

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4105041号  
(P4105041)

(45) 発行日 平成20年6月18日(2008.6.18)

(24) 登録日 平成20年4月4日(2008.4.4)

(51) Int. Cl.	F 1
FO2D 17/02 (2006.01)	FO2D 17/02 H
FO2D 13/06 (2006.01)	FO2D 17/02 M
FO2D 41/02 (2006.01)	FO2D 13/06 D
FO2D 41/04 (2006.01)	FO2D 41/02 310C
FO2D 43/00 (2006.01)	FO2D 41/04 320
請求項の数 3 (全 15 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2003-164756 (P2003-164756)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成15年6月10日(2003.6.10)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2005-2815 (P2005-2815A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成17年1月6日(2005.1.6)	(74) 代理人	100105119
審査請求日	平成17年12月2日(2005.12.2)		弁理士 新井 孝治
		(72) 発明者	藤原 幹夫
			埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
			社本田技術研究所内
		(72) 発明者	伊帳田 利昭
			埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
			社本田技術研究所内
		(72) 発明者	福迫 普顕
			埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
			社本田技術研究所内
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】

複数気筒を有し、前記複数気筒の全てを作動させる全筒運転と、前記複数気筒のうち一部気筒の作動を休止させる一部気筒運転とを切換える切換手段を備えた内燃機関の制御装置において、

前記機関の運転パラメータを含む、前記機関により駆動される車両の運転パラメータを検出する運転パラメータ検出手段であって、少なくとも前記機関の回転数、及び前記機関による駆動される車両の走行速度を検出する運転パラメータ検出手段と、

前記運転パラメータに応じて前記全筒運転または一部気筒運転を前記切換手段に指令する指令手段と、

前記機関の吸気管内圧を検出する吸気管内圧検出手段と、

前記吸気管内圧力が判定圧力より低いとき、前記機関への燃料供給を遮断する燃料遮断手段と、

前記機関に吸入される空気量を制御する吸入空気量制御弁と、

前記車両の運転者の加速意志に基づく操作量または該操作量に応じて決定される前記吸入空気量制御弁の開度を加速意志パラメータとして検出する加速意志パラメータ検出手段と

、  
前記加速意志パラメータの値が所定値より大きく、かつ前記走行速度が所定速度を超えるとときに、前記機関の吸入空気量を増加させるように前記吸入空気量制御弁を制御する空気量制御手段とを備え、

該空気量制御手段は、前記吸入空気量の増加量を、前記指令手段による指令に基づく作動気筒数及び前記機関回転数に応じて算出することを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 2】

前記空気量制御手段は、前記吸入空気量の増加量を、前記一部気筒運転中は前記全筒運転中より小さな値に設定す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】

前記燃料遮断手段は、前記判定圧力を、前記一部気筒運転中は前記全筒運転中より高い値に設定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。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の制御装置に関し、特に複数気筒を有する内燃機関の一部気筒の作動を休止させる気筒休止機構を備えた内燃機関の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

特許文献 1 には、機関の吸気管内圧力が所定圧力 P B F C 以下であるときは、機関への燃料供給を遮断すべき低負荷運転状態にあると判定して、機関への燃料供給を遮断する燃料供給制御装置が示されている。

【0003】

また特許文献 2 には、気筒休止機構を備えた内燃機関が示されており、複数気筒の一部の気筒を休止させる一部気筒運転と、全気筒を作動させる全筒運転とが、機関運転状態に応じて切り換えられる。

20

【0004】

【特許文献 1】

特公平 8 - 6 6 1 9 号公報

【特許文献 2】

特開 2 0 0 1 - 2 3 4 7 9 2 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献 1 に示される装置では、燃料供給遮断を行う運転領域を判定するための所定圧力 P B F C は、スロットル弁開度が小さく、不完全燃焼が発生する可能性がある運転領域において、燃料供給遮断が行われるように設定される。そのため、燃料供給を遮断している状態で運転者がアクセルペダルを踏み込んでも、吸気管内圧力が所定圧力 P B F C を超えるまでは、燃料供給が再開されない。その結果、機関の加速が遅れて運転者に違和感を与えることがあった。

30

【0006】

また特許文献 2 に示されているように、一部気筒運転を行う機関では、スロットル弁開度に対応する吸気管内圧力が、一部気筒運転中と、全筒運転中とで異なるため、アクセルペダルの踏み込み開始から機関出力発生までの遅れ時間が、一部気筒運転中と、全筒運転中とで異なるという課題があった。

40

【0007】

本発明は、この点に着目してなされたものであり、例えば燃料供給遮断が行われるような低負荷運転状態でアクセルペダルが踏み込まれた場合に、機関の加速の遅れ、及び作動気筒数による遅れの違いを小さくすることができる内燃機関の制御装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため請求項 1 に記載の発明は、複数気筒を有し、前記複数気筒の全てを作動させる全筒運転と、前記複数気筒のうち一部気筒の作動を休止させる一部気筒運転とを切換える切換手段 ( 3 0 ) を備えた内燃機関の制御装置において、前記機関の運転

50

パラメータを含む、前記機関により駆動される車両の運転パラメータを検出する運転パラメータ検出手段であって、少なくとも前記機関の回転数（NE）、及び前記機関による駆動される車両の走行速度（VP）を検出する運転パラメータ検出手段と、前記運転パラメータに応じて前記全筒運転または一部気筒運転を前記切換手段（30）に指令する指令手段と、前記機関の吸気管内圧（PBA）を検出する吸気圧管内検出手段と、前記吸気管内圧力（PBA）が判定圧力（PBC）より低いとき、前記機関への燃料供給を遮断する燃料遮断手段と、前記機関に吸入される空気量を制御する吸入空気量制御弁（3）と、前記車両の運転者の加速意志に基づく操作量（AP）または該操作量（AP）に応じて決定される前記吸入空気量制御弁の開度（TH）を加速意志パラメータ（AP，TH）として検出する加速意志パラメータ検出手段と、前記加速意志パラメータ（AP，TH）の値が所定値（APAC，THAP）より大きく、かつ前記走行速度（VP）が所定速度（VAP）を超えるときに、前記機関の吸入空気量を増加させるように前記吸入空気量制御弁を制御する空気量制御手段とを備え、該空気量制御手段は、前記吸入空気量の増加量（THAC）を、前記指令手段による指令（FCYLP）に基づく作動気筒数及び前記機関回転数（NE）に応じて算出することを特徴とする。

