(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 2 月 23 日(23.02.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/023206 A1

(51) 国際特許分類:
F02D 29/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/064079

(22) 国際出願日: 2010 年 8 月 20 日(20.08.2010)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鈴木 亮 (SUZUKI Ryo) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 根岸 玲佳 (NEGISHI Akiyoshi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 竹内 伸一 (TAKEUCHI Shinichi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 貝野 健 (KAINO Takeshi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 小林 勝也 (KOBAYASHI Katsuya) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 池田 治幸 (IKEDA Haruyuki); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目１５－１名古屋ダイヤビル２号館 池田国際特許事務所 Aichi (JP).

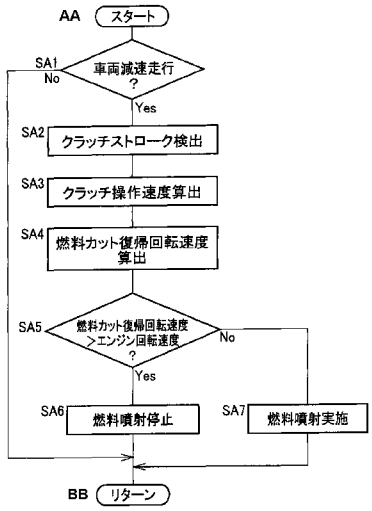
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) **Title**: CONTROL DEVICE FOR VEHICLE ENGINE

(54) 発明の名称 : 車両用エンジンの制御装置

[図6]



AA START
SA1 IS VEHICLE IN DECELERATION TRAVEL STATE ?
SA2 DETECT CLUTCH STROKE
SA3 CALCULATE CLUTCH OPERATION SPEED
SA4 CALCULATE FUEL CUT RESTORATION ROTATION SPEED
SA5 FUEL CUT RESTORATION ROTATION SPEED > ENGINE ROTATION SPEED ?
SA6 STOP FUEL INJECTION
SA7 PERFORM FUEL INJECTION
BB RETURN

(57) **Abstract**: Provided is a control device for a vehicle engine, which executes so-called fuel cut in which fuel injection is stopped when a predetermined fuel cut condition is satisfied, and can improve fuel efficiency by lengthening the period of time for which the fuel injection is stopped. When the inertia, which acts on a crankshaft (50) of an engine (12), of a power transmission system is small, fuel injection is started at a lower fuel cut restoration rotation speed (Nercv) than when the inertia is large. When the inertia of the power transmission system is small, the load on the engine (12) is small, and thus even if the fuel injection is started at the lower rotation speed than when the inertia is large, the engine can be started. Accordingly, even if the fuel injection is started at the lower rotation speed than when the inertia of the power transmission system is large, the startability of the engine (12) is ensured, and the period of time for which the fuel injection is stopped is lengthened, thereby improving fuel efficiency.

(57) 要約: 所定の燃料カット条件を満たした場合に燃料噴射を停止する所謂フューエルカットを実行するエンジンの制御装置において、その燃料噴射を停止する時間を長くして燃費を向上することができる車両用エンジンの制御装置を提供する。 エンジン（１２）のクランクシャフト（５０）に作用する動力伝達系のイナーシャが小さいときは、大きいときに比較して、低い燃料カット復帰回転速度Ｎ ercv で燃料噴射が開始される。 動力伝達系のイナーシャが小さい場合には、エンジン（１２）にかかる負荷が小さくなるため、イナーシャが大きい場合に比べて低回転速度で燃料噴射が開始されてもエンジン始動が可能となる。したがって、動力伝達系のイナーシャが大きい場合に比べて低回転速度で燃料噴射が開始されても、エンジン（１２）の始動性が確保され、且つ、燃料噴射が停止される時間が伸ばされて燃費が向上する。

WO 2012/023206 A1

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 車両用エンジンの制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両用エンジンの制御装置に係り、特に、エンジンのフューエルカットに関するものである。

背景技術

[0002] 従来より、車両の減速走行時には、エンジンへの燃料噴射を一時的に停止することで燃費向上をはかる所謂フューエルカットが実施されている。例えば特許文献１のエンジンの燃料供給制御装置がその一例である。特許文献１では、手動変速機（マニュアルトランスミッション）を備える車両において、手動変速機の変速時に燃料噴射を停止する条件が成立した場合、その条件が成立すると即座に燃料噴射を停止せず、所定のディレイ時間を設定し、そのディレイ時間が経過するのを待って燃料噴射を停止させるものであり、特に、そのディレイ時間をアップシフト時はダウンシフト時に比べて短く設定する技術が開示されている。上記のようにディレイ時間が設定されると、アップシフト時において燃料噴射の停止が速やかに実行されることで、エンジン回転速度の低下が速められるため、アップシフト時のエンジン回転速度が迅速に調整され、速やかな変速が可能となる。また、ダウンシフト時において燃料噴射がアップシフト時に比べて継続されることで、エンジン回転速度の低下が抑えられるため、ダウンシフト時のエンジン回転速度が迅速に調整され、速やかな変速が可能となる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００５－１６３７６０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、上記エンジンへの燃料噴射を一時的に停止するフューエルカッ

トにおいて、エンジンへの燃料噴射を再開する燃料カット復帰回転速度が予め定められており、エンジン回転速度がその燃料カット復帰回転速度まで低下すると、再び燃料噴射が実施されてエンジンが復帰される。この燃料カット復帰回転速度は、低回転速度である程フューエルカットが実行される時間が長くなり、燃費が向上することとなるが、この回転数は、エンジンにかかる負荷を考慮して燃料噴射時にエンジン復帰可能な回転速度に設定されている。ここで、特許文献１のような手動変速機においては、その燃料カット復帰回転速度が、手動変速機を含む動力伝達系とエンジンとの間の動力伝達を選択的に断続するクラッチを係合させた状態を基準に求められていた。このようにクラッチが係合された状態で燃料カット復帰回転速度が求められると、エンジンと動力伝達系とが接続されているに従い、エンジンにかかる負荷が大きくなるため、燃料カット復帰回転速度が高い値となる。したがって、フューエルカットが実行される時間が短くなり、無駄な燃料消費が発生する問題があった。なお、上記は未公知の課題であるため、特許文献１においてもその課題を解決する手段については何ら記載されていない。

[0005] 本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、所定の燃料カット条件を満たした場合に燃料噴射を停止する所謂フューエルカットを実行する車両用エンジンの制御装置において、その燃料噴射を停止する時間を長くして燃費を向上することができる車両用エンジンの制御装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] かかる目的を達成するための本発明の要旨とするところは、(a)所定の燃料カット条件を満たした場合に燃料噴射を停止する車両用エンジンの制御装置であって、(b)燃料噴射が停止された走行時において、前記エンジンと共に回転する動力伝達系のイナーシャのうち、前記エンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さいときは、そのエンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャが大きいときと比較して、低いエンジン回転速度で燃料噴射が開始されることを特徴とする。

発明の効果

[0007] このようにすれば、前記エンジンと共に回転する動力伝達系のイナーシャのうち、前記エンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さいときは、そのエンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が大きいときに比較して、低いエンジン回転速度で燃料噴射が開始される。ここでエンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さい場合には、エンジンにかかる負荷が動力伝達系のイナーシャの割合が大きい場合に比べて小さくなるため、動力伝達系のイナーシャの割合が大きい場合に比べて低回転速度で燃料噴射が開始されてもエンジン始動が可能となる、すなわちエンジン作動への復帰が可能となる。したがって、エンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さい場合には、動力伝達系のイナーシャの割合が大きい場合に比べて低回転速度で燃料噴射が開始されても、エンジンの始動性が確保され、且つ、燃料噴射が停止される時間が伸ばされるため、燃費を向上させることができる。

[0008] ここで、好適には、(a)前記エンジンと前記動力伝達系との間には、そのエンジンとその動力伝達系との間の動力伝達を断続可能なクラッチが介挿されており、(b)前記エンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さいときとはそのクラッチの開放時であり、(c)前記エンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が大きいときとはそのクラッチの係合時であることを特徴とする。このようにすれば、前記エンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さいとき、すなわちクラッチの開放時において、エンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が大きいクラッチの係合時よりも低いエンジン回転速度で燃料噴射が開始される。ここで、クラッチの開放時では、エンジンと動力伝達系との間の動力伝達が遮断されてエンジンにかかる負荷が小さくなるため、クラッチ係合時に比べてエンジンが低回転速度の状態から燃料噴射が開始されても、エンジン作動への復帰が可能となり、エンジンの始動

性が確保される。したがって、エンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さくなるクラッチの開放時では、クラッチの係合時と比べて低回転速度で燃料噴射が開始されてもエンジンの始動性が確保され、且つ、燃料噴射が停止される時間がのばされるため、燃費を向上させることができる。

