

(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.

F01P 7/16 (2006.01)

F 1

F01P 7/16 502E

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 聰
 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ーアウトレット構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シリンドラヘッド(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ーアウトレット(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ーアウトレット構造において、

ウォーターアウトレット(30)における前記シリンドラヘッド(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、かつ前記シリンドラヘッド(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ドラヘッド(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)に沿つて同取付面(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、前記シリンドラヘッド(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ーアウトレット構造。

【請求項 2】

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ーアウトレット構造。

【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ーアウトレット構造。

【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ーアウトレット構造。

10

【請求項5】

前記ウォーターアウトレット(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ーアウトレット構造。

【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ーアウトレットの構造に関する。

20

【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ーアウトレットにサーモスタッフ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ーアウトレットに流入した冷却水がサーモスタッフによりラジエータへの流れとバイパス通路を通って直接ウォーターポンプに至る流れとを選択的に形成するウォーター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

30

【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ーアウトレットが取り付けられ、同ウォーターアウトレットにはサーモスタッフのサーモケース部（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ー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ー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。

40

ウォーター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、サーモスタッフ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ー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って直接ウォーターポンプに流れ、暖機を促進する。

【0007】

熱間時には、サーモスタッフ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、ウォーター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

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プ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】

従来のウォーター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、ウォーター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ー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ーアウトレット(30)にサーモスタッフ(20)が一体に組み込まれた内燃機関のウォーターアウトレット構造において、ウォーターアウトレット(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、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)に沿つて同取付面(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ー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ー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ー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ー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4のいずれかに記載の内燃機関のウォーターアウトレット構造において、前記ウォーターアウトレット(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ー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、シリンドヘッド(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、サーモスタッフ(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10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、上面視でシリンドヘッド(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)よりもシリンドヘッド(4)寄りにバイパス通路(34w)を收め、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つても、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つても水温センサ(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】シリンド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ド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

【0018】

以下、本発明に係る一実施の形態について図1ないし図10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。

【0019】

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

【0020】

シリンダブロック3の前側面3f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4lの前側寄りにウォーターアウトレット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内のウォータージャケットを循環し、シリンダヘッド4のウォータージャケットに移ってシリンダヘッド4内のウォータージャケットを循環したのちウォーターアウトレット30に流出し、ウォーターアウトレット30から各所要部に分配される。

【0021】

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

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

【0022】

ウォーターアウトレット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15aが配管され、ラジエータ15からはサーモスタッフ20に還流させるラジエータ下流側通路15bが配管されている。

【0023】

また、ウォーターアウトレット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17a, 18a, 19a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フ20に還流させる各下流側通路17b, 18b, 19bが配管されている。

30

そして、サーモスタッフ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。

【0024】

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、サーモスタッフ20がラジエータ下流側通路15bを閉じバイパス通路33w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、サーモスタッフ20がラジエータ下流側通路15bを開きバイパス通路33w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

【0025】

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、サーモスタッフ20を経て水ポンプ10に還流するが、サーモスタッフ20の駆動に関係なく、またサーモスタッフ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。

【0026】

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

ウォーターアウトレット 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 】

ウォーターアウトレット 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、ウォーターアウトレット 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、ウォーターアウトレット 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フ 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

—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、サーモスタッフ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を開じ、ラジエータ通路弁26を開く。

【0037】

ウォーターアウトレット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】

ウォーターアウトレット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。

本ウォーターアウトレット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】

ウォーターアウトレット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、ウォーターアウトレット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あり、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

イルクーラ流入円筒部位38 b が突出形成され(図5参照)、オイルクーラ流入円筒部位38 b 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39 b が突出形成され、スロットルボディ流入円筒部39 b 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、本ウォーターアウトレット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32 b に外側から嵌挿されて、先端の感温部40 s が冷却水流入凹部32 w 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40 s 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ーアウトレット30が、シリンダヘッド4の取付部4Tに取り付けられる。 20

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、ウォーターアウトレット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ーアウトレット30を取り付ける(図1および図10参照)。

【0047】

シリンダヘッド4の冷却水流出口4wとウォーターアウトレット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からウォーターアウトレット30の冷却水流入凹部32wに流入する。

【0048】

ウォーターアウトレット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。 30

【0049】

ウォーターアウトレット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系統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、ウォーターアウトレット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、サーモスタッフ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、サーモスタッフ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ーアウトレット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。

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を通っ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、サーモスタッフ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ーアウトレット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フ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。

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、ウォーターアウトレット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。

【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】

したがって、サーモスタッフ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からウォーターアウトレット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

10

20

30

40

50

34 w 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34 w 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 】

