

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6576702号
(P6576702)

(45) 発行日 令和1年9月18日(2019.9.18)

(24) 登録日 令和1年8月30日(2019.8.30)

(51) Int.Cl.

FO1P 7/16 (2006.01)
FO1P 3/20 (2006.01)

F 1

FO1P 7/16 504E
FO1P 3/20 H
FO1P 7/16 502A
FO1P 7/16 502B
FO1P 7/16 502D

請求項の数 1 (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願2015-122882 (P2015-122882)

(22) 出願日

平成27年6月18日(2015.6.18)

(65) 公開番号

特開2017-8753 (P2017-8753A)

(43) 公開日

平成29年1月12日(2017.1.12)

審査請求日

平成30年5月16日(2018.5.16)

(73) 特許権者 000002967

ダイハツ工業株式会社

大阪府池田市ダイハツ町1番1号

(74) 代理人 10009966

弁理士 西 博幸

(74) 代理人 100134751

弁理士 渡辺 隆一

(72) 発明者 吉田 和久

大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内

審査官 種子島 貴裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】車両用内燃機関の冷却水制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シリンドラヘッドに設けた冷却用のヘッドジャケットの出口に連通すると共にウォータポンプに至るメイン戻り管路が接続された戻り中継室を有しており、

前記戻り中継室に、ラジエータを通過した冷却水が流れるラジエータ戻り管路と、車内用ヒーターを通過した冷却水が流れるヒーター戻り管路とが接続されていて、前記ラジエータ戻り管路から前記戻り中継室への通水は冷却水温度に基づいて作動する第1制御弁によって制御され、前記ヒーター戻り管路から戻った冷却水はそのままメイン戻り管路に流れるようになっており、

かつ、前記戻り中継室とヘッドジャケットとはリーコン通路によって連通しており、前記第1制御弁の作動温度よりも低い温度域において冷却水を前記リーコン通路から戻り中継室に通水させる第2制御弁を設けている構成であって、

前記第1制御弁と第2制御弁とは、それぞれ感温ワックスの膨張収縮の作用によって中心軸上を移動するスライダーを有していて、これら第1制御弁と第2制御弁の中心軸は同軸に共通化されており、

かつ、前記第2制御弁では、前記スライダーは前記リーコン通路の内部に配置されて、弁体は前記戻り中継室に配置されている、

車両用内燃機関の冷却水制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願発明は、車両用（自動車用）内燃機関において、シリンダヘッドから排出された冷却水の流れを制御する制御装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

4輪自動車の内燃機関は一般に水冷式になっており、冷却水はラジエータによって放熱して降温されるが、冷却水の温度がある程度まで昇温しないとラジエータに循環しないようにサーモ弁で制御されている。これにより、暖機時間を短縮したり低温環境下での過冷却を防止したりしている。また、車両用の暖房用ヒータは一般に熱源として冷却水を利用しており、シリンダヘッドを通過した冷却水をヒータコアに導いている。

10

【0003】

ラジエータへの通水が冷却水温度によって制御されているのに対して、ヒータへの通水は冷却水温度とは関係なく常に行われている。このため、ヒータでの放熱によって冷却水の温度上昇が低下してしまい、結果として暖機時間が長くなる場合がある。

【0004】

そこで特許文献1は、冷却水をラジエータに流さずにウォータポンプに向かわせるラジエータバイパス通路を設けると共に、冷却水の温度が所定温度よりも低い状態でヒータへの通水量を減少させる流量制御弁を設けて、シリンダヘッド冷却後の冷却水が所定温度よりも低い状態では冷却水を直接ウォータポンプに戻すことにより、冷却水からヒータへの熱交換を抑制して装置暖機とを図ることが開示されている。

20

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】****【特許文献1】特開平11-117739号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

特許文献1では、ヒータへの通水量を制御する流量制御弁の作動温度は、ラジエータへの通水を制御する切り替え弁の作動温度と同じかそれよりも低い温度に設定されており、ラジエータに冷却水が流れないとシリンダヘッドを冷却した冷却水はヒータには全く又は殆ど流れずに、ほぼ全量がラジエータバイパス通路を経由してウォータポンプに戻るようになっている。

30

【0007】

しかし、この様子では、ヒータが全く効かない状態になっているため、搭乗者にヒータ又は機関の故障と誤解されるおそれがある。また、特許文献1では、ラジエータバイパス通路が必要になるため、それだけ構造が複雑化して重量も増大し、延いては燃費の悪化にもつながりかねないおそれがある。

【0008】

さて、内燃機関において、冷却水は一般にシリンダブロックを冷却してからシリンダヘッドに向かっており、冷却効率の向上や熱歪みの防止のためには、冷却水がシリンダブロックのジャケット及びシリンダヘッドのジャケットをまんべんなく流れるのが好ましいと云える。そこで、シリンダヘッドのジャケットの形状について様々な工夫が成されている。

