

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7004435号
(P7004435)

(45)発行日 令和4年1月21日(2022.1.21)

(24)登録日 令和4年1月6日(2022.1.6)

(51)国際特許分類

F I

F 1 6 H	61/04	(2006.01)	F 1 6 H	61/04	
F 1 6 H	63/50	(2006.01)	F 1 6 H	63/50	
F 1 6 H	61/68	(2006.01)	F 1 6 H	61/68	
B 6 0 W	10/04	(2006.01)	B 6 0 W	10/00	1 1 4
B 6 0 W	10/101	(2012.01)	B 6 0 W	10/06	

請求項の数 2 (全13頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2017-218815(P2017-218815)
 (22)出願日 平成29年11月14日(2017.11.14)
 (65)公開番号 特開2019-90464(P2019-90464A)
 (43)公開日 令和1年6月13日(2019.6.13)
 審査請求日 令和2年6月9日(2020.6.9)

(73)特許権者 000231350
 ジャトコ株式会社
 静岡県富士市今泉7 0 0 番地の1
 (73)特許権者 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (74)代理人 110002549
 特許業務法人綾田事務所
 (72)発明者 奥谷 翔
 静岡県富士市依田橋1 2 5 番地の1
 ジャトコエンジニアリング株式会社内
 (72)発明者 古口 幸司
 静岡県富士市依田橋1 2 5 番地の1
 ジャトコエンジニアリング株式会社内
 (72)発明者 小松 真琴

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 変速機の制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

変速機の制御装置であって、

前記変速機は、車両の駆動源と車輪との間にあり、複数の締結要素の締結と解放を切り替えることで変速比を段階的に変更可能な有段変速機構を有し、

解放状態から締結状態に切り替わる前記締結要素を第1締結要素とするとき、前記第1締結要素は、供給される油圧の大きさに応じてトルク容量が変化し、

前記有段変速機構は、前記第1締結要素へ油圧を供給するための通路上に、前記通路の油圧により作動するアキュムレータであって前記第1締結要素へ供給される油圧の時間変化率を抑制するための前記アキュムレータを有し、

前記制御装置は、

前記有段変速機構の変速中、アクセルペダルが踏み込まれると、前記駆動源が出力するトルクを規制値以下に制限すると共に、前記規制値を所定の時間変化率で徐々に大きくし、前記規制値の時間変化率を、前記第1締結要素に供給される油圧の大きさが、前記アキュムレータの作動が終了する第2所定値未満のときは、前記第2所定値以上のときよりも、前記規制値の時間変化率を小さく設定することを特徴とする変速機の制御装置。

【請求項2】

請求項1に記載の変速機の制御装置において、

前記第1締結要素は、

前記供給される油圧により摩擦相手部材に接触し、回転要素の相対回転を規制するための

摩擦力を発生可能な摩擦部材を有し、前記供給される油圧の大きさに応じて前記摩擦力が変化することでトルク容量が変化し、前記制御装置は、前記第1締結要素に供給される油圧の大きさが、前記摩擦部材が前記摩擦相手部材に接触する第1所定値未満のときは、前記第1所定値以上のときよりも、前記規制値の時間変化率を小さく設定することを特徴とする変速機の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、変速機の制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両に搭載され、駆動源と車輪との間にあり、複数の締結要素の締結と解放を切り替えることで変速比を段階的に変更可能な有段変速機構を有する変速機が知られている。特許文献1には、有段変速機構の変速中、駆動源が出力するトルクを規制値以下に制限する制御装置が開示されている。この制御装置は、上記トルクを制限することで、変速ショックの低減等を図っている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2004-124802号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記従来の制御装置では、駆動源が出力するトルクを過度に制限することで、加速の遅延等によって運転者に違和感を与えるおそれがあった。本発明は、このような技術的課題に鑑みてなされたもので、駆動源のトルク制限による加速性能の悪化を抑制可能な変速機の制御装置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】

【0005】

本発明の一実施形態に係る変速機の制御装置は、上記規制値の時間変化率を、解放状態から締結状態に切り替わる締結要素に供給される油圧の大きさに応じて設定する。

【発明の効果】

【0006】

上記締結要素のトルク容量の増大応答性に合わせるように上記規制値が変化することで、上記締結要素の応答遅れを抑制しつつ、上記規制値（駆動源が出力するトルク）を大きくすることができる。よって、駆動源のトルク制限による加速性能の悪化を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】第1実施形態の車両の駆動システムの概略構成を示す。

【図2】第1実施形態のローブレーキの構造及びローブレーキに油圧を供給するシステムを模式的に示す。

【図3】第1実施形態の変速線図の一例を示す。

【図4】第1実施形態のパワーオフダウンシフトにおけるタイムチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。以下の説明において、ある変速機構の「変速比」は、当該変速機構の入力回転数を当該変速機構の出力回転数で除して得られる値である。

【0009】

〔第1実施形態〕

10

20

30

40

50

図1は、本実施形態の車両の駆動システムを示す。駆動システムは、パワートレーン及び変速制御部を有する。パワートレーンは、エンジン（内燃機関）1、トルクコンバータ2、減速機構（第1ギア列）3、自動変速機4、ファイナルドライブギア機構（第2ギア列。終減速装置）6、及び車輪7を有する。エンジン1は車両の駆動源である。トルクコンバータ2はロックアップクラッチ20を有し、エンジン1に駆動結合（駆動力を伝達可能に連結）する。自動変速機4は減速機構3を介してトルクコンバータ2に駆動結合する。ファイナルドライブギア機構6は、変速機出力軸（プロペラシャフト）5を介して自動変速機4に駆動結合する。自動変速機4からの動力は、ファイナルドライブギア機構6を経て、車輪7に出力される。