ウォーターアウトレット30の冷却水流入凹部32 w の後部に配設された水温センサ40の感温部40 s 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40 s は、直線的に形成されたラジエータ流出通路33 w の冷却水流入凹部32 w 側への延長上に位置するので、冷却水流入凹部32 w からラジエータ流出通路33 w に滑らかに流れる冷却水の主流W r に水温センサ40の感温部40 s 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34 w は冷却水流入凹部32 w からラジエータ流出通路33 w 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34 w を冷却水が流れる場合も、そのときの冷却水の主流W b の上流側のラジエータ流出通路33 w の主流W r と分岐する辺りに水温センサ40の感温部40 s 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34 w 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、 3 f ... 前側面、 4 ... シリンダヘッド、 4 w ... 冷却水出口、 4 T ... 取付部、 4 Ts ... 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...、 17... ヒータコア、 18... オイルクーラ、 19... スロットルボディ、

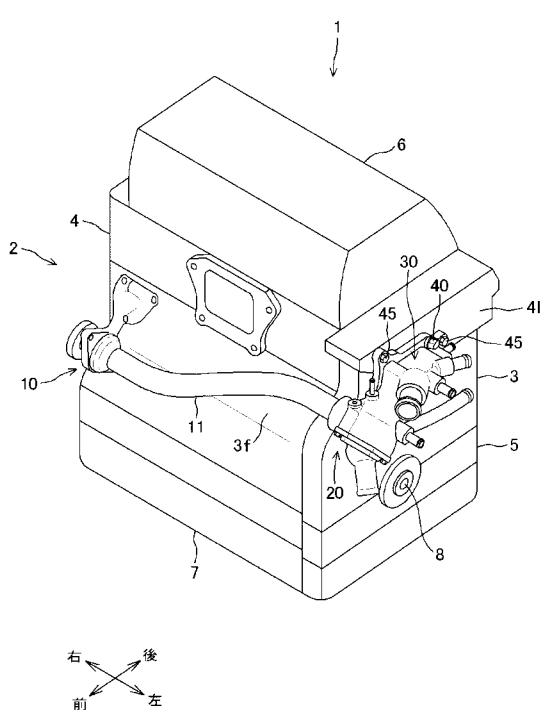
20... サーモスタッフ、 21... サーモカバー、 21 w ... サーモカバー内空間、 22... ラジエータ流入通路接続管、 23... 取付ボルト、 25... バイパス通路弁、 26... ラジエータ通路弁、 27... スプリング、 28... ワックス、

30... ウォーターアウトレット、 31... 締結基部、 31 s ... 取付面、 32... 冷却水流入ハウジング、 32 w ... 冷却水流入凹部、 33... ラジエータ流出円筒部位、 33 j ... ラジエータ流出通路接続管、 33 w ... ラジエータ流出通路、 34... サーモ連結部位、 34 w ... バイパス通路、 35... サーモハウジング、 35 w ... サーモハウジング内空間、 36... 冷却水流出通路部位、 36 w ... 冷却水流通路、 36 j ... 流出開口端、 37 a ... 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、 38 a ... 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、 38 b ... 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、 39 a ... 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、 39 b ... 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、