10

【0009】

この構成によれば、運転者の加速意志を示す加速意志パラメータの値が所定値より大きく、かつ車両走行速度が所定速度を超えるときは、吸入空気量が増加される。したがって、アクセルペダルが踏み込まれ、加速意志パラメータの値が所定値を越えると、吸入空気量が直ちに増加して機関負荷が増大し、吸気管内圧力が判定圧力を越える。その結果、アクセルペダルの踏み込みとほぼ同時に機関出力が増加し、運転性を向上させることができる。また、作動気筒数（一部気筒運転か全筒運転か）及び機関回転数に応じた増加量だけ吸入空気量が増加されるので、一部気筒運転か全筒運転かに拘わらず、同様の操作感が得られる。

20

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の内燃機関の制御装置において、前記空気量制御手段は、前記吸入空気量の増加量を、前記一部気筒運転中は前記全筒運転中より小さな値に設定することを特徴とする。

請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の内燃機関の制御装置において、前記燃料遮断手段は、前記判定圧力を、前記一部気筒運転中は前記全筒運転中より高い値に設定することを特徴とする。

30

この構成によれば、一部気筒運転時の燃料供給再開時期を全筒運転時とほぼ同一とすることができる。

【0010】

また前記吸入空気量の増加量（THAC）は、機関回転数が増加するほどより大きな値に設定されることが望ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図1は本発明の一実施形態にかかる内燃機関及びその制御装置の構成を示す図である。V型6気筒の内燃機関（以下単に「エンジン」という）1は、#1、#2及び#3気筒が設けられた右バンクと、#4、#5及び#6気筒が設けられた左バンクとを備え、右バンクには#1～#3気筒を一時的に休止させるための気筒休止機構30が設けられている。図2は、気筒休止機構30を油圧駆動するための油圧回路とその制御系を示す図であり、この図も図1と合わせて参照する。

40

【0012】

エンジン1の吸気管2の途中にはスロットル弁3が配されている。スロットル弁3には、スロットル弁3の開度THを検出するスロットル弁開度センサ4が設けられており、その検出信号が電子制御ユニット（以下「ECU」という）5に供給される。スロットル弁3には、スロットル弁3を駆動するアクチュエータ24が接続されており、アクチュエータ24は、ECU5によりその作動が制御される。

50

## 【 0 0 1 3 】

燃料噴射弁 6 は図示しない吸気弁の少し上流側に各気筒毎に設けられており、各噴射弁は図示しない燃料ポンプに接続されていると共に E C U 5 に電氣的に接続されて当該 E C U 5 からの信号により燃料噴射弁 6 の開弁時間が制御される。

## 【 0 0 1 4 】

スロットル弁 3 の直ぐ下流には吸気管内絶対圧 ( P B A ) センサ 7 が設けられており、この絶対圧センサ 7 により電気信号に変換された絶対圧信号は E C U 5 に供給される。また、吸気管内絶対圧センサ 7 の下流には吸気温 ( T A ) センサ 8 が取付けられており、吸気温 T A を検出して対応する電気信号を E C U 5 に供給する。

## 【 0 0 1 5 】

エンジン 1 の本体に装着されたエンジン水温 ( T W ) センサ 9 はサーミスタ等から成り、エンジン水温 ( 冷却水温 ) T W を検出して対応する温度信号を出力して E C U 5 に供給する。

E C U 5 には、エンジン 1 のクランク軸 ( 図示せず ) の回転角度を検出するクランク角度位置センサ 1 0 が接続されており、クランク軸の回転角度に応じた信号が E C U 5 に供給される。クランク角度位置センサ 1 0 は、エンジン 1 の特定の気筒の所定クランク角度位置でパルス ( 以下「 C Y L パルス」という ) を出力する気筒判別センサ、各気筒の吸入行程開始時の上死点 ( T D C ) に関し所定クランク角度前のクランク角度位置で ( 6 気筒エンジンではクランク角 1 2 0 度毎に ) T D C パルスを出力する T D C センサ及び T D C パルスより短い一定クランク角周期 ( 例えば 3 0 度周期 ) で C R K パルスを発生する C R K センサから成り、 C Y L パルス、 T D C パルス及び C R K パルスが E C U 5 に供給される。これらの信号パルスは、燃料噴射時期、点火時期等の各種タイミング制御及びエンジン回転数 ( エンジン回転速度 ) N E の検出に使用される。

## 【 0 0 1 6 】

気筒休止機構 3 0 は、エンジン 1 の潤滑油を作動油として使用し、油圧駆動される。オイルポンプ 3 1 により加圧された作動油は、油路 3 2 及び吸気側油路 3 3 i , 排気側油路 3 3 e を介して、気筒休止機構 3 0 に供給される。油路 3 2 と、油路 3 3 i 及び 3 3 e との間に、吸気側電磁弁 3 5 i 及び排気側電磁弁 3 5 e が設けられており、これらの電磁弁 3 5 i , 3 5 e は E C U 5 に接続されてその作動が E C U 5 により制御される。

## 【 0 0 1 7 】

油路 3 3 i , 3 3 e には、作動油圧が所定閾値より低下するとオンする油圧スイッチ 3 4 i , 3 4 e が設けられており、その検出信号は、 E C U 5 に供給される。また、油路 3 2 の途中には、作動油温 T O I L を検出する作動油温センサ 3 3 が設けられており、その検出信号が E C U 5 に供給される。

## 【 0 0 1 8 】

気筒休止機構 3 0 の具体的な構成例は、例えば特開平 1 0 - 1 0 3 0 9 7 号公報に示されており、本実施形態でも同様の機構を用いている。この機構によれば、電磁弁 3 5 i , 3 5 e が閉弁され、油路 3 3 i , 3 3 e 内の作動油圧が低いときは、各気筒 ( # 1 ~ # 3 ) の吸気弁及び排気弁が通常の開閉作動を行う一方、電磁弁 3 5 i , 3 5 e が開弁され、油路 3 3 i , 3 3 e 内の作動油圧が高くなると、各気筒 ( # 1 ~ # 3 ) の吸気弁及び排気弁が閉弁状態を維持する。すなわち、電磁弁 3 5 i , 3 5 e の閉弁中は、全ての気筒を作動させる全気筒運転が行われ、電磁弁 3 5 i , 3 5 e を開弁させると、 # 1 ~ # 3 気筒を休止させ、 # 4 ~ # 6 気筒のみ作動させる一部気筒運転が行われる。

