

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7284771号
(P7284771)

(45)発行日 令和5年5月31日(2023.5.31)

(24)登録日 令和5年5月23日(2023.5.23)

(51)国際特許分類	F I
F 1 6 K 37/00 (2006.01)	F 1 6 K 37/00 H
F 0 1 P 7/14 (2006.01)	F 0 1 P 7/14 J
F 1 6 K 11/076 (2006.01)	F 1 6 K 11/076 Z

請求項の数 1 (全21頁)

(21)出願番号	特願2021-16281(P2021-16281)	(73)特許権者	509186579 日立Astemo株式会社 茨城県ひたちなか市高場2520番地
(22)出願日	令和3年2月4日(2021.2.4)	(74)代理人	100086232 弁理士 小林 博通
(62)分割の表示	特願2019-144437(P2019-144437))の分割	(74)代理人	100092613 弁理士 富岡 潔
原出願日	平成28年4月20日(2016.4.20)	(72)発明者	申 振宇 神奈川県厚木市恩名四丁目7番1号 日立オートモティブシステムズ株式会社内
(65)公開番号	特開2021-67366(P2021-67366A)	(72)発明者	吉村 猛 神奈川県厚木市恩名四丁目7番1号 日立オートモティブシステムズ株式会社内
(43)公開日	令和3年4月30日(2021.4.30)	審査官	大内 俊彦
審査請求日	令和3年2月4日(2021.2.4)		
(31)優先権主張番号	特願2015-114393(P2015-114393)		
(32)優先日	平成27年6月5日(2015.6.5)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 弁

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

自動車の冷却水の循環回路に設けられる弁において、
 回転軸と、
 前記回転軸が挿入された弁体収容部と、前記弁体収容部に開口し、前記冷却水が導入される導入口と、前記弁体収容部に開口し、前記導入口から導入された前記冷却水が排出される排出口と、を有するハウジングと、
 前記弁体収容部の内部に配置され、前記回転軸と繋がり、前記回転軸の回転位置に応じて前記導入口と前記排出口との接続状態を変更する弁体と、
 を備え、
 前記ハウジングに、前記弁体の回転位置によらず前記弁体収容部の内周と前記弁体の外周との間を介して前記導入口から導入された前記冷却水を前記ハウジングの外部へ排出させるバイパス排出口が設けられ、
 前記弁体の外周と前記バイパス排出口の間から分岐して前記排出口と連通する流路に、冷却水温が所定温度を超えると内部に充填されたワックスが膨張することでロッドが開弁方向へ進出するように構成されたサーモエレメントと、前記ロッドに固定され、前記流路を開閉する弁部材と、を有するフェールセーフバルブが設けられていて、
 前記排出口は、前記弁体の回転軸に対する径方向に延びており、前記フェールセーフバルブと隣接して前記弁体の回転軸に対する径方向の同一断面において並列に設けられ、前記自動車のラジエータに接続され、

前記フェールセーフバルブは、前記弁体の回転軸に対する径方向の同一断面における前記弁体の回転軸に対する径方向視において前記弁体とオーバーラップしており、かつ前記排出口とオーバーラップするように配置されている、

ことを特徴とする弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、弁に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の弁としては、例えば以下の特許文献1に記載されたようなものが知られている。

【0003】

この弁は、ラジエータやヒータ等の補機に対する冷却水の分配制御に供するもので、軸方向一端側が導入口として開口形成されると共に、周壁に複数の排出口が開口形成されたほぼ筒状のハウジングと、該ハウジングの内周側に回転可能に収容され、軸方向一端側が前記導入口に向けて開口すると共に、周壁に複数の開口部が開口形成されたほぼ筒状の弁体と、を備え、前記弁体の回転位置、すなわち前記各開口部と前記各排出口との重合状態に応じて、前記導入口から導入した冷却水を、前記弁体の内周側通路及び前記重合状態にある開口部及び排出口を通じて前記各補機へと分配可能となっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許第4741794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、前記従来の弁では、冷却水が弁体の内周側通路から各排出口へと流出する際、導入口の流路断面積に対して各排出口の流路断面積が小さくなっていて、導入口と各排出口との間で流路断面積が急激に縮小する構成となっていることから、該縮小部における水流によどみを招来し、これによって冷却水の通流抵抗が増大してしまう問題があった。

【0006】

本発明はかかる技術的課題に鑑みて案出されたものであり、流体の通流抵抗を低減し得る弁を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、自動車の冷却水の循環回路に設けられる弁において、回転軸と、前記回転軸が挿入された弁体収容部と、前記弁体収容部に開口し、前記冷却水が導入される導入口と、前記弁体収容部に開口し、前記導入口から導入された前記冷却水が排出される排出口と、を有するハウジングと、前記弁体収容部の内部に配置され、前記回転軸と繋がり、前記回転軸の回転位置に応じて前記導入口と前記排出口との接続状態を変更する弁体と、を備え、前記ハウジングに、前記弁体の回転位置によらず前記弁体収容部の内周と前記弁体の外周との間を介して前記導入口から導入された前記冷却水を前記ハウジングの外部へ排出させるバイパス排出口が設けられ、前記弁体の外周と前記バイパス排出口の間に、水温センサが設けられている、ことを特徴としている。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、流体の通流抵抗を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明に係る弁の自動車用冷却水の循環系への適用説明に供する冷却水回路図である。

【図 2】本発明に係る弁の分解斜視図である。

【図 3】図 2 に示す弁の平面図である。

【図 4】図 3 の A - A 線断面図である。

【図 5】図 3 に示す弁の側面図である。

【図 6】図 5 の B - B 線断面図である。

【図 7】図 2 に示すフェールセーフバルブの縦断面図であって、(a) は閉弁状態、(b) は開弁状態を示す図である。

【図 8】図 5 の C 方向から見た矢視図である。

10

【図 9】図 2 に示す弁の部分断面図である。

【図 10】図 2 に示す弁の縦断面図である。

【図 11】図 2 に示す弁体の斜視図であって、(a) ~ (d) はそれぞれ別の視点から見た状態を示す図である。

【図 12】(a) は図 11 (a) の D 方向から見た矢視図、(b) は図 11 (a) の E - E 線断面図である。

【図 13】本発明に係る弁の作動状態の説明する図であって、(a) は全ての排出口が非連通となる状態、(b) は第 1 排出口のみが連通した状態、(c) は第 1、第 2 排出口が連通した状態、(d) は全ての排出口が連通した状態を示す弁体収容部の展開図である。

【図 14】図 4 に示すテーパ部の形態の第 1 の他例を表した弁の要部断面図である。

20

【図 15】図 4 に示すテーパ部の形態の第 2 の他例を表した弁の要部断面図である。

【図 16】図 11 に示す弁体の形態の他例を表した図であって、(a) は径方向一方側から見た斜視図、(b) は径方向他方側から見た斜視図である。

【図 17】図 16 に示す弁体を適用してなる弁を表した図 4 相当図である。

【図 18】図 4 の F - F 線断面図である。

【図 19】本発明に係る弁の第 2 実施形態の図 4 相当図である。

【図 20】図 19 に示すテーパ部の形態の他例を表した弁の要部断面図である。

【図 21】本発明に係る弁の他の実施形態であって、図 15 に示す弁の他例を表した弁の要部断面図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0010】

以下、本発明に係る弁の各実施形態を図面に基づき説明する。なお、下記の実施形態では、本発明に係る弁を従来と同様の自動車用冷却水（以下、単に「冷却水」と略称する。）の循環系に適用したものを例に説明する。

【0011】

〔第 1 実施形態〕

図 1 ~ 図 13 は本発明に係る弁の第 1 実施形態を示し、まず、この弁 C V が適用される冷却水の循環回路について説明すると、図 1 に示すように、当該弁 C V は、エンジン E G（具体的には、図示外のシリンダヘッド）の側部に配置され、該エンジン E G と暖房熱交換器 H T（E G R クーラ E C）、オイルクーラ O C 及びラジエータ R D との間に配置されている。そして、ウォーターポンプ W P によって加圧され導入通路 L 0 を通じて当該弁 C V に導かれた冷却水が、第 1 ~ 第 3 配管 L 1 ~ L 3 を介して暖房熱交換器 H T、オイルクーラ O C 及びラジエータ R D 側へとそれぞれ分配されると共に、その各流量が制御されるようになっている。なお、この際、前記暖房熱交換器 H T へと導かれた冷却水については、E G R クーラ E C へと導かれた後、エンジン E G 側へと還流されるようになっている。

40

【0012】

また、前記弁 C V には、前記導入通路 L 0 をバイパスして冷却水をスロットルチャンバー T C へと直接導くバイパス通路 B L が設けられ、該バイパス通路 B L をもって、エンジン E G 側から導かれた冷却水を常時スロットルチャンバー T C へと供給可能となっている。そして、該スロットルチャンバー T C に供給された冷却水は、前記暖房熱交換器 H T と

