

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5541371号  
(P5541371)

(45) 発行日 平成26年7月9日(2014.7.9)

(24) 登録日 平成26年5月16日(2014.5.16)

(51) Int.Cl.	F I
FO1P 3/02 (2006.01)	FO1P 3/02 U
FO1P 3/16 (2006.01)	FO1P 3/02 T
FO1P 7/16 (2006.01)	FO1P 3/02 F
FO1P 3/20 (2006.01)	FO1P 3/02 W
FO2M 25/07 (2006.01)	FO1P 3/16

請求項の数 4 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-548562 (P2012-548562)  
 (86) (22) 出願日 平成22年12月13日(2010.12.13)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2010/072416  
 (87) 国際公開番号 W02012/081081  
 (87) 国際公開日 平成24年6月21日(2012.6.21)  
 審査請求日 平成25年7月2日(2013.7.2)

(73) 特許権者 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 100087480  
 弁理士 片山 修平  
 (72) 発明者 ▲高▼橋 大志  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 川口 真一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジンの冷却装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷却媒体を流通させる第1の冷却媒体通路と第2の冷却媒体通路とが設けられているエンジンのシリンダブロックおよびシリンダヘッドを備え、

前記第1の冷却媒体通路が、前記冷却媒体を前記シリンダブロックのうち、排気側の部分に流通させた後に、前記シリンダヘッドのうち、前記シリンダヘッドに設けられた点火プラグ周辺の所定の領域を含め、排気側の部分に流通させ、

前記第2の冷却媒体通路が、前記第1の冷却媒体通路が組み込まれる冷却媒体循環経路とは異なる冷却媒体循環経路に組み込まれ、前記冷却媒体を前記シリンダブロックのうち、吸気側の部分に流通させた後に、前記シリンダヘッドのうち、吸気側の部分に流通させるエンジンの冷却装置。

10

【請求項2】

前記エンジンに前記冷却媒体を流通させる場合に、前記第1の冷却媒体通路に前記冷却媒体を流通させるとともに、前記第2の冷却媒体通路に前記冷却媒体を流通させるにあたり、前記エンジンの負荷が低中負荷である場合に、高負荷である場合よりも前記第2の冷却媒体通路に流通させる前記冷却媒体の流量を減少させる冷却媒体制御手段をさらに備える請求項1記載のエンジンの冷却装置。

【請求項3】

前記エンジンが、排気還流が行われるエンジンであり、  
 流通する前記冷却媒体との間の熱交換によって前記エンジンに還流させる排気を冷却可

20

能な冷却器と、前記第1の冷却媒体通路を流通する前記冷却媒体を分流し、前記冷却器に流通させる第1の分岐部と、をさらに備える請求項2記載のエンジンの冷却装置。

【請求項4】

流通する前記冷却媒体との間の熱交換によって空気を加熱可能な加熱器と、前記第1の冷却媒体通路を流通する前記冷却媒体を分流し、前記加熱器に流通させる第2の分岐部と、をさらに備える請求項2または3記載のエンジンの冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はエンジンの冷却装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

エンジンでは一般に冷却水による冷却が行われている。また、エンジンではシリンダヘッドの熱負荷が高くなることも知られている。特許文献1では、シリンダヘッドの冷却性を高める一方で、シリンダブロックの過剰冷却を防止する多気筒エンジンの冷却装置が開示されている。特許文献2では、燃焼室の排気ポート側の壁面を積極的に冷却させ、内燃機関の冷却効率を向上させる内燃機関の冷却装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平08-177483号公報

【特許文献2】特開2009-216029号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

図10はエンジンのヒートバランスの内訳を示す図である。図10では、火花点火式内燃機関の一般的なヒートバランスの内訳を全負荷の場合と部分負荷の場合とについてそれぞれ示している。火花点火式内燃機関では、排気損失や冷却損失など正味仕事に使われない熱が多く発生する。そしてエネルギー損失全体の大きな割合を占める冷却損失の低減は、熱効率（燃費）の向上にとって非常に重要な要素である。ところが、冷却損失を低減し、熱を有効に利用することは必ずしも容易ではなく、このことが熱効率向上の妨げとなっている。

