



SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

直結クラッチを係合させることによる衝撃が生じることを抑制しつつ、直結クラッチを完全に係合させるまでの時間を短縮させて回生効率を向上させる。直結クラッチを有する流体継手と変速装置とを備え、エンジン及び回転電機に駆動連結される入力部材の回転を出力部材へ出力する車両用駆動装置の制御を行なう制御装置であって、流体継手の入力側と出力側との回転速度の差である差回転速度 ΔN を取得する差回転取得手段と、直結クラッチの係合圧を、車両の走行状態に応じて定まる通常増圧変化率で増圧させることにより差回転速度を減少させて直結クラッチを解放状態から係合状態へ移行させる直結制御手段と、車両のアクセル開度が減少する状態で差回転速度 ΔN が増圧許可閾値 $C2$ 以下となったときに、直結制御手段による係合圧を、通常増圧変化率よりも大きい急速増圧変化率に変更する増圧制御手段と、を備えた。

明 細 書

発明の名称 ： 制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、直結クラッチを有する流体継手と変速装置とを備え、エンジン及び回転電機に駆動連結される入力部材の回転を出力部材へ出力する車両用駆動装置の制御を行なうための制御装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、駆動力源としてエンジンと回転電機とを併用することにより、エンジンの燃費向上及び排出ガスの低減を図ることのできるハイブリッド車両が実用化されている。このようなハイブリッド車両に用いる車両用駆動装置の一例として、例えば、下記の特許文献１には、直結クラッチを有する流体継手と変速装置とを備え、エンジン及び回転電機に駆動連結される入力部材の回転を、流体継手と変速装置とを介して出力部材へ出力する車両用駆動装置が記載されている。

[0003] この特許文献１に記載された車両用駆動装置では、車両の運転者の意図によりアクセル開度が全閉の状態とされると、制御装置により、直結クラッチの状態が係合状態であるか解放状態であるかに関わらず直結クラッチが係合状態に制御される。ただし、アクセル開度が全閉とされることによりエンジンの回転数が低下し、流体継手の入力側回転部材と出力側回転部材との間に回転速度に大きな差が生じてしまった場合には、そのまま直結クラッチを係合させると車両に衝撃（係合ショック）が生じてしまう場合があり、好ましくない。そのため、当該車両用駆動装置では、直結クラッチを解放状態から係合状態へと移行させる際には、回転電機の回転速度を制御することにより、回転電機が駆動連結された流体継手の入力側回転部材の回転速度を、変速機が駆動連結された流体継手の出力側回転部材の回転速度と同期させてから、直結クラッチを係合させるように制御される。これにより、車両に、直結クラッチを係合させることによる衝撃が生じることが抑制されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2003-278910号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 一般に車両の運転者の意図によりアクセル開度が減少させられた場合には、その後車両の制動のためにブレーキ操作等がなされる可能性がある。このような場合、駆動力源としてエンジン及び回転電機を備えたハイブリッド車両では、車両の減速に伴って回生動作が行なわれることになる。このとき、回生効率を向上させるためには、できるだけ長く、回転電機に大きなトルクが伝達される状態を確保することが有効であると言える。この点、特許文献1に記載された制御装置による制御では、上述した同期制御を行なうことにより、同期制御を行なわない場合と比較して直結クラッチの係合を早期に開始することができる。結果、直結クラッチを完全に係合させるまでの時間が短縮化され、その分だけ回生効率の向上が期待できる。

[0006] しかしながら、特許文献1には、同期制御を行なった後、直結クラッチを具体的にどのように係合させるかについては一切開示がなく、直結クラッチを完全に係合させるまでの時間の短縮化に関して、改善の余地が残されていた。

[0007] 本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、直結クラッチを係合させることによる衝撃が生じることを抑制しつつ、回生効率を向上させることが可能な技術を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] この目的を達成するための、本発明に係る直結クラッチを有する流体継手と変速装置とを備え、エンジン及び回転電機に駆動連結される入力部材の回転を出力部材へ出力する車両用駆動装置の制御を行なう制御装置の特徴構成は、前記流体継手の前記入力部材に駆動連結される入力側と前記変速装置に

駆動連結される出力側との回転速度の差である差回転速度を取得する差回転取得手段と、前記直結クラッチの係合圧を、車両の走行状態に応じて定まる通常増圧変化率で増圧させることにより前記差回転速度を減少させて前記直結クラッチを解放状態から係合状態へ移行させる直結制御手段と、車両のアクセル開度が減少する状態で前記差回転速度が所定の増圧許可閾値以下となったときに、前記直結制御手段による係合圧の増圧を、前記通常増圧変化率よりも大きい急速増圧変化率に変更する増圧制御手段と、を備えた点にある。

[0009] 上記の特徴構成によれば、直結クラッチの係合圧を増圧して直結クラッチを解放状態から係合状態へ移行させる場合において、アクセル開度が減少している状態では、直結クラッチの係合圧を、車両の走行状態に応じて定まる、経時的に変化しない一定の通常増圧変化率で増圧させる場合と比較して、直結クラッチを完全に係合させるのに十分な圧にまで上昇させるまでの時間を短縮することができる。これにより、出力部材からのトルクが直結クラッチを介してそのまま回転電機に伝達される（回転電機が出力する負トルクが直結クラッチを介してそのまま出力部材に伝達される）状態を早期に実現することができる。したがって、高い効率で回生を行なうことができる状態を早期に実現することができ、回生効率を向上させることができる。

[0010] ここで、一般に直結クラッチを急速に係合させた場合には、直結クラッチに係合させるのに伴って車両に衝撃（係合ショック）が生じてしまう場合がある。しかし、上記の特徴構成によれば、増圧制御手段は、差回転速度が所定の増圧許可閾値以下となった場合にのみ直結クラッチの係合圧を急速増圧変化率で増圧させるので、直結クラッチを比較的急激に係合させたとしても、車両に、直結クラッチに係合させることによる衝撃が生じるのを抑制することができる。

[0011] したがって、本発明によれば、直結クラッチに係合させることによる衝撃が生じることを抑制しつつ、回生効率を向上させることができる。

[0012] ここで、前記直結制御手段は、前記差回転速度が前記増圧許可閾値となっ

た時点における係合圧を基準として、前記急速増圧変化率で所定の圧力分だけ増圧した後、前記係合圧を完全係合圧とする構成とすると好適である。

[0013] この構成によれば、直結クラッチの係合圧を完全係合圧まで上昇させるタイミングを、実際の係合圧の大きさに基づいて判定することで、直結クラッチが確実に完全係合する状態を早期に実現することができる。

[0014] また、前記直結制御手段は、前記差回転速度が前記増圧許可閾値となった時点から一定時間が経過するまでは前記急速増圧変化率で増圧し、その後、前記係合圧を完全係合圧とする構成とすると好適である。

[0015] この構成によれば、直結クラッチの係合圧を完全係合圧まで上昇させるタイミングを、係合圧を急速増圧変化率で増圧し始めた時点からの時間に基づいて判定することで、比較的単純な判断手法で、直結クラッチが確実に完全係合する状態を適切なタイミングで実現することができる。

[0016] また、前記直結クラッチの係合圧を増圧させることにより前記差回転速度を減少させるのに合わせて、前記回転電機出力トルク及び回転速度を制御することにより前記差回転速度を減少させる同期制御手段を更に備えた構成とすると好適である。

[0017] この構成によれば、差回転速度が増圧許可閾値以下となるまでの時間を短縮することができるので、より早いタイミングで直結クラッチの係合圧を急速増圧変化率で増圧させることができる。したがって、直結クラッチを完全に係合させるまでの時間をより短縮して回生効率をさらに向上させることができる。

[0018] また、前記増圧許可閾値は、前記直結クラッチを係合させた際に、前記アクセル開度を減少させることにより車両に生じる衝撃より小さい衝撃を生じさせるような差回転速度の大きさに設定される構成とすると好適である。

[0019] この構成によれば、直結クラッチの係合圧を急速増圧変化率で増圧させて直結クラッチを比較的急激に係合させたとしても、直結クラッチに係合させるに伴って車両に生じる衝撃を、アクセル開度を減少させることにより車両に生じる衝撃に紛れさせることができる。

[0020] また、前記直結制御手段は、前記直結クラッチを係合させるための直結制御指令信号を出力し、前記直結制御指令信号は、前記直結クラッチの係合側油室内に作動油を充填するための予備充填相と前記作動油の油圧を増圧して前記直結クラッチを係合させるための増圧係合相とを有する予め設定された基準波形が、一又は二以上の変数により規定されたものである構成とすると好適である。

[0021] この構成によれば、直結制御指令信号の予備充填相に応じて直結クラッチの予備動作を実行させ、増圧係合相に応じて係合動作を実行させることで、直結クラッチを適切に係合させることができる。その際、予め設定された基準波形を一又は二以上の変数で規定することにより直結制御指令信号が生成されるので、車両の状況等に応じて直結制御指令信号の波形を適宜最適な形状として、直結クラッチをより適切に係合させることができる。

[0022] また、前記変数は、少なくとも前記直結制御指令信号の前記増圧係合相における増圧変化率を含む構成とすると好適である。

[0023] この構成によれば、直結制御指令信号の増圧係合相における増圧変化率の設定値を適宜変更することで、直結クラッチの係合圧の変化状態を適切にコントロールすることができる。なお、上記増圧変化率として、通常増圧変化率と急速増圧変化率とを更に含む構成とすることで、増圧制御手段による増圧変化率の切り替えが容易に実現できる。

[0024] また、前記変数は、前記直結制御指令信号の前記予備充填相における充填圧及び充填時間の一方又は双方を更に含む構成とすると好適である。

[0025] この構成によれば、直結クラッチの係合側油室内に適切な量の作動油を予め充填して、作動油の油圧を所定の大きさだけ増圧すれば速やかに直結クラッチを係合させることができる状態を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]本実施形態に係る制御装置を含む車両用駆動装置の構成を示す模式図である。

[図2]本実施形態に係る制御ユニットの構成を示すブロック図である。

[図3] 本実施形態に係る変速マップの一例を示す図である。

[図4] 本実施形態に係る係合側制御指令信号及び解放側制御指令信号を示す模式図である。

[図5] 本実施形態に係るロックアップ制御指令信号を示す模式図である。

[図6] 本実施形態に係る第一制御処理（アクセルオン時）を説明するためのタイミングチャートである。

[図7] 本実施形態に係る第一制御処理（アクセルオフ時）を説明するためのタイミングチャートである。

[図8] 本実施形態に係る第二制御処理を説明するためのタイミングチャートである。

[図9] 本実施形態に係る第一制御処理の処理手順を示すフローチャートである。

[図10] 本実施形態に係る第二制御処理の処理手順を示すフローチャートである。

[図11] その他の実施形態に係る制御処理の処理手順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

[0027] 1. 第一の実施形態

本発明の第一の実施形態について、図面を参照して説明する。本実施形態においては、本発明に係る制御装置をハイブリッド車両用の車両用駆動装置 1 に適用した場合を例として説明する。図 1 は、本実施形態に係る車両用駆動装置 1 の駆動伝達系及び油圧制御系の構成を示す模式図である。この図において、実線は駆動力の伝達経路を示し、破線は作動油の供給経路を示し、一点鎖線は電力の供給経路を示している。なお、破線に隣接配置した（P 1）又は（P 2）は、当該供給経路内における作動油の油圧が第一油圧 P 1 又は第二油圧 P 2 であることを示している。この図に示すように、本実施形態に係る車両用駆動装置 1 は、概略的には、エンジン 1 1 及び回転電機 1 2 を駆動力源として備え、これらの駆動力源の駆動力を、トルクコンバータ 1 3

及び変速装置 14 を介して出力し、車輪 16 へ伝達する構成となっている。
また、この車両用駆動装置 1 は、トルクコンバータ 13 や変速装置 14 などの各部に作動油を供給するための油圧制御装置 2 を備えている。図 2 は、本実施形態に係る制御ユニット 31 の構成を示すブロック図である。この図において、実線は信号の伝達経路を示し、白抜き矢印は信号圧の伝達経路を示している。この図に示すように、本実施形態に係る制御ユニット 31 は、油圧制御装置 2 を含む車両用駆動装置 1 の各部の制御を行う構成となっている。本実施形態においては、この制御ユニット 31 が本発明における「制御装置」に相当する。

[0028] 1-1. 車両用駆動装置の駆動伝達系の構成

まず、本実施形態に係る車両用駆動装置 1 の駆動伝達系の構成について説明する。図 1 に示すように、車両用駆動装置 1 は、車両駆動用の駆動力源としてエンジン 11 及び回転電機 12 を備え、これらのエンジン 11 と回転電機 12 とが直列に駆動連結されるパラレル方式のハイブリッド車両用の駆動装置となっている。また、車両用駆動装置 1 は、トルクコンバータ 13 と変速装置 14 とを備えており、駆動力源としてのエンジン 11 及び回転電機 12 の回転駆動力を、当該トルクコンバータ 13 及び変速装置 14 により変速して出力軸 O に伝達する。

[0029] エンジン 11 は、燃料の燃焼により駆動される内燃機関であり、例えば、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの公知の各種エンジンを用いることができる。本例では、エンジン 11 のクランクシャフト等の出力回転軸が、伝達クラッチ 21 を介して入力軸 I に駆動連結されている。これにより、入力軸 I は伝達クラッチ 21 を介してエンジン 11 と選択的に駆動連結される。この伝達クラッチ 21 は、後述する第一油圧 P1 の作動油の供給を受けて、図示しない油圧制御弁により制御されて動作する。なお、エンジン 11 の出力回転軸が、入力軸 I と一体的に駆動連結され、或いはダンパ等の他の部材を介して駆動連結された構成としても好適である。

[0030] 回転電機 12 は、図示しないケースに固定されたステータ 12a と、この

ステータ 12 a の径方向内側に回転自在に支持されたロータ 12 b と、を有している。この回転電機 12 のロータ 12 b は、入力軸 I と一体回転するように駆動連結されている。すなわち、本実施形態においては、入力軸 I にエンジン 11 及び回転電機 12 の双方が駆動連結される構成となっている。したがって、本実施形態においては、この入力軸 I が本発明における「入力部材」に相当する。回転電機 12 は、蓄電装置としてのバッテリー 26 に電氣的に接続されている。そして、回転電機 12 は、電力の供給を受けて動力を発生するモータ（電動機）としての機能と、動力の供給を受けて電力を発生するジェネレータ（発電機）としての機能と、を果たすことが可能とされている。すなわち、回転電機 12 は、バッテリー 26 からの電力供給を受けて力行し、或いは車輪から伝達される回転駆動力により発電した電力をバッテリー 26 に蓄電する。なお、バッテリー 26 は蓄電装置の一例であり、キャパシタなどの他の蓄電手段を用い、或いは複数種類の蓄電手段を併用することも可能である。

