

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-299548

(P2009-299548A)

(43) 公開日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1P 3/20 (2006.01)	FO1P 3/20 F	
FO1N 5/02 (2006.01)	FO1N 5/02 G	
FO1P 7/16 (2006.01)	FO1N 5/02 E	
	FO1P 3/20 Q	
	FO1P 7/16 A	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-153802 (P2008-153802)
 (22) 出願日 平成20年6月12日 (2008.6.12)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100075502
 弁理士 倉内 義朗
 (74) 代理人 100122024
 弁理士 國富 豪
 (74) 代理人 100149870
 弁理士 芦北 智晴
 (72) 発明者 田中 敬子
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (72) 発明者 志賀 慧
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

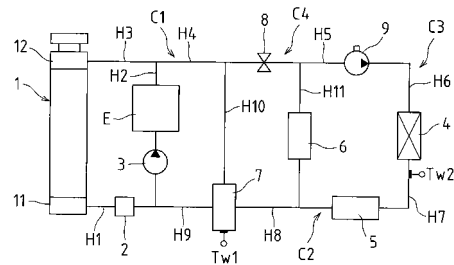
(54) 【発明の名称】 冷却水循環装置

(57) 【要約】

【課題】 冷却水循環装置において、暖機をしたいときにエンジン側及び作動油用熱交換側への熱分配を適切に行なうこと。

【解決手段】 ヒータコア4の出口側の水温 T_w2 が蓄熱タンク7内の水温 T_w1 よりも低い間においては、2方弁8を閉成すると共に電動式ウォーターポンプ9のポンプを作動させることによって、循環回路が第1及び第2の冷却水循環回路C1, C2の2系統とされる。ヒータコア4の出口側の水温 T_w2 が蓄熱タンク7内の水温 T_w1 以上になると、電動式ウォーターポンプ9の作動を継続して2方弁8を開成することによって、循環回路が第1及び第2の冷却水循環回路C1, C2の2系統から第3の冷却水循環回路C3の1系統に切り替えられる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エンジンと、作動油にて浸潤された状態において作動する変速機とを備えた自動車に適用される冷却水循環装置であって、

蓄熱タンク内に貯留された冷却水を、第 1 のポンプ及びエンジンの順で経由させ当該蓄熱タンクに流入させて循環させるための第 1 の冷却水循環回路と、

排熱回収器で排熱回収された冷却水を、作動油用熱交換器、第 2 のポンプ及びヒータコアの順で経由させ当該排熱回収器に流入させて循環させるための第 2 の冷却水循環回路と、

冷却水を、第 1 のポンプ、エンジン、弁、第 2 のポンプ、ヒータコア、排熱回収器、蓄熱タンク及び第 1 のポンプの順で循環させるための第 3 の冷却水循環回路と、

上記ヒータコアの出口側の水温が上記蓄熱タンク内の水温よりも低いときには、上記弁を閉成すると共に上記第 2 のポンプを作動させることによって、循環回路を上記第 1 及び第 2 の冷却水循環回路の 2 系統とし、上記ヒータコアの出口側の水温が上記蓄熱タンク内の水温以上となったときには、上記第 2 のポンプの作動を継続して上記弁を開成することによって、循環回路を上記第 1 及び第 2 の冷却水循環回路の 2 系統から上記第 3 の冷却水循環回路の 1 系統に切り替えるための制御手段とを含むことを特徴とする冷却水循環装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の冷却水循環装置において、

冷却水を、第 1 のポンプ、エンジン、作動油用熱交換器、蓄熱タンク及び第 1 のポンプの順で循環させるための第 4 の冷却水循環回路をさらに含み、

上記制御手段は、上記蓄熱タンク内及び上記ヒータコアの出口側の少なくとも一方の水温が作動油の限界温度を考慮した設定温度を超えた場合には、上記弁の開成を継続して上記第 2 のポンプの作動を停止させることによって、循環回路を上記第 3 の冷却水循環回路から上記第 4 の冷却水循環回路に切り替えるための手段を含むことを特徴とする冷却水循環装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の冷却水循環装置において、

