

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6236850号
(P6236850)

(45) 発行日 平成29年11月29日 (2017.11.29)

(24) 登録日 平成29年11月10日 (2017.11.10)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 H 61/02 (2006.01)	F 1 6 H 61/02
F 1 6 H 59/06 (2006.01)	F 1 6 H 59/06
F 1 6 H 61/662 (2006.01)	F 1 6 H 61/662

請求項の数 16 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2013-88260 (P2013-88260)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成25年4月19日 (2013.4.19)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2014-211206 (P2014-211206A)	(74) 代理人	100083998 弁理士 渡邊 丈夫
(43) 公開日	平成26年11月13日 (2014.11.13)	(72) 発明者	大形 勇介 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査請求日	平成28年1月12日 (2016.1.12)	(72) 発明者	水野 嘉博 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	渡邊 泰之 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ベルト式無段変速機の油圧制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ベルト巻き掛け溝にベルトが巻き掛けられた一対のプーリと、前記一対のプーリのうちいずれか一方のプーリに設けられかつ油圧が供給されることにより前記ベルト巻き掛け溝の幅を狭くする方向の力を生じさせる第1油圧アクチュエータと、所定の元圧を変速比を設定もしくは変化させる変速油圧に調圧して前記第1油圧アクチュエータに出力する油圧制御弁とを備えたベルト式無段変速機の油圧制御装置において、

前記第1油圧アクチュエータの油圧を急速に変化させて前記一方のプーリにおけるベルト巻き掛け溝の幅を変化させる要求が成立したことにより、前記油圧制御弁による調圧作用によらずに前記第1油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出する変速手段と、

動力源と駆動輪との間の動力の伝達経路に設けられた第2クラッチと、

前記伝達経路における前記動力の伝達方向で前記第2クラッチの上流側に設けられ、前記動力源と前記駆動輪との間での前記動力の伝達を遮断しているときであっても、係合することができる第1クラッチと、

前記第1クラッチを係合させるための第4信号圧を出力する第1制御弁とを備え、

前記油圧制御弁は、供給される第1信号圧と前記第1油圧アクチュエータのフィードバック圧とに応じて前記第1油圧アクチュエータの油圧を増減させる第1調圧弁を含み、

前記変速手段は、前記第1調圧弁に供給される前記フィードバック圧を増大あるいは低下させる方向に第2信号圧を作用させて、前記第1調圧弁による調圧作用によらずに前記第1油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出させる信号圧供給手段を含み、

10

20

前記信号圧供給手段は、前記要求が成立したことにより、連通させる油路を切り替えて前記第1調圧弁に前記第2信号圧を作用させるように構成された第1切替弁を含み、

前記第1切替弁は、前記第4信号圧が高くなることにより前記第1調圧弁に前記第2信号圧を作用させるように構成されている

ことを特徴とするベルト式無段変速機の油圧制御装置。

【請求項2】

ベルト巻き掛け溝にベルトが巻き掛けられた一对のプーリと、前記一对のプーリのうちいずれか一方のプーリに設けられかつ油圧が供給されることにより前記ベルト巻き掛け溝の幅を狭くする方向の力を生じさせる第1油圧アクチュエータと、所定の元圧を変速比を設定もしくは変化させる変速油圧に調圧して前記第1油圧アクチュエータに出力する油圧制御弁とを備えたベルト式無段変速機の油圧制御装置において、

前記第1油圧アクチュエータの油圧を急速に変化させて前記一方のプーリにおけるベルト巻き掛け溝の幅を変化させる要求が成立したことにより、前記油圧制御弁による調圧作用によらずに前記第1油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出する変速手段と、

係合することによって動力源と駆動輪との動力の伝達を可能にする第3クラッチと、

前記第3クラッチを係合させるための第5信号圧を出力する第2制御弁とを備え、

前記油圧制御弁は、供給される第1信号圧と前記第1油圧アクチュエータのフィードバック圧とに応じて前記第1油圧アクチュエータの油圧を増減させる第1調圧弁を含み、

前記変速手段は、前記第1調圧弁に供給される前記フィードバック圧を増大あるいは低下させる方向に第2信号圧を作用させて、前記第1調圧弁による調圧作用によらずに前記第1油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出させる信号圧供給手段を含み、

前記信号圧供給手段は、前記要求が成立したことにより、連通させる油路を切り替えて前記第1調圧弁に前記第2信号圧を作用させるように構成された第1切替弁を含み、

前記第1切替弁は、前記第5信号圧が低くなることにより前記第1調圧弁に前記第2信号圧を作用させるように構成されている

ことを特徴とするベルト式無段変速機の油圧制御装置。

【請求項3】

ベルト巻き掛け溝にベルトが巻き掛けられた一对のプーリと、前記一对のプーリのうちいずれか一方のプーリに設けられかつ油圧が供給されることにより前記ベルト巻き掛け溝の幅を狭くする方向の力を生じさせる第1油圧アクチュエータと、所定の元圧を変速比を設定もしくは変化させる変速油圧に調圧して前記第1油圧アクチュエータに出力する油圧制御弁とを備えたベルト式無段変速機の油圧制御装置において、

前記第1油圧アクチュエータの油圧を急速に変化させて前記一方のプーリにおけるベルト巻き掛け溝の幅を変化させる要求が成立したことにより、前記油圧制御弁による調圧作用によらずに前記第1油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出する変速手段と、

動力源と駆動輪との間の動力の伝達経路に設けられた第5クラッチと、

前記伝達経路における前記動力の伝達方向で前記第5クラッチの上流側に設けられ、前記動力源と前記駆動輪との間での前記動力の伝達を遮断しているときであっても、係合することができる第4クラッチと、

前記第4クラッチを係合させるための第8信号圧を出力する第4制御弁とを備え、

前記変速手段は、前記油圧制御弁と前記第1油圧アクチュエータとに連通した第1油路に設けられ、かつ前記要求が成立したことにより、第7信号圧が供給されて連通させる油路を切り替えて前記第1油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出するように構成された第2切替弁を含み、

前記第2切替弁は、前記第8信号圧が高くなることにより前記第1油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出するように構成されている

ことを特徴とするベルト式無段変速機の油圧制御装置。

【請求項4】

ベルト巻き掛け溝にベルトが巻き掛けられた一对のプーリと、前記一对のプーリのうちいずれか一方のプーリに設けられかつ油圧が供給されることにより前記ベルト巻き掛け溝

10

20

30

40

50

の幅を狭くする方向の力を生じさせる第1油圧アクチュエータと、所定の元圧を変速比を設定もしくは変化させる変速油圧に調圧して前記第1油圧アクチュエータに出力する油圧制御弁とを備えたベルト式無段変速機の油圧制御装置において、

前記第1油圧アクチュエータの油圧を急速に変化させて前記一方のプーリにおけるベルト巻き掛け溝の幅を変化させる要求が成立したことにより、前記油圧制御弁による調圧作用によらずに前記第1油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出する変速手段と、

係合することによって動力源と駆動輪との動力の伝達を可能にする第6クラッチと、

前記第6クラッチを係合させるための第10信号圧を出力する第5制御弁とを備え、

前記変速手段は、前記油圧制御弁と前記第1油圧アクチュエータとに連通した第1油路に設けられ、かつ前記要求が成立したことにより、第7信号圧が供給されて連通させる油路を切り替えて前記第1油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出するように構成された第2切替弁を含み、

前記第2切替弁は、前記第10信号圧が低くなることによって前記第1油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出するように構成されている

ことを特徴とするベルト式無段変速機の油圧制御装置。

【請求項5】

前記第1切替弁は、前記第1信号圧と前記第4信号圧とに応じて前記第1調圧弁に前記第2信号圧を作用させるように構成されていることを特徴とする請求項1に記載のベルト式無段変速機の油圧制御装置。

【請求項6】

前記伝達経路における前記第1クラッチの下流側に設けられ、車両の発進時に係合させられて前記ベルトを介さずに前記動力源と前記駆動輪との間で前記動力を伝達するドグクラッチを更に備えていることを特徴とする請求項5に記載のベルト式無段変速機の油圧制御装置。

【請求項7】

前記動力源から前記動力が入力される入力要素と、前記駆動輪に対して前記動力を出力する出力要素と、回転が止められることにより前記入力要素と前記出力要素とを互いに反対方向に回転させる反力要素との3つの回転要素によって差動作用を行う前後進切替機構が、前記伝達経路に設けられ、

前記第1クラッチは、前記3つの回転要素の少なくともいずれか2つの回転要素を連結するクラッチと、前記反力要素を前記ベルト式無段変速機のケースに連結して前記反力要素の回転を止めるブレーキとの少なくとも一方を備える

ことを特徴とする請求項1に記載のベルト式無段変速機の油圧制御装置。

【請求項8】

前記一对のプーリのうち他方のプーリに設けられかつ油圧が供給されることにより前記ベルト巻き掛け溝の幅を狭くする方向の力を生じさせる第2油圧アクチュエータと、

前記第2油圧アクチュエータの油圧を制御するための第6信号圧を出力する第3制御弁とを備え、

前記第1切替弁は、前記第5信号圧と前記第6信号圧とに応じて前記第1調圧弁に前記第2信号圧を作用させるように構成されていることを特徴とする請求項2に記載のベルト式無段変速機の油圧制御装置。

【請求項9】

前記第1切替弁は、前記第1信号圧と前記第5信号圧と前記第6信号圧とに応じて前記第1調圧弁に前記第2信号圧を作用させるように構成されていることを特徴とする請求項8に記載のベルト式無段変速機の油圧制御装置。

【請求項10】

前記動力源から前記動力が入力される入力要素と、前記駆動輪に対して前記動力を出力する出力要素と、回転が止められることにより前記入力要素と前記出力要素とを互いに反対方向に回転させる反力要素との3つの回転要素によって差動作用を行う前後進切替機構が、前記動力源と前記駆動輪との間の前記動力の伝達経路に設けられ、

10

20

30

40

50

前記第 3 クラッチは、前記 3 つの回転要素の少なくともいずれか 2 つの回転要素を連結するクラッチと、前記反力要素を前記ベルト式無段変速機のケースに連結して前記反力要素の回転を止めるブレーキとの少なくとも一方を備えることを特徴とする請求項 2 に記載のベルト式無段変速機の油圧制御装置。

【請求項 1 1】

前記第 1 油圧アクチュエータの油圧を増減させるための第 9 信号圧を出力する第 2 調圧弁を更に備え、

前記第 2 切替弁は、前記第 8 信号圧と前記第 9 信号圧とに応じて前記第 1 油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出するように構成されていることを特徴とする請求項 3 に記載のベルト式無段変速機の油圧制御装置。

【請求項 1 2】

前記伝達経路における前記第 4 クラッチの下流側に設けられ、車両の発進時に係合させられて前記ベルトを介さずに前記動力源と前記駆動輪との間で前記動力を伝達するドグクラッチを更に備えていることを特徴とする請求項 3 または 1 1 に記載のベルト式無段変速機の油圧制御装置。

【請求項 1 3】

前記動力源から前記動力が入力される入力要素と、前記駆動輪に対して前記動力を出力する出力要素と、回転が止められることにより前記入力要素と前記出力要素とを互いに反対方向に回転させる反力要素との 3 つの回転要素によって差動作用を行う前後進切替機構が、前記伝達経路に設けられ、

前記第 4 クラッチは、前記 3 つの回転要素の少なくともいずれか 2 つの回転要素を連結するクラッチと、前記反力要素を前記ベルト式無段変速機のケースに連結して前記反力要素の回転を止めるブレーキとの少なくとも一方を備えることを特徴とする請求項 3 に記載のベルト式無段変速機の油圧制御装置。

【請求項 1 4】

前記一对のプーリのうち他方のプーリに設けられかつ油圧が供給されることにより前記ベルト巻き掛け溝の幅を狭くする方向の力を生じさせる第 3 油圧アクチュエータと、

前記第 3 油圧アクチュエータの油圧を制御するための第 1 1 信号圧を出力する第 6 制御弁とを備え、

前記第 2 切替弁は、前記第 1 0 信号圧と前記第 1 1 信号圧とに応じて前記第 1 油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出するように構成されていることを特徴とする請求項 4 に記載のベルト式無段変速機の油圧制御装置。

【請求項 1 5】

前記第 1 油圧アクチュエータの油圧を増減させるための第 1 2 信号圧を出力する第 3 調圧弁を更に備え、

前記第 2 切替弁は、前記第 1 0 信号圧と前記第 1 1 信号圧と前記第 1 2 信号圧とに応じて前記第 1 油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出するように構成されていることを特徴とする請求項 1 4 に記載のベルト式無段変速機の油圧制御装置。