[0031] この車両用駆動装置 1 では、エンジン 11 及び回転電機 12 の双方の回転駆動力を車輪 16 に伝達して車両を走行させる。この際、回転電機 12 は、バッテリー 26 の充電状態により、バッテリー 26 から供給される電力により駆動力を発生する状態と、エンジン 11 の回転駆動力により発電する状態と、のいずれともなり得る。また、車両の減速時には、伝達クラッチ 21 が解放されるとともに、エンジン 11 が停止状態とされ、回転電機 12 は、車輪 16 から伝達される回転駆動力により発電する状態となる。回転電機 12 で発電された電力はバッテリー 26 に蓄電される。車両の停止状態では、伝達クラッチ 21 は解放状態とされ、エンジン 11 及び回転電機 12 は停止状態とされる。

[0032] 入力軸 I には、トルクコンバータ 13 が駆動連結されている。トルクコンバータ 13 は、駆動力源としてのエンジン 11 及び回転電機 12 に駆動連結された入力軸 I の回転駆動力を、中間軸 M を介して変速装置 14 に伝達する装置である。このトルクコンバータ 13 は、入力軸 I に駆動連結された入力

側回転部材としてのポンプインペラ 13 a と、中間軸 M に駆動連結された出力側回転部材としてのタービンランナ 13 b と、これらの間に設けられ、ワンウェイクラッチを備えたステータ 13 c と、を備えている。そして、トルクコンバータ 13 は、内部に充填された作動油を介して、駆動側のポンプインペラ 13 a と従動側のタービンランナ 13 b との間で駆動力の伝達を行う。本実施形態においては、このトルクコンバータ 13 が本発明における「流体継手」に相当する。

[0033] ここで、トルクコンバータ 13 は、ロックアップ用の摩擦係合要素として、ロックアップクラッチ 22 を備えている。このロックアップクラッチ 22 は、ポンプインペラ 13 a とタービンランナ 13 b との間の回転差（滑り）を無くして伝達効率を高めるために、ポンプインペラ 13 a とタービンランナ 13 b とを一体回転させるように連結するクラッチである。したがって、トルクコンバータ 13 は、ロックアップクラッチ 22 の係合状態では、作動油を介さずに、駆動力源（入力軸 I）の駆動力を直接変速装置 14（中間軸 M）に伝達する。本実施形態においては、このロックアップクラッチ 22 が本発明における「直結クラッチ」に相当する。ロックアップクラッチ 22 を含むトルクコンバータ 13 には、後述する第二油圧 P2 の作動油が供給される。

[0034] トルクコンバータ 13 の出力軸としての中間軸 M には、変速装置 14 が駆動連結されている。変速装置 14 は、トルクコンバータ 13 を介して伝達される入力軸 I からの回転駆動力を、変速して車輪 16 側の出力軸 O へ伝達する装置である。ここで、変速装置 14 は、複数の変速段を有する有段の自動変速装置（有段変速装置）である。本実施形態においては、変速装置 14 は変速比の異なる三つの変速段（第一速、第二速、及び第三速）を備えている（不図示）。変速装置 14 は、三つの変速段を構成するために、遊星歯車機構等の歯車機構と、この歯車機構の回転要素の係合又は解放を行い、変速段を切り替えるためのクラッチやブレーキ等の複数の摩擦係合要素とを備えている。そして、変速装置 14 は、各変速段について設定された所定の変速比

で、中間軸Mの回転速度を変速するとともにトルクを変換して出力部材としての出力軸Oへ伝達する。そして、変速装置14から出力軸Oへ伝達された回転駆動力は、ディファレンシャル装置15を介して車輪16に伝達される。なお本例では、入力軸I、中間軸M、及び出力軸Oの全てが同軸上に配置された一軸構成とされている。

[0035] 1-2. 油圧制御装置の構成

次に、上述した車両用駆動装置1の油圧制御系を構成する油圧制御装置2について説明する。この油圧制御装置2は、図示しないオイルパンに蓄えられた作動油を吸引し、車両用駆動装置1の各部に供給するための油圧源として、図1に示すように、機械式ポンプ23及び電動ポンプ24の二種類のポンプを備えている。ここで、機械式ポンプ23は、入力軸I（駆動力源としてのエンジン11及び回転電機12）の回転駆動力により動作するオイルポンプである。このような機械式ポンプ23としては、例えば、歯車ポンプやベーンポンプ等が好適に用いられる。本例では、機械式ポンプ23は、トルクコンバータ13のポンプインペラ13aを介して入力軸Iに駆動連結され、エンジン11及び回転電機12の一方又は双方の回転駆動力により駆動される。そして、この機械式ポンプ23は、基本的には車両用駆動装置1に必要な作動油の油量を十分に上回る吐出能力を備えている。しかし、機械式ポンプ23は、入力軸Iの停止中（すなわち車両の停止中）には作動油を吐出ししない。また、機械式ポンプ23は、入力軸Iの低速回転中（すなわち車両の低速走

行中）には作動油を吐出するが、車両用駆動装置1にとって必要な油量を供給することができない場合がある。そこで、この車両用駆動装置1は、機械式ポンプ23を補助するためのポンプとして、電動ポンプ24を備えている。

[0036] 電動ポンプ24は、入力軸I（駆動力源）の回転駆動力とは無関係に、ポンプ駆動用の電動モータ25の駆動力により動作するオイルポンプである。この電動ポンプ24としても、例えば、歯車ポンプやベーンポンプ等が好適

に用いられる。電動ポンプ 24 を駆動する電動モータ 25 は、バッテリー 26 と電氣的に接続され、バッテリー 26 からの電力の供給を受けて駆動力を発生する。この電動ポンプ 24 は、機械式ポンプ 23 を補助するためのポンプであって、車両の停止中や低速走行中など、機械式ポンプ 23 から必要な油量が供給されない状態で動作する。このような補助ポンプとしての性格と、小型軽量化及び電動モータ 25 の消費電力の低減のために、電動ポンプ 24 としては、機械式ポンプ 23 よりも吐出能力が小さいポンプが用いられる。

[0037] また、油圧制御装置 2 は、機械式ポンプ 23 及び電動ポンプ 24 から供給される作動油の油圧を所定圧に調整するための調整弁として、第一調整弁（プライマリ・レギュレータ・バルブ）P V と、第二調整弁（セカンダリ・レギュレータ・バルブ）S V とを備えている。第一調整弁 P V は、機械式ポンプ 23 及び電動ポンプ 24 から供給される作動油の油圧を第一油圧 P 1 に調整する調整弁である。第二調整弁 S V は、第一調整弁 P V からの余剰油の油圧を第二油圧 P 2 に調整する調整弁である。したがって、第二油圧 P 2 は、第一油圧 P 1 よりも低い値に設定される。第一油圧 P 1 は、車両用駆動装置 1 の基準油圧となるライン圧に相当し、その値は、リニアソレノイド弁 S L T から供給される信号圧に基づいて決定される。

[0038] 図 2 に示すように、第一調整弁 P V 及び第二調整弁 S V には、共通の油圧調整用のリニアソレノイド弁 S L T からの信号圧が供給される。そして、図 1 に示すように、第一調整弁 P V は、供給される信号圧に応じて、機械式ポンプ 23 及び電動ポンプ 24 から供給される、第一調整弁 P V より上流側（機械式ポンプ 23 及び電動ポンプ 24 側）の作動油の油圧を第一油圧 P 1 に調整する。ここでは、第一調整弁 P V は、リニアソレノイド弁 S L T から供給される信号圧と、第一調整弁 P V による調整後の第一油圧 P 1 のフィードバック圧とのバランスに基づいて、機械式ポンプ 23 及び電動ポンプ 24 から供給された作動油を第二調整弁 S V 側へ排出する量を調整する。すなわち、第一調整弁 P V は、機械式ポンプ 23 及び電動ポンプ 24 から供給される作動油の油量が多い場合には、第二調整弁 S V 側へ排出する作動油の油量を

多くする。一方、機械式ポンプ 2 3 及び電動ポンプ 2 4 から供給される作動油の油量が少ない場合には、第二調整弁 S V 側へ排出する作動油の油量を少なくする。これにより、第一調整弁 P V より上流側の作動油の油圧を、信号圧に応じた第一油圧 P 1 に調整する。

[0039] 第二調整弁 S V は、リニアソレノイド弁 S L T から供給される信号圧に応じて、第一調整弁 P V から排出される余剰油の油圧、すなわち、第一調整弁 P V より下流側（第二調整弁 S V 側）であって第二調整弁 S V より上流側（第一調整弁 P V 側）の油圧を所定の第二油圧 P 2 に調整する。ここでは、第二調整弁 S V は、リニアソレノイド弁 S L T から供給される信号圧と、第二調整弁 S V による調整後の第二油圧 P 2 のフィードバック圧とのバランスに基づいて、第一調整弁 P V から排出された余剰の作動油をオイルパンへ排出（ドレン）する量を調整する。すなわち、第二調整弁 S V は、第一調整弁 P V からの余剰油の油量が多い場合には、オイルパンへ排出する作動油の油量を多くする。一方、第一調整弁 P V からの余剰油の油量が少ない場合には、オイルパンへ排出する作動油の油量を少なくする。これにより、第二調整弁 S V より上流側の作動油の油圧を、信号圧に応じた第二油圧 P 2 に調整する。

[0040] リニアソレノイド弁 S L T は、図 1 に示すように、第一調整弁 P V による調整後の第一油圧 P 1 の作動油の供給を受けるとともに、図 2 に示すように、制御ユニット 3 1 から出力される S L T 指令値に応じて弁の開度を調整することにより、当該 S L T 指令値に応じた信号圧の作動油を出力する。ここで、リニアソレノイド弁 S L T から出力される信号圧は、基本的に S L T 指令値に比例する値となる。このリニアソレノイド弁 S L T から出力される信号圧の作動油は、第一調整弁 P V 及び第二調整弁 S V に供給される。したがって、ここでは、第一調整弁 P V 及び第二調整弁 S V のそれぞれに対して同じ値の信号圧が供給されることになる。これにより、制御ユニット 3 1 は、出力する S L T 指令値に応じた第一油圧 P 1 及び第二油圧 P 2 に調整するように、第一調整弁 P V 及び第二調整弁 S V の制御を行う構成となっている。

リニアソレノイド弁SLTの制御信号となるSLT指令値は、走行負荷やアクセル開度などの各種の車両情報に基づいて、制御ユニット31において決定され、リニアソレノイド弁SLTに対して出力される。ここで制御ユニット31から出力されるSLT指令値は、具体的には、リニアソレノイド弁SLTの開度を決定する電流値である。

[0041] 第一調整弁PVにより調整された第一油圧P1の作動油は、変速制御弁VBを介して変速装置14の複数の摩擦係合要素に供給される。変速制御弁VBは、変速装置14の複数の摩擦係合要素のそれぞれの係合又は解放を行う動作制御用の弁であり、各摩擦係合要素のそれぞれに対応する複数の制御弁等により構成されている。この変速制御弁VBは、制御ユニット31から出力される制御指令値に応じて複数の制御弁の開閉動作を行うことにより、第一調整弁PVにより調整された第一油圧P1の作動油を各摩擦係合要素の油室に供給し、各摩擦係合要素の係合又は解放の動作を制御する。なお、第一油圧P1の作動油は、伝達クラッチ21等にも供給される。また、第二調整弁SVにより調整された第二油圧P2の作動油は、変速装置14の潤滑油路、トルクコンバータ13、ロックアップクラッチ22の制御用のロックアップ制御弁（ロックアップ・コントロール・バルブ）CV等に供給される。

[0042] ロックアップ制御弁CVは、ロックアップクラッチ22の係合又は解放を行う動作制御用の弁である。このロックアップ制御弁CVには、ロックアップ制御用のリニアソレノイド弁SLUからの信号圧が供給される。そして、ロックアップ制御弁CVは、供給される信号圧に応じて弁を開閉することにより、第二調整弁SVにより調整された第二油圧P2の作動油をロックアップクラッチ22の油室に供給し、ロックアップクラッチ22の係合又は解放の動作を制御する。なお、ロックアップ制御用のリニアソレノイド弁SLUは、上記油圧調整用のリニアソレノイド弁SLTと同様に、第一調整弁PVによる調整後の第一油圧P1の作動油の供給を受けるとともに、制御ユニット31から出力される制御指令信号に応じて弁の開度を調整することにより、当該制御指令信号に応じた信号圧の作動油を出力する。

[0043] 1-3. 制御ユニットの構成

次に、本実施形態に係る制御ユニット31の構成について説明する。車両用駆動装置1が備える制御ユニット31は、図2に示すように、車両用駆動装置1の各部の動作制御を行う中核部材としての機能を果たしている。この制御ユニット31は、CPU等の演算処理装置を中核部材として備えるとともに、当該演算処理装置からデータを読み出し及び書き込みが可能に構成されたRAM（ランダム・アクセス・メモリ）や、演算処理装置からデータを読み出し可能に構成されたROM（リード・オンリ・メモリ）等の記憶装置等を有して構成されている（不図示）。そして、ROM等に記憶されたソフトウェア（プログラム）又は別途設けられた演算回路等のハードウェア、或いはそれらの両方により、制御ユニット31の各機能部32～39が構成される。これらの各機能部32～39は、互いに情報の受け渡しを行うことができるように構成されている。また、メモリ41は、例えばフラッシュメモリ等のように、情報を記憶及び書き換え可能な記録媒体をハードウェア構成として備え、制御ユニット31との間で互いに情報の受け渡しを行うことができるように構成されている。このメモリ41は、制御ユニット31が有する記憶装置内に設けられても良い。

