

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6553666号
(P6553666)

(45) 発行日 令和1年7月31日(2019.7.31)

(24) 登録日 令和1年7月12日(2019.7.12)

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

請求項の数 4 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2017-55500 (P2017-55500)	(73) 特許権者	000003609
(22) 出願日	平成29年3月22日 (2017.3.22)		株式会社豊田中央研究所
(65) 公開番号	特開2018-159390 (P2018-159390A)		愛知県長久手市横道41番地の1
(43) 公開日	平成30年10月11日 (2018.10.11)	(73) 特許権者	000003207
審査請求日	平成30年10月23日 (2018.10.23)		トヨタ自動車株式会社
			愛知県豊田市トヨタ町1番地
		(73) 特許権者	000100768
			アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
			愛知県安城市藤井町高根10番地
		(74) 代理人	110001210
			特許業務法人Y K I 国際特許事務所
		(72) 発明者	塩津 勇
			愛知県長久手市横道41番地の1 株式
			会社豊田中央研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ドグクラッチおよび変速機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

動力伝達軸に回転自在に取り付けられたギヤと、

前記動力伝達軸に回転方向に係合し、軸方向に移動して前記ギヤと回転方向に係合し、
前記ギヤと前記動力伝達軸との間で正回転方向のトルクを伝達可能な第1ドグリングと、前記第1ドグリングの前記ギヤと軸方向の反対側に前記第1ドグリングと隣接して配置
され、前記動力伝達軸に回転方向に係合し、軸方向に移動して前記ギヤと回転方向に係合
し、前記ギヤと前記動力伝達軸との間で負回転方向のトルクを伝達可能な第2ドグリング
と、

前記第1ドグリングまたは前記第2ドグリングを軸方向に移動させるフォークと、

前記第1ドグリングと前記第2ドグリングとが軸方向に圧接するように前記第1ドグリン
グと前記第2ドグリングとを引っ張るばねと、前記動力伝達軸に設けられた軸方向に延びるカム溝と、を備えるドグクラッチであって
、前記カム溝の正回転方向の面は前記ギヤに近づくに従って軸方向に対して平行な第1平
行面から正回転方向に向かって傾斜する第1傾斜面を含み、前記カム溝の負回転方向の面
は軸方向に対して平行な第2平行面を含み、前記第1ドグリングは、前記カム溝の前記第1傾斜面に係合して前記第1ドグリングと
前記動力伝達軸との間で正回転方向のトルクを伝達するとともに、前記第1傾斜面から前
記ギヤに向かう軸方向の押圧力を受ける第1カム突起を備え、

10

20

前記第２ドグリングは、前記カム溝の前記第２平行面に係合して前記第２ドグリングと前記動力伝達軸との間で負回転方向のトルクを伝達する第２カム突起を備えること、
を特徴とするドグクラッチ。

【請求項２】

請求項１に記載のドグクラッチであって、

前記フォークによって前記第２ドグリングを前記ギヤと反対方向に向かって軸方向に移動させて前記第２ドグリングと前記ギヤとの係合を開放させると共に前記第２カム突起と前記第２平行面との係合を開放させた後、前記ギヤと前記動力伝達軸との間の正回転方向のトルクが略ゼロとなった際に、前記第１ドグリングが前記ばねの引っ張り力によって前記第２ドグリングに向かって移動して前記第１ドグリングと前記ギヤとの係合および前記第１カム突起と前記第１傾斜面との係合が開放されること、
を特徴するドグクラッチ。

10

【請求項３】

請求項２に記載のドグクラッチであって、

前記カム溝の負回転方向の面は、前記ギヤから離れるに従って前記第２平行面から負回転方向に向かって傾斜する第２傾斜面を含み、

前記フォークによって、前記第１ドグリングと前記ギヤとが係合開始すると共に前記第１傾斜面と前記第１カム突起とが係合開始する係合開始位置まで前記第１ドグリングを前記ギヤに向かって軸方向に移動させる際には、前記第２カム突起が前記第２傾斜面に接して前記第２ドグリングの軸方向の移動を制限し、前記第２ドグリングが前記ギヤと係合せず且つ前記第２カム突起が前記第２平行面と係合せず、

20

前記第１傾斜面から受ける前記ギヤに向かう軸方向の押圧力によって前記第１ドグリングが前記ギヤに向かって係合完了位置まで移動すると、前記第２ドグリングが前記ばねの引っ張り力によって前記第１ドグリングに向かって移動して前記ギヤと係合すると共に前記第２カム突起が前記第２平行面に係合すること、

を特徴とするドグクラッチ。

【請求項４】

請求項１に記載のドグクラッチを共通の動力伝達軸に２つ以上取り付けた変速機であって、

低速段ドグクラッチと、低速段ドグクラッチの低速ギヤより高速で回転する高速ギヤを有する高速段ドグクラッチとを含み、

30

低速段ドグクラッチのフォークによって低速段ドグクラッチの第２ドグリングを軸方向に移動させて低速ギヤとの係合を開放した後、高速段ドグクラッチのフォークによって高速段ドグクラッチの第１ドグリングを軸方向に移動させて高速ギヤに係合させ、低速段ドグクラッチの第１ドグリングが伝達していた正回転方向のトルクを高速段ドグクラッチの第１ドグリングに移動させ、低速段ドグクラッチの第１ドグリングが伝達する正回転方向のトルクが略ゼロになった際に、低速段ドグクラッチのばねによって低速段ドグクラッチの第１ドグリングを軸方向に移動させて低速ギヤとの係合を開放させるとともに、高速段ドグクラッチのばねによって高速段ドグクラッチの第２ドグリングを軸方向に移動させて高速ギヤに係合させること、

40

を特徴とする変速機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、ドグクラッチの構造およびそのドグクラッチを用いた変速機の構造に関する。

【背景技術】

【０００２】

エンジンの出力軸と、車両等の駆動軸との間にエンジンと駆動軸との間の動力の伝達を断続するクラッチが用いられている。クラッチにはいろいろな種類があるが、動力伝達軸

50

に回転自在に取り付けられたギヤと、動力伝達軸にスプラインで軸方向に移動可能に係合したドグリングと、ドグリングを軸方向に移動させるフォークとを備えるドグクラッチが多く用いられている。ドグクラッチは、フォークによってドグリングをギヤに向かって移動させ、ギヤのドグ歯とドグリングのドグ歯とに係合させてギヤから動力伝達軸にトルクを伝達し、フォークによってドグリングをギヤと反対方向に移動させてドグ歯の係合を開放することによりトルクの伝達を遮断するものである。

【0003】

エンジンが高速回転している場合にドグクラッチを接続する際には、ドグリングのドグ歯とギヤのドグ歯とを高速に係合させることが必要となる。このため、動力回転軸に設けられるスプラインの溝を軸方向に傾斜させ、スプラインの溝の傾斜面が溝に係合するドグリングの突起にギヤに向かう押圧力を作用させ、この押圧力によりドグリングをギヤに押し付けてドグリングとギヤとを高速に係合できるようにすることが提案されている（例えば、特許文献1参照）。また、特許文献1に記載されたドグクラッチは、コースト方向にトルクがかかった際にドグリングとギヤとを高速で開放できるように、先に説明した係合側の傾斜面と対向する離脱側の傾斜面を設けている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第5707119号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、特許文献1に記載された従来技術のドグクラッチは、ドグ歯の根元に傾斜部が設けられていることから、駆動トルクがコースト方向に変化した際に、ドグリングの突起が離脱側の傾斜面に係合して離脱方向の押圧力を受ける場合がある。このため、駆動トルクがコースト方向に変化した際に、フォークの位置によらずにドグリングが開放方向に移動していまい、フォークとドグリングとが接触して摩耗が発生したり、伝達効率の低下が発生したりするという問題があった。

【0006】

そこで、本発明は、ドグリングとフォークとの接触を抑制し、摩耗の発生を抑制すると共に伝達効率の向上を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のドグクラッチは、動力伝達軸に回転自在に取り付けられたギヤと、前記動力伝達軸に回転方向に係合し、軸方向に移動して前記ギヤと回転方向に係合し、前記ギヤと前記動力伝達軸との間で正回転方向のトルクを伝達可能な第1ドグリングと、前記第1ドグリングの前記ギヤと軸方向の反対側に前記第1ドグリングと隣接して配置され、前記動力伝達軸に回転方向に係合し、軸方向に移動して前記ギヤと回転方向に係合し、前記ギヤと前記動力伝達軸との間で負回転方向のトルクを伝達可能な第2ドグリングと、前記第1ドグリングまたは前記第2ドグリングを軸方向に移動させるフォークと、前記第1ドグリングと前記第2ドグリングとが軸方向に圧接するように前記第1ドグリングと前記第2ドグリングとを引っ張るばねと、前記動力伝達軸に設けられた軸方向に延びるカム溝と、を備えるドグクラッチであって、前記カム溝の正回転方向の面は前記ギヤに近づくに従って軸方向に対して平行な第1平行面から正回転方向に向かって傾斜する第1傾斜面を含み、前記カム溝の負回転方向の面は軸方向に対して平行な第2平行面を含み、前記第1ドグリングは、前記カム溝の前記第1傾斜面に係合して前記第1ドグリングと前記動力伝達軸との間で正回転方向のトルクを伝達するとともに、前記第1傾斜面から前記ギヤに向かう軸方向の押圧力を受ける第1カム突起を備え、前記第2ドグリングは、前記カム溝の前記第2平行面に係合して前記第2ドグリングと前記動力伝達軸との間で負回転方向のトルクを伝達する第2カム突起を備えること、を特徴とする。

