

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7406422号
(P7406422)

(45)発行日 令和5年12月27日(2023.12.27)

(24)登録日 令和5年12月19日(2023.12.19)

(51)国際特許分類		F I			
<i>F 1 6 K</i>	<i>5/02 (2006.01)</i>	<i>F 1 6 K</i>	<i>5/02</i>	<i>F</i>	
<i>F 0 1 P</i>	<i>7/16 (2006.01)</i>	<i>F 0 1 P</i>	<i>7/16</i>	<i>5 0 2 M</i>	
		<i>F 0 1 P</i>	<i>7/16</i>	<i>5 0 2 A</i>	

請求項の数 4 (全13頁)

(21)出願番号	特願2020-50175(P2020-50175)	(73)特許権者	000144810 株式会社山田製作所 群馬県桐生市広沢町1丁目2757番地
(22)出願日	令和2年3月19日(2020.3.19)	(74)代理人	100165179 弁理士 田崎 聡
(65)公開番号	特開2021-148240(P2021-148240 A)	(74)代理人	100175824 弁理士 小林 淳一
(43)公開日	令和3年9月27日(2021.9.27)	(74)代理人	100161702 弁理士 橋本 宏之
審査請求日	令和4年12月21日(2022.12.21)	(72)発明者	大関 哲史 群馬県桐生市広沢町1丁目2757番地 株式会社山田製作所内
		審査官	橋本 敏行

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 制御バルブ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

外部から液体が流入する流入口、及び、内部に流入した液体を外部に流出させる複数の流出口を有するケーシングと、

前記ケーシングの内部に回転可能に配置され、周壁部に弁孔が形成された弁体と、一端部がいずれかの前記流出口に連通し、他端部が前記周壁部の外周面に当接して対応する前記弁孔によって開閉されるシール筒部材と、

前記ケーシングの内部といずれかの前記流出口とを連通させるフェール通路と、感知温度に応じて前記フェール通路を開閉するサーモスタットと、を備え、前記ケーシングの内周面には、前記周壁部と前記ケーシングの間の隙間を部分的に拡大して、前記流入口と前記フェール通路の前記サーモスタットの上流部を連通させる連通溝が形成されていることを特徴とする制御バルブ。

10

【請求項2】

いずれかの前記弁孔は、前記弁体がすべての前記シール筒部材を閉じる回転位置にあるときに、前記連通溝に対向するように前記周壁部に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の制御バルブ。

【請求項3】

前記フェール通路の前記サーモスタットの上流側の近傍には、前記弁体の回動位置に拘わらず前記ケーシングの内部の液体が流出するいずれかの前記流出口が配置されていることを特徴とする請求項1または2に記載の制御バルブ。

20

【請求項 4】

前記連通溝は、前記ケーシングの内周面に、前記流入口の配置される側に向かって前記周壁部の軸方向に沿うように形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の制御バルブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用冷却水の流路切換等に用いられる制御バルブに関するものである。

【背景技術】

【0002】

冷却水を用いてエンジンを冷却する冷却システムでは、ラジエータとエンジンの間を循環するラジエータ流路とは別に、ラジエータをバイパスするバイパス流路や空調空気を加熱する空調流路等が併設されることがある。この種の冷却システムでは、流路の分岐部に制御バルブが介装され、その制御バルブによって適宜流路が切り換えられるようになっている。制御バルブとしては、周壁部（円筒壁）を有する弁体がケーシング内に回転可能に配置され、弁体の回転位置に応じて任意の流路が開閉されるものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

特許文献 1 に記載の制御バルブは、ケーシングに、冷却液等の液体が流入する流入口と、その流入した液体を外部に吐出するための設定数の流出口が設けられている。弁体の周壁部には、内外を連通する弁孔が複数の流出口と対応して複数形成されている。また、ケーシングの各流出口には、円筒状のシール筒部材の一端部側が保持されている。各シール筒部材の他端部側には、弁体の周壁部の外周面に摺動自在に当接する弁摺接面が設けられている。各シール筒部材の弁摺接面は、弁体の対応する弁孔の回転経路とラップする位置において周壁部の外周面に摺接する。各シール筒部材は、弁体上の対応する弁孔によって開閉される。

【0004】

弁体は、シール筒部材が対応する弁孔と連通する回転位置にあるときには、周壁部の内側領域から対応する流出口への液体の流出を許容し、シール筒部材が対応する弁孔と連通しない回転位置にあるときには、周壁部の内側領域から対応する流出口への液体の流出を遮断する。なお、弁体は、電動モータ等のアクチュエータによって回転位置を操作される。

【0005】

また、ケーシングには、ケーシングの内部といずれかの流出口とを連通させるフェール通路が設けられ、フェール通路には、感知温度に応じてフェール通路を開閉するサーモスタットが設けられている。サーモスタットは、通常時にはフェール通路を閉じており、ケーシング内の液体の温度が規定の温度よりも上昇すると、フェール通路を開いてケーシング内の液体を外部に流出させる。フェール通路は、ケーシングの内周面と弁体の周壁部の間の隙間に連通するように設けられ、弁体がいずれの回転位置にあるときにも、ケーシング内の液体を外部に流出できるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特開 2017 - 133622 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献 1 に記載の制御バルブは、ケーシングの内周面と弁体の周壁部の間の隙間をフェール用の通路としている。しかし、ケーシング内での液体の圧力損失を低減するために、ケーシングの周壁と弁体の周壁部の間の隙間を拡大すると、ケーシング全体が大型化してしまう。この大型化を回避する対策としては、フェール専用の通路を外部に別に設ける

10

20

30

40

50

ことが考えられる。しかし、この場合、専用通路を外部に設けることから構造が複雑になり、制御バルブ全体の小型化も十分に図ることができない。

【0008】

そこで本発明は、フェール用の液体流通部での液体の圧力損失を低減しつつ、構造の簡素化と装置全体の小型化を図ることができる制御バルブを提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る制御バルブは、上記課題を解決するために、以下の構成を採用した。

