

(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2010-242514

(P2010-242514A)

(43) 公開日 平成22年10月28日(2010.10.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2D 21/08 (2006.01)	FO2D 21/08 301A	3G065
FO2D 9/02 (2006.01)	FO2D 9/02 S	3G092
FO2D 41/02 (2006.01)	FO2D 9/02 321	3G301
FO2D 41/04 (2006.01)	FO2D 41/02 310E	
	FO2D 41/04 310C	
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 12 頁)		

(21) 出願番号 特願2009-89255 (P2009-89255)
 (22) 出願日 平成21年4月1日(2009.4.1)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100100549
 弁理士 川口 嘉之
 (74) 代理人 100106622
 弁理士 和久田 純一
 (74) 代理人 100085006
 弁理士 世良 和信
 (74) 代理人 100089244
 弁理士 遠山 勉
 (74) 代理人 100123319
 弁理士 関根 武彦
 (74) 代理人 100131532
 弁理士 坂井 浩一郎

最終頁に続く

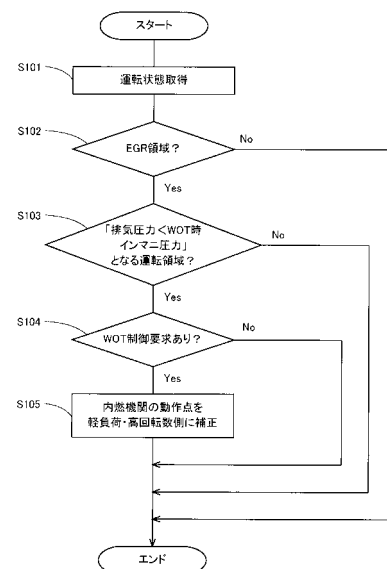
(54) 【発明の名称】 内燃機関の制御システム

(57) 【要約】

【課題】 EGR装置を備えた内燃機関においてEGR通路をガスが逆流することを抑制する技術を提供する。

【解決手段】 内燃機関の排気通路と吸気通路とを連通するEGR通路と、前記EGR通路の接続部より上流側の吸気通路に設けられたスロットル弁と、前記EGR通路を介して排気の再循環が行われ且つ機関負荷が所定負荷以下である運転条件下において、前記スロットル弁の開度を所定開度以上の開度まで開弁する要求を伴う制御要求があった場合に、当該制御要求における目標の機関負荷よりも軽負荷且つ目標の機関回転数よりも高回転数の運転状態となるように前記内燃機関の制御を行う制御手段と、を備える。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関の排気通路と吸気通路とを連通する E G R 通路と、
前記 E G R 通路の接続部より上流側の吸気通路に設けられたスロットル弁と、
前記 E G R 通路を介して排気の再循環が行われ且つ機関負荷が所定負荷以下である運転条件下において、前記スロットル弁の開度を所定開度以上の開度まで開弁する要求を伴う制御要求があった場合に、当該制御要求における目標の機関負荷よりも軽負荷且つ目標の機関回転数よりも高回転数の運転状態となるように前記内燃機関の制御を行う制御手段と、
を備えることを特徴とする内燃機関の制御システム。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、
前記制御手段は、前記制御要求における目標の機関負荷よりも軽負荷の運転状態から当該目標の機関負荷の運転状態へ向けて徐々に機関負荷を高くするように前記内燃機関の制御を行うことを特徴とする内燃機関の制御システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関の制御システムに関する。

【背景技術】

20

【0002】

内燃機関の排気通路と吸気通路とを連通する E G R 通路を介して内燃機関から排出された排気の一部を吸気通路に流入させる E G R 装置を備えた内燃機関が知られている。

【0003】

特許文献 1 には、E G R 装置と過給機とを備えた内燃機関において、E G R ガスの流量が所定の閾値より小さい場合に E G R 弁を閉弁する技術が記載されている。

【0004】

特許文献 2 には、E G R 通路の途中に逆止弁を設け、E G R ガスの逆流を防止する技術が記載されている。

【0005】

30

特許文献 3 には、吸気通路と排気通路とを接続する通路を設け、吸気圧力や排気圧力の周期的な変動に同期して該通路に設けたバルブの開度を変動させる技術が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2008-101498 号公報