40

【0009】

他方、特許文献1の実施形態では、ラジエータバイパス通路の始端は、ラジエータへの通水管路の始端の接続部とは反対側（ウォータポンプを設けた側）に位置させている。しかし、この構成では、冷却水がラジエータに流れる状態（暖機終了後の状態）と、冷却水がラジエータバイパス通路のみを流れる状態（暖機運転状態）とでシリンダヘッド内のジャケットを流れる冷却水の流れ方向が異なることになるため、シリンダヘッドをまんべんなく冷却できずに熱歪みが発生しやすくなるおそれも懸念される。

50

【0010】

本願発明はこのような現状に鑑みなされたものであり、ヒータへの熱交換を抑制することによって早期昇温を図ることは特許文献1と類似しつつも、構造を簡単化すると共に搭乗者の誤解を無くせるようにすること、及び、その実現に好適な弁装置を提供することを課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本願発明は、前提として、シリンダヘッドに設けた冷却用のヘッドジャケットの出口に連通すると共にウォータポンプに至るメイン戻り管路が接続された戻り中継室を有している。

10

【0012】

そして、

「前記戻り中継室に、ラジエータを通過した冷却水が流れるラジエータ戻り管路と、車内用ヒータを通過した冷却水が流れるヒータ戻り管路とが接続されていて、前記ラジエータ戻り管路から前記戻り中継室への通水は冷却水温度に基づいて作動する第1制御弁によって制御され、前記ヒータ戻り管路から戻った冷却水はそのままメイン戻り管路に流れるようになっており、」

かつ、前記戻り中継室とヘッドジャケットとはリーク通路によって連通しており、前記第1制御弁の作動温度よりも低い温度域において冷却水を前記リーク通路から戻り中継室に通水させる第2制御弁を設けている」

20

という構成において、

「前記第1制御弁と第2制御弁とは、それぞれ感温ワックスの膨張収縮の作用によって中心軸上を移動するスライダーを有していて、これら第1制御弁と第2制御弁の中心軸は同軸に共通化されており、」

かつ、前記第2制御弁では、前記スライダーは前記リーク通路の内部に配置されて、弁体は前記戻り中継室に配置されている」

という特徴を備えている。

【発明の効果】

【0015】

請求項1の発明では、例えば、冷却水温度を3つの温度域に分けて制御できる。すなわち、ラジエータでの冷却（放熱）が必要な高温度域と、暖機運転初期のようにヒータへの熱交換も抑制したい低温度域と、両者の間の中温度域である。

30

【0016】

そして、低温度域では、第1制御弁が閉じた状態で第2サーモ弁が開くことにより、ヒータへのある程度の通水は許容しつつ多くの冷却水をウォータポンプに戻すことができる（ラジエータへの循環はない）。これによって早期昇温を促進できる。また、冷却水はヒータにも流れているので、搭乗者は「ヒータの効きが悪い」と感じるだけで、機関自体の故障と誤認することはない。

【0017】

次に、中温度域では、第1制御弁と第2サーモ弁との両方を閉じる。この状態では、ヘッドジャケットを出た冷却水の全量がヒータを経由してウォータポンプに戻るため、ヒータは通常の効き状態になっていて、車内暖房を迅速かつ確実に行える（但し、逃がし弁機能を有する場合は、冷却水の一部はヒータを通ることなくウォータポンプにリークされる。）。

40

【0018】

高温度域では、冷却水は、ラジエータを経由してウォータポンプに戻る部分と、ヒータを経由してウォータポンプに戻るものとに分かれるため、ヒータへの通水量は中温度域よりも少なくなっているが、冷却水の温度が上昇しているため、熱量は中温度域と同等かそれ以上になっている。従って、暖房性能が低下することはない。

【0019】

50

このように、本願発明によると、搭乗者の誤解を招くことなく早期昇温を実現できるが、シリンダヘッドから戻り中継室への通水を第2制御弁で制御する簡単な構造であるため、特許文献1のような大幅なコストアップや重量増大のおそれはない。また、冷却水は温度に関係なくヘッドジャケット内を設計したとおりの方向性を持って流れるため、冷却が不均一になって熱ひずみが生じるようなこともない。

【0020】

なお、上記の説明は温度域を3つに分けて説明したが、これはあくまでも一例であり、温度域を低温度域（暖機運転域）と高温度域（通常運転域）との2つに分けて、第2サーモ弁が閉じたらすぐに第1サーモ弁が開くように設定することも可能である。

【0021】

さらに本願発明では、2つの弁が1つの姿に一体化（ユニット化）されているため、コンパクト化できて従来の冷却水制御装置にも容易に適用できるのみならず、ボルト等による取付け作業も簡単に行える。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】第1実施形態に係る内燃機関の模式であり、(A)は冷却水が低温度域のときの図、(B)は冷却水が中温度域のときの図である。