【 0 0 0 8 】

第 1 ドグリングがカム溝の第 1 傾斜面に係合して第 1 ドグリングと動力伝達軸との間で正回転方向のトルクを伝達するとともに、第 1 傾斜面からギヤに向かう軸方向の押圧力を受ける第 1 カム突起を備え、第 2 ドグリングがカム溝の第 2 平行面に係合して第 2 ドグリングと動力伝達軸との間で負回転方向のトルクを伝達する第 2 カム突起を備えることにより、正回転方向のトルクが掛かった際には、第 1 ドグリングは第 1 傾斜面からの押圧力により高速でギヤに係合できる。また、負回転方向のトルクが掛かった際には第 2 ドグリングが第 2 平行面に係合して負回転方向のトルクを伝達するので、第 1、第 2 ドグリングに開放方向の押圧力が掛からない。このため、正回転方向のトルクが負回転方向のトルクに変化した場合には、フォークの位置によらずに第 1、第 2 ドグリングが開放方向に移動してフォークと接触することを抑制でき、摩耗の発生を抑制すると共に伝達効率の向上を図ることができる。

10

【 0 0 0 9 】

本発明のドグクラッチにおいて、前記フォークによって前記第 2 ドグリングを前記ギヤと反対方向に向かって軸方向に移動させて前記第 2 ドグリングと前記ギヤとの係合を開放させると共に前記第 2 カム突起と前記第 2 平行面との係合を開放させた後、前記ギヤと前記動力伝達軸との間の正回転方向のトルクが略ゼロとなった際に、前記第 1 ドグリングが前記ばねの引っ張り力によって前記第 2 ドグリングに向かって移動して前記第 1 ドグリングと前記ギヤとの係合および前記第 1 カム突起と前記第 1 傾斜面との係合が開放されること、としてもよい。

20

【 0 0 1 0 】

この構成により、フォークの位置によらずに第 1、第 2 ドグリングが開放方向に移動することを抑制できるので、第 1、第 2 ドグリングがフォークと接触することを抑制でき、摩耗の発生を抑制すると共に伝達効率の向上を図ることができる。

【 0 0 1 1 】

本発明のドグクラッチにおいて、前記カム溝の負回転方向の面は、前記ギヤから離れるに従って前記第 2 平行面から負回転方向に向かって傾斜する第 2 傾斜面を含み、前記フォークによって、前記第 1 ドグリングと前記ギヤとが係合開始すると共に前記第 1 傾斜面と前記第 1 カム突起とが係合開始する係合開始位置まで前記第 1 ドグリングを前記ギヤに向かって軸方向に移動させる際には、前記第 2 カム突起が前記第 2 傾斜面に接して前記第 2 ドグリングの軸方向の移動を制限し、前記第 2 ドグリングが前記ギヤと係合せず且つ前記第 2 カム突起が前記第 2 平行面と係合せず、前記第 1 傾斜面から受ける前記ギヤに向かう軸方向の押圧力によって前記第 1 ドグリングが前記ギヤに向かって係合完了位置まで移動すると、前記第 2 ドグリングが前記ばねの引っ張り力によって前記第 1 ドグリングに向かって移動して前記ギヤと係合すると共に前記第 2 カム突起が前記第 2 平行面に係合すること、としてもよい。

30

【 0 0 1 2 】

このように、第 1 ドグリングのドグ歯をギヤのドグウィンドウに進入させてギヤのドグ歯と係合させた後、第 2 ドグリングのドグ歯をドグウィンドウに進入させるので、ギヤのドグ歯と第 1 ドグリングのドグ歯との間の周方向の隙間が大きい状態でドグ歯同士の係合を行うことができる。このため、フォークの軸方向の移動速度を高速にしなくともギヤの回転数が高い場合に容易に第 1、第 2 ドグリングをギヤに係合させることができる。これによりフォークの軸方向の駆動力を低減しつつ高速回転でも第 1、第 2 ドグリングを好適に係合させることができる。

40

【 0 0 1 3 】

本発明の変速機は、本発明のドグクラッチを共通の動力伝達軸に 2 つ以上取り付けた変速機であって、低速段ドグクラッチと、低速段ドグクラッチの低速ギヤより高速で回転する高速ギヤを有する高速段ドグクラッチとを含み、低速段ドグクラッチのフォークによって低速段ドグクラッチの第 2 ドグリングを軸方向に移動させて低速ギヤとの係合を開放した後、高速段ドグクラッチのフォークによって高速段ドグクラッチの第 1 ドグリングを軸

50

方向に移動させて高速ギヤに係合させ、低速段ドグクラッチの第1ドグリングが伝達していた正回転方向のトルクを高速段ドグクラッチの第1ドグリングに移動させ、低速段ドグクラッチの第1ドグリングが伝達する正回転方向のトルクが略ゼロになった際に、低速段ドグクラッチのばねによって低速段ドグクラッチの第1ドグリングを軸方向に移動させて低速ギヤとの係合を開放させるとともに、高速段ドグクラッチのばねによって高速段ドグクラッチの第2ドグリングを軸方向に移動させて高速ギヤに係合させること、を特徴とする。

【0014】

この構成により、低速段から高速段に変速する際に変速機から出力される動力が遮断されないで、スムーズな変速を行うことができる。

10

【発明の効果】

【0015】

本発明は、ドグリングとフォークとの接触を抑制し、摩耗の発生を抑制すると共に伝達効率の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施形態におけるドグクラッチの構成を示す斜視図である。

【図2】図1に示すドグクラッチの構成を模式的に示す周方向断面展開図である。

【図3】図1、図2に示すドグクラッチにおいて、第1ドグリングがギヤ側に移動を開始した際の第1、第2ドグリングと動力伝達軸との係合状態を模式的に示す周方向断面展開図である。

20

【図4】図1、図2に示すドグクラッチにおいて、第1ドグリングに係合開始位置にある場合の第1、第2ドグリングと動力伝達軸との係合状態を模式的に示す周方向断面展開図である。

【図5】図1、図2に示すドグクラッチにおいて、第1、第2ドグリングに係合完了位置にある場合の第1、第2ドグリングと動力伝達軸との係合状態と正回転方向のトルクの伝達とを模式的に示す周方向断面展開図である。

【図6】図1、図2に示すドグクラッチにおいて、第1、第2ドグリングに係合完了位置にある場合の第1、第2ドグリングと動力伝達軸との係合状態と負回転方向のトルクの伝達とを模式的に示す周方向断面展開図である。

30

【図7】図1、図2に示すドグクラッチにおいて、第2ドグリングがニュートラル位置で、第1ドグリングに係合完了位置にあり、第1ドグリングが伝達する正回転方向のトルクが略ゼロになった場合の第1、第2ドグリングと動力伝達軸との係合状態と正回転方向のトルクの伝達とを模式的に示す周方向断面展開図である。

【図8】本発明の実施形態における変速機の構成を模式的に示す周方向断面展開図である。

【図9】図8に示す変速機において、1速ドグクラッチに係合完了位置にある場合の1速ドグクラッチの正回転方向のトルクの伝達を模式的に示す周方向断面展開図である。

【図10】図8に示す変速機において、1速ドグクラッチに係合完了位置にある場合の1速ドグクラッチの負回転方向のトルクの伝達を模式的に示す周方向断面展開図である。

40

【図11】図8に示す変速機において、1速ドグクラッチの第2ドグリングがニュートラル位置に移動した際の1速ドグクラッチの第1、第2ドグリングと動力伝達軸との係合状態と正回転方向のトルクの伝達とを模式的に示す周方向断面展開図である。

【図12】図8に示す変速機において、1速ドグクラッチの第2ドグリングがニュートラル位置で、2速ドグクラッチの第1ドグリングに係合開始位置にある場合の1速ドグクラッチの第1、第2ドグリングと動力伝達軸との係合状態と正回転方向のトルクの伝達、および、2速ドグクラッチの第1、第2ドグリングと動力伝達軸との係合状態と正回転方向のトルクの伝達を模式的に示す周方向断面展開図である。

【図13】図8に示す変速機において、図12に示す状態で1速ドグクラッチの第1ドグリングが伝達する正回転方向のトルクが略ゼロになった直後の状態を模式的に示す周方向

50

断面展開図である。

【図１４】図８に示す変速機において、２速ドグクラッチが２速ギヤとの係合完了位置となった場合の２速ドグクラッチの正回転方向のトルクの伝達を模式的に示す周方向断面展開図である。

【図１５】図８に示す変速機において、２速ドグクラッチが２速ギヤとの係合完了位置となった場合の２速ドグクラッチの負回転方向のトルクの伝達を模式的に示す周方向断面展開図である。

