(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2017-211080
(P2017-211080A)
(43)公開日　平成29年11月30日(2017.11.30)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F16D 23/06	(2006.01)	F16D	23/06	Z	3J056
		F16D	23/06	B	

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 22 頁）

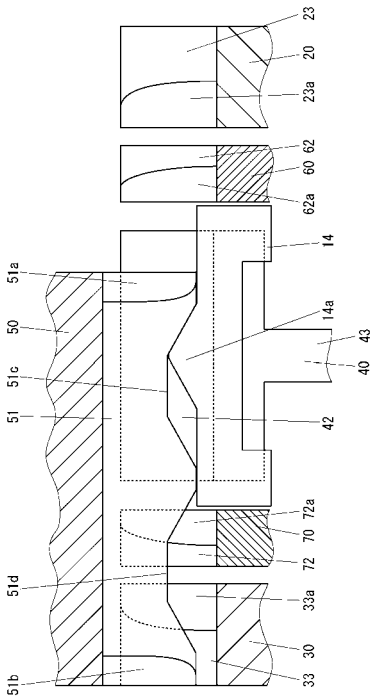
(21)出願番号　特願2017-84665(P2017-84665)
(22)出願日　平成29年4月21日(2017.4.21)
(31)優先権主張番号　特願2016-103156(P2016-103156)
(32)優先日　平成28年5月24日(2016.5.24)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(71)出願人　594008626
協和合金株式会社
神奈川県横浜市金沢区鳥浜町１７番４
(74)代理人　100140796
弁理士　原口　貴志
(72)発明者　堀口　弘毅
神奈川県横浜市金沢区鳥浜町１７番４　協和合金株式会社内
(72)発明者　高橋　孝貞
神奈川県横浜市金沢区鳥浜町１７番４　協和合金株式会社内
(72)発明者　八木　朗
神奈川県横浜市金沢区鳥浜町１７番４　協和合金株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】シンクロメッシュ機構および変速機構

(57)【要約】
【課題】　ギアの切り替え時の空走感などを生じさせるトルク切れを抑えることができるシンクロメッシュ機構および変速機構を提供する。
【解決手段】　シンクロメッシュ機構１０は、シャフトと、シャフトにそれぞれ回転自在に支持されて、それぞれテーパーコーン面が形成されているギア２０およびギア３０と、シャフトと一体回転するとともに、ギア２０およびギア３０との噛み合いを切り替えるスリーブ５０と、ギア２０のテーパーコーン面との間に発生する摩擦力によってギア２０およびスリーブ５０の回転数を合わせるシンクロナイザーリング６０と、ギア３０のテーパーコーン面との間に発生する摩擦力によってギア３０およびスリーブ５０の回転数を合わせるシンクロナイザーリング７０とを備え、スリーブ５０は、シンクロナイザーリング６０およびシンクロナイザーリング７０に同時に接触可能な長さであることを特徴とする。
【選択図】　図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
シャフトと、
前記シャフトに回転自在に支持されて、第１の円錐面が形成されている第１のギアと、
前記シャフトに回転自在に支持されて、前記第１のギアと異なる変速段を有し、第２の円錐面が形成されている第２のギアと、
前記シャフトと一体回転するとともに、前記シャフトの延在方向に移動可能に前記シャフトに支持されて、前記第１のギアおよび前記第２のギアとの噛み合いを切り替えるスリーブと、
前記第１の円錐面との間に発生する摩擦力によって前記第１のギアおよび前記スリーブの同期を促進させる第１のシンクロナイザーリングと、
前記第２の円錐面との間に発生する摩擦力によって前記第２のギアおよび前記スリーブの同期を促進させる第２のシンクロナイザーリングと
を備え、
前記スリーブは、前記第１のシンクロナイザーリングおよび前記第２のシンクロナイザーリングに同時に接触可能な長さであることを特徴とするシンクロメッシュ機構。
【請求項２】
前記スリーブは、前記第２のギアに噛み合う状態から前記第１のギア側に移動する場合に、少なくとも前記第２のギアとの接触が解除される前から、前記第１のシンクロナイザーリングを間接的に押して前記第１のシンクロナイザーリングを前記第１の円錐面に接触させる長さであることを特徴とする請求項１に記載のシンクロメッシュ機構。
【請求項３】
前記スリーブは、前記第２のギアに噛み合う状態から前記第１のギア側に移動する場合に、前記第２のギアとの接触と、前記第１のシンクロナイザーリングとの接触とが異なる時期にのみ生じる最大の長さであることを特徴とする請求項１または請求項２に記載のシンクロメッシュ機構。
【請求項４】
前記第２のギアは、前記スリーブが前記第２のギアに噛み合う状態から前記第１のギア側に移動する場合に、前記第２のギアおよび前記スリーブの間の相対回転によって前記スリーブに接触して前記スリーブを前記第１のギア側に押す傾斜面が形成されていることを特徴とする請求項１から請求項３までのいずれかに記載のシンクロメッシュ機構。
【請求項５】
請求項１から請求項４までのいずれかに記載のシンクロメッシュ機構を備える変速機構であって、
前記シンクロメッシュ機構は、前記変速機構の変速段のうち連続している変速段を切り替えることを特徴とする変速機構。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、車両等に搭載される変速用のシンクロメッシュ機構および変速機構に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、車両に搭載される変速機構用のシンクロメッシュ機構として、シャフトとともに一体回転するスリーブと接続されるギアを、回転速度差がある２つのギアのうちの一方から他方へ切り替える際に、他方のギアの回転速度と、スリーブの回転速度とを同期させるものが知られている（例えば、特許文献１－３参照。）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】

