(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2012-197914
(P2012-197914A)

(43) 公開日　平成24年10月18日(2012.10.18)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード（参考）
F16H 61/12	(2010.01)	F16H 61/12	3J552
F16H 61/662	(2006.01)	F16H 61/662	
F16H 61/02	(2006.01)	F16H 61/02	

審査請求 未請求　請求項の数 4　ＯＬ　（全 12 頁）

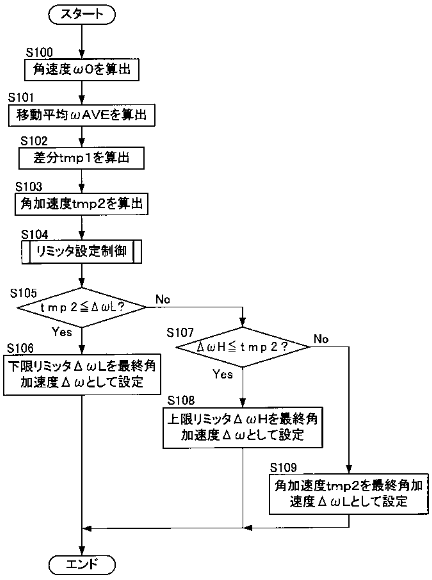
(21) 出願番号　特願2011-63899 (P2011-63899)
(22) 出願日　平成23年3月23日 (2011.3.23)

(71) 出願人　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　100075513
弁理士　後藤　政喜
(74) 代理人　100114236
弁理士　藤井　正弘
(74) 代理人　100120260
弁理士　飯田　雅昭
(72) 発明者　倉橋　嘉裕
静岡県富士市今泉７００番地の１　ジヤトコ株式会社内
(72) 発明者　渡辺　真一郎
静岡県富士市今泉７００番地の１　ジヤトコ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】無段変速機の制御装置

(57)【要約】
【課題】油圧超過およびベルト滑りの発生を抑制する無段変速機の制御装置を提供する。
【解決手段】プライマリプーリ２と、セカンダリプーリ３と、プライマリプーリ２とセカンダリプーリ３とに巻き掛けられた動力伝達部材４とを有するバリエータ１と、トルクコンバータ６とを備える無段変速機３０を制御する無段変速機の制御装置であって、トルクコンバータ６よりも駆動輪１７側に位置する回転体１５の回転速度を検出する回転速度検出手段１２と、単位時間当たりの回転速度の変化量を算出する回転速度変化量算出手段１２と、トルクコンバータ６の入力軸と出力軸との回転速度差が大きいほど、変化量のリミッタの絶対値を大きく設定するリミッタ設定手段１２と、変化量とリミッタとのうち絶対値が小さい方の値を最終変化量として設定する最終変化量設定手段１２と、最終変化量に基づいてバリエータ１に供給する油圧を制御する油圧制御手段１２とを備える。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
溝幅を油圧によって変化させる入力側のプライマリプーリと、溝幅を油圧によって変化させる出力側のセカンダリプーリと、前記プライマリプーリと前記セカンダリプーリとに巻き掛けられた動力伝達部材とを有するバリエータと、
駆動源と前記バリエータとの間に配置されたトルクコンバータとを備える無段変速機を制御する無段変速機の制御装置であって、
前記トルクコンバータよりも駆動輪側に位置する回転体の回転速度を検出する回転速度検出手段と、
単位時間当たりの前記回転速度の変化量を算出する回転速度変化量算出手段と、
前記トルクコンバータの入力軸と出力軸との回転速度差が大きいほど、前記変化量のリミッタの絶対値を大きく設定するリミッタ設定手段と、
前記変化量と前記リミッタとのうち絶対値が小さい方の値を最終変化量として設定する最終変化量設定手段と、
前記最終変化量に基づいて前記バリエータに供給する油圧を制御する油圧制御手段とを備えることを特徴とする無段変速機の制御装置。
【請求項２】
請求項１に記載の無段変速機の制御装置であって、
前記最終変化量に基づいて前記バリエータに入力する入力トルクを算出する入力トルク算出手段を備え、
前記油圧制御手段は、前記入力トルクに基づいて前記バリエータに供給する油圧を制御することを特徴とする無段変速機の制御装置。
【請求項３】
請求項１または２に記載の無段変速機の制御装置であって、
前記回転速度検出手段は、前記回転体の回転により発せられるパルス信号に基づいて前記回転速度を検出し、
前記リミッタ設定手段は、前記回転体の回転速度が大きいほど前記リミッタの絶対値を大きくすることを特徴とする無段変速機の制御装置。
【請求項４】
請求項１から３のいずれか一つに記載の無段変速機の制御装置であって、
前記最終変化量設定手段は、前記変化量が負の場合には前記変化量を前記最終変化量として設定することを特徴とする無段変速機の制御装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は無段変速機の制御装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来、無段変速機の回転速度をセンサによって検出し、検出した回転速度の変化量が上限しきい値を上回っている、もしくは下限しきい値を下回っている場合には、前回ルーチン実行時に検出した検出値と所定時間前の移動平均値とから算出した出力補正値を用いるものが、特許文献１に開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００５－３４４８６０号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
上記の発明の上限しきい値および下限しきい値は、センサの誤差や外乱などによる誤検

