

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3972876号
(P3972876)

(45) 発行日 平成19年9月5日(2007.9.5)

(24) 登録日 平成19年6月22日(2007.6.22)

(51) Int.C1.

F 1

F02D 41/04	(2006.01)	F 02 D 41/04	3 3 O G
F02D 29/00	(2006.01)	F 02 D 29/00	C
F02D 45/00	(2006.01)	F 02 D 45/00	3 1 4 M

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-311373 (P2003-311373)
(22) 出願日	平成15年9月3日 (2003.9.3)
(65) 公開番号	特開2005-76600 (P2005-76600A)
(43) 公開日	平成17年3月24日 (2005.3.24)
審査請求日	平成16年6月28日 (2004.6.28)

(73) 特許権者	000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(74) 代理人	100147485 弁理士 杉村 憲司
(74) 代理人	100140338 弁理士 竹内 直樹
(74) 代理人	100072051 弁理士 杉村 興作
(72) 発明者	▲高▼田 洋司 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
(72) 発明者	竹中 宏之 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】エンジンの燃料カット制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の運転条件が成立したときにエンジンへの燃料供給の停止を指令する燃料カット指令手段と、この燃料カット指令から所定時間が経過した時に燃料カットを開始させる燃料カット実行手段とを具えたエンジンの燃料カット制御装置において、

前記エンジンに駆動結合され、変速中も前記結合が維持される変速機と、

この変速機のダウンシフト中に前記燃料カット指令があったときは、前記所定時間を短縮させるカットインディレイ時間変更手段と、を設けたことを特徴とするエンジンの燃料カット制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の燃料カット制御装置において、

前記カットインディレイ時間変更手段は、前記ダウンシフト後の変速比が低速側であるほど、前記所定時間を短くするよう構成したことを特徴とするエンジンの燃料カット制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の燃料カット制御装置において、

前記カットインディレイ時間変更手段は、前記ダウンシフトの前後における変速比段差が大きいほど、前記所定時間を短くするよう構成したことを特徴とするエンジンの燃料カット制御装置。

10

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、エンジンの燃料カット制御、特に、このエンジンに駆動結合された変速機のダウンシフト中におけるエンジンの燃料カット装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

減速運転時等のようにエンジン出力を必要としない運転中には、燃費向上等のためエンジンへの燃料供給を停止するようにした、いわゆる燃料カット制御装置がエンジンには装備される。

しかし、かかる燃料カットを行う場合、エンジントルクが大きく変化し、ショックが発生するといった問題がある。

このトルク段差を解消する発明としては従来、例えば特許文献1に記載のごときものが知られている。

特許文献1に記載の燃料カット制御装置は、所定の減速運転条件が成立して燃料カット指令が発せられてから所定時間経過時に燃料カットを開始させるとともに、当該所定時間内には、エンジンの点火時期を遅角することにより、燃料カット開始時のトルク段差が少なくなるようにしたものである。

【特許文献1】特開平10-30477号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかし、上記従来のような燃料カット開始遅延制御にあっては、以下に説明するような問題を生ずる。

つまり、燃料カット指令から燃料カット開始までの遅延時間（カットインディレイ時間）を変速機の変速制御とは無関係に決定するため、運転者がエンジンブレーキを所望して変速機を自動変速レンジからエンジンブレーキレンジに切り換えたことで発生するダウンシフト中や、エンジンブレーキ要求を検知して変速機が自動的にダウンシフトされる間に、上記燃料カットが指令された場合も、上記カットインディレイ時間の後でないと燃料カットが開始されないこととなり、この間は燃料カットによるエンジンブレーキ力が得られず上記のダウンシフト時における運転者のエンジンブレーキ増大要求を満足できないという懸念があった。

【0004】

本発明は、運転者が強力なエンジンブレーキを望む上記のダウンシフト時は、上記の遅滞なしに大きなエンジンブレーキが得られるよう、燃料カット指令から燃料カット開始までの遅延時間（カットインディレイ時間）を変速機の変速制御との関連において決定するようになし、これにより上記の問題を解消し得るようにしたエンジンの燃料カット制御装置を提案しようとするものである。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

