

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3701640号
(P3701640)

(45) 発行日 平成17年10月5日(2005.10.5)

(24) 登録日 平成17年7月22日(2005.7.22)

(51) Int. Cl.⁷

F I

F 1 6 H 61/04	F 1 6 H 61/04	
B 6 0 K 41/00	B 6 0 K 41/00	3 0 1 A
B 6 0 K 41/06	B 6 0 K 41/00	3 0 1 D
// F 1 6 H 59:24	B 6 0 K 41/06	
F 1 6 H 59:42	F 1 6 H 59:24	

請求項の数 7 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-253138 (P2002-253138)
 (22) 出願日 平成14年8月30日(2002.8.30)
 (65) 公開番号 特開2004-92740 (P2004-92740A)
 (43) 公開日 平成16年3月25日(2004.3.25)
 審査請求日 平成15年9月10日(2003.9.10)

(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 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 野本 久徳
 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】 車両用自動変速機のダウン変速制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アクセル操作開始から所定期間は該アクセル操作に対応するスロットル開度よりも小さなスロットル開度とするスロットル開度なまし制御が実行される車両において、解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧を低下させることによりダウン変速を実行する車両用自動変速機のダウン変速制御装置であって、

前記ダウン変速判断が行われたか否かを判定するダウン変速判断判定手段と、
 前記スロットル開度なまし制御が終了したか否かを判定するスロットル開度なまし制御終了判定手段と、

前記ダウン変速判断判定手段により前記ダウン変速判断が行われたと判定されたとき、該スロットル開度なまし制御終了判定手段によって前記スロットル開度なまし制御の終了が判定されるまで、前記解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧の低下を抑制する解放側油圧低下抑制制御手段と

を、含むことを特徴とする車両用自動変速機のダウン変速制御装置。

【請求項2】

前記解放側油圧低下抑制制御手段は、前記解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧の低下開始を遅延させることにより、該解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧の低下を抑制するものである請求項1の車両用自動変速機のダウン変速制御装置。

【請求項3】

前記解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧はリニヤソレノイド弁の出力圧によって直接制御

10

20

されるものであり、

前記解放側油圧低下抑制制御手段は、前記スロットル開度なまし制御終了判定手段によって前記スロットル開度なまし制御の終了が判定されると、前記リニヤソレノイド弁を制御する信号を、前記解放側油圧式摩擦係合装置内の作動油を急排出させる側に一時的に変化させ、その後該解放側油圧式摩擦係合装置内の作動油をゆるやかに排出させるように変化させるものである請求項2の車両用自動変速機のダウン変速制御装置。

【請求項4】

前記ダウン変速に際して低下させられる前記解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧は、前記自動変速機の入力トルクに応じて設定されるとともに、エンジン回転速度の変化或いは出力軸トルク変化に応じて補正されるものである請求項1乃至3のいずれかの車両用動力伝達装置の潤滑装置。

10

【請求項5】

前記解放側油圧低下抑制制御手段は、前記解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧を、予め設定されたその最大値よりも低く且つその解放を開始させない圧に保持することにより、該解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧の低下を抑制するものである請求項1乃至4のいずれかの車両用自動変速機のダウン変速制御装置。

【請求項6】

前記ダウン変速判断が行われたか否かを判定するダウン変速判断判定手段は、アクセルペダルが踏み込まれたときに判断されたダウン変速判断を判定するものである請求項1乃至5のいずれかの車両用自動変速機のダウン変速制御装置。

20

【請求項7】

前記ダウン変速は、解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧を低下させるとともに係合側油圧式摩擦係合装置の係合圧を上昇させることによりダウン変速を実行するクラッチツウクラッチダウン変速である請求項1乃至6のいずれかの車両用自動変速機のダウン変速制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、アクセル操作開始から所定期間はそのアクセル操作に対応するスロットル開度よりも小さなスロットル開度とするスロットル開度なまし制御が実行される車両において、加速操作時に発生するダウン変速時に発生するショックを好適に防止するための車両用自動変速機のダウン変速制御装置に関するものである。

30

【0002】

【従来の技術】

ダウン変速に際して、たとえば解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧を低下させるとともに係合側油圧式摩擦係合装置の係合圧を一時的に上昇させることによりクラッチツウクラッチダウン変速に際して、等速ダウン変速を実現するために一時的にエンジン回転速度を上昇させるべきダウン変速であるか否かを判定し、エンジンの回転速度を上昇させるべきダウン変速である場合と、エンジンの回転速度を上昇させないダウン変速である場合とで、係合側油圧式摩擦係合装置の係合圧を増大させる制御の制御内容を変更するようにした変速制御装置が提案されている。たとえば、特開平9-229176号公報に記載された変速制御装置がそれである。これによれば、自動変速機の入力軸回転速度の変化傾向に影響する油圧式摩擦係合装置の係合圧を、エンジンにおける回転速度制御に合わせて制御することになるので、変速終了時期での動力系のねじれ振動が少なくなり、変速に伴うショックが低減される。