即ち、本発明に係る制御バルブは、外部から液体が流入する流入口、及び、内部に流入した液体を外部に流出させる複数の流出口を有するケーシングと、前記ケーシングの内部に回転可能に配置され、周壁部に弁孔が形成された弁体と、一端部がいずれかの前記流出口に連通し、他端部が前記周壁部の外周面に当接して対応する前記弁孔によって開閉されるシール筒部材と、前記ケーシングの内部といずれかの前記流出口とを連通させるフェール通路と、感知温度に応じて前記フェール通路を開閉するサーモスタットと、を備え、前記ケーシングの内周面には、前記周壁部と前記ケーシングの間の隙間を部分的に拡大して、前記流入口と前記フェール通路の前記サーモスタットの上流部を連通させる連通溝が形成されていることを特徴とする。

10

【0010】

上記の構成の場合、サーモスタットの周囲の液体の温度が規定の温度よりも高まると、サーモスタットがその温度上昇を感知してフェール通路を開く。これにより、ケーシング内の液体は流出口を通して外部に流出する。このとき、ケーシング内の液体は、弁体の周壁部とケーシングの間の隙間を部分的に拡大して形成された連通溝を通してフェール通路に流れ込む。連通溝は、弁体の周壁部とケーシングの間の隙間全体を拡大したものではないため、ケーシングの大型化を避けることができる。また、ケーシングの外部にフェール専用の流入通路を設ける場合に比較して、構造の簡素化と装置全体の小型化を図ることができる。

20

【0011】

いずれかの前記弁孔は、前記弁体がすべての前記シール筒部材を閉じる回転位置にあるときに、前記連通溝に対向するように前記周壁部に形成されるようにしても良い。

【0012】

この場合、すべてのシール筒部材が弁体によって閉じられているときには、連通溝に対向する弁孔を通して周壁部の内側から液体が連通溝内に流入する。したがって、本構成を採用した場合には、周壁部の外側と内側から液体をフェール通路に効率良く流出させることができるため、液体の圧力損失をより低減することができる。

30

【0013】

前記フェール通路の前記サーモスタットの上流側の近傍には、前記弁体の回転位置に拘わらず前記ケーシングの内部の液体が流出するいずれかの前記流出口が配置されるようにしても良い。

【0014】

この場合、ケーシング内の液体が常に流れる流出口の近傍にサーモスタットが配置されることになるため、ケーシング内に流入した液体の標準的な温度（滞留等によって局所的な昇温の生じない部分の温度）をサーモスタットに正確に感知させることができる。

40

【0015】

前記連通溝は、前記ケーシングの内周面に、前記流入口の配置される側に向かって前記周壁部の軸方向に沿うように形成されるようにしても良い。

【0016】

この場合、軸方向に沿って延びる連通溝を通して流入口側からフェール通路にスムーズに液体を流すことができる。

【発明の効果】

【0017】

50

本発明では、弁体の周壁部とケーシングの間隙を部分的に拡大して、流入口とフェール通路のサーモスタットの上流部を連通させる連通溝が形成されている。このため、フェール用の液体流通部での液体の圧力損失を低減しつつも、外部にフェール専用の通路を設ける場合に比較して、構造の簡素化と装置全体の小型化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図 1】実施形態の液体分配システムのブロック図。

【図 2】実施形態の制御バルブの斜視図。

【図 3】実施形態の制御バルブの分解斜視図。

【図 4】実施形態の制御バルブの図 2 の I V - I V 線に沿う断面図。

10

【図 5】実施形態の制御バルブの図 2 の V - V 線に沿う断面図。

【図 6】実施形態の制御バルブの図 2 の V I - V I 線に沿う断面図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 9 】

次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。本実施形態では、エンジン冷却用の冷却液をラジエータその他の機器に分配供給する車両の液体分配システムに制御バルブが採用されている。

【 0 0 2 0 】

[液体分配システム]

図 1 は、液体分配システム 1 のブロック図である。

20

図 1 に示すように、液体分配システム 1 は、車両駆動源に少なくともエンジンを具備する車両に搭載される。なお、車両としては、エンジンのみを有する車両の他、ハイブリッド車両やプラグインハイブリッド車両等であっても構わない。

【 0 0 2 1 】

液体分配システム 1 は、エンジン 2 (E N G)、ウォータポンプ 3 (W / P)、ラジエータ 4 (R A D)、ヒータコア 6 (H T R)、E G R クーラ 7 (E G R) 及び制御バルブ 8 (E W V) が各種流路 1 0 ~ 1 4 により接続されて構成されている。

ウォータポンプ 3、エンジン 2 及び制御バルブ 8 は、メイン流路 1 0 上で上流から下流にかけて順に接続されている。メイン流路 1 0 では、ウォータポンプ 3 の動作により冷却液 (液体) がエンジン 2 及び制御バルブ 8 を順に通過する。

30

【 0 0 2 2 】

メイン流路 1 0 には、ラジエータ流路 1 1、バイパス流路 1 2、空調流路 1 3 及び E G R 流路 1 4 がそれぞれ接続されている。これらラジエータ流路 1 1、バイパス流路 1 2、空調流路 1 3 及び E G R 流路 1 4 は、メイン流路 1 0 のうちウォータポンプ 3 の上流部分と制御バルブ 8 とを接続している。

【 0 0 2 3 】

ラジエータ流路 1 1 には、ラジエータ 4 が接続されている。ラジエータ流路 1 1 では、ラジエータ 4 において、冷却液と外気との熱交換が行われる。バイパス流路 1 2 は、制御バルブ 8 を通過した冷却液を、ラジエータ 4 (ラジエータ流路 1 1) を迂回してウォータポンプ 3 の上流部分に戻す。