[0009] また、好適には、(a)エンジンと動力伝達系との間には、そのエンジンとその動力伝達系との間の動力伝達を断続可能なクラッチが介挿されており、(b)前記動力伝達系は変速機を含んで構成されており、(c)前記エンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さいときとは、前記クラッチの係合時であって、且つ、その変速機がニュートラル状態であり、(d)前記エンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が大きいときとは、前記クラッチの係合時であって、且つ、前記変速機がギヤ段形成状態にあるときであることを特徴とする。このようにすれば、クラッチの係合時であって、且つ、変速機がニュートラル状態の場合には、クラッチが係合されても変速機によって動力伝達経路が遮断されるため、エンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さくなるに従い、エンジンにかかる負荷が小さくなる。一方、変速機がギヤ段形成状態にある場合、エンジンと駆動輪との間の動力伝達経路が形成されるため、エンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が大きくなるに従い、エンジンにかかる負荷が大きくなる。そして、変速機がニュートラル状態にある場合には、エンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さくなるに従い、エンジンにかかる負荷が小さくなるため、エンジンの低回転速度の状態から燃料噴射が開始されてもエンジン作動への復帰が可能となり、エンジン始動性が確保される。したがって、変速機がニュートラル状態にある場合には、ギヤ段形成時と比べて低回転速度で燃料噴射が開始されてもエンジンの始動性が確保され、且つ、燃料噴射が停止される時間がのばされるため、燃費を向上させることができる。

[0010] また、好適には、(a)エンジンと動力伝達系との間には、そのエンジンとそ

の動力伝達系との間の動力伝達を断続可能なクラッチが介挿され、(b)前記エンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合は、そのクラッチのクラッチストロークが大きくなるに従って小さくなるように構成され、(c)前記燃料噴射が開始されるエンジン回転速度は、そのクラッチのクラッチストロークが大きくなるに従って低い値に設定されていることを特徴とする。このようにすれば、クラッチストロークが大きくなるに従って、エンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さくなるため、エンジンにかかる負荷が小さくなる。また、クラッチストロークが大きくなるに従って燃料噴射が開始されるエンジン回転速度も小さくなるが、エンジンにかかる負荷も同様に小さくなるため、エンジンの低回転速度の状態から燃料噴射が開始されてもエンジン作動への復帰が可能となりエンジン始動性が確保される。したがって、クラッチストロークが大きくなるに従って、燃料噴射が開始されるエンジン回転速度が低い値に設定されても、エンジンの始動性が確保され、且つ、燃料噴射が停止される時間がのばされるため、燃費を向上させることができる。

[0011] また、好適には、前記燃料噴射が開始されるエンジン回転速度は、さらにクラッチ操作速度が高くなるに従って、低い値に設定されている。このようにすれば、例えばクラッチ操作速度が大きい場合、クラッチが速やかに開放されるものと予測されるため、エンジンの燃料噴射が開始される回転速度が低くなっても、クラッチが開放されてエンジンにかかる負荷が小さくなるに従い、エンジン作動への復帰が可能となる。また、燃料噴射が停止される時間がのばされるため、燃費を向上させることができる。

[0012] また、好適には、前記エンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合は、クラッチペダルの操作量であるクラッチストロークに基づいて判断される。このようにすれば、クラッチストロークを検出することで、エンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合を判断することができる。なお、クラッチの係合状態とクラッチストロークとは一対一の関係にあるため、クラッチストロークに基づいてクラッチの係合状

態、言い換えれば、エンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合を判断することができる。

[0013] また、好適には、所定の燃料カット条件とは、車両減速走行時であって、且つエンジン回転速度が燃料噴射が開始される予め設定されている回転速度よりも高い場合に対応する。

[0014] また、好適には、動力伝達系のイナーシャとは、エンジンと共に回転するエンジンから駆動輪までの間の動力伝達経路を構成する各回転部材のイナーシャ（慣性力）の総和のうち、エンジンのイナーシャを除いたものに相当する。具体的には、例えば変速機、差動歯車装置、車軸等を含めた慣性力の総和に相当する。

[0015] また、好適には、前記クラッチは、クラッチストロークが増加するに従って、クラッチの伝達トルク容量が徐々に減少し、クラッチストロークが所定値を越えると、クラッチが完全に開放される摩擦クラッチである。このようにすれば、クラッチストロークに比例してクラッチのトルク容量が徐々に減少するため、エンジンにかかる負荷がクラッチストロークの増加に従って徐々に減少し、クラッチストロークが所定値を越えるとクラッチが完全に開放されて、エンジンと動力伝達系との間のトルク伝達が遮断される。

[0016] また、好適には、前記変速機は同期噛合式の手動変速機で構成され、クラッチは、運転者によるクラッチペダルの踏み込み操作に基づくクラッチストローク変化に応じて、その係合状態が調整される。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明が適用された車両用駆動装置の概略構成を説明する骨子図である。

[図2]図１のクラッチの概略的な構造、およびクラッチを運転者のクラッチペダル操作に応じて係合、解放させる為の機構を概略的に示す図である。

[図3]図２の電子制御装置の制御作動の要部を説明するための機能ブロック線図である。

[図4]図３の電子制御装置に予め記憶されているクラッチストロークおよびク

ラッチ操作速度に対する燃料カット復帰回転速度を示す２次元表の一例である。

[図5]図４の２次元表において、クラッチストロークに対する燃料カット復帰回転速度の傾向を示す図である。

[図6]図３の電子制御装置の制御作動の一部すなわち車両減速走行時のフューエルカット制御から燃料噴射を実施してエンジンを復帰させる燃料カット復帰回転速度を逐次最適な値に設定する制御作動を説明するためのフローチャートである。

[図7]図６のフローチャートに基づいて制御作動が実行されることによって実現される、制御作動による効果を説明するためのタイムチャートである。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、以下の実施例において図は適宜簡略化或いは変形されており、各部の寸法比および形状等は必ずしも正確に描かれていない。

実施例

[0019] 図１は、本発明が適用された車両用駆動装置１０の概略構成を説明する骨子図で、ＦＦ（フロントエンジン・フロントドライブ）車両用のものであり、走行用駆動源としてのエンジン１２、クラッチ１４、手動変速機１６、および終減速機１８等を備えている。

[0020] 手動変速機１６は、終減速機１８と共に共通のハウジング２０内に配設されてトランスアクスルを構成しており、そのハウジング２０内に所定量だけ充填された潤滑油に浸漬され、終減速機１８と共に潤滑されるようになっている。手動変速機１６は、平行な１対の入力軸２４、出力軸２６間にギヤ比が異なり、且つ常時噛み合う複数対の変速ギヤ対２８ａ～２８ｅが配設されると共に、それらの変速ギヤ対２８ａ～２８ｅに対応して複数の噛合クラッチ３０ａ～３０ｅが設けられた平行軸式常時噛合型変速機構と、それらの噛合クラッチ３０ａ～３０ｅの３つのクラッチハブスリーブ３２ａ、３２ｂ、３２ｃの何れかを選択的に移動させて変速段を切り換えるシフト・セレクト

シャフト３４とを備えており、前進５速の変速段が成立させられるようになっている。入力軸２４および出力軸２６にはさらに後進ギヤ対３６が配設され、図示しないカウンタシャフトに配設された後進用アイドル歯車と噛み合わされることにより後進変速段が成立させられるようになっている。なお、入力軸２４は、スプライン部３５によってクラッチ１４のクラッチ出力軸３７に連結されていると共に、出力軸２６には、出力歯車３８が配設されて終減速機１８のリングギヤ４０と噛み合わされている。

[0021] 上記噛合クラッチ３０ａ～３０ｅは何れも常時噛合式の同期噛合クラッチであり、シフト・セレクトシャフト３４によって、噛合クラッチ３０ｅが係合されることにより変速比（入力軸２４の回転数／出力軸２６の回転数）が最も大きい第１変速段が成立させられ、噛合クラッチ３０ｄが係合されることにより変速比が２番目に大きい第２変速段が成立させられ、噛合クラッチ３０ｃが係合されることにより変速比が３番目に大きい第３変速段が成立させられ、噛合クラッチ３０ｂが係合されることにより変速比が４番目に大きい第４変速段が成立させられ、噛合クラッチ３０ａが係合されることにより変速比が最も小さい第５変速段が成立させられる。

[0022] 終減速機１８は傘歯車式のもので、図１に示される１対のサイドギヤ４２Ｒ、４２Ｌにはそれぞれドライブシャフト４４Ｒ、４４Ｌがスプライン嵌合などによって連結され、左右の前輪（駆動輪）４６Ｒ、４６Ｌを回転駆動させる。

