

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5530998号
(P5530998)

(45) 発行日 平成26年6月25日(2014.6.25)

(24) 登録日 平成26年4月25日(2014.4.25)

(51) Int.Cl.

F I

F O 1 P 7/16 (2006.01)

F O 1 P 7/16 5 O 2 E

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2011-253521 (P2011-253521)
 (22) 出願日 平成23年11月21日(2011.11.21)
 (65) 公開番号 特開2013-108429 (P2013-108429A)
 (43) 公開日 平成25年6月6日(2013.6.6)
 審査請求日 平成24年9月27日(2012.9.27)

(73) 特許権者 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 100067840
 弁理士 江原 望
 (74) 代理人 100098176
 弁理士 中村 訓
 (74) 代理人 100169111
 弁理士 神澤 淳子
 (72) 発明者 福岡 聡
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内
 (72) 発明者 服部 義弘
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関のウォータアウトレット構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シリンダヘッド(4)の気筒列方向の端部の冷却水出口(4w)に取り付けられたウォータアウトレット(30)にサーモスタット(20)が一体に組み込まれた内燃機関のウォータアウトレット構造において、

ウォータアウトレット(30)における前記シリンダヘッド(4)の冷却水出口(4w)に対向する冷却水流入部(32w)からラジエータ(15)に冷却水が流出するラジエータ流出通路(33w)が直線的に形成され、

前記ラジエータ流出通路(33w)は、前記冷却水出口(4w)への前記冷却水流入部(32w)の取付面(31s)に対し上面視で鋭角をなし、かつ前記シリンダヘッド(4)方向への側面視で略水平をなすように延び、

前記冷却水流入部(32w)から、前記ラジエータ流出通路(33w)の水流に対して上面視で鋭角度方向に水流を形成するように、バイパス通路(34w)が、上面視で前記シリンダヘッド(4)と前記ラジエータ流出通路(33w)の間で、かつ、前記取付面(31s)に沿って同取付面(31s)に対し略平行に直線的に斜めに形成され、

前記バイパス通路(34w)は、前記シリンダヘッド(4)方向への側面視で、前記ラジエータ流出通路(33w)に対して鋭角をなし、

前記バイパス通路(34w)の下流にサーモハウジング(35)が形成されることを特徴とする内燃機関のウォータアウトレット構造。

【請求項2】

10

20

前記ラジエータ流出通路(33w)は、上面視で前記取付面(31s)に対して約30度の角度をなすことを特徴とする請求項1記載の内燃機関のウォータアウトレット構造。

【請求項3】

前記バイパス通路(34w)は前記ラジエータ流出通路(33w)に対して側面視で約45度の角度をなすことを特徴とする請求項1または2記載の内燃機関のウォータアウトレット構造。

【請求項4】

前記サーモハウジング(35)は、その内部の通路弁(25,26)が前記バイパス通路(34w)の指向する方向に移動して弁の開閉をするように形成されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の内燃機関のウォータアウトレット構造。

【請求項5】

前記ウォータアウトレット(30)の冷却水流入部(32w)に水温センサ(40)が配設され、

前記水温センサ(40)の感温部(40s)が、直線的に形成された前記ラジエータ流出通路(33w)の上流側への延長上に位置することを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の内燃機関のウォータアウトレット構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水冷式内燃機関のシリンダヘッドの冷却水出口に設けられるウォータアウトレットの構造に関する。

【背景技術】

【0002】

水冷式内燃機関のシリンダヘッドの冷却水出口に設けられるウォータアウトレットにサーモスタットが一体に組み込まれ、シリンダヘッドの冷却水出口からウォータアウトレットに流入した冷却水がサーモスタットによりラジエータへの流れとバイパス通路を通じて直接ウォータポンプに至る流れとを選択的に形成するウォータアウトレット構造が、既に提案されている(例えば、特許文献1参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】実開平04-006725号公報

【0004】

特許文献1では、シリンダヘッドの気筒列方向の端部に形成された冷却水出口にウォータアウトレットが取り付けられ、同ウォータアウトレットにはサーモスタットのサーモケース部(サーモハウジング)が一体に形成されている。

シリンダヘッドの冷却水出口端面に対して垂直方向に延出したウォータアウトレットの円筒部に対して垂直方向にバイパス通路が突出し、バイパス通路の延長にサーモケース部が形成されている。

【0005】

サーモケース部にはウォータポンプへの出口が形成され、サーモケース部に被せられたサーモキャップ(サーモカバー)にラジエータからの冷却水の入口が形成されている。

ウォータアウトレットの円筒部の端部はラジエータへの出口となっている。

【0006】

冷間時には、サーモスタットがラジエータからの冷却水の入口を閉じ、バイパス通路の出口を開くので、シリンダヘッドの冷却水出口からウォータアウトレットに流入した冷却水はラジエータへは循環せずバイパス通路を通じて直接ウォータポンプに流れ、暖機を促進する。

【0007】

熱間時には、サーモスタットがラジエータからの冷却水の入口を開き、バイパス通路の出口を閉じるので、ウォータアウトレットに流入した冷却水はラジエータを循環して、熱

10

20

30

40

50

交換により冷却されて機関本体に供給されてシリンダブロックやシリンダヘッドの冷却に供される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従来のウォータアウトレット構造は、上記の特許文献1に開示されているように、ウォータアウトレットのラジエータへの出口に直線的に向かう円筒部に対して、バイパス通路が直角に屈曲して突出形成されているので、バイパス通路の開閉に伴い冷却水の流れが90度急激に変化して水流が大きく乱れ、冷却水流に大きな圧損を生じる。