【0010】

自動変速機4は、無段変速機構8及び副変速機構9を有する。無段変速機構8は、減速機構3の出力軸に連結される駆動プーリ（プライマリプーリ）8aと、副変速機構9の入力軸90に連結される従動プーリ（セカンダリプーリ）8bとを有し、これらの間にベルト8cを掛け渡したベルト式無段変速機構である。駆動プーリ8a及び従動プーリ8bにはそれぞれ、作動油（オイル）が供給され、その油圧に応じてプーリ幅を自由に変更することができる。無段変速機構8は、駆動プーリ8aへの供給圧と従動プーリ8bへの供給圧とを制御することで、変速比（プーリ比）を無段階に変更させることができる。

【0011】

副変速機構9は、複数の摩擦締結要素及び遊星歯車機構を有する有段変速機構である。遊星歯車機構はラビニヨ型であり、複合サンギア9aを入力軸90（従動プーリ8b）を駆動結合することで当該サンギア9aを入力とする。キャリア9bを変速機出力軸5に駆動結合することで当該キャリア9bを出力とする。サンギア9aは、ローブレーキ（第1速選択用ブレーキ）L/Bを介してケースCに固定可能である。キャリア9bは、ハイクラッチ（第2速選択用クラッチ）H/Cを介してリングギア9cに駆動結合することが可能である。リングギア9cは、リバースブレーキR/Bを介してケースCに固定可能である。

【0012】

ローブレーキL/B、ハイクラッチH/C及びリバースブレーキR/Bは、湿式の摩擦締結要素であり、それぞれオイルが供給され、その油圧に応じて締結及び解放を自由に行うことができる。副変速機構9は、各締結要素への供給圧を制御することで、前進1速、前進2速及び後進を選択することができる。前進1速の選択の場合は、ローブレーキL/Bを締結すると共にハイクラッチH/C及びリバースブレーキR/Bを解放する。前進2速の選択の場合は、ハイクラッチH/Cを締結すると共にローブレーキL/B及びリバースブレーキR/Bを解放する。後進の選択の場合は、リバースブレーキR/Bを締結すると共にローブレーキL/B及びハイクラッチH/Cを解放する。

【0013】

変速制御部は、自動変速機4の変速を制御するための制御部であり、油圧コントロールバルブユニット10及び変速機コントローラ11を有する。油圧コントロールバルブユニット10には、複数のソレノイドバルブS/Vが内蔵される。これらのソレノイドバルブS/Vの作動状態（オン・オフ）が切り替わることで、無段変速機構8の駆動プーリ8a及び従動プーリ8bへの供給圧（通常は、駆動プーリ8aへの供給圧のみ）が制御される。これにより、変速比が無段階に変更される。同様に、上記ソレノイドバルブS/Vの作動状態が切り替わることで、副変速機構9のローブレーキL/B、ハイクラッチH/C及びリバースブレーキR/Bへの供給圧が制御される。これにより、前進1速又は前進2速が選択される。また、上記ソレノイドバルブS/Vの作動状態が切り替わることで、ロックアップクラッチ20への供給圧が制御される。これにより、ロックアップクラッチ20の締結状態（締結及び解放）が変更される。

【0014】

図2は、ローブレーキL/Bの断面と共に、ローブレーキL/Bに接続する油路100を模式的に示す。ローブレーキL/Bは、回転要素91、摩擦部材92、摩擦相手部材93、ピストン94、及びリターンスプリング95を有する。回転要素91は、サンギア9aに連結する。摩擦部材9

10

20

30

40

50

2は、回転要素91に固定された複数の摩擦板である。摩擦相手部材93は、ケースCに固定された複数の摩擦相手板である。ピストン94は、ケースCの内部に往復移動可能に設置される。ピストン94の移動方向の一方側には油圧室96が画される。ピストン94の移動方向の他方側は、隙間を介して摩擦部材92（摩擦相手部材93）に対向する。リターンスプリング95は、ピストン94を摩擦部材92（摩擦相手部材93）から離れる方向（油圧室96の容積が減少する方向）に常時付勢する。油圧室96に油路100が接続する。油路100は、ローブレーキL/Bへ油圧を供給するための通路である。

【0015】

油路100の上に、ソレノイドバルブS/Vがある。ソレノイドバルブS/Vは、液圧源（ポンプ）により作られたライン圧 P_L を用いて、ローブレーキL/Bへ供給するための油圧（ブレーキ圧 P_{LB} ）を生成する。油路100におけるソレノイドバルブS/VとローブレーキL/Bの間には、アキュムレータACCが接続する。アキュムレータACCは、油路100の油圧（ブレーキ圧 P_{LB} ）により作動する。アキュムレータACCの作動中は、ブレーキ圧 P_{LB} の時間変化率（勾配）が抑制される。油圧室96のブレーキ圧 P_{LB} によりピストン94が移動（作動）する。ピストン94が所定以上移動すると、摩擦部材92と摩擦相手部材93が互いに接触し、ケースCに対する回転要素91の回転を規制するための摩擦力を発生することが可能になる。油圧室96に供給されるブレーキ圧 P_{LB} の大きさに応じて上記摩擦力が変化することで、ローブレーキL/Bのトルク容量が変化する。

【0016】

変速機コントローラ11は、油圧コントロールバルブユニット10における複数のソレノイドバルブS/Vの作動状態を制御する。変速機コントローラ11は、無段変速制御部111として機能するモジュール、及び有段変速制御部112として機能するモジュールを有する。無段変速制御部111は、自動変速機4の目標とする入力回転数（以下、「目標自動変速機入力回転数」） $N_{in}(o)$ を算出し、この目標自動変速機入力回転数 $N_{in}(o)$ に基づき、無段変速機構8の変速比（以下、「無段変速側レシオ」） i_p を無段階に制御する。有段変速制御部112は、副変速機構9の目標変速段（以下、「目標副変速側レシオ」） $i_{sub}(o)$ を算出し、この目標副変速側レシオ $i_{sub}(o)$ に副変速機構9を制御する。変速機コントローラ11は、無段変速機構8の変速制御と副変速機構9の変速制御を実行することで、自動変速機4の全体として目標とする変速比（以下、「目標トータルレシオ」） $i(o)$ を実現する。自動変速機4の全体としての変速比（以下、「トータルレシオ」） i は、無段変速側レシオ i_p に副変速機構9の変速比（以下、「副変速側レシオ」） i_{sub} を乗じて得られる。

