

(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2009-47101
(P2009-47101A)

(43) 公開日 平成21年3月5日(2009.3.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 45/00 320A	3G384
FO2D 43/00 (2006.01)	FO2D 43/00 310A	
	FO2D 45/00 374Z	
	FO2D 45/00 326	
	FO2D 45/00 324	

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-215036 (P2007-215036)
(22) 出願日 平成19年8月21日 (2007.8.21)

(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 100106150
弁理士 高橋 英樹
(74) 代理人 100082175
弁理士 高田 守
(74) 代理人 100113011
弁理士 大西 秀和
(72) 発明者 大塚 郁
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(72) 発明者 副島 慎一
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

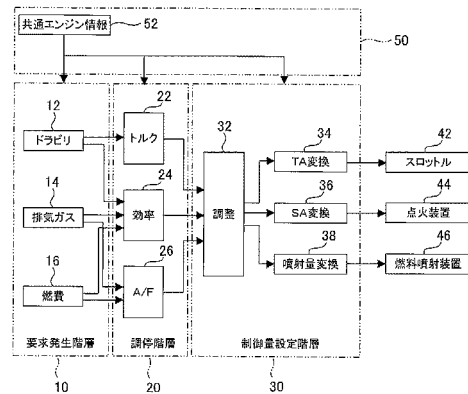
(54) 【発明の名称】 内燃機関の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 内燃機関の制御装置に関し、内燃機関の各種の機能に関する要求を各アクチュエータの動作に的確に反映させることで、それら要求を適切に実現できるようにする。

【解決手段】 要求出力部10では、内燃機関の各種の機能に関する要求をそれぞれトルク、効率又は空燃比の何れかの数値で表現して出力する。トルク調停部22では、要求出力部10から出力された複数の要求値のうちトルクで表現された要求値を集約して1つのトルク要求値に調停する。効率調停部24では、効率で表現された要求値を集約して1つの効率要求値に調停する。空燃比調停部26では、空燃比で表現された要求値を集約して1つの空燃比要求値に調停する。制御量演算部30では、各調停部22, 24, 26から出力されるトルク要求値、効率要求値及び空燃比要求値に基づいて各アクチュエータ42, 44, 46の制御量を演算する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関の動作に関わる複数のアクチュエータと、
前記内燃機関の各種の機能に関する要求をそれぞれトルク、効率又は空燃比の何れかの物理量で表現して出力する要求出力部と、

前記要求出力部から出力された複数の要求値のうちトルクで表現された要求値を集約し、予め定められた規則に従って1つのトルク要求値に調停するトルク調停部と、

前記の複数の要求値のうち効率で表現された要求値を集約し、予め定められた規則に従って1つの効率要求値に調停する効率調停部と、

前記の複数の要求値のうち空燃比で表現された要求値を集約し、予め定められた規則に従って1つの空燃比要求値に調停する空燃比調停部と、

前記の各調停部から出力されるトルク要求値、効率要求値及び空燃比要求値に基づいて前記の各アクチュエータの制御量を演算する制御量演算部と、

を備えることを特徴とする内燃機関の制御装置。

10

【請求項 2】

前記の各種の機能にはドライバビリティに関する機能と、排気ガスに関する機能と、燃料消費に関する機能とが含まれることを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 3】

前記の複数のアクチュエータには前記内燃機関の吸入空気量を調整するアクチュエータと、前記内燃機関の点火時期を調整するアクチュエータと、前記内燃機関の燃料噴射量を調整するアクチュエータとが含まれることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の内燃機関の制御装置。

20

【請求項 4】

トルク要求値、効率要求値及び空燃比要求値の関係が前記内燃機関の適正運転を可能とする関係となるように、前記の各調停部から出力されるトルク要求値、効率要求値及び空燃比要求値の少なくとも1つを修正する修正部を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 5】

前記修正部は、トルク要求値は修正せず効率要求値と空燃比要求値の何れか一方を修正することを特徴とする請求項 4 記載の内燃機関の制御装置。

30

【請求項 6】

前記制御量演算部は、効率要求値と空燃比要求値の夫々の標準値を記憶した記憶部を含み、

前記制御量演算部は、前記効率調停部からの効率要求値の出力がない場合や、前記空燃比調停部からの空燃比要求値の出力がない場合には、記憶している標準値を使用して前記の各アクチュエータの制御量を演算するように構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 7】

前記効率調停部は、前記要求出力部から前記効率調停部に要求値が出力される予定の各項目に関して夫々の標準値を記憶した記憶部を含み、

40

前記効率調停部は、前記要求出力部からの要求値の出力がない項目に関しては、記憶している標準値を使用して効率要求値を調停するように構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 8】

前記空燃比調停部は、前記要求出力部から前記空燃比調停部に要求値が出力される予定の各項目に関して夫々の標準値を記憶した記憶部を含み、

前記空燃比調停部は、前記要求出力部からの要求値の出力がない項目に関しては、記憶している標準値を使用して空燃比要求値を調停するように構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 9】

50

前記の各種の機能に関する要求のうち効率で表現される項目と空燃比で表現される項目とは夫々に標準となる要求が予め定められており、

前記要求出力部は、効率或いは空燃比で表現される項目に関しては夫々の標準要求とは異なる要求があった場合のみ要求値を出力するように構成されていることを特徴とする請求項6乃至8の何れか1項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し、詳しくは、内燃機関の各種の機能に関する要求を複数のアクチュエータの協調制御によって実現させる制御装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

内燃機関のトルク制御に関する技術としては、例えば、特開2003-301766号公報に開示されたものが知られている。ここに開示された技術では、アクセル開度に基づいてドライバが要求する要求図示トルクを算出するとともに、制御装置の内部にて目標空燃比を決定している。そして、要求図示トルクを点火時期に対するトルク効率と目標空燃比に対するトルク効率とで補正し、その補正トルクから求まる目標空気量に基づいて目標スロットル開度を決定している。また、目標空気量と機関回転速度とから吸気遅れ補正量を算出し、吸気遅れ補正量から決まる推定トルクと前述の補正トルクとから点火時期遅角量を算出し、筒内空気量から決まる基本点火時期と点火時期遅角量とから最終点火時期を決定している。また、筒内空気量と目標空燃比とから目標燃料噴射量を決定している。

20

【0003】

つまり、上記公報の技術では、ドライバからの要求である要求図示トルクと、制御装置内部の要求である目標空燃比とを共に実現するように、スロットル開度、点火時期及び燃料噴射量を協調制御していると言える。

【特許文献1】特開2003-301766号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記公報の技術において、要求図示トルクはドライバビリティに関する要求であり、目標空燃比は排気ガスに関する要求であると見ることができる。ドライバビリティも排気ガスも内燃機関の1つの機能であり、これらの他にも燃費やノック等、内燃機関の機能は各種存在する。そして、それら機能毎に要求があり、例えば機能が燃費であれば、燃焼効率を高めたいという要求や、ポンプロスや低減したいという要求がある。また、機能が排気ガスであるならば、排気ガス温度を高めたいという要求や、触媒での反応を促進したいという要求がある。

