

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-159514
(P2020-159514A)

(43) 公開日 令和2年10月1日(2020.10.1)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 K 5/06 (2006.01)	F 1 6 K 5/06 B	3 H 0 5 4
F 0 1 P 7/16 (2006.01)	F 0 1 P 7/16 5 0 3	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2019-61443 (P2019-61443)
(22) 出願日 平成31年3月27日 (2019. 3. 27)

(71) 出願人 000144810
株式会社山田製作所
群馬県桐生市広沢町 1 丁目 2 7 5 7 番地
(74) 代理人 100165179
弁理士 田▲崎▼ 聡
(74) 代理人 100175824
弁理士 小林 淳一
(74) 代理人 100161702
弁理士 橋本 宏之
(72) 発明者 大関 哲史
群馬県桐生市広沢町 1 丁目 2 7 5 7 番地
株式会社山田製作所内
(72) 発明者 永井 淑仁
群馬県桐生市広沢町 1 丁目 2 7 5 7 番地
株式会社山田製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御バルブ

(57) 【要約】

【課題】冷寒時における弁体とシール筒部材の隙間からの液体の漏出を抑制することができる制御バルブを提供する。

【解決手段】弁体 2 2 は、凸球面状の周壁部 5 3 B と、弁孔を有する。シール筒部材 1 3 1 は、凹球面状の弁摺接面 1 4 1 a と、シール開口 9 0 を有する。液体が常温範囲の基準温度であるときにおける弁体 2 2 の外周面の曲率半径 R 1 と、液体が常温範囲の基準温度であるときにおけるシール筒部材 1 3 1 の弁摺接面 1 4 1 a の曲率半径 R 2 と、弁体 2 2 の線膨張係数 1 と、シール筒部材 1 3 1 の線膨張係数 2 とは、式 (1) , (2) を満たすように設定されている。

$$R 1 (1 + 1 \cdot t) > R 2 (1 + 2 \cdot t)$$

... (1)

$$T > 2 5$$

... (2)

...

T : 実際の液体の温度と基準温度との温度差

【選択図】 図 4

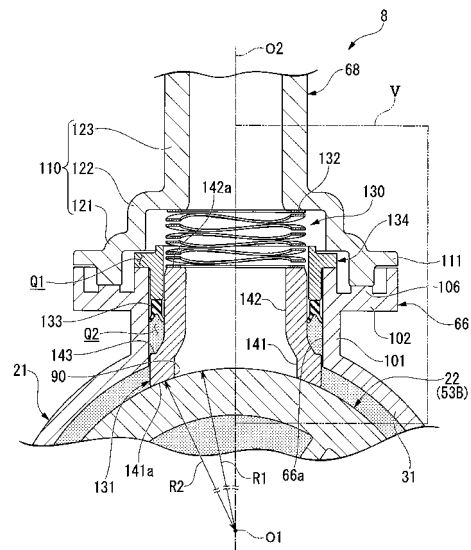


図 4

【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、外周面が凸球面状の周壁部と、当該周壁部の内外を連通する弁孔と、を有する弁体と、

一端部が前記流出口に連通した状態で前記ケーシングに保持され、他端部に形成され前記弁体の前記外周面に摺接する凹球面状の弁摺接面と、前記他端部と前記一端部とを連通するシール開口と、を有するシール筒部材と、を備え、

前記弁体が、前記弁孔と前記シール開口を連通させる回転位置にあるときに、前記周壁部の内側領域から前記流出口への液体の流出を許容し、前記弁体が、前記弁孔と前記シール開口を連通させない回転位置にあるときに、前記周壁部の内側領域から前記流出口への液体の流出を遮断する制御バルブにおいて、

液体が常温範囲の基準温度であるときにおける前記弁体の前記外周面の曲率半径 R_1 と、液体が常温範囲の基準温度であるときにおける前記シール筒部材の前記弁摺接面の曲率半径 R_2 と、前記弁体の線膨張係数 α_1 と、前記シール筒部材の線膨張係数 α_2 とは、式 (1)、(2) を満たすように設定されていることを特徴とする制御バルブ。

$$R_1 (1 + \alpha_1 \cdot T) < R_2 (1 + \alpha_2 \cdot T) \quad \dots (1)$$

$$T > 25 \quad \dots (2)$$

T : 実際の液体の温度と基準温度との温度差

【請求項 2】

前記シール筒部材は、前記ケーシングの内部の液体の圧力を受けて当該シール筒部材を前記弁体の側に付勢する付勢用受圧面を有し、

前記付勢用受圧面の面積 S_1 と前記シール筒部材の前記弁摺接面の面積 S_2 とは、式 (3)、(4) を満たすように設定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。

$$S_1 < S_2 \quad S_1 / k < S_2 \quad \dots (3)$$

$$k < 1 \quad \dots (4)$$

k : 弁摺接面と弁体の間の微小隙間を流れる液体の圧力減少定数

：液体の物性によって決まる圧力減少定数の下限値

【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オイルウォーマを通過する暖機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。制御バルブとしては、ケーシング内に弁体が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、ケーシングには、冷却水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流出させる複数の流出口が設けられている。弁体は、ケーシングの内部に配置され、外周面が凸球面状の周壁部と、その周壁部の内外を連通する弁孔と、を有している。ケーシングの流出口には、シール筒部材が取り付けられている。シール筒部材の弁体の外周面に対向する端面には、弁体の外周面に摺接する凹球面状の弁摺接面が形成されている。また、シール筒部材には、弁摺接面の内側領域と流出口側とを連通するシール開口が形成されている。シール筒部材の凹球面状の弁摺接面は、弁体の対応

10

20

30

40

50

する弁孔の回転経路とラップする位置において、弁体の凸球面状の外周面に摺接する。

なお、弁体の回転方向と交差する方向の弁孔の幅は、シール筒部材のシール開口の内径よりも大きく設定されており、弁体の凸球面状の外周面の曲率半径は、シール筒部材の凹球面状の弁摺接面の曲率半径以下となるように設定されている。

【0004】

上記制御バルブの弁体は、シール筒部材のシール開口が対応する弁孔と連通する位置にあるときには、弁体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、シール筒部材のシール開口が対応する弁孔と連通しない位置にあるときには、弁体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。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2017-3064号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記従来の制御バルブは、冷寒時（冷却水温が0以下）における弁体やシール筒部材の伸縮変形について特に考慮されていない。このため、冷寒時には、弁体やシール筒部材の温度変化に伴う変形によって、シール筒部材の弁摺接面と弁体の外周面との接触状態が変化することがある。この場合、ケーシング内の液体が弁体とシール筒部材の隙間から流出口側に漏出することが懸念される。

