

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5707119号
(P5707119)

(45) 発行日 平成27年4月22日(2015.4.22)

(24) 登録日 平成27年3月6日(2015.3.6)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 H 3/083 (2006.01) F 1 6 H 3/083
F 1 6 D 11/10 (2006.01) F 1 6 D 11/10 C

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2010-281737 (P2010-281737)	(73) 特許権者	597021598 株式会社イケヤフォーミュラ 栃木県鹿沼市野尻537-4
(22) 出願日	平成22年12月17日(2010.12.17)	(74) 代理人	100110629 弁理士 須藤 雄一
(65) 公開番号	特開2012-127471 (P2012-127471A)	(74) 代理人	100166615 弁理士 須藤 大輔
(43) 公開日	平成24年7月5日(2012.7.5)	(72) 発明者	池谷信二 栃木県鹿沼市野尻537-4 株式会社イケヤフォーミュラ内
審査請求日	平成25年10月1日(2013.10.1)	審査官	櫻田 正紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トランスミッション

(57) 【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、
 前記駆動力伝達軸に複数設けられて回転方向に係合し選択的な操作により軸方向へ移動して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、
 前記クラッチ・リングと前記駆動力伝達軸との間に設けられたガイド部とを備え、
 前記ガイド部は、前記係合を行なわせるカム溝及びこのカム溝に嵌合するカム突起を備え、

前記カム溝は、前記駆動力伝達軸の回転方向で前記カム突起の係合を行なわせ且つ軸方向に対して傾いた面を備え、

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内部循環トルクにより前記カム溝の傾いた面及びカム突起が同時噛み合いに係わり前記面の傾きにより前記同時噛み合いするクラッチ・リングの相対回転を許容しながら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て噛み合いを解除する、

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、

前記駆動力伝達軸に複数設けられて回転方向に係合し選択的な操作により軸方向へ移動

10

20

して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、

前記クラッチ・リングと前記駆動力伝達軸との間に設けられガイド部とを備え、

前記ガイド部は、前記変速下段と変速上段との各クラッチ・リングと前記駆動力伝達軸との間にそれぞれ形成されて前記係合を行なわせ且つ軸方向に対して逆方向に傾いた各カム溝及びこの各カム溝に各別に嵌合する各カム突起を備え、

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内部循環トルクにより前記各カム溝及び各カム突起が同時噛みに係わり前記カム溝の傾きにより前記同時噛みする各クラッチ・リングの相対回転を許容しながら変速下段又は変速上段のクラッチ・リングに噛み解除方向の軸力を生じさせて噛み解除する、

10

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

前記駆動力伝達軸に複数設けられて回転方向に係合し選択的な操作により軸方向へ移動して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、

前記クラッチ・リングと前記駆動力伝達軸との間に設けられたガイド部とを備え、

前記ガイド部は、前記係合を行なわせるカム溝及びこのカム溝に嵌合するカム突起を備え、

20

前記カム溝は、前記駆動力伝達軸の回転方向で前記カム突起の係合を行なわせ且つ軸方向に対して傾いた面を備え、

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、

前記変速下段又は変速上段のクラッチ・リングが前記選択的な噛み合いを行って駆動力を伝達する駆動力伝達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第2の噛み合い位置から内部循環トルクにより前記カム溝の傾いた面及びカム突起が同時噛みに係わり前記面の傾きにより前記同時噛みするクラッチ・リングの相対回転を許容しながら変速下段又は変速上段のクラッチ・リングに噛み解除方向の軸力を生じさせて噛み解除する、

30

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、

前記駆動力伝達軸に複数設けられて回転方向に係合し選択的な操作により軸方向へ移動して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、

前記クラッチ・リングと前記駆動力伝達軸との間に設けられたガイド部とを備え、

前記ガイド部は、前記変速下段と変速上段との各クラッチ・リングと前記駆動力伝達軸との間にそれぞれ形成されて前記係合を行なわせ且つ軸方向に対して逆方向に傾いた各カム溝及びこの各カム溝に各別に嵌合する各カム突起を備え、

