

(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2014-5759

(P2014-5759A)

(43) 公開日 平成26年1月16日(2014.1.16)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1P 7/16 (2006.01)	FO1P 7/16 504E	
FO1P 3/20 (2006.01)	FO1P 3/20 H	
	FO1P 3/20 L	
	FO1P 7/16 504A	
	FO1P 7/16 504B	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-140765 (P2012-140765)
 (22) 出願日 平成24年6月22日 (2012.6.22)

(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 100106150
 弁理士 高橋 英樹
 (74) 代理人 100082175
 弁理士 高田 守
 (74) 代理人 100113011
 弁理士 大西 秀和
 (74) 代理人 100117695
 弁理士 大塚 環
 (72) 発明者 橋本 浩成
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

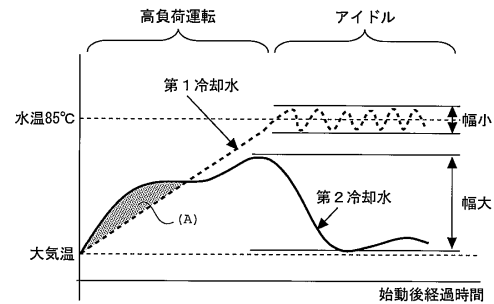
(54) 【発明の名称】 車両用暖房装置

(57) 【要約】

【課題】 内燃機関の暖機時の暖房性能を向上させる。

【解決手段】 車両用暖房装置として、内燃機関を冷却するための第1冷却媒体が循環する第1冷却回路と、過給機のインタークーラが配置され、過給された吸入空気を冷却させるための第2冷却媒体が循環する第2冷却回路と、の2系統の冷却回路を配置する。更に、第1冷却回路と第2冷却回路とに配置され、第1冷却媒体及び第2冷却媒体の少なくとも一方を熱源として、内燃機関が搭載された車両内への空調風を加熱するヒータコアを配置する。このように構成された車両用暖房装置において、第1冷却媒体の温度よりも第2冷却媒体の温度が高い場合、少なくとも第2冷却媒体を熱源として、空調風を加熱する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吸入される吸入空気を過給するための過給機を備える内燃機関に適用され、
前記内燃機関を冷却するための第 1 冷却媒体が循環する第 1 冷却回路と、
前記過給機のインタークーラが配置され、過給された吸入空気を冷却させるための第 2 冷却媒体が循環する第 2 冷却回路と、

前記第 1 冷却回路と前記第 2 冷却回路とに配置され、前記第 1 冷却媒体及び前記第 2 冷却媒体の少なくとも一方を熱源として、前記内燃機関が搭載された車両内への空調風を加熱するヒータコアと、を備え、

前記第 1 冷却媒体の温度よりも前記第 2 冷却媒体の温度が高い場合、少なくとも前記第 2 冷却媒体を熱源として、前記空調風を加熱することを特徴とする車両用暖房装置。

10

【請求項 2】

前記第 2 冷却回路は、前記ヒータコアをバイパスする第 1 バイパス通路と、

前記ヒータコアに前記第 2 冷却媒体が流通する第 1 状態と、前記第 1 バイパス通路側に前記第 2 冷却媒体が流通する第 2 状態と、を切り替える第 1 切替手段とを、更に備え、

前記第 1 冷却媒体の温度よりも前記第 2 冷却媒体の温度が高い場合に、前記第 1 切替手段により前記第 1 状態とすることで、前記第 2 冷却媒体により車内への空調風を加熱できる状態とすることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用暖房装置。

【請求項 3】

前記ヒータコアは、前記第 1 冷却路に設置された第 1 ヒータコアと、前記第 2 冷却路に設置された第 2 ヒータコアとを含む 1 組のヒータコアであって、

20

前記第 1 ヒータコアと前記第 2 ヒータコアとのそれぞれに、空調風を送風するプロアファンと、

前記第 2 ヒータコア側へ空調風を送風する第 3 状態と、前記第 2 ヒータコア側へ空調風を送風しない第 4 状態とを切り替える第 2 切替手段と、を、更に備え、

前記第 1 冷却媒体よりも前記第 2 冷却媒体の温度が高い場合に、前記第 2 切替手段により前記第 3 状態とすることで、前記第 2 冷却媒体により車内への空調風を加熱できる状態とすることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用暖房装置。

【請求項 4】

前記空調風が、少なくとも前記第 2 冷却媒体を熱源として加熱される場合、第 2 冷却媒体を熱源としない場合に比べて、低負荷側又は低回転域側で、前記過給機による過給が許可されることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の車両用暖房装置。

30

【請求項 5】

前記第 2 冷却路に設置され、前記第 2 冷却媒体の熱を放熱させるためのラジエータと、
前記第 2 冷却媒体を熱源として前記空調風が加熱される場合に、前記ラジエータによる放熱を低減させる手段と、

を、更に備えることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の車両用暖房装置。

【請求項 6】

前記第 2 冷却路は、前記ラジエータをバイパスする第 2 バイパス通路と、

40

前記第 2 バイパス通路側へ前記第 2 冷却媒体が流通する第 5 状態と、前記第 2 バイパス通路へ前記第 2 冷却媒体が流通しない第 6 状態とを切り替える第 3 切替手段と、

を更に備え、

前記第 2 冷却媒体の温度が、前記第 1 冷却媒体の温度よりも高い場合に、前記第 3 切替手段により前記第 5 状態とすることを特徴とする請求項 5 に記載の車両用暖房装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は車両用暖房装置に関する。更に具体的には、過給機を有する内燃機関が搭載され、車両の内部へ送風される空調風を加熱する車両用暖房装置に関するものである。

50

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、内燃機関用の第1冷却回路と、インタークーラ用の第2冷却回路とを備える車両用冷却システムが開示されている。このシステムにおいて、第1冷却回路には、第1ラジエータとヒータコアとが設置されている。ヒータコアは、第1冷却回路を流通する冷却水を熱源とし、車内へ送風される空調風を加熱する。また第1冷却回路には、第1ラジエータをバイパスするバイパス通路が設けられ、バイパス通路入口にはサーモスタットが設置されている。第2冷却回路には第2ラジエータが設置されている。第2ラジエータは第1ラジエータと共通の空気流路に接続され、かつ、第1ラジエータの上流側に設置されている。

