

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第6911363号  
(P6911363)

(45) 発行日 令和3年7月28日 (2021.7.28)

(24) 登録日 令和3年7月12日 (2021.7.12)

(51) Int.Cl.

FO1P 7/16 (2006.01)

F I

FO1P 7/16 5O2D

FO1P 7/16 5O5D

請求項の数 4 (全 13 頁)

|           |                               |           |                           |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2017-23871 (P2017-23871)    | (73) 特許権者 | 000002082                 |
| (22) 出願日  | 平成29年2月13日 (2017.2.13)        |           | スズキ株式会社                   |
| (65) 公開番号 | 特開2018-131906 (P2018-131906A) |           | 静岡県浜松市南区高塚町300番地          |
| (43) 公開日  | 平成30年8月23日 (2018.8.23)        | (74) 代理人  | 110001520                 |
| 審査請求日     | 令和2年1月9日 (2020.1.9)           |           | 特許業務法人日誠国際特許事務所           |
|           |                               | (72) 発明者  | 金子 裕之                     |
|           |                               |           | 静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズキ株式会社内 |
|           |                               | 審査官       | 北村 亮                      |
|           |                               |           | 最終頁に続く                    |

(54) 【発明の名称】 内燃機関の冷却装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷却水が流れる第1のウォータジャケットが設けられたシリンダヘッドと、冷却水が流れる第2のウォータジャケットが設けられたシリンダブロックとを有するエンジン本体を備えた内燃機関の冷却装置であって、

前記エンジン本体の端面に形成され、前記第1のウォータジャケットに連通する第1の冷却水出口部および前記第2のウォータジャケットに連通する第2の冷却水出口部と、

前記エンジン本体の端面に取付けられ、前記第1の冷却水出口部に連通する第1の冷却水入口部、前記第2の冷却水出口部に連通する第2の冷却水入口部、冷却水をラジエータに供給する主冷却水出口部および冷却水をヒータに供給する副冷却水出口部を有するハウジング部材と、

前記ハウジング部材は、前記第1の冷却水入口部と前記主冷却水出口部とを連通する第1の冷却水通路と、前記第2の冷却水入口部と前記第1の冷却水通路に連通する連通部とを連通する第2の冷却水通路と、前記第1の冷却水通路に設けられ、第1の設定温度で開弁する第1のサーモスタット部と、前記第2の冷却水通路または前記第2の冷却水通路よりも上流側に設けられ、前記第1の設定温度よりも高い第2の設定温度で開弁する第2のサーモスタット部とを有し、

前記第1の冷却水通路および前記第2の冷却水通路は、前記ハウジング部材の内部に隣接して形成されており、

前記第1の冷却水通路の下流端は、前記エンジン本体の端面に対して前記第2の冷却水

10

20

通路の下流端より外方側に位置しており、

前記副冷却水出口部は、前記第 1 の冷却水通路の内部を流れる冷却水の流れ方向において前記連通部と隣接するように前記連通部と並んで形成されており、

前記主冷却水出口部は、前記連通部と前記副冷却水出口部とに対峙していることを特徴とする内燃機関の冷却装置。

【請求項 2】

前記ハウジング部材に水温センサが取付けられており、

前記水温センサの水温検出素子は、前記第 2 の冷却水通路を流れる冷却水の流れ方向に対して前記連通部の下流側に設置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の冷却装置。

10

【請求項 3】

前記シリンダヘッドは、前記第 2 のウォータジャケットから冷却水を受け入れる水室を有し、

前記第 2 の冷却水出口部が、前記水室に連通しており、

前記第 1 の冷却水出口部および前記第 2 の冷却水出口部が隣り合うようにして前記シリンダヘッドに形成されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の内燃機関の冷却装置。

【請求項 4】

前記第 2 のサーモスタット部は、冷却水の温度に反応して作動する感熱部を有し、前記感熱部が前記水室に設置されていることを特徴とする請求項 3 に記載の内燃機関の冷却装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関の冷却装置に関する。

【背景技術】

【0002】

エンジンの冷却装置としては、シリンダヘッド側冷却水通路と、これに並列的に設けられたシリンダブロック側冷却水通路とを有し、冷却水をシリンダヘッド側冷却水通路とシリンダブロック側冷却水通路との 2 系統に流すことにより、シリンダブロックとシリンダヘッドとを異なる温度の冷却水で冷却するものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【0003】

このエンジンの冷却装置は、シリンダブロック側冷却水通路に、エンジン冷却水の温度が第 1 設定温度以上有的时候に開弁する流量制御弁を配置し、シリンダヘッド側冷却水通路に、エンジン冷却水の温度が第 2 設定温度以上有的时候に開弁する流量制御弁を配置している。

【0004】

そして、エンジンの冷間始動時に、シリンダヘッド側冷却水通路を流れる冷却水の温度が第 2 設定温度以上で、第 1 設定温度未満に上昇するときに、シリンダブロック側冷却水通路に介装された流量制御弁が閉じた状態で、シリンダヘッド側冷却水通路に介装した流量制御弁を開弁させる。

40

これにより、シリンダヘッド側冷却水通路に冷却水を流してシリンダヘッドを冷却しつつ、シリンダブロックの暖機を促すことができる。

【0005】

さらに、エンジンの冷却装置は、シリンダヘッド側冷却水通路の出口とシリンダブロック側冷却水通路の出口から流出する冷却水を合流させた後、ラジエータおよびヒータに供給している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

