

(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2006-200513
(P2006-200513A)

(43) 公開日 平成18年8月3日(2006.8.3)

(51) Int. Cl.	F I			テーマコード (参考)		
FO2D 9/04 (2006.01)	FO2D	9/04	A	3GO13		
FO1M 1/16 (2006.01)	FO2D	9/04	C	3GO24		
FO1M 5/00 (2006.01)	FO1M	1/16	F	3GO65		
FO1N 5/02 (2006.01)	FO1M	5/00	D			
FO1P 3/02 (2006.01)	FO1N	5/02	G			
審査請求 未請求 請求項の数 26 O L (全 60 頁) 最終頁に続く						

(21) 出願番号	特願2005-15947 (P2005-15947)	(71) 出願人	000003207
(22) 出願日	平成17年1月24日 (2005.1.24)		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	100064746
			弁理士 深見 久郎
		(74) 代理人	100085132
			弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100112852
			弁理士 武藤 正
		(72) 発明者	山下 正博
			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	新谷 治
			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

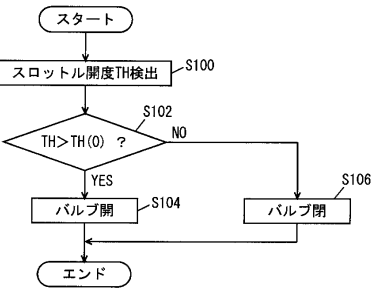
(54) 【発明の名称】 内燃機関の温度調整装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジンの熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制しつつ、エンジンの暖機を促進する。

【解決手段】 ECUは、スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも大きい場合(S102にてYES)、排気ポート内の排気ガスの流速分布が変化するように設けられた略半円状のバルブを開いた状態にするステップ(S104)と、スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも小さい場合(S102にてNO)、バルブを排気ポートの内周面側に閉じた状態にするステップ(S106)とを含む、プログラムを実行する。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内燃機関の温度を調整するための調整手段と、
前記内燃機関の負荷に関する情報を検出するための検出手段と、
前記負荷に関する情報が予め定められた条件を満たす場合、第 1 のモードで前記内燃機関の温度を調整するように前記調整手段を制御し、予め定められた条件を満たさない場合、前記第 1 のモードに比べて前記内燃機関の温度上昇が促進される第 2 のモードで前記内燃機関の温度を調整するように前記調整手段を制御するための制御手段とを含む、内燃機関の温度調整装置。

【請求項 2】

10

前記負荷に関する情報は、スロットル開度であって、
前記条件は、前記スロットル開度が前記予め定められたスロットル開度よりも大きいという条件である、請求項 1 に記載の内燃機関の温度調整装置。

【請求項 3】

前記負荷に関する情報は、前記内燃機関の負荷率であって、
前記条件は、前記負荷率が予め定められた負荷率よりも大きいという条件である、請求項 1 に記載の内燃機関の温度調整装置。

【請求項 4】

前記負荷に関する情報は、前記内燃機関に吸入される空気の圧力であって、
前記条件は、前記圧力が予め定められた圧力よりも高いという条件である、請求項 1 に記載の内燃機関の温度調整装置。

20

【請求項 5】

前記調整手段は、前記内燃機関の排気ポートに流れる排気ガスの流速分布が変化するように、前記排気ポート内に設けられたバルブを含み、
前記制御手段は、前記第 1 のモードで前記内燃機関の温度を調整する場合、前記バルブを開いた状態にし、前記第 2 のモードで前記内燃機関の温度を調整する場合、前記バルブを開いた状態と比較して、前記排気ポートの内周面に沿って流れる排気ガスの流速が大きくなるように前記バルブを制御するための手段を含む、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の内燃機関の温度調整装置。

【請求項 6】

30

前記調整手段は、
前記内燃機関の排気ポートに流れる排気ガスの流速分布が変化するように、前記排気ポート内に設けられたバルブと、
前記バルブに対して前記排気ポートに流れる排気の下流側に位置するように、前記排気ポートの内周面に設けられた吸熱部材とを含み、
前記制御手段は、前記第 1 のモードで前記内燃機関の温度を調整する場合、前記バルブを開いた状態と比較して、前記吸熱部材に沿って流れる排気ガスの流速が小さくなるように前記バルブを制御し、前記第 2 のモードで前記内燃機関の温度を調整する場合、前記バルブを開いた状態に制御するための手段を含む、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の内燃機関の温度調整装置。

40

【請求項 7】

前記バルブは、リング形状である、請求項 6 に記載の内燃機関の温度調整装置。

【請求項 8】

前記吸熱部材は、フィンである、請求項 6 または 7 に記載の内燃機関の温度調整装置。

【請求項 9】

前記調整手段は、
前記内燃機関の排気ポートの内周面から離隔し、前記排気ポートに沿って延びるように設けられた筒状部材と、
前記筒状部材の内周面よりも径方向で内側に設けられたバルブとを含み、
前記制御手段は、前記第 1 のモードで前記内燃機関の温度を調整する場合、前記バルブ

50

を開いた状態にし、前記第 2 のモードで前記内燃機関の温度を調整する場合、前記バルブを閉じた状態にするための手段を含む、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の内燃機関の温度調整装置。

【請求項 10】

前記調整手段は、前記内燃機関の排気ポートに流れる排気ガスの流速分布が変化するように、前記排気ポート内に設けられたバルブを含み、

前記制御手段は、前記第 1 のモードで前記内燃機関の温度を調整する場合、前記バルブを開いた状態と比較して、前記排気ポートの内周面に沿って流れる排気の流速が小さくなるように前記バルブを制御し、前記第 2 のモードで前記内燃機関の温度を調整する場合、前記バルブを開いた状態に制御するための手段を含む、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の内燃機関の温度調整装置。 10

【請求項 11】

前記バルブは、リング形状である、請求項 10 に記載の内燃機関の温度調整装置。

【請求項 12】

前記調整手段は、前記バルブに加えて、前記バルブに対して前記排気ポートに流れる排気の下流側に設けられ、前記排気ポートの内周面と離隔し、前記排気ポートに沿って延びるように設けられた筒状部材を含む、請求項 10 または 11 に記載の内燃機関の温度調整装置。

【請求項 13】

前記調整手段は、

20

前記内燃機関の排気ポートに流れる排気ガスの流速分布が変化するように、前記排気ポート内に設けられたバルブと、

前記排気ポートの内周面に沿って、前記内周面の一部に設けられた断熱部材とを含み、

前記制御手段は、前記第 1 のモードで前記内燃機関の温度を調整する場合、前記第 2 のモードで前記内燃機関の温度を調整する場合と比較して、前記断熱部材に沿って流れる排気ガスの流速が大きくなるように前記バルブを制御し、前記第 2 のモードで前記内燃機関の温度を調整する場合、前記第 1 のモードで前記内燃機関の温度を調整する場合と比較して、前記断熱部材の反対側の内周面に沿って流れる排気ガスの流速が大きくなるように前記バルブを制御するための手段を含む、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の内燃機関の温度調整装置。 30

【請求項 14】

前記温度調整装置は、前記断熱部材の反対側の内周面に沿って、前記内周面の一部に設けられた吸熱部材をさらに含む、請求項 13 に記載の内燃機関の温度調整装置。

【請求項 15】

前記吸熱部材はフィンである、請求項 14 に記載の内燃機関の温度調整装置。

【請求項 16】

前記調整手段は、

オイルが流れることにより、前記内燃機関の排気ポートを流れる排気ガスと前記オイルとの間で熱交換が行なわれるように設けられたオイル通路と、

前記オイル通路へのオイルの流入を制御するバルブとを含み、 40

前記制御手段は、前記第 1 のモードで前記内燃機関の温度を調整する場合、前記オイル通路へのオイルの流入を抑制するように前記バルブを制御し、前記第 2 のモードで前記内燃機関の温度を調整する場合、前記オイル通路にオイルが流入するように、前記バルブを制御するための手段を含む、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の内燃機関の温度調整装置。

【請求項 17】

前記排気ポートは複数設けられ、

前記オイル通路は、隣合う排気ポートの間を通るように設けられる、請求項 16 に記載の内燃機関の温度調整装置。

【請求項 18】

前記オイル通路は、前記排気ポートを横切るように設けられる、請求項 16 に記載の内 50

燃機関の温度調整装置。

【請求項 19】

前記温度調整装置は、前記オイル通路からオイルを流出させる流出通路をさらに含む、請求項 16 ~ 18 のいずれかに記載の内燃機関の温度調整装置。

【請求項 20】

前記調整手段は、

前記内燃機関のシリンダブロックおよびシリンダヘッドを流通した冷却水が、前記シリンダヘッドから流出する第 1 の流路と、

前記シリンダブロックを流通した冷却水が、前記シリンダブロックから流出する第 2 の流路と、

前記シリンダブロックから前記第 2 の流路に流出する冷却水を制御するバルブとを含み、

前記制御手段は、前記第 1 のモードで前記内燃機関の温度を調整する場合、前記シリンダブロックから前記第 2 の流路に流出する冷却水を抑制するように前記バルブを制御し、前記第 2 のモードで前記内燃機関の温度を調整する場合、前記シリンダブロックから前記第 2 の流路に冷却水が流出するように、前記バルブを制御するための手段を含む、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の内燃機関の温度調整装置。

【請求項 21】

前記調整手段は、

前記内燃機関に形成されたウォータジャケットと、

前記ウォータジャケット内において、第 1 の位置および前記第 1 の位置よりも前記内燃機関の気筒から離隔した第 2 の位置の間を移動可能に設けられた断熱部材とを含み、

前記制御手段は、前記第 1 のモードで前記内燃機関の温度を調整する場合、前記断熱部材を前記第 1 の位置にし、前記第 2 のモードで前記内燃機関の温度を調整する場合、前記断熱部材を前記第 2 の位置にするための手段を含む、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の内燃機関の温度調整装置。

【請求項 22】

前記調整手段は、

前記内燃機関の端部に対して空気を導く第 1 のガイドと、

前記第 1 のガイドにより空気が導かれた端部とは反対側の端部から車室内に空気を導く第 2 のガイドと、

前記第 1 のガイドおよび前記第 2 のガイドの少なくともいずれか一方により導かれる空気の流れを調整する弁体とを含み、

前記制御手段は、前記第 1 のモードで前記内燃機関の温度を調整する場合、前記弁体を開いた状態にし、前記第 2 のモードで前記内燃機関の温度を調整する場合、前記弁体が開いた状態に比べて前記空気の流れを抑制するための手段を含む、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の内燃機関の温度調整装置。

【請求項 23】

前記内燃機関は、クランクシャフトが車両前後方向を指向するように設けられた V 型エンジンであり、

前記第 1 のガイドは前記 V 型エンジンの前端に対して空気を導き、

前記第 2 のガイドは前記 V 型エンジンの後端から前記車室内に空気を導く、請求項 22 に記載の内燃機関の温度調整装置。

【請求項 24】

前記温度調整装置は、前記内燃機関を冷却する冷却媒体が流通し、前記内燃機関のエキゾーストマニホールドからの輻射熱を受熱するように設けられたパイプをさらに含み、

前記調整手段は、前記パイプが受熱する熱量を調整するための手段を含む、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の内燃機関の温度調整装置。

【請求項 25】

前記調整手段は、第 1 の位置および前記第 1 の位置よりも前記パイプが受熱する熱量を

10

20

30

40

50

促進する第 2 の位置の間を移動可能に設けられた断熱部材とを含み、

前記制御手段は、前記第 1 のモードで前記内燃機関の温度を調整する場合、前記断熱部材を前記第 1 の位置にし、前記第 2 のモードで前記内燃機関の温度を調整する場合、前記断熱部材を前記第 2 の位置するための手段を含む、請求項 2 4 に記載の内燃機関の温度調整装置。

【請求項 2 6】

前記調整手段は、前記パイプを、第 1 の位置および前記第 1 の位置よりも前記内燃機関のエキゾーストマニホールドに近接した第 2 の位置の間で移動させるための手段を含み、

前記制御手段は、前記第 1 のモードで前記内燃機関の温度を調整する場合、前記パイプを前記第 1 の位置にし、前記第 2 のモードで前記内燃機関の温度を調整する場合、前記断熱部材を前記第 2 の位置にするための手段を含む、請求項 2 4 に記載の内燃機関の温度調整装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関の温度調整装置に関し、特に、内燃機関の負荷に基づいて内燃機関に伝達される熱量を変更する内燃機関の温度調整装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、水冷式の内燃機関が知られている。内燃機関を冷却した冷却水は、ラジエータや空調装置のヒータにおいて空気との間で熱交換される。ヒータにおいて冷却水との熱交換により暖められた空気は、車室内の暖房に用いられる。そのため、内燃機関の始動後に速やかに暖房を効かせるためには、速やかに内燃機関を暖機し、冷却水の温度を高める必要がある。

20

【0003】

特開平 10 - 317995 号公報（特許文献 1）は、暖機を促進することができる暖機促進装置を開示する。特許文献 1 に記載の暖機促進装置は、内燃機関の排気通路に排気ガスの流れを絞る排気絞り弁を設けて、内燃機関の冷間時に排気絞り弁の作動によって暖機を促進させる暖機促進装置である。排気通路には、そのうちの少なくとも排気絞り弁が設けられている箇所に対応させて、冷却水通路が設けられる。

30

【0004】

この公報に記載の暖機促進装置によると、排気絞り弁を作動させて排気ガスの流れを絞ると、そのときの圧力損失によって、排気通路のうち排気絞り弁の設けられている部分で発熱する。排気絞り弁に対応した位置に冷却水通路が設けられているので、発熱はその多くが冷却水通路内を流れる冷却水によって回収される。これにより、冷却水によって効率よく発熱を回収し、内燃機関の負荷を過大に上昇させずに暖機を促進することができる。

【特許文献 1】特開平 10 - 317995 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特開平 10 - 317995 号公報に記載の暖機促進装置においては、内燃機関に伝達される熱量が変化するため、内燃機関が熱膨張と収縮とを繰り返すおそれがあるという問題点があった。

40

【0006】

本発明は、上述の問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、内燃機関の熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制しつつ、内燃機関の暖機を促進することができる内燃機関の温度調整装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

第 1 の発明に係る内燃機関の温度調整装置は、内燃機関の温度を調整するための調整手

50

段と、内燃機関の負荷に関する情報を検出するための検出手段と、負荷に関する情報が予め定められた条件を満たす場合、第１のモードで内燃機関の温度を調整するように調整手段を制御し、予め定められた条件を満たさない場合、第１のモードに比べて内燃機関の温度上昇が促進される第２のモードで内燃機関の温度を調整するように調整手段を制御するための制御手段とを含む。

【０００８】

第１の発明によると、たとえば内燃機関の負荷が高い場合（スロットル開度が予め定められた開度よりも大きい場合や、負荷率が予め定められた負荷率よりも大きい場合や、吸気圧が予め定められた圧力よりも高い場合など）、第１のモードで内燃機関の温度が調整される。これにより、負荷が高いために混合気の燃焼温度や排気ガスの温度が高く、内燃機関の温度が上昇し易い場合は、内燃機関の温度上昇を抑制したり、温度上昇の促進を中止したりすることができる。そのため、内燃機関の暖機を行ないつつ、内燃機関の温度が過度に上昇することを抑制することができる。一方、内燃機関の負荷が低い場合、第２のモードで内燃機関の温度が調整される。これにより、高負荷時に比べて混合気の燃焼温度や排気ガスの温度が低く、内燃機関の温度が上昇し難い場合は、内燃機関の温度上昇を促進したり、温度上昇の抑制を中止したりすることができる。そのため、内燃機関の暖機を促進することができる。このとき、高負荷時に内燃機関の温度上昇が抑制されたり、温度上昇の促進が中止されたりする。低負荷時に内燃機関の温度上昇が促進されたり、温度上昇の抑制が中止されたりする。そのため、高負荷時と低付加時における内燃機関の温度差を抑制し、内燃機関が熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。その結果、内燃機関の熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制しつつ、内燃機関の暖機を促進することができる内燃機関の温度調整装置を提供することができる。

【０００９】

第２の発明に係る内燃機関の温度調整装置においては、第１の発明の構成に加え、負荷に関する情報は、スロットル開度である。条件は、スロットル開度が予め定められたスロットル開度よりも大きいという条件である。

【００１０】

第２の発明によると、負荷に関する情報としてスロットル開度を用いて、内燃機関の温度を調整することができる。

【００１１】

第３の発明に係る内燃機関の温度調整装置においては、第１の発明の構成に加え、負荷に関する情報は、内燃機関の負荷率である。条件は、負荷率が予め定められた負荷率よりも大きいという条件である。

【００１２】

第３の発明によると、負荷に関する情報として負荷率を用いて、内燃機関の温度を調整することができる。

【００１３】

第４の発明に係る内燃機関の温度調整装置においては、第１の発明の構成に加え、負荷に関する情報は、内燃機関に吸入される空気の圧力である。条件は、圧力が予め定められた圧力よりも高いという条件である。

【００１４】

第４の発明によると、負荷に関する情報として吸気圧を用いて、内燃機関の温度を調整することができる。

【００１５】

第５の発明に係る内燃機関の温度調整装置においては、第１～４のいずれかの発明の構成に加え、調整手段は、内燃機関の排気ポートに流れる排気ガスの流速分布が変化するように、排気ポート内に設けられたバルブを含む。制御手段は、第１のモードで内燃機関の温度を調整する場合、バルブを開いた状態にし、第２のモードで内燃機関の温度を調整する場合、バルブを開いた状態と比較して、排気ポートの内周面に沿って流れる排気ガスの流速が大きくなるようにバルブを制御するための手段を含む。

【 0 0 1 6 】

第 5 の発明によると、バルブを開いた場合は排気ガスから内燃機関への熱伝達の促進を中止することができる。一方、排気ポートの内周面に沿って流れる排気ガスの流速が大きくなるようにバルブを制御した場合は、内燃機関へ熱を伝達する排気ガスの量を増やして排気ガスから内燃機関への熱伝達を促進することができる。

【 0 0 1 7 】

第 6 の発明に係る内燃機関の温度調整装置においては、第 1 ～ 4 のいずれかの発明の構成に加え、調整手段は、内燃機関の排気ポートに流れる排気ガスの流速分布が変化するように、排気ポート内に設けられたバルブと、バルブに対して排気ポートに流れる排気の下流側に位置するように、排気ポートの内周面に設けられた吸熱部材とを含む。制御手段は、第 1 のモードで内燃機関の温度を調整する場合、バルブを開いた状態と比較して、吸熱部材に沿って流れる排気ガスの流速が小さくなるようにバルブを制御し、第 2 のモードで内燃機関の温度を調整する場合、バルブを開いた状態に制御するための手段を含む。

10

【 0 0 1 8 】

第 6 の発明によると、吸熱部材に沿って流れる排気ガスの流速が小さくなるようにバルブを制御した場合は、内燃機関に熱を伝達する排気ガスの流量を減らして、内燃機関に伝達される熱量を抑制することができる。バルブを開いた場合は、バルブを閉じた場合に比べて吸熱部材に沿って流れる排気ガスの流量を増やして、吸熱部材を介して排気ガスから内燃機関に伝達される熱量を促進することができる。

【 0 0 1 9 】

第 7 の発明に係る内燃機関の温度調整装置においては、第 6 の発明の構成に加え、バルブは、リング形状である。

20

【 0 0 2 0 】

第 7 の発明によると、リング形状のバルブを用いて排気ガスから内燃機関に伝達される熱量を調整することができる。

【 0 0 2 1 】

第 8 の発明に係る内燃機関の温度調整装置においては、第 6 または 7 の発明の構成に加え、吸熱部材は、フィンである。

【 0 0 2 2 】

第 8 の発明によると、フィンにより、排気ガスから内燃機関へ熱伝達率を向上することができる。

30

【 0 0 2 3 】

第 9 の発明に係る内燃機関の温度調整装置においては、第 1 ～ 4 のいずれかの発明の構成に加え、調整手段は、内燃機関の排気ポートの内周面から離隔し、排気ポートに沿って延びるように設けられた筒状部材と、筒状部材の内周面よりも径方向で内側に設けられたバルブとを含む。制御手段は、第 1 のモードで内燃機関の温度を調整する場合、バルブを開いた状態にし、第 2 のモードで内燃機関の温度を調整する場合、バルブを閉じた状態にするための手段を含む。

【 0 0 2 4 】

第 9 の発明によると、バルブを開いた状態にした場合は、筒状部材と排気ポートの内周面との間の空間に加え、筒状部材よりも内側の空間に排気ガスを流通させることで、筒状部材と排気ポートの内周面との間を流れる排気ガスの流速を小さくすることができる。これにより、排気ガスから内燃機関に伝達される熱量を促進することを中止することができる。一方、バルブを閉じた状態にした場合は、筒状部材の内側へ排気ガスが流入することを抑制して、筒状部材と排気ポートの内周面との間を流れる排気ガスの流速を大きくすることができる。これにより、内燃機関に熱を伝達する排気ガスの流量を促進して、排気ガスから内燃機関に伝達される熱量を促進することができる。

40

【 0 0 2 5 】

第 10 の発明に係る内燃機関の温度調整装置においては、第 1 ～ 4 のいずれかの発明の構成に加え、調整手段は、内燃機関の排気ポートに流れる排気ガスの流速分布が変化する

50

ように、排気ポート内に設けられたバルブを含む。制御手段は、第1のモードで内燃機関の温度を調整する場合、バルブを開いた状態と比較して、排気ポートの内周面に沿って流れる排気の流速が小さくなるようにバルブを制御し、第2のモードで内燃機関の温度を調整する場合、バルブを開いた状態に制御するための手段を含む。

【0026】

第10の発明によると、たとえばリング形状のバルブを制御することにより、排気ポートの内周面に沿って流れる排気の流速を小さくした場合は、内燃機関に熱を伝達する排気ガスの流量を抑制することができる。これにより、排気ガスから内燃機関に伝達される熱量を抑制することができる。一方、バルブを開いた状態にした場合は、バルブを閉じた状態にした場合に比べて排気ポートの内周面に沿って流れる排気の流速が大きくすることができる。これにより、内燃機関に熱を伝達する排気ガスの流量の抑制を中止し、排気ガスから内燃機関に伝達される熱量の抑制を中止することができる。

10

【0027】

第11の発明に係る内燃機関の温度調整装置においては、第10の発明の構成に加え、バルブは、リング形状である。

【0028】

第11の発明によると、リング形状のバルブを用いて、排気ガスから内燃機関に伝達される熱量を調整することができる。

【0029】

第12の発明に係る内燃機関の温度調整装置においては、第10または11の発明の構成に加え、調整手段は、バルブに加えて、バルブに対して排気ポートに流れる排気の下流側に設けられ、排気ポートの内周面と離隔し、排気ポートに沿って延びるように設けられた筒状部材を含む。

20

【0030】

第12の発明によると、筒状部材の内周面よりも径方向で内側のみに排気ガスを流通させることで、排気ポートの内周面を介して排気ガスから内燃機関に伝達される熱量を抑制することができる。

【0031】

第13の発明に係る内燃機関の温度調整装置においては、第1～4のいずれかの発明の構成に加え、調整手段は、内燃機関の排気ポートに流れる排気ガスの流速分布が変化するように、排気ポート内に設けられたバルブと、排気ポートの内周面に沿って、内周面の一部に設けられた断熱部材とを含む。制御手段は、第1のモードで内燃機関の温度を調整する場合、第2のモードで内燃機関の温度を調整する場合と比較して、断熱部材に沿って流れる排気ガスの流速が大きくなるようにバルブを制御し、第2のモードで内燃機関の温度を調整する場合、第1のモードで内燃機関の温度を調整する場合と比較して、断熱部材の反対側の内周面に沿って流れる排気ガスの流速が大きくなるようにバルブを制御するための手段を含む。

30

【0032】

第13の発明によると、断熱部材に沿って流れる排気ガスの流速が大きくなるようにバルブを制御した場合は、それだけ排気ポートの内周面において断熱部材が設けられていない部分に沿って流れる排気ガスの流速が小さくなる。これにより、排気ポートの内周面を介して排気ガスから内燃機関へ伝達される熱量を抑制することができる。一方、断熱部材の反対側の内周面に沿って流れる排気ガスの流速が大きくなるようにバルブを制御した場合は、排気ポートの内周面を介して排気ガスから内燃機関へ伝達される熱量を促進することができる。

40

【0033】

第14の発明に係る内燃機関の温度調整装置においては、第13の発明の構成に加え、温度調整装置は、断熱部材の反対側の内周面に沿って、内周面の一部に設けられた吸熱部材をさらに含む。

【0034】

50

第 14 の発明によると、吸熱部材により、排気ガスから内燃機関への熱伝達率を向上することができる。

【0035】

第 15 の発明に係る内燃機関の温度調整装置においては、第 14 の発明の構成に加え、吸熱部材はフィンである。

【0036】

第 15 の発明によると、フィンにより、排気ガスから内燃機関への熱伝達率を向上することができる。

【0037】

第 16 の発明に係る内燃機関の温度調整装置においては、第 1 ~ 4 のいずれかの発明の構成に加え、調整手段は、オイルが流れることにより、内燃機関の排気ポートを流れる排気ガスとオイルとの間で熱交換が行なわれるように設けられたオイル通路と、オイル通路へのオイルの流入を制御するバルブとを含む。制御手段は、第 1 のモードで内燃機関の温度を調整する場合、オイル通路へのオイルの流入を抑制するようにバルブを制御し、第 2 のモードで内燃機関の温度を調整する場合、オイル通路にオイルが流入するように、バルブを制御するための手段を含む。

【0038】

第 16 の発明によると、オイル通路へのオイルの流入を抑制した場合は、排気ガスから熱が伝達され得るオイルの量を減少させ、オイルを介して排気ガスから内燃機関に伝達される熱量を抑制することができる。一方、オイル通路にオイルが流入された場合は、排気ガスから熱が伝達され得るオイルの量を増大させ、オイルを介して排気ガスから内燃機関に伝達される熱量を促進することができる。

【0039】

第 17 の発明に係る内燃機関の温度調整装置においては、第 16 の発明の構成に加え、排気ポートは複数設けられる。オイル通路は、隣合う排気ポートの間を通るように設けられる。