上記制御手段は、上記ヒータコアの出口側の水温が上記蓄熱タンク内の水温よりも低い場合においてヒータ要求がなされたときには、上記第 2 のポンプの作動を継続して上記弁を開成することによって、上記第 1 及び第 2 の冷却水循環回路の選択をキャンセルして上記第 3 の冷却水循環回路を選択するための手段をさらに含むことを特徴とする冷却水循環装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、エンジンと、作動油にて浸潤された状態において作動する変速機とを備えた自動車に適用される冷却水循環装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

自動車に搭載されるエンジンは、エンジンの運転時に高温となった冷却水を蓄熱状態で貯蔵する蓄熱タンクを設け、エンジンの次の始動時に蓄熱タンク内の高温な冷却水（蓄熱温水）をエンジンやヒータコアへ供給する技術が種々提案されている。

【0003】

このような技術の典型的な例としては、特許文献 1 にて提案されたものを挙げる事ができる。

【0004】

この特許文献 1 では、ヒータ要求が発生しているときには蓄熱タンクに蓄えられた熱を利用してヒータコアのみが暖められ、ヒータ要求が発生していないときには蓄熱タンクに

10

20

30

40

50

蓄えられた熱を利用してエンジンのみが暖められる旨が開示されている。

【0005】

上記蓄熱タンクに蓄えられる熱量は有限であるため、その有限な熱量を効率的に利用する必要はある。

【0006】

ところが、上記特許文献1に記載の技術では、ヒータ要求の有無のみを考慮してエンジン及びヒータコアの何れか一方のみへ蓄熱温水を供給するよう構成されている。そのため、蓄熱タンクに蓄えられた熱を効率的に利用しているとは言い難い。

【0007】

これに対処するため、特許文献2では、蓄熱タンクに蓄えられた熱の効率的な利用を図り、もってヒータコア等に代表される機関関連要素やエンジンを好適に暖めることができる技術が提案されている。

【0008】

この特許文献2に係る技術は、蓄熱タンク内に貯蔵された高温の冷却水をエンジンと機関関連要素とへ選択的に供給可能な蓄熱装置を備えた内燃機関において、上記冷却水の供給開始時点からの経過時点に応じて、当該冷却水の供給先を切り替えることにより、エンジン及び機関関連要素の双方を暖めるものである。

【特許文献1】特開平7-257154号公報

【特許文献2】特開2003-322018号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところで、エンジンと、作動油にて浸潤された状態において作動する変速機とを備えた自動車に適用される冷却水循環装置においては、暖機をしたいときに、初期は蓄熱タンクでエンジンを暖機しその後はエンジンの燃焼熱でエンジンを暖めると同時に、排熱回収器を熱源として作動油用熱交換器及びその循環回路を暖め、それによって冷却水循環装置内での熱の分配が適切に行なわれるようにすることが要望されている。

【0010】

しかしながら、上記特許文献2に記載の技術を上記エンジン及び変速機を備えた冷却水循環回路に適用した場合には、冷却水の供給開始時点からの経過時点に応じて、当該冷却水の供給先が切り替えられるので、蓄熱タンク内に貯蔵された高温の冷却水により、先ずエンジンが暖められ、次いで作動油用熱交換器が暖められることになり、上記の要望に応えることができない。

【0011】

本発明は、上記技術的課題に鑑みなされたもので、暖機をしたいときにエンジン側及び作動油用熱交換側への熱の分配が適切に行なわれる冷却水循環装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するため、本発明に係る冷却水循環装置は、エンジンと、作動油にて浸潤された状態において作動する変速機とを備えた自動車に適用される冷却水循環装置であって、蓄熱タンク内に貯留された冷却水を、第1のポンプ及びエンジンの順で経由させ当該蓄熱タンクに流入させて循環させるための第1の冷却水循環回路と、排熱回収器で排熱回収された冷却水を、作動油用熱交換器、第2のポンプ及びヒータコアの順で経由させ当該排熱回収器に流入させて循環させるための第2の冷却水循環回路と、冷却水を、第1のポンプ、エンジン、弁、第2のポンプ、ヒータコア、排熱回収器、蓄熱タンク及び第1のポンプの順で循環させるための第3の冷却水循環回路と、上記ヒータコアの出口側の水温が上記蓄熱タンク内の水温よりも低いときには、上記弁を閉成すると共に上記第2のポンプを作動させることによって、循環回路を上記第1及び第2の冷却水循環回路の2系統とし、上記ヒータコアの出口側の水温が上記蓄熱タンク内の水温以上となったときには、上記第2のポンプの作動を継続して上記弁を開成することによって、循環回路を上記第1及