40

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、

前記変速下段又は変速上段のクラッチ・リングが前記選択的な噛み合いを行って駆動力を伝達する駆動力伝達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

50

上段のクラッチ・リングが同時噛み合した時に前記第2の噛み合い位置から内部循環トルクにより前記各カム溝及びカム突起が同時噛みに係わり前記カム溝の傾きにより前記同時噛みする各クラッチ・リングの相対回転を許容しながら変速下段又は変速上段のクラッチ・リングに噛み解除方向の軸力を生じさせて噛み解除する、

ことを特徴とするトランスミッション。

【請求項5】

請求項3又は4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に各別設けられ選択的な噛み合いを行なう各クラッチ歯を備え、

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、前記変速ギヤのクラッチ歯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・リングのクラッチ歯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6】

請求項3～5の何れか1項に記載のトランスミッションであって、

前記変速操作部側に、前記駆動力伝達時に前記クラッチ・リングを前記第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弾性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。

【請求項7】

請求項1～6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軸力を前記クラッチ・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。

【発明の詳細な説明】

【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、農機等にあつては変速時、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】

10

20

30

40

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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、前記駆動力伝達軸に複数設けられて回転方向に係合し選択的な操作により軸方向へ移動して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、前記クラッチ・リングと前記駆動力伝達軸との間に設けられたガイド部とを備え、前記ガイド部は、前記クラッチ・リングと前記駆動力伝達軸との間に形成されて前記係合を行なわせるカム溝及びこのカム溝に嵌合するカム突起を備え、前記カム溝は、前記駆動力伝達軸の回転方向で前記カム突起の係合を行なわせ且つ軸方向に対して傾いた面を備え、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した時に内部循環トルクにより前記カム溝の傾いた面及びカム突起が同時噛みに係わり前記面の傾きにより前記同時噛みするクラッチ・リングの相対回転を許容しながら変速下段又は変速上段のクラッチ・リングに噛み解除方向の軸力を生じさせて噛み合いを解除することを特徴とする。

40

【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。

50

【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) 10

【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) 20

【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・リングの離脱待機的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】 30

【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る構成でもよい。 40

【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。 50

【 0 0 2 1 】

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。

【 0 0 2 2 】

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。

10

【 0 0 2 3 】

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。

【 0 0 2 4 】

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。

【 0 0 2 5 】

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。

20

【 0 0 2 6 】

第 1 ~ 第 3 の噛合いクラッチ 47, 49, 51 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 47, 49, 51 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 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 は、第 1 ~ 第 3 の噛合いクラッチ 47, 49, 51 を変更して変速を行うように配列されている。

30

【 0 0 2 8 】

例えば 1 速ギヤ 19 から 2 速ギヤ 21 への変速は、複数の第 1、第 2 の噛合いクラッチ 47, 49 を変更して行なう。

【 0 0 2 9 】

第 1 ~ 第 3 の噛合いクラッチ 47, 49, 51 は、基本的には同一構造であり、クラッチ・カム・リング 53, 55, 57、クラッチ・リング 59, 61, 63、クラッチ・リング 59, 61, 63 及び 1 速ギヤ 19 ~ 6 速ギヤ 29 の各対向面に形成されたクラッチ歯 47a, 47b, 49a, 49b, 51a, 51b、19a, 21a, 23a, 25a, 27a, 29a を備えている。

40

【 0 0 3 0 】

したがって、クラッチ・リング 59, 61, 63 は、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 47a, 47b, 49a, 49b, 51a, 51b、19a, 21a, 23a, 25a, 27a, 29a 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 47, 49, 51 のクラッチ・カム・リング 53, 55, 57 には、へ字状のカム溝 65, 67, 69 が形成されている。第 1 の噛合いクラッチ