この目的のため本発明によるエンジンの燃料カット制御装置は、請求項1に記載のごく、

所定の運転条件が成立したときにエンジンへの燃料供給の停止を指令する燃料カット指令手段と、この燃料カット指令から所定時間が経過した時に燃料カットを開始させる燃料カット実行手段とを具えたエンジンの燃料カット制御装置を前提とし、

上記エンジンに駆動結合されて变速中も前記結合が維持される变速機と、

この变速機のダウンシフト中に上記燃料カット指令があったときは、上記所定時間を短縮させるカットインディレイ時間変更手段と、を設けたことを特徴としたものである。

【発明の効果】**【0006】**

10

20

30

40

50

かかる本発明の構成によれば、変速機のダウンシフト中に燃料カット指令がある時、カットインディレイ時間変更手段が燃料カット指令から燃料カット開始までの所定時間を短縮させることから、

変速機のダウンシフト中は燃料カットが早期に開始されることとなり、

運転者が強力なエンジンブレーキを望むダウンシフト時に遅滞なく希望する大きなエンジンブレーキを発生させることができ、ダウンシフト時における運転者のエンジンブレーキ増大要求を確実に満足させ得て、従来の燃料カット制御装置の抱える問題を解消することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

10

以下、本発明の実施の形態を、図面に示す実施例に基づき詳細に説明する。

図1は本発明の一例による燃料カット制御装置を具えたエンジン1と、自動変速機2によりなる車両のパワートレーンを、その制御システムとともに示す全体構成図である。

【0008】

エンジン1は、気筒ごとの燃料噴射弁3および点火栓4と、スロットル弁5とを具え、スロットル弁5は、その開度(スロットル開度)に応じた量の空気をエアクリーナ6からエンジン1の各気筒に向かわせるものとする。

各燃料噴射弁3は、燃料噴射指令に応じた開弁時間だけ開かれ、この開弁時間に応じた量の燃料を対応する気筒に対し、そして、エンジン1の回転に同期して噴射する。

各点火栓4は、点火時期指令により対応する気筒に対しエンジン1の回転に同期して点火を行う。

20

エンジン1は、気筒ごとにスロットル弁5により計量された空気と、燃料噴射弁3から噴射された燃料との混合気に、点火栓4による火花で点火され、所定の運転を行うことができ、スロットル弁5の開度(スロットル開度)によりエンジン出力を加減される。

【0009】

スロットル弁5は、目標スロットル開度指令に応動するスロットルアクチュエータ7により、当該指令に対応した開度にされるものとし、この目標スロットル開度指令、燃料噴射弁3への燃料噴射指令、および点火栓4への点火時期指令はそれぞれ、エンジンコントローラ8によりこれらを決定するものとする。

これがためエンジンコントローラ8には、アクセルペダル9の踏み込み量(アクセル開度)AP0を検出するアクセル開度センサ10からの信号と、エンジン回転数Neを検出するエンジン回転センサ11からの信号と、その他の信号(本発明と関係ない信号のため図示を省略)とを入力する。

30

【0010】

エンジンコントローラ8が求めるスロットルアクチュエータ7への目標スロットル開度指令につき付言するに、この目標スロットル開度指令は、基本的にはアクセル開度AP0に対応した指令値とするが、自動変速機2のダウンシフト時に入力回転数を変速後回転数へ速やかに上昇させて変速応答を高めるため変速機コントローラ12から図5の瞬時t2~t3間に例示するごとく目標トルクアップ量が指令される場合、目標スロットル開度指令をアクセル開度AP0に対応した指令値よりも、上記目標トルクアップ量に対応したスロットル開度増大量だけ大きな指令値として上記の変速応答の向上を実現する。

