

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5628587号
(P5628587)

(45) 発行日 平成26年11月19日(2014.11.19)

(24) 登録日 平成26年10月10日(2014.10.10)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 H 61/04 (2006.01)	F 1 6 H 61/04
F 1 6 D 48/02 (2006.01)	F 1 6 D 25/14 6 4 0 H
F 1 6 H 63/46 (2006.01)	F 1 6 H 63/46

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-174520 (P2010-174520)	(73) 特許権者	000000170
(22) 出願日	平成22年8月3日(2010.8.3)		いすゞ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2012-36912 (P2012-36912A)		東京都品川区南大井6丁目26番1号
(43) 公開日	平成24年2月23日(2012.2.23)	(73) 特許権者	391008559
審査請求日	平成25年7月8日(2013.7.8)		株式会社トランスロン
			神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目15番16
		(74) 代理人	100068021
			弁理士 絹谷 信雄
		(72) 発明者	岩男 信幸
			神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社いすゞ中央研究所内
		(72) 発明者	山本 康
			神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社いすゞ中央研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 惰行制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自動変速式の車両に搭載され、前記車両の走行中にエンジンが外部に対して仕事をしないときに、クラッチを断にすると共に、エンジン回転数を所定回転数に落とす惰行制御を行う惰行制御装置において、

前記惰行制御が終了するときの車両速度を予測する車両速度予測部と、前記惰行制御が終了するときのアクセル開度を予測するアクセル開度予測部とを備え、惰行制御中に予測したアクセル開度と車両速度に応じたギアに変速する惰行制御時変速手段を備えたことを特徴とする惰行制御装置。

【請求項2】

アクセル開度とクラッチ回転数を指標とし、エンジン出力トルクが負となるマイナス領域とエンジン出力トルクが正となるプラス領域との境界となるエンジン出力トルクゼロ線に沿わせて惰行制御しきい線が設定された惰行制御判定マップと、

該惰行制御判定マップ上で、アクセル開度とクラッチ回転数の座標点が前記惰行制御しきい線をアクセル開度が減少する方向に通過したとき、惰行制御を開始し、かつ、前記マイナス領域から外に出たとき、惰行制御を終了する惰行制御実行判定部とを備え、

前記惰行制御時変速手段は、

現在の車両速度を所定時間前の車両速度から減じた減速度に基づいて、前記惰行制御が終了するときの車両速度を予測する前記車両速度予測部と、

前記惰行制御判定マップと、前記車両速度予測部で予測した前記惰行制御が終了すると

きの車両速度に対応するクラッチ回転数とから、前記惰行制御が終了するときのアクセル開度を予測する前記アクセル開度予測部と、

前記車両速度予測部で予測した車両速度と、前記アクセル開度予測部で予測したアクセル開度とを基に、当該車両速度とアクセル開度に応じた目標ギアを決定する目標ギア決定部と、

現在のギアが前記目標ギア決定部で決定した目標ギアと異なる場合、惰行制御中に前記目標ギアに変速する変速実行部とを備える請求項1記載の惰行制御装置。

【請求項3】

アクセル開度とクラッチ回転数を指標とし、エンジン出力トルクが負となるマイナス領域とエンジン出力トルクが正となるプラス領域との境界となるエンジン出力トルクゼロ線に沿わせて惰行制御しきい線が設定された惰行制御判定マップと、

該惰行制御判定マップ上で、アクセル開度とクラッチ回転数の座標点が前記惰行制御しきい線をアクセル開度が減少する方向に通過したとき、惰行制御を開始し、かつ、前記マイナス領域から外に出たとき、惰行制御を終了する惰行制御実行判定部とを備え、

前記惰行制御時変速手段は、

前記惰行制御判定マップと、現在のクラッチ回転数とから、前記惰行制御が終了するときのアクセル開度を予測する前記アクセル開度予測部と、

現在の車両速度と、前記アクセル開度予測部で予測したアクセル開度とを基に、当該車両速度とアクセル開度に応じた目標ギアを決定する目標ギア決定部と、

現在のギアが前記目標ギア決定部で決定した目標ギアと異なる場合、惰行制御中に前記目標ギアに変速する変速実行部とを備える請求項1記載の惰行制御装置。

【請求項4】

自動変速式の車両に搭載され、前記車両の走行中にエンジンが外部に対して仕事をしないときに、クラッチを断にすると共に、エンジン回転数を所定回転数に落とす惰行制御を行う惰行制御装置において、

惰行制御中に、当該惰行制御が終了するときのアクセル開度と車両速度を予測し、惰行制御中に予測したアクセル開度と車両速度に応じたギアに変速する惰行制御時変速手段を備え、

前記惰行制御時変速手段は、現在の車両速度を所定時間前の車両速度から減じた減速度に基づいて、前記惰行制御が終了するときの車両速度を予測する車両速度予測部を備える

ことを特徴とする惰行制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動制御式マニュアルトランスミッション（オートメーテッドマニュアルトランスミッション；以下、AMTという）を装備した車両に搭載される惰行制御装置に係り、特に、惰行制御終了時の変速による空走の時間を短くし、ドライバーの違和感の低減を図った惰行制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

