

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 5 部門第 2 区分

【発行日】平成 26 年 8 月 14 日 (2014.8.14)

【公開番号】特開 2012-127471 (P2012-127471A)

【公開日】平成 24 年 7 月 5 日 (2012.7.5)

【年通号数】公開・登録公報 2012-026

【出願番号】特願 2010-281737 (P2010-281737)

【国際特許分類】

F 1 6 H 3/083 (2006.01)

F 1 6 D 11/10 (2006.01)

【F I】

F 1 6 H 3/083

F 1 6 D 11/10 C

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 6 月 26 日 (2014.6.26)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動力伝達軸に相対回転可能に支持された複数段の変速ギヤと、前記変速ギヤを前記駆動力伝達軸に選択的に結合して変速出力するために複数備えられ前記変速ギヤに選択的な噛み合いが可能なクラッチ・リングと、このクラッチ・リングを選択的に操作する変速操作部とを備え、

前記クラッチ・リングと前記駆動力伝達軸との間に、前記変速操作部のシフト・アップ動作又はシフト・ダウン動作により変速下段及び変速上段のクラッチ・リングが同時噛み合いした時に前記変速下段又は変速上段のクラッチ・リングに噛み合い解除方向の軸力を生じさせるガイド部を備えた、

ことを特徴とするトランスミッション。

【請求項 2】

駆動力伝達軸に相対回転可能に支持された複数段の変速ギヤと、前記変速ギヤを前記駆動力伝達軸に選択的に結合して変速出力するために複数備えられ前記変速ギヤに選択的な噛み合いが可能なクラッチ・リングと、このクラッチ・リングを選択的に操作する変速操作部とを備え、

前記クラッチ・リングと前記駆動力伝達軸との間に、前記変速操作部のシフト・アップ動作又はシフト・ダウン動作により変速下段及び変速上段のクラッチ・リングが同時噛み合いした時に前記変速下段と変速上段とのクラッチ・リングに噛み合い方向と噛み合い解除方向との異なる軸力を各別に生じさせるガイド部を備えた、

ことを特徴とするトランスミッション。

【請求項 3】

駆動力伝達軸に相対回転可能に支持された複数段の変速ギヤと、前記変速ギヤを前記駆動力伝達軸に選択的に結合して変速出力するために複数備えられ前記変速ギヤに選択的な噛み合いが可能なクラッチ・リングと、このクラッチ・リングを選択的に操作する変速操作部とを備え、

前記クラッチ・リングは、前記変速ギヤに対し軸方向の第 1 の噛み合い位置で噛合う状態と前記第 1 の噛み合い位置よりも噛み合いを浅くする第 2 の噛み合い位置で噛合う状態とに移

動可能であり、

前記クラッチ・リングが変速下段及び変速上段で同時噛み合いした時に前記変速下段又は変速上段のクラッチ・リングを、前記第2の噛み合い位置にする機構を備え、

前記クラッチ・リングと前記駆動力伝達軸との間に、前記変速操作部のシフト・アップ動作又はシフト・ダウン動作により変速下段及び変速上段のクラッチ・リングが同時噛み合いした時に前記変速下段又は変速上段のクラッチ・リングに前記第2の噛み合い位置でコースティング・トルクにより噛み合い解除方向の軸力を生じさせるガイド部を備えた、

ことを特徴とするトランスミッション。

【請求項4】

駆動力伝達軸に相対回転可能に支持された複数段の変速ギヤと、前記変速ギヤを前記駆動力伝達軸に選択的に結合して変速出力するために複数備えられ前記変速ギヤに選択的な噛み合いが可能なクラッチ・リングと、このクラッチ・リングを選択的に操作する変速操作部とを備え、

前記クラッチ・リングは、前記変速ギヤに対し軸方向の第1の噛み合い位置で噛合う状態と前記第1の噛み合い位置よりも噛み合いを浅くする第2の噛み合い位置で噛合う状態とに移動可能であり、

前記クラッチ・リングが同時噛み合いした時に前記変速下段又は変速上段のクラッチ・リングを、前記第2の噛み合い位置にする機構を備え、

前記クラッチ・リングと前記駆動力伝達軸との間に、前記変速操作部のシフト・アップ動作又はシフト・ダウン動作により変速下段及び変速上段のクラッチ・リングが同時噛み合いした時に前記変速下段と変速上段とのクラッチ・リングに前記第2の噛み合い位置でコースティング・トルクにより噛み合い方向と噛み合い解除方向との異なる軸力を各別に生じさせるガイド部を備えた、

ことを特徴とするトランスミッション。

【請求項5】

請求項1～4の何れかに記載のトランスミッションであって、

前記ガイド部は、前記クラッチ・リング側と前記駆動力伝達軸側とに各別に設けたカム溝とこのカム溝にガイドされるカム突部とを備えた、

ことを特徴とするトランスミッション。

【請求項6】

請求項1～5の何れか1項に記載のトランスミッションであって、

前記クラッチ・リングと前記変速ギヤとの選択的な噛み合いはクラッチ歯で行われ、

前記クラッチ・リングを前記第2の噛み合い位置にする機構は、前記クラッチ歯の何れか一方の回転方向側の歯元に形成され駆動力伝達時に前記クラッチ歯の他方の先端部との間の相対的なガイドにより前記クラッチ・リングを前記第1の噛み合い位置から前記第2の噛み合い位置へ移動させる駆動斜面を備えた、

ことを特徴とするトランスミッション。

【請求項7】

請求項1～5の何れか1項に記載のトランスミッションであって、

前記変速操作部を経由し前記変速下段及び変速上段のクラッチ・リングの一方から他方に前記噛み合い方向又は噛み合い解除方向の必要なスラスト力を前記クラッチ・リングに伝達する機構を有する、

