

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6106287号

(P6106287)

(45) 発行日 平成29年3月29日(2017.3.29)

(24) 登録日 平成29年3月10日(2017.3.10)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 H 61/02 (2006.01)	F 1 6 H 61/02
F 1 6 H 61/662 (2006.01)	F 1 6 H 61/662
F 1 6 H 63/50 (2006.01)	F 1 6 H 63/50

請求項の数 4 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2015-552475 (P2015-552475)	(73) 特許権者	000231350
(86) (22) 出願日	平成26年12月10日(2014.12.10)		ジャトコ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/082641		静岡県富士市今泉700番地の1
(87) 国際公開番号	W02015/087900	(74) 代理人	100086232
(87) 国際公開日	平成27年6月18日(2015.6.18)		弁理士 小林 博通
審査請求日	平成28年4月19日(2016.4.19)	(74) 代理人	100092613
(31) 優先権主張番号	特願2013-256399 (P2013-256399)		弁理士 富岡 潔
(32) 優先日	平成25年12月11日(2013.12.11)	(72) 発明者	川本 佳延
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		静岡県富士市今泉700番地の1 ジャトコ株式会社内
		(72) 発明者	歌川 智洋
			静岡県富士市今泉700番地の1 ジャトコ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無段変速機の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンと、

前記エンジンと駆動輪との間に介装され、油圧駆動のプライマリプーリとセカンダリプーリの溝に押圧されるベルトによりトルクを伝達する無段変速機構と、

前記無段変速機構が介装された駆動系に設けられた発進クラッチと、

前記エンジンにより駆動され、前記プライマリプーリと前記セカンダリプーリと前記発進クラッチへの油圧を供給するメカオイルポンプと、

所定の開始条件が成立すると前記エンジンを停止し、所定の終了条件が成立するとエンジン停止制御を終了し、前記エンジンを再始動するエンジン停止制御手段と、

を備えた無段変速機の制御装置において、

前記メカオイルポンプから前記プライマリプーリへの油路途中位置に設けられ、前記プライマリプーリへの油圧を制御するプライマリソレノイドバルブと、

前記プライマリソレノイドバルブへのプライマリ電流指示値を出力する変速機制御手段と、を設け、

前記変速機制御手段は、エンジン停止制御終了後に前記エンジンの再始動による回転数上昇により、所定値以上のライン圧が生成される時点をライン圧生成時点というとき、エンジン停止制御終了時点から前記ライン圧生成時点まで、前記メカオイルポンプから前記プライマリプーリへの油路を予め閉じておくプライマリ電流指示値を前記プライマリソレノイドバルブに出力する、無段変速機の制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載された無段変速機の制御装置において、

前記変速機制御手段は、前記プライマリ電流指示値を、バルブスプールの位置にかかわらず、バネの付勢力に打ち勝って前記メカオイルポンプから前記プライマリプーリへの油路を閉じることができる閉路電流値とする、無段変速機の制御装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載された無段変速機の制御装置において、

前記変速機制御手段は、前記ライン圧生成時点に到達したと判断されると、前記プライマリ電流指示値を、前記閉路電流値から目標変速比に応じた電流値まで徐々に低下させる、無段変速機の制御装置。

10

【請求項 5】

請求項 1, 3, 4 の何れか一項に記載された無段変速機の制御装置において、

前記無段変速機構が介装された駆動系に、複数の変速段を有する副変速機構を設け、

前記発進クラッチは、前記副変速機構の変速段を変更する摩擦締結要素のうち、前進 1 速にて締結されるローブレーキである、無段変速機の制御装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、エンジン停止制御（コーストストップ制御/アイドルストップ制御）を行う車両に適用される無段変速機の制御装置に関する。

20

【背景技術】**【0002】**

従来、コーストストップ制御が開始されることでエンジン回転数が低下し、エンジン駆動のメカオイルポンプからの吐出圧が低下すると、電動オイルポンプを駆動し、プーリやクラッチへの油圧を確保する装置が開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

この特許文献 1 には、副変速機付きの無段変速機で、車両の走行状態において駆動力源を停止するコーストストップ制御中、変速比がコーストストップ制御開始時の変速比よりハイ側へアップシフトすることを防止することが開示されている。ここでは、電動オイルポンプの駆動開始とともに、プライマリプーリの油圧を略ゼロにして、バランス圧制御で最ロー変速比とした後、コーストストップ制御を終了している。

30

【0004】

しかしながら、従来装置において、電動オイルポンプを廃止すると、コーストストップ制御中は油圧が発生しないため、セカンダリプーリに油圧を供給することができないまま、最ロー変速比を維持（ハイシフトを禁止）することになる。このため、プライマリプーリの油圧指令値をゼロにしても、発進時にエンジンの再始動によりオイルポンプから油圧が供給されると、バルブなどの状況により、実圧がゼロとならず、プライマリプーリに油圧が供給されて、最ロー変速比を保持できない場合がある。

【0005】

このように、コーストストップ制御から抜けるとき（発進時）に、プライマリプーリに油圧が供給されると、最ロー変速比でバランスすることなく変速比がハイ側へ変速してしまう。これにより、発進のために必要な油圧がハイシフトに使われてしまうために、発進クラッチの締結が遅れるとともに、ハイシフトによる駆動力の低下も発生し、発進性能が低下する、という問題があった。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0006】**

【特許文献 1】特開 2012-77840 号公報

【発明の概要】**【0007】**

50

本発明は、上記問題に着目してなされたもので、エンジン停止制御から抜ける発進時、発進性能が低下するのを抑制することができる無段変速機の制御装置を提供することを目的とする。

【0008】

上記目的を達成するため、本発明の無段変速機の制御装置は、エンジンと、無段変速機構と、発進クラッチと、メカオイルポンプと、エンジン停止制御手段と、を備える。

この無段変速機の制御装置において、前記メカオイルポンプから前記プライマリプーリへの油路途中位置に設けられ、前記プライマリプーリへの油圧を制御するプライマリソレノイドバルブと、前記プライマリソレノイドバルブへのプライマリ電流指示値を出力する変速機制御手段と、を設ける。

前記変速機制御手段は、前記エンジン停止制御が行われたとき、少なくとも前記エンジンの再始動によりエンジン回転数が立ち上がる前に、前記メカオイルポンプから前記プライマリプーリへの油路を予め閉じておくプライマリ電流指示値を前記プライマリソレノイドバルブに出力する。

【0009】

よって、エンジン停止制御が行われたとき、少なくともエンジンの再始動によりエンジン回転数が立ち上がる前に、メカオイルポンプからプライマリプーリへの油路を予め閉じておくプライマリ電流指示値がプライマリソレノイドバルブに出力される。

したがって、エンジンの再始動によりエンジン回転数が徐々に上昇してゆくと、エンジン回転数が立ち上がる前に、メカオイルポンプからプライマリプーリへの油路を予め閉じられ、プライマリ油圧室へのオイル供給が止められる。

このプライマリ油圧室へのオイル供給が止められることにより、メカオイルポンプからのオイル流量を発進クラッチ側で使うことができ、発進クラッチが締結されるまでに要する時間が短縮される。また、プライマリ油圧室へのオイル供給が止められることにより、無段変速機構が最ロー変速比に保持され、発進時の駆動力低下が発生しない。

この結果、エンジン停止制御から抜ける発進時、発進性能が低下するのを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【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（無段変速機の一例）が搭載された車両の概略構成を示す全体システム図である。

【図2】実施例1の変速機コントローラを中心とする制御系構成を示す制御ブロック図である。

【図3】実施例1の変速機コントローラの記憶装置に格納されている変速マップの一例を示す変速マップ図である。

【図4】油圧制御回路のうちプライマリ油圧室とセカンダリ油圧室とローブレーキへの油圧回路構成を示す図である。

【図5】実施例1の変速機コントローラで実行されるコーストストップ対応変速機制御処理の流れを示すフローチャート1である。

【図6】実施例1の変速機コントローラで実行されるコーストストップ対応変速機制御処理の流れを示すフローチャート2である。

【図7】実施例1の変速機コントローラで実行されるコーストストップ対応変速機制御処理の流れを示すフローチャート3である。

【図8】実施例1の車両においてコーストストップ制御入り→解除におけるコーストストップ制御中フラグCS/FLG・エンジン回転数Ne・車速VSP・ロックアップクラッチL/U・ライン圧PL・ハイクラッチ油圧PH/C・ローブレーキへのクラッチ油圧指示値PL/B*・プライマリ電流指示値PriSOL/I*の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】

【0011】

以下、本発明の無段変速機の制御装置を実現する最良の形態を、図面に示す実施例1に

10

20

30

40

50

基づいて説明する。

【実施例 1】

【0012】

まず、構成を説明する。

実施例 1 の副変速機付き無段変速機（無段変速機の一例）の制御装置を、「全体システム構成」、「変速マップによる変速制御構成」、「コーストストップ制御構成」、「コーストストップ対応変速機制御構成」に分けて説明する。

【0013】

〔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が搭載された車両の概略構成を示し、図 2 は、変速機コントローラの内部構成を示す。以下、図 1 及び図 2 に基づき、全体システム構成を説明する。

なお、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速度を当該変速機構の出力回転速度で割って得られる値である。また、「最ロー変速比」は当該変速機構の最大変速比を意味し、「最ハイ変速比」は当該変速機構の最小変速比を意味する。

【0014】

前記副変速機付き無段変速機が搭載された車両は、動力源として、エンジン始動用のスタータモータ 15 を有するエンジン 1 を備える。エンジン 1 の出力回転は、ロックアップクラッチ 9 を有するトルクコンバータ 2、リダクションギア対 3、無段変速機（以下、単に「変速機 4」という。））、ファイナルギア対 5、終減速装置 6 を介して駆動輪 7 へと伝達される。ファイナルギア対 5 には、駐車時に変速機 4 の出力軸を機械的に回転不能にロックするパーキング機構 8 が設けられている。