【特許文献 2】特開 2005-133605 号公報

【特許文献 3】特開 2007-332925 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

排気圧力の低い軽負荷運転状態からの加速時等において、スロットル弁が全開（W O T）又はそれに近い開度まで急激に開弁されると、吸気圧力が急激に上昇して一時的に排気圧力より高くなる場合がある。E G R 装置を備えた内燃機関において E G R 通路を介した排気の再循環が行われている時にこのように吸気圧力が排気圧力より高くなった場合、E G R 通路を吸気通路側から排気通路側へガスが逆流する可能性がある。このように E G R 通路においてガスの逆流が生じると、吸気通路内の空気が E G R 通路経由で排気通路に流入し、空燃比がずれて機関出力や排気性能に影響を与えたり、排気系の触媒に過剰にリーンのガスが流入して触媒を劣化させたりする虞がある。

50

【0008】

本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであり、EGR装置を備えた内燃機関においてEGR通路をガスが逆流することを抑制する技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の課題を解決するために、本発明に係る内燃機関の制御システムは、

内燃機関の排気通路と吸気通路とを連通するEGR通路と、

前記EGR通路の接続部より上流側の吸気通路に設けられたスロットル弁と、

前記EGR通路を介して排気の再循環が行われ且つ機関負荷が所定負荷以下である運転条件下において、前記スロットル弁の開度を所定開度以上の開度まで開弁する要求を伴う制御要求があった場合に、当該制御要求における目標の機関負荷よりも軽負荷且つ目標の機関回転数よりも高回転数の運転状態となるように前記内燃機関の制御を行う制御手段と、

を備えることを特徴とする。

【0010】

ここで、機関負荷に関する「所定負荷」及びスロットル弁開度に関する「所定開度」は、その機関負荷の運転条件から、その開度までスロットル弁を開弁した場合に、当該スロットル弁の開弁に伴う吸気圧力及び排気圧力の上昇過程で吸気圧力が排気圧力より高い状態が生じるか否かを判定するための機関負荷及びスロットル弁開度の基準値である。

【0011】

機関負荷が所定負荷以下の運転条件下でスロットル弁を所定開度以上の開度まで開弁した場合、当該スロットル弁の開弁に伴う吸気圧力及び排気圧力の上昇過程で吸気圧力が排気圧力より高い状態が生じると判定することができる。従って、このようなスロットル弁の開弁が、EGR通路を介した排気の再循環が行われている運転条件下で実行されると、吸気圧力が排気圧力より高い状態となった時にEGR通路に逆流が生じる虞がある。

【0012】

本発明によれば、このようにEGR通路に逆流を生じさせる虞のある制御要求があった場合には、当該制御要求における目標の機関負荷よりも軽負荷且つ目標の機関回転数よりも高回転数の運転状態となるように内燃機関の制御が行われるので、スロットル弁が所定開度以上の開度まで開弁されないようにすることができる。従って、スロットル弁の開弁に伴う圧力上昇の過程で吸気圧力が排気圧力より高い状態が生じることを抑制できる。これにより、EGR通路に逆流が生じることを抑制することが可能となる。また、機関負荷を制御要求における目標より軽負荷に制限しても、機関回転数を目標より高回転数に制御するので、内燃機関の出力が要求出力に対して不足することも抑制できる。

【0013】

本発明において、前記制御手段は、前記制御要求における目標の機関負荷よりも軽負荷の運転状態から当該目標の機関負荷の運転状態へ向けて徐々に機関負荷を高くするように前記内燃機関の制御を行うようにしても良い。

【0014】

これにより、スロットル弁の開度が徐々に大きくされるようにすることができる。スロットル弁の開度が急激に大きくならないようにすれば、吸気圧力が排気圧力より高くなることを抑制できる。従って、EGR通路に逆流が生じることを抑制しつつ、スロットル弁の開度を前記所定開度以上の開度まで開弁することもできる。

【0015】

この場合、機関負荷を徐々に高くするのに合わせて、前記制御要求における目標の機関回転数よりも高回転数の運転状態から当該目標の機関回転数の運転状態へ向けて徐々に機関回転数を低くするように前記内燃機関の制御を行うようにしても良い。こうすることにより、内燃機関の出力が要求出力に対して過不足することを抑制することができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、EGR装置を備えた内燃機関において、EGR通路をガスが逆流することを抑制することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】実施例1に係るエンジンとその吸気系及び排気系の構成を模式的に示した図である。