【0017】

変速機コントローラ11には、例えば、スロットル開度TVOを検出するスロットル開度センサ S_{Th} からの信号、アクセルペダル開度APOを検出するアクセルペダル開度センサ S_A からの信号、エンジン1の出力回転数（以下、「エンジン回転数」） N_{Eng} を検出するエンジン回転センサ S_E からの信号、自動変速機4の入力回転数（以下、「自動変速機入力回転数」） N_{in} を検出する自動変速機入力回転センサ S_I からの信号、変速機出力軸5の回転数（以下、「自動変速機出力回転数」） N_{out} を検出する自動変速機出力回転センサ S_O からの信号、自動変速機4の油温を検出する油温センサ S_{Te} の出力信号、及びセレクトレバーの位置を検出するインヒビタスイッチ S_{Inh} の出力信号が入力される。自動変速機出力回転数 N_{out} とファイナルドライブギア機構6のギア比から車両の走行速度（以下、「車速」） VSP が検出される。

【0018】

変速機コントローラ11は、これら入力情報に基づき図3に例示する変速線図を用いて以下のとおりに自動変速機4の変速制御を行う。図3の変速線図は、無段変速機構8の変速線と、副変速機構9の変速線とを組み合わせたものである。この変速線図上では、自動変速機4の動作点が、車速 VSP と目標自動変速機入力回転数 $N_{in}(o)$ に基づき決定される。目標自動変速機入力回転数 $N_{in}(o)$ は車速 VSP とアクセルペダル開度APOとに応じて求められる。動作点と変速線図左下隅の零点とを結ぶ線の傾きがトータルレシオ i を表している。副変速機構9の変速段として前進1速が選択されている場合、無段変速機構8の変速可能領域は、1

10

20

30

40

50

速最Low線から1速最Hi線までの領域である。これに対し、副変速機構9の変速段として前進2速が選択されている場合、無段変速機構8の変速可能領域は、2速最Low線から2速最Hi線までの領域である。このため、図3のA領域は、副変速機構9の変速段が前進1速であるときのみ変速制御が可能な領域となる。また、B領域は、副変速機構9の変速段が前進1速又は前進2速であるときに変速制御が可能な領域となる。更に、C領域は、副変速機構9の変速段が前進2速であるときのみ変速制御が可能な領域となる。このように、自動変速機4は、変速比（レシオ）を無段階に変更させることができる無段変速機構8と、複数の変速段から任意の変速段を選択することができる副変速機構9とを組み合わせることで、どちらか一方のみで取り得るレシオカバレッジに比べて、拡大されたレシオカバレッジを得ることができる。

10

【0019】

図3のA～C領域では、動作点（目標トータルレシオ $i(o)$ ）に応じて、目標自動変速機入力回転数 $N_{in}(o)$ が達成されるように、無段変速機構8が制御される。これにより、変速比が無段階に連続制御される。これに対し、副変速機構9の変速線は、前進1速から前進2速に切り替わる1 2UP線と、前進2速から前進1速に切り替わる2 1Down線とにより、前進1速領域と前進2速領域とが決定される。例えば、動作点が、1 2UP線を低車速側から高車速側に向かって横切ると、前進2速を選択する。2 1Down線を高車速側から低車速側に向かって横切ると、前進1速を選択する。また、例えば、走行中にセレクトレバーの位置がDレンジからLレンジへ切り替えられることに伴って動作点がC領域のP点からA領域のQ点に移行すると、副変速機構9を前進2速から前進1速にダウンシフトする要求が出力される。なお、Lレンジハイリミッタ線は、Lレンジでの回転数の下限を示す。

20

【0020】

また、変速機コントローラ11は、無段変速機構8の変速制御を副変速機構9の変速制御に協調させる。目標トータルレシオ $i(o)$ と予め定めた変速速度とから、目標トータルレシオ $i(o)$ に至るまでの過渡的なトータルレシオ（以下、「指示トータルレシオ」） $i(c)$ を決める。予め定めた副変速機構9の変速時間（イナーシャ相の時間）から、目標副変速側レシオ $i_{sub}(o)$ に至るまでの過渡的な副変速側レシオ（以下、「指示副変速側レシオ」） $i_{sub}(c)$ を決める。指示トータルレシオ $i(c)$ を指示副変速側レシオ $i_{sub}(c)$ で除することで、過渡的な無段変速側レシオ（以下、「指示無段変速側レシオ」） $i_p(c)$ を決める。

【0021】

変速機コントローラ11は、副変速機構9のイナーシャ相では、指示副変速側レシオ $i_{sub}(c)$ を実現するような、副変速機構9の解放側及び締結側の締結要素のトルク容量（指示トルク容量）をそれぞれ求め、これらの指示トルク容量を実現するような、解放側の締結要素への供給油圧及び締結側の締結要素への指示供給油圧を設定する。変速機コントローラ11は、フィードフォワード制御の操作量であるF/F指示容量と、フィードバック制御の操作量であるF/B指示容量との加算値として、上記指示トルク容量を求める。F/F指示容量を、副変速側入力トルク T_{sub_in} を基に算出する。F/B指示容量を、副変速側入力回転数 N_{sub_in} を基に算出する。F/F指示容量及びF/B指示容量は、各相の開始・終了の判定をトリガーにして算出される。なお、締結要素の実圧応答遅れ分を補正するための適合要素として、副変速機構9の変速の進行率に応じた補正ゲインとオフセットをF/F指示容量に持たせてもよい。この場合、トルク相から補正をかけ、終了相で進行率に応じて補正を解除する。また、変速機コントローラ11は、指示無段変速側レシオ $i_p(c)$ を実現するように、駆動プーリ8aへの供給圧と従動プーリ8bへの供給圧とを制御する。