ことを特徴とするトランスミッション。

【請求項8】

請求項1～7の何れか1項に記載のトランスミッションであって、

前記変速操作部側に、前記変速下段又は変速上段のクラッチ・リングの一方のみが前記噛み合いを行った駆動力伝達時に前記噛み合い歯又は被噛み合い歯の他方を第2の噛み合い位置から前記第1の噛み合い位置へ復帰させるためのエネルギーを蓄積し、コースティング・トルク時に前記クラッチ・リングを前記弾性エネルギーにより前記第2の噛み合い位置から前記第1の噛み合い位置へ復帰させるための機構を備えた、

ことを特徴とするトランスミッション。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】トランスミッション

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車、建機、農業車両等の変速を行わせるトランスミッションに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、シングル・クラッチを使用した車両用のトランスミッションは、変速時に駆動力が途切れ、変速ショックや加速遅れ等が避けられなかった。また大きな走行抵抗を有し、速度エネルギーが小さい建機、農機等にあっては変速時、駆動力が途切れると即停止してしまい変速が困難な場合も生じる。

【0003】

これに対し、ツイン・クラッチのトランスミッションは、駆動力が途切れず、変速ショックや加速遅れを抑制できるものとして知られている。

【0004】

しかし、ツイン・クラッチのトランスミッションは、構造が複雑で重量が大きいという問題がある。

【0005】

一方、シームレスシフト・トランスミッションの中には、重量増を抑制できるものとして注目されているものがある。

【0006】

以下に、この種のシームレスシフト・トランスミッションの動作を説明する。ここでは、説明を簡単にするため、1速、2速間の変速を説明する。

【0007】

このシームレスシフト・トランスミッションでは、1速ギヤ、2速ギヤ間に入力軸に係合した3個の第1ピュレット、3個の第2ピュレットを備え、シフト操作に応じて移動する構成となっている。1速ギヤ及び2速ギヤには、噛合い歯が形成され、第1ピュレット及び第2ピュレットの両端部には、回転方向前後で異なった複雑なフェースが形成されている。

【0008】

第1ピュレット及び第2ピュレットは、セレクトフォークの動作に対しスプリングを介して1速ギヤ又は2速ギヤ側へ移動する構成である。

【0009】

このような構成により、例えば1速ギヤへの変速時は、3個の第1ピュレットが1速ギヤの噛合い歯に噛み合ってから残りの3個の第2ピュレットが噛合い歯に噛み合う。

【0010】

2速への変速時は、3個の第2ピュレットが2速ギヤの噛合い歯に噛み合ってから残りの3個の第1ピュレットが噛合い歯に噛み合う。

【0011】

このような複雑なフェースを備えた第1ピュレット及び第2ピュレットとスプリングを介したセレクト動作とにより、駆動力が途切れず、変速ショックや加速の遅れを抑制し、且つ重量軽減を図ることができる。

【0012】

しかし、第1ピュレット及び第2ピュレット等を備えた構造が複雑であり、部品点数も

増大するという問題がある。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0013】

【非特許文献1】June 2005 Racecar Engineering(www. racecar・engineering.com)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

解決しようとする問題点は、駆動力が途切れず、変速ショックや加速の遅れを抑制し、且つ重量軽減を図ることはできるが、構造が複雑であった点である。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明は、駆動力が途切れず、変速ショックや加速の遅れを抑制し、重量軽減を図ることができ、且つ構造を簡単にすることを可能とするため、駆動力伝達軸に相対回転可能に支持された複数段の変速ギヤと、前記変速ギヤを前記駆動力伝達軸に選択的に結合して変速出力するために複数備えられ前記変速ギヤに選択的な噛み合いが可能なクラッチ・リングと、このクラッチ・リングを選択的に操作する変速操作部とを備え、前記クラッチ・リングと前記駆動力伝達軸との間に、前記変速操作部のシフト・アップ動作又はシフト・ダウン動作により変速下段及び変速上段のクラッチ・リングが同時噛み合いした時に前記変速下段又は変速上段のクラッチ・リングに噛み合い解除方向の軸力を生じさせるガイド部を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明は、上記手段としたため、駆動力が途切れず、変速ショックや加速の遅れを抑制し、且つ重量軽減を図ることができ、且つ構造を簡単にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】トランスミッションをフロント・デファレンシャル装置と共に示す概略断面図である。(実施例1)

【図2】トランスミッションの要部拡大断面図である。(実施例1)

【図3】カム溝及びカム突部を示す展開図である。(実施例1)

【図4】カム溝及びカム突部を示す展開図である。(実施例1)

【図5】クラッチ・カム・リング及びクラッチ・リングの関係を示す斜視図である。(実施例1)

【図6】クラッチ・カム・リング及びクラッチ・リングの関係を示す斜視図である(実施例1)

【図7】クラッチ・カム・リングを示す斜視図である。(実施例1)

【図8】クラッチ・リングを示す斜視図である。(実施例1)

【図9】シフト・フォーク、チェック部、及び噛み合いクラッチとの関係を示す概略図である。(実施例1)

【図10】シフト・フォーク、チェック部、及び噛み合いクラッチとの関係を示す概略図である。(実施例1)

【図11】クラッチ・リングの要部展開図である。(実施例1)

【図12】噛み合いクラッチの噛み合いを示し、(a)は、コースト噛み合い位置、(b)は、待機噛み合い位置を示す要部展開図である。(実施例1)

【図13】シフト・アップ時トランスミッションの4速ギヤ噛み合いを示す概略図である。(実施例1)

【図14】シフト・アップ時トランスミッションの4速クラッチ・リングの離脱待機の位置を示す概略図である。(実施例1)