50

同様、EGRクーラECへと導かれて、該EGRクーラECを通じてエンジンEG側へと還流される。図1中における符号WTは水温センサを示している。

【0013】

続いて、前記弁CVの具体的な構成について説明すると、この弁CVは、図2、図10に示すように、後述の弁体3及び電動モータ4を収容する第1ハウジング11と後述する減速機構5を収容する第2ハウジング12とからなるハウジング1と、第1ハウジング11と第2ハウジング12とを隔成する第1ハウジング11の端壁11bに挿通配置され、該端壁11bに保持される軸受B1によって回転可能に支持された回転軸2と、該回転軸2の一端部に固定され、第1ハウジング11内にて回転可能に収容されたほぼ円筒状の弁体3と、第1ハウジング11内にて弁体3と並列に配置され、弁体3の駆動制御に供する電動モータ4と、該電動モータ4のモータ出力軸4cと回転軸2との間に介装され、電動モータ4の回転速度を減速して伝達する減速機構5と、から主として構成されている。

10

【0014】

前記第1ハウジング11は、アルミニウム合金材料によって鋳造されてなるもので、幅方向一端側に偏倚して弁体3を収容するほぼ筒状の弁体収容部13が軸方向一端側に向けて開口形成されると共に、該弁体収容部13に隣接するかたちで、幅方向他端側に偏倚して電動モータ4を収容するほぼ筒状のモータ収容部14が軸方向他端側に向けて開口形成され、前記弁体収容部13の一端側開口の外周域に延設される第1フランジ部11aを介して図示外のエンジンの側部に図示外のボルトによって取付固定されている。なお、かかる取付の際、第1ハウジング11の第1フランジ部11aと前記エンジン側部との間には環状のシール部材SL1が介装され、該シール部材SL1によって弁体収容部13内が液密に保持される構成となっている。

20

【0015】

前記弁体収容部13は、前記軸方向一端側に段差状に拡径形成された導入口10を通じて図示外のエンジン内部と連通し、該エンジン内部からの冷却水が導入されるようになっている。ここで、本発明において、前記導入口10は、図8に示すように、前記弁体収容部13の一端側開口を指すのではなく、前記エンジン内部と接続する第1フランジ部11aの開口を指している。すなわち、弁体収容部13の軸方向一端側においては、前記導入口10が最大径をもって前記エンジン内部に開口し、該導入口10から開口横断面が段差状に縮小するかたちで当該弁体収容部13が開口形成されている。

30

【0016】

そして、前記弁体収容部13の内部では、弁体3が収容配置されることで、当該弁体3の内周側に形成され、主流を構成する内周側通路17と、当該弁体3の外周側に形成され、前記主流とは別のバイパス流を構成する本発明に係るバイパス通路としての外周側通路18と、が隔成される。すなわち、前記導入口10より導かれた冷却水は、該導入口10から前記内周側通路17及び外周側通路18へそれぞれ直接流入し、該各通路17, 18を経て後述する各排出口E1~E3で合流し排出されることとなる。

【0017】

ここで、前記弁CVでは、前記弁体収容部13の軸方向において、導入口10から少なくとも後述する1つの排出口(本実施形態では、第3排出口E3)に向かう間の、前記導入口10並びに内周側通路17及び外周側通路18を含めた開口横断面(図4中のF-F線断面)が、段階的に縮小するように構成されている。

40

【0018】

また、後述する各排出口E1~E3の開口横断面は、前記導入口10の開口横断面よりも小さくなるように形成されている。すなわち、導入口10から各排出口E1~E3への開口横断面は、導入口10で最も大きく、各排出口E1~E3で最も小さくなるように構成されている。

【0019】

前記弁体収容部13の周壁には、所定の周方向位置に、前記第1~第3配管L1~L3(図1参照)と接続することで前記冷却水の排出に供するほぼ円筒状の複数の第1~第3

50

排出口 E 1 ~ E 3 が径方向に貫通形成されている。これら第 1 ~ 第 3 排出口 E 1 ~ E 3 のうち、暖房熱交換器 H T と連通する中径状の第 1 排出口 E 1 と、オイルクーラ O C と連通する小径状の第 2 排出口 E 2 と、が弁体収容部 1 3 の軸方向において重合（径方向にほぼ対向）して配置されると共に、オイルクーラ O C と連通する小径状の第 2 排出口 E 2 と、ラジエータ R D と連通する大径状の第 3 排出口 E 3 と、が弁体収容部 1 3 の軸方向に並列に隣接して配置されていて、第 1、第 2 排出口 E 1 , E 2 が導入口 1 0 側に、第 3 排出口 E 3 が端壁 1 1 b 側に、それぞれ偏倚して設けられている。

【 0 0 2 0 】

ここで、前記第 1 ~ 第 3 排出口 E 1 ~ E 3 は、図 3 に示すように、それぞれ後述する第 1 ~ 第 3 排出管 P 1 ~ P 3 を介して前記第 1 ~ 第 3 配管 L 1 ~ L 3（図 1 参照）に接続されるようになっている。すなわち、前記弁体収容部 1 3 の外周部には、後述する第 1 排出管 P 1 を構成する第 1 アウトレット O 1 が径方向の一方側に、後述する第 2、第 3 排出管 P 2 , P 3 を構成する第 2 アウトレット O 2 が他方側に、それぞれ複数のボルト B T 1 をもって取付固定されている。

10

【 0 0 2 1 】

前記第 1 アウトレット O 1 は、弁体収容部 1 3 の外周部であって第 1 排出口 E 1 の外端側開口縁への取付固定に供するフランジ O 1 a と、該フランジ O 1 a の外側部に突出形成され、第 1 排出口 E 1 から排出された冷却水を第 1 配管 L 1 へと導く第 1 排出管 P 1 と、が一体に成形されることによって構成されている。

【 0 0 2 2 】

前記第 2 アウトレット O 2 は、図 3、図 5 に示すように、弁体収容部 1 3 の外周部であって第 2、第 3 排出口 E 2 , E 3 の外端側開口縁への取付固定に供するフランジ O 2 a と、該フランジ O 2 a の外側部にそれぞれ突出形成され、第 2、第 3 排出口 E 2 , E 3 から流出した冷却水を第 2、第 3 配管 L 2 , L 3 へと導く第 2 排出管 P 2 及び第 3 排出管 P 3 と、が一体に成形されることによって構成されている。

20

【 0 0 2 3 】

また、前記第 1 ~ 第 3 排出口 E 1 ~ E 3 の内周側には、該第 1 ~ 第 3 排出口 E 1 ~ E 3 を閉じる際に該各排出口 E 1 ~ E 3 と弁体 3 との間を液密にシールするシール手段が設けられている。このシール手段は、各排出口 E 1 ~ E 3 の内端側において進退移動可能に收容され、弁体 3 の外周面に摺接することで各排出口 E 1 ~ E 3 と弁体 3 との間をシールするほぼ円筒状の第 1 ~ 第 3 シール部材 S 1 ~ S 3 と、各排出口 E 1 ~ E 3 の外端側において各排出管 P 1 ~ P 3 の開口縁（第 1 排出管 P 1 についてはリテーナ部材 1 6）に着座させるかたちで該各排出管 P 1 ~ P 3 の開口縁と各シール部材 S 1 ~ S 3 の内側端面との間に所定の予圧をもって弾装され、該各シール部材 S 1 ~ S 3 を弁体 3 側へと付勢する第 1 ~ 第 3 コイルスプリング S P 1 ~ S P 3 と、各排出口 E 1 ~ E 3 の内周面に切欠形成された凹部に收容されるかたちで各排出口 E 1 ~ E 3 の内周面と各シール部材 S 1 ~ S 3 の外周面との間に介装され、該各シール部材 S 1 ~ S 3 の外周面と摺接することで各排出口 E 1 ~ E 3 と各シール部材 S 1 ~ S 3 との間をシールする周知のリング S L 2 と、から構成されている。

30

【 0 0 2 4 】

前記各シール部材 S 1 ~ S 3 は、弁体 3 側となる一端側の内周縁に、後述の第 1 ~ 第 3 シール摺接部 D 1 ~ D 3 と摺接するほぼ円錐テーパ状に形成された第 1 ~ 第 3 弁体摺接部 S 1 a ~ S 3 a が設けられている一方、他端側には、各コイルスプリング S P 1 ~ S P 3 の一端側の着座に供する平坦状の第 1 ~ 第 3 着座面 S 1 b ~ S 3 b が形成されている。かかる構成から、前記各弁体摺接部 S 1 a ~ S 3 a については、前記各シール摺接面 D 1 ~ D 3 に対して、厚さ幅方向（径方向）の中間部のみが摺接する、いわゆる線接触をもって摺接するようになっている。

40

【 0 0 2 5 】

また、前記弁体収容部 1 3 の他端側には、図 5、図 6 に示すように、内端側が外周側通路 1 8 へと臨み、かつ外端側に第 4 排出管 P 4 が接続されることで冷却水をスロットルチ

50

チャンパーTCへと導く第4排出口E4が貫通形成され、これによって前記バイパス通路BL(図1参照)が構成されている。すなわち、かかる構成より、外周側通路18に導かれた冷却水を、後述する弁体3の回動位相にかかわらず常に第4排出管P4から排出させ、前記第4配管L4(図1参照)を介してスロットルチャンパーTCへ分配することが可能となっている。