40

【 0 0 2 4 】

空調流路 1 3 には、ヒータコア 6 が接続されている。ヒータコア 6 は、例えば空調装置のダクト (不図示) 内に設けられている。空調流路 1 3 では、ヒータコア 6 において、冷却液とダクト内を流通する空調空気との熱交換が行われる。

【 0 0 2 5 】

E G R 流路 1 4 には、E G R クーラ 7 が接続されている。E G R 流路 1 4 では、E G R クーラ 7 において、冷却液と E G R ガスとの熱交換が行われる。

【 0 0 2 6 】

上述した液体分配システム 1 では、メイン流路 1 0 においてエンジン 2 を通過した冷却液が、制御バルブ 8 内に流入した後、制御バルブ 8 の動作によって各種流路 1 1 ~ 1 3 に

50

選択的に分配される。

【 0 0 2 7 】

[制御バルブ]

図 2 は、制御バルブ 8 の斜視図であり、図 3 は、制御バルブ 8 の分解斜視図である。図 4 は、図 2 の I V - I V 線に沿う制御バルブ 8 の断面図であり、図 5 は、図 2 の V - V 線に沿う制御バルブ 8 の断面図である。また、図 6 は、図 2 の V I - V I 線に沿う制御バルブ 8 の断面図である。

これらの図に示すように、制御バルブ 8 は、ケーシング 2 1 と、弁体 2 2 と、駆動ユニット 2 3 と、を主に備えている。

【 0 0 2 8 】

[ケーシング]

ケーシング 2 1 は、有底筒状のケーシング本体 2 5 と、ケーシング本体 2 5 の開口側の端部に取り付けられる端部カバー 2 6 と、を有している。ケーシング 2 1 の内部には、弁体 2 2 が回転可能に収容されている。ケーシング 2 1 のうちの、弁体 2 2 の回転中心軸線と合致する軸線をケーシング 2 1 の軸線 O 1 と言う。また、以下の説明では、ケーシング 2 1 の軸線 O 1 に沿う方向を単にケース軸方向と言う。また、ケース軸方向において、ケーシング本体 2 5 のケース周壁 3 1 に対してケーシング本体 2 5 の底壁である端部壁 3 2 に向かう側をケース軸方向の一端側と言い、ケーシング本体 2 5 のケース周壁 3 1 に対して端部カバー 2 6 に向かう側をケース軸方向の他端側と言う。さらに、ケーシング 2 1 の軸線 O 1 に直交する方向をケース径方向と言う。

【 0 0 2 9 】

ケーシング本体 2 5 は、樹脂材料によって一体に形成されている。ケーシング本体 2 5 の略円筒状のケース周壁 3 1 のケース軸方向の他端側の端部には、複数の取付片 3 3 が延設されている。制御バルブ 8 は、取付片 3 3 を介して図示しないエンジンブロック等に固定される。

【 0 0 3 0 】

ケーシング 2 1 の端部カバー 2 6 は、円環状のフレーム枠 2 6 a の軸心位置にボス部 2 6 c が配置されている。ボス部 2 6 c は、複数のスポーク部 2 6 b によってフレーム枠 2 6 a に支持されている。ボス部 2 6 c には、円筒状の滑り軸受 1 6 が取り付けられている。端部カバー 2 6 のうちの、フレーム枠 2 6 a と、ボス部 2 6 c と、隣接するスポーク部 2 6 b とに囲まれた開口部分は、ケーシング 2 1 の内部に冷却液を流入させる流入口 1 7 とされている。流入口 1 7 は、液体分配システム 1 のメイン流路 1 0 (図 1 参照) のエンジン 2 の下流側に接続されている。端部カバー 2 6 は、ケーシング本体 2 5 と同様に樹脂材料によって形成されている。

【 0 0 3 1 】

ケーシング本体 2 5 のケース周壁 3 1 には、ケース径方向の外側に膨出するラジエータポート 4 1 (図 4 参照) が形成されている。ラジエータポート 4 1 には、フェール開口 1 8 (図 5 , 図 6 参照) とラジエータ流出口 6 0 (流出口) がケース軸方向と交差する方向に並んで形成されている。フェール開口 1 8 とラジエータ流出口 6 0 は、互いに並列に並んだ状態で、夫々がラジエータポート 4 1 を貫通している。ラジエータ流出口 6 0 は、ケース周壁 3 1 のケース軸方向の他端側に偏った位置に形成され、フェール開口 1 8 は、ラジエータ流出口 6 0 よりもケース周壁 3 1 のケース軸方向の一端側に形成されている。ラジエータ流出口 6 0 とフェール開口 1 8 の形成されるラジエータポート 4 1 は正面視がオーバル形状に形成されている。

【 0 0 3 2 】

ラジエータポート 4 1 の開口側の端面には、ラジエータジョイント 4 2 が接続されている。ラジエータジョイント 4 2 は、オーバル形状のラジエータポート 4 1 の端面に重ね合わせられる正面視がオーバル形状のジョイント基部 4 2 a と、ジョイント基部 4 2 a の長手方向の一端部側 (ラジエータ流出口 6 0 の配置される側) からケース径方向外側に向かって突出するジョイント筒部 4 2 b と、を有している。ラジエータポート 4 1 とジョイン

10

20

30

40

50

ト基部 4 2 a の間はシールリング 4 0 によって密閉されている。

【 0 0 3 3 】

ジョイント基部 4 2 a の長手方向の一端部側の内部には、ラジエータポート 4 1 のラジエータ流出口 6 0 とジョイント筒部 4 2 b を接続する流出通路 8 0 が形成されている。ラジエータポート 4 1 のラジエータ流出口 6 0 と、流出通路 8 0 と、ジョイント筒部 4 2 b の内部通路とは、ほぼ直線状に連続するように形成されている。

【 0 0 3 4 】

また、ジョイント基部 4 2 a の長手方向の他端部側の内部には、ラジエータポート 4 1 のフェール開口 1 8 と流出通路 8 0 の中途部とを連通させる連通路 8 1 が形成されている。本実施形態では、フェール開口 1 8 と連通路 8 1 がフェール通路 5 0 を構成している。フェール開口 1 8 には、その一部が連通路 8 1 内に跨るように、サーモスタット 6 1 が取り付けられている。