【図15】5速に変速終了時の概略図である。(実施例1)

【図 16】シフト・ダウン時、4速5速がニュートラルであることを示す概略図である。（実施例 1）

【図 17】シフト・アップ、シフト・ダウンのときのドラム溝の作動説明である。（実施例 1）

【発明を実施するための形態】

【0018】

駆動力が途切れず、変速ショックや加速の遅れを抑制し、重量軽減を図ることができ、且つ構造を簡単にするという目的を、変速操作部のシフト・アップ動作又はシフト・ダウン動作により変速下段及び変速上段のクラッチ・リングが同時噛合いした時に変速下段又は変速上段のクラッチ・リングに噛合い解除方向の軸力を生じさせるガイド部を備えたことにより実現した。

【0019】

前記クラッチ・リングは、変速ギヤに対し軸方向の第1の噛合い位置で噛合う状態と前記第1の噛合い位置よりも噛合いを浅くする第2の噛み合い位置で噛合う状態とに移動可能であり、前記クラッチ・リングが変速下段及び変速上段で同時噛合いした時に前記変速下段又は変速上段のクラッチ・リングを、前記第2の噛み合い位置にする機構を備え、前記クラッチ・リングと前記駆動力伝達軸との間に、前記変速操作部のシフト・アップ動作又はシフト・ダウン動作により変速下段及び変速上段のクラッチ・リングが同時噛合いした時に前記変速下段又は変速上段のクラッチ・リングに前記第2の噛み合い位置でコースティング・トルクにより噛合い解除方向の軸力を生じさせるガイド部を備える構成でもよい。

【実施例 1】

【0020】

図1は、本発明実施例 1 のトランスミッションをフロント・デファレンシャル装置と共に示す概略断面図、図 2 は、トランスミッションの要部拡大断面図である。

【0021】

図 1、図 2 のように、トランスミッション 1 は、駆動力伝達軸としてメイン・シャフト 3 及びカウンター・シャフト 5、アイドル・シャフト 7 を備えている。これらメイン・シャフト 3 及びカウンター・シャフト 5 は、軸受 9, 11, 13, 15 等によりミッションケース 17 に回転自在に支持されている。アイドル・シャフト 7 は、ミッションケース 17 側に固定されている。

【0022】

メイン・シャフト 3 とカウンター・シャフト 5 とには、複数段の変速ギヤとして 1 速ギヤ 19、2 速ギヤ 21、3 速ギヤ 23、4 速ギヤ 25、5 速ギヤ 27、6 速ギヤ 29 が相対回転可能に支持されている。

【0023】

カウンター・シャフト 5 上の 1 速ギヤ 19、3 速ギヤ 23 は、メイン・シャフト 3 の出力ギヤ 31, 33 に噛合い、メイン・シャフト 3 上の 2 速ギヤ 21、4 速ギヤ 25、5 速ギヤ 27、6 速ギヤ 29 は、カウンター・シャフト 5 の入力ギヤ 35, 37, 39, 41 にそれぞれ噛合っている。

【0024】

アイドル・シャフト 7 上のリバース・アイドル 43 は、軸方向移動によりメイン・シャフト 3 上の出力ギヤ 44 及びカウンター・シャフト 5 上の入力ギヤ 45 に噛合い可能に配置されている。

【0025】

1 速ギヤ 19、3 速ギヤ 23 は、第 1 の噛合いクラッチ 47 によりカウンター・シャフト 5 に選択的に結合され、2 速ギヤ 21、4 速ギヤ 25、5 速ギヤ 27、6 速ギヤ 29 は、第 2、第 3 の噛合いクラッチ 49, 51 によりメイン・シャフト 3 に選択的に結合される。この選択的な結合によりメイン・シャフト 3 からカウンター・シャフト 5 に変速出力可能となっている。

【 0 0 2 6 】

第 1 ～ 第 3 の噛合いクラッチ 4 7 , 4 9 , 5 1 は、複数段の変速ギヤの変速上段への変速を、複数の第 1 ～ 第 3 の噛合いクラッチ 4 7 , 4 9 , 5 1 を変更して行なうようになっている。

【 0 0 2 7 】

すなわち、複数段の変速ギヤである 1 速ギヤ 1 9、2 速ギヤ 2 1、3 速ギヤ 2 3、4 速ギヤ 2 5、5 速ギヤ 2 7、6 速ギヤ 2 9 は、第 1 ～ 第 3 の噛合いクラッチ 4 7 , 4 9 , 5 1 を変更して変速を行うように配列されている。

【 0 0 2 8 】

例えば 1 速ギヤ 1 9 から 2 速ギヤ 2 1 への変速は、複数の第 1、第 2 の噛合いクラッチ 4 7 , 4 9 を変更して行なう。

【 0 0 2 9 】

第 1 ～ 第 3 の噛合いクラッチ 4 7 , 4 9 , 5 1 は、基本的には同一構造であり、クラッチ・カム・リング 5 3 , 5 5 , 5 7、クラッチ・リング 5 9 , 6 1 , 6 3、クラッチ・リング 5 9 , 6 1 , 6 3 及び 1 速ギヤ 1 9 ～ 6 速ギヤ 2 9 の各対向面に形成されたクラッチ歯 4 7 a , 4 7 b , 4 9 a , 4 9 b , 5 1 a , 5 1 b、1 9 a , 2 1 a , 2 3 a , 2 5 a , 2 7 a , 2 9 a を備えている。

