

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4113003号
(P4113003)

(45) 発行日 平成20年7月2日(2008.7.2)

(24) 登録日 平成20年4月18日(2008.4.18)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 K 31/04 (2006.01)	F 1 6 K 31/04 A
F 1 6 K 1/52 (2006.01)	F 1 6 K 1/52 Z

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2003-42060 (P2003-42060)	(73) 特許権者	000002233
(22) 出願日	平成15年2月20日(2003.2.20)		日本電産サンキョー株式会社
(65) 公開番号	特開2004-251366 (P2004-251366A)		長野県諏訪郡下諏訪町5329番地
(43) 公開日	平成16年9月9日(2004.9.9)	(74) 代理人	100090170
審査請求日	平成17年8月31日(2005.8.31)		弁理士 横沢 志郎
		(72) 発明者	則武 誠一朗
			長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 株式
			会社三協精機製作所内
		(72) 発明者	和田 隆平
			長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 株式
			会社三協精機製作所内
		審査官	渡邊 洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流量制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

流体流路の上流側と下流側とを繋ぐ開口部と、弁体と、該弁体を前記開口部に向かう閉方向、および前記開口部から離間する開方向に駆動する弁駆動装置とを有する流量制御装置において、

前記弁駆動装置は、駆動源としてのモータと、前記モータの出力を前記弁体が前記開方向および前記閉方向に移動する力として当該弁体に伝達する伝達機構とを備え、

前記弁体上には、前記開口部の開度を調整可能な大流量制御用弁体と、前記開口部の周囲壁と密着可能に形成され、かつ、前記開口部より小さな開口面積の弁孔が形成されたシール部材と、前記弁孔の開度を調整可能な小流量制御用弁体とが構成され、

前記弁駆動装置による前記弁体の開方向への駆動に伴って、

前記シール部材が前記周囲壁に密着して前記開口部が閉塞されるとともに前記小流量制御用弁体によって前記弁孔が閉塞される閉状態と、

前記シール部材が前記周囲壁に密着して前記開口部が閉塞された状態で、前記小流量制御用弁体によって前記弁孔の開度が調節される小流量領域と、

前記シール部材が前記周囲壁から離間して、前記大流量制御用弁体によって前記開口部の開度が調節される大流量領域とがこの順番で実現されることを特徴とする流量制御装置

。

【請求項2】

請求項1において、前記小流量制御用弁体は、前記弁体の駆動方向に延びて前記弁孔内を

移動可能に当該弁孔内に嵌められた棒状弁体であり、
該棒状弁体は、先端に前記弁孔の内径よりも大きな径の前記大流量制御用弁体が連結されて当該大流量制御用弁体と一体に移動可能であるとともに、前記小流量領域では前記弁孔内に対する侵入深さによって当該弁孔の内壁との隙間面積を調節し、かつ、前記小流量領域から前記大流量領域に移行した以降は、前記シール部材とともに前記開方向に移動することを特徴とする流量制御装置。

【請求項 3】

請求項 2 において、前記小流量制御用弁体は、少なくとも長さ方向における途中部分が前記弁孔を閉状態とする外径寸法を有するとともに、当該途中部分から先端側は、先端側に向かって径が細くなっていることを特徴とする流量制御装置。

10

【請求項 4】

請求項 2 または 3 において、前記弁体上には、前記シール部材を前記周囲壁に向けて押圧するバネ部材が配置されていることを特徴とする流量制御装置。

【請求項 5】

請求項 2 ないし 4 のいずれかにおいて、前記シール部材と前記大流量制御用弁体とが当接した状態で当該シール部材と当該大流量制御用弁体との間には、前記開口部の開度を前記大流量制御用弁体によって最小としたときの流量と略等しい流量を確保する溝状流路が形成されていることを特徴とする流量制御装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれかにおいて、前記大流量制御用弁体は、前記開口部に向かって径が細くなった先端形状を備え、先細りの先端部分が前記開口部の内側に侵入することにより当該開口部の開度を調節することを特徴とする流量制御装置。

20

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれかにおいて、前記弁体は、前記弁駆動装置によって円弧状の軌跡を描くように駆動され、
前記開口部は、前記大流量制御用弁体を受け入れる入口が周方向に開口していることを特徴とする流量制御装置。