【0007】

そこで本発明は、冷寒時における弁体とシール筒部材の隙間からの液体の漏出を抑制す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】

【0008】

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。

すなわち、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、外周面が凸球面状の周壁部と、当該周壁部の内外を連通する弁孔と、を有する弁体と、一端部が前記流出口に連通した状態で前記ケーシングに保持され、他端部に形成され前記弁体の前記外周面に摺接する凹球面状の弁摺接面と、前記他端部と前記一端部とを連通するシール開口と、を有するシール筒部材と、を備え、前記弁体が、前記弁孔と前記シール開口を連通させる回転位置にあるときに、前記周壁部の内側領域から前記流出口への液体の流出を許容し、前記弁体が、前記弁孔と前記シール開口を連通させない回転位置にあるときに、前記周壁部の内側領域から前記流出口への液体の流出を遮断する制御バルブにおいて、液体が常温範囲の基準温度であるときにおける前記弁体の前記外周面の曲率半径 R_1 と、液体が常温範囲の基準温度であるときにおける前記シール筒部材の前記弁摺接面の曲率半径 R_2 と、前記弁体の線膨張係数 α_1 と、前記シール筒部材の線膨張係数 α_2 とは、式(1)、(2)を満たすように設定されていることを特徴とする。

$$R_1 (1 + \alpha_1 \cdot T) \geq R_2 (1 + \alpha_2 \cdot T) \quad \dots (1)$$

$$T \geq 25 \quad \dots (2)$$

T：実際の液体の温度と基準温度との温度差

【0009】

上記の構成により、弁体が弁孔とシール開口を連通させない回転位置にあるときには、シール筒部材を通した弁孔と流出口との連通が遮断される。この状態から弁体が回転して、シール筒部材のシール開口が弁体の弁孔に連通する（ラップする）と、弁体の内側の液体が弁孔とシール開口を通して流出口に流出する。液体の温度が0以下となる冷寒時で

10

20

30

40

50

は、上記の式(1)、(2)により、シール筒部材の弁摺接面の実際の曲率半径は、弁体の外周面の実際の曲率半径以下となる。このため、シール筒部材の弁摺接面は、径方向外側寄り部分から弁体の外周面に接し易くなり、シール筒部材に弁体方向の押し付け荷重が作用すると、径方向のほぼ全域で弁体の外周面に接触するようになる。この結果、シール筒部材の弁摺接面と弁体の外周面とが広い面積で面接触し、弁孔と流出口が非連通の状態のときに、ケーシング内の液体が弁摺接面と弁体の外周面の隙間を通して流出口側に漏れ出るのを抑制される。

【0010】

前記シール筒部材は、前記ケーシングの内部の液体の圧力を受けて当該シール筒部材を前記弁体の側に付勢する付勢用受圧面を有し、

前記付勢用受圧面の面積 S_1 と前記シール筒部材の前記弁摺接面の面積 S_2 とは、式(3)、(4)を満たすように設定されるようにしても良い。

$$S_1 < S_2 \quad S_1 / k \quad \dots (3)$$

$$k < 1 \quad \dots (4)$$

k ：弁摺接面と弁体の間の微小隙間を流れる液体の圧力減少定数

：液体の物性によって決まる圧力減少定数の下限値

【0011】

上記の構成により、シール筒部材の付勢用受圧面の面積 S_1 は、シール筒部材の弁摺接面の面積 S_2 に圧力減少定数 k を乗じた値以上の面積となる。この結果、ケーシング内の液体の圧力が、付勢用受圧面と、弁摺接面の外側の周域部とに作用すると、付勢用受圧面を通してシール筒部材に作用する液圧による弁体方向の押し付け力が、弁摺接面と弁体の間の微小隙間から液体が漏れ出るときにシール筒部材に作用する弁体からの浮き上がり力以上の力となる。このため、シール筒部材の弁摺接面を弁体の外周面に当接させた状態に維持することができる。このとき、シール筒部材の弁摺接面は、径方向の広い面積でほぼ均一に弁体の外周面に当接していないと、所望の圧力減少定数 k を得ることができない。本構成の場合、冷寒時に弁体とシール筒部材が伸縮変形することがあっても、シール筒部材の弁摺接面が弁体の外周面に広い面積で接触するため、冷寒時にも、所望の圧力減少定数 k を得ることができる。

また、本構成では、シール筒部材の付勢用受圧面の面積 S_1 が弁摺接面の面積 S_2 よりも小さいため、ケーシング内の液体の圧力が大きくなってもシール筒部材が過剰な力で弁体に押し付けられるのを抑制される。

したがって、本構成によれば、シール筒部材に作用する液体による弁体方向の押し付け力が、シール筒部材に作用する浮き上がり力を下回らない範囲で、弁摺接面の面積が付勢用受圧面の面積よりも大きく設定されているため、弁体に対するシール筒部材の過剰な力での押し付けを抑制しつつ、良好なシール性を確保することができる。

【発明の効果】

【0012】

本発明は、冷寒時に、シール筒部材の弁摺接面の実際の曲率半径が弁体の外周面の実際の曲率半径以下になるように、弁体の外周面の基準温度での曲率半径と、シール筒部材の弁摺接面の基準温度での曲率半径と、弁体とシール筒部材の各線膨張係数と、が設定されている。このため、冷寒時には、シール筒部材に弁体方向の押し付け荷重が作用した状態で、シール筒部材の弁摺接面が弁体の外周面に広い面積で接触するようになる。したがって、本発明によれば、冷寒時における弁体とシール筒部材の隙間からの液体の漏出を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】実施形態に係る冷却システムのブロック図である。

【図2】実施形態に係る制御バルブの斜視図である。

【図3】実施形態に係る制御バルブの一部の分解斜視図である。

【図4】図2のIV-IV線に沿う断面図である。

10

20

30

40

50

【図5】図4のV部拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。以下の説明では、冷却液を用いてエンジンを冷却する冷却システムに、本実施形態の制御バルブを採用した場合について説明する。

【0015】

[冷却システム]

図1は、冷却システム1のブロック図である。

図1に示すように、冷却システム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。

10

【0016】

冷却システム1は、エンジン2(ENG)、ウォータポンプ3(W/P)、ラジエータ4(RAD)、ヒートエクスチェンジャ5(H/EX)、ヒータコア6(HTR)、EGRクーラ7(EGR)及び制御バルブ8(EWV)が各種流路10~14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10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10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。

