

(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2010-90708

(P2010-90708A)

(43) 公開日 平成22年4月22日 (2010.4.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2D 41/04 (2006.01)	FO2D 41/04 380C	3G092
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 45/00 362H	3G301
FO2D 43/00 (2006.01)	FO2D 45/00 368F	3G384
FO2D 21/08 (2006.01)	FO2D 45/00 366Z	
	FO2D 41/04 360C	
審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2008-258224 (P2008-258224)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成20年10月3日 (2008.10.3)		株式会社デンソー
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
		(74) 代理人	100095751
			弁理士 菅原 正倫
		(72) 発明者	矢羽田 茂人
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	曾我 力
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		Fターム (参考)	3G092 AA02 AB03 BA01 BB01 DC01
			DC08 EA11 FA03 GA03 HA04Z
			HA06X HB01X HB01Z HD05Z HE01Z
			最終頁に続く

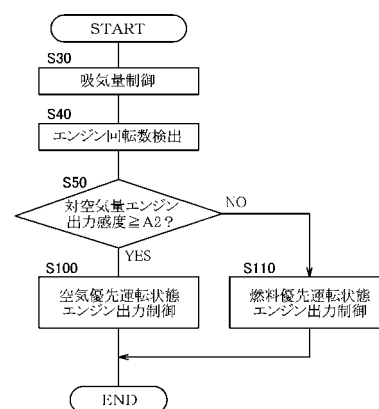
(54) 【発明の名称】 内燃機関の制御装置

(57) 【要約】

【課題】酸素濃度低減時において、吸気量によるトルク制御が適切か燃料噴射量によるトルク制御が適切かを高精度に判定できる内燃機関の制御装置を提案する。

【解決手段】吸気量を意図的に増減させて (S30)、エンジン回転数を検出する (S40)。エンジン回転数の増加分を吸気量の増加分で除算した値を対空気量エンジン出力感度として、この値が所定値A2以上ならば、空気優先運転状態であると判定し、所定値未満ならば燃料優先運転状態であると判定する。空気優先運転状態と判定された場合は、吸気量の増減によってエンジン出力を制御する (S100)。燃料優先運転状態と判定された場合は、燃料噴射量の増減によってエンジン出力を制御する (S110)。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内燃機関の運転状態が、吸気量の増減によってエンジン出力が増減する空気優先運転状態であることと燃料噴射量の増減によってエンジン出力が増減する燃料優先運転状態であることを判定する判定手段と、

前記判定手段によって空気優先運転状態であると判定された場合は吸気量によってエンジン出力を制御し、前記判定手段によって燃料優先運転状態である判定された場合は燃料噴射量によってエンジン出力を制御する制御手段と、

を備えたことを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 2】

内燃機関の運転状態とその運転状態に対する前記判定手段による判定を対応付けて記憶する記憶手段を備え、

前記判定手段は前記記憶手段に記憶された運転状態及びその近傍の運転状態に対しては前記記憶手段に記憶された空気優先運転状態か燃料優先運転状態かの判定を用いる請求項 1 に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 3】

排気中の酸素濃度を検出する酸素濃度検出手段を備え、

前記判定手段は、前記酸素濃度検出手段により検出された排気酸素濃度が所定の空気優先領域に属する場合は空気優先運転状態であると判定し、所定の燃料優先領域に属する場合は燃料優先運転状態であると判定し、

前記空気優先領域に属する排気酸素濃度は前記燃料優先領域に属する排気酸素濃度よりも小さい値である請求項 1 又は 2 に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 4】

排気通路に配置されて酸素濃度を計測する排気センサを備え、

前記酸素濃度検出手段は前記排気センサの計測値によって排気酸素濃度を検出する請求項 3 に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 5】

吸気量、エンジン回転数、吸気圧、吸気温、燃料噴射量を検出する各検出手段のうち少なくとも 1 つを備え、

前記酸素濃度検出手段は前記検出手段によって検出された吸気量、エンジン回転数、吸気圧、吸気温、燃料噴射量のうち少なくとも 1 つの値を用いて排気酸素濃度を算出する請求項 3 に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 6】

エンジン回転数を検出する回転数検出手段を備え、

前記判定手段は、吸気量の増減に対して前記回転数検出手段により検出されたエンジン回転数の感度が所定の空気優先領域に属する場合は空気優先運転状態であると判定し、前記感度が所定の燃料優先領域に属する場合は燃料優先運転状態であると判定し、

前記空気優先領域に属する感度は前記燃料優先領域に属する感度よりも大きい値である請求項 1 又は 2 に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 7】

内燃機関の筒内圧力を検出する筒内圧力検出手段を備え、

前記判定手段は、吸気量の増減に対して前記筒内圧力検出手段により検出された筒内圧力の感度が所定の空気優先領域に属する場合は空気優先運転状態であると判定し、前記感度が所定の燃料優先領域に属する場合は燃料優先運転状態であると判定し、

前記空気優先領域に属する感度は前記燃料優先領域に属する感度よりも大きい値である請求項 1 又は 2 に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 8】

前記判定手段による前記判定のために吸気量を増減させる吸気量増減手段を備えた請求項 6 または 7 に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 9】

エンジン回転数を検出する回転数検出手段を備え、

前記判定手段は、燃料噴射量の増減に対して前記回転数検出手段により検出されたエンジン回転数の感度が所定の空気優先領域に属する場合は空気優先運転状態であると判定し、前記感度が所定の燃料優先領域に属する場合は燃料優先運転状態であると判定し、

前記空気優先領域に属する感度は前記燃料優先領域に属する感度よりも小さい値である請求項 1 又は 2 に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 10】

