

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4379327号
(P4379327)

(45) 発行日 平成21年12月9日(2009.12.9)

(24) 登録日 平成21年10月2日(2009.10.2)

(51) Int. Cl.	F 1	
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 45/00	3 1 2 G
FO2D 41/04 (2006.01)	FO2D 41/04	3 1 0 H
FO2D 9/02 (2006.01)	FO2D 9/02	3 2 5 Z
FO2D 17/00 (2006.01)	FO2D 9/02	3 6 1 H
FO2D 29/02 (2006.01)	FO2D 17/00	Q
請求項の数 3 (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2004-366350 (P2004-366350)	(73) 特許権者	000003137
(22) 出願日	平成16年12月17日(2004.12.17)		マツダ株式会社
(65) 公開番号	特開2006-170133 (P2006-170133A)		広島県安芸郡府中町新地3番1号
(43) 公開日	平成18年6月29日(2006.6.29)	(74) 代理人	100067828
審査請求日	平成19年11月8日(2007.11.8)		弁理士 小谷 悦司
		(74) 代理人	100096150
			弁理士 伊藤 孝夫
		(74) 代理人	100099955
			弁理士 樋口 次郎
		(72) 発明者	川田 卓二
			広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
		(72) 発明者	吉野 道夫
			広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 車両の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

予め設定されたエンジンの自動停止条件が成立したときに燃料供給を停止させてエンジンを自動停止させるとともに、エンジンの自動停止時に少なくとも膨張行程となる気筒に対してエンジンの停止直前に燃料を噴射させる一方、エンジンの自動停止後に予め設定された再始動条件が成立したときに、上記停止直前の燃料噴射により生成された混合気に点火してエンジンを再始動させる車両の制御装置であって、

吸気通路においてサージタンクよりも上流側に配置されたメインスロットル弁を、少なくとも上記燃料供給停止後から予め設定された期間が経過するまで開放させ、この開放期間の経過後に閉止させるメインスロットル制御手段と、

上記メインスロットル弁の開放期間中におけるエンジン回転数が予め設定された基準回転数以上を維持するようにエンジン回転数を制御する回転数制御手段と、

上記サージタンクよりも吸気通路の下流側に配置されたサブスロットル弁の開閉動作を制御するサブスロットル制御手段とを備え、

少なくとも上記開放期間中に上記サブスロットル弁を開放させるとともにエンジン停止時に膨張行程となる気筒がエンジン停止前最後の吸気行程を迎えるまでに当該サブスロットル弁を閉止させることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項2】

上記回転数制御手段は、上記自動停止条件の成立時にエンジン回転数を一時的に上昇させることを特徴とする請求項1に記載の車両の制御装置。

【請求項 3】

上記回転数制御手段は、上記燃料供給停止後から予め設定された期間が経過するまでの間、エンジンの出力軸に連結されたモータを作動状態としてエンジン回転数の低下を抑制することを特徴とする請求項 1 に記載の車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、所定の自動停止条件が成立したときにエンジンを自動停止させ、その後、所定の再始動条件が成立したときに再始動させるように構成された車両の制御装置に関するものである。

10

【背景技術】**【0002】**

近年、燃費低減及びCO₂排出量の抑制等を図るため、アイドル運転時等に所定の自動停止条件が成立したときに燃料供給を停止してエンジンを自動的に一旦停止させ、その後、運転者により車両の発進操作が行われる等の再始動条件が成立した時点で、エンジンを自動的に再始動させるようにしたエンジンの自動停止制御（いわゆるアイドルストップ制御）の技術が開発されている。

【0003】

この種のアイドルストップ制御においては、エンジン停止後における再始動性能を向上すべく、エンジン停止時に膨張行程となる気筒（以下、膨張行程気筒と称す）に対してエンジン停止前に予め燃料を噴射しておき（以下、停止前噴射と称す）、この燃料を再始動時に燃焼させることも行われている（例えば、特許文献 1 参照）。

20

【特許文献 1】特開 2001 - 342876 号公報（特に〔0183〕段落及び〔図 23〕）

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

上記アイドルストップ制御に係る技術として、本願出願人は、上記燃料供給停止後にエンジン回転数を比較的高めに維持しながら、所定時間にわたりスロットル弁を開放する制御方法に想到した。この制御により、エンジン停止前に気筒内の掃気を行うことができるので、エンジンの再始動時の燃焼不良等を抑制して、再始動性能を向上させることができる。

30

【0005】

そして、上記制御方法では、上記所定時間の経過後にスロットル弁を閉止して、上記膨張行程気筒に対する燃料の停止前噴射を実行するようにしている。

【0006】

しかしながら、上記制御方法のようにスロットル弁を閉止した状態で燃料の停止前噴射を実行する場合であっても、当該スロットル弁よりも吸気通路の下流側に位置するサージタンク内の気体が気筒内へ流入することにより、その分気筒内の充填効率が高くなるので、上記膨張行程気筒がエンジン停止前最後の圧縮行程を迎える際に、上記停止前噴射された燃料によって生成された混合気が圧縮自己着火してしまうおそれがあった。

40

【0007】

したがって、上記制御方法では、再始動時の燃焼を想定して予め噴射された燃料がエンジン停止前に燃焼してしまうおそれがあり、エンジンの再始動性能を確実に向上させることが困難だった。

【0008】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、膨張行程気筒における圧縮自己着火を抑制して、より確実に再始動性能を向上させることができる車両の制御装置を提供することを目的としている。

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために本発明は、予め設定されたエンジンの自動停止条件が成立したときに燃料供給を停止させてエンジンを自動停止させるとともに、エンジンの自動停止時に少なくとも膨張行程となる気筒に対してエンジンの停止直前に燃料を噴射させる一方、エンジンの自動停止後に予め設定された再始動条件が成立したときに、上記停止直前の燃料噴射により生成された混合気に点火してエンジンを再始動させる車両の制御装置であって、吸気通路においてサージタンクよりも上流側に配置されたメインスロットル弁を、少なくとも上記燃料供給停止後から予め設定された期間が経過するまで開放させ、この開放期間の経過後に閉止させるメインスロットル制御手段と、上記メインスロットル弁の開放期間中におけるエンジン回転数が予め設定された基準回転数以上を維持するようにエンジン回転数を制御する回転数制御手段と、上記サージタンクよりも吸気通路の下流側に配置されたサブスロットル弁の開閉動作を制御するサブスロットル制御手段とを備え、少なくとも上記開放期間中に上記サブスロットル弁を開放させるとともにエンジン停止時に膨張行程となる気筒がエンジン停止前最後の吸気行程を迎えるまでに当該サブスロットル弁を閉止させるものである。

10

【0010】

本発明によれば、上記開放期間中にエンジン回転数を基準回転数以上に維持させながらメインスロットル弁を開放することができるので、当該開放期間中に気筒内の掃気が促進され、エンジン停止直前に噴射された燃料（以下、停止前噴射燃料と称す）により生成された混合気の再始動時の燃焼不良等を抑制して、再始動性能を向上させることができる。

20

【0011】

これに加えて、本発明では、エンジン停止時に膨張行程となる気筒（以下、膨張行程気筒と称す）がエンジン停止前最後の吸気行程を迎えるまでに上記サブスロットル弁を閉止するようにしているので、上記膨張行程気筒に対するサージタンクからの気体の流入を防止することにより、エンジン停止時における膨張行程気筒の充填効率を低減させることができる結果、上記停止前噴射燃料により生成された混合気がエンジン停止前に圧縮自己着火するのを抑制することができる。

【0012】

したがって、本発明によれば、膨張行程気筒における圧縮自己着火を抑制して、より確実に再始動性能を向上させることができる。

30

【0013】

なお、上述したように、本発明では、燃料供給停止後の上記掃気動作により気筒内温度を低下させることもできるので、この掃気動作によっても、エンジン停止前における上記膨張行程気筒の圧縮自己着火を抑制することができる。したがって、本発明のようにサブスロットル弁の閉止動作を加えた制御によれば、掃気動作だけで圧縮自己着火を抑制する場合と比較して、当該掃気動作を実行する時間を短縮することができ、これにより、エンジンの自動停止に要する時間を短縮することができるといった効果もある。

【0014】

上記回転数制御手段によるエンジン回転数の制御としては、上記自動停止条件の成立時にエンジン回転数を一時的に上昇させることが好ましい。

40

【0015】

この構成によれば、自動停止条件の成立時に一旦エンジン回転数を上昇させることにより、上記燃料供給停止後に惰性で駆動するエンジンの回転数は、低下しながらも上記基準回転数以上に保たれることになる。したがって、この構成によれば、外部動力を利用することなく、エンジン回転数を上記基準回転数以上に維持することができる。