【図2】実施例1に係るエンジンにおいてEGRが行われる運転領域及び排気圧力がWOT制御時の吸気圧力より低くなる運転領域を示した図である。

【図3】実施例1に係るエンジン制御を行った場合の（A）スロットル弁の開度の時間変化、（B）エンジン回転数の時間変化、（C）吸気圧力及び排気圧力の時間変化を示すタイムチャートである。

10

【図4】実施例1に係るエンジン制御のフローチャートである。

【図5】実施例2に係るエンジンとその吸気系及び排気系、エンジンを含むハイブリッドシステムの概略構成を模式的に示した図である。

【図6】実施例2に係るエンジン制御を行った場合の（A）スロットル弁の開度の時間変化、（B）エンジン回転数の時間変化、（C）吸気圧力及び排気圧力の時間変化を示すタイムチャートである。

【図7】実施例2に係るエンジン制御のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

20

以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。本実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置等は、特に記載がない限りは、発明の技術的範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

【実施例1】

【0019】

本発明の実施例1に係る内燃機関の制御システムを説明する。

【0020】

図1は、本実施例に係る内燃機関の制御システムを適用する内燃機関とその吸気系及び排気系の概略構成を模式的に示す概念図である。

【0021】

30

図1に示すエンジン1は、4個の気筒2を備え、各気筒2は吸気マニホールド5及び排気マニホールド6に連通している。

【0022】

吸気マニホールド5には吸気通路3が接続されている。吸気通路3には排気マニホールド6と吸気通路3とを連通するEGR通路9が接続されている。EGR通路9の接続部より上流側の吸気通路3には、吸気通路3の流路面積を変更するスロットル弁23が備えられている。スロットル弁23の設置位置より上流側の吸気通路3には、吸気通路3を流通する吸気を冷却するインタークーラ11が備えられている。インタークーラ11の設置位置より上流側の吸気通路3には、過給機のコンプレッサ7が備えられている。コンプレッサ7の設置位置より上流側の吸気通路3には、吸入空気量を測定するエアフローメータ25が備えられている。

40

【0023】

排気マニホールド6には排気通路4が接続されている。排気通路4には前記過給機のタービン8が備えられている。タービン8の設置位置より下流側の排気通路4には、排気浄化装置17が備えられている。排気浄化装置17は、排気中の微粒子物質を捕集するパティキュレートフィルタや、排気中のNO_xを還元浄化する吸蔵還元型NO_x触媒や、排気中のCOやHCを酸化する酸化触媒等の、公知の各種の排気浄化触媒を有して構成される。排気浄化装置17より下流側において排気通路4は大気には開放されている。

【0024】

EGR通路9には、EGR通路9の流路面積を変更するEGR弁10が備えられている

50

。EGR弁10が開弁されると、気筒2から排気マニホールド6に排出された排気の一部がEGR通路9を経由して吸気通路3に流入し、新気と排気との混合ガスが気筒2に吸入されるようになる。EGR通路9を介した吸気通路3への排気の導入を「排気再循環（EGR）」と称する。EGRを行うことにより、エンジン1の排気性能が向上する。

【0025】

エンジン1には、エンジン1の運転状態を制御するコンピュータであるECU28が併設されている。ECU28には、上述したエアフローメータ25の他、エンジン1のクランクシャフトの回転角度を測定するクランク角度センサ22、アクセルペダルの踏み込み量を測定するアクセル開度センサ27、その他各種センサが電氣的に接続され、これら各種センサによる測定データがECU28に入力される。また、ECU28には、上述したスロットル弁23やEGR弁10の他、各種機器が電氣的に接続され、これら各種機器の動作を制御する信号がECU28から出力される。ECU28は各種センサから入力される測定データに基づいてエンジン1の運転状態及び制御要求を取得し、それに基づいて各種機器の動作を制御する。

【0026】

EGRが行われる運転条件はエンジン1の負荷及び回転数によって規定されている。図2には、EGRが行われる運転条件が負荷及び回転数により規定される領域で示されている。

【0027】

運転者がアクセルペダルを踏み込むと、その踏み込み量がアクセル開度センサ27により測定され、その測定値に応じてスロットル弁23の開度を増加させる制御がECU28により実行される。急加速時等にアクセルペダルが大きく踏み込まれると、スロットル弁23の開度を全開にする制御が行われる。スロットル弁23を全開にする制御をWOT（Wide Open Throttle）制御と称する。図2においてWOTラインと表記された曲線は、WOT制御においてスロットル弁23を全開にする場合に対応するエンジン1の機関負荷を表している。

