

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4732335号
(P4732335)

(45) 発行日 平成23年7月27日(2011.7.27)

(24) 登録日 平成23年4月28日(2011.4.28)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 H 63/30 (2006.01) F 1 6 H 63/30
F 1 6 D 11/00 (2006.01) F 1 6 D 11/00 Z

請求項の数 23 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2006-506229 (P2006-506229)	(73) 特許権者	505411505
(86) (22) 出願日	平成16年5月7日(2004.5.7)		ゼロシフト リミテッド
(65) 公表番号	特表2006-525479 (P2006-525479A)		イギリス国 ミルトン ケインズ エムケ
(43) 公表日	平成18年11月9日(2006.11.9)		ー5 8ピーピー, ノールヒル, デービ
(86) 国際出願番号	PCT/GB2004/001976		ー アベニュー
(87) 国際公開番号	W02004/099654	(74) 代理人	110000659
(87) 国際公開日	平成16年11月18日(2004.11.18)		特許業務法人広江アソシエイツ特許事務所
審査請求日	平成19年3月20日(2007.3.20)	(74) 代理人	100083932
(31) 優先権主張番号	0310482.5		弁理士 廣江 武典
(32) 優先日	平成15年5月7日(2003.5.7)	(74) 代理人	100129698
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		弁理士 武川 隆宣
		(74) 代理人	100129676
			弁理士 ▲高▼荒 新一
		(74) 代理人	100130074
			弁理士 中村 繁元

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トランスミッション装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1シャフト及び第2シャフトを含んだトランスミッション装置であって、
 該両シャフトの一方から他方へ駆動力を伝達する手段であり、前記第1シャフトにそれぞれ回転式に搭載された第1ギヤホイール及び第2ギヤホイールと、駆動構造部とを有した伝達手段と、

前記第1シャフトと前記第1ギヤホイールとの間並びに該第1シャフトと前記第2ギヤホイールとの間で選択的にトルクを伝達させるセレクトタ構造体とをさらに含んでおり、前記セレクトタ構造体は、アクチュエータ構造体と、それぞれ独立的に前記第1ギヤホイール及び前記第2ギヤホイールと係合状態及び脱係合状態となるように移動できる第1係合部材セット及び第2係合部材セットとを含んでおり、

各係合部材セットは、前記第1ギヤホイールと係合するための第1係合面と、前記第2ギヤホイールと係合するための第2係合面とを含んでおり、

前記セレクトタ構造体は、駆動力が伝達されると前記第1係合部材セットと前記第2係合部材セットの一方が係合状態のギヤホイールと駆動式に係合し、他方の係合部材セットは、無負荷状態となるようにアレンジされており、

前記アクチュエータ構造体は、加速シフトアップと減速シフトダウンを実行するときに、無負荷の係合部材セットを脱係合状態のギヤホイールと駆動式に係合するように移動させ、ギヤチェンジを実行させるようにアレンジされており、

前記セレクトタ構造体は、前記第1係合部材セットと前記第2係合部材セットが前記第1

10

20

ギヤホイールと前記第2ギヤホイールの一方と係合するとき、加速状態と減速状態との間を移動するときの前記第1係合部材セット及び第2係合部材セットと、前記駆動構造部との間のバックラッシュは、4度以下にされていることを特徴とするトランスミッション装置。

【請求項2】

セレクト構造体は、制動力が伝達されると第1係合部材セットが係合状態のギヤホイールと駆動式に係合し、第2係合部材セットが無負荷状態となり、駆動力が伝達されると第2係合部材セットが係合状態のギヤホイールと駆動式に係合し、該第2係合部材セットが無負荷状態となるようにアレンジされていることを特徴とする請求項1記載のトランスミッション装置。

10

【請求項3】

アクチュエータ構造体は、係合状態のギヤホイールから有負荷の係合部材セットを脱係合状態とせずに該有負荷の係合部材セットを脱係合状態のギヤホイールの方向に押圧するようにアレンジされていることを特徴とする請求項1または2に記載のトランスミッション装置。

【請求項4】

第1係合部材セットと第2係合部材セットは、使用中に第1シャフトと共に回転するようにアレンジされていることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のトランスミッション装置。

20

【請求項5】

第1シャフトは、入力シャフトであり、第2シャフトは、出力シャフトであり、駆動力は、該入力シャフトから該出力シャフトに伝達されることを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載のトランスミッション装置。

【請求項6】

第1ギヤホイールと第2ギヤホイール上の駆動構造部は、第1ドグ群と第2ドグ群とを含んでいることを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載のトランスミッション装置。

【請求項7】

第1ドグ群と第2ドグ群は、それぞれ2から8のドグを第1ギヤと第2ギヤにそれぞれ均等に配分していることを特徴とする請求項6記載のトランスミッション装置。

30

【請求項8】

第1ドグ群と第2ドグ群は、それぞれ2から4のドグを含んでおり、好適には3のドグを含んでいることを特徴とする請求項7記載のトランスミッション装置。

【請求項9】

第1係合部材セットと第2係合部材セットは、2から8の部材を含んでいることを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載のトランスミッション装置。

【請求項10】

第1係合部材セットと第2係合部材セットは、2から4の部材を含んでおり、好適には3の部材を含んでいることを特徴とする請求項9記載のトランスミッション装置。

【請求項11】

40

第1シャフトは、キー溝を含んでおり、該キー溝は、第1係合部材セットと第2係合部材セットが該キー溝に沿って軸方向にスライドでき、それら係合部材セットの位置を放射状に規制するようにアレンジされていることを特徴とする請求項1から10のいずれかに記載のトランスミッション装置。

【請求項12】

キー溝の断面は、T形状、スロット形状又は鳩尾形状であることを特徴とする請求項11記載のトランスミッション装置。

【請求項13】

アクチュエータ構造体は、係合部材が無負荷状態であるときに第1係合部材セットと第2係合部材セットの少なくとも一方を第1ギヤホイール及び第2ギヤホイールと係合する

50

よう移動させる少なくとも1つの弾性変形手段を含んでいることを特徴とする請求項1から12のいずれかに記載のトランスミッション装置。

【請求項14】

少なくとも1つの弾性変形手段は、係合部材がギヤホイールと駆動式に係合しているとき第1係合部材セットと第2係合部材セットの少なくとも一方を第1ギヤホイールまたは第2ギヤホイールの方向に押圧するようアレンジされていることを特徴とする請求項13記載のトランスミッション装置。

