

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6127961号
(P6127961)

(45) 発行日 平成29年5月17日 (2017.5.17)

(24) 登録日 平成29年4月21日 (2017.4.21)

(51) Int.Cl.

F 1 6 H 61/02 (2006.01)

F 1

F 1 6 H 61/02

請求項の数 6 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2013-268062 (P2013-268062)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成25年12月25日 (2013.12.25)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2015-124800 (P2015-124800A)	(74) 代理人	100085361 弁理士 池田 治幸
(43) 公開日	平成27年7月6日 (2015.7.6)	(74) 代理人	100147669 弁理士 池田 光治郎
審査請求日	平成28年3月18日 (2016.3.18)	(72) 発明者	坂本 和也 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	綾部 篤志 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】 車両の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シンクロメッシュ機構を有する噛合クラッチを備えた車両において、

前記噛合クラッチの係合が判断されると、前記シンクロメッシュ機構を構成するスリーブを該シンクロメッシュ機構を構成するシンクロナイザリングに向かって所定の押圧力で押圧して同期させた後、前記噛合クラッチに係合する車両の制御装置であって、

前記噛合クラッチに係合する際には、前記シンクロメッシュ機構のスリーブと該シンクロメッシュ機構のシンクロナイザリングとに係合するために必要な第1押圧力を該スリーブに作用させた後、前記第1押圧力よりも小さく、且つ、前記スリーブにトルクが入力されない条件下において前記スリーブとシンクロナイザリングとの同期状態が維持される大きさの第2押圧力を該スリーブに作用させ、

前記スリーブに前記第2押圧力を作用させている間に該スリーブに前記車両の駆動力源からのトルクを入力する

ことを特徴とする車両の制御装置。

【請求項2】

前記駆動力源と前記スリーブとの間の動力伝達経路上には、第1クラッチが設けられており、

前記スリーブに前記第2押圧力を作用させた後、前記第1クラッチの係合を開始することで、前記スリーブに前記駆動力源からのトルクが入力されることを特徴とする請求項1の車両の制御装置。

【請求項 3】

前記スリーブに前記駆動力源からのトルクを入力した後、前記スリーブに該スリーブと前記シンクロナイザリングとが係合するのに必要な押圧力を作用させることを特徴とする請求項 1 または 2 の車両の制御装置。

【請求項 4】

前記駆動力源から出力されたトルクが入力される入力軸と、該トルクが伝達される出力軸との間には、無段変速機とギヤ機構とが並列に設けられており、

前記駆動力源のトルクが、前記入力軸から前記ギヤ機構を経由して前記出力軸に伝達される第 1 の動力伝達経路上には、前記第 1 クラッチおよび前記噛合クラッチが介挿され、

前記駆動力源のトルクが、前記入力軸から前記無段変速機を経由して前記出力軸に伝達される第 2 の動力伝達経路上には、該第 2 の動力伝達経路を断接する第 2 クラッチが介挿されている

ことを特徴とする請求項 2 の車両の制御装置。

【請求項 5】

走行中の動力伝達経路を前記第 2 の動力伝達経路から前記第 1 の動力伝達経路に切り換える場合には、前記噛合クラッチの係合を開始し、前記スリーブに前記第 2 押圧力が作用すると、前記第 2 クラッチを解放するとともに前記第 1 クラッチを係合することを特徴とする請求項 4 の車両の制御装置。

【請求項 6】

前記第 2 の動力伝達経路を経由して前記駆動力源のトルクが前記出力軸に伝達される間、前記噛合クラッチが解放されることを特徴とする請求項 4 または 5 の車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の制御装置にかかり、特に、動力伝達経路上にシンクロメッシュ機構を有する噛合クラッチを備えた車両の制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一对の回転部材の間を断接する噛合クラッチに備えられ、その噛合クラッチを接続する際には回転速度の異なる回転部材間の回転速度を同期させて滑らかな接続を可能とするシンクロメッシュ機構がよく知られている。特許文献 1 に記載の変速装置には、その変速装置内に複数のシンクロメッシュ機構を備えて構成されており、変速指令があったとき、変速すべき目標変速段のシンクロメッシュ機構を作動させて変速動作を行うとともに、変速指令があったときから所定時間が経過するまでの間、目標変速段以外の少なくとも 1 つの他の変速段のコーン面にシンクロナイザリングを押圧させる技術が開示されている。このように他の変速段に対応するシンクロメッシュ機構を作動させて同期を促進させることにより、十分なシンクロ容量を確保できるので、変速装置の構造を複雑化および大型化することなく変速時間を短縮することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010-281423 号公報

【特許文献 2】特開 2006-153235 号公報

【特許文献 3】特開 2004-270891 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、シンクロメッシュ機構を作動させて噛合クラッチを係合（接続）する際、正常にシンクロメッシュ機構が作動した場合には、シンクロメッシュ機構を構成するハブスリーブに形成されているスプライン歯と、シンクロナイザリングに形成されているスプラ

10

20

30

40

50

イン歯とが回転方向において相互に噛み合わせられる。しかしながら、回転部材間の回転速度を同期させる際、シンクロメッシュ機構を構成するハブスリーブのスプライン歯とシンクロナイザリングのスプライン歯の歯先同士が当接してこれらのスプライン歯が係合できなくなる（噛み合わなくなる）係合不良、所謂アップロックが発生することがある。このアップロックが発生すると、噛合クラッチが正常に係合（接続）されないので回転部材間での動力伝達が不完全となる。このアップロックを防止する方法として、例えばアップロックを検知するセンサを設け、アップロックが検知された場合にはシンクロメッシュ機構の作動を一端解除し、再度係合作動を実行することが考えられる。しかしながら、シンクロメッシュ機構の作動を解除する時間が生じるなど変速時間が長くなってしまう。

【0005】

10

本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、シンクロメッシュ機構を有する噛合クラッチを備えた車両において、噛合クラッチの係合の際にアップロックが生じた場合であっても、そのアップロックを解除するとともに、変速動作を迅速に実行できる制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するための、第1発明の要旨とするところは、(a)シンクロメッシュ機構を有する噛合クラッチを備えた車両において、(b)前記噛合クラッチの係合が判断されると、前記シンクロメッシュ機構を構成するスリーブをそのシンクロメッシュ機構を構成するシンクロナイザリングに所定の押圧力で押圧して同期させた後、前記噛合クラッチを係合する車両の制御装置であって、(c)前記噛合クラッチに係合する際には、前記シンクロメッシュ機構のスリーブとそのシンクロメッシュ機構のシンクロナイザリングとを係合するために必要な第1押圧力をそのスリーブに作用させた後、前記第1押圧力よりも小さく、且つ、前記スリーブにトルクが入力されない条件下において前記スリーブとシンクロナイザリングとの同期状態が維持される大きさの第2押圧力をそのスリーブに作用させ、(d)前記スリーブに前記第2押圧力を作用させている間にそのスリーブに前記車両の駆動力源からのトルクを入力することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0007】

このようにすれば、噛合クラッチに係合（接続）するに際して第1押圧力がスリーブに作用したときにアップロックが発生すると、前記スリーブのスプライン歯の歯先と前記シンクロナイザリングのスプライン歯の歯先とが当接し、これらのスプライン歯が係合できなくなるが、その後、第2押圧力がスリーブに作用することで、アップロックが解除されやすい状態となる。さらに、スリーブに駆動力源からのトルクが作用することで、互いに当接するスプライン歯の間に回転方向のズレが生じてアップロックが解除される。このように、アップロックが発生してもそのアップロックが解除されるため噛合クラッチに係合することができる。また、アップロックが発生した場合、一端シンクロメッシュ機構の作動を解除するなどの動作も不要となることから、制御もシンプルとなり係合時間が長くなることも回避される。