【0026】

さらに、前記第3排出口E3の側部には、図2、図6、図7に示すように、例えば電気系が失陥した時など弁体3が駆動不能となった非常時に弁体収容部13(外周側通路18)と第3排出口E3とを連通可能にするフェールセーフバルブ20が設けられていて、弁体3の不動状態であっても、ラジエータRDに対する冷却水の供給を確保することにより、エンジンEGのオーバーヒートを防ぐことが可能となっている。

10

【0027】

前記フェールセーフバルブ20は、弁体収容部13の周壁に貫通形成された貫通孔11cに嵌挿され、内周側に外周側通路18と第3排出管P3(後述の排出室27)とを連通する流路としての連通口26を構成するほぼ筒状の流路構成部材であるバルブボディ21と、該バルブボディ21の内端側に収容され、冷却水温が所定温度を超えると内部に充填された図示外のワックスが膨張することでロッド22aが開弁方向へ進出するように構成されたサーモエレメント22と、該サーモエレメント22のロッド22aに固定され、前記連通口26の開閉に供する弁部材23と、該弁部材23と対向するかたちでバルブボディ21の外端部(後述するアーム部21bの支持片部21c)に支持されるほぼ円板状のリテーナ部材24と、該リテーナ部材24と弁部材23の間に所定の予圧をもって弾装され、弁部材23を閉弁方向へと付勢するコイルスプリング25と、から主として構成されている。

20

【0028】

前記バルブボディ21は、ほぼ段差径状を呈し、前記サーモエレメント22の収容保持に供する小径状のボディ本体21aと、該ボディ本体21aの外端側における周方向所定位置に突設され、前記リテーナ部材24の支持に供する複数のアーム部21bと、を備える。そして、前記各アーム部21bの先端部には、ほぼ爪状に構成された支持片部21cが径方向内側へと曲折形成されていて、該各支持片部21cに前記リテーナ部材24が支持される構成となっている。

30

【0029】

前記弁部材23は、前記サーモエレメント22のロッド22aとの固定に供する芯金23aと、該芯金23aの外周縁部を覆うように設けられ、閉弁時におけるバルブボディ21との密着性の向上に供するゴム製の被覆23bと、を備える。そして、この弁部材23の被覆23bがボディ本体21aの外端開口縁に離着座することで、前記連通口26が開閉されるようになっている。

【0030】

このようにして、通常状態(冷却水温が所定温度未満)では、コイルスプリング25の付勢力をもって弁部材23の被覆23bが連通口26の外側孔縁に圧接することにより閉弁状態が維持される。一方、高温状態(冷却水温が所定温度以上)になると、前記サーモエレメント22内のワックスが膨張して前記コイルスプリング25の付勢力に抗してロッド22aと共に弁部材23が外端側へと後退移動することにより開弁され、図示外の流入孔と前記連通口26とが連通することとなって、外周側通路18に導かれた冷却水が第3排出管P3より排出され、前記第3配管L3(図1参照)を通じてラジエータRDへと供給されることとなる。

40

【0031】

なお、かかる温度上昇のほか、冷却水の圧力が所定圧力を超えた場合にも、弁部材23がコイルスプリング25の付勢力に抗して押し退けられることで、前記図示外の流入孔と連通口26とが連通して、これによって弁CVの内部圧力が減少する結果、該弁CVの故障を回避することが可能となっている。

50

【 0 0 3 2 】

前記第 2 ハウジング 1 2 は、図 2、図 1 0 に示すように、第 1 ハウジング 1 1 と対向する一端側が弁体収容部 1 3 とモータ収容部 1 4 とに跨って該両収容部 1 3, 1 4 を覆うように開口する凹状に形成され、該一端側開口の外周域に延設される第 2 フランジ部 1 2 a を介して第 1 ハウジング 1 1 の他端側に複数のボルト B T 2 によって固定されることで、該第 1 ハウジング 1 1 の他端側との間に、減速機構 5 を収容する減速機構収容部 1 5 が形成されている。なお、前記第 1、第 2 ハウジング 1 1, 1 2 の接合に際しては、該接合面に環状のシール部材 S L 3 が介装されることによって、減速機構収容部 1 5 内が液密に保持されている。

【 0 0 3 3 】

前記回転軸 2 は、弁体収容部 1 3 の他端壁に相当する前記端壁 1 1 b に貫通形成された軸挿通孔 1 1 d 内に収容配置される前記軸受 B 1 によって回転可能に支持され、軸方向の一端部には弁体 3 が、他端部には後述する第 2 斜歯歯車 H G 2 がそれぞれ一体回転可能に固定される。なお、この回転軸 2 の外周面と軸挿通孔 1 1 d の内端側開口縁との間には環状のシール部材 S L 4 が介装されていて、該シール部材 S L 4 によって、前記軸挿通孔 1 1 d と回転軸 2 との間の径方向隙間を通じた弁体収容部 1 3 側から減速機構収容部 1 5 への冷却水の流入が抑止されている。

【 0 0 3 4 】

前記弁体 3 は、所定の合成樹脂材料により一体に型成形され、図 4、図 1 1 に示すように、軸方向一端側が、第 1 ハウジング 1 1 の導入口 1 0 より導入される冷却水の内周側通路 1 7 への流入に供する流入口 3 a として開口形成されている。ここで、この弁体 3 は、特に図 4 に示すように、軸方向一端側から他端側へ向けて内径が漸次縮小するように構成されることによって、内周側通路 1 7 の流路断面積が、前記流入口 3 a から第 3 開口部 M 3 へ向けて徐々に縮小する構成となっている。具体的には、前記弁体 3 の内周面が他端側へと向けて漸次縮径する円錐テーパ状のテーパ部 3 0 を設けることにより、前述の内周側通路 1 7 の流路断面積の縮小が実現されている。

【 0 0 3 5 】

なお、かかる弁体 3 の内径の縮小については、図 4 のような一連のテーパ部 3 0 の他に、例えば図 1 4、図 1 5 に示すような、複数のテーパ部である第 1 ~ 第 3 テーパ部 3 1 ~ 3 3 によって内径を変化させる構成としてもよい。具体的には、後述する第 1、第 2 軸方向領域 X 1, X 2 に対応する内周面を第 1、第 2 テーパ部 3 1, 3 2 として構成すると共に、これら両テーパ部 3 1, 3 2 の接続部を第 3 テーパ部 3 3 として構成し、第 1 テーパ部 3 1 から第 3 テーパ部 3 3、第 3 テーパ部 3 3 から第 2 テーパ部 3 2 へと、これら各テーパ部 3 1 ~ 3 3 毎に弁体 3 の内径を徐々に縮小変化させる構成としてもよい。

【 0 0 3 6 】

ここで、第 1 テーパ部 3 1 と第 2 テーパ部 3 2 との接続については、図 1 4 に示すように第 1、第 2 テーパ部 3 1, 3 2 に対して第 3 テーパ部 3 3 の傾斜を大きく設定して該第 3 テーパ部 3 3 のみによって滑らかに接続してもよく、また、図 1 5 に示すように前記各テーパ部 3 1 ~ 3 3 をほぼ同じ傾斜に設定して階段状に接続してもよい。換言すれば、前記各テーパ部 3 1 ~ 3 3 の数量は勿論、該各テーパ部 3 1 ~ 3 3 の接続態様についても、弁 C V の仕様やコスト等に応じて任意に設定することができる。

【 0 0 3 7 】

上述のように、前記各テーパ部 3 1 ~ 3 3 による内径縮小構成とすることで、内周側通路 1 7 の流路断面積の縮小率をより低減させて、該流路断面積の縮小量をより滑らかにすることができる。さらには、前記各テーパ部 3 1 ~ 3 3 によって、弁体 3 の全体の肉厚（径方向幅）をより小さくすることができ、これによって弁体 3 の回動性向上や冷却水の流量増大に供されるといったメリットがある。

【 0 0 3 8 】

一方、他端側は端壁 3 b によって閉塞されると共に、該端壁 3 b には、内周側通路 1 7 と外周側通路 1 8 とを連通可能にするほぼ円弧状の複数の連通口 3 c が周方向に沿って切

10

20

30

40

50

欠形成されている。なお、当該各連通口 3 c によっても、後述する補助吸入口 M 4 と共に、本発明に係るバイパス孔が構成されている。そして、この弁体 3 の軸心に相当する前記端壁 3 b の中央部には、前記回転軸 2 への取付に供するほぼ筒状の軸固定部 3 d が軸方向に沿って延設されると共に、該軸固定部 3 d の内周側には、金属製のインサート部材 3 e が一体に成形され、該インサート部材 3 e を介して回転軸 2 に圧入固定されるようになっている。

