(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2012-158997
(P2012-158997A)
(43)公開日　平成24年8月23日(2012.8.23)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F02M 25/07	(2006.01)	F02M	25/07	550R	3G005
F02B 37/18	(2006.01)	F02M	25/07	550C	3G062
F02B 37/12	(2006.01)	F02M	25/07	550J	3G065
F02B 37/00	(2006.01)	F02M	25/07	570P	3G092
F02D 9/02	(2006.01)	F02M	25/07	580B	3G384

審査請求 未請求　請求項の数 1　OL　（全 8 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2011-17396(P2011-17396)
(22)出願日　平成23年1月31日(2011.1.31)

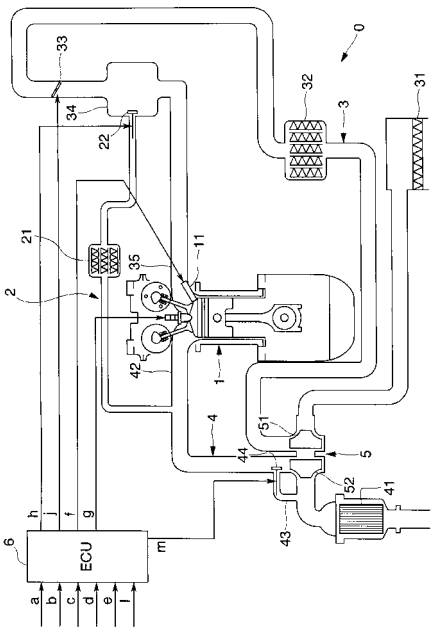
(71)出願人　000002967
ダイハツ工業株式会社
大阪府池田市ダイハツ町１番１号
(74)代理人　100085338
弁理士　赤澤　一博
(74)代理人　100148910
弁理士　宮澤　岳志
(72)発明者　關根　雄太
大阪府池田市桃園２丁目１番１号　ダイハツ工業株式会社内

Fターム(参考)　3G005 EA16 FA37 GA02 GB28 GC08 GD02 GE01 GE09 HA12 HA19 JA06 JA13 JA24 JA26 JA28 JA39 JB17

最終頁に続く

(54)【発明の名称】内燃機関の制御装置

(57)【要約】　（修正有）
【課題】排気ターボ過給機及び高圧ループ排気ガス再循環装置が付帯した内燃機関における燃費を向上させる。
【解決手段】加速要求を検知したときにスロットルバルブ３３の開度を強制的に開きつつ、バイパスバルブ及びＥＧＲバルブ２２を操作して出力を制御するとともに、前記コンプレッサ５１による過給時には、排気圧が吸気圧よりも大きくなるよう、前記スロットルバルブ３３の開度を絞ることを特徴とする。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
排気通路に設けられたタービンと、
吸気通路に設けられ前記タービンにより駆動されるコンプレッサと、
前記排気通路における前記タービンの上流側と前記吸気通路における前記コンプレッサの下流側とを接続するＥＧＲ通路にＥＧＲバルブが設けられてなる高圧ループ式の排気ガス再循環装置と、
前記排気通路における前記タービンの上流側と下流側とを接続するバイパス通路と、
前記バイパス通路に設けられ電気的に開度制御可能なバイパスバルブと、
前記吸気通路における前記排気ガス再循環装置の上流側に設けられアクセルペダルの踏込量とは独立して開度制御可能なスロットルバルブとを備えた内燃機関の制御装置であって、
加速要求を検知したときに前記スロットルバルブの開度を強制的に開きつつ、前記バイパスバルブ及び前記ＥＧＲバルブを操作して出力を制御するとともに、
前記コンプレッサによる過給時には、排気圧が吸気圧よりも大きくなるよう、前記スロットルバルブの開度を絞ることを特徴とする内燃機関の制御装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、排気ターボ過給機及び排気ガス再循環装置が付帯した内燃機関の制御装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
排気ターボ過給機搭載の内燃機関において、排気ガスの一部を分流させることによりタービンへの排気ガス流入量を調節し、以て安定した過給圧を得るためのウェイストゲートバルブを備えたものが知られている。
【０００３】
また、このウェイストゲートバルブを備えた内燃機関において、アクセルペダルの踏込量に応じてスロットルバルブの開度を全開にし、過給時に目標過給圧となるようにウェイストゲートバルブの開度を制御することにより、過給時のポンピングロスを低減する技術が知られている（例えば、特許文献１を参照）。
【０００４】
一方、気筒内の燃焼温度を低下させ、以て有害物質であるNO_xの排出量を削減する排気ガス再循環（Ｅｘｈａｕｓｔ　Ｇａｓ　Ｒｅｃｉｒｃｕｌａｔｉｏｎ）装置が知られている。ＥＧＲ装置は、燃焼により発生した排気ガスの一部を吸気に混入するものであり、気筒から排出された直後の排気ガスを吸気通路に還流する高圧ループＥＧＲが一般的である。
【０００５】
ところが、前述したスロットルバルブの開度を全開にする内燃機関に高圧ループＥＧＲを適用しようとすると、過給時に吸気圧が排気圧を上回ってしまい、排気ガスを吸気通路に還流することができず、ＥＧＲ装置による効果が期待できないという問題がある。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【特許文献１】特開平５－１４１２５８号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
本発明は、排気ターボ過給機及び高圧ループ排気ガス再循環装置が付帯した内燃機関における燃費を向上させることを所期の目的としている。