車両において、クラッチが断のとき、アクセルペダルが踏み込まれると、アクセルが開かれてエンジンがいわゆる空ぶかしとなり、エンジン回転数は、アクセル開度に対応したエンジン回転数に落ち着く。このとき、エンジンが発生させた駆動力とエンジン内部抵抗（フリクション）とが均衡し、エンジン出力トルクは0である。すなわち、エンジンは、外部に対して全く仕事をせず、燃料が無駄に消費される。

【0003】

エンジンが外部に対して仕事をしない状態は、前述したクラッチ断のときの空ぶかしに限らず、車両の走行中にも発生している。このとき、エンジンは、空ぶかしのときと同じようにアクセル開度に対応したエンジン回転数で回転するだけで、車両の加速・減速に寄与しない。したがって、エンジンを回転させるためだけに燃料が消費されており、非常に

10

20

30

40

50

無駄である。

【0004】

本出願人は、エンジンが回転はしているが外部に対して仕事をしないときに、クラッチを断にし、エンジンをアイドル状態に戻して燃料消費を抑える惰行制御を行う惰行制御装置を提案した(特許文献1)。

【0005】

惰行制御は、クラッチを自動で断接できる機構を搭載した車両において、エンジンが回転はしているが外部に対して仕事をしないときに自動でクラッチを切り、エンジン回転数をアイドリング回転数又は相当する回転数とする事で、燃費を向上させる手法である。

【0006】

惰行制御は、上述のように自動でエンジン出力を切る(自動でクラッチを断接する)ことができる車両であれば適用できるので、マニュアル式のクラッチシステム(マニュアルT/M)に限らず、自動式のクラッチシステム(通常のトルコンATやAMT)においても同様の効果を得ることが可能である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2006-342832号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、自動変速式(ATやAMT)の車両においては、惰行制御中には変速が禁止されるのが一般的である。そのため、例えば、惰行制御中に車両速度が大きく変化するなどして現在のギアが適切でなくなった場合は、惰行制御が終了して変速の禁止が解除された後に、適切なギアへの変速が行われることになる。

【0009】

しかしながら、AMTの自動変速操作は、クラッチを断し、ギアをチェンジし、クラッチを接するという手順が必要であり、クラッチを断してからクラッチを接するまでに必ず空走が生じる。よって、惰行制御中に現在のギアが適切でなくなった場合には、その惰行制御が終了したときに変速による空走が発生してしまう。なお、惰行制御終了時の空走はATでも生じるが、ATにおける空走の時間はAMTよりも一般に短い。

【0010】

このような惰行制御終了時の空走は、ドライバーがアクセルを戻し方向に操作している場合には、ドライバーに違和感を感じさせることは殆どない。しかし、例えば、惰行制御中にドライバーが加速をするためにアクセルを踏み込んだ場合などには、惰行制御終了時の空走が加速の遅れにつながり、ドライバーに違和感を感じさせてしまうことが多い。このようなドライバーの違和感を低減するためにも、特に空走の時間が比較的長くドライバーに違和感を感じさせやすいAMTにおいては、惰行制御終了時の空走の時間をできるだけ短くすることが望まれる。

【0011】

そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、AMTを装備した車両に適用される惰行制御装置において、惰行制御終了時の変速による空走の時間を短くし、ドライバーの違和感を低減することが可能な惰行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】

【0012】

本発明は上記目的を達成するために創案されたものであり、車両の走行中にエンジンが外部に対して仕事をしないときに、クラッチを断すると共に、エンジン回転数を所定回転数に落とす惰行制御を行う惰行制御装置において、惰行制御中に、当該惰行制御が終了するときのアクセル開度と車両速度を予測し、惰行制御中に予測したアクセル開度と車両速度に応じたギアに変速する惰行制御時変速手段を備えた惰行制御装置である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

アクセル開度とクラッチ回転数を指標とし、エンジン出力トルクが負となるマイナス領域とエンジン出力トルクが正となるプラス領域との境界となるエンジン出力トルクゼロ線に沿わせて惰行制御しきい線が設定された惰行制御判定マップと、該惰行制御判定マップ上で、アクセル開度とクラッチ回転数の座標点が前記惰行制御しきい線をアクセル開度が減少する方向に通過したとき、惰行制御を開始し、かつ、前記マイナス領域から外に出たとき、惰行制御を終了する惰行制御実行判定部とを備え、前記惰行制御時変速手段は、現在の車両速度を所定時間前の車両速度から減じた減速度に基づいて、前記惰行制御が終了するときの車両速度を予測する車両速度予測部と、前記惰行制御判定マップと、前記車両速度予測部で予測した前記惰行制御が終了するときの車両速度に対応するクラッチ回転数とから、前記惰行制御が終了するときのアクセル開度を予測するアクセル開度予測部と、前記車両速度予測部で予測した車両速度と、前記アクセル開度予測部で予測したアクセル開度とを基に、当該車両速度とアクセル開度に応じた目標ギアを決定する目標ギア決定部と、現在のギアが前記目標ギア決定部で決定した目標ギアと異なる場合、惰行制御中に前記目標ギアに変速する変速実行部とを備えてもよい。

