

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3683194号
(P3683194)

(45) 発行日 平成17年8月17日(2005.8.17)

(24) 登録日 平成17年6月3日(2005.6.3)

(51) Int. Cl.⁷

F I

FO2D 29/00	FO2D 29/00	C
FO2D 41/12	FO2D 41/12	310
FO2D 45/00	FO2D 41/12	315
FO2P 5/15	FO2D 41/12	330A
F16H 61/04	FO2D 45/00	314F

請求項の数 2 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-229616 (P2001-229616)
 (22) 出願日 平成13年7月30日(2001.7.30)
 (65) 公開番号 特開2003-41971 (P2003-41971A)
 (43) 公開日 平成15年2月13日(2003.2.13)
 審査請求日 平成14年6月14日(2002.6.14)

(73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (73) 特許権者 000100768
 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
 愛知県安城市藤井町高根10番地
 (74) 代理人 100085361
 弁理士 池田 治幸
 (72) 発明者 渡辺 和之
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (72) 発明者 坂本 尚之
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の変速制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動力源から流体式伝動装置を経て伝達された回転を変速して駆動輪へ出力する自動変速機を有し、非駆動のコースト走行時に該自動変速機の変速比が大きくなるようにダウンシフトする際に、前記駆動力源の出力を増大させてその回転速度を上昇させる車両の変速制御装置において、

前記コースト走行時のダウンシフトに際して、前記流体式伝動装置の出力回転速度よりも前記駆動力源の回転速度の方が低い逆入力状態か否かを判断する逆入力判断手段と、

該逆入力判断手段によって逆入力状態であると判断された場合に、前記駆動力源の回転速度が、前記流体式伝動装置の出力回転速度に対して交差する所定の変化率で上昇して該出力回転速度より高くなるように、該駆動力源の出力制御要素を所定の変化率で変化させる出力漸増手段と、

を有することを特徴とする車両の変速制御装置。

【請求項2】

駆動力源から流体式伝動装置を経て伝達された回転を変速して駆動輪へ出力する自動変速機を有し、非駆動のコースト走行時に該自動変速機の変速比が大きくなるようにダウンシフトする際に、前記駆動力源の出力を増大させてその回転速度を上昇させる車両の変速制御装置において、

前記コースト走行時のダウンシフトに際して、前記流体式伝動装置の出力回転速度よりも前記駆動力源の回転速度の方が低い逆入力状態から、該駆動力源の出力制御要素を所定

10

20

の目標状態まで変化させて該駆動力源の回転速度を上昇させる際に、該回転速度が所定の変化率で上昇して前記流体式伝動装置の出力回転速度を越えた後に該出力制御要素が該目標状態に到達するように、該出力制御要素を徐々に変化させる出力漸増手段を有することを特徴とする車両の変速制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は車両の変速制御装置に係り、特に、非駆動のコースト走行時のダウンシフトの際に駆動力源の出力を増大させて変速ショックなどを防止する技術の改良に関するものである。

10

【0002】

【従来の技術】

内燃機関等の駆動力源から流体式伝動装置を経て伝達された回転を変速して駆動輪へ出力する自動変速機を有する車両が広く知られている。特開平7-139382号公報に記載されている装置はその一例で、流体式伝動装置としてトルクコンバータが用いられているとともに、複数の摩擦係合装置の係合、解放状態が切り換えられることによって変速比が異なる複数のギヤ段が成立させられる遊星歯車式等の自動変速機が搭載されている。そして、このような車両用自動変速機において、アクセルOFF等の非駆動のコースト走行時に変速比が大きくなるようにダウンシフトする際には、その変速比変化に応じて流体式伝動装置や駆動力源の回転速度が高くなるが、これを自動変速機側からの逆入力で行うと駆動力源のイナーシャなどで大きな駆動力変動を生じるとともに摩擦係合装置などの変速要素に大きな負担が掛かるため、駆動力源の出力を増大させて回転速度を自発的に上昇させることが考えられている。特に、コースト走行時においても、アクセルの再操作に備えて駆動力源の回転速度を流体式伝動装置の出力回転速度（自動変速機の入力回転速度）よりも高く維持することが提案されており、その場合に自動変速機側からの逆入力で駆動力源の回転速度を上昇させると、流体式伝動装置のトルク伝達方向が変化するためショックが発生し易く、駆動力源の回転速度を自発的に上昇させることが望ましい。