【請求項 1 6】

前記動力源から前記動力が入力される入力要素と、前記駆動輪に対して前記動力を出力する出力要素と、回転が止められることにより前記入力要素と前記出力要素とを互いに反対方向に回転させる反力要素との 3 つの回転要素によって差動作用を行う前後進切替機構が、前記動力源と前記駆動輪との間で前記動力を伝達する伝達経路に設けられ、

前記第 6 クラッチは、前記 3 つの回転要素の少なくともいずれか 2 つの回転要素を連結するクラッチと、前記反力要素を前記ベルト式無段変速機のケースに連結して前記反力要素の回転を止めるブレーキとの少なくとも一方を備える

ことを特徴とする請求項 4 に記載のベルト式無段変速機の油圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

10

20

30

40

50

この発明は、一对のプーリに巻き掛けられたベルトの巻き掛け半径を変化させることにより変速比を制御するように構成されたベルト式無段変速機に関し、特に、プーリに付設された油圧アクチュエータの油圧を制御することによって変速比を変化させるように構成されたベルト式無段変速機の油圧制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

プライマリープーリやセカンダリープーリに付設された油圧アクチュエータの油圧や油量を制御することによって、そのプライマリープーリとセカンダリープーリとに巻き掛けられたベルトの巻き掛け半径を変化させることにより変速比を制御するベルト式無段変速機が知られている。また、各プーリに付設された油圧アクチュエータと、その油圧アクチュエータの油圧や油量を制御する制御弁とを備えたベルト式無段変速機では、制御弁に信号圧を供給するソレノイドバルブを電氣的に制御することで油圧アクチュエータにオイルを供給したり排出したりして変速比が制御される。

10

【0003】

特許文献1には、各プーリに油圧アクチュエータを付設し、それら各油圧アクチュエータの油圧を制御することによって、変速比を変化させたり伝達トルク容量を変化させたりするように構成されたベルト式無段変速機が記載されている。具体的には、ソレノイドバルブから出力された信号圧と、油圧アクチュエータのフィードバック圧とが作用するスプール型の油圧制御弁を、油圧アクチュエータに連通したそれぞれの油路に設け、それらソレノイドバルブの出力圧を制御することによって各油圧アクチュエータの油圧を制御するように構成されたベルト式無段変速機が記載されている。また、この特許文献1に記載されたベルト式無段変速機は、プライマリープーリの油圧を制御するためのソレノイドバルブの出力圧を低下させることによってダウンシフトし、そのソレノイドバルブの出力圧を増大させることによってアップシフトするように構成されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平11-247981号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

特許文献1に記載された油圧制御弁は、スプール型の調圧弁であって、信号圧とフィードバック圧とに応じて開閉するように構成されている。このように構成された調圧弁によって油圧アクチュエータの油圧を低下させる場合には、調圧弁の近傍の油圧に遅れて油圧アクチュエータの油圧が低下する。そのため、スプールに作用するフィードバック圧が、油圧アクチュエータの油圧よりも低く、またそのフィードバック圧と信号圧とに基づいてスプールが移動するので、調圧弁の開口面積が小さくなりオイルを排出する流量が低下してしまう可能性がある。すなわち、所定の元圧を調圧して出力する油圧制御弁によって油圧アクチュエータの油圧を制御する場合には、その油圧アクチュエータの油圧を増減させる変化率が小さくなってしまう可能性がある。そのため、変速比を変化させる変速速度が遅くなってしまう可能性がある。

40

【0006】

この発明は上記の技術的課題に着目してなされたものであって、油圧制御弁によって油圧アクチュエータの油圧を制御して変速する際の変速速度を速くすることができるベルト式無段変速機の油圧制御装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の目的を達成するために、請求項1の発明は、ベルト巻き掛け溝にベルトが巻き掛けられた一对のプーリと、前記一对のプーリのうちいずれか一方のプーリに設けられかつ油圧が供給されることにより前記ベルト巻き掛け溝の幅を狭くする方向の力を生じさせる

50

第1油圧アクチュエータと、所定の元圧を変速比を設定もしくは変化させる変速油圧に調圧して前記第1油圧アクチュエータに出力する油圧制御弁とを備えたベルト式無段変速機の油圧制御装置において、前記第1油圧アクチュエータの油圧を急速に変化させて前記一方のプーリにおけるベルト巻き掛け溝の幅を変化させる要求が成立したことにより、前記油圧制御弁による調圧作用によらずに前記第1油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出する変速手段と、動力源と駆動輪との間の動力の伝達経路に設けられた第2クラッチと、前記伝達経路における前記動力の伝達方向で前記第2クラッチの上流側に設けられ、前記動力源と前記駆動輪との間での前記動力の伝達を遮断しているときであっても、係合することができる第1クラッチと、前記第1クラッチに係合させるための第4信号圧を出力する第1制御弁とを備え、前記油圧制御弁は、供給される第1信号圧と前記第1油圧アクチュエータのフィードバック圧とに応じて前記第1油圧アクチュエータの油圧を増減させる第1調圧弁を含み、前記変速手段は、前記第1調圧弁に供給される前記フィードバック圧を増大あるいは低下させる方向に第2信号圧を作用させて、前記第1調圧弁による調圧作用によらずに前記第1油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出させる信号圧供給手段を含み、前記信号圧供給手段は、前記要求が成立したことにより、連通させる油路を切り替えて前記第1調圧弁に前記第2信号圧を作用させるように構成された第1切替弁を含み、前記第1切替弁は、前記第4信号圧が高くなることにより前記第1調圧弁に前記第2信号圧を作用させるように構成されていることを特徴とするものである。

10

【0008】

請求項2の発明は、ベルト巻き掛け溝にベルトが巻き掛けられた一对のプーリと、前記一对のプーリのうちいずれか一方のプーリに設けられかつ油圧が供給されることにより前記ベルト巻き掛け溝の幅を狭くする方向の力を生じさせる第1油圧アクチュエータと、所定の元圧を変速比を設定もしくは変化させる変速油圧に調圧して前記第1油圧アクチュエータに出力する油圧制御弁とを備えたベルト式無段変速機の油圧制御装置において、前記第1油圧アクチュエータの油圧を急速に変化させて前記一方のプーリにおけるベルト巻き掛け溝の幅を変化させる要求が成立したことにより、前記油圧制御弁による調圧作用によらずに前記第1油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出する変速手段と、係合することによって動力源と駆動輪との動力の伝達を可能にする第3クラッチと、前記第3クラッチに係合させるための第5信号圧を出力する第2制御弁とを備え、前記油圧制御弁は、供給される第1信号圧と前記第1油圧アクチュエータのフィードバック圧とに応じて前記第1油圧アクチュエータの油圧を増減させる第1調圧弁を含み、前記変速手段は、前記第1調圧弁に供給される前記フィードバック圧を増大あるいは低下させる方向に第2信号圧を作用させて、前記第1調圧弁による調圧作用によらずに前記第1油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出させる信号圧供給手段を含み、前記信号圧供給手段は、前記要求が成立したことにより、連通させる油路を切り替えて前記第1調圧弁に前記第2信号圧を作用させるように構成された第1切替弁を含み、前記第1切替弁は、前記第5信号圧が低くなることによって前記第1調圧弁に前記第2信号圧を作用させるように構成されていることを特徴とするものである。

20

30

【0009】

請求項3の発明は、ベルト巻き掛け溝にベルトが巻き掛けられた一对のプーリと、前記一对のプーリのうちいずれか一方のプーリに設けられかつ油圧が供給されることにより前記ベルト巻き掛け溝の幅を狭くする方向の力を生じさせる第1油圧アクチュエータと、所定の元圧を変速比を設定もしくは変化させる変速油圧に調圧して前記第1油圧アクチュエータに出力する油圧制御弁とを備えたベルト式無段変速機の油圧制御装置において、前記第1油圧アクチュエータの油圧を急速に変化させて前記一方のプーリにおけるベルト巻き掛け溝の幅を変化させる要求が成立したことにより、前記油圧制御弁による調圧作用によらずに前記第1油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出する変速手段と、動力源と駆動輪との間の動力の伝達経路に設けられた第5クラッチと、前記伝達経路における前記動力の伝達方向で前記第5クラッチの上流側に設けられ、前記動力源と前記駆動輪との間での前記動力の伝達を遮断しているときであっても、係合することができる第4クラッチ

40

50

と、前記第4クラッチに係合させるための第8信号圧を出力する第4制御弁とを備え、前記変速手段は、前記油圧制御弁と前記第1油圧アクチュエータとに連通した第1油路に設けられ、かつ前記要求が成立したことにより、第7信号圧が供給されて連通させる油路を切り替えて前記第1油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出するように構成された第2切替弁を含み、前記第2切替弁は、前記第8信号圧が高くなることにより前記第1油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出するように構成されていることを特徴とするものである。

【0010】

請求項4の発明は、ベルト巻き掛け溝にベルトが巻き掛けられた一対のプーリと、前記一対のプーリのうちいずれか一方のプーリに設けられかつ油圧が供給されることにより前記ベルト巻き掛け溝の幅を狭くする方向の力を生じさせる第1油圧アクチュエータと、所定の元圧を変速比を設定もしくは変化させる変速油圧に調圧して前記第1油圧アクチュエータに出力する油圧制御弁とを備えたベルト式無段変速機の油圧制御装置において、前記第1油圧アクチュエータの油圧を急速に変化させて前記一方のプーリにおけるベルト巻き掛け溝の幅を変化させる要求が成立したことにより、前記油圧制御弁による調圧作用によらずに前記第1油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出する変速手段と、係合することによって動力源と駆動輪との動力の伝達を可能にする第6クラッチと、前記第6クラッチに係合させるための第10信号圧を出力する第5制御弁とを備え、前記変速手段は、前記油圧制御弁と前記第1油圧アクチュエータとに連通した第1油路に設けられ、かつ前記要求が成立したことにより、第7信号圧が供給されて連通させる油路を切り替えて前記第1油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出するように構成された第2切替弁を含み、前記第2切替弁は、前記第10信号圧が低くなることにより前記第1油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出するように構成されていることを特徴とするものである。

【0011】

請求項5の発明は、請求項1の発明において、前記第1切替弁は、前記第1信号圧と前記第4信号圧とに応じて前記第1調圧弁に前記第2信号圧を作用させるように構成されていることを特徴とするベルト式無段変速機の油圧制御装置である。

【0012】

請求項6の発明は、請求項5の発明において、前記伝達経路における前記第1クラッチの下流側に設けられ、車両の発進時に係合させられて前記ベルトを介さずに前記動力源と前記駆動輪との間で前記動力を伝達するドグクラッチを更に備えていることを特徴とするベルト式無段変速機の油圧制御装置である。

【0013】

請求項7の発明は、請求項1の発明において、前記動力源から前記動力が入力される入力要素と、前記駆動輪に対して前記動力を出力する出力要素と、回転が止められることにより前記入力要素と前記出力要素とを互いに反対方向に回転させる反力要素との3つの回転要素によって差動作用を行う前後進切替機構が、前記伝達経路に設けられ、前記第1クラッチは、前記3つの回転要素の少なくともいずれか2つの回転要素を連結するクラッチと、前記反力要素を前記ベルト式無段変速機のケースに連結して前記反力要素の回転を止めるブレーキとの少なくとも一方を備えることを特徴とするベルト式無段変速機の油圧制御装置である。

【0014】

請求項8の発明は、請求項2の発明において、前記一対のプーリのうち他方のプーリに設けられかつ油圧が供給されることにより前記ベルト巻き掛け溝の幅を狭くする方向の力を生じさせる第2油圧アクチュエータと、前記第2油圧アクチュエータの油圧を制御するための第6信号圧を出力する第3制御弁とを備え、前記第1切替弁は、前記第5信号圧と前記第6信号圧とに応じて前記第1調圧弁に前記第2信号圧を作用させるように構成されていることを特徴とするベルト式無段変速機の油圧制御装置である。

【0015】

請求項 9 の発明は、請求項 8 の発明において、前記第 1 切替弁は、前記第 1 信号圧と前記第 5 信号圧と前記第 6 信号圧とに応じて前記第 1 調圧弁に前記第 2 信号圧を作用させるように構成されていることを特徴とするベルト式無段変速機の油圧制御装置である。