10

【0003】

上記のように構成された特許文献1のシステムでは、サーモスタットは、所定温度を越えると、第1ラジエータ側の通路を開くように設定されている。これにより、内燃機関の始動時など冷却水温が比較的低温な状態では、第1ラジエータを通過する通路が閉じられる。その結果、内燃機関の始動時などの低温状態では、冷却水は、第1ラジエータを通らずにバイパス通路を通り、内燃機関を通過して、更に、ヒータコアを流れた後、内燃機関に戻る。従って、内燃機関の始動時など低温の状態では、ラジエータによる冷却水の冷却が回避され、内燃機関の暖機が促進される。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0004】

【特許文献1】特開2010-065543号公報

【特許文献2】特開2011-080450号公報

【特許文献3】特開平08-218873号公報

【特許文献4】特開2012-031811号公報

【特許文献5】特開2009-507717号公報

【特許文献6】特開平06-294327号公報

【特許文献7】特開2007-077840号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

上記特許文献1のシステムでは、内燃機関の始動時にはラジエータを迂回させて冷却水の冷却を抑制することで、内燃機関の暖機を促進する。しかし、ヒータコアは内燃機関用の冷却水を熱源とするため、内燃機関の暖機過程で暖房をきかせた場合には、暖機時間が長くなる。暖機時間の増加は、燃費やエミッション低減の観点からは好ましいものではない。

【0006】

また内燃機関の冷却水は内燃機関の熱により加熱される。従って、内燃機関の冷却水を熱源とするヒータコアを用いる場合、内燃機関の暖機後、冷却水が温まるまではユーザーの要求に合う十分な暖房性能を確保することが難しく、この点において改良の余地がある。

40

【0007】

この発明は、上記課題を解決することを目的とし、内燃機関の始動時の暖機時間を長くすることなく、始動時の暖房性能を向上させるよう改良した車両用暖房装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、上記の目的を達成するため、車両用暖房装置であって、吸入される吸入空気を過給するための過給機を備える内燃機関に適用される。本発明の車両用暖房装置は、内燃機関を冷却するための第1冷却媒体が循環する第1冷却回路と、過給機のインタークー

50

ラが配置され、過給された吸入空気を冷却させるための第2冷却媒体が循環する第2冷却回路と、の2系統の冷却回路を有している。更に、第1冷却回路と第2冷却回路とに配置され、第1冷却媒体及び第2冷却媒体の少なくとも一方を熱源として、内燃機関が搭載された車両内への空調風を加熱するヒータコアと、を備える。本発明の車両用暖房装置は、第1冷却媒体の温度よりも第2冷却媒体の温度が高い場合、少なくとも第2冷却媒体を熱源として、空調風を加熱する。

【0009】

また、本発明において、第2冷却回路は、ヒータコアをバイパスする第1バイパス通路と、ヒータコアに第2冷却媒体が流通する第1状態と、第1バイパス通路側に第2冷却媒体が流通する第2状態と、を切り替える第1切替手段とを、更に備えるものとしてもよい。この場合、第1冷却媒体の温度よりも第2冷却媒体の温度が高い場合に、第1切替手段により第1状態に切り替えることで、第2冷却媒体により車内への空調風を加熱できる状態とするものとしてもよい。

10

【0010】

また本発明において、ヒータコアは、第1冷却路に設置された第1ヒータコアと、第2冷却路に設置された第2ヒータコアとを含む1組のヒータコアであって、車両用暖房装置は、第1ヒータコアと第2ヒータコアとのそれぞれに、空調風を送風するブローファンと、第2ヒータコア側へ空調風を送風する第3状態と、第2ヒータコア側へ空調風を送風しない第4状態とを切り替える第2切替手段と、を、更に備えるものとしてもよい。この場合、第1冷却媒体よりも第2冷却媒体の温度が高い場合に、第2切替手段により第3状態に切り替えることで、第2冷却媒体により車内への空調風を加熱できる状態とするものとしてもよい。

20

【0011】

また、本発明において、空調風が、少なくとも第2冷却媒体を熱源として加熱される場合、第2冷却媒体を熱源としない場合に比べて、低負荷側又は低回転域側で、過給機による過給が許可されるものとしてもよい。

【0012】

また、本発明において、車両用暖房装置は、第2冷却路に設置され、第2冷却媒体の熱を放熱させるためのラジエータと、第2冷却媒体を熱源として空調風が加熱される場合に、ラジエータによる放熱を低減させる手段とを、更に備えるものであってもよい。この場合、更に、第2冷却路は、ラジエータをバイパスする第2バイパス通路と、第2バイパス通路側へ第2冷却媒体が流通する第5状態と、第2バイパス通路へ第2冷却媒体が流通しない第6状態とを切り替える第3切替手段と、を更に備えることとしてもよい。この場合、第2冷却媒体の温度が、第1冷却媒体の温度よりも高い場合に、第3手段により第5状態に切り替えるものとしてもよい。

30

【発明の効果】

【0013】

内燃機関の通常運転中は、内燃機関冷却用の第1冷却媒体はある程度の高い温度で安定的に保たれる。従って、第1冷却媒体を暖房装置の熱源として用いることで、安定した暖房性能を確保することができる。しかし、第1冷却媒体のみを用いた暖房装置の場合、例えば内燃機関の始動後、第1冷却媒体の温度が低温の間、暖房性能を十分に確保することは難しい。ここで、例えば内燃機関の始動時などには、インタークーラ用の第2冷却媒体の方が早くに昇温し、内燃機関冷却用の第1冷却媒体の温度よりも高くなっている場合がある。本発明によれば、第2冷却媒体の温度の方が第1冷却媒体の温度より高い場合、第2冷却媒体をヒータコアの熱源とし空調風を加熱することができる。これにより、内燃機関の始動時など、第1冷却媒体の温度が低温の場合にも、暖房性能を高く確保することができる。また、ヒータコアの熱源として第2冷却媒体を用いることで、第1冷却媒体から奪われる熱量を低減することができる。従って、内燃機関の暖機を促進することができる。

40

【0014】

50

また、本発明において、第2冷却媒体を熱源として空調風が加熱される場合に、第2冷却媒体を熱源としない場合よりも低負荷又は低回転域側で、過給が許可されるものについては、インタークーラ側における、第2冷却媒体の受熱量を増大させることができる。従って、第1冷却媒体の温度が低い場合にも、暖房性能を更に高く確保することができる。

【0015】

また、第2冷却媒体を熱源として空調風が加熱される場合に、ラジエータによる放熱を低減するものについては、第2冷却媒体により空調風を加熱中の、第2冷却媒体の外気との熱交換を回避することができ、より高い暖房性能を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施の形態1におけるシステムの全体構成について説明するための模式図である。

