

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5003032号
(P5003032)

(45) 発行日 平成24年8月15日(2012.8.15)

(24) 登録日 平成24年6月1日(2012.6.1)

(51) Int.Cl.

F 1 6 H 61/16 (2006.01)

F 1

F 1 6 H 61/16

請求項の数 3 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2006-180128 (P2006-180128)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成18年6月29日 (2006.6.29)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2008-8426 (P2008-8426A)	(74) 代理人	100064746 弁理士 深見 久郎
(43) 公開日	平成20年1月17日 (2008.1.17)	(74) 代理人	100085132 弁理士 森田 俊雄
審査請求日	平成20年9月17日 (2008.9.17)	(74) 代理人	100112852 弁理士 武藤 正
		(72) 発明者	柿坂 尚孝 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	伊藤 光春 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】 自動変速機の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載されたエンジンと駆動輪との間の動力を、係合することにより伝達および解放することにより非伝達のいずれかの状態に切り換える係合要素を有する自動変速機の制御装置であって、

前進走行ポジションで前記車両の状態が予め定められた条件を満足すると、前記係合要素を解放するように前記自動変速機を制御するための制御手段と、

前記車両の減速度合いを検出するための検出手段と、

前記減速度合いが予め定められた度合いよりも大きいと、前記条件の成立時から、前記車両の動きに対応させて前記制御手段により前記係合要素を解放させるまでの時間を計時するための計時手段とを備え、

前記計時手段は、前記車両の停止直前に前記係合要素が解放されるように前記時間を計時し、

前記制御手段は、前記条件の成立時から前記計時手段によって計時された時間が経過すると、前記係合要素を解放するように前記自動変速機を制御する、自動変速機の制御装置

【請求項2】

車両の発進時に係合される係合要素を有する自動変速機の制御装置であって、

前進走行ポジションで前記車両の状態が予め定められた条件を満足すると、前記係合要素を解放するニュートラル制御を実行するように、前記自動変速機を制御するためのニュ

ー トラル制御手段と、

前記ニュートラル制御が実行される前の車両の減速度合いを検出するための検出手段と

、
前記減速度合いが予め定められた度合いよりも大きいと、前記条件の成立時から、前記車両の動きに対応させて前記ニュートラル制御を実行するまでの時間を計時するための計時手段とを備え、

前記計時手段は、前記車両の停止直前に前記係合要素が解放されるように前記時間を計時し、さらに

前記条件の成立時から前記計時手段によって計時された時間が経過すると、前記ニュートラル制御手段による前記ニュートラル制御を実行するための制御手段を含む、自動変速機の制御装置。

10

【請求項3】

前記車両は、プロペラシャフトを含む駆動伝達系を有する後輪駆動車両である、請求項1または2に記載の自動変速機の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動変速機の制御装置に関し、特に、プロペラシャフトを有する後輪駆動車（FR：Front engine Rear drive）において、急制動に伴い駆動伝達系に蓄積される振りエネルギーによるショックによる不快感を搭乗者に与えない制御装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

自動変速機に電磁弁を搭載し、外部から電気信号を入力して変速操作に関する変数、たとえば、変速段、油圧レベル、変速操作の時定数やタイミング等をECU（Electronic Control Unit）により調整する自動変速機が実用化されている。このようなECUにより自動変速機の運転状態を種々の状態へと確実にかつ速やかに移行可能である。また、ECUには、CPU（Central Processing Unit）が組み込まれているので、プログラムにより制御が可能であるから、プログラムや種々の定数の変更を通じて、自動変速機の運転状態をきめ細かく設定すれば、車両の走行状態やエンジンの負荷状態に対応させて最適な性能を自動変速機から引き出すことが可能である。ここで、車両の走行状態とは、車速やステアリング操作、加速減速の頻度やそのレベル、路面状態等であり、エンジンの負荷状態とは、エンジンの回転数、スロットル開度、アクセルペダル踏み込み量、エンジンや自動変速機の入出力軸のトルク等である。

30

【0003】

さらに、自動変速機に内蔵された係合要素（クラッチやブレーキ）に供給される油圧レベルは、車両の走行状態やエンジンの負荷状態に適合させてきめ細かく調整される。このように調整することにより、変速ショックの抑制と係合要素の損耗の軽減を両立させて、速やかで円滑な変速を達成することができる。

【0004】

このような自動変速機は、エンジンとトルクコンバータ等を介して繋がるとともに複数の動力伝達経路を有してなる変速機構を有して構成され、たとえば、アクセル開度および車速に基づいて自動的に動力伝達経路の切り換えを行なう、すなわち自動的に変速比（走行速度段）の切り換えを行なうように構成される。一般的に、自動変速機を有した車両には運転者により操作されるシフトレバーが設けられ、シフトレバー操作に基づいて変速ポジション（たとえば、後進走行ポジション、ニュートラルポジション、前進走行ポジション）が設定され、このように設定された変速ポジション内（通常は、前進走行ポジション内）において自動変速制御が行なわれる。

40

【0005】

このような自動変速機を有した車両において、前進走行ポジションが設定されて車両が停止している状態では、アイドリング回転するエンジンからの駆動力がトルクコンバータ

50

を介して変速機に伝達され、これが車輪に伝達されるため、いわゆるクリープ現象が発生する。クリープ現象は、登坂路での停車からの発進をスムーズに行なわせることができるなど、所定条件下では非常に有用なのであるが、車両を停止保持したいときには不要な現象であり、車両のブレーキを作動させてクリープ力を抑えるようになっている。すなわち、エンジンからのクリープ力をブレーキにより抑えるようになっており、その分エンジンの燃費が低下するという問題がある。

【0006】

このようなことから、前進走行ポジションにおいて、ブレーキペダルが踏み込まれてブレーキが作動されるとともにアクセルがほぼ全閉となって車両が停止している状態では、前進走行ポジションのまま前進クラッチを解放させて、変速機をニュートラルに近いニュートラル状態として、燃費の向上を図ることが提案されている。

10

【0007】

このようなニュートラル制御といわれる技術が、以下に示す特許文献1に開示されている。

【特許文献1】特開2000-310318号公報

【特許文献2】特開2000-310319号公報

【特許文献3】特開平11-193866号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

20

ところで、駆動伝達系の機械要素としてプロペラシャフトを有するFR車においては、制動時に駆動輪（後輪タイヤ）からの駆動力が付加され、振りエネルギーが蓄えられ易い。これについて、以下に詳しく説明する。