10

【 0 0 1 4 】

アクセル開度とクラッチ回転数を指標とし、エンジン出力トルクが負となるマイナス領域とエンジン出力トルクが正となるプラス領域との境界となるエンジン出力トルクゼロ線に沿わせて惰行制御しきい線が設定された惰行制御判定マップと、該惰行制御判定マップ上で、アクセル開度とクラッチ回転数の座標点が前記惰行制御しきい線をアクセル開度が減少する方向に通過したとき、惰行制御を開始し、かつ、前記マイナス領域から外に出たとき、惰行制御を終了する惰行制御実行判定部とを備え、前記惰行制御時変速手段は、前記惰行制御判定マップと、現在のクラッチ回転数とから、前記惰行制御が終了するときのアクセル開度を予測するアクセル開度予測部と、現在の車両速度と、前記アクセル開度予測部で予測したアクセル開度とを基に、当該車両速度とアクセル開度に応じた目標ギアを決定する目標ギア決定部と、現在のギアが前記目標ギア決定部で決定した目標ギアと異なる場合、惰行制御中に前記目標ギアに変速する変速実行部とを備えてもよい。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、惰行制御終了時の変速による空走の時間を短くし、ドライバーの違和感を低減することができる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 本発明の惰行制御装置が適用される車両のシステム構成図である。

【 図 2 】 本発明において、惰行制御の概要を説明するための作動概念図である。

【 図 3 】 本発明において、惰行制御判定マップのグラフィイメージ図である。

【 図 4 】 本発明において、惰行制御による燃費削減効果を説明するためのグラフである。

【 図 5 】 本発明において、実際に惰行制御が行われた惰行制御判定マップの図である。

【 図 6 】 本発明の惰行制御装置の制御フローを説明するフローチャートである。

【 図 7 】 本発明において、アクセル開度予測値を求める方法を説明する図である。

40

【 図 8 】 (a) は本発明における惰行制御終了時の空走期間を説明する図であり、(b) は従来技術における惰行制御終了時の空走期間を説明する図である。

【 図 9 】 本発明において、減速度を 0 とした場合にアクセル開度予測値を求める方法を説明する図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面にしたがって説明する。

【 0 0 1 8 】

図 1 は、本実施の形態に係る惰行制御装置が適用される車両のシステム構成図である。図 1 では、A M T (自動制御式マニュアルトランスミッション) を装備した車両のシステ

50

ム構成図を示している。

【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、車両には、主として変速機・クラッチを制御する電子制御ユニット 1 1 と、主としてエンジンを制御する E C M (エンジン・コントロール・モジュール) 1 2 が設けられている。

【 0 0 2 0 】

電子制御ユニット 1 1 には、ギアセクターレバー 1 3、ブレーキセンサ 1 4、変速機 1 5 のシフトセンサ・セレクトセンサ・ニュートラルスイッチ 1 6、インプットシャフト回転センサ 1 7、タービンシャフト回転センサ 1 8 からの各入力信号線が接続されている。また、電子制御ユニット 1 1 には、C A N (Controller Area Network ; 車載ネットワーク) の伝送路 2 2 が接続されており、この伝送路 2 2 を介して、車両速度信号、エンジン回転数信号、ギアポジション信号、スロットル開度信号、エンジン回転変更要求などを受信することができる。電子制御ユニット 1 1 には、変速機 1 5、クラッチシステム (ロックアップクラッチ & ドライブクラッチ) 1 9 への各出力信号線が接続されている。

10

【 0 0 2 1 】

E C M 1 2 には、アクセル開度センサ 2 0、エンジン回転数センサ 2 1 の入力信号線が接続されており、その他の図示しないエンジン制御に利用される各種の入力信号線と出力信号線が接続されている。E C M 1 2 は、エンジン回転数、アクセル開度、エンジン回転変更要求の各信号を C A N の伝送路 2 2 を介して電子制御ユニット 1 1 に送信することができる。

20

【 0 0 2 2 】

ギアセクターレバー 1 3 は、R (後退)、N (ニュートラル)、D (ドライブ)、D レンジの上部に付随した +、D レンジの下部に付随した -、マニュアル変速と自動変速を切り替える A の 6 つのポジションを有する。

【 0 0 2 3 】

変速機 1 5 では、シフト側 2 個、セレクト側 1 個のソレノイドを、1 個のシフトセンサと 1 個のセレクトセンサの出力に基づき、P I D (Proportial Integral Differential) 制御により、P W M (Pulse-Width Modulation) 出力で各ソレノイドの推力を制御して、ギアシフト位置を決定するようにされている。なお、P I D 制御については、従来技術に属するためここでは説明を省略する。

30

【 0 0 2 4 】

また、クラッチシステム 1 9 では、O N / O F F ソレノイドバルブを介してクラッチの作動を制御しており、断から接へと切換える際に接合を滑らかに制御し、クラッチの断接をスムーズに行っている。また、クラッチシステム 1 9 では、比較的ゆっくりとした発進加速時にはより低速からクラッチを接にし、省燃費運行を助けている。

【 0 0 2 5 】

次に、本実施の形態に係る惰行制御装置について説明する。

【 0 0 2 6 】

車両には、走行中にエンジンが外部に対して仕事をしないときに、クラッチを断にすると共に、エンジン回転数をアイドル回転数 (又は相当する回転数) に落とす惰行制御を行う惰行制御装置 1 が搭載されている。

