

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4802811号

(P4802811)

(45) 発行日 平成23年10月26日(2011.10.26)

(24) 登録日 平成23年8月19日(2011.8.19)

(51) Int.Cl.

F 1

F O 2 M 25/07 (2006.01)

F O 2 M 25/07 5 8 O E

F O 1 P 7/16 (2006.01)

F O 1 P 7/16 5 O 4 Z

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2006-90840 (P2006-90840)
 (22) 出願日 平成18年3月29日(2006.3.29)
 (65) 公開番号 特開2007-263034 (P2007-263034A)
 (43) 公開日 平成19年10月11日(2007.10.11)
 審査請求日 平成21年2月4日(2009.2.4)

(73) 特許権者 000000170
 いすゞ自動車株式会社
 東京都品川区南大井6丁目2番1号
 (74) 代理人 100068021
 弁理士 絹谷 信雄
 (72) 発明者 関山 恵夫
 神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社いす
 ヴ中央研究所内

審査官 前崎 渉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジンの冷却水回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジン用水ポンプの吐出口とエンジンウォータジャケットの入口を接続する第1冷却水管と、前記エンジンウォータジャケットの出口とラジエータの入口を接続する第2冷却水管と、前記ラジエータの出口と前記エンジン用水ポンプの吸込口を接続する第3冷却水管と、前記第2冷却水管と前記第3冷却水管を接続するバイパス水管と、冷却水の水温が第1の所定温度に満たないとき前記バイパス水管に冷却水を流通させると共にラジエータへの冷却水の流通を止め、前記水温が第1の所定温度以上のとき前記バイパス水管への冷却水の流通を止めると共にラジエータに冷却水を流通させるサーモスタットと、前記いずれかの冷却水管から冷却水を取り込んでEGRガスとの熱交換を行うEGRクーラとを備えたエンジンの冷却水回路において、前記第1冷却水管とEGRクーラの入口を接続する第1水路と、前記EGRクーラの出口と第3冷却水管を接続する第2水路と、該第2水路との合流部より上流側の第3冷却水管と前記第1水路とを接続する第3水路と、前記第2水路と前記サーモスタットの下流側の第2冷却水管を接続する第4水路と、前記第3水路との合流部より上流側の第1水路を開閉する第1電磁バルブと、第4水路との分岐部より下流側の第2水路を開閉する第4電磁バルブと、第3水路に設けられ第3冷却水管側から第1水路側に冷却水を送るEGRクーラ用水ポンプと、該EGRクーラ用水ポンプの下流側の第3水路を開閉する第2電磁バルブと、前記第4水路を開閉する第3電磁バルブと、エンジン出口水温を検出する水温検出手段と、該水温検出手段の検出温度と前記第1の所定温度より低い第2の所定温度とに基づいて前記EGRクーラ用水ポンプをオンオフ制御

10

20

すると共に前記各電磁バルブを開閉制御する制御手段とを備えることを特徴とするエンジンの冷却水回路。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記水温検出手段で検出された出口水温が前記第 2 の所定温度以下のとき、前記エンジン用水ポンプの吐出側から E G R クーラに冷却水を導くと共に、E G R クーラにて暖められた冷却水をエンジン用水ポンプの吸込側に戻す回路を形成すべく、前記 E G R クーラ用水ポンプを停止し、前記第 1 電磁バルブと第 4 電磁バルブを開弁すると共に、前記第 2 電磁バルブと第 3 電磁バルブを閉弁することを特徴とする請求項 1 記載のエンジンの冷却水回路。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記水温検出手段で検出された出口水温が前記第 2 の所定温度を超えると、前記ラジエータの出口側から E G R クーラに冷却水を導くと共に、E G R クーラにて暖められた冷却水を前記サーモスタット下流側のラジエータの入口側に戻す回路を形成すべく、前記 E G R クーラ用水ポンプを駆動し、前記第 2 電磁バルブと第 3 電磁バルブを開弁すると共に、前記第 1 電磁バルブと第 4 電磁バルブを閉弁することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のエンジンの冷却水回路。

