

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年9月21日(21.09.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/159269 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 61/02 (2006.01) F16H 61/66 (2006.01)
F16H 59/70 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/006817
- (22) 国際出願日: 2017年2月23日(23.02.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-053308 2016年3月17日(17.03.2016) JP
- (71) 出願人: ジヤトコ株式会社(JATCO LTD) [JP/JP];
〒4178585 静岡県富士市今泉700番地の1
Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 岡原 謙(OKAHARA, Ken); 〒4178585 静
岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式
会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人後藤特許事務所(GOTOH &
PARTNERS); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三
丁目3番1号尚友会館 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG,
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,
IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE,
PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: CONTROL DEVICE FOR CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION AND CONTROL METHOD FOR CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

(54) 発明の名称: 無段変速機の制御装置及び無段変速機の制御方法

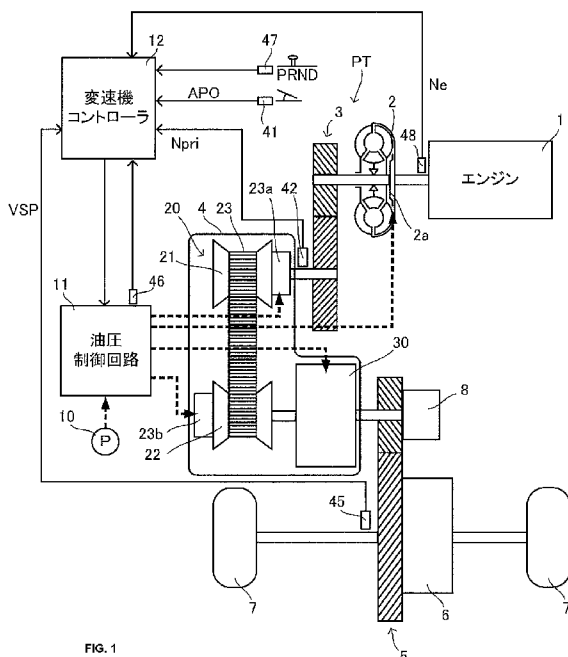


FIG. 1
1 Engine
11 Hydraulic pressure control circuit
12 Transmission controller

(57) Abstract: This controller performs feedback transmission control for a transmission such that an actual transmission ratio becomes a target transmission ratio. The controller has first and second phase lead compensators that perform phase lead compensation of a feedback primary indication pressure, a lead compensation on/off determination unit that determines whether phase lead compensation is on or off, and a lead amount filter unit that smooths a change in gain when the phase lead compensation has been switched between on and off, said change corresponding to the phase lead compensation on/off determination.

(57) 要約: コントローラは、実変速比が目標変速比になるように変速機のフィードバック変速制御を行う。コントローラは、フィードバックプライマリ指示圧の位相進み補償を行う第1、第2位相進み補償器と、位相進み補償のオンオフを決定する進み補償オンオフ決定部と、位相進み補償のオンオフが切り替えられた際に、位相進み補償のオンオフの決定に応じたゲインの変化のなましを行う進み量フィルタ部と、を有する。



WO 2017/159269 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：無段変速機の制御装置及び無段変速機の制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、無段変速機の制御装置及び無段変速機の制御方法に関する。

背景技術

[0002] 無段変速機の変速制御に関し、JP2002-106700A目標変速比に対する実変速比の応答遅れ分だけ目標変速比を進み補償する技術が開示されている。

発明の概要

[0003] 無段変速機では、パワートレインの共振周波数で前後方向の揺さぶりを引き起こす前後振動が発生することがある。前後振動は、パワートレインのトルク変動に対して無段変速機の変速比の安定性が不足している場合に、トルク変動と無段変速機の変速とが連成して発生すると考えられる。このため、前後振動を抑制するには、必要に応じて目標変速比の進み補償を行い無段変速機の変速比の安定性を高めることが考えられる。

[0004] ところが、進み補償の実行・停止を切り替える場合には、進み補償の実行・停止指令が実行指令及び停止指令間でハンチングする結果、ハンチング周期に応じたノイズが発生し得る。そして、このようなノイズが入力となって進み補償のゲインを増大させることで、無段変速機の変速制御が不安定になる結果、無段変速機を搭載する車両の挙動に影響が及ぶ虞がある。

[0005] 本発明はこのような課題に鑑みてなされたもので、進み補償の実行・停止を切り替えるようにしたこと起因して、無段変速機を搭載する車両の挙動に影響を受けることを改善可能な無段変速機の制御装置及び無段変速機の制御方法を提供することを目的とする。

[0006] 本発明のある態様の無段変速機の制御装置は、無段変速機の状態を現す実値に基づいてフィードバック制御を行う無段変速機の制御装置であって、前記フィードバック制御の進み補償を行う進み補償部と、前記進み補償の実行

・停止を決定する実行停止決定部と、前記進み補償の実行・停止が切り替えられた際に、前記進み補償の実行・停止の決定に応じた前記進み補償のゲイン変化のなましを行うゲインなまし部と、を有する。

[0007] 本発明の別の態様によれば、無段変速機の状態を現す実値に基づいてフィードバック制御を行う無段変速機の制御方法であって、前記フィードバック制御の進み補償を行うことと、前記進み補償の実行・停止を決定することと、前記進み補償の実行・停止が切り替えられた際に、前記進み補償の実行・停止の決定に応じた前記進み補償のゲイン変化のなましを行うことと、を含む無段変速機の制御方法が提供される。

[0008] これらの態様によれば、ゲイン変化のなましを行うことで、進み補償の実行・停止の切替に伴うゲイン変化量の抑制を図ることができる。このため、進み補償の実行・停止指令のハンチングに応じた周期的なノイズが発生しても、このようなノイズの入力に起因して、進み補償のゲインが増大し無段変速機の変速制御が不安定になることを防止或いは抑制することができる。したがって、進み補償の実行・停止を切り替えるようにしたことにより起因して、無段変速機を搭載する車両の挙動が影響を受けることを改善できる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]図1は、変速機コントローラを含む車両の概略構成図である。
- [図2]図2は、変速機コントローラの概略構成図である。
- [図3]図3は、位相進み補償器のボード線図の一例を示す図である。
- [図4]図4は、変速機コントローラの機能ブロック図の一例を示す図である。
- [図5]図5は、変速機コントローラが行う制御の一例をフローチャートで示す図である。

発明を実施するための形態

- [0010] 以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。
- [0011] 図1は、変速機コントローラ12を含む車両の概略構成図である。車両は動力源としてエンジン1を備える。エンジン1の動力は、パワートレインPTを構成するトルクコンバータ2、第1ギヤ列3、変速機4、第2ギヤ列5

及び差動装置 6 を介して、駆動輪 7 へと伝達される。第 2 ギヤ列 5 には駐車時に変速機 4 の出力軸を機械的に回転不能にロックするパーキング機構 8 が設けられる。

[0012] トルクコンバータ 2 は、ロックアップクラッチ 2 a を備える。ロックアップクラッチ 2 a が締結されると、トルクコンバータ 2 における滑りがなくなり、トルクコンバータ 2 の伝達効率が向上する。以下では、ロックアップクラッチ 2 a を L U クラッチ 2 a と称す。

[0013] 変速機 4 は、バリエータ 2 0 を備える無段変速機である。バリエータ 2 0 は、プライマリプーリであるプーリ 2 1 と、セカンダリプーリであるプーリ 2 2 と、プーリ 2 1、2 2 の間に掛け回されるベルト 2 3 とを備える無段変速機構である。プーリ 2 1 は主動側回転要素を構成し、プーリ 2 2 は従動側回転要素を構成する。

[0014] プーリ 2 1、2 2 それぞれは、固定円錐板と、固定円錐板に対してシーブ面を対向させた状態で配置され固定円錐板との間に V 溝を形成する可動円錐板と、可動円錐板の背面に設けられて可動円錐板を軸方向に変位させる油圧シリンダとを備える。プーリ 2 1 は油圧シリンダとして油圧シリンダ 2 3 a を備え、プーリ 2 2 は油圧シリンダとして油圧シリンダ 2 3 b を備える。