【0009】

本発明は、かかる点に鑑みなされたもので、その目的とする処は、流路変更に伴う冷却水流の圧損を低減した内燃機関のウォータアウトレット構造を供する点にある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、

シリンダヘッド(4)の気筒列方向の端部の冷却水出口(4w)に取り付けられたウォータアウトレット(30)にサーモスタット(20)が一体に組み込まれた内燃機関のウォータアウトレット構造において、ウォータアウトレット(30)における前記シリンダヘッド(4)の冷却水出口(4w)に対向する冷却水流入部(32w)からラジエータ(15)に冷却水が流出するラジエータ流出通路(33w)が直線的に形成され、前記ラジエータ流出通路(33w)は、前記冷却水出口(4w)への前記冷却水流入部(32w)の取付面(31s)に対し上面視で鋭角をなし、かつ前記シリンダヘッド(4)方向への側面視で略水平をなすように延び、前記冷却水流入部(32w)から、前記ラジエータ流出通路(33w)の水流に対して上面視で鋭角度方向に水流を形成するように、バイパス通路(34w)が、上面視で前記シリンダヘッド(4)と前記ラジエータ流出通路(33w)の間で、かつ、前記取付面(31s)に沿って同取付面(31s)に対し略平行に直線的に斜めに形成され、前記バイパス通路(34w)は、前記シリンダヘッド(4)方向への側面視で、前記ラジエータ流出通路(33w)に対して鋭角をなし、前記バイパス通路(34w)の下流にサーモハウジング(35)が形成されることを特徴とする内燃機関のウォータアウトレット構造である。

【0011】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の内燃機関のウォータアウトレット構造において、前記ラジエータ流出通路(33w)は、上面視で前記取付面(31s)に対して約30度の角度をなすことを特徴とする。

請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の内燃機関のウォータアウトレット構造において、前記バイパス通路(34w)は前記ラジエータ流出通路(33w)に対して側面視で約45度の角度をなすことを特徴とする。

【0012】

請求項4記載の発明は、請求項1乃至3のいずれかに記載の内燃機関のウォータアウトレット構造において、前記サーモハウジング(35)は、その内部の通路弁(25,26)が前記バイパス通路(34w)の指向する方向に移動して弁の開閉をするように形成されていることを特徴とする。

請求項5記載の発明は、請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の内燃機関のウォータアウトレット構造において、前記ウォータアウトレット(30)の冷却水流入部(32w)に水温センサ(40)が配設され、前記水温センサ(40)の感温部(40s)が、直線的に形成された前記ラジエータ流出通路(33w)の上流側への延長上に位置することを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

請求項1記載の内燃機関のウォータアウトレット構造によれば、シリンダヘッド(4)の冷却水出口(4w)に対向する冷却水流入部(32w)からラジエータ(15)に冷却水が流出するラジエータ流出通路(33w)の水流(Wr)に対して、鋭角度方向に水流(Wb)を形成するように斜

10

20

30

40

50

めにバイパス通路(34w)が直線的に形成され、その下流にサーモハウジング(35)が形成されるので、シリンダヘッド(4)の冷却水出口(4w)から冷却水流入部(32w)に流入した冷却水は、サーモスタット(20)の駆動でバイパス通路(34w)が開くと冷却水流入部(32w)からバイパス通路(34w)を流れ、バイパス通路(34w)が閉じると冷却水流入部(32w)からラジエータ流出通路(33w)を流れ、バイパス通路(34w)の開閉により流路が変更するが、ラジエータ流出通路(33w)を流れる冷却水の主流(Wr)とバイパス通路(34w)を流れる冷却水の主流(Wb)の互いの流れ方向が上面視でも側面視でも鋭角度の斜め方向であるため、流路変更時に水流に乱れを生じさせることが抑制されて水流が滑らかに変更され、流路変更に伴う冷却水流の圧損が低減される。

また、バイパス通路(34w)を、取付面(31s)に沿いかつそれに略平行に近接する位置にあるようにして、ウォータアウトレットが全体的に外方へ突出するのを抑えることができ、さらに、バイパス通路(34w)を、上面視でシリンダヘッド(4)とラジエータ流出通路(33w)の間に配置することで、冷却水流入部(32w)の取付面(31s)からやや外方に突出するラジエータ流出通路(33w)よりもシリンダヘッド(4)寄りにバイパス通路(34w)を収め、ウォータアウトレットが全体的に外方へ突出するのを抑えることができる。

請求項2、3、に記載の内燃機関のウォータアウトレット構造によっても、請求項1記載の内燃機関のウォータアウトレット構造の効果と同様な効果が得られる。

【0014】

請求項4記載の内燃機関のウォータアウトレット構造によれば、サーモハウジング(35)は、内部の通路弁(25,26)が前記バイパス通路(34w)の指向する方向に移動して弁の開閉をするように形成されているので、バイパス通路(34w)を流れる冷却水がサーモハウジング(35)内に入るまで直線的となり、バイパス通路(34w)を流れる冷却水の圧損を更に低減できるとともに、乱れの小さい偏りのない冷却水流によりサーモハウジング(35)の内部のワックス(28)の感温性を向上させることができる。

