

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5914176号
(P5914176)

(45) 発行日 平成28年5月11日(2016.5.11)

(24) 登録日 平成28年4月8日(2016.4.8)

(51) Int.Cl.

F 1

F 16 K 11/085	(2006.01)	F 16 K 11/085	Z
F 16 K 5/04	(2006.01)	F 16 K 5/04	E
F 16 K 11/076	(2006.01)	F 16 K 5/04	Z
F 01 P 7/16	(2006.01)	F 16 K 11/076	Z
		F 01 P 7/16	503

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2012-125530 (P2012-125530)
(22) 出願日	平成24年5月31日 (2012.5.31)
(65) 公開番号	特開2013-249904 (P2013-249904A)
(43) 公開日	平成25年12月12日 (2013.12.12)
審査請求日	平成27年5月28日 (2015.5.28)

(73) 特許権者	000177612 株式会社ミクニ 東京都千代田区外神田6丁目13番11号
(74) 代理人	100104547 弁理士 栗林 三男
(72) 発明者	土屋 通 神奈川県小田原市久野2480番地 株式会社ミクニ 小田原事業所内
(72) 発明者	及川 匠 神奈川県小田原市久野2480番地 株式会社ミクニ 小田原事業所内
(72) 発明者	金坂 嘉之 神奈川県小田原市久野2480番地 株式会社ミクニ 小田原事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ロータリ式バルブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転することにより流路を開閉するロータと、ロータを収容するケーシングとを備えるロータリ式バルブであって、

前記ケーシングには、前記ロータを回転自在に収容するロータ収容空間が設けられるとともに、前記ロータの外周面に対向する位置に、前記ロータ収容空間に外部から流体を流入させる少なくとも1つの流入側開口部と、前記ロータ収容空間から外部に流体を流出させる少なくとも一つの流出側開口部とを備え、

前記ロータは、内部空間を有する円筒状に形成されるとともに、前記ロータの端面に前記内部空間に連通する端面側開口部を備え、かつ、前記ロータの前記外周面には、前記ケーシングの前記流入側開口部および前記流出側開口のうちの一方の開口部に対向配置された際に、前記一方の開口部に連通するロータ外周開口部と、前記一方の開口部に対向配置された際に、前記一方の開口部を閉塞させるロータ外周閉塞面とを備え、

前記ロータの外周面と、この外周面に対向する前記ケーシングの内周面との間には、前記ロータの前記ロータ外周閉塞面に閉塞される前記一方の開口部を除いて、流体が流動可能な間隔があけられ、

前記ロータの端面と、前記ケーシングとの間には、前記端面開口部からロータへの流体の流入またはロータからの流体の流出を可能にする間隔があけられていることを特徴とするロータリ式バルブ。

【請求項 2】

10

20

前記ロータ外周閉塞面は、前記流入側開口部を閉塞し、前記流出側開口部は、前記流出側開口部に前記ロータを投影した面積より大きな面積とされ、前記ロータの回転角度に係らず、常時開になっていることを特徴とする請求項1に記載のロータリ式バルブ。

【請求項3】

前記ケーシングには、一つの前記流入側開口部と、二つの前記流出側開口部とを備え、

前記ロータは、二つの前記流出側開口部を同時に開にすることが可能な周方向長さを有する一つの前記ロータ外周開口部と、二つの前記流出側開口部を同時に閉にすることが可能な周方向長さを有する前記ロータ外周閉塞面と備えることを特徴とする請求項2に記載のロータリ式バルブ。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転して流路を開閉するロータを備えるロータリ式バルブに関する。

【背景技術】

【0002】

自動車等の車両のエンジン（内燃機関）においては、エンジンの暖機性能の向上やエンジンを最適な温度で動作させることによる燃費向上等を目的として、エンジンとラジエータとの間で冷却水を循環させるメイン通路とは別に、ラジエータをバイパスしてそのままエンジンに戻すバイパス通路を設けるとともに、メイン通路に冷却水制御バルブを設け、この冷却水制御バルブの開度を冷却水温度とその他の値に応じて調節することによって、20
メイン通路を流れてラジエータによって冷却される冷却水の量を制御することが検討されている。なお、冷却水は、エンジンにより駆動されるポンプにより循環させられており、エンジン作動中で、かつ、冷却水制御バルブが開いている場合は、冷却水が主にメイン通路を循環し、冷却水制御バルブが閉じられている場合にバイパス通路を循環する。

【0003】

例えば、冷却水温が低いエンジン始動時等においては、メイン通路を遮断して冷却水をラジエータに通さずにバイパス通路からエンジンにそのまま戻し、エンジンの暖機を促進させるようとする。また、例えば、暖気後もエンジンにおける燃料の燃焼を最適化するよう冷却水の温度を制御するために、冷却水制御バルブの開閉（開度）を調整する。