【0040】

第 17 の発明によると、隣り合う排気ポートの間を通るオイル通路内にオイルを流入させて、効率よく排気ガスからオイルに熱を伝達させることができる。

【0041】

第 18 の発明に係る内燃機関の温度調整装置においては、第 16 の発明の構成に加え、オイル通路は、排気ポートを横切るように設けられる。

【0042】

第 18 の発明によると、排気ポートを横切るオイル通路内にオイルを流入させて、効率よく排気ガスからオイルに熱を伝達させることができる。

【0043】

第 19 の発明に係る内燃機関の温度調整装置は、第 16 ~ 18 のいずれかの発明の構成に加え、オイル通路からオイルを流出させる流出通路をさらに含む。

【0044】

第 19 の発明によると、オイル通路からオイルを流出させることにより、排気ガスから熱が伝達され得るオイルの量を減少させ、オイルを介して排気ガスから内燃機関に伝達される熱量をより抑制することができる。

【0045】

第 20 の発明に係る内燃機関の温度調整装置においては、第 1 ~ 4 のいずれかの発明の構成に加え、調整手段は、内燃機関のシリンダブロックおよびシリンダヘッドを流通した冷却水が、シリンダヘッドから流出する第 1 の流路と、シリンダブロックを流通した冷却水が、シリンダブロックから流出する第 2 の流路と、シリンダブロックから第 2 の流路に流出する冷却水を制御するバルブとを含む。制御手段は、第 1 のモードで内燃機関の温度を調整する場合、シリンダブロックから第 2 の流路に流出する冷却水を抑制するようにバルブを制御し、第 2 のモードで内燃機関の温度を調整する場合、シリンダブロックから第

2の流路に冷却水が流出するように、バルブを制御するための手段を含む。

【0046】

第20の発明によると、冷却水がシリンダブロックから第2の流路に流出することを抑制した場合、冷却水は、シリンダブロックおよびシリンダヘッドを流通して、シリンダヘッドから第1の流路に流出する。この場合、シリンダブロックおよびシリンダヘッドが冷却水により適切に冷却される。一方、冷却水がシリンダブロックから第2の流路に流出された場合、冷却水は、シリンダヘッドを通さずに流通される。これにより、シリンダヘッドの分だけ流路抵抗が減少し、流路抵抗による圧損を抑制することができる。そのため、シリンダブロックを流通する冷却水の流量を増大させて、シリンダブロックから冷却水に伝達される熱量を増大することができる。その結果、冷却水の温度を速やかに上昇させて、内燃機関の温度上昇を促進することができる。

10

【0047】

第21の発明に係る内燃機関の温度調整装置においては、第1～4のいずれかの発明の構成に加え、調整手段は、内燃機関に形成されたウォータジャケットと、ウォータジャケット内において、第1の位置および第1の位置よりも内燃機関の気筒から離隔した第2の位置の間を移動可能に設けられた断熱部材とを含む。制御手段は、第1のモードで内燃機関の温度を調整する場合、断熱部材を第1の位置にし、第2のモードで内燃機関の温度を調整する場合、断熱部材を第2の位置にするための手段を含む。

【0048】

第21の発明によると、断熱部材を第1の位置にした場合は、ウォータジャケットの気筒側に沿って流れる冷却水の流量を抑制することができる。これにより、内燃機関の気筒からウォータジャケット内の冷却水に伝達される熱量を抑制することができる。そのため、内燃機関の温度上昇を抑制することができる。一方、断熱部材を第2の位置にした場合は、ウォータジャケットの気筒側に沿って流れる冷却水の流量を増大することができる。これにより、内燃機関の気筒からウォータジャケット内の冷却水に伝達される熱量を増大することができる。そのため、内燃機関の温度上昇を促進することができる。

20

【0049】

第22の発明に係る内燃機関の温度調整装置においては、第1～4のいずれかの発明の構成に加え、調整手段は、内燃機関の端部に対して空気を導く第1のガイドと、第1のガイドにより空気が導かれた端部とは反対側の端部から車室内に空気を導く第2のガイドと、第1のガイドおよび第2のガイドの少なくともいずれか一方により導かれる空気の流れを調整する弁体とを含む。制御手段は、第1のモードで内燃機関の温度を調整する場合、弁体を開いた状態にし、第2のモードで内燃機関の温度を調整する場合、弁体が開いた状態に比べて空気の流れを抑制するための手段を含む。

30

【0050】

第22の発明によると、弁体を開いた状態にした場合は、内燃機関に対して空気を導くことで内燃機関を冷却しつつ、内燃機関からの放射熱により暖められた空気を車室内の暖房に利用することができる。一方、空気の流れを抑制するように弁体を制御した場合は、内燃機関の冷却を中止することができる。

【0051】

第23の発明に係る内燃機関の温度調整装置においては、第22の発明の構成に加え、内燃機関は、クランクシャフトが車両前後方向を指向するように設けられたV型エンジンである。第1のガイドはV型エンジンの前端に対して空気を導く。第2のガイドはV型エンジンの後端から車室内に空気を導く。

40

【0052】

第23の発明によると、V型エンジンのバンク間に空気を導いて、空気を暖めるとともに、V型エンジンを冷却することができる。

【0053】

第24の発明に係る内燃機関の温度調整装置においては、第1～4のいずれかの発明の構成に加え、温度調整装置は、内燃機関を冷却する冷却媒体が流通し、内燃機関のエキゾ

50

ーストマニホールドからの輻射熱を受熱するように設けられたパイプをさらに含む。調整手段は、パイプが受熱する熱量を調整するための手段を含む。

【 0 0 5 4 】

第 2 4 の発明によると、パイプがエキゾーストマニホールドからの輻射熱を受熱する熱量を調整することで、パイプ内を流通する冷却水の温度を調整することができる。これにより、冷却水が流通する内燃機関の温度を調整することができる。

【 0 0 5 5 】

第 2 5 の発明に係る内燃機関の温度調整装置においては、第 2 4 の発明の構成に加え、調整手段は、第 1 の位置および第 1 の位置よりもパイプが受熱する熱量を促進する第 2 の位置の間を移動可能に設けられた断熱部材とを含む。制御手段は、第 1 のモードで内燃機関の温度を調整する場合、断熱部材を第 1 の位置にし、第 2 のモードで内燃機関の温度を調整する場合、断熱部材を第 2 の位置するための手段を含む。

10

【 0 0 5 6 】

第 2 5 の発明によると、断熱部材を第 1 の位置にした場合は、パイプがエキゾーストマニホールドからの輻射熱を受熱する熱量を抑制することができる。これにより、パイプ内を流通する冷却水の温度上昇を抑制することができる。そのため、冷却水が流通する内燃機関の温度上昇を抑制することができる。一方、断熱部材を第 2 の位置にした場合は、パイプがエキゾーストマニホールドからの輻射熱を受熱する熱量を促進することができる。これにより、パイプ内を流通する冷却水の温度上昇を促進することができる。そのため、冷却水が流通する内燃機関の温度上昇を促進することができる。

20

【 0 0 5 7 】

第 2 6 の発明に係る内燃機関の温度調整装置においては、第 2 4 の発明の構成に加え、調整手段は、パイプを、第 1 の位置および第 1 の位置よりも内燃機関のエキゾーストマニホールドに近接した第 2 の位置の間で移動させるための手段を含む。制御手段は、第 1 のモードで内燃機関の温度を調整する場合、パイプを第 1 の位置にし、第 2 のモードで内燃機関の温度を調整する場合、断熱部材を第 2 の位置にするための手段を含む。

【 0 0 5 8 】

第 2 6 の発明によると、パイプを第 1 の位置にした場合は、パイプがエキゾーストマニホールドからの輻射熱を受熱する熱量を抑制することができる。これにより、パイプ内を流通する冷却水の温度上昇を抑制することができる。そのため、冷却水が流通する内燃機関の温度上昇を抑制することができる。一方、パイプを第 2 の位置にした場合は、パイプがエキゾーストマニホールドからの輻射熱を受熱する熱量を促進することができる。これにより、パイプ内を流通する冷却水の温度上昇を促進することができる。そのため、冷却水が流通する内燃機関の温度上昇を促進することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 5 9 】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同一である。したがって、それらについての詳細な説明は繰り返さない。

【 0 0 6 0 】

40

< 第 1 の実施の形態 >

図 1 を参照して、本発明の第 1 の実施の形態に係る温度調整装置が搭載された車両のエンジン 1 0 0 について説明する。本実施の形態に係る温度調整装置は、たとえばエンジン 1 0 0 を制御する E C U (Electronic Control Unit) 5 0 0 が実行するプログラムにより実現される。エンジン 1 0 0 は、シリンダブロック 1 0 2 と、シリンダブロック 1 0 2 の上部に載置されたシリンダヘッド 1 0 4 とを含む。

【 0 0 6 1 】

エンジン 1 0 0 には、ウォーターポンプ 1 0 6 から冷却水が供給される。エンジン 1 0 0 に供給された冷却水は、エンジン 1 0 0 の下方から上方に流れるように、シリンダブロック 1 0 2 を流通した後、シリンダヘッド 1 0 4 を通り抜ける。

50

【 0 0 6 2 】

ウォーターポンプ 1 0 6 は、エンジン 1 0 0 のクランクシャフト（図示せず）に連結され、クランクシャフトが回転することにより駆動される。なお、ウォーターポンプ 1 0 6 を、電動モータなどにより駆動させてもよい。

【 0 0 6 3 】

ウォーターポンプ 1 0 6 からエンジン 1 0 0 に供給された冷却水は、シリンダブロック 1 0 2 およびシリンダヘッド 1 0 4 を流通した後、ラジエータ 2 0 0、サーモスタット 2 0 2 および空調装置（図示せず）のヒータ 3 0 0 に供給される。

【 0 0 6 4 】

ラジエータ 2 0 0 は、冷却水と空気とを熱交換させ、冷却水を冷却する。サーモスタット 2 0 2 は、冷却水の温度が予め定められた温度よりも高い場合、ラジエータ 2 0 0 からウォーターポンプ 1 0 6 への冷却水の流れを許容する。すなわち、サーモスタット 2 0 2 は、冷却水の温度が予め定められた温度よりも高い場合、ラジエータ 2 0 0 への冷却水の供給を許容する。ヒータ 3 0 0 は、冷却水と空気とを熱交換させ、空気を暖める。ヒータ 3 0 0 において暖められた空気は、車室内の暖房などに利用される。

10

【 0 0 6 5 】

シリンダブロック 1 0 2 およびシリンダヘッド 1 0 4 を流通した冷却水は、冷却水通路 4 0 0 を通って、ラジエータ 2 0 0、サーモスタット 2 0 2 およびヒータ 3 0 0 に供給される。

【 0 0 6 6 】

図 2 に示すように、エンジン 1 0 0 には、シリンダヘッド 1 0 4 に形成された排気ポートに連通するように、エキゾーストマニホールド 1 0 8 が接続されている。エキゾーストマニホールド 1 0 8 からマフラーへと延びる排気経路上には、三元触媒 1 1 0 が 2 箇所に設けられている。

20

【 0 0 6 7 】

図 3 は、エンジン 1 0 0 に設けられたシリンダを、クランクシャフト（図示せず）の回転軸に対して垂直に切った断面図である。図 3 に示すように、シリンダヘッド 1 0 4 には、シリンダブロックのシリンダから延びて形成された燃焼室 1 1 2 と、それぞれ異なる方向から燃焼室 1 1 2 に連通する吸気ポート 1 2 0 および排気ポート 1 3 0 とが設けられている。吸気ポート 1 2 0 および排気ポート 1 3 0 には、燃焼室 1 1 2 とそれぞれのポートとの間を開閉する吸気バルブ 1 2 2 および排気バルブ 1 3 2 が設けられている。吸気バルブ 1 2 2 および排気バルブ 1 3 2 は、それぞれが設けられたポートから燃焼室 1 1 2 の内部にまで延びて形成されている。

30

【 0 0 6 8 】

排気ポート 1 3 0 は、燃焼室 1 1 2 に連なる一方端 1 3 4 と、シリンダヘッド 1 0 4 に取り付けられたエキゾーストマニホールド 1 0 8 へと連なる他方端 1 3 6 とを有する。排気ポート 1 3 0 は、まず、一方端 1 3 4 から排気バルブ 1 3 2 が延びる方向とほぼ同じ方向へと延び、さらに、吸気ポート 1 2 0 から離れる方向に曲りながら他方端 1 3 6 に向けて延びている。排気ポート 1 3 0 の延びる方向が変わる位置には、曲り部 1 3 8 が規定されている。排気ポート 1 3 0 内には、燃焼室 1 1 2 から排出された排気ガスが、一方端 1 3 4 から他方端 1 3 6 に向けて流れる。

40

【 0 0 6 9 】

シリンダヘッド 1 0 4 には、排気ポート 1 3 0 の上下に位置して、相対的に小さい断面形状を有するウォータージャケット 1 4 0 と、相対的に大きい断面形状を有するウォータージャケット 1 4 2 とがそれぞれ形成されている。これらのウォータージャケットには、図 1 中のラジエータ 2 0 0 から冷却水が供給される。

【 0 0 7 0 】

排気ポート 1 3 0 内には、バルブ 1 0 0 0 が設けられている。バルブ 1 0 0 0 は、一方端 1 3 4 と他方端 1 3 6 との間に設けられている。このバルブ 1 0 0 0 が開閉することにより、排気ポートを流れる排気ガスの流速分布が変化される。

50

【 0 0 7 1 】

図 4 を参照して、バルブ 1 0 0 0 についてさらに説明する。図 4 は、排気ポート 1 3 0 を他方端 1 3 6 から見た図である。図 4 に示すように、排気ポート 1 3 0 は、略円形の断面形状を有する。バルブ 1 0 0 0 は、弁軸 1 0 0 2 と、弁軸 1 0 0 2 に支持された略半円状の弁体 1 0 0 4 とから構成されている。弁軸 1 0 0 2 は、軸受け部材 1 0 0 6 を介してシリンダヘッド 1 0 4 に支持されている。弁軸 1 0 0 2 は、回転軸 1 0 0 8 を中心に回転自在に設けられている。

【 0 0 7 2 】

なお、図 5 に示すように、弁体 1 0 0 4 を、弁軸 1 0 0 2 から略半円状に延在する半円部と、弁軸 1 0 0 2 から半円部とは反対側に突出する突出部とを有するように構成してもよい。

10

【 0 0 7 3 】

図 6 は、バルブ 1 0 0 0 を開閉駆動させるためのアクチュエータ 1 5 0 を示す模式図である。図 6 を参照して、バルブ 1 0 0 0 は、吸気ポート 1 2 0 に生じる負圧を作動源とするアクチュエータ 1 5 0 に接続されている。アクチュエータ 1 5 0 は、弾性を有するダイヤフラム 1 5 2 が設けられたハウジング 1 5 4 と、ダイヤフラム 1 5 2 と弁軸 1 0 0 2 とを連結するロッド 1 5 6 とを備える。ハウジング 1 5 4 内には、ダイヤフラム 1 5 2 を挟んで、大気圧室 1 5 8 と負圧室 1 6 0 とが区画形成されている。

【 0 0 7 4 】

大気圧室 1 5 8 は、ハウジング 1 5 4 外に連通して形成されている。ロッド 1 5 6 は、ダイヤフラム 1 5 2 から大気圧室 1 5 8 側へと延び、弁軸 1 0 0 2 に向かっている。負圧室 1 6 0 には、そのロッド 1 5 6 が延びる方向に弾性力を有するコイルバネ 1 6 2 が設けられている。負圧室 1 6 0 は、吸気通路を介して吸気ポート 1 2 0 に接続されている。アクチュエータ 1 5 0 は、その吸気通路上に位置して設けられたバキュームタンク 1 6 4 をさらに備える。バキュームタンク 1 6 4 と負圧室 1 6 0 との間、バキュームタンク 1 6 4 と吸気ポート 1 2 0 との間には、それぞれ、スイッチングバルブ 1 6 6 およびチェック弁 1 6 8 が設けられている。スイッチングバルブ 1 6 6 は、E C U 5 0 0 により制御される。

20

【 0 0 7 5 】

吸気ポート 1 2 0 に発生する負圧は、まずバキュームタンク 1 6 4 に蓄圧される。その状態で、スイッチングバルブ 1 6 6 を開いてバキュームタンク 1 6 4 と負圧室 1 6 0 との間を連通させると、バキュームタンク 1 6 4 内の負圧に基づき、負圧室 1 6 0 からバキュームタンク 1 6 4 へと空気が流れ込む。これにより、ダイヤフラム 1 5 2 は、コイルバネ 1 6 2 の弾性力に抗して変形し、ロッド 1 5 6 を負圧室 1 6 0 側へと移動させる。また、スイッチングバルブ 1 6 6 を閉じた場合には、バキュームタンク 1 6 4 と負圧室 1 6 0 との間が遮断される。これにより、ダイヤフラム 1 5 2 は、コイルバネ 1 6 2 の弾性力によって元の形状に戻り、ロッド 1 5 6 を負圧室 1 6 0 側から引き離す方向へと移動させる。

30

【 0 0 7 6 】

アクチュエータ 1 5 0 では、このような構成によってロッド 1 5 6 を移動させ、その移動を弁軸 1 0 0 2 の回転運動に変換してバルブ 1 0 0 0 を開閉駆動させる。なお、以上に説明したアクチュエータ 1 5 0 のほか、弁軸 1 0 0 2 に直接、直流モータやステッピングモータを接続して、アクチュエータを構成しても良い。

40

【 0 0 7 7 】

図 7 を参照して、エンジン 1 0 0 についてさらに説明する。エンジン 1 0 0 に吸入される空気の量は、スロットルバルブ 5 0 2 により調整される。スロットルバルブの開度（スロットル開度）は、スロットルポジションセンサ 5 0 4 により検出される。

【 0 0 7 8 】

エンジン 1 0 0 に吸入される空気の量（吸気量）は、エアフローメータ 5 0 6 により検出される。エンジン 1 0 0 に吸入される空気の圧力（吸気圧）は、吸気圧センサ 5 1 0 により検出される。なお、吸気量および吸気温度から吸気圧を算出してもよい。

50

【 0 0 7 9 】

また、エンジン 1 0 0 を冷却する冷却水の温度は、水温センサ 5 1 2 により検出される。エアフロメータ 5 0 6、スロットルポジションセンサ 5 0 4、吸気圧センサ 5 1 0 および水温センサ 5 1 2 の検出結果を表す信号が、E C U 5 0 0 に入力される。

【 0 0 8 0 】

さらに、E C U 5 0 0 には、アクセルペダル 5 1 4 の開度を検出するアクセルポジションセンサ 5 1 6、シフトレバー 5 1 8 のポジションを検出するポジションスイッチ 5 2 0 および車速を検出する車速センサ 5 2 2 から、検出結果を表す信号が E C U 5 0 0 に入力される。

【 0 0 8 1 】

E C U 5 0 0 は、これらの信号、メモリに記憶されたマップおよびプログラムに基づいて演算処理を行ない、車両が所望の運転状態となるように、車両に搭載された機器を制御する。本実施の形態において、E C U 5 0 0 は、スイッチングバルブ 1 6 6 を制御することにより、バルブ 1 0 0 0 を制御する。

【 0 0 8 2 】

図 8 を参照して、本実施の形態に係る温度調整装置の E C U 5 0 0 が実行するプログラムの制御構造について説明する。

【 0 0 8 3 】

ステップ（以下、ステップを S と略す）1 0 0 にて、E C U 5 0 0 は、スロットルポジションセンサ 5 0 4 から送信された信号に基づいて、スロットル開度 T H を検出する。S 1 0 2 にて、E C U 5 0 0 は、スロットル開度 T H が、予め定められた開度 T H (0) よりも大きいかなかを判別する。スロットル開度 T H が、予め定められた開度 T H (0) よりも大きい場合（S 1 0 2 にて Y E S）、処理は S 1 0 4 に移される。そうでない場合（S 1 0 2 にて N O）、処理は S 1 0 6 に移される。

【 0 0 8 4 】

S 1 0 4 にて、E C U 5 0 0 は、バルブ 1 0 0 0 を開いた状態にする。その後、この処理は終了する。S 1 0 6 にて、E C U 5 0 0 は、バルブ 1 0 0 0 を、排気ポート 1 3 0 の内周面側に閉じた状態にする。その後、この処理は終了する。

【 0 0 8 5 】

以上のような構造、およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る温度調整装置の E C U 5 0 0 の動作について説明する。

【 0 0 8 6 】

エンジン 1 0 0 の運転中において、スロットルポジションセンサ 5 0 4 から送信された信号に基づいて、スロットル開度 T H が検出される（S 1 0 0）。スロットル開度 T H が、予め定められた開度 T H (0) よりも大きい場合は（S 1 0 2 にて Y E S）、エンジン 1 0 0 の吸入吸気量が多く、そのため燃料噴射量も多い状態、すなわち負荷が大きい状態であるといえる。

【 0 0 8 7 】

この場合、燃焼室 1 1 2 内の混合気の燃焼温度が高くなり、排気ガスの温度も高くなる。そのため、エンジン 1 0 0 の温度が上昇し易い状態にあるといえる。この場合、バルブ 1 0 0 0 が図 9 に示すように開いた状態にされる（S 1 0 4）。

【 0 0 8 8 】

バルブ 1 0 0 0 が開いた状態である場合において、排気ガスが排気ポートを通り抜ける際、排気ポートの内周面を介して排気ガスからエンジン 1 0 0 のシリンダヘッド 1 0 4 に熱が伝達されるが、このときの熱伝達効率は、後述するように、バルブを閉じた状態に比べて小さい。そのため、シリンダヘッド 1 0 4 に伝達される熱量を抑制して、エンジン 1 0 0 の温度上昇を抑制することができる。

【 0 0 8 9 】

一方、スロットル開度 T H が、予め定められた開度 T H (0) よりも小さい場合は（S 1 0 2 にて N O）、エンジン 1 0 0 の吸入吸気量が少なく、そのため燃料噴射量も少ない

10

20

30

40

50

状態、すなわち負荷が小さい状態であるといえる。

【0090】

この場合、高負荷時に比べて、燃焼室112内の混合気の燃焼温度が低く、排気ガスの温度も低い。そのため、高負荷時に比べて、エンジン100の温度が上昇し難い状態にあるといえる。この場合、バルブ1000が図10に示すように、排気ポート130の内周面側に閉じた状態にされる(S106)。

【0091】

バルブ1000が閉じた状態にされると、排気ガスがバルブ1000によって導かれ、排気ポート130の内周面に沿って流れる排気ガスの流速が早くなり、排気ポートの内周面を介してシリンダヘッド104に熱伝達を行なう排気ガスの量が増大する。これにより、バルブ1000が開いた状態に比べて、排気ガスからシリンダヘッド104への熱伝達率を向上することができる。そのため、エンジン100の温度上昇を促進し、速やかに冷却水の温度を上げることができる。その結果、ヒータ300の暖房性能を確保することができる。

10

【0092】

このとき、排気ガスの温度自体が高くないため、低負荷時にバルブ1000を閉じた状態にした場合にシリンダヘッド104に伝達される熱量と高負荷時にバルブ1000を開いた状態にした場合にシリンダヘッド104に伝達される熱量との差は大きくない。そのため、シリンダヘッド104の温度変化を抑制することができる。その結果、シリンダヘッド104が熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

20

【0093】

以上のように、本実施の形態に係る温度調整装置のECUは、スロットル開度THが予め定められた開度TH(0)よりも大きい場合、排気ポート内に設けられたバルブを開いた状態にして、排気ガスからシリンダヘッドへの熱伝達の促進を中止する。一方、スロットル開度THが予め定められた開度TH(0)よりも小さい場合、ECUは、排気ポート内に設けられたバルブを閉じた状態にして、排気ガスからシリンダヘッドへの熱伝達を促進する。これにより、冷却水を温めてヒータの暖房性能を確保しつつ、シリンダヘッドに伝達される熱量の変化を抑制することができる。そのため、シリンダヘッドの温度変化を抑制することができる。その結果、シリンダヘッドが熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

30

【0094】

なお、本実施の形態においては、エンジン100の負荷に関する値としてスロットル開度THに基づいて、バルブ1000を制御していたが、スロットル開度THの代わりに冷却水の温度に基づいて、バルブ1000を制御してもよい。この場合、冷却水の温度が予め定められた温度よりも高い場合、バルブ1000を開いた状態にし、冷却水の温度が予め定められた温度よりも低い場合、バルブ1000を閉じた状態にしてもよい。

【0095】

さらに、スロットル開度THの代わりにエンジン100の負荷率に基づいて、バルブ1000を制御してもよい。この場合、負荷率が予め定められた負荷率よりも高い場合、バルブ1000を開いた状態にし、負荷率が予め定められた負荷率よりも低い場合、バルブ1000を閉じた状態にしてもよい。

40

【0096】

さらに、スロットル開度THの代わりに吸気圧に基づいて、バルブ1000を制御してもよい。この場合、吸気圧が予め定められた圧力よりも高い場合、バルブ1000を開いた状態にし、吸気圧が予め定められた圧力よりも低い場合、バルブ1000を閉じた状態にしてもよい。

【0097】

さらに、スロットル開度THの代わりにシフトポジションに基づいて、バルブ1000を制御してもよい。この場合、シフトポジションが予め定められたシフトポジションである場合、バルブ1000を開いた状態にし、そうでない場合、バルブ1000を閉じた状

50

態にしてもよい。

【0098】

さらに、図11に示すように、バルブ1000に加えて、バルブ1000よりも下流側に、バルブ1100を設けてもよい。バルブ1100は、バルブ1000の弁軸1002および弁体1004と同様の形状を有する、弁軸1102および弁体1104から構成されている。

【0099】

このように構成すれば、前述の第1の実施の形態と同様の効果に加えて、バルブ1000によって流速が高められなかった排気ガスの流速を増大させ、排気ガスからシリンダヘッド104への熱伝達率をより向上することができる。

10

【0100】

<第2の実施の形態>

図12～図17を参照して、本発明の第2の実施の形態について説明する。前述の第1の実施の形態においては、排気ポート内に設けられたバルブは略半円状の弁体を有していたが、本実施の形態における弁体の形状はリング形状である。また、排気ポートの内周面には吸熱部材としてのフィンが設けられている。その他の構造については、前述の第1の実施の形態と同じである。それらについての機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明はここでは繰り返さない。

【0101】

図12に示すように、排気ポート130内には、バルブ2000が設けられる。バルブ2000の下流には、排気ポート130の内周面の周方向に沿ってフィン2100が設けられる。