30

【0005】

冷却損失の低減が困難である理由としては、例えば一般的なエンジンは、局部的に熱伝達の状態を可変にする構成にはなっていないことが挙げられる。すなわち、一般的なエンジンでは構成上、冷却が必要な部位を必要な度合いだけ冷却することが困難なことが挙げられる。具体的にはエンジンの熱伝達の状態を可変にするにあたっては、一般にはエンジンの出力で駆動する機械式ウォーターポンプにより、エンジン回転数に応じて冷却水の流量を変更することが行われている。ところが、冷却水の流量を全体的に調節するウォーターポンプでは、仮に流量を可変にする可変ウォーターポンプを用いた場合であっても、機関運転状態に応じて局部的に熱の伝達状態を可変にすることはできない。

40

【0006】

図11はシリンダの内壁温度および熱透過率を示す図である。図11では、これらを通常の構成の場合と断熱性を高めた場合とについてそれぞれ示している。通常の構成の場合としては、シリンダブロック下部からシリンダヘッドへ向かって重力に逆らうようにして冷却水を流通させる1系統の冷却水循環経路が設けられた一般的なエンジンの場合を示している。また、断熱性を高めた場合としては、シリンダの壁厚増加とともに材質変更を行った場合と、より断熱性の高い空気断熱を行った場合とについてそれぞれ示している。

【0007】

ここで、冷却損失を低減するにあたっては、例えばエンジンの断熱性を高めることも考

50

えられる。そしてこの場合には、図 1 1 に示すように大幅な冷却損失の低減を期待できる。ところがこの場合には、エンジンの断熱性を高めることで、同時に燃焼室の内壁温度の上昇する。そしてこの場合には、これに伴い混合気の温度が上昇することで、ノッキングが誘発されることになる。

【 0 0 0 8 】

本発明は上記課題に鑑み、冷却損失の低減とノック性能とを両立できるエンジンの冷却装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明は冷却媒体を流通させる第 1 の冷却媒体通路と第 2 の冷却媒体通路とが設けられているエンジンのシリンダブロックおよびシリンダヘッドを備え、前記第 1 の冷却媒体通路が、前記冷却媒体を前記シリンダブロックのうち、排気側の部分に流通させた後に、前記シリンダヘッドのうち、前記シリンダヘッドに設けられた点火プラグ周辺の所定の領域を含め、排気側の部分に流通させ、前記第 2 の冷却媒体通路が、前記第 1 の冷却媒体通路が組み込まれる冷却媒体循環経路とは異なる冷却媒体循環経路に組み込まれ、前記冷却媒体を前記シリンダブロックのうち、吸気側の部分に流通させた後に、前記シリンダヘッドのうち、吸気側の部分に流通させるエンジンの冷却装置である。

【 0 0 1 0 】

また本発明は前記エンジンに前記冷却媒体を流通させる場合に、前記第 1 の冷却媒体通路に前記冷却媒体を流通させるとともに、前記第 2 の冷却媒体通路に前記冷却媒体を流通させるにあたり、前記エンジンの負荷が低中負荷である場合に、高負荷である場合よりも前記第 2 の冷却媒体通路に流通させる前記冷却媒体の流量を減少させる冷却媒体制御手段をさらに備える構成であることが好ましい。

【 0 0 1 1 】

また本発明は前記エンジンが、排気還流が行われるエンジンであり、流通する前記冷却媒体との間の熱交換によって前記エンジンに還流させる排気を冷却可能な冷却器と、前記第 1 の冷却媒体通路を流通する前記冷却媒体を分流し、前記冷却器に流通させる第 1 の分岐部と、をさらに備える構成であることが好ましい。

【 0 0 1 2 】

また本発明は流通する前記冷却媒体との間の熱交換によって空気を加熱可能な加熱器と、前記第 1 の冷却媒体通路を流通する前記冷却媒体を分流し、前記加熱器に流通させる第 2 の分岐部と、をさらに備える構成であることが好ましい。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、冷却損失の低減とノック性能とを両立できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】実施例 1 のエンジンの冷却装置の概略構成図である。

【図 2】ウォータジャケットを示す図である。

【図 3】ウォータジャケットの冷却領域を示す図である。

【図 4】ウォータジャケットの冷却領域の拡大図である。

【図 5】ECU の概略構成図である。

【図 6】ECU の動作をフローチャートで示す図である。

【図 7】クランク角度に応じた燃焼室の熱伝達率および表面積割合を示す図である。

【図 8】実施例 2 のエンジンの冷却装置の概略構成図である。

【図 9】実施例 3 のエンジンの冷却装置の概略構成図である。

【図 10】エンジンのヒートバランスの内訳を示す図である。

【図 11】シリンダの内壁温度および熱透過率を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

図面を用いて、本発明の実施例について説明する。

【実施例 1】

【0016】

図 1 はエンジンの冷却装置（以下、冷却装置と称す）1 A の概略構成図である。冷却装置 1 A は図示しない車両に搭載されている。冷却装置 1 A はウォーターポンプ（以下、W/P と称す）1 1 と、ラジエータ 1 2 と、サーモスタット 1 3 と、流量調節弁 1 4 と、エンジン 5 0 とを備えている。