【0015】

請求項5記載の内燃機関のウォータアウトレット構造によれば、ウォータアウトレット(30)の冷却水流入部(32w)に水温センサ(40)が配設され、同水温センサ(40)の感温部(40s)が、直線的に形成されたラジエータ流出通路(33w)の上流側への延長上に位置するので、冷却水流入部(32w)からラジエータ流出通路(33w)に滑らかに流れる冷却水の主流(Wr)に水温センサ(40)の感温部(40s)が位置して所要の冷却水温を正確に検出することができる。

【0016】

バイパス通路(34w)は冷却水流入部(32w)からラジエータ流出通路(33w)の水流(Wr)に対して鋭角度方向に水流(Wb)を形成するので、バイパス通路(34w)を冷却水が流れる場合も、そのときの冷却水の主流(Wb)の上流側のラジエータ流出通路(33w)の主流(Wr)と分岐する辺りに水温センサ(40)の感温部(40s)が位置して、冷却水温を適切に検出できるため、バイパス通路(34w)の開閉により流路が変更になっても水温センサ(40)は影響を受けずに常に安定した正確な冷却水温を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の一実施の形態に係る内燃機関の一部省略した全体斜視図である。

【図2】同内燃機関の冷却系統の模式図である。

【図3】シリンダヘッドの左側面図である。

【図4】ウォータアウトレットの斜視図である。

【図5】同ウォータアウトレットの左側面図である。

【図6】同ウォータアウトレットの裏面図(右側面図)である。

【図7】同ウォータアウトレットの上面図である。

【図8】同ウォータアウトレットの前面図である。

【図9】図8のIX-IX線断面図である。

【図10】同ウォータアウトレットを取り付けたシリンダヘッドの左側面図である。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

以下、本発明に係る一実施の形態について図 1 ないし図 1 0 に基づいて説明する。

本実施の形態に係る内燃機関 1 は、図 1 を参照して、直列 4 気筒の 4 ストローク水冷式内燃機関であり、クランク軸 8 を左右方向に指向させて車両に横置きに搭載される。

本明細書中では、車両を基準に前後左右を決めることとする。

【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、内燃機関 1 の機関本体 2 は、シリンダが左右方向に配列されたシリンダブロック 3 の下にクランク軸 8 を挟むように軸支してロアケース 5 が接合され、シリンダブロック 3 の上にシリンダヘッド 4 が重ねられ、その上にシリンダヘッドカバー 6 が被せられ、ロアケース 5 の下にはオイルパン 7 が接合されて構成されている。

10

【 0 0 2 0 】

シリンダブロック 3 の前側面 3 f の右側寄りに水ポンプ 10 が取り付けられ、シリンダヘッド 4 の左側面 4 l の前側寄りにウォータアウトレット 30 が取り付けられる。

水ポンプ 10 により吐出した冷却水がシリンダブロック 3 内のウォータジャケットを循環し、シリンダヘッド 4 のウォータジャケットに移ってシリンダヘッド 4 内のウォータジャケットを循環したのちウォータアウトレット 30 に流出し、ウォータアウトレット 30 から各所要部に分配される。

【 0 0 2 1 】

この水ポンプ 10 の駆動により冷却水が循環する冷却系統の主要な循環経路を、図 2 の冷却系統の模式図に基づいて簡単に説明する。

20

ウォータアウトレット 30 にはサーモスタット 20 が一体に組み込まれていて、サーモスタット 20 に直接流入するバイパス通路 33 w が形成されている。

【 0 0 2 2 】

ウォータアウトレット 30 からは、冷却水をラジエータ 15 に循環させるラジエータ上流側通路 15 a が配管され、ラジエータ 15 からはサーモスタット 20 に還流させるラジエータ下流側通路 15 b が配管されている。

【 0 0 2 3 】

また、ウォータアウトレット 30 からは、空調用のヒータコア 17, オイルクーラ 18, スロットルボディ 19 のそれぞれに冷却水を供給する各上流側通路 17 a, 18 a, 19 a が配管され、ヒータコア 17, オイルクーラ 18, スロットルボディ 19 からはサーモスタット 20 に還流させる各下流側通路 17 b, 18 b, 19 b が配管されている。

30

そして、サーモスタット 20 からは、冷却水を水ポンプ 10 に還流するコネクティングパイプ 11 が配管される。

【 0 0 2 4 】

冷却系統の主要な循環経路は、以上のように構成されている。

冷間時には、サーモスタット 20 がラジエータ下流側通路 15 b を閉じバイパス通路 33 w を開くことで、冷却水は、ラジエータ 15 を循環することなくシリンダブロック 3 およびシリンダヘッド 4 を流れ、暖機を促進する。

熱間時には、サーモスタット 20 がラジエータ下流側通路 15 b を開きバイパス通路 33 w を閉じることで、ラジエータ 15 を循環して熱を奪われた冷却水がシリンダブロック 3 およびシリンダヘッド 4 を流れて両者を冷却することができる。

40

【 0 0 2 5 】

ヒータコア 17, オイルクーラ 18, スロットルボディ 19 に流入する冷却水は、サーモスタット 20 を経て水ポンプ 10 に還流するが、サーモスタット 20 の駆動に関係なく、またサーモスタット 20 のワックスに殆ど影響を与えずに、水ポンプ 10 に吸入されて、常時循環している。

【 0 0 2 6 】

シリンダヘッド 4 は、気筒列方向（左右方向）に長尺で、ウォータアウトレット 30 が取り付けられる左側面 4 l には、図 3 に示すように、前側に寄って冷却水流出口 4 w が前後横長に開口している。