40

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、車両の加速ショックを緩和するために、アクセル操作開始から所定期間はそのアクセル操作に対応するスロットル開度よりも小さなスロットル開度とするスロットル開度なまし制御が実行される場合がある。このような車両においては、加速操作時の所定期

50

間はスロットル開度が制限されて自動変速機の入力トルクが低下することから、その入力トルクに応じて制御（設定）される解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧或いは係合側油圧式摩擦係合装置の係合圧が低下させられるので、上記スロットル開度なまし制御の終了と同時にスロットル開度がアクセル操作量に対応する値に復帰させられたとき、上記油圧式摩擦係合装置の係合トルク不足により、クラッチツウクラッチダウン変速における係合トルクの引き継ぎが円滑に行われず、ショックが発生するおそれがあった。

【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、上記スロットル開度なまし制御の終了に起因するショックの発生が好適に抑制される車両用自動変速機のダウン変速制御装置を提供することにある。

10

【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の本発明の要旨とするところは、アクセル操作開始から所定期間は該アクセル操作に対応するスロットル開度よりも小さなスロットル開度とするスロットル開度なまし制御が実行される車両において、解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧を低下させることによりダウン変速を実行する車両用自動変速機のダウン変速制御装置であって、(a) 前記ダウン変速判断が行われたか否かを判定するダウン変速判断判定手段と、(b) 前記スロットル開度なまし制御が終了したか否かを判定するスロットル開度なまし制御終了判定手段と、(c) 前記ダウン変速判断判定手段により前記ダウン変速判断が行われたと判定されたとき、該スロットル開度なまし制御終了判定手段によって前記スロットル開度なまし制御の終了が判定されるまで、前記解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧の低下を抑制する解放側油圧低下抑制制御手段とを、含むことにある。

20

【0006】

【発明の効果】

このようにすれば、前記ダウン変速判断判定手段により前記ダウン変速判断が行われたと判定されたとき、そのスロットル開度なまし制御終了判定手段によって前記スロットル開度なまし制御の終了が判定されるまで、解放側油圧低下抑制制御手段によって前記解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧の低下が抑制されることから、スロットル開度なまし制御の終了時にタービントルクが復帰しても解放側油圧式摩擦係合装置の係合トルクが不足せず、タービントルク T_T が安定した状態でダウン変速における係合トルクの変化が円滑に行われて、スロットル開度なまし制御の終了に起因するショックの発生が好適に抑制される。

30

【0007】

【発明の他の態様】

ここで、好適には、前記解放側油圧低下抑制制御手段は、前記解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧の低下開始を遅延させることにより、その解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧の低下を抑制するものである。このようにすれば、スロットル開度なまし制御の終了が判定されるまで解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧の低下開始が遅延させられることによりその解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧の低下が抑制されるので、スロットル開度なまし制御の終了時に解放側油圧式摩擦係合装置の係合トルクが不足せず、ショックの発生が好適に抑制される。

40

【0008】

また、好適には、前記解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧はリニヤソレノイド弁の出力圧によって直接制御されるものであり、前記解放側油圧低下抑制制御手段は、前記スロットル開度なまし制御終了判定手段によって前記スロットル開度なまし制御の終了が判定されると、前記リニヤソレノイド弁を制御する信号を、前記解放側油圧式摩擦係合装置内の作動油を急排出させる側に一時的に変化させ、その後その解放側油圧式摩擦係合装置内の作動油をゆるやかに排出させるように変化させるものである。このようにすれば、リニヤソレノイド弁の出力圧によって直接制御される解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧が、応答遅れがなく制御される。

50

【 0 0 0 9 】

また、好適には、前記ダウン変速に際して低下させられる前記解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧は、前記自動変速機の入力トルクに応じて設定されるとともに、エンジン回転速度の変化或いは出力軸トルク変化に応じて補正されるものである。このようにすれば、自動変速機の入力トルクに応じた適切な係合圧が得られるとともに、エンジン回転速度の一時的急上昇である吹きや出力軸トルクの一時的急低下であるタイヤアップが発生しないように係合圧が補正される。

【 0 0 1 0 】

また、好適には、前記解放側油圧低下抑制制御手段は、前記解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧を、予め設定されたその最大値よりも低く且つその解放を開始させない圧に保持することにより、その解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧の低下を抑制するものである。このようにすれば、スロットル開度なまし制御の終了が判定されるまで解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧が予め設定されたその最大値よりも低く且つその解放を開始させない圧に保持されることによりその解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧の低下が抑制されるので、スロットル開度なまし制御の終了時に解放側油圧式摩擦係合装置の係合トルクが不足せず、ショックの発生が好適に抑制される。また、スロットル開度なまし制御の終了後の解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧の変化の応答性が高められる。