【0017】

W/P 1 1 は冷却媒体圧送手段であり、冷却媒体である冷却水を圧送する。W/P 1 1 は具体的には圧送する冷却水の流量を可変にする可変 W/P である。W/P 1 1 はエンジン 5 0 の出力で駆動する機械式の W/P であってもよい。W/P 1 1 が圧送する冷却水はエンジン 5 0 に供給される。エンジン 5 0 には、第 1 のウォータージャケット（以下、W/J と称す）5 0 1 と第 2 の W/J 5 0 2 とが設けられている。W/P 1 1 が圧送する冷却水は具体的には W/J 5 0 1、5 0 2 に供給される。

10

【0018】

図 2 は W/J 5 0 1、5 0 2 を示す図である。図 3 は W/J 5 0 1、5 0 2 の冷却領域 R 1、R 2 を示す図である。図 4 は冷却領域 R 1、R 2 の拡大図である。図 2 はエンジン 5 0 の斜視図で W/J 5 0 1、5 0 2 の概略構造を示す。図 3 はエンジン 5 0 の上面図で冷却領域 R 1、R 2 を示す。図 4 は図 3 に示す冷却領域 R 1、R 2 のうち、エンジン 5 0 の一気筒当たりの冷却領域 R 1、R 2 を拡大して示す。冷却領域 R 1 はシリンダヘッド 5 2 における第 1 の W/J 5 0 1 の冷却領域、冷却領域 R 2 はシリンダヘッド 5 2 における第 2 の W/J 5 0 2 の冷却領域を示す。

20

【0019】

エンジン 5 0 はシリンダブロック 5 1 と、シリンダヘッド 5 2 と、ガスケット 5 3 と、点火プラグ 5 4 とを備えている。シリンダブロック 5 1 にはシリンダ 5 1 a が形成されている。シリンダブロック 5 1 には、ガスケット 5 3 を介してシリンダヘッド 5 2 が設けられている。ガスケット 5 3 は高い断熱性を有している。シリンダヘッド 5 2 には、シリンダ 5 1 a 毎に点火プラグ 5 4 が設けられている。シリンダブロック 5 1 とシリンダヘッド 5 2 とは図示しないピストンとともに燃焼室を形成している。

【0020】

第 1 の W/J 5 0 1 は、シリンダブロック 5 1 のうち、排気側の部分に冷却水を流通させるとともに、シリンダヘッド 5 2 のうち、点火プラグ 5 4 周辺の所定の領域を含め、排気側の部分に冷却媒体を流通させる。所定の領域は、シリンダヘッド 5 2 のうち、点火プラグ 5 4 周辺の部分を冷却可能な領域である。このため、シリンダヘッド 5 2 のうち、点火プラグ 5 4 周辺の部分は冷却領域 R 1 に含まれている。

30

【0021】

第 2 の W/J 5 0 2 は、シリンダブロック 5 1 のうち、吸気側の部分に冷却水を流通させるとともに、シリンダヘッド 5 2 のうち、吸気側の部分に冷却水を流通させる。

【0022】

W/J 5 0 1、5 0 2 それぞれは、シリンダブロック 5 1 から冷却水を流入させるとともに、シリンダヘッド 5 2 から冷却水を流出させる縦流しの構造を有している。また、エンジン 5 0 の出力を取り出す側をリア側として、エンジン 5 0 のフロント側から冷却水を流入させるとともに、リア側から冷却水を流出させるようになっている。

40

【0023】

図 1 に示すように、冷却装置 1 A では複数の冷却水循環経路が形成されている。冷却水循環経路としては、例えば第 1 の W/J 5 0 1 が組み込まれた循環経路である第 1 の循環経路 C 1 がある。第 1 の循環経路 C 1 を流通する冷却水は、W/P 1 1 から吐出された後、第 1 の W/J 5 0 1 を流通し、さらにサーモスタット 1 3 を介するか、或いはラジエータ 1 2 およびサーモスタット 1 3 を介して W/P 1 1 に戻るようになっている。

