

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4367146号
(P4367146)

(45) 発行日 平成21年11月18日 (2009.11.18)

(24) 登録日 平成21年9月4日 (2009.9.4)

(51) Int. Cl.

F I

F O 2 M 25/07 (2006.01)

F O 2 M 25/07 5 5 O J

F O 2 D 21/08 (2006.01)

F O 2 M 25/07 5 5 O R

F O 2 D 21/08 3 O 1 C

F O 2 D 21/08 3 O 1 Z

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-22351 (P2004-22351)
 (22) 出願日 平成16年1月30日 (2004.1.30)
 (65) 公開番号 特開2005-214082 (P2005-214082A)
 (43) 公開日 平成17年8月11日 (2005.8.11)
 審査請求日 平成18年11月27日 (2006.11.27)

(73) 特許権者 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (74) 代理人 100096459
 弁理士 橋本 剛
 (74) 代理人 100086232
 弁理士 小林 博通
 (74) 代理人 100092613
 弁理士 富岡 潔
 (72) 発明者 川口 陽子
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内
 (72) 発明者 佐藤 健
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

排気の一部を吸気系に還流する排気還流装置を備え、かつ内燃機関の運転条件に応じて所定の排気還流率となるように上記排気還流装置を制御する内燃機関の制御装置において、運転者の加速要求を検出する手段と、この加速要求が検出されたときの内燃機関の運転条件から高負荷側の所定の燃費悪化領域までの余裕の大きさを判別する手段と、を備え、この余裕が小さい場合に上記排気還流率を減少補正し、そうでない場合には運転条件に応じて所定の排気還流率となるように上記排気還流装置を制御することを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 2】

上記燃費悪化領域は、内燃機関の目標空燃比が理論空燃比以下となる燃料増量域であることを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 3】

加速要求が検出されたときの内燃機関のトルクもしくはトルクの代替となるパラメータに基づいて上記の余裕の大きさを判別することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 4】

加速要求が検出されたときの内燃機関のトルクと同一回転速度での上記燃費悪化領域の境界におけるトルクとの差が所定値より小さいときに、上記の余裕が小であると判定することを特徴とする請求項 3 に記載の内燃機関の制御装置。

10

20

【請求項 5】

加速要求が検出されたときの内燃機関のトルクが、同一回転速度での上記燃費悪化領域の境界におけるトルクに占める割合が、所定値以上のときに、上記の余裕が小であると判定することを特徴とする請求項 3 に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 6】

加速要求が検出されたときの内燃機関のトルクが、上記燃費悪化領域の境界におけるトルクの最小値よりも大きいときに、上記の余裕が小であると判定することを特徴とする請求項 3 に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 7】

上記内燃機関が、車両の運転状態に応じて変速比が可変制御される無段変速機と組み合わされていることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の内燃機関の制御装置。

10

【請求項 8】

上記の余裕が小さいほど排気還流率がより小さくなるように減少補正することを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 9】

加速要求時の要求トルクが大きいほど排気還流率がより小さくなるように減少補正することを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の内燃機関の制御装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

この発明は、排気の一部を吸気系に還流する排気還流装置を備えた内燃機関の制御装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

例えば車両用の内燃機関において、NO_xの低減のために排気の一部を吸気系に還流する排気還流装置が従来から知られているが、近年では、NO_x低減のみならず、内燃機関のポンピングロス低減を目的として、より広い運転条件の下で多量の排気還流を行うことが、燃費向上技術の一つとして知られている。

【0003】

30

特許文献 1 には、このような排気還流装置を備えた内燃機関の制御装置として、運転者がアクセルペダルを踏み込んだ内燃機関の加速時に、排気還流量を減量補正するように構成されたものが開示されている。このように加速時に排気還流量を減量することで、燃焼室に導入される吸気中の新気の割合が増え、加速応答性が高くなる。

【特許文献 1】特開 2000 - 205004 号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、加速時に、そのときの運転条件に拘わらず常に排気還流量を減量してしまうと、排気還流による燃費向上の効果が大きく減少する。つまり、燃費向上の上では、加速時であっても、できるだけ排気還流を行うことが望ましい。

40

【0005】

一方、加速時に定常時と同様の排気還流を行うものとする、特に、比較的高負荷域からの加速の際には、加速応答性のみならず燃費向上の観点からも好ましくない。すなわち、運転者が加速を要求してアクセルペダルを踏み込んだときに、排気還流が行われたままの状態では、トルクの立ち上がりが遅いことから、運転者が無意識のうちにさらにアクセルペダルを踏み増す、という現象が生じ、内燃機関の運転条件が、燃費が極端に悪化する高負荷側の燃費悪化領域に入ってしまう。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

50

この発明は、排気の一部を吸気系に還流する排気還流装置を備え、かつ内燃機関の運転条件に応じて所定の排気還流率となるように上記排気還流装置を制御する内燃機関の制御装置において、運転者の加速要求を検出する手段と、この加速要求が検出されたときの内燃機関の運転条件から高負荷側の所定の燃費悪化領域までの余裕の大小を判別する手段と、を備え、この余裕が小さい場合に上記排気還流率を減少補正し、そうでない場合には運転条件に応じて所定の排気還流率となるように上記排気還流装置を制御することを特徴としている。