[0015] 油圧シリンダ 2 3 a、2 3 b に供給される油圧を調整すると、V 溝の幅が変化してベルト 2 3 と各プーリ 2 1、2 2 との接触半径が変化し、バリエータ 2 0 の変速比が無段階に変化する。バリエータ 2 0 は、トロイダル型の無段変速機構であってもよい。

[0016] 変速機 4 は、副変速機構 3 0 をさらに備える。副変速機構 3 0 は、前進 2 段・後進 1 段の変速機構であり、前進用変速段として、1 速と、1 速よりも変速比の小さな 2 速を有する。副変速機構 3 0 は、エンジン 1 から駆動輪 7 に至るまでの動力伝達経路において、バリエータ 2 0 と直列に設けられる。

[0017] 副変速機構 3 0 は、この例のようにバリエータ 2 0 の出力軸に直接接続されていてもよいし、その他の変速ないしギヤ列等の動力伝達機構を介して接続されていてもよい。あるいは、副変速機構 3 0 はバリエータ 2 0 の入力軸

側に接続されていてもよい。

[0018] 車両にはさらに、エンジン1の動力の一部を利用して駆動されるオイルポンプ10と、オイルポンプ10がオイル供給によって発生させる油圧を調整して変速機4の各部位に供給する油圧制御回路11と、油圧制御回路11を制御する変速機コントローラ12とが設けられる。

[0019] 油圧制御回路11は複数の流路、複数の油圧制御弁で構成される。油圧制御回路11は、変速機コントローラ12からの変速制御信号に基づき、複数の油圧制御弁を制御して油圧供給経路を切り換える。また、油圧制御回路11は、オイルポンプ10がオイル供給によって発生させる油圧から必要な油圧を調整し、調整した油圧を変速機4の各部位に供給する。これにより、バリエータ20の変速、副変速機構30の変速段の変更、LUクラッチ2aの締結・解放が行われる。

[0020] 図2は、変速機コントローラ12の概略構成図である。変速機コントローラ12は、CPU121と、RAM・ROMからなる記憶装置122と、入力インターフェース123と、出力インターフェース124と、これらを相互に接続するバス125とを有して構成される。

[0021] 入力インターフェース123には例えば、アクセルペダルの操作量を表すアクセル開度APOを検出するアクセル開度センサ41の出力信号、変速機4の入力側回転速度を検出する回転速度センサ42の出力信号、プーリ22の回転速度Nsecを検出する回転速度センサ43の出力信号、変速機4の出力側回転速度を検出する回転速度センサ44の出力信号が入力される。

[0022] 変速機4の入力側回転速度は具体的には、変速機4の入力軸の回転速度、したがってプーリ21の回転速度Npriである。変速機4の出力側回転速度は具体的には、変速機4の出力軸の回転速度、したがって副変速機構30の出力軸の回転速度である。変速機4の入力側回転速度は、例えばトルクコンバータ2のタービン回転速度など、変速機4との間にギヤ列等を挟んだ位置の回転速度であってもよい。変速機4の出力側回転速度についても同様である。

[0023] 入力インターフェース123にはさらに、車速VSPを検出する車速センサ45の出力信号、変速機4の油温TMPを検出する油温センサ46の出力信号、セレクトレバーの位置を検出するインヒビタスイッチ47の出力信号、エンジン1の回転速度Neを検出する回転速度センサ48の出力信号、変速機4の変速範囲を1よりも小さい変速比に拡大するためのODスイッチ49の出力信号、LUクラッチ2aへの供給油圧を検出する油圧センサ50の出力信号などが入力される。入力インターフェース123には、エンジン1が備えるエンジンコントローラ51から、エンジントルクTeのトルク信号も入力される。

[0024] 記憶装置122には、変速機4の変速制御プログラム、変速制御プログラムで用いる各種マップ等が格納されている。CPU121は、記憶装置122に格納されている変速制御プログラムを読み出して実行し、入力インターフェース123を介して入力される各種信号に基づき変速制御信号を生成する。また、CPU121は、生成した変速制御信号を出力インターフェース124を介して油圧制御回路11に出力する。CPU121が演算処理で使用する各種値、CPU121の演算結果は記憶装置122に適宜格納される。

[0025] ところで、変速機4では、パワートレインPTの共振周波数であるPT共振周波数Fptで前後振動が発生することがある。前後振動は、パワートレインPTのトルク変動に対して、変速機4の変速比の安定性が不足している場合に、トルク変動と変速機4の変速とが連成して発生すると考えられる。このため、必要に応じて進み補償を行い変速機4の変速比の安定性を高めることで、前後振動を抑制することが考えられる。

[0026] ところが、進み補償のオンオフ、つまり実行・停止を切り替える場合には、次に説明するように変速機4を搭載する車両の挙動に影響が及ぶことが懸念される。

[0027] 図3は、位相進み補償器のボード線図の一例を示す図である。ボード線図の横軸は、周波数を対数で示す。図3では、2次の位相進み補償を行う場合

を示す。ピーク値周波数 F_{pk} は、位相進み補償で狙いの周波数に応じて設定される。狙いの周波数は具体的には、PT共振周波数 F_{pt} である。このため、ピーク値周波数 F_{pk} は例えば、PT共振周波数 F_{pt} に設定される。PT共振周波数 F_{pt} は例えば、2 Hz であり一定値とすることができる。進み量 A_{pk} は、ピーク値周波数 F_{pk} に応じた進み量 A を示す。

[0028] 図3に示すように、位相進み補償を行う場合には、周波数が高いほどゲイン G が大きくなる。位相進み補償のゲイン G が大きくなると、変速機4の変速制御が不安定になり、変速機4を搭載する車両の挙動に影響が及ぶことが懸念される。ゲイン G は、2次の場合よりも1次の場合のほうが高くなり易いが、1次の場合も同様である。

[0029] 上記懸念に関し、位相進み補償のオンオフを切り替える場合には、位相進み補償の実行・停止指令であるオンオフ指令がオン指令及びオフ指令間でハンチングする結果、ハンチング周期に応じたノイズが発生し得る。そして、このようなノイズが位相進み補償器に入力されゲイン G で増大されることで、変速機4を搭載する車両の挙動に影響が及ぶことが懸念される。具体的には、増大されたノイズによってパワートレインPTの共振が刺激され、本来は位相進み補償で抑制しようとしている前後振動が発生する結果、変速機4を搭載する車両の挙動に影響が及ぶことが懸念される。

[0030] このため、コントローラ12は、以下で説明するように変速制御を行う。以下では、変速機4の変速比としてバリエータ20の変速比 R_{ratio} を用いて説明する。変速比 R_{ratio} は、後述する実変速比 R_{ratio_A} 、目標変速比 R_{ratio_D} 及び到達変速比 R_{ratio_T} を含むバリエータ20の変速比の総称であり、これらのうち少なくともいずれかであることを含む。プーリ21への供給油圧であるプライマリ圧 P_{pri} についても同様である。変速機4の変速比は、バリエータ20及び副変速機構30全体の変速比であるスルー変速比とされてもよい。以下では、変速機コントローラ12を単にコントローラ12と称す。

[0031] 図4は、変速制御の要部を示すコントローラ12のフィードバック機能ブ

ロック図の一例を示す図である。コントローラ12は、目標値生成部131と、FB補償器132と、進み補償オンオフ決定部133と、進み量決定部134と、進み量フィルタ部135と、第1位相進み補償器136と、第2位相進み補償器137と、スイッチ部138と、オンオフ指令フィルタ部139と、センサ値フィルタ部140と、ピーク値周波数決定部141とを有する。FBはフィードバックの略である。