【図2】本発明の実施の形態1における、内燃機関の始動開始後の、第1、第2冷却水の温度変化について説明するための図である。

【図3】本発明の実施の形態1において制御装置が実行する制御のルーチンについて説明するためのフローチャートである。

【図4】本発明の実施の形態2におけるシステムの全体構成について説明するための模式図である。

【図5】本発明の実施の形態3における負荷及び機関回転数と、過給圧との関係について説明するための図である。

【図6】本発明の実施の形態4におけるシステムの全体構成について説明するための模式図である。

【図7】本発明の実施の形態4における、内燃機関の始動開始後の、第1、第2冷却水の温度変化について説明するための図である。

【図8】本発明の実施の形態4において制御装置が実行する制御のルーチンについて説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。なお、各図において、同一または相当する部分には同一符号を付してその説明を簡略化ないし省略する。

実施の形態1 .

【0018】

[実施の形態1のシステム構成]

図1は、本発明の実施の形態1のシステムの全体構成を説明するための図である。図1のシステムは、車両に搭載され用いられる。図1のシステムは、内燃機関2を有している。内燃機関2は水冷式のエンジンであり、シリンダブロック内に形成されたウォータジャケット内を流れる冷却水により冷却される。内燃機関2のウォータジャケットには、冷却水(第1冷媒)を循環させるための第1冷却回路10が連通している。

【0019】

第1冷却回路10の冷却路12には、第1ラジエータ14が設置されている。冷却路12には、第1ラジエータ14をバイパスする冷却路16が接続している。冷却路16には、スロットルバルブ18が設置されている。冷却路20は、その一端が冷却路16に接続し、他端が冷却路12に接続している。冷却路20は、第1ラジエータ14と、スロットルバルブ18とをバイパスする。冷却路20にはヒータコア22が設置されている。図示を省略するが、ヒータコア22近傍には、ヒータコア22に空調風を送るためのプロアファンと、ヒータコア22において加熱された温風を、車内に送風するための送風路とが設置されている。

【0020】

冷却路12の、各冷却路16、20に分岐していない集合部分には、内燃機関2と、ウォータポンプ24と、水温センサ26とが設置されている。ウォータポンプ24により、

10

20

30

40

50

第1冷却回路10の全体に、冷却水が循環している。水温センサ26は、冷却路12内を流通する冷却水の温度に応じた出力を発するセンサである。なお、以下、実施の形態において、第1冷却回路10を循環する、内燃機関2冷却用の冷却水を「第1冷却水」と称することとする。

【0021】

ヒータコア22には、上記第1冷却回路10が接続すると共に、第2冷却回路30が接続している。第2冷却回路30には、冷却水(第2冷却媒体)が循環している。第2冷却回路30は、内部を流通する冷却水(第2冷却媒体)により、過給機により過給された吸気を冷却するための冷却水路である。以下、実施の形態において、第2冷却回路を循環する冷却水を、「第2冷却水」と称することとする。

10

【0022】

第2冷却回路30の冷却路32には、第2ラジエータ34(ラジエータ)が設置されている。第2ラジエータ34は、外気との熱交換により第2冷却水を冷却する。図1において、第2冷却水は矢印方向に循環する。以下、便宜的に、第2ラジエータ34からの第2冷却水の流出口を最上流側とし、第2ラジエータ34への第2冷却水の流入口を最下流側として説明する。

【0023】

冷却路32には、第2ラジエータ34から第2冷却水の循環方向に向けて、順に、電動ウォータポンプ36、過給機38、水温センサ40、インタークーラ42が設置されている。

20

【0024】

電動ウォータポンプ36は、第2冷却回路30内に第2冷却水を循環させる。水温センサ40は、冷却路32内を流通する第2冷却水の温度に応じた出力を発するセンサである。インタークーラ42は、水冷式インタークーラである。図示を省略するが、インタークーラ42内には、過給機で過給された吸気の流れる空気通路と、第2冷却水とが流れる冷却路32とが隣接して配置され、吸気と第2冷却水とが熱交換されるように構成されている。この熱交換により過給された吸気が冷却される。

【0025】

インタークーラ42の下流には第1切替弁44(第1切替手段)が設置されている。また、その下流において、冷却路32は、第1冷却回路10と共通の、ヒータコア22に接続している。冷却路32の第1切替弁44の上流側であって、かつインタークーラ42と第1切替弁44との間の位置には、ヒータコア22をバイパスする第1バイパス通路46が接続されている。即ち、第1バイパス通路46は、第1切替弁44の上流側と、ヒータコア22の下流側とに接続している。

30

【0026】

第2冷却回路30において、第1切替弁44は、ヒータコア22側に冷却水が流通する状態(第1状態)と、ヒータコア22側への冷却路32を閉じて、第1バイパス通路46に冷却水が流通しヒータコア22側へは冷却水が流通しない状態(第2状態)とを切り替えるための弁である。

【0027】

図1のシステムは、制御装置48を備えている。制御装置48の入力側には、水温センサ26、40等の各種センサが接続されている。また、制御装置48の出力側には、前述の第1切替弁44他、各種アクチュエータが接続されている。制御装置48は、各種センサからの入力情報に基づいて所定のプログラムを実行し、各種アクチュエータを作動させることにより、内燃機関2の運転状態を制御する。

40

【0028】

[本実施の形態1の制御]

本実施の形態1において制御装置48が実行する制御には、内燃機関2が搭載される車両内の暖房の制御が含まれる。具体的に、ユーザーからの暖房要求が確認された場合に、制御装置48からの制御信号によりプロアファン(図示せず)からヒータコア22に空調

50

風が送風される。空調風は、ヒータコア 2 2 で暖められて温風となり、この温風が車内に送風される。これにより、車両内が暖められる。

【 0 0 2 9 】

ヒータコア 2 2 は、ヒータコア 2 2 に流通する第 1 冷却回路 1 0 内の冷却水及び/又は第 2 冷却回路 3 0 内の冷却水の熱を熱源とする。つまり、第 1 冷却回路 1 0 側の、内燃機関 2 の熱を奪って加熱された第 1 冷却水、又は、インタークーラ 4 2 において吸気の熱を奪って加熱された第 2 冷却水の熱を熱源とし、これにより空調風を加熱する。