【請求項 8】

請求項 7 において、前記大流量制御用弁体および前記小流量制御用弁体は、前記弁体の円弧状の軌跡に沿って湾曲していることを特徴とする流量制御装置。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、各種流体の流量を制御するための流量制御装置に関するものである。さらに詳しくは、流量制御装置の弁機構に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

L P ガス、都市ガス、冷蔵庫やエアコン内の冷媒、あるいは液体の流量を制御する流量制御装置に用いられている弁機構は、弁体をソレノイドで駆動するのが一般的である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ソレノイドではオン・オフの繰り返しによる弁開閉制御を行うため、高精度の流量制御を行う際にはオン・オフ動作が頻繁に行われる結果、異音が発生するという問題点がある。また、ソレノイドが持っている固有の問題としてチャタリングの発生があり、このような状態に陥ると、高精度の制御が不可能になってしまう。

40

【0004】

以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、新たな弁機構、および弁駆動機構の採用によって、異音やチャタリングを発生することなく、かつ、流量を広い範囲にわたって高い精度で制御可能な流量制御装置を提供することにある。

【0005】

50

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明では、流体流路の上流側と下流側とを繋ぐ開口部と、弁体と、該弁体を前記開口部に向かう閉方向、および前記開口部から離間する開方向に駆動する弁駆動装置とを有する流量制御装置において、前記弁駆動装置は、駆動源としてのモータと、前記モータの出力を前記弁体が前記開方向および前記閉方向に移動する力として当該弁体に伝達する伝達機構とを備え、前記弁体上には、前記開口部の開度を調整可能な大流量制御用弁体と、前記開口部の周囲壁と密着可能に形成され、かつ、前記開口部より小さな開口面積の弁孔が形成されたシール部材と、前記弁孔の開度を調整可能な小流量制御用弁体とが構成され、前記弁駆動装置による前記弁体の開方向への駆動に伴って、前記シール部材が前記周囲壁に密着して前記開口部が閉塞されるとともに前記小流量制御用弁体によって前記弁孔が閉塞される閉状態と、前記シール部材が前記周囲壁に密着して前記開口部が閉塞された状態で、前記小流量制御用弁体によって前記弁孔の開度が調節される小流量領域と、前記シール部材が前記周囲壁から離間して、前記大流量制御用弁体によって前記開口部の開度が調節される大流量領域とがこの順番で実現されることを特徴とする。

10

【0006】

本発明では、弁体を開口部に対して相対移動させる弁駆動装置の駆動源としてモータを用いているため、ソレノイドをオン・オフ制御する構成と違って、異音やチャタリングの発生が起らない。また、弁体上に大流量制御用弁体、弁孔が形成されたリング状のシール部材、および小流量制御用弁体が構成されており、小流量領域では、シール部材が開口部を閉塞した状態のまま、小流量制御用弁体によって弁孔の開度が調節され、大流量領域では、シール部材が周囲壁から離間し、大流量制御用弁体によって開口部の開度が調節される。それ故、小流量領域および大流量領域のいずれにおいても、高い精度で流量を制御できる。

20

【0007】

本発明において、前記小流量制御用弁体は、前記弁体の駆動方向に延びて前記弁孔内を移動可能に当該弁孔内に嵌められた棒状弁体であり、該棒状弁体は、先端に前記弁孔の内径よりも大きな径の前記大流量制御用弁体が連結されて当該大流量制御用弁体と一体に移動可能であるとともに、前記小流量領域では前記弁孔内に対する侵入深さによって当該弁孔の内壁との隙間面積を調節し、かつ、前記小流量領域から前記大流量領域に移行した以降は、前記シール部材とともに前記開方向に移動するように構成することが好ましい。このように構成すると、簡素な構成で、かつ、少ない部品数で、小流量領域および大流量領域のいずれにおいても、高い精度で流量を制御できる弁体を構成することができる。

30

【0008】

本発明において、前記小流量制御用弁体は、少なくとも長さ方向における途中部分が前記弁孔を閉塞可能な外径寸法を有するとともに、当該途中部分から先端側は、先端側に向かって径が細くなっていることが好ましい。このように構成すると、簡素な構成で小流量領域での流量制御を高い精度で行うことができる。

【0009】

本発明において、前記弁体上には、前記シール部材を前記周囲壁に向けて押圧するバネ部材が配置されていることが好ましい。このように構成すると、閉状態および小流量領域において、シール部材を周囲壁に確実に密着させておくことができる。