【発明を実施するための形態】

【００１７】

<ドグクラッチの構造の概要>

以下、図面を参照しながら実施形態のドグクラッチ１００について説明する。以下の説明では、ドグクラッチ１００は、動力伝達軸３０にギヤ４０とギヤ５０の２つのギヤが取り付けられたものとして説明するが、動力伝達軸３０に１つのギヤが取り付けられた構成でもよい。図１は、動力伝達軸３０と、第１ドグリング１０と、第２ドグリング２０と、ギヤ５０とを示す斜視図である。図２から図７は、動力伝達軸３０の中心よりも上側のギヤ４０と、第１ドグリング１０と、第２ドグリング２０と、ギヤ５０の側面を示す外形線の中にこれらのドグ歯１２、１５、２２、２５、４１、５１を含む周方向の断面を平面状に展開した図をはめこんだ部分と、動力伝達軸３０の中心よりも下側のカム溝３１を含む周方向の断面を平面状に展開した部分を組み合わせた図である。図２から図７の中において、上方向が正回転方向、下方向が負回転方向、左右方向が軸方向である。また、動力伝達軸３０は、例えば、車両の駆動軸等に接続されてエンジン等の駆動力を車両の駆動軸に伝達するものである。

【００１８】

図１、２に示すように、本実施形態のドグクラッチ１００は、動力伝達軸３０に回転自在に取り付けられたギヤ４０、５０と、動力伝達軸３０に係合する第１ドグリング１０、第２ドグリング２０と、を含んでいる。動力伝達軸３０は、外表面に軸方向に延びるカム溝３１を備えている。第１ドグリング１０は内周側に突出する第１カム突起１６がカム溝３１に嵌り込むことによって動力伝達軸３０に回転方向に係合すると共に、軸方向に移動可能に動力伝達軸３０に取り付けられている。また、第２ドグリング２０は内周側に突出する第２カム突起２６がカム溝３１に嵌り込むことによって動力伝達軸３０に回転方向に係合すると共に、軸方向に移動可能に動力伝達軸３０に取り付けられている。第１ドグリング１０は、ギヤ４０に対向するように配置されており、第２ドグリング２０は、第１ドグリング１０のギヤ４０と軸方向の反対側に第１ドグリング１０と隣接するように配置されている。

【００１９】

第１ドグリング１０は、軸方向に移動してドグ歯１２がギヤ４０のドグ歯４１に係合するとギヤ４０と動力伝達軸３０との間で正回転方向のトルクを伝達する。また、ドグ歯１５がギヤ５０のドグ歯５１に係合するとギヤ５０と動力伝達軸３０との間で負回転方向のトルクを伝達する。第２ドグリング２０は、軸方向に移動してドグ歯２５がギヤ４０のドグ歯４１に係合すると動力伝達軸３０との間で負回転方向のトルクを伝達する。また、ドグ歯２２がギヤ５０のドグ歯５１に係合すると動力伝達軸３０との間で正回転方向のトルクを伝達する。以下、各部の詳細について説明する。

【００２０】

<ドグクラッチの構造の詳細>

ギヤ４０、５０は、それぞれ一方の軸方向端面４４、５４に軸方向端面４４、５４から軸方向に突出する複数のドグ歯４１、５１を備えている。ドグ歯４１、５１は、半径方向に延びる正回転方向の係合面４２、５２と負回転方向の係合面４３、５３とを備える部分円環状の突起である。ギヤ４０、５０は、動力伝達軸３０にボールベアリング等の回転軸受を介して回転自在に取り付けられている。

【００２１】

第1ドグリング10には、円環状の本体11のギヤ40の側からギヤ40の側に向かって軸方向に突出した複数のドグ歯12が設けられている。ドグ歯12の負回転方向側は、半径方向に延びる係合面13となっており、正回転方向側は、正回転方向に向かうほど高さが低くなっていく傾斜面となっている。ドグ歯12の正回転側には、後で説明する第2ドグリング20に設けられたドグ歯25が軸方向に貫通する貫通孔14が設けられている。貫通孔14の形状はドグ歯25と同様の周方向に長い部分円環形状である。図1に示すように、本体11の周辺部には、第2ドグリング20との間を接続するばね65（図2に示す）が配置される複数の貫通孔19が設けられている。また、第1ドグリング10の本体11の内周側には、内周面17から内周側に突出した複数の第1カム突起16が設けられている。

10

【0022】

第2ドグリング20には、円環状の本体21のギヤ40の側からギヤ40に向かって軸方向に突出した複数のドグ歯25が設けられている。ドグ歯25は、周方向に長い部分円環状の突起であり、正回転方向側に半径方向に延びる係合面28を備えている。また、本体21の2つのドグ歯25の間には、第1ドグリング10の本体11の貫通孔14と同様、周方向に長い部分円環形状の貫通孔24が設けられている。また、本体21の周辺部には、第1ドグリング10との間を接続するばね65（図2に示す）が配置される複数の貫通孔29が設けられている。本体21の内周側には、内周面27から内周側に突出した複数の第2カム突起26が設けられている。

【0023】

20

図2に示すように、第1ドグリング10の本体11のギヤ40と反対側の面には、第2ドグリング20のドグ歯25と同一形状のドグ歯15が設けられている。また、第2ドグリング20の本体21のギヤ40と反対側の面には、第1ドグリング10のドグ歯12と同一形状のドグ歯22が設けられている。

【0024】

図2に示すように、第1ドグリング10と第2ドグリング20とは、ばね65によって軸方向に引っ張られて互いに圧接している。第1ドグリング10と第2ドグリング20とがばね65によって軸方向に圧接するように組み合わせられると、第2ドグリング20のドグ歯25は、第1ドグリング10の貫通孔14に嵌り込み、その先端は、第1ドグリング10のドグ歯12のギヤ40側の先端と略同一位置となっている。また、第1ドグリング10のギヤ40と反対側の面に設けられたドグ歯15は、第2ドグリング20に設けられた貫通孔24に嵌り込み、その先端は、第2ドグリング20のギヤ40と反対側に設けられたドグ歯22の先端と同一位置となっている。第1ドグリング10の貫通孔14と第2ドグリング20のドグ歯25との間、および、第2ドグリング20の貫通孔24と第1ドグリング10のドグ歯15との間には、周方向にわずかな隙間がある。この隙間により、第1ドグリング10と第2ドグリング20とは相対的な周方向に変位可能となっている。ここで、ばね65は、コイルスプリングでもよい、板ばねや皿ばねのような他形状のばねであってもよい。

30

【0025】

図2に示すように、第1ドグリング10のドグ歯12と、第1ドグリング10の貫通孔14を通してギヤ40の側に突出している第2ドグリング20のドグ歯25とは、周方向に隣接した位置にあり、合計の周方向長さは、ギヤ40に設けられているドグ歯41の間の周方向長さよりわずかに短くなっている。これにより、ドグ歯12とドグ歯25とは一組となってギヤ40の2つのドグ歯41の間に嵌り込むことが可能となっている。2つのドグ歯41の間の周方向に延びる空間をドグウィンドウという。この表記を用いると、ドグ歯12とドグ歯25とは、一組となってギヤ40のドグウィンドウに嵌り込むことが可能となっている。ドグ歯12とドグ歯25とがギヤ40のドグウィンドウに嵌り込むと、ドグ歯12の負回転方向側の係合面13は、ドグ歯41の正回転方向の係合面42に係合して正回転方向のトルクを伝達し、ドグ歯25の正回転方向の係合面28は、ドグ歯41の負回転方向の係合面43に係合して負回転方向のトルクを伝達する。

40

50

【 0 0 2 6 】

同様に、第2ドグリング20のドグ歯22と、第2ドグリング20の貫通孔24を通してギヤ50の側に突出した第1ドグリング10のドグ歯15とは、ギヤ50のドグ歯51の間のドグウィンドウに嵌り込むことが可能となっている。ドグ歯22とドグ歯15とがギヤ50のドグウィンドウに嵌り込むと、ドグ歯22の負回転方向側の係合面23は、ドグ歯51の正回転方向の係合面に係合して正回転方向のトルクを伝達し、ドグ歯15の正回転方向の係合面18は、ドグ歯51の負回転方向の係合面に係合して負回転方向のトルクを伝達する。

【 0 0 2 7 】

図1、2に示すように、動力伝達軸30の第1ドグリング10と第2ドグリング20と
10
が取り付けられる位置の表面には、軸方向に延びるカム溝31が設けられている。カム溝31の正回転方向の面には、軸方向に並んで2つの台形状の凸部32、33が設けられている。また、凸部32、33の間の負回転方向の面には、台形状の凸部34が設けられている。凸部32は、カム溝31の正回転方向の面から負回転方向に向かって突出する台形状で、先端の軸方向に対して平行な第1平行面35と、第1平行面35からギヤ40に近づくに従って第1平行面35から正回転方向に向かって傾斜する第1傾斜面36とを含んでいる。また、凸部33は、凸部32と同様、先端の軸方向に対して平行な面と、平行な面からギヤ50に近づくに従って平行な面から正回転方向に向かって傾斜する傾斜した面とを含んでいる。カム溝31の正回転方向の面の凸部32と凸部33との間は、軸方向
20
に平行な面となっている。