出が生じた場合に、出力補正値が用いられるようにマージンを持って設定されている。
【０００５】
　マージンは、センサの検出精度が高い領域においては、センサの出力値が最終的な回転速度とされるようにし、センサの検出精度が低い領域においては、出力補正値が最終的な回転速度とされるようにすることが望ましい。
【０００６】
　ここで、トルクコンバータにおいて、入力回転速度と出力回転速度とに回転速度差が生じている場合（例えばコンバータ状態）には、外乱などによる影響がトルクコンバータによって吸収されるため、センサによる検出精度は高くなる。一方、トルクコンバータにおいて、入力回転速度と出力回転速度とに回転速度が生じていない場合（ロックアップ状態）には、外乱などによる影響をトルクコンバータで吸収できないので、センサによる検出精度は低くなる。
【０００７】
　すなわち、トルクコンバータにおいて回転速度差がある場合には、センサの出力値が最終的な回転速度となり、回転速度差がない場合には、出力補正値が最終的な回転速度となり易くすることが望ましい。
【０００８】
　しかし、上記の発明では、トルクコンバータの状態（コンバータ状態、ロックアップ状態など）を考慮することなく上限値などを設定している。そのため、マージンを大きくし過ぎるとトルクコンバータがロックアップ状態となっている場合に、誤差や外乱などの影響を受け、センサの検出精度が低いにも関わらず、センサの出力値が最終的な回転速度として設定されるおそれがある。一方マージンを小さくし過ぎるとトルクコンバータがコンバータ状態となっている場合に、センサの検出精度が高いにも関わらず、出力補正値が最終的な回転速度として設定されるおそれがある。このようにして、精度が低い回転速度が最終的な回転速度として設定され、精度が低い回転速度に基づいて変速機の油圧が制御されると、油圧供給超過によって燃費が悪化し、油圧供給不足によってベルト滑りが発生する、といった問題点がある。
【０００９】
　本発明はこのような問題点を解決するために発明されたもので、トルクコンバータの状態に合わせて最終的な回転速度を算出し、精度が高い回転速度に基づいて変速機の油圧を制御することで、燃費を向上し、ベルト滑りを抑制することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【００１０】
　本発明のある態様に係る無段変速機の制御装置は、溝幅を油圧によって変化させる入力側のプライマリプーリと、溝幅を油圧によって変化させる出力側のセカンダリプーリと、プライマリプーリとセカンダリプーリとに巻き掛けられた動力伝達部材とを有するバリエータと、駆動源とバリエータとの間に配置されたトルクコンバータとを備える無段変速機を制御する無段変速機の制御装置であって、トルクコンバータよりも駆動輪側に位置する回転体の回転速度を検出する回転速度検出手段と、単位時間当たりの回転速度の変化量を算出する回転速度変化量算出手段と、トルクコンバータの入力軸と出力軸との回転速度差が大きいほど、変化量のリミッタの絶対値を大きく設定するリミッタ設定手段と、変化量とリミッタとのうち絶対値が小さい方の値を最終変化量として設定する最終変化量設定手段と、最終変化量に基づいてバリエータに供給する油圧を制御する油圧制御手段とを備える。
【発明の効果】
【００１１】
　この態様によると、トルクコンバータの状態に合わせて変化量のリミッタを設定し、精度が高い最終変化量を用いてバリエータに供給する油圧を制御するので、燃費を向上し、ベルト滑りを抑制することができる。
【図面の簡単な説明】