10

20

30

40

50

び第2の冷却水循環回路の2系統から上記第3の冷却水循環回路の1系統に切り替えるための制御手段とを含む。

【0013】

上記構成において、ヒータコアの出口側の水温が蓄熱タンク内の水温よりも低い間においては、弁を閉成すると共に第2のポンプを作動させることによって、循環回路が第1及び第2の冷却水循環回路の2系統とされる。そして、ヒータコアの出口側の水温が蓄熱タンク内の水温以上になると、第2のポンプの作動を継続して弁を開成することによって、循環回路が第1及び第2の冷却水循環回路の2系統から第3の冷却水循環回路の1系統に切り替えられる。このように、ヒータコアの出口側及び蓄熱タンク内の水温に応じて、循環回路の切り替えが行なわれるので、暖機をしたいときに、初期は蓄熱タンクでエンジンが暖機されその後にエンジンの燃焼熱でエンジンが暖機されると同時に、排熱回収器を熱源として作動油用熱交換器及びその循環回路が暖機される。その結果、冷却水循環装置内の熱の分配が適切に行なわれるようになる。

10

【0014】

ところで、上記第3の冷却水循環回路が成立した状態で高負荷運転が続くと、エンジン内の水温が上昇する。

【0015】

そこで、上記冷却水循環装置は、冷却水を、第1のポンプ、エンジン、作動油用熱交換器、蓄熱タンク及び第1のポンプの順で循環させるための第4の冷却水循環回路をさらに含み、上記制御手段は、上記蓄熱タンク内及び上記ヒータコアの出口側の少なくとも一方の水温が作動油の限界温度を考慮した設定温度を超えた場合には、上記弁の開成を継続して上記第2のポンプの作動を停止させることによって、循環回路を上記第3の冷却水循環回路から上記第4の冷却水循環回路に切り替えるための手段を含む。

20

【0016】

また、ユーザによっては、ヒータコアの出口側の水温が蓄熱タンク内の水温よりも低い場合であっても、ヒータ要求をなす場合がある。

【0017】

そこで、上記冷却水循環装置において、上記制御手段は、上記ヒータコアの出口側の水温が上記蓄熱タンク内の水温よりも低い場合においてヒータ要求がなされたときには、上記第2のポンプの作動を継続して上記弁を開成することによって、上記第1及び第2の冷却水循環回路の選択をキャンセルして上記第3の冷却水循環回路を選択するための手段をさらに含む。

30

【発明の効果】

【0018】

本発明によると、暖機時に必要のない所に熱が供給されることがなくなり、暖機をしたときにエンジン側及び作動油用熱交換側への熱の分配が適切に行なわれる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。

【0020】

<全体構成>

図1は本発明の実施の形態に係る冷却水循環装置の冷却水の循環系統を簡略化して示す回路図である。

40

【0021】

図1を参照して、本実施の形態に係る冷却水循環装置は、エンジンEと、作動油にて浸潤された状態において作動する変速機(図示せず。)とを備えた自動車に適用されるものであって、ラジエータ1、サーモスタット2、機械式ウォーターポンプ3、ヒータコア4、排熱回収器5、作動油用熱交換器6、蓄熱タンク7、2方弁8、電動式ウォーターポンプ9、並びにこれら各機器1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9を接続する配管及びホースH1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, H9, H10, H11を含む。なお、

50

作動油用熱交換器 6 としては、CVT (Continuously Variable Transmission) ウォーマや ATF (Automatic Transmission Field) ウォーマ等が採用される。

【0022】

具体的には、ラジエータ 1 のロアタンク 1 1 とサーモスタット 2 とは、ロアホース H 1 によって接続されている。

【0023】

機械式ウォータポンプ 3 の吐出口は、エンジン E のウォータジャケットに連通している。このウォータジャケットでは、機械式ウォータポンプ 3 からの冷却水がシリンダブロック側のウォータジャケットを経た後、シリンダヘッド側のウォータジャケットに導入され、その後、取り出し管 H 2 によってエンジン E から取り出される。