10

【 0 0 1 1 】

また、好適には、前記ダウン変速判断が行われたか否かを判定するダウン変速判断判定手段は、アクセルペダルが踏み込まれたときに判断されたダウン変速判断を判定するものである。このようにすれば、ダウン変速判断判定手段によりアクセルペダルが踏み込まれた加速状態のパワーオンダウン変速判断が判定されるので、そのパワーオンダウン変速時のショックが好適に抑制される。

20

【 0 0 1 2 】

【 発明の好適な実施の形態 】

以下、本発明の一実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

【 0 0 1 3 】

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あり、ガソリンエンジン等の内燃機関によって構成されているエンジン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等の動力伝達装置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クランク軸18を入力軸22に直結するロックアップクラッチ32とを備えている。ポンプ翼車20にはギヤポンプ等の機械式のオイルポンプ21が連結されており、エンジン10によりポンプ翼車20と共に回転駆動されて変速用や潤滑用などの油圧を発生するようになっている。上記エンジン10は車両走行用の駆動力源であり、トルクコンバータ12は流体継手である。

30

【 0 0 1 4 】

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

40

50

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。

【0015】

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、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の間には、一方向クラッチF1が設けられている。そして、第1遊星歯車装置40のキャリアK1に固定された第1カウンタギヤG1と第3遊星歯車装置46のリングギヤR3に固定された第2カウンタギヤG2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46のキャリアK3とサンギヤS3とがクラッチC3を介して相互に連結され、そのサンギヤS3と非回転部材であるハウジング28の間には、ブレーキB3と一方向クラッチF2とが並列に設けられている。

【0016】

上記クラッチC0、C1、C2、C3およびブレーキB1、B2、B3(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あり、油圧制御回路98(図3参照)のソレノイドS1~S5、およびリニアソレノイドSL1、SL2、SLUの励磁、非励磁や図示しないマニュアル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72(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、ニュートラルギヤ段の各ギヤ段が成立させられる。図2の「1st」~「5th」は前進の第1速ギヤ段~第5速ギヤ段を意味しており、「 \square 」は係合、「x」は解放、「 \square 」は駆動時のみ係合を意味している。シフトレバー72は、例えば図4に示すシフトパターンに従って駐車ポジション「P」、後進走行ポジション「R」、ニュートラルポジション「N」、前進走行ポジション「D」、「4」、「3」、「2」、「L」へ操作されるようになっており、「P」および「N」ポジションでは動力伝達を遮断する非駆動ギヤ段としてニュートラルギヤ段が成立させられるが、「P」ポジションでは図示しないメカニカルパーキング機構によって機械的に駆動輪の回転が阻止される。また、「D」等の前進走行ポジションまたは「R」ポジションで成立させられる前進5段、後進1段の各ギヤ段は駆動ギヤ段に相当する。また、図2に示すように、第2速ギヤ段と第3速ギヤ段との変速は、クラッチC0の係合または解放とブレーキB1の解放または係合とが同時に実行されることにより達成されるクラッチツウクラッチ変速である。同様に、第3速ギヤ段と第4速ギヤ段との変速は、クラッチC1の係合または解放とブレーキB1の解放または係合とが同時に実行されることにより達成されるクラッチツウクラッチ変速である。上記クラッチC0の係合圧 P_{C0} は、上記リニアソレノイドSL2の出力圧によって直接的に制御される。また、上記油圧式摩擦係合装置には、タービントルク T_T すなわち自動変速機14の入力トルク T_{IN} 或いはその代用値であるスロットル開度 T_H に応じて調圧されるライン圧がその元圧として用いられる。

【0017】

図3は、図1のエンジン10や自動変速機14などを制御するために車両に設けられた制

10

20

30

40

50

御システムを説明するブロック線図で、アクセルペダル50の操作量(アクセル開度)A_{cc}がアクセル操作量センサ51により検出されるようになっている。アクセルペダル50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10の吸気配管には、図5に示す予め記憶(設定)された関係からアクセルペダル操作量A_{cc}に基づいて決定された開き角(開度) θ_{TH} (%)とされるようにスロットルアクチュエータ54によって開度が増加させられる電子スロットル弁56が設けられている。上記関係は、アクセルペダル操作量A_{cc}が多くなるほどスロットル開度 θ_{TH} が大きくなるように設定されている。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56をバイパスさせるバイパス通路52には、エンジン10のアイドル回転速度 N_{EIDL} を制御するために電子スロットル弁56の全閉時の吸気量を制御するISC(アイドル回転速度制御)バルブ53が設けられている。この他、エンジン10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58、エンジン10の吸入空気量Qを検出するための吸入空気量センサ60、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62、上記電子スロットル弁56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64、車速Vに対応するカウンタ軸44の回転速度 N_{OUT} を検出するための車速センサ66、エンジン10の冷却水温 T_W を検出するための冷却水温センサ68、フットブレーキ操作の有無を検出するためのブレーキスイッチ70、シフトレバー72のレバーポジション(操作位置) P_{SH} を検出するためのレバーポジションセンサ74、タービン回転速度 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、イグニッションスイッチ82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 θ_{TH} 、車速V、エンジン冷却水温 T_W 、ブレーキ操作の有無、シフトレバー72のレバーポジション 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 、イグニッションスイッチ82の操作位置、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。ブレーキスイッチ70は、常用ブレーキを操作するブレーキペダルの踏み込み状態でON、OFFが切り換わるON-OFFスイッチである。