内燃機関の筒内圧力を検出する筒内圧力検出手段を備え、

前記判定手段は、燃料噴射量の増減に対して前記筒内圧力検出手段により検出された筒内圧力の感度が所定の空気優先領域に属する場合は空気優先運転状態であると判定し、前記感度が所定の燃料優先領域に属する場合は燃料優先運転状態であると判定し、

前記空気優先領域に属する感度は前記燃料優先領域に属する感度よりも小さい値である請求項 1 又は 2 に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 11】

前記判定手段による前記判定のために燃料噴射量を増減させる噴射量増減手段を備えた請求項 9 または 10 に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 12】

前記空気優先領域および前記燃料優先領域を内燃機関の運転状態に応じて調節する調節手段を備えた請求項 3、6、7、9、10 のいずれか一項に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 13】

前記制御手段は、機関又は運転者から要求されたエンジン出力に応じて、前記空気優先運転状態の場合は、吸気絞り弁と、排気を排気通路から吸気通路へと再循環させる排気再循環通路の弁と、のうちの少なくとも一方の開閉によりエンジン出力を制御し、前記燃料優先運転状態の場合は、燃料噴射量の増減によってエンジン出力を制御する請求項 1 乃至 12 のいずれか一項に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 14】

目標吸気量を算出する目標吸気量算出手段を備え、

前記制御手段は、前記空気優先運転状態の場合は、吸気絞り弁と、排気を排気通路から吸気通路へと再循環させる排気再循環通路の弁と、のうちの少なくとも一方の開閉により、吸気量が前記目標吸気量算出手段によって算出された目標吸気量となるように制御する請求項 1 乃至 12 のいずれか一項に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 15】

吸気量、エンジン回転数、吸気圧、吸気温、燃料噴射量を検出する各検出手段のうち少なくとも 1 つを備え、

吸気量は、吸気量を検出する前記検出手段によって検出されるか、前記検出手段によって検出された吸気量、エンジン回転数、吸気圧、吸気温、燃料噴射量のうち少なくとも 1 つの値を用いて算出される請求項 14 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】

【0001】

本発明は、内燃機関の制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ディーゼルエンジンにおいては、エンジンから排出される黒煙などのいわゆる粒子状物質（PM：Particulate Matter）の除去が重要である。この目的のために排気管の途中にディーゼルパティキュレートフィルタ（DPF：Diesel Particulate Filter）が装備されることが多い。

【0003】

DPF が PM を捕集することにより排気中の PM は大部分が除去される。しかし DPF 内に PM が堆積し続ける一方では、DPF は目詰まりを起こしてしまうので、PM の堆積

10

20

30

40

50

量がある程度以上となったら堆積されたPMをポスト噴射などの手法により燃焼して除去することで、DPFを再生する。ポスト噴射された燃料は多くが筒内で燃焼されずにエンジンから排出され、その未燃燃料がDPFに通常担持された触媒の作用によって燃焼してDPFが昇温してDPFは再生される。

【0004】

DPFの再生においては、過昇温が起こるとDPFの破損や溶損といった事態が生じてしまうので、過昇温を回避することが必要となる。DPF再生における過昇温回避のための技術としては、例えば下記特許文献1に開示された技術がある。特許文献1では、昇温制御装置の電子制御ユニットは、後処理装置の触媒またはDPFの再生のための昇温制御が終了した後、触媒出口排気温度センサによって検出される触媒温度が閾値以下になるまで排気流量維持制御を実施して触媒の冷却を促進している。

10

【0005】

【特許文献1】特開2006-266221号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

DPF再生時における過昇温抑制のために、DPFが過昇温発生の危険がある高温に達したと判断されたら吸気を絞ることによって排気の酸素濃度を低下し、DPFでの燃焼反応を抑制する技術がある。この技術を用いる場合には、酸素濃度がストイキ近傍にまで落とされると、通常の噴射量によってエンジン出力（トルク）を制御することが困難になり、吸気量の増減によってエンジン出力を制御しなければならない。

20

【0007】

つまり酸素濃度に応じてトルク制御方法を切り替える必要があるが、推定誤差などによって酸素濃度が正確に取得できない場合には、吸気量によってトルク制御すべき状態（以下、空気優先運転状態とする）か燃料噴射量によってトルク制御すべき状態か（以下、燃料優先運転状態とする）を適切に選択できないこととなり、その結果エンジン出力の制御が適切に行えなくなってしまう。

【0008】

そこで本発明が解決しようとする課題は、上記問題点に鑑み、酸素濃度低減時において、吸気量によってトルク制御する運転状態か、燃料噴射量によってトルク制御する運転状態かを高精度に判定できる内燃機関の制御装置を提案することにある。

30

【課題を解決するための手段及び発明の効果】

【0009】

上記課題を達成するために、本発明に係る内燃機関の制御装置は、内燃機関の運転状態が、吸気量の増減によってエンジン出力が増減する空気優先運転状態であることと燃料噴射量の増減によってエンジン出力が増減する燃料優先運転状態であることを判定する判定手段と、前記判定手段によって空気優先運転状態であると判定された場合は吸気量によってエンジン出力を制御し、前記判定手段によって燃料優先運転状態である判定された場合は燃料噴射量によってエンジン出力を制御する制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0010】

これにより本発明に係る内燃機関の制御装置では、吸気量の増減によってエンジン出力が増減する空気優先運転状態であるか燃料噴射量の増減によってエンジン出力が増減する燃料優先運転状態であるかを判定できる判定手段を備えているので、空気優先運転状態であるか燃料優先運転状態であるかを精度よく判定することができる。したがって精度のよい判定に基づいて吸気量の増減を用いるか燃料噴射量の増減を用いるかを判断して適切にエンジン出力を制御する制御装置が実現できる。