30

【0005】

以上のように内燃機関には各種の機能が存在し、それら機能毎に次元の異なる様々な要求がある。しかし、上記公報の技術はその一部の要求を実現するものに過ぎず、内燃機関の多種多様な要求の全てを実現できるようにはなっていない。また、上記公報の技術では、新たに要求を追加したくとも、それを各アクチュエータの動作に容易に反映させられるような制御構造は採られていない。

40

【0006】

本発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、内燃機関の各種の機能に関する要求を各アクチュエータの動作に的確に反映させることで、それら要求を適切に実現できるようにした内燃機関の制御装置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】

【0007】

第1の発明は、上記の目的を達成するため、内燃機関の制御装置であって、内燃機関の動作に関わる複数のアクチュエータと、

50

前記内燃機関の各種の機能に関する要求をそれぞれトルク、効率又は空燃比の何れかの物理量で表現して出力する要求出力部と、

前記要求出力部から出力された複数の要求値のうちトルクで表現された要求値を集約し、予め定められた規則に従って1つのトルク要求値に調停するトルク調停部と、

前記の複数の要求値のうち効率で表現された要求値を集約し、予め定められた規則に従って1つの効率要求値に調停する効率調停部と、

前記の複数の要求値のうち空燃比で表現された要求値を集約し、予め定められた規則に従って1つの空燃比要求値に調停する空燃比調停部と、

前記の各調停部から出力されるトルク要求値、効率要求値及び空燃比要求値に基づいて前記の各アクチュエータの制御量を演算する制御量演算部と、

を備えることを特徴としている。

10

【0008】

第2の発明は、第1の発明において、

前記の各種の機能にはドライバビリティに関する機能と、排気ガスに関する機能と、燃料消費に関する機能とが含まれることを特徴としている。

【0009】

第3の発明は、第1又は第2の発明において、

前記の複数のアクチュエータには前記内燃機関の吸入空気量を調整するアクチュエータと、前記内燃機関の点火時期を調整するアクチュエータと、前記内燃機関の燃料噴射量を調整するアクチュエータとが含まれることを特徴としている。

20

【0010】

第4の発明は、第1乃至第3の何れか1つの発明において、

トルク要求値、効率要求値及び空燃比要求値の関係が前記内燃機関の適正運転を可能とする関係となるように、前記の各調停部から出力されるトルク要求値、効率要求値及び空燃比要求値の少なくとも1つを修正する修正部を備えることを特徴としている。

【0011】

第5の発明は、第4の発明において、

前記修正部は、トルク要求値は修正せず効率要求値と空燃比要求値の何れか一方を修正することを特徴としている。

【0012】

30

第6の発明は、第1乃至第5の何れか1つの発明において、

前記制御量演算部は、効率要求値と空燃比要求値の夫々の標準値を記憶した記憶部を含み、

前記制御量演算部は、前記効率調停部からの効率要求値の出力がない場合や、前記空燃比調停部からの空燃比要求値の出力がない場合には、記憶している標準値を使用して前記の各アクチュエータの制御量を演算するように構成されていることを特徴としている。

【0013】

第7の発明は、第1乃至第6の何れか1つの発明において、

前記効率調停部は、前記要求出力部から前記効率調停部に要求値が出力される予定の各項目に関して夫々の標準値を記憶した記憶部を含み、

40

前記効率調停部は、前記要求出力部からの要求値の出力がない項目に関しては、記憶している標準値を使用して効率要求値を調停するように構成されていることを特徴としている。

【0014】

第8の発明は、第1乃至第7の何れか1つの発明において、

前記空燃比調停部は、前記要求出力部から前記空燃比調停部に要求値が出力される予定の各項目に関して夫々の標準値を記憶した記憶部を含み、

前記空燃比調停部は、前記要求出力部からの要求値の出力がない項目に関しては、記憶している標準値を使用して空燃比要求値を調停するように構成されていることを特徴としている。

50

【0015】

第9の発明は、第6乃至第8の何れか1つの発明において、
前記の各種の機能に関する要求のうち効率で表現される項目と空燃比で表現される項目
とは夫々に標準となる要求が予め定められており、

前記要求出力部は、効率或いは空燃比で表現される項目に関しては夫々の標準要求とは
異なる要求があった場合のみ要求値を出力するように構成されていることを特徴としてい
る。

【発明の効果】

【0016】

内燃機関の出力にはトルク以外にも熱と排気ガスとが含まれ、これらの出力全体によっ
て内燃機関の各種の機能が決定される。第1の発明によれば、内燃機関の各種の機能に関
する要求をそれぞれトルク、効率及び空燃比の何れかの物理量で表現することとしている
。トルク、効率及び空燃比は内燃機関の出力を決定する3要素であるので、これらの物理
量を用いて各種の機能に関する要求を表現し、それらを集約して調停したトルク要求値、
効率要求値及び空燃比要求値に基づいて各アクチュエータの制御量を演算することで、内
燃機関の出力に要求が反映されるよう各アクチュエータの動作を適切に制御することがで
きる。

10

【0017】

第2の発明によれば、内燃機関の機能であるドライバビリティ、排気ガス及び燃料消費
に関する要求を容易に実現することができる。ドライバビリティに関する要求は、例えば
、トルクや効率で表現することができる。排気ガスに関する要求は、例えば、効率や空燃
比で表現することができる。燃料消費に関する要求は、例えば、効率や空燃比で表現す
ることができる。

20

【0018】

第3の発明によれば、吸入空気量、点火時期及び燃料噴射量の制御によって内燃機関の
各機能に関する要求を容易に実現することができる。吸入空気量はトルク要求値と効率要
求値とに基づいて演算することができる。点火時期はトルク要求値に基づいて演算す
ることができる。燃料噴射量は空燃比要求値に基づいて演算することができる。ただし、要求
値はあくまでも制御量の計算に使用する情報の1つであり、制御量の計算には要求値だけ
でなく内燃機関の運転条件や運転状態に関する情報（推定トルク、回転数等）を用いるこ
とができる。

30

【0019】

第4の発明によれば、内燃機関の適正運転を可能とする関係となるようにトルク要求値
、効率要求値及び空燃比要求値の少なくとも1つが修正され、修正された要求値に基づい
て各アクチュエータの制御量が設定されるので、要求出力部からどのような要求が出力さ
れた場合でも内燃機関の運転に破綻が生じることがないようにアクチュエータを協調させ
ることができる。

【0020】

第5の発明によれば、トルク要求値は修正せずに効率要求値若しくは空燃比要求値を修
正することで、正確なトルク制御を実施しつつ、効率や空燃比に関連する他の要求も可能
な限り実現することができる。