【図2】冷却水が高温度域のときの模式図である。

【図3】効果を説明するためのグラフである。

【図4】第2実施形態の模式図である。

【図5】サーモ弁装置の具体例の中温度域での断面図である。

【図6】低温度域でのサーモ弁装置の状態を示す図である。

【図7】低温度域において逃がし弁機能が発揮された状態を示す図である。

【図8】高温度域でのサーモ弁装置の作動状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

(1). 第1実施形態の構成

次に、本願発明の実施形態を図面に基づいて説明する。まず、図1，2の模式図を説明する。

【0024】

内燃機関は、シリンダブロック1とこれに重ね固定したシリンダヘッド2とを有している。冷却水を流す手段として、シリンダブロック1には気筒列を囲うブロックジャケット3が形成されており、シリンダヘッド2には空洞状のヘッドジャケット4が形成されている。ブロックジャケット3とヘッドジャケット4とは、シリンダブロック1及びシリンダヘッド2の一端面1a, 2aに寄った端部において、連通路5にて連通している。

【0025】

従って、本実施形態では、ブロックジャケット3に流入した冷却水は、気筒列の外側を周方向に流れて、流入口に近い端部においてヘッドジャケット4に向けて排出される。但し、ブロックジャケット3とヘッドジャケット4との連通構造は様々であり、クランク軸線方向に沿った飛び飛びの複数個所においてブロックジャケット3とヘッドジャケット4とが連通している場合もある。

【0026】

シリンダブロック1の一端面1aの個所には、ウォータポンプ6を設けている。シリンダブロック1の一端面1aには一般にフロントカバー（図示せず）が重ね固定されており、フロントカバーとシリンダブロック1との間の空間にタイミングチェーンを配置している。そして、ウォータポンプ6の一部（ハンジングの一部）をフロントカバーに形成することも、広く行われている。ウォータポンプ6の吐出口とブロックジャケット3とは、吐出通路7で連結している。

【0027】

シリンダヘッド2のうち他端面2bの個所に、冷却水制御部が一体に又は別体に形成さ

10

20

30

40

50

れており、ここに冷却水制御装置 8 を設けている。冷却水制御装置 8 は、ヘッドジャケット 4 の出口穴 9 と連通した中間室 10 と、中間室 10 とリーク通路 11 を介して連通した戻り中継室 12 とを備えている。図では、戻り中継室 12 を中間室 10 のクランク軸線方向外側に表示しているが、戻り中継室 12 は、中間室 10 の上や横、或いは下に配置することも可能である。また、中間室 10 は必ずしも必要ではなく、ヘッドジャケット 4 の出口 9 に戻り中継室 12 を連通させてもよい。戻り中継室 12 の出口ポート 13 とウォータポンプ 6 とは、メイン戻り管路 14 で接続されている。

【 0 0 2 8 】

内燃機関は、ラジエータ 16 を備えている。また、吸気系に還流する排気ガスを冷却するための E G R クーラ 17 も備えている。更に、車両は、室内を暖房するためのヒータ 18 を備えている。そして、中間室 10 に設けたラジエータ送りポート 19 とラジエータ 13 のアッパータンクとがラジエータ送り管路 20 で接続されて、戻り中継室 12 に設けたラジエータ戻りポート 21 とラジエータ 16 のロアタンクとが、ラジエータ戻り管路 22 で接続されている。

【 0 0 2 9 】

また、中間室 10 (又はヘッドジャケット 4) に設けたヒータ送りポート 23 と、ヒータ 18 (正確にはヒータコア) の入り口とが、ヒータ送り管路 24 で接続されて、戻り中継室 12 に設けたヒータ戻りポート 25a とヒータ 18 の出口とが、ヒータ戻り管路 25 で接続されている。ヒータ送り管路 24 の中途部には E G R クーラ 17 が介在している。

【 0 0 3 0 】

冷却水制御装置 8 は、ラジエータ戻り管路 22 から戻り中継室 12 への通水を冷却水温度によって制御する第 1 サーモ弁 27 と、リーク通路 11 を冷却水温度に応じて開閉する第 2 サーモ弁 28 とを設けている。第 1 サーモ弁 27 と第 2 サーモ弁 28 との構造例は後述するが、いずれも熱によって膨張・収縮する感温ワックスを使用しており、スライダーが中心軸上を移動することにより、ラジエータ戻りポート 21 とリーク通路 11 とが開閉される。第 1 サーモ弁 27 は第 1 制御弁の一例であり、第 2 サーモ弁 28 は第 2 制御弁の一例である。

【 0 0 3 1 】

(2). 第 1 実施形態の作用

第 1 サーモ弁 27 が開き作動開始する温度は、従来と同様の例えば 80 度程度に設定している。他方、第 2 サーモ弁 28 は、例えば 70 度までの低温度領域では開弁していて、70 度に至ると閉弁するように設定している。従って、本実施形態では、70 度以下を低温度領域、70 ~ 80 度を中温度領域、80 度以上を高温度領域として定義している。勿論、これは一例であり、低温・中温・高温の領域は任意に設定できる。