【0016】

請求項 10 の発明は、請求項 2 の発明において、前記動力源から前記動力が入力される入力要素と、前記駆動輪に対して前記動力を出力する出力要素と、回転が止められることにより前記入力要素と前記出力要素とを互いに反対方向に回転させる反力要素との 3 つの回転要素によって差動作用を行う前後進切替機構が、前記動力源と前記駆動輪との間で前記動力を伝達する伝達経路に設けられ、前記第 3 クラッチは、前記 3 つの回転要素の少なくともいずれか 2 つの回転要素を連結するクラッチと、前記反力要素を前記ベルト式無段変速機のケースに連結して前記反力要素の回転を止めるブレーキとの少なくとも一方を備えることを特徴とするベルト式無段変速機の油圧制御装置である。

10

【0017】

請求項 11 の発明は、請求項 3 の発明において、前記第 1 油圧アクチュエータの油圧を増減させるための第 9 信号圧を出力する第 2 調圧弁を更に備え、前記第 2 切替弁は、前記第 8 信号圧と前記第 9 信号圧とに応じて前記第 1 油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出するように構成されていることを特徴とするベルト式無段変速機の油圧制御装置である。

【0018】

請求項 12 の発明は、請求項 3 または 11 の発明において、前記伝達経路における前記第 4 クラッチの下流側に設けられ、車両の発進時に係合させられて前記ベルトを介さずに前記動力源と前記駆動輪との間で前記動力を伝達するドグクラッチを更に備えていることを特徴とするベルト式無段変速機の油圧制御装置である。

20

【0019】

請求項 13 の発明は、請求項 3 の発明において、前記動力源から前記動力が入力される入力要素と、前記駆動輪に対して前記動力を出力する出力要素と、回転が止められることにより前記入力要素と前記出力要素とを互いに反対方向に回転させる反力要素との 3 つの回転要素によって差動作用を行う前後進切替機構が、前記伝達経路に設けられ、前記第 4 クラッチは、前記 3 つの回転要素の少なくともいずれか 2 つの回転要素を連結するクラッチと、前記反力要素を前記ベルト式無段変速機のケースに連結して前記反力要素の回転を止めるブレーキとの少なくとも一方を備えることを特徴とするベルト式無段変速機の油圧制御装置である。

30

【0020】

請求項 14 の発明は、請求項 4 の発明において、前記一对のプーリのうち他方のプーリに設けられかつ油圧が供給されることにより前記ベルト巻き掛け溝の幅を狭くする方向の力を生じさせる第 3 油圧アクチュエータと、前記第 3 油圧アクチュエータの油圧を制御するための第 11 信号圧を出力する第 6 制御弁とを備え、前記第 2 切替弁は、前記第 10 信号圧と前記第 11 信号圧とに応じて前記第 1 油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出するように構成されていることを特徴とするベルト式無段変速機の油圧制御装置である。

40

【0021】

請求項 15 の発明は、請求項 14 の発明において、前記第 1 油圧アクチュエータの油圧を増減させるための第 12 信号圧を出力する第 3 調圧弁を更に備え、前記第 2 切替弁は、前記第 10 信号圧と前記第 11 信号圧と前記第 12 信号圧とに応じて前記第 1 油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出するように構成されていることを特徴とするベルト式無段変速機の油圧制御装置である。

【0022】

請求項 16 の発明は、請求項 4 の発明において、前記動力源から前記動力が入力される入力要素と、前記駆動輪に対して前記動力を出力する出力要素と、回転が止められることにより前記入力要素と前記出力要素とを互いに反対方向に回転させる反力要素との 3 つの

50

回転要素によって差動作用を行う前後進切替機構が、前記動力源と前記駆動輪との間で前記動力を伝達する伝達経路に設けられ、前記第6クラッチは、前記3つの回転要素の少なくともいずれか2つの回転要素を連結するクラッチと、前記反力要素を前記ベルト式無段変速機のケースに連結して前記反力要素の回転を止めるブレーキとの少なくとも一方を備えることを特徴とするベルト式無段変速機の油圧制御装置である。

【発明の効果】

【0023】

この発明によれば、油圧制御弁が、所定の元圧を変速比を設定もしくは変化させる変速油圧に調圧して第1油圧アクチュエータの油圧を制御するように構成されている。そして、第1油圧アクチュエータの油圧を急速に変化させて変速するときには、油圧制御弁による調圧作用によらずに第1油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出するように構成されている。したがって、第1油圧アクチュエータの油圧を急速に変化させることができるので、その第1油圧アクチュエータの油圧に応じた変速比の変速速度を速くすることができる。そのため、急激に車速が変化したときに設定される変速比や、一時的に車両が停止した後に再発進するときに設定される変速比に早期に変速することができるので、その際の出力トルクが過不足となることや、加速応答性が低下することを抑制もしくは防止することができる。

【0024】

また、供給される第1信号圧とフィードバック圧とによって第1油圧アクチュエータの油圧を増減させるように構成された第1調圧弁に第2信号圧を作用させることにより、第1調圧弁の第1信号圧とフィードバック圧とのいずれか一方の油圧を相殺する。したがって、第1調圧弁による調圧作用によらずに第1油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出することができ、第1油圧アクチュエータの油圧を急速に変化させることができる。そのため、その第1油圧アクチュエータの油圧に応じた変速比の変速速度を速くすることができる。その結果、急激に車速が変化したときに設定される変速比や、一時的に車両が停止した後に再発進するときに設定される変速比に早期に変速することができるので、その際の出力トルクが過不足となることや、加速応答性が低下することを抑制もしくは防止することができる。

【0025】

さらに、油圧制御弁と第1油圧アクチュエータとに連通した第1油路に、第7信号圧が供給されて連通させる油路を切り替えて第1油圧アクチュエータの油圧を供給もしくは排出する第2切替弁を備えている場合には、油圧制御弁を介さずに、第1油圧アクチュエータの油圧を供給もしくは排出することができる。したがって、油圧制御弁による調圧作用によらずに第1油圧アクチュエータに油圧を供給もしくは排出することができ、第1油圧アクチュエータの油圧を急速に変化させることができる。そのため、その第1油圧アクチュエータの油圧に応じた変速比の変速速度を速くすることができる。その結果、急激に車速が変化したときに設定される変速比や、一時的に車両が停止した後に再発進するときに設定される変速比に早期に変速することができるので、その際の出力トルクが過不足となることや、加速応答性が低下することを抑制もしくは防止することができる。

【0026】

また、動力源と駆動輪との動力の伝達を遮断しているときであっても係合することができるクラッチを備え、そのクラッチに係合させるために出力される信号圧に応じて、第1調圧弁に信号圧を供給したり第2切替弁を切り替えたりするように構成することによって、油圧制御弁や第1調圧弁による調圧作用によらずに、第1油圧アクチュエータの油圧を供給もしくは排出する場合には、変速速度を速くできるとともに、変速することに起因して駆動輪にトルクが伝達されてしまうことを抑制もしくは防止することができる。

【0027】

さらに、係合することによって動力源と駆動輪との動力の伝達を可能にするクラッチを備え、そのクラッチに係合させるための信号圧が低くなることによって、第1調圧弁に信

10

20

30

40

50

号圧を供給したり第2切替弁を切り替えたりして、油圧制御弁や第1調圧弁による調圧作用によらずに、第1油圧アクチュエータの油圧を供給もしくは排出するように構成されている場合には、第1油圧アクチュエータの油圧を変化させて変速することに起因して駆動輪にトルクが伝達されてしまうことを抑制もしくは防止することができる。

【0028】

そして、他方のプーリに付設された油圧アクチュエータの油圧を制御するために出力された信号圧と、第1油圧アクチュエータの油圧を制御するために出力された信号圧と、係合することによって動力源と駆動輪との動力の伝達を可能にするクラッチを係合させるために出力された信号圧とに応じて、油圧制御弁や第1調圧弁による調圧作用によらずに、第1油圧アクチュエータの油圧を供給もしくは排出するように構成することによって、クラッチが解放されることによって油圧制御弁や第1調圧弁による調圧作用によらずに、第1油圧アクチュエータの油圧を供給もしくは排出すること抑制もしくは防止することができる。言い換えると、変速するための信号圧に応じて油圧制御弁や第1調圧弁による調圧作用によらずに、第1油圧アクチュエータの油圧を供給もしくは排出させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】この発明に係る油圧制御装置の構成の一例を説明するための模式図である。

【図2】この発明に係る油圧制御装置の構成の他の例を説明するための模式図である。

【図3】この発明で対象とすることができるベルト式無段変速機を備えた動力伝達装置の構成を説明するための模式図である。

20

【図4】図3に示す動力伝達装置を制御する油圧制御装置の構成の一例を説明するための油圧回路図である。

【図5】この発明で対象とすることができるベルト式無段変速機を備えた動力伝達装置の他の構成を説明するための模式図である。

【図6】図5に示す油圧アクチュエータの油圧を制御する油圧制御装置の構成の一例を説明するための図である。

【図7】図5に示す油圧アクチュエータの油圧を制御する油圧制御装置の構成の他の例を説明するための図である。

【図8】図6および図7に示す油圧制御装置によって制御することができるベルト式無段変速機を備えた動力伝達装置の他の構成を説明するための模式図である。

30

【図9】エンジンとベルト式無段変速機との間にのみ、エンジンと駆動輪との動力の伝達を遮断することができるクラッチを備えた動力伝達装置の構成を説明するための図である。

【図10】図9に示す油圧アクチュエータの油圧を制御する油圧制御装置の構成の一例を説明するための図である。

【図11】図9に示す油圧アクチュエータの油圧を制御する油圧制御装置の構成の他の例を説明するための図である。

【図12】図9に示す油圧アクチュエータの油圧をセカンダリープーリの圧力に影響されずに制御することができる油圧制御装置の構成の一例を説明するための図である。

40

【図13】図9に示す油圧アクチュエータの油圧をセカンダリープーリの圧力に影響されずに制御することができる油圧制御装置の構成の他の例を説明するための図である。

【図14】図10ないし図13の油圧制御装置によって油圧アクチュエータの油圧を制御したときにおける車速、タービン回転数、セカンダリープーリの回転数、変速比、クラッチの係合圧の変化を説明するためのタイムチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0030】

この発明で対象とするベルト式無段変速機は、ベルト巻き掛け溝にベルトが巻き掛けられたプライマリープーリとセカンダリープーリとを備えたものであり、そのように構成されたベルト式無段変速機を有する動力伝達装置の構成の一例を図3に模式的に示している

50

。図3に示す動力伝達装置は、動力源として機能するエンジン1を備えている。このエンジン1は、供給された燃料を燃焼して動力を出力するものであり、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンあるいはLPGエンジンなどである。なお、図3には、エンジン1を動力源とした動力伝達装置を例に挙げて示しているが、電動機を動力源としてもよく、あるいは上記エンジン1と電動機との双方を動力源としてもよい。

【0031】

エンジン1の出力軸2には、ベルト式無段変速機（以下、CVTと記す。）3が連結されている。なお、出力軸2は、CVT3の入力軸として機能するものであり、以下の説明では、出力軸2を入力軸2と記す場合がある。また、出力軸2とCVT3との間にトルクコンバータや前後進切替機構などを備えていてもよい。図3に示すCVT3は、入力軸2に連結されたプライマリプーリ4と、出力軸5に連結されたセカンダリープーリ6と、それら各プーリ4、6に形成されたベルト巻き掛け溝に巻き掛けられるとともにトルクを伝達するベルト7とによって構成されている。このCVT3は、各プーリ4、6とベルト7とが摩擦接触してトルクを伝達し、各プーリ4、6の溝幅を変化させることによって変速するように構成されたものである。具体的には、プライマリプーリ4は、入力軸2と一体化された円錐状の固定シープ4aと、入力軸2と一体となって回転するとともに入力軸2の軸線方向に移動することができるように配置された円錐状の可動シープ4bとによって構成されている。その可動シープ4bには、供給される油圧に応じて可動シープ4bを固定シープ4a側に押圧する油圧アクチュエータ4cが付設されている。また、セカンダリープーリ6は、出力軸5と一体化された円錐状の固定シープ6aと、出力軸5と一体とな

10

20

【0032】

そして、図3に示す動力伝達装置は、上記油圧アクチュエータ6cに供給される油圧に応じてベルト7を挟み付ける挟圧力が変化して伝達トルク容量が制御されるように構成されている。なお、伝達トルク容量は、走行状態やアクセルペダルの操作量あるいはナビゲーションシステムにより検出された路面状態などに応じてCVT3に入力されると想定されるトルクに応じて定めることができる。そして、その想定されるトルクがCVT3に入力されたときに、各プーリ4、6とベルト7とが滑らないように伝達トルク容量が設定される。