50

47のクラッチ・カム・リング53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49,51のクラッチ・カム・リング55,57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。

【0032】

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は、クラッチ・カム・リング53,55,57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61,63は、変速ギヤである2速ギヤ21、4速ギヤ25、5速ギヤ27、6速ギヤ29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59は、変速ギヤである1速ギヤ19、3速ギヤ23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59,61,63の内周には、カム突部71,73,75が形成され、カム溝65,67,69に嵌合しガイドされるようになっている。

10

【0033】

クラッチ・リング59及びリバース・アイドル43には、後述するシフト・フォーク77,79が嵌合する周凹条81,83が形成されている。クラッチ・リング59の外周には、さらに前記入力ギヤ45が形成されている。クラッチ・リング61,63には、後述するシフト・フォーク85,87が嵌合する周凸条89,91が形成されている。クラッチ・リング59,61,63の両サイドには、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を選択して各両サイドに2速以上はな

20

【0034】

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。

30

【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。

40

【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

50

、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の噛み合いクラッチ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することができる。

10

【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。

20

【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の噛み合いクラッチ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の噛み合いクラッチ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み合いクラッチが同時噛み合いした時、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み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。

30

【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の噛み合いクラッチ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の噛み合いクラッチ47, 49, 51のコースト噛み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、コースト噛み合い位置よりも噛み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み合いをニュートラル方向へガイドすることができる。

40

【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の噛み合いクラッチ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の噛み合いクラッチ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み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

50

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の噛合いクラッチ47, 49, 51のコースト噛合い位置では、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、噛合いクラッチの噛合いを示し、(a)は、コースト噛合い位置、(b)は、待機噛合い位置を示す要部展開図である。図9～図12は、第3の噛合いクラッチについて説明する。第1、第2の噛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

10

20

30

40

50

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 5 1 a、5 1 b、2 5 a、2 9 a の周方向噛合い面は、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 6 3 のクラッチ歯 5 1 a、5 1 b の根元には、駆動トルクを受ける噛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 の噛合いクラッチ 5 1 を、例えば 6 速ギヤ 2 9 に噛合い結合させ、駆動トルクが働くと、図 1 2 (b) のように駆動斜面 F によってクラッチ・リング 6 3 が移動する。このとき図 1 0 に示すシフト・フォーク 8 7 の凹部 1 2 9 b がボール 1 3 3 a を押しのけ、スプリング 1 3 3 b 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 1 1 7 のガイドに対しシフト溝 1 2 5 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 6 3 は、図 9、図 1 2 (a) のコースト噛合い位置よりも噛合い離脱側へ移動した図 1 0、図 1 2 (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 1 2 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 1 3 3 b の弾性エネルギーにより凹部 1 2 9 b、ボール 1 3 3 a の作用で図 9、図 1 2 (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 7 5 がカム溝 6 9 の軸方向端部側の平坦部 6 9 b に位置するため、クラッチ・リング 6 3 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 8 7 の凹部 1 2 9 b、ボール 1 3 3 a、スプリング 1 3 3 b が、変速下段のクラッチ・リング (5 9、6 1、6 3) のみが噛合いを行った駆動力伝達時に該クラッチ・リング (5 9、6 1、6 3) 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 9 3 側に備えた構成となる。

クラッチ・リング 6 1 についてもシフト・フォーク 8 5 の凹部 1 2 7 b、ボール 1 3 1 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。

【0059】

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 6 3 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 6 1 が 5 速ギヤ 2 7 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 6 3 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。

【 0 0 6 3 】

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 6 1 はカム溝 6 7 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 8 5、シフト・ロッド 1 0 7、シフト・ドラム 1 1 9 を経て、4 速位置のシフト・ロッド 1 0 9、シフト・フォーク 8 7 へと伝達され、4 速位置のクラッチ・リング 6 3 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 9 3 を経由し前記変速下段及び変速上段のクラッチ・リング 6 3、6 1 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。