【課題を解決するための手段】
【０００８】
本発明では、排気通路に設けられたタービンと、吸気通路に設けられ前記タービンにより駆動されるコンプレッサと、前記排気通路における前記タービンの上流側と前記吸気通路における前記コンプレッサの下流側とを接続するＥＧＲ通路にＥＧＲバルブが設けられてなる高圧ループ式の排気ガス再循環装置と、前記排気通路における前記タービンの上流側と下流側とを接続するバイパス通路と、前記バイパス通路に設けられ電気的に開度制御可能なバイパスバルブと、前記吸気通路における前記排気ガス再循環装置の上流側に設けられアクセルペダルの踏込量とは独立して開度制御可能なスロットルバルブとを備えた内燃機関の制御装置であって、加速要求を検知したときに前記スロットルバルブの開度を強制的に開きつつ、前記バイパスバルブ及び前記ＥＧＲバルブを操作して出力を制御するとともに、前記コンプレッサによる過給時には、排気圧が吸気圧よりも大きくなるよう、前記スロットルバルブの開度を絞ることを特徴とする内燃機関の制御装置を構成した。
【０００９】
このようなものであれば、非過給時、過給時を問わずスロットルバルブの開度をできるだけ大きくして、ポンピングロスを低減させることができるとともに、過給時であってＥＧＲが必要な状況下においては、過給された吸気圧を排気圧よりも小さくして排気ガスを吸気通路に還流させることができ、ＥＧＲ装置による燃費向上、NO_xの排出削減及びノッキング防止効果を得ることができる。
【発明の効果】
【００１０】
本発明によれば、排気ターボ過給機及び高圧ループ排気ガス再循環装置が付帯した内燃機関において、燃費を向上させることができる。
【図面の簡単な説明】
【００１１】
【図１】本発明の一実施形態における内燃機関及び排気ガス再循環装置の構成を示す図。
【図２】同実施形態における制御方法の一例を示すフローチャート。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
本発明の一実施形態を、図面を参照して説明する。図１に、本実施形態における車両用内燃機関０の概要を示す。本実施形態の内燃機関０は、複数の気筒１（図１には、そのうち一つを図示している）と、各気筒１内に燃料を噴射するインジェクタ１１と、各気筒１に吸気を供給するための吸気通路３と、各気筒１から排気を排出するための排気通路４と、吸気通路３を流通する吸気を過給する排気ターボ過給機５と、排気通路４から吸気通路３に向けて排気ガスを還流させる外部ＥＧＲ通路２とを備えている。
【００１３】
吸気通路３は、外部から空気（新気）を取り入れて気筒１の吸気ポートへと導く。吸気通路３上には、エアクリーナ３１、過給機５のコンプレッサ５１、インタクーラ３２、電子スロットルバルブ３３、サージタンク３４、吸気マニホルド３５を、上流からこの順序に配置している。
【００１４】
排気通路４は、気筒１内で燃料を燃焼させた結果発生した排気を気筒１の排気ポートから外部へと導く。この排気通路４上には、排気マニホルド４２、過給機５の駆動タービン５２及び三元触媒４１を配置している。加えて、タービン５２を迂回する排気バイパス通路４３、及びこのバイパス通路４３の入口を開閉するバイパスバルブであるウェイストゲートバルブ４４を設けてある。ウェイストゲートバルブ４４は、アクチュエータに制御信号ｍを入力することで開閉操作することが可能な電動ウェイストゲートバルブであり、本実施形態においては、アクチュエータとしてサーボモータを用いている。
【００１５】
排気ターボ過給機５は、駆動タービン５２とコンプレッサ５１とを同軸で連結し連動す