[0044] また、図1及び図2に示すように、この車両用駆動装置1は、各部に設けられた複数のセンサ、具体的には、入力軸回転速度センサSe1、中間軸回転速度センサSe2、車速センサSe3、アクセル開度検出センサSe4、及びバッテリー状態検出センサSe5を備えている。ここで、入力軸回転速度センサSe1は、入力軸Iの回転速度を検出するセンサである。本実施形態においては、入力軸Iはトルクコンバータ13のポンプインペラ13aに駆動連結されている。したがって、この入力軸回転速度センサSe1により検出される回転速度は、トルクコンバータ13の入力側の回転速度となる。中間軸回転速度センサSe2は、中間軸Mの回転速度を検出するセンサである。本実施形態においては、中間軸Mはトルクコンバータ13のタービンランナ13bに駆動連結されている。したがって、この中間軸回転速度センサS

e 2により検出される回転速度は、トルクコンバータ 13の出力側の回転速度となる。車速センサ S e 3は、車輪 16の回転速度すなわち車速を検出するセンサである。アクセル開度検出センサ S e 4は、図示しないアクセルペダルの操作量を検出することによりアクセル開度を検出するセンサである。バッテリー状態検出センサ S e 5は、バッテリー 26の充電量や電圧値等のバッテリー状態を検出するためのセンサである。これらの各センサ S e 1～S e 5による検出結果を示す情報は、制御ユニット 31へ出力される。

[0045] 図2に示すように、制御ユニット 31は、エンジン制御部 32、回転電機制御部 33、状態決定部 34、切替制御部 35、差回転取得部 36、ロックアップ制御部 37、増圧制御部 38、及び学習制御部 39を備えている。また、制御ユニット 31の各機能部 32～39が参照するメモリ 41には、変速マップ 42、ロックアップマップ 43、及び指令用パラメータ 44が格納されている。以下では、制御ユニット 31の各機能部 32～39について詳細に説明する。

[0046] エンジン制御部 32は、エンジン 11の動作制御を行なう機能部である。エンジン制御部 32は、エンジン動作点を決定し、当該エンジン動作点でエンジン 11を動作させるように制御する処理を行う。ここで、エンジン動作点は、エンジン 11の制御目標点を表す制御指令値であって、回転速度及びトルクにより定まる。より詳細には、エンジン動作点は、車両要求出力（車両要求トルク及びエンジン回転速度に基づいて定まる）と最適燃費とを考慮して決定されるエンジン 11の制御目標点を表す指令値であって、回転速度指令値とトルク指令値により定まる。そして、エンジン制御部 32は、エンジン動作点に示されるトルク及び回転速度で動作するようにエンジン 11を制御する。

[0047] 回転電機制御部 33は、回転電機 12の動作制御を行なう機能部である。回転電機制御部 33は、回転電機動作点を決定し、当該回転電機動作点で回転電機 12を動作させるように制御する処理を行う。ここで、回転電機動作点は、回転電機 12の制御目標点を表す制御指令値であって、回転速度及び

トルクにより定まる。より詳細には、回転電機動作点は、車両要求出力とエンジン動作点とを考慮して決定される回転電機 12 の制御目標点を表す指令値であって、回転速度指令値とトルク指令値により定まる。そして、回転電機制御部 33 は、回転電機動作点に示されるトルク及び回転速度で動作するように回転電機 12 を制御する。また、回転電機制御部 33 は、バッテリー状態検出センサ S e 5 により検出されるバッテリー 26 の充電量に応じて、バッテリー 26 から供給される電力により回転電機 12 に駆動力を発生させる状態と、エンジン 11 の回転駆動力により回転電機 12 に発電させる状態とを切り替える制御も行なう。

[0048] 本実施形態においては、回転電機制御部 33 は、後述するロックアップ制御部 37 がロックアップ制御弁 C V を制御してロックアップクラッチ 22 を係合させる際には、回転電機 12 の出力トルク及び回転速度を制御することによりトルクコンバータ 13 の入力側回転要素となるポンプインペラ 13 a と出力側回転要素となるタービンランナ 13 b との回転速度の差を減少させることができるようになっている。すなわち、回転電機制御部 33 は、回転電機 12 の出力トルク及び回転速度を制御することにより、ロータ 12 b に駆動連結された入力軸 I 及びポンプインペラ 13 a の回転速度を増減させて、ポンプインペラ 13 a の回転速度をタービンランナ 13 b の回転速度に近づけるように制御する。なお、回転電機制御部 33 は、電動ポンプ 24 を駆動するための電動モータ 25 の回転速度の制御も行なうように構成されている。

[0049] 状態決定部 34 は、車両のアクセル開度及び車速に基づいて、変速装置 14 における変速段及びロックアップクラッチ 22 の作動状態を決定する機能部である。このような変速段及びロックアップクラッチ 22 の作動状態を決定するため、状態決定部 34 は、メモリ 41 に格納された変速マップ 42 及びロックアップマップ 43 を参照する。図 3 は、本実施形態に係る変速マップ 42 及びロックアップマップ 43 の一例を示す図である。ここでは、変速マップ 42 及びロックアップマップ 43 は重ね合わされて一つのマップとさ

れている（以下では、当該重ね合わされたマップを「変速マップ４２」という場合がある）が、それぞれ個別に格納された構成としてあっても良い。変速マップ４２は、アクセル開度及び車速に基づいて変速装置１４における変速段のシフトスケジュールを設定したマップである。この図に示すように、概略右上がりの（車速が大きくなるに従い、アクセル開度も大きくなる）直線で表される、複数のアップシフト線と複数のダウンシフト線とが設定されている。ここで、アップシフト線は変速装置１４における隣り合う二つの変速段の間での低速段から高速段への移行スケジュールを規定した線であり、ダウンシフト線は高速段から低速段への移行スケジュールを規定した線である。本実施形態においては、変速装置１４は三つの変速段を有しているので、第１速から第２速へのアップシフト線、第２速から第３速へのアップシフト線、第２速から第１速へのダウンシフト線、及び第３速から第２速へのダウンシフト線がそれぞれ設定されている。なお、ここでは、アップシフトとは変速比（減速比）の小さい変速段への切り替えを意味するものとし、ダウンシフトとは変速比（減速比）の大きい変速段への切り替えを意味するものとする。

[0050] ロックアップマップ４３は、アクセル開度及び車速に基づいてロックアップクラッチ２２のロックアップスケジュールを設定したマップである。この図に示すように、概略縦軸に平行な（車速が一定の）直線と右上がりの直線との組み合わせで表される、オンロック線とオフロック線とが設定されている。ここで、オンロック線はロックアップクラッチ２２の解放状態から係合状態への移行スケジュールを規定した線であり、オフロック線はロックアップクラッチ２２の係合状態から解放状態への移行スケジュールを規定した線である。本実施形態においては、変速段が第１速又は第２速の場合にはロックアップクラッチ２２は解放状態に維持される構成となっており、変速段が第３速の場合におけるオンロック線及びオフロック線のみが設定されている。

[0051] 切替制御部３５は、状態決定部３４により決定された変速段に応じて、変

速制御弁V Bの動作を制御することにより、変速装置 1 4 の変速段を切り替える制御を行う機能部である。このような制御を実行するため、制御ユニット 3 1 には、リニアソレノイド弁 S L T が接続されている。そして、切替制御部 3 5 はリニアソレノイド弁 S L T へ制御信号としての S L T 指令信号を出力する。この S L T 指令信号に応じて第一調整弁 P V 及び第二調整弁 S V が制御され、第一油圧 P 1 及び第二油圧 P 2 が調整される。そして、第一油圧 P 1 に調整された作動油が変速制御弁 V B に供給されるとともに、切替制御部 3 5 から変速制御弁 V B へ出力される制御信号としての制御指令値に応じて複数の制御弁の動作が行われ、変速装置 1 4 の各摩擦係合要素の係合又は解放の動作制御が行われる。

[0052] 切替制御部 3 5 から変速制御弁 V B へ出力される制御信号には、係合される側の摩擦係合要素に対する係合側制御指令信号 S 1 と解放される側の摩擦係合要素に対する解放側制御指令信号 S 2 とが含まれる。図 4 に示すように、係合側制御指令信号 S 1 は、係合される側の摩擦係合要素の油室内に作動油を充填するための予備充填相 f 1 と、油室内に充填された作動油の油圧を増圧して係合される側の摩擦係合要素の係合圧を上昇させるための増圧係合相 f 2 と、を有する。この係合側制御指令信号 S 1 は、予め設定された基準波形が、一又は二以上の指令用パラメータ 4 4 により規定されることにより生成される。このような指令用パラメータ 4 4 として、本実施形態においては、係合側制御指令信号 S 1 の予備充填相 f 1 における充填圧 a 1、充填時間 a 2、維持圧 a 3 及び維持時間 a 4、並びに、増圧係合相 f 2 における目標係合圧 a 5 ~ a 8 及び完全係合圧 a 9 がそれぞれ設定されている。これにより、予め設定された基準波形をベースとしつつ各指令用パラメータ (a 1 ~ a 9) の設定値に応じた波形の係合側制御指令信号 S 1 が生成する。

[0053] 解放側制御指令信号 S 2 は、油室内に充填された作動油の油圧を減圧して解放される側の摩擦係合要素の係合圧を低下させる減圧解放相 f 3 を有する。この解放側制御指令信号 S 2 は、予め設定された基準波形が、一又は二以上の指令用パラメータ 4 4 により規定されることにより生成される。このよ

うな指令用パラメータ 4 4 として、本実施形態においては、解放側制御指令信号 S 2 の減圧解放相 f 3 における完全係合圧 b 1、減圧開始圧 b 2、及び減圧変化率 b 3 がそれぞれ設定されている。これにより、予め設定された基準波形をベースとしつつ各指令用パラメータ (b 1 ~ b 3) の設定値に応じた波形の解放側制御指令信号 S 2 が生成する。生成した係合側制御指令信号 S 1 及び解放側制御指令信号 S 2 は変速制御弁 V B に出力され、各摩擦係合要素の係合圧を制御する。そして、係合側の摩擦係合要素の係合圧が所定値以上に上昇するとともに解放側の摩擦係合要素の係合圧が所定値以下に低下することにより、いわゆる掛け変え変速が行なわれる。なお、本実施形態においては、係合側制御指令信号 S 1 に応じて、係合側の摩擦係合要素の係合圧が完全係合圧 a 9 となったときに、変速動作 (アップシフト動作又はダウンシフト動作) が終了するものとする。

[0054] 差回転取得部 3 6 は、トルクコンバータ 1 3 の入力軸 I に駆動連結される入力側と変速装置に駆動連結される出力側との回転速度の差である差回転速度 ΔN を取得する機能部である。本実施形態においては、この差回転取得部 3 6 が本発明における「差回転取得手段」に相当する。差回転取得部 3 6 は、入力軸回転速度検出センサ S e 1 により検出される入力軸 I に駆動連結されたポンプインペラ 1 3 a の回転速度と、中間軸回転速度検出センサ S e 2 により検出される中間軸 M に駆動連結されたタービンランナ 1 3 b の回転速度とに基づき、これらの間の差回転速度 ΔN を演算して取得する。ここでは、差回転速度 ΔN はこれらの差の絶対値として取得される。取得された差回転速度 ΔN の情報は、回転電機制御部 3 3、ロックアップ制御部 3 7、及び増圧制御部 3 8 に出力される。

[0055] ロックアップ制御部 3 7 は、状態決定部 3 4 により決定された作動状態に応じて、ロックアップクラッチ 2 2 の作動状態を制御する機能部である。ここで、ロックアップクラッチ 2 2 は、その作動状態として「解放状態」、「半係合状態」、及び「完全係合状態」のいずれかの状態を取り得る。「解放状態」は、ロックアップクラッチ 2 2 が全く係合していない状態を表す。こ

の解放状態では、入力軸 I の回転がトルクコンバータ 13 を介して中間軸 M に伝達される。「完全係合状態」は、ロックアップクラッチ 22 が完全に係合している状態を表す。この完全係合状態では、差回転速度 ΔN が零の状態 で入力軸 I と中間軸 M とが一体回転する。「半係合状態」は、解放状態と完全係合状態との間の状態であり、ロックアップクラッチ 22 が不完全に係合している状態を表す。この半係合状態では、入力軸 I と中間軸 M とが所定の差回転速度 ΔN を有してスリップしながら一体的に回転する。

[0056] そして、ロックアップ制御部 37 は、ロックアップ制御弁 CV の動作を制御することにより、「解放状態」、「半係合状態」、及び「完全係合状態」の間でロックアップクラッチ 22 の作動状態を切り替える制御を行なう。このような制御を実行するため、制御ユニット 31 には、ロックアップ制御用のリニアソレノイド弁 SLU が接続されている。そして、ロックアップ制御部 37 は、ロックアップ制御用のリニアソレノイド弁 SLU へロックアップ制御指令信号 S3 を出力する。リニアソレノイド弁 SLU は、このロックアップ制御指令信号 S3 に応じてロックアップ制御弁 CV を制御するための信号圧を供給する。そして、当該信号圧に応じてロックアップ制御弁 CV が制御され、ロックアップクラッチ 22 の係合又は解放の動作制御が行われる。

[0057] 図 5 に示すように、ロックアップ制御指令信号 S3 は、ロックアップクラッチ 22 の係合側油室内に作動油を充填するための予備充填相 F1 と、係合側油室内に充填された作動油の油圧を増圧してロックアップクラッチ 22 を係合させるための増圧係合相 F2 と、を有する。このロックアップ制御指令信号 S3 は、予め設定された基準波形が、一又は二以上の指令用パラメータ 44 により規定されることにより生成される。本実施形態においては、この指令用パラメータ 44 が本発明における「変数」に相当する。このような指令用パラメータ 44 として、本実施形態においては、ロックアップ制御指令信号 S3 の予備充填相 F1 における充填圧 c_1 、充填時間 c_2 、維持圧 c_3 及び維持時間 c_4 、並びに、増圧係合相 F2 における増圧開始圧 c_5 、増圧変化率（後述する通常増圧変化率） c_6 、急速増圧変化率 c_6' 及び完全係

合圧 c_7 がそれぞれ設定されている。これにより、予め設定された基準波形をベースとしつつ各指令用パラメータ ($c_1 \sim c_7$) の設定値に応じた波形のロックアップ制御指令信号 S_3 が生成される。生成されたロックアップ制御指令信号 S_3 は、上記のとおりロックアップ制御用のリニアソレノイド弁 SLU に出力され、リニアソレノイド弁 SLU によりロックアップ制御弁 CV を制御するための信号圧に変換される。したがって、本発明における「直結制御指令信号」には、本実施形態におけるロックアップ制御指令信号 S_3 の他、ロックアップ制御指令信号 S_3 を油圧信号に変換した信号圧が含まれるものとする。