【0018】

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て予め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の変速制御など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ニタ等の点火装置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 θ_{TH} を増加させる。また、エンジン10の始動時には、スタータ(電動モータ)96によってクランク軸18をクランクする。

【0019】

図7は、上記電子制御装置90の制御機能の要部すなわちパワーオンダウン変速時の解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧抑制制御機能を説明する機能ブロック線図である。図7において、変速制御手段100は、例えば図6に示す予め記憶された変速線図(変速マップ)から実際のスロットル弁開度 θ_{TH} および車速Vに基づいて自動変速機14の変速すべきギヤ段を決定しすなわち現在のギヤ段から変速先のギヤ段への変速判断を実行し、その決定されたギヤ段への変速作動を開始させる変速出力を実行するとともに、駆動力変化などの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、油圧

10

20

30

40

50

制御回路 98 のソレノイド S1 ~ S5 の ON (励磁)、OFF (非励磁) を切り換えたり、リニアソレノイド SL1、SL2、SLU 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。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 が低くなったりスロットル弁開度 T_H が大きくなったりするに従って、変速比 (= 入力回転速度 N_{IN} / 出力回転速度 N_{OUT}) が大きい低速側のギヤ段に切り換えられるようになっており、図中の「1」~「5」は第 1 速ギヤ段「1st」~ 第 5 速ギヤ段「5th」を意味している。また、ダウン変速たとえば 3 → 2 クラッチツウクラッチダウン変速に際しては、解放側油圧式摩擦係合装置であるクラッチ C0 の係合圧 P_{C0} を低下させると同時に係合側油圧式摩擦係合装置であるブレーキ B1 の係合圧 P_{B1} を上昇させる。このとき、クラッチ C0 の係合とブレーキ B1 の係合との重なり具合が小さいとエンジン回転速度 N_E の一時的急上昇である吹きが発生し、大きいと出力軸トルク T_{OUT} の一時的急低下であるタイアップが発生することから、それらが入力トルクに拘わらず小さくなるように上記係合圧 P_{C0} および / または P_{B1} は自動変速機 14 の入力トルク T_{IN} に応じて設定されるとともに、上記吹きやタイアップが所定値以下となるように上記係合圧 P_{C0} および / または P_{B1} はフィードバック制御或いは学習制御により補正されるようになっている。

10

【0020】

スロットル開度なまし制御手段 102 は、アクセルペダル 50 が操作されていない状態からの車両発進操作 (踏込み操作) 時に発生し易い加速ショックを防止するために、アクセルペダル 50 の踏込み開始すなわちアクセル操作開始から所定期間は、アクセル操作に応じたスロットル開度すなわちたとえば図 5 に示す予め設定された関係からそのアクセル操作量 (アクセル開度) Acc に基づいて決定される (目標) スロットル開度よりも小さなスロットル開度に抑制する。図 8 の t_1 時点と t_2 時点との間の区間はこの状態を示している。このスロットル開度なまし制御手段 102 は、そのスロットル開度の抑制作動によってエンジン出力トルクを所定期間一時的に低下させるものであるので、エンジントルク制御手段としても機能している。

20

【0021】

スロットル開度なまし制御終了判定手段 104 は、上記スロットル開度なまし制御手段 102 によるスロットル開度なまし制御が終了したか否かを、たとえばアクセルペダル 50 の踏込み操作からの経過時間が予め設定された時間判定値を超えたか否か、或いは実際のスロットル開度 T_H が前記図 5 に示す予め設定された関係からそのアクセル操作量 (アクセル開度) Acc に基づいて決定される (目標) スロットル開度に到達したか否かに基づいて判定する。ダウン変速判断判定手段 106 は、変速制御手段 100 において単一かつ自動のダウン変速判断が行われたか否か、たとえば 3 → 2 クラッチツウクラッチダウン変速判断或いは 4 → 3 ダウン変速判断が行われたか否かを判定する。パワーオン切替判定手段 108 は、アクセルペダル 50 が踏込み操作されていない (アイドルスイッチがオン状態) 車両の非駆動走行状態 (エンジン回転速度 N_E 、タービン回転速度 N_T) から、アクセルペダル 50 が踏込み操作された車両の駆動走行状態 (エンジン回転速度 $N_E >$ タービン回転速度 N_T) へ切り換えられたか否かを、たとえばエンジン回転速度 N_E とタービン回転速度 N_T との比較に基づいて判定する。