【 0 0 3 2 】

図 1 (A) は低温度領域の状態を示しており、この状態では、第 1 サーモ弁 27 によってラジエータ戻りポート 21 が閉じられて、第 2 サーモ弁 28 はリーク通路 11 を開いている。従って、ヘッドジャケット 4 で受熱した冷却水の多くは戻り中継室 12 にダイレクトに流入してウォータポンプ 6 に吸引され、一部の冷却水は E G R クーラ 17 及びヒータ 18 に流れる。

【 0 0 3 3 】

E G R クーラ 17 は冷却水を昇温させるように作用するため、ヒータ 18 に対しては効きを良くするように作用する。このため、機関で発生した熱を有効利用することができる。この状態では、多くの冷却水がブロックジャケット 3 とヘッドジャケット 4 とウォータポンプ 6 とを循環するため、機関の早期暖機に貢献できる。

【 0 0 3 4 】

また、ヒータ 18 は弱いながらも効いてはいるため、搭乗者が故障と誤認するようなことはない。また、従来の構造に第 2 サーモ弁 28 を付加するだけの簡単かつコンパクトな構造であるため、大幅なコストアップや重量増大には至らない。

【 0 0 3 5 】

10

20

30

40

50

図1(B)は中温度領域を表示しており、この状態では、冷却水は、その全量が中間室10からEGRクーラ17及びヒータ18に流れて戻り中継室12に戻り、メイン戻り管路からウォータポンプ6に吸引される(過大な圧力になったときにリーク通路11から逃がすことは可能である。)。従って、ヒータ18の効きはよい。

【0036】

図2では高温度領域を示している。この状態では、ヘッドジャケット4を出た冷却水の一部はEGRクーラ17及びヒータ18に流れ、他の残りはラジエータ16を経由して戻り中継室12に戻り、戻り中継室12に戻った冷却水はメイン戻り管路14からウォータポンプ6に吸引される。

【0037】

図3では、水温と時間との関係を示している。K1は暖機終了温度であるが、第2サーモ弁28を備えておらずに冷却水の全量がヒータ18を経由している状態では、K1まで昇温するのに一点鎖線鎖線で示すようにT2の時間がかかるが、第2サーモ弁28を設けて冷却水を戻り中継室12にリークさせることにより、実線で示すように、K1まで昇温するのに要する時間T1は、T2よりも短くなっている。

【0038】

(3). 第2実施形態

図4に示す第2実施形態では、変速用CVT装置のオイルを加温するCVTウォーマ29を備えている。CVTウォーマ29の入り口は、ヒータ送り管路24のうちEGRクーラ17よりも下流側の部位にCVTウォーマ送り管路30によって接続されており、CVTウォーマ29の出口は、ヒータ戻り管路24にCVTウォーマ送り管路30で接続されている。そして、CVTウォーマ送り管路30に、第3サーモ弁32を介在させている。

【0039】

この実施形態では、例えば、第1サーモ弁27は第1実施形態と同様に80で閉弁し、第2サーモ弁28は70で開弁するように設定しており、第3サーモ弁32は、例えば76で開弁するように設定している。

【0040】

そして、冷却水の温度領域を、70未満の第1温度領域、70~76未満の第2温度領域、76~80未満の第3温度領域、80以上の第4温度領域に分けて、第1温度領域では第1サーモ弁27は開いて第2サーモ弁28と第3サーモ弁32は閉じ、第2温度領域では全サーモ弁27, 28, 32が閉じ、第3温度領域では第1サーモ弁27と第2サーモ弁28とは閉じて第3サーモ弁32のみが開き、第4温度領域32では第1サーモ弁27が開いて第2サーモ弁28と第3サーモ弁32とが閉じるように設定している(各サーモ弁の作動温度は任意に設定できる。)。

【0041】

従って、この実施形態では、第1実施形態における中温度領域を2つに分けて、中温度領域の高温側領域に至ると、CVTウォーマ29に通水されてオイルが加温されるようになっている。CVTウォーマ29は冷却水にとって放熱要因であり、暖機時間を遅くするように作用するので、機関温度(冷却水温度)にある程度の余裕が出てくる温度領域になつてからCVTウォーマ29に通水するようにしている。

【0042】

(3). サーモ弁装置の具体例

次に、第1サーモ弁27及びに一体化したサーモ弁装置の具体例を、図5以下の図面に基づいて説明する。なお、サーモ弁装置は、サーモ弁ユニットと呼ぶことも可能である。

【0043】

本実施形態において、戻り中継室12がシリンダヘッド2の他側面2aに向けて開口するように形成されており、かつ、戻り中継室12と同心状にリーク通路11が形成されている。また、戻り中継室12の出口ポート13は、下向き又は横向きに開口している。

【0044】

弁装置33は、シリンダヘッド2の他側面2aと略直交した姿勢でリーク通路11まで

10

20

30

40

50

入り込んだ中心軸 3 4 を有しており、この中心軸 3 4 に、第 1 サーモ弁 2 7 を構成する第 1 スライダー 3 5 と、第 2 サーモ弁 2 8 を構成する第 2 スライダー 3 6 とが摺動可能に配置されている。第 1 スライダー 3 5 は戻り中継室 1 2 に位置し、第 2 スライダー 3 6 はリーケ通路 1 1 の内部に位置している。

