

(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.

F O 1 P 7/16 (2006.01)

F 1

F O 1 P 7/16 502 D
F O 1 P 7/16 505 D

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2017-23871 (P2017-23871)
 (22) 出願日 平成29年2月13日 (2017.2.13)
 (65) 公開番号 特開2018-131906 (P2018-131906A)
 (43) 公開日 平成30年8月23日 (2018.8.23)
 審査請求日 令和2年1月9日 (2020.1.9)

(73) 特許権者 000002082
 スズキ株式会社
 静岡県浜松市南区高塚町300番地
 (74) 代理人 110001520
 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のウォーター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のウォーター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のウォーター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のウォーター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ー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ます、

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對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ます、

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ド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設定温度以上のとき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設定温度以上のとき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のサーモスタッフ部と、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のサーモスタッフ部とを有し、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】

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。 40

【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I-V-I-V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I-V-I-V矢視断面において、サーモスタッフ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のサーモスタッフ部と、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のサーモスタッフ部とを有し、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】

10

20

30

40

50

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。

【0019】

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。

【0020】

エンジン1は、熱交換器であるラジエータ21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7Aと、上流側通路7A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7Bと、上流側通路7A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7Cとを備えている。

【0021】

下流側通路8は、後述するハウジング部材31の第1の冷却水通路34A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21に導入する。

【0022】

上流側通路7Aにはウォータポンプ22が設けられている。ウォータポンプ22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21との間で冷却水を循環させる。

【0023】

第1の冷却水通路34Aは、上流側ヒータ通路9Aを介してヒータ23に接続されており、ヒータ23は、下流側ヒータ通路9Bを介して上流側通路7Aに接続されている。ヒータ23は、例えば、ヒータ23を通過する風を温めるものであり、ヒータ23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。

【0024】

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4aおよび第2の冷却水出口部4bが形成されている。第1の冷却水出口部4aは、ウォータジャケット6に連通しており、ラジエータ21から上流側通路7A、上流側分岐通路7Cを介してウォータジャケット6に導入された冷却水は、シリンダブロック3を冷却した後、第1の冷却水出口部4aからシリンダヘッド4の外方に排出される。

【0025】

第2の冷却水出口部4bは、ウォータジャケット5に連通しており、ラジエータ21から上流側通路7A、上流側分岐通路7B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4b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4a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4bは、本発明の第2の冷却水出口部を構成する。

【0026】

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

【0027】

第1の冷却水出口部4a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4aから排出される。第1の冷却水出口部4aおよび第2の冷却水出口部4bは、隣り合うようにしてシリンダヘ

10

20

30

40

50

ツド 4 に形成されている。

【 0 0 2 8 】

図 1において、上流側通路 7 A、上流側分岐通路 7 B、7 C、下流側通路 8、上流側ヒータ通路 9 A および下流側ヒータ通路 9 B 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。

【 0 0 2 9 】

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

10

【 0 0 3 0 】

図 4、図 5において、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 と、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 と、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 と、冷却水をヒータ 2 3 に供給する副冷却水出口部 3 3 B とを有する。

【 0 0 3 1 】

第 1 の冷却水入口部 3 2 A および第 2 の冷却水入口部 3 2 B 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 にそれぞれ対峙し、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 と同一の開口面積を有する。

20

【 0 0 3 2 】

ハウジング部材 3 1 には第 1 の冷却水通路 3 4 A および第 2 の冷却水通路 3 4 B が形成されている。第 1 の冷却水通路 3 4 A は、第 1 の冷却水入口部 3 2 A と主冷却水出口部 3 3 A とを連通している。

【 0 0 3 3 】

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、第 1 の冷却水通路 3 4 A から主冷却水出口部 3 3 A を通して下流側通路 8 に排出される。

【 0 0 3 4 】

第 2 の冷却水通路 3 4 B は、第 2 の冷却水入口部 3 2 B と第 1 の冷却水通路 3 4 A とを連通しており、第 2 の冷却水通路 3 4 B の下流側と第 1 の冷却水通路 3 4 A とは連通路 3 5 を介して連通している。

30

【 0 0 3 5 】

ウォータジャケット 5 を流れる冷却水は、連通路 4 d から水室 4 A に導入された後、第 2 の冷却水出口部 4 b、第 2 の冷却水入口部 3 2 B を通して第 2 の冷却水通路 3 4 B に導入される。第 2 の冷却水通路 3 4 B に導入される冷却水は、連通路 3 5 を経て第 1 の冷却水通路 3 4 A に導入され、第 1 の冷却水通路 3 4 A から下流側通路 8 に排出される。第 1 の冷却水通路 3 4 A を流れる冷却水の一部は、副冷却水出口部 3 3 B を通して下流側ヒータ通路 9 A に排出される。