20

【0102】

図13を参照して、バルブ2000についてさらに説明する。図13は、排気ポート130を他方端136から見た図である。バルブ2000は、弁軸2002と、弁軸2002に支持された弁体2004とから構成されている。弁軸2002は、軸受け部材2006を介してシリンダヘッド104に支持されている。弁軸2002は、回転軸2008を中心に回転自在に設けられている。

【0103】

図14に示すように、弁体2004は、中央部に開口部2010を有するリング形状である。フィン2100は、排気ポート130の内周面において、周方向に沿って予め定められた間隔を空けて複数設けられる。

30

【0104】

図14に示すように、バルブ2000が閉じた状態において、排気ガスの流れる方向に見て、フィン2100と重なるように弁体2004が設けられる。一方、バルブ2000が開いた状態において、排気ガスの流れる方向に見て、フィン2100からずれる位置に、開口部2010が設けられる。

【0105】

図15を参照して、本実施の形態に係る温度調整装置のECU500が実行するプログラムの制御構造について説明する。

40

【0106】

S200にて、ECU500は、スロットルポジションセンサ504から送信された信号に基づいて、スロットル開度THを検出する。S202にて、ECU500は、スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも大きいかな否かを判別する。スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも大きい場合(S202にてYES)、処理はS204に移される。そうでない場合(S202にてNO)、処理はS206に移される。

【0107】

S204にて、ECU500は、バルブ2000を閉じた状態にする。その後、この処理は終了する。S206にて、ECU500は、バルブ2000を開いた状態にする。そ

50

の後、この処理は終了する。

【0108】

以上のような構造、およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る温度調整装置のECU500の動作について説明する。

【0109】

エンジン100の運転中において、スロットルポジションセンサ504から送信された信号に基づいて、スロットル開度THが検出される(S200)。スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも大きい場合は(S202にてYES)、エンジン100の吸入吸気量が多く、そのため燃料噴射量も多い状態、すなわち負荷が大きい状態であるといえる。

10

【0110】

この場合、燃焼室112内の混合気の燃焼温度が高くなり、排気ガスの温度も高くなる。そのため、エンジン100の温度が上昇し易い状態にあるといえる。この場合、バルブ2000が図16に示すように閉じた状態にされる(S204)。

【0111】

バルブ2000が閉じた状態である場合、弁体2004が、排気ガスの流れる方向に直交する方向に延在するように位置決めされる。これにより、排気ポート130の内周面に沿った排気ガスの流れが、弁体2004により抑制される。一方、燃焼室112から流出した排気ガスは、開口部2010を通る。

【0112】

よって、排気ガスの流速は、排気ポート130の内周面に近づくにつれ小さくなる。したがって、排気ポート130に熱を伝達する排気ガスの流量が小さくなり、排気ガスからシリンダヘッド104へ伝達される熱量が抑制される。また、開口部2010は、排気ガスの流れる方向からフィン2100と重ならないように設けられる。そのため、排気ガスがフィン2100に沿って流れることが抑制される。これにより、フィン2100を介して排気ガスからシリンダヘッド104に熱が伝達されることを抑制することができる。そのため、冷却水の温度上昇を抑制して、エンジン100の温度上昇を抑制することができる。

20

【0113】

一方、スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも小さい場合は(S202にてNO)、エンジン100の吸入吸気量が少なく、そのため燃料噴射量も少ない状態、すなわち負荷が小さい状態であるといえる。

30

【0114】

この場合、高負荷時に比べて、燃焼室112内の混合気の燃焼温度が低く、排気ガスの温度も低い。そのため、高負荷時に比べて、エンジン100の温度が上昇し難い状態にあるといえる。この場合、バルブ2000が図17に示すように、開いた状態にされる(S206)。

【0115】

バルブ2000が開いた状態である場合、弁体2004が、排気ガスの流れる方向に沿って延在するように位置決めされる。このとき、排気ガスの流れは、バルブ2000から影響を受けない。そのため、排気ポート130の内周面およびフィン2100に沿った排気ガスの流速が、バルブ2000を閉じた状態に比べて大きくなる。

40

【0116】

これにより、バルブ2000を閉じた状態に比べて、排気ポート130の内周面およびフィン2100を介してシリンダヘッド104に熱を伝達する排気ガスの流量が増大され、排気ガスからシリンダヘッド104への熱伝達が促進される。そのため、エンジン100の温度上昇を促進し、速やかに冷却水の温度を上げることができる。その結果、ヒータ300の暖房性能を確保することができる。

【0117】

このとき、排気ガスの温度自体が高くないため、低負荷時にバルブ2000を開いた状

50

態にした場合にシリンダヘッド１０４に伝達される熱量と高負荷時にバルブ２０００を閉じた状態にした場合にシリンダヘッド１０４に伝達される熱量との差は大きくない。そのため、シリンダヘッド１０４の温度変化を抑制することができる。その結果、シリンダヘッド１０４が熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

【０１１８】

以上のように、本実施の形態に係る温度調整装置のＥＣＵは、スロットル開度ＴＨが予め定められた開度ＴＨ（０）よりも大きい場合、排気ポート内に設けられたバルブを閉じた状態にして、排気ガスからシリンダヘッドへの熱伝達を抑制する。一方、スロットル開度ＴＨが予め定められた開度ＴＨ（０）よりも小さい場合、ＥＣＵは、排気ポート内に設けられたバルブを開いた状態にして、排気ガスからシリンダヘッドへの熱伝達を促進する。これにより、冷却水を温めてヒータの暖房性能を確保しつつ、シリンダヘッドに伝達される熱量の変化を抑制することができる。そのため、シリンダヘッドの温度変化を抑制することができる。その結果、シリンダヘッドが熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

10

【０１１９】

なお、本実施の形態においては、エンジン１００の負荷に関する値としてスロットル開度ＴＨに基づいて、バルブ２０００を制御していたが、スロットル開度ＴＨの代わりに冷却水の温度に基づいて、バルブ２０００を制御してもよい。この場合、冷却水の温度が予め定められた温度よりも高い場合、バルブ２０００を閉じた状態にし、冷却水の温度が予め定められた温度よりも低い場合、バルブ２０００を開いた状態にしてもよい。

20

【０１２０】

さらに、スロットル開度ＴＨの代わりにエンジン１００の負荷率に基づいて、バルブ２０００を制御してもよい。この場合、負荷率が予め定められた負荷率よりも高い場合、バルブ２０００を閉じた状態にし、負荷率が予め定められた負荷率よりも低い場合、バルブ２０００を開いた状態にしてもよい。

【０１２１】

さらに、スロットル開度ＴＨの代わりに吸気圧に基づいて、バルブ２０００を制御してもよい。この場合、吸気圧が予め定められた圧力よりも高い場合、バルブ２０００を閉じた状態にし、吸気圧が予め定められた圧力よりも低い場合、バルブ２０００を開いた状態にしてもよい。

30

【０１２２】

さらに、スロットル開度ＴＨの代わりにシフトポジションに基づいて、バルブ２０００を制御してもよい。この場合、シフトポジションが予め定められたシフトポジションである場合、バルブ２０００を閉じた状態にし、そうでない場合、バルブ２０００を開いた状態にしてもよい。

【０１２３】

< 第３の実施の形態 >

図１８～図２２を参照して、本発明の第３の実施の形態について説明する。前述の第１の実施の形態においては、排気ポート内に設けられたバルブは略半円状の弁体を有していたが、本実施の形態における弁体の形状は略円状である。また、排気ポート内には、筒形状を有するガス案内管が設けられる。その他の構造については、前述の第１の実施の形態と同じである。それらについての機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明はここでは繰り返さない。

40

【０１２４】

図１８に示すように、排気ポート１３０内には、バルブ３０００が設けられる。また、排気ポート１３０内には、筒形状を有するガス案内管３１００が設けられる。ガス案内管３１００は、排気ガスの流れる方向に延在するように設けられる。ガス案内管３１００の内周面よりも径方向で内側に、バルブ３０００が設けられる。

【０１２５】

図１９を参照して、バルブ３０００についてさらに説明する。図１９は、排気ポート１

50

30を他方端136から見た図である。バルブ3000は、弁軸3002と、弁軸3002に支持された弁体3004とから構成されている。弁軸3002は、軸受け部材3006を介してシリンダヘッド104に支持されている。弁軸3002は、回転軸3008を中心に回転自在に設けられる。図19に示すように、弁体3004の外径とガス案内管3100の内径とが略一致するように形成される。

【0126】

図20を参照して、本実施の形態に係る温度調整装置のECU500が実行するプログラムの制御構造について説明する。

【0127】

S300にて、ECU500は、スロットルポジションセンサ504から送信された信号に基づいて、スロットル開度THを検出する。S302にて、ECU500は、スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも大きいかなかを判別する。スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも大きい場合(S302にてYES)、処理はS304に移される。そうでない場合(S302にてNO)、処理はS306に移される。

10

【0128】

S304にて、ECU500は、バルブ3000を開いた状態にする。その後、この処理は終了する。S306にて、ECU500は、バルブ3000を閉じた状態にする。その後、この処理は終了する。

【0129】

以上のような構造、およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る温度調整装置のECU500の動作について説明する。

20

【0130】

エンジン100の運転中において、スロットルポジションセンサ504から送信された信号に基づいて、スロットル開度THが検出される(S300)。スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも大きい場合は(S302にてYES)、エンジン100の吸入吸気量が多く、そのため燃料噴射量も多い状態、すなわち負荷が大きい状態であるといえる。

【0131】

この場合、燃焼室112内の混合気の燃焼温度が高くなり、排気ガスの温度も高くなる。そのため、エンジン100の温度が上昇し易い状態にあるといえる。この場合、バルブ3000が図21に示すように開いた状態にされる(S304)。

30

【0132】

バルブ3000が開いた状態である場合、弁体3004が、排気ガスの流れる方向に沿って延在するように位置決めされる。このとき、排気ガスの流れは、バルブ3000から影響を受けない。このため、排気ガスは、ガス案内管3100の内周面よりも径方向で内側の空間およびガス案内管3100の外周面と排気ポート130の内周面との間の空間の双方に流れる。そのため、後述するように、バルブ3000を閉じた状態に比べて、ガス案内管3100の外周面と排気ポート130の内周面との間の空間、すなわち排気ポート130の内周面に沿って流れる排気ガスの流速が小さくなる。したがって、シリンダヘッド104に熱を伝達する排気ガスの流量が促進されず、シリンダヘッド104への熱伝達が促進されない。よって、冷却水の温度上昇を抑制して、エンジン100の温度上昇を抑制することができる。

40

【0133】

一方、スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも小さい場合は(S302にてNO)、エンジン100の吸入吸気量が少なく、そのため燃料噴射量も少ない状態、すなわち負荷が小さい状態であるといえる。

【0134】

この場合、高負荷時に比べて、燃焼室112内の混合気の燃焼温度が低く、排気ガスの温度も低い。そのため、高負荷時に比べて、エンジン100の温度が上昇し難い状態にあ

50

るといえる。この場合、バルブ 3 0 0 0 が図 2 2 に示すように、閉じた状態にされる (S 3 0 6)。

【 0 1 3 5 】

バルブ 3 0 0 0 が閉じた状態である場合、弁体 3 0 0 4 が、排気ガスの流れる方向に対して垂直になるように位置決めされる。このとき、排気ガスの流れは、バルブ 3 0 0 0 により遮られる。そのため、ガス案内管 3 1 0 0 の内周面よりも径方向で内側の空間へ排気ガスが流入することが抑制され、それだけガス案内管 3 1 0 0 の外周面と排気ポート 1 3 0 の内周面との間の空間に流れる排気ガスの流速が大きくなる。

【 0 1 3 6 】

これにより、バルブ 3 0 0 0 を開いた状態に比べて、排気ポート 1 3 0 の内周面を介してシリンダヘッド 1 0 4 に熱を伝達する排気ガスの流量が増大され、排気ガスからシリンダヘッド 1 0 4 への熱伝達が促進される。そのため、エンジン 1 0 0 の温度上昇を促進し、速やかに冷却水の温度を上げることができる。その結果、ヒータ 3 0 0 の暖房性能を確保することができる。

10

【 0 1 3 7 】

このとき、排気ガスの温度自体が高くないため、低負荷時にバルブ 3 0 0 0 を閉じた状態にした場合にシリンダヘッド 1 0 4 に伝達される熱量と高負荷時にバルブ 3 0 0 0 を開いた状態にした場合にシリンダヘッド 1 0 4 に伝達される熱量との差は大きくない。そのため、シリンダヘッド 1 0 4 の温度変化を抑制することができる。その結果、シリンダヘッド 1 0 4 が熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

20

【 0 1 3 8 】

以上のように、本実施の形態に係る温度調整装置の E C U は、スロットル開度 T H が予め定められた開度 T H (0) よりも大きい場合、排気ポート内に設けられたバルブを開いた状態にして、排気ガスからシリンダヘッドへの熱伝達の促進を中止する。一方、スロットル開度 T H が予め定められた開度 T H (0) よりも小さい場合、E C U は、排気ポート内に設けられたバルブを閉じた状態にして、排気ガスからシリンダヘッドへの熱伝達を促進する。これにより、冷却水を温めてヒータの暖房性能を確保しつつ、シリンダヘッドに伝達される熱量の変化を抑制することができる。そのため、シリンダヘッドの温度変化を抑制することができる。その結果、シリンダヘッドが熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

30

【 0 1 3 9 】

なお、本実施の形態においては、エンジン 1 0 0 の負荷に関する値としてスロットル開度 T H に基づいて、バルブ 3 0 0 0 を制御していたが、スロットル開度 T H の代わりに冷却水の温度に基づいて、バルブ 3 0 0 0 を制御してもよい。この場合、冷却水の温度が予め定められた温度よりも高い場合、バルブ 3 0 0 0 を開いた状態にし、冷却水の温度が予め定められた温度よりも低い場合、バルブ 3 0 0 0 を閉じた状態にしてもよい。

【 0 1 4 0 】

さらに、スロットル開度 T H の代わりにエンジン 1 0 0 の負荷率に基づいて、バルブ 3 0 0 0 を制御してもよい。この場合、負荷率が予め定められた負荷率よりも高い場合、バルブ 3 0 0 0 を開いた状態にし、負荷率が予め定められた負荷率よりも低い場合、バルブ 3 0 0 0 を閉じた状態にしてもよい。

40

【 0 1 4 1 】

さらに、スロットル開度 T H の代わりに吸気圧に基づいて、バルブ 3 0 0 0 を制御してもよい。この場合、吸気圧が予め定められた圧力よりも高い場合、バルブ 3 0 0 0 を開いた状態にし、吸気圧が予め定められた圧力よりも低い場合、バルブ 3 0 0 0 を閉じた状態にしてもよい。

【 0 1 4 2 】

さらに、スロットル開度 T H の代わりにシフトポジションに基づいて、バルブ 3 0 0 0 を制御してもよい。この場合、シフトポジションが予め定められたシフトポジションである場合、バルブ 3 0 0 0 を開いた状態にし、そうでない場合、バルブ 3 0 0 0 を閉じた状

50

態にしてもよい。

【0143】

さらに、図23に示すように、ガス案内管3100の外周面とポート130の内周面とをフィン3200により連結してもよい。この場合、図24に示すように、フィン3200は、排気ポート130の内周面に沿って予め定められた間隔を空けて複数設けられる。

【0144】

このように構成すれば、前述の第3の実施の形態と同様の効果に加えて、フィン3200により排気ガスからシリンダヘッド104への熱伝達率を向上することができる。

【0145】

<第4の実施の形態>

10

図25～図29を参照して、本発明の第4の実施の形態について説明する。前述の第1の実施の形態においては、排気ポート内に設けられたバルブは略半円状の弁体を有していたが、本実施の形態における弁体の形状はリング形状である。また、排気ポート内において、バルブの下流側には、筒形状を有するガス案内管が設けられている。その他の構造については、前述の第1の実施の形態と同じである。それらについての機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明はここでは繰り返さない。

【0146】

図25に示すように、排気ポート130内には、バルブ4000が設けられる。バルブ4000の下流には、筒形状を有するガス案内管4100が設けられる。ガス案内管4100は、排気ガスが流れる方向に延在するように設けられる。

20

【0147】

図26を参照して、バルブ4000についてさらに説明する。図26は、排気ポート130を他方端136から見た図である。バルブ4000は、弁軸4002と、弁軸4002に支持された弁体4004とから構成されている。弁軸4002は、軸受け部材4006を介してシリンダヘッド104に支持されている。弁軸4002は、回転軸4008を中心に回転自在に設けられている。

【0148】

図26に示すように、弁体4004は、中央部に開口部4010を有するリング形状である。開口部4010は、その直径がガス案内管4100の内径と略一致するように設けられる。なお、開口部4010の直径がガス案内管4100の内径よりも小さくてもよい。

30

【0149】

図27を参照して、本実施の形態に係る温度調整装置のECU500が実行するプログラムの制御構造について説明する。

【0150】

S400にて、ECU500は、スロットルポジションセンサ504から送信された信号に基づいて、スロットル開度THを検出する。S402にて、ECU500は、スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも大きいかな否かを判別する。スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも大きい場合(S402にてYES)、処理はS404に移される。そうでない場合(S402にてNO)、処理はS406

40

【0151】

S404にて、ECU500は、バルブ4000を閉じた状態にする。その後、この処理は終了する。S406にて、ECU500は、バルブ4000を開いた状態にする。その後、この処理は終了する。

【0152】

以上のような構造、およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る温度調整装置のECU500の動作について説明する。

【0153】

エンジン100の運転中において、スロットルポジションセンサ504から送信された

50

信号に基づいて、スロットル開度THが検出される(S400)。スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも大きい場合は(S402にてYES)、エンジン100の吸入吸気量が多く、そのため燃料噴射量も多い状態、すなわち負荷が大きい状態であるといえる。

【0154】

この場合、燃焼室112内の混合気の燃焼温度が高くなり、排気ガスの温度も高くなる。そのため、エンジン100の温度が上昇し易い状態にあるといえる。この場合、バルブ4000が図28に示すように閉じた状態にされる(S404)。

【0155】

バルブ4000が閉じた状態である場合、弁体4004が、排気ガスの流れる方向に直交する方向に延在するように位置決めされる。これにより、排気ポート130の内周面に沿った排気ガスの流れが、弁体4004により抑制される。一方、燃焼室112から流出した排気ガスは、開口部4010を通り、ガス案内管4100の内周面よりも径方向で内側の空間を抜ける。

10

【0156】

よって、排気ポート130の内周面に沿って流れる排気ガスの流速が小さくなる。したがって、排気ポート130に熱を伝達する排気ガスの流量が小さくなり、排気ガスからシリンダヘッド104へ伝達される熱量が抑制される。そのため、冷却水の温度上昇を抑制して、エンジン100の温度上昇を抑制することができる。

【0157】

一方、スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも小さい場合は(S402にてNO)、エンジン100の吸入吸気量が少なく、そのため燃料噴射量も少ない状態、すなわち負荷が小さい状態であるといえる。

20

【0158】

この場合、高負荷時に比べて、燃焼室112内の混合気の燃焼温度が低く、排気ガスの温度も低い。そのため、高負荷時に比べて、エンジン100の温度が上昇し難い状態にあるといえる。この場合、バルブ4000が図29に示すように、開いた状態にされる(S406)。

【0159】

バルブ4000が開いた状態である場合、弁体4004が、排気ガスの流れる方向に沿って延在するように位置決めされる。このとき、排気ガスの流れは、バルブ4000から影響を受けない。そのため、排気ガスは、ガス案内管4100の内周面よりも径方向で内側の空間に加え、ガス案内管4100の外周面と排気ポート130の内周面との間の空間に流れる。そのため、排気ポート130の内周面に沿った排気ガスの流速が、バルブ4000を閉じた状態に比べて大きくなる。

30

【0160】

これにより、バルブ4000を閉じた状態に比べて、排気ポート130の内周面を介してシリンダヘッド104に熱を伝達する排気ガスの流量が増大され、排気ガスからシリンダヘッド104への熱伝達の抑制が中止される。そのため、エンジン100の温度上昇の抑制を中止し、速やかに冷却水の温度を上げることができる。その結果、ヒータ300の暖房性能を確保することができる。

40

【0161】

このとき、排気ガスの温度自体が高くないため、低負荷時にバルブ4000を開いた状態にした場合にシリンダヘッド104に伝達される熱量と高負荷時にバルブ4000を閉じた状態にした場合にシリンダヘッド104に伝達される熱量との差は大きくない。そのため、シリンダヘッド104の温度変化を抑制することができる。その結果、シリンダヘッド104が熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

【0162】

以上のように、本実施の形態に係る温度調整装置のECUは、スロットル開度THが予め定められた開度TH(0)よりも大きい場合、排気ポート内に設けられたバルブを閉じ

50

た状態にして、排気ガスからシリンダヘッドへの熱伝達を抑制する。一方、スロットル開度 T_H が予め定められた開度 $T_H(0)$ よりも小さい場合、ECUは、排気ポート内に設けられたバルブを開いた状態にして、排気ガスからシリンダヘッドへの熱伝達の抑制を中止する。これにより、冷却水を温めてヒータの暖房性能を確保しつつ、シリンダヘッドに伝達される熱量の変化を抑制することができる。そのため、シリンダヘッドの温度変化を抑制することができる。その結果、シリンダヘッドが熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

【0163】

なお、本実施の形態においては、エンジン100の負荷に関する値としてスロットル開度 T_H に基づいて、バルブ4000を制御していたが、スロットル開度 T_H の代わりに冷却水の温度に基づいて、バルブ4000を制御してもよい。この場合、冷却水の温度が予め定められた温度よりも高い場合、バルブ4000を閉じた状態にし、冷却水の温度が予め定められた温度よりも低い場合、バルブ4000を開いた状態にしてもよい。

10

【0164】

さらに、スロットル開度 T_H の代わりにエンジン100の負荷率に基づいて、バルブ4000を制御してもよい。この場合、負荷率が予め定められた負荷率よりも高い場合、バルブ4000を閉じた状態にし、負荷率が予め定められた負荷率よりも低い場合、バルブ4000を開いた状態にしてもよい。

【0165】

さらに、スロットル開度 T_H の代わりに吸気圧に基づいて、バルブ4000を制御してもよい。この場合、吸気圧が予め定められた圧力よりも高い場合、バルブ4000を閉じた状態にし、吸気圧が予め定められた圧力よりも低い場合、バルブ4000を開いた状態にしてもよい。

20

【0166】

さらに、スロットル開度 T_H の代わりにシフトポジションに基づいて、バルブ4000を制御してもよい。この場合、シフトポジションが予め定められたシフトポジションである場合、バルブ4000を閉じた状態にし、そうでない場合、バルブ4000を開いた状態にしてもよい。

【0167】

さらに、図30に示すように、ガス案内管4100の外周面とポート130の内周面とをフィン4200により連結してもよい。この場合、図31に示すように、フィン4200は、排気ポート130の内周面に沿って予め定められた間隔を空けて複数設けられる。

30

【0168】

このように構成すれば、前述の第4の実施の形態と同様の効果に加えて、フィン4200により排気ガスからシリンダヘッド104への熱伝達率を向上することができる。

【0169】

< 第5の実施の形態 >

図32～図36を参照して、本発明の第5の実施の形態について説明する。前述の第1の実施の形態においては、排気ポート内に設けられたバルブは略半円状の弁体を有していたが、本実施の形態における弁体の形状は略円状である。また、バルブの下流側の排気ポートの上面には、断熱部材が設けられる。その他の構造については、前述の第1の実施の形態と同じである。それらについての機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明はここでは繰り返さない。

40

【0170】

図32に示すように、排気ポート130内には、バルブ5000が設けられる。バルブ5000の下流には、排気ポート130の内周面の上部（排気ポート130の上面）には、断熱部材5100が設けられている。断熱部材5100の材料は、たとえばセラミックである。

【0171】

図33を参照して、バルブ5000についてさらに説明する。図33は、排気ポート1

50

30を他方端136から見た図である。バルブ5000は、弁軸5002と、弁軸5002に支持された略円状の弁体5004とから構成されている。なお、弁体5004の形状は略円状に限られず、その他、円状の一部であってもよい。弁軸5002は、軸受け部材5006を介してシリンダヘッド104に支持されている。弁軸5002は、回転軸5008を中心に回転自在に設けられている。

【0172】

排気ポート130の上面には、排気ポート130の内周面に沿って、内周面の一部に、断熱部材5100が設けられている。なお、排気ポート130の下面に断熱部材5100を設けてもよい。

【0173】

図34を参照して、本実施の形態に係る温度調整装置のECU500が実行するプログラムの制御構造について説明する。

【0174】

S500にて、ECU500は、スロットルポジションセンサ504から送信された信号に基づいて、スロットル開度THを検出する。S502にて、ECU500は、スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも大きいかなかを判別する。スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも大きい場合(S502にてYES)、処理はS504に移される。そうでない場合(S502にてNO)、処理はS506に移される。

【0175】

S504にて、ECU500は、バルブ5000を断熱部材5100側に閉じた状態にする。その後、この処理は終了する。S506にて、ECU500は、バルブ5000を開いた状態にする。その後、この処理は終了する。

【0176】

以上のような構造、およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る温度調整装置のECU500の動作について説明する。

【0177】

エンジン100の運転中において、スロットルポジションセンサ504から送信された信号に基づいて、スロットル開度THが検出される(S500)。スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも大きい場合は(S502にてYES)、エンジン100の吸入吸気量が多く、そのため燃料噴射量も多い状態、すなわち負荷が大きい状態であるといえる。

【0178】

この場合、燃焼室112内の混合気の燃焼温度が高くなり、排気ガスの温度も高くなる。そのため、エンジン100の温度が上昇し易い状態にあるといえる。この場合、バルブ5000が図35に示すように、断熱部材5100側に閉じた状態にされる(S504)。

【0179】

バルブ5000が閉じた状態である場合、排気ガスがバルブ5000により導かれ、排気ポート130を流れる排気ガスのうち断熱部材5100に沿って流れる排ガスの量が多くなる。そのため、断熱部材5100が設けられていない排気ポート130の下面に沿って流れる排気ガスの量が相対的に少なくなり、シリンダヘッド104に伝達される熱量が減少する。そのため、冷却水の温度上昇を抑制して、エンジン100の温度上昇を抑制することができる。

【0180】

一方、スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも小さい場合は(S502にてNO)、エンジン100の吸入吸気量が少なく、そのため燃料噴射量も少ない状態、すなわち負荷が小さい状態であるといえる。

