

(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2009-222155
(P2009-222155A)

(43) 公開日 平成21年10月1日(2009.10.1)

(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 59/08 (2006.01)	F 1 6 H 59:08	
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 101:02	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2008-68117 (P2008-68117)
(22) 出願日 平成20年3月17日 (2008. 3. 17)

(71) 出願人 000231350
 ジャトコ株式会社
 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 篠原 史
 静岡県富士市今泉700番地の1 ジャトコ株式会社内
 (72) 発明者 ナム ジュヒョン
 静岡県富士市今泉700番地の1 ジャトコ株式会社内

最終頁に続く

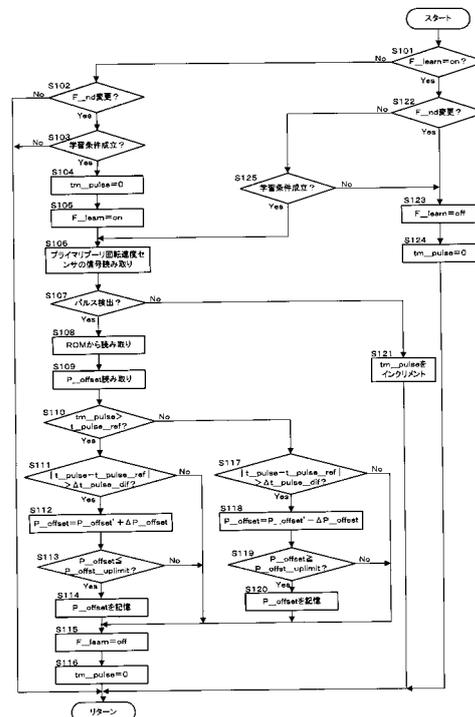
(54) 【発明の名称】 無段変速機の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 発進性のよい無段変速機の制御装置を提供する。

【解決手段】 シフトレバー 2 3 が Nレンジから Dレンジへ変更され、所定の学習条件が成立した場合に、プライマリプリー回転速度センサ 2 3 によってパルス信号が検出されるまでの学習タイム tm_pulse を算出し、学習タイム tm_pulse と基準補正量 P_offset との間における偏差が所定のしきい値 t_pulse_dif よりも大きい場合には、学習補正量 P_offset を更新する。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

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、溝幅に応じてプーリとの接触半径が変化するベルトを備えた無段変速機を制御する無段変速機の制御装置において、

シフトレバー操作位置に応じた信号を出力するインヒビタスイッチと、

前記インヒビタスイッチの出力信号及び車両の運転状態に基づいて、前記プライマリプーリとエンジンとの間に介装される前進クラッチまたは後退クラッチに供給する油圧を制御する油圧制御手段と、

前記プライマリプーリの回転速度を検出するプライマリプーリ回転速度検出手段と、

前記インヒビタスイッチの出力信号に基づいて、前記シフトレバー操作位置が、非走行位置から走行位置に切り替えられたことを判定した場合に、前記判定がされてから、前記プライマリプーリ回転速度検出手段によってパルス信号が出力されるまでの経過時間を算出する時間算出手段と、

前記インヒビタスイッチの出力信号に基づいて、前記シフトレバー操作位置が、前記非走行位置から前記走行位置に切り替えられたことを判定した場合に、前記経過時間に基づいて、油圧補正量を学習する油圧補正量学習手段と、

前記シフトレバー操作位置が、前記非走行位置から前記走行位置に切り替えられた場合に、オープン制御によって、前記前進クラッチまたは前記後退クラッチの一方に供給する油圧を、前記油圧補正量で補正する油圧補正手段と、を備え、

前記油圧制御手段は、前記シフトレバー操作位置が、前記非走行位置から前記走行位置に切り替えられた場合に、前記補正制御手段によって補正された油圧を前記前進クラッチまたは後進ブレーキに供給することを特徴とする無段変速機の制御装置。

【請求項 2】

前記油圧補正量学習手段は、前記経過時間が、基準時間よりも長い場合には、前記油圧補正量を所定量増加させて学習し、前記経過時間が、前記基準時間よりも短い場合には、前記油圧補正量を所定量減少させて学習することを特徴とする請求項 1 に記載の無段変速機の制御装置。

【請求項 3】

前記油圧補正量学習手段は、前記経過時間と基準時間との偏差に基づいて、前記油圧補正量を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の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、無断変速機において、発進時に運転者がシフトレバーをNレンジからDレンジ（またはRレンジ）に切り替えると、その動きを物理的な連動機構によりマニュアルバルブに伝達し、このマニュアルバルブをクラッチ元圧と前進クラッチのピストン油室とを連通する位置（またはクラッチ元圧と後退クラッチ（ブレーキ）のピストン油室とを連通する位置）に変位させることにより、前進クラッチ（または後退クラッチ）を締結してエンジントルクを無断変速機に伝達している。

【0003】

シフトレバーがNレンジからDレンジ（またはRレンジ）に切り替えられると、大きく分けて3つのフェーズを経て、前進クラッチ（または後退クラッチ）締結が完了する。3つのフェーズは、プリチャージフェーズと、締結進行フェーズと、最終締結フェーズである。プリチャージフェーズは、高い油圧指令値により油圧回路の充填及びクラッチの無効ストローク部分の解消を行う。締結進行フェーズは、プリチャージフェーズの後に油圧指令値を一旦所定値に低下させて、そこから所定増加率で、油圧指令値を上昇させる。最終締結フェーズは、締結進行フェーズの後に、油圧指令値を短時間でクラッチ締結時の最大

10

20

30

40

50

値まで上昇させる。

【0004】

これらのフェーズについて、クラッチ油圧を油圧指令値によるオープン制御とする場合、クラッチの経時変化や、製品のバラツキ、作動油温などにより、出荷時にA T C UのR O Mに標準で記憶設定されている油圧指令値の基準値（ノミナル値）のままでは、締結遅れを生じたり、逆に締結が早すぎて締結ショックを生じてしまうと、いった問題が生じる。

【0005】

このような問題を解決するものとして、特許文献1に記載されたものがある。これによると、NレンジからDレンジ（Rレンジ）に切り替えられた後、クラッチの入力側回転速度（タービン回転速度）が所定回転速度（停車時、0 r p m）となるまでの時間を計測する。そして、締結までの時間が基準時間よりも長い場合には、ノミナル値に対して、油圧指令値を所定量増加するように、学習補正する。一方、締結までの時間が基準時間よりも短い場合には、ノミナル値に対して油圧指令値を所定量減少させるように学習補正する。