【 0 0 2 8 】

カム溝31の負回転方向の面に設けられた凸部34は、カム溝31の負回転方向の面から正回転方向に突出する台形状で、先端の軸方向に対して平行な第2平行面37と、ギヤ40から軸方向に離れるに従って第2平行面37から負回転方向に向かって傾斜する第2傾斜面38とを有している。また、凸部34のギヤ40側には、ギヤ50から軸方向に離れるに従って第2平行面37から負回転方向に向かって傾斜する傾斜した面が形成されている。凸部34以外のカム溝31の負回転方向の面は、軸方向に平行な面となっている。

【 0 0 2 9 】

図1、図2に示すように、第1ドグリング10の第1カム突起16は、図2に示すよう
30
にカム溝31に嵌り込む周方向の断面が略5角形の突起である。第1カム突起16は、軸方向に平行な正回転方向の面と負回転方向の面と、凸部32の第1傾斜面36と平行な正回転方向側の傾斜面と、凸部34のギヤ40側の傾斜した面と平行な負回転方向側の傾斜面とを含んでいる。第2ドグリング20の第2カム突起26は、カム溝31に嵌り込む周方向の断面が略5角形の突起で、軸方向に平行な正回転方向の面と負回転方向の面と、凸部33の傾斜した面と平行な正回転方向側の傾斜面と、凸部34のギヤ40と反対側の第2傾斜面38と平行な負回転方向側の傾斜面とを含んでいる。

【 0 0 3 0 】

図2に示すように、第1ドグリング10と第2ドグリング20との間には、第1ドグリング10または第2ドグリング20を軸方向に移動させるフォーク60が設けられている
40
。フォーク60の先端部61は、第1、第2ドグリング10、20に係合可能な形状であり、根元部62は図示しないアクチュエータに接続される。

【 0 0 3 1 】

< ドグクラッチの動作 >

次に図2から図7を参照しながら、本実施形態のドグクラッチ100の動作について説明する。以下の説明では、ドグクラッチ100は、車両の駆動軸とエンジンとの間の動力の伝達を断続するもので、ギヤ40、50は、図示しないエンジンの出力軸に取り付けられたギヤと常時係合しているものとして説明する。

【 0 0 3 2 】

図2は、第1ドグリング10、第2ドグリング20がギヤ40、動力伝達軸30に係合
50

していないニュートラル位置にある状態、以下、ニュートラル状態という、を示している。この状態では、ギヤ４０は、図示しないエンジンの出力軸に取り付けられたギヤによって所定の回転数で回転している。また、第１ドグリング１０、第２ドグリング２０の第１カム突起１６、第２カム突起２６は動力伝達軸３０のカム溝３１に係合しており、第１ドグリング１０、第２ドグリング２０は動力伝達軸３０と同一の回転数で回転している。図２の状態では、ギヤ４０の回転数の方が動力伝達軸３０の回転数よりも大きくなっている。ニュートラル状態では、エンジンの出力は、動力伝達軸３０に伝達されていない。

【００３３】

図３に示すように、フォーク６０をギヤ４０の方向（図３中の右方向）に移動させると、フォーク６０の先端部６１に係合している第１ドグリング１０がギヤ４０の方向に向かって移動する。この際、ばね６５によって接続されている第２ドグリング２０も第１ドグリング１０と共にギヤ４０の方に向かって移動する。第２ドグリング２０がギヤ４０に向かって移動すると、図３に示すように、第２ドグリング２０の第２カム突起２６のギヤ４０側の傾斜した面が凸部３４のギヤ４０と反対側に位置する第２傾斜面３８に当接する。これにより、第２ドグリング２０はそれ以上ギヤ４０の方向に向かって移動しなくなり、第２ドグリング２０のドグ歯２５はギヤ４０のドグウィンドウの中に進入してこない。従って、第２ドグリング２０はギヤ４０に係合せず、第２カム突起２６も第２平行面３７に係合していない。

【００３４】

一方、第１ドグリング１０は、フォーク６０によって更にギヤ４０に向かって移動していくので、第１ドグリング１０と第２ドグリング２０とを軸方向に圧接状態に保持していたばね６５が伸び、第１ドグリング１０と第２ドグリング２０との間に隙間が開く。そして、図３に示すように、第１ドグリング１０のドグ歯１２の先端がギヤ４０のドグ歯４１の間のドグウィンドウの中に入ってくる。また、第１ドグリング１０の第１カム突起１６は、正回転方向の傾斜面がカム溝３１の凸部３２の第１傾斜面３６と部分的に接触する位置となっている。第１ドグリング１０のこの位置は第１ドグリング１０の係合開始位置である。

【００３５】

図３に示すように、第１ドグリング１０のドグ歯１２の先端がギヤ４０のドグウィンドウの中に進入した際には、第２ドグリング２０のドグ歯２５はドグウィンドウに進入していないので、ドグ歯１２とドグウィンドウを形成する２つのドグ歯４１との間には、周方向に大きな隙間が開いている。ギヤ４０の回転速度は、動力伝達軸３０の回転速度よりも早いので、ドグ歯１２がドグウィンドウに進入すると、図４に示すように、ギヤ４０の負回転側のドグ歯４１がドグ歯１２に対して正回転方向（図３中の上方向）に移動し、ドグ歯４１の正回転方向の係合面４２がドグ歯１２の負回転方向の係合面１３に係合する。ドグ歯４１とドグ歯１２とが係合すると、図４の矢印ａに示すように、ギヤ４０から第１ドグリング１０に正回転方向のトルクが伝達される。この正回転方向のトルクにより第１ドグリング１０が動力伝達軸３０に対してわずかに正回転方向に回転し、第１ドグリング１０の第１カム突起１６の正回転方向の傾斜面がカム溝３１の第１傾斜面３６に係合する。これにより、図４の矢印ｂに示すように第１カム突起１６から動力伝達軸３０に正回転方向のトルクが伝達される。

【００３６】

図４に示すように、カム溝３１の第１傾斜面３６は軸方向に対して傾斜しているため、第１カム突起１６から動力伝達軸３０に正回転方向のトルクが伝達されると、第１カム突起１６は、その反力として図４中に矢印ｃで示すようにギヤ４０に向かう軸方向の押圧力を受ける。図５に示すように、この押圧力によって第１ドグリング１０は、ドグ歯１２の先端がギヤ４０の軸方向端面４４に当接するまでギヤ４０に向かって移動する。第１ドグリング１０のこの位置は、第１ドグリング１０の係合完了位置である。

【００３７】

一方、第２ドグリング２０は、第２カム突起２６がカム溝３１の第２傾斜面３８に係合

10

20

30

40

50

して軸方向への移動が制限されているので、図4に示す状態で、第1ドグリング10がギヤ40の方向に移動すると、ばね65が更に引き延ばされる。そして、ばね65の引っ張り力が第2カム突起26を第2傾斜面38に沿って軸方向に移動できる程度に大きくなると、第2ドグリング20は、図5に示すように、ばね65の引っ張り力によって第1ドグリング10に軸方向に圧接するまで軸方向に移動する。この際、第2ドグリング20は第1ドグリング10に対してわずかに周方向に移動する。そして、第2ドグリング20が第1ドグリング10に圧接すると、第2カム突起26は、カム溝31の第2平行面37に係合する。また、第2ドグリング20のドグ歯25は第1ドグリング10の貫通孔14にガイドされてドグ歯12に隣接するようにドグウィンドウに進入し、正回転方向の係合面28がドグ歯41の負回転方向の係合面43と係合する。この第2ドグリング20の位置は、第2ドグリング20の係合完了位置である。

10

【0038】

第1、第2ドグリング10、20が共に係合完了位置まで移動すると、第1ドグリング10とギヤ40の係合が完了し、図5の矢印a、dで示すように、ギヤ40から第1ドグリング10を介して動力伝達軸30に正回転方向のトルクが伝達される。また、図6の矢印e、fで示すように、動力伝達軸30から第2ドグリング20を介してギヤ40に負方向のトルクが伝達される。図5に示すように、ギヤ40から第1ドグリング10を介して動力伝達軸30に正回転方向のトルクが伝達されている状態では、第1カム突起16が第1傾斜面36からギヤ40に向かう方向の押圧力を受けているので、第1ドグリング10と、ばね65の引っ張り力によって圧接状態にある第2ドグリング20とはギヤ40との係合状態が保持される。

20

【0039】

ドグクラッチ100とギヤ40との係合を開放する際には、正回転方向の伝達トルクが掛かっている状態で、図7に示すように、フォーク60によって第2ドグリング20をギヤ40と反対方向に図2に示したニュートラルの位置まで移動させる。これによって、第2ドグリング20とギヤ40との係合が開放されると共に、第2カム突起26と第2平行面37との係合も開放される。この状態では、第1ドグリング10は正回転方向のトルクによってギヤ40に押圧されているので、図7に示すように、係合完了位置から移動しない。従って、第2ドグリング20がニュートラル位置まで移動すると、ばね65は軸方向に引き伸ばされている。