このような冷却水制御バルブでは、ロータリ式バルブなどの使用が検討されている（例えば、特許文献1参照）。

30

【0004】

また、上述の冷却水用のバルブではないが、自動車で用いられるバルブとして、ロータリ式バルブが提案されている（例えば、特許文献2および特許文献3参照）。

これらのロータリ式バルブのロータにおいては、その内部に、ロータの外周面と、端面とをつなぐ流路が設けられており、ロータを回転させることにより前記流路のロータの外周面側の開口の位置が周方向に移動して、バルブの開閉が行われるようになっている。

【0005】

なお、ロータ内の流路の内径は、基本的に外部流路との接続部分の径と略同様となっており、ロータの外径に対して例えば2/3より小さいものとなっている。すなわち、バルブの流入口および流出口と略同径の通路がロータに設けられ、この流路の径に対してロータの径がかなり大きくされている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2002-98245号公報

【特許文献2】特開2001-159471号公報

【特許文献3】特開2011-149465号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0007】

ところで、上述の各ロータリ式バルブのロータにおいては、流入口側から流出側に向けてロータの内部にトンネル状の流路が形成されるか、溝状に流路が形成されている。例えば、上述のエンジンの冷却水の流路においては比較的大きな流量を必要とするので、ロータリ式バルブの流量を大きくするためにロータの流路の径を大きくすると、ロータの径が大きくなってしまう。

【0008】

また、特許文献2,3では、ロータ内に流路が一つとなっているのに対して特許文献1では、ロータに溝状の流路が二つ設けられているが、ロータに二つの流路が別々に独立して設けられることで、ロータの径がさらに大きくなってしまう。

10

【0009】

また、上述のようなロータリ式バルブにおいては、ロータの外周面の開口部と非開口部である閉塞面との移動によってバルブの開閉が行われる。たとえば、ロータの外周面に設けられた前記流路の開口部と、ロータの周囲を囲む筒状のケーシングに形成された開口部が重なる場合に、バルブが開となって、例えば、ロータ側流路から冷却水がケーシング側の流路に流れる。この場合も、大きな流量を確保する場合には、ロータ外周面の開口部を大きくする必要がある。

【0010】

この場合にロータの外周面を大きくする必要、例えば、ロータの周長を長くする必要がある。ロータの周長を長くするには、ロータの径を大きくする必要があり、ロータの径が大きくなると、ロータを備えるロータリ式バルブ全体が大きくなってしまう。

20

【0011】

例えば、このようなロータリ式バルブを小型エンジンの上述の冷却水の制御に用いた場合に、上述のように、ロータリ式バルブを通過する冷却水の流量が大きくなると、ロータリ式バルブのロータの径が上述のように大きくなりロータリ式バルブの占有体積が大きくなってしまう。

【0012】

小型エンジンでは、その周囲への部材の艤装スペースに制限があり、上述のように大きくなってしまう恐れがあるロータリ式バルブを配置することが困難である。すなわち、小型エンジンの冷却水流路にロータリ式バルブを使用することが困難である。

30

【0013】

本発明は、前記事情に鑑みて為されたもので、大きな流量を確保しつつ小型化が可能なロータリ式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】

【0014】

前記目的を達成するために、本発明のロータリ式バルブは、回転することにより流路を開閉するロータと、ロータを収容するケーシングとを備えるロータリ式バルブであって、

前記ケーシングには、前記ロータを回転自在に収容するロータ収容空間が設けられるとともに、前記ロータの外周面に対向する位置に、前記ロータ収容空間に外部から流体を流入させる少なくとも1つの流入側開口部と、前記ロータ収容空間から外部に流体を流出させる少なくとも一つの流出側開口部とを備え、

40

前記ロータは、内部空間を有する円筒状に形成されるとともに、前記ロータの端面に前記内部空間に連通する端面側開口部を備え、かつ、前記ロータの前記外周面には、前記ケーシングの前記流入側開口部および前記流出側開口のうちの一方の開口部に対向配置された際に、前記一方の開口部に連通するロータ外周開口部と、前記一方の開口部に対向配置された際に、前記一方の開口部を閉塞させるロータ外周閉塞面とを備え、

前記ロータの外周面と、この外周面に対向する前記ケーシングの内周面との間には、前記ロータの前記ロータ外周閉塞面に閉塞される前記一方の開口部を除いて、流体が流動可能な間隔があけられ、

前記ロータの端面と、前記ケーシングとの間には、前記端面開口部からロータへの流体

50

の流入またはロータからの流体の流出を可能にする間隔があけられていることを特徴とする。

【0015】

また、前記ロータ外周閉塞面は、前記流入側開口部を閉塞し、前記流出側開口部は、前記流出側開口部に前記ロータを投影した面積より大きな面積とされ、前記ロータの回転角度に係らず、常時開になっていることが好ましい。