30

【0008】

40

また、第2発明の要旨とするところは、第1発明の車両の制御装置において、前記駆動力源と前記スリーブとの間の動力伝達経路上には、第1クラッチが設けられており、前記スリーブに前記第2押圧力を作用させた後、前記第1クラッチの係合を開始することで、前記スリーブに前記駆動力源からのトルクが入力される。このように、スリーブに第2押圧力が作用した状態で第1クラッチの係合が開始され、第1クラッチを経由してそのスリーブに駆動力源からのトルクが伝達されることで、スリーブとシンクロナイザリングとが回転方向にずらされてアップロックが解除される。

【0009】

また、第3発明の要旨とするところは、第1発明または第2発明の車両の制御装置において、前記スリーブに前記駆動力源からのトルクを入力した後、前記スリーブにそのスリ

50

ープと前記シンクロナイザリングとが係合するのに必要な押圧力を作用させる。このようにすれば、スリーブに駆動力源がトルクが入力されてアップロックが解除された後、スリーブとシンクロナイザリングとが係合するのに必要な押圧力がスリーブに作用することで、噛合クラッチが確実に係合される。

【0010】

また、第4発明の要旨とするところは、第2発明の車両の制御装置において、(a)前記駆動力源から出力されたトルクが入力される入力軸と、そのトルクが伝達される出力軸との間には、無段変速機とギヤ機構とが並列に設けられており、(b)前記駆動力源のトルクが、前記入力軸から前記ギヤ機構を経由して前記出力軸に伝達される第1の動力伝達経路上には、前記第1クラッチおよび前記噛合クラッチが介挿され、(c)前記駆動力源のトルクが、前記入力軸から前記無段変速機を経由して前記出力軸に伝達される第2の動力伝達経路上には、その第2の動力伝達経路を断接する第2クラッチが介挿されている。これより、第1クラッチおよび噛合クラッチが係合されるとともに第2クラッチが解放されることで第1の動力伝達経路による走行が可能となり、第1クラッチおよび噛合クラッチの少なくとも一方が解放されるとともに第2クラッチが係合されることで、第2の動力伝達経路による走行が可能となる。また、動力伝達経路を第2の動力伝達経路から第1の動力伝達経路に切り換える際には、噛合クラッチおよび第1クラッチを係合することになるが、その際にシンクロメッシュ機構を構成するスリーブに第2押圧力を作用させ、さらに第1クラッチの係合を開始することでスリーブにトルクが入力されるので、アップロックが発生している場合にはそのアップロックが確実に解除される。

【0011】

また、第5発明の要旨とするところは、第4発明の車両の制御装置において、走行中の動力伝達経路を前記第2の動力伝達経路から前記第1の動力伝達経路に切り換える場合には、前記噛合クラッチの係合を開始し、前記スリーブに前記第2押圧力が作用すると、前記第2クラッチを解放するとともに前記第1クラッチを係合する。このように、スリーブに第2押圧力が作用した状態で第1クラッチの係合が開始されることでスリーブにトルクが入力されるので、アップロックが発生していた場合にはそのアップロックが確実に解除される。

【0012】

また、第6発明の要旨とするところは、第4発明または第5発明の車両の制御装置において、前記第2の動力伝達経路を経由して前記駆動力源のトルクが前記出力軸に伝達される間、前記噛合クラッチが解放される。このように、第2の動力伝達経路を経由して駆動力源のトルクが出力軸に伝達される間は噛合クラッチが解放されるので、第1の動力伝達経路を構成する回転部材の連れまわりが抑制されて燃費が向上するとともに、第1の動力伝達経路を構成する回転部材の高回転化による耐久性低下も抑制される。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の一実施例である車両に備えられる駆動装置の概略構成を説明するための骨子図である。

【図2】図1の駆動装置の走行パターンの切り換わりを示す図である。

【図3】図1のシンクロメッシュ機構の構成および作動を説明する図である。

【図4】図1のシンクロメッシュ機構の構成および作動を説明する他の図である。

【図5】図1のシンクロメッシュ機構においてアップロックが発生した状態を説明する図である。

【図6】図1の駆動装置を制御する電子制御装置の入出力系統を説明するとともに、その電子制御装置による制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。

【図7】図1のシンクロメッシュ機構を作動させるに際して、アップロックが発生したときのハブスリーブのスプライン歯とシンクロナイザリングのスプライン歯の状態を説明するための図である。

【図8】図6の電子制御装置の要部、すなわち、ベルト走行からギヤ走行に切り換えるに

際して、シンクロ機構を作動させたときにアップロックが発生した場合であっても、確実に噛合クラッチに係合できる制御作動を説明するフローチャートである。

【図9】図8のフローチャートに基づく作動結果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】

【0014】

ここで、好適には、本明細書においてアップロックとは、シンクロメッシュ機構を構成するスリーブに形成されているスプライン歯の歯先と、シンクロナイザリングに形成されているスプライン歯の歯先とが当接することで、スリーブのスプライン歯の進行が阻止された状態に対応している。

【0015】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、以下の実施例において図は適宜簡略化或いは変形されており、各部の寸法比および形状等は必ずしも正確に描かれていない。

【実施例】

【0016】

図1は、本発明の一実施例である車両10に備えられる駆動装置12の概略構成を説明するための骨子図である。駆動装置12は、例えば走行用の駆動力源として用いられるエンジン14と、流体式伝動装置としてのトルクコンバータ16と、前後進切換装置18と、ベルト式無段変速機20（以下、無段変速機20）と、ギヤ機構22と、図示しない駆動輪に動力伝達可能な出力ギヤ24が形成されている出力軸25とを、含んで構成されている。駆動装置12にあっては、エンジン14から出力されるトルク（駆動力）がトルクコンバータ16を経由してタービン軸26に入力され、このトルクがタービン軸26からギヤ機構22等を経由して出力軸25に伝達される第1の動力伝達経路と、前記タービン軸26に入力されたトルクが無段変速機20を経由して出力軸25に伝達される第2の動力伝達経路とを並列に備えており、車両10の走行状態に応じて動力伝達経路が切り換えられるように構成されている。なお、タービン軸26が本発明の入力軸に対応している。

【0017】

エンジン14は、例えばガソリンエンジンやディーゼルエンジン等の内燃機関にて構成されている。トルクコンバータ16は、エンジン14のクランク軸に連結されたポンプ翼車16p、およびトルクコンバータ16の出力側部材に相当するタービン軸26を介して前後進切換装置18に連結されたタービン翼車16tを備えており、流体を介して動力伝達を行うようになっている。また、それポンプ翼車16pおよびタービン翼車16tの間にはロックアップクラッチ28が設けられており、このロックアップクラッチ28が完全係合させられることによってポンプ翼車16pおよびタービン翼車16tは一体回転させられる。

【0018】

前後進切換装置18は、前進用クラッチC1および後進用ブレーキB1とダブルピニオン型の遊星歯車装置30とを主体として構成されており、キャリア30cがトルクコンバータ16のタービン軸26および無段変速機20の入力軸32に一体的に連結され、リングギヤ30rが後進用ブレーキB1を介して非回転部材としてのハウジング34に選択的に連結され、サンギヤ30sが小径ギヤ36に接続されている。また、サンギヤ30sとキャリア30cとが、前進用クラッチC1を介して選択的に連結される。前進用クラッチC1および後進用ブレーキB1は断接装置に相当するもので、何れも油圧アクチュエータによって摩擦係合させられる油圧式摩擦係合装置である。なお、前進用クラッチC1が、本発明の駆動力源とスリーブとの間の動力伝達経路に設けられる第1クラッチに対応している。

