

(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
2011 年 10 月 6 日(06.10.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/122114 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 10/02 (2006.01) B60W 20/00 (2006.01)
B60K 6/48 (2007.10) F02D 29/00 (2006.01)
B60K 6/547 (2007.10) F02D 29/02 (2006.01)
B60L 11/14 (2006.01) F16H 61/06 (2006.01)
B60W 10/10 (2006.01) F16H 61/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/052610
- (22) 国際出願日: 2011 年 2 月 8 日(08.02.2011)
- (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 2010-083694 2010 年 3 月 31 日(31.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 (AISIN AW CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 1 〇 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 稲垣伸晃 (INAGAKI Nobuaki) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 1 〇 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 上野博也 (UENO

Hiroya) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 1 〇 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 立石竹志 (TATEISHI Takeshi) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 1 〇 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 祝伸広 (IWAI Nobuhiro) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 1 〇 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 筒井洋 (TSUTSUI Hiroshi) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根 1 〇 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP).

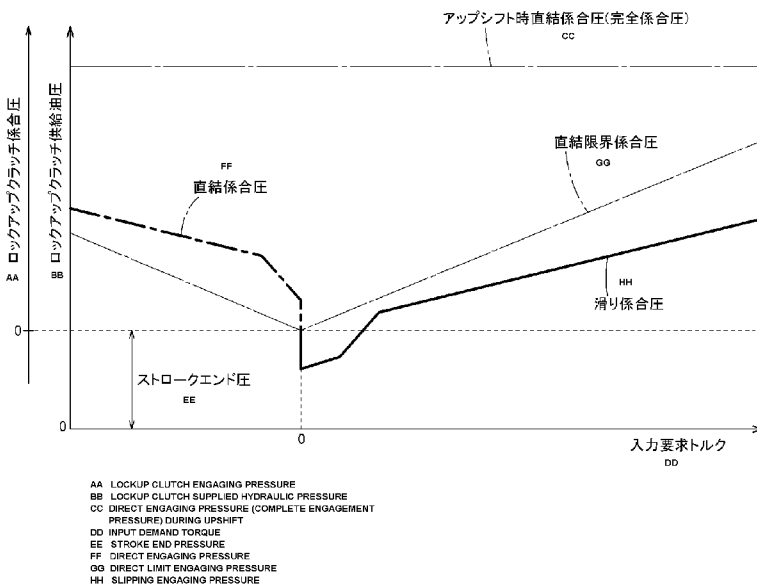
- (74) 代理人: 北村修一郎 (KITAMURA Shuichiro); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目 3 番 3 号 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,

[続葉有]

(54) Title: CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 制御装置

[図8]



(57) Abstract: When shifting gears in a state wherein a direct clutch is engaged, the disclosed device prevents the generation of torque shock and the deterioration of regenerative power generating efficiency by appropriately controlling the engaging pressure of the direct clutch. The disclosed control device controls a drive device for a hybrid vehicle and is provided with: an input member which is drive-connected to an internal combustion engine and a rotating electric machine; an output member which is drive-connected to wheels; a fluid coupling having a direct clutch for transmitting the rotations of the input member to a transmission input member; and a transmission mechanism for shifting the rotations of the transmission input member to the output member. From a state which is equal to or greater than a direct limit engaging pressure at which the engaging pressure of the direct clutch does not cause slipping, when gear shift is carried out, if downshift is carried out when an input demand torque is in a positive torque state, the control device controls in a manner such that

the engaging pressure of the direct clutch becomes lower than the direct limit engaging pressure; and if downshift or upshift is carried out when the input demand torque is in a negative torque state, the control device controls in a manner such that the engaging pressure of the direct clutch becomes equal to or greater than the direct limit engaging pressure.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/122114 A1



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, 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 (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

直結クラッチの係合状態において変速を行なう際に、直結クラッチの係合圧を適切に制御することにより、回生発電効率の悪化及びトルクショックの発生を防止する。内燃機関及び回転電機に駆動連結される入力部材と、車輪に駆動連結される出力部材と、入力部材の回転を変速入力部材へ伝達する直結クラッチ付きの流体継手と、変速入力部材の回転を変速して出力部材に伝達する変速機構と、を備えたハイブリッド車両用駆動装置の制御を行なう制御装置であって、制御装置は、直結クラッチの係合圧が滑りを生じない直結限界係合圧以上の状態から、変速を行う際に、入力要求トルクが正トルクの状態ダウシフトを行なう場合は、直結クラッチの係合圧が直結限界係合圧未満となるように制御し、入力要求トルクが負トルクの状態ダウシフトを行なう場合は、直結クラッチの係合圧が直結限界係合圧以上となるように制御する。

明 細 書

発明の名称： 制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両の駆動力源としての内燃機関及び回転電機の少なくとも一方に駆動連結される入力部材と、車輪に駆動連結される出力部材と、入力部材の回転を変速入力部材へ伝達する直結クラッチ付きの流体継手と、選択的に形成される変速段の変速比で変速入力部材の回転を変速して出力部材に伝達する変速機構と、を備えたハイブリッド車両用駆動装置の制御を行なう制御装置に関する。

背景技術

[0002] 内燃機関と回転電機とを駆動力源として備えるハイブリッド車両用の変速装置として、例えば、下記の特許文献１に記載された装置が既に知られている。この変速装置では、車両の減速時に、回転電機に回生トルクを出力させ、所望の減速度で車両を減速させて車両の制動を行ないつつ、運動エネルギーを電気エネルギーとして回収し、燃費の向上を図っている。またこの際、特許文献１の技術は、直結クラッチを係合させた状態で回生動作を行うことにより、流体継手を備えることによる回生トルクの制限を解消しており、運動エネルギーを効率よく回生エネルギーに変換できるようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 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

[0004] しかし、特許文献１の技術では、減速時の回生発電中に、変速マップに従ってダウンシフトを行う際に、ダウンシフトに伴うトルクショック発生の防止のため、直結クラッチを係合状態から非係合状態に制御している。このため、特許文献１の技術では、ダウンシフトを行っている期間において、回生

トルクが制限されてしまい、回生発電の効率が悪化するという問題があった。

- [0005] そこで、直結クラッチの係合状態において変速機構の変速を行なう際に、直結クラッチの係合及び解放を適切に制御することにより、回生発電の効率が悪化することを防止する共に、変速に伴うトルクショックの発生を抑制できる制御装置の実現が望まれる。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明に係る、車両の駆動力源としての内燃機関及び回転電機の少なくとも一方に駆動連結される入力部材と、車輪に駆動連結される出力部材と、前記入力部材の回転を変速入力部材へ伝達する直結クラッチ付きの流体継手と、選択的に形成される変速段の変速比で前記変速入力部材の回転を変速して前記出力部材に伝達する変速機構と、を備えたハイブリッド車両用駆動装置の制御を行なう制御装置の特徴構成は、前記制御装置が、前記直結クラッチが滑りを生じ始める係合圧を直結限界係合圧として、前記直結クラッチの係合圧が前記直結限界係合圧以上とされている状態から、前記変速機構において変速比が大きい変速段に移行させるダウンシフト又は変速比が小さい変速段に移行させるアップシフトを行う際に、前記入力部材に伝達することが要求されるトルクである入力要求トルクが正トルクに設定されている状態で前記ダウンシフトを行なう場合は、当該ダウンシフト中に、前記直結クラッチの係合圧が前記直結限界係合圧未満となるように制御し、前記入力要求トルクが負トルクに設定されている状態で前記ダウンシフトを行なう場合、又は前記入力要求トルクに関係なく前記アップシフトを行なう場合は、当該ダウンシフト中又はアップシフト中に、前記直結クラッチの係合圧が前記直結限界係合圧以上となるように制御する点にある。

- [0007] なお、本願において「変速比」とは、変速機構に各変速段が形成された場合の、各変速段を形成する各歯車の歯数等により規定される、入力部材の回転速度と出力部材の回転速度との比であり、本願では入力部材の回転速度を出力部材の回転速度で除算した値である。

また、本願において「駆動連結」とは、2つの回転要素が駆動力を伝達可能に連結された状態を指し、当該2つの回転要素が一体的に回転するように連結された状態、或いは当該2つの回転要素が一又は二以上の伝動部材を介して駆動力を伝達可能に連結された状態を含む概念として用いている。このような伝動部材としては、回転を同速で又は変速して伝達する各種の部材が含まれ、例えば、軸、歯車機構、係合要素、ベルト、チェーン等が含まれる。

また、本願において「回転電機」とは、モータ（電動機）、ジェネレータ（発電機）、及び必要に応じてモータ及びジェネレータの双方の機能を果たすモータ・ジェネレータのいずれをも含む概念として用いている。

[0008] 入力要求トルクが正トルクに設定されている状態でダウンシフトを行なう場合（パワーオンダウンシフト）は、一般的に、アクセル開度の増加によりダウンシフトを行う場合であり、回転電機は車輪から伝達される回転駆動力により回生発電を行っておらず、またダウンシフト中にアクセル開度が減少され、回生発電に移行する確率も低い。よって、パワーオンダウンシフトにおいて、回生発電の効率を向上するため、直結クラッチを滑りなく係合した状態に維持させておく必要性は低い。また、パワーオンダウンシフトを行う場合は、入力要求トルクが急増するケースが多く、また、短時間での変速が要求されるため、直結クラッチの係合状態では、トルクショックなく短時間で変速を行うことが困難である。上記の特徴構成によれば、直結クラッチの係合状態で、パワーオンダウンシフトを行う場合は、変速中に一時的に直結クラッチを滑らせて、トルクショックの低減及び変速時間の短縮を行うことができる。

[0009] また、入力要求トルクが負トルクに設定されている状態でダウンシフトを行なう場合（パワーオフダウンシフト）は、一般的に、車速の減少によりダウンシフトを行う場合であり、回転電機は出力トルクは回生トルクに設定される。従って、上記の特徴構成によれば、直結クラッチの係合状態で、パワーオフダウンシフトを行う場合は、直結クラッチの係合圧を直結限界係合圧

以上に制御し、直結クラッチの係合状態に維持することにより、変速中に回生発電効率が悪化することを抑制できる。

[0010] 入力要求トルクが負トルクに設定されている状態でアップシフトを行なう場合（パワーオフアップシフト）は、一般的に、アクセル開度の減少によりアップシフトを行う場合であり、回転電機の出カトルクは回生トルクに設定される。従って、上記の特徴構成によれば、直結クラッチの係合状態で、パワーオフアップシフトを行う場合は、直結クラッチの係合圧を直結限界係合圧以上に制御し、直結クラッチを係合状態に維持することにより、変速中に回生発電の効率が悪化することを抑制できる。また、パワーオフアップシフトは、減速時に行われるため、パワーオンダウンシフトのように変速期間を短縮する必要性は低く、負トルクとなる入力要求トルクの絶対値も比較的小さい。よって、変速によるトルクショックは大きくなりにくく、直結クラッチを滑らせてまで、トルクショックを低減する必要性は低い。

[0011] 入力要求トルクが正トルクに設定されている状態でアップシフトを行なう場合（パワーオンアップシフト）は、車速の増加によりアップシフトを行う場合であり、回転電機は車輪から伝達される回転駆動力により回生発電を行っていないが、アップシフト中にアクセル開度が減少され、回生発電に移行する確率が比較的高い。また、変速中の入力要求トルクの増加は比較的小さく、短時間での変速は要求されないため、直結クラッチの係合状態で、トルクショックの発生を抑制して変速を行うことができる。従って、上記の特徴構成によれば、直結クラッチの係合状態で、パワーオンアップシフトを行う場合は、直結クラッチの係合圧を直結限界係合圧以上に制御し、直結クラッチを係合状態に維持することにより、アップシフト中に回生発電に移行した場合の回生発電の効率の悪化を抑制できる。

以上のように、上記の特徴構成によれば、直結クラッチの係合状態において、入力要求トルクの正負及び変速方向に応じて、変速中の直結クラッチの係合圧を適切に制御するので、変速中の回生発電の効率の悪化を抑制できるとともに、変速中のトルクショックの発生を抑制できる。

[0012] ここで、前記制御装置は、前記入力要求トルクが正トルクに設定されている状態で前記ダウンシフトを行なう場合は、当該ダウンシフト中に、前記直結クラッチの係合圧が滑りを生じる滑り係合圧となるように制御し、前記滑り係合圧は、前記入力要求トルクの絶対値が大きくなるに従って大きい圧に設定される構成とすると好適である。

[0013] この構成によれば、パワーオンダウンシフト中に、直結クラッチを、その係合圧を低下させて滑らせると、直結クラッチの入力部材側のイナーシャと出力部材側のイナーシャとが分離され、変速入力部材に作用するイナーシャが、回転電機及び内燃機関等の入力部材側のイナーシャ分だけ低減する。従って、直結クラッチを滑らせると、変速入力部材に作用するイナーシャが低減し、変速入力部材の回転速度の制御精度及び応答性を向上させることができる。よって、トルクショックを低減できると共に、変速期間を短縮できる。

また、この構成によれば、入力要求トルクの大きさに応じて、直結クラッチを介して入力部材から変速入力部材及び変速機構に伝達されるトルクを適度に増加させることができ、ダウンシフト中に車輪側に伝達されるトルクが入力要求トルクに対して大幅に低下することを抑制できる。また、入力要求トルクの大きさに応じて、変速入力部材に伝達されるトルクを増加させることができ、変速後の直結クラッチ再係合時間を短縮することができる。

[0014] ここで、前記制御装置は、前記入力要求トルクが負トルクに設定されている状態で前記ダウンシフトを行なう場合は、当該ダウンシフト中に、前記直結クラッチの係合圧が前記直結限界係合圧以上の直結係合圧となるように制御し、前記直結係合圧は、前記入力要求トルクの絶対値が大きくなるに従って大きい圧に設定される構成とすると好適である。

[0015] 直結限界係合圧は、直結係合圧と同様に、入力要求トルクの絶対値が大きくなるに従って大きい係合圧となる。この構成によれば、直結係合圧を、直結限界係合圧に近接して設定することが可能になる。よって、パワーオフダウンシフト中に、入力要求トルクが負トルクから正トルクに変化した場合に

おいても、ダウンシフト中に、遅れなく、直結クラッチの係合圧を滑り係合圧に変化させることができる。従って、ダウンシフト中にトルクショックが発生することを防止できる。

[0016] また、前記制御装置は、前記入力要求トルクに関係なく前記アップシフトを行なう場合は、当該アップシフト中に、前記直結クラッチの係合圧が前記直結限界係合圧以上のアップシフト時直結係合圧となるように制御し、前記アップシフト時直結係合圧は、前記入力要求トルクの大きさに関係なく、前記入力要求トルクが最大となっても前記直結クラッチが滑りを生じない完全係合圧に設定される構成とすると好適である。