10

【特許文献1】特開平06-265004号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、上記の発明では、クラッチの入力側回転速度を検出するセンサが必要となる。そのため、このセンサを有していない場合には、学習補正を実現することができない、といった問題点がある。

20

【0007】

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、クラッチの入力側回転速度を検出するセンサを設けていない場合でも、学習補正を可能とし、クラッチの締結の遅れ、または、急激なクラッチの締結によって生じる締結ショックの発生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】

【0008】

本発明は、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、溝幅に応じてプーリとの接触半径が変化するベルトを備えた無段変速機を制御する無段変速機の制御装置において、シフトレバー操作位置に応じた信号を出力するインヒビタスイッチと、インヒビタスイッチの出力信号及び車両の運転状態に基づいて、プライマリプーリとエンジンとの間に介装される前進クラッチまたは後退クラッチに供給する油圧を制御する油圧制御手段と、プライマリプーリの回転速度を検出するプライマリプーリ回転速度検出手段と、インヒビタスイッチの出力信号に基づいて、シフトレバー操作位置が、非走行位置から走行位置に切り替えられたことを判定した場合に、判定がされてから、プライマリプーリ回転速度検出手段によってパルス信号が出力されるまでの経過時間を算出する時間算出手段と、インヒビタスイッチの出力信号に基づいて、シフトレバー操作位置が、非走行位置から走行位置に切り替えられたことを判定した場合に、経過時間に基づいて、油圧補正量を学習する油圧補正量学習手段と、シフトレバー操作位置が、非走行位置から走行位置に切り替えられた場合に、オープン制御によって、前進クラッチまたは後退クラッチの一方に供給する油圧を、油圧補正量で補正する油圧補正手段と、を備える。そして、油圧制御手段は、シフトレバー操作位置が、非走行位置から走行位置に切り替えられた場合に、補正制御手段によって補正された油圧を前記前進クラッチまたは後進ブレーキに供給することを特徴とする。

30

40

【発明の効果】

【0009】

本発明によると、クラッチの入力側回転速度を検出するセンサを有していない場合でも、油圧補正量を学習することができ、前進クラッチ、または後退クラッチの締結を行う際に、クラッチの締結遅れ、または急激な締結による締結ショックを抑制することができる

50

。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本発明の第1実施形態のパワートレインについて、図1の概略構成図を用いて説明する

。

【0011】

図1において、パワートレインは、エンジン1に連結された前後進切り換え機構4と、前後進切り換え機構4の出力軸に連結された無段変速機5を主体に構成され、無段変速機5は、一对の変速プーリとして入力軸側のプライマリプーリ10と、出力軸13に連結されたセカンダリプーリ11とを備え、これら一对の変速プーリ10、11はVベルト（ベルト）12によって連結されている。なお、出力軸13はアイドラギアやディファレンシャルギアを介して駆動輪14に連結される。また、前後進切り換え機構4の入力側と、エンジン1との間には、トルクコンバータなどの発進要素（図示せず）が介装される。

10

【0012】

前後進切り換え機構4は、エンジン1側とプライマリプーリ10との動力伝達経路を切り換える遊星歯車40、前進クラッチ41及び後退クラッチ42から構成され、車両の前進時には前進クラッチ41を締結し、車両の後退時には後退クラッチ42を締結し、中立位置（ニュートラルやパーキング）では前進クラッチ41及び後退クラッチ42を共に解放する。

【0013】

これら前進クラッチ41、後退クラッチ42は、コントロールユニット20からの指令に応じて前進クラッチ41と後退クラッチ42に所定油圧の作動油を供給するクラッチ圧調整装置（油圧制御手段）30によって締結状態の制御が行われる。

20

【0014】

なお、クラッチ圧調整装置30は、油圧ポンプ15からの油圧を元圧として前進クラッチ41及び後退クラッチ42への供給油圧を調整する。また、油圧ポンプ15は、前後進切り換え機構4の入力側などに連結されてエンジン1に駆動される。

【0015】

コントロールユニット20は、車速センサ21からの車速信号、シフトレバー17に依拠するインヒビタスイッチ22からのレンジ信号、エンジン1（またはエンジン制御装置）からのエンジン回転速度信号、プライマリプーリ回転速度センサ（プライマリプーリ回転速度検出手段）23からのプライマリプーリ10の回転速度信号等の運転状態及び運転操作に基づいて、油圧指令値を決定してクラッチ圧調整装置（油圧制御手段）30へ指令する。なお、インヒビタスイッチ22は、前進（Dレンジ）、中立位置＝ニュートラル（Nレンジ）、後退（Rレンジ）のいずれか一つを選択する例を示す。

30

【0016】

クラッチ圧調整装置30は、この油圧指令値に応じて前進クラッチ41及び後退クラッチ42への供給油圧を調整して前進クラッチ41と後退クラッチ42の締結または解放を行う。

【0017】

これら前進クラッチ41及び後退クラッチ42の締結は排他的に行われ、前進時（レンジ信号＝Dレンジ）では、前進クラッチ圧を供給して前進クラッチ41を締結させる一方、後退クラッチ圧をドレンに接続して後退クラッチ42を解放する。後退時（レンジ信号＝Rレンジ）では、前進クラッチ圧をドレンに接続して前進クラッチ41を解放させる一方、後退クラッチ圧を供給して後退クラッチ42を締結させる。また、中立位置（レンジ信号＝Nレンジ）では、前進クラッチ圧と後退クラッチ圧をドレンに接続し、前進クラッチ41及び後退クラッチ42を共に解放させる。

40

【0018】

なお、無段変速機5の変速比やVベルト12の接触摩擦力は、コントロールユニット20からの指令に依拠する油圧コントロールユニット（図示せず）によって制御される。

50

【 0 0 1 9 】

プライマリプーリ 1 0 の回転速度を検出するプライマリプーリ回転速度センサ 2 3 は、プライマリプーリ 1 0 に取り付けられた出力ギヤ（不図示）に対面する。出力ギヤの外周には等間隔で歯が形成されている。このため、プライマリプーリ回転速度センサ 2 3 で検出される出力波形は、一定車速では等ピッチのパルス状となる。つまり、プライマリプーリ回転速度センサ 2 3 は、プライマリプーリ 1 0 の回転と同期したパルス信号を出力するパルスセンサで構成される。