【0016】

また、前記ケーシングには、一つの前記流入側開口部と、二つの前記流出側開口部とを備え、

前記ロータは、二つの前記流出側開口部を同時に開にすることが可能な周方向長さを有する一つの前記ロータ外周開口部と、二つの前記流出側開口部を同時に閉にすることが可能な周方向長さを有する前記ロータ外周閉塞面と備えることが好ましい。10

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、ロータのロータ外周閉塞面がケーシングの流入側開口部および流出側開口部のうちの一方の開口部と重なる位置に配置される回転角度となった場合には、ロータ外周閉塞面により一方の開口部が閉となり、流入側開口部から流出側開口部に至る流路が閉じられ、ロータリ式バルブが閉じた状態となる。

また、ケーシングの一方の開口部とロータのロータ外周開口部が重なった場合には、ロータリ式バルブが開となつて、ケーシングの流入側開口部から流出側開口部に向けて流体が流れる状態になる。20

【0018】

また、流体が流れる状態では、流入側開口部と流出側開口部とのうちの一方の開口部を除く部分では、ロータとケーシングとの間に間隔があることから、他方の開口部が流入側開口部の場合に、ケーシング内に流入側開口部から流体が流入することが可能である。また、他方の開口部が流出側開口部の場合に、流出側開口部からケーシング内の流体が流出可能になる。

【0019】

この場合には、流体は、ロータの外周面とケーシングの内周面との間を流動可能になるとともに、ロータの端面開口部とロータ外周面開口部との間（ロータ内）で流体が流動可能になる。したがつて、ケーシング内のロータの外側と内側との両方で流体が移動可能になり、ロータのサイズに対して大きな流量で流体を流すことが可能になる。また、ロータは円筒状なので、その内部空間が広く、ロータ内部では、大きな流量で流体を流すことができる。30

【0020】

したがつて、ロータの大きさを効率的な大きさにしておくことができる。すなわち、流量を大きくするためにロータを大きくすることによってロータリ式バルブが大きくなってしまうのを抑制し、大きな流量の開閉を行うロータリ式バルブの大きさを小さくして、例えば、小型エンジンの冷却水制御やその他の用途のバルブとして有効に用いることができる。40

【0021】

また、一方の開口部を流出側の開口部とすることにより、流出側の開口部がロータのロータ外周開口部と、ロータ外周閉塞面とにより開閉させされることになる。この場合に、ロータとの間に間隔がある他方の開口部は、流入側開口部になり、ロータとの間に間隔があることから、ロータの回転角度に関係なく常時流体が流入可能な状態になっている。

【0022】

さらに、流入側開口部は、当該開口部にロータを投影した面積より大きな面積となっていることによって、ロータのロータ外周閉塞面により、流入側開口部を閉塞することができず、これによっても流入側開口部を常時開とするとともに、流出側開口部が開となつた際に、流入側開口部で大きな流量で流体を流入させることができる。これに50

よっても、ロータリ式バルブで大きな流量で効率的に流体を流すことができる。

【0023】

また、流出側開口部を二つ設けるとともに、当該二つの流出側開口部に対して、ロータには、二つの流出側開口部を一度に開とすることが可能な周方向長さを有するロータ外周開口部と、二つの流出側開口部を一度に閉とすることが可能な周方向長さを有する外周閉塞面が設けられているので、二つの流出側開口部を同時に開閉することができる。

【0024】

さらに、ロータの回転角度を、ロータ外周開口部と、ロータ外周閉塞面との境界が二つの流出側開口部の間に配置される回転角度とすることで、一方の流出側開口部を開とし、他方の流出側開口部を閉とすることができる。

10

【0025】

すなわち、ロータの外周面には、一つのロータ外周開口部が設けられ、このロータ外周開口部の左右に、ロータ外周閉塞面との境界が存在するので、一方の流出側開口部を開として、他方の流出側開口部を閉とする状態と、一方の流出側開口部を閉として、他方の流出側開口部を開とする状態とが可能になる。なお、ロータの径を最小限にする上では、ロータの外周面の略半分をロータ外周開口部とし、残りの略半分をロータ外周閉塞面にすることが好ましい。

【0026】

また、2つの流出側開口部をロータで開閉する場合に、2つの流路に流体を流すことになるが、この際に、ロータ内、ロータとケーシングとの間の空間においては、流路が2つに分離しておらず、2つの流出側開口部にそれぞれ流体が流出することにより、流体が2つの流路に分離することになる。したがって、ケーシング内で流路が分離しておらず、一つの流路になっているので、流路を分割するための構造により流路として使用可能なスペースが減ったり、流体の流れを阻害されたりすることがない。