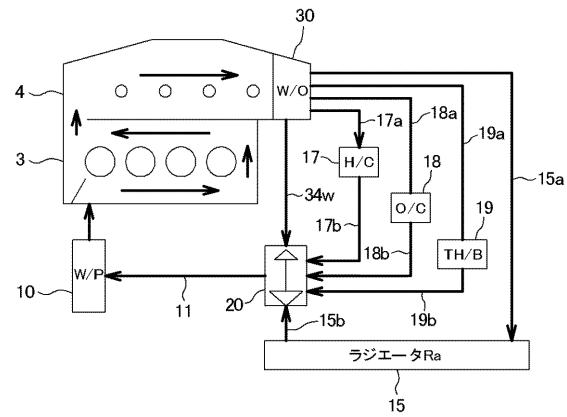
30

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

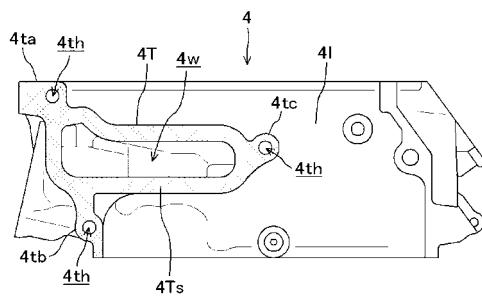
【 図 1 】



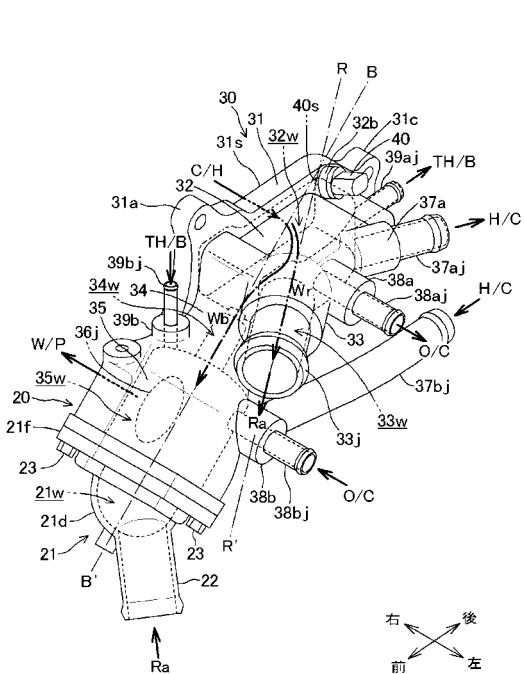
【 図 2 】



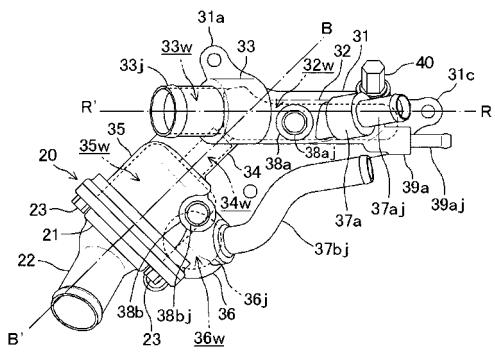
【図3】



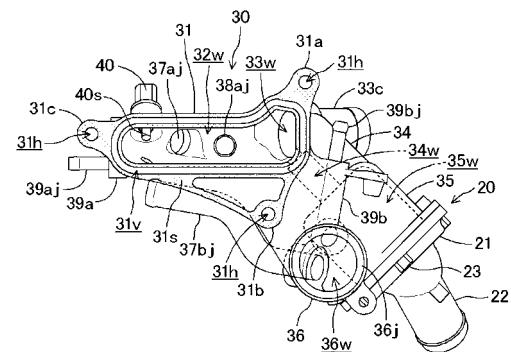
【 図 4 】



【 図 5 】

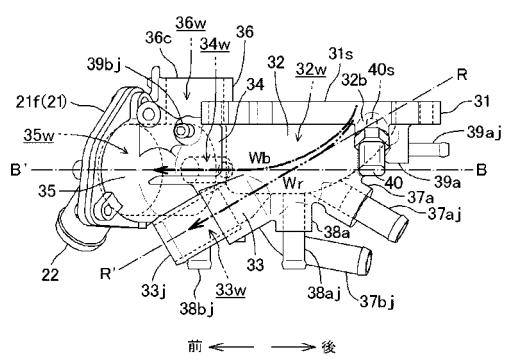


【圖 6】

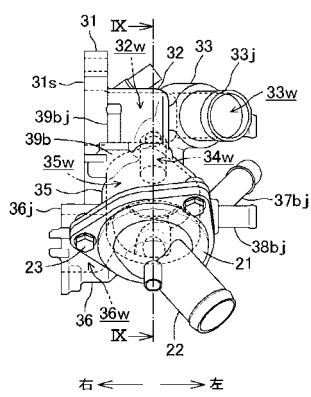


後 ← → 前

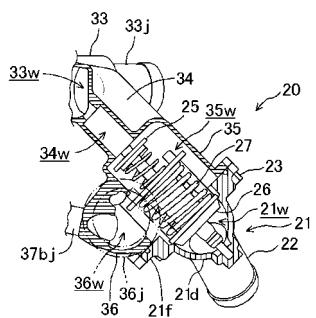
【図7】



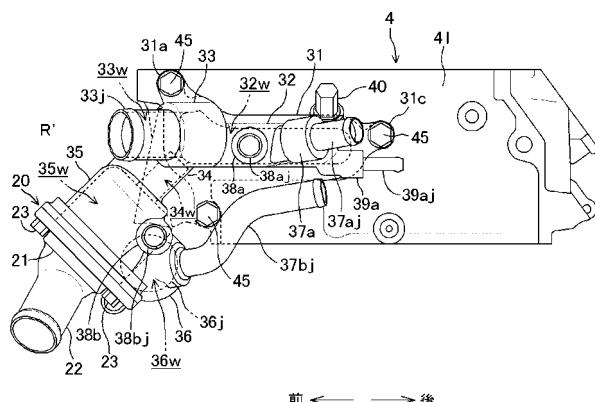
【図8】



【 四 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