【 0 0 3 0 】

この車両内の暖房制御において、制御装置 4 8 は、第 1、第 2 冷却水の水温に応じて、第 1 切替弁 4 4 を制御することで、ヒータコア 2 2 が、第 1 冷却水のみを熱源とする状態（第 2 状態）と、第 1 冷却水及び第 2 冷却水を熱源とする状態（第 1 状態）とを切り替える制御を行う。

10

【 0 0 3 1 】

ここで、第 1、第 2 冷却水の温度変化について説明する。図 2 は、本発明の実施の形態 1 における、内燃機関 2 の始動開始からの第 1、第 2 冷却水の温度変化について説明するための図である。図 2 において、横軸は時間、縦軸は水温を表している。

【 0 0 3 2 】

第 1 冷却水は、内燃機関 2 を安定的にある程度の温度に維持させるための冷却媒体である。従って、図 2 に示されるように、内燃機関 2 の暖機が完了した状態においては、小さな振幅で変化し、比較的高い目標温度に安定的に維持されている。これにより内燃機関 2 の温度が安定的に一定の温度範囲に維持される。

20

【 0 0 3 3 】

第 2 冷却水は、インタークーラ 4 2 により吸気温度を低下させる。第 2 冷却水をできるだけ低温に保つことで、吸気温度を確実に低下させ、トルク性能の向上を図ることができる。従って、第 2 冷却水の目標温度は、第 1 冷却回路の冷却水よりも低温に設定されている。従って、内燃機関 2 が暖機した後、第 2 冷却水は第 2 ラジエータ 3 4 により、第 1 冷却水よりも低温に冷却される。また、第 2 冷却水の温度の変化幅は大きくなっている。

【 0 0 3 4 】

一方、内燃機関 2 の始動時、内燃機関 2 が暖機されるまでの間、第 1 冷却水の温度は緩やかに目標温度に向けて上昇する。これに対し、内燃機関 2 の始動直後の第 2 冷却水の温度上昇は、第 1 冷却水よりも早い場合がある。従って、内燃機関 2 の始動直後は、第 1 冷却水の温度よりも第 2 冷却水の温度が高くなる場合がある（図 2 の領域（A）参照）。

30

【 0 0 3 5 】

以上の第 1 冷却水、第 2 冷却水の温度変化の特性を利用し、本実施の形態 1 では、内燃機関 2 の暖機が完了した後は、ヒータコア 2 2 の熱源として第 1 冷却水のみが用いられる状態とする。一方、内燃機関 2 の始動後、第 1 冷却水の温度よりも第 2 冷却水の温度が高い場合には、第 2 冷却水をヒータコア 2 2 に導入させる。

【 0 0 3 6 】

より具体的には、制御装置 4 8 は、内燃機関 2 の暖機後、第 1 冷却水の温度が第 2 冷却水の温度より高い場合には、第 1 切替弁 4 4 を閉弁状態とする。その結果、第 2 冷却水は、第 1 バイパス通路 4 6 を通り、ヒータコア 2 2 を流通しない状態となる。このとき、ヒータコア 2 2 の熱源は、第 1 冷却水のみとなる。これにより、安定して高い暖房性能を確保できる。

40

【 0 0 3 7 】

一方、内燃機関 2 の暖機前、第 1 冷却水の温度よりも第 2 冷却水の温度の方が高いとき、第 1 切替弁 4 4 を開弁し、ヒータコア 2 2 側への冷却路 3 2 を開く。これにより、第 2 冷却水がヒータコア 2 2 に流入する。従って、第 1 冷却水よりも高温の第 2 冷却水を熱源とすることができ、比較的早くにヒータコア 2 2 が加熱される。従って、暖機時、第 1 冷却水が加熱される前においても、比較的高い暖房性能を確保することができる。また、第 2 冷却水をヒータコア 2 2 に導入することで、ヒータコア 2 2 加熱のために第 1 冷却水から

50

奪われる熱量を、低減することができる。従って、内燃機関 2 の暖機を促進することができる。

【 0 0 3 8 】

[実施の形態 1 の具体的なルーチン]

図 3 は、本発明の実施の形態 1 において制御装置 4 8 が実行する制御のルーチンについて説明するためのフローチャートである。図 3 のルーチンは、ユーザーからの車内暖房を ON とする要求があった場合に実行されるルーチンである。

【 0 0 3 9 】

ユーザーからの暖房要求が確認されると、まず、第 1 冷却水と第 2 冷却水との水温が検出される (S 1 0 2)。第 1 冷却水の水温は、水温センサ 2 6 の出力に応じて、第 2 冷却水の水温は、水温センサ 4 0 の出力に応じて、それぞれ制御装置 4 8 において検出される。

10

【 0 0 4 0 】

次に、ステップ S 1 0 2 において検出された第 2 冷却水の水温が、第 1 冷却水の水温より高いか否かが判別される (S 1 0 4)。第 2 冷却水の水温 > 第 1 冷却水の水温の関係の成立が認められない場合、第 1 切替弁 4 4 が閉弁とされる (S 1 0 6)。これにより、第 2 冷却回路の第 2 冷却水は、ヒータコア 2 2 に流通しない状態となり、第 2 冷却水より高温の第 1 冷却水のみがヒータコア 2 2 に流通する。これにより、ヒータコア 2 2 は、第 1 冷却水を熱源とする状態 (第 2 状態) となる。

【 0 0 4 1 】

一方、ステップ S 1 0 4 において、第 2 冷却水の水温 > 第 1 冷却水の水温の関係の成立が認められると、次に、第 1 切替弁 4 4 が開弁状態とされる (S 1 0 8)。これにより、第 2 冷却回路 3 0 の第 2 冷却水がヒータコア 2 2 に流通する状態 (第 1 状態) とされる。このとき、第 2 冷却水の温度が、第 1 冷却水の温度よりも高くなっているため、より高温の第 2 冷却水がヒータコア 2 2 の熱源とされ、始動時、第 1 冷却水の温度が低い場合でも、暖房性能が確保される。

20

【 0 0 4 2 】

次に、再び第 1、第 2 冷却水の温度が検出される (S 1 1 0)。次に、第 1 冷却水の水温が、第 2 冷却水の水温より高いか否かが判別される (S 1 1 2)。ここで、第 1 冷却水の水温 > 第 2 冷却水の水温の成立が認められない場合、再び、処理は、ステップ S 1 1 0 に戻され、冷却水の温度の検出と、ステップ S 1 1 2 の冷却水の水温の比較が実行される。ステップ S 1 1 0、S 1 1 2 の水温検出と、水温の比較は、ステップ S 1 1 2 において、第 1 冷却水 > 第 2 冷却水の成立が認められるまでの間、繰り返し実行される。

