

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4101563号
(P4101563)

(45) 発行日 平成20年6月18日 (2008. 6. 18)

(24) 登録日 平成20年3月28日 (2008. 3. 28)

(51) Int. Cl.

F 1

F 1 6 H 61/12 (2006. 01)

B 6 0 W 10/04 (2006. 01)

B 6 0 W 10/10 (2006. 01)

F 0 2 D 29/00 (2006. 01)

F 1 6 H 59/46 (2006. 01)

F 1 6 H 61/12

B 6 0 K 41/00 3 0 1 A

B 6 0 K 41/00 3 0 1 D

B 6 0 K 41/14

F 0 2 D 29/00

C

請求項の数 1 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-174997 (P2002-174997)
 (22) 出願日 平成14年6月14日 (2002. 6. 14)
 (65) 公開番号 特開2004-19777 (P2004-19777A)
 (43) 公開日 平成16年1月22日 (2004. 1. 22)
 審査請求日 平成16年8月19日 (2004. 8. 19)

(73) 特許権者 000231350
 ジヤトコ株式会社
 静岡県富士市今泉700番地の1
 (74) 代理人 100086450
 弁理士 菊谷 公男
 (74) 代理人 100077779
 弁理士 牧 哲郎
 (74) 代理人 100078260
 弁理士 牧 レイ子
 (72) 発明者 土井原 克己
 静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤト
 コ株式会社内

審査官 谿花 正由輝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用無段変速機のスリップ防止装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

油圧を供給されて溝幅を変更可能な1対の可変プーリと該可変プーリ間に掛け渡されたベルトからなる変速機構部と、運転状態に基づいて変速指令を出力する変速制御手段と、前記変速指令に基づいて前記変速機構部の可変プーリへ供給する油圧を制御する油圧制御部とを備える車両用無段変速機のスリップ防止装置であって、
 車両のエンジンを制御するエンジン制御手段を有し、
 前記変速制御手段は、変速時のあらかじめ定めた前記1対の可変プーリの目標プーリ比を保持するとともに、変速の間、実プーリ比を算出し、該実プーリ比の変化方向の前記目標プーリ比の変化方向に対する逆方向への変化に基づいてベルトスリップ発生を検出して、
 ベルトスリップ発生時には、少なくとも前記可変プーリへ供給する油圧を上昇させる指令を前記油圧制御部へ与え、またはエンジントルクを規制させる指令を前記エンジン制御手段へ与えることを特徴とする車両用無段変速機のスリップ防止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両用のベルトを用いた無段変速機の、とくにベルトとプーリ間のスリップを抑えるスリップ防止装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

車両用に適した無段変速機として、例えばVベルトを用いた無段変速機がある。

これは、トルクコンバータを介してエンジン側に連結されたプライマリプーリと車軸側に連結されたセカンダリプーリの間にVベルトを掛け渡し、プライマリプーリの溝幅を油圧により可変制御するものである。

すなわち、プライマリプーリとセカンダリプーリにはそれぞれ第1、第2シリンダ室が付設され、セカンダリプーリの第2シリンダ室にはライン圧が常時供給され、プライマリプーリの第1シリンダ室へはライン圧を元圧としてこれを変速制御弁で調圧した油圧が供給される。そして、走行中は、第1シリンダ室への油圧によりプライマリプーリの溝幅が変更されることにより、プーリ比、すなわち変速比が変化する。

上記変速比は、スロットル開度と車速に基づいてあらかじめ設定されたマップ等を用いて設定される。

10

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記のような無段変速機を搭載した車両において、ドライバが急激にアクセルペダルを踏込んだ場合には、目標の変速比が大きく変化することになる。このとき、プライマリプーリの溝幅は急激に広がるが、これにより、Vベルトとプライマリプーリ間の当接力が弱まり、Vベルトがスリップしてしまうという問題が発生する。これが繰り返されると、Vベルトの耐久性が低下することとなる。

【0004】

この対策として、例えば特開平8-226507号公報に開示されたVベルト式無段変速機の制御方法を利用することが考えられる。この無段変速機では、モータを用いた機械式のプーリ溝幅制御ではあるが、駆動プーリ（プライマリプーリ）のストロークをストロークセンサで検出し、ストローク量から求めたプーリ比と、実際のプライマリプーリとセカンダリプーリの回転数から算出した実プーリ比との差が大きいときには、ベルトスリップが発生しているものと判断して、変速を中止するようにしている。