[0032] 目標値生成部131は、変速制御の目標値を生成する。目標値は具体的には、変速比 $Rat i o$ を変速制御値とした最終目標変速制御値である到達変速比 $Rat i o_T$ に基づく目標変速比 $Rat i o_D$ とされる。変速制御値は例えば、制御パラメータとしてのプライマリ圧 $P p r i$ とされてもよい。

[0033] 到達変速比 $Rat i o_T$ は、変速マップで車両の運転状態に応じて予め設定されている。このため、目標値生成部131は、検出された運転状態に基づき、対応する到達変速比 $Rat i o_T$ を変速マップから読み出す。車両の運転状態は具体的には、車速 $V S P$ 及びアクセル開度 $A P O$ とされる。

[0034] 目標値生成部131は、到達変速比 $Rat i o_T$ に基づき、目標変速比 $Rat i o_D$ を算出する。目標変速比 $Rat i o_D$ は、到達変速比 $Rat i o_T$ になるまでの間の過渡的な目標変速比であり、目標変速制御値を構成する。算出された目標変速比 $Rat i o_D$ は、FB補償器132に入力される。

[0035] FB補償器132は、変速比 $Rat i o$ の実値である実変速比 $Rat i o_A$ 、目標変速比 $Rat i o_D$ に基づき、フィードバック指令値を算出する。フィードバック指令値は、例えば、実変速比 $Rat i o_A$ と目標変速比 $Rat i o_D$ の誤差を埋めるためのフィードバックプライマリ指示圧 $P p r i_F B$ である。算出されたフィードバック指令値（フィードバックプライマリ指示圧 $P p r i_F B$ ）は、進み量決定部134と、第1位相進み補償器136に入力される。

[0036] 進み補償オンオフ決定部133は、フィードバックプライマリ指示圧 $P p$

$r i_FB$ の位相進み補償のオンオフを決定する。進み補償オンオフ決定部133は、プーリ状態値Mに応じて、位相進み補償のオンオフを決定する。プーリ状態値Mは、プーリ21、22が、前後振動が発生する状態であるか否かを判定するための値であり、回転速度 N_{pri} 、プーリ22への入力トルク T_{sec} 、変速比 $Ratio$ 、及び変速比 $Ratio$ の変化率 α を含む。

[0037] 入力トルク T_{sec} は例えば、エンジン1及びプーリ22間に設定された変速比、したがって本実施形態では第1ギヤ列3のギヤ比及びバリエータ20の変速比をエンジントルク T_e に乗じた値として算出することができる。変速比 $Ratio$ には、実変速比 $Ratio_A$ 及び目標変速比 $Ratio_D$ を適用することができる。変速比 $Ratio$ は、実変速比 $Ratio_A$ または目標変速比 $Ratio_D$ とされてもよい。

[0038] 進み補償オンオフ決定部133は具体的には、回転速度 N_{pri} 、入力トルク T_{sec} 、変速比 $Ratio$ 、及び変化率 α の4つのパラメータすべてに応じて、フィードバックプライマリ指示圧 P_{pri_FB} の位相進み補償のオンオフを決定する。進み補償オンオフ決定部133は、入力トルク T_{sec} 、変速比 $Ratio$ 、及び変化率 α のうち少なくともいずれかのパラメータに応じて、位相進み補償のオンオフを決定するように構成されてもよい。

[0039] 進み補償オンオフ決定部133は、プーリ状態値Mに加えてさらに、LUクラッチ2aの締結状態と、変速機4に対するドライバ操作の状態と、フェールの有無とに応じて、フィードバックプライマリ指示圧 P_{pri_FB} の位相進み補償のオンオフを決定する。

[0040] 図5は、コントローラ12が行う処理の一例をフローチャートで示す図である。本フローチャートの処理は具体的には、進み補償オンオフ決定部133によって行われる。

[0041] ステップS1からステップS5までの処理は、パワートレインPTの共振が起きるか否かを判定する処理であり、換言すれば、変速機4の前後振動が

発生するか否かを判定する処理である。以下では、パワートレインPTの共振をPT共振と称す。

[0042] ステップS1で、コントローラ12は、プーリ状態値Mが、前後振動が発生する値であるか否かを判定する。つまり、ステップS1では、プーリ21、22の状態が、前後振動が発生する状態であるか否かが判定される。ステップS1で、コントローラ12は具体的には、プーリ状態値Mである回転速度 N_{pri} 、入力トルク T_{sec} 、変速比 R_{ratio} 、及び変速比 R_{ratio} の変化率 α それぞれにつき、次のような判定を行う。

[0043] 回転速度 N_{pri} 及び入力トルク T_{sec} につき、コントローラ12は、回転速度 N_{pri} 及び入力トルク T_{sec} に応じた動作点がこれらに応じて規定された判定領域にあるか否かを判定する。コントローラ12は、動作点が判定領域にある場合に、回転速度 N_{pri} 及び入力トルク T_{sec} がともに、前後振動発生値であると判定する。動作点が判定領域にある場合は、換言すれば、プーリ21、22が外乱に弱い状態、すなわち変速比 R_{ratio} の安定性が不足している場合である。判定領域は実験等により予め設定することができる。

[0044] 変速比 R_{ratio} につき、コントローラ12は、変速比 R_{ratio} が所定変速比 R_{ratio1} よりも大きい場合、換言すれば所定変速比 R_{ratio1} よりもLowである場合に、変速比 R_{ratio} が前後振動発生値であると判定する。所定変速比 R_{ratio1} は、前後振動が発生する変速比を規定するための値であり、例えば1である。所定変速比 R_{ratio1} は、実験等により予め設定することができる。

[0045] 変化率 α につき、コントローラ12は、変速比 R_{ratio} の変化率 α が所定値 $\alpha1$ よりも小さい場合に、変化率 α が前後振動発生値であると判定する。所定値 $\alpha1$ は、前後振動が発生する変化率 α を規定するための値であり、変化率 α が所定値 $\alpha1$ よりも小さい場合は、変速比 R_{ratio} が定常状態である場合に対応する。所定値 $\alpha1$ は、実験等により予め設定することができる。

- [0046] ステップS 1で、コントローラ1 2は、これらのプリー状態値Mすべてが前後振動発生値であると判定した場合に肯定判定し、これらのプリー状態値Mのいずれかが前後振動発生値でないと判定した場合に否定判定する。
- [0047] ステップS 1で否定判定の場合、処理はステップS 5に進み、コントローラ1 2は、P T共振は起きないと判定する。したがって、前後振動は発生しないと判定される。この場合、処理はステップS 10に進み、コントローラ1 2は、位相進み補償をオフにする。ステップS 10の後には、本フローチャートの処理は終了する。
- [0048] ステップS 1で肯定判定の場合、処理はステップS 2に進み、コントローラ1 2は、L Uクラッチ2 aが締結されているか否かを判定する。これにより、L Uクラッチ2 aの締結状態に応じて、位相進み補償のオンオフが決定されることになる。
- [0049] ステップS 2で否定判定であれば、L Uクラッチ2 aが締結されていないので、前後振動は発生しないと判断される。この場合、処理はステップS 5に進む。ステップS 2で肯定判定であれば、L Uクラッチ2 aの状態は、前後振動が発生する状態であると判断される。この場合、処理はステップS 3に進む。
- [0050] ステップS 3で、コントローラ1 2は、変速機4に対するドライバ操作の状態が所定状態であるか否かを判定する。所定状態は、変速比R a t i oが所定変速比R a t i o 1よりも大きくなる第1操作状態と、変速比R a t i oが定常状態になる第2操作状態とのうち少なくともいずれかを含む。
- [0051] 第1操作状態は例えば、O Dスイッチ4 9がO F Fの状態である。第2操作状態は、セレクトレバーによってマニュアルレンジが選択されている状態や、スポーツモード等のマニュアルモードが選択されている状態など、ドライバ操作によって変速比R a t i oが固定される状態である。
- [0052] ドライバ操作の状態が所定状態であるか否かを判定することで、変速比R a t i oが所定変速比R a t i o 1よりも継続的に大きくなることや、変速比R a t i oが継続的に定常状態になることを判定することができる。した