【0009】

制動時には、後輪タイヤから車両の走行源であるエンジンが駆動されることになる。このときに発生するエネルギーは、制動エネルギー分を差し引いた残留エネルギーであって、この残留エネルギーは、駆動伝達系にたわみを発生させる。駆動伝達系とエンジンとは機械的に接続されているので、エンジンのマウント系の弾性部材（ゴム等）のたわみとなって蓄積される。エンジンのマウント系がたわむと、パワートレーン（エンジンとトランスミッション）は車両の前方方向に移動する傾向になる。このため、トランスミッションとプロペラシャフトとの結合が浅くなる。ただし、マウントの支持方法やパワートレーンたドライブトレーンの構成によっては結合が浅くなるのではなく、逆に突っ込まれた状態になる場合もあり得る。

30

【0010】

このような状態（すなわち、上記した状態のうちの結合が浅くなる状態）で、ニュートラル制御を実行すると、この残留エネルギーが解放されて、車両の前方方向に移動していたパワートレーンが正規の位置に戻される。このときに、トランスミッションとプロペラシャフトとの結合が浅かった状態から滑らかに摺動して結合状態が正規の状態に戻るとは限らない。トランスミッションのスプラインとプロペラシャフトのスプラインとが互いに噛合った状態（楔を打ち込んだような状態であって瞬間的にあるいは部分的に固着している状態）になっていると、摺動して徐々にエネルギーが解放されるのではなく、一気に解放されてしまう。これにより、異音あるいはショックが発生する。

40

【0011】

ニュートラル制御のように、通常は車両が完全に停止してブレーキペダルが踏まれていると、すなわち車両が完全に停止している状態で、入力クラッチが解放される。このニュートラル制御の前の制動時において残留エネルギーが蓄積されていると、ニュートラル制御は運転者の操作に関係なく開始されるので、運転者の操作に関係なくかつ車両が完全に停止している状態でショックが発生する。特に、運転者が何ら操作をしていない状態において車両にショックが発生することは好ましくない。

【0012】

50

しかしながら、このような問題については、上述したいずれの特許文献においても言及されていない。なお、駆動伝達系に干渉部材としてフレキシブルカップリングを備えるようにしたり、結合部の摺動部分を超低摩擦係数の表面処理を施すようにしたりして、このような問題を解決しようとするコストがアップする。

【0013】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであって、その目的は、制動時に駆動伝達系に蓄積されたエネルギーによるショックを車両の搭乗者に感じさせないまたは感じさせにくい、自動変速機の制御装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

第1の発明に係る制御装置は、車両の発進時に係合される係合要素を有する自動変速機を制御する。この制御装置は、前進走行ポジションで車両の状態が予め定められた条件を満足すると、係合要素を解放するニュートラル制御を実行するように、自動変速機を制御するためのニュートラル制御手段と、ニュートラル制御が実行される前の車両の減速度合いを検出するための検出手段と、減速度合いが予め定められた度合いよりも大きいと、ニュートラル制御実行手段によるニュートラル制御の実行を禁止するための禁止手段とを含む。

【0015】

第1の発明によると、ニュートラル制御を実行する自動変速機において、ニュートラル制御が実行される前の車両の減速度合いが大きい場合には、以下に示すような不具合が発生し得る。急制動に起因して減速度合いが予め定められた度合いよりも大きいと、駆動伝達系に大きな捩りエネルギーが蓄積される。この状態でニュートラル制御を実行すると（通常、ニュートラル制御は車両が完全に停止している状態で実行されるので）、このショックが、運転者の操作に関係なく（ニュートラル制御は自動的に開始されるので）、停止している車両の搭乗者に伝わってしまう。このため、このような場合には、ニュートラル制御の実行を禁止して、ショックの発生を回避する。さらに、急制動により車輪がロックして車両停止と制御装置が誤認識した場合であっても、急制動中にニュートラル制御を行なわれることを回避でき、捩りエネルギーの解放によるショックが発生するのを回避できる。その結果、制動時に駆動伝達系に蓄積されたエネルギーによるショックを車両の搭乗者に感じさせない、自動変速機の制御装置を提供することができる。

【0016】

第2の発明に係る制御装置は、車両に搭載されたエンジンと駆動輪との間の動力を、係合することにより伝達および解放することにより非伝達のいずれかの状態に切り換える係合要素を有する自動変速機を制御する。この制御装置は、車両の減速度合いを検出するための検出手段と、減速度合いが予め定められた度合いよりも大きいと、車両の動きに対応させて、係合要素を解放させるための制御手段とを含む。

【0017】

第2の発明によると、急制動に起因して減速度合いが予め定められた度合いよりも大きいと、駆動伝達系に大きな捩りエネルギーが蓄積される。この状態で、たとえばニュートラル制御を実行すると（通常、ニュートラル制御は車両が完全に停止している状態で実行されるので）、このショックが、運転者の操作に関係なく（ニュートラル制御は自動的に開始されるので）、停止している車両の搭乗者に伝わってしまう。このため、このような場合には、車両の動いている状態から停止する直前や停止する時や停止した直後に係合要素を解放させて、動力を非伝達の状態として、ショックを発生させる。このようなタイミングでショックを発生させても、車両が動いていたり、停止した瞬間であったり、停止した直後であるので、ショックを搭乗者が感じにくくすることができる。その結果、制動時に駆動伝達系に蓄積されたエネルギーによるショックを車両の搭乗者に感じさせにくい、自動変速機の制御装置を提供することができる。

【0018】

第3の発明に係る制御装置は、車両の発進時に係合される係合要素を有する自動変速機

10

20

30

40

50

を制御する。この制御装置は、前進走行ポジションで車両の状態が予め定められた条件を満足すると、係合要素を解放するニュートラル制御を実行するように、自動変速機を制御するためのニュートラル制御手段と、ニュートラル制御が実行される前の車両の減速度合いを検出するための検出手段と、減速度合いが予め定められた度合いよりも大きいと、ニュートラル制御実行手段によるニュートラル制御の実行を、車両の動きに対応させて実行するための制御手段とを含む。

【0019】

第3の発明によると、急制動に起因して減速度合いが予め定められた度合いよりも大きいと、駆動伝達系に大きな振りエネルギーが蓄積される。この状態で、ニュートラル制御を実行すると（通常、ニュートラル制御は車両が完全に停止している状態で実行されるので）、このショックが、運転者の操作に関係なく（ニュートラル制御は自動的に開始されるので）、停止している車両の搭乗者に伝わってしまう。このため、このような場合には、車両の動いている状態から停止する直前や停止する時や停止した直後にニュートラル制御を実行して、ショックを発生させる。このようなタイミングでショックを発生させても、車両が動いていたり、停止した瞬間であったり、停止した直後であるので、ショックを搭乗者が感じにくくすることができる。その結果、制動時に駆動伝達系に蓄積されたエネルギーによるショックを車両の搭乗者に感じさせにくい、自動変速機の制御装置を提供することができる。