【 0 0 2 0 】

シフトレバー 1 7 の位置が N レンジであり、車両が停車している場合には、プライマリプーリ 1 0 には、エンジン 1 からの回転が伝達されていないので、プライマリプーリ 1 0 は回転していない。そのため、プライマリプーリ回転速度センサ 2 3 では、パルス信号が出力されない。しかし、シフトレバー 1 7 の位置が N レンジから、例えば D レンジへ変更されると、前進クラッチ 4 1 を締結するために、前進クラッチ圧が供給され、前進クラッチ 4 1 の出力側にエンジン 1 からトルクが次第に伝達される。そして、プライマリプーリ 1 0 にトルクが伝達され、プライマリプーリ 1 0 が回転する。これによって、プライマリプーリ回転速度センサ 2 3 では、コントロールユニット 2 0 にパルス信号が出力される。

【 0 0 2 1 】

次に、クラッチ圧調整装置 3 0 によって行うクラッチ油圧制御について図 2 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 2 2 】

ステップ S 1 では、インヒビタスイッチ 2 2 によって現在のレンジ信号を読み出す。

【 0 0 2 3 】

ステップ S 2 では、シフトレバー 1 7 が N レンジから D レンジへ切り替えられているかどうかを示すフラグ（以下、ND 切り替えフラグとする）F _ n d が o f f であるかどうか判定する。そして、ND 切り替えフラグ F _ n d が o f f である場合には、ステップ S 3 へ進み、ND 切り替えフラグ F _ n d が o n である場合には、ステップ S 7 へ進む。なお、本制御の最初の判定では、ND 切り替えフラグ F _ n d は o f f となっており、ステップ S 3 へ進む。

【 0 0 2 4 】

ステップ S 3 では、前回制御のレンジ信号を読み出し、ステップ S 1 によって読み出した現在のレンジ信号と比較する。そして、シフトレバー 1 7 が N レンジから D レンジへの切り替えが行われたかどうか判定する。そして、シフトレバー 1 7 が N レンジから D レンジへ切り替えられた場合には、ステップ S 4 へ進み、N レンジから D レンジへの切り替えられていない場合には、ステップ S 2 9 へ進む。

【 0 0 2 5 】

ステップ S 4 では、ND 切り替えフラグ F _ n d を o n とする。また、フェーズフラグ F _ p h a s e を、初期化フェーズを示すゼロにセットする。

【 0 0 2 6 】

ステップ S 5 では、コントロールユニット 2 0 の ROM からプリチャージ圧 P _ p c 、プリチャージ時間 T _ p c 、締結初期圧 P _ s t a r t 、第 1 ランプ増加率 P _ r 1 、第 1 ランプ時間 T _ r 1 、第 2 ランプ増加率 P _ r 2 、第 2 ランプ時間 T _ r 2 のノミナル値を読み込む。

【 0 0 2 7 】

ステップ S 6 では、コントロールユニット 2 0 から学習補正量 P _ o f f s e t を読み出す。学習補正量 P _ o f f s e t は、例えば E E P R O M などの不揮発性書き換え可能メモリの記憶領域に記憶されている。なお、補正量を学習していない場合には、学習補正量 P _ o f f s e t はゼロである。学習補正量 P _ o f f s e t の設定方法については後述する。

【 0 0 2 8 】

ステップ S 2 において、ND 切り替えフラグ F _ n d が o n であった場合には、ステッ

10

20

30

40

50

ブ S 7 において、現在のフェーズが初期化フェーズであるかどうか判定する。ここでは、フェーズフラグ F_phase が初期化フェーズを示すゼロであるかどうか判定する。そして、フェーズフラグ F_phase がゼロである場合には、ステップ S 8 へ進み、フェーズフラグ F_phase がゼロではない場合には、ステップ S 10 へ進む。

【0029】

ステップ S 8 では、ND 切り替えフラグ F_nd が on となっており、ノミナル値を読み出しているので、プリチャージフェーズへの移行を示すために、フェーズフラグ F_phase を 1 にセットする。

【0030】

ステップ S 9 では、プリチャージフェーズの経過時間を判定する第 1 タイマ $t m_1$ をゼロに初期化する。

【0031】

ステップ S 10 では、現在のフェーズがプリチャージフェーズであるかどうか判定する。ここでは、フェーズフラグ F_phase がプリチャージフェーズを示す 1 であるかどうか判定する。そして、フェーズフラグ F_phase が 1 である場合には、ステップ S 11 へ進み、フェーズフラグ F_phase が 1 ではない場合には、ステップ S 17 へ進む。

【0032】

ステップ S 11 では、第 1 タイマ $t m_1$ がステップ S 5 で読み出したプリチャージ時間 T_pc に達したかどうか判定する。そして、第 1 タイマ $t m_1$ がプリチャージ時間 T_pc に達していない場合は、ステップ S 12 へ進み、タイマ $t m_1$ がプリチャージ時間 T_pc に達した場合には、ステップ S 14 へ進む。

【0033】

ステップ S 12 では、クラッチ油圧指令値 P_target として、ステップ S 5 によって読み出したプリチャージ圧 P_pc を設定する。プリチャージ圧 P_pc は、クラッチ油圧指令値の最大圧であり、これによって、前進クラッチ 41 の無効ストロークを素早く減少させることができる。

【0034】

ステップ S 13 では、第 1 タイマ $t m_1$ をインクリメントする。

【0035】

ステップ S 11 において、第 1 タイマ $t m_1$ がプリチャージ時間 T_pc に達している場合には、プリチャージフェーズが終了している。そのため、ステップ S 14 において、フェーズフラグ F_phase を、締結進行フェーズを示す 2 にセットする。

【0036】

ステップ S 15 では、締結進行フェーズの経過時間を判定する第 2 タイマ $t m_2$ をゼロに初期化する。

【0037】

ステップ S 16 では、クラッチ油圧指令値 P_target をステップ S 5 で読み出した締結初期値 P_start とステップ S 6 によって読み出した学習補正量 P_offset との合計値にセットする（ステップ S 16 が油圧補正手段を構成する）。

【0038】

なお、ステップ S 6 によって読み出した学習補正量 P_offset の符号がマイナスの場合には、クラッチ油圧指令値 P_target は、締結初期値 P_start よりも小さい値にセットされる。

【0039】

学習補正量 P_offset は、詳しくは後述する方法によって記憶されており、この学習補正量 P_offset を締結初期値 P_start に加算（減算）することで、クラッチの経時劣化、製品間のバラツキ、作動油温などによって生じる、クラッチの締結の遅れ、締結ショックなどを抑制することができる。