[0017] この構成によれば、アップシフト前後において、直結クラッチの係合圧が完全係合圧に設定される場合において、アップシフト中も、完全係合圧に維持することができる。よって、直結クラッチの係合圧がアップシフト中に不要に変動することを防止でき、安定的に、直結クラッチを係合状態に維持できる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置の構成を示す模式図である。

[図2]本発明の実施形態に係る制御装置の構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の本実施形態に係る変速パターンを説明する図である。

[図4]本発明の本実施形態に係る制御装置の処理を示すタイミングチャートである。

[図5]本発明の本実施形態に係る制御装置の処理を示すタイミングチャートである。

[図6]本発明の本実施形態に係る制御装置の処理を示すタイミングチャートである。

[図7]本発明の本実施形態に係る制御装置の処理を示すタイミングチャートである。

[図8]本発明の本実施形態に係る直結クラッチの係合圧の設定を説明する図で

ある。

発明を実施するための形態

[0019] 本発明に係る制御装置 31 の実施形態について、図面を参照して説明する。図 1 は、本実施形態に係るハイブリッド車両用駆動装置 1 の概略構成を示す模式図である。この図に示すように、本発明に係る車両は、駆動力源として、内燃機関であるエンジン E 及び回転電機 MG の双方を備えたハイブリッド車両とされている。ハイブリッド車両用駆動装置 1 は、エンジン E 及び回転電機 MG の少なくとも一方に駆動連結される入力軸 I と、車輪 W に駆動連結される出力軸 O と、入力軸 I の回転を中間軸 M へ伝達するロックアップクラッチ LC 付きのトルクコンバータ TC と、選択的に形成される変速段の変速比で中間軸 M の回転を変速して出力軸 O に伝達する変速機構 TM と、を備えている。以下では、ハイブリッド車両用駆動装置 1 を単に「駆動装置 1」と称する。制御装置 31 は、駆動装置 1 の制御を行う。また、この駆動装置 1 は、ロックアップクラッチ LC や変速機構 TM の各クラッチ及びブレーキ等に所定油圧の作動油を供給するための油圧制御装置 PC を備えている。駆動装置 1 は、入力軸 I、中間軸 M、出力軸 O のそれぞれの回転速度を検出する入力軸回転速度センサ Se1、中間軸回転速度センサ Se2、出力軸回転速度センサ Se3 を備えている。なお、図 1 において、実線は駆動力（トルク）の伝達経路を示し、破線は油圧の供給経路を示し、一点鎖線は電気信号の伝達経路を示している。ここで、入力軸 I が本発明における「入力部材」であり、中間軸 M が本発明における「変速入力部材」であり、出力軸 O が本発明における「出力部材」であり、ロックアップクラッチ LC が本発明における「直結クラッチ」であり、トルクコンバータ TC が本発明における「流体継手」である。

[0020] このような構成において、本実施形態に係る制御装置 31 は、ロックアップクラッチ LC が滑りを生じ始める係合圧を直結限界係合圧として、ロックアップクラッチ LC の係合圧が直結限界係合圧以上とされている状態から、変速機構 TM において変速比が大きい変速段に移行させるダウンシフト又は

変速比が小さい変速段に移行させるアップシフトを行う際の制御に特徴を有している。

すなわち、制御装置 31 は、入力軸 I に伝達することが要求されるトルクである入力要求トルクが正トルクに設定されている状態でダウンシフトを行う場合は、当該ダウンシフト中に、ロックアップクラッチ LC の係合圧が直結限界係合圧未満となるように制御する。そして、制御装置 31 は、入力要求トルクが負トルクに設定されている状態でダウンシフトを行う場合、又は入力要求トルクに関係なくアップシフトを行う場合は、当該ダウンシフト中又はアップシフト中に、ロックアップクラッチ LC の係合圧が直結限界係合圧以上となるように制御する。以下、本実施形態に係る駆動装置 1 及び制御装置 31 について、詳細に説明する。

[0021] 1. ハイブリッド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、駆動装置 1 は、車両の駆動力源としてエンジン E 及び回転電機 MG を備え、これらのエンジン E と回転電機 MG とが直列に駆動連結される平行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、駆動装置 1 は、トルクコンバータ TC と変速機構 TM とを備えており、当該トルクコンバータ TC 及び変速機構 TM により、駆動力源としてのエンジン E 及び回転電機 MG の回転速度を変速すると共にトルクを変換して出力軸 O に伝達する。

[0022] エンジン E 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 E のクランクシャフト等の出力回転軸が、伝達クラッチ EC 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 EC を介してエンジン E と選択的に駆動連結される。この伝達クラッチ EC は、油圧制御装置 PC により調圧された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、係合又は解放する摩擦係合要素である。なお、エンジン E 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。

[0023] 回転電機MG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12aの径方向内側に回転自在に支持されたロータ12bと、を有している。この回転電機MGのロータ12b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E及び回転電機MGの双方が駆動連結される構成となっている。回転電機MGは、蓄電装置としてのバッテリー（不図示）に電氣的に接続されている。そして、回転電機MG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MGは、バッテリーからの電力供給を受けて力行し、或いはエンジンEや車輪W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に蓄電する。なお、バッテリーは蓄電装置の一例であり、キャパシタなどの他の蓄電装置を用い、或いは複数種類の蓄電装置を併用することも可能である。なお、以下では回転電機MGによる発電を回生と称し、発電中に回転電機MGが出力する負トルクを回生トルクと称する。

この駆動装置1では、入力要求トルクが負トルクの場合には、回転電機MGは、車輪Wから伝達される回転駆動力により発電しつつ回生トルクを出力する状態となる。

[0024] 入力軸Iには、トルクコンバータTCが駆動連結されている。トルクコンバータTCは、駆動力源としてのエンジンE及び回転電機MGに駆動連結された入力軸Iの回転駆動力を、中間軸Mを介して変速機構TMに伝達する装置である。このトルクコンバータTC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TCa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TCb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TCcと、を備えている。そして、トルクコンバータTC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TCaと従動側のタービンランナTCbとの間で駆動力の伝達を行う。

[0025] ここで、トルクコンバータTC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LCを備えている。このロックアップクラッチLCは、ポンプインペラTCaとタービンランナTCbとの間の回転速度差（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TCaとタービンランナTCbとを一体回転させるように連結するクラッチである。従って、トルクコンバータTCは、ロックアップクラッチLC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機構TM（中間軸M）に伝達する。この係合状態では、入力軸Iと中間軸Mとが一体回転し、入力軸Iと中間軸Mとは互いに等しい回転速度で回転する。ロックアップクラッチLCを含むトルクコンバータTCには、油圧制御装置PCにより調圧された作動油が供給される。

[0026] トルクコンバータTCの出力軸としての中間軸Mには、変速機構TMが駆動連結されている。すなわち、中間軸Mは変速機構TMの入力軸として機能する。変速機構TMは、変速比の異なる複数の変速段を有する有段の自動変速装置である。変速機構TMは、これら複数の変速段を形成するため、遊星歯車機構等の歯車機構と複数の摩擦係合要素B1、C1、・・・とを備えている。本例では、複数の摩擦係合要素B1、C1、・・・は、それぞれ摩擦材を有して構成されるクラッチやブレーキ等の係合要素である。これらの摩擦係合要素B1、C1、・・・は、供給される油圧を制御することによりその伝達トルク容量の増減を連続的に制御することが可能なクラッチ（ブレーキを含む、以下同様）とされている。このようなクラッチとしては、例えば湿式多板クラッチ等が好適に用いられる。

[0027] 図1には、複数の摩擦係合要素の一例として、第一クラッチC1及び第一ブレーキB1が模式的に示されている。複数の摩擦係合要素の係合又は解放を切り替えることにより、歯車機構が有する複数の回転要素の回転状態が切り替えられて、変速段の切り替えが行われる。

変速段の切り替えに際しては、変速前において係合している摩擦係合要素

のうちの一つ（以下、解放側要素と称す）を解放させると共に、変速前において解放されている摩擦係合要素のうちの一つ（以下、係合側要素と称す）を係合させる、いわゆる架け替え変速が行われる。以下では、変速機構TMに形成されている変速段を、変速比が小さい高速段（例えば、第五速段）から変速比が大きい低速段（例えば、第四速段）へ移行させるダウンシフトが行われる場合、及び変速比が大きい低速段（例えば、第四速段）から変速比が小さい高速段（例えば、第五速段）へ移行させるアップシフトが行われる場合を説明する。

[0028] 変速機構TM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共にトルクを変換して、出力軸Oへ伝達する。変速機構TMから出力軸Oへ伝達されたトルクは、ディファレンシャル装置DFを介して左右二つの車輪Wに分配されて伝達される。なお本例では、駆動装置1は、中間軸M及び出力軸Oが同軸上に配置された一軸構成とされている。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。

[0029] 本実施形態では、ロックアップクラッチLC、変速機構TMの各クラッチ、及び伝達クラッチECは摩擦係合要素であり、その入出力部材間の摩擦により、入出力部材間でトルクを伝達する。伝達トルク容量とは、摩擦係合要素が摩擦により伝達することができる最大のトルクの大きさである。摩擦係合要素の入出力部材間に回転速度差（滑り）がある場合は、回転速度の大きい方の部材から小さい方の部材に伝達トルク容量の大きさのトルクが伝達される。摩擦係合要素の入出力部材間に回転速度差（滑り）がない場合は、摩擦係合要素は、伝達トルク容量の大きさを上限として、摩擦係合要素の入出力部材に作用するトルクを伝達する。伝達トルク容量の大きさは、摩擦係合要素の係合圧に比例して変化する。係合圧とは、入力側摩擦板と出力側摩擦板とを相互に押し付け合う圧力である。本実施形態では、係合圧は、供給されている油圧の大きさに比例して変化する。すなわち、本実施形態では、伝達トルク容量の大きさは、摩擦係合要素に供給されている油圧の大きさに比

例して変化する。

[0030] 各摩擦係合要素は、リターンばねを備えており、ばねの反力により解放側に付勢されている。そして、各摩擦係合要素に供給される油圧により生じる力がばねの反力を上回ると、各摩擦係合要素に伝達トルク容量が生じ始め、各摩擦係合要素は、解放状態から係合状態に変化する。この伝達トルク容量が生じ始めるときの油圧を、ストロークエンド圧と称す。各摩擦係合要素は、供給される油圧がストロークエンド圧を上回った後、油圧の増加に比例して、その伝達トルク容量が増加するように構成されている。

[0031] 2. 油圧制御系の構成

次に、上述した駆動装置 1 の油圧制御系について説明する。油圧制御系は、図示しないオイルパンに蓄えられた作動油を吸引し、駆動装置 1 の各部に作動油を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 2 3 及び電動ポンプ 2 4 の二種類のポンプを備えている。機械式ポンプ 2 3 は、トルクコンバータ T C のポンプインペラ T C a を介して入力軸 I に駆動連結され、エンジン E 及び回転電機 M G の一方又は双方の回転駆動力により駆動される。電動ポンプ 2 4 は、ポンプ駆動用の電動モータ 2 5 の駆動力により動作するオイルポンプである。電動ポンプ 2 4 を駆動する電動モータ 2 5 は、バッテリーと電氣的に接続され、バッテリー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 2 4 は、機械式ポンプ 2 3 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 2 3 から必要な油量が供給されない状態で動作する。

[0032] また、油圧制御系は、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圧を所定圧に調整するための油圧制御装置 P C を備えている。ここでは詳しい説明を省略するが、油圧制御装置 P C は、油圧調整用のリニアソレノイド弁からの信号圧に基づき一又は二以上の調整弁の開度を調整することにより、当該調整弁からドレインする作動油の量を調整して作動油の油圧を一又は二以上の所定圧に調整する。所定圧に調整された作動油は、それぞれ必要とされるレベルの油圧で、伝達クラッチ E C、ロックアップクラ

ッチLC、トルクコンバータTC、及び変速機構TMの複数の摩擦係合要素C1、B1、・・・に供給される。

[0033] 3. 制御装置の構成

次に、本実施形態に係る制御装置31の構成について説明する。制御装置31は、図2に示すように、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。この制御装置31は、CPU等の演算処理装置を中核部材として備えると共に、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、制御装置31の各機能部41～46が構成される。これらの各機能部41～46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。

[0034] また、駆動装置1は、センサSe1～Se5を備えており、各センサから出力される電気信号は制御装置31に入力される。制御装置31は、入力された電気信号に基づき各センサの検出情報を算出する。

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。入力軸Iには回転電機MGのロータ12bが一体的に駆動連結されているので、制御装置31は、入力軸回転速度センサSe1の入力信号から、入力軸I及び回転電機MGの回転速度を算出する。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。制御装置31は、中間軸回転速度センサSe2の入力信号から、中間軸Mの回転速度を算出する。出力軸回転速度センサSe3は、出力軸Oの回転速度を検出するセンサである。制御装置31は、出力軸回転速度センサSe3の入力信号から、変速機構TMの出力側の回転速度を算出する。また、出力軸Oの回転速度は車速に比例するため、制御装置31は、出力軸回転速度センサSe3の入力信号から、車速を算出する。

また、アクセル開度センサ S e 4 は、運転者により操作される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。制御装置 31 は、アクセル開度センサ S e 4 の入力信号から、アクセル開度を算出する。

シフト位置センサ S e 5 は、シフトレバーの選択位置（シフト位置）を検出するためのセンサである。制御装置 31 は、シフト位置センサ S e 5 からの入力情報に基づいて、「ドライブレンジ」、「セカンドレンジ」、「ローレンジ」等のいずれの走行レンジが運転者により指定されたかを検出する。

[0035] 図 2 に示すように、制御装置 31 は、エンジン制御部 42、回転電機制御部 43、ロックアップクラッチ制御部 44、伝達クラッチ制御部 45、変速機構制御部 46 を備えている。また、変速機構制御部 46 は、その下位の機能部としてロックアップ協調変速制御部 41 を備えている。以下では、制御装置 31 の各機能部 41 ～ 46 について詳細に説明する。

[0036] 3-1. エンジン制御部

エンジン制御部 42 は、エンジン E の動作制御を行う機能部である。エンジン制御部 42 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 E 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 E 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。そして、エンジン制御部 42 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 E を制御する。本実施形態では、入力要求トルクが負トルクである場合は、エンジン制御部 42 は、エンジン E への燃料供給を停止して、エンジン E を停止状態に制御している。