20

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の実施形態のロータリ式バルブを示す斜視図である。

【図2】前記ロータリ式バルブを示す斜視図である。

【図3】前記ロータリ式バルブを示す分解斜視図である。

【図4】前記ロータリ式バルブを示す一部破断斜視図である。

30

【図5】前記ロータリ式バルブを示す一部破断斜視図である。

【図6】前記ロータリ式バルブを示す一部破断斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

この実施形態のロータリ式バルブは、例えば、車両のエンジンの冷却水の制御に用いられるものであり、エンジンのウォータージャケットに取り付けられて使用され、ウォータージャケットとラジエータとの間で冷却水を循環させるためのメイン流路と、冷却水を用いた温度調整を必要とする装置（例えば、ヒータやスロットル）に冷却水を供給するサブ流路と、ラジエータを迂回するバイパス流路とを有するエンジン冷却システムにおいて、メイン流路およびサブ流路の開閉を行うために用いられる。

40

【0029】

図1から図6に示すように、ロータ1と、ロータ1を回転自在に収容するケーシング2と、ロータ1を回転駆動する回転駆動装置3と、メイン流路に接続されて冷却水（流体）を流出させるメイン接続管4を有するメイン接続部材5と、サブ流路に接続されて冷却水を流出させるサブ接続管6を備えるサブ接続部材7とを有する。

【0030】

ロータ1は、細くて長尺な円筒状の回転軸11と、回軸11を中心軸とする太い円筒状に形成された円筒部12と、円筒部12の軸方向の両方の端部において円筒部12の径方向にそって回軸11から四方に延出して円筒部12に接続された形状のスクープ部1

50

3を備える。なお、スパーク部13の数は、四方としての四つに限定されず、それ以下でも、それ以上でもよい。

【0031】

ロータ1の左右の端面部分は、上述の回転軸11から四方に延出した形状のスパーク部13からなるので、四方に延出した部分の間が開口になっている。したがって、ロータ1の左右の端面には、それぞれ4つの開口部(端面側開口部)14が設けられ、ロータ1の端面のスパーク部13が占める面積より開口部14が占める面積の方が大きくなっている。

【0032】

また、ロータ1の両端面からは、それぞれ回転軸11の端部が突出している。

10

ロータ1(円筒部12)の外周面には、外周面の略半分(半分より少しだけ短い)の周方向長さを有するロータ外周開口部15が設けられている。ロータ外周開口部15の周方向の両端部は、半円状に形成されている。また、ロータ外周開口部15のロータ1の軸方向に沿う幅の長さは、ロータ1の軸方向に沿う長さの1/2以上で、例えば、2/3以上となっている。

【0033】

また、ロータ1の外周面のロータ外周開口部15は、ロータ1の円筒部12に設けられたものであり、円筒部12を貫通してロータ1(円筒部12)の内部と外部とを連通した状態になっている。

また、ロータ1(円筒部12)の外周面のロータ外周開口部15を除く部分は、開口のない外周面であるロータ外周閉塞面16にされている。ここでは、ロータ外周開口部15がロータ1の外周面の周方向に沿った長さが全周の長さの略半分にされているのに対して、開口の無いロータ外周閉塞面16は、ロータ1の外周面の周方向に沿った長さの略半分にされている。

20

【0034】

ケーシング2は、概略6面体(直方体)の箱状に形成されており、6面のうちの互いに対向する2面がロータ1の端面に対向する内面を有し、残りの4面がロータの外周面に対向する内面を有する。ここで、6面体の各面を構成する板状部を第1板状部21から第6板状部26とする。

【0035】

30

ロータ1の端面に対向する内面を有する板状部を第1板状部21と第2板状部22とし、ロータ1の外周面に対向する内面を有する板状部を第3板状部23から6板状部26とする。

【0036】

第1板状部21と第2板状部22とのうちの一方の第1板状部21には、回転駆動装置3が取り付けられるようになっている。この第1板状部21には、ロータ1を内部に挿入可能とする孔21aが設けられている。それに対して、回転駆動装置3には、前記孔21aを閉塞する蓋部31と、蓋部31をシールされた状態で貫通する駆動軸32とが備えられている。

回転駆動装置3は、内部に例えば駆動軸32を回転させるモータが備えられている。駆動軸は、モータに直結されたものであっても、減速機を介して接続されたものであってもよい。駆動軸32は、ロータ1の回転軸11の一方の端部に接続されている。回転軸11の他方の端部は、後述のように第2板状部22の軸受孔22aに回転自在に支持される。

40

【0037】

第1板状部21に対向して第1板状部21と平行に配置される第2板状部22には、ロータ1の回転軸11の他方の端部を回転自在に支持する軸受孔22aが設けられている。軸受孔22aは、第2板状部22を貫通せず、第2板状部22の外面側に突出する突出部分内に一方が閉じた孔として形成されている。

