

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5860535号
(P5860535)

(45) 発行日 平成28年2月16日(2016.2.16)

(24) 登録日 平成27年12月25日(2015.12.25)

(51) Int.Cl.	F I
F 1 6 H 61/04 (2006.01)	F 1 6 H 61/04
F 1 6 H 59/42 (2006.01)	F 1 6 H 59/42
F 1 6 H 61/662 (2006.01)	F 1 6 H 61/662
F 1 6 H 63/50 (2006.01)	F 1 6 H 63/50

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2014-521248 (P2014-521248)	(73) 特許権者 000231350 ジャトコ株式会社 静岡県富士市今泉700番地の1
(86) (22) 出願日 平成25年5月28日(2013.5.28)	
(86) 国際出願番号 PCT/JP2013/064711	(73) 特許権者 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
(87) 国際公開番号 W02013/190954	
(87) 国際公開日 平成25年12月27日(2013.12.27)	(74) 代理人 100075513 弁理士 後藤 政喜
審査請求日 平成26年12月12日(2014.12.12)	(74) 代理人 100120260 弁理士 飯田 雅昭
(31) 優先権主張番号 特願2012-138623 (P2012-138623)	(72) 発明者 安井 義男 静岡県富士市今泉700番地の1 ジャトコ株式会社内
(32) 優先日 平成24年6月20日(2012.6.20)	
(33) 優先権主張国 日本国(JP)	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無段変速機及びその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

実変速比が目標変速比になるようにフィードバック制御する無段変速機であって、
前記実変速比に基づき前記無段変速機が取り得る変速比の最小値であるメカニカル High を探索するメカニカル High 探索手段と、
前記メカニカル High よりも所定量だけ Low 側に制御 High を設定する制御 High 設定手段と、
前記無段変速機の変速比範囲の最小値を前記制御 High に設定して、前記無段変速機の変速比を制御する変速比制御手段と、
を備えた無段変速機。

【請求項2】

請求項1に記載の無段変速機であって、
前記所定量は、前記フィードバック制御によって生じる前記無段変速機の変速比の前記目標変速比を中心とする振動の振幅以上に設定される、
無段変速機。

【請求項3】

請求項2に記載の無段変速機であって、
前記所定量は前記振動の振幅に等しく設定される、
無段変速機。

【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であって、
前記メカニカル H i g h 探索手段は、前記目標変速比が前記実変速比よりも H i g h 側にある状態が継続した場合に、前記実変速比を前記メカニカル H i g h として判定する、無段変速機。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載の無段変速機であって、
前記制御 H i g h を設定した後に、前記目標変速比が前記実変速比よりも H i g h 側にある状態が再び継続した場合には、前記メカニカル H i g h を再探索し、再探索されたメカニカル H i g h に基づき前記制御 H i g h を更新する制御 H i g h 更新手段をさらに備えた無段変速機。

10

【請求項 6】

実変速比が目標変速比になるようにフィードバック制御する無段変速機の制御方法であって、
前記実変速比に基づき前記無段変速機が取り得る変速比の最小値であるメカニカル H i g h を探索し、
前記メカニカル H i g h よりも所定量だけ L o w 側に制御 H i g h を設定し、
前記無段変速機の変速比範囲の最小値を前記制御 H i g h に設定して、前記無段変速機の変速比を制御する、
無段変速機の制御方法。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、無段変速機の制御に関する。

【背景技術】

【0002】

J P 5 9 - 1 6 6 7 5 2 A は、無段変速機（以下、「C V T」という。）において、実際に変速可能な変速比範囲の最大値（以下、「メカニカル L o w」という）及び最小値（以下、「メカニカル H i g h」という）を探索し、探索されたメカニカル L o w 及びメカニカル H i g h が、変速制御に使用されるプーリの設計に基づいた変速比幅よりも狭く設定してある変速比を超えた場合には、本探索値を変速制御用の目標変速比として用い、C V T を変速制御することで、個々の C V T について実際に可能な変速比を学習させ、使用可能な変速比範囲を拡大させることができ、C V T が搭載される車両の燃費性能及び加速性能を向上させる技術を開示している。

30

【発明の概要】

【0003】

しかしながら、C V T の変速制御において、目標変速比にメカニカル H i g h を用いて制御した場合、加速時に C V T をダウンシフトさせようとしても、実変速比の変速が開始するまでに時間がかかるという問題があった。

【0004】

これは、C V T の変速制御においては、実変速比を目標変速比に制御する変速比フィードバック制御を行っており、実変速比が目標変速比を中心に振動することに起因する。