[0037] 3-2. 回転電機制御部

回転電機制御部 43 は、回転電機 MG の動作制御を行う機能部である。回転電機制御部 43 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 MG 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 MG 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MG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43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MGを制御する。本実施形態では、回転電機制御部43は、入力要求トルクが負トルクである場合は、トルク指令値を負トルクの回生トルクに設定し、回生発電を行うように構成されている。これにより、回転電機MGは正方向に回転しつつ負方向の回生トルクを出力して発電する。

[0038] 3-3. ロックアップクラッチ制御部

ロックアップクラッチ制御部44、ロックアップクラッチLCを制御する機能部である。ロックアップクラッチ制御部44は、車速、アクセル開度、及びシフト位置などに基づいて、ロックアップクラッチLCの解放又は係合を決定する。そして、ロックアップクラッチ制御部44は、油圧制御装置PCを介してロックアップクラッチLCに供給される油圧を制御することにより、ロックアップクラッチLCの係合又は解放を制御する。本実施形態では、ロックアップクラッチ制御部44は、入力要求トルクが負トルクである場合などの回生発電中には、トルク伝達の効率を向上させ、発電効率を向上させるために、ロックアップクラッチLCを、できるだけ係合状態に制御する。一方、入力要求トルクが正トルクの場合は、トルクショックの低減等のため、ダウンシフトを行う際にはロックアップクラッチLCを滑っている状態に制御し、アップシフトを行う際にはロックアップクラッチLCを係合状態に制御する。この変速中のロックアップクラッチLCの係合圧の制御について、後で詳しく説明する。

[0039] 3-4. 伝達クラッチ制御部

伝達クラッチ制御部45は、伝達クラッチECを制御する機能部である。ここで、伝達クラッチ制御部45は、油圧制御装置PCを介して伝達クラッチECに供給される油圧を制御することにより、伝達クラッチECの係合又は解放を制御する。本実施形態では、伝達クラッチ制御部45は、入力要求トルクが負トルクの場合など、入力要求トルクが小さい場合には、伝達クラ

ッチＥＣを解放状態に制御する。

[0040] ３－５． 変速機構制御部

変速機構制御部４６は、変速機構ＴＭを制御する機能部である。変速機構制御部４６は、車速、アクセル開度、及びシフト位置などのセンサ検出情報に基づいて変速機構ＴＭにおける目標変速段を決定する。そして、変速機構制御部４６は、油圧制御装置ＰＣを介して変速機構ＴＭに備えられた各摩擦係合要素に供給される油圧を制御することにより、各摩擦係合要素を係合又は解放して変速機構ＴＭにおいて目標変速段を形成する。

変速機構制御部４６は、メモリに格納された変速マップを参照し、目標変速段を決定する。変速マップは、アクセル開度及び車速と、変速機構ＴＭにおける目標変速段との関係を規定したマップである。変速マップには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おり、車速及びアクセル開度に変化して変速マップ上でアップシフト線又はダウンシフト線を跨ぐと、変速機構制御部４６は、変速機構ＴＭにおける新たな目標変速段を決定する。また、シフト位置の変更があった場合も、目標変速段が変更される場合がある。例えば、セカンドレンジ、又はローレンジに変更されたと検出した場合にも、目標変速段が変更される場合がある。

[0041] 変速機構制御部４６は、新たな目標変速段に応じて複数の摩擦係合要素Ｃ１、Ｂ１、・・・への供給油圧を制御することにより、変速機構ＴＭにおける変速段を切り替える。この際、変速機構制御部４６は、解放側要素を解放させると共に、係合側要素を係合させる。例えば、ダウンシフトが行われる場合には、変速機構制御部４６は、高速段を形成する摩擦係合要素の１つである解放側要素を解放させるとともに、低速段を形成する摩擦係合要素の１つである係合側要素を係合させるダウンシフト制御を行う。一方、アップシフトが行われる場合には、変速機構制御部４６は、低速段を形成する摩擦係合要素の１つである解放側要素を解放させるとともに、高速段を形成する摩擦係合要素の１つである係合側要素を係合させるアップシフト制御を行う。

[0042] 図３に、アップシフト線及びダウンシフト線の一例として、第四速段と第

五速段との間のアップシフト線（実線）及びダウンシフト線（破線）の例を示す。変速機構制御部 46 は、車速及びアクセル開度が変化して、図 3 に示すような変速マップ上でアップシフト線又はダウンシフト線を跨ぐと、目標変速段を変更する。例えば、図 3 の矢印 51、52 に示すように、車速の減少又はアクセル開度の増加により、右下から左上に第五速段から第四速段のダウンシフト線を跨いだ場合は、変速機構制御部 46 は、目標変速段を第五速段から第四速段に変更する。なお、車速の増加又はアクセル開度の減少により、図 3 の左上から右下にダウンシフト線を跨いだ場合は、変速機構制御部 46 は、目標変速段を変更しない。一方、図 3 の矢印 53、54 に示すように、車速の増加又はアクセル開度の減少により、左上から右下に第四速段から第五速段のアップシフト線を跨いだ場合は、変速機構制御部 46 は、目標変速段を第四速段から第五速段に変更する。なお、車速の減少又はアクセル開度の増加により、図 3 の右下から左上にアップシフト線を跨いだ場合は、変速機構制御部 46 は、目標変速段を変更しない。

[0043] 図 3 に、入力要求トルクが、アクセル開度及び車速に基づき算出されるように構成された場合の例として、入力要求トルクがゼロになる線 55（ゼロ入力要求トルク線）を重ねて示している。ゼロ入力要求トルク線 55 より、アクセル開度の増加側（図 3 の上側）では、入力要求トルクが正トルクになり、アクセル開度の減少側（図 3 の下側）では、入力要求トルクが負トルクになる。

矢印 51 のパターンは、入力要求トルクが正トルクに設定されている状態でダウンシフトを行う場合（パワーオンダウンシフト）の一例である。矢印 52 のパターンは、入力要求トルクが負トルクに設定されている状態でダウンシフトを行う場合（パワーオフダウンシフト）の一例である。矢印 53 のパターンは、入力要求トルクが正トルクに設定されている状態でアップシフトを行う場合（パワーオンアップシフト）の一例である。矢印 54 のパターンは、入力要求トルクが負トルクに設定されている状態でアップシフトを行う場合（パワーオフアップシフト）の一例である。以下の実施形態で、ロッ

クアップクラッチＬＣが係合されている状態から、これらの変速パターンが行われる場合を説明する。

[0044] ３－６．ロックアップ協調変速制御部

ロックアップクラッチＬＣの係合圧が直結限界係合圧以上とされている状態であるロックアップクラッチ係合状態から、変速機構ＴＭにおいてダウンシフト又はアップシフトを行う際に、変速機構制御部４６の下位機能部であるロックアップ協調変速制御部４１が、ロックアップクラッチＬＣの係合及び解放を行う制御と協調して、ダウンシフト又はアップシフトを行うロックアップ協調変速制御を行うように構成されている。ここで、入力要求トルクは、車両の駆動力源としてのエンジンＥ及び回転電機ＭＧから入力軸Ｉに伝達することが要求されるトルクである。ここでは、入力要求トルクは、伝達クラッチＥＣの係合状態では、エンジンＥ及び回転電機ＭＧの双方、伝達クラッチＥＣの解放状態では回転電機ＭＧのみから入力軸Ｉに伝達されるトルクの指令値に相当する。そして、この指令値に応じて、実際に入力軸Ｉに伝達されているトルクを入力トルクと称する。本実施形態では、入力要求トルクに負トルクが設定されている場合は、回転電機ＭＧは、回生トルクを出力するように制御される。また、直結限界係合圧は、ロックアップクラッチＬＣが滑りを生じ始める係合圧である。また、直結限界係合圧は、ロックアップクラッチＬＣが全ての入力トルクを中間軸Ｍに伝達できる最小限の係合圧とも言い換えられる。

ロックアップ協調変速制御部４１は、ロックアップクラッチ係合状態であって入力要求トルクが正トルクに設定されている状態で、ダウンシフトを行う場合（パワーオンダウンシフト）は、ダウンシフト中に、ロックアップクラッチＬＣの係合圧が直結限界係合圧未満となるように制御するロックアップ協調変速制御を行う。

また、ロックアップ協調変速制御部４１は、ロックアップクラッチ係合状態であって、入力要求トルクが負トルクに設定されている状態でダウンシフトを行なう場合（パワーオフダウンシフト）、又は入力要求トルクに関係な

くアップシフトを行なう場合（パワーオンアップシフト又はパワーオフアップシフト）は、ダウンシフト中又はアップシフト中に、ロックアップクラッチの係合圧が直結限界係合圧以上となるように制御するロックアップ協調変速制御を行う。

[0045] ここで、ロックアップクラッチＬＣが滑りを生じ始める係合圧である直結限界係合圧について説明する。図８に示すように、直結限界係合圧は、入力要求トルクが正の場合も負の場合も、入力要求トルクの絶対値が大きくなるに従って大きい圧になる。

直結限界係合圧は、ロックアップクラッチＬＣの伝達トルク容量の大きさが、入力要求トルクの大きさと等しくなる場合の係合圧である。よって、ロックアップクラッチＬＣの係合圧が直結限界係合圧未満になると、ロックアップクラッチＬＣの最大トルク容量の大きさが入力要求トルクの大きさ未満になり、ロックアップクラッチＬＣが、全ての入力トルクを車輪側に伝達できなくなる。この状態になると、車輪側に伝達されない入力トルクが余剰トルクになり、この余剰トルクが入力軸Ｉ側のみに作用し、入力軸Ｉの回転速度が、車輪側の中間軸Ｍの回転速度に対して、回転速度差（滑り）を生じ始める。

そして、直結限界係合圧は、入力要求トルクの絶対値に比例する。なお、図８の縦軸にロックアップクラッチＬＣの係合圧と、ロックアップクラッチＬＣに供給されている油圧との２つの軸を示しているが、２つの縦軸のゼロ点は、概ね上記のストロークエンド圧の分だけオフセットしている。すなわち、供給油圧は、係合圧に対して、ストロークエンド圧の分だけ大きくなる。

[0046] 変速機構制御部４６は、入力要求トルクが正トルクに設定されている状態でダウンシフトを行う場合（パワーオンダウンシフト）は、ダウンシフト中に、ロックアップクラッチＬＣの係合圧が滑りを生じる滑り係合圧となるように制御する。この滑り係合圧は、入力要求トルクの絶対値が大きくなるに従って大きい圧に設定される。

本実施形態では、滑り係合圧は、図 8 の例に示すように、入力要求トルクが正トルクに設定されている側で、直結限界係合圧未満に設定される共に、入力要求トルクの絶対値が大きくなるに従って大きい圧に設定される。これにより、ロックアップクラッチ LC は、滑りが生じる状態に制御されるとともに、ロックアップクラッチ LC の伝達トルクは、入力要求トルクの大きさに比例して大きくなるように制御される。

[0047] 変速機構制御部 46 は、入力要求トルクが負トルクに設定されている状態でダウンシフトを行う場合（パワーオフダウンシフト）は、当該ダウンシフト中に、ロックアップクラッチ LC の係合圧が直結限界係合圧以上の直結係合圧となるように制御する。そして、直結係合圧は、入力要求トルクの絶対値が大きくなるに従って大きい圧に設定される。

本実施形態では、直結係合圧は、図 8 の例に示すように、入力要求トルクが負トルクに設定されている側で、直結限界係合圧より大きく設定される共に、入力要求トルクの絶対値が大きくなるに従って大きい圧に設定される。

これにより、ロックアップクラッチ LC は、滑りが生じない状態に制御され、全ての入力要求トルクを伝達可能な状態に制御される。そして、直結係合圧は、後述する完全係合圧を下回り、直結限界係合圧に近接して設定されている。このように直結係合圧と直結限界係合圧とを近接して設定することにより、ダウンシフト中に、入力要求トルクが負トルクから正トルクに変化した場合においても、ダウンシフト中に、遅れなく、ロックアップクラッチ LC の係合圧を滑り係合圧に変化させることが可能になる。

[0048] 変速機構制御部 46 は、アップシフトを行う場合（パワーオンアップシフト又はパワーオフアップシフト）は、入力要求トルクに関係なく、当該アップシフト中に、ロックアップクラッチ LC の係合圧が直結限界係合圧以上のアップシフト時直結係合圧となるように制御する。そして、アップシフト時直結係合圧は、入力要求トルクの大きさに関係なく、入力要求トルクが最大となっても直結クラッチが滑りを生じない完全係合圧に設定される。本実施形態では、アップシフト時直結係合圧は、図 8 の例に示すように、入力要求

トルクの絶対値が変化してもほぼ一定値に設定されており、入力要求トルクの最大値より大きい最大トルク容量に対応する係合圧に設定される。

[0049] 以下で、ロックアップ協調変速制御部 41 によって行われるロックアップ協調変速制御について、変速パターン毎に、図 4 から図 7 を参照して、詳細に説明する。

[0050] 3-6-1. パワーオンダウンシフト

まず、図 4 を参照して、ロックアップ協調変速制御部 41 が、ロックアップクラッチ係合状態から、パワーオンダウンシフトを行う場合に、ダウンシフト中に、ロックアップクラッチ LC の係合圧が直結限界係合圧未満となるように制御するロックアップ協調変速制御について説明する。ここで、パワーオンダウンシフトは、入力要求トルクが正トルクに設定されている状態でダウンシフトを行なう制御である。

[0051] 3-6-1-1. プレ制御相

ロックアップ協調変速制御部 41 は、ロックアップクラッチ LC の係合圧が直結限界係合圧以上とされているロックアップクラッチ係合状態（図 4 の時刻 t_{11} まで）において、図 3 の矢印 51 の例で示したように、アクセル開度が増加してダウンシフト線を跨ぐ等してダウンシフト要求があった場合（図 4 の時刻 t_{11} ）に、パワーオンダウンシフトにおけるロックアップ協調変速制御を開始する（図 4 の時刻 t_{11} 以降）。また、ロックアップ協調変速制御を開始するまで（図 4 の時刻 t_{11} まで）、ロックアップクラッチ LC の係合圧は、完全係合圧に制御されている。

本実施形態では、ロックアップ協調変速制御部 41 は、この場合に、制御フェーズを通常制御相からプレ制御相に移行させる（図 4 の時刻 t_{11} ）。プレ制御相は、変速機構 TM の解放側要素及び係合側要素の係合圧、又はロックアップクラッチ LC の係合圧を、予め変化させておくフェーズである。

[0052] 本実施形態では、ロックアップ協調変速制御部 41 は、プレ制御相に移行した後（時刻 t_{11} ）に、ロックアップクラッチ LC の係合圧を、完全係合圧から直結限界係合圧より大きい所定圧まで次第に減少させる。また、ロッ