30

【0033】

また、図3に示す動力伝達装置は、各油圧アクチュエータ4c、6cに供給される油圧、あるいはその供給される油圧に基づいたベルト7を押圧する圧力の差に応じて変速比が変化されるように構成されている。すなわち、プライマリプーリ4がベルト7を押圧する圧力を増大させたり、セカンダリープーリ6がベルト7を押圧する圧力を低下させたりすることにより、可動シープ4bが固定シープ4a側に移動してプライマリプーリ4にベルト7が巻き掛けられる半径が増大して変速比が小さくなる。それとは反対に、プライマリプーリ4がベルト7を押圧する圧力を減少させたり、セカンダリープーリ6がベルト7を押圧する圧力を増大させたりすることにより、可動シープ4bが固定シープ4a側から離れる方向に移動してプライマリプーリ4にベルト7が巻き掛けられる半径が減少して変速比が大きくなる。言い換えると、アップシフト時には油圧アクチュエータ4cの油圧を増大させ、あるいは油圧アクチュエータ6cの油圧を低下させるように構成されている。また、ダウンシフト時には油圧アクチュエータ4cの油圧を低下させ、あるいは油圧アクチュエータ6cの油圧を増大させるように構成されている。なお、図示しないアクセルペダルの操作量と車速とに応じてあるいはシフトレバーの位置に応じて目標変速比を定めてアップシフトするかダウンシフトするかを判断することができる。すなわち、ベルト巻き掛け溝の幅を変化させる要求が成立したか否かを判断することができる。そして、

40

50

セカンダリープーリ 6 から出力されたトルクが、出力軸 5 およびギヤトレーン部 8 ならびにデファレンシャルギヤ 9 を介して駆動輪 10, 10 に伝達される。なお、油圧アクチュエータ 4c が、この発明における第 1 油圧アクチュエータに相当する。

【0034】

図 3 に示す各油圧アクチュエータ 4c, 6c の油圧を制御することができる油圧制御装置の構成の一例を図 4 に示している。図 4 に示す油圧制御装置は、動力伝達装置から伝達されたトルクによって駆動するメカオイルポンプや、図示しない電動機によって駆動せられる電動オイルポンプなど、油圧源として機能するオイルポンプ P が設けられている。そして、このオイルポンプ P が、オイルパン 11 に貯留されたオイルを汲み上げて各油圧アクチュエータ 4c, 6c にオイルを供給するように構成されている。図 4 に示す例では、オイルポンプ P から出力されたオイルが流動する油路 12 内の油圧を調圧するプライマリーレギュレータバルブ 13 が設けられている。このプライマリーレギュレータバルブ 13 は、後述するソレノイドバルブ SLT から出力された信号圧 P_{SLT} に応じて、油路 12 内の油圧を制御するように構成されており、その信号圧 P_{SLT} に応じた油圧よりも油路 12 内の油圧が高い場合に開弁して、油路 12 内のオイルを排出するように構成されている。そして、プライマリーレギュレータバルブ 13 が開弁して油路 12 から排出されたオイルは、オイルパン 11 に戻されたりギヤの噛み合い部や摩擦接触部などの潤滑部 (LUB) 14 に供給されたりする。なお、以下の説明では、プライマリーレギュレータバルブ 13 によって調圧された油圧をライン圧 P_L と記す場合がある。

【0035】

図 4 に示す例では、ライン圧 P_L を更に一定圧に調圧するモジュレータバルブ 14 と、油圧アクチュエータ 4c の油圧を制御する第 1 制御弁 15 と、油圧アクチュエータ 6c の油圧を制御する第 2 制御弁 16 とにライン圧 P_L を供給するように構成されている。なお、上記第 1 制御弁 15 が、この発明における油圧制御弁、第 1 調圧弁、第 2 調圧弁、第 3 調圧弁に相当する。そして、モジュレータバルブ 14 から出力されたオイルが、上記第 1 制御弁 15 や第 2 制御弁 16 あるいはプライマリーレギュレータバルブ 13 などに信号圧を出力する各ソレノイドバルブ SLS, SLP, SLC, SLT や、クラッチ 17 の油圧を制御する制御弁 18 に供給される。

【0036】

第 2 制御弁 16 は、上記ソレノイドバルブ SLS から出力された信号圧 P_{SLS} に応じて、油路 12 と油圧アクチュエータ 6c とを連通したり、油圧アクチュエータ 6c のオイルをオイルパン 11 に排出したりするように構成された圧力制御弁である。すなわち、第 2 制御弁 16 は、ライン圧 P_L を元圧として調圧された油圧を出力して油圧アクチュエータ 6c の油圧を制御するように構成されている。そして、ソレノイドバルブ SLS は、伝達トルク容量に応じた電流が通電されるように構成されている。なお、ソレノイドバルブ SLS が、この発明における第 3 制御弁および第 6 制御弁に相当し、信号圧 P_{SLS} が、この発明における第 6 信号圧および第 11 信号圧に相当する。

【0037】

第 1 制御弁 15 は、上記ソレノイドバルブ SLP から出力された信号圧 P_{SLP} に応じて、油路 12 と油圧アクチュエータ 4c とを連通させたり、油圧アクチュエータ 4c のオイルをオイルパン 11 に排出したりするように構成されたスプール型の圧力制御弁である。第 1 制御弁 15 の構成の一例を図 1 に示しており、図 1 に示す第 1 制御弁 15 は、ライン圧 P_L を元圧として変速比を設定もしくは変化させる変速油圧に調圧して出力しかつ油圧アクチュエータ 4c の油圧を制御するように構成されている。具体的には、油圧アクチュエータ 4c の油圧 (フィードバック圧) が供給されるフィードバックポート 19 と、信号圧 P_{SLP} が供給されるパイロットポート 20 とが形成されており、それら各ポート 19, 20 に供給された油圧に基づく荷重が対向してスプール 21 に作用するように構成されている。そして、ソレノイドバルブ SLP に通電される電流が、上記ソレノイドバルブ SLS に通電される電流と目標変速比とに応じて制御されるように構成されている。言い換えると、プライマリープーリ 4 がベルト 7 を押圧する圧力と上記ソレノイドバルブ SLS に

通電される電流に基づいてセカンダリープーリ 6 がベルト 7 を押圧する圧力との差圧に応じた変速比が、目標変速比になるようにソレノイドバルブ S L P に通電される電流が定められる。

【0038】

そして、ソレノイドバルブ S L P から第 1 制御弁 1 5 に供給される信号圧 P_{SLP} が増大することによって、スプール 2 1 に作用する荷重のバランスが崩れて、油路 1 2 と油圧アクチュエータ 4 c とが連通するように、言い換えると入力ポート 2 2 と出力ポート 2 3 とが連通するようにスプール 2 1 が移動して油圧アクチュエータ 4 c を増圧するように構成されている。それとは反対に、ソレノイドバルブ S L P から第 1 制御弁 1 5 に供給される信号圧 P_{SLP} が低下することによって、スプール 2 1 に作用する荷重のバランスが崩れて、油圧アクチュエータ 4 c とオイルパン 1 1 とが連通するように、言い換えると出力ポート 2 3 とドレーンポート 2 4 とが連通するようにスプール 2 1 が移動して油圧アクチュエータ 4 c の油圧を低下させるように構成されている。なお、信号圧 P_{SLP} が、この発明における第 1 信号圧および第 1 2 信号圧に相当する。

10

【0039】

また、図 1 に示す第 1 制御弁 1 5 は、スプール 2 1 にフィードバック圧が作用する方向と同一方向に、この発明における第 2 信号圧に相当する信号圧 P_p が作用するようにパイロットポート 2 5 が形成されている。この信号圧 P_p は、油圧アクチュエータ 4 c の油圧を急速に低下させるためのものであって、ダウンシフトする変速速度を大きくする要求が成立したときに第 1 制御弁 1 5 に信号圧 P_p が供給されるように構成されている。すなわち、急減速しているときや一時的に停車したときに第 1 制御弁 1 5 に信号圧 P_p が供給されるように構成されている。上記のように信号圧 P_p を第 1 制御弁 1 5 に供給することによって、出力ポート 2 3 とドレーンポート 2 4 とが連通するようにスプール 2 1 が移動する量がより一層多くなり、オイルパン 1 1 に連通したドレーンポート 2 4 の開度が大きくなる。言い換えると、第 1 制御弁 1 5 が、ライン圧 P_L を元圧として油圧アクチュエータ 4 c の油圧を、信号圧 P_{SLP} とフィードバック圧とに応じて変速比を設定するためや変化させるための変速油圧に調圧する調圧作用によらずに減圧するように構成されている。

20

【0040】

なお、第 1 制御弁 1 5 と油圧アクチュエータ 4 c とに連通した油路 2 6 には、オリフィス 2 7 が設けられている。このオリフィス 2 7 は、信号圧 P_p を第 1 制御弁 1 5 に供給して油圧アクチュエータ 4 c の油圧を急激に低下させたときであっても、各プーリ 4, 6 とベルト 7 とが円周方向に滑ることを抑制もしくは防止するためのものである。すなわち、油圧アクチュエータ 4 c の油圧が低下する変化率が、上記各プーリ 4, 6 とベルト 7 とが円周方向に滑ることを抑制もしくは防止することができる変化率よりも小さくなるように、オリフィス 2 7 の開口径が定められている。言い換えると、オリフィス 2 7 によって油圧アクチュエータ 4 c の油圧が低下する変化率の上限値を定めている。なお、第 1 制御弁 1 5 にフィードバック圧が作用していない状態を図 1 における左側に示し、第 1 制御弁 1 5 にフィードバック圧が作用しかつ信号圧 P_p が作用していない状態を図 1 における右側に示している。したがって、信号圧 P_p が第 1 制御弁 1 5 に作用しているときには、図 1 における右側に示すスプール 2 1 の位置よりも更に下側にスプール 2 1 が移動する。

30

40

【0041】

上述したように第 1 制御弁 1 5 に信号圧 P_p を作用させることによって、第 1 制御弁 1 5 の調圧作用が生じなくなるので、ドレーンポート 2 4 の開度が大きくなり、急激に減速するときや一時的に停車したときに油圧アクチュエータ 4 c から排出されるオイル量を増加させることができ、その結果、ダウンシフト時における変速速度を速くすることができる。そのため、急激に減速しあるいは一時的に停車した後、再発進するときに設定される変速比に早期に変速することができるので、再発進時のトルク不足や加速応答性が低下することを抑制もしくは防止することができる。なお、上述したように第 1 制御弁 1 5 に信号圧 P_p を作用させて第 1 制御弁 1 5 の調圧作用によらずに油圧アクチュエータ 4 c からオイルを排出する手段が、この発明における変速手段および信号圧供給手段に相当する

50

。

【0042】

つぎに、この発明における油圧制御装置の他の構成について説明する。図2は、他の構成を説明するための模式図である。図2に示す例は、図1に示す例における第1制御弁15と油圧アクチュエータ4cとの間からオイルを排出するように構成されたものであり、図1と同様の構成については同一の参照符号を付して説明を省略する。図2に示す第1制御弁15は、フィードバック圧と信号圧 P_{SLP} とによって入力ポート22と出力ポート23とを連通させるか、出力ポート23とドレーンポート24とを連通させるかが定まるように構成されたものである。言い換えると、図1に示す第1制御弁15におけるパイロットポート25に信号圧 P_p が供給されないのみであって、第1制御弁15における他の構成は図1と同様である。そして、第1制御弁15と油路26に設けられたオリフィス27との間には、切り替えバルブ28が設けられている。この切り替えバルブ28は、信号圧 P_p に応じて第1制御弁15と油圧アクチュエータ4cとを連通させたり油圧アクチュエータ4cとオイルパン11とを連通させたりするように構成されている。具体的には、スプール29の一方の端部にスプリング30が設けられ、そのスプリング30のバネ力と対向する方向に信号圧 P_p に基づく荷重がスプール29に作用するようにパイロットポート31が形成されている。すなわち、信号圧 P_p が増大してその信号圧 P_p に基づいてスプール29に作用する荷重が、バネ力よりも大きくなるとスプール29が図2に示す下側に移動し、それとは反対に、信号圧 P_p が低下してその信号圧 P_p に基づいてスプール29に作用する荷重が、バネ力よりも小さくなるとスプール29が図2に示す上側に移動するように構成されている。なお、切り替えバルブ28が、この発明における第2切替弁に相当し、油路26が、この発明における第1油路に相当し、ここに示す例での信号圧 P_p が、この発明における第7信号圧に相当する。