## 【 0 0 1 9 】

吸気管 2 のスロットル弁 3 の下流側と、排気管 1 3 との間には、排気還流通路 2 1 が設けられており、排気還流通路 2 1 の途中には排気還流量を制御する排気還流弁 ( 以下「 E G R 弁」という ) 2 2 が設けられている。 E G R 弁 2 2 は、ソレノイドを有する電磁弁であり、その弁開度は E C U 5 により制御される。 E G R 弁 2 2 には、その弁開度 ( 弁リフト量 ) L A C T を検出するリフトセンサ 2 3 が設けられており、その検出信号は E C U 5 に供給される。排気還流通路 2 1 及び E G R 弁 2 2 より、排気還流機構が構成される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 0 】

エンジン 1 の各気筒毎に設けられた点火プラグ 1 2 は、E C U 5 に接続されており、点火プラグ 1 2 の駆動信号、すなわち点火信号が E C U 5 から供給される。

E C U 5 には大気圧 P A を検出する大気圧センサ 1 4、エンジン 1 により駆動される車両の走行速度（車速）V P を検出する車速センサ 1 5、当該車両の変速機のギヤ位置 G P を検出するギヤ位置センサ 1 6、及び当該車両のアクセルペダルの踏み込み量（以下「アクセルペダル操作量」という）A P を検出するアクセルセンサ 1 7 が接続されており、これらのセンサの検出信号が E C U 5 に供給される。

## 【 0 0 2 1 】

E C U 5 は、各種センサからの入力信号波形を整形し、電圧レベルを所定レベルに修正し、アナログ信号値をデジタル信号値に変換する等の機能を有する入力回路、中央演算処理回路（以下「C P U」という）、C P U で実行される各種演算プログラム及び演算結果等を記憶する記憶回路、前記燃料噴射弁 6 に駆動信号を供給する出力回路等から構成される。E C U 5 は、各種センサの検出信号に基づいて、燃料噴射弁 6 の開弁時間、点火時期及び E G R 弁 2 2 の開度を制御するとともに、電磁弁 3 5 i、3 5 e の開閉を行って、エンジン 1 の全筒運転と、一部気筒運転との切り換え制御を行う。さらに E C U 5 は、アクセルペダル操作量 A P に応じてスロットル弁 3 の目標開度 T H C M D を算出し、検出したスロットル弁開度 T H が目標開度 T H C M D に一致するようにアクチュエータ 2 4 の駆動制御を行う。

## 【 0 0 2 2 】

図 3 は、一部の気筒を休止させる気筒休止（一部気筒運転）の実行条件を判定する処理のフローチャートである。この処理は E C U 5 の C P U で所定時間（例えば 1 0 ミリ秒）毎に実行される。

ステップ S 1 1 では、始動モードフラグ F S T M O D が「 1 」であるか否かを判別し、F S T M O D = 1 であってエンジン 1 の始動（クランキング）中であるときは、検出したエンジン水温 T W を始動モード水温 T W S T M O D として記憶する（ステップ S 1 3）。次いで、始動モード水温 T W S T M O D に応じて図 4 に示す T M T W C S D L Y テーブルを検索し、遅延時間 T M T W C S D L Y を算出する。T M T W C S D L Y テーブルは、始動モード水温 T W S T M O D が第 1 所定水温 T W 1（例えば 4 0 ）以下の範囲では、遅延時間 T M T W C S D L Y が所定遅延時間 T D L Y 1（例えば 2 5 0 秒）に設定され、始動モード水温 T W S T M O D が第 1 所定水温 T W 1（例えば 4 0 ）より高く第 2 所定水温 T W 2（例えば 6 0 ）以下の範囲では、始動モード水温 T W S T M O D が高くなるほど遅延時間 T M T W C S D L Y が減少するように設定され、始動モード水温 T W S T M O D が第 2 所定水温 T W 2 より高い範囲では、遅延時間 T M T W C S D L Y は「 0 」に設定されている。

## 【 0 0 2 3 】

続くステップ S 1 5 では、ダウンカウントタイマ T C S W A I T を遅延時間 T M T W C S D L Y に設定してスタートさせ、気筒休止フラグ F C Y L S T P を「 0 」に設定する（ステップ S 2 4）。これは気筒休止の実行条件が不成立であることを示す。

## 【 0 0 2 4 】

ステップ S 1 1 で F S T M O D = 0 であって通常運転モードであるときは、エンジン水温 T W が気筒休止判定温度 T W C S T P（例えば 7 5 ）より高いか否かを判別する（ステップ S 1 2）。T W < T W C S T P であるときは、実行条件不成立と判定し、前記ステップ S 1 4 に進む。エンジン水温 T W が気筒休止判定温度 T W C S T P より高いときは、ステップ S 1 2 からステップ S 1 6 に進み、ステップ S 1 5 でスタートしたタイマ T C S W A I T の値が「 0 」であるか否かを判別する。T C S W A I T > 0 である間は、前記ステップ S 2 4 に進み、T C S W A I T = 0 となると、ステップ S 1 7 に進む。

## 【 0 0 2 5 】

ステップ S 1 7 では、車速 V P 及びギヤ位置 G P に応じて図 5 に示す T H C S テーブルを検索し、ステップ S 1 8 の判別に使用する上側閾値 T H C S H 及び下側閾値 T H C S L を

10

20

30

40

50

算出する。図5において、実線が上側閾値THCSHに対応し、破線が下側閾値THCSLに対応する。THCSテーブルは、ギヤ位置GP毎に設定されており、各ギヤ位置(2速~5速)において、大まかには車速VPが増加するほど、上側閾値THCSH及び下側閾値THCSLが増加するように設定されている。ただし、ギヤ位置GPが2速のときは、車速VPが変化しても上側閾値THCSH及び下側閾値THCSLは一定に維持される領域が設けられている。またギヤ位置GPが1速のときは、常に全筒運転を行うので、上側閾値THCSH及び下側閾値THCSLは例えば「0」に設定される。また車速VPが同一であれば、低速側ギヤ位置GPに対応する閾値(THCSH, THCSL)の方が、高速側ギヤ位置GPに対応する閾値(THCSH, THCSL)より大きな値に設定されている。

10

## 【0026】

ステップS18では、スロットル弁開度THが閾値THCSより小さいか否かの判別をヒステリシスを伴って行う。具体的には、気筒休止フラグFCYLSTPが「1」であるときは、スロットル弁開度THが増加して上側閾値THCSHに達すると、ステップS18の答が否定(NO)となり、気筒休止フラグFCYLSTPが「0」であるときは、スロットル弁開度THが減少して下側閾値THCSLを下回ると、ステップS18の答が肯定(YES)となる。