20

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、流体式伝動装置の出力回転速度よりも駆動力源の回転速度の方が低い逆入力時に駆動力源の出力を増大させてその回転速度を自発的に上昇させると、駆動力源の負荷が小さいため回転速度が急に上昇し、流体式伝動装置のトルク伝達方向が急に変化するため、ガタ打ち音等の異音やショックが発生する可能性があった。逆入力状態は、例えば燃費向上や駆動力源ブレーキのために一定の条件下でフューエルカットが行われた場合に発生する他、空調設備（エアコン等）などの補機類の作動時などに生じる可能性がある。

30

【0004】

本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところは、コースト走行時のダウンシフトの際に駆動力源の出力を増大させて回転速度を自発的に上昇させる場合に、逆入力状態の時に流体式伝動装置のトルク伝達方向の変化に起因して発生する異音やショックを低減することにある。

40

【0005】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するために、第1発明は、駆動力源から流体式伝動装置を経て伝達された回転を変速して駆動輪へ出力する自動変速機を有し、非駆動のコースト走行時にその自動変速機の変速比が大きくなるようにダウンシフトする際に、前記駆動力源の出力を増大させてその回転速度を上昇させる車両の変速制御装置において、(a) 前記コースト走行時のダウンシフトに際して、前記流体式伝動装置の出力回転速度よりも前記駆動力源の回転速度の方が低い逆入力状態か否かを判断する逆入力判断手段と、(b) その逆入力判断手段によって逆入力状態であると判断された場合に、前記駆動力源の回転速度が、前記流体式伝動装置の出力回転速度に対して交差する所定の変化率で上昇してその出力回転速度よ

50

り高くなるように、その駆動力源の出力制御要素を所定の変化率で変化させる出力漸増手段と、を有することを特徴とする。

【0006】

第2発明は、駆動力源から流体式伝動装置を経て伝達された回転を変速して駆動輪へ出力する自動変速機を有し、非駆動のコースト走行時にその自動変速機の変速比が大きくなるようにダウンシフトする際に、前記駆動力源の出力を増大させてその回転速度を上昇させる車両の変速制御装置において、前記コースト走行時のダウンシフトに際して、前記流体式伝動装置の出力回転速度よりも前記駆動力源の回転速度の方が低い逆入力状態から、その駆動力源の出力制御要素を所定の目標状態まで変化させてその駆動力源の回転速度を上昇させる際に、その回転速度が所定の変化率で上昇して前記流体式伝動装置の出力回転速度を越えた後にその出力制御要素がその目標状態に到達するように、その出力制御要素を徐々に変化させる出力漸増手段を有することを特徴とする。

10

【0008】

【発明の効果】

第1発明の車両の変速制御装置においては、コースト走行時のダウンシフトに際して、逆入力判断手段によって逆入力状態であると判断された場合に、出力漸増手段によって出力制御要素が所定の変化率で変化させられることにより、駆動力源の回転速度が、流体式伝動装置の出力回転速度に対して小さな交差角度で交差する所定の変化率で上昇してその出力回転速度より高くされるため、流体式伝動装置のトルク伝達方向が緩やかに変化させられるようになり、そのトルク伝達方向の変化に伴って発生するガタ打ち音等の異音やショックが低減される。

20

第2発明では、コースト走行時のダウンシフトに際して、逆入力状態から出力制御要素を所定の目標状態まで変化させて駆動力源の回転速度を上昇させる際に、その回転速度が所定の変化率で上昇して流体式伝動装置の出力回転速度を越えた後に出力制御要素が目標状態に到達するように、出力制御要素が徐々に変化させられるため、流体式伝動装置のトルク伝達方向が緩やかに変化させられるようになり、そのトルク伝達方向の変化に伴って発生するガタ打ち音等の異音やショックが低減される。

【0009】

【発明の実施の形態】

前記駆動力源としては、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジンなどの内燃機関が好適に用いられるが、他の駆動力源を採用することもできる。流体式伝動装置としては、トルクコンバータやフルードカップリングが好適に用いられる。自動変速機としては、クラッチやブレーキなどの複数の摩擦係合装置の係合、解放状態が切り換えられることによって変速比が異なる複数のギヤ段が成立させられる遊星歯車式の自動変速機が好適に用いられるが、油圧シリンダなどのアクチュエータによって変速される2軸の同期噛合式などの他の有段の自動変速機を使用できることは勿論、ベルト式などの無段変速機の変速制御にも適用され得る。

30

【0010】

非駆動のコースト走行は、駆動力源の動力が車両の駆動力に寄与していない走行状態で、一般にアクセルがOFFの惰性走行であり、例えば燃費向上や駆動力源ブレーキのためにフューエルカットが行われるなどして、流体式伝動装置の出力回転速度（自動変速機の入力回転速度）よりも駆動力源の回転速度の方が低い逆入力状態となる運転状態を含んでいるが、アクセルの再操作に備えて駆動力源の回転速度を流体式伝動装置の出力回転速度よりも高い状態に維持する運転状態を備えていても良い。このように駆動力源の回転速度が流体式伝動装置の出力回転速度よりも高い運転状態であっても、駆動力源の出力制御要素を徐々に変化させることにより変速ショックを一層低減できるが、予め定められた所定量だけ一気に変化させるようにしても良い。

