

(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2012-241574

(P2012-241574A)

(43) 公開日 平成24年12月10日 (2012. 12. 10)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>FO2D 41/08 (2006.01)</b>	FO2D 41/08 315	3G301
<b>FO2D 41/04 (2006.01)</b>	FO2D 41/08 310	3G384
<b>FO2D 43/00 (2006.01)</b>	FO2D 41/04 315	
<b>FO2D 45/00 (2006.01)</b>	FO2D 41/04 310E	
	FO2D 41/04 310F	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-110968 (P2011-110968)  
 (22) 出願日 平成23年5月18日 (2011. 5. 18)

(71) 出願人 000002967  
 ダイハツ工業株式会社  
 大阪府池田市ダイハツ町1番1号  
 (74) 代理人 100085338  
 弁理士 赤澤 一博  
 (74) 代理人 100148910  
 弁理士 宮澤 岳志  
 (72) 発明者 藤井 孝治  
 大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内  
 Fターム(参考) 3G301 HA04 HA11 HA13 JA31 KA07  
 KA08 KA24 LA01 LA04 LB04  
 MA11 NA08 NE01 PA10Z PA11Z  
 PA15Z PA16Z PD09Z PE01Z PE03Z  
 PE05Z

最終頁に続く

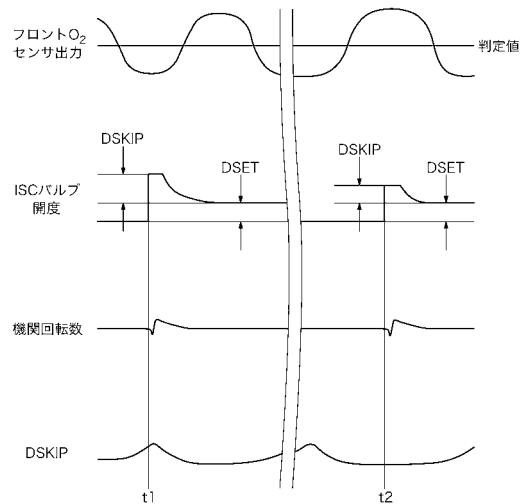
(54) 【発明の名称】 内燃機関の制御装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 アイドルまたは低負荷低回転の運転領域にて、内燃機関に対する外部負荷が増大するときにエンジン回転数が落ち込む問題を回避する。

【解決手段】 内燃機関に対する外部負荷が増大するときに、ISCバルブの開度を拡大させる操作を行うとともに燃料噴射量を増量する。この操作において、触媒を流通するガスの空燃比がリーンである場合には、空燃比がリッチである場合と比較して、ISCバルブの開度の拡大量DSKIPをより大きく設定する。

【選択図】 図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

アイドルまたは低負荷低回転の運転領域にて内燃機関に対する外部負荷が増大するときにISCバルブまたはスロットルバルブの開度を拡大させる操作を行うとともに燃料噴射量を増量する内燃機関の制御装置であって、

前記操作において、フロントO<sub>2</sub>センサを介して検出される触媒上流側の空燃比がリーンである場合にはリッチである場合と比較してISCバルブまたはスロットルバルブの開度の拡大量をより大きく設定し、並びに、リアO<sub>2</sub>センサを介して検出される触媒下流側の空燃比がリーンである場合にはリッチである場合と比較してISCバルブまたはスロットルバルブの開度の拡大量をより大きく補正することを特徴とする内燃機関の制御装置。

10

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、触媒による排出ガスの浄化能率を保つ目的で実施される空燃比の制御に関する。

**【背景技術】****【0002】**

一般に、自動車等の排気通路には、内燃機関から排出される排気ガス中に含まれる有害物質HC、CO、NO<sub>x</sub>を酸化/還元して無害化する触媒が装着されている。HC、CO、NO<sub>x</sub>の全てを効率よく浄化するには、排出ガスの空燃比をウィンドウと称する理論空燃比近傍の一定範囲に収束させる必要がある。そのために、触媒の上流及び下流にそれぞれ空燃比センサを配し、フロント、リア両センサの出力信号を用いる二重のフィードバックループを構築して空燃比をフィードバック制御することが行われている（例えば、下記特許文献を参照）。