軸受孔22aには、ロータ1の回転軸11の他方の端部が回転自在に挿入されて支持されている。

50

【0038】

ロータ1の外周面に内面が対向する第3板状部は、その外周部分が鍔状に外方に延出するように設けられ、エンジンのジャケットに接続されるフランジ部23bとされているが、第1板状部21、第2板状部22、第4板状部24、第6板状部26に囲まれた内周部のほぼ全体が開口部23aにされている。

【0039】

この開口部23aは、フランジ部23bをジャケットの開口を有する取付位置に取り付けた場合に、ジャケットの開口と重なって、ジャケット内の冷却水が流入する流入側の開口部23aになる。

【0040】

この開口部23aは、ロータ1を収容する6面体状のケーシング2の一面を構成する第3板状部23に形成可能な略最大の面積にされている。第3板状部23は、開口部23aとフランジ部23bとから構成される。

また、開口部23aの面積は、ケーシング2内のロータ1を収容するロータ収容空間2aのロータ1の回転軸11に沿うとともに、第3板状部23と平行な断面の面積と略同じになっている。

【0041】

したがって、ロータ収容空間2aより小さなロータ1を第3板状部23に投影した面積(回転軸11の中心に沿った断面積)より開口部23aの面積の方が大きくなっている。

第4板状部24は、開口がない面となっている。

10

【0042】

第5板状部25の外面には、上述のサブ接続部材7が取り付けられる。この第5板状部25には、サブ接続部材7のサブ接続管6に連通する開口部25aが設けられている。

この開口部25aは、ロータリ式バルブから外部に冷却水を流出させる流出側の開口部25aである。この開口部25aから流出した冷却水はサブ流路(例えば、ヒータ等を含む)を通って循環することになり、ポンプからジャケットに戻されることになる。

【0043】

第5板状部25は、流入側の開口部23aを有する第3板状部23と対向して平行に配置され、第6板状部26および第4板状部24と略直角に配置されている。

第6板状部26の外面には、上述のメイン接続部材5が取り付けられる。この第6板状部26には、メイン接続部材5のメイン接続管4に連通する開口部26aが設けられている。この開口部26aは、ロータリ式バルブから外部に冷却水を流出させる流出側の開口部26aである。この開口部26aから流出した冷却水はラジエータを通って循環することになり、ポンプからジャケットに戻されることになる。

20

【0044】

第5板状部25と第6板状部26とは、隣接するとともに直角に配置され、第1板状部25の開口部25aと、第6板状部26の開口部26aとは、それぞれの軸心が略直交するように配置されている。また、第5板状部25および第6板状部26がロータ1の外周面の略半分(約180度の範囲)を覆い、第3板状部23および第4板状部24がロータ1の残りの略半分(約180度の範囲)を覆うようになっている。

30

【0045】

また、第1板状部21および第1板状部21の開口部21bを塞ぐ蓋部31と、ロータ1の端面との間、第2板状部22と、ロータ1の端面との間には、流体(冷却水)が流れるのに十分な間隔があけられている。この間隔は、狭い間に流体が浸み込むような状態ではなく、十分に流体が流れる間隔になっている。また、この間隔は、例えば、冷却水に混入された状態の異物の推定される最大径より大きくされており、ロータ1の端面と、ケーシング2の内面との間に冷却水に混入した異物が噛み込まれるのを防止するようになっている。

40

【0046】

また、ロータ1の外周面に対向する第3板状部23から第6板状部26の各内面と、こ

50

のロータ1の外周面との間の間隔も、十分に流体が流れることが可能な間隔があけられている。また、この間隔は、上述の異物の推定される最大径より大きくなっている。ロータ1の外周面と、ケーシング2の内面との間に異物が噛み込むのを防止している。

【0047】

また、第5板状部25の流出側の開口部25aには、第5板状部25からロータ1の外周面に向かって突出するシール部材25bが設けられている。シール部材25bは、合成ゴム等のゴム状の部材からなる弾性体である。シール部材25bは、円筒状の部材で、その先端がロータ1の外周面に沿った形状とされている。すなわち、シール部材25bの先端部は、円環状でかつロータ1の周方向に沿って円弧状に凹んだ形状となっている。

【0048】

また、円筒状のシール部材25bの内径は、ロータ1のロータ外周開口部15の上述の幅と略同じ長さにされている。

また、シール部材25bの後端側には、例えば、金属板等の弾性部材が配置され、シール部材25bをロータ1側に付勢している。

【0049】

ロータ1の外周面のロータ外周閉塞面16がシール部材25bの先端部全体に当接した状態では、シール部材25bの内周側開口部が閉塞された状態になり、第5板状部25の開口部25aからの流体の流出が阻止され、サブ流路に対してロータリ式バルブが閉じた状態になる。