【0024】

50

ラジエータ 1 2 は熱交換器であり、流通する冷却水と空気との間で熱交換を行うことで冷却水を冷却する。サーモスタット 1 3 は W / P 1 1 に入口側から連通する流通経路を切り替える。具体的にはサーモスタット 1 3 は、冷却水温が所定値未満の場合にラジエータ 1 2 をバイパスする流通経路を連通状態にし、所定値以上の場合にラジエータ 1 2 を流通する流通する流通経路を連通状態にする。

【 0 0 2 5 】

また冷却水循環経路としては、例えば第 2 の W / J 5 0 2 が組み込まれた循環経路である第 2 の循環経路 C 2 がある。第 2 の循環経路 C 2 を流通する冷却水は、W / P 1 1 から吐出された後、流量調節弁 1 4 を流通し、さらにサーモスタット 1 3 を介するか、或いはラジエータ 1 2 およびサーモスタット 1 3 を介して W / P 1 1 に戻るようになっている。

10

【 0 0 2 6 】

流量調節弁 1 4 は、第 2 の循環経路 C 2 のうち、循環経路 C 1、C 2 が分岐した後の部分、且つエンジン 5 0 よりも上流側の部分に設けられている。流量調節弁 1 4 は、第 2 の W / J 5 0 2 を流通する冷却水の流量を調節することで、第 2 の W / J 5 0 2 の冷却能力を調整可能な冷却能力調整手段となっている。

【 0 0 2 7 】

また、流量調節弁 1 4 は、第 1 の W / J 5 0 1 の冷却能力を抑制することなく、第 2 の W / J 5 0 2 の冷却能力を抑制可能な冷却能力調整手段となっている。具体的には例えば W / J 5 0 1、5 0 2 にともに冷却水を流通させる高回転高負荷時の第 1 の W / J 5 0 1 の冷却能力および第 2 の W / J 5 0 2 の冷却能力がある場合に、これらの冷却能力に対して第 1 の W / J 5 0 1 の冷却能力を抑制することなく、第 2 の W / J 5 0 2 の冷却能力を抑制可能な冷却能力調整手段となっている。

20

【 0 0 2 8 】

さらに、流量調節弁 1 4 は、第 2 の W / J 5 0 2 の冷却能力を抑制するように、第 2 の W / J 5 0 2 を流通する冷却水の流量を調節した場合に、第 1 の W / J 5 0 1 の冷却能力を高めるように、第 1 の W / J 5 0 1 を流通する冷却水の流量を調節可能な冷却能力調整手段となっている。

【 0 0 2 9 】

冷却装置 1 A では、第 1 の循環経路 C 1 を流通する冷却水が、W / P 1 1 によって圧送された後、一巡するまでの間に第 2 の W / J 5 0 2 を流通することがないようになっている。また、第 2 の循環経路 C 2 を流通する冷却水が、W / P 1 1 によって圧送された後、一巡するまでの間に第 1 の W / J 5 0 1 を流通することがないようになっている。すなわち、冷却装置 1 A では第 1 の W / J 5 0 1 と第 2 の W / J 5 0 2 とが互いに異なる冷却媒体循環経路に組み込まれている。第 1 の W / J 5 0 1 は第 1 の冷却媒体通路に相当し、第 2 の W / J 5 0 2 は第 2 の冷却媒体通路に相当する。

30

【 0 0 3 0 】

図 5 は E C U 7 0 の概略構成図である。冷却装置 1 A は電子制御装置である E C U 7 0 をさらに備えている。E C U 7 0 は C P U 7 1、R O M 7 2、R A M 7 3 等からなるマイクロコンピュータと入出力回路 7 5、7 6 とを備えている。これらの構成は互いにバス 7 4 を介して接続されている。

40

【 0 0 3 1 】

E C U 7 0 には、エンジン 5 0 の回転数を検出するためのクランク角センサ 8 1 や、吸入空気量を計測するためのエアフロメータ 8 2 や、アクセル開度を検出するためのアクセル開度センサ 8 3 や、冷却水の温度を検知する水温センサ 8 4 などの各種のセンサ・スイッチ類が電氣的に接続されている。この点、エンジン 5 0 の負荷はエアフロメータ 8 2 やアクセル開度センサ 8 3 の出力に基づき E C U 7 0 で検出される。E C U 7 0 には、W / P 1 1 や流量調節弁 1 4 などの各種の制御対象が電氣的に接続されている。

【 0 0 3 2 】

R O M 7 2 は C P U 7 1 が実行する種々の処理が記述されたプログラムやマップデータなどを格納するための構成である。C P U 7 1 が R O M 7 2 に格納されたプログラムに基