50

前後横長の冷却水流出口 4 w は前部が若干上方に膨出している。

この冷却水流出口 4 w の周囲の取付部 4 T は、若干左方に突出して、その鉛直な開口端面を取付面 4 Ts としている。

【 0 0 2 7 】

取付部 4 T の前端部が上方に延出して取付ボス部 4 ta が形成され、前端部が下方に延出して取付ボス部 4 tb が形成され、取付部 4 T の後端部がさらに後方に延出して取付ボス部 4 tc が形成されている。

3 つの取付ボス部 4 ta , 4 tb , 4 tc には、それぞれ取付孔 4 th が穿設されている。

【 0 0 2 8 】

このようなシリンダヘッド 4 の左側面の取付部 4 T に取り付けられるウォータアウトレット 30 について、以下、図 4 ないし図 9 に基づき詳細に説明する。

10

ウォータアウトレット 30 は、シリンダヘッド 4 の取付部 4 T に対応する締結基部 31 が取付部 4 T の取付面 4 Ts に当接する取付面 31 s を有して形成されており（図 6 参照）、この締結基部 31 から左方に膨出して冷却水流入ハウジング 32 が形成されている（図 4 参照）。

【 0 0 2 9 】

冷却水流入ハウジング 32 は、締結基部 31 の取付面 31 s にシリンダヘッド 4 の前後横長の冷却水流出口 4 w に対向する同形の前後水平方向に横長の開口を有して同開口から左方に凹出した冷却水流入凹部 32 w を形成している。

締結基部 31 の冷却水流入凹部 32 w の開口の周囲に、シリンダヘッド 4 の取付部 4 T の 3 つの取付ボス部 4 ta , 4 tb , 4 tc にそれぞれ対応して締結部 31 a , 31 b , 31 c が取付孔 31 h を有して形成されている（図 6 参照）。

20

【 0 0 3 0 】

ウォータアウトレット 30 において、前後水平方向に長尺の冷却水流入凹部 32 w の底面（左内側面）であって若干上方に膨出した前部から前方斜め左向きにラジエータ流出円筒部位 33 が突出形成されており、ラジエータ流出円筒部位 33 には同軸にラジエータ流出通路接続管 33 j が嵌入されて、冷却水流入凹部 32 w からラジエータ 15 へ冷却水を流出するラジエータ流出通路 33 w が形成されている（図 4 , 図 7 参照）。

【 0 0 3 1 】

本ラジエータ流出通路 33 w は冷却水流入凹部 32 w と略同じ高さにあって、ウォータアウトレット 30 の上面図である図 7 を参照して、上面視でラジエータ流出円筒部位 33 の中心軸 R - R ' が締結基部 31 の取付面 31 s に対してなす角は約 30 度の鋭角度である。

30

【 0 0 3 2 】

そして、ウォータアウトレット 30 において、前後水平方向に長尺の冷却水流入凹部 32 w の前端部から前方斜め下向きにサーモ連結部位 34 を介してサーモスタット 20 のサーモハウジング 35 が延出形成されている。

サーモハウジング 35 は、前方斜め下向きに開口した略円筒状の容器であり、そのサーモハウジング内空間 35 w の底部と冷却水流入ハウジング 32 の冷却水流入凹部 32 w の前端部とをサーモ連結部位 34 のバイパス通路 34 w が連通している。

【 0 0 3 3 】

また、前方斜め下向きに円筒状に延出したサーモハウジング 35 の下側となる筒壁が斜め下方に膨出して右方に延出した冷却水流出通路部位 36 が形成されており、冷却水流出通路部位 36 は右方に流出開口端 36 j を有した冷却水流出通路 36 w を形成している（図 6 , 図 8 , 図 9 参照）。

40

冷却水流出通路 36 w はサーモハウジング内空間 35 w の下側の一部と重なって共通空間を構成している（図 6 , 図 9 参照）。

【 0 0 3 4 】

サーモハウジング 35 の前方斜め下向きに向いた開口は、サーモカバー 21 が覆い閉塞する。

サーモカバー 21 は中央のドーム部 21 d の周囲にフランジ部 21 f が形成されていて、サーモハウジング 35 の開口端面に当接してフランジ部 21 f の 3 つの締結部を取付ボルト 23 でサ

50

ーモハウジング35に締結する。

サーモカバー21のドーム部21dからはラジエータ流入通路接続管22が延出している。

【0035】

図9を参照して、サーモスタット20は、サーモハウジング35のサーモハウジング内空間35wとその底部から延出するバイパス通路34wとを開閉自在に仕切るバイパス通路弁25およびサーモハウジング内部空間35wとサーモカバー21の内部のサーモカバー内空間21wとを開閉自在に仕切るラジエータ通路弁26を有し、バイパス通路弁25とラジエータ通路弁26とは互いに連結されて一体に移動し、一方が閉じると他方が開き、一方が開くと他方が閉じる関係にある。

【0036】

バイパス通路弁25とラジエータ通路弁26とはスプリング27によりバイパス通路弁25を開きラジエータ通路弁26を閉じる方向（斜め下方）に付勢されており、サーモハウジング内空間35w内に配設されたワックスが冷却水温度の上昇により熱膨張すると、スプリング27に抗してバイパス通路弁25とラジエータ通路弁26を斜め上方に移動して、バイパス通路弁25を閉じ、ラジエータ通路弁26を開く。

