

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-63776

(P2020-63776A)

(43) 公開日 令和2年4月23日(2020.4.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 H 61/02 (2006.01)	F 1 6 H 61/02	3 J 0 6 2
F 1 6 H 59/46 (2006.01)	F 1 6 H 59/46	3 J 5 5 2
F 1 6 H 61/66 (2006.01)	F 1 6 H 61/66	
F 1 6 H 61/688 (2006.01)	F 1 6 H 61/688	
F 1 6 H 37/02 (2006.01)	F 1 6 H 37/02	Q

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-195441 (P2018-195441)
 (22) 出願日 平成30年10月16日 (2018.10.16)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100085361
 弁理士 池田 治幸
 (74) 代理人 100147669
 弁理士 池田 光治郎
 (72) 発明者 佐藤 直柔
 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

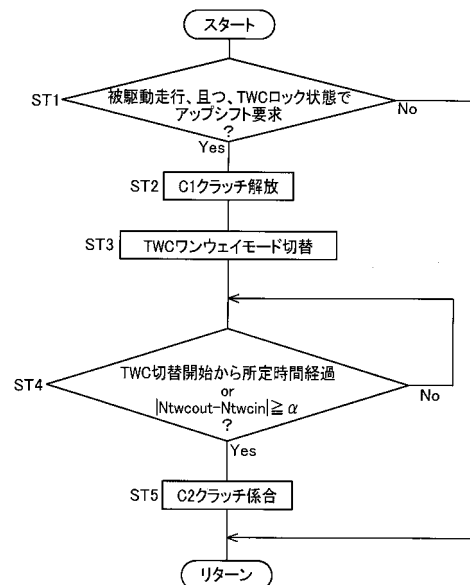
(54) 【発明の名称】 車両用動力伝達装置の制御装置

(57) 【要約】

【課題】第1動力伝達経路と第2動力伝達経路とを、並列に備えて構成される車両用動力伝達装置において、被駆動状態であっても、ツーウェイクラッチをワンウェイモードに切り替えることができる制御装置を提供する。

【解決手段】被駆動状態であって、且つ、ツーウェイクラッチTWCがロックモードで走行中に、動力伝達経路PTを第1動力伝達経路PT1から第2動力伝達経路PT2に切り替える要求が成立した場合には、第1クラッチC1が解放されることで、第1動力伝達経路PT1がニュートラル状態となる。この状態でツーウェイクラッチTWCをワンウェイモードに切り替える制御が実行されることで、ツーウェイクラッチTWCを確実にワンウェイモードに切り替えることができる。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンと駆動輪との間に、第 1 動力伝達経路および第 2 動力伝達経路が並列に設けられ、前記第 1 動力伝達経路には、第 1 クラッチおよび副クラッチが備えられ、前記第 2 動力伝達経路には、無段変速機および第 2 クラッチが備えられ、前記第 1 クラッチが係合されることで前記第 1 動力伝達経路が動力伝達可能となり、前記第 2 クラッチが係合されることで前記第 2 動力伝達経路が動力伝達可能となる車両用動力伝達装置、の制御装置であって、

前記副クラッチは、車両の駆動状態において動力を伝達する一方、該車両の被駆動状態において動力を遮断するワンウェイモードと、前記車両の駆動状態および被駆動状態において動力を伝達するロックモードとに、少なくとも切替可能なツーウェイクラッチから構成され、

前記ツーウェイクラッチは、前記エンジンに動力伝達可能に連結されている入力側回転部材と、前記駆動輪に動力伝達可能に連結されている出力側回転部材と、該入力側回転部材と該出力側回転部材との間に介挿されている中間部材とを、含み、

前記中間部材は、前記ロックモードにおいて、前記車両の被駆動状態になると、前記入力側回転部材および前記出力側回転部材に当接することで、前記入力側回転部材および前記出力側回転部材の相対回転を規制するように構成され、

前記車両の被駆動状態であって、且つ、前記ツーウェイクラッチがロックモードで走行中に、前記エンジンと前記駆動輪との間の動力伝達経路を、前記第 1 動力伝達経路から前記第 2 動力伝達経路に切り替える要求が成立した場合には、前記第 1 クラッチを解放させつつ、前記ツーウェイクラッチをワンウェイモードに切り替える制御を実行し、前記ツーウェイクラッチがワンウェイモードに切り替えられると、前記第 2 クラッチを係合させる制御部を備える

ことを特徴とする車両用動力伝達装置の制御装置。

【請求項 2】

前記ツーウェイクラッチを構成する出力側回転部材の出力回転速度と、該ツーウェイクラッチを構成する入力側回転部材の入力回転速度との回転速度差が、予め設定されている判定閾値以上になると、前記ツーウェイクラッチがワンウェイモードに切り替えられたものと判定する切替完了判定部を備える

ことを特徴とする請求項 1 の車両用動力伝達装置の制御装置。

【請求項 3】

前記ツーウェイクラッチのワンウェイモードへの切替開始からの経過時間が、予め設定されている切替完了時間に到達すると、前記ツーウェイクラッチがワンウェイモードに切り替えられたものと判定する切替完了判定部を備える

ことを特徴とする請求項 1 の車両用動力伝達装置の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンと駆動輪との間に、第 1 動力伝達経路と、第 2 動力伝達経路とを、並列に備えて構成される車両用動力伝達装置の制御に関する。

【背景技術】

【0002】

エンジンと駆動輪との間に、第 1 クラッチおよびドグクラッチを備えて構成されている第 1 動力伝達経路と、無段変速機および第 2 クラッチを備えて構成されている第 2 動力伝達経路とを、並列に備える車両用動力伝達装置が知られている。特許文献 1 に記載の動力伝達装置がそれである。特許文献 1 の動力伝達装置にあっては、エンジンの動力が第 1 動力伝達経路を経由して駆動輪側に伝達される状態から、エンジンの動力が第 2 動力伝達経路を経由して駆動輪側に伝達される状態に切り替えるとき、第 1 クラッチおよびドグクラッチを解放させるとともに、第 2 クラッチを係合させる制御が実行される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】国際公開第2013/176208号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献1に記載の動力伝達装置では、第1動力伝達経路にドグクラッチが設けられている。そして、第1クラッチが高回転になる走行状態になると、ドグクラッチを解放することで、第1クラッチの高回転化を防止していた。しかしながら、特許文献1のドグクラッチは、シンクロ機構などを備えて構成されているため、部品点数が増加し製造コストが高くなっていた。

10

【0005】

これに対して、低コスト化を目的として、ドグクラッチに代わって、車両前進方向に作用する動力を伝達する一方、車両後進方向に作用する動力を遮断するワンウェイクラッチとしてのモード（以下、ワンウェイモード）と、少なくとも車両後進方向への回転を伝達するモード（以下、ロックモード）とに、切替可能に構成されるツーウェイクラッチを採用することが考えられる。これより、第1クラッチが高回転化する走行状態になると、ツーウェイクラッチをワンウェイクラッチとして機能するワンウェイモードに切り替えることで、ツーウェイクラッチによって第1クラッチへの回転伝達が遮断され、第1クラッチの高回転化を防止することができる。

20

【0006】

上記のように構成される動力伝達装置において、惰性走行中は、駆動輪側から回転が伝達される被駆動状態となる。このとき、動力伝達経路を第1動力伝達経路から第2動力伝達経路に切り替えるとともに、ツーウェイクラッチをロックモードからワンウェイモードに切り替える要求が成立した場合において、ツーウェイクラッチに駆動輪側から回転が伝達されることで、ツーウェイクラッチをワンウェイモードに切り替えることができない虞がある。

【0007】

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、エンジンと駆動輪との間に、第1クラッチおよびツーウェイクラッチを備えて構成される第1動力伝達経路と、無段変速機および第2クラッチを備えて構成される第2動力伝達経路とを、並列に備えて構成される車両用動力伝達装置において、被駆動状態で走行中にツーウェイクラッチをワンウェイモードに切り替える要求が成立した場合であっても、ツーウェイクラッチをワンウェイモードに切り替えることができる制御装置を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

第1発明の要旨とするところは、(a)エンジンと駆動輪との間に、第1動力伝達経路および第2動力伝達経路が並列に設けられ、前記第1動力伝達経路には、第1クラッチおよび副クラッチが備えられ、前記第2動力伝達経路には、無段変速機および第2クラッチが備えられ、前記第1クラッチが係合されることで前記第1動力伝達経路が動力伝達可能となり、前記第2クラッチが係合されることで前記第2動力伝達経路が動力伝達可能となる車両用動力伝達装置、の制御装置であって、(b)前記副クラッチは、車両の駆動状態において動力を伝達する一方、その車両の被駆動状態において動力を遮断するワンウェイモードと、前記車両の駆動状態および被駆動状態において動力を伝達するロックモードとに、少なくとも切替可能なツーウェイクラッチから構成され、(c)前記ツーウェイクラッチは、前記エンジンに動力伝達可能に連結されている入力側回転部材と、前記駆動輪に動力伝達可能に連結されている出力側回転部材と、その入力側回転部材とその出力側回転部材との間に介挿されている中間部材とを、含み、(d)前記中間部材は、前記ロックモ

40

50

ードにおいて、前記車両の被駆動状態になると、前記前記入力側回転部材および前記出力側回転部材に当接することで、前記入力側回転部材および前記出力側回転部材の相対回転を規制するように構成され、(e)前記車両の被駆動状態であって、且つ、前記ツーウェイクラッチがロックモードで走行中に、前記エンジンと前記駆動輪との間の動力伝達経路を、前記第1動力伝達経路から前記第2動力伝達経路に切り替える要求が成立した場合には、前記第1クラッチを解放させつつ、前記ツーウェイクラッチをワンウェイモードに切り替える制御を実行し、前記ツーウェイクラッチがワンウェイモードに切り替えられると、前記第2クラッチを係合させる制御部を備えることを特徴とする。

【0009】

また、第2発明の要旨とするところは、第1発明の車両用動力伝達装置の制御装置において、前記ツーウェイクラッチを構成する出力側回転部材の出力回転速度と、そのツーウェイクラッチを構成する入力側回転部材の入力回転速度との回転速度差が、予め設定されている判定閾値以上になると、前記ツーウェイクラッチがワンウェイモードに切り替えられたものと判定する切替完了判定部を備えることを特徴とする。

【0010】

また、第3発明の要旨とするところは、第1発明の車両用動力伝達装置の制御装置において、前記ツーウェイクラッチのワンウェイモードへの切替開始から、予め設定されている切替完了時間が経過すると、前記ツーウェイクラッチがワンウェイモードに切り替えられたものと判定する切替完了判定部を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

第1発明の車両用動力伝達装置の制御装置によれば、車両の被駆動状態であって、且つ、ツーウェイクラッチがロックモードで走行中に、動力伝達経路を前記第1動力伝達経路から前記第2動力伝達経路に切り替える要求が成立した場合には、第1クラッチが解放されることで、第1動力伝達経路がニュートラル状態となる。この状態でツーウェイクラッチをワンウェイモードに切り替える制御が実行されることで、ツーウェイクラッチをワンウェイモードに切り替えることができる。