【 0 0 6 4 】

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 6 3 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 6 3 を移動できる。

【 0 0 6 5 】

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。

【 0 0 6 6 】

10

20

30

40

50

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。

10

【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]

20

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 69 の斜面の働きで、位置 117b2 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 119 の回転で位置 117c 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 117 はチェック部 133 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 119 が回転し、シフト溝 125 がシフト・アーム 117 に対し、図 17 の位置 117b2 にあって軸方向の遊びがあっても、上記チェック部 133 によりシフト・アーム 117 は位置 117b2 においてニュートラルに保持される。

30

【0069】

一方、シフト・アーム 115 は位置 115c から、位置 115b1 に移行し 4 速、5 速とも図 16 に示すようにニュートラルとなる。

【0070】

更にシフト・ドラム 119 が回転するとシフト・フォーク 117 は、位置 117b2 から位置 117a に移行しクラッチ・リング 63 が 4 速ギヤ 25 のクラッチ歯 25a と噛み合い、シフト・ダウンにより図 13 の状態で完了する。

40

【0071】

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。

【0072】

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

50

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93のシフト・アップ動作側のみ、シフト・ダウン動作側のみ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。

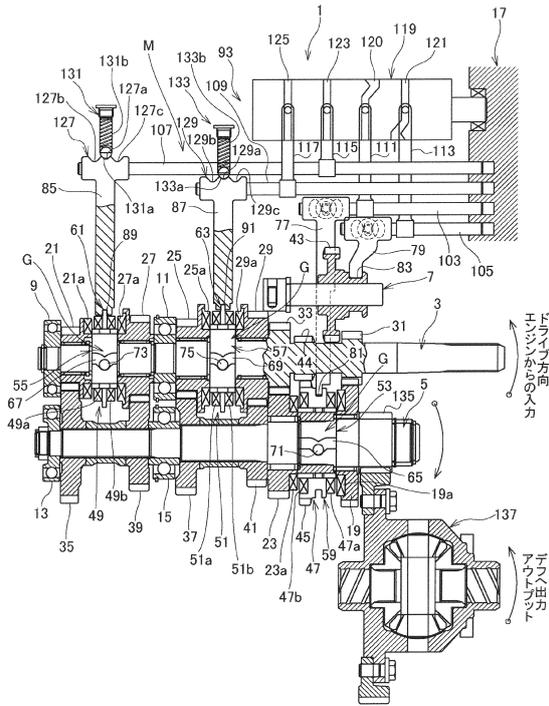
さらに、エンジンとメイン・シャフト3との間にトルク・コンバータを介設しても良い。この場合、通常の自動変速機では、トルク・コンバータにストール・トルクが存在することからクラッチ歯47a, 47b, 49a, 49b, 51a, 51b, 19a, 21a, 23a, 25a, 27a, 29aによる断続では切断ができなくなるところ、トルクが存在しても切断ができるガイド部Gを採用したトランスミッション1では、円滑な変速及びエネルギー損失の抑制の双方を確実に達成することができる。