30

【0022】

解放側油圧低下抑制制御手段 110 は、パワーオン切替判定手段 108 によってパワーオン状態への切替えが判定され且つダウン変速判断判定手段 106 によってダウン変速判断が行われたことが判定されると、すなわちアクセルペダル 50 の踏込み操作に関連して発生するパワーオンダウン変速判断が判定されると、スロットル開度なまし制御終了判定手段 104 によって上記スロットル開度なまし制御手段 102 によりスロットル開度なまし制御が終了したと判定されるまでは、解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧の低下を抑制し、そのスロットル開度なまし制御終了時においてスロットル開度が元の値まで復帰 (増大) させられることによって増大するエンジン出力トルク T_E により解放側油圧式摩擦係合装置のすべりが発生してエンジン回転速度の吹きが発生したりそれによるショックが発生したりすることを防止する。たとえば、図 8 に示すように、アクセルペダル 50 の踏込み

40

50

操作に関連して発生するパワーオンダウン変速が3 2クラッチツウクラッチダウン変速である場合は、スロットル開度なまし制御の終了が判定されるまでクラッチC 0の係合圧 P_{C0} の低下を抑制する。

【0023】

上記解放側油圧低下抑制制御手段110は、たとえば上記クラッチC 0の係合圧 P_{C0} の低下開始すなわち3 2ダウン変速の開始を前記スロットル開度なまし制御が終了したと判定されるまで遅延させることにより、そのクラッチC 0の係合圧 P_{C0} の低下を抑制する。解放側油圧低下抑制制御手段110は、スロットル開度なまし制御終了判定手段104によってスロットル開度なまし制御の終了が判定されると、図8の破線に示すように、リニヤソレノイド弁SL 2を制御する指令信号を、クラッチC 0内の作動油を急排出させる側に一時的に変化させ、その後クラッチC 0内の作動油をゆるやかに排出させるように変化させる。前述のように、クラッチC 0の係合圧 P_{C0} はリニヤソレノイド弁SL 2の出力圧によって直接制御される。図8において、クラッチC 0の係合圧 P_{C0} の大きさとリニヤソレノイド弁SL 2を制御する指令信号の大きさは逆の関係となるように、リニヤソレノイド弁SL 2が構成されている。図8において、実線はスロットル開度なまし制御が終了したと判定されるまでクラッチC 0の係合圧 P_{C0} の低下開始が遅延させられない場合を示し、破線は、遅延させられた場合を示している。実線に示す従来の場合、スロットル開度なまし制御の終了と同時に入力トルク T_{IN} が復帰(増大)させられるので、エンジン回転速度 N_E の一時的急上昇Fや自動変速機14の出力軸トルク T_{OUT} の一時的変動によるショックSが発生する。しかし、本実施例のように遅延させられた場合では、破線に示すように、エンジン回転速度 N_E が滑らかに同期(t_3 時点)させられて自動変速機14の出力軸トルク T_{OUT} も第2速ギヤ段相当の値まで滑らかに上昇させられる。

【0024】

図9は、前記電子制御装置90の制御作動の要部すなわちパワーオンクラッチツウクラッチダウン変速時の解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧抑制制御作動を説明するフローチャートである。図9において、ステップ(以下、ステップを省略する)S1では、クラッチツウクラッチダウン変速制御の前提条件が成立するか否かが判断される。この前提条件とは、たとえば電子スロットル弁56が正常であること、タービン回転速度 N_T を検出するタービン回転速度センサ76、出力軸回転速度 N_{OUT} を検出する車速センサ66などの回転センサが正常であること、変速制御に関連する電磁弁S1乃至S5、リニヤソレノイド弁SL 1、SL 2、SL Tなどが正常であること、油温センサ78が正常であることなどである。それらのうちのいずれか1つが正常でない場合はS1の判断が否定されて本ルーチンが終了させられるが、S1の判断が肯定される場合は、前記パワーオン切替判定手段108に対応するS2において、アクセルペダル50が操作されない非駆動走行状態からアクセルペダル50が踏み操作された車両の駆動走行状態へ切り換えられられたか否かが、たとえばエンジン回転速度 N_E がタービン回転速度 N_T を上回ったことに基づいて判断される。このS2の判断が否定される場合は本ルーチンが終了させられるが、S2の判断が肯定される場合は、前記ダウン変速判断判定手段106に対応するS3において、単一旦つ自動のクラッチツウクラッチダウン変速判断が行われたか否かが判断される。このS3の判断が否定される場合は本ルーチンが終了させられるが、S3の判断が肯定される場合は、前記スロットル開度なまし制御終了判定手段104に対応するS4において、アクセルペダル50の踏み操作時に発生し易い加速ショックを防止するための、図5に示す予め設定された関係からそのアクセル操作量(アクセル開度)Accに基づいて決定される(目標)スロットル開度よりも小さなスロットル開度に抑制する制御が終了したか否かが判断される。このS4の判断が否定される場合は本ルーチンが終了させられるが、肯定される場合は、前記解放側油圧低下抑制制御手段110に対応するS5において、ダウン変速出力たとえば3 2クラッチツウクラッチダウン変速出力が行われ、S6において、そのダウン変速を実現するためにそれに関与する油圧式摩擦係合装置たとえばクラッチC 0およびブレーキB 1の係合圧の通常の油圧制御が実行される。