[0023] 図２に、図１のエンジン１２と動力伝達系との間に介挿されているクラッチ１４の概略的な構造、およびクラッチ１４を運転者のクラッチペダル操作に応じて係合、解放させる為の機構を概略的に示す。クラッチ１４は、エンジン１２の出力軸と機能するクランクシャフト５０に取り付けられたフライホイール５２、クラッチ出力軸３７に配設されたクラッチディスク５６、クラッチハウジング５８に配設されたプレッシャプレート６０、プレッシャプレート６０をフライホイール５２側へ付勢することによりクラッチディスク５６を挟圧して動力伝達するダイヤフラムスプリング６２、クラッチアクチ

ュエータとして機能するクラッチレリーズシリンダ６４、そのクラッチレリーズシリンダ６４によりレリーズフォーク６６を介してフライホイール５２側（図の左方向）へ移動させられることにより、ダイヤフラムスプリング６２の内端部をフライホイール５２側（図の左方向）へ変位させてクラッチ１４を解放（遮断）するレリーズスリーブ６８を有して構成されている。

[0024] そして、クラッチペダル７０が運転者によって踏み込まれると、支持部７２を中心にクラッチペダル７０が回動させられることにより、クレビス７４を介してプッシュロッド７５が軸方向に移動させられ、クラッチマスターシリンダ７６内の作動油がパイプ７８内を通ってクラッチレリーズシリンダ６４へ供給される。この作動油によってクラッチレリーズシリンダ６４のピストンが移動させられ、レリーズフォーク６６を介してレリーズスリーブ６８がダイヤフラムスプリング６２を押圧することで、クラッチ１４が解放させられる。また、クラッチペダル７０の踏み込みが解除されると、作動油はクラッチマスターシリンダ７６側へ移動する。また、支持部７２には、クラッチペダル７０の操作量であるクラッチストロークＣＳを検出するためのクラッチストロークセンサ９０が取り付けられている。

[0025] 電子制御装置８４は、マイクロコンピュータを含んで構成されており、ＲＡＭの一時記憶機能を利用しつつＲＯＭに予め記憶されたプログラムに従って信号処理を行う。電子制御装置８４には、エンジン回転速度センサ８６からのエンジン回転速度Ｎeを表す信号、入力軸回転速度センサ８８からの手動変速機１６の入力軸２４の回転速度（入力軸回転速度Ｎｉ）を表す信号、クラッチストロークセンサ９０からのクラッチペダル７０の操作量に対応するクラッチストロークＣＳを表す信号、アクセル開度センサ９２からのアクセルペダル９３の操作量に対応するアクセル開度Ａccを表す信号、レバーポジションセンサ９８からレバーポジションＳＳを表す信号、が供給される。また、図示しない車速センサからの車速Ｖを表す信号、スロットル弁開度センサからスロットル弁開度θ_{TH}を表す信号、吸入空気量センサから吸入空気量Ｑを表す信号、エンジン冷却水温センサからエンジン水温を表す信号、ブレーキ

スイッチからフットブレーキのＯＮ、ＯＦＦを表す信号等が供給される。

[0026] そして、上記信号に従って、電子制御装置８４は、燃料噴射弁９４の燃料噴射量や噴射時期を制御したり、図示しないイグナイタにより点火プラグの点火時期を制御したり、電動モータ等のスロットルアクチュエータにより電子スロットル弁９６のスロットル弁開度θ_{TH}を開閉制御するなどして、エンジン１２の出力状態を制御する。

[0027] 図３は、電子制御装置８４の制御作動の要部を説明するための機能ブロック線図である。なお、図３において、一点鎖線で囲まれる各手段が、電子制御装置８４の機能の一部を示している。

[0028] 図３に示す減速走行判定手段１０２は、車両が減速走行状態にあるか否かを判定する。減速走行判定手段１０２は、車両の減速走行を、例えばアクセルペダル９３の踏み込み量に対応するアクセル開度Ａccが零になったか否か、すなわちアクセルペダルの踏み込みが解除されたか否かに基づいて判定する。

[0029] フューエルカット制御手段１０４は、減速走行判定手段１０２によって車両が減速走行状態にあるものと判定され、且つ、その時のエンジン回転速度Ｎeが予め設定されている燃料カット復帰回転速度Ｎercv（フューエルカット復帰回転速度）以上であるとき、エンジン１２への燃料噴射を停止する。具体的には、燃料噴射弁９４を一時的に閉弁することで、燃料噴射を停止させる。このフューエルカット制御手段１０４が実行されることで、燃料の消費量が低減されるため、燃費が向上する。また、フューエルカット制御手段１０４は、エンジン回転速度Ｎeが燃料カット復帰回転速度Ｎercvまで低下すると、燃料噴射弁９４による燃料噴射を再開させてエンジン１２を復帰させる。ここで、エンジン１２の復帰とは、燃料が噴射されることでエンジン１２のシリンダ内に噴射された燃料が燃焼され、エンジン１２が再び作動される状態に対応する。なお、上記車両が減速走行状態であり、且つ、エンジン回転速度Ｎeが燃料カット復帰回転速度Ｎercv以上である条件が、本発明の所定の燃料カット条件に対応する。

[0030] 前記燃料カット復帰回転速度Ｎercvは、予め実験や計算によって求められる。ここで、従来では、エンジン１２と動力伝達系との間の動力伝達経路を断続可能なクラッチ１４が係合されている状態を基準に燃料カット復帰回転速度Ｎercvが設定されていた。前記エンジン１２と動力伝達系との間の動力伝達経路を断続可能なクラッチ１４が係合されている状態では、エンジン１２に動力伝達系のイナーシャ（慣性力）が全て作用するため、燃料カット復帰回転速度Ｎercvは、そのイナーシャを考慮した回転速度に設定される。具体的には、エンジン１２に動力伝達系のイナーシャがかかった状態でエンジン１２が復帰可能な回転速度が実験等によって求められる。

[0031] なお、前記動力伝達系のイナーシャとは、クラッチ１４から駆動輪４６との間の動力伝達経路を構成する回転部材のイナーシャ（慣性力）の総和に対応し、具体的には、エンジン１２と共に回転する手動変速機１６、終減速機１８、ドライブシャフト４４のイナーシャを含んだイナーシャの総和である。この動力伝達系のイナーシャがエンジン１２に作用すると、エンジン復帰時においてエンジン回転速度Ｎeを上昇させる際、このイナーシャがエンジン回転速度Ｎeの変化を抑制するように作用するため、エンジン１２の回転速度Ｎeを上昇させる際の負荷（抵抗）となる。

[0032] 例えば、クラッチ１４が係合された状態では、動力伝達系のイナーシャのうち、クラッチ１４を介してそのイナーシャの全てがエンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用するため、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が最も大きくなる。一方、クラッチが開放された状態では、クラッチ１４によってエンジン１２と動力伝達系との動力伝達経路が遮断されるため、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さくなる（具体的には零となる）。また、クラッチストロークＣＳが増加すると、クラッチ１４が徐々にスリップ係合状態（半係合）となり、クラッチストロークＣＳの増加と共にクラッチ１４の伝達トルク容量が徐々に小さくなる。したがって、クラッチストロークＣＳが大きくなるに従って、動力伝達系のイナー

シャのうち、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合は小さくなる。また、クラッチ１４が係合された場合であっても、手動変速機１６がニュートラル状態にある場合には、手動変速機１６において動力伝達経路が遮断されるため、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合は小さくなる。一方、クラッチ１４が係合された状態であって、且つ、手動変速機１６において所定のギヤ段が形成された状態にある場合には、エンジン１２と駆動輪４６との間の動力伝達経路が形成されるため、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が大きくなる。

[0033] 前記エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が大きい場合において、仮にエンジン１２を復帰させる際の燃料カット復帰回転速度Ｎercvが低回転速度に設定されると、エンジン１２への燃料噴射を開始してもエンジン１２が作動されず復帰が困難となる。したがって、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が大きい場合には、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さい場合に比べて燃料カット復帰回転速度Ｎercvが高い値となる。従来では、上述したようにエンジン１２に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が大きい場合すなわちクラッチ１４が完全に係合された状態を基準に燃料カット復帰回転速度Ｎercvが設定されているため、燃料カット復帰回転速度Ｎercvが高い値に設定されていた。

[0034] しかしながら、クラッチ１４が開放されてエンジン１２と動力伝達系との動力伝達経路が遮断された状態では、エンジン１２に動力伝達系のイナーシャが作用しない、すなわちエンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さいため、エンジン１２を復帰させる際において、エンジン１２にかかる負荷がクラッチ係合時に比べて小さくなる。したがって、クラッチ開放時では、燃料カット復帰回転速度Ｎercvをクラッチ係合時に比べて低回転速度にしても、エンジン１２にかかる負荷