40

【0010】

本発明において、前記シール部材と前記大流量制御用弁体とが当接した状態で当該シール部材と当該大流量制御用弁体との間には、前記開口部の開度を前記大流量制御用弁体によって最小としたときの流量と等しい流量を確保する溝状流路が形成されていることが好ましい。小流量領域から大流量領域に切り換える瞬間、シール部材と大流量制御用弁体とが完全に当接し、流路が急激に絶たれることがあるが、シール部材と大流量制御用弁体との間に、開口部の開度を大流量制御用弁体によって最小としたときの流量と等しい流量を確保する溝状流路を形成しておけば、小流量領域から大流量領域に切り換える瞬間であっても、

50

流量の急激な変動を防止することができる。

【 0 0 1 1 】

本発明において、前記大流量制御用弁体は、前記開口部に向かって径が細くなった先端形状を備え、先細りの先端部分が前記開口部の内側に侵入することにより当該開口部の開度を調節することが好ましい。このように構成すると、簡素な構成で大流量領域での流量制御を高い精度で行うことができる。

【 0 0 1 2 】

本発明において、前記弁体は、前記弁駆動装置によって円弧状の軌跡を描くように駆動され、前記開口部は、前記大流量制御用弁体を受け入れる入口が周方向に開口していることが好ましい。このように構成すると、モータの出力を回転運動のまま弁体に伝達すればよいので、弁体を直動させる方式と比較して、伝達機構の構成を簡素化でき、かつ、エネルギーロスも少ない。

10

【 0 0 1 3 】

本発明において、前記大流量制御用弁体および前記小流量制御用弁体は、前記弁体の円弧状の軌跡に沿って湾曲していることが好ましい。このように構成すると、弁体が他の部分と干渉することがないので、弁体のストロークを長く設定でき、このように設定すれば、流量の調整を容易に行うことができる。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

以下に、図面を参照して、本発明を適用した流量制御装置を説明する。

20

【 0 0 1 5 】

(全体構成)

図1(A)、(B)、(C)はそれぞれ、本発明を適用した流量制御装置の平面図、正面図、および底面図である。図2および図3はそれぞれ、本発明を適用した流量制御装置のケース内に配置された歯車列などの展開図、およびケース内に配置された機構部品のレイアウトを示す平面図である。

【 0 0 1 6 】

図1(A)、(B)、(C)、および図2において、本発明を適用した流量制御装置1は、LPガス、都市ガス、冷蔵庫やエアコン内の冷媒などの流量制御に用いられるものである。

30

【 0 0 1 7 】

流量制御装置1では、カップ状のケース21、蓋材22、およびシール材(図示せず)によって密閉したハウジング2が形成されている。蓋材22からは、ステッピングモータ30のロータ31などを配置する円筒部24が上方に突出し、円筒部24の外側にステッピングモータ30のステータ33が配置されている。ハウジング2の側面部には流体入口26が開口している一方、底部には流体出口27が開口している。

【 0 0 1 8 】

図2および図3に示すように、ハウジング2の内部は、プレート4の一部を隔壁40として、流体入口26が位置する上流側11と、円筒状の流体出口27が位置する下流側12とに仕切られており、隔壁40には、上流側11と下流側12とを繋ぐ開口部5が形成されている。この開口部5は、上流側11に位置する入口が横方向(周方向)に開口している。また、開口部5の周りの周囲壁50は、面取りされている。

40

【 0 0 1 9 】

開口部5の上流側11には、後述する弁体6が配置されており、図3において、矢印Aで示す方向が閉方向であり、矢印Bで示す方向が開方向である。

【 0 0 2 0 】

図2および図3において、弁体6を矢印Aおよび矢印Bで示す方向に駆動するための弁駆動装置3は、双方向への回転が可能なステッピングモータ30と、歯車列からなる伝達機構70とを備えており、伝達機構70は、カップ状のケース21内に配置されている。

【 0 0 2 1 】

50

弁駆動装置 3 において、ステッピングモータ 30 の出力軸 35 は、プレート 4 の受け部によって回転可能に支持されている。また、出力軸 35 の側方位置において、伝達機構 70 は、出力軸 35 に固着されたピニオンと噛み合う外歯を備えた第 1 車 71 を備えているとともに、この第 1 車 71 の側方位置には、第 1 車 71 の回転軸に固着されたピニオンと噛み合う外歯を備えた第 2 車 72 を備えている。