50

【特許文献１】特開２００２－２２７６４８号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

このような従来のエンジンの冷却装置にあっては、シリンダヘッド側冷却水通路の出口とシリンダブロック側冷却水通路の出口からラジエータとヒータに流れる冷却水量を適正化する構成を有していない。

【０００８】

このため、シリンダブロック側冷却水通路の出口またはシリンダヘッド側冷却水通路の出口から流出する冷却水がラジエータよりもヒータ側に多く流れると、全体的なエンジンの冷却性能が低下するおそれがある。

10

【０００９】

本発明は、上記のような問題点に着目してなされたものであり、シリンダヘッドとシリンダブロックとを異なる温度で冷却する場合に、シリンダヘッドおよびシリンダブロックからラジエータおよびヒータに流れる冷却水量を適正化できる内燃機関の冷却装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

本発明は、冷却水が流れる第１のウォータジャケットが設けられたシリンダヘッドと、冷却水が流れる第２のウォータジャケットが設けられたシリンダブロックとを有するエンジン本体を備えた内燃機関の冷却装置であって、前記エンジン本体の端面に形成され、前記第１のウォータジャケットに連通する第１の冷却水出口部および前記第２のウォータジャケットに連通する第２の冷却水出口部と、前記エンジン本体の端面に取付けられ、前記第１の冷却水出口部に連通する第１の冷却水入口部、前記第２の冷却水出口部に連通する第２の冷却水入口部、冷却水をラジエータに供給する主冷却水出口部および冷却水をヒータに供給する副冷却水出口部を有するハウジング部材と、前記ハウジング部材は、前記第１の冷却水入口部と前記主冷却水出口部とを連通する第１の冷却水通路と、前記第２の冷却水入口部と前記第１の冷却水通路とを連通する第２の冷却水通路と、前記第１の冷却水通路に設けられ、第１の設定温度で開弁する第１のサーモスタット部と、前記第２の冷却水通路または前記第２の冷却水通路よりも上流側に設けられ、前記第１の設定温度よりも高い第２の設定温度で開弁する第２のサーモスタット部とを有し、前記第１の冷却水通路および前記第２の冷却水通路は、前記ハウジング部材の内部に隣接して形成されており、前記第１の冷却水通路の下流端は、前記エンジン本体の端面に対して前記第２の冷却水通路の下流端より外方側に位置しており、前記主冷却水出口部は、前記第１の冷却水通路の内部を流れる冷却水の流れ方向において上流側が前記第２の冷却水通路と前記第１の冷却水通路との連通部に対峙し、かつ、下流側が前記連通部よりも下流側の空間に対峙しており、前記副冷却水出口部は、前記主冷却水出口部と対峙するように前記連通部と並んで形成されていることを特徴とする。

20

30

【発明の効果】

【００１１】

40

このように上記の本発明によれば、シリンダヘッドとシリンダブロックとを異なる温度で冷却する場合に、シリンダヘッドおよびシリンダブロックからラジエータおよびヒータに流れる冷却水量を適正化できる。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】図１は、本発明の一実施例に係る内燃機関の冷却装置のシステム構成図である。

【図２】図２は、本発明の一実施例に係る内燃機関の冷却装置を示す図であり、ハウジング部材を取り外した状態のエンジンの側面図である。

【図３】図３は、本発明の一実施例に係る内燃機関の冷却装置を示す図であり、ハウジング部材を取付けた状態のエンジンの側面図である。

50

【図４】図４は、本発明の一実施例に係る内燃機関の冷却装置を示す図であり、図３のⅠⅤ-ⅠⅤ方向矢視断面図である。

【図５】図５は、本発明の一実施例に係る内燃機関の冷却装置を示す図であり、図３のⅠⅤ-ⅠⅤ矢視断面において、サーモスタットを取り外した状態を示す。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

本発明の一実施の形態に係る内燃機関の冷却装置は、冷却水が流れる第１のウォータジャケットが設けられたシリンダヘッドと、冷却水が流れる第２のウォータジャケットが設けられたシリンダブロックとを有するエンジン本体を備えた内燃機関の冷却装置であって、前記エンジン本体の端面に形成され、前記第１のウォータジャケットに連通する第１の冷却水出口部および前記第２のウォータジャケットに連通する第２の冷却水出口部と、前記エンジン本体の端面に取付けられ、前記第１の冷却水出口部に連通する第１の冷却水入口部、前記第２の冷却水出口部に連通する第２の冷却水入口部、冷却水をラジエータに供給する主冷却水出口部および冷却水をヒータに供給する副冷却水出口部を有するハウジング部材と、前記ハウジング部材は、前記第１の冷却水入口部と前記主冷却水出口部とを連通する第１の冷却水通路と、前記第２の冷却水入口部と前記第１の冷却水通路に連通する連通部とを連通する第２の冷却水通路と、前記第１の冷却水通路に設けられ、第１の設定温度で開弁する第１のサーモスタット部と、前記第２の冷却水通路または前記第２の冷却水通路よりも上流側に設けられ、前記第１の設定温度よりも高い第２の設定温度で開弁する第２のサーモスタット部とを有し、前記第１の冷却水通路および前記第２の冷却水通路は、前記ハウジング部材の内部に隣接して形成されており、前記第１の冷却水通路の下流端は、前記エンジン本体の端面に対して前記第２の冷却水通路の下流端より外方側に位置しており、前記副冷却水出口部は、前記第１の冷却水通路の内部を流れる冷却水の流れ方向において前記連通部と隣接するように前記連通部と並んで形成されており、前記主冷却水出口部は、前記連通部と前記副冷却水出口部とに対峙している。