るように構成したものである。そして、駆動タービン５２を排気のエネルギを利用して回転駆動し、その回転力を以てコンプレッサ５１にポンプ作用を営ませることにより、吸入空気を加圧圧縮（過給）して気筒１に送り込む。

【００１６】

外部ＥＧＲ通路２は、いわゆる高圧ループＥＧＲを実現するものである。外部ＥＧＲ通路２の入口は、排気通路４における三元触媒４１及びタービン５２の上流、かつ気筒１の排気ポートの下流の所定箇所に接続している。外部ＥＧＲ通路２の出口は、吸気通路３におけるスロットルバルブ３３の下流、具体的にはサージタンク３４の所定箇所に接続している。外部ＥＧＲ通路２上には、ＥＧＲクーラ２１及びＥＧＲバルブ２２を設けてある。

【００１７】

高圧ループＥＧＲでは、高圧の排気ガスをＥＧＲ通路２を通じて吸気通路３に還流する。そのために、ＥＧＲを行う際には通常、ＥＧＲ通路２の出口の上流にあるスロットルバルブ３３を絞ることで、ＥＧＲ通路２の出口の周囲を負圧化する。

【００１８】

内燃機関０の運転制御を司るＥＣＵ（電子制御装置）６は、プロセッサ、メモリ、入力インタフェース、出力インタフェース等を有したマイクロコンピュータシステムである。入力インタフェースには、車速を検出する車速センサから出力される車速信号ａ、エンジン回転数を検出する回転数センサから出力される回転数信号ｂ、アクセルペダルの踏込量（いわば、要求負荷、要求出力）を検出するアクセルセンサから出力されるアクセル開度要求信号ｃ、サージタンク３４内の吸気の圧力（過給圧）を検出する圧力センサから出力される吸気圧信号ｄ、サージタンク３４の吸気温を検出する温度センサから出力される吸気温信号ｅ、排気通路４を流通する（タービン５２を通る前の）排気の圧力を検出する圧力センサから出力される背圧信号ｌ等が入力される。出力インタフェースからは、インジェクタ１１に対して燃料噴射信号ｆ、点火プラグ（のイグニッションコイル）に対して点火信号ｇ、ＥＧＲバルブ２２に対して開度操作信号ｈ、スロットルバルブ３３に対して開度操作信号ｊ、ウェイストゲートバルブ４４に対して開度操作信号ｍ等を出力する。

【００１９】

ＥＣＵ６のプロセッサは、予めメモリに格納されているプログラムを解釈、実行して、内燃機関０の運転を制御する。ＥＣＵ６は、内燃機関０の運転制御に必要な各種情報ａ、ｂ、ｃ、ｄ、ｅ、ｌを入力インタフェースを介して取得し、それらに基づいて吸気量や要求燃料噴射量、点火時期、要求ＥＧＲ量等を演算する。そして、演算結果に対応した各種制御信号ｆ、ｇ、ｈ、ｊ、ｍを出力インタフェースを介して印加する。

【００２０】

本実施形態では、加速要求を検知したとき、即ち運転者によりアクセルペダルが踏み込まれているときに、スロットルバルブ３３の開度を、アクセルペダルの踏込量如何によらず強制的に開きながら、要求負荷に対応した新気量及びＥＧＲガス量を気筒１に充填できるよう、ウェイストゲートバルブ４４及び／またはＥＧＲバルブ２２の開度を操作する。