40

【0005】

つまり、変速比フィードバック制御においては、実変速比が目標変速比よりも L o w 側になった場合のプライマリ圧の増大補正と H i g h 側になった場合のプライマリ圧の減少補正とが交互に繰り返され、目標変速比が一定であっても実変速比が目標変速比を中心に所定の振幅で変動するのであるが、目標変速比をメカニカル H i g h に設定すると、実変速比が目標変速比よりも H i g h 側にずれることがないので、プライマリ圧の増大補正のみが繰り返し行われる。そして、プライマリ圧の増大補正が繰り返されると、プライマリ圧が適正值に比べて過大となり、加速時に C V T をダウンシフトさせようとしても、プライマリ圧を下げるのに時間を要し、変速が開始するまでに時間がかかってしまう。

50

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、したがって、C V Tの変速比範囲をメカニカルH i g h近傍まで拡大することでC V Tが搭載される車両の燃費を向上させるとともに、ダウンシフトが必要な状況では速やかなダウンシフトを可能にすることである。

【 0 0 0 7 】

本発明のある態様によれば、実変速比が目標変速比になるようにフィードバック制御する無段変速機であって、前記実変速比に基づき前記無段変速機が取り得る変速比の最小値であるメカニカルH i g hを探索するメカニカルH i g h探索手段と、前記メカニカルH i g hよりも所定量だけL o w側に制御H i g hを設定する制御H i g h設定手段と、前記無段変速機の変速比範囲の最小値を前記制御H i g hに設定して、前記無段変速機の変速比を制御する変速比制御手段と、を備えた無段変速機が提供される。

10

【 0 0 0 8 】

また、本発明の別の態様によれば、実変速比が目標変速比になるようにフィードバック制御する無段変速機の制御方法であって、前記実変速比に基づき前記無段変速機が取り得る変速比の最小値であるメカニカルH i g hを探索し、前記メカニカルH i g hよりも所定量だけL o w側に制御H i g hを設定し、前記無段変速機の変速比範囲の最小値を前記制御H i g hに設定して、前記無段変速機の変速比を制御する、無段変速機の制御方法が提供される。

【 0 0 0 9 】

これらの態様によれば、目標変速比を制御H i g hとして制御している間も、実変速比は制御H i g hを中心として振動することができるので、目標変速比を制御H i g hとして制御してもF B操作量が蓄積することはなく、加速時にC V Tをダウンシフトさせる場合に良好な変速応答性が得られる。

20

【 0 0 1 0 】

本発明の実施形態及び本発明の利点については、添付された図面を参照しながら以下に詳細に説明する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 図 1 は、無段変速機の概略構成図である。

【 図 2 】 図 2 は、変速制御油圧回路の概略構成図である。

30

【 図 3 】 図 3 は、変速マップである。

【 図 4 】 図 4 は、目標プライマリ圧及び目標セカンダリ圧を設定するためのテーブルである。

【 図 5 】 図 5 は、変速比フィードバック制御の内容を示したブロック図である。

【 図 6 】 図 6 は、制御H i g hの設定処理の内容を示したフローチャートである。

【 図 7 】 図 7 は、本発明の作用効果を説明するためのタイムチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 2 】

図 1 は、無段変速機（以下、「C V T」という。）1の概略構成を示している。プライマリプリー2及びセカンダリプリー3が両者の溝が整列するように配置され、これらプリー2、3の溝にはベルト4が巻き掛けられている。プライマリプリー2と同軸にエンジン5が配置され、エンジン5とプライマリプリー2の間には、エンジン5の側から順に、トルクコンバータ6、前後進切換え機構7が設けられている。

40

【 0 0 1 3 】

トルクコンバータ6は、エンジン5の出力軸に連結されるポンプインペラ6 a、前後進切換え機構7の入力軸に連結されるタービンランナ6 b、ステータ6 c及びロックアップクラッチ6 dを備える。

【 0 0 1 4 】

前後進切換え機構7は、ダブルピニオン遊星歯車組7 aを主たる構成要素とし、そのサンギヤはトルクコンバータ6のタービンランナ6 bに結合され、キャリアはプライマリプ

50

ーリ 2 に結合される。前後進切換え機構 7 は、さらに、ダブルピニオン遊星歯車組 7 a のサンギヤ及びキャリア間を直結する発進クラッチ 7 b、及びリングギヤを固定する後進ブレーキ 7 c を備える。そして、発進クラッチ 7 b の締結時には、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がそのままプライマリプーリ 2 に伝達され、後進ブレーキ 7 c の締結時には、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が逆転され、プライマリプーリ 2 へと伝達される。