これにより、シリンダヘッドとシリンダブロックとを異なる温度で冷却する場合に、シリンダヘッドおよびシリンダブロックからラジエータおよびヒータに流れる冷却水量を適正化できる。

【実施例】

【００１４】

以下、本発明に係る内燃機関の冷却装置の実施例について、図面を用いて説明する。

図１から図５は、本発明に係る一実施例の内燃機関の冷却装置を示す図である。図２から図５において、上下左右方向は、車両に搭乗した運転者から見た方向を表わしている。

【００１５】

まず、構成を説明する。

図１から図３において、車両に搭載された内燃機関としてのエンジン１は、エンジン本体２を備えており、エンジン本体２は、シリンダブロック３およびシリンダヘッド４を有する。シリンダブロック３の内部には図示しないシリンダが形成されている。シリンダの内部にはピストンが収納されており、ピストンは、シリンダに対して上下方向に往復運動自在となっている。

【００１６】

ピストンは、図示しないコネクティングロッドを介して図示しないクランクシャフトに連結されており、ピストンの往復運動は、コネクティングロッドを介してクランクシャフトの回転運動に変換される。

【００１７】

シリンダヘッド４には図示しない吸気ポートおよび排気ポートが形成されており、吸気ポートから吸入された空気は、シリンダヘッド４の底部、シリンダおよびピストンによって形成される図示しない燃焼室に導入される。燃焼室で燃焼された排気ガスは、排気ポートから排気される。

【００１８】

図 1 において、シリンダブロック 3 には冷却水が流れるウォータジャケット 5 が設けられている。ウォータジャケット 5 は、例えば、シリンダの周囲等に設置されており、シリンダやピストンを冷却する。

【 0 0 1 9 】

シリンダヘッド 4 には冷却水が流れるウォータジャケット 6 が設けられている。ウォータジャケット 6 は、例えば、上下方向において燃焼室に対向し、かつ、シリンダヘッド 4 の底部において気筒列方向に沿って設置されており、燃焼室の一部を構成するシリンダヘッド 4 の底部を冷却する。本実施例のウォータジャケット 6 は、本発明の第 1 のウォータジャケットを構成し、ウォータジャケット 5 は、第 2 のウォータジャケットを構成する。

【 0 0 2 0 】

エンジン 1 は、熱交換器であるラジエータ 2 1 に冷却水通路 7 および下流側通路 8 を介して接続されている。冷却水通路 7 は、上流側通路 7 A と、上流側通路 7 A から分岐され、ウォータジャケット 5 に冷却水を導入する上流側分岐通路 7 B と、上流側通路 7 A から分岐され、ウォータジャケット 6 に冷却水を導入する上流側分岐通路 7 C とを備えている。

【 0 0 2 1 】

下流側通路 8 は、後述するハウジング部材 3 1 の第 1 の冷却水通路 3 4 A に連通しており、ウォータジャケット 6 から排出される冷却水をラジエータ 2 1 に導入する。

【 0 0 2 2 】

上流側通路 7 A にはウォータポンプ 2 2 が設けられている。ウォータポンプ 2 2 は、エンジン 1 の図示しないクランクシャフトによって駆動される機械式、あるいは電動モータによって駆動される電動式のウォータポンプから構成され、エンジン 1 とラジエータ 2 1 との間で冷却水を循環させる。

【 0 0 2 3 】

第 1 の冷却水通路 3 4 A は、上流側ヒータ通路 9 A を介してヒータ 2 3 に接続されており、ヒータ 2 3 は、下流側ヒータ通路 9 B を介して上流側通路 7 A に接続されている。ヒータ 2 3 は、例えば、ヒータ 2 3 を通過する風を温めるものであり、ヒータ 2 3 を通過する風は、ファン等によって車室内に送り込まれる。これにより、車室内が暖房される。

【 0 0 2 4 】

図 2 において、シリンダヘッド 4 には第 1 の冷却水出口部 4 a および第 2 の冷却水出口部 4 b が形成されている。第 1 の冷却水出口部 4 a は、ウォータジャケット 6 に連通しており、ラジエータ 2 1 から上流側通路 7 A、上流側分岐通路 7 C を介してウォータジャケット 6 に導入された冷却水は、シリンダヘッド 4 を冷却した後、第 1 の冷却水出口部 4 a からシリンダヘッド 4 の外方に排出される。

【 0 0 2 5 】

第 2 の冷却水出口部 4 b は、ウォータジャケット 5 に連通しており、ラジエータ 2 1 から上流側通路 7 A、上流側分岐通路 7 B を介してウォータジャケット 5 に導入された冷却水は、シリンダブロック 3 を冷却した後、第 2 の冷却水出口部 4 b からシリンダブロック 3 の外方に排出される。本実施例の第 1 の冷却水出口部 4 a は、本発明の第 1 の冷却水出口部を構成し、第 2 の冷却水出口部 4 b は、本発明の第 2 の冷却水出口部を構成する。