【００１２】
【図１】本発明の実施形態の無段変速機を備えた車両の概略を示す図である。
【図２】本実施形態の最終角加速度を算出するためのフローチャートである。
【図３】本実施形態のリミッタ設定制御を示すフローチャートである。
【図４】プライマリプーリ回転速度と、トルクコンバータの締結状態と、上限リミッタとの関係を示す図である。
【図５】プライマリプーリ回転速度と、トルクコンバータの締結状態と、下限リミッタとの関係を示す図である。
【図６】プライマリプーリ圧およびセカンダリプーリ圧の制御方法を示すフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【００１３】
以下、本発明の実施形態を図面に基づき詳細に説明する。
【００１４】
図１は、本実施形態の無段変速機３０を備えた車両の概略を示す。無段変速機３０は、トルクコンバータ６と、前後進切換機構７と、バリエータ１と、変速機コントローラ１２とを備える。
【００１５】
バリエータ１はプライマリプーリ２およびセカンダリプーリ３を両者のＶ溝が整列するよう配して備え、これらプーリ２、３のＶ溝にベルト４が掛け渡される。
【００１６】
プライマリプーリ２に同軸にエンジン５が配置され、エンジン５とプライマリプーリ２との間にエンジン５の側から順次トルクコンバータ６および前後進切替機構７を設ける。
【００１７】
トルクコンバータ６は、ロックアップクラッチ６ａを備える。トルクコンバータ６は、ロックアップクラッチ６ａが完全に締結されたロックアップ状態と、ロックアップクラッチ６ａが完全に解放されたコンバータ状態と、ロックアップクラッチ６ａが半締結されたスリップ状態とに切り替えられる。
【００１８】
前後進切替機構７は、ダブルピニオン遊星歯車組７ａを主たる構成要素とし、そのサンギヤをトルクコンバータ６を介してエンジン５に結合し、キャリアをプライマリプーリ２に結合する。前後進切替機構７は更に、ダブルピニオン遊星歯車組７ａのサンギヤおよびキャリア間を直結する前進クラッチ７ｂ、およびリングギヤを固定する後進ブレーキ７ｃを備え、前進クラッチ７ｂの締結時にエンジン５からトルクコンバータ６を経由した入力回転をそのままプライマリプーリ２に伝達し、後進ブレーキ７ｃの締結時にエンジン５からトルクコンバータ６を経由した入力回転を逆転減速下にプライマリプーリ２へ伝達する。
【００１９】
プライマリプーリ２の回転はベルト４を介してセカンダリプーリ３に伝達され、セカンダリプーリ３の回転はその後、出力軸８、歯車組９およびディファレンシャルギヤ装置１０を経て駆動輪１７に伝達される。
【００２０】
上記の動力伝達中にプライマリプーリ２およびセカンダリプーリ３間における回転伝動比（変速比）を変更可能にするために、プライマリプーリ２およびセカンダリプーリ３のＶ溝を形成する円錐板のうち一方を固定円錐板２ａ、３ａとし、他方の円錐板２ｂ、３ｂを軸線方向へ変位可能な可動円錐板とする。これら可動円錐板２ｂ、３ｂはライン圧を元圧として作り出したプライマリプーリ圧Ｐｐｒｉおよびセカンダリプーリ圧Ｐｓｅｃをプライマリプーリ室２ｃおよびセカンダリプーリ室３ｃに供給することにより固定円錐板２ａ、３ａに向け附勢され、これによりベルト４を円錐板に摩擦係合させてプライマリプーリ２およびセカンダリプーリ３間での動力伝達を行う。

【００２１】
変速に際しては、目標変速比Ｉ（ｏ）に対応させて発生させたプライマリプーリ圧ＰｐｒｉおよびセカンダリプーリＰｓｅｃ間の差圧により両プーリ２、３のＶ溝幅を変化させ、プーリ２、３に対するベルト４の巻き掛け円弧径を連続的に変化させることで目標変速比Ｉ（ｏ）を実現する。

【００２２】
プライマリプーリ圧ＰｐｒｉおよびセカンダリプーリＰｓｅｃの出力は、前進走行レンジの選択時に締結する前進クラッチ７ｂ、および後進走行レンジの選択時に締結する後進ブレーキ７ｃの締結油圧の出力と共に変速制御油圧回路１１により制御される。変速制御油圧回路１１は変速機コントローラ１２からの信号に応答して制御される。

【００２３】
変速機コントローラ１２は、プライマリプーリ回転速度Ｎｐｒｉを検出するプライマリプーリ回転センサ１３からの信号と、セカンダリプーリ回転速度Ｎｓｅｃを検出するセカンダリプーリ回転センサ１４からの信号と、アクセルペダル踏み込み量ＡＰＯを検出するアクセル開度センサ１６からの信号と、エンジン５の制御を司るエンジンコントローラ１９からエンジン回転速度や燃料噴時間などが入力される。