10

【0020】

第4の発明に係る制御装置においては、第2または3の発明の構成に加えて、制御手段は、車両の停止直前に係合要素を解放するための手段を含む。

20

【0021】

第4の発明によると、車両の停止直前に振り戻しのショックを発生させるので、車両の搭乗者に、このショックを感じさせにくくすることができる。

【0022】

第5の発明に係る制御装置においては、第2または3の発明の構成に加えて、制御手段は、車両の停止時に係合要素を解放するための手段を含む。

【0023】

第5の発明によると、車両の停止時に振り戻しのショックを発生させるので、車両の搭乗者に、このショックを感じさせにくくすることができる。

30

【0024】

第6の発明に係る制御装置においては、第2または3の発明の構成に加えて、制御手段は、車両の停止直後に係合要素を解放するための手段を含む。

【0025】

第6の発明によると、車両の停止直後に振り戻しのショックを発生させるので、車両の搭乗者に、このショックを感じさせにくくすることができる。

【0026】

第7の発明に係る制御装置においては、第1～6のいずれかの発明の構成に加えて、車両は、プロペラシャフトを含む駆動伝達系を有する後輪駆動車両であって、予め定められた度合いは、減速により駆動伝達系に蓄積された振りエネルギーが解放されると、車両の搭乗者がショックを感じる度合いである。

40

【0027】

第7の発明によると、減速により駆動伝達系に蓄積された振りエネルギーが解放されると、車両の搭乗者がショックを感じる度合いであっても、ニュートラル制御を禁止してショックの発生を回避できる。また、車両の動きに合わせて係合要素を解放させてまたはニュートラル制御を実行して振りエネルギーが解放しても、車両が動いていたり、停止したときや、停止した直後であるので、車両の搭乗者がショックを感じにくくすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

50

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがってそれらについての詳細な説明は繰返さない。なお、以下においては、制動と減速とを基本的に同じ意味であるとして説明する。すなわち、以下における減速は、制動に起因するものである。

【 0 0 2 9 】

< 第 1 の実施の形態 >

図 1 を参照して、本発明の第 1 の実施の形態に係る、有段式の自動変速機の制御装置を搭載した車両について説明する。この車両は、プロペラシャフトを有する F R 車両である。なお、本実施の形態に係る自動変速機の制御装置を搭載した車両は、有段式の自動変速機ではなく無段式の自動変速機であってもよい。さらに、以下の説明は、F F (Front engine Front drive) 車両を積極的に除外するものではない。

10

【 0 0 3 0 】

車両は、エンジン 1 0 0 0 と、従動輪でありかつ操舵輪でもある前輪 2 0 0 0 と、トランスミッション 3 0 0 0 と、プロペラシャフト 4 0 0 0 と、ディファレンシャルギヤ 5 0 0 0 と、駆動輪である後輪 6 0 0 0 と、E C U 8 0 0 0 を主たる構成要素とする制御部 7 0 0 0 とを含む。

【 0 0 3 1 】

エンジン 1 0 0 0 は、インジェクタ (図示せず) から噴射された燃料と空気との混合気を、シリンダの燃焼室内で燃焼させる内燃機関である。燃焼によりシリンダ内のピストンが押し下げられて、クランクシャフトが回転させられる。

20

【 0 0 3 2 】

トランスミッション 3 0 0 0 は、所望のギヤ段を形成することにより、クランクシャフトの回転数を所望の回転数に変速する。トランスミッション 3 0 0 0 の出力ギヤは、プロペラシャフト 4 0 0 0 を介してディファレンシャルギヤ 5 0 0 0 に接続されている。なお、トランスミッション 3 0 0 0 を構成する、トルクコンバータ 3 0 0 1 およびプラネタリーギヤユニット 3 0 0 2 については、後で詳述する。

【 0 0 3 3 】

ディファレンシャルギヤ 5 0 0 0 には後輪 6 0 0 0 に駆動力を伝達するドライブシャフト 5 5 0 0 が連結されている。ドライブシャフト 5 5 0 0 を介して、左右の後輪 6 0 0 0 に動力が伝達される。なお、トランスミッション 3 0 0 0 とプロペラシャフト 4 0 0 0 との接続部分、プロペラシャフト 4 0 0 0 とディファレンシャルギヤ 5 0 0 0 との接続部分、ディファレンシャルギヤ 5 0 0 0 とドライブシャフト 5 5 0 0 との接続部分において、スプラインが用いられている。

30

【 0 0 3 4 】

E C U 8 0 0 0 には、車速センサ 8 0 0 2 と、シフトレバー 8 0 0 4 のポジションスイッチ 8 0 0 5 と、アクセルペダル 8 0 0 6 のアクセル開度センサ 8 0 0 7 と、ブレーキペダル 8 0 0 8 に設けられたストップランプスイッチ 8 0 0 9 と、トランスミッション 3 0 0 0 の作動油の温度を検出する油温センサ 8 0 1 0 とがハーネスなどを介して接続されている。

40

【 0 0 3 5 】

車速センサ 8 0 0 2 は、ドライブシャフト 5 5 0 0 の回転数から車両の車速を検出し、検出結果を表す信号を E C U 8 0 0 0 に送信する。シフトレバー 8 0 0 4 の位置は、ポジションスイッチ 8 0 0 5 により検出され、検出結果を表す信号が E C U 8 0 0 0 に送信される。シフトレバー 8 0 0 4 の位置に対応して、トランスミッション 3 0 0 0 のギヤ段が自動で形成される。また、運転者の操作に応じて、運転者が任意のギヤ段を選択できるマニュアルシフトモードを選択できるように構成してもよい。

【 0 0 3 6 】

アクセル開度センサ 8 0 0 7 は、アクセルペダル 8 0 0 6 の開度を検出し、検出結果を表す信号を E C U 8 0 0 0 に送信する。ストップランプスイッチ 8 0 0 9 は、ブレーキペ

50

ダル 8008 のオン/オフ状態を検出し、検出結果を表す信号を ECU 8000 に送信する。なお、ストップランプスイッチ 8009 の代わりに、ブレーキペダル 8008 のストローク量を検出するストロークセンサを設けてもよい。油温センサ 8010 は、トランスミッション 2000 の ATF (Automatic Transmission Fluid) の温度を検出し、検出結果を表す信号を ECU 8000 に送信する。

【0037】

ECU 8000 は、車速センサ 8002、ポジションスイッチ 8005 およびアクセル開度センサ 8007、ストップランプスイッチ 8009、油温センサ 8010 などから送られてきた信号、ROM (Read Only Memory) に記憶されたマップおよびプログラムに基づいて、減速時の駆動伝達系に蓄積されたエネルギーが一気に解放されたとしても、車両の搭乗者に、スプリンの固着が一気に外れることによるショックを感じさせないように、トランスミッション 3000 の油圧回路を制御する。

10

【0038】

図 2 を参照して、トランスミッション 3000 について説明する。トランスミッション 3000 は、大きくは、トルクコンバータ 3001 とプラネタリーギヤユニット 3002 とから構成される。なお、このトランスミッション 3000 は 6 速の自動変速機であるが、本発明の実施の形態に係る制御装置の制御対象は、6 速の自動変速機に限定されるものではない。

