

(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
2019年12月19日(19.12.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/239885 A1

(51) 国際特許分類:

F02D 29/00 (2006.01) *F16H 59/72* (2006.01)
B60W 10/04 (2006.01) *F16H 61/12* (2010.01)
B60W 10/06 (2006.01) *F16H 61/16* (2006.01)
B60W 10/11 (2012.01) *F16H 61/66* (2006.01)
F02D 29/02 (2006.01) *F16H 63/50* (2006.01)
F16H 59/44 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/021185

(22) 国際出願日: 2019年5月29日(29.05.2019)

(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 2018-113471 2018年6月14日(14.06.2018) JP

(71) 出願人: ジャトコ株式会社(JATCO LTD) [JP/
JP]; 〒4178585 静岡県富士市今泉700
番地の1 Shizuoka (JP).

(72) 発明者: 大上 智子(OUE, Tomoko); 〒4170002 静
岡県富士市依田橋125番地の1 ジャトコ

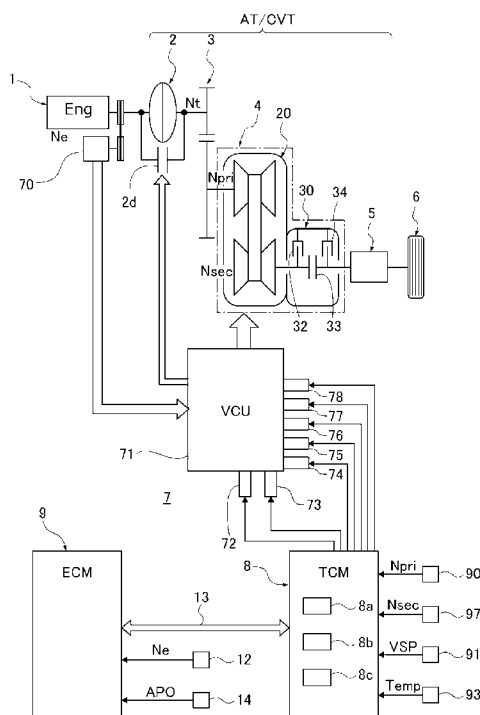
エンジニアリング株式会社内 Shizuoka (JP).
山路 雅志(YAMAJI, Masashi); 〒4170002 静岡
県富士市依田橋125番地の1 ジャトコエ
ン지니어リング株式会社内 Shizuoka (JP). 土
屋 洋(TSUCHIYA, Hiroshi); 〒4170002 静岡県
富士市依田橋125番地の1 ジャトコエ
ン지니어リング株式会社内 Shizuoka (JP). 塚本
晋(TSUKAMOTO, Shin); 〒4170002 静岡県富
士市依田橋125番地の1 ジャトコエ
ン지니어リング株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 小林 博通, 外(KOBAYASHI, Hiromichi
et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町1番
29号 掖済会ビル S H I G A 内外国
特許事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: CONTROL DEVICE FOR AUTOMATIC TRANSMISSION

(54) 発明の名称: 自動変速機の制御装置



(57) Abstract: The present invention is provided with a transmission control module (8) and a transmission unit (4) having a plurality of gear positions, and the transmission control module (8) has a malfunction diagnostic unit (8a), a fail-safe control unit (8b), and a control unit (8c) for regulating increases in oil temperature and decreasing torque. The fail-safe control unit (8b) fixes the gear position of a secondary transmission mechanism (30) to a prescribed gear position when it is determined that there is a malfunction in the gear control system of the transmission unit (4). The control unit (8c) for regulating increases in oil temperature and decreasing torque transmits a torque decrease request for restricting the torque of an engine (1) on the basis of the oil temperature of transmission hydraulic oil in the transmission unit 4. In addition, when the gear position of the secondary transmission mechanism (30) is fixed to a first position by the fail-safe control unit (8b), a torque decrease request is transmitted upon oil temperature conditions being established, the conditions having been set to an oil temperature lower than the oil temperature when the gear position has not been fixed to the first position.

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：複数の変速段を有する変速機ユニット（４）と変速機コントロールモジュール（８）を備え、変速機コントロールモジュール（８）は、故障診断部（８ a）と、フェイルセーフ制御部（８ b）と、油温上昇規制トルクダウン制御部（８ c）と、を有する。フェイルセーフ制御部（８ b）は、変速機ユニット（４）の変速制御系故障が確定すると、副変速機構（３ ０）の変速段を所定の変速段に固定する。油温上昇規制トルクダウン制御部（８ c）は、変速機ユニット４の変速機作動油の油温に基づいてエンジン（１）のトルクを抑えるトルクダウン要求を出す。そして、フェイルセーフ制御部（８ b）によって副変速機構（３ ０）の変速段が１速段に固定される場合、変速段が１速段に固定されていない場合の油温より低い油温に設定された油温条件が成立するとトルクダウン要求を出す。

明 細 書

発明の名称：自動変速機の制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両に搭載される自動変速機の制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、自動変速機の摩擦係合要素に対する供給油圧を検出する油圧スイッチを設け、正常時に同時にONすることのない複数の油圧スイッチが同時にONになることで油圧の異常を検出する。油圧の異常が検出されると（S1）、そのときの変速機の負荷が大きいときほどフェイルセーフ判断時間を短く設定する（S4，S5）。そして、前記油圧の異常状態が、前記フェイルセーフ判断時間以上継続したときに（S7）、変速段を固定するフェイルセーフ制御に移行させる（S8）車両用自動変速機のフェイルセーフ装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。

[0003] 上記特許文献1には、「異常発生時には、変速段を例えば3速に固定するなどのフェイルセーフ制御に移行させる。」と記載されている。これに対し、フェイルセーフ制御により自動変速機の変速段を固定してディーラーや自宅等に向かって走行するリンプホーム時、走行するのに必要な駆動力を確保するため、固定先の変速段を低ギヤ段にしたいという要求がある。しかし、自動変速機の変速段を低ギヤ段に固定すると、変速機入力回転数が高くなってフリクションが大きくなるため、その跳ね返りとして変速機作動油の油温が上昇しやすくなってしまう、という問題がある。

[0004] 本発明は、上記問題に着目してなされたもので、リンプホーム時、要求される駆動力を確保しつつ、変速機作動油の油温上昇を抑制することを目的とする。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2000-9224号公報

発明の概要

[0006] 上記目的を達成するため、本発明の自動変速機の制御装置は、走行用駆動源と駆動輪との間に搭載され、複数の変速段を有する自動変速機と、自動変速機を変速制御する変速機制御手段と、を備える。

変速機制御手段は、

自動変速機の変速制御系に故障が発生したかどうかを診断する故障診断部と、

、

自動変速機の変速制御系故障が確定すると、自動変速機の変速段を所定の変速段に固定するフェイルセーフ制御部と、

自動変速機の変速機作動油の油温上昇に基づいて走行用駆動源のトルクを抑えるトルクダウン要求を出す油温上昇規制トルクダウン制御部と、を有する

。

油温上昇規制トルクダウン制御部は、フェイルセーフ制御部によって自動変速機の変速段が1速段に固定される場合、変速段が1速段に固定されていない場合の油温より低い油温に設定された油温条件が成立するとトルクダウン要求を出す。

[0007] このように、固定先の変速段を1速段とするフェイルセーフ制御を許容している。そして、固定先の変速段が1速段である場合、変速段が1速段に固定されていない場合よりも油温条件を低油温にし、トルクダウン作動に入り易くしている。この結果、リンプホーム時、要求される駆動力を確保しつつ、変速機作動油の油温上昇を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施例1の制御装置が適用された副変速機付き無段変速機（自動変速機の一例）を搭載するエンジン車の駆動系及び制御系を示す全体システム図である。

[図2]Dレンジ変速モードによりバリエータと副変速機構による変速制御を実行する際に用いられるDレンジ変速スケジュールの一例を示す変速スケジュール図である。

[図3]実施例1の制御装置である変速機ユニットとエンジンとの協調制御系を示す概要構成図である。

[図4]実施例1の副変速機付き無段変速機において油温条件と車速条件に基づく油温上昇規制トルクダウン作動表を示す図である。

[図5]実施例1の変速機コントロールモジュールに有する故障診断部とフェイルセーフ制御部と油温上昇規制トルクダウン制御部で実行される油温上昇規制フェイルセーフ制御処理の流れを示すフローチャートである。

[図6]走行中のバリエータの変速制御系故障の発生に基づいて副変速機構の1速固定及び油温上昇規制トルクダウン制御が実行されるリンプホーム時における各特性を示すタイムチャートである。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の自動変速機の制御装置を実施するための形態を、図面に示す実施例1に基づいて説明する。

実施例 1

[0010] 実施例1における制御装置は、無段変速と有段変速の両変速機能を備える副変速機付き無段変速機AT/CVT（自動変速機の一例）を搭載したエンジン車に適用したものである。以下、実施例1の構成を、「全体システム構成」、「変速機ユニットによる変速制御構成」、「変速とエンジンとの協調制御系構成」、「変速段固定及びトルクダウン制御処理構成」に分けて説明する。

[0011] [全体システム構成]

図1は、実施例1の制御装置が適用された副変速機付き無段変速機AT/CVTを搭載するエンジン車の駆動系及び制御系を示す。以下、図1に基づいて全体システム構成を説明する。

[0012] エンジン車の駆動系は、図1に示すように、エンジン1と、トルクコンバータ2と、リダクションギヤ対3と、変速機ユニット4と、終減速機構5と、駆動輪6と、を備えている。ここで、副変速機付き無段変速機AT/CVTは、トルクコンバータ2とリダクションギヤ対3と変速機ユニット4と終減速機構5を図外のトランスミッションケースに内蔵することにより構成される。