【0040】

10

20

30

40

50

ステップ S 1 0 において、フェーズフラグ F_phase が 1 ではないと判定されると、ステップ S 1 7 において、現在のフェーズが締結進行フェーズであるかどうか判定する。ここでは、フェーズフラグ F_phase が締結進行フェーズを示す 2 であるかどうか判定する。そしてフェーズフラグ F_phase が 2 である場合には、ステップ S 1 8 へ進み、フェーズフラグ F_phase が 2 ではない場合には、ステップ S 2 4 へ進む。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 1 8 では、第 2 タイマ $t m_2$ がステップ S 5 で読み出した第 1 ランプ時間 $T_r 1$ に達したかどうか判定する。そして、第 2 タイマ $t m_2$ が第 1 ランプ時間 $T_r 1$ に達していない場合には、ステップ S 1 9 へ進み、第 2 タイマ $t m_2$ が第 1 ランプ時間 $T r_1$ に達している場合には、ステップ S 2 1 へ進む。

10

【 0 0 4 2 】

ステップ S 1 9 では、前回の制御におけるクラッチ油圧指令値 P_target' にステップ S 5 によって読み出した第 1 ランプ増加率 $P_r 1$ を加算して、クラッチ油圧指令値 P_target を算出する。

【 0 0 4 3 】

ここでは、現在のフェーズが締結進行フェーズであると判定されると、締結初期値 P_start 、または締結初期値 P_start に学習補正值 P_offset を加算（減算）した値のいずれかの値から、1 回の制御サイクル毎に第 1 ランプ増加率 $P_r 1$ の割合でクラッチ油圧指令値 P_target が増加する。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 2 0 では、第 2 タイマ $t m_2$ をインクリメントする。

20

【 0 0 4 5 】

ステップ S 1 8 によって、第 2 タイマ $t m_2$ が第 1 ランプ時間 $T r_1$ に達している場合には、締結進行フェーズが終了している。そのため、ステップ S 2 1 において、フェーズフラグ F_phase を、最終締結フェーズを示す 3 にセットする。

【 0 0 4 6 】

ステップ S 2 2 では、最終締結フェーズの経過時間を判定する第 3 タイマ $t m_3$ をゼロに初期化する。

【 0 0 4 7 】

ステップ S 2 3 では、前回の制御におけるクラッチ油圧指令値 P_target' に第 2 ランプ増加率 $P_r 2$ を加算して、クラッチ油圧指令値 P_target を算出する。

30

【 0 0 4 8 】

なお、この時点においては、前進クラッチ 4 1 が既にトルク伝達を開始しているので、前進クラッチ 4 1 の締結を素早く完了させるために、第 1 ランプ増加率 $P_r 1$ よりも大きい第 2 ランプ増加率 $P_r 2$ によって、クラッチ指令油圧 P_target を増加させる。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 1 7 において、フェーズフラグ F_phase が 2 ではないと判定されると、ステップ S 2 4 において、第 3 タイマ $t m_3$ がステップ S 5 によって読み出した第 2 ランプ時間 $T_r 2$ に達したかどうか判定する。そして、第 3 タイマ $t m_3$ が第 2 ランプ時間 $T_r 2$ に達していない場合には、ステップ S 2 5 に進み、第 3 タイマ $t m_3$ が第 2 ランプ時間 $T_r 2$ に達している場合には、ステップ S 2 7 に進む。

40

【 0 0 5 0 】

ステップ S 2 5 では、前回の制御におけるクラッチ油圧指令値 P_target' に第 2 ランプ増加率 $P_r 2$ を加算して、クラッチ油圧指令値 P_target を算出する。

【 0 0 5 1 】

ステップ S 2 6 では、第 3 タイマ $t m_3$ をインクリメントする。

【 0 0 5 2 】

50

ステップS 2 4において、第3タイマ t_{m_3} が第2ランプ時間 T_{r_2} に達していると判定されると、ステップS 2 7において、前進クラッチ4 1の締結が終了したと判定して、ND切り替えフラグ F_{nd} を off にする。

【0053】

ステップS 2 8では、クラッチ油圧指令値 P_{target} を通常時のクラッチ締結圧にセットする。

【0054】

ステップS 3 によって、シフトレバー1 7がNレンジからDレンジへ切り替えられていないと判定されると、ステップS 2 9において、シフトレバー1 7がDレンジにあるか判定する。そして、シフトレバー1 7がDレンジにある場合には、ステップS 3 0へ進み、シフトレバー1 7がNレンジにある場合にはステップS 3 1へ進む。

10

【0055】

ステップS 3 0では、クラッチ油圧指令値 P_{target} を通常時のクラッチ締結圧にセットする。

【0056】

ステップS 3 1では、クラッチ油圧指令値 P_{target} を最小圧にセットする。最小圧は、例えば0 Mpaである。これによって、前進クラッチ4 1は解放状態で維持される。

【0057】

ステップS 3 2では、上記制御によって設定したクラッチ油圧指令値 P_{target} となるように、クラッチ圧調整装置3 0によって、前進クラッチ4 1へ供給する油圧を制御する。

20

【0058】

次に、学習補正量 P_{offset} の設定方法について、図3のフローチャートを用いて説明する。なお、この設定方法は、図2に示すフローチャートと並行して行われる。

【0059】

ステップS 1 0 1では、学習中フラグ F_{learn} が on であるかどうか判定する。学習中フラグ F_{learn} が off である場合には、ステップS 1 0 2へ進み、学習中フラグ F_{learn} が on である場合には、ステップS 1 2 2へ進む。制御を開始した後の最初の判定時は、学習中フラグ F_{learn} が off であるために、ステップS 1 0 2へ進む。

30

【0060】

ステップS 1 0 2では、ND切り替えフラグ F_{nd} が off から on へ変更されたかどうか判定する。この判定は、図2に示すフローチャートのステップS 3において、NレンジからDレンジへ切り替えが行われたと判定され、ステップS 4において、ND切り替えフラグ F_{nd} が on となったかどうかによって判定される。そして、ND切り替えフラグ F_{nd} が off から on へ変更された場合には、ステップS 1 0 3へ進み、ND切り替えフラグ F_{nd} が off 、あるいは on の状態で維持されている場合には、今回の制御を終了する。

【0061】

40

ステップS 1 0 3では、学習条件を満たすかどうか判定する。学習条件は、油温が所定油温よりも高い状態で、かつ車両が停車している状態である。そして、学習条件を満たしている場合には、ステップS 1 0 4へ進み、学習条件を満たしていない場合には、今回の制御を終了する。

【0062】

油温が低くなると、作動油の粘度が高くなり流動性が悪くなるので、クラッチ油圧指令値 P_{target} の変化(上昇)に対して、前進クラッチ4 1への実際の供給圧であるクラッチ実油圧の上昇は遅くなる。このような場合に学習を行い、学習した学習補正量 P_{offset} を用いて、クラッチ油圧指令値 P_{target} (締結初期圧 P_{start}) を補正すると、油温が通常の使用温度領域となった場合に、クラッチ油圧指令値 P