【請求項15】

アクチュエータ構造体は、それぞれ第1係合部材セットと第2係合部材セットに連結された第1弾性変形手段と第2弾性変形手段とを含んでおり、該第1弾性変形手段は、該第1係合部材セットに作用し、該第2弾性変形手段は、該第2係合部材セットに作用することを特徴とする請求項13または14に記載のトランスミッション装置。

【請求項16】

少なくとも1つの弾性変形手段は、該弾性変形手段が第1係合部材セットと第2係合部材セットの両方に作用するように該第1係合部材セットと該第2係合部材セットに連結されていることを特徴とする請求項13または14に記載のトランスミッション装置。

【請求項17】

第1係合部材セット及び／又は第2係合部材セットの部材は、キー溝内で限定された相対的軸方向移動することができることを特徴とする請求項11から16のいずれかに記載のトランスミッション装置。

【請求項18】

弾性変形手段は、スプリングであり、好適にはディスクスプリングであることを特徴とする請求項11から17のいずれかに記載のトランスミッション装置。

【請求項19】

ディスクスプリングは、複数のアームを含んでおり、それぞれのアームは、該ディスクスプリングの一部の周囲を延びる第1部分と、実質的に放射状内側に延びる第2部分とを有していることを特徴とする請求項18に記載のトランスミッション装置。

【請求項20】

アクチュエータ構造体は、少なくとも1つの放射状に変形可能な手段を第1シャフトに沿って軸方向に移動させる少なくとも1つの弾性変形手段と係合するようにアレンジされたフォークを含んでいることを特徴とする請求項12から19のいずれかに記載のトランスミッション装置。

【請求項21】

駆動構造部は、ギヤホイール外径の外側に延び出ないようにアレンジされていることを特徴とする請求項1から20のいずれかに記載のトランスミッション装置。

【請求項22】

トランスミッションシステムにおいてキックダウンシフトを実行する方法であって、
第1シャフト及び第2シャフトと、該両シャフトの一方から他方へ駆動力を伝達する手段とを含んだトランスミッション装置を提供するステップを含んでおり、

該両シャフトの一方から他方へ駆動力を伝達する手段は、前記第1シャフトにそれぞれ回転式に搭載された第1ギヤホイール及び第2ギヤホイールと、駆動構造部とを有した伝達手段と、

前記第1シャフトと前記第1ギヤホイールとの間並びに該第1シャフトと前記第2ギヤホイールとの間で選択的にトルクを伝達させるセレクトラ構造体とをさらに含んでおり、

前記セレクトラ構造体は、アクチュエータ構造体と、それぞれ独立的に前記第1ギヤホイール及び前記第2ギヤホイールと係合状態及び脱係合状態となるように移動できる第1係合部材セット及び第2係合部材セットとを含んでおり、

前記セレクトラ構造体は、駆動力が伝達されると前記第1係合部材セットと前記第2係合部材セットの一方が係合状態のギヤホイールと駆動式に係合し、他方の係合部材セットは、無負荷状態となるようにアレンジされており、

10

20

30

40

50

前記アクチュエータ構造体は、無負荷の係合部材セットを脱係合状態のギヤホイールと駆動式に係合するように移動させ、ギヤチェンジを実行し、更にキックダウンシフトが要求されたときに短くトルク妨害をしてシフトの前に脱係合状態となるようにアレンジされていることを特徴とする、トランスミッションシステムにおいてキックダウンシフトを実行する方法。

【請求項 2 3】

前記セレクト構造体は、前記第 1 係合部材セットと前記第 2 係合部材セットが前記第 1 ギヤホイールと前記第 2 ギヤホイールの一方と係合するとき、加速と減速との間を移動するときの前記第 1 係合部材セットと前記第 2 係合部材セットと、駆動構造部との間のバックラッシュは、4 度以下にされていることを特徴とする請求項 2 2 記載の、トランスミッションシステムにおいてキックダウンシフトを実行する方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、トランスミッション装置と、ギヤ比を選択するためにトランスミッション装置で使用するセレクト機構とに関し、特にはドグ (dog) 式トランスミッション装置に関する。

【背景技術】

【0002】

知られたドグ式トランスミッション装置の 1 例は WO 01 / 2 9 4 4 0 で紹介されている。このトランスミッション装置は特にレーシングカーでの使用に適している。従来式のマニュアルギヤ装置を使用してギヤを変更するとき、1 ギヤが外され、別ギヤが選択されるとトルクの中断が発生する。レーシングカーではトルク中断時間を最短とし、エンジンが車を駆動する時間を最長とすることが必要である。ギヤチェンジ間の 1 秒にも満たないトルク中断時間は自動車性能に対して大きな影響を及ぼし、レースの結果を左右する。WO 01 / 2 9 4 4 0 のトランスミッション装置は、入力シャフトに搭載された別々のギヤに取り付けられたリセスリング (recess ring) と係合できるドグリング (dog ring) と、ドグリングとリセスリングとを着脱させるアクチュエータを使用し、別ギヤが選択されたときに最初のギヤを係合状態に保ち、トルク中断時間をほぼゼロとすることでこの問題に対処する。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

従来のギヤ装置は同期コーンを使用してバックラッシュ量を減少させる。しかし、これらは欠点を有する。すなわち、ギヤチェンジの際のトルク中断時間は比較的に長い。長いトルク中断時間は車の効率を損ね、燃焼効率を低下させ、排気ガス量を増加させる。