- [0013] エンジン 1 は、ドライバのアクセル操作によるエンジントルク制御以外に、外部からのトルクダウン要求に応じてエンジントルクの上限を規定するトルクダウン制御が可能である。エンジン 1 には、スロットルバルブ開閉制御や点火時期リタード制御等によりトルクダウン制御を行うトルク制御アクチュエータ 10 と、エンジン始動用のスタータモータ 15 とを有する。
- [0014] トルクコンバータ 2 は、エンジン 1 とリダクションギヤ対 3 との間に配され、動力伝達機能やトルク変動減衰機能やトルク増幅機能を発揮する 3 要素 1 段 2 相型の流体伝動装置である。このトルクコンバータ 2 は、タービンランナ 2 a と、ポンプインペラ 2 b と、ステータ 2 c と、ロックアップクラッチ 2 d と、を有する。
- [0015] ここで、タービンランナ 2 a は、エンジン 1 から動力が入力される入力要素である。ポンプインペラ 2 b は、摩擦締結要素を有する変速機ユニット 4 が配された出力側に動力を伝達する出力要素である。ステータ 2 c は、互いに対向位置に配されたタービンランナ 2 a とポンプインペラ 2 b との間に介装され、ケース等の静止部材に対してワンウェイクラッチを介して設けられるトルク増幅要素である。ロックアップクラッチ 2 d は、トルクコンバータ 2 のコンバータカバー内に配置され、クラッチ締結によってトルクコンバータ 2 のタービンランナ 2 a とポンプインペラ 2 b を直結する。
- [0016] リダクションギヤ対 3 は、トルクコンバータ 2 からの出力により回転駆動する小径ギヤ 3 a と、小径ギヤ 3 a に噛み合い、変速機ユニット 4 へ出力する大径ギヤ 3 b と、によって構成される減速ギヤ対である。
- [0017] 変速機ユニット 4 は、ベルト式無段変速機構であるバリエータ 20 と、バリエータ 20 に対して直列に設けられる副変速機構 30 とを備える。ここで、「直列に設けられる」とは、動力伝達経路においてバリエータ 20 と副変速機構 30 が互いに直列の関係で設けられるという意味である。副変速機構 30 は、この例のようにバリエータ 20 の出力軸に直接接続されていてもよいし、その他の変速ないし動力伝達機構（例えば、ギヤ列）を介して接続されていてもよい。

- [0018] バリエータ 20 は、プライマリプーリ 21 と、セカンダリプーリ 22 と、2つのプーリ 21, 22 の間に掛け渡されるプーリベルト 23 と、を備えるベルト式無段変速機構である。2つのプーリ 21, 22 は、それぞれ固定円錐板と、この固定円錐板に対してシーブ面を対向させた状態で配置され、固定円錐板との間に V 溝を形成する可動円錐板と、この可動円錐板の背面に設けられて可動円錐板を軸方向に変位させるプライマリ圧シリンダ 23 a とセカンダリ圧シリンダ 23 b を備える。プライマリ圧シリンダ 23 a とセカンダリ圧シリンダ 23 b に供給される油圧を調整すると、V 溝の幅が変化してプーリベルト 23 と 2つのプーリ 21, 22 との接触半径が変化し、バリエータ 20 の変速比が無段階に変化する。
- [0019] 副変速機構 30 は、前進 2 段・後進 1 段の有段変速機構である。副変速機構 30 は、2つの遊星歯車のキャリアを連結したラビニヨウ型遊星歯車機構と、摩擦締結要素（ローブレーキ 32、ハイクラッチ 33、リバースブレーキ 34）と、を備える。摩擦締結要素であるローブレーキ 32 とハイクラッチ 33 とリバースブレーキ 34 は、ラビニヨウ型遊星歯車機構を構成する複数の回転要素に接続され、それらの関係状態を変更する。
- [0020] 副変速機構 30 の変速段は、各摩擦締結要素 32～34 への供給油圧を調整し、各摩擦締結要素 32～34 の締結・解放状態を切り替えると変更される。例えば、ローブレーキ 32 を締結し、ハイクラッチ 33 とリバースブレーキ 34 を解放すれば副変速機構 30 の変速段は前進 1 速段（ロー変速比）となる。ハイクラッチ 33 を締結し、ローブレーキ 32 とリバースブレーキ 34 を解放すれば副変速機構 30 の変速段は 1 速段よりも変速比が小さな前進 2 速段（変速比＝1）となる。また、リバースブレーキ 34 を締結し、ローブレーキ 32 とハイクラッチ 33 を解放すれば副変速機構 30 の変速段は後退段となる。なお、副変速機構 30 のローブレーキ 32 とハイクラッチ 33 とリバースブレーキ 34 の全てを解放すれば、駆動輪 6 への駆動力伝達経路が遮断される。
- [0021] 終減速機構 5 は、変速機ユニット 4 からの出力回転を減速すると共に差動

機能を与えて左右の駆動輪 6, 6 に伝達する機構である。この終減速機構 5 は、減速ギヤ機構として、バリエータ出力軸 4 1 に設けられたアウトプットギヤ 5 2 と、アイドラ軸 5 0 に設けられたアイドラギヤ 5 3 及びリダクションギヤ 5 4 と、デフケースの外周位置に設けられたファイナルギヤ 5 5 と、を有する。そして、差動ギヤ機構として、左右のドライブ軸 5 1, 5 1 の間に介装されたディファレンシャルギヤ 5 6 を有する。

[0022] エンジン車の制御系は、図 1 に示すように、油圧制御ユニット 7 と、変速機コントロールモジュール 8（略称「TCM」）と、エンジンコントロールモジュール 9（略称「ECM」）と、を備えている。電子制御系である変速機コントロールモジュール 8 とエンジンコントロールモジュール 9 は、互いの情報を交換可能な CAN 通信線 1 3 により接続されている。

[0023] 油圧制御ユニット 7 は、走行用駆動源であるエンジン 1 により回転駆動されるオイルポンプ 7 0 と、オイルポンプ 7 0 からの吐出圧に基づいて各種の制御圧を調圧するバルブコントロールユニット 7 1（略称「VCU」）と、を備える。油圧制御ユニット 7 では、ライン圧 PL と、プライマリ圧シリンダ 2 3 a へのプライマリ圧 Ppri と、セカンダリ圧シリンダ 2 3 b へのセカンダリ圧 Psec を調圧する。加えて、ローブレーキ 3 2 へのローブレーキ圧 P(L/B) と、ハイクラッチ 3 3 へのハイクラッチ圧 P(H/C) と、リバースブレーキ 3 4 へのリバースブレーキ圧 P(R/B) を調圧する。さらに、ロックアップクラッチ 2 d へのロックアップ差圧 P(L/U) を調圧する。

[0024] バルブコントロールユニット 7 1 には、ライン圧ソレノイド弁 7 2 と、プライマリ圧ソレノイド弁 7 3 と、セカンダリ圧ソレノイド弁 7 4 とを有する。さらに、ローブレーキ圧ソレノイド弁 7 5 と、ハイクラッチ圧ソレノイド弁 7 6 と、リバースブレーキ圧ソレノイド弁 7 7 と、ロックアップソレノイド弁 7 8 と、を有する。なお、各ソレノイド弁 7 2, 7 3, 7 4, 7 5, 7 6, 7 7, 7 8 は、変速機コントロールモジュール 8 から出力される制御指令値（指示電流）によって調圧動作を行う。

[0025] ライン圧ソレノイド弁 7 2 は、変速機コントロールモジュール 8 から出力

されるライン圧指令値に応じ、オイルポンプ70からの吐出圧を、指令されたライン圧PLに調圧する。このライン圧PLは、各種の制御圧を調圧する際の元圧であり、駆動系を伝達するトルクに対してベルト滑りやクラッチ滑りを抑える油圧とされる。

[0026] プライマリ圧ソレノイド弁73は、変速機コントロールモジュール8から出力されるプライマリ圧指令値に応じ、ライン圧PLを元圧として指令されたプライマリ圧 P_{pri} に減圧調整する。セカンダリ圧ソレノイド弁74は、変速機コントロールモジュール8から出力されるセカンダリ圧指令値に応じ、ライン圧PLを元圧として指令されたセカンダリ圧 P_{sec} に減圧調整する。

[0027] ローブレーキ圧ソレノイド弁75は、変速機コントロールモジュール8から出力されるローブレーキ圧指令値に応じ、ライン圧PLを元圧として指令されたローブレーキ圧 $P(L/B)$ に減圧調整する。ハイクラッチ圧ソレノイド弁76は、変速機コントロールモジュール8から出力されるハイクラッチ圧指令値に応じ、ライン圧PLを元圧として指令されたハイクラッチ圧 $P(H/C)$ に減圧調整する。リバースブレーキ圧ソレノイド弁77は、変速機コントロールモジュール8から出力されるリバースブレーキ圧指令値に応じ、ライン圧PLを元圧として指令されたリバースブレーキ圧 $P(R/B)$ に減圧調整する。

[0028] ロックアップソレノイド弁78は、変速機コントロールモジュール8から出力される指示電流に応じ、ロックアップクラッチ2dを締結/スリップ締結/解放するロックアップ差圧 $P(L/U)$ に調圧する。

[0029] 変速機コントロールモジュール8は、ライン圧制御やバリエータ制御や副変速機制御やロックアップ制御、等を行う。ライン圧制御では、アクセル開度AP0等に応じた目標ライン圧を得る指令値をライン圧ソレノイド弁72に出力する。バリエータ制御では、目標変速比（目標プライマリ回転数 N_{pri*} ）を決めると、決めた目標変速比（目標プライマリ回転数 N_{pri*} ）を得る指令値をプライマリ圧ソレノイド弁73及びセカンダリ圧ソレノイド弁74に出力する。

[0030] 副変速機制御では、選択されているレンジ位置と変速スケジュール上での

運転点 (VSP, AP0) に応じてローブレーキ 32 とハイクラッチ 33 とリバースブレーキ 34 の締結/解放を制御する指令値をソレノイド弁 75, 76, 77 へ出力する。ロックアップ制御では、ロックアップクラッチ 2d を締結/スリップ締結/解放するロックアップ差圧 P(L/U) を制御する指示電流をロックアップソレノイド弁 78 に出力する。