【0016】

また、この構成においても、掃気動作だけでなくサブスロットル弁の閉止動作によっても停止前噴射燃料により生成された混合気の圧縮自己着火を抑制することができるので、掃気動作だけで上記圧縮自己着火を抑制する場合よりも上記回転数制御手段によるエンジ

50

ン回転数の上昇幅を小さくすることができ、当該エンジン回転数の上昇に伴う運転者の違和感を低減させることができる。

【0017】

さらに、上記回転数制御手段によるエンジン回転数の制御としては、上記燃料供給停止後から予め設定された期間が経過するまでの間、エンジンの出力軸に連結されたモータを作動状態としてエンジン回転数の低下を抑制することもできる。

【0018】

この構成によれば、モータを作動状態としてエンジン回転数を調整するようにしているので、車両の走行条件等にかかわらず、精緻にエンジン回転数を制御することができる。

【0019】

また、この構成においても、掃気動作だけでなくサブスロットル弁の閉止動作によっても停止前噴射燃料により生成された混合気の圧縮自己着火を抑制することができるので、掃気動作だけで上記圧縮自己着火を抑制する場合よりも上記回転数制御手段によるモータの駆動時間を短縮することができ、これによりバッテリーの消費電力を低減することができる。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、膨張行程気筒における圧縮自己着火を抑制して、より確実に再始動性能を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

図1及び図2は、本発明の実施形態によるエンジンの概略構成を示している。これらの図において、エンジン本体1には、気筒2が配設され、各気筒2には、ピストン3が嵌挿されることにより、その上方に燃焼室4が形成されている。上記ピストン3は、図外のコンロッドを介してクランクシャフト5に連結されている。

【0022】

上記気筒2の燃焼室4には、その頂部に点火プラグ13が装備されているとともに、吸気ポート6及び排気ポート7が開口し、この吸気ポート6には、燃料噴射弁8が設けられている。この燃料噴射弁8は、図外のニードル弁及びソレノイドを内蔵し、パルス信号が入力されることにより、このパルス入力時にパルス幅に対応する時間だけ駆動されて開弁し、その開弁時間に応じた量の燃料を吸気ポート6に噴射するように構成されている。

【0023】

上記吸気ポート6及び排気ポート7には、吸気弁6a及び排気弁7aがそれぞれ装備されている。これらの吸気弁6a及び排気弁7aは、カムシャフト等を有する動弁機構により駆動されるようになっている。そして、各気筒2が所定の位相差をもって燃焼サイクルを行うように、各気筒2の吸気弁6a及び排気弁7aの開閉タイミングが設定されている。

【0024】

上記吸気ポート6及び排気ポート7には、吸気通路9及び排気通路10が接続されている。この吸気通路9には、メインスロットル弁12及びサブスロットル弁46が配設されている。上記メインスロットル弁12は、上記吸気通路9におけるサージタンク48よりも上流側に配置され、アクチュエータ12aにより駆動されるようになっている。一方、上記サブスロットル弁46は、上記吸気通路9におけるサージタンク48よりも下流側の気筒別吸気通路に配設され、アクチュエータ46aにより駆動されるようになっている。上記アクチュエータ46aには、上記サブスロットル弁46の開度を検出するサブスロットル開度センサ47が設けられている。このサブスロットル開度センサ47は、サブスロットル弁46の開度の検出だけでなく、上記アクチュエータ46aからの作動信号が入力されたときに実際にサブスロットル弁46が作動したか否かの検出にも利用される。

【0025】

また、エンジン本体1のクランクシャフト5に対し、その回転角を検出するクランク角

10

20

30

40

50

センサ 14 が設けられている。

【 0026 】

図 2 に示すように、上記クランクシャフト 5 には、その一端部にエンジン本体 1 の回転を変速して車輪 15 に伝達するトランスミッション 16 が配設されているとともに、他端部にエンジンの再始動装置が配設されている。この再始動装置は、車両に搭載されたバッテリー 18 からインバータ 19 を介して供給された電力により回転駆動される再始動モータ（モータの一例）20 と、この再始動モータ 20 の駆動力をクランクシャフト 5 に伝達するチェーン又はベルトを有する動力伝達機構 21 とを有している。上記再始動モータ 20 は、内蔵された図略のクラッチにより、上記バッテリー 18 からの供給電力により上記クランクシャフト 5 を駆動させる作動状態、上記クランクシャフト 5 に対する駆動連結を解除したニュートラル状態、又は上記クランクシャフト 5 からの逆作動により発電して上記バッテリー 18 に充電する充電状態の何れかの状態に切換可能とされている。

10

【 0027 】

そして、上記再始動装置は、エンジンの再始動時に後述する ECU（エンジンコントロールユニット：図 3 参照）30 から出力される制御信号に応じ、上記再始動モータ 20 が上記作動状態となってクランクシャフト 5 を回転駆動し、上記ニュートラル状態となってクランクシャフト 5 に対する負荷を解除し、上記発電状態となって発電してこの電力を上記バッテリー 18 に充電するように構成されている。また、上記再始動モータ 20 には、その回転角を検出する回転角センサ 22 が設けられている。

【 0028 】

上記 ECU 30 には、図 3 に示すように、アクセルペダルの踏込状態を検出するアクセルセンサ 32、上記サブスロットル開度センサ 47、シフトレバーの操作位置を検出するシフトポジションセンサ 33、運転者によるイグニッションキーの操作に応じて ON 又は OFF 操作されるイグニッションスイッチ 34、ブレーキペダルの踏込状態を検出するブレーキスイッチ 35 又は、バッテリー残量を検出するバッテリー残量センサ 36 からそれぞれ出力される各検出信号が入力されるようになっている。

20

【 0029 】

また、上記 ECU 30 には、エンジン回転数を検出するクランク角センサ 14、上記再始動モータ 20 の回転角を検出する回転角センサ 22、エンジンの冷却水温度若しくは潤滑油温度等の気筒内温度に関する値に基づいてエンジンの気筒内温度を検出するエンジン温度センサ 37 又は、吸気管内の負圧を検出する吸気管負圧センサ 40 からそれぞれ出力される検出信号が入力されるようになっている。

30

【 0030 】

そして、上記 ECU 30 には、メインスロットル弁 12 及びサブスロットル弁 46 の開度を制御するスロットル弁制御手段 41 と、燃料噴射弁 8 から噴射される燃料の噴射タイミング及び噴射量を制御する燃料噴射制御手段 42 と、点火プラグ 13 による混合気の点火タイミングを制御する点火制御手段 43 と、エンジンの自動停止制御を実行する自動停止制御手段 44 と、エンジンの自動停止時及び再始動時に上記インバータ 22 に制御信号を出力して再始動モータ 20 の駆動を制御する再始動モータ制御手段 45 とが設けられている。

40

【 0031 】

上記スロットル弁制御手段 41 は、クランク角センサ 14 からのクランク角速度情報に基づいて算出されたエンジン回転速度や、アクセルセンサ 32 からのアクセル開度情報等に応じて必要なメインスロットル弁 12 及びサブスロットル弁 46 の開度を演算し、この演算結果に対応した制御信号を上記アクチュエータ 12a 及び 46a に出力してメインスロットル弁 12 及びサブスロットル弁 46 を開閉制御するように構成されている。

【 0032 】

また、上記燃料噴射制御手段 42 及び点火制御手段 43 は、上記アクセル開度情報やエンジン回転数情報に加え、エアフローセンサ 39 により検出された吸気流量情報や、エンジン温度センサ 37 により検出されたエンジン温度情報等に基づき、必要な燃料噴射量と

50

その噴射時期及び適正な混合気の点火時期を演算し、この演算結果に対応した制御信号を燃料噴射弁 8 及び点火プラグ 1 3 に出力するようになっている。

【 0 0 3 3 】

また、スロットル弁制御手段 4 1、燃料噴射制御手段 4 2、点火制御手段 4 3 及び再始動モータ制御手段 4 5 は、エンジンの自動停止を行う場合に、上記制御に加えて、次に述べる自動停止制御手段 4 4 から出力される制御信号に対応した制御を実行するものである。すなわち、自動停止制御手段 4 4 は、上記シフトポジションセンサ 3 3、ブレーキスイッチ 3 5 及びバッテリー残量センサ 3 6 等の出力信号に応じてエンジンの自動停止条件が成立したか否かを判別し、この自動停止条件が成立したことが確認された場合に、所定のタイミングで燃料噴射弁 8 からの燃料噴射を停止させるとともに、点火プラグ 1 3 による混合気の点火を停止させることにより、エンジンを自動停止させるようになっている。

