

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6575313号

(P6575313)

(45) 発行日 令和1年9月18日 (2019.9.18)

(24) 登録日 令和1年8月30日 (2019.8.30)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 H 3/091 (2006.01)

F 1 6 H 3/091

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2015-222047 (P2015-222047)	(73) 特許権者	000000170
(22) 出願日	平成27年11月12日 (2015.11.12)		いすゞ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2017-89790 (P2017-89790A)		東京都品川区南大井6丁目26番1号
(43) 公開日	平成29年5月25日 (2017.5.25)	(74) 代理人	100171619
審査請求日	平成30年10月29日 (2018.10.29)		弁理士 池田 顕雄
		(72) 発明者	宇治 秀敏
			神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内
		審査官	塚本 英隆
		(56) 参考文献	特開2003-113911 (J P, A)
			特開2008-530456 (J P, A)
			特開2010-535990 (J P, A)
			特開2015-166603 (J P, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デュアルクラッチ式変速機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動源からの動力を断接可能な第1クラッチ及び第2クラッチを有するクラッチ装置と、前記第1クラッチに接続された第1入力軸と、前記第2クラッチに接続された第2入力軸と、前記第1及び第2入力軸と平行に配置された副軸と、前記副軸と平行に配置された出力軸と、前記第1入力軸から前記副軸に動力を伝達する第1プライマリギヤ列と、前記第2入力軸から前記副軸に動力を伝達する第2プライマリギヤ列と、前記副軸又は前記出力軸の少なくとも一方に回転可能に設けられた複数の出力用ギヤ列と、前記出力用ギヤ列をギヤインさせるシンクロ機構とを備え、所定の出力用ギヤ列をギヤインさせて前記第1クラッチを接、前記第2クラッチを断にすると所定の第1変速段が実現され、前記所定の出力用ギヤ列をギヤインさせた状態で前記第1クラッチを断、前記第2クラッチを接に切り替えると前記第1変速段よりも一段高い所定の第2変速段にシフトアップされ、前記所定の出力用ギヤ列とは異なる他の出力用ギヤ列をギヤインさせて前記第1クラッチを接、前記第2クラッチを断に切り替えると前記第2変速段よりも一段高い所定の第3変速段にシフトアップされるデュアルクラッチ式変速機において、

前記第2変速段及び前記第3変速段の変速間のステップ比が、前記第1変速段及び前記第2変速段の変速間のステップ比よりも小さいステップ比で設定された

ことを特徴とするデュアルクラッチ式変速機。

【請求項 2】

前記第1プライマリギヤ列のギヤ比を前記第2プライマリギヤ列のギヤ比で除算して得

10

20

られる段間比が、各変速間のステップ比を等しくする段間比よりも大きい値で設定された請求項1に記載のデュアルクラッチ式変速機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、デュアルクラッチ式変速機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、二個のクラッチを有するデュアルクラッチ装置をエンジンと変速機との間に設け、エンジンから変速機への動力伝達を二系統に切り替えられるようにしたデュアルクラッチ式変速機が実用化されている（例えば、特許文献1参照）。

10

【0003】

このようなデュアルクラッチ式変速機においては、例えば、1速から2速にシフトアップする際は、1／2速用ギヤをギヤインさせた状態でクラッチの切り替えのみを行い、2速から3速にシフトアップする際はクラッチの切り替えと共に、1／2速用ギヤをギヤ抜きして3／4速用ギヤをギヤインさせるように構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2013-245818号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

一般的に、デュアルクラッチ式変速機においては、スプリッタのギヤ比は、各変速間のステップ比（変速段を1段シフトアップしたときのギヤ比の増加割合）が略等しくなるギヤ比で設定されている。このため、クラッチ切り替えのみで行う変速の所要時間に対して、クラッチ切り替え及びギヤ切り替えの両方を行う変速の所要時間がギヤイン動作（回転同期）の影響で長くなり、運転者に違和感を与えることで、変速フィーリングを悪化させる課題がある。

【0006】

30

開示の技術は、各変速の所要時間のばらつきを抑制することで、運転者の違和感を効果的に低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