【 0 0 4 5 】

シリンドヘッド 2 の他側面 2 b にはハウジング 3 7 が固定されており、このハウジング 3 7 にラジエータ戻りポート 2 1 が形成されている（厳密には、戻り中継室 1 2 の一部もハウジング 3 7 で形成されている。）。また、第 1 サーモ弁 2 7 は、ハウジング 3 7 とシリンドヘッド 2 とで挟み固定されたトップケージ 3 8 とインナーケージ 3 9 とを有している。トップケージ 3 8 は、ラジエータ戻りポート 2 1 の側に向けて突の略山形であり、外周部には通水穴が空いており、中心軸 3 4 はトップケージ 3 8 に固定されている。10

【 0 0 4 6 】

また、トップケージ 3 8 はフランジ部 3 8 a を有しており、樹脂製等の第 1 弁体 4 0 がフランジ部 3 8 a に内側から当接可能になっている。第 1 弁体 4 0 は、中心軸 3 4 にスライド自在に嵌まつた筒部を有していた、第 1 スライダー 3 5 に固定されている。そして、第 1 スライダー 3 5 が内蔵した感温ワックスの膨張・収縮によって中心軸 3 4 上をスライドすると、第 1 弁体 4 0 がトップケージ 3 6 のフランジ 3 8 a に対して密着・離反し、これにより、ラジエータ戻りポート 2 1 と戻り中継室 1 2 との通水が制御される。

【 0 0 4 7 】

インナーケージ 3 9 は戻り中継室 1 2 の奥側に向けて膨れた形状であり、周囲には大きな通水穴が空いている。また、インナーケージ 3 9 は、第 1 スライダー 3 5 の大径部がスライド可能に嵌まるガイド筒部 3 9 a を有している。更に、第 1 弁体 4 0 とインナーケージ 3 9 との間には、台錐状の第 1 ばね 4 1 を介在させている。従って、第 1 弁体 4 0 は、第 1 ばね 4 1 によって閉じ方向に付勢されており、冷却水の温度が例えば 80 ℃まで昇温すると、第 1 スライダー 3 5 が内蔵した感温ワックスの膨張作用によって戻り中継室 1 2 の奥側に移動し、これに伴って、第 1 弁体 4 0 は第 1 ばね 4 1 に抗してトップケージ 3 8 から離反する。すなわち、第 1 サーモ弁 2 7 が開き作動する。20

【 0 0 4 8 】

第 1 スライダー 3 5 は、リーケ通路 1 1 に向けて延びるガイド筒体 4 2 を有しており、戻り中継室 1 2 の底面に密着し得る第 2 弁体 4 3 が、ガイド筒体 4 2 にスライド可能に嵌まっており、かつ、第 2 弁体 4 3 は、戻り中継室 1 2 に配置されていて、台錐状の第 2 ばね 4 4 によってリーケ通路 1 1 の側に付勢されている。第 2 弁体 4 3 は、ガイド筒体 4 2 の先端に設けたフランジによって抜け不能に保持されている。30

【 0 0 4 9 】

第 2 ばね 4 4 の一端部は、第 1 スライダー 3 5 の大径部の端面に当接している。第 2 ばね 4 4 のばね力は第 1 ばね 4 1 のばね力よりも小さい値に設定している。従って、リーケ通路 1 1 の内圧が所定値まで上昇すると、第 2 弁体 4 3 が第 2 ばね 4 4 を変形させて移動し、これにより、冷却水がリーケ通路 1 1 から戻り中継室 1 2 にリーケする。従って、第 2 弁体 4 0 と第 2 ばね 4 4 とは、安全弁を構成している。

【 0 0 5 0 】

第 2 スライダー 3 6 は、基本的には第 1 スライダー 3 5 と同じ原理・構造であり、内蔵した感温ワックスの膨張・収縮により、中心軸 3 4 上を移動する。温度と動きとの関係を見ると、両スライダー 3 5 , 3 6 とも、冷却水が昇温して感温ワックスが膨張すると、各図において下向きに移動し、冷却水が降温して感温ワックスが収縮すると、各図において上向きに移動する。すなわち、両スライダー 3 5 , 3 6 は、温度に反応して同じ方向に移動する。40

【 0 0 5 1 】

そして、第 2 スライダー 3 6 は筒状のプッシュ筒 4 5 を有しており、プッシュ筒 4 5 が、第 2 弁体 4 3 にリーケ通路 1 1 の側から当接している。プッシュ筒 4 5 は、第 1 スライダー 3 5 のガイド筒体 3 2 の外側において第 2 弁体 4 3 に当接している。従って、第 2 弁50