40

【 0 0 2 7 】

まず、図 2 により、惰行制御の作動概念を説明する。図 2 においては、横軸は時間と制御の流れを示し、縦軸はエンジン回転数を示す。

【 0 0 2 8 】

図 2 に示すように、アクセルペダル 7 1 が大きく踏み込まれてアクセル開度 7 0 % の状態が継続する間、エンジン回転数 7 2 が上昇し、車両が加速される。エンジン回転数 7 2 が安定し、アクセルペダル 7 1 の踏み込みが小さくなりアクセル開度が 3 5 % になったとき後述する惰行制御開始条件が成立したとする。惰行制御開始により、クラッチが断に制御され、エンジン回転数 7 2 がアイドル回転数に制御される。その後、アクセルペダル 7

50

1の踏み込みがなくなってアクセル開度が0%になるか又はその他の惰行制御終了条件が成立したとする。惰行制御終了により、エンジンが回転合わせ制御され、クラッチが接に制御される。この例では、アクセル開度が0%であるので、エンジンブレーキの状態となり、車両は減速される。

【0029】

惰行制御が行われなかったとすると、惰行制御の実行期間の間、破線のようにエンジン回転数が高いまま維持されることになるので、燃料が無駄に消費されるが、惰行制御が行われることで、エンジン回転数72がアイドル回転数となり燃料が節約される。

【0030】

図1に戻り、惰行制御装置1は、具体的には、所定時間ごとにアクセル開度センサの出力信号をデジタルサンプリングし、その移動平均値を所定時間ごとのアクセル開度とするアクセル開度検出部2と、アクセル開度の所定時間分を微分してアクセル開度速度を演算し、そのアクセル開度速度が負であって、かつ、その絶対値があらかじめ設定された開始基準値より小さいとき、惰行制御開始の判定を許可する判定条件検出部3と、アクセル開度とクラッチ回転数を指標とし、エンジン出力トルクが負となるマイナス領域とエンジン出力トルクが正となるプラス領域との境界となるエンジン出力トルクゼロ線（ノーロード線）に沿わせて惰行制御しきい線が設定された惰行制御判定マップ4と、惰行制御開始の判定が許可されており、惰行制御判定マップ4上で、アクセル開度とクラッチ回転数の座標点が惰行制御しきい線をアクセル開度が減少する方向に通過したとき、惰行制御を開始する惰行制御実行判定部5とを備えている。

【0031】

ここで、クラッチ回転数とは、クラッチのドリブン側の回転数であり、トランスミッションのインプットシャフトの回転数と同一である。本実施形態では、インプットシャフト回転数センサ17によりクラッチ回転数を検出するようにした。

【0032】

アクセル開度検出部2、判定条件検出部3、惰行制御判定マップ4、惰行制御実行判定部5は、電子制御ユニット11に搭載されるのが好ましい。

【0033】

図3に、惰行制御判定マップ4をグラフィメージで示す。

【0034】

惰行制御判定マップ4は、あらかじめエンジンについてアクセル開度とクラッチ回転数の相関をクラッチ断の状態にて計測して作成される。

【0035】

図3に示すように、惰行制御判定マップ4は、横軸をアクセル開度とし、縦軸をクラッチ回転数とするマップである。惰行制御判定マップ4は、エンジン出力トルクが負となるマイナス領域Mと、エンジン出力トルクが正となるプラス領域Pとに分けることができる。すなわち、マイナス領域Mは、エンジン要求トルクよりもエンジンのフリクションが大きく、エンジン出力トルクが負となる領域である。プラス領域Pは、エンジン要求トルクがエンジンのフリクションより大きいため、エンジン出力トルクが正となる領域である。マイナス領域Mとプラス領域Pの境界となるエンジン出力トルクゼロ線（ノーロード線）Zは、エンジンが外部に対して仕事をせず、燃料が無駄に消費されている状態を示している。

【0036】

本実施形態では、惰行制御判定マップ4のエンジン出力トルクゼロ線Zよりやや左（アクセル開度が小さい側）に惰行制御しきい線Tが設定される。

【0037】

惰行制御判定マップ4には、マイナス領域Mとプラス領域Pとの間に惰行制御しきい線Tを含む有限幅の惰行制御可能領域CAが設定される。

【0038】

惰行制御判定マップ4には、クラッチ回転数の下限しきい線Uが設定されている。下限

10

20

30

40

50

しきい線Uは、アクセル開度とは無関係にクラッチ回転数の下限しきい値を規定したものである。下限しきい線Uは、アイドル状態におけるクラッチ回転数よりも図示のようにやや上に設定される。

【0039】

惰行制御装置1では、次の4つの惰行開始条件が全て成立したとき、惰行制御を開始するようになっている。

- (1) アクセルペダルの操作速度がしきい値範囲内
- (2) 惰行制御判定マップ4において惰行制御しきい線Tをアクセル戻し方向で通過
- (3) 惰行制御判定マップ4へのプロット点が惰行制御可能領域CA内
- (4) 惰行制御判定マップ4においてクラッチ回転数が下限しきい線U以上