50

__target の変化に対して、クラッチ実油圧の上昇が早くなる。これにより、油温が通常使用時の油温である場合に、前進クラッチ 41 の急締結が生じてしまう。そのため、油温が所定油温よりも低い場合には、学習を行わないようにする。

【0063】

また、車両が停車している条件としては、プライマリプーリ 10 が非回転状態、例えば車速が 0 km/h であり、かつブレーキスイッチが on となっている状態である。

【0064】

ステップ S104 では、学習補正量 P_offset の学習を開始するために、学習用タイマ tm_pulse をゼロに初期化する。

【0065】

なお、ステップ S104 においては、図 2 において使用した第 1 タイマ、第 2 タイマ、第 3 タイマを用いて、学習用タイマ tm_pulse を算出してもよい。

【0066】

ステップ S105 では、学習中フラグ F_learn を on にする。

【0067】

ステップ S106 では、プライマリプーリ回転速度センサ 23 からの信号を読み込む。

【0068】

ステップ S107 では、プライマリプーリ回転速度センサ 23 がパルス信号を出力したかどうか判定する。そして、パルス信号を出力した場合には、現在の学習用タイマ（経過時間）tm_pulse を算出し、ステップ S108 へ進む（ステップ S107 が時間算出手段を構成する）。また、パルス信号を出力していない場合には、ステップ S121 へ進む。

【0069】

シフトレバー 17 が N レンジとなっており、車両が停止している場合には、プライマリプーリ 10 は回転しておらず、プライマリプーリ回転速度センサ 23 はパルス信号を出力しない。一方、シフトレバー 17 が N レンジから D レンジへ変更された場合には、エンジン 1 からのトルクが徐々に伝達され、プライマリプーリ 10 が回転する。この場合には、プライマリプーリ回転速度センサ 23 はパルス信号を出力する。

【0070】

ステップ S108 では、コントロールユニット 20 の ROM から基準時間 t_pulse_ref と基準補正量 P_offset とを読み込む（ノミナル値を読み込む）。基準時間 t_pulse_ref は、前進クラッチ 41 などに経時劣化などが生じていない場合に、ND 切り替えフラグ F_nd が off から on に切り替わってから、プライマリプーリ回転速度センサ 23 がパルス信号を出力するまでの時間である。基準補正量 P_offset は、予め設定された値であり、学習タイマ tm_pulse と基準時間 t_pulse_ref との偏差の絶対値が大きい場合に、1 回の学習補正によって、学習補正量 P_offset を補正する値である。

【0071】

ステップ S109 では、コントロールユニット 20 の記憶領域から学習補正量 P_offset を読み出す（以下において、ステップ S109 で読み出した学習補正量 P_offset を P_offset' とする）。なお、記憶領域に学習補正量 P_offset が記憶されていない場合には、学習補正量 P_offset' は、ゼロとなる。

【0072】

ステップ S110 では、プライマリプーリ回転速度センサ 23 からパルス信号が出力された時の学習タイマ tm_pulse と基準時間 t_pulse_ref とを比較する。学習タイマ tm_pulse が基準時間 t_pulse_ref よりも大きい場合にはステップ S111 へ進み、学習タイマ tm_pulse が基準時間 t_pulse_ref よりも小さい場合には、ステップ S117 へ進む。

【0073】

プライマリプーリ回転速度センサ 23 からパルス信号が出力された時の学習タイマ tm

10

20

30

40

50

$_pulse$ が基準時間 t_pulse_ref よりも大きい場合には、現在記憶されている学習補正量 P_offset によって補正されたクラッチ油圧指令値 P_target のノミナル値に対して、クラッチ実油圧が低くなる。つまり、前進クラッチ41の締結が遅くなる。また、学習タイマ t_pulse が基準時間 t_pulse_ref よりも小さい場合には、補正されたクラッチ油圧指令値 P_target のノミナル値に対して、クラッチ実油圧が高くなる。つまり、前進クラッチ41の締結が早くなる。

【0074】

ステップS111では、学習タイマ t_pulse と基準時間 t_pulse_ref との偏差の絶対値が、所定のしきい値 t_pulse_dif よりも大きいかどうか判定する。そして、絶対値が所定のしきい値 t_pulse_dif よりも大きい場合には、ステップS112へ進み、絶対値が所定のしきい値 t_pulse_dif よりも小さい場合には、ステップS115へ進む。

10

【0075】

学習タイマ t_pulse と基準時間 t_pulse_ref との偏差の絶対値が、しきい値 t_pulse_dif よりも小さい場合には、ステップS115へ進むことで、現在の学習補正量 P_offset を維持する。これによって、検出誤差などによって、学習補正量 P_offset が変更されることを防止することができる。また、学習補正量 P_offset のハンチング、つまり、前進クラッチ41の締結タイミングのハンチングを防止することができる。所定のしきい値 t_pulse_dif は、検出誤差による影響を防止し、学習補正量 P_offset のハンチングを防止するような値である。

20

【0076】

なお、ステップS110において、学習タイマ t_pulse が基準時間 t_pulse_ref よりも大きいと判定されているので、学習タイマ t_pulse と基準時間 t_pulse_ref との偏差をとった場合に、偏差の値の符号はプラスとなる。そのため、ステップS111において、偏差の絶対値をとらずに、しきい値 t_pulse_dif を正の値に設定して、これらと比較してもよい。

【0077】

ステップS112では、ステップS109によって読み出した学習補正量 P_offset' に基準補正量 P_offset を加算して、学習補正量 P_offset に更新する。学習タイマ t_pulse' と基準時間 t_pulse_ref との偏差の絶対値が所定のしきい値 t_pulse_dif よりも大きい場合には、現在の学習補正量 P_offset' を更新することで、前進クラッチ41の締結が遅くなることを防止することができる。

30

【0078】

ステップS113では、ステップS112で更新した学習補正量 P_offset が、補正量上限値 $P_offset_uplimit$ 以下であるかどうか判定する。そして、学習補正量 P_offset が補正量上限値 $P_offset_uplimit$ 以下である場合には、ステップS114へ進み、学習補正量 P_offset が補正量上限値 $P_offset_uplimit$ よりも大きい場合には、ステップS115へ進む。学習補正量 P_offset が補正量上限値 $P_offset_uplimit$ よりも大きい場合には、更新された学習補正量 P_offset をコントロールユニット20の記憶領域に記憶しない。

40

【0079】

ステップS114では、更新された学習補正量 P_offset をコントロールユニット20の記憶領域へ記憶する。これによって、この後は、コントロールユニット20の記憶領域に記憶された値が学習補正量 P_offset として使用される(ステップS112からステップS114が油圧補正量学習手段を構成する)。