【 0 0 3 6 】

ハウジング部材 3 1 にはヒータパイプ 2 4 が設けられており、ヒータパイプ 2 4 は、上流側ヒータ通路 9 A 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 3 1 にはサーモキャップ 2 5 が取付けられており、サーモキャップ 2 5 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

【 0 0 3 7 】

本実施例のハウジング部材 3 1 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 3 2 A 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 3 2 B は、本発明の第 2 の冷却水入口部を構成する。

【 0 0 3 8 】

主冷却水出口部 3 3 A は、本発明の主冷却水出口部を構成し、副冷却水出口部 3 3 B 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 3 4 A 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にはサーモスタッフ26が設けられている。サーモスタッフ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にはサーモスタッフ27が設けられている。サーモスタッフ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フ26は、本発明の第1のサーモスタッフ部を構成し、サーモスタッフ27は、本発明の第2のサーモスタッフ部を構成する。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】

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。30

【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E C U(Electronic Control Unit)に出力する。E C U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、サーモスタッフ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プロッ50

ク3およびシリンダヘッド4が温められる。

【0049】

冷却水の温度が第1の設定温度を超えると、サーモスタッフ26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22によって第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、主冷却水出口部33Aから下流側通路8に排出される。

【0050】

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21に導入され、ラジエータ21によって冷却される。ラジエータ21によって冷却された冷却水は、上流側通路7Aから上流側分岐通路7C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

【0051】

このように冷却水をラジエータ21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。

【0052】

第1の冷却水通路34Aに排出される冷却水の一部は、副冷却水出口部33Bから上流側ヒータ通路9Aを通してヒータ23に供給され、ヒータ23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、サーモスタッフ27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

【0053】

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。

【0054】

一方、冷却水の温度が第2の設定温度を超えると、サーモスタッフ27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22によって連通路4dを通して水室4Aに流れた後、第2の冷却水出口部4bから第2の冷却水入口部32Aを通して第2の冷却水通路34Bに導入される。

30

【0055】

第2の冷却水通路34Bに導入された冷却水は、主冷却水出口部33A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21に導入され、ラジエータ21によって冷却される。ラジエータ21によって冷却される冷却水は、上流側通路7Aから上流側分岐通路7B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。

【0056】

このように冷却水をラジエータ21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、エンジン1の冷却性能を向上できる。

40

【0057】

第2の冷却水通路34Bの連通路35から第1の冷却水通路34Aに導入される冷却水の一部は、副冷却水出口部33Bから上流側ヒータ通路9Aを通してヒータ23に供給され、ヒータ23を通過する空気を温める。

【0058】

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4c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4a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4bが形成されている。

【0059】

50

シリンドヘッド4の端面4cにはハウジング部材31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に連通する第1の冷却水入口部32A、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、冷却水をラジエータ21に供給する主冷却水出口部33Aおよび冷却水をヒータ23に供給する副冷却水出口部33Bを有する。

【0060】

ハウジング部材31は、第1の冷却水入口部32Aと主冷却水出口部33Aとを連通する第1の冷却水通路34Aと、第2の冷却水入口部と第1の冷却水通路34Aとを連通する第2の冷却水通路34Bと、第1の冷却水通路34Aに設けられ、第1の設定温度で開弁するサーモスタッフ26と、第2の冷却水通路34Bまたは第2の冷却水通路34B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フ27とを有する。10

【0061】

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の内部に隣接して形成されており、第1の冷却水通路34Aの下流端34aは、シリンドヘッド4の端面4cに対して第2の冷却水通路34Bの下流端34bより外方側に位置している。10

【0062】

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第2の冷却水通路34Bと第1の冷却水通路34Aとの連通路35に対峙し、かつ、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。20

これに加えて、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と並んで形成されている。

【0063】

このようにエンジン1の冷却装置の主冷却水出口部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連通路35に対峙しているので、第2の冷却水通路34Bから連通路35を通して第1の冷却水通路34Aに流れる冷却水を主冷却水出口部33Aに向かって円滑に流すことができる。20

【0064】

また、副冷却水出口部33Bが主冷却水出口部33Aと対峙するように連通路35と並んで形成されているので、連通路35を通して第2の冷却水通路34Bから第1の冷却水通路34Aに流れる冷却水の流れ方向と、第1の冷却水通路34Aから副冷却水出口部33Bを通して上流側ヒータ通路9Aに流れる冷却水の流れ方向を逆方向にできる。30