【0037】

ウォータアウトレット30において前後水平方向に長尺の冷却水流入凹部32wに対して前方斜め下方にバイパス通路34wが延出して、同バイパス通路34wの下流に延長してサーモハウジング35が形成されて、サーモハウジング内空間35wのバイパス通路弁25とラジエータ通路弁26はバイパス通路34wが指向する方向に移動して弁を開閉する。

【0038】

ウォータアウトレット30の斜視図である図4を参照して、前後水平方向に長尺の冷却水流入凹部32wに対して前方斜め下方に延出するバイパス通路34wは、その中心軸B-B'が、前記ラジエータ流出円筒部位33の中心軸R-R'と鋭角度をなしている。

本ウォータアウトレット30については、ラジエータ流出円筒部位33の中心軸R-R'とバイパス通路34wの中心軸B-B'とは、左側面視（図5）で約45度の鋭角度をなし、上面視（図7）で約30度の鋭角度をなしている。

【0039】

ウォータアウトレット30には、その他に、図4を参照して、冷却水流入ハウジング32の左側面の後部から斜め後方にヒータコア流出円筒部位37aが突出形成され、ヒータコア流出円筒部位37aには同軸にヒータコア流出通路接続管37ajが嵌入されて、冷却水流入凹部32wからヒータコア17に冷却水を流出する通路が形成されている。

【0040】

また、冷却水流入ハウジング32の左側面の前記ラジエータ流出円筒部位33とヒータコア流出円筒部位37aとの間から左方にオイルクーラ流出円筒部位38aが突出形成され、オイルクーラ流出円筒部位38aには同軸にオイルクーラ流出通路接続管38ajが嵌入されて、冷却水流入凹部32wからオイルクーラ18に冷却水を流出する通路が形成されている。

【0041】

さらに、冷却水流入ハウジング32の後面からは後方にスロットルボディ流出円筒部位39aが突出形成され、スロットルボディ流出円筒部位39aには同軸にスロットルボディ流出通路接続管39ajが嵌入されて、冷却水流入凹部32wからスロットルボディ19に冷却水を流出する通路が形成されている（図5参照）。

【0042】

一方、ウォータアウトレット30におけるサーモハウジング35の下部に膨出した冷却水流出通路部位36から後方にヒータコア流入通路接続管37bjが延出している（図5参照）。

ヒータコア流入通路接続管37bjは冷却水流出通路部位36から斜め左上に屈曲して後方に長尺に延びており、ヒータコア17から冷却水流出通路部位36に冷却水を流入する通路が形成されている。

【0043】

また、サーモハウジング35の下部に膨出した冷却水流出通路部位36の上部から左方にオ

10

20

30

40

50

オイルクーラ流入円筒部位38bが突出形成され(図5参照)、オイルクーラ流入円筒部位38bには同軸にオイルクーラ流入通路接続管38bjが嵌入されて、オイルクーラ18から冷却水流出通路部位36に冷却水を流入する通路が形成されている。

【0044】

さらに、冷却水流出通路部位36の上部から上方にスロットルボディ流入円筒部39bが突出形成され、スロットルボディ流入円筒部39bには同軸にスロットルボディ流入通路接続管39bjが嵌入されて、スロットルボディ19から冷却水流出通路部位36に冷却水を流入する通路が形成されている(図6参照)。

【0045】

なお、本ウォータアウトレット30には、冷却水流入ハウジング32に水温センサ40が取り付けられる。

10

図4に示すように、水温センサ40は、冷却水流入ハウジング32の後側上部に形成された取付ボス部32bに外側から嵌挿されて、先端の感温部40sが冷却水流入凹部32wの後部上方に挿入されている(図6参照)。

水温センサ40の感温部40sは、前記ラジエータ流出円筒部位33の中心軸R-R'の軸線上に概ね位置している(図4,図7参照)。

【0046】

以上のように構成されたウォータアウトレット30が、シリンダヘッド4の取付部4Tに取り付けられる。

シリンダヘッド4の取付部4Tの冷却水流出口4wが開口した取付面4Tsに、ウォータアウトレット30の締結基部31の冷却水流入凹部32wが開口した取付面31sが当接し、3本の取付ボルト45を締結基部31の3つの締結部31a, 31b, 31cの各取付孔31hに貫通し、シリンダヘッド4の3つの取付ボス部4ta, 4tb, 4tcの各取付孔4thに螺着して緊締することで、シリンダヘッド4の左側面にウォータアウトレット30を取り付ける(図1および図10参照)。

20

【0047】

シリンダヘッド4の冷却水流出口4wとウォータアウトレット30の冷却水流入凹部32wが連通してシリンダヘッド4を循環した冷却水が冷却水流出口4wからウォータアウトレット30の冷却水流入凹部32wに流入する。

【0048】

30

ウォータアウトレット30におけるサーモハウジング35の下部の冷却水流出通路部位36に形成された流出開口端36jに水ポンプ10と連結するコネクティングパイプ11が接続され、サーモハウジング内空間35wと連通する冷却水流出通路36wから流出する冷却水がコネクティングパイプ11を介して水ポンプ10に還流する。

【0049】

ウォータアウトレット30から突出するラジエータ流出通路接続管33jにはラジエータ上流側通路15aが接続され、ラジエータ流入通路接続管22にはラジエータ下流側通路15bが接続されて、冷却水がラジエータ15を循環する経路が構成される。