【 0 0 2 6 】

シリンダヘッド 4 には水室 4 A が形成されている。水室 4 A は、連通路 4 d を介してシリンダブロック 3 のウォータジャケット 5 に連通しており、水室 4 A は、ウォータジャケット 5 を流れる冷却水を、連通路 4 d を通して受け入れる。第 2 の冷却水出口部 4 b は、水室 4 A に連通しており、水室 4 A に流れる冷却水は、第 2 の冷却水出口部 4 b から排出される。

【 0 0 2 7 】

第 1 の冷却水出口部 4 a は、ウォータジャケット 6 に直接、連通しており（図 4 参照）、ウォータジャケット 6 を流れる冷却水は、第 1 の冷却水出口部 4 a から排出される。第 1 の冷却水出口部 4 a および第 2 の冷却水出口部 4 b は、隣り合うようにしてシリンダヘ

10

20

30

40

50

ッド４に形成されている。

【００２８】

図１において、上流側通路７Ａ、上流側分岐通路７Ｂ、７Ｃ、下流側通路８、上流側ヒータ通路９Ａおよび下流側ヒータ通路９Ｂは、図示しない配管によって形成されるものであり、これら配管は、エンジン１の周囲に設置されている。

【００２９】

図３、図４のいずれかにおいて、シリンダヘッド４の端面４ｃには複数のボルト３１Ａによってハウジング部材３１が取付けられており、ハウジング部材３１は、第１の冷却水出口部４ａおよび第２の冷却水出口部４ｂを覆っている。本実施例の端面４ｃは、本発明のエンジン本体の端面を構成する。

10

【００３０】

図４、図５において、ハウジング部材３１は、第１の冷却水出口部４ａに連通する第１の冷却水入口部３２Ａと、第２の冷却水出口部４ｂに連通する第２の冷却水入口部３２Ｂと、冷却水をラジエータ２１に供給する主冷却水出口部３３Ａと、冷却水をヒータ２３に供給する副冷却水出口部３３Ｂとを有する。

【００３１】

第１の冷却水入口部３２Ａおよび第２の冷却水入口部３２Ｂは、第１の冷却水出口部４ａおよび第２の冷却水出口部４ｂにそれぞれ対峙し、第１の冷却水出口部４ａおよび第２の冷却水出口部４ｂと同一の開口面積を有する。

【００３２】

20

ハウジング部材３１には第１の冷却水通路３４Ａおよび第２の冷却水通路３４Ｂが形成されている。第１の冷却水通路３４Ａは、第１の冷却水入口部３２Ａと主冷却水出口部３３Ａとを連通している。

【００３３】

ウォータジャケット６を流れる冷却水は、第１の冷却水出口部４ａから第１の冷却水入口部３２Ａを通して第１の冷却水通路３４Ａに導入された後、第１の冷却水通路３４Ａから主冷却水出口部３３Ａを通して下流側通路８に排出される。

【００３４】

第２の冷却水通路３４Ｂは、第２の冷却水入口部３２Ｂと第１の冷却水通路３４Ａとを連通しており、第２の冷却水通路３４Ｂの下流側と第１の冷却水通路３４Ａとは連通路３５を介して連通している。

30

【００３５】

ウォータジャケット５を流れる冷却水は、連通路４ｄから水室４Ａに導入された後、第２の冷却水出口部４ｂ、第２の冷却水入口部３２Ｂを通して第２の冷却水通路３４Ｂに導入される。第２の冷却水通路３４Ｂに導入される冷却水は、連通路３５を経て第１の冷却水通路３４Ａに導入され、第１の冷却水通路３４Ａから下流側通路８に排出される。第１の冷却水通路３４Ａを流れる冷却水の一部は、副冷却水出口部３３Ｂを通して下流側ヒータ通路９Ａに排出される。

【００３６】

ハウジング部材３１にはヒータパイプ２４が設けられており、ヒータパイプ２４は、上流側ヒータ通路９Ａを形成する図示しない上流側ヒータ配管に接続されている。ハウジング部材３１にはサーモキャップ２５が取付けられており、サーモキャップ２５は、下流側通路８を形成する図示しない下流側配管に接続されている。

40

【００３７】

本実施例のハウジング部材３１は、本発明のハウジング部材を構成する。第１の冷却水入口部３２Ａは、本発明の第１の冷却水入口部を構成し、第２の冷却水入口部３２Ｂは、本発明の第２の冷却水入口部を構成する。

【００３８】

主冷却水出口部３３Ａは、本発明の主冷却水出口部を構成し、副冷却水出口部３３Ｂは、本発明の副冷却水出口部を構成する。第１の冷却水通路３４Ａは、本発明の第１の冷却

50

水通路を構成し、第２の冷却水通路３４Ｂは、本発明の第２の冷却水通路を構成する。連通路３５は、本発明の連通部を構成する。

【００３９】

図４において、第１の冷却水通路３４Ａにはサーモスタット２６が設けられている。サーモスタット２６は、主冷却水出口部３３Ａを開閉する図示しない開閉弁と、開閉弁を開弁方向に付勢するコイルスプリング２６Ａと、冷却水の温度に反応して膨張および収縮し、開閉弁を開弁方向に移動させる感熱部２６Ｂを備えている。