【0043】

そして、図2に示す上側にスプール29が移動しているときには、第1制御弁15と油圧アクチュエータ4cとが連通し、図2に示す下側にスプール29が移動しているときには、油圧アクチュエータ4cとオイルパン11とが連通するとともに、第1制御弁15と油圧アクチュエータ4cとが遮断される。言い換えると、図2に示す上側にスプール29が移動しているときには、切り替えバルブ28の入力ポート32と出力ポート33とが連通し、図2に示す下側にスプール29が移動しているときには、切り替えバルブ28の出力ポート33とドレーンポート34とが連通するとともに、入力ポート32が遮断される。そして、切り替えバルブ28の出力ポート33とドレーンポート34とが連通したときに排出されるオイル量が、変速時に第1制御弁15のみによってオイルを排出する量よりも多くなるように構成されている。

【0044】

したがって、急激に減速するときや一時的に停車したときに、信号圧 P_p を切り替えバルブ28に供給することによって油圧アクチュエータ4cから排出されるオイル量を増加させることができる。言い換えると、第1制御弁15の調圧作用によらずに、切り替えバルブ28を切り替えて油圧アクチュエータ4cの油圧を急激に低下させることができる。その結果、ダウンシフト時における変速速度を速くすることができる。そのため、急激に減速しあるいは一時的に停車した後に、再発進するときに設定される変速比に早期に変速することができるので、再発進時のトルク不足や加速応答性が低下することを抑制もしくは防止することができる。なお、上述したように切り替えバルブ28に信号圧 P_p を作用させて油圧アクチュエータ4cからオイルを排出する手段が、この発明における変速手段に相当する。

【0045】

なお、上述した各油圧制御装置は、油圧アクチュエータ4cの油圧を低下させてダウンシフトするように構成された例を説明したが、油圧アクチュエータ6cの油圧を増大させてダウンシフトするように構成されていてもよい。その場合には、油圧アクチュエータ6cの油圧を制御する第2制御弁16を第1制御弁15と同様に信号圧 P_{SLP} とフィードバ

ック圧とによって調圧するように構成し、フィードバック圧と対向する方向に信号圧 P_p が作用するように構成したり、上記切り替えバルブ 28 と同様の切り替えバルブを第 2 制御弁 16 と油圧アクチュエータ 6c との間に設け、その切り替えバルブにおけるドレーンポートにライン圧 P_L などの高圧の油圧が供給されるように構成したりすればよい。また、ダウンシフトするときに限らず、アップシフトするとき油圧アクチュエータ 4c の油圧を増大させるように構成することもできる。その場合には、第 1 制御弁 15 をフィードバック圧と対向する方向に信号圧 P_p が作用するように構成したり、切り替えバルブ 28 におけるドレーンポート 34 にライン P_L 圧などの高圧の油圧が供給されるように構成したりすればよい。なお、以下の説明では、油圧アクチュエータ 4c の油圧を急速に低下させてダウンシフトする例を説明する。

10

【0046】

つぎに、この発明の対象とするベルト式無段変速機を備えた動力伝達装置の他の構成について説明する。図 5 は、その動力伝達装置の構成を説明するための模式図である。なお、図 3 と同様の構成については、図 3 と同じ参照符号を付して説明を省略する。図 5 に示す動力伝達装置は、エンジン 1 の出力軸 2 に、トルクコンバータ 35 が連結されている。このトルクコンバータ 35 は、従来知られたものと同様の構成のものであって、出力軸 2 およびフロントカバー 36 を介してエンジン 1 に連結されたポンプインペラー 35a と、そのポンプインペラー 35a に対向して配置されかつ後述する前後進切替機構 37 に連結されたタービンランナー 35b と、ポンプインペラー 35a およびタービンランナー 35b の間に配置されかつ図示しないワンウェイクラッチを介してケース 38 に連結されたステータ 35c とによって構成されている。そして、ポンプインペラー 35a とタービンランナー 35b とに囲われた空間に作動流体が封入されている。このように構成されたトルクコンバータ 35 は、エンジン 1 から伝達されたトルクによって、ポンプインペラー 35a が回転する。そして、ポンプインペラー 35a が回転することによって封入された作動流体が流動してタービンランナー 35b を回転させる。すなわち、作動流体によってトルクを伝達する流体継手として機能する。また、その作動流体が流れる方向を規制するためにステータ 35c が設けられており、タービンランナー 35b の回転数がポンプインペラー 35a の回転数よりも高回転数となるとときに、ワンウェイクラッチを介してステータ 35c が回転しないようにケース 38 に固定される。このようにトルクコンバータ 35 を構成することによって、いわゆるコンバータ領域では、エンジン 1 から出力されたトルクを

20

30

【0047】

一方、ポンプインペラー 35a の回転数とタービンランナー 35b の回転数とが一致したときなどに、トルクコンバータ 35 を介さずに動力を伝達するように、上記トルクコンバータ 35 と並列に配置され、ポンプインペラー 35a とタービンランナー 35b とを一体に回転させるように構成されたロックアップクラッチ 39 が設けられている。このロックアップクラッチ 39 は、円板状に形成された摩擦係合部材であって、表裏の油圧差によって駆動するように構成されている。図 5 に示す例では、ロックアップクラッチ 39 のエンジン 1 側（図 5 における右側）の油圧を減圧して、トルクコンバータ 35 側（図 5 における左側）の油圧よりも低圧とすることによって、ロックアップクラッチ 39 がエンジン 1 側に移動する。そして、ロックアップクラッチ 39 とフロントカバー 36 とが摩擦係合することによってポンプインペラー 35a とタービンランナー 35b とを一体化させる。それとは反対に、ロックアップクラッチ 39 のエンジン 1 側の油圧を増圧して、トルクコンバータ 35 側の油圧よりも高圧とすることによって、ロックアップクラッチ 39 がフロントカバー 36 から離れるように構成されている。

40

【0048】

また、図 5 に示す例では、エンジン 1 から出力されたトルクによって駆動されてオイルを吐出することができるように構成されたメカオイルポンプ 40 が、ポンプインペラー 35a に連結されている。したがって、エンジン 1 から出力されたトルクが、出力軸 2 とフロントカバー 36 とポンプインペラー 35a とを介してメカオイルポンプ 40 に伝達され

50

てオイルを吐出することができる。なお、エンジンブレーキを駆動輪 10, 10 に作用させるときなど、車両を走行させるためのトルクをエンジン 1 から出力しないような場合であって、駆動輪 10, 10 からトルクが伝達されたときであっても、メカオイルポンプ 40 が駆動する。つまり、車両の走行慣性力によってメカオイルポンプ 40 が駆動する。

【0049】

タービンランナー 35b と一体化された出力軸 41 は、C V T 3 を介さずに駆動輪 10, 10 にトルクを伝達する場合に、その伝達するトルクが駆動輪 10, 10 に作用する方向を変化させる前後進切替機構 37 に連結されている。図 5 に示す前後進切替機構 37 は、ダブルピニオン型の遊星歯車機構によって構成されている。この前後進切替機構 37 の構成について簡単に説明すると、まず、ダブルピニオン型の遊星歯車機構は、出力軸 41 と一体化されたサンギヤ 37S と、そのサンギヤ 37S の回転軸線と同軸上に配置されたリングギヤ 37R と、サンギヤ 37S と噛み合う第 1 ピニオンギヤ 37P₁ と、第 1 ピニオンギヤ 37P₁ およびリングギヤ 37R に噛み合う第 2 ピニオンギヤ 37P₂ と、第 1 ピニオンギヤ 37P₁ および第 2 ピニオンギヤ 37P₂ を自転および公転可能に保持するとともに、出力ギヤ 42 を介してギヤトレーン部 43 に連結されたキャリア 37C とによって構成されている。そして、係合することによってサンギヤ 37S とキャリア 37C とを一体に回転させるクラッチ C1 が出力軸 41 に設けられている。また、リングギヤ 37R を固定するブレーキ B1 が設けられている。

【0050】

上記前後進切替機構 37 は、サンギヤ 37S が入力要素として機能し、リングギヤ 37R が反力要素として機能し、キャリア 37C が出力要素として機能するように構成されている。したがって、クラッチ C1 を係合しかつブレーキ B1 を解放することによりサンギヤ 37S とキャリア 37C とが一体化するので、出力軸 41 と出力ギヤ 42 とが一体となって回転し、それとは反対にクラッチ C1 を解放してブレーキ B1 を係合することにより、サンギヤ 37S とキャリア 37C とが反対方向に回転する。そのため、出力軸 41 の回転方向と出力ギヤ 42 の回転方向とが反対となる。そして、上記クラッチ C1 やブレーキ B1 は、それぞれに供給される油圧によって係合力が制御される摩擦係合装置であって、図示しないシフトレバーの操作に応じてクラッチ C1 とブレーキ B1 とのいずれを係合するかを定めることができる。これらクラッチ C1 やブレーキ B1 が、この発明における第 1 クラッチ、第 4 クラッチに相当する。また、前後進切替機構 37 およびギヤトレーン部 43 を介して駆動輪 10, 10 にトルクを伝達する際の変速比は、C V T 3 を介して駆動輪 10, 10 にトルクを伝達する最大変速比よりも大きい変速比となるようにギヤ比が設定されており、主に、発進時には、前後進切替機構 37 とギヤトレーン部 43 とを介して駆動輪 10, 10 にトルクが伝達される。

【0051】

そして、C V T 3 の出力軸 5 には、クラッチ C2 が連結されており、そのクラッチ C2 を介して出力軸 44 にトルクが伝達される。すなわち、C V T 3 と駆動輪 10, 10 とのトルクの伝達を可能とする際にクラッチ C2 を係合させるように構成されており、このクラッチ C2 は、供給される油圧に応じて伝達トルク容量が制御されるように構成されている。

【0052】

出力軸 44 には、前後進切替機構 37 と駆動輪 10, 10 とのトルクの伝達を可能とする際に係合されるドグクラッチ D1 が設けられている。具体的には、ギヤトレーン部 43 と出力軸 44 とを連結させることができるドグクラッチ D1 が設けられている。すなわち、発進時にドグクラッチ D1 を係合することにより、ギヤトレーン部 43 と出力軸 44 とが動力伝達可能に連結される。このドグクラッチ D1 は、図示しない電動アクチュエータによって係合あるいは解放を制御するように構成されている。

【0053】

図 5 に示す動力伝達装置は、車両が停止しているときや減速時にエンジンブレーキを作用させる必要がないときなど、エンジン 1 と駆動輪 10, 10 との動力の伝達を遮断する

10

20

30

40

50

ことができるときには、クラッチC 2およびドグクラッチD 1を解放する。クラッチC 2やドグクラッチD 1を解放していれば、クラッチC 1やブレーキB 1に係合していてもエンジン1と駆動輪10、10との動力の伝達が遮断される。また、特に車両が停止しているときや車両を停止させるために減速しているとき、より具体的には車速が比較的低速であってブレーキペダルが踏み込まれて減速しているときには、再度発進するときにギヤトレーン部43を介して動力を駆動輪10、10に伝達するためにクラッチC 1やブレーキB 1に係合される。したがって、車両が停止しているときや比較的低速であって減速しているときには、クラッチC 1やブレーキB 1に係合される。また、車両が停止した後や急激に減速した後に、CVT 3を介してエンジン1の出力トルクを駆動輪10、10に伝達するときには、CVT 3の変速比は比較的大きく設定される。したがって、停車時や急激に減速している時には、CVT 3の変速比を大きくするようにダウンシフトする。

10

【0054】

上述したように停車時や急激に減速しているときには、プライマリープーリ4に付設された油圧アクチュエータ4cの油圧を急激に排出する。また、そのように停車や急激に減速しているときであっても、クラッチC 1に係合させることができる。そのため、図6に示す油圧制御装置は、クラッチC 1に係合させるための信号圧 P_{SLC} に基づいて油圧アクチュエータ4cの油圧を急速に低下させるように構成されている。なお、図6に示す例は、後述する切り替えバルブ44を切り替えることによって、図1に示す第1制御弁15に信号圧を供給することができるように構成されたものである。図1と同様の構成については、同一の参照符号を付して説明を省略する。図6に示す例は、第1制御弁15に供給される信号圧 P_{SLP} と、クラッチC 1に係合させる際にクラッチC 1の油圧を制御する制御弁18に供給される信号圧 P_{SLC} とに応じて切り替わる切り替えバルブ44が設けられている。なお、切り替えバルブ44が、この発明における第1切替弁に相当する。この切り替えバルブ44は、車両が停止しているときや急激に減速したときに切り替えバルブ44が切り替わって第1制御弁15に信号圧を供給するように構成されている。

