

(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2016-1049

(P2016-1049A)

(43) 公開日 平成28年1月7日 (2016. 1. 7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 D 48/02 (2006.01)	F 1 6 D 25/14 6 4 0 A	3 J 0 5 7
F 1 6 H 59/38 (2006.01)	F 1 6 H 59/38	3 J 5 5 2
F 1 6 H 61/02 (2006.01)	F 1 6 H 61/02	
	F 1 6 D 25/14 6 4 0 J	

審査請求 未請求 請求項の数 1 〇 L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2014-121909 (P2014-121909)	(71) 出願人	000003207
(22) 出願日	平成26年6月12日 (2014. 6. 12)		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	近藤 智敬
			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	中屋敷 誠
			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

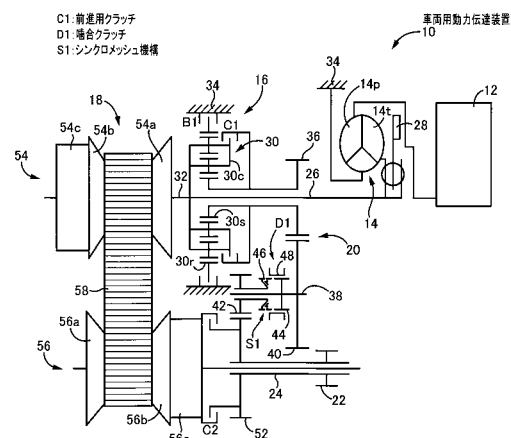
(54) 【発明の名称】 車両用動力伝達装置の制御装置

(57) 【要約】

【課題】係合不良の発生を好適に抑制する車両用動力伝達装置の制御装置を提供する。

【解決手段】噛合クラッチD1の係合に際して、その噛合クラッチD1よりも先に前進用クラッチC1にトルク容量を持たせるものであり、その前進用クラッチC1を係合させた際のシンクロメッシュ機構S1におけるスリーブ48の回転速度Nslが、予め定められた速度範囲内となるように、前進用クラッチC1の係合油圧の学習を行うものであることから、噛合クラッチD1の係合に際して、スリーブ48の回転速度Nslを必要十分に上昇させることができる。すなわち、係合不良の発生を好適に抑制する車両用動力伝達装置10の電子制御装置80を提供することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

シンクロメッシュ機構を備えた噛合クラッチと、該噛合クラッチよりもトルク伝達経路の上流側に前記噛合クラッチと直列に配置された油圧式クラッチとを、備えた車両用動力伝達装置において、

前記噛合クラッチの係合に際して、該噛合クラッチよりも先に前記油圧式クラッチにトルク容量を持たせるものであり、

該油圧式クラッチを係合させた際の前記シンクロメッシュ機構におけるスリーブの回転速度が、予め定められた速度範囲内となるように、前記油圧式クラッチの係合油圧の学習を行う

10

ことを特徴とする制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、噛合クラッチを備えた車両用動力伝達装置の制御装置に関し、特に、係合不良の発生を好適に抑制するための改良に関する。

【背景技術】

【0002】

シンクロメッシュ機構を備えた噛合クラッチと、その噛合クラッチよりもトルク伝達経路の上流側に前記噛合クラッチと直列に配置された油圧式クラッチとを、備えた車両用動力伝達装置が知られている。例えば、特許文献1に記載された車両用動力伝達装置がその一例である。この特許文献1には、無段変速部によるトルク伝達経路と、ギヤ列によるトルク伝達経路とが並列に設けられた自動変速機が開示されている。この自動変速機においては、前後進切替機構に備えられた油圧式クラッチと、その油圧式クラッチよりもトルク伝達経路の下流側に備えられた噛合クラッチとを、係合させることで、前記ギヤ列を経由したトルク伝達経路が形成される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】国際公開第2013/176208号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記従来技術において、前記噛合クラッチが係合させられる場合、好適には、まず、前記油圧式クラッチが係合させられた後、前記シンクロメッシュ機構により前記噛合クラッチが係合させられる。トルク伝達経路の上流側に設けられた前記油圧式クラッチが先に係合させられることで、前記シンクロメッシュ機構におけるスリーブの回転速度が上昇させられ、係合不良（アップロック）の発生頻度が抑制される。しかし、前記スリーブの回転速度が高くなり過ぎた場合、そのスリーブの慣性力の影響で逆に係合不良が発生したり、係合時間が長くなる等の弊害が生じるおそれがある。前記スリーブの回転速度が十分に上昇しない場合、そのスリーブが適切にギヤピースに係合させられないおそれがある。前記従来技術では、前記スリーブの回転速度を適切な値とすることができず、係合不良の発生を十分に抑制できないおそれがあった。このような課題は、噛合クラッチを備えた車両用動力伝達装置の制御装置の性能向上を意図して本発明者等が鋭意研究を続ける過程において新たに見出したものである。

40

【0005】

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、係合不良の発生を好適に抑制する車両用動力伝達装置の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】

50

斯かる目的を達成するために、本発明の要旨とするところは、シンクロメッシュ機構を備えた噛合クラッチと、その噛合クラッチよりもトルク伝達経路の上流側に前記噛合クラッチと直列に配置された油圧式クラッチとを、備えた車両用動力伝達装置において、前記噛合クラッチの係合に際して、その噛合クラッチよりも先に前記油圧式クラッチにトルク容量を持たせるものであり、その油圧式クラッチを係合させた際の前記シンクロメッシュ機構におけるスリーブの回転速度が、予め定められた速度範囲内となるように、前記油圧式クラッチの係合油圧の学習を行うことを特徴とする制御装置である。

【発明の効果】

【0007】

このようにすれば、前記噛合クラッチの係合に際して、その噛合クラッチよりも先に前記油圧式クラッチにトルク容量を持たせるものであり、その油圧式クラッチを係合させた際の前記シンクロメッシュ機構におけるスリーブの回転速度が、予め定められた速度範囲内となるように、前記油圧式クラッチの係合油圧の学習を行うものであることから、前記噛合クラッチの係合に際して、前記スリーブの回転速度を必要十分に上昇させることができる。すなわち、係合不良の発生を好適に抑制する車両用動力伝達装置の制御装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明が好適に適用される車両用動力伝達装置の構成を概略的に示す骨子図である。

【図2】図1の車両用動力伝達装置における走行パターンの切り換えについて説明する図である。

【図3】図1の車両用動力伝達装置に備えられた電子制御装置の入出力系統を説明すると共に、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4】図3の電子制御装置に備えられた記憶部に記憶されたマップを例示する図であり、油温軸マップを例示している。

【図5】図3の電子制御装置に備えられた記憶部に記憶されたマップを例示する図であり、エンジン回転速度マップを例示している。

【図6】図3の電子制御装置に備えられた記憶部に記憶されたマップを例示する図であり、学習マップを例示している。

【図7】図3の電子制御装置による、噛合クラッチの係合に先行する前進用クラッチの係合制御の一例について説明するタイムチャートである。

【図8】図3の電子制御装置による本実施例の係合油圧学習制御の一例の要部を説明するフローチャートである。

【図9】図1の車両用動力伝達装置に備えられたシンクロメッシュ機構の差回転とアップロック率との関係を例示する図である。

【図10】図1の車両用動力伝達装置に備えられたシンクロメッシュ機構の引き摺りトルクとアップロック率との関係を例示する図である。

【図11】図1の車両用動力伝達装置に備えられたシンクロメッシュ機構の状態とアップロック率との関係を例示する図である。

【図12】図3の電子制御装置による、噛合クラッチの係合に先行する前進用クラッチの係合制御の他の一例について説明するタイムチャートである。

【図13】図3の電子制御装置による本実施例の係合油圧学習制御の他の一例の要部を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明する。以下の説明に用いる図面において、各部の寸法比等は必ずしも正確には描かれていない。