10

【 0 0 3 5 】

サーモスタット 6 1 は、ケーシング 2 1 内を流れる冷却液の温度に応じてフェール通路 5 0 を開閉する。サーモスタット 6 1 は、通常時には、フェール通路 5 0 を閉じており、周囲の冷却液の温度が規定の温度よりも上昇すると、その温度を感知してフェール通路 5 0 を開く。フェール通路 5 0 が開かれると、フェール開口 1 8 に流入した冷却液がジョイント基部 4 2 a 内の流出通路 8 0 を介してジョイント筒部 4 2 b から外部に流出する。ジョイント筒部 4 2 b は、ラジエータ流路 1 1 (図 1 参照) の上流端部に接続される。したがって、フェール通路 5 0 からジョイント筒部 4 2 b に流れ込んだ冷却液は、ラジエータ流路 1 1 に流出する。

20

【 0 0 3 6 】

また、ラジエータ流出口 6 0 には、シール機構 3 6 が設けられている。シール機構 3 6 は、シール筒部材 3 7 と、付勢部材 3 8 と、シール部材 3 9 と、を備えている。シール筒部材 3 7 は、軸方向の一端部がラジエータジョイント 4 2 の流出通路 8 0 に連通するとともに、軸方向の他端部が、後述する弁体 2 2 によって開閉される。シール筒部材 3 7 は、小径の第 1 筒部 5 6 と大径の第 2 筒部 5 7 を有する段付き円筒状に形成されている。シール筒部材 3 7 は、第 1 筒部 5 6 側が流出通路 8 0 に連通し、第 2 筒部 5 7 の環状の端面が弁体 2 2 の周壁部 4 4 の外周面に摺動可能に当接する。第 2 筒部 5 7 の端面は、弁体 2 2 の周壁部 4 4 の外周面の形状に沿う湾曲形状に形成されている。第 2 筒部 5 7 の端面は弁摺界面 5 9 を構成している。

30

ラジエータ流出口 6 0 に配置されるシール筒部材 3 7 については、他の部分に配置されるシール筒部材 3 7 と区別する場合には、第 3 のシール筒部材 3 7 C と言う。

【 0 0 3 7 】

シール部材 3 9 は、環状の X シールや Y シール等によって構成され、ラジエータポート 4 1 のラジエータ流出口 6 0 とシール筒部材 3 7 の外周面と間を密閉する。シール部材 3 9 のラジエータジョイント 4 2 側は、ジョイント基部 4 2 a に突設された略円筒状の支持壁 8 2 によって変位を規制されている。しかし、ジョイント基部 4 2 a の内部には、フェール開口 1 8 と流出通路 8 0 とを連通させる連通路 8 1 が形成されているため、略円筒状の支持壁 8 2 の一部は、連通路 8 1 によって分断されている。このため、ラジエータ流出口 6 0 で用いられるシール機構 3 6 では、シール部材 3 9 の背部側 (ラジエータジョイント 4 2 側) に保持リング 8 3 が配置されている。保持リング 8 3 は、例えば、金属や硬質樹脂等から成る円環状のプレート材によって構成されている。

40

【 0 0 3 8 】

図 2 , 図 6 に示すように、ケース周壁 3 1 のうちの、ラジエータポート 4 1 と周方向で隣接する位置 (サーモスタット 6 1 の収容部に近接する位置) には、EGR ポート 6 2 が形成されている。EGR ポート 6 2 は、ケース周壁 3 1 にケース径方向の外側に膨出して形成されている。EGR ポート 6 2 には、サーモスタット 6 1 の収容部内 (フェール開口 1 8) のサーモスタット 6 1 よりも上流側部分に連通する EGR 流出口 6 3 が形成されている。EGR 流出口 6 3 には、ケーシング 2 1 内の冷却液が、フェール開口 1 8 のサーモ

50

スタット 6 1 の上流側近傍部を經由して流出する。フェール開口 1 8 のサーモスタット 6 1 よりも上流側の構造については後に詳述する。EGRポート 6 2 の開口端面には、EGRジョイント 5 2 が接続されている。EGRジョイント 5 2 は、EGR流出口 6 3 とEGR流路 1 4 (図 1 参照) の上流端部との間を接続している。

【 0 0 3 9 】

また、ケース周壁 3 1 のうちの、ラジエータポート 4 1 と対向する外周位置には、ケース径方向の外側に膨出するバイパスポート 6 4 が形成されている。バイパスポート 6 4 には、バイパスポート 6 4 をケース径方向に貫通するバイパス流出口 6 5 (流出口) が形成されている。バイパス流出口 6 5 は、ケーシング 2 1 の軸線 O 1 を間に挟んで、ラジエータ流出口 6 0 と対向する位置に形成されている。また、バイパス流出口 6 5 は、ラジエータ流出口 6 0 と同様にケース周壁 3 1 のケース軸方向の他端側に偏った位置に形成されている。

10

【 0 0 4 0 】

バイパスポート 6 4 の開口端面には、バイパスジョイント 6 6 が接続されている。バイパスジョイント 6 6 は、バイパス流出口 6 5 とバイパス流路 1 2 (図 1 参照) の上流端部とを接続している。バイパス流出口 6 5 には、ラジエータ流出口 6 0 に設けられるものと同様のシール機構 3 6 が設けられている。ただし、バイパス流出口 6 5 に設けられるシール機構 3 6 は、シール部材 3 9 を保持するため保持リング 8 3 を備えていない。バイパス流出口 6 5 に設けられるシール機構 3 6 のシール筒部材 3 7 は、軸方向の一端部がバイパス流出口 6 5 内 (バイパス流出口 6 5 の下流側) に連通するとともに、軸方向の他端部が弁体 2 2 によって開閉される。