が小さいため、エンジン１２の復帰が可能となる。また、クラッチ１４が半係合状態にある場合であっても、クラッチ１４が係合（完全係合）されている場合に比べて、エンジン１２にかかる負荷が小さくなるため、燃料カット復帰回転速度Ｎercvをクラッチ係合時に比べて低回転速度に設定してもエンジン１２の復帰が可能となる。

[0035] そこで、本実施例では、動力伝達系の有するイナーシャのうち、エンジン１２の出力軸として機能するクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さい、すなわちエンジン１２にかかる負荷が小さいときは、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用するイナーシャの割合が大きいときに比較して、エンジン１２への燃料噴射を開始する燃料カット復帰回転速度Ｎercvを低い回転速度に設定することで、フューエルカットが実行されるエンジン回転速度Ｎeの領域を拡大して燃費を向上する。

[0036] ここで、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合は、クラッチ１４の係合状態に応じて変化するため、クラッチ１４の係合状態を検出することで、イナーシャの大きさを判断することができる。このクラッチ１４の係合状態、具体的には、クラッチ１４が係合状態（完全係合）乃至開放状態のいずれにあるかは、クラッチストロークセンサ９０によって検出されるクラッチペダル７０の操作量であるクラッチストロークＣＳに基づいて判断することができる。これは、クラッチストロークＣＳとクラッチ１４の係合状態とは一対一の関係にあるため、クラッチストロークＣＳを検出することで、クラッチ１４の係合状態を判定することができるためである。

[0037] 例えば、クラッチストロークＣＳが零すなわちクラッチペダル７０が全く踏み込まれていない状態では、クラッチ１４は係合（完全係合）された状態となり、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合は大きくなる。そして、クラッチペダル７０が踏み込まれると、所定のクラッチストロークＣＳまでの間は、クラッチ１４のクリア

ランスが予め形成されているため、クラッチ１４が係合されたときと変わらないが、クラッチストロークＣＳが所定の値ＣＳ１を超えると、クラッチ１４が徐々にスリップ（半係合）し出し、クラッチストロークＣＳが増加するに従って、クラッチ１４の伝達トルク容量が低下し、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が低下する。さらにクラッチストロークＣＳが増加し、クラッチストロークＣＳが所定の値ＣＳ２となると、クラッチ１４が完全に開放され、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が最も小さくなる。

[0038] そして、クラッチストロークＣＳの値すなわちクラッチ１４の係合状態並びにエンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合に応じたエンジン１２の復帰が可能となる燃料カット復帰回転速度Ｎercvが予め実験または計算によって求められ、求められた燃料カット復帰回転速度Ｎercvが図３に示す記憶手段１０６に記憶される。

[0039] また、燃料カット復帰回転速度Ｎercvは、クラッチストロークＣＳに応じた燃料カット復帰回転速度Ｎercvだけでなく、クラッチストロークＣＳの変化率であるクラッチ操作速度ＣＳ’に応じた値が予め実験または計算によって求められ記憶手段１０６に記憶されている。クラッチ操作速度ＣＳ’が大きい場合、クラッチストロークＣＳが同じ値であっても、クラッチ１４が速やかに開放されるものと予測される。これより、クラッチ操作速度ＣＳ’が高くなるに従って、クラッチ１４が開放されると予測されることに基づいて、燃料カット復帰回転速度Ｎercvが低い値に設定される。なお、クラッチ操作速度ＣＳ’は、図３に示すクラッチ操作速度算出手段１０８によって求められる。クラッチ操作速度算出手段１０８は、クラッチ操作速度ＣＳ’をクラッチストロークセンサ９０によって逐次検出されるクラッチストロークＣＳを時間微分することで、その瞬間におけるクラッチ操作速度ＣＳ’を算出する。

[0040] 図４は、記憶手段１０６に予め記憶されているクラッチストロークＣＳお

よびクラッチ操作速度ＣＳ’に対する燃料カット復帰回転速度Ｎercv（ｒｐｍ）を示す２次元表の一例である。燃料カット復帰回転速度Ｎercvは、例えば図４に示すようなクラッチストロークＣＳおよびクラッチ操作速度ＣＳ’に基づく２次元表で規定されている。

[0041] 図４に示すように、クラッチストロークＣＳが増加するに従って、燃料カット復帰回転速度Ｎercvが小さくなっている。これは、上述したように、クラッチストロークＣＳが増加するに従って、クラッチ１４を介してエンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が減少するためである。また、クラッチ操作速度ＣＳ’が大きくなるに従って、燃料カット復帰回転速度Ｎercv小さくなっている。これは、上述したように、クラッチ操作速度ＣＳ’が大きくなると、クラッチ１４の速やかな開放が予測されるためである。

[0042] そして、この２次元表から現在のクラッチストロークＣＳおよびクラッチ操作速度ＣＳ’に基づいて燃料カット復帰回転速度Ｎercvが決定される。具体的には、前記２次元表に基づいて、現在のクラッチストロークＣＳおよびクラッチ操作速度ＣＳ’に応じた燃料カット復帰回転速度Ｎercvが補間法等によって求められる。

[0043] そして、フューエルカット制御手段１０４は、記憶手段１０６に記憶されている燃料カット復帰回転速度Ｎercvを逐次参照しつつフューエルカット制御を実行する。図５は、図４の２次元表において、クラッチストロークＣＳに対する燃料カット復帰回転速度Ｎercvの傾向を示している。図５に示すように、クラッチペダルを踏み込んでからクラッチストロークＣＳがクラッチストロークＣＳ１になるまでの間は、クラッチペダル７０に予め形成されているクリアランスによってクラッチ１４のスリップは発生しないため、燃料カット復帰回転速度Ｎercvは、クラッチ係合時の最も高い値Ｎ１に設定されている。

[0044] また、クラッチストロークＣＳがクラッチ１４のスリップが開始されるクラッチストロークＣＳ１に到達すると、燃料カット復帰回転速度Ｎercvが漸

減されている。クラッチストロークＣＳがクラッチストロークＣＳ１を越えると、クラッチストロークＣＳの増加と共に、クラッチ１４の伝達トルク容量も漸減されるため、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合も同様に漸減される。したがって、燃料カット復帰回転速度ＮercvがクラッチストロークＣＳの増加に従って低い値に設定されている。

[0045] そして、クラッチストロークＣＳが、クラッチ１４が完全に開放されるクラッチストロークＣＳ２に到達すると、燃料カット復帰回転速度Ｎercvが最も低い値Ｎ２で一定値となる。クラッチストロークＣＳがクラッチストロークＣＳ２に到達すると、クラッチ１４が完全に開放されるため、エンジン１２と動力伝達系との動力伝達経路が切断されるため、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合は最も小さくなる。したがって、燃料カット復帰回転速度Ｎercvが低い値Ｎ２に設定されてもエンジン１２始動の際の回転抵抗（負荷）は小さいため、エンジン１２の復帰が可能となる。

[0046] 図３に戻り、フューエルカット制御手段１０４は、クラッチストロークＣＳの値に拘わらず、手動変速機１６がニュートラル状態にある場合には、燃料カット復帰回転速度Ｎercvを回転速度Ｎ２に設定する。手動変速機１６がニュートラル状態にある場合であっても、エンジン１２と駆動輪４６との間の動力伝達経路が遮断されるため、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さくなるためである。なお、手動変速機１６がニュートラル状態にあるか否かは、シフト操作装置９９に設けられているレバーポジションセンサ９８からのレバーポジションＳＳを表す信号に基づいて判断される。

[0047] 図６は、電子制御装置８４の制御作動の一部すなわち車両減速走行時のフューエルカット制御から燃料噴射を実施してエンジン１２を復帰させる燃料カット復帰回転速度Ｎercvを逐次最適な値に設定する制御作動を説明するためのフローチャートであり、例えば数ｍｓｅｃ乃至数十ｍｓｅｃ程度の極め

て短いサイクルタイムで繰り返し実行されるものである。

[0048] まず、車両減速判定手段１０２に対応するステップＳＡ１（以下、ステップを省略する）において、車両が減速走行状態にあるか否かが判断される。なお、車両の減速走行状態は、例えば現在のアクセル開度Ａccが零であるか否かに基づいて判定される。ＳＡ１が否定される場合、本ルーチンは終了させられる。一方、ＳＡ１が肯定される場合、フューエルカット制御手段１０４に対応するＳＡ２において、クラッチストロークＣＳが検出される。次いで、クラッチ操作速度算出手段１０８に対応するＳＡ３において、逐次検出されているクラッチストロークＣＳを時間微分することで、クラッチ操作速度ＣＳ’が算出される。