体 4 3 の安全弁機能には支障はない。

【 0 0 5 2 】

第 2 スライダー 3 6 は、図 1 , 2 の模式図の説明に合わせると、冷却水の水温が例えば 70 未満の状態では、内蔵した感温ワックスは収縮しきっていて、図 6 のとおり、第 2 ばね 4 1 に抗して第 1 スライダー 3 5 に接近するように後退している。このため、第 2 弁体 4 3 は戻り中継室 1 2 の底面 1 2 a から離反しており、これにより、冷却水の一部は、ヒータ 1 8 には流れずにリーク通路 1 1 から戻り中継室 1 2 に流入し、メイン戻り管路 1 4 を介してウォータポンプ 6 に吸引される。

【 0 0 5 3 】

第 2 スライダー 3 6 が後退した状態で、第 1 スライダー 3 5 も第 2 ばね 4 4 を介して後退方向に付勢されているため、第 2 スライダー 3 6 が後退していることは、第 1 スライダー 3 5 の作動には影響しない。すなわち、第 1 スライダー 3 5 は、閉じ状態に保持されている。

【 0 0 5 4 】

図 5 は、冷却水の水温が 70 ~ 80 の中温度領域の場合を示しており、この状態では、第 2 スライダー 3 6 が前進して、リーク通路 1 1 は第 2 弁体 4 3 で閉じられている。従って、冷却水はその全量が第 1 サーモ弁 2 7 及びヒータ 1 8 に向かう。図 5 に示す矢印は、ヒータ 1 8 から戻った冷却水の流れ方向を示している。中温度領域でヘッドジャケット 4 の水圧が過大になると、図 7 に示すように、第 2 スライダー 3 6 の前進状態は維持しつつ、第 2 弁体 4 3 が第 2 ばね 4 4 に抗して後退する。

【 0 0 5 5 】

冷却水の水温が 80 を越えると、図 8 に示すように、リーク通路 1 1 は第 2 弁体 4 3 で閉じられて、第 1 スライダー 3 5 及び第 1 弁体 4 0 が前進し、ラジエータ戻りポート 2 1 と戻り中継室 1 2 とが連通する。従って、相当割合の冷却水がラジエータ 1 6 を循環する。

【 0 0 5 6 】

このように、本実施形態の弁装置 3 3 は、1 本の中心軸 3 4 を第 1 サーモ弁 2 7 と第 2 サーモ弁 2 8 とが共有している。すなわち、第 1 サーモ弁 2 7 と第 2 サーモ弁 2 8 とが同軸に配置された一つのユニットになっている。このため、全体としてコンパクトであると共に、作動も確実になる。

【 0 0 5 7 】

更に、従来と同様の方法で第 1 サーモ弁 2 7 をシリンダヘッド 2 に固定すると、第 2 サーモ弁 2 8 も所定位置に自動的にセットされる。このため、第 2 サーモ弁 2 8 を設けたことによって組み立て作業の手間が増大することはない。シリンダヘッド 2 の構造も変更する必要はないため、汎用性にも優れている。

【 0 0 5 8 】

(4). その他

本願発明は、上記の実施形態の他にも様々に具体化できる。

【 0 0 5 9 】

例えば、図示した実施形態では第 2 サーモ弁の弁体として、第 1 サーモ弁に組み込まれている逃がし用の第 2 弁体を流用したが、第 2 サーモ弁に固有の弁体を設けることも可能である。この場合、第 2 サーモ弁に逃がし弁機能を持たせることも可能である。また、逃がし弁機能が必要な場合、当該逃がし弁は、第 1 及び第 2 のサーモ弁とは異なる個所に独立して設けてよい。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 0 】

本願発明は、実際に車両用内燃機関に適用できる。従って、産業上利用できる。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 1 】

1 シリンダブロック

10

20

30

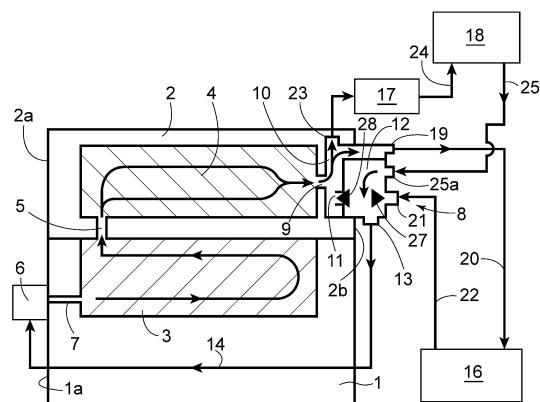
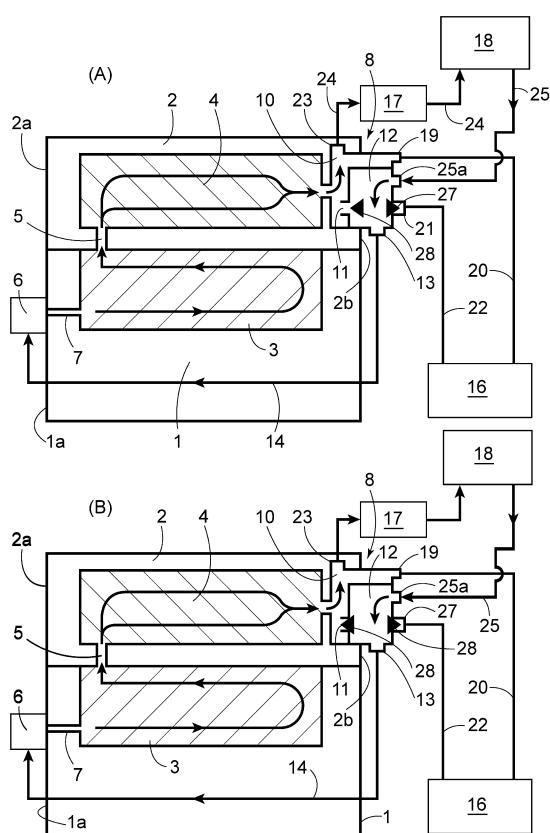
40