[0058] 次に、ロックアップ制御指令信号 S_3 及びそれに対応する信号圧（以下では単に「ロックアップ制御指令信号 S_3 」という場合がある）により制御されるロックアップクラッチ 22 の作動状態について説明する。ロックアップ制御指令信号 S_3 の予備充填相 F_1 では、充填圧 c_1 に制御された作動油が、充填時間 c_2 だけロックアップクラッチ 22 の係合側油室内に供給される。その後、作動油は維持時間 c_4 だけ維持圧 c_3 に維持される。この状態では、ロックアップクラッチ 22 は全く係合しておらず、「解放状態」となっている。ただし、ロックアップクラッチ 22 の係合側油室内には維持圧 c_3 に維持された作動油が充填されているため、作動油の油圧を所定の大きさだけ増圧すれば速やかにロックアップクラッチ 22 を係合させることができる状態となっている。したがって、ロックアップ制御指令信号 S_3 の予備充填相 F_1 に応じたロックアップクラッチ 22 の制御により、本発明における「予備動作」が実行される。

[0059] ロックアップ制御指令信号 S_3 の増圧係合相 F_2 では、作動油は増圧開始圧 c_5 まで高められた後、増圧変化率 c_6 で徐々に増圧される。このとき、増圧の初期段階ではロックアップクラッチ 22 は完全には係合しておらず、「半係合状態」となっている。この半係合状態では、差回転取得部 36 により取得される差回転速度 ΔN は所定の値を有している。作動油の油圧（係合圧）が徐々に高くなるにしたがって差回転速度 ΔN は徐々に減少して小さく

なる。そして、差回転速度 ΔN が零となったときにロックアップクラッチ22が完全に係合し、「完全係合状態」となる。したがって、ロックアップ制御指令信号S3の増圧係合相F2に応じて、ロックアップクラッチ22の係合圧を増圧させることにより差回転速度 ΔN を減少させ、ロックアップクラッチ22を解放状態から係合状態へ移行させる。これにより、本発明における「係合動作」が実行される。その後、作動油の油圧は完全係合圧 c_7 まで高められ、「完全係合状態」が確実に維持される状態となる。

[0060] ところで車両の走行中、変速段のアップシフトとロックアップクラッチの係合とがほぼ同時に要求される場合がある。例えば、図3の変速マップ42上に白抜き矢印や白抜きの破線矢印で示すように、第2速から第3速へのアップシフト線と変速段が第3速の場合におけるオンロック線とをほぼ同時に跨ぐ場合には、状態決定部34は、変速マップ42に基づき、変速装置14の第2速から第3速へのアップシフト及びロックアップクラッチ22の解放状態から係合状態への移行を決定する。なお、白抜き矢印はアクセル開度が減少する状態で上記したような決定がなされる状況を示しており、白抜き破線矢印はアクセル開度が所定の大きさを有しつつ一定の状態で上記したような決定がなされる状況を示している。このような状況下において、ロックアップ制御部37は、変速段のアップシフト動作とロックアップクラッチ22の係合動作とに関して第一制御処理を実行し、状況に応じては、更に第二制御処理を実行するように構成されている。以下では、これら第一制御処理及び第二制御処理の具体的な処理内容について詳細に説明する。

[0061] 第一制御処理では、変速段のアップシフト動作とロックアップクラッチ22の係合動作とのそれぞれを実行させるタイミングを調整する制御が実行される。これらの動作のタイミングは、アクセル開度の変化状態や、入力軸Iと中間軸Mとの間の差回転速度 ΔN 等に応じて調整される。まず、アクセル開度検出センサS_e4により検出されるアクセル開度が一定又は増加している状態で、状態決定部34が変速段のアップシフト及びロックアップクラッチ22の解放状態から係合状態への移行を決定した場合には、ロックアップ

制御部 37 は、変速段のアップシフト動作が終了した後でロックアップクラッチ 22 を係合させる。ただし、アクセル開度が零の状態である場合には、例外的に、後述するアクセル開度が減少している状態における制御が実行される。

[0062] 図 6 は、アクセル開度が一定又は増加している状態での第一制御処理を説明するためのタイミングチャートである。図 6 においては、上から順にアップシフト要求、ロックアップ要求、入力軸 I 及び中間軸 M の回転速度、伝達トルク（変速装置 14 の入力側に伝達されるトルク）、アクセル開度、係合側制御指令信号 S1 により制御された係合圧及び解放側制御指令信号 S2 により制御された係合圧、ロックアップ制御指令信号 S3 により制御された油圧、が示されている。時刻 t1 において、状態決定部 34 が変速段のアップシフト及びロックアップクラッチ 22 の解放状態から係合状態への移行を決定し、アップシフト要求及びロックアップ要求がオンとなると、時刻 t2 において係合側摩擦係合要素に対する作動油の予備充填が開始され、変速動作が開始される。その後、変速動作中の時刻 t3 においてロックアップクラッチ 22 に対する作動油の予備充填が開始される。時刻 t4 において係合側摩擦係合要素に対する作動油の係合圧が完全係合圧となり、変速動作が終了する。変速動作の終了に伴い、アップシフト要求もオフとなる。その後、時刻 t5 からロックアップクラッチ 22 に対する作動油の油圧が徐々に増圧され、解放状態から半係合状態を経て、時刻 t6 において作動油の油圧は完全係合圧まで上昇させられることにより完全係合状態へと移行される。

[0063] このように、変速動作（ここでは、変速段のアップシフト動作）が終了した後にロックアップクラッチ 22 を係合させることにより、変速動作に伴う中間軸 M の回転及び伝達トルクの変動がトルクコンバータ 13 を介して入力軸 I に伝達されることになるため、車両に変速による衝撃（変速ショック）が生じるのを抑制することができる。

[0064] 一方、アクセル開度検出センサ S e 4 により検出されるアクセル開度が減少している状態、或いは、アクセル開度が零かつ一定の状態、状態決定部

34が変速段のアップシフト及びロックアップクラッチ22の解放状態から係合状態への移行を決定した場合には、差回転速度 ΔN が係合許可閾値C1以下であることを条件に、ロックアップ制御部37は、変速段のアップシフト動作とは無関係にロックアップクラッチ22を係合させる。すなわち、先に説明したアクセル開度が一定又は増加している状態における制御とは異なり、変速動作（ここでは、変速段のアップシフト動作）が終了しているか終了していないかに関わらず、ロックアップクラッチ22を係合させる。本実施形態においては、ロックアップ制御部37は、変速段のアップシフト動作が終了する前にロックアップクラッチ22を係合させる。より具体的には、状態決定部34がロックアップクラッチ22の解放状態から係合状態への移行を決定するのとほぼ同時に、ロックアップ制御部37はロックアップ制御指令信号S3を出力し、直ちに予備動作を実行させるとともに、変速段のアップシフト動作が終了する前に作動油の油圧を増圧してロックアップクラッチ22を係合させる。

[0065] ここで、ロックアップ制御部37が変速段のアップシフト動作とは無関係にロックアップクラッチ22を係合させるための条件の一つの判定基準を規定する係合許可閾値C1は、ロックアップクラッチ22を係合させた際にアクセル開度を減少させることにより車両に生じる衝撃より小さい衝撃を生じさせるような差回転速度 ΔN の大きさに設定される。つまり、係合許可閾値C1は、ロックアップクラッチ22を係合させた際に生じる衝撃が、アクセル開度を減少させることにより車両に生じる衝撃より小さくなるような差回転速度 ΔN の大きさに設定される。

[0066] 図7は、アクセル開度が減少している（ここでは、アクセル開度が全閉状態に変化している）状態での第一制御処理を説明するためのタイミングチャートである。図7においては、図6と同様に、上から順にアップシフト要求、ロックアップ要求、入力軸I及び中間軸Mの回転速度、伝達トルク（変速装置14の入力側に伝達されるトルク）、アクセル開度、係合側制御指令信号S1により制御された係合圧及び解放側制御指令信号S2により制御され

た係合圧、ロックアップ制御指令信号 S 3 により制御された油圧、が示されている。なお、差回転速度 ΔN は係合許可閾値 C 1 以下であるとする。時刻 t 1 1 において、状態決定部 3 4 が変速段のアップシフト及びロックアップクラッチ 2 2 の解放状態から係合状態への移行を決定し、アップシフト要求及びロックアップ要求がオンとなると、それと同時にロックアップクラッチ 2 2 に対する作動油の予備充填が開始される。時刻 t 1 2 において係合側摩擦係合要素に対する作動油の予備充填が開始され、変速動作が開始される。その後、係合側摩擦係合要素に対する作動油の予備充填中であり、未だ変速段のアップシフト動作が終了する前である時刻 t 1 3 においてロックアップクラッチ 2 2 に対する作動油の油圧が一気に増圧され、完全係合状態とされる。さらに、時刻 t 1 4 において作動油の油圧は完全係合圧まで上昇させられる。なお、時刻 t 1 5 において係合側摩擦係合要素に対する作動油の係合圧が完全係合圧となり、変速動作が終了する。変速動作の終了に伴い、アップシフト要求もオフとなる。

[0067] ところで、状態決定部 3 4 が変速段のアップシフト及びロックアップクラッチ 2 2 の解放状態から係合状態への移行を決定した場合において、アクセル開度が減少している（特にアクセル開度が全閉状態に変化している）状態では、その後車両の制動のために運転者によりブレーキ操作等がなされる可能性がある。このような場合、車両の減速に伴って回生動作が行なわれることになるが、仮に上記で説明したようなアクセル開度が一定又は増加している状態における制御を行なったとすれば、ロックアップクラッチ 2 2 が完全係合状態となるまでには一定の時間が必要となる。そうすると、その間、車輪 1 6 から伝達されるトルクがトルクコンバータ 1 3 を介して回転電機 1 2 に伝達されるため、回生効率が低下してしまう。これに対して、本実施形態においては、ロックアップ制御部 3 7 は、このような場合には変速動作が終了する前にロックアップクラッチ 2 2 を係合させる。これにより、車輪 1 6 から伝達されるトルクがロックアップクラッチ 2 2 を介してそのまま回転電機 1 2 に伝達される状態を早期に実現することができる。したがって、高い

効率で回生を行なうことができる状態を早期に実現することができる。図7には、変速段のアップシフト動作が終了する時刻 t_{15} よりも前から伝達トルクが負となって、回転電機12による回生が行なわれる様子が示されている。

[0068] このとき、ロックアップ制御部37は、差回転速度 ΔN が係合許可閾値 C_1 以下である場合にのみロックアップクラッチ22を係合させるので、変速動作の終了とは無関係にロックアップクラッチ22を係合させたとしても、ロックアップクラッチ22の係合動作に伴って車両に生じる衝撃を、アクセル開度を減少させることにより車両に生じる衝撃に紛れさせることができる。

[0069] 上記で説明した第一制御処理では、アクセル開度検出センサ S_{e4} により検出されるアクセル開度が減少している状態で、変速段のアップシフト動作とは無関係にロックアップクラッチ22を係合させることでロックアップクラッチ22を早期に係合させる。ただし、差回転速度 ΔN が係合許可閾値 C_1 以下であることを条件としているため、そのような制御を行なうことができない状況も生じ得る。例えば、アクセル開度が全閉とされたのに伴い、入力軸Iの回転速度が中間軸Mの回転速度よりも大きく低下し、差回転速度 ΔN が係合許可閾値 C_1 以上となってしまった場合には、アクセル開度が減少している状態で状態決定部34が変速段のアップシフト及びロックアップクラッチ22の解放状態から係合状態への移行を決定したとしても、ロックアップ制御部37は、変速段のアップシフト動作とは無関係にロックアップクラッチ22を係合させることができない。そのため、差回転速度 ΔN が係合許可閾値 C_1 以上である場合に、アクセル開度が一定又は増加している状態での第一制御処理と同様に、変速段のアップシフト動作が終了した後でロックアップクラッチ22の係合圧を増圧させるとすれば、ロックアップクラッチ22を早期に係合させることができなくなってしまう。

[0070] そこで本実施形態においては、アクセル開度が減少している状態でかつ差回転速度 ΔN が係合許可閾値 C_1 以上である場合には、ロックアップクラッ

チ 2 2 の係合動作に関して、解放状態から完全係合状態へ迅速に移行させるための第二制御処理が実行される。このような制御を行なうため、第二制御処理では、アクセル開度検出センサ S e 4 により検出される車両のアクセル開度が減少する状態で差回転速度 ΔN が所定の増圧許可閾値 C 2 以下となったときに、ロックアップ制御部 3 7 によるロックアップクラッチ 2 2 の係合圧を、アクセル開度が一定又は増加する状態における増圧変化率（これを通常増圧変化率と称する） c_6 よりも大きい急速増圧変化率 c_6' に変更する。

[0071] ここで、通常増圧変化率 c_6 は車両の走行状態に応じて定まる。本例では、ロックアップクラッチ 2 2 の伝達トルク（エンジン 1 1 及び回転電機 1 2 により出力されるトルク）と通常増圧変化率 c_6 との関係を記憶したマップをメモリ 4 1 に備えており、実際の伝達トルクに応じて通常増圧変化率 c_6 が取得される構成となっている。より具体的には、実際の伝達トルクが大きくなるほど大きな値をとるように通常増圧変化率 c_6 が定められる。なお、これ以外にも、実際の伝達トルクに応じて、所定の演算式に基づいて通常増圧変化率 c_6 が導出される構成としても良い。

また、本実施形態においては、上記のようにして取得された通常増圧変化率 c_6 に、所定値を加算する、或いは所定の係数を乗算する等の演算を行なうことにより急速増圧変化率 c_6' が導出される。このときの所定値及び所定の係数は、固定値としても良いし、伝達トルクや車両のアクセル開度等に応じた可変値としても良い。本例では、急速増圧変化率 c_6' は、通常増圧変化率 c_6 に一定値の係数を乗算して導出される構成となっている。なお、通常増圧変化率 c_6 とは別に、急速増圧変化率 c_6' も車両の走行状態に応じて定まる構成としても良い。この場合、伝達トルクと急速増圧変化率 c_6' との関係を記憶したマップをメモリ 4 1 に備えており、実際の伝達トルクに応じて急速増圧変化率 c_6' が取得される構成とすると良い。これ以外にも、実際の伝達トルクに応じて、通常増圧変化率 c_6 とは別に所定の演算式に基づいて急速増圧変化率 c_6' が導出される構成としても良い。