【0025】

上述のように、本実施例によれば、ダウン変速判断判定手段106(S3)によりダウン変速判断が行われたと判定されたとき、スロットル開度なまし制御終了判定手段104(S4)によってスロットル開度なまし制御の終了が判定されるまで、解放側油圧低下抑制制御手段110(S5)によって解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧の低下が抑制されることから、スロットル開度なまし制御の終了時にタービントルク $T_T (= T_{IN})$ が復帰しても解放側油圧式摩擦係合装置の係合トルクが不足せず、タービントルク T_T が安定した状態でクラッチツウクラッチダウン変速における係合トルクの引き継ぎが円滑に行われて、スロットル開度なまし制御の終了に起因するショックの発生が好適に抑制される。

【0026】

また、本実施例によれば、解放側油圧低下抑制制御手段110(S5)は、解放側油圧式摩擦係合装置(クラッチC0)の係合圧の低下開始すなわちクラッチツウクラッチダウン変速のための油圧制御開始を遅延させることにより、その解放側油圧式摩擦係合装置(クラッチC0)の係合圧の低下を抑制するものであるため、スロットル開度なまし制御の終了時に入力トルク T_{IN} が復帰(増大)させられても解放側油圧式摩擦係合装置の係合トルクが不足せず、ショックの発生が好適に抑制される。

10

【0027】

また、本実施例によれば、解放側油圧式摩擦係合装置であるクラッチC0の係合圧 P_{C0} はリニヤソレノイド弁SL2の出力圧によって直接制御されるものであり、解放側油圧低下抑制制御手段110は、前記スロットル開度なまし制御終了判定手段104によって前記スロットル開度なまし制御の終了が判定されると、上記リニヤソレノイド弁SL2を制御する指令信号を、クラッチC0内の作動油を急排出させる側に一時的に変化させ、その後そのクラッチC0内の作動油をゆるやかに排出させるように変化させるものであるため、リニヤソレノイド弁SL2の出力圧によって直接制御されるクラッチC0の係合圧 P_{C0} が、応答遅れがなく制御される。

20

【0028】

また、本実施例によれば、クラッチツウクラッチダウン変速に際して低下させられるクラッチC0の係合圧 P_{C0} は、自動変速機14の入力トルク T_{IN} に応じて設定されるとともに、エンジン回転速度 N_E の変化或いは出力軸トルク T_{OUT} の変化に応じて補正されるものであることから、自動変速機14の入力トルク T_{IN} に応じた適切な係合圧が得られるとともに、エンジン回転速度 N_E の一時的急上昇である吹きや出力軸トルク T_{OUT} の一時的急低下であるタイアップが発生しないように係合圧が補正される。

30

【0029】

また、本実施例によれば、クラッチツウクラッチダウン変速判断が行われたか否かを判定するダウン変速判断判定手段106(S3)は、アクセルペダル50が踏み込まれた加速状態のパワーオンクラッチツウクラッチダウン変速判断を判定するものであるため、そのパワーオンクラッチツウクラッチダウン変速時のショックが好適に抑制される。

【0030】

次に、本発明の他の実施例を説明する。なお、以下の実施例において、前記実施例と実質的に共通する部分には同一の符号を付して詳しい説明を省略する。

【0031】

前述の図8の2点鎖線に示すように、前記解放側油圧低下抑制制御手段110は、前記スロットル開度なまし制御の終了までは、解放側油圧式摩擦係合装置すなわちクラッチC0の係合圧 P_{C0} を、予め設定されたその最大値(ライン油圧)よりも低く且つその解放を開始させない圧に保持することにより、そのクラッチC0の係合圧 P_{C0} の低下を抑制するように構成されてもよい。このような実施例では、スロットル開度なまし制御終了判定手段104により前記スロットル開度なまし制御の終了が判定されるまでクラッチC0の係合圧 P_{C0} が予め設定されたその最大値(ライン油圧)よりも低く且つその解放を開始させない圧に保持されることによりその解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧の低下が抑制されるため、スロットル開度なまし制御の終了時にはそのような油圧スタンバイ状態でクラッチC0の係合圧 P_{C0} の低下が開始されるので、クラッチC0の係合トルクが不足せずショッ