40

【0012】

駆動力源の出力制御要素は、駆動力源の出力を運転者の意図とは無関係に制御できる装置で、例えばガソリンエンジンの場合、電子スロットル弁やISC（アイドル回転速度制御

50

)バルブなどである。アクセル操作部材に機械的に連結されて開閉される機械式のスロットル弁を備えている場合でも、ISCバルブなどで運転者の意図と関係無く出力制御を行うことが可能である。

【0013】

出力漸増手段によって上昇させられる駆動力源の回転速度の変化率や上昇幅は一定であっても良いが、ダウンシフトの種類や回転速度などの運転状態に応じて設定されるようにすることもできる。また、回転速度の変化率は必ずしも一定である必要はなく、連続的に変化していても良い。出力漸増手段は、例えば駆動力源の回転速度の変化率に応じて予め定められた一定の初期値や変化率に従って出力制御要素を制御するように構成されるが、回転速度やダウンシフトの種類などの運転状態に応じてデータマップや演算式などから出力制御要素の初期値や変化率などを求めるようにしても良い。

10

【0014】

【実施例】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

図1は、FF（フロントエンジン・フロントドライブ）車両などの横置き型の車両用駆動装置の骨子図で、ガソリンエンジン等のエンジン10の出力は、トルクコンバータ12、自動変速機14、差動歯車装置16を経て図示しない駆動輪（前輪）へ伝達されるようになっている。トルクコンバータ12は、エンジン10のクランク軸18と連結されているポンプ翼車20と、自動変速機14の入力軸22に連結されたタービン翼車24と、一方向クラッチ26を介して非回転部材であるハウジング28に固定されたステータ30と、図示しないダンパを介して上記入力軸22に連結されたロックアップクラッチ32とを備えている。上記エンジン10は駆動力源に相当し、トルクコンバータ12は流体式伝動装置に相当する。

20

【0015】

自動変速機14は、入力軸22上に同軸に配設されるとともにキャリアとリングギヤとがそれぞれ相互に連結されることにより所謂CR-CR結合の遊星歯車機構を構成するシングルピニオン型の一对の第1遊星歯車装置40および第2遊星歯車装置42と、前記入力軸22と平行なカウンタ軸44上に同軸に配置された1組の第3遊星歯車装置46と、そのカウンタ軸44の軸端に固定されて差動歯車装置16と噛み合う出力ギヤ48とを備えている。上記遊星歯車装置40、42、46の各構成要素すなわちサンギヤ、リングギヤ、それらに噛み合う遊星ギヤを回転可能に支持するキャリアは、4つのクラッチC0、C1、C2、C3によって互いに選択的に連結され、或いは3つのブレーキB1、B2、B3によって非回転部材であるハウジング28に選択的に連結されるようになっている。また、2つの一方向クラッチF1、F2によってその回転方向により相互に若しくはハウジング28と係合させられるようになっている。なお、差動歯車装置16は軸線（車軸）に対して対称的に構成されているため、下側を省略して示してある。

30

【0016】

上記入力軸22と同軸上に配置された一对の第1遊星歯車装置40、第2遊星歯車装置42、クラッチC0、C1、C2、ブレーキB1、B2、および一方向クラッチF1により前進4段且つ後進1段の主変速部MGが構成され、上記カウンタ軸44上に配置された1組の遊星歯車装置46、クラッチC3、ブレーキB3、一方向クラッチF2によって副変速部すなわちアンダードライブ部U/Dが構成されている。主変速部MGにおいては、入力軸22はクラッチC0、C1、C2を介して第2遊星歯車装置42のキャリアK2、第1遊星歯車装置40のサンギヤS1、第2遊星歯車装置42のサンギヤS2にそれぞれ連結されている。第1遊星歯車装置40のリングギヤR1と第2遊星歯車装置42のキャリアK2との間、第2遊星歯車装置42のリングギヤR2と第1遊星歯車装置40のキャリアK1との間はそれぞれ連結されており、第2遊星歯車装置42のサンギヤS2はブレーキB1を介して非回転部材であるハウジング28に連結され、第1遊星歯車装置40のリングギヤR1はブレーキB2を介して非回転部材であるハウジング28に連結されている。また、第2遊星歯車装置42のキャリアK2と非回転部材であるハウジング28との間