【 0 0 2 2 】

プレート 4 の内周壁に沿ってその底部には、周方向にガイド溝 44 が形成され、このガイド溝 44 の上には、移動体 8 が配置されている。移動体 8 は、その内周側面に、第 2 車 72 の回転軸に固着されたピニオンと噛み合う内歯を備え、かつ、その端部 80 には弁体 6 が構成されている。従って、弁体 6 は、矢印 A および矢印 B で示す方向のように、ステッ
10

【 0 0 2 3 】

(弁体 6 の構成)

弁体 6 上には、開口部 5 の開度を調整可能な大流量制御用弁体 61 と、開口部 5 の周囲壁 50 と密着可能に形成され、かつ、開口部 5 より小さな開口面積の弁孔 620 が形成されたリング状のシール部材 62 と、弁孔 620 の開度を調整可能な小流量制御用弁体 63 とが構成されている。ここで、弁孔 620 の開口縁は、面取りされている。

【 0 0 2 4 】

小流量制御用弁体 63 は、弁体 6 の駆動方向に延びて弁孔 620 内を移動可能に弁孔 620 内に嵌められた棒状弁体であり、小流量制御用弁体 63 の先端側には、大流量制御用弁体 61 が連結されている。このため、小流量制御用弁体 63 は、大流量制御用弁体 61 と一体に移動可能である。ここで、小流量制御用弁体 63 は、弁体 6 の円弧状の軌跡に対応して湾曲している。
20

【 0 0 2 5 】

また、弁体 6 上において、小流量制御用弁体 63 の周りには、移動体 8 の端部 80 とシール部材 62 とを離間させる方向の付勢力を発揮するコイルバネ 64 が配置されている。

【 0 0 2 6 】

ここで、小流量制御用弁体 63 は、少なくとも長さ方向における途中部分 631 が弁孔 620 を閉状態とする外径寸法を有するとともに、途中部分 631 から先端側 632 は、先端に向かって径がわずかに細くなっている。このため、小流量制御用弁体 63 は、弁孔 620 内に対する侵入深さによって弁孔 620 の内壁との隙間面積を調節可能である。本形態において、例えば、弁孔 620 の内径は 3.0 mm であり、小流量制御用弁体 62 の途中部分 631 の径は 2.9 mm であるため、弁孔 620 の最小隙間断面積は 0.46 mm²となる。
30

【 0 0 2 7 】

大流量制御用弁体 61 は、弁孔 620 の内径よりも大きな径を有している。このため、小流量制御用弁体 63 が移動体 8 とともに開方向にわずかに移動しただけでは、シール部材 62 は、流体圧およびコイルバネ 64 に押圧されて開口部 5 の周囲壁 50 に密着して開口部 5 を閉塞した状態のままであるが、小流量制御用弁体 63 が移動体 8 とともにさらに開
40

【 0 0 2 8 】

大流量制御用弁体 61 は、開口部 5 に向かって径が細くなった先端形状を備えており、先細りの先端部分が開口部 5 の内側に侵入することにより開口部 5 の開度を調節可能である。また、大流量制御用弁体 61 は、弁体 6 の円弧状の軌跡に対応して湾曲している。本形態において、例えば、開口部 5 の内径は 8.0 mm であり、大流量制御用弁体 61 の最大径は 7.9 mm であるため、開口部 5 の最小隙間断面積は 1.25 mm²となる。

【 0 0 2 9 】

10

20

30

40

50

(動作)

図4(A)、(B)、(C)、(D)はそれぞれ、本発明を適用した流量制御装置の閉状態を示す説明図、小流量領域を示す説明図、小流量領域から大流量領域に移行した直後の状態を示す説明図、および大流量領域を示す説明図である。図5は、本形態の流量制御装置における弁体位置と流量との関係を示すグラフである。

【0030】

本形態の流量制御装置1において、図4(A)に示す閉状態では、移動体8および弁体6が最も閉方向に位置する。この状態で、シール部材62は、流体圧およびコイルバネ64に押圧されて周囲壁50に密着し、開口部5は閉塞状態にある。また、小流量制御用弁体63は、長さ方向における中間部分631が弁孔620内に位置し、この中間部分631の径は弁孔620の内径と等しいので、小流量制御用弁体63は、弁孔620との隙間面積を最小とした状態にある。このような状態は、図5における閉状態L0に相当する。なお、ガスの場合、閉状態でもガスがわずかに流れるように設定されるが、流量を0に設定してもよい。