【 0 0 1 5 】

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、出力軸 8、歯車組 9 及びディファレンシャルギヤ装置 1 0 を経て図示しない駆動輪へと伝達される。

10

【 0 0 1 6 】

上記の動力伝達中にプライマリプーリ 2 及びセカンダリプーリ 3 間の変速比を変更可能にするために、プライマリプーリ 2 及びセカンダリプーリ 3 の溝を形成する円錐板のうち一方を固定円錐板 2 a、3 a とし、他方の円錐板 2 b、3 b を軸線方向へ変位可能な可動円錐板としている。なお、プライマリプーリ 2 には、溝幅の最小値を規制するストッパが設けられている。

【 0 0 1 7 】

これら可動円錐板 2 b、3 b は、ライン圧 P_L を元圧として作り出したプライマリ圧 P_{pri} 及びセカンダリ圧 P_{sec} をプライマリプーリ室 2 c 及びセカンダリプーリ室 3 c に供給することにより固定円錐板 2 a、3 a に向けて付勢され、これによりベルト 4 を円錐板に摩擦接合させてプライマリプーリ 2 及びセカンダリプーリ 3 間での動力伝達が行われる。

20

【 0 0 1 8 】

変速は、プライマリ圧 P_{pri} 及びセカンダリ圧 P_{sec} 間の差圧により両プーリ 2、3 の溝の幅を変化させ、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によって行われる。

【 0 0 1 9 】

プライマリ圧 P_{pri} 及びセカンダリ圧 P_{sec} は、前進走行レンジの選択時に締結する発進クラッチ 7 b、及び後進走行レンジの選択時に締結する後進ブレーキ 7 c への供給油圧と共に変速制御油圧回路 1 1 によって制御される。変速制御油圧回路 1 1 は変速機コントローラ 1 2 からの信号に応答して制御を行う。

30

【 0 0 2 0 】

変速機コントローラ 1 2 には、CVT 1 の入力回転速度 N_{in} を検出する入力回転速度センサ 1 3 からの信号と、CVT 1 の出力回転速度 N_{out} 、すなわち、車速 VSP を検出する車速センサ 1 4 からの信号と、プライマリ圧 P_{pri} を検出するプライマリ圧センサ 1 5 p からの信号と、セカンダリ圧 P_{sec} を検出するセカンダリ圧センサ 1 5 s からの信号と、ライン圧 P_L を検出するライン圧センサ 1 5 l からの信号と、アクセル開度 $AP0$ を検出するアクセル開度センサ 1 6 からの信号と、セレクトレバー位置を検出するインヒビタスイッチ 1 7 からの選択レンジ信号と、ブレーキペダルの踏み込みの有無を検出するブレーキスイッチ 1 8 からの信号と、エンジン 5 を制御するエンジンコントローラ 1 9 からのエンジン 5 の運転状態（エンジン回転速度 N_e 、エンジントルク、燃料噴時間、冷却水温 $TMPE$ 等）に関する信号とが入力される。

40

【 0 0 2 1 】

図 2 は、変速制御油圧回路 1 1 の概略構成を示している。

【 0 0 2 2 】

変速制御油圧回路 1 1 は、オイルポンプ 4 0、ライン圧調圧弁 3 1、プライマリ圧調圧弁 3 2 及びセカンダリ圧調圧弁 3 3 を備える。

【 0 0 2 3 】

オイルポンプ 4 0 は、エンジン 5 によって駆動される。

【 0 0 2 4 】

50

ライン圧調圧弁 31 は、オイルポンプ 40 の吐出圧の一部をドレンして減圧することで、ライン圧 PL を目標ライン圧 t PL に調圧するドレン調圧式の調圧弁である。

【0025】

プライマリ圧調圧弁 32 及びセカンダリ圧調圧弁 33 は、ライン圧 PL を元圧として、ライン圧 PL の一部をドレンして減圧することでプライマリ圧 P p r i 及びセカンダリ圧 P s e c をそれぞれ目標プライマリ圧 t P p r i 及び目標セカンダリ圧 t P s e c に調圧するドレン調圧式の調圧弁である。

【0026】

ライン圧調圧弁 31、プライマリ圧調圧弁 32 及びセカンダリ圧調圧弁 33 は、それぞれ、調圧後の油圧を調圧弁に戻し、調圧後の油圧を目標とする油圧にフィードバック制御するためのフィードバック回路 31 f、32 f、33 f を有している。