【0019】

また、遊星歯車装置30のサンギヤ30sは、ギヤ機構22を構成する小径ギヤ36に連結されている。ギヤ機構22は、前記小径ギヤ36と、カウンタ軸38に相対回転不能に設けられている大径ギヤ40とを、含んで構成されている。カウンタ軸38と同じ回転

10

20

30

40

50

軸心まわりには、アイドラギヤ４２がカウンタ軸３８に対して相対回転可能に設けられている。また、カウンタ軸３８とアイドラギヤ４２との間には、これらを選択的に断接する嚙合クラッチＤ１が設けられている。嚙合クラッチＤ１は、カウンタ軸３８に形成されている第１ギヤ４８と、アイドラギヤ４２に形成されている第２ギヤ５０と、これら第１ギヤ４８および第２ギヤ５０と嵌合可能（係合可能、嚙合可能）なスプライン歯７０が形成されているハブスリーブ６１とを含んで構成されており、ハブスリーブ６１がこれら第１ギヤ４８および第２ギヤ５０と嵌合することで、カウンタ軸３８とアイドラギヤ４２とが接続される。また、嚙合クラッチＤ１は、第１ギヤ４８と第２ギヤ５０とを嵌合する際に回転を同期させる同期機構としてのシンクロメッシュ機構Ｓ１（以下、シンクロ機構Ｓ１）をさらに備えている。

10

【００２０】

アイドラギヤ４２は、そのアイドラギヤ４２よりも大径の入力ギヤ５２と嚙み合っている。入力ギヤ５２は、無段変速機２０の後述するセカンダリプーリの回転軸心と共通の回転軸心に配置されている出力軸２５に対して相対回転不能に設けられている。出力軸２５は、前記回転軸心まわりに回転可能に配置されており、前記入力ギヤ５２および出力ギヤ２４が相対回転不能に設けられている。これより、エンジン１４のトルクがタービン軸２６からギヤ機構２２を経由して出力軸２５に伝達される第１の動力伝達経路上には、前進用クラッチＣ１、後進用ブレーキＢ１、および嚙合クラッチＤ１が介挿されている。

【００２１】

また、無段変速機２０と出力軸２５との間には、これらの間を選択的に断接するベルト走行用クラッチＣ２が介挿されており、このベルト走行用クラッチＣ２が係合されることで、エンジン１４のトルクが入力軸３６および無段変速機２０を経由して出力軸２５に伝達される第２の動力伝達経路が形成される。また、ベルト走行用クラッチＣ２が解放されると、第２の動力伝達経路が遮断され、無段変速機２０から出力軸２５にトルクが伝達されない。なお、ベルト走行用クラッチＣ２が本発明の第２の動力伝達経路を断接する第２クラッチに対応している。

20

【００２２】

無段変速機２０は、タービン軸２６に連結された入力軸３２と出力軸２５との間の動力伝達経路上に設けられ、入力軸３２に設けられた入力側部材である有効径が可変のプライマリプーリ５４（可変プーリ５４）と、出力側部材である有効径が可変のセカンダリプーリ５６（可変プーリ５６）と、その一対の可変プーリ５４、５６の間に巻き掛けられた伝動ベルト５８とを備えており、一対の可変プーリ５４、５６と伝動ベルト５８との間の摩擦力を介して動力伝達が行われる。

30

【００２３】

プライマリプーリ５４は、入力軸３２に固定された入力側固定回転体としての固定シープ５４ａと、入力軸３２に対して軸まわりの相対回転不能かつ軸方向の移動可能に設けられた入力側可動回転体としての可動シープ５４ｂと、それらの間のＶ溝幅を変更する為に可動シープ５４ｂを移動させるための推力を発生させるプライマリ側油圧アクチュエータ５４ｃとを、備えて構成されている。また、セカンダリプーリ５６は、出力側固定回転体としての固定シープ５６ａと、固定シープ５６ａに対して軸まわりの相対回転不能かつ軸方向の移動可能に設けられた出力側可動回転体としての可動シープ５６ｂと、それらの間のＶ溝幅を変更する為に可動シープ５６ｂを移動させるための推力を発生させるセカンダリ側油圧アクチュエータ５６ｃとを備えて構成されている。

40

【００２４】

前記一対の可変プーリ５４、５６のＶ溝幅が変化して伝動ベルト５８の掛かり径（有効径）が変更されることで、実変速比（ギヤ比） γ （＝入力軸回転速度 N_{in} ／出力軸回転速度 N_{out} ）が連続的に変更させられる。例えば、プライマリプーリ５４のＶ溝幅が狭くされると、変速比 γ が小さくされる。すなわち、無段変速機２０がアップシフトされる。また、プライマリプーリ５４のＶ溝幅が広くされると、変速比 γ が大きくなる。すなわち、無段変速機２０がダウンシフトされる。

50

【0025】

以下、上記のように構成される駆動装置12の作動について、図2に示す各走行パターン毎の係合要素の係合表を用いて説明する。図2において、C1が前進用クラッチC1の作動状態に対応し、C2がベルト走行用クラッチC2の作動状態に対応し、B1が後進用ブレーキB1の作動状態に対応し、D1が噛合クラッチD1の作動状態に対応し、「○」が係合（接続）を示し、「×」が解放（遮断）を示している。なお、噛合クラッチD1は、シンクロ機構S1を備えており、噛合クラッチD1が係合する際にはシンクロ機構S1が作動することとなる。

【0026】

まず、ギヤ機構22を経由してエンジン14のトルクが出力ギヤ24に伝達される走行パターン、すなわち第1の動力伝達経路を通してトルクが伝達される走行パターンについて説明する。この走行パターンが図2のギヤ走行に対応し、図2に示すように、前進用クラッチC1および噛合クラッチD1が係合（接続）される一方、ベルト走行用クラッチC2および後進用ブレーキB1が解放（遮断）される。

【0027】

前進用クラッチC1が係合されることで、前後進切換装置18を構成する遊星歯車装置30が一体回転させられるので、小径ギヤ36がタービン軸26と同回転速度で回転させられる。また、小径ギヤ36は、カウンタ軸38に設けられている大径ギヤ40と噛み合わされているので、カウンタ軸38も同様に回転させられる。さらに、噛合クラッチD1が係合されているので、カウンタ軸38とアイドラギヤ42とが接続され、このアイドラギヤ42が入力ギヤ52と噛み合わされているので、入力ギヤ52と一体的に設けられている出力軸25および出力ギヤ24が回転させられる。このように、前記第1の動力伝達経路に介挿されている前進用クラッチC1および噛合クラッチD1が係合されると、エンジン14のトルクが、トルクコンバータ16、タービン軸26、前後進切換装置18、ギヤ機構22、およびアイドラギヤ42等を経由して出力軸25および出力ギヤ24に伝達される。

【0028】

次いで、無段変速機20を経由してエンジン14のトルクが出力ギヤ24に伝達される走行パターンについて説明する。この走行パターンが図2のベルト走行（高車速）に対応し、図2のベルト走行に示すように、ベルト走行用クラッチC2が接続される一方、前進用クラッチC1、後進用ブレーキB1、および噛合クラッチD1が遮断される。ベルト走行用クラッチC2が接続されることで、セカンダリプーリ56と出力軸25とが接続されるので、セカンダリプーリ56と出力軸25および出力ギヤ24とが一体回転させられる。従って、ベルト走行用クラッチC2が接続されると、前記第2の動力伝達経路が形成され、エンジン14のトルクが、トルクコンバータ16、タービン軸26、入力軸32、無段変速機20、および出力軸25を経由して出力ギヤ24に伝達される。このとき、この第2の動力伝達経路を経由してエンジン14のトルクが伝達されるベルト走行中に噛合クラッチD1が解放（遮断）されるのは、ベルト走行中におけるギヤ機構22等の引き摺りをなくすとともに、高車速においてギヤ機構22等が高回転化するのを防止するためである。