20

**【0003】**

このようなフィードバック制御は、アイドル運転中も継続している。制御されるガスの空燃比は、触媒の排気ガス浄化能率を維持するべく、目標空燃比（理論空燃比またはその近傍）を中心としてゆっくりとリッチ/リーンを繰り返すように振動する。

**【0004】**

アイドル運転中にエアコンディショナや前照灯等の電気負荷がONになると、内燃機関にかかる負荷が大きくなり、エンジン回転数が落ち込む。そこで、電気負荷のスイッチがOFFからONに切替操作された時点で吸入空気量及び燃料噴射量を所定量増加させ、エンジン出力を上げて回転数の落ち込みを予防、耐エンスト性を高めることが行われている。

30

**【0005】**

しかしながら、気筒に充填されたガスの空燃比がリッチである期間とリーンである期間とでは、内燃機関の元々の出力に差異があり、電気負荷ONによるエンジン回転数の落ち込みの度合いが異なってくる。空燃比リーンの期間に電気負荷がONになった場合、エンジン回転数の落ち込みを抑止できないおそれがあった。

**【先行技術文献】**

40

**【特許文献】****【0006】**

【特許文献 1】特開 2010 - 138791 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

本発明は、上記の問題に初めて着目してなされたものであり、アイドルまたは低負荷低回転の運転領域にて内燃機関に対する外部負荷が増大するときにエンジン回転数が落ち込む問題を回避することを所期の目的としている。

**【課題を解決するための手段】**

50

## 【0008】

本発明では、アイドルまたは低負荷低回転の運転領域にて内燃機関に対する外部負荷が増大するときにISC (Idle Speed Control) バルブまたはスロットルバルブの開度を拡大させる操作を行うとともに燃料噴射量を増量する内燃機関の制御装置であって、前記操作において、フロントO<sub>2</sub>センサを介して検出される触媒上流側の空燃比がリーンである場合にはリッチである場合と比較してISCバルブまたはスロットルバルブの開度の拡大量をより大きく設定し、並びに、リアO<sub>2</sub>センサを介して検出される触媒下流側の空燃比がリーンである場合にはリッチである場合と比較してISCバルブまたはスロットルバルブの開度の拡大量をより大きく補正することを特徴とする制御装置を構成した。

10

## 【0009】

つまり、空燃比リーンの期間に電気負荷に代表される外部負荷が増大する場合には、空燃比リッチの期間に比べて吸入空気量及び燃料噴射量をより多く増量することとし、エンジン回転数の落ち込みを抑制するようにした。

## 【発明の効果】

## 【0010】

本発明によれば、アイドルまたは低負荷低回転の運転領域にて内燃機関に対する外部負荷が増大するときにエンジン回転数が落ち込む問題を有効に回避できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0011】

20

【図1】本発明の一実施形態の空燃比制御装置のハードウェア資源構成を示す図。

【図2】フロントO<sub>2</sub>センサの出力を参照した空燃比フィードバック制御の様態を示すタイミング図。

【図3】制御中心補正量FACFと遅延時間TDR、TDLとの関係を例示するグラフ。

【図4】リアO<sub>2</sub>センサの出力を参照した空燃比フィードバック制御の様態を示すタイミング図。

【図5】アイドル運転中に電気負荷がONになった場合のISCバルブ開度の補正の様態を示すタイミング図。

【図6】触媒を流通するガスの空燃比とISC補正量DSKIPとの関係を示すグラフ。

## 【発明を実施するための形態】

30

## 【0012】

本発明の一実施形態を、図面を参照して説明する。図1に、本実施形態における車両用内燃機関0の概要を示す。本実施形態の内燃機関0は、複数の気筒1（図1には、そのうち一つを図示している）と、各気筒1内に燃料を噴射するインジェクタ11と、各気筒1に吸気を供給するための吸気通路3と、各気筒1から排気を排出するための排気通路4と、吸気通路3を流通する吸気を過給する排気ターボ過給機5と、排気通路4から吸気通路3に向けてEGRガスを還流させる外部EGR通路2とを備えている。

## 【0013】

吸気通路3は、外部から空気を取り入れて気筒1の吸気ポートへと導く。吸気通路3上には、エアクリーナ31、過給機5のコンプレッサ51、インタクーラ32、スロットルバルブ33、サージタンク34、吸気マニホールド35を、上流からこの順序に配置している。