【００４０】

水室４Ａおよび第２の冷却水通路３４Ｂにはサーモスタット２７が設けられている。サーモスタット２７は、第２の冷却水入口部３２Ｂを開閉する図示しない開閉弁と、開閉弁を開弁方向に付勢するコイルスプリング２７Ａと、水室４Ａに設置され、冷却水の温度に反応して膨張および収縮することにより、開閉弁を開弁方向に移動させる感熱部２７Ｂとを備えている。

10

【００４１】

本実施例の感熱部２６Ｂ、２７Ｂは、例えば、ワックスから構成されており、感熱部２６Ｂは、第１の設定温度で膨張することにより、主冷却水出口部３３Ａを開く。感熱部２７Ｂは、第１の設定温度よりも高い第２の設定温度で膨張することにより、第２の冷却水入口部３２Ｂを開く。

【００４２】

感熱部２６Ｂ、２７Ｂは、ワックスに限定されるものではなく、バイメタルであってもよく、これに限定されるものでもない。本実施例のサーモスタット２６は、本発明の第１のサーモスタット部を構成し、サーモスタット２７は、本発明の第２のサーモスタット部を構成する。

20

【００４３】

図４、図５において、第１の冷却水通路３４Ａおよび第２の冷却水通路３４Ｂは、ハウジング部材３１の内部において前後方向に隣接して形成されている。第１の冷却水通路３４Ａの下流端３４ａは、シリンダヘッド４の端面４ｃに対して第２の冷却水通路３４Ｂの下流端３４ｂより外方側、すなわち、左方に位置している。本実施例の外方側とは、端面４ｃから側方（左方）に離れる方向を表わす。

【００４４】

30

主冷却水出口部３３Ａは、第１の冷却水通路３４Ａの内部を流れる冷却水の流れ方向において上流側が連通路３５に対峙しており、下流側が連通路３５よりも下流側の空間３６に対峙している。下流側の空間３６は、第１の冷却水通路３４Ａの内部の空間である。

【００４５】

副冷却水出口部３３Ｂは、主冷却水出口部３３Ａと対峙するように連通路３５と左右方向に並んで形成されており、副冷却水出口部３３Ｂと連通路３５とは、車両の高さ方向において同一の高さに位置している。

【００４６】

図４において、ハウジング部材３１には水温センサ２８が取付けられている。水温センサ２８は、水温を検出する水温検出素子２８Ａを有し、水温検出素子２８Ａは、第２の冷却水通路を流れる冷却水の流れ方向Ａに対して連通路３５の下流側に設置されている。

40

【００４７】

水温センサ２８は、水温検出素子２８Ａによって検出された水温を図示しないＥＣＵ（Electronic Control Unit）に出力する。ＥＣＵは、水温センサ２８から入力された水温情報に基づいて、例えば、ラジエータ２１に設けられたファンの駆動制御を行う。

【００４８】

次に、作用を説明する。

エンジン１の運転時において、冷却水温が第１の設定温度以下であると、サーモスタット２６、２７は、閉弁状態にあるため、エンジン１とラジエータ２１との間で冷却水が循環しない。これにより、燃焼室において混合気が燃焼されることによってシリンダブロッ

50

ク 3 およびシリンダヘッド 4 が温められる。

【 0 0 4 9 】

冷却水の温度が第 1 の設定温度を超えると、サーモスタット 2 6 が開弁する。このとき、シリンダヘッド 4 のウォータジャケット 6 の内部の冷却水は、ウォータポンプ 2 2 によって第 1 の冷却水出口部 4 a から第 1 の冷却水入口部 3 2 A を通して第 1 の冷却水通路 3 4 A に導入された後、主冷却水出口部 3 3 A から下流側通路 8 に排出される。

【 0 0 5 0 】

下流側通路 8 に排出される冷却水は、下流側通路 8 からラジエータ 2 1 に導入され、ラジエータ 2 1 によって冷却される。ラジエータ 2 1 によって冷却された冷却水は、上流側通路 7 A から上流側分岐通路 7 C を通してシリンダヘッド 4 のウォータジャケット 6 に導入される。

10

【 0 0 5 1 】

このように冷却水をラジエータ 2 1 とエンジン 1 とに循環させることで、シリンダヘッド 4 のウォータジャケット 6 に低温の冷却水を流すことができ、燃焼で高温となるシリンダヘッド 4 を冷却することができる。

【 0 0 5 2 】

第 1 の冷却水通路 3 4 A に排出される冷却水の一部は、副冷却水出口部 3 3 B から上流側ヒータ通路 9 A を通してヒータ 2 3 に供給され、ヒータ 2 3 を通過する空気を温める。また、冷却水の温度が第 1 の設定温度を超えても、第 2 の設定温度以下である場合には、サーモスタット 2 7 は、閉じたままであるので、シリンダブロック 3 のウォータジャケット 5 には冷却水が流れない。

20

【 0 0 5 3 】

このため、例えば、エンジン 1 の冷間始動時に、高温となるシリンダヘッド 4 を冷却しながら、シリンダブロック 3 を温めることができ、エンジン 1 の早期の暖機を促すことができる。