【００２４】
変速機コントローラ１２は、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭなどによって構成されており、ＲＯＭに格納されたプログラムをＣＰＵによって読み出すことによって、無段変速機３０の機能が発揮される。

【００２５】
次に本実施形態の最終角加速度の算出するための制御について図２のフローチャートを用いて説明する。以下で説明する制御は所定時間毎に実行されており、例えば１／１００秒毎に実行される。

【００２６】
ステップＳ１００では、変速機コントローラ１２は、プライマリプーリ回転センサ１３によって算出したプライマリプーリ回転速度Ｎｐｒｉに基づいて角速度ω_0を算出する。変速機コントローラ１２は、プライマリプーリ２と一体に回転する回転体１５によって発せられたパルス信号をプライマリプーリ回転センサ１３によって検出して角速度ω_0を算出する。本実施形態では、変速機コントローラ１２は、単位時間当たりのパルス間の合計時間を単位時間当たりのパルス数によって除算して角速度ω_0を算出する。

【００２７】
ステップＳ１０１では、変速機コントローラ１２は、角速度ω_0の移動平均ω_{AVE}を式（１）を用いて算出する。

【００２８】
【数１】

$$\omega_{AVE} = \frac{\sum_{k=1}^{n} \omega_{-n}}{n} \qquad (1)$$

【００２９】
ω_{-n}は、今回の制御からｎ回前に計算したプライマリプーリ２の角速度を示す。ここでは、今回の制御の直近の５つの角速度（ｎ＝５）を用いて、移動平均ω_{AVE}を算出する。つまり、移動平均ω_{AVE}は、今回の制御よりも５回前の制御によって算出した角速度ω_{-5}から、前回の制御によって算出した角速度ω_{-1}までの移動平均である。

【００３０】
なお、ローパスフィルタを用いて、検出精度を向上することも可能であるが、ローパスフィルタを用いた場合には、例えば髭状に突出した異常値がある場合に、異常値の影響が大きくなり、誤差が大きくなる。また、フィルタの時定数分だけ応答が遅くなる。

【００３１】
本実施形態では、移動平均を用いることで、処理負荷が小さくなり、検出精度を向上し、応答性を向上することができる。
【００３２】
今回算出された角速度ω_0は、次回の制御で使用される角速度ω_{-1}として記憶され、今回の移動平均ω_{AVE}を算出するために使用された角速度ω_{-1}〜ω_{-5}は、順次、角速度ω_{-2}〜ω_{-4}として更新される。
【００３３】
ステップＳ１０２では、変速機コントローラ１２は、今回算出された角速度ω_0と移動平均ω_{AVE}との差分ｔｍｐ１を式（２）により算出する。
【００３４】
【数２】

$$tmp1 = \omega_0 - \omega_{AVE} \qquad (2)$$

【００３５】
ステップＳ１０３では、変速機コントローラ１２は、差分ｔｍｐ１を単位時間Δｔで除算することで、角加速度ｔｍｐ２を算出する。
【００３６】
ステップＳ１０４では、変速機コントローラ１２は、角加速度の上限リミッタΔωＨおよび下限リミッタΔωＬをリミッタ設定制御によって算出する。
【００３７】
ここでリミッタ設定制御について図３のフローチャートを用いて説明する。
【００３８】
ステップＳ２００では、変速機コントローラ１２は、トルクコンバータ６の締結状態を判定する。
【００３９】
ステップＳ２０１では、変速機コントローラ１２は、プライマリプーリ回転速度Ｎｐｒｉと、トルクコンバータ６の締結状態とを用いて、図４から上限リミッタΔωＨを算出し、図５から下限リミッタΔωＬを算出する。
【００４０】
図４は、プライマリプーリ回転速度Ｎｐｒｉと、トルクコンバータ６の締結状態と、上限リミッタΔωＨとの関係を示す図である。上限リミッタΔωＨは、プライマリプーリ回転速度Ｎｐｒｉが大きくなるほど大きくなり、かつトルクコンバータ６の締結状態が、ロックアップ状態、スリップ状態、コンバータ状態となるにつれて大きくなる。
【００４１】
図５は、プライマリプーリ回転速度Ｎｐｒｉと、トルクコンバータ６の締結状態と、下限リミッタΔωＬとの関係を示す図である。下限リミッタΔωＬは、プライマリプーリ回転速度Ｎｐｒｉが大きくなるほど負の方向に大きくなり、かつトルクコンバータ６の締結状態が、ロックアップ状態、スリップ状態、コンバータ状態となるにつれて負の方向に大きくなる。
【００４２】
図２に戻り、ステップＳ１０５では、変速機コントローラ１２は、角加速度ｔｍｐ２と、下限リミッタΔωＬとを比較する。そして、変速機コントローラ１２は、角加速度ｔｍｐ２が下限リミッタΔωＬ以下の場合、つまり角加速度ｔｍｐ２の絶対値が下限リミッタΔωＬの絶対値以上の場合には、ステップＳ１０６へ進む。一方、変速機コントローラ１２は、角加速度ｔｍｐ２が下限リミッタΔωＬよりも大きい場合、つまり角加速度ｔｍｐ２の絶対値が下限リミッタΔωＬの絶対値よりも小さい場合には、ステップＳ１０７へ進