【0012】

また、第2発明の車両用動力伝達装置の制御装置によれば、出力側回転部材の出力回転速度と入力側回転部材の入力回転速度との回転速度差を算出することで、ツーウェイクラッチがワンウェイモードに切り替えられたことを容易に判定することができる。

【0013】

また、第3発明の車両用動力伝達装置の制御装置によれば、ツーウェイクラッチのワンウェイモードへの切替開始からの経過時間を検出することで、ツーウェイクラッチがワンウェイモードに切り替えられたことを容易に判定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明が適用される車両の概略構成を説明する図であると共に、車両における各種制御のための制御機能および制御システムの要部を説明する図である。

【図2】図1のツーウェイクラッチの構造を簡略的に示す図であって、ワンウェイモードに切り替えられたときの周方向の一部を切断した断面図である。

【図3】図1のツーウェイクラッチの構造を簡略的に示す図であって、ロックモードに切り替えられたときの周方向の一部を切断した断面図である。

【図4】車両に備えられたシフト切替装置としてのシフトレバーによって選択される、操作ポジション毎の各係合装置の係合状態を示す係合作動表である。

【図5】図1の電子制御装置の制御作動の要部、すなわち被駆動状態であって、ツーウェイクラッチがロックモードで走行中に、ベルト走行モードに切り替えるアップシフト要求が成立したときの制御作動を説明するフローチャートである。

【図6】図5のフローチャートに基づく制御結果を示すタイムチャートであって、車両が被駆動状態であって、且つ、M1ポジションで走行中に、M2ポジションに切り替えられ

10

20

30

40

50

たときの制御結果を示している。

【発明を実施するための形態】

【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、本発明が適用される車両10の概略構成を説明する図であると共に、車両10における各種制御のための制御機能および制御システムの要部を説明する図である。図1において、車両10は、動力源として機能するエンジン12の動力を駆動輪14に伝達する車両用動力伝達装置16（以下、動力伝達装置16と称す）を備えている。

10

【0017】

動力伝達装置16は、エンジン12と駆動輪14との間に設けられている。動力伝達装置16は、非回転部材としてのケース18内において、エンジン12に連結された流体式伝動装置としての公知のトルクコンバータ20と、トルクコンバータ20に連結された入力軸22と、入力軸22に連結されたベルト式の無段変速機24と、同じく入力軸22に連結された前後進切替装置26と、前後進切替装置26を介して入力軸22に連結されて無段変速機24と並列に設けられたギヤ機構28と、無段変速機24およびギヤ機構28の共通の出力回転部材である出力軸30と、カウンタ軸32と、出力軸30およびカウンタ軸32に各々相対回転不能に設けられて噛み合う一対のギヤから成る減速歯車装置34と、カウンタ軸32に相対回転不能に設けられているギヤ36と、ギヤ36に動力伝達可能に連結されたデファレンシャル装置38と、デファレンシャル装置38に連結された左右の車軸40とを、備えている。

20

【0018】

このように構成された動力伝達装置16において、エンジン12から出力される動力が、トルクコンバータ20、前後進切替装置26、ギヤ機構28、減速歯車装置34、デファレンシャル装置38、車軸40等を順次介して、左右の駆動輪14へ伝達される。或いは、動力伝達装置16において、エンジン12から出力される動力が、トルクコンバータ20、無段変速機24、減速歯車装置34、デファレンシャル装置38、車軸40等を順次介して、左右の駆動輪14へ伝達される。前記動力は、特に区別しない場合にはトルクや力も同意である。

30

【0019】

上述したように、動力伝達装置16は、エンジン12と駆動輪14との間の動力伝達経路PTに並列に設けられた、ギヤ機構28および無段変速機24を備えている。つまり、動力伝達装置16は、入力軸22と出力軸30との間に並列に設けられ、エンジン12の動力を入力軸22から出力軸30へ各々伝達することが可能な2つの動力伝達経路を備えている。2つの動力伝達経路は、ギヤ機構28を経由した第1動力伝達経路PT1と、無段変速機24を経由した第2動力伝達経路PT2とから成る。このように、動力伝達装置16は、第1動力伝達経路PT1と第2動力伝達経路PT2との2つの動力伝達経路を、入力軸22と出力軸30との間で並列に備えている。

40

【0020】

第1動力伝達経路PT1は、第1クラッチC1および第1ブレーキB1を含む前後進切替装置26、ギヤ機構28、副クラッチとして機能するツーウェイクラッチTWCを備え、エンジン12の動力を入力軸22からギヤ機構28を経由して駆動輪14へ伝達する動力伝達経路である。第1動力伝達経路PT1において、エンジン12から駆動輪14に向かって、前後進切替装置26、ギヤ機構28、ツーウェイクラッチTWCの順番で配置されている。すなわち、第1クラッチC1が、ツーウェイクラッチTWCよりもエンジン12側に配置されている。第2動力伝達経路PT2は、無段変速機24および第2クラッチC2を備え、エンジン12の動力を入力軸22から無段変速機24を経由して駆動輪14

50

へ伝達する動力伝達経路である。第2動力伝達経路PT2において、エンジン12から駆動輪14に向かって、無段変速機24および第2クラッチC2の順番で配置されている。

【0021】

また、ギヤ機構28からなる第1動力伝達経路PT1におけるギヤ比EL(=入力軸回転速度Nin/出力軸回転速度Nout)は、第2動力伝達経路PT2における最大変速比である無段変速機24の最ロー側変速比maxよりも大きな値に設定されている。すなわち、ギヤ比ELは、最ロー側変速比maxよりもロー側の変速比に設定されている。これより、第2動力伝達経路PT2は、第1動力伝達経路PT1よりもハイ側の変速比が形成される。なお、入力軸回転速度Ninは入力軸22の回転速度であり、出力軸回転速度Noutは出力軸30の回転速度である。

10

【0022】

無段変速機24は、入力軸22と同軸心上に設けられて入力軸22と一体的に連結されたプライマリ軸58と、プライマリ軸58に連結された有効径が可変のプライマリプリー60と、出力軸30と同軸心上に設けられたセカンダリ軸62と、セカンダリ軸62に連結された有効径が可変のセカンダリプリー64と、それら各プリー60,64の間に巻き掛けられた伝達要素としての伝動ベルト66とを備えている。無段変速機24は、各プリー60,64と伝動ベルト66との間の摩擦力を介して動力伝達が行われる公知のベルト式の無段変速機であり、エンジン12の動力を駆動輪14側へ伝達する。プライマリプリー60は、油圧アクチュエータ60aによってその有効径が変更され、セカンダリプリー64は、油圧アクチュエータ64aによってその有効径が変更される。

20

【0023】

動力伝達装置16において、エンジン12の動力を駆動輪14へ伝達する動力伝達経路が、車両10の走行状態に応じて、第1動力伝達経路PT1と第2動力伝達経路PT2との間で切り替えられる。そのため、動力伝達装置16は、第1動力伝達経路PT1と第2動力伝達経路PT2とを選択的に形成するための複数個の係合装置を備えている。複数個の係合装置は、第1クラッチC1、第1ブレーキB1、第2クラッチC2、およびツーウェイクラッチTWCを含んでいる。

【0024】

第1クラッチC1は、第1動力伝達経路PT1上に設けられ、第1動力伝達経路PT1を選択的に接続したり、遮断したりするための係合装置であって、車両前進走行する場合に係合することで、第1動力伝達経路PT1を動力伝達可能にする係合装置である。第1ブレーキB1は、第1動力伝達経路PT1上に設けられ、第1動力伝達経路PT1を選択的に接続したり、遮断したりするための係合装置であって、車両後進走行する場合に係合することで、第1動力伝達経路PT1を動力伝達可能にする係合装置である。第1動力伝達経路PT1は、第1クラッチC1または第1ブレーキB1の係合によって形成される。

30

【0025】

ツーウェイクラッチTWCは、第1動力伝達経路PT1に設けられ、前進走行中における車両10の駆動状態において動力を伝達する一方、前進走行中における車両10の被駆動状態において動力を遮断するワンウェイモードと、車両10の駆動状態および被駆動状態において動力を伝達するロックモードとに、切替可能に構成されている。例えば、第1クラッチC1が係合され、且つ、ツーウェイクラッチTWCがワンウェイモードに切り替えられた状態では、エンジン12の動力によって前進走行される車両10の駆動状態において、ツーウェイクラッチTWCは動力伝達可能となる。すなわち、前進走行中においてエンジン12の動力が、第1動力伝達経路PT1を経由して駆動輪14側に伝達される。一方、惰性走行中など、車両10の被駆動状態では、第1クラッチC1が係合されていても、駆動輪14側から伝達される回転がツーウェイクラッチTWCによって遮断される。なお、車両10の駆動状態とは、入力軸22のトルクが進行方向を基準とした場合の正の値となる状態、実質的には、エンジン12の動力によって車両10が駆動させられる状態に対応している。また、車両10の被駆動状態とは、入力軸22のトルクが進行方向を基準とした場合の負の値となる状態、実質的には、車両10の慣性によって走行させられ、

40

50

駆動輪 1 4 側から伝達される回転によって入力軸 2 2 およびエンジン 1 2 が連れ回される状態に対応している。

【 0 0 2 6 】

また、第 1 クラッチ C 1 が係合され、且つ、ツーウェイクラッチ T W C がロックモードに切り替えられた状態では、ツーウェイクラッチ T W C が車両 1 0 の駆動状態および被駆動状態において動力伝達が可能になり、エンジン 1 2 の動力が、第 1 動力伝達経路 P T 1 を経由して駆動輪 1 4 側に伝達されるとともに、惰性走行中（被駆動状態）には、駆動輪 1 4 側から伝達される回転が、第 1 動力伝達経路 P T 1 を経由してエンジン 1 2 側に伝達されることで、エンジン 1 2 が連れ回されることによりエンジンブレーキを発生させることができる。また、第 1 ブレーキ B 1 が係合され、且つ、ツーウェイクラッチ T W C がロ

10

【 0 0 2 7 】

第 2 クラッチ C 2 は、第 2 動力伝達経路 P T 2 に設けられ、第 2 動力伝達経路 P T 2 を選択的に接続したり、遮断したりするための係合装置であって、車両前進走行する場合に係合することで、第 2 動力伝達経路 P T 2 を動力伝達可能にする係合装置である。第 1 クラッチ C 1、第 1 ブレーキ B 1、第 2 クラッチ C 2 は、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公知の油圧式の湿式摩擦係合装置である。第 1 クラッチ C 1 および

20

【 0 0 2 8 】

エンジン 1 2 は、電子スロットル装置や燃料噴射装置や点火装置などのエンジン 1 2 の出力制御に必要な種々の機器を有するエンジン制御装置 4 2 を備えている。エンジン 1 2 は、後述する電子制御装置 1 0 0 によって、運転者による車両 1 0 に対する駆動要求量に対応するアクセルペダル 4 5 の操作量であるアクセル操作量 acc に応じてエンジン制御装置 4 2 が制御されることで、エンジン 1 2 の出力トルクであるエンジントルク T e が制御される。