10

【 0 0 3 4 】

そして、上記自動停止制御手段 4 4 によりエンジンを自動停止させる際には、エンジンの自動停止時に膨張行程になる気筒（以下、膨張行程気筒と称す）及び圧縮行程になる気筒（以下、圧縮行程気筒と称す）、つまり、エンジンの停止後に吸気弁 6 a 及び排気弁 7 a が閉止状態となって燃焼室 4 が密閉される気筒を予測して特定するとともに、これらの気筒に対してエンジンの停止直前に所定のタイミングで燃料を噴射する（以下、停止前噴射と称す）制御が実行されるようになっている。

【 0 0 3 5 】

また、上記自動停止条件の成立時にサブスロットル弁 4 6 を全開にするとともにスロットル弁 1 2 の開度を予め設定された一定値に増大させ、これに対応して空燃比を一定（理論空燃比）に維持させるために燃料噴射量を増大させてエンジン回転数を一時的に上昇させる制御が、上記スロットル弁制御手段 4 1 及び燃料噴射制御手段 4 2 からなる回転数制御手段において実行されるように構成されている。さらに、エンジンの冷却水温度及び吸気温度等に基づき、エンジンを自動停止させる際の燃料カット回転数と、その後のスロットル開度とを求め、これらに基づいてクランクシャフト 5 の停止位置を目標停止位置とするとともに、各気筒 2 に吸気を導入させる制御が上記自動停止制御手段 4 4 において実行されるようになっている。

20

【 0 0 3 6 】

そして、当実施形態では、上記エンジン回転数を一時的に上昇させる制御を実行した後、後述する開放期間 Y が経過した時点でサブスロットル弁 4 6 を閉止させる制御が、上記スロットル弁制御手段 4 1 において実行されるように構成されている。これにより、上記膨張行程気筒において停止前噴射された燃料により生成された混合気が、エンジン停止前の段階で圧縮自己着火するのを抑制することができる。

30

【 0 0 3 7 】

上記自動停止制御手段 4 4 は、エンジンの自動停止状態で上記各センサの出力信号に応じてエンジンの再始動条件が成立したか否かを判定し、再始動条件が成立したことが確認された場合に、上記再始動モータ 2 0 を上記作動状態にするとともに、上記停止前噴射された燃料により生成された混合気に点火し、かつ、エンジンの再始動時に吸気行程及び排気行程にある気筒にそれぞれ燃料を順次噴射して所定のタイミングで点火することにより、エンジンを自動的に再始動させるように構成されている。

40

【 0 0 3 8 】

この再始動モータとエンジンとが協働する駆動状態において、上記自動停止制御手段 4 4 及びスロットル弁制御手段 4 1 は、アクセル操作が実行されているか否かを判定し、アクセル操作が実行されていないことが確認された場合に、上記サブスロットル弁 4 6 の閉止状態を、各気筒 2 の充填効率が予め設定された下限値 A（図 1 3 参照）に低下するまで維持し、この下限値 A まで低下したことが確認された場合に当該下限値 A を維持するようにメインスロットル弁 1 2 及びサブスロットル弁 4 6 を徐々に開放するように構成されている。これにより、上記再始動条件が成立したときに、アクセル操作が実行されていないにもかかわらずエンジン回転数が過度に上昇してしまう、いわゆるエンジンの吹け上がり

50

が生じるのを抑制することができる。

【 0 0 3 9 】

上記自動停止制御手段 4 4 によるエンジンの再始動制御を実行する際には、エンジンの停止時点から再始動時点までの停止継続時間が測定され、この停止継続時間に基づいて上記再始動モータ制御手段 4 5 により再始動モータ 2 0 の駆動トルクが調節されるようになっている。すなわち、上記 E C U 3 0 内に設けられたタイマーによりエンジンが自動停止状態となった後に再始動条件が成立するまでの時間が停止継続時間として計測され、この停止継続時間が長い場合には、短い場合に比べて上記再始動モータ 2 0 の駆動トルクが小さな値に設定されるようになっている。このように、停止継続時間に応じて再始動モータ 2 0 の駆動トルクを調整することにより、再始動モータ 2 0 から不要な駆動トルクがクラ
10
ンクシャフト 5 に付与されることに起因した電力の消費及び騒音の発生を抑制しつつ、必要な駆動トルクを付与してエンジンを適正に再始動させることができる。

【 0 0 4 0 】

例えば、エンジンの停止継続時間が長い場合には、エンジンの停止直前に噴射された燃料が十分に気化又は霧化した状態となり、混合気の燃焼による出力トルクが十分に得られるため、停止継続時間が短い場合に比べて上記再始動モータ 2 0 の駆動トルクを小さな値に設定することにより、不要な電力消費を抑制することができる。一方、エンジンの停止継続時間が短い場合には、エンジンの停止直前に噴射された燃料の気化又は霧化が不十分となり、混合気の燃焼による出力トルクが十分に得られない傾向があるため、再始動モータ 2 0 の駆動トルクを大きな値に設定することにより、エンジンを適正に再始動させるこ
20
とができるという利点がある。

【 0 0 4 1 】

さらに、上記エンジンの自動停止中にイグニッションスイッチ 3 4 が運転者により O F F 操作されたことが検出された場合には、この時点で、エンジンの停止直前に上記気筒 2 (膨張行程気筒又は圧縮行程気筒)に燃料が噴射されることにより生成された混合気に点火する制御が、上記点火制御手段 4 3 において実行されるようになっている。

【 0 0 4 2 】

上記のように構成されたエンジンの制御装置により実行されるエンジンの制御動作を、図 4 ~ 図 6 に示すフローチャートに基づいて説明する。この制御動作がスタートすると、各種センサ類から出力された検出信号を入力した後 (ステップ S 1)、エンジンが自動停
30
止状態にあるか否かを判定し (ステップ S 2)、N O と判定された場合には、上記検出信号に基づき、エンジンの自動停止条件が成立したか否かを判定する (ステップ S 3)。具体的には、上記各種センサ類の検出信号に基づき、車速がゼロの状態、ブレーキスイッチ 3 5 の O N 状態が所定時間にわたり継続し、かつ、バッテリー残量が予め設定された値以上であることが確認された場合には、エンジンの自動停止条件が成立したと判定され、上記要件の一つでも満足されていない場合には、自動停止条件が成立していないと判定されるようになっている。

【 0 0 4 3 】

上記ステップ S 3 で N O と判定されてエンジンの自動停止条件が成立していないことが確認された場合には、エンジン回転数と吸気量とに応じた通常の燃料噴射制御及び点火制
40
御を実行する (ステップ S 4)。

【 0 0 4 4 】

上記ステップ S 3 で Y E S と判定されてエンジンの自動停止条件が成立したことが確認された場合には、サブスロットル弁 4 6 を全開にするとともにメインスロットル弁 1 2 の開度を予め設定された基準開度 Z とし、これに対応して燃料噴射量を増大させてエンジン回転数を一時的に上昇させる制御を実行した後 (ステップ S 5)、後述する燃料カット回
50
転数 H 及びその後におけるメインスロットル弁 1 2 の目標開度 G 並びにこの目標開度 G を継続する開放期間 Y の設定制御を実行する (ステップ S 6)。なお、上記メインスロットル弁 1 2 の基準開度 Z は、エンジンの自動停止時にエンジン回転数が急上昇することに起因した騒音の発生を防止し、かつ、エンジン回転数が緩上昇することに起因して停止時間

が不必要に長くなるのを防止し得る値として、予め実験等に基づいて定められている。

【 0 0 4 5 】

次いで、エンジン回転数 N が、上記ステップ $S 6$ で設定された燃料カット回転数 H となったか否かを判定し（ステップ $S 7$ ）、 $Y E S$ と判定された時点で、通常の燃料噴射及び点火を停止する燃料カット制御を実行するとともに、メインスロットル弁 $1 2$ の開度を、上記ステップ $S 6$ で設定された目標スロットル開度 G とする制御を実行する（ステップ $S 8$ ）。