【0029】

前記ギヤ走行は、低車速領域において選択される。この第1の動力伝達経路に基づく変速比 γ_1 （入力軸回転速度 N_{in} ／出力軸回転速度 N_{out} ）は、無段変速機20の最大変速比 γ_{max} よりも大きな値に設定されている。すなわち、変速比 γ_1 は、無段変速機20では設定されていない値に設定されている。そして、例えば車速Vが上昇するなどしてベルト走行に切り換える判定が為されると、前記ベルト走行に切り換えられる。ここで、ギヤ走行からベルト走行（高車速）、ないしはベルト走行（高車速）からギヤ走行へ切り換える際には、図2のベルト走行（中車速）を過渡的に経由して切り換えられる。

【0030】

例えばギヤ走行からベルト走行（高車速）に切り換えられる場合、ギヤ走行に対応する

10

20

30

40

50

前進用クラッチC 1および噛合クラッチD 1が係合された状態から、ベルト走行用クラッチC 2および噛合クラッチD 1が係合された状態に過渡的に切り換えられる。すなわち、前進用クラッチC 1およびベルト走行用クラッチC 2の掛け替えが開始される。このとき、動力伝達経路が第1の動力伝達経路から第2の動力伝達経路に変更され、駆動装置1 2においては実質的にアップシフトさせられる。そして、動力伝達経路が切り換えられた後、不要な引き摺りやギヤ機構2 2等の高回転化を防止するために噛合クラッチD 1が解放（遮断）される（被駆動入力遮断）。

【0031】

また、ベルト走行（高車速）からギヤ走行に切り換えられる場合、ベルト走行用クラッチC 2が係合された状態から、ギヤ走行への切換準備として噛合クラッチD 1が係合される状態に過渡的に切り換えられる（ダウンシフト準備）。このとき、ギヤ機構2 2を経由して遊星歯車装置3 0のサンギヤ3 0 sにも回転が伝達された状態となり、この状態から前進用クラッチC 1およびベルト走行用クラッチC 2の掛け替え（前進用クラッチC 1の係合、ベルト走行用クラッチC 2の遮断）が実行されることで、動力伝達経路が第2の動力伝達経路から第1の動力伝達経路に切り換えられる。このとき、駆動装置1 2にあっては実質的にダウンシフトさせられる。

【0032】

図3および図4は、噛合クラッチD 1および噛合クラッチD 1に備えられるシンクロ機構S 1の構成および作動を説明する図である。なお、図3は噛合クラッチD 1が解放（遮断）された状態を示し、図4は噛合クラッチD 1が係合（接続）された状態を示している。また、図3、4の(a)はシンクロ機構S 1の断面図であり、(b)は(a)の状態を外周側から見たハブスリーブ6 1の円筒部分を除く展開図である。図3(a)に示すように、シンクロ機構S 1は、ハブスリーブ6 1と、キースプリング6 0によってハブスリーブ6 1に係合させられたシフティングキー6 2と、所定の遊びを有する状態でシフティングキー6 2とともに回転させられるシンクロナイザリング6 4と、第2ギヤ5 0近傍に設けられたコーン部6 8とを含んで構成されている。ハブスリーブ6 1の内周面にはスプライン歯7 0が設けられて第1ギヤ4 8と常時スプライン嵌合され、第1ギヤ4 8と常に一体的に回転させられるようになっている。このハブスリーブ6 1が図において左側に移動させられると、シフティングキー6 2を介してシンクロナイザリング6 4がコーン部6 8に押圧され、その間の摩擦によって第2ギヤ5 0に動力伝達が行われるようになる。ハブスリーブ6 1がさらに左方向に移動させられると、ハブスリーブ6 1のスプライン歯7 0が第2ギヤ5 0のスプライン歯7 2に向かって所定の押圧力で押し付けられることで同期され、図4に示すように、スプライン歯7 0は、シンクロナイザリング6 4に設けられているスプライン歯7 2、さらには第2ギヤ5 0に設けられているスプライン歯7 4と噛み合わされて係合される。これにより、第1ギヤ4 8と第2ギヤ5 0とが一体的に接続されて前後進切換装置1 8と出力ギヤ2 4との間の動力伝達経路が形成される。なお、ハブスリーブ6 1は、噛合クラッチD 1を構成する部材でもあるが、シフティングキー6 2を押圧したり、ハブスリーブ6 1のスプライン歯7 0と第2ギヤ5 0のスプライン歯7 4とが押し付け合うときに同期が進行することから、シンクロ機構S 1を構成する部材にも含まれる。

【0033】

ところで、ベルト走行（高車速）からベルト走行（中車速）に過渡的に切り換えられるに際して、噛合クラッチD 1の係合（すなわちシンクロ機構S 1の作動）が開始され、噛合クラッチD 1が過渡的に係合されるが、図5に示すように、シンクロ機構S 1のハブスリーブ6 1のスプライン歯7 0の歯先とシンクロナイザリング6 4のスプライン歯7 2の歯先とが当接（衝突）すると、ハブスリーブ6 1のさらなる移動が困難となり、噛合クラッチD 1の噛合が不完全となる。このような場合には、噛合クラッチD 1の係合が不完全となるので噛合クラッチD 1の動力伝達が不十分となる。これに対して、噛合クラッチD 1を係合する際には、後述する電子制御装置8 0が以下に説明する作動を実行することで、上述した互いのスプライン歯の歯先が衝突した場合であっても、確実に噛合クラッチD 1を係合させる。なお、以下において上述した互いのスプライン歯の歯先が衝突して噛合

10

20

30

40

50

クラッチD 1の接続が不完全となる状態をアップロックと定義する。

【0034】

図6は、エンジン14や無段変速機20などを制御する為に車両10に設けられた電子制御装置80の入出力システムを説明するとともに、電子制御装置80による制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。電子制御装置80は、例えばCPU、RAM、ROM、入出力インターフェース等を備えた所謂マイクロコンピュータを含んで構成されており、CPUはRAMの一時記憶機能を利用しつつ予めROMに記憶されたプログラムに従って信号処理を行うことにより車両10の各種制御を実行する。例えば、電子制御装置80は、エンジン14の出力制御、無段変速機20の変速制御やベルト挟圧力制御、走行パターンをギヤ機構22によるギヤ走行および無段変速機20によるベルト走行の何れかに適宜切り換える制御等を実行するようになっており、必要に応じてエンジン制御用、無段変速機制御用、走行パターン切替用等に分けて構成される。

10

【0035】

電子制御装置80には、エンジン回転速度センサ82により検出されたクランク軸の回転角度(位置)Acrおよびエンジン14の回転速度(エンジン回転速度)Neを表す信号、タービン回転速度センサ84により検出されたタービン軸26の回転速度(タービン回転速度)Ntを表す信号、入力軸回転速度センサ86により検出された無段変速機20の入力軸32(プライマリプーリ54)の回転速度である入力軸回転速度Ninを表す信号、出力軸回転速度センサ88により検出された車速Vに対応する無段変速機20のセカンダリプーリ56の回転速度である出力軸回転速度Noutを表す信号、スロットルセンサ90により検出された電子スロットル弁のスロットル開度 θ_{th} を表す信号、アクセル開度センサ92により検出された運転者の加速要求量としてのアクセルペダルの操作量であるアクセル開度Accを表す信号、フットブレーキスイッチ94により検出された常用ブレーキであるフットブレーキが操作された状態を示すブレーキオンBonを表す信号、レバーポジションセンサ96により検出されたシフトレバーのレバーポジション(操作位置)Pshを表す信号等が、それぞれ供給される。また、電子制御装置80は、例えば出力軸回転速度Noutと入力軸回転速度Ninとに基づいて無段変速機20の実変速比 $\gamma (=Nin/Nout)$ を逐次算出する。