【 0 0 2 9 】

トルクコンバータ 2 0 は、エンジン 1 2 と無段変速機 2 4 および前後進切替装置 2 6 との間に設けられ、エンジン 1 2 に連結されたポンプ翼車 2 0 p、および入力軸 2 2 に連結されたタービン翼車 2 0 t を備えている。トルクコンバータ 2 0 は、エンジン 1 2 の動力を入力軸 2 2 へ伝達する流体伝動装置である。トルクコンバータ 2 0 は、ポンプ翼車 2 0 p とタービン翼車 2 0 t との間すなわちトルクコンバータ 2 0 の入出力回転部材間を直結可能な公知のロックアップクラッチ L U を備えている。ロックアップクラッチ L U は、車両の走行状態に応じてポンプ翼車 2 0 p とタービン翼車 2 0 t との間（すなわちエンジン 1 2 と入力軸 2 2 との間）を直結する。例えば、比較的高車速領域において、ロックアップクラッチ L U によってエンジン 1 2 と入力軸 2 2 とが直結される。

30

【 0 0 3 0 】

動力伝達装置 1 6 は、ポンプ翼車 2 0 p に連結された機械式のオイルポンプ 4 4 を備えている。オイルポンプ 4 4 は、エンジン 1 2 により回転駆動されることにより、無段変速機 2 4 を変速制御したり、無段変速機 2 4 におけるベルト挟圧力を発生させたり、前記複数個の係合装置の各々の係合や解放などの作動状態を切り替えたり、ロックアップクラッチ L U の作動状態を切り替えたりするための作動油圧の元圧を、車両 1 0 に備えられた油圧制御回路 4 6 へ供給する。

40

【 0 0 3 1 】

前後進切替装置 2 6 は、ダブルピニオン型の遊星歯車装置 2 6 p、第 1 クラッチ C 1、および第 1 ブレーキ B 1 を備えている。遊星歯車装置 2 6 p は、入力要素としてのキャリア 2 6 c と、出力要素としてのサンギヤ 2 6 s と、反力要素としてのリングギヤ 2 6 r との 3 つの回転要素を有する差動機構である。キャリア 2 6 c は、入力軸 2 2 に連結されて

50

いる。リングギヤ 26r は、第 1 ブレーキ B1 を介してケース 18 に選択的に連結される。サンギヤ 26s は、入力軸 22 の外周側に配置され、その入力軸 22 に対して相対回転可能に設けられた小径ギヤ 48 に連結されている。キャリア 26c とサンギヤ 26s とは、第 1 クラッチ C1 を介して選択的に連結される。

【0032】

ギヤ機構 28 は、小径ギヤ 48 と、カウンタ軸 50 と、カウンタ軸 50 に相対回転可能に設けられ、小径ギヤ 48 と噛み合う大径ギヤ 52 とを、備えている。また、カウンタ軸 50 には、出力軸 30 に設けられている出力ギヤ 56 と噛み合うカウンタギヤ 54 が、カウンタ軸 50 に対して相対回転不能に設けられている。

【0033】

カウンタ軸 50 の軸方向で大径ギヤ 52 とカウンタギヤ 54 との間に、ツーウェイクラッチ TWC が設けられている。ツーウェイクラッチ TWC は、第 1 動力伝達経路 PT1 において、第 1 クラッチ C1 およびギヤ機構 28 よりも駆動輪 14 側に設けられている。ツーウェイクラッチ TWC は、カウンタ軸 50 の軸方向で隣り合うようにして設けられている油圧式の油圧アクチュエータ 41 によって、ワンウェイモードおよびロックモードの一方に切り替えられる。

【0034】

図 2 および図 3 は、ワンウェイモードおよびロックモードへのモードの切替を可能にするツーウェイクラッチ TWC の構造を簡略的に示す図であって、ツーウェイクラッチ TWC の周方向の一部を切断した断面図である。図 2 は、ツーウェイクラッチ TWC がワンウェイモードに切り替えられた状態を示し、図 3 は、ツーウェイクラッチ TWC がロックモードに切り替えられた状態を示している。なお、図 2 および図 3 の紙面上下方向が回転方向に対応し、紙面上方が車両後進方向（後進回転方向）に対応し、紙面下方が車両前進方向（前進回転方向）に対応している。また、図 2 および図 3 の紙面左右方向が、カウンタ軸 50 の軸方向（以下、特に言及しない限り、軸方向はカウンタ軸 50 の軸方向に対応する）に対応し、紙面右側が図 1 の大径ギヤ 52 側に対応し、紙面左側が図 1 のカウンタギヤ 54 側に対応している。

【0035】

ツーウェイクラッチ TWC は、円盤状に形成され、カウンタ軸 50 の外周側に配置されている。ツーウェイクラッチ TWC は、入力側回転部材 68 と、軸方向で入力側回転部材 68 と隣り合う位置に配置されている第 1 出力側回転部材 70a および第 2 出力側回転部材 70b と、軸方向で入力側回転部材 68 と第 1 出力側回転部材 70a との間に介挿されている複数個の第 1 ストラット 72a および複数個の捺りコイルバネ 73a と、軸方向で入力側回転部材 68 と第 2 出力側回転部材 70b との間に介挿されている複数個の第 2 ストラット 72b および複数個の捺りコイルバネ 73b とを、含んで構成されている。なお、第 2 出力側回転部材 70b が、本発明の出力側回転部材に対応し、第 2 ストラット 72b が、本発明の中間部材に対応している。

【0036】

入力側回転部材 68 は、円盤状に形成され、カウンタ軸 50 の軸心を中心にしてカウンタ軸 50 に対して相対回転可能に配置されている。入力側回転部材 68 は、軸方向において第 1 出力側回転部材 70a と第 2 出力側回転部材 70b との間に挟まれるようにして配置されている。また、入力側回転部材 68 の外周側には、大径ギヤ 52 の噛み歯が一体的に形成されている。すなわち、入力側回転部材 68 と大径ギヤ 52 とが一体成形されている。入力側回転部材 68 は、ギヤ機構 28、前後進切替装置 26 等を介して、エンジン 12 に動力伝達可能に連結されている。

【0037】

入力側回転部材 68 の軸方向で第 1 出力側回転部材 70a と対向する面には、第 1 ストラット 72a および捺りコイルバネ 73a が収容される第 1 収容部 76a が形成されている。第 1 収容部 76a は、周方向で等角度間隔に複数個形成されている。また、入力側回転部材 68 の軸方向で第 2 出力側回転部材 70b と対向する面には、第 2 ストラット 72

10

20

30

40

50

bおよび捩りコイルバネ73bが収容される第2収容部76bが形成されている。第2収容部76bは、周方向で等角度間隔に複数個形成されている。第1収容部76aおよび第2収容部76bは、入力側回転部材68の径方向で同じ位置に形成されている。

【0038】

第1出力側回転部材70aは、円盤状に形成され、カウンタ軸50の軸心を中心にして回転可能に配置されている。第1出力側回転部材70aは、カウンタ軸50に相対回転不能に設けられることで、カウンタ軸50と一体的に回転する。これに関連して、第1出力側回転部材70aは、カウンタ軸50、カウンタギヤ54、出力軸30、デファレンシャル装置38等を介して駆動輪14に動力伝達可能に連結されている。

【0039】

第1出力側回転部材70aの軸方向で入力側回転部材68と対向する面には、入力側回転部材68から離れる方向に凹む、第1凹部78aが形成されている。第1凹部78aは、第1収容部76aと同じ数だけ形成され、周方向で等角度間隔に配置されている。また、第1凹部78aは、第1出力側回転部材70aの径方向で、入力側回転部材68に形成されている第1収容部76aと同じ位置に形成されている。従って、第1収容部76aと第1凹部78aとの回転位置が一致すると、各第1収容部76aと各第1凹部78aとが、それぞれ軸方向で互いに隣接した状態となる。第1凹部78aは、第1ストラット72aの一端を収容可能な形状となっている。また、第1凹部78aの周方向の一端には、エンジン12の動力によって入力側回転部材68が車両前進方向(図2、図3において紙面下方)に回転した場合において、第1ストラット72aの一端と当接する第1壁面80a

【0040】

第2出力側回転部材70bは、円盤状に形成され、カウンタ軸50の軸心を中心にして回転可能に配置されている。第2出力側回転部材70bは、カウンタ軸50に相対回転不能に設けられることで、カウンタ軸50と一体的に回転する。これに関連して、第2出力側回転部材70bは、カウンタ軸50、カウンタギヤ54、出力軸30、デファレンシャル装置38等を介して駆動輪14に動力伝達可能に連結されている。

【0041】

第2出力側回転部材70bの軸方向で入力側回転部材68と対向する面には、入力側回転部材68から離れる方向に凹む、第2凹部78bが形成されている。第2凹部78bは、第2収容部76bと同じ数だけ形成され、周方向で等角度間隔に配置されている。また、第2凹部78bは、第2出力側回転部材70bの径方向で、入力側回転部材68に形成されている第2収容部76bと同じ位置に形成されている。従って、第2収容部76bと第2凹部78bとの回転位置が一致すると、各第2収容部76bと各第2凹部78bとが、それぞれ軸方向で互いに隣接した状態となる。第2凹部78bは、第2ストラット72bの一端を収容可能な形状となっている。また、第2凹部78bの周方向の一端には、図3に示すツーウェイクラッチTWCがロックモードに切り替えられた状態において、エンジン12の動力によって入力側回転部材68が車両後進方向(図2、図3において紙面上方)に回転した場合、および、車両前進走行中に惰性走行された場合に、第2ストラット72bの一端と当接する第2壁面80bが形成されている。

【0042】

第1ストラット72aは、所定の厚みを有する板状の部材からなり、図2および図3の断面で示すように、回転方向(紙面上下方向)に沿って長手状に形成されている。また、第1ストラット72aは、図2および図3において紙面に対して垂直な方向に所定の寸法を有している。

【0043】

第1ストラット72aの長手方向の一端は、捩りコイルバネ73aによって第1出力側回転部材70a側に付勢されている。また、第1ストラット72aの長手方向の他端は、第1収容部76aに形成されている第1段付部82aに当接させられている。第1ストラット72aは、第1段付部82aと当接する他端を中心にして回動可能となっている。捩

10

20

30

40

50

りコイルバネ 73 a は、第 1 ストラット 72 a と入力側回転部材 68 との間に介在され、第 1 ストラット 72 a の一端を第 1 出力側回転部材 70 a に向かって付勢している。

【0044】

上記のように構成されることで、第 1 ストラット 72 a は、ツーウェイクラッチ TWC がワンウェイモードおよびロックモードに切り替えられた状態において、エンジン 12 側から車両前進方向に作用する動力が伝達されると、第 1 ストラット 72 a の一端が第 1 出力側回転部材 70 a の第 1 壁面 80 a に当接させられるとともに、第 1 ストラット 72 a の他端が入力側回転部材 68 の第 1 段付部 82 a に当接させられる。この状態において、入力側回転部材 68 と第 1 出力側回転部材 70 a との相対回転が阻止され、車両前進方向に作用する動力がツーウェイクラッチ TWC を介して駆動輪 14 側に伝達される。上記第 1 ストラット 72 a、振りコイルバネ 73 a、第 1 収容部 76 a、および第 1 凹部 78 a (第 1 壁面 80 a) によって、車両前進方向に作用する動力を駆動輪 14 に伝達する一方、車両後進方向に作用する動力を遮断するワンウェイクラッチが構成される。

