

(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2013-238155  
(P2013-238155A)

(43) 公開日 平成25年11月28日(2013.11.28)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>F 0 1 P</b> 7/16 (2006.01)	F 0 1 P 7/16 5 0 3	3 H 0 5 4
<b>F 1 6 K</b> 5/04 (2006.01)	F 1 6 K 5/04 C	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2012-111242 (P2012-111242)	(71) 出願人	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
(22) 出願日	平成24年5月15日 (2012.5.15)	(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	佐藤 和樹 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	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
		Fターム(参考)	3H054 AA02 BB25 CB09 CB16 CB35 GG02

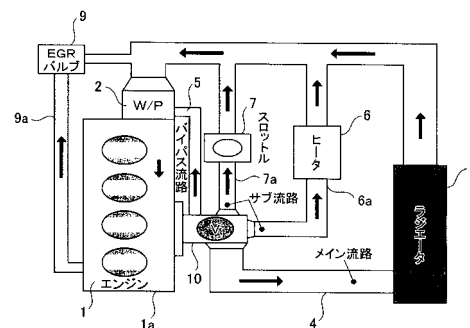
(54) 【発明の名称】 冷却水制御バルブ装置

(57) 【要約】

【課題】異物の噛み込みを抑制できるとともに、万が一異物を噛み込んでもロータを回転可能にするロータリ型バルブを用いた冷却水制御バルブ装置を提供する。

【解決手段】エンジン1とラジエータ3をつなぐメイン流路4を備えるエンジン冷却システムにおいて、メイン流路4の冷却水の流量を制御する冷却水制御バルブ装置10が、ロータリ型バルブであるメインバルブ11を備える。メインバルブ11は、ロータ12と、このロータ12の外周面に対向する内周面を有するケーシング20を備え、ロータ12の外周面と、ケーシング20の内周面との間には、間隙が設けられている。ケーシング20の内周面には、メイン流路4に繋がるメイン開口部30を備え、このメイン開口部30にロータ12の外周面に突出して当接するシール部材が設けられている。シール部材は、ロータ12の開口部と、ケーシング20の開口部とをつなぐ流路を構成している。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

エンジンとラジエータとの間で冷却水を循環させる流路における前記冷却水の流量を制御する冷却水制御バルブ装置であって、

前記流路における冷却水の流量を調節するロータリ型バルブを備え、

前記ロータリ型バルブは、外周面にロータ側開口部を備える略円筒状のロータと、当該ロータの外周面に対向する内周面を備えて当該ロータを収容するとともに、前記内周面に前記ロータ側開口部と重なる配置になった際に、流路に冷却水を流すケーシング側開口部を備えるケーシングとを備え、

前記ロータの外周面全周にわたり、前記ロータの外周面と、前記ケーシングの内周面との間に間隙を設け、

前記ケーシング側開口部には、当該ケーシング側開口部から前記ロータ側に突出して前記ロータの外周面に当接するシール部材を備え、

前記シール部材は、前記ロータ側開口部と前記ケーシング側開口部をつなぐ流路を構成していることを特徴とする冷却水制御バルブ装置。

**【請求項 2】**

前記シール部材は、前記ロータの外周面から離れる方向に移動可能に弾性手段により弾性支持されていることを特徴とする請求項 1 に記載の冷却水制御バルブ装置。

**【請求項 3】**

前記ロータには、両端部がそれぞれロータの端面から突出し、ロータを回転自在に支持する回転軸を備え、

前記ケーシングは、前記ロータの前記回転軸が挿入されて回転自在に支持する筒状の軸受部を備え、前記回転軸と前記軸受部との間に環状のシールが設けられ、これらシールの断面形状が X 状とされるとともに、前記回転軸の端部のうちの前記駆動手段に駆動される端部と前記軸受部との間に前記断面 X 状のシールに加えてさらにシールが設けられていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の冷却水制御バルブ装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、自動車等のエンジンを水冷する際の冷却水を制御する冷却水制御バルブ装置に関する。

**【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、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、エンジンまたは電動モータ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にする。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に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、例えば、ステッピングモータ等に駆動されるロータリ式の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）。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 4 】

ロータリ型バルブは、開から閉、閉から開に変換する際に、動力を必要とするが、開状態に保持する場合と、閉状態に保持する場合との両方の場合において、動力を必要としない構成とすることが可能であり、閉状態または開状態に保持するのにエネルギーを必要とするバルブに対して省エネの効果有する。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特表 2 0 0 2 - 9 7 9 5 8 号 公 報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 6 】

ところで、ロータリ式バルブでは、例えば、円筒状で内部から外部に液体を吐出させる開口部が設けられたロータと、当該ロータの周囲の少なくとも一部を囲むように概略筒状に設けられ、ロータが所定角度範囲になった際にロータの開口部と重なって液体の吐出を可能にする流入口を備えたケーシングとを備える。

## 【 0 0 0 7 】

この場合に、ロータリ式バルブを閉とした際に、水の漏出を防止する上では、円筒状のロータの外周面と、概略円筒状のハウジングの内面とが略当接した状態でハウジングに対してロータが回転することが好ましい。

しかし、例えば、自動車の冷却水には、冷却水経路で生じる腐食物や、外来の混入物等の異物が含まれてしまう可能性が高い。

## 【 0 0 0 8 】

冷却水に異物が混入している状態で、ロータリ型バルブを用いると、ロータとその周囲のハウジングとの間に異物を噛み込んで、ロータが回転しなくなる虞がある。例えば、ラジエータに冷却水を送るメイン通路をロータリ式バルブで閉にした状態で、ロータとハウジングとの間に異物が噛み込んでロータが動かなくなると、エンジン温度が上昇した際に冷却水をラジエータに送ることができなくなり、エンジン温度がさらに上昇してしまう虞がある。