[0049] そして、フューエルカット制御手段１０４および記憶手段１０６に対応するＳＡ４において、図４に示すクラッチストロークＣＳおよびクラッチ操作速度ＣＳ’で規定される燃料カット復帰回転速度Ｎercvの２次元表、ＳＡ２およびＳＡ３で求められた現時点での実際のクラッチストロークＣＳおよびクラッチ操作速度ＣＳ’に基づいて、現時点における燃料カット復帰回転速度Ｎercvが算出される。フューエルカット制御手段１０４に対応するＳＡ５においては、ＳＡ４で算出された燃料カット復帰回転速度Ｎercvが、現在のエンジン回転速度Ｎeよりも大きいか否かが判定される。ＳＡ５が肯定される場合、フューエルカット制御手段１０４に対応するＳＡ６において、燃料噴射弁９４が閉弁されることで燃料噴射が停止される（フューエルカット）。一方、ＳＡ５が否定される場合、燃料噴射が実施される。上記図６のフローチャートに示すように、ＳＡ２～ＳＡ４のステップでは、その時点における最適な燃料カット復帰回転速度Ｎercvが逐次算出され、その算出された燃料カット復帰回転速度Ｎercvに基づいて燃料噴射の実施あるいは停止が逐次判断される。この燃料カット復帰回転速度Ｎercvは、クラッチストロークＣＳの値、言い換えれば、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合、すなわちクラッチ１４の係合状態に応じた値であるため、クラッチ１４が完全係合された状態を基準に燃料カット復

帰回転速度Ｎercvが設定される場合に比較して、燃料カット復帰回転速度Ｎercvが低い回転速度に設定される。したがって、フューエルカットが実施される回転領域が拡大されるため、フューエルカットが実行される時間が増加して燃費が向上する。

[0050] 図７は、図６のフローチャートに基づいて制御作動が実行されることによって実現される、制御作動による効果を説明するためのタイムチャートである。なお、図７は、本制御を適用した車両において、車両の各状態を実験的に検出した実機データである。図７において、横軸は時間を示し、縦軸は図の上から順番に、エンジン回転速度Ｎe、車速Ｖ、クラッチストロークＣＳ、クラッチ操作速度ＣＳ’、および燃料カット復帰回転速度Ｎercvを示している。また、クラッチストロークＣＳは、増加するに従ってクラッチ１４が徐々に開放され、クラッチストロークＣＳ２ではクラッチ１４が完全に開放された状態となる。

[0051] 図７に示すように、例えばｔ１時点において、クラッチペダル７０が踏み込まれてクラッチストロークＣＳが増加すると、それに従って燃料カット復帰回転速度Ｎercvが低下している。そして、クラッチペダル７０が踏み込まれた状態が維持されている間は、燃料カット復帰回転速度Ｎercvが低い回転速度Ｎ２のまま維持されている。このとき、エンジン１２と動力伝達系との動力伝達経路が遮断されるため、直後にエンジン回転速度Ｎeが上昇するが、フューエルカットの実施によってエンジン回転速度Ｎeが徐々に低下している。

[0052] また、例えばｔ２時点において、クラッチペダル７０が踏み込まれてクラッチストロークＣＳがクラッチストロークＣＳ２に到達すると、それに従って燃料カット復帰回転速度Ｎercvが回転速度Ｎ２まで低下している。このとき、エンジン１２と動力伝達系との動力伝達経路が遮断されるため、エンジン回転速度Ｎeが上昇するが、フェールカットの実施によってエンジン回転速度Ｎeが徐々に低下している。また、車速Ｖも同様にフューエルカットが実行されることで徐々に低下している。そして、ｔ２時点から所定時間経過後に

クラッチペダル７０の踏み込みが解除されることで、燃料カット復帰回転速度Ｎercvが回転速度Ｎ１に戻されているが、エンジン回転速度Ｎeが回転速度Ｎ１よりも高い回転速度にあることで、フューエルカットが継続して実施され、エンジン回転速度Ｎeおよび車速Ｖが低下している。ｔ３時点において、クラッチペダル７０が再び踏み込まれてクラッチストロークＣＳがクラッチストロークＣＳ２となると、燃料カット復帰回転速度Ｎercvが回転速度Ｎ２まで低下している。これより、ｔ３時点からクラッチペダル７０の踏み込みが維持されている間は、エンジン回転速度Ｎeが回転速度Ｎ２まで低下され、フューエルカットが実施される領域が拡大される。なお、従来では、エンジン回転速度Ｎeが回転速度Ｎ１まで低下した時点でエンジン１２の燃料噴射が開始されるため、例えば破線で示すように、エンジン回転速度Ｎeが高い状態で維持され燃費が悪化する。

[0053] 上述のように、本実施例によれば、エンジン１２の出力軸であるクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さいときは、そのエンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が大きいときに比較して、低い燃料カット復帰回転速度Ｎercvで燃料噴射が開始される。ここでエンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さい場合には、エンジン１２に作用する負荷が動力伝達系のイナーシャの割合が大きい場合に比べて小さくなるため、イナーシャの割合が大きい場合に比べて低回転速度で燃料噴射が開始されてもエンジン始動が可能となる、すなわちエンジン作動への復帰が可能となる。したがって、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さい場合には、動力伝達系のイナーシャの割合が大きい場合に比べて低回転速度で燃料噴射が開始されても、エンジン１２の始動性が確保され、且つ、燃料噴射が停止される時間が伸ばされるため、燃費を向上させることができる。

[0054] また、本実施例によれば、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さいとき、すなわちクラッチ１

４の開放時において、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が大きいクラッチ１４の係合時よりも低い燃料カット復帰回転速度Ｎercvで燃料噴射が開始される。ここで、クラッチ１４の開放時では、エンジン１２と動力伝達系との間の動力伝達が遮断されてエンジン１２にかかる負荷が小さくなるため、クラッチ係合時に比べてエンジン１２が低回転速度の状態から燃料噴射が開始されても、エンジン作動への復帰が可能となり、エンジン１２の始動性が確保される。したがって、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さくなるクラッチ１４の開放時では、クラッチ１４の係合時と比べて低回転速度で燃料噴射が開始されてもエンジン１２の始動性が確保され、且つ、燃料噴射が停止される時間がのばされるため、燃費を向上させることができる。

[0055] また、本実施例によれば、クラッチ１４の係合時であって、且つ、手動変速機１６がニュートラル状態の場合には、クラッチ１４が係合されても手動変速機１６によって動力伝達経路が遮断されるため、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さくなるに従い、エンジン１２にかかる負荷が小さくなる。一方、手動変速機１６がギヤ段形成状態にある場合、エンジン１２と駆動輪４６との間の動力伝達経路が形成されるため、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が大きくなるに従い、エンジン１２にかかる負荷が大きくなる。そして、手動変速機１６がニュートラル状態にある場合には、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さくなるに従い、エンジン１２にかかる負荷が小さくなるため、エンジン１２の低回転速度の状態から燃料噴射が開始されてもエンジン１２作動への復帰が可能となり、エンジン始動性が確保される。したがって、手動変速機１６がニュートラル状態にある場合には、ギヤ段形成時と比べて低回転速度で燃料噴射が開始されてもエンジン１２の始動性が確保され、且つ、燃料噴射が停止される時間がのばされるため、燃費を向上

させることができる。

[0056] また、本実施例によれば、クラッチストロークＣＳが大きくなるに従って、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さくなるため、エンジン１２にかかる負荷が小さくなる。また、クラッチストロークＣＳが大きくなるに従って燃料噴射が開始される燃料カット復帰回転速度Ｎercvも小さくなるが、エンジン１２にかかる負荷も同様に小さくなるため、エンジン１２の低回転速度の状態から燃料噴射が開始されてもエンジン作動への復帰が可能となりエンジン始動性が確保される。したがって、クラッチストロークＣＳが大きくなるに従って、燃料噴射が開始される燃料カット復帰回転速度Ｎercvが低い値に設定されても、エンジン１２の始動性が確保され、且つ、燃料噴射が停止される時間がのばされるため、燃費を向上させることができる。

[0057] また、本実施例によれば、燃料噴射が開始される燃料カット復帰回転速度Ｎercvは、さらにクラッチ操作速度ＣＳ’が高くなるに従って、低い値に設定されている。このようにすれば、例えばクラッチ操作速度ＣＳ’が大きい場合、クラッチ１４が速やかに開放されるものと予測されるため、エンジン１２の燃料噴射が開始される回転速度が低くなっても、クラッチ１４が開放されてエンジン１２にかかる負荷が小さくなるに従い、エンジン１２作動への復帰が可能となる。また、燃料噴射が停止される時間がのばされるため、燃費を向上させることができる。