がって、変速比 R a t i o が、前後振動が発生する状態であることをより確実に判定することができる。

[0053] ステップ S 3 で否定判定であれば、ドライバ操作の状態が所定状態でないので、前後振動は発生しないと判断される。この場合、処理はステップ S 5 に進む。ステップ S 3 で肯定判定であれば、処理はステップ S 4 に進む。

[0054] ステップ S 4 で、コントローラ 1 2 は、P T 共振が起きると判定する。したがって、前後振動が発生すると判定される。ステップ S 4 の後には、処理はステップ S 6 に進む。

[0055] ステップ S 6 からステップ S 8 では、位相進み補償をオンにできる状態か否かの判定が行われる。換言すれば、位相進み補償の実行の可否が判定される。

[0056] ステップ S 6 で、コントローラ 1 2 は、フェールがあるか否かを判定する。フェールは例えば、変速機 4 の変速制御に用いられる油圧制御回路 1 1 やセンサ・スイッチ類のフェールを含む変速機 4 についてのフェールとすることができる。フェールは、変速機 4 についてのフェールを含む車両のフェールであってもよい。

[0057] ステップ S 6 で肯定判定であれば、処理はステップ S 8 に進み、コントローラ 1 2 は、位相進み補償をオンにしていけないと判定する。つまり、位相進み補償の実行禁止判定が下される。ステップ S 8 の後には、処理はステップ S 1 0 に進む。

[0058] ステップ 6 で否定判定であれば、処理はステップ S 7 に進み、コントローラ 1 2 は、位相進み補償をオンにしてよいと判定する。つまり、位相進み補償の実行許可判定が下される。この場合、処理はステップ S 9 に進み、コントローラ 1 2 は、位相進み補償をオンにする。ステップ S 9 の後には、本フローチャートの処理は終了する。

[0059] 図 4 に戻り、進み補償オンオフ決定部 1 3 3 は、位相進み補償のオンを決定した場合にはオン指令を出力し、位相進み補償のオフを決定した場合にはオフ指令を出力する。オンオフ指令は、進み補償オンオフ決定部 1 3 3 から

、進み量決定部134と、オンオフ指令フィルタ部139とに入力される。

[0060] 進み量決定部134は進み量 A_{pk} を決定する。進み量決定部134は、進み補償オンオフ決定部133の後流に設けられる。進み量決定部134は、信号経路における配置上、このように設けられる。進み量決定部134は、オンオフ指令に応じて、換言すれば、位相進み補償のオンオフの決定に応じて進み量 A_{pk} を決定する。進み量決定部134は、オフ指令が入力された場合に進み量 A_{pk} をゼロに決定する。進み量決定部134は、オン指令が入力された場合に進み量 A_{pk} を第1進み量 A_{pk1} 又は第2進み量 A_{pk2} に決定する。

[0061] 第1進み量 A_{pk1} は、後述する1次の位相進み補償を行う場合に対応させて設定され、第2進み量 A_{pk2} は、後述する2次の位相進み補償を行う場合に対応させて設定される。第2進み量 A_{pk2} は、第1進み量 A_{pk1} の $1/2$ とされる。第1進み量 A_{pk1} は例えば、 80deg であり一定値とすることができる。第1進み量 A_{pk1} は、実験等により予め設定することができる。進み量 A_{pk} は、進み量決定部134から進み量フィルタ部135と、ピーク値周波数決定部141とに入力される。

[0062] 進み量フィルタ部135は、進み量決定部134の後流に設けられ、進み量 A_{pk} のフィルタ処理を行う。進み量フィルタ部135は、信号経路における配置上、このように設けられる。進み量フィルタ部135は具体的には、ローパスフィルタ部とされ、例えば1次のローパスフィルタで構成される。

[0063] 進み量フィルタ部135は、進み量 A_{pk} のフィルタ処理を行うことで、進み補償のオンオフが切り替えられた際に、位相進み補償のオンオフの決定に応じた位相進み補償のゲイン G の変化のなましを行うゲインなまし部を構成する。ゲイン G の変化のなましを行うことで、位相進み補償のオンオフの切替に伴うゲイン G の変化量の抑制が図られる。

[0064] 第1位相進み補償器136と、第2位相進み補償器137と、スイッチ部138とには、進み量フィルタ部135から進み量 A_{pk} が入力される。第

1位相進み補償器136と第2位相進み補償器137とは、ピーク値周波数決定部141からピーク値周波数 F_{pk} も入力される。

[0065] 第1位相進み補償器136と第2位相進み補償器137とはともに、入力された進み量 A_{pk} 、さらには入力されたピーク値周波数 F_{pk} に基づき、フィードバックプライマリ指示圧 P_{pri_FB} の1次の位相進み補償を行う。フィードバックプライマリ指示圧 P_{pri_FB} の位相進み補償を行うことで、変速機4のフィードバック変速制御の位相進み補償が行われる。第1位相進み補償器136と第2位相進み補償器137とは具体的には、1次のローパスフィルタで構成され、入力された進み量 A_{pk} 、さらには入力されたピーク値周波数 F_{pk} に応じたフィルタ処理を行うことで、フィードバックプライマリ指示圧 P_{pri_FB} の1次の位相進み補償を行う。

[0066] 第2位相進み補償器137は、第1位相進み補償器136と直列に設けられる。第2位相進み補償器137は、信号経路における配置上、このように設けられる。第2位相進み補償器137には、第1位相進み補償器136によって1次の位相進み補償が行われたフィードバックプライマリ指示圧 P_{pri_FB} が入力される。

[0067] したがって、第2位相進み補償器137は、フィードバックプライマリ指示圧 P_{pri_FB} の1次の位相進み補償を行う場合に、1次の位相進み補償をさらに重ねて行う。これにより、フィードバックプライマリ指示圧 P_{pri_FB} の2次の位相進み補償が行われる。第2位相進み補償器137は、第1位相進み補償器136とともに進み補償部を構成する。

[0068] スイッチ部138は、入力された進み量 A_{pk} に応じて、第1位相進み補償器136と第2位相進み補償器137とで位相進み補償を行う場合、つまり2次の位相進み補償を行う場合と、第1位相進み補償器136のみで位相進み補償を行う場合、つまり1次の位相進み補償を行う場合とを切り替える。

[0069] 2次の位相進み補償を行うことで、1次の位相進み補償を行う場合と比較してゲイン G の増大を抑制し変速制御の不安定化を抑制できるためである。

また、フィードバックプライマリ指示圧 P_{pri_FB} に応じた 1 次の位相進み補償の進み量 A が所定値 A_1 よりも小さい場合には、ゲイン抑制効果が望めない一方、1 次の位相進み補償を行うことで、周波数ずれによってゲイン G が低下し制振効果が減少し易くなる事態を避けることができるためである。所定値 A_1 は、位相進み補償の 2 次化によるゲイン抑制効果が得られる範囲内で、好ましくは最小値に設定することができる。

[0070] このように位相進み補償を行うにあたり、進み量決定部 134 とスイッチ部 138 とは具体的には次のように構成される。

[0071] すなわち、進み量決定部 134 は、入力されたフィードバックプライマリ指示圧 P_{pri_FB} に基づきフィードバックプライマリ指示圧 P_{pri_FB} の 1 次の位相進み補償の進み量 A を算出する。進み量決定部 134 は、進み量 A が所定値 A_1 よりも小さい場合に 1 次の位相進み補償を行うと判断し、進み量 $A_p k$ を第 1 進み量 $A_p k_1$ に決定する。また、進み量決定部 134 は、進み量 A が所定値 A_1 以上の場合に 2 次の位相進み補償を行うと判断し、進み量 $A_p k$ を第 2 進み量 $A_p k_2$ に決定する。進み量 A は、マップデータ等で予め設定することができる。