10

【0045】

第 2 ストラット 72 b は、所定の厚みを有する板状の部材からなり、図 2 および図 3 の断面で示すように、回転方向(紙面上下方向)に沿って長手状に形成されている。また、第 2 ストラット 72 b は、図 2 および図 3 において紙面に対して垂直な方向に所定の寸法を有している。

【0046】

第 2 ストラット 72 b の長手方向の一端は、振りコイルバネ 73 b によって第 2 出力側回転部材 70 b 側に付勢されている。また、第 2 ストラット 72 b の長手方向の他端は、第 2 収容部 76 b に形成されている第 2 段付部 82 b に当接させられている。第 2 ストラット 72 b は、第 2 段付部 82 b と当接する他端を中心にして回動可能となっている。振りコイルバネ 73 b は、第 2 ストラット 72 b と入力側回転部材 68 との間に介在され、第 2 ストラット 72 b の一端を第 2 出力側回転部材 70 b に向かって付勢している。

20

【0047】

上記のように構成されることで、第 2 ストラット 72 b は、ツーウェイクラッチ TWC がロックモードに切り替えられた状態において、エンジン 12 側から車両後進方向に作用する動力が伝達されると、第 2 ストラット 72 b の一端が第 2 出力側回転部材 70 b の第 2 壁面 80 b に当接させられるとともに、第 2 ストラット 72 b の他端が入力側回転部材 68 の第 2 段付部 82 b と当接させられる。また、前進走行中に惰性走行された場合においても、第 2 ストラット 72 b の一端が第 2 出力側回転部材 70 b の第 2 壁面 80 b に当接させられるとともに、第 2 ストラット 72 b の他端が入力側回転部材 68 の第 2 段付部 82 b と当接させられる。この状態において、入力側回転部材 68 と第 2 出力側回転部材 70 b との相対回転が阻止され、車両後進方向に作用する動力がツーウェイクラッチ TWC を介して駆動輪 14 に伝達される。また、惰性走行中に駆動輪 14 側から伝達される回転が、ツーウェイクラッチ TWC を介してエンジン 12 側に伝達される。上記第 2 ストラット 72 b、振りコイルバネ 73 b、第 2 収容部 76 b、および第 2 凹部 78 b (第 2 壁面 80 b) によって、車両後進方向に作用する動力を駆動輪 14 に伝達する一方、車両前進方向に作用する動力を遮断するワンウェイクラッチが構成される。

30

40

【0048】

また、第 2 出力側回転部材 70 b には、その第 2 出力側回転部材 70 b を軸方向に貫通する複数個の貫通穴 88 が形成されている。各貫通穴 88 は、カウンタ軸 50 の軸方向から見て各第 2 凹部 78 b と重なる位置に形成されている。従って、各貫通穴 88 の一端は、第 2 凹部 78 b にそれぞれ連通している。各貫通穴 88 には、それぞれピン 90 が挿し通されている。ピン 90 は、円柱状に形成され、貫通穴 88 内を摺動可能となっている。ピン 90 の一端は、油圧アクチュエータ 41 を構成する押圧プレート 74 に当接させられているとともに、ピン 90 の他端は、周方向の一部が第 2 凹部 78 b を通る円環状のリング 86 に当接させられている。

【0049】

50

リング 86 は、第 2 出力側回転部材 70 b に形成されるとともに周方向で隣り合う第 2 凹部 78 b を繋ぐように形成されている複数個の円弧状の溝 84 に嵌合し、軸方向において第 2 出力側回転部材 70 b に対する相対移動が許容されている。

【0050】

油圧アクチュエータ 41 は、ツーウェイクラッチ TWC と同じカウンタ軸 50 上であって、カウンタ軸 50 の軸方向において第 2 出力側回転部材 70 b と隣接する位置に配置されている。油圧アクチュエータ 41 は、押圧プレート 74 と、軸方向でカウンタギヤ 54 と押圧プレート 74 との間に介挿されている複数個のコイルスプリング 92 と、作動油が供給されることで押圧プレート 74 を軸方向でカウンタギヤ 54 側に移動させる推力を発生させる図示しない油圧室とを、備えている。

10

【0051】

押圧プレート 74 は、円板状に形成され、カウンタ軸 50 に対して軸方向への相対移動可能に配置されている。スプリング 92 は、押圧プレート 74 を軸方向で第 2 出力側回転部材 70 b 側に付勢している。従って、油圧アクチュエータ 41 の前記油圧室に作動油が供給されない状態では、図 2 に示すように、スプリング 92 の付勢力によって押圧プレート 74 が軸方向で第 2 出力側回転部材 70 b 側に移動させられ、押圧プレート 74 が第 2 出力側回転部材 70 b に接触させられる。このとき、図 2 に示すように、ピン 90、リング 86、および第 2 ストラット 72 b の一端が、軸方向で入力側回転部材 68 側に移動させられることで、ツーウェイクラッチ TWC がワンウェイモードに切り替えられる。

【0052】

20

また、油圧アクチュエータ 41 の前記油圧室に作動油が供給された場合には、スプリング 92 の付勢力に抗って押圧プレート 74 が軸方向でカウンタギヤ 54 側に移動させられ、押圧プレート 74 が第 2 出力側回転部材 70 b から離れた状態となる。このとき、図 3 に示すように、ピン 90、リング 86、および第 2 ストラット 72 b の一端が、振りコイルバネ 73 b の付勢力によって、軸方向でカウンタギヤ 54 側に移動させられることで、ツーウェイクラッチ TWC がロックモードに切り替えられる。

【0053】

図 2 に示すツーウェイクラッチ TWC がワンウェイモードの状態では、押圧プレート 74 が、スプリング 92 の付勢力によって第 2 出力側回転部材 70 b に当接させられる。このとき、ピン 90 が押圧プレート 74 に押されて軸方向で入力側回転部材 68 側に移動させられるとともに、リング 86 についてもピン 90 に押されて軸方向で入力側回転部材 68 側に移動させられる。結果として、第 2 ストラット 72 b の一端が、リング 86 に押し付けられて入力側回転部材 68 側に移動させられることで、第 2 ストラット 72 b の一端と第 2 壁面 80 b との当接が阻止される。このとき、入力側回転部材 68 と第 2 出力側回転部材 70 b との相対回転が許容され、第 2 ストラット 72 b がワンウェイクラッチとして機能しなくなる。一方、第 1 ストラット 72 a の一端は、振りコイルバネ 73 a によって第 1 出力側回転部材 70 a 側に付勢されることで、第 1 凹部 78 a の第 1 壁面 80 a と当接可能になることから、第 1 ストラット 72 a は、車両前進方向に作用する駆動力を伝達するワンウェイクラッチとして機能する。

30

【0054】

40

図 2 に示すツーウェイクラッチ TWC がワンウェイモードの状態において、第 1 ストラット 72 a の一端が第 1 出力側回転部材 70 a の第 1 壁面 80 a に当接可能になることから、エンジン 12 からツーウェイクラッチ TWC に車両前進方向に作用する動力が伝達される車両 10 の駆動状態になると、図 2 に示すように、第 1 ストラット 72 a の一端と第 1 壁面 80 a とが当接するとともに、第 1 ストラット 72 a の他端と第 1 段付部 82 a とが当接することで、入力側回転部材 68 と第 1 出力側回転部材 70 a との間で車両前進方向への相対回転が阻止され、エンジン 12 の動力がツーウェイクラッチ TWC を介して駆動輪 14 に伝達される。一方、前進走行中に惰性走行されることで車両 10 が被駆動状態になった場合には、第 1 ストラット 72 a の一端と第 1 出力側回転部材 70 a の第 1 壁面 80 a とが当接することはなく、入力側回転部材 68 と第 1 出力側回転部材 70 a との相

50

対回転が許容されることから、ツーウェイクラッチTWCを介した動力伝達が遮断される。よって、ツーウェイクラッチTWCがワンウェイモードの状態では、第1ストラット72aがワンウェイクラッチとして機能し、エンジン12から車両前進方向に作用する動力が伝達される車両10の駆動状態において動力が伝達される一方、前進走行中に惰性走行される車両10の被駆動状態において動力が遮断される。

【0055】

図3に示すツーウェイクラッチTWCがロックモードの状態では、油圧アクチュエータ41の油圧室に作動油が供給されることで、スプリング92の付勢力に抗って、押圧プレート74が第2出力側回転部材70bから離れる方向に移動させられる。このとき、第2ストラット72bの一端が、絞りコイルバネ73bの付勢力によって、第2出力側回転部材70bの第2凹部78b側に移動させられ、第2壁面80bと当接可能になる。また、第1ストラット72aについては、図2のワンウェイモードと同様に、その一端が出力側回転部材70bの第1壁面80aに当接可能となっている。

【0056】

図3に示すツーウェイクラッチTWCがロックモードの状態において、車両前進方向に作用する動力が伝達されると、第1ストラット72aの一端が第1出力側回転部材70aの第1壁面80aに当接するとともに、第1ストラット72aの他端が第1段付部82aと当接することで、入力側回転部材68と第1出力側回転部材70aとの間の車両前進方向への相対回転が阻止される。さらに、ツーウェイクラッチTWCがロックモードの状態において、車両後進方向に作用する動力が伝達されると、図3に示すように、第2ストラット72bの一端が第2出力側回転部材70bの第2壁面80bと当接するとともに、第2ストラット72bの他端が第2段付部82bと当接することで、入力側回転部材68と第2出力側回転部材70bとの間で車両後進方向への相対回転が阻止される。よって、ツーウェイクラッチTWCがロックモードの状態では、第1ストラット72aおよび第2ストラット72bがそれぞれワンウェイクラッチとして機能し、ツーウェイクラッチTWCにおいて、車両前進方向および車両後進方向に作用する動力を駆動輪14に伝達可能になる。従って、車両後進時において、ツーウェイクラッチTWCがロックモードに切り替えられることで後進走行が可能になる。また、車両前進走行中に惰性走行されて車両10が被駆動状態となった場合において、ツーウェイクラッチTWCがロックモードに切り替えられることで、駆動輪14側から伝達される回転がツーウェイクラッチTWCを経由してエンジン12側に伝達されることで、エンジン12が連れ回されることによるエンジンブレーキを発生させることができる。よって、ツーウェイクラッチTWCがロックモードの状態では、第1ストラット72aおよび第2ストラット72bがワンウェイクラッチとして機能し、車両10の駆動状態および被駆動状態において動力が伝達される。