む。

【００４３】

ステップＳ１０６では、変速機コントローラ１２は、下限リミッタΔωＬを最終角加速度Δωとして設定する。

【００４４】

ステップＳ１０７では、変速機コントローラ１２は、角加速度ｔｍｐ２と、上限リミッタΔωＨとを比較する。そして、変速機コントローラ１２は、角加速度ｔｍｐ２が上限リミッタΔωＨ以上の場合、つまり角加速度ｔｍｐ２の絶対値が上限リミッタΔωＨの絶対値以上の場合は、ステップＳ１０８へ進む。一方、角加速度ｔｍｐ２が上限リミッタΔωＨよりも小さい場合、つまり角加速度ｔｍｐ２の絶対値が上限リミッタΔωＨの絶対値よりも小さい場合には、ステップＳ１０９へ進む。

【００４５】

ステップＳ１０８では、変速機コントローラ１２は、上限リミッタΔωＨを最終角加速度Δωとして設定する。

【００４６】

ステップＳ１０９では、変速機コントローラ１２は、角加速度ｔｍｐ２を最終角加速度Δωとして設定する。

【００４７】

上記制御では、プライマリプーリ回転速度Ｎｐｒｉが大きくなるほど、角加速度ｔｐｍ２が最終角加速度Δωとして設定され易くなる。プライマリプーリ回転センサ１３は、プライマリプーリ回転速度Ｎｐｒｉが小さくなると、単位時間当たりのパルス数が少なくなり、プライマリプーリ回転速度Ｎｐｒｉの演算精度が低くなる。つまり、プライマリプーリ回転速度Ｎｐｒｉが大きくなると、プライマリプーリ回転速度Ｎｐｒｉの演算精度が高くなり、ステップＳ１０３によって算出された角速度ｔｍｐ２の演算精度も高くなる。そのため、ステップＳ２０１においてプライマリプーリ回転速度Ｎｐｒｉが大きいほど、上限リミッタΔωＨおよび下限リミッタΔωＬの絶対値は大きくなる。その結果、プライマリプーリ回転速度Ｎｐｒｉが大きいほど角加速度ｔｍｐ２が最終角加速度Δωとして設定され易くなる。

【００４８】

また、トルクコンバータ６の締結状態がコンバータ状態となるにつれて、上限リミッタΔωＨおよび下限リミッタΔωＬの絶対値は大きくなり、角加速度ｔｐｍ２が最終角加速度Δωとして設定される易くなる。トルクコンバータ６がロックアップ状態、スリップ状態、コンバータ状態となるにつれて、トルクコンバータ６は外乱などによる影響を吸収することができ、角加速度ｔｍｐ２の演算精度が高くなる。そのため、トルクコンバータ６の締結状態がコンバータ状態となるにつれて、角加速度ｔｐｍ２が最終角加速度Δωとして設定される易くなる。

【００４９】

次に、図２を用いて設定した最終角加速度Δωを用いたプライマリプーリ圧Ｐｐｒｉおよびセカンダリプーリ圧Ｐｓｅｃの制御方法について図６のフローチャートを用いて説明する。

【００５０】

ステップＳ３００では、変速機コントローラ１２は、アクセルペダル踏み込み量ＡＰＯやエンジン回転速度などからエンジントルクＴｅを算出する。

【００５１】

ステップＳ３０１では、変速機コントローラ１２は、エンジントルクＴｅと、最終角加速度Δωとを用いて式（３）からバリエータ１に入力する入力トルクＴｉｎを算出する。

【００５２】

【数３】

$$T_{in} = Te - I \times \Delta\omega \qquad (3)$$

【００５３】

式（３）において、Ｉはトルクコンバータ６および前後進切換機構７における慣性モーメントである。慣性モーメントＩは、トルクコンバータ６の締結状態がコンバータ状態、スリップ状態、ロックアップ状態となるにつれて大きくなる。これは、プライマリプーリ２からエンジン５を見た場合にエンジン５が負荷となり、トルクコンバータ６の締結状態がロックアップ状態となるにつれて負荷が大きくなるからである。また、慣性モーメントＩは、前後進切換機構７の回転要素が多いほど大きくなる。