【0050】

また、シール部材25bの開口部と、ロータ1のロータ外周開口部15の少なくとも一部が重なった状態になると、サブ流路に対してロータリ式バルブが開いた状態になり、サブ流路に流体が流出する状態になる。この場合に流体は、上述のようにロータ1より大きな面積を有する第3板状部23の開口部23aから流入し、ロータ1の端面の開口部14からロータ1内に入った後に、ロータ外周開口部15から開口部25aを介してサブ接続管6を通ってサブ流路に流出する。また、流体は、ロータ1の外周面とケーシング2内面との間を流れ開口部25aを介してサブ流路に流出することが可能になっている。

【0051】

また、第6板状部26の流出側の開口部26aには、第6板状部26からロータ1の外周面に向かって突出するシール部材26bが設けられている。シール部材26bは、合成ゴム等のゴム状の部材であり、シール部材25bと同じ部材である。

また、シール部材26bの後端側には、例えば、金属板等の弾性部材が配置され、シール部材26bをロータ1側に付勢している。

【0052】

ロータ1の外周面のロータ外周閉塞面16がシール部材26bの先端部全体に当接した状態では、シール部材26bの内周側開口部が閉塞された状態になり、第6板状部26の開口部26aからの流体の流出が阻止され、メイン流路に対してロータリ式バルブが閉じた状態になる。

【0053】

また、シール部材26bの開口部と、ロータ1のロータ外周開口部15の少なくとも一部が重なった状態になると、メイン流路に対してロータリ式バルブが開いた状態になり、メイン流路に流体が流出する状態になる。この場合に流体は、上述のようにロータ1より大きな面積を有する第3板状部23の開口部23aから流入し、ロータ1の端面の開口部14からロータ1内に入った後にロータ外周開口部15から開口部26aを介してメイン接続管4を通って、メイン流路に流出する。また、流体は、ロータ1の外周面とケーシング2内面との間を流れ開口部26aを介してメイン流路に流出することが可能になっている。

【0054】

また、ロータ1の外周面側で隣接するケーシング2のメイン流路側で流出側の開口部26aと、ケーシング2のサブ流路側で流出側の開口部25aとの両方に対して、同時に口

10

20

30

40

50

ータ1のロータ外周開口部15を、図4に示すように、重ねることが可能である。この場合に、流入側の開口部23aから流入する流体を、メイン流路と、サブ流路との両方に同時に流出させることができることになる。

【0055】

また、図6に示すように、ロータ1の外周面側で隣接するケーシング2のメイン流路側の開口部26aと、ケーシング2のサブ流路側の開口部25aとの両方に対して、同時にロータ1のロータ外周閉塞面16を重ねることができることになる。この場合に、メイン流路と、サブ流路との両方を同時に閉として、メイン流路とサブ流路との両方に対して流体の流出を止めることができることになる。

【0056】

また、図5に示すように、図4に示す状態からロータ1を図中反時計周りに90度回転することにより、ロータ外周開口部15がケーシング2の第5板状部25の開口部25aに重なり、ロータ外周閉塞面16がケーシング2の第6板状部26の開口部26aと重なる状態にすることができる。

【0057】

この場合に、メイン流路側の開口部26aが閉塞され、サブ流路側の開口部25aが開放した状態になり、メイン流路への流体の流出を阻止して、サブ流路側に流体を流出させることができる。この場合に、ロータ1のロータ外周開口部15とロータ外周閉塞面16との境界部分がケーシング2の開口部25aと開口部26aとの間に配置された状態になる。

【0058】

また、逆に図4に示す状態からロータ1を図中時計周りに90度回転することにより、図示していないが、ロータ外周開口部15がケーシング2の第6板状部26の開口部26aに重なり、ロータ外周閉塞面16がケーシング2の第5板状部25の開口部25aと重なる状態にすることができる。

この場合に、メイン流路側の開口部26aが開放され、サブ流路側の開口部25aが閉塞された状態になり、サブ流路への流体の流出を阻止して、メイン流路側に流体を流出させることができる。

【0059】

このロータリ式バルブにあっては、上述のように流入口側の開口部23aがロータ1を投影した面積より大きく、かつ、開口部23aを有する第3板状部23がロータ1から離れている（大きく間隔をあけている）ので、ロータ1のロータ外周開口部15およびロータ外周閉塞面16のいずれを開口部23aに向けていても、流体を開口部23aからケーシング2内に流入させることができる。

【0060】

また、ロータ1が円筒状で、その内部および外部を流体の流路として使用できるので、ロータ1の径が小さくとも大きな流量を確保することができる。すなわち、必要な最大流量に対してロータ1に必要とされる径を従来より小さくすることができる。

【0061】

また、ロータ1のロータ外周閉塞面が流入側の開口部23aと、流出側の開口部25a, 26aとの間を遮るように配置されても、流出側の開口部25a, 26aにロータ外周開口部15が重なった状態ならば、上述のように流体は、ロータ1の外側を流れるか、もしくはロータ1の端面の開口部14からロータ1のロータ外周開口部15に向けてロータ1の内側を流れるので、ロータ1の径が小さくても十分な流量を確保できる。