【 0 0 0 7 】

すなわち、運転者による加速要求があったときに、内燃機関の運転条件が比較的低負荷側であって燃費悪化領域までの余裕が大きい場合には、定常時と同じく、運転条件に応じた排気還流率でもって排気還流がなされる。これに対し、燃費悪化領域までの余裕が小さいときには、排気還流率が定常時よりも小さくなるように減少補正され、排気還流量が少なくなる。そのため、トルクの立ち上がりが早くなり、運転者による不必要なアクセル開度の増加つまりアクセルペダルの踏み増しが回避され、燃費悪化領域での運転が抑制される。

10

【 0 0 0 8 】

上記燃費悪化領域は、燃費が大きく悪化する高負荷側の領域を意味し、必要に応じて適宜に設定することができるが、例えば、低中負荷域では内燃機関の目標空燃比を理論空燃比とし、高負荷域では目標空燃比を理論空燃比以下のリッチな空燃比とする空燃比制御の下では、一般に、目標空燃比が理論空燃比以下となる運転領域つまり燃料増量域において燃料消費率が急激に増大するので、この燃料増量域を上記の燃費悪化領域とみなすことができる。なお、燃料消費率はさらに点火時期等によっても左右されるので、これらの要因を考慮した実際の燃料消費率の特性に基づいて、燃費悪化領域を定めるようにしてもよい。

20

【 0 0 0 9 】

上記の余裕の大小は、例えば、加速要求が検出されたときの内燃機関のトルクもしくはトルクの代替となるパラメータ、例えば、吸入空気量、燃料噴射量、スロットル開度、吸気コレクタ内の吸気圧、等に基づいて判別することができる。

【 0 0 1 0 】

また、排気還流率の減少補正の程度は、上記の余裕の大小もしくは要求トルクの大小に応じて変化させることが望ましい。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

この発明によれば、加速時においても燃費悪化領域までの余裕が大きい場合には大量の排気還流が許容されるので、排気還流による燃費向上がより大きく得られる。また、燃費悪化領域までの余裕が小さい条件からの加速時には排気還流が少量に制限され、運転者による不必要なアクセル開度の増加が回避されるので、燃費悪化領域の多用による燃費悪化を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【 0 0 1 2 】

以下、この発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 1 3 】

図 1 は、この発明に係る制御装置のシステム構成を示す構成説明図であって、火花点火式ガソリン機関である内燃機関 1 は、燃焼室中心に点火プラグ 2 を備えるとともに、吸気弁 3 および排気弁 4 を備えており、かつ、クランクシャフトの回転を検出するクランク角センサ 5 が設けられている。

【 0 0 1 4 】

排気通路 6 は、触媒コンバータ 7 ならびに消音器 8 を備えており、上記触媒コンバータ 7 の上流位置に、排気空燃比を検出する空燃比センサ 9 が設けられている。そして、排気

50

還流装置 10 として、上記排気通路 6 から吸気通路 11 に至る排気還流通路 12 が設けられているとともに、排気還流量を可変制御する例えばステップモータ型の排気還流制御弁 13 が該排気還流通路 12 に介装されている。

【0015】

上記吸気通路 11 の下流側部分となる各気筒の吸気ポート入口部には、各吸気ポートに向けて燃料を噴射する燃料噴射弁 15 がそれぞれ配置されている。そして、各気筒の吸気通路 11 は、吸気コレクタ 16 に集合しており、この吸気コレクタ 16 の入口側の吸気通路 11 に、電子制御型のスロットル弁 17 が設けられている。この電子制御型スロットル弁 17 は、電気モータからなるアクチュエータを備え、エンジンコントロールモジュール (ECM) 19 から与えられる制御信号によって、その開度が制御される。なお、スロットル弁 17 の実際の開度を検出する図示せぬセンサを一体に備えており、その検出信号に基づいて、スロットル弁開度が目標開度にクローズドループ制御される。また上記スロットル弁 17 の上流側に、空気流量を検出するエアフロメータ 18 が設けられている。

10

【0016】

さらに、運転者により操作されるアクセルペダルの踏込量 (アクセルペダル開度 APO) を検出するアクセル開度センサ 20 を備えており、その検出信号は、上記のクランク角センサ 5 や空燃比センサ 9、エアフロメータ 18 等の検出信号とともに、エンジンコントロールモジュール 19 に入力されている。エンジンコントロールモジュール 19 では、これらの検出信号に基づいて、燃料噴射弁 15 の噴射量や噴射時期、点火プラグ 2 による点火時期、スロットル弁 17 の開度、などを制御する。

20

【0017】

また、上記の内燃機関 1 は、図示せぬベルト式無段変速機 (いわゆる CVT) を介して車両の駆動輪を駆動している。この無段変速機の変速比は、車両の運転状態、主にアクセルペダル開度 APO および車速に基づいて、連続的に制御される。