40

【0021】

第6の発明によれば、内燃機関の制御において必須の要求値であるトルク要求値以外の
要求値、すなわち、効率要求値や空燃比要求値が効率調停部から出力されない場合、その
要求値に関してはアクチュエータの制御量の演算において標準値が代用される。したがっ
て、そのような場合であっても、内燃機関の運転に支障が生じることがないように各アク
チュエータを適宜に動作させることができる。

【0022】

第7の発明によれば、効率に関する一部の項目に関して要求出力部から要求値が出力さ
れない場合、その項目に関しては効率要求値の調停において標準値が代用される。したが
り

50

って、そのような場合であっても、内燃機関の運転に支障が生じることがないように各アクチュエータを適宜に動作させることができる。

【0023】

第8の発明によれば、空燃比に関する一部の項目に関して要求出力部から要求値が出力されない場合、その項目に関しては空燃比要求値の調停において標準値が代用される。したがって、そのような場合であっても、内燃機関の運転に支障が生じることがないように各アクチュエータを適宜に動作させることができる。

【0024】

第9の発明によれば、内燃機関の制御において必須の項目であるトルク以外の項目、すなわち、効率或いは空燃比で表現される項目に関しては、標準要求とは異なる要求があった場合のみ要求値を出力し、標準要求下では前記の標準値を使用して演算を行なうことで、制御装置における演算負荷を低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

実施の形態1 .

以下、本発明の実施の形態1について図を用いて説明する。なお、実施の形態1では、本発明の制御装置を火花点火式の内燃機関（以下、エンジンという）に適用した場合について説明する。ただし、本発明は、火花点火式エンジン以外のエンジン、例えば、ディーゼルエンジンにも適用可能である。

【0026】

本発明の実施の形態1としてのエンジンの制御装置は、図1のブロック図にて示すように構成されている。図1では制御装置の各要素をブロックで示し、ブロック間の信号の伝達を矢印で示している。以下、図1を参照して本実施の形態の制御装置の構成と、その特徴について説明する。なお、本実施の形態の特徴についてのより深い理解を可能にするため、必要に応じて詳細図を用いた説明も行なうものとする。

【0027】

図1に示すように、制御装置は、三つの階層10, 20, 30からなる階層型の制御構造を有している。最上位には要求発生階層10、その下位には調停階層20、さらにその下位には制御量設定階層30が設けられ、最下位の制御量設定階層30に各種のアクチュエータ42, 44, 46が接続されている。制御装置の階層10, 20, 30間では信号の流れは一方向であり、要求発生階層10から調停階層20へ、調停階層20から制御量設定階層30へ信号が伝達されるようになっている。また、これらの階層10, 20, 30とは独立して、各階層10, 20, 30に共通の信号を並列に配信する共通信号配信系統50が設けられている。

【0028】

階層10, 20, 30間を伝達される信号と、共通信号配信系統50により配信される信号とは次のような違いがある。階層10, 20, 30間を伝達される信号はエンジンの機能に関する要求を信号化したものであり、最終的にはアクチュエータ42, 44, 46の制御量に変換される信号である。これに対し、共通信号配信系統50によって配信される信号は、要求を発生させたり制御量を演算したりする上で必要な情報を含んだ信号である。具体的には、エンジンの運転条件や運転状態に関する情報（エンジン回転数、吸入空気量、推定トルク、現時点の実点火時期、冷却水温度、バルブタイミング、運転モード等）であり、その情報源52はエンジンに設けられた各種のセンサや制御装置内部の推定機能等である。これらの情報は各階層10, 20, 30で共通に利用される共通エンジン情報であるので、各階層10, 20, 30に並列に配信することとすれば、階層10, 20, 30間の通信量を削減できるだけでなく、階層10, 20, 30間における情報の同時性を保つこともできる。

【0029】

以下、各階層10, 20, 30の構成と、そこで行われている処理について上位の階層から順に詳細に説明する。

10

20

30

40

50

【0030】

要求発生階層（本発明の要求出力部に相当する）10には、複数の要求出力要素12，14，16が配置されている。ここでいう要求とはエンジンの機能に関する要求であり、要求出力要素12，14，16はエンジンの機能毎に設けられている。エンジンの機能には、ドライバビリティ、排気ガス、燃費、騒音、振動等が挙げられる。これらはエンジンに求められている性能とも言い換えることができる。エンジンに何を求めるか、何を優先するかによって要求発生階層10に配置する要求出力要素の内容は異なってくる。本実施の形態では、ドライバビリティに関する機能に対応して要求出力要素12が設けられ、排気ガスに関する機能に対応して要求出力要素14が設けられ、燃費に関する機能に対応して要求出力要素16が設けられている。

10

【0031】

要求出力要素12，14，16は、エンジンの機能に関する要求を数値化して出力する。アクチュエータ42，44，46の制御量は演算により決定されるので、要求を数値化することによってアクチュエータ42，44，46の制御量に要求を反映させることが可能になる。本実施の形態では、要求の表現に使用する物理量として、トルク、効率及び空燃比の3種を用いることとする。

【0032】

エンジンの出力にはトルク以外にも熱と排気ガスとが含まれ、これらの出力全体によって前述のドライバビリティ、排気ガス、燃費といったエンジンの各種の機能が決定される。そして、これらの出力を制御するためのパラメータはトルク、効率及び空燃比の3種の物理量に集約することができる。したがって、トルク、効率及び空燃比の3種の物理量を用いて要求を表現し、アクチュエータ42，44，46の動作を制御することで、エンジンの出力に確実に要求を反映させることが可能と考えられる。

20

【0033】

図1では、これは一例ではあるが、要求出力要素12はドライバビリティに関する要求をトルクや効率で表現した要求値にして出力している。例えば、要求が車両の加速であれば、その要求はトルクによって表現することができる。要求がエンストの防止であれば、その要求は効率（効率アップ）によって表現することができる。

【0034】

要求出力要素14は排気ガスに関する要求を効率や空燃比で表現した要求値にして出力している。例えば、要求が触媒の暖機であれば、その要求は効率（効率ダウン）によって表現することができるし、空燃比によっても表現することができる。効率ダウンによれば、排気ガス温度を高めることができ、空燃比によれば、触媒で反応がしやすい雰囲気にするすることができる。

30

【0035】

また、要求出力要素16は燃費に関する要求を効率や空燃比で表現した要求値にして出力している。例えば、要求が燃焼効率の上昇であれば、その要求は効率（効率アップ）によって表現することができる。要求がポンプロスの低減であれば、その要求は空燃比（リーンバーン）によって表現することができる。

【0036】

なお、各要求出力要素12，14，16から出力される要求値は、各物理量につき1つには限定されない。例えば、要求出力要素12からは、ドライバからの要求トルク（アクセル開度から計算されるトルク）だけでなく、VSC（Vehicle Stability Control system）、TRC（Traction Control System）、ABS（Antilock Brake System）、トランスミッション等の車両制御にかかる各種デバイスから要求されるトルクも同時に出力されている。効率に関しても同様である。