30

40

【0022】

以下、副変速機構9の入力軸90が駆動側となり変速機出力軸5が従動側となる状態をパワーオン状態といい、それ以外の状態をパワーオフ状態という。パワーオン状態は、エンジン1の側から自動変速機4（無段変速機構8）へ入力されるトルク（以下、「無段変速側入力トルク」） T_{p_in} が正である状態である。パワーオフ状態は、変速機出力軸5が駆動側となり入力軸90が従動側となる状態、言い換えると無段変速側入力トルク T_{p_in} が負である状態を含むほか、無段変速側入力トルク T_{p_in} が（正負に関わらず）ゼロ付近である状態

50

を含む。言い換えると、パワーオフ状態は、副変速機構9の入力軸90が非駆動側となる状態をいう。エンジン1の出力トルク（以下、「エンジントルク」） T_{eng} とトルクコンバータ2のロックアップクラッチ20の締結状態とから、無段変速側入力トルク T_{p_in} を得ることができる。無段変速側入力トルク T_{p_in} が所定のパワーオン判定値 $T_{p_in}^*$ （正值）より大きければパワーオン状態と判定でき、パワーオン判定値 $T_{p_in}^*$ 以下であればパワーオフ状態と判定できる。無段変速側入力トルク T_{p_in} は、エンジン1の側から副変速機構9（入力軸90）へ入力されるトルク（以下、「副変速側入力トルク」） T_{sub_in} に略相当する。なお、無段変速側入力トルク T_{p_in} と無段変速側レシオ i_p とから副変速側入力トルク T_{sub_in} を算出し、副変速側入力トルク T_{sub_in} が所定の判定値より大きいかなにかによりパワーオン状態であるかパワーオフ状態であるかを判定してもよい。また、アクセルペダル操作の有無（例えばアクセル開度APO）その他によりパワーオン状態であるかパワーオフ状態であるかを判定してもよい。

10

【0023】

副変速機構9を前進1速と前進2速との間で変速するとき、ハイクラッチH/CとローブレーキL/Bのうち一方を締結し他方を解放するいわゆる架け替え制御が実施される。以下、前進2速から前進1速へのダウンシフトを例にとって説明する。ダウンシフトではハイクラッチH/Cが締結状態から解放状態に切り替わり、ローブレーキL/Bが解放状態から締結状態に切り替わる。変速機コントローラ11は、パワーオン状態と判定したとき、ハイクラッチH/Cへの供給油圧（ハイクラッチH/Cのトルク容量 T_{HC} ）の制御によりダウンシフト（パワーオンダウンシフト）を進行させる。パワーオフ状態と判定したとき、ローブレーキL/Bへの供給油圧（ローブレーキL/Bのトルク容量 T_{LB} ）の制御によりダウンシフト（パワーオフダウンシフト）を進行させる。

20

【0024】

具体的には、変速機コントローラ11は、車速VSPが所定の閾値 VSP^* より大きい非停車時（走行時）に、パワーオン状態と判定すると、準備（変速開始時）制御を行った後、ハイクラッチH/Cのトルク容量の制御によりダウンシフトを進行させる。イナーシャ相の後、トルク相となる。準備制御では、ローブレーキL/Bへの油圧のプリチャージを行い、ローブレーキL/Bを締結直前の状態で待機させる（準備相）。パワーオン状態では、ローブレーキL/Bのトルク容量 T_{LB} がなくても、副変速側入力トルク T_{p_in} により入力軸90の回転数（以下、「副変速側入力回転数」） N_{sub_in} が上昇しようとする。このため、ハイクラッチH/Cのトルク容量 T_{HC} をある程度低下させるだけで、副変速側入力回転数 N_{sub_in} が上昇し、イナーシャ相が進行する。イナーシャ相の進行中、ハイクラッチH/Cへの供給油圧の制御により、副変速側入力回転数 N_{sub_in} の過度の上昇（吹き上がり）を抑制する。その後、ハイクラッチH/Cへの供給油圧（指示トルク容量）を低下させると共にローブレーキL/Bへの供給油圧を増大させ、トルクの伝達を受け持つ締結要素をハイクラッチH/CからローブレーキL/Bへと移行させる（トルク相）。

30

【0025】

変速機コントローラ11は、走行時にパワーオフ状態と判定すると、準備制御を行った後、ローブレーキL/Bのトルク容量 T_{LB} の制御によりダウンシフトを進行させる。トルク相の後、イナーシャ相となる。パワーオフ状態では、副変速側入力トルク T_{sub_in} が小さい（例えば負である）ため、単にハイクラッチH/Cのトルク容量 T_{HC} を低下させても、副変速側入力回転数 N_{sub_in} が上昇しない（低下しようとする）。よって、準備制御の後、ハイクラッチH/Cへの供給油圧（指示トルク容量）を低下させると共にローブレーキL/Bへの供給油圧を増大させ、トルクの伝達を受け持つ締結要素をハイクラッチH/CからローブレーキL/Bへと移行させる（トルク相）。その後、ローブレーキL/Bへの供給油圧の制御により、副変速側入力回転数 N_{sub_in} を上昇させ、イナーシャ相を進行させる。

40

【0026】

車速VSPが閾値 VSP^* 以下である停車時は、準備制御の後、イナーシャ相がなく、トルク相となる。上記いずれの場合も、終了制御（変速終了時制御）を行って遷移を終了する。変速機コントローラ11は、ハイクラッチH/Cへの供給油圧をゼロとしてハイクラッチH/Cを