40

【0011】

エンジンコントローラ8は更に、燃料噴射弁3への燃料噴射指令の出力を止めて燃料噴射弁3を閉状態に保つことで、エンジン1への燃料供給を停止する燃料カット制御装置の用もなすが、この燃料カット制御については後で詳述することとする。

【0012】

自動変速機2は、有段式でも、無段式でもよいが、本実施例では前進5速の有段式自動変速機として説明を展開する。

この自動変速機2は、トルクコンバータ13を経て入力軸をエンジン1のクランクシャフトに駆動結合し、入力されてくるエンジン回転を選択変速段に応じたギヤ比で変速して

50

出力軸 1 4 より出力するものとする。

【0013】

自動变速機 2 は、運転者が操作するシフトレバー 1 5 に連動するマニュアル弁 1 6 を具え、シフトレバー 1 5 によりマニュアル弁 1 6 を介して駐車 (P) レンジ、後退 (R) レンジ、中立 (N) レンジ、前進自動变速 (D) レンジ、3速エンジンブレーキ (3) レンジ、2速エンジンブレーキ (2) レンジ、1速エンジンブレーキ (1) レンジ、またはマニュアル变速 (M) レンジのいずれかのレンジを選択され、選択レンジに応じて周知のごとくに变速制御される。

この变速制御のために自動变速機 2 は、变速制御用のシフトソレノイド群 1 7 を具え、このシフトソレノイド群 1 7 は变速機コントローラ 1 2 からの变速指令に応動して自動变速機 2 を变速指令に対応した变速段が選択されるよう变速させる。 10

【0014】

この变速制御のため变速機コントローラ 1 2 には、シフトレバー 1 5 のセレクト位置に対応したレンジ信号と、アクセル開度センサ 1 0 からのアクセル開度 (AP0) 信号と、变速機出力軸 1 4 の回転数を基に車速VSPを検出する車速センサ 1 8 からの信号とを入力する。

ここで本発明に係わる变速制御を説明するに、变速機コントローラ 1 2 は、D レンジ選択状態ならアクセル開度AP0および車速VSPから予定の变速マップを基に好適变速段を求め、これへの变速が行われるようシフトソレノイド群 1 7 への变速指令を決定する。 20

【0015】

变速機コントローラ 1 2 は、3速エンジンブレーキ (3) レンジ、2速エンジンブレーキ (2) レンジ、または、1速エンジンブレーキ (1) レンジが選択されている場合、3速を越えた高速段への变速を禁止して3速でのエンジンブレーキ走行を可能にしたり、2速を越えた高速段への变速を禁止して2速でのエンジンブレーキ走行を可能にしたり、1速を越えた高速段への变速を禁止して1速でのエンジンブレーキ走行を可能にするようシフトソレノイド群 1 7 への变速指令を決定する。 20

【0016】

变速機コントローラ 1 2 は、M レンジ選択状態なら、シフトレバー 1 5 が + 位置へ操作される度に、自動变速機 2 を1段階高速段側へアップシフトさせるようシフトソレノイド群 1 7 への变速指令を決定し、シフトレバー 1 5 が - 位置へ操作される度に、自動变速機 2 を1段階低速段側へダウンシフトさせるようシフトソレノイド群 1 7 への变速指令を決定する。 30

従って、例えばアクセルペダルを釈放したD レンジでの走行中に3速エンジンブレーキ (3) レンジ、2速エンジンブレーキ (2) レンジ、または、1速エンジンブレーキ (1) レンジに切り換えられたり、M レンジに切り換えられて直ちにシフトレバー 1 5 が - 位置へ操作されるような状態をもってエンジンブレーキが必要なダウンシフトと判断することができる。

【0017】

次に、エンジンコントローラ 8 が担う、本発明による燃料カット制御について説明する。 40

本発明による燃料カット制御のためにエンジンコントローラ 8 には、前記アクセル開度 (AP0) 信号およびエンジン回転数 (Ne) 信号の他に、变速機コントローラ 1 2 から、エンジンブレーキが必要なダウンシフトを判断するのに必要なレンジ信号と、当該ダウンシフトの前後における变速前变速段および变速後变速段に関する信号とを入力する。