50

づき、必要に応じてRAM 73の一時記憶領域を利用しつつ処理を実行することで、ECU 70では各種の制御手段や判定手段や検出手段や算出手段などが機能的に実現される。

【0033】

例えばECU 70では、W/P 11と流量調節弁14とを制御する制御手段が機能的に実現される。制御手段は、エンジン50に冷却水を流通させる場合に、W/P 11を駆動する制御を行う。そしてこれにより、エンジン50に冷却水を流通させる場合に、W/J 501に冷却水を流通させる。エンジン50に冷却水を流通させる場合は、例えば機関運転中である。エンジン50に冷却水を流通させる場合は、例えば機関冷間始動後、所定時間が経過した場合であってもよい。

【0034】

また、制御手段は、エンジン50に冷却水を流通させる場合に、第2のW/J 502に冷却水を流通させるにあたり、エンジン50の負荷が低中負荷である場合に、高負荷である場合よりも流量調節弁14の開度を小さくする制御を行う。そしてこれにより、エンジン50の負荷が低中負荷である場合に、高負荷である場合よりも第2のW/J 502に流通させる冷却水の流量を減少させる。

【0035】

制御手段はエンジン50の負荷が高負荷である場合、流量調節弁14を例えば全開にすることができる。また、エンジン50の負荷が低中負荷である場合、流量調節弁14を例えば全閉、或いは冷却水の沸騰を抑制可能な態様で開弁することができる。W/P 11を駆動する制御を行うにあたり、制御手段は、例えばエンジン50の回転数が高くなるほど吐出量が多くなるように制御を行うことができる。冷却装置1Aでは、W/P 11と流量調節弁14とECU 70とが冷却媒体制御手段に相当している。

【0036】

次にECU 70の動作を図6に示すフローチャートを用いて説明する。ECU 70は機関運転中であるか否かを判定する(ステップS1)。否定判定であれば、W/P 11を停止する(ステップS7)。そして、本フローチャートを一旦終了する。一方、肯定判定であれば、ECU 70はW/P 11を駆動する(ステップS2)。これにより、エンジン50に冷却水を流通させる場合に、第1のW/J 501に冷却水が常時流通する。

【0037】

続いてECU 70はエンジン50の負荷を検出する(ステップS3)。そして、検出した負荷が高負荷であるか否かを判定する(ステップS4)。肯定判定であれば、ECU 70は流量調節弁14を開弁する(ステップS5)。否定判定であれば、ECU 70は閉弁することを含め、流量調節弁14を高負荷である場合よりも小さい開度で開弁する(ステップS6)。これにより、エンジン50の負荷が低中負荷である場合に、高負荷である場合よりも第2のW/J 502に流通させる冷却水の流量が減少する。

【0038】

次に冷却装置1Aの作用効果について説明する。図7はクランク角度に応じた燃焼室の熱伝達率および表面積割合を示す図である。図7に示すように、熱伝達率は圧縮行程上死点付近で高まることわかる。そして表面積割合については、圧縮行程上死点付近でシリンダヘッド52とピストンの表面積割合が大きくなることわかる。したがって冷却損失については、シリンダヘッド52の温度の影響力が大きいことわかる。

【0039】

一方、ノッキングについては圧縮端温度に依存するところ、圧縮端温度に影響する吸気圧縮行程ではシリンダ51aの表面積割合が大きいため、ノッキングについてはシリンダ51aの温度の影響力が大きいことわかる。また、ノッキングについては、燃焼室に流入する吸気が当たる関係上、シリンダ51aのうち、排気側の部分のほうが吸気側の部分よりも温度の影響力が大きくなる。

【0040】

これに対し、冷却装置1Aは第1のW/J 501に冷却水を流通させることで、エンジン50の排気側の部分を冷却することができる。そしてこれにより、シリンダ51aの排

10

20

30

40

50

気側の部分を冷却することができる。また、エンジン 50 の排気側の部分は排気の都合上、高温になり易い部分となっている。このため、冷却装置 1 A は第 1 の W / J 501 に冷却水を流通させることで、ノッキングの発生を好適に抑制できる。また、同時に点火プラグ 54 周辺の部分を冷却することで、エンジン 50 の信頼性も確保できる。

【0041】

また、冷却装置 1 A は第 2 の W / J 502 を流通する冷却水の流量を制限することで、エンジン 50 の吸気側の部分で冷却損失を低減できる。そしてこれにより、シリンダヘッド 52 の吸気側の部分で冷却損失を低減できる。さらに、冷却装置 1 A はエンジン 50 の排気側に第 1 の W / J 501 を設けるとともに、エンジン 50 の吸気側に第 2 の W / J 502 を設けることで、比較的製造し易い簡便な縦流しの構造を有することができる。