【００２１】

さらに、サージタンク３４内圧力が正圧を示す過給時において、ＥＧＲを必要とする運転領域にあっては、排気圧が吸気圧よりも大きくなるよう、前記スロットルバルブ３３の開度を非過給時よりも絞りつつ、ウェイストゲートバルブ４４及びＥＧＲバルブ２２の開度を操作する。

【００２２】

図２に、ＥＣＵ６が実行する処理の手順を示している。まず、ＥＣＵ６は、加速要求の有無を検知する（ステップＳ１）。具体的には、前記アクセルセンサから出力されるアクセル開度要求信号ｃを元に、運転者がアクセルペダルを踏んでいることを検知する。加速要求がなされている間は、スロットルバルブ３３をアクセルペダルの踏込量に対応する開度よりも大きく開きつつ、要求負荷及び要求ＥＧＲ率を達成できるようにウェイストゲートバルブ４４及びＥＧＲバルブ２２の開度を操作する（ステップＳ３、ステップＳ５）。

【００２３】

さらにその上で、サージタンク３４内に設けられた圧力センサを用いて、現在過給領域であるか非過給領域であるかを判断する（ステップＳ２）。具体的には、圧力センサから出力される吸気圧信号ｄによって、サージタンク３４内が所定圧力（例えば、大気圧）より大きい正圧か、所定圧力より小さい負圧かを計測し、正圧であれば過給域、負圧であれば非過給域とする。

【００２４】

非過給域にある場合には、スロットルバルブ３３は全開または全開に近い所定開度に開いてよい（ステップＳ３）。ＥＣＵ６のメモリには予め、エンジン回転数及び要求負荷（または、吸気量）と、スロットルバルブ３３、ウェイストゲートバルブ４４及びＥＧＲバルブ２２の各開度との関係を規定したマップデータが記憶させてある。マップは、適合により求められたものである。ＥＣＵ６は、このマップを検索してスロットルバルブ３３、ウェイストゲートバルブ４４及びＥＧＲバルブ２２の各開度を知得し、これらバルブ３３、４４、２２を操作する。

【００２５】

これに対し、過給域にある場合には、スロットルバルブ３３を前記所定開度に開くことができるとは限られない。サージタンク３４内の過給圧が排気マニホルド４２内の排気ガス圧を超えていると、ＥＧＲ通路２を介してＥＧＲガスを吸気系に還流させることができなくなるからである。そこで、過給域では、排気圧が吸気圧よりも大きくなるように、各バルブ２２、３３、４４を制御する（ステップＳ５）必要がある。

【００２６】

即ち、スロットルバルブ３３の開度を非過給域における前記所定開度よりも絞りつつ、ウェイストゲートバルブ４４及びＥＧＲバルブ２２の開度を操作する。但し、それでもなおスロットルバルブ３３の開度は極力大きく開けるようにする。ＥＣＵ６のメモリには予め、エンジン回転数及び要求負荷（または、吸気量）と、排気圧が吸気圧よりも大きくなるようなスロットルバルブ３３、ウェイストゲートバルブ４４及びＥＧＲバルブ２２の各開度との関係を規定したマップデータが記憶させてある。マップは、適合により求められたものである。ＥＣＵ６は、このマップを検索してスロットルバルブ３３、ウェイストゲートバルブ４４及びＥＧＲバルブ２２の各開度を知得し、これらバルブ３３、４４、２２を操作する。

【００２７】

過給域における各バルブ２２、３３、４４の制御を具体的に説明すれば、要求負荷に対応する目標ＥＧＲ率を達成するようにＥＧＲバルブ２２を制御するとともに、排気ガスがサージタンク３４内に流入できるようにＥＧＲ通路２の出口の上流にあるスロットルバルブ３３を略全開の状態から少しく絞るように制御する。これによって、吸気通路３に接続するＥＧＲ通路２の出口の周囲を負圧化する。これは、ＥＧＲ通路２の出口の周囲の圧力を低下させて外部ＥＧＲガスの還流量を確保するために必要である。

