

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-336796
(P2006-336796A)

(43) 公開日 平成18年12月14日(2006.12.14)

| | | |
|-------------------------|---------------|-------------|
| (51) Int. Cl. | F 1 | テーマコード (参考) |
| F 1 6 H 61/04 (2006.01) | F 1 6 H 61/04 | 3 J 5 5 2 |
| F 1 6 H 9/00 (2006.01) | F 1 6 H 9/00 | F |
| F 1 6 H 59/18 (2006.01) | F 1 6 H 59:18 | |
| F 1 6 H 59/48 (2006.01) | F 1 6 H 59:48 | |
| F 1 6 H 59/70 (2006.01) | F 1 6 H 59:70 | |

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2005-164021 (P2005-164021) | (71) 出願人 | 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 |
| (22) 出願日 | 平成17年6月3日(2005.6.3) | (74) 代理人 | 100072051 弁理士 杉村 興作 |
| | | (74) 代理人 | 100101096 弁理士 徳永 博 |
| | | (74) 代理人 | 100086645 弁理士 岩佐 義幸 |
| | | (74) 代理人 | 100107227 弁理士 藤谷 史朗 |
| | | (74) 代理人 | 100114292 弁理士 来間 清志 |
| | | (74) 代理人 | 100119530 弁理士 富田 和幸 |

最終頁に続く

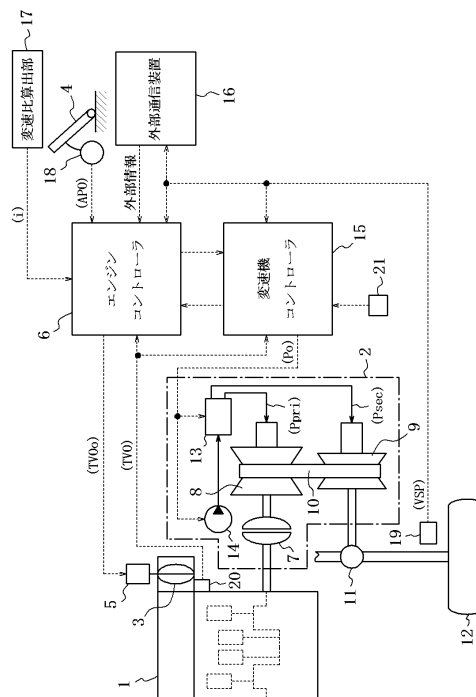
(54) 【発明の名称】 ベルト式無段変速機の制御装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 車両の運転状態に応じた最適な変速油圧によって変速機の制御を行うことのできる、ベルト式無段変速機の制御装置を提供する。

【解決手段】 入力トルクと変速油圧との関係を示すマップとして、通常走行時に用いる第一のマップと、変速油圧を前記第一のマップよりも低く設定した第二のマップとを用意し、アクセルペダルが踏み込まれているドライブモード時に、アクセルペダルの踏み込み量が所定の値よりも小さく、かつ、アクセルペダルの踏み込み速度が所定の値よりも小さい場合には、マップを第一のマップから第二のマップに切り換えて変速油圧を設定することから、ドライブモード状態であっても、アクセルペダルの踏み込み量が小さく、またアクセルペダルの踏み込み速度も小さい時のような、高い油圧を必要としない場合には、変速油圧が過剰なものとならず、Vベルトとプーリとの間の摩擦の増加を抑制して燃費の低下を防ぐことが可能となる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

変速油圧を基に変速比指令値に応じた変速比に変速制御されるベルト式無段変速機において、

前記変速油圧を設定するための、該変速機に入力される入力トルクと前記変速油圧との関係を示すマップとして、通常走行時に用いる第一のマップと、前記変速油圧を前記第一のマップよりも低く設定した第二のマップとを具え、

アクセルペダルが踏み込まれているドライブモード時に、前記アクセルペダルの踏み込み量が所定の値よりも小さく、かつ、アクセルペダルの踏み込み速度が所定の値よりも小さい場合には、前記マップを前記第一のマップから前記第二のマップに切り換えて前記変速油圧を設定することを特徴とする、ベルト式無段変速機の制御装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の装置において、