50

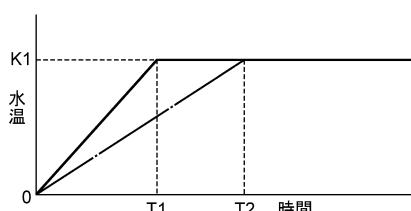
- 2 シリンダヘッド
 3 ブロックジャケット
 4 ヘッドジャケット
 6 ウォータポンプ
 8 冷却水制御装置
 11 リーク通路
 12 戻り中継室
 14 メイン戻り管路
 16 ラジエータ
 17 EGRクラーラ
 18 ヒータ
 20 ラジエータ送り管路
 22 ラジエータ戻り管路
 24 ヒータ送り管路
 25 ヒータ戻り管路
 27 第1サーモ弁(第1制御弁)
 28 第2サーモ弁(第2制御弁)
 33 サーモ弁装置
 34 中心軸
 35 第1スライダー
 36 第2スライダー
 40 第1弁体
 41 第1ばね
 43 第2弁体
 44 第2ばね
- 10
- 20

【図1】

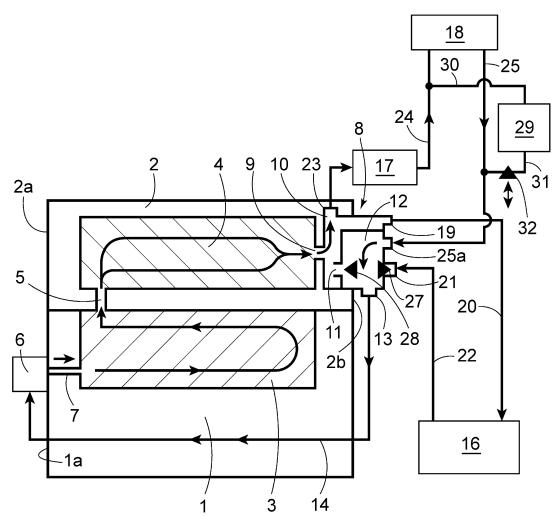