30

【 0 0 4 3 】

一方、ステップ S 1 1 2 において、第 1 冷却水 > 第 2 冷却水の成立が認められると、次に、第 1 切替弁 4 4 が閉弁される (S 1 0 6)。これにより、第 2 冷却回路 3 0 の第 2 冷却水がヒータコア 2 2 に流通しない状態とされる。ここでは、既に、第 1 冷却水の方が、第 2 冷却水より高温になっていることから、より高温の第 1 冷却水のみを熱源とすることで、より高い暖房性能を確保することができる。その後、今回の処理は終了する。なお、内燃機関 2 の暖機が完了し、第 1 冷却水の水温がある程度高温となった後は、第 1 冷却水の水温は比較的高温に維持され、通常、第 2 冷却水よりも高い温度に保たれる。従って、内燃機関 2 の始動時のこのルーチンが一度完了した後は、内燃機関 2 が停止するまでは、第 1 切替弁 4 4 は閉弁状態で維持される。

40

【 0 0 4 4 】

以上説明したように、本実施の形態 1 のシステムによれば、内燃機関 2 の暖機前の第 2 冷却水が第 1 冷却水よりも高い間のみ、第 2 冷却水がヒータコア 2 2 に流通するように制御される。これにより、内燃機関 2 の暖機前の始動性を低下させることなく、始動時の暖房性能を高く確保することができる。また、内燃機関 2 の暖機により第 1 冷却水の水温が昇温した後は、第 1 冷却水により暖房性能が確保される。安定的に高い温度に維持される第 1 冷却水をヒータコア 2 2 の熱源とすることで、内燃機関 2 の暖機完了後の暖房性能を

50

安定させることができる。

【0045】

なお、本実施の形態1では、第1切替弁44を開放して第2冷却水をヒータコア22に流通させている間も、第1冷却水はヒータコア22に流通する構成について説明した。しかし、本発明においては、これに限ることなく、ヒータコア22が設置された冷却路20にも、冷却路20を開閉する切替弁を設置し、第1冷却水の水温が第2冷却水の水温より低いときは、この切替弁を閉弁することで第1冷却水のヒータコア22への流通を停止させてもよい。これにより、より高い暖房性能を確保することができる。これは、以下の実施の形態についても同様である。

【0046】

また、第1切替弁44を開放し、第2冷却水をヒータコア22に流通させる場合に、第1ラジエータ14への第1冷却水の流通を停止して、第1冷却水が、スロットルバルブ18が設置された冷却路16を通り、ヒータコア22と第1ラジエータ14とを通らないようにしてもよい。このような制御は冷却路12と冷却路20とのそれぞれを開閉する切替弁などを設置することで実現することができる。これは、以下の実施の形態についても同様である。

【0047】

また、本実施の形態1では、暖房要求があった場合に図3のルーチンを実行する場合について説明した。しかし、内燃機関2の暖機後は、通常、第1冷却水の水温の方が、第2冷却水の水温よりも高く、かつ安定している。従って、例えば、図3のルーチンを、内燃機関2の始動時の暖機中に暖房要求があった場合にのみ実行するものとしてもよい。これは、以下の実施の形態についても同様である。

【0048】

また、実施の形態1では、第1冷却水の温度が第2冷却水の温度より高くなった場合に、第2冷却水がヒータコア22に流入しない状態とする場合について説明した。しかし、この発明は、これに限るものではない。例えば、第1、第2冷却水の水温を、モニタリングせず、例えば、他の手法により内燃機関2の暖機を判断し、内燃機関2が暖機したタイミングで、第1切替弁44を閉弁する処理により、第2冷却水がヒータコア22に流入しない状態とするものであってもよい。これは、以下の実施の形態についても同様である。

【0049】

また、本実施の形態1では、第1冷却回路10は、第1ラジエータ14をバイパスする冷却路20にヒータコア22が設置され、第1ラジエータ14とヒータコア22とをバイパスする冷却路16にスロットルバルブ18が設置されている構成となっている。しかしながら、本発明において第1冷却回路10の構成はこれに限るものではなく、例えば、第1ラジエータ14とヒータコア22とスロットルバルブ18とが1つの冷却路に直列的に設置された構成であってもよい。これは、以下の実施の形態についても同様である。

【0050】

また、本実施の形態1では、第2冷却回路30には、インタークーラ42が設置されている構成について説明した。しかし、インタークーラ42に加え、他の冷却装置、例えばEGRクーラ等が設置されたものであってもよい。これは、以下の実施の形態についても同様である。

【0051】

実施の形態2

図4は、本実施の形態2におけるシステムの全体構成について説明するための模式図である。図4のシステムは、第1冷却回路10、第2冷却回路30のそれぞれにヒータコア50、54と第1、第2プロアファン52、56とが設置されており、第2冷却回路30は、ヒータコア54をバイパスするバイパス通路を有していない点を除き、図1のシステムと同様の構成を有している。

【0052】

具体的に、図4のシステムは、第1冷却回路10の冷却路20には、図1のヒータコア

10

20

30

40

50

22に替えて、ヒータコア50（第1ヒータコア）が設置されている。ヒータコア50には、ヒータコア50に向けて送風するための第1ブロアファン52が設置されている。一方、第2冷却回路30の冷却路32には、図1のヒータコア22に替えて、ヒータコア54（第2ヒータコア）が設置されている。ヒータコア54には、第2ブロアファン56が取り付けられている。

【0053】

ヒータコア50、52近傍に、送風路58が設けられている。送風路58は車内に通じ、送風路58の送風口58aは、車内に向けて開口している。この構成により、第1ブロアファン52が稼働している状態では、ヒータコア50に空気が送られ、ヒータコア50により加熱される。一方、第2ブロアファン56が稼働している状態では、ヒータコア54に空気が送風され、ヒータコア54により加熱される。ヒータコア50又はヒータコア54において加熱された温風は、送風路58を通り送風口58aから車内に送風される。第1、第2ブロアファン52又は56からの送風のON/OFFは制御装置48からの制御信号により切り替えられる。