【実施例1】

【0010】

10

20

30

40

50

図 1 は、本発明が好適に適用される車両用動力伝達装置 10（以下、単に動力伝達装置 10 という）の構成を概略的に示す骨子図である。図 1 に示すように、本実施例の動力伝達装置 10 は、例えば、走行用の駆動力源として用いられるエンジン 12 と、流体式伝動装置であるトルクコンバータ 14 と、前後進切換装置 16 と、ベルト式無段変速機 18（以下、単に無段変速機 18 という）と、ギヤ機構 20 と、図示しない駆動輪に動力伝達可能な出力ギヤ 22 を有する出力軸 24 とを、備えている。前記エンジン 12 により発生させられたトルク（駆動力）は、前記トルクコンバータ 14 を介してタービン軸 26 に伝達される。前記動力伝達装置 10 は、前記タービン軸 26 に伝達されたトルクが前記ギヤ機構 20 等を経由して前記出力軸 24 に伝達される第 1 のトルク伝達経路と、前記タービン軸 26 に伝達されたトルクが前記無段変速機 18 等を経由して前記出力軸 24 に伝達される第 2 のトルク伝達経路とを、並列に備えており、車両の走行状態に応じてトルク伝達経路が切り換えられるように構成されている。

10

【0011】

前記エンジン 12 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であり、前記動力伝達装置 10 が適用された車両の走行用トルク（走行用駆動力）を発生させる。前記トルクコンバータ 14 は、前記エンジン 12 のクランク軸に連結されたポンプ翼車 14 p と、前記トルクコンバータ 14 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 16 に連結されたタービン翼車 14 t とを、備えており、流体を介して動力伝達を行うように構成されている。前記ポンプ翼車 14 p と前記タービン翼車 14 t と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で前記ポンプ翼車 14 p 及び前記タービン翼車 14 t が一体的に回転させられるようになっている。

20

【0012】

前記前後進切換装置 16 は、前進用クラッチ C 1 と、後進用ブレーキ B 1 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いる。前記遊星歯車装置 30 のキャリア 30 c は、前記タービン軸 26 及び前記無段変速機 18 の入力軸 32 と一体的に回転させられるように連結されている。前記遊星歯車装置 30 のリングギヤ 30 r は、前記後進用ブレーキ B 1 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るようになっている。前記サンギヤ 30 s と前記キャリア 30 c とは、前記前進用クラッチ C 1 を介して選択的に連結されるようになっている。前記前進用クラッチ C 1 及び前記後進用ブレーキ B 1 は、何れも油圧アクチュエータによってその係合状態が制御される油圧式係合装置である。好適には、摩擦係合させられる油圧式摩擦係合装置である。

30

【0013】

前記遊星歯車装置 30 のサンギヤ 30 s は、前記ギヤ機構 20 を構成する小径ギヤ 36 に連結されている。前記ギヤ機構 20 は、カウンタ軸 38 に相対回転不能に設けられた大径ギヤ 40 を備えており、前記小径ギヤ 36 と前記大径ギヤ 40 とが相互に噛み合わされている。アイドルギヤ 42 が、前記カウンタ軸 38 と同軸且つそのカウンタ軸 38 に対する相対回転可能に設けられている。前記カウンタ軸 38 と前記アイドルギヤ 42 との間には、噛合クラッチ D 1 が設けられている。この噛合クラッチ D 1 は、前記カウンタ軸 38 と一体的に回転させられる第 1 ギヤ 44 と、前記アイドルギヤ 42 と一体的に回転させられる第 2 ギヤ 46 と、前記第 1 ギヤ 44 及び前記第 2 ギヤ 46 と嵌合可能（係合可能、噛合可能）な溝部を備えたスリーブ 48 とを、備えている。このスリーブ 48 が、前記第 1 ギヤ 44 及び前記第 2 ギヤ 46 と嵌合させられることで、前記カウンタ軸 38 と前記アイドルギヤ 42 とが接続され、一体的に回転させられる。前記噛合クラッチ D 1 は、前記スリーブ 48 を嵌合させる際に回転を同期させる同期機構としてシンクロメッシュ機構 S 1 を備えている。

40

【0014】

前記シンクロメッシュ機構 S 1 は、例えば、前記スリーブ 48 と、キースプリングによって前記スリーブ 48 に係合させられたシフティングキーと、所定の遊びを有する状態でシフティングキーと共に回転させられるシンクロナイザリングと、前記第 2 ギヤ 46 近傍

50

に設けられたコーン部とを、備えて構成された公知のシンクロメッシュ機構（同期噛合機構）である。前記スリーブ４８の内周面にはスプライン歯が設けられ、前記第１ギヤ４４と常時スプライン嵌合されており、その第１ギヤ４４と常に一体的に回転させられるようになっている。前記シンクロメッシュ機構Ｓ１の作動による、前記噛合クラッチＤ１の係合又は解放の切り換えについては、公知の技術であるためその説明を省略する。前記スリーブ４８は、前記噛合クラッチＤ１を構成する部材でもあるが、前記シンクロメッシュ機構Ｓ１を構成する部材にも含まれる。

【００１５】

前記アイドラギヤ４２は、そのアイドラギヤ４２よりも大径の入力ギヤ５２と相互に噛み合わされている。前記入力ギヤ５２は、前記無段変速機１８におけるセカンダリプーリ５６の回転軸と同軸に配置されている出力軸２４に対して相対回転不能に設けられている。この出力軸２４は、前記セカンダリプーリ５６の回転軸まわりに回転可能に配置されている。前記出力軸２４には、前記入力ギヤ５２及び前記出力ギヤ２２が相対回転不能に設けられている。これより、前記エンジン１２により発生させられたトルクに係る、前記タービン軸２６から前記ギヤ機構２０を経由して前記出力軸２４に伝達される第１のトルク伝達経路上には、前記前進用クラッチＣ１、前記後進用ブレーキＢ１、及び前記噛合クラッチＤ１が設けられている。前記前進用クラッチＣ１及び前記噛合クラッチＤ１の少なくとも一方が解放されると、第１のトルク伝達経路が遮断され、前記ギヤ機構２０から前記出力軸２４にトルクが伝達されない状態とされる。前記前進用クラッチＣ１は、前記噛合クラッチＤ１よりもトルク伝達経路の上流側に、前記噛合クラッチＤ１と直列に配置されている。すなわち、本実施例においては、前記前進用クラッチＣ１が油圧式クラッチに相当する。前記動力伝達装置１０において、前記後進用ブレーキＢ１は、前記噛合クラッチＤ１よりもトルク伝達経路の上流側に、前記噛合クラッチＤ１と直列に配置された油圧式係合装置であり、この後進用ブレーキＢ１が油圧式クラッチに相当するものであってもよいが、本実施例においては、専ら前記前進用クラッチＣ１が油圧式クラッチに相当する態様について説明する。

【００１６】

前記無段変速機１８と前記出力軸２４との間には、それらの間を選択的に連結するベルト走行用クラッチＣ２が介挿されている。このベルト走行用クラッチＣ２が係合されることで、前記エンジン１２により発生させられたトルクが前記入力軸３２及び前記無段変速機１８を経由して前記出力軸２４に伝達される第２のトルク伝達経路が形成される。前記ベルト走行用クラッチＣ２が解放されると、第２のトルク伝達経路が遮断され、前記無段変速機１８から前記出力軸２４にトルクが伝達されない状態とされる。

【００１７】

前記無段変速機１８は、前記タービン軸２６に連結された前記入力軸３２と前記出力軸２４との間のトルク伝達経路上に設けられている。前記無段変速機１８は、前記入力軸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と、前記プライマリプーリ５４と前記セカンダリプーリ５６との間に巻き掛けられた伝動ベルト５８とを備えており、前記プライマリプーリ５４及び前記セカンダリプーリ５６と前記伝動ベルト５８との間の摩擦力を介して動力伝達が行われる。