【符号の説明】

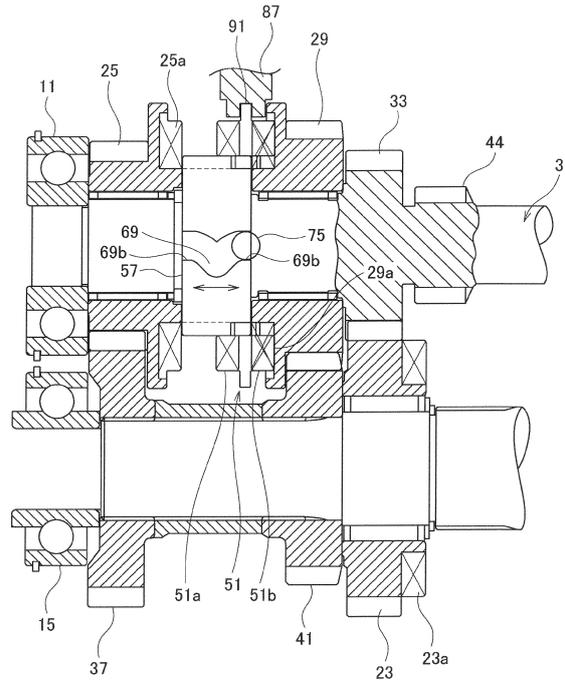
【0073】

- | | | |
|--------------------|--------------------|----|
| 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) | |
| 19 | 1速ギヤ(変速ギヤ) | 20 |
| 21 | 2速ギヤ(変速ギヤ) | |
| 23 | 3速ギヤ(変速ギヤ) | |
| 25 | 4速ギヤ(変速ギヤ) | |
| 27 | 5速ギヤ(変速ギヤ) | |
| 29 | 6速ギヤ(変速ギヤ) | |
| 65, 67, 69 | カム溝 | |
| 71, 73, 75 | カム突部 | |
| 77, 79, 85, 87 | シフト・フォーク | |
| 103, 105, 107, 109 | シフト・ロッド | |
| 111, 113, 115, 117 | シフト・アーム | 30 |
| 119 | シフト・ドラム | |
| 120, 121, 123, 125 | シフト溝 | |
| 131, 133 | チェック部 | |
| 47 | 第1の噛合いクラッチ | |
| 49 | 第2の噛合いクラッチ | |
| 51 | 第3の噛合いクラッチ | |
| 59, 61, 63 | クラッチ・リング | |
| 93 | 変速操作部 | |
| F | 駆動斜面 | |
| G | ガイド部 | 40 |
| M | 移動力伝達機構 | |
| T | 伝達面 | |