【 0 0 3 0 】

したがって、クラッチ・リング 5 9 , 6 1 , 6 3 は、メイン・メイン・シャフト 3、カウンター・シャフト 5 の軸方向へ噛合い移動してクラッチ歯 4 7 a , 4 7 b , 4 9 a , 4 9 b , 5 1 a , 5 1 b、1 9 a , 2 1 a , 2 3 a , 2 5 a , 2 7 a , 2 9 a の選択的な噛合いにより変速出力のための結合を行わせる。

【 0 0 3 1 】

第 1 ～ 第 3 の噛合いクラッチ 4 7 , 4 9 , 5 1 のクラッチ・カム・リング 5 3 , 5 5 , 5 7 には、への字状のカム溝 6 5 , 6 7 , 6 9 が形成されている。第 1 の噛合いクラッチ 4 7 のクラッチ・カム・リング 5 3 は、カウンター・シャフト 5 に結合され、一体回転可能となっている。第 2、第 3 の噛合いクラッチ 4 9 , 5 1 のクラッチ・カム・リング 5 5 , 5 7 は、メイン・メイン・シャフト 3 に結合され、一体回転可能となっている。

【 0 0 3 2 】

第 1 ～ 第 3 の噛合いクラッチ 4 7 , 4 9 , 5 1 のクラッチ・リング 5 9 , 6 1 , 6 3 は、クラッチ・カム・リング 5 3 , 5 5 , 5 7 の外周に嵌合配置され、軸方向へ移動可能となっている。このクラッチ・リング 6 1 , 6 3 は、変速ギヤである 2 速ギヤ 2 1、4 速ギヤ 2 5、5 速ギヤ 2 7、6 速ギヤ 2 9 を前記駆動力伝達軸であるメイン・シャフト 3 に選択的に結合して変速出力するために複数備えら、クラッチ・リング 5 9 は、変速ギヤである 1 速ギヤ 1 9、3 速ギヤ 2 3 を前記駆動力伝達軸であるカウンター・シャフト 5 に選択的に結合して変速出力するために複数備えられている。クラッチ・リング 5 9 , 6 1 , 6 3 の内周には、カム突部 7 1 , 7 3 , 7 5 が形成され、カム溝 6 5 , 6 7 , 6 9 に嵌合しガイドされるようになっている。

【 0 0 3 3 】

クラッチ・リング 5 9 及びリバース・アイドル 4 3 には、後述するシフト・フォーク 7 7 , 7 9 が嵌合する周凹条 8 1 , 8 3 が形成されている。クラッチ・リング 5 9 の外周には、さらに前記入力ギヤ 4 5 が形成されている。クラッチ・リング 6 1 , 6 3 には、後述するシフト・フォーク 8 5 , 8 7 が嵌合する周凸条 8 9 , 9 1 が形成されている。クラッチ・リング 5 9 , 6 1 , 6 3 の両サイドには、1 速ギヤ 1 9、2 速ギヤ 2 1、3 速ギヤ 2 3、4 速ギヤ 2 5、5 速ギヤ 2 7、6 速ギヤ 2 9 を選択して各両サイドに 2 速以上はなしで配置し、それぞれ両サイドの変速ギヤに選択的な噛み合いが可能となっている。つまり、クラッチ・リング 5 9 の両サイドには 1 速ギヤ 1 9、3 速ギヤ 2 3 が配置され、クラッチ・リング 6 1 の両サイドには 2 速ギヤ 2 1、5 速ギヤ 2 7 が配置され、クラッチ・リング 6 3 の両サイドには 4 速ギヤ 2 5、6 速ギヤ 2 9 が配置されている。

【 0 0 3 4 】

第１～第３の噛合いクラッチ４７，４９，５１は、変速操作部９３により選択的に操作されるようになっている。リバース・アイドル４３も、変速操作部９３により操作されるようになっている。

【００３５】

変速操作部９３は、ミッションケース１７内に備えられ、複数のシフト・フォーク７７，７９，８５，８７と複数のシフト・ロッド１０３，１０５，１０７，１０９とシフト・アーム１１１，１１３，１１５，１１７とシフト・ドラム１１９とを備えている。

【００３６】

シフト・フォーク７７，７９，８５，８７は、第１～第３の各噛合いクラッチ４７，４９，５１毎及びリバース・アイドル４３に備えられ、各噛合いクラッチ４７，４９，５１、リバース・アイドル４３を連動させるものである。

【００３７】

シフト・ロッド１０３，１０５，１０７，１０９は、各シフト・フォーク７７，７９，８５，８７を支持している。

【００３８】

シフト・アーム１１１，１１３，１１５，１１７は、各シフト・ロッド１０３，１０５，１０７，１０９に結合されている。

【００３９】

シフト・ドラム１１９は、シフト溝１２０，１２１，１２３，１２５を備え、このシフト溝１２０，１２１，１２３，１２５に各シフト・アーム１１１，１１３，１１５，１１７の先端突部を係合させている。

【００４０】

シフト・フォーク８５，８７側とミッションケース１７側との間には、凹凸部１２７，１２９及びチェック部１３１，１３３が設けられている。シフト・フォーク９９側とミッションケース１７側との間にも、同一構造の、凹凸部及びチェック部が設けられているが、図示は省略する。

【００４１】

凹凸部１２７，１２９は、シフト・フォーク９５，９７に形成され、山形の位置決め凹部１２７ａ，１２７ｂ，１２７ｃ、１２９ａ，１２９ｂ，１２９ｃを備えている。位置決め凹部１２７ａ，１２９ａは、ニュートラル位置に対応し、位置決め凹部１２７ｂ，１２７ｃ、１２９ｂ，１２９ｃは、コースト噛み合い位置に対応している。