40

【0037】

要求発生階層10には共通信号配信系統50から共通エンジン情報が配信されている。各要求出力要素12，14，16では、共通エンジン情報を参照して出力すべき要求値を決定している。エンジンの運転条件や運転状態によって要求の内容が変わるからである。

50

例えば、触媒温度センサ（図示略）により触媒温度が測定されている場合、要求出力要素 14 では、その温度情報に基づいて触媒の暖機の必要性を判定し、判定結果に応じて効率要求や空燃比要求を出力する。

【0038】

さて、上述のように、要求発生階層 10 の要求出力要素 12, 14, 16 からは、トルク、効率或いは空燃比で表現された複数の要求が出力されるが、それらの要求を全て同時に完全に実現することはできない。複数のトルク要求があったとしても実現できるトルクは 1 つだからである。同様に、複数の効率要求に対して実現できる効率は 1 つであり、複数の空燃比要求に対して実現できる空燃比は 1 つである。このため、要求の調停という処理が必要となる。

10

【0039】

調停階層 20 では、要求発生階層 10 から出力される要求（要求値）の調停が行なわれる。調停階層 20 には、要求の分類である物理量毎に調停要素 22, 24, 26 が設けられている。トルク調停要素（本発明のトルク調停部に相当する）22 はトルクで表現された要求値を集約して 1 つのトルク要求値に調停する。効率調停要素（本発明の効率調停部に相当する）24 は効率で表現された要求値を集約して 1 つの効率要求値に調停する。そして、空燃比調停要素（本発明の空燃比調停部に相当する）26 は空燃比で表現された要求値を集約して 1 つの空燃比要求値に調停する。各調停要素 22, 24, 26 は、予め定められた規則に従って調停を行なう。ここでいう規則とは、例えば最大値選択、最小値選択、平均、或いは重ね合わせ等、複数の数値から 1 つの数値を得るための計算規則であり、それら複数の計算規則を適宜に組み合わせたものとすることもできる。ただし、どのような規則とするかは設計に委ねられるものであって、本発明に関しては規則の内容に限定はない。

20

【0040】

以下では調停についてのより深い理解を可能にするため、具体例を挙げて説明する。まず、図 2 はトルク調停要素 22 の構成例を示すブロック図である。この例でのトルク調停要素 22 は、重ね合わせ要素 202 と最小値選択要素 204 とから構成されている。また、この例においてトルク調停要素 22 によって集約される要求値は、ドライバ要求トルク、補機負荷損失トルク、フューエルカット前要求トルク及びフューエルカット復帰時要求トルクである。

30

【0041】

トルク調停要素 22 で集約された要求値のうち、ドライバ要求トルクと補機負荷損失トルクとが重ね合わせ要素 202 にて重ね合わされる。重ね合わせ要素 202 の出力値は、フューエルカット前要求トルク及びフューエルカット復帰時要求トルクとともに最小値選択要素 204 に入力され、それらの中の最小値が選択される。そして、選択された値が最終的なトルク要求値、すなわち、調停されたトルク要求値としてトルク調停要素 22 から出力される。

【0042】

次に、図 3 は効率調停要素 24 の構成例を示すブロック図である。この例での効率調停要素 24 は、三つの最小値選択要素 212, 216, 220 と二つの最大値選択要素 214, 218 とから構成されている。また、この例において効率調停要素 24 によって集約される要求値は、効率アップ要求であるドラビリ要求効率、効率ダウン要求である I S C 要求効率、高応答トルク要求効率及び触媒暖気要求効率、より優先度が高い効率ダウン要求である K C S 要求効率及び過度ロック要求効率等である。

40

【0043】

効率調停要素 24 で集約された要求値のうち、ドラビリ要求効率はその他の効率アップ要求とともに最大値選択要素 214 に入力され、それらの中の最大値が最大値選択要素 218 に入力される。また、I S C 要求効率、高応答トルク要求効率及び触媒暖気要求効率は、その他の効率ダウン要求とともに最小値選択要素 216 に入力され、それらの中の最小値が最大値選択要素 218 に入力される。最大値選択要素 218 では、最大値選択要素

50

2 1 4 からの入力値と最小値選択要素 2 1 6 からの入力値のうち最大値が選択されて最小値選択要素 2 2 0 に入力される。最小値選択要素 2 2 0 では、最大値選択要素 2 1 8 からの入力値と最小値選択要素 2 1 2 からの入力値のうち最小値が選択される。そして、選択された値が最終的な効率要求値、すなわち、調停された効率要求値として効率調停要素 2 4 から出力される。

【 0 0 4 4 】

具体例は省略するが、空燃比調停要素 2 6 でも同様の処理が行なわれている。先にも述べたように、どのような要素を組み合わせるかは設計事項にあたり、設計者の設計思想に基づいて適宜に組み合わせよう。

【 0 0 4 5 】

ところで、調停階層 2 0 にも共通信号配信系統 5 0 から共通エンジン情報が配信されている。上述の調停要素 2 2 , 2 4 に関する具体例では共通エンジン情報は利用されていないが、各調停要素 2 2 , 2 4 , 2 6 において共通エンジン情報を利用することは可能である。例えば、エンジンの運転条件や運転状態によって調停の規則を変更することができる。ただし、以下に説明するように、エンジンの実現可能範囲を考慮して規則を変更することは行なわない。

【 0 0 4 6 】

上述の具体例からも明らかなように、トルク調停要素 2 2 では、エンジンが実際に実現することができる上限トルクや下限トルクを調停に加味していない。また、他の調停要素 2 4 , 2 6 の調停結果も調停に加味していない。これは効率調停要素 2 4 や空燃比調整要素 2 6 においても同様であり、エンジンの実現可能範囲の上下限や他の調停要素の調停結果は加味せずに調停を行なっている。エンジンの実現可能範囲の上下限はエンジンの運転条件によって変わり、また、トルク、効率及び空燃比間の関係によっても変化する。このため、エンジンの実現可能範囲に各要求値を調停しようとする、計算機の演算負荷の増大を招いてしまう。そこで、各調停要素 2 2 , 2 4 , 2 6 では、要求発生階層 1 0 から出力される要求のみを集約して調停しているのである。

【 0 0 4 7 】

以上のような調停が各調停要素 2 2 , 2 4 , 2 6 にて行なわれることで、調停階層 2 0 からは 1 つのトルク要求値と、1 つの効率要求値と、1 つの空燃比要求値とが出力される。次の階層である制御量設定階層 3 0 では、これら調停されたトルク要求値、効率要求値及び空燃比要求値に基づいて各アクチュエータ 4 2 , 4 4 , 4 6 の制御量が設定されることになる。