10

【0042】

このため、冷却装置 1 A は上述した知見に基づき、簡便な縦流しの構造で熱伝達の状態を局部的に可変することができる。そしてこれにより、冷却損失の低減とノック性能とを両立させることで、熱効率を向上させることができる。

【0043】

具体的には、冷却装置 1 A はエンジン 50 に冷却水を流通させる場合に、第 1 の W / J 501 に冷却水を常時流通させることで、ノッキングの発生を好適に抑制できる。そして、同時にエンジン 50 の信頼性も好適に確保できる。また、第 2 の W / J 502 に冷却水を流通させるにあたり、エンジン 50 の負荷が低中負荷である場合に、高負荷である場合よりも第 2 の W / J 502 に流通させる冷却水の流量を減少させることで、低中負荷時に冷却損失を低減できる。そしてこれにより、冷却損失の低減とノック性能とを好適に両立させることができる。

20

【0044】

また冷却装置 1 A では、流量調節弁 14 が、第 2 の W / J 502 の冷却能力を抑制するように、第 2 の W / J 502 を流通する冷却水の流量を調節した場合に、第 1 の W / J 501 の冷却能力を高めるように、第 1 の W / J 501 を流通する冷却水の流量を調節する。このため、冷却装置 1 A はこれによって吸気をより一層冷却できる。結果、ノッキングの発生をさらに好適に抑制できる。

【実施例 2】

【0045】

図 8 は冷却装置 1 B の概略構成図である。冷却装置 1 B は冷却装置 1 A と比較して、EGR 装置 21 と第 1 の分岐部 22 とをさらに備えている。EGR 装置 21 はエンジン 50 に対して排気還流を行う。換言すれば、エンジン 50 は排気還流が行われるエンジンとなっている。

30

【0046】

EGR 装置 21 は、EGR 配管 211 と EGR 流量調節弁 212 と EGR クーラ 213 とを備えている。EGR 配管 211 はエンジン 50 に排気を還流させる。EGR 流量調節弁 212 はエンジン 50 に還流させる排気の流量を調節する。EGR クーラ 213 は、冷却水との熱交換によってエンジン 50 に還流させる排気を冷却する。EGR クーラ 213 は冷却器に相当する。

40

【0047】

第 1 の分岐部 22 は第 1 の W / J 501 を流通する冷却水を分流し、EGR クーラ 213 に流通させる。第 1 の W / J 501 を流通する冷却水とは、第 1 の循環経路 C1 を流通する冷却水のことである。したがって、第 1 の循環経路 C1 のうち、循環経路 C1、C2 が分岐してから合流するまでの間の部分を流通する冷却水を分流することで、第 1 の W / J 501 を流通する冷却水を分流することができる。

【0048】

この点、第 1 の分岐部 22 は具体的には、第 1 の W / J 501 を流通する冷却水を第 1 の W / J 501 よりも下流側で分流し、EGR クーラ 213 に流通させる。EGR クーラ 213 に流通させた冷却水は、第 1 の循環経路 C1 のうち、第 1 の分岐部 22 よりも下流

50

側、且つ循環経路 C 1、C 2 の合流地点よりも上流側の部分で合流させることができる。

【0049】

次に冷却装置 1 B の作用効果について説明する。ここで、EGRクーラ 2 1 3 はエンジン 5 0 に高温の排気を還流させるにあたり、ノッキングの発生を抑制するために設けられている。ところが、仮にエンジン 5 0 の冷却損失を低減するのに合わせて、EGRクーラ 2 1 3 に流通させる冷却水の流量を低下させたり、EGRクーラ 2 1 3 への冷却水の流通を停止したりすると、還流させる排気の温度上昇や冷却水の沸騰が発生することが懸念される。

【0050】

これに対し、冷却装置 1 B は第 1 の W / J 5 0 1 を流通する冷却水を分流し、EGRクーラ 2 1 3 に流通させる。このため、冷却装置 1 B は EGR 装置 2 1 の使用を好適に可能にすることができる。そしてこれにより、さらに排気還流による燃費向上を図ることができる。また、第 1 の W / J 5 0 1 を流通する冷却水を第 1 の W / J 5 0 1 よりも下流側で分流させることで、第 1 の W / J 5 0 1 の冷却性能に影響が及ぶことも防止できる。