20

【0036】

また、電子制御装置80からは、エンジン14の出力制御の為にエンジン出力制御指令信号Se、無段変速機20の変速に関する油圧制御の為に油圧制御指令信号Scvt、駆動装置12の走行パターンの切替に関連する前後進切替装置18(前進用クラッチC1、後進用ブレーキB1)、ベルト走行用クラッチC2、および噛合クラッチD1を制御するための油圧制御指令信号Sswt等が、それぞれ出力される。具体的には、上記エンジン出力制御指令信号Seとして、スロットルアクチュエータを駆動して電子スロットル弁の開閉を制御する為のスロットル信号や燃料噴射装置から噴射される燃料の量を制御する為の噴射信号や点火装置によるエンジン14の点火時期を制御する為の点火時期信号などが出力される。また、上記油圧制御指令信号Scvtとして、プライマリ側油圧アクチュエータ54cに供給されるプライマリ圧Pinを調圧する図示しないリニアソレノイド弁を駆動する為の指令信号、セカンダリ側油圧アクチュエータ56cに供給されるセカンダリ圧Poutを調圧する図示しないリニアソレノイド弁を駆動する為の指令信号などが油圧制御回路98へ出力される。さらに、油圧制御指令信号Sswtとして、前進用クラッチC1、後進用ブレーキB1、ベルト走行用クラッチC2、シンクロ機構S1に供給される油圧を制御する各リニアソレノイド弁を駆動する為の指令信号などが油圧制御回路98へ出力される。

30

40

【0037】

次に、電子制御装置80の制御機能について説明する。図6に示すエンジン出力制御部100(エンジン出力制御手段)は、例えばエンジン14の出力制御の為にスロットル信号や噴射信号や点火時期信号などのエンジン出力制御指令信号Seをそれぞれスロットルアクチュエータや燃料噴射装置や点火装置へ出力する。エンジン出力制御部100は、例えばアクセル開度Accおよび車速Vに基づいて算出される要求駆動力(駆動トルク)が得

50

られる為の目標エンジントルク T_e^* を設定し、その目標エンジントルク T_e^* が得られるようにスロットルアクチュエータにより電子スロットル弁を開閉制御する他、燃料噴射装置により燃料噴射量を制御したり、点火装置により点火時期を制御する。

【0038】

無段変速制御部 102（無段変速制御手段）は、アクセル開度 Acc 、車速 V 、ブレーキ信号 Bon などに基づいて算出される目標変速比 γ^* となるように無段変速機 20 の変速比 γ を制御する。具体的には、無段変速制御部 102 は、無段変速機 20 のベルト滑りが発生しないようにしつつエンジン 14 の作動点が最適ライン上となる無段変速機 20 の目標変速比 γ^* を達成するように、プライマリ圧 P_{in} の指令値（目標プライマリ圧 P_{in}^* ）としてのプライマリ指示圧 P_{intgt} とセカンダリ圧 P_{out} の指令値（目標セカンダリ圧 P_{out}^* ）としてのセカンダリ指示圧 P_{outtgt} とを決定し、プライマリ指示圧 P_{intgt} およびセカンダリ指示圧 P_{outtgt} を油圧制御回路 98 へ出力する。

10

【0039】

切換制御部 106（切換制御手段）は、ギヤ機構 22 を経由してエンジン 14 のトルクが出力ギヤ 24 に伝達される、第 1 の動力伝達経路によるギヤ走行と、無段変速機 20 を経由してエンジン 14 のトルクが出力ギヤ 24 に伝達される、第 2 の動力伝達経路によるベルト走行（高車速）とに、車両 10 の走行状態に基づいて切り換える切換制御を実行する。切換制御部 106 は、切換判定部 108（切換判定手段）、時間経過判定部 110（時間経過判定手段）、およびトルク入力判定部 112（トルク入力判定手段）を機能的に含んでいる。

20

【0040】

切換判定部 108 は、車両走行中の走行パターンを切り換えるか否かを判定する。切換判定部 108 は、例えば予め求められている車速 V およびアクセル開度 Acc （あるいはスロットル開度 θ_{th} ）から構成される車両 10 の走行パターンを決定する走行領域マップを記憶しており、現在の走行状態がマップに基づく走行パターンと異なる走行領域に入ると走行パターンの切換を判定する。なお、ギヤ走行は、低車速、低アクセル開度（低負荷走行）領域に設定され、ベルト走行は、中高車速、中高アクセル開度（中高負荷走行）領域に設定されている。

【0041】

切換判定部 108 に基づいて、走行パターンの切換が判定されると、切換制御部 106 は、走行パターンの切換を実行する。まず、ギヤ走行からベルト走行（高車速）に切り換える場合について説明する。切換制御部 106 は、まず、第 1 の動力伝達経路から第 2 の動力伝達経路に切り換えるため、前進用クラッチ C_1 およびベルト走行用クラッチ C_2 の掛け替えを開始する。具体的には、前進用クラッチ C_1 を解放するとともにベルト走行用クラッチ C_2 を係合する掛け替え制御（クラッチツウクラッチ制御）を実行する。この状態は、図 2 の過渡的に切り換えられるベルト走行（中車速）に対応しており、動力伝達経路がギヤ機構 22 を経由してトルクが伝達される第 1 の動力伝達経路から無段変速機 20 を経由してトルクが伝達される第 2 の動力伝達経路に切り換わる。次いで、切換制御部 106 は、シンクロ機構 S_1 のハブスリーブ 61 を移動させて接続中の噛合クラッチ D_1 を遮断する指令を出力する。なお、ハブスリーブ 61 は、図示しない油圧アクチュエータによって駆動され、その油圧アクチュエータに供給される油圧によってハブスリーブ 61 に作用する押圧力が調整される。すなわち、シンクロ機構 S_1 は、油圧によって作動する。

30

40

【0042】

次に、ベルト走行（高車速）からギヤ走行に切り換える場合、すなわち動力伝達経路を第 2 の動力伝達経路から第 1 の動力伝達経路に切り換える場合について説明する。このギヤ走行に切り換える際には、まず、シンクロ機構 S_1 を作動させて噛合クラッチ D_1 の係合（接続）を開始するが、上述したアップロックが発生する可能性がある。これに対して、以下に説明する制御を実行することで、前記アップロックが発生した場合であっても確実に噛合クラッチ D_1 を係合させる。

【0043】

50

切換制御部106は、切換判定部108に基づいて噛合クラッチD1を係合するよう判定されることで、解放状態（遮断状態）にある噛合クラッチD1を係合する指令が出力されると、シンクロ機構S1を作動させてハブスリーブ61およびシンクロナイザリング64に形成されているスプライン歯70、72を係合するのに必要な第1押圧力F1（言い換えれば、ハブスリーブ61とシンクロナイザリング64とが係合するのに必要な押圧力）を、予め設定されている所定時間 t_a だけハブスリーブ61に作用させる指令を出力する。これより、ハブスリーブ61がシンクロナイザリング64に向かって第1押圧力F1で押し付けられることで同期が開始される。ここで、アップロックが発生しない場合には、互いのスプライン歯70、72が押し込まれることで、スプライン歯70、72が互いに係合された状態となる（係合完了）。一方、アップロックが発生すると、図5に示すように互いのスプライン歯70、72の歯先が当接し、スプライン歯70、72の係合が阻止された状態となる。このときの状態を図7(a)に示す。ハブスリーブ61のスプライン歯70には、第1押圧力F1が作用しており、この第1押圧力F1は互いのスプライン歯70、72を係合するのに必要な大きさであることから比較的大きな値に設定されている。従って、互いのスプライン歯70、72が当接したときにこれらの歯先で生じる摩擦力 F_{fri1} も大きくなり、これらのスプライン歯70、72が回転方向にずれることも困難な状態となる。なお、第1押圧力F1は、予め実験等に基づいて求められる。