【００１８】

前記プライマリプーリ５４は、前記入力軸３２に固定された入力側固定回転体としての固定シブ５４ａと、前記入力軸３２に対して軸まわりの相対回転不能且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ブ５４ｂと、それらの間のＶ溝幅を変更するために可動シブ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、備えている。前記セカンダリプーリ５６は、出力側固定回転体としての固定シブ５６ａと、その固定シブ５６ａに対して軸まわりの相対回転不能且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ブ５６ｂと、それらの間のＶ溝幅を変更するために前記可動シブ５６ｂを移動させるための推力を発生さ

10

20

30

40

50

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。

【0019】

前記無段変速機 18 においては、前記プライマリプーリ 54 における V 溝幅が変化させられて前記伝動ベルト 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、前記プライマリプーリ 54 の V 溝幅が狭くされると、前記変速比 γ が小さくなる。すなわち、前記無段変速機 18 がアップシフトされる。前記プライマリプーリ 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、前記無段変速機 18 がダウンシフトされる。

【0020】

図 2 は、以上のように構成された本実施例の動力伝達装置 10 における走行パターンの切り換えについて説明する図であり、各走行パターン毎の係合要素の係合表である。この図 2 において、C1 が前記前進用クラッチ C1 の作動状態に対応する。C2 が前記ベルト走行用クラッチ C2 の作動状態に対応する。B1 が前記後進用ブレーキ B1 の作動状態に対応する。D1 が前記噛合クラッチ D1 の作動状態に対応する。「○」が係合（接続）を示し、「×」が解放（遮断）を示している。前述のように、前記噛合クラッチ D1 はシンクロメッシュ機構 S1 を備えており、前記噛合クラッチ D1 が係合する際には、前記シンクロメッシュ機構 S1 が作動することとなる。

【0021】

図 2 に示すように、前記前進用クラッチ C1 及び前記噛合クラッチ D1 が係合（接続）され、前記ベルト走行用クラッチ C2 及び前記後進用ブレーキ B1 が解放（遮断）されることで、前記動力伝達装置 10 においてギヤ走行が成立させられる。この走行パターンにおいては、前記エンジン 12 により発生させられたトルクが前記ギヤ機構 20 を経由して前記出力ギヤ 22 に伝達される。すなわち、前記タービン軸 26 に伝達されたトルクが前記ギヤ機構 20 等を経由して前記出力軸 24 に伝達される第 1 のトルク伝達経路が形成される。

【0022】

図 2 に示すギヤ走行においては、前記前進用クラッチ C1 が係合されることで、前記遊星歯車装置 30 が一体回転させられるので、前記タービン軸 26 と前記小径ギヤ 36 とが同じ回転速度で回転させられる。この小径ギヤ 36 は、前記カウンタ軸 38 に設けられた前記大径ギヤ 40 と噛み合わされているので、前記小径ギヤ 36 の回転により前記カウンタ軸 38 が回転させられる。前記噛合クラッチ D1 が係合されており、前記カウンタ軸 38 と前記アイドルギヤ 42 とが一体的に回転させられるように接続されている。更に、前記アイドルギヤ 42 が前記入力ギヤ 52 と噛み合わされているので、前記カウンタ軸 38 の回転により、前記入力ギヤ 52 が回転させられ、延いてはその入力ギヤ 52 と一体的に設けられている前記出力軸 24 及び前記出力ギヤ 22 が回転させられる。このように、前記第 1 のトルク伝達経路上に設けられている前記前進用クラッチ C1 及び前記噛合クラッチ D1 が係合されると、前記エンジン 12 により発生させられたトルクが、前記トルクコンバータ 14、前記前後進切換装置 16、前記ギヤ機構 20、及び前記アイドルギヤ 42 等を経由して前記出力軸 24 及び前記出力ギヤ 22 に伝達される。

【0023】

図 2 に示すように、前記ベルト走行用クラッチ C2 が接続され、前記前進用クラッチ C1、前記後進用ブレーキ B1、及び前記噛合クラッチ D1 が遮断されることで、前記動力伝達装置 10 においてベルト走行（高車速）が成立させられる。この走行パターンにおいては、前記エンジン 12 により発生させられたトルクが前記無段変速機 18 を経由して前記出力ギヤ 22 に伝達される。すなわち、前記タービン軸 26 に伝達されたトルクが前記無段変速機 18 等を経由して前記出力軸 24 に伝達される第 2 のトルク伝達経路が形成される。

【0024】

図 2 に示すベルト走行（高車速）においては、前記ベルト走行用クラッチ C2 が接続さ

10

20

30

40

50

れることで、前記セカンダリプーリ 5 6 と前記出力軸 2 4 とが接続される。これにより、前記セカンダリプーリ 5 6、前記出力軸 2 4、及び前記出力ギヤ 2 2 が一体回転させられる。従って、前記エンジン 1 2 により発生させられたトルクが、前記トルクコンバータ 1 4、前記入力軸 3 2、前記無段変速機 1 8、及び前記出力軸 2 4 等を経由して前記出力ギヤ 2 2 に伝達される。ここで、図 2 に示すベルト走行（高車速）において前記噛合クラッチ D 1 が解放（遮断）されるのは、ベルト走行中における前記ギヤ機構 2 0 等の引き摺りを抑制すると共に、比較的高車速時においてそのギヤ機構 2 0 等が高回転化するのを抑制するためである。

【0025】

図 2 に示すギヤ走行は、比較的低車速領域において選択される。前記第 1 のトルク伝達経路における変速比 $\gamma 1$ （入力側回転速度 N_{in} / 出力側回転速度 N_{out} ）は、前記無段変速機 1 8 の最大変速比 γ_{max} よりも大きな値に設定されている。前記動力伝達装置 1 0 においては、例えば車速等に基づいて前記ギヤ走行と前記ベルト走行との切り換えが判定され、その切り換えが行われるが、ギヤ走行からベルト走行（高車速）への切り換え、或いはベルト走行（高車速）からギヤ走行への切り換えに際しては、図 2 に示すベルト走行（中車速）を過渡的に経由して切り換えが行われる。

【0026】

例えば、ギヤ走行からベルト走行（高車速）へ切り換えられる場合、前記前進用クラッチ C 1 及び前記噛合クラッチ D 1 が係合された状態から、過渡的に前記ベルト走行用クラッチ C 2 及び前記噛合クラッチ D 1 が係合された状態へ切り換えられる。すなわち、前記前進用クラッチ C 1 と前記ベルト走行用クラッチ C 2 との掛け替え（掴み替え）が行われる。この際、前記第 1 のトルク伝達経路から前記第 2 のトルク伝達経路への切り換えが行われ、前記動力伝達装置 1 0 においては実質的にアップシフトさせられる。前記噛合クラッチ D 1 が解放（遮断）される（被駆動入力遮断）ことで、前記第 2 のトルク伝達経路へ切り換えられた後、不要な引き摺りや前記ギヤ機構 2 0 等の高回転化が好適に抑制される。

【0027】

ベルト走行（高車速）からギヤ走行へ切り換えられる場合、前記ベルト走行用クラッチ C 2 が係合された状態から、ギヤ走行への切替準備（ダウンシフト準備）として過渡的に前記噛合クラッチ D 1 が係合される状態へ切り替えられる。前記噛合クラッチ D 1 が係合されることで、前記ギヤ機構 2 0 を経由して前記遊星歯車装置 3 0 のサンギヤ 3 0 s にも回転が伝達される状態となり、この状態から前記前進用クラッチ C 1 と前記ベルト走行用クラッチ C 2 との掛け替え（すなわち前記前進用クラッチ C 1 の係合及び前記ベルト走行用クラッチ C 2 の遮断）が実行されることで、前記第 1 のトルク伝達経路から前記第 2 のトルク伝達経路への切り換えが行われる。この際、前記動力伝達装置 1 0 においては実質的にダウンシフトさせられる。