40

【0011】

また内燃機関の運転状態とその運転状態に対する前記判定手段による判定を対応付けて記憶する記憶手段を備え、前記判定手段は前記記憶手段に記憶された運転状態及びその近傍の運転状態に対しては前記記憶手段に記憶された空気優先運転状態か燃料優先運転状態

50

かの判定を用いるとしてもよい。

【0012】

これにより判定状態による判定を記憶手段に記憶しておくので、再びよく似た運転状態となった場合には判定手段による判定を繰り返さずに、記憶手段に記憶された判定結果によって空気優先運転状態であるか燃料優先運転状態であるかを判定できる。したがって同じ判定操作の繰り返しを省略できる効率的な制御装置が実現できる。

【0013】

また排気中の酸素濃度を検出する酸素濃度検出手段を備え、前記判定手段は、前記酸素濃度検出手段により検出された排気酸素濃度が所定の空気優先領域に属する場合は空気優先運転状態であると判定し、所定の燃料優先領域に属する場合は燃料優先運転状態であると判定し、前記空気優先領域に属する排気酸素濃度は前記燃料優先領域に属する排気酸素濃度よりも小さい値であるとしてもよい。

10

【0014】

これにより空気優先運転状態か燃料優先運転状態かの判定のために排気酸素濃度を用いて、排気酸素濃度が小さければ空気優先運転状態であると判定し、排気酸素濃度が大きければ燃料優先運転状態であると判定するので、高い精度で空気優先運転状態か燃料優先運転状態かを判定でき、それに基づいて適切にエンジン出力を制御できる制御装置が実現できる。

【0015】

また排気通路に配置されて酸素濃度を計測する排気センサを備え、前記酸素濃度検出手段は前記排気センサの計測値によって排気酸素濃度を検出するとしてもよい。

20

【0016】

これにより排気通路での酸素濃度をセンサで検出することで排気酸素濃度を検出するので、高精度な排気酸素濃度の値が取得できる。したがって高精度な排気酸素濃度の値を用いて、空気優先運転状態か燃料優先運転状態かを精度よく判定でき、それに基づいて適切にエンジン出力を制御できる制御装置が実現できる。

【0017】

また吸気量、エンジン回転数、吸気圧、吸気温、燃料噴射量を検出する各検出手段のうち少なくとも1つを備え、前記酸素濃度検出手段は前記検出手段によって検出された吸気量、エンジン回転数、吸気圧、吸気温、燃料噴射量のうち少なくとも1つの値を用いて排気酸素濃度を算出するとしてもよい。

30

【0018】

これにより吸気量、回転数、吸気圧、吸気温、噴射量の検出値のうち少なくとも1つを用いて排気酸素濃度を検出するので、酸素濃度センサを設置せずに、高精度な排気酸素濃度の値が取得できる。したがって高精度な排気酸素濃度の値を用いて、空気優先運転状態か燃料優先運転状態かを精度よく判定でき、それに基づいて適切にエンジン出力を制御できる制御装置が実現できる。

【0019】

またエンジン回転数を検出する回転数検出手段を備え、前記判定手段は、吸気量の増減に対して前記回転数検出手段により検出されたエンジン回転数の感度が所定の空気優先領域に属する場合は空気優先運転状態であると判定し、前記感度が所定の燃料優先領域に属する場合は燃料優先運転状態であると判定し、前記空気優先領域に属する感度は前記燃料優先領域に属する感度よりも大きい値であるとしてもよい。

40

【0020】

これにより空気優先運転状態か燃料優先運転状態かの判定のために、吸気量が増減した場合のエンジン回転数を用いて、同回転数が大きければ空気優先運転状態であると判定し、同回転数が小さければ燃料優先運転状態であると判定するので、実際に吸気量が増減した場合のエンジン回転数の反応から、高い精度で空気優先運転状態か燃料優先運転状態かを判定できる。したがって、それに基づいて適切にエンジン出力を制御できる制御装置が実現できる。

50

【0021】

また内燃機関の筒内圧力を検出する筒内圧力検出手段を備え、前記判定手段は、吸気量の増減に対して前記筒内圧力検出手段により検出された筒内圧力の感度が所定の空気優先領域に属する場合は空気優先運転状態であると判定し、前記感度が所定の燃料優先領域に属する場合は燃料優先運転状態であると判定し、前記空気優先領域に属する感度は前記燃料優先領域に属する感度よりも大きい値であるとしてもよい。

【0022】

これにより空気優先運転状態か燃料優先運転状態かの判定のために、吸気量が増減した場合の筒内圧力値を用いて、同圧力値が大きければ空気優先運転状態であると判定し、同圧力値が小さければ燃料優先運転状態であると判定するので、実際に吸気量が増減した場合の筒内圧力値の反応から、高い精度で空気優先運転状態か燃料優先運転状態かを判定できる。したがって、それに基づいて適切にエンジン出力を制御できる制御装置が実現できる。

10

【0023】

また前記判定手段による前記判定のために吸気量を増減させる吸気量増減手段を備えたとしてもよい。

【0024】

これにより空気優先運転状態か燃料優先運転状態かの判定のために意図的に吸気量を増減させる手段を備えるので、吸気量の増減の発生を待つ必要がなく、判定を行いたいときに迅速に判定できる制御装置が実現できる。