40

50

には、一方向クラッチ F 1 が設けられている。そして、第 1 遊星歯車装置 4 0 のキャリア K 1 に固定された第 1 カウンタギヤ G 1 と第 3 遊星歯車装置 4 6 のリングギヤ R 3 に固定された第 2 カウンタギヤ G 2 とは相互に噛み合わされている。アンダードライブ部 U / D においては、第 3 遊星歯車装置 4 6 のキャリア K 3 とサンギヤ S 3 とがクラッチ C 3 を介して相互に連結され、そのサンギヤ S 3 と非回転部材であるハウジング 2 8 との間には、ブレーキ B 3 と一方向クラッチ F 2 とが並列に設けられている。

【 0 0 1 7 】

上記クラッチ C 0、C 1、C 2、C 3 およびブレーキ B 1、B 2、B 3 (以下、特に区別しない場合は単にクラッチ C、ブレーキ B という) は、多板式のクラッチやバンドブレーキなど油圧アクチュエータによって係合制御される油圧式摩擦係合装置で、油圧制御回路 9 8 (図 3 参照) のリニアソレノイド S L 1、S L 2、S L 3、S L T、およびソレノイド D S L、S 4、S R の励磁、非励磁や図示しないマニュアルシフトバルブによって油圧回路が切り換えられることにより、例えば図 2 に示すように係合、解放状態が切り換えられ、シフトレバー 7 2 (図 3 参照) の操作位置 (ポジション) に応じて前進 5 段、後進 1 段などのギヤ段が成立させられる。図 2 の「 1 s t 」 ~ 「 5 t h 」 は前進の第 1 速ギヤ段 ~ 第 5 速ギヤ段を意味しており、「 」 は係合、「 x 」 は解放、「 」 は駆動時のみ係合を意味している。シフトレバー 7 2 は、例えば図 4 に示すシフトパターンに従って駐車用操作位置「 P」、後進走行用操作位置「 R」、中立 (動力遮断) 位置「 N」、前進走行用操作位置「 D」、「 4」、「 3」、「 2」、「 L」へ操作されるようになっており、マニュアルシフトバルブは、そのシフトレバー 7 2 に機械的に連結され、操作位置に応じて機械的に油路を切り換えるようになっている。

【 0 0 1 8 】

図 2 において、例えば第 4 速ギヤ段と第 5 速ギヤ段との間の 4 5 変速或いは 5 4 変速はクラッチ C 3 の係合或いは解放で達成され、第 1 速ギヤ段と第 2 速ギヤ段との間の 1 2 変速或いは 2 1 変速はブレーキ B 1 の係合或いは解放で達成される。しかし、第 2 速ギヤ段と第 3 速ギヤ段との間の 2 3 変速或いは 3 2 変速は、ブレーキ B 1 の解放およびクラッチ C 0 の係合、或いはクラッチ C 0 の解放およびブレーキ B 1 の係合により達成される所謂クラッチツークラッチ変速であり、第 3 速ギヤ段と第 4 速ギヤ段との間の 3 4 変速或いは 4 3 変速も、クラッチ C 1 の解放およびブレーキ B 1 の係合、或いはブレーキ B 1 の解放およびクラッチ C 1 の係合により達成される所謂クラッチツークラッチ変速である。また、エンジンブレーキが作用する低速側ギヤ段へのダウンシフトはクラッチツークラッチ変速である。

【 0 0 1 9 】

図 3 は、図 1 のエンジン 1 0 や自動変速機 1 4 など制御するために車両に設けられた制御システムを説明するブロック線図で、アクセルペダル 5 0 の操作量 A_{CC} がアクセル操作量センサ 5 1 により検出されるようになっている。アクセルペダル 5 0 は、運転者の出力要求量に応じて大きく踏み込み操作されるもので、アクセル操作部材に相当し、アクセルペダル操作量 A_{CC} は出力要求量に相当する。エンジン 1 0 の吸気配管には、スロットルアクチュエータ 5 4 によってアクセルペダル操作量 A_{CC} に応じた開き角 (開度) θ_{TH} とされる電子スロットル弁 5 6 が設けられている。また、アイドル回転速度制御のために上記電子スロットル弁 5 6 をバイパスさせるバイパス通路 5 2 には、エンジン 1 0 のアイドル回転速度 $N_{E_{IDL}}$ を制御するために電子スロットル弁 5 6 の全閉時の吸気量を制御する I S C バルブ 5 3 が設けられている。その他、エンジン 1 0 の回転速度 N_E を検出するためのエンジン回転速度センサ 5 8、エンジン 1 0 の吸入空気量 Q を検出するための吸入空気量センサ 6 0、吸入空気の温度 T_A を検出するための吸入空気温度センサ 6 2、上記電子スロットル弁 5 6 の全閉状態 (アイドル状態) およびその開度 θ_{TH} を検出するためのアイドルスイッチ付スロットルセンサ 6 4、車速 V に対応するカウンタ軸 4 4 の回転速度 N_{OUT} を検出するための車速センサ 6 6、エンジン 1 0 の冷却水温 T_W を検出するための冷却水温センサ 6 8、ブレーキの作動を検出するためのブレーキスイッチ 7 0、シフトレバー 7 2 のシフトポジション (操作位置) P_{SH} を検出するためのシフトポジションセンサ 7 4、ター