20

【0055】

具体的には、図6に示す切り替えバルブ44は、モジュレータバルブ14から出力されたモジュレータ圧 P_M が供給される入力ポート45と、第1制御弁15におけるパイロットポート25に連通した出力ポート46と、オイルパン11に連通したドレーンポート47と、ソレノイドバルブSLPに連通した第1パイロットポート48と、ソレノイドバルブSLCに連通した第2パイロットポート49とを備えている。また、スプール50の一方側からクラッチC 1の係合圧を制御するための信号圧 P_{SLC} 、すなわちソレノイドバルブSLCから出力された信号圧 P_{SLC} が作用し、他方側からは、スプリング51のバネ力と、ソレノイドバルブSLPから出力された信号圧 P_{SLP} が作用するように構成されている。そして、ソレノイドバルブSLPから出力された信号圧 P_{SLP} を低下させるとともに、ソレノイドバルブSLCから出力された信号圧 P_{SLC} を増大させると、スプール51が図6に示す左側に移動して、モジュレータ圧 P_M が第1制御弁15におけるパイロットポート25に供給されるように構成されている。それとは反対に、ソレノイドバルブSLPから出力された信号圧 P_{SLP} を増加させるとともに、ソレノイドバルブSLCから出力された信号圧 P_{SLC} を低下させると、スプール50が図6に示す右側に移動して、第1制御弁15におけるパイロットポート25に供給されたオイルがオイルパン11に排出されるように構成されている。すなわち、モジュレータ圧 P_M が、上記図1における信号圧 P_p として機能するように構成されており、この発明における第2信号圧に相当する。なお、ソレノイドバルブSLCが、この発明における第1制御弁および第4制御弁に相当し、信号圧 P_{SLC} が、この発明における第4信号圧および第8信号圧に相当する。

30

40

【0056】

上述したように切り替えバルブ44を設けることによって、車両が停車しているときや、車両が急激に減速しているときに、クラッチC 2やドグクラッチD 1を解放するとともに、クラッチC 1に係合させることによって、切り替えバルブ44が切り替わってモジュレータ圧 P_M が第1制御弁15に供給される。そのため、油圧アクチュエータ4cの油圧

50

に依存することなく、第1制御弁15における出力ポート23とドレインポート24とが連通するようにスプール21が移動して、油圧アクチュエータ4cのオイルを排出することができるとともに、その排出量を増加させることができる。言い換えると、第1制御弁15による調圧作用によらずに油圧アクチュエータ4cの油圧を低下させることによって、その油圧アクチュエータから排出されるオイル量を増加させることができる。その結果、急激に減速しあるいは一時的に停車した後に、再発進するときに設定される変速比に早期に変速することができるので、再発進時のトルク不足や加速応答性が低下することを抑制もしくは防止することができる。また、信号圧 P_{SLC} に応じて切り替えバルブ44を切り替えるように構成されているので、設定される変速比に影響されることなく切り替えバルブ44を切り替えることができる。さらに、エンジン1から出力されたトルクがCVT3を介して駆動輪10、10に伝達されて車両が走行する通常走行時には、クラッチC1を係合させる必要がないため、切り替えバルブ44に作用する信号圧 P_{SLC} が低下する。そのため、通常走行時には、信号圧 P_{SLP} に応じて油圧アクチュエータ4cの油圧を制御することができる。

10

【0057】

図6には、各ソレノイドバルブSLP、SLCから出力された信号圧 P_{SLP} 、 P_{SLC} に応じて切り替わる切り替えバルブ44を設け、第1制御弁15におけるスプール21に切り替えバルブ44を介してモジュレータ圧 P_M が作用するように構成された例を示したが、図2に示す切り替えバルブ28に、各ソレノイドバルブSLP、SLCから出力された信号圧 P_{SLP} 、 P_{SLC} を供給するように構成してもよい。その構成を図7に示しており、図7に示す例では、図2における信号圧 P_p に替えてソレノイドバルブSLCから出力された信号圧 P_{SLC} を、パイロットポート31に供給するとともに、切り替えバルブ28の下側に他のパイロットポート52を形成し、そのパイロットポート52にソレノイドバルブSLPの信号圧 P_{SLP} が供給されるように構成されている。

20

【0058】

したがって、図7に示す例では、ソレノイドバルブSLPから出力された信号圧 P_{SLP} を低下させるとともに、ソレノイドバルブSLCから出力された信号圧 P_{SLC} を増大させると、スプール29が図7に示す下側に移動して、油圧アクチュエータ4cのオイルがオイルパン11に排出され、かつ第1制御弁15と油圧アクチュエータ4cとが遮断される。それとは反対に、ソレノイドバルブSLPから出力された信号圧 P_{SLP} を増大させるとともに、ソレノイドバルブSLCから出力された信号圧 P_{SLC} を低下させると、スプール29が図7に示す上側に移動して、油圧アクチュエータ4cと第1制御弁15とが連通する。

30

【0059】

そのため、図7に示すように切り替えバルブ28を設けることによって、図6と同様に油圧アクチュエータ4cの油圧に依存することなく、油圧アクチュエータ4cのオイルを排出することができるとともに、その排出量を増加させることができる。言い換えると、第1制御弁15による調圧作用によらずに油圧アクチュエータ4cの油圧を低下させることによって、その油圧アクチュエータから排出されるオイル量を増加させることができる。その結果、急激に減速しあるいは一時的に停車した後に、再発進するときに設定される変速比に早期に変速することができるので、再発進時のトルク不足や加速応答性が低下することを抑制もしくは防止することができる。また、信号圧 P_{SLC} に応じて切り替えバルブ28を切り替えるように構成されているので、設定される変速比に影響されることなく切り替えバルブ28を切り替えることができる。さらに、エンジン1から出力されたトルクがCVT3を介して駆動輪10、10に伝達されて車両が走行する通常走行時には、クラッチC1を係合させる必要がないため、切り替えバルブ28に作用する信号圧 P_{SLC} が低下して、図7に示す上側にスプール29が移動することにより、油圧アクチュエータ4cと第1制御弁15とが連通する。そのため、通常走行時には、信号圧 P_{SLP} に応じて油圧アクチュエータ4cの油圧を制御することができる。

40

【0060】

50

また、図 8 に示すように構成された動力伝達装置であっても、図 6 や図 7 に示す油圧制御装置によって、車両が停車しているときや車両が急激に減速しているときに、油圧アクチュエータ 4 c に供給されたオイルの排出量を増加させることができる。ここで、図 8 に示す動力伝達装置の構成について説明する。なお、図 8 に示す動力伝達装置において、図 5 に示す動力伝達装置と同様の構成については、同一の参照符号を付してその説明を省略する。図 8 に示す動力伝達装置は、前後進切替機構 3 7 を介して C V T 3 にトルクが伝達されるように構成されている。言い換えると、トルクコンバータ 3 5 の出力軸 4 1 と C V T 3 の入力軸 5 3 とは一体化されていない。すなわち、トルクコンバータ 3 5 の出力軸 4 1 にサンギヤ 3 7 S が連結され、キャリア 3 7 C に C V T 3 の入力軸 5 3 が連結されている。そのため、前進走行するときには、クラッチ C 1 が係合されかつブレーキ B 1 が解放されて、トルクコンバータ 3 5 の出力軸 4 1 と C V T 3 の入力軸 5 3 とが一体となって回転し、後進走行するときには、クラッチ C 1 が解放されかつブレーキ B 1 が係合されて、トルクコンバータ 3 5 の出力軸 4 1 の回転方向と C V T 3 の入力軸 5 3 の回転方向とが反対となる。そして、C V T 3 に入力されたトルクがクラッチ C 2、ギヤトレーン部 8、デファレンシャルギヤ 9 を介して駆動輪 1 0、1 0 に伝達されるように構成されている。なお、図 8 に示す例では、ポンプインペラー 3 5 a からチェーン 5 4 を介してオイルポンプ 4 0 に動力が伝達されるように構成されている。

【0061】

図 8 に示すように構成された動力伝達装置は、クラッチ C 2 を解放することによってエンジン 1 および C V T 3 と駆動輪 1 0、1 0 との動力の伝達を遮断することができる。言い換えると、クラッチ C 2 を解放することによってニュートラル状態とすることができる。また、クラッチ C 2 を解放しているときであっても、クラッチ C 1 やブレーキ B 1 を係合することによって、エンジン 1 の出力トルクを駆動輪 1 0、1 0 に伝達せずに、C V T 3 を回転させることができる。したがって、車両が停車しているときや、車両が急激に減速しているときには、クラッチ C 2 を解放させてクラッチ C 1 を係合することで C V T 3 の変速比を変化させることができる。

【0062】

そして、図 8 に示す動力伝達装置における油圧アクチュエータ 4 c の油圧を図 6 や図 7 に示す油圧制御装置によって制御することにより、油圧アクチュエータ 4 c の油圧に依存することなく、油圧アクチュエータ 4 c のオイルを排出することができるとともに、その排出量を増加させることができる。言い換えると、第 1 制御弁 1 5 による調圧作用によらずに油圧アクチュエータ 4 c の油圧を低下させることによって、その油圧アクチュエータから排出されるオイル量を増加させることができる。そのため、急激に減速しあるいは一時的に停車した後、再発進するときには設定される変速比に早期に変速することができるので、再発進時のトルク不足や加速応答性が低下することを抑制もしくは防止することができる。また、通常走行時には、信号圧 P_{SLP} に応じて油圧アクチュエータ 4 c の油圧を制御することができる。

【0063】

なお、上述した図 6 や図 7 に示す例では、各ソレノイドバルブ S L P、S L C から出力された信号圧 P_{SLP} 、 P_{SLC} に応じて油圧アクチュエータ 4 c から排出されるオイル量を増加させるように構成されているが、更にクラッチ C 2 を係合させるための制御弁に供給する信号圧 P_{SLC2} を切り替えバルブ 4 4 (28) に供給して、上記ソレノイドバルブ S L P から出力された信号圧 P_{SLP} に基づく荷重がスプール 2 1 (29) に作用する方向と同一方向に、上記信号圧 P_{SLC2} に基づく荷重がスプール 2 1 (29) に作用するように構成していてもよい。さらに、上記ソレノイドバルブ S L C から出力された信号圧 P_{SLC} に基づく荷重がスプール 2 1 (29) に作用する方向と同一方向に、ソレノイドバルブ S L S から出力された信号圧 P_{SLS} に基づく荷重がスプール 2 1 (29) に作用するように構成していてもよい。

【0064】

つぎに、図 9 に示すようにエンジン 1 と駆動輪 1 0、1 0 との動力の伝達を遮断するこ

とができるクラッチC 1のみを備えた動力伝達装置におけるC V T 3を対象とする油圧制御装置の構成の一例を説明する。まず、図9に示す動力伝達装置は、図8に示す動力伝達装置におけるクラッチC 2を除いて他の構成が同一となっている。すなわち、C V T 3と駆動輪1 0、1 0との動力の伝達を遮断することができない。したがって、図8に示す動力伝達装置のようにエンジン1とC V T 3とが動力を伝達することができるように連結した状態で急激に変速比を大きくすると、変速に起因して駆動輪にトルクが伝達されたり、その駆動輪1 0、1 0に伝達されているトルクが変動したりする可能性がある。

【0065】

そのため、図10に示す油圧制御装置は、図9に示すようにニュートラル状態するとき10
に解放されるクラッチC 1を制御するための信号圧 P_{SLC} に応じて油圧アクチュエータ4 cから排出されるオイル量を増加させることができるように構成されている。なお、図10に示す油圧制御装置において、図6と同様の構成については同一の参照符号を付してその説明を省略する。図10に示す油圧制御装置は、クラッチC 1の油圧を係合させるために出力される信号圧 P_{SLC} と、油圧アクチュエータ6 cの油圧を制御する第2制御弁1 6に供給される信号圧 P_{SLS} とに応じて切り替えバルブ4 4を切り替えるように構成されている。具体的には、ソレノイドバルブS L Cから出力された信号圧 P_{SLC} が第1パイロットポート4 8に供給され、ソレノイドバルブS L Sから出力された信号圧 P_{SLS} が第2パイロットポート4 9に供給されるように構成されている。

【0066】

そして、エンジン1と駆動輪1 0、1 0との動力の伝達を遮断するためにソレノイドバルブS L Cから出力される信号圧 P_{SLC} が低下すると、図10に示す左側にスプール5 020
が移動して、モジュレータ圧 P_M が第1制御弁1 5におけるパイロットポート2 5に供給される。それとは反対に、エンジン1と駆動輪1 0、1 0との動力の伝達を可能にするためにクラッチC 1を係合させるときには、ソレノイドバルブS L Cから比較的高い信号圧 P_{SLC} が切り替えバルブ4 4に供給されて、図10に示す右側にスプール5 0が移動して第1制御弁1 5におけるパイロットポート2 5からオイルが排出される。なお、ダウンシフトするときであっても、ベルト7が円周方向に滑らない程度に油圧アクチュエータ6 cの油圧が所定圧以上に維持されている。なお、図9におけるクラッチC 1が、この発明における第3クラッチおよび第6クラッチに相当し、ソレノイドバルブS L Cが、この発明における第2制御弁および第5制御弁に相当し、信号圧 P_{SLC} が、この発明における第530
信号圧および第10信号圧に相当する。