[0058] また、本実施例によれば、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合は、クラッチペダル７０の操作量であるクラッチストロークＣＳに基づいて判断される。このようにすれば、クラッチストロークＣＳを検出することで、エンジン１２のクランクシャフト５０に作用する動力伝達系のイナーシャの大きさを判断することができる。なお、クラッチ１４の係合状態とクラッチストロークＣＳとは一対一の関係にあるため、クラッチストロークＣＳに基づいてクラッチ１４の係合状態、言い換えれば、エンジン１２のクランクシャフト５０の回転に作用する動力

伝達系のイナーシャの割合を判断することができる。

[0059] 以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はその他の態様においても適用される。

[0060] 例えば、前述の実施例では、運転者の手動操作によってギヤ段が切り替えられる手動変速機１６に本発明が適用されているが、本発明は、手動による手動変速機１６に限定されず、ギヤ段の切替を自動的に実施するＡＭＴ（Automatic Manual Transmission）形式の車両においても適用することができる。

[0061] また、前述の実施例では、エンジン１２と手動変速機１６との間に設けられているクラッチ１４に本発明が適用されているが、前記手動変速機１６のクラッチ１４に限定されず、例えば自動変速機のトルクコンバータに備えられるロックアップクラッチにおいても本発明を適用することができる。

[0062] また、前述の実施例では、クラッチストロークＣＳおよびクラッチ操作速度ＣＳ’に基づいて燃料カット復帰回転速度Ｎercvが決定されるが、クラッチストロークＣＳのみに基づいて燃料カット復帰回転速度Ｎercvが決定されるものであっても構わない。

[0063] また、前述の実施例では、クラッチ１４がスリップ状態にある場合には、クラッチストロークＣＳが増加するに従って燃料カット復帰回転速度Ｎercvが低下するように設定されているが、例えばスリップ係合状態ではクラッチ１４の完全係合時と同様の燃料カット復帰回転速度Ｎercvに設定され、クラッチ１４が完全に開放されたときに燃料カット復帰回転速度Ｎercvが低下される構成であっても構わない。

[0064] また、前述の実施例では、エンジン１２にかかる動力伝達系のイナーシャの大きさ、言い換えれば、クラッチ１４の係合状態がクラッチストロークＣＳに基づいて判断されているが、クラッチストロークＣＳに限定されず、例えばクラッチ１４の前後の回転速度差、具体的には、エンジン回転速度Ｎeと手動変速機１６の入力軸２４の回転速度（入力軸回転速度Ｎi）との回転速度差からクラッチ１４の係合状態を判断して動力伝達系のイナーシャの大きさ

を判断しても構わない。

[0065] なお、上述したのはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

符号の説明

[0066] １２：エンジン

１４：クラッチ

５０：クランクシャフト（エンジンの出力軸）

７０：クラッチペダル

８４：電子制御装置（制御装置）

請求の範囲

[請求項1] 所定の燃料カット条件を満たした場合に燃料噴射を停止する車両用エンジンの制御装置であって、

燃料噴射が停止された走行時において、前記エンジンと共に回転する動力伝達系のイナーシャのうち、該エンジンの出力軸の回転に作用する該動力伝達系のイナーシャの割合が小さいときは、該エンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が大きいときと比較して、低いエンジン回転速度で燃料噴射が開始されることを特徴とする車両用エンジンの制御装置。

[請求項2] 前記エンジンと前記動力伝達系との間には、該エンジンと該動力伝達系との間の動力伝達を断続可能なクラッチが介挿されており、

前記エンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さいときとは、該クラッチの開放時であり、

前記エンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が大きいときとは、該クラッチの係合時であることを特徴とする請求項１の車両用エンジンの制御装置。

[請求項3] エンジンと動力伝達系との間には、該エンジンと該動力伝達系との間の動力伝達を断続可能なクラッチが介挿されており、

前記動力伝達系は変速機を含んで構成されており、

前記エンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が小さいときとは、前記クラッチの係合時であって、且つ、該変速機がニュートラル状態であり、

前記エンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合が大きいときとは、前記クラッチの係合時であって、且つ、前記変速機がギヤ段形成状態にあるときであることを特徴とする請求項１の車両用エンジンの制御装置。

[請求項4] エンジンと動力伝達系との間には、該エンジンと該動力伝達系との間の動力伝達を断続可能なクラッチが介挿され、

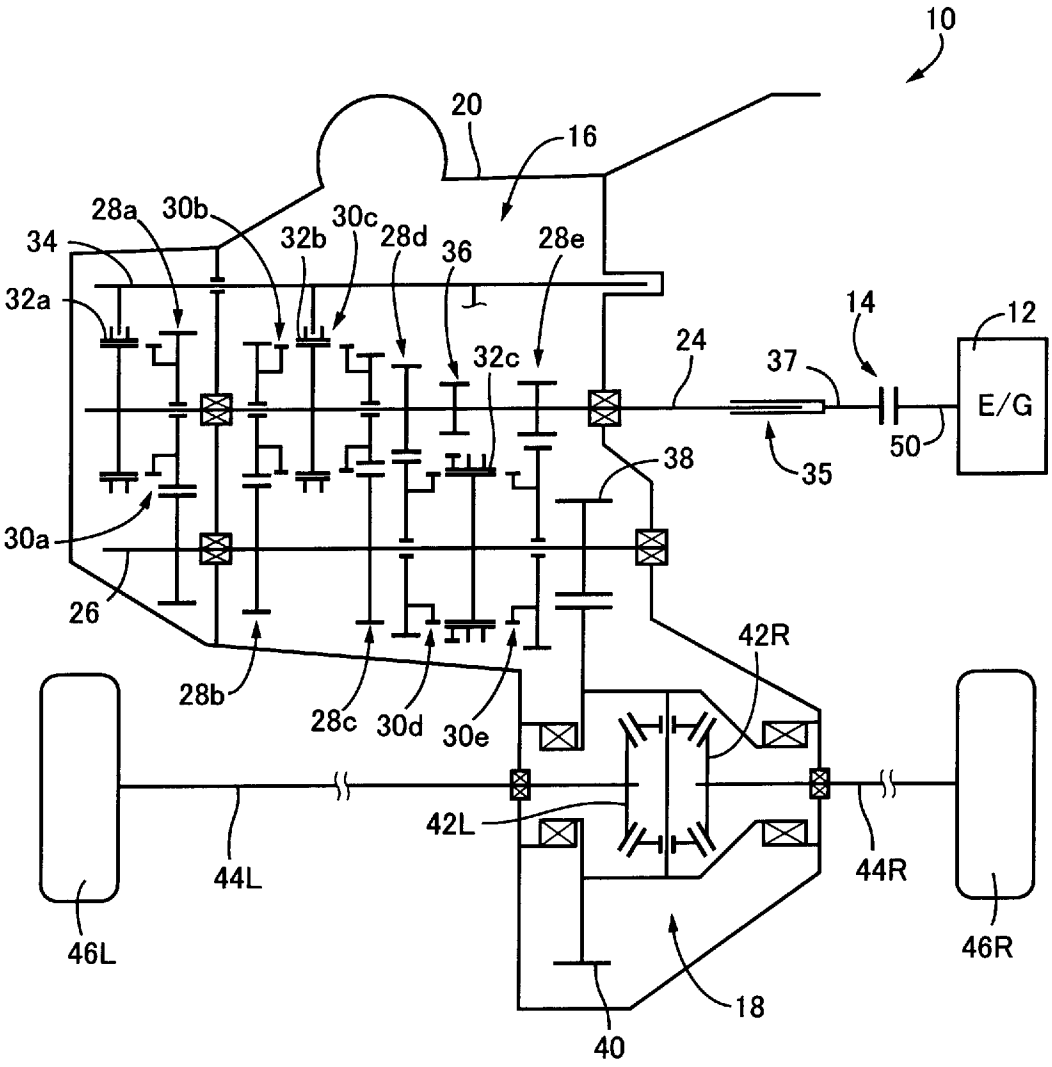
前記エンジンの出力軸の回転に作用する動力伝達系のイナーシャの割合は、該クラッチのクラッチストロークが大きくなるに従って小さくなるように構成され、

前記燃料噴射が開始されるエンジン回転速度は、該クラッチのクラッチストロークが大きくなるに従って低い値に設定されていることを特徴とする請求項１の車両用エンジンの制御装置。