【 0 0 4 8 】

制御量設定階層（本発明の制御量演算部に相当する）3 0 には、1 つの調整部（本発明の修正部に相当する）3 2 と複数の制御量演算要素 3 4 , 3 6 , 3 8 とが設けられている。制御量演算要素 3 4 , 3 6 , 3 8 はアクチュエータ 4 2 , 4 4 , 4 6 に対応して設けられている。本実施の形態では、アクチュエータ 4 2 はスロットル、アクチュエータ 4 4 は点火装置、アクチュエータ 4 6 は燃料噴射装置としている。したがって、アクチュエータ 4 2 に接続される制御量演算要素 3 4 では、制御量としてスロットル開度が演算される。アクチュエータ 4 4 に接続される制御量演算要素 3 6 では、制御量として点火時期が演算される。そして、アクチュエータ 4 6 に接続される制御量演算要素 3 8 では、制御量として燃料噴射量が演算される。

【 0 0 4 9 】

各制御量演算要素 3 4 , 3 6 , 3 8 にて制御量の演算に使用される数値は、調整部 3 2 から供給される。調停階層 2 0 にて調停されたトルク要求値、効率要求値及び空燃比要求値は、まず、調整部 3 2 にて大きさを調整される。前述のように調停階層 2 0 ではエンジンの実現可能範囲は調停に加味されていないため、各要求値の大きさによっては、エンジンを適正に運転できない可能性があるからである。

【 0 0 5 0 】

調整部 3 2 では、エンジンの適正運転が可能になるように各要求値を相互の関係に基づ

10

20

30

40

50

いて調整する。制御量設定階層30よりも上位の階層では、トルク要求値、効率要求値及び空燃比要求値は夫々が独立に演算され、演算に係る要素間で演算値が相互に使用されたり参照されたりすることはなかった。つまり、調整部32において初めてトルク要求値、効率要求値、空燃比要求値が相互に参照されることになる。上位の階層において要求値間の大きさの調整を行なおうとすると、調整対象が多いために演算負荷も大きくなってしまふ。しかし、このように制御量設定階層30にて調整を行なう場合には、調整対象がトルク要求値、効率要求値及び空燃比要求値の三つに限定されるので、調整に要する演算負荷は小さくて済む。

【0051】

調整をどのように行なうかは設計に委ねられるものであって、本発明に関しては調整の内容に限定はない。ただし、トルク要求値、効率要求値及び空燃比要求値の間に優先順序がある場合には、より優先順位の低い要求値を調整(修正)するのが好ましい。つまり、優先順位が高い要求値はそのままアクチュエータ42, 44, 46の制御量に反映し、優先順位が低い要求値は調整した上でアクチュエータの制御量42, 44, 46に反映する。これによれば、エンジンの適正運転が可能な範囲内で、優先順位が高い要求は確実に実現しつつ、優先順位が低い要求も可能な限り実現することができる。例えば、トルク要求値が最も優先順位が高い場合には、効率要求値と空燃比要求値とを修正し、そのうちより優先順位が低いほうの修正を大きくする。エンジンの運転条件等によって優先順序が変わるのであれば、共通信号配信システム50から配信される共通エンジン情報に基づいて優先順序を判定し、どの要求値を修正するのが決定すればよい。

10

20

【0052】

以下では調整部32についてのより深い理解を可能にするため、具体例を挙げて説明する。図4は調整部32の構成例を示すブロック図である。この例では、エンジンの運転モードとして効率優先モードと空燃比優先モードとがあり、この運転モードに応じて前述の優先順序を変更できるようにした構成について説明する。なお、運転モードは共通エンジン情報に含まれており、共通信号配信システム50によって調整部32に配信される。

【0053】

図4に示す構成では、調整部32は効率要求値の上下限を制限するガード302を備えている。ガード302では、効率調停要素24にて調停された効率要求値がエンジンの適正運転が可能な範囲に修正される。また、調整部32は空燃比要求値の上下限を制限するガード316も備えている。ガード316では、空燃比調停要素26にて調停された空燃比要求値がエンジンの適正運転が可能な範囲に修正される。これら二つのガード302, 316の上下限値は何れも可変であり、相互に連動して上下限値が変更されるようになっている。その仕組みは次の通りである。

30

【0054】

ガード302の効率上下限値には、運転モードとして効率優先モードが選択されたときの上下限値(効率優先時)と、空燃比優先モードが選択されたときの上下限値(A/F優先時)とが用意されている。ガード302の規制範囲を変更することで、効率要求値の大きさの調整が可能になる。選択部308は運転モードに応じて何れか一方の効率上下限値を選択し、選択した効率上下限値をガード302にセットする。

40

【0055】

効率優先時の効率上下限値は、全空燃比領域での最上下限値であり、メモリ304に記憶されている値が読み出される。一方、A/F優先時の効率上下限値は、優先される空燃比のもとでノック及び失火を回避可能な効率の上下限値であり、エンジン回転数、目標トルク、バルブタイミング等の運転条件をもとにマップ306から読み出される。マップ306には、ガード316で処理された空燃比要求値が入力され、この空燃比要求値を基準にして効率上下限値が決定される。

【0056】

ガード316のA/F上下限値には、運転モードとして効率優先モードが選択されたときの上下限値(効率優先時)と、空燃比優先モードが選択されたときの上下限値(A/F

50

優先時)とが用意されている。ガード316の規制範囲を変更することで、空燃比要求値の大きさの調整が可能になる。選択部322は運転モードに応じて何れか一方のA/F上下限值を選択し、選択したA/F上下限值をガード316にセットする。

【0057】

A/F優先時のA/F上下限値は、全効率領域での最上下限値であり、メモリ318に記憶されている値が読み出される。一方、効率優先時のA/F上下限値は、優先される効率のもとでノック及び失火を回避可能な空燃比の上下限値であり、エンジン回転数、目標トルク、バルブタイミング等の運転条件をもとにマップ320から読み出される。マップ320には、後述するガード314で処理されたトルク効率が入力され、このトルク効率を基準にしてA/F上下限値が決定される。トルク効率の定義と、その算出方法については後述する。

10

【0058】

図5はマップ306を用いた効率上下限値の設定方法を示す図であり、図6はマップ320を用いたA/F上下限値の設定方法を示す図である。各図では縦軸に効率をとり横軸にA/Fをとっている。図中に示す曲線は燃焼限界ラインであり、燃焼限界ラインよりも下の領域は適正な運転を行なうことができないNG領域である。燃焼限界ラインは、エンジン回転数、目標トルク、バルブタイミング等の運転条件によって決まる。

【0059】

まず、運転モードとして空燃比優先モードが選択された場合、図5に示すようにマップに空燃比要求値が入力される。そして、燃焼限界ラインにおいて空燃比要求値に対応する効率の値が計算される。その値が、空燃比要求値の下での効率下限値として設定される。効率上限値には予め設定されている値(例えば1)が用いられる。設定された効率下限値及び効率上限値は、選択部308によってガード302にセットされる。