【0062】

例えば、ロータリ式バルブにおいて、ケーシングのロータが収容される部分を円筒状とし、このケーシングの内周面とロータの外周面との間のクリアランスを小さな状態とし、ケーシングの内周面に流入側開口部と流出側開口部とをそれぞれ一つ以上設け、ロータの外周面にも同様に流入側開口部と流出側開口部を設け、ロータ内にロータ側の流入側開口部から流出側開口部に至る流路を設けた場合に、ケーシングの流入側開口部とロータ側の

10

20

30

40

50

流入開口部を重ねた際に、ケーシングの流出側開口部とロータの流出側開口部が重なるように各開口部を配置する必要がある。さらに、バルブを閉じる際に、ケーシング側の開口部をロータの開口部がない外周面で塞げる構成となっている必要がある。

【0063】

この場合に、ロータの外周面に流入側開口部および流出側開口部を設けるとともに、ケーシング側の開口部を閉塞できる面積の開口がない閉塞面を設ける必要があり、これらをロータの外周面に周方向に並べて形成した場合に、ロータの周方向長さを長くする必要があり、ロータの径が大きくなってしまう。

【0064】

この実施形態では、ロータ1に流出側の開口部25a, 26aを閉塞できる周方向長さを有するロータ外周閉塞面16があり、かつ、二つの開口部25a, 26aに重なることが可能ロータ外周開口部15があれば、ケーシング2の開口部25a, 26aにロータ外周開口部15を重ねた状態で、ロータ外周閉塞面16がケーシング2の流入側の開口部23a側を向いていても問題なく流体を流すことができる。

10

【0065】

すなわち、ケーシング2の開口部25a, 26aにロータ外周開口部15を重ねた状態で、さらに、ケーシング2の流入側の開口部23aに重なる開口を設ける必要がないので、その分だけロータ1の周方向長さを短くして、ロータ1の径を小さくできる。なお、流出側の開口部25a, 26aを一つとすれば、ロータ1の周方向長さをさらに短くして、ロータ径を小さくできる。

20

【0066】

また、逆に流出側の開口部を三つ以上に増加させても、ロータ1に流入側の開口部を設ける必要がないので、ロータ1の径の増加を抑制することができる。すなわち、ロータ1の径をあまり大きくすることなく、流出側開口部を2つや3つにすることが可能になる。

また、複数の流出側開口部に対して、周方向長さを長くした一つのロータ外周開口部で対応することが可能であり、ロータ1の構成を単純化することができる。

【0067】

なお、上述の実施形態では、流出側の開口部25a, 26aにシール部材25b, 26bを設け、ロータ外周閉塞面16がシール部材25b, 26bの開口を塞いで、流出側開口部25a, 26aを閉塞するものとしたが、流入側の開口部23aにシール部材を設け、流入側の開口部23aをロータ外周閉塞面で閉塞するものとしてもよい。

30

【0068】

この場合には、流出側の二つの開口部25a, 26aを個別に開閉することが難しくなるが、ロータには、流入側の開口部23aを閉塞できる閉塞面と、流入側の開口部23aを開放できる開口部だけあればよいので、ロータの径を小さくすることができる。これにより、ロータの駆動トルクを小さくし易い構造にできる。駆動トルクを小さくできれば、駆動装置の低コスト化および小型化を図ることができる。また、ロータの径を小さくできることも含めてロータリーアバルブの小型化を図ることができる。

【0069】

また、上述の実施形態では、ロータ1に一つの周方向に長いロータ外周開口部15を設け、ケーシング2側にロータ1の周方向に沿って2つの流出側開口部25a, 26aを並べて設けている。それに対して、ロータ1の軸方向長さを長くし、長くしたロータの軸方向にロータ外周開口部としての開口部を2つ並べて配置し、ケーシング2側にロータ1の軸方向に沿って2つの流出側開口部を並べて設ける構成としてもよい。

40

【0070】

このような構成においても、2つの流出側開口部をロータの回転により開閉できとともに、ロータ側各開口部の配置や、ロータ側の開口部の周方向長さによって、上述の実施形態の場合と同様に2つの流出側開口部を全開、全閉にできるとともに、2つの開口部の開度を互いに異なるようにできる。

【0071】

50

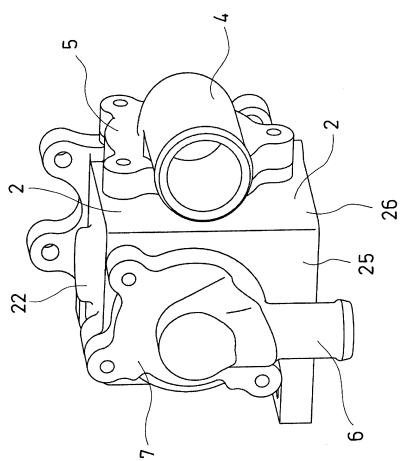
この場合にロータ1の軸方向長さが長くなるが、径方向のサイズを小さくできる。また、ロータの径が小さくなることにより、上述のようにロータ1の駆動トルクを小さくしやすい構造になる。駆動トルクを小さくすることにより、駆動装置の小型化や低コスト化を図ることができる。