クアップ協調変速制御部 41 は、変速機構 TM の係合側要素に、伝達トルク容量を生じ始めさせるために、係合側要素に供給される油圧を、所定の係合側予備圧にする制御を開始する。本例では、この係合側予備圧は、ストロークエンド圧より所定圧だけ小さい圧に設定される。ロックアップ協調変速制御部 41 は、図 4 の例に示すように、係合側予備圧の制御の開始後、瞬間的に係合側予備圧より高い指令圧を設定し、実圧の立ち上がりを早める制御を行っている。

ロックアップ協調変速制御部 41 は、プレ制御相に移行した後に、変速機構 TM の解放側要素に供給されている油圧を、完全係合圧から、中間軸 M に伝達される入力トルクに応じて設定される解放側予備圧まで減少させる。ここで、解放側予備圧は、解放側要素が中間軸 M に伝達される入力トルクの全てを車輪側に伝達できる最小限の油圧である直結限界圧より所定圧だけ大きくなるように設定される。完全係合圧は、入力要求トルクが駆動力源としてのエンジン E 及び回転電機 MG の出力トルクの合計の最大値となっても摩擦係合要素に滑りを生じない油圧である。ロックアップ協調変速制御部 41 は、指令圧を解放側予備圧まで減少させてから所定時間経過後、指令圧を更にステップ的に所定油圧だけ減少させた後、次第に減少させて、直結限界圧に近づけていく。ここで、中間軸 M に伝達される入力トルクは、入力要求トルクに応じて中間軸 M に伝達される入力トルクである。

[0053] ロックアップ協調変速制御部 41 は、ロックアップクラッチ LC の係合圧を供給油圧の指令圧に変換する。ロックアップ協調変速制御部 41 は、ロックアップクラッチ LC、係合側要素、及び解放側要素に対する指令圧を油圧制御装置 PC に指令し、油圧制御装置 PC は、ロックアップクラッチ LC、係合側要素、及び解放側要素に指令圧の作動油を供給する。以下、特に断らない場合であっても、ロックアップ協調変速制御部 41 は、油圧制御装置 PC を介して、各摩擦係合要素に指令圧の作動油を供給するものとする。なお、ロックアップ協調変速制御部 41 は、ロックアップクラッチ LC に対して係合圧を設定するように構成しているが、供給油圧を設定するようにしても

よい。また、ロックアップ協調変速制御部 41 は、係合側要素及び解放側要素に対して供給油圧を設定するように構成しているが、係合圧を設定するようにしてもよい。

[0054] 3-6-1-2. イナーシャ制御相

ロックアップ協調変速制御部 41 は、中間軸 M の回転速度が、高速段の目標回転速度から変動し始めた場合（図 4 の時刻 t_{12} ）に、制御フェーズをプレ制御相からイナーシャ制御相に移行させる。ここで、各変速段における中間軸 M の目標回転速度は、出力軸 O の回転速度に各変速段の変速比を乗算した回転速度に設定される。

イナーシャ制御相では、回転速度の関係は、高速段から低速段の状態に移行されるが、トルクの関係は、変化せず高速段の状態のままに維持される。解放側要素は滑りながらトルクを伝達している状態にされ、係合要素は解放状態にされる。つまり、イナーシャ制御相では、トルク伝達の関係は、高速段の関係のままで変化がなく、回転速度の関係だけが高速段から低速段の関係に移行される。

[0055] 解放側要素の供給油圧が次第に減少していき、直結限界圧を下回ると、解放側要素は中間軸 M に伝達される入力トルクの全てを車輪側に伝達できなくなる。この状態になると、車輪側に伝達されない入力トルクが余剰トルクになり、この余剰トルクが解放側要素の入力部材側のみに作用し、解放側要素の入出力部材間に回転速度差（滑り）が生じ始める。パワーオンダウンシフトのように入力要求トルクが正トルクの場合は、余剰トルクは正トルクになり、解放側要素の入力部材側の回転速度が、出力部材側の回転速度を上回り滑り始める。これにより、中間軸 M の回転速度が、高速段の目標回転速度を上回り始める。ロックアップ協調変速制御部 41 は、この中間軸 M の回転速度における高速段の目標回転速度からの変動を検出して、制御フェーズをプレ制御相からイナーシャ制御相に移行させる。もしくは、プレ制御相の開始後、所定時間経過した時に、プレ制御相からイナーシャ制御相に移行させるようにしてもよい。

[0056] イナーシャ制御相では、解放側要素の供給油圧を直結限界圧より小さい圧に制御することにより、中間軸Mに伝達される入力トルクの内、車輪側に伝達されないトルクである余剰トルクを制御し、この余剰トルクにより、中間軸Mの回転速度を低速段の目標回転速度まで上昇させる。この中間軸Mの回転速度の増加速度は、余剰トルクの大きさに比例し、入力部材側のイナーシャ（慣性モーメント）に反比例する。

[0057] パワーオンダウンシフトでは、入力要求トルクが大きく設定される場合が多く、また、短時間での変速が要求される。このようなパワーダウンシフトでは、トルクショックを少なくしつつ短時間で変速を行うことが重要である。そこで、本実施形態では、変速中に一時的にロックアップクラッチLCを滑らせて、トルクショックの低減及び変速時間の短縮を図るように構成している。また、パワーオンダウンシフトでは、回転電機MGは車輪Wから伝達される回転駆動力により回生発電を行っておらず、本例では、回転電機MGの出力トルクは回生トルクに設定されていない。よって、回生発電の効率を向上させるために、ロックアップクラッチLCを滑りなく係合した状態に維持させておく必要もない。

[0058] そこで、イナーシャ制御相に入ると（図4の時刻 t_{12} ）、ロックアップ協調変速制御部41は、ロックアップクラッチLCの係合圧を直結限界係合圧より低い圧に低下させる。

ロックアップクラッチLCの係合圧が直結限界係合圧を下回ると（図4の時刻 t_{12} ）、中間軸Mに伝達されない入力トルクは余剰トルクとなり、図4に示すように、入力軸Iの回転速度が中間軸Mの回転速度を上回り始める。

[0059] そして、ロックアップクラッチLCを、その伝達トルク容量を低下させて滑らせると、ロックアップクラッチLCの入力部材側のイナーシャと出力部材側のイナーシャとが分離され、中間軸Mに作用するイナーシャが、回転電機MG及びエンジンE等の入力部材側のイナーシャ分だけ低減する。

従って、ロックアップクラッチLCを滑らせると、中間軸Mに作用するイ

ナーシャを低減することができ、中間軸Mの回転速度の増加速度を高めることができる。また、中間軸Mに作用するイナーシャを低減することにより、解放側要素の油圧制御により余剰トルクを大きく変化させなくても、中間軸Mの回転速度を応答性良く制御することが可能になる。これにより、解放側要素の油圧制御の応答遅れにより中間軸Mの回転速度の制御精度が悪化することを防止でき、制御精度を向上させることができる。油圧制御の応答遅れは比較的大きいので、制御精度の向上効果は大きくなる。

[0060] ロックアップ協調変速制御部41は、この滑りが生じる滑り係合圧を、図8に示したように、入力要求トルクの絶対値が大きくなるに従って大きい圧に設定する。従って、ダウンシフト中であっても、入力要求トルクの増加に応じて、ロックアップクラッチLCを介して中間軸M及び変速機構TMに伝達されるトルクを適度に増加させることができ、ダウンシフト中に車輪側に伝達されるトルクが入力要求トルクから大幅に低下することを抑制できる。また、入力要求トルクの増加に応じて、余剰トルクを適度に増加させることができ、変速後のロックアップクラッチ再係合時間を短縮することができる。

[0061] ロックアップ協調変速制御部41は、中間軸Mの回転速度が、低速段の目標回転速度に近づいてくると、解放側要素の供給油圧を増加させ、解放側要素の伝達トルク容量を増加させて伝達トルクを増加させる。これにより、余剰トルクを減少させ、中間軸Mの回転速度の増加速度を減少させていく。そして、中間軸Mの回転速度を低速段の目標回転速度に同期させる。本実施形態では、中間軸Mの回転速度が低速段の目標回転速度に到達した時の、中間軸Mの回転速度の増加速度が、低速段の目標回転速度の増加速度に一致するように、中間軸Mの回転速度が低速段の目標回転速度に近づくにつれ、解放側要素の供給油圧を増加させる。この解放側要素の供給油圧の変化は、中間軸Mの回転速度と低速段の目標回転速度とに基づくフィードバック制御及びフィードフォワード制御の一方又は双方により行われる。

[0062] 3-6-1-3. トルク制御相

ロックアップ協調変速制御部 41 は、中間軸 M の回転速度が、低速段の目標回転速度に同期したと判定した場合（図 4 の時刻 t_{13} ）に、制御フェーズをイナーシャ制御相からトルク制御相に移行させる。

トルク制御相では、トルクの関係も高速段から低速段の状態に移行され、トルク分担は解放状態から係合側要素に完全に移行される。つまり、トルク制御相では、回転速度の関係だけでなく、トルク伝達の関係も、高速段から低速段の状態に移行させる。

[0063] ロックアップ協調変速制御部 41 は、トルク制御相への移行後、係合側要素の供給油圧を、係合側予備圧から次第に増加させ、トルク制御相へ移行してから所定期間経過した後（図 4 の時刻 t_{14} ）に、係合側要素の供給油圧を完全係合圧まで増加させる。一方、ロックアップ協調変速制御部 41 は、トルク制御相への移行後、解放側要素の供給油圧を、ゼロまで次第に減少させる。

[0064] ロックアップ協調変速制御部 41 は、トルク制御相への移行後、ロックアップクラッチ LC の係合圧を、滑り係合圧から完全係合圧まで次第に増加させ、ロックアップクラッチ LC の滑りを減少させる。

本実施形態では、ロックアップ協調変速制御部 41 は、トルク制御相への移行後（図 4 の時刻 t_{13} ）に、ロックアップクラッチ LC の係合圧を、直結限界係合圧より所定圧だけ大きい圧まで増加させる。その後、ロックアップ協調変速制御部 41 は、ロックアップクラッチ LC の係合圧を、完全係合圧まで次第に増加させる。

[0065] ロックアップクラッチ LC の係合圧が、直結限界係合圧を上回ると、ロックアップクラッチ LC の入力部材（入力軸 I 側）から出力部材（中間軸 M 側）へ伝達する伝達トルクは入力要求トルクを上回り、その伝達トルクの反力としてロックアップクラッチ LC から入力軸 I に作用する負トルクの大きさは、入力要求トルクの大きさを上回る。よって、トルク制御相に移行後、入力軸 I の回転速度は減少を開始し、ロックアップクラッチ LC の滑りが減少し始める。滑りの減少開始後、ロックアップクラッチ LC の滑りが無くなる

までには、イナーシャによる応答遅れが生じる。これは、入力軸 I の回転速度の減少速度は、入力軸 I 側のイナーシャに反比例し、入力軸 I の回転速度は、すぐには中間軸 M まで減少しないためである。

ロックアップ協調変速制御部 41 は、トルク制御相への移行後、所定期間経過した後（図 4 の時刻 t_{15} ）に、ロックアップ係合圧を完全係合圧まで増加させる。これにより、ロックアップクラッチ LC は、パワーオンダウンスフトの開始前の係合状態に復帰する。そして、ロックアップ協調変速制御部 41 は、パワーオンダウンスフトにおけるロックアップ協調変速制御を終了する。もしくは、ロックアップ協調変速制御部 41 は、入力軸 I の回転速度が中間軸 M の回転速度に一致したと判定した場合に、ロックアップ係合圧を完全係合圧まで増加させるようにしてもよい。

[0066] 3-6-2. パワーオフダウンスフト

次に、図 5 を参照して、ロックアップ協調変速制御部 41 が、ロックアップクラッチ係合状態から、パワーオフダウンスフトを行う場合に、ダウンスフト中に、ロックアップクラッチ LC の係合圧を直結限界係合圧以上の直結係合圧となるように制御するロックアップ協調変速制御について説明する。ここで、パワーオフダウンスフトは、入力要求トルクが負トルクに設定されている状態でダウンスフトを行なう制御である。

[0067] 3-6-2-1. プレ制御相

ロックアップ協調変速制御部 41 は、ロックアップクラッチ LC の係合圧が直結限界係合圧以上とされているロックアップクラッチ係合状態（図 5 の時刻 t_{21} まで）において、図 3 の矢印 52 の例で示したように、車速が減少してダウンスフト線を跨ぐ等してダウンスフト要求があった場合（図 5 の時刻 t_{21} ）に、パワーオフダウンスフトにおけるロックアップ協調変速制御を開始する（図 5 の時刻 t_{21} 以降）。ロックアップ協調変速制御中は、入力要求トルクは負トルクなので、回転電機 MG は、回生トルクを出力している。また、ロックアップ協調変速制御を開始するまで（図 5 の時刻 t_{21} まで）、ロックアップクラッチ LC の係合圧は、完全係合圧に制御されてい

る。

本実施形態では、ロックアップ協調変速制御部 4 1 は、この場合に、制御フェーズを通常制御相からプレ制御相に移行させる（図 5 の時刻 t_{21} ）。

[0068] 本実施形態では、ロックアップ協調変速制御部 4 1 は、プレ制御相に移行した後（時刻 t_{21} ）に、ロックアップクラッチ LC の係合圧を、完全係合圧から直結係合圧まで次第に減少させる。また、ロックアップ協調変速制御部 4 1 は、変速機構 TM の係合側要素に、伝達トルク容量を生じ始めさせるために、係合側要素に供給される油圧を、所定の係合側予備圧にする制御を開始する。本例では、この係合側予備圧は、ストロークエンド圧より所定圧だけ小さい圧に設定される。ロックアップ協調変速制御部 4 1 は、図 5 の例に示すように、係合側予備圧の制御の開始後、瞬間的に係合側予備圧より高い指令圧を設定し、実圧の立ち上がりを早める制御を行っている。

ロックアップ協調変速制御部 4 1 は、プレ制御相に移行した後に、変速機構 TM の解放側要素に供給されている油圧を、完全係合圧から入力要求トルクに応じて設定される解放側予備圧まで減少させる。解放側予備圧は、解放側要素が全ての入力要求トルクを車輪側に伝達できる最小限の油圧である直結限界圧より所定圧だけ大きくなるように設定される。

[0069] 3-6-2-2. トルク制御相

ロックアップ協調変速制御部 4 1 は、プレ制御相の開始後所定期間が経過後、制御フェーズをプレ制御相からトルク制御相に移行させる。

トルク制御相では、トルクの関係は、高速段から低速段の状態に移行されるが、回転速度の関係は、変化せず高速段の状態の回転速度のままに維持され、係合側要素はトルクを摩擦により伝達しながら滑っている状態にされ、解放側要素は解放状態にされる。つまり、トルク制御相では、回転速度の関係は、高速段の関係のままで変化がなく、トルク分担だけが高速段から低速段の関係に移行される。