30

【0040】

この状態で、正回転方向のトルクが略ゼロとなると、第1ドグリング10をギヤ40に向かって押圧する押圧力がなくなるので、第1ドグリング10は、ばね65によって第2ドグリング20に引っ張られてギヤ40から離れる方向に移動する。これにより、第1ドグリング10とギヤ40との係合が開放されると共に、第1カム突起16と第1傾斜面36の係合も開放される。そして、第1ドグリング10は、図2に示すニュートラル位置に戻る。

【0041】

ドグクラッチ100では、フォーク60をギヤ50の方向に移動させることによって、第1、第2ドグリング10、20の各ドグ歯15、22をギヤ50のドグ歯51に係合させることができる。この場合、第1ドグリング10はギヤ50との間で負回転方向のトルクを伝達し、第2ドグリング20はギヤ50との間で正回転方向のトルクを伝達する。第1ドグリング10、第2ドグリング20とギヤ50との係合、開放は図2から図7を参照して説明した動作と同様である。

40

【0042】

以上述べたように、本実施形態のドグクラッチ100では、図5に示すように、ギヤ40から第1ドグリング10を介して動力伝達軸30に正回転方向のトルクが伝達されている状態では、第1カム突起16が第1傾斜面36からギヤ40に向かう方向の押圧力を受けているので、第1ドグリング10と、ばね65の引っ張り力によって圧接状態にある第2ドグリング20とはギヤ40との係合状態が保持される。また、動力伝達軸30から第

50

2 ドグリング 20 を介してギヤ 40 に負方向のトルクが伝達される際には、負回転方向のトルクは、第 2 平行面 37 を介して動力伝達軸 30 に伝達される。このため、負回転方向のトルクを伝達する際に第 2 ドグリング 20 にギヤ 40 から離れる方向、つまり、開放方向への押圧力がかからないので、特許文献 1 に記載された従来技術のドグクラッチのように、負回転方向のトルクが掛かった際にドグクラッチが開放されてしまうことがない。また、フォーク 60 によって第 2 ドグリング 20 をニュートラル位置に移動させることにより、ギヤ 40 との係合を開放するように構成されている。

【0043】

従って、本実施形態のドグクラッチ 100 では、フォーク 60 の位置によらずに第 1、第 2 ドグリング 10、20 が開放方向に移動していまい、フォーク 60 と第 1、第 2 ドグリング 10、20 とが接触して摩耗が発生したり、伝達効率の低下が発生したりすることを抑制することができる。

【0044】

また、本実施形態のドグクラッチ 100 では、第 1 ドグリング 10 のドグ歯 12 をギヤ 40 のドグウィンドウに進入させてギヤ 40 のドグ歯 41 と係合させた後、第 2 ドグリング 20 のドグ歯 25 をドグウィンドウに進入させるので、ドグ歯 41 と第 1 ドグリング 10 のドグ歯 12 との間の周方向の隙間が大きい状態でドグ歯 12、41 同士の係合を行うことができる。このため、フォーク 60 の軸方向の移動速度を高速にしくともギヤ 40 の回転数が高い場合に容易に第 1、第 2 ドグリング 10、20 をギヤ 40 に係合させることができる。これによりフォーク 60 の軸方向の駆動力を低減しつつ高速回転でも第 1、第 2 ドグリング 10、20 を好適に係合させることができる。

【0045】

< 変速機の構造 >

次に図 8 から図 15 を参照しながら、本実施形態の変速機 200 について説明する。変速機 200 は、先に図 1 から図 7 を参照して説明したドグクラッチ 100 を共通の動力伝達軸 30 に 1 速ドグクラッチ 100 a、2 速ドグクラッチ 100 b を取り付けて車両に搭載される 4 段の変速機 200 として構成したものである。図 8 から図 15 において、右側の 1 速ドグクラッチ 100 a では、図 1 から図 7 を参照して説明したドグクラッチ 100 と同一の部材には同一の符号に添え字 a を付け、左側の 2 速ドグクラッチ 100 b では添え字 b を付け、その説明は省略する。

【0046】

図 8 から図 15 に示す変速機 200 のギヤ 40 a、40 b、50 a、50 b は、エンジンの出力軸 80 に取り付けられた 1 速から 4 速のギヤ 81 ~ 84 と常時係合している。ギヤ 40 b は、ギヤ 40 a よりも高速で回転する。1 速ドグクラッチ 100 a、ギヤ 40 a は、それぞれ請求項に記載の低速段ドグクラッチ、低速ギヤに対応し、2 速ドグクラッチ 100 b、ギヤ 40 b は、それぞれ請求項に記載の高速段ドグクラッチ、高速ギヤに対応する。

【0047】

図 8 から図 15 に示す変速機 200 は、1 速ドグクラッチ 100 a のフォーク 60 a によって 1 速ドグクラッチ 100 a の第 2 ドグリング 20 a を軸方向に移動させてギヤ 40 a との係合を開放した後、2 速ドグクラッチ 100 b のフォーク 60 b によって 2 速ドグクラッチ 100 b の第 1 ドグリング 10 b を軸方向に移動させてギヤ 40 b に係合させる。これにより、1 速ドグクラッチ 100 a の第 1 ドグリング 10 a が伝達していた正回転方向のトルクを 2 速ドグクラッチ 100 b の第 1 ドグリング 10 b に移動させる。そして、1 速ドグクラッチ 100 a の第 1 ドグリング 10 a が伝達する正回転方向のトルクが略ゼロになった際に、1 速ドグクラッチ 100 a のばね 65 a によって 1 速ドグクラッチ 100 a の第 1 ドグリング 10 a を軸方向に移動させてギヤ 40 a との係合を開放させるとともに、2 速ドグクラッチ 100 b のばね 65 b によって 2 速ドグクラッチ 100 b の第 2 ドグリング 20 b を軸方向に移動させてギヤ 40 b に係合させるものである。

【0048】

図 8 から図 15 は、動力伝達軸 30 の中心よりも上側のギヤ 40 a、40 b と、第 1 ドグリング 10 a、10 b と、第 2 ドグリング 20 a、20 b と、ギヤ 50 a、50 b の側面を示す外形線の中にこれらのドグ歯 12 a、12 b、15 a、15 b、22 a、22 b、25 a、25 b、41 a、41 b、51 a、51 b を含む周方向の断面を平面状に展開した図をはめこんだ部分と、動力伝達軸 30 の中心よりも下側のカム溝 31 a、31 b を含む周方向の断面を平面状に展開した部分を組み合わせた図である。図 8 から図 15 の中において、上方向が正回転方向、下方向が負回転方向、左右方向が軸方向である。

【0049】

図 8 から図 15 に示す変速機 200 では、1 速ドグクラッチ 100 a、2 速ドグクラッチ 100 b のフォーク 60 a、60 b の各根元部 62 a、62 b は図示しないアクチュエータに接続され、軸方向に移動する。

10

【0050】

以下、図 8 から図 15 を参照しながら、第 1 ドグリング 10 a、10 b、第 2 ドグリング 20 a、20 b がギヤ 40 a、40 b と係合していないニュートラル位置にあるニュートラル状態から、1 速のギヤ 81 に係合するギヤ 40 a と第 1、第 2 ドグリング 10 a、20 a とが係合する 1 速ギヤ選択状態への移行、1 速ギヤ選択状態から 2 速のギヤ 82 に係合するギヤ 40 b と第 1、第 2 ドグリング 10 b、20 b とが係合する 2 速ギヤ選択状態への移行（シフトアップ）の動作について説明する。

【0051】

< ニュートラル状態 >

20

図 8 は、第 1 ドグリング 10 a、10 b、第 2 ドグリング 20 a、20 b がギヤ 40 a、40 b と係合していないニュートラル位置にあるニュートラル状態を示している。エンジンの出力軸 80 に取り付けられた 1 速から 4 速のギヤ 81 ~ 84 はエンジンの回転によって所定の回転数で回転しており、各ギヤ 81 ~ 84 と係合しているギヤ 40 a、40 b、50 a、50 b は係合している各ギヤ間のギヤ比によって決まる回転数で回転している。動力伝達軸 30 と、1 速ドグクラッチ 100 a の第 1、第 2 ドグリング 10 a、20 a、2 速ドグクラッチ 100 b の第 1、第 2 ドグリング 10 b、20 b は、ギヤ 40 a よりも遅い回転数で回転している。エンジンの出力軸 80 から動力伝達軸 30 にはトルクの伝達が行われていない。