【0028】

ここで、前記噛合クラッチ D 1 が解放された状態から係合される状態への切り換えに際して、例えば、前記シンクロメッシュ機構 S 1 における前記スリーブ 4 8 のスプライン歯の歯先と、図示しないシンクロナイザリングのスプライン歯の歯先とが当接（衝突）すると、前記スリーブ 4 8 のさらなる移動が困難となり、前記噛合クラッチ D 1 の噛合が不完全となる。すなわち、前記噛合クラッチ D 1 による動力伝達が不十分となる。本実施例において、前記噛合クラッチ D 1 が解放された状態から係合される状態への切り換えに際して、スプライン歯の歯先が衝突する等して前記噛合クラッチ D 1 の接続が不完全となる状態をアップロックという。

【0029】

図 3 は、前記エンジン 1 2 や前記無段変速機 1 8 等を制御するために前記動力伝達装置 1 0 に備えられた電子制御装置 8 0 の入出力系統を説明すると共に、その電子制御装置 8 0 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。この電子制御装置 8 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

10

20

30

40

50

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前記動力伝達装置10に係る各種制御を実行する。図3に示すように、前記電子制御装置80は、記憶部78を備えている。前記電子制御装置80は、例えば、前記エンジン12の出力制御、前記無段変速機18の変速制御やベルト挟圧力制御、走行パターンを前記ギヤ機構20によるギヤ走行及び前記無段変速機18によるベルト走行の何れかに適宜切り換える切換制御等を実行するものであり、必要に応じてエンジン制御用、無段変速機制御用、走行パターン切換用等に分けて構成される。

【0030】

前記電子制御装置80には、前記動力伝達装置10の各部に設けられた各種センサ及びスイッチ等により検出された信号が供給されるようになっている。例えば、エンジン回転速度センサ82により検出された前記エンジン12の回転速度（エンジン回転速度） N_e を表す信号、タービン回転速度センサ84により検出された前記タービン軸26の回転速度（タービン回転速度） N_t を表す信号、入力軸回転速度センサ86により検出された前記無段変速機18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 N_{in} 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 に対応する前記出力軸24の回転速度である出力軸回転速度 N_{out} を表す信号、スロットルセンサ90により検出された図示しない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図示しない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、油温センサ94により検出されたミッション油温 T_{tm} を表す信号、スリーブ回転速度センサ96により検出された前記シンクロメッシュ機構S1におけるスリーブ48の回転速度 N_{sl} を表す信号等が、それぞれ供給される。前記電子制御装置80は、例えば、前記出力軸回転速度センサ88により検出される出力軸回転速度 N_{out} と、前記入力軸回転速度センサ86により検出される入力軸回転速度 N_{in} とに基づいて、前記無段変速機18の実変速比 $\gamma (= N_{in}/N_{out})$ を逐次算出する。

【0031】

前記電子制御装置80からは、前記動力伝達装置10の各部に作動指令が出力されるように構成されている。例えば、前記エンジン12の出力制御のためのエンジン出力制御指令信号 Se 、前記無段変速機18の変速に関する油圧制御のための油圧制御指令信号 $Scvt$ 、前記動力伝達装置10の走行パターンの切換に関連する前記前後進切換装置16（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、及び噛合クラッチD1を制御するための油圧制御指令信号 S_{swt} 等が、それぞれ出力される。具体的には、前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ためのスロットル信号、燃料噴射装置から噴射される燃料の量を制御するための噴射信号、点火装置によるエンジン12の点火時期を制御するための点火時期信号等が出力される。前記油圧制御指令信号 $Scvt$ として、前記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 P_{in} を調圧する図示しないリニアソレノイド弁を駆動するための指令信号、前記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 P_{out} を調圧する図示しないリニアソレノイド弁を駆動するための指令信号等が、前記動力伝達装置10に備えられた油圧制御回路98へ出力される。前記油圧制御指令信号 S_{swt} として、前記前進用クラッチC1、前記後進用ブレーキB1、前記ベルト走行用クラッチC2、前記シンクロメッシュ機構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ための指令信号等が前記油圧制御回路98へ出力される。本実施例においては、前記電子制御装置80が、前記動力伝達装置10の制御装置に相当する。

【0032】

図3に示すように、前記電子制御装置80は、切換制御部100、油圧式クラッチ係合制御部102、噛合クラッチ係合制御部104、及び係合油圧学習制御部106等を機能的に備えている。前記切換制御部100は、前記動力伝達装置10において前記第1のトルク伝達経路が形成される状態と、前記第2のトルク伝達経路が形成される状態とを切り

換える。すなわち、前記エンジン 12 により発生させられたトルクが前記ギヤ機構 20 等を経由して前記出力軸 24 に伝達されるギヤ走行と、前記エンジン 12 により発生させられたトルクが前記無段変速機 18 等を経由して前記出力軸 24 に伝達されるベルト走行とを、車両の状態に基づいて切り換える切換制御を実行する。

【0033】

前記油圧式クラッチ係合制御部 102 は、例えば、前記油圧制御回路 98 を介して前記前進用クラッチ C1、前記ベルト走行用クラッチ C2 等の係合状態を制御する。すなわち、前記前進用クラッチ C1、前記ベルト走行用クラッチ C2 等にそれぞれ対応する油圧アクチュエータに供給される油圧を制御するリニアソレノイド弁を駆動するための指令信号を各リニアソレノイド弁に供給することで、前記油圧制御回路 98 から前記前進用クラッチ C1、前記ベルト走行用クラッチ C2 等に対応する油圧アクチュエータに供給される油圧を制御する。すなわち、前記油圧式クラッチ係合制御部 102 は、油圧式クラッチとしての前記前進用クラッチ C1 の係合油圧を制御する。

10

【0034】

前記シンクロメッシュ機構 S1 のスリーブ 48 は、好適には、そのスリーブ 48 に対応する図示しない油圧アクチュエータに供給される油圧に応じて駆動される。すなわち、前記シンクロメッシュ機構 S1 は、好適には、前記油圧制御回路 98 から供給される油圧によって作動させられる。換言すれば、前記スリーブ 48 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前記スリーブ 48 に作用する押圧力が調整される。前記噛合クラッチ係合制御部 104 は、例えば、前記油圧制御回路 98 を介して前記噛合クラッチ D1 の係合状態を制御する。すなわち、前記スリーブ 48 に対応する油圧アクチュエータに供給される油圧を制御するリニアソレノイド弁を駆動するための指令信号をそのリニアソレノイド弁に供給することで、前記油圧制御回路 98 から前記スリーブ 48 に対応する油圧アクチュエータに供給される油圧を制御する。

20

【0035】

前記切換制御部 100 は、車両の走行状態に基づいて、前記動力伝達装置 10 における走行パターンを切り換えるか否かを判定する。例えば、車速 V 及びアクセル開度 Acc（或いはスロットル開度 θ_{th} ）の関係に基づいて走行パターンを決定する走行領域マップが予め定められて前記記憶部 78 等に記憶されている。この走行領域マップにおいて、ギヤ走行は、比較的低車速、低アクセル開度（低負荷走行）領域に設定されている。ベルト走行は、比較的中高車速、中高アクセル開度（中高負荷走行）領域に設定されている。前記切換制御部 100 は、前記走行領域マップから、前記出力軸回転速度センサ 88 により検出された車速 V に対応する出力軸回転速度 Nout 及び前記アクセル開度センサ 92 により検出されたアクセル開度 Acc 等に基づいて、前記動力伝達装置 10 において成立させられるべき走行パターンを判定する。