【特許文献１】特開平５－１４１４８８号公報
【特許文献２】特開平９－０４２３１４号公報
【特許文献３】特開平９－０８９００２号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、シンクロメッシュ機構においては、一方のギアおよびスリーブを接続するドグクラッチと、他方のギアおよびスリーブを接続するドグクラッチとの両方がギアの切り替え時に一時的に同時に切断状態になってシャフトに動力が伝わらなくなる結果、いわゆるトルク切れが生じるので、車両の運転者に空走感を与えてしまうという問題がある。この問題は、ギアの切り替えを自動で行う場合に、より顕著になる。
【０００５】
そこで、本発明は、ギアの切り替え時の空走感などを生じさせるトルク切れを抑えることができるシンクロメッシュ機構および変速機構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】
【０００６】
本発明のシンクロメッシュ機構は、シャフトと、前記シャフトに回転自在に支持されて、第１の円錐面が形成されている第１のギアと、前記シャフトに回転自在に支持されて、前記第１のギアと異なる変速段を有し、第２の円錐面が形成されている第２のギアと、前記シャフトと一体回転するとともに、前記シャフトの延在方向に移動可能に前記シャフトに支持されて、前記第１のギアおよび前記第２のギアとの噛み合いを切り替えるスリーブと、前記第１の円錐面との間に発生する摩擦力によって前記第１のギアおよび前記スリーブの同期を促進する第１のシンクロナイザーリングと、前記第２の円錐面との間に発生する摩擦力によって前記第２のギアおよび前記スリーブの同期を促進させる第２のシンクロナイザーリングとを備え、前記スリーブは、前記第１のシンクロナイザーリングおよび前記第２のシンクロナイザーリングに同時に接触可能な長さであることを特徴とする。
【０００７】
この構成により、本発明のシンクロメッシュ機構は、スリーブが第１のシンクロナイザーリングおよび第２のシンクロナイザーリングに同時に接触可能な長さであるので、第１のギアから第２のギアへの切り替え時に、スリーブおよび第１のギアの噛み合いが解除されてから、第２のシンクロナイザーリングがスリーブによって直接または間接的に押されて第２のギアの第２の円錐面に接触して摩擦力を発生させるまでの時間と、第２のギアから第１のギアへの切り替え時に、スリーブおよび第２のギアの噛み合いが解除されてから、第１のシンクロナイザーリングがスリーブによって直接または間接的に押されて第１のギアの第１の円錐面に接触して摩擦力を発生させるまでの時間とが従来より短い。したがって、本発明のシンクロメッシュ機構は、ギアの切り替え時のトルク切れを従来より抑えることができる。
【０００８】
本発明のシンクロメッシュ機構において、前記スリーブは、前記第２のギアに噛み合う状態から前記第１のギア側に移動する場合に、少なくとも前記第２のギアとの接触が解除される前から、前記第１のシンクロナイザーリングを間接的に押して前記第１のシンクロナイザーリングを前記第１の円錐面に接触させる長さであっても良い。
【０００９】
この構成により、本発明のシンクロメッシュ機構は、スリーブが第２のギアに噛み合う状態から第１のギアに噛み合う状態に切り替える場合に、少なくともスリーブおよび第２のギアの接触が解除される前から、スリーブによって間接的に第１のシンクロナイザーリングを押して第１のシンクロナイザーリングを第１のギアの第１の円錐面に接触させて摩擦力を発生させるので、第２のギアから第１のギアへの切り替え時のトルク切れを抑え、空走感等を抑えることができる。
【００１０】

本発明のシンクロメッシュ機構において、前記スリーブは、前記第２のギアに噛み合う状態から前記第１のギア側に移動する場合に、前記第２のギアとの接触と、前記第１のシンクロナイザーリングとの接触とが異なる時期にのみ生じる最大の長さであっても良い。

【００１１】

この構成により、本発明のシンクロメッシュ機構は、スリーブが第２のギアに噛み合う状態から第１のギアに噛み合う状態に切り替える場合に、スリーブおよび第２のギアの接触が解除された直後から、スリーブによって第１のシンクロナイザーリングを直接押して第１のシンクロナイザーリングを第１のギアの第１の円錐面に接触させて摩擦力を発生させるので、第２のギアから第１のギアへの切り替え時のトルク切れを抑え、空走感等を抑えることができる。

【００１２】

本発明のシンクロメッシュ機構において、前記第２のギアは、前記スリーブが前記第２のギアに噛み合う状態から前記第１のギア側に移動する場合に、前記第２のギアおよび前記スリーブの間の相対回転によって前記スリーブに接触して前記スリーブを前記第１のギア側に押す傾斜面が形成されていても良い。

【００１３】

この構成により、本発明のシンクロメッシュ機構は、スリーブが第２のギアに噛み合う状態から第１のギア側に移動する場合に、第２のギアおよびスリーブの間の相対回転によって、第２のギアの傾斜面がスリーブに接触してスリーブを第１のギア側に押すので、スリーブによって間接的に第１のシンクロナイザーリングを第１のギアの第１の円錐面に接触させるための操作力を低減することができる。

【００１４】

本発明の変速機構は、上述のシンクロメッシュ機構を備える変速機構であって、前記シンクロメッシュ機構は、前記変速機構の変速段のうち連続している変速段を切り替えることを特徴とする。

【００１５】

この構成により、本発明の変速機構は、連続している変速段の切り替え時にシンクロメッシュ機構によってトルク切れを抑えるので、変速段をスムーズに切り替えることができる。

【発明の効果】

【００１６】

本発明のシンクロメッシュ機構および変速機構は、ギアの切り替え時のトルク切れを抑えることによって、ギアの切り替え時の空走感等を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１７】

【図１】本発明の第１の実施の形態に係るシンクロメッシュ機構を搭載した車両の概略構成を示すブロック図である。

【図２】図１に示す変速機構用のシンクロメッシュ機構の正面断面図である。

【図３】図２に示すシンクロメッシュ機構の一部の概略側断面図である。

【図４】スリーブがギアと噛み合っている状態での図２に示すシンクロメッシュ機構の一部の正面断面図である。

【図５】図４に示す状態でのシンクロメッシュ機構の一部の上面図である。

【図６】（ａ）シンクロナイザーキーがシンクロナイザーリングを押すことによってシンクロナイザーリングの摩擦面がギアのテーパーコーン面に接触している状態での図２に示すシンクロメッシュ機構の一部の正面断面図である。　（ｂ）図６（ａ）に示す状態でのシンクロメッシュ機構の一部の上面図である。

【図７】（ａ）スリーブがシンクロナイザーリングを押すことによってシンクロナイザーリングの摩擦面がギアのテーパーコーン面に接触している状態での図２に示すシンクロメッシュ機構の一部の正面断面図である。　（ｂ）図７（ａ）に示す状態でのシンクロメッシュ機構の一部の上面図である。