【 0 0 3 9 】

また、前記弁体 3 は、その外形が、前記各シール部材 S 1 ~ S 3 と摺接することにより閉弁時のシール作用に供するほぼ球面状のシール摺接部（後述する第 1 ~ 第 3 シール摺接部 D 1 ~ D 3）を軸方向に直列に接続してなる団子形状に形成され、周方向約 180°の所定の角度範囲内で回動することにより前記各排出口 E 1 ~ E 3 の開閉が行われるようになっている。なお、かかる回動に際し、この弁体 3 は、一端部に大径状に拡径形成された軸受部 3 g を介して、弁体収容部 1 3 の一端側に嵌着保持される軸受 B 2 により回転支持されている。

10

【 0 0 4 0 】

ここで、前記弁体 3 は、前記各シール摺接部 D 1 ~ D 3 の形成にあたって、一端側の第 1 軸方向領域 X 1 と、他端側の第 2 軸方向領域 X 2、2 つの軸方向領域に大別される。なお、この第 1、第 2 軸方向領域 X 1, X 2 は、弁体 3 の軸方向ほぼ中間位置を境にほぼ均等に形成されている。そして、このいずれの軸方向領域 X 1, X 2 においても、少なくとも後述する第 1 ~ 第 3 開口部 M 1 ~ M 3 の孔縁が縦断面ほぼ球面状、すなわちほぼ同一の曲率を有する曲面状に形成されると共に、該曲率が弁体 3 の回転半径と同一となるように構成されている。

20

【 0 0 4 1 】

前記第 1 軸方向領域 X 1 は、図 1 2 (b) に示すように、ほぼ半周に亘って設けられ、第 1 シール部材 S 1 と摺接する第 1 シール摺接部 D 1 と、残余のほぼ半周に亘って設けられ、第 2 シール部材 S 2 と摺接する第 2 シール摺接部 D 2 と、で構成される。そして、前記第 1 シール摺接部 D 1 には、第 1 排出口 E 1 とほぼ過不足なく重合する軸方向幅に設定された長孔形状の第 1 開口部 M 1 が、周方向に沿って設けられている。同様に、前記第 2 シール摺接部 D 2 には、第 2 排出口 E 2 とほぼ過不足なく重合する軸方向幅に設定された長孔形状の第 2 開口部 M 2 が、周方向に沿って設けられている。

30

【 0 0 4 2 】

このように、本実施形態に係る弁体 3 では、前記第 1 開口部 M 1 と前記第 2 開口部 M 2 とが前記第 1 軸方向領域 X 1 における異なる周方向位置に弁体 3 の回転軸方向において重合するように設けられていることで、弁体 3 の軸方向の小型化が図られている。

【 0 0 4 3 】

前記第 2 軸方向領域 X 2 は、図 1 2 (a) に示すように、半周以上に亘って設けられ、第 3 シール部材 S 3 と摺接する第 3 シール摺接部 D 3 と、残余の周方向領域に亘って設けられ、第 3 排出口 E 3 とは対向せず前記第 3 シール部材 S 3 によるシール作用に供しない非シール摺接部 D 4 と、で構成される。そして、前記第 3 シール摺接部 D 3 には、第 3 排出口 E 3 とほぼ過不足なく重合する軸方向幅に設定された長孔形状の第 3 開口部 M 3 が、周方向に沿って設けられている。

40

【 0 0 4 4 】

ここで、前記第 3 開口部 M 3 は、図 1 1 に示すように、周方向に沿った前記長孔形状に形成されていることにより、第 3 排出口 E 3 との重合時、すなわち当該第 3 排出口 E 3 の開弁時には、図 9 に示すように、内周側通路 1 7 の冷却水（後述する補助吸入口 M 4 等を介して外周側通路 1 8 から内周側通路 1 7 へと流入したものを含む）が、第 3 開口部 M 3 を通じて第 3 排出口 E 3 に流入すると共に、外周側通路 1 8 の冷却水が、周方向端部側の外周側通路 1 8 に臨む開口（以下、「直接連通部」という。）T X を介して第 3 排出口 E 3 に直接流入するようになっている。一方、前記第 3 排出口 E 3 の閉弁時には、該第 3 排出口 E 3 が第 3 シール摺接部 D 3 のうち第 3 開口部 M 3 を除く周方向領域により閉塞され

50

る結果、前記第3開口部M3を通じた内周側通路17側からの冷却水は勿論、前記直接連通部TXを通じた外周側通路18側からの冷却水も同時に遮断されることとなる。

【0045】

また、前記非シール摺接部D4には、図11に示すように、平面視ほぼ矩形状をなす本発明に係るバイパス孔としての補助吸入口M4が、周方向に沿って設けられている。なお、この補助吸入口M4は、図9に示すように、外周側通路18を流れる冷却水を内周側通路17へと導き入れ、前記外周側通路18を通流するバイパス流を、前記内周側通路17を通流する主流へと合流させることに供するものである。加えて、前記非シール摺接部D4は、いわゆる不使用領域であることから、ほぼ球面状に形成される前記第1～第3シール摺接部D1～D3とは異なり、非球面状となる平坦状に形成され、これによって弁体3の軽量化及び該弁体3を構成する材料の歩留まりの低減が図られている。

10

【0046】

以上のようにして設けられる前記第1～第3開口部M1～M3の各形状及び周方向位置については、弁体3の回転に伴って図13に示した後述する第1～第4状態の順に前記第1～第3排出口E1～E3との連通状態が切り替わるように設定されている。

【0047】

また、前記弁体3の他端部における第3シール摺接部D3には、該弁体3の回転規制に供する1対の当接部3f, 3fが設けられている。この当接部3f, 3fは、図11、図12に示すように、前記弁体収容部13の他端側周壁に突設される回転規制部11eと当接可能に設けられ、該回転規制部11eと当接することで弁体3の回転範囲が前記所定角度範囲内に規制されるようになっている。なお、この当接部3f, 3fは、前記弁体3の構成に伴い必然的に設けられるものであるから、該当接部3f, 3fを利用することによって、前記回転規制用のストッパを別途設ける必要がなく、弁CVのコスト低減等に供される。

20

【0048】

前記電動モータ4は、図2、図10に示すように、モータ本体4aが第1ハウジング11のモータ収容部14内に収容された状態でモータ本体4aの基端部に設けられたフランジ部4bを介して当該モータ収容部14の開口縁部に複数のボルトBT3によって取付固定され、モータ出力軸4cがモータ収容部14の一端側開口を通じて第2ハウジング12の減速機構収容部15内へと臨んでいる。なお、この電動モータ4は、車載の電子コントローラ(図示外)により駆動制御され、車両運転状態に応じて弁体3を回転制御することにより、前記ラジエータRD等に対する冷却水の適切な分配が実現される。

30

【0049】

前記減速機構5は、2つのウォームギヤにより構成された駆動機構であって、モータ出力軸4cと係合し、電動モータ4の回転を減速する第1ウォームギヤG1と、該第1ウォームギヤG1に接続され、この第1ウォームギヤG1を介して伝達される電動モータ4の回転をさらに減速して回転軸2に伝達する第2ウォームギヤG2と、から構成され、前記第2ウォームギヤG2は、前記第1ウォームギヤG1に対しほぼ直交するかたちで配置されている。

【0050】

前記第1ウォームギヤG1は、モータ出力軸4cの外周に一体的に設けられ、該モータ出力軸4cと一体回転する第1ねじ歯車WG1と、モータ回転軸4cとほぼ平行に前記第1ねじ歯車WG1と直交するかたちで設けられる回転軸19の一端側外周に一体的に設けられ、前記第1ねじ歯車WG1と噛合することにより該第1ねじ歯車WG1の回転を減速して出力する第1斜歯歯車HG1と、で構成されている。そして、この第1ウォームギヤG1は、前記第1ねじ歯車WG1が1条ねじによって構成されると共に、前記第1斜歯歯車HG1が14歯でもって構成されていて、減速比が1/14に設定されている。

40

【0051】

前記第2ウォームギヤG2は、前記回転軸19の他端側外周に一体的に設けられ、前記第1斜歯歯車HG1と一体回転する第2ねじ歯車WG2と、該第2ねじ歯車WG2と直交

50

するかたちで配置される回転軸 2 の他端側外周に一体回転可能に固定され、前記第 2 ねじ歯車 W G 2 と噛合することで該第 2 ねじ歯車 W G 2 の回転を減速して出力する第 2 斜歯歯車 H G 2 と、で構成されている。そして、この第 2 ウォームギヤ G 2 も、前記第 1 ウォームギヤ G 1 と同様に、前記第 2 ねじ歯車 W G 2 が 1 条ねじによって構成されると共に、前記第 2 斜歯歯車 H G 2 が 1 4 歯でもって構成されていて、減速比が $1 / 1 4$ に設定されている。

【 0 0 5 2 】

以下、前記弁 C V の具体的な作動状態について、図 1 3 に基づいて説明する。なお、当該説明にあたって、図 1 3 では、弁体 3 の第 1 ~ 第 3 開口部 M 1 ~ M 3 については破線で示す一方、第 1 ハウジング 1 1 の第 1 ~ 第 3 排出口 E 1 ~ E 3 についてはハッチングを施して表示し、これら両者 E 1 ~ E 3 , M 1 ~ M 3 が重合し連通した状態を塗り潰して表示することによって、便宜上、前記各排出口 E 1 ~ E 3 と前記各開口部 M 1 ~ M 3 の相対的な識別を図るものとする。