アクセルペダルが解放されたコーストモード時に、該コーストモード直前の前記アクセルペダルの踏み込み量が所定の値よりも小さく、かつ、アクセルペダルの踏み込み速度が所定の値よりも小さい場合には、前記マップを前記第一のマップから前記第二のマップに切り換えて前記変速油圧を設定することを特徴とする、ベルト式無段変速機の制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の装置において、

前記第二のマップにより前記変速油圧を設定している間に前記アクセルペダルの踏み込み量が所定の値を超えた場合には、前記第一のマップに切り換えると共に、入力トルクの立ち上がりを遅らせることを特徴とする、ベルト式無段変速機の制御装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ベルト式無段変速機を搭載した車両において、この変速機の変速油圧を車両の走行状態に応じて適切に設定することができる、ベルト式無段変速機の制御装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

ベルト式無段変速機は一般的に、一对の相互に整列位置したプーリ間に V ベルトを掛け渡して構成し、V ベルトを介して両プーリ間での動力伝達を可能にする。かかる動力伝達中の変速に際しては、一方のプーリ（通常は出力側プーリ）に変速油圧をそのまま作用させてこれに対応する力で V ベルトを挟圧し、この変速油圧を元圧として変速制御弁が作り出した変速比指令対応の変速制御圧を他方のプーリ（通常は入力側プーリ）に作用させてこれに対応する力で V ベルトを挟圧し、これら両プーリによる V ベルト挟圧力の差により上記の変速比指令を実現するものである。

30

【0003】

かかるベルト式無段変速機の油圧制御として、例えば特許文献 1 に記載されているものがある。

40

【0004】

ベルト式無段変速機の油圧制御に際しては、アクセルペダルが踏み込まれているドライブモード状態、特に車両が加速している状態においては、アクセルペダルが再度踏み込まれる再踏み込み時での変速機の応答性を考慮して、油圧を高め設定している。また、アクセルペダルが解放されているコーストモード状態においても、アクセルペダルの再踏み込み時に対応できるように、やはり油圧を高め設定している。

【0005】

しかしながら、アクセルペダルの踏み込み量が小さかったり、踏み込み速度が小さい時のような場合には、高い油圧を必要としないことから上述した設定では油圧が過剰となる。そのため、無段変速機の V ベルトを構成する部材（V 形ブロック）がプーリと接触して

50

いる状態から、プーリから離れる状態に微少移動する際、プーリに挟み込まれていたV形ブロックとプーリとの間での摩擦が増大し、このことが燃費の低下を招くという問題があった。

【0006】

また、特に、変速機がロックアップクラッチを設けたトルクコンバータを具える場合、コーストモード時におけるエンジンブレーキが増大し、ロックアップクラッチをロックアップするための条件に制約があった。

【特許文献1】特開平3-121358号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

本発明は、上述した従来技術の問題点に鑑み、車両の運転状態に応じた最適な変速油圧によって変速機の制御を行うことのできる、ベルト式無段変速機の制御装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この目的のため、第一発明によるベルト式無段変速機の制御装置は、変速油圧を基に変速比指令値に応じた変速比に変速制御されるベルト式無段変速機において、

前記変速油圧を設定するための、該変速機に入力される入力トルクと前記変速油圧との関係を示すマップとして、通常走行時に用いる第一のマップと、前記変速油圧を前記第一のマップよりも低く設定した第二のマップとを具え、

20

アクセルペダルが踏み込まれているドライブモード時に、前記アクセルペダルの踏み込み量が所定の値よりも小さく、かつ、アクセルペダルの踏み込み速度が所定の値よりも小さい場合には、前記マップを前記第一のマップから前記第二のマップに切り換えて前記変速油圧を設定することを特徴とするものである。

【0009】

第二発明によるベルト式無段変速機の制御装置は、前記第一発明において、

アクセルペダルが釈放されたコーストモード時に、該コーストモード直前の前記アクセルペダルの踏み込み量が所定の値よりも小さく、かつ、アクセルペダルの踏み込み速度が所定の値よりも小さい場合には、前記マップを前記第一のマップから前記第二のマップに切り換えて前記変速油圧を設定することを特徴とするものである。