[0072] この第二制御処理は、アクセル開度が一定又は増加している状態での第一制御処理と同様に、変速段のアップシフト動作が終了した後で実行される。そして、増圧開始後しばらくはロックアップクラッチ 22 の係合圧を通常増圧変化率 c_6 で増圧させ、差回転速度 ΔN が減少して差回転速度 ΔN が増圧許可閾値 C_2 以下となったときにロックアップクラッチ 22 の係合圧を通常増圧変化率 c_6 から急速増圧変化率 c_6' に変更する。それ以降は、ロックアップクラッチ 22 の係合圧を急速増圧変化率 c_6' で増圧させる。これにより、ロックアップクラッチ 22 を比較的早期に係合させる。なお、通常増圧変化率 c_6 から急速増圧変化率 c_6' への切り替えは、制御ユニット 31 内に備えられた増圧制御部 38 により実行される。この増圧制御部 38 が、本発明における「増圧制御手段」に相当する。

[0073] 本実施形態においては、差回転速度 ΔN が増圧許可閾値 C_2 以上である状態から、ロックアップクラッチ 22 の係合圧を増圧させることにより差回転速度 ΔN を減少させるのに合わせて、回転電機制御部 33 は、回転電機 12 の出力トルク及び回転速度を制御することにより差回転速度 ΔN を減少させる。つまり、回転電機制御部 33 は、差回転取得部 36 により取得される差回転速度 ΔN に基づいてフィードバック制御を行なうことにより、差回転速度 ΔN を減少させる。したがって、本実施形態においては、回転電機制御部 33 は、本発明における「同期制御手段」としても機能している。

[0074] ここで、増圧制御部 38 がロックアップクラッチ 22 の係合圧を通常増圧変化率 c_6 から急速増圧変化率 c_6' へ切り替えるための条件の一つの判定基準を規定する増圧許可閾値 C_2 は、ロックアップクラッチ 22 を係合させた際にアクセル開度を減少させることにより車両に生じる衝撃より小さい衝撃を生じさせるような差回転速度 ΔN の大きさに設定される。本実施形態においては、増圧許可閾値 C_2 は、前述の係合許可閾値 C_1 と等しい値に設定されている。つまり、増圧許可閾値 C_2 は、ロックアップクラッチ 22 を係合させた際に生じる衝撃が、アクセル開度を減少させることにより車両に生じる衝撃より小さくなるような差回転速度 ΔN の大きさに設定される。

[0075] 図 8 は、第二制御処理を説明するためのタイミングチャートである。図 8 においては、上から順に入力軸 I 及び中間軸 M の回転速度、ロックアップ制御指令信号 S 3 により制御された油圧、が示されている。なお、初期段階では差回転速度 ΔN は係合許可閾値 C 1 及び増圧許可閾値 C 2 以上であるとす。時刻 t_{21} において、ロックアップクラッチ 2 2 に対する作動油の予備充填が開始される。その後、変速段のアップシフト動作が終了した後（不図示）、時刻 t_{22} からロックアップクラッチ 2 2 に対する作動油の油圧が通常増圧変化率 c_6 で徐々に増圧される。これに伴い、入力軸 I と中間軸 M とが一体的に回転する割合が徐々に増加して、差回転速度 ΔN は徐々に減少する。そして、時刻 t_{23} において差回転速度 ΔN が増圧許可閾値 C 2 となったときに、増圧制御部 3 8 は、作動油の油圧の増圧変化率を、通常増圧変化率 c_6 から、通常増圧変化率 c_6 よりも大きい値に設定された急速増圧変化率 c_6' へ切り替える。その後、ロックアップ制御部 3 7 は、差回転速度 ΔN が増圧許可閾値 C 2 となった時点（時刻 t_{23} ）における係合圧を基準として、急速増圧変化率 c_6' で所定の圧力 C_p 分だけ増圧した後、時刻 t_{24} においてロックアップクラッチ 2 2 の係合圧を完全係合圧 c_7 とすることにより、ロックアップクラッチ 2 2 を完全係合状態に移行させる。なお、図 8 においては、差回転速度 ΔN が増圧許可閾値 C 2 以下となった後もロックアップクラッチ 2 2 に対する作動油の油圧を通常増圧変化率 c_6 で増圧した場合の油圧変化の様子を破線で示している。

[0076] 上述したのと同様に、状態決定部 3 4 がロックアップクラッチ 2 2 の解放状態から係合状態への移行を決定した場合において、アクセル開度が減少している（特にアクセル開度が全閉状態に変化している）状態では、その後車両の制動のために運転者によりブレーキ操作等がなされる可能性がある。本実施形態においては、増圧制御部 3 8 は、このような場合には、差回転速度 ΔN が増圧許可閾値 C 2 となったときに、作動油の油圧の増圧変化率を通常増圧変化率 c_6 から急速増圧変化率 c_6' へ切り替える。これにより、ロックアップクラッチ 2 2 の係合圧を差回転速度 ΔN が零に近い状態となるのに

十分な圧にまで上昇させるまでの時間を短縮して、車輪 16 から伝達されるトルクがロックアップクラッチ 22 を介してそのまま回転電機 12 に伝達される状態を早期に実現することができる。したがって、高い効率で回生を行なうことができる状態を早期に実現することができる。このとき、増圧制御部 38 は、差回転速度 ΔN が増圧許可閾値 $C2$ 以下となったときに初めて増圧変化率を増大させるので、比較的急激にロックアップクラッチ 22 を係合させたとしても、ロックアップクラッチ 22 の係合動作に伴って車両に生じる衝撃を、アクセル開度を減少させることにより車両に生じる衝撃に紛れさせることができる。

[0077] 学習制御部 39 は、状態決定部 34 が変速段の切り替えを決定し、切替制御部 35 により変速段の切り替えが行なれた場合に、係合側制御指令信号 $S1$ における一又は二以上の変数の設定値と、当該設定値に従って変速段の切り替えがなされた際の実際の車両の挙動とに基づいて、以降の係合側制御指令信号 $S1$ の各変数の設定値を補正する機能部である。ここで、学習制御部 39 が学習制御を行なう対象となる変数には、係合側制御指令信号 $S1$ の予備充填相 $f1$ における充填圧 $a1$ 及び充填時間 $a2$ 、並びに増圧係合相 $f2$ における目標係合圧 $a5$ 、の少なくとも一つ以上が含まれる。本例では、学習制御部 39 は、各変速段における係合側摩擦係合要素のそれぞれについて、これら全てを学習制御の対象としている。

[0078] 例えば、係合側制御指令信号 $S1$ の予備充填相 $f1$ における充填圧 $a1$ 及び充填時間 $a2$ の初期設定値の一方又は双方が、理想的なタイミングで変速動作が行なわれる場合における充填圧及び充填時間と比較して小さかった場合には、係合側摩擦係合要素の油室内に予め充填される作動油が十分量に達していないことになるので、変速時にトルク伝達が遅れてしまい出力トルクが低下する。一方、係合側制御指令信号 $S1$ の予備充填相 $f1$ における充填圧 $a1$ 及び充填時間 $a2$ の初期設定値の一方又は双方が、理想的なタイミングで変速動作が行なわれる場合における充填圧及び充填時間と比較して大きかった場合には、係合側摩擦係合要素の油室内に予め充填される作動油が過

剩となるので、いわゆるバインドアップを招来してしまい出力トルクが低下する。

[0079] さらに、例えば、係合側制御指令信号 S 1 の増圧係合相 f 2 における目標係合圧 a 5 の初期設定値が、理想的なタイミングで変速動作が行なわれる場合における目標係合圧と比較して小さかった場合には、トルク容量が不十分となるので変速動作が過度に長期化してしまう。一方、係合側制御指令信号 S 1 の増圧係合相 f 2 における目標係合圧 a 5 の初期設定値が、理想的なタイミングで変速動作が行なわれる場合における目標係合圧と比較して大きかった場合には、トルク容量が過大となるので急激に変速動作が行なわれてショックが生じてしまう。

[0080] そこで、学習制御部 3 9 は、係合側制御指令信号 S 1 及び解放側制御指令信号 S 2 に応じて変速動作が行なわれた際に、以降の変速動作時に出力トルクが低下するのを抑制し、或いは、迅速かつ円滑に変速動作が行なわれるように、実際の車両の挙動に基づいて充填圧 a 1 及び充填時間 a 2、並びに目標係合圧 a 5 の初期設定値を補正する。補正された各指令用パラメータ 4 4 はメモリ 4 1 に記憶され、以降の変速動作時に切替制御部 3 5 により参照される。これにより、エンジン 1 1 や変速装置 1 4 に製造上のばらつきや経時劣化等があった場合にも、出力トルクの低下を抑制しつつ、迅速かつ円滑に変速動作を行なわせることが可能となっている。

[0081] ただし、本実施形態においては、第一制御処理においてアクセル開度が減少する状態で変速段のアップシフト動作及びロックアップクラッチ 2 2 の係合が行なれた場合には、学習制御部 3 9 は係合側制御指令信号 S 1 の各指令用パラメータ 4 4 の設定値をそのまま維持する。すなわち、そのような場合には回生効率を高めることを最優先してロックアップクラッチ 2 2 を早期に係合させるのであり、変速動作に伴って車両に多少の衝撃が生じることが予め想定されているので、学習制御の対象から除外するのである。これにより、係合側制御指令信号 S 1 の各指令用パラメータ 4 4 の設定値が不適切な値に補正されることを防止することができる。なお、同様の理由で、第二制御

処理が実行された際にも学習制御部 39 は係合側制御指令信号 S 1 の各指令用パラメータ 44 の設定値をそのまま維持する。

[0082] 1-4. 制御処理の手順

次に、本実施形態に係る車両用駆動装置 1 の制御の内容について説明する。図 9 は、本実施形態に係る車両用駆動装置 1 の制御処理（第一制御処理）の処理手順を示すフローチャートである。また、図 10 は、図 9 のステップ # 10 の第二制御処理の処理手順を示すフローチャートである。以下に説明する車両用駆動装置 1 の制御処理の手順は、制御ユニット 31 の各機能部 32 ~ 39 により実行される。制御ユニット 31 の各機能部 32 ~ 39 がプログラムにより構成される場合には、制御ユニット 31 が備える演算処理装置は、上記の各機能部 32 ~ 39 を構成するプログラムを実行するコンピュータとして動作する。

[0083] 1-4-1. 第一制御処理の手順

本実施形態に係る第一制御処理においては、状態決定部 34 により変速段のアップシフト及びロックアップクラッチ 22 の解放状態から係合状態への移行が決定されると（ステップ # 01、# 02）、ロックアップ制御部 37 は、アクセル開度検出センサ S e 4 により検出されるアクセル開度が減少しているか否かを判定する（ステップ # 03）。アクセル開度が減少していると判定された場合には（ステップ # 03 : Y e s）、次にロックアップ制御部 37 は、差回転取得部 36 により取得される入力軸 I と中間軸 M との間の差回転速度 ΔN が係合許可閾値 C 1 以下であるか否かを判定する（ステップ # 04）。差回転速度 ΔN が係合許可閾値 C 1 より大きいと判定された場合には（ステップ # 04 : N o）、ロックアップ制御部 37 は第二制御処理を実行する（ステップ # 10）。この第二制御処理の詳細な処理手順については後述する。一方、差回転速度 ΔN が係合許可閾値 C 1 以下であると判定された場合には（ステップ # 04 : Y e s）、ロックアップ制御部 37 はロックアップクラッチ 22 の係合制御を開始する（ステップ # 05）。

[0084] その後（又はそれと同時に）、切替制御部 35 による変速装置 14 におけ

る変速動作が開始される（ステップ#06）。このとき、上述したように変速動作とは無関係にロックアップクラッチ22の係合動作が直ちに開始され、変速装置14における変速動作が終了しているか終了していないかに関わらず、ロックアップクラッチ22が係合される。そして、ロックアップ制御部37は、内蔵タイマーにより一定時間が経過したことを判定したときに（ステップ#07：Yes）ロックアップ係合制御を終了する（ステップ#08）。次に、学習制御部39は、係合側制御指令信号S1の各指令用パラメータ44の設定値をそのまま維持して（ステップ#09）、第一制御処理を終了する。

- [0085] 一方、ステップ#03においてアクセル開度が減少していない、すなわち一定又は増加していると判定された場合には（ステップ#03：No）、まず切替制御部35による変速装置14における変速動作が開始される（ステップ#11）。その後、変速装置14における係合側摩擦要素の係合圧が完全係合圧となって変速動作が終了すると（ステップ#12：Yes）、ロックアップ制御部37はロックアップクラッチ22の係合制御を開始する（ステップ#13）。なお、ここではロックアップクラッチ22の係合制御とは、予備充填後の作動油に対して、油圧を増圧して解放状態から半係合状態を経て最終的に完全係合圧まで上昇させるまでの一連の動作をいう。したがって、予備充填に関しては変速動作が終了する前に行なわれていても何ら差し支えない。そして、ロックアップ制御部37は、内蔵タイマーにより一定時間が経過したことを判定したときに（ステップ#14：Yes）ロックアップ係合制御を終了する（ステップ#15）。次に、学習制御部39は、実際の車両の挙動に基づいて係合側制御指令信号S1の各指令用パラメータ44の設定値を補正して（ステップ#16）、第一制御処理を終了する。

[0086] 1-4-2. 第二制御処理の手順

次に、ステップ#10の第二制御処理の詳細な処理手順について説明する。本実施形態に係る第二制御処理においては、まずロックアップ制御部37はロックアップクラッチ22の係合制御を開始する（ステップ#21）。こ