10

【0040】

また、惰行制御装置1では、次の2つの惰行終了条件がひとつでも成立したとき、惰行制御を終了するようになっている。

- (1) アクセルペダルの操作速度がしきい値範囲外
- (2) 惰行制御判定マップ4へのプロット点が惰行制御可能領域CA外

【0041】

図4により、惰行制御による燃費削減効果を説明する。

【0042】

まず、惰行制御を行わないものとする。エンジン回転数は、約30sから約200sまでの間、1600~1700rpmの範囲で遷移しており、約200sから約260sまでの間に、約1700rpmから約700rpm(アイドル回転数)へ低下している。

20

【0043】

エンジントルクは、約30sから約100sまでの間に増加しているが、その後、減少に転じ、約150sまで減少を続けている。エンジントルクは、約150sから約160sまで(楕円B1)、約200sから約210sまで(楕円B2)、約220sから約260sまで(楕円B3)の3箇所で、ほぼ0Nmとなっている。

【0044】

燃料消費量(縦軸目盛りなし;便宜上、エンジントルクと重なるように配置してある)は、約50sから約200sまではエンジントルクの遷移にほぼ随伴して変化している。エンジントルクがほぼ0Nmであっても、燃料消費量は0ではない。

30

【0045】

ここで惰行制御を行うものとする。エンジントルクがほぼ0Nmとなる期間において、エンジン回転数がアイドル回転数に制御されることになる。グラフには、惰行制御を行わないエンジン回転数の線(実線)から分かれるように惰行制御時のエンジン回転数の線(太い実線)が示される。惰行制御は、楕円B1, B2, B3の3回にわたり実行された。この惰行制御が行われた期間における燃料消費量は、惰行制御を行わない場合の燃料消費量を下回っており、燃料消費が節約されたことが分かる。

【0046】

図5に、実際に惰行制御が行われた惰行制御判定マップ100を示す。各点は、実際に検出されたアクセル開度とクラッチ回転数のプロット点を示す。惰行制御判定マップ100には、マイナス領域、プラス領域、惰行制御しきい線(加速0しきい点、減速0しきい点)、惰行制御可能領域がそれぞれ設定されている。

40

【0047】

さて、図1に戻り、本実施の形態に係る惰行制御装置1は、惰行制御中に、当該惰行制御が終了するときのアクセル開度と車両速度を予測し、当該惰行制御が終了する前に、予測したアクセル開度と車両速度に応じたギアに予め変速しておく惰行制御時変速手段6をさらに備えている。

【0048】

惰行制御時変速手段6は、惰行制御が終了するときの車両速度を予測する車両速度予測部7と、惰行制御が終了するときのアクセル開度を予測するアクセル開度予測部8と、車

50

両速度予測部 7 で予測した車両速度と、アクセル開度予測部 8 で予測したアクセル開度とを基に、当該車両速度とアクセル開度に応じた目標ギアを決定する目標ギア決定部 9 と、現在のギアが目標ギア決定部 9 で決定した目標ギアと異なる場合、目標ギアに変速する変速実行部 10 とを備える。

【 0 0 4 9 】

車両速度予測部 7 は、現在の車両速度を所定時間前（例えば 1 秒前）の車両速度から減じた減速度を、現在の車両速度から減ずることで、惰行制御が終了するときの車両速度を予測するようにされる。以下、車両速度予測部 7 が予測する、惰行制御が終了するときの車両速度を、車両予測速度と呼称する。

【 0 0 5 0 】

アクセル開度予測部 8 は、惰行制御判定マップ 4 上で、アクセル開度とクラッチ回転数の座標点が、車両速度予測部 7 で予測した車両予測速度に対応したクラッチ回転数でプラス領域 P 側に惰行制御可能領域 CA から外に出るときのアクセル開度を求めることで、惰行制御が終了するときのアクセル開度を予測するようにされる。以下、アクセル開度予測部 8 が予測する、惰行制御が終了するときのアクセル開度の値を、アクセル開度予測値と呼称する。

【 0 0 5 1 】

目標ギア決定部 9 は、車両速度予測部 7 で求めた車両予測速度、およびアクセル開度予測部 8 で求めたアクセル開度予測値に基づき、車両予測速度とアクセル開度予測値に応じた適切な目標ギアを決定する。目標ギアを決定する方法については、特に限定するものではないが、例えば、アクセル開度と車両速度（あるいは車両速度相当のクラッチ回転数）を指標とした目標ギア（適切なギア）のマップを作成しておき、そのマップを用いて、アクセル開度予測値と車両予測速度に応じた適切な目標ギアを決定するようにすればよい。なお、このようなマップは、通常の AMT にて用いられているので、AMT で用いているマップをそのまま使用するようにしてもよい。

【 0 0 5 2 】

変速実行部 10 は、目標ギア決定部 9 が決定した目標ギアと現在のギアとを比較し、現在のギアと目標ギアとが異なる場合、変速機 15 を制御して目標ギアに変速する。なお、惰行制御中はクラッチが断となっているので、変速の際にクラッチシステム 19 を制御する必要はない。

【 0 0 5 3 】

車両速度予測部 7、アクセル開度予測部 8、目標ギア決定部 9、および変速実行部 10 は、電子制御ユニット 11 に搭載される。なお、惰行制御時変速手段 6 は、電子制御ユニット 11 以外のユニット（例えば ECM 12）に搭載されていてもよく、また、アクセル開度検出部 2、判定条件検出部 3、惰行制御判定マップ 4、惰行制御実行判定部 5 が搭載されたユニットとは別のユニットに搭載されていてもよい。