20

【0025】

またエンジン回転数を検出する回転数検出手段を備え、前記判定手段は、燃料噴射量の増減に対して前記回転数検出手段により検出されたエンジン回転数の感度が所定の空気優先領域に属する場合は空気優先運転状態であると判定し、前記感度が所定の燃料優先領域に属する場合は燃料優先運転状態であると判定し、前記空気優先領域に属する感度は前記燃料優先領域に属する感度よりも小さい値であるとしてもよい。

【0026】

これにより空気優先運転状態か燃料優先運転状態かの判定のために、燃料噴射量が増減した場合のエンジン回転数を用いて、同回転数が大きければ燃料優先運転状態であると判定し、同回転数が小さければ空気優先運転状態であると判定するので、実際に噴射量が増減した場合のエンジン回転数の反応から、高い精度で空気優先運転状態か燃料優先運転状態かを判定できる。したがって、それに基づいて適切にエンジン出力を制御できる制御装置が実現できる。

30

【0027】

また内燃機関の筒内圧力を検出する筒内圧力検出手段を備え、前記判定手段は、燃料噴射量の増減に対して前記筒内圧力検出手段により検出された筒内圧力の感度が所定の空気優先領域に属する場合は空気優先運転状態であると判定し、前記感度が所定の燃料優先領域に属する場合は燃料優先運転状態であると判定し、前記空気優先領域に属する感度は前記燃料優先領域に属する感度よりも小さい値であるとしてもよい。

【0028】

これにより空気優先運転状態か燃料優先運転状態かの判定のために、燃料噴射量が増減した場合の筒内圧力値を用いて、同圧力値が大きければ燃料優先運転状態であると判定し、同圧力値が小さければ空気優先運転状態であると判定するので、実際に噴射量が増減した場合の筒内圧力値の反応から、高い精度で空気優先運転状態か燃料優先運転状態かを判定できる。したがって、それに基づいて適切にエンジン出力を制御できる制御装置が実現できる。

40

【0029】

また前記判定手段による前記判定のために燃料噴射量を増減させる噴射量増減手段を備えたとしてもよい。

【0030】

50

これにより空気優先運転状態か燃料優先運転状態かの判定のために意図的に燃料噴射量を増減させる手段を備えるので、燃料噴射量の増減の発生を待つ必要がなく、判定を行いたいときに迅速に判定できる制御装置が実現できる。

【0031】

また前記空気優先領域および前記燃料優先領域を内燃機関の運転状態に応じて調節する調節手段を備えたとしてもよい。

【0032】

これにより空気優先運転状態か燃料優先運転状態かの判定のために用いられる空気優先領域と燃料優先領域とを、運転状態に応じて調節するので、例えばアイドル状態と高負荷状態の違い等によって誤判定が生じることが抑制される。したがって運転状態の変動に関わらず高精度に空気優先運転状態か燃料優先運転状態かを判定できる制御装置が実現できる。

10

【0033】

また前記制御手段は、機関又は運転者から要求されたエンジン出力に応じて、前記空気優先運転状態の場合は、吸気絞り弁と、排気を排気通路から吸気通路へと再循環させる排気再循環通路の弁と、のうちの少なくとも一方の開閉によりエンジン出力を制御し、前記燃料優先運転状態の場合は、燃料噴射量の増減によってエンジン出力を制御するとしてもよい。

【0034】

これにより空気優先運転状態の場合は、吸気絞り弁と排気再循環通路の弁との中の少なくとも一方の開閉を用い、燃料優先運転状態の場合は、燃料噴射量の増減を用いて、機関又は運転者から要求されたエンジン出力に応じるように制御するので、適切にエンジン出力を制御することができる制御装置が実現できる。

20

【0035】

また吸気量を算出する目標吸気量算出手段を備え、前記制御手段は、前記空気優先運転状態の場合は、吸気絞り弁と、排気を排気通路から吸気通路へと再循環させる排気再循環通路の弁と、のうちの少なくとも一方の開閉により、吸気量が前記目標吸気量算出手段によって算出された目標吸気量となるように制御するとしてもよい。

【0036】

これにより空気優先運転状態の場合には目標吸気量を設定して、吸気絞り弁と排気再循環通路の弁との中の少なくとも一方の開閉によって目標吸気量を達成するよう制御するので、吸気量を望ましい値に制御できる制御装置が実現できる。

30

【0037】

また吸気量、エンジン回転数、吸気圧、吸気温、燃料噴射量を検出する各検出手段のうち少なくとも1つを備え、吸気量は、吸気量を検出する前記検出手段によって検出されるか、前記検出手段によって検出されたエンジン回転数、吸気圧、吸気温、燃料噴射量のうち少なくとも1つの値を用いて算出されるとしてもよい。

【0038】

これにより吸気量は直接検出されるか、検出されたエンジン回転数、吸気圧、吸気温、燃料噴射量のうちの少なくとも1つから算出されるので、精度よく吸気量の情報を取得することができる。したがって、高精度な吸気量の情報を用いて、空気優先運転状態か燃料優先運転状態かの判定、そして空気優先運転状態でのエンジン出力の吸気量による制御を高精度に行うことができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0039】

以下、本発明の実施形態を図面を参照しつつ説明する。まず図1は、本発明に係る内燃機関の制御装置1の実施例1の概略図である。図1に示す制御装置1の例は、4気筒のディーゼルエンジン2（以下では単にエンジンと称する）に対して構成されており、吸気管3、排気管4、EGR管5を備える。エンジン2及び制御装置1は自動車に搭載されるとすればよい。