【0028】

スロットル弁23の開度を増加させるとそれに伴って吸気圧力及び排気圧力が上昇するが、排気圧力は吸気圧力よりも遅れて上昇し始める。そのため、排気圧力が低い軽負荷の運転条件下におけるWOT制御によりスロットル弁23の開度が急激に増加させられると、吸気圧力が急激に上昇し、排気圧力の上昇が遅れている期間中に一時的に吸気圧力が排気圧力より高い状態が生じる場合がある。

【0029】

これについて図3に基づいて説明する。図3（A）に示すように、時刻 t_1 においてアクセルペダルが大きく踏み込まれWOT制御要求が発生し、スロットル弁23の開度が D_{th1} から D_{th2} （全開）へ大幅に増加させられたとする（破線で示す）。そうすると、図3（C）に示すように、スロットル弁23の開度が増加させられた時刻 t_1 の直後において吸気圧力が P_{in1} から上昇し始める（破線で示す。 P_{in1} はWOT制御要求発生前の軽負荷運転状態における吸気圧力）。これに対し、排気圧力は時刻 t_1 より遅れたタイミング t_3 までは上昇せず、 P_{ex1} のままである（ P_{ex1} はWOT制御要求発生前の軽負荷運転状態における排気圧力）。そのため、スロットル弁23の大幅な開度増加に伴って急激に上昇した吸気圧力が、時刻 t_2 において排気圧力 P_{ex1} を超える。そして時刻 t_4 まで、吸気圧力が排気圧力より高い状態が生じることになる。

【0030】

図2には、このようにWOT制御実行時に一時的に吸気圧力が排気圧力より高い状態が生じ得る運転条件を、上述したEGRが行われる運転条件と同様に、負荷及び回転数により規定される領域で示している。WOT制御時に吸気圧力が排気圧力より高くなる運転条件は、比較的軽負荷の運転領域である。以下この運転領域を「WOT時圧力反転領域」と称する。

【0031】

10

20

30

40

50

図 2 に示されるように、E G R 領域と W O T 時圧力反転領域とは一部重なっている。図 2 ではこの重なった領域を斜線で示している。この重なった領域に属する運転条件において W O T 制御要求に応じてスロットル弁 2 3 の開度が急激に増加させられると、吸気圧力が排気圧力より高い状態が、E G R 弁 1 0 が開弁状態とされている時に生じることになる。そうすると、E G R 通路 9 を吸気通路 3 側から排気マニホールド 6 側へガスが逆流する可能性がある。吸気通路 3 内の空気が E G R 通路 9 を逆流して排気マニホールド 6 に流入すると、空燃比にずれが生じて良好な燃焼が行われなくなったり、リーン空燃比のガスが意図せず排気浄化装置 1 7 に流入して触媒が劣化したりする虞がある。以下、E G R 領域と W O T 時圧力反転領域との共通部分の運転領域（図 2 で斜線で示された運転領域）を「W O T 時逆流発生領域」と称する。

10

【0032】

本実施例では、この W O T 時逆流発生領域に属する運転条件 S 1 において W O T 制御要求があった場合には、図 2 に示すように、W O T 制御要求に対応して行われるエンジン 1 の制御における目標の運転状態として、W O T ライン上に存在する本来の目標運転状態 S 2 を軽負荷且つ高回転側に補正した運転状態 S 2 ' を設定するようにした。

【0033】

これにより、図 3 (A) に示すように、W O T 制御要求に応じて行われるスロットル弁 2 3 の開弁制御において、W O T ライン上の運転状態 S 2 を目標として制御を行う場合の開度 D t h 2 よりも閉じ側の開度 D t h 2 ' にすることができる。この開度 D t h 2 ' は、図 3 (C) に示すように、スロットル弁 2 3 の開度を D t h 1 から D t h 2 ' まで増加させた場合に吸気圧力が排気圧力より高い状態が生じないような開度として定めることができる。このように、スロットル弁 2 3 の開弁開度を、吸気圧力が排気圧力より高い状態が生じない開度に制限することにより、E G R 通路 9 に逆流が生じることを抑制することができる。従って、上述した空燃比ずれや触媒劣化の問題が生じることを回避できる。

20

【0034】

更に、図 3 (B) に示すように、W O T 制御要求に対応するエンジン制御の本来の目標回転数 N e 2 よりも高い回転数 N e 2 ' に制御されるので、上記のようにスロットル弁 2 3 の開弁開度に制限を設けることに起因してエンジン 1 の出力が要求出力に対して不足するような事態が生じないようにすることもできる。