[0070] ロックアップ協調変速制御部 4 1 は、トルク制御相への移行後（図 5 の時刻 t_{22} ）に、係合側要素の供給油圧を係合側予備圧から直結限界圧まで次

第に増加させる。一方、ロックアップ協調変速制御部 41 は、トルク制御相への移行後、解放側要素の供給油圧を、解放側予備圧からステップ的に所定圧だけ減少させた後、ゼロまで次第に減少させる。本例では、解放側要素の供給油圧がストロークエンド圧に到達する時点が、係合側要素の供給油圧が直結限界圧に到達する時点と一致するように設定されている。

また、ロックアップ協調変速制御部 41 は、ロックアップクラッチ LC の係合圧を、トルク制御相への移行後も、引き続きプレ制御相と同様に、直結係合圧まで次第に減少させる。

[0071] 3-6-2-3. イナーシャ制御相

ロックアップ協調変速制御部 41 は、係合側要素の供給油圧が直結限界圧に到達した後（図 5 の時刻 t_{23} ）に、制御フェーズをトルク制御相からイナーシャ制御相に移行させる。

イナーシャ制御相では、係合側要素の供給油圧を直結限界圧より大きくすることにより、係合側要素の入出力部材間の摩擦により車輪側から中間軸 M に伝達されるトルクを、入力要求トルクの大きさより上回らせる。そして、上回ったトルクである余剰トルクにより、係合側要素の入力部材側の回転速度を出力部材側の回転速度まで増加させ、係合側要素の入出力部材間の回転速度差（滑り）がない状態に移行させる。この入力部材側の回転速度の増加速度は、余剰トルクに比例し、入力部材側のイナーシャ（慣性モーメント）に反比例する。

[0072] ロックアップ協調変速制御部 41 は、イナーシャ制御相への移行後（図 5 の時刻 t_{23} ）に、係合側要素の供給油圧を直結限界圧から次第に増加させる。これにより、中間軸 M に作用している余剰トルクが増加し、中間軸 M の回転速度が増加する。ロックアップ協調変速制御部 41 は、中間軸 M の回転速度が、低速段の目標回転速度に近づいてくると、係合側要素の供給油圧を減少させて、係合側要素の伝達トルク容量を減少させて伝達トルクを減少させることにより、余剰トルクを減少させ、中間軸 M の回転速度の増加速度を減少させていく。本実施形態では、中間軸 M の回転速度が低速段の目標回転速

度に到達した時の、中間軸Mの回転速度の増加速度が、低速段の目標回転速度の増加速度に一致するように、中間軸Mの回転速度が低速段の目標回転速度に近づくにつれ、係合側要素の供給油圧を減少させる。この係合側要素の供給油圧の変化は、中間軸Mの回転速度と低速段の目標回転速度とに基づくフィードバック制御及びフィードフォワード制御の一方又は双方により行われる。

[0073] ロックアップ協調変速制御部41は、イナーシャ制御相への移行後（図5の時刻 t_{23} ）に、ロックアップクラッチLCの係合圧を、直結係合圧に設定する。直結係合圧は、図8で示したように、入力要求トルクの絶対値が大きくなるに従って大きい圧に設定される。これにより、パワーオフダウンシフト中に、入力要求トルクが負トルクから正トルクに変化してパワーオンダウンシフト制御に移行する場合においても、ダウンシフト中に、遅れなく、ロックアップクラッチLCの係合圧を滑り係合圧に変化させることが可能になる。そして、パワーオンダウンシフト中にトルクショックが発生することを防止できる。

[0074] ロックアップ協調変速制御部41は、中間軸Mの回転速度が、低速段の目標回転速度に同期したと判定した場合（図5の時刻 t_{24} ）に、係合側要素の供給油圧を完全係合圧まで次第に増加させる。これと同時に、ロックアップ協調変速制御部41は、ロックアップクラッチLCの係合圧を完全係合圧まで次第に増加させる。

同期したと判定してから所定期間経過した後（図5の時刻 t_{25} ）に、係合側要素の供給油圧を完全係合圧までステップ的に増加させるとともに、ロックアップクラッチLCの係合圧を完全係合圧までステップ的に増加させる。そして、ロックアップ協調変速制御部41は、パワーオフダウンシフトにおけるロックアップ協調変速制御を終了する。

[0075] 3-6-3. パワーオンアップシフト

次に、図6を参照して、ロックアップ協調変速制御部41が、ロックアップクラッチ係合状態で、パワーオンアップシフトを行う場合に、アップシフト

ト中に、ロックアップクラッチＬＣの係合圧を直結限界係合圧以上のアップシフト時直結係合圧となるように制御するロックアップ協調変速制御について説明する。ここで、パワーオンアップシフトは、入力要求トルクが正トルクに設定されている状態でアップシフトを行なう制御である。

なお、アップシフト時直結係合圧は、図８で示したように、入力要求トルクの大きさに関係なく、入力要求トルクが最大となっても前記直結クラッチが滑りを生じない完全係合圧に設定される。

[0076] ３－６－３－１．プレ制御相

ロックアップ協調変速制御部４１は、ロックアップクラッチＬＣの係合圧が直結限界係合圧以上とされているロックアップクラッチ係合状態（図６の時刻 t_{31} まで）において、図３の矢印５３の例で示したように、車速が増加してアップシフト線を跨ぐ等してアップシフト要求があった場合（図６の時刻 t_{31} ）に、パワーオンアップシフトにおけるロックアップ協調変速制御を開始する（図６の時刻 t_{31} 以降）。なお、ロックアップ協調変速制御を開始するまで（図６の時刻 t_{31} まで）、ロックアップクラッチＬＣの係合圧は、完全係合圧に制御されている。

本実施形態では、ロックアップ協調変速制御部４１は、この場合に、制御フェーズを通常制御相からプレ制御相に移行させる（図６の時刻 t_{31} ）。

[0077] 本実施形態では、ロックアップ協調変速制御部４１は、プレ制御相に移行した後（時刻 t_{31} ）も、ロックアップクラッチＬＣの係合圧を、完全係合圧に維持する。ロックアップ協調変速制御部４１は、変速機構ＴＭの係合側要素に、伝達トルク容量を生じ始めさせるために、係合側要素に供給される油圧を、所定の係合側予備圧にする制御を開始する。本例では、この係合側予備圧は、ストロークエンド圧より所定圧だけ小さい圧に設定される。ロックアップ協調変速制御部４１は、図６の例に示すように、係合側予備圧の制御の開始後、瞬間的に係合側予備圧より高い指令圧を設定し、実圧の立ち上がりを早める制御を行っている。

ロックアップ協調変速制御部４１は、プレ制御相に移行した後に、変速機

構 T M の解放側要素に供給されている油圧を、完全係合圧から入力要求トルクに応じて設定される解放側予備圧まで減少させる。解放側予備圧は、解放側要素が全ての入力要求トルクを車輪側に伝達できる最小限の油圧である直結限界圧より所定圧だけ大きくなるように設定される。

[0078] 3-6-3-2. トルク制御相

ロックアップ協調変速制御部 41 は、プレ制御相の開始後所定期間が経過後、制御フェーズをプレ制御相からトルク制御相に移行させる。

トルク制御相では、トルクの関係は、低速段から高速段の状態に移行されるが、回転速度の関係は、変化せず低速段の状態の回転速度のままに維持され、係合側要素はトルクを摩擦により伝達しながら滑っている状態にされ、解放側要素は解放状態にされる。つまり、トルク制御相では、回転速度の関係は、低速段の関係のままで変化がなく、トルク分担だけが低速段から高速段の関係に移行される。

[0079] ロックアップ協調変速制御部 41 は、トルク制御相への移行後（図 6 の時刻 t_{32} ）に、係合側要素の供給油圧を係合側予備圧から直結限界圧まで次第に増加させる。一方、ロックアップ協調変速制御部 41 は、トルク制御相への移行後、解放側要素の供給油圧を、解放側予備圧からステップ的に所定圧だけ減少させた後、ゼロまで次第に減少させる。本例では、解放側要素の供給油圧がストロークエンド圧に到達する時点が、係合側要素の供給油圧が直結限界圧に到達する時点と一致するように設定されている。

本実施形態では、ロックアップ協調変速制御部 41 は、トルク制御相に移行した後（時刻 t_{32} ）も、ロックアップクラッチ LC の係合圧を、完全係合圧に維持する。

[0080] 3-6-3-3. イナーシャ制御相

ロックアップ協調変速制御部 41 は、係合側要素の供給油圧が直結限界圧に到達した後（図 6 の時刻 t_{33} ）に、制御フェーズをトルク制御相からイナーシャ制御相に移行させる。

イナーシャ制御相では、係合側要素の供給油圧を直結限界圧より大きくす

ることにより、係合側要素の入出力部材間の摩擦により中間軸Mから車輪側に伝達されるトルクを、入力要求トルクの大きさより上回らせる。車輪側に入力要求トルク以上のトルクが伝達されるので、入力部材側に作用する余剰トルクは負トルクになり、係合側要素の入出力部材側の回転速度を出力部材側の回転速度まで減少させ、係合側要素の入出力部材間の回転速度差（滑り）がない状態に移行させる。この入力部材側の回転速度の減少速度は、余剰トルクの大きさに比例し、入力部材側のイナーシャ（慣性モーメント）に反比例する。

[0081] ロックアップ協調変速制御部41は、イナーシャ制御相への移行後（図6の時刻 t_{33} ）に、係合側要素の供給油圧を直結限界圧から次第に増加させる。これにより、中間軸Mに作用している負トルクである余剰トルクの大きさが増加し、中間軸Mの回転速度の減少速度が増加する。ロックアップ協調変速制御部41は、中間軸Mの回転速度が、高速段の目標回転速度に近づいてくると、係合側要素の供給油圧を減少させ、係合側要素の伝達トルク容量を減少させて伝達トルクを減少せる。これにより、余剰トルクの大きさを減少させ、中間軸Mの回転速度の減少速度を減少させていく。本実施形態では、中間軸Mの回転速度が高速段の目標回転速度に到達した時の、中間軸Mの回転速度の減少速度が、高速段の目標回転速度の減少速度に一致するように、中間軸Mの回転速度が高速段の目標回転速度に近づくにつれ、係合側要素の供給油圧を減少させる。この係合側要素の供給油圧の変化は、中間軸Mの回転速度と高速段の目標回転速度とに基づくフィードバック制御及びフィードフォワード制御の一方又は双方により行われる。

[0082] 本実施形態では、ロックアップ協調変速制御部41は、イナーシャ制御相に移行した後（時刻 t_{33} ）も、ロックアップクラッチLCの係合圧を、完全係合圧に維持する。これにより、変速中であっても、回生トルクを車輪側に伝達することができ、回生発電の効率が悪化することを防止できる。また、図3の矢印53の例で示したように、パワーオンアップシフトは、パワーオンダウンシフトのように、入力要求トルクが大幅に増加された場合に行わ

れる変速ではないため、変速期間を短縮する必要性は比較的低い。よって、変速によるトルクショックは大きくなりにくく、ロックアップクラッチLCを滑らせてまで、トルクショックを低減する必要性は低い。

[0083] ロックアップ協調変速制御部41は、中間軸Mの回転速度が、高速段の目標回転速度に同期したと判定した場合（図6の時刻t34）に、係合側要素の供給油圧を完全係合圧まで次第に増加させる。同期したと判定してから所定期間経過した後（図6の時刻t35）に、係合側要素の供給油圧を完全係合圧までステップ的に増加させる。そして、ロックアップ協調変速制御部41は、パワーオンアップシフトにおけるロックアップ協調変速制御を終了する。

[0084] 3-6-4. パワーオフアップシフト

次に、図7を参照して、ロックアップ協調変速制御部41が、ロックアップクラッチ係合状態で、パワーオフアップシフトを行う場合に、アップシフト中に、ロックアップクラッチLCの係合圧を直結限界係合圧以上のアップシフト時直結係合圧となるように制御するロックアップ協調変速制御について説明する。ここで、パワーオフアップシフトは、入力要求トルクが負トルクに設定されている状態でアップシフトを行なう制御である。

なお、アップシフト時直結係合圧は、図8で示したように、入力要求トルクの大きさに関係なく、入力要求トルクが最大となっても前記直結クラッチが滑りを生じない完全係合圧に設定される。

[0085] 3-6-4-1. プレ制御相

ロックアップ協調変速制御部41は、ロックアップクラッチLCの係合圧が直結限界係合圧以上とされているロックアップクラッチ係合状態（図7の時刻t41まで）において、図3の矢印54の例で示したように、アクセル開度が減少してアップシフト線を跨ぐ等してアップシフト要求があった場合（図7の時刻t41）に、パワーオフアップシフトにおけるロックアップ協調変速制御を開始する（図7の時刻t41以降）。ロックアップ協調変速制御中は、入力要求トルクは負トルクなので、回転電機MGは、回生トルクを

出力している。なお、ロックアップ協調変速制御を開始するまで（図7の時刻 t_{41} まで）、ロックアップクラッチLCの係合圧は、完全係合圧に制御されている。

本実施形態では、ロックアップ協調変速制御部41は、この場合に、制御フェーズを通常制御相からプレ制御相に移行させる（図7の時刻 t_{41} ）。プレ制御相は、変速機構TMの解放側要素及び係合側要素の係合圧を、予め変化させておくフェーズである。

[0086] 本実施形態では、ロックアップ協調変速制御部41は、変速機構TMの係合側要素に、伝達トルク容量を生じ始めさせるために、係合側要素に供給される油圧を、所定の係合側予備圧にする制御を開始する。本例では、この係合側予備圧は、ストロークエンド圧より所定圧だけ小さい圧に設定される。ロックアップ協調変速制御部41は、図7の例に示すように、係合側予備圧の制御の開始後、瞬間的に係合側予備圧より高い指令圧を設定し、実圧の立ち上がりを早める制御を行っている。

ロックアップ協調変速制御部41は、プレ制御相に移行した後に、変速機構TMの解放側要素に供給されている油圧を、完全係合圧から、中間軸Mに伝達される入力トルクに応じて設定される解放側予備圧まで減少させる。解放側予備圧は、解放側要素が全ての入力要求トルクを車輪側に伝達できる最小限の油圧である直結限界圧より所定圧だけ大きくなるように設定される。