【 0 0 5 4 】

一方、冷却水の温度が第 2 の設定温度を超えると、サーモスタット 2 7 が開弁する。このとき、シリンダブロック 3 のウォータジャケット 5 の内部の冷却水は、ウォータポンプ 2 2 によって連通路 4 d を通して水室 4 A に流れた後、第 2 の冷却水出口部 4 b から第 2 の冷却水入口部 3 2 A を通して第 2 の冷却水通路 3 4 B に導入される。

30

【 0 0 5 5 】

第 2 の冷却水通路 3 4 B に導入された冷却水は、主冷却水出口部 3 3 A から下流側通路 8 に排出される。下流側通路 8 に排出される冷却水は、下流側通路 8 からラジエータ 2 1 に導入され、ラジエータ 2 1 によって冷却される。ラジエータ 2 1 によって冷却される冷却水は、上流側通路 7 A から上流側分岐通路 7 B を通してシリンダブロック 3 のウォータジャケット 5 に導入される。

【 0 0 5 6 】

このように冷却水をラジエータ 2 1 とエンジン 1 とに循環させることで、シリンダブロック 3 のウォータジャケット 5 に低温の冷却水を流すことができ、冷却水の温度が上昇するエンジン 1 の高温時において、シリンダブロック 3 およびシリンダヘッド 4 を冷却することができる。

40

【 0 0 5 7 】

第 2 の冷却水通路 3 4 B の連通路 3 5 から第 1 の冷却水通路 3 4 A に導入される冷却水の一部は、副冷却水出口部 3 3 B から上流側ヒータ通路 9 A を通してヒータ 2 3 に供給され、ヒータ 2 3 を通過する空気を温める。

【 0 0 5 8 】

本実施例のエンジン 1 の冷却装置は、シリンダヘッド 4 の端面 4 c に、シリンダヘッド 4 のウォータジャケット 6 に連通する第 1 の冷却水出口部 4 a およびシリンダブロック 3 のウォータジャケット 5 に連通する第 2 の冷却水出口部 4 b が形成されている。

【 0 0 5 9 】

50



シリンダヘッド 4 の端面 4 c にはハウジング部材 3 1 取付けられており、ハウジング部材 3 1 は、第 1 の冷却水出口部 4 a に連通する第 1 の冷却水入口部 3 2 A、第 2 の冷却水出口部 4 b に連通する第 2 の冷却水入口部 3 2 B、冷却水をラジエータ 2 1 に供給する主冷却水出口部 3 3 A および冷却水をヒータ 2 3 に供給する副冷却水出口部 3 3 B を有する。

【 0 0 6 0 】

ハウジング部材 3 1 は、第 1 の冷却水入口部 3 2 A と主冷却水出口部 3 3 A とを連通する第 1 の冷却水通路 3 4 A と、第 2 の冷却水入口部と第 1 の冷却水通路 3 4 A とを連通する第 2 の冷却水通路 3 4 B と、第 1 の冷却水通路 3 4 A に設けられ、第 1 の設定温度で開弁するサーモスタット 2 6 と、第 2 の冷却水通路 3 4 B または第 2 の冷却水通路 3 4 B より上流側に設けられ、第 1 の設定温度よりも高い第 2 の設定温度で開弁するサーモスタット 2 7 とを有する。

10

【 0 0 6 1 】

第 1 の冷却水通路 3 4 A および第 2 の冷却水通路 3 4 B は、ハウジング部材 3 1 の内部に隣接して形成されており、第 1 の冷却水通路 3 4 A の下流端 3 4 a は、シリンダヘッド 4 の端面 4 c に対して第 2 の冷却水通路 3 4 B の下流端 3 4 b より外方側に位置している。

【 0 0 6 2 】

主冷却水出口部 3 3 A は、第 1 の冷却水通路 3 4 A の内部を流れる冷却水の流れ方向において上流側が第 2 の冷却水通路 3 4 B と第 1 の冷却水通路 3 4 A との連通路 3 5 に対峙し、かつ、下流側が連通路 3 5 よりも下流側の空間 3 6 に対峙している。

20

これに加えて、副冷却水出口部 3 3 B は、主冷却水出口部 3 3 A と対峙するように連通路 3 5 と並んで形成されている。

【 0 0 6 3 】

このようにエンジン 1 の冷却装置の主冷却水出口部 3 3 A は、第 1 の冷却水通路 3 4 A の内部を流れる冷却水の流れ方向において連通路 3 5 に対峙しているので、第 2 の冷却水通路 3 4 B から連通路 3 5 を通して第 1 の冷却水通路 3 4 A に流れる冷却水を主冷却水出口部 3 3 A に向かって円滑に流すことができる。

【 0 0 6 4 】

また、副冷却水出口部 3 3 B が主冷却水出口部 3 3 A と対峙するように連通路 3 5 と並んで形成されているので、連通路 3 5 を通して第 2 の冷却水通路 3 4 B から第 1 の冷却水通路 3 4 A に流れる冷却水の流れ方向と、第 1 の冷却水通路 3 4 A から副冷却水出口部 3 3 B を通して上流側ヒータ通路 9 A に流れる冷却水の流れ方向を逆方向にできる。

30

【 0 0 6 5 】

これにより、副冷却水出口部 3 3 B と連通路 3 5 と近づけて形成した場合に、連通路 3 5 から第 1 の冷却水通路 3 4 A に流れ込む冷却水を、副冷却水出口部 3 3 B に直接的に流れ難くできる。