【0065】

これにより、副冷却水出口部33Bと連通路35と近づけて形成した場合に、連通路35から第1の冷却水通路34Aに流れ込む冷却水を、副冷却水出口部33Bに直接的に流れ難くできる。

【0066】

このため、サーモスタッフ26、27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34A内の冷却水よりも温度が高くなる第2の冷却水通路34B内の冷却水を、ヒータ23よりもラジエータ21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

【0067】

このように本実施の形成的エンジン1の冷却装置は、シリンドヘッド4とシリンドブロック3と異なる温度で冷却する場合に、シリンドヘッド4およびシリンドブロック3からラジエータ21およびヒータ23に流れる冷却水量を適正化できる。

【0068】

また、主冷却水出口部33A、副冷却水出口部33Bおよび連通路35を第2の冷却水通路34Bの下流側に密集して形成できるので、ハウジング部材31を小型化することができ、エンジン1を小型化できる。50

【0069】

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のウォータージャケット5から流れる冷却水を受け入れる水室4Aを有し、第2の冷却水入口部32Bが水室4Aに連通している。これに加えて、第1の冷却水出口部4aおよび第2の冷却水出口部4b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。

【0070】

これにより、第2の冷却水出口部4b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31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。

【0071】

また、本実施例のエンジン1の冷却装置によれば、サーモスタッフ27が、冷却水の温度に反応して作動する感熱部27Bを有し、感熱部27Bが水室4Aに設置されている。

10

【0072】

これにより、第2の冷却水通路34Bに感熱部27Bを設置するスペースを不要にして、第2の冷却水通路34Bの長さを短縮できる。このため、ハウジング部材31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。

【0073】

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31に水温センサ28が取付けられており、水温センサ28の水温検出素子28Aが、第2の冷却水通路34B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。

20

【0074】

ここで、第2の冷却水通路34Bを流れる冷却水の流れ方向に対して連通路35の下流側は、第2の冷却水通路34Bから連通路35を通して第1の冷却水通路34Aに流れる冷却水が、第1の冷却水通路34Aを流れる冷却水に合流する領域である。

【0075】

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28Aを設置することで、水温センサ28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28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。

30

【0076】

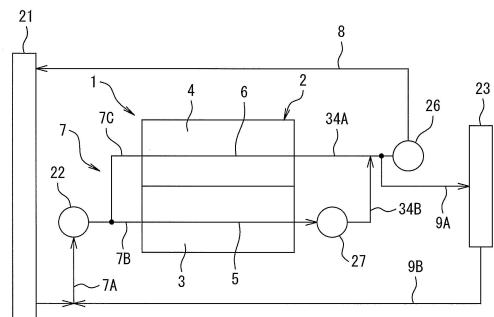
本発明の実施例を開示したが、当業者によっては本発明の範囲を逸脱することなく変更が加えられることは明白である。すべてのこのような修正および等価物が次の請求項に含まれることが意図されている。

【符号の説明】**【0077】**

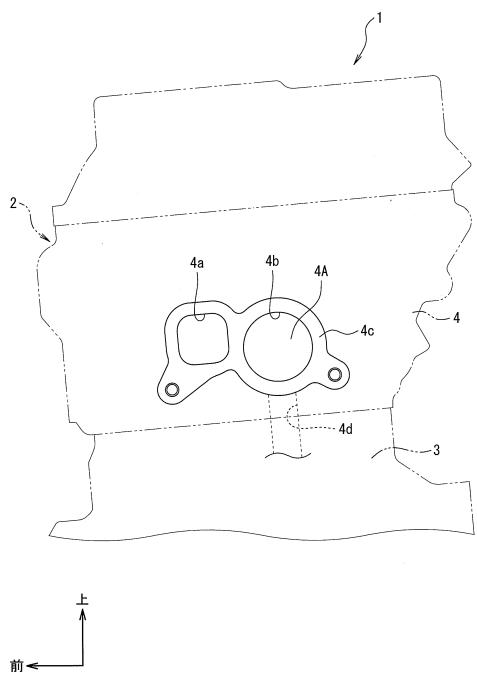
1...エンジン(内燃機関)、2...エンジン本体、3...シリンダブロック、4...シリンダヘッド、4A...水室、4a...第1の冷却水出口部、4b...第2の冷却水出口部、4c...端面(エンジン本体の端面)、5...ウォータージャケット(第2の冷却水通路)、6...ウォータージャケット(第1の冷却水通路)、21...ラジエータ、23...ヒーター、26...サーモスタッフ(第1のサーモスタッフ部)、27...サーモスタッフ(第2のサーモスタッフ部)、27B...感熱部、28...水温センサ、28A...水温検出素子、31...ハウジング部材、32A...第1の冷却水入口部、32B...第2の冷却水入口部、33A...主冷却水出口部、33B...副冷却水出口部、34A...第1の冷却水通路、34B...第2の冷却水通路、34a...下流端(第1の冷却水通路の下流端)、34b...下流端(第2の冷却水通路の下流端)、35...連通路(連通部)、36...空間(連通部よりも下流側の空間)