30

【0004】

WO 01 / 2 9 4 4 0 で開示された発明の 1 つの問題点は、特定ギヤで加速や減速をする際に大きなバックラッシュが発生することである。バックラッシュはレーシングドライバーには受け入れられる。なぜなら、彼らは一般のドライバーよりも運転技術が優れており、滑らかな走りよりも自動車の運転性能のほうに関心が強いからである。よって、WO 01 / 2 9 4 4 0 の発明により提供されるレーシングドライバーのためのトルク中断時間の短縮の利点は、バックラッシュよりもはるかに重要である。しかし、普通のドライバーにおいては滑らかな乗り心地がさらに重要な基準であり、大きなバックラッシュを発生させるトランスミッション装置は大多数の車には不向きである。

40

【0005】

さらに、WO 01 / 2 9 4 4 0 の発明は構造的弱点を招くスプライン形状を利用し、運転時に分解しないようにドグリングを非常に頑丈にする必要がある。さらなる構造的弱点はリセスリングのカンチレバー形状である。リセスリングに形成された弓形凹部はドグリングとギヤ歯車との適正な係合を妨害することがある。

50

【0006】

アクチュエータ構造体も嵩張っており、ギヤ装置を大きくしている。

【0007】

他のトランスミッション装置はローラクラッチまたは歯止め係合装置を使用している。後者の場合、歯止め機構はシャフトの空洞部に搭載される。シャフト内に搭載された係合機構は構造が複雑であり、製造が困難で、商業的な成功を困難にしている。

【0008】

従って、本発明は上述の問題点を少なくとも緩和する改良トランスミッション装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

【0009】

本発明の1特徴によれば、第1回転シャフトと第2回転シャフトと、それぞれ第1シャフトに回転式に搭載され、駆動形態を有した第1ギヤホイールと第2ギヤホイールとを含んでおり、両シャフト間で駆動力を伝達させる手段と、第1シャフトと第1ギヤホイールとの間と、第1シャフトと第2ギヤホイールとの間で選択的にトルクを伝達させるセレクトタ構造体とを含んだトランスミッション装置が提供される。そのセレクトタ構造体はアクチュエータ構造体と、互いに独立して第1ギヤホイール及び第2ギヤホイールとの係合を着脱できる第1係合部材セットと第2係合部材セットとを含んでいる。セレクトタ構造体は駆動力が伝達されると第1係合部材セットと第2係合部材セットの一方が駆動式に係合ギヤホイールと係合し、他方が無負荷状態となるように設計されている。アクチュエータ構造体はその無負荷係合部材セットを非係合ギヤホイールとの駆動係合状態としてギヤチェンジを実行させる。

20

【0010】

よって、このトランスミッション装置はトルク中断を引き起こすことなく加速シフトアップと減速シフトダウンを実行する。

【0011】

好適には、第1シャフトは入力シャフトであり、第2シャフトは出力シャフトである。駆動力は入力シャフトから出力シャフトに伝達される。あるいは、第1シャフトを出力シャフトとし、第2シャフトを入力シャフトとすることもできる。

【0012】

30

好適にはセレクトタ構造体は、減速力が伝達されたときに第1係合部材セットが係合ギヤホイールと駆動式に係合し、第2係合部材セットが無負荷状態であるように設計されており、駆動力が伝達されたとき、第2係合部材セットが係合ギヤホイールと駆動式に係合し、第2係合部材セットが無負荷状態であるように設計されている。

【0013】

有利には、アクチュエータ構造体は、係合したギヤホイールから有負荷係合部材セットを外すことなく有負荷係合部材セットを非係合のギヤホイール側に押圧するように設計されている。

【0014】

好適には、第1係合部材セットと第2係合部材セットは使用中に第1シャフトと共に回転するように設計されている。セレクトタ構造体は、第1係合部材セットと第2係合部材セットが第1シャフトに沿って相対的に軸方向移動できるように設計されている。第1係合部材セットと第2係合部材セットは第1係合部材セットと第2係合部材セットが第1ギヤホイールまたは第2ギヤホイールと係合するとき、好適にはニュートラル状態で、軸方向に整合される。第1係合部材セットと第2係合部材セットはギヤチェンジ操作の際に軸方向にオフセット状態となる。

40

【0015】

好適にはセレクトタ構造体は、第1係合部材セットと第2係合部材セットが第1ギヤホイールと第2ギヤホイールの一方と係合するとき、加速と減速との間を移動するときのバックラッシュは4度以下となるように設計されている。

50

【0016】

有利には第1ギヤホイールと第2ギヤホイールの駆動構造はそれぞれ第1ドグ群と第2ドグ群を含んでいる。第1ドグ群と第2ドグ群はそれぞれ2から8のドグを第1ギヤと第2ギヤにそれぞれ均等に配分している。好適には第1ドグ群と第2ドグ群はそれぞれ2から4のドグを含んでおり、好適には3のドグを含んでいる。

【0017】

好適には第1ギヤホイールと第2ギヤホイールの駆動構造はギヤホイールの外径を越えて延び出さない。

【0018】

有利には第1係合部材セットと第2係合部材セットは2から8の部材を含む。好適には第1係合部材セットと第2係合部材セットは2から4の部材を含み、好適には3部材を含む。

10

【0019】

有利には第1シャフトは、第1係合部材セットと第2係合部材セットがキー溝に沿って軸方向にスライドでき、第1係合部材セットと第2係合部材セットの位置を放射状に規制するように設計されたその湾曲面に形成されたキー溝を含む。好適にはキー溝の断面はT形状、スロット形状、鳩尾形状のいずれかである。

【0020】

有利にはアクチュエータ構造体は、係合部材が無負荷状態のときに第1係合部材セットと第2係合部材セットの少なくとも一方を第1ギヤホイール及び第2ギヤホイールと係合させる少なくとも1つの弾力的に変形する手段を含んでいる。この少なくとも1つの弾力変形手段は、係合部材がギヤホイールと駆動式に係合しているときに、第1係合部材セットと第2係合部材セットの少なくとも一方を第1ギヤホイールまたは第2ギヤホイール方向に押圧するように設計されている。

20

【0021】

好適にはアクチュエータ構造体は、第1係合部材セットと第2係合部材セットにそれぞれ連結された第1弾性変形手段と第2弾性変形手段を、第1弾性変形手段が第1係合部材セットに作用し、第2弾性変形手段が第2係合部材セットに作用するように含んでいる。