20

バイパス流出口 6 5 に配置されるシール筒部材 3 7 については、他の部分に配置されるシール筒部材 3 7 と区別する場合には、第 2 のシール筒部材 3 7 B と言う。

【 0 0 4 1 】

ケース周壁 3 1 のうちの、ラジエータポート 4 1 とバイパスポート 6 4 に挟まれた外周位置には、ケース径方向の外側に膨出する空調ポート 6 7 が形成されている。空調ポート 6 7 には、空調ポート 6 7 をケース径方向に貫通する空調流出口 6 8 が形成されている。空調ポート 6 7 の開口端面には、空調ジョイント 6 9 が接続されている。空調ジョイント 6 9 は、空調流出口 6 8 と空調流路 1 3 (図 1 参照) の上流端部とを接続している。空調流出口 6 8 には、バイパス流出口 6 5 に設けられるものと同様のシール機構 3 6 が設けられている。このシール機構 3 6 のシール筒部材 3 7 は、軸方向の一端部が空調流出口 6 8 内 (空調流出口 6 8 の下流側) に連通するとともに、軸方向の他端部が弁体 2 2 によって開閉される。

30

空調流出口 6 8 に配置されるシール筒部材 3 7 については、他の部分に配置されるシール筒部材 3 7 と区別する場合には、第 1 のシール筒部材 3 7 A と言う。

【 0 0 4 2 】

[駆動ユニット]

駆動ユニット 2 3 は、ケーシング本体 2 5 の端部壁 3 2 に取り付けられている。図 4 に示すように、端部壁 3 2 は、ケース周壁 3 1 のケース軸方向の一端側の端面を閉塞する端部壁本体 3 2 a と、端部壁本体 3 2 a の外周縁部からケース軸方向の一端側に突出する囲み壁 3 2 b と、を有している。駆動ユニット 2 3 は、一部が囲み壁 3 2 b の内側に收容され、その状態で端部壁 3 2 にボルト締結等によって固定されている。

40

【 0 0 4 3 】

駆動ユニット 2 3 は、モータや減速機構、制御基板等から成るユニット本体 2 3 A と、ユニット本体 2 3 A を收容するユニットケース 2 3 B と、を備えている。ユニット本体 2 3 A の出力軸 2 3 A a は、ユニットケース 2 3 B を貫通して外部に突出している。出力軸 2 3 A a には、別体の駆動軸 2 7 が一体に連結されている。駆動軸 2 7 は、ケーシング 2 1 の端部壁本体 3 2 a に形成された軸孔 2 8 を貫通し、後述する弁体 2 2 の軸心部に連結されている。駆動軸 2 7 は、ケーシング 2 1 の軸線 O 1 と同軸に配置される。

【 0 0 4 4 】

50

ケーシング 2 1 の端部壁本体 3 2 a は、ケース周壁 3 1 内に臨む側の肉厚が、周縁部から中心領域（軸孔 2 8 の形成される領域）に向かって増大している。即ち、端部壁本体 3 2 a のケース周壁 3 1 内に臨む側には、弁体 2 2 の周壁部 4 4 の内側方向に向かって膨出する膨出部分が形成されている。軸孔 2 8 は、端部壁本体 3 2 a の肉厚の最も厚い部分をケース軸方向に貫通するように形成されている。軸孔 2 8 の内部には、駆動軸 2 7 の外周面を摺動自在に支持するための円筒状の滑り軸受 2 9 が保持されている。また、軸孔 2 8 の弁体 2 2 側の端縁には、軸孔 2 8 の他の部位の内周面よりも内径の大きい拡径溝 3 0 が形成されている。拡径溝 3 0 の内部には、駆動軸 2 7 の外周面に摺動自在に密接して、ケーシング本体 2 5 の内部から駆動ユニット 2 3 側への冷却液の漏出を防止するシールリング 3 5 が取り付けられている。

10

【 0 0 4 5 】

[弁体]

弁体 2 2 は、ケーシング 2 1 の内部に回転可能に配置されている。弁体 2 2 は、有底円筒状の本体ブロック 2 2 A と、本体ブロック 2 2 A の開口側の軸方向の端部に取り付けられる端部プレート 2 2 B と、を備えている。本体ブロック 2 2 A は、円筒形状の周壁部 4 4 と、周壁部 4 4 のケース軸方向の一端部寄り位置から径方向内側に向かって延設された連結壁 4 5 と、連結壁 4 5 の径方向内側の端部に連設された略筒状の連結筒部 4 6 と、を備えている。これらの周壁部 4 4、連結壁 4 5、及び、連結筒部 4 6 は、樹脂材料によって一体に形成されている。

【 0 0 4 6 】

20

端部プレート 2 2 B は、円環状のフレーム枠 2 2 B a と、フレーム枠 2 2 B a の軸心位置に配置された枢支軸 2 2 B c と、フレーム枠 2 2 B a に連結された複数のスポーク部 2 2 B b と、を有し、枢支軸 2 2 B c が複数のスポーク部 2 2 B b に支持されている。これらフレーム枠 2 2 B a、スポーク部 2 2 B b、及び、枢支軸 2 2 B c は、樹脂材料によって一体に形成されている。フレーム枠 2 2 B a の円周方向に離間した二位置には、一对の回り止め片 8 4 が突設されている。端部プレート 2 2 B は、フレーム枠 2 2 B a が本体ブロック 2 2 A 側の周壁部 4 4 の内周面に嵌合され、その状態で接着やビス止め等によって本体ブロック 2 2 A に固定されている。一对の回り止め片 8 4 は、このとき周壁部 4 4 の内周面に形成された図示しない平坦な係止面に係合される。端部プレート 2 2 B は、これによって本体ブロック 2 2 A に対して回り止めされている。端部プレート 2 2 B の枢支軸 2 2 B c は、ケーシング 2 1 の端部カバー 2 6 に保持された滑り軸受 1 6 に回転自在に支持されている。