【 0 0 6 6 】

このため、サーモスタット 2 6、2 7 の両方が開弁するエンジン 1 の高温時において、第 1 の冷却水通路 3 4 A 内の冷却水よりも温度が高くなる第 2 の冷却水通路 3 4 B 内の冷却水を、ヒータ 2 3 よりもラジエータ 2 1 により多く流すことができ、エンジン 1 の冷却性能を向上できる。

40

【 0 0 6 7 】

このように本実施の形成のエンジン 1 の冷却装置は、シリンダヘッド 4 とシリンダブロック 3 とを異なる温度で冷却する場合に、シリンダヘッド 4 およびシリンダブロック 3 からラジエータ 2 1 およびヒータ 2 3 に流れる冷却水量を適正化できる。

【 0 0 6 8 】

また、主冷却水出口部 3 3 A、副冷却水出口部 3 3 B および連通路 3 5 を第 2 の冷却水通路 3 4 B の下流側に密集して形成できるので、ハウジング部材 3 1 を小型化することができ、エンジン 1 を小型化できる。

50

## 【 0 0 6 9 】

また、本実施例のエンジン 1 の冷却装置によれば、シリンダヘッド 4 は、シリンダブロック 3 のウォータジャケット 5 から流れる冷却水を受け入れる水室 4 A を有し、第 2 の冷却水入口部 3 2 B が水室 4 A に連通している。これに加えて、第 1 の冷却水出口部 4 a および第 2 の冷却水出口部 4 b が隣り合うようにしてシリンダヘッド 4 に形成されている。

## 【 0 0 7 0 】

これにより、第 2 の冷却水出口部 4 b がシリンダブロック 3 に形成される場合に比べて、ハウジング部材 3 1 の小型化を図ることができ、エンジン 1 の小型化を図ることができる。

## 【 0 0 7 1 】

また、本実施例のエンジン 1 の冷却装置によれば、サーモスタット 2 7 が、冷却水の温度に反応して作動する感熱部 2 7 B を有し、感熱部 2 7 B が水室 4 A に設置されている。

## 【 0 0 7 2 】

これにより、第 2 の冷却水通路 3 4 B に感熱部 2 7 B を設置するスペースを不要にして、第 2 の冷却水通路 3 4 B の長さを短縮できる。このため、ハウジング部材 3 1 の小型化を図ることができ、エンジン 1 の小型化を図ることができる。

## 【 0 0 7 3 】

また、本実施例のエンジン 1 の冷却装置によれば、ハウジング部材 3 1 に水温センサ 2 8 が取付けられており、水温センサ 2 8 の水温検出素子 2 8 A が、第 2 の冷却水通路 3 4 B を流れる冷却水の流れ方向 A に対して連通路 3 5 の下流側に設置されている。

## 【 0 0 7 4 】

ここで、第 2 の冷却水通路 3 4 B を流れる冷却水の流れ方向に対して連通路 3 5 の下流側は、第 2 の冷却水通路 3 4 B から連通路 3 5 を通して第 1 の冷却水通路 3 4 A に流れる冷却水が、第 1 の冷却水通路 3 4 A を流れる冷却水に合流する領域である。

## 【 0 0 7 5 】

本実施例のエンジン 1 の冷却装置は、この領域に水温検出素子 2 8 A を設置することで、水温センサ 2 8 によって、シリンダヘッド 4 から排出される冷却水とシリンダブロック 3 から排出される冷却水の温度を偏りなく検出することができる。この結果、水温センサ 2 8 によって検出される冷却水温に基づいて、例えば、ラジエータファンを作動させることにより、エンジン 1 を適切な温度に冷却することができる。

## 【 0 0 7 6 】

本発明の実施例を開示したが、当業者によっては本発明の範囲を逸脱することなく変更が加えられることは明白である。すべてのこのような修正および等価物が次の請求項に含まれることが意図されている。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 7 7 】

1...エンジン（内燃機関）、2...エンジン本体、3...シリンダブロック、4...シリンダヘッド、4 A...水室、4 a...第 1 の冷却水出口部、4 b...第 2 の冷却水出口部、4 c...端面（エンジン本体の端面）、5...ウォータジャケット（第 2 の冷却水通路）、6...ウォータジャケット（第 1 の冷却水通路）、2 1...ラジエータ、2 3...ヒーター、2 6...サーモスタット（第 1 のサーモスタット部）、2 7...サーモスタット（第 2 のサーモスタット部）、2 7 B...感熱部、2 8...水温センサ、2 8 A...水温検出素子、3 1...ハウジング部材、3 2 A...第 1 の冷却水入口部、3 2 B...第 2 の冷却水入口部、3 3 A...主冷却水出口部、3 3 B...副冷却水出口部、3 4 A...第 1 の冷却水通路、3 4 B...第 2 の冷却水通路、3 4 a...下流端（第 1 の冷却水通路の下流端）、3 4 b...下流端（第 2 の冷却水通路の下流端）、3 5...連通路（連通部）、3 6...空間（連通部よりも下流側の空間）