【００２８】

また、スロットルバルブ３３の開度が小さくなることに伴う過給圧の調整も必要となる。そのため、タービン５２に送り込まれる排気ガス量をウェイストゲートバルブ４４で調整する。ＥＧＲバルブ２２、スロットルバルブ３３、及びウェイストゲートバルブ４４の制御は、略同時に実行される。

【００２９】

なお、過給領域であっても、要求負荷が一定以上に大きい場合には、スロットルバルブ３３を前記所定開度に維持する。例えば、高要求負荷かつ高回転時等、目標ＥＧＲ率が０となる（ＥＧＲバルブ２２を全閉する）ような領域においては、排気ガスを吸気通路３側に還流する必要がなくなるため、排気圧が吸気圧よりも大きくなるように各バルブ２２、３３、４４を制御する必要はない（ステップＳ４）。

【００３０】

本実施形態では、排気通路４に設けられたタービン５２と、吸気通路３に設けられ前記タービン５２により駆動されるコンプレッサ５１と、前記排気通路４における前記タービ

ン５２の上流側と前記吸気通路３における前記コンプレッサ５１の下流側とを接続するＥＧＲ通路２にＥＧＲバルブ２２が設けられてなる高圧ループ式の排気ガス再循環装置と、前記排気通路４における前記タービン５２の上流側と下流側とを接続するバイパス通路４３と、前記バイパス通路４３に設けられ電気的に開度制御可能なバイパスバルブであるウェイストゲートバルブ４４と、前記吸気通路３における前記排気ガス再循環装置の上流側に設けられアクセルペダルの踏込量から独立して開度制御可能なスロットルバルブ３３とを備えた内燃機関０の制御装置であって、加速要求を検知したときに前記スロットルバルブ３３の開度を強制的に開きつつ、前記コンプレッサ５１による過給時には、前記ウェイストゲートバルブ４４及び／又はＥＧＲバルブ２２を操作して出力を制御するとともに、排気圧が吸気圧よりも大きくなるよう、前記スロットルバルブ３３の開度を絞るように制御しているので、過給領域においても、高圧ＥＧＲガスを吸気通路３側に流入させることが可能となる。したがって、冷却損失を低減させることができるとともに、燃費を向上させることができる。また、スロットルバルブ３３の開度を通常のアクセルペダルの踏込量に対応する開度よりも強制的に開き気味に制御することで、ポンピングロスを低減させ、燃費を向上させることができる。

【００３１】

なお、本発明は以上に詳述した実施形態に限られるものではない。例えば、過給域における各バルブ２２、３３、４４の開度の決定にあたり、排気通路を流通する（タービンを通る前の）排気の圧力を検出する圧力センサから出力される背圧信号１をも参照し、サージタンク３４内の吸気圧が背圧よりも小さくなるように各バルブ２２、３３、４４をフィードバック制御するという態様も考えられる。尤も、上記実施形態の如くマップを参照して各バルブ２２、３３、４４の開度を決定する方が、応答性の面では有利である。