10

【0024】

取り出し管 H 2 は、ラジエータ 1 側及びヒータコア 4 側に分岐されている。この取り出し管 H 2 の一方は、アップホース H 3 を介してラジエータ 1 のアップタンク 1 2 に接続され、他方は、第 1 のホース H 4 を介して 2 方弁 8 に接続されている。この 2 方弁 8 と電動式ウォータポンプ 9 の吸入側とは、第 2 のホース H 5 によって接続されている。

【0025】

電動式ウォータポンプ 9 の吐出口は、第 3 のホース H 6 を介してヒータコア 4 の入口側に接続されている。

【0026】

ヒータコア 4 の出口側と排熱回収器 5 の流入側とは、第 4 のホース H 7 によって接続されている。

20

【0027】

排熱回収器 5 の流出側は、第 5 のホース H 8 を介して蓄熱タンク 7 に接続されている。この蓄熱タンク 7 と機械式ウォータポンプ 3 の吸入側とは、第 6 のホース H 9 を介して接続されている。

【0028】

2 方弁 8 の上流側であって第 1 のホース H 4 の途中部と蓄熱タンク 7 とは、ヒータコア 4、排熱回収器 5、作動油用熱交換器 6 及び電動式ウォータポンプ 9 をバイパスする第 7 のホース H 1 0 が接続されている。

30

【0029】

2 方弁 8 及び電動式ウォータポンプ 9 の両者の間であって第 2 のホース H 5 の途中部と排熱回収器 5 及び蓄熱タンク 7 の両者の間であって第 5 のホース H 8 の途中部とは、ヒータコア 4、排熱回収器 5 及び電動式ウォータポンプ 9 をバイパスする第 8 のホース H 1 1 によって接続されている。この第 8 のホース H 1 1 の途中部には、作動油用熱交換器 6 が設けられている。

【0030】

すなわち、本冷却水循環装置は、第 1 のホース H 4、第 7 のホース H 1 0 及び第 6 のホース H 9 で構成されており、蓄熱タンク 7 内に貯留された高温の冷却水を、機械式ウォータポンプ 3 及びエンジン E の順で経由させ蓄熱タンク 7 に流入させて循環させるための第 1 の冷却水循環回路 C 1 (図 5 参照) と、第 2 のホース H 5、第 3 のホース H 6、第 4 のホース H 7、第 5 のホース H 8 及び第 8 のホース H 1 1 で構成されており、排熱回収器 5 で排熱回収された高温の冷却水を、作動油用熱交換器 6、電動式ウォータポンプ 9 及びヒータコア 4 の順で経由させ排熱回収器 5 に流入させて循環させるための第 2 の冷却水循環回路 C 2 (図 5 参照) と、第 1 のホース H 4、第 2 のホース H 5、第 3 のホース H 6、第 4 のホース H 7、第 5 のホース H 8 及び第 6 のホース H 9 で構成されており、冷却水を、機械式ウォータポンプ 3、エンジン E、2 方弁 8、電動式ウォータポンプ 9、ヒータコア 4、排熱回収器 5、蓄熱タンク 7 及び機械式ウォータポンプ 3 の順で循環させるための第 3 の冷却水循環回路 C 3 (図 6 参照) と、第 1 のホース H 4、第 2 のホース H 5、第 8 のホース H 1 1、第 5 のホース H 8 及び第 6 のホース H 9 で構成されており、冷却水を、機

40

50

械式ウォーターポンプ 3、エンジン E、作動油用熱交換器 6、蓄熱タンク 7 及び機械式ウォーターポンプ 3 の順で循環させるための第 4 の冷却水循環回路 C 4 (図 7 参照) とを備えている。

【 0 0 3 1 】

< 排熱回収器 5 の構成 >

図 2 は排熱回収器 5 の内部構造を示し、排気ガスの流通方向に沿って切断した縦断面図である。また、図 3 は図 2 (a) において I I I - I I I 線に対応した位置における断面図である。

【 0 0 3 2 】

図 2 及び図 3 を参照して、上記排熱回収器 5 は、略円筒形状の部材であって、その外周側に配設された排熱回収部 5 A と、排熱回収部 5 A よりも内周側に配設された消音部 5 B とを備え、これらが一体形成された構成となっている。