【0044】

時間経過判定部110は、噛合クラッチD1を係合する指令が出力されてから所定時間 t_a だけ経過したか否かを判定する。ここで、所定時間 t_a は、前記アップロックが発生しない場合において互いのスプライン歯70、72が係合した状態となる時間に設定されている。時間経過判定部110に基づいて所定時間 t_a が経過したと判定されると、切換制御部106は、ハブスリーブ61の押圧力を、第1押圧力F1よりも小さい第2押圧力F2（ $F2 < F1$ ）に変更する。この第2押圧力F2は、予め実験等に基づいて求められており、シンクロ機構S1が解放されない範囲、すなわちハブスリーブ61にトルクが入力されない条件下において互いのスプライン歯70、72の当接が維持される（同期が維持される）範囲において、最小値ないしはそれに近い値に設定されている。このように、ハブスリーブ61の押圧力が低下されることで、図7(b)に示すように、アップロック状態が緩和され、スプライン歯70、72の歯先間で発生する摩擦力 F_{fri2} も小さくなる（ $F_{fri2} < F_{fri1}$ ）。

【0045】

切換制御部106は、ハブスリーブ61に作用する押圧力が第2押圧力F2となった後、前進用クラッチC1を係合するとともにベルト走行用クラッチC2を解放する掛け替えを開始する指令を油圧制御回路98に出力する。これは、図2において、ベルト走行（中車速）からギヤ走行への移行に対応している。また、前進用クラッチC1はエンジン14とスリーブ61との間の動力伝達経路に設けられているので、前進用クラッチC1の係合容量が増加するに従い、ハブスリーブ61に伝達されるエンジン14のトルクが増加する。このクラッチ（C1、C2）の掛け替えが開始されると、トルク入力判定部112が実行される。

【0046】

トルク入力判定部112は、ハブスリーブ61にエンジン側からトルク T_{in} が入力されたか否かを判定する。トルク入力判定部112は、例えばクラッチ（C1、C2）の掛け替えが開始されてから所定時間 t_b 経過したか否か、或いは、前進用クラッチC1の油圧アクチュエータの油圧を検出し、その油圧が予め設定されている所定値に到達したか否かに基づいてハブスリーブ61へエンジン側からトルク T_{in} が入力されたか否かを判定する。なお、前記所定時間 t_b や油圧の所定値は、予め実験等に基づいて設定される値であり、前進用クラッチC1を経由してハブスリーブ61にトルク T_{in} が入力される値に設定されている。このトルク T_{in} は、スプライン歯70およびスプライン歯72がアップロック状態であって、且つ、ハブスリーブ61に第2押圧力F2が作用している状態において、そのスプライン歯70とスプライン歯72との間で回転方向のズレが生じて前記アップロ

10

20

30

40

50

ックが解除される値に設定されている。また、トルク入力判定する代替手段として、前進用クラッチC1の回転速度差に基づいて判定することもでき、ハブスリーブ61へのトルクをセンサによって直接検出して判定することも可能である。すなわち、ハブスリーブ61へのトルク入力を直接あるいは間接的に判定できるものであれば限定されない。

【0047】

トルク入力判定部112が肯定される場合、ハブスリーブ61に第2押圧力F2が作用している間にエンジン側からトルクTinが入力されるので、アップロック状態にあった場合にスプライン歯70とスプライン歯72との間にズレ（相対回転）が生じてアップロックが解除される。そして、切換制御部106は、トルク入力判定部112が肯定されると、ハブスリーブ61に作用する押圧力をスプライン歯70、72の押し込みが可能な押圧力F、すなわちハブスリーブ61（のスプライン歯70）とシンクロナイザリング64（のスプライン歯72）とが係合するのに必要な押圧力（例えば第1押圧力F1）に変更する指令を出力する。これより、アップロック状態にあった場合にはそのアップロックが解除された状態でハブスリーブ61がさらに押し込まれるので、噛合クラッチD1が確実に接続されることとなる。なお、係合するのに必要な押圧力は、確実に係合するため第1押圧力F1程度の値が好ましいが、予め実験等によってハブスリーブ61とシンクロナイザリング64とが係合される押圧力を求め、その求められた押圧力に設定しても構わない。例えば、第2押圧力F2を作用させてもハブスリーブ61とシンクロナイザリング64とが係合するのであれば、第2押圧力F2であっても構わない。

【0048】

切換制御部106は、ハブスリーブ61へのトルク入力の判定後、スプライン歯70、72の押し込みが可能な押圧力Fを作用させる指令を出力してから所定時間tc経過したか否かを判定する。所定時間tc経過すると、シンクロ機構S1による噛合クラッチD1の接続が完了したものと判定され、ハブスリーブ61に作用する押圧力が、噛合クラッチD1の係合が維持される値に低下される。なお、所定時間tcは予め求められた値であり、アップロック解除後にハブスリーブ61を押し込みを開始してシンクロ機構S1による噛合クラッチD1の接続が完了する値に設定されている。

【0049】

図8は、電子制御装置80の制御作動の要部、すなわち、ベルト走行からギヤ走行に切り換えるに際して、噛合クラッチD1に備えられるシンクロ機構S1においてアップロックが発生した場合であっても、確実に噛合クラッチD1を接続する制御作動を説明するフローチャートである。このフローチャートは、例えば数msec乃至数十msec程度の極めて短いサイクルタイムで繰り返し実行される。

【0050】

まず、切換判定部108に対応するステップS1（以下、ステップを省略）において、シンクロ機構S1による噛合クラッチD1の係合が開始されるか否かが判定される。S1が否定される場合、本ルーチンは終了させられる。S1が肯定される場合、切換制御部106に対応するS2において、ハブスリーブ61に第1押圧力F1が作用するようにハブスリーブ61の押圧力を制御する油圧アクチュエータに油圧が供給される。このとき、アップシフトが発生しない場合には、ハブスリーブ61のスプライン歯70とシンクロナイザリング64のスプライン歯72とが係合状態となる。一方、アップシフトが発生すると、前記スプライン歯70、72の歯先が当接した状態となり、それ以上のスプライン歯70、72の押し込みが困難となる。

【0051】

次いで、時間経過判定部110に対応するS3において、噛合クラッチD1に係合する指令が出力されてから所定時間taだけ経過したか否かが判定される。S3が否定される場合、ハブスリーブ61に第1押圧力F1が作用する状態が維持される。S3が肯定される場合、すなわち所定時間taが経過する場合、切換制御部106に対応するS4において、ハブスリーブ61に作用する押圧力が第1押圧力F1よりも小さい第2押圧力F2となる油圧がハブスリーブ61の油圧アクチュエータに供給される。このハブスリーブ61