【0050】

ヒータコア流出通路接続管37ajにはヒータコア17の上流側通路17aが接続され、ヒータコア流入通路接続管37bjにはヒータコア17の下流側通路17bが接続されて、冷却水がヒータコア17を経由する経路が構成される。

40

オイルクーラ流出通路接続管38ajにはオイルクーラ18の上流側通路18aが接続され、オイルクーラ流入通路接続管38bjにはオイルクーラ18の下流側通路18bが接続されて、冷却水がオイルクーラ18を経由する経路が構成される。

スロットルボディ流出通路接続管39ajにはスロットルボディ19の上流側通路19aが接続され、スロットルボディ流入通路接続管39bjにはスロットルボディ19の下流側通路19bが接続されて、冷却水がスロットルボディ19を経由する経路が構成される。

【0051】

以上のようにして冷却水が循環する冷却システムの循環経路が構成される。

50

ヒータコア17, オイルクーラ18, スロットルボディ19を経由する冷却水は、ウォータアウトレット30のサーモハウジング内空間35wと一部重なる冷却水流出通路部位36の冷却水流出通路36wに戻るので、サーモスタット20の駆動に関係なく、またサーモハウジング内空間35w内のワックスに殆ど影響を与えずに、水ポンプ10に吸入されて、常時循環している。

【0052】

冷間時には、サーモスタット20はバイパス通路弁25を開きラジエータ通路弁26を閉じるので、シリンダブロック3やシリンダヘッド4を循環してウォータアウトレット30の冷却水流入凹部32wに流入した冷却水は、前後水平方向に長尺の冷却水流入凹部32wを前方に流れ、冷却水流入凹部32wの前端から前方斜め下向きに延出したバイパス通路弁25の開いたバイパス通路34wを通過してサーモハウジング内空間35wに入り（図4, 図7に1点鎖線で示した矢印参照）、冷却水流出通路36wを経て流出開口端36jからコネクティングパイプ11を介して水ポンプ10に還流する。

10

このように冷間時は、冷却水がラジエータ15を経由することなくバイパス通路30iを通過してシリンダブロック3およびシリンダヘッド4を循環し水ポンプ10に還流するので、暖機が促進される。

【0053】

他方、熱間時には、サーモスタット20はワックスの熱膨張によりバイパス通路弁25を閉じラジエータ通路弁26を開くので、シリンダブロック3やシリンダヘッド4を循環してウォータアウトレット30の冷却水流入凹部32wに流入した冷却水は、冷却水流入凹部32wをラジエータ流出円筒部位33のラジエータ流出通路33wに向かって前方斜め左方に流れ（図4, 図7に2点鎖線で示した矢印参照）、ラジエータ上流側通路15aを経てラジエータ15を循環してラジエータ下流側通路15bを経てサーモスタット20のサーモカバー内空間21wに戻り、開いたラジエータ通路弁26を通過してサーモハウジング内空間35wに入り、冷却水流出通路36wを経て流出開口端36jからコネクティングパイプ11を介して水ポンプ10に還流する。

20

このように熱間時は、冷却水がラジエータ15を経由してシリンダブロック3およびシリンダヘッド4を循環することで、機関本体2が冷却される。

【0054】

以上のように、ウォータアウトレット30の冷却水流入凹部32w内の冷却水の流れについて考察してみると、図4および図7を参照して、冷間時のバイパス通路34wを通る冷却水の主流Wbは1点鎖線の矢印で示すように、バイパス通路34wの中心軸B-B'に沿った水流となり、熱間時のラジエータ流出通路33wを通る冷却水の主流Wrは2点鎖線の矢印で示すように、ラジエータ流出通路33w（ラジエータ流出円筒部位33）の中心軸R-R'に沿った水流となる。

30

【0055】

バイパス通路34wの中心軸B-B'とラジエータ流出円筒部位33の中心軸R-R'は鋭角度をなしているので、冷間時の冷却水の主流Wbと熱間時の冷却水の主流Wrとは互いに鋭角度に分岐するような流れ方向の水流を構成する。

【0056】

40

したがって、サーモスタット20が作動してバイパス通路弁25とラジエータ通路弁26が開閉すると、シリンダヘッド4からウォータアウトレット30の冷却水流入凹部32wに流入した冷却水は、ラジエータ流出通路33wを流れる流路とバイパス通路34wを流れる流路の一方から他方に流路を変更して流れるが、ラジエータ流出通路33wの水流（熱間時の冷却水の主流Wr）とバイパス通路34wの水流（冷間時の冷却水の主流Wb）の互いの流れ方向が鋭角度の斜め方向であるため、流路変更時に水流に乱れを生じさせることが抑制されて水流が滑らかに変更され、流路変更に伴う冷却水流の圧損が低減される。

【0057】

サーモハウジング35は、内部のバイパス通路弁25とラジエータ通路弁26がバイパス通路34wの指向する方向に移動して弁の開閉をするように形成されているので、バイパス通路

50

34wを流れる冷却水がサーモハウジング35内に入るまで直線的となり、バイパス通路34wを流れる冷却水の圧損を更に低減できるとともに、乱れの小さい偏りのない冷却水流によりサーモハウジング35の内部のワックス28の感温性を向上させることができる。

【 0 0 5 8 】

ウォータアウトレット30の冷却水流入凹部32wの後部に配設された水温センサ40の感温部40sは、ラジエータ流出円筒部位33の中心軸R - R'の軸線上に概ね位置する。