[0031] 変速機コントロールモジュール 8 には、プライマリ回転センサ 90、車速センサ 91、セカンダリ圧センサ 92、油温センサ 93、インヒビタスイッチ 94、ブレーキスイッチ 95、タービン回転センサ 96 からの情報が入力される。さらに、セカンダリ回転センサ 97、プライマリ圧センサ 98、他のセンサ・スイッチ類 99 からの情報が入力される。

[0032] エンジンコントロールモジュール 9 には、エンジン回転センサ 12、アクセル開度センサ 14、等からのセンサ情報が入力される。変速機コントロールモジュール 8 は、エンジン回転数やアクセル開度やエンジントルクの情報要求をエンジンコントロールモジュール 9 へ出すと、CAN 通信線 13 を介し、エンジン回転数 N_e やアクセル開度 $AP0$ や推定エンジントルク T_e の情報を受け取る。さらに、変速機コントロールモジュール 8 からトルクダウン要求を出すと、CAN 通信線 13 を介してトルクダウン要求を受け取ったエンジンコントロールモジュール 9 では、リクエストトルクに応じたエンジン 1 のトルクダウン制御を実行する。

[0033] [変速機ユニットによる変速制御構成]

図 2 は、Dレンジ変速モードによりバリエータ 20 と副変速機構 30 による変速制御を実行する際に用いられる Dレンジ変速スケジュールの一例を示す。以下、図 2 に基づいて変速機ユニットによる変速制御構成を説明する。

[0034] 「Dレンジ変速スケジュール」は、副変速機構 30 が 1 速段のときの 1 速無段変速スケジュールによる A 領域 LRE と、副変速機構 30 が 2 速段のときの 2 速無段変速スケジュールによる C 領域 HRE と、を有する。なお、A 領域 LRE と C 領域 HRE とが互いに重なり合う領域である図 2 のハッチング領域を B 領域とする。

- [0035] A領域LREは、副変速機構30が1速段でバリエータ20が最Low変速比である1速最ロー変速比線LL/Lと、副変速機構30が1速段でバリエータ20が最High変速比である1速最ハイ変速比線LH/Lと、の間の無段変速比領域である。
- [0036] C領域HREは、副変速機構30が2速段でバリエータ20が最Low変速比である2速最ロー変速比線HL/Lと、副変速機構30が2速段でバリエータ20が最High変速比である2速最ハイ変速比線HH/Lと、の間の無段変速比領域である。そして、B領域は、2速最ロー変速比線HL/Lと、1速最ハイ変速比線LH/Lと、の間の重なり合う無段変速比領域である。
- [0037] Dレンジ変速スケジュールには、副変速機構30の1→2アップ変速を行うアップ変速線MU/Lが、1速最ハイ変速比線LH/L上に略重なるように設定されている。また、副変速機構30の2→1ダウン変速を行うダウン変速線MD/Lが、2速最ロー変速比線HL/L上に略重なるように設定されている。
- [0038] なお、A領域LREとC領域HREには、アクセル開度AP0毎に変速線が設定されており、変速制御は、アクセル開度AP0に応じて選択される変速線と、そのときの車速VSPに従って行われる。図2には簡単のため、全負荷線F/L（アクセル開度AP0=8/8のときの変速線）、パーシャル線P/L（アクセル開度AP0=4/8のときの変速線）、コースト線C/L（アクセル開度AP0=0のときの変速線）のみが示されている。
- [0039] 「Dレンジ変速モード」は、運転点（VSP, AP0）に応じてバリエータ20の変速比と副変速機構30の変速段を自動的に変更する自動変速モードである。バリエータ20の変速比制御は、車速VSPとアクセル開度AP0により特定される図2のDレンジ変速スケジュール上での運転点（VSP, AP0）により、目標プライマリ回転数Npri*を決める。そして、プライマリ回転センサ90からの実プライマリ回転数Npriを、目標プライマリ回転数Npri*に一致させるプーリ油圧のフィードバック制御により行われる。なお、バリエータ20の変速比制御は、副変速機構30が1速段に保持されているとき、又は、副変速機構30が2速段に保持されているときに実行される。

[0040] 副変速機構30の変速制御は、副変速機構30が1速段のとき、図2のDレンジ変速スケジュール上での運転点(VSP, AP0)がアップ変速線MU/Lを横切ると、2速段へアップシフトする。一方、副変速機構30が2速段のとき、図2のDレンジ変速スケジュール上での運転点(VSP, AP0)がダウン変速線MD/Lを横切ると、1速段へダウンシフトする。

[0041] この副変速機構30でアップシフトやダウンシフトを実行するときは、変速機ユニット4のスルー変速比(バリエータ20の変速比に副変速機構30の変速比を掛けて得られる全体変速比)の急変を抑えるように、バリエータ20及び副変速機構30を制御する。即ち、副変速機構30のアップシフト過渡期とダウンシフト過渡期には、変速過渡応答として適切な目標スルー変速比が設定される。そして、バリエータ20の制御系が正常であるとき、変速機ユニット4の実スルー変速比が目標スルー変速比に一致するように、副変速機構30の変速比過渡特性に合わせてバリエータ20の変速比を制御する協調制御が行われる。

[0042] [変速機ユニットとエンジンとの協調制御系構成]

図3は、実施例1の制御装置としての変速機ユニット4とエンジン1との協調制御系を示す。図4は、実施例1の副変速機付き無段変速機AT/CVTにおいて油温条件と車速条件に基づく油温上昇規制トルクダウン作動表を示す。以下、図3及び図4に基づいて変速機ユニット4とエンジン1との協調制御系構成を説明する。

[0043] 協調制御対象の駆動系は、図3に示すように、エンジン1(走行用駆動源)と、トルクコンバータ2と、リダクションギヤ対3と、変速機ユニット4と、終減速機構5と、駆動輪6と、を備えている。

[0044] エンジン1は、オイルポンプ70を駆動する。トルクコンバータ2は、ロックアップクラッチ2dを有する。変速機ユニット4は、バリエータ20と副変速機構30を有する。副変速機構30は、ローブレーキ32とハイクラッチ33とリバースブレーキ34を有する。

[0045] 変速機ユニット4とエンジン1との協調制御系は、図3に示すように、油

圧制御ユニット 7 と、変速機コントロールモジュール 8 と、エンジンコントロールモジュール 9 と、を備えている。

[0046] 油圧制御ユニット 7 のバルブコントロールユニット 7 1 には、ライン圧ソレノイド弁 7 2、プライマリ圧ソレノイド弁 7 3、セカンダリ圧ソレノイド弁 7 4 を有する。さらに、ローブレーキ圧ソレノイド弁 7 5、ハイクラッチ圧ソレノイド弁 7 6、リバースブレーキ圧ソレノイド弁 7 7、ロックアップソレノイド弁 7 8 を有する。

[0047] 変速機コントロールモジュール 8 は、プライマリ回転センサ 9 0 からのプライマリ回転数 N_{pri} と、セカンダリ回転センサ 9 7 からのセカンダリ回転数 N_{sec} 、車速センサ 9 1 からの車速 VSP と、油温センサ 9 3 からの油温 $Temp$ 、等を入力する。

[0048] エンジンコントロールモジュール 9 は、エンジン回転センサ 1 2 からのエンジン回転数 N_e とアクセル開度センサ 1 4 からのアクセル開度 $AP0$ 、等を入力する。そして、変速機コントロールモジュール 8 とエンジンコントロールモジュール 9 は、CAN 通信線 1 3 を介して情報交換が可能に接続されている。

[0049] 変速機コントロールモジュール 8 は、故障診断部 8 a と、フェイルセーフ制御部 8 b と、油温上昇規制トルクダウン制御部 8 c と、を有する。

[0050] 故障診断部 8 a は、変速機ユニット 4 の変速制御系のうち、バリエータ 2 0 の変速制御系に故障が発生したかどうかを診断する。

[0051] ここで、油温上昇規制フェイルセーフ制御を実行するバリエータ 2 0 の変速制御系故障とは、

- (a) プライマリ回転センサ 9 0 の断線
 - (b) セカンダリ回転センサ 9 7 の断線
 - (c) 車速センサ 9 1 の断線
 - (d) ライン圧ソレノイド弁 7 2 の断線・天絡・地絡・機能異常
 - (e) プライマリ圧ソレノイド弁 7 3 の断線・天絡・地絡・機能異常
- をいう。

[0052] そして、バリエータ 2 0 の変速制御系の故障は、故障判定閾値を超える状

態を所定時間継続すると故障確定とされる。例えば、実バリエータ比が目標バリエータ比から故障判定閾値を超える乖離がある状態を所定時間継続すると、上記(a)～(e)の何れかによるバリエータ 20 の変速制御系故障と診断する。

[0053] フェイルセーフ制御部 8 b は、変速機ユニット 4 の変速制御系のうち、バリエータ 20 の変速制御系故障が確定すると、副変速機構 30 の変速段を所定の変速段に固定すると共に、バリエータ 20 のロー側への変速を制限する。

[0054] ここで、副変速機構 30 の変速段は、1 速走行中にバリエータ 20 の変速制御系の故障が確定すると、副変速機構 30 の変速段を 1 速固定にする。2 速走行中にバリエータ 20 の変速制御系の故障が確定すると 2 速段を保持し、車速 VSP が所定車速以下になった場合に副変速機構 30 の変速段を 1 速固定にする。即ち、副変速機構 30 の変速段を 1 速段に固定する 1 速固定のフェイルセーフ制御を行う。

[0055] ちなみに、副変速機 2 速固定のフェイルセーフ制御では、1 速走行中にバリエータの変速制御系の故障が確定すると 1 速段を保持し、停車後に変速段を副変速機 2 速固定にする。2 速走行中にバリエータの変速制御系の故障が確定すると副変速機 2 速固定にする。なお、1 速固定のフェイルセーフ制御と副変速機 2 速固定のフェイルセーフ制御は、何れかのフェイルセーフ制御を選択可能としても良い。