30

【0010】

第三発明によるベルト式無段変速機の制御装置は、前記第一発明または第二発明において、

前記第二のマップにより前記変速油圧を設定している間に前記アクセルペダルの踏み込み量が所定の値を超えた場合には、前記第一のマップに切り換えると共に、入力トルクの立ち上がりを遅らせることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0011】

40

第一発明においては、変速油圧を設定するために用いる、エンジンから変速機に入力されるトルクと変速油圧との関係を示すマップとして、通常の走行時に用いる第一のマップと、変速油圧を第一のマップよりも低く設定した第二のマップの二種類を用意し、アクセルペダルが踏み込まれているドライブモード時に、前記アクセルペダルの踏み込み量が所定の値よりも小さく、かつ、アクセルペダルの踏み込み速度が所定の値よりも小さい場合には、前記マップを前記第一のマップから前記第二のマップに切り換えて前記変速油圧を設定することとしている。

【0012】

それによって、ドライブモード状態であっても、アクセルペダルの踏み込み量が小さく、またアクセルペダルの踏み込み速度も小さい時のような、高い油圧を必要としない場合

50

には、変速油圧が過剰なものとならず、Vベルトとプーリとの間の摩擦の増加を抑制して燃費の低下を防ぐことが可能となる。

【0013】

また第二発明においては、アクセルペダルが解放されているコーストモード状態であっても、このコーストモード状態になる直前のアクセルペダルの踏み込み量が所定の値よりも小さく、かつ、アクセルペダルの踏み込み速度が所定の値よりも小さい場合には、前記マップを前記第一のマップから前記第二のマップに切り換えて前記変速油圧を設定することとしている。

【0014】

それによって、上述した第一発明の効果に加え、コーストモード状態でも発生し得る、Vベルトとプーリとの間の摩擦の増加を抑制して燃費の低下を防ぐことが可能となり、また、特にロックアップクラッチ付のトルクコンバータを搭載した車両において、コーストモード時におけるエンジンブレーキの増大と、ロックアップクラッチをロックアップ状態にするための条件に対する制約を緩和することが可能となる。

10

【0015】

さらに第三発明においては、第二のマップにより前記変速油圧を設定している間にアクセルペダルが踏み込まれ、その踏み込み量が所定の値を超えた場合には、前記第一のマップに切り換えると共に、入力トルクの立ち上がりを遅らせることとしている。

【0016】

すなわち、アクセルペダルが再度踏み込まれた時にエンジントルク量を増加させるに際し、アクセルペダルの踏み込みから所定時間遅れてエンジントルクを立ち上げることとする。それによって、エンジントルクの急激な立ち上がりによる変速機のVベルトの滑りを回避できるという効果がさらに得られることとなる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について説明する。

【0018】

図1は、本発明に係るベルト式無段変速機の制御装置を具える車両の駆動系および制御系の構成を示すシステム図であり、駆動系をエンジン1とVベルト式無段変速機2とで構成する。

30

【0019】

エンジン1はガソリンエンジン等の内燃機関であるが、そのスロットルバルブ3を運転者が操作するアクセルペダル4とは機械的に連結させず、これから切り離してスロットルアクチュエータ5によりスロットルバルブ3の開度を電子制御するようにしている。

【0020】

スロットルアクチュエータ5は、エンジンコントローラ6からの後述する目標スロットル開度TV0oに応動することでスロットルバルブ3の開度TV0を当該目標スロットル開度TV0oに一致させ、エンジン1の出力を、基本的にはアクセルペダル4踏み込み量AP0に応じた値となるように制御する。

【0021】

Vベルト式無段変速機2は周知の周知の一般的なものとし、トルクコンバータ7を介してエンジン1の出力軸に駆動結合された入力側のプライマリプーリ8と、これに整列配置した出力側のセカンダリプーリ9と、これら両プーリ間に掛け渡したVベルト10とを具える。そして、セカンダリプーリ9にディファレンシャルギヤ装置を含むファイナルドライブギヤ組11を介して左右駆動車輪12(図1では一方のみを示す)を駆動結合し、エンジン1からの動力をVベルト式無段変速機2およびファイナルドライブギヤ組11を経て左右駆動輪12に伝達することで車両を走行させ得るものとする。