本実施形態では、ロックアップ協調変速制御部41は、プレ制御相に移行した後（時刻 t_{41} ）も、ロックアップクラッチLCの係合圧を、完全係合圧に維持する。

[0087] ロックアップ協調変速制御部41は、指令圧を解放側予備圧まで減少させてから所定時間経過後（図7の時刻 t_{42} ）、指令圧を更にステップ的に所定油圧だけ減少させた後、次第に減少させて、直結限界圧に近づけていく。なお、完全係合圧は、入力要求トルクが駆動力源としてのエンジンE及び回転電機MGの出力トルクの合計の最大値となっても摩擦係合要素に滑りを生じ始めない油圧である。また、本例では、ロックアップ協調変速制御部41

は、当該所定時間経過後（図 7 の時刻 t_{42} ）に、係合側要素の供給油圧を、係合側予備圧から次第に増加させる。この増加により係合側要素にも伝達トルク容量が生じ、入力要求トルクの負トルクの大きさが小さい場合でも、中間軸 M の回転速度を、迅速に高速段の目標回転速度まで減少させることができる。

[0088] 3-6-4-2. イナーシャ制御相

ロックアップ協調変速制御部 41 は、中間軸 M の回転速度が、低速段の目標回転速度から変動し始めた場合（図 7 の時刻 t_{43} ）に、制御フェーズをプレ制御相からイナーシャ制御相に移行させる。

イナーシャ制御相では、回転速度の関係は、低速段から高速段の状態に移行されるが、トルクの関係は、大きく変化せず低速段の状態に維持される。解放側要素は滑りながらトルクを伝達している状態にされ、係合要素は若干のトルクを伝達している状態にされる。つまり、イナーシャ制御相では、トルク伝達の関係は、概ね低速段の関係に維持され、回転速度の関係が低速段から高速段の関係に移行される。

[0089] 解放側要素の供給油圧が次第に減少していき、直結限界圧を下回ると、解放側要素は中間軸 M に伝達される入力トルクの全てを車輪側に伝達できなくなる。この状態になると、車輪側に伝達されない入力トルクが余剰トルクになり、この余剰トルクが解放側要素の入力部材側のみに作用し、解放側要素の入出力部材間に回転速度差（滑り）が生じ始める。パワーオフアップシフトのように入力要求トルクが負トルクの場合は、余剰トルクは負トルクになり、解放側要素の入力部材側の回転速度が、出力部材側の回転速度を下回り滑り始める。これにより、中間軸 M の回転速度が、低速段の目標回転速度を下回り始める。ロックアップ協調変速制御部 41 は、この中間軸 M の回転速度における低速段の目標回転速度からの変動を検出して、制御フェーズをプレ制御相からイナーシャ制御相に移行させる。もしくは、プレ制御相の開始後、所定時間経過した時に、プレ制御相からイナーシャ制御相に移行させるようにしてもよい。

[0090] イナーシャ制御相では、解放側要素の供給油圧を直結限界圧より小さい圧に制御することにより、中間軸Mに伝達される入力トルクの内、車輪側に伝達されないトルクである余剰トルクを制御し、この余剰トルクにより、中間軸Mの回転速度を高速段の目標回転速度まで減少させる。また、係合側要素の伝達トルク容量を生じさせているので、中間軸Mの回転速度を高速段の目標回転速度に減少させるトルクが生じる。この係合側要素のトルクにより、入力要求トルクの負トルクの大きさが小さく、余剰トルクの大きさが小さい場合でも、中間軸Mの回転速度の減少速度を増加させて、アップシフト期間を短縮することができる。

本実施形態では、ロックアップ協調変速制御部41は、イナーシャ制御相に移行した後（時刻 t_{43} ）も、ロックアップクラッチLCの係合圧を、完全係合圧に維持する。

[0091] ロックアップ協調変速制御部41は、中間軸Mの回転速度が、高速段の目標回転速度に近づいてくると、解放側要素の供給油圧を増加させて、解放側要素の伝達トルク容量を増加させて伝達トルクを増加させることにより、余剰トルクの大きさを減少させ、中間軸Mの回転速度の減少速度を低下させる。また、ロックアップ協調変速制御部41は、中間軸Mの回転速度が、高速段の目標回転速度に近づいてくると、係合側要素の伝達トルク容量を減少させて伝達トルクを減少させることにより、中間軸Mの回転速度の減少速度を低下させる。そして、中間軸Mの回転速度を高速段の目標回転速度に同期させる。本実施形態では、中間軸Mの回転速度が高速段の目標回転速度に到達した時の、中間軸Mの回転速度の減少速度が、高速段の目標回転速度の減少速度に一致するように、中間軸Mの回転速度が高速段の目標回転速度に近づくにつれ、解放側要素の供給油圧を増加させると共に、係合側要素の供給油圧を係合側予備圧付近まで減少させる。この解放側要素及び係合側要素の供給油圧の変化は、中間軸Mの回転速度と高速段の目標回転速度とに基づくフィードバック制御及びフィードフォワード制御の一方又は双方により行われる。

[0092] 本実施形態では、ロックアップ協調変速制御部 41 は、イナーシャ制御相に移行した後（時刻 t_{43} ）も、ロックアップクラッチ LC の係合圧を、完全係合圧に維持する。これにより、変速中であっても、回生トルクを車輪側に伝達することができ、回生発電の効率が悪化することを防止できる。また、図 3 の矢印 54 の例で示したように、パワーオフアップシフトは、入力要求トルクは大幅に減少されているが、パワーオンダウンシフトのような加速時でないため変速期間を短縮する必要性は低く、入力要求トルクの大きさも比較的大きくならない。よって、変速によるトルクショックは大きくなりなく、ロックアップクラッチ LC を滑らせてまで、トルクショックを低減する必要性は低い。

[0093] 3-6-4-3. トルク制御御相

ロックアップ協調変速制御部 41 は、中間軸 M の回転速度が、高速段の目標回転速度に同期したと判定した場合（図 7 の時刻 t_{44} ）に、制御フェーズをイナーシャ制御相からトルク制御相に移行させる。

トルク制御相では、トルクの関係も低速段から高速段の状態に移行され、トルク分担は解放側要素から係合側要素に完全に移行される。つまり、トルク制御相では、回転速度の関係だけでなく、トルク伝達の関係も、低速段から高速段の状態に移行させる。

[0094] ロックアップ協調変速制御部 41 は、トルク制御相への移行後、係合側要素の供給油圧を、次第に増加させ、トルク制御相への移行後、所定時間経過した後（図 7 の時刻 t_{45} ）に、係合側要素の供給油圧を完全係合圧まで増加させる。一方、ロックアップ協調変速制御部 41 は、トルク制御相への移行後、解放側要素の供給油圧を、ゼロまで次第に減少させる。そして、ロックアップ協調変速制御部 41 は、パワーオフアップシフトにおけるロックアップ協調変速制御を終了する。

[0095] 〔その他の実施形態〕

（１）上記の実施形態においては、ロックアップ協調変速制御部 41 は、パワーオンダウンシフトにおけるイナーシャ制御相において、ロックアップク

ラッチＬＣの係合圧を滑り係合圧に設定す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、ロックアップ協調変速制御部４１は、中間軸Ｍの回転速度を低速段の目標回転速度に変化させている期間（本実施形態では、イナーシャ制御相の期間）を少なくとも含むパワーオンダウンシフト中の期間において、ロックアップクラッチＬＣの係合圧を滑り係合圧に設定すればよく、例えば、イナーシャ制御相に加えて、プレ制御相の期間（図４の時刻 t_{11} から t_{12} ）、及びトルク制御相の開始時点から係合側要素の供給油圧を完全係合圧に増加させるまでの期間（図４の時刻 t_{13} から t_{14} ）の一方又は双方の期間においても、ロックアップクラッチＬＣの係合圧を滑り係合圧に設定するようにすることも本発明の好適な実施形態の一つである。

[0096] （２）上記の実施形態においては、ロックアップ協調変速制御部４１は、パワーオンダウンシフトにおいて、ロックアップクラッチＬＣの係合圧を滑り係合圧に設定す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、ロックアップ協調変速制御部４１は、パワーオンダウンシフトにおいて、ロックアップクラッチの係合圧を直結限界係合圧未満の係合圧に設定すればよく、例えば、ゼロに設定することも本発明の好適な実施形態の一つである。

[0097] （３）上記の実施形態においては、ロックアップ協調変速制御部４１は、パワーオフダウンシフトにおけるイナーシャ制御相において、ロックアップクラッチＬＣの係合圧を直結係合圧に設定す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、ロックアップ協調変速制御部４１は、中間軸Ｍの回転速度を低速段の目標回転速度に変化させている期間（本実施形態では、イナーシャ制御相の期間）を少なくとも含むパワーオフダウンシフト中の期間において、ロックアップクラッチＬＣの係合圧を直結係合圧に設定すればよく、例えば、イナーシャ制御相に加えて、プレ制御相の期間（図５の時刻 t_{21} から t_{22} ）、及びトルク制御相の期間（図５の時刻 t_{22} から t_{23} ）の一方又は双方の期間においても、ロッ

クアップクラッチＬＣの係合圧を直結係合圧に設定することも本発明の好適な実施形態の一つである。

[0098] (４) 上記の実施形態においては、ロックアップ協調変速制御部４１は、パワーオフダウンシフトにおいて、ロックアップクラッチＬＣの係合圧を直結係合圧に設定す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、ロックアップ協調変速制御部４１は、パワーオフダウンシフトにおいて、ロックアップクラッチの係合圧を直結限界係合圧以上の係合圧に設定すればよく、例えば、完全係合圧に設定することも本発明の好適な実施形態の一つである。

[0099] (５) 上記の実施形態においては、ロックアップ協調変速制御部４１は、パワーオンアップシフト及びパワーオフアップシフトにおいて、ロックアップクラッチＬＣの係合圧を完全係合圧に設定す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、ロックアップ協調変速制御部４１は、パワーオンアップシフト又はパワーオフアップシフトにおいて、ロックアップクラッチの係合圧を直結限界係合圧以上の係合圧に設定すればよく、例えば、パワーオフダウンシフトの直結係合圧と同等の圧のように完全係合圧より低い圧に設定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

[0100] 本発明は、車両の駆動力源としての内燃機関及び回転電機の少なくとも一方に駆動連結される入力部材と、車輪に駆動連結される出力部材と、入力部材の回転を変速入力部材へ伝達する直結クラッチ付きの流体継手と、選択的に形成される変速段の変速比で変速入力部材の回転を変速して出力部材に伝達する変速機構と、を備えたハイブリッド車両用駆動装置の制御を行なう制御装置に好適に利用することができる。

符号の説明

[0101] E：エンジン（内燃機関）

MG：回転電機

I : 入力軸（入力部材）
M : 中間軸（変速入力部材）
O : 出力軸（出力部材）
W : 車輪
L C : ロックアップクラッチ（直結クラッチ）
T C : トルクコンバータ（流体継手）
T M : 変速機構
P C : 油圧制御装置
E C : 伝達クラッチ
S e 1 : 入力軸回転速度センサ
S e 2 : 中間軸回転速度センサ
S e 3 : 出力軸回転速度センサ
1 : ハイブリッド車両用駆動装置
3 1 : 制御装置
4 1 : ロックアップ協調変速制御部
4 2 : エンジン制御部
4 3 : 回転電機制御部
4 4 : ロックアップクラッチ制御部
4 5 : 伝達クラッチ制御部

請求の範囲

[請求項1]

車両の駆動力源としての内燃機関及び回転電機の少なくとも一方に駆動連結される入力部材と、車輪に駆動連結される出力部材と、前記入力部材の回転を変速入力部材へ伝達する直結クラッチ付きの流体継手と、選択的に形成される変速段の変速比で前記変速入力部材の回転を変速して前記出力部材に伝達する変速機構と、を備えたハイブリッド車両用駆動装置の制御を行なう制御装置であって、

前記直結クラッチが滑りを生じ始める係合圧を直結限界係合圧として、前記直結クラッチの係合圧が前記直結限界係合圧以上とされている状態から、前記変速機構において変速比が大きい変速段に移行させるダウンシフト又は変速比が小さい変速段に移行させるアップシフトを行う際に、

前記入力部材に伝達することが要求されるトルクである入力要求トルクが正トルクに設定されている状態で前記ダウンシフトを行なう場合は、当該ダウンシフト中に、前記直結クラッチの係合圧が前記直結限界係合圧未満となるように制御し、

前記入力要求トルクが負トルクに設定されている状態で前記ダウンシフトを行なう場合、又は前記入力要求トルクに関係なく前記アップシフトを行なう場合は、当該ダウンシフト中又はアップシフト中に、前記直結クラッチの係合圧が前記直結限界係合圧以上となるように制御する制御装置。

[請求項2]

前記入力要求トルクが正トルクに設定されている状態で前記ダウンシフトを行なう場合は、当該ダウンシフト中に、前記直結クラッチの係合圧が滑りを生じる滑り係合圧となるように制御し、

前記滑り係合圧は、前記入力要求トルクの絶対値が大きくなるに従って大きい圧に設定される請求項1に記載の制御装置。

[請求項3]