すなわち、水温センサ40の感温部40sは、直線的に形成されたラジエータ流出通路33wの冷却水流入凹部32w側への延長上に位置するので、冷却水流入凹部32wからラジエータ流出通路33wに滑らかに流れる冷却水の主流Wrに水温センサ40の感温部40sが位置して所要の冷却水温を正確に検出することができる。

10

【 0 0 5 9 】

バイパス通路34wは冷却水流入凹部32wからラジエータ流出通路33wの水流に対して鋭角度方向に水流を形成するので、バイパス通路34wを冷却水が流れる場合も、そのときの冷却水の主流Wbの上流側のラジエータ流出通路33wの主流Wrと分岐する辺りに水温センサ40の感温部40sが位置して、冷却水温を適切に検出できるため、バイパス通路34wの開閉により流路が変更になっても水温センサ40は影響を受けずに常に安定した正確な冷却水温を検出することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 0 】

1 ... 内燃機関、2 ... 機関本体、3 ... シリンダブロック、3f ... 前側面、4 ... シリンダヘッド、4w ... 冷却水出口、4T ... 取付部、4Ts ... 取付面、5 ... ロアケース、6 ... シリンダヘッドカバー、7 ... オイルパン、8 ... クランク軸、

20

10 ... 水ポンプ、11 ... コネクティングパイプ、15 ... ラジエータ、16 ... ヒータコア、18 ... オイルクーラ、19 ... スロットルボディ、

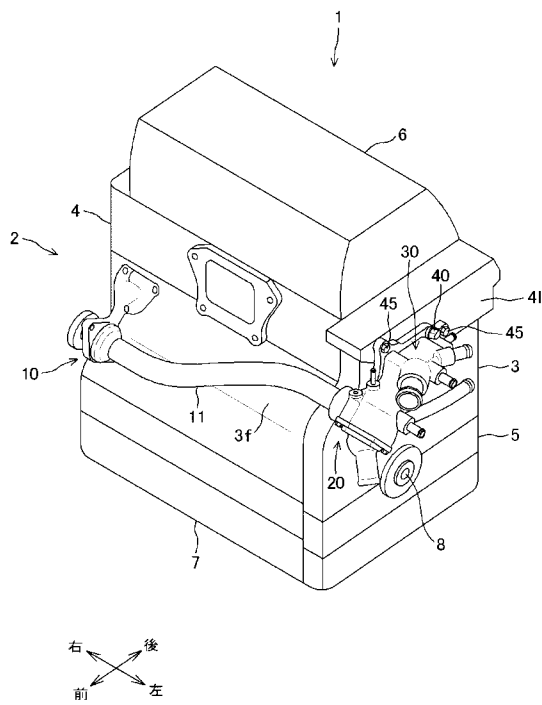
20 ... サーモスタット、21 ... サーモカバー、21w ... サーモカバー内空間、22 ... ラジエータ流入通路接続管、23 ... 取付ボルト、25 ... バイパス通路弁、26 ... ラジエータ通路弁、27 ... スプリング、28 ... ワックス、

30 ... ウォータアウトレット、31 ... 締結基部、31s ... 取付面、32 ... 冷却水流入ハウジング、32w ... 冷却水流入凹部、33 ... ラジエータ流出円筒部位、33j ... ラジエータ流出通路接続管、33w ... ラジエータ流出通路、34 ... サーモ連結部位、34w ... バイパス通路、35 ... サーモハウジング、35w ... サーモハウジング内空間、36 ... 冷却水流出通路部位、36w ... 冷却水流出通路、36j ... 流出開口端、37a ... ヒータコア流出円筒部位、37aj ... ヒータコア流出通路接続管、37bj ... ヒータコア流入通路接続管、38a ... オイルクーラ流出円筒部位、38aj ... オイルクーラ流出通路接続管、38b ... オイルクーラ流入円筒部位、38bj ... オイルクーラ流入通路接続管、39a ... スロットルボディ流出円筒部位、39aj ... スロットルボディ流出通路接続管、39b ... スロットルボディ流入円筒部、39bj ... スロットルボディ流入通路接続管、