【図８】（ａ）シンクロナイザーリングの回転と、ギアの回転との同期が完了した状態での図２に示すシンクロメッシュ機構の一部の正面断面図である。　（ｂ）図８（ａ）に示す状態でのシンクロメッシュ機構の一部の上面図である。
【図９】（ａ）スリーブがギアと噛み合っている状態での図２に示すシンクロメッシュ機構の一部の正面断面図である。　（ｂ）図９（ａ）に示す状態でのシンクロメッシュ機構の一部の上面図である。
【図１０】図１に示す変速機構の一例のブロック図である。
【図１１】１速の状態である場合の本発明の第２の実施の形態に係る変速機構の断面図である。
【図１２】図１１に示す変速機構のスケルトン図である。
【図１３】図１１に示す変速機構の制御系のブロック図である。
【図１４】２速の状態である場合の図１１に示す変速機構の断面図である。
【図１５】３速の状態である場合の図１１に示す変速機構の断面図である。
【図１６】４速の状態である場合の図１１に示す変速機構の断面図である。
【図１７】２速から３速に切り替える場合の図１１に示す変速機構の断面図である。
【図１８】３速から４速に切り替える場合の図１１に示す変速機構の断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１８】
以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。
【００１９】
（第１の実施の形態）
まず、第１の実施の形態に係るシンクロメッシュ機構および変速機構の構成について説明する。
【００２０】
図１は、本実施の形態に係るシンクロメッシュ機構および変速機構を搭載した車両１の概略構成を示すブロック図である。
【００２１】
図１に示すように、車両１は、エンジンやモーターなどの動力源２と、車輪３と、動力源２側からの動力をトルク、回転数および回転方向を変更して車輪３側に伝達する変速機構４と、動力源２および変速機構４の間に配置されて動力源２側から変速機構４側への動力の伝達状態を変更する発進用クラッチ５とを備えている。なお、動力源２がモーターである場合、発進用クラッチ５は不要である。また、変速機構４と車輪３との間には、図示していないが、終減速機および差動ギアが設けられている。
【００２２】
図２は、変速機構４に用いられているシンクロメッシュ機構１０の正面断面図である。図３は、シンクロメッシュ機構１０の一部の概略側断面図である。図４は、スリーブ５０がギア３０と噛み合っている状態でのシンクロメッシュ機構１０の一部の正面断面図である。図５は、図４に示す状態でのシンクロメッシュ機構１０の一部の上面図である。
【００２３】
図２～図５に示すように、シンクロメッシュ機構１０は、車輪３（図１参照。）側に動力を伝達するシャフト１１と、シャフト１１にベアリング１２にて回転自在に支持されているギア２０と、ベアリング１２に対して、図２中、軸方向左側位置に配置されたベアリング１３により回転可能にシャフト１１に支持され、変速段がギア２０と異なるギア３０と、ギア２０および３０の間に設けられており、シャフト１１に回転方向一体に指示されたハブ４０と、ハブ４０に回転方向一体、かつ軸方向移動可能に支持されたスリーブ５０と、ギア２０、３０にそれぞれ一体のテーパーコーン面２２、３２およびドグギア２３、３３と、スリーブ５０に押圧されてテーパーコーン面２２、３２との間で摩擦トルクを発生可能なシンクロナイザーリング６０、７０と、スリーブ５０に嵌合可能なシンクロナイザーキー１４とを備えている。
【００２４】

シャフト１１には、延在方向、すなわち、軸方向においてベアリング１２およびベアリング１３の間にハブ４０が配置されていて、この内周面に設けられ軸方向に延在しているスプライン４１が、シャフト１１の外周に形成されたスプライン１１ａと嵌合されて、ハブ４０とシャフト１１とは一体回転するようにされている。

【００２５】

ギア２０は、ハブ４０側とは反対の端部の外周に歯２１を備え、図示しない変速用のギアと常時噛み合っている。ギア２０は、図２中の左端部の外周にテーパーコーン面２２が形成されている。また、ギア２０の外周には、軸方向において歯２１およびテーパーコーン面２２の間に、軸方向に延在しているドグギア２３を備えている。ドグギア２３は、軸方向に対して傾いている傾斜面としてのチャンファ２３ａが図２中の左端部に形成されている。

【００２６】

ギア３０は、軸方向における図２中の左端部の外周に歯３１を備え、図示しない変速用のギアと常時噛み合っている。ギア３０は、図２中の右端部の外周にテーパーコーン面３２が形成されている。また、ギア３０の外周には、軸方向において歯３１およびテーパーコーン面３２の間にドグギア３３を備えている。ドグギア３３は、軸方向に対して傾いている傾斜面としてのチャンファ３３ａが図２中の右端部に形成されている。

【００２７】

なお、ギア２０が本発明の第１のギアである場合、テーパーコーン面２２、ギア３０、テーパーコーン面３２、シンクロナイザーリング６０、シンクロナイザーリング７０は、それぞれ、本発明の第１の円錐面、第２のギア、第２の円錐面、第１のシンクロナイザーリング、第２のシンクロナイザーリングである。同様に、ギア３０が本発明の第１のギアである場合、ギア２０、テーパーコーン面２２、テーパーコーン面３２、シンクロナイザーリング６０、シンクロナイザーリング７０は、それぞれ、本発明の第２のギア、第２の円錐面、第１の円錐面、第２のシンクロナイザーリング、第１のシンクロナイザーリングである。例えば、ギア２０、３０は、それぞれ、１速、２速を実現するための被動ギアである。これらのギア２０、３０は、中心線１０ａ上に同心で配置される。

【００２８】

ハブ４０は、軸方向においてギア２０およびギア３０の間に配置され、その内周に形成されたスプライン４１がシャフト１１のスプライン１１ａと噛み合い、シャフト１１と一体回転するようにしている。一方、ハブ４０の外周には、軸方向に延在しているスプライン４２が形成されている。ハブ４０は、周方向における等間隔の３箇所に半径方向に伸ばされた溝４３が形成されている。