10

【0027】

次に、図 3 ~ 図 5 を参照しながら変速機コントローラ 12 の制御内容について説明する。

【0028】

変速機コントローラ 12 は、まず、図 3 に示す変速マップを参照し、CVT 1 の目標変速比を設定する。変速比マップは車速 V S P とアクセル開度 A P O が決まれば入力回転速度 N i n が決定されるマップであり、決定された入力回転速度 N i n と出力回転速度 N o u t との比を求めることで、目標変速比が設定される。

【0029】

20

アクセル開度 A P O = 0 / 8 の変速線は、後述する制御 H i g h 上に設定され、すなわち、CVT 1 の変速比範囲の最小値が制御 H i g h に設定され、目標変速比は制御 H i g h 以上に設定される。

【0030】

なお、図 3 では、簡略化してアクセル開度 A P O = 0 / 8、4 / 8、8 / 8 の変速線のみ示しているが、変速マップには、その他のアクセル開度 A P O についての変速線も設定されている。

【0031】

続いて、変速機コントローラ 12 は、図 4 に示すテーブルを参照して、目標プライマリ圧 t P p r i 及び目標セカンダリ圧 t P s e c を設定する。図 4 に示すテーブルは、CVT 1 の変速比とプライマリ圧 P p r i 及びセカンダリ圧 P s e c との関係を規定したテーブルであり、CVT 1 の変速比が決まれば、その変速比を実現するのに必要なプライマリ圧 P p r i 及びセカンダリ圧 P s e c は一義的に決まる。

30

【0032】

そして、変速機コントローラ 12 は、プライマリ圧 P p r i 及びセカンダリ圧 P s e c が、それぞれ設定された目標プライマリ圧 t P p r i 及び目標セカンダリ圧 t P s e c となるように、ライン圧調圧弁 31、プライマリ圧調圧弁 32 及びセカンダリ圧調圧弁 33 を制御する。

【0033】

さらに、上記の通りプライマリ圧 P p r i 及びセカンダリ圧 P s e c を制御しても、外乱、製造ばらつき等によって、実変速比が目標変速比とのずれが生じるので、このずれを解消するべく、変速機コントローラ 12 は以下に説明する変速比フィードバック制御を行う。

40

【0034】

図 5 は、変速機コントローラ 12 が行う変速比フィードバック制御の内容を示したブロック図である。

【0035】

これを参照しながら変速比フィードバック制御について説明すると、B1 では、目標変速比と実変速比との差分を算出し、出力する。実変速比は、入力回転速度センサ 13 で検出された入力回転速度 N i n と車速センサ 14 で検出された車速 V S P とに基づき演算す

50

ることができる。

【0036】

B2では、B1の出力値にPゲインを掛けた値を比例項として出力する。

【0037】

B3では、B1の出力値にIゲインを掛けた値を出力する。そして、B4～B6では、B3の出力値を積分し、積分項として出力する。B5は、積分項をリミット処理するリミッタである。B6は積分項の前回値を記憶し出力するシフト演算子である。

【0038】

B7では、B2の出力値である比例項とB5の出力値である積分項とを加算し、FB操作量を演算する。

10

【0039】

このようにしてFB操作量を演算したら、変速機コントローラ12は、FB操作量に応じてプライマリ圧Ppriを補正する。具体的には、実変速比が目標変速比よりも大きい、すなわちLow側にある場合は、FB操作量が正側に大きくなり、プライマリ圧Ppriが増大補正される。逆に、実変速比が目標変速比よりも小さい、すなわちHigh側にある場合は、FB操作量が負側に大きくなり、プライマリ圧Ppriが減少補正される。

【0040】

上記変速比フィードバック制御によれば、実変速比は目標変速比に近づくようにプライマリ圧Ppriが補正される。また、目標変速比が変動していなくても、実変速比が目標変速比を中心として所定の振幅Aで振動する。

20

【0041】

ところで、CVT1が搭載される車両の燃費を向上させるには、CVT1が取り得る変速比の最小値であるメカニカルHighを探索し、CVT1の変速比範囲のHigh側を、探索されたメカニカルHighまで拡大するのが好適である。