20

【0017】

メイン流路10には、ラジエータ流路11、暖機流路12、空調流路13及びEGR流路14がそれぞれ接続されている。これらラジエータ流路11、暖機流路12、空調流路13及びEGR流路14は、メイン流路10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。

【0018】

ラジエータ流路11には、ラジエータ4が接続されている。ラジエータ流路11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。

【0019】

暖機流路12には、ヒートエクスチェンジャ5が接続されている。ヒートエクスチェンジャ5とエンジン2の間には、オイル流路18を通してエンジンオイルが循環している。暖機流路12では、ヒートエクスチェンジャ5において、冷却液とエンジンオイルとの熱交換が行われる。すなわち、ヒートエクスチェンジャ5は、水温が油温よりも高い場合にオイルウォーマーとして機能し、エンジンオイルを加熱する。一方、ヒートエクスチェンジャ5は、水温が油温よりも低い場合にオイルクーラとして機能し、エンジンオイルを冷却する。

30

【0020】

空調流路13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13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。

40

【0021】

EGR流路14には、EGRクーラ7が接続されている。EGR流路14では、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る。

【0022】

上述した冷却システム1では、メイン流路10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11~13に選択的に分配される。これにより、早期昇温や高水温(最適温)制御等を実現でき、車両の燃費向上が図られている。

【0023】

(制御バルブ)

50

図 2 は、制御バルブ 8 の斜視図である。図 3 は、制御バルブ 8 の一部の分解斜視図である。なお、図 3 は、制御バルブ 8 から後述するケーシング 2 1 や駆動ユニット 2 3 等を取り去った弁体 2 2 を中心とした分解斜視図である。

図 2、図 3 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 (図 3 参照) と、駆動ユニット 2 3 と、を主に備えている。

【 0 0 2 4 】

(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 の開口部を閉塞する蓋体 2 6 と、を有している。なお、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いう。ケース軸方向において、ケーシング本体 2 5 のケーシング周壁 3 1 に対してケーシング本体 2 5 の底壁部 3 2 に向かう方向を第 1 側といい、ケーシング本体 2 5 のケーシング周壁 3 1 に対して蓋体 2 6 に向かう方向を第 2 側という。さらに、軸線 O 1 に直交する方向をケース径方向といい、軸線 O 1 回りの方向をケース周方向という。

10

【 0 0 2 5 】

ケーシング本体 2 5 のケーシング周壁 3 1 には、複数の取付片 3 3 が形成されている。各取付片 3 3 は、ケーシング周壁 3 1 からケース径方向の外側に突設されている。制御バルブ 8 は、例えば各取付片 3 3 を介してエンジンルーム内に固定される。なお、各取付片 3 3 の位置や数等は、適宜変更が可能である。

【 0 0 2 6 】

ケーシング周壁 3 1 における第 2 側に位置する部分には、ケース径方向の外側に膨出する流入ポート 3 7 が形成されている。流入ポート 3 7 には、流入ポート 3 7 をケース径方向に貫通する図示しない流入口が形成されている。流入口は、ケーシング 2 1 の内外を連通している。流入ポート 3 7 の開口端面 (ケース径方向の外側端面) には、上述したメイン流路 1 0 (図 1 参照) が接続される。

20

【 0 0 2 7 】

ケーシング周壁 3 1 において、軸線 O 1 を間に挟んで流入ポート 3 7 にケース径方向で対向する位置には、ケース径方向の外側に膨出するラジエータポート 4 1 が形成されている。ラジエータポート 4 1 には、図示しないフェール開口とラジエータ流出口 (流出口) がケース軸方向に並んで形成されている。フェール開口とラジエータ流出口は、ラジエータポート 4 1 をそれぞれケース径方向に貫通している。

30

【 0 0 2 8 】

ラジエータポート 4 1 の開口端面 (ケース径方向の外側端面) 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、ラジエータ流出口とラジエータ流路 1 1 (図 1 参照) の上流端部との間を接続している。なお、ラジエータジョイント 4 2 は、ラジエータポート 4 1 の開口端面に溶着 (例えば、振動溶着等) されている。

【 0 0 2 9 】

フェール開口には、図示しないサーモスタットが設けられている。サーモスタットは、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開口を開閉する。

【 0 0 3 0 】

蓋体 2 6 のうち、軸線 O 1 に対してケース径方向でラジエータポート 4 1 寄りに位置する部分には、図示しない E G R 流出口が形成されている。蓋体 2 6 において、E G R 流出口の開口縁には、E G R ジョイント 5 2 が形成されている。E G R ジョイント 5 2 は、ケース軸方向の第 2 側に向かうに従いケース径方向の外側に延びる管状に形成され、E G R 流出口と上述した E G R 流路 1 4 (図 1 参照) の上流端部との間を接続している。

40

【 0 0 3 1 】

ケーシング周壁 3 1 において、ラジエータポート 4 1 よりもケース軸方向の第 1 側に位置する部分には、ケース径方向の外側に膨出する図示しない暖機ポートが形成されている。暖機ポートには、暖機ポートをケース径方向に貫通する暖機流出口 (流出口) が形成されている。暖機ポートの開口端面には、暖機ジョイント 6 2 が接続されている。暖機ジョイン

50

ト 6 2 は、暖機流出口と上述した暖機流路 1 2 (図 1 参照) の上流端部とを接続している。なお、暖機ジョイント 6 2 は、暖機ポートの開口端面に溶着 (例えば、振動溶着等) されている。

【 0 0 3 2 】

ケース周壁 3 1 のうち、ケース軸方向におけるラジエータポート 4 1 と暖機ポート (暖機ジョイント 6 2) との間であって、かつ暖機ポートに対してケース周方向で 1 8 0 ° 程度ずれた位置には、空調ポート 6 6 が形成されている。空調ポート 6 6 には、空調ポート 6 6 をケース径方向に貫通する空調流出口 6 6 a (流出口) が形成されている。空調ポート 6 6 の開口端面には、空調ジョイント 6 8 が接続されている。空調ジョイント 6 8 は、空調流出口 6 6 a と上述した空調流路 1 3 (図 1 参照) の上流端部とを接続している。なお、空調ジョイント 6 8 は、空調ポート 6 6 の開口端面に溶着 (例えば、振動溶着等) されている。

10

【 0 0 3 3 】

(駆動ユニット)

駆動ユニット 2 3 は、ケーシング本体 2 5 の底壁部 3 2 に取り付けられている。駆動ユニット 2 3 は、図示しないモータや減速機構、制御基板等がユニットケース内に収納されている。駆動ユニット 2 3 は、図示しない制御装置からの指令に基づき、後述する弁体 2 2 を回転操作する。