【0031】

この状態からステッピングモータ30の出力軸35が反時計周りCCWの方向に回転すると、第1車71が時計周りCWの方向に回転し、第2車72が反時計周りCCWの方向に回転する。その結果、移動体8も反時計周りCCWの方向に回転し、弁体6は、矢印Bで示すように開方向に駆動される(図4(B)を参照)。その結果、小流量制御用弁体63および大流量制御用弁体61がわずかに矢印Bで示すように開方向に移動する。このような駆動が行われても、シール部材62は、流体圧およびコイルバネ64の付勢力によって周囲壁50に向けて押圧され、周囲壁50に密着した状態のままであるので、開口部5は閉塞状態のままである。但し、小流量制御用弁体63が弁孔620内で移動した際、弁孔620内に位置する部分は、小流量制御用弁体63の先端側632であり、この先端側632はわずかに先細り形状になっているため、矢印Cで示すように、小流量制御用弁体63と弁孔620の内面壁との隙間面積に応じた流量で流体が上流側から下流側に流れることになる。このような状態は、図5における小流量領域L1に相当する。

【0032】

この状態からステッピングモータ30の出力軸35が反時計周りCCWの方向にさらに回転すると、第1車71が時計周りCWの方向にさらに回転し、第2車72が反時計周りCCWの方向にさらに回転する。その結果、移動体8も反時計周りCCWの方向にさらに回転し、弁体6は、矢印Bで示すように開方向にさらに駆動される(図4(C)を参照)。その結果、小流量制御用弁体63および大流量制御用弁体61がさらに矢印Bで示すように開方向に移動する。その際、シール部材62も、大流量制御用弁体61と干渉して、矢印Bで示すように開方向に駆動され、周囲壁50から離れる。このため、矢印Dで示すように、大流量制御用弁体61によって開口部5の開度が調節された流量で開口部5から流体が上流側11から下流側12に流れる。この状態からステッピングモータ30の出力軸35が反時計周りCCWの方向にさらに回転すると、弁体6は、矢印Bで示すように開方向にさらに駆動される(図4(D)を参照)。その結果、小流量制御用弁体63および大流量制御用弁体61がさらに矢印Bで示すように開方向に駆動される結果、矢印Dで示すように、大流量制御用弁体61によって開口部5の開度が拡大され、この状態に開度に対応する流量で開口部5から流体が上流側11から下流側12に流れる。このような状態は、図5における大流量領域L2に相当する。

【0033】

なお、図4(D)に示す開状態からステッピングモータ30の出力軸35が時計周りCWの方向に回転していくと、第1車71が反時計周りCCWの方向に回転し、第2車72が時計周りCWの方向に回転する。その結果、移動体8は時計周りCWの方向に回転し、弁体6は、上記の順序とは逆方向(閉方向/矢印Aで示す方向)に駆動される。このとき、弁駆動装置3は、シール部材62と開口部5の周囲壁50が密着した閉状態よりもさらにコイルバネ64が圧縮される方向に駆動し、この状態を閉状態の原点位置とする。

【 0 0 3 4 】

(本形態の効果)

以上説明したように、本形態では、弁体 6 を開口部 5 に対して移動させる弁駆動装置 3 の駆動源としてモータを用いているため、ソレノイドをオン・オフ制御する構成と違って、異音やチャタリングの発生が起こらない。

【 0 0 3 5 】

また、弁体 6 上に大流量制御用弁体 6 1、弁孔 6 2 0 が形成されたリング状のシール部材 6 2、および小流量制御用弁体 6 3 が構成されており、小流量領域では、弁体 6 の駆動に伴って、シール部材 6 2 が周囲壁 5 0 に密着して開口部 5 が閉塞状態のまま、小流量制御用弁体 6 3 によって弁孔 6 2 0 の開度が調節され、大流量領域では、弁体 6 の駆動に伴って、シール部材 6 2 が周囲壁 5 0 から離間し、大流量制御用弁体 6 1 によって開口部 5 の開度が調節される。それ故、小流量領域および大流量領域のいずれにおいても、高い精度で流量を制御できる。

10

【 0 0 3 6 】

しかも、弁体 6 の先細りの先端部分 6 2 が開口部の内側に侵入することにより、開口部 5 の開度を調整するので、簡素な構成でありながら、高い精度で大流量の制御を行うことができる。