## 【0027】

ステップS18の答が肯定(YES)であるときは、大気圧PAが所定圧PACS(例えば86.6kPa(650mmHg))以上であるか否かを判別し(ステップS19)、その答が肯定(YES)であるとき、吸気温度TAが所定下限温度TACSL(例えば-10)以上であるか否かを判別し(ステップS20)、その答が肯定(YES)であるときは、吸気温度TAが所定上限温度TACSH(例えば45)より低いかなんかを判別し(ステップS21)、その答が肯定(YES)であるときは、エンジン回転数NEが所定回転数NECSより低いかなんかを判別する(ステップS22)。ステップS22の判別は、ステップS18と同様にヒステリシスを伴って行われる。すなわち、気筒休止フラグFCYLSTPが「1」であるときは、エンジン回転数NEが増加して上側回転数NECSH(例えば3500rpm)に達すると、ステップS22の答が否定(NO)となり、気筒休止フラグFCYLSTPが「0」であるときは、エンジン回転数NEが減少して下側回転数NECSL(例えば3300rpm)を下回ると、ステップS22の答が肯定(YES)となる。

20

30

## 【0028】

ステップS18~S22の何れかの答が否定(NO)であるときは、気筒休止の実行条件が不成立と判定し、前記ステップS24に進む。一方ステップS18~S22の答がすべて肯定(YES)であるときは、気筒休止の実行条件が成立していると判定し、気筒休止フラグFCYLSTPを「1」に設定する(ステップS23)。

## 【0029】

気筒休止フラグFCYLSTPが「1」に設定されているときは、#1~#3気筒を休止させ、#4~#6気筒を作動させる一部気筒運転が実行され、気筒休止フラグFCYLSTPが「0」に設定されているときは、全気筒#1~#6を作動させる全筒運転が実行される。

40

## 【0030】

図6は、燃料噴射弁6による燃料噴射を停止するフュエルカット運転の実行条件を判定する処理のフローチャートである。この処理は、TDCパルスの発生に同期して実行される。

ステップS31では、気筒休止フラグFCYLSTPが「1」であるか否かを判別し、FCYLSTP=1であって一部気筒運転中であるときは、エンジン回転数NEに応じて図7に示すPBFNC SHテーブル(ラインL1)を検索し、一部気筒運転用の上側判定閾値PBFNC SHを算出する(ステップS32)。PBFNC SHテーブルは、エンジン回転数NEが第1所定回転数NE1(例えば2000rpm)以下の範囲及び第2

50

所定回転数  $NE_2$  (たとえば  $3000 \text{ rpm}$ ) 以上の範囲では、上側判定閾値  $PBFNCNCSH$  が一定値に設定され、第1所定回転数  $NE_1$  から第2所定回転数  $NE_2$  までの範囲では、エンジン回転数  $NE$  が増加するほど、上側判定閾値  $PBFNCNCSH$  が増加するように設定されている。

【0031】

ステップ  $S_{33}$  では、図7に示す  $PBFNCNCSL$  テーブル (ライン  $L_2$ ) を検索し、一部気筒運転用の下側判定閾値  $PBFNCNCSL$  を算出する。 $PBFNCNCSL$  テーブルは、エンジン回転数  $NE$  が第1所定回転数  $NE_1$  以下の範囲及び第3所定回転数  $NE_3$  (例えば  $3500 \text{ rpm}$ ) 以上の範囲では、下側判定閾値  $PBFNCNCSL$  が一定値に設定され、第1所定回転数  $NE_1$  から第3所定回転数  $NE_3$  までの範囲では、エンジン回転数  $NE$  が増加するほど、下側判定閾値  $PBFNCNCSL$  が増加するように設定されている。

10

【0032】

ステップ  $S_{34}$  では、上側判定圧力  $PBFNCNH$  及び下側判定圧力  $PBFCNL$  を、それぞれ一部気筒運転用の上側判定閾値  $PBFNCNCSH$  及び下側判定閾値  $PBFNCNCSL$  に設定し、ステップ  $S_{38}$  に進む。

【0033】

一方、ステップ  $S_{31}$  で  $FCYLSTP = 0$  であって全筒運転中であるときは、エンジン回転数  $NE$  に応じて図7に示す  $PBFCNLVH$  テーブル (ライン  $L_3$ ) を検索し、全筒運転用の上側判定閾値  $PBFCNLVH$  を算出する (ステップ  $S_{35}$ )。 $PBFCNLVH$  テーブルは、エンジン回転数  $NE$  が第1所定回転数  $NE_1$  以下の範囲及び第3所定回転数  $NE_3$  以上の範囲では、上側判定閾値  $PBFCNLVH$  が一定値に設定され、第1所定回転数  $NE_1$  から第3所定回転数  $NE_3$  まで範囲では、エンジン回転数  $NE$  が増加するほど、上側判定閾値  $PBFCNLVH$  が増加するように設定されている。

20

【0034】

ステップ  $S_{36}$  では、図7に示す  $PBFCNLV L$  テーブル (ライン  $L_4$ ) を検索し、全筒運転用の下側判定閾値  $PBFCNLV L$  を算出する。 $PBFCNLV L$  テーブルは、エンジン回転数  $NE$  が第1所定回転数  $NE_1$  以下の範囲及び第3所定回転数  $NE_3$  以上の範囲では、下側判定閾値  $PBFCNLV L$  が一定値に設定され、第1所定回転数  $NE_1$  から第3所定回転数  $NE_3$  まで範囲では、エンジン回転数  $NE$  が増加するほど、下側判定閾値  $PBFCNLV L$  が増加するように設定されている。

30

【0035】

ステップ  $S_{37}$  では、上側判定圧力  $PBFNCNH$  及び下側判定圧力  $PBFCNL$  を、それぞれ全筒運転用の上側判定閾値  $PBFNCNCSH$  及び下側判定閾値  $PBFNCNCSL$  に設定し、ステップ  $S_{38}$  に進む。

【0036】

図7に示すように、上記判定閾値  $PBFNCNCSH$ ,  $PBFNCNCSL$ ,  $PBFCNLVH$  及び  $PBFCNLV L$  は、エンジン回転数  $NE$  に拘わらず、 $PBFNCNCSH > PBFNCNCSL > PBFCNLVH > PBFCNLV L$  なる関係を満たすように設定されている。