開示の技術は、駆動源からの動力を断接可能な第1クラッチ及び第2クラッチを有するクラッチ装置と、前記第1クラッチに接続された第1入力軸と、前記第2クラッチに接続された第2入力軸と、前記第1及び第2入力軸と平行に配置された副軸と、前記副軸と平行に配置された出力軸と、前記第1入力軸から前記副軸に動力を伝達する第1プライマリギヤ列と、前記第2入力軸から前記副軸に動力を伝達する第2プライマリギヤ列と、前記副軸又は前記出力軸の少なくとも一方に回転可能に設けられた複数の出力用ギヤ列と、前記出力用ギヤ列をギヤインさせるシンクロ機構とを備え、所定の出力用ギヤ列をギヤインさせて前記第1クラッチを接、前記第2クラッチを断にすると所定の第1変速段が実現され、前記所定の出力用ギヤ列をギヤインさせた状態で前記第1クラッチを断、前記第2クラッチを接に切り替えると前記第1変速段よりも一段高い所定の第2変速段にシフトアップされ、前記所定の出力用ギヤ列とは異なる他の出力用ギヤ列をギヤインさせて前記第1クラッチを接、前記第2クラッチを断に切り替えると前記第2変速段よりも一段高い所定の第3変速段にシフトアップされるデュアルクラッチ式変速機において、前記第2変速段及び前記第3変速段の変速間のステップ比が、前記第1変速段及び前記第2変速段の変速間のステップ比よりも小さいステップ比で設定されたことを特徴とする。

40

【0008】

50

前記第1プライマリギヤ列のギヤ比を前記第2プライマリギヤ列のギヤ比で除算して得られる段間比が、各変速間のステップ比を等しくする段間比よりも大きい値で設定されることが好ましい。

【発明の効果】

【0009】

開示の技術によれば、各変速の所要時間のばらつきを抑制することで、運転者の違和感を効果的に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施形態に係るデュアルクラッチ式自動変速機を示す模式的な全体構成図である。 10

【図2】本発明の第一実施形態に係るデュアルクラッチ式自動変速機による車速及びエンジン回転数に応じたシフトアップを説明する図である。

【図3】従来例のデュアルクラッチ式自動変速機による車速及びエンジン回転数に応じたシフトアップを説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、添付図面に基づいて、本発明の一実施形態に係るデュアルクラッチ式自動変速機を説明する。同一の部品には同一の符号を付してあり、それらの名称及び機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。 20

【0012】

図1は、本実施形態のデュアルクラッチ式自動変速機を示す模式的な全体構成図である。図1中において、符号10は駆動源であるエンジン、符号80はコントロールユニット、符号90はエンジン回転数センサ、符号95は車速センサをそれぞれ示している。

【0013】

デュアルクラッチ式自動変速機は、第1及び第2クラッチ21、22を有するデュアルクラッチ装置20と、変速機構30とを備えて構成されている。

【0014】

第1クラッチ21は、例えば、湿式多板クラッチであって、エンジン10の出力軸11と一体回転するクラッチハブ23と、変速機構30の第1入力軸31と一体回転する第1クラッチドラム24と、複数枚の第1クラッチプレート25と、第1クラッチプレート25を圧接する第1ピストン26と、第1油圧室26Aとを備えている。 30

【0015】

第1クラッチ21は、第1油圧室26Aに供給される作動油圧によって第1ピストン26が出力側（図1の右方向）にストローク移動すると、第1クラッチプレート25が圧接されて、トルクを伝達する接続状態となる。一方、第1油圧室26Aの作動油圧が解放されると、第1ピストン26が図示しないスプリングの付勢力によって入力側（図1の左方向）にストローク移動されて、第1クラッチ21は動力伝達を遮断する切断状態となる。

【0016】

第2クラッチ22は、例えば、湿式多板クラッチであって、クラッチハブ23と、変速機構30の第2入力軸32と一体回転する第2クラッチドラム27と、複数枚の第2クラッチプレート28と、第2クラッチプレート28を圧接する第2ピストン29と、第2油圧室29Aとを備えている。 40