【 0 0 4 6 】

そして、上記ステップ $S 6$ で設定されたメインスロットル弁 $1 2$ の開放期間 Y が経過したか否かを判定し（ステップ $S 9$ ）、 $Y E S$ と判定され、当該開放期間 Y が経過したことが確認されると、メインスロットル弁 $1 2$ 及びサブスロットル弁 $4 6$ を閉止する（ステップ $S 1 0$ ）。

10

【 0 0 4 7 】

その後、エンジン回転数 N が、膨張行程気筒及び圧縮行程気筒を特定するために予め実験等に基づいて設定された基準回転数 R となったか否かを判定し（ステップ $S 1 1$ ）、 $Y E S$ と判定された時点で、膨張行程気筒及び圧縮行程気筒を判別するとともに、当該膨張行程気筒及び圧縮行程気筒に対して所定のタイミングで再始動用の燃料を噴射する停止前噴射を実行する（ステップ $S 1 2$ ）。

【 0 0 4 8 】

例えば、図 7 及び図 8 に示すように、第 1 気筒～第 4 気筒を有し、第 1 気筒、第 3 気筒、第 4 気筒及び第 2 気筒の順に燃焼が行われるように構成された 4 気筒 4 サイクルエンジンにおいて、回転数 N が $5 0 0 \text{ r p m}$ となった後にエンジンが約 2 回転して停止することが実験により確認されている場合には、上記基準回転数 R として $5 0 0 \text{ r p m}$ を設定し、この回転数となった時点 $t 0$ で膨張行程にある第 1 気筒を、膨張行程気筒として特定するとともに、上記時点 $t 0$ で圧縮行程にある第 3 気筒を、圧縮行程気筒として特定する。そして、上記第 1 気筒のクランク角が圧縮上死点 $T D C$ 前の $5 4 0^\circ$ （ $A T D C - 5 4 0 \text{ d e g}$ ）となった時点 $t 1$ の後に、第 1 気筒の吸気ポート 6 に対する燃料噴射 $F 1$ を行うとともに、上記クランク角が $3 6 0^\circ$ となった時点 $t 2$ の後に、第 3 気筒の吸気ポート 6 に対する燃料噴射 $F 2$ を行う。

20

【 0 0 4 9 】

なお、エンジン回転数 N が予め行った実験等に基づいて設定された基準回転数 R となった時点 $t 0$ で膨張行程にある気筒 2 を判別することにより、膨張行程気筒を特定するようにした上記構成に代え、エンジン回転数 N が所定値となった時点 $t 0$ におけるクランクシャフト 5 の回転速度から回転エネルギーを算出し、この回転エネルギーと、各気筒 2 の 1 行程の間（クランクシャフト 5 が $1 8 0^\circ$ 回転する間）に失われる損失エネルギーとに基づき、上記時点 $t 0$ からエンジンが停止するまでの回転量を演算により求めるようにしてもよい。上記損失エネルギーは、エンジンのポンピングロスと、回転部の機械抵抗と、各気筒 2 の圧縮漏れによるロスとを加算することにより求められる。

30

【 0 0 5 0 】

上記エンジンの停止直前における燃料噴射 $F 1$ 、 $F 2$ を行った後、エンジン回転数 N がゼロになったか否かを判定し（ステップ $S 1 3$ ）、 $Y E S$ と判定されてエンジンが自動停止状態となったことが確認された時点 $t 3$ で、停止継続時間 T の計測を開始する（ステップ $S 1 4$ ）。

40

【 0 0 5 1 】

一方、上記ステップ $S 2$ で $Y E S$ と判定され、現在エンジンが自動停止状態にあることが確認された場合には、運転者によるイグニッションスイッチ $3 4$ の $O F F$ 操作が行われたか否かを判定する（ステップ $S 1 5$ ）。このステップ $S 1 5$ で $Y E S$ と判定され、運転者が停車することを意図してイグニッションスイッチ $3 4$ を $O F F$ 操作したことが確認された場合には、膨張行程気筒及び圧縮行程気筒に上記燃料噴射 $F 1$ 、 $F 2$ が行われることにより生成された混合気に対する点火を同時に行うとともに（ステップ $S 1 6$ ）、上記停

50

止継続時間 T の計測値をリセットした後（ステップ S 1 7）、リターンする。

【 0 0 5 2 】

また、上記ステップ S 1 5 で N O と判定され、イグニッションスイッチ 3 4 の O F F 操作が行われていないことが確認された場合には、エンジンの再始動条件が成立したか否かを判定する（ステップ S 1 8）。上記再始動条件としては、ブレーキスイッチ 3 5 が O F F 状態となったこと、ブレーキ負圧（吸気管負圧）が所定値以下となったこと、停止継続時間 T が所定値以上となったこと、又はバッテリー残量が所定値未満となったこと等があり、これらの要件の一つでも満足された場合に、エンジンの再始動条件が成立したと判定される。

【 0 0 5 3 】

上記ステップ S 1 8 で N O と判定された場合には上記ステップ S 1 5 の処理を繰り返し実行する一方、Y E S と判定され、エンジンの再始動条件が成立したと判定されると、後述の再始動制御、すなわち、再始動モータ 2 0 とエンジンとを協働させる駆動制御が実行される（ステップ S 1 9）。

【 0 0 5 4 】

次いで、運転者によるアクセルの O N 操作が行われたか否かを判定する（ステップ S 2 0）。このステップ S 2 0 で Y E S と判定され、運転者により加速要求が入力されたことが確認されると、上記サブスロットル弁 4 6 を全開にするとともに（ステップ S 2 1）、再始動モータ 2 0 を停止してエンジンのみの駆動制御に移行し（ステップ S 2 2）、通常運転に移行する。

【 0 0 5 5 】

すなわち、図 1 3 に示すように、上記再始動条件が成立した時点 t 4 において、再始動モータ 2 0 とエンジンとを協働させる駆動制御の実行が開始され、この駆動制御中にアクセル操作が検出された時点 t 5 において、当該アクセル操作量に応じた開度にメインスロットル弁 1 2 を開放する（二点鎖線で示す開度 L 1 参照）とともにサブスロットル弁 4 6 を全開とする（二点鎖線で示す開度 L 2 参照）。これにより、上記時点 t 5 から充填効率 L 3 が上昇して、エンジン回転数 L 4 を速やかに増加させることができる。なお、上記両スロットル弁 1 2、4 6 の開弁動作と同時に上記時点 t 5 においては、再始動モータ 2 0 の作動状態 L 5 が O F F とされる。

【 0 0 5 6 】

一方、上記ステップ S 2 0 で N O と判定され、運転者による加速要求が入力されていないことが確認されると、各気筒 2 の充填効率が予め設定された下限値 A 以下に低下したか否かが判定される（ステップ S 2 3）。このステップ S 2 3 で Y E S と判定されると、再始動モータ 2 0 の駆動を停止してエンジンのみの駆動に移行する（ステップ S 2 4）とともに、上記下限値 A を維持するようにメインスロットル弁 1 2 及びサブスロットル弁 4 6 の開弁動作を実行する（ステップ S 2 5）。

【 0 0 5 7 】

つまり、図 1 3 に示すように、上記再始動モータ 2 0 とエンジンとを協働させる駆動制御の実行中に充填効率が下限値 A 以下となった時点 t 6 において、作動状態 L 6 に示すように再始動モータ 2 0 を O F F にするとともに、充填効率が上記下限値 A を維持するようにメインスロットル弁 1 2 及びサブスロットル弁 4 6 を徐々に開放する制御（それぞれ開度 L 7 及び L 8 参照）を実行する。この制御により、充填効率を下限値 A で一定にすることができるので、エンジン回転数 N を一定に保つ（回転数 L 9 参照）ことができ、再始動時におけるエンジンの吹け上がりを抑制することができる。

【 0 0 5 8 】

次いで、上記吸気管負圧センサ 4 0（図 3 参照）の検出信号に基づいて、吸気負圧が予め設定された基準値以下となったか否かを判定し（ステップ S 2 6）、N O と判定された場合には上記ステップ S 2 5 の開弁動作を繰り返し実行する。一方、上記ステップ S 2 6 で Y E S と判定された場合には、サブスロットル弁 4 6 を全開として（ステップ S 2 7）、通常運転に移行する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