【 0 0 3 4 】

(弁体)

図 3 に示す弁体 2 2 は、図 2 に示すケーシング 2 1 の内部に回転可能に收容されている。図 3 に示すように、弁体 2 2 は、凸球面状の三つの周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C が軸線 O 1 に沿う方向で連結されている。弁体 2 2 は、ケーシング 2 1 の内部において、ケーシング 2 1 の軸線 O 1 と同軸に配置されている。弁体 2 2 は、軸線 O 1 回りに回転することで、上述した各流出口 (ラジエータ流出口、暖機流出口及び空調流出口 6 6 a) を開閉する。

20

【 0 0 3 5 】

弁体 2 2 は、三連の周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C の内側に、周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C と同軸に軸部 7 3 (回転軸) が設けられている。軸部 7 3 は、スポーク部 7 4 を介して周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C と一体に連結されている。軸部 7 3 は、ケーシング 2 1 に図示しない軸受けを介して回転可能に支持され、軸線 O 1 に沿うようにケーシング 2 1 の内部に配置される。軸部 7 3 の端部は、上述した駆動ユニット 2 3 に連結されている。弁体 2 2 は、軸部 7 3 を通して駆動ユニット 2 3 によって回転操作される。

30

【 0 0 3 6 】

三連の周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C は、ケーシング 2 1 内において、流入口 (流入口ポート 3 7) よりもケース軸方向の第 1 側に位置する部分に配置されている。具体的には、周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C は、ケース軸方向において、フェール開口を回避し、かつラジエータ流出口、空調流出口 6 6 a 及び暖機流出口に跨る位置に配置されている。三連の周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C の内側には、流入口を通してケーシング 2 1 内に流入した冷却液がケース軸方向に沿って流入する。ケース軸方向の第 2 側に位置される周壁部 5 3 A は、ラジエータ流出口にケース径方向で対向するように配置され、ケース軸方向の第 1 側に位置される周壁部 5 3 C は、暖機流出口にケース径方向で対向するように配置されている。中央の周壁部 5 3 B は、空調流出口 6 6 a にケース径方向で対向するように配置されている。なお、各周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C の外周面と、ケース周壁 3 1 の内周面と、の間には、ケース径方向に隙間が設けられている。

40

【 0 0 3 7 】

周壁部 5 3 A には、周壁部 5 3 A をケース径方向に貫通する弁孔 9 5 が形成されている。弁孔 9 5 は、ケーシング 2 1 側のラジエータ流出口とケース軸方向の同位置に形成されている。弁孔 9 5 は、周壁部 5 3 A の外周面に沿う方向が長手の長孔状に形成されている。弁孔 9 5 は、ケース径方向から見てラジエータ流出口に挿入されたシール筒部材 1 3 1

50

と重なり合う場合に、弁孔 9 5 とシール筒部材 1 3 1 を通じて周壁部 5 3 A 内とラジエータ流出口とを連通させる。これにより、ケーシング 2 1 内の冷却液は、ラジエータ流出口を通してラジエータ流路 1 1 (図 1 参照) に流出する。

【 0 0 3 8 】

周壁部 5 3 B には、周壁部 5 3 B をケース径方向に貫通する弁孔 9 6 が形成されている。弁孔 9 6 は、ケーシング 2 1 側の空調流出口 6 6 a とケース軸方向の同位置に形成されている。弁孔 9 6 は、周壁部 5 3 B の外周面に沿う方向が長手の長孔状に形成されている。弁孔 9 6 は、ケース径方向から見て空調流出口 6 6 a に挿入されたシール筒部材 1 3 1 と重なり合う場合に、弁孔 9 6 とシール筒部材 1 3 1 を通じて周壁部 5 3 B 内と空調流出口 6 6 a とを連通させる。これにより、ケーシング 2 1 内の冷却液は、空調流出口 6 6 a を通じて空調流路 1 3 (図 1 参照) に流出する。

10

【 0 0 3 9 】

また、周壁部 5 3 C には、周壁部 5 3 C をケース径方向に貫通する弁孔 9 7 が形成されている。弁孔 9 7 は、ケーシング 2 1 側の暖機流出口とケース軸方向の同位置に形成されている。本実施形態の場合、弁孔 9 7 は円形状に形成されている。弁孔 9 7 は、ケース径方向から見て暖機流出口に挿入されたシール筒部材 1 3 1 と重なり合う場合に、弁孔 9 7 とシール筒部材 1 3 1 を通じて周壁部 5 3 C 内と暖機流出口とを連通させる。これにより、ケーシング 2 1 内の冷却液は、暖機流出口を通して暖機流路 1 2 (図 1 参照) に流出する。

【 0 0 4 0 】

弁体 2 2 は、軸線 O 1 回りの回転に伴い、弁孔 9 5 , 9 6 , 9 7 と、これらに対応する各流出口との連通及び遮断を切り替える。なお、弁孔 9 5 , 9 6 , 9 7 と流出口の連通パターンは、適宜設定が可能である。

20

【 0 0 4 1 】

つづいて、空調ポート 6 6 及び空調ジョイント 6 8 の接続部分の詳細について説明する。なお、ラジエータポート 4 1 とラジエータジョイント 4 2 との接続部分、及び暖機ポートと暖機ジョイント 6 2 との接続部分については、空調ポート 6 6 及び空調ジョイント 6 8 の接続部分と同等の構成であるため、説明を省略する。

【 0 0 4 2 】

図 4 は、図 2 の I V - I V 線に沿う断面図であり、図 5 は、図 4 の V 部拡大図である。以下の説明では、空調流出口 6 6 a の軸線 O 2 に沿う方向をポート軸方向 (第 1 方向) という場合がある。この場合、ポート軸方向において、空調ポート 6 6 に対して軸線 O 1 に向かう方向を内側といい、空調ポート 6 6 に対して軸線 O 1 から離間する方向を外側という。また、軸線 O 2 に直交する方向をポート径方向 (第 2 方向) といい、軸線 O 2 回りの方向をポート周方向という場合がある。

30

図 4 に示すように、空調ポート 6 6 は、ポート軸方向に延びるシール筒部 1 0 1 と、シール筒部 1 0 1 からポート径方向の外側に張り出すポートフランジ部 1 0 2 と、を有している。シール筒部 1 0 1 の内側は、上述した空調流出口 6 6 a (流出口) を構成している。シール筒部 1 0 1 の内径は、ポート軸方向の全域で一様に設定されている。