【0080】

ステップS115では、学習中フラグ F_learn をoffにする。これによって、

50

学習制御が終了する。

【0081】

ステップS116では、学習タイム t_{m_pulse} をゼロに初期化する。

【0082】

ステップS110において、学習タイム t_{m_pulse} が基準時間 t_{pulse_ref} よりも小さいと判定されると、ステップS117において、学習タイム t_{m_pulse} と基準時間 t_{pulse_ref} との偏差の絶対値が、所定のしきい値 t_{pulse_dif} よりも大きいかどうか判定する。そして、絶対値が所定のしきい値 t_{pulse_dif} よりも大きい場合には、ステップS118へ進み、絶対値が所定のしきい値 t_{pulse_dif} よりも小さい場合には、ステップS115へ進む。

10

【0083】

なお、ステップS110において、学習タイム t_{m_pulse} が基準時間 t_{pulse_ref} よりも小さいと判定されているので、学習タイム t_{m_pulse} と基準時間 t_{pulse_ref} との偏差をとった場合に、偏差の値の符号はマイナスとなる。そのため、ステップS117において、偏差の絶対値をとらずに、しきい値 t_{pulse_dif} を負の値に設定して、これらと比較してもよい。このときには、しきい値 t_{pulse_dif} をマイナスの値に設定し、偏差がしきい値よりもマイナスの方向に大きい場合に、ステップS118へ進む。このような場合には、ステップS111におけるしきい値と、ステップS117におけるしきい値と、を異なる値としてもよく、また、符号のみが異なる値としてもよい。

20

【0084】

ステップS118では、ステップS109によって読み出した学習補正量 P_offset' から基準補正量 P_offset を減算して、学習補正量 P_offset に更新する。学習タイム t_{m_pulse}' と基準時間 t_{pulse_ref} との偏差の絶対値が所定のしきい値 t_{pulse_dif} よりも小さい場合には、現在の学習補正量 P_offset' を更新することで、前進クラッチ41が急締結することを防止することができる。

【0085】

ステップS119では、ステップS118で更新した学習補正量 P_offset が、補正量下限値 $P_offset_unlimit$ 以上かどうか判定する。そして、学習補正量 P_offset が、補正量下限値 $P_offset_unlimit$ 以上である場合には、ステップS120へ進み、補正量下限値 $P_offset_unlimit$ よりも小さい場合には、ステップS115へ進む。学習補正量 P_offset が補正量下限値 $P_offset_unlimit$ よりも小さい場合には、更新された学習補正量 P_offset をコントロールユニット20の記憶領域に記憶しない。

30

【0086】

学習補正量 P_offset は、符号付きの数値であるため、補正量下限値 $P_offset_unlimit$ は、マイナス側の限界値となる。そのため、補正量上限値 $P_offset_uplimit$ と、補正量下限値 $P_offset_unlimit$ と、を同じ値とする場合には、ステップS119においては、学習補正量 P_offset の絶対値と、補正量下限値 $P_offset_unlimit$ の絶対値と、を比較し、学習補正量 P_offset の絶対値が補正量下限値 $P_offset_unlimit$ の絶対値よりも小さい場合にステップS120へ進む。

40

【0087】

ステップS120では、更新された学習補正量 P_offset をコントロールユニット20の記憶領域に記憶する。これによって、この後は、コントロールユニット20の記憶領域に記憶された値が学習補正量 P_offset として使用される(ステップS118からステップS120が油圧補正量学習手段を構成する)。

【0088】

ステップS107において、プライマリブリー回転速度センサ23からパルス信号の出

50

力がなかった場合には、ステップS 1 2 1において、学習用タイマ $t m_p u l s e$ をインクリメントする。

【0089】

ステップS 1 0 1において、学習中フラグ $F_l e a r n$ が on であると判定されると、ステップS 1 2 2において、ND切り替えフラグ $F_n d$ が on から off へ切り替わったかどうか判定する。そして、ND切り替えフラグ $F_n d$ が on から off へ切り替わった場合には、ステップS 1 2 3へ進み、ND切り替えフラグ $F_n d$ が on から off へ切り替わっていない場合には、ステップS 1 2 5へ進む。

【0090】

ステップS 1 2 3では、学習中フラグ $F_l e a r n$ を off とする。これによって、一旦学習を開始した後に、NレンジからDレンジへの切り替えが中止された場合などに、学習補正量 $P_o f f s e t$ の学習を中止し、学習処理が解除される。

10

【0091】

ステップS 1 2 4では、学習タイマ $t m_p u l s e$ をゼロに初期化する。

【0092】

ステップS 1 2 2において、ND切り替えフラグ $F_n d$ に変化がないと判定されると、ステップS 1 2 5では学習条件が成立しているかどうか判定する。学習条件としては、ステップS 1 0 3と同じ条件である。そして、学習条件が成立している場合には、ステップS 1 0 6へ進み学習を継続し、学習条件が成立していない場合には、ステップS 1 2 3へ進む。

20

【0093】

以上の制御によって、シフトレバー17がNレンジから、Dレンジへ変更され、学習条件が成立している場合に、プライマリプリー回転速度センサ23からパルス信号が出力されるまでの学習タイマ $t m_p u l s e$ を算出する。そして、算出した学習タイマ $t m_p u l s e$ に基づいて、学習補正量 $P_o f f s e t$ を算出し、コントロールユニット20の記憶領域に記憶させる。そして、記憶した学習補正量 $P_o f f s e t$ に基づいて、クラッチ油圧指令値 $P_t a r g e t$ を算出し、油圧を制御することで、前進クラッチ41の締結遅れ、または急締結による締結ショックの発生を防止することができる。

【0094】

次に、本発明におけるクラッチ実油圧の変化について、図4、5のタイムチャートを用いて説明する。図4は、本発明を用いない場合のクラッチ実油圧の変化を示すタイムチャートである。図5は、本発明を用いた場合のクラッチ実油圧の変化を示すタイムチャートである。

30

【0095】

本発明を用いない場合、つまりタービン回転速度を検出するセンサを設けていない場合には、時間 $t 1$ において、シフトレバー17がNレンジからDレンジへ変更されると、プリチャージフェーズを開始する。これによって、クラッチ油圧指令値 $P_t a r g e t$ は、プリチャージ圧 $P_p c$ に設定され、前進クラッチ41の無効ストローク部分が減少する。

【0096】

時間 $t 2$ において、第1タイマ $t m_1$ がプリチャージ時間 $T_p c$ となると、締結進行フェーズに移行する。これによって、クラッチ油圧指令値 $P_t a r g e t$ はノミナル値に設定され、ノミナル値から第1ランプ増加率 $P_r 1$ の割合で増加する。