なお、上記ステップ S 1 9 の再始動制御では、図 6 に示す処理が実行される。

【 0 0 6 0 】

まず、上記再始動モータ 2 0 の駆動トルクをテーブルから読み出す等により設定する（ステップ S 2 8）。上記停止継続時間 T の計測値に対応した駆動トルクを設定するためのテーブルは、停止継続時間 T が長い場合には、短い場合に比べて駆動トルクが小さな値となるように設定されている。また、図 7 に示すように、上記再始動条件の成立時点 t 4 で再始動モータ 2 0 を作動させるとともに、停止前噴射燃料により生成された混合気に対して所定のタイミング S 1、S 2 を行うことによりエンジンを再始動させる（ステップ S 2 9）。

10

【 0 0 6 1 】

そして、上記再始動条件の成立時点 t 4 で吸気行程にある第 4 気筒及び排気行程にある第 2 気筒に対する燃料噴射 F 3、F 4 を行うとともに（ステップ S 3 0）、これらの気筒が圧縮上死点となった時点で順次、混合気の点火 S 3、S 4 を行った後（ステップ S 3 1）、上記停止継続時間 T の計測値をゼロにリセットする（ステップ S 3 2）。

【 0 0 6 2 】

次に、上記ステップ S 6 で実行される燃料カット回転数 H 及びその後の目標回転数 G 並びにこの目標回転数 G を継続する開放期間 Y を設定する制御の具体例を、図 9 に示すフローチャートに基づいて説明する。上記制御動作がスタートすると、燃料カット前におけるエンジン温度センサ 3 7 及び吸気温度センサ 3 8 の検出値に基づき、気筒 2 の冷却に必要な吸入空気総量 A 及び許容圧縮圧力 B を設定する（ステップ S 3 3）。上記吸入空気総量 A は、停止前噴射燃料が膨張行程気筒に供給されて圧縮されるまでに気筒 2 内を通過する吸気量であって、上記エンジン温度及び吸気温度が高いほど、上記吸入空気総量 A も大きな値となる。また、上記許容圧縮圧力 B は、停止前噴射燃料により生成された混合気が、圧縮上死点近傍で自己着火することのない限界圧力であって気筒内温度に依存した値である。

20

【 0 0 6 3 】

次いで、予め設定された掃気用吸気量 C、つまり燃料カット前に噴射された最後の燃料が燃焼した後、停止前噴射燃料が膨張行程気筒に供給されるまでの間に気筒 2 内を通過する吸気量 C と、上記ステップ S 3 3 で設定された吸入空気総量 A とを比較し、そのうちの大きい方を目標吸気総量 D として設定する（ステップ S 3 4）。

30

【 0 0 6 4 】

なお、当実施形態では、上述したステップ S 1 0 において膨張行程気筒がエンジン停止前最後の吸気行程を迎える前までにサブスロットル弁 4 6 を閉止することにより、エンジン停止時における当該膨張行程気筒の圧縮効率を低減することができるので、このサブスロットル弁 4 6 の閉止動作を実行しない場合よりも上記掃気用吸気量 C を小さく設定することができる。これにより、掃気に要するエンジンのサイクル数を低減することができるので、エンジン停止時間を短縮することができる。

【 0 0 6 5 】

一方、上記サブスロットル弁 4 6 は、燃焼時に生じるカーボン等の異物によって、開放した状態で固着してしまう、いわゆるオープン固着状態となることがあるが、このオープン固着状態が上記サブスロットル開度センサ 4 7（図 3 参照）により検出された場合、上記掃気用吸気量 C は、オープン固着が発生していないときよりも大きな値に設定される。これにより、上記膨張行程気筒の最後の吸気行程を迎える前までに、オープン固着によってサブスロットル弁 4 6 を閉止できない場合であっても、気筒 2 内を十分に掃気することができるので、当該膨張行程気筒に生成された混合気がエンジン停止前に圧縮自己着火するのを抑制することができる。

40

【 0 0 6 6 】

次いで、燃料カット後の気筒内圧力を上記ステップ S 3 3 で求めた許容圧縮圧力 B 以下とし、かつ、エンジン停止時の振動を抑制し得る値となるように、吸気の充填効率パター

50

ンEを設定する(ステップS35)。この充填効率パターンEを上記のように設定するのは、エンジンの自動停止時に吸気の充填効率が予め設定された上限値Ba(図12参照)以下となるように制限することにより、停止前噴射燃料がエンジン停止前に圧縮自己着火するのを防止するとともに、エンジンの騒音や振動によって運転者が違和感を受けるのを防止するためである。

【0067】

次いで、上記目標吸気総量D及び吸気の充填効率パターンEを満足するように、燃料カット後の空転サイクル数Fと、目標スロットル開度Gと、この目標スロットル開度Gを継続する開放期間Yとを予め設定されたマップから読み出して設定する(ステップS36)。上記燃料カット後の空転サイクル数Fを設定するためのマップは、図10に示すように、吸気の充填効率パターンEと、目標吸気総量Dとをパラメータとし、吸気の充填効率パターンEが大きいほど、空転サイクル数Fが小さな値となるように設定されている。また、上記目標スロットル開度G及び開放期間Yについては、図12に示すように、エンジンを自動停止させるために燃料カットを行った時点tbからメインスロットル弁12の開度を一時的に増大させることにより、目標吸気総量Dに対応した吸気量が気筒内に供給されるとともに、エンジンの停止直前に燃料噴射F1、F2が行われた気筒が圧縮上死点となった時点tcの吸気効率が予め設定された上限値Ba以下となるように設定する。

【0068】

そして、上記燃料カット後の空転サイクル数Fを満足するような燃料カット回転数H、つまり、エンジンの自動停止時に燃料カットを実行するエンジン回転数を、図11に示すマップから読み出して設定する。このマップは、上記燃料カット後の空転サイクル数Fをパラメータとし、この空転サイクル数Fの値が大きいほど、上記燃料カット回転数Hが大きな値となるように設定されている。

【0069】

以上説明したように、サージタンク48の上流側に配置されたメインスロットル弁12を上記開放期間Y中に開放させ、この開放期間Yの経過後に閉止させるとともに、上記サージタンク48よりも下流側に配置されたサブスロットル弁46の開閉動作を制御するスロットル弁制御手段41と、上記開放期間Y中におけるエンジン回転数が予め設定された基準回転数以上を維持するように、自動停止条件成立時に一時的にエンジン回転数を上昇させるスロットル弁制御手段41及び燃料噴射制御手段42からなる回転数制御手段とを備え、上記開放期間Yの経過後にサブスロットル弁46を閉止させる上記実施形態によれば、上記開放期間Y中にエンジン回転数を基準回転数以上に維持させながらメインスロットル弁12を開放することができるので、当該開放期間Y中に気筒2内の掃気が促進され、再始動性能を向上させることができる。

【0070】

すなわち、図12に示すように、上記実施形態の回転数制御手段は、エンジン自動停止条件が成立した時点taで、スロットル弁12の開度が予め設定された基準開度Zとなるようにメインスロットル弁12を開放して各気筒2に導入される吸気量を増大させるとともに、これに対応して空燃比を一定に維持するための燃料噴射量を増大させることにより、エンジン回転数Nを一時的に上昇させる。そして、エンジン回転数Nが燃料カット回転数Hとなって燃料カットが行われた時点tbから開放期間Yの間、メインスロットル弁12及びサブスロットル弁46を開放させるので、燃料カット後に多量の吸気を各気筒2に導入させることにより気筒内温度を効果的に低下させることができる。したがって、停止前噴射燃料により生成された混合気が圧縮自己着火したり、熱面点火したりするのを効果的に抑制し、エンジンの再始動時に上記混合気に点火することにより得られる燃焼エネルギーと、上記再始動モータ20からクランクシャフト5に付与される駆動力とに応じてエンジンを迅速、かつ、適正に再始動させることができる。

【0071】

これに加えて、上記実施形態では、上記開放時間Yが経過する時点tdに上記サブスロットル弁46を閉止するようにしているので、膨張行程気筒に対するサージタンク48か

10

20

30

40

50

らの気体の流入を防止することにより、エンジン停止時における膨張行程気筒の充填効率を低減させることができる結果、上記停止前噴射燃料により生成された混合気がエンジン停止前に圧縮自己着火するのをより確実に防止することができる。

【 0 0 7 2 】

そして、上記実施形態では、自動停止条件の成立時に一旦エンジン回転数を上昇させることにより、燃料カット後に惰性で駆動するエンジンの回転数は、低下しながらも基準回転数以上に保たれることになる。したがって、この構成によれば、外部動力（例えば、再始動モータ 20）を利用することなく、エンジン回転数を上記基準回転数以上に維持することができる。