ピン回転速度 N_T (= 入力軸 22 の回転速度 N_{IN}) を検出するためのタービン回転速度センサ 76、油圧制御回路 98 内の作動油の温度である AT 油温 T_{OIL} を検出するための AT 油温センサ 78、第 1 カウンタギヤ G1 の回転速度 N_C を検出するためのカウンタ回転速度センサ 80 などが設けられており、それらのセンサから、エンジン回転速度 N_E 、吸入空気量 Q 、吸入空気温度 T_A 、スロットル弁開度 T_H 、車速 V 、エンジン冷却水温 T_W 、ブレーキの作動状態 BK 、シフトレバー 72 のシフトポジション P_{SH} 、タービン回転速度 N_T 、AT 油温 T_{OIL} 、カウンタ回転速度 N_C などを表す信号が電子制御装置 90 に供給されるようになっている。

【0020】

電子制御装置 90 は、CPU、RAM、ROM、入出力インターフェース等を備えた所謂マイクロコンピュータを含んで構成されており、CPU は RAM の一時記憶機能を利用しつつ予め ROM に記憶されたプログラムに従って信号処理を行うことにより、エンジン 10 の出力制御や自動変速機 14 の変速制御を実行するようになっており、必要に応じてエンジン制御用と変速制御用とに分けて構成される。エンジン 10 の出力制御については、スロットルアクチュエータ 54 により電子スロットル弁 56 を開閉制御する他、燃料噴射量制御のために燃料噴射弁 92 を制御し、点火時期制御のためにイグナイタ 94 を制御し、アイドル回転速度制御のために ISC バルブ 53 を制御する。電子スロットル弁 56 の制御は、例えば図 5 に示す関係から実際のアクセルペダル操作量 A_{CC} に基づいてスロットルアクチュエータ 54 を駆動し、アクセルペダル操作量 A_{CC} が増加するほどスロットル弁開度 T_H を増加させる。

【0021】

自動変速機 14 の変速制御については、例えば図 6 に示す予め記憶された変速マップ (変速条件) から実際のスロットル弁開度 T_H および車速 V に基づいて自動変速機 14 のギヤ段を決定し、この決定されたギヤ段を成立させるように油圧制御回路 98 のソレノイド D、S L、S 4、S R の ON (励磁)、OFF (非励磁) を切り換えたり、リニアソレノイド S L 1、S L 2、S L 3、S L T の励磁状態をデューティ制御などで連続的に変化させたりする。リニアソレノイド S L 1、S L 2、S L 3 は、それぞれブレーキ B 1、クラッチ C 0、C 1 の係合油圧を直接制御できるようになっており、変速ショックが発生したり摩擦材の耐久性が損なわれたりすることがないようにそれ等の油圧を調圧制御する。また、変速時の変速比変化に伴ってエンジン回転速度 N_E を適切に変化させるため、必要に応じてエンジン 10 の出力の増減制御を行う。図 6 の実線はアップシフト線で、破線はダウンシフト線であり、車速 V が高くなったりスロットル弁開度 T_H が小さくなったりするに従って、変速比が小さい高速側ギヤ段に切り換えられるようになっている。なお、図中の「1」～「5」は、第 1 速ギヤ段「1 s t」～第 5 速ギヤ段「5 t h」を意味している。

【0022】

上記電子制御装置 90 はまた、コーストダウンシフトに関して図 7 に示す各機能を備えており、図 8 に示すフローチャートに従って信号処理を行うようになっている。図 7 のコーストダウンシフト判断手段 100 はコーストダウンシフトか否かを判断するもので、逆入力判断手段 102 は逆入力か否かを判断するもので、出力漸増手段 104 は ISC バルブ 53 を徐々に開いてエンジン 10 の出力を徐々に増大させるもので、出力増大手段 106 は ISC バルブ 53 を一気に開いてエンジン 10 の出力を速やかに増大させるものであり、図 8 のステップ S 1 はコーストダウンシフト判断手段 100 によって実行され、ステップ S 2 は逆入力判断手段 102 によって実行され、ステップ S 3 および S 4 は出力漸増手段 104 によって実行され、ステップ S 5 は出力増大手段 106 によって実行される。本実施例では、ISC バルブ 53 が出力制御要素に相当する。