したがって、エンジンのオーバーヒートやノッキング等を考慮すると、冷却水に異物が含まれるエンジンの冷却システムにおいて、冷却水制御バルブにロータリ型バルブを用いることが難しい。

## 【 0 0 0 9 】

本発明は、前記事情に鑑みて為されたもので、異物の噛み込みを抑制できるとともに、万が一、異物が挟まれてもロータを回転可能にするロータリ型バルブを用いた冷却水制御バルブ装置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 】

## 【 0 0 1 0 】

前記目的を達成するために、請求項 1 に記載の冷却水制御バルブ装置は、エンジンとラジエータとの間で冷却水を循環させる流路における前記冷却水の流量を制御する冷却水制御バルブ装置であって、

前記流路における冷却水の流量を調節するロータリ型バルブを備え、前記ロータリ型バルブは、外周面にロータ側開口部を備える略円筒状のロータと、当該ロータの外周面に対向する内周面を備えて当該ロータを収容するとともに、前記内周面に前記ロータ側開口部と重なる配置になった際に、流路に冷却水を流すケーシング側開口部を備えるケーシングとを備え、前記ロータの外周面と、前記ケーシングの内周面との間に間隙を設け、前記ケーシング側開口部には、当該ケーシング側開口部から前記ロータ側に突出して前記ロータの外周面に当接するシール部材を備え、前記シール部材は、前記ロータ側開口部と前記ケーシング側開口部をつなぐ流路を構成していることを特徴とする。

## 【 0 0 1 1 】

10

20

30

40

50

請求項 1 に記載の発明においては、ロータの外周面と、ケーシングの内周面との間に大きな間隙が設けられているので、冷却水に含まれる異物がロータとハウジングとの間に侵入しても異物を噛み込むことなく、ロータを回転可能に保持することができる。

しかし、この場合に、ロータとハウジングとの間を冷却水が流れてしまい、メイン流路を閉にできない。そこで、前記ハウジング開口部から前記ロータ側に突出して前記ロータの外周面に当接するシール部材を設け、このシール部材によりロータ側開口部とケーシング側開口部をつなぐ流路を構成している。これにより、ロータ側開口部と、ハウジング開口部とが重なっている状態では、シール部材は、冷却水をロータ側からケーシング側へ流す流路として機能し、ロータ側開口部と、ハウジング開口部とが重なっていない状態では、ハウジング側の開口部に設けられたシール部材の開口を、シール部材に当接するロータの外周面が塞ぐことによって、メイン流路を閉じた状態にできる。

10

【 0 0 1 2 】

上述の構成とすることで、ロータの外周面と、ケーシングの内周面との間に設けられる間隙を、冷却水に含まれる異物の最大径を推定し、その異物の大きさに対応した間隙の大きさに適宜変更することが可能である。異物の最大径は、例えば、実際に使用されているエンジンの冷却水をサンプリングして異物径を図ることなどで求めることができる。また、ストレーナ等の冷却水を濾すような網状の部材を用いている場合に、網状の部材の網目の大きさに対応して異物の最大径を決定してもよい。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 に記載の冷却水制御バルブ装置は、請求項 1 に記載の発明において、前記シール部材は、前記ロータの外周面から離れる方向に移動可能に弾性手段により弾性支持されていることを特徴とする。

20

【 0 0 1 4 】

請求項 2 に記載の発明においては、ロータの外周面と、シール部材との間に異物を噛み込む虞が生じるが、シール部材がロータ外周面から離れる方向に移動可能に弾性手段で支持されていることから、ロータの外周面と、シール部材との間に異物を噛み込んで、ロータ回転時に、シール部材が弾性手段の付勢力に抗して後退することによって、ロータを回転することが不可能な状態になるのを防止できる。すなわち、ロータの外周面と、シール部材との間に異物を挟んだ状態で、ロータを回転させることにより異物の噛み込みを悪化させるのを防止し、ロータを回転可能な状態に保持することができる。

30

【 0 0 1 5 】

請求項 3 に記載の冷却水制御バルブ装置は、請求項 1 または請求項 2 に記載の発明において、前記ロータには、両端部がそれぞれロータの端面から突出し、ロータを回転自在に支持する回転軸を備え、

前記ケーシングは、前記ロータの前記回転軸が挿入されて回転自在に支持する筒状の軸受部を備え、前記回転軸と前記軸受部との間に環状のシールが設けられ、これらシールの断面形状が X 状とされるとともに、前記回転軸の端部のうちの前記駆動手段に駆動される端部と前記軸受部との間に前記断面 X 状のシールに加えてさらにシールが設けられていることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

40

請求項 3 に記載の発明においては、上述のロータとケーシングとの間に大きな間隙が設けられていることにより、上述のように異物の噛み込みを防止できるが、これに伴い、ロータとケーシングの間に冷却水が流入し易くなる。それに伴ってロータ回転軸方向の、ロータとケーシングの間にも冷却水が流入し異物が侵入し易くなる。この冷却水中の異物がロータの回転軸とその軸受部との間に入り込み、ロータの回動を妨げる虞がある。それに対して、断面 X 状のシールを回転軸と軸受部との間に配置することにより、回転軸の外周面および軸受部の内周面でそれぞれシールが二重に接触し、異物の侵入を抑制することができる。駆動手段に連結する側には、さらにシールが設けられることにより冷却水が駆動手段側に至るのを確実に防止できる。これにより、ロータとケーシングとの間に大きな間隙を設けても、ロータの円滑な回転を確保することができる。