【0018】

次に、上記実施例の構成における排気還流の制御について説明する。

【0019】

初めに、基本的な排気還流制御、空燃比制御および燃費の特性について説明する。図 2 は、エンジントルクとエンジン回転数 (機関回転速度) とをパラメータとして内燃機関 1 の運転条件を示した特性図であって、よく知られているように、「WOT」として示す最上部の線が、スロットル弁 17 を全開としたときの全開特性である。ここで、上記内燃機関 1 の空燃比制御としては、高負荷側の領域、具体的には、「理論空燃比限界」として示す線よりも高負荷側の領域 (燃料増量域) では、理論空燃比よりもリッチな空燃比をもって運転され、「理論空燃比限界」の線よりも下側の低中負荷領域 (理論空燃比領域) では、理論空燃比を目標空燃比として運転が行われる。つまり、上記の低中負荷領域では、燃料噴射弁 15 の燃料噴射量が、空燃比センサ 9 によるフィードバック制御によって補正され、理論空燃比に精度よく維持される。これに対し、高負荷側の燃料増量域では、燃料噴射量のフィードバック制御が停止され、理論空燃比よりもリッチ側の所定の目標空燃比が得られるように、燃料噴射量が増量される。

30

【0020】

図 2 には、等燃費曲線を等高線状に記入してあり、等高線状の中心部が最も燃費が良好な運転条件となる。つまり、中速中負荷の点で最も良好な燃費が得られ、この点から、高負荷側もしくは低負荷側へ向かうと徐々に燃費は悪化し、同様に、低速側もしくは高速側へ向かうと徐々に燃費は悪化する。特に、上述した高負荷側の燃料増量域では、空燃比がリッチとなることから、燃費が大幅に悪化する。従って、この実施例では、上記の燃料増量域を燃費悪化領域と定義する。なお、燃費は、点火時期等によっても左右されるので、等燃費曲線と「理論空燃比限界」の線とは、僅かに異なった特性となっている。

40

【0021】

また図 2 には、さらに、排気還流制御における目標とする排気還流率の特性を「EGR 1」~「EGR 3」の 3 本の線をもって等高線状に図示してある。図では「EGR 1」の

50

線で囲まれた等高線状の中心部が最も高い排気還流率となる。また、最外周の「EGR3」の線の外側では、排気還流率は0、つまり排気還流は行われない。この図に示すように、本実施例では、運転条件の広い範囲で比較的多量の排気還流が行われる。なお、従来一般に行われている排気還流制御では、「EGR11」～「EGR13」の3本の等高線状の線で示す低速低負荷側の狭い領域でのみ排気還流が行われ、その排気還流率の値そのものも、本実施例の排気還流率よりも低いものとなっている。つまり、本実施例では、ポンピングロス低減による燃費向上のために、理論空燃比領域の大部分の領域で、できるだけ多くの排気還流を行うようになっている。従って、排気還流が行われている状態で運転者により加速が要求されることが、頻繁に発生する。

【0022】

10

次に、図3に基づいて、無段変速機の変速比との関係を説明する。図3の特性図には、図2と同様の等燃費曲線を示してあるが、これと併せて、平坦路走行時の走行抵抗に対するエンジントルクとエンジン回転数の特性つまりロード・ロード(R/L)曲線を図示してある。この図に明らかなように、本実施例では、燃費向上を図るために、R/L曲線が等高線状の等燃費曲線の燃費最良点を通るように、無段変速機の変速比が制御される。従来一般の変速比制御では、R/L曲線が、図に「従来」として示すように、燃費最良点よりも低負荷側となる。また、有段の自動変速機では、図に「ATのR/L線」として示すように、さらに低負荷側にR/L曲線が位置する。従って、本実施例では、燃費向上のために、比較的高い負荷でもって内燃機関1が運転されることになる。そのため、例えば平坦路走行中に加速した場合に、燃料増量域までの余裕トルクが比較的小さく、燃費の悪い燃料増量域での運転の頻度が高くなり易い。実際の燃費向上のためには、不必要な燃料増量域での運転を回避することが重要である。

20

【0023】

特に、排気還流が行われている領域から加速したときに、燃料増量域までの余裕トルクが小さいと、燃料増量域が使用され易い。これを図4を用いて説明する。例えば、燃料増量域までの余裕トルクが少なくかつ排気還流領域内であるj点で内燃機関1が運転されている状態で、運転者がアクセルペダルを踏み込んで加速しようとしたとすると、多量の排気還流が行われている状態では、燃焼室に流入する新気の量が少なくなっていることから、スロットル弁17が開いてもトルクの立ち上がりが緩慢となる。そのため、加速(特に急加速)しようとしている運転者は、無意識のうちにアクセルペダルを踏み増す傾向があり、その結果、内燃機関1の運転条件は、図4の矢印Aで示すように変化し、不必要に燃料増量域が使用されてしまうことがある。

30

【0024】

これに対し、本実施例では、燃料増量域までの余裕トルクが少ない場合には、急加速とみなしうる加速要求があったときに、排気還流率を定常時よりも減少補正する。このように排気還流を少なく制限すると、燃焼室内に流入する新気の量が増え、スロットル弁17の開度増加に伴ってトルクが速やかに上昇するので、運転者による不要なアクセルペダルの踏み増しが回避される。そのため、内燃機関1の運転条件は、j点から矢印Bで示すように変化し、燃料増量域での運転が回避される。