また、車両には、エンジン 1 の動力により駆動されるメカオイルポンプ 10 と、メカオイルポンプ 10 からの吐出圧を調圧して変速機 4 の各部位に供給する油圧制御回路 11 と、油圧制御回路 11 を制御する変速機コントローラ 12 と、統合コントローラ 13 と、エンジンコントローラ 14 と、が設けられている。以下、各構成について説明する。

【0015】

前記変速機 4 は、ベルト式無段変速機構（以下、「バリエータ 20」という。）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 が直列に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、ギア列）を介して接続されていてもよい。

【0016】

前記バリエータ 20 は、プライマリプーリ 21 と、セカンダリプーリ 22 と、プーリ 21、22 の間に掛け回される V ベルト 23 とを備えるベルト式無段変速機構である。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油圧室 23a とセカンダリ油圧室 23b を備える。プライマリ油圧室 23a とセカンダリ油圧室 23b に供給される油圧を調整すると、V 溝の幅が変化して V ベルト 23 と各プーリ 21、22 との接触半径が変化し、バリエータ 20 の変速比 $vRatio$ が無段階に変化する。

【0017】

前記副変速機構 30 は、前進 2 段・後進 1 段の変速機構である。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型遊星歯車機構 31 と、ラビニヨ型遊星歯車機構 31 を構成する複数の回転要素に接続され、それらの連係状態を変更する複数の摩擦締結要素（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。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・解放状態を変更すると、副変速機構 30 の変速段が変更される。例えば、ローブレーキ 32

10

20

30

40

50

を締結し、ハイクラッチ 3 3 とリバースブレーキ 3 4 を解放すれば副変速機構 3 0 の変速段は 1 速となる。ハイクラッチ 3 3 を締結し、ローブレーキ 3 2 とリバースブレーキ 3 4 を解放すれば副変速機構 3 0 の変速段は 1 速よりも変速比が小さな 2 速となる。また、リバースブレーキ 3 4 を締結し、ローブレーキ 3 2 とハイクラッチ 3 3 を解放すれば副変速機構 3 0 の変速段は後進となる。なお、以下の説明では、副変速機構 3 0 の変速段が 1 速であるとき「変速機 4 が低速モードである」と表現し、2 速であるとき「変速機 4 が高速モードである」と表現する。

【0018】

前記変速機コントローラ 1 2 は、図 2 に示すように、CPU 1 2 1 と、RAM・ROM からなる記憶装置 1 2 2 と、入力インターフェース 1 2 3 と、出力インターフェース 1 2 4 と、これらを相互に接続するバス 1 2 5 とから構成される。

10

【0019】

前記入力インターフェース 1 2 3 には、アクセルペダルの踏み込み開度（以下、「アクセル開度 AP0」という。）を検出するアクセル開度センサ 4 1 の出力信号、変速機 4 の入力回転速度（＝プライマリプーリ 2 1 の回転速度、以下、「プライマリ回転数 Npri」という。）を検出する回転数センサ 4 2 の出力信号、車両の走行速度（以下、「車速 VSP」という。）を検出する車速センサ 4 3 の出力信号、変速機 4 のライン圧（以下、「ライン圧 PL」という。）を検出するライン圧センサ 4 4 の出力信号、セレクトレバーの位置を検出するインヒビタスイッチ 4 5 の出力信号、などが入力される。

【0020】

20

前記記憶装置 1 2 2 には、変速機 4 の変速制御プログラム、この変速制御プログラムで用いる変速マップ（図 3）が格納されている。CPU 1 2 1 は、記憶装置 1 2 2 に格納されている変速制御プログラムを読み出して実行し、入力インターフェース 1 2 3 を介して入力される各種信号に対して各種演算処理を施して変速制御信号を生成し、生成した変速制御信号を、出力インターフェース 1 2 4 を介して油圧制御回路 1 1 に出力する。CPU 1 2 1 が演算処理で使用する各種値、その演算結果は記憶装置 1 2 2 に適宜格納される。

【0021】

前記油圧制御回路 1 1 は、複数の流路、複数の油圧制御弁で構成される。油圧制御回路 1 1 は、変速機コントローラ 1 2 からの変速制御信号に基づき、複数の油圧制御弁を制御して油圧の供給経路を切り換える。つまり、メカオイルポンプ 1 0 で発生した吐出圧からライン圧 PL を調圧し、さらに、ライン圧 PL を元圧として調圧されたプーリ圧やクラッチ圧を変速機 4 の各部位に供給する。これにより、バリエータ 2 0 の変速比 $vRatio$ 、副変速機構 3 0 の変速段が変更され、変速機 4 の変速が行われる。

30

【0022】

前記統合コントローラ 1 3 は、変速機コントローラ 1 2 による変速機制御やエンジンコントローラ 1 4 によるエンジン制御などが適切に担保されるように、複数の車載コントローラの統合管理を行う。この統合コントローラ 1 3 は、変速機コントローラ 1 2 やエンジンコントローラ 1 4 などの車載コントローラと CAN 通信線 2 5 を介して情報交換が可能に接続されている。

【0023】

40

前記エンジンコントローラ 1 4 は、コースト減速時からエンジン 1 を停止するコーストストップ制御、停車時にエンジン 1 を停止するアイドルストップ制御、スタータモータ 1 5 を用いたエンジン始動制御、などを行う。このエンジンコントローラ 1 4 には、エンジン 1 の回転数（以下、「エンジン回転数 Ne」という。）を検出するエンジン回転数センサ 4 6 の出力信号、などが入力される。

【0024】

[変速マップによる変速制御構成]

図 3 は、変速機コントローラ 1 2 の記憶装置 1 2 2 に格納される変速マップの一例を示す。以下、図 3 に基づき、変速マップによる変速制御構成を説明する。

【0025】

50

前記変速機 4 の動作点は、図 3 に示す変速マップ上で車速VSPとプライマリ回転速度Npriに基づき決定される。変速機 4 の動作点と変速マップ左下隅の零点を結ぶ線の傾きが変速機 4 の変速比（バリエータ 20 の変速比vRatioに、副変速機構 30 の変速比subRatioを掛けて得られる全体の変速比、以下、「スルー変速比Ratio」という。）を表している。

この変速マップには、従来のベルト式無段変速機の変速マップと同様に、アクセル開度AP0毎に変速線が設定されており、変速機 4 の変速はアクセル開度AP0に応じて選択される変速線に従って行われる。なお、図 3 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。

【0026】

10

前記変速機 4 が低速モードのときには、変速機 4 はバリエータ 20 の変速比vRatioを最大にして得られる低速モード最ロー線LL/Lと、バリエータ 20 の変速比vRatioを最小にして得られる低速モード最ハイ線LH/Lと、の間で変速することができる。このとき、変速機 4 の動作点はA領域とB領域内を移動する。一方、変速機 4 が高速モードのときには、変速機 4 はバリエータ 20 の変速比vRatioを最大にして得られる高速モード最ロー線HL/Lと、バリエータ 20 の変速比vRatioを最小にして得られる高速モード最ハイ線HH/Lと、の間で変速することができる。このとき、変速機 4 の動作点はB領域とC領域内を移動する。

【0027】

前記副変速機構 30 の各変速段の変速比は、低速モード最ハイ線LH/Lに対応する変速比（低速モード最ハイ変速比）が高速モード最ロー線HL/Lに対応する変速比（高速モード最ロー変速比）よりも小さくなるように設定される。これにより、低速モードでとり得る変速機 4 のスルー変速比Ratioの範囲である低速モードレシオ範囲LREと、高速モードでとり得る変速機 4 のスルー変速比Ratioの範囲である高速モードレシオ範囲HREと、が部分的に重複する。変速機 4 の動作点が高速モード最ロー線HL/Lと低速モード最ハイ線LH/Lで挟まれるB領域（重複領域）にあるときは、変速機 4 は低速モード、高速モードのいずれのモードも選択可能になっている。

20

【0028】

前記変速機コントローラ 12 は、この変速マップを参照して、車速VSP及びアクセル開度AP0（車両の運転状態）に対応するスルー変速比Ratioを到達スルー変速比DRatioとして設定する。この到達スルー変速比DRatioは、当該運転状態でスルー変速比Ratioが最終的に到達すべき目標値である。そして、変速機コントローラ 12 は、スルー変速比Ratioを所望の応答特性で到達スルー変速比DRatioに追従させるための過渡的な目標値である目標スルー変速比tRatioを設定し、スルー変速比Ratioが目標スルー変速比tRatioに一致するようにバリエータ 20 及び副変速機構 30 を制御する。

30

【0029】

前記変速マップ上には、副変速機構 30 のアップ変速を行うモード切替アップ変速線MU/L（副変速機構 30 の1→2アップ変速線）が、低速モード最ハイ線LH/L上に略重なるように設定されている。モード切替アップ変速線MU/Lに対応するスルー変速比Ratioは、低速モード最ハイ変速比LH/Lに略等しい。また、変速マップ上には、副変速機構 30 のダウン変速を行うモード切替ダウン変速線MD/L（副変速機構 30 の2→1ダウン変速線）が、高速モード最ロー線HL/L上に略重なるように設定されている。モード切替ダウン変速線MD/Lに対応するスルー変速比Ratioは、高速モード最ロー変速比HL/Lに略等しい。

40

【0030】

そして、変速機 4 の動作点がモード切替アップ変速線MU/L又はモード切替ダウン変速線MD/Lを横切った場合、すなわち、変速機 4 の目標スルー変速比tRatioがモード切替変速比mRatioを跨いで変化した場合やモード切替変速比mRatioと一致した場合には、変速機コントローラ 12 はモード切替変速制御を行う。このモード切替変速制御では、変速機コントローラ 12 は、副変速機構 30 の変速を行うとともに、バリエータ 20 の変速比vRatioを副変速機構 30 の変速比subRatioが変化する方向と逆の方向に変化させるというように2つの変速を協調させる「協調制御」を行う。