20

【0060】

次に、運転モードとして効率優先モードが選択された場合は、図6に示すようにマップにトルク効率が入力される。そして、燃焼限界ラインにおいてトルク効率に対応するA/Fの値が計算される。図に示す場合では、トルク効率に対応するA/Fの値は大小二つ存在し、大きい方の値がトルク効率の下でのA/F上限値として設定される。また、小さい方の値がトルク効率の下でのA/F下限値として設定される。設定されたA/F下限値及びA/F上限値は、選択部322によってガード316にセットされる。

30

【0061】

また、調整部32では、調停階層20から入力される要求値と、共通信号配信系統50から配信される共通エンジン情報とを用いて新たな信号を生成することもできる。図4に示す例では、トルク調停要素22にて調停されたトルク要求値と、共通エンジン情報に含まれる推定トルクとの比が除算部312にて演算される。推定トルクは、現在の吸入空気量及び空燃比のもと点火時期をMBTとした場合に出力されるトルクである。推定トルクの演算は制御装置の別のタスクにて行なわれている。

【0062】

除算部312で演算されたトルク要求値と推定トルクとの比をトルク効率と呼ぶ。このトルク効率は、ガード314にてその上下限を制限される。ガード314には、選択部308で選択された効率上下限値がセットされる。つまり、このガード314の規制範囲の設定は、効率要求値の上下限を制限するガード302と同じ設定とされている。

40

【0063】

以上の処理の結果、調整部32から出力される信号は、トルク要求値、修正効率要求値、修正空燃比要求値、そして、トルク効率となる。これらの信号のうち、トルク要求値と修正効率要求値とが制御量演算要素34に入力される。制御量演算要素34では、まず、トルク要求値が修正効率要求値で除算される。修正効率要求値は1以下の値であるので、この除算によってトルク要求値は嵩上げ補正される。そして、嵩上げされたトルク要求値が空気量に変換され、空気量からスロットル開度が演算される。

【0064】

50

制御量演算要素 36 には主たる信号としてトルク効率が入力される。また、トルク要求値と修正空燃比要求値も参照信号として入力される。制御量演算要素 36 では、トルク効率から MBT に対する遅角量が演算される。トルク効率が小さいほど遅角量は大きい値になり、結果、トルクダウンが行われることになる。制御量演算要素 34 で行われるトルク要求値の嵩上げは、遅角によるトルクダウンを補償するための処理である。本実施の形態では、トルク効率に基づく点火時期の遅角と、効率要求値に基づいたトルク要求値の嵩上げとによって、トルク要求値と効率要求値の双方の実現を可能にしている。なお、制御量演算要素 36 に入力されたトルク要求値と修正空燃比要求値は、トルク効率を遅角量に変換するためのマップの選定に使用される。そして、遅角量と MBT (或いは基本点火時期) とから最終的な点火時期が演算される。

10

【0065】

制御量演算要素 38 には修正空燃比要求値が入力される。制御量演算要素 38 では、修正空燃比要求値と気筒内への吸入空気量とから燃料噴射量が演算される。吸入空気量は共通エンジン情報に含まれており、共通信号配信系統 50 から制御量演算要素 38 に配信される。

【0066】

以上説明したとおり、本実施の形態の制御装置では、エンジンの機能であるドライバビリティ、排気ガス及び燃費に関する要求をそれぞれトルク、効率及び空燃比の何れかの数値で表現することとしている。トルク、効率及び空燃比はエンジンの出力を決定する 3 要素であるので、これらの物理量を用いて前記機能に関する要求を表現し、それらを集約して調停したトルク要求値、効率要求値及び空燃比要求値に基づいて各アクチュエータ 42, 44, 46 の制御量を演算することで、エンジンの出力に要求が反映されるよう各アクチュエータ 42, 44, 46 の動作を適切に制御することができる。

20

【0067】

なお、本実施の形態の制御装置によれば、実現させる機能を容易に追加することができる。図 7 のブロック図には、新たな機能としてノックに関する機能を追加した場合の構成を示している。図 7 に示す構成では、新機能に対応する要求出力要素 72 を要求発生階層 10 に追加設置している。ノックに関する要求は、エンジンの出力を決定する 3 要素 (トルク、効率及び空燃比) のうち効率で表現することができるので、要求出力要素 72 から出力される要求値は効率調停要素 24 に入力する。

30

【0068】

要求発生階層 10 から調停階層 20 への信号の伝達は一方向であり、しかも、要求発生階層 10 では同一階層内の要素間で信号の伝達が行なわれないので、新たな要求出力要素 72 の追加によって他の要素の設計が変わることはない。追加した要求出力要素 72 から出力された要求値は、他の要求出力要素 12, 14, 16 から出力された要求値とともに効率調停要素 24 にて集約され 1 つの効率要求値に調停される。

【0069】

効率調停要素 24 は、予め定められた規則に従って調停を行なうだけであるので、集約する要求値の数が増えたとしても、それに伴う演算負荷の増大は極僅かである。また、調停階層 20 から制御量設定階層 30 に出力されるのはトルク要求値、効率要求値及び空燃比要求値の 3 つであることに変わりはないので、制御量設定階層 30 の演算負荷が増えることもない。つまり、本実施の形態の制御装置によれば、計算機の演算負荷を増大させることなく、実現させるエンジンの機能を追加することができる。

40

【0070】

また、本実施の形態の制御装置によれば、エンジンの制御に使用するアクチュエータの追加も容易である。図 8 のブロック図には、新たなアクチュエータとして吸気バルブの最大リフト量を可変にするリフト量可変機構を追加した場合の構成を示している。この図に示すように、新たなアクチュエータ (リフト量可変機構) 76 を追加する場合には、それに応じた制御量演算要素 74 を制御量設定階層 30 に追加で設けて調整部 32 に接続するだけでよい。制御量演算要素 74 では、調整部 32 から出力される信号を用いて吸気バル

50

ブのリフト量が演算される。調整部 3 2 から各制御量演算要素への信号の伝達は一方向であり、しかも、制御量演算要素間で信号の伝達が行なわれないので、新たな制御量演算要素 7 4 の追加によって他の要素の設計が変わることはない。

【 0 0 7 1 】

実施の形態 2 .