【0025】

40

また、本実施例では、加速であっても緩加速の場合、あるいは加速要求があった時点での余裕トルクが大きい場合には、排気還流率は補正されず、図2のような排気還流率の特性の制御マップ(目標EGRマップ)に従って、排気還流が行われる。そのため、ポンピングロス低減による燃費向上効果が最大限に得られる。

【0026】

図5は、上記実施例における排気還流制御の要部を示すフローチャートであって、ステップ1およびステップ2によって、所定の急加速の要求があったか判定する。具体的には、ステップ1で、アクセルペダル開度APOの変化速度VAP0が所定値VAP0aよりも大きいか否か判定する。ステップ2では、アクセルペダル開度APOの値そのものが所定値APOaよりも大きいか否か判定する。つまり、アクセルペダルを、急激に、かつ大

50

きく踏み込んだときに、急加速要求と判定する。ステップ 1 もしくはステップ 2 で NO であれば、ステップ 4 へ進み、目標 EGR マップを参照して、通常の排気還流を行う。なお、目標排気還流率が 0 の領域では、実際には排気還流は行われない。

【0027】

急加速要求と判定した場合には、ステップ 3 で、そのときの機関運転条件に基づき、燃料増量域までの余裕トルクの大小を判定する。この判定の具体的な方法については後述する。ここで、余裕トルクが大であると判定した場合には、上述のステップ 4 へ進み、目標 EGR マップを参照して、通常の排気還流を行う。これに対し、余裕トルクが小であると判定した場合には、ステップ 5 へ進み、排気還流率を、目標 EGR マップの値を減少補正した値として設定する。つまり、排気還流量を定常時よりも少なく制限する。なお、この減少補正の具体的な方法については後述する。

10

【0028】

図 6 は、上記実施例の急加速時における作用を示すタイムチャートであって、上段から順に、アクセルペダル開度 APO、アクセルペダル開度変化速度 VAP0、要求駆動力 P、スロットル弁開度 TVO、吸気コレクタ 16 における吸気負圧 boost、排気還流率 EGR、エンジントルク Te、実際に発生した駆動力、をそれぞれ示している。この例では、図示するように、アクセルペダル開度 APO が所定値 APOa を越え、かつアクセルペダル開度変化速度 VAP0 が所定値 APOa よりも大きいことで、急加速要求と判定される。要求駆動力 P は、運転者の加速要求に対し必要な駆動力（トルクと回転速度との積となる）であって、ここでは、アクセルペダル開度 APO の変化と基本的に等しいものとみなしている。そして、この要求駆動力 P に従ってスロットル弁開度 TVO が制御される。吸気負圧 boost は、このスロットル弁開度 TVO の変化に伴って変化する。

20

【0029】

排気還流率 EGR、エンジントルク Te、実際に発生した駆動力、の三者については、従来の特性を破線で示し、上記実施例の特性を実線で示している。すなわち、従来のものでは、排気還流率 EGR として破線で示すように加速中も運転条件に応じた目標 EGR マップの排気還流率が維持され、大量の排気還流がなされるため、エンジントルク Te の立ち上がりが遅くなり、実際の駆動力の立ち上がりが要求駆動力 P よりも遅くなる。この結果、前述したアクセルペダルの踏み増しが生じやすい。これに対し、本実施例では、排気還流率 EGR が実線で示すように急加速要求時に低くなり、排気還流が少量に制限される。そのため、実線で示すように、エンジントルク Te の立ち上がりが早くなり、実際の駆動力が要求駆動力 P に沿った形で得られる。なお、図 6 の例では、急加速の判定後、アクセルペダル開度 APO が所定値 APOa 以下となるまで排気還流率 EGR を減少補正しているが、加速の初期に排気還流が制限されることが重要であるので、例えば、急加速判定から一定時間だけ排気還流率を減少補正し、以後は排気還流率を通常の値に復帰するようにしてもよい。

30

【0030】

次に、上述したステップ 3 の余裕トルクの大小の判定の具体的な方法について説明する。

【0031】

40

図 7 は、その第 1 の実施例を示したもので、各々のエンジン回転数について、理論空燃比限界のトルク値を 100% としたときに、ある一定の割合（図の A%）だけ低いトルク値を大小判定の閾値 Ta とし、急加速要求があったときのトルクが閾値 Ta よりも低負荷側の領域にあれば余裕トルクが大と判定し、閾値 Ta よりも高負荷側の領域にあれば余裕トルクが小であると判定する。

【0032】

図 8 は、第 2 の実施例を示したもので、各々のエンジン回転数について、理論空燃比限界のトルク値から、ある一定のトルク（図の B [Nm]）だけ低いトルク値を大小判定の閾値 Tb とし、急加速要求があったときのトルクが閾値 Tb よりも低負荷側の領域にあれば余裕トルクが大と判定し、閾値 Tb よりも高負荷側の領域にあれば余裕トルクが小であ