エンジンコントローラ 8 は、これら入力情報を基に図 2 に示す制御プログラムを実行して、本発明が狙いとする燃料カット制御を行うが、この燃料カットが行われる直前に所要に応じ、前記特許文献 1 に記載されたような点火時期の遅角制御により燃料カット開始時のトルク段差を小さくする対策を併用し得ること勿論である。

【0018】

図 2 のステップ S 1 では、エンジン 1 の燃料カットを行うための条件が成立したか否か 50

を、燃料カット条件成立フラグFCUTCD = 1か否かにより判断する。

燃料カットを行うための条件としては、例えばアクセル開度AP0が0で、且つ、エンジン回転数Neが燃料の再噴射時に再運転可能な回転数（フューエルリカバー回転数以上）である時をもって、燃料カットを行うための条件が成立しているとし、かかる条件が成立する間は燃料カット条件成立フラグFCUTCDを1にし、かかる条件が不成立であれば燃料カット条件成立フラグFCUTCDを0にする。

【0019】

ステップS1でFCUTCD = 1でないと判断する場合、ステップS2において、燃料カットを指令する燃料カット指令フラグFCUTを0にリセットして本制御を終了する。かように燃料カット指令フラグFCUT = 0にする場合、燃料カットは実行されない。

10

【0020】

ステップS1で燃料カット条件成立フラグFCUTCD = 1であると判断する場合、ステップS3において燃料カット指令フラグFCUT = 1であるか否かにより、既に燃料カットを実施中であるか否かを判断する。

【0021】

ステップS3で燃料カット指令フラグFCUT = 0（燃料カットを未だ実施していない）と判定する場合、ステップS4で今度は、カットインディレイ中フラグCIDPROGが1にセットされているか否かを判断する。

このカットインディレイ中フラグCIDPROGは、後述のステップS6およびステップS8で、前記の燃料カット条件が成立してから実際に燃料カットを実行するまでのディレイ時間Tcdを設定したとき、ステップS7およびステップS9で1にセットされる。

20

従って、燃料カット条件の成立直後では、未だCIDPROG=0であり、制御はステップS4からステップS5へ進む。

【0022】

このステップS5では、ダウンシフト中フラグDWNSFT = 0か否かを判断する。

このダウンシフト中フラグDWNSFTは、図1に示す変速機コントローラ12からエンジンコントローラ8へのレンジ信号を基に、エンジンブレーキを要求するダウンシフト中であると判定した時に1にされ、それ以外でダウンシフト中フラグDWNSFTは0にされるものとする。

ステップS5でダウンシフト中フラグDWNSFT = 0と判定する場合、つまり、上記のダウンシフト中でないと判定する場合、ステップS6において、通常時カットインディレイ時間Tcdmをカットインディレイ時間Tcdとして設定する。

30

この通常時カットインディレイ時間Tcdmは、例えば前記特許文献1におけるものと同様に定めることができる。

次いでステップS7において、前記のカットインディレイ中フラグCIDPROGを1にセットするとともに、前記した燃料カット条件の成立瞬時からの経過時間を計測するために、当該計測を行うタイムTmrを0にリセットして本制御を終了する。

【0023】

ステップS5でダウンシフト中フラグDWNSFT = 1と判定する場合、つまり、前記のエンジンブレーキを要求するダウンシフト中であると判定する場合、ステップS8において、ダウンシフト時カットインディレイ時間Tcdd（但し、Tcdm > Tcdd）をカットインディレイ時間Tcdとして設定する。

40

このダウンシフト時カットインディレイ時間Tcddは可変である。即ち、図3に例示するような候補値をあらかじめ読み出専用ROM領域に格納しておき、図3中の候補値から变速後の变速段に基づいて選定する。図3中、变速後の变速段がロギアであるほどカットインディレイ時間Tcddを短くする。もしくは図4に例示するように、变速前および变速後の变速段に基づいて選定し、ダウンシフト量が大きいほどカットインディレイ時間Tcddを短くする。