30

【0036】

走行パターンの切換が判定された場合、前記切換制御部 100 は、前記動力伝達装置 10 における走行パターンの切換を実行する。例えば、前記動力伝達装置 10 における走行パターンをギヤ走行からベルト走行（高車速）に切り換える場合、前記切換制御部 100 は、前記前進用クラッチ C1 と前記ベルト走行用クラッチ C2 の掛け替えを開始する。具体的には、前記油圧式クラッチ係合制御部 102 により、前記前進用クラッチ C1 を解放させると共に前記ベルト走行用クラッチ C2 を係合させる掛け替え制御（クラッチツウクラッチ制御）を実行する。この状態は、図 2 に示すベルト走行（中車速）に対応しており、前記エンジン 12 により発生させられたトルクが前記無段変速機 18 を経由して伝達される第 2 のトルク伝達経路に相当する。次に、前記切換制御部 100 は、前記噛合クラッチ係合制御部 104 により、前記噛合クラッチ D1 を解放（遮断）させる。すなわち、前記シンクロメッシュ機構 S1 における前記スリーブ 48 を移動させて接続中の噛合クラッチ D1 を遮断する指令を出力する。

40

【0037】

50

前記動力伝達装置 10 における走行パターンをベルト走行（高車速）からギヤ走行に切り換える場合、前記切換制御部 100 は、先ず、前記噛合クラッチ係合制御部 104 により前記噛合クラッチ D 1 を係合（接続）させる。この状態は、図 2 に示すベルト走行（中車速）に対応している。次に、前記切換制御部 100 は、前記前進用クラッチ C 1 と前記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、前記油圧式クラッチ係合制御部 102 により、前記前進用クラッチ C 1 を係合させると共に前記ベルト走行用クラッチ C 2 を解放させる掛け替え制御（クラッチツウクラッチ制御）を実行する。

【0038】

前記切換制御部 100 は、前記噛合クラッチ D 1 の係合に際して、その噛合クラッチ D 1 よりも先に前記前進用クラッチ C 1 を係合させる。この制御は、前記動力伝達装置 10 が適用された車両が停止している状態から、その車両の発進が行われる場合に好適に実行される。例えば、前記動力伝達装置 10 が適用された車両のガレージシフト時に好適に実行される。すなわち、車両停止時において、前記前進用クラッチ C 1、ベルト走行用クラッチ C 2、及び噛合クラッチ D 1 等が何れも開放（遮断）された状態からその噛合クラッチ D 1 を係合させる際に、先ず、前記油圧式クラッチ係合制御部 102 により、前記前進用クラッチ C 1 にトルク容量を持たせる（前進用クラッチ C 1 に対応する係合油圧を上昇させる）制御を行い、その後、前記噛合クラッチ係合制御部 104 により、前記噛合クラッチ D 1 を係合（接続）させる制御を行う。この制御において、前記前進用クラッチ C 1 は必ずしも完全係合させられなくともよく、例えばスリップ係合（半係合）等、前記スリーブ 48 の回転速度を必要十分に上昇させる程度にそのトルク容量が上昇させられればよい。前記切換制御部 100 は、好適には、前記噛合クラッチ D 1 の係合準備のために前記スリーブ 48 に対応する油圧アクチュエータへの油圧の供給を開始し、そのスリーブ 48 に押圧力が作用させられた後、前記前進用クラッチ C 1 の係合を開始することで、前記スリーブ 48 に前記エンジン 12 からのトルクが入力されるように、前記油圧制御装置 98 から供給される油圧を制御する。

【0039】

前述のように、前記噛合クラッチ D 1 の係合に際して、先ず、トルク伝達経路の上流側に設けられた前記前進用クラッチ C 1 にトルク容量を持たせる制御を行うことにより、前記シンクロメッシュ機構 S 1 における前記スリーブ 48 の回転速度が上昇させられる。これにより、前記シンクロメッシュ機構 S 1 におけるアップロックの発生が好適に抑制される。しかしながら、前記スリーブ 48 の回転速度が高くなり過ぎた場合、そのスリーブ 48 の慣性力の影響で逆に係合不良が発生したり、係合時間が長くなる等の弊害が生じるおそれがある。前記スリーブ 48 の回転速度が十分に上昇しない場合、そのスリーブ 48 が適切にギヤピースに係合させられないおそれがある。このような弊害は、車両発進時における発進までのタイムラグ等の要因となる。前記スリーブ 48 の回転速度に係る、適切な狙いの回転速度を定めることができない原因としては、（a）ミッション油温（自動変速機油温） T_{tm} 等により前記前進用クラッチ C 1 の引き摺りトルクが異なる、（b）エンジン水温等によりエンジン回転速度 N_e が異なる、（c）前記前進用クラッチ C 1 のピストンストロークや摩擦材の摩擦係数等の経時的な変化の影響、（d）前記狙いの回転速度自体の経時的な変化の影響等が考えられる。

【0040】

以上のような事情を背景として、本実施例においては、前記噛合クラッチ D 1 の係合に先行する前記前進用クラッチ C 1 の係合制御に関して、その前進用クラッチ C 1 の係合油圧の学習を行う。斯かる制御を行うため、前記電子制御装置 80 は、係合油圧学習制御部 106 を機能的に備えている。この係合油圧学習制御部 106 は、前記噛合クラッチ D 1 の係合に先行して前記前進用クラッチ C 1 を係合させる際における、その前進用クラッチ C 1 の係合油圧の学習を行う。具体的には、前記前進用クラッチ C 1 を係合させた際の前記シンクロメッシュ機構 S 1 におけるスリーブ 48 の回転速度 N_{sl} が、予め定められた速度範囲内となるように、前記前進用クラッチ C 1 の係合油圧の学習を行う。以下、図 4 ～ 図 8 等を用いて、前記係合油圧学習制御部 106 による本実施例の学習制御について説明

する。

【0041】

前記噛合クラッチD1の係合に先行する前記前進用クラッチC1の係合制御に関して、その前進用クラッチC1の係合油圧は、好適には、前記記憶部78等に記憶されたマップに基づいて設定される。図4～図6は、前記記憶部78等に記憶されたマップを例示する図であり、図4は油温軸マップを、図5はエンジン回転速度マップを、図6は学習マップをそれぞれ例示している。図4及び図5に示す数値は参考値であり、任意で設定できるものである。前記前進用クラッチC1の係合油圧は、好適には、図4に示す油温軸マップ、図5に示すエンジン回転速度マップ、及び図6に示す学習マップから、前記油温センサ94により検出されるミッション油温 T_{tm} 及び前記エンジン12の目標アイドル回転速度 N_{idl} 等に基づいて設定される。例えば、前記油温センサ94により検出されるミッション油温 T_{tm} が40(°C)である場合、図4に示す油温軸マップから前進用クラッチC1のクラッチ圧は P_{t3} とされ、前記エンジン12の目標アイドル回転速度 N_{idl} が1000(rpm)である場合、図5に示すエンジン回転速度マップから前進用クラッチC1のクラッチ圧は P_{i3} とされる。この場合、図6に示す学習マップから、前記前進用クラッチC1のクラッチ圧として、 P_{t3} 及び P_{i3} に対応する P_{g33} が導出され、前記前進用クラッチC1のクラッチ圧がこの P_{g33} に対応する値となるように、前記油圧式クラッチ係合制御部102による制御が行われる。