50

ると判定する。

【 0 0 3 3 】

図 9 は、第 3 の実施例を示したもので、エンジン回転数に拘わらずに、ある一定のトルク値（図の $C [Nm]$ ）を大小判定の閾値 T_c とし、急加速要求があったときのトルクが閾値 T_c よりも低負荷側の領域にあれば余裕トルクが大と判定し、閾値 T_c よりも高負荷側の領域にあれば余裕トルクが小であると判定する。特に、上記閾値 T_c となるトルク値 C の値は、エンジン回転数によって異なる理論空燃比限界の最小のトルク値に一致している。

【 0 0 3 4 】

なお、燃費悪化領域となる理論空燃比限界までの余裕の大小の判定に際し、エンジントルクの代替として、内燃機関 1 の吸入空気量、燃料噴射パルス幅、スロットル弁開度 TV_O 、吸気負圧boost、等のトルクに相当する他のパラメータを用いることもできる。

【 0 0 3 5 】

次に、上述したステップ 5 の排気還流率の減少補正の具体的な方法について説明する。

【 0 0 3 6 】

図 10、図 11 は、その第 1 の実施例を示したもので、余裕トルクが小と判定される領域（例えば図 7 の閾値 T_a もしくは図 8 の閾値 T_b よりも高負荷側の領域）を、さらに余裕トルクの大きさによって少なくとも 2 つの領域、例えば第 1 の領域 D と第 2 の領域 E とに区分し、それぞれの領域の中央のトルク値 $d, e (Nm)$ に対して、通常的目標 EGR マップの値よりも低い目標 EGR 率 EGR_d, EGR_e を設定する。そして、図 11 に示すように、2 つの値 EGR_d, EGR_e を用いた補間計算により、急加速要求があったときのエンジントルクに応じて、目標 EGR 率を求める。ここで、余裕トルクが相対的に小さな第 2 の領域 E の目標 EGR 率 EGR_e は、余裕トルクが相対的に大きな第 1 の領域 D の目標 EGR 率 EGR_d よりも、低い値に設定される。従って、図 11 に示すように、余裕トルクが小さくなるほど、目標 EGR 率は減少する。このように余裕トルクの大小に応じて排気還流率の減少補正の程度を異ならせることにより、踏み増しによる燃料増量域での運転をできるだけ回避しつつ、最大限の排気還流を行って燃費向上を図ることができる。

【 0 0 3 7 】

図 12、図 13 は、第 2 の実施例を示したもので、この実施例では、アクセルペダル開度 AP_O に応じて目標 EGR 率の減少比率（％）を決定するようにしている。この減少比率は、通常的目標 EGR マップの値に対する減少割合を示し、減少比率が 0 であれば、通常的目標 EGR マップの値がそのまま用いられ、減少比率が 100（％）であれば、最終的な目標 EGR 率は 0 となる。図 13 に示すように、アクセルペダル開度 AP_O が急加速要求と判定する所定値 AP_Oa よりも小さな領域では、減少比率は 0 であり、アクセルペダル開度 AP_O が大きいほど、減少比率は大きくなり、全開もしくは全開に近い所定のアクセルペダル開度 AP_O において減少比率は 100（％）となる。より具体的には、図 12 に示すように、所定値 AP_Oa よりも大きなアクセルペダル開度 AP_O の領域を少なくとも 2 つの領域、例えば第 1 の領域 F と第 2 の領域 G とに区分し、それぞれの中央値 AP_OF, AP_OG に対する減少比率 f, g （％）の値を用いて、アクセルペダル開度 AP_O に応じた減少比率を求める。運転者が要求する要求トルクは、図 12 に示すように、概ねアクセルペダル開度 AP_O の大小に相関するので、要求トルクに応じて、目標 EGR 率が減少補正されることになる。このように加速時の要求トルクの大小に応じて排気還流率の減少補正の程度を異ならせることにより、第 1 の実施例と同じく、踏み増しによる燃料増量域での運転をできるだけ回避しつつ、最大限の排気還流を行って燃費向上を図ることができる。

【 0 0 3 8 】

図 14、図 15 は、第 3 の実施例を示したもので、この実施例では、アクセルペダル開度 AP_O に応じて目標 EGR 率の減少補正量を決定し、この減少補正量（減少 EGR 率）を、通常的目標 EGR マップの値から減算して、最終的な目標 EGR 率を得るようにして

10

20

30

40

50

いる。図 15 に示すように、アクセルペダル開度 APO が急加速要求と判定する所定値 APOa よりも小さな領域では、減少補正量は 0 であり、アクセルペダル開度 APO が大きいほど、減少補正量が大となる。より具体的には、図 14 に示すように、所定値 APOa よりも大きなアクセルペダル開度 APO の領域を少なくとも 2 つの領域、例えば第 1 の領域 H と第 2 の領域 I とに区分し、それぞれの中央値 APOH、APOI に対する減少補正量 h、i (%) の値を用いて、アクセルペダル開度 APO に応じた減少補正量を求める。運転者が要求する要求トルクは、図 14 に示すように、概ねアクセルペダル開度 APO の大小に相関するので、第 2 の実施例と同じく、要求トルクに応じて、目標 EGR 率が減少補正されることになる。この第 3 の実施例においても、加速時の要求トルクの大小に応じて排気還流率の減少補正の程度を異ならせることにより、踏み増しによる燃料増量域での運転をできるだけ回避しつつ、最大限の排気還流を行って燃費向上を図ることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図 1】この発明の一実施例を示すシステム構成図。