10

【 0 0 5 3 】

すなわち、前記弁 C V は、車両の運転状態に基づいて演算及び出力される前記図示外の電子コントローラからの制御電流によって電動モータ 4 が駆動制御されることにより、前記車両運転状態に応じて前記排出口 E 1 ~ E 3 と前記各開口部 M 1 ~ M 3 との相対関係が以下の状態となるように、弁体 3 の回転位置（位相）が制御されることとなる。

【 0 0 5 4 】

図 1 3 (a) に示す第 1 状態では、第 1 ~ 第 3 開口部 M 1 ~ M 3 のいずれもが前記各排出口 E 1 ~ E 3 に対して非連通状態となる。これにより、当該第 1 状態では、暖房熱交換器 H T、オイルクーラ O C 及びラジエータ R D のいずれに対しても冷却水が供給されないこととなる。

20

【 0 0 5 5 】

前記第 1 状態の後、図 1 3 (b) に示す第 2 状態では、第 1 開口部 M 1 のみが連通状態となり、第 2、第 3 開口部 M 2 , M 3 については非連通状態となる。これにより、当該第 2 状態では、かかる連通状態に基づいて、第 1 排出口 E 1 から第 1 配管 L 1 を通じて暖房熱交換器 H T に対してのみ冷却水が供給され、第 1 排出口 E 1 と第 1 開口部 M 1 との重合量に基づいてその供給量が変化することとなる。

【 0 0 5 6 】

前記第 2 状態の後、図 1 3 (c) に示す第 3 状態では、第 3 開口部 M 3 のみが非連通状態となり、第 1、第 2 開口部 M 1 , M 2 については連通状態となる。これにより、当該第 3 状態では、かかる連通状態に基づいて、第 1、第 2 排出口 E 1 , E 2 から第 1、第 2 配管 L 1 , L 2 を通じてそれぞれ暖房熱交換器 H T 及びオイルクーラ O C に対して冷却水が供給され、第 1、第 2 排出口 E 1 ~ E 2 と第 1、第 2 開口部 M 1 ~ M 2 との重合量に基づいてその供給量が変化することとなる。

30

【 0 0 5 7 】

前記第 3 状態の後、図 1 3 (d) に示す第 4 状態では、第 1 ~ 第 3 開口部 M 1 ~ M 3 のいずれもが前記各排出口 E 1 ~ E 3 に対して連通状態となる。これにより、かかる第 4 状態では、暖房熱交換器 H T、オイルクーラ O C 及びラジエータ R D のいずれに対しても冷却水が供給され、第 1 ~ 第 3 排出口 E 1 ~ E 3 と第 1 ~ 第 3 開口部 M 1 ~ M 3 との重合量に基づいてその供給量が変化することとなる。

40

【 0 0 5 8 】

以下、本実施形態に係る前記弁 C V の特徴的な作用効果について、図 4、図 8、図 9 に基づいて説明する。なお、図 9 において、太実線の矢印は主流（導入口 1 0 より内周側通路 1 7 に直接流入した冷却水の流れ）を、細実線の矢印は外周側通路 1 8 から補助吸入口 M 4 より内周側通路 1 7 を経由して第 3 排出口 E 3 へと流入するバイパス流を、細破線は外周側通路 1 8 から第 3 開口部 M 3 を通じて第 3 排出口 E 3 へと直接流入するバイパス流を、それぞれ示している。

【 0 0 5 9 】

50

すなわち、前記従来のは、ほぼ一定の内径を有する弁体の内周側通路から、該弁体の周壁に開口形成された各開口部を通じて、ハウジングの周壁に開口形成された前記内径と比べて十分に小さい内径を有する各排出口に冷却水が流入する構成となっていたため、前記内周側通路から前記各排出口へ流入する冷却水の水流に、前記流路の急激な縮小に起因するよどみを招来し、該よどみによる冷却水の通流抵抗の増大が問題となっていた。

【0060】

これに対し、前記弁CVでは、図4に示すように、前記弁体収容部13の軸方向における開口横断面が、最大開口である導入口10から該導入口10よりも若干狭い弁体収容部13へと縮小し、さらに該弁体収容部13の開口から内周側通路17と外周側通路18に分岐した後、前記主流を構成する内周側通路17において、流入口3aから第3開口部M3（第3排出口E3）に至るまで前記テーパ部30によって漸次縮小する構成となっている。

10

【0061】

このように、本実施形態に係る弁CVによれば、弁体収容部13の軸方向における導入口10から第3排出口E3に向かう間の開口横断面を縮小させるようにしたことから、冷却水の流路断面積の急激な縮小を抑制することが可能となり、冷却水の通流抵抗を低減することができる。

【0062】

しかも、前記弁CVでは、弁体3の内周面を、第3開口部M3側へ向かって漸次縮小する円錐テーパ状の前記テーパ部30として構成することで、前記開口横断面を徐々に縮小変化させるようにしたことから、前記通流抵抗をより効果的に低減することができる。

20

【0063】

また、前記弁CVでは、前記弁体収容部13内において、弁体3の内外周側に前記内周側通路17及び外周側通路18を形成するようにしたこと、前記開口横断面は実質的に導入口10から弁体収容部13へと縮小するに留まり、導入口10から弁体3の内周側通路17へと大きく縮小変化していた従来よりも冷却水の流路断面積の縮小量を低減することが可能となり、該冷却水の通流抵抗のさらなる低減化を図ることができる。

【0064】

さらに、前記弁体3に前記補助吸入口M4を設けたことで、前記外周側通路18のバイパス流の一部を、当該補助吸入口M4を通じて前記内周側通路17の主流へと合流させることが可能となる。これにより、前記弁体収容部13内における前記開口横断面の縮小量を、実質的に前記テーパ部30による縮小量に留めることが可能となり、前記流路断面積のより段階的な縮小化に供される。

30

【0065】

加えて、前記弁CVにおいては、前記外周側通路18のバイパス流を、前記補助吸入口M4のみならず、弁体3の周方向に沿って延設された前記長孔形状の第3開口部M3によっても第3排出口E3に直接流入させることができるため、前記流路断面積の段階的な縮小化と併せて、前記通流抵抗をより一層低減することが可能となっている。

【0066】

（第1変形例）

図16、図17は、本発明に係る弁の第1実施形態の第1変形例を示したもので、前記弁体3の構成、具体的には前記各開口部M1～M3の形状及び配置を変更したものである。なお、本変形例においても、前記第1実施形態と同様の構成については、該第1実施形態と同一の符号を付すことにより、具体的な説明は省略する。

40

【0067】

すなわち、本変形例に係る弁体3Xは、図16に示すように、前記第1開口部M1と前記第2開口部M2とをそれぞれ異なる軸方向領域X1、X2に配置すると共に、これら両軸方向領域X1、X2間に別異の第3軸方向領域X3を形成して該第3軸方向領域X3に第3開口部M3を配置したものである。そして、本変形例においては、図17に示すように、弁体3Xの流入口3aと前記第3開口部M3との軸方向間に、前記第1実施形態と同

50

様の円錐テーパ状に形成されたテーパ部 3 4 が設けられている。

【 0 0 6 8 】

以上、本変形例でも、前記テーパ部 3 4 によって前記第 1 実施形態と同様の作用効果が奏せられることは勿論、前記各開口部 M 1 ~ M 3 をそれぞれ異なる軸方向領域 X 1 ~ X 3 に配置したことで、該各軸方向領域 X 1 ~ X 3 の外径、すなわち弁体 3 X 全体の外径を縮小することができ、弁体 3 X の小型化、ひいては弁 C V の小型化に供される。

【 0 0 6 9 】

(第 2 変形例)

図 1 8 は、本発明に係る弁の第 1 実施形態の第 2 変形例を示したもので、前記弁体 3 の構成、特に前記各開口部 M 1 ~ M 3 の構成を変更したものである。なお、図 1 8 は、図 4 の F - F 線断面に相当するものであり、便宜上、第 3 開口部 M 3 のみを図示しているが、その他の第 1、第 2 開口部 M 1 , M 2 についても同様である。また、本変形例においても、前記第 1 実施形態と同様の構成については、該第 1 実施形態と同一の符号を付すことによって、具体的な説明は省略する。

10

【 0 0 7 0 】

すなわち、本変形例に係る弁体 3 Y は、前記第 1 実施形態に係る弁体 3 の構成に加え、前記各開口部 M 1 ~ M 3 の内周面を、径方向内側から外側へ向けて開口横断面が漸次縮小する円錐テーパ状のテーパ部 3 5 によって構成したものである。

【 0 0 7 1 】

以上、本変形例のように、前記内周側通路 1 7 と該内周側通路 1 7 から流路断面積が比較的大きく縮小する前記各排出口 E 1 ~ E 3 との間に前記各テーパ部 3 5 を設けたことにより、よどみの発生しやすい部分の通流抵抗を効果的に低減することが可能となり、前述した弁体収容部 1 3 の軸方向における導入口 1 0 から第 3 排出口 E 3 に向かう間の前記開口横断面の縮小と相俟って、前記通流抵抗のより一層の低減化を図ることができる。