【0057】

図4は、車両10に備えられたシフト切替装置としてのシフトレバー98によって選択される操作ポジションPOSsh毎の各係合装置の係合状態を示す係合作動表である。図4において、「C1」が第1クラッチC1、「C2」が第2クラッチC2、「B1」が第1ブレーキB1、および「TWC」がツーウェイクラッチTWCにそれぞれ対応している。また、「P（Pポジション）」、「R（Rポジション）」、「N（Nポジション）」、「D（Dポジション）」、および「M（Mポジション）」は、シフトレバー98によって選択される各操作ポジションPOSshを示している。また、図4中の「」は各係合装置の係合を示し、空欄は解放を示している。なお、ツーウェイクラッチTWCに対応する「TWC」にあっては、「」がツーウェイクラッチTWCのロックモードへの切替を示し、空欄がツーウェイクラッチTWCのワンウェイモードへの切替を示している。

【0058】

例えば、シフトレバー98の操作ポジションPOSshが、車両停止ポジションであるPポジション、または、動力伝達遮断ポジションであるNポジションに切り替えられた場合には、図4に示すように、第1クラッチC1、第2クラッチC2、および第1ブレーキB1が解放される。このとき、第1動力伝達経路PT1および第2動力伝達経路PT2の何れ

10

20

30

40

50

においても動力が伝達されないニュートラル状態となる。

【 0 0 5 9 】

また、シフトレバー 9 8 の操作ポジション POSsh が、後進走行ポジションである R ポジションに切り替えられると、図 4 に示すように、第 1 ブレーキ B 1 が係合されるとともに、ツーウェイクラッチ TWC がロックモードに切り替えられる。第 1 ブレーキ B 1 が係合されることで、エンジン 1 2 側から後進方向に作用する動力がギヤ機構 2 8 に伝達される。このとき、ツーウェイクラッチ TWC がワンウェイモードにあると、その動力がツーウェイクラッチ TWC によって遮断されるために後進走行できない。そこで、ツーウェイクラッチ TWC がロックモードに切り替えられることで、車両後進方向に作用する動力がツーウェイクラッチ TWC を介して出力軸 3 0 側に伝達されるため、後進走行可能となる。よって、操作ポジション POSsh が R ポジションに切り替えられると、第 1 ブレーキ B 1 が係合されるとともに、ツーウェイクラッチ TWC がロックモードに切り替えられることで、第 1 動力伝達経路 P T 1 (ギヤ機構 2 8) を経由して車両後進方向の動力が伝達される、後進用ギヤ段が形成される。

10

【 0 0 6 0 】

また、シフトレバー 9 8 の操作ポジション POSsh が、前進走行ポジションである D ポジションに切り替えられると、図 4 に示すように、第 1 クラッチ C 1 が係合されるか、あるいは、第 2 クラッチ C 2 が係合される。図 4 に示す「D 1 (D 1 ポジション)」および「D 2 (D 2 ポジション)」は、制御上設定される仮想の操作ポジションであって、操作ポジション POSsh が D ポジションに切り替えられると、車両 1 0 の走行状態に応じて、D 1 ポジションまたは D 2 ポジションに自動で切り替えられる。D 1 ポジションは、車両停止中を含む比較的低車速領域において切り替えられる。D 2 ポジションは、中車速領域を含む比較的高車速領域において切り替えられる。例えば、D ポジションで走行中において、車両 1 0 の走行状態が、例えば低車速領域から高車速領域に移動した場合には、D 1 ポジションから D 2 ポジションに自動で切り替えられる。

20

【 0 0 6 1 】

例えば、操作ポジション POSsh が D ポジションに切り替えられたとき、車両 1 0 の走行状態が D 1 ポジションに対応する走行領域にある場合には、第 1 クラッチ C 1 が係合されるとともに第 2 クラッチ C 2 が解放される。このとき、エンジン 1 2 側から車両前進方向に作用する動力が、第 1 動力伝達経路 P T 1 (ギヤ機構 2 8) を経由して駆動輪 1 4 に伝達されるギヤ走行モードとなる。なお、ツーウェイクラッチ TWC は、ワンウェイモードに切り替えられているため、車両前進方向に作用する動力を伝達する。

30

【 0 0 6 2 】

また、操作ポジション POSsh が、D ポジションに切り替えられたとき、車両 1 0 の走行状態が D 2 ポジションに対応する走行領域にある場合には、第 1 クラッチ C 1 が解放されるとともに第 2 クラッチ C 2 が係合される。このとき、エンジン 1 2 側から前進方向に作用する動力が、第 2 動力伝達経路 P T 2 (無段変速機 2 4) を経由して駆動輪 1 4 に伝達されるベルト走行モードとなる。このように、操作ポジション POSsh が D ポジションに切り替えられると、車両 1 0 の走行状態に応じて、エンジン 1 2 の動力が、第 1 動力伝達経路 P T 1 (ギヤ機構 2 8) または第 2 動力伝達経路 P T 2 (無段変速機 2 4) を経由して駆動輪 1 4 に伝達される。

40

【 0 0 6 3 】

また、シフトレバー 9 8 の操作ポジション POSsh が、M ポジションに切り替えられると、運転者の手動操作によってアップシフトおよびダウンシフトに切り替えることが可能となる。すなわち、M ポジションは、運転者の手動操作による変速が可能なマニュアルシフトポジションとなる。例えば、操作ポジション POSsh が M ポジションに切り替えられた状態で、運転者によってダウンシフト側に手動操作されると、第 1 クラッチ C 1 が係合されるとともに、ツーウェイクラッチ TWC がロックモードに切り替えられる前進用ギヤ段が形成される。また、ツーウェイクラッチ TWC がロックモードに切り替えられることで、ツーウェイクラッチ TWC において、車両 1 0 の駆動状態および被駆動状態の両方で動力伝

50

達が可能となる。例えば惰性走行中は、駆動輪 1 4 側から回転が伝達される被駆動状態となるが、このときに M ポジションにおいてダウンシフト側に手動操作されると、駆動輪 1 4 側から伝達される回転が、ツーウェイクラッチ TWC を経由してエンジン 1 2 側に伝達されることで、エンジン 1 2 が連れ回されることによりエンジンブレーキを発生させることができる。このように、操作ポジション POSsh が M ポジションにおいてダウンシフトされると、第 1 動力伝達経路 P T 1 (ギヤ機構 2 8) を経由して駆動輪 1 4 に動力が伝達されるとともに、惰性走行中には、駆動輪 1 4 側から伝達される回転が第 1 動力伝達経路 P T 1 を経由してエンジン 1 2 側に伝達されることでエンジンブレーキを発生させることができる、前進用ギヤ段が形成される。

【 0 0 6 4 】

また、シフトレバー 9 8 の操作ポジション POSsh が、M ポジションに切り替えられた状態で、運転者によってアップシフト側に手動操作されると、第 2 クラッチ C 2 が係合される。このとき、第 2 動力伝達経路 P T 2 (無段変速機 2 4) を経由して駆動輪 1 4 に動力が伝達される前進用無段変速段が形成される。このように、操作ポジション POSsh が M ポジションに切り替えられると、運転者の手動操作によって、第 1 動力伝達経路 P T 1 を経由して動力が伝達される前進用ギヤ段 (すなわちギヤ走行モード)、および、第 2 動力伝達経路 P T 2 を経由して動力が伝達される前進用無段変速段 (すなわちベルト走行モード) の一方に、切り替えられるマニュアルシフトが可能となる。なお、操作ポジション POSsh が M ポジションにおいてダウンシフトされた場合が、図 4 の M 1 ポジションに対応し、操作ポジション POSsh が M ポジションにおいてアップシフトされた場合が、図 4 の M 2 ポジションに対応している。これら M 1 ポジションおよび M 2 ポジションは、見かけ上は存在しないが、以下において、操作ポジション POSsh が M ポジションでダウンシフト側に手動操作された場合には、M 1 ポジションに切り替えられたと便宜的に記載し、操作ポジション POSsh が M ポジションでアップシフト側に手動操作された場合には、M 2 ポジションに切り替えられたと便宜的に記載する。

【 0 0 6 5 】

図 1 に戻り、車両 1 0 は、動力伝達装置 1 6 の制御装置を含むコントローラとしての電子制御装置 1 0 0 を備えている。電子制御装置 1 0 0 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 1 0 の各種制御を実行する。電子制御装置 1 0 0 は、エンジン 1 2 の出力制御、無段変速機 2 4 の変速制御やベルト挟圧力制御、前記複数個の係合装置 (C 1、B 1、C 2、TWC) の各々の作動状態を切り替える油圧制御等を実行する。電子制御装置 1 0 0 は、必要に応じてエンジン制御用、油圧制御用等に分けて構成される。

【 0 0 6 6 】

電子制御装置 1 0 0 には、車両 1 0 に備えられた各種センサ等 (例えば各種回転速度センサ 1 0 2、1 0 4、1 0 6、1 0 8、1 0 9、アクセル操作量センサ 1 1 0、スロットル開度センサ 1 1 2、シフトポジションセンサ 1 1 4、油温センサ 1 1 6 など) による各種検出信号等 (例えばエンジン回転速度 N_e 、入力軸回転速度 N_{in} と同値となるプライマリ回転速度 N_{pri} 、セカンダリ回転速度 N_{sec} 、車速 V に対応する出力軸回転速度 N_{out} 、ツーウェイクラッチ TWC を構成する入力側回転部材 6 8 の入力回転速度 N_{twcin} 、運転者の加速操作の大きさを表すアクセルペダル 4 5 のアクセル操作量 acc 、スロットル開度 tap 、車両 1 0 に備えられたシフト切替装置としてのシフトレバー 9 8 の操作ポジション POSsh、油圧制御回路 4 6 内の作動油の温度である作動油温 T_{Hoil} など) が、それぞれ供給される。なお、入力軸回転速度 N_{in} (= プライマリ回転速度 N_{pri}) は、タービン回転速度 N_T でもある。また、電子制御装置 1 0 0 は、プライマリ回転速度 N_{pri} とセカンダリ回転速度 N_{sec} とに基づいて無段変速機 2 4 の実際の変速比 cvt である実変速比 $cvt (= N_{pri} / N_{sec})$ を算出する。また、電子制御装置 1 0 0 は、出力軸回転速度 N_{out} に基づいて、ツーウェイクラッチ TWC を構成する第 1 出力側回転部材 7 0 a および第 2 出

10

20

30

40

50

力側回転部材 70b (以下、これらを区別しない場合には出力側回転部材 70 と称す) の出力回転速度 N_{twcout} を算出する。

【0067】

電子制御装置 100 からは、車両 10 に備えられた各装置 (例えばエンジン制御装置 42、油圧制御回路 46 など) に各種指令信号 (例えばエンジン 12 を制御するためのエンジン制御指令信号 S_e 、無段変速機 24 の変速やベルト挟圧力等を制御するための油圧制御指令信号 S_{cvt} 、前記複数個の係合装置の各々の作動状態を制御するための油圧制御指令信号 S_{cbd} 、ロックアップクラッチ LU の作動状態を制御するための油圧制御指令信号 S_{lu} など) が、それぞれ出力される。