【００５４】

ステップＳ３０２では、変速機コントローラ１２は、目標変速比Ｉ（ｏ）を算出する。変速機コントローラ１２は、セカンダリプーリ回転速度Ｎｓｅｃから求める車速ＴＶＯとアクセルペダル踏み込み量ＡＰＯとを用いて、予め設定した変速マップを基に目標入力回転速度を求め、これをセカンダリプーリ回転速度Ｎｓｅｃで除算することにより、運転状態（車速ＴＶＯおよびアクセルペダル踏み込み量ＡＰＯ）に応じた理論変速比Ｉｐを求める。

【００５５】

次いで、プライマリプーリ回転速度Ｎｐｒｉをセカンダリプーリ回転速度Ｎｓｅｃで除算することにより実変速比ｉｐを演算し、理論変速比Ｉｐと実変速比ｉｐとの間における偏差を求めたのち、外乱補償した理論変速比Ｉに、ハードウェアによる応答遅れを加味した一次遅れフィルタ｛１／（Ｔｍ・ｓ＋１）｝をかけて目標変速比Ｉ（ｏ）を算出する。

【００５６】

ステップＳ３０３では、変速機コントローラ１２は、入力トルクＴｉｎと目標変速比Ｉ（ｏ）とに基づいて目標プライマリプーリ圧Ｐｐｒｉ（ｏ）および目標セカンダリ圧Ｐｓｅｃ（ｏ）を算出する。

【００５７】

ステップＳ３０４では、変速機コントローラ１２は、目標プライマリプーリ圧Ｐｐｒｉ（ｏ）および目標セカンダリプーリ圧Ｐｓｅｃ（ｏ）に基づいてプライマリプーリ室２ｃおよびセカンダリプーリ室３ｃに油を給排し、プライマリプーリ圧ＰｐｒｉおよびセカンダリプーリﾟＰｓｅｃを制御する。

【００５８】

以上の制御によってプライマリプーリ圧ＰｐｒｉおよびセカンダリプーリﾟＰｓｅｃが制御され、変速が実現される。

【００５９】

本発明の実施形態の効果について説明する。

【００６０】

トルクコンバータ６の締結状態がロックアップ状態、スリップ状態、コンバータ状態となるにつれて、絶対値が大きくなるように上限リミッタΔωＨおよび下限リミッタΔωＬを算出する。そして、角加速度ｔｍｐ２の絶対値と、上限リミッタΔωＨまたは下限リミッタΔωＬの絶対値のうち小さい方の値を最終角加速度Δωとして設定する。

【００６１】

トルクコンバータ６がスリップ状態またはコンバータ状態の場合には、外乱などによる影響をトルクコンバータ６によって吸収することができる。よって、プライマリプーリ回転センサ１３によって検出するプライマリプーリ回転速度Ｎｐｒｉに基づいて算出した角加速度ｔｍｐ２の精度は高い。この場合には、最終角加速度Δωとして角加速度ｔｍｐ２を設定することで、プライマリプーリ圧ＰｐｒｉおよびセカンダリプーリﾟＰｓｅｃを正

確に制御することができ、燃費を向上し、ベルト滑りを抑制することができる（請求項１に対応の効果）。

【００６２】

また、トルクコンバータ６がロックアップ状態の場合には、外乱などによる影響がプライマリプーリ回転センサ１３にも及び、プライマリプーリ回転センサ１３によって検出したプライマリプーリ回転速度Ｎｐｒｉに基づいて算出した角加速度ｔｍｐ２の精度は低い。この場合には、最終角加速度Δωとして上限リミッタΔωＨまたは下限リミッタΔωＬを設定することで、外乱などの影響を抑制し、プライマリプーリ圧ＰｐｒｉおよびセカンダリプーリＰｓｅｃを正確に制御することができ、燃費を向上し、ベルト滑りを抑制することができる（請求項１に対応の効果）。

【００６３】

本実施形態を用いずに、プライマリプーリ圧およびセカンダリプーリ圧をエンジントルクの変化に基づいて制御すると、トルクコンバータなどにおけるイナーシャトルクによって、エンジントルクの変化に基づくトルク変化がバリエータでは起きていないにも関わらず、プライマリプーリ圧およびセカンダリプーリ圧を上昇または減少させる場合がある。そのため、必要圧に対して、油圧供給超過による燃費の悪化や、油圧供給不足によるベルト滑りが発生するおそれがある。