【 0 0 5 4 】

惰行制御時変速手段 6 における制御フローを図 6 を用いて説明する。

【 0 0 5 5 】

図 6 に示すように、惰行制御時変速手段 6 は、まず、惰行制御中であるかを判定する（ステップ S1）。ステップ S1 にて惰行制御中でない（NO）と判断された場合、処理を終了する。

【 0 0 5 6 】

ステップ S1 にて惰行制御中である（YES）と判断された場合、車両速度予測部 7 が車両予測速度を、アクセル開度予測部 8 がアクセル開度予測値をそれぞれ求める（ステップ S2）。

【 0 0 5 7 】

より具体的には、車両速度予測部 7 は、下式（1）

$$\text{車両予測速度} = \text{現在の車両速度} - \text{減速度} \quad \dots (1)$$

により、車両予測速度を求める。減速度は、電子制御ユニット 11 に記憶されている所定

10

20

30

40

50

時間前の車両速度から現在の車両速度を減ずることで求められる。例えば、減速度として、1秒前の車両速度から現在の車両速度を減じた値を用いる場合、車両予測速度は、現在から1秒後の車両速度を予測した値といえることができる。

【0058】

図7に示すように、アクセル開度予測部8は、惰行制御判定マップ4における現在のアクセル開度とクラッチ回転数の座標がA点にあるとすると、A点を減速度に相当するクラッチ回転数だけ下方（クラッチ回転数が減少する方向）に移動させた後、その位置からプラス領域P側に水平に移動させた際に惰行制御可能領域CAから外に出る（惰行制御可能領域CAのプラス領域P側のしきい線と交わる）B点のアクセル開度の値を求め、アクセル開度予測値とする。求めたアクセル開度予測値は、つまり、所定時間後にドライバーがアクセルを急に踏み込んだと仮定した場合の惰行制御終了時のアクセル開度の値といえることができる。

10

【0059】

ステップS2にて車両予測速度、およびアクセル開度予測値を求めた後、目標ギア決定部9は、車両予測速度とアクセル開度予測値に応じて、適切な目標ギアを決定する（ステップS3）。

【0060】

具体的には、図7の例であれば、目標ギア決定部9はB点における適切なギアを決定する。図7の例では、A点での適切なギア（現在のギア）は2速であるが、B点では、A点からみると2速 - 3速変速線 L_{23} を跨いでいるため、適切なギア（目標ギア）は3速となる。なお、図7における2速 - 3速変速線 L_{23} は、2速から3速に変速するときのしきい線を表している。

20

【0061】

その後、変速実行部10は、現在のギアと目標ギア決定部9が決定した目標ギアと同じでないかを判断する（ステップS4）。ステップS4にて、現在のギアと目標ギアと同じでない（YES）と判断された場合、ステップS5に進み、目標ギアにギアチェンジする。ステップS4にて、現在のギアと目標ギアと同じである（NO）と判断された場合、ギアチェンジをする必要がないので制御を終了する。図7の例では、現在（A点）のギアが2速、目標ギアが3速であるから、変速実行部10は、3速にギアチェンジする。

【0062】

30

以上説明したように、本実施の形態に係る惰行制御装置1では、惰行制御中に、当該惰行制御が終了するときのアクセル開度と車両速度を予測し、当該惰行制御が終了する前に、予測したアクセル開度と車両速度に応じたギアに予め変速しておく惰行制御時変速手段6を備えている。

【0063】

従来技術では、図8（b）に示すように、惰行制御中に現在のギアが適切でなくなった場合には、その惰行制御が終了した際に、適切なギアへのギアチェンジ、クラッチ接の操作が必要であり、惰行制御終了時の空走の時間（空走期間という）が長かった。

【0064】

これに対して、本実施の形態に係る惰行制御装置1では、惰行制御中に、惰行制御終了時に適切なギアを予測して予めギアチェンジしておく。惰行制御中に変速操作を行っておけば、図8（a）に示すように、惰行制御終了時の変速による空走期間は、クラッチ接時間のみとなり、少ない空走期間となる。つまり、惰行制御装置1によれば、AMTの弱点である空走期間（惰行制御終了時の空走期間）を短縮することができ、その結果、ドライバーの違和感を低減することが可能となる。

40

【0065】

また、惰行制御装置1では、アクセル開度とクラッチ回転数の座標点が、プラス領域P側に惰行制御可能領域CAから外に出るときのアクセル開度を、惰行制御が終了するときのアクセル開度（アクセル開度予測値）としている。

【0066】

50

上述のように、空走によりドライバーが違和感を感じるのは、加速時（アクセルを踏み込み方向に操作しているとき）であり、減速時（アクセルを離し方向に操作しているとき）にドライバーが違和感を感じることは殆どない。つまり、減速時には、惰行制御終了時にギアチェンジが行われ空走期間が長くなっても、ドライバーが違和感を感じることは殆どない。