10

【 0 0 3 3 】

具体的には、排熱回収器 5 は、外筒部材 5 1、中間筒部材 5 2、内筒部材 5 3 の 3 つの部材により略三重管構造で構成されている。そして、外筒部材 5 1 と中間筒部材 5 2 との間の空間において上記排熱回収部 5 A が構成されていると共に、内筒部材 5 3 によって上記消音部 5 B が構成されている。

【 0 0 3 4 】

外筒部材 5 1 は、排気ガス流通方向の中央部分が、比較的大径の円筒形状で成る本体部 5 1 a となっている一方、排気ガス流通方向の両端部が、それぞれ排気管 7 に接続する導入側接続管部 5 1 b 及び排出側接続管部 5 1 c として形成されている。つまり、エンジン E から排出されて排気管 7 を流れてきた排気ガスは導入側接続管部 5 1 b より排熱回収器 5 内に導入され、排熱回収動作及び消音動作を経た後、排出側接続管部 5 1 c から排気管 7 の下流側に向けて排出されることになる。

20

【 0 0 3 5 】

中間筒部材 5 2 は、円筒形状の部材であり、その外周面と上記外筒部材 5 1 の本体部 5 1 a の内周面との間に排熱回収空間 (ガス流路) 5 4 を形成している。そして、この中間筒部材 5 2 には、一端が上記の第 2 のホース H 5 に、他端が上記の第 3 のホース H 6 にそれぞれ接続する螺旋配管 5 5 が巻き付けられている。この螺旋配管 5 5 は、両端が上記外筒部材 5 1 の本体部 5 1 a を貫通して排熱回収空間 5 4 に配置されていると共に、排熱回収空間 5 4 の内部にあっては外筒部材 5 1 の本体部 5 1 a の内周面との間に所定間隔を存するように配設されている。つまり、この螺旋配管 5 5 の管体の外径寸法は排熱回収空間 5 4 の高さ寸法よりも僅かに小さく設定されている。このため、排熱回収部 5 A を排気ガスが流れる際には、この螺旋配管 5 5 よりも外周側 (外筒部材 5 1 の内周面側) の空間 (排熱回収空間 5 4) を流れる排気ガスと螺旋配管 5 5 の内部を流れる冷却水との間で熱交換が行われ、排気ガスの熱が冷却水に与えられて排気ガスの温度が低下すると共に冷却水の温度が上昇することになる。また、この螺旋配管 5 5 は、中間筒部材 5 2 における排気ガス流通方向の一端から他端に亘って配設されており、その内部における冷却水の流通方向としては、排熱回収器 5 の排気ガス導入側が冷却水の入口側であり、排熱回収器 5 の排気ガス排出側が冷却水の出口側となるように、上記の第 2 のホース H 5 及び第 3 のホース H 6 が接続されている。

30

40

【 0 0 3 6 】

内筒部材 5 3 は、上記中間筒部材 5 2 の内周面に取り付けられた筒体で成り、排気ガス流通方向の上流側から小断面通路部 5 6 及び大断面通路部 5 7 が順に形成されている。小断面通路部 5 6 は内部の通路断面積が上記排気管 7 の通路断面積よりも僅かに小径であって、その軸心方向の長さ寸法は内筒部材 5 3 の全長の約 1 / 4 程度に設定されている。そして、この小断面通路部 5 6 の排気ガス流通方向の上流端が消音部 5 B の排気ガス流入部 5 6 a として形成されている。一方、大断面通路部 5 7 は内部の通路断面積が上記小断面通路部 5 6 の通路断面積及び排気管 7 の通路断面積よりも大径であって、その軸心方向の長さ寸法は内筒部材 5 3 の全長の約 3 / 4 程度に設定されている。そして、この大断面通

50

路部 57 の排気ガス流通方向の下流端が消音部 5B の排気ガス流出口 57a として形成されている。このようにして小断面通路部 56 及び大断面通路部 57 が形成されているため、この小断面通路部 56 と大断面通路部 57 との境界部分には段部 A が形成され、小断面通路部 56 から大断面通路部 57 に亘って流路が拡張されている。