【図 2】内燃機関の運転条件に対する、燃費、燃料増量域および排気還流率の特性を示す特性図。

【図 3】内燃機関の運転条件に対する変速比の特性を示す特性図。

【図 4】余裕トルクが小さいときの急加速による運転条件の変化を示した特性図。

【図 5】本発明による排気還流制御を示すフローチャート。

【図 6】急加速要求時の種々のパラメータの変化を示したタイムチャート。

20

【図 7】余裕トルクの大小判定の第 1 の実施例を示す特性図。

【図 8】余裕トルクの大小判定の第 2 の実施例を示す特性図。

【図 9】余裕トルクの大小判定の第 3 の実施例を示す特性図。

【図 10】減少補正の第 1 の実施例を示す特性図。

【図 11】同じく第 1 の実施例の目標 EGR 率とエンジントルクとの関係を示す特性図。

【図 12】減少補正の第 2 の実施例を示し、要求トルクとアクセルペダル開度との関係を示す特性図。

【図 13】同じく第 2 の実施例の EGR 率減少比率とアクセルペダル開度との関係を示す特性図。

【図 14】減少補正の第 3 の実施例を示し、要求トルクとアクセルペダル開度との関係を示す特性図。

30

【図 15】同じく第 3 の実施例の減少 EGR 率とアクセルペダル開度との関係を示す特性図。