【0037】

ステップ  $S_{38}$  では、大気圧  $PA$  に応じて図8に示す  $DPBFC$  テーブルを検索し、大気圧補正項  $DPBFC$  を算出する。 $DPBFC$  テーブルは、大気圧  $PA$  が第1所定圧  $PA_1$  ( $12 \text{ kPa}$ ) より低い範囲では、大気圧補正項  $DPBFC$  が一定値  $DPBFC_1$  (例えば  $17 \text{ kPa}$ ) に設定され、大気圧  $PA$  が第1所定圧  $PA_1$  から第2所定圧  $PA_2$  (例えば  $101 \text{ kPa}$ ) までの範囲では、大気圧  $PA$  が低下するほど大気圧補正項  $DPBFC$  が増加するように設定され、大気圧  $PA$  が第2所定圧  $PA_2$  以上の範囲では、大気圧補正項  $DPBFC$  が「0」に設定されている。

40

【0038】

ステップ  $S_{39}$  では、下記式 (1) 及び (2) に上側判定圧力  $PBFNCNH$ 、下側判定圧力  $PBFCNL$  及び大気圧補正項  $DPBFC$  を適用して、補正上側判定圧力  $PBFCH$  及

50

び補正下側判定圧力  $PBFCL$  を算出する。

$$PBFCH = PBFCH - DPBFC \quad (1)$$

$$PBFCL = PBFCL - DPBFC \quad (2)$$

【0039】

ステップ S40 では、フュエルカットフラグ  $FFC$  が「1」であるか否かを判別する。 $FFC = 0$  であって通常運転中である（フュエルカット運転中でない）ときは、吸気管内絶対圧  $PBA$  が補正下側判定圧力  $PBFCL$  以上か否かを判別する（ステップ S41）。 $PBA < PBFCL$  であるときは、エンジン回転数  $NE$  が上側判定回転数  $NPBFCLMH$ （例えば 1600 rpm）以下か否かを判別する（ステップ S42）。そして、 $NE > NPBFCLMH$  である時は、フュエルカット実行条件成立と判定し、フュエルカットフラグ  $FFC$  を「1」に設定する（ステップ S46）。またステップ S41 または S42 の何れかの答が肯定（YES）であるときは、フュエルカット実行条件不成立と判定し、フュエルカットフラグ  $FFC$  を「0」に維持する（ステップ S45）。

10

【0040】

ステップ S40 でフュエルカットフラグ  $FFC$  がすでに「1」に設定されているときは、吸気管内絶対圧  $PBA$  が補正上側判定圧力  $PBFCH$  以上か否かを判別する（ステップ S43）。 $PBA < PBFCH$  であるときは、エンジン回転数  $NE$  が下側判定回転数  $NPBFCLML$ （例えば 1400 rpm）以下か否かを判別する（ステップ S44）。そして、 $NE > NPBFCLML$  である時は、フュエルカット実行条件がまだ成立している判定し、フュエルカットフラグ  $FFC$  を「1」に維持する（ステップ S46）。またステップ S43 または S44 の何れかの答が肯定（YES）であるときは、フュエルカット実行条件が不成立と判定し、フュエルカットフラグ  $FFC$  を「0」に戻す（ステップ S45）。

20

【0041】

フュエルカットフラグ  $FFC$  が「1」に設定されると、図示しない燃料噴射時間算出処理により燃料噴射時間  $TOUT$  が「0」に設定され、フュエルカット運転が実行される。また、フュエルカットフラグ  $FFC$  が「0」に設定されると、燃料噴射時間  $TOUT$  は、エンジン運転状態に応じた値に設定され、通常運転が実行される。

【0042】

図6の処理によれば、一部気筒運転中は、上側判定圧力  $PBFCH$  及び下側判定圧力  $PBFCL$  は、全筒運転中より高い値に設定され、フュエルカット運転中は、吸気管内絶対圧  $PBA$  が増加して補正上側判定圧力  $PBFCH$  以上となると、フュエルカット運転から通常運転に移行する。アクセルペダルが踏み込まれて吸気管内絶対圧  $PBA$  が増加していく過程では、一部気筒運転時は、全筒運転時より吸気管内絶対圧  $PBA$  が高くなるので、一部気筒運転時は、全筒運転時より判定圧力  $PBFCH$  を高くすることにより、一部気筒運転時の燃料供給再開の時期は、全筒運転時とほぼ同一となる。

30

【0043】

図9は、スロットル弁3の目標開度  $THCMD$  を算出する処理のフローチャートである。この処理は、ECU5のCPUで所定時間（例えば10ミリ秒）毎に実行される。ステップ S51 では、アクセルペダル操作量  $AP$  に応じて基本目標開度  $THBASE$  を算出する。基本目標開度  $THBASE$  は、アクセルペダル操作量  $AP$  にほぼ比例するように設定される。

40

【0044】

ステップ S52 では、基本目標開度  $THBASE$  の補正処理を行い、目標開度  $THCMD$  を算出する。すなわち、作動気筒数の変更（一部気筒運転から全筒運転への切換、またはその逆の切換）によるエンジン出力トルクの変動を抑制するための補正処理が行われ、目標開度  $THCMD$  が算出される。

【0045】

ステップ S53 では、図10に示す  $THAC$  算出処理を実行し、加速増量項  $THAC$  を算出する。続くステップ S54 では、ステップ S52 で算出された目標開度  $THCMD$  を加速増量項  $THAC$  だけ増加させる。

50

## 【 0 0 4 6 】

図 1 0 は、図 9 のステップ S 5 3 で実行される T H A C 算出処理のフローチャートである。

ステップ S 6 1 では、車速 V P が所定車速 V A P (例えば、5 km/h) より高いか否かを判別し、その答が肯定 (Y E S) であるときは、アクセルペダル操作量 A P が所定量 A P A C (例えば、アクセルペダルを完全に踏み込んだ状態を 1 0 0 % としたとき、1.3 % 程度に相当する操作量) より大きいと判別する (ステップ S 6 2)。ステップ S 6 1 または S 6 2 の答が、否定 (N O) であるときは、加速増量項 T H A C を「0」に設定する (ステップ S 6 3)。