【0042】

しかしながら、CVT1の目標変速比をメカニカルHighとすると、実変速比がメカニカルHighよりもHigh側にずれることがないことから、変速比フィードバック制御によって積分項が蓄積し、プライマリ圧Ppriが増大補正され続けてしまう。その結果、プライマリ圧Ppriが適正值よりも過大になると、加速時にCVT1をダウンシフトさせようとしても、積分項を解消するのに時間を要し、プライマリ圧Ppriがなかなか下がらず、ダウンシフトが遅れる原因となる。

30

【0043】

そこで、本実施形態では、変速比フィードバック制御によって実変速比が振幅Aで振動することを考慮し、メカニカルHighよりも振幅A以上（好ましくは振幅Aだけ）、Low側の変速比を制御Highとして設定し、この制御Highまで変速比範囲を拡大するようにする。

【0044】

図6は、制御Highの設定処理を示したフローチャートである。これを参照しながら制御Highが設定される手順について説明する。

【0045】

これによると、まず、S1では、変速機コントローラ12は、制御Highの設定処理を行うことが許可されているか判断する。

40

【0046】

後述するように、変速機コントローラ12は、目標変速比と実変速比とが、所定の変速比よりもHigh側の変速比であって、目標変速比と実変速比との偏差が生じたときの実変速比をメカニカルHighとし、メカニカルHighに基づき制御Highを設定する。メカニカルHighが取り得る値は、プーリ等の寸法公差を考慮した最もLow側の値（以下、「ばらつきLow」という。）及び最もHigh側の値（以下、「ばらつきHigh」という。）の間である。このため、CVT1の実変速比及び目標変速比が、ばらつきLowよりもLow側にあり、目標変速比と実変速比との偏差が生じない場合は、制御

50

H i g hの設定に必要なメカニカルH i g hをそもそも探索することができない。よって、上記所定の変速比は上記「ばらつきL o w」に設定されている。

【0047】

したがって、C V T 1の実変速比及び目標変速比が所定の変速比であるばらつきL o wよりもL o w側にある場合は、制御H i g hの設定処理は許可されない。

【0048】

逆に、C V T 1の実変速比及び目標変速比がばらつきL o wよりもH i g h側にある場合は、メカニカルH i g hの探索が可能であるので、制御H i g hの設定処理が許可される。制御H i g hの設定処理が許可された場合は、処理がS 2に進む。なお、ばらつきL o w及び、ばらつきH i g hの値は変速機コントローラ12に記憶されている。

10

【0049】

S 2では、変速機コントローラ12は、制御H i g hで制御中か判断する。制御H i g hで制御中か否かは制御H i g hフラグの値に基づき判断される。制御H i g hフラグの初期値は0(制御H i g hで制御中でない)に設定されるので、初めて本処理が実行される場合は、処理がS 3に進む。

【0050】

S 3では、変速機コントローラ12は、実変速比がメカニカルH i g hに到達しているかの判定を行う。具体的には、変速機コントローラ12は、以下の(a)又は(b)のいずれかが成立している場合に、その時点の実変速比がメカニカルH i g hであると判定する。

20

【0051】

(a)目標変速比をばらつきH i g hの変速比とした場合であって、前記目標変速比が実変速比よりもH i g h側にあり、目標変速比の変化速度の絶対値が所定値よりも小さく非変速中と判断でき、かつ、この状態が所定時間継続した場合

【0052】

(b)目標変速比をばらつきH i g hの変速比とした場合であって、前記目標変速比が実変速比よりもH i g h側にあり、目標変速比の変化速度の絶対値が所定値よりも小さく非変速中と判断でき、かつ、目標変速比が実変速比よりもH i g h側かつ非変速中と判断されてからのF B操作量の変化量が所定値以上になった場合

【0053】

(a)で所定時間継続することを条件としているのは、誤検知を防止するためである。また、(a)だけでなく(b)の場合にも実変速比がメカニカルH i g hであると判定するようにしたのは、メカニカルH i g hが目標変速比と比べて大幅にL o w側にあると、F B操作量が急激に大きくなり、(a)の条件だと、プライマリ圧P p r iが大幅に上昇してからでないとメカニカルH i g hの判定がなされないからである。(b)を追加し、F B操作量の変化量が大きい場合はメカニカルH i g hの判定を早め行うことで、プライマリ圧P p r iの上昇を抑えることができる。

30

【0054】

メカニカルH i g hが判定されたら処理がS 4に進む。

【0055】

S 4では、変速機コントローラ12は、制御H i g hを設定する。制御H i g hは、メカニカルH i g hよりも変速比フィードバック制御による実変速比の振幅A以上L o w側に設定される。好ましくは、制御H i g hは、メカニカルH i g hよりも振幅AだけL o w側に設定される。