50

完全解放させるとともにローブレーキL/Bへの供給油圧を増大させてローブレーキL/Bを完全締結させる。

【0027】

変速機コントローラ11は、副変速機構9の架け替え制御中、準備相から終了相までを通じて、トルクダウン制御を行う。すなわち、エンジンコントローラにトルクダウン要求値（規制値 T_{dwn} ）を出力する。これによりエンジントルク T_{eng} の上限を規制値 T_{dwn} 以下に制限（規制）して、締結要素への指示供給油圧に対する実供給油圧の応答遅れが許容範囲外となるようなエンジントルク T_{eng} の上昇を規制する。以下、アクセルペダル開度APOに
10 応じた運転者の要求エンジントルクを T_{req} とする。変速機コントローラ11は、副変速機構9の架け替え制御中、アクセルペダルが踏み込まれる（要求エンジントルク T_{req} がゼロより大きくなる）前は、規制値 T_{dwn} を、そのときのエンジントルク T_{eng} （フューエルカット等により負値となる場合を含む）とゼロとのうち大きいほうに、所定のオフセット値を加算した値に設定する。

【0028】

変速機コントローラ11は、副変速機構9の架け替え制御中、アクセルペダルが踏み込まれると（要求エンジントルク T_{req} がゼロより大きくなると）、規制値 T_{dwn} を所定の増大勾配すなわち時間変化率 $d(T_{dwn})/dt$ で、徐々に大きくする（規制を徐々に解放し、要求エンジントルク T_{req} に向けて徐々に復帰させる）。この時間変化率 $d(T_{dwn})/dt$ を、ローブレーキL/Bに供給される油圧（ブレーキ圧 P_{LB} ）の大きさに応じて設定する。例えば、
20 ダウンシフト時、ブレーキ圧 P_{LB} の大きさが第1所定値 P_{LB1} 未満のときは、 P_{LB1} 以上のときよりも、変化率 $d(T_{dwn})/dt$ を小さく設定する。ブレーキ圧 P_{LB} の大きさが、第2所定値 P_{LB2} 未満のときは、 P_{LB2} 以上のときよりも、変化率 $d(T_{dwn})/dt$ を小さく設定する。第1所定値 P_{LB1} は、ローブレーキL/Bのピストン94の作動により摩擦部材92が摩擦相手部材93に（完全に）接触する油圧（以後、供給される油圧に応じた摩擦力＝トルク容量をローブレーキL/Bが発生可能となる油圧の閾値）の大きさであり、第2所定値 P_{LB2} は、アキ
ュームレータACCの作動が終了する油圧の大きさである。 P_{LB1} は P_{LB2} より小さい（ $P_{LB1} < P_{LB2}$ ）。なお、アキュームレータACCの作動が開始するときの油圧の大きさは P_{LB1} 以上である。

【0029】

具体的には、変速機コントローラ11は、ブレーキ圧 P_{LB} の大きさが P_{LB1} 未満のときは、
30 $d(T_{dwn})/dt$ を第1変化率 α_1 に設定する。 P_{LB} の大きさが P_{LB1} 以上 P_{LB2} 未満のときは、 $d(T_{dwn})/dt$ を第2変化率 α_2 に設定する。 P_{LB} の大きさが P_{LB2} 以上のときは、 $d(T_{dwn})/dt$ を第3変化率 α_3 に設定する。 α_1 、 α_2 、 α_3 はいずれも正値であり、この順に大きくなる（ $\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3$ ）。 α_1 は、摩擦部材92が摩擦相手部材93に（完全には）接触していないときのトルク容量 T_{LB} の増大応答性に相当する。 α_2 は、（摩擦部材92が摩擦相手部材93に（完全に）接触した後の）アキュームレータACCの作動中におけるトルク容量 T_{LB} の増大応答性に相当する。 α_3 は、（アキュームレータACCの作動が終了した後の）ソレノイドバルブS/V等により規定されるブレーキ圧 P_{LB} の増圧応答性（トルク容量 T_{LB} の増大応答性）に相当する。 $d(T_{dwn})/dt$ の設定に用いるブレーキ圧 P_{LB} は、例えばローブレーキL/Bへの指示供給油圧 $P_{LB}(c)$ を用いることができる。なお、自動変速機4がブレーキ圧 P_{LB}
40 を検出可能な油圧センサを有する場合は、この油圧センサの検出値を用いてもよい。

【0030】

変速機コントローラ11は、副変速機構9の架け替え制御中、規制値 T_{dwn} が要求エンジントルク T_{req} 以上になると、トルクダウン制御を終了する。これにより規制が完全に解放され、エンジントルク T_{eng} が要求エンジントルク T_{req} と一致するように制御される。

【0031】

次に、作用効果を説明する。副変速機構9の架け替え制御中でないとき、副変速機構9の締結要素のトルク容量は、副変速側入力トルク T_{sub_in} よりも大きい。運転者がアクセルペダルを踏み込んでエンジントルク T_{eng} が上昇する際、締結要素への指示供給油圧に対する実供給油圧の応答遅れに起因して締結要素のトルク容量の増大が少し遅れたとしても、副
50

変速側入力トルク T_{sub_in} に対し締結要素のトルク容量が不足して副変速側入力回転数 N_{sub_in} が上昇する（吹き上がる）ことはない。一方、副変速機構9の架け替え制御中、副変速機構9の締結要素のトルク容量は、副変速側入力トルク T_{sub_in} 以下となる。よって、運転者がアクセルペダルを踏み込んでエンジントルク T_{eng} が上昇する際、上記応答遅れに起因して締結要素のトルク容量の増大が遅れると、副変速側入力トルク T_{sub_in} に対し締結要素のトルク容量が不足し、副変速側入力回転数 N_{sub_in} が上昇する（吹き上がる）。これにより、運転者に感じられるようなショックが発生したり、締結要素の急締結により無段変速機構8のベルト8cが滑ったりするおそれがある。これに対し、変速機コントローラ11は、副変速機構9の架け替え制御中、トルクダウン制御を行う。これにより、運転者がアクセルペダルを踏み込んでエンジントルク T_{eng} の上昇が抑制されるため、締結要素のトルク容量の増大が遅れたとしても、副変速側入力トルク T_{sub_in} に対し締結要素のトルク容量が不足する事態を回避できる。