【請求項 4】

エンジンウォータジャケット、ラジエータ間で冷却水を循環させる循環水路と、前記ラジエータの上流側の循環水路と下流側の循環水路を接続するバイパス水路と、冷却水の水温が第 1 の所定温度に満たないときバイパス水路に冷却水を流通させると共にラジエータへの冷却水の流通を止め、前記水温が第 1 の所定温度以上のとき前記バイパス水路への冷却水の流通を止めると共にラジエータに冷却水を流通させるサーモスタットと、前記循環水路に前記バイパス水路よりもエンジン側に位置して設けられ冷却水を循環させるエンジン用水ポンプと、前記循環水路から冷却水を取り込んで E G R ガスとの熱交換を行う E G R クーラとを備えたエンジンの冷却水回路において、前記ラジエータの出口側の循環水路から前記 E G R クーラに冷却水を取り込むための入口水路と、前記 E G R クーラからの冷却水を前記サーモスタット下流側の前記ラジエータの入口側の循環水路に戻すための冷却用出口水路と、前記 E G R クーラからの冷却水を前記ラジエータの出口側の循環水路に戻すための暖機用出口水路と、前記 E G R クーラの出口水路を前記冷却用出口水路又は前記暖機用出口水路のいずれか一方に切り替える水路切替手段と、前記循環水路に設けられエンジンの出口水温を検出する水温検出手段と、該水温検出手段で検出された出口水温が前記第 1 の所定温度より低い第 2 の所定温度を超えると前記冷却用出口水路を開き前記暖機用出口水路を閉じるように前記水路切替手段を作動させ、前記出口水温が前記第 1 の所定温度より低い第 2 の所定温度以下のとき前記暖機用出口水路を開き前記冷却用出口水路を閉じるように前記水路切替手段を作動させる制御手段とを備えることを特徴とするエンジンの冷却水回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンウォータジャケット、ラジエータ間で冷却水を循環させると共に、この冷却水を E G R (Exhaust Gas Recirculation) クーラに循環させるエンジンの冷却水回路に関する。

【背景技術】

【0002】

車両用のディーゼル又はガソリンエンジンの冷却水回路としては、図 5、図 6 及び図 7 に示すものが知られている。図 5 に示す冷却水回路 50 は、エンジンウォータジャケット 6、ラジエータ 7 間で冷却水を循環させる循環水路 8 に、暖機時にラジエータ 7 を迂回させるバイパス水路 9 及びエンジン用サーモスタット 10 を設けたものであり、エンジン出口 15 から冷却水の一部を取水して E G R クーラ 4 に導入すると共に冷却水をラジエータ入口 16 に戻すように構成されている。

【 0 0 0 3 】

図 6 に示す冷却水回路 5 1 は、上記 E G R クーラ 4 に取水する水路に変更が加えられたものであり、エンジン入口 1 3 から冷却水の一部を取水するようになっている。

【 0 0 0 4 】

図 7 に示す冷却水回路 5 2 は、上記 E G R クーラ 4 に取水する水路に更に変更が加えられたものであり、ラジエータ出口 1 8 から冷却水の一部を取水するようになっている。この場合、循環水路 8 の下流側から上流側に冷却水を流すこととなるため、E G R クーラ 4 に冷却水を取り込む入口水路 5 3 に E G R クーラ用水ポンプ 3 5 を設けている。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 2 9 3 3 6 9 号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

ところで、エンジン始動後、冷却水温度が所定温度を超えるまでエンジン 2 の排気ガス中に H C (hydrocarbon) 成分が多く排出されることは周知であり、今後強化される排気ガス規制に対応するには、暖機中の H C 低減、暖機終了後の N O x 低減が大きな課題となるが、図 5 記載の冷却水回路 5 0 は、エンジン出口 1 5 から冷却水の一部を取水して E G R ガスを冷却するようになっており、暖機終了時点でのエンジン出口水温が 8 0 以上にもなることから E G R ガスは冷却水温度以下には下がらず、E G R ガスを充分冷却することができず、給気中の C O ₂ 濃度を充分高めることができないため、N O x を充分低減できないという課題があった。また、暖機中におけるエンジン水温の上昇はエンジン 2 からの放熱量のみによって決まり、冷却水が E G R ガスから受けた放熱はラジエータ 7 からの放熱によって大気に拡散され、エンジン 2 の暖機には寄与しない。このため、暖機時間を短縮して H C 排出量を低減することはできなかった。そして、暖機中は E G R ガスが過冷却され、E G R ガス中の水分の結露等によって E G R クーラ 4 内部が汚損されやすいという課題があった。