【 0 0 3 7 】

また、小流量制御用弁体 6 3 は、長さ方向における途中部分 6 3 1 が弁孔 6 2 0 を閉塞可能な外径寸法を有するとともに、途中部分 6 3 1 から先端側 6 3 2 は、先細り形状になっているため、簡素な構成で小流量領域での流量制御を高い精度で行うことができる。

20

【 0 0 3 8 】

また、モータの出力軸 3 5 の回転を回転運動のまま弁体 6 に伝達しているため、弁体 6 を直動させる方式と比較して、伝達機構 7 0 の構成を簡素化でき、かつ、エネルギーロスも少ない。

【 0 0 3 9 】

さらに、大流量制御用弁体 6 1 および小流量制御用弁体 6 3 が、弁体 6 の円弧状の軌跡に沿って湾曲しているため、大流量制御用弁体 6 1 および小流量制御用弁体 6 3 が他の部分と干渉することがない。それ故、大流量制御用弁体 6 1 および小流量制御用弁体 6 3 のストロークを長く設定できるので、流量の調整を高い精度で行うことができる。

30

【 0 0 4 0 】

さらに、伝達機構 7 0 は、弁体 6 が駆動されるとき回転中心軸線からみて弁体 6 の閉位置とは反対側に配置されている。このため、弁体 6 や開口部 5 を配置する領域や、伝達機構 7 0 を配置する領域が広い。それ故、各構成要素のレイアウトを容易に行うことができる。

【 0 0 4 1 】

[その他の実施の形態]

図 6 (A)、(B) に示すように、大流量制御用弁体 6 1 のシール部材 6 2 と対向する側の面に溝 6 6 を形成しておき、大流量制御用弁体 6 1 とシール部材 6 2 とが当接した状態でシール部材 6 2 と大流量制御用弁体 6 1 との間に、開口部 5 の開度を大流量制御用弁体 6 1 によって最小としたときの流量と等しい流量を確保する溝状流路を確保しておくことが好ましい。小流量領域から大流量領域に切り換える際、シール部材 6 2 と大流量制御用弁体 6 1 とが当接し、小流量領域で確保されていた流路が急に絶たれると、図 5 に一点鎖線 L 1 1 で示すような流量の急激な変動が発生するおそれがあるが、溝 6 6 によって溝状流路を確保しておけば、小流量領域から大流量領域に切り換える際の急激な流量変化を防止することができる。なお、溝状流路については、シール部材 6 2 の大流量制御用弁体 6 1 と対向する側の面に形成してもよい。

40

【 0 0 4 2 】

また、溝状流路 (溝 6 6) を形成した場合には、図 7 (A) に示すように、小流量領域から大流量領域に切り換える際、大流量制御用弁体 6 1 の周囲に周囲壁 5 0 などが無いと、小

50

流量領域のときの流量（矢印 C の流れ）に大流量領域に移行した直後の流量（矢印 D の流れ）が加算されて急激な流量増加が起こるおそれがある。このような現象を確実に防止するには、図 7（B）に示すように、小流量領域から大流量領域に切り換える際、大流量制御用弁体 6 1 の周囲に周囲壁 5 0 などで絞りとなる隙間 5 5 を構成し、この隙間 5 5 によって小流量領域から大流量領域に切り換える際の流量を制限すればよい。

【0043】

なお、弁体 6 の駆動方法については、上記形態のように、回転方式に限らず、直動方式、あるいは、ネジ状の弁体 6 が回転しながらネジ溝内を移動する構成であってもよい。また、上記形態では、駆動源としてステッピングモータ 3 0 を用いたが、DC モータや AC モータを用いてもよく、このようなモータを用いる場合には、ステップ制御に代えて、時間制御、あるいは位置認識を行いながらの時間制御を行えばよい。

10

【0044】

また、流量の制御対象となる流体としては気体に限らず、液体であってもよい。

【0045】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の流量制御装置では、弁体を開口部に対して相対移動させる弁駆動装置の駆動源としてモータを用いているため、ソレノイドをオン・オフ制御する構成と違って、異音やチャタリングの発生が起こらない。また、弁体上に大流量制御用弁体、弁孔が形成されたリング状のシール部材、および小流量制御用弁体が構成されており、小流量領域では、弁体の駆動に伴って、シール部材が開口部の周囲壁に密着した状態のまま、小流量制御用弁体によって弁孔の開度が調節され、大流量領域では、弁体の駆動に伴って、シール部材が周囲壁から離間し、大流量制御用弁体によって開口部の開度が調節される。それ故、小流量領域および大流量領域のいずれにおいても、高い精度で流量を制御できる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】（A）、（B）、（C）は、本発明を適用した流量制御装置の平面図、正面図、および底面図である。