20

【0005】

しかしながら、このような従来の方法では駆動プーリのストローク量を検出するためのストロークセンサが必要であり、変速機構部におけるレイアウトの制約でストロークセンサの設置が困難であったり、コストの増大を招くという問題を生じる。

また、ベルトスリップを防止するために変速自体を中止してしまうので、ドライバビリティの低下も招くことになる。

30

【0006】

したがって本発明は、上記従来の問題点に鑑み、ドライバビリティの低下を招くことなく、かつ低コストで、ベルトスリップを防止するようにした無段変速機のスリップ防止装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

このため、請求項1の本発明は、油圧を供給されて溝幅を変更可能な1対の可変プーリと該可変プーリ間に掛け渡されたベルトからなる変速機構部と、運転状態に基づいて変速指令を出力する変速制御手段と、変速指令に基づいて変速機構部の可変プーリへ供給する油圧を制御する油圧制御部とを備える車両用無段変速機のスリップ防止装置であって、車両のエンジンを制御するエンジン制御手段を有し、変速制御手段は、変速時のあらかじめ定めた上記1対の可変プーリの目標プーリ比を保持するとともに、変速の間、実プーリ比を算出し、該実プーリ比の変化方向の目標プーリ比の変化方向に対する逆方向への変化に基づいてベルトスリップ発生を検出する。

40

【0008】

そして変速制御手段は、ベルトスリップ発生時には、少なくとも可変プーリへ供給する油圧を上昇させる指令を油圧制御部へ与え、またはエンジントルクを規制させる指令をエンジン制御手段へ与えるものとした。

50

【 0 0 0 9 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

図 1 は実施の形態のシステム構成を示す。

プライマリプーリ 1 6 とセカンダリプーリ 2 6 の間に V ベルト 2 4 を掛け渡した変速機構部 1 0 が、ロックアップクラッチ 1 1 を備えるトルクコンバータ 1 2 を介してエンジン 1 に連結されている。

プライマリプーリ 1 6 は、トルクコンバータ 1 2 の出力軸と一体に回転する固定円錐板 1 8 と、これに対向する可動円錐板 2 2 とで V 字状のプーリ溝を形成し、可動円錐板 2 2 の背面に油圧を及ぼし可動円錐板を軸方向に変位させる第 1 シリンダ室 2 0 を備えている。

10

【 0 0 1 0 】

セカンダリプーリ 2 6 は、車軸側への出力軸と一体に回転する固定円錐板 3 0 と、これに対向する可動円錐板 3 4 とで V 字状のプーリ溝を形成している。可動円錐板 3 4 は図示しないリターンスプリングでプーリ溝の溝幅を狭める方向に付勢されるとともに、その背面に油圧を及ぼし可動円錐板 3 4 を軸方向に変位させる第 2 シリンダ室 3 2 を備えている。

【 0 0 1 1 】

変速機構部 1 0 は変速制御手段としての C V T コントロールユニット 5 からの指令に基づいて、油圧制御部としての油圧コントロール部 3 6 により制御される。油圧コントロール部 3 6 は油圧ポンプ 3 8 からの油圧を図示しない内部の油圧コントロールバルブで調圧する。

20

すなわち、第 2 シリンダ室 3 2 には油圧コントロール部 3 6 からライン圧が常時供給される。油圧コントロール部 3 6 はさらにライン圧を元圧として調圧された油圧を第 1 シリンダ室 2 0 に供給するようになっている。

【 0 0 1 2 】

第 1 シリンダ室 2 0 にかかる油圧が制御されてプライマリプーリ 1 6 の溝幅を変える一方、第 2 シリンダ室 3 2 へはライン圧が供給されて、V ベルト 2 4 に対する挟持圧力を制御して変速が行なわれ、V ベルト 2 4 と各プーリ 1 6 、 2 6 との接触摩擦力に応じて、駆動力の伝達がなされる。

これを回転数で見れば、プライマリプーリ 1 6 の溝幅を広げて、V ベルト 2 4 の接触半径が小でセカンダリプーリ 2 6 側の接触半径が大のプーリ比 L o w のときには、変速比が大きくなってエンジン側回転数が減速されて車軸側へ出力されることとなる。逆のプーリ比 H i では小さな変速比で出力される。この間、プライマリプーリ 1 6 とセカンダリプーリ 2 6 の接触半径比に対応して変速比が連続的に変化する。