【0067】

したがって、図10に示すように油圧制御装置を構成することによって、車両が停車しているときや、車両が急激に減速しているときに、クラッチC 1を解放させることによって、切り替えバルブ4 4が切り替わってモジュレータ圧 P_M が第1制御弁1 5に供給される。そのため、油圧アクチュエータ4 cの油圧に依存することなく、出力ポート2 3とドレーンポート2 4とが連通するように第1制御弁1 5におけるスプール5 0が移動して、油圧アクチュエータ4 cのオイルを排出することができるとともに、その排出量を増大させることができる。言い換えると、第1制御弁1 5による調圧作用によらずに油圧アクチュエータ4 cの油圧を低下させることによって、その油圧アクチュエータから排出される40
オイル量を増加させることができる。その結果、急激に減速しあるいは一時的に停車した後、再発進するときに設定される変速比に早期に変速することができるので、再発進時のトルク不足や加速応答性が低下することを抑制もしくは防止することができる。また、エンジン1から出力されたトルクを駆動輪1 0、1 0に伝達して走行する通常走行時には、クラッチC 1を係合させることにより、第1制御弁1 5におけるパイロットポート2 5からオイルが排出される。そのため、通常走行時には、信号圧 P_{SLP} に応じて油圧アクチュエータ4 cの油圧を制御することができる。

【0068】

また、図10に示す油圧制御装置のように、各ソレノイドバルブS L S、S L Cから出力された信号圧 P_{SLS} 、 P_{SLC} に基づいて切り替わる切り替えバルブを上記図7と同様に50

油路 26 に設けること、すなわち、切り替えバルブをオリフィス 27 と第 1 制御弁 15 との間に設けることにより、図 10 と同様に油圧アクチュエータ 4c から排出されるオイル量を増加させることができる。その構成を図 11 に示している。なお、図 11 に示す油圧制御装置において、図 7 に示す油圧制御装置と同様の構成については同一の参照符号を付してその説明を省略する。図 11 に示す油圧制御装置は、切り替えバルブ 28 のパイロットポート 31 にソレノイドバルブ SLS から出力された信号圧 P_{SLS} が供給され、パイロットポート 52 にソレノイドバルブ SLC から出力された信号圧 P_{SLC} が供給されるように構成されている。

【0069】

上述した図 11 に示す油圧制御装置は、クラッチ C1 を解放するためにソレノイドバルブ SLC から出力される信号圧 P_{SLC} を低下させたときに、スプール 29 が図 11 における下側に移動して、油圧アクチュエータ 4c のオイルを排出するとともに、第 1 制御弁 15 と油圧アクチュエータ 4c とを遮断する。また、エンジン 1 から駆動輪 10、10 にトルクを伝達する時には、クラッチ C1 が係合させられるため、スプール 29 に作用する信号圧 P_{SLC} が増大して図 11 における上側にスプール 29 が移動し、油圧アクチュエータ 4c と第 1 制御弁 15 とが連通する。

【0070】

したがって、図 11 に示す油圧制御装置は、油圧アクチュエータ 4c の油圧に依存することなく、油圧アクチュエータ 4c のオイルを排出することができるとともに、その排出量を増加させることができる。言い換えると、第 1 制御弁 15 による調圧作用によらずに油圧アクチュエータ 4c の油圧を低下させることによって、その油圧アクチュエータから排出されるオイル量を増加させることができる。そのため、急激に減速しあるいは一時的に停車した後、再発進するときには設定される変速比に早期に変速することができるので、再発進時のトルク不足や加速応答性が低下することを抑制もしくは防止することができる。また、エンジン 1 から出力されたトルクを駆動輪 10、10 に伝達して走行する通常走行時には、クラッチ C1 を係合させることにより、油圧アクチュエータ 4c と第 1 制御弁 15 とを連通させることができ、また切り替えバルブ 28 におけるドレーンポート 34 を遮断することができる。そのため、通常走行時には、信号圧 P_{SLP} に応じて油圧アクチュエータ 4c の油圧を制御することができる。

【0071】

また、図 9 に示す動力伝達装置は、運転者によってシフトレバーが操作されてニュートラル状態とする際には、クラッチ C1 を解放する。すなわち、ソレノイドバルブ SLC から出力される信号圧 P_{SLC} が低くなる。そのため、図 10 や図 11 に示すように油圧制御装置を構成したときには、油圧アクチュエータ 4c のオイルを多く排出するように切り替えバルブ 44 (28) が切り替わる。具体的には、図 10 に示す例では、第 1 制御弁 15 におけるパイロットポート 25 にモジュレータ圧 P_M が供給されるように切り替えバルブ 44 が切り替わり、図 11 に示す例では、油圧アクチュエータ 4c とオイルパン 11 とを連通させるように切り替えバルブ 28 が切り替わる。したがって、通常走行時に、ニュートラル状態とされることにより、油圧アクチュエータ 4c から排出されるオイル量が多くなってダウンシフトしてしまい、再度、加速するためにクラッチ C1 を係合するときにショックが生じてしまう可能性がある。したがって、図 12 および図 13 に示す油圧制御装置は、ニュートラル状態としたのみでは、切り替えバルブ 44 (28) が切り替わってしまうことを抑制もしくは防止することができるように構成されている。すなわち、変速するための信号が出力されたときにのみ変速することができるように構成された油圧制御装置を図 12 および図 13 に示している。

【0072】

まず、図 12 に示す油圧制御装置の構成について説明する。なお、図 12 における油圧制御装置において、図 10 と同一の構成には同一の参照符号を付してその説明を省略する。図 12 に示す油圧制御装置は、ソレノイドバルブ SLC から出力された信号圧 P_{SLC} が供給されてスプール 50 を押圧する荷重と同一方向にソレノイドバルブ SLP から出力さ

10

20

30

40

50

れた信号圧 P_{SLP} に基づく荷重がスプール 50 に作用するように、切り替えバルブ 44 にパイロットポート 55 が形成されている。また、ソレノイドバルブ S_{LP} から出力される信号圧 P_{SLP} を受けるスプール 50 の受圧面積が、ソレノイドバルブ S_{LS} から出力される信号圧 P_{SLS} を受けるスプールの受圧面積よりも小さく形成されている。そして、図 12 に示す油圧制御装置は、クラッチ C1 が解放されて切り替えバルブ 44 に供給される信号圧 P_{SLC} が低下しかつ信号圧 P_{SLP} を低下させると、スプール 50 が図 12 における左側に移動して、モジュレータ圧 P_M がパイロットポート 25 に供給されるように構成されている。

【0073】

したがって、図 12 に示す油圧制御装置は、図 10 と同様に、車両が停車しているときや、車両が急激に減速しているときに、クラッチ C1 を解放させるとともに、ダウンシフトするために信号圧 P_{SLP} を低下させることによって、切り替えバルブ 44 が切り替わってモジュレータ圧 P_M が第 1 制御弁 15 に供給される。すなわち、ダウンシフトするための信号圧 P_{SLP} に応じて切り替えバルブ 44 を切り替えることが可能となる。そのため、油圧アクチュエータ 4c の油圧に依存することなく、出力ポート 23 とドレーンポート 24 とが連通するように第 1 制御弁 15 におけるスプール 50 が移動して、油圧アクチュエータ 4c のオイルを排出することができるとともに、その排出量を増加させることができる。言い換えると、第 1 制御弁 15 による調圧作用によらずに油圧アクチュエータ 4c の油圧を低下させることによって、その油圧アクチュエータから排出されるオイル量を増加させることができる。その結果、急激に減速しあるいは一時的に停車した後に、再発進するときに設定される変速比に早期に変速することができるので、再発進時のトルク不足や加速応答性が低下することを抑制もしくは防止することができる。また、通常走行時にニュートラル状態としたとしても、ソレノイドバルブ S_{LS} から出力される信号圧 P_{SLS} に対向して、ソレノイドバルブ S_{LP} から出力される信号圧 P_{SLP} がスプール 50 に作用するため、スプール 50 に作用する荷重を相殺することができる。その結果、通常走行時にモジュレータ圧 P_M が第 1 制御弁 15 におけるパイロットポート 25 に作用することを抑制もしくは防止することができる。すなわち、通常走行時には、通常の変速制御を行うことができる。

【0074】

つぎに、図 13 に示す油圧制御装置の構成について説明する。なお、図 13 における油圧制御装置において、図 11 と同一の構成には同一の参照符号を付してその説明を省略する。図 13 に示す油圧制御装置は、ソレノイドバルブ S_{LC} から出力された信号圧 P_{SLC} が供給されてスプール 29 を押圧する荷重と同一方向にソレノイドバルブ S_{LP} から出力された信号圧 P_{SLP} に基づく荷重がスプール 29 に作用するように、切り替えバルブ 28 にパイロットポート 56 が形成されている。また、ソレノイドバルブ S_{LP} から出力される信号圧 P_{SLP} を受けるスプール 29 の受圧面積が、ソレノイドバルブ S_{LS} から出力される信号圧 P_{SLS} を受けるスプール 29 の受圧面積よりも小さく形成されている。そして、図 13 に示す油圧制御装置は、クラッチ C1 が解放されるとともに、信号圧 P_{SLP} を低下させることにより、スプール 29 が図 13 における下側に移動して、油圧アクチュエータ 4c のオイルがオイルパン 11 に排出されるように構成されている。

【0075】

したがって、図 13 に示す油圧制御装置は、図 11 と同様に、車両が停車しているときや、車両が急激に減速しているときに、クラッチ C1 を解放させるとともに、ダウンシフトするために信号圧 P_{SLP} を低下させることによって、切り替えバルブ 28 から油圧アクチュエータ 4c のオイルが排出される。すなわち、ダウンシフトするための信号圧 P_{SLP} に応じて切り替えバルブ 28 を切り替えることが可能となる。そのため、油圧アクチュエータ 4c の油圧に依存することなく、油圧アクチュエータ 4c のオイルを排出することができる。言い換えると、第 1 制御弁 15 による調圧作用によらずに油圧アクチュエータ 4c の油圧を低下させることによって、その油圧アクチュエータから排出されるオイル量を増加させることができる。その結果、急

激に減速しあるいは一時的に停車した後、再発進するときに設定される変速比に早期に変速することができるので、再発進時のトルク不足や加速応答性が低下することを抑制もしくは防止することができる。また、通常走行時にニュートラル状態としたとしても、ソレノイドバルブ S L S から出力される信号圧 P_{SLS} に対向して、ソレノイドバルブ S L P から出力される信号圧 P_{SLP} がスプール 29 に作用するため、スプール 29 に作用する荷重を相殺することができる。そのため、通常走行時に油圧アクチュエータ 4 c とオイルパン 11 とが連通することや切り替えバルブ 28 の入力ポート 32 が遮断されることを抑制もしくは防止することができる。すなわち、通常走行時には、通常の変速制御を行うことができる。

【0076】

なお、図 14 には、図 9 に示すように構成された動力伝達装置を、図 10 ないし図 13 に示す油圧制御装置によって制御したときにおけるタービン回転数 N_t やセカンダリープーリの回転数 N_{sec} あるいは変速比もしくはクラッチ C 1 の係合圧などの変化を示している。なお、図 14 における横軸は時間を示している。また、図 14 におけるタービン回転数 N_t とセカンダリープーリの回転数 N_{sec} とを示す図において、破線はタービン回転数 N_t を示し、実線はセカンダリープーリの回転数 N_{sec} を示している。まず、図 14 における t_0 時点から t_1 時点までは、車両が減速しつつ変速比を増大させている。すなわち、通常の変速制御によって油圧アクチュエータ 4 c の油圧を排出して変速比を増大させている。したがって、図 14 に示す例では、車速が低下し、その車速の変化率と同一の変化率でセカンダリープーリの回転数 N_{sec} が低下している。また、C V T 3 の変速比に

【0077】

そして、 t_1 時点で車両が停止すると、タービン回転数 N_t とセカンダリープーリの回転数 N_{sec} とが 0 回転となる。一方、図 14 に示す例では、変速比の変化を示す図に破線で示すように、車両が再度発進する際に設定される変速比まで実際の変速比が変化していない。そのため、変速比を強制的に変化させるために、図 14 に示す例では、 t_1 時点で変速比が目標変速比まで高くすることができていないと、クラッチ C 1 が解放される。そのため、クラッチ C 1 の係合圧が低下することにより、タービン回転数 N_t が増加し始める。