【0181】

この場合、高負荷時に比べて、燃焼室112内の混合気の燃焼温度が低く、排気ガスの

10

20

30

40

50

温度も低い。そのため、高負荷時に比べて、エンジン１００の温度が上昇し難い状態にあるといえる。この場合、バルブ５０００が図３６に示すように、開いた状態にされる（Ｓ５０６）。

【０１８２】

バルブ５０００が開いた状態である場合、弁体５００４が、排気ガスの流れる方向に沿って延在するように位置決めされる。このとき、排気ガスの流れは、バルブ５０００から影響を受けない。これにより、断熱部材５１００が設けられていない排気ポート１３０の下面に沿って流れる排気ガスの量が、バルブ５０００を閉じた場合に比べて多くなり、排気ガスからシリンダヘッド１０４への熱伝達の抑制が中止される。そのため、エンジン１００の温度上昇の抑制を中止し、速やかに冷却水の温度を上げることができる。その結果、ヒータ３００の暖房性能を確保することができる。

10

【０１８３】

このとき、排気ガスの温度自体が高くないため、低負荷時にバルブ５０００を開いた状態にした場合にシリンダヘッド１０４に伝達される熱量と高負荷時にバルブ５０００を閉じた状態にした場合にシリンダヘッド１０４に伝達される熱量との差は大きくない。そのため、シリンダヘッド１０４の温度変化を抑制することができる。その結果、シリンダヘッド１０４が熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

【０１８４】

以上のように、本実施の形態に係る温度調整装置のＥＣＵは、スロットル開度ＴＨが予め定められた開度ＴＨ（０）よりも大きい場合、排気ポート内に設けられたバルブを断熱部材側に閉じた状態にして、排気ガスからシリンダヘッドへの熱伝達を抑制する。一方、スロットル開度ＴＨが予め定められた開度ＴＨ（０）よりも小さい場合、ＥＣＵは、排気ポート内に設けられたバルブを開いた状態にして、排気ガスからシリンダヘッドへの熱伝達の抑制を中止する。これにより、冷却水を温めてヒータの暖房性能を確保しつつ、シリンダヘッドに伝達される熱量の変化を抑制することができる。そのため、シリンダヘッドの温度変化を抑制することができる。その結果、シリンダヘッドが熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

20

【０１８５】

なお、本実施の形態においては、エンジン１００の負荷に関する値としてスロットル開度ＴＨに基づいて、バルブ５０００を制御していたが、スロットル開度ＴＨの代わりに冷却水の温度に基づいて、バルブ５０００を制御してもよい。この場合、冷却水の温度が予め定められた温度よりも高い場合、バルブ５０００を断熱部材５１００側に閉じた状態にし、冷却水の温度が予め定められた温度よりも低い場合、バルブ５０００を開いた状態にしてもよい。

30

【０１８６】

さらに、スロットル開度ＴＨの代わりにエンジン１００の負荷率に基づいて、バルブ５０００を制御してもよい。この場合、負荷率が予め定められた負荷率よりも高い場合、バルブ５０００を断熱部材５１００側に閉じた状態にし、負荷率が予め定められた負荷率よりも低い場合、バルブ５０００を開いた状態にしてもよい。

【０１８７】

さらに、スロットル開度ＴＨの代わりに吸気圧に基づいて、バルブ５０００を制御してもよい。この場合、吸気圧が予め定められた圧力よりも高い場合、バルブ５０００を断熱部材５１００側に閉じた状態にし、吸気圧が予め定められた圧力よりも低い場合、バルブ５０００を開いた状態にしてもよい。

40

【０１８８】

さらに、スロットル開度ＴＨの代わりにシフトポジションに基づいて、バルブ５０００を制御してもよい。この場合、シフトポジションが予め定められたシフトポジションである場合、バルブ５０００を断熱部材５１００側に閉じた状態にし、そうでない場合、バルブ５０００を開いた状態にしてもよい。

【０１８９】

50

< 第 6 の実施の形態 >

図 37 ~ 図 42 を参照して、本発明の第 6 の実施の形態について説明する。本実施の形態は、前述の第 5 の実施の形態と比較して、断熱部材が排気ポートの下面に設けられている点と、排気ポートの上面にフィンが設けられている点で相違する。その他の構造については、前述の第 5 の実施の形態と同じである。それらについての機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明はここでは繰り返さない。

【 0 1 9 0 】

図 37 に示すように、排気ポート 130 の下面に、断熱部材 5100 が設けられている。断熱部材 5100 に対する反対側の内周面、すなわち排気ポート 130 の上面には、排気ガスの流れ方向に沿うように、フィン 6000 が設けられている。なお、断熱部材 5100 およびフィン 6000 の配置はこれに限られず、その他、排気ポート 130 の上面に断熱部材 5100 を設け、排気ポート 130 の下面にフィン 6000 を設けてもよい。

【 0 1 9 1 】

図 38 を参照して、フィン 6000 についてさらに説明する。図 38 は、排気ポート 130 を他方端 136 から見た図である。図 38 に示すように、フィン 6000 は、排気ポート 130 の上面の一部に、排気ポート 130 の内周面に沿って予め定められた間隔を空けて複数設けられている。排気ポート 130 の下面の一部には、排気ポート 130 の内周面に沿って断熱部材 5100 が設けられている。

【 0 1 9 2 】

図 39 を参照して、本実施の形態に係る温度調整装置の ECU 500 が実行するプログラムの制御構造について説明する。

【 0 1 9 3 】

S600 にて、ECU 500 は、スロットルポジションセンサ 504 から送信された信号に基づいて、スロットル開度 TH を検出する。S602 にて、ECU 500 は、スロットル開度 TH が、予め定められた開度 TH(0) よりも大きいかな否かを判別する。スロットル開度 TH が、予め定められた開度 TH(0) よりも大きい場合 (S602 にて YES)、処理は S604 に移される。そうでない場合 (S602 にて NO)、処理は S606 に移される。

【 0 1 9 4 】

S604 にて、ECU 500 は、バルブ 5000 を断熱部材 5100 側に閉じた状態にする。その後、この処理は終了する。S606 にて、ECU 500 は、バルブ 6000 を開いた状態またはフィン 6000 側に閉じた状態にする。その後、この処理は終了する。

【 0 1 9 5 】

以上のような構造、およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る温度調整装置の ECU 500 の動作について説明する。

【 0 1 9 6 】

エンジン 100 の運転中において、スロットルポジションセンサ 504 から送信された信号に基づいて、スロットル開度 TH が検出される (S600)。スロットル開度 TH が、予め定められた開度 TH(0) よりも大きい場合は (S602 にて YES)、エンジン 100 の吸入吸気量が多く、そのため燃料噴射量も多い状態、すなわち負荷が大きい状態であるといえる。

【 0 1 9 7 】

この場合、燃焼室 112 内の混合気の燃焼温度が高くなり、排気ガスの温度も高くなる。そのため、エンジン 100 の温度が上昇し易い状態にあるといえる。この場合、バルブ 5000 が図 40 に示すように、断熱部材 5100 側に閉じた状態にされる (S604)。

【 0 1 9 8 】

バルブ 5000 が閉じた状態である場合、排気ガスがバルブ 5000 により導かれ、排気ポート 130 を流れる排気ガスのうち断熱部材 5100 に沿って流れる排ガスの量が多くなる。そのため、断熱部材 5100 が設けられていない排気ポート 130 の上面に沿っ

て流れる排気ガスの量が相対的に少なくなり、シリンダヘッド 104 に伝達される熱量が減少する。そのため、冷却水の温度上昇を抑制して、エンジン 100 の温度上昇を抑制することができる。

【0199】

一方、スロットル開度 TH が、予め定められた開度 TH (0) よりも小さい場合は (S602 にて NO)、エンジン 100 の吸入吸気量が少なく、そのため燃料噴射量も少ない状態、すなわち負荷が小さい状態であるといえる。

【0200】

この場合、高負荷時に比べて、燃焼室 112 内の混合気の燃焼温度が低く、排気ガスの温度も低い。そのため、高負荷時に比べて、エンジン 100 の温度が上昇し難い状態にあるといえる。この場合、図 41 に示すように、バルブ 5000 が開いた状態にされる (S606) と、弁体 5004 が、排気ガスの流れる方向に沿って延在するように位置決めされる。このとき、排気ガスの流れは、バルブ 5000 から影響を受けない。これにより、断熱部材 5100 が設けられていない排気ポート 130 の下面に沿って流れる排気ガスの量が、バルブ 5000 を断熱部材 5100 側に閉じた場合に比べて多くなり、排気ガスからシリンダヘッド 104 への熱伝達の抑制が中止される。

10

【0201】

また、図 42 に示すように、バルブ 5000 がフィン 6000 側に閉じた状態にされる (S606) と、排気ガスがバルブ 5000 により導かれ、フィン 6000 に沿って流れる排気ガスの流速が大きくなる。これにより、フィン 6000 に沿って流れる排気ガスの流量が、バルブ 5000 を断熱部材 5100 側に閉じた場合に比べて多くなる。そのため、フィン 6000 を介してシリンダヘッド 104 に伝達される熱量を促進することができる。そのため、エンジン 100 の温度上昇を促進し、速やかに冷却水の温度を上げることができる。その結果、ヒータ 300 の暖房性能を確保することができる。

20

【0202】

このとき、排気ガスの温度自体が高くないため、低負荷時にバルブ 5000 を開いた状態またはフィン 6000 側に閉じた状態にした場合にシリンダヘッド 104 に伝達される熱量と高負荷時にバルブ 5000 を断熱部材 5100 側に閉じた状態にした場合にシリンダヘッド 104 に伝達される熱量との差は大きくない。そのため、シリンダヘッド 104 の温度変化を抑制することができる。その結果、シリンダヘッド 104 が熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

30

【0203】

以上のように、本実施の形態に係る温度調整装置の ECU は、スロットル開度 TH が予め定められた開度 TH (0) よりも大きい場合、排気ポート内に設けられたバルブを断熱部材側に閉じた状態にして、排気ガスからシリンダヘッドへの熱伝達を抑制する。一方、スロットル開度 TH が予め定められた開度 TH (0) よりも小さい場合、ECU は、排気ポート内に設けられたバルブを開いた状態またはフィン側に閉じた状態にして、排気ガスからシリンダヘッドへの熱伝達を促進する。これにより、冷却水を温めてヒータの暖房性能を確保しつつ、シリンダヘッドに伝達される熱量の変化を抑制することができる。そのため、シリンダヘッドの温度変化を抑制することができる。その結果、シリンダヘッドが熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

40

【0204】

なお、本実施の形態においては、エンジン 100 の負荷に関する値としてスロットル開度 TH に基づいて、バルブ 5000 を制御していたが、スロットル開度 TH の代わりに冷却水の温度に基づいて、バルブ 5000 を制御してもよい。この場合、冷却水の温度が予め定められた温度よりも高い場合、バルブ 5000 を断熱部材 5100 側に閉じた状態にし、冷却水の温度が予め定められた温度よりも低い場合、バルブ 5000 を開いた状態またはフィン 6000 側に閉じた状態にしてもよい。

【0205】

さらに、スロットル開度 TH の代わりにエンジン 100 の負荷率に基づいて、バルブ 5

50

０００を制御してもよい。この場合、負荷率が予め定められた負荷率よりも高い場合、バルブ５０００を断熱部材５１００側に閉じた状態にし、負荷率が予め定められた負荷率よりも低い場合、バルブ５０００を開いた状態またはフィン６０００側に閉じた状態にしてもよい。

【０２０６】

さらに、スロットル開度ＴＨの代わりに吸気圧に基づいて、バルブ５０００を制御してもよい。この場合、吸気圧が予め定められた圧力よりも高い場合、バルブ５０００を断熱部材５１００側に閉じた状態にし、吸気圧が予め定められた圧力よりも低い場合、バルブ５０００を開いた状態またはフィン６０００側に閉じた状態にしてもよい。

【０２０７】

さらに、スロットル開度ＴＨの代わりにシフトポジションに基づいて、バルブ５０００を制御してもよい。この場合、シフトポジションが予め定められたシフトポジションである場合、バルブ５０００を断熱部材５１００側に閉じた状態にし、そうでない場合、バルブ５０００を開いた状態またはフィン６０００側に閉じた状態にしてもよい。

【０２０８】

< 第７の実施の形態 >

図４３～図４７を参照して、本発明の第７の実施の形態について説明する。前述の第１～第６の実施の形態においては、排気ポート内に設けられたバルブを開閉することにより、エンジンの温度を調整していた。本実施の形態においては、排気ポート内には、排気ガスの流速分布を変化させるバルブが設けられておらず、シリンダヘッドのオイル通路に設けられたバルブを開閉することにより、エンジンの温度を調整する。その他の構造については、前述の第１の実施の形態と同じである。それらについての機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明はここでは繰り返さない。

【０２０９】

図４３に、排気ポート１３０に対して垂直に切ったシリンダヘッド１０４の断面図を示す。図４３に示すように、シリンダヘッド１０４には、１つのシリンダに対して１対の排気ポート１３０が設けられる。なお、排気ポートの数はこれに限らない。

【０２１０】

シリンダヘッド１０４には、オイルポンプ７０００からオイルが供給される。このオイルが流入するオイル通路７００２が、隣り合う１対の排気ポート１３０の間を通過するように設けられる。オイルは、シリンダヘッド１０４の下方から上方に向かって流れ、シリンダヘッド１０４の上部からオイルパン（図示せず）に戻される。オイル通路７００２の出口部には、周辺オイルやオイル通路７００２から流出したオイルがオイル通路７００２に逆流することを抑制するため、オイル通路７００２の流出口を取囲むように堰７００４が設けられる。

【０２１１】

オイル通路７００２には、オイル通路７００２へのオイルの流入を制御するバルブ７００６が設けられる。バルブ７００６は、ＥＣＵ５００からの出力信号に基づいて作動する。バルブ７００６は、ソレノイドに通電することにより作動するスプールバルブである。なお、バルブ７００６は、スプールバルブ以外のバルブであってもよい。

【０２１２】

オイル通路７００２には、バルブ７００６よりも下流側で、流出通路７００８が接続されている。オイル通路７００２内に残存したオイルは、流出通路７００８からオイル通路７００２外に流出し、オイルパンに戻される。流出通路７００８から流出するオイルの量は、オイル通路７００２に流入するオイルの量よりも少ない。

【０２１３】

なお、隣り合う１対の排気ポートの間を通過するようにオイル通路７００２を形成する他、図４４に示すように、排気ポート１３０を横切るように、オイル通路７０１０を形成してもよい。

【０２１４】

10

20

30

40

50

図 4 5 を参照して、本実施の形態に係る温度調整装置の E C U 5 0 0 が実行するプログラムの制御構造について説明する。

【 0 2 1 5 】

S 7 0 0 にて、E C U 5 0 0 は、スロットルポジションセンサ 5 0 4 から送信された信号に基づいて、スロットル開度 T H を検出する。S 7 0 2 にて、E C U 5 0 0 は、スロットル開度 T H が、予め定められた開度 T H (0) よりも大きいかなんかを判別する。スロットル開度 T H が、予め定められた開度 T H (0) よりも大きい場合 (S 7 0 2 にて Y E S) 、処理は S 7 0 4 に移される。そうでない場合 (S 7 0 2 にて N O) 、処理は S 7 0 6 に移される。

【 0 2 1 6 】

S 7 0 4 にて、E C U 5 0 0 は、バルブ 7 0 0 6 を閉じた状態にする。その後、この処理は終了する。S 7 0 6 にて、E C U 5 0 0 は、バルブ 7 0 0 6 を開いた状態にする。その後、この処理は終了する。

【 0 2 1 7 】

以上のような構造、およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る温度調整装置の E C U 5 0 0 の動作について説明する。

【 0 2 1 8 】

エンジン 1 0 0 の運転中において、スロットルポジションセンサ 5 0 4 から送信された信号に基づいて、スロットル開度 T H が検出される (S 7 0 0) 。スロットル開度 T H が、予め定められた開度 T H (0) よりも大きい場合は (S 7 0 2 にて Y E S) 、エンジン 1 0 0 の吸入吸気量が多く、そのため燃料噴射量も多い状態、すなわち負荷が大きい状態であるといえる。

【 0 2 1 9 】

この場合、燃焼室 1 1 2 内の混合気の燃焼温度が高くなり、排気ガスの温度も高くなる。そのため、エンジン 1 0 0 の温度が上昇し易い状態にあるといえる。この場合、バルブ 7 0 0 6 が閉じた状態にされる (S 7 0 4) 。

【 0 2 2 0 】

バルブ 7 0 0 6 が閉じた状態にされると、オイル通路 7 0 0 2 にはオイルが供給されず、また、オイル通路 7 0 0 2 に残存していたオイルは流出通路 7 0 0 8 から流出する。これにより、排気ガスからオイルを介してエンジン 1 0 0 に伝達される熱量を抑制することができる。また、オイル通路 7 0 0 2 内にオイルの代わりに空気が満たされることにより、熱伝達率が抑制され、排気ガスからシリンダヘッド 1 0 4 に伝達される熱量を抑制することができる。そのため、冷却水の温度上昇を抑制して、エンジン 1 0 0 の温度上昇を抑制することができる。

【 0 2 2 1 】

一方、スロットル開度 T H が、予め定められた開度 T H (0) よりも小さい場合は (S 7 0 2 にて N O) 、エンジン 1 0 0 の吸入吸気量が少なく、そのため燃料噴射量も少ない状態、すなわち負荷が小さい状態であるといえる。

【 0 2 2 2 】

この場合、高負荷時に比べて、燃焼室 1 1 2 内の混合気の燃焼温度が低く、排気ガスの温度も低い。そのため、高負荷時に比べて、エンジン 1 0 0 の温度が上昇し難い状態にあるといえる。この場合、バルブ 7 0 0 6 が開いた状態にされる (S 7 0 6) 。

【 0 2 2 3 】

バルブ 7 0 0 6 が開いた状態である場合、オイル通路 7 0 0 2 内にオイルポンプ 7 0 0 0 から圧送されたオイルが流入する。このとき、流出通路 7 0 0 8 から流出するオイルの量は、オイル通路 7 0 0 2 に流入するオイルの量よりも少ない。そのため、オイルは、オイル通路 7 0 0 2 を通って、シリンダヘッド 1 0 4 の下方から上方に流れ、シリンダヘッド 1 0 4 の上部に流出する。

【 0 2 2 4 】

これにより、排気ガスから受熱し得るオイルの量を増大させ、排気ガスからオイルに伝

10

20

30

40

50

達される熱量を増大させることができる。オイルに伝達された熱は、オイルがエンジン 100 内を循環することにより、エンジン 100 に伝達され、最終的にエンジン 100 を冷却する冷却水に伝達される。そのため、エンジン 100 の温度上昇を促進し、速やかに冷却水の温度を上げることができる。その結果、ヒータ 300 の暖房性能を確保することができる。

【0225】

このとき、排気ガスの温度自体が高くないため、低負荷時にバルブ 7006 を開いた状態にした場合にシリンダヘッド 104 に伝達される熱量と高負荷時にバルブ 7006 を閉じた状態にした場合にシリンダヘッド 104 に伝達される熱量との差は大きくない。そのため、シリンダヘッド 104 の温度変化を抑制することができる。その結果、シリンダヘッド 104 が熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

10

【0226】

以上のように、本実施の形態に係る温度調整装置の ECU は、スロットル開度 TH が予め定められた開度 TH (0) よりも大きい場合、オイル通路に設けられたバルブを閉じた状態にして、排気ガスからシリンダヘッドへの熱伝達を抑制する。一方、スロットル開度 TH が予め定められた開度 TH (0) よりも小さい場合、ECU は、オイル通路に設けられたバルブを開いた状態にして、排気ガスからシリンダヘッドへの熱伝達を促進する。これにより、冷却水を温めてヒータの暖房性能を確保しつつ、シリンダヘッドに伝達される熱量の変化を抑制することができる。そのため、シリンダヘッドの温度変化を抑制することができる。その結果、シリンダヘッドが熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

20

【0227】

なお、本実施の形態においては、エンジン 100 の負荷に関する値としてスロットル開度 TH に基づいて、バルブ 7006 を制御していたが、スロットル開度 TH の代わりに冷却水の温度に基づいて、バルブ 7006 を制御してもよい。この場合、冷却水の温度が予め定められた温度よりも高い場合、バルブ 7006 を閉じた状態にし、冷却水の温度が予め定められた温度よりも低い場合、バルブ 7006 を開いた状態にしてもよい。

【0228】

さらに、スロットル開度 TH の代わりにエンジン 100 の負荷率に基づいて、バルブ 7006 を制御してもよい。この場合、負荷率が予め定められた負荷率よりも高い場合、バルブ 7006 を閉じた状態にし、負荷率が予め定められた負荷率よりも低い場合、バルブ 7006 を開いた状態にしてもよい。

30

【0229】

さらに、スロットル開度 TH の代わりに吸気圧に基づいて、バルブ 7006 を制御してもよい。この場合、吸気圧が予め定められた圧力よりも高い場合、バルブ 7006 を閉じた状態にし、吸気圧が予め定められた圧力よりも低い場合、バルブ 7006 を開いた状態にしてもよい。

【0230】

さらに、スロットル開度 TH の代わりにシフトポジションに基づいて、バルブ 7006 を制御してもよい。この場合、シフトポジションが予め定められたシフトポジションである場合、バルブ 7006 を閉じた状態にし、そうでない場合、バルブ 7006 を開いた状態にしてもよい。

40

【0231】

さらに、図 46 に示すように、バルブ 7006 の代わりに、3 方弁 7012 を用いてよい。図 46 に示すように、オイル通路 7002 にオイルが流入される場合、3 方弁 7012 により、流出通路 7008 がオイル通路 7002 から遮断される。一方、図 47 に示すように、3 方弁 7012 によりオイル通路 7002 と流出通路 7008 とが連通する場合、オイル通路 7002 にはオイルが流入しない。

【0232】

< 第 8 の実施の形態 >

50

図４８および図４９を参照して、本発明の第８の実施の形態について説明する。前述の第１～第６の実施の形態においては、排気ポート内に設けられたバルブを開閉することにより、エンジンの温度を調整していた。本実施の形態においては、排気ポート内には、排気ガスの流速分布を変化させるバルブが設けられておらず、シリンダブロックから冷却水が流出するように設けられた流路上に設けられたバルブを開閉することにより、エンジンの温度を調整する。その他の構造については、前述の第１の実施の形態と同じである。それらについての機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明はここでは繰り返さない。

【０２３３】

図４８に示すように、冷却水通路４００には、バルブ８０００が設けられる。また、冷却水通路４００は、シリンダブロック１０２およびシリンダヘッド１０４を流通した冷却水が流出する第１の流路８００２と、シリンダブロック１０２を流通した冷却水が流出する第２の流路８００４とを含む。

10

【０２３４】

バルブ８０００は、冷却水通路４００の第２の流路８００４に対して設けられる。バルブ８０００はＥＣＵ５００から送信される制御信号に基づいて制御される。なお、バルブ８０００は、どのような形式のバルブであってもよい。

【０２３５】

バルブ８０００が開いた状態に制御された場合、シリンダブロック１０２を流通した冷却水が、第２の流路８００４に流出する。バルブ８０００が閉じた状態に制御された場合、冷却水は、第２の流路８００４に流出しない。

20

【０２３６】

図４９を参照して、本実施の形態に係る温度調整装置のＥＣＵ５００が実行するプログラムの制御構造について説明する。

【０２３７】

Ｓ８００にて、ＥＣＵ５００は、スロットルポジションセンサ５０４から送信された信号に基づいて、スロットル開度ＴＨを検出する。Ｓ８０２にて、ＥＣＵ５００は、スロットル開度ＴＨが、予め定められた開度ＴＨ（０）よりも大きいかなんかを判別する。スロットル開度ＴＨが、予め定められた開度ＴＨ（０）よりも大きい場合（Ｓ８０２にてＹＥＳ）、処理はＳ８０４に移される。そうでない場合（Ｓ８０２にてＮＯ）、処理はＳ８０６

30

【０２３８】

Ｓ８０４にて、ＥＣＵ５００は、バルブ８０００を閉じた状態にする。その後、この処理は終了する。Ｓ８０６にて、ＥＣＵ５００は、バルブ８０００を開いた状態にする。その後、この処理は終了する。

【０２３９】

以上のような構造、およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る温度調整装置のＥＣＵ５００の動作について説明する。

【０２４０】

エンジン１００の運転中において、スロットルポジションセンサ５０４から送信された信号に基づいて、スロットル開度ＴＨが検出される（Ｓ８００）。スロットル開度ＴＨが、予め定められた開度ＴＨ（０）よりも大きい場合は（Ｓ８０２にてＹＥＳ）、エンジン１００の吸入吸気量が多く、そのため燃料噴射量も多い状態、すなわち負荷が大きい状態であるといえる。

40

【０２４１】

この場合、燃焼室１１２内の混合気の燃焼温度が高くなり、排気ガスの温度も高くなる。そのため、エンジン１００の温度が上昇し易い状態にあるといえる。この場合、バルブ８０００が閉じた状態にされる（Ｓ８０４）。

【０２４２】

バルブ８０００が閉じた状態にされると、エンジン１００に供給される冷却水は、シリ

50

ンダブロック 102 およびシリンダヘッド 104 を流通して、第 1 の流路 8002 に流出する。そのため、エンジン 100 を全体的に冷却することができる。そのため、エンジン 100 の温度上昇を抑制することができる。

【0243】

一方、スロットル開度 TH が、予め定められた開度 TH (0) よりも小さい場合は (S802 にて NO)、エンジン 100 の吸入吸気量が少なく、そのため燃料噴射量も少ない状態、すなわち負荷が小さい状態であるといえる。

【0244】

この場合、高負荷時に比べて、燃焼室 112 内の混合気の燃焼温度が低く、排気ガスの温度も低い。そのため、高負荷時に比べて、エンジン 100 の温度が上昇し難い状態にあるといえる。この場合、バルブ 8000 が開いた状態にされる (S806)。

10

【0245】

バルブ 8000 が開いた状態である場合、シリンダブロック 102 を流通した冷却水が、第 2 の流路 8004 に流出する。この場合、冷却水は、シリンダヘッド 104 を流通せずに、シリンダブロック 102 を流通して第 2 の流路 8004 に流出する。そのため、シリンダヘッド 104 を流れない分だけ流路抵抗が減少し、流路抵抗による圧損が抑制される。その結果、冷却水の流量が増加し、シリンダブロック 102 から冷却水に伝達される熱量を大きくすることができる。そのため、速やかに冷却水の温度を上げて、エンジン 100 の温度上昇を促進することができる。その結果、ヒータ 300 の暖房性能を確保することができる。