【 0 0 4 3 】

空調ジョイント 6 8 は、軸線 O 2 と同軸に配置されたジョイント筒部 1 1 0 と、ジョイント筒部 1 1 0 におけるポート軸方向の内側端部からポート径方向の外側に張り出すジョイントフランジ部 1 1 1 と、を有している。ジョイントフランジ部 1 1 1 は、空調ポート 6 6 のポートフランジ部 1 0 2 に対し、ポート軸方向で重ねられている。空調ポート 6 6 と空調ジョイント 6 8 とは、ポートフランジ部 1 0 2 とジョイントフランジ部 1 1 1 の対向面同士が振動溶着されることで、互いに接合されている。

40

【 0 0 4 4 】

ジョイント筒部 1 1 0 は、ジョイントフランジ部 1 1 1 の内周縁からポート軸方向の外側に延在している。ジョイント筒部 1 1 0 は、ポート軸方向の外側に向かうに従い段階的に縮径する多段筒状に形成されている。具体的には、ジョイント筒部 1 1 0 は、大径部 1

50

2 1、中径部 1 2 2 及び小径部 1 2 3 がポート軸方向の外側に向けて順に連なっている。

【 0 0 4 5 】

大径部 1 2 1 は、上述したシール筒部 1 0 1 に対してポート径方向の外側に間隔をあけた状態で、シール筒部 1 0 1 を囲繞している。中径部 1 2 2 は、シール筒部 1 0 1 に対してポート軸方向に隙間 Q 1 をあけて対向している。

【 0 0 4 6 】

空調ポート 6 6 及び空調ジョイント 6 8 で囲まれた部分には、シール機構 1 3 0 が設けられている。シール機構 1 3 0 は、シール筒部材 1 3 1 と、付勢部材 1 3 2 と、シールリング 1 3 3 と、ホルダ 1 3 4 と、を有している。なお、図 3 に示すように、上述したラジエータポート 4 1 内及び暖機ポート内にも、空調ポート 6 6 内に設けられたシール機構 1 3 0 と同様の構成からなるシール機構 1 3 0 が設けられている。本実施形態の説明では、ラジエータポート 4 1 内及び暖機ポート内に設けられたシール機構 1 3 0 については、空調ポート 6 6 内に設けられたシール機構 1 3 0 と同様の符号を付して説明を省略する。

10

【 0 0 4 7 】

図 4 , 図 5 に示すように、シール筒部材 1 3 1 は、その一部が空調流出口 6 6 a 内に挿入されている。シール筒部材 1 3 1 は、軸線 O 2 と同軸に延びる周壁を有している。シール筒部材 1 3 1 の周壁は、ポート軸方向の外側に向かうに従い外径が段状に縮径する多段筒状に形成されている。具体的には、シール筒部材 1 3 1 の周壁は、ポート軸方向の外側（軸方向の一端側）に位置され、空調流出口 6 6 a の下流側に連通する第 1 筒部 1 4 2 と、ポート軸方向の内側（軸方向の他端側）に位置され、第 1 筒部 1 4 2 よりも内径及び外径が大きい第 2 筒部 1 4 1 と、を有している。第 1 筒部 1 4 2 と第 2 筒部 1 4 1 の内周面は、シール筒部材 1 3 1 のポート軸方向の外側端（一端部）と内側端（他端部）とを連通するシール開口 9 0 を構成している。

20

【 0 0 4 8 】

シール筒部材 1 3 1 は、大径の第 2 筒部 1 4 1 がシール筒部 1 0 1 の内周面に摺動可能に挿入されている。第 2 筒部 1 4 1 におけるポート軸方向の内側端面は、弁体 2 2 の周壁部 5 3 B の凸球面状の外周面に摺動自在に当接する弁摺界面 1 4 1 a とされている。弁摺界面 1 4 1 a は、凹球面状に形成されており、周壁部 5 3 B の凸球面状の外周面に対して球面で面接触する。

【 0 0 4 9 】

第 1 筒部 1 4 2 の外周面は、第 2 筒部 1 4 1 の外周面に対して段差面 1 4 3 を介して連なっている。段差面 1 4 3 は、ポート軸方向の内側に向かうに従いポート径方向の外側に傾斜した後、ポート径方向の外側にさらに延設されている。したがって、小径の第 1 筒部 1 4 2 の外周面と、シール筒部 1 0 1 の内周面と、の間には、ポート径方向にシール隙間 Q 2 が設けられている。

30

【 0 0 5 0 】

第 1 筒部 1 4 2 におけるポート軸方向の外側端面（以下、「座面 1 4 2 a」という。）は、ポート軸方向と直交する平坦面とされている。第 1 筒部 1 4 2 の座面 1 4 2 a は、ポート軸方向においてシール筒部 1 0 1 の外側端面と同等の位置に配置されている。なお、シール筒部材 1 3 1 は、空調ジョイント 6 8 に対してポート径方向及びポート軸方向で離間している。

40

【 0 0 5 1 】

付勢部材 1 3 2 は、シール筒部材 1 3 1 の座面 1 4 2 a と、空調ジョイント 6 8 における小径部 1 2 3 のポート軸方向の内側端面と、の間に介在している。付勢部材 1 3 2 は、例えばウェーブスプリングである。付勢部材 1 3 2 は、シール筒部材 1 3 1 をポート軸方向の内側に向けて（周壁部 5 3 B に向けて）付勢している。

【 0 0 5 2 】

シールリング 1 3 3 は、例えば Y パッキンである。シールリング 1 3 3 は、開口部（二股部）をポート軸方向の内側に向けた状態で、シール筒部材 1 3 1 の第 1 筒部 1 4 2 に外挿されている。具体的に、シールリング 1 3 3 は、上述したシール隙間 Q 2 内に配置され

50

た状態で、二股部の各先端部が第1筒部142の外周面及びシール筒部101の内周面にそれぞれ摺動可能に密接している。なお、シール隙間Q2内において、シールリング133に対してポート軸方向の内側領域は、シール筒部101の内周面とシール筒部材131の第2筒部141との隙間を通じてケーシング21の内部の液圧が導入される。段差面143は、ポート軸方向におけるシール筒部材131の弁摺接面141aと相反する向きに形成されている。段差面143は、ケーシング21内の冷却液の液圧を受けてポート軸方向の内側に押圧される付勢用受圧面を構成している。