40

## 【0014】

また、吸気系において、スロットルバルブ33を迂回する迂回通路にISCバルブ36を設けている。スロットルバルブ33がアクセルペダルの踏込量に応じて開閉する一方、ISCバルブはアクセルペダルが踏まれていないアイドル運転時にECU（電子制御装置）6から制御信号nの入力を受けて開閉する。

## 【0015】

排気通路4は、気筒1内で燃料を燃焼させた結果発生した排気を気筒1の排気ポートから外部へと導く。この排気通路4上には、排気マニホールド42、過給機5の駆動タービン

50

5 2 及び三元触媒 4 1 を配置している。排気ターボ過給機 5 は、駆動タービン 5 2 とコンプレッサ 5 1 とを同軸で連結し連動するように構成したものである。そして、駆動タービン 5 2 を排気のエネルギーを利用して回転駆動し、その回転力を以てコンプレッサ 5 1 にポンプ作用を営ませることにより、吸入空気を加圧圧縮（過給）して気筒 1 に送り込む。

【 0 0 1 6 】

触媒 4 1 の上流及び下流にはそれぞれ、排出ガスの空燃比を検出するための空燃比センサ（図示せず）を設けている。各空燃比センサは、排出ガスに接触して反応することにより、当該ガスの酸素濃度に応じた電圧信号を出力する、排出ガスの空燃比に対して非線形な出力特性を有する  $O_2$  センサである。周知の通り、 $O_2$  センサの出力特性は、ウィンドウの範囲では空燃比に対する出力の変化率が大きく急峻な傾きを示し、それよりも空燃比が大きいリーン領域では低位飽和値に漸近し、空燃比が小さいリッチ領域では高位飽和値に漸近する、いわゆる Z 特性曲線を描く。

10

【 0 0 1 7 】

外部 EGR (Exhaust Gas Recirculation) 通路 2 は、いわゆる高圧ループ EGR を実現するものである。外部 EGR 通路 2 の入口は、排気通路 4 におけるタービン 5 2 の上流の所定箇所に接続している。外部 EGR 通路 2 の出口は、吸気通路 3 におけるスロットルバルブ 3 3 の下流の所定箇所、具体的にはサージタンク 3 4 に接続している。外部 EGR 通路 2 上にも、EGR クーラ 2 1 及び EGR バルブ 2 2 を設けてある。

【 0 0 1 8 】

20

内燃機関 0 の運転制御を司る ECU 6 は、プロセッサ、メモリ、入力インタフェース、出力インタフェース等を有したマイクロコンピュータシステムである。入力インタフェースには、車速を検出する車速センサから出力される車速信号 a、エンジン回転数を検出する回転数センサから出力される回転数信号 b、スロットルバルブ 3 3 の開度を検出するスロットルポジションセンサから出力される開度信号 c、吸気通路 3（特に、サージタンク 3 4）内の吸気圧（過給圧）を検出する圧力センサから出力される吸気圧信号 d、吸気通路 3 内の吸気温を検出する温度センサから出力される吸気温信号 e、吸気カムシャフトの端部にあるタイミングセンサから出力されるクランク角度信号及び気筒判別用信号 f、排気カムシャフトの端部にあるタイミングセンサから所定クランク角度の回転毎に出力される排気カム信号 g、触媒 4 1 の上流側の排気ガスの空燃比を検出するフロント  $O_2$  センサから出力される信号 h、触媒 4 1 の下流側の排気ガスの空燃比を検出するリア  $O_2$  センサから出力される信号 i、エアコンディショナや照明灯等の電気負荷の ON/OFF を切り替えるスイッチの信号 j 等が入力される。出力インタフェースからは、インジェクタ 1 1 に対して燃料噴射信号 k、点火プラグ（のイグニッションコイル）に対して点火信号 l、EGR バルブ 2 2 に対して開度操作信号 m、ISC バルブ 3 6 に対して開度操作信号 n 等

30

【 0 0 1 9 】

ECU 6 のプロセッサは、予めメモリに格納されているプログラムを解釈、実行して、内燃機関 0 の運転を制御する。ECU 6 は、内燃機関 0 の運転制御に必要な各種情報 a、b、c、d、e、f、g、h、i、j を入力インタフェースを介して取得し、それらに基づいて吸気量や要求燃料噴射量、点火時期、要求 EGR 量等を演算する。そして、演算結果に対応した各種制御信号 k、l、m、n を出力インタフェースを介して印加する。