50

## 【発明の効果】

## 【0017】

本発明によれば、異物を含む冷却水の制御バルブにロータリ型バルブを用いても、異物の噛み込みによるロータリ型バルブのロータの作動不良を防止することができる。したがって、エンジン温度の上昇時にラジエータとエンジンとの間で、ロータリ型バルブの作動不良により冷却水を循環できなくなるのを防止できる。これにより、冷却水の制御に対して、効率的なロータリ型バルブを用いることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0018】

【図1】本発明の実施形態の冷却水制御バルブ装置が用いられるエンジン冷却システムの概略を示す冷却回路図である。 10

【図2】前記冷却水制御バルブ装置を示す斜視図である。

【図3】前記冷却水制御バルブ装置を示す斜視図である。

【図4】前記冷却水制御バルブ装置を示す側面図である。

【図5】前記冷却水制御バルブ装置を示す正面図である。

【図6】図4のA-A矢視断面図である。

【図7】図4のロータを取り外したA-A矢視断面図である。

【図8】図5のB-B矢視断面図である。

【図9】図5のロータを取り外したB-B矢視断面図である。

【図10】前記冷却水バルブ装置のロータを取り外した斜視図である。 20

## 【発明を実施するための形態】

## 【0019】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図1に示すように、この実施形態の冷却水制御バルブ装置10が用いられるエンジン冷却システムは、エンジン1のウォータジャケット1aに連通して設けられる冷却水制御バルブ装置10と、ウォータジャケット1aに連通して設けられて、冷却水を循環させるためのウォータポンプ2と、冷却水を冷却するためのラジエータ3と、前記ウォータジャケット1aから冷却水制御バルブ装置10、ラジエータ3およびウォータポンプを通して再びウォータジャケット1aに戻るよう水を循環させるためのメイン流路4とを備えている。 30

## 【0020】

また、エンジン冷却システムでは、バイパス流路5が、ラジエータ3をバイパスした状態、すなわち、ラジエータ3を通らずに、冷却水制御バルブ装置10からウォータポンプ2に至るように設けられ、冷却水制御バルブ装置10がメイン流路4を閉としても、バイパス流路5を通してウォータジャケット1aの水がウォータポンプ2により循環させられるようになっている。なお、ウォータポンプ2はエンジン1の駆動力で駆動させられる。

## 【0021】

これにより、エンジン始動時等の冷却水位温度が低い状態の場合に、冷却水制御バルブ装置10でメイン流路4を閉とすることにより、エンジン1の発熱により冷却水がラジエータ3で冷却されることなく加熱されるようになっている。 40

また、冷却水制御バルブ装置10と、ウォータポンプ2との間には、メイン流路4およびバイパス流路5に加えてヒータ6を通るサブ流路6aと、スロットル7（スロットル用ウォータジャケット）を通るサブ流路7aとが備えられている。また、各流路は、例えば、配管により形成されている。

## 【0022】

また、自動車では、排気再循環（EGR：Exhaust Gas Recirculation）が行われる場合がある。EGRは、排気の一部を吸気側に還流して再度エンジンに吸気させる技術であり、これにより、窒素酸化物濃度の低減などを図ることができる。

EGRバルブ9は、吸気側に還流される排気ガス量を制御するためのものであり、エン 50

ジンの冷却水により水冷されている。この実施形態では、ウォータポンプ2と、ウォータジャケット1aとに接続されたEGR冷却流路9aがEGRバルブ9に接続されて冷却されるようになっている。この実施形態では、EGR冷却流路9aは、冷却水制御バルブ装置10を通らない構成になっているが、通る構成としてもよい。

【0023】

また、冷却水制御バルブ装置10は、ロータリ式のメインバルブ11を備え、このメインバルブ11のロータ12の回転角度により、メイン流路4とサブ流路6a、7aとにおける冷却水の流量を変更可能（開閉可能）になっている。

【0024】

この実施形態の冷却水制御バルブ装置10は、図2から図10に示すように、エンジン1のウォータジャケット1aの図示しない開口部の周囲に取り付けられるとともに複数の部材からなるケーシング20を備え、ケーシング20には、中央部にウォータジャケット1aの開口部に連通する開口22を有するフランジ部21と、フランジ部21の開口22に連通する内部空間を有し、ロータ12を有するメインバルブ（ロータリ型バルブ）11が配置される主室部23と、ロータ12を回転駆動する駆動手段が内部に配置される駆動室部24と、主室部23に連通するとともにフェイルセーフ用バルブ（FSバルブ）40が配置される副室部25と、主室部23および副室部25に連通するとともに、メイン流路4に接続されるメイン吐出部26と、副室部25に連通するとともに、副室部25から分岐した状態で、前記バイパス流路5に接続されるバイパス吐出部27と、サブ流路6a、7aに接続されるサブ吐出部28とを備える。

10

20

【0025】

フランジ部21の中央には、矩形の開口22が形成され、フランジ部21は、開口22の四隅部分がそれぞれ外方に延出して設けられ、この延出部分にフランジ部21をウォータジャケット1aに固定するためのボルト用の貫通孔が形成されている。開口22は、上述のようにエンジン1のウォータジャケット1aの内部に連通しており、冷却水制御バルブ装置10の吸入口になっている。

また、フランジ部21の開口22の周囲には、開口22を囲むようにシール材を挿入する溝が形成されている。

【0026】

主室部23は、フランジ部21の開口22から、ケーシング20の前記開口22の反対側に設けられたメイン吐出部26まで設けられた内部空間を有し、この内部空間にロータ12を有するメインバルブ11が配置されている。主室部23のフランジ部21の開口側になる部分が直方体状の空間でロータ12が配置される奥側の空間が半円柱状に形成されており、この半円柱状の部分の内周面がロータ12の外周面に後述のクリアランスになる距離をおいて対向した状態になっている。