40

【0056】

なお、制御H i g hが設定され、目標変速比が制御H i g hによって制限されると、制御H i g hに目標変速比を追従させる。これによる目標変速比の変化量が相対的に大きいと変速比フィードバック制御の操作量が急変することになり、フィードバック制御が不安定になる可能性があるため、制御H i g hの変化率がリミット処理によって制限される。

【0057】

50

制御Highが設定されると、制御Highフラグに制御Highで制御中を示す1が設定され、制御Highの値がばらつきLowの値よりも小さい場合には、CVT1の変速制御上の変速比範囲が制御Highまで拡大される。そして、以後、処理はS2からS5以降に進み、制御Highの解除判定及び更新判定が行われる。

【0058】

制御Highの解除判定及び更新判定を行うのは、ベルト4にかかる負荷によって変化し、特に、プライマリプリー2にストッパが設けられる本実施形態ではベルト4に係る負荷が増大すると、ベルトの元素がプリーの外径方向に押し出され、元素を支えているリングが伸びる。セカンダリプリー3にはストッパが設けられていないので、背リングの伸びによって、セカンダリプリー3側のベルト巻き付き径が増大する。よって、プライマリプリー2とセカンダリプリー3の半径比が変化し、メカニカルHighがLow側に変わるので、制御Highの再設定又は更新が必要になるからである。

10

【0059】

S5では、変速機コントローラ12は、制御Highの解除判定を行う。具体的には、変速機コントローラ12は、以下の(c)～(e)のいずれかが成立している場合に、制御Highを解除すると判定する。

【0060】

(c) 目標変速比が制御HighよりもLow側になった場合

【0061】

(d) 実変速比がメカニカルHighよりもHigh側になった場合

20

【0062】

(e) 制御Highを設定してから、セカンダリ推力(セカンダリ圧Psec)が所定値以上下がった場合

【0063】

(c)を条件とするのは、目標変速比がメカニカルHighよりもLow側になっており、制御Highを用いない状況になっているので、このような状況では、制御Highを一旦解除し、その後、制御Highが必要な状況となったときに制御Highを再設定するようにすることで、制御Highの信頼性が維持されるようにするためである。

【0064】

(d)を条件とするのは、ベルト滑りの発生によりプライマリプリー及びセカンダリプリーの回転比がHigh側へ変化する場合を検知するためである。例えば、コースト中や回生中、セカンダリプリーでプライマリプリーが駆動されるような場合にベルト滑りが発生した場合において、プライマリプリー回転は低下するが、セカンダリプリー回転は維持されるような場合を想定したものである。

30

【0065】

(e)を条件とするのは、メカニカルHighよりも実変速比がHigh側になった場合や、油温条件等によりセカンダリ圧の下限値が切り替わったり、アクセル操作やブレーキ操作によって、セカンダリ圧を増減する機能が働くことで、セカンダリ推力が所定値以上下がった場合は、メカニカルHighがS3で探索された値からずれ、S4で設定された制御Highがもはや意味をなさなくなっているからである。このような場合も、制御Highを解除し、制御Highを再設定するようにする。

40

【0066】

制御Highを解除すると判定された場合は、処理がS6に進み、制御Highが解除される。そして、制御Highフラグに制御Highで制御中でないことを示す0が設定される。

【0067】

S7では、変速機コントローラ12は、制御Highを更新するかの判定を行う。具体的には、変速機コントローラ12は、S3のメカニカルHighの判定と同じ判定を行い、S3の(a)又は(b)のいずれかの条件が成立している場合には、その時点の実変速比を新たなメカニカルHighとして判定する。そして、処理がS4に進み、制御High

50

hの更新を行う。S6で制御Highを解除するような状況でなくても、このような更新処理を随時行うことで、制御Highの信頼性が維持されるようにしている。

【0068】

なお、メカニカルHighは走行条件によって刻々と変化するため、メカニカルHighの変化に合わせて制御Highも変化することになる。目標変速比は制御Highにて制限されるので、制御Highの変化に合わせて目標変速比が刻々と変化し続け、変速比制御が安定しないことになる、制御Highの更新は、制御Highのリミット処理が行われている間に行わないようにする。