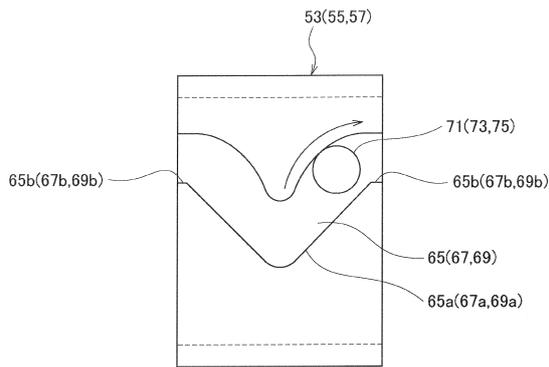
【図1】



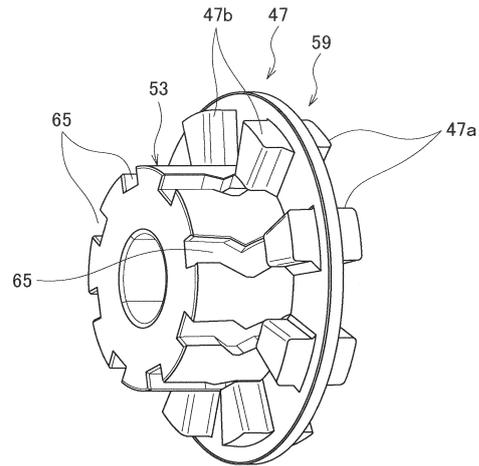
【図2】



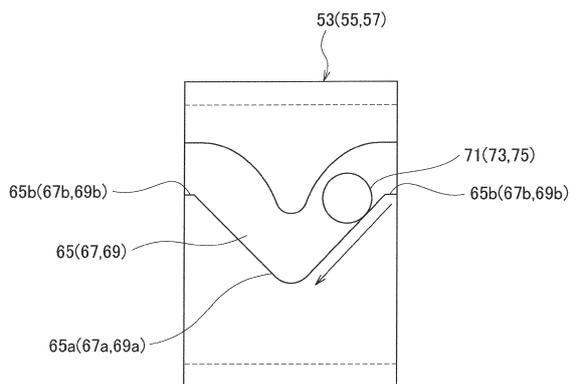
【図3】



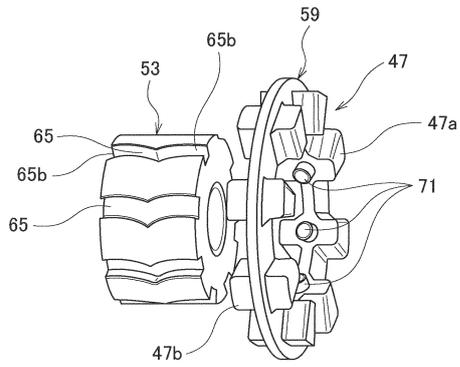
【図5】



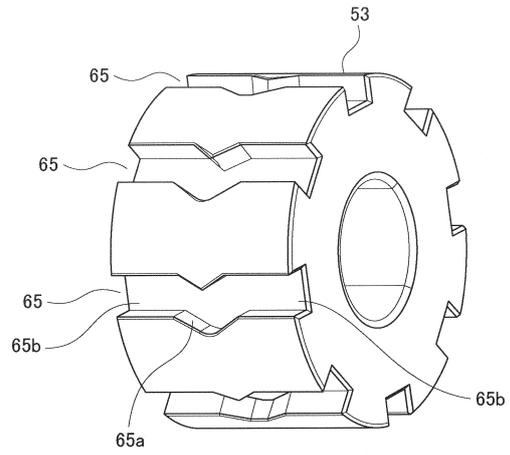
【図4】



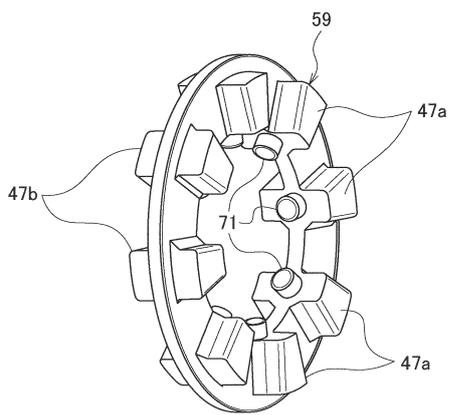
【図6】



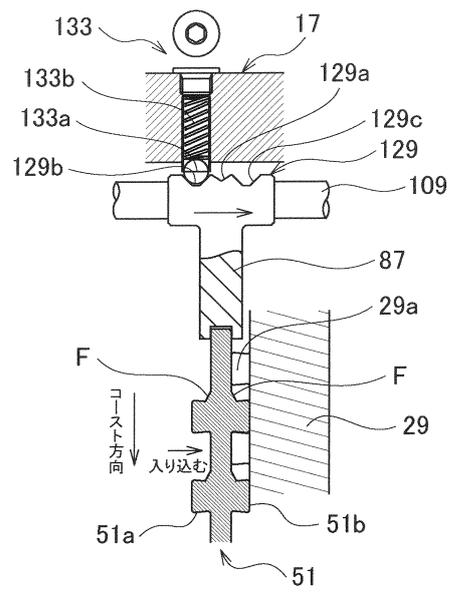
【図7】



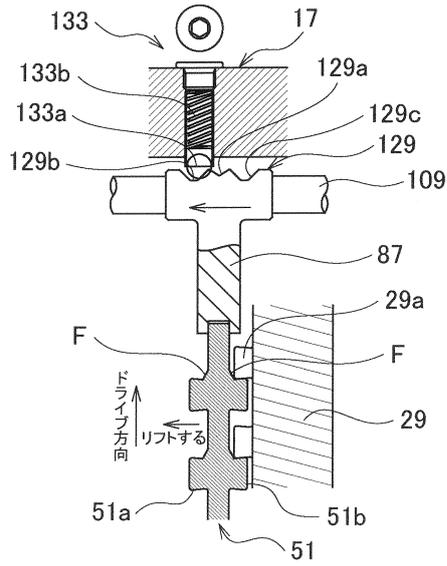
【図8】



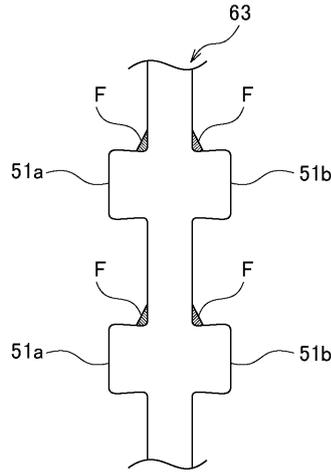