【００４２】

チェック部１３１，１３３は、ミッションケース１７側に支持され、チェック・ボール１３１ａ，１３３ａをチェック・スプリング１３１ｂ，１３３ｂにより付勢し、凹凸部１２７，１２９に弾性力を持って係合させている。この係合により第１～第３の噛合いクラッチ４７，４９，５１をニュートラル位置とコースト噛み合い位置とへ位置決めることができる。

【００４３】

トランスミッション１の出力は、カウンター・シャフト５の出力ギヤ１３５に噛合うフロント・デファレンシャル装置１３７から行う。

【００４４】

すなわち、シフト・レバーのマニュアル操作信号に基づき、或いはアクセル・ペダルの操作によるアクセル開度及び車速信号等に基づき、シフト・モータ（図示せず）によりシフト・ドラム１１９が回転駆動されると、シフト溝１２０，１２１，１２３，１２５のガイドにより何れかのシフト・アーム１１１，１１３，１１５，１１７を介してシフト・ロッド１０３，１０５，１０７，１０９が軸方向へ選択駆動される。

【００４５】

このシフト・ロッド１０３，１０５，１０７，１０９の選択駆動によりシフト・フォーク７７，７９，８５，８７の何れかを介して第１～第３の噛合いクラッチ４７，４９，５１、或いはリバース・アイドル４３が選択操作される。この選択操作により、１速ギヤ

１９～６速ギヤ２９、リバース・アイドル４３が選択的に動作し、シフト・アップ、シフト・ダウン、リバースのチェンジを行わせることができる。

〔ガイド部〕

前記変速操作部９３及び第１～第３の噛合いクラッチ４７，４９，５１に、前記変速操作部９３の動作により変速下段と変速上段の噛合いクラッチが同時噛合いした時、エンジンの出力トルクに係らず、機構上必然的に発生する内部循環トルクにより変速上段にはドライブ方向のトルクが働いてより深く噛み合う方向への軸力が生じ、変速下段にはコースティング・トルクによりクラッチをニュートラル方向へ移動させて噛合いを解除する方向の軸力が生じるガイド部Ｇを各段に設けている。

【００４６】

ガイド部Ｇは、前記のようにカム溝６５，６７，６９及びカム突部７１，７３，７５を第１～第３の噛合いクラッチ４７，４９，５１に備えている。カム溝６５，６７，６９及びカム突部７１，７３，７５により、第１～第３の噛合いクラッチ４７，４９，５１のコースト噛合い位置で駆動トルク及びコースティング・トルクを前記１速ギヤ１９、２速ギヤ２１、３速ギヤ２３、４速ギヤ２５、５速ギヤ２７、６速ギヤ２９に伝達し、コースト噛合い位置よりも噛合い離脱側へ移動した離脱待機の位置でのみコースティング方向トルクにより前記噛合いをニュートラル方向へガイドすることができる。

【００４７】

また、ガイド部Ｇは、移動力伝達機構Ｍを変速操作部９３に備え、後述する駆動斜面Ｆを第１～第３の噛合いクラッチ４７，４９，５１の正の駆動トルク伝達側のみに備えている。

【００４８】

駆動斜面Ｆは、ドライブ・トルクにより第１～第３の噛合いクラッチ４７，４９，５１のクラッチ・リング５９，６１，６３を正規の噛み合い位置である第１の噛み合い位置から噛合いを浅くした離脱待機の位置である第２の噛み合い位置へ移動させる移動力を発生させることができる。尚駆動斜面Ｆは変速ギヤ側のクラッチ歯に設けても良く同様の機能を得ることができる。

クラッチ・リング５９，６１，６３の深い噛合い状態は、第１～第３の噛合いクラッチ４７，４９，５１の第１の噛合い位置での噛合い状態となる。これに対し、前記離脱待機の位置は、第１の噛合い位置よりも噛合いを浅くする第２の噛み合い位置で第１～第３の噛合いクラッチ４７，４９，５１が噛合う状態である。

すなわち、本実施例では、クラッチ・リング５９，６１，６３を、第２の噛み合い位置で第１～第３の噛合いクラッチ４７，４９，５１が噛合う状態にする機構は、駆動斜面Ｆが構成する。

駆動斜面Ｆは、後述のように、クラッチ歯４７ａ，４７ｂ，４９ａ，４９ｂ，５１ａ，５１ｂ及びクラッチ歯１９ａ，２１ａ，２３ａ，２５ａ，２７ａ，２９ａの一方の回転方向一側の歯元に形成され駆動力伝達時にクラッチ歯４７ａ，４７ｂ，４９ａ，４９ｂ，５１ａ，５１ｂ、クラッチ歯１９ａ，２１ａ，２３ａ，２５ａ，２７ａ，２９ａの他方の先端部をガイドしてクラッチ・リング５９，６１，６３を第１の噛合い位置から第２の噛み合い位置へ移動させるものである。

【００４９】

図３、図４は、カム溝及びカム突部を示す展開図、図５、図６は、クラッチ・カム・リング及びクラッチ・リングの関係を示す斜視図、図７は、クラッチ・カム・リングを示す斜視図、図８は、クラッチ・リングを示す斜視図である。

【００５０】

図３～図７のように、カム溝６５，６７，６９は、クラッチ・カム・リング５３，５５，５７の外周面に周方向等間隔で複数形成されている。このカム溝６５，６７，６９は、ニュートラルに対応する部分を含めて軸方向の中央部にＶ形状部６５ａ，６７ａ，６９ａが形成され、その両側に平坦部６５ｂ，６７ｂ，６９ｂが形成されたものである。

【００５１】

このため、噛み合いクラッチ 47, 49, 51 が非待機位置に位置する場合、該平坦部 65b, 67b, 69b にカム突部 71, 73, 75 が位置するため、コースティング・トルクが作用しても、ニュートラル方向へのスラストは生ぜず、噛み合いを保つ。