30

【0027】

主室部23の前記フランジ部21の開口22と対向する側（開口22の反対側）には、メイン吐出部26と連通するメイン開口部30が設けられている。この開口部30により、エンジン1のウォータジャケット1aから上述のフランジ部21の開口22から流入する冷却水を、当該メイン開口部30を通して、メイン吐出部26からメイン流路4に流すことを可能にしている。

40

【0028】

主室部23のロータ12が収容される半円柱状の部分の内周面のサブ吐出部28に近接する部分には、サブ吐出部28に連通するサブ開口部45が設けられている。このサブ開口部45により、エンジン1のウォータジャケット1aから上述のフランジ部21の開口22から流入する冷却水を、当該サブ開口部45を通して、サブ吐出部28からサブ流路6a、7aに流すことを可能にしている。

【0029】

また、メイン開口部30およびサブ開口部45には、その外周縁に沿った形状のシール部材31が設けられている。

50

シール部材 3 1 は、矩形状で前記メイン開口部 3 0 またはサブ開口部 4 5 に連通する開口を備えた板状の弾性部材 3 2 (弾性手段) と、当該弾性部材 3 2 の開口部分に固定されるリング状のシール本体 3 3 と、シール本体 3 3 のロータ 1 2 の外周面に当接する部分に設けられたフッ素樹脂とからなっている。

【 0 0 3 0 】

板状の弾性部材 3 2 は、例えば、ステンレス板からなる板ばねであり、中央部に前記開口が設けられている。また、シール本体 3 3 は、弾性部材 3 2 を介してケーシング 2 0 に固定されている。

【 0 0 3 1 】

シール本体 3 3 は、例えば、ゴム製であり、例えば、水素化ニトリルゴムが用いられるが、その他各種ゴムや合成樹脂を用いることができる。また、シール本体 3 3 のロータ 1 2 の外周面と当接する部分(表層部分)は、フッ素樹脂として例えばポリテトラフルオロエチレンが用いられ、ロータ 1 2 との摩擦を低減している。

【 0 0 3 2 】

シール本体 3 3 は、上述の弾性部材 3 2 により、円筒状のロータ 1 2 の径方向に移動可能になっており、例えば、ロータ 1 2 との間に、異物が挟まれた場合に、ロータ 1 2 から離れる方向に移動可能になっている。これにより、異物を挟み込んだ状態で、ロータ 1 2 が回転した際に、異物がシール本体 3 3 やロータ 1 2 の外周面に噛み込んだ状態になってロータ 1 2 の回転が極めて困難な状態になるのを防止している。

【 0 0 3 3 】

ロータ 1 2 の外周面と、この外周面に対向するケーシング 2 0 の内周面との間には、冷却水に含まれると推定される異物のうちの最大の径を有する異物の径より大きなクリアランスが設けられており、メイン開口部 3 0 のシール部材 3 1 は、ケーシング 2 0 の内周面側からロータ 1 2 の外周面に突出し、その環状の構造の全周に渡ってロータ 1 2 の外周面に当接した際に、メインバルブ 1 1 がメイン流路 4 を閉じた状態になる。

【 0 0 3 4 】

同様に、サブ開口部 4 5 のシール部材 3 1 は、ケーシング 2 0 の内周面側からロータ 1 2 の外周面に突出し、その環状の構造の全周に渡ってロータ 1 2 の外周面に当接した際に、メインバルブ 1 1 がサブ流路 6 a, 7 a を閉じた状態になる。

なお、図 6 および図 8 に示すように、ロータ 1 2 の外周面 1 5 には、開口部 1 4 があり、この開口部 1 4 の少なくとも一部がメイン開口部 3 0 のシール部材 3 1 と重なった際に、メインバルブ 1 1 がメイン流路 4 を開放した状態になる。また、ロータ 1 2 の外周面 1 5 の開口部 1 4 の少なくとも一部がサブ開口部 4 5 のシール部材 3 1 と重なった際に、メインバルブ 1 1 がサブ流路 6 a、7 a を開放した状態になる。

【 0 0 3 5 】

ロータ 1 2 は、概略円筒状のロータ本体 5 1 と、ロータ本体 5 1 の中心線部分に配置される回転軸 5 2 とを備える。前記回転軸 5 2 の一方の端部側は、ロータ 1 2 の端面からロータ 1 2 の中心線にそって、主室部 2 3 から駆動室部 2 4 側に延出している。さらに、一方の端部側になる回転軸 5 2 は、ケーシング 2 0 の主室部 2 3 と、駆動室部 2 4 との間の隔壁 5 3 を貫通して前記駆動室部 2 4 内に至っている。この回転軸 5 2 の駆動室部 2 4 内部に配置された部分には、後述の歯車 6 3 が設けられている。

【 0 0 3 6 】

また、隔壁 5 3 の回転軸 5 2 が貫通する部分は、回転軸 5 2 を回転自在に支持する軸受部 5 4 になっており、この軸受部 5 4 の内周面には、回転軸 5 2 の外周面との間に環状で断面 X 状のシール 5 5 が配置されている。このシール 5 5 は、軸受部 5 4 の主室部 2 3 に近接する側に配置されている。また、このシール 5 5 より駆動室部 2 4 側になる回転軸 5 2 の外周面と、軸受部 5 4 の内周面との間には、環状で断面円形状のシール 5 6 が配置されている。断面 X 状のシール 5 5 は、1 つのシール 5 5 が回転軸 5 2 の外周面と、軸受部 5 4 の内周面とのそれぞれにおいて、二重に接触することにより、通常の断面円形や四角形のシールよりも、異物の流入を困難にし、異物の流入を防止できる。さらに、シール 5