【0023】

図 8 のステップ S 1 では、エンジン持ち上げ制御すなわちエンジン回転速度 N_E を所定量だけ上昇させるための制御の実行条件が成立したか否か、言い換えればコーストダウンシフトか否かを判断する。具体的には、例えば前記図 6 に示す変速マップに従ってダウンシフト判定が為されたことを示すダウンシフトフラグが ON で、且つアイドルスイッチが O

10

20

30

40

50

Nの非駆動状態で、且つ車速 $V = 0$ の走行状態であること、などである。この他、ブレーキスイッチ70がONのブレーキ操作時であること、コーストダウンシフト制御に關与するタービン回転速度センサ76やカウンタ回転速度センサ80などのセンサが正常であること、などの条件を加えることもできる。そして、その実行条件が成立した場合にはステップS2以下を実行する。図9のタイムチャートの時間 t_1 は、実行条件が成立してステップS1の判断がYES(肯定)になった時間である。

【0024】

ステップS2では、エンジン回転速度NEがタービン回転速度NTよりも低い逆入力状態か否かを、例えば偏差 $(NE - NT)$ が予め定められた判定値NSLPISCより小さいか否かによって判断する。判定値NSLPISCは、例えば+の数 $r\text{rpm}$ 程度の一定値で、回転速度センサ58、80の検出誤差などに拘らず確実に逆入力状態を判断できる。本実施例では、コースト走行時においてもアクセルペダル50の再操作に備えてエンジン回転速度NEがタービン回転速度NTより少しだけ高くなるようにISCバルブ53などでエンジン10の出力制御を行うようになっているが、燃費向上やエンジンブレーキのために一定の条件下でフューエルカットが行われるとともに、エアコンなどの補機類の作動時などにエンジン回転速度NEが低下して逆入力状態になることがある。タービン回転速度NTは、流体式伝動装置であるトルクコンバータ12の出力回転速度である。

【0025】

上記ステップS2の判断がYESすなわち逆入力状態の場合には、ステップS3を実行し、予め定められたエンジン持ち上げ量の初期値に従ってISCバルブ53を制御するとともに、フューエルカット時には直ちに燃料噴射を再開してエンジン10を始動する。ISCバルブ53の初期値は、例えばその時のエンジン回転速度NEやタービン回転速度NTとの偏差 $(NT - NE)$ 、或いはダウンシフトの種類などに応じてマップなどから算出するようにしても良いが、本実施例では予め一定値が定められており、具体的には初期値 $= 0$ とされている。続くステップS4では、エンジン回転速度NEが所定の変化率で上昇するように、ISCバルブ53を予め定められた変化率で所定の目標開度だけ開き制御する。変化率や目標開度は、例えばその時のエンジン回転速度NEやタービン回転速度NTとの偏差 $(NT - NE)$ 、或いはダウンシフトの種類などに応じてマップなどから算出するようにしても良いが、予め一定値が定められても良い。本実施例では、目標開度については偏差 $(NT - NE)$ をパラメータとするマップなどに従って設定されるが、変化率については運転状態に拘らず一定値が定められている。目標開度は目標状態に相当する。

【0026】

図9は、逆入力状態の場合のエンジン持ち上げ量すなわちISCバルブ53の開度の変化、およびエンジン回転速度NE、タービン回転速度NTの変化を示すタイムチャートで、ISCバルブ53が実線で示すように変化率で開き制御されることにより、エンジン回転速度NEは緩やかに上昇させられ、タービン回転速度NTに対して小さな交差角度で交差して上昇させられる。これにより、トルクコンバータ12のトルク伝達方向の変化に起因するガタ打ち音等の異音やショックが低減されるが、エンジン回転速度NEの上昇が遅すぎると、ダウンシフトの際に係合させられるクラッチCまたはブレーキBの係合でタービン回転速度NTやエンジン回転速度NEが引き上げられ、駆動力変動や摩擦材の寿命低下を生じる可能性があるため、ISCバルブ53の開き制御の初期値や変化率は、クラッチCやブレーキBの係合制御を考慮して定められる。図9の時間 t_2 は、エンジン回転速度NEとタービン回転速度NTとが交差した時間、すなわちトルクコンバータ12のトルク伝達方向が変化する時間である。