【0052】

カム突部 71, 73, 75 は、クラッチ・リング 59, 61, 63 の内周に周方向一定間隔で径方向に突設され、前記カム溝 65, 67, 69 にそれぞれ嵌入し、ガイドされるようになっている。

【0053】

したがって、第 1～第 3 の噛み合いクラッチ 47, 49, 51 のコースト噛み合い位置では、カム突部 71, 73, 75 が平坦部 65b, 67b, 69b に位置して駆動トルク及びコースティング・トルクを前記 1 速ギヤ 19、2 速ギヤ 21、3 速ギヤ 23、4 速ギヤ 25、5 速ギヤ 27、6 速ギヤ 29 に伝達することができる。

【0054】

第 1～第 3 の噛み合いクラッチ 47, 49, 51 の離脱待機の位置では、カム突部 71, 73, 75 が V 形状部 65a, 67a, 69a に位置するから、図 4 のようにコースティング方向トルクにより噛み合いをニュートラル方向へガイドすることができる。

【0055】

図 9、図 10 は、シフト・フォーク、チェック部、及び噛み合いクラッチとの関係を示す概略図、図 11 は、クラッチ・リングの要部展開図、図 12 は、噛み合いクラッチの噛み合いを示し、(a) は、コースト噛み合い位置、(b) は、待機噛み合い位置を示す要部展開図である。図 9～図 12 は、第 3 の噛み合いクラッチについて説明する。第 1、第 2 の噛み合いクラッチについても同様であり、重複説明は省略する。

【0056】

図 1、図 9～図 12 のように、第 3 の噛み合いクラッチ 51 は、クラッチ・リング 63 のクラッチ歯 51a、51b と 4 速ギヤ 25、6 速ギヤ 29 のクラッチ歯 25a、29a とが、周方向の配置において、歯幅よりも大きな相互間隔を有している。各クラッチ歯 51a、51b、25a、29a の周方向噛み合い面は、歯の根元が若干細くなるように傾斜形成されている。

【0057】

クラッチ・リング 63 のクラッチ歯 51a、51b の根元には、駆動トルクを受ける噛み合い面に前記駆動斜面 F がそれぞれ形成されている。

【0058】

したがって、第 3 の噛み合いクラッチ 51 を、例えば 6 速ギヤ 29 に噛み合い結合させ、駆動トルクが働くと、図 12 (b) のように駆動斜面 F によってクラッチ・リング 63 が移動する。このとき図 10 に示すシフト・フォーク 87 の凹部 129b がボール 133a を押しのけ、スプリング 133b は加圧されエネルギーを蓄える。この移動を許すのはシフト・アーム 117 のガイドに対しシフト溝 125 に適宜軸方向の遊びを設けているからである。この移動によりクラッチ・リング 63 は、図 9、図 12 (a) のコースト噛み合い位置よりも噛み合い離脱側へ移動した図 10、図 12 (b) の離脱待機の位置となる。

次に駆動トルクがコースト方向に変化すると、歯は反対側に押し付けられ、図 9、図 12 に示す駆動斜面 Fから離脱する。このため上記スプリング 133b の弾性エネルギーにより凹部 129b、ボール 133a の作用で図 9、図 12 (a) に示す深い噛み合い状態となる。この状態においては、図 2 に示すカム突部 75 がカム溝 69 の軸方向端部側の平坦部 69b に位置するため、クラッチ・リング 63 にスラストは発生しない。

このように、本実施例では、シフト・フォーク 87 の凹部 129b、ボール 133a、スプリング 133b が、変速下段のクラッチ・リング (59、61、63) のみが噛み合いを行った駆動力伝達時に該クラッチ・リング (59、61、63) を第 2 の噛み合い位置から第 1 の噛み合い位置へ復帰させるための弾性エネルギーを蓄積させる機構を構成し、この機構を変速操作部 93 側に備えた構成となる。

クラッチ・リング 61 についてもシフト・フォーク 85 の凹部 127b、ボール 131

a、スプリング 1 3 1 b が、同様の弾性エネルギーを蓄積させる機構を構成する。

すなわち、変速操作部 9 3 側に、変速下段又は変速上段のクラッチ・リング (5 9、6 1、6 3) の一方のみが噛み合いを行った駆動力伝達時にクラッチ・リング (5 9、6 1、6 3) に対して弾性エネルギーを蓄積し、コースティング・トルク時にクラッチ・リング (5 9、6 1、6 3) を弾性エネルギーにより第 2 の噛み合い位置から第 1 の噛み合い位置へ復帰させるための機構を備えた構成となる。

【 0 0 5 9 】

一方、変速上段への変速が開始され変速上段及び変速下段が同時噛み合いした場合、図 1 に示すシフト・ドラム 1 1 9 が回転しているので変速下段のシフト溝 1 2 5 の形状によりシフト・アーム 1 1 7 のガイドに対する上記遊びをなくし、コースト・トルクが作用しても第 2 の噛み合い位置 (離脱待機位置) を保持する。

したがって、変速下段と変速上段とのクラッチ・リング (5 9、6 1、6 3) が同時噛み合いした時に変速下段又は変速上段のクラッチ・リング (5 9、6 1、6 3) を、第 2 の噛み合い位置にする機構を備えた構成となる。

このときカム突部 7 5 はカム溝 6 9 の平坦部 6 9 b から斜面部へ移動しているため上段ギヤの噛み合いにより、下段ギヤにコースティング・トルクが負荷されると、カム溝 6 9 の斜面部によりニュートラル方向へ移動するスラスト分力を得ることができる。具体的な変速アクションについては後記する。

[シフト・アップ 4 速 5 速]