10

20

30

40

50

5 とシール 5 6 とを備えることにより、冷却水の駆動室部 2 4 側への漏出を防止できる。

【 0 0 3 7 】

また、前記回転軸 5 2 の他方の端部は、駆動室部 2 4 の反対側になる副室部 2 5 と主室部 2 3 との間の隔壁 5 7 に設けられた軸受部 5 8 に挿入されている。なお、この軸受部 5 8 は、隔壁 5 7 を貫通していない。この軸受部 5 8 の内周面と、回転軸 5 2 の外周面との間の主室部 2 3 側に、断面 X 状のシール 5 5 が配置されている。

【 0 0 3 8 】

主室部 2 3 の隔壁 5 3 のロータ 1 2 の当該隔壁 5 3 側の端面に対向する面と、このロータ 1 2 の端面との間には、上述の最大径の異物の径より大きなクリアランスが設けられている。

10

また、主室部 2 3 の隔壁 5 7 のロータ 1 2 の当該隔壁 5 3 側の端面に対向する面と、このロータ 1 2 の端面との間には、上述の最大径の異物の径より大きなクリアランスが設けられている。

【 0 0 3 9 】

また、ロータ 1 2 には、一つの開口部 1 4 (または、複数の開口) と当該開口部 1 4 に連通する内部空間とを備え、ロータ 1 2 の回転角度により、開口 2 2 側とメイン吐出部 2 6 との間が連通した開状態と、連通していない閉状態とに変更可能になっているとともに、ロータ 1 2 の回転角度により開度が調整可能になっている。

【 0 0 4 0 】

また、この際に、開口 2 2 側とサブ吐出部 2 8 側との間が連通した開状態と、連通していない閉状態とに変更可能になっているとともに、ロータ 1 2 の回転角度により開度が調整可能になっている。

20

なお、ロータ 1 2 は一つであるが、上述のように、ロータ 1 2 に設けられた開口の配置によってメイン流路 4 を開とし、サブ流路 6 a、7 a を開または閉とすることも可能である。

【 0 0 4 1 】

基本敵に、ロータ 1 2 の外周面と、この外周面に対向する主室部 2 3 の内周面との間に大きなクリアランスがあると同時に、主室部 2 3 のエンジン 1 のウォータジャケット 1 a を向く側が、ウォータジャケット 1 a 内の冷却水に対して開放された状態なので、メイン開口部 3 0 およびサブ開口部 4 5 は、それらにそれぞれ設けられたシール部材 3 1 がロータ 1 2 の開口がない部分の外周面 1 5 に当接して、シール部材 3 1 が閉塞した状態になっている場合のみ、メイン開口部 3 0 またはサブ開口部 4 5 を閉じた状態にできる。

30

【 0 0 4 2 】

ここで、ロータ 1 2 には、たとえば、図 6 に示すように、開口部 1 4 として、ロータ 1 2 の外周面 1 5 の全周の略半分となる略 1 8 0 度分の周方向長さを有する開口部 1 4 が形成されている。図 6 においては、ロータ 1 2 の開口部 1 4 と、ケーシング 2 0 のメイン開口部 3 0、サブ開口部 4 5 が重なった状態となっている。また、メイン開口部 3 0 およびサブ開口部 4 5 には、上述のようにそれぞれシール部材 3 1 が配置されており、これらシール部材 3 1 とロータ 1 2 の開口部 1 4 とが重なることで、シール部材 3 1 の開口があいた状態となる。

40

【 0 0 4 3 】

この際には、短い略円筒状のシール部材 3 1 がケーシング 2 0 のメイン開口部 3 0 およびサブ開口部 4 5 と、ロータ 1 2 の開口部 1 4 との間で、冷却水を流す流路として機能する。すなわち、ロータ 1 2 の外周面と、ケーシング 2 0 の主室部 2 3 の開口 2 2 の反対側の内周面との間に上述の間隔があるが、この間隔にシール部材 3 1 が配置され、この間隔部分において、これらのシール部材 3 1 がロータ 1 2 の開口部 1 4 からケーシング 2 0 のメイン開口部 3 0 またはサブ開口部 4 5 との間の流路になる。

【 0 0 4 4 】

駆動室部 2 4 は、主室部 2 3 との間の隔壁 5 3 により隔離され、かつ、上述のようにロータ 1 2 を回転させる回転軸 5 2 が隔壁 5 3 を貫通してロータ 1 2 に接続され、ロータ 1

50

2を回転駆動するようになっている。駆動室部24には、前記回転軸52に設けられ、前記回転軸52を回転中心とする歯車63が配置され、当該歯車63には、図示しない回転角度が制御可能なモータ（サーボモータ、ステッピングモータ等）に取り付けられた歯車が直接または他の歯車を介して噛み合わされており、前記歯車63を回転するようになっている。

#### 【0045】

モータは、図示しない制御装置（制御手段）により制御されるが、例えば、センサにより検知されて制御装置に入力された冷却水温度や、ヒータ6に関連した自動車内の室温等により回転角度を制御される。なお、開口22とメイン吐出部26との間の開閉は、基本的に設定温度以上になった場合に冷却水をラジエータ3で冷却するために開にし、設定温度より低い場合に閉とするが、開とする場合に冷却水温度等に基いて流量の制御も行われる。