20

【 0 0 0 7 】

また、図 6 記載の冷却水回路 5 1 は、エンジン入口 1 3 から取水して E G R ガスを冷却するものであり、暖機終了後、エンジン入口 1 3 の水温は出口温度に対して 1 0 前後低くなるため、E G R クーラ 4 の放熱量が増し、E G R ガスの冷却には図 5 記載の冷却水回路 5 0 より効果的である。しかしながら、暖機中に E G R ガスからの熱を大気放熱する点は上述と同様であり、H C 排出量の低減はできず、E G R クーラ 4 内部が汚損されやすいという課題があった。

30

【 0 0 0 8 】

図 7 記載の冷却水回路 5 2 は、ラジエータ出口 1 8 から取水して E G R ガスを冷却するものであるため、E G R クーラ 4 に導入される冷却水の温度は図 5 ~ 図 7 に示す 3 例中で最も低く、E G R ガスの冷却効果が最大となる。しかしながら、ラジエータ出口 1 8 の冷却水温は、エンジン 2 が十分に暖機され、サーモスタット 1 0 が開いて高温になったエンジン冷却水の一部、又は全部がラジエータ 7 に入るまで、E G R ガスは過冷却になる時間帯が延び、H C 排出量の低減ができないと共に E G R ガス中の水分の結露等によって E G R クーラ 4 内部が汚損されやすいという課題があった。

40

【 0 0 0 9 】

なお、特許文献 1 記載のエンジンの冷却水回路は、E G R クーラで E G R ガスを冷却し、これにより温度が上がった E G R クーラの冷却水を車両ヒータに導入し、ヒータの効きを高めるものである。すなわち、暖機中に積極的に冷却水の熱を大気放出するものである。

【 0 0 1 0 】

そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、暖機時間を短縮でき、かつ、暖機終了後に E G R クーラを充分冷却することができるエンジンの冷却水回路を提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するために本発明は、エンジン用水ポンプの吐出口とエンジンウォータージャケットの入口を接続する第1冷却水管と、前記エンジンウォータージャケットの出口とラジエータの入口を接続する第2冷却水管と、前記ラジエータの出口と前記エンジン用水ポンプの吸込口を接続する第3冷却水管と、前記第2冷却水管と前記第3冷却水管を接続するバイパス水管と、冷却水の水温が第1の所定温度に満たないとき前記バイパス水管に冷却水を流通させると共にラジエータへの冷却水の流通を止め、前記水温が第1の所定温度以上のとき前記バイパス水管への冷却水の流通を止めると共にラジエータに冷却水を流通させるサーモスタットと、前記いずれかの冷却水管から冷却水を取り込んでEGRガスとの熱交換を行うEGRクーラとを備えたエンジンの冷却水回路において、前記第1冷却水管とEGRクーラの入口を接続する第1水路と、前記EGRクーラの出口と第3冷却水管を接続する第2水路と、該第2水路との合流部より上流側の第3冷却水管と前記第1水路とを接続する第3水路と、前記第2水路と前記サーモスタットの下流側の第2冷却水管を接続する第4水路と、前記第3水路との合流部より上流側の第1水路を開閉する第1電磁バルブと、第4水路との分岐部より下流側の第2水路を開閉する第4電磁バルブと、第3水路に設けられ第3冷却水管側から第1水路側に冷却水を送るEGRクーラ用水ポンプと、該EGRクーラ用水ポンプの下流側の第3水路を開閉する第2電磁バルブと、前記第4水路を開閉する第3電磁バルブと、エンジン出口水温を検出する水温検出手段と、該水温検出手段の検出温度と前記第1の所定温度より低い第2の所定温度とに基づいて前記EGRクーラ用水ポンプをオンオフ制御すると共に前記各電磁バルブを開閉制御する制御手段とを備えるものである。

【0012】

前記制御手段は、前記水温検出手段で検出された出口水温が前記第2の所定温度以下のとき、前記エンジン用水ポンプの吐出側からEGRクーラに冷却水を導くと共に、EGRクーラにて暖められた冷却水をエンジン用水ポンプの吸込側に戻す回路を形成すべく、前記EGRクーラ用水ポンプを停止し、前記第1電磁バルブと第4電磁バルブを開弁すると共に、前記第2電磁バルブと第3電磁バルブを閉弁するとよい。