【００２９】

スリーブ５０は、軸方向に延在しているスプライン５１を内周に備え、ハブ４０のスプライン４２と噛み合い、ハブ４０と一体回転、かつ軸方向移動可能にハブ４０に支持されている。スプライン５１は、図２の中立位置から右側に移動するとギア２０のドグギア２３に、また、左側に移動するとギア３０のドグギア３３にそれぞれ噛み合うこともできる。すなわち、スリーブ５０は、軸方向に移動することによってギア２０およびギア３０との噛み合いを切り替え可能である。スプライン５１は、軸方向に対して傾いているチャンファ５１ａがギア２０側端部に形成されているとともに、軸方向に対して傾いているチャンファ５１ｂがギア３０側端部に形成されている。スプライン５１は、軸方向における中央より右側付近に周方向に沿った溝５１ｃが形成されているとともに、軸方向における中央より左側付近に周方向に沿った溝５１ｄが形成されている。溝５１ｃおよび溝５１ｄは、それぞれ、軸方向における両端部にそれぞれスロープが形成されている。スリーブ５０の外周の中央部には、シフトフォーク１６が嵌合する、周方向に延在する環状の溝５２が形成されている。また、後で説明するが、上記構成に加え、スリーブ５０のギア２０、３０のドグギア２３、３３との噛み合いの寸法関係やスリーブ５０とシンクロナイザーキー１４との関係を従来技術のものと異ならせてある。

【００３０】

シンクロナイザーリング６０は、ハブ４０とギア２０との間に配置され、ギア２０のテーパーコーン面２２に対応する円錐状の摩擦面６１が内周に形成されている。シンクロナイザーリング６０の外周には、スリーブ５０のスプライン５１と噛み合うことができるスプライン６２を備えている。スプライン６２は、軸方向に対して傾いているチャンファ６２ａが図２中の左端部に形成されている。また、シンクロナイザーリング６０は、図示していない一部がハブ４０の図示していない溝に挿入されるなどの構造によって、ハブ４０に対して周方向に、例えばスプライン６２の約１ピッチ分だけ回転可能な状態で、ハブ４０に対する回転が制限されている。

【００３１】

一方、シンクロナイザーリング７０は、ハブ４０とギア３０との間に配置され、ギア３０のテーパーコーン面３２に対応する円錐状の摩擦面７１が内周に形成されている。シンクロナイザーリング７０の外周には、スリーブ５０のスプライン５１と噛み合うことができるスプライン７２を備えている。スプライン７２は、軸方向に対して傾いているチャンファ７２ａが図２中の右端部に形成されている。シンクロナイザーリング７０は、図示していない一部がハブ４０の図示していない溝に挿入されるなどの構造によって、ハブ４０に対して周方向に、例えばスプライン７２の約１ピッチ分だけ回転可能な状態で、ハブ４０に対する回転が制限されている。

【００３２】

シンクロナイザーキー１４は、ハブ４０の溝４３にそれぞれ配置されている。これらのシンクロナイザーキー１４は、本実施例ではスリーブ５０の溝５１ｃまたは溝５１ｄのいずれかに選択的に嵌合可能であり、周方向に等間隔離れた位置に３個用いている。シンクロナイザーキー１４の外周には突起部１４ａが設けられ、スリーブ５０の溝５１ｃまたは溝５１ｄのいずれかに嵌められている。突起部１４ａは、軸方向における両端部にスロープが形成されている。これらスロープの傾斜角、スリーブ５０の溝５１ｃの図２中の左側面の傾斜角、溝５１ｄの図２中の右側面の傾斜角、シンクロナイザーリング６０、７０のチャンファ角などを適切に設定しておけば、ギア２０、３０のテーパーコーン面２２、３２と、シンクロナイザーリング６０、７０の摩擦面６１、７１との間に、スリーブ５０の軸方向押圧で摩擦トルクが発生している限り、シンクロナイザーリング６０、７０はギア２０、３０の回転に引きずられてスリーブ５０に対して相対回転した位置にあってスリーブ５０のスプライン５１とシンクロナイザーリング６０、７０のスプライン６２、７２とが軸方向において向き合う位置に維持されて、スリーブ５０のさらなる軸方向移動を阻止することができる。同期して摩擦トルクが無くなれば、軸方向に押されているスリーブ５０は、シンクロナイザーリング６０、７０のチャンファ６２ａ、７２ａを押すことによって、シンクロナイザーリング６０、７０をスリーブ５０に対して逆方向に相対回転させてスリーブ５０のスプライン５１とシンクロナイザーリング６０、７０のスプライン６２、７２とが軸方向において向き合わない位置にし、さらに軸方向移動を可能にする。

【００３３】

シンクロナイザーキー１４は、軸方向左右において、半径外側方向にそれぞれ一対のスプリング１５により付勢される。なお、シンクロナイザーキー１４は、シャフト１１の回転時、したがってギア切り替え時にあっては、半径外側方向に遠心力を受ける。したがって、シンクロメッシュ機構１０は、必ずしもスプリング１５を備えていなくても良い。

【００３４】

シフトフォーク１６は、この内周に設けた突起部分がスリーブ５０の溝５２の一部に嵌って、スリーブ５０を相対回転可能な状態で軸方向へ移動させることができるようにされている。なお、このシフトフォークの軸方向移動は、図示しない制御部によって図示しないアクチュエーターを駆動して行う。制御部は、出力軸の回転速度やエンジン負荷などを検出するセンサーからの信号を受けてギアの切り替えの種類や時期を演算して、アクチュエーターの駆動を制御するように構成されている。