30

【 0 0 4 7 】

本体ブロック 2 2 A の連結筒部 4 6 は、駆動軸 2 7 に一体に連結されている。本体ブロック 2 2 A の周壁部 4 4 には、上述した空調流出口 6 8、バイパス流出口 6 5 及びラジエータ流出口 6 0 に夫々連通可能な複数の弁孔 4 7 が形成されている。各弁孔 4 7 は、周壁部 4 4 をケース径方向に貫通している。

以下、空調流出口 6 8 に連通可能な弁孔 4 7 を第 1 弁孔 4 7 A と言い、バイパス流出口 6 5 に連通可能な弁孔 4 7 を第 2 弁孔 4 7 B、ラジエータ流出口 6 0 に連通可能な弁孔 4 7 を第 3 弁孔 4 7 C と言う。

40

【 0 0 4 8 】

第 1 弁孔 4 7 A は、周壁部 4 4 のケース軸方向の一端側（周壁部 4 4 の軸方向の一端部寄り）の領域に一つのみ形成されている。第 1 弁孔 4 7 A は、周壁部 4 4 の周方向に沿う長孔形状に形成されている。第 1 弁孔 4 7 A は、弁体 2 2 が所定の回動範囲にあるときに、弁体 2 2 の周壁部 4 4 の内側空間と空調流出口 6 8 とを連通可能とする。また、第 1 弁孔 4 7 A は、周壁部 4 4 の軸方向に沿う方向の幅が、第 2 弁孔 4 7 B や第 3 弁孔 4 7 C よりも狭く設定されている。

【 0 0 4 9 】

第 2 弁孔 4 7 B は、周壁部 4 4 のケース軸方向の他端側（周壁部 4 4 の軸方向の他端部寄り）の領域に周方向に離間して二つ形成されている。第 3 弁孔 4 7 C は、周壁部 4 4 の

50

ケース軸方向の他端側（周壁部 4 4 の軸方向の他端部寄り）の領域に周方向に離間して二つ形成されている。第 2 弁孔 4 7 B と第 3 弁孔 4 7 C は、周壁部 4 4 上の軸方向で相互にほぼラップする領域に形成されている。また、第 2 弁孔 4 7 B と第 3 弁孔 4 7 C は、周壁部 4 4 上の第 1 弁孔 4 7 A と軸方向でラップしない領域（軸方向に離間した領域）に形成されている。第 2 弁孔 4 7 B と第 3 弁孔 4 7 C の形状は、真円形状や長円形状、矩形形状等任意であるが、周壁部 4 4 の軸方向に沿う方向の幅は、ラジエータ流出口 6 0 に連通可能な第 3 弁孔 4 7 C の方が第 2 弁孔 4 7 B よりも広がっている。

【 0 0 5 0 】

[フェール用の液体流通部]

図 6 に示すように、ケーシング 2 1 のケース周壁 3 1 の内周面のうちの、フェール開口 1 8 の径方向内側の端部に連続する位置には、径方向外側に向かって凹状に窪む連通溝 2 0 が形成されている。連通溝 2 0 は、フェール開口 1 8 に連通する位置から、流入口 1 7 に臨む側の軸方向の端部まで連続して延びている。ケース周壁 3 1 の周方向における連通溝 2 0 の幅は、軸方向の全域に亘って一定幅とされている。この連通溝 2 0 の幅は、ケース周壁 3 1 の円周方向の角度換算で、30°以上、45°以下の幅であることが望ましい。連通溝 2 0 は、弁体 2 2（周壁部 4 4）の外周面との間の隙間を部分的に拡大して、フェール通路 5 0 に向かう（サーモスタット 6 1 の上流部に向かう）ケーシング 2 1 内の冷却液の流通容積を増大させる。

10

【 0 0 5 1 】

また、周壁部 4 4 に二つある第 3 弁孔 4 7 C のうちの一方は、周壁部 4 4 が第 1 のシール筒部材 3 7 A、第 2 のシール筒部材 3 7 B、第 3 のシール筒部材 3 7 C のすべてを閉じている状態のときに、図 6 に示すように、連通溝 2 0 と対向するように形成されている。このため、すべてのシール筒部材 3 7 が弁体 2 2 によって閉じられているときには、連通溝 2 0 に対向する第 3 弁孔 4 7 C を通して、冷却液が周壁部 4 4 の内側から連通溝 2 0 内に効率良く流入する。

20

【 0 0 5 2 】

[制御バルブの動作]

次に、上述した制御バルブ 8 の動作について説明する。

図 1 に示すように、メイン流路 1 0 において、ウォータポンプ 3 により送出される冷却液は、エンジン 2 で熱交換された後、制御バルブ 8 に向けて流通する。メイン流路 1 0 においてエンジン 2 を通過した冷却液は、流入口 1 7 を通して制御バルブ 8 のケーシング 2 1 内に流入する。

30

【 0 0 5 3 】

制御バルブ 8 のケーシング 2 1 内に流入した冷却液のうち、一部の冷却液は EGR 流出口 6 3 内に流入する。EGR 流出口 6 3 内に流入した冷却液は、EGR ジョイント 5 2 を通って EGR 流路 1 4 内に供給される。EGR 流路 1 4 内に供給された冷却液は、EGR クーラ 7 において、冷却液と EGR ガスとの熱交換が行われた後、メイン流路 1 0 に戻される。

【 0 0 5 4 】

一方、制御バルブ 8 のケーシング 2 1 内に流入した冷却液のうち、EGR 流出口 6 3 内に流入しなかった冷却液は、ケーシング 2 1 内の弁体 2 2 の回転位置に応じて、弁体 2 2 によって開かれているいずれかの流出口（ラジエータ流出口 6 0、バイパス流出口 6 5、空調流出口 6 8）を通して各流路 1 1 ~ 1 3 に分配される。

