

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4054547号
(P4054547)

(45) 発行日 平成20年2月27日(2008.2.27)

(24) 登録日 平成19年12月14日(2007.12.14)

(51) Int.Cl.	F 1
FO2D 17/02 (2006.01)	FO2D 17/02 R
FO2D 41/02 (2006.01)	FO2D 17/02 V
FO2D 41/04 (2006.01)	FO2D 41/02 330C
FO2D 41/36 (2006.01)	FO2D 41/04 330C
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 41/04 335C
請求項の数 10 (全 14 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2001-166322 (P2001-166322)
 (22) 出願日 平成13年6月1日(2001.6.1)
 (65) 公開番号 特開2002-364394 (P2002-364394A)
 (43) 公開日 平成14年12月18日(2002.12.18)
 審査請求日 平成15年8月21日(2003.8.21)

前置審査

(73) 特許権者 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 100091096
 弁理士 平木 祐輔
 (72) 発明者 岡本 多加志
 茨城県ひたちなか市大字高場2520番地
 株式会社 日立製作所 自動車機器グループ内
 (72) 発明者 堀 俊雄
 茨城県ひたちなか市大字高場2520番地
 株式会社 日立製作所 自動車機器グループ内
 審査官 後藤 信朗

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】

筒内噴射式の多気筒内燃機関の制御装置であって、希薄燃焼時に、前記多気筒内燃機関の機関トルクの低減変更の要求がなされた場合には、所定数の気筒の燃料カットを行うと共に、該燃料カットを行う気筒以外の稼働気筒のトルクを低減変更要求後に要求される機関トルクになるように、希薄燃焼を維持しつつ前記稼働気筒への燃料噴射量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】

前記燃料カットする気筒の数は、前記機関トルクの低減変更の要求度合により決定されるもの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】

前記稼働気筒のトルクの制御は、前記燃料カットを行う気筒の数と前記要求される機関トルクとに基づいて増加もしくは低減するもの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4】

前記制御装置は、機関トルクの低減変更の要求値と低減要求前の機関トルク値とに基づいて燃料カットする気筒数値を概算する手段と、該気筒数が整数であるか否かを判定する判定手段と、該判定した気筒が整数でない場合に整数値としての燃料カットする気筒数を演算する手段と、を備えていることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 5】

前記燃料カットする気筒数を演算する手段は、気筒数値概算手段で概算された気筒数値に基づいて気筒数を演算するか、もしくは、検出した空燃比に基づいて気筒数を演算するものであることを特徴とする請求項 4 に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 6】

前記制御装置は、前記稼働気筒のトルクを制御する手段を備えていることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 7】

前記稼働気筒のトルクを制御する手段は、前記稼働気筒の燃料噴射時期、点火時期の少なくとも一つを変更制御させるものであることを特徴とする請求項 6 に記載の内燃機関の制御装置。

10

【請求項 8】

前記稼働気筒における燃料供給量は、空燃比に基づいてその供給量が制限されることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 9】

前記少なくとも一つの気筒の燃料カットと前記稼働気筒のトルクの制御は、前記各気筒の爆発行程が全気筒分経過する期間で行う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 10】

前記機関トルクの低減変更は、前記制御装置で演算された情報に基づいて実行され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。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車等に搭載される内燃機関の制御装置に係り、特に、機関トルクの低減の要求に対して好適に適用できる希薄空燃比での燃焼が可能な内燃機関の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、車両等に搭載される内燃機関においては、環境問題や燃料消費量の低減等の課題から空燃比を大きくし燃料を希薄にして燃焼するリーンバーン筒内噴射式内燃機関が注目されている。また、前記の如く車両等に搭載されるリーンバーン筒内噴射式内燃機関においては、車両の運転状態が変更される変速時等のために、内燃機関に出力低下制御が要求される場合があり、該要求に適う燃焼制御を行う内燃機関の制御装置が種々提案されている。

30

【0003】

例えば、特開 2000 - 120481 号公報に所載の筒内噴射式内燃機関の制御装置は、出力低下要求を受けたときに、内燃機関が圧縮リーンモード状態にある場合には、燃料噴射量を減少させると共に空燃比をリーン化することで内燃機関の出力特性を抑制し、非圧縮リーンモード状態にある場合には、燃料噴射量を減少させると共に点火時期を遅らせることで内燃機関の出力特性を抑制させるものである。

40

【0004】

また、特開平 10 - 61476 号公報に所載の内燃機関の制御装置は、燃焼室に供給される燃料の成層化により、希薄空燃比での燃焼が可能な内燃機関であって、その燃焼を制御する制御装置は、機関トルクの低減要求があったときには、燃料噴射時期と点火時期とを同期して補正（遅角制御）することにより、迅速に応答性良く機関トルクを要求に見合うように低減させることができるものである。

【0005】

更に、特開平 11 - 324748 号公報に所載の内燃機関の制御装置は、内燃機関の出力トルクダウンが要求されたとき、任意の気筒の燃料カットを行い稼働気筒数を制限すると