【0032】

しかし、エンジントルク T_{eng} の上昇を過度に規制すると、運転者がアクセルペダルを踏み込んでいるのに車両が加速されず、加速の遅延やタイムラグによって運転者に違和感を与えるおそれがある。これに対し、変速機コントローラ11は、規制値 T_{dwn} の時間変化率 $d(T_{dwn})/dt$ を、解放状態から締結状態に切り替わる締結要素（ダウンシフト時にはローブレーキL/B）に供給される油圧（ブレーキ圧 P_{LB} ）の大きさに応じて設定する。すなわち、締結状態へと切り替わる締結要素のトルク容量の増大応答性は、そのとき当該締結要素に供給されている油圧の大きさによって異なる。よって、そのときの供給油圧の大きさに応じて変化率 $d(T_{dwn})/dt$ を設定すれば、上記締結要素のトルク容量の増大応答性に合うように規制値 T_{dwn} が変化することとなる。これにより、上記締結要素の応答遅れを抑制しつつ、規制値 T_{dwn} （エンジントルク T_{eng} ）を可及的に大きくすることができる。したがって、トルクダウンによる加速性能の悪化を最低限に抑えつつ、締結要素のトルク容量不足による吹き上がりを抑制できる。

【0033】

具体的には、例えばローブレーキL/Bについてみると、ブレーキ圧 P_{LB} の大きさが第1所定値 P_{LB1} 未満のときは、摩擦部材92が摩擦相手部材93に（完全には）接触しない。このため、ローブレーキL/Bのトルク容量 T_{LB} の増大応答性（増加率の上限）は最も小さい。一方、ブレーキ圧 P_{LB} の大きさが P_{LB1} 以上のときは、摩擦部材92が摩擦相手部材93に（完全に）接触する。このため、トルク容量 T_{LB} の増大応答性は、 P_{LB1} 未満のときよりも大きい。よって、変速機コントローラ11は、ブレーキ圧 P_{LB} の大きさが P_{LB1} 未満のときは、 P_{LB1} 以上のときよりも、規制値 T_{dwn} の変化率 $d(T_{dwn})/dt$ を小さく設定する。具体的には、 P_{LB} が P_{LB1} 未満のときは、 $d(T_{dwn})/dt$ を第1変化率 1に設定する。1は、摩擦部材92が摩擦相手部材93に（完全には）接触していないときのトルク容量 T_{LB} の増大応答性に相当する。したがって、ローブレーキL/Bの応答遅れを抑制しつつ、規制値 T_{dwn} （エンジントルク T_{eng} ）を可及的に大きくすることができる。

【0034】

また、ブレーキ圧 P_{LB} の大きさが第2所定値 P_{LB2} 未満のときは、アクيومレータACCの作動が終了していない。このため、ローブレーキL/Bのトルク容量 T_{LB} の増大応答性（増加率の上限）は、アクيومレータACCの作動により実現されるブレーキ圧 P_{LB} の時間変化率により規定される。一方、ブレーキ圧 P_{LB} の大きさが P_{LB2} 以上のときは、アクيومレータACCの作動が終了しているため、ブレーキ圧 P_{LB} の時間変化率はアクيومレータACCにより規定されない。このため、トルク容量 T_{LB} の増大応答性は、 P_{LB2} 未満のときよりも大きい。よって、変速機コントローラ11は、ブレーキ圧 P_{LB} の大きさが P_{LB2} 未満のときは、 P_{LB2} 以上のときよりも、規制値 T_{dwn} の変化率 $d(T_{dwn})/dt$ を小さく設定する。具体的には、 P_{LB} が P_{LB2} 未満のときは、 $d(T_{dwn})/dt$ を第2変化率 2に設定する。2は、アクيومレータACCの作動中におけるトルク容量 T_{LB} の増大応答性に相当する。したがって、ローブレーキL/Bの応答遅れを抑制しつつ、規制値 T_{dwn} （エンジントルク T_{eng} ）を可及的に大きくすることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

図4は、変速機コントローラ11によるパワーオフダウンシフトにおけるタイムチャートを示す。フェーズは副変速機構9の変速の各相を示す。T_{LB}はローブレーキL/BのF/F指示容量、T_{HC}はハイクラッチH/CのF/F指示容量をそれぞれ示す。時刻t₁~t₂が準備相、時刻t₂~t₃がトルク相、時刻t₃~t₄がイナーシャ相、時刻t₄~t₅が終了相である。

時刻t₁で副変速機構9の架け替え制御が開始すると共に、トルクダウン制御が開始する。時刻t₁₁まで、アクセルペダルが踏み込まれないため、規制値T_{dwn}は、エンジントルクT_{en}にオフセット値を加算した値となる。時刻t₁₁で、アクセルペダルが踏み込まれ、要求エンジントルクT_{req}が増大する。時刻t₂までは、準備相であり、ローブレーキL/Bの摩擦部材92が摩擦相手部材93に（完全には）接触せず、ローブレーキL/Bのブレーキ圧P_{LB}の大きさがP_{LB1}未満であるため、規制値T_{dwn}の変化率d(T_{dwn})/dtは第1変化率 1となる。時刻t₂で、準備相が終了し、摩擦部材92が摩擦相手部材93に（完全に）接触する一方、アキュムレータACCが作動を開始する。アキュムレータACCの作動が終了する時刻t₃₁まで、P_{LB}がP_{LB1}以上P_{LB2}未満であるため、d(T_{dwn})/dtは第2変化率 2となる。時刻t₃₁で、アキュムレータACCの作動が終了する。規制値T_{dwn}が要求エンジントルクT_{req}に達する時刻t₄まで、P_{LB}がP_{LB2}以上であるため、d(T_{dwn})/dtは第3変化率 3となる。よって、時刻t₁₁以降、規制値T_{dwn}は、1, 2, 3の順に変化する変化率で徐々に増大し、エンジントルクT_{eng}はこの規制値T_{dwn}以下に制限される。時刻t₄で、規制値T_{dwn}がT_{req}に一致することにより、エンジントルクT_{eng}の制限（トルクダウン制御）が終了する。