【0052】

30

< 1 速ギヤ選択状態への移行 >

図 9 に示すように、図示しないアクチュエータによって 1 速ドグクラッチ 100 a のフォーク 60 a をギヤ 40 a に向かって移動させると、図 3 から図 5 を参照して説明したと同様の動作により、第 1 ドグリング 10 a、第 2 ドグリング 20 a が係合完了位置でギヤ 40 a に係合する。これによりニュートラル状態から、1 速のギヤ 81 に係合するギヤ 40 a と第 1、第 2 ドグリング 10 a、20 a とが係合する 1 速ギヤ選択状態に移行する。1 速ギヤ選択状態では、図 9 中の矢印 A a、B a に示すように、エンジンの出力軸 80 から 1 速のギヤ 81、ギヤ 40 a、第 1 ドグリング 10 a、第 1 カム突起 16 a、第 1 傾斜面 36 a を介して正回転方向のトルクが動力伝達軸 30 に伝達される。また、図 6 を参照して説明したと同様、図 10 中の矢印 C a、D a に示すように、動力伝達軸 30 から第 2 平行面 37 a、第 2 カム突起 26 a、第 2 ドグリング 20 a、ギヤ 40 a、1 速のギヤ 81 を介して負回転方向のトルクがエンジンの出力軸 80 に伝達される。

40

【0053】

< 1 速ギヤ選択状態から 2 速ギヤ選択状態への移行 >

図 11 に示すように、1 速ギヤ選択状態で、エンジンの出力軸 80 から動力伝達軸 30 に正回転方向のトルクが伝達されている状態で、図示しないアクチュエータによって 1 速ドグクラッチ 100 a のフォーク 60 a をギヤ 40 a から離れる方向に移動させると、図 7 を参照して説明したと同様、第 2 ドグリング 20 a がニュートラル位置に移動する。これにより、1 速ドグクラッチ 100 a の第 2 ドグリング 20 a とギヤ 40 a との係合が開放される。この際、第 1 ドグリング 10 a は、正回転方向のトルクによって発生するギヤ

50

40の方向への押圧力によりギヤ40との係合完了位置に保持され、ばね65は軸方向に引き伸ばされている。

【0054】

次に、図12に示すように、図示しないアクチュエータによって2速ドグクラッチ100bのフォーク60bをギヤ40bに向かって第1ドグリング10bの係合開始位置まで移動させると、図3から図5を参照して説明したと同様、第1ドグリング10bのドグ歯12bの一部とギヤ40bのドグ歯41bとが係合すると共に、第1カム突起16bが第1傾斜面36bと係合する。そして、エンジンの出力軸80からギヤ40b、第1ドグリング10b、第1カム突起16b、第1傾斜面36bを介して動力伝達軸30に正回転方向のトルクの伝達を開始される。

10

【0055】

この状態では、ギヤ40aとギヤ40bの2つのギヤを介してエンジンの出力軸80から動力伝達軸30に正回転方向のトルクが伝達されている。ギヤ40bは、ギヤ40aよりも高速で回転しているので、ギヤ40bによる正回転方向のトルクの伝達を開始されると、図13に示すように、それまで1速ドグクラッチ100aのギヤ40aを介して伝達されていた正回転方向のトルクは、2速ドグクラッチ100bのギヤ40bを介して動力伝達軸30に伝達されるトルクに移動する。この結果、1速ドグクラッチ100aのギヤ40aを介して動力伝達軸30に伝達されていた正回転方向のトルクは、略ゼロに低下する。すると、図14に示すように、第1カム突起16aをギヤ40aに押し付けていた押圧力が略ゼロとなるので、第1ドグリング10aは、ばね65aの引っ張り力によって第2ドグリング20aに圧接するニュートラル位置まで移動する。

20

【0056】

また、2速ドグクラッチ100bの第1ドグリング10bは、第1カム突起16bに作用するギヤ40bの方向に向かう押圧力によってドグ歯12bの先端がギヤ40bの軸方向端面44bに当接する係合完了位置まで移動する。そして、第2カム突起26bがカム溝31bの第2傾斜面38に係合して軸方向の移動が制限されていた第2ドグリング20bが、ばね65の引っ張り力によって係合開始位置から係合完了位置に移動する。これにより1速ギヤ選択状態から、2速のギヤ82に係合するギヤ40bと第1、第2ドグリング10b、20bとが係合する2速ギヤ選択状態への移行が完了する。

【0057】

30

2速ギヤ選択状態への移行が完了すると、図14に示すように、エンジンの出力軸80から2速ドグクラッチ100bのギヤ40b、第1ドグリング10b、第1カム突起16b、第1傾斜面36bを介して動力伝達軸30に正回転方向のトルクが伝達される。また、図15に示すように、動力伝達軸30から2速ドグクラッチ100bの第2平行面37b、第2カム突起26b、第2ドグリング20b、ギヤ40b、2速のギヤ82を介して負回転方向のトルクがエンジンの出力軸80に伝達される。

【0058】

以上説明した変速機200は、1速ドグクラッチ100aのギヤ40aと2速ドグクラッチ100bのギヤ40bの2つのギヤを介してエンジンの出力軸80から動力伝達軸30に正回転方向のトルクを伝達させた状態で、ギヤ40aを介して伝達されていた正回転方向のトルクをギヤ40bを介して動力伝達軸30に伝達されるトルクに移動させながら1速ギヤ選択状態から2速ギヤ選択状態に移行する。これにより、変速の際に変速機200から出力される動力が遮断されず、スムーズな変速を行うことができる。

40

【0059】

また、変速機200は、先に説明したドグクラッチ100と同様、フォーク60a、60bの位置によらずに第1ドグリング10a、10b、第2ドグリング20a、20bが開放方向に移動していまい、フォーク60a、60bと第1ドグリング10a、10b、第2ドグリング20a、20bとが接触して摩耗が発生したり、伝達効率の低下が発生したりすることを抑制することができる。更に、変速機200は、先に説明したドグクラッチ100と同様、フォーク60a、60bの軸方向の移動速度を高速にしなくともギヤ4

50

0 a、40 bの回転数が高い場合に第1ドグリング10 a、10 b、第2ドグリング20 a、20 bをギヤ40 a、40 bに容易に係合させることができる。これによりフォーク60 a、60 bの軸方向の駆動力を低減しつつ高速回転でも第1ドグリング10 a、10 b、第2ドグリング20 a、20 bを好適に係合させることができる。

【0060】

なお、本発明は以上説明した実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲により規定されている本発明の技術的範囲ないし本質から逸脱することない全ての変更及び修正を包含するものである。

【符号の説明】

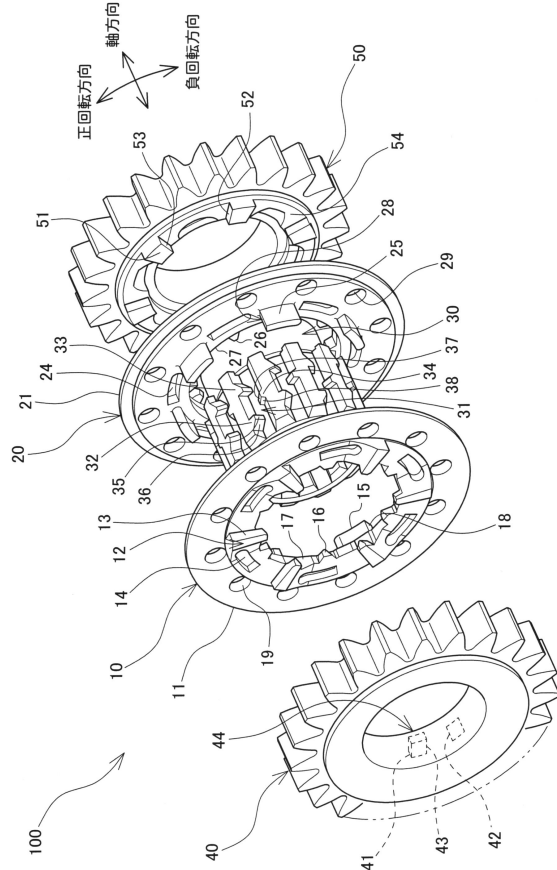
【0061】

10、10 a、10 b 第1ドグリング、11、21 本体、12、12 a、12 b、15、15 a、15 b、22、22 a、22 b、25、25 a、25 b、41、41 a、41 b、51、51 a、51 b ドグ歯、13、18、23、28、42、43、52、53 係合面、14、19、24、29 貫通孔、16、16 a、16 b 第1カム突起、17、27 内周面、20、20 a、20 b 第2ドグリング、26、26 a、26 b 第2カム突起、30 動力伝達軸、31、31 a、31 b カム溝、32、33、34 凸部、35、35 a、35 b 第1平行面、36、36 a、36 b 第1傾斜面、37、37 a、37 b 第2平行面、38、38 a、38 b 第2傾斜面、40、40 a、40 b、50、50 a、50 b、81、82、83、84 ギヤ、44、44 a、44 b、54、54 a、54 b 軸方向端面、60、60 a、60 b フォーク、61、61 a、61 b 先端部、62、62 a、62 b 根元部、65 ばね、80 出力軸、100 ドグクラッチ、100 a 1速ドグクラッチ、100 b 2速ドグクラッチ、200 変速機。