【 0 0 6 7 】

そこで、惰行制御装置 1 では、アクセル開度予測値として、プラス領域 P 側に惰行制御可能領域 C A から外に出るときのアクセル開度、すなわち、ドライバーがアクセルを急に踏み込んだ場合に惰行制御が終了するときのアクセル開度の値を用いるようにした。これにより、ドライバーの違和感（加速時の違和感）を低減することが可能となり、さらには、加速が遅れて交通の流れについていけないなどの不具合も抑制することが可能になる。

10

【 0 0 6 8 】

さらにまた、惰行制御装置 1 では、車両速度予測部 7 にて車両速度予測値を求め、アクセル開度予測部 8 にて、アクセル開度とクラッチ回転数の座標点が、車両速度予測値に対応するクラッチ回転数でプラス領域 P 側に惰行制御可能領域 C A から外に出るときのアクセル開度を求めることで、アクセル開度予測値を求めている。これにより、減速度を考慮して運転状況に応じた目標ギアの選択を行うことが可能になる。なお、減速度がマイナスであれば加速していることになるが、この場合も同様に対応可能である。

【 0 0 6 9 】

上記実施の形態では、車両速度予測部 7 で予測した車両速度予測値に対応するクラッチ回転数でプラス領域 P 側に惰行制御可能領域 C A から外に出るときのアクセル開度を、アクセル開度予測値としたが、アクセル開度予測値を求める際のクラッチ回転数として、現在のクラッチ回転数を用いるようにしてもよい。

20

【 0 0 7 0 】

この場合、図 9 に示すように、惰行制御判定マップ 4 における現在のアクセル開度とクラッチ回転数の座標が A 点にあるとすると、A 点をプラス領域 P 側に水平に移動させた際に惰行制御可能領域 C A から外に出るときのアクセル開度の値、すなわち、A 点をプラス領域 P 側に水平に移動させた際に惰行制御可能領域 C A のプラス領域 P 側のしきい線と交わる C 点でのアクセル開度の値を、アクセル開度予測値として求める。こうして得られたアクセル開度予測値は、現時点でドライバーがアクセルを急に踏み込んだと仮定した場合の惰行制御終了時のアクセル開度の値であり、上記実施の形態において減速度を 0 とした場合のアクセル開度予測値と同じものである。なお、減速度は、所定時間前の車両速度から現在の車両速度を減じたものであるが、所定時間を 0 秒とした場合は減速度が 0 となる。

30

【 0 0 7 1 】

上記実施の形態では、自動制御式マニュアルトランスミッション（AMT）を装備した車両に適用する場合を説明したが、本発明は、AT を装備した車両にも当然に適用可能である。

【 符号の説明 】

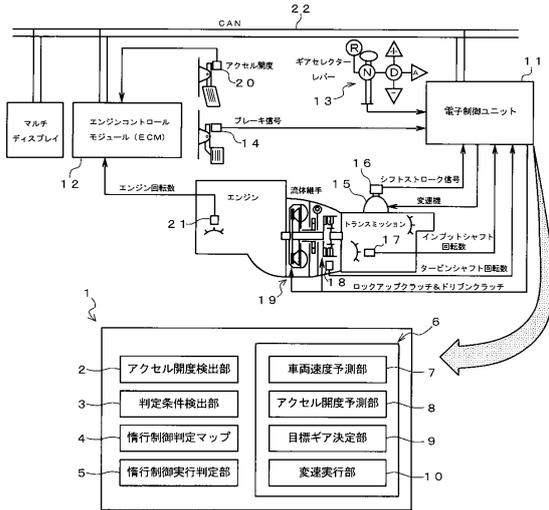
【 0 0 7 2 】

- 1 惰行制御装置
- 2 アクセル開度検出部
- 3 判定条件検出部
- 4 惰行制御判定マップ
- 5 惰行制御実行判定部
- 6 惰行制御時変速手段
- 7 車両速度予測部
- 8 アクセル開度予測部
- 9 目標ギア決定部
- 10 変速実行部