【0035】

以上説明した本実施例におけるエンジン制御について、図 4 のフローチャートに基づいて説明する。図 4 のフローチャートで表される処理は、エンジン 1 の稼働中 E C U 2 8 によって定期的に実行される。

30

【0036】

ステップ S 1 0 1 において、E C U 2 8 は、エンジン 1 の運転状態を取得する。本実施例では、アクセル開度センサ 2 7 及びクランク角度センサ 2 2 から入力されるデータに基づき、エンジン 1 の機関負荷及び機関回転数を算出する。

【0037】

ステップ S 1 0 2 及びステップ S 1 0 3 において、E C U 2 8 は、エンジン 1 の運転状態が W O T 時逆流発生領域に属しているか否かを判定する。まず、ステップ S 1 0 2 において、ステップ S 1 0 1 で取得したエンジン 1 の運転状態が E G R 領域に属しているか否かを判定し、肯定判定された場合、ステップ S 1 0 3 において、ステップ S 1 0 1 で取得したエンジン 1 の運転状態が W O T 時圧力反転領域に属しているか否かを判定し、肯定判定された場合、ステップ S 1 0 4 の処理に進む。ステップ S 1 0 2 又はステップ S 1 0 3 において否定判定された場合、E C U 2 8 はこのフローチャートの処理を抜ける。

40

【0038】

ステップ S 1 0 4 において、E C U 2 8 は、W O T 制御要求があったか否かを判定する。本実施例ではアクセル開度センサ 2 7 によって測定されるアクセルペダルの踏み込み量が所定の閾値を超えたことが検知された場合に、W O T 制御要求があったと判定する。ステップ S 1 0 4 で肯定判定された場合、E C U 2 8 はステップ S 1 0 5 の処理に進み、否

50

定判定された場合はこのフローチャートの処理を抜ける。

【0039】

ステップS105において、ECU28は、WOT制御要求に対応するエンジン制御における本来の目標運転状態（図2でWOTライン上に存在する運転状態S2）を、軽負荷且つ高回転数側に補正し、当該補正後の運転状態S2'を目標としてエンジン1の制御を行う。

【0040】

以上説明したフローチャートの処理を実行するECU28が、本発明における「制御手段」に相当する。本実施例においては、図2の斜線で示した「WOT時逆流発生領域」に属する運転条件が、本発明における「EGR通路を介して排気の再循環が行われ且つ機関負荷が所定負荷以下である運転条件」に相当する。また、本実施例におけるWOT制御要求が、本発明における「スロットル弁の開度を所定開度以上の開度まで開弁する要求を伴う制御要求」に相当する。

【0041】

ECU28が上記のフローチャートで表される処理を行うことにより、EGRが行われている時にWOT制御要求があった場合においても、吸気通路3内の空気がEGR通路9を逆流することを抑制することが可能となる。

【実施例2】

【0042】

次に、本発明の実施例2を説明する。本実施例は、本発明に係る内燃機関の制御システムをハイブリッドシステムに適用した実施例である。

【0043】

図5に、本実施例に係るハイブリッドシステムの概略構成を模式的に示す。図1に示した実施例1の内燃機関との相違点は、エンジン1以外の動力源であるモータジェネレータMG1及びMG2と、MG1の出力及びエンジン1の出力を統合して駆動輪51に伝達する動力分割機構50と、を更に備え、ECU28はMG1及びMG2の回転数やトルクの制御を行う機能を更に有している点である。その他、バッテリーやインバータ等の一般的なハイブリッドシステムと同様の構成を有するが、煩雑さを避けるためにここでは省略する。また、実施例1と同一の構成要素については実施例1と同一の名称及び符号を用いることとし、詳細な説明を省略する。

【0044】

このようなハイブリッドシステムでは、エンジン1の機関回転数の制御自由度が高い。そこで、本実施例では、WOT時逆流発生領域に属する運転条件下でWOT制御要求があった場合に、WOTライン上に存在する本来の目標運転状態（図2のS2）より軽負荷且つ高回転の運転状態（図2のS2'）にまずエンジン1を制御するとともに、当該運転状態S2'からWOTライン上の本来の目標運転状態S2に向けて、徐々に運転状態を変化させていくようにエンジン1の制御を行うこととした。