50

ともに、稼働気筒へ供給される燃料の量を増量補正して混合気の空燃比をリッチ側に補正し、更に、該空燃比が所定値以上になるのを制限し、かつ、実際の出力トルクが要求トルクとなるように、内燃機関の運転状態を制御するための各種制御量（点火時期等）を増減させるトルク制御手段を備えているものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前記の特開2000-120481号公報に所載の如き内燃機関の制御装置のように、空燃比をリーン化することによって、トルクを変更する方法では、通常、希薄混合気燃焼によって燃費の向上を狙う場合、図11に示すように、空燃比は燃焼安定限界付近のリーン状態に設定されている。この際トルクを低減するために、燃料供給量を減量してさらにリーン化すると燃焼安定限界を超えてしまい、その結果、燃焼の悪化、ひいては失火を生じることもあり、運転性や排気の悪化を生じてしまう場合がある。また、これを考慮して燃焼安定限界を超えないようにリーン化した場合、リーン化代が十分でなく要求された機関トルクまでトルクの変更ができない場合があるとの不具合を生じる。

10

【0007】

また、特開平10-61476号公報に所載の如き内燃機関の制御装置にあって、点火時期、噴射時期を遅角制御することで機関トルクを低減させるものであるが、該制御では、図13の(a)に示すように理論空燃比による燃焼が点火時期変更範囲が広い特徴をもつこととは異なり、図13の(b)に示すように希薄燃焼時（特に成層燃焼時）においては、安定燃焼を得ることができる点火時期と噴射時期の両立範囲が狭いために、その範囲を外れた場合には、同じく燃焼の悪化、ひいては、失火を生じることもあり、運転性や排気が悪化するという不具合を生じてしまう。更に、これを考慮して両立範囲を外れないようにした場合には、点火時期、噴射時期の遅角代が十分でなく要求された機関トルクまでトルクの変更ができない場合がある。

20

【0008】

更に、特開平11-324748号公報に所載の内燃機関の制御装置は、内燃機関の出力トルクダウンが要求されたとき、任意の気筒の燃料カットを行い稼働気筒数を制限するものであるが、該気筒の燃料カットと同時に、エミッション悪化の抑制のために、稼働気筒へ供給される燃料の量を増量補正して混合気の空燃比をリッチ側に補正するものであり、かつ該リッチ側への補正により稼働気筒の失火を抑えるために空燃比が所定値以上になるのを制限するものであるので、要求されるトルク値での希薄燃焼状態での内燃機関の正確なトルク制御が行えないとの不具合がある。

30

【0009】

本発明は、前記のような問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、希薄燃焼を行う筒内噴射式内燃機関において、運転性や排気ガスの悪化を極力抑えつつ、正確でかつ迅速な機関トルクの変更の要求を満たすことができる内燃機関の制御装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成すべく、本発明に係る内燃機関の制御装置は、筒内噴射式の多気筒内燃機関の制御装置であって、希薄燃焼時に、前記多気筒内燃機関の機関トルクの低減変更の要求がなされた場合には、所定数の気筒の燃料カットを行うと共に、該燃料カットを行う気筒以外の稼働気筒のトルクを低減変更要求後に要求される機関トルクになるように、希薄燃焼を維持しつつ前記稼働気筒への燃料噴射量を制御することを特徴とする。

40

【0011】

好ましい具体的な態様としては、前記燃料カットする気筒の数は、前記機関トルクの低減変更の要求度合により決定されるものであり、前記稼働気筒のトルクの制御は、前記燃料カットを行う気筒の数と前記要求される機関トルクとに基づいて増加もしくは低減するものであることを特徴としている。

前記の如く構成された本発明の内燃機関の制御装置は、希薄燃焼を行う内燃機関におい

50

て、運転性や排気の悪化を極力抑えつつ、迅速なトルク変更の要求を満たすことができ、正確なトルク制御を行うことができる。

【0012】

また、他の好ましい具体的な態様としては、前記制御装置は、機関トルクの低減変更の要求値と低減要求前の機関トルク値とに基づいて燃料カットする気筒数値を概算する手段と、該気筒数が整数であるか否かを判定する判定手段と、該判定した気筒が整数でない場合に整数値としての燃料カットする気筒数を演算する手段と、を備えており、前記燃料カットする気筒数を演算する手段は、気筒数値概算手段で概算された気筒数値に基づいて気筒数を演算するか、もしくは、検出した空燃比に基づいて気筒数を演算するものであり、かつ、前記稼動気筒のトルクを制御する手段を備えていることを特徴としている。

10

【0013】

更に、他の好ましい具体的な態様としては、前記稼動気筒のトルクを制御する手段は、前記稼動気筒の燃料噴射時期、点火時期の少なくとも一つを変更制御させるものであり、前記稼動気筒における燃料供給量は、空燃比に基づいてその供給量が制限されることを特徴とし、前記所定数の気筒の燃料カットと前記稼動気筒のトルクの制御は、前記各気筒の爆発行程が全気筒分経過する期間で行うことを特徴としている。

【0014】

更にまた、他の好ましい具体的な態様としては、前記機関トルクの低減変更は、前記制御装置で演算された情報に基づいて実行されることを特徴としている。

20

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づき本発明の内燃機関の制御装置の一実施形態について説明する。