50

【0031】

前記「協調制御」では、変速機4の目標スルー変速比 $tRatio$ がモード切換アップ変速線MU/LをB領域側からC領域側に向かって横切ったときや、B領域側からモード切換アップ変速線MU/Lと一致した場合に、変速機コントローラ12は、1→2アップ変速判定を出し、副変速機構30の変速段を1速から2速に変更するとともに、バリエータ20の変速比 $vRatio$ を最高変速比からロー変速比に変化させる。逆に、変速機4の目標スルー変速比 $tRatio$ がモード切換ダウン変速線MD/LをB領域側からA領域側に向かって横切ったときや、B領域側からモード切換ダウン変速線MD/Lと一致した場合、変速機コントローラ12は、2→1ダウン変速判定を出し、副変速機構30の変速段を2速から1速に変更するとともに、バリエータ20の変速比 $vRatio$ を最ロー変速比からハイ変速比側に変化させる。

10

【0032】

前記モード切換アップ変速時又はモード切換ダウン変速時において、バリエータ20の変速比 $vRatio$ を変化させる「協調制御」を行う理由は、変速機4のスルー変速比 $Ratio$ の段差により生じる入力回転数の変化に伴う運転者の違和感を抑えることができるとともに、副変速機構30の変速ショックを緩和することができるからである。

【0033】

〔コストストップ制御構成〕

実施例1のエンジンコントローラ14は、燃料消費量をできる限り抑制するために、車両停止中にエンジン1を停止する「アイドルストップ制御」に加えて、車両のコスト走行中（惰性走行中）からエンジン1を停止する「コストストップ制御」を行う。

20

【0034】

前記「コストストップ制御」は、低車速域で車両がコスト走行している間、エンジン1を自動的に停止させて燃料消費量を抑制する制御である。なお、「コストストップ制御」とアクセルオフ時に実行される「燃料カット制御」は、エンジン1への燃料供給を停止する点で共通する。しかしながら、通常の「燃料カット制御」は、比較的高速走行時において実行され、かつ、エンジンブレーキを確保するためにトルクコンバータ2のロックアップクラッチ9が係合されている。これに対し、「コストストップ制御」は、車両停止直前の比較的低速でのコスト走行時に実行され、ロックアップクラッチ9を解放状態としてエンジン1の回転を停止させる点において相違する。

30

【0035】

前記「コストストップ制御」を実行するにあたって、エンジンコントローラ14は、例えば、以下に示す条件(a)～(e)を判断する。

- (a)：アクセルペダルから足が離されている（アクセル開度 $AP0=0$ ）
- (b)：ブレーキペダルが踏み込まれている（図示しないブレーキセンサがON）
- (c)：車速VSPが所定の低車速（例えば、15km/h）以下
- (d)：ロックアップクラッチ9が解放（例えば、車速13km/h）されている
- (e)：ハイクラッチ33の締結による高速モード（2速）が選択されている

なお、これらの条件(a)～(e)は、言い換えると運転者に停車意図があることを判断する条件である。

40

【0036】

前記エンジンコントローラ14は、コストストップ制御の開始条件(a)～(e)の全てが成立すると、エンジン1への燃料の供給を停止して、エンジン1の回転を停止させるコストストップ制御の実行を開始する。これと同時に、コストストップ制御の実行をあらわすコストストップ制御中フラグCS/FLGを立て（CS/FLG=1）、統合コントローラ13と変速機コントローラ12へ出力する。なお、コストストップ制御中、アクセル踏み込操作やブレーキ解除操作があり、(a)又は(b)の条件が不成立になると、これを終了条件として、コストストップ制御を終了し、コストストップ制御中フラグCS/FLGを降ろす（CS/FLG=0）。

【0037】

50

このコーストストップ制御が開始されると、エンジン1の駆動力によって油圧を発生させるメカオイルポンプ10もエンジン回転数の低下に伴って漸次停止し、メカオイルポンプ10からの吐出圧が油圧制御回路11に供給されなくなる。一方、エンジン1の停止中であっても、本来、バリエータ20の各プーリによるベルトの挟持力及び副変速機構30の摩擦締結要素の締結に油圧が必要である。このために、例えば、特開2013-204722号公報に記載されているように、オイルポンプとして、エンジン駆動のメカオイルポンプ以外に、エンジン停止中の油圧を補填する電動オイルポンプを搭載している。これに対し、実施例1では、主にシステムコスト低減を理由として電動オイルポンプを廃止し、メカオイルポンプ10のみを搭載したシステムとしているため、油圧が確保されないエンジン低回転～停止領域において、コーストストップ対応変速機制御を行う必要が生じる。そこで、

10

【0038】

前記コーストストップ制御の開始条件には、上記のように、高速モード選択条件(e)が含まれるため、コーストストップ制御を開始するとき、締結されているハイクラッチ33が解放される。一方、車両停止状態にてコーストストップ制御を終了すると、低速モードでの最ロー変速比により発進するため、ローブレーキ32が発進クラッチとして締結される。なお、コーストストップ制御の開始条件には、高速モード選択条件(e)が含まれるため、走行中にローブレーキ32が締結されていると、コーストストップ制御は開始されない。このような状態で停車すると、アイドルストップ制御が実施される。アイドルストップ

20

【0039】

次に、プライマリ油圧室23a及びセカンダリ油圧室23bへの油圧回路構成と、エンジン停止制御（コーストストップ制御/アイドルストップ制御）の終了後、発進クラッチとして締結されるローブレーキ32への油圧回路構成を、図4に基づき説明する。

【0040】

前記ローブレーキ32は、多板摩擦締結要素構成であり、ブレーキピストン32aにより画成されるピストン油室32bを有する。そして、プライマリプーリ21のプライマリ油圧室23a及びセカンダリプーリ22のセカンダリ油圧室23bへの変速油圧と、ローブレーキ32へのクラッチ油圧は、エンジン1により駆動されるメカオイルポンプ10からの吐出圧に基づき油圧制御回路11により作り出される。この油圧制御回路11には、プレッシャレギュレータバルブ111と、パイロットバルブ112と、ローブレーキソレノイドバルブ113と、アキュムレータ114と、プライマリソレノイドバルブ118と、プライマリコントロールバルブ119と、を有する。

30

【0041】

前記プレッシャレギュレータバルブ111は、ポンプ吐出圧からライン圧PLを調圧するバルブで、ライン圧ポート111aと、閉鎖ポート111bと、ドレーンポート111cと、を有する。そして、バルブスプール111dの一端側にバネ力と図外のライン圧ソレノイドにて作り出される作動信号圧が作用し、他端側にフィードバック圧が作用する。ライン圧ポート111aには、ライン圧油路115が接続され、ライン圧油路115は、セカンダリ油圧室23bにバルブを介することなく接続される。また、ライン圧油路115は、パイロットバルブ112のライン圧ポート112aと、プライマリコントロールバルブ119のライン圧ポート119aに接続される。

40

【0042】

前記パイロットバルブ112は、ライン圧PLの油圧上限が規制されたパイロット圧Ppを作り出すバルブで、ライン圧ポート112aと、パイロット圧ポート112bと、ドレーンポート112cと、を有する。そして、バルブスプール111dの一端側にバネ力が作

50

用し、他端側にフィードバック圧が作用する。パイロット圧ポート112bには、パイロット圧油路116が接続される。なお、パイロット圧油路116には、オリフィス116aと一方向弁116bが並列に設けられる。

【0043】

前記ローブレーキソレノイドバルブ113は、パイロット圧 P_p を元圧とし、ローブレーキ油圧PL/Bを調圧するバルブで、パイロット圧ポート113aと、ローブレーキ圧ポート113bと、ドレーンポート113cと、を有する。そして、バルブスプール113dの一端側にバネ力とフィードバック圧が作用し、他端側にソレノイド力が作用する。ソレノイド力の作用が無いと、ローブレーキ圧ポート113bとドレーンポート113cが連通状態になる。一方、ソレノイド力を変速機コントローラ12からのクラッチ油圧指示値PL/B*により作用させると、パイロット圧ポート113aとローブレーキ圧ポート113bが連通状態になる。ローブレーキ圧ポート113bには、ローブレーキ圧油路117が接続される。なお、ローブレーキ圧油路117には、オリフィス117aが設けられる。

10

【0044】

前記アキュムレータ114は、ローブレーキ圧油路117の途中位置に設けられ、ローブレーキ32のピストン油室32bへの油圧供給と油圧排出に遅れを持たせ、ローブレーキ32への油圧が急上昇するのを抑える。

【0045】

前記プライマリソレノイドバルブ118は、パイロット圧 P_p を元圧とし、プライマリコントロールバルブ119の作動信号圧を調圧するバルブで、パイロット圧ポート118aと、作動信号圧ポート118bと、ドレーンポート118cと、を有する。そして、バルブスプール118dの一端側にバネ力が作用し、他端側にソレノイド力とフィードバック圧が作用する。ソレノイド力の作用が無いと、バネ力によりパイロット圧ポート118aと作動信号圧ポート118bが連通状態になる。一方、バネ力に打ち勝つソレノイド力を変速機コントローラ12からのプライマリ電流指示値PriSOL/I*により作用させると、作動信号圧ポート118bとドレーンポート118cが連通し、パイロット圧ポート118aは閉じられる。

20

【0046】

前記プライマリコントロールバルブ119は、ライン圧PLを元圧とし、プライマリ油圧室23aへのプライマリ圧 P_{pri} を調圧するバルブで、ライン圧ポート119aと、プライマリ圧ポート119bと、ドレーンポート119cと、を有する。そして、バルブスプール119dの一端側にバネ力とフィードバック圧が作用し、他端側にプライマリソレノイドバルブ118からの作動信号圧が作用する。作動信号圧の作用が無いと、バネ力によりプライマリ圧ポート119bとドレーンポート119cが連通し、ライン圧ポート119aは閉じられる。一方、作動信号圧の作用があると、ライン圧ポート119aとプライマリ圧ポート119bが連通状態になる。プライマリ圧ポート119bには、プライマリ圧油路120が接続される。

30

【0047】

[コストストップ対応変速機制御構成]

図5～図7は、実施例1の変速機コントローラ12にて実行されるコストストップ対応変速機制御処理流れを示す(変速機制御手段)。以下、コストストップ対応変速機制御処理構成をあらわす図5～図7の各ステップについて説明する。なお、コストストップ制御の略称を「CS」といい、アイドルストップ制御の略称を「IS」という。