【0068】

これら各種指令信号を受けて、油圧制御回路 46 から、第 1 クラッチ C1 の油圧アクチュエータに供給される油圧である S_{L1} 油圧 P_{sl1} 、第 1 ブレーキ B1 の油圧アクチュエータに供給される油圧である B1 制御圧 P_{b1} 、第 2 クラッチ C2 の油圧アクチュエータに供給される油圧である S_{L2} 油圧 P_{sl2} 、ツーウェイクラッチ TWC のモードを切り替える油圧アクチュエータ 41 に供給される油圧である TWC 油圧 P_{twc} 、プライマリプーリ 60 の油圧アクチュエータ 60a に供給されるプライマリ圧 P_{pri} 、セカンダリプーリ 64 の油圧アクチュエータ 64a に供給されるセカンダリ圧 P_{sec} 、ロックアップクラッチ LU を制御する LU 圧 P_{lu} などが出力される。なお、 S_{L1} 油圧 P_{sl1} 、 S_{L2} 油圧 P_{sl2} 、B1 制御圧 P_{b1} 、TWC 油圧 P_{twc} 、プライマリ圧 P_{pri} 、セカンダリ圧 P_{sec} 、LU 圧 P_{lu} は、それぞれ油圧制御回路 46 に備えられている図示しない電磁弁によって、直接または間接的に調圧される。

【0069】

電子制御装置 100 は、車両 10 における各種制御を実現するために、エンジン制御手段として機能するエンジン制御部 120 および変速制御手段として機能する変速制御部 122 を機能的に備えている。

【0070】

エンジン制御部 120 は、予め実験的に或いは設計的に求められて記憶された関係すなわち予め定められた関係である例えば駆動力マップにアクセル操作量 acc および車速 V を適用することで要求駆動力 F_{dem} を算出する。エンジン制御部 120 は、その要求駆動力 F_{dem} が得られる目標エンジントルク T_{et} を設定し、その目標エンジントルク T_{et} が得られるようにエンジン 12 を制御する指令をエンジン制御装置 42 へ出力する。

【0071】

変速制御部 122 は、例えば、車両停止中において、操作ポジション POSsh が P ポジションまたは N ポジションから例えば D ポジションに切り替えられたとき、第 1 クラッチ C1 を係合させる指令を油圧制御回路 46 へ出力する。これにより、車両 10 が、第 1 動力伝達経路 PT1 を経由して前進走行が可能となる前進用ギヤ走行モードに切り替えられる。また、変速制御部 122 は、車両停止中において、操作ポジション POSsh が P ポジションまたは N ポジションから R ポジションに切り替えられたとき、第 1 ブレーキ B1 を係合させるとともに、ツーウェイクラッチ TWC をロックモードに切り替える指令を油圧制御回路 46 へ出力する。これにより、車両 10 が、第 1 動力伝達経路 PT1 を経由して後進走行が可能となる後進用ギヤ走行モードに切り替えられる。

【0072】

また、変速制御部 122 は、例えば第 2 動力伝達経路 PT2 を経由したベルト走行モードで走行中において、アクセル開度 acc 、車速 V などに基づいて算出される目標ギヤ比 tgt となるように無段変速機 24 のギヤ比 i を制御する指令を油圧制御回路 46 へ出力する。具体的には、変速制御部 122 は、無段変速機 24 のベルト挟圧を最適な値に調整しつつ、エンジン 12 の動作点が所定の最適ライン (例えばエンジン最適燃費線) 上となる無段変速機 24 の目標ギヤ比 tgt を達成する予め定められた関係 (例えば変速マップ) を記憶しており、その関係からアクセル操作量 acc および車速 V などに基づいて、プライマリプーリ 60 の油圧アクチュエータ 60a に供給されるプライマリ圧 P_{pri} の指令値と

10

20

30

40

50

してのプライマリ指示圧 P_{pri} と、セカンダリプリー 6 4 の油圧アクチュエータ 6 4 a に供給されるセカンダリ圧 P_{sec} の指令値としてのセカンダリ指示圧 P_{sectgt} とを決定し、プライマリ指示圧 P_{pri} およびセカンダリ指示圧 P_{sectgt} となるようにプライマリ圧 P_{pri} およびセカンダリ圧 P_{sec} を制御する指令を、油圧制御回路 4 6 へ出力して無段変速機 2 4 の変速を実行する。なお、無段変速機 2 4 の変速制御については公知の技術であるため、詳細な説明を省略する。

【 0 0 7 3 】

また、変速制御部 1 2 2 は、操作ポジション POS_{sh} が D ポジションである場合には、ギヤ走行モードとベルト走行モードとを切り替える切替制御を実行する。具体的には、変速制御部 1 2 2 は、ギヤ走行モードにおけるギヤ機構 2 8 のギヤ比 E_L に対応する第 1 速変速段と、ベルト走行モードにおける無段変速機 2 4 の最ロー側変速比 \max に対応する第 2 速変速段とを、切り替えるための予め定められた関係である変速マップを記憶している。変速マップは、車速 V およびアクセル操作量 acc などから構成され、変速マップ上には、第 2 速変速段へのアップシフトすなわちベルト走行モードへの切替を判断するためのアップシフト線、および、第 1 速変速段へのダウンシフトすなわちギヤ走行モードへの切替を判断するためのダウンシフト線が設定されている。変速制御部 1 2 2 は、変速マップに実際の車速 V およびアクセル操作量 acc を適用することで変速の要否を判断し、その判断結果に基づいて変速（すなわち走行モードの切替）を実行する。例えば、ベルト走行モードで走行中に、ダウンシフト線を跨いだ場合には、第 1 速変速段（ギヤ走行モード）へのダウンシフトが判断され（ダウンシフト要求）、ギヤ走行モードで走行中に、アップシフト線を跨いだ場合には、第 2 速変速段（ベルト走行モード）へのアップシフトが判断される（アップシフト要求）。なお、ギヤ走行モードが、図 4 の D 1 ポジションに対応し、ベルト走行モードが、図 4 の D 2 ポジションに対応している。

【 0 0 7 4 】

例えば、変速制御部 1 2 2 は、操作ポジション POS_{sh} が D ポジションにおけるギヤ走行モード（D 1 ポジションに対応）で走行中に、ベルト走行モード（D 2 ポジションに対応）に切り替えるアップシフトを実行する判断が為されると、第 1 クラッチ C_1 を解放させるとともに第 2 クラッチ C_2 を係合させる指令を油圧制御回路 4 6 へ出力する。これにより、動力伝達装置 1 6 における動力伝達経路 PT が、第 1 動力伝達経路 PT_1 から第 2 動力伝達経路 PT_2 へ切り替えられる。このように、変速制御部 1 2 2 は、第 1 クラッチ C_1 の解放と第 2 クラッチ C_2 の係合とによる有段変速制御（アップシフト制御）によって、第 1 動力伝達経路 PT_1 を経由して動力が伝達されるギヤ走行モードから、第 2 動力伝達経路 PT_2 を経由して動力が伝達されるベルト走行モードへ切り替える。

【 0 0 7 5 】

走行モードがベルト走行モードに切り替えられると、動力伝達装置 1 6 において第 2 動力伝達経路 PT_2 （無段変速機 2 4）を經由して動力が伝達される。このとき、駆動輪 1 4 の回転が、デファレンシャル装置 3 8、減速歯車機構 3 4、出力ギヤ 5 6 等を經由してカウンタギヤ 5 4 に伝達されるが、ツーウェイクラッチ TWC がワンウェイモードとされることで、カウンタギヤ 5 4 の回転がツーウェイクラッチ TWC によって遮断され、ギヤ機構 2 8 側には回転が伝達されない。従って、車速 V が高車速になった場合であっても、ギヤ機構 2 8 側には回転が伝達されないため、高車速走行時におけるギヤ機構 2 8 および第 1 クラッチ C_1 の高回転化が防止される。

【 0 0 7 6 】

また、変速制御部 1 2 2 は、操作ポジション POS_{sh} が M 1 ポジションで走行中に、操作ポジション POS_{sh} が M 2 ポジションに切り替えられると、ギヤ走行モードからベルト走行モードに切り替えるため、第 1 クラッチ C_1 を解放するとともに、第 2 クラッチ C_2 を係合する指令を油圧制御回路 4 6 に出力する。さらに、変速制御部 1 2 2 は、ツーウェイクラッチ TWC をロックモードからワンウェイモードに切り替える指令を油圧制御回路 4 6 に出力する。

【 0 0 7 7 】

10

20

30

40

50

ところで、M1ポジションは、エンジンブレーキを発生させることができる前進走行ギヤ段であるため、M1ポジションに切り替えられた状態では、駆動輪14側から伝達される回転によって入力軸22およびエンジン12が連れ回される被駆動状態であることが多い。この状態で操作ポジションPOSshがM2ポジションに切り替えられると、ツーウェイクラッチTWCをワンウェイモードに切り替えるため、ツーウェイクラッチTWCの作動を制御する油圧アクチュエータ41のTWC油圧Ptwcがゼロに制御される。ここで、第1クラッチC1が係合された状態では、図3に示すように、第2ストラット72bの一端と第2出力側回転部材70bの第2壁面80bとが当接し、これらの間で力を及ぼし合うため、第2ストラット72bと第2壁面80bとの当接が解除されず、ツーウェイクラッチTWCをワンウェイモードに切り替えられない虞がある。また、ツーウェイクラッチTWCがロックモードの状態では車速Vが高くなると、駆動輪14の回転がツーウェイクラッチTWCおよびギヤ機構28を経由して第1クラッチC1に伝達されることで、第1クラッチC1が高回転で回転させられる虞もある。

10

【0078】

上記課題を解消するため、変速制御部122は、被駆動状態であって、ツーウェイクラッチTWCがロックモードとなるM1ポジションで走行中に、M2ポジションに切り替える要求が成立した場合には、第1クラッチC1を解放させつつ、ツーウェイクラッチTWCをワンウェイモードに切り替える制御を実行し、ツーウェイクラッチTWCがワンウェイモードに切り替えられると、第2クラッチC2を係合させる制御を実行することで、被駆動状態であっても、ツーウェイクラッチTWCのワンウェイモードへの切替を可能にする。以下、被駆動状態であっても、ツーウェイクラッチTWCのワンウェイモードへの切替を可能にする制御について説明する。

20

【0079】

変速制御部122は、上記制御を実行するため、切替要求判定手段として機能する切替要求判定部126と、切替完了判定手段として機能する切替完了判定部128とを機能的に備えている。なお、変速制御部122が、本発明の制御部に対応している。

【0080】

切替要求判定部126は、車両10が被駆動状態であって、且つ、ツーウェイクラッチTWCがロックモードで走行中に、操作ポジションPOSshがM2ポジションに切り替えられたかを判定する。すなわち、切替要求判定部126は、車両10が被駆動状態であって、ツーウェイクラッチTWCがロックモードで走行中に、動力伝達経路を第1動力伝達経路PT1（ギヤ走行モード、第1変速段）から第2動力伝達経路PT2（ベルト走行モード、第2変速段）に切り替えるアップシフト要求が成立したかを判定する。車両10が被駆動状態であるかは、例えば、車速Vが所定車速以上であって、且つ、アクセル操作量accがゼロであるかに基づいて判定される。また、ツーウェイクラッチTWCのロックモードは、例えば操作ポジションPOSshが、M1ポジションであるかに基づいて判定される。