30

【 0 0 1 3 】

一方、エンジン 1 はエンジン制御手段としてのエンジンコントロールユニット 2 により制御される。エンジンコントロールユニット 2 は、図示しないアクセルペダルにより操作されるスロットルバルブ 3 の開度（スロットル開度 T V O ）と、エンジン回転センサ 4 からの現在のエンジン回転数 N e に基づいて、燃料噴射量や点火時期を制御するとともに、C V T コントロールユニット 5 からの後述するエンジントルク規制指令を受けたときはその指令にしたがってエンジン 1 を制御する。

40

エンジンコントロールユニット 2 はスロットル開度情報を C V T コントロールユニット 5 へ供給する。

【 0 0 1 4 】

C V T コントロールユニット 5 は、通常走行中、通常ライン圧特性に基づいてライン圧をフィードバック制御する。

すなわち、C V T コントロールユニット 5 は図示しないセレクトレバーに付設されたインヒビタスイッチ 8 からのセレクト位置信号に加え、走行中のスロットル開度 T V O およびエンジン回転数 N e に基づいて算出されるエンジントルクをもとに、トルクコンバータ 1 2 を経て変速機構部 1 0 に入力する入力トルクを求める。そして、この入力トルクに対応して通常ライン圧特性により必要なライン圧を求めて油圧コントロール部 3 6 へ指令を送

50

る。

【 0 0 1 5 】

C V T コントロールユニット 5 は、スロットル開度と車速で表わされる走行状態に対応してあらかじめ定めた最適な目標変速比を設定しており、任意の現在の変速比から目標変速比へ変速する際の対応する目標ブリー比を図示しない内部メモリに保持している。

C V T コントロールユニット 5 には、プライマリブリー 1 6 の入力回転数 N_{pri} を検出する第 1 回転数センサ 6、およびセカンダリブリー 2 6 の出力回転数 N_{sec} を検出する第 2 回転数センサ 7 が接続され、通常走行時、これらの検出信号に基づいて変速機構部 1 0 における実ブリー比を求め、目標ブリー比との対比で変速比のフィードバック制御を行う。

10

【 0 0 1 6 】

ここで、本実施の形態では、変速の間、C V T コントロールユニット 5 が実際のブリー比の変化状態を監視し、上記の目標ブリー比と比較するようになっている。

図 2 の (a) は目標ブリー比に対する実ブリー比の変化例を示す。目標ブリー比は当初大きな割合で変化し、徐々に緩やかな傾斜として滑らかに目標変速比に対応するブリー比に至るように設定される。

【 0 0 1 7 】

図 2 の (a) に示すように、実ブリー比は目標ブリー比に対して若干遅れて推移するが、ベルトスリップが発生すると、A 部のように、実ブリー比は目標ブリー比の変化方向と逆方向に変化する。

20

なお、図 2 の (b) は、目標ブリー比の変化速度と実ブリー比の変化速度を示し、ベルトスリップが発生すると (a) における A 部に対応して、目標ブリー比の変化速度と実ブリー比の変化速度の差は激増する。

【 0 0 1 8 】

C V T コントロールユニット 5 は、(a) に表わされたブリー比の挙動に基づいて、実ブリー比の変化方向が目標ブリー比の変化方向と逆向きとなったとき、ベルトスリップが発生しているとして、プライマリブリー 1 6 の第 1 シリンダ室 2 0 への油圧もしくは、セカンダリブリー 2 6 の第 2 シリンダ室 3 2 への油圧を上昇させるとともに、エンジンコントロールユニット 2 へエンジントルク規制指令を送出する。

【 0 0 1 9 】

30

図 3 は、C V T コントロールユニット 5 による上記制御の流れを示すフローチャートである。このフローは所定の微小時間間隔の割り込みで実行される。

この制御は、車両の図示しないイグニションスイッチがオンされるとスタートする。

まず、ステップ 1 0 1 において、車両の運転が継続中であるかどうかをチェックする。イグニションスイッチがオフされて運転停止となっていれば、終了する。

イグニションスイッチがオンのままであれば、ステップ 1 0 2 において、走行状態に基づく目標ブリー比を設定し、またステップ 1 0 3 で、第 1 回転数センサ 6 および第 2 回転数センサ 7 の出力に基づいて実ブリー比を求める。