【0013】

前記制御手段は、前記水温検出手段で検出された出口水温が前記第2の所定温度を超えると、前記ラジエータの出口側からEGRクーラに冷却水を導くと共に、EGRクーラにて暖められた冷却水を前記サーモスタット下流側のラジエータの入口側に戻す回路を形成すべく、前記EGRクーラ用水ポンプを駆動し、前記第2電磁バルブと第3電磁バルブを開弁すると共に、前記第1電磁バルブと第4電磁バルブを閉弁するとよい。

【0014】

また、エンジンウォータージャケット、ラジエータ間で冷却水を循環させる循環水路と、前記ラジエータの上流側の循環水路と下流側の循環水路を接続するバイパス水路と、冷却水の水温が第1の所定温度に満たないときバイパス水路に冷却水を流通させると共にラジエータへの冷却水の流通を止め、前記水温が第1の所定温度以上のとき前記バイパス水路への冷却水の流通を止めると共にラジエータに冷却水を流通させるサーモスタットと、前記循環水路に前記バイパス水路よりもエンジン側に位置して設けられ冷却水を循環させるエンジン用水ポンプと、前記循環水路から冷却水を取り込んでEGRガスとの熱交換を行うEGRクーラとを備えたエンジンの冷却水回路において、前記ラジエータの出口側の循環水路から前記EGRクーラに冷却水を取り込むための入口水路と、前記EGRクーラからの冷却水を前記サーモスタット下流側の前記ラジエータの入口側の循環水路に戻すための冷却用出口水路と、前記EGRクーラからの冷却水を前記ラジエータの出口側の循環水路に戻すための暖機用出口水路と、前記EGRクーラの出口水路を前記冷却用出口水路又は前記暖機用出口水路のいずれか一方に切り替える水路切替手段と、前記循環水路に設けられエンジンの出口水温を検出する水温検出手段と、該水温検出手段で検出された出口水温が前記第1の所定温度より低い第2の所定温度を超えると前記冷却用出口水路を開き

前記暖機用出口水路を閉じるように前記水路切替手段を作動させ、前記出口水温が前記第 1 の所定温度より低い第 2 の所定温度以下のとき前記暖機用出口水路を開き前記冷却用出口水路を閉じるように前記水路切替手段を作動させる制御手段とを備えるとよい。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、暖機時間を短縮でき、かつ、暖機終了後に EGRクーラを充分冷却することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明の好適実施の形態を添付図面を用いて説明する。

10

【0017】

図 1 に示すように、エンジンの冷却水回路 1 は、エンジン 2 を冷却するための主回路 3 と、EGRクーラ 4 を冷却すべく主回路 3 に接続される副回路 5 とからなる。

【0018】

主回路 3 は、エンジンウォータジャケット（以下、エンジンと略す）6、ラジエータ 7 間で冷却水を循環させる循環水路 8 と、ラジエータ 7 の上流側の循環水路 8 と下流側の循環水路 8 を接続するバイパス水路 9 と、冷却水の水温が所定の設定温度（例えば 80℃）に満たないときバイパス水路 9 に冷却水を流通させると共にラジエータ 7 への冷却水の流通を止め、水温が所定温度以上のときバイパス水路 9 への冷却水の流通を止めると共にラジエータ 7 に冷却水を流通させるサーモスタット 10 と、循環水路 8 にバイパス水路 9 よりもエンジン 6 側に位置して設けられ冷却水を循環させるエンジン用水ポンプ 11 とを備えて構成されている。循環水路 8 は、エンジン用水ポンプ 11 の吐出口 12 とエンジン 6 の入口 13 を接続する第 1 冷却水管 14 と、エンジン 6 の出口 15 とラジエータ 7 の入口 16 を接続する第 2 冷却水管 17 と、ラジエータ 7 の出口 18 とエンジン用水ポンプ 11 の吸込口 19 を接続する第 3 冷却水管 20 とを備える。バイパス水路 9 は、ラジエータ 7 を迂回するための水路であり、第 2 冷却水管 17 と第 3 冷却水管 20 を接続するバイパス水管 21 からなる。サーモスタット 10 は第 2 冷却水管 17 とバイパス水管 21 との接続部に設けられており、サーモスタット 10 内を流れる冷却水の水温に基づいてエンジン 6 側から流れる冷却水をラジエータ 7 側の第 2 冷却水管 17 又はバイパス水管 21 のいずれか一方に切り替えて流すようになっている。