40

【0048】

ステップS1では、コストストップ制御への入りが許可であるか否かを判断する。YES(CS入り許可)の場合はステップS2へ進み、NO(CS入り不許可)の場合はエンドへ進む。

ここで、CS入り許可の判断は、コストストップ制御中フラグが、フラグ=0(CS非制御)からフラグ=1(CS制御中)に切り替わったことで行う。なお、エンジン制御側では、コストストップ制御開始条件が成立すると、燃料噴射をカットし、エンジン1の回転

50

数を低下させた後、エンジン停止状態とするコーストストップ制御の実行が開始される。

【0049】

ステップS2では、ステップS1でのCS入り許可であるとの判断、或いは、ステップS3でのエンジン回転数 $>$ 所定値であるとの判断に続き、コーストストップ制御からの抜け判定が有りか否かを判定する。YES (CS抜け判定有り) の場合はステップS9へ進み、NO (CS抜け判定無し) の場合はステップS3へ進む。

ここで、CS抜け判定有りの判断は、コーストストップ制御中フラグが、フラグ=1 (CS制御中) からフラグ=0 (CS非制御) に切り替わったことで行う。なお、エンジン制御側では、コーストストップ制御終了条件が成立した場合、エンジン回転数 N_e が所定回転数 (例えば、1000rpm) 以上であれば、スタータモータ15を用いることなく、燃料噴射と点火によりエンジン1を再始動 (リカバ復帰) させる。エンジン回転数 N_e が所定回転数 (例えば、1000rpm) より低くリカバ復帰できない場合、エンジン回転数 N_e が十分に低下してから、スタータモータ15を用いてエンジンクランキングを行い、燃料噴射を再開してエンジン1を始動させるスタータ始動が行われる。

【0050】

ステップS3では、ステップS2でのCS抜け判定無しであるとの判断に続き、エンジン回転数 N_e が、所定値 (例えば、800rpm) 以下であるか否かを判断する。YES ($N_e \leq$ 所定値) の場合はステップS4へ進み、NO ($N_e >$ 所定値) の場合はステップS2へ戻る。

ここで、エンジン回転数 N_e の所定値は、ハイクラッチ33を解放したときにショックの発生を抑えつつ、アクセル踏み込み操作介入による再始動に備えることができる回転数に設定される。また、このエンジン回転数 N_e の所定値 (例えば、800rpm) は、エンジン1がリカバ復帰を開始するギリギリの回転数 (例えば、1000rpm) でリカバ復帰して、リカバ復帰後に、エンジン回転数 N_e がアンダーシュートして、この回転数 (1000rpm) を下回っても、エンジン1がリカバ復帰したにもかかわらず、ハイクラッチ33を解放しないようにする回転数 (800rpm) でもある。

【0051】

ステップS4では、ステップS3での $N_e \leq$ 所定値であるとの判断に続き、締結されているハイクラッチ33の解放を開始し、ステップS5へ進む。

【0052】

ステップS5では、ステップS4でのハイクラッチ解放、或いは、ステップS6でのハイクラッチ完全解放未完了であるとの判断に続き、ステップS2と同様に、コーストストップ制御からの抜け判定が有りか否かを判定する。YES (CS抜け判定有り) の場合はステップS9へ進み、NO (CS抜け判定無し) の場合はステップS6へ進む。

【0053】

ステップS6では、ステップS5でのCS抜け判定無しであるとの判断に続き、ハイクラッチ33の完全解放が完了したか否かを判断する。YES (ハイクラッチ完全解放完了) の場合はステップS7へ進み、NO (ハイクラッチ完全解放未完了) の場合はステップS5へ戻る。

【0054】

ステップS7では、ステップS6でのハイクラッチ完全解放完了であるとの判断に続き、CS/IS時変速制御を実行し、ステップS8へ進む。

ここで、CS/IS時変速制御では、

- (a) 目標バリエータレシオ固定
 - (b) 目標スルーレシオ変化量制限無効化
 - (c) 副変速ギア位置2速 $\rightarrow$ 1速
 - (d) プライマリ電流指示値=CS/IS中指示電流値
- による制御が行われる。

【0055】

ステップS8では、ステップS7でのCS/IS時変速制御、或いは、ステップS8でのCS抜け判定無しであるとの判断に続き、ステップS2やステップS5と同様に、コーストス

10

20

30

40

50

トップ制御からの抜け判定が有りか否かを判定する。YES（CS抜け判定有り）の場合はステップ S 9 へ進み、NO（CS抜け判定無し）の場合はステップ S 8 の判断を繰り返す。

【0056】

ステップ S 9 では、ステップ S 2 又はステップ S 5 又はステップ S 8 での CS 抜け判定有りであるとの判断に続き、スタータエンジン始動であるか否かを判断する。YES（スタータエンジン始動）の場合はステップ S 11 へ進み、NO（リカバ復帰）の場合はステップ S 10 へ進む。

ここで、スタータエンジン始動であるかリカバ復帰であるかは、CS 抜け判定有りの判断タイミングでのエンジン回転数で決まる。例えば、CS 抜け判定があった時に、所定回転数（1000rpm）以上のエンジン回転数 N_e が保たれている場合は、燃料噴射と点火によりリカバ復帰できるが、エンジン回転数 N_e が所定回転数（1000rpm）未満まで低下すると、スタータモータ 15 を用いたスタータ始動となる。

10

【0057】

ステップ S 10 では、ステップ S 9 でのリカバ復帰であるとの判断に続き、ハイクラッチ 33 の締結中以外か否かが判断される。YES（クラッチ締結中以外）の場合はステップ S 11 へ進み、NO（クラッチ締結中）の場合はステップ S 26 へ進む。

ここで、クラッチ締結中以外とは、ハイクラッチ 33 の状態が完全締結状態（ハイクラッチ 33 が滑っていない状態）をいう。

【0058】

ステップ S 11 では、ステップ S 9 でのスタータエンジン始動であるとの判断、或いは、ステップ S 10 でのクラッチ締結中以外であるとの判断に続き、解放されるハイクラッチ 33 へのクラッチ油圧指示値が、クラッチ油圧指示値 = 0 MPa であるか否かを判断する。YES（クラッチ油圧指示値 = 0 MPa）の場合はステップ S 13 へ進み、NO（クラッチ油圧指示値 $\neq$ 0 MPa）の場合はステップ S 12 へ進む。

20

【0059】

ステップ S 12 では、ステップ S 11 でのクラッチ油圧指示値 $\neq$ 0 MPa であるとの判断に続き、解放されるハイクラッチ 33 へのクラッチ油圧指示値 PH/C^* を、クラッチ油圧指示値 = 0 MPa に切り替え、ステップ S 13 へ進む。

【0060】

ステップ S 13 では、ステップ S 11 でのクラッチ油圧指示値 = 0 MPa であるとの判断、或いは、ステップ S 12 でのクラッチ油圧指示値 = 0 MPa への切り替えに続き、プライマリ電流指示値 $PriSOL/I^*$ を、1 A（1 アンペア）にするとともに、クラッチ油圧指示値 PL/B^* を、0 MPa からストローク開始圧程度指示値に変更し、ステップ S 14 へ進む。

30

ここで、1 A というプライマリ電流指示値 $PriSOL/I^*$ は、プライマリソレノイドへ供給される基圧がない状態において、プライマリソレノイドのバネ付勢力に抗してプライマリ油圧室 23 a への油圧回路を閉じることができる電流指示値である。

【0061】

ステップ S 14 では、ステップ S 13 でのプライマリ電流指示値 $PriSOL/I^*$ の設定とクラッチ油圧指示値 PL/B^* の変更に続き、エンジン回転数 N_e が所定値（例えば、500rpm）以上であるか否かを判断する。YES（ $N_e \geq 500rpm$ ）の場合はステップ S 15 へ進み、NO（ $N_e < 500rpm$ ）の場合はステップ S 14 の判断を繰り返す。

40

ここで、エンジン回転数 N_e の所定値は、エンジン駆動のメカオイルポンプ 10 が、ローブレーキ 32 を締結する油圧制御が可能なライン圧 PL を発生することができる回転数に設定される。

【0062】

ステップ S 15 では、ステップ S 14 での $N_e \geq 500rpm$ であるとの判断、或いは、ステップ S 16 でのタイマ値 $<$ 所定値であるとの判断に続き、ライン圧センサ 44 により検出される実ライン圧 PL が所定値（例えば、0.5MPa）以上であるか否かを判断する。YES（ $PL \geq$ 所定値）の場合はステップ S 17 へ進み、NO（ $PL <$ 所定値）の場合はステップ S 16 へ進む。

50

【0063】

ステップS16では、ステップS15での $PL < \text{所定値}$ であるとの判断に続き、 $Ne \geq 500r$ pmと判断された時点から起動され、時間の経過とともに加算されるタイマ値が、所定値以上であるか否かを判断する。YES（タイマ値 $\geq$ 所定値）の場合はステップS17へ進み、N0（タイマ値 $<$ 所定値）の場合はステップS15へ戻る。

【0064】

ステップS17では、ステップS15での $PL \geq \text{所定値}$ であるとの判断、或いは、ステップS16でのタイマ値 $\geq$ 所定値であるとの判断に続き、プライマリ電流指示値 $PriSOL/I^*$ として出力していた1A（1アンペア）を解除するとともに、クラッチ油圧指示値 PL/B^* を、ストローク開始圧程度指示値から油圧充填指示値に変更し、ステップS18へ進む。このプライマリ電流指示値 $PriSOL/I^*$ の1A（1アンペア）の解除により、プライマリプーリ21のプライマリ油圧シリンダ23aには、目標油圧に基づいた油圧が供給されるようになる。

10

【0065】

ステップS18では、ステップS17でのプライマリ電流指示値 $PriSOL/I^*$ の解除とクラッチ油圧指示値 PL/B^* の変更に続き、再発進時に締結されるローブレイキ32への油圧充填が完了したか否かを判断する。YES（油圧充填完了）の場合はステップS19へ進み、N0（油圧充填未完了）の場合はステップS18の判断を繰り返す。