【0022】

1実施例においては、その少なくとも1つの弾性変形手段は、弾性変形手段が第1係合部材セットと第2係合部材セットの両方に作用するように第1係合部材セットと第2係合部材セットに連結されている。

30

【0023】

鳩尾型またはスロット型キー溝を含んだ実施例においては、第1係合部材セット及び／又は第2係合部材セットの部材はキー溝において相対的に軸方向に限定的に移動することができる。

【0024】

有利には、弾性変形手段はスプリングであり、好適にはディスクスプリングである。好適にはそのディスクスプリングは複数のアームを含んでおり、各アームはディスクスプリングの一部の周囲で延びる第1部分と、放射状に内側に延びる第2部分とを有している。

40

【0025】

好適にはアクチュエータ構造体は弾性変形手段と係合し、それを第1シャフトに沿って軸方向に移動させるように設計されたフォークを含んでいる。

【0026】

このトランスミッション装置は、第1シャフトに搭載された第3ギヤ及び第4ギヤと、第1シャフトと第2シャフトの間に追加ギヤ比を提供する第2セレクト構造体をさらに含むことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

添付の図面を利用して本発明の実施例を例示としてのみ解説する。

50

【0028】

図1は本発明のトランスミッション装置を示す。このトランスミッション装置は第1ギヤホイール3と第2ギヤホイール5を搭載した入力シャフト1と、第3ギヤホイール9と第4ギヤホイール11を搭載した出力シャフト7と、セレクトタ構造体13とを含んでいる。第1ギヤホイール3と第2ギヤホイール5は入力シャフト1に回転式に搭載され、第3ギヤホイール9と第4ギヤホイール11は出力シャフト7に固定式に搭載されている。第1ギヤホイール3と第2ギヤホイール5は第3ギヤホイール9と第4ギヤホイール11とそれぞれ噛み合わされており、第1ギヤホイールペア15と第2ギヤホイールペア17とを提供している。

【0029】

回転駆動力は入力シャフト1から出力シャフト7へ第1ギヤホイールペア15または第2ギヤホイールペア17を介して伝達される。ギヤホイールペアの選択はセレクトタ構造体13の位置で決定される。セレクトタ構造体13は、それぞれ第1ギヤホイール3と第2ギヤホイール5に位置する第1駆動構造部と第2駆動構造部と係合する。それら駆動構造部はそれぞれ第1ドグ群19、第2ドグ群21を含んでいる。

【0030】

第1ドグ群19は第1ギヤホイール3の一面に搭載されている。好適にはドグは第1ギヤホイールと一体的に形成されるが、必須要件ではない。第1ドグ群19はギヤ面の周辺に均等に配分された3つのドグを含む。すなわち、1ドグペアの中心間の角度は約120°である(図3参照)。第2ドグ群21は3つのドグを含み、第2ギヤホイールに同様にアレンジされている。大きな係合窓が提供されるので3つのドグが使用される。この係合窓とはドグ間のスペースであり、セレクトタ構造体13を受領するものである。大きな係合窓は駆動力を伝達する前にセレクトタ構造体にギヤホイール3、5と十分に係合させる機会を提供する。部分的にのみ係合した状態でセレクトタ構造体13がギヤホイールを駆動すると、ドグ及び/又はセレクトタ構造体13への損傷を招く。

【0031】

第1ギヤホイール3と第2ギヤホイール5はローラベアリング23、25上で入力シャフト1に離れて搭載され、第1ドグ群と第2ドグ群を含んだ面が対面するようにアレンジされている。

【0032】

セレクトタ構造体13は第1係合バーセット27及び第2係合バーセット29と、フォーク構造体33の形態のアクチュエータ構造体31及びセレクトタロッド35を含んでいる。

【0033】

第1係合バーセット27と第2係合バーセット29は第1ギヤホイール3と第2ギヤホイール5との間で入力シャフト1に搭載される。図2で示すように第1係合バーセット27は、例えばグラブスクリューを使用して第1連結リングに取り付けられた3つのバー28を含んでいる。第1連結リング37はバーを固定状態に保持する。バー28は第1連結リングの内側周囲に均等に設置され、それらの基礎を内側に向ける。バー28は実質的に平行に設置される。第2係合バーセット29は第2連結リング39で同様に固定された3つのバー30を含んでいる。

【0034】

第1係合バーセット27と第2係合バーセット29は第1ギヤホイール3と第2ギヤホイール5との間で入力シャフト1に搭載されている。係合バーセット27、29は入力シャフト1と共に回転するようになっているが、アクチュエータ構造体31のスイッチ操作でシャフトに沿って軸方向スライドすることができる。これを実現させるため、入力シャフト1はその湾曲面に形成された6つのキー溝41を含む。それぞれの係合バー28、30はベースに相補的形態を有している。バーセット27、29のアレンジは特定セットのバーが交互キー溝41内に位置し、バーセット27、29が入力シャフト1に沿ってスライドできるように設計されている。それぞれのバーセット27、29はユニットとして移動し、それぞれのバーセットは他方のバーセットとは独立して移動できる。第1バーセッ

10

20

30

40

50

ト 27 と第 2 パーセット 29 との間で相対的な移動があるとき、第 2 連結リング 39 は第 1 パーセット 27 をスライドし、第 1 連結リング 37 は第 2 パーセット 29 をスライドする。

【0035】

第 1 パーセット 27 のそれぞれのバー 28 は、第 1 ギヤホイール 3 に取り付けられた第 1 ドグ群 19 と係合するようにアレンジされた第 1 端部 28a と、第 2 ギヤホイール 5 の第 2 ドグ群 21 と係合するようにアレンジされた第 2 端部 28b とを有している。第 1 端部 28a と第 2 端部 28b とは典型的には同一形状であるが、対称形であり、第 1 端部 28a は第 1 ギヤホイール 3 の減速時に第 1 ドグ群と係合するようにアレンジされており、第 2 端部 28b は第 2 ギヤホイール 5 の加速時、例えば、自動車でエンジンプレーキを作動させている間に第 2 ドグ群 21 と係合するようにアレンジされている。第 2 パーセット 29 のそれぞれのバー 30 は、第 1 端部 30a が第 1 ギヤホイール 3 の加速時に第 1 ドグ群 19 と係合すること以外は同様にアレンジされており、第 2 端部 30b は第 2 ギヤホイール 5 の減速中に第 2 ドグ群 21 と係合するようにアレンジされている。