【0037】

そして、上記大断面通路部 57 には、排気ガス流出口 57a を開閉可能とする開閉弁 58 が備えられている。この開閉弁 58 は、排気ガス流出口 57a の開口形状に略一致する円板形状で成り、上記中間筒部材 52 の内周面の上端部分に取り付けられた回動軸 58a に支持されて水平軸回りに回動し、排気ガス流出口 57a を開閉可能としている。また、この回動軸 58a にはスプリングが巻き付けられており、このスプリングの付勢力によって開閉弁 58 は排気ガス流出口 57a を閉鎖する方向への付勢力が付与されている。したがって、この開閉弁 58 によって排気ガス流出口 57a が閉鎖されている状態では、内筒部材 53 の内部空間は一方側（排気ガス流通方向の上流側）のみが開放された空間となり、開閉弁 58 によって排気ガス流出口 57a が開放されている状態では、内筒部材 53 の内部空間は上流側及び下流側共に開放された空間となる。

10

【0038】

< 電氣的構成 >

図 4 は冷却水循環装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【0039】

図 4 を参照して、本冷却水循環装置は、ECU (Electronic Control Unit) 100 を含む。ECU 100 は、冷却水循環装置の制御中枢を司るものであって、CPU、ROM 及び RAM 等から構成される。この ECU 100 には、水温センサ 101, 102 の各検出信号、及びヒータスイッチ 103 のスイッチング信号が与えられる。これらの各出信号に基づいて、ECU 100 は、上記の 2 方弁 8 及び電動式ウォーターポンプ 8 に加えて、上記のヒータコア 4 に関連するブロワ 104 を制御する。

20

【0040】

第 1 の水温センサ 101 は、蓄熱タンク 7 内の水温 T_w1 を検出するためのセンサであって、図 1 に示すように、蓄熱タンク 7 に臨ませてある。一方、第 2 の水温センサ 102 は、ヒータコア 4 の出口側の水温 T_w2 を検出するためのセンサであって、図 1 に示すように、ヒータコア 4 と排熱回収器 5 とを接続する第 4 のホース H7 のヒータコア 4 側に臨ませてある。

30

【0041】

< 動作 >

図 5 ~ 図 7 を参照して、本冷却水循環装置の動作について説明する。

【0042】

第 1 及び第 2 の水温センサ 101, 102 の各検出信号に基づいて、ヒータコア 4 の出口側の水温 T_w2 が蓄熱タンク 7 内の水温 T_w1 より低いと判断すると、ECU 100 は、図 5 に示すように、2 方弁 8 を閉成し電動式ウォーターポンプ 9 を作動させる。これにより、第 1 のホース H4、第 7 のホース H10 及び第 6 のホース H9 で構成される第 1 の冷却水循環回路 C1 と、第 2 のホース H5、第 3 のホース H6、第 4 のホース H7、第 5 のホース H8 及び第 8 のホース H11 で構成される第 2 の冷却水循環回路 C3 とが成立する。このように循環回路として 2 系統が成立すると、第 1 の冷却水循環回路 C1 内では、蓄熱タンク 7 内に貯留された高温の冷却水が、機械式ウォーターポンプ 3 及びエンジン E の順で経過して蓄熱タンク 7 に流入し循環する。これと同時に、第 2 の冷却水循環回路 C2 内では、排熱回収器 5 で排熱回収された高温の冷却水が、作動油用熱交換器 6、電動式ウォーターポンプ 9 及びヒータコア 4 の順で経過して排熱回収器 5 に流し循環する。そのため、暖機時には、初期は蓄熱タンク 7 でエンジン E が暖機されその後にエンジン E の燃焼熱でエンジン E が暖機されると同時に、排熱回収器 5 を熱源として作動油用熱交換器 6 及び第 2 の冷却水循環回路 C2 内のホース H5, H6, H7, H8, H11 が暖機される。

40

【0043】

50

そして、第1及び第2の水溫センサ101, 102の各検出信号に基づいて、ヒータコア4の出口側の水溫 T_w2 が蓄熱タンク7内の水溫 T_w1 以上になったと判断すると、ECU100は、図6に示すように、電動式ウォータポンプ9の作動を継続し2方弁8を開成する。これにより、第1のホースH4、第2のホースH5、第3のホースH6、第4のホースH7、第5のホースH8及び第6のホースH9で構成される第3の冷却水循環回路C3が成立する。このように循環回路が1系統になると、第3の冷却水循環回路C3内では、冷却水が、機械式ウォータポンプ3、エンジンE、2方弁8、電動式ウォータポンプ9、ヒータコア4、排熱回収器5、蓄熱タンク7及び機械式ウォータポンプ3の順で循環する。このとき、作動油用熱交換器6及び蓄熱タンク7には、成り行きで上記冷却水が流入する。