【0042】

前記係合油圧学習制御部106は、例えば、前記噛合クラッチD1の係合に先行する前記前進用クラッチC1の係合制御が行われる毎に、図6に示す学習マップを更新することで、その前進用クラッチC1の係合油圧の学習を行う。具体的には、前記速度範囲として、前記スリーブ48の回転速度 N_{sl} の狙いの回転速度領域が、例えばB(rpm)以上A(rpm)以下に設定される。ここで、BはAよりも小さい値($A > B$)である。前記噛合クラッチD1の係合に先行する前記前進用クラッチC1の係合制御に際して、前記スリーブ48の回転速度 N_{sl} の最大値Xが取得される。取得された前記スリーブ48の回転速度 N_{sl} の最大値Xが前記Aよりも大きい($X > A$)場合、前記前進用クラッチC1のクラッチ圧を既定値C(kPa)減少させるように、図6に示す学習マップが更新される。取得された前記スリーブ48の回転速度 N_{sl} の最大値Xが前記Bよりも小さい($X < B$)場合、前記前進用クラッチC1のクラッチ圧を既定値C(kPa)増加させるように、図6

【0043】

図7は、前記噛合クラッチD1の係合に先行する前記前進用クラッチC1の係合制御について説明するタイムチャートである。この図7に示すように、前記噛合クラッチD1の係合が判定された場合、その係合制御に先行して、時点 t_1 から時点 t_2 までの間、前記前進用クラッチC1の係合油圧が P_{pr} に上昇させられる。この係合油圧 P_{pr} は、前記ミッション油温 T_{tm} 及び目標アイドル回転速度 N_{idl} 等に基づいて図6に示す学習マップから導出される値に対応するものである。すなわち、前記係合油圧学習制御部106は、具体的には、図7のタイムチャートに示す係合油圧 P_{pr} を、前述の学習により変化させる。この学習に用いられる前記スリーブ48の回転速度 N_{sl} の最大値Xは、例えば、前記スリーブ48の回転速度 N_{sl} の実際の最大値、或いは最大値付近の回転速度の平均値である。すなわち、前記スリーブ48の回転速度 N_{sl} の実際の最大値(図7にXで示す値)がそのまま用いられるか、或いは、その実際の最大値が検出された時点を中心とする時間範囲(図7にYで示す範囲)における前記回転速度 N_{sl} の平均値が、前記スリーブ48の回転速度 N_{sl} の最大値Xとして取得される。

【0044】

前記係合油圧学習制御部106は、例えば、以下に説明する3つの態様で、前記前進用クラッチC1の係合油圧の学習を行う。第1の態様では、学習時に図4に示す油温軸マップ及び図5に示すエンジン回転速度マップから導出される値に関してのみ、図6に示す学習マップの更新を行う。例えば、図4に示す油温軸マップから前進用クラッチC1のクラ

ッチ圧が P_{t3} とされ、図 5 に示すエンジン回転速度マップから前進用クラッチ $C1$ のクラッチ圧が P_{i3} とされた場合、図 6 に示す学習マップにおける、 P_{t3} 及び P_{i3} に対応する P_{g33} のみを更新する。第 2 の態様では、学習の頻度を確保し、収束の迅速化を図るため、図 4 の油温軸マップに示す全ての値、或いは図 5 のエンジン回転速度マップに示す全ての値に対応して、図 6 の学習マップに示す値を更新する。例えば、図 4 の油温軸マップに示す全ての値を更新する場合であって、図 5 に示すエンジン回転速度マップから前進用クラッチ $C1$ のクラッチ圧が P_{i3} とされた場合、図 6 に示す学習マップにおける、 P_{i3} に対応する P_{g31} 、 P_{g32} 、 P_{g33} 、 P_{g34} 、 P_{g35} を更新する。図 5 のエンジン回転速度マップに示す全ての値を更新する場合であって、図 4 に示す油温軸マップから前進用クラッチ $C1$ のクラッチ圧が P_{t3} とされた場合、図 6 に示す学習マップにおける、 P_{t3} に対応する P_{g13} 、 P_{g23} 、 P_{g33} 、 P_{g43} 、 P_{g53} を更新する。第 3 の態様においては、前記第 1 の態様における学習と、前記第 2 の態様における学習とを組み合わせ、それらを選択的に実行する。例えば、学習開始時（例えば学習回数が規定値未満の場合）には、前記第 2 の態様における学習を実行し、学習が進んである程度収束した場合（例えば学習回数が規定値以上である場合）には、前記第 1 の態様における学習を実行する。

【0045】

図 8 は、前記電子制御装置 80 による本実施例の係合油圧学習制御の一例の要部を説明するフローチャートであり、所定の周期で繰り返し実行されるものである。

【0046】

先ず、ステップ（以下、ステップを省略する） $SA1$ において、前記噛合クラッチ $D1$ の係合制御時における、前記スリーブ 48 の回転速度 N_{s1} の最大値 X が取得される。このスリーブ 48 の回転速度 N_{s1} の最大値 X は、例えば、前記スリーブ 48 の回転速度 N_{s1} の実際の最大値、或いは最大値付近の回転速度の平均値である。次に、 $SA2$ において、 $SA1$ にて取得された最大値 X が、予め定められた速度範囲の上限値 A よりも大きい（ $X > A$ ）であるか否かが判断される。この $SA2$ の判断が否定される場合には、 $SA4$ 以下の処理が実行されるが、 $SA2$ の判断が肯定される場合には、 $SA3$ において、前記前進用クラッチ $C1$ のクラッチ圧を既定値 C 減少させるように、図 6 に示す学習マップが更新された後、本ルーチンが終了させられる。 $SA4$ においては、 $SA1$ にて取得された最大値 X が、予め定められた速度範囲の下限値 B よりも小さい（ $X < B$ ）であるか否かが判断される。この $SA4$ の判断が否定される場合には、図 6 に示す学習マップの更新は行われず、それをもって本ルーチンが終了させられるが、 $SA4$ の判断が肯定される場合には、 $SA5$ において、前記前進用クラッチ $C1$ のクラッチ圧を既定値 C 増加させるように、図 6 に示す学習マップが更新された後、本ルーチンが終了させられる。以上の制御において、 $SA1 \sim SA5$ が前記係合油圧学習制御部 106 の動作に対応する。

【0047】

このように、本実施例によれば、前記噛合クラッチ $D1$ の係合に際して、その噛合クラッチ $D1$ よりも先に油圧式クラッチである前記前進用クラッチ $C1$ にトルク容量を持たせるものであり、その前進用クラッチ $C1$ を係合させた際の前記シンクロメッシュ機構 $S1$ におけるスリーブ 48 の回転速度 N_{s1} が、予め定められた速度範囲内となるように、前記前進用クラッチ $C1$ の係合油圧の学習を行うものであることから、前記噛合クラッチ $D1$ の係合に際して、前記スリーブ 48 の回転速度 N_{s1} を必要十分に上昇させることができる。すなわち、係合不良の発生を好適に抑制する動力伝達装置 10 の電子制御装置 80 を提供することができる。

【0048】

続いて、本発明の他の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明する。以下の説明において、実施例相互に共通する部分については同一の符号を付してその説明を省略する。

【実施例 2】

【0049】

本実施例において、前記電子制御装置 80 は、前記噛合クラッチ $D1$ の係合に先行する前記前進用クラッチ $C1$ の係合制御に関して、その前進用クラッチ $C1$ を係合させた際の

前記シンクロメッシュ機構 S 1 におけるスリーブ 4 8 の回転速度 N_{sl} が、予め定められた速度範囲内となるように、前記前進用クラッチ C 1 にトルク容量を持たせたまま前記噛合クラッチ D 1 の係合制御を行う。すなわち、前述した実施例の図 7 に示すように前記前進用クラッチ C 1 のトルク容量を時点 $t_1 \sim t_2$ までの間上昇させた後に低下させるのではなく、前記前進用クラッチ C 1 の係合油圧を常時加えたまま（上昇させたまま）前記噛合クラッチ D 1 の係合制御を行うことで、アップロック率を低下させる。