10

【0054】

実施の形態2のシステムでは、実施の形態1同様に、第1冷却水の水温より第2冷却水の水温の方が高い場合に、第2冷却水により空調風が加熱される状態とする。より具体的には、内燃機関2の始動時、第2冷却水の水温より第1冷却水の水温が高い場合、第1ブロアファン52をOFFとし、第2ブロアファン56をONとする。これにより、第2冷却回路30に設置されたヒータコア54に空調風が送風される状態（第3状態）とされる。つまり、第1冷却水の水温より第2冷却水の水温が高い場合には、第2冷却水を熱源とするヒータコア54により空調風が加熱される。

20

【0055】

一方、内燃機関2の暖機が進み、第1冷却水の温度が第2冷却水の温度より高くなると、第1ブロアファン52がONとされ、第2ブロアファン56がOFFとされる。これにより、第2冷却回路30に設置されたヒータコア54には空調風が送風されない状態（第4状態）とされる。つまり、第1冷却水の水温が第2冷却水の水温より高い場合には、第1冷却水を熱源とするヒータコア50により空調風が加熱される。

【0056】

具体的な制御としては、例えば、図3のルーチンのステップS104において第2冷却水の温度が第1冷却水の温度より高いことが認められ場合に、ステップS108の第1切替弁44の開弁処理に替えて、第1ブロアファン52がOFF状態とされ、第2ブロアファン56がON状態とされる制御が実行される。また、ステップS106の第1切替弁44の開弁処理に替えて、第1ブロアファン52がON状態とされ、第2ブロアファン56がOFF状態とされる制御が実行される。

30

【0057】

以上のシステムにより、実施の形態1と同様に、内燃機関2の始動時の暖機を促進しつつ、高い暖房性能を確保することができる。また、第1冷却水の水温が第2冷却水の水温より高くなったことが認められた場合、第1ブロアファンをONに切り替え、第2ブロアファン56がOFFに切り替えられる。これにより、安定して高い水温となる第1冷却水による暖機を行うことができる。

40

【0058】

本実施の形態2においては、第1冷却水が第2冷却水より低温の場合に、第2ブロアファン56のみを作動し、第1ブロアファン52を停止する場合について説明した。しかし、本発明はこれに限られるものではなく、第1ブロアファン52は暖房要求がある場合には常に稼働するものとし、暖房要求があり、かつ第1冷却水より第2冷却水が高温の場合に、第1ブロアファン52と共に、第2ブロアファン56を稼働させる構成としてもよい。これは、以下の実施の形態についても同様である。

【0059】

なお、本実施の形態2では、ステップS106又はステップS108において、第1ブ

50

ロアファン 5 2 が ON 又は OFF とされ、逆に、第 2 プロアファン 5 6 が OFF 又は ON とされることで、本発明の「第 2 切替手段」が実現する。

【 0 0 6 0 】

実施の形態 3 .

実施の形態 3 のシステムは、図 1 のシステムと同一の構成を有している。実施の形態 3 のシステムにおいても、同様に、暖房要求があり、かつ第 2 冷却水の水温が第 1 冷却水の水温よりも高い場合に、第 2 冷却水をヒータコア 2 2 の熱源として用いる制御を行う。実施の形態 3 の制御は、この制御に加え、第 2 冷却水をヒータコア 2 2 の熱源とする場合に、過給圧を通常の始動時とは異なるように制御する点を除き、実施の形態 1 と同様の制御を行う。

10

【 0 0 6 1 】

図 5 は、本発明の実施の形態 3 における、始動時にヒータコア 2 2 に第 2 冷却水を導入する場合と、しない場合の、過給領域と無過給領域との境界線の変化について説明するための図である。図 5 において、横軸は機関回転数、縦軸は負荷を表している。また、図 5 の (a) は通常時における過給域と無過給域との境界線であり、線 (b) は、第 2 冷却水をヒータコア 2 2 に導入する制御を行う場合の過給域と無過給域との境界線である。なお、境界線 (a)、境界線 (b) のそれぞれ下側が無過給域であり、上側が過給域となっている。

【 0 0 6 2 】

図 5 に示されるように、同じ回転数で比較すると、暖房要求に対し第 2 冷却水をヒータコア 2 2 に導入して空調風を加熱する制御を行う場合、この制御を行わない場合に比べて、低負荷での過給が許可される。また、同一の負荷で比較すると、第 2 冷却水をヒータコア 2 2 に導入して空調風を加熱する制御を行う場合、この制御を行わない場合に比べて、低回転で過給が許可される。

20

【 0 0 6 3 】

このように、第 2 冷却水をヒータコア 2 2 の熱源として用いる場合に、通常よりも高い過給圧とされる。これにより、インタークーラ 4 2 で温められた第 2 冷却水をヒータコア 2 2 に流通させることができる。

【 0 0 6 4 】

なお、この制御においては、過給によってトルクが変動する。従って、この制御と共に、スロットル開度の調整によりトルクを合わせるための制御が行われる。これによりトルクの変動が抑制される。

30

【 0 0 6 5 】

本実施の形態 3 では、実施の形態 1 に、本実施の形態 3 の過給圧の制御を組み合わせる場合について説明した。しかし、この発明はこれに限るものではなく、例えば、実施の形態 2 に本実施の形態 3 の制御を組み合わせても良い。具体的には、実施の形態 2 において、暖房要求があり、第 2 プロアファン 5 6 から第 2 冷却回路 3 0 側のヒータコア 5 4 に空調風が送られる場合に、過給圧を低負荷又は低回転域で過給を許可することとしてもよい。

【 0 0 6 6 】

実施の形態 4 .

図 6 は、本発明の実施の形態 4 におけるシステムの全体構成を説明するための模式図である。実施の形態 4 のシステムは、第 2 ラジエータ 3 4 をバイパスする第 2 バイパス通路 6 2 を有する点、及び、第 2 ラジエータ 3 4 側に第 2 冷却水が流通する状態と、流通しない状態とを切り替える第 2 切替弁 6 4 (第 3 切替手段) を有する点を除き、図 1 のシステムと同一の構成を有している。

40

【 0 0 6 7 】

より具体的に、第 2 冷却回路 3 0 の冷却路 3 2 には、第 2 ラジエータ 3 4 をバイパスする第 2 バイパス通路 6 2 が接続されている。冷却路 3 2 と第 2 バイパス通路 6 2 の端部との接続点 6 2 a、6 2 b に挟まれた部分であって、かつ、第 2 ラジエータ 3 4 側の冷却路

50

である冷却路 33 には、第 2 切替弁 64 が取り付けられている。第 2 切替弁 64 は、その設置位置において、冷却路 33 を開閉することで、第 2 ラジエータ 34 に第 2 冷却水が流通する状態（第 6 状態）と、流通しない状態（第 5 状態）とを切り替える弁である。