40

50

クの発生が好適に抑制されると同時に、スロットル開度なまし制御の終了後のクラッチ C 0 の係合圧 P_{c_0} の変化の応答性が高められる。

【0032】

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。

【0033】

たとえば、前述の実施例において、ダウン変速として3 → 2クラッチツウクラッチダウン変速が説明されていたが、4 → 3ダウン変速であってもよい。この場合には、スロットル開度なまし制御の終了が判定されるまで、解放側油圧式摩擦係合装置であるブレーキ B 1 の係合圧 P_{B_1} の低下が抑制される。

10

【0034】

また、前述の実施例において、クラッチ C 0 の係合圧 P_{c_0} を直接制御するリニヤソレノイド弁 S L 2 は、それに対する指令信号の大きさと出力圧であるクラッチ C 0 の係合圧 P_{c_0} の大きさとが逆の関係となるように構成されていたが、図 8 において、指令信号の大きさと出力圧であるクラッチ C 0 の係合圧 P_{c_0} の大きさとが同じ変化方向となるように構成されてもよい。

【0035】

また、前述の実施例において、自動変速機 1 4 は、3組の遊星歯車装置 4 0、4 2、4 6 の組み合わせから成る、F F 式横置き型の前進 5 速の変速機であったが、自動変速機 1 4 を構成する遊星歯車装置の組数は3組とは異なる数であってもよいし、F R (フロントエンジン・リヤドライブ) 車両用の縦置き型であっても差し支えない。

20

【0036】

また、前述の実施例では、ダウン変速たとえば3 → 2クラッチツウクラッチダウン変速について説明されていたが、解放側摩擦係合装置であるブレーキ B 1 の係合圧を低下させることにより実行させる2 → 1ダウン変速であってもよい。このようにすれば、2 → 1ダウン変速時のスロットル開度なまし制御の終了に起因するショックが好適に防止される。

【0037】

なお、上述したのはあくまでも本発明の一実施例であり、本発明はその主旨を逸脱しない範囲において種々の変更が加えられ得るものである。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の自動変速機のダウン変速制御装置が適用される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、解放状態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。

【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。

40

【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線図 (マップ) の一例を示す図である。

【図 7】図 3 の電子制御装置の制御機能の要部すなわちダウン変速時の解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧低下抑制制御機能を説明する機能ブロック線図である。

【図 8】図 3 の電子制御装置の制御作動の要部すなわちクラッチツウクラッチダウン変速時の解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧低下抑制制御作動を説明するタイムチャートである。

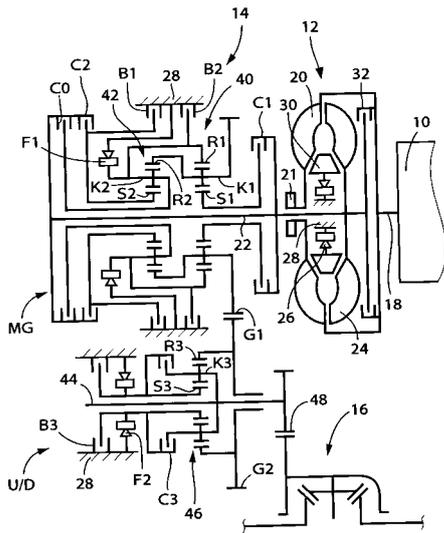
【図 9】図 3 の電子制御装置の制御作動の要部すなわちクラッチツウクラッチダウン変速時の解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧低下抑制制御作動を説明するフローチャートである。

50

【符号の説明】

- 10 : エンジン
- 14 : 自動変速機
- 50 : アクセルペダル
- 90 : 電子制御装置
- 104 : スロットル開度なまし制御終了判定手段
- 106 : ダウン変速判断判定手段
- 110 : 解放側油圧低下抑制制御手段
- SL2 : リニヤソレノイド弁