40

【 0 0 2 0 】

空燃比制御に関して詳記する。本実施形態において、制御装置たる ECU 6 は、気筒に充填される混合気空燃比を制御する。具体的には、まず、吸気圧信号 d 及び吸気温信号 e、エンジン回転数信号 b 等から吸入空気量を算出して基本噴射量 TP を決定する。次いで、この基本噴射量 TP を、上流側空燃比信号 j に応じて定まるフィードバック補正係数 FAF で補正し、さらには内燃機関 0 の状況に応じて定まる各種補正係数 K やインジェクタ 1 1 の無効噴射時間 TAUV をも加味して、最終的な燃料噴射時間（インジェクタ 1 1 に対する通電時間）T を算定する。燃料噴射時間 T は、 $T = TP \times FAF \times K + TAUV$

50

となる。そして、燃料噴射時間  $T$  だけインジェクタ 1 1 に信号  $k$  を入力、インジェクタ 1 1 を開弁して燃料を噴射させる。

【0021】

上流側空燃比信号  $j$  を参照したフィードバック制御は、例えば内燃機関 0 の冷却水温が所定温度以上で、燃料カット中でなく、パワー増量中でなく、内燃機関 0 の始動から所定時間が経過し、フロント  $O_2$  センサが活性中、吸気圧が正常である、等の諸条件が全て成立している場合に行う。このことは、アイドル運転中においても同様である。

【0022】

図 2 に示すように、ECU 6 は、触媒 4 1 を流れるガスの空燃比を検出するセンサであるフロント  $O_2$  センサの出力電圧  $h$  を、所定の判定値と比較して、判定値よりも高ければリッチ、判定値よりも低ければリーンと判定する。そして、センサ出力  $h$  がリーンからリッチに切り替わったときには、リッチ判定遅延時間  $TDR$  の経過を待って、フィードバック補正係数  $FAF$  をスキップ値  $RSM$  だけ減少させる。その後、補正係数  $FAF$  を所定時間当たりリーン積分値  $KIM$  だけ遞減させる。補正係数  $FAF$  の減少に伴い、燃料噴射量が絞られて、混合気空燃比がリーンへと向かう。

10

【0023】

あるいは、センサ出力  $h$  がリッチからリーンに切り替わったときには、リーン判定遅延時間  $TDL$  の経過を待って、フィードバック補正係数  $FAF$  をスキップ値  $RSP$  だけ増加させる。その後、補正係数  $FAF$  を所定時間当たりリッチ積分値  $KIP$  だけ遞増させる。補正係数  $FAF$  の増加に伴い、燃料噴射量が上積みされて、混合気空燃比がリッチへと向かう。

20

【0024】

遅延時間  $TDR$ 、 $TDL$  は、制御中心補正量  $FACF$  に応じて増減する。図 3 に、補正量  $FACF$  と遅延時間  $TDR$ 、 $TDL$  との関係を示す。補正量  $FACF$  が大きくなるほど、リッチ判定遅延時間  $TDR$  は延長され、リーン判定遅延時間  $TDL$  は短縮される。さすれば、フィードバック補正係数  $FAF$  が増加から減少に転じる時期が遅れ、減少から増加に転じる時期が早まる。結果として、燃料噴射量が平均的に増すこととなり、空燃比フィードバック制御の制御中心がリッチ側に変位する。

【0025】

他方、補正量  $FACF$  が小さくなるほど、リッチ判定遅延時間  $TDR$  は短縮され、リーン判定遅延時間  $TDL$  は延長される。さすれば、フィードバック補正係数  $FAF$  が増加から減少に転じる時期が早まり、減少から増加に転じる時期が遅れる。結果として、燃料噴射量が平均的に減ることとなり、空燃比フィードバック制御の制御中心がリーン側に変位する。