に第2押圧力 F_2 が作用した後、ベルト走行用クラッチ C_2 を解放するとともに前進用クラッチ C_1 に係合するクラッチの掛け替えが開始される。

【0052】

次いで、トルク入力判定部112に対応するS5において、前進用クラッチ C_1 のトルク容量の増加に伴って、ハブスリーブ61にエンジン側からトルク T_{in} が入力されたか否かが判定される。S5が否定される場合、S5が肯定されるまで繰り返しS5の判定が実行される。そして、S5が肯定される場合、ハブスリーブ61にトルク T_{in} が入力されることとなる。このとき、アップロックが発生していた場合には、ハブスリーブ61に作用する押圧力 F が第2押圧力 F_2 に低下されることでアップロックが解除されやすくなり、さらに、ハブスリーブ61にトルク T_{in} が入力されることで、スプライン歯70、72が回転方向にずれることからアップロックが解除される。そして、切換制御部106に対応するS6において、ハブスリーブ61の押し込みが可能な押圧力 F が作用する油圧が再度油圧アクチュエータに供給される。従って、アップロックが解除された後にスプライン歯70、72の係合が再開される。切換制御部106に対応するS7では、ハブスリーブ61の押し込み開始から所定時間 t_c 経過したか否かが判定され、S7が否定される間はS7の判定が繰り返し実行される。S7が肯定される場合、すなわちハブスリーブ61の押し込みから所定時間 t_c 経過すると、シンクロ機構S1による噛合クラッチD1の接続が完了したものと判定され、本ルーチンは終了させられる。

【0053】

図9は、図8のフローチャートに基づく作動結果を示すタイムチャートである。図9において横軸が時間を示し、縦軸が上から順番に車速 V 、第2ギヤ50の回転速度に対応するシンクロ出力側回転速度 N_{sr} および第1ギヤ48の回転速度に対応するシンクロ入力側回転速度 N_{sf} 、ハブスリーブ61の移動量に対応するアクチュエータストローク L 、シンクロ機構S1のハブスリーブ61に作用する押圧力を発生させる油圧アクチュエータの油圧に対応するクラッチ係合油圧 P_{d1} 、前進用クラッチ C_1 の油圧アクチュエータの油圧に対応するクラッチ圧 P_{c1} およびベルト走行用クラッチ C_2 の油圧アクチュエータの油圧に対応するクラッチ圧 P_{c2} をそれぞれ示している。なお、クラッチ係合油圧 P_{d1} 、クラッチ圧 P_{c1} 、クラッチ圧 P_{c2} は、何れも指示圧を示している。

【0054】

図に示すように、車速 V が低下して、例えば t_1 時点において車速 V が予め設定されているギヤ走行の走行領域に入ったことが判定されると、ベルト走行からギヤ走行に切り換えるためにシンクロ機構S1による噛合クラッチD1の係合（接続）が開始される。 t_1 時点では、シンクロ機構S1の油圧アクチュエータのクラッチ係合油圧 P_{d1} がハブスリーブ61に作用する押圧力が第1押圧力 F_1 となる油圧 P_{hi} に設定される。これに伴って、シンクロ機構S1の油圧アクチュエータのアクチュエータストローク L が増加し、シフティングキー62がシンクロナイザリング64に押し付けられ、シフティングキー62とシンクロナイザリング64との間、およびシンクロナイザリング64と第2ギヤ50のコーン部68との間に摩擦力が生じることで、シンクロ入力側回転速度 N_{sf} が上昇する。ここで、アクチュエータストローク L の実線がアップロックしていない場合に対応しており、アップロックしていない場合には、ハブスリーブ61に第1押圧力 F_1 が作用すると、アクチュエータストローク L が噛合クラッチD1に係合状態となる値まで増加する。一方、破線がアップロックした場合に対応しており、アクチュエータストローク L の増加が所定の位置で阻止させられている。

【0055】

シンクロ機構S1による噛合クラッチD1の係合開始から所定時間 t_a 経過した t_2 時点において、シンクロ機構S1の油圧アクチュエータのクラッチ係合油圧 P_{d1} が第2押圧力 F_2 に対応する油圧 P_{low} に低下させられる。従って、アップロックが発生している場合には、そのアップロックの状態が緩和される。すなわち、互いに当接しているスプライン歯70、72の歯先の当接面で生じる摩擦力が低減される。そして、 t_3 時点において、前進用クラッチ C_1 およびベルト走行用クラッチ C_2 の掛け替えが開始され、 t_3 時点

より所定時間 t_b 経過した t_4 時点においてハブスリーブ 61 にエンジン側からのトルク T_{in} が入力されることで、スプライン歯 70、72 の間で回転方向のズレが生じ、アップロックが解除される。さらに、 t_4 時点において、クラッチ係合油圧 P_{d1} が噛合クラッチ D1 の係合に必要な油圧（例えば油圧 P_{hi} ）に設定され、破線で示すようにアクチュエータストローク L が増加し、 t_4 時点から所定時間 t_c 経過後の t_5 時点において噛合クラッチ D1 の係合が完了する。このように、アップロックが発生した場合であっても、噛合クラッチ D1 が確実に係合される。なお、本実施形態において、油圧 P_{low} は、油圧アクチュエータの最大ストロークと釣り合う油圧よりも高い油圧に設定されている。

【0056】

上述のように、本実施例によれば、シンクロ機構 S1 を作動させて噛合クラッチ D1 を係合（接続）するに際して第 1 押圧力 F_1 がハブスリーブ 61 に作用したときにアップロックが発生すると、ハブスリーブ 61 のスプライン歯 70 の歯先とシンクロナイザリング 64 のスプライン歯 72 の歯先とが当接し、これらのスプライン歯 70、72 が係合できなくなるが、その後、第 2 押圧力 F_2 がハブスリーブ 61 に作用することで、アップロックが解除されやすい状態となる。さらに、ハブスリーブ 61 にエンジン 14 からのトルク T_{in} が作用することで、互いに当接するスプライン歯 70、72 の間に回転方向のズレが生じてアップロックが確実に解除される。このように、アップロックが発生してもそのアップロックを解除して噛合クラッチ D1 を係合することができる。また、アップロックが発生した場合、一端シンクロメッシュ機構 D1 の作動を解除するなどの動作も不要となることから、制御もシンプルとなり係合時間が長くなることも回避される。

【0057】

また、本実施例によれば、ハブスリーブに第 2 押圧力 F_2 が作用した状態で前進クラッチ C1 の係合が開始され、前進用クラッチ C1 を経由してハブスリーブ 61 にエンジン 14 からのトルク T_{in} が伝達されることで、ハブスリーブ 61 とシンクロナイザリング 64 とが回転方向にずらされてアップロックが解除される。

【0058】

また、本実施例によれば、アップロックが解除されると、ハブスリーブ 61 とシンクロナイザリング 64 とが係合するのに必要な押圧力 F がハブスリーブ 61 に作用することで、噛合クラッチ D1 が確実に係合される。

【0059】

また、本実施例によれば、前進用クラッチ C1 および噛合クラッチ D1 が係合されるとともにベルト走行用クラッチ C2 が解放されることで第 1 の動力伝達経路による走行が可能となり、前進用クラッチ C1 および噛合クラッチ D1 が解放されるとともにベルト走行用クラッチ C2 が係合されることで、第 2 の動力伝達経路による走行が可能となる。また、第 2 の動力伝達経路から第 1 の動力伝達経路に切り換える際には、噛合クラッチ D1 および前進用クラッチ C1 を係合することになるが、その際にシンクロメッシュ機構 D1 を構成するハブスリーブ 61 に第 2 押圧力 F_2 を作用させ、さらに前進用クラッチ C1 の係合を開始することでハブスリーブ 61 にトルク T_{in} が入力されるので、アップロックが発生している場合にはそのアップロックが確実に解除される。

【0060】

また、本実施例によれば、無段変速機 20 を経由してエンジン 14 のトルクが出力軸 25 に伝達される間は噛合クラッチ D1 が解放されるので、噛合クラッチ D1 と前後進切換装置 18 の間の動力伝達経路を構成する回転部材（ギヤ機構 22 など）の連れまわりが抑制されて燃費が向上するとともに、その回転部材の高回転化による耐久性低下も抑制される。