【0045】

図6に基づいて説明すると、図6（A）に示すように、時刻t1におけるWOT制御要求に応じて行われるスロットル弁23の開弁制御において、WOTライン上の運転状態S2を目標としてエンジン制御を行う場合の目標開度Dth2よりも閉じ側の開度Dth2'に開弁開度を制限するとともに、この開度Dth2'から本来の目標開度Dth2まで徐々にスロットル弁23の開度を増加させていく。

【0046】

これにより、吸気圧力が急激に上昇しないようにすることができるので、図6（C）に示すように、スロットル弁23の開弁制御に伴う圧力上昇の過程で、吸気圧力が排気圧力より高い状態が生じることを抑制できる。

【0047】

また、図6（B）に示すように、WOTライン上の運転状態S2を目標としてエンジン制御を行う場合の目標回転数Ne2よりも高回転側の回転数Ne2'に制御するとともに

10

20

30

40

50

、この回転数 N_{e2}' から本来の目標回転数 N_{e2} まで徐々に機関回転数を低下させていく。

【0048】

これにより、WOT制御要求に対応する要求機関出力に対してエンジン1の出力に過不足が生じることを抑制することができる。

【0049】

以上説明した本実施例におけるエンジン制御について、図7のフローチャートに基づいて説明する。図7のフローチャートで表される処理は、エンジン1の稼働中ECU28によって定期的に実行される。

【0050】

図7のフローチャートにおいて、ステップS101～ステップS104までの処理内容は、実施例1において図4に基づいて説明したフローチャートと同一であるから、ここでは説明を省略する。

【0051】

図7のフローチャートでは、ステップS104において肯定判定された場合（すなわち、WOT時逆流発生領域に属する運転条件下でWOT制御要求が発生したと判定された場合）、ECU28は、ステップS205の処理に進み、まずWOTライン上に存在する本来の目標運転状態S2を軽負荷且つ高回転側に補正した運転状態S2'を目標としてエンジン1の制御を行うとともに、当該運転状態S2'から本来の目標運転状態S2に向けて徐々に運転状態を変化させるようにエンジン1を制御する。具体的には、図6で説明したように、スロットル弁23の開度を補正後の目標開度 D_{th2}' から本来の目標開度 D_{th2} に向けて徐々に増加させていくとともに、機関回転数を補正後の目標回転数 N_{e2}' から本来の目標回転数 N_{e2} に向けて徐々に減少させていく。

【0052】

以上説明したフローチャートの処理を実行するECU28が、本発明における「制御手段」に相当する。

【0053】

なお、本実施例では、WOT時逆流発生領域に属する運転条件下でWOT制御要求があった場合に、WOTライン上に存在する本来の目標運転状態S2より軽負荷且つ高回転側の運転状態S2'を目標としてまずエンジン制御を行う場合について説明したが、WOT制御要求の発生前の運転状態からWOTライン上の本来の目標運転状態S2に向けて徐々に運転状態を変化させるようにエンジン制御を行っても良い。

【0054】

なお、以上述べた実施例は本発明を説明するための一例であって、本発明の本旨を逸脱しない範囲内において上記の実施例には種々の変更を加え得る。例えば、WOT時逆流発生領域に属する運転条件下でWOT制御要求に応じてスロットル弁を全開にする場合以外にも、スロットル弁の開度を急激に増加させる場合には吸気圧力が排気圧力より一時的に高くなる可能性がある。従って、EGR領域に属する運転条件下で、所定の基準値以上の開度差のある開度までスロットル弁開度を増加させる制御要求があった場合に、本発明に係るエンジン制御を適用しても良い。ここで、「基準値」とは、スロットル弁の開弁に伴う圧力変化の過程で吸気圧力が排気圧力より高い状態が生じるか否かを判定するための開弁前後のスロットル弁の開度差の基準値である。