【0078】

そして、クラッチ C 1 の係合圧が低下すると、変速比が増大し始める (t_2 時点)。これは、クラッチ C 1 を係合させるための信号圧 P_{SLC} が低下することによって、油圧アクチュエータ 4 c のオイルが強制的に排出されるためである。 t_2 時点で変速比が増大し始めて実際の変速比が目標変速比まで増大すると (t_3 時点)、クラッチ C 1 を係合させ始める。そのため、タービン回転数 N_t が低下し始める。タービン回転数 N_t が 0 回転数まで低下することにより、クラッチ C 1 が係合したことを判断して、クラッチ C 1 の係合圧を最大まで増大させ始める (t_4 時点)。また、図 14 に示す例では、クラッチ C 1 が係合されたと同時に車両が走行し始めており、 t_4 時点から車速が増大し始めるとともに、タービン回転数 N_t やセカンダリープーリの回転数 N_{sec} が増大し始める。また、車速に応じて変速比が減少させられる。

【0079】

なお、上述した各油圧制御装置は、シフトレンジが「P」レンジや「N」レンジのときに、油圧アクチュエータから排出するオイル量を増加させてもよい。また、シフトレンジが「D」レンジや「R」レンジであっても停車中であれば同様に油圧アクチュエータから排出するオイル量を増加させてもよい。さらに、図 5 や図 8 に示す動力伝達装置を対象とする油圧制御装置の場合には、クラッチ C 2 およびドグクラッチ D 1 を解放することによりニュートラル状態とすることができるので、そのような場合には、シフトレンジが「D

」レンジや「R」レンジでありかつ走行しているときには、クラッチC 2およびドグクラッチD 1を解放して油圧アクチュエータから排出するオイル量を増加させてもよい。また、図9に示す動力伝達装置を対象とする油圧制御装置の場合には、油圧アクチュエータから排出するオイル量を増加させるときには、ニュートラル状態となるので、走行中であっても油圧アクチュエータから排出するオイル量を増加させてもよい。

【0080】

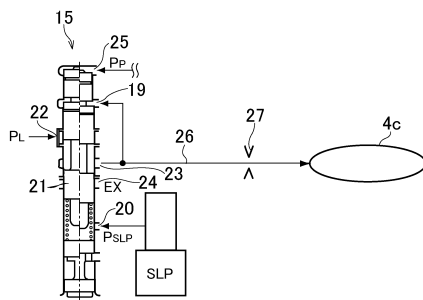
さらに、上述した例では、急減速時や停車時に油圧アクチュエータから排出されるオイル量を増加させてダウンシフトする変速速度を向上させる構成について説明したが、走行中であっても同様に油圧アクチュエータから排出するオイル量を増加させることによってダウンシフトする変速速度を向上させることができる。そして、油圧アクチュエータから排出するオイル量を増加させて変速するときは、発進するときに設定される変速比に限らず任意の変速比に変速するように構成してもよい。また、この発明の対象とするベルト式無段変速機は、プライマリープーリに押圧力を作用させる油圧アクチュエータを備えていればよく、セカンダリープーリに推力を作用させる手段は、油圧アクチュエータに限定されない。そのため、第2制御弁に供給する信号圧に基づいて油圧アクチュエータから排出されるオイル量を増加させるように構成された油圧制御装置以外のものは、セカンダリープーリに推力を作用させる手段として電磁アクチュエータやトルクカムを備えたベルト式無段変速機を対象としてもよい。

【符号の説明】

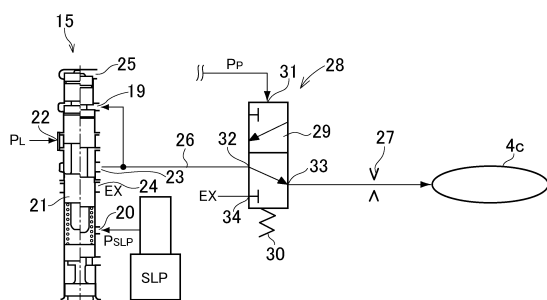
【0081】

1…エンジン、 4…プライマリープーリ、 4c、6c…油圧アクチュエータ、 6…セカンダリープーリ、 7…ベルト、 10…駆動輪、 12、26…油路、 15、16…制御弁、 28、44…切り替えバルブ、 C1、C2、D1…クラッチ、 B1…ブレーキ、 SLS、SLP、SLC、SLU、SLT…ソレノイドバルブ。

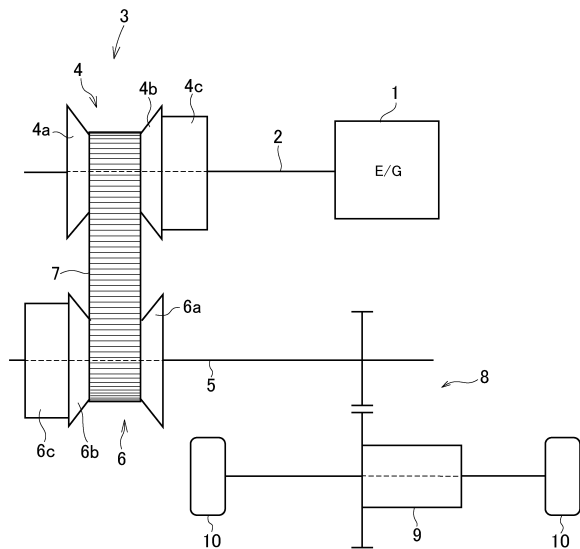
【図1】



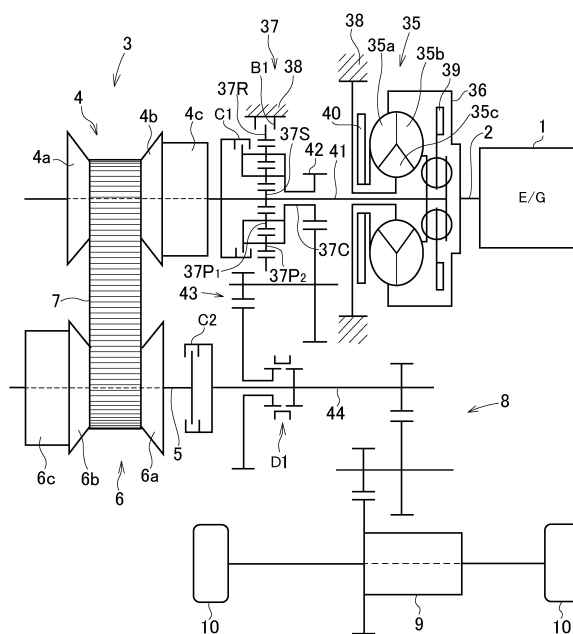
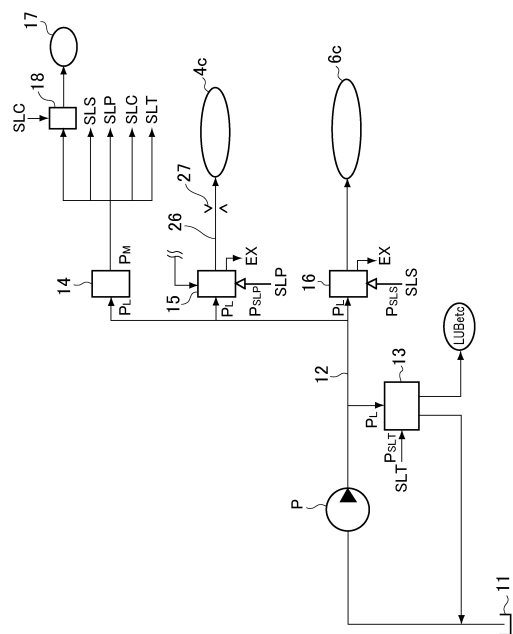
【図2】



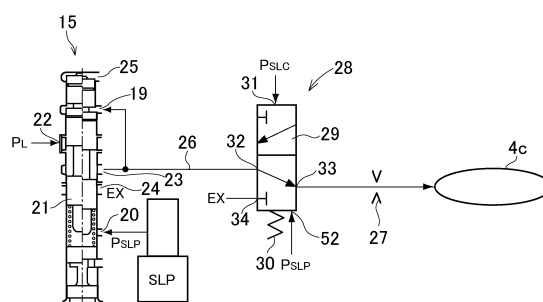
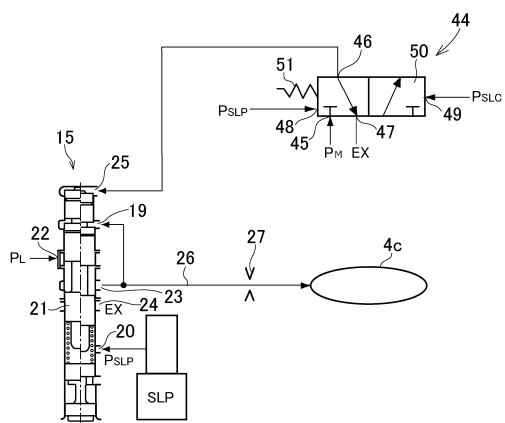
【図3】



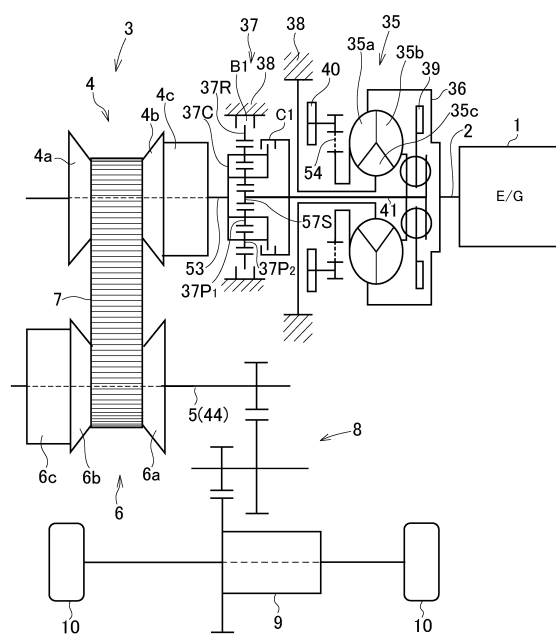
【図 5】



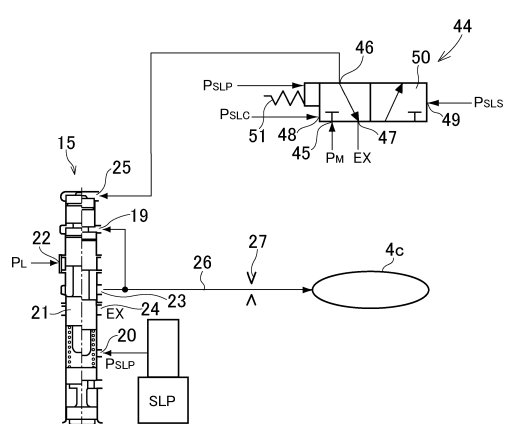
【图 7】



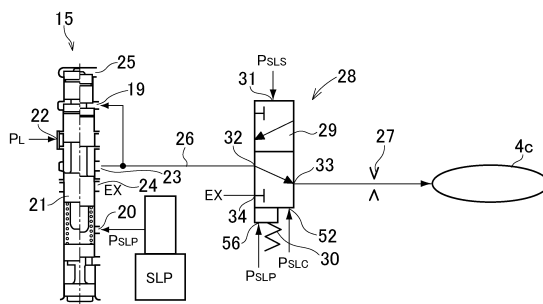
【図 9】



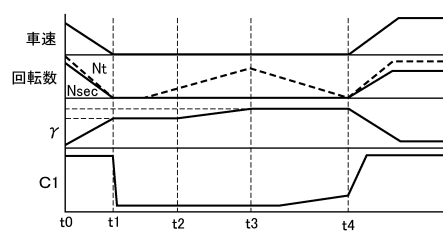
【図 1 2】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

- (72)発明者 服部 雅士
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内
- (72)発明者 徳永 淳一
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内
- (72)発明者 林 利明
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内

審査官 渡邊 義之

- (56)参考文献 特開昭62-28561 (JP, A)
特開2006-207678 (JP, A)
特開昭63-61654 (JP, A)
特開平8-277929 (JP, A)
特開2012-154451 (JP, A)
特開平11-247981 (JP, A)
欧州特許出願公開第0727598 (EP, A2)
米国特許第4547178 (US, A)
特開平1-101239 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H	59/00-	61/12
F16H	61/16-	61/24
F16H	61/66-	61/70
F16H	63/40-	63/50