【0036】

第 1 係合パーセット 27 と第 2 係合パーセット 29 の両方が係合すると、ギヤが加速状態であっても減速状態であってもギヤホイール駆動力は入力シャフト 1 から出力シャフト 7 へと伝達される。

【0037】

それぞれのバーの第 1 端部と第 2 端部 28a、30a、28b、30b はドグ 19、21 に係合するための実質的に垂直な面 43 と、係合面 43 の方向で傾斜するランプ 45 を含み、バー 28、30 がドグ 19、21 から外れ、トランスミッションのロックアップを防止する。第 1 パーセット 27 と第 2 パーセット 29 が図 2 のように組み合わせられると、第 1 パーセット 27 の第 1 端部 28a のドグ係合面 43 は第 2 パーセット 29 の第 1 端部 30a のドグ係合面 43 と隣接する。第 1 パーセット 27 と第 2 パーセット 29 がギヤと十分に係合すると、ドグは隣接係合面 43 のそれぞれのペア間に位置する。好適にはドグ 19、21 とバーの端部の寸法は、ギヤが加速状態から減速状態に移動するとき、あるいはその逆のときに、加速バーの係合面 43 と減速バーの係合面 43 間でドグの動きがほとんどないようにし、ギヤのバックラッシュを発生させないようにするものである。

【0038】

好適には、バーは入力シャフト 1 に接近し、有負荷領域の大放射距離により大きなカンチレバー現象が発生して構造強度への悪影響を及ぼすことがないように設計されている。

【0039】

アクチュエータ構造体 31 はフォーク構造体 33 がセレクトロッド 35 に搭載され、セレクトロッドが入力シャフト 1 と隣接して平行に提供されるようにアレンジされている。フォーク構造体 33 はフォーク 46 と、入力シャフト 1 の周囲に搭載された第 1 環状ディスクスプリング 47 及び第 2 環状ディスクスプリング 49 を含んでいる（図 1 参照）。第 1 ディスクスプリング 47 と第 2 ディスクスプリング 49 は 3 本のアームを有している。各アームはスプリングの一部の周囲で延びる第 1 部分と、放射状に内側に延びる第 2 部分とを有している（図 4 参照）。

【0040】

図 1 に示すように、フォーク 46 は第 1 ディスクスプリング 47 と係合するようにアレンジされた第 1 弓状部材ペア 51 を有している。弓状部材 51 は第 1 ディスクスプリング 47 が弓状部材 51 間で入力シャフト 1 と共に回転でき、入力シャフト 1 に平行なフォーク 46 の軸方向移動が弓状部材 51 を動かすようにアレンジされている。すなわち、第 1 ディスクスプリング 47 が自由に動くなら第 1 ディスクスプリング 47 をシャフトに沿って軸方向に動かすようにアレンジされており、あるいは、第 1 ディスクスプリング 47 が動かないなら第 1 ディスクスプリング 47 をフォーク 46 と同じ方向に動かすべく押圧するようにアレンジされている。フォーク 46 は同様に第 2 ディスクスプリング 49 と係合して作用するようにアレンジされた第 2 弓状部材ペア 53 を有している。

【0041】

第1ギヤホイール3と第2ギヤホイール5に対するフォーク46の位置は軸方向でのセクタロッド35の移動で調整できる。

【0042】

第1ディスクスプリング47の内側縁部は第1バーセット27のバー28（図2参照）に固定され、第2ディスクスプリング49の内側縁部は第2バーセット29のバー30（図2参照）に固定されている。フォーク46が移動し、ディスクスプリング47、49を移動または負荷をかけると、係合バーセット27、29は同様に移動するか、移動するように押圧される。

【0043】

セクタ構造体13の作動を、第1バーセット27と第2バーセット29の移動を略図で明確に示す図5aから図5fを利用して解説する。

【0044】

図5aはニュートラルポジションにある第1バーセット27と第2バーセット29を示す。すなわち、いずれもギヤホイールとは係合していない。図5bはフォーク46の作用で第1ギヤホイール3と係合状態となった第1バーセットと第2バーセットを示す。

【0045】

図5cは第1ギヤホイール3が完全に係合したとき、すなわち、バー28と30が第1ドグ群19内で交互に重なった状態を示す。セクタロッド35はフォーク46が第1バーセット27と第2バーセット29を第1ギヤホイール3との係合状態に維持するように置かれる。従って、減速するときに第1バーセット27で、第1ドグ群19を介して加速するときに第2バーセット29でパワーは入力シャフト1から第1ギヤホイール3にまで伝達される。パワーは第3ギヤホイール9を介して出力シャフト7に伝達される。

【0046】

第1ギヤホイールペア15を使用して（図5cの矢印Bの方向で回転する第1ギヤホイール3を）加速する際に、第1バーセット27のバーの係合面43（図2参照）は非負荷状態であり、第2バーセット29のバーの係合面43は負荷状態である。ユーザあるいはエンジン管理システム（図示せず）が第2ギヤホイールペア17（図1参照）との係合を望む場合には、セクタロッド35はフォーク46が第1ディスクスプリング47に対して作用し、第1バーセット27のバーを入力シャフト1内でキー溝41（図1参照）に沿って軸方向にスライドさせ、バーを第1ギヤホイール3から引き離すように移動する（図5d参照）。

【0047】

フォーク46は第2ディスクスプリング49にも作用し、第2バーセット29のバーを押圧し、第2ギヤホイール5に向けて移動させる。しかし、第2バーセット29のバーに負荷がかかるので、すなわち、第1ギヤホイール3を駆動するので、それらは第1ギヤホイール3から離れることができず、第2バーセット29のバーは静止状態に残る。