【0017】

第2クラッチ22は、第2油圧室29Aに供給される作動油圧によって第2ピストン29が出力側（図1の右方向）にストローク移動すると、第2クラッチプレート28が圧接されて、トルクを伝達する接続状態となる。一方、作動油圧が解放されると、第2ピストン29が図示しないスプリングの付勢力によって入力側（図1の左方向）にストローク移動されて、第2クラッチ22はトルク伝達を遮断する切断状態となる。

【0018】

変速機構 30 は、入力側に配置された副変速機 40 と、出力側に配置された主変速機 50 とを備えて構成されている。また、変速機構 30 は、副変速機 40 に設けられた第 1 入力軸 31 及び第 2 入力軸 32 と、主変速機 50 に設けられた出力軸 33 と、これらの軸 31～33 と平行に配置された副軸 34 とを備えている。第 1 入力軸 31 は、第 2 入力軸 32 を軸方向に貫通する中空軸内に相対回転自在に挿入されている。出力軸 33 の出力端には、何れも図示しない車両駆動輪に差動装置等を介して連結されたプロペラシャフトが接続されている。

【0019】

副変速機 40 には、低速用の第 1 プライマリギヤ列 41 と、高速用の第 2 プライマリギヤ列 42 とが設けられている。第 1 プライマリギヤ列 41 は、第 1 入力軸 31 に固定された第 1 入力主ギヤ 43 と、副軸 34 に固定されて第 1 入力主ギヤ 43 と常時歯噛する第 1 入力副ギヤ 44 とを備えている。第 2 プライマリギヤ列 42 は、第 2 入力軸 32 に固定された第 2 入力主ギヤ 45 と、副軸 34 に固定されて第 2 入力主ギヤ 45 と常時歯噛する第 2 入力副ギヤ 46 とを備えている。これら第 1 及び第 2 プライマリギヤ列 41, 42 のギヤ比の設定については後述する。

【0020】

主変速機 50 には、各変速段に対応する 1/2 速用ギヤ列 51、3/4 速用ギヤ列 52、5/6 速用ギヤ列 53、リバース用ギヤ列 54 及び、これら変速用ギヤ列 51～54 を出力軸 33 と選択的に同期結合させる複数のシンクロ機構 60 が設けられている。

【0021】

1/2 速用ギヤ列 51 は、副軸 34 に固定された 1/2 速用副ギヤ 51A と、出力軸 33 に相対回転自在に設けられると共に 1/2 速用副ギヤ 51A と常時歯噛する 1/2 速用主ギヤ 51B とを備えている。

【0022】

3/4 速用ギヤ列 52 は、副軸 34 に固定された 3/4 速用副ギヤ 52A と、出力軸 33 に相対回転自在に設けられると共に 3/4 速用副ギヤ 52A と常時歯噛する 3/4 速用主ギヤ 52B とを備えている。

【0023】

5/6 速用ギヤ列 53 は、副軸 34 に固定された 5/6 速用副ギヤ 53A と、出力軸 33 に相対回転自在に設けられると共に 5/6 速用副ギヤ 53A と常時歯噛する 5/6 速用主ギヤ 53B とを備えている。

【0024】

リバース用ギヤ列 54 は、副軸 34 に固定されたリバース用副ギヤ 54A と、出力軸 33 に相対回転自在に設けられたリバース用主ギヤ 54B と、これらのギヤ 55A, B に常時歯噛するアイドルギヤ 54C とを備えている。

【0025】

シンクロ機構 60 は、公知の構造であって、何れも図示しないシンクロスリーブやシンクロリング等を備えて構成されている。シンクロ機構 60 の作動は、コントロールユニット 80 によってエンジン回転数や車速等に応じて制御されており、出力軸 33 と各変速用主ギヤ 51B～54B とを選択的に同期結合（ギヤイン）させるように構成されている。

【0026】

次に、本実施形態に係るデュアルクラッチ式自動変速機のギヤ比の詳細設定について説明する。なお、以下の説明に用いる各数値は、本実施形態の一例であって、本発明の趣旨を一脱しない範囲で適宜最適な値に設定することが可能である。