30

【0081】

切替要求判定部126によって、前記アップシフト要求が成立したと判定されると、変速制御部122は、第1クラッチC1を解放させるため、第1クラッチC1を制御するC1制御圧Pc1をゼロに低下させる指令を油圧制御回路46に出力する。第1クラッチC1が解放されると、入力側回転部材68が第1クラッチC1から遮断され、第2ストラット72bの一端と第2出力側回転部材70bの第2壁面80bとの間で力を及ぼさなくなるため、ツーウェイクラッチTWCのワンウェイモードへの切替が可能になる。次いで、変速制御部122は、ツーウェイクラッチTWCをワンウェイモードに切り替えるため、ツーウェイクラッチTWCを制御するTWC油圧Ptwcをゼロに低下させる指令を油圧制御回路46に出力する。

40

【0082】

切替完了判定部128は、入力側回転部材68の入力回転速度Ntwcinと出力側回転部材70の出力回転速度Ntwcoutとの回転速度差 $Ntwc(|Ntwcin - Ntwcout|)$ が、予め

50

設定されている判定閾値 1 以上であるかを判定する。判定閾値 1 は、実験的または設計的に求められる値であり、ツーウェイクラッチ TWC がワンウェイモードに切り替えられたと判断できる値の閾値に設定されている。被駆動状態において、ツーウェイクラッチ TWC がワンウェイモードになると、入力側回転部材 68 側には動力が伝達されないために入力回転速度 Ntwcin が低下し、出力側回転部材 70 の出力回転速度 Ntwcout は、車速 V に応じた回転速度で回転する。従って、回転速度差 Ntwc が時間経過とともに増加する。このことから、切替完了判定部 128 は、ツーウェイクラッチ TWC がワンウェイモードに切り替えられたかを判定する機能を有している。

【0083】

また、切替完了判定部 128 は、上記回転速度差 Ntwc に基づいてツーウェイクラッチ TWC がワンウェイモードに切り替えられたかを判定するのに代えて、ワンウェイモードへの切替開始から予め設定されている切替完了時間が経過すると、ワンウェイモードに切り替えられたものと判定するものであっても構わない。切替完了時間は、予め実験的または設計的に求められる値であり、ツーウェイクラッチ TWC のワンウェイモードへの切替開始からワンウェイモードへの切替が完了する時間に設定されている。

10

【0084】

変速制御部 122 は、切替完了判定部 128 によってツーウェイクラッチ TWC がワンウェイモードに切り替えられたと判定されると、第 2 クラッチ C2 の係合を開始する。上記のように、第 1 クラッチ C1 が最初に解放されることで、ツーウェイクラッチ TWC をワンウェイモードに切替可能な状態とし、次いで、ツーウェイクラッチ TWC がワンウェイモードに切り替えられる。また、ツーウェイクラッチ TWC がワンウェイモードに切り替わると、第 2 クラッチ C2 が係合されるため、第 2 クラッチ C2 が係合されるまでの間に、ツーウェイクラッチ TWC をワンウェイモードに確実に切り替えることができる。これに関連して、ツーウェイクラッチ TWC がロックモードで保持され、さらに、車速 V が高車速になることで、高回転になった駆動輪 14 の回転がツーウェイクラッチ TWC を介して第 1 クラッチ C1 に伝達されることで、第 1 クラッチ C1 が高回転で回転させられることを防止することもできる。

20

【0085】

図 5 は、電子制御装置 100 の制御作動の要部、すなわち被駆動状態であって、ツーウェイクラッチ TWC がロックモードとなるギヤ走行モードで走行中に、ベルト走行モードに切り替えるアップシフト要求が成立したときの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、車両走行中において繰り返し実行される。

30

【0086】

先ず、切替要求判定部 126 の制御機能に対応するステップ ST1 (以下、ステップを省略) において、車両 10 が被駆動状態であって、且つ、操作ポジション POSsh が M1 ポジションとされ、ツーウェイクラッチ TWC がロックモードとなるギヤ走行モードで走行中に、操作ポジション POSsh が M2 ポジションに切り替えられることで、ギヤ走行モードからベルト走行モードに切り替えるアップシフト要求が成立したかが判定される。ST1 が否定される場合、本ルーチンが終了させられる。ST1 が肯定される場合、変速制御部 122 の制御機能に対応する ST2 において、第 1 クラッチ C1 を解放する制御が開始される。次いで、変速制御部 122 の制御機能に対応する ST3 において、ツーウェイクラッチ TWC がワンウェイモードに切り替えられる。

40

【0087】

切替完了判定部 128 の制御機能に対応する ST4 では、出力側回転部材 70 の出力回転速度 Ntwcout と入力側回転部材 68 の入力回転速度 Ntwcin との回転速度差 Ntwc が判定閾値 1 以上になったかに基づいて、ツーウェイクラッチ TWC がワンウェイモードに切り替えられたかが判定される。或いは、ツーウェイクラッチ TWC のワンウェイモードへの切替開始から切替完了時間経過したかに基づいて、ツーウェイクラッチ TWC がワンウェイモードに切り替えられたかが判定される。ST4 が否定される場合、回転速度差 Ntwc が判定閾値 1 以上になる、もしくは、ワンウェイモードへの切替開始から切替完

50

了時間 経過するまで、繰り返し S T 4 が実行される。回転速度差 N_{twc} が判定閾値以上になる、または、ワンウェイモードへの切替開始からの経過時間が切替完了時間に到達すると、ツーウェイクラッチ T W C がワンウェイモードに切り替えられたものと判断され、S T 4 が肯定される。S T 4 が肯定されると、変速制御部 1 2 2 の制御機能に対応する S T 5 において、第 2 クラッチ C 2 の係合が開始される。

【 0 0 8 8 】

図 6 は、図 5 のフローチャートに基づく制御結果を示すタイムチャートである。図 6 にあっては、被駆動状態であって、且つ、M 1 ポジションで走行中に、M 2 ポジションに切り替えられたときの制御結果を示している。

【 0 0 8 9 】

図 6 において、縦軸は、上から順番に、入力軸 2 2 の入力軸回転速度 N_{in} に対応するタービン回転速度 N_T 、第 1 クラッチ C 1 のトルク容量を制御するための S L 1 油圧 P_{sl1} 、第 2 クラッチ C 2 のトルク容量を制御するための S L 2 油圧 P_{sl2} 、ツーウェイクラッチ T W C のモードを切り替えるための T W C 油圧 P_{twc} 、エンジントルク T_e をそれぞれ示している。図 6 において、S L 1 油圧 P_{sl1} がゼロに制御されると第 1 クラッチ C 1 が解放され、S L 1 油圧 P_{sl1} が油圧 P_{c1on} に制御されると第 1 クラッチ C 1 が係合状態となる。S L 2 油圧 P_{sl2} がゼロに制御されると第 2 クラッチ C 2 が解放され、S L 2 油圧 P_{sl2} が油圧 P_{c2on} に制御されると、第 2 クラッチ C 2 が係合状態となる。T W C 油圧 P_{twc} がゼロに制御されるとツーウェイクラッチ T W C がワンウェイモードに切り替えられ、T W C 油圧 P_{twc} が油圧 P_{twcon} に制御されるとツーウェイクラッチ T W C がロックモードに切り替えられる。なお、図 6 に示す S L 1 油圧 P_{sl1} 、S L 2 油圧 P_{sl2} 、および T W C 油圧 P_{twc} は、それぞれ指示圧であり、実際の油圧は所定の遅れをもって各指示圧に追従することとなる。

【 0 0 9 0 】

図 6 に示す t_1 時点において、被駆動状態で走行中に、操作ポジション POSsh が M 1 ポジションから M 2 ポジションに切り替えられると、第 1 クラッチ C 1 を解放するため、S L 1 油圧 P_{sl1} がゼロに制御される。また、 t_1 時点から所定の遅れ時間 t_{delay} が経過した t_2 時点においてツーウェイクラッチ T W C をワンウェイモードに切り替えるため、T W C 油圧 P_{twc} がゼロに制御される。 t_1 時点から t_2 時点の間に設定される遅れ時間 t_{delay} は、予め実験的または設計的に求められ、例えば、ツーウェイクラッチ T W C のワンウェイモードへの切替を開始した時点において、実際の S L 1 油圧 P_{sl1} が所定値以下となり、第 1 クラッチ C 1 のトルク容量がゼロ、または、ツーウェイクラッチ T W C をワンウェイモードに切り替えることができる程度までトルク容量が低減する値に設定されている。

【 0 0 9 1 】

t_3 時点では、例えば、出力回転速度 N_{twcout} と入力回転速度 N_{twcin} との回転速度差 N_{twc} が、判定閾値 1 以上になることで、ツーウェイクラッチ T W C がワンウェイモードに切り替えられたものと判断され、第 2 クラッチ C 2 の係合が開始される。具体的には、 t_3 時点において、第 2 クラッチ C 2 を制御する S L 2 油圧 P_{sl2} (実圧) の応答性を向上させるため、S L 2 油圧 P_{sl2} を一時的に引き上げるクイックフィルが実行される。また、 t_4 時点では、第 1 クラッチ C 1 の解放および第 2 クラッチ C 2 のトルク容量の増加に伴って、タービン回転速度 N_T の上昇が開始される (イナーシャ相開始)。 t_4 時点から t_5 時点では、タービン回転速度 N_T が、ベルト走行モードへの切替後の目標回転速度 N_T^* に向かって所定勾配で変化するように、S L 2 油圧 P_{sl2} が制御される。

【 0 0 9 2 】

t_5 時点では、目標回転速度 N_T^* とタービン回転速度 N_T との回転速度差 N_T が、予め設定されている同期判定閾値 2 以下になることで、タービン回転速度 N_T が目標回転速度 N_T^* に同期したものと判定される。 t_6 時点では、S L 2 油圧 P_{sl2} が、第 2 クラッチ C 2 が係合状態となる油圧 P_{c2on} まで引き上げられて、ベルト走行モードへの切替が完了する。このように、 t_1 時点において、最初に第 1 クラッチ C 1 の解放が開始される

10

20

30

40

50

ことで、被駆動状態であっても、ツーウェイクラッチTWCのワンウェイモードへの切替が可能になり、ツーウェイクラッチTWCがワンウェイモードに切り替わると第2クラッチC2が係合されることで、ツーウェイクラッチTWCがロックモードに保持された状態で、ベルト走行モードに切り替わることが防止される。

【0093】

上述のように、本実施例によれば、被駆動状態であって、且つ、ツーウェイクラッチTWCがロックモードで走行中に、動力伝達経路PTを第1動力伝達経路PT1から第2動力伝達経路PT2に切り替える要求が成立した場合には、第1クラッチC1が解放されることで、第1動力伝達経路PT1がニュートラル状態となる。この状態でツーウェイクラッチTWCをワンウェイモードに切り替える制御が実行されることで、ツーウェイクラッチTWCを確実にワンウェイモードに切り替えることができる。