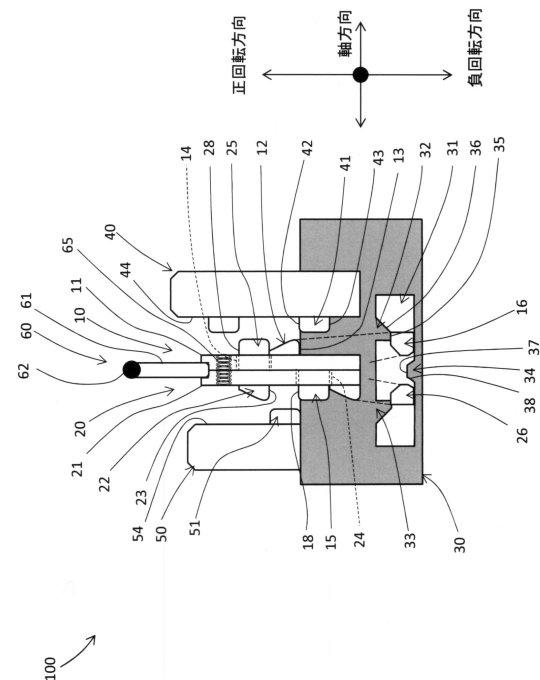
10

20

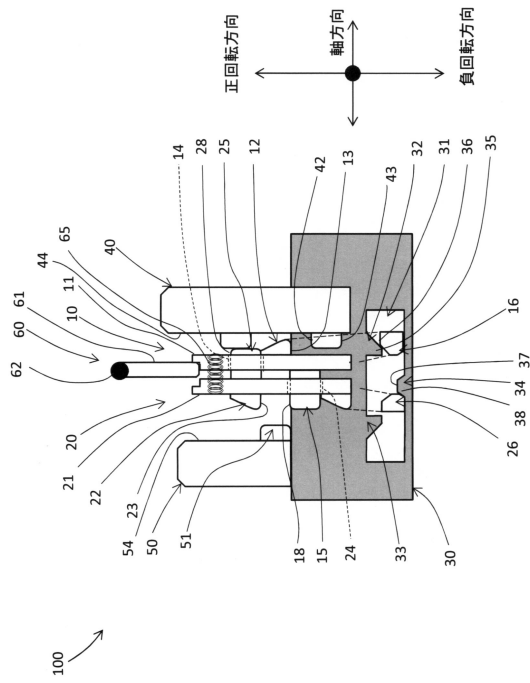
【図1】



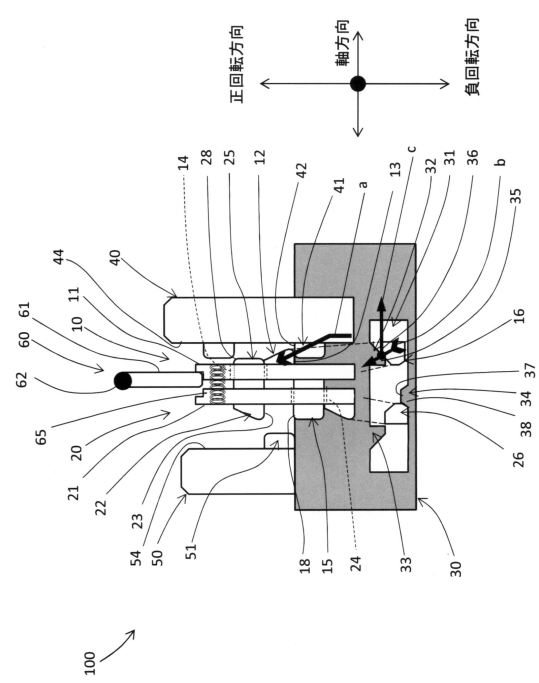
【図2】



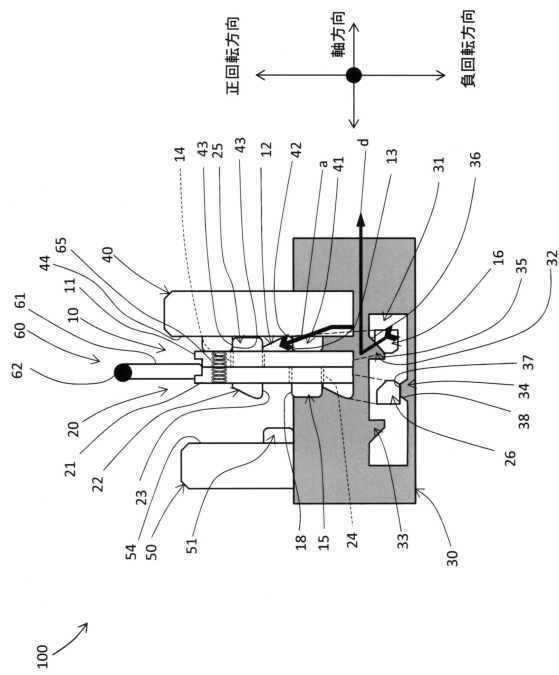
【図 3】



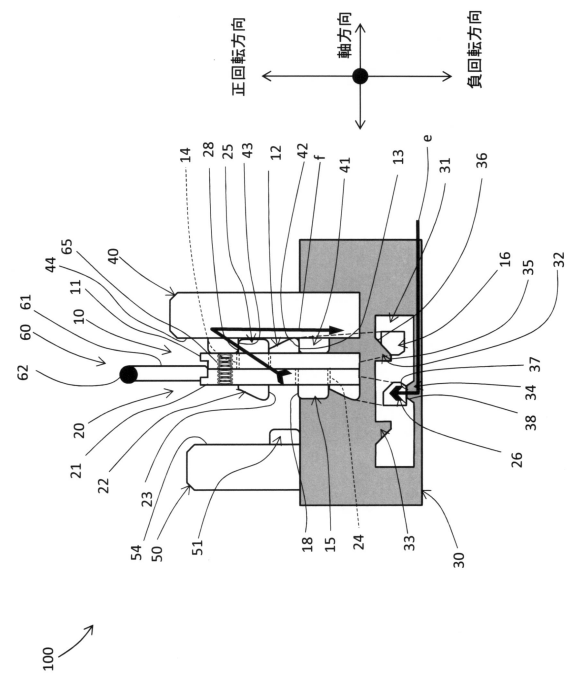
【図 4】



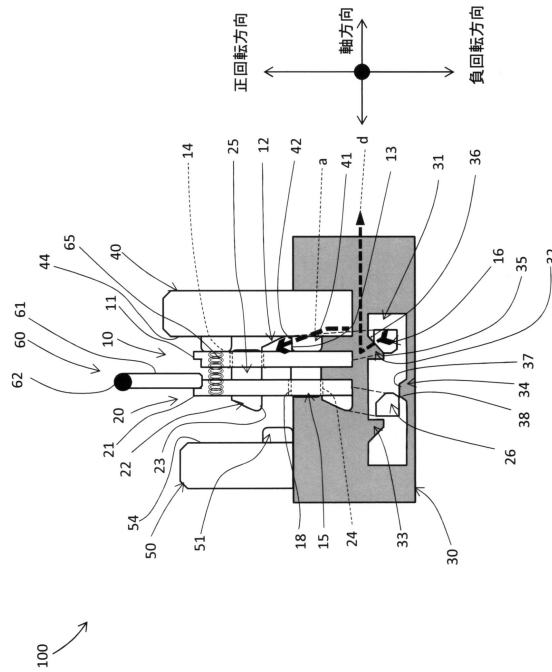
【図 5】



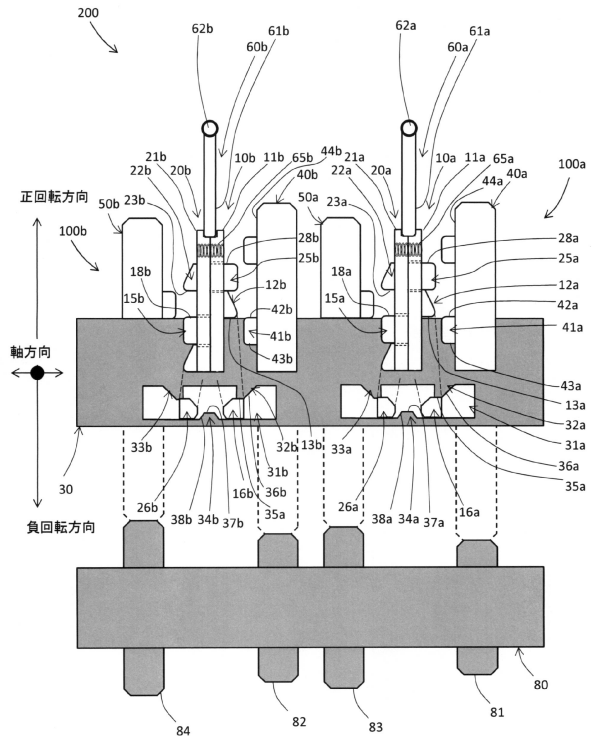
【図 6】



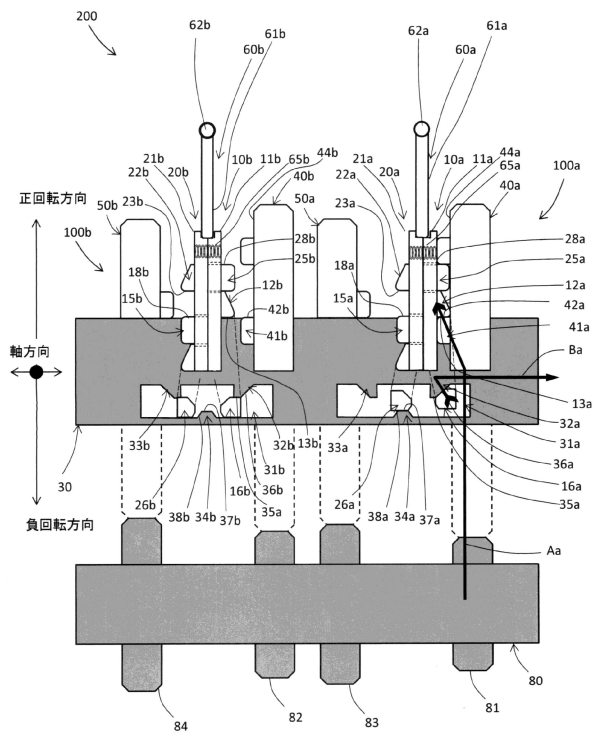
【図 7】



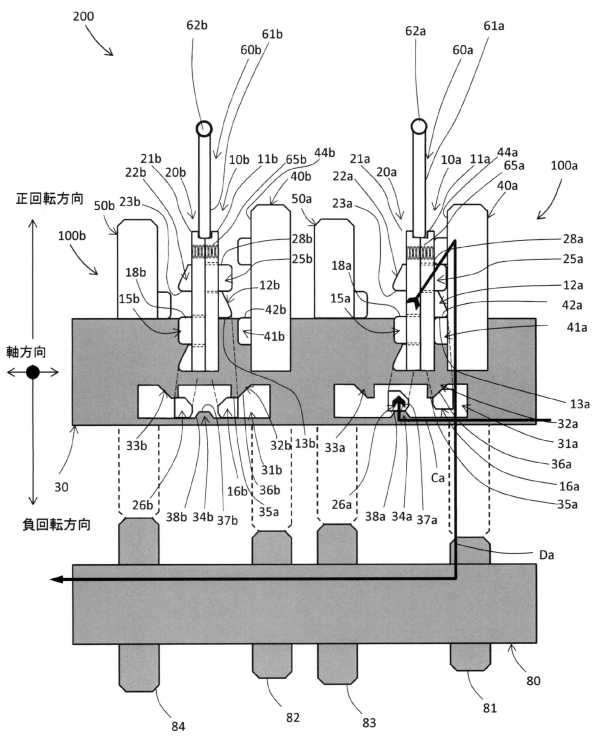
【図 8】



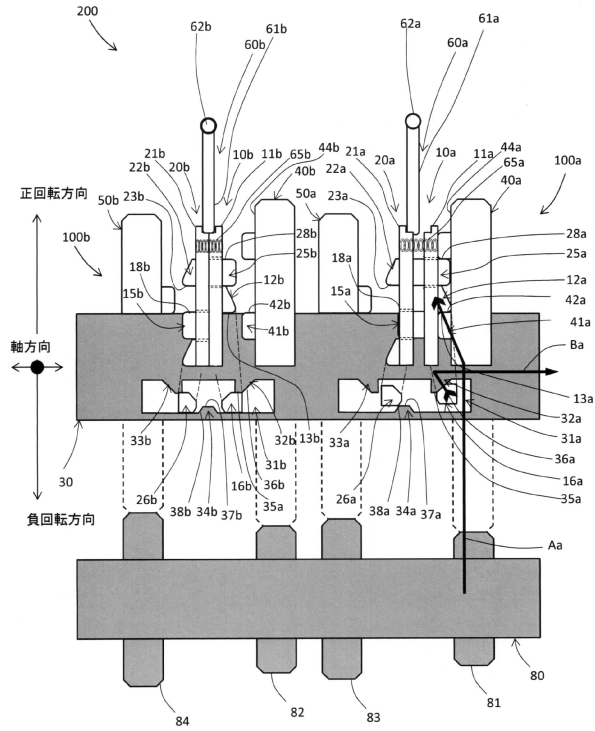
【図 9】



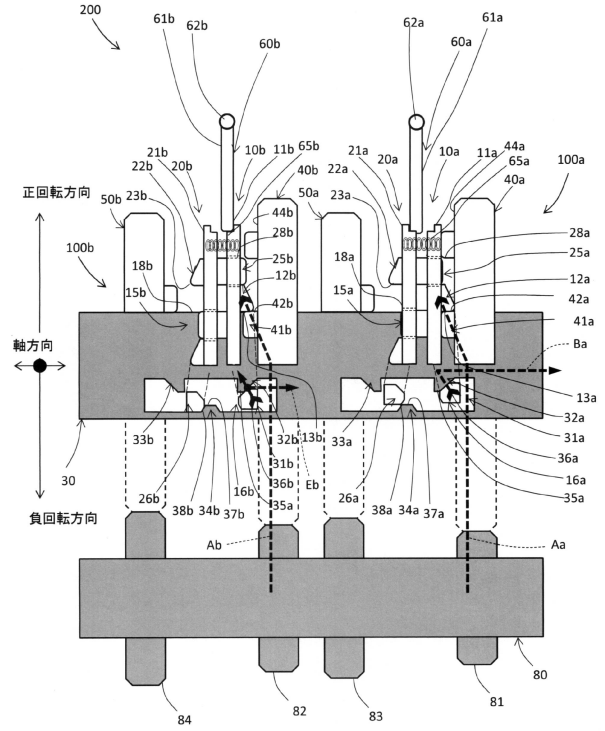
【図 10】



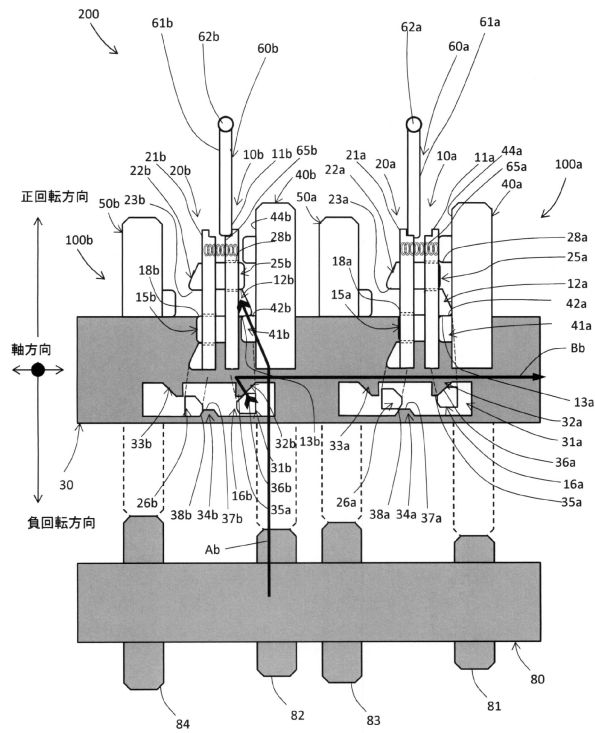
【図 1 1】