[0072] スイッチ部 138 は、第 1 進み量 $A_p k_1$ が入力された場合に、第 1 位相進み補償器 136 のみで位相進み補償を行うように切り替えを行う。また、スイッチ部 138 は、第 2 進み量 $A_p k_2$ が入力された場合に、第 1 位相進み補償器 136 と第 2 位相進み補償器 137 とで位相進み補償を行うように切り替えを行う。

[0073] このように構成することで、第 1 位相進み補償器 136 及び第 2 位相進み補償器 137 は、進み量 A に応じて第 1 位相進み補償器 136 のみで位相進み補償を行うように構成される。また、第 1 位相進み補償器 136 及び第 2 位相進み補償器 137 は、進み量 A が所定値 A_1 よりも小さい場合に、第 1 位相進み補償器 136 のみで位相進み補償を行うように構成される。

[0074] スイッチ部 138 は、1 次の位相進み補償を行う場合に、第 2 位相進み補償器 137 のみで位相進み補償を行うように構成されてもよい。進み量決定

部134は、進み量 A_{pk} の代わりに進み量 A をスイッチ部138に入力してもよく、スイッチ部138は、このようにして入力された進み量 A に基づき切り替えを行ってもよい。これにより、第1進み量 A_{pk1} や第2進み量 A_{pk2} になましが施されていても、1次、2次の位相進み補償を適切に行える。

[0075] スイッチ部138は、進み補償オンオフ決定部133とともに、プリー状態値 M に応じて、第1位相進み補償器136及び第2位相進み補償器137の少なくともいずれかによって進み補償が行われたフィードバックプライマリ指示圧 P_{pri_FB} をフィードバックプライマリ指示圧 P_{pri_FB} として設定する設定部を構成する。第1位相進み補償器136及び第2位相進み補償器137の少なくともいずれかは、フィードバックプライマリ指示圧 P_{pri_FB} の進み補償を行う進み補償部を構成する。進み補償が行われたフィードバックプライマリ指示圧 P_{pri_FB} は、補償後のフィードバックプライマリ指示圧 P_{pri_FB} を構成する。

[0076] アクチュエータ111には、スイッチ部138から選択されたフィードバックプライマリ指示圧 P_{pri_FB} と目標変速比 R_{ratio_D} に基づいて設定された図示しないプライマリ指示圧 P_{pri_FF} （バランス推力や変速比を決定する目標プライマリ指示圧）が入力される。アクチュエータ111は例えば、油圧制御回路11に設けられたプライマリ圧 P_{pri} を制御するプライマリ圧制御弁であり、プライマリ圧 P_{pri} の実圧 P_{pri_A} が目標変速比 R_{ratio_D} に応じた指示圧 P_{pri_D} になるようにプライマリ圧 P_{pri} を制御する。これにより、実変速比 R_{ratio_A} が目標変速比 R_{ratio_D} になるように変速比 R_{ratio} が制御される。

[0077] センサ部40は、バリエータ20の実変速比 R_{ratio_A} を検出する。センサ部40は具体的には、回転速度センサ42及び回転速度センサ43で構成されている。センサ部40が検出した変速比の実値（センサ値）である実変速比 R_{ratio_A} は、センサ値フィルタ部140に入力される。センサ値フィルタ部140には、オンオフ指令フィルタ部139を介してオンオ

フ指令も入力される。オンオフ指令フィルタ部139は、センサ値フィルタ部140と進み補償オンオフ決定部133との間に設けられ、オンオフ指令のフィルタ処理を行う。オンオフ指令フィルタ部139は、信号経路における配置上、このように設けられる。

[0078] オンオフ指令フィルタ部139は、オンオフ指令のフィルタ処理を行うことで、進み補償の実行・停止が切り替えられた際に、進み補償オンオフ決定部133からのオンオフ指令のオン指令及びオフ指令間の変化のなましを行う指令なまし部を構成する。なましが施されたオンオフ指令は、オフ指令をゼロとし、オン指令を1とした場合に、ゼロ及び1間の指令度合いを有するオンオフ指令とされる。オンオフ指令フィルタ部139は具体的には、ローパスフィルタ部とされ、例えば1次のローパスフィルタで構成される。

[0079] センサ値フィルタ部140は、実変速比Ratio_Aのフィルタ処理を行う。センサ値フィルタ部140では、オンオフ指令に応じてフィルタ処理の様相が変更される。具体的にはセンサ値フィルタ部140では、オンオフ指令に応じてフィルタ処理の次数又は実行・停止が切り替えられる。センサ値フィルタ部140は、オフ指令が入力された場合に1次のローパスフィルタとされ、オン指令が入力された場合に高次のローパスフィルタとされるか、或いはフィルタ処理を停止する。

[0080] このようにセンサ値フィルタ部140を構成することで、1次のローパスフィルタを用いると除去したい周波数以下の領域で僅かな遅れが発生することに対し、オン指令が入力された場合には、遅れが改善される。結果、フィードバックプライマリ指示圧Ppri_FBの位相を更に進めることができる。

[0081] なましが施されたオンオフ指令が入力された場合、センサ値フィルタ部140は、オンオフ指令の指令度合いに応じて、オン指令時及びオフ指令時に設定されるフィルタ処理様相の重み付けを行うことで、フィルタ処理を変更する。例えば、オンオフ指令に応じてフィルタ処理の実行・停止が切り替えられる場合において、オンオフ指令がオフ指令からオン指令に変化する場合

には、次のようにフィルタ処理が変更される。

[0082] すなわち、フィルタ処理は、オンオフ指令の指令度合いに応じて、1次のローパスフィルタによるフィルタ処理の重み付けを100%とし、フィルタ処理停止、つまりフィルタ処理なしの重み付けを0%とするフィルタ処理から、1次のローパスフィルタによるフィルタ処理の重み付けを0%とし、フィルタ処理停止、つまりフィルタ処理なしの重み付けを100%とするフィルタ処理に次第に変更される。

[0083] センサ値フィルタ部140は、実値フィルタ部に相当し、具体的にはローパスフィルタ部とされる。センサ値フィルタ部140は例えば、フィルタ処理の実行・停止又は次数を切り替え可能に設けられた1又は複数の1次のローパスフィルタを有した構成とすることができる。センサ値フィルタ部140からは、実変速比 $Rat i o_A$ がFB補償器132に入力される。

[0084] ピーク値周波数決定部141は、位相進み補償のピーク値周波数 F_{pk} を決定する。ピーク値周波数決定部141は、変速比 $Rat i o$ に応じて、ピーク値周波数 F_{pk} を決定する。具体的には、第1進み量 A_{pk1} が入力された場合、つまり1次の位相進み補償を行う場合、ピーク値周波数 F_{pk} は、変速比 $Rat i o$ に基づいて決まるPT共振周波数 F_{pt} に設定される。

[0085] 第2進み量 A_{pk2} が入力された場合、つまり2次の位相進み補償を行う場合、ピーク値周波数 F_{pk} は、PT共振周波数 F_{pt} よりも低く設定される。これにより、2次の位相進み補償を行う場合に、1次の位相進み補償を行う場合よりも、ピーク値周波数 F_{pk} 及び実際のPT共振周波数 F_{pt} 間の周波数ずれのずれ方向によって、偏った態様で進み量 A が大きく減少することが改善される。

[0086] 次に、コントローラ12の主な作用効果について説明する。

[0087] コントローラ12は、実変速比 $Rat i o_A$ が目標変速比 $Rat i o_D$ になるように変速機4のフィードバック変速制御を行う無段変速機の制御装置を構成する。コントローラ12は、フィードバックプライマリ指示圧 P_{pri_FB} の位相進み補償を行う第1位相進み補償器136及び第2位相

進み補償器 137 と、位相進み補償のオンオフを決定する進み補償オンオフ決定部 133 と、位相進み補償のオンオフが切り替えられた際に、位相進み補償のオンオフの決定に応じたゲイン G の変化のなましを行うゲインなまし部としての進み量フィルタ部 135 と、を有する。