【0027】

本実施形態の各ギヤ列の歯数及びギヤ比の一例を以下の表 1、各変速段 1～6 の最終ギヤ比及び各変速間のステップ比を以下の表 2 に示す。また、従来例の各ギヤ列の歯数及びギヤ比を以下の表 3、各変速段 1～6 の最終ギヤ比及び各変速間のステップ比を以下の表 4 に示す。表 1, 3 において、歯数 Z1 は、副軸側に設けられた各ギヤの歯数、歯数 Z2 は、入力軸側又は出力軸側に設けられた各ギヤの歯数をそれぞれ示している。

【 0 0 2 8 】

【表 1】

	第1プライマリ	第2プライマリ	1st/2nd	3rd/4th	5th/6th
歯数Z1	28	35	13	21	38
歯数Z2	45	38	43	37	35
ギヤ比	1.61	1.09	3.31	1.76	0.92

10

【 0 0 2 9 】

【表 2】

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
変速比	5.32	3.59	2.83	1.91	1.48	1.00
ステップ比	1.48	1.27	1.48	1.29	1.48	

20

【 0 0 3 0 】

【表 3】

	第1プライマリ	第2プライマリ	1st/2nd	3rd/4th	5th/6th
歯数Z1	28	34	13	21	38
歯数Z2	45	39	43	37	35
ギヤ比	1.61	1.15	3.31	1.76	0.92

30

【 0 0 3 1 】

【表 4】

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
変速比	5.32	3.79	2.83	2.02	1.48	1.06
ステップ比	1.48	1.34	1.40	1.37	1.40	

40

【 0 0 3 2 】

表 3, 4 に示す従来例において、第 1 プライマリギヤ列のギヤ比を第 2 プライマリギヤ列のギヤ比で除算して得られる副変速機の段間比は、約 1.40 ($= 1.61 / 1.15$) となる。副変速機の段間比をこのような値にすると、表 4 に示すように、各変速間のステップ比は略等しい等間隔で設定される。また、各シフトアップ時の入力側と出力側との回転数差は、図 3 に示すように、クラッチ切り替えのみで行う奇数段から偶数段への変速

50

時（1 s t → 2 n d、3 r d → 4 t h、5 t h → 6 t h）と、クラッチ切り替え及びギヤ切り替えの両方を行う偶数段から奇数段への変速時（2 n d → 3 r d、4 t h → 5 t h）とで互いに略等しくなる。

【0033】

その結果、従来例では、クラッチ切り替えのみで行う変速の所要時間に対し、クラッチ切り替え及びギヤ切り替えの両方を行う変速の所要時間がギヤイン動作（回転同期結合）の影響で長くなり、運転者に違和感を与えることで、変速フィーリングを悪化させる課題がある。

【0034】

これに対し、表1、2に示す本実施形態では、副変速機の段間比が、上記従来例の段間比よりも大きい約1.48（= 1.61 / 1.09）で設定されている。副変速機の段間比をこのような値に設定すると、表2に示すように、クラッチ切り替えのみで行う奇数段から偶数段への変速間（1 s t → 2 n d、3 r d → 4 t h、5 t h → 6 t h）のステップ比に対して、クラッチ切り替え及びギヤ切り替えの両方を行う偶数段から奇数段への変速間（2 n d → 3 r d、4 t h → 5 t h）のステップ比が小さく設定されるようになる。

【0035】

その結果、各シフトアップ時の入力側と出力側との回転数差は、図2に示すように、クラッチ切り替えのみで行う奇数段から偶数段への変速時（1 s t → 2 n d、3 r d → 4 t h、5 t h → 6 t h）の回転数差よりも、クラッチ切り替え及びギヤ切り替えの両方を行う偶数段から奇数段への変速時（2 n d → 3 r d、4 t h → 5 t h）の回転数差が小さく抑制されるようになり、ギヤイン動作（回転同期結合）に要する時間も短縮される。すなわち、クラッチ切り替え及びギヤ切り替えの両方を行う変速の所要時間が従来例よりも短くなり、クラッチ切り替えのみで行う変速の所要時間と略等しくなることで、シフトアップ時に運転者に与える違和感が効果的に低減されるようになる。