【0066】

ステップS19では、ステップS18での油圧充填完了であるとの判断に続き、ステップS7にて固定された目標バリエータレシオのレシオ固定をクリアし、ステップS20へ進む。

20

【0067】

ステップS20では、ステップS19での目標バリエータレシオ固定クリアに続き、ライン圧センサ44により検出される実ライン圧 PL に基づき、ローブレイキ32へのクラッチ油圧指示値上限規制値 PL/B^*_{max} を演算し、ステップS21へ進む。

ここで、クラッチ油圧指示値上限規制値 PL/B^*_{max} は、バリエータ20のベルト容量 T を、実ライン圧 PL に基づき算出し、このベルト容量算出値 $T(PL)$ から所定のマージン分 α を差し引いた、

$$PL/B^*_{max} = T(PL) - \alpha$$

30

の式により演算される。

【0068】

ステップS21では、ステップS20でのクラッチ油圧指示値上限規制値 PL/B^*_{max} の演算に続き、発進クラッチであるローブレイキ32の後述するクラッチ締結指示油圧による締結を開始し、ステップS22へ進む。

【0069】

ステップS22では、ステップS21でのクラッチ締結開始、或いは、ステップS25でのクラッチ締結未完了であるとの判断に続き、発進クラッチであるローブレイキ32へのクラッチ油圧指示値 PL/B^* が、クラッチ油圧指示値上限規制値 PL/B^*_{max} 未満であるか否かを判断する。YES（クラッチ油圧指示値 $<$ クラッチ油圧指示値上限規制値）の場合はステップS23へ進み、N0（クラッチ油圧指示値 $\geq$ クラッチ油圧指示値上限規制値）の場合はステップS24へ進む。

40

【0070】

ステップS23では、ステップS22でのクラッチ油圧指示値 $<$ クラッチ油圧指示値上限規制値であるとの判断に続き、クラッチ油圧指示値 PL/B^* を、クラッチ締結指示油圧とし、ステップS25へ進む。

ここで、クラッチ締結指示油圧は、

$$\text{クラッチ締結指示油圧} = \tau Ne^2 \times t \times \text{ギア比} + (\text{回転低下に必要なトルク})$$

の式にて求められる。

なお、“ τ ”はトルク容量係数であり、“ t ”はトルク比であり、“ $\tau Ne^2 \times t$ ”はタ

50

ービントルクをあらわす。“ギア比”はリダクションギア比であり、“回転低下に必要なトルク”は、バリエータ20のイナーシャトルクに相当する。

【0071】

ステップS24では、ステップS22でのクラッチ油圧指示値 $\geq$ クラッチ油圧指示値上限規制値であるとの判断に続き、クラッチ油圧指示値 PL/B^* を、クラッチ油圧指示値上限規制値 PL/B^*_{max} とし、ステップS25へ進む。

【0072】

ステップS25では、ステップS23又はステップS24でのクラッチ油圧指示値 PL/B^* の設定に続き、発進クラッチであるローブレイキ32の締結が完了したか否かを判断する。YES（クラッチ締結完了）の場合はステップS26へ進み、NO（クラッチ締結未完了）の場合はステップS22へ戻る。

10

【0073】

ステップS26では、ステップS25でのクラッチ締結完了であるとの判断、或いは、ステップS10でのクラッチ締結中であるとの判断に続き、クラッチ油圧指示値 PL/B^* を、クラッチ締結維持指示油圧とし、エンドへ進む。

【0074】

次に、作用を説明する。

実施例1の副変速機付き無段変速機の制御装置における作用を、「コーストストップ対応変速機制御の全体作用」、「コーストストップ制御から抜けるときの油圧制御作用」、「コーストストップ制御からの発進制御作用」に分けて説明する。

20

【0075】

[コーストストップ対応変速機制御の全体作用]

図8は、コーストストップ対応変速機制御によるタイムチャートを示す。以下、図5～図8に基づき、コーストストップ対応変速機制御の全体作用を説明する。

【0076】

コーストストップ制御条件の成立後、アクセル操作などの介入により車両停止前にCS抜けをすることなく、コーストストップ制御からアイドルストップへ移行し、その後、車両が発進する場合には、図5～図7に示すフローチャートにおいて、下記のように進む。

【0077】

コーストストップ制御への入り許可であり、かつ、コーストストップ制御からの抜け判定が無しのとき、図5のフローチャートにおいて、ステップS1→ステップS2→ステップS3へと進み、ステップS3にてエンジン回転数 Ne が所定値を超えている間、ステップS2→ステップS3へと進む流れが繰り返される。そして、ステップS3にてエンジン回転数 Ne が所定値以下になったと判断されると、ステップS3からステップS4へと進み、ステップS4では、締結されているハイクラッチ33の解放が開始される。ハイクラッチ33の解放中、コーストストップ制御からの抜け判定が無いと、ステップS4からステップS5→ステップS6へと進み、ハイクラッチ33が完全解放を完了するまでの間、ステップS5→ステップS6へと進む流れが繰り返される。

30

【0078】

ステップS6にてハイクラッチ33の完全解放が完了したと判断されると、ステップS7へ進み、ステップS7では、

40

- (a) 目標バリエータレシオ固定
- (b) 目標スルーレシオ変化量制限無効化
- (c) 副変速ギア位置2速→1速
- (d) プライマリ電流指示値=CS/IS中指示電流値

によるCS/IS時変速制御が実行される。このCS/IS時変速制御は、ステップS8にてCS抜け判定有りとは判断されるまで継続して実行される。

【0079】

エンジン停止で停車している状況、つまり、リカバ復帰ではなくスタータ始動が行われる状況においてステップS8にてCS抜け判定有りとは判断されると、ステップS9→ステッ

50

ステップS 1 1→ステップS 1 3へと進む。ステップS 1 3では、プライマリ電流指示値PriSOL/I*が、1 A（1 アンペア）にされるとともに、クラッチ油圧指示値PL/B*が、0 MPaからストローク開始圧程度指示値に変更される。次のステップS 1 4では、エンジン回転数Neが所定値以上であるか否かが判断される。そして、スタータ始動によりエンジン回転数Neが所定値以上になると、ステップS 1 4からステップS 1 5→ステップS 1 7、或いは、ステップS 1 4からステップS 1 5→ステップS 1 6→ステップS 1 7へと進む。ステップS 1 7では、プライマリ電流指示値PriSOL/I*として出力していた1 A（1 アンペア）が解除されるとともに、クラッチ油圧指示値PL/B*が、ストローク開始圧程度指示値から油圧充填指示値に変更される。次のステップS 1 8では、再発進時に締結されるローブレーキ3 2への油圧充填が完了したか否かが判断され、ローブレーキ3 2への油圧充填が完了すると、ステップS 1 9へ進み、ステップS 1 9では、ステップS 7にて目標バリエータレシオの固定がクリアされる。

10

【0080】

ローブレーキ3 2への油圧充填が完了し、目標バリエータレシオの固定がクリアされると、ステップS 2 0へ進み、ステップS 2 0では、ライン圧センサ4 4により検出される実ライン圧PLに基づき、ローブレーキ3 2へのクラッチ油圧指示値上限規制値PL/B*maxが演算される。そして、次のステップS 2 1では、発進クラッチであるローブレーキ3 2の締結が開始される。ローブレーキ3 2の締結開始後、クラッチ油圧指示値<クラッチ油圧指示値上限規制値である間は、ステップS 2 2→ステップS 2 3→ステップS 2 5へと進む流れが繰り返され、ステップS 2 3では、クラッチ油圧指示値PL/B*が、クラッチ締結指示油圧とされる。一方、ローブレーキ3 2の締結開始後、クラッチ油圧指示値≥クラッチ油圧指示値上限規制値になると、ステップS 2 2→ステップS 2 4→ステップS 2 5へと進む流れが繰り返され、ステップS 2 4では、クラッチ油圧指示値PL/B*が、クラッチ油圧指示値上限規制値PL/B*maxとされる。そして、ステップS 2 5にて、発進クラッチであるローブレーキ3 2の締結が完了したと判断されると、ステップS 2 5からステップS 2 6へ進み、ステップS 2 6では、クラッチ油圧指示値PL/B*が、クラッチ締結維持指示油圧とされ、エンドへ進んでコーストストップ対応変速機制御を終了する。

20

【0081】

図8に示すタイムチャートにおいて、時刻t0はCS入り許可判定時刻、時刻t1はハイクラッチ解放開始時刻、時刻t2はクラッチ完全解放完了時刻、時刻t3は車両停止時刻、時刻t4はCS抜け判定時刻、時刻t5はストローク開始圧指示終了時刻、時刻t6は充填油圧指示終了時刻である。そして、時間T1はクラッチ解放時間、時間T2はクラッチ解放維持時間、時間T3はクラッチ元圧立ち上がり待ち時間、時間T4はクラッチ油圧充填時間、時刻T5はクラッチ締結時間である。

30

【0082】

すなわち、時刻t0にてCS入り許可判定がなされると、エンジン回転数Neの低下を監視し、ハイクラッチ油圧PH/Cの特性に示すように、エンジン回転数Neが所定値以下となる時刻t1（矢印D点）からハイクラッチ3 3の解放を開始する。そして、時刻t2になるとハイクラッチ3 3の完全解放を完了する。このように、時刻t1から時刻t2までの時間がクラッチ解放時間T1となる。

40

【0083】

クラッチ完全解放完了時刻t2になると、車両停止時刻t3を経過し、CS抜け判定時刻t4になるまでをクラッチ解放維持時間T2とし、CS/IS時変速制御が実行される。CS/IS時変速制御が実行されると、副変速ギア位置2速→1速に切り替えられ、クラッチ解放維持時間T2の間、プライマリ電流指示値PriSOL/I*が、IS/CS中油圧指示値（=0 A）とされる。また、目標バリエータレシオが固定され、目標スルーレシオ変化量制限が無効化されることで最ロー変速比が維持される。この最ロー変速比維持時間T6は、クラッチ解放維持時間T2に、クラッチ元圧立ち上がり待ち時間T3とクラッチ油圧充填時間T4を加えた時間とされる。