## 【 0 0 4 7 】

車速 V P が所定車速 V A P より高く、かつアクセルペダル操作量 A P が所定量 A P A C より大きいときは、ステップ S 6 4 に進み、気筒休止フラグ F C Y L S T P が「1」であるか否かを判別する。F C Y L S T P = 0 であって全筒運転中であるときは、エンジン回転数 N E に応じて図 1 1 に実線で示す I P B F C C S 0 テーブルを検索し、全筒運転用の吸入空気量の増加量 I P B F C C S 0 (体積流量: リットル/min) を算出する (ステップ S 6 8)。I P B F C C S 0 テーブルは、エンジン回転数 N E が増加するほど、増加量 I P B F C C S 0 が増加するように設定されている。

## 【 0 0 4 8 】

次いで、増加量 I P B F C C S 0 をスロットル弁開度の増加量 T H F C C S 0 に変換し (ステップ S 6 9)、加速増量項 T H A C を変換された増加量 T H F C C S 0 に設定する。 (ステップ S 7 0)。

## 【 0 0 4 9 】

一方 F C Y L S T P = 1 であって一部気筒運転中であるときは、ステップ S 6 5 に進み、エンジン回転数 N E の応じて図 1 1 に破線で示す I P B F C C S 1 テーブルを検索し、一部気筒運転用の吸入空気量の増加量 I P B F C C S 1 (体積流量: リットル/min) を算出する。I P B F C C S 1 テーブルは、エンジン回転数 N E が増加するほど、増加量 I P B F C C S 1 が増加するように設定されている。ただし、エンジン回転数 N E が 3 0 0 0 r p m 程度より高くなると、増加量 I P B F C C S 1 はエンジン回転数 N E に依存しない一定値に設定される。

## 【 0 0 5 0 】

次いで、増加量 I P B F C C S 1 をスロットル弁開度の増加量 T H F C C S 1 に変換し (ステップ S 6 6)、加速増量項 T H A C を変換された増加量 T H F C C S 1 に設定する (ステップ S 6 7)。

## 【 0 0 5 1 】

図 1 2 は、フュエルカット運転実行中にアクセルペダルが踏み込まれた場合の燃料供給再開時期を説明するためのタイムチャートである。同図 (a) は、加速増量項 T H A C による吸入空気量の増量を行わない例を示し、同図 (b) は、加速増量項 T H A C による吸入空気量の増量を行っている例を示す。

## 【 0 0 5 2 】

同図 (a) に示す例では、アクセルペダル操作量 A P の増加が時刻 t 1 から始まり、それに伴ってスロットル弁開度 T H 及び吸気管内絶対圧 P B A が増加する。そして吸気管内絶対圧 P B A が判定圧力 P B F C H に達する時刻 t 2 に、フュエルカットフラグ F F C が「0」に戻され、燃料供給が再開される。したがって、アクセルペダルの踏み込み開始から燃料供給再開までの遅れ時間 T D L Y が長くなる。

## 【 0 0 5 3 】

一方同図 (b) に示す例では、アクセルペダルの踏み込み開始の直後にスロットル弁開度 T H がステップ状に増加し、それにもなって吸気管内絶対圧 P B A が上昇し、判定圧力 P B F C H を越える。その結果、時刻 t 2 a において、燃料供給が再開され、遅れ時間 T D L Y を大幅に短縮することができる。

## 【 0 0 5 4 】

10

20

30

40

50

すなわち、図10の処理によれば、車速VPが所定車速VAPより高く、かつアクセルペダル操作量APが所定量APACより大きいときは、作動気筒数及びエンジン回転数NEに応じて、吸入空気量の増量が行われるので、フューエルカットが行われる低負荷運転状態において、アクセルペダルが踏み込まれると、吸入空気量が直ちに増加して、吸気管内絶対圧PBAが判定圧力PBFCHを越える。その結果、アクセルペダルの踏み込みとほぼ同時にエンジン出力が増加し、運転性を向上させることができる。また、作動気筒数（一部気筒運転か全筒運転か）及びエンジン回転数NEに応じた増加量だけ吸入空気量が増加されるので、一部気筒運転か全筒運転かに拘わらず、同様の操作感が得られる。

#### 【0055】

本実施形態では、気筒休止機構30が切換手段を構成し、スロットル弁開度センサ4、吸気温センサ8、エンジン水温センサ9、クランク角度位置センサ10、車速センサ15、及びギヤ位置センサ16が運転パラメータ検出手段を構成し、吸気管内絶対圧センサ7が吸気管内圧検出手段を構成し、アクセルセンサ17が、加速意志パラメータ検出手段を構成し、スロットル弁3、アクチュエータ24及びECU5が空気量制御手段を構成する。またECU5は、指令手段及び燃料遮断手段を構成する。より具体的には、図3の処理が指令手段に相当し、図6の処理が燃料遮断手段に相当し、図9の処理が空気量制御手段に相当する。

#### 【0056】

なお本発明は上述した実施形態に限るものではなく、種々の変形が可能である。例えば、上述した図10のステップS62では、アクセルペダル操作量APが所定量APACより大きいか否かを判別しているが、スロットル弁開度THが所定開度THAP（例えば全開開度を100%としたとき、1.3%程度に相当する開度）より大きいか否かを判別するようにしてもよい。その場合には、スロットル弁開度センサ4が、加速意志パラメータ検出手段を構成する。

#### 【0057】

また上述した実施形態では、DBW（Drive By Wire）型のスロットル弁を使用し、スロットル弁3、アクチュエータ24及びECU5により空気量制御手段を構成したが、アクセルペダルと機械的にリンクしたスロットル弁を使用し、このスロットル弁をバイパスするバイパス通路、及び該バイパス通路を介して吸入される空気量を制御するバイパス空気量制御弁を設け、バイパス空気量制御弁をECU5により制御することにより、吸入空気量を制御するようにしてもよい。すなわちその場合には、バイパス通路、バイパス空気量制御弁及びECU5により空気量制御手段が構成される。

#### 【0058】

また本発明は、クランク軸を鉛直方向とした船外機などのような船舶推進機用エンジンに気筒休止機構を設けた場合の制御にも適用が可能である。

#### 【0059】

#### 【発明の効果】

以上詳述したように請求項1に記載の発明によれば、運転者の加速意志を示す加速意志パラメータの値が所定値より大きく、かつ車両走行速度が所定速度を越えるときは、吸入空気量が増加される。したがって、アクセルペダルが踏み込まれ、加速意志パラメータの値が所定値を越えると、吸入空気量が直ちに増加して機関負荷が増大し、吸気管内圧力が判定圧力を越える。その結果、アクセルペダルの踏み込みとほぼ同時に機関出力が増加し、運転性を向上させることができる。また、作動気筒数（一部気筒運転か全筒運転か）及び機関回転数に応じた増加量だけ吸入空気量が増加されるので、一部気筒運転か全筒運転かに拘わらず、同様の操作感が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかる内燃機関及びその制御装置の構成を示す図である。