図1は、本実施形態の筒内噴射内燃機関107の制御システムにおける全体構成を示したものである。シリンダ107bに導入される吸入空気は、エアクリーナ102の入口部102aから取り入れられ、内燃機関の運転状態計測手段の一つである空気流量計(エアフロセンサ)103を通り、吸気流量を制御する電制スロットル弁105aが収容されたスロットルボディ105を通過してコレクタ106に入る。前記コレクタ106に吸入された空気は、内燃機関107の各シリンダ107bに接続された各吸気管101に分配された後、ピストン107a、前記シリンダ107b等によって形成される燃焼室107cに導かれる。

30

【0016】

また、前記エアフロセンサ103からは、前記吸気流量を表す信号が内燃機関107の制御装置であるコントロールユニット115に出力されている。更に、前記スロットルボディ105には、電制スロットル弁105aの開度を検出する内燃機関の運転状態計測手段の一つであるスロットルセンサ104が取り付けられており、その信号もコントロールユニット115に出力されるようになっている。

【0017】

一方、ガソリン等の燃料は、燃料タンク108から燃料ポンプ109により一次加圧されて燃料圧レギュレータ110により一定の圧力に調圧されるとともに、高圧燃料ポンプ111でより高い圧力に二次加圧されてインジェクタ112に接続されているコモンレールへ圧送される。

40

【0018】

前記コモンレールへ圧送された高圧燃料は、各シリンダ107bに設けられているインジェクタ112から燃焼室107cに噴射される。該燃焼室107cに噴射された燃料は、点火コイル113で高電圧化された点火信号により点火プラグ114で着火される。

【0019】

また、排気弁126のカムシャフトに取り付けられたカム角センサ116は、カムシャフトの位相を検出するための信号をコントロールユニット115に出力する。ここで、カム角センサ116は、吸気弁127側のカムシャフトに取り付けてもよい。また、内燃機関のクランクシャフト107dの回転と位相を検出するためにクランク角センサ117をク

50

ランクシャフト107dの軸上に設け、その出力をコントロールユニット115に入力する。

更に、排気管119中の触媒120の上流に設けられた空燃比センサ118は、排気ガスの空燃比を検出し、その検出信号をコントロールユニット115に出力する。

【0020】

図2は、前記コントロールユニット115の主要部を示しており、MPU203、ROM202、RAM204及びA/D変換器を含むI/OLSI201等で構成され、内燃機関の運転状態を計測(検出)する手段の一つであるエアフロセンサ103、燃料圧力センサ121を含む各種のセンサ等からの信号を入力として取り込み、所定の演算処理を実行し、この演算結果として算定された各種の制御信号を出力し、前記各インジェクタ112、点火コイル113等に所定の制御信号を供給して燃料供給量制御、点火時期制御を実行するものである。

10

【0021】

前記のような内燃機関107を自動車等の車両に搭載した場合において、車両の走行安定性を確保するとき等のために車両の挙動を制御する際、迅速に機関のトルクを目標とするトルクまで変化させるという要求が発生する場合があるが、本実施形態の内燃機関の制御装置は、前記要求を達成させるべく、内燃機関107を希薄燃焼のまま、迅速に要求された機関トルクまでトルクを減少させる手段として、特定の気筒の燃料カットを行うと共に他の稼働気筒におけるトルクを増加させるものである。

【0022】

図3は、本発明の第一の実施形態の内燃機関の制御装置の制御フローチャートを示したものであり、車両の運転状態に応じて、内燃機関107が機関トルクの低減要求を受けた場合に、該内燃機関の制御装置115が、燃料供給制御を演算するまでの各処理のフローチャートである。

20

【0023】

前記処理は、所定時間毎に実行され、ステップ302では、車両からの機関トルクの低減要求が制御装置115に読み込まれる。機関トルクの低減要求は、前記制御装置115内に入力された情報から演算されたもの、或いは、他の制御ユニットで演算された情報と前記制御装置115内に入力された情報とを基にして演算されたものであっても良い。機関トルクの低減要求を他の制御ユニットに演算させることにより、本制御装置115の演算

30

【0024】

ステップ303では、内燃機関の回転数や燃料噴射量等の内燃機関の運転状態に関する情報に基づき現在の内燃機関の機関トルクを演算する。ステップ304では、要求された機関トルクと現在の内燃機関の機関トルクとの大小関係や演算されている値の信頼性等に基づいて、トルク変更の必要性を判断する。トルクの変更が「必要なし」と判断した場合には、現状の内燃機関の状態を維持したままフローを終了する。また、トルクの変更が「必要あり」と判断された場合には、ステップ305に進み、該ステップ305において、燃料供給制御のための演算がされる。

【0025】

図4は、本実施形態の内燃機関の制御装置における燃料供給制御の制御フローチャートを示すものであり、前記図3の制御フローチャートのステップ305における燃料供給制御の具体的で詳細な制御フローチャートを説明したものである。

40

【0026】

ステップ401では、図3のステップ302で演算された要求された機関トルクとステップ303で演算された現在の機関トルクとからトルク変更値を演算する。ここで、演算される値は、要求された機関トルクと現在の機関トルクの比であるトルク変更率でも良い。