次に、本発明の実施の形態 2 について図を用いて説明する。本発明の実施の形態 2 としてのエンジンの制御装置は、図 9 のブロック図にて示すように構成されている。図 9 において、実施の形態 1 と共通する要素については同一の符号を付している。以下では、実施の形態 1 と共通する要素についての説明は省略或いは簡略し、本実施の形態の特徴部分について重点的に説明する。

10

【 0 0 7 2 】

本実施の形態の制御装置は、各要求出力要素 1 2 , 1 4 , 1 6 の動作に特徴がある。各要求出力要素 1 2 , 1 4 , 1 6 は、効率或いは空燃比で表現される項目に関しては夫々の標準要求とは異なる要求が生じた場合のみ要求値を出力するようになっている。また、制御量設定階層 3 0 内、より詳しくは調整部 3 2 内には、効率要求値と空燃比要求値の夫々の標準値を記憶した記憶部 6 2 が設けられている。各標準値はエンジンの運転条件や運転状態に関連付けてマップの形で記憶されている。調整部 3 2 は、効率調停要素 2 4 からの効率要求値の出力がない場合や、空燃比調停要素 2 6 からの空燃比要求値の出力がない場合に、記憶部 6 2 に記憶している標準値を代用して演算を実施するようになっている。

20

【 0 0 7 3 】

エンジンの出力を決定する 3 要素（トルク、効率及び空燃比）のうち、トルク要求はエンジン制御において必須の要求であって絶えず変動している。これに対し、効率要求や空燃比要求は通常は一定のまま変化が無く、何らかの事情が生じた場合にのみ変化する場合が多い。したがって、効率要求や空燃比要求に関しては標準要求とは異なる場合のみ要求値を出力し、標準要求下では前記の標準値を使用して演算を行なうことで、制御装置における演算負荷、特に、要求発生階層 1 0 や調停階層 2 0 における演算負荷を低減することができる。この場合、各アクチュエータ 4 2 , 4 4 , 4 6 の制御量の演算には標準値が代用されるので、エンジンの運転に支障が生じることがないように各アクチュエータ 4 2 , 4 4 , 4 6 を適宜に動作させることもできる。

30

【 0 0 7 4 】

実施の形態 3 .

次に、本発明の実施の形態 3 について図を用いて説明する。本発明の実施の形態 3 としてのエンジンの制御装置は、図 1 0 のブロック図にて示すように構成されている。図 1 0 において、実施の形態 1 と共通する要素については同一の符号を付している。以下では、実施の形態 1 と共通する要素についての説明は省略或いは簡略し、本実施の形態の特徴部分について重点的に説明する。

【 0 0 7 5 】

本実施の形態の制御装置は、効率調停要素 2 4 と空燃比調停要素 2 6 の構成に特徴がある。効率調停要素 2 4 は、要求出力要素 1 2 , 1 4 , 1 6 から要求値が出力される予定の各項目に関して夫々の標準値を記憶した記憶部 6 4 を備えている。各標準値はエンジンの運転条件や運転状態に関連付けてマップの形で記憶されている。効率調停要素 2 4 は、要求出力要素 1 2 , 1 4 , 1 6 からの要求値の出力がない項目に関しては、記憶している標準値を使用して効率要求値を調停するようになっている。

40

【 0 0 7 6 】

空燃比調停要素 2 6 は、要求出力要素 1 4 , 1 6 から要求値が出力される予定の各項目に関して夫々の標準値を記憶した記憶部 6 6 を備えている。各標準値はエンジンの運転条件や運転状態に関連付けてマップの形で記憶されている。空燃比調停要素 2 6 は、要求出力要素 1 4 , 1 6 からの要求値の出力がない項目に関しては、記憶している標準値を使用して空燃比要求値を調停するようになっている。

【 0 0 7 7 】

50

各要求出力要素 12, 14, 16 は、効率或いは空燃比で表現される項目に関しては夫々の標準要求とは異なる要求が生じた場合のみ要求値を出力するようになっている。このように標準要求とは異なる要求が生じた場合のみ要求値を出力し、標準要求下では前記の標準値を使用して調停要素 24, 26 における調停を行なうことで、制御装置における演算負荷、特に、要求発生階層 10 における演算負荷を低減することができる。また、調停要素 24, 26 からは効率要求値と空燃比要求値が確実に出力されるので、エンジンの運転に支障が生じることがないように各アクチュエータ 42, 44, 46 を適宜に動作させることもできる。

【0078】

その他、

本発明において制御対象となるアクチュエータは、スロットル、点火装置、燃料噴射装置、リフト量可変機構には限定されない。例えば、バルブタイミング可変機構 (VVT) や外部 EGR 装置も制御対象のアクチュエータとすることができる。気筒停止機構や圧縮比可変機構を備えるエンジンでは、それらの機構を制御対象のアクチュエータとすることもできる。モータアシスト付きターボチャージャ (MAT) を備えるエンジンでは、MAT を制御対象のアクチュエータとして用いてもよい。また、オルタネータ等、エンジンによって駆動される補機によっても間接的にエンジンの出力を制御することができるので、これら補機をアクチュエータとして用いることもできる。

【0079】

また、本発明は上述の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。例えば、上述の実施の形態ではエンジンの運転条件及び運転状態に関する信号 (共通エンジン情報) を共通信号配信システムによって配信しているが、要求値とともに階層内を上位の階層から下位の階層へ配信するようにしてもよい。その場合、共通信号配信システムを用いる場合に比較して階層間の信号の伝達量が増大することになる。ただし、信号の伝達方向は一方向であるので、演算負荷が過大になることは防止される。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図 1】本発明の実施の形態 1 としてのエンジンの制御装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】本発明の実施の形態 1 にかかる調停要素 (トルク調停) の構成例を示すブロック図である。

【図 3】本発明の実施の形態 1 にかかる調停要素 (効率調停) の構成例を示すブロック図である。

【図 4】本発明の実施の形態 1 にかかる調整部の構成例を示すブロック図である。

【図 5】本発明の実施の形態 1 にかかる空燃比を考慮した効率上下限値の設定方法を示す図である。

【図 6】本発明の実施の形態 1 にかかる効率を考慮した A/F 上下限値の設定方法を示す図である。

【図 7】図 1 に示すエンジンの制御装置の構成の変形例を示すブロック図である。

【図 8】図 1 に示すエンジンの制御装置の構成の変形例を示すブロック図である。

【図 9】本発明の実施の形態 2 としてのエンジンの制御装置の構成を示すブロック図である。

【図 10】本発明の実施の形態 3 としてのエンジンの制御装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