【0050】

図 9～図 11 は、前記シンクロメッシュ機構 S 1 の差回転及び引き摺りトルクと、アップロック率（アップロックの発生率）との関係を例示する図であり、図 9 は前記シンクロメッシュ機構 S 1 の差回転とアップロック率との関係、図 10 は前記シンクロメッシュ機構 S 1 の引き摺りトルクとアップロック率との関係、図 11 は前記シンクロメッシュ機構 S 1 の状態とアップロック率との関係をそれぞれ例示している。図 1 に示す動力伝達装置 10 では、前記噛合クラッチ D 1 が解放された状態から係合される状態への切替において、前記前進用クラッチ C 1 のスリップ係合（引き摺りトルク）により前記スリーブ 4 8 の回転速度 N_{sl} が上昇させられる。前記スリーブ 4 8 の回転速度 N_{sl} の上昇に伴い、前記シンクロメッシュ機構 S 1 における引き摺りトルクも上昇する。前記シンクロメッシュ機構 S 1 の引き摺りトルクを考慮しない場合、図 9 に示すように、前記シンクロメッシュ機構 S 1 における差回転が小さいほど、前記シンクロメッシュ機構 S 1 におけるアップロック率が高くなることが確認されている。前記シンクロメッシュ機構 S 1 の差回転を考慮しない場合、図 10 に示すように、前記シンクロメッシュ機構 S 1 の引き摺りトルクが大きいほど、前記シンクロメッシュ機構 S 1 におけるアップロック率が高くなることが確認されている。このため、前記シンクロメッシュ機構 S 1 におけるアップロック率に対しては、そのシンクロメッシュ機構 S 1 における差回転の増加と引き摺りトルクの増加とが相反する関係にある。図 11 の横軸は、具体的には、前記シンクロメッシュ機構 S 1 の差回転及び引き摺りトルクを示しており、図 11 の実線は、前記シンクロメッシュ機構 S 1 の差回転に応じたアップロック率と前記シンクロメッシュ機構 S 1 の引き摺りトルクに応じたアップロック率とを足し合わせて示している。この図 11 に示すように、前記差回転及び前記引き摺りトルクを加味してのシンクロ状態に関して、前記シンクロメッシュ機構 S 1 におけるアップロック率を可及的に低く抑える状態が存在し、その状態を実現する前記スリーブ 4 8 の回転速度 N_{sl} は規定の速度範囲内の値となる。

【0051】

図 12 は、前記噛合クラッチ D 1 の係合に先行する、本実施例の前記前進用クラッチ C 1 の係合制御について説明するタイムチャートである。この図 12 に示す制御では、前記スリーブ 4 8 の回転速度 N_{sl} の狙いの回転速度領域が、例えば $B \text{ (rpm)}$ 以上 $A \text{ (rpm)}$ 以下に設定される。ここで、 B は A よりも小さい値 ($A > B$) である。前記噛合クラッチ D 1 の係合が判定された場合、その係合制御に先行して、時点 t_3 において、前記前進用クラッチ C 1 の係合油圧 P_{pr} が規定の圧力 $P_x \text{ (kPa)}$ とされる。この圧力 P_x は、好適には、前記前進用クラッチ C 1 をスリップ係合（弱係合）させる値とされる。前記前進用クラッチ C 1 の係合油圧 P_{pr} の上昇に伴い、前記シンクロメッシュ機構 S 1 におけるスリーブ 4 8 の回転速度 N_{sl} が上昇させられる。本実施例の制御においては、前記スリーブ 4 8 の回転速度 N_{sl} が、設定された前記速度範囲内すなわち $B \text{ (rpm)}$ 以上 $A \text{ (rpm)}$ 以下の範囲内の値である回転速度 $K \text{ (rpm)}$ に収束させられるように、前記前進用クラッチ C 1 の係合油圧 P_{pr} が変化させられる。

【0052】

図 12 に示す制御では、時点 t_7 に示すように、前記スリーブ回転速度センサ 96 により検出される前記スリーブ 4 8 の回転速度 N_{sl} が、前記 B 以上 A 以下の速度範囲内の値である回転速度 K に収束したことを条件に、前記シンクロメッシュ機構 S 1 の作動により前記噛合クラッチ D 1 が係合させられる。この収束した回転速度 K が上限値 A よりも大きな値であった場合、前記係合油圧学習制御部 106 は、前記噛合クラッチ D 1 の係合に先行する係合制御における前記前進用クラッチ C 1 の係合油圧 P_x を規定値 $Y \text{ (kPa)}$ 減少

させる。すなわち、次回の制御からは、 $P_x - Y$ が前記前進用クラッチC 1の係合油圧の目標値とされる。前記収束した回転速度Kが下限値Bよりも小さな値であった場合、前記係合油圧学習制御部106は、前記噛合クラッチD 1の係合に先行する係合制御における前記前進用クラッチC 1の係合油圧 P_x を規定値Y (kPa)増加させる。すなわち、次回の制御からは、 $P_x + Y$ が前記前進用クラッチC 1の係合油圧の目標値とされる。ここで、好適には、前記規定値Yは一定値ではなく、前記スリーブ48の回転速度Kが前記B以上A以下の速度範囲外となった判定が行われる度に減少させられる。

【0053】

図13は、前記電子制御装置80による本実施例の係合油圧学習制御の一例の要部を説明するフローチャートであり、所定の周期で繰り返し実行されるものである。

10

【0054】

まず、SB1において、前記前進用クラッチC 1の係合油圧 P_{pr} が規定の圧力 P_x とされる。次に、SB2において、前記スリーブ回転速度センサ96により検出される前記スリーブ48の回転速度 N_{sl} が収束させられた際の回転速度Kが取得される。次に、SB3において、SB2にて取得された前記スリーブ48の回転速度Kが、予め定められた上限値Aよりも大きい値である($K > A$)か否かが判断される。このSB3の判断が肯定される場合には、SB4において、前記前進用クラッチC 1の係合油圧目標値 P_x が規定値Y減少($P_x \leftarrow P_x - Y$)させられた後、SB2以下の処理が再び実行されるが、SB3の判断が否定される場合には、SB5において、SB2にて取得された前記スリーブ48の回転速度Kが、予め定められた下限値Bよりも小さい値である($K < B$)か否かが判断される。このSB5の判断が肯定される場合には、SB4において、前記前進用クラッチC 1の係合油圧目標値 P_x が規定値Y増加($P_x \leftarrow P_x + Y$)させられた後、SB2以下の処理が再び実行されるが、SB5の判断が否定される場合には、SB7において、前記シンクロメッシュ機構S 1の作動により前記噛合クラッチD 1が係合させられた後、それをもって本ルーチンが終了させられる。

20

【0055】

本実施例によれば、前記噛合クラッチD 1の係合に際して、その噛合クラッチD 1よりも先に前記前進用クラッチC 1にトルク容量を持たせるものであり、その前進用クラッチC 1を係合させた際の前記シンクロメッシュ機構S 1における前記スリーブ48の回転速度 N_{sl} が、予め定められた速度範囲内となるように前記前進用クラッチC 1の係合油圧 P_{pr} の学習を行い、その前進用クラッチC 1にトルク容量を持たせたまま前記噛合クラッチD 1の係合制御を行うものであることから、前記噛合クラッチD 1の係合に際して、前記スリーブ48の回転速度 N_{sl} を必要十分に上昇させることができる。すなわち、係合不良の発生を好適に抑制する動力伝達装置10の電子制御装置80を提供することができる。

30

【0056】

以上、本発明の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲内において種々の変更が加えられて実施されるものである。