50

【0040】

吸気管 3 からエンジン 2 に空気が供給され、排気管 4 へ排気が排出される。吸気管 3 にはエアフロメータ 3 1、吸気スロットル 3 2 が装備されている。エアフロメータ 3 1 によって吸気量が計測される。吸気スロットル 3 2 の開度の増減によって吸気量が調節される。また吸気管 3 あるいは吸気マニホールドには吸気圧センサ 3 3、吸気温センサ 3 4 が装備されて、それぞれ吸気の圧力、吸気の温度を計測する。

【0041】

エンジン 2 にはインジェクタ 2 1 が装備されてシリンダ内に燃料が供給される。またエンジン 2 にはエンジン回転数センサ 2 2 が装備されて、エンジン回転数が計測される。また筒内圧センサ 2 3 が装備されてエンジン筒内の圧力を検出する。

10

【0042】

EGR 管 5 によって排気管 4 から吸気管 3 へ排気を還流する排気ガス再循環 (EGR: Exhaust Gas Recirculation) が行われる。排気ガス再循環によって、エンジン 2 における燃焼温度を抑制して NOx の排出量を低減することができる。EGR 管 5 には EGR バルブ 5 1 が装備されて、還流される排気量が調節される。

【0043】

排気管 5 の途中に DPF 6 が配置されている。DPF 6 の入口側には排気温度センサ 6 1 が配置されて排気温度が計測される。DPF 6 の出口側には酸素濃度センサ 6 2 が配置されて、酸素濃度が計測される。また DPF 6 の入口側と出口側における排気圧の差である前後差圧 (差圧、DPF 差圧) を計測する差圧センサ 6 3 も装備されている。

20

【0044】

DPF 6 は例えば代表的な構造として、いわゆるハニカム構造において入口側と出口側とを交互に目詰めた構造とすればよい。また DPF 6 は酸化触媒が担持された酸化触媒付き DPF であるとすればよい。エンジン 2 の運転中に排出される排気には粒子状物質 (PM) が含まれ、この PM は DPF 6 の上記構造の DPF 壁を排気が通過するときに、この DPF 壁の内部あるいは表面に捕集される。

【0045】

DPF 6 に堆積した PM の堆積量が十分大きくなった度ごとに、堆積した PM を燃焼することによって除去し、DPF 6 を再生する。DPF 6 の再生のための方法として、例えばインジェクタ 2 1 からメイン噴射後のタイミングでポスト噴射をおこなう。ポスト噴射によって DPF 6 に送られた未燃燃料が DPF 6 に担持された酸化触媒の作用で昇温して DPF 6 に堆積した PM を燃焼させることによって、DPF 6 は再生される。

30

【0046】

また制御装置 1 は電子制御装置 7 (ECU: Electronic Control Unit) を備える。ECU 7 はコンピュータの構造を有するとし、各種演算をおこなう CPU やその作業領域の RAM、各種情報の記憶を行うメモリ 7 1などを備えるとする。ECU 7 により、インジェクタ 2 1 によるエンジン 2 への燃料噴射や、吸気スロットル 3 2、EGR バルブ 5 1 の開度調節などが制御される。エアフロメータ 3 1、吸気圧センサ 3 3、吸気温センサ 3 4、エンジン回転数センサ 2 2、筒内圧センサ 2 3、排気温度センサ 6 1、酸素濃度センサ 6 2、差圧センサ 6 3 の計測値は ECU 7 へ送られる。

40

【0047】

本実施例 1 では以上の構成のもとで、酸素低減状態においてエンジン 2 の出力 (トルク) を制御する場合に、吸気量の増減によりトルク制御を実行しなければならない状態であるのか、燃料噴射量の増減によりトルク制御を実行しなければならない状態であるのかを、排気酸素濃度によって判定し、その判定結果に基づいてエンジン出力を制御する。なお酸素低減状態とは、DPF 6 の再生処理等により、DPF が高温となった場合に過昇温発生の危険が検出されたので、吸気量を絞ってエンジン 2 に供給される酸素を低減している状態を指す。

【0048】

実施例 1 における処理手順が図 2 に示されている。同図の処理は、酸素低減状態におい

50

て、E C U 7によって自動的に、所定周期ごとに処理されるとすればよい。

【0049】

図2の処理ではまず、手順S10で排気酸素濃度を取得する。排気酸素濃度は酸素濃度センサ62によって直接計測してもよい。あるいは排気酸素濃度は、公知文献（例えば特開2002-327634）に記載された手法を用いて、吸気量、エンジン回転数、吸気圧、吸気温、燃料噴射量の各数値を用いて算出してもよい。ここで吸気量はエアフロメータ31によって計測すればよい。エンジン回転数はエンジン回転数センサ22によって計測すればよい。吸気圧は吸気圧センサ33によって計測すればよい。吸気温は吸気温センサ34によって計測すればよい。燃料噴射量はE C U 7からインジェクタ21への燃料噴射量の指令値を用いればよい。

10

【0050】

次にS20で、排気酸素濃度が所定値以下かどうかを判断する。排気酸素濃度はS10で取得した値を用いる。図2では所定値をA1で示している。排気酸素濃度が所定値以下の場合（S20：YES）はS100へ進み、排気酸素濃度が所定値より大きい場合（S20：NO）はS110へ進む。

【0051】

排気酸素濃度が所定値以下の場合にはエンジン筒内の空気量が少ない状態であり、吸気量の増減によってエンジン出力が変化し、燃料噴射量の増減によってはエンジン出力が変化しない空気優先運転状態である。逆に排気酸素濃度が所定値より大きい場合はエンジン筒内の空気量が多い状態であり、燃料噴射量の増減によってエンジン出力が変化し、吸気量の増減によってはエンジン出力が変化しない燃料優先運転状態である。所定値A1は、空気優先運転状態と燃料優先運転状態との間の閾値として予め求めておく。