40

【 0 0 5 5 】

制御バルブ 8 において、弁孔と流出口との連通パターンを切り替えるには、駆動ユニット 2 3 によって弁体 2 2 を軸線 O 1 回りに回転させる。そして、設定したい連通パターンに対応する位置で弁体 2 2 の回転を停止させることで、弁体 2 2 の停止位置に応じた連通パターンで弁孔と流出口とが連通する。

【 0 0 5 6 】

また、ラジエータ流出口 6 0 のシール筒部材 3 7（第 3 のシール筒部材 3 7 C）が弁体

50

22によって閉じられた状態で、ケーシング21内のサーモスタット61の近傍の冷却液の温度が規定の温度よりも上昇すると、サーモスタット61がフェール通路50を開き、ケーシング21内の冷却液がラジエータ流路11に流出する。これにより、制御バルブ8から分配される冷却液の必要以上の温度上昇が抑制される。

【0057】

[実施形態の効果]

以上のように、本実施形態の制御バルブ8では、弁体22の周壁部44とケーシング21の間の隙間を部分的に拡大するように周壁部44の内周面に連通溝20が形成されている。そして、連通溝20は、ケーシング21の流入口17とフェール通路50のうちのサーモスタット61の上流部分とを連通している。本実施形態の制御バルブ8は、弁体22の周壁部44とケーシング21の間の隙間を全域で拡大する場合と異なり、装置全体の大型化を避けつつ、冷却液がフェール通路50に流れる際の圧力損失を抑制することができる。また、ケーシング21の外部に専用のフェール通路を設ける場合に比較して、小型化と構造の簡素化を図ることができる。

10

【0058】

また、本実施形態の制御バルブ8は、連通溝20が肉厚を確保し易いケーシング21の内周面に形成されているため、連通溝20の幅を拡げることなく、連通溝20の断面を容易に拡大することができる。

【0059】

さらに、本実施形態の制御バルブ8は、弁体22がすべてのシール筒部材37を閉じる回転位置にあるときに、一部の弁孔47(第3弁孔47C)が連通溝20と対向するように形成されている。このため、連通溝20に対向する弁孔47(第3弁孔47C)を通して周壁部44の内側からもフェール通路50に冷却液を流すことができる。したがって、本実施形態の制御バルブ8を採用した場合には、周壁部44の外側と内側から冷却液をフェール通路50に効率良く流し、冷却液の圧力損失をより低減することができる。

20

【0060】

また、本実施形態の制御バルブ8は、フェール通路50のサーモスタット61の上流側の近傍に、弁体22の回転位置に拘わらずケーシング21の内部の冷却液が常時流出する流出口(EGR流出口63)が配置されている。このため、サーモスタット61には、常に流れのある冷却液が接することになる。したがって、本構成を採用した場合には、滞留等によって局所的な昇温の生じない部分において、冷却液の正確な温度をサーモスタット61に感知させることができる。

30

【0061】

また、本実施形態の制御バルブ8では、ケーシング21の内周面の連通溝20が、流入口17側に向かって軸方向に沿うように形成されている。このため、流入口17からケーシング21の内部に流入した冷却液を、連通溝20を通して、フェール通路50にスムーズに流すことができる。

【0062】

なお、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更が可能である。例えば、上記の実施形態では、連通溝20がケーシング21(ケース周壁31)の内周面に形成されているが、連通溝20は、弁体22の周壁部の外周面に形成するようにしても良い。

40

【符号の説明】

【0063】

- 8 ... 制御バルブ
- 17 ... 流入口
- 20 ... 連通溝
- 21 ... ケーシング
- 22 ... 弁体
- 37A ... 第1のシール筒部材(シール筒部材)

50

- 3 7 B ... 第 2 のシール筒部材 (シール筒部材)
- 3 7 C ... 第 3 のシール筒部材 (シール筒部材)
- 4 4 ... 周壁部
- 4 7 A ... 第 1 弁孔 (弁孔)
- 4 7 B ... 第 2 弁孔 (弁孔)
- 4 7 C ... 第 3 弁孔 (弁孔)
- 5 0 ... フェール通路
- 6 0 ... ラジエータ流出口 (流出口)
- 6 1 ... サーマスタット
- 6 3 ... E G R 流出口 (流出口)