[0088] このような構成のコントローラ 12 によれば、ゲイン G の変化のなましを行うことで、位相進み補償のオンオフの切替に伴うゲイン G の変化量の抑制を図ることができる。このため、位相進み補償のオンオフ指令のハンチングに応じた周期的なノイズが発生しても、このようなノイズの入力に起因して、ゲイン G が増大し変速機 4 の変速制御が不安定になることを防止したり抑制したりすることができる。したがって、位相進み補償のオンオフを切り替えるようにした場合でも、このことに起因して変速機 4 を搭載する車両の挙動が影響を受けることを改善することができる。

[0089] コントローラ 12 は、位相進み補償のオンオフの決定に応じて、進み量 A_{pk} を決定する進み量決定部 134 をさらに備える。進み量 A_{pk} のフィルタ処理を行う進み量フィルタ部 135 は、ゲインなまし部を構成する。このような構成のコントローラ 12 によれば、ゲイン G の変化のなましを適切に行うことができる。

[0090] コントローラ 12 は、実変速比 R_{ratio_A} のフィルタ処理を行うとともに、位相進み補償のオンオフの決定に応じてフィルタ処理の態様が変更されるセンサ値フィルタ部 140 と、センサ値フィルタ部 140 と進み補償オンオフ決定部 133 との間に設けられ、位相進み補償のオンオフが切り替えられた際に、進み補償オンオフ決定部 133 からのオンオフ指令のオン指令及びオフ指令間の変化のなましを行うオンオフ指令フィルタ部 139 と、をさらに備える。

[0091] このような構成のコントローラ 12 によれば、位相進み補償のオンオフの決定に応じて実変速比 R_{ratio_A} のフィルタ処理態様を変更する場合でも、実変速比 R_{ratio_A} がオンオフ指令のハンチングの影響を受ける結果、変速機 4 の変速制御が不安定になることをさらに防止したり抑制したり

することができる。

[0092] 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な構成に限定する趣旨ではない。

[0093] 上述した実施形態では、進み量フィルタ部135が、ゲインなまし部を構成する場合について説明した。しかしながら、ゲインなまし部は例えば、ピーク値周波数決定部141と第1位相進み補償器136及び第2位相進み補償器137との間に設けられ、ピーク値周波数 F_{pk} のフィルタ処理を行うピーク値周波数フィルタ部で構成されてもよい。ピーク値周波数フィルタ部は例えば、1次のローパスフィルタで構成することができる。ゲインなまし部は、このようなピーク値周波数フィルタ部と進み量フィルタ部135とを有した構成とされてもよい。

[0094] 上述した実施形態では、第1位相進み補償器136及び第2位相進み補償器137が進み補償部を構成する場合について説明した。しかしながら例えば、第1位相進み補償器136又は第2位相進み補償器137など、単一の位相進み補償器で1次の位相進み補償器を構成してもよい。

[0095] また、上述した実施形態では、目標変速比 R_{ratio_D} と実変速比 R_{ratio_A} とに基づいてフィードバック制御を行う、所謂、サーボ系のフィードバック制御を行うFB補償器132を用いる場合について説明した。しかしながら、サーボ系のフィードバック制御に限らず、例えば、入力トルクの変動に応じてフィードバック制御を行うFB補償器を用いる構成としてもよい。

[0096] 上述した実施形態では、コントローラ12が無段変速機の制御装置として構成される場合について説明した。しかしながら、無段変速機の制御装置は例えば、複数のコントローラで実現されてもよい。

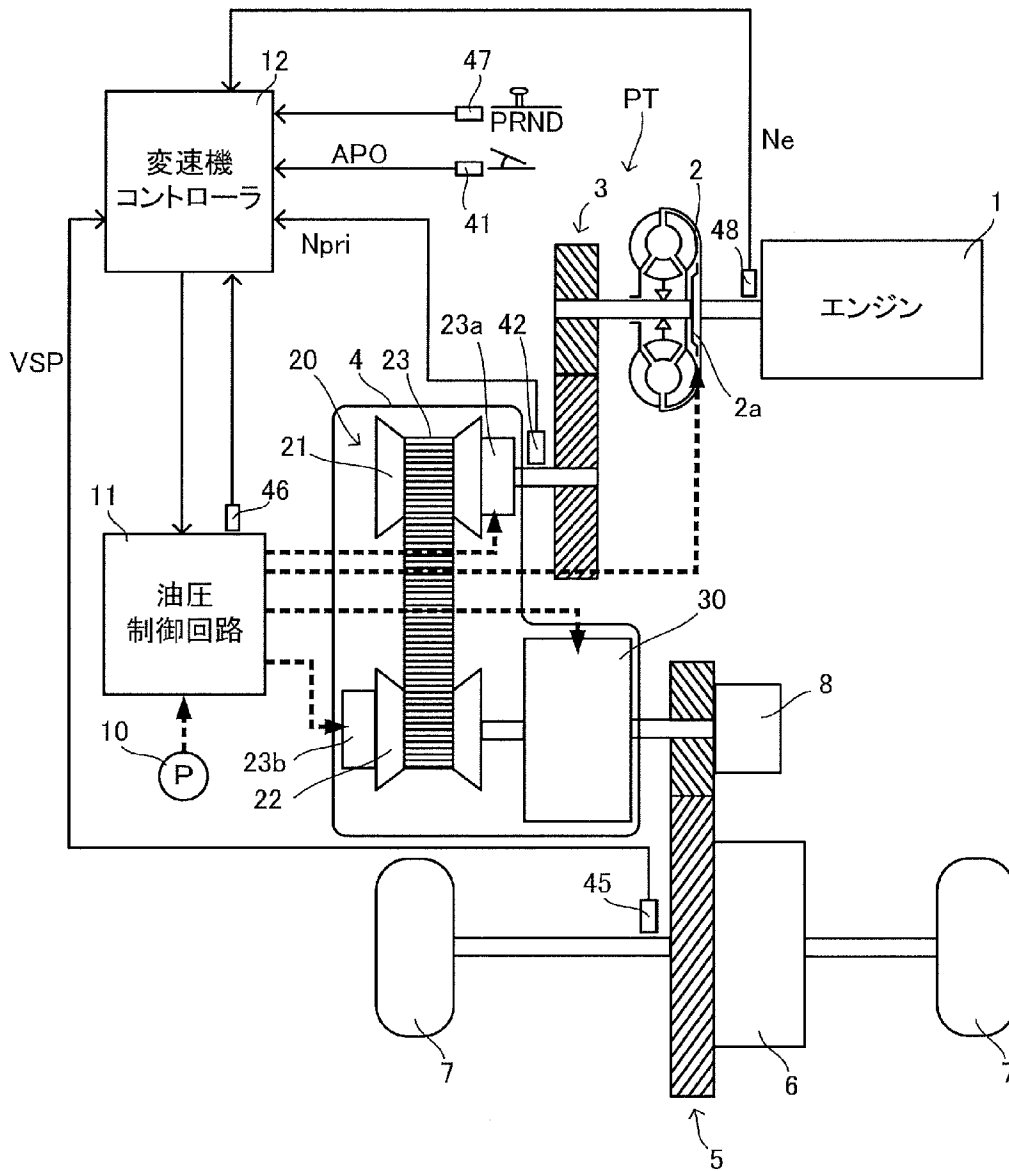
[0097] 本願は2016年3月17日に日本国特許庁に出願された特願2016-53308に基づく優先権を主張し、この出願のすべての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