20

【0246】

このとき、シリンダヘッド 104 への冷却水の流通量が抑制されるため、シリンダヘッド 104 の温度上昇が促進される。しかしながら、排気ガスの温度自体が高くないため、低負荷時にバルブ 8000 を開いた状態にした場合のシリンダヘッド 104 の温度と高負荷時にバルブ 8000 を閉じた状態にした場合のシリンダヘッド 104 の温度との差は大きくない。そのため、シリンダヘッド 104 の温度変化を抑制することができる。その結果、シリンダヘッド 104 が熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

【0247】

以上のように、本実施の形態に係る温度調整装置の ECU は、スロットル開度 TH が予め定められた開度 TH (0) よりも大きい場合、第 2 の流路に対して設けられたバルブを閉じた状態にして、エンジンを全体的に冷却する。一方、スロットル開度 TH が予め定められた開度 TH (0) よりも小さい場合、ECU は、オイル通路に設けられたバルブを開いた状態にして、冷却水の流路抵抗を低下させる。流路抵抗が低下すると、冷却水の流量が増加し、シリンダブロックから冷却水に伝達される熱量が大きくなる。これにより、冷却水を温めてヒータの暖房性能を確保しつつ、シリンダヘッドに伝達される熱量の変化を抑制することができる。そのため、シリンダヘッドの温度変化を抑制することができる。その結果、シリンダヘッドが熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

30

【0248】

なお、本実施の形態においては、エンジン 100 の負荷に関する値としてスロットル開度 TH に基づいて、バルブ 8000 を制御していたが、スロットル開度 TH の代わりに冷却水の温度に基づいて、バルブ 8000 を制御してもよい。この場合、冷却水の温度が予め定められた温度よりも高い場合、バルブ 8000 を閉じた状態にし、冷却水の温度が予め定められた温度よりも低い場合、バルブ 8000 を開いた状態にしてもよい。

40

【0249】

さらに、スロットル開度 TH の代わりにエンジン 100 の負荷率に基づいて、バルブ 8000 を制御してもよい。この場合、負荷率が予め定められた負荷率よりも高い場合、バルブ 8000 を閉じた状態にし、負荷率が予め定められた負荷率よりも低い場合、バルブ 8000 を開いた状態にしてもよい。

【0250】

さらに、スロットル開度 TH の代わりに吸気圧に基づいて、バルブ 8000 を制御して

50

もよい。この場合、吸気圧が予め定められた圧力よりも高い場合、バルブ 8 0 0 0 を閉じた状態にし、吸気圧が予め定められた圧力よりも低い場合、バルブ 8 0 0 0 を開いた状態にしてもよい。

【 0 2 5 1 】

さらに、スロットル開度 T H の代わりにシフトポジションに基づいて、バルブ 8 0 0 0 を制御してもよい。この場合、シフトポジションが予め定められたシフトポジションである場合、バルブ 8 0 0 0 を閉じた状態にし、そうでない場合、バルブ 8 0 0 0 を開いた状態にしてもよい。

【 0 2 5 2 】

< 第 9 の実施の形態 >

図 5 0 ~ 図 5 3 を参照して、本発明の第 9 の実施の形態について説明する。前述の第 1 ~ 第 6 の実施の形態においては、排気ポート内に設けられたバルブを開閉することにより、エンジンの温度を調整していた。本実施の形態においては、排気ポート内には、排気ガスの流速分布を変化させるバルブが設けられておらず、シリンダブロックのウォータジャケット内に設けられたスペーサの位置を変更することにより、エンジンの温度を調整する。その他の構造については、前述の第 1 の実施の形態と同じである。それらについての機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明はここでは繰り返さない。

【 0 2 5 3 】

図 5 0 を参照して、本実施の形態に係る温度調整装置が搭載された車両のエンジン 1 0 0 について説明する。本実施の形態において、エンジン 1 0 0 は V 型エンジンとして説明する。なお、エンジン 1 0 0 は V 型エンジンに限らない。

【 0 2 5 4 】

図 5 0 に示すように、シリンダブロック 1 0 2 には、冷却水が流通するウォータジャケット 9 0 0 0 が形成される。ウォータジャケット 9 0 0 0 内には、ウォータジャケット 9 0 0 0 内を移動可能であるように、ウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 が設けられる。

【 0 2 5 5 】

ウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 は、アクチュエータ 9 2 0 0 により移動される。ウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 とアクチュエータ 9 2 0 0 とは、ロッド 9 2 0 2 により連結される。本実施の形態において、ウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 は 2 分割されている。なお、ウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 は、2 分割されたものに限られず、その他、複数に 3 分割以上に分割してもよい。またウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 を可撓性の部材を用いて形成し、ウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 を一体的に形成してもよい。

【 0 2 5 6 】

ウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 は、アクチュエータ 9 2 0 0 により、シリンダ 9 3 0 0 に近接した位置とシリンダ 9 3 0 0 から離間した位置との間で移動される。アクチュエータ 9 2 0 0 は、油圧シリンダであってもよく、モータであってもよい。また、アクチュエータ 9 2 0 0 をシリンダブロック 1 0 2 に内蔵してもよい。

【 0 2 5 7 】

図 5 0 における A - A 断面を、図 5 1 に示す。図 5 1 に示すように、ウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 がシリンダ 9 3 0 0 に近接した第 1 の位置にある場合、ウォータジャケット 9 0 0 0 の内壁 9 0 0 2 とウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 との隙間が小さくなる。そのため、ウォータジャケット 9 0 0 0 の内壁 9 0 0 2 とウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 との隙間に流れる冷却水の流量が小さくなる。また、ウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 に対してシリンダ 9 3 0 0 の反対側を流れる冷却水への熱伝達は、ウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 により遮られる。すなわち、ウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 が断熱部材として機能する。したがって、ポア壁 9 3 0 2 から冷却水への熱伝達が抑制される。

【 0 2 5 8 】

一方、図 5 2 に示すように、ウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 がシリンダ 9 3 0 0

10

20

30

40

50

から離間した第2の位置にある場合、ウォータージャケット9000の内壁9002とウォータージャケットスペーサ9100との隙間が大きくなる。そのため、ウォータージャケット9000の内壁9002とウォータージャケットスペーサ9100との隙間に流れる冷却水の流量が大きくなる。したがって、ボア壁9302から冷却水への熱伝達が促進される。

【0259】

図53を参照して、本実施の形態に係る温度調整装置のECU500が実行するプログラムの制御構造について説明する。

【0260】

S900にて、ECU500は、スロットルポジションセンサ504から送信された信号に基づいて、スロットル開度THを検出する。S902にて、ECU500は、スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも大きいか否かを判別する。スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも大きい場合(S902にてYES)、処理はS904に移される。そうでない場合(S902にてNO)、処理はS906に移される。

10

【0261】

S904にて、ECU500は、ウォータージャケットスペーサ9100を、ウォータージャケット9000の内側、すなわちシリンダ9300に近接した第1の位置にする。その後、この処理は終了する。

【0262】

S906にて、ECU500は、ウォータージャケットスペーサ9100を、ウォータージャケット9000の外側、すなわちシリンダ9300から離間した第2の位置にする。その後、この処理は終了する。

20

【0263】

以上のような構造、およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る温度調整装置のECU500の動作について説明する。

【0264】

エンジン100の運転中において、スロットルポジションセンサ504から送信された信号に基づいて、スロットル開度THが検出される(S900)。スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも大きい場合は(S902にてYES)、エンジン100の吸入吸気量が多く、そのため燃料噴射量も多い状態、すなわち負荷が大きい状態であるといえる。

30

【0265】

この場合、燃焼室112内の混合気の燃焼温度が高くなり、排気ガスの温度も高くなる。そのため、エンジン100の温度が上昇し易い状態にあるといえる。この場合、ウォータージャケットスペーサ9100が、ウォータージャケット9000の内側、すなわちシリンダ9300に近接した第1の位置に移動される(S904)。

【0266】

ウォータージャケットスペーサ9100がシリンダ9300に近接した第1の位置にある場合、ウォータージャケット9000の内壁9002とウォータージャケットスペーサ9100との隙間が小さくなる。そのため、ウォータージャケット9000の内壁9002とウォータージャケットスペーサ9100との隙間に流れる冷却水の流量が小さくなる。また、ウォータージャケットスペーサ9100に対してシリンダ9300の反対側を流れる冷却水への熱伝達は、ウォータージャケットスペーサ9100により遮られる。すなわち、ウォータージャケットスペーサ9100が断熱部材として機能する。したがって、ボア壁9302から冷却水への熱伝達が抑制される。そのため、エンジン100の温度上昇を抑制することができる。

40

【0267】

一方、スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも小さい場合は(S902にてNO)、エンジン100の吸入吸気量が少なく、そのため燃料噴射量も少ない状態、すなわち負荷が小さい状態であるといえる。

50

【 0 2 6 8 】

この場合、高負荷時に比べて、燃焼室 1 1 2 内の混合気の燃焼温度が低く、排気ガスの温度も低い。そのため、高負荷時に比べて、エンジン 1 0 0 の温度が上昇し難い状態にあるといえる。この場合、ウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 が、ウォータジャケット 9 0 0 0 の外側、すなわちシリンダ 9 3 0 0 から離間した第 2 の位置に移動される (S 9 0 6)。

【 0 2 6 9 】

ウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 がシリンダ 9 3 0 0 から離間した第 2 の位置にある場合、ウォータジャケット 9 0 0 0 の内壁 9 0 0 2 とウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 との隙間が大きくなる。そのため、ウォータジャケット 9 0 0 0 の内壁 9 0 0 2 とウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 との隙間に流れる冷却水の流量が大きくなる。したがって、ボア壁 9 3 0 2 から冷却水への熱伝達が促進される。そのため、速やかに冷却水の温度を上げて、エンジン 1 0 0 の温度上昇を促進することができる。その結果、ヒータ 3 0 0 の暖房性能を確保することができる。

10

【 0 2 7 0 】

このとき、排気ガスの温度自体が高くないため、低負荷時にウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 をシリンダ 9 3 0 0 に近接させた場合と高負荷時にウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 をシリンダ 9 3 0 0 から離間させた場合とでは、ボア壁 9 3 0 2 から冷却水に伝達される熱量に大きな差はない。

【 0 2 7 1 】

そのため、シリンダブロック 1 0 2 およびシリンダヘッド 1 0 4、すなわちエンジン 1 0 0 の温度変化を抑制することができる。その結果、シリンダブロック 1 0 2 およびシリンダヘッド 1 0 4 が熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

20

【 0 2 7 2 】

以上のように、本実施の形態に係る温度調整装置の E C U は、スロットル開度 T H が予め定められた開度 T H (0) よりも大きい場合、ウォータジャケット内に設けられたウォータジャケットスペーサをシリンダに近接した第 1 の位置にする。これにより、ボア壁から冷却水への熱伝達を抑制することができる。そのため、エンジンの温度上昇を抑制することができる。一方、スロットル開度 T H が予め定められた開度 T H (0) よりも小さい場合、E C U は、ウォータジャケット内に設けられたウォータジャケットスペーサをシリンダから離間した第 2 の位置にする。これにより、ボア壁から冷却水への熱伝達を促進することができる。そのため冷却水を温めてヒータの暖房性能を確保しつつ、シリンダブロックおよびシリンダヘッドに伝達される熱量の変化を抑制して、シリンダブロックおよびシリンダヘッドの温度変化を抑制することができる。その結果、シリンダヘッドが熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

30

【 0 2 7 3 】

なお、本実施の形態においては、エンジン 1 0 0 の負荷に関する値としてスロットル開度 T H に基づいて、ウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 の位置を制御していたが、スロットル開度 T H の代わりに冷却水の温度に基づいて、ウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 の位置を制御してもよい。この場合、冷却水の温度が予め定められた温度よりも高い場合、ウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 をシリンダ 9 3 0 0 に近接した第 1 の位置にし、冷却水の温度が予め定められた温度よりも低い場合、ウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 をシリンダ 9 3 0 0 から離間した第 2 の位置にしてもよい。

40

【 0 2 7 4 】

さらに、スロットル開度 T H の代わりにエンジン 1 0 0 の負荷率に基づいて、バルブ 8 0 0 0 を制御してもよい。この場合、負荷率が予め定められた負荷率よりも高い場合、ウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 をシリンダ 9 3 0 0 に近接した第 1 の位置にし、負荷率が予め定められた負荷率よりも低い場合、ウォータジャケットスペーサ 9 1 0 0 をシリンダ 9 3 0 0 から離間した第 2 の位置にしてもよい。

【 0 2 7 5 】

50

さらに、スロットル開度THの代わりに吸気圧に基づいて、バルブ8000を制御してもよい。この場合、吸気圧が予め定められた圧力よりも高い場合、ウォータジャケットスペース9100をシリンダ9300に近接した第1の位置にし、吸気圧が予め定められた圧力よりも低い場合、ウォータジャケットスペース9100をシリンダ9300から離間した第2の位置にしてもよい。

【0276】

さらに、スロットル開度THの代わりにシフトポジションに基づいて、バルブ8000を制御してもよい。この場合、シフトポジションが予め定められたシフトポジションである場合、ウォータジャケットスペース9100をシリンダ9300に近接した第1の位置にし、そうでない場合、ウォータジャケットスペース9100をシリンダ9300から離間した第2の位置にしてもよい。

10

【0277】

< 第10の実施の形態 >

図54～図56を参照して、本発明の第10の実施の形態について説明する。前述の第1～第6の実施の形態においては、排気ポート内に設けられたバルブを開閉することにより、エンジンの温度を調整していた。本実施の形態においては、排気ポート内には、排気ガスの流速分布を変化させるバルブが設けられておらず、エンジンのバンク間に導かれる外気を調整することにより、エンジンの温度を調整する。その他の構造については、前述の第1の実施の形態と同じである。それらについての機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明はここでは繰り返さない。

20

【0278】

図54を参照して、本実施の形態に係る温度調整装置が搭載された車両のエンジン100について説明する。本実施の形態において、エンジン100はV型エンジンとして説明する。なお、エンジン100はV型エンジンに限らない。

【0279】

エンジン100は、V字状に組み合わされた左バンク170および右バンク172を備える。左バンク170と右バンク172との間には、車両前方から車両後方に向けて溝状に延びる空間174が形成される。

【0280】

車両前部に設けられたフロントグリル10000の後方には、フロントエアガイド10002が設けられる。フロントエアガイド10002は、フロントグリル10000を通った外気を、エンジン100の前端部に導く。エンジン100の前端部に導かれた外気は、左右のバンク間の空間174を通り、エンジン100の後端部に流れる。

30

【0281】

このとき、外気は各バンクからの放射熱により暖められる。暖められた外気は、エンジン100の後端部から、リヤエアガイド10004により空調装置302に導かれる。空調装置302に導かれた外気は、ヒータ300によりエンジン100の冷却水との間で熱交換され、さらに暖められる。暖められた外気が車室内の暖房などに用いられる。

【0282】

図54におけるB-B断面を図55に示す。図55に示すように、フロントエアガイド10002は、ラジエータアセンブリ10006の上方に設けられる。フロントエアガイド10002の前端部には、フロントエアガイド10002に流入する外気を調整するシャッタ10008が設けられる。ラジエータアセンブリ10006の前部には、バンパーレインフォースメント10010が設けられる。

40

【0283】

シャッタ10008が開いた状態にされると、フロントエアガイド10002への外気の流入が許容され、外気が左右バンク間の空間174を通る。シャッタ10008を開閉させるアクチュエータには、たとえば、油圧シリンダや電動モータなどを用いることができる。外気が左右バンク間の空間174を通る際、前述したように、外気が各バンクからの放射熱により暖められる。すなわち、エンジン100が外気により冷却される。そのた

50

め、エンジン 100 の温度上昇が抑制される。

【0284】

一方、シャッタ 10008 が閉じた状態にされると、左右バンク間の空間 174 への外気の流入が抑制され、エンジン 100 の冷却が抑制される。そのため、エンジン 100 の温度上昇の抑制が中止される。

【0285】

図 56 を参照して、本実施の形態に係る温度調整装置の ECU 500 が実行するプログラムの制御構造について説明する。

【0286】

S1000 にて、ECU 500 は、スロットルポジションセンサ 504 から送信された信号に基づいて、スロットル開度 TH を検出する。S1002 にて、ECU 500 は、スロットル開度 TH が、予め定められた開度 TH(0) よりも大きいかなんかを判別する。スロットル開度 TH が、予め定められた開度 TH(0) よりも大きい場合 (S1002 にて YES)、処理は S1004 に移される。そうでない場合 (S1002 にて NO)、処理は S1006 に移される。

10

【0287】

S1004 にて、ECU 500 は、シャッタ 10008 を開いた状態にする。その後、この処理は終了する。S1006 にて、ECU 500 は、シャッタ 10008 を閉じた状態にする。その後、この処理は終了する。

【0288】

以上のような構造、およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る温度調整装置の ECU 500 の動作について説明する。

20

【0289】

エンジン 100 の運転中において、スロットルポジションセンサ 504 から送信された信号に基づいて、スロットル開度 TH が検出される (S1000)。スロットル開度 TH が、予め定められた開度 TH(0) よりも大きい場合は (S1002 にて YES)、エンジン 100 の吸入吸気量が多く、そのため燃料噴射量も多い状態、すなわち負荷が大きい状態であるといえる。

【0290】

この場合、燃焼室 112 内の混合気の燃焼温度が高くなり、排気ガスの温度も高くなる。そのため、エンジン 100 の温度が上昇し易い状態にあるといえる。この場合、シャッタ 10008 が開いた状態にされる (S1004)。

30

【0291】

シャッタ 10008 が開いた状態にされると、フロントエアガイド 10002 への外気の流入が許容され、外気が左右バンク間の空間 174 を通る。外気が左右バンク間の空間 174 を通る際、外気が各バンクからの放射熱により暖められる。

【0292】

各バンクからの放射熱により暖められた空気がヒータ 300 によりさらに暖められて、車室内の暖房などに用いられる。そのため、たとえば外気温が低い寒冷地などにおいて、十分な暖房性能を確保することができる。また、外気が左右バンク間の空間 174 を通過することにより、エンジン 100 が冷却される。そのため、エンジン 100 の温度上昇を抑制することができる。

40

【0293】

一方、スロットル開度 TH が、予め定められた開度 TH(0) よりも小さい場合は (S1002 にて NO)、エンジン 100 の吸入吸気量が少なく、そのため燃料噴射量も少ない状態、すなわち負荷が小さい状態であるといえる。

【0294】

この場合、高負荷時に比べて、燃焼室 112 内の混合気の燃焼温度が低く、排気ガスの温度も低い。そのため、高負荷時に比べて、エンジン 100 の温度が上昇し難い状態にあるといえる。この場合、シャッタ 10008 が閉じた状態にされる (S1006)。シャ

50

ッタ１０００８が閉じた状態にされると、左右バンク間の空間１７４への外気の流入が抑制され、エンジン１００の冷却が抑制される。そのため、エンジン１００の温度上昇の抑制が中止される。その結果、エンジン１００自体の発熱によりエンジン１００の温度を速やかに上昇させ、冷却水の温度を上げてヒータ３００の暖房性能を確保することができる。

【０２９５】

このとき、低負荷時のエンジン１００の発熱量は高負荷時に比べて小さい。そのため、低負荷時にシャッタ１０００８を閉じた場合と高負荷時にシャッタ１０００８を開いた場合とでは、エンジン１００の温度に大きな差はない。そのため、エンジン１００の温度変化が抑制され、エンジン１００が熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

10

【０２９６】

以上のように、本実施の形態に係る温度調整装置のＥＣＵは、スロットル開度ＴＨが予め定められた開度ＴＨ（０）よりも大きい場合、フロントエアガイドの前端部に設けられたシャッタを開いた状態にする。これにより、左右バンク間の空間に外気を導入してエンジンを冷却し、エンジンの温度上昇を抑制することができる。一方、スロットル開度ＴＨが予め定められた開度ＴＨ（０）よりも小さい場合、ＥＣＵは、フロントエアガイドの前端部に設けられたシャッタを閉じた状態にする。これにより、左右バンク間の空間への外気の導入を中止して、エンジンの冷却を中止し、エンジンの温度上昇の抑制を中止することができる。そのため冷却水を温めてヒータの暖房性能を確保しつつ、エンジンの温度変化を抑制することができる。その結果、エンジンが熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

20

【０２９７】

なお、本実施の形態においては、エンジン１００の負荷に関する値としてスロットル開度ＴＨに基づいて、シャッタ１０００８を制御していたが、スロットル開度ＴＨの代わりに冷却水の温度に基づいて、シャッタ１０００８を制御してもよい。この場合、冷却水の温度が予め定められた温度よりも高い場合、シャッタ１０００８を開いた状態にし、冷却水の温度が予め定められた温度よりも低い場合、シャッタ１０００８を閉じた状態にしてもよい。

【０２９８】

さらに、スロットル開度ＴＨの代わりにエンジン１００の負荷率に基づいて、バルブ８０００を制御してもよい。この場合、負荷率が予め定められた負荷率よりも高い場合、シャッタ１０００８を開いた状態にし、負荷率が予め定められた負荷率よりも低い場合、シャッタ１０００８と閉じた状態にしてもよい。

30

【０２９９】

さらに、スロットル開度ＴＨの代わりに吸気圧に基づいて、バルブ８０００を制御してもよい。この場合、吸気圧が予め定められた圧力よりも高い場合、シャッタ１０００８を開いた状態にし、吸気圧が予め定められた圧力よりも低い場合、シャッタ１０００８を閉じた状態にしてもよい。

【０３００】

さらに、スロットル開度ＴＨの代わりにシフトポジションに基づいて、バルブ８０００を制御してもよい。この場合、シフトポジションが予め定められたシフトポジションである場合、シャッタ１０００８を開いた状態にし、そうでない場合、シャッタ１０００８を閉じた状態にしてもよい。

40

【０３０１】

< 第１１の実施の形態 >

図５７～図６１を参照して、本発明の第１１の実施の形態について説明する。前述の第１～第６の実施の形態においては、排気ポート内に設けられたバルブを開閉することにより、エンジンの温度を調整していた。本実施の形態においては、排気ポート内には、排気ガスの流速分布を変化させるバルブが設けられておらず、冷却水がエキゾーストマニホー

50

ルドからの輻射熱を受熱する量を調整することにより、エンジンの温度を調整する。その他の構造については、前述の第1の実施の形態と同じである。それらについての機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明はここでは繰り返さない。

【0302】

図57を参照して、本実施の形態に係る温度調整装置が搭載された車両のエンジン100について説明する。本実施の形態において、エンジン100は直列4気筒エンジンとして説明する。なお、エンジン100は直列4気筒エンジンに限らない。

【0303】

図57に示すように、エンジン100内を流通した冷却水は、ラジエータ200に導かれる他、ヒータパイプ410により、ヒータ300に導かれる。

10

【0304】

ヒータパイプ410は、エキゾーストマニホールド108の近傍を通過するように、エキゾーストマニホールド108の下方をシリンダの配列方向に沿って延在する。なお、本実施の形態では、ヒータパイプ410は、エキゾーストマニホールド108の下方を通過しているが、エキゾーストマニホールド108の上方を通るように延びていてもよい。また、ヒータパイプ410は、エキゾーストマニホールド108の周りで、ジグザグ状に屈曲しながら延びていても良く、エキゾーストマニホールド108の一方端と他方端との間を、複数回、往復するように延びていてもよい。

【0305】

ヒータパイプ410の周りには、エキゾーストマニホールド108からの輻射熱を断熱するインシュレータ11000が設けられる。インシュレータ11000は、アクチュエータ11100により、ヒータパイプ410の周りを周方向に回転される。アクチュエータ11100は、油圧シリンダであっても良く、電動モータであってもよい。また、これらに限定されず、エンジン100の吸気ポート内で発生する負圧を利用した機構であってもよい。

20

【0306】

図58を参照して、インシュレータ11000についてさらに説明する。インシュレータ11000には、周方向の一部が開くように設けられた開口部11002が設けられる。

【0307】

図59に示すように、開口部11002がエキゾーストマニホールド108側を向くように、インシュレータ11000が回転移動された場合、エキゾーストマニホールド108からの輻射熱が、ヒータパイプ410に伝達される。

30

【0308】

一方、図60に示すように、開口部11002がエキゾーストマニホールド108の反対側側を向くように、インシュレータ11000が回転移動された場合、エキゾーストマニホールド108からの輻射熱が、ヒータパイプ410に伝達されることが抑制される。

【0309】

図61を参照して、本実施の形態に係る温度調整装置のECU500が実行するプログラムの制御構造について説明する。

40

【0310】

S1100にて、ECU500は、スロットルポジションセンサ504から送信された信号に基づいて、スロットル開度THを検出する。S1102にて、ECU500は、スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも大きいか否かを判別する。スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも大きい場合(S1102にてYES)、処理はS1104に移される。そうでない場合(S1102にてNO)、処理はS1106に移される。

【0311】

S1104にて、ECU500は、開口部11002をエキゾーストマニホールド108とは反対側の位置にする。その後、この処理は終了する。S1106にて、ECU500

50

0 は、開口部 1 1 0 0 2 をエキゾーストマニホールド 1 0 8 側の位置にする。その後、この処理は終了する。

【 0 3 1 2 】

以上のような構造、およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る温度調整装置の ECU 5 0 0 の動作について説明する。

【 0 3 1 3 】

エンジン 1 0 0 の運転中において、スロットルポジションセンサ 5 0 4 から送信された信号に基づいて、スロットル開度 TH が検出される (S 1 1 0 0)。スロットル開度 TH が、予め定められた開度 TH (0) よりも大きい場合は (S 1 1 0 2 にて Y E S)、エンジン 1 0 0 の吸入吸気量が多く、そのため燃料噴射量も多い状態、すなわち負荷が大きい状態であるといえる。

10

【 0 3 1 4 】

この場合、燃焼室 1 1 2 内の混合気の燃焼温度が高くなり、排気ガスの温度も高くなる。そのため、エンジン 1 0 0 の温度が上昇し易い状態にあるといえる。この場合、開口部 1 1 0 0 2 がエキゾーストマニホールド 1 0 8 の反対側を向くように、インシュレータ 1 1 0 0 0 が回転移動される (S 1 1 0 4)。