20

30

【0019】

副回路 5 は、EGRガスを冷却するための EGRクーラ 4 と、ラジエータ出口 18 近傍の循環水路 8 から EGRクーラ 4 に冷却水を取り込む冷却用入口水路 22 と、エンジン 6 入口近傍の循環水路 8 から EGRクーラ 4 に冷却水を取り込む暖機用入口水路 23 と、EGRクーラ 4 から排出される冷却水をラジエータ 7 の入口 16 側の循環水路 8 に戻すための冷却用出口水路 24 と、EGRクーラ 4 から排出される冷却水をラジエータ 7 の出口 18 側の循環水路 8 に戻すための暖機用出口水路 25 と、EGRクーラ 4 の入口水路を冷却用入口水路 22 又は暖機用入口水路 23 のいずれか一方に切り替える入口側水路切替手段 26、27 と、EGRクーラ 4 の出口水路を冷却用出口水路 24 又は暖機用出口水路 25 のいずれか一方に切り替える出口側水路切替手段 28、29 と、循環水路 8 に設けられエンジン 6 の出口水温を検出する水温検出手段 30 と、水温検出手段 30 で検出された出口水温に基づいて入口側水路切替手段 26、27 と出口側水路切替手段 28、29 を作動させ入口水路 22、23 及び出口水路 24、25 をそれぞれ切り替える制御手段 31 とを備えて構成されている。

40

【0020】

EGRクーラ 4 は、循環水路 8 から取り込んだ冷却水と EGRガスとの熱交換により EGRガスを冷却するものである。冷却すべき EGRガスは、エンジン 2 の排気側から EGRクーラ 4 に流入されて冷却水と熱交換したのち、エンジン 2 の吸気側へ向けて排出されるようになっている。

【0021】

50

暖機用入口水路 23 は、第 1 冷却水管 14 と EGR クーラ 4 の入口 43 を接続する第 1 水路 32 からなる。冷却用入口水路 22 は、後述する第 2 水路 33 より主回路 3 上流側の第 3 冷却水管 20 と第 1 水路 32 を接続する第 3 水路 34 と、第 3 水路 34、EGR クーラ 4 間の第 1 水路 32 とからなり、ラジエータ 7 から出た直後の循環水路 8 内で最も冷えた冷却水を EGR クーラ 4 に導入するように設定されている。また、第 3 水路 34 には第 3 冷却水管 20 側から第 1 水路 32 側に冷却水を送る EGR クーラ用水ポンプ 35 が設けられている。暖機用出口水路 25 は、EGR クーラ 4 の出口 44 と第 3 水路 34 より主回路 3 下流側の第 3 冷却水管 20 を接続する第 2 水路 33 からなり、EGR クーラ 4 で暖められた冷却水をラジエータ 7 を通さずにエンジン 6 に帰して暖機時間を短縮するようになっている。冷却用出口水路 24 は、第 2 水路 33 とサーモスタット 10 の主回路 3 下流側の第 2 冷却水管 17 を接続する第 4 水路 36 からなる。

10

【0022】

入口側水路切替手段 26、27 は、第 3 水路 34 との接続位置より上流側の第 1 水路 32 を開閉する第 1 電磁バルブ 26 と、EGR クーラ用水ポンプ 35 下流側の第 3 水路 34 を開閉する第 2 電磁バルブ 27 とからなり、第 1 電磁バルブ 26 又は第 2 電磁バルブ 27 のいずれか一方を開き他方を閉じることで入口水路を冷却用入口水路 22 又は暖機用入口水路 23 のいずれか一方に切り替えられるようになっている。出口側水路切替手段 28、29 は、第 4 水路 36 を開閉する第 3 電磁バルブ 28 と、第 4 水路 36 との接続位置より下流側の第 2 水路 33 を開閉する第 4 電磁バルブ 29 とからなり、第 3 電磁バルブ 28 又は第 4 電磁バルブ 29 のいずれか一方を開き他方を閉じることで出口水路を冷却用出口水路 24 又は暖機用出口水路 25 のいずれか一方に切り替えられるようになっている。