20

【 0 0 7 2 】

(第 2 実施形態)

図 1 9 は、本発明に係る弁の第 2 実施形態を示したものであって、前記第 1 実施形態に係るテーパ部 3 0 の配置を変更したものである。なお、本実施形態においても、前記第 1 実施形態と同様の構成については、該第 1 実施形態と同一の符号を付すことにより、具体的な説明は省略する。

30

【 0 0 7 3 】

すなわち、本実施形態では、前記テーパ部 3 0 が廃止され、その代わりに、前記弁体収容部 1 3 の軸方向において、導入口 1 0 から弁体収容部 1 3 に至るまでの間に、第 1 ハウジング 1 1 の内周面が他端側へ向けて漸次縮径する円錐テーパ状のテーパ部 3 6 が設けられ、該テーパ部 3 6 によって、本発明に係る「弁体収容部 1 3 の軸方向における導入口 1 0 から第 3 排出口 E 3 に向かう間の開口横断面の縮小」が実現されている。

【 0 0 7 4 】

なお、本実施形態に係るテーパ部としては、図 1 9 に示す前記一連のテーパ部 3 6 のほか、例えば図 2 0 に示すように、導入口 1 0 から弁体収容部 1 3 に至るまでの一部のみを円錐テーパ状に形成する（一部のみ前記テーパ部 3 6 を設ける）ことによって前記開口横断面を縮小させる構成としてもよい。

40

【 0 0 7 5 】

このように、本実施形態によっても、前記テーパ部 3 6 により、導入口 1 0 から弁体収容部 1 3 までの間における前記開口横断面（流路断面積）の縮小化が可能となり、前記第 1 実施形態と同様の作用効果が奏せられる。

【 0 0 7 6 】

本発明は前記各実施形態等に例示の構成に限定されるものではなく、例えば第 1 ~ 第 3 排出口 E 1 ~ E 3 の大きさや第 1 ~ 第 3 開口部 M 1 ~ M 3 の形状、数量及び配置（周方向位置）等は勿論、本発明に係る前記各テーパ部 3 0 ~ 3 6 等の角度や数量など、前述した本発明の作用効果を奏し得る形態であれば、弁体 3 及び第 1 ハウジング 1 1 の形状など仕

50

様等に応じて自由に変更することができる。

【0077】

特に、前記各実施形態等では、前記弁体収容部13の軸方向における導入口10から第3排出口E3に向かう間の開口横断面が徐々に縮小するものを例示して説明したが、本発明は、弁体収容部13の軸方向における導入口10から前記各排出口E1～E3に向かう間の開口横断面を縮小変化させたことを趣旨とするものであって、前記各実施形態等で例示したようなテーパ部30～36により構成される「前記開口横断面が徐々に縮小変化する構成」に限定されるものではなく、例えば図21に示すような寸胴な弁体3の内周部を単に縦断面ほぼ直角となる段部37を介して縮小する構成であってもよい。

【0078】

さらに、前記各実施形態等の各テーパ部30～36の構成は、該各実施形態等で例示した前記各テーパ部30～36単体の構成に限られず、前記弁CVの仕様等、必要に応じて各構成を組合せて適用することも可能である。すなわち、例えば第1実施形態に係る前記テーパ部30と同実施形態についての第2変形例に係る前記テーパ部35とを組み合わせる、或いは第1実施形態に係る前記テーパ部30と第2実施形態に係る前記テーパ部36とを組み合わせることで、前記各排出口E1～E3に向かう間の開口横断面をより段階的に縮小変化させることが可能となり、前記通流抵抗をより一層効果的に低減することができる。

【0079】

また、前記各実施形態等では、前記弁CVの適用についての一例として、冷却水の循環系への適用を例示したが、当該弁CVは、冷却水のみならず、例えば潤滑油など様々な流体について適用可能であることは言うまでもない。

【0080】

以上説明した実施形態に基づく弁としては、例えば、以下に述べる態様のものが考えられる。

【0081】

すなわち、当該弁は、その1つの態様において、中空状の弁体収容部の軸方向に開口形成され、流体の導入に供する導入口と、前記導入口の開口横断面よりも小さな開口横断面となるように形成され、前記弁体収容部と径方向から連通して当該弁体収容部内の前記流体の排出に供する複数の排出口とを有するハウジングと、前記弁体収容部内に回転可能に支持され、その回転位置に応じて前記各排出口との重合状態が変化する複数の開口部を有する弁体と、を備え、前記弁体収容部の軸方向において、前記導入口から少なくとも1つの前記排出口に向かう間の開口横断面を縮小している。

【0082】

前記弁の好ましい態様において、前記弁体収容部内における前記弁体の外周側に、前記流体の通流に供するバイパス通路が設けられている。

【0083】

別の好ましい態様では、前記弁の態様のいずれかにおいて、前記弁体に、前記バイパス通路と連通するバイパス孔が設けられている。

【0084】

さらに別の好ましい態様では、前記弁の態様のいずれかにおいて、前記導入口と前記バイパス通路との間に、前記弁体の回転支持に供する軸受が設けられている。

【0085】

さらに別の好ましい態様では、前記弁の態様のいずれかにおいて、前記開口横断面を徐々に縮小変化させている。

【0086】

さらに別の好ましい態様では、前記弁の態様のいずれかにおいて、前記開口横断面のうち前記弁体の内部の開口横断面を徐々に縮小変化させている。

【0087】

さらに別の好ましい態様では、前記弁の態様のいずれかにおいて、

10

20

30

40

50

前記弁体収容部の軸方向において、前記弁体の内周面を、前記各開口部側へ向かって漸次縮小する円錐テーパ状に形成することで、前記開口横断面を徐々に縮小変化させている。

【0088】

さらに別の好ましい態様では、前記弁の態様のいずれかにおいて、

前記弁体収容部の軸方向において、前記弁体の内周面を、前記各開口部側へ向かって段差状に縮小する階段状に形成することで、前記開口横断面を徐々に縮小変化させている。

【0089】

さらに別の好ましい態様では、前記弁の態様のいずれかにおいて、

前記弁体収容部の軸方向において、前記ハウジングの内径を前記各排出口側へ向けて徐々に縮小変化させることにより、前記開口横断面を徐々に縮小変化させている。

【0090】

さらに別の好ましい態様では、前記弁の態様のいずれかにおいて、

前記弁体収容部の軸方向において、前記ハウジングの内周面を、前記各排出口側へ向かって漸次縮小する円錐テーパ状に形成することで、前記開口横断面を徐々に縮小変化させている。

【0091】

さらに別の好ましい態様では、前記弁の態様のいずれかにおいて、

前記弁体の軸方向において、前記ハウジングの内周面を、前記各排出口側へ向かって段差状に縮小する階段状に形成することで、前記開口横断面を徐々に縮小変化させている。

【0092】

さらに別の好ましい態様では、前記弁の態様のいずれかにおいて、

前記各開口部を前記弁体の外周の異なる周方向位置に複数配置すると共に、該各開口部の少なくとも一部を前記弁体の軸方向に重合させて配置している。

【0093】

さらに別の好ましい態様では、前記弁の態様のいずれかにおいて、

前記少なくとも1つの排出口は、内燃機関の冷却に供するラジエータに接続されている。

【0094】

また、別の観点から、弁は、その1つの態様において、中空状の弁体収容部の軸方向に開口形成され、流体の導入に供する導入口と、前記導入口の開口横断面よりも小さな開口横断面となるように形成され、前記弁体収容部と径方向から連通して当該弁体収容部内の前記流体の排出に供する複数の排出口とを有するハウジングと、前記弁体収容部内に回転可能に支持され、その回転位置に応じて前記各排出口との重合状態が変化する複数の開口部を有する弁体と、前記弁体収容部内における前記弁体の外周側に設けられ、前記流体の通流に供するバイパス通路と、を備えている。

【0095】

前記弁の好ましい態様において、前記弁体に、前記バイパス通路と連通するバイパス孔が設けられている。

【0096】

また、別の観点から、弁は、その1つの態様において、中空状の弁体収容部の軸方向に開口形成され、流体の導入に供する導入口と、前記導入口の開口横断面よりも小さな開口横断面となるように形成され、前記弁体収容部と径方向から連通して当該弁体収容部内の前記流体の排出に供する複数の排出口とを有するハウジングと、前記弁体収容部内に回転可能に支持され、その回転位置に応じて前記各排出口との重合状態が変化する複数の開口部を有する弁体と、を備え、前記弁体収容部の軸方向において、前記導入口から少なくとも1つの前記排出口に向かう間の前記ハウジング又は前記弁体の開口横断面を徐々に縮小変化させている。