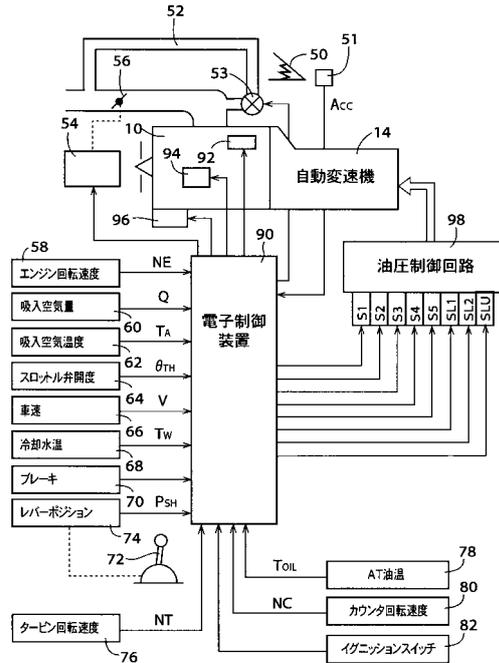
【図1】



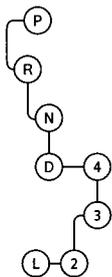
【図2】

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	X	X	X	X	X	X	O	X	X
R	X	X	O	X	O	X	O	X	X
D	1st	O	X	X	X	X	O	O	△
	2nd	O	X	X	O	X	O	X	△
	3rd	O	O	X	X	X	O	X	△
	4th	X	O	X	O	X	O	X	△
	5th	X	O	X	O	X	O	X	△
1stエンジンブレーキ	O	X	X	X	O	X	O	△	△

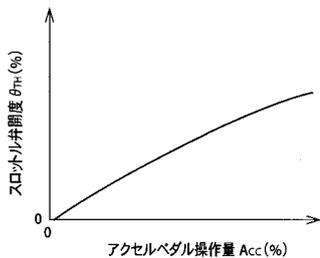
【図3】



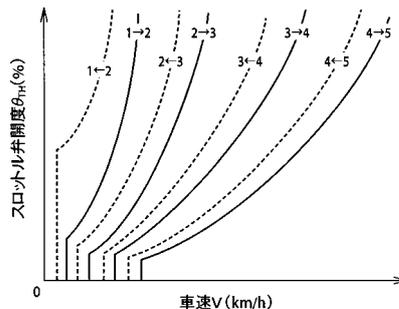
【 図 4 】



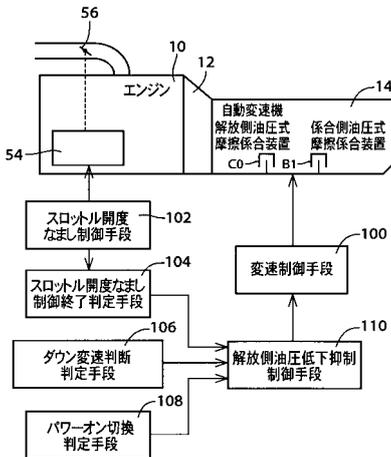
【 図 5 】



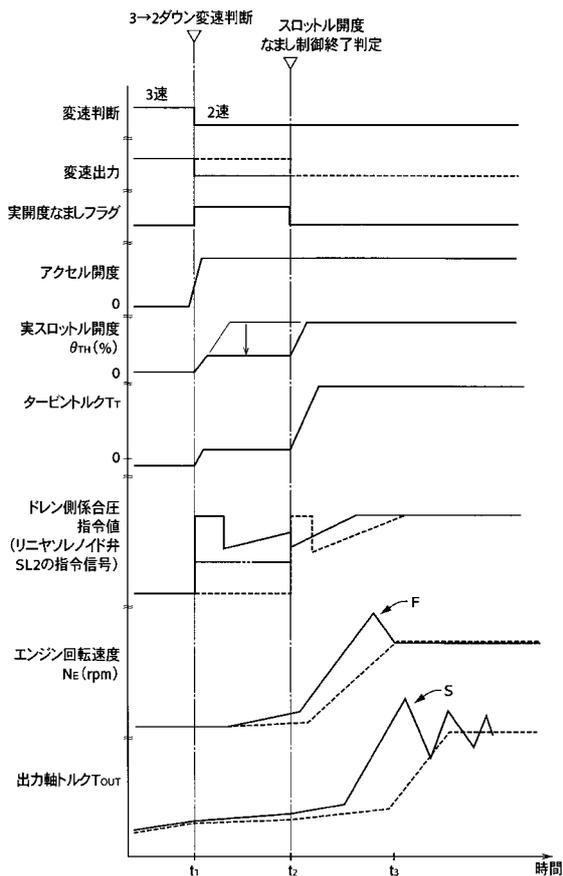
【 図 6 】



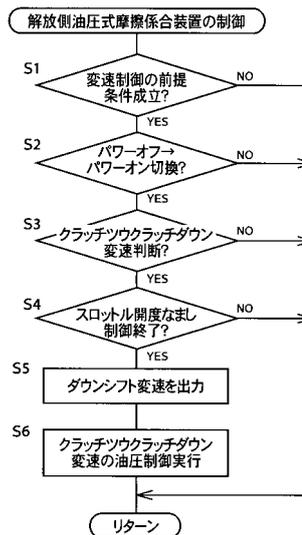
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

F I

F 1 6 H 59:42

(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

(72)発明者 杉村 敏夫

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 原田 吉晴

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 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 鳥居 稔

(56)参考文献 特開平03-037472(JP,A)

特開平04-145259(JP,A)

特開平05-060215(JP,A)

特開平10-311413(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F16H 59/00-63/48