20

【0023】

水温検出手段 30 は、第 2 冷却水管 17 に設けられ測定したエンジン出口水温を電気信号として制御手段 31 に入力する温度センサからなる。

【0024】

制御手段 31 は、マイクロコンピュータからなり、水温検出手段 30 の検出温度に基づいて EGR クーラ用水ポンプ 35 をオンオフ制御すると共に各電磁バルブ 26、27、28、29 を開閉制御するようになっている。具体的には、制御手段 31 は、水温検出手段 30 で検出された出口水温が所定温度以下のとき、EGR クーラ用水ポンプ 35 を停止し、第 1 電磁バルブ 26 と第 4 電磁バルブ 29 を開弁すると共に、第 2 電磁バルブ 27 と第 3 電磁バルブ 28 を閉弁してエンジン用水ポンプ 11 の吐出側から EGR クーラ 4 に冷却水を導くと共に、EGR クーラ 4 にて暖められた冷却水をエンジン用水ポンプ 11 の吸込側に戻す回路を形成するようになっている。そしてさらに制御手段 31 は、水温検出手段 30 で検出された出口水温が所定温度を超えると、EGR クーラ用水ポンプ 35 を駆動し、第 2 電磁バルブ 27 と第 3 電磁バルブ 28 を開弁すると共に、第 1 電磁バルブ 26 と第 4 電磁バルブ 29 を閉弁してラジエータ 7 の出口 18 側から EGR クーラ 4 に冷却水を導くと共に、EGR クーラ 4 にて暖められた冷却水をラジエータ 7 の入口側に戻す回路を形成するようになっている。出口水温と比較する所定温度は、EGR クーラ 4 に関して暖機が終了したと判断できる温度（例えば 50 ）に設定されている。

30

【0025】

次に本実施の形態の作用を述べる。

40

【0026】

図 2 に示すように、イグニッション用のキースイッチをオン 37 すると、制御手段 31 は可変設定値を読み込む等のイニシャライズ 38 を行う。この後、制御手段 31 は、水温検出手段 30 にてエンジン出口水温 T_w の測定 39 を行い、エンジン出口水温 T_w が所定温度 T_0 より大きいかな否かを判別 40 する。

【0027】

出口水温 T_w が所定温度 T_0 以下である場合、図 3 に示すように、制御手段 31 は EGR クーラ用水ポンプ 35 を停止し、暖機用入口水路 23 と暖機用出口水路 25 を開き、かつ、冷却用入口水路 22 と冷却用出口水路 24 を閉じるように水路切替手段 26、27、

50

28、29を作動させる。すなわち、制御手段31はEGRクーラ用水ポンプ35を停止し、第1電磁バルブ26と第4電磁バルブ29を開弁すると共に、第2電磁バルブ27と第3電磁バルブ28を閉弁41(図2参照)する。これによりエンジン用水ポンプ吐出口12近傍の循環水路8からEGRクーラ4に冷却水を導入し、EGRクーラ4を出た冷却水をエンジン用水ポンプ吸込口19近傍の循環水路8に戻すことができる。そして、冷却水の水温がサーモスタット10の設定温度に至るまでは、エンジン6側の冷却水はラジエータ7を通らずに全てエンジン6内部を循環するので、EGRガスより受けた熱を全てエンジン6に戻すことができ、暖機が促進される。また、暖機が促進されることでEGRクーラ冷却水温度も早く上がり、EGRガスが過冷却される時間を大幅に短縮することができる。

10

【0028】

出口水温 T_w が所定温度 T_0 を超えると、図4に示すように、制御手段31はEGRクーラ用水ポンプ35を駆動し、冷却用入口水路22と冷却用出口水路24を開き、かつ、暖機用入口水路23と暖機用出口水路25を閉じるように水路切替手段26、27、28、29を作動させてEGRクーラ冷却水の経路を変更する。すなわち、制御手段31はEGRクーラ用水ポンプ35を駆動し、第2電磁バルブ27と第3電磁バルブ28を開弁すると共に、第1電磁バルブ26と第4電磁バルブ29を閉弁42(図2参照)する。これによりラジエータ7の出口18近傍の循環水路8からEGRクーラ4に冷却水を導入し、EGRクーラ4にて暖められた冷却水をラジエータ7入口近傍の循環水路8に戻す配管に変更できる。この配管は、図7に示す従来の最も冷却能力が高い配管であり、NOx低減性能を従来の最高水準にできる。