【0036】

以上詳述したように、本実施形態では、副変速機の段間比を、各変速間のステップ比が略等しくなる従来例よりも大きい段間比で設定したことで、クラッチ切り替えのみで行う変速間のステップ比に対して、クラッチ切り替え及びギヤ切り替えの両方を行う変速間のステップ比が小さく設定される。その結果、各シフトアップ時の入力側と出力側との回転数差は、クラッチ切り替えのみを行う変速時の回転数差に対して、クラッチ切り替え及びギヤ切り替えの両方を行う変速時の回転数差が小さく抑制され、ギヤ切り替え時の同期結合に要する時間も短縮されるようになる。これにより、クラッチ切り替えのみで行う変速の所要時間と、クラッチ切り替え及びギヤ切り替えの両方を行う変速の所要時間とが互いに略等しくなり、各変速の所要時間のばらつきも抑制されることで、各シフトアップ時に運転者に与える違和感が効果的に低減されるようになり、変速フィーリングを確実に向上することができる。

【0037】

なお、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、適宜変形して実施することが可能である。

【0038】

例えば、ギヤ比の設定は上記実施形態に限定されるものではなく、クラッチ切り替えのみで行う変速間のステップ比に対して、クラッチ切り替え及びギヤ切り替えの両方を行う変速間のステップ比が小さくなる範囲で適宜最適な値に設定することができる。

【0039】

また、ギヤの配列や変速段数等は図示例に限定されず、他の配列又は変速段数のデュアルクラッチ式変速機にも広く適用することが可能である。

【符号の説明】

【0040】

10 エンジン

20 デュアルクラッチ装置

10

20

30

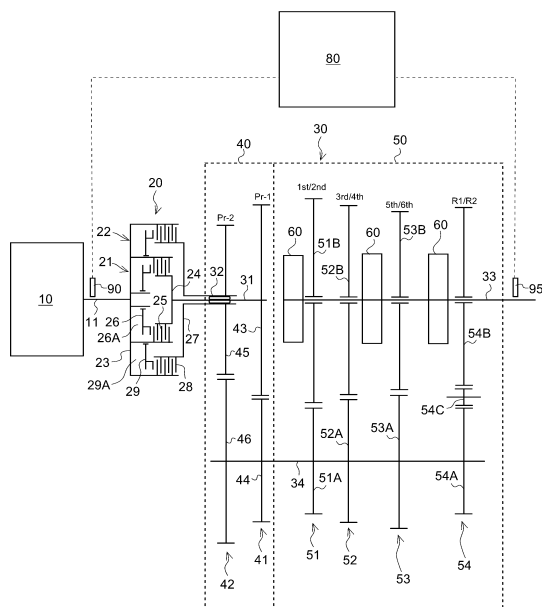
40

50

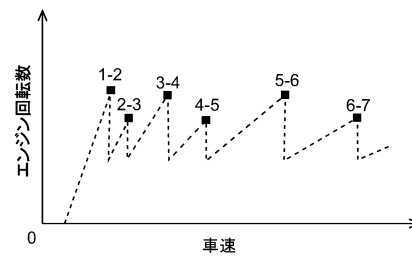
- 2 1 第 1 クラッチ
- 2 2 第 2 クラッチ
- 3 0 変速機構
- 3 1 第 1 入力軸
- 3 2 第 2 入力軸
- 3 3 出力軸
- 3 4 副軸
- 4 0 副変速機
- 4 1 第 1 プライマリギヤ列
- 4 2 第 2 プライマリギヤ列
- 5 0 主変速機
- 5 1 1 / 2 速用ギヤ列
- 5 2 3 / 4 速用ギヤ列
- 5 3 5 / 6 速用ギヤ列
- 5 4 リバース用ギヤ列
- 6 0 シンクロ機構
- 8 0 コントロールユニット
- 9 0 エンジン回転数センサ
- 9 5 車速センサ

10

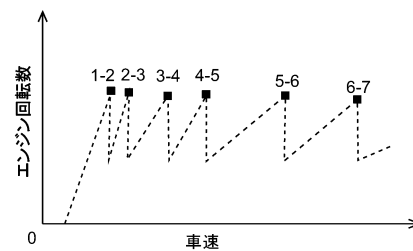
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 1 6 H 3 / 0 9 1