10

#### 【0046】

また、モータや歯車63等のロータ12の駆動機構は、駆動室部24内に収納された状態に配置される。駆動室部24には、開閉可能な蓋64がビス止めされるとともに、モータへの電力の伝達と制御信号の伝達のための配線の端子が設けられた端子部65が設けられている。ロータ12の駆動機構におけるモータの最大駆動トルクは、ロータ12とシール部材31との間に上述の最大径の異物が挟み込まれた際に、ロータ12を回転するのに必要な駆動トルクより大きくなっている。

20

#### 【0047】

なお、ロータ12とシール部材31との間に上述の最大径の異物が挟み込まれた際に、ロータ12を回転するのに必要な駆動トルクは、実験的に得ることができる。例えば、ロータ12の外周面に冷却水に含まれると推定される最大径の異物と、同じ径の突起を設け、このロータ12にシール部材が当接した状態で、ロータ12を駆動トルクの大きなモータで回転させ、回転させた際の最大駆動トルクを求める。使用されるモータは、この最大駆動トルクより大きな駆動トルクのモータを用いるものとする。

#### 【0048】

副室部25は、主室部23のロータ12よりフランジ部21の開口22側（エンジン1側）に連通するとともに、メイン吐出部26に連通しており、開口22とメイン吐出部26とを連通させる構造になっている。したがって、主室部23がロータ12を備えるメインバルブ11により、開口22とメイン吐出部26との間を開閉するが、それに対して副室部25は、メインバルブ11を迂回して、エンジン1のウォータジャケット1a内部と連通する開口（吸入口）22と、メイン吐出部（吐出口）26を連通するようになっている。

30

#### 【0049】

この副室部25が、冷却水制御バルブ装置10の吸入口と吐出口とをメインバルブ11を迂回して連通させる迂回流路67になっている。

この迂回流路67になっている副室部25内にFSバルブ40が配置されており、開口22側とメイン吐出部26と連通する迂回流路67を開閉するようになっている。FSバルブ40は、迂回流路67を開閉する弁本体部41と、この弁本体部41を温度変化に基いて開閉駆動する温度検知媒体42と、弁本体部41を開側に付勢する復帰ばね43とを備える。

40

#### 【0050】

温度検知媒体42は、例えば、サーモワックスであるが温度で変位することにより設定温度でバルブの開閉が可能になるものであれば、サーモスタット、形状記憶合金等を用いることができる。温度検知媒体42は、設定温度（範囲）より高くなった場合に弁本体部41を開として開口22とメイン吐出部26とを連通させ、設定温度（範囲）より低くなった場合に弁本体部41を閉として開口22とメイン吐出部26との間を遮蔽する。なお、温度検知媒体42は、ケーシング内部にサーモワックスが収納されるとともに、サーモワックスの膨張および収縮に対応して弁本体部41を駆動する周知の機構が内蔵されてい

50

る。

【 0 0 5 1 】

また、F Sバルブ 4 0 の設定温度は、上述のメインバルブ 1 1 の開口 2 2 とメイン吐出部 2 6 との間の開閉の際の設定温度より高くなっており、メインバルブ 1 1 により開口 2 2 とメイン吐出部 2 6 との間を開とする温度より高い設定温度になった際に、F Sバルブ 4 0 の弁本体部 4 1 を開とするように温度検知媒体 4 2 が作動する。

【 0 0 5 2 】

復帰ばね 4 3 は、弁本体部 4 1 を開側に付勢しており、温度検知媒体 4 2 が例えば壊れるなどして、弁本体部 4 1 が開閉自在な状態になった際に弁本体部 4 1 を開にする。これにより、F Sバルブ 4 0 が作動しなくなっても、弁本体部 4 1 が開閉自在な状態ならば、弁本体部 4 1 を開にすることができる。

10

【 0 0 5 3 】

また、副室部 2 5 には、バイパス流路 5 に接続されるバイパス吐出部 2 7 が副室部 2 5 内部と連通するように設けられている。したがって、実際のバイパス流路 5 は、冷却水制御バルブ装置 1 0 のケーシング 2 0 のフランジ部 2 1 の開口 2 2 から主室部 2 3 のロータ 1 2 より開口 2 2 側の部分を通して、ケーシング 2 0 の副室部 2 5 に至り、バイパス吐出部 2 7 からバイパス流路 5 の主部を構成する図示しない配管に接続されて、バイパス流路 5 からウォータポンプ 2 に冷却水が吸引される構成になっている。

【 0 0 5 4 】

このような冷却水制御バルブ装置 1 0 においては、ロータ 1 2 の外周面に対向するケーシング 2 0 の内周面と、当該ロータ 1 2 の外周面との間に推定される最大径の異物の径より大きなクリアランスが設けられている。また、ロータ 1 2 の一方の端面と対向する隔壁 5 3 の面と、当該ロータ 1 2 の一方の端面との間に推定される最大径の異物の径より大きなクリアランスが設けられている。また、ロータ 1 2 の他方の端面と対向する隔壁 5 7 の面と、当該ロータの他方の端面との間に推定される最大径の異物の径より大きなクリアランスが設けられている。

20

【 0 0 5 5 】

したがって、ケーシング 2 0 の内周面からロータ 1 2 に突出してロータ 1 2 に当接するシール部材以外の部分で、ロータ 1 2 とケーシング 2 0 との間に異物が噛み込んでしまうのを防止することができる。

30

【 0 0 5 6 】

また、シール部材 3 1 と、ロータ 1 2 の外周面との間では、異物が挟まれた後に噛み込んだ状態になる虞があるが、シール部材 3 1 の板ばね 3 2 によりシール本体 3 3 が支持されていることによって、シール本体 3 3 がロータ 1 2 から離れる方向に移動可能であり、シール部材との間に異物を噛み込んで動かない状態になるのを防止できる。