20

【0052】

したがってS100では空気優先運転状態におけるエンジン制御を実行する。空気優先運転状態におけるエンジン制御においては、（アイドル運転時などに）機関から要求されるエンジン出力や、運転者からアクセルを介して要求されるエンジン出力に応じて、吸気スロットル32の開度を下げるか、E G R弁51の開度を上げるか、その両方を行うかによって、吸気量を増減させて出力を制御する。またS110では燃料優先運転状態におけるエンジン制御を実行する。燃料優先運転状態におけるエンジン制御においては、（アイドル運転時などに）機関から要求されるエンジン出力や、運転者からアクセルを介して要求されるエンジン出力に応じて、E C U 7からの指令でインジェクタ21からの燃料噴射量を増減させてエンジン出力を制御する。

30

【0053】

また空気優先運転状態におけるエンジン制御においては、（アイドル運転時などに）機関から要求されるエンジン出力や、運転者からアクセルを介して要求されるエンジン出力に応じて、E C U 7が目標吸気量を設定して、吸気量がこの目標吸気量に近づくように吸気スロットル32の開度を変更するか、E G R弁51の開度を変更するか、その両方を行うとしてもよい。この目的のために、要求されるエンジン出力と目標吸気量との関係を示すマップを予め実験等により求めておいてメモリ71に記憶しておけばよい。

【0054】

次に実施例2を説明する。実施例2では、吸気量を意図的に増減させてエンジンの反応を見て空気優先運転状態か燃料優先運転状態かを判定する。実施例2における処理手順が図3に示されている。以下で実施例1と異なる部分のみ説明する。

40

【0055】

図3では手順S30で吸気量を増減させる。これは吸気スロットル32の開度を変更するか、E G R弁51の開度を変更するか、その両方を行うかをすればよい。そしてS40でエンジン回転数を検出する。エンジン回転数はエンジン回転数センサ22で検出すればよい。

【0056】

この場合の応答例が図7に示されている。エンジン回転数の増加分（例えば図7でのエ

50

ンジン回転数の増加分の最大値)を吸気量の増加分(例えば図7での吸気量の増加分の最大値)で除算した値を対空気量エンジン出力感度とする。

【0057】

図3に戻り、S50で上記の対空気量エンジン出力感度を算出して、その値が所定値(A2)以上であるかを判断する。対空気量エンジン出力感度が所定値以上の場合(S50:YES)はS100へ進み、対空気量エンジン出力感度が所定値より小さい場合(S50:NO)はS110へ進む。

【0058】

以上のとおり実施例2では、吸気量を意図的に増減させて、それに対するエンジン回転数の感度が所定値以上の場合には空気優先運転状態だと判定しているので、実際にエンジンの反応から精度よく空気優先運転状態か燃料優先運転状態かが判定できる。

10

【0059】

次に実施例3を説明する。実施例3では実施例2におけるエンジン回転数を筒内圧力値に変更する。実施例3における処理手順が図4に示されている。以下で実施例2と異なる部分のみ説明する。

【0060】

図4ではS45で筒内圧力値を検出する。これは筒内圧センサ23により計測すればよい。そしてS55では、エンジン回転数から筒内圧力値への変更に伴ない、所定値をA3に変更している。また対空気量エンジン出力感度は、筒内圧力値の増加分(例えば図7での筒内圧力値の増加分の最大値)を吸気量の増加分(例えば図7での吸気量の増加分の最大値)で除算した値とする。

20

【0061】

以上のとおり実施例3では、吸気量を意図的に増減させて、それに対する筒内圧力値の感度が所定値以上の場合には空気優先運転状態だと判定しているので、実際にエンジンの反応から精度よく空気優先運転状態か燃料優先運転状態かが判定できる。

【0062】

次に実施例4を説明する。実施例4では、燃料噴射量を意図的に増減させてエンジンの反応を見て空気優先運転状態か燃料優先運転状態かを判定する。実施例4における処理手順が図5に示されている。以下で実施例2と異なる部分のみ説明する。

【0063】

図5では手順S60で燃料量を増減させる。これはECU7からインジェクタ21に指令して実行すればよい。そしてS70でエンジン回転数を検出する。エンジン回転数はエンジン回転数センサ22で検出すればよい。

30

【0064】

この場合の応答例が図8に示されている。エンジン回転数の増加分(例えば図8でのエンジン回転数の増加分の最大値)を燃料噴射量の増加分(例えば図8での燃料噴射量の増加分の最大値)で除算した値を対噴射量エンジン出力感度とする。

【0065】

図5に戻り、S80で上記の対噴射量エンジン出力感度を算出して、その値が所定値(A4)以下であるかを判断する。対噴射量エンジン出力感度が所定値以下の場合(S80:YES)はS100へ進み、対噴射量エンジン出力感度が所定値より大きい場合(S80:NO)はS110へ進む。

40

【0066】

以上のとおり実施例4では、燃料噴射量を意図的に増減させて、それに対するエンジン回転数の感度が所定値より大きい場合には燃料優先運転状態だと判定しているので、実際にエンジンの反応から精度よく空気優先運転状態か燃料優先運転状態かが判定できる。

【0067】

次に実施例5を説明する。実施例5では実施例4におけるエンジン回転数を筒内圧力値に変更する。実施例5における処理手順が図6に示されている。以下で実施例4と異なる部分のみ説明する。