10

20

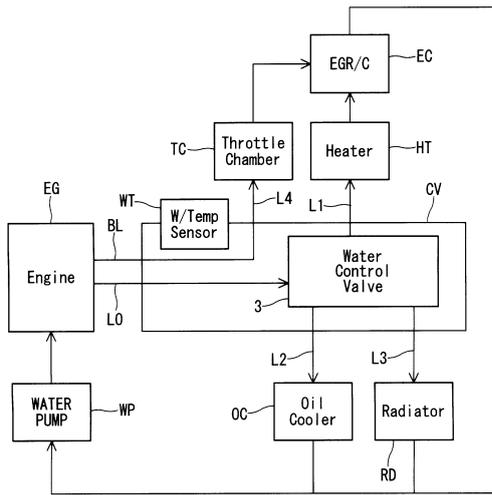
30

40

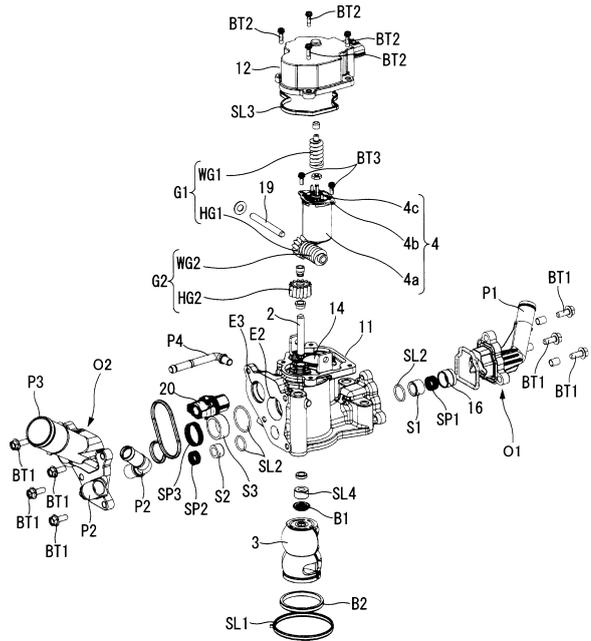
50

【 図面 】

【 図 1 】



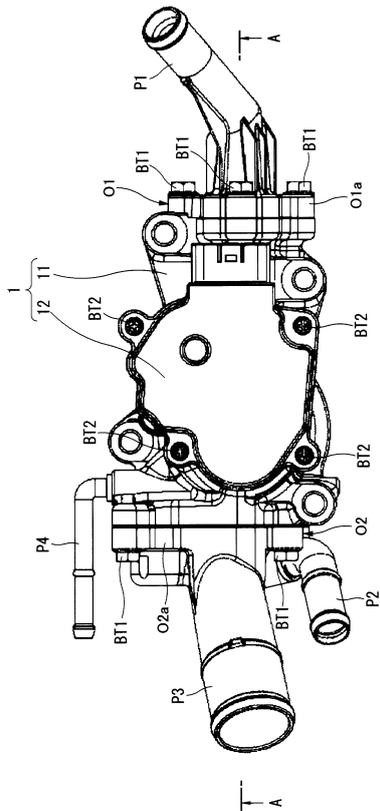
【 図 2 】



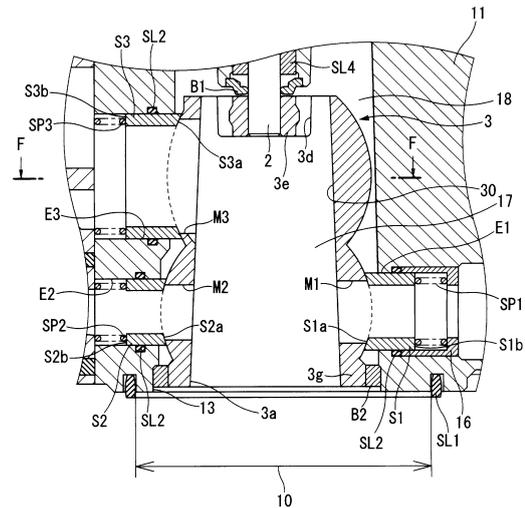
10

20

【 図 3 】



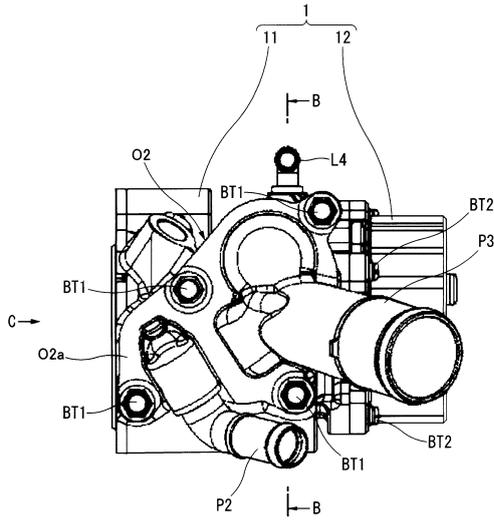
【 図 4 】



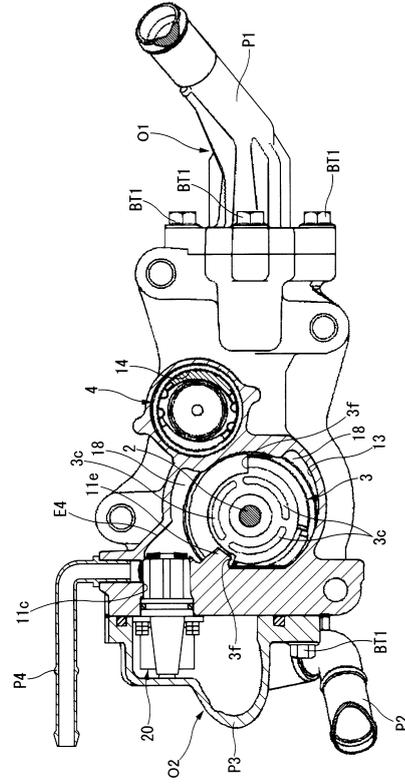
30

40

【 図 5 】



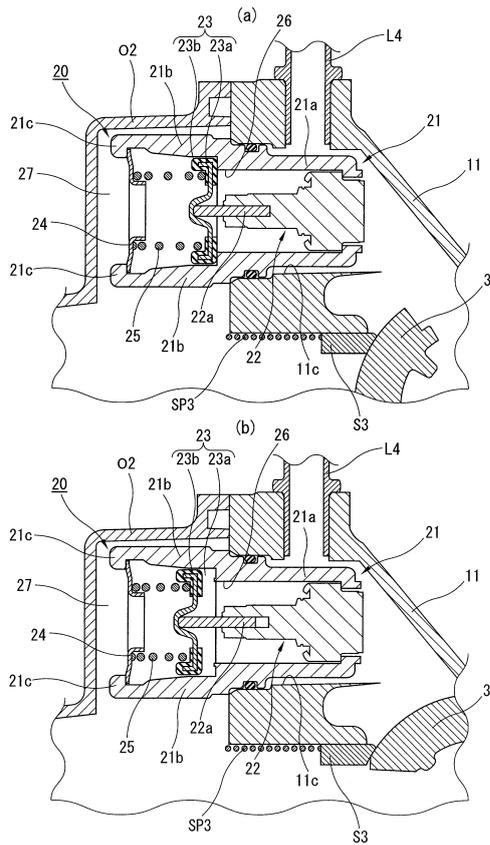
【 図 6 】



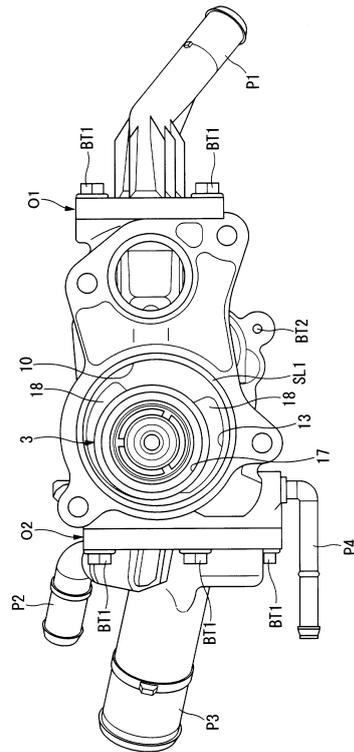
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