【0027】

なお、図9の破線はISCバルブ53を目標開度だけ一気に開き制御した場合で、エンジン回転速度NEがタービン回転速度NTに対して大きな交差角度で交差して上昇させられるため、トルクコンバータ12のトルク伝達方向が急に变化してガタ打ち音等の異音やショックが発生する可能性がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

また、エンジン持ち上げ制御すなわちISCバルブ53の開き制御の開始時間は、ダウンシフトの際に解放されるクラッチCまたはブレーキBが完全に解放される前にエンジン回転速度NEが上昇して駆動状態になると駆動力変動が生じるため、前記時間 t_2 よりも前にクラッチCまたはブレーキBが解放されるように定める必要があるが、エンジン10の出力制御の応答遅れなどを考慮するとダウンシフト判定と同時にISCバルブ53の開き制御を開始することも可能である。

【 0 0 2 9 】

一方、前記ステップS2の判断がNOの場合、すなわち逆入力状態でない場合は、エンジン回転速度NEがタービン回転速度NTよりも高いため、エンジン持ち上げ制御によってトルクコンバータ12のトルク伝達方向が変化することがなく、低速側ギヤ段に同期させるためのエンジン駆動力を確保するためにステップS5でISCバルブ53を前記目標開度だけ一気に開いてエンジン回転速度NEの持ち上げ制御を実行する。

10

【 0 0 3 0 】

このように本実施例では、コーストダウンシフトの際にステップS2でエンジン回転速度NEがタービン回転速度NTよりも低い逆入力状態か否かを判断し、逆入力状態の場合にはステップS3およびS4でISCバルブ53を変化率で開き制御するため、エンジン回転速度NEが緩やかに上昇させられ、タービン回転速度NTに対して小さな交差角度で交差させられることにより、トルクコンバータ12のトルク伝達方向が緩やかに変化させられるようになり、そのトルク伝達方向の変化に伴って発生するガタ打ち音等の異音やショックが低減される。

20

【 0 0 3 1 】

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、これ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。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明が適用された車両用駆動装置の構成を説明する骨子図である。

【 図 2 】 図 1 の自動変速機の各ギヤ段を成立させるためのクラッチおよびブレーキの係合作動を説明する図である。

【 図 3 】 図 1 の車両用駆動装置のエンジン制御や変速制御を行う制御系統を説明するブロック線図である。

30

【 図 4 】 図 3 のシフトレバーのシフトパターンの一例を示す図である。

【 図 5 】 図 3 の電子制御装置によって行われるスロットル制御で用いられるアクセルペダル操作量 A_{CC} とスロットル弁開度 θ_{TH} との関係の一例を示す図である。

【 図 6 】 図 3 の電子制御装置によって行われる自動変速機の変速制御で用いられる変速マップの一例を示す図である。

【 図 7 】 図 3 の電子制御装置によって実行されるコーストダウンシフト時のエンジン持ち上げ制御に関する機能を説明するブロック線図である。

【 図 8 】 図 7 の各機能によって実行される信号処理の内容を説明するフローチャートである。

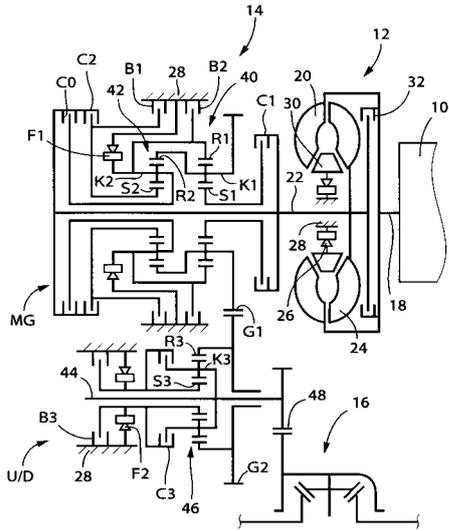
40

【 図 9 】 図 8 のフローチャートに従って逆入力状態の場合にエンジン持ち上げ制御が行われた時の各部の変化を示すタイムチャートの一例である。

【 符号の説明 】

10 : エンジン (駆動力源) 12 : トルクコンバータ (流体式伝動装置) 14 : 自動変速機
53 : ISCバルブ (出力制御要素) 90 : 電子制御装置 102 : 逆入力判断手段
104 : 出力漸増手段 NE : エンジン回転速度 (駆動力源の回転速度)
NT : タービン回転速度 (流体式伝動装置の出力回転速度)