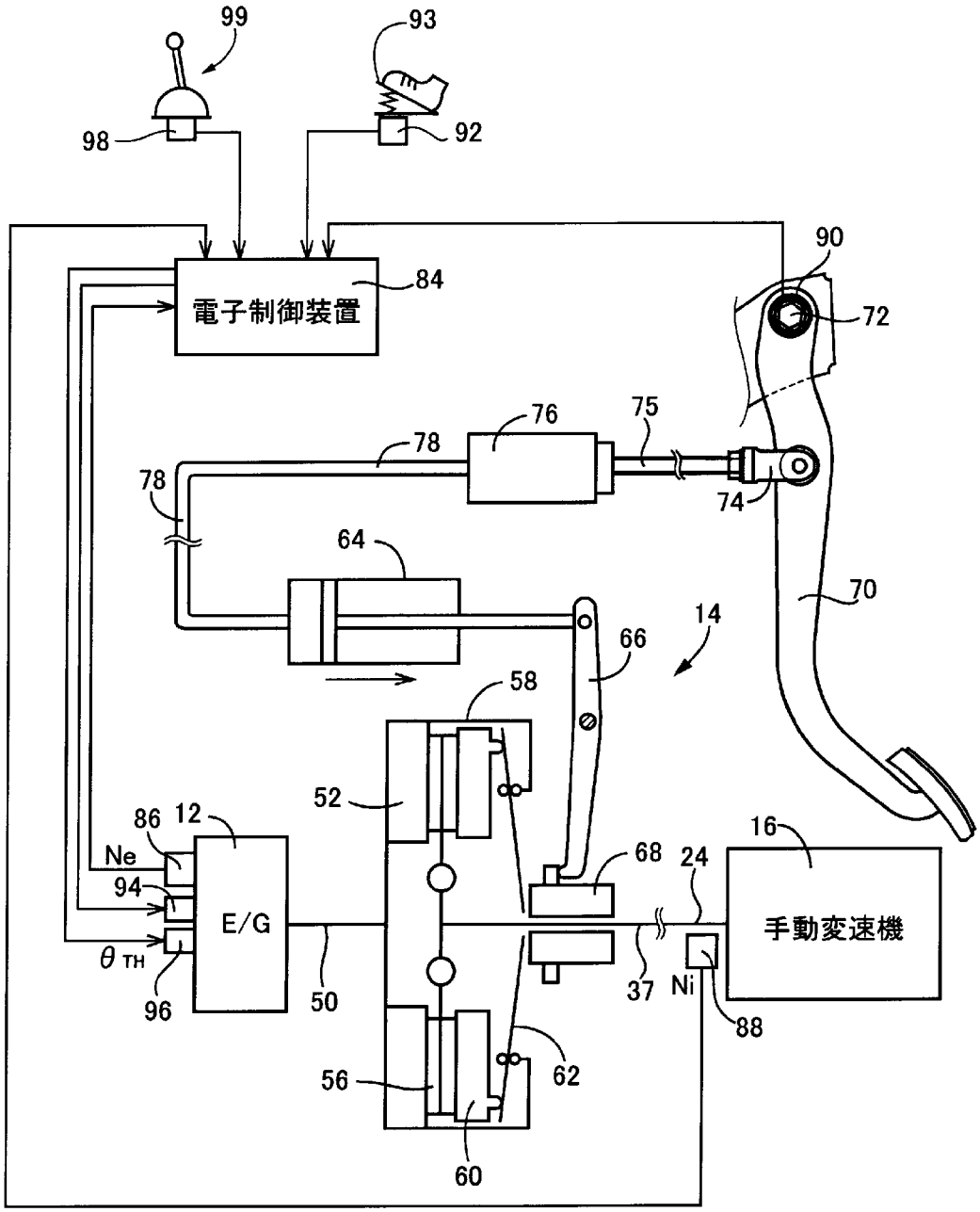
[請求項5] 前記燃料噴射が開始されるエンジン回転速度は、さらにクラッチ操作速度が高くなるに従って、低い値に設定されていることを特徴とする請求項４の車両用エンジンの制御装置。

[請求項6] 前記エンジンの出力軸に作用する動力伝達系のイナーシャの大きさは、クラッチペダルの操作量であるクラッチストロークに基づいて判断されることを特徴とする請求項２乃至４のいずれか１の車両用エンジンの制御装置。

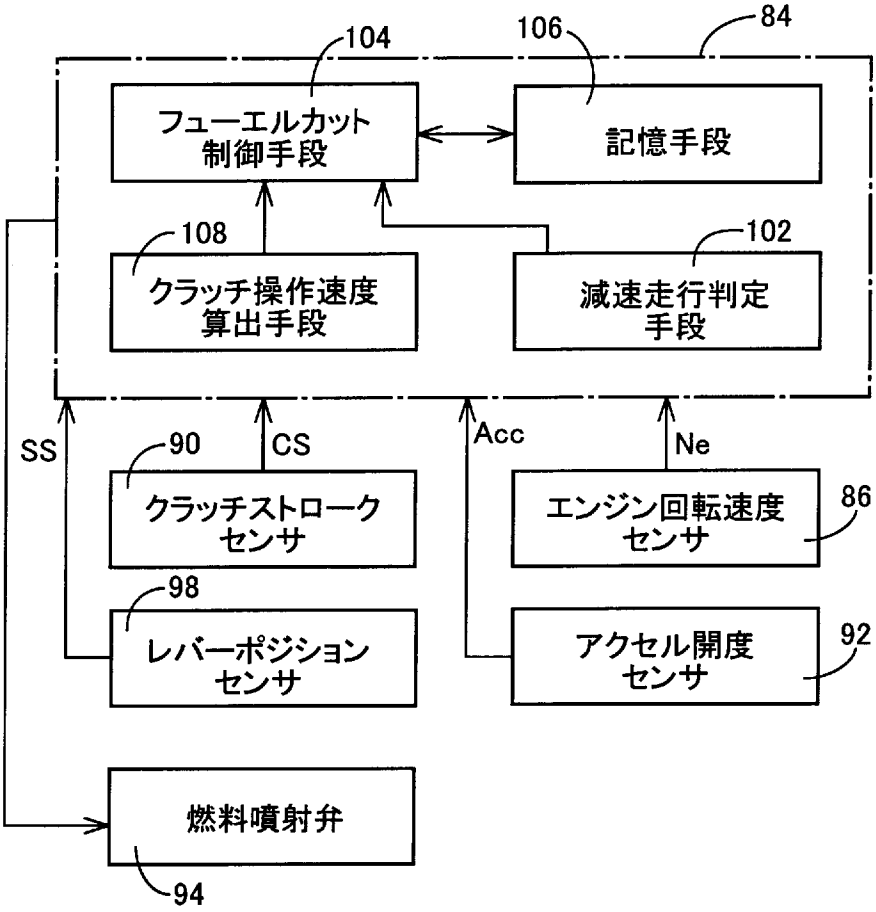
[図1]


10
20
16
28a
30b
30c
32b
28d
36
28e
34
32a
14
12
24
37
32c
E/G
50
35
38
30a
26
28b
28c
30d
30e
42R
42L
44L
44R
46L
46R
18
40

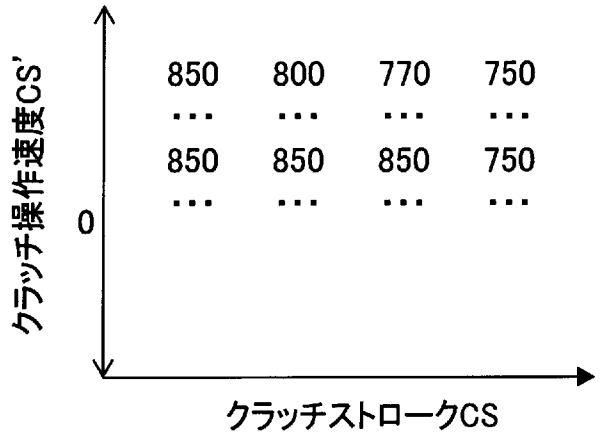
[図2]


99
93
98
92
90
電子制御装置
84
72
76
75
78
78
74
64
70
14
66
58
52
86
12
16
Ne
68
24
94
E/G
手動変速機
θ TH
96
50
37
Ni
88
56
62
60

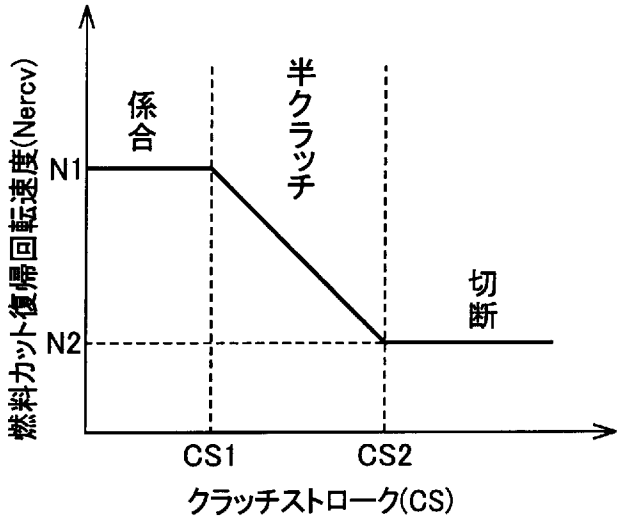
[図3]