【0024】

次のステップS9では、前記のカットインディレイ中フラグCIDPROGを1にセットする

50

とともに、前記した燃料カット条件の成立瞬時からの経過時間を計測するために、当該計測を行うタイマTmrを0にリセットして本制御を終了する。

【0025】

前記のステップS7またはステップS9でカットインディレイ中フラグCIDPROGを1にセットしたことで、その後はステップS4が制御をステップS10へ進めるようになり、ここで、燃料カット条件の成立瞬時からの経過時間を計測するタイマTmrが、ステップS6またはステップS8で設定するカットインディレイ時間Tcdに達したか否かを判断する。

ここにTmrがTcd未満である場合には、ステップS11でタイマTmrを演算周期+Tsずつインクリメント(歩進)させて燃料カット条件の成立瞬時からの経過時間を計測し続け、本制御を終了する。10

しかし、燃料カット指令フラグFCUTを1にする処理がなされないから、その間、燃料カットの開始が遅延(カットインディレイ)される。

【0026】

ステップS10で、燃料カット条件の成立瞬時からの経過時間(タイマTmrの計測値)がカットインディレイ時間Tcdに達したと判断すると、ステップS12において燃料カット指令フラグFCUTを1にセットし、本制御を終了する。

燃料カット指令フラグFCUT=1の間、エンジンコントローラ1は燃料カットを実行することから、燃料カット条件の成立瞬時からの経過時間(タイマTmrの計測値)がカットインディレイ時間Tcdに達した時に燃料カットが開始されることになる。20

【0027】

ステップS12で燃料カット指令フラグFCUT=1にするから、以後はステップS3が制御をステップS13およびステップS14に進めるようになり、ステップS13で、上記のタイマTmrを0にリセットし、ステップS14で、カットインディレイ中フラグCIDPROGを0にリセットして本制御を終了することにより、次回の燃料カット制御に備える。

【0028】

上記の燃料カット実行中も、エンジン1の燃料カットを行うための条件が成立しているか否かがチェックされる。

アクセルペダル9(図1参照)の踏み込みがなされたり(AP0>0)、或いは、エンジン回転数Neがフューエルリカバー回転数未満に低下した時は、燃料カットを行うための条件が成立しなくなつたことから、燃料カット条件成立フラグFCUTCDを0にする。30

かように燃料カット条件成立フラグFCUTCDが0にされると、ステップS1が制御をステップS2に進め、ここで燃料カット指令フラグFCUTを0にリセットすることにより、燃料カットを終了させる。

【0029】

本実施例の燃料カット制御の効果について、図5は、従来例と比較して示すタイムチャートである。図5に沿って説明すると、車速下降中の瞬時t1で運転者がMレンジでシフトレバーレベルを-符号側へ操作する、もしくはD, 3, 2レンジで変速機コントローラ12がダウンシフトを指令すると、変速機コントローラ12が目標変速段を算出し、シフトソレノイド群17に変速指令を与えて、自動変速機2が瞬時t6までの変速期間でダウンシフト操作を完了する。この変速期間(t1からt6)に含まれる瞬時t2からt3までの間ににおいて、エンジンコントローラ8は上述のとおりアクセル開度AP0とは別個に目標トルクアップ量に対応した目標スロットル開度を指令し、変速応答の向上を実現する。これに伴い、瞬時t2でエンジン回転数Neが上昇を開始し、変速比(変速機5の入力回転数Ni/変速機5の出力回転数No)がロー側へ増大を開始する。そして次の瞬時t5で自動変速機2への入力回転数が変速後回転数へ上昇する。40

【0030】

瞬時t3で、目標スロットル開度が0になると、燃料カットを実行するための上記所定の条件が成立する。そこで本発明の実施例になる燃料カット制御では、ダウンシフト時のカットインディレイ時間Tcdを、通常時間Tcdmよりも短い時間であるTcddに定めて、50