【0068】

図 7 は、本発明の実施の形態 4 における第 1、第 2 冷却水のそれぞれの温度変化について説明するための図である。図 7 において横軸は時間、縦軸は温度を表している。また、図 7 において、線 (a) は、第 1 冷却水の温度であり、線 (b) は第 2 ラジエータを通過しない場合の第 2 冷却水の温度、線 (c) は、第 2 ラジエータを通過する場合の第 2 冷却水の温度を表している。

【0069】

本実施の形態 4 では、実施の形態 1 と同様に、内燃機関 2 の暖機前、第 2 冷却水の温度が第 1 冷却水の温度より高い状態にある間、第 1 切替弁 44 が開放される。これにより、第 2 冷却水がヒータコア 22 に流通する状態（第 1 状態）となる。また、このとき同時に第 2 切替弁 64 を閉弁する。これにより、第 2 冷却水は第 2 ラジエータ 34 側に流通せず、第 2 バイパス通路 62 を通る。

【0070】

このように、第 2 ラジエータ 34 を迂回させることで、第 2 冷却水が第 2 ラジエータ 34 を通過する場合（線 (c)）に比べて、第 2 冷却水の第 2 ラジエータ 34 での冷却が抑制され、第 2 冷却水が高温に維持される（線 (b) 参照）。従って、内燃機関 2 の暖機中の暖房性能を改善することができる。

【0071】

但し、上記の実施の形態 4 の制御は、ドライバの加速要求に応じて実行することとする。例えば、加速要求が高い（例えばアクセル全開の場合）、過給された吸気を冷却する必要があるため、内燃機関 2 の暖機中であっても、第 2 冷却水の温度上昇をある程度の温度に留めることが好ましいためである。

【0072】

図 8 は、本発明の実施の形態 4 において制御装置 48 が実行する制御のルーチンについて説明するためのフローチャートである。図 8 のルーチンは、図 3 のルーチンに替えて、暖房要求があった場合に実行されるルーチンである。図 8 のルーチンは、図 3 のルーチンのステップ S106 とステップ S110 の処理の間に、ステップ S300 と S302 との処理を有し、ステップ S108 の後に、ステップ S304 の処理を有する点を除き、図 3 のルーチンと同一である。

【0073】

図 8 のルーチンでは、ステップ S104 において、第 2 冷却水の水温が第 1 冷却水の水温より高いことが認められ、ステップ S106 に第 1 切替弁 44 が開弁状態にされた後、まず現在、要求加速度が所定加速度より小さいか否かが判別される（S300）。ここで所定加速度は、本実施の形態 4 の制御を実行することが好ましい範囲内に適宜設定され、制御装置に記憶されている値である。ステップ S300 において、要求加速度が所定加速度より小さいことが認められない場合、ステップ S110 の処理に進む。

【0074】

一方、ステップ S300 において、要求加速度が所定加速度より小さいことが認められると、次に、第 2 切替弁 64 が閉弁状態とされる（S302）。その結果、電動ウォータポンプ 36 により、第 2 冷却水の一部は、電動ウォータポンプ 36、過給機 38、インタークーラ 42、第 1 切替弁 44、ヒータコア 22、を通り、冷却路 32 から第 2 バイパス通路 62 を通り、電動ウォータポンプ 36 に戻るルートを循環する。また残りの一部は、インタークーラ 42 から第 1 バイパス通路 46 を通り、冷却路 32 から第 2 バイパス通路 62 に入り、電動ウォータポンプ 36 に戻るルートを循環する。即ち、第 2 冷却水は、ヒータコア 22 を通り、第 2 ラジエータ 34 を通らない回路を循環する。

【0075】

次に、ステップ S110 の処理に進む。その後、ステップ S112 において、第 1 冷却

10

20

30

40

50

水の水温が第2冷却水の水温より高くなったことが認められ、ステップS108において第1切替弁44が閉弁とされた後、次に、第2切替弁64が開弁状態(S304)とされる。これにより、第2冷却水は、電動ウォータポンプ36により、電動ウォータポンプ36、過給機38、インタークーラ42を通り、第1バイパス通路46に入り、冷却路32から、第2ラジエータ34を通り、電動ウォータポンプ36に戻るルートを循環する。即ち、ヒータコア22側に流通せず、第2ラジエータ34に流通する、通常の回路を循環することとなる。その後、今回の処理は終了する。

【0076】

以上説明したように、本実施の形態4の処理によれば、ヒータコア22に第2冷却水が流通している状態の場合、第2冷却水が第2ラジエータ34に流通しない回路に切り替えられる。これにより、第2冷却水の温度を通常より高温域で安定させることができ、高い暖房温度制御性を確保することができる。また、第1冷却水の温度が昇温し、第2冷却水より高くなった後は、第2冷却水はヒータコア22に流通せず、第2ラジエータ34に流通する状態とされる。これにより、第2冷却水の温度を十分に低下させることができ、インタークーラ42での冷却性能を高く確保することができる。

10

【0077】

なお、実施の形態4では、第1冷却水の温度が第2冷却水の温度より高くなった場合に、第2冷却水がヒータコア22に導入しない状態とする場合について説明した。しかし、この発明は、これに限るものではない。例えば、第1、第2冷却水の水温を、モニタリングせず、例えば、他の手法により内燃機関2の暖機を判断し、内燃機関2が暖機したタイミングで、第1切替弁44を閉弁し、第2切替弁64を開弁する処理を行うものとしてもよい。

20

【0078】

また、本実施の形態4では、実施の形態1に、本実施の形態4の第2ラジエータ34をバイパスする制御を組み合わせる場合について説明した。しかし、この発明はこれに限るものではなく、例えば、実施の形態2に本実施の形態4の制御を組み合わせても良い。具体的には、実施の形態2において、暖房要求があり、第2プロアファン56から第2冷却回路30側のヒータコア54に空調風が送られる場合に、第2切替弁64を閉弁し、第2ラジエータ34をバイパスするように制御してもよい。また、本発明は、これら実施の形態4のシステムに、実施の形態3の過給圧を低負荷又は低回転域で過給を許可する制御を組み合わせたものであってもよい。

30

【0079】

なお、以上の実施の形態において各要素の個数、数量、量、範囲等の数に言及した場合、特に明示した場合や原理的に明らかにその数に特定される場合を除いて、その言及した数に、この発明が限定されるものではない。また、この実施の形態において説明する構造やステップ等は、特に明示した場合や明らかに原理的にそれに特定される場合を除いて、この発明に必ずしも必須のものではない。