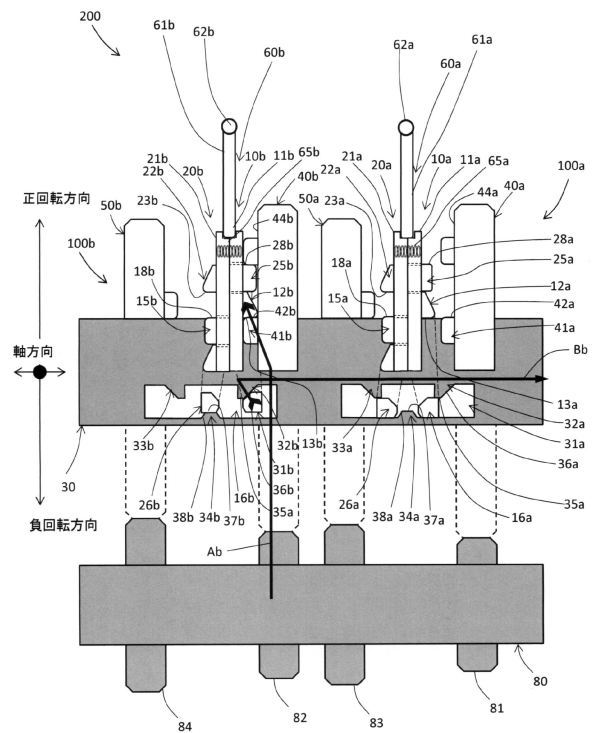
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 竹内 伸一
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 市川 晶彦
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 村岡 潤一
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 吉村 知浩
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 藪田 潤
愛知県西尾市小島町城山1番地 アイシン・エーアイ株式会社内
- (72)発明者 枅井 勇樹
愛知県西尾市小島町城山1番地 アイシン・エーアイ株式会社内

審査官 中島 亮

- (56)参考文献 米国特許第3780840 (US, A)
国際公開第2011/088856 (WO, A1)
国際公開第2016/152286 (WO, A1)
特開2017-26090 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 3/10
F16D 11/00 - 23/14