[0056] 油温上昇規制トルクダウン制御部 8 c は、変速機ユニット 4 の変速機作動油の油温に基づいてエンジン 1 のトルクを抑えるトルクダウン要求を出す。このとき、フェイルセーフ制御部 8 b によって副変速機構 30 の変速段が 1 速段に固定される場合、変速段が 1 速段に固定されていない場合の第 2 閾値 T_{emp2} より低い第 1 閾値 T_{emp1} に設定された油温条件が成立するとトルクダウン要求を出す。そして、エンジンコントロールモジュール 9 に対してトルクダウン要求を出す条件には、車速 VSP が第 2 閾値 VSP2 以上という車速条件を加え、油温条件が成立しても車速 VSP が第 2 閾値 VSP2 未満である間はトルクダウン

要求を出さない。ここで、変速段が1速段に固定されていない場合とは、フェイルセーフ制御によって副変速機構30の変速段が2速段に固定される場合だけでなく、フェイルセーフ制御が実行されず、副変速機構30の変速段として1速段や2速段の何れかが選択される場合も含む。

[0057] 油温上昇規制トルクダウン制御部8cからトルクダウン要求を出すとき、エンジン1によるエンジントルクの上限トルクを、リンプホーム時に所定の車速により走行可能なトルクに規制する。さらに、エンジントルクを上限トルクまで低下させる制御入り時、及び、エンジントルクを上限トルクからデフォルトトルクに復帰させる制御抜け時、トルク変化特性をステップ的に変化させないでランプ勾配を設ける。

[0058] 副変速機付き無段変速機AT/CVTにおいて、油温条件と車速条件に基づく油温上昇規制トルクダウンの作動を図4に基づいて説明する。なお、「異常時」とは、高油温制御時トルクダウンでのバリエータ変速制御系の故障診断時のことをいう。「現行」とは、「高油温制御時（異常時）トルクダウン」を追加する前の高油温制御時トルクダウンをいう。この例では、高油温制御時トルクダウンとして、異常時のトルクダウンと現行のトルクダウンを併用している。

[0059] トルクダウン制御の種別として、図4に示すように、「高油温制御時（異常時）トルクダウン」、「高油温制御時（現行）トルクダウン」、「リンプホーム時トルクダウン」、「クラッチ容量に応じたトルクダウン」を備える。

[0060] 「リンプホーム時トルクダウン」及び「クラッチ容量に応じたトルクダウン」については、異常時（副変速1速固定かつSOL OFF指示）の場合、油温条件と車速条件にかかわらずトルクダウンが作動する。そして、異常時以外の場合、トルクダウンが作動する場合がある。

[0061] 「高油温制御時（現行）トルクダウン」は、異常時であって、油温条件が第2閾値 $Temp2 \leq 油温Temp$ であり、かつ、車速条件が第1閾値 $VSP1 \leq 車速VSP$ であるとき、トルクダウンが作動する。また、正常時であって、油温条件が

第2閾値Temp2 $\leq$ 油温Tempであり、かつ、車速条件が第1閾値VSP1 $\leq$ 車速VSPであるとき、トルクダウンが作動する。それ以外の場合、トルクダウンが作動しない。つまり、「高油温制御時（現行）トルクダウン」は、異常時か正常時にかかわらず、同じ油温条件と車速条件が与えられる。

[0062] ここで、「第2閾値Temp2」は、フェイルセーフ制御として副変速段を2速固定にした場合に変速機作動油の油温の上昇を抑える閾値に設定される。「第1閾値VSP1」は、走行中であることを判定する車速閾値に設定される。

[0063] 「高油温制御時（異常時）トルクダウン」は、油温条件が第1閾値Temp1 $\leq$ 油温Tempであり、かつ、車速条件が第2閾値VSP2 $\leq$ 車速VSPであるとき、トルクダウンが作動する。また、異常時であって、油温条件が第2閾値Temp2 $\leq$ 油温Tempであり、かつ、車速条件が第2閾値VSP2 $\leq$ 車速VSPであるとき、トルクダウンが作動する。それ以外の場合、トルクダウンが作動しない。つまり、「高油温制御時（異常時）トルクダウン」は、異常時であるとき、「高油温制御時（現行）トルクダウン」よりも油温条件が低くされ、車速条件が高くされる。

[0064] ここで、「第1閾値Temp1（ $<$ 第2閾値Temp2）」は、フェイルセーフ制御として副変速段を1速固定にした場合に変速機作動油の油温の上昇を抑える閾値に設定される。「第2閾値VSP2（ $>$ 第1閾値VSP1）」は、フェイルセーフ制御により1速固定した後、再発進によって車速VSPが上昇したことを判定する車速閾値に設定される。

[0065] そして、トルクダウンが作動する種別が複数存在する場合、図4に示すように、複数のトルクダウン量のうち、最小値のトルクダウン量が最終トルクダウン量として選択される（MINどり）。例えば、異常時、油温条件が第1閾値Temp1 $\leq$ 油温Tempであるが、車速条件が車速VSP $<$ 第2閾値VSP2である間は、リンプホーム時トルクダウンが作動する。そして、車速VSPが上昇し、車速条件が第2閾値VSP2 $\leq$ 車速VSPになると、高油温制御時（異常時）トルクダウン（ $<$ リンプホーム時トルクダウン）が作動する。

[0066] [油温上昇規制フェイルセーフ制御処理構成]

図5は、実施例1の変速機コントロールモジュール8に有する故障診断部8aとフェイルセーフ制御部8bと油温上昇規制トルクダウン制御部8cで実行される油温上昇規制フェイルセーフ制御処理の流れを示す。以下、図5の各ステップについて説明する。

- [0067] ステップS1では、スタートに続き、故障診断部8aにおいて、故障判定閾値を超える状態を所定時間継続することにより、バリエータ20の変速制御系の故障確定を診断したか否かを判断する。YES（故障確定）の場合はステップS2へ進み、NO（故障不確定）の場合はステップS6へ進む。
- [0068] ステップS2では、ステップS1での故障確定であるとの判断に続き、副変速機構30の変速段が1速固定であるか否かを判断する。YES（副変速1速）の場合はステップS3へ進み、NO（副変速2速）の場合はステップS6へ進む。
- [0069] ステップS3では、ステップS2での副変速1速であるとの判断に続き、油温Tempが第1閾値Temp1以上であるか否かを判断する。YES（油温Temp $\geq$ 第1閾値Temp1）の場合はステップS4へ進み、NO（油温Temp<第1閾値Temp1）の場合はステップS6へ進む。
- [0070] ステップS4では、ステップS3での油温Temp $\geq$ 第1閾値Temp1であるとの判断に続き、車速VSPが第2閾値VSP2以上であるか否かを判断する。YES（車速VSP $\geq$ 第2閾値VSP2）の場合はステップS5へ進み、NO（車速VSP<第2閾値VSP2）の場合はステップS6へ進む。
- [0071] ステップS5では、ステップS4での車速VSP $\geq$ 第2閾値VSP2であるとの判断に続き、高油温制御時（異常時）トルクダウンに基づいて油温上昇規制トルクダウン量を算出し、ステップS8へ進む。
- [0072] ステップS6では、S1又はS2又はS3又はS4でのNOであるとの判断に続き、図4に示すトルクダウン作動表と油温Tempと車速VSPに基づいて、トルクダウンの作動有るか否かを判断する。YES（トルクダウンの作動有り）の場合はステップS7へ進み、NO（トルクダウンの作動無し）の場合はエンドへ進む。

[0073] ステップS 7では、ステップS 6でのトルクダウンの作動有りと判断に続き、トルクダウン作動態様に依じてトルクダウン量を算出し、ステップS 8へ進む。

[0074] ステップS 8では、ステップS 5での油温上昇規制トルクダウン量の算出、或いは、ステップS 7でのトルクダウン量の算出に続き、算出されたトルクダウン量を得るトルクダウン要求を出力することでトルクダウンを作動し、エンドへ進む。

ここで、複数のトルクダウン量が算出される場合は、MINどりによって最小値のトルクダウン量が最終トルクダウン量として選択される。

[0075] 次に、実施例 1 の作用を、「油温上昇規制フェイルセーフ制御作用」、「リンプホーム時の油温上昇抑制作用」に分けて説明する。

[0076] [油温上昇規制フェイルセーフ制御作用]

まず、異常時であるか正常時であるかにかかわらず、油温条件が第 2 閾値 $T_{emp2} \leq \text{油温 Temp}$ であり、かつ、車速条件が第 1 閾値 $VSP1 \leq \text{車速 VSP}$ であるとき、高油温制御時トルクダウンが作動するものを比較例とする。

[0077] この比較例の場合、フェイルセーフ制御により副変速機 2 速固定にするときは、変速機作動油の油温が第 2 閾値 T_{emp2} になってからトルクダウンを作動させても変速機作動油の油温上昇を抑えることができる。

[0078] 即ち、変速機作動油の油温は、変速機入力回転数の上昇と変速機入力トルクの上昇に比例して上昇する。よって、副変速機 2 速固定にすると、1 速固定の場合に比べて変速機入力回転数が低くてフリクションも小さいことにより、元々副変速機 2 速固定は高い油温となりにくく、トルクダウンが作動しない。

[0079] これに対し、フェイルセーフ制御により副変速機構の変速段を固定してディラーや自宅等に向かって走行するリンプホーム時、走行するのに必要な駆動力を確保するため、固定先の変速段を 1 速段にしたいという要求がある。特に、自動変速機が、バリエータと副変速機構を組み合わせた変速機ユニットの場合には、走行中にバリエータの制御系に故障が発生し、故障発生時の

バリエータ変速比がハイ変速比側であると、ハイ変速比のままで変速比が固定される。このとき、副変速機構を2速固定にすると、変速機ユニットのトータル変速比がハイ変速比になったままとなり、リンプホーム時、登坂路等を含む走行シーンにおいて、走行するのに必要な駆動力を確保できないおそれがあることによる。

[0080] しかし、副変速機構の変速段を1速固定にすると、副変速機2速固定の場合に比べ変速機入力回転数が高くなってフリクションが大きくなるため、その跳ね返りとして変速機作動油の油温が上昇しやすくなってしまう、という新たな問題が発生することを知見した。