【0084】

CS抜け判定時刻t4になると、エンジン1のスタータ始動が開始されることで、時刻t4よ

50

り少し遅れた時刻 t_4' にてエンジン回転数 N_e が上昇を開始し、さらに、エンジン1により駆動されるメカオイルポンプ10からの吐出圧に基づきライン圧 PL が立ち上がる。そして、CS抜け判定時刻 t_4 からストローク開始圧指示終了時刻 t_5 までをクラッチ元圧立ち上がり待ち時間 T_3 とし、クラッチ油圧指示値 PL/B^* が、ストローク開始圧程度指示値とされ、プライマリ電流指示値 $PriSOL/I^*$ が、電流飛ばし指示値(1A)とされる。

【0085】

ストローク開始圧指示終了時刻 t_5 になると、エンジン回転数 N_e がさらに上昇し、ライン圧 PL も目標圧まで立ち上がる。そして、ストローク開始圧指示終了時刻 t_5 から充填油圧指示終了時刻 t_6 までをクラッチ油圧充填時間 T_4 とし、クラッチ油圧指示値 PL/B^* が、油圧充填指示値とされ、プライマリ電流指示値 $PriSOL/I^*$ が、電流飛ばし指示値(1A)から目

10

【0086】

充填油圧指示終了時刻 t_6 になると、ローブレイキ32が実際に締結し始め、実ライン圧 PL からクラッチ油圧指示値上限規制値 PL/B^*_{max} が演算され、クラッチ油圧指示値上限規制値 PL/B^*_{max} を超えることがないクラッチ油圧指示値 PL/B^* を出力する。これにより、充填油圧指示終了時刻 t_6 以降、ローブレイキ32の締結が進行し、ローブレイキ32の伝達トルク容量 TL/B が大きくなり、これに伴って車速 VSP も立ち上がる。つまり、ほぼ充填油圧指示終了時刻 t_6 になるタイミングから車両の再発進が開始される。

【0087】

[コーストストップ制御から抜けるときの油圧制御作用]

20

上記のように、プライマリソレノイドバルブ118へは、CS抜け判定時刻 t_4 からストローク開始圧指示終了時刻 t_5 までの間(=クラッチ元圧立ち上がり待ち時間 T_3)、電流飛ばし指示値(1A)によるプライマリ電流指示値 $PriSOL/I^*$ が出力される。

【0088】

一方、ローブレイキソレノイドバルブ113へは、CS抜け判定時刻 t_4 からストローク開始圧指示終了時刻 t_5 までの間(=クラッチ元圧立ち上がり待ち時間 T_3)、クラッチ油圧指示値 PL/B^* をストローク開始圧程度指示値とする。そして、ストローク開始圧指示終了時刻 t_5 から充填油圧指示終了時刻 t_6 までの間(=クラッチ油圧充填時間 T_4)、クラッチ油圧指示値 PL/B^* を油圧充填指示値とする。

【0089】

30

まず、コーストストップ制御から抜けるときは、エンジン1の再始動により停止状態のエンジン回転数 N_e が徐々に上昇してゆくため、エンジン1により駆動されるメカオイルポンプ10からのオイルも、エンジン回転数 N_e の緩やかな上昇にしたがって流量を少しずつ増量していく状況になる。このとき、プレッシャレギュレータバルブ111は、ポンプ吐出油の逃げ路が無い状態であり、パイロットバルブ112は、バネ力によりライン圧油路115とパイロット圧油路116を連通させた状態である。

【0090】

以下、コーストストップ制御から抜けるときのプライマリプリー21のプライマリ油圧室23aへの変速油圧制御作用と、コーストストップ制御から抜けるときのローブレイキ32へのクラッチ油圧制御作用を、図4に基づき説明する。

40

【0091】

変速油圧制御作用を説明すると、CS抜け判定時刻 t_4 からストローク開始圧指示終了時刻 t_5 までの時間 T_3 は、プライマリソレノイドバルブ118に対し、プライマリ電流指示値 $PriSOL/I^*$ として、電流飛ばし指示値(1A)が出力されている。このため、プライマリソレノイドバルブ118のバルブスプール118dには、バネ力に打ち勝つソレノイド力が作用し、作動信号圧ポート118bとドレーンポート118cが連通し、パイロット圧ポート118aが閉じられる。つまり、パイロット圧油路116からのオイルが、プライマリソレノイドバルブ118を介してプライマリコントロールバルブ119に流れ込むのが阻止される。また、プライマリコントロールバルブ119のバルブスプール119dには、プライマリソレノイドバルブ118からの作動信号圧の作用が無い場合、バネ力により

50

プライマリ圧ポート 119b とドレーンポート 119c が連通し、ライン圧ポート 119a は閉じられる。つまり、ライン圧油路 115 からのオイルが、プライマリコントロールバルブ 119 を介してプライマリ油圧室 23a に流れ込むのが阻止されるとともに、ドレーンポート 119c を介し、プライマリ油圧室 23a のオイルを排出可能な状態にされる。

【0092】

このように、コーストストップ制御から抜けるときは、パイロット圧油路 116 からのオイルが、プライマリソレノイドバルブ 118 に流れ込むのが阻止されるとともに、ライン圧油路 115 からのオイルが、プライマリコントロールバルブ 119 に流れ込むのが阻止される。このため、エンジン 1 の再始動によりメカオイルポンプ 10 から吐出されるオイル流量を、プライマリプーリ 21 側で消費することが無い。さらに、プライマリプーリ 21 の可動円錐板には、図外のバネ力がベルト巻き付け径を最小にするように作用しているし、仮に余分なオイルがセカンダリ油圧室 23a に残っている場合であっても、この余分なオイルは速やかにドレーンされる。このため、バリエータ 20 の変速比として、安定して最ロー変速比が保持される。

10

【0093】

次に、クラッチ油圧制御作用を説明すると、CS 抜け判定時刻 t_4 からストローク開始圧指示終了時刻 t_5 までの時間 T_3 は、ローブレーキソレノイドバルブ 113 に対し、クラッチ油圧指示値 PL/B^* として、ストローク開始圧程度指示値が出力されている。このため、ローブレーキソレノイドバルブ 113 のバルブスプール 113d には、ソレノイド力が作用し、パイロット圧ポート 113a とローブレーキ圧ポート 113b が連通状態になる。したがって、メカオイルポンプ 10 から吐出されるオイルは、図 4 の点線矢印に示すように、ライン圧油路 115 → パイロット圧油路 116 → ロードブレーキ圧油路 117 を通って少しずつ流れ込み、ロードブレーキ 32 への管路系がオイルで満たされることになる。

20

【0094】

このとき、上記のように、プライマリプーリ 21 側（プライマリソレノイドバルブ 118 よりプライマリコントロールバルブ 119 側、及び、プライマリコントロールバルブ 119 よりプライマリ油圧室 23a 側）でオイル流量を消費することが無いため、メカオイルポンプ 10 から吐出されるオイル流量のほぼ全てを、ロードブレーキ 32 側でのオイル充填に使うことができる。したがって、CS 抜け判定からロードブレーキ 32 への管路系がオイルで満たされるまでに要する時間が短縮される。

30

【0095】

[コーストストップ制御からの発進制御作用]

上記のように、実施例 1 では、コーストストップ制御が行われたとき、少なくともエンジン 1 の再始動によりエンジン回転数 N_e が立ち上がる前に、メカオイルポンプ 10 からプライマリプーリ 21 への油路を予め閉じておくプライマリ電流指示値 $PriSOL/I^*$ を、プライマリソレノイドバルブ 118 に出力する構成とした。

したがって、エンジン 1 の再始動によりエンジン回転数 N_e が徐々に上昇してゆくと、エンジン回転数 N_e が立ち上がる前に、メカオイルポンプ 10 からプライマリプーリ 21 への油路を予め閉じられ、プライマリ油圧室 23a へのオイル供給が止められる。

40

このプライマリ油圧室 23a へのオイル供給が止められることにより、メカオイルポンプ 10 からのオイル流量をロードブレーキ 32 側で使うことができ、ロードブレーキ 32 が締結されるまでに要する時間が短縮される。また、プライマリ油圧室 23a へのオイル供給が止められることにより、バリエータ 20 が最ロー変速比に保持され、発進時の駆動力低下が発生しない。

この結果、コーストストップ制御から抜ける発進時、発進性能が低下するのを抑制することができる。すなわち、電動オイルポンプを廃止したシステムとしたときに懸念される発進クラッチの締結遅れや発進時の駆動力低下を防止できる。

【0096】

実施例 1 では、コーストストップ制御終了時点（時刻 t_4 ）からライン圧生成時点（時刻

50

t5)まで、メカオイルポンプ10からプライマリプーリ21への油路を予め閉じておくプライマリ電流指示値PriSOL/I^{*}をプライマリソレノイドバルブ118に出力する構成とした。

例えば、メカオイルポンプ10からプライマリプーリ21への油路を予め閉じておくプライマリ電流指示値PriSOL/I^{*}の出力は、コーストストップ制御開始時点から継続しても良い。なぜなら、電動オイルポンプが廃止されていることで、コーストストップ制御中は油圧の発生が無く、エンジン再始動によりエンジン回転数が立ち上がる前にプライマリプーリ21への油路を閉じることができるからである。

しかし、この場合、停車時間が長いと、プライマリソレノイドバルブ118への高いプライマリ電流指示値PriSOL/I^{*}の出力継続時間も長くなり、プライマリソレノイドバルブ118への出力損失が大きくなる。

10

これに対し、プライマリソレノイドバルブ118に対するプライマリ電流指示値PriSOL/I^{*}の出力時間が、図8の矢印Eの枠内に示すように、コーストストップ制御終了時点(時刻t4)からライン圧生成時点(時刻t5)までの限られた出力時間とされる。