【 0 0 2 0 】

40

そしてステップ 1 0 4 において、実ブリー比の変化方向が目標ブリー比の変化方向と同方向であるかどうかをチェックする。

実ブリー比と目標ブリー比の変化方向が同方向であるときは、ベルトスリップは発生していないものとして、ステップ 1 0 1 へ戻る。

一方、変化方向が逆方向であるときは、ベルトスリップが発生しているとして、ステップ 1 0 5 に進む。

ステップ 1 0 5 では、プライマリブリー 1 6 の第 1 シリンダ室 2 0 への油圧もしくは、セカンダリブリー 2 6 の第 2 シリンダ室 3 2 への油圧を所定量上昇させる指令を油圧コントロール部 3 6 へ出力し、また、エンジントルク規制指令を出力する。

【 0 0 2 1 】

これにより、プライマリブリー 1 6 もしくはセカンダリブリー 2 6 の V ベルト 2 4 に対す

50

る挟持圧力が増大し、またエンジントルク規制指令にもとづいて、エンジンコントロールユニット2がスロットルバルブ3を制御してエンジントルクを低レベルに規制するので、ベルトスリップが抑止される。

このあとはステップ101へ戻り、上記のフローを繰り返す。

【0022】

実施の形態は以上のように構成され、実ブリー比の変化方向が目標ブリー比の変化方向と同方向であるかどうかをチェックして監視することによりベルトスリップが発生しているかどうかを判断し、ベルトスリップが発生している場合には、プライマリブリー16もしくはセカンダリブリー26への油圧を上昇させてVベルト24に対する挟持圧力を増大させることによりベルトスリップを抑止するものとした。またこれに加えて、エンジントルクも低レベルに規制される。

10

【0023】

したがって、定常走行状態からドライバが急激にアクセルペダルを踏込んだ場合でもVベルトがスリップすることがないので、Vベルトの耐久性が良好に保持される。またこの際、従来のようなストロークセンサは不要であり、コストの増大を招くこともない。そして、エンジントルクが若干規制されるものの、変速が実行されるので、良好なドライバビリティが確保される。

【0024】

なお、上記実施の形態では、C V Tコントロールユニット5は、各ブリー比の変化方向を監視して、実ブリー比の変化方向が目標ブリー比の変化方向と逆向きとなったとき、ベルトスリップが発生していると判断するものとしたが、この代わりに、変形例として、目標ブリー比変化速度と実ブリー比変化速度の関係に基づいてベルトスリップの発生を判断するようにしてもよい。

20

【0025】

つぎに、この変形例について説明する。

すなわち、図2の(b)に示されるように、目標ブリー比変化速度は変速期間の前半では増大し、後半では減少して、全体として山形状の変化を呈するから、C V Tコントロールユニット5では、目標ブリー比変化速度に対して所定の差分(規定値)をもった規定値線を設定する。

ベルトスリップが発生すると、実ブリー比変化速度は当初増大しつつある状態から反転して、目標ブリー比変化速度から大きくずれる。そして、その後再び目標ブリー比変化速度に近づく方向に変化する。

30

【0026】

そこでC V Tコントロールユニット5は、目標ブリー比変化速度と実ブリー比変化速度の差分が上記所定の差分より大きくなったとき、すなわち(b)にハッチングで示すように、実ブリー比変化速度が規定値線より小さくなったときは、ベルトスリップが発生しているとして、プライマリブリー16の第1シリンダ室20への油圧もしくは、セカンダリブリー26の第2シリンダ室32への油圧を上昇させる。

【0027】

図4はこの変形例におけるC V Tコントロールユニット5による制御の流れを示すフローチャートである。

40

ステップ202で目標ブリー比を設定し、ステップ203で実ブリー比を求めたあと、ステップ204では前回の目標ブリー比および実ブリー比が内部メモリに記憶されているかをチェックする。