【0027】

ステップ402では、トルク変更値と現在の機関トルクの比から、エンジンの各気筒の爆発行程が全気筒分経過する期間で行う燃料カット気筒数を演算する。トルク変更値と現在

50

の機関トルクの比と燃料カット気筒数の関係は、図12のように示される。実際に燃料カットを行う場合には整数本しか実行することはできないが、ブロック402の演算値では、小数が出る場合は小数を残したままで良い。

【0028】

ステップ403では、演算した燃料カット気筒数が整数が否かを判定し、整数であれば、制御フローを終了し、整数でなければ、ステップ404に進む。ステップ404では、演算された燃料カット気筒数が整数とならない値の場合に、該値の切り上げを行って、その切り上げた数を燃料カット気筒数とする。ここでの思想は、ステップ402の演算値より大きな整数本の燃料カットを行うということである。

【0029】

ステップ405では、図3のステップ302で演算された要求された機関トルクとステップ404で演算された気筒数の燃料カットが行われたとしたときのトルクから目標トルクになるためのトルク補正量を演算する。ステップ406では、トルク補正量を満たすための稼動気筒における燃料噴射量を演算し、燃料を増量する。ここで、トルク補正量を満たすために稼動気筒のトルクを増加させる方法は、燃料供給量を増加させる以外に、点火力を高め燃焼効率を向上させる点火時期またはおよび噴射時期を進角する等の方策が考えられる。また、トルク補正量をモータ等の外部装置により、機関トルクを増加させて要求機関トルクを満たす方法もある。

【0030】

図5は、本実施形態の内燃機関の制御装置における燃料供給制御の制御フローチャートを示すものであり、図4の制御フローチャートのステップ406における稼動気筒燃料噴射量補正の具体的で詳細な制御フローチャートを説明したものである。

【0031】

ステップ501では、空燃比センサの値、燃料噴射量等により現在の燃焼状態が希薄燃焼か否かを判定する。希薄燃焼状態と判定された場合、ステップ502へ進む。ステップ502では、図4のステップ405で演算されたトルク補正量を満足するような燃料供給量を演算する。

【0032】

図6は、6気筒の内燃機関において、要求トルクを満たすためにステップ404で演算された燃料カット気筒数が2気筒の場合の例を示している。一般に、機関トルクは、燃料供給量より決定されるので、トルク補正量から燃料供給量を求めることができる。内燃機関への燃料供給量を求めることにより、1気筒当たりの燃料増量も演算される。ここで、燃料供給量は、トルクより演算する例を示したが、内燃機関の運転状態によって決定されるという思想を持っている。

【0033】

ステップ503では、燃焼モード切り換え判定を行う。内燃機関の燃焼モードは、吸気行程中に燃料を噴射して理論空燃比で予混合気燃焼を行うストイキ燃焼モードと、主に吸気行程中に燃料を噴射して理論空燃比よりもリーンな空燃比で予混合燃焼を行う均質リーン燃焼モードと、主に圧縮行程中に燃料を噴射して均質リーン燃焼よりもリーンな空燃比で層状燃焼を行う成層燃焼モードがある。

【0034】

例えば、内燃機関が成層燃焼モード中である場合に、前記燃料増量を実行したときに燃料噴射量等の情報からリッチ側の燃焼安定限界を超えてしまうと判定した場合、燃料噴射時期、点火時期を変化させ均質リーン燃焼モードに切り換える。このことにより、燃料を増量した場合の燃焼安定限界を更に広げ、トルク変更代を大きくすることが可能となる。ステップ505では、前記燃料増量を行ったときに燃料噴射量等の情報から機関のリッチ側の燃焼安定限界を超えてしまうと判定した場合、燃料噴射量を制限し、燃焼安定限界を超えないようにする。

【0035】

図7は、本発明の第二の実施形態の内燃機関の制御装置の制御フローチャートを示すもの

10

20

30

40

50

であり、図4の第一の実施形態の燃料供給制御の制御フローを一部変更したものである。ステップ701(401)では、図3のステップ302で演算された要求された機関トルクとステップ303で演算された現在の機関トルクからトルク変更値を演算する。ステップ702(402)では、トルク変更値と現在の機関トルクの比から燃料をカットする気筒数の演算(概算)する。演算(概算)された燃料カット気筒数が整数とならない場合は、ステップ704に進む。ステップ704では、ステップ702(402)で演算された燃料カット気筒数を切り上げるか切り下げるかを選択する。

【0036】

ステップ705(404)とステップ706とでは、演算された燃料カット気筒数が整数とならない値の切り上げもしくは切り下げを行って、その切り上げもしくは切り下げた値を燃料カット気筒数とする。

10

ステップ707では、図3のステップ302で演算された要求された機関トルクと、ステップ705(404)あるいはステップ706で演算された気筒数の燃料カットが行われた場合のトルクから、目標トルクになるためのトルク補正量を演算する。ステップ708では、トルク補正量を満たすために稼働気筒における燃料量を演算する。