【００３５】

次に、シンクロメッシュ機構１０の動作について説明する。

【００３６】
以下においては、スリーブ５０がギア３０と噛み合っている状態からギア２０と噛み合う状態に切り替える動作について説明する。しかしながら、スリーブ５０がギア２０と噛み合っている状態からギア３０と噛み合う状態に切り替える動作についても同様であり、この場合の説明は省略する。
【００３７】
シンクロメッシュ機構１０は、スリーブ５０がギア３０と噛み合っている状態では、図４および図５に示す状態になっている。すなわち、スリーブ５０は、スプライン５１がギア３０のドグギア３３と噛み合っていて、ギア３０とともに回転する。したがって、スリーブ５０のスプライン５１と噛み合うスプライン４２を備えるハブ４０のスプライン４１と噛み合うスプライン１１ａを備えるシャフト１１は、ギア３０とともに回転する。
【００３８】
ここで、以下においては、ギア２０およびギア３０が回転方向のうち、図５中の下方向（以下「第１回転方向」と言い、図５中、矢印１０ｆで示す。）に回転しているものとする。また、ギア２０は、ギア３０より回転速度が遅いものとする。その場合、スプライン５１は、上記第１回転方向とは反対方向（以下「第２回転方向」と言い、図５中、矢印１０ｇで示す。）に存在するドグギア３３から第１回転方向に押されて、第１回転方向側に存在するスプライン４２を第１回転方向に押す。
【００３９】
アクチュエーターによるシフトレバーの操作などに応じてシフトフォーク１６がギア２０側方向に移動を開始すると、シフトフォーク１６が嵌っている溝５２が形成されているスリーブ５０は、同方向に移動を開始する。
【００４０】
スリーブ５０がギア２０側方向に移動を開始すると、スリーブ５０の溝５１ｃに突起部１４ａが嵌っているシンクロナイザーキー１４は、突起部１４ａのスロープが溝５１ｃのスロープに押されることによって、ギア２０側方向に移動を開始する。
【００４１】
シンクロナイザーキー１４がギア２０側方向に移動してシンクロナイザーリング６０に接触すると、シンクロナイザーリング６０は、シンクロナイザーキー１４によってギア２０側方向に押される。すなわち、スリーブ５０は、シンクロナイザーキー１４を介して間接的にシンクロナイザーリング６０を同方向に押す。したがって、シンクロナイザーリング６０は、ギア２０側方向に移動して、摩擦面６１でギア２０のテーパーコーン面２２に接触する。すなわち、シンクロメッシュ機構１０は、図６に示す状態になる。
【００４２】
図６（ａ）は、シンクロナイザーキー１４がシンクロナイザーリング６０を押すことによってシンクロナイザーリング６０の摩擦面６１がギア２０のテーパーコーン面２２に接触している状態でのシンクロメッシュ機構１０の一部の正面断面図である。図６（ｂ）は、図６（ａ）に示す状態でのシンクロメッシュ機構１０の一部の上面図である。
【００４３】
上述したように、ハブ４０は、ギア３０とともに第１回転方向に回転している。ここで、ギア２０も、同方向に回転しているがギア３０より回転速度が遅いので、ハブ４０に対しては第２回転方向に相対的に回転している。したがって、シンクロナイザーリング６０は、摩擦面６１がギア２０のテーパーコーン面２２から第２回転方向の摩擦力を受けることによってハブ４０に対して第２回転方向に相対回転し、ハブ４０に対する周方向における回転可能な角度範囲のうち、図６（ｂ）に示すように第２回転方向における端の位置で停止している。すなわち、シンクロナイザーリング６０は、スプライン６２がスリーブ５０のスプライン５１と噛み合う位置に対して、スプライン６２の約半ピッチ分だけ第２回転方向に回転した状態で停止している。すなわち、このとき、スリーブ５０のスプライン５１は、ギア３０のドグギア３３のチャンファ３３ａに接触するとともに、シンクロナイザーリング７０のスプライン７２には噛み合っているものの、シンクロナイザーリング６

０のスプライン６２にもギア２０のドグギア２３にも噛み合っていない。
【００４４】
なお、図６に示す状態では、ギア３０のドグギア３３のチャンファ３３ａがまだスリーブ５０のスプライン５１のチャンファ５１ｂに接触しているので、スリーブ５０は、スリーブ５０に対するギア３０の第１回転方向への回転に伴って、ギア３０によってギア２０側方向に押される。このように、スリーブ５０からの押圧力により、シンクロナイザーリング６０の摩擦面６１がギア２０のテーパーコーン面２２に押圧されてこれらの間に発生する摩擦力が高まると、シンクロナイザーリング６０の回転とギア２０の回転との同期が進む。
【００４５】
図６に示す状態からスリーブ５０がギア２０側方向に更に移動すると、シンクロナイザーキー１４は、突起部１４ａのスロープがスリーブ５０の溝５１ｃのスロープに押されることによって、スプリング１５による付勢力およびシンクロナイザーキー１４に作用する遠心力の合力に応じた、スリーブ５０の押圧力で半径方向内側に移動して、突起部１４ａが溝５１ｃから一部抜け出る。その分、スリーブ５０がギア２０側へ進行して、図７に示すように、スリーブ５０のスプライン５１のチャンファ５１ａがシンクロナイザーリング６０のスプライン６２のチャンファ６２ａに接触する。
【００４６】
図７（ａ）は、スリーブ５０がシンクロナイザーリング６０を押すことによってシンクロナイザーリング６０の摩擦面６１がギア２０のテーパーコーン面２２に接触している状態でのシンクロメッシュ機構１０の一部の正面断面図である。図７（ｂ）は、図７（ａ）に示す状態でのシンクロメッシュ機構１０の一部の上面図である。
【００４７】
図７に示すように、スリーブ５０によってギア２０側方向に押されたシンクロナイザーリング６０は、この摩擦面６１とギア２０のテーパーコーン面２２との間に発生する摩擦力が高まる。したがって、シンクロナイザーリング６０の回転とギア２０の回転との同期、すなわち、スリーブ５０の回転とギア２０の回転との同期が進む。
【００４８】
シンクロナイザーリング６０の回転とギア２０の回転との同期が完了すると、シンクロナイザーリング６０は、摩擦面６１がギア２０のテーパーコーン面２２から第２回転方向の摩擦トルクを受けなくなる。そのため、スリーブ５０のスプライン５１が、スプライン６２のチャンファ６２ａを介して、シンクロナイザーリング６０をスリーブ５０に対して第１回転方向に回転させる。したがって、スリーブ５０のスプライン５１は、さらに前進して、シンクロナイザーリング６０のスプライン６２と、図８に示すように噛み合う。
【００４９】
図８（ａ）は、シンクロナイザーリング６０の回転と、ギア２０の回転との同期が完了した状態でのシンクロメッシュ機構１０の一部の正面断面図である。図８（ｂ）は、図８（ａ）に示す状態でのシンクロメッシュ機構１０の一部の上面図である。
【００５０】
図８に示す状態では、シンクロナイザーキー１４は、突起部１４ａがスリーブ５０の溝５１ｃから抜け出て半径方向内側に更に押し込まれている。
【００５１】
図８に示す状態からスリーブ５０がギア２０側方向に更に移動した場合、スリーブ５０のスプライン５１のチャンファ５１ａがギア２０のドグギア２３のチャンファ２３ａに接触するとき、チャンファ５１ａおよびチャンファ２３ａの接触によってスリーブ５０およびギア２０が周方向に相対的に回転して、チャンファ５１ａおよびチャンファ２３ａが接触しなくなる。チャンファ５１ａがチャンファ２３ａに接触しない場合、スリーブ５０は、図８中の軸方向右側への移動によって、図９に示すように、スプライン５１でギア２０のドグギア２３に噛み合う。
【００５２】