40

【0097】

時間 $t 4$ において、第2タイマ $t m_2$ が第1ランプ時間 $T_r 1$ となり最終締結フェーズに移行し、時間 $t 5$ において第3タイマ $t m_3$ が第2ランプ時間 $T_r 2$ となり前進クラッチ41が完全に締結する。

【0098】

このとき、ノミナル値に対して、クラッチ実油圧が高い側にずれている場合(図4中、破線)に、学習補正量 $P_o f f s e t$ を学習することができないと、時間 $t 5$ のクラッ

50

チ締結時に油圧が高く、締結ショックが生じる恐れがある。また、ノミナル値に対して、クラッチ実油圧が低い側にずれている場合（図4中、一点鎖線）には、時間 t_5 のクラッチ締結時に油圧が低く、前進クラッチ41の締結が遅くなる恐れがある。

【0099】

このような場合に、プライマリプーリ回転速度センサ23からのパルス信号の出力に注目すると、ノミナル値に対して、クラッチ実油圧が高い側にずれている場合には、パルス信号を出力したときの経過時間は、基準時間 t_pulse_ref よりも小さい（短い）。一方、クラッチ実油圧が低い側にずれている場合には、パルス信号を出力したときの時間は、基準時間 t_pulse_ref よりも大きい（長い）。

【0100】

そこで、本実施形態では、プライマリプーリ回転速度センサ23からパルス信号が出力された時間を学習用タイマ t_m_pulse として算出し、この学習用タイマ t_m_pulse に基づいて、学習補正量 P_offset の学習を行うようにする。これによって、タービン回転速度センサを用いない場合でも、学習補正量 P_offset を学習することができる。

【0101】

そのため、ノミナル値に対して、クラッチ実油圧が高い側にずれている場合、及びクラッチ実油圧が低い側にずれている場合に、図5に示すように、時間 t_2 において、締結進行フェーズに移行する際に、クラッチ油圧指令値 P_target を小さくまたは大きくすることで、クラッチ実油圧の変化をノミナル値における変化とほぼ等しくすることができる。なお、これによって、その後はプライマリプーリ回転速度センサ23がパルス信号を出力する時間も時間 t_3 となる。そして、基準時間 t_pulse_ref から再び学習用タイマ t_m_pulse がずれた場合には、再度、学習補正量 P_offset を学習することで、適宜学習補正量 P_offset を更新することができる。

【0102】

なお、この実施形態では、シフトレバー17がNレンジからDレンジへ変更された場合について説明したが、NレンジからRレンジへ変更された場合にも、上記制御を行うことが可能である。また、Lレンジ、Sレンジ、2レンジなどを備えている場合にも、上記制御を行うことが可能である。

【0103】

本発明の第1実施形態の効果について説明する。

【0104】

この実施形態では、シフトレバー17がNレンジからDレンジへ変更され、所定の学習条件が成立した場合に、プライマリプーリ回転速度センサ23がパルス信号を出力するまでの経過時間を学習タイマ t_m_pulse として算出し、この学習タイマ t_m_pulse に基づいて、クラッチ締結時に使用する油圧補正量である学習補正量 P_offset を更新する。これによって、タービン回転速度センサを用いない場合でも、学習補正量 P_offset を更新することができ、経時変化、製品間のバラツキ、作動油温などによるクラッチ締結の遅れ、または締結ショックを抑制することができる。また、部品点数を少なくして、コストを削減することができる（請求項1に対応）。

【0105】

また、学習タイマ t_m_pulse が予め基準時間 t_pulse_ref よりも長い場合には、現在の学習補正量 P_offset' に基準補正量 P_offset を加算し、学習タイマ t_m_pulse が基準時間 t_pulse_ref よりも短い場合には、現在の学習補正量 P_offset から基準補正量 P_offset を減算して、新しい学習補正量 P_offset を算出する。これによって、学習補正量 P_offset を容易に算出することができる（請求項2に対応）。

【0106】

次に本発明の第2実施形態について説明する。

【0107】

10

20

30

40

50

この実施形態では、学習補正量 P_offset の設定方法の一部が第 1 実施形態と異なり、その他の構成、制御については第 1 実施形態と同じなので、ここでの説明は省略する。

【0108】

この実施形態の学習補正量 P_offset の設定方法について、図 6 のフローチャートを用いて説明する。

【0109】

ステップ S 2 0 1 からステップ S 2 0 7 までの制御は、図 3 のステップ 1 0 1 からステップ S 1 0 7 と同じ制御なので、ここでの説明は省略する。

【0110】

ステップ S 2 0 8 では、コントロールユニット 2 0 の ROM から、基準時間 t_pulse_ref を読み出す。

【0111】

ステップ S 2 0 9 からステップ S 2 1 1 の制御は、図 3 のステップ S 1 0 9 からステップ S 1 1 1 と同じ制御なので、ここでの説明は省略する。

【0112】

ステップ 2 1 2 では、学習タイム t_m_pulse と基準時間 t_pulse_ref との偏差の絶対値に基づいて、図 7 に示すマップから、基準補正量 P_offset を算出する。基準補正量 P_offset は、学習タイム t_m_pulse と基準時間 t_pulse_ref との偏差の絶対値が大きくなるほど、大きくなる。

【0113】

ステップ S 2 1 3 からステップ 2 1 8 までの制御は、図 3 のステップ S 1 1 2 からステップ S 1 1 7 と同じ制御なので、ここでの説明は省略する。なお、ステップ 2 1 3 では、ステップ S 2 1 2 によって、算出した基準補正量 P_offset を用いる。

【0114】

ステップ S 2 1 9 では、ステップ S 2 1 2 と同様に、図 7 に示すマップから基準補正量 P_offset を算出する。

【0115】

ステップ S 2 2 0 からステップ S 2 2 7 までの制御は、図 3 のステップ S 1 1 8 からステップ 1 2 5 までの制御と同じ制御なので、ここでの説明は省略する。

【0116】

本発明の第 2 実施形態の効果について説明する。

【0117】

この実施形態では、学習タイム t_m_pulse と基準時間 t_pulse_ref との偏差の絶対値に基づいて、基準補正量 P_offset を算出するので、正確に学習補正量 P_offset を算出することができる（請求項 3 に対応）。