【0053】

ここで、シール筒部材131において、段差面143（付勢用受圧面）の面積 S_1 と、弁摺接面141aの面積 S_2 とは、以下の式（3）、（4）を満たすように設定されている。

$$S_1 < S_2 \quad S_1 / k \quad \dots (3)$$

$$k < 1 \quad \dots (4)$$

k ：弁摺接面141aと弁体22の周壁部53Bとの間の微小隙間を流れる冷却液の圧力減少定数

：冷却液の物性によって決まる圧力減少定数の下限値

なお、段差面143の面積 S_1 と弁摺接面141aの面積 S_2 は、ポート軸方向に投影したときの面積を意味する。

【0054】

式（4）における k は、冷却液の種類や、使用環境（例えば、温度）等によって決まる圧力減少定数の標準値である。例えば、通常使用条件下において、水の場合には $k = 1/2$ となる。使用する冷却液の物性が変化した場合には、 $k = 1/3$ 等に変化する。

また、式（4）における圧力減少定数 k は、弁摺接面141aがポート径方向の外側端縁から内側端縁にかけて均一に周壁部53Bに接しているときには、圧力減少定数の標準値である（例えば、 $1/2$ ）となる。但し、シール筒部材131の製造誤差や組付け誤差等によって、弁摺接面141aの外周部分と周壁部53Bとの間の隙間が弁摺接面141aの内周部分に対して僅かに増大することがある。この場合、式（4）における圧力減少定数 k は、次第に $k=1$ に近づくことになる。

【0055】

本実施形態では、シール筒部材131の弁摺接面141aと周壁部53Bの外周面との間に、摺動を許容するために微小な隙間があることを前提として、段差面143と弁摺接面141aの各面積 S_1 、 S_2 の関係が式（3）、（4）によって決められている。

すなわち、シール筒部材131の段差面143には、上述したようにケーシング21内の冷却液の圧力がそのまま作用する。一方で、弁摺接面141aには、ケーシング21内の冷却液の圧力がそのまま作用しない。具体的に、冷却液の圧力は、弁摺接面141aと周壁部53Bの間の微小な隙間を冷却液がポート径方向の外側端縁から内側端縁に向かって流れるときに圧力減少を伴いつつ作用する。このとき、冷却液の圧力は、ポート径方向の内側に向かって漸減しつつ、シール筒部材131をポート軸方向の外側に押し上げようとする。

【0056】

その結果、シール筒部材131の段差面143には、段差面143の面積 S_1 にケーシング21内の圧力 P を乗じた力がそのまま作用する。一方、シール筒部材131の弁摺接面141aには、弁摺接面141aの面積 S_2 にケーシング21内の圧力 P と圧力減少定数 k とを乗じた力が作用する。

【0057】

本実施形態の制御バルブ8は、式（3）からも明らかなように $k \times S_2 < S_1$ が成り立つように面積 S_1 、 S_2 が設定されている。このため、 $P \times k \times S_2 < P \times S_1$ の関係も成り立つ。

したがって、シール筒部材131の段差面143に作用する押し付け方向の力 F_1 （ $F_1 = P \times S_1$ ）は、シール筒部材131の弁摺接面141aに作用する浮き上がり方向の

10

20

30

40

50

力 F_2 ($F_2 = P \times k \times S_2$) 以上に大きくなる。よって、本実施形態の制御バルブ 8 においては、ケーシング 21 内の冷却液の圧力の関係のみによっても、シール筒部材 131 と周壁部 53B との間をシールすることができる。

【0058】

一方、本実施形態では、上述したようにシール筒部材 131 の段差面 143 の面積 S_1 が弁摺接面 141a の面積 S_2 よりも小さい。そのため、ケーシング 21 内の冷却液の圧力が大きくなっても、シール筒部材 131 の弁摺接面 141a が過剰な力で周壁部 53B に押し付けられるのを抑制できる。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、弁体 22 を回転駆動する駆動ユニット 23 の大型化及び高出力化を回避することができる上、シール筒部材 131 や各ブッシュ 78, 84 (図 4 参照) の早期摩耗を抑制できる。

10

【0059】

このように、本実施形態では、シール筒部材 131 に作用するポート軸方向の内側への押し付け力が、シール筒部材 131 に作用するポート軸方向の外側への浮き上がり力を下回らない範囲で、弁摺接面 141a の面積 S_2 が段差面 143 の面積 S_1 よりも大きく設定されている。そのため、周壁部 53B に対するシール筒部材 131 の過剰な力での押し付けを抑制しつつ、シール筒部材 131 と周壁部 53B との間をシールできる。

【0060】

上述したホルダ 134 は、隙間 Q_1 内において、空調ポート 66 及び空調ジョイント 68 に対してポート軸方向に移動可能に構成されている。また、ホルダ 134 は、空調ポート 66 及び空調ジョイント 68 の少なくとも何れかにポート軸方向で離間可能に配置されている。ホルダ 134 は、ホルダ筒部 151 と、ホルダフランジ部 152 と、規制部 153 と、を有している。

20

【0061】

ホルダ筒部 151 は、ポート軸方向に延在している。ホルダ筒部 151 は、シール隙間 Q_2 内にポート軸方向の外側から挿入されている。ホルダ筒部 151 におけるポート軸方向の内側端面には、上述したシールリング 133 の底部が当接可能とされている。すなわち、ホルダ筒部 151 は、シールリング 133 のポート軸方向の外側への移動を規制する。

【0062】

ホルダフランジ部 152 は、ホルダ筒部 151 におけるポート軸方向の外側端部からポート径方向の外側に突設されている。ホルダフランジ部 152 は、シール筒部 101 におけるポート軸方向の外側端面と、中径部 122 におけるポート軸方向の内側端面と、の間の隙間 Q_1 に配置されている。ホルダ 134 のポート軸方向の内側への移動は、シール筒部 101 によって規制され、ホルダ 134 のポート軸方向の外側への移動は、中径部 122 によって規制される。

30

【0063】

規制部 153 は、ホルダ筒部 151 の内周部分からポート軸方向の外側に筒状に突出して形成されている。規制部 153 は、付勢部材 132 のポート径方向の移動を、ホルダ筒部 151 とともに規制する。

40

【0064】

(弁体の周壁部とシール筒部材の詳細)

弁体 22 の周壁部 53A, 53B, 53C と、シール筒部材 131 とは、例えば、ポリフェニレンスルファイド (PPS)、ポリエーテルエーテルケトン (PEEK)、ポリアミド (PA) 等を主成分とする樹脂材料によって形成されている。周壁部 53A, 53B, 53C を構成する樹脂材料と、シール筒部材 131 を構成する樹脂材料には、耐衝撃性や低摩擦性、低摩耗性等を考慮してガラス繊維や炭素繊維等が適宜混合されている。