【 0 3 1 5 】

開口部 1 1 0 0 2 がエキゾーストマニホールド 1 0 8 の反対側側を向くように、インシュレータ 1 1 0 0 0 が回転移動された場合、エキゾーストマニホールド 1 0 8 からの輻射熱が、ヒータパイプ 4 1 0 に伝達されることが抑制される。

20

【 0 3 1 6 】

これにより、ヒータパイプ 4 1 0 内を流れる冷却水の温度が過度に上昇することが抑制され、冷却水の温度を適切な温度に保つことができる。そのため、冷却水が流通するエンジン 1 0 0 の温度が過度に上昇することを抑制し、エンジン 1 0 0 の温度を適切な温度に保つことができる。

【 0 3 1 7 】

一方、スロットル開度 TH が、予め定められた開度 TH (0) よりも小さい場合は (S 1 1 0 2 にて N O)、エンジン 1 0 0 の吸入吸気量が少なく、そのため燃料噴射量も少ない状態、すなわち負荷が小さい状態であるといえる。

【 0 3 1 8 】

この場合、高負荷時に比べて、燃焼室 1 1 2 内の混合気の燃焼温度が低く、排気ガスの温度も低い。そのため、高負荷時に比べて、エンジン 1 0 0 の温度が上昇し難い状態にあるといえる。この場合、開口部 1 1 0 0 2 がエキゾーストマニホールド 1 0 8 側を向くように、インシュレータ 1 1 0 0 0 が回転移動される (S 1 1 0 6)。

30

【 0 3 1 9 】

開口部 1 1 0 0 2 がエキゾーストマニホールド 1 0 8 側を向くように、インシュレータ 1 1 0 0 0 が回転移動された場合、エキゾーストマニホールド 1 0 8 からの輻射熱が、ヒータパイプ 4 1 0 に伝達される。

【 0 3 2 0 】

これにより、ヒータパイプ 4 1 0 内を流れる冷却水の温度上昇を促進して、ヒータ 3 0 0 の暖房性能を確保することができるとともに、冷却水が流通するエンジン 1 0 0 の温度上昇を促進することができる。

40

【 0 3 2 1 】

このとき、低負荷時のエンジン 1 0 0 の発熱量は高負荷時に比べて小さい。そのため、低負荷時に開口部 1 1 0 0 2 をエキゾーストマニホールド 1 0 8 側に向けた場合と高負荷時に開口部 1 1 0 0 2 をエキゾーストマニホールド 1 0 8 の反対側に向けた場合とでは、エンジン 1 0 0 の温度に大きな差はない。そのため、エンジン 1 0 0 の温度変化を抑制して、エンジン 1 0 0 が熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

【 0 3 2 2 】

以上のように、本実施の形態に係る温度調整装置の ECU は、スロットル開度 TH が予

50

め定められた開度 $TH(0)$ よりも大きい場合、インシュレータの開口部をエキゾーストマニホールドの反対側に向ける。これにより、エキゾーストマニホールドからの輻射熱がヒータパイプに伝達することを抑制することができる。そのため、冷却水の温度が過度に上昇することを抑制して、エンジンの過度な温度上昇を抑制することができる。一方、スロットル開度 TH が予め定められた開度 $TH(0)$ よりも小さい場合、ECUは、インシュレータの開口部をエキゾーストマニホールド側に向ける。これにより、エキゾーストマニホールドからの輻射熱をヒータパイプに伝達させることができる。そのため、冷却水の温度上昇を促進して、エンジンの温度上昇を促進することができる。そのため、ヒータの暖房性能を確保しつつ、エンジンの温度変化を抑制することができる。その結果、エンジンが熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

10

【0323】

なお、本実施の形態においては、エンジン100の負荷に関する値としてスロットル開度 TH に基づいて、インシュレータ11000を制御していたが、スロットル開度 TH の代わりに冷却水の温度に基づいて、インシュレータ11000を制御してもよい。この場合、冷却水の温度が予め定められた温度よりも高い場合、開口部11002をエキゾーストマニホールド108の反対側に向け、冷却水の温度が予め定められた温度よりも低い場合、開口部11002をエキゾーストマニホールド108に向けてもよい。

【0324】

さらに、スロットル開度 TH の代わりにエンジン100の負荷率に基づいて、インシュレータ11000を制御してもよい。この場合、負荷率が予め定められた負荷率よりも高い場合、開口部11002をエキゾーストマニホールド108の反対側に向け、負荷率が予め定められた負荷率よりも低い場合、開口部11002をエキゾーストマニホールド108に向けてもよい。

20

【0325】

さらに、スロットル開度 TH の代わりに吸気圧に基づいて、インシュレータ11000を制御してもよい。この場合、吸気圧が予め定められた圧力よりも高い場合、開口部11002をエキゾーストマニホールド108の反対側に向け、吸気圧が予め定められた圧力よりも低い場合、開口部11002をエキゾーストマニホールド108に向けてもよい。

【0326】

さらに、スロットル開度 TH の代わりにシフトポジションに基づいて、インシュレータ11000を制御してもよい。この場合、シフトポジションが予め定められたシフトポジションである場合、開口部11002をエキゾーストマニホールド108の反対側に向け、そうでない場合、開口部11002をエキゾーストマニホールド108に向けてもよい。

30

【0327】

< 第12の実施の形態 >

図62～図64を参照して、本発明の第12の実施の形態について説明する。前述の第11の実施の形態においては、インシュレータを回転移動させることにより、エンジンの温度を調整していた。本実施の形態においては、インシュレータは設けられておらず、ヒータパイプ自体を移動させることでエンジンの温度を調整する。その他の構造については、前述の第11の実施の形態と同じである。それらについての機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明はここでは繰り返さない。

40

【0328】

図62に示すように、ヒータパイプ410は、パイプ移動装置12000により支持される。パイプ移動装置12000は、ヒータパイプ410およびエキゾーストマニホールド108が当接した位置と、ヒータパイプ410およびエキゾーストマニホールド108が離間した位置との間で、ヒータパイプ410を移動させる。

【0329】

パイプ移動装置12000は、ECU500により制御される。パイプ移動装置12000には、油圧シリンダや電動モータを用いることができ、その他の適当な機構を用いる

50

こともできる。

【0330】

エキゾーストマニホールド108には、ヒータパイプ410と当接する位置に、ヒータパイプ410の外周面に沿った形状を有する当接部12002が設けられる。この当接部12002により、ヒータパイプ410とエキゾーストマニホールド108との接触面積を大きくすることができる。

【0331】

図62に示すように、ヒータパイプ410およびエキゾーストマニホールド108が当接した場合、エキゾーストマニホールド108からヒータパイプ410に熱が伝達される。

10

【0332】

一方、図63に示すように、ヒータパイプ410およびエキゾーストマニホールド108が離間した場合、エキゾーストマニホールド108とヒータパイプ410との間に空間が介在する。これにより、エキゾーストマニホールド108からヒータパイプ410への熱伝達が抑制される。

【0333】

図64を参照して、本実施の形態に係る温度調整装置のECU500が実行するプログラムの制御構造について説明する。

【0334】

S1200にて、ECU500は、スロットルポジションセンサ504から送信された信号に基づいて、スロットル開度THを検出する。S1202にて、ECU500は、スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも大きいかなかを判別する。スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも大きい場合(S1202にてYES)、処理はS1204に移される。そうでない場合(S1202にてNO)、処理はS1206に移される。

20

【0335】

S1204にて、ECU500は、ヒータパイプ410とエキゾーストマニホールド108との間の距離を大きくする。すなわち、ヒータパイプ410がエキゾーストマニホールド108から離間される。その後、この処理は終了する。

【0336】

S1206にて、ECU500は、ヒータパイプ410とエキゾーストマニホールド108との間の距離を小さくする。すなわち、ヒータパイプ410がエキゾーストマニホールド108に当接される。その後、この処理は終了する。

30

【0337】

以上のような構造、およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る温度調整装置のECU500の動作について説明する。

【0338】

エンジン100の運転中において、スロットルポジションセンサ504から送信された信号に基づいて、スロットル開度THが検出される(S1200)。スロットル開度THが、予め定められた開度TH(0)よりも大きい場合は(S1202にてYES)、エンジン100の吸入吸気量が多く、そのため燃料噴射量も多い状態、すなわち負荷が大きい状態であるといえる。

40

【0339】

この場合、燃焼室112内の混合気の燃焼温度が高くなり、排気ガスの温度も高くなる。そのため、エンジン100の温度が上昇し易い状態にあるといえる。この場合、ヒータパイプ410とエキゾーストマニホールド108との間の距離が大きくされる(S1204)。すなわち、ヒータパイプ410がエキゾーストマニホールド108から離間される。

【0340】

ヒータパイプ410およびエキゾーストマニホールド108が離間した場合、エキゾー

50

ストマニホールド１０８からヒータパイプ４１０への熱伝達が抑制される。これにより、ヒータパイプ４１０内を流れる冷却水の温度が過度に上昇することが抑制され、冷却水の温度を適切な温度に保つことができる。そのため、冷却水が流通するエンジン１００の温度が過度に上昇することを抑制し、エンジン１００の温度を適切な温度に保つことができる。

【０３４１】

一方、スロットル開度ＴＨが、予め定められた開度ＴＨ（０）よりも小さい場合は（Ｓ１２０２にてＮＯ）、エンジン１００の吸入吸気量が少なく、そのため燃料噴射量も少ない状態、すなわち負荷が小さい状態であるといえる。

【０３４２】

この場合、高負荷時に比べて、燃焼室１１２内の混合気の燃焼温度が低く、排気ガスの温度も低い。そのため、高負荷時に比べて、エンジン１００の温度が上昇し難い状態にあるといえる。この場合、ヒータパイプ４１０とエキゾーストマニホールド１０８との間の距離が小さくされる（Ｓ１２０６）。すなわち、ヒータパイプ４１０がエキゾーストマニホールド１０８に当接される。

【０３４３】

ヒータパイプ４１０がエキゾーストマニホールド１０８に当接された場合、エキゾーストマニホールドからヒータパイプ４１０に熱が伝達される。これにより、ヒータパイプ４１０内を流れる冷却水の温度上昇を促進して、ヒータ３００の暖房性能を確保することができるとともに、冷却水が流通するエンジン１００の温度上昇を促進することができる。

【０３４４】

このとき、低負荷時のエンジン１００の発熱量は高負荷時に比べて小さい。そのため、低負荷時にヒータパイプ４１０をエキゾーストマニホールド１０８に当接させた場合と高負荷時にヒータパイプ４１０をエキゾーストマニホールド１０８から離間させた場合とでは、エンジン１００の温度に大きな差はない。そのため、エンジン１００の温度変化を抑制して、エンジン１００が熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

【０３４５】

以上のように、本実施の形態に係る温度調整装置のＥＣＵは、スロットル開度ＴＨが予め定められた開度ＴＨ（０）よりも大きい場合、ヒータパイプとエキゾーストマニホールドとの間の距離を大きくする。これにより、エキゾーストマニホールドからヒータパイプへの熱伝達を抑制することができる。そのため、冷却水の温度が過度に上昇することを抑制して、エンジンの過度な温度上昇を抑制することができる。一方、スロットル開度ＴＨが予め定められた開度ＴＨ（０）よりも小さい場合、ＥＣＵは、ヒータパイプとエキゾーストマニホールドとの間の距離を小さくする。これにより、エキゾーストマニホールドからヒータパイプへの熱伝達を促進することができる。そのため、冷却水の温度上昇を促進して、エンジンの温度上昇を促進することができる。そのため、ヒータの暖房性能を確保しつつ、エンジンの温度変化を抑制することができる。その結果、エンジンが熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

【０３４６】

なお、本実施の形態においては、エンジン１００の負荷に関する値としてスロットル開度ＴＨに基づいて、ヒータパイプ４１０を制御していたが、スロットル開度ＴＨの代わりに冷却水の温度に基づいて、ヒータパイプ４１０を制御してもよい。この場合、冷却水の温度が予め定められた温度よりも高い場合、ヒータパイプ４１０とエキゾーストマニホールド１０８との間の距離を大きくし、冷却水の温度が予め定められた温度よりも低い場合、ヒータパイプ４１０とエキゾーストマニホールド１０８との間の距離を小さくしてもよい。

【０３４７】

さらに、スロットル開度ＴＨの代わりにエンジン１００の負荷率に基づいて、ヒータパイプ４１０を制御してもよい。この場合、負荷率が予め定められた負荷率よりも高い場合、ヒータパイプ４１０とエキゾーストマニホールド１０８との間の距離を大きくし、負荷

10

20

30

40

50

率が予め定められた負荷率よりも低い場合、ヒータパイプ４１０とエキゾーストマニホールド１０８との間の距離を小さくしてもよい。

【０３４８】

さらに、スロットル開度ＴＨの代わりに吸気圧に基づいて、ヒータパイプ４１０を制御してもよい。この場合、吸気圧が予め定められた圧力よりも高い場合、ヒータパイプ４１０とエキゾーストマニホールド１０８との間の距離を大きくし、吸気圧が予め定められた圧力よりも低い場合、ヒータパイプ４１０とエキゾーストマニホールド１０８との間の距離を小さくしてもよい。

【０３４９】

さらに、スロットル開度ＴＨの代わりにシフトポジションに基づいて、ヒータパイプ４１０を制御してもよい。この場合、シフトポジションが予め定められたシフトポジションである場合、ヒータパイプ４１０とエキゾーストマニホールド１０８との間の距離を大きくし、そうでない場合、ヒータパイプ４１０とエキゾーストマニホールド１０８との間の距離を小さくしてもよい。

【０３５０】

< 第１３の実施の形態 >

図６５および図６６を参照して、本発明の第１３の実施の形態について説明する。前述の第１１の実施の形態においては、インシュレータを回転移動させることにより、エンジンの温度を調整していた。本実施の形態においては、インシュレータは設けられておらず、ヒータパイプを流れる冷却水を調整することでエンジンの温度を調整する。その他の構造については、前述の第１１の実施の形態と同じである。それらについての機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明はここでは繰り返さない。

【０３５１】

図６５に示すように、ヒータパイプ４１０にバイパスパイプ４２０が接続されている。バイパスパイプ４２０により、冷却水がエキゾーストマニホールド１０８の下方を通過せずに、ヒータ３００に導かれる。すなわち、バイパスパイプ４２０は、エキゾーストマニホールド１０８からの輻射熱を受熱させないで、冷却水をヒータ３００に導く。

【０３５２】

ヒータパイプ４１０とバイパスパイプ４２０との分岐点には、冷却水の流れる方向を制御するバルブ１３０００が設けられる。バルブ１３０００は、ＥＣＵ５００からの制御信号により制御されるソレノイドバルブである。なお、バルブ１３０００はソレノイドバルブに限られず、その他どのような形式のバルブであってもよい。

【０３５３】

図６６を参照して、本実施の形態に係る温度調整装置のＥＣＵ５００が実行するプログラムの制御構造について説明する。

【０３５４】

Ｓ１３００にて、ＥＣＵ５００は、スロットルポジションセンサ５０４から送信された信号に基づいて、スロットル開度ＴＨを検出する。Ｓ１３０２にて、ＥＣＵ５００は、スロットル開度ＴＨが、予め定められた開度ＴＨ（０）よりも大きいかな否かを判別する。スロットル開度ＴＨが、予め定められた開度ＴＨ（０）よりも大きい場合（Ｓ１３０２にてＹＥＳ）、処理はＳ１３０４に移される。そうでない場合（Ｓ１３０２にてＮＯ）、処理はＳ１３０６に移される。

【０３５５】

Ｓ１３０４にて、ＥＣＵ５００は、バイパスパイプ４２０に冷却水を流通し、ヒータパイプ４１０への冷却水の流通を遮断する。その後、この処理は終了する。なお、ヒータパイプへの冷却水の流通を遮断する代わりに、ヒータパイプ４１０への流量を減少させてもよい。

【０３５６】

Ｓ１３０６にて、ＥＣＵ５００は、ヒータパイプ４１０に冷却水を流通し、バイパスパイプ４２０への冷却水の流通を遮断する。その後、この処理は終了する。なお、バイパス

10

20

30

40

50

パイプ４２０への冷却水の流通を遮断する代わりに、バイパスパイプ４２０への流量を減少させてもよい。

【０３５７】

以上のような構造、およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る温度調整装置のＥＣＵ５００の動作について説明する。

【０３５８】

エンジン１００の運転中において、スロットルポジションセンサ５０４から送信された信号に基づいて、スロットル開度ＴＨが検出される（Ｓ１３００）。スロットル開度ＴＨが、予め定められた開度ＴＨ（０）よりも大きい場合は（Ｓ１３０２にてＹＥＳ）、エンジン１００の吸入吸気量が多く、そのため燃料噴射量も多い状態、すなわち負荷が大きい状態であるといえる。 10

【０３５９】

この場合、燃焼室１１２内の混合気の燃焼温度が高くなり、排気ガスの温度も高くなる。そのため、エンジン１００の温度が上昇し易い状態にあるといえる。この場合、冷却水がバイパスパイプ４２０に流通され、ヒータパイプ４１０への冷却水の流通が遮断される（Ｓ１３０４）。

【０３６０】

冷却水がバイパスパイプ４２０に流通され、ヒータパイプ４１０への冷却水の流通が遮断された場合、エキゾーストマニホールド１０８からの輻射熱を冷却水が受熱することが抑制される。これにより、冷却水の温度が過度に上昇することが抑制され、冷却水の温度を適切な温度に保つことができる。そのため、冷却水が流通するエンジン１００の温度が過度に上昇することを抑制し、エンジン１００の温度を適切な温度に保つことができる。 20

【０３６１】

一方、スロットル開度ＴＨが、予め定められた開度ＴＨ（０）よりも小さい場合は（Ｓ１３０２にてＮＯ）、エンジン１００の吸入吸気量が少なく、そのため燃料噴射量も少ない状態、すなわち負荷が小さい状態であるといえる。

【０３６２】

この場合、高負荷時に比べて、燃焼室１１２内の混合気の燃焼温度が低く、排気ガスの温度も低い。そのため、高負荷時に比べて、エンジン１００の温度が上昇し難い状態にあるといえる。この場合、冷却水がヒータパイプ４１０に流通され、バイパスパイプ４２０への冷却水の流通が遮断される（Ｓ１３０６）。 30

【０３６３】

冷却水がヒータパイプ４１０に流通され、バイパスパイプ４２０への冷却水の流通が遮断された場合、エキゾーストマニホールド１０８からの輻射熱により、冷却水が温められる。これにより、冷却水の温度上昇を促進して、ヒータ３００の暖房性能を確保することができるとともに、冷却水が流通するエンジン１００の温度上昇を促進することができる。

【０３６４】

このとき、低負荷時のエンジン１００の発熱量は高負荷時に比べて小さい。そのため、低負荷時に冷却水をバイパスパイプ４２０に流通させた場合と高負荷時に冷却水をヒータパイプ４１０に流通させた場合とでは、エンジン１００の温度に大きな差はない。そのため、エンジン１００の温度変化を抑制して、エンジン１００が熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。 40

【０３６５】

以上のように、本実施の形態に係る温度調整装置のＥＣＵは、スロットル開度ＴＨが予め定められた開度ＴＨ（０）よりも大きい場合、バイパスパイプに冷却水を流通し、ヒータパイプへの冷却水の流通を遮断する。これにより、冷却水がエキゾーストマニホールドからの輻射熱により暖められることを抑制することができる。そのため、冷却水の温度が過度に上昇することを抑制して、エンジンの過度な温度上昇を抑制することができる。一方、スロットル開度ＴＨが予め定められた開度ＴＨ（０）よりも小さい場合、ＥＣＵは、 50

ヒータパイプに冷却水を流通し、バイパスパイプへの冷却水の流通を遮断する。これにより、エキゾーストマニホールドからの輻射熱により冷却水の温度上昇を促進して、エンジンの温度上昇を促進することができる。そのため、ヒータの暖房性能を確保しつつ、エンジンの温度変化を抑制することができる。その結果、エンジンが熱膨張と収縮とを繰り返すことを抑制することができる。

【0366】

なお、本実施の形態においては、エンジン100の負荷に関する値としてスロットル開度THに基づいて、冷却水が流れる方向を制御していたが、スロットル開度THの代わりに冷却水の温度に基づいて、冷却水が流れる方向を制御してもよい。この場合、冷却水の温度が予め定められた温度よりも高い場合、バイパスパイプ420に冷却水を流通させ、冷却水の温度が予め定められた温度よりも低い場合、ヒータパイプ410に冷却水を流通させてもよい。

10

【0367】

さらに、スロットル開度THの代わりにエンジン100の負荷率に基づいて、冷却水が流れる方向を制御してもよい。この場合、負荷率が予め定められた負荷率よりも高い場合、バイパスパイプ420に冷却水を流通させ、負荷率が予め定められた負荷率よりも低い場合、ヒータパイプ410に冷却水を流通させてもよい。

【0368】

さらに、スロットル開度THの代わりに吸気圧に基づいて、冷却水が流れる方向を制御してもよい。この場合、吸気圧が予め定められた圧力よりも高い場合、バイパスパイプ420に冷却水を流通させ、吸気圧が予め定められた圧力よりも低い場合、ヒータパイプ410に冷却水を流通させてもよい。

20

【0369】

さらに、スロットル開度THの代わりにシフトポジションに基づいて、冷却水が流れる方向を制御してもよい。この場合、シフトポジションが予め定められたシフトポジションである場合、バイパスパイプ420に冷却水を流通させ、そうでない場合、ヒータパイプ410に冷却水を流通させてもよい。

【0370】

今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

30

【図面の簡単な説明】

【0371】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る温度調整装置を搭載した車両のエンジンを示す概略構成図（その1）である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る温度調整装置を搭載した車両を示す斜視図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る温度調整装置のエンジンのシリンダをクランクシャフトの回転軸に対して垂直に切った断面図である。

40

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る温度調整装置のバルブを示す図（その1）である。

【図5】本発明の第1の実施の形態に係る温度調整装置のバルブを示す図（その2）である。

【図6】バルブを開閉駆動させるアクチュエータを示す図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態に係る温度調整装置を搭載した車両のエンジンを示す概略構成図（その2）である。

【図8】本発明の第1の実施の形態に係る温度調整装置のECUで実行されるプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図9】本発明の第1の実施の形態に係る温度調整装置のバルブが開いた状態を示す図で

50

ある。

【図 1 0】本発明の第 1 の実施の形態に係る温度調整装置のバルブが閉じた状態を示す図（その 1）である。

【図 1 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る温度調整装置のバルブが閉じた状態を示す図（その 2）である。

【図 1 2】本発明の第 2 の実施の形態に係る温度調整装置のエンジンのシリンダをクランクシャフトの回転軸に対して垂直に切った断面図である。

【図 1 3】本発明の第 2 の実施の形態に係る温度調整装置のバルブを示す図（その 1）である。

【図 1 4】本発明の第 2 の実施の形態に係る温度調整装置のバルブを示す図（その 2）である。 10

【図 1 5】本発明の第 2 の実施の形態に係る温度調整装置の ECU で実行されるプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図 1 6】本発明の第 2 の実施の形態に係る温度調整装置のバルブが閉じた状態を示す図である。

【図 1 7】本発明の第 2 の実施の形態に係る温度調整装置のバルブが開いた状態を示す図である。

【図 1 8】本発明の第 3 の実施の形態に係る温度調整装置のエンジンのシリンダをクランクシャフトの回転軸に対して垂直に切った断面図である。

【図 1 9】本発明の第 3 の実施の形態に係る温度調整装置のバルブを示す図（その 1）である。 20

【図 2 0】本発明の第 3 の実施の形態に係る温度調整装置の ECU で実行されるプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図 2 1】本発明の第 3 の実施の形態に係る温度調整装置のバルブが開いた状態を示す図（その 1）である。

【図 2 2】本発明の第 3 の実施の形態に係る温度調整装置のバルブが閉じた状態を示す図である。

【図 2 3】本発明の第 3 の実施の形態に係る温度調整装置のバルブが開いた状態を示す図（その 2）である。

【図 2 4】本発明の第 3 の実施の形態に係る温度調整装置のバルブを示す図（その 2）である。 30

【図 2 5】本発明の第 4 の実施の形態に係る温度調整装置のエンジンのシリンダをクランクシャフトの回転軸に対して垂直に切った断面図である。

【図 2 6】本発明の第 4 の実施の形態に係る温度調整装置のバルブを示す図（その 1）である。

【図 2 7】本発明の第 4 の実施の形態に係る温度調整装置の ECU で実行されるプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図 2 8】本発明の第 4 の実施の形態に係る温度調整装置のバルブが閉じた状態を示す図である。

【図 2 9】本発明の第 4 の実施の形態に係る温度調整装置のバルブが開いた状態を示す図（その 1）である。 40

【図 3 0】本発明の第 4 の実施の形態に係る温度調整装置のバルブが開いた状態を示す図（その 2）である。

【図 3 1】本発明の第 4 の実施の形態に係る温度調整装置のバルブを示す図（その 2）である。

【図 3 2】本発明の第 5 の実施の形態に係る温度調整装置のエンジンのシリンダをクランクシャフトの回転軸に対して垂直に切った断面図である。

【図 3 3】本発明の第 5 の実施の形態に係る温度調整装置のバルブを示す図である。

【図 3 4】本発明の第 5 の実施の形態に係る温度調整装置の ECU で実行されるプログラムの制御構造を示すフローチャートである。 50

【図 3 5】本発明の第 5 の実施の形態に係る温度調整装置のバルブが断熱部材側に閉じた状態を示す図である。

【図 3 6】本発明の第 5 の実施の形態に係る温度調整装置のバルブが開いた状態を示す図である。

【図 3 7】本発明の第 6 の実施の形態に係る温度調整装置のエンジンのシリンダをクランクシャフトの回転軸に対して垂直に切った断面図である。

【図 3 8】本発明の第 6 の実施の形態に係る温度調整装置のバルブを示す図である。

【図 3 9】本発明の第 6 の実施の形態に係る温度調整装置の ECU で実行されるプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図 4 0】本発明の第 6 の実施の形態に係る温度調整装置のバルブが断熱部材側に閉じた状態を示す図である。 10