10

【実施例 3】

【0051】

図 9 は冷却装置 1 C の概略構成図である。冷却装置 1 C は冷却装置 1 A と比較して、ヒータコア 3 1 と第 2 の分岐部 3 2 とをさらに備えている。なお、同様の変更を例えば冷却装置 1 B に対して行うこともできる。ヒータコア 3 1 は車両の暖房に用いられ、流通する冷却水との熱交換によって空気を加熱する。ヒータコア 3 1 は加熱器に相当する。

20

【0052】

第 2 の分岐部 3 2 は第 1 の W / J 5 0 1 を流通する冷却水を分流し、ヒータコア 3 1 に流通させる。具体的には、第 1 の W / J 5 0 1 を流通する冷却水を第 1 の W / J 5 0 1 よりも下流側で分流し、ヒータコア 3 1 に流通させる。ヒータコア 3 1 に流通させた冷却水は、第 1 の循環経路 C 1 のうち、第 2 の分岐部 3 2 よりも下流側、且つ循環経路 C 1、C 2 の合流地点よりも上流側の部分で合流させることができる。

【0053】

次に冷却装置 1 C の作用効果について説明する。冷却装置 1 C は、第 1 の W / J 5 0 1 を流通する冷却水を分流し、ヒータコア 3 1 に流通させる。このため、冷却装置 1 C はエンジン 5 0 の冷却損失を低減するのに合わせて、車両の暖房性能が低下することを抑制できる。すなわち、暖房の使用を好適に可能にすることができる。また、第 1 の W / J 5 0 1 を流通する冷却水を第 1 の W / J 5 0 1 よりも下流側で分流させることで、受熱量が多い冷却水を暖房に利用できる。結果、暖房性能を好適に高めることもできる。

30

【0054】

以上、本発明の実施例について詳述したが、本発明はかかる特定の実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

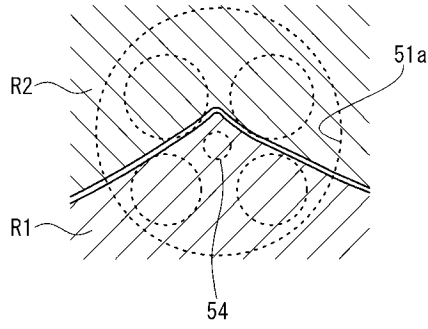
【符号の説明】

【0055】

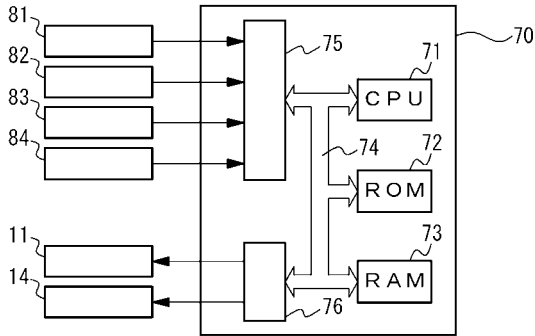
冷却装置	1 A、1 B、1 C	40
W / P	1 1	
ラジエータ	1 2	
サーモスタット	1 3	
流量調節弁	1 4	
EGR 装置	2 1	
EGR クーラ	2 1 3	
第 1 の分岐部	2 2	
ヒータコア	3 1	
第 2 の分岐部	3 2	
エンジン	5 0	50