【0039】

プラネタリーギヤユニット 3002 は、クランクシャフトに連結された入力軸 3100 を有するトルクコンバータ 3001 に接続されている。プラネタリーギヤユニット 3002 は、遊星歯車機構の第 1 セット 3300 と、遊星歯車機構の第 2 セット 3400 と、出力ギヤ 3500 と、ギヤケース 3600 に固定された B1 プレーキ 3610、B2 プレーキ 3620 および B3 プレーキ 3630 と、C1 クラッチ 3640 および C2 クラッチ 3650 と、ワンウェイクラッチ F 3660 とを含む。

20

【0040】

第 1 セット 3300 は、シングルピニオン型の遊星歯車機構である。第 1 セット 3300 は、サンギヤ S (UD) 3310 と、ピニオンギヤ 3320 と、リングギヤ R (UD) 3330 と、キャリア C (UD) 3340 とを含む。

【0041】

サンギヤ S (UD) 3310 は、トルクコンバータ 3001 の出力軸 3210 に連結されている。ピニオンギヤ 3320 は、キャリア C (UD) 3340 に回転自在に支持されている。ピニオンギヤ 3320 は、サンギヤ S (UD) 3310 およびリングギヤ R (UD) 3330 と係合している。

30

【0042】

リングギヤ R (UD) 3330 は、B3 プレーキ 3630 によりギヤケース 3600 に固定される。キャリア C (UD) 3340 は、B1 プレーキ 3610 によりギヤケース 3600 に固定される。

【0043】

第 2 セット 3400 は、ラビニヨ型の遊星歯車機構である。第 2 セット 3400 は、サンギヤ S (D) 3410 と、ショートピニオンギヤ 3420 と、キャリア C (1) 3422 と、ロングピニオンギヤ 3430 と、キャリア C (2) 3432 と、サンギヤ S (S) 3440 と、リングギヤ R (1) (R (2)) 3450 とを含む。

40

【0044】

サンギヤ S (D) 3410 は、キャリア C (UD) 3340 に連結されている。ショートピニオンギヤ 3420 は、キャリア C (1) 3422 に回転自在に支持されている。ショートピニオンギヤ 3420 は、サンギヤ S (D) 3410 およびロングピニオンギヤ 3430 と係合している。キャリア C (1) 3422 は、出力ギヤ 3500 に連結されている。

【0045】

50

ロングピニオンギヤ 3430 は、キャリア C (2) 3432 に回転自在に支持されている。ロングピニオンギヤ 3430 は、ショートピニオンギヤ 3420、サンギヤ S (S) 3440 およびリングギヤ R (1) (R (2)) 3450 と係合している。キャリア C (2) 3432 は、出力ギヤ 3500 に連結されている。

【0046】

サンギヤ S (S) 3440 は、C1クラッチ 3640 によりトルクコンバータ 3001 の出力軸 3210 に連結される。リングギヤ R (1) (R (2)) 3450 は、B2ブレーキ 3620 により、ギヤケース 3600 に固定され、C2クラッチ 3650 によりトルクコンバータ 3001 の出力軸 3210 に連結される。また、リングギヤ R (1) (R (2)) 3450 は、ワンウェイクラッチ F 3660 に連結されており、1速ギヤ段の駆動時に回転不能となる。

10

【0047】

図3に、各変速ギヤ段と、各クラッチおよび各ブレーキの作動状態との関係を表した作動表を示す。「」は係合を表している。「x」は解放を表している。「」はエンジンブレーキ時のみの係合を表している。「」は駆動時のみの係合を表している。この作動表に示された組み合わせで各ブレーキおよび各クラッチを作動させることにより、1速～6速の前進ギヤ段と、後進ギヤ段が形成される。

【0048】

B2ブレーキ 3620 と並列にワンウェイクラッチ F 3660 が設けられているため、作動表に「」で示されているように、1速ギヤ段 (1ST) 形成時のエンジン側からの駆動状態 (加速時) には B2ブレーキ 3620 を係合させる必要はない。本実施の形態において、ワンウェイクラッチ F 3660 は、1速ギヤ段の駆動時には、リングギヤ R (1) (R (2)) 3450 の回転を防止する。エンジンブレーキを利かせる場合、ワンウェイクラッチ F 3660 は、リングギヤ R (1) (R (2)) 3450 の回転を防止しない。

20

【0049】

トルクコンバータ 3001 は、入力軸と出力軸とを直結状態にするロックアップクラッチ 3203 と、入力軸側のポンプ羽根車 3201 と、出力軸側のタービン羽根車 3202 と、ワンウェイクラッチ 3204 を有し、トルク増幅機能を発現するステータ 3205 とから構成される。トルクコンバータ 3001 と自動変速機とは、回転軸により接続される。トルクコンバータ 3001 の出力軸回転数 NT (タービン回転数 NT) は、タービン回転数センサにより検知される。自動変速機の出力軸回転数 NOUT は、出力軸回転数センサにより検知される。

30

【0050】

図3に示した作動表によると、摩擦要素であるクラッチ要素 (図中の C1～C2) や、ブレーキ要素 (B1～B3)、ワンウェイクラッチ要素 (F) が、どのギヤ段の場合に係合および解放されるかを示している。車両の発進時に使用される1速時には、クラッチ要素 (C1)、ワンウェイクラッチ要素 (F) が係合する。これらのクラッチ要素の中で、特に、C1クラッチ 3640 を前進クラッチや入力クラッチやフォワードクラッチとも呼ばれ、図3の作動表に示すように、パーキング (P) ポジション、後進走行 (R) ポジション、ニュートラル (N) ポジション以外の、車両が前進するための変速段を構成する際に必ず係合状態で使用される。

40

【0051】

前進走行 (D) ポジションであって、車両の状態が予め定められた条件 (アクセルオフかつブレーキオンかつブレーキマスタシリンダ圧が所定値以上かつ車速が所定値以下等の条件) を満足して、車両が停止状態にあると判定されると、C1クラッチ 3640 を解放するように油圧回路を制御して、C1クラッチ 3640 を所定のスリップ状態にして、ニュートラルに近い状態にする制御をニュートラル制御という。

【0052】

本実施の形態に係る制御装置である ECU 8000 は、ニュートラル制御が実行される

50

前に、高速から急減速されて停止した場合には、駆動伝達系に大きな捩りエネルギーが蓄積されているので、ニュートラル制御を禁止することが特徴である。以下、この特徴についてフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 5 3 】

図 4 を参照して、本実施の形態に係る制御装置である ECU 8000 で実行されるプログラムの制御構造について説明する。なお、以下に示すフローチャートにより表わされるプログラムは、所定のサイクルタイムで繰返し実行される。