40

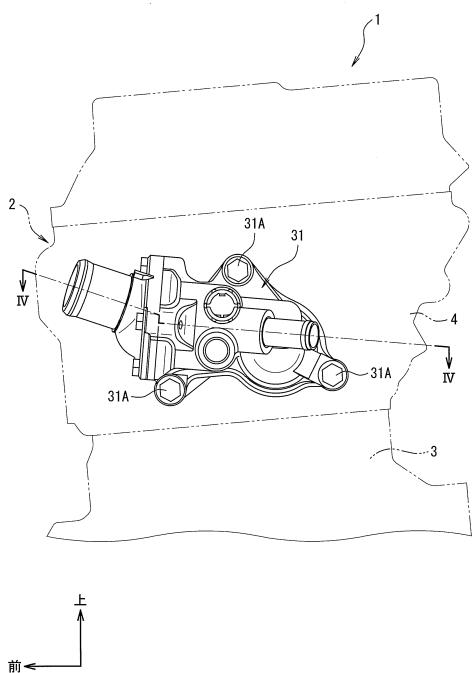
【図1】



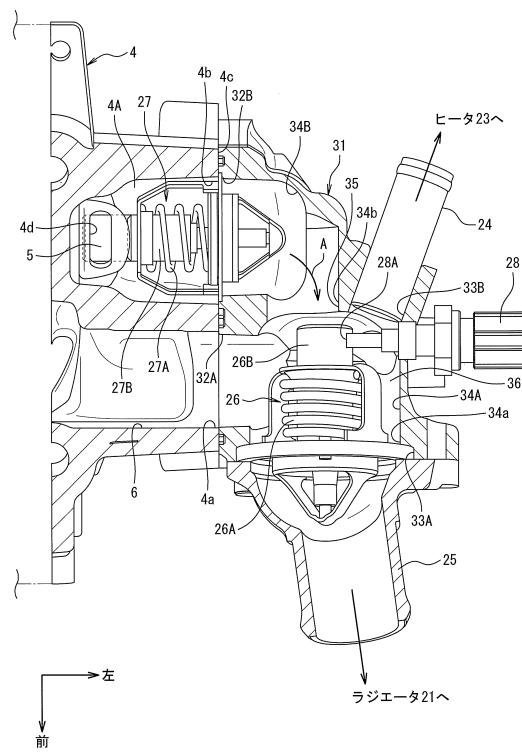
【図2】



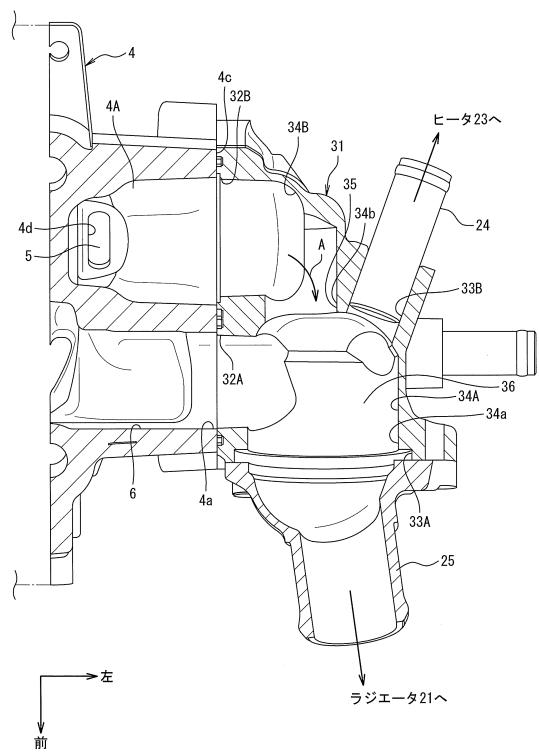
【図3】



【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)

F 01 P 7 / 16