【符号の説明】

【0055】

- 1 エンジン
- 2 気筒
- 3 吸気通路
- 4 排気通路
- 5 吸気マニホールド
- 6 排気マニホールド

10

20

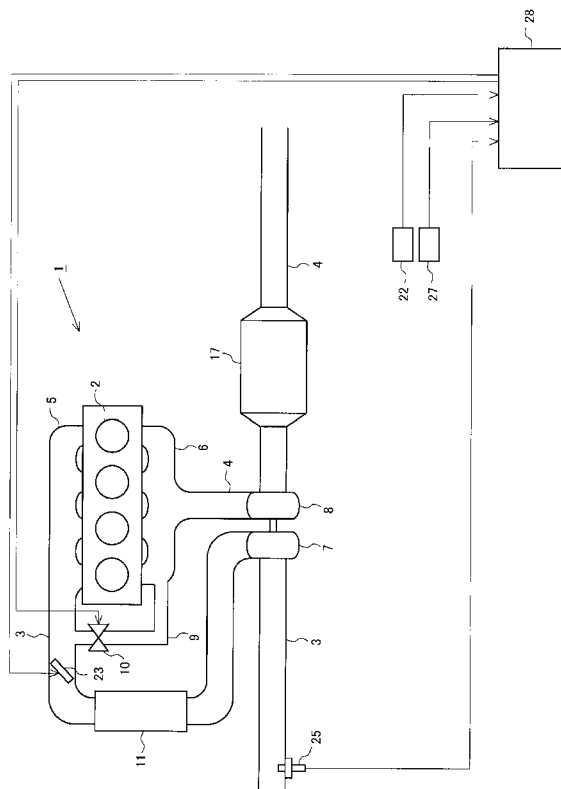
30

40

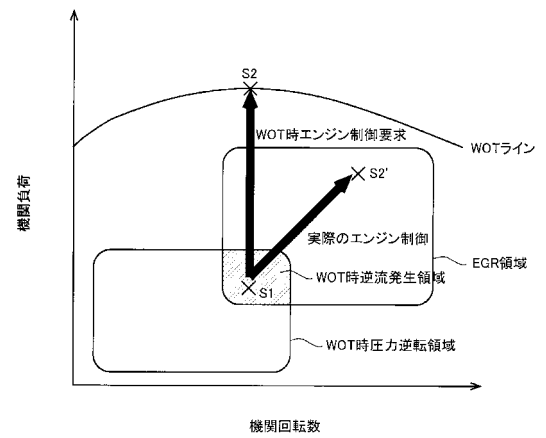
50

- 7 コンプレッサ
- 8 タービン
- 9 EGR通路
- 10 EGR弁
- 11 インタークーラ
- 17 排気浄化装置
- 22 クランク角度センサ
- 23 スロットル弁
- 25 エアフローメータ
- 27 アクセル開度センサ
- 28 ECU
- 50 動力分割機構
- 51 駆動輪