【図9】



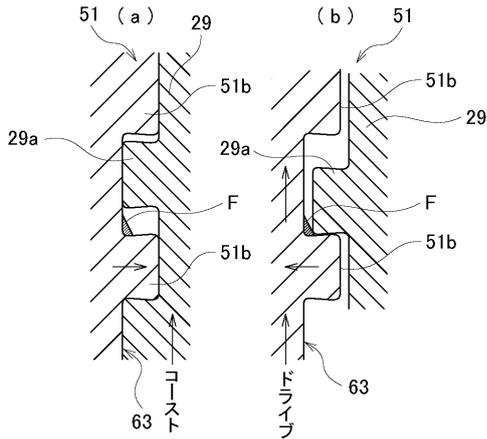
【図10】



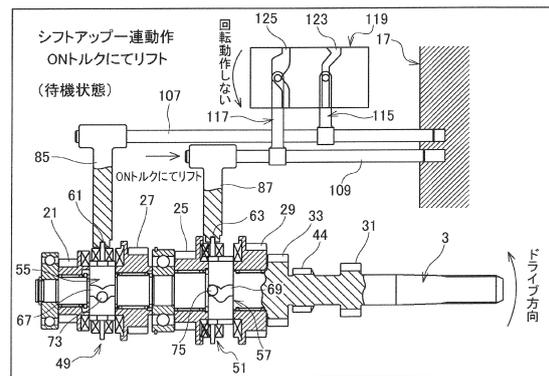
【図11】



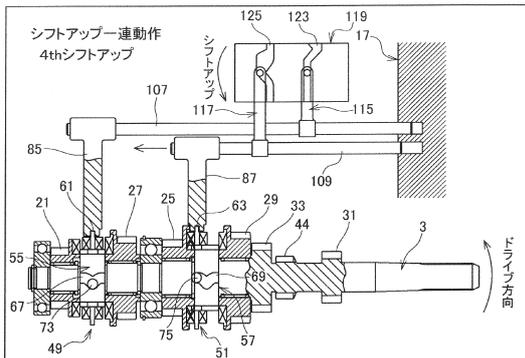
【図12】



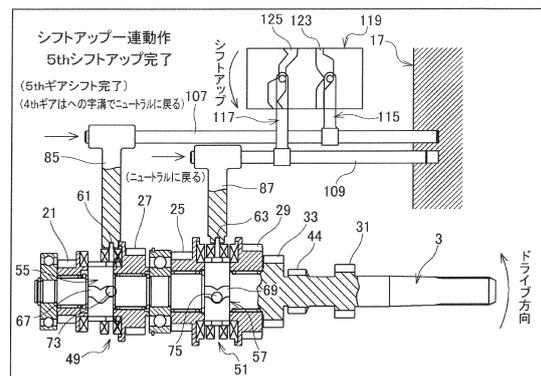
【図14】



【図13】



【図15】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04 - 145248 (JP, A)
特開平02 - 195049 (JP, A)
特開2005 - 308142 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 3/083
F16D 11/10