図９（ａ）は、スリーブ５０がギア２０と噛み合っている状態でのシンクロメッシュ機構１０の一部の正面断面図である。図９（ｂ）は、図９（ａ）に示す状態でのシンクロメッシュ機構１０の一部の上面図である。

【００５３】

図９に示す状態では、ギア切り替え完了の状態であり、スリーブ５０は、スプライン５１がギア２０のドグギア２３と噛み合っていて、ギア２０とともに回転する。したがって、スリーブ５０のスプライン５１と噛み合うスプライン４２を備えるハブ４０のスプライン４１と噛み合うスプライン１１ａを備えるシャフト１１は、ギア２０とともに回転する。

【００５４】

ここで、ギア２０が第１回転方向に回転しているので、スプライン５１は、第２回転方向に存在するドグギア２３から第１回転方向に押されて、第１回転方向に存在するスプライン４２を第１回転方向に押す。

【００５５】

なお、図９に示す状態では、シンクロナイザーキー１４は、スプリング１５によって中心線１０ａから離隔する方向（半径方向外側）に付勢されていて、突起部１４ａがスリーブ５０の溝５１ｄに嵌っている。

【００５６】

以上に説明したように、シンクロメッシュ機構１０は、スリーブ５０がシンクロナイザーリング６０およびシンクロナイザーリング７０に同時に接触可能な長さであるので、ギア２０からギア３０への切り替え時に、スリーブ５０およびギア２０の噛み合いが解除されてから、シンクロナイザーリング７０がスリーブ５０によって直接または間接的に押されてギア３０のテーパーコーン面３２に接触して摩擦力を発生させるまでの時間と、ギア３０からギア２０への切り替え時に、スリーブ５０およびギア２０の噛み合いが解除されてから、シンクロナイザーリング６０がスリーブ５０によって直接または間接的に押されてギア２０のテーパーコーン面２２に接触して摩擦力を発生させるまでの時間とが従来より短い。したがって、シンクロメッシュ機構１０は、ギアの切り替え時のトルク切れを従来より抑えることができる。

【００５７】

シンクロメッシュ機構１０において、スリーブ５０は、ギア３０に噛み合う状態からギア２０側に移動する場合に、少なくともギア３０との接触が解除される前から、シンクロナイザーキー１４を介して間接的にシンクロナイザーリング６０を押してシンクロナイザーリング６０をギア２０のテーパーコーン面２２に接触させる長さである。この構成により、シンクロメッシュ機構１０は、スリーブ５０がギア３０に噛み合う状態からギア２０に噛み合う状態に切り替える場合に、少なくともスリーブ５０およびギア３０の接触が解除される前から、スリーブ５０によって間接的にシンクロナイザーリング６０を押してシンクロナイザーリング６０をギア２０のテーパーコーン面２２に接触させて摩擦力を発生させるので、ギア３０からギア２０への切り替え時のトルク切れを抑え、空走感を抑えることができる。シンクロメッシュ機構１０において、スリーブ５０は、ギア２０に噛み合う状態からギア３０側に移動する場合に、少なくともギア２０との接触が解除される前から、シンクロナイザーキー１４を介して間接的にシンクロナイザーリング７０を押してシンクロナイザーリング７０をギア３０のテーパーコーン面３２に接触させる長さである。したがって、シンクロメッシュ機構１０は、ギア２０からギア３０への切り替え時にもトルク切れを抑え、空走感を抑えることができる。

【００５８】

シンクロメッシュ機構１０において、スリーブ５０は、ギア３０に噛み合う状態からギア２０側に移動する場合に、ギア３０との接触と、シンクロナイザーリング６０との接触とが異なる時期にのみ生じる最大の長さである。この構成により、シンクロメッシュ機構１０は、スリーブ５０がギア３０に噛み合う状態からギア２０に噛み合う状態に切り替える場合に、スリーブ５０およびギア３０の接触が解除された直後から、スリーブ５０によ

ってシンクロナイザーリング６０を直接押してシンクロナイザーリング６０をギア２０のテーパーコーン面２２に接触させて摩擦力を発生させるので、ギア３０からギア２０への切り替え時のトルク切れを抑え、空走感等を抑えることができる。シンクロメッシュ機構１０において、スリーブ５０は、ギア２０に噛み合う状態からギア３０側に移動する場合に、ギア２０との接触と、シンクロナイザーリング７０との接触とが異なる時期にのみ生じる最大の長さである。したがって、シンクロメッシュ機構１０は、ギア２０からギア３０への切り替え時にもトルク切れを抑え、空走感を抑えることができる。

【００５９】

なお、スリーブ５０は、ギア３０に噛み合う状態からギア２０側に移動する場合に、ギア３０との接触と、シンクロナイザーリング６０との接触とが異なる時期にのみ生じる長さであれば、ギア３０との接触と、シンクロナイザーリング６０との接触とが異なる時期にのみ生じる最大の長さでなくても良い。同様に、スリーブ５０は、ギア２０に噛み合う状態からギア３０側に移動する場合に、ギア２０との接触と、シンクロナイザーリング７０との接触とが異なる時期にのみ生じる長さであれば、ギア２０との接触と、シンクロナイザーリング７０との接触とが異なる時期にのみ生じる最大の長さでなくても良い。

【００６０】

シンクロメッシュ機構１０は、スリーブ５０がギア２０側方向に移動する場合に、ギア３０およびスリーブ５０の間の相対回転によって、ギア３０のチャンファ３３ａがスリーブ５０に接触してスリーブ５０をギア２０側方向に押すので、スリーブ５０によってシンクロナイザーキー１４を介して間接的にシンクロナイザーリング６０をギア２０のテーパーコーン面２２に接触させるための操作力を低減することができる。同様に、シンクロメッシュ機構１０は、スリーブ５０がギア３０側方向に移動する場合にも、スリーブ５０によってシンクロナイザーキー１４を介して間接的にシンクロナイザーリング７０をギア３０のテーパーコーン面３２に接触させるための操作力を低減することができる。

【００６１】

図１０に示すように、変速機構４は、車両１の動力源２からギア２０およびギア３０までの動力の伝達を遮断する必要がある場合に、車両１の動力源２からギア２０およびギア３０までの動力の伝達を自動で遮断する動力伝達自動遮断機構９０を備えていても良い。例えば、変速機構４は、デュアルクラッチトランスミッション（ＤＣＴ）などのオートマチックトランスミッション（ＡＴ）に用いるものであっても良いし、オートメイテッドマニュアル（ＡＭＴ）などのセミオートマチックトランスミッションに用いるものであっても良い。