前記入力要求トルクが負トルクに設定されている状態で前記ダウンシフトを行なう場合は、当該ダウンシフト中に、前記直結クラッチの

係合圧が前記直結限界係合圧以上の直結係合圧となるように制御し、

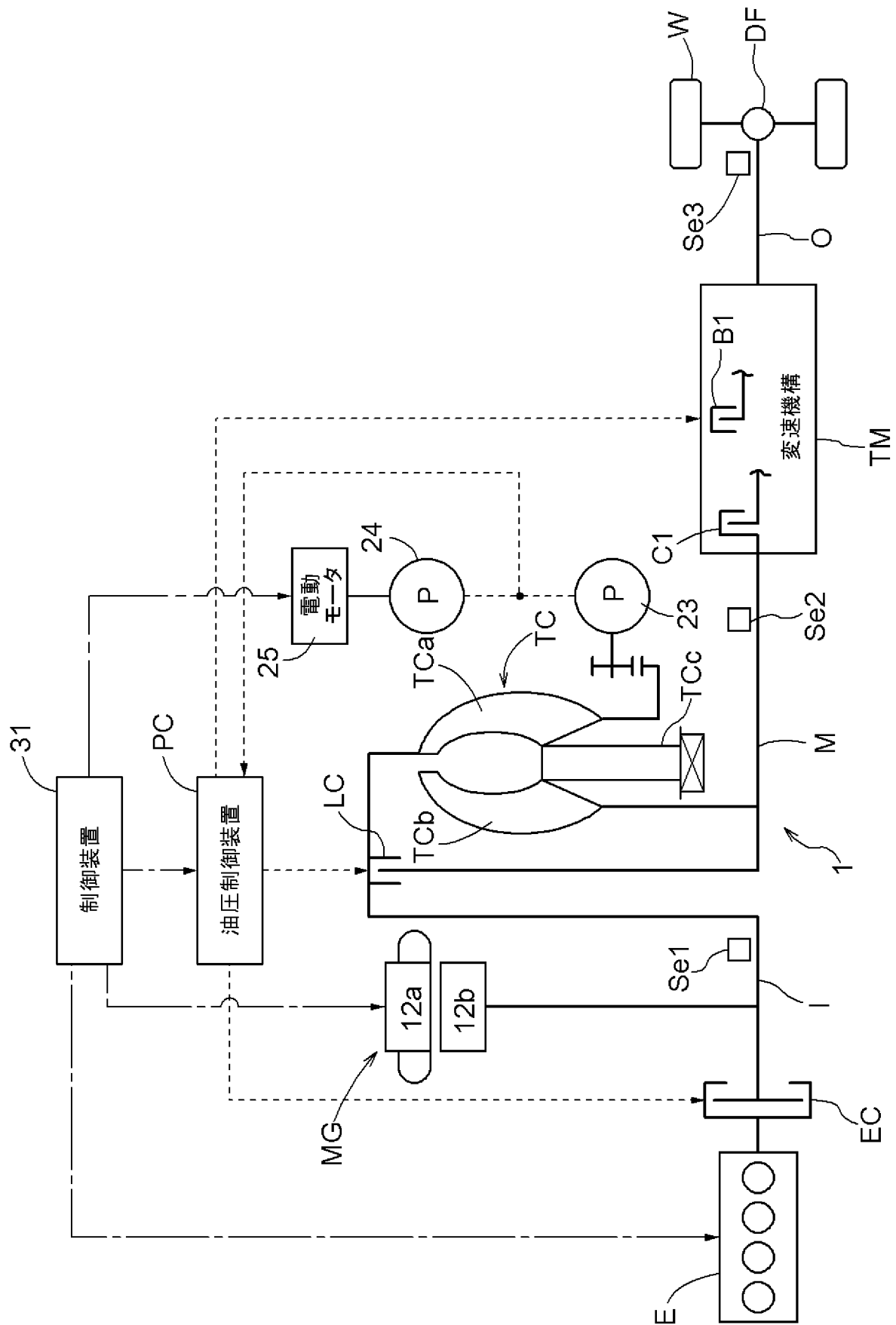
前記直結係合圧は、前記入力要求トルクの絶対値が大きくなるに従って大きい圧に設定される請求項 1 又は 2 に記載の制御装置。

[請求項 4]

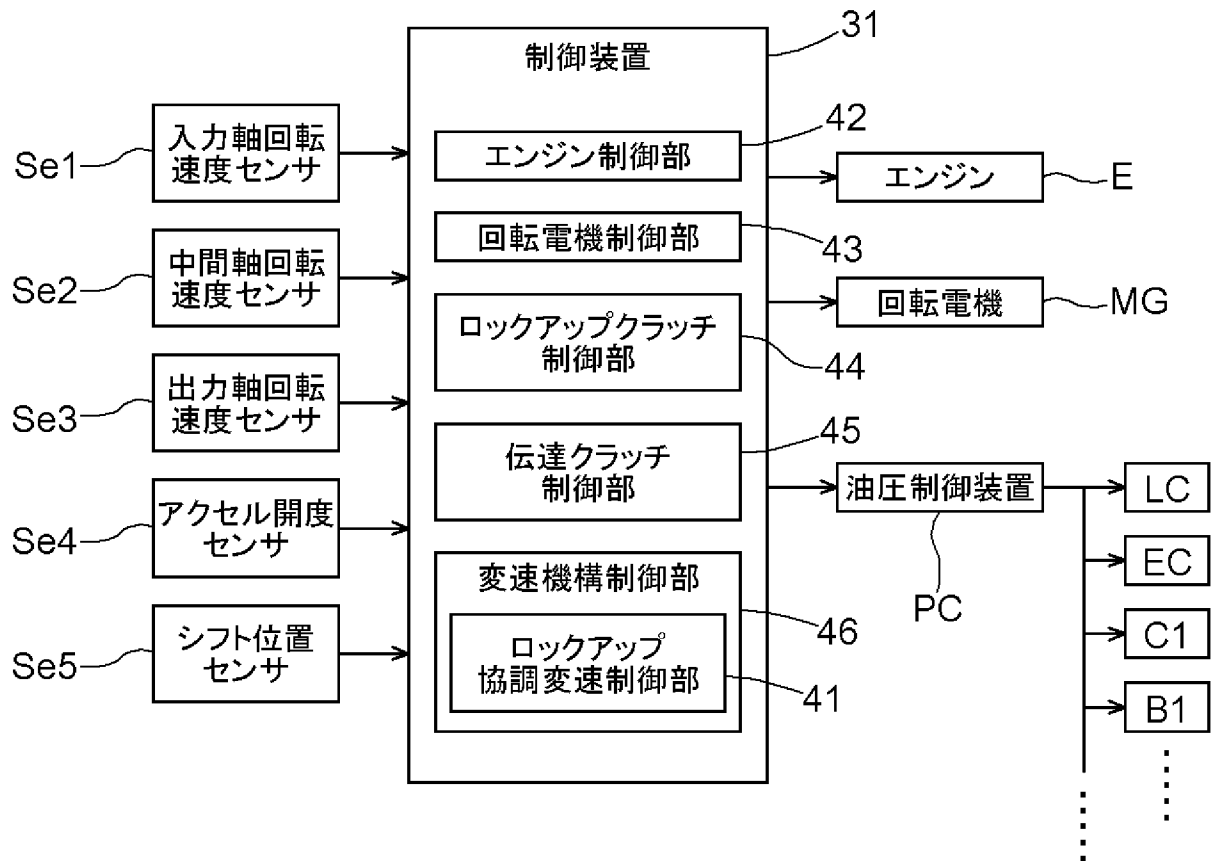
前記入力要求トルクに関係なく前記アップシフトを行なう場合は、当該アップシフト中に、前記直結クラッチの係合圧が前記直結限界係合圧以上のアップシフト時直結係合圧となるように制御し、

前記アップシフト時直結係合圧は、前記入力要求トルクの大きさに関係なく、前記入力要求トルクが最大となっても前記直結クラッチが滑りを生じない完全係合圧に設定される請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の制御装置。

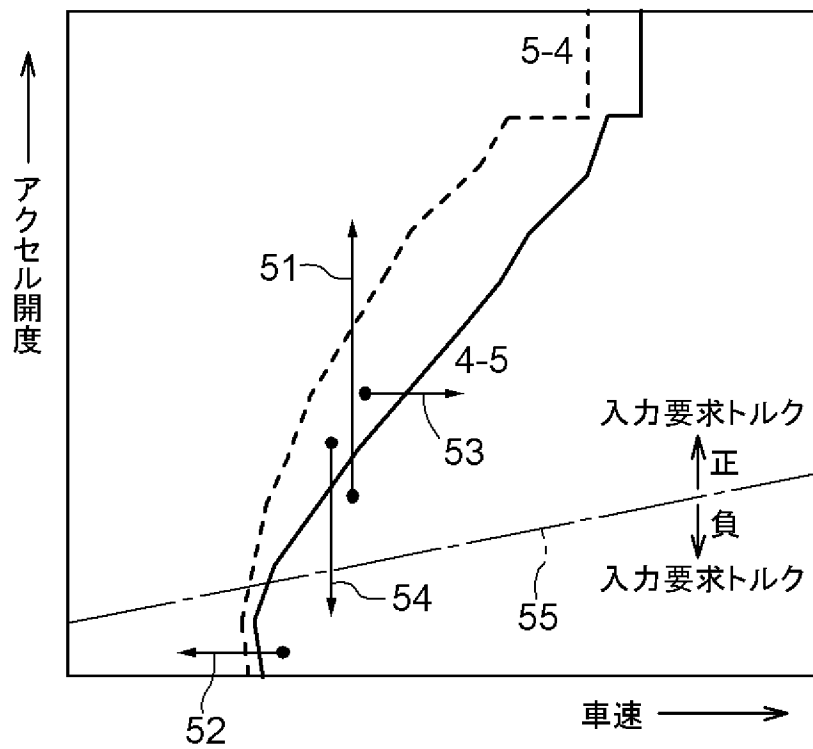
[図1]



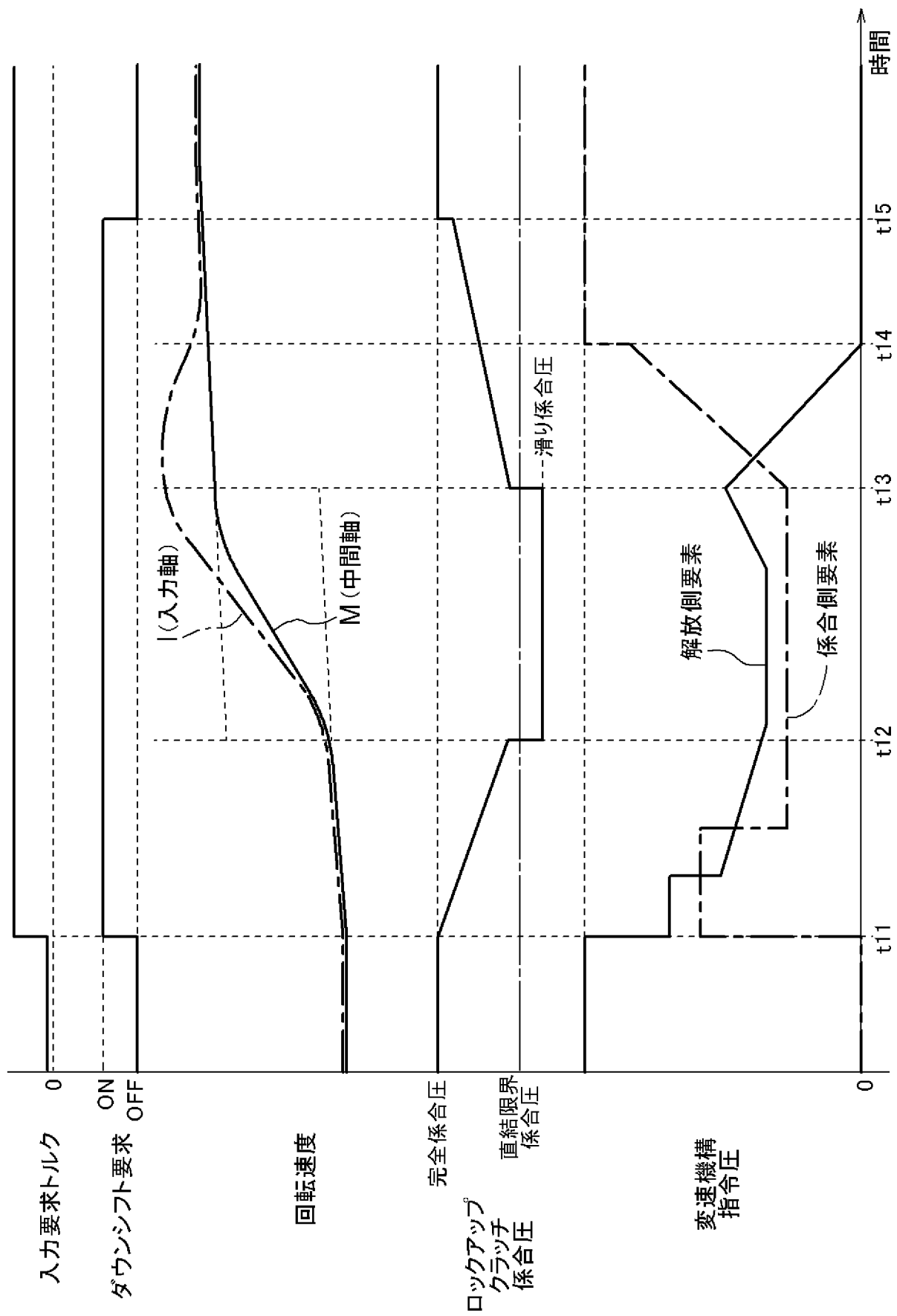
[図2]



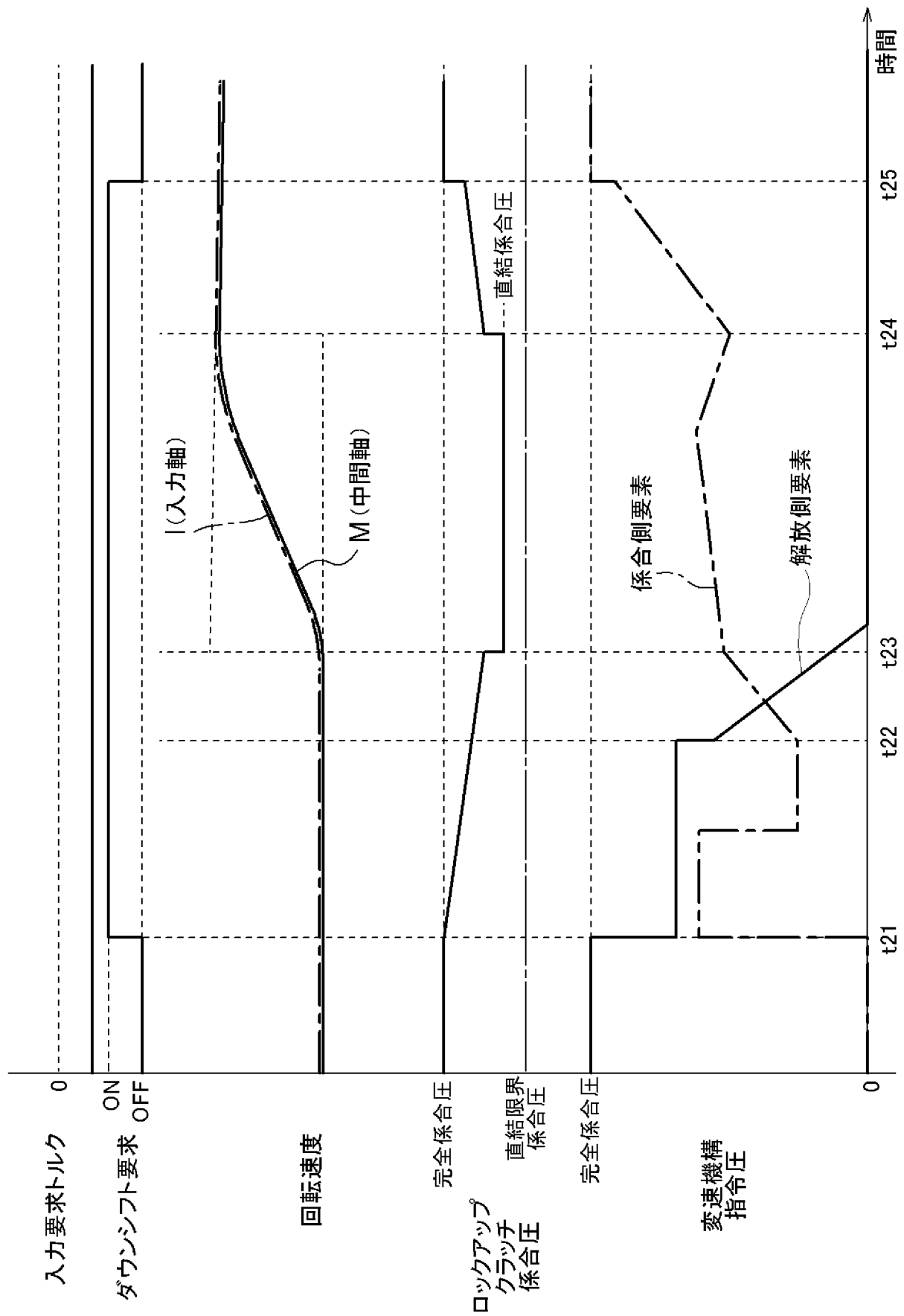
[図3]