【 0 0 5 4 】

ステップ（以下、ステップを S と略す。）100 にて、ECU 8000 は、車速 V を検出する。このとき、ECU 8000 は、車速センサ 8002 から入力されるドライブシャフト 5500 の回転数から車両の車速を検出する。

10

【 0 0 5 5 】

S102 にて、ECU 8000 は、車速 V がしきい値 $V(1)$ 以上であるか否かを判断する。このしきい値 $V(1)$ は、高速からの急減速が行なわれたか否かを判断するためのしきい値であって、捩りが解放されると車両にショックを発生させるほどのエネルギーが駆動伝達系に蓄積される程度の速度が設定される。車速 V がしきい値 $V(1)$ 以上であると（S102 にて YES）、処理は S104 へ移される。もしそうでないと（S102 にて NO）、処理は S110 へ移される。

【 0 0 5 6 】

S104 にて、ECU 8000 は、ブレーキ信号を検出したか否かを判断する。このとき、ECU 8000 は、ストップランプスイッチ 8009 からのブレーキペダル 8008 のオン状態を検出する信号を受信するとブレーキ信号を検出したと判断する。ブレーキ信号を検出すると（S104 にて YES）、処理は S106 へ移される。もしそうでないと（S104 にて NO）、処理は S104 へ戻される。

20

【 0 0 5 7 】

S106 にて、ECU 8000 は、減速度 を算出する。このとき、ECU 8000 は、たとえば、ブレーキ信号を検出した後に車速 V を検出して、その車速 V を時間微分することにより減速度 を算出する。なお、減速度 は正の値とする。

【 0 0 5 8 】

S108 にて、ECU 8000 は、減速度 がしきい値（TH）（ > 0 ）以下であるか否かを判断する。このしきい値（TH）は高速からの急減速が行なわれたか否かを判断するためのしきい値であって、捩りが解放されると車両にショックを発生させるほどのエネルギーが駆動伝達系に蓄積される程度の減速度が設定される。減速度 がしきい値（TH）以下、すなわち緩減速であると（S108 にて YES）、処理は S110 へ移される。もしそうでないと、すなわち急減速であると（S108 にて NO）、この処理は終了する。

30

【 0 0 5 9 】

S110 にて、ECU 8000 は、車速 V を検出する。この処理は、S100 の処理と同じである。S112 にて、ECU 8000 は、車速 V がしきい値 $V(2)$ 以下であるか否かを判断する。このしきい値 $V(2)$ は、C1クラッチ 3640 を解放してニュートラル制御を開始するための条件を満足しているか否かを判断するためのしきい値であって、ほぼ 0 km/h に設定されることが多い。車速 V がしきい値 $V(2)$ 以下であると（S112 にて YES）、処理は S114 へ移される。もしそうでないと（S112 にて NO）、この処理は終了する。

40

【 0 0 6 0 】

S114 にて、ECU 8000 は、ブレーキ信号を検出したか否かを判断する。この処理は、S104 の処理と同じである。ブレーキ信号を検出すると（S114 にて YES）、処理は S116 へ移される。もしそうでないと（S114 にて NO）、この処理は終了する。

【 0 0 6 1 】

50

S 1 1 6 にて、E C U 8 0 0 0 は、トランスミッション 3 0 0 0 の A T F 油温 T を検出する。このとき、E C U 8 0 0 0 は、油温センサ 8 0 1 0 から入力される温度信号に基づいて、トランスミッション 2 0 0 0 の A T F 油温 T を検出する。

【 0 0 6 2 】

S 1 1 8 にて、E C U 8 0 0 0 は、A T F 油温 T がしきい値 T (T H) 以上であるか否かを判断する。このしきい値 T (T H) は、C 1 クラッチ 3 6 4 0 を解放してニュートラル制御を開始するための条件を満足しているか否かを判断するためのしきい値であって、ほぼ速やかに C 1 クラッチ 3 6 4 0 を解放できる程度まで A T F の粘度が上昇している温度に対応して設定される。A T F 油温 T がしきい値 T (T H) 以上であると (S 1 1 8 にて Y E S)、処理は S 1 2 0 へ移される。もしそうでないと (S 1 1 8 にて N O)、この処理は終了する。

10

【 0 0 6 3 】

S 1 2 0 にて、E C U 8 0 0 0 は、C 1 クラッチ 3 6 4 0 を解放するようにトランスミッション 3 0 0 0 の油圧回路に指令信号を出力して、ニュートラル制御を実行する。

【 0 0 6 4 】

以上のような構造およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る制御装置が搭載された車両の動作について説明する。

【 0 0 6 5 】

[1 - 1] 低速から停止した後のニュートラル制御

車速 V が検出されて (S 1 0 0)、車速 V がしきい値 V (1) よりも低く (S 1 0 2 にて N O)、たとえこの低速度から急減速が行なわれても、擦りが解放されると車両にショックを発生させるほどのエネルギーが駆動伝達系に蓄積されない。

20

【 0 0 6 6 】

このため、車速 V がしきい値 V (2) 以下になり (S 1 1 2 にて Y E S)、かつ、ブレーキ信号が検出され (S 1 1 4 にて Y E S)、かつ、A T F 油温 T がしきい値 T (T H) 以上であると (S 1 1 8 にて Y E S)、ニュートラル制御を開始するための条件が満足されていると判断して、C 1 クラッチ 3 6 4 0 を解放してニュートラル制御が実行される (S 1 2 0)。なお、速度、ブレーキ信号、A T F 油温以外についてのニュートラル制御開始条件を加えても構わない。

【 0 0 6 7 】

これにより、ニュートラル制御が実行されて C 1 クラッチ 3 6 4 0 が解放されて、駆動伝達系の擦りが戻っても、蓄積されたエネルギーが小さいので、ニュートラル制御中に車両の搭乗者がショックを感じることを回避できる。ニュートラル制御を実行するので、燃費の向上を実現できる。

30

【 0 0 6 8 】

[1 - 2] 緩減速により停止した後のニュートラル制御

車速 V が検出されて (S 1 0 0)、車速 V がしきい値 V (1) 以上であるが (S 1 0 2 にて Y E S)、この高速度からの減速による減速度 がしきい値 (T H) 以下であると、緩やかな減速である (S 1 0 8 にて Y E S)。この場合の高速度からの減速においては、擦りが解放されても車両にショックを発生させるほどのエネルギーが駆動伝達系に蓄積されない程度の小さな減速度である。

40

【 0 0 6 9 】

このため、車速 V がしきい値 V (2) 以下になり (S 1 1 2 にて Y E S)、かつ、ブレーキ信号が検出され (S 1 1 4 にて Y E S)、かつ、A T F 油温 T がしきい値 T (T H) 以上であると (S 1 1 8 にて Y E S)、ニュートラル制御を開始するための条件が満足されていると判断して、C 1 クラッチ 3 6 4 0 を解放してニュートラル制御が実行される (S 1 2 0)。なお、速度、ブレーキ信号、A T F 油温以外についてのニュートラル制御開始条件を加えても構わない。