50

【0068】

図6ではS75で筒内圧力値を検出する。これは筒内圧センサ23により計測すればよい。そしてS85では、エンジン回転数から筒内圧力値への変更に伴ない、所定値をA5に変更している。また対噴射量エンジン出力感度は、筒内圧力値の増加分（例えば図8での筒内圧力値の増加分の最大値）を燃料噴射量の増加分（例えば図8での燃料噴射量の増加分の最大値）で除算した値とする。

【0069】

以上のとおり実施例5では、燃料噴射量を意図的に増減させて、それに対する筒内圧力値の感度が所定値より大きい場合は燃料優先運転状態だと判定しているので、実際にエンジンの反応から精度よく空気優先運転状態か燃料優先運転状態かが判定できる。

10

【0070】

なお上記実施例全てで、吸気量はエアフロメータ31の計測値をそのまま用いてもよい。あるいはエアフロメータ31が有する時間遅れに起因する吸気量の計測誤差を回避するために、従来技術（例えば特表2001-516421）を用いて、吸気圧、吸気温、エンジン回転数を含む各種数値から吸気量を算出してもよい。

【0071】

また所定値（A1、A2、A3、A4、A5）は運転状態に応じてECU7が適切に調節すればよい。そのために、運転状態と適切な所定値との関係を示すマップを予め実験等によって求めておいてメモリ71に記憶しておけばよい。

【0072】

また上記実施例において、手順S50、S55、S80、S85における判断処理を以下のように省略する修正をほどこしてもよい。すなわちECU7は、メモリ71に運転状態を示す平面を示すマップを記憶しておき、手順S50、S55、S80、S85における判断処理を行うごとに、マップ上でその時点での運転状態が属する区域に、空気優先運転状態か燃料優先運転状態かの判定結果を書き込んでゆく（予めマップは複数の区域に区分しておく）。そして、その後に判定結果が書き込まれた区域の運転状態が再び繰り返された場合には、再度判定することは行わずに、メモリ71のマップに記憶された判定結果によって空気優先運転状態か燃料優先運転状態かを判断する。これにより同じ判定処理を繰り返すことが省略できる。

20

【0073】

上記実施例において、S20、S50、S55、S80、S85の手順が判定手段を構成する。S100、S110の手順が制御手段を構成する。メモリ71が記憶手段を構成する。S10の手順が酸素濃度取得手段を構成する。S30の手順が吸気量増減手段を構成する。S60の手順が噴射量増減手段を構成する。ECU7が調節手段を構成する。

30

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図1】本発明の実施形態における内燃機関の制御装置の概略構成図。

【図2】実施例1におけるエンジン出力制御の処理手順を示すフローチャート。

【図3】実施例2におけるエンジン出力制御の処理手順を示すフローチャート。

【図4】実施例3におけるエンジン出力制御の処理手順を示すフローチャート。

【図5】実施例4におけるエンジン出力制御の処理手順を示すフローチャート。

【図6】実施例5におけるエンジン出力制御の処理手順を示すフローチャート。

【図7】吸気量を増減させた場合の応答例を示す図。

【図8】燃料噴射量を増減させた場合の応答例を示す図。

【符号の説明】

【0075】

- 1 制御装置
- 2 ディーゼルエンジン（エンジン、内燃機関）
- 3 吸気管（吸気通路）
- 4 排気管（排気通路）

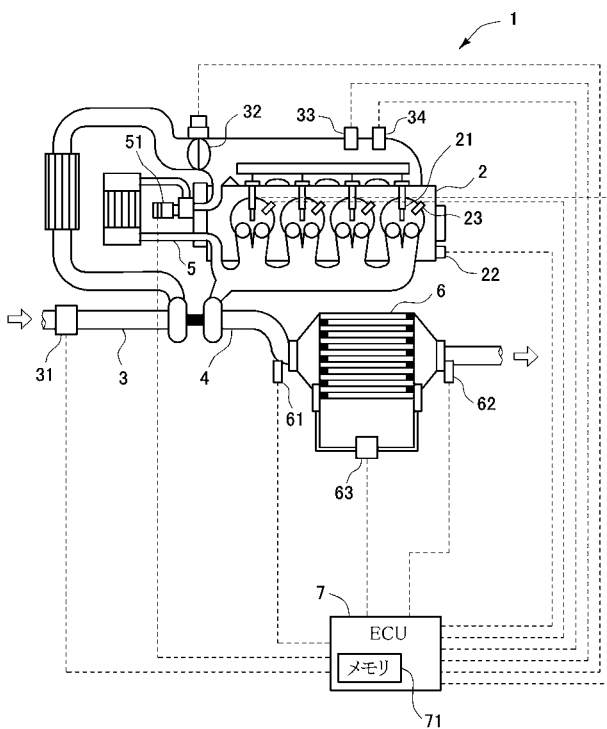
40

50

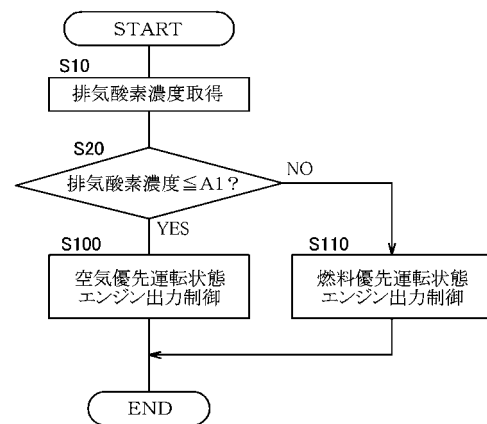
- 5 EGR管（排気再循環通路）
- 6 ディーゼルパティキュレートフィルタ（DPF、フィルタ）
- 7 電子制御装置（ECU）
- 21 インジェクタ
- 22 エンジン回転数センサ（回転数検出手段）
- 23 筒内圧センサ（筒内圧力検出手段）
- 32 吸気スロットル（吸気絞り弁）
- 62 酸素濃度センサ（排気センサ）
- 63 差圧センサ
- 71 メモリ