【0037】

ステップ704では、図10に示すように、ステップ702(402)で演算された燃料カット気筒数を切り上げた場合、このままでは要求された機関トルクを下回るので、稼働気筒における燃料噴射量を、図5に示したように増量する。

また、ステップ704で、ステップ702(402)で演算された燃料カット気筒数を切り下げた場合、このままでは要求された機関トルクを上回るので、稼働気筒における燃料量を減量する。

20

ここで、変更する燃料量は、燃焼状態の悪化を防ぐために、図11に示されるような燃焼限界を超えないように制限を設けなければならない。また、燃料補正分をモータ等の外部装置によるトルクに置き換えて補正することも可能である。

【0038】

図8は、本発明の第二の実施形態の内燃機関の制御装置の制御フローチャートを示すものであり、図7のステップ704における燃料カット気筒数選択演算の具体的な第一の実施例の制御フローを示したものである。

ステップ801(704)では、図7のステップ702(402)で演算された燃料カット気筒数の小数部分が規定値以上かあるいは以下であるかを判定する。稼働気筒における燃料噴射補正量を減らすために、規定値以上である場合、ステップ702(402)で演算された燃料カット気筒数を切り上げた気筒数の燃料カットを行い稼働気筒の燃料噴射量を増加させる。また、規定値以下である場合、ステップ702(402)で演算された燃料カット気筒数を切り下げた気筒数の燃料カットを行い稼働気筒の燃料噴射量を減少させる。規定値は、運転状態と燃焼安定の範囲から求める。

30

【0039】

図9は、本発明の第二の実施形態の内燃機関の制御装置の制御フローチャートを示すものであり、図7のステップ704における燃料カット気筒数選択演算の具体的な第二の実施例の制御フローを示したものである。

40

ステップ901(504)では、空燃比を読み込み、ステップ902及びステップ903では、リーン側燃焼安定限界およびリッチ側燃焼安定限界を読み込む。この限界は、内燃機関の状態により検索され、例えばマップに基づいて演算される。

【0040】

ステップ904では、ステップ901(504)で読み込まれた現在の空燃比と、ステップ902、903で演算された限界値との比較により、空燃比変化可能代を演算する。安定した燃焼状態を得るために、リッチ側の変化可能代が大きい場合にはステップ905(705)に進み、該ステップ905(705)で、演算された燃料カット気筒数の切り上げを行う。また、リーン側の変化可能代が大きい場合にはステップ906(706)に進み、該ステップ906(706)で、演算された燃料カット気筒数を切り下げた気筒数の

50

燃料カットを行う。ここで、ステップ904で限界値と比較する空燃比は、目標空燃比でも良い。

【0041】

また、図9の第二の実施例を図8の第一の実施例と組み合わせること、あるいは内燃機関の運転状態により検索される、例えばステップ702(402)で演算された燃料カット気筒数を切り上げるかもしくは切り下げるかのどちらを選択するかを示したマップを使用して、燃料カット気筒数の選択演算を行うことも可能である。

【0042】

図14は、本発明の実施形態の内燃機関の制御装置と公知の制御装置とを、希薄燃焼を行う6気筒内燃機関を例としてその効果を示したものである。迅速な機関トルクの低減要求を受けたときに、公知の制御装置の燃料カットのみでは、エンジンの各気筒の爆発行程が全気筒分経過する期間内で、内燃機関の機関トルクの変化は、固定された6点でしかできない。

10

【0043】

また、トルク低減要求を受けたとき、燃料カットを4気筒で行っている場合を考えると、図14に示されるように、公知例と比較して本発明では、トルク変更可能幅が大きい燃料を増量する手段と、燃料を減量する手段と、の複数を持ち、その二つの手段を、内燃機関の運転状態に応じて、最適に使い分けるので、運転性や排気の悪化を極力抑えつつ、トルク変更の要求を満たす範囲を広げることが可能である。なお、トルク変更手段には、吸入空気量の減量を併用して実施しても良い。

20

【0044】

以上、本発明の二つの実施形態について詳述したが、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の精神を逸脱しない範囲で、設計において種々の変更ができるものである。

前記実施形態においては、機関トルクの低減変更の要求の情報発生部所については、具体的に説明していないが、該発生部所は、内燃機関以外の外部からの情報に基づくか、前記制御装置で演算された情報に基づくか、もしくは、内燃機関以外の外部からの情報と前記制御装置内で演算された情報とに基づくかのいずれであってもよい。

【0045】

【発明の効果】

30

以上の説明から理解されるように、本発明に係る内燃機関の制御装置は、希薄燃焼を行う筒内噴射式の多気筒内燃機関の制御装置であって、車両の状態に応じて機関トルクの低減要求を受けたときに、前記内燃機関のトルクを低減させるトルク低減手段として、トルク変更可能幅が大きい燃料を増量する手段と、燃料を減量する手段の複数の手段とを持ち、その手段を内燃機関の状態に応じて最適に使い分けることにより、運転性や排気の悪化を極力抑えつつ、迅速なトルク変更の要求を満たすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の内燃機関の制御装置の一実施形態を示す内燃機関の制御システムの全体構成図。