【図 4 1】本発明の第 6 の実施の形態に係る温度調整装置のバルブが開いた状態を示す図である。

【図 4 2】本発明の第 6 の実施の形態に係る温度調整装置のバルブがフィン側に閉じた状態を示す図である。

【図 4 3】本発明の第 7 の実施の形態に係る温度調整装置の排気ポートを、排気ガスが流れる方向に対して垂直に切った断面図（その 1）である。

【図 4 4】本発明の第 7 の実施の形態に係る温度調整装置の排気ポートを、排気ガスが流れる方向に対して垂直に切った断面図（その 2）である。

【図 4 5】本発明の第 7 の実施の形態に係る温度調整装置の ECU で実行されるプログラムの制御構造を示すフローチャートである。 20

【図 4 6】本発明の第 7 の実施の形態に係る温度調整装置の排気ポートを、排気ガスが流れる方向に対して垂直に切った断面図（その 3）である。

【図 4 7】本発明の第 7 の実施の形態に係る温度調整装置の排気ポートを、排気ガスが流れる方向に対して垂直に切った断面図（その 4）である。

【図 4 8】本発明の第 8 の実施の形態に係る温度調整装置を搭載した車両のエンジンを示す概略構成図である。

【図 4 9】本発明の第 8 の実施の形態に係る温度調整装置の ECU で実行されるプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図 5 0】本発明の第 9 の実施の形態に係る温度調整装置が搭載された車両のエンジンを示す平面図である。 30

【図 5 1】図 5 0 における A - A 断面を示す断面図（その 1）である。

【図 5 2】図 5 0 における A - A 断面を示す断面図（その 2）である。

【図 5 3】本発明の第 9 の実施の形態に係る温度調整装置の ECU で実行されるプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図 5 4】本発明の第 10 の実施の形態に係る温度調整装置が搭載された車両のエンジンを示す平面図である。

【図 5 5】図 5 4 における B - B 断面を示す断面図である。

【図 5 6】本発明の第 10 の実施の形態に係る温度調整装置の ECU で実行されるプログラムの制御構造を示すフローチャートである。 40

【図 5 7】本発明の第 11 の実施の形態に係る温度調整装置が搭載された車両のエンジンを示す平面図である。

【図 5 8】エキゾーストマニホールドを示す斜視図である。

【図 5 9】本発明の第 11 の実施の形態に係る温度調整装置のインシュレータの開口部がエキゾーストマニホールド側に向かって位置した場合を示す図である。

【図 6 0】本発明の第 11 の実施の形態に係る温度調整装置のインシュレータの開口部がエキゾーストマニホールドの反対側に向かって位置した場合を示す図である。

【図 6 1】本発明の第 11 の実施の形態に係る温度調整装置の ECU で実行されるプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図 6 2】本発明の第 12 の実施の形態に係る温度調整装置のヒータパイプがエキゾース 50

トマニホールドに当接した状態を示す図である。

【図 6 3】本発明の第 1 2 の実施の形態に係る温度調整装置のヒータパイプがエキゾーストマニホールドから離間した状態を示す図である。

【図 6 4】本発明の第 1 2 の実施の形態に係る温度調整装置の ECU で実行されるプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図 6 5】本発明の第 1 3 の実施の形態に係る温度調整装置が搭載された車両のエンジンを示す平面図である。

【図 6 6】本発明の第 1 3 の実施の形態に係る温度調整装置の ECU で実行されるプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0372】

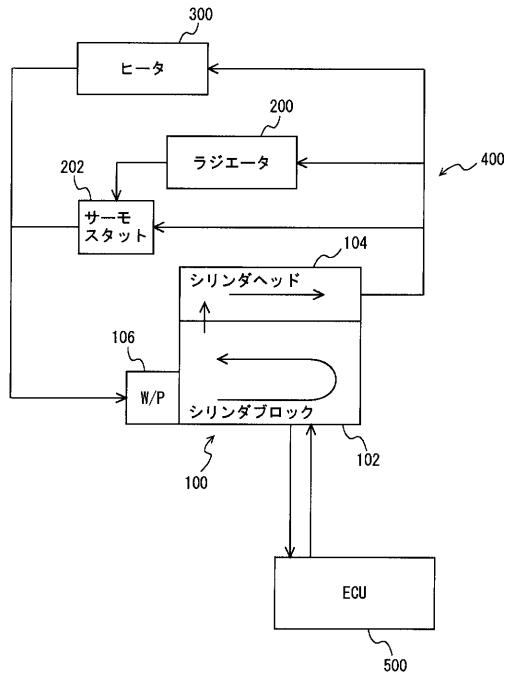
100 エンジン、102 シリンダブロック、104 シリンダヘッド、106 ウォータポンプ、108 エキゾーストマニホールド、110 三元触媒、112 燃焼室、120 吸気ポート、122 吸気バルブ、130 排気ポート、132 排気バルブ、134 一方端、136 他方端、138 曲り部、140, 142 ウォータジャケット、150 アクチュエータ、152 ダイヤフラム、154 ハウジング、156 ロッド、158 大気圧室、160 負圧室、162 コイルバネ、164 バキュームタンク、166 スwitchingバルブ、168 チェック弁、170 左バンク、172 右バンク、174 空間、200 ラジエータ、202 サーモスタット、300 ヒータ、302 空調装置、306 他方端、400 冷却水通路、410 ヒータパイプ、420 バイパスパイプ、500 ECU、502 スロットルバルブ、504 スロットルポジションセンサ、508 吸気管、506 エアフローメータ、510 吸気圧センサ、512 水温センサ、516 アクセルポジションセンサ、518 シフトレバー、520 ポジションスイッチ、522 車速センサ、1000, 1100, 2000, 3000, 4000, 5000, 7006, 8000, 13000 バルブ、1002, 1102, 2002, 3002, 4002, 5002 弁軸、1004, 1104, 2004, 3004, 4004, 5004 弁体、1006, 2006, 3006, 4006, 5006 軸受け部材、1008, 2008, 3008, 4008, 5008 回転軸、2010, 4010, 4200 開口部、2100, 3200, 6000 フィン、3100, 4100 ガス案内管、5100 断熱部材、7000 オイルポンプ、7002 オイル通路、7004 堰、7008 流出通路、7010 オイル通路、7012 三方弁、8002 第 1 の流路、8004 第 2 の流路、9000 ウォータジャケット、9002 内壁、9100 ウォータジャケットスペース、9200 アクチュエータ、9202 ロッド、9300 シリンダ、9302 ボア壁、10000 フロントグリル、10002 フロントエアガイド、10004 リヤエアガイド、10006 ラジエータアセンブリ、10008 シャッタ、10010バンパーレインフォースメント、11000 インシュレータ、11002 開口部、11100 アクチュエータ、12000 パイプ移動装置、12002 当接部。