【0069】

図7は、制御Highが設定される様子を示したタイムチャートである。

10

【0070】

目標変速比がばらつきHighに向けて変化した場合、これに示されるように実変速比もHigh側に变化する。

【0071】

しかしながら、実変速比がメカニカルHighに到達すると、実変速比が変化しなくなり、目標変速比と実変速比との間に偏差が生じる(時刻t1)。

【0072】

この状態で変速が行われないうまま所定時間が経過すると、上記制御Highの設定処理によれば、その時点の実変速比がメカニカルHighであると判定される(時刻t2)。

【0073】

20

そして、制御HighがメカニカルHighよりも実変速比の振幅A以上(好ましくは、振幅Aだけ)、Low側に設定され、以後、変速比範囲を制御Highまで拡大して変速比が制御される。

【0074】

なお、時刻t2~t3の間は、急激に制御Highを変化させると、実変速比と目標変速比の偏差が急激に変化することにより、プライマリ圧及びセカンダリ圧が急激に変化してしまう。よって、リミット処理により制御Highの変化率が制限されている。

【0075】

続いて、本実施形態の作用効果について説明する。

【0076】

30

本実施形態によれば、メカニカルHighに近い制御HighまでCVT1の変速比範囲が拡大されるので、CVT1の変速比範囲をメカニカルHighまでとした場合とほぼ同等のレベルまで、CVT1が搭載される車両の燃費を向上させることができる。

【0077】

また、目標変速比を制御Highとして制御している間も、実変速比は制御Highを中心として振動することができるので、目標変速比を制御Highとして制御しても、FB操作量が蓄積することはなく、加速時にCVT1をダウンシフトさせる場合には良好な変速応答性が得られる。

【0078】

なお、上記燃費向上効果は、制御HighをメカニカルHighよりも実変速比の振幅AだけLow側に設定した場合に最大限奏される。

40

【0079】

また、メカニカルHighは、目標変速比が実変速比よりもHigh側にある状態が継続した場合の実変速比に設定されるので、メカニカルHighの誤判定を防止し、制御Highの信頼性を高めることができる。

【0080】

また、制御Highを設定した後に、目標変速比が実変速比よりもHigh側にある状態が再び継続した場合には、メカニカルHighが再探索され、制御Highが更新される。これによっても制御Highの信頼性を高めることができる。

【0081】

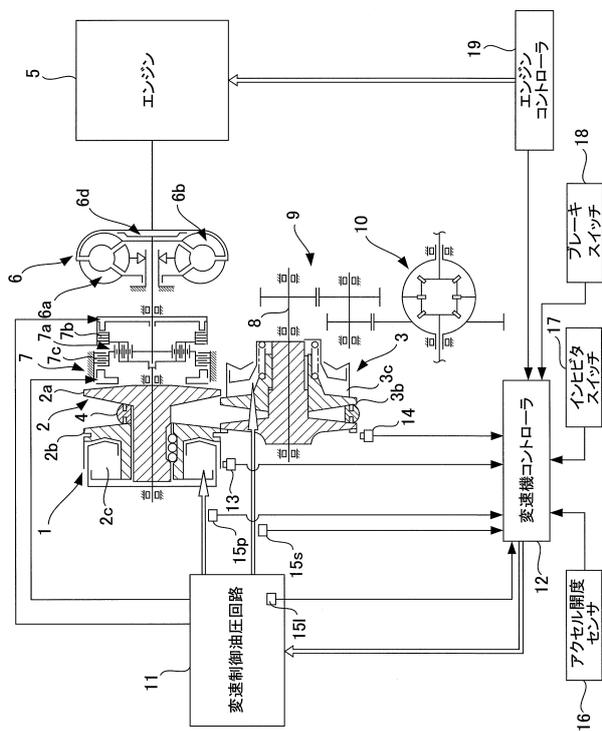
50

以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的に限定する趣旨ではない。

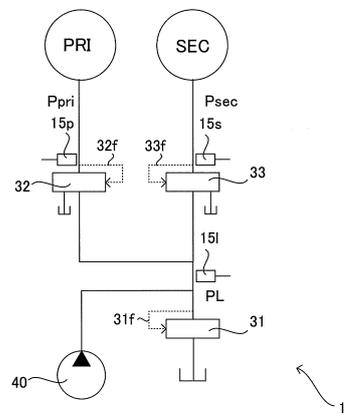
【 0 0 8 2 】

本願は日本国特許庁に2012年6月20日出願された特願2012-138623号に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