40

【0022】

Vベルト式無段変速機2の変速動作は、プライマリプーリ8およびセカンダリプーリ9のそれぞれのV溝を形成するフランジのうち、一方の可動フランジを他方の固定フランジに

50

対して相対的に接近させてV溝幅を狭めたり、逆に離間させてV溝幅を広げることにより、両プーリ8, 9に対するVベルト10の巻き掛け円弧径を変更させて行うようにし、両プーリ8, 9の可動フランジのストローク位置を、変速制御油圧回路13からのプライマリプーリ圧Ppriおよびセカンダリプーリ圧Psecにより決定する。

【0023】

変速制御油圧回路13は、エンジン駆動されるオイルポンプ14からの作動油を媒体として、変速機コントローラ15からの目標変速油圧Poに一致した変速油圧を作り出し、これをそのまま上記のセカンダリプーリ圧Psecとしてセカンダリプーリ9に供給する。変速制御油圧回路13は更に、図示しない変速制御弁を変速機コントローラ15からの変速比指令に反応させることにより、目標値Poにされた変速油圧を元圧として当該変速比指令に対応したプライマリプーリ圧Ppriを作り出し、これをプライマリプーリ8に供給する。Vベルト式無段変速機2は、これらセカンダリプーリ圧Psecおよびプライマリプーリ圧PpriによるVベルト10の挟圧力の差により変速を生じ、上記の変速比指令を達成することができる。

10

【0024】

なお変速機コントローラ15からの目標変速油圧Poに関する信号はオイルポンプ14にも供給され、オイルポンプ14からプーリ8, 9に供給される流量が目標変速油圧Poに対応した必要最小限のものとなるような流量制御を行ってポンプ負荷を低減するのにも使われる。

【0025】

エンジンコントローラ6が前記の目標スロットル開度TV0oを求めたり、変速機コントローラ15が上記の目標変速油圧Poを求めるに当たっては、両コントローラ6, 15間での通信により情報（エンジントルク等）を受け渡ししながら、また外部通信装置（例えばカーナビゲーション装置）16からの外部情報（渋滞情報、気象情報等）を貰いながら、これら目標スロットル開度TV0oおよび目標変速油圧Poを求めるものとする。

20

【0026】

また、エンジンコントローラ6にはその他に、変速比演算部17で求めた変速機2の変速比（入出力回転数比）iに係わる情報と、アクセルペダル4の踏み込み量AP0を検出するアクセルペダル踏み込み量センサ18からの信号と、車速VSPを検出する車速センサ19からの信号とを力する。また車速センサ19からの信号は変速機コントローラ15および外部通信装置16にも入力する。

【0027】

さらにスロットル開度TV0を検出するスロットル開度センサ20からの信号がエンジンコントローラ6および変速機コントローラ15にそれぞれ入力され、また図示しないブレーキペダルに設けられた、ブレーキペダルが踏み込まれる度にオンとなるブレーキスイッチ21からの信号が変速機コントローラ15に入力される。

30

【0028】

図2は、本発明に係る制御装置による制御プログラムのフローチャートである。以下、このフローチャートに従って制御手順を説明する。なお、この制御は、変速機コントローラ15で実行される変速機制御プログラム（メインルーチン）のサブルーチンとして実行されるものである。

【0029】

まずステップS101では、アクセルペダル踏み込み量AP0が予め定めた閾値AP01未満であるか否かを判断し、AP0がAP01未満であればステップS102へ進み、AP01以上であればステップS108へ進む。

40

【0030】

続くステップS102では、アクセルペダル踏み込み速度 AP0が予め定めた第一の閾値 AP01未満であるか否かを判断し、AP0が AP01未満であればステップS103へ進み、AP01以上であればステップS108へ進む。

【0031】

ステップS103では、先のステップS101およびS102において、アクセルペダル踏み込み量が所定の閾値よりも小さく、かつ、アクセルペダル踏み込み速度が所定の閾値よりも小さ