【符号の説明】

【0040】

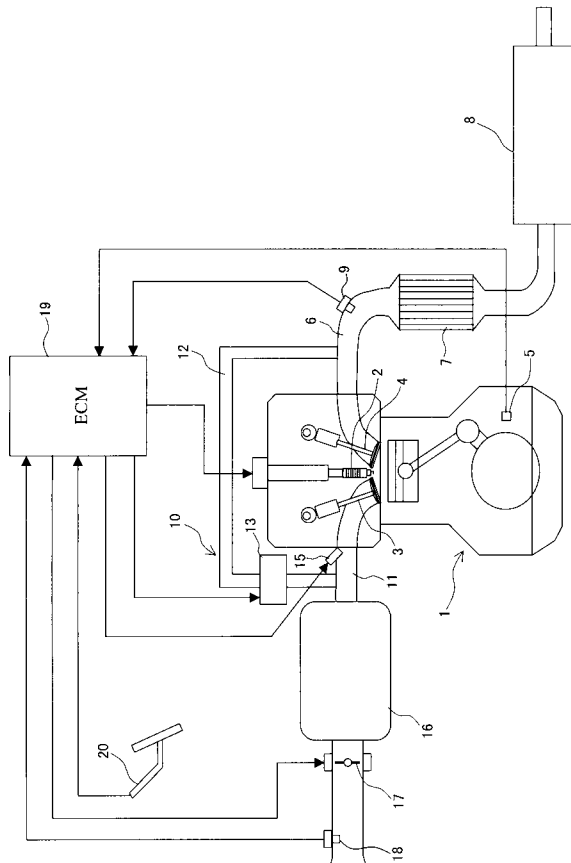
1 ... 内燃機関

10 ... 排気還流装置

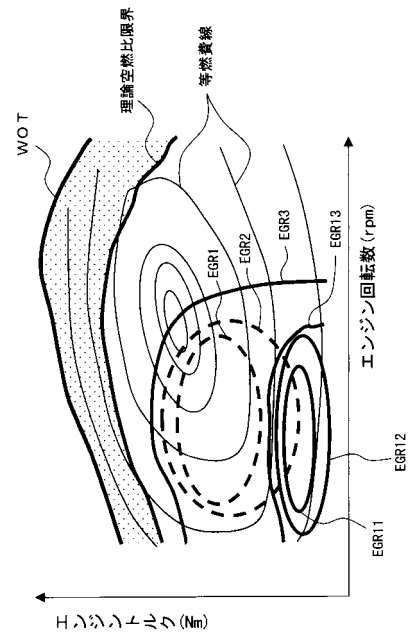
19 ... エンジンコントロールモジュール

20 ... アクセル開度センサ

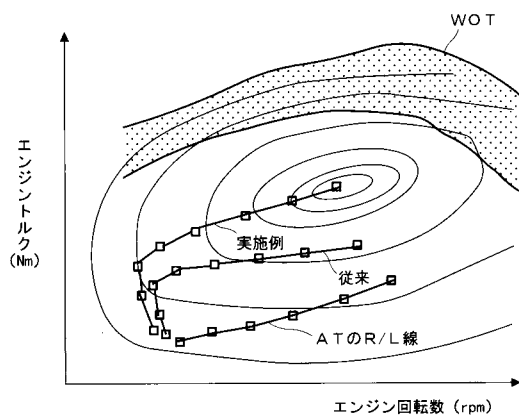
【図 1】



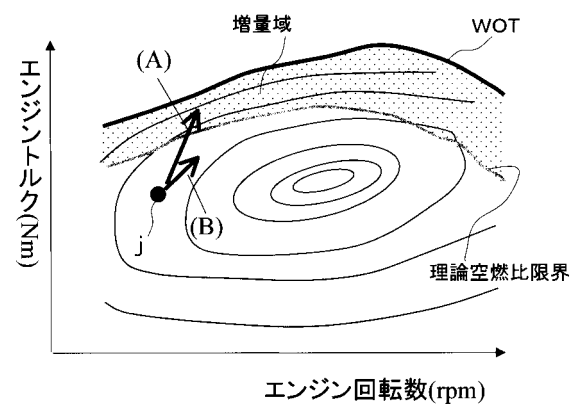
【図 2】



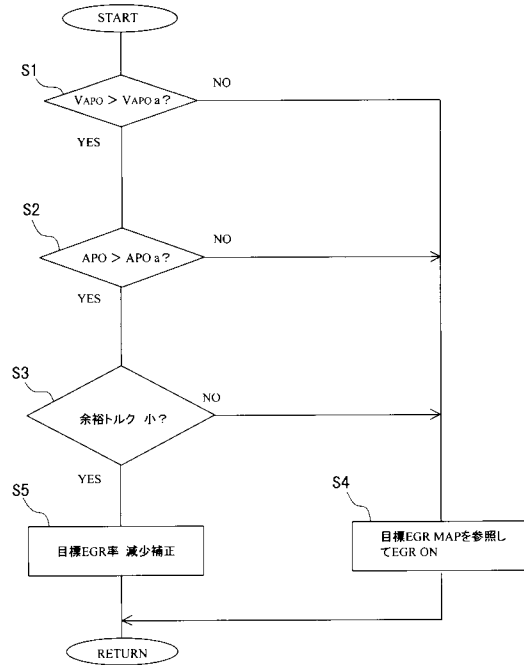
【図 3】



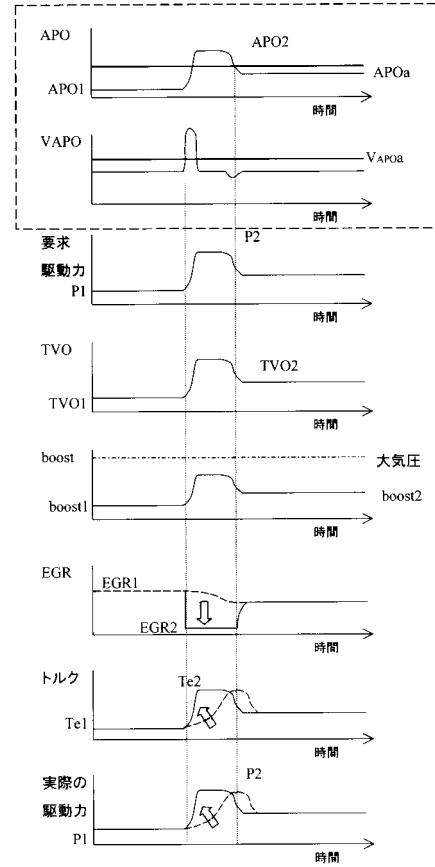
【図 4】



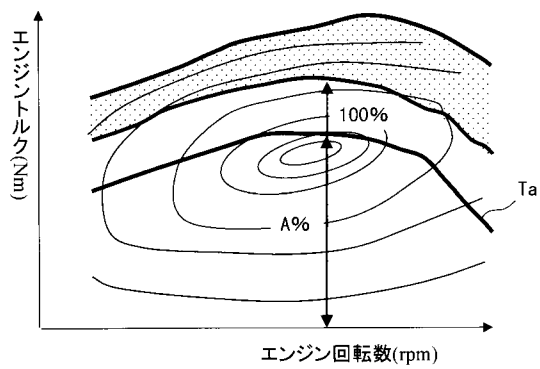
【図 5】



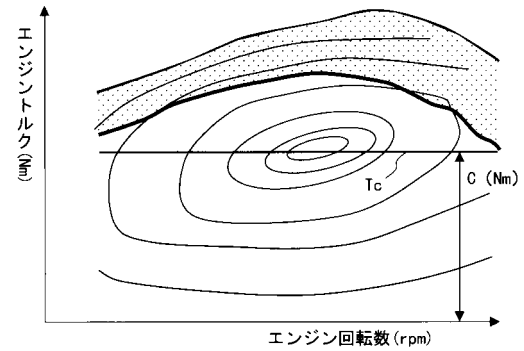
【図 6】



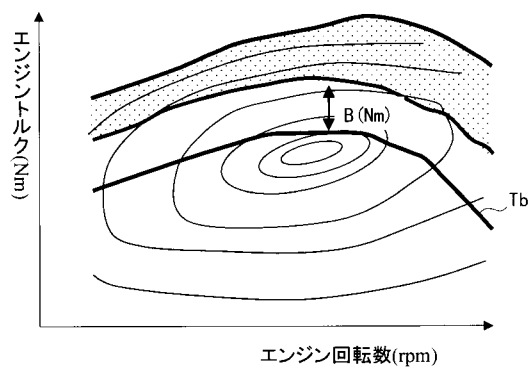
【図 7】



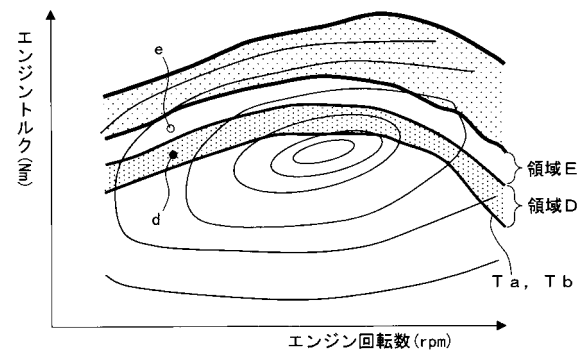
【図 9】