104
106
84
フューエルカット制御手段
記憶手段
108
102
クラッチ操作速度算出手段
減速走行判定手段
SS
90
CS
Acc
Ne
クラッチストロークセンサ
エンジン回転速度センサ
86
98
レバーポジションセンサ
アクセル開度センサ
92
燃料噴射弁
94

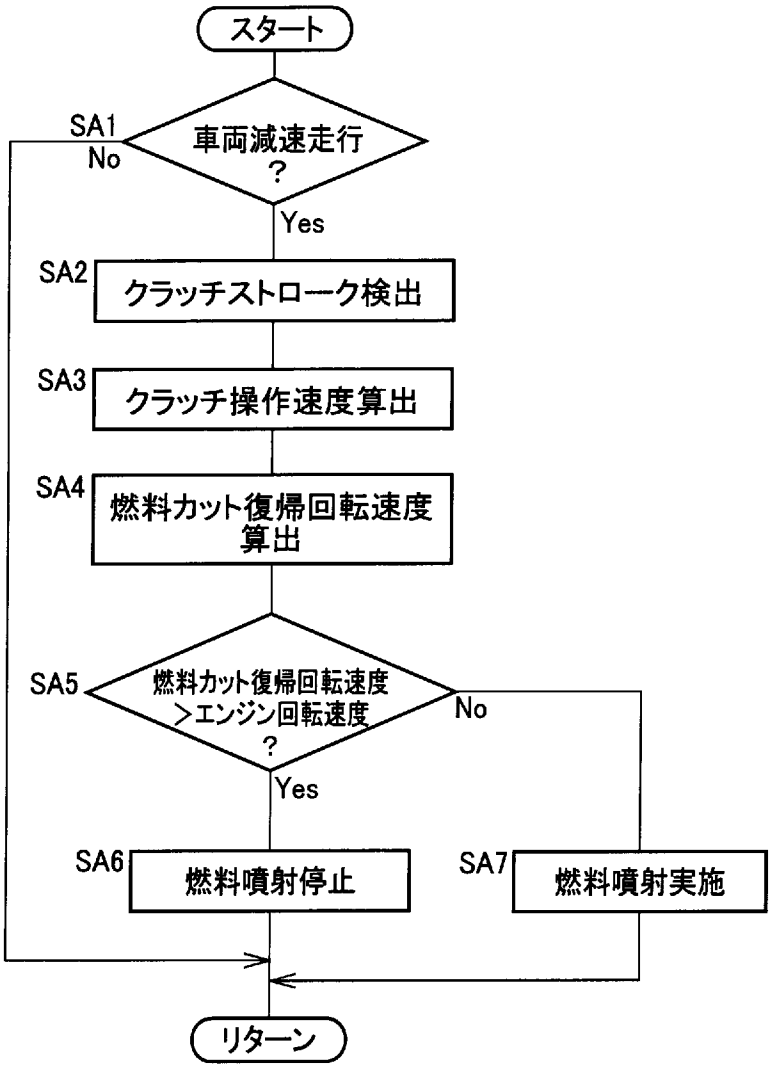
[図4]


クラッチ操作速度CS'
0
850 800 770 750
850 850 850 750
クラッチストロークCS

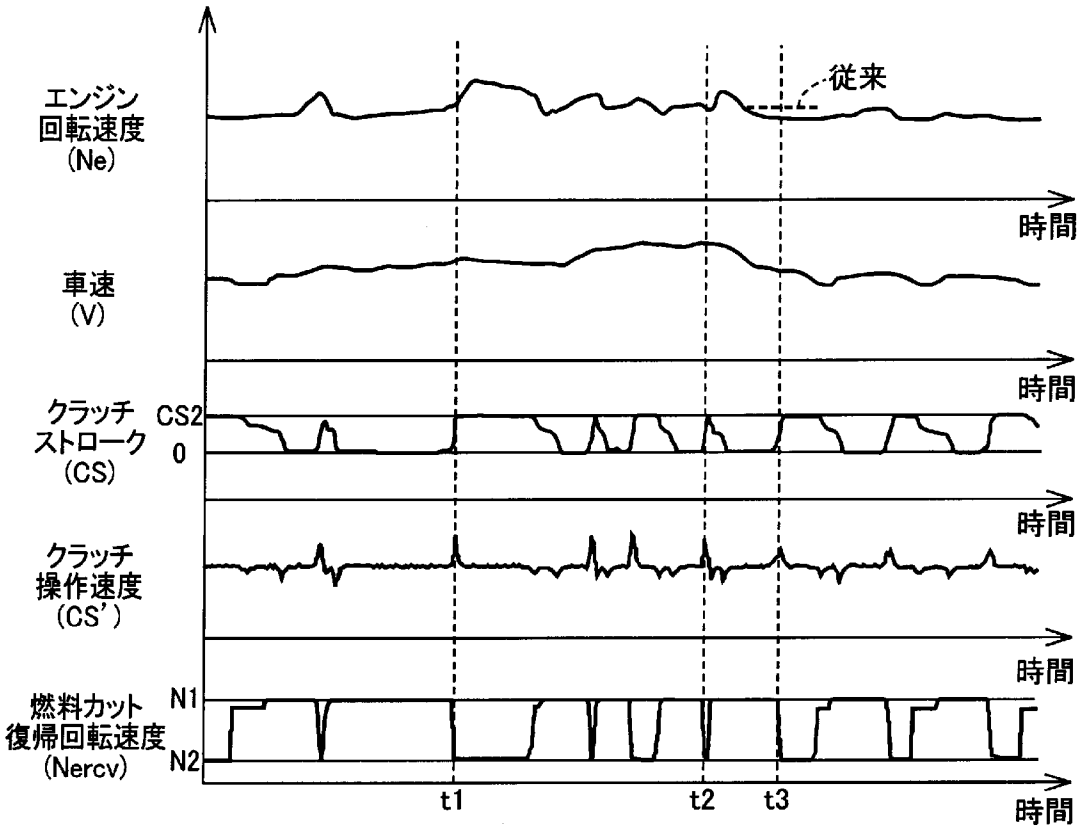
[図5]


燃料カット復帰回転速度(Nercv)
N1
N2
係合
半クラッチ
切断
CS1
CS2
クラッチストローク(CS)

[図6]


スタート
SA1
車両減速走行
?
No
Yes
SA2
クラッチストローク検出
SA3
クラッチ操作速度算出
SA4
燃料カット復帰回転速度
算出
SA5
燃料カット復帰回転速度
>エンジン回転速度
?
No
Yes
SA6
燃料噴射停止
SA7
燃料噴射実施
リターン

[図7]


エンジン
回転速度
(Ne)
従来
時間
車速
(V)
時間
クラッチ
ストローク
(CS)
CS2
0
時間
クラッチ
操作速度
(CS')
時間
燃料カット
復帰回転速度
(Nercv)
N1
N2
t1
t2
t3
時間

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/064079

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02D29/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F02D29/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2005-164046 A (Toyota Motor Corp.), 23 June 2005 (23.06.2005), paragraphs [0012], [0028] (Family: none)	1 2-4,6 5
Y A	JP 11-141356 A (Suzuki Motor Corp.), 25 May 1999 (25.05.1999), paragraph [0003] (Family: none)	2-4,6 5
A	JP 5-231214 A (Mazda Motor Corp.), 07 September 1993 (07.09.1993), paragraph [0014] (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 September, 2010 (22.09.10)	05 October, 2010 (05.10.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/064079

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 63-038641 A (Mazda Motor Corp.), 19 February 1988 (19.02.1988), specification, page 5, upper left column, lines 3 to 19 (Family: none)	1-6
A	JP 55-160141 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 12 December 1980 (12.12.1980), specification, page 4, upper left column, line 17 to upper right column, line 10 (Family: none)	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１０／０６４０７９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F02D29/00(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F02D29/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１０年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y A	JP 2005-164046 A（トヨタ自動車株式会社）2005.06.23, 段落【００１２】、【００２８】（ファミリーなし）	1 2-4,6 5
Y A	JP 11-141356 A（スズキ株式会社）1999.05.25, 段落【０００３】（ファミリーなし）	2-4,6 5
A	JP 5-231214 A（マツダ株式会社）1993.09.07, 段落【００１４】（ファミリーなし）	1-6

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２２．０９．２０１０	国際調査報告の発送日 ０５．１０．２０１０
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｚ　４６４８ 寺川　ゆりか 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５５

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ａ	JP 63-038641 A（マツダ株式会社）1988.02.19, 明細書第５頁左上欄第３－１９行（ファミリーなし）	1-6
Ａ	JP 55-160141 A（日産自動車株式会社）1980.12.12, 明細書第４頁左上欄第１７行－右上欄第１０行（ファミリーなし）	1-6