10

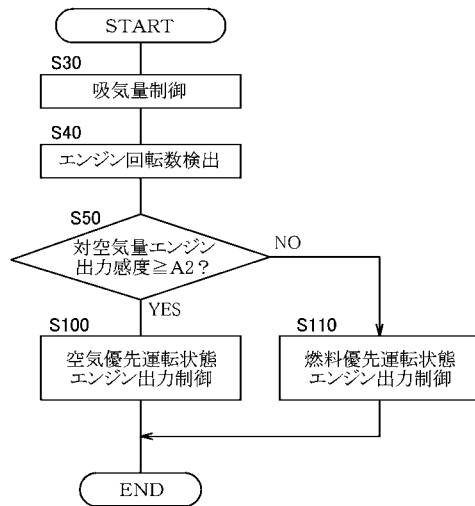
【図 1】



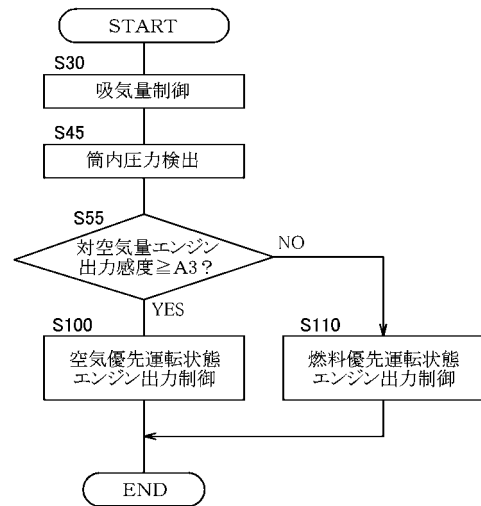
【図 2】



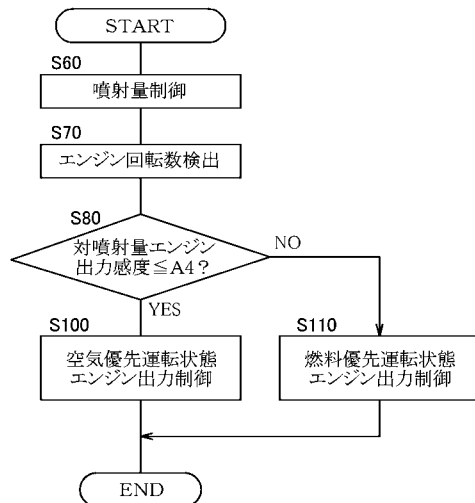
【図 3】



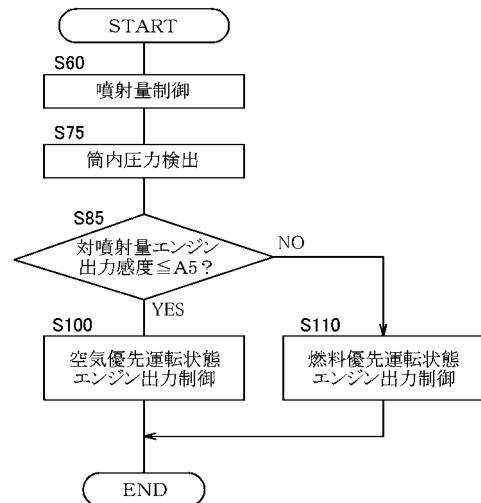
【図 4】



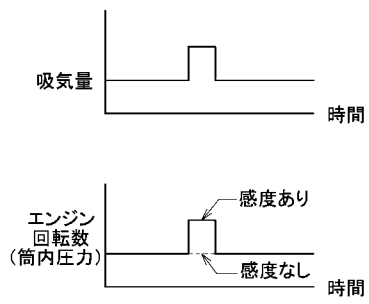
【図 5】



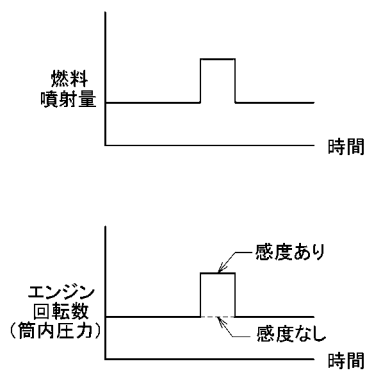
【図 6】



【図 7】



【図 8】



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 2 D	45/00	3 0 1 A
F 0 2 D	45/00	3 1 2 H
F 0 2 D	45/00	3 1 4 H
F 0 2 D	45/00	3 7 6 Z
F 0 2 D	45/00	3 6 0 A
F 0 2 D	45/00	3 6 0 F
F 0 2 D	45/00	3 6 4 N
F 0 2 D	45/00	3 6 8 S
F 0 2 D	43/00	3 0 1 N
F 0 2 D	43/00	3 0 1 K
F 0 2 D	43/00	3 0 1 W
F 0 2 D	21/08	3 0 1 B
F 0 2 D	21/08	3 0 1 A

Fターム(参考) 3G301 HA02 JA03 KA06 MA11 ND01 PA01A PA01Z PA10Z PA11A PD02Z
PE01Z
3G384 AA03 BA05 BA13 BA27 CA04 DA04 FA01Z FA08Z FA14Z FA40Z
FA56Z