【 0 0 3 6 】

図4において、一点鎖線で、ローブレーキL/Bのブレーキ圧P_{LB}の大きさに応じた実トルク容量T_{LB}の変化を示す。規制値T_{dwn}の変化率d(T_{dwn})/dtを、上記のようにブレーキ圧P_{LB}の大きさに応じて設定することで、規制値T_{dwn}の変化が、実トルク容量T_{LB}の変化（トルク容量T_{LB}の増大応答性）に沿う形となる。よって、トルク容量T_{LB}の増大応答性を最大限確保（ローブレーキL/Bの応答遅れを最大限抑制）しつつ、規制値T_{dwn}（エンジントルクT_{eng}）を可及的に大きくすることができる。

【 0 0 3 7 】

なお、規制値T_{dwn}の変化率d(T_{dwn})/dtを、トルクダウン制御開始からの経過時間に応じて決める、といった構成も考えられる。例えば、トルクダウン制御開始から第1時間が経過するまではd(T_{dwn})/dtを第1変化率 1に設定し、第1時間の経過後、第2時間が経過するまではd(T_{dwn})/dtを第2変化率 2に設定する、等の構成も考えられる。しかし、このように時間によりd(T_{dwn})/dtを決める場合、想定される最悪の場面に合わせて設定値を決める必要があり、それは、トルクダウンを必要以上に掛ける（エンジントルクT_{eng}の上昇を過度に規制する）ことにつながる。これに対し、本実施形態では、d(T_{dwn})/dtを、解放状態から締結状態に切り替わる締結要素に供給される油圧の大きさに応じて設定する。よって、規制値T_{dwn}を、より適切に、上記締結要素の実トルク容量の増大応答性に合わせて変化させることができる。これは、上記締結要素の応答遅れ（回転数の吹き上がり）を抑制しつつ規制値T_{dwn}（エンジントルクT_{eng}）をより大きく設定できる（トルクダウンによる加速性能の悪化をより効果的に抑制できる）ことを意味する。

【 0 0 3 8 】

以上説明したように、第1実施形態にあつては、以下の作用効果を奏する。

(1) 自動変速機4（変速機）の変速機コントローラ11（制御装置）であつて、自動変速機4は、エンジン1（車両の駆動源）と車輪7との間にあり、ローブレーキL/B及びハイクラッチH/C（複数の締結要素）の締結と解放を切り替えることで変速比を段階的に変更可能な副変速機構9（有段変速機構）を有し、解放状態から締結状態に切り替わる締結要素をローブレーキL/B（第1締結要素）とするとき、ローブレーキL/Bは、供給される油圧（ブレーキ圧P_{LB}）の大きさに応じてトルク容量T_{LB}が変化し、変速機コントローラ11は、

10

20

30

40

50

副変速機構9の変速中、エンジントルク T_{eng} （エンジン1が出力するトルク）を規制値 T_{dwn} 以下に制限し、

規制値 T_{dwn} の時間変化率 $d(T_{dwn})/dt$ を、ブレーキ圧 P_{LB} （ローブレーキL/Bに供給される油圧）の大きさに応じて設定する。

よって、トルクダウン制御中、アクセルペダルが踏み込まれても、ローブレーキL/B（第1締結要素）のトルク容量 T_{LB} の増大応答性に合わせるように規制値 T_{dwn} が変化することで、ローブレーキL/Bの応答遅れを抑制しつつ、規制値 T_{dwn} （エンジントルク T_{eng} ）を可及的に大きくすることができる。したがって、トルク容量 T_{LB} の不足による吹き上がりを抑制しつつ、トルクダウンによる加速性能の悪化を抑制できる。

【0039】

(2) ローブレーキL/B（第1締結要素）は、

供給される油圧（ブレーキ圧 P_{LB} ）により摩擦相手部材93に接触し、回転要素91の相対回転を規制するための摩擦力を発生可能な摩擦部材92を有し、

ブレーキ圧 P_{LB} （供給される油圧）の大きさに応じて上記摩擦力が変化することでトルク容量 T_{LB} が変化し、

変速機コントローラ11（制御装置）は、ブレーキ圧 P_{LB} （ローブレーキL/Bに供給される油圧）の大きさが、摩擦部材92が摩擦相手部材93に接触する第1所定値 P_{LB1} 未満のときは、第1所定値 P_{LB1} 以上のときよりも、規制値 T_{dwn} の時間変化率 $d(T_{dwn})/dt$ を小さく設定する。

よって、摩擦部材92が摩擦相手部材93に（完全には）接触していないときのトルク容量 T_{LB} の増大応答性に合わせるように規制値 T_{dwn} が変化することで、ローブレーキL/Bの応答遅れを抑制しつつ、規制値 T_{dwn} （エンジントルク T_{eng} ）を可及的に大きくすることができる。

【0040】

(3) 副変速機構9（有段変速機構）は、ローブレーキL/B（第1締結要素）へ油圧（ブレーキ圧 P_{LB} ）を供給するための油路100上に、油路100の油圧（ブレーキ圧 P_{LB} ）により作動するアキュムレータACCであってブレーキ圧 P_{LB} （ローブレーキL/Bへ供給される油圧）の時間変化率を抑制するためのアキュムレータACCを有し、

変速機コントローラ11（制御装置）は、ブレーキ圧 P_{LB} の大きさが、アキュムレータACCの作動が終了する第2所定値 P_{LB2} 未満のときは、第2所定値 P_{LB2} 以上のときよりも、規制値 T_{dwn} の時間変化率 $d(T_{dwn})/dt$ を小さく設定する。

よって、アキュムレータACCの作動中のトルク容量 T_{LB} の増大応答性に合わせるように規制値 T_{dwn} が変化することで、ローブレーキL/Bの応答遅れを抑制しつつ、規制値 T_{dwn} （エンジントルク T_{eng} ）を可及的に大きくすることができる。