初回のフローでは前回の目標ブリー比および実ブリー比が記憶されていないので、この場合は本フローを終了する。

【0028】

前回フローにおける目標ブリー比および実ブリー比が記憶されているときは、ステップ205において、目標ブリー比および実ブリー比についてそれぞれ今回求めた値と記憶されている前回の値との差から、フローの割り込み時間間隔に基づいて変化速度を算出する。

50

内部メモリには今回の目標ブリー比および実ブリー比を記憶する。

そして、ステップ206で、目標ブリー比変化速度と実ブリー比変化速度の差分が、規定値以下であるかどうかをチェックする。規定値以下であればベルトスリップ発生なしと判断され、規定値より大きいときはベルトスリップ発生と判断される。

その他は図3のフローと同様であり、ステップ201～203はステップ101と～103と同じ、ステップ207はステップ105と同じである。

【0029】

この変形例によれば、ベルトスリップが発生すると、目標ブリー比変化速度と実ブリー比変化速度に大きな差分が発生するので、スリップ発生の検出が一層容易となるという利点
10
が得られる。

【0030】

なお、実施の形態では、ベルトスリップが発生したと判断したときに、プライマリブリー16もしくはセカンダリブリー26の油圧を上昇させるとともに、エンジントルクを規制するようにしたが、本発明はこれに限定されず、プライマリブリー油圧またはセカンダリブリー油圧の上昇とエンジントルクの規制のいずれか一方のみ行うものとしてもよい。

とくに、プライマリブリー油圧もしくはセカンダリブリー油圧の上昇のみを行う場合には、定常走行状態からドライバが意図的にアクセルペダルを踏込んだとき、その踏み込みに見合ったエンジントルクにより、ベルトスリップが抑えられていることと相俟って、滑らかな急加速が得られる。

【0031】

【発明の効果】

以上のとおり、本発明は、車両用無段変速機において、変速制御手段が、変速時のあらかじめ定めた可変ブリーの目標ブリー比を保持するとともに、変速の間、実ブリー比を算出し、該実ブリー比の変化方向の目標ブリー比の変化方向に対する逆方向への変化に基づいてベルトスリップ発生を検出して、ベルトスリップ発生時には、少なくとも可変ブリーへ供給する油圧を上昇させる指令を油圧制御部へ与え、またはエンジントルクを規制させる指令をエンジン制御手段へ与えるものとしたので、低コストでベルトスリップを検出してこれを抑えるから、ドライバが急激にアクセルペダルを踏込んだ場合でもスリップを防止してベルトの耐久性を良好に保持できる。

【0032】

また、ベルトスリップを検出した際にも変速を中止することがないので、良好なドライバビリティが確保される。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態のシステム構成を示す図である。

【図2】目標ブリー比と実ブリー比の変化線図である。

【図3】実施の形態における制御の流れを示すフローチャートである。

【図4】変形例における制御の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 エンジンコントロールユニット
- 3 スロットルバルブ
- 4 エンジン回転センサ
- 5 C V Tコントロールユニット
- 6 第1回転数センサ
- 7 第2回転数センサ
- 8 インヒビタスイッチ
- 10 変速機構部
- 11 ロックアップクラッチ
- 12 トルクコンバータ
- 16 プライマリブリー