20

【0029】

このように、第1冷却水管14とEGRクーラ4の入口43を接続する第1水路32と、EGRクーラ4の出口44と第3冷却水管20を接続する第2水路33と、第2水路33との合流部より上流側の第3冷却水管20と第1水路32とを接続する第3水路34と、第2水路33と前記サーモスタット10の下流側の第2冷却水管17を接続する第4水路36と、前記第3水路34との合流部より上流側の第1水路32を開閉する第1電磁バルブ26と、第4水路36との分岐部より下流側の第2水路33を開閉する第4電磁バルブ29と、第3水路34に設けられ第3冷却水管20側から第1水路32側に冷却水を送るEGRクーラ用水ポンプ35と、EGRクーラ用水ポンプ35の下流側の第3水路34を開閉する第2電磁バルブ27と、第4水路36を開閉する第3電磁バルブ28と、エンジン出口水温を検出する水温検出手段30と、水温検出手段30の検出温度に基づいてEGRクーラ用水ポンプ35をオンオフ制御すると共に各電磁バルブ26、27、28、29を開閉制御する制御手段31とを備えてエンジン6の冷却水回路1を構成したため、エンジン始動後、エンジン水温が所定温度に達するまでEGRクーラ冷却水の副回路5を用いてEGRガスから放熱される熱量をエンジン6に帰すことができ、暖機時間を短縮でき、暖機終了後には、EGRクーラ冷却水の副回路5を変更し、EGRクーラ4の冷却能力を上げることができ、NOxの低減ができる。そしてこれにより、HCの低減とNOxの低減を高い水準で両立でき、EGRガスの過冷却によって生じるEGRクーラ4内の汚損を低減できる。

30

40

【0030】

制御手段31は、水温検出手段30で検出された出口水温 T_w が所定温度 T_0 以下のとき、EGRクーラ用水ポンプ35を停止し、第1電磁バルブ26と第4電磁バルブ29を開弁すると共に、第2電磁バルブ27と第3電磁バルブ28を閉弁するものとしたため、簡単な構造で確実に入口水路を暖機用入口水路23に切り替えることができると共に出口水路を暖機用出口水路25に切り替えることができる。

【0031】

また、制御手段31は、水温検出手段30で検出された出口水温 T_w が所定温度 T_0 を超えると、EGRクーラ用水ポンプ35を駆動し、第2電磁バルブ27と第3電磁バルブ28を開弁すると共に、第1電磁バルブ26と第4電磁バルブ29を閉弁するものとし

50

たため、簡単な構造で確実に入口水路を冷却用入口水路 2 2 に切り替えることができると共に出口水路を冷却用出口水路 2 4 に切り替えることができる。

【 0 0 3 2 】

また、ラジエータ 7 の出口 1 8 側の循環水路 8 から E G R クーラ 4 に冷却水を取り込むための入口水路 2 2、2 3 と、E G R クーラ 4 からの冷却水をラジエータ 7 の入口側の循環水路 8 に戻すための冷却用出口水路 2 4 と、E G R クーラ 4 からの冷却水をラジエータ 7 の出口 1 8 側の循環水路 8 に戻すための暖機用出口水路 2 5 と、E G R クーラ 4 の出口水路を冷却用出口水路 2 4 又は暖機用出口水路 2 5 のいずれか一方に切り替える出口側水路切替手段 2 8、2 9 と、循環水路 8 に設けられエンジン 6 の出口水温を検出する水温検出手段 3 0 と、水温検出手段 3 0 で検出された出口水温 T_w が所定温度 T_0 を超えるとき冷却用出口水路 2 4 を開き暖機用出口水路 2 5 を閉じるように出口側水路切替手段 2 8、2 9 を作動させ、出口水温 T_w が所定温度 T_0 以下のとき暖機用出口水路 2 5 を開き冷却用出口水路 2 4 を閉じるように出口側水路切替手段 2 8、2 9 を作動させる制御手段 3 1 とを備えてエンジン 6 の冷却水回路 1 を構成したため、暖機時間を短縮でき、かつ、暖機終了後に E G R クーラ 4 を充分冷却することができる。

10

【 0 0 3 3 】

なお、ラジエータ 7 の出口 1 8 側の循環水路 8 から E G R クーラ 4 に冷却水を取り込むための入口水路は、上述したように暖機用入口水路 2 3 と冷却用入口水路 2 2 とのいずれか一方に切り替えることが好ましいが、いずれか一方の入口水路 2 2、2 3 を省略して切り替えないものとしても暖機時間を短縮でき、かつ、暖機終了後に E G R クーラ 4 を図 6