図 1 3 は、シフト・アップ時トランスミッションの 4 速ギヤ噛み合いを示す概略図、図 1 4 は、シフト・アップ時トランスミッションの 4 速クラッチ・リングの離脱待機の位置を示す概略図、図 1 5 は、5 速に変速終了時の概略図、図 1 6 は、シフト・ダウン時、4 速 5 速がニュートラルであることを示す概略図である。

ここでは、説明を簡単にするため、4 速 (変速下段) から 5 速 (変速上段) へのシフト・アップのみ説明する。他の段のシフト・アップも同様である。

【 0 0 6 0 】

図 1 3 ~ 図 1 6 にシフト・アップ時の動きを示す。図 1 3 の 4 速のクラッチ歯 2 5 a にはドライブ・トルクが付加されているため前記したようにクラッチ・リング 6 3 は駆動斜面 F の作用により、図 1 4 のように離脱待機位置となる。つまり 4 速位置にあるクラッチ・リング 6 3 のカム突部 7 5 はカム溝 6 9 の斜面部に位置することとなる。このときシフト・ドラム 1 1 9 の回転により 5 速へのシフト・アップ操作が行われると、シフト溝 1 2 3 が働き、シフト・アーム 1 1 5、シフト・ロッド 1 0 7、シフト・フォーク 8 5 を介してクラッチ・リング 6 1 が操作される。この操作によりクラッチ・リング 6 1 が 5 速ギヤ 2 7 に噛み合い、4 速ギヤ 2 5 及び 5 速ギヤ 2 7 が同時噛み合いとなる。

【 0 0 6 1 】

このときエンジン出力トルクの如何に係らず同時噛み合いによる機構的必然による内部循環トルクにより 4 速側にはコースティング・トルク、5 速側にはドライブ・トルクが発生する。このトルクがカム溝 6 9、6 7 の斜面部の作用で 4 速位置にあるクラッチ・リング 6 3 には図右側ニュートラル方向、5 速位置のクラッチ・リング 6 1 には図右側噛み合いを深める方向のスラストが発生し、それぞれのクラッチ・リング 6 3、6 1 を所定の位置に移動し、図 15 に示すように 5 速へのシフト・アップを終了させる。

【 0 0 6 2 】

本発明実施例の特徴は、クラッチ・リング 5 9、6 1、6 3 が軸方向へ移動するとき、カム溝 6 5、6 7、6 9 の斜面部の作用で、メイン・シャフト 3 またはカウンター・シャフト 5 と同回転するカム・リング 5 3、5 5、5 7 に対して相対的に変速下段側のクラッチ・リング 5 9、6 1、6 3 は回転が遅れ、変速上段側のクラッチ・リング 5 9、6 1、6 3 は回転が先行する。このような状況で回転する変速下段と変速上段との歯車のクラッチ歯 1 9 a、2 1 a、2 3 a、2 5 a、2 7 a、2 9 a との相対速度をなくしダブル噛み合いを許容すると共に、シンクロ作用を発生し変速ショックを緩和する。

[エンジンブレーキが働いているときのシフト・アップ]

エンジンブレーキが作用しているときシフト・アップすると、4速位置にあるクラッチ・リング63は待機位置に位置しない状態で変速が行われる。このときシフト・アップ操作によりクラッチ・リング61が5速ギヤ27に噛み合い、4速に更なるコースティング・トルクが働くが、4速位置のクラッチ・リング63は離脱待機位置に無いため、ニュートラル方向へのスラスト分力は発生しない。

【0063】

しかし、(1)エンジンブレーキ時のコースティング・トルクは加速時のトルクに比べ絶対値が小さく、噛み合いクラッチに働く摩擦力は小さい。(2)5速位置のクラッチ・リング61はカム溝67の斜面作用で強力なスラスト分力が発生する。

このスラストが5速位置のシフト・フォーク85、シフト・ロッド107、シフト・ドラム119を経て、4速位置のシフト・ロッド109、シフト・フォーク87へと伝達され、4速位置のクラッチ・リング63を図右側のニュートラル方向へ駆動する。従って、このような場合でもシフト・アップへの支障は生じない。

すなわち、前記変速操作部93を経由し前記変速下段及び変速上段のクラッチ・リング63、61の一方から他方に前記噛み合い方向又は噛み合い解除方向の必要なスラスト力を伝達する機構を有した構成となる。

【0064】

またドライブ・トルクが働いている場合であっても、駆動斜面Fがない場合、クラッチ・リング63は離脱待機位置に位置しない。しかし、この場合であっても、上記5速位置のシフト機構からの力の伝達により、強制的にニュートラル方向へクラッチ・リング63を移動できる。

【0065】

このため駆動斜面Fは本発明に必須のものではなく、変速をよりスムーズにするためのものである。

【0066】

また、本実施例はシフト・ドラム119のシフト溝120、121、123、125(円筒カム)によりシフト操作するが、平面カム、または各シフト・ロッドを制御された油圧や電動モーター空気圧等で駆動しても本発明は成立する。

[シフト・ダウン 5速 4速]

減速時は加速時のような、シームレス・シフトの必要性は無い。減速は主にブレーキにより受け持たれ、エンジンからの出力は基本的に関係しないから、エンジンからの駆動トルクやエンジンブレーキトルクが途切れても問題ないためである。このため通常のマニュアルトランスミッションと同じように、まず変速上段の5速位置にあるクラッチ・リング61を図16に示すニュートラルに移動させ動力を遮断し、次にクラッチ・リング63を4速ギヤ25に噛み合わせることでシフト・ダウンする。