【 0 0 5 7 】

また、ロータ 1 2 を回転する駆動手段としてのモータが出力可能な駆動トルクが、ロータ 1 2 とシール部材 3 1 との間に異物が状態で、ロータ 1 2 を回転するのに必要な駆動トルクより大きくなっているため、シール部材 3 1 とロータ 1 2 との間に異物を挟んだ状態でもロータ 1 2 を回転することができる。

40

【 0 0 5 8 】

これにより、異物の噛み込みによって生じるロータ 1 2 の固着を防止することができる。例えば、メインバルブ 1 1 がメイン流路 4 を閉じた状態で、ロータ 1 2 が固着すると、ロータ 1 2 が回転しなくなるため、冷却水が循環できず、冷却水温度が高くなりすぎてしまうが、本実施形態のように、間隙を異物の径より大きくすることで、ロータ 1 2 とケーシング 2 0 との間に異物が噛み込むことなく、ロータ 1 2 の固着を大幅に抑制することができる。したがって、エンジンの冷却水制御に、ロータリ型バルブを使用することが可能である。また、ロータ 1 2 の駆動機構に歯車 6 3 を用いることで、開の状態や閉の状態に保持する際に電力をかけずに、メインバルブ 1 1 の状態を保持することができるため、電力使用量の低減を図ることができる。

50

【 0 0 5 9 】

また、上述のクリアランスにより、ケーシング 20 とロータ 12 との間に、冷却水が侵入し易くなるとともに、それに伴って軸受部 54, 58 に異物が侵入し易くなる虞がある。それに対して断面 X 状のシール 55 を用いることによって、軸受部 54, 58 の内周面と回転軸 52 の外周面との間への冷却水および異物の侵入を防止することができる。また、モータが連結される回転軸 52 の一方の端部側には、シール 55 に加えてさらにシール 56 を配置することによって、駆動室部 24 側への冷却水の漏出を防止できる。

【 符号の説明 】

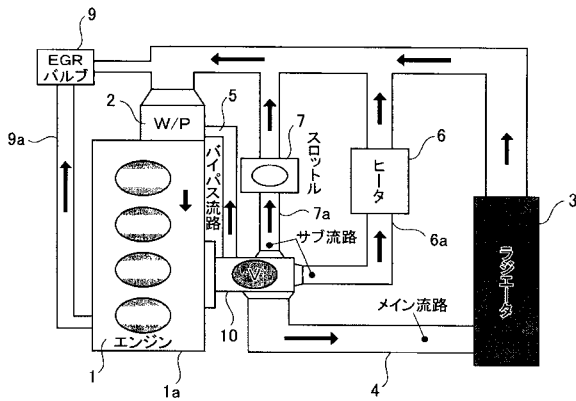
【 0 0 6 0 】

- 1 エンジン
- 3 ラジエータ
- 4 メイン流路
- 5 バイパス流路
- 10 冷却水制御バルブ装置
- 11 メインバルブ (ロータリ型バルブ)
- 12 ロータ
- 20 ケーシング
- 30 メイン開口部 (ケーシング側開口部)
- 31 シール部材
- 32 弾性部材 (ばね)
- 52 回転軸
- 54 軸受部
- 55 シール
- 56 シール
- 57 軸受部