[0081] 本発明等は、上記知見した問題点に着目し、リンプホーム時、要求される駆動力を確保しつつ、変速機作動油の油温上昇を抑制することを解決課題とした。この課題を解決するため、フェイルセーフ制御部8bによって副変速機構30が1速固定にされる場合、変速段が1速段に固定されていない場合の油温より低い油温に設定された油温条件が成立するとトルクダウン要求を出す油温上昇規制トルクダウン制御部8cを採用した。

[0082] ここで、変速段が1速段に固定されていない場合の油温閾値は第2閾値Temp2であるのに対し、1速固定にされる場合の油温閾値は第1閾値Temp1であり、 $Temp1 < Temp2$ という大小関係にある。

[0083] 即ち、バリエータ20の制御系に故障が発生し、バリエータ20の制御系故障が確定すると、図5のフローチャートにおいて、S1→S2へと進み、S2では、副変速機構30の変速段が1速段に固定される。そして、副変速機構30の変速段が1速段に固定され、油温条件（油温Temp $\geq$ 第1閾値Temp1）と車速条件（車速VSP $\geq$ 第2閾値VSP2）が成立すると、S2からS3→S4→S5→S8へと進む。S5では、高油温制御時（異常時）トルクダウンに基づいて油温上昇規制トルクダウン量が算出される。次のS8では、算出された油温上昇規制トルクダウン量を得るトルクダウン要求をエンジンコントロールモジュール9へ出力することで高油温制御時（異常時）トルクダウンが作動する。

[0084] このように、バリエータ 20 の制御系故障が確定すると、制御系として正常である副変速機構 30 での変速段を 1 速固定にするフェイルセーフ制御を許容している。このため、ディラーや自宅等に向かって走行するリンプホーム時、要求される駆動力が確保される。そして、副変速機構 30 での固定先の変速段が 1 速段である場合、変速段が 1 速段に固定されていない場合よりも油温条件を低油温にし、トルクダウン作動に入り易くしている。このため、副変速機 2 速固定の場合等に比べ早期に開始されるエンジン 1 のトルクダウン作動により、変速機入力トルクが低く抑えられることで、変速機入力回転数が低く抑えられ、変速機作動油の油温上昇が規制される。この結果、リンプホーム時、要求される駆動力を確保しつつ、変速機作動油の油温上昇を抑制することができる。

[0085] 但し、副変速機構 30 の変速段が 1 速段に固定され、油温条件（油温 $Temp \geq$ 第 1 閾値 $Temp1$ ）が成立しても、車速条件（車速 $VSP \geq$ 第 2 閾値 $VSP2$ ）が不成立である間は、図 5 のフローチャートにおいて、S 2 から S 3 → S 4 → S 6 → S 7 → S 8 へと進む。S 7 では、リンプホーム時トルクダウン量が算出される。次の S 8 では、算出されたリンプホーム時トルクダウン量を得るトルクダウン要求をエンジンコントロールモジュール 9 へ出力することでリンプホーム時トルクダウンが作動する。なお、リンプホーム時トルクダウン量 < 油温上昇規制トルクダウン量という大小関係がある。

[0086] このように、フェイルセーフ制御が作動した後の再発進時においては、車速条件（車速 $VSP \geq$ 第 2 閾値 $VSP2$ ）が成立するまでは、油温上昇規制トルクダウンを作動させないようにしている。このように、車速条件（車速 $VSP \geq$ 第 2 閾値 $VSP2$ ）が成立するまでは、変速機作動油の油温上昇抑制よりもエンジン 1 による駆動力の確保を優先する。このため、フェイルセーフ制御が作動した後の再発進シーンにおいて、駆動力が不足することを抑制することができる。

[0087] [リンプホーム時の油温上昇抑制作用]

図 6 は、走行中のバリエータ 20 の変速制御系故障の発生に基づいて副変

速機構 30 の 1 速固定及び油温上昇規制トルクダウン制御が実行されるリンプホーム時における各特性を示す。以下、図 6 に基づいてリンプホーム時の油温上昇抑制作用を説明する。

[0088] 時刻 t_1 にてアクセル踏み込み操作により発進すると、時刻 t_2 にて車速 VSP が油温上昇規制トルクダウン入り車速（＝第 1 閾値 VSP1）になる。その後、時刻 t_3 にてバリエータ 20 の変速制御系に故障が発生したとの診断に基づいて異常検知タイマーが作動を開始する。そして、異常検知状態のままで時間が経過し、タイマー時間が設定時間に到達する時刻 t_4 になると故障確定とされる。

[0089] ここで、図 6 の矢印 D で囲まれる目標バリエータ比特性と実バリエータ比特性は、バリエータ 20 の変速制御系における故障検知例を示す。つまり、目標バリエータ比が時刻 t_2 の少し前から小さい比（ハイ側変速比）に変化しているにもかかわらず、実バリエータ比は時刻 t_1 から変化することなく推移している。このため、時刻 t_3 にて目標バリエータ比と実バリエータ比の乖離幅が故障判定閾値を超えることで、バリエータ 20 の変速制御系に故障が発生したと診断する。そして、目標バリエータ比と実バリエータ比の乖離幅が故障判定閾値を超えたままで、時刻 $t_3 \sim t_4$ までの継続時間を経過すると、時刻 t_4 にてバリエータ 20 の変速制御系故障が確定とされる。これによって、時刻 t_4 からは副変速機構 30 が 1 速固定とされる。

[0090] 時刻 $t_4 \sim t_5$ までは、油温 Temp が第 1 閾値 Temp1 未満で油温条件が成立しないため、リンプホーム時トルクダウン量によるリンプホーム時トルクダウンが作動する。そして、時刻 t_5 になると、油温 Temp が第 1 閾値 Temp1（＝油温上昇規制トルクダウン入り油温）以上という油温条件が成立するため、リンプホーム時トルクダウンの作動から高油温制御時（異常時）トルクダウンの作動へと移行する。

[0091] 時刻 t_5 になると、ランプ勾配（ $-\theta$ ）によるトルクダウン要求（＝リクエストトルク）がエンジンコントロールモジュール 9 へ出力される。時刻 t_6 にてアクセル足離し操作によりコースト走行に入ると、車速 VSP の上昇が抑えられ

、時刻 t_7 から車速VSPとエンジン回転数 N_e の低下を開始する。

[0092] 時刻 t_8 にて車速VSPが油温上昇規制トルクダウン抜け車速（＝第2 閾値VSP2）まで低下すると、ランプ勾配(+ θ)によりリンプホーム時トルクダウンのデフォルトまで復帰するリクエストトルクがエンジンコントロールモジュール9へ出力される。この時刻 $t_5 \sim t_8$ までの高油温制御時（異常時）トルクダウンの作動により、図8の矢印Eの実線による油温特性に示すように、油温の上昇が破線特性に比べて抑えられる。そして、時刻 t_9 にて車速VSPがゼロとなって停車する。

[0093] このように、高油温制御時（異常時）トルクダウンでは、エンジン1のトルクを上限トルクまで制限する制御入り時、及び、上限トルクからデフォルトトルクに復帰させる制御抜け時、トルク変化特性にランプ勾配（ $\pm \theta$ ）を設けるようにしている。このため、高油温制御時（異常時）トルクダウンの制御開始時、及び、制御終了時にエンジントルクの急変が抑えられる。

[0094] 以上説明したように、実施例1の副変速機付き無段変速機AT/CVTの制御装置にあっては、下記に列举する効果が得られる。

[0095] (1) 走行用駆動源（エンジン1）と駆動輪6との間に搭載され、複数の変速段を有する自動変速機（変速機ユニット4）と、自動変速機（変速機ユニット4）を変速制御する変速機制御手段（変速機コントロールモジュール8）と、を備える。

この自動変速機（副変速機付き無段変速機AT/CVT）の制御装置において、

変速機制御手段（変速機コントロールモジュール8）は、

自動変速機（変速機ユニット4）の変速制御系に故障が発生したかどうかを診断する故障診断部8aと、

自動変速機（変速機ユニット4）の変速制御系故障が確定すると、自動変速機（副変速機構30）の変速段を所定の変速段に固定するフェイルセーフ制御部8bと、

自動変速機（変速機ユニット4）の変速機作動油の油温に基づいて走行用駆動源（エンジン1）のトルクを抑えるトルクダウン要求を出す油温上昇規制

トルクダウン制御部 8 c と、を有し、

油温上昇規制トルクダウン制御部 8 c は、フェイルセーフ制御部 8 b によって自動変速機（副変速機構 30）の変速段が 1 速段に固定される場合、変速段が 1 速段に固定されていない場合の油温より低い油温に設定された油温条件が成立するとトルクダウン要求を出す。

このため、リンプホーム時、要求される駆動力を確保しつつ、変速機作動油の油温上昇を抑制することができる。

即ち、リンプホーム時の駆動力要求に対して固定先の変速段を 1 速段とするフェイルセーフ制御を許容している。そして、油温上昇を規制するトルクダウン制御において、固定先の変速段が 1 速段である場合、変速段が 1 速段に固定されていない場合よりも油温条件を低油温にし、トルクダウン作動に入り易くしている。

[0096] （2）油温上昇規制トルクダウン制御部 8 c は、トルクダウン要求を出す条件に、車速 VSP が閾値（第 2 閾値 VSP2）以上という車速条件を加え、油温条件が成立しても車速 VSP が閾値（第 2 閾値 VSP2）未満である間はトルクダウン要求を出さない。

このため、フェイルセーフ制御が作動した後の再発進シーンにおいて、駆動力が不足することを抑制することができる。

即ち、車両の発進時は車両走行中に比べ大きな駆動力を要する。この点に着目し、発進車速域を脱するまでの短い時間に限っては、例外として、変速機作動油の油温上昇抑制よりも走行用駆動源（エンジン 1）による駆動力確保を優先している。

[0097] （3）油温上昇規制トルクダウン制御部 8 c は、トルクダウン要求を出すと、走行用駆動源（エンジン 1）のトルクを、リンプホーム時に所定の車速 VSP により走行可能な上限トルクまでに制限する。