【符号の説明】

【0080】

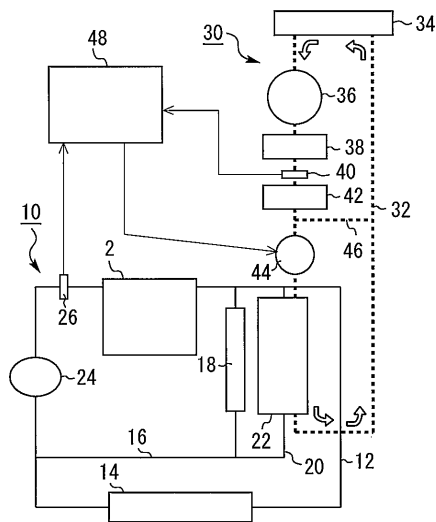
- 2 内燃機関
- 10 第1冷却回路
- 12、16、20 冷却路
- 14 第1ラジエータ
- 18 スロットルバルブ
- 22 ヒータコア
- 24 ウォータポンプ
- 26 水温センサ
- 30 第2冷却回路
- 32、33 冷却路
- 34 第2ラジエータ

40

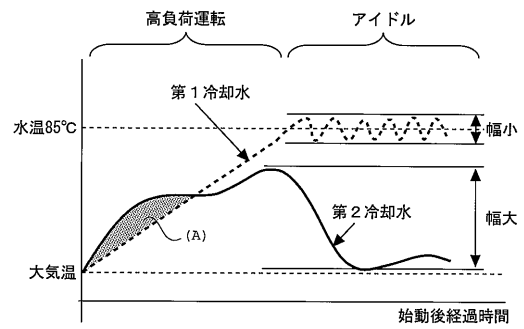
50

- 3 6 電動ウォータポンプ
- 3 8 過給機
- 4 0 水温センサ
- 4 2 インタークーラ
- 4 4 第1切替弁
- 4 6 第1バイパス通路
- 4 8 制御装置
- 5 0 ヒータコア
- 5 2 第1プロアファン
- 5 4 ヒータコア
- 5 6 第2プロアファン
- 5 8 送風路
- 5 8 a 送風口
- 6 2 第2バイパス通路
- 6 4 第2切替弁

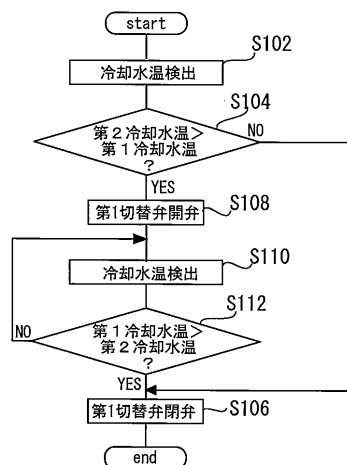
【 図 1 】



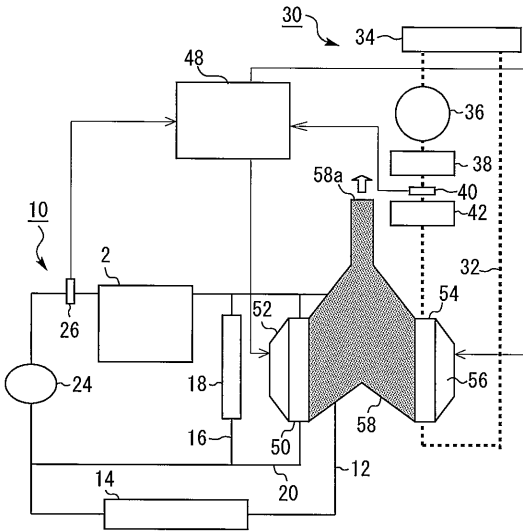
【 図 2 】



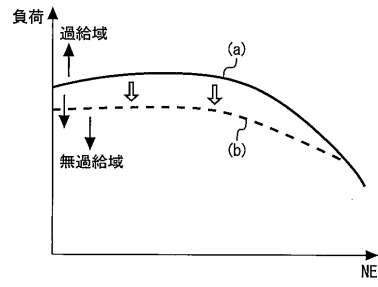
【 図 3 】



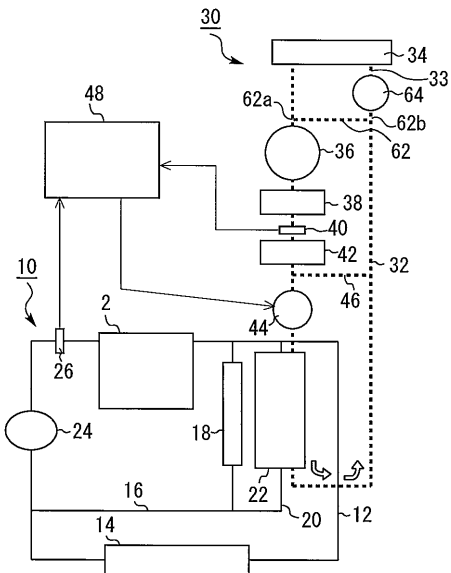
【 図 4 】



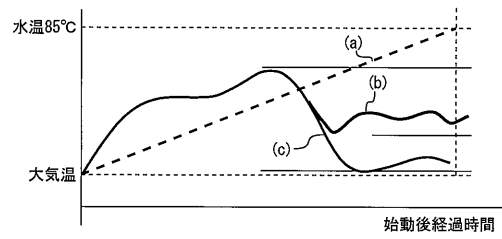
【 図 5 】



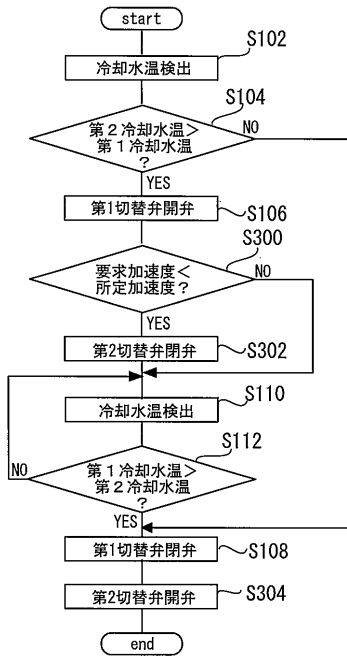
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



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 3

(72)発明者 川合 孝史

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内