をカットインディレイ時間 T_{cdd} 経過後の瞬時 t_4 に、燃料カットを実行することにより、減速度Gを速やかに得ることができる。

【0031】

しかし、従来例および通常の燃料カット制御では、ダウンシフト操作の有無にかかわらず、カットインディレイ時間 T_{cd} が通常の時間 T_{cdm} と不变であり、燃料カット条件が成立する瞬時 t_3 から時間 T_{cdm} 経過後の瞬時 t_5 で、燃料カットを実行する。その結果、時間 T_{cdm} 経過後の瞬時 t_5 以降、エンジンブレーキ力を得て、減速度Gが得られるが、本実施例の燃料カット制御に比べ応答性が悪い。

【0032】

このように上記の本実施例によれば、前記アクセル開度(AP0)が0等の条件が成立し、燃料カット条件成立フラグ $FCUTCD = 1$ にした場合に、ダウンシフト中フラグ $DWNSFT = 0$ であれば、通常のカットインディレイ時間 T_{cdm} が経過した後に燃料カットを実行する。一方、ダウンシフト中フラグ $DWNSFT = 1$ であれば、ダウンシフトに応じたカットインディレイ時間 T_{cdd} を決定し、時間 T_{cdm} よりも短い時間 T_{cdd} が経過した後に燃料カットを実行する。10

このため、運転者がエンジンブレーキを希望して、ダウンシフトした場合には、従来例よりも応答性能の良いエンジンブレーキを得ることができ、運転者のエンジンブレーキ増大要求を満足させることができる。

【0033】

また、図3に示すようにダウンシフト後の変速段がローギアであるほど、カットインディレイ時間 T_{cd} を短くするため、よりローギア側に切換えるほど速やかにエンジンブレーキを得ることができ、エンジンブレーキ増大要求を満足させることができる。20

【0034】

あるいは、図4に示すようにダウンシフト量が大きいほど、カットインディレイ時間 T_{cd} を短くするため、変速後の変速段がローギアでなくてもダウンシフトすることで、変速前変速段にかかわらず、ダウンシフト量の如何によって速やかにエンジンブレーキを得ることができ、エンジンブレーキの増大要求を満足させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明の一構成例になる燃料カット制御装置を具えたパワートレーンを、その制御システムとともに示す全体構成図である。30

【図2】本発明の燃料カット制御を実行するためにエンジンコントローラが行う制御プログラムを示すフローチャートである。

【図3】変速後変速段に基づくダウンシフト時のカットインディレイ時間 T_{cdd} を例示する図表である。

【図4】変速前変速段および変速後変速段に基づくダウンシフト時のカットインディレイ時間 T_{cd} を例示する図表である。

【図5】本実施例による効果を、従来例と比較して示すタイムチャートである。

【符号の説明】

【0036】

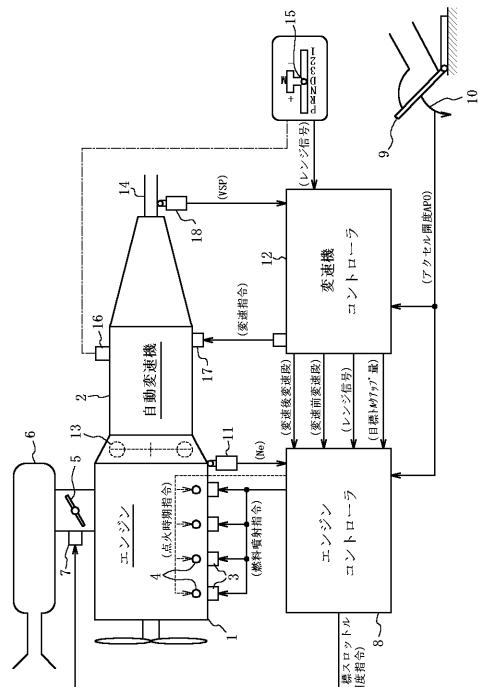
- 1 エンジン
- 2 自動変速機
- 3 燃料噴射弁
- 4 点火栓
- 5 スロットル弁
- 6 エアクリーナ
- 7 スロットルアクチュエータ
- 8 エンジンコントローラ
- 9 アクセルペダル
- 10 アクセル開度センサ