このため、油温上昇規制トルクダウン制御が作動するリンプホーム時に、所定の車速 VSP による走行を確保することができる。

即ち、油温上昇規制トルクダウン制御において、油温上昇抑制を重視して

トルクダウン量を大きくすると、リンプホーム時の走行が確保できないことがある。一方、リンプホーム時の走行確保を重視してトルクダウン量を小さくすると、変速機作動油の油温上昇を抑制できないことがある。そこで、変速機作動油の油温上昇抑制と、リンプホーム時の走行確保と、が両立する走行用駆動源（エンジン１）のトルクダウン量に設定している。

- [0098] （４）油温上昇規制トルクダウン制御部８ｃは、走行用駆動源（エンジン１）のトルクを上限トルクまでに制限する制御入り時、及び、走行用駆動源（エンジン１）のトルクを上限トルクからデフォルトトルクに復帰させる制御抜け時、トルク変化特性にランプ勾配（ $\pm \theta$ ）を設ける。

このため、油温上昇規制トルクダウン制御の作動シーンにおいて、走行用駆動源（エンジン１）のトルク急変を防止することができる。

即ち、油温上昇規制トルクダウン制御は、走行中、油温条件と車速条件の成立により不意に実行される。よって、変速との協調制御等のように応答性が問われるトルクダウン制御のようにステップ的にトルクが変化する上限トルク特性により制限すると、走行用駆動源（エンジン１）のトルクが急変し、乗員に違和感を与えることがある。

- [0099] （５）自動変速機は、バリエータ２０と副変速機構３０を組み合わせた変速機ユニット４であり、

故障診断部８ａは、バリエータ２０の変速制御系に故障が発生したかどうかを診断し、

フェイルセーフ制御部８ｂは、バリエータ２０の変速制御系故障が確定すると、副変速機構３０の変速段を１速固定にすると共に、バリエータ２０のロー側への変速を制限する。

このため、バリエータ２０の変速制御系故障が確定したシーンにおいて、副変速機構３０の変速段を１速固定にすることで、リンプホーム時、要求される駆動力を確保することができる。

即ち、変速機ユニット４の場合、バリエータ２０の変速制御系故障が確定すると、バリエータ２０のロー側への変速が制限されるため、フェイルセー

フ制御を2速固定にすると、リンプホーム時に要求される駆動力を確保することが困難になる場合がある。しかし、正常な副変速機構30の制御系を用い、副変速機構30の変速段を1速固定にすることで、リンプホーム時に要求される駆動力を確保することが可能である。

[0100] (6) 副変速機構30は、変速段として1速段と2速段を有し、

フェイルセーフ制御部8bは、1速走行中にバリエータ20の変速制御系の故障が確定すると、副変速機構30の変速段を1速固定にし、2速走行中にバリエータ20の変速制御系の故障が確定すると2速段を保持し、車速VSPが所定車速以下になった場合に副変速機構30の変速段を1速固定にする。

このため、2速走行中にバリエータ20の変速制御系の故障が確定したとき、副変速機構30での2→1ダウンシフトによる変速ショックの発生を防止することができる。

即ち、2速走行中にバリエータ20の変速制御系の故障が確定し、副変速機構30を2→1ダウンシフトするときには、バリエータ20を使えないため、スルー変速比を滑らかに変化させる協調制御を実行することができない。よって、2速走行中にバリエータ20の変速制御系の故障が確定するのと同時に2→1ダウンシフトを行うと、変速ショックが発生することがある。これに対し、副変速機構30の2→1ダウンシフトを、車速VSPが所定車速以下になるまで待って行うことで、ダウンシフトによる変速ショックが防止される。

[0101] 以上、本発明の自動変速機の制御装置を実施例1に基づき説明してきたが、具体的な構成については、この実施例1に限られるものではなく、請求の範囲の各請求項に係る発明の要旨を逸脱しない限り、設計の変更や追加等は許容される。

[0102] 実施例1では、本発明の制御装置を、副変速機付き無段変速機を搭載したエンジン車に適用する例を示した。しかし、本発明の制御装置は、走行用駆動源と駆動輪との間に複数の変速段を有するステップATと呼ばれる自動変速機を搭載している車両に適用しても良い。また、車両としても、エンジン

車に限らず、走行用駆動源としてエンジンとモータを搭載したハイブリッド車や走行用駆動源としてモータを搭載した電気自動車、等に対しても適用できる。

請求の範囲

- [請求項1] 走行用駆動源と駆動輪との間に搭載され、かつ複数の変速段を有する自動変速機を変速制御する変速機制御手段を備える自動変速機の制御装置において、
- 前記変速機制御手段は、
- 前記自動変速機の変速制御系に故障が発生したかどうかを診断する故障診断部と、
- 前記自動変速機の変速制御系故障が確定すると、前記自動変速機の変速段を所定の変速段に固定するフェイルセーフ制御部と、
- 前記自動変速機の変速機作動油の油温に基づいて前記走行用駆動源のトルクを抑えるトルクダウン要求を出す油温上昇規制トルクダウン制御部と、を有し、
- 前記油温上昇規制トルクダウン制御部は、前記フェイルセーフ制御部によって前記自動変速機の変速段が1速段に固定される場合、変速段が1速段に固定されていない場合の油温より低い油温に設定された油温条件が成立すると前記トルクダウン要求を出す、自動変速機の制御装置。
- [請求項2] 請求項1に記載された自動変速機の制御装置において、
- 前記油温上昇規制トルクダウン制御部は、前記トルクダウン要求を出す条件に、車速が閾値以上という車速条件を加え、前記油温条件が成立しても車速が閾値未満である間は前記トルクダウン要求を出さない、自動変速機の制御装置。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載された自動変速機の制御装置において、
- 前記油温上昇規制トルクダウン制御部は、前記トルクダウン要求を出すとき、前記走行用駆動源のトルクを、リンプホーム時に所定の車速により走行可能な上限トルクまでに制限する、自動変速機の制御装置。
- [請求項4] 請求項3に記載された自動変速機の制御装置において、

前記油温上昇規制トルクダウン制御部は、前記走行用駆動源のトルクを前記上限トルクまでに制限する制御入り時、及び、前記走行用駆動源のトルクを前記上限トルクからデフォルトトルクに復帰させる制御抜け時、トルク変化特性にランプ勾配を設ける、自動変速機の制御装置。

[請求項5] 請求項 1 から 4 までの何れか一項に記載された自動変速機の制御装置において、

前記自動変速機は、バリエータと副変速機構を組み合わせた変速機ユニットであり、

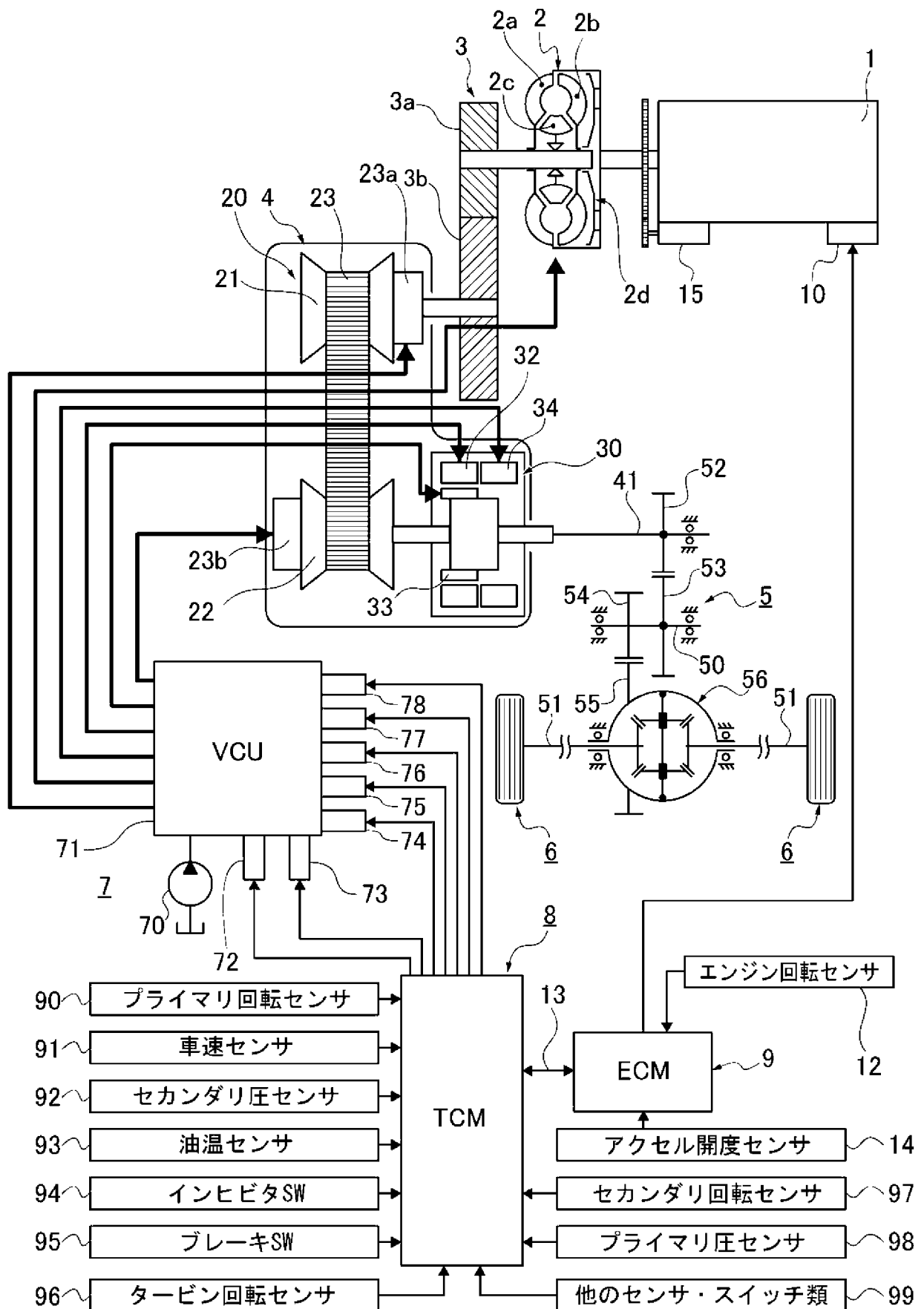
前記故障診断部は、前記バリエータの変速制御系に故障が発生したかどうかを診断し、

前記フェイルセーフ制御部は、前記バリエータの変速制御系故障が確定すると、前記副変速機構の変速段を所定の変速段に固定すると共に、前記バリエータのロー側への変速を制限する、自動変速機の制御装置。