【 0 0 7 0 】

これにより、ニュートラル制御が実行されて C 1 クラッチ 3 6 4 0 が解放されて、駆動

50

伝達系の振りが戻っても、蓄積されたエネルギーが小さいので、ニュートラル制御中に車両の搭乗者がショックを感じることを回避できる。ニュートラル制御を実行するので、燃費の向上を実現できる。

【 0 0 7 1 】

[1 - 3] 急減速により停止した後のニュートラル制御

車速 V が検出されて (S 1 0 0)、車速 V がしきい値 $V (1)$ 以上であって (S 1 0 2 にて Y E S)、この高速度からの減速による減速度 がしきい値 (T H) より大きいと、急な減速である (S 1 0 8 にて N O)。この場合の高速度からの減速においては、振りが解放されると車両にショックを発生させるほどのエネルギーが駆動伝達系に蓄積される程度の大きな減速度である。

10

【 0 0 7 2 】

このため、ニュートラル制御を開始するための条件が満足されているか否かに関わらず、C 1 クラッチ 3 6 4 0 を解放してニュートラル制御が実行されることはない。

【 0 0 7 3 】

これにより、車両停止後にニュートラル制御が実行されることがないので、駆動伝達系の振りが戻って、蓄積されたエネルギーによるショックをニュートラル制御中に搭乗者が感じることを回避できる。

【 0 0 7 4 】

以上のようにして、本実施の形態に係る自動変速機の制御装置によると、ニュートラル制御中において、減速時に蓄積されたエネルギーによる駆動伝達系の振りが戻ること起因するショックを、搭乗者が感じることを回避することができる。

20

【 0 0 7 5 】

なお、このように、制動により急減速した時にニュートラル制御を禁止することで、急制動による車輪ロックにて車両停止と誤認識して急制動中にニュートラル制御を行なってしまう振りエネルギーの解放によるショックが発生することを防ぐこともできる。

【 0 0 7 6 】

< 第 2 の実施の形態 >

以下、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。なお、本実施の形態における制御ブロック等は前述の第 1 の実施の形態と同じである (図 1 ~ 図 3)。したがって、それらについての詳細な説明はここでは繰返さない。本実施の形態は、前述の第 1 の実施の形態と一部が異なるプログラムを E C U 8 0 0 0 が実行する。

30

【 0 0 7 7 】

図 5 を参照して、本実施の形態に係る制御装置である E C U 8 0 0 0 で実行されるプログラムの制御構造について説明する。なお、図 4 に示したフローチャートと同じ処理については同じステップ番号を付してある。それらの処理の内容も同じである。したがって、それらについての詳細な説明はここでは繰返さない。

【 0 0 7 8 】

S 1 0 8 にて、E C U 8 0 0 0 は、減速度 がしきい値 (T H) (> 0) 以下であるか否かを判断する。減速度 がしきい値 (T H) 以下、すなわち緩減速であると (S 1 0 8 にて Y E S)、処理は S 2 0 0 へ移される。もしそうでないと、すなわち急減速であると (S 1 0 8 にて N O)、処理は S 2 0 2 へ移される。

40

【 0 0 7 9 】

S 2 0 0 にて、E C U 8 0 0 0 は、フラグをリセットする。S 2 0 2 にて、E C U 8 0 0 0 は、フラグをセットする。このフラグがセットされていると、減速が、高速からの急減速であることを示す。S 2 0 0 および S 2 0 2 の処理の後、処理は S 1 1 0 へ移される。

【 0 0 8 0 】

S 2 0 4 にて、E C U 8 0 0 0 は、フラグがセットされているか否かを判断する。フラグがセットされていると、すなわち高速からの急減速であると (S 2 0 4 にて Y E S)、処理は S 2 0 6 へ移される。もしそうでないと、すなわち、緩減速であると (S 2 0 4 に

50

てNO)、処理はS208に移される。

【0081】

S206にて、ECU8000は、ディレータイマにTM(1)を設定する。S208にて、ECU8000は、ディレータイマにTM(2)を設定する。ここで、ディレータイマは、ニュートラル制御の実行条件が成立してから、トランスミッション3000の油圧回路にC1クラッチ3640を解放する制御信号を出力するまでの遅延時間を管理する減算タイマである。このディレータイマは、ニュートラル制御の実行条件が成立すると減算を開始して、設定されたTM(1)秒またはTM(2)秒の経過後に、ニュートラル制御を実行する。なお、たとえば、TM(2) = TM(1) - 0である。S206およびS208の処理の後、処理はS210へ移される。

10

【0082】

S210にて、ECU8000は、ディレータイマがタイムアップしたか否かを判断する。ディレータイマがタイムアップすると(S210にてYES)、処理はS120へ移される。もしそうでないと(S210にてNO)、処理はS210へ戻されて、ディレータイマがタイムアップするまで待つ。

【0083】

以上のような構造およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る制御装置が搭載された車両の動作について、図6を参照して説明する。

【0084】

[2-1] 低速から停止した後のニュートラル制御

20

車速Vが検出されて(S100)、車速Vがしきい値V(1)よりも低く(S102にてNO)、たとえこの低速度から急減速が行なわれても、擦りが解放されると車両にショックを発生させるほどのエネルギーが駆動伝達系に蓄積されない。このため、フラグがリセットされる(S200)。

【0085】

フラグがリセットされているので、(S204にてNO)、ディレータイマにTM(2)が設定される。このため、車速Vがしきい値V(2)以下になり(S112にてYES)、かつ、ブレーキ信号が検出され(S114にてYES)、ATF油温Tがしきい値T(TH)以上であることから(S118にてYES)ニュートラル制御を開始するための条件が満足されていると判断されて、かつ、TM(1)よりも長いTM(2)が設定されたディレータイマがタイムアップすると(S210にてYES)、C1クラッチ3640を解放してニュートラル制御が実行される(S120)。なお、このタイミングが図6のt(3)である。

30

【0086】

これにより、車両が完全に停止して、ニュートラル制御が実行されてC1クラッチ3640が解放されて、駆動伝達系の擦りが戻っても、蓄積されたエネルギーが小さい。このため、車両が完全に停止してニュートラル制御が開始されても、車両の搭乗者がショックを感じることはない。ニュートラル制御を実行するので、燃費の向上を実現できる。

【0087】

なお、このように低速から停止した場合には、そもそも擦り戻しショックが発生しないので、フラグをセットして、ディレータイマにTM(1)を設定して、図6の時刻t(2)のタイミングで、ニュートラル制御を実行するようにしてもよい。