10

20

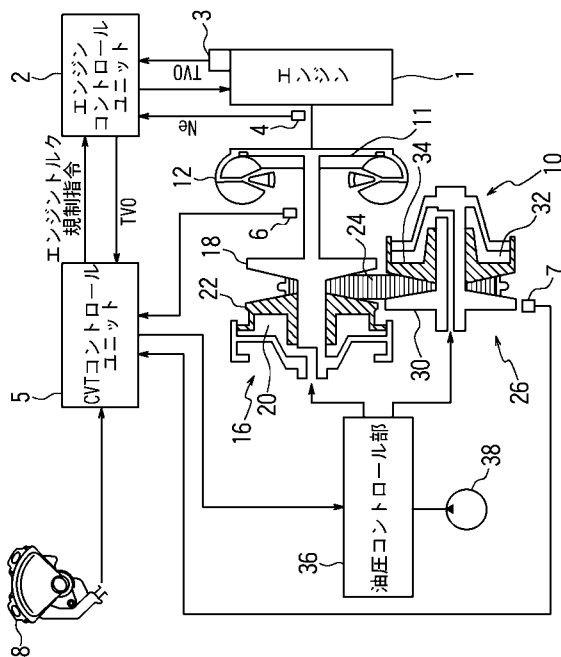
30

40

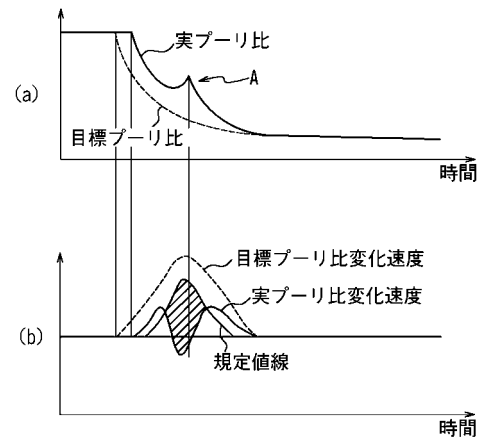
50

- 18、30 固定円錐板
- 20 第1シリンダ室
- 22、34 可動円錐板
- 24 Vベルト
- 26 セカンダリプーリ
- 32 第2シリンダ室
- 36 油圧コントロール部

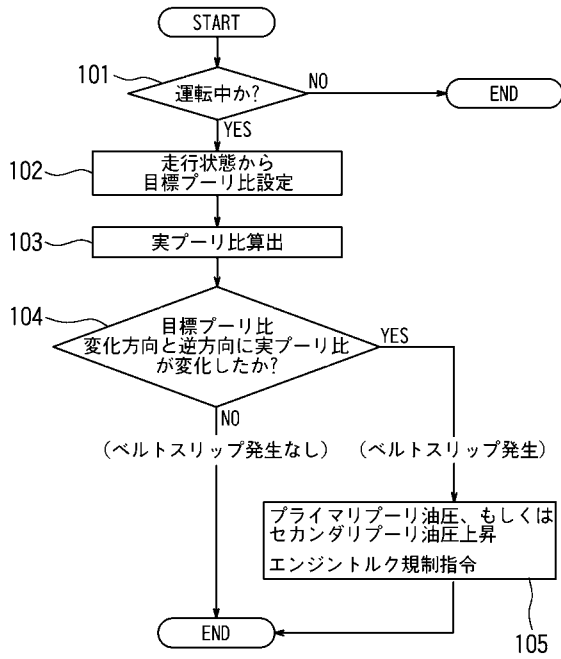
【図1】



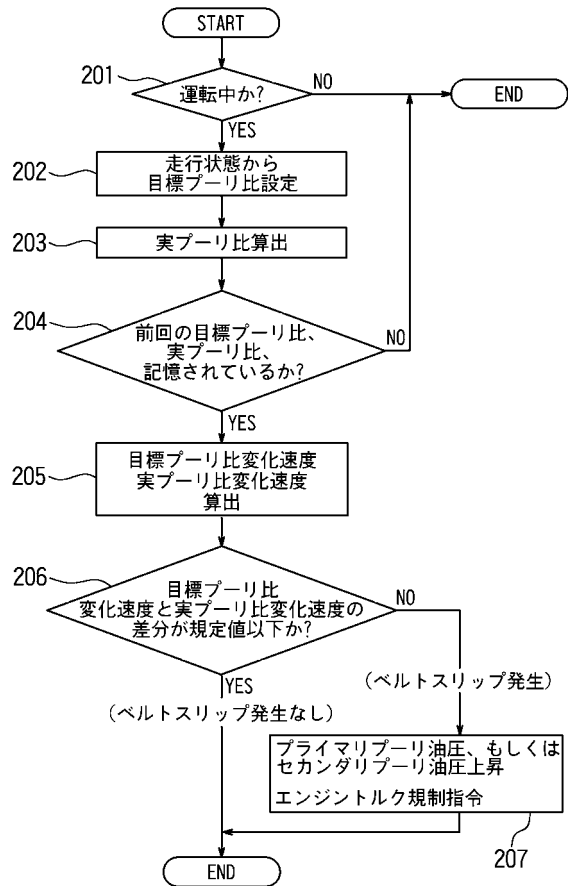
【図2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 1 6 H 61/662 (2006.01) F 1 6 H 59:46
F 1 6 H 101:02

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F16H 59/00 - 61/12
F16H 61/16 - 61/24
F16H 63/40 - 63/48
B60W 10/04
B60W 10/10