50

いと判断されたことから、自動変速機2の変速油圧を通常走行時よりも低く設定した油圧低減モードによる油圧制御を開始する。

【0032】

次のステップS104では、アクセルペダル踏み込み速度 AP0が予め定めた第二の閾値 AP02未満であるか否かを判断し、AP0が AP02未満であればステップS105へ進み、AP02以上であればステップS106へ進む。なお、このステップS104は、アクセルペダルが再度踏み込まれたか否かを判断し、その結果により、油圧低減モードを継続するか、あるいは後述するように油圧低減モードから通常走行時のモードに移行するかを決定するものである。

【0033】

ところで、本発明においては、Vベルト式無段変速機2の変速油圧制御を行うに際し、変速油圧を設定するための、Vベルト式無段変速機2に入力される入力トルクと変速油圧との関係を示すマップとして、通常走行時に用いる第一のマップと、第一のマップよりも変速油圧を低く設定した第二のマップの二つのマップを用意し、車両の走行状態に応じて切り換えることとしている。

10

【0034】

ステップS105では、それまでのステップS101～S104での処理において、アクセルペダル踏み込み量が所定の閾値よりも小さく、かつ、アクセルペダル踏み込み速度が所定の閾値よりも小さいと判断されたことから、前記第二のマップを用いて、自動変速機2の変速油圧を通常走行時よりも低く設定した油圧低減モードによる油圧制御を行う。

20

【0035】

ここで、前述した第一および第二のマップは図3に示すものである。すなわち、Vベルト式無段変速機2にエンジン1から入力される入力トルクと変速油圧の関係として、通常走行時に用いる第一のマップは図に実線で示すものとなり、第二のマップは図に破線で示すものとなる。図より明らかのように、第一のマップに対して第二のマップにおいては、油圧を第一のマップに比べて常に低くなるように設定されている。油圧低減モードによる変速油圧の制御は、この第二のマップを用いて行うものである。

【0036】

そして、ステップS105における第二のマップを用いた変速油圧の制御のモード（油圧低減モード）に移行した後、処理を終了してメインルーチンに戻る。

30

【0037】

一方、アクセルペダル踏み込み速度 AP0が第二の閾値 AP02以上であった場合には、ステップS106で油圧低減モードを打ち切り、通常走行時のモードに移行することとする。

【0038】

続くステップS107では、アクセルペダルが再度踏み込まれたときに通常走行時のモードへ移行するに際し、エンジントルクの立ち上がりを所定時間だけ遅らせることとする。それによって、エンジントルクの急激な立ち上がりによる無段変速機2のVベルト10の滑りを回避する。この時、変速機コントローラ15からエンジンコントローラ6に対してエンジントルクの立ち上がりを遅らせる指令が送られる。

【0039】

そして、ステップS108で前述した第一のマップを用いた通常走行時のモードでの油圧制御に移行した後、処理を終了してメインルーチンに戻る。

40

【0040】

図4は、上述した制御により油圧制御を行う一例を示すタイムチャートである。次に、図4を参照して上述した制御を具体的に説明する。ここで、図4の横軸は制御開始からの経過時間を示し、縦軸は、アクセルペダル踏み込み量AP0、アクセルペダル踏み込み速度 AP0、目標油圧（変速油圧）、エンジントルクについてはそれぞれの値を示し、油圧低減フラグについては、フラグの値を示すものである。

【0041】

まず、ドライブモード状態で、一定の踏み込み速度 AP0でアクセルペダルが踏み込ま

50

れてAP0が上昇し、時刻 t_1 で急激にアクセルペダルの踏み込むが緩められ、AP0の値が閾値AP01(1)を下回り、またAP0が第一の閾値AP01(2)を下回ったとする。この瞬時 t_1 から油圧低減モードに移行するか否かを判定するために、AP0およびAP0の変化を監視する。ここでは瞬時 t_1 から所定の設定時間Tが経過した瞬時 t_2 (3)において、AP0がAP01よりも小さく、またAP0もAP01よりも小さいことから、油圧応答性を高く保持する必要が無い走行状態であると判定し、油圧低減モードに移行するものとして、油圧低減フラグが立ち上がる。