【 0 0 7 3 】

なお、上記実施形態では、上記自動停止条件の成立時にエンジン回転数を上昇させることにより開放期間 Y 中のエンジン回転数を基準回転数以上に維持させるようにしているが、上記再始動モータ制御手段 45 により再始動モータ 20 を作動状態として、上記自動停止条件成立後のエンジン回転数を維持させること、すなわち、上記再始動モータ制御手段 45 を回転数制御手段とすることができる。以下、この再始動モータ 20 を利用した制御動作について、図 14 及び図 15 のフローチャートを参照して説明する。なお、これらフローチャートにおいて、上記実施形態と同一の処理については、同一の符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 7 4 】

この制御動作の開始後、上記ステップ S 3 で再始動条件が成立したか否かが判定され、ここで、NO と判定された場合には、上記ステップ S 4 を実行する。一方、上記ステップ S 3 で YES と判定され、再始動条件が成立したことが確認された場合には、後述する燃料カット後におけるメインスロットル弁 12 の目標開度 G と、その開放時間 Y 及び燃料カット後におけるエンジンの空転サイクル数 F の設定制御を実行するとともに、この空転サイクル数 F に基づいて再始動モータ 20 を作動状態とする設定時間、つまり、モータ作動時間 J を設定する制御を実行する（ステップ S 38）。

【 0 0 7 5 】

次いで、通常の燃料噴射及び点火を停止して燃料カットするとともに、メインスロットル弁 12 を開放操作してその開度を上記ステップ S 38 で設定された目標スロットル開度 G とし、かつ、上記再始動モータ 20 を作動状態としてエンジン回転数をアイドル回転数に維持する制御を実行する（ステップ S 39）。また、上記ステップ S 38 で設定された開放時間 Y が経過したか否かを判定し（ステップ S 40）、YES と判定された時点で、メインスロットル弁 12 及びサブスロットル弁 46 を閉止状態とし（ステップ S 41）、その後、上記ステップ S 38 で設定されたモータ作動時間 J が経過したか否かを判定する（ステップ S 42）。

【 0 0 7 6 】

上記ステップ S 42 で YES と判定されて、モータ作動時間 J が経過したことが確認された場合には、この時点で上記再始動モータ 20 の作動を停止した後（ステップ S 43）、上記ステップ S 11 移行の処理を実行する。

【 0 0 7 7 】

次に、上記ステップ S 38 で実行されるメインスロットル弁 12 の目標開度 G、開放時間 Y、空転サイクル数 F 及びモータ作動時間 Z を設定する制御の具体例を図 16 に示すフローチャートに基づいて説明する。なお、ステップ S 33 ~ S 36 については、上記実施形態と同一の処理であるため、ここでは説明を省略する。

【 0 0 7 8 】

上記制御動作が開始して、上記ステップ S 36 を実行した後、当該ステップ S 36 で設定された空転サイクル数 F を満足するように、再始動モータ 20 を作動させてクランクシャフト 5 に駆動トルクを付与する設定時間、つまり、燃料カット後に再始動モータ 20 を作動させてエンジン回転数を一定値（アイドル回転数）に維持するためのモータ作動時間 J を算出する（ステップ S 44）。具体的には、アイドル回転状態にあるエンジンを燃料

10

20

30

40

50

カットした場合に、停止状態となるまでの時間を実験等により求め、この時間と空転サイクル数Fに対応した時間とに基づき、上記モータ作動時間Jを算出する。

【0079】

以上説明したように、上記燃料カット後に予め設定されたモータ作動期間Jが経過するまでの間、上記再始動モータ20を作動状態としてエンジン回転数を基準回転数（アイドル回転数）に維持する再始動モータ制御手段45からなる回転数制御手段を備えた上記実施形態によれば、再始動モータ20を作動状態としてエンジン回転数を調整するようにしているので、車両の走行条件（例えば、坂道走行時等）にかかわらず、精緻にエンジン回転数を制御することができる。

【0080】

すなわち、図17に示すように、上記実施形態では、エンジンの自動停止条件が成立した時点 t_e で、燃料カットを行うとともに、上記再始動モータ20からエンジンのクランクシャフト5に駆動トルクを入力してエンジン回転数Nを基準回転数（アイドル回転数）以上に維持する。そして、上記時点 t_e から開放期間Yの間、メインスロットル弁12及びサブスロットル弁46を開放させるので、燃料カット後に多量の吸気を各気筒2に導入させることにより気筒内温度を効果的に低下させることができる。したがって、停止前噴射燃料により生成された混合気が圧縮自己着火したり、熱面点火したりするのを効果的に抑制し、エンジンの再始動時に上記混合気に点火することにより得られる燃焼エネルギーと、上記再始動モータ20からクランクシャフト5に付与される駆動力とに応じてエンジンを迅速、かつ、適正に再始動させることができる。

【0081】

これに加えて、上記実施形態では、上記開放時間Yが経過する時点 t_f に上記サブスロットル弁46を閉止するようにしているので、膨張行程気筒に対するサージタンク48からの気体の流入を防止することにより、エンジン停止時における膨張行程気筒の充填効率を低下させることができる結果、上記停止前噴射燃料により生成された混合気がエンジン停止前に圧縮自己着火するのをより確実に防止することができる。

【0082】

そして、上記実施形態では、上記燃料カットが実行される時点 t_e からモータ作動時間Jが経過する時点 t_g までの間、再始動モータ20を駆動することにより、上記燃料カット後のエンジン回転数を基準回転数（アイドル回転数）以上に維持するようにしているので、車両の走行条件等にかかわらず、精緻にエンジン回転数を抑制することができる。

【0083】

なお、上述した両実施形態では、燃料カット後の掃気動作及びサブスロットル弁46の閉止動作の双方によって、エンジン停止前の膨張行程気筒における圧縮自己着火を抑制することができる。したがって、上記各実施形態では、掃気だけで圧縮自己着火を抑制する場合と比較して、当該掃気動作の時間を短縮することができ（上記掃気用吸気量Cを低減することができ）、これによりエンジンの自動停止に要する時間を短縮することができるといった効果もある。

【0084】

また、上記各実施形態では、開放時間Yの経過後にサブスロットル弁46を閉止させるようにしているが、この閉止動作のタイミングに限定されることはなく、少なくとも膨張行程気筒がエンジン停止前最後の吸気行程を迎えるまでにサブスロットル弁46を閉止すれば上記各実施形態と同様の効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図1】本発明に係る制御装置を備えたエンジンの概略断面図である。

【図2】図1のエンジンの再始動装置の構成を示す説明図である。

【図3】本発明の車両の制御装置の具体的構成を示すブロック図である。

【図4】図3の制御装置の制御動作の前半部を示すフローチャートである。

【図5】図3の制御装置の制御動作の後半部を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

- 【図 6】図 5 の再始動制御を示すフローチャートである。
 【図 7】図 3 の制御装置の制御動作を示すタイムチャートである。
 【図 8】エンジン回転数の変化状態を示すタイムチャートである。
 【図 9】図 4 の各設定値を特定するための制御動作を示すフローチャートである。
 【図 10】エンジンの空転サイクル数を設定するためのマップの一例を示すグラフである

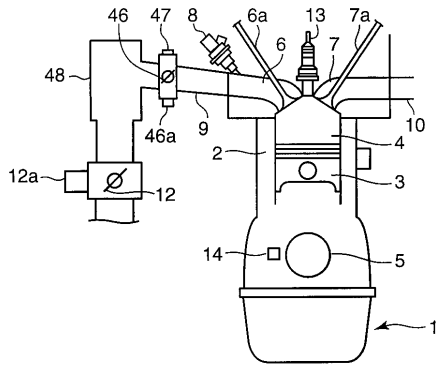
- 。
 【図 11】燃料カット回転数を設定するためのマップの一例を示すグラフである。
 【図 12】エンジン自動停止動作の一例を示すタイムチャートである。
 【図 13】エンジン再始動動作の一例を示すタイムチャートである。
 【図 14】別の実施形態に係るエンジン自動停止制御動作の前半部を示すフローチャート
 である。 10
 【図 15】別の実施形態に係るエンジン自動停止制御動作の後半部を示すフローチャート
 である。
 【図 16】図 14 の各設定値を特定するための制御動作を示すフローチャートである。
 【図 17】別の実施形態に係るエンジン自動停止動作の一例を示すタイムチャートである