したがって、プライマリソレノイドバルブ118への電流消費量を最小限に抑えながら、発進性能が低下するのを抑制することができる。ちなみに、実施例1の場合、図8の矢印Fの枠内に示すように、CS抜け判定時刻t4から充填油圧指示終了時刻t6までのタイムラグ(T3+T4)で再発進することができる。

【0097】

実施例1では、プライマリ電流指示値PriSOL/I^{*}を、バルブスプール118dの位置にかかわらず、バネの付勢力に打ち勝ってメカオイルポンプ10からプライマリプーリ21への油路を閉じることができる閉路電流値(1A)とする構成とした。

20

例えば、コーストストップ制御終了時点(時刻t4)で油圧ゼロとするプライマリ電流指示値PriSOL/I^{*}を出力してもプライマリソレノイドバルブ118のバルブスプール118dの位置は不明である。これに対し、プライマリソレノイドバルブ118は、バルブスプール118dの位置によってバネによって作用する付勢力が異なる。

したがって、プライマリ電流指示値PriSOL/I^{*}を閉路電流値(1A)とすることで、バルブスプール118dの位置にかかわらず、バネの付勢力に打ち勝ってメカオイルポンプ10からプライマリプーリ21への油路を確実に閉じ、プライマリプーリ21に油圧が供給されるのを防止することができる。

30

【0098】

実施例1では、ライン圧生成時点(時刻t5)に到達したと判断されると、プライマリ電流指示値PriSOL/I^{*}を、閉路電流値(1A)から目標変速比に応じた電流値まで徐々に低下させる構成とした。

例えば、ライン圧生成時点(時刻t5)に到達したと判断された時点でプライマリ電流指示値PriSOL/I^{*}を一気に低下させると、プライマリソレノイドバルブ118が急に調圧動作を開始するため、同時進行で実行されているローブレイキ32を締結する油圧制御に影響を与える。

これに対し、閉路電流値(1A)から目標変速比に応じた電流値まで徐々に低下させることで、同時進行で実行されているローブレイキ32を締結する油圧制御への影響を抑えることができる。

40

【0099】

実施例1では、バリエータ20が介装された駆動系に、複数の変速段を有する副変速機構30を設け、発進クラッチを、副変速機構30の変速段を変更する摩擦締結要素のうち、前進1速にて締結されるローブレイキ32とする構成とした。

この構成により、電動オイルポンプを廃止した副変速機付き無段変速機を搭載した車両において、エンジン停止制御(コーストストップ制御/アイドルストップ制御)の終了後、応答遅れのない発進性能を確保することができる。

【0100】

次に、効果を説明する。

50

実施例１の副変速機付き無段変速機の制御装置にあっては、下記に列挙する効果を得ることができる。

【０１０１】

(1) エンジン１と、

前記エンジン１と駆動輪７との間に介装され、油圧駆動のプライマリプーリ２１とセカンダリプーリ２２の溝に押圧されるベルト２３によりトルクを伝達する無段変速機構（バリエータ２０）と、

前記無段変速機構（バリエータ２０）が介装された駆動系に設けられた発進クラッチ（ローブレイキ３２）と、

前記エンジン１により駆動され、前記プライマリプーリ２１と前記セカンダリプーリ２２と前記発進クラッチ（ローブレイキ３２）への油圧を供給するメカオイルポンプ１０と、

所定の開始条件が成立すると前記エンジン１を停止し、所定の終了条件が成立するとエンジン停止制御（コーストストップ制御/アイドルストップ制御）を終了し、前記エンジン１を再始動するエンジン停止制御手段（エンジンコントローラ１４）と、

を備えた無段変速機（副変速機付き無段変速機）の制御装置において、

前記メカオイルポンプ１０から前記プライマリプーリ２１への油路途中位置に設けられ、前記プライマリプーリ２１への油圧を制御するプライマリソレノイドバルブ１１８と、

前記プライマリソレノイドバルブ１１８へのプライマリ電流指示値PriSOL/I^{*}を出力する変速機制御手段（変速機コントローラ１２）と、を設け、

前記変速機制御手段（変速機コントローラ１２）は、前記エンジン停止制御（コーストストップ制御/アイドルストップ制御）が行われたとき、少なくとも前記エンジン１の再始動によりエンジン回転数Neが立ち上がる前に、前記メカオイルポンプ１０から前記プライマリプーリ２１への油路を予め閉じておくプライマリ電流指示値PriSOL/I^{*}を前記プライマリソレノイドバルブ１１８に出力する（図６）。

このため、エンジン停止制御（コーストストップ制御/アイドルストップ制御）から抜ける発進時、発進性能が低下するのを抑制することができる。

【０１０２】

(2) 前記変速機制御手段（変速機コントローラ１２）は、エンジン停止制御終了後に前記エンジン１の再始動による回転数上昇により、所定値以上のライン圧PLが生成される時点（時刻t₅）というとき、エンジン停止制御終了時点（時刻t₄）から前記ライン圧生成時点（時刻t₅）まで、前記メカオイルポンプ１０から前記プライマリプーリ２１への油路を予め閉じておくプライマリ電流指示値PriSOL/I^{*}を前記プライマリソレノイドバルブ１１８に出力する。

このため、(1)の効果に加え、プライマリソレノイドバルブ１１８への電流消費量を最小限に抑えながら、発進性能が低下するのを抑制することができる。

【０１０３】

(3) 前記変速機制御手段（変速機コントローラ１２）は、前記プライマリ電流指示値PriSOL/I^{*}を、バルブスプール１１８dの位置にかかわらず、バネの付勢力に打ち勝って前記メカオイルポンプ１０から前記プライマリプーリ２１への油路を閉じることができる閉路電流値（１Ａ）とする。

このため、(1)又は(2)の効果に加え、バルブスプール１１８dの位置にかかわらず、バネの付勢力に打ち勝ってメカオイルポンプ１０からプライマリプーリ２１への油路を確実に閉じ、プライマリプーリ２１に油圧が供給されるのを防止することができる。

【０１０４】

(4) 前記変速機制御手段（変速機コントローラ１２）は、前記ライン圧生成時点（時刻t₅）に到達したと判断されると、前記プライマリ電流指示値PriSOL/I^{*}を、前記閉路電流値（１Ａ）から目標変速比に応じた電流値まで徐々に低下させる。

このため、(3)の効果に加え、同時進行で実行されているローブレイキ３２を締結する油圧制御への影響を抑えることができる。

10

20

30

40

50

【0105】

(5) 前記無段変速機構（バリエータ20）が介装された駆動系に、複数の変速段を有する副変速機構30を設け、

前記発進クラッチは、前記副変速機構30の変速段を変更する摩擦締結要素のうち、前進1速にて締結される摩擦締結要素（ローブレーキ32）である。

このため、(1)～(4)の効果に加え、電動オイルポンプを廃止した副変速機付き無段変速機を搭載した車両において、エンジン停止制御（コーストストップ制御/アイドルストップ制御）の終了後、応答遅れのない発進性能を確保することができる。

【0106】

以上、本発明の無段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。

10

【0107】

実施例1では、発進クラッチとして、副変速機構30に有するローブレーキ32を用いる例を示した。しかし、発進クラッチとしては、同じシステムを用いる場合であっても、副変速機構30に有するハイクラッチ33を用いる例としても良い。また、有段変速機の場合、前進1速にて締結される摩擦要素とする例であっても良い。

【0108】

実施例1では、エンジン停止制御として、コーストストップ制御とアイドルストップ制御の両方を行う例を示した。しかし、エンジン停止制御としては、コーストストップ制御のみを行う例、或いは、アイドルストップ制御のみを行う例であっても良い。

20

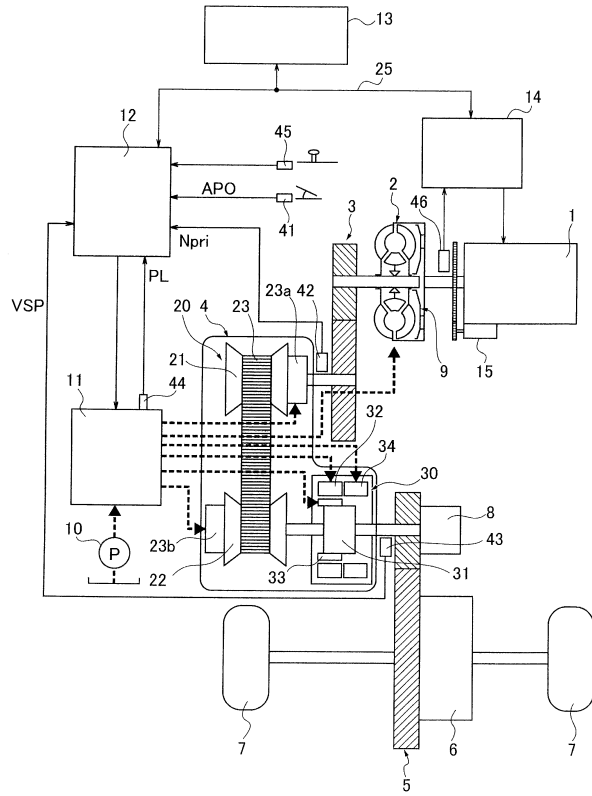
【0109】

実施例1では、無段変速機として、副変速機付き無段変速機を用いる例を示した。しかし、無段変速機としては、副変速機構を持たない無段変速機を用いる例であっても良い。

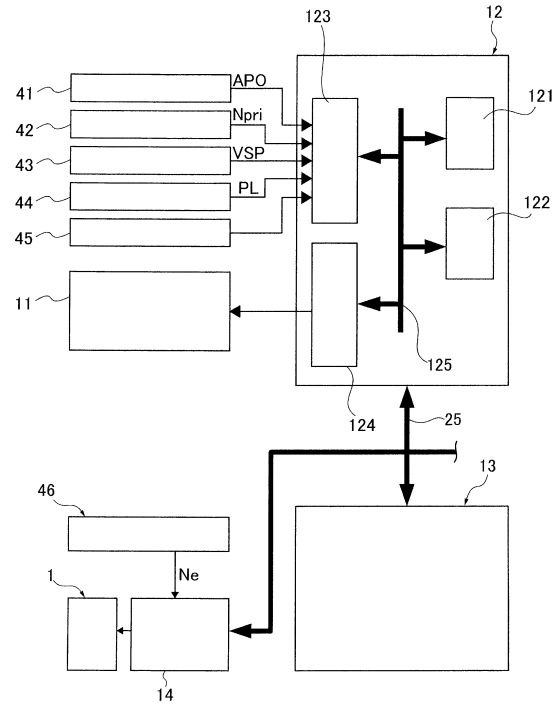
【0110】

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、本発明の無段変速機の制御装置は、ハイブリッド車両に対しても適用することができる。要するに、駆動源にエンジンを有する車両であれば適用できる。