【００３２】

その他各部の具体的構成は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形が可能である。

【産業上の利用可能性】

【００３３】

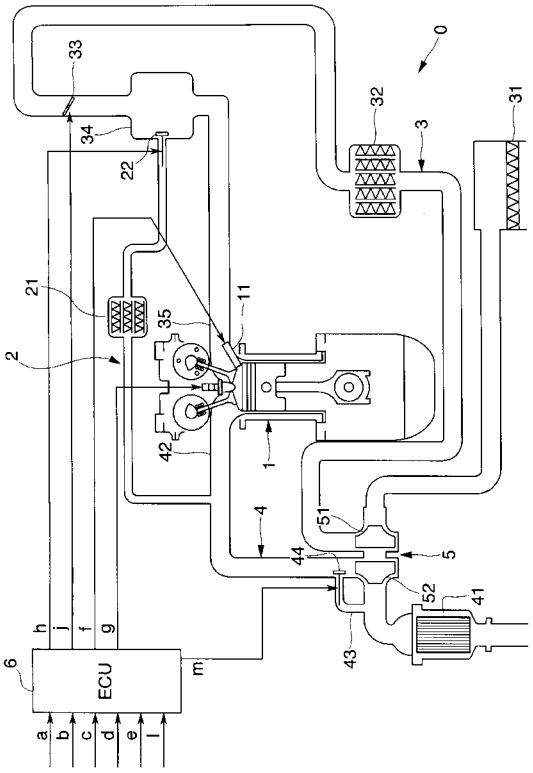
本発明は、車両等に搭載される過給機付きの内燃機関に適用することができる。

【符号の説明】

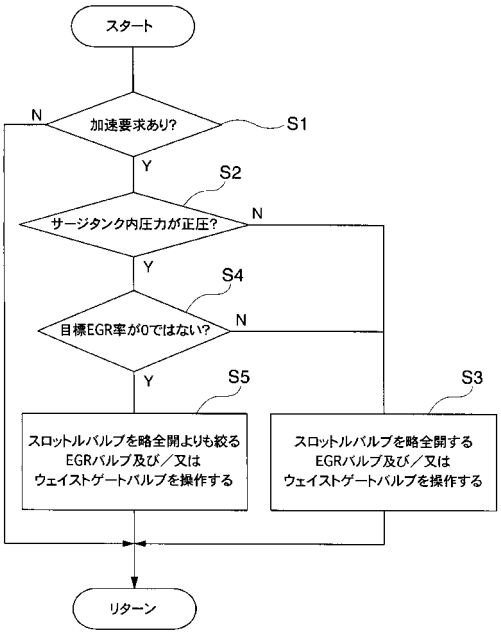
【００３４】

０…内燃機関
２…ＥＧＲ通路
２２…ＥＧＲバルブ
３…吸気通路
３３…スロットルバルブ
４…排気通路
４３…バイパス通路
４４…バイパスバルブ（ウェイストゲートバルブ）
５１…コンプレッサ
５２…タービン

【図１】


0
33
34
22
32
3
31
21
35
11
2
42
1
4
51
44
5
52
41
43
h
j
f
g
6
ECU
m
a
b
c
d
e
l

【図２】


スタート
加速要求あり?
N
Y
S1
S2
サージタンク内圧力が正圧?
N
Y
S4
目標EGR率が0ではない?
N
Y
S5
スロットルバルブを略全開よりも絞る
EGRバルブ及び／又は
ウェイストゲートバルブを操作する
S3
スロットルバルブを略全開する
EGRバルブ及び／又は
ウェイストゲートバルブを操作する
リターン

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
Ｆ０２Ｄ	***23/00***	***(2006.01)***	Ｆ０２Ｂ	37/12	３０１Ｅ	
Ｆ０２Ｄ	***43/00***	***(2006.01)***	Ｆ０２Ｂ	37/12	３０２Ｂ	
Ｆ０２Ｄ	***21/08***	***(2006.01)***	Ｆ０２Ｂ	37/00	３０２Ｆ	
			Ｆ０２Ｄ	9/02	Ｃ	
			Ｆ０２Ｄ	9/02	Ｓ	
			Ｆ０２Ｄ	9/02	３１１	
			Ｆ０２Ｄ	23/00	Ｊ	
			Ｆ０２Ｄ	23/00	Ｆ	
			Ｆ０２Ｄ	23/00	Ｐ	
			Ｆ０２Ｄ	43/00	３０１Ｎ	
			Ｆ０２Ｄ	43/00	３０１Ｒ	
			Ｆ０２Ｄ	43/00	３０１Ｋ	
			Ｆ０２Ｄ	21/08	３０１Ａ	
			Ｆ０２Ｄ	21/08	３１１Ｂ	

Ｆターム(参考) 3G062 AA05 BA06 CA04 EA10 ED04 ED08 FA08 GA04 GA06 GA12
GA14 GA22 GA25
3G065 AA03 DA04 EA04 FA02 FA11 GA04 GA06 GA10 GA11 GA27
GA41 KA33
3G092 AA17 AA18 DB03 DC03 DC08 EA02 EC01 FA24 GA12 HA04Z
HA06X HA16Z HD07X HD08Z HE01Z HF21Z
3G384 BA05 BA08 BA27 CA12 DA02 EA01 EB02 EG04 FA04Z FA11Z
FA47Z FA48Z FA56Z FA79Z FA86Z