【００６４】

これに対して、本実施形態では、バリエータ１の入力トルクＴｉｎに基づいてプライマリプーリ圧ＰｐｒｉおよびセカンダリプーリＰｓｅｃを制御することで、トルクコンバータ６などにおけるイナーシャトルクなどの影響を受けずに、プライマリプーリ圧ＰｐｒｉおよびセカンダリプーリＰｓｅｃを正確に制御することができる。そのため、燃費を向上し、ベルト滑りの発生を抑制することができる。さらに、角加速度Δωを正確に算出することができるので、バリエータ１に入力する入力トルクＴｉｎを正確に算出することができ、プライマリプーリ圧ＰｐｒｉおよびセカンダリプーリＰｓｅｃを正確に制御することができる。そのため、燃費を向上し、ベルト滑りの発生を抑制することができる（請求項２に対応する効果）。

【００６５】

プライマリプーリ回転速度Ｎｐｒｉが大きくなるほど、上限リミッタΔωＨおよび下限リミッタΔωＬの絶対値を大きくすることで、プライマリプーリ回転速度Ｎｐｒｉの演算精度が高い場合には最終角加速度Δωとして角加速度ｔｍｐ２が設定されるようにする。これにより、最終角加速度Δωの精度を向上することができ、燃費を向上し、ベルト滑りの発生を抑制することができる（請求項３に対応する効果）。

【００６６】

本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その技術的思想の範囲内でなしうるさまざまな変更、改良が含まれることは言うまでもない。

【００６７】

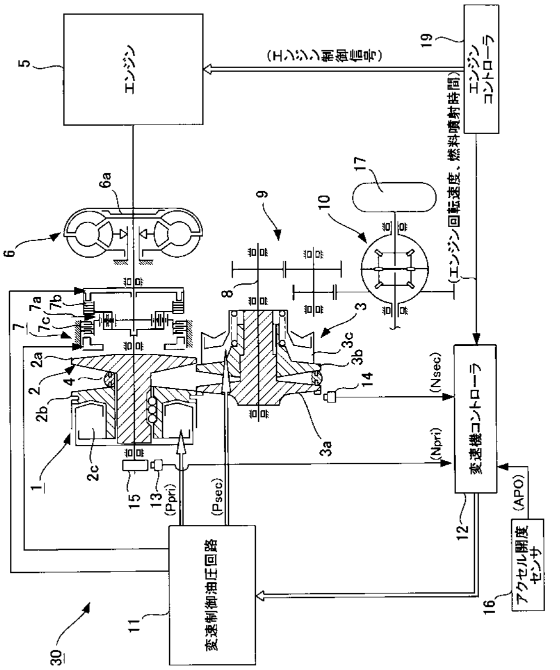
上記実施形態では、下限リミッタΔωＬを設定し、角加速度ｔｍｐ２が負の値となる場合にもリミットをかけているが、角加速度ｔｍｐ２が負の値となる場合には、下限リミッタΔωＬを設定せずに、角加速度ｔｍｐ２を最終角加速度Δωとしてもよい。これにより、角加速度ｔｍｐ２が負の方向となる場合、つまりバリエータ１に伝達されるトルクが減少する場合に、下限リミッタΔωＬが最終角加速度Δωとして設定されることがない。そのため、バリエータ１でベルト滑りがしょうじないために必要な油圧よりも低い油圧にプライマリプーリ圧ＰｐｒｉまたはセカンダリプーリＰｓｅｃが制御されることがない。よって、プライマリプーリまたはセカンダリプーリで油圧不足によってベルト滑りが生じることを抑制することができる（請求項４に対応する効果）。