【0048】

第1バーセット27のバーが入力シャフト1に沿って軸方向にスライドするとき、係合面43は第2ドグ群21に係合する（図5e参照）。続いてバーは第2ギヤホイール5を図5eの矢印Cの方向に駆動開始し、エネルギーは入力シャフト1から出力シャフト7へと第2ギヤホイールペア17により伝達される。こうなると、第2バーセット29のバーは負荷状態を脱却し、第1ドグ群19から自由に係合を脱することができる。第2ディスクスプリング49はフォーク46によって押圧されるため、第2バーセット29のバーは入力シャフト1内でキー溝に沿って軸方向にスライドし、第1ギヤホイール3を入力シャフト1から完全に脱係合させる。第2バーセット29のバーは第2ギヤホイール5と係合するまで入力シャフトのキー溝41に沿ってスライドし、第2ギヤホイール5の入力シャフト1との係合を完成させる（図5f参照）。ギヤホイールペアのこの選択方法はトルクの妨害を実質的に排除する。なぜなら、第2ギヤホイールペア17は第1ホイールペア15が脱係合状態となる前に係合する。よって、瞬間的に第1ギヤホイール15と第2ギヤ

10

20

30

40

50

ホイール 17 のペアは同時的に係合する。

【0049】

ギヤホイールが第 1 バーセット 27 と第 2 バーセット 29 の両方で係合されたとき、これら 2 状態間でスイッチさせるときに発生する非常に軽度なバックラッシュでギヤホイールペアを使用して加速または減速することができる。バックラッシュは、ドグが加速状態から減速状態あるいはその逆に移動するときに加速バーの係合面 43 から減速バーの係合面 43 に移動するとき経験する消失モーションである。従来のドグ式トランスミッション装置は約 30 度のバックラッシュを有している。本発明による車用の典型的なトランスミッション装置は 4 度以下のバックラッシュを有する。

【0050】

ギヤシフト時のバックラッシュは係合部材とドグとの間に必要な間隙を小さくすることで減少される。すなわち、ドグと次の係合部材との間の間隙（図 5b の 'A'）を小さくすることで減少される。ドグと次の係合部材との間の間隙は 0.5 mm から 0.03 mm であり、典型的には 0.2 mm 以下である。バックラッシュは保持角にも関係する。すなわち、係合面 43 の角度にも関係する。これはドグの係合面の下側凹部の角度と同じである。保持角はドグと係合面 43 との間の相対移動が存在するか否かに拘わらず影響を及ぼす。保持角が小さいほど、経験されるバックラッシュは小さくなる。保持角は 2.5 から 15 度であるのが普通であり、好適には 15 度である。

【0051】

減速時の第 2 ギヤホイールペア 17 から第 1 ギヤホイールペア 15 への移動は同様なプロセスで達成される。

【0052】

第 2 ギヤホイール 17 の減速時に第 1 バーセット 27 のバーの係合面 43 は無負荷であるが、第 2 バーセット 29 のバーの係合面 43 は有負荷である。ユーザまたはエンジン管理システム（図示せず）が第 1 ギヤホイールと係合を願うとき、セレクトアロッド 35 はフォーク 46 が入力シャフト 1 に対して軸方向にスライドするように移動する。フォーク 46 は第 1 バーセット 27 に取り付けられた第 1 ディスクスプリング 47 に作用し、第 1 バーセット 27 のバーをキー溝 41 内で入力シャフト 1 に沿って第 1 ギヤホイール 3 の方向で軸方向にスライドさせ、第 1 バーセット 27 を第 2 ギヤホイール 5 から引き離す。

【0053】

フォーク 5 も第 2 ディスクスプリング 49 に作用するが、第 2 バーセット 29 のバーは有負荷であるため、すなわち、それらは第 2 ギヤホイールでドグ 21 と駆動式に係合しているので、第 2 バーセット 29 は固定状態に残る。しかし、第 2 ディスクスプリング 49 はフォーク 46 によって押圧され、第 2 バーセット 29 を第 1 ギヤホイール 3 の方向に移動させる。

【0054】

第 1 バーセット 27 のバーがキー溝 41 内で軸方向にスライドするとき、バー 28 は第 1 ギヤホイールのドグ 19 と係合して第 1 ギヤホイール 3 を駆動開始し、エネルギーを第 1 ギヤホイールペア 15 によって入力シャフト 1 から出力シャフト 7 に移す。そこで、第 2 バーセット 29 のバーは有負荷状態から脱却する。第 2 ディスクスプリング 49 は第 2 バーセット 29 のバーに作用し、それを第 1 ギヤホイール 3 方向に入力シャフト 1 に沿ってキー溝内で軸方向にスライドさせ、第 2 ギヤホイール 5 の脱係合を完了させる。第 2 バーセット 29 はキー溝 41 内で入力シャフト 1 に沿って第 1 ギヤホイール 3 と係合するまでスライドし、第 1 ギヤホイール 3 の入力シャフト 1 との係合を完了させる。

【0055】

加速が実行される高いギヤ比から、さらに大きなギヤ比へのギヤシフト（加速状態）であるキックダウンシフト、例えば、自動車が丘を登っており、ドライバーは低ギヤを選択すると、短いトルク妨害が発生し、シフトに先立って脱係合状態となる。

【0056】

複数のセレクト構造体は対応するギヤホイールペアで入力シャフトに搭載でき、さらに

10

20

30

40

50

大きな数のギヤ比を出力シャフトと入力シャフトとの間に提供する。追加のギヤ比を提供するように3以上のシャフトを備えたトランスミッション装置を提供することも可能である。

【0057】

このようなトランスミッション装置の利用は改良性能、低燃費、低排気ガスをもたらす。なぜなら、駆動妨害は実質的に排除されるからである。また、この装置は従来のものより小型であり、ギヤ装置の重量も減少する。

【0058】

キー溝41は入力シャフトとは別の部材に形成可能である。それは、例えばスプライン加工アレンジを利用して入力シャフトに固定される。キー溝41は好適には鳩尾形状であり、バーは放射状にキー溝内に保持される(図5参照)。あるいは、キー溝はスロットまたはT形状を有することができ、放射状にバーを規制する。これで大きな利点を提供される。なぜなら、それで、第1バーセットと第2バーセットでバーを共に接続するための第1接続リング37と第2接続リング39の必要性を緩和させる。このアレンジは好都合である。なぜなら、入力シャフト1に対してバー28、30の放射位置を規制する改良手段が提供され、トランスミッション装置のさらに大きな構造一体性が提供されるからである。接続リング37、39は必要がないので、係合バー28、30の長さを減少させることができ、さらに小型のトランスミッション装置を製造できる。