【図2】図1の内燃機関の制御装置の内部構成図。

40

【図3】本発明の内燃機関の制御装置の第一の実施形態の制御フローチャート。

【図4】図3の制御フローチャートのステップ305における燃料供給制御の具体的な制御フローチャート。

【図5】図4の制御フローチャートのステップ406における稼動気筒燃料噴射量補正の具体的な制御フローチャート。

【図6】図3の内燃機関の制御装置における気筒が6気筒内燃機関において、要求トルクを満たすために演算された燃料カット気筒数が2気筒の場合の例を示した図。

【図7】本発明の第二の実施形態の内燃機関の制御装置の制御フローチャートで、燃料供給制御の制御フローチャート。

【図8】図7のステップ704における燃料カット気筒数選択演算の具体的な第一の実施

50

例の制御フローチャート。

【図9】図7のステップ704における燃料カット気筒数選択演算の具体的な第二の実施例の制御フローチャート。

【図10】本発明の第二の実施形態の内燃機関の制御装置のタイムチャート。

【図11】成層燃焼において空燃比とトルクの関係（吸入空気量一定）を示す図。

【図12】トルク変更値と現在の機関トルクの比と、燃料カット気筒数の関係を示す図。

【図13】理論空燃比による燃焼と成層燃焼における安定燃焼範囲を示す図。

【図14】本発明の実施形態の内燃機関の制御装置と公知の制御装置とを、希薄燃焼を行う6気筒内燃機関を例として、その効果比較をした図。

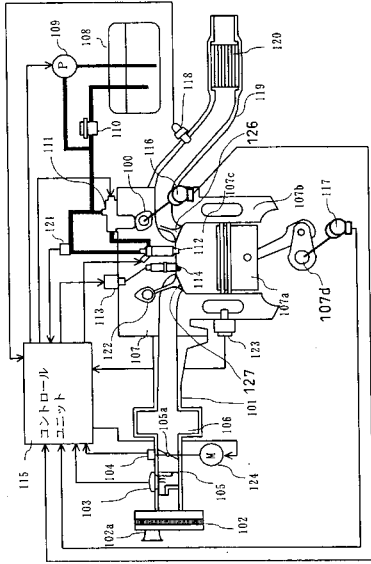
【符号の説明】

- 101・・・吸気管
- 102・・・エアクリーナ
- 103・・・エアフローセンサ
- 104・・・スロットルセンサ
- 105・・・スロットルボディ
- 106・・・コレクタ
- 107・・・筒内噴射内燃機関
- 109・・・燃料ポンプ
- 111・・・高圧燃料ポンプ
- 112・・・インジェクタ
- 113・・・点火コイル
- 114・・・点火プラグ
- 115・・・コントロールユニット
- 116・・・カム角センサ
- 117・・・クランク角センサ
- 118・・・空燃比センサ
- 201・・・I/O LSI
- 203・・・MPU