【0118】

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。

【図面の簡単な説明】

【0119】

【図 1】本発明の第 1 実施形態の V ベルト式無段変速機の概略構成図である。

【図 2】本発明の第 1 実施形態のクラッチ油圧制御を説明するフローチャートである。

【図 3】本発明の第 1 実施形態の学習補正量の設定方法を説明するフローチャートである。

【図 4】本発明を用いない場合のクラッチ実油圧の変化を示すタイムチャートである。

【図 5】本発明を用いた場合のクラッチ実油圧の変化を示すタイムチャートである。

【図 6】本発明の第 2 実施形態の学習補正量の設定方法を説明するフローチャートである。

【図 7】本発明の第 2 実施形態の基準補正量を算出するマップである。

10

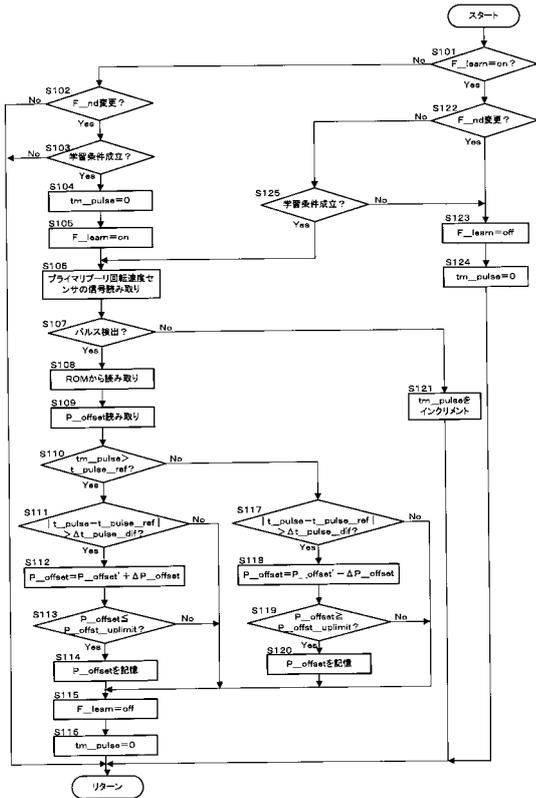
20

30

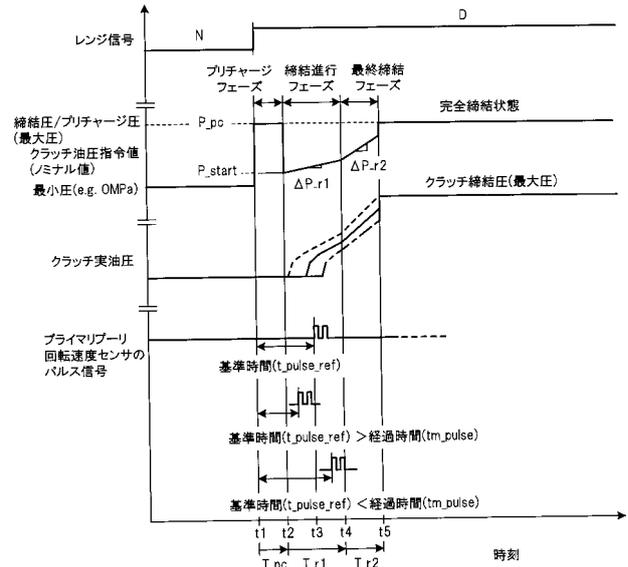
40

50

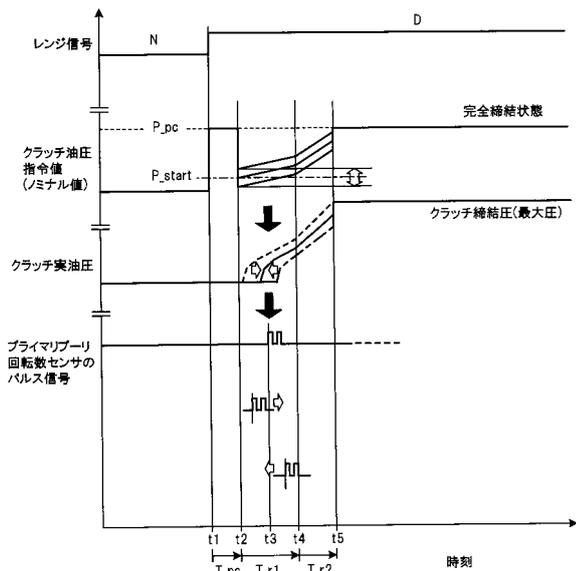
【図3】



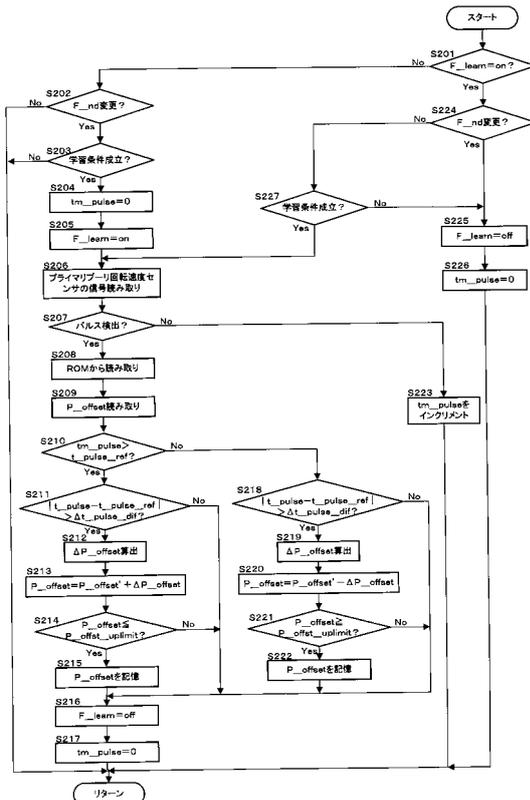
【図4】



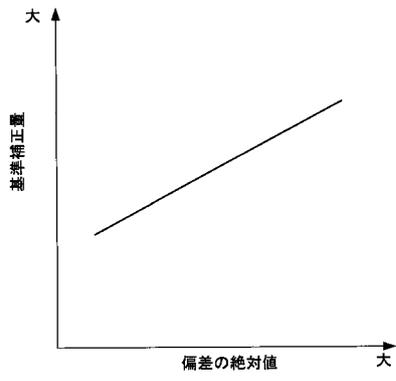
【図5】



【図6】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (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
- (72)発明者 佐々木 秀秋
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 浅井 詔生
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 田中 寛康
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 若山 英史
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 金田 武
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 青木 大輔
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 MA13 NB01 PA03 RA20 SA07 SB05 TA11 VA12W VA32W
VA63W VA64W VA65W VA66W VA76W VA78W VB11Z VC01Z VC02Z