30

【0026】

ECU 6 は、フィードバック制御中、上記の制御中心補正量  $FACF$  をも算出する。下流側空燃比信号  $i$  を参照したフィードバック制御は、例えば冷却水温が所定温度以上で、空燃比フィードバック制御の開始から所定時間が経過し、フロント  $O_2$  センサが活性してから所定時間が経過し、過渡期の燃料補正量が所定値を下回り、アイドル状態で車速が 0 若しくは 0 に近い所定閾値以下であるかまたは非アイドル状態で所定の運転領域にある、等の諸条件が全て成立している場合に行う。

40

【0027】

図 4 に示すように、ECU 6 は、リア  $O_2$  センサの出力電圧  $i$  を所定の判定値と比較して、判定値よりも高ければリッチ、判定値よりも低ければリーンと判定する。そして、センサ出力  $i$  がリッチである間は、制御中心補正量  $FACF$  を所定時間当たりリーン積分値  $FACFKIM$  だけ遞減させる。既に述べたように、補正量  $FACF$  の減少に伴い、空燃比フィードバック制御の制御中心はリーンへと向かう。

【0028】

逆に、センサ出力  $i$  がリーンである間は、制御中心補正量  $FACF$  を所定時間当たりリッチ積分値  $FACFKIP$  だけ遞増させる。補正量  $FACF$  の増加に伴い、空燃比フィー

50

ドバック制御の制御中心はリッチへと向かう。

【 0 0 2 9 】

しかして、本実施形態では、アイドル運転中、電気負荷がOFFからONに切り替わる等して内燃機関0に対する外部負荷が増大するときに、ISCバルブ36の開度を拡大させる操作を行い、それとともに燃料噴射量を増量する制御を行う。

【 0 0 3 0 】

アイドル運転中、ECU6は、エンジン回転数を所定の目標アイドル回転数（例えば、約800rpm）に維持する目的で、実測回転数と目標アイドル回転数との偏差を参照し、その偏差を縮小するようにISCバルブ36を操作、即ち吸気量（さらには、燃料噴射量）を制御している。その上で、電気負荷のスイッチがOFFからONに切り替えられたことを感知した暁には、図5に示すように、ISCバルブ36の開度を、空燃比フィードバックに基づいて算定される値からDSETだけ拡大する。図5中、t1及びt2がそれぞれ、電気負荷がONに切り替わった時点である。吸気量の増分となるDSETは、増大する電気負荷の多寡に応じた量に設定することが望ましい。つまり、内燃機関0に新たに加わる外部負荷が大きいほど大きくする。

10

【 0 0 3 1 】

のみならず、電気負荷がONに切り替わった瞬間のエンジン回転数の落下を抑制するために、電気負荷がONに切り替わった時点で、ISCバルブ36の開度を上記のDSETからさらにDSKIPだけ大きく瞬間的に拡開した後、徐々にDSETまで絞る操作を行う。吸気量のスキップ増分DSKIPは、O<sub>2</sub>センサを介して検出している空燃比に応じて変化する。

20

【 0 0 3 2 】

図6に、触媒41を流通するガスの空燃比とDSKIPとの関係を示す。DSKIPは、空燃比がリーンであるほど大きく、リッチであるほど小さい。ECU6は、フロントO<sub>2</sub>センサの出力hによって示される触媒41の上流側の空燃比がリーンであるほどDSKIPを大きく設定し、リッチであるほどDSKIPを小さく設定する。さらに、ECU6は、リアO<sub>2</sub>センサの出力iによって示される触媒41の下流側の空燃比がリーンであるほどDSKIPを大きく補正し、リッチであるほどDSKIPを小さく補正する。図5に示しているように、フロントO<sub>2</sub>センサの出力hがリーンを示す期間にある時点t1におけるDSKIPは、同出力hがリッチを示す期間にある時点t2におけるDSKIPよりも大きくなる。

30

【 0 0 3 3 】

ISCバルブ36開度の拡大による吸気量の増加に伴い、ECU6が（空燃比フィードバック制御として）算出する燃料噴射量が増加することは言うまでもない。

【 0 0 3 4 】

本実施形態では、アイドル運転領域にて内燃機関0に対する外部負荷が増大するときにISCバルブ36の開度を拡大させる操作を行うとともに燃料噴射量を増量する内燃機関0の制御装置6であって、前記操作において、フロントO<sub>2</sub>センサを介して検出される触媒41上流側の空燃比がリーンである場合にはリッチである場合と比較してISCバルブ36の開度の拡大量DSKIPをより大きく設定し、並びに、リアO<sub>2</sub>センサを介して検出される触媒41下流側の空燃比がリーンである場合にはリッチである場合と比較してISCバルブ36の開度の拡大量DSKIPをより大きく補正することを特徴とする制御装置6を構成した。