【図2】



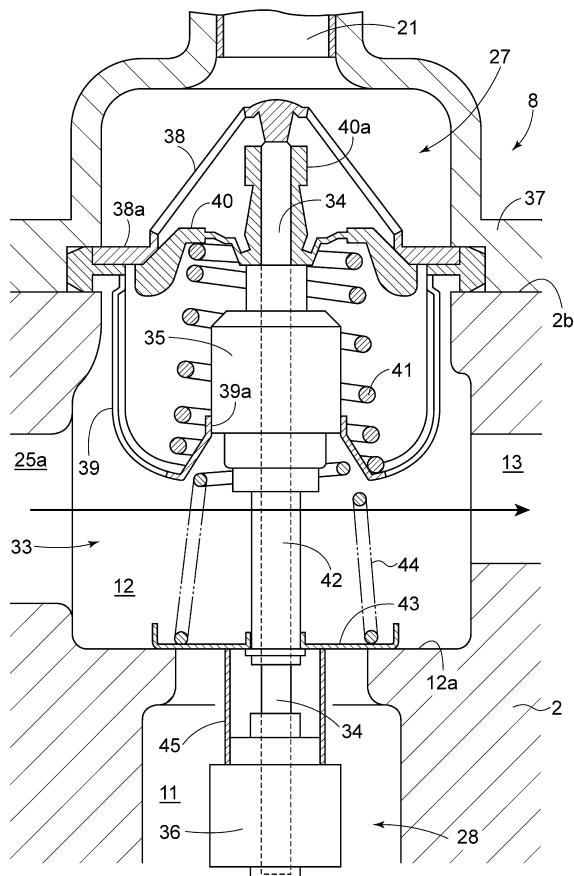
【図3】



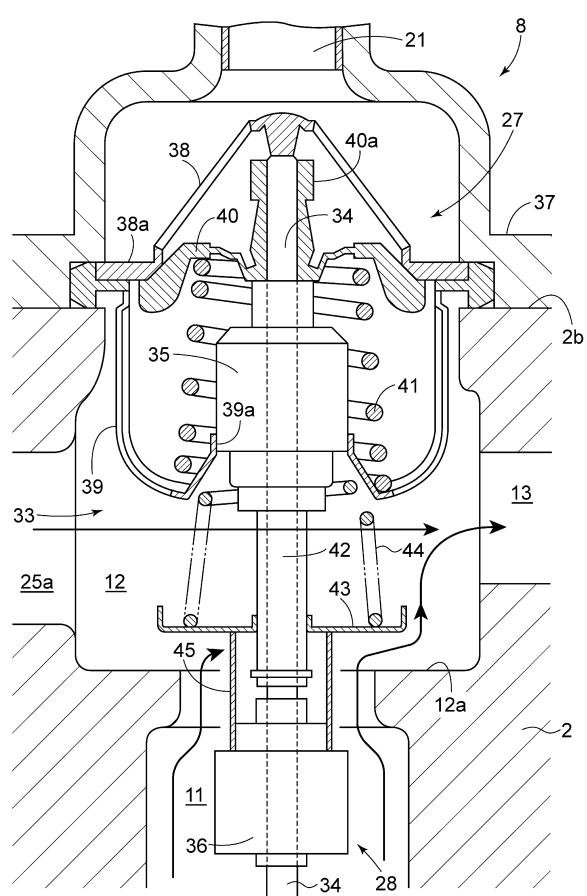
【図4】



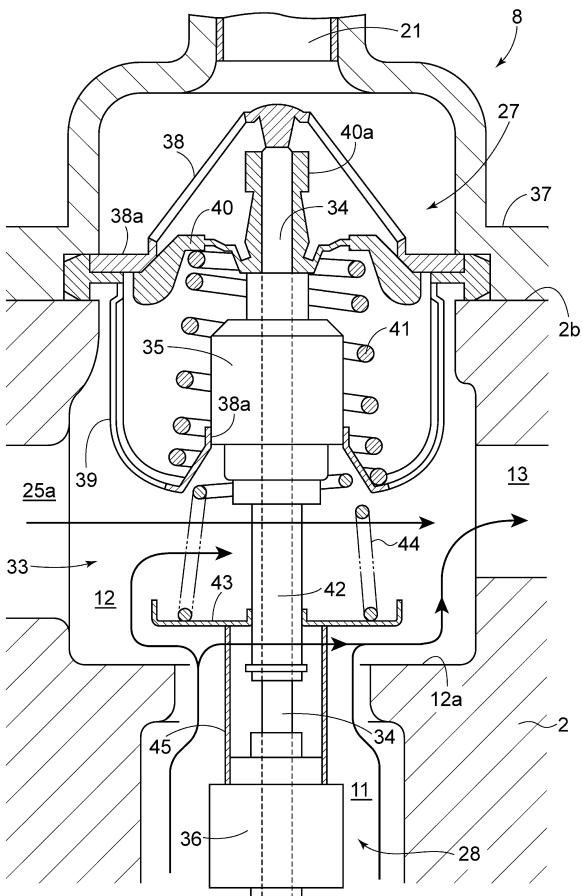
【図5】



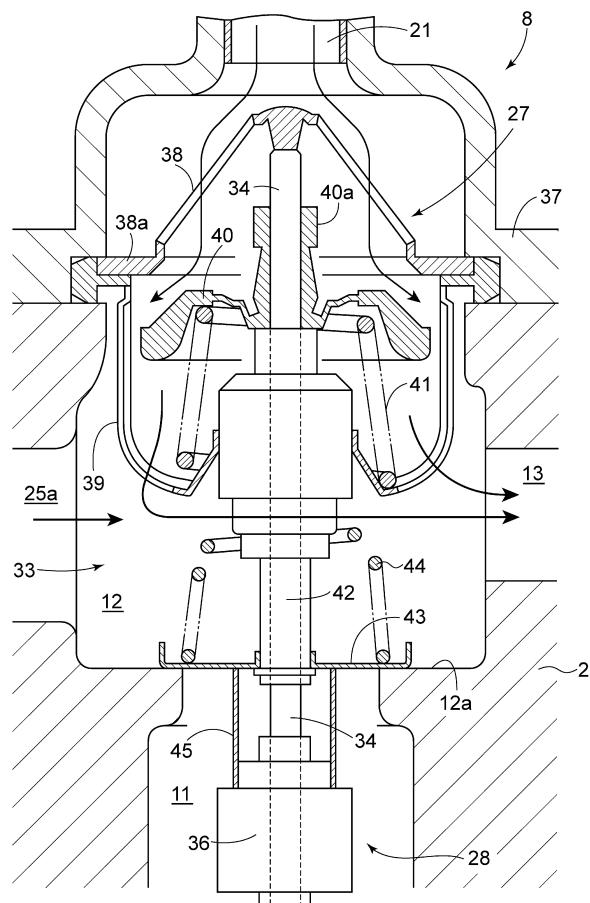
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2014-190296(JP,A)

特開昭61-101617(JP,A)

特開昭60-173307(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01P 7 / 16

F01P 3 / 20