ここでは、ロックアップクラッチ 22 の油室内に作動油が予備充填された後、当該作動油の油圧が通常増圧変化率 c_6 で徐々に増圧される（ステップ # 22）。これにより、ロックアップクラッチ 22 の係合圧が徐々に増圧し、差回転速度 ΔN が減少する。本実施形態においては、同時に回転電機制御部 33 が回転電機 12 の出力トルク及び回転速度を制御することによっても差回転速度 ΔN は減少する。その後、差回転速度 ΔN が増圧許可閾値 C_2 以下となったとき（ステップ # 23 : Yes）、増圧制御部 38 は、作動油の油圧の増圧変化率を、通常増圧変化率 c_6 から急速増圧変化率 c_6' に変更する（ステップ # 24）。これにより、作動油の油圧が急速増圧変化率 c_6' で急速に増圧される。そして、ロックアップ制御部 37 は、差回転速度 ΔN が増圧許可閾値 C_2 となった時点における係合圧を基準として急速増圧変化率 c_6' で所定の圧力 C_p 分だけ増圧したときに（ステップ # 25 : Yes）、ロックアップクラッチ 22 の係合圧を完全係合圧 c_7 としてロックアップ係合制御を終了する（ステップ # 26）。次に、学習制御部 39 は、係合側制御指令信号 S_1 の各指令用パラメータ 44 の設定値をそのまま維持して（ステップ # 27）、第二制御処理を終了する。

[0087] 2. 第二の実施形態

本発明の第二の実施形態について説明する。本実施形態では、車両用駆動装置 1 の駆動伝達系及び油圧制御系等の基本的な構成については、第一の実施形態と同じである。ただし、本実施形態においては、制御ユニット 31 による車両用駆動装置 1 の制御処理に関して、ロックアップ制御部 37 は第一制御処理を一切実行しない構成とされており、アクセル開度が減少している状態で状態決定部 34 がロックアップクラッチ 22 の解放状態から係合状態への移行を決定した場合には、第二制御処理に相当する処理のみを実行する構成とされている点で、第一の実施形態とは相違している。以下では、本実施形態に係る制御処理の内容について説明する。図 11 は、本実施形態に係る制御処理の手順を示すフローチャートである。なお、図 11 においては、第一の実施形態における各処理内容と共通する処理内容には、同じステップ

番号が付されている。

[0088] 状態決定部 34 によりロックアップクラッチ 22 の解放状態から係合状態への移行が決定されると（ステップ # 02）、ロックアップ制御部 37 は、アクセル開度検出センサ S e 4 により検出されるアクセル開度が減少しているか否かを判定する（ステップ # 03）。なお、ここでは、状態決定部 34 が変速段のアップシフトを決定することは前提条件とはなっていない。アクセル開度が減少していると判定された場合には（ステップ # 03 : Y e s）、第一の実施形態における第二制御処理の各処理内容を実行する（ステップ # 21 ~ ステップ # 26）。一方、アクセル開度が減少していない、すなわち一定又は増加していると判定された場合には（ステップ # 03 : N o）、ロックアップ制御部 37 はロックアップクラッチ 22 の係合制御を開始する（ステップ # 31）。ここでは、ロックアップクラッチ 22 の油室内に作動油が予備充填された後、当該作動油の油圧が通常増圧変化率 c 6 で徐々に増圧される（ステップ # 32）。そして、ロックアップ制御部 37 は、内蔵タイマーにより一定時間が経過したことを判定したときに（ステップ # 33 : Y e s）ロックアップ係合制御を終了する（ステップ # 26）。

[0089] このような制御処理によれば、アクセル開度が減少している状態でロックアップクラッチ 22 を係合させる必要がある場合には、変速段のアップシフト要求の有無によらずに、ロックアップクラッチ 22 の係合圧を完全係合圧にまで上昇させるまでの時間を短縮して、車輪 16 から伝達されるトルクがロックアップクラッチ 22 を介してそのまま回転電機 12 に伝達される状態を早期に実現することができる。したがって、高い効率で回生を行なうことができる状態を早期に実現することができる。

[0090] なお、この場合、第一の実施形態の場合と同様に、アクセル開度が一定又は増加している場合には、係合側制御指令信号 S 1 及び解放側制御指令信号 S 2 に応じて変速動作が行なわれた際に、学習制御部 39 が実際の車両の挙動に基づいて各指令用パラメータ 44 の設定値を補正する構成とすることも、好適な実施形態の一つである。

[0091] 〔その他の実施形態〕

(1) 上記の各実施形態においては、ロックアップ制御手段 37 は、第二制御処理において、差回転速度 ΔN が増圧許可閾値 C_2 となった時点における係合圧を基準として、急速増圧変化率 c_6' で所定の圧力 C_p 分だけ増圧した後、ロックアップクラッチ 22 の係合圧を完全係合圧 c_7 とすることにより、ロックアップクラッチ 22 を完全係合状態に移行させる場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限定されない。すなわち、ロックアップ制御の終了を判定するための構成はこれ以外にも採用することができ、例えば内蔵タイマーで計時することによりロックアップ制御の終了を判定する構成とすることも、本発明の好適な実施形態の一つである。この場合、ロックアップ制御部 37 は、図 8 に示すように、ロックアップクラッチ 22 に対する作動油の油圧を差回転速度 ΔN が増圧許可閾値 C_2 となった時点（時刻 t_{23} ）から一定時間 C_t が経過するまでは急速増圧変化率 c_6' で増圧し、その後、時刻 t_{25} において係合圧を完全係合圧 c_7 とすることにより、ロックアップクラッチ 22 を完全係合状態に移行させる。或いは、これらを組み合わせることによりロックアップ制御の終了を判定する構成とすることも、本発明の好適な実施形態の一つである。この場合、差回転速度 ΔN が増圧許可閾値 C_2 となった時点（時刻 t_{23} ）における係合圧を基準として急速増圧変化率 c_6' で所定の圧力 C_p 分だけ増圧した時点と、差回転速度 ΔN が増圧許可閾値 C_2 となった時点（時刻 t_{23} ）から一定時間 C_t が経過した時点とのうち、いずれか早い方までは急速増圧変化率 c_6' で増圧し、その後、係合圧を完全係合圧 c_7 とすることにより、ロックアップクラッチ 22 を完全係合状態に移行させる。

[0092] (2) 上記の第一の実施形態においては、係合許可閾値 C_1 及び増圧許可閾値 C_2 がいずれもロックアップクラッチ 22 を係合させた際にアクセル開度を減少させることにより車両に生じる衝撃より小さい衝撃を生じさせるような差回転速度 ΔN の大きさに設定されるとともに、これらが等しい値に設定されている場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限

定されない。すなわち、係合許可閾値 C 1 と増圧許可閾値 C 2 とをそれぞれ異なる値に設定する構成とすることも、本発明の好適な実施形態の一つである。

[0093] (3) 上記の各実施形態においては、変速装置 1 4 が変速比の異なる三つの変速段（第一速、第二速、及び第三速）を備えている場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限定されない。すなわち、有段の変速装置であれば変速段の段数は特に限定されず、二つの変速段、或いは四つ以上の変速段を備える構成とすることも、本発明の好適な実施形態の一つである。

[0094] (4) 上記の各実施形態においては、変速装置 1 4 が、一又は二以上の遊星歯車機構で構成される遊星歯車装置と、この遊星歯車装置の各回転要素の係合又は解放を行い、変速段を切り替えるためのクラッチやブレーキ等の複数の摩擦係合要素とを備えて構成される場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限定されない。すなわち、例えば変速装置 1 4 が平行軸に固定された複数の歯車列を備え、互いに噛み合う歯車を切り替えることにより変速段の切り替えを行なう構成とすることも、本発明の好適な実施形態の一つである。

[0095] (5) 上記の各実施形態においては、車両用駆動装置 1 が入力軸 I、中間軸 M、及び出力軸 O の全てが同軸上に配置された一軸構成とされている場合を例として説明した。しかし、本発明の実施形態はこれに限定されない。すなわち、例えば入力軸 I 及び中間軸 M と出力軸 O とが異なる軸上に配置された構成の車両用駆動装置 1 に適用することも、本発明の好適な実施形態の一つである。

産業上の利用可能性

[0096] 本発明は、直結クラッチを有する流体継手と変速装置とを備え、エンジン及び回転電機に駆動連結される入力部材の回転を出力部材へ出力する車両用駆動装置の制御を行なうための制御装置に好適に利用することができる。

符号の説明

[0097]	1	車両用駆動装置
	1 1	エンジン
	1 2	回転電機
	1 3	トルクコンバータ（流体継手）
	1 4	変速装置
	2 2	ロックアップクラッチ（直結クラッチ）
	3 1	制御ユニット（制御装置）
	3 3	回転電機制御部（同期制御手段）
	3 6	差回転取得部（差回転取得手段）
	3 7	ロックアップ制御部（直結制御手段）
	3 8	増圧制御部（増圧制御手段）
	4 4	指令用パラメータ（変数）
	I	入力軸（入力部材）
	O	出力軸（出力部材）
	S 3	ロックアップ制御指令信号（直結制御指令信号）
	F 1	予備充填相
	F 2	増圧係合相
	C 2	増圧許可閾値

請求の範囲

- [請求項1] 直結クラッチを有する流体継手と変速装置とを備え、エンジン及び回転電機に駆動連結される入力部材の回転を出力部材へ出力する車両用駆動装置の制御を行なう制御装置であって、
- 前記流体継手の前記入力部材に駆動連結される入力側と前記変速装置に駆動連結される出力側との回転速度の差である差回転速度を取得する差回転取得手段と、
- 前記直結クラッチの係合圧を、車両の走行状態に応じて定まる通常増圧変化率で増圧させることにより前記差回転速度を減少させて前記直結クラッチを解放状態から係合状態へ移行させる直結制御手段と、
- 車両のアクセル開度が減少する状態で前記差回転速度が所定の増圧許可閾値以下となったときに、前記直結制御手段による係合圧の増圧を、前記通常増圧変化率よりも大きい急速増圧変化率に変更する増圧制御手段と、
- を備えた制御装置。
- [請求項2] 前記直結制御手段は、前記差回転速度が前記増圧許可閾値となった時点における係合圧を基準として、前記急速増圧変化率で所定の圧力分だけ増圧した後、前記係合圧を完全係合圧とする請求項1に記載の制御装置。
- [請求項3] 前記直結制御手段は、前記差回転速度が前記増圧許可閾値となった時点から一定時間が経過するまでは前記急速増圧変化率で増圧し、その後、前記係合圧を完全係合圧とする請求項1又は2に記載の制御装置。
- [請求項4] 前記直結クラッチの係合圧を増圧させることにより前記差回転速度を減少させるのに合わせて、前記回転電機の出カトルク及び回転速度を制御することにより前記差回転速度を減少させる同期制御手段を更に備えた請求項1から3のいずれか一項に記載の制御装置。
- [請求項5] 前記増圧許可閾値は、前記直結クラッチを係合させた際に、前記ア

クセル開度を減少させることにより車両に生じる衝撃より小さい衝撃を生じさせるような差回転速度の大きさに設定される請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の制御装置。

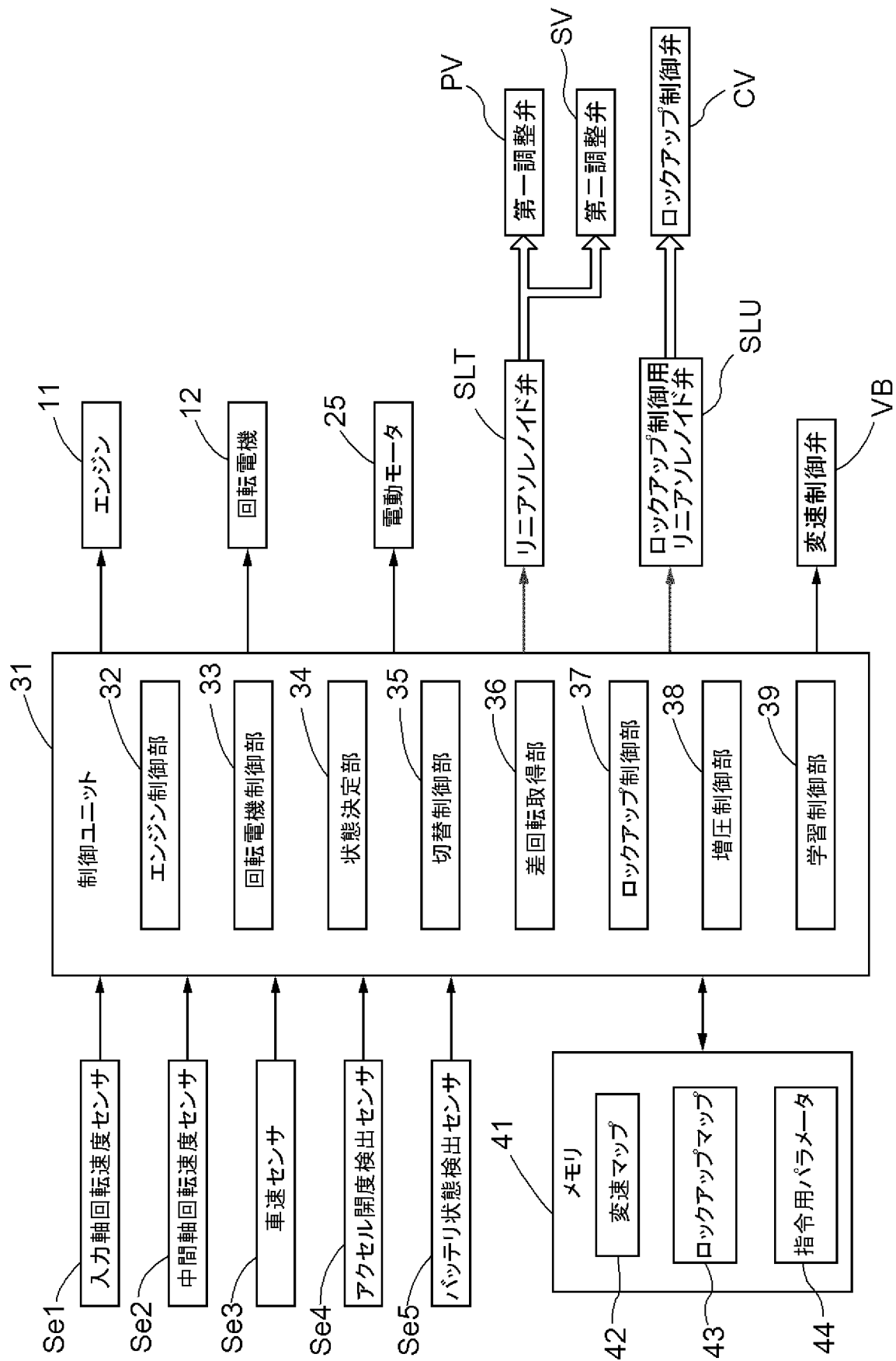
[請求項6] 前記直結制御手段は、前記直結クラッチを係合させるための直結制御指令信号を出力し、