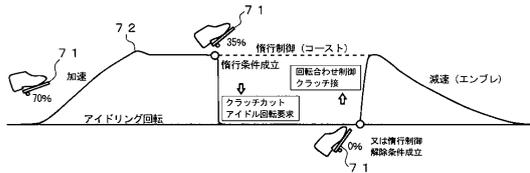
40

50

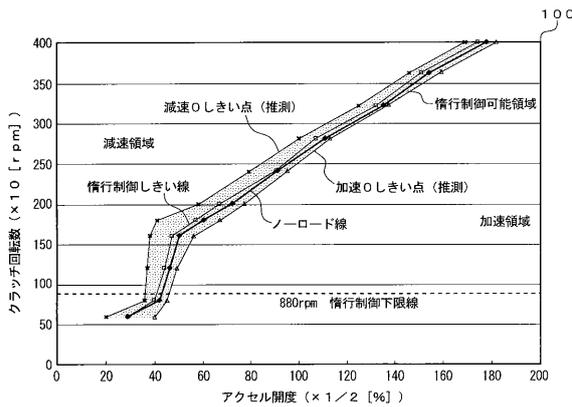
【図1】



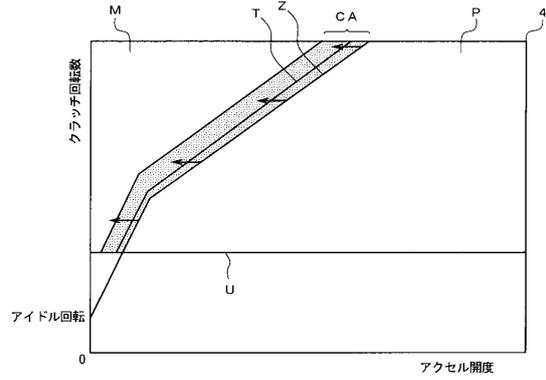
【図2】



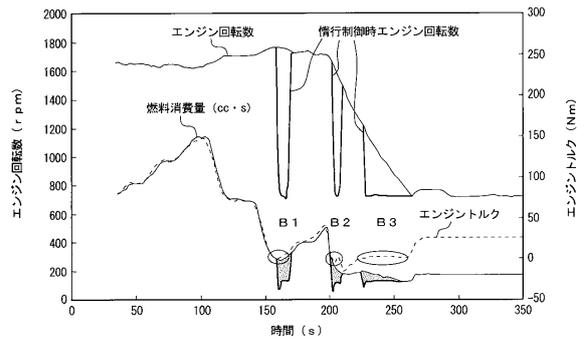
【図5】



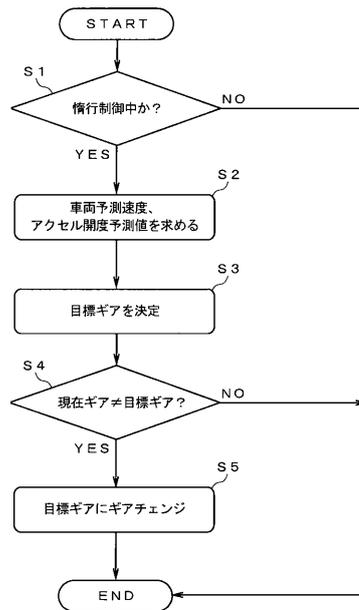
【図3】



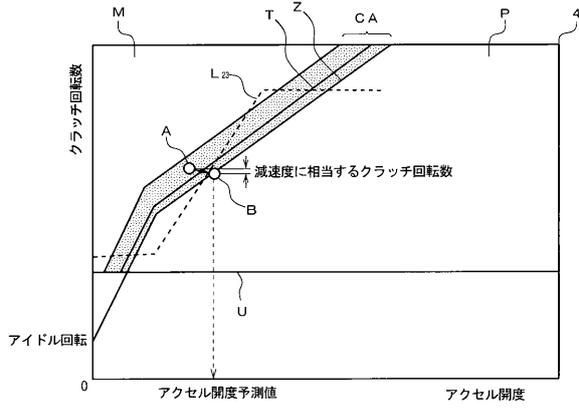
【図4】



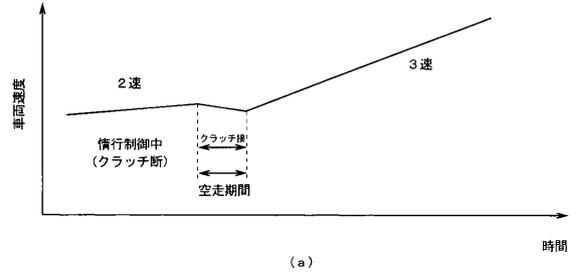
【図6】



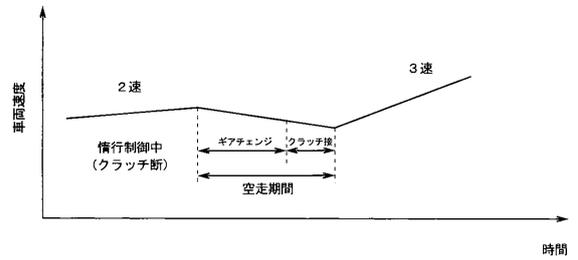
【図7】



【図8】

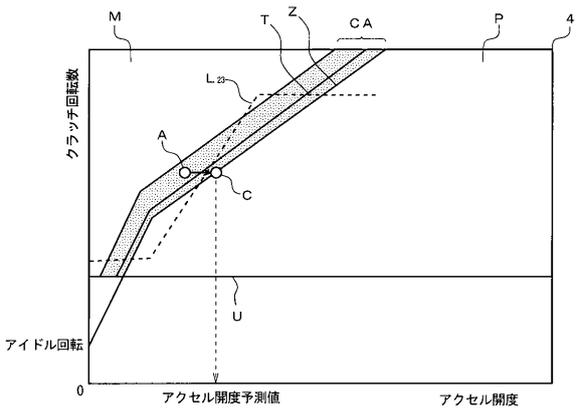


(a)



(b)

【図9】



フロントページの続き

- (72)発明者 小林 一彦
神奈川県横浜市港北区新横浜 2 - 1 5 - 1 6 株式会社トランストロン内
- (72)発明者 新井 裕之
神奈川県横浜市港北区新横浜 2 - 1 5 - 1 6 株式会社トランストロン内
- (72)発明者 高間 広平
神奈川県横浜市港北区新横浜 2 - 1 5 - 1 6 株式会社トランストロン内

審査官 瀬川 裕

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

F 1 6 H 6 1 / 0 4
F 1 6 D 4 8 / 0 2
F 1 6 H 6 3 / 4 6