【0081】

10 要求発生階層

12, 14, 16, 72 要求出力要素

20 調停階層

10

20

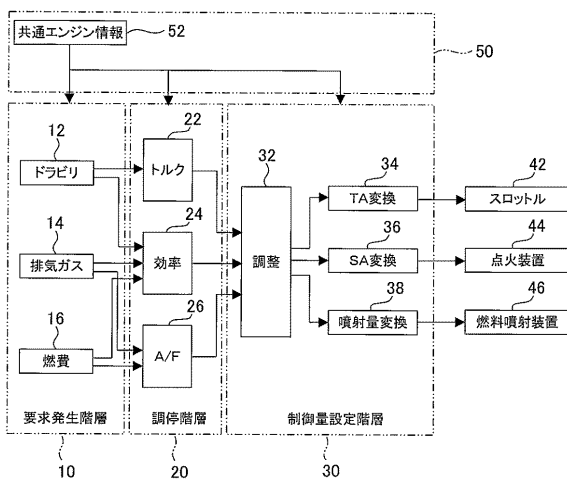
30

40

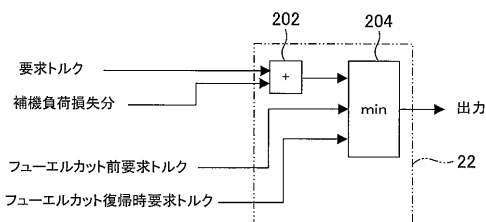
50

- 2 2 トルク調停要素
- 2 4 効率調停要素
- 2 6 空燃比調停要素
- 3 0 制御量設定階層
- 3 2 調整部
- 3 4 , 3 6 , 3 8 , 7 4 制御量演算要素
- 4 2 , 4 4 , 4 6 , 7 6 アクチュエータ
- 5 0 共通信号配信系統
- 5 2 情報源
- 2 0 2 重ね合わせ要素
- 2 0 4 , 2 1 2 , 2 1 6 , 2 2 0 最小値選択要素
- 2 1 4 , 2 1 8 最大値選択要素
- 3 0 2 , 3 1 4 , 3 1 6 ガード
- 3 0 4 効率F上下限值設定マップ
- 3 0 8 , 3 2 2 選択部
- 3 1 2 トルク効率演算部(除算部)
- 3 2 0 A/F上下限值設定マップ

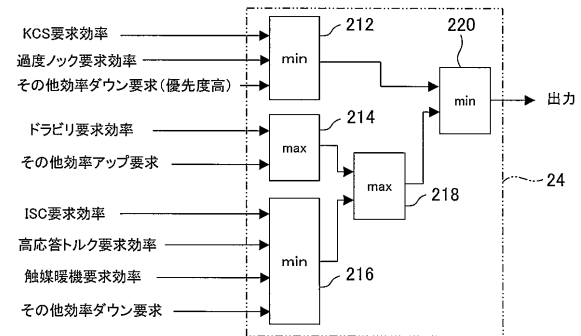
【 図 1 】



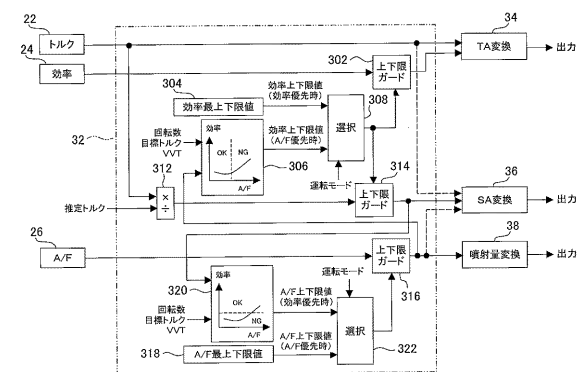
【 図 2 】



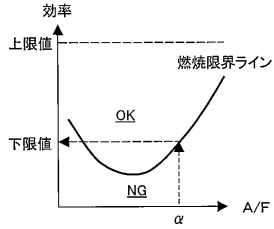
【 図 3 】



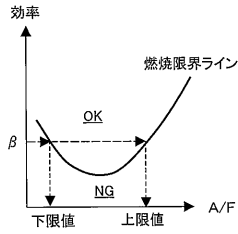
【 図 4 】



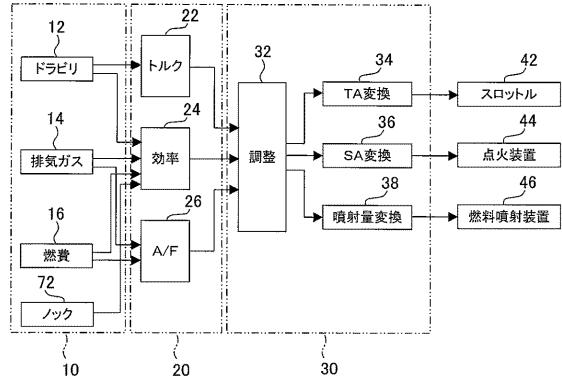
【図 5】



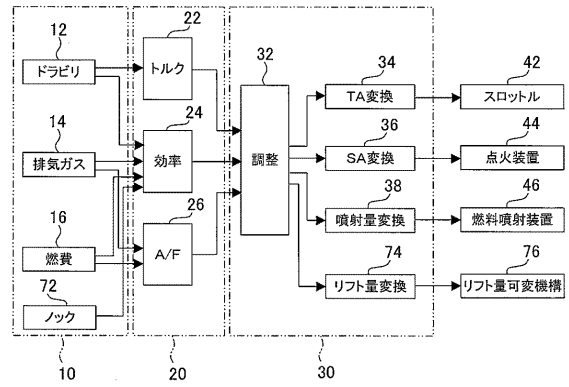
【図 6】



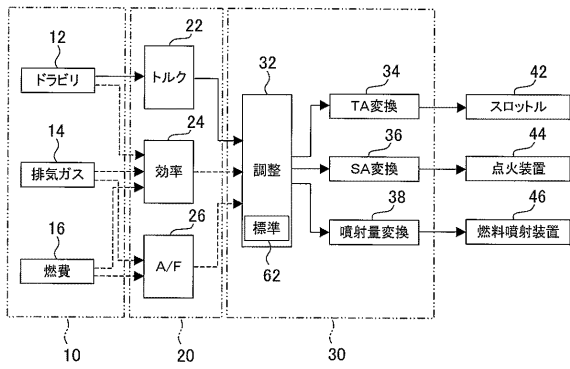
【図 7】



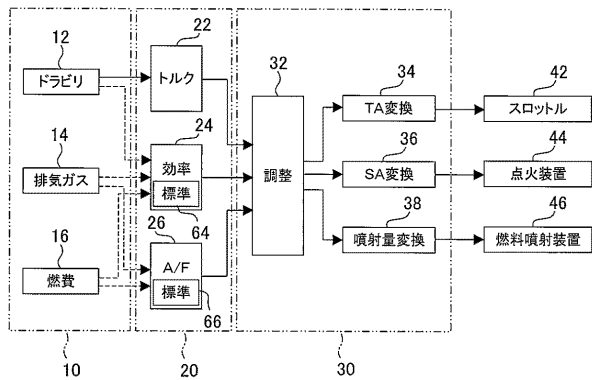
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【手続補正書】

【提出日】平成20年10月8日(2008.10.8)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項4】

トルク要求値、効率要求値及び空燃比要求値の関係で定まる燃焼条件が燃焼限界内に納まるように、前記の各調停部から出力されるトルク要求値、効率要求値及び空燃比要求値の少なくとも1つを修正する修正部を備えることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載の内燃機関の制御装置。

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 7 6 D

(72)発明者 加藤 直人
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 田中 宏幸
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 仲田 勇人
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 河井 圭助
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) 3G384 AA01 AA03 BA02 BA09 BA31 DA04 DA14 DA16 DA22 EA01
EE06 EE32 EE35