【００６２】

なお、変速機構４は、マニュアルトランスミッション（ＭＴ）のものでも良い。

【００６３】

変速機構４は、ギア２０およびギア３０以外のギアを備えていても良い。変速機構４は、シンクロメッシュ機構１０が変速機構４の変速段のうち、連続している変速段を切り替える場合、これら連続している変速段の切り替え時にシンクロメッシュ機構１０によってトルク切れを抑えるので、変速段をスムーズに切り替えることができる。

【００６４】

（第２の実施の形態）

まず、第２の実施の形態に係るシンクロメッシュ機構を備えた変速機構の構成について説明する。

【００６５】

図１１は、１速の状態である場合の本実施の形態に係る変速機構４００の断面図である。図１２は、変速機構４００のスケルトン図である。

【００６６】

図１１および図１２に示す変速機構４００は、第１の実施の形態に係る変速機構４（図１参照。）と同様に、第１の実施の形態に係る車両１（図１参照。）と同様な車両に搭載される。

【００６７】
変速機構４００は、ＦＦ（フロントエンジン・フロントドライブ方式）用の４速の変速機構である。
【００６８】
変速機構４００は、車両の動力源に接続されるインプットシャフト４１１と、インプットシャフト４１１に回転可能に支持されて１速および３速を実現するためのギア４１２と、インプットシャフト４１１に回転可能に支持されて２速および４速を実現するためのギア４１３と、インプットシャフト４１１、ギア４１２およびギア４１３の接続状態を切り替えるシンクロメッシュ機構４１４と、シンクロメッシュ機構４１４を操作するためのシフトフォーク４１５とを備えている。
【００６９】
インプットシャフト４１１は、車両の動力源がモーターである場合、両端に異なるモーターが接続されることが可能である。インプットシャフト４１１は、外周にスプラインが形成されているハブ４１１ａを備えている。
【００７０】
ギア４１２は、外周にスプラインが形成されたドグギア４１２ａを備えている。ドグギア４１２ａは、外周にテーパーコーン面４１２ｂも形成されている。
【００７１】
ギア４１３は、外周にスプラインが形成されたドグギア４１３ａを備えている。ドグギア４１３ａは、外周にテーパーコーン面４１３ｂも形成されている。
【００７２】
シンクロメッシュ機構４１４は、イナーシャロック型のシンクロメッシュ機構である。シンクロメッシュ機構４１４は、ハブ４１１ａおよびドグギア４１２ａの間に配置されて外周にスプラインが形成されてテーパーコーン面４１２ｂに接触して摩擦力を発生させるシンクロナイザーリング４１４ａと、ハブ４１１ａおよびドグギア４１３ａの間に配置されて外周にスプラインが形成されてテーパーコーン面４１３ｂに接触して摩擦力を発生させるシンクロナイザーリング４１４ｂと、シンクロナイザーリング４１４ａおよびシンクロナイザーリング４１４ｂの間に配置されたシンクロナイザーキー４１４ｃと、ハブ４１１ａのスプライン、ドグギア４１２ａのスプライン、ドグギア４１３ａのスプライン、シンクロナイザーリング４１４ａのスプライン、および、シンクロナイザーリング４１４ｂのスプラインと噛み合うことが可能なスプラインが内周に形成されたスリーブ４１４ｄと、ハブ４１１ａ、ギア４１２およびギア４１３とを備えている。スリーブ４１４ｄは、インプットシャフト４１１の延在方向に移動可能であり、シフトフォーク４１５が嵌るために周方向に延在する環状の溝が外周に形成されている。スリーブ４１４ｄは、第１の実施の形態に係るシンクロメッシュ機構１０（図２参照。）のスリーブ５０（図２参照。）と同様に、シンクロナイザーリング４１４ａおよびシンクロナイザーリング４１４ｂに同時に接触可能な長さである。また、スリーブ４１４ｄは、第１の実施の形態に係るシンクロメッシュ機構１０のスリーブ５０と同様に、ギア４１２に噛み合う状態からギア４１３側に移動する場合に、少なくともギア４１２との接触が解除される前から、シンクロナイザーキー４１４ｃを介してシンクロナイザーリング４１４ｂを間接的に押してシンクロナイザーリング４１４ｂをテーパーコーン面４１３ｂに接触させるとともに、ギア４１３に噛み合う状態からギア４１２側に移動する場合に、少なくともギア４１３との接触が解除される前から、シンクロナイザーキー４１４ｃを介してシンクロナイザーリング４１４ａを間接的に押してシンクロナイザーリング４１４ａをテーパーコーン面４１２ｂに接触させる長さであっても良い。また、スリーブ４１４ｄは、第１の実施の形態に係るシンクロメッシュ機構１０のスリーブ５０と同様に、ギア４１２に噛み合う状態からギア４１３側に移動する場合に、ギア４１２との接触と、シンクロナイザーリング４１４ｂとの接触とが異なる時期にのみ生じるとともに、ギア４１３に噛み合う状態からギア４１２側に移動する場合に、ギア４１３との接触と、シンクロナイザーリング４１４ａとの接触とが異なる時期にのみ生じる長さである。