【図2】気筒休止機構の油圧制御系の構成を示す図である。

【図3】気筒休止条件を判定する処理のフローチャートである。

【図4】図3の処理で使用されるTMTWCSDLYテーブルを示す図である。

10

20

30

40

50

【図5】図3の処理で使用されるTHCSテーブルを示す図である。

【図6】フュエルカット運転を実行する条件を判定する処理のフローチャートである。

【図7】図6の処理で使用される、判定閾値設定用のテーブルを示す図である。

【図8】図6の処理で使用されるDPBFCテーブルを示す図である。

【図9】スロットル弁の目標開度（THCMD）を算出する処理のフローチャートである。

。

【図10】図9の処理で実行される加速増量項（THAC）を算出する処理のフローチャートである。

【図11】図9の処理で使用されるテーブルを示す図である。

【図12】フュエルカット運転中にアクセルペダルが踏み込まれた場合における吸気管内圧力の変化及び燃料供給再開時期を説明するためのタイムチャートである。

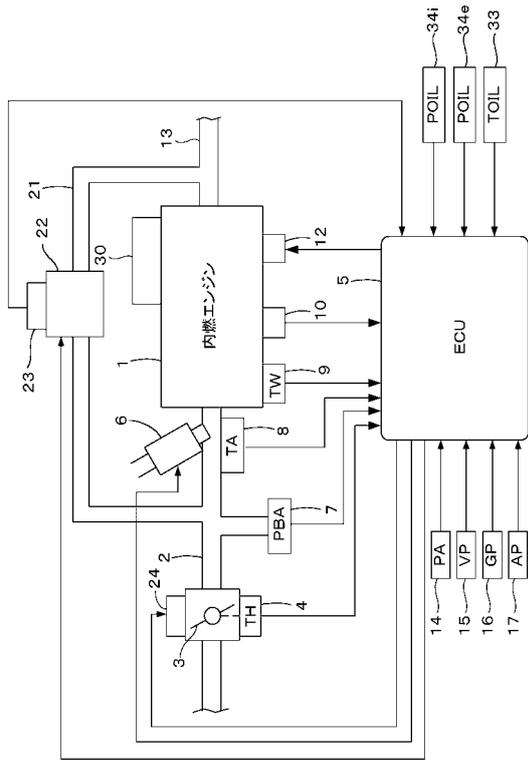
10

【符号の説明】

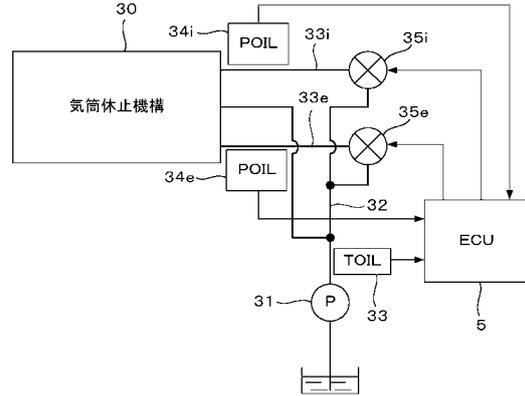
- 1 内燃機関
- 2 吸気管
- 3 スロットル弁（空気量制御手段）
- 4 スロットル弁開度センサ（運転パラメータ検出手段、加速意志パラメータ検出手段）
- 5 電子制御ユニット（指令手段、燃料遮断手段、空気量制御手段）
- 7 吸気管内絶対圧センサ（吸気管内圧力検出手段）
- 8 吸気温センサ（運転パラメータ検出手段）
- 9 エンジン水温センサ（運転パラメータ検出手段）
- 10 クランク角度位置センサ（運転パラメータ検出手段）
- 15 車速センサ（運転パラメータ検出手段）
- 16 ギヤ位置センサ（運転パラメータ検出手段）
- 17 アクセルセンサ（加速意志パラメータ検出手段）
- 24 アクチュエータ（空気量制御手段）
- 30 気筒休止機構（切換手段）