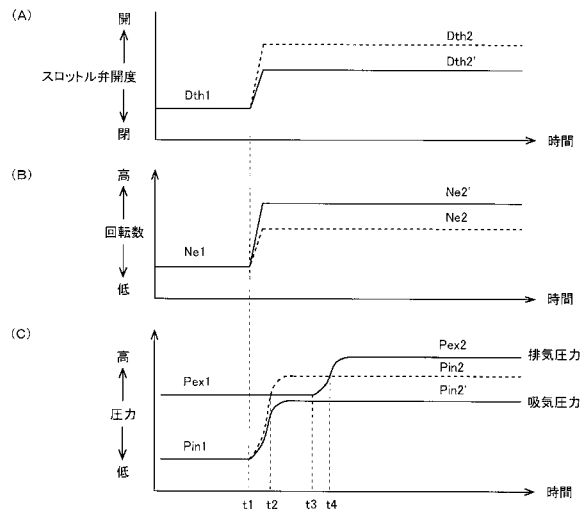
【図 1】



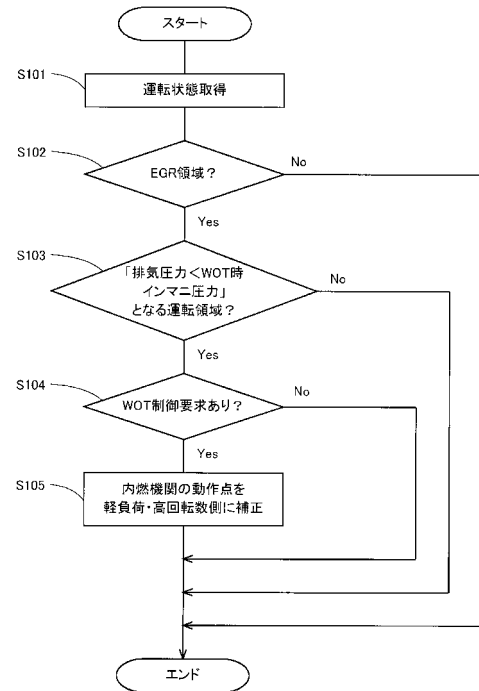
【図 2】



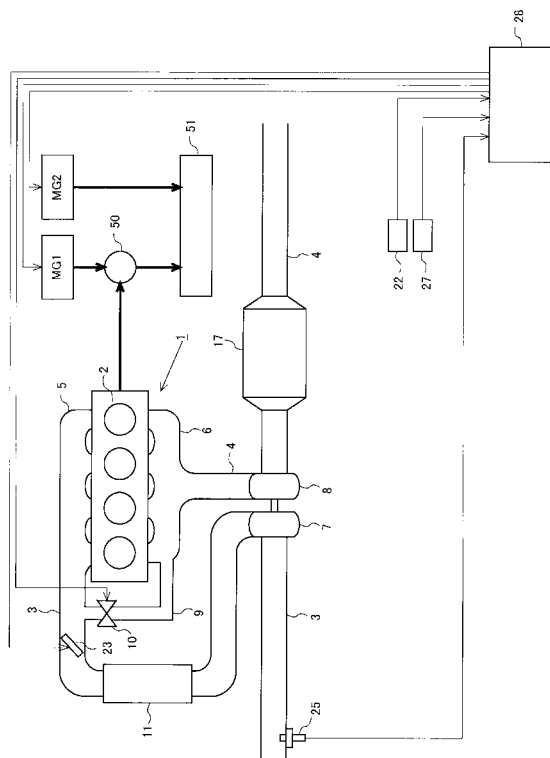
【図 3】



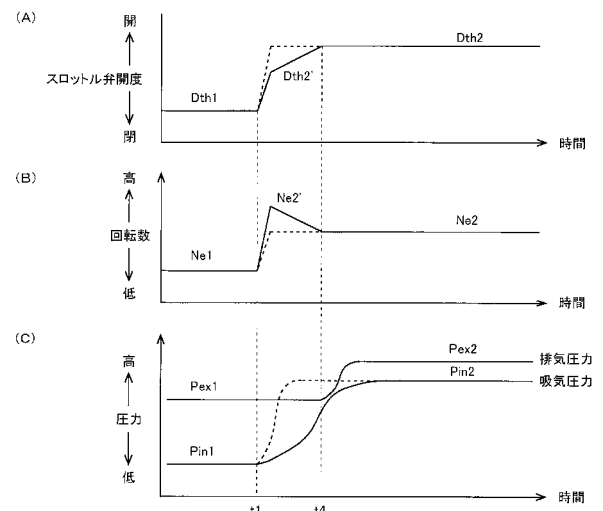
【図 4】



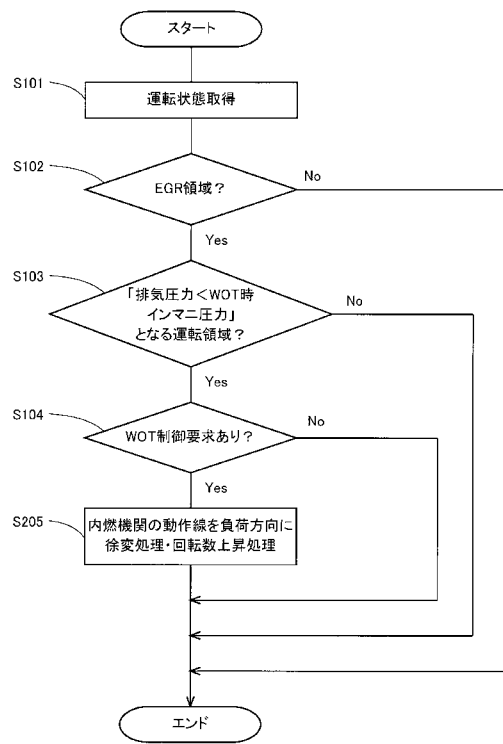
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(74)代理人 100143797

弁理士 宮下 文徳

(72)発明者 松本 隆志

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

F ターム(参考) 3G065 CA12 CA27 CA36 EA08 EA09 EA11 EA12 FA02 FA06 FA12
GA05 GA10 GA14
3G092 AA17 BA01 DC03 DC09 EA02 EA16 EC02 FA13 FA17 FA22
GA05 GA06 GA17 GA18 HA01X HA01Z HA06X HD07X HE03Z HF08Z
3G301 HA13 JA15 JA25 KA08 KA09 KA24 KA25 LA03 NC02 ND03
NE03 NE06 NE17 PA01A PA01Z PA11A PE03Z PF03Z