10

【0094】

また、本実施例によれば、出力側回転部材70の出力回転速度 N_{twcout} と入力側回転部材68の入力回転速度 N_{twcin} との回転速度差 N_{twc} を算出することで、ツーウェイクラッチTWCがワンウェイモードに切り替えられたことを容易に判定することができる。或いは、ツーウェイクラッチTWCのワンウェイモードへの切替開始からの経過時間を検出することで、ツーウェイクラッチTWCがワンウェイモードに切り替えられたことを容易に判定することができる。

【0095】

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。

20

【0096】

例えば、前述の実施例では、操作ポジションPOSshがM2ポジションに切り替えられると、第1クラッチC1の解放開始から遅れ時間 t_{delay} 経過後に、ツーウェイクラッチTWCを制御するTWC油圧 P_{twc} がゼロに制御されていたが、第1クラッチC1の解放開始と同時に、TWC油圧 P_{twc} がゼロに制御されるものであっても構わない。ツーウェイクラッチTWCは、アクチュエータ41に油圧が供給されない状態では、図示しないスプリングによってワンウェイモードに切り替わるように構成されている。従って、第1クラッチC1の解放開始と同時にTWC油圧 P_{twc} がゼロに制御されると、第1クラッチC1の解放開始直後は、ツーウェイクラッチTWCがワンウェイモードに切り替わらないものの、第1クラッチC1のトルク容量の減少に伴って、ツーウェイクラッチTWCがワンウェイモードに切り替わる。従って、第2クラッチC2が係合される前にツーウェイクラッチTWCがワンウェイモードに切り替えられるため、前述の実施例と同様の効果を得ることができる。さらには、操作ポジションPOSshがM2ポジションに切り替えられると、先にTWC油圧 P_{twc} をゼロにする制御が開始され、次いで、第1クラッチC1の解放が開始されるものであっても構わない。

30

【0097】

また、前述の実施例では、被駆動状態であって、且つ、M1ポジションに走行中にM2ポジションに切り替えられた場合について説明されていたが、本発明は、被駆動状態であって、且つ、M1ポジションで走行中にDポジションに切り替えられた場合においても適用され得る。具体的には、Dポジションに切り替えられたときの車両10の走行状態が、変速マップのアップシフト線を跨いだベルト走行モード領域にある場合には、M1ポジションからD2ポジションに対応するベルト走行モードに切り替えられる。この場合においても、本発明が適用され得る。なお、具体的な制御内容は、上述したM2ポジションに切り替える場合と基本的に変わらないため、詳細な説明を省略する。

40

【0098】

また、前述の実施例では、ツーウェイクラッチTWCは、ワンウェイモードにおいて前進走行中における車両10の駆動状態において動力を伝達し、ロックモードにおいて車両10の駆動方向および被駆動方向の動力を伝達するように構成されていたが、本発明のツーウェイクラッチは、必ずしもこれに限定されない。例えば、ツーウェイクラッチは、ワ

50

ンウェイモードおよびロックモードに加えて、車両 10 の駆動状態および被駆動状態において動力伝達が遮断されるフリーモードが追加されるものであっても構わない。

【0099】

また、前述の実施例において、ツーウェイクラッチ TWC の構造は必ずしも本実施例に限定されない。例えば、ツーウェイクラッチが、別体で設けられた第 1 ワンウェイクラッチと第 2 ワンウェイクラッチとから構成され、第 1 ワンウェイクラッチは車両 10 の前進方向に作用する動力を伝達可能に構成され、第 2 ワンウェイクラッチは車両 10 の後進方向に作用する動力を伝達可能に構成され、さらに、第 2 ワンウェイクラッチは、車両 10 の後進方向に作用する動力を遮断するモードに切替可能に構成されるものであっても構わない。また、第 1 ワンウェイクラッチについても、車両前進方向に作用する動力を遮断するモードに切替可能に構成されていても構わない。要は、少なくとも、ワンウェイモードおよびロックモードに切替可能なツーウェイクラッチであれば、その構造については適宜変更することができる。

10

【0100】

また、前述の実施例では、第 1 ストラット 72 a および第 2 ストラット 72 b が、断面が長手状に形成された板状の部材から構成されているが、必ずしも上記形状に限定されない。例えば、第 1 ストラット 72 a および第 2 ストラット 72 b が、円柱状に形成されても構わない。要は、入力側回転部材 68 および出力側回転部材 70 に当接することで、入力側回転部材 68 および出力側回転部材 70 の相対回転を規制できるものであれば適宜適用され得る。

20

【0101】

また、前述の実施例において、ツーウェイクラッチ TWC のロックモードの判定を、出力側回転部材 70 の出力回転速度 N_{twcout} と入力側回転部材 68 の入力回転速度 N_{twcin} との回転速度差 N_{twc} が、予め設定されている判定閾値未満であるかに基づいて判定することもできる。

【0102】

また、前述の実施例において、ギヤ機構 28 からなる第 1 動力伝達経路 PT1 におけるギヤ比 EL は、第 2 動力伝達経路 PT2 における最大変速比である無段変速機 24 の最ロー側変速比 max よりも大きい値に設定されていたが、本発明は必ずしもこれに限定されない。例えば、ギヤ比 EL が、無段変速機 24 の最ロー側変速比 max よりも小さい値、すなわちハイ側に設定されるものであっても構わない。

30

【0103】

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】

【0104】

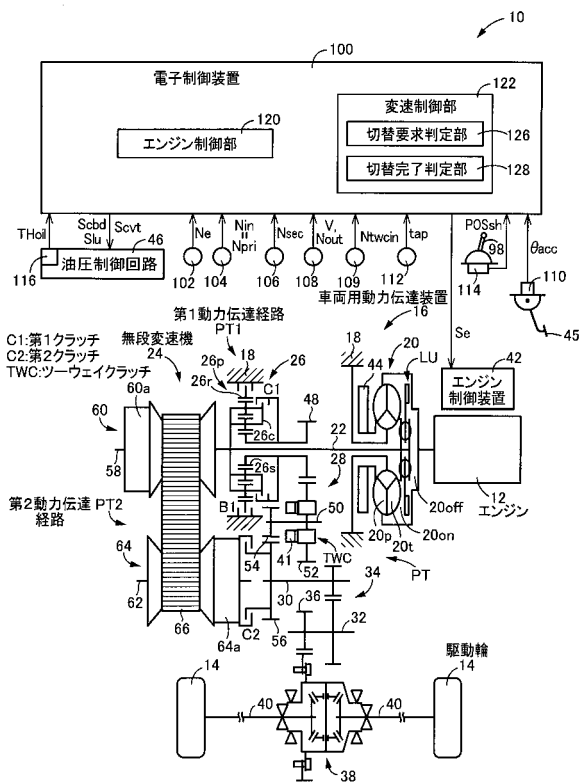
- 12 : エンジン
- 14 : 駆動輪
- 16 : 車両用動力伝達装置
- 24 : 無段変速機
- 68 : 入力側回転部材
- 70 b : 第 2 出力側回転部材 (出力側回転部材)
- 72 b : 第 2 ストラット (中間部材)
- 100 : 電子制御装置 (制御装置)
- 122 : 変速制御部 (制御部)
- 128 : 切替完了判定部
- C1 : 第 1 クラッチ
- C2 : 第 2 クラッチ
- TWC : ツーウェイクラッチ (副クラッチ)
- PT1 : 第 1 動力伝達経路

40

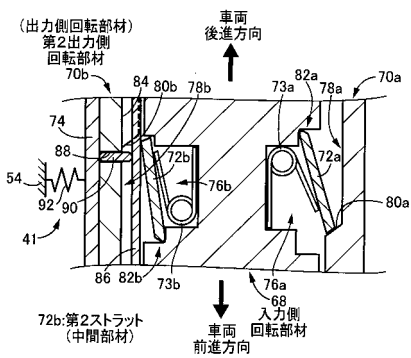
50

P T 2 : 第 2 動力伝達経路

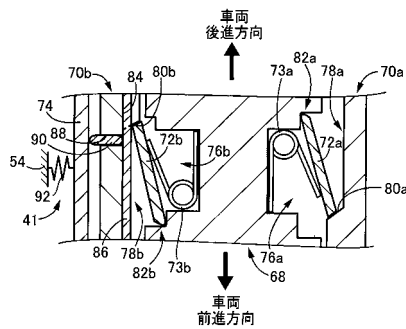
【 図 1 】



【 図 2 】



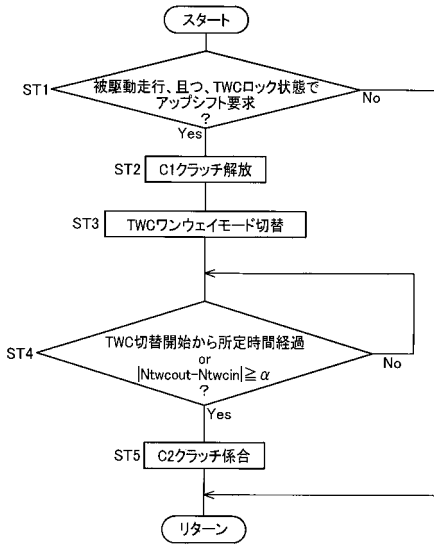
【 図 3 】



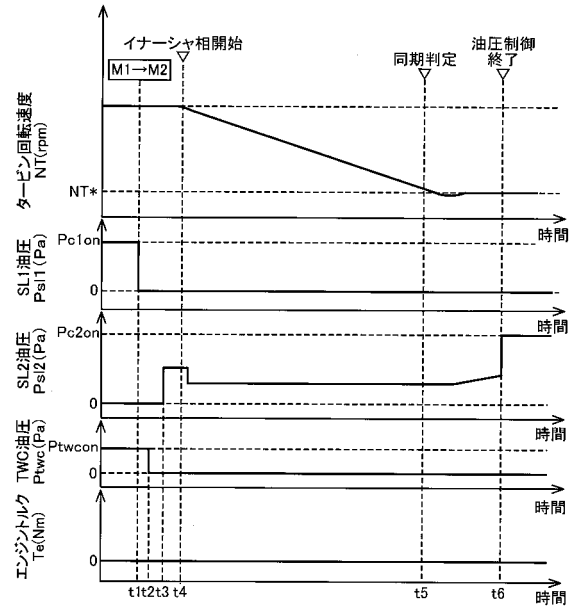
【 図 4 】

	作動表			
	C1	C2	B1	TWC
P				
R			○	○
N				
D	(D1)	○		
	(D2)		○	
M	(M1)	○		○
	(M2)		○	

【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
F 1 6 D 41/12 (2006.01) F 1 6 D 41/12 C

(72) 発明者 服部 邦雄
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 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

(72) 発明者 大板 慎司
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

F ターム(参考) 3J062 AA18 AB01 AB34 AC03 BA16 CG01 CG32 CG37 CG52 CG62
CG82
3J552 MA04 MA07 MA30 NA01 NB01 PA54 PA62 RA26 SA07 SA20
SA34 SB33 VA05W