【0042】

この油圧低減モードへの移行に伴い、油圧制御が第二のマップ(図3)に基づいて行われる。すなわち、この第二のマップにより入力トルクに応じて決定される油圧に基づいて、Vベルト式無段変速機の変速動作を行うための目標変速油圧 P_o やプライマリプリー圧 P_{pri} およびセカンダリプリー圧 P_{sec} を求め、Vベルト式無段変速機の変速動作を行う。

10

【0043】

その後、瞬時 t_3 から車両はドライブモード状態から、アクセルペダル踏み込み量AP0が0となってコーストモード状態となるが、その直前のアクセルペダル踏み込み量AP0が閾値AP01よりも小さく、かつ、アクセルペダル踏み込み速度AP0が第一の閾値AP01よりも小さいことから、コーストモード状態でも油圧応答性を高く保持する必要が無いと判定し、油圧低減モードによる油圧制御を継続する。

【0044】

さらに、瞬時 t_4 にアクセルペダルが再度踏み込まれ、踏み込み速度AP0が第二の閾値AP02を越えると(4)、油圧低減モードを終了して通常走行時のモードに移行することとなるが、この時、無段変速機2のVベルト10の滑りを防止するため、エンジントルクの立ち上がりを時間 t だけ遅らせ、瞬時 t_5 にトルクが立ち上がるようにする(5)。

20

【産業上の利用可能性】

【0045】

以上説明したように、本発明によるベルト式無段変速機の制御装置によれば、自動変速機を変速制御するための変速油圧を設定するための、変速機に入力される入力トルクと変速油圧との関係を示すマップとして、通常走行時に用いる第一のマップと、変速油圧を前記第一のマップよりも低く設定した第二のマップとを用意し、アクセルペダルが踏み込まれているドライブモード時に、アクセルペダルの踏み込み量が所定の値よりも小さく、かつ、アクセルペダルの踏み込み速度が所定の値よりも小さい場合には、マップを第一のマップから第二のマップに切り換えて変速油圧を設定することから、ドライブモード状態であっても、アクセルペダルの踏み込み量が小さく、またアクセルペダルの踏み込み速度も小さい時のような、高い油圧を必要としない場合には、変速油圧が過剰なものとならず、Vベルトとプリーとの間の摩擦の増加を抑制して燃費の低下を防ぐことが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】本発明に係る制御装置を具えるVベルト式無段変速機搭載車の駆動系および制御系の構成を示すシステム図である。