前記直結制御指令信号は、前記直結クラッチの係合側油室内に作動油を充填するための予備充填相と前記作動油の油圧を増圧して前記直結クラッチを係合させるための増圧係合相とを有する予め設定された基準波形が、一又は二以上の変数により規定されたものである請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の制御装置。

[請求項7] 前記変数は、少なくとも前記直結制御指令信号の前記増圧係合相における増圧変化率を含む請求項 6 に記載の制御装置。

[請求項8] 前記変数は、前記直結制御指令信号の前記予備充填相における充填圧及び充填時間の一方又は双方を更に含む請求項 7 に記載の制御装置。

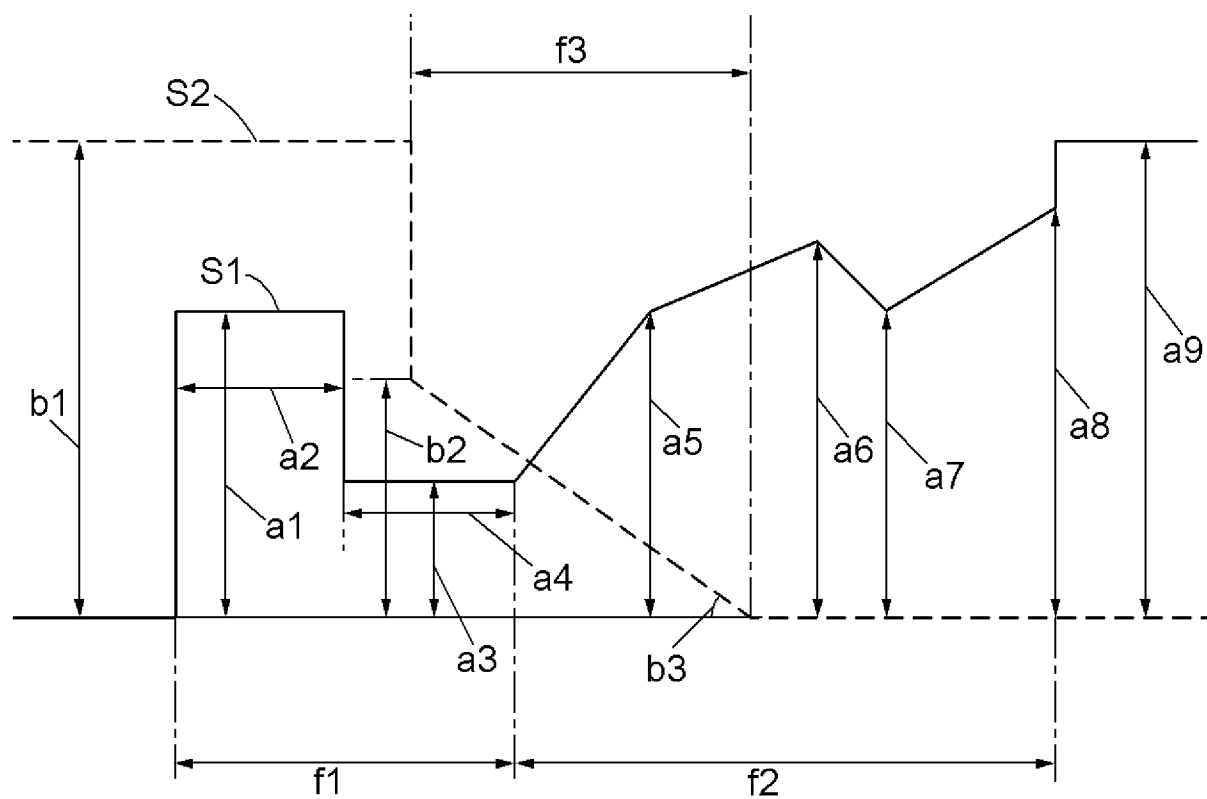
[図2]



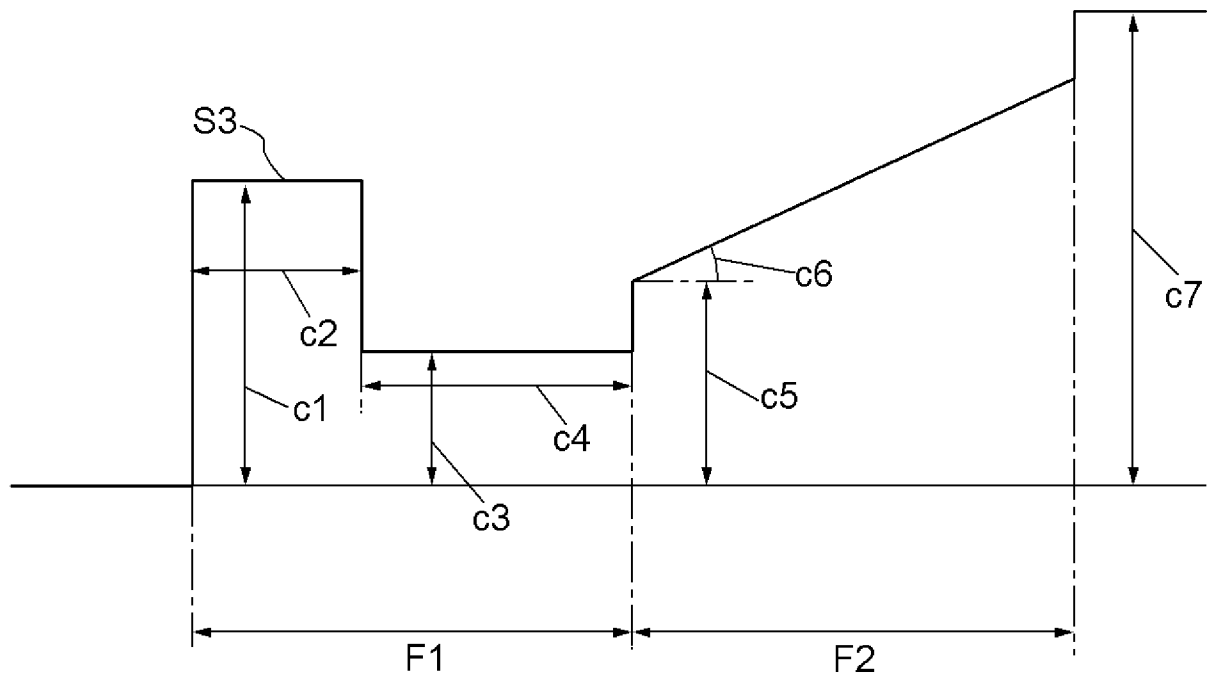
アクセル開度



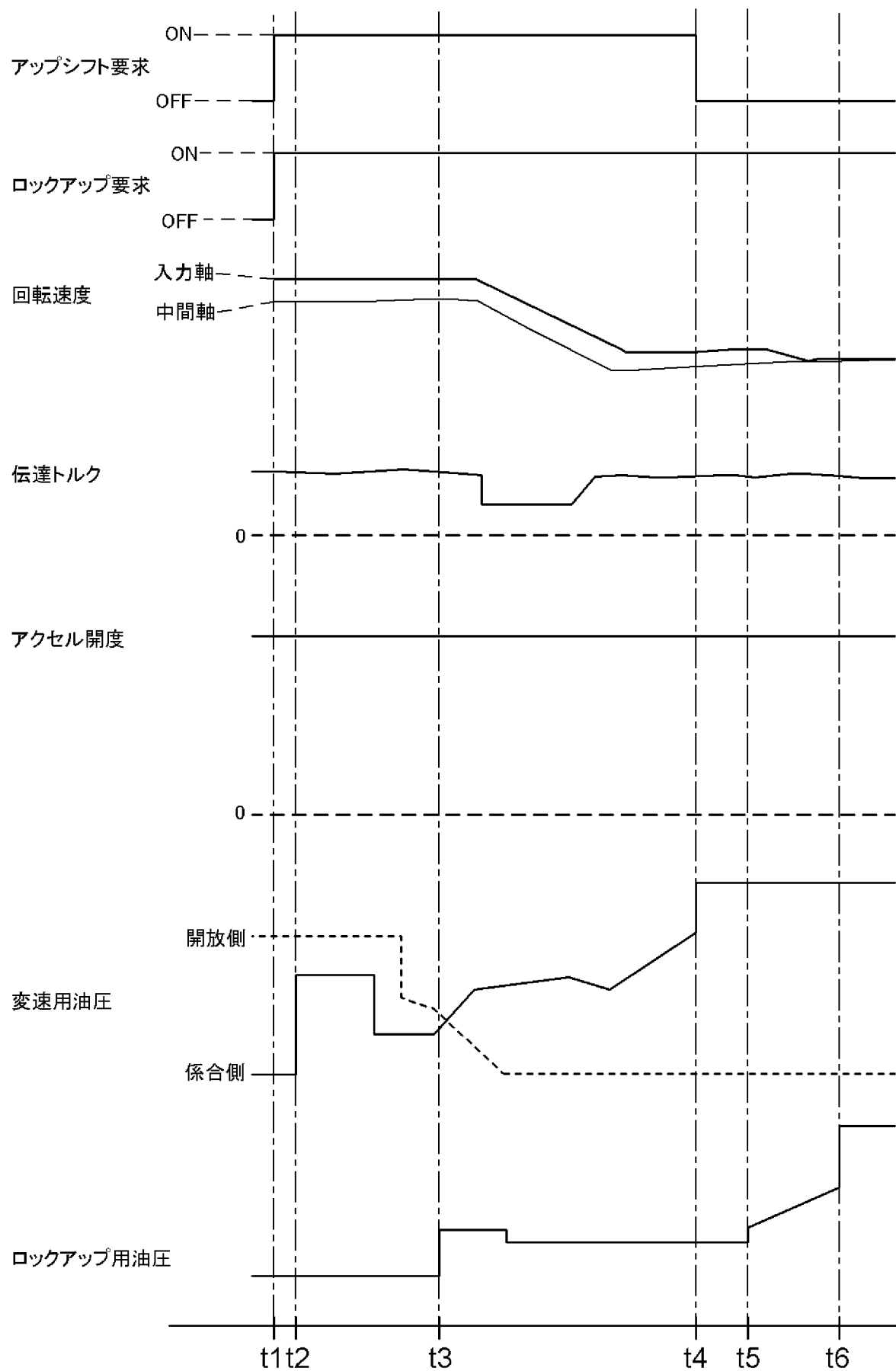
--



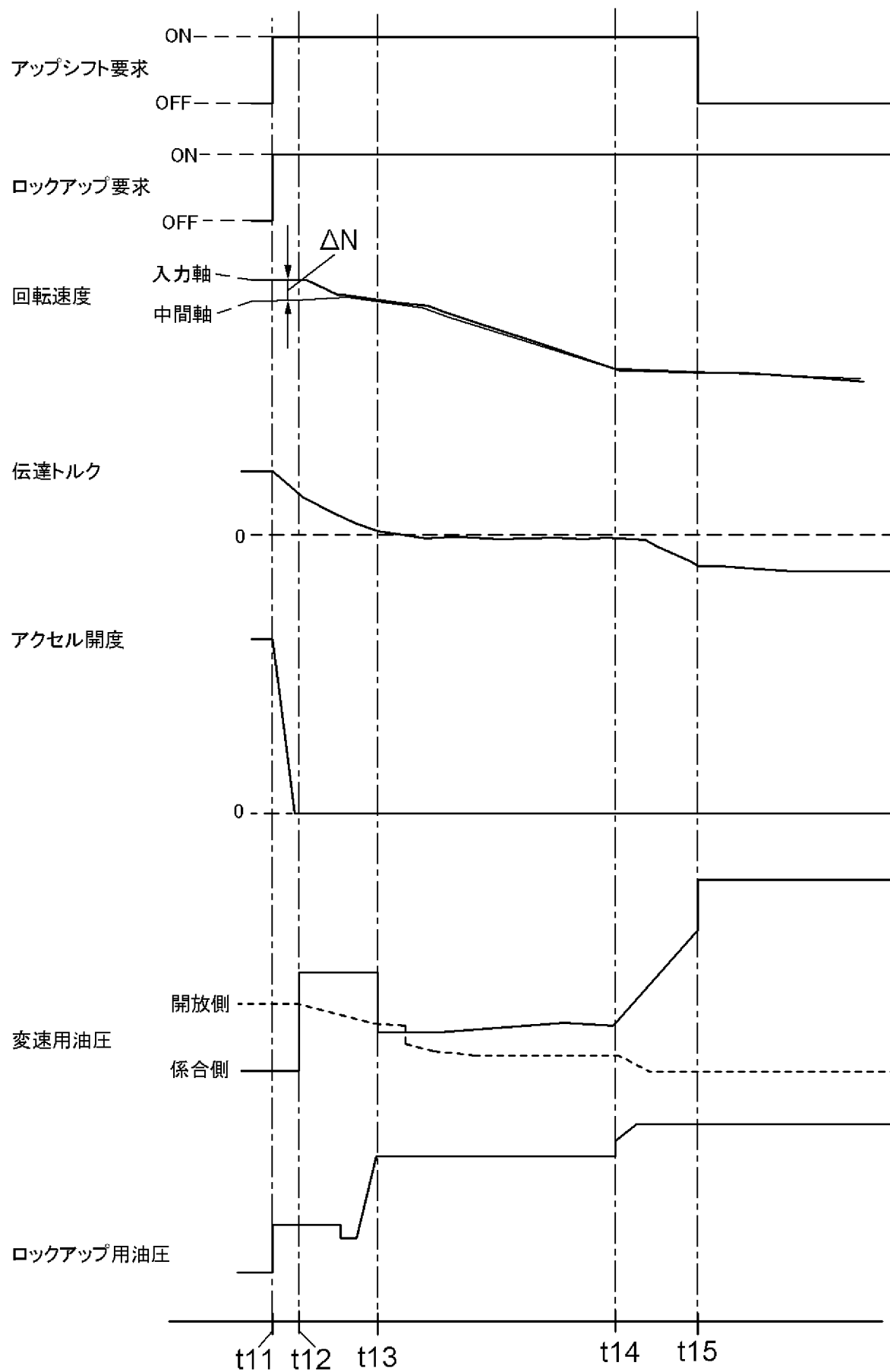
[図5]