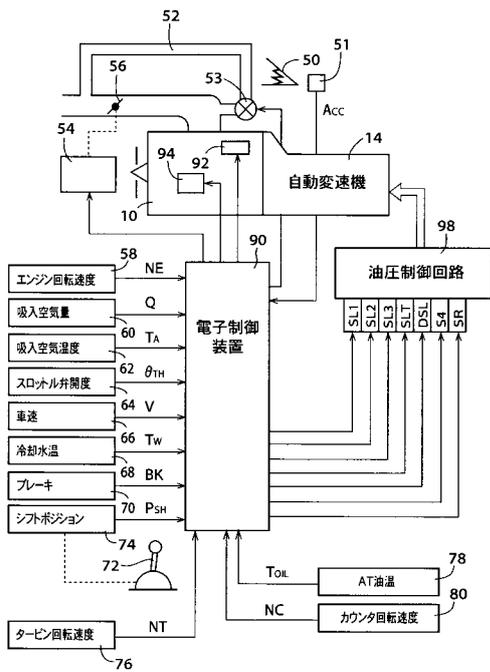
【図1】



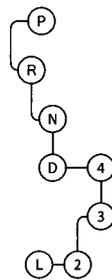
【図2】

ポジション	クラッチ&ブレーキ							O.W.C.	
	C1	C0	C2	B1	B2	C3	B3	F1	F2
N,P	×	×	×	×	×	×	×	×	×
R	×	×	○	×	○	×	○	×	×
D	1st	○	×	×	×	×	○	○	△
	2nd	○	×	×	○	×	○	×	△
	3rd	○	○	×	×	×	×	○	△
	4th	×	○	×	○	×	×	×	△
	5th	×	○	×	○	×	○	×	×
1stエンジンブレーキ	○	×	×	×	○	×	○	△	△

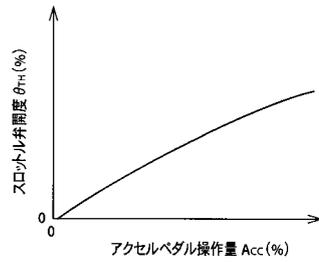
【図3】



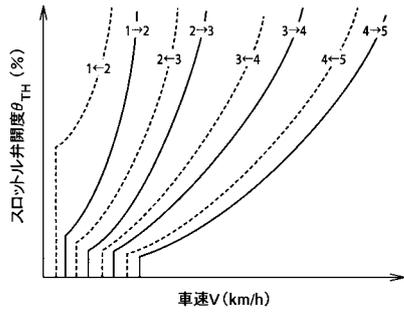
【図4】



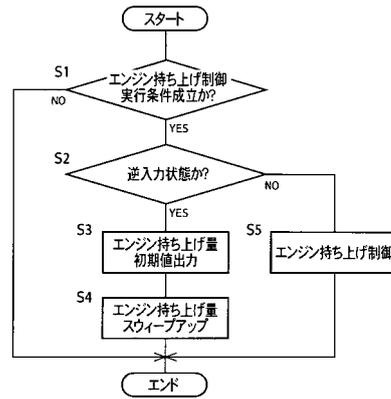
【図5】



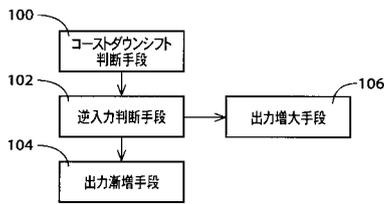
【 図 6 】



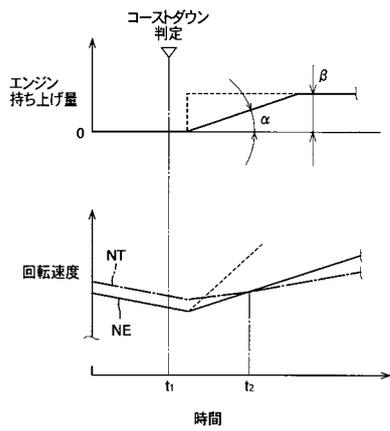
【 図 8 】



【 図 7 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	
// F 1 6 H 59:46	F 1 6 H 61/04	
F 1 6 H 63:12	F 0 2 P 5/15	F
	F 1 6 H 59:46	
	F 1 6 H 63:12	

- (72)発明者 綾部 篤志
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 佐藤 利光
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 木村 弘道
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 小笠原 秀明
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内
- (72)発明者 中村 光宏
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内
- (72)発明者 柴田 昇
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内

審査官 加藤 友也

- (56)参考文献 特開平10-047102(JP,A)
特開平10-047098(JP,A)
特開平10-103100(JP,A)
特開平10-181386(JP,A)
特開平11-350999(JP,A)
特開平07-139382(JP,A)
特開平10-047101(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F02D 29/00-29/06
F02D 41/00-41/40
F02D 45/00
F02P 5/15
F16H 61/04