【0059】

さらに、それは本発明の実施態様を1つのディスクスプリング147(図7)のみで使用させ、第1バーセットと第2バーセットからの全6バーを連結させる。アクチュエータ構造体は適宜にアレンジされる。使用時に、第1ギヤが加速したとき3つのバーが有負荷状態であり、3つのバーは無負荷状態となる。フォークを動かしてディスクスプリングを第2ギヤ方向に動くように押圧すると、それら3つの無負荷バーは第1ギヤホイールとの係合を外れ、3つのバーに係合状態に残す。バーが第2ギヤホイールと係合すると、残る3つのバーは第1ギヤホイールとの係合を外れ、ディスクスプリングの負荷のもと第2ギヤホイールとの係合状態となる。この形態は非常に小型の装置を提供し、装置を軽量化する。セレクト機構を収容する第1ギヤと第2ギヤとの間の軸スペースは典型的な車の装置である20mm程度から減少させることができる。

【0060】

図5aは第1バーセットのそれぞれのバーの凹部28cと第2バーセットからのバーの上部の凹部30cを示す。これら凹部28c、30cは第1バーセット27と第2バーセット30のバー間に第1ディスクスプリング47と第2ディスクスプリング49のアームによる連結を提供する。凹部28c、30cの形状は凹部がそれぞれのスプリングアームをギヤシフト中にバー28、30に対して非垂直角状態に移動させるものである。

【0061】

図5aで示す凹部28c、30cは2つのディスクスプリング形状のものである。1つのディスクスプリング147のみを有する実施例においては、凹部28c、30cはバー28、30に沿ってさらに中央に位置する。

【0062】

リングがセットのバーの位置を固定させるのに使用されないとき、セット内のバーは軸方向で相対的に少々動くことができる。これはセット内のバー間の唯一の連結が変形可能なディスクスプリングによって提供されているからである。1つのバーがそれぞれのディスクスプリングアームに取り付けられ、それぞれのアームは独立して変形でき、バー間の相対的移動を可能にしている。セット内のバーは基本的には同時に移動する。

【0063】

多彩な改良をそれら実施例に施すことができる。例えば、それぞれのギヤホイールのドグ数を3以外とすることができる。2から8ドグが大抵の場合に適している。同様に、セット内のバー数はいくつであってもよい。好適にはセット内のバーの数はグループ内のドグ数と等しい。

【0064】

トランスミッション装置はどのような車両に利用してもよい。例えば、普通の自動車、レースカー、トロリー車、オートバイ、自転車、ブルドーザ、軍用自動車等である。この装置は駆動が一方から他方に伝えられる第1回転体と第2回転体を有した旋盤やフライス盤等のどのような機械にも利用できる。

【0065】

トランスミッション装置はセクタ構造体と第1ギヤホイール及び第2ギヤホイールが出力シャフトに搭載され、固定ギヤホイールが入力シャフトに搭載されるようにすることもできる。

【図面の簡単な説明】

10

【0066】

【図1】図1は本発明によるトランスミッション装置の一般的な構造を示す。

【図2】図2は図1のセクタ構造体13の一部の斜視図である。

【図3】図3は第1ギヤホイール3のドグ群19の配置を示す。

【図4】図4はディスクスプリング47、49の平面図である。

【図5】図5aから図5fはセクタ構造体13の作動を示す概略図である。

【図6】図6は入力シャフト1の断面図である。

【図7】図7は本発明の第2実施例用のディスクスプリングの平面図である。

【符号の説明】

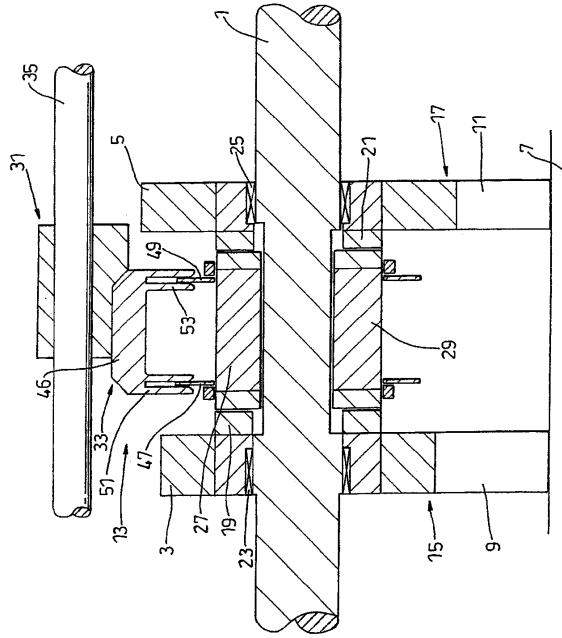
【0067】

20

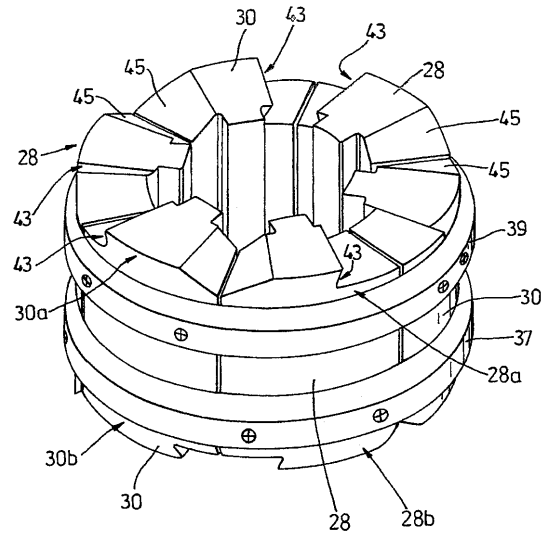
- 1、7 シャフト
- 3 第1ギヤホイール
- 5 第2ギヤホイール
- 13 セクタ構造体
- 19 第1ドグ群
- 21 第2ドグ群
- 27 第1係合バーセット(第1係合部材セット)
- 29 第2係合バーセット(第2係合部材セット)
- 31 アクチュエータ構造体
- 41 キー溝
- 47 第1環状ディスクスプリング
- 49 第2環状ディスクスプリング