10

【0044】

上記の図6に示す状態で高負荷運転が続くと、エンジンE内の水溫が上昇する。第1及び第2の水溫センサ101, 102の各検出信号に基づいて、上記蓄熱タンク7内の水溫 T_w1 及び上記ヒータコア4の出口側の水溫 T_w2 の少なくとも一方の水溫が作動油の限界温度を考慮した設定温度(例えば、125)を超えたと判断すると、ECU100は、図7に示すように、2方弁8の開成を継続し電動式ウォータポンプ9の作動を停止させる。これにより、第1のホースH4、第2のホースH5、第8のホースH11、第5のホースH8及び第6のホースH9で構成される第4の冷却水循環回路C4が成立する。この第4の冷却水循環回路C4内では、冷却水が、機械式ウォータポンプ3、エンジンE及び作動油用熱交換器6、蓄熱タンク7及び機械式ウォータポンプ3の順で循環する。そのため、作動油熱交換器6への冷却水の流入量が増大し、冷却性能が上がる。なお、このとき、蓄熱タンク7には、成り行きで上記冷却水が流入する。

20

【0045】

また、ヒータコア4の出口側の水溫 T_w2 が蓄熱タンク7内の水溫 T_w1 よりも低い場合であっても、ヒータ要求をなす場合がユーザも存在する。上記のヒータコア4の出口側の水溫 T_w2 が蓄熱タンク7内の水溫 T_w1 よりも低い場合において、ヒータスイッチ103のON信号を受信すると、ECU100は、ユーザによりヒータ要求がなされたと判断してプロワ104を作動させる。このとき同時に、ECU100は、電動式ウォータポンプ9の作動を継続し2方弁8を開成することによって、図5に示した、上記の第1及び第2の冷却水循環回路C1, C2の選択をキャンセルし、図6に示した、上記の第3の冷却水循環回路C3を選択する。そのため、第3の冷却水循環回路C3内でヒータコア4が暖機される。

30

【0046】

<作用・効果>

本実施の形態によると、以下の作用・効果を奏する。

【0047】

ヒータコア4の出口側の水溫 T_w2 が蓄熱タンク7内の水溫 T_w1 よりも低い間においては、2方弁8を開成すると共に電動式ウォータポンプ9のポンプを作動させることによって、循環回路が上記の第1及び第2の冷却水循環回路C1, C2の2系統とされ、ヒータコア4の出口側の水溫 T_w2 が蓄熱タンク7内の水溫 T_w1 以上になると、電動式ウォータポンプ9の作動を継続して2方弁8を開成することによって、循環回路が上記の第1及び第2の冷却水循環回路C1, C2の2系統から上記の第3の冷却水循環回路C3の1系統に切り替えられる。このように、ヒータコア4の出口側及び蓄熱タンク7内の水溫 T_w1 , T_w2 に応じて、循環回路の切り替えが行なわれるので、暖機をしたいときに、初期は蓄熱タンク7でエンジンEが暖機されその後にエンジンEの燃焼熱でエンジンEが暖機されると同時に、排熱回収器5を熱源として作動油用熱交換器6及び第2の循環回路C2を構成するホースH5, H6, H7, H8, H11が暖機される。そのため、暖機時に必要のない所に熱が供給されることがなくなる。その結果、暖機時におけるエンジンE側及び作動油用熱交換器6側への熱の分配が適切に行なわれるようになる。

40

【0048】

50

また、第3の循環回路C3が成立した状態で高負荷運転が続くと、エンジンE内の水温が上昇するが、蓄熱タンク7内及びヒータコア4の出口側の少なくとも一方の水温が作動油の限界温度を考慮した設定温度を超えた場合には、2方弁8の開成を継続して電動式ウォーターポンプ9の作動を停止させることによって、循環回路を上記の第3の冷却水循環回路C3から上記の第4の冷却水循環回路C4に切り替えられる。そのため、作動油用熱交換器6への冷却水の流入量が増大する。その結果、冷却水循環装置の冷却性能が向上する。