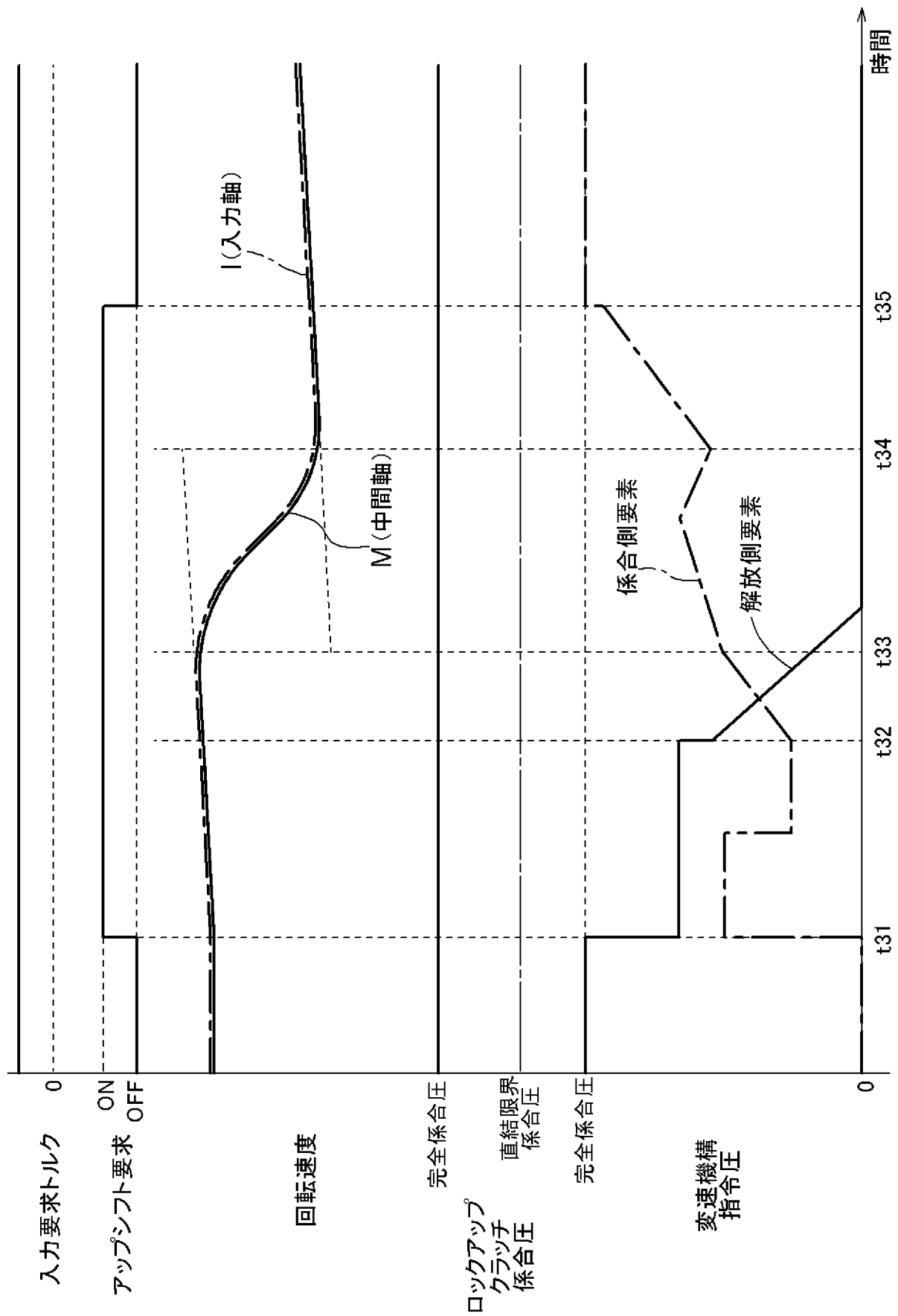
[図4]



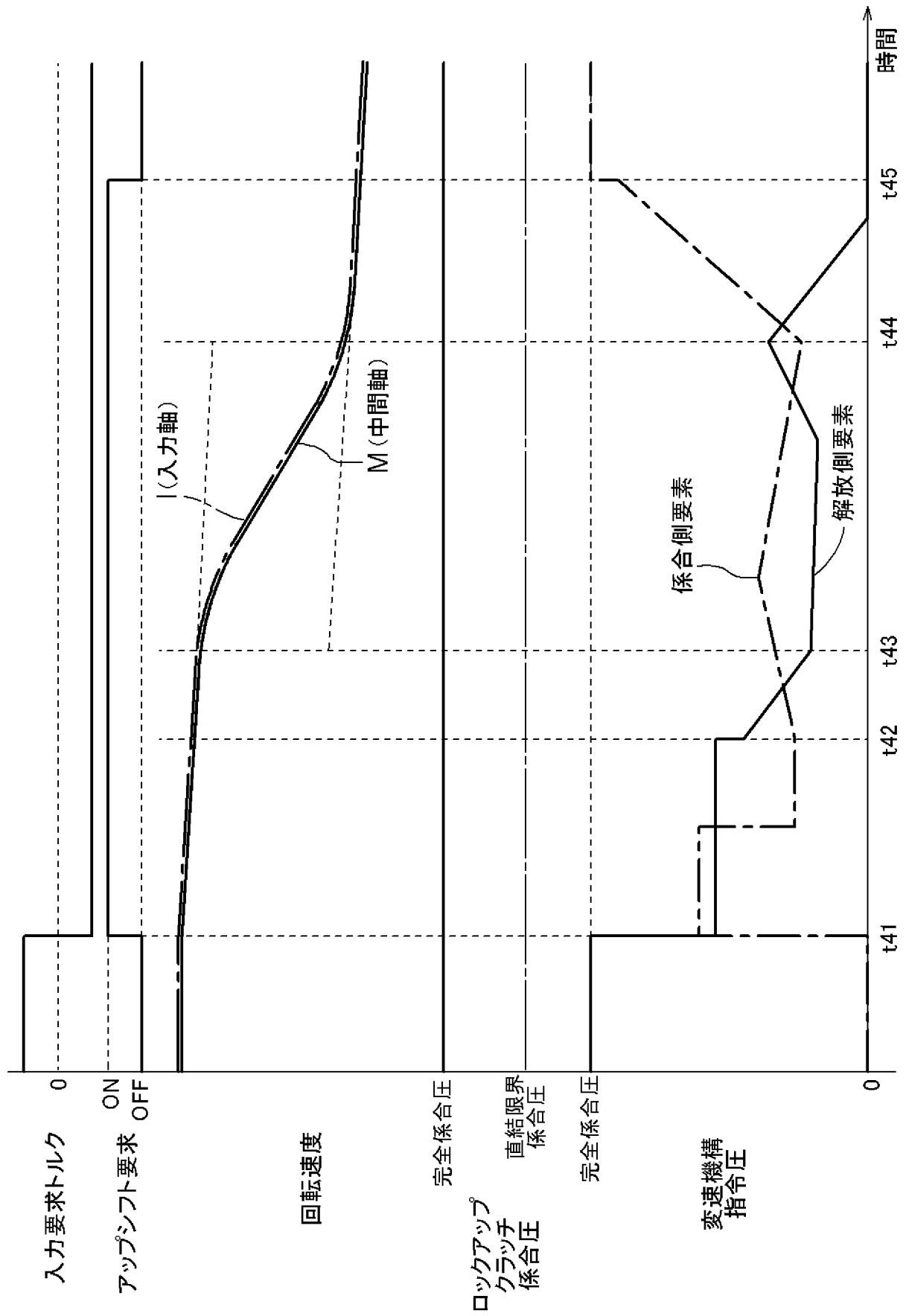
[図5]



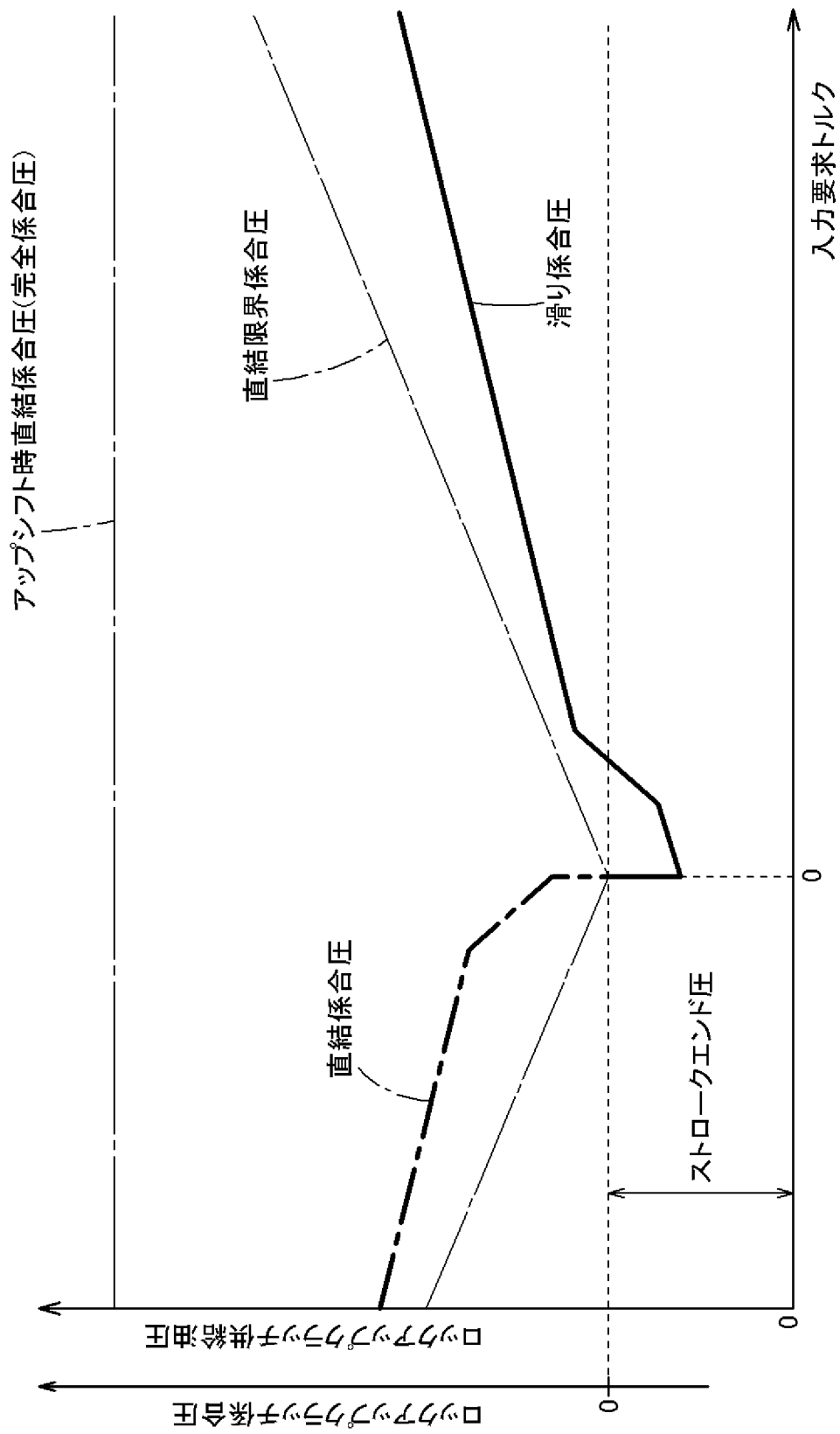
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052610

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W10/02(2006.01)i, B60K6/48(2007.10)i, B60K6/547(2007.10)i, B60L11/14(2006.01)i, B60W10/10(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i, F02D29/00(2006.01)i, F02D29/02(2006.01)i, F16H61/06(2006.01)i, F16H61/14(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)

B60W10/02, B60K6/48, B60K6/547, B60L11/14, B60W10/10, B60W20/00, F02D29/00, F02D29/02, F16H61/06, F16H61/14

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
A	JP 2-154861 A (Toyota Motor Corp.), 14 June 1990 (14.06.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 1-145467 A (Japan Automatic Transmission Co., Ltd.), 07 June 1989 (07.06.1989), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2006-153161 A (Honda Motor Co., Ltd.), 15 June 2006 (15.06.2006), entire text; all drawings & CN 1782473 A	1-4



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
16 March, 2011 (16.03.11)

Date of mailing of the international search report
29 March, 2011 (29.03.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052610

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 2000-152407 A (Toyota Motor Corp.), 30 May 2000 (30.05.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B60W10/02(2006.01)i, B60K6/48(2007.10)i, B60K6/547(2007.10)i, B60L11/14(2006.01)i,
B60W10/10(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i, F02D29/00(2006.01)i, F02D29/02(2006.01)i,
F16H61/06(2006.01)i, F16H61/14(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. B60W10/02, B60K6/48, B60K6/547, B60L11/14, B60W10/10, B60W20/00, F02D29/00, F02D29/02, F16H61/06,
F16H61/14

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 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
A	JP 2-154861 A (トヨタ自動車株式会社) 1990.06.14, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 1-145467 A (日本自動変速機株式会社) 1989.06.07, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2006-153161 A (本田技研工業株式会社) 2006.06.15, 全文、全図 & CN 1782473 A	1-4
A	JP 2000-152407 A (トヨタ自動車株式会社) 2000.05.30, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4

☐ 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 6 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 3 . 2 0 1 1

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)

畔津 圭介

3 Z

3 6 2 1

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