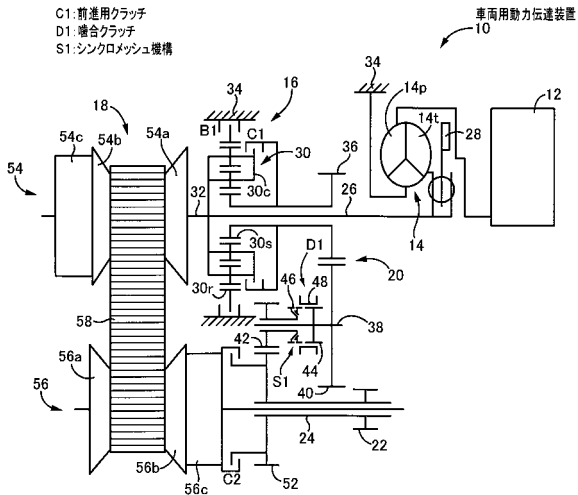
【符号の説明】

【0057】

10：車両用動力伝達装置、48：スリーブ、80：電子制御装置、C 1：前進用クラッチ（油圧式クラッチ）、D 1：噛合クラッチ、S 1：シンクロメッシュ機構

40

【図 1】



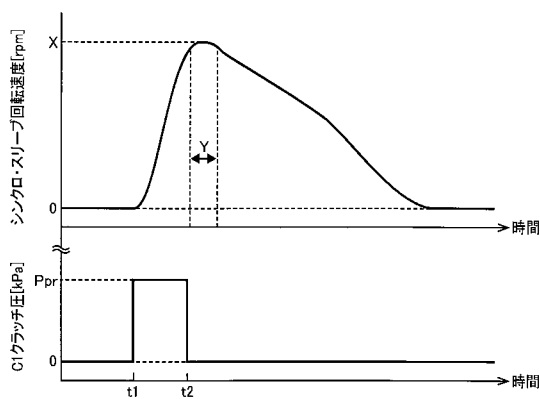
【図 2】



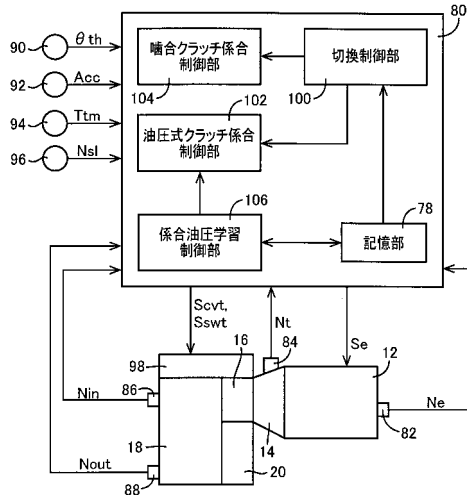
【図 6】

目標アイドル 回転速度[rpm]	ミッション油温[°C]				
	Pg11	Pg12	Pg13	Pg14	Pg15
	Pg21	Pg22	Pg23	Pg24	Pg25
	Pg31	Pg32	Pg33	Pg34	Pg35
	Pg41	Pg42	Pg43	Pg44	Pg45
	Pg51	Pg52	Pg53	Pg54	Pg55

【図 7】



【図 3】



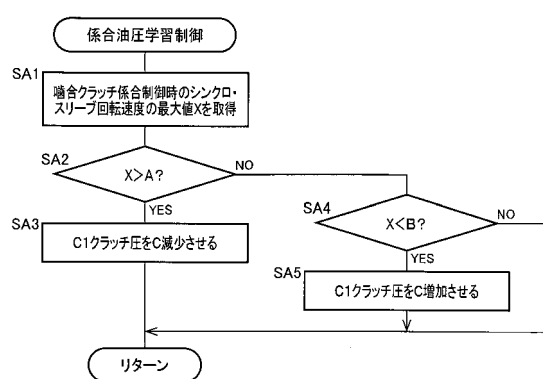
【図 4】

ミッション油温[°C]	-40	0	40	80	140
C1クラッチ圧[kPa]	Pt1	Pt2	Pt3	Pt4	Pt5

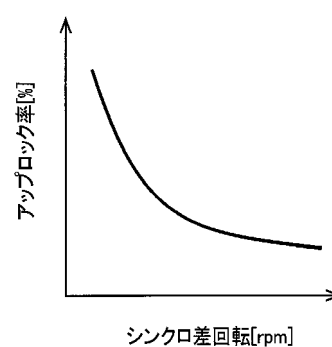
【図 5】

目標アイドル回転速度[rpm]	500	750	1000	1250	1500
C1クラッチ圧[kPa]	Pi1	Pi2	Pi3	Pi4	Pi5

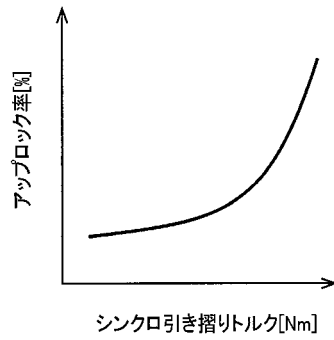
【図 8】



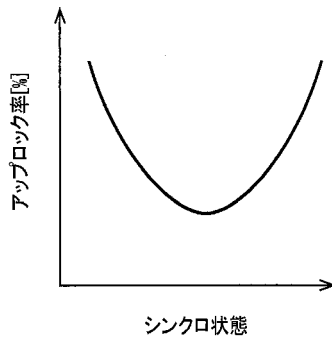
【図 9】



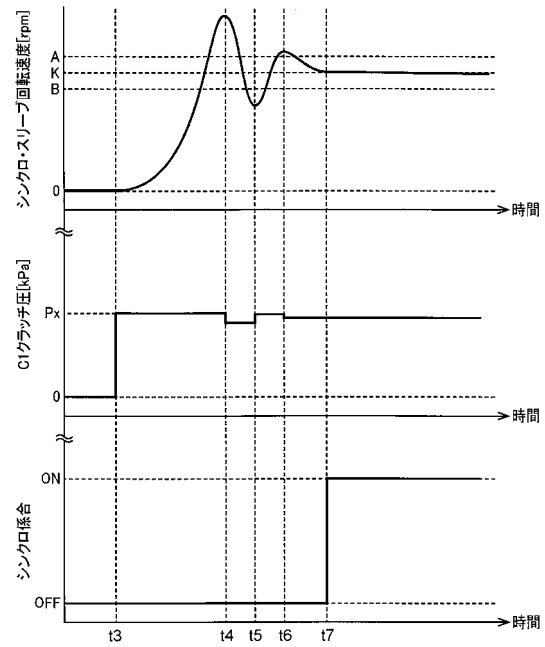
【図 10】



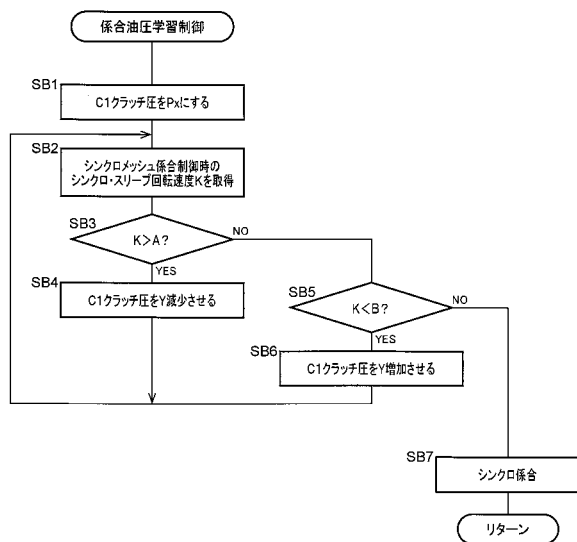
【図 11】



【図 12】



【図 13】



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 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
- (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 伊藤 崇秋
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

Fターム(参考) 3J057 AA03 BB02 GA49 GB02 GB04 GB05 GB06 GB22 GB36 GC09
GC12 GE07 GE11 HH01 JJ02
3J552 MA04 MA07 MA26 MA30 NA01 NB01 PA02 RA02 SA07 SA18
SB35 TA11 UA04 VA05W