【図 2】本発明を適用した流量制御装置のケース内に配置された歯車列などの展開図である。

【図 3】本発明を適用した流量制御装置のケース内に配置された機構部品のレイアウトを示す平面図である。

30

【図 4】（A）、（B）、（C）、（D）はそれぞれ、本発明を適用した流量制御装置の閉状態を示す説明図、小流量領域を示す説明図、小流量領域から大流量領域に移行した直後の状態を示す説明図、および大流量領域を示す説明図である。

【図 5】本発明を適用した流量制御装置における弁体位置と流量との関係を示すグラフである。

【図 6】（A）、（B）はそれぞれ、本発明を適用した流量制御装置の改良例に係る弁体の説明図、および大流量制御用弁体の基端面側の説明図である。

【図 7】（A）、（B）はそれぞれ、本発明を適用した流量制御装置の別の改良点を説明するための説明図である。

40

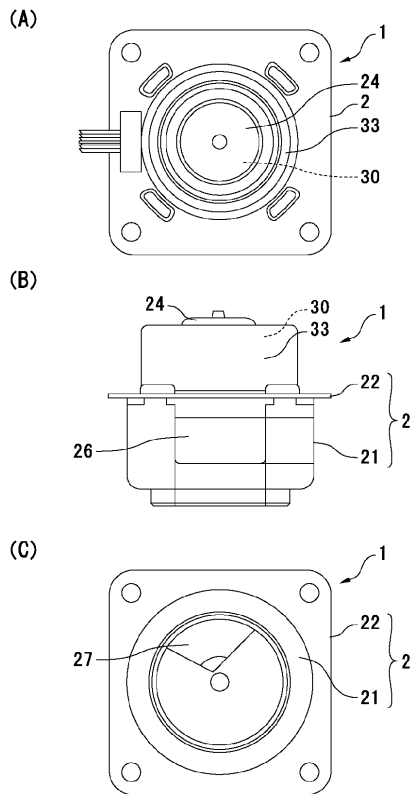
【符号の説明】

- 1 流量制御装置
- 2 ハウジング
- 3 弁駆動機構
- 5 開口部
- 6 弁体
- 8 移動体
- 1 1 上流側
- 1 2 下流側
- 2 6 流体入口

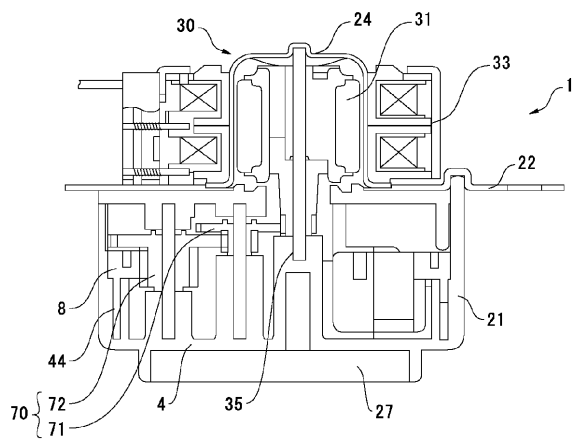
50

- 2 7 流体出口
- 3 0 ステッピングモータ（駆動源）
- 3 5 ステッピングモータの出力軸
- 6 1 大流量制御用弁体
- 6 2 リング状のシール部材
- 6 3 小流量制御用弁体
- 7 0 伝達機構
- 7 1 第 1 車
- 7 2 第 2 車