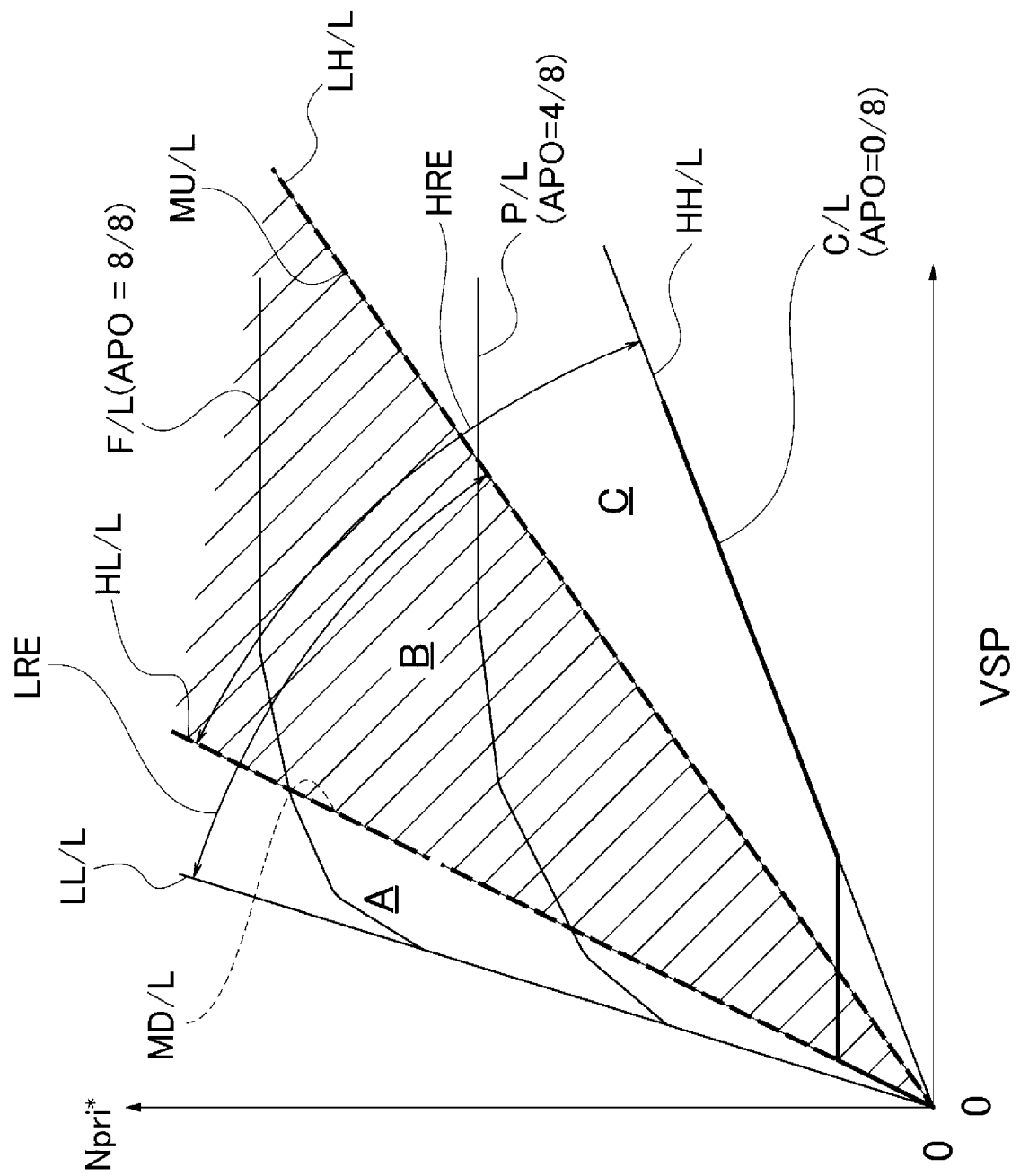
[請求項6] 請求項 5 に記載された自動変速機の制御装置において、

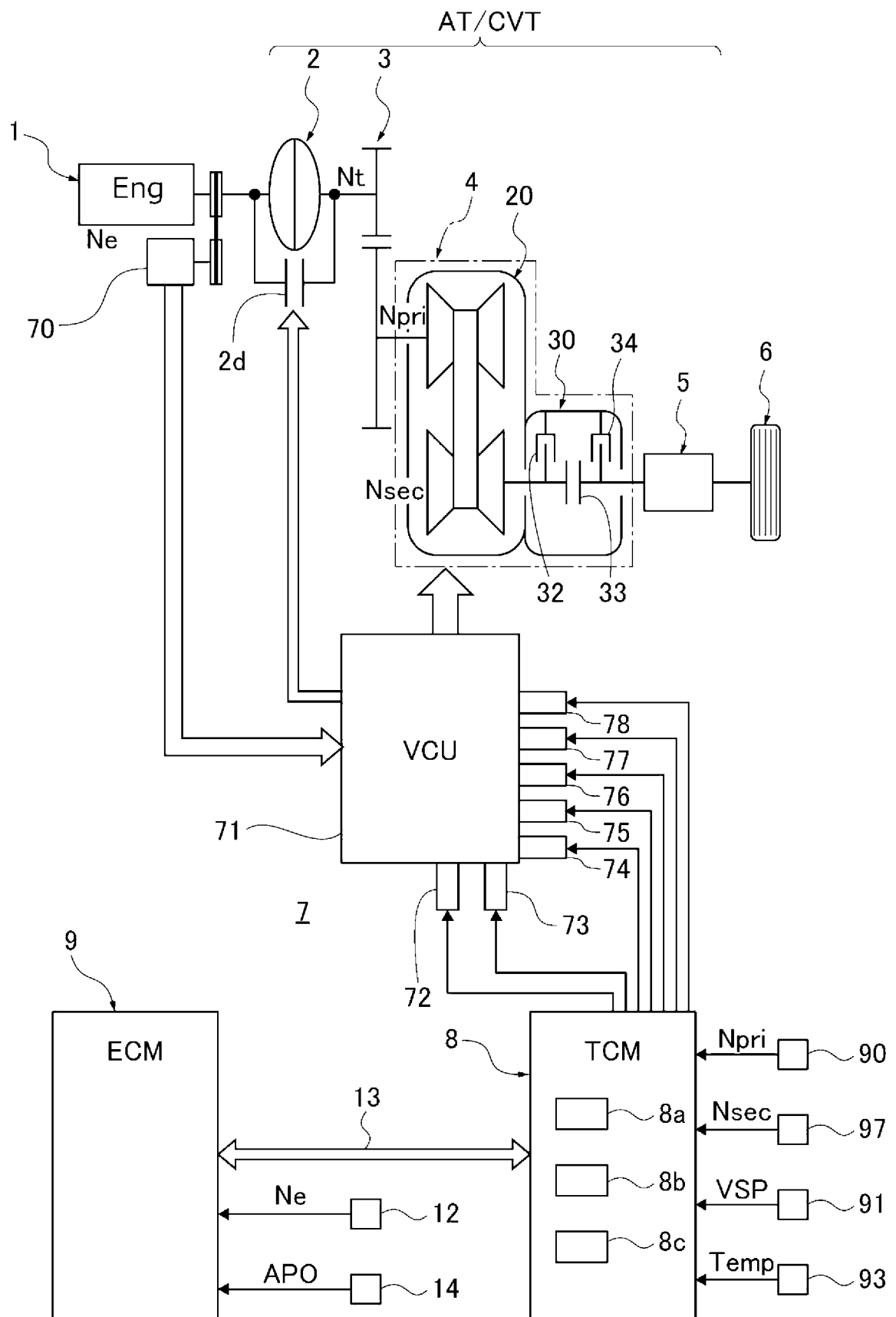
前記副変速機構は、変速段として 1 速段と 2 速段を有し、

前記フェイルセーフ制御部は、1 速走行中に前記バリエータの変速制御系の故障が確定すると、前記副変速機構の変速段を 1 速固定にし、2 速走行中に前記バリエータの変速制御系の故障が確定すると 2 速段を保持し、車速が所定車速以下になった場合に前記副変速機構の変速段を 1 速固定にする、自動変速機の制御装置。



[図2]