【0065】

周壁部 53A, 53B, 53C を構成する樹脂材料の線膨張係数 α は、例えば $1 \times 10^{-5} \sim 10 \times 10^{-5} / K$ とされている。これに対し、シール筒部材 131 を構成する

50

樹脂材料の線膨張係数 2 は、周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C を構成する樹脂材料の線膨張係数 1 よりも大きくなっている。したがって、温度変化に対する変化量は、シール筒部材 1 3 1 の方が大きくなっている。

【 0 0 6 6 】

ここで、冷却液が常温範囲 (2 0 ~ 2 5) の基準温度であるときにおける周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C の凸球面状の外周面の曲率半径を R 1 とし、冷却液が常温範囲 (2 0 ~ 2 5) の基準温度であるときにおけるシール筒部材 1 3 1 の凹球面状の弁摺界面 1 4 1 a の曲率半径を R 2 とすると、これらの各曲率半径 R 1 , R 2 と、各樹脂材料の線膨張係数 1 , 2 は、以下の式 (1) , (2) を満たすように設定されている。

$$R 1 (1 + \alpha 1 \cdot T) = R 2 (1 + \alpha 2 \cdot T) \quad \dots (1)$$

$$T = T - 2 5 \quad \dots (2)$$

T : 実際の冷却液の温度と基準温度との温度差

【 0 0 6 7 】

このため、冷却液の温度が 0 以下の温度環境下では、上記の式 (1) , (2) により、シール筒部材 1 3 1 の凹球面状の弁摺界面 1 4 1 a の実際の曲率半径は、各周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C の凸球面状の外周面の実際の曲率半径以下となる。したがって、冷却液の温度が 0 以下の温度環境下では、各シール筒部材 1 3 1 の凹球面状の弁摺界面 1 4 1 a は、対応する各周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C の凸球面状の外周面に対して、外周縁部 (径方向外側寄り部分) から接し易くなる。

このため、シール筒部材 1 3 1 が冷却液の液圧や付勢部材 1 3 2 による付勢力を受けて、対応する周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C の外周面 (弁孔 9 5 , 9 6 , 9 7 の存在しない部分) に押し付けられると、弁摺界面 1 4 1 a の周域の径方向のほぼ全域で対応する周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C の外周面に接触する。

【 0 0 6 8 】

[制御バルブの動作方法]

次に、上述した制御バルブ 8 の動作方法を説明する。

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、流入口を通してケーシング 2 1 の内部に流入する。

【 0 0 6 9 】

ケーシング 2 1 の内部に流入した冷却液のうち、一部の冷却液は E G R 流出口に流入する。E G R 流出口に流入した冷却液は、E G R ジョイント 5 2 を通って E G R 流路 1 4 内に供給される。E G R 流路 1 4 内に供給された冷却液は、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た後、メイン流路 1 0 に戻される。

【 0 0 7 0 】

一方、ケーシング 2 1 の内部に流入した冷却液のうち、E G R 流出口に流入しなかった冷却液は、ケース軸方向に流通する過程で各流出口に分配される。すなわち、ケース軸方向に流通する冷却液は、各流出口のうち対応する弁孔 9 5 , 9 6 , 9 7 に連通している流出口を通して各流路 1 1 , 1 3 , 1 2 に分配される。

【 0 0 7 1 】

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、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 7 2 】

[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 は、冷却液が常温範囲 (2 0 ~ 2 5) の基準温度であるときにおける弁体 2 2 の周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C の外周面の曲率半径を R 1 と、冷却液が常温範囲 (2 0 ~ 2 5) の基準温度であるときにおけるシール

10

20

30

40

50

筒部材 1 3 1 の弁摺界面 1 4 1 a の曲率半径 R_2 と、周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C を構成する樹脂材料の線膨張係数 1 と、シール筒部材 1 3 1 を構成する樹脂材料の線膨張係数 2 が上記の式 (1) , (2) を満たすように設定されている。このため、冷寒時には、各樹脂の温度変化に伴う伸縮変形によってシール筒部材 1 3 1 の弁摺界面 1 4 1 a の実際の曲率半径が、弁体 2 2 側の周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C の外周面の実際の曲率半径以下になる。

したがって、本実施形態の制御バルブ 8 の場合、冷寒時には、シール筒部材 1 3 1 が周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C の外周面に押し付けられると、弁摺界面 1 4 1 a の周域が、対応する周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C の外周面に広い面積 (径方向幅) で接触するようになる。よって、本実施形態の制御バルブ 8 を採用した場合には、冷寒時における弁体 2 2 とシール筒部材 1 3 1 の隙間からの冷却液の漏出を抑制することができる。

10

【 0 0 7 3 】

また、本実施形態の制御バルブ 8 は、シール筒部材 1 3 1 の付勢用受圧面である段差面 1 4 3 の面積 S_1 と、弁摺界面 1 4 1 a の面積 S_2 とが上記の式 (3) , (4) を満たすように設定されている。このため、ケーシング 2 1 の内部の冷却液の液圧が、段差面 1 4 3 (付勢用受圧面) と、弁摺界面 1 4 1 a の外側の周域部とに作用すると、段差面 1 4 3 を通してシール筒部材 1 3 1 に作用する液圧による弁体 2 2 方向の押し付け力が、弁摺界面 1 4 1 a と各周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C との隙間に作用する冷却液による浮き上がり力以上の力となる。したがって、本実施形態の制御バルブ 8 では、付勢部材 1 3 2 の付勢力を大きくすることなく、シール筒部材 1 3 1 の弁摺界面 1 4 1 a を周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C の外周面に当接させた状態に維持することができる。

20

また、本構成では、シール筒部材 1 3 1 の段差面 1 4 3 の面積 S_1 が弁摺界面 1 4 1 a の面積 S_2 よりも小さいため、ケーシング 2 1 の内部の冷却液の圧力が大きくなってもシール筒部材 1 3 1 が過剰な力で周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C に押し付けられるのを抑制することができる。

【 0 0 7 4 】

さらに、本実施形態の制御バルブ 8 は、冷却液の温度が 0° 以下の冷寒時に弁体 2 2 の周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C とシール筒部材 1 3 1 が伸縮変形することがあっても、前述の通りシール筒部材 1 3 1 の弁摺界面 1 4 1 a を周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C の外周面に広い面積で接触させることができる。このため、冷寒時であっても、弁摺界面 1 4 1 a の外周縁部が、対応する周壁部 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C の外周面から浮き上がるのを防止し、段差面 1 4 3 と弁摺界面 1 4 1 a に作用する冷却液による力のバランスを一定に維持することができる。したがって、冷寒時においても、弁孔と流出口の間を、シール筒部材 1 3 1 によって遮断状態に安定して維持することができる。