20

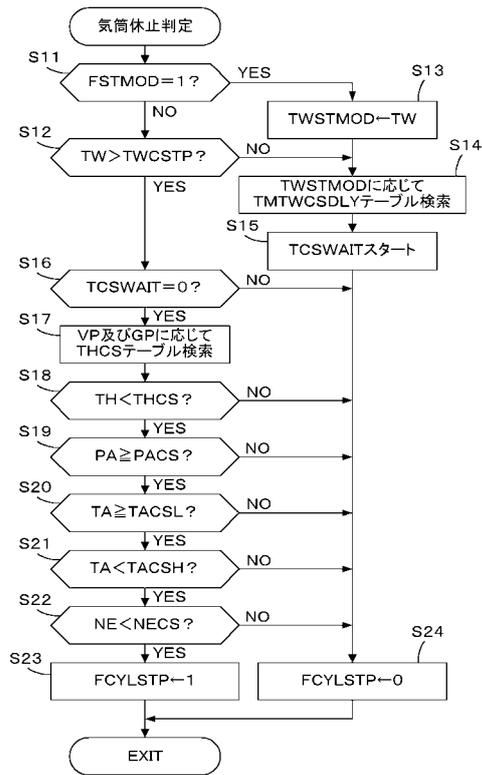
【図1】



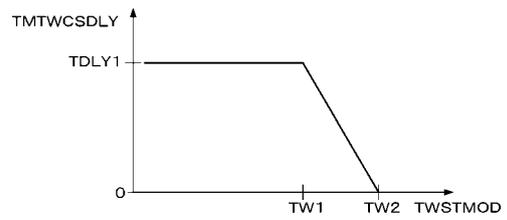
【図2】



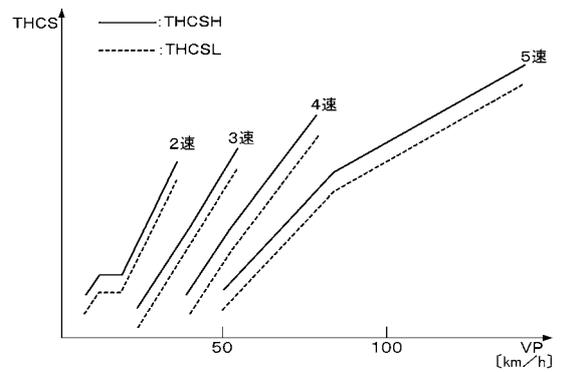
【図3】



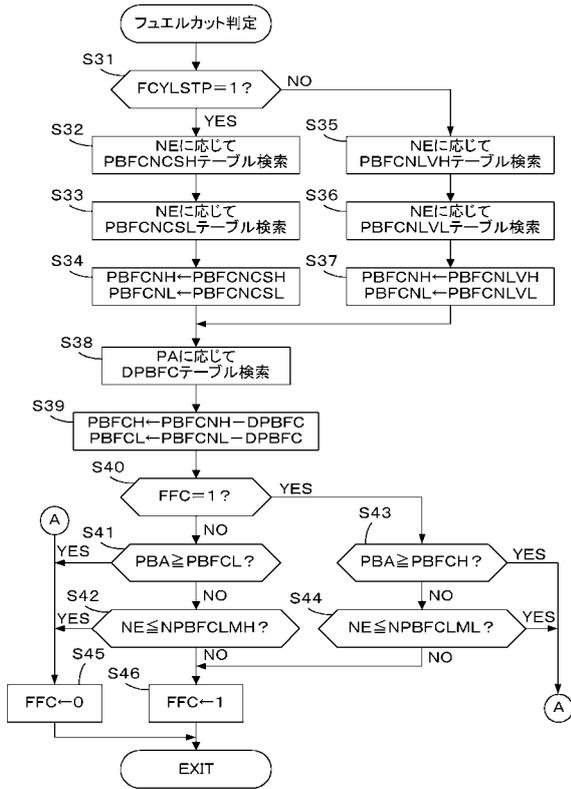
【図4】



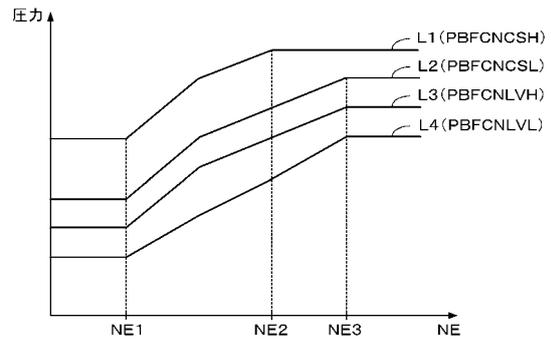
【図5】



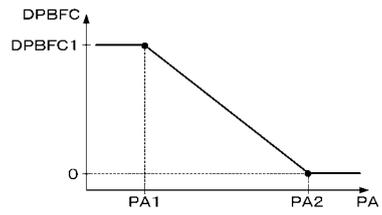
【図6】



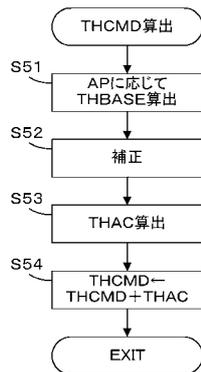
【図7】



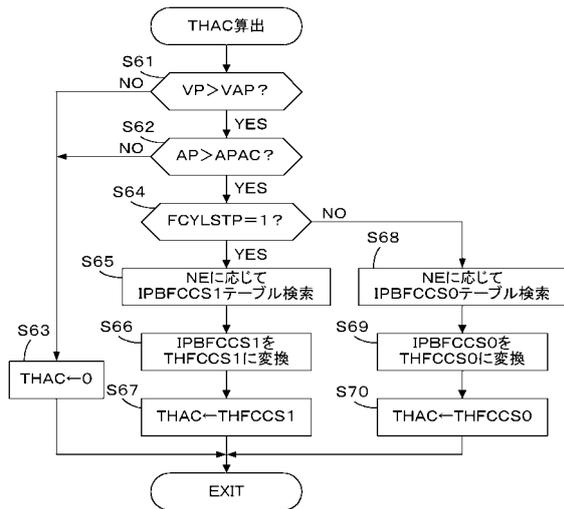
【図8】



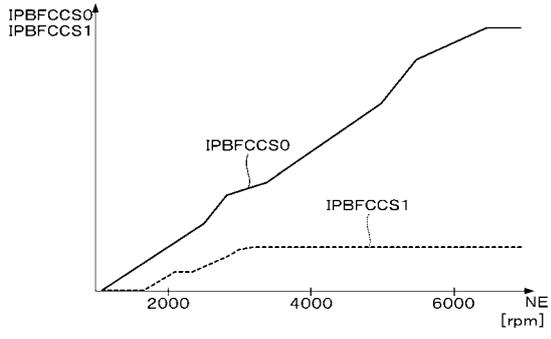
【図9】



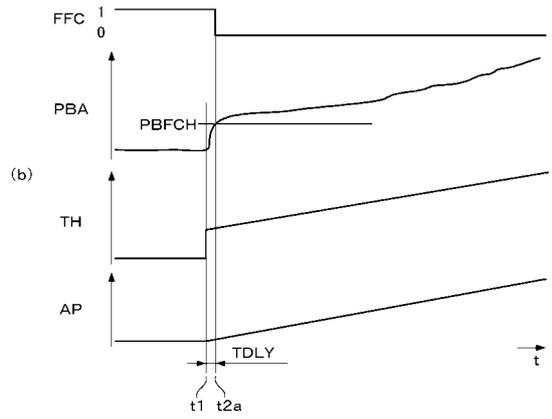
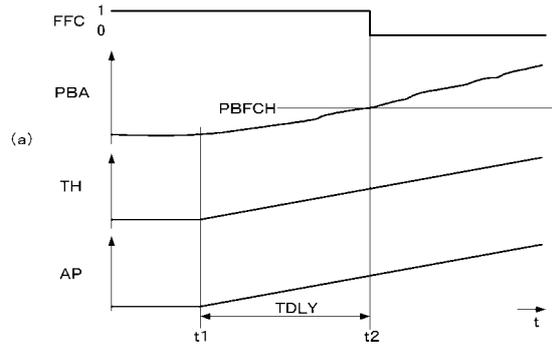
【図10】



【 1 1 】



【 1 2 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 0 2 D 43/00 3 0 1 K  
F 0 2 D 43/00 3 0 1 Z

(72)発明者 磯野 達郎  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 後藤 信朗

(56)参考文献 特開2001-234792(JP,A)  
特公平08-006619(JP,B2)  
特開2002-089341(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 17/02  
F02D 13/06  
F02D 41/02  
F02D 41/04  
F02D 43/00