40

【0088】

[2-2] 緩減速により停止した後のニュートラル制御

車速Vが検出されて(S100)、車速Vがしきい値V(1)以上であるが(S102にてYES)、この高速度からの減速による減速度がしきい値(TH)以下であると、緩やかな減速である(S108にてYES)。この場合の高速度からの減速においては、擦りが解放されても車両にショックを発生させるほどのエネルギーが駆動伝達系に蓄積されない程度の小さな減速度である。このため、フラグがリセットされる(S200)。

【0089】

50

フラグがリセットされているので、(S 2 0 4にてNO)、ディレータイマにTM (2)が設定される。このため、車速Vがしきい値V (2)以下になり(S 1 1 2にてYES)、かつ、ブレーキ信号が検出され(S 1 1 4にてYES)、かつ、ATF油温Tがしきい値T (TH)以上であることから(S 1 1 8にてYES)ニュートラル制御を開始するための条件が満足されていると判断されて、かつ、TM (1)よりも長いTM (2)が設定されたディレータイマがタイムアップすると(S 2 1 0にてYES)、C 1クラッチ3 6 4 0を解放してニュートラル制御が実行される(S 1 2 0)。なお、このタイミングが図6のt (3)である。

【 0 0 9 0 】

これにより、車両が完全に停止して、ニュートラル制御が実行されてC 1クラッチ3 6 4 0が解放されて、駆動伝達系の捩りが戻っても、蓄積されたエネルギーが小さい。このため、車両が完全に停止してニュートラル制御が開始されても、車両の搭乗者がショックを感じることはない。ニュートラル制御を実行するので、燃費の向上を実現できる。

【 0 0 9 1 】

なお、[2 - 1]と同じように、このように緩減速から停止した場合には、そもそも捩り戻しショックが発生しないので、フラグをセットして、ディレータイマにTM (1)を設定して、図6の時刻t (2)のタイミングで、ニュートラル制御を実行するようにしてもよい。

【 0 0 9 2 】

[2 - 3]急減速により停止した後のニュートラル制御

車速Vが検出されて(S 1 0 0)、車速Vがしきい値V (1)以上であって(S 1 0 2にてYES)、この高速度からの減速による減速度 がしきい値 (TH)より大きいと、急な減速である(S 1 0 8にてNO)。この場合の高速度からの減速においては、捩りが解放されると車両にショックを発生させるほどのエネルギーが駆動伝達系に蓄積される程度の大きな減速度である。このため、フラグがセットされる(S 2 0 2)。

【 0 0 9 3 】

フラグがセットされているので、(S 2 0 4にてYES)、ディレータイマにTM (1) (0)が設定される。このため、車速Vがしきい値V (2)以下になり(S 1 1 2にてYES)、かつ、ブレーキ信号が検出され(S 1 1 4にてYES)、かつ、ATF油温Tがしきい値T (TH)以上であることから(S 1 1 8にてYES)ニュートラル制御を開始するための条件が満足されていると判断されて、かつ、TM (2)よりも短いTM (1)が設定されたディレータイマがタイムアップすると(S 2 1 0にてYES)、C 1クラッチ3 6 4 0を解放してニュートラル制御が実行される(S 1 2 0)。なお、このタイミングが図6のt (2)である。

【 0 0 9 4 】

これにより、車両が完全に停止する直前に(車両の停止状態とニュートラル制御の開始タイミングとは、しきい値V (2)およびTM (1)の設定により、車両が完全に停止する直前、車両が完全に停止する時、車両が完全に停止した直後のいずれも可能である)、ニュートラル制御が実行されてC 1クラッチ3 6 4 0が解放される。このときに、駆動伝達系の捩りが戻って、蓄積された大きなエネルギーが解放されて捩り戻りショックが発生するが、車両が停止する直前であるので、車両の搭乗者がショックを感じることを低減できる(図6の拡大図の実線で示される捩り戻りショック参照)。このため、車両が完全に停止してニュートラル制御が開始された場合(図6の拡大図の一点鎖線で示される捩り戻りショック参照)に比べて、車両の搭乗者がショックを感じることを極力回避することができる。ニュートラル制御を実行するので、燃費の向上を実現できる。

【 0 0 9 5 】

以上のようにして、本実施の形態に係る自動変速機の制御装置によると、ニュートラル制御を実行しつつも、減速時に蓄積されたエネルギーによる駆動伝達系の捩りが戻ることに起因するショックを、搭乗者が感じることを回避することができる。

【 0 0 9 6 】

10

20

30

40

50

なお、第2の実施の形態の[2-3]においては、時刻 $t(2)$ からニュートラル制御を開始するのではなく(実質的には同じことになるが)、時刻 $t(2)$ においてC1クラッチ3640を解放し、その後(たとえば時刻 $t(3)$ から)ニュートラル制御を開始するようにしてもよい。すなわち、先に、C1クラッチ3640を解放して、車両の走行に紛らせて戻りショックを発生させて搭乗者にこのショックを感じにくくさせつつ、戻りショックを解放した後であって車両が完全に停止してからニュートラル制御を実行するようにしてもよい。

【0097】

さらに、第2の実施の形態においてはディレタイマでニュートラル制御の開始を管理したが、このようなタイマに限定されない。車速を監視しておいて、所望の車速になったときにC1クラッチ3640を解放するようにして、戻りショックを車両の走行に紛らせてもよい。

10

【0098】

さらに、解放する係合要素はC1クラッチ3640に限定されない。

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【0099】

20

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る自動変速機の制御装置を含む車両の全体構成図である。

【図2】プラネタリギヤユニットを示すスケルトン図である。

【図3】各ギヤ段と、各ブレーキおよび各クラッチの対応を表した作動表を示す図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る自動変速機の制御装置であるECUで実行されるプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第2の実施の形態に係る自動変速機の制御装置であるECUで実行されるプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図6】図5に示すフローチャートが実行された場合のタイミングチャートである。