30

【 0 0 7 5 】

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。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 6 】

- 8 ... 制御バルブ
- 2 1 ... ケーシング
- 2 2 ... 弁体
- 5 3 A , 5 3 B , 5 3 C ... 周壁部
- 6 6 a ... 空調流出口 (流出口)
- 9 0 ... シール開口
- 9 5 , 9 6 , 9 7 ... 弁孔
- 1 3 1 ... シール筒部材
- 1 4 1 a ... 弁摺界面
- 1 4 3 ... 段差面 (付勢用受圧面)

40

【 図 1 】

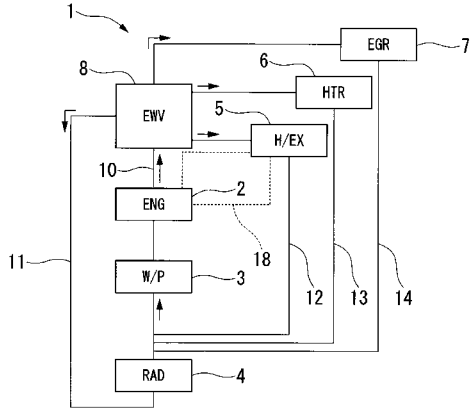


図 1

【 図 2 】

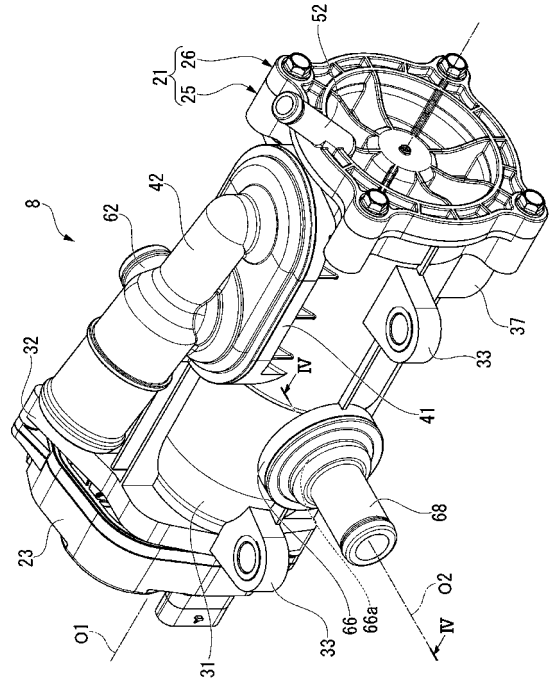


図 2

【 図 3 】

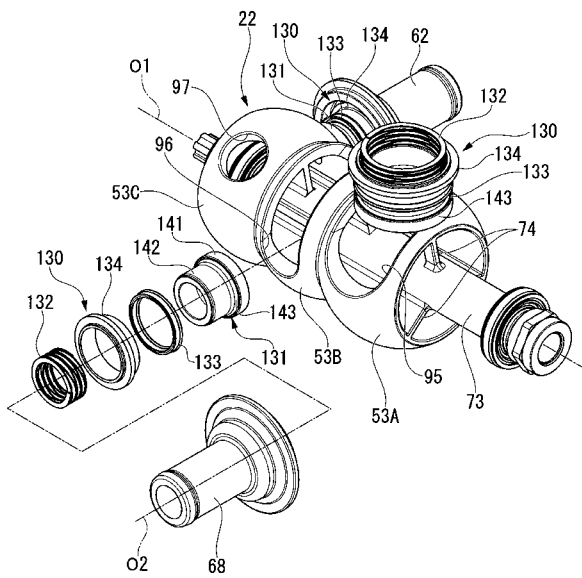


図 3

【 図 4 】

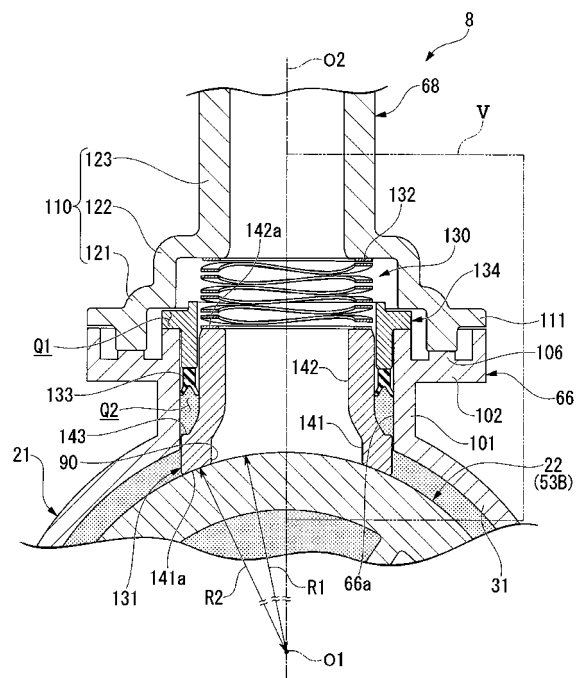


図 4

【 図 5 】

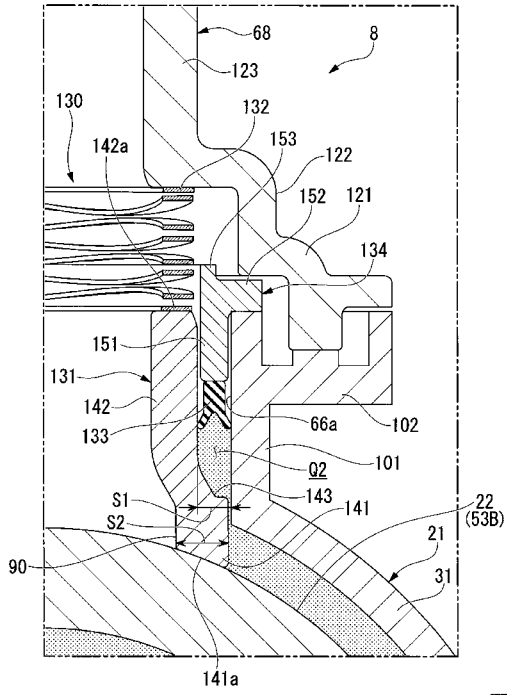


図5

フロントページの続き

Fターム(参考) 3H054 AA03 BB02 BB18 BB30 CB14 CB16 CB23 GG02 GG14