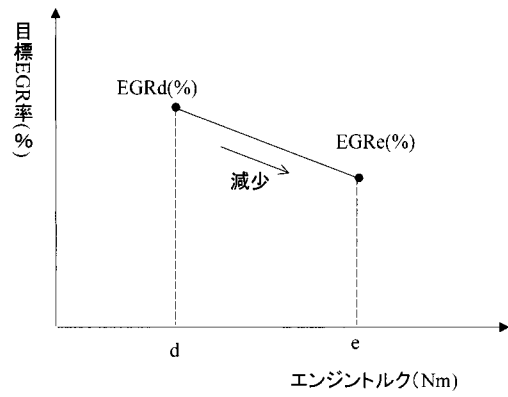
【図 8】



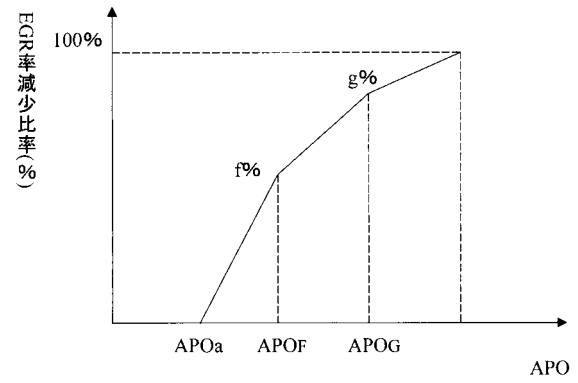
【図 10】



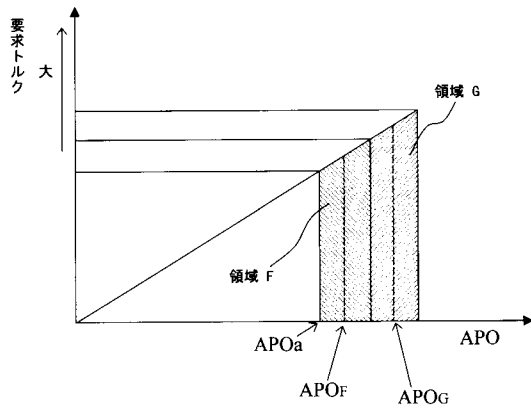
【図 1 1】



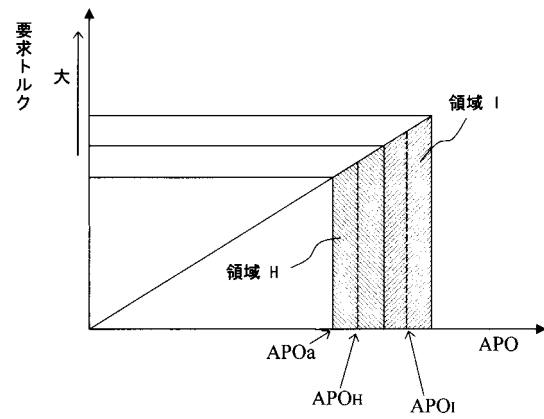
【図 1 3】



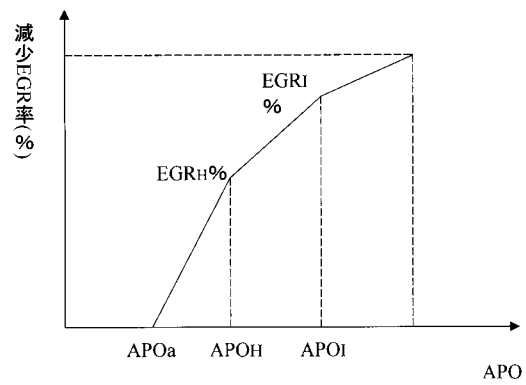
【図 1 2】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

審査官 稲葉 大紀

- (56)参考文献 特開2000-205004(JP,A)
特開平07-317606(JP,A)
特開2000-291463(JP,A)
特開平11-036994(JP,A)
特開平05-187327(JP,A)
特開2002-106703(JP,A)
特開2002-106405(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02M 25/00
F02D 21/00
F02B 47/00
F02D 41/00 - 45/00
F02D 9/00 - 11/00