【符号の説明】

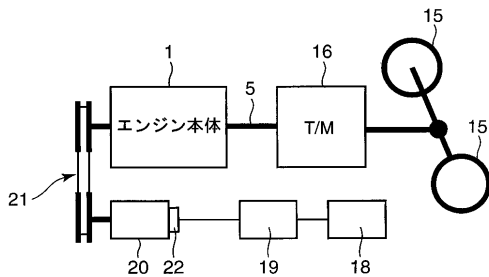
【0086】

- | | | |
|----|--|----|
| 1 | エンジン本体 | |
| 2 | 気筒 | 20 |
| 9 | 吸気通路 | |
| 12 | メインスロットル弁 | |
| 41 | スロットル弁制御手段（メインスロットル制御手段及びサブスロットル制御手段の一例） | |
| 42 | 燃料噴射制御手段（回転数制御手段の一例） | |
| 43 | 点火制御手段（回転数制御手段の一例） | |
| 45 | 再始動モータ制御手段（回転数制御手段の一例） | |
| 46 | サブスロットル弁 | |
| 48 | サージタンク | |

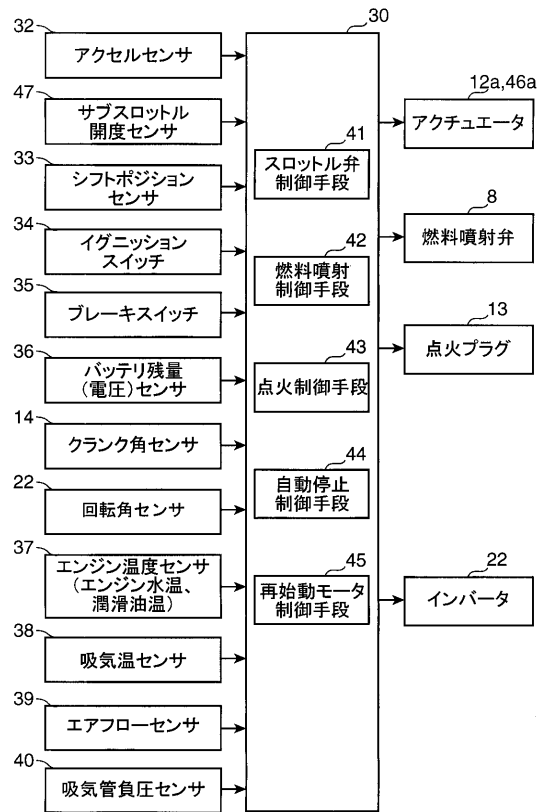
【図1】



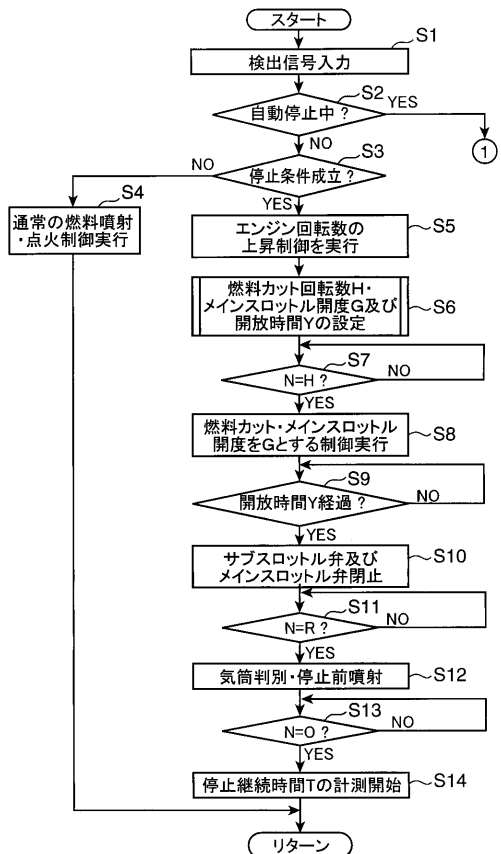
【図2】



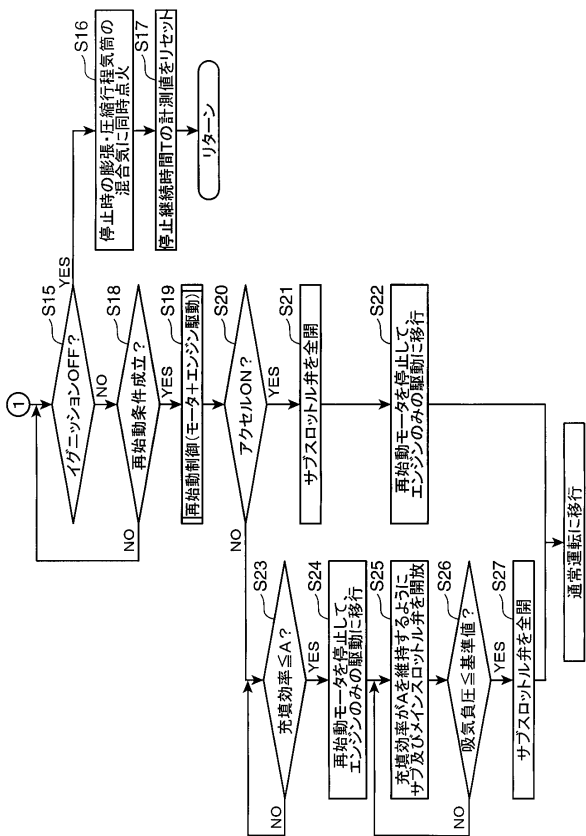
【図3】



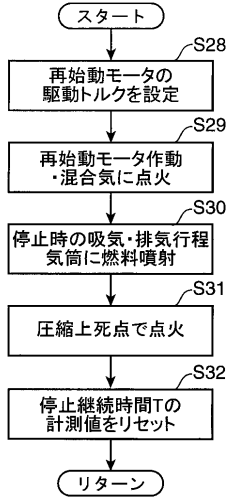
【図4】



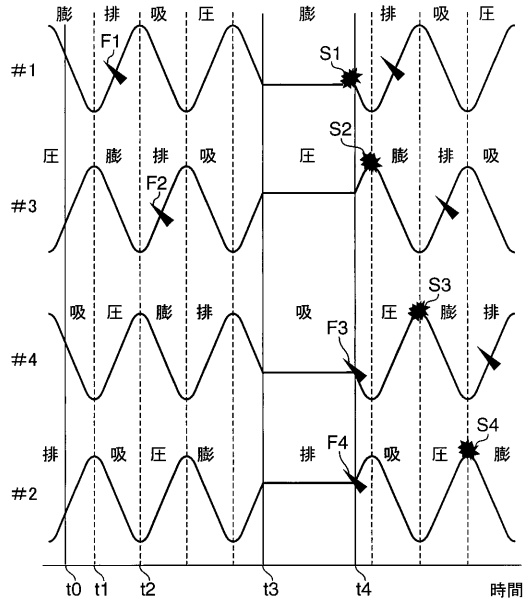
【図5】



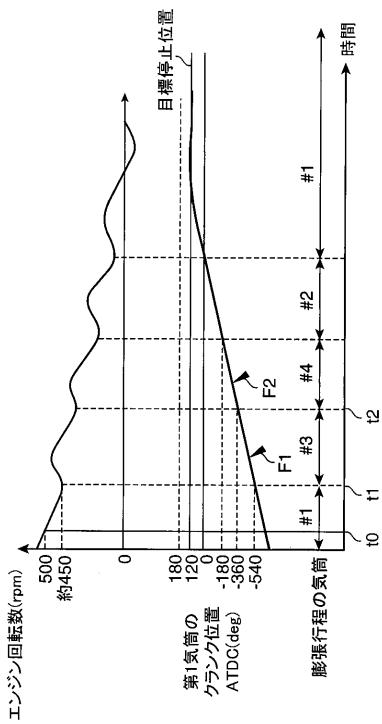
【図6】



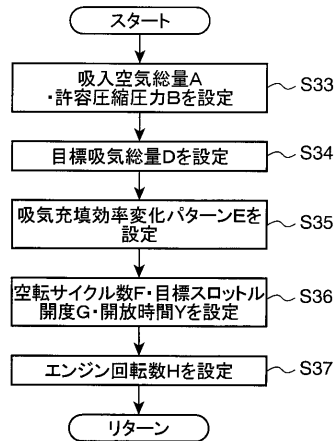
【図7】



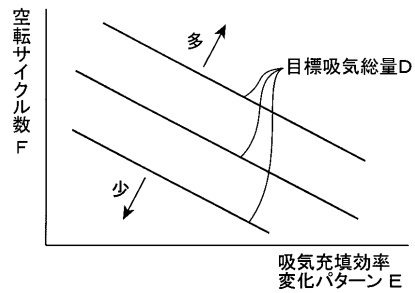
【図8】



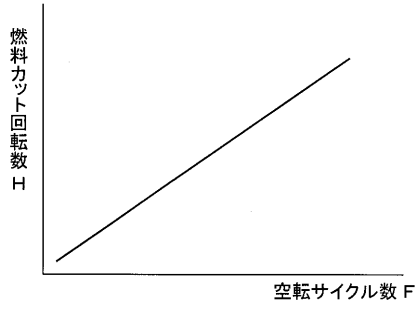
【図9】



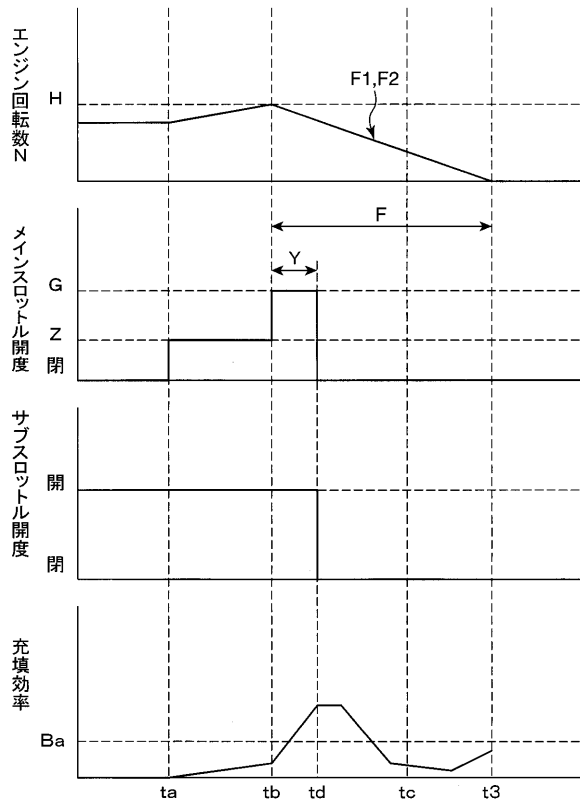
【図10】



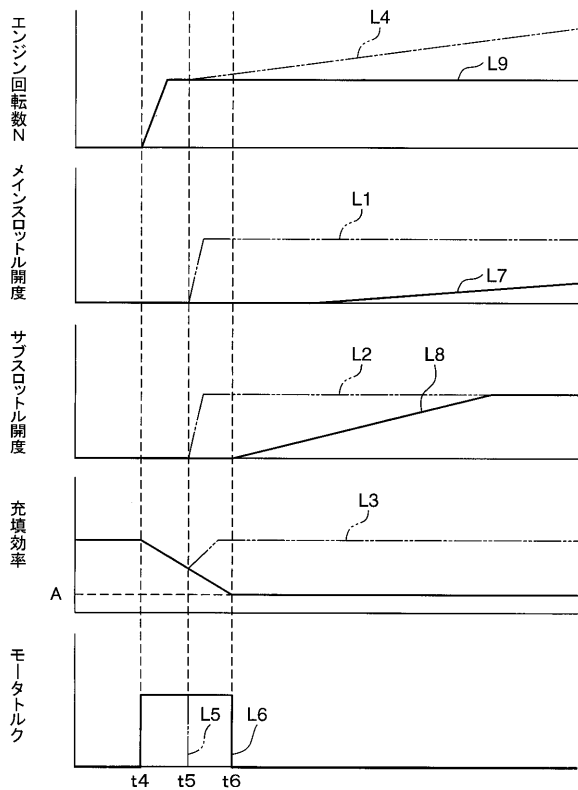