10

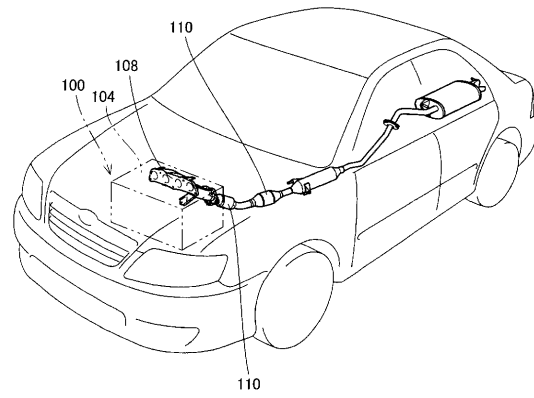
20

30

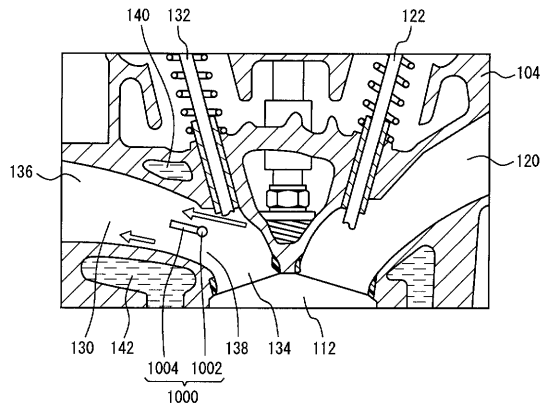
【図 1】



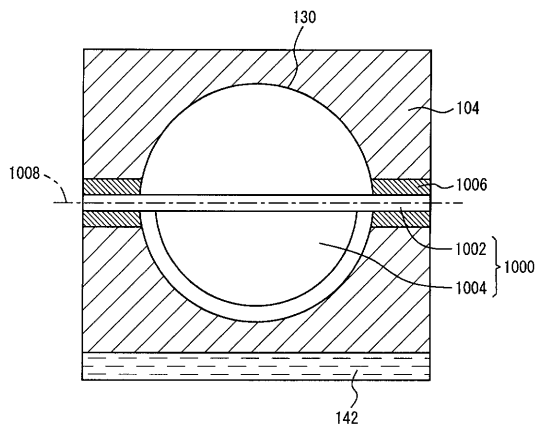
【図 2】



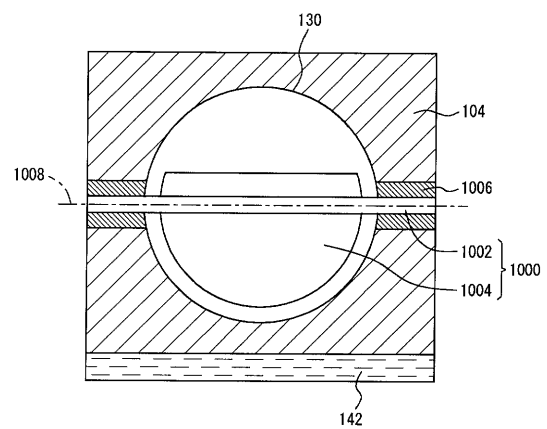
【図 3】



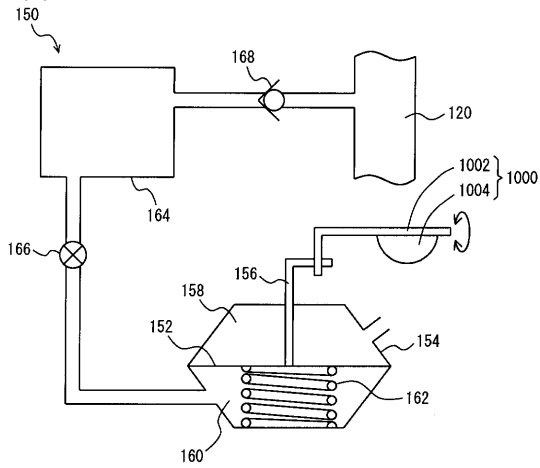
【図 4】



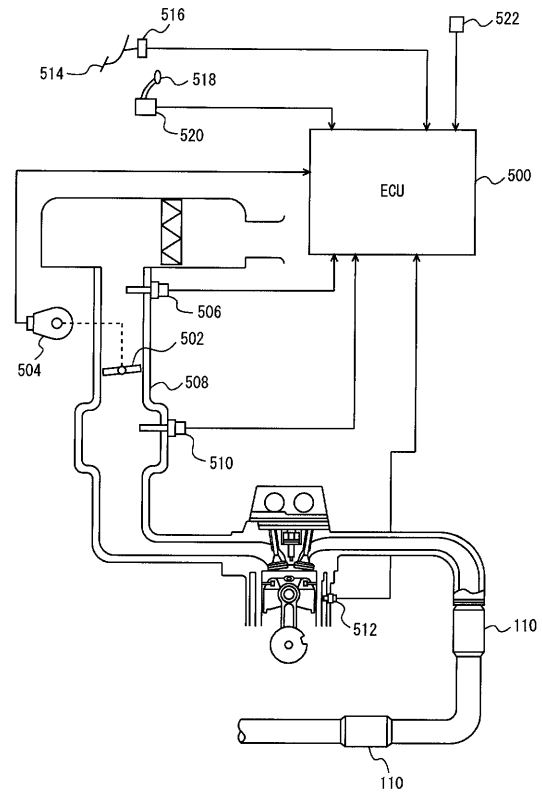
【図 5】



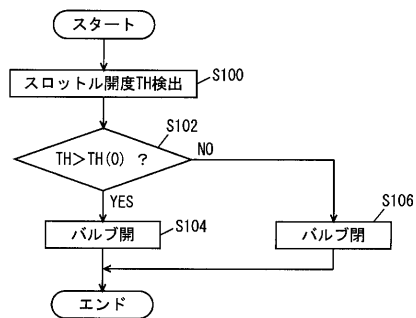
【図 6】



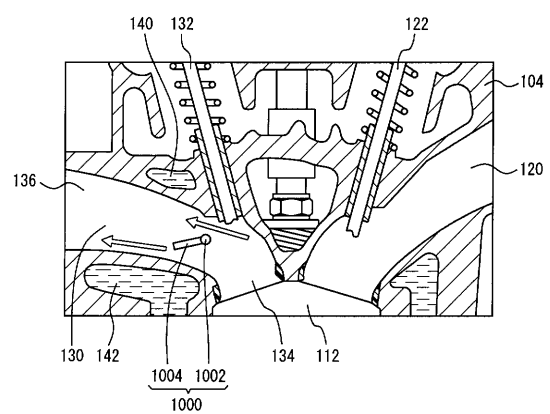
【図 7】



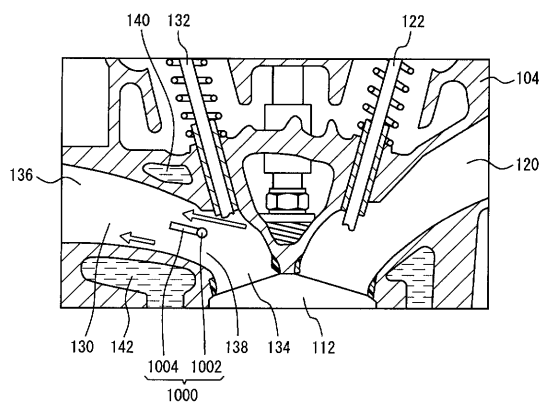
【図 8】



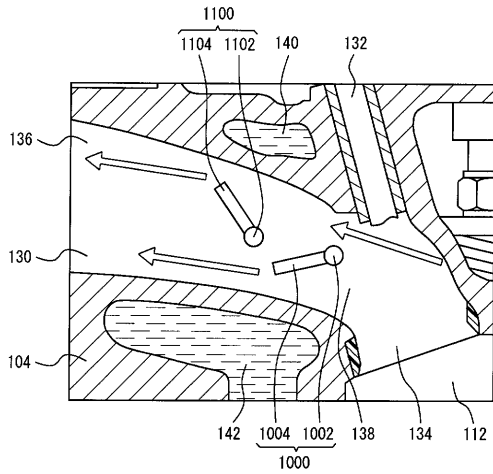
【図 10】



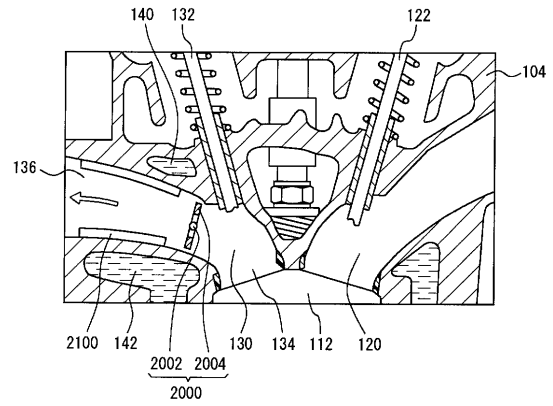
【図 9】



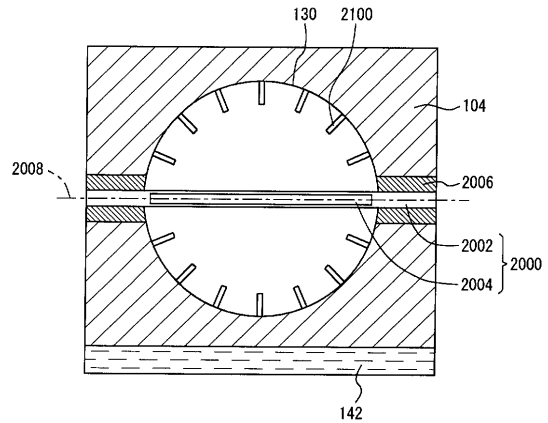
【図 1 1】



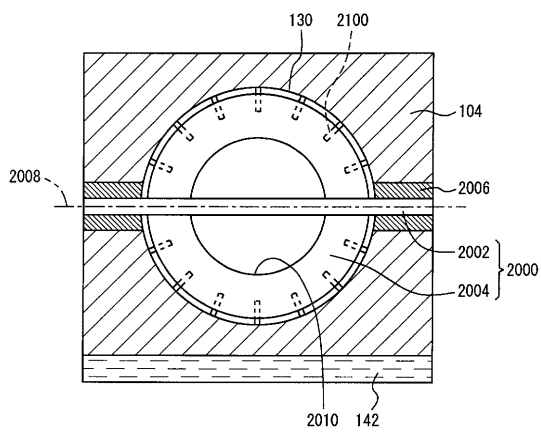
【図 1 2】



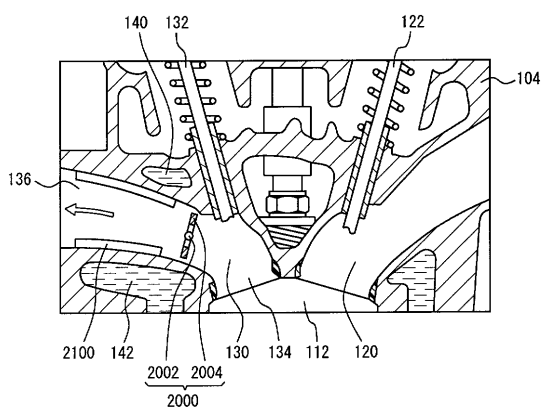
【図 1 3】



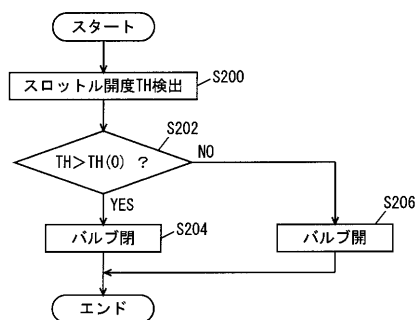
【図 1 4】



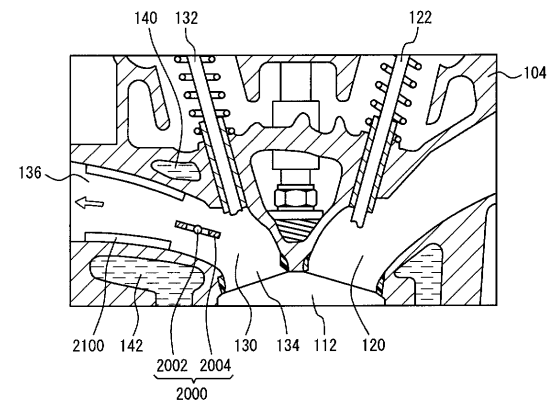
【図 1 6】



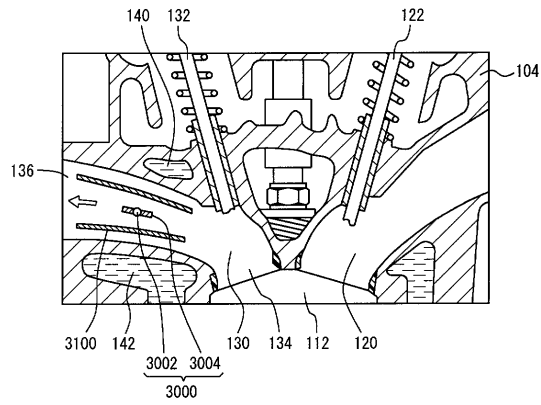
【図 1 5】



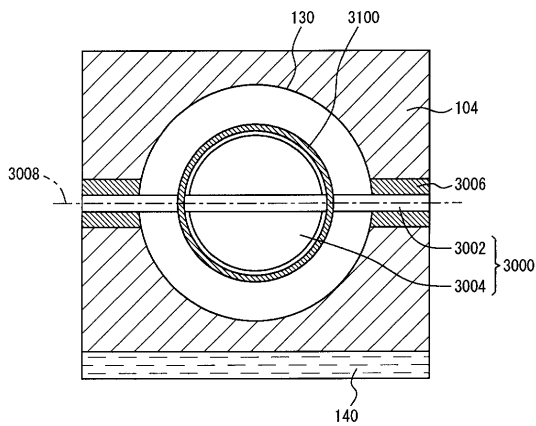
【図 1 7】



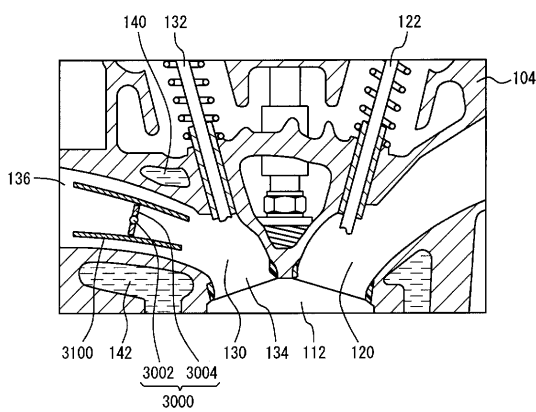
【図 18】



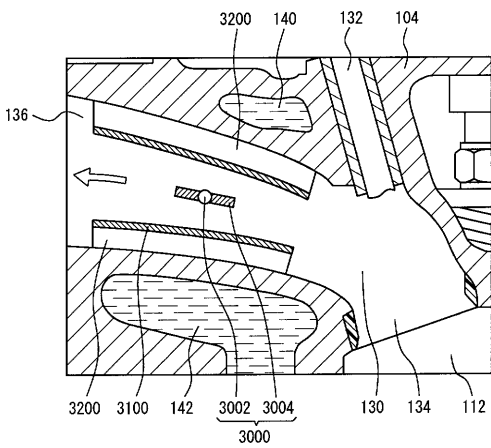
【図 19】



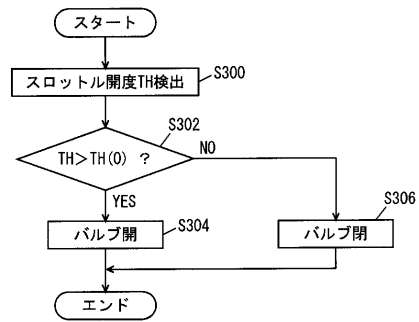
【図 22】



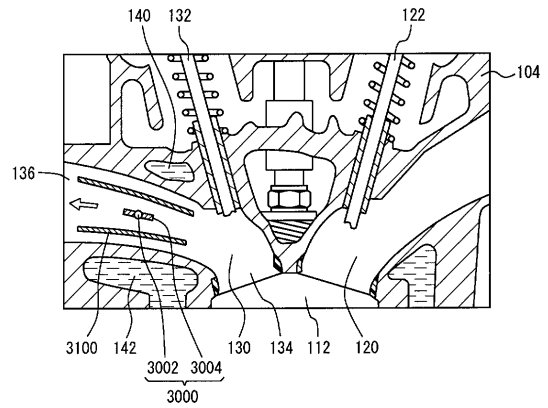
【図 23】



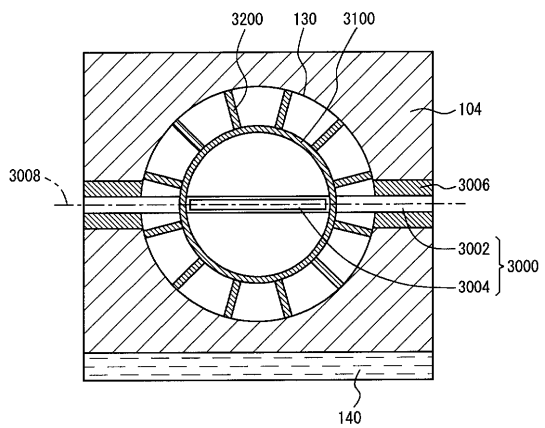
【図 20】



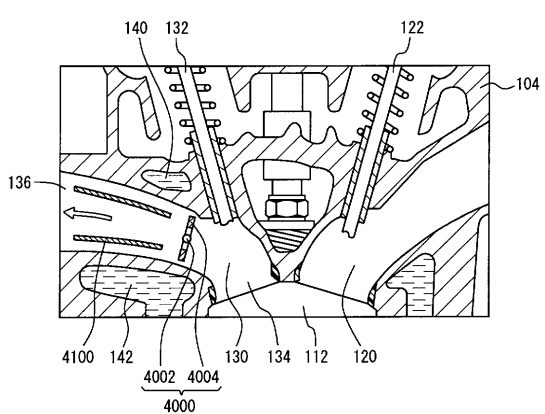
【図 21】



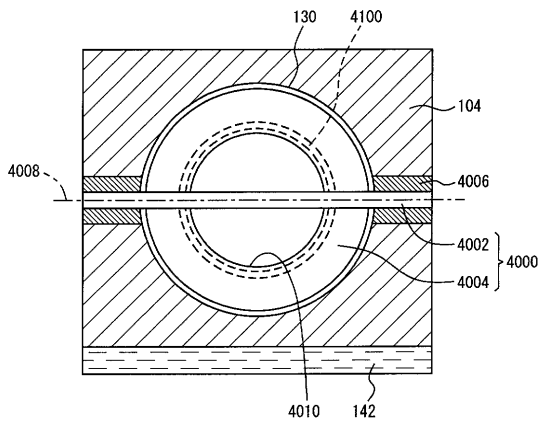
【図 24】



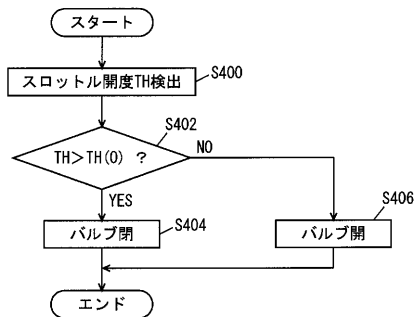
【図 25】



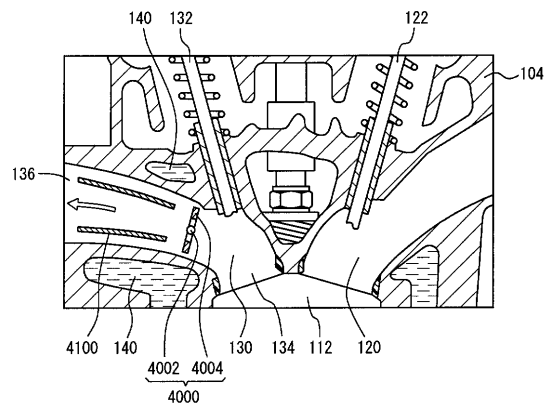
【図 26】



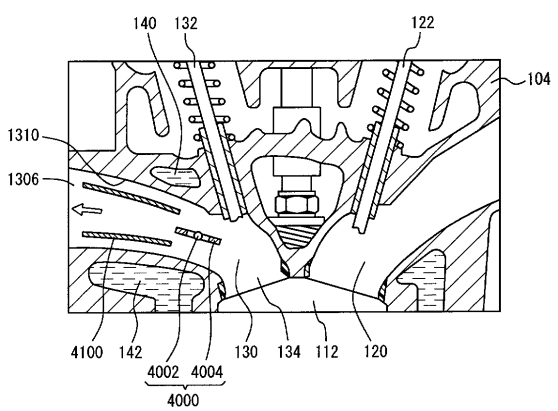
【図 27】



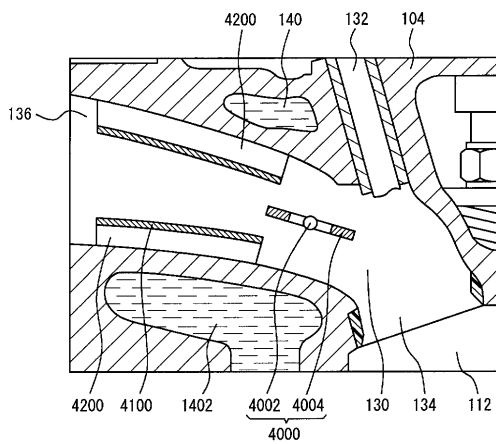
【図 28】



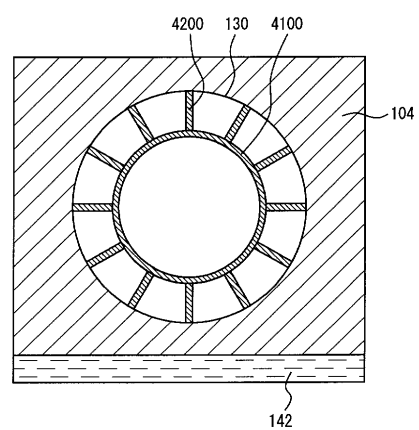
【図 29】



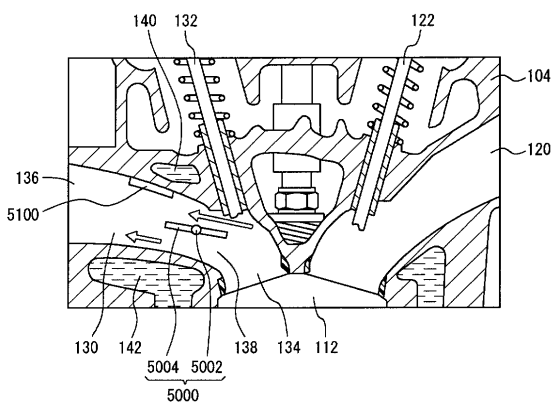
【図 30】



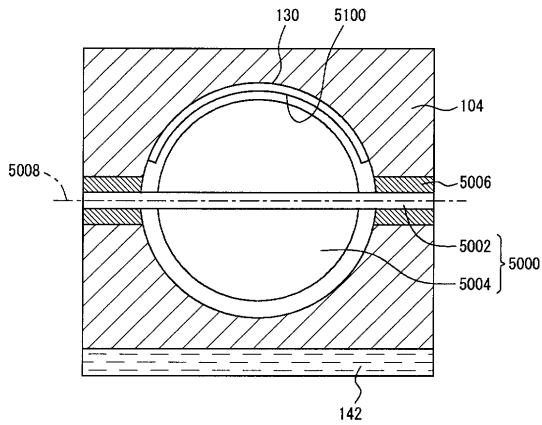
【図 31】



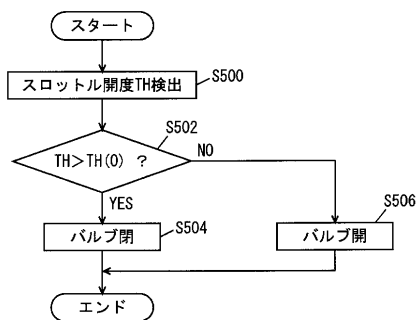
【図 32】



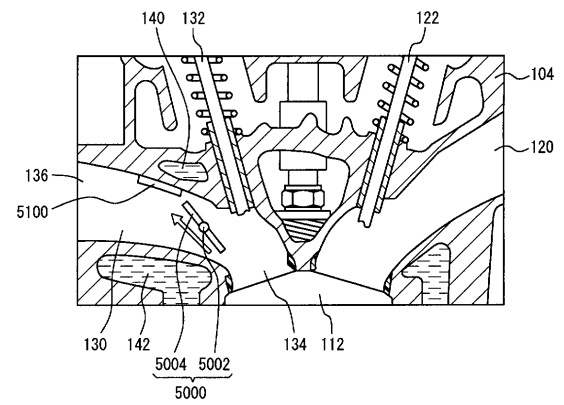
【図 3 3】



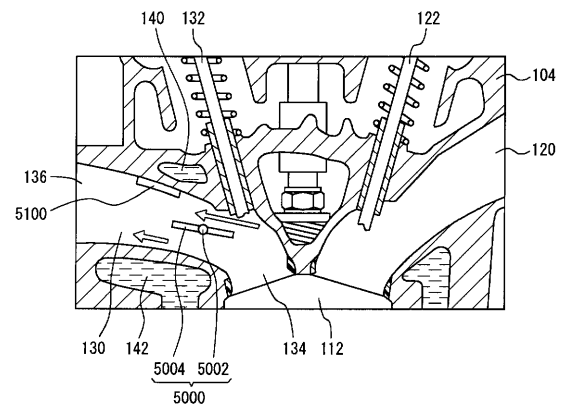
【図 3 4】



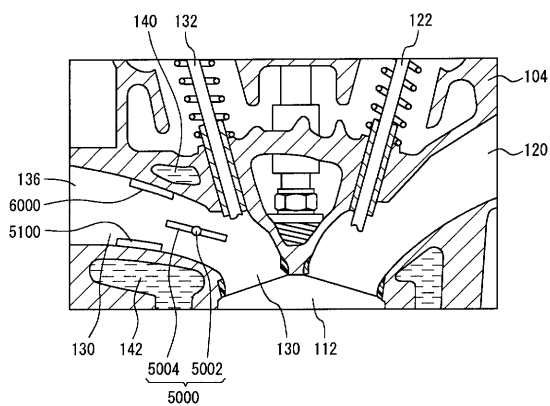
【図 3 5】



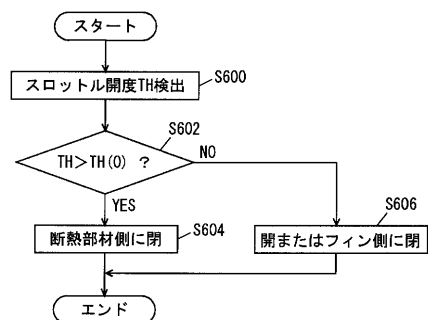
【図 3 6】



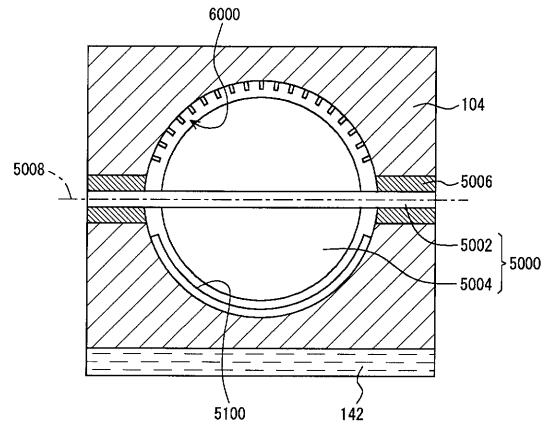
【図 3 7】



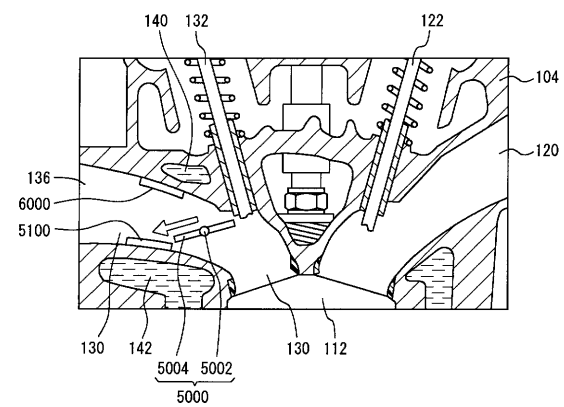
【図 3 9】



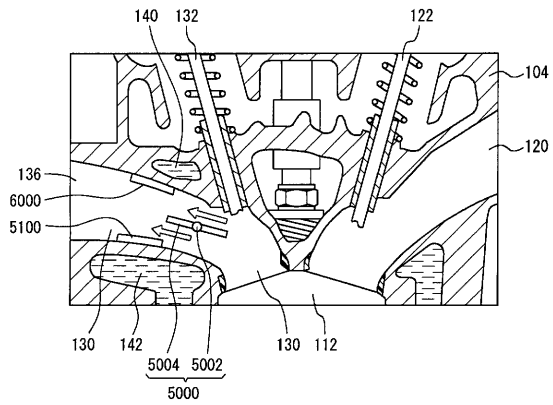
【図 3 8】



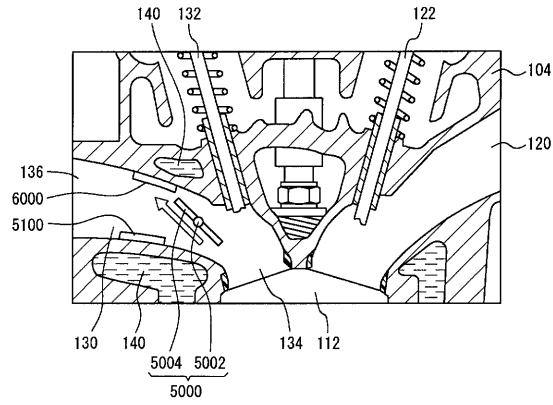
【図 4 0】



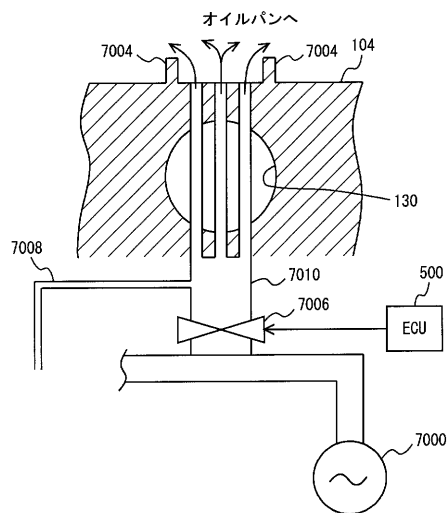
【図 4 1】



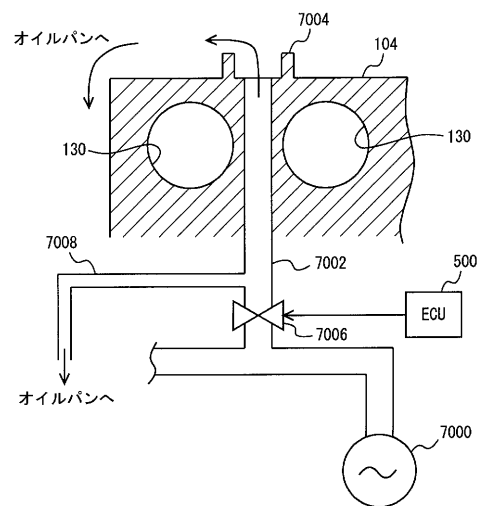
【図 4 2】



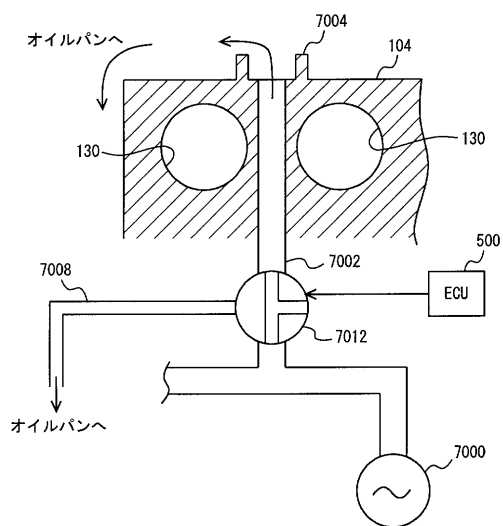
【図 4 4】



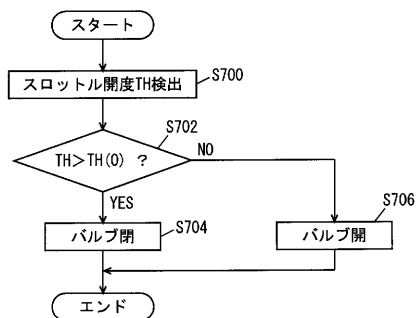
【図 4 3】



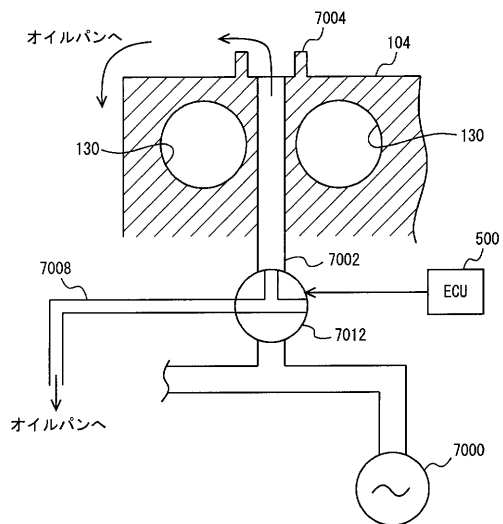
【図 4 6】



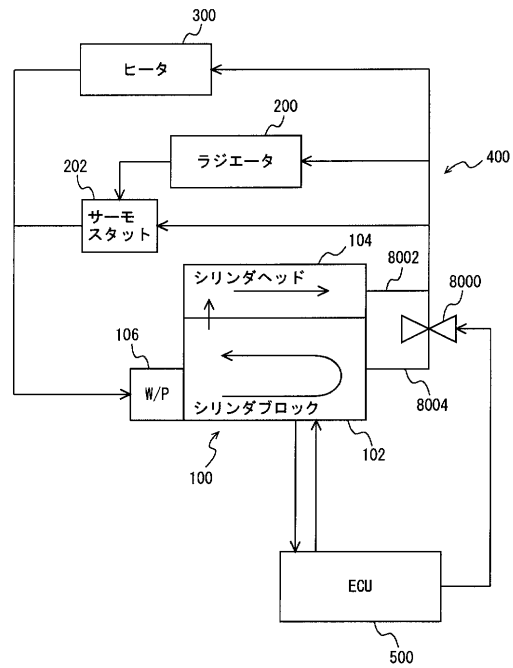
【図 4 5】



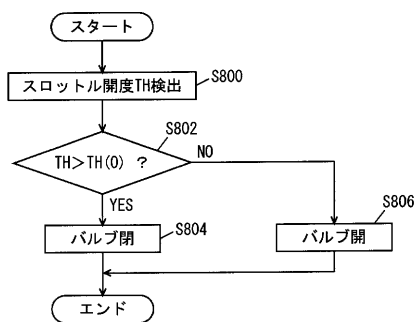
【図 47】



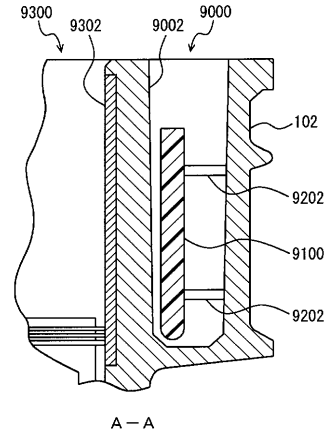
【図 48】



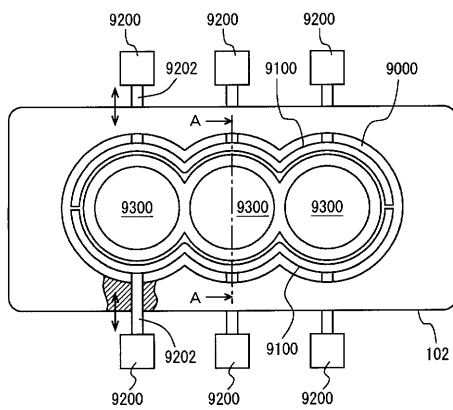
【図 49】



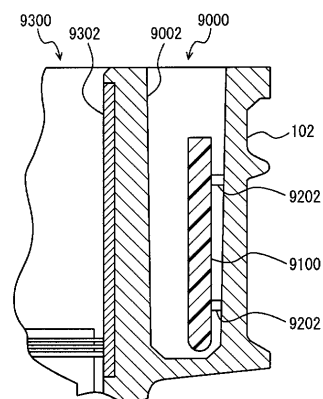
【図 51】



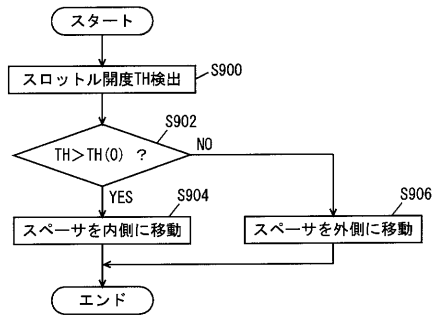
【図 50】



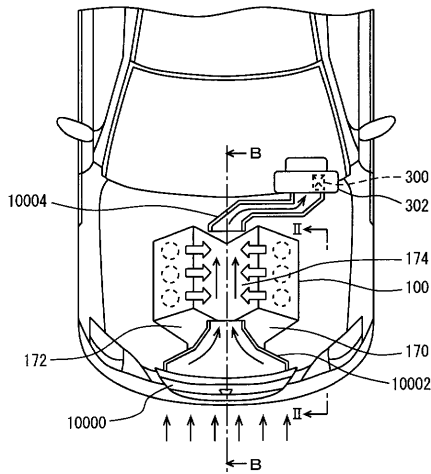
【図 52】



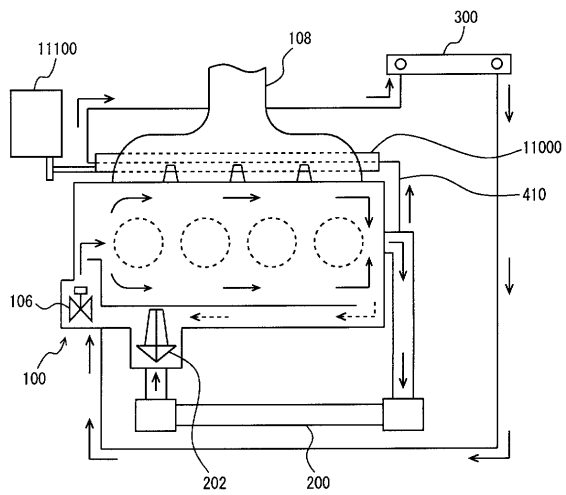
【図 5 3】



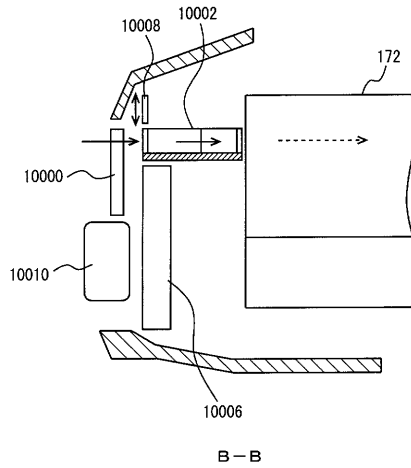
【図 5 4】



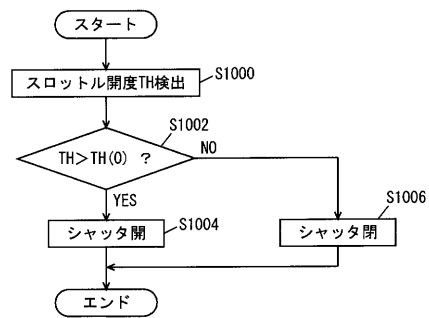
【図 5 7】



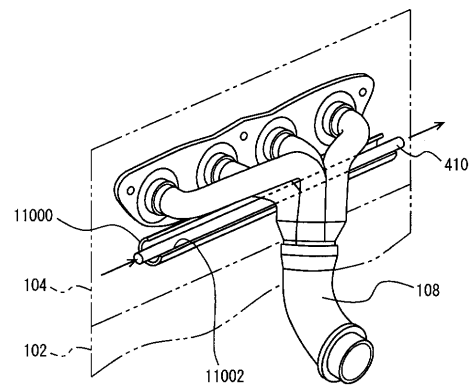
【図 5 5】



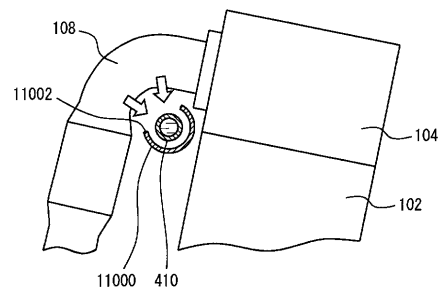
【図 5 6】



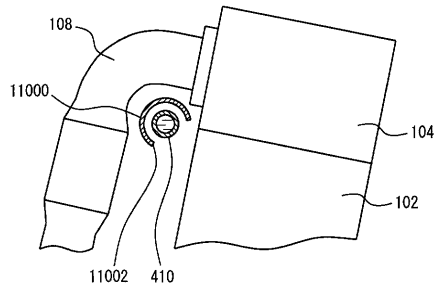
【図 5 8】



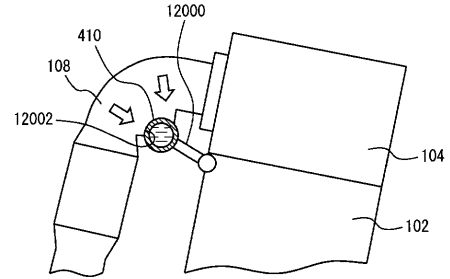
【図 5 9】



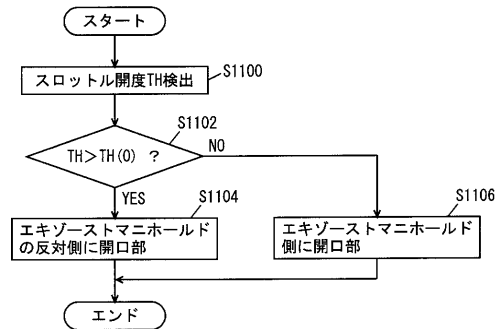
【図 6 0】



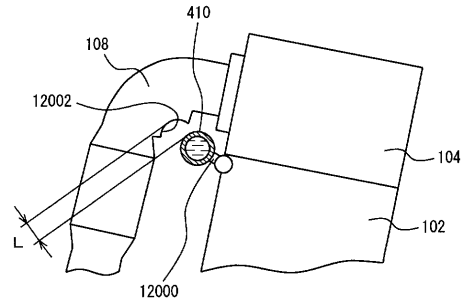
【図 6 2】



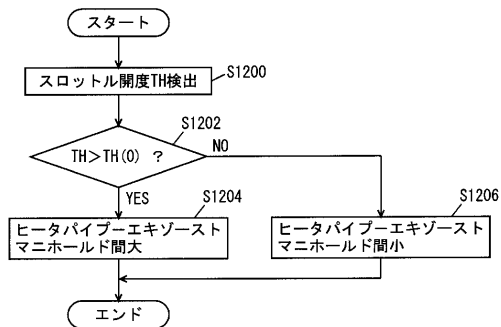
【図 6 1】



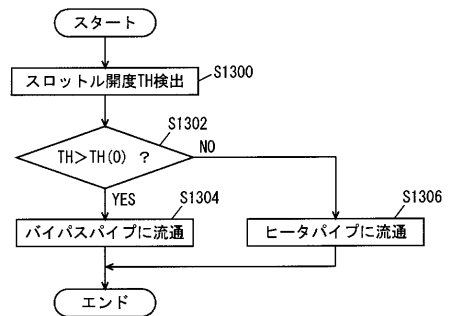
【図 6 3】



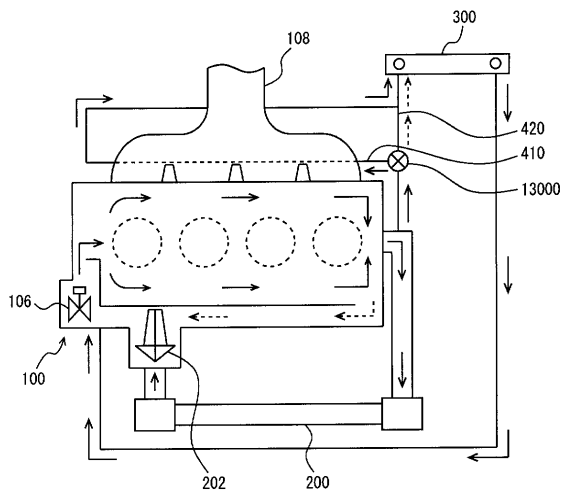
【図 6 4】



【図 6 6】



【図 6 5】



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 (2006.01)	F 0 1 P 3/02 A	
F 0 2 F 1/10 (2006.01)	F 0 1 P 7/16 5 0 5 D	
F 0 2 F 1/42 (2006.01)	F 0 2 F 1/10 D	
	F 0 2 F 1/42 B	

(72)発明者 中田 高義
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 松谷 隆司
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

F ターム(参考) 3G013 AA06 BD10 BD46 DA09 EA05
3G024 AA11 AA21 AA38 CA05 CA08 FA11
3G065 AA09 AA10 CA00 DA02 DA05 DA06 EA08 EA09 FA14 GA01
GA05 GA09 GA11 GA27 GA31 GA41 GA46 KA02