40

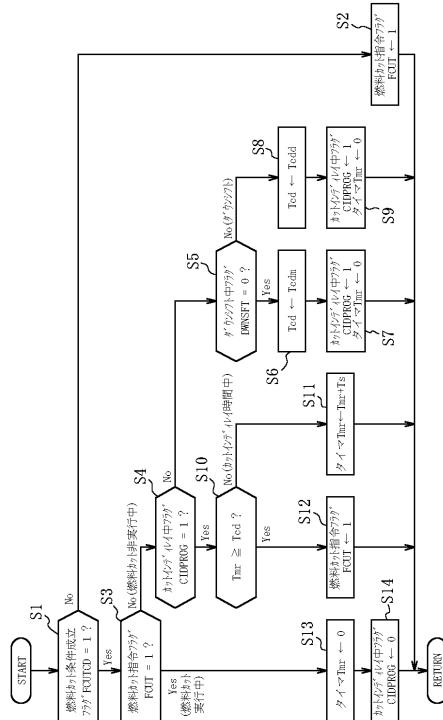
50

- 1 1 エンジン回転センサ
- 1 2 変速機コントローラ
- 1 3 トルクコンバータ
- 1 4 出力軸
- 1 5 シフトレバー
- 1 6 マニュアル弁
- 1 7 シフトソレノイド群
- 1 8 車速センサ

【図1】



【図2】



【図3】

ダウントラクションディレイ時間Tcd (秒) (但し、Tcd < Tdm)

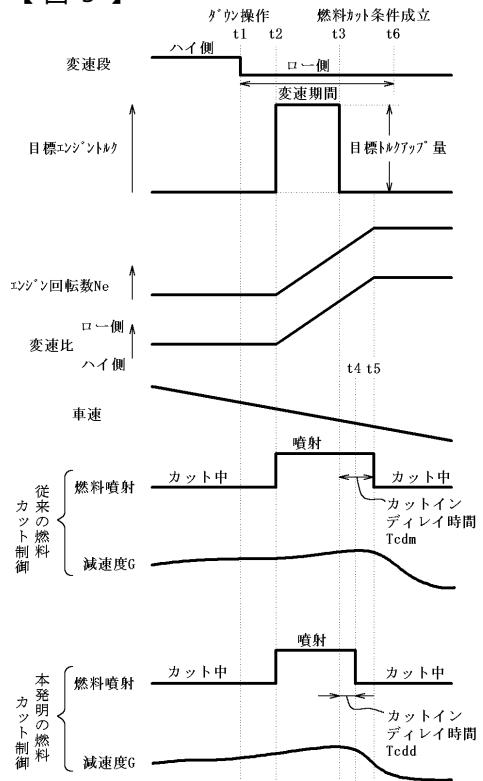
変速(ダウントラクション)後変速段	1	2	3	4
Tcd [秒]	0	0.1	0.2	0.3

【図4】

ダウンシフト時カットインディレイ時間Tedd(秒)(但し、Tedd < Tcdm)

変速(-)後変速段	1	2	3	4
変速(-)前変速段	—	—	—	—
1	—	—	—	—
2	0.2	—	—	—
3	0.1	0.2	—	—
4	0	0.1	0.2	—
5	0	0	0.1	0.2

【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 榎本 哲男
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
(72)発明者 村上 賢一郎
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

審査官 小原 一郎

(56)参考文献 特開平01-130031(JP,A)
実開平02-110240(JP,U)
特開平01-247734(JP,A)
特開昭58-170830(JP,A)
特開平01-195939(JP,A)
特開平04-039131(JP,A)
特開平10-030477(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 29/00 - 29/06
F02D 41/00 - 41/40
F02D 43/00 - 45/00