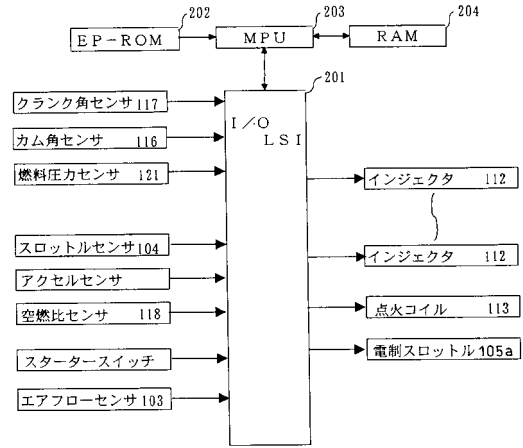
10

20

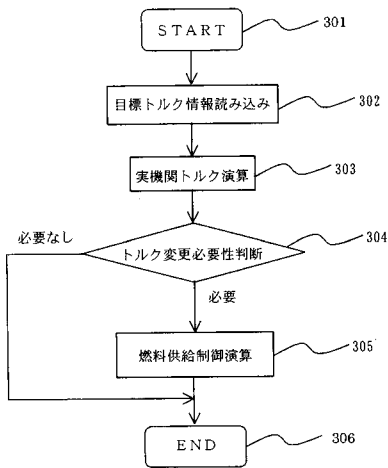
【図1】



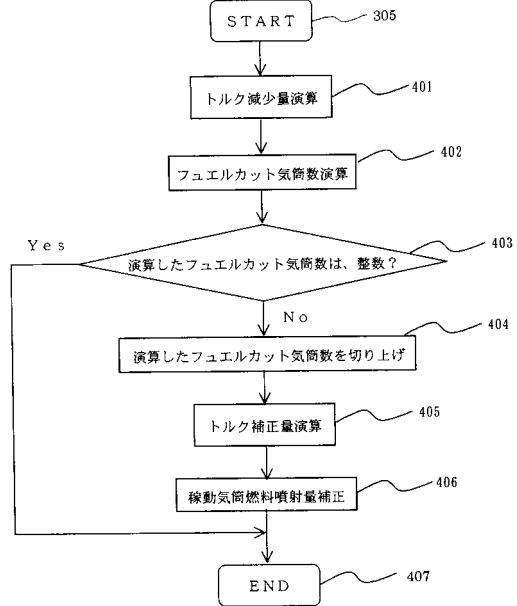
【図2】



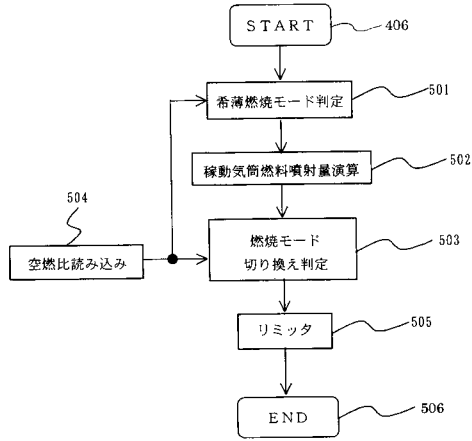
【図3】



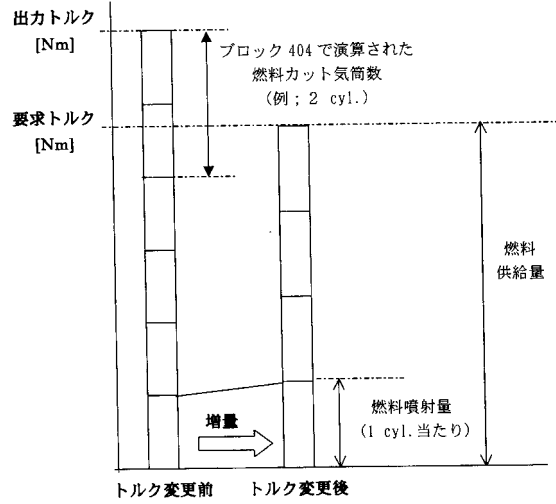
【図4】



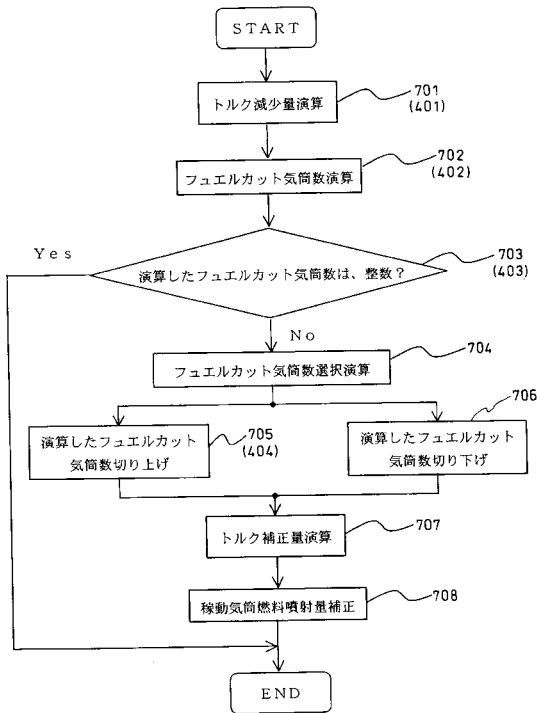
【図5】



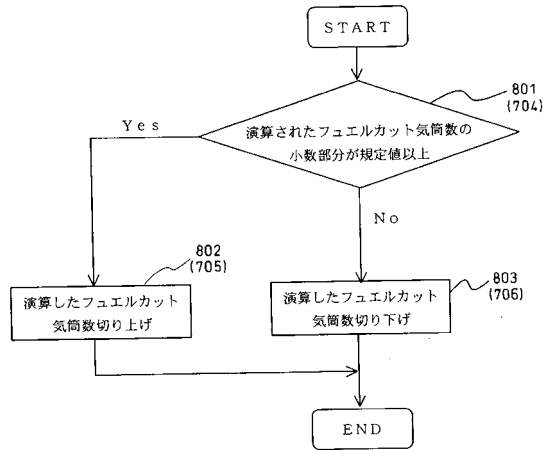
【図6】



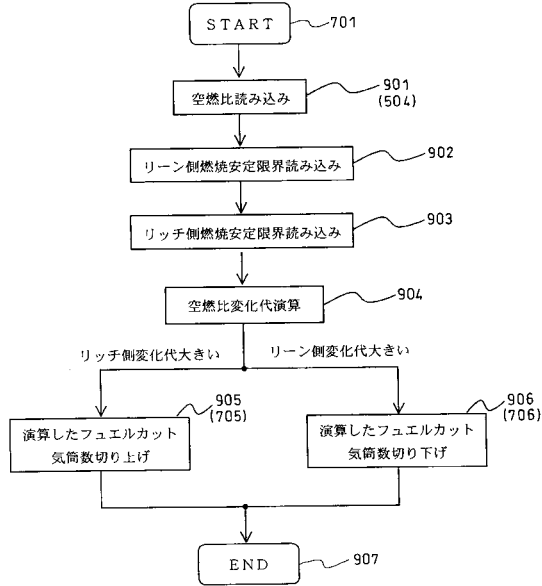
【図7】



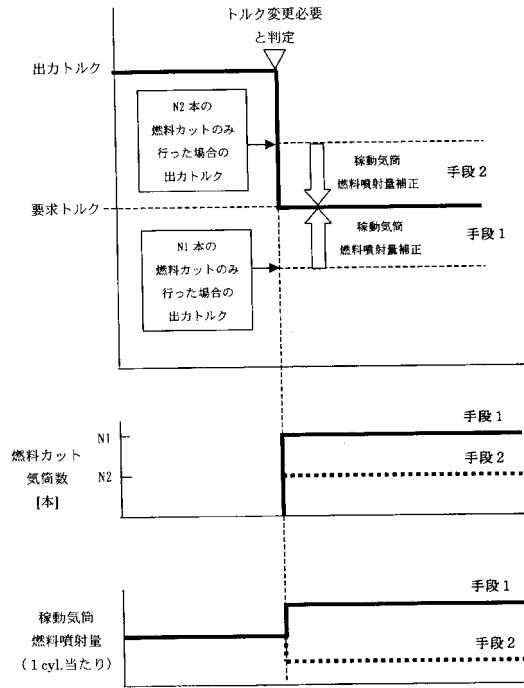
【図8】



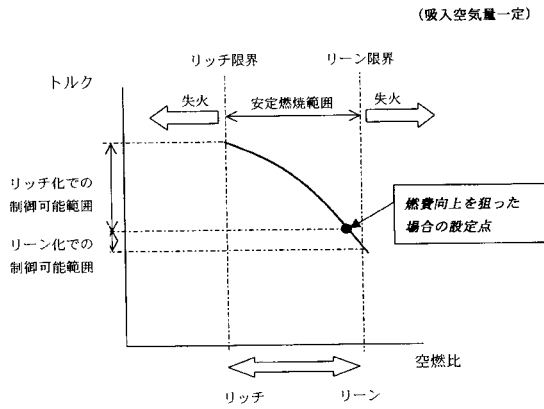
【図9】



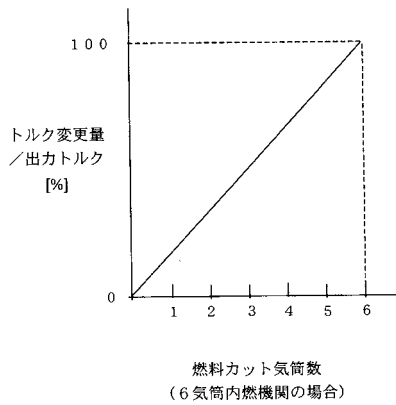
【図10】



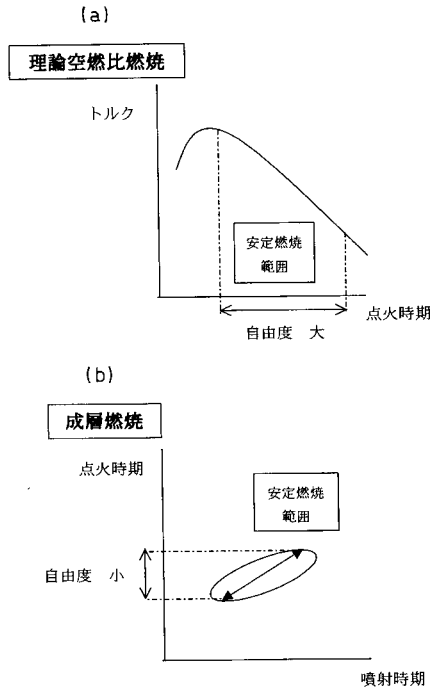
【図11】