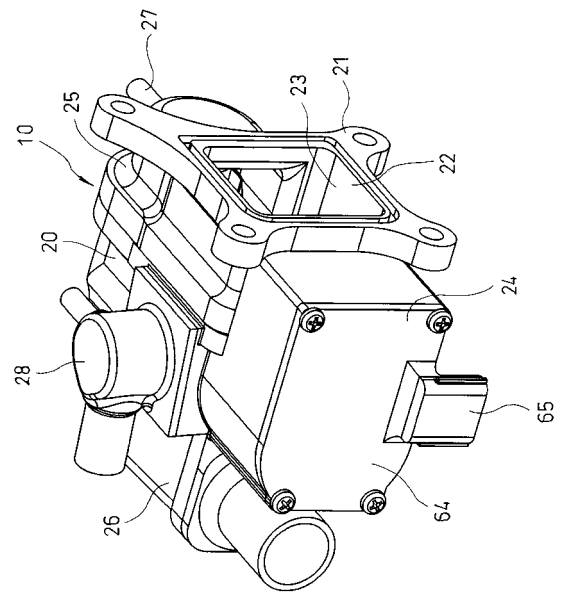
10

20

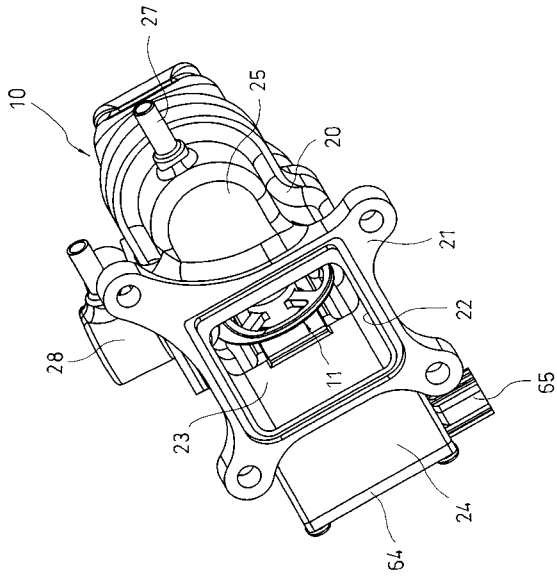
【 図 1 】



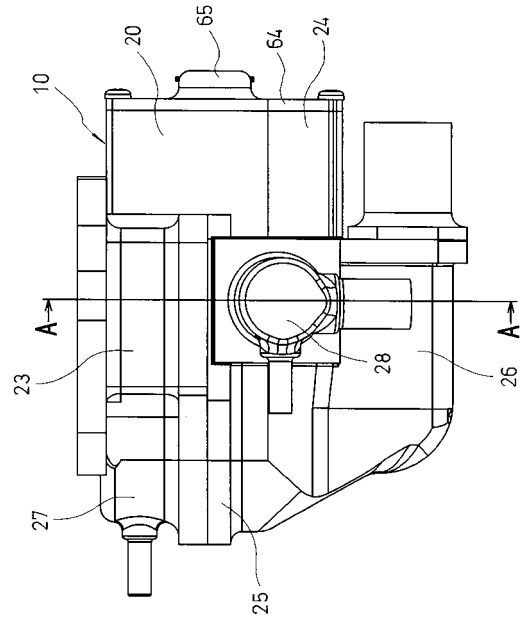
【 図 2 】



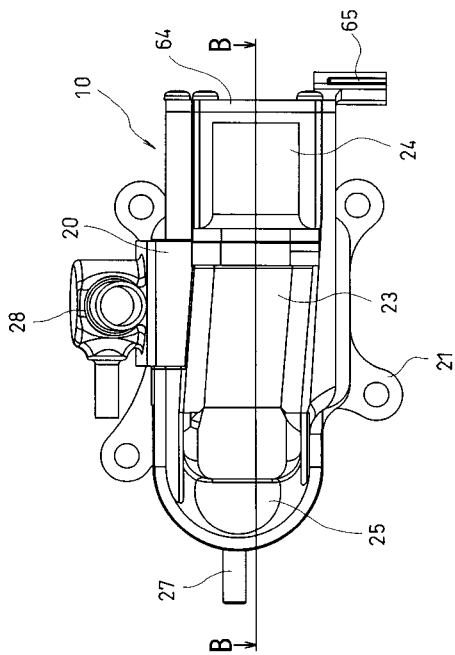
【 図 3 】



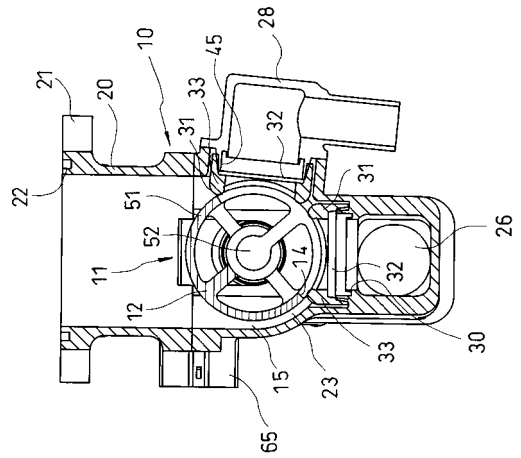
【 図 4 】



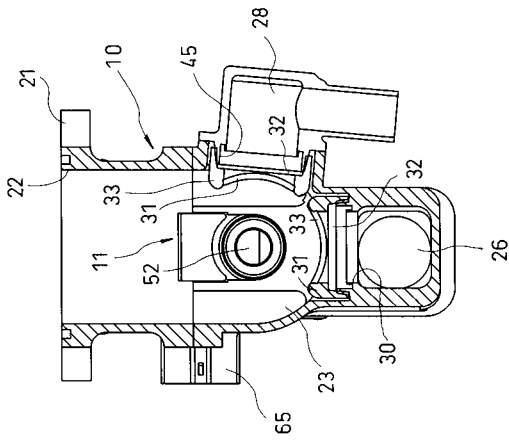
【 図 5 】



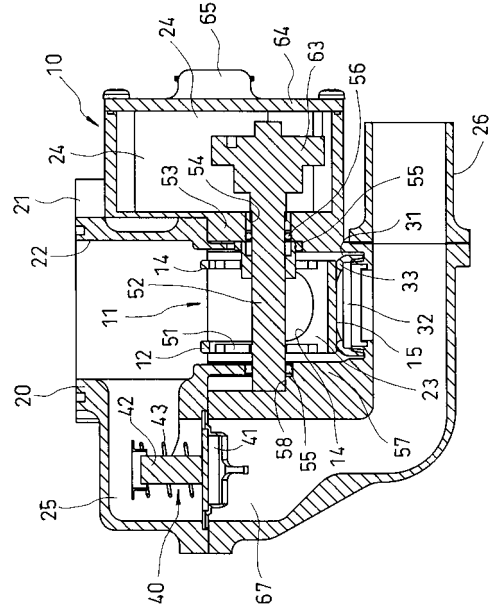
【 図 6 】



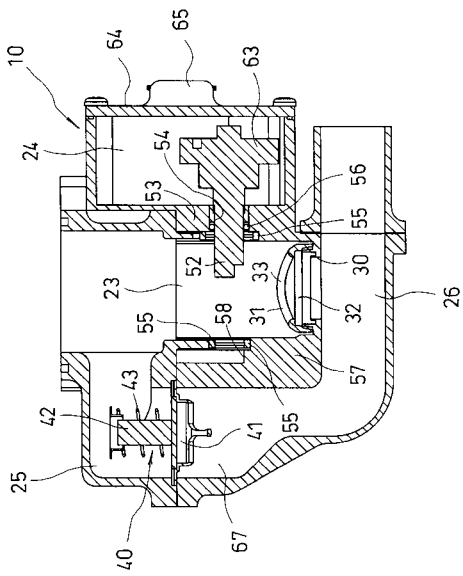
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】