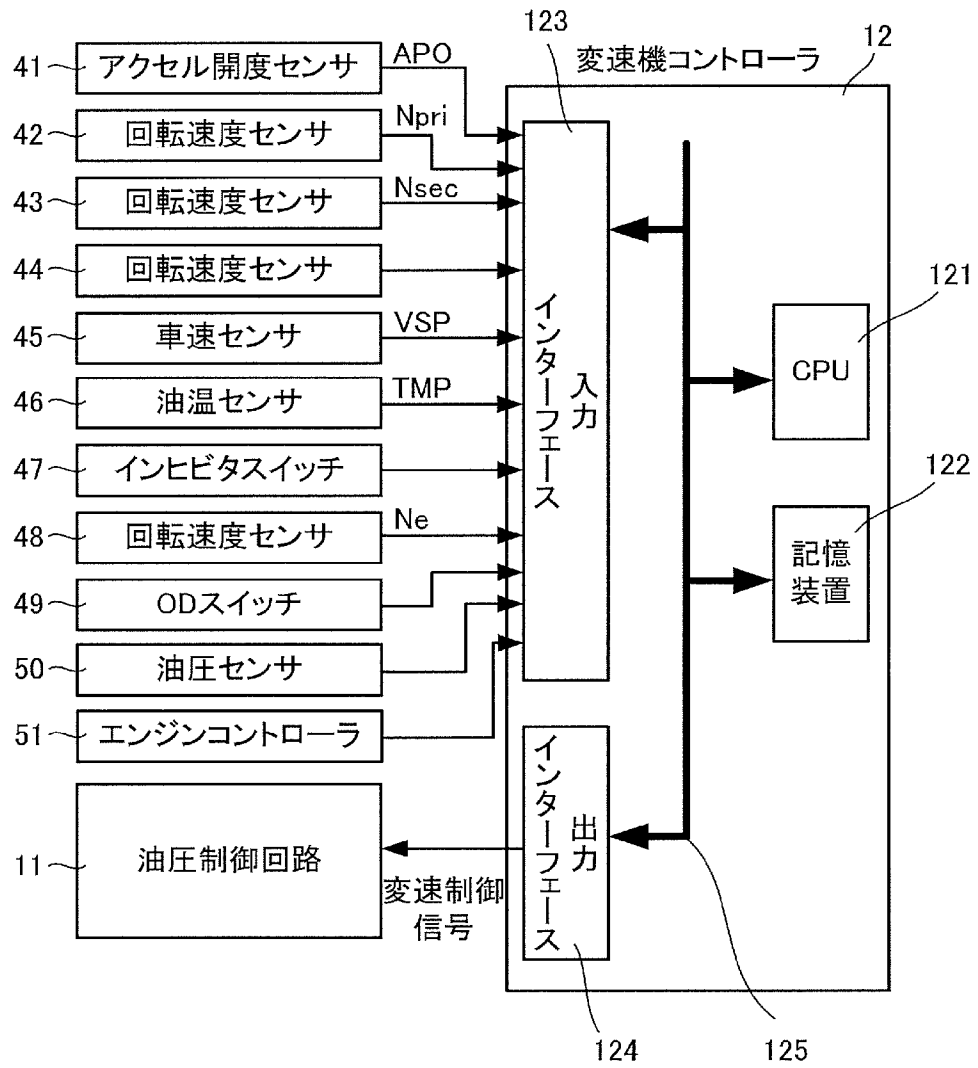
- [請求項1] 無段変速機の状態を現す実値に基づいてフィードバック制御を行う無段変速機の制御装置であって、
- 前記フィードバック制御の進み補償を行う進み補償部と、
 - 前記進み補償の実行・停止を決定する実行停止決定部と、
 - 前記進み補償の実行・停止が切り替えられた際に、前記進み補償の実行・停止の決定に応じた前記進み補償のゲイン変化のなましを行うゲインなまし部と、
- を有する無段変速機の制御装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の無段変速機の制御装置であって、
- 前記進み補償の実行・停止の決定に応じて、前記進み補償の進み量を決定する進み量決定部をさらに備え、
 - 前記ゲインなまし部は、前記進み量のフィルタ処理を行う進み量フィルタ部である、
- 無段変速機の制御装置。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の無段変速機の制御装置であって、
- 前記実値のフィルタ処理を行うとともに、前記進み補償の実行・停止に応じて前記フィルタ処理の態様が変更される実値フィルタ部と、
 - 前記実値フィルタ部と前記実行停止決定部との間に設けられ、前記進み補償の実行・停止が切り替えられた際に、前記実行停止決定部からの実行・停止指令の実行指令及び停止指令間の変化のなましを行う指令なまし部と、
- をさらに備える無段変速機の制御装置。
- [請求項4] 無段変速機の状態を現す実値に基づいてフィードバック制御を行う無段変速機の制御方法であって、
- 前記フィードバック制御の進み補償を行うことと、
 - 前記進み補償の実行・停止を決定することと、
 - 前記進み補償の実行・停止が切り替えられた際に、前記進み補償の

実行・停止の決定に応じた前記進み補償のゲイン変化のなましを行う
ことと、
を含む無段変速機の制御方法。

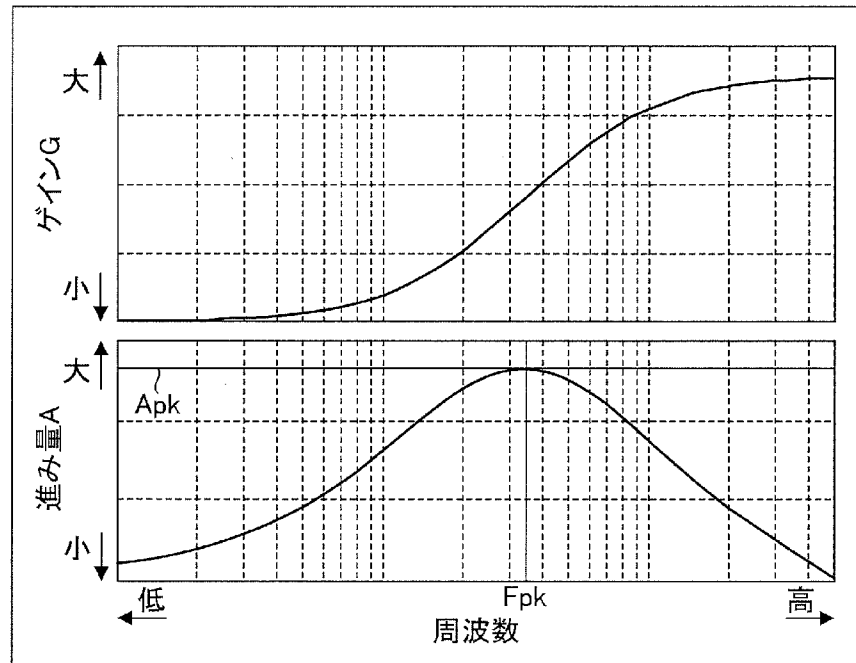
[図1]