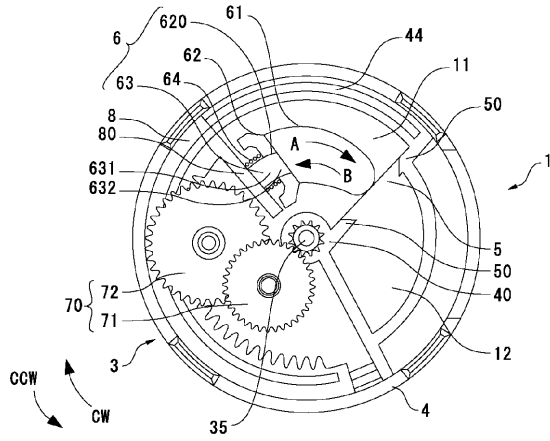
【図 1】



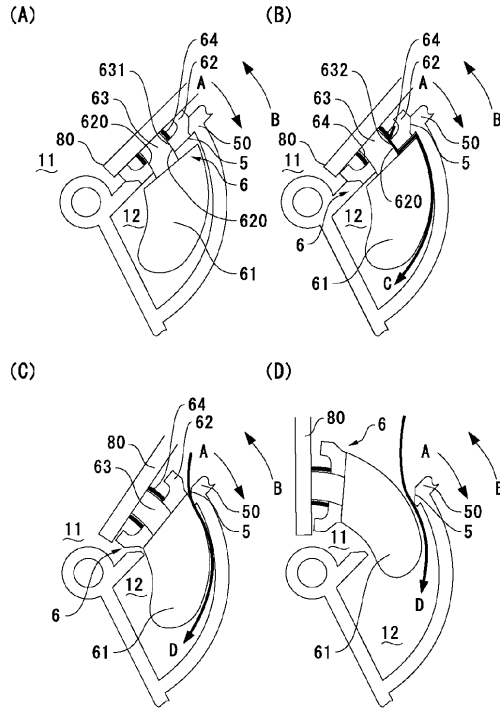
【図 2】



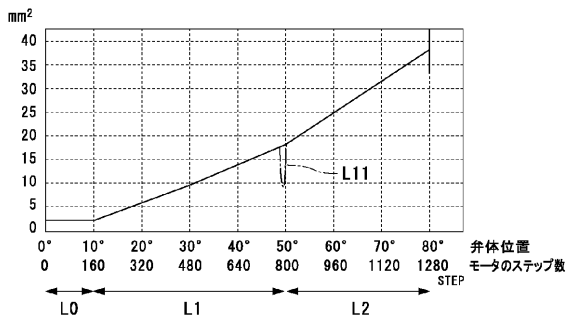
【図3】



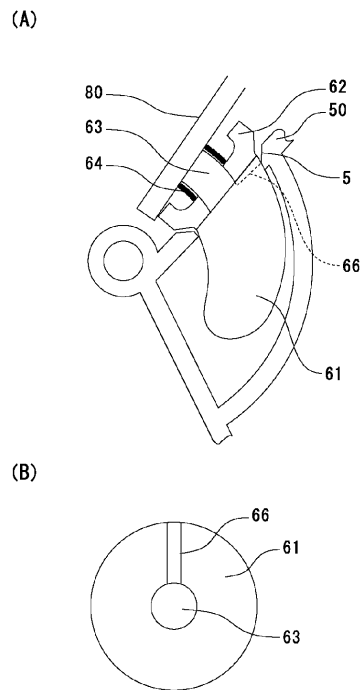
【図4】



【図5】

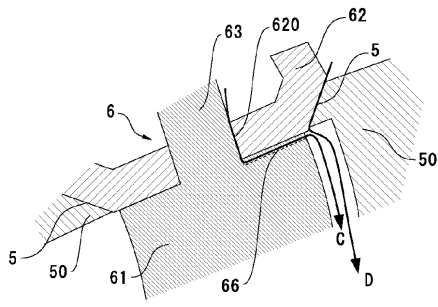


【図6】

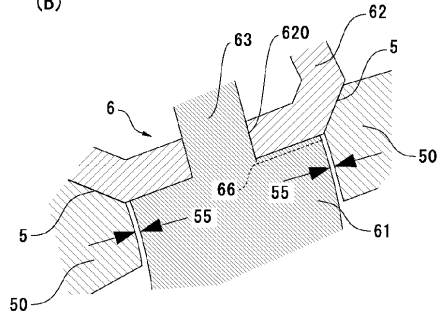


【 図 7 】

(A)



(B)



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-196808(JP,A)
特開昭50-117024(JP,A)
特開昭59-194181(JP,A)
特開昭58-091981(JP,A)
特開2000-120885(JP,A)
特開2000-193100(JP,A)
特開2000-346225(JP,A)
特開2000-304412(JP,A)
実開平03-006175(JP,U)
実開昭60-121574(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K31/00-31/11
F16K31/44-31/60
F16K 1/00- 1/54