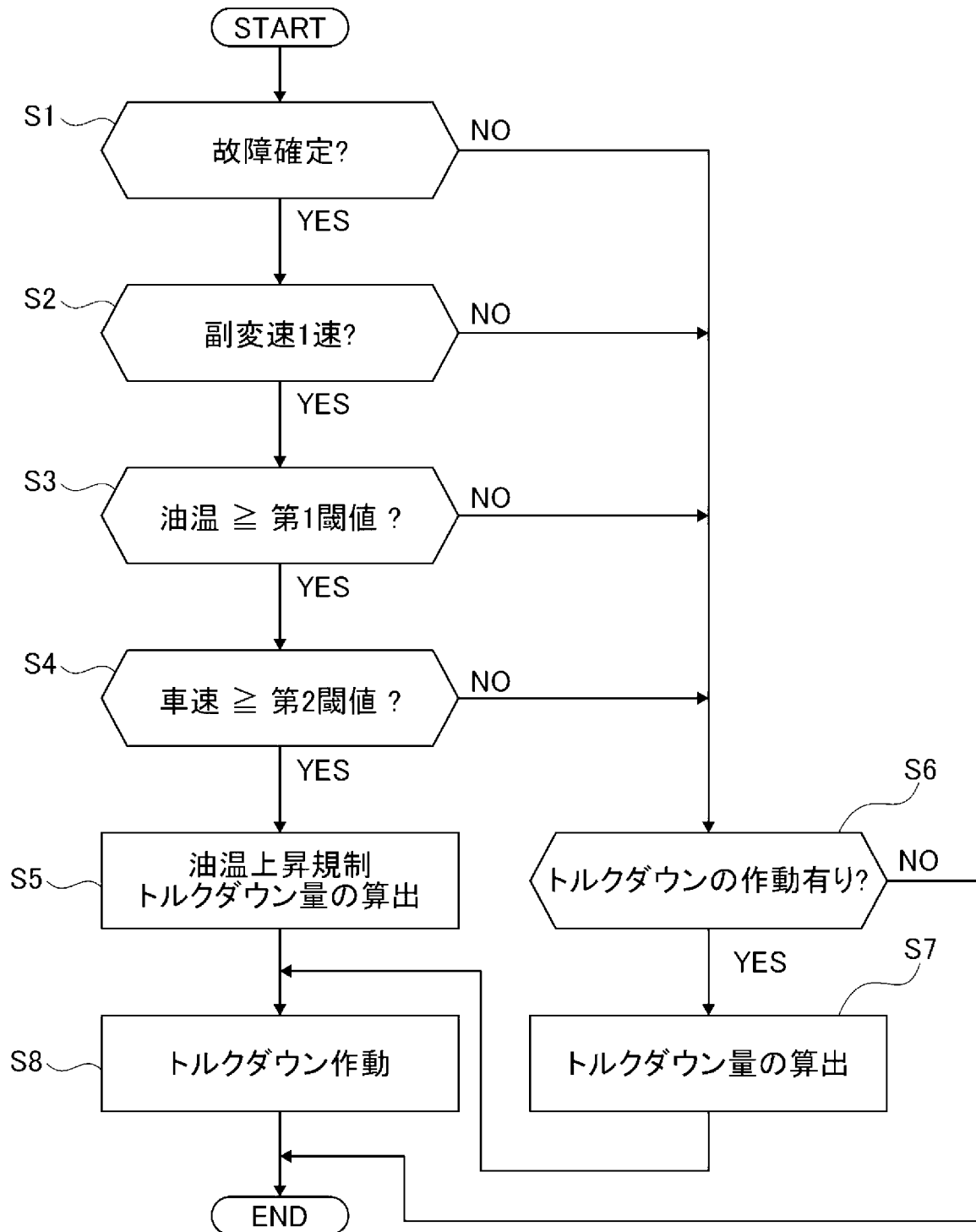




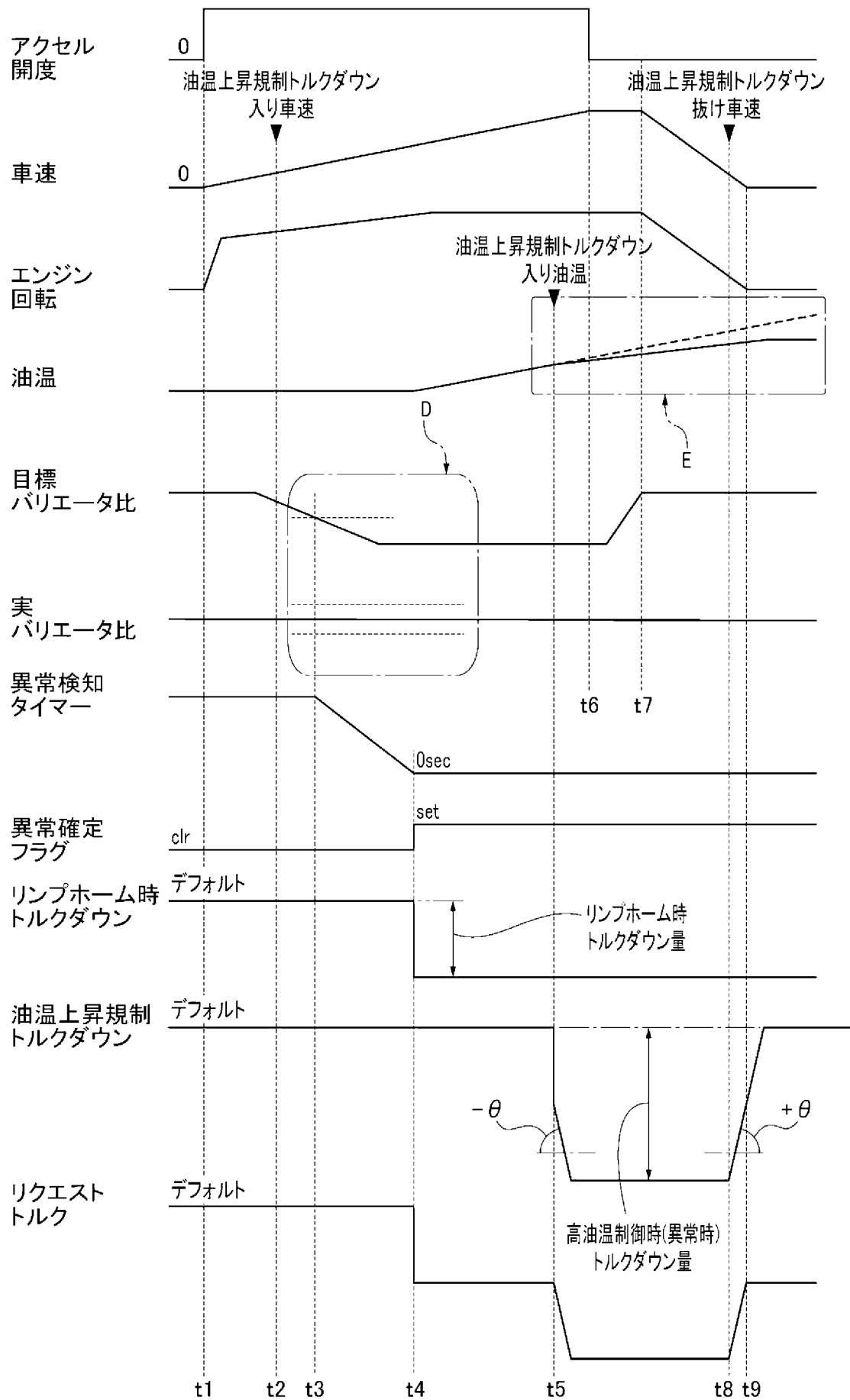
[図4]

	右記以外		高温制御					
	右記以外	異常時 (副変速1速固定かつSOLOFF指示)	左記以外					
			Temp1 ≤ Temp			Temp2 ≤ Temp		
油温	—		Temp < Temp1					
車速	—			VSP < VSP2	VSP2 ≤ VSP	VSP < VSP1	VSP1 ≤ VSP2	VSP < VSP1
高温制御時(異常時) トルクダウン	作動しない		作動しない	作動しない	作動する	作動しない	作動しない	作動しない
高温制御時(現行) トルクダウン	作動しない		作動しない	作動しない	作動しない	作動しない	作動しない	作動する
リンプホーム時 トルクダウン	作動する場合 あり		作動する	作動する	作動する	作動する	作動する場合 あり	作動する場合 あり
クラッチ容量に応じた トルクダウン	作動する場合 あり		作動する	作動する	作動する	作動する	作動する場合 あり	作動する場合 あり
最終トルクダウン (MINどり)	任意の トルクダウン		リンプホーム時 トルクダウン	リンプホーム時 トルクダウン	高温制御時 (異常時) トルクダウン	リンプホーム時 トルクダウン	高温制御時 トルクダウン	任意の トルクダウン

[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/021185

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F02D29/00(2006.01)i, B60W10/04(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i,
B60W10/11(2012.01)i, F02D29/02(2006.01)i, F16H59/44(2006.01)i,
F16H59/72(2006.01)i, F16H61/12(2010.01)i, F16H61/16(2006.01)i,
F16H61/66(2006.01)i, F16H63/50(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)

Int.Cl. F02D29/00, B60W10/04, B60W10/06, B60W10/11, F02D29/02, F16H59/44,
F16H59/72, F16H61/12, F16H61/16, F16H61/66, F16H63/50

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	WO 2017/043340 A1 (JATCO LTD.) 16 March 2017, paragraphs [0040]-[0048], fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 10-169483 A (UNISIA JECS CORPORATION) 23 June 1998, claim 1, paragraphs [0003]-[0006] & GB 2320339 A, claim 1, specification, page 2, line 21 to page 5, line 10 & DE 19755128 A1	1-6
A	JP 2004-190492 A (JATCO LTD.) 08 July 2004, claim 1, paragraph [0007] (Family: none)	1-6

☐ 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
23 July 2019 (23.07.2019)

Date of mailing of the international search report
30 July 2019 (30.07.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F02D29/00(2006.01)i, B60W10/04(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W10/11(2012.01)i,
F02D29/02(2006.01)i, F16H59/44(2006.01)i, F16H59/72(2006.01)i, F16H61/12(2010.01)i,
F16H61/16(2006.01)i, F16H61/66(2006.01)i, F16H63/50(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F02D29/00, B60W10/04, B60W10/06, B60W10/11, F02D29/02, F16H59/44, F16H59/72, F16H61/12, F16H61/16,
F16H61/66, F16H63/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	WO 2017/043340 A1 (ジャトロ株式会社) 2017.03.16, [0040] - [0048], [図1] (ファミリーなし)	1-6
A	JP 10-169483 A (株式会社ユニシアジェックス) 1998.06.23, [請求項1], [0003] - [0006] & GB 2320339 A, 請求項1, 明細書第2頁第21行-第5頁第10行 & DE 19755128 A1	1-6

☑ 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

23.07.2019

国際調査報告の発送日

30.07.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

丸山 裕樹

3Z

5369

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

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 2004-190492 A (ジャトコ株式会社) 2004.07.08, [請求項1], [0007] (ファミリーなし)	1-6