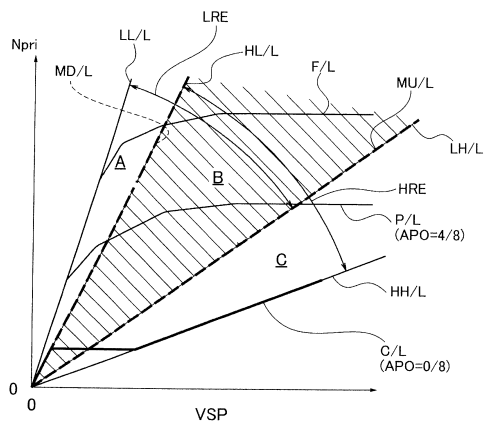
【図 1】



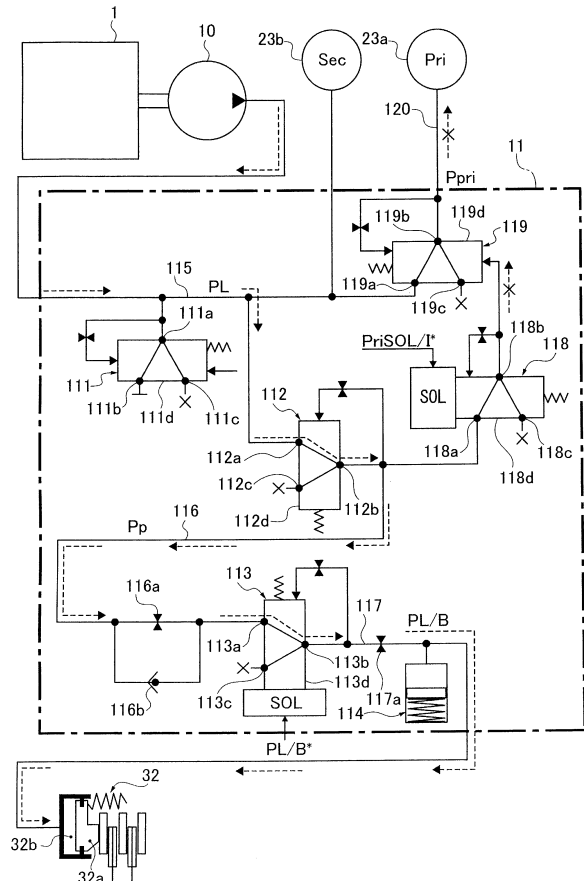
【図 2】



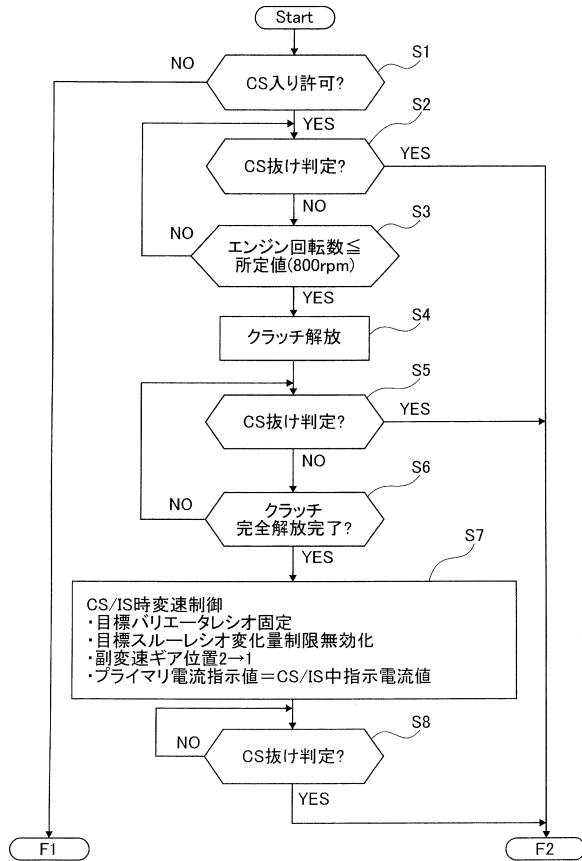
【図 3】



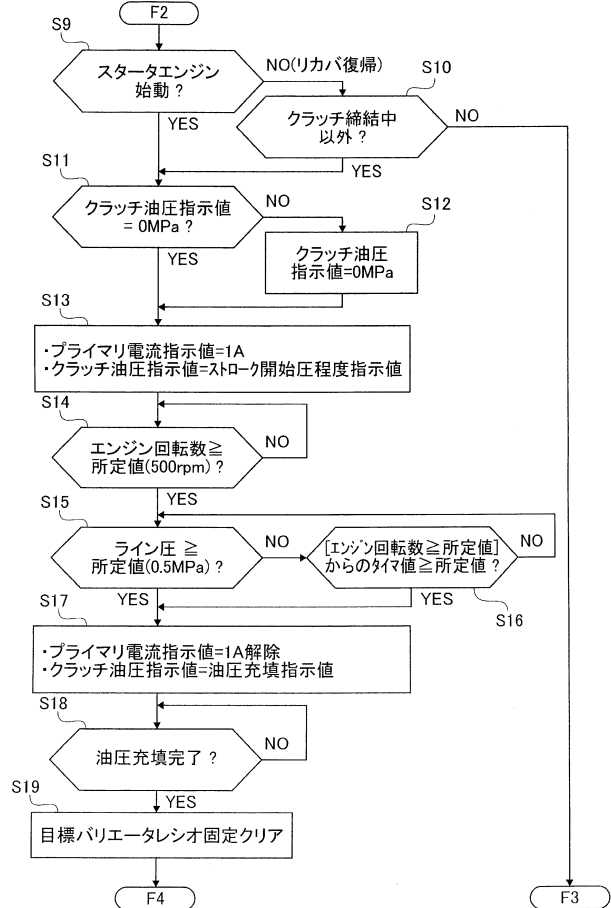
【図 4】



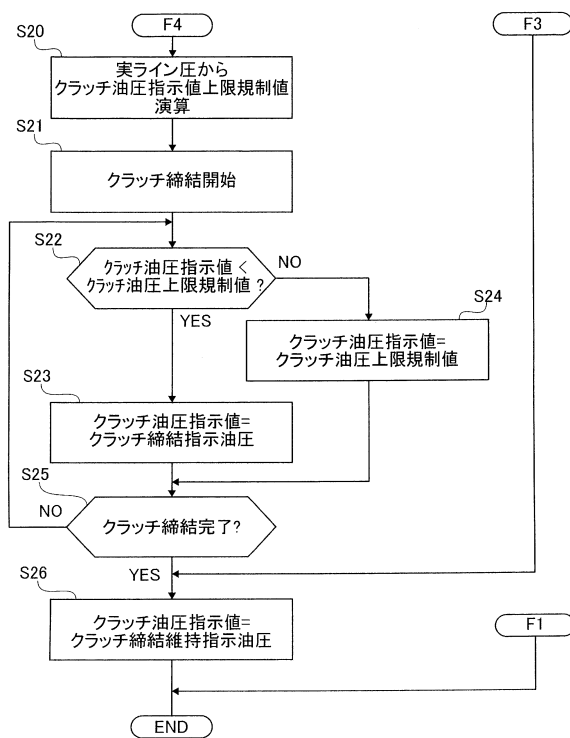
【図 5】



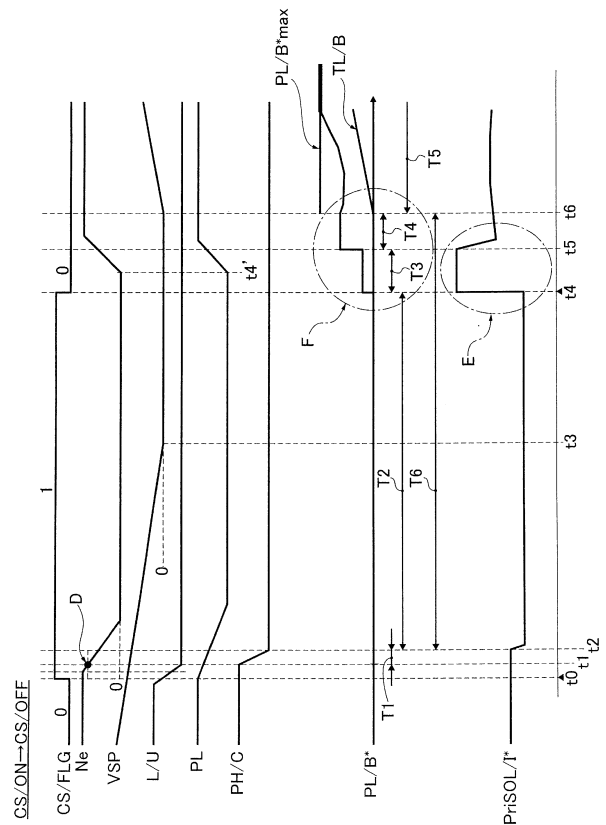
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 江口 岳
静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式会社内

審査官 西藤 直人

(56)参考文献 特開2011-214699 (JP, A)
特開2013-204660 (JP, A)
特開2007-270954 (JP, A)
特開2010-230131 (JP, A)
実開平01-120429 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 61/00-61/02
F16H 61/662
F16H 9/18
F16H 63/50