【0067】

以上で、図13の噛み合い状態となる。

このように本実施例はシフト・アップとシフト・ダウンで、噛み合い移行の形態が異なることを特徴とする。これは、変速上段と変速下段のシフト・リング61、63が独立しているためと円筒カム119のシフト溝125、123の連携形状による。

【0068】

以下このようにシフト・アップとシフト・ダウンとで変速形態を異ならせる機構について図17により説明する。図17は、シフト・アップ、シフト・ダウンのときのドラム溝の作動説明である。

[シフト・アップ 4速 5速]

図13に示す4速時、シフト・アーム117および5速位置のシフト・アーム115は、図17に示す位置115aおよび位置117aにある。シフト・ドラム119がシフト・アップのため図手前側へ回転すると、シフト溝123の斜面123aによりシフト・アーム115が位置115b1から、115b2、115cへと移動する。このときダブル噛み合いが生じシフト・アーム117は、位置117b1位置からカム・リング57のカム溝

6 9 の斜面の働きで、位置 1 1 7 b 2 に自動的に移動しニュートラルとなる。更にシフト・ドラム 1 1 9 の回転で位置 1 1 7 C に移行する。以上で4速から5速へのシフト・アップは終了する。

【シフト・ダウン 5 速 4 速】

5 速でクラッチが噛み合っているとき、シフト・フォーク 1 1 7 はチェック部 1 3 3 により図 1 に示すようにニュートラル位置に保持されている。シフト・ドラム 1 1 9 が回転し、シフト溝 1 2 5 がシフト・アーム 1 1 7 に対し、図 1 7 の位置 1 1 7 b 2 にあって軸方向の遊びがあっても、上記チェック部 1 3 3 によりシフト・アーム 1 1 7 は位置 1 1 7 b 2 においてニュートラルに保持される。

【0 0 6 9】

一方、シフト・アーム 1 1 5 は位置 1 1 5 c から、位置 1 1 5 b 1 に移行し 4 速、5 速とも図 1 6 に示すようにニュートラルとなる。

【0 0 7 0】

更にシフト・ドラム 1 1 9 が回転するとシフト・フォーク 1 1 7 は、位置 1 1 7 b 2 から位置 1 1 7 a に移行しクラッチ・リング 6 3 が 4 速ギヤ 2 5 のクラッチ歯 2 5 a と噛み合い、シフト・ダウンにより図 1 3 の状態で完了する。

【0 0 7 1】

トランスミッションは上記した変速原理と同一であるが、ガイド部 G のカム溝の斜面の向き及び駆動斜面 F の位置を、クラッチ歯に対し逆位置とし、変速上段と変速下段が同時噛み合いしたとき、ガイド部 G の作用により、変速下段側はクラッチ・リングがより深く噛み合う方向に、変速上段側はニュートラル方向へガイドされるようにすることもできる。

【0 0 7 2】

これは、建機、農機、大型トラック等が低速時の、泥濘地走行または坂道登坂等、速度エネルギーが小さく走行抵抗が大きい場合、より大きな駆動力を得るため、シフト・ダウンが必要となる。このような場面で、通常の噛み合い変速機によりシフト・ダウンする場合、駆動力が短時間であっても途切れると、車両は停止してしまい、登坂が困難となる等の問題が発生する。当発明によれば、駆動力が途切れず変速可能となるため、容易にシフト・ダウンが可能で走行を維持できる。

なお、前記トランスミッション 1 のガイド部 G による変速ガイドは、変速操作部 9 3 のシフト・アップ動作側のみ、シフト・ダウン動作側をみの何れかに構成することもできる。この場合、他方側のシフト・ダウン動作側又はシフト・アップ動作側は、クラッチのオン、オフ及びシンクロ・メッシュ機構を介した変速構成とすることも可能である。

さらに、エンジンとメイン・シャフト 3 との間にトルク・コンバータを介設しても良い。この場合、通常の自動変速機では、トルク・コンバータにストール・トルクが存在することからクラッチ歯 4 7 a , 4 7 b , 4 9 a , 4 9 b , 5 1 a , 5 1 b , 1 9 a , 2 1 a , 2 3 a , 2 5 a , 2 7 a , 2 9 a による断続では切断ができなくなるところ、トルクが存在しても切断ができるガイド部 G を採用したトランスミッション 1 では、円滑な変速及びエネルギー損失の抑制の双方を確実に達成することができる。

【符号の説明】

【0 0 7 3】

- 1 トランスミッション
- 3 メイン・シャフト（駆動力伝達軸）
- 5 カウンター・シャフト（駆動力伝達軸）
- 1 9 1 速ギヤ（変速ギヤ）
- 2 1 2 速ギヤ（変速ギヤ）
- 2 3 3 速ギヤ（変速ギヤ）
- 2 5 4 速ギヤ（変速ギヤ）
- 2 7 5 速ギヤ（変速ギヤ）
- 2 9 6 速ギヤ（変速ギヤ）

6 5 , 6 7 , 6 9 カム溝
7 1 , 7 3 , 7 5 カム突部
7 7 , 7 9 , 8 5 , 8 7 シフト・フォーク
1 0 3 , 1 0 5 , 1 0 7 , 1 0 9 シフト・ロッド
1 1 1 , 1 1 3 , 1 1 5 , 1 1 7 シフト・アーム
1 1 9 シフト・ドラム
1 2 0 , 1 2 1 , 1 2 3 , 1 2 5 シフト溝
1 3 1 , 1 3 3 チェック部
4 7 第 1 の噛合いクラッチ
4 9 第 2 の噛合いクラッチ
5 1 第 3 の噛合いクラッチ
5 9 , 6 1 , 6 3 クラッチ・リング
9 3 変速操作部
F 駆動斜面
G ガイド部
M 移動力伝達機構
T 伝達面