【0061】

以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はその他の態様においても適用される。

【0062】

例えば、前述の実施例のシンクロ機構 S1 は、油圧アクチュエータに油圧が供給される

10

20

30

40

50

ことで作動するものであったが、必ずしも油圧アクチュエータに限定されず、例えば電動モータによって作動するものであっても構わない。電動モータの出力トルクを制御することで、前記押圧力を変更できるためである。

【0063】

また、前述の実施例のシンクロ機構S1は、ハブスリーブ61が第1ギヤ48に常時嵌合されるものであったが、第2ギヤ50がハブスリーブ61に常時嵌合する構造であっても構わない。

【0064】

また、前述の実施例では、図7のステップS7においてハブスリーブ61を押し込むことができる押圧力を作用させて所定時間tcが経過したか否か判定されているが、この所定時間tcが経過したか否かを判定するステップは必ずしも必要としない。

10

【0065】

また、前述の実施例の電子制御装置80は、エンジン制御用、無段変速機制御用、走行パターン切替用など、各用途に応じて分けて構成されたとしたが、必ずしも分けて構成する必要はなく、1つの電子制御装置によって実行されるものであっても構わない。

【0066】

また、前述の実施例では、無段変速機20とギヤ機構22とが並列に設けられ、走行状態に応じて動力伝達経路が切り換えられる駆動装置12に本願発明が適用されているが、本願発明は上記駆動装置20に限定されず、シンクロメッシュ機構を備えた噛合クラッチにおいて適宜適用することができる。

20

【0067】

また、前述の実施例において、ギヤ機構22は1段の変速比を有する機構であったが、2段以上の変速比を有し適宜変速可能な機構を有するものであっても構わない。

【0068】

また、前述の実施例において、無段変速機20は、ベルト式無段変速機で構成されているが、例えばトロイダル式の無段変速機など適宜変更されても構わない。

【0069】

また、前述の実施例において、駆動力源としてエンジン14が採用されているが、必ずしもエンジン14に限定されず、例えば電動モータなど駆動力源として機能するものであれば適宜変更することができる。

30

【0070】

なお、上述したのはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【符号の説明】

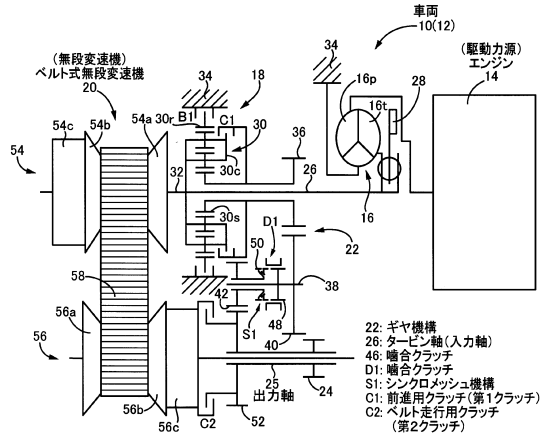
【0071】

- 10：車両
- 14：エンジン（駆動力源）
- 20：ベルト式無段変速機（無段変速機）
- 22：ギヤ機構
- 25：出力軸
- 26：タービン軸（入力軸）
- 61：ハブスリーブ（スリーブ）
- 64：シンクロナイザリング
- 80：電子制御装置（制御装置）
- C1：前進用クラッチ（第1クラッチ）
- C2：ベルト走行用クラッチ（第2クラッチ）
- D1：噛合クラッチ
- S1：シンクロメッシュ機構
- F1：第1押圧力
- F2：第2押圧力

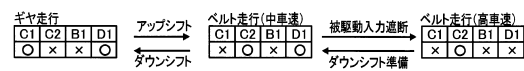
40

50

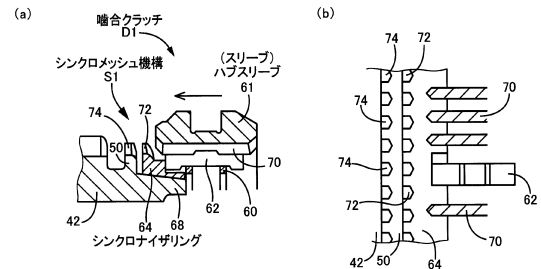
【図 1】



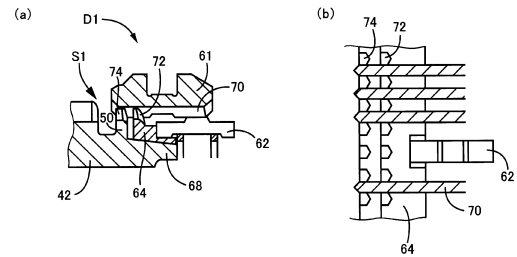
【図 2】



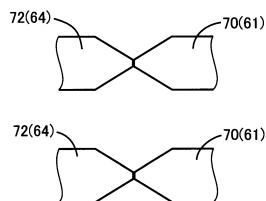
【図 3】



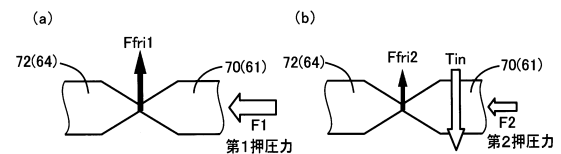
【図 4】



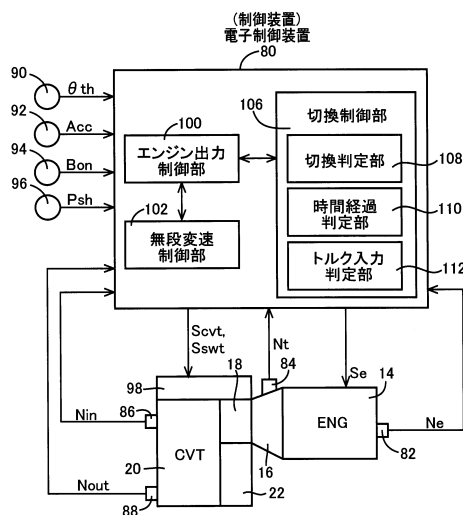
【図 5】



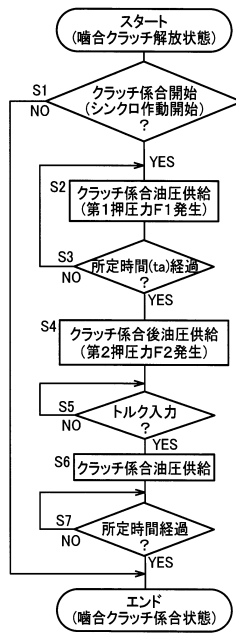
【图 7】



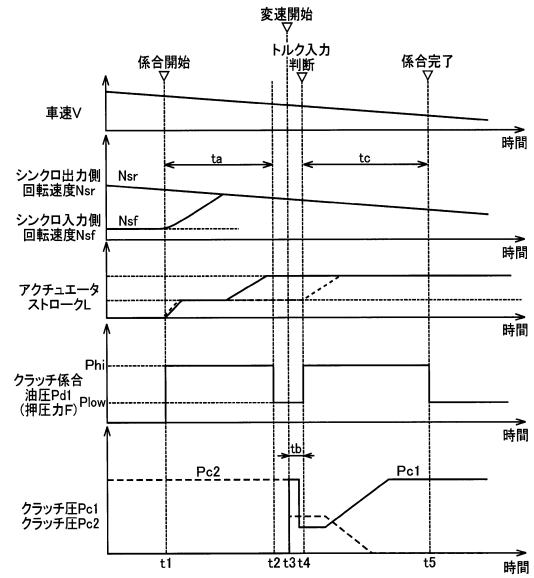
【图 6】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (72)発明者 松尾 賢治
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 近藤 宏紀
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 深尾 光博
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 増岡 亘

- (56)参考文献 特開2003-74684 (JP, A)
特開2012-237347 (JP, A)
特開2011-122671 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 61/02