40

【 0 0 3 5 】

本実施形態によれば、空燃比リーンの期間に電気負荷に代表される外部負荷が増大した場合に、空燃比リッチの期間に比べて吸入空気量及び燃料噴射量をより多く増量し、エンジン回転数の落ち込みを抑制できる。線形な出力特性を持つ高価なりニア空燃比センサを用いず、非線形な出力特性を持つ安価なO<sub>2</sub>センサを用いながらも、アイドル回転を安定化させることができるので、コスト低減に寄与し得る。

【 0 0 3 6 】

50

なお、本発明は以上に詳述した実施形態に限られるものではない。例えば、ISCバルブ36を実装せず電子スロットルバルブ33を実装した内燃機関0に本発明を適用する場合には、内燃機関0に対する外部負荷が増大するときに電子スロットルバルブ33の開度を拡大させる操作を行うとともに燃料噴射量を増量する。そして、前記操作において、フロントO<sub>2</sub>センサを介して検出される触媒41上流側の空燃比がリーンである場合にはリッチである場合と比較して電子スロットルバルブ33の開度の拡大量DSKIPをより大きく設定し、並びに、リアO<sub>2</sub>センサを介して検出される触媒41下流側の空燃比がリーンである場合にはリッチである場合と比較して電子スロットルバルブ33の開度の拡大量DSKIPをより大きく補正する。

【0037】

上記実施形態では、アイドル運転中にISCバルブ36または電子スロットルバルブ33の開度をDSKIPにより拡大する操作を行うとしていたが、アイドル運転中以外にも、アイドル運転に近い所定閾値以下の低負荷、所定閾値以下の低回転数の運転領域にて同様の操作を行ってもよい。さすれば、低負荷低回転域における、電気負荷等の増大に起因したエンジン回転数の落下、エンジン回転の不安定化を予防することができる。

【0038】

その他、各部の具体的構成や処理の手順等は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0039】

本発明は、車両等に搭載される内燃機関の制御に適用することができる。

【符号の説明】

【0040】

0 ... 内燃機関

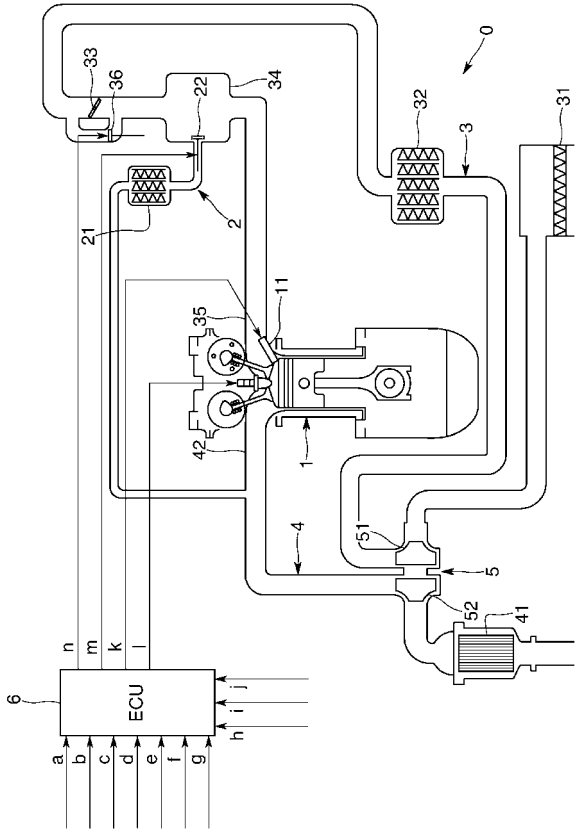
36 ... ISCバルブ

6 ... 制御装置 ( ECU )