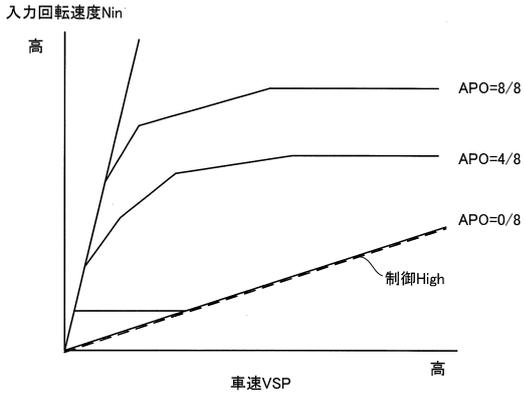
【 図 1 】



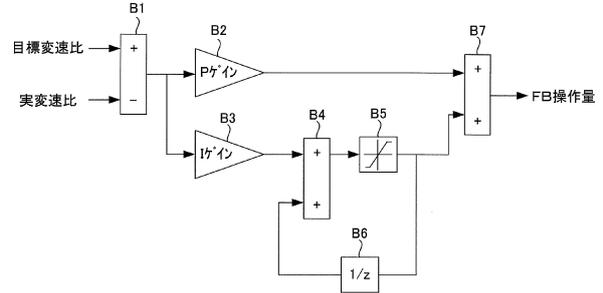
【 図 2 】



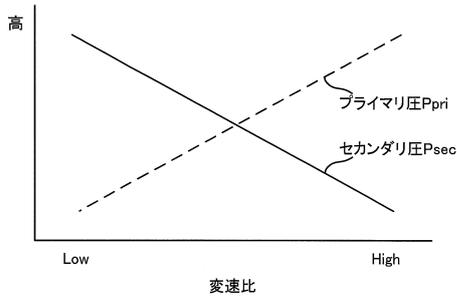
【図3】



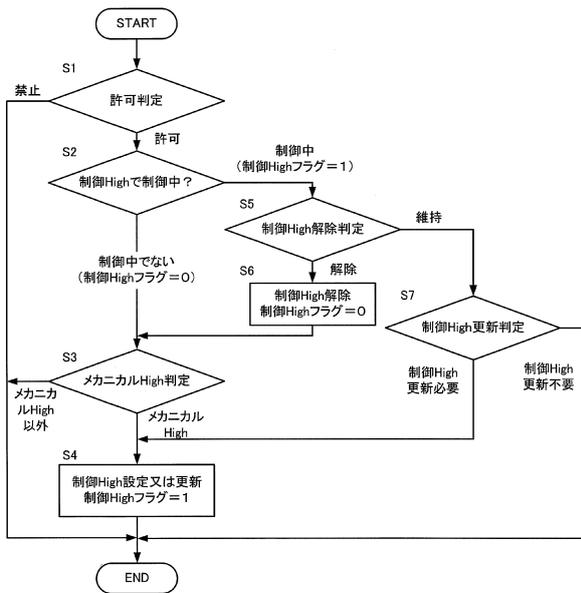
【図5】



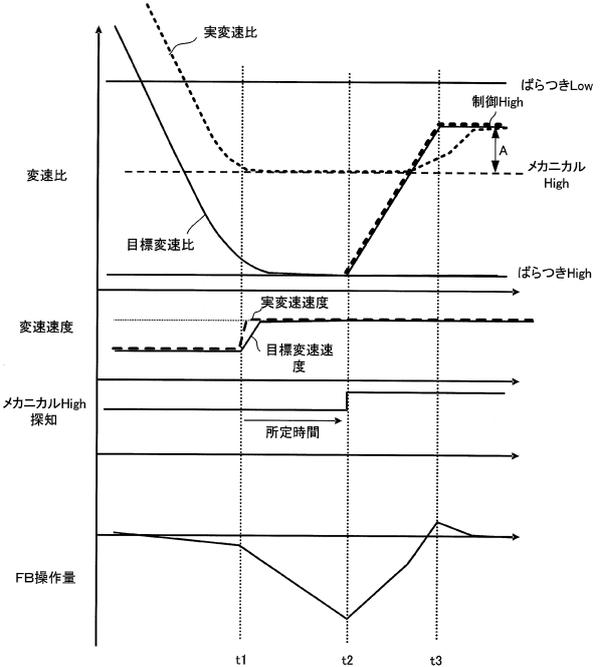
【図4】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (72)発明者 水落 知幸
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 高橋 誠一郎
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 江口 岳
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 下河 洋平
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 上谷 公治

- (56)参考文献 特開2006-118566(JP,A)
特開平11-020512(JP,A)
特開平09-144861(JP,A)
特開平04-140555(JP,A)
特開平03-189457(JP,A)
特開昭59-121244(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 61/04
F16H 59/42
F16H 61/662
F16H 63/50