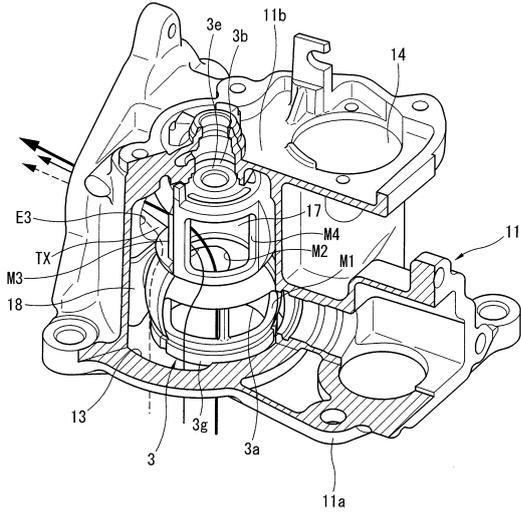


30

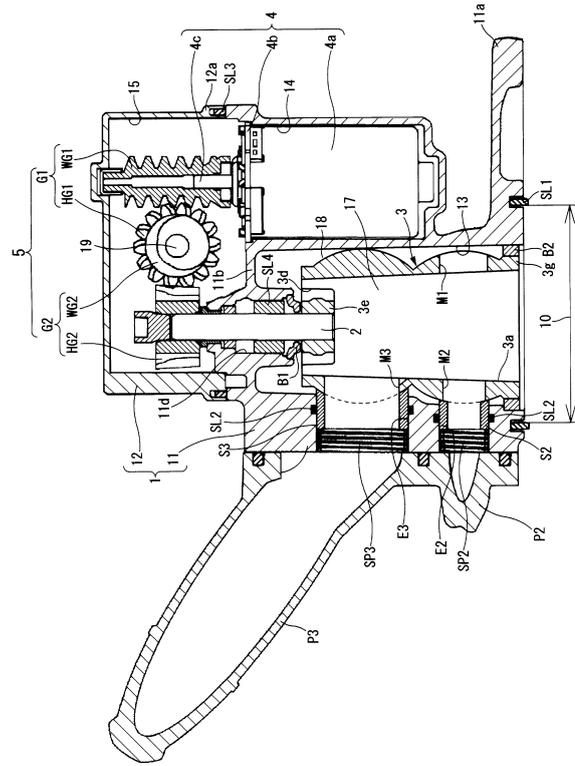
40

50

【 図 9 】



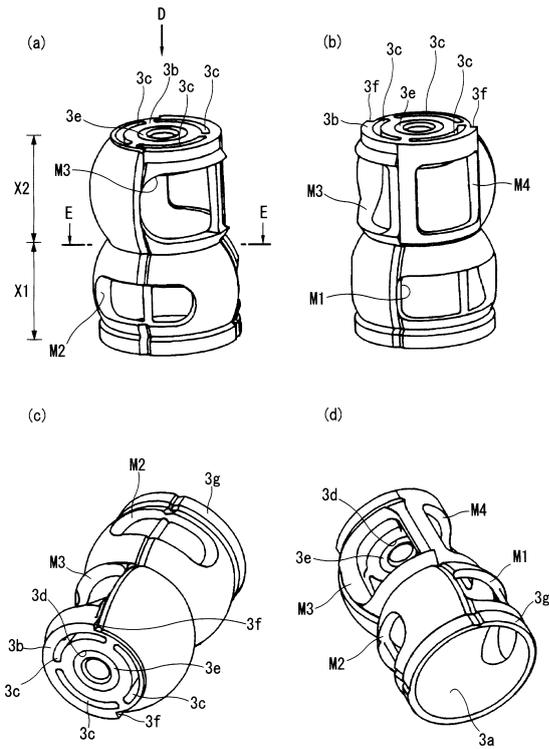
【 図 10 】



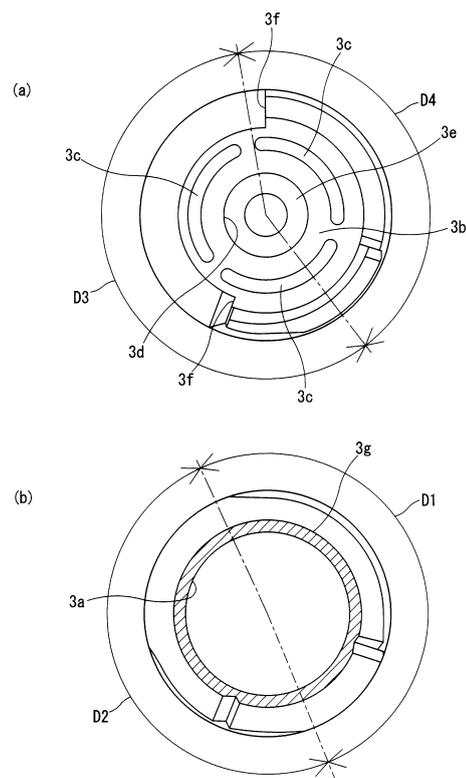
10

20

【 図 11 】



【 図 12 】

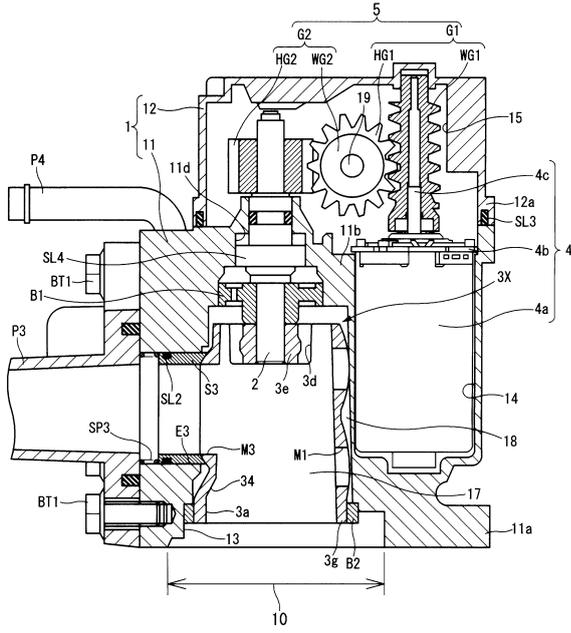


30

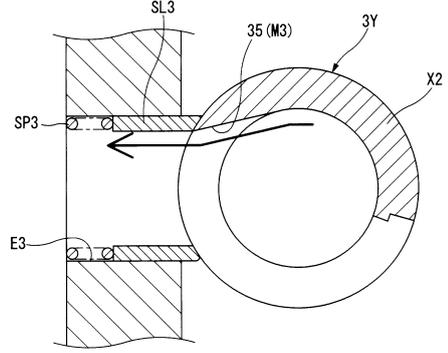
40

50

【 図 1 7 】

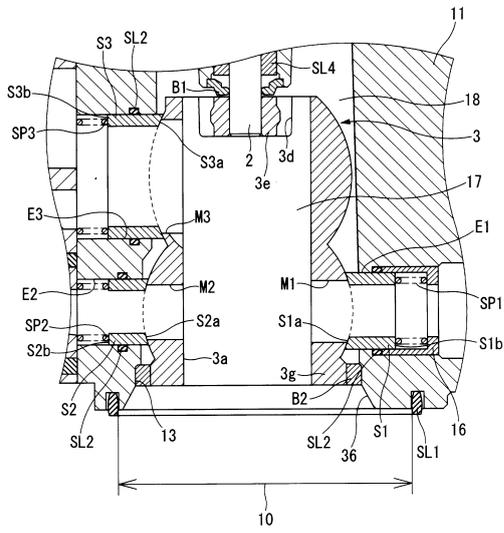


【 図 1 8 】

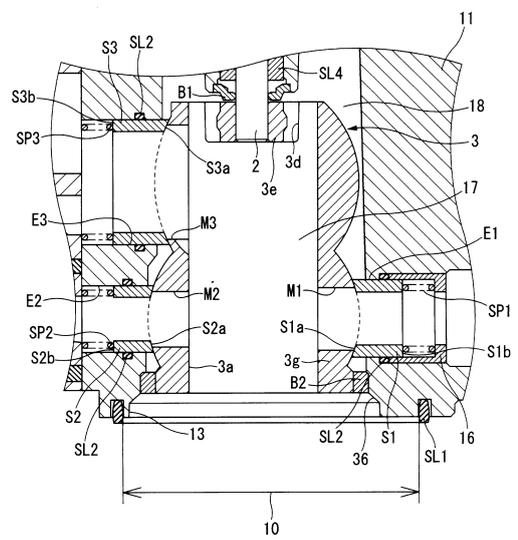


10

【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



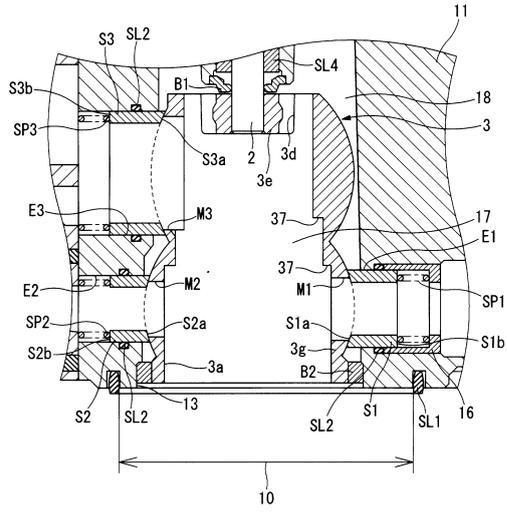
20

30

40

50

【 2 1 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 6 8 1 6 2 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 4 / 1 4 8 1 2 6 (W O , A 1)
特開平 5 - 3 3 2 1 3 6 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 1 7 7 9 2 3 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- F 1 6 K 3 7 / 0 0 , 1 1 / 0 7 6
F 0 1 P 7 / 1 4