【００６８】

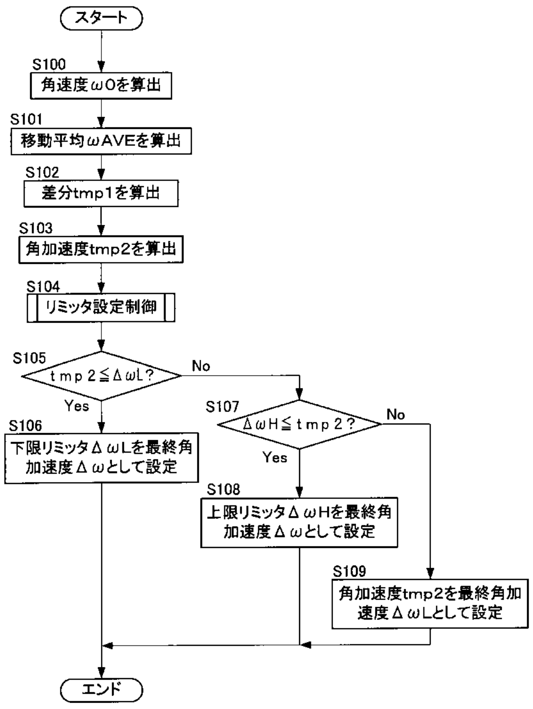
また、本実施形態では、プライマリプーリ回転センサ１３に基づいて角加速度ｔｍｐ２を算出したが、これ限られることはなく、トルクコンバータ６よりも駆動輪１７側に配置された例えばタービン回転センサ、車速センサを用いて角加速度を算出してもよい。

【００６９】
　また、本実施形態では、ベルト４をプライマリプーリ２とセカンダリプーリ３とに巻き回した動力伝達部材として説明したが、これに限られることはなく、複数のリンクをピンで連結したチェーンであってもよい。
【００７０】
　また、本実施形態では、駆動源としてエンジン５を用いたが、モータであっても良い。
【符号の説明】
【００７１】
　１　　バリエータ
　２　　プライマリプーリ
　３　　セカンダリプーリ
　４　　ベルト（動力伝達部材）
　５　　エンジン（駆動源）
　６　　トルクコンバータ
　１２　　変速機コントローラ（回転速度検出手段、回転速度変化量算出手段、リミッタ設定手段、最終変化量設定手段、油圧制御手段、入力トルク算出手段）
　１５　　回転体
　３０　　無段変速機

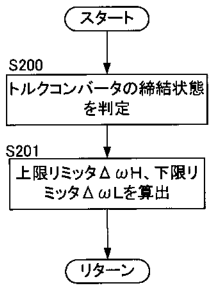
【図１】



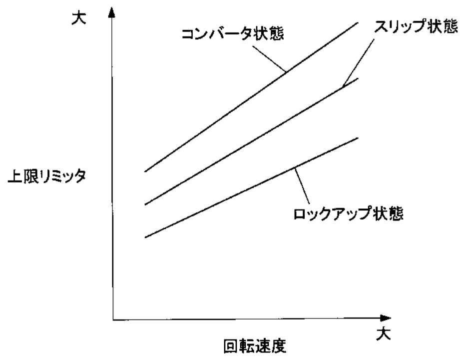
【図２】



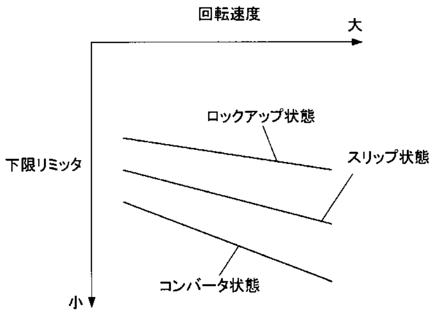
【図３】


スタート
S200
トルクコンバータの締結状態を判定
S201
上限リミッタΔωH、下限リミッタΔωLを算出
リターン

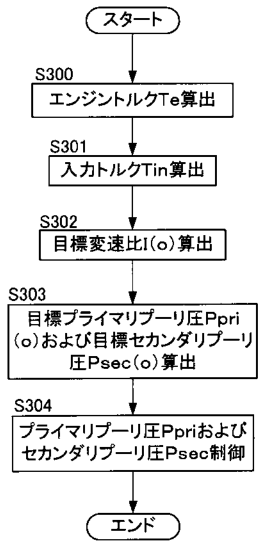
【図４】


大
コンバータ状態
スリップ状態
上限リミッタ
ロックアップ状態
大
回転速度

【図５】


回転速度
大
ロックアップ状態
下限リミッタ
スリップ状態
小
コンバータ状態

【図６】


スタート
S300
エンジントルクTe算出
S301
入力トルクTin算出
S302
目標変速比I(o)算出
S303
目標プライマリプーリ圧Ppri(o)および目標セカンダリプーリ圧Psec(o)算出
S304
プライマリプーリ圧Ppriおよびセカンダリプーリ圧Psec制御
エンド

フロントページの続き

(72)発明者　池田　知正
静岡県富士市今泉７００番地の１　ジヤトコ株式会社内

Ｆターム(参考) 3J552 MA07 MA12 NA01 NB01 PA12 PA51 PA59 PA63 QA24C SA36
TB11 VA13W VA32Z VA33W VA34W VA37Z VA42W VC01Z VD02Z