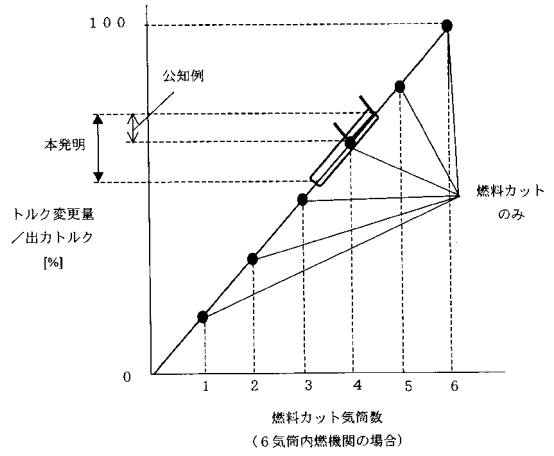
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 D 41/36 A
F 0 2 D 45/00 3 6 8 F

(56)参考文献 特開平 1 1 - 2 3 6 8 3 5 (J P , A)
特開平 0 8 - 3 1 2 4 0 3 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 2 0 4 7 3 (J P , A)
特開平 0 8 - 1 5 9 0 0 1 (J P , A)
特開平 1 1 - 3 2 4 7 4 8 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 0 3 1 2 4 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 6 1 4 7 6 (J P , A)
特開平 0 7 - 1 2 7 5 5 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F02D 17/02
F02D 41/02
F02D 41/04
F02D 41/36
F02D 45/00