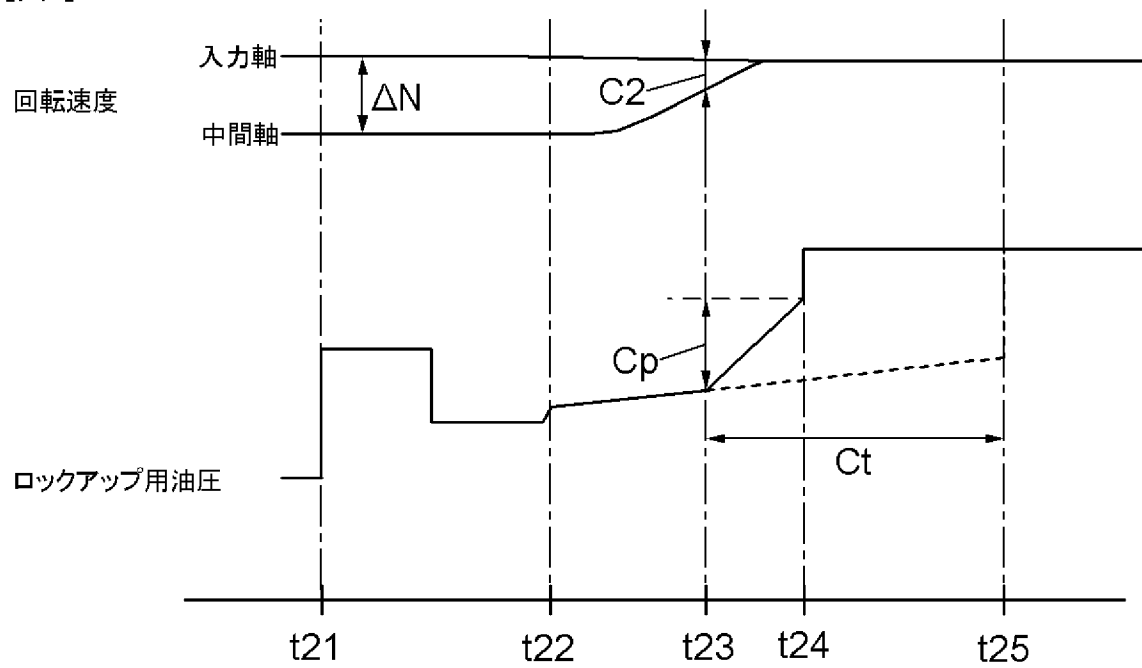
[図6]



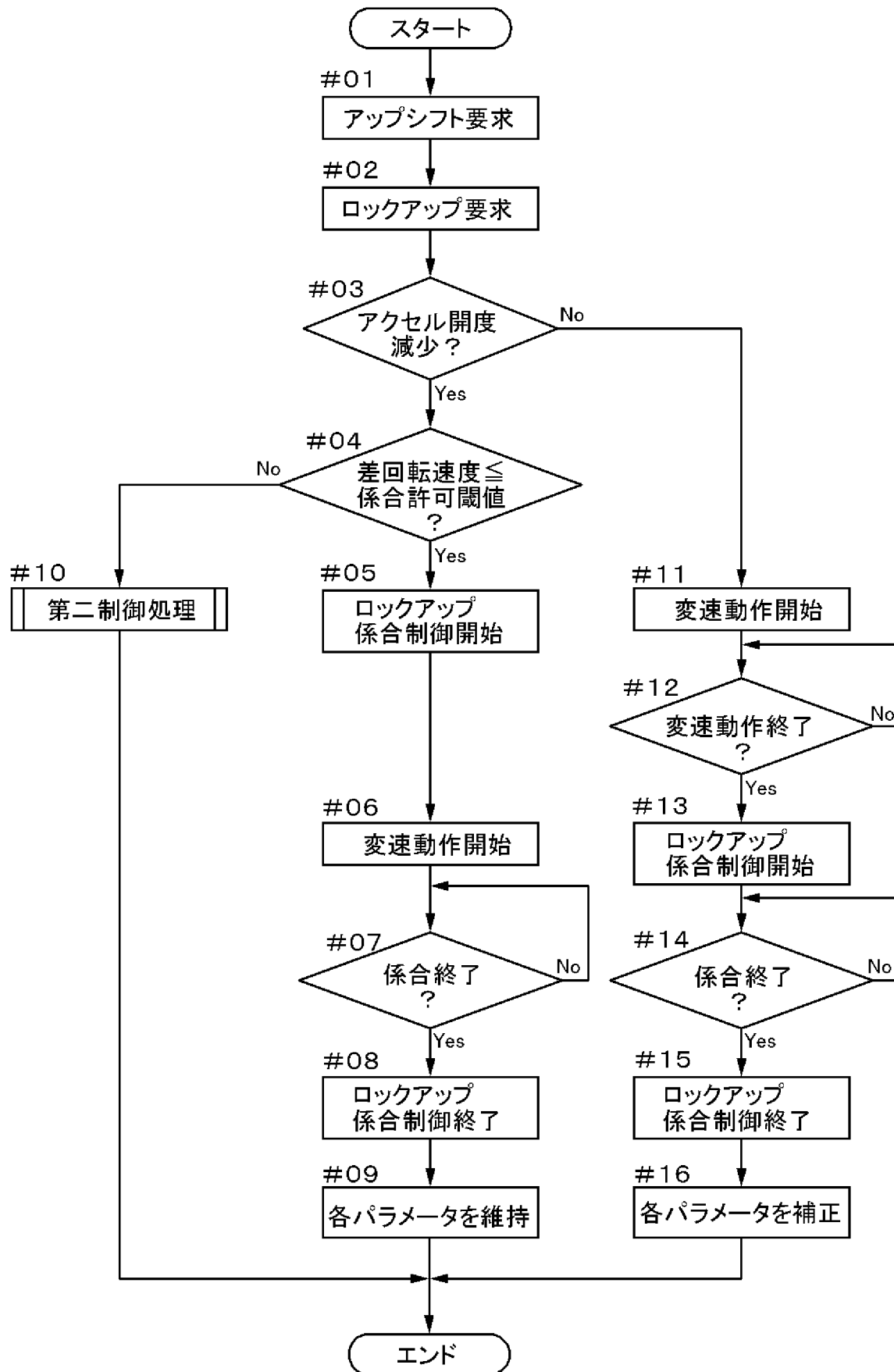
[図7]



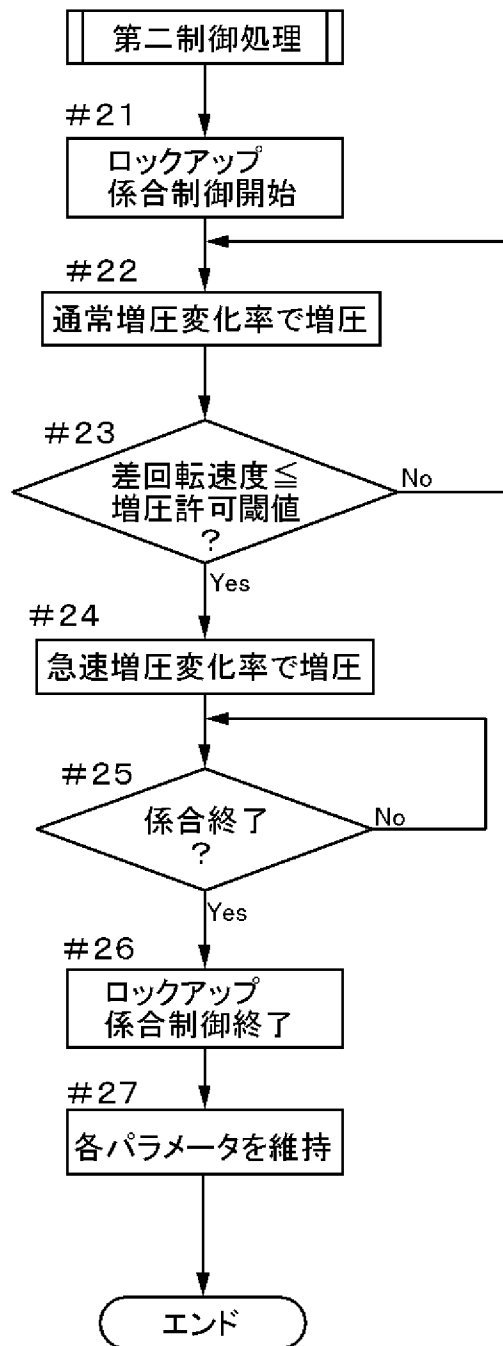
[図8]



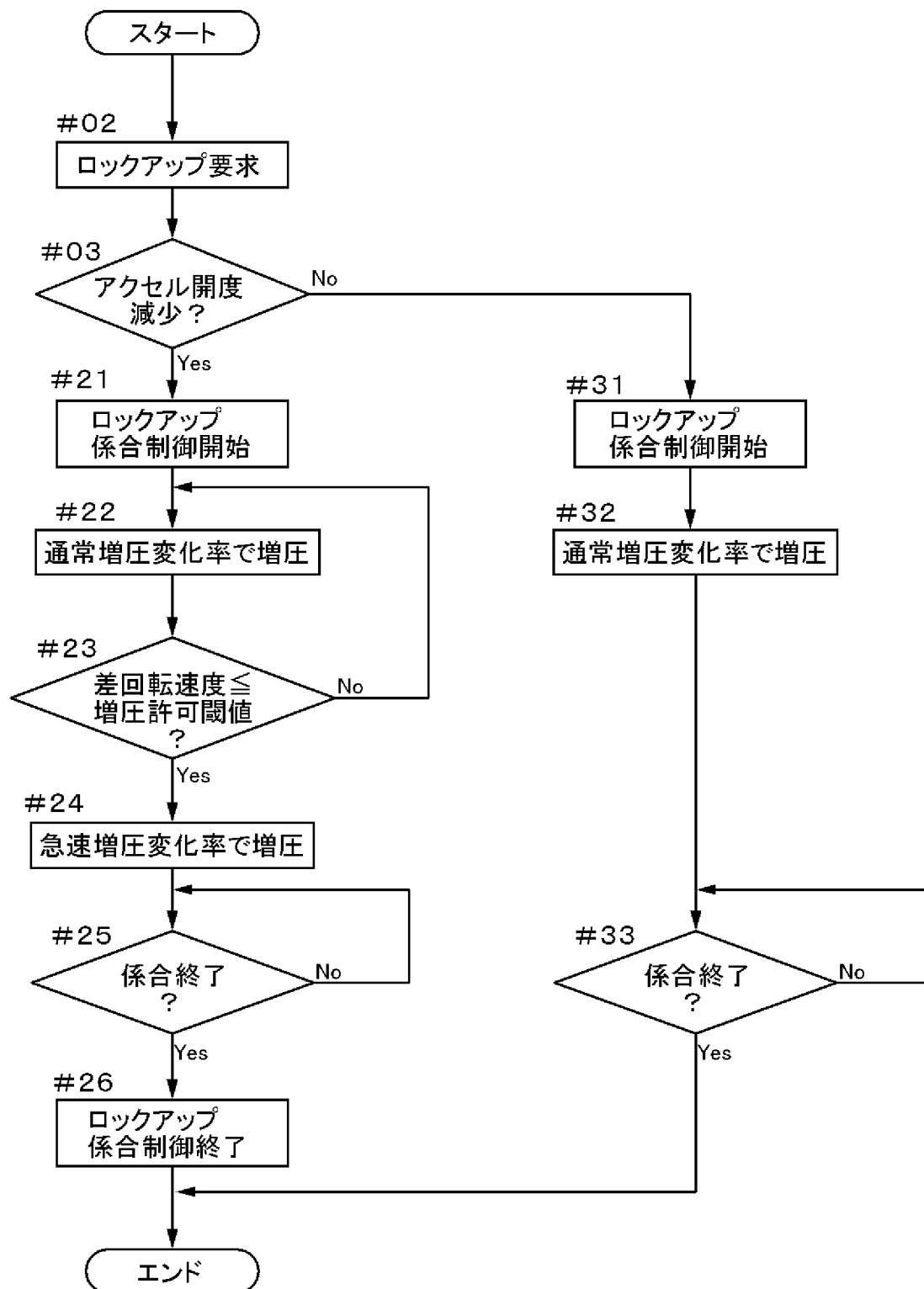
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069125

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H61/14 (2006.01) i, B60W10/02 (2006.01) i, B60W20/00 (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)

F16H61/14, B60W10/02, B60W20/00

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 2006-153041 A (Honda Motor Co., Ltd.), 15 June 2006 (15.06.2006), paragraphs [0032] to [0056]; fig. 1 to 6 & US 2006/0108163 A1	1-5 6-8
Y	JP 2005-133782 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 26 May 2005 (26.05.2005), paragraphs [0027] to [0032]; fig. 3 & US 2005/0096182 A1	6-8
A	JP 2003-278910 A (Honda Motor Co., Ltd.), 02 October 2003 (02.10.2003), entire text; all drawings & US 2003/0186778 A1	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 December, 2009 (15.12.09)

Date of mailing of the international search report
28 December, 2009 (28.12.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069125

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-184896 A (Toyota Motor Corp.), 14 July 1998 (14.07.1998), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16H61/14(2006.01)i, B60W10/02(2006.01)i, B60W20/00(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（I P C））

Int.Cl. F16H61/14, B60W10/02, B60W20/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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	J P 2 0 0 6 - 1 5 3 0 4 1 A（本田技研工業株式会社）2 0 0 6 . 0 6 . 1 5, 段落【0 0 3 2】-【0 0 5 6】, 図1-6 & U S 2 0 0 6 / 0 1 0 8 1 6 3 A 1	1 - 5 6 - 8
Y	J P 2 0 0 5 - 1 3 3 7 8 2 A（アイシン精機株式会社）2 0 0 5 . 0 5 . 2 6, 段落【0 0 2 7】-【0 0 3 2】, 図3 & U S 2 0 0 5 / 0 0 9 6 1 8 2 A 1	6 - 8

☒ 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

「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
「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
「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）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 5 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 8 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号1 0 0 - 8 9 1 5
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）

小川 克久

3 J

3 9 3 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8

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
A	JP 2003-278910 A (本田技研工業株式会社) 2003.10.02, 全文, 全図 & US 2003/0186778 A1	1-8
A	JP 10-184896 A (トヨタ自動車株式会社) 1998.07.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8