【0049】

さらに、ヒータコア4の出口側の水温 T_w2 が蓄熱タンク7内の水温 T_w1 よりも低い場合においてヒータ要求がなされたときには、電動式ウォーターポンプ9の作動を継続して2方弁8を開成することによって、上記の第1及び第2の冷却水循環回路C1, C2の選択をキャンセルして上記の第3の冷却水循環回路C3が選択されるので、暖機中にヒータ要求をなすユーザにも対処できる。

10

【0050】

なお、本発明は上記実施の形態に限定されるものではない。例えば、上記実施の形態においては、本発明をCVT車やAT車に適用した例について記載した。しかし、本発明は、そのような構成には限定されない。本発明をマニュアル車に適用しても、本発明の目的は十分に達成し得る。その他、本明細書に添付の特許請求の範囲内での種々の設計変更及び修正を加え得ることは勿論である。

20

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】本発明の実施の形態に係る冷却水循環装置の冷却水循環系統を簡略化して示す図である。

【図2】排熱回収器の内部構造を示す断面図であって、(a)は開閉弁の閉鎖状態を示し、(b)は開閉弁の解放状態を示す。

【図3】図2(a)においてIII-III線に対応した位置における断面図である。

【図4】冷却水循環装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【図5】ヒータコアの出口側の水温が蓄熱タンク内の水温より低いときの冷却水循環経路を示す図である。

【図6】ヒータコアの出口側の水温が蓄熱タンク内の水温以上になったときの冷却水循環経路を示す図である。

30

【図7】蓄熱タンク内及びヒータコアの出口側の少なくとも一方の水温が作動油の限界温度を考慮した設定温度に達したときの冷却水循環経路を示す図である。

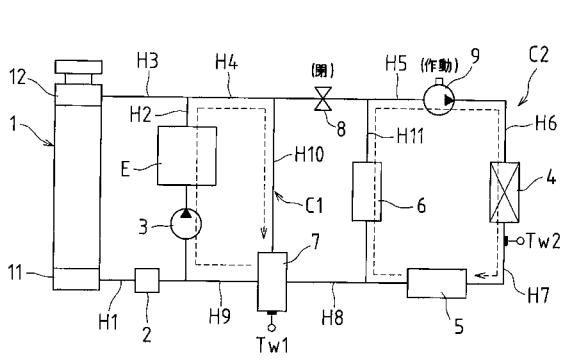
【符号の説明】

【0052】

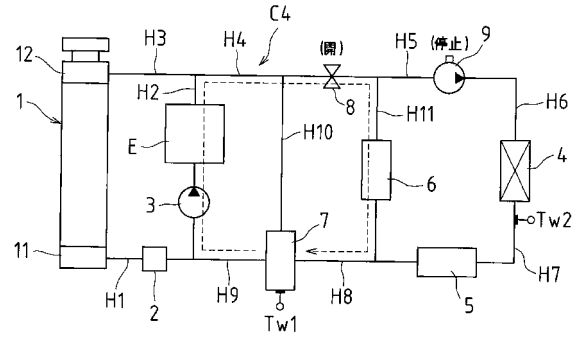
- E エンジン
- 3 機械式ウォーターポンプ
- 4 ヒータコア
- 5 排熱回収器
- 6 作動油用熱交換器
- 7 蓄熱タンク
- 8 2方弁
- 9 電動式ウォーターポンプ
- H1 ~ H11 配管及びホース
- C1 第1の冷却水循環回路
- C2 第2の冷却水循環回路
- C3 第3の冷却水循環回路
- C4 第4の冷却水循環回路

40

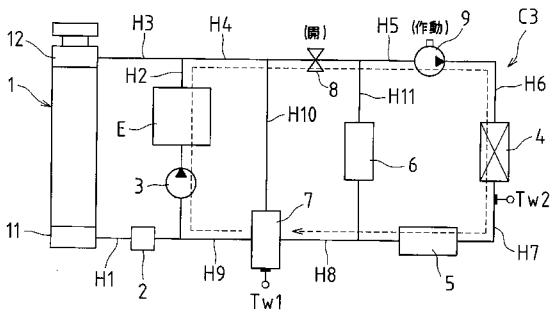
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

F 0 1 P	7/16	5 0 2 A
F 0 1 P	7/16	5 0 2 L
F 0 1 P	7/16	5 0 4 Z
F 0 1 P	7/16	5 0 7 B
F 0 1 N	5/02	K