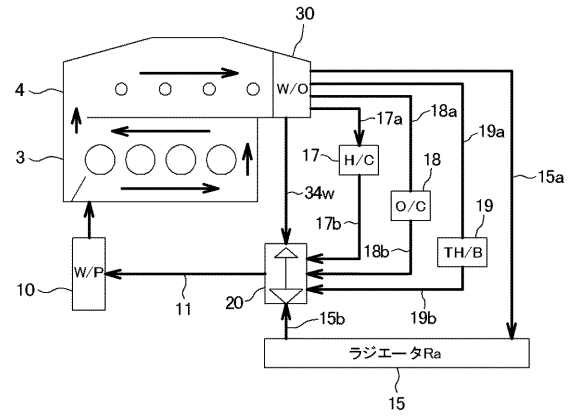
30

40 ... 水温センサ、40s ... 感温部、45 ... 取付ボルト。

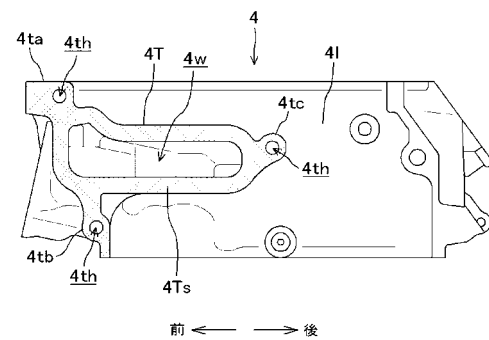
【図 1】



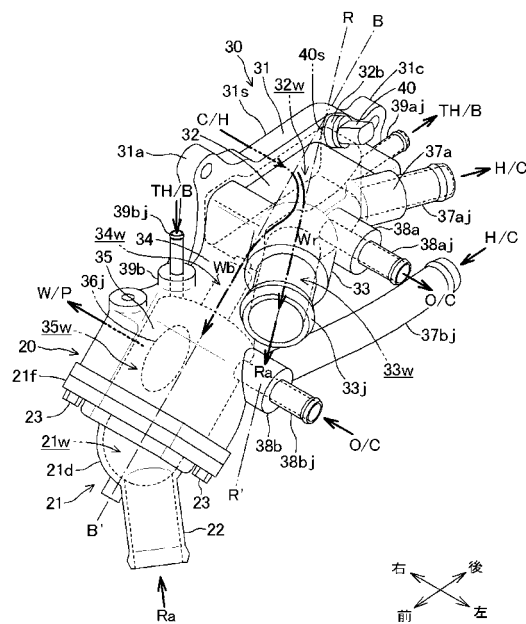
【図 2】



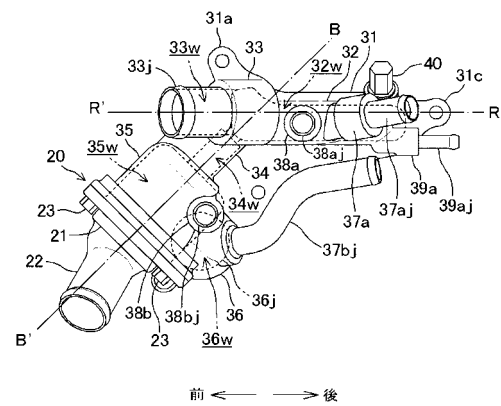
【図 3】



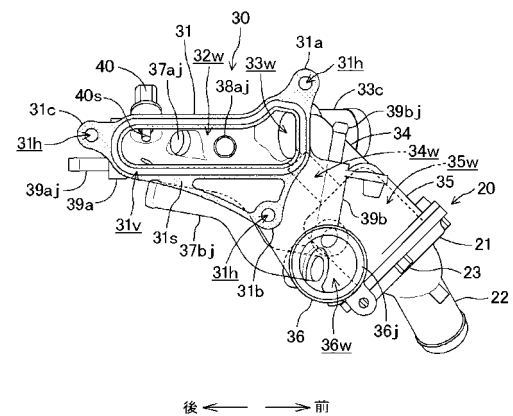
【図 4】



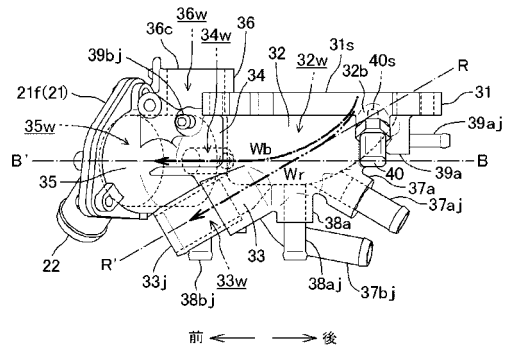
【図 5】



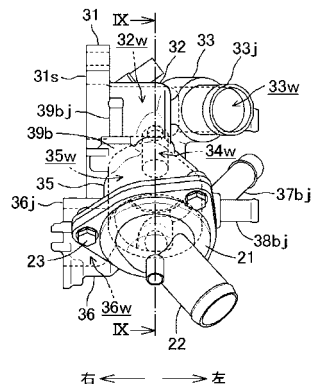
【図 6】



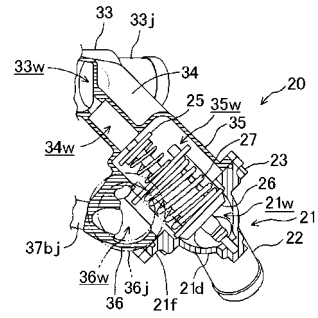
【図 7】



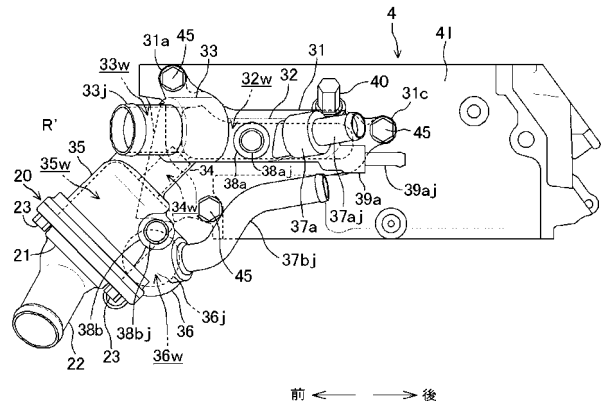
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

審査官 中村 一雄

- (56)参考文献 特開2006-70760(JP,A)
特開2008-2400(JP,A)
特開平11-336544(JP,A)
特開2010-209882(JP,A)
特開2007-321755(JP,A)
特開2005-147027(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F01P 7/16