10

【 図 面 】

【 図 1 】

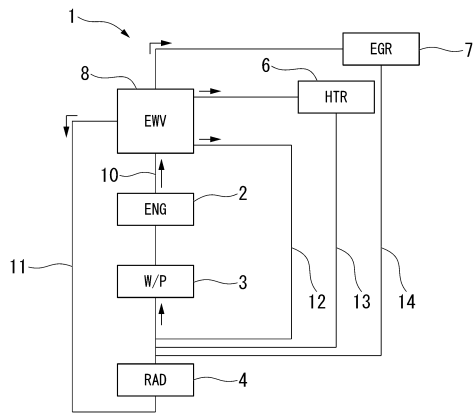


図 1

【 図 2 】

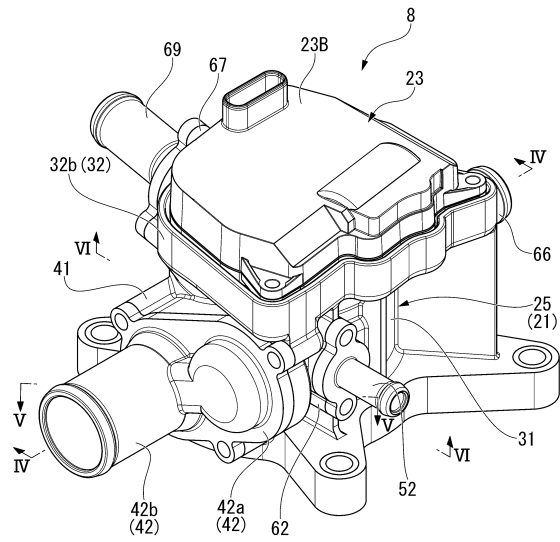


図 2

20

30

40

50

【 図 3 】

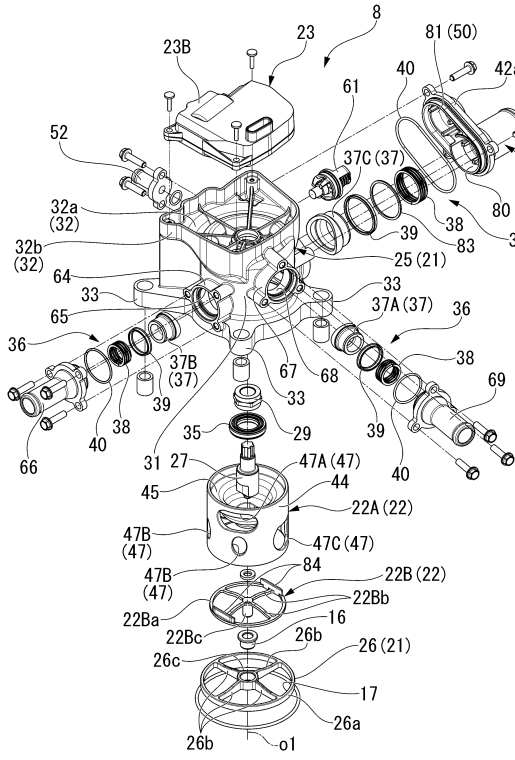


図 3

【 図 4 】

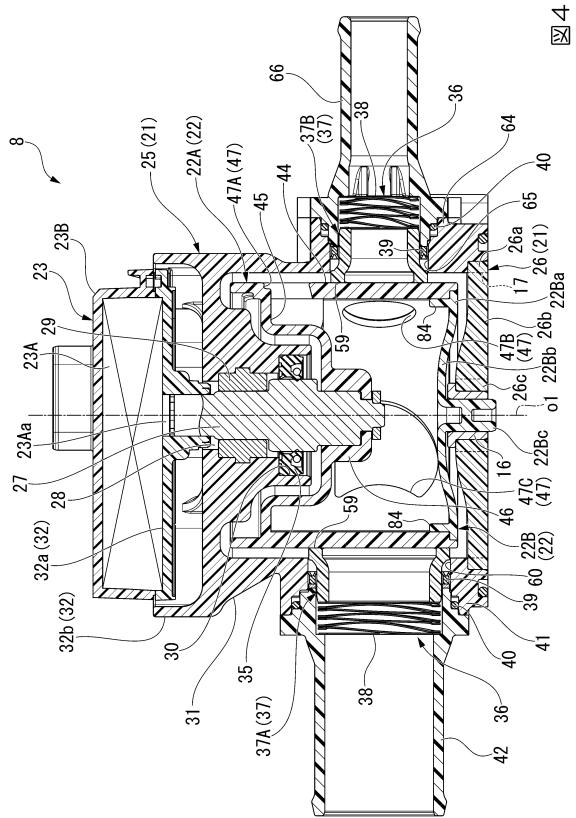


図 4

【 図 5 】

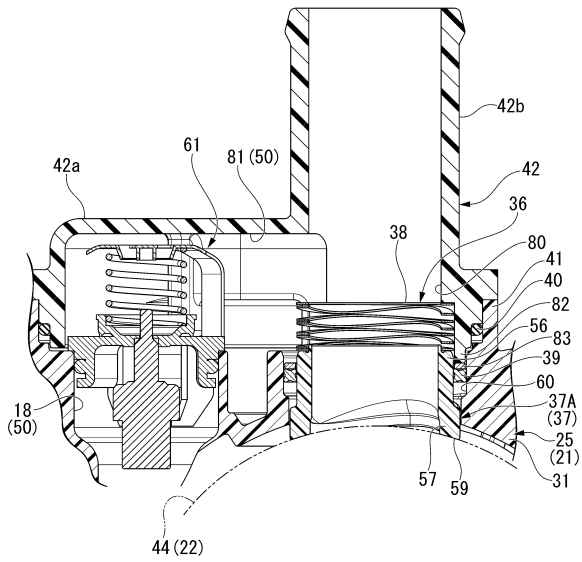


図 5

【 図 6 】

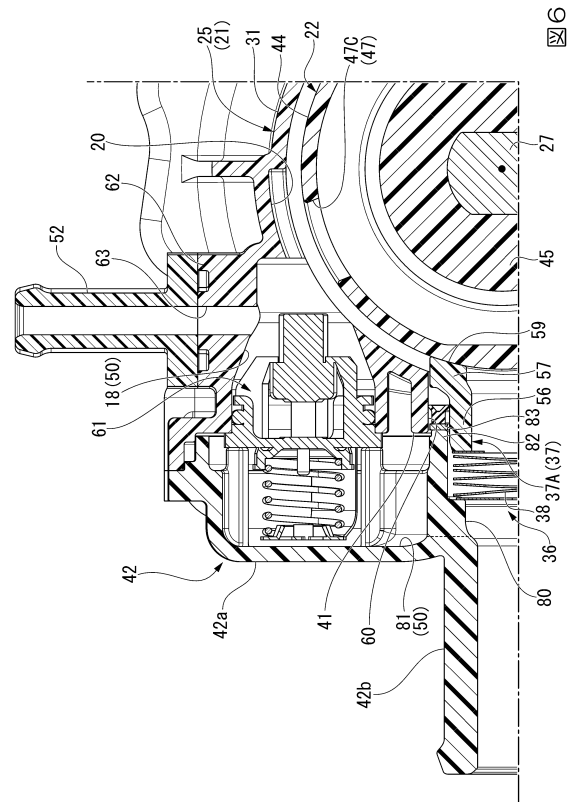


図 6

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2019-007614(JP,A)
特開2017-133622(JP,A)
特開2018-204744(JP,A)
特開2002-098245(JP,A)
特開2017-003064(JP,A)
特開2013-108617(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F01P 1/00 - 11/20
F16K 5/00 - 5/22
11/00 - 11/24
27/00 - 27/12