【図2】本発明に係る制御装置による制御のフローチャートである。

40

【図3】本発明による制御装置において用いる、変速機への入力トルクと変速油圧との関係を示すマップである。

【図4】本発明に係る制御装置による制御を示すタイムチャートである。

【符号の説明】

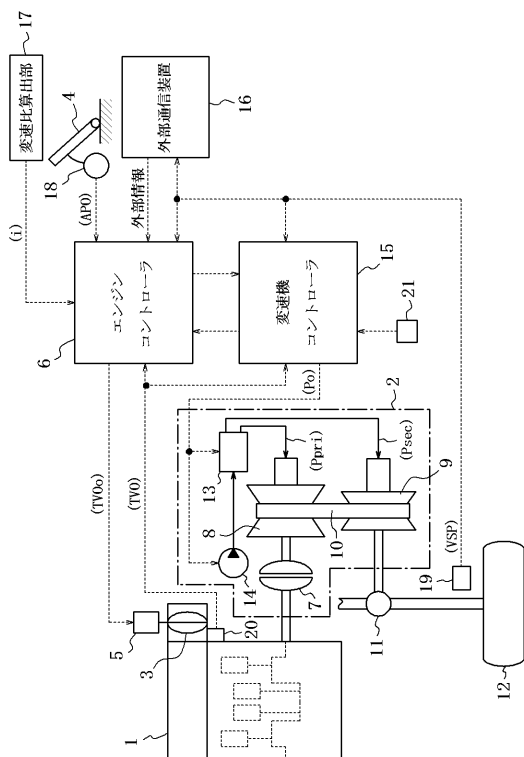
【0047】

- 1 エンジン
- 2 Vベルト式無段変速機
- 3 スロットルバルブ
- 4 アクセルペダル
- 5 スロットルアクチュエータ

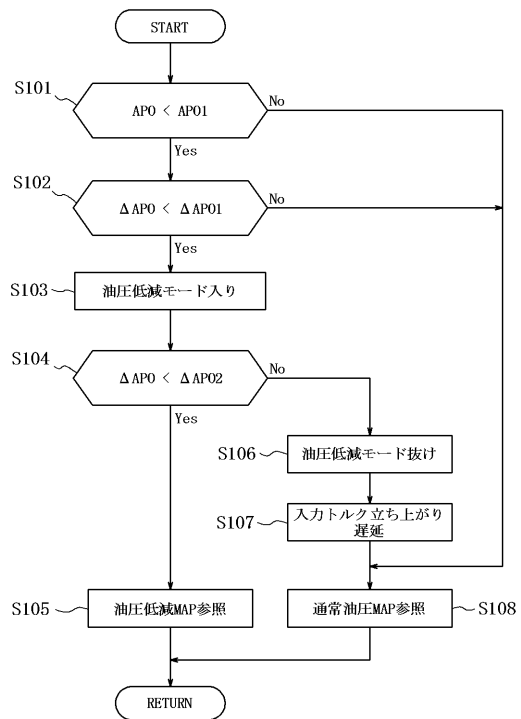
50

- 6 エンジンコントローラ
- 7 トルクコンバータ
- 8 プライマリプーリ
- 9 セカンダリプーリ
- 10 Vベルト
- 11 ファイナルドライブギヤ組
- 12 駆動車輪
- 13 変速制御油圧回路
- 14 オイルポンプ
- 15 変速機コントローラ
- 16 外部通信装置
- 17 変速比演算部
- 18 アクセルペダル踏み込み量センサ
- 19 車速センサ
- 20 スロットル開度センサ
- 21 ブレーキスイッチ

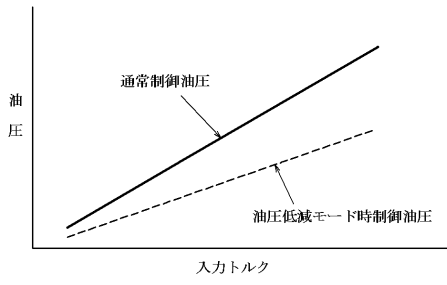
【図1】



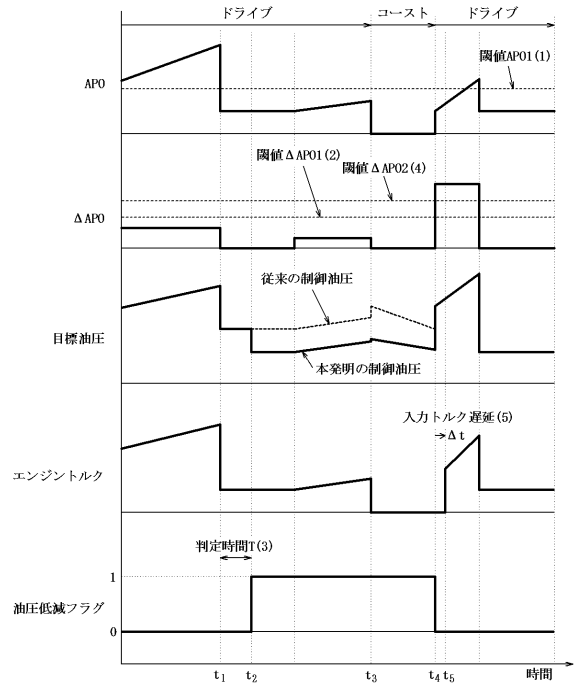
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
F 1 6 H 61/662 (2006.01) F 1 6 H 101:02

(72)発明者 長谷川 潤
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 小林 晋
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 中野 達雄
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 吉 国 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

Fターム(参考) 3J552 MA07 NA01 NB01 PA59 RA02 RB12 SA36 SB22 VD02Z VD07W