【図11】



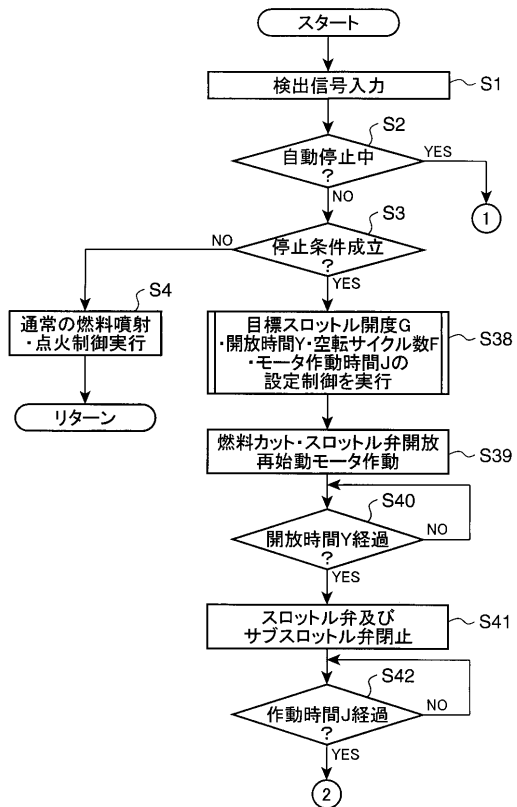
【図12】



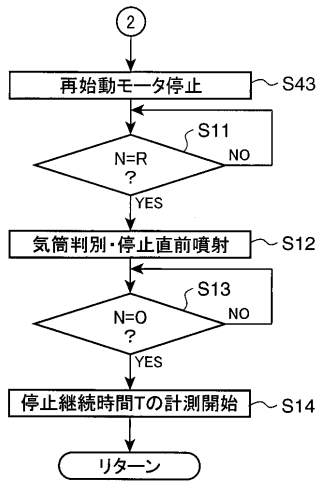
【図13】



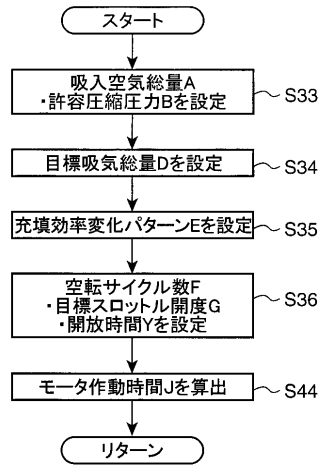
【図14】



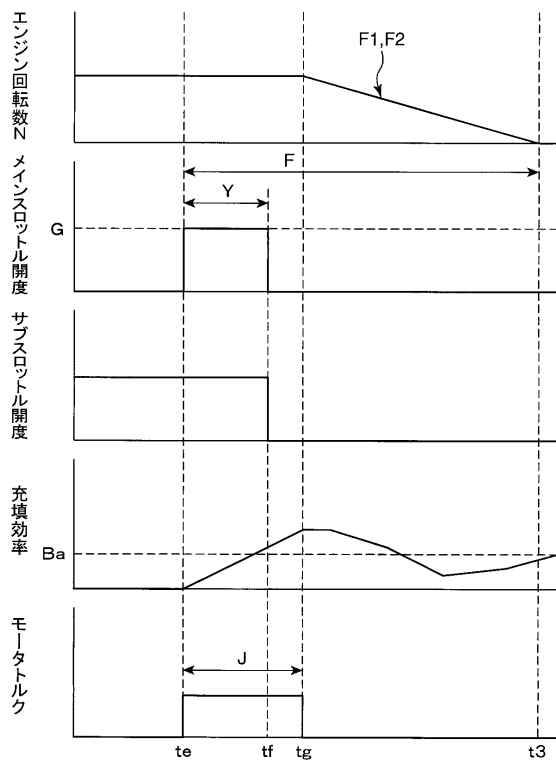
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
F 0 2 N 11/04	(2006.01)	F 0 2 D 29/02	3 2 1 A	
F 0 2 N 15/00	(2006.01)	F 0 2 D 29/02	3 2 1 C	
		F 0 2 N 11/04	A	
		F 0 2 N 15/00	E	

(72)発明者 瀬尾 宣英
 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

(72)発明者 若山 敬平
 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

(72)発明者 竹本 明
 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

(72)発明者 松下 正典
 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

審査官 畔津 圭介

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

F 0 2 D	4 5 / 0 0
F 0 2 D	9 / 0 2
F 0 2 D	1 7 / 0 0
F 0 2 D	2 9 / 0 2
F 0 2 D	4 1 / 0 4
F 0 2 N	1 1 / 0 4
F 0 2 N	1 5 / 0 0