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 4 】

【図 1】本発明の好適実施の形態を示すエンジンの冷却水回路の回路図である。

【図 2】制御手段の制御フローを示す流れ図である。

【図 3】暖機中の冷却水の流れを示す説明図である。

【図 4】暖機終了後の冷却水の流れを示す説明図である。

【図 5】従来のエンジンの冷却水回路の回路図である。

【図 6】従来のエンジンの冷却水回路の回路図である。

【図 7】従来のエンジンの冷却水回路の回路図である。

30

【符号の説明】

【 0 0 3 5 】

1 冷却水回路

4 E G R クーラ

6 エンジンウォータジャケット

7 ラジエータ

1 0 サーマスタット

1 1 エンジン用水ポンプ

1 2 吐出口

1 3 入口

40

1 4 第 1 冷却水管

1 7 第 2 冷却水管

1 8 出口

1 9 吸込口

2 0 第 3 冷却水管

2 1 バイパス水管

2 6 第 1 電磁バルブ

2 7 第 2 電磁バルブ

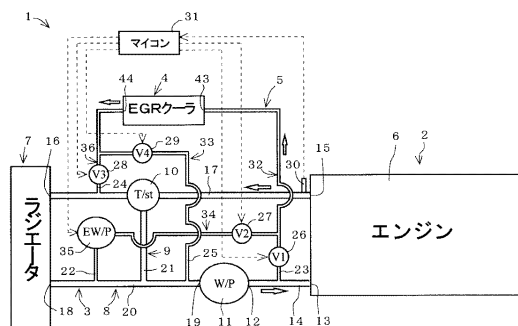
2 8 第 3 電磁バルブ

2 9 第 4 電磁バルブ

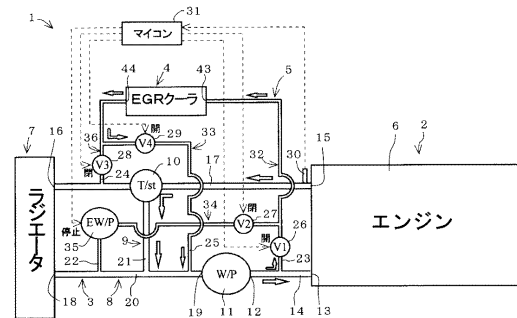
50

- 3 0 水温検出手段
- 3 1 制御手段
- 3 2 第 1 水路
- 3 3 第 2 水路
- 3 4 第 3 水路
- 3 5 E G R クーラ用水ポンプ
- 3 6 第 4 水路
- 4 3 入口
- 4 4 出口

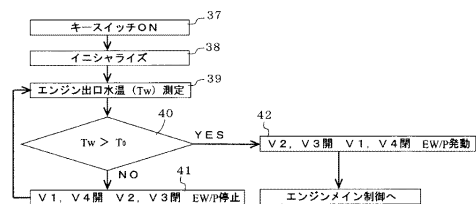
【図 1】



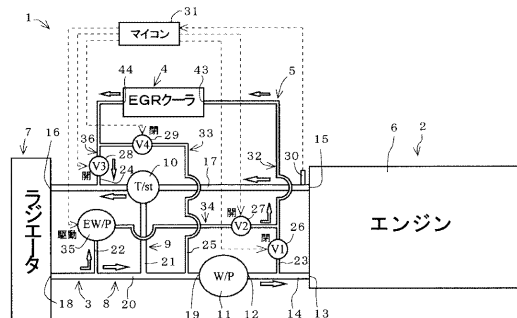
【図 3】



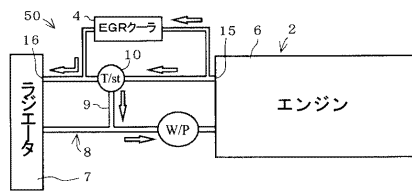
【図 2】



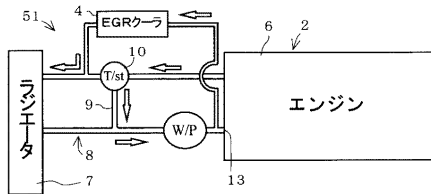
【図 4】



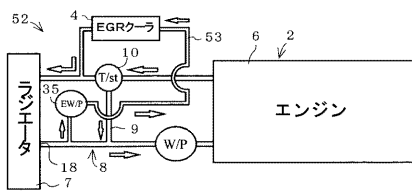
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭62-298616(JP,A)
特開2006-002660(JP,A)
特開2004-293369(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02M 25/07
F01P 7/16