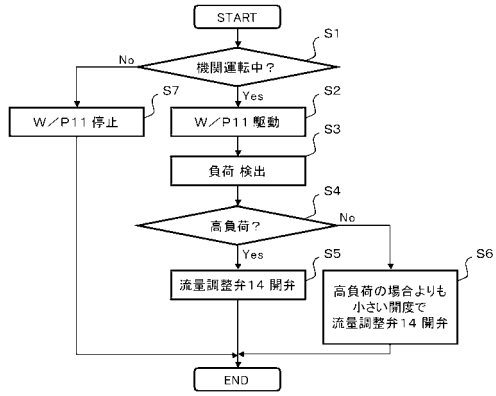
【図4】



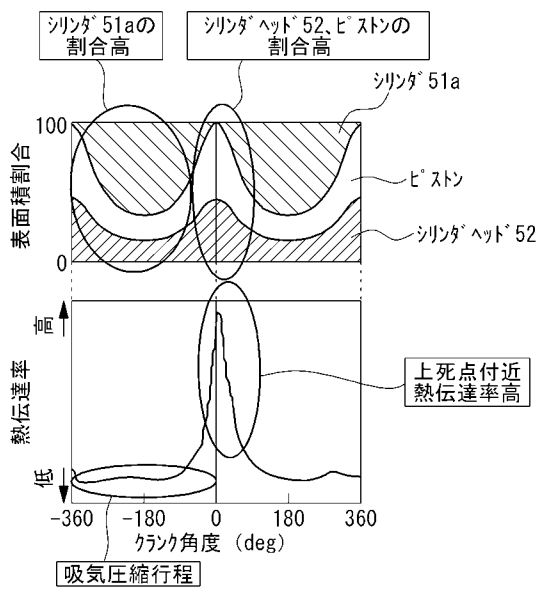
【図5】



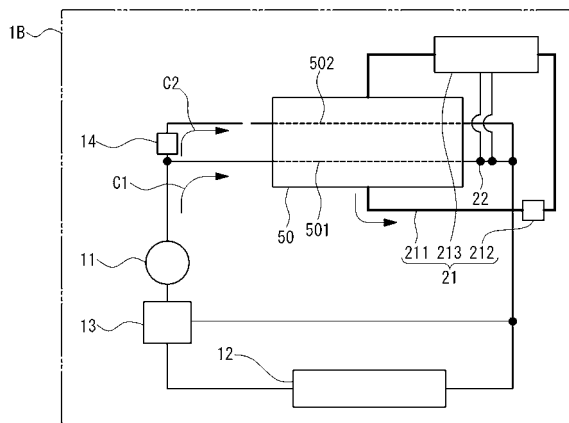
【図6】



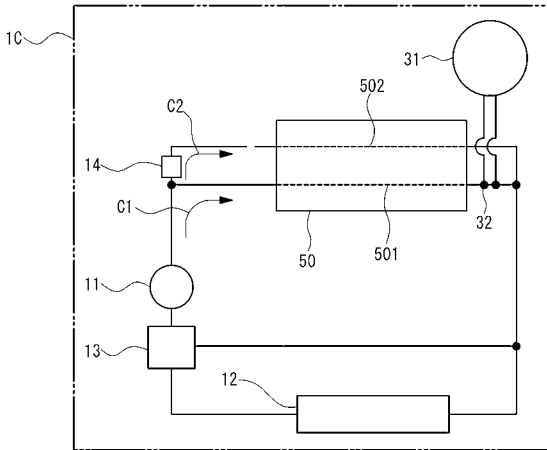
【図7】



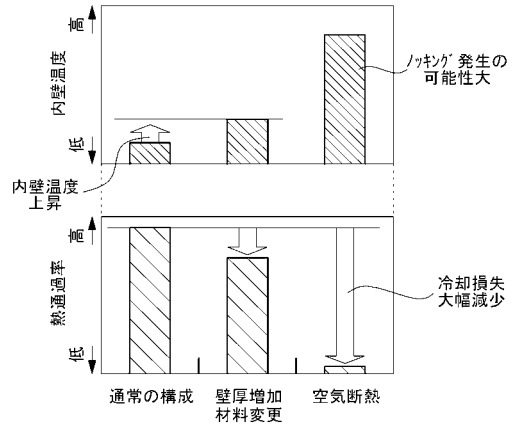
【図8】



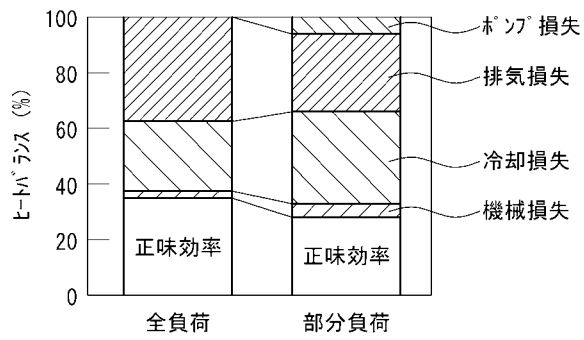
【図9】



【図11】



【図10】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 0 1 P	7/16	5 0 5 C
F 0 1 P	3/20	F
F 0 1 P	3/20	G
F 0 2 M	25/07	5 8 0 E
F 0 2 M	25/07	5 5 0 R
F 0 2 M	25/07	5 5 0 G

(56)参考文献 特開昭63-147916(JP,A)  
特開平10-103055(JP,A)  
特開2001-164988(JP,A)  
特開2010-169010(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 0 1 P	3 / 0 2
F 0 1 P	3 / 1 6
F 0 1 P	3 / 2 0
F 0 1 P	7 / 1 6
F 0 2 M	2 5 / 0 7