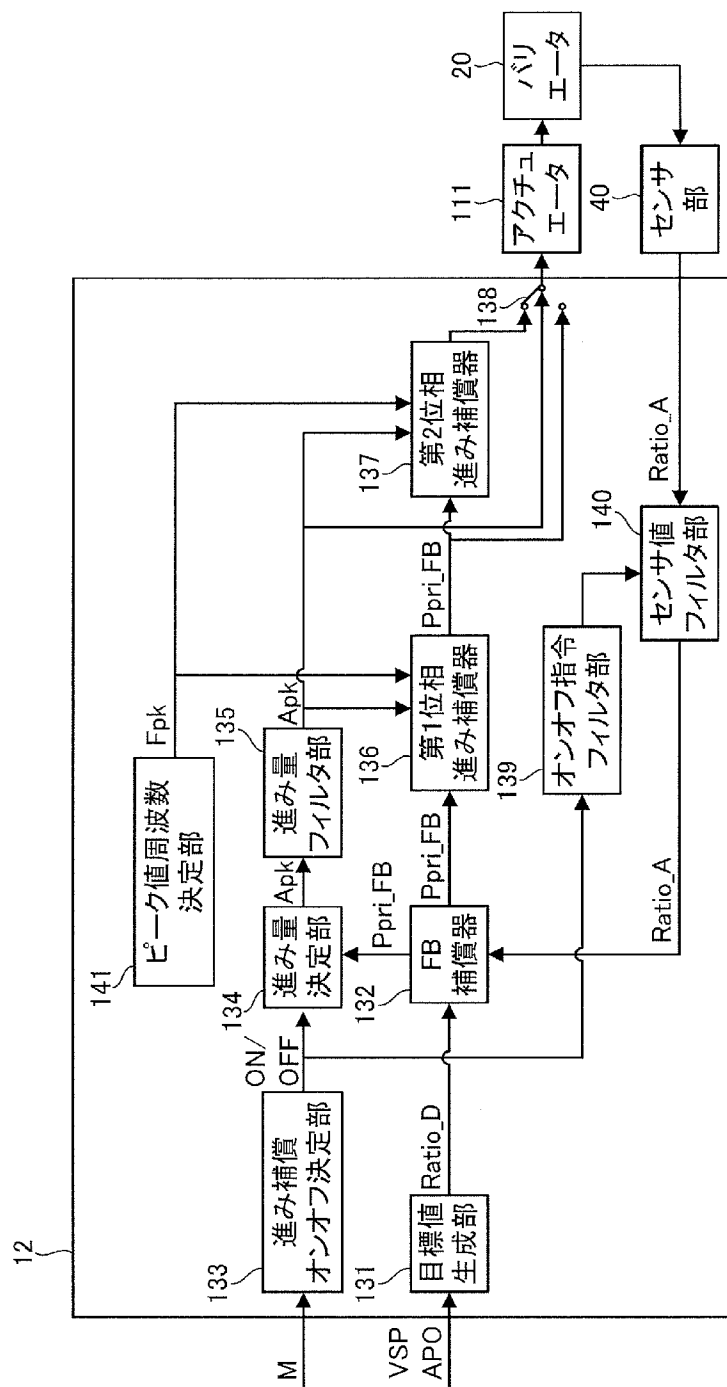
[図2]



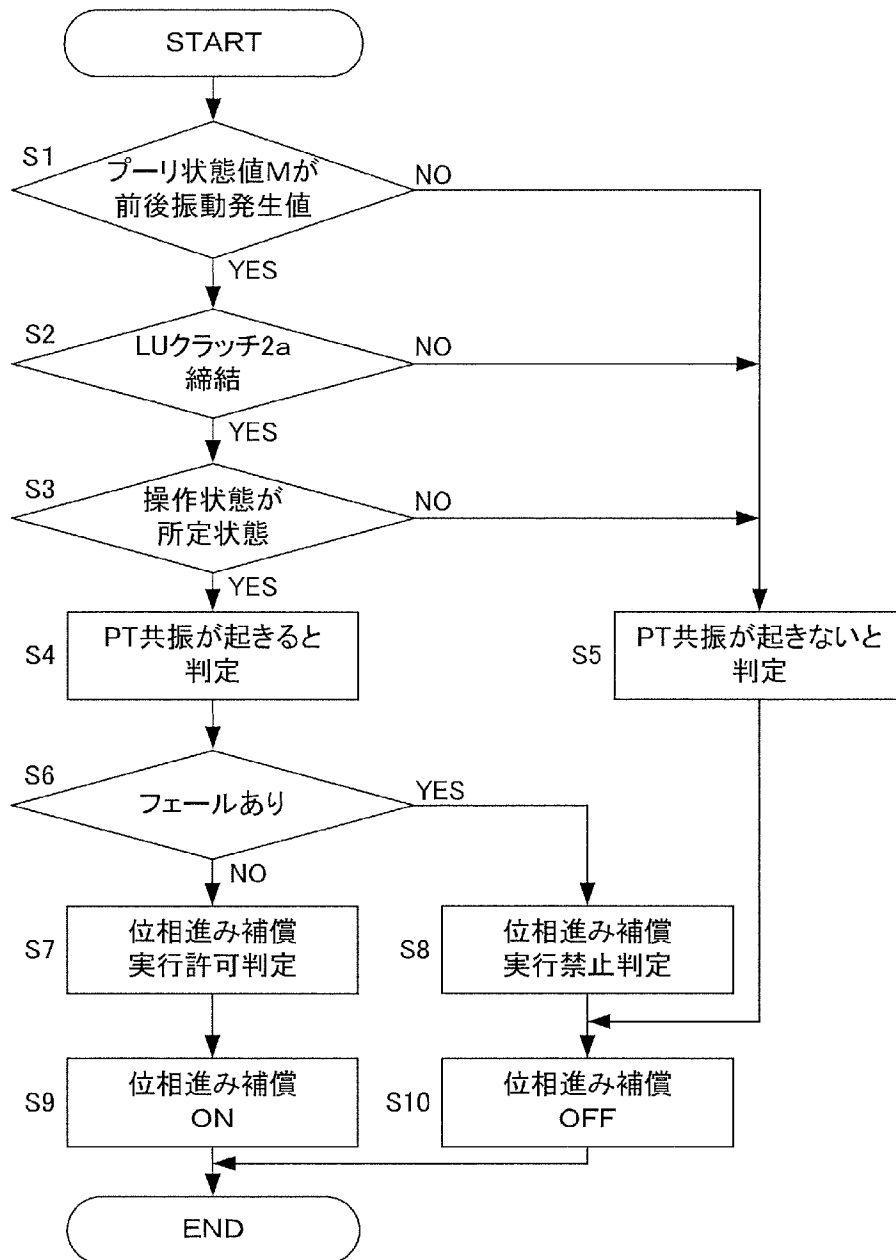
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/006817

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16H61/02(2006.01)i, F16H59/70(2006.01)i, F16H61/66(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 F16H59/00-61/12, F16H61/16-61/24, F16H61/66-61/70, F16H63/40-63/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2000-018378 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 18 January 2000 (18.01.2000), paragraphs [0011], [0016], [0023] to [0030], [0050] to [0051]; fig. 2 (Family: none)	1-2, 4 3
Y	JP 2000-193080 A (Aisin AW Co., Ltd.), 14 July 2000 (14.07.2000), paragraph [0036]; fig. 1 (Family: none)	3
Y	JP 11-194801 A (Denso Corp.), 21 July 1999 (21.07.1999), paragraph [0082] & US 5993338 A column 12, lines 39 to 47 & DE 19808454 A1	3

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 16 May 2017 (16.05.17)	Date of mailing of the international search report 30 May 2017 (30.05.17)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/006817

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-002322 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 07 January 2000 (07.01.2000), paragraph [0089] (Family: none)	3
A	JP 2002-081538 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 22 March 2002 (22.03.2002), paragraphs [0039] to [0044]; fig. 3 (Family: none)	1-4
A	JP 2002-106700 A (JATCO Transtechnology Ltd.), 10 April 2002 (10.04.2002), (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. F16H61/02(2006.01)i, F16H59/70(2006.01)i, F16H61/66(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. F16H59/00-61/12, F16H61/16-61/24, F16H61/66-61/70, F16H63/40-63/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2000-018378 A（日産自動車株式会社）2000.01.18, 段落 [0011]、 [0016]、[0023] - [0030]、[0050] - [0051]、[図2]（ファミリー なし）	1-2, 4 3
Y	JP 2000-193080 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）2000.07.14, 段落 [0036]、[図1]（ファミリーなし）	3
Y	JP 11-194801 A（株式会社デンソー）1999.07.21, 段落 [0082] & US 5993338 A, 第12欄第39-47行 & DE 19808454 A1	3

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 16.05.2017	国際調査報告の発送日 30.05.2017
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 尾形 元 電話番号 03-3581-1101 内線 3328
	3 J 4 6 5 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2000-002322 A (日産自動車株式会社) 2000.01.07, 段落 [0089] (ファミリーなし)	3
A	JP 2002-081538 A (日産自動車株式会社) 2002.03.22, 段落 [0039] - [0044]、[図3] (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2002-106700 A (ジヤトコ・トランステクノロジー株式会社) 2002.04.10, (ファミリーなし)	1-4