30

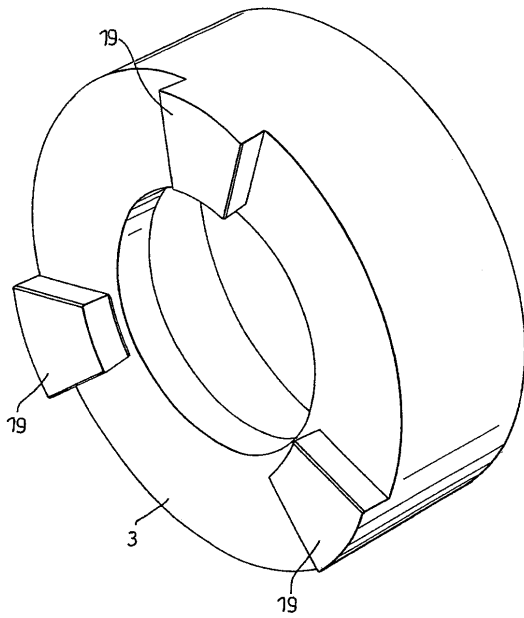
【図 1】



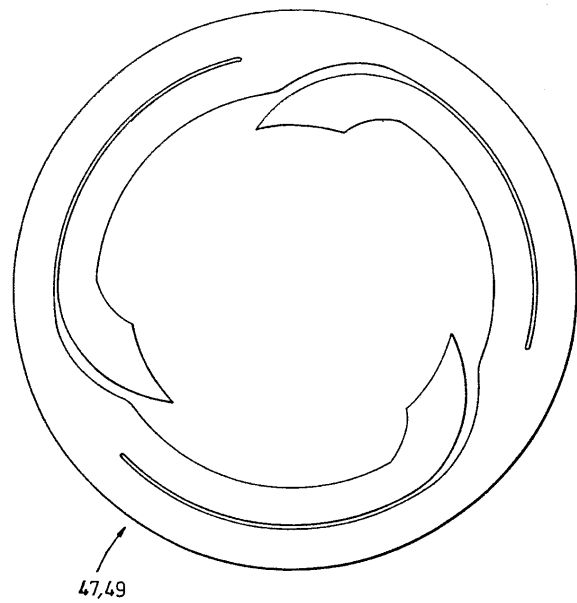
【図 2】



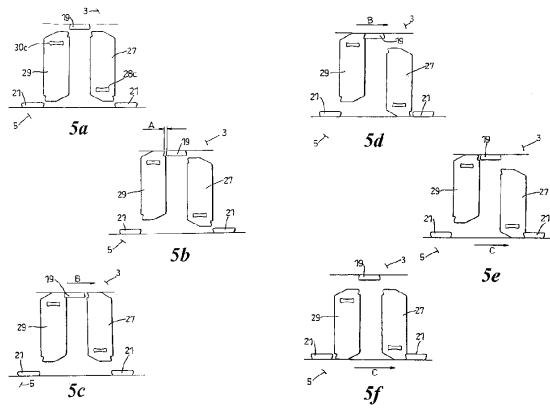
【図 3】



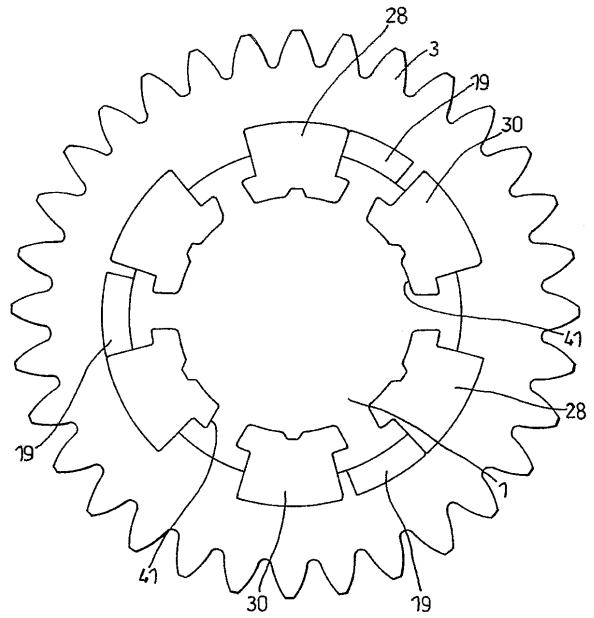
【図 4】



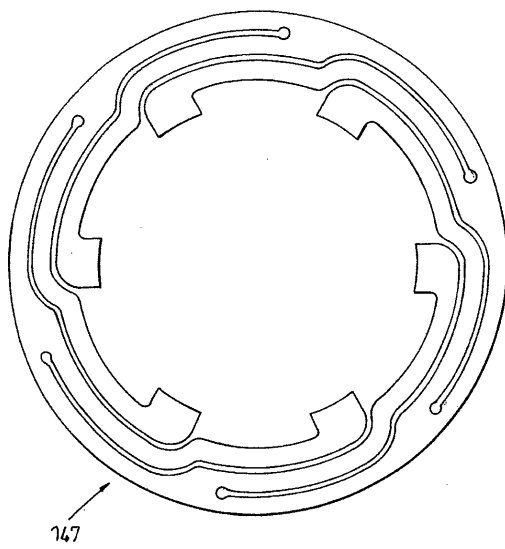
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(74)代理人 100135585

弁理士 西尾 務

(72)発明者 マーティン, ウィリアム, ウェズリー

イギリス国 ミルトン ケインズ, ウォートン オン ザ グリーン, グッドマン ガーデنز
2 2

審査官 大内 俊彦

(56)参考文献 特開昭49-041762 (JP, A)

特開昭63-106429 (JP, A)

特表平11-501104 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 63/30,

F16D 11/00