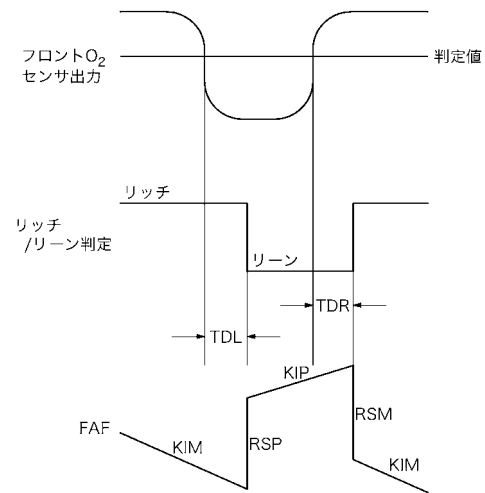
10

20

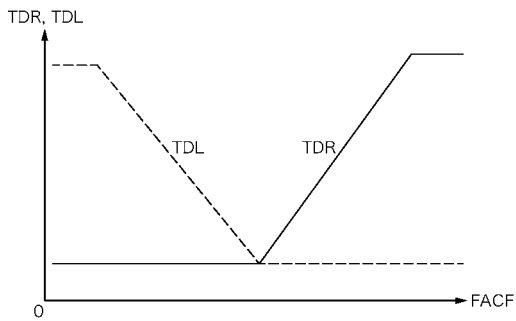
【図1】



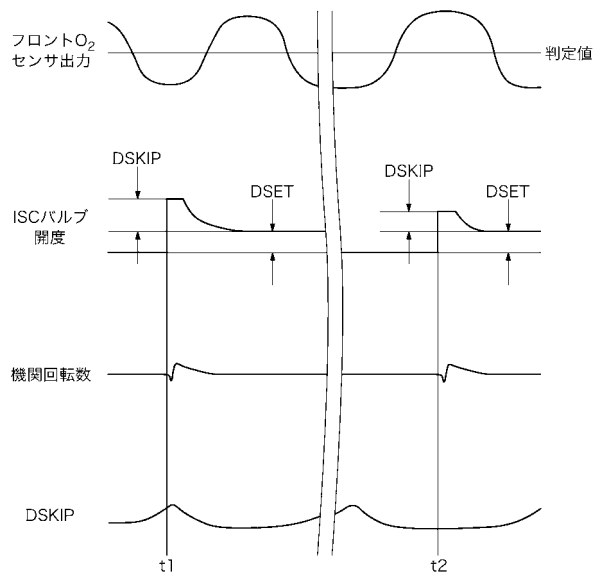
【図2】



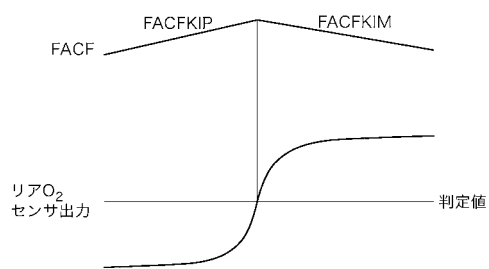
【図3】



【図5】

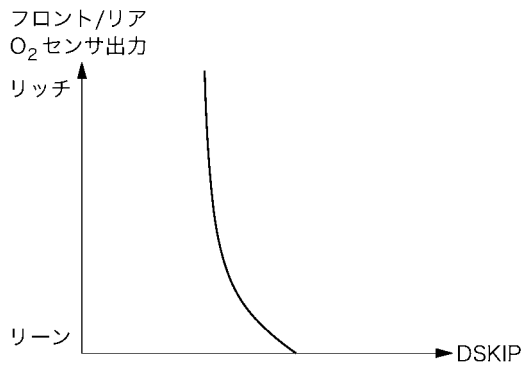


【図4】





【 図 6 】



## 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 41/08	3 3 0 A
	F 0 2 D 41/04	3 3 0 E
	F 0 2 D 41/04	3 3 0 F
	F 0 2 D 43/00	3 0 1 H
	F 0 2 D 43/00	3 0 1 K
	F 0 2 D 43/00	3 0 1 L
	F 0 2 D 45/00	3 1 4 C
	F 0 2 D 45/00	3 1 4 J
	F 0 2 D 45/00	3 1 4 N

Fターム(参考) 3G384 AA06 BA05 BA06 BA09 BA13 CA05 CA06 CA17 DA49 EB01  
ED07 FA04Z FA11Z FA14Z FA42Z FA56Z FA58Z FA61Z FA62Z FA79Z  
FA86Z