【0041】

以上、本発明を実施するための形態を実施形態に基づいて説明したが、本発明の具体的な構成は、実施形態に示した構成に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。例えば、駆動源は、エンジン（内燃機関）に限らず、電動機等であってもよい。無段変速機構は、ベルト式に限らず、動力伝達部材としてチェーンがプーリ間に掛け回されたものや、トロイダル式であってもよいし、油圧で駆動されるものに限らず電氣的に駆動されるものであってもよい。副変速機構（有段変速機構）は、前進用の変速段として3段以上を有してもよいし、通常の遊星歯車機構を用いてもよいし、ギア比の異なる複数の歯車列で構成される複数の動力伝達経路と、これら動力伝達経路を切り換える摩擦締結要素とによって構成されてもよい。トルクダウン制御の場面として、実施形態ではダウンシフト（ローブレーキの締結時）を例にとって説明したが、アップシフト（ハイクラッチの締結時）についても同様である。

【符号の説明】

【0042】

1 エンジン（駆動源）

4 自動変速機（変速機）

10

20

30

40

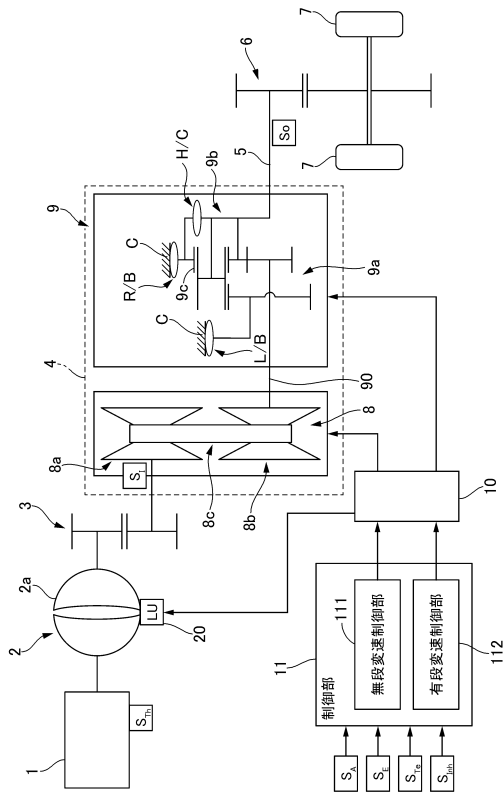
50

- 7 車輪
- 9 副変速機構（有段変速機構）
- 9 1 回転要素
- 9 2 摩擦部材
- 9 3 摩擦相手部材
- 1 0 0 油路（通路）
- 1 1 変速機コントローラ（制御装置）
- L / B ローブレーキ（締結要素）
- H / C ハイクラッチ（締結要素）
- A C C アクキュムレータ

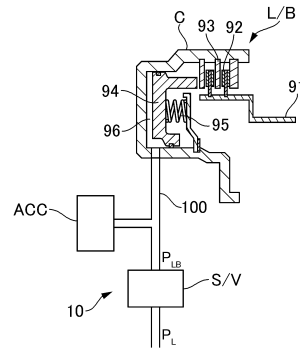
10

【図面】

【図 1】



【図 2】



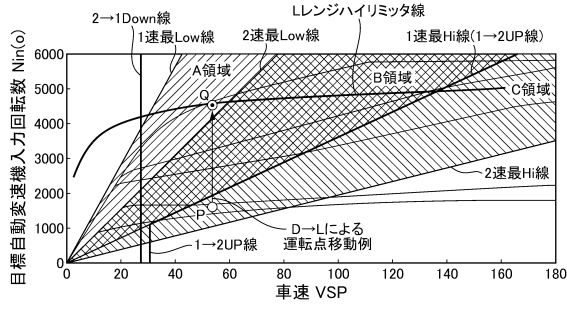
20

30

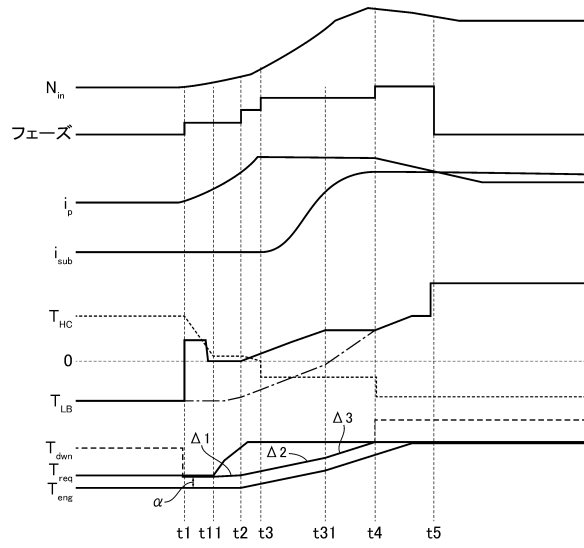
40

50

【 図 3 】



【 図 4 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 W 10/06 (2006.01)

B 6 0 W 10/107

B 6 0 W 10/107 (2012.01)

静岡県富士市依田橋 1 2 5 番地の 1

ジヤトコエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 近藤 亮平

静岡県富士市依田橋 1 2 5 番地の 1

ジヤトコエンジニアリング株式会社内

審査官 倉田 和博

(56)参考文献

特開 2 0 0 9 - 2 2 8 8 4 8 (J P , A)

特開 2 0 1 7 - 1 5 9 7 5 8 (J P , A)

特開 2 0 1 7 - 1 6 6 6 0 0 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

F 1 6 H 5 9 / 0 0 - 6 1 / 1 2

F 1 6 H 6 3 / 5 0

F 1 6 H 6 1 / 6 8 - 6 1 / 6 8 8

B 6 0 W 1 0 / 0 4

B 6 0 W 1 0 / 0 6

B 6 0 W 1 0 / 1 0 7