【符号の説明】

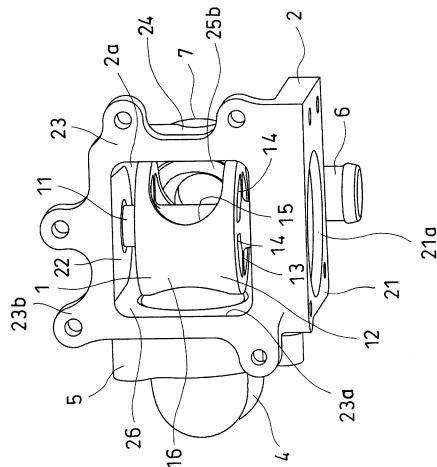
【0072】

1	ロータ	
1 4	開口部（端面側開口部）	
1 5	ロータ外周開口部	
1 6	ロータ外周閉塞面	10
2	ケーシング	
2 a	ロータ収容空間	
2 3 a	開口部（流入側開口部）	
2 5 a	開口部（流出側開口部）	
2 6 a	開口部（流出側開口部）	
1 4	開口部（端面側開口部）	

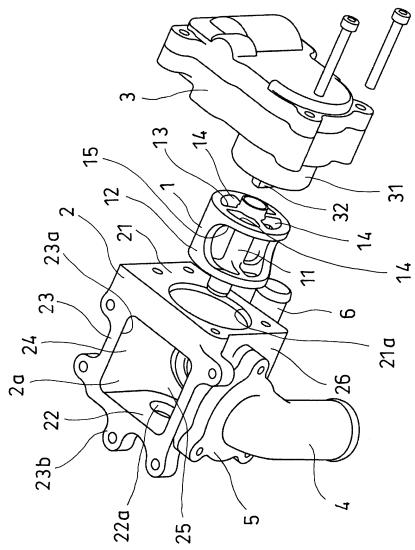
【図1】



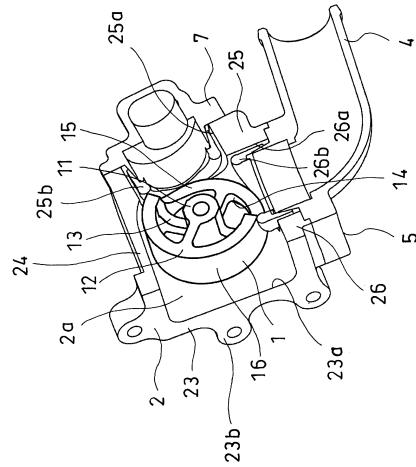
【図2】



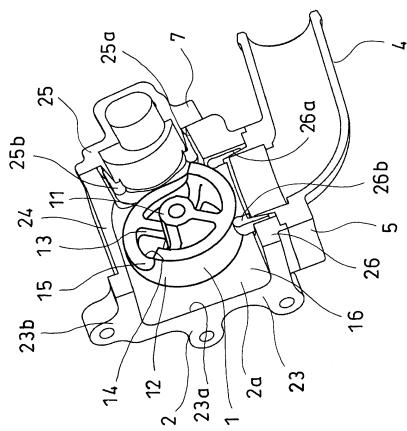
【 図 3 】



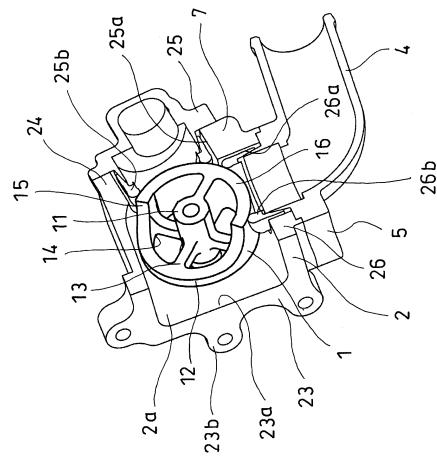
【 図 4 】



【図5】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 大工原 雅之
神奈川県小田原市久野2480番地 株式会社ミクニ 小田原事業所内

審査官 関 義彦

(56)参考文献 特開2002-98245 (JP, A)
特開2003-286843 (JP, A)
実開平4-5570 (JP, U)
特開2000-18039 (JP, A)
特開平10-9416 (JP, A)
仏国特許出願公開第2923886 (FR, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 K 3
F 16 K 5
F 16 K 11
F 01 P 7 / 16