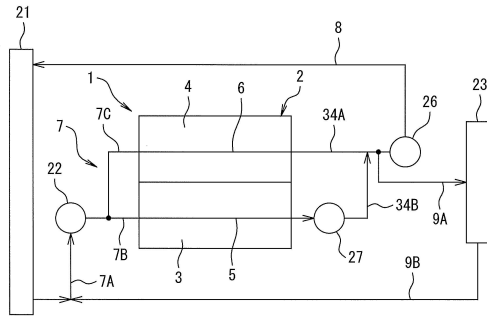
10

20

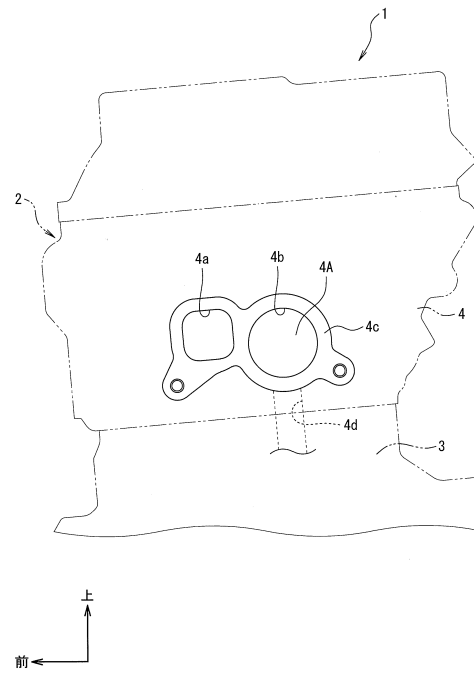
30

40

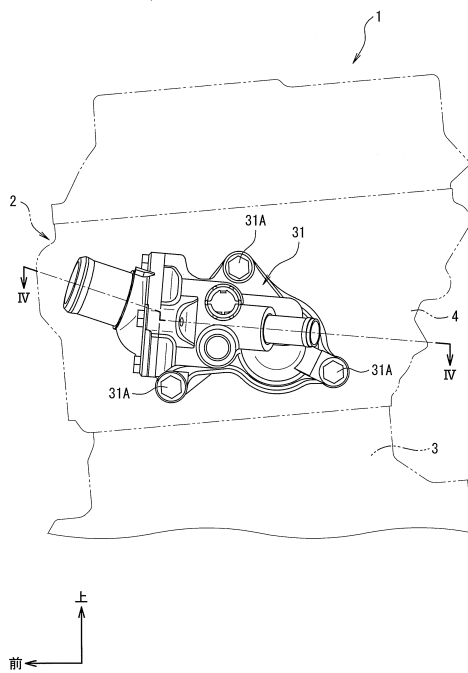
【図 1】



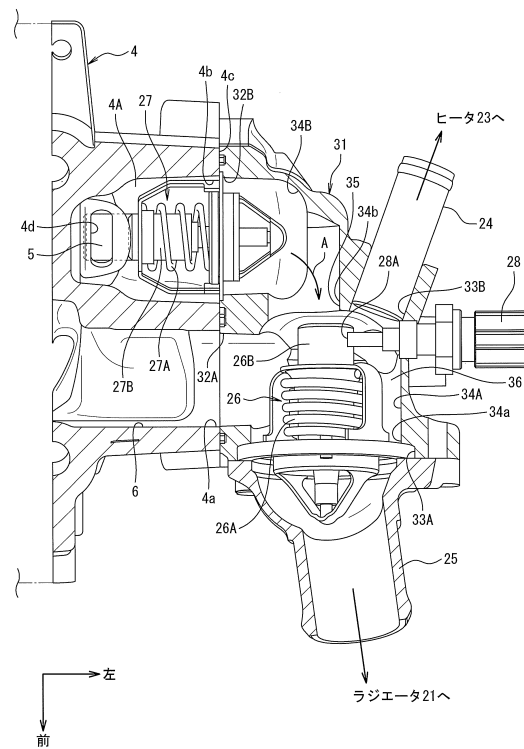
【図 2】



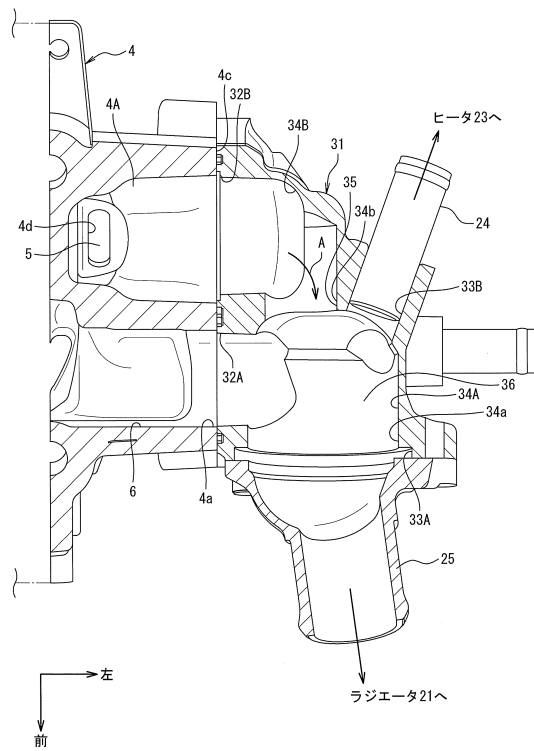
【図 3】



【図 4】



【図5】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-346928(JP,A)  
実開昭55-130014(JP,U)  
実開昭57-132866(JP,U)  
特開2003-148145(JP,A)  
特開昭57-093621(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F01P 7/16