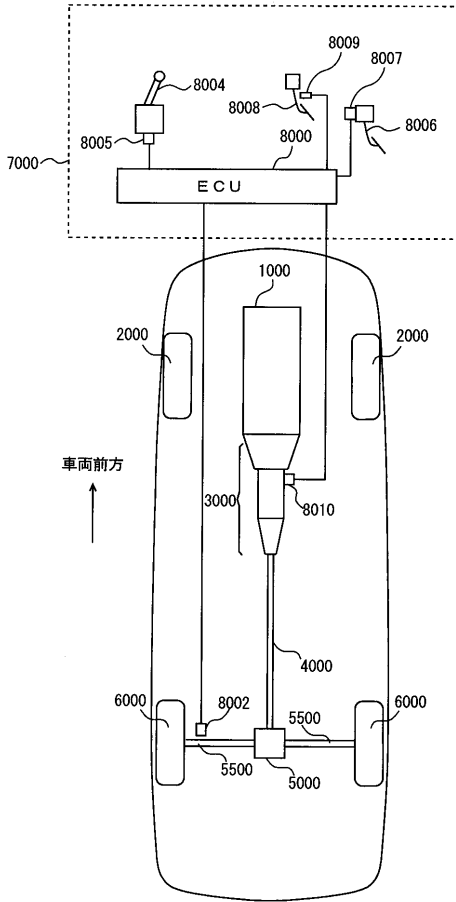
30

【符号の説明】

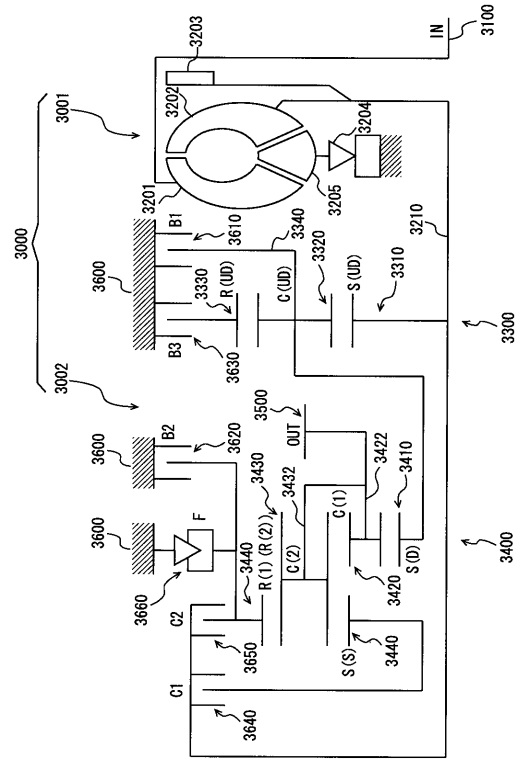
【0100】

1000 エンジン、2000 前輪(従動輪)、3000 トランスミッション、3001 トルクコンバータ、3002 プラネタリギヤユニット、4000 プロペラシャフト、5000 ディファレンシャルギヤ、6000 後輪(駆動輪)、7000 制御部、8000 ECU。

【図1】



【図2】

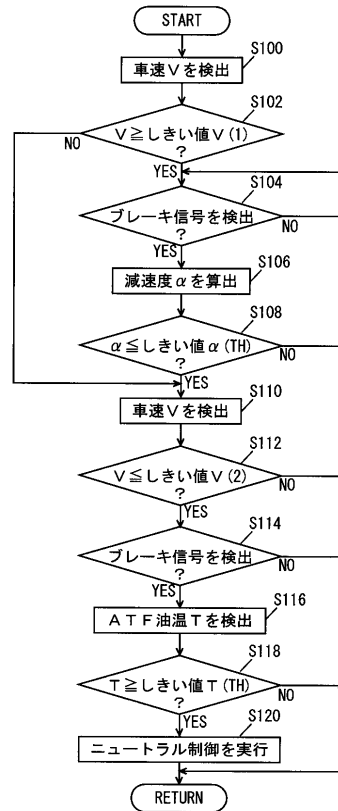


【図3】

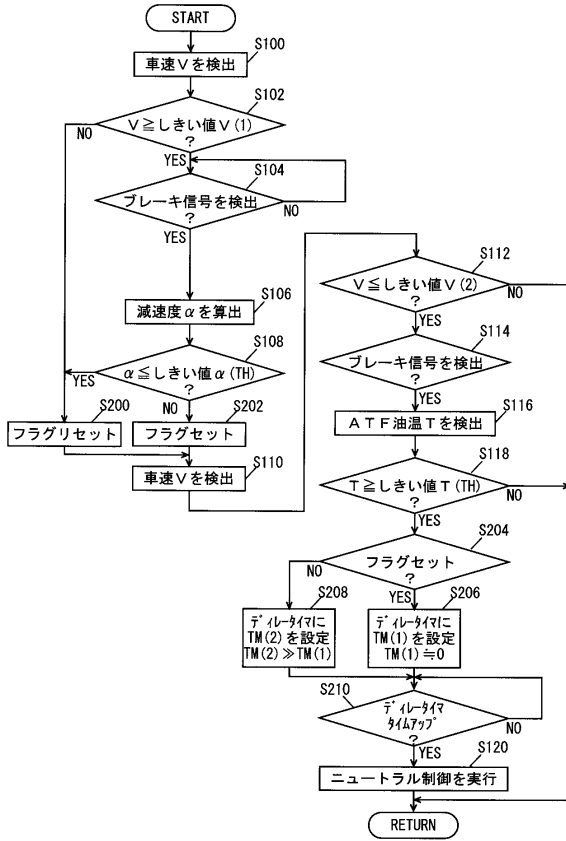
	C1	C2	B1	B2	B3	F
1ST	○	×	×	◎	×	△
2ND	○	×	○	×	×	×
3RD	○	×	×	×	○	×
4TH	○	○	×	×	×	×
5TH	×	○	×	×	○	×
6TH	×	○	○	×	×	×
R	×	×	×	○	○	×
N	×	×	×	×	×	×

◎ エンジンブレーキ時に作動
 △ 駆動時のみ作動

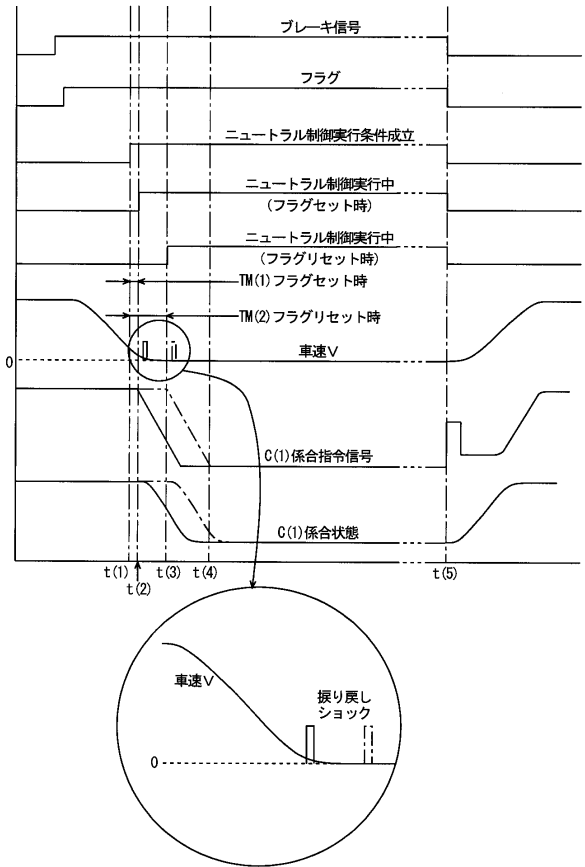
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

審査官 佐藤 高弘

- (56)参考文献 特開2000-310318(JP,A)
特開平05-164243(JP,A)
特開2001-336629(JP,A)
特開2005-313786(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 61/16