【００７３】
変速機構４００は、インプットシャフト４１１に対して平行に配置されたカウンターシャフト４１６と、カウンターシャフト４１６に回転可能に支持されたサブシャフト４１７と、サブシャフト４１７に回転可能に支持されていて３速および４速を実現するためのギア４１８と、カウンターシャフト４１６に回転可能に支持されていて１速および２速を実現するためのギア４１９と、カウンターシャフト４１６、サブシャフト４１７、ギア４１８およびギア４１９の接続状態を切り替える動力切替装置４２０と、動力切替装置４２０を操作するためのシフトフォーク４２１および４２２とを備えている。
【００７４】
カウンターシャフト４１６は、外周にスプラインが形成されているドグギア４１６ａと、ギア４１３と噛み合って２速および４速を実現するためのギア４１６ｂとを備えている。
【００７５】
サブシャフト４１７は、外周にスプラインが形成されているドグギア４１７ａと、ギア４１２と噛み合って１速および３速を実現するためのギア４１７ｂとを備えている。
【００７６】
ギア４１８は、外周にスプラインが形成されているドグギア４１８ａを備えている。
【００７７】
ギア４１９は、外周にスプラインが形成されているドグギア４１９ａを備えている。
【００７８】
動力切替装置４２０は、ドグギア４１６ａのスプライン、ドグギア４１７ａのスプライン、および、ドグギア４１８ａのスプラインと噛み合うことが可能なスプラインが内周に形成されたスリーブ４２０ａと、ドグギア４１６ａのスプライン、ドグギア４１７ａのスプライン、および、ドグギア４１９ａのスプラインと噛み合うことが可能なスプラインが内周に形成されたスリーブ４２０ｂと、ドグギア４１６ａ、ドグギア４１７ａ、ドグギア４１８ａ、および、ドグギア４１９ａとを備えている。スリーブ４２０ａは、カウンターシャフト４１６の延在方向に移動可能であり、シフトフォーク４２１が嵌るために周方向に延在する環状の溝が外周に形成されている。スリーブ４２０ｂは、カウンターシャフト４１６の延在方向に移動可能であり、シフトフォーク４２２が嵌るために周方向に延在する環状の溝が外周に形成されている。
【００７９】
変速機構４００は、カウンターシャフト４１６に対して平行に配置されていて車両の車輪側に動力を伝達するアウトプットシャフトとしてのドライブシャフト４２３および４２４と、アウトプットシャフト４２３および４２４を接続するデファレンシャルギア４２５とを備えている。
【００８０】
デファレンシャルギア４２５は、ギア４１８と噛み合っていて３速および４速を実現するためのギア４２５ａと、ギア４１９と噛み合っていて１速および２速を実現するためのギア４２５ｂとを備えている。
【００８１】
変速機構４００は、動力源側から伝達された動力を車輪側に伝達する動力伝達系統として、１速および３速を切り替え可能な動力伝達系統４１０ａと、２速および４速を切り替え可能な動力伝達系統４１０ｂとを備えている。シンクロメッシュ機構４１４は、動力伝達系統４１０ａおよび４１０ｂのうち動力源側から動力が伝達されて車輪側に動力を伝達する動力伝達系統を切り替えるクラッチである。
【００８２】
図１３は、変速機構４００の制御系のブロック図である。
【００８３】
図１３に示すように、変速機構４００は、車両の状態を検知する各種のセンサー４０１と、インプットシャフト４１１（図１１参照。）の延在方向にシフトフォーク４１５（図

１１参照。）、４２１（図１１参照。）および４２２（図１１参照。）を移動させるためのアクチュエーター４０２と、センサー４０１による検知結果に応じてアクチュエーター４０２の動作を制御する制御部４０３とを備えている。

【００８４】

センサー４０１としては、例えば、車両のアクセルペダル開度を検知するセンサー、車両の車速を検知するセンサーなどが存在する。

【００８５】

制御部４０３は、例えば、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）と、プログラムおよび各種のデータを記憶しているＲＯＭ（Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）と、ＣＰＵの作業領域として用いられるＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）とを備えている。ＣＰＵは、ＲＯＭに記憶されているプログラムを実行する。

【００８６】

次に、変速機構４００の動作について説明する。

【００８７】

まず、変速機構４００が各変速段である場合のシンクロメッシュ機構４１４および動力切替装置４２０の状態について説明する。

【００８８】

変速機構４００が１速の状態である場合、図１１に示すように、シンクロメッシュ機構４１４は、スリーブ４１４ｄをハブ４１１ａおよびドグギア４１２ａに接続している。動力切替装置４２０は、スリーブ４２０ａをドグギア４１６ａおよび４１７ａに接続しており、スリーブ４２０ｂをドグギア４１６ａおよび４１９ａに接続している。したがって、インプットシャフト４１１に入力された動力は、ギア４１２、４１７、４１９、４２５ａを順に伝達して、ドライブシャフト４２３および４２４から出力される。

【００８９】

変速機構４００が２速の状態である場合、図１４に示すように、シンクロメッシュ機構４１４は、スリーブ４１４ｄをハブ４１１ａおよびドグギア４１３ａに接続している。動力切替装置４２０は、スリーブ４２０ａをドグギア４１６ａおよび４１７ａに接続しており、スリーブ４２０ｂをドグギア４１６ａおよび４１９ａに接続している。したがって、インプットシャフト４１１に入力された動力は、ギア４１３、４１６ｂ、４１９、４２５ａを順に伝達して、ドライブシャフト４２３および４２４から出力される。

【００９０】

変速機構４００が３速の状態である場合、図１５に示すように、シンクロメッシュ機構４１４は、スリーブ４１４ｄをハブ４１１ａおよびドグギア４１２ａに接続している。動力切替装置４２０は、スリーブ４２０ａをドグギア４１７ａおよび４１８ａに接続しており、スリーブ４２０ｂをドグギア４１６ａおよび４１９ａに接続している。したがって、インプットシャフト４１１に入力された動力は、ギア４１２、４１７、４１８、４２５ａを順に伝達して、ドライブシャフト４２３および４２４から出力される。

【００９１】

変速機構４００が４速の状態である場合、図１６に示すように、シンクロメッシュ機構４１４は、スリーブ４１４ｄをハブ４１１ａおよびドグギア４１３ａに接続している。動力切替装置４２０は、スリーブ４２０ａをドグギア４１７ａおよび４１８ａに接続しており、スリーブ４２０ｂをドグギア４１６ａおよび４１７ａに接続している。したがって、インプットシャフト４１１に入力された動力は、ギア４１３、４１６ｂ、４１８、４２５ａを順に伝達して、ドライブシャフト４２３および４２４から出力される。

【００９２】

次に、１速から２速に切り替える場合の変速機構４００の動作について説明する。

【００９３】

変速機構４００が図１１に示す１速の状態である場合、制御部４０３は、例えばセンサー４０１によって検知されたアクセルペダル開度、車速などの情報に基づいて、１速から

２速に切り替える状況であることを判断すると、アクチュエーター４０２を操作してシンクロメッシュ機構４１４においてスリーブ４１４ｄをハブ４１１ａおよびドグギア４１３ａに接続する。これによって、変速機構４００は、図１４に示す２速の状態になる。

【００９４】

次に、２速から３速に切り替える場合の変速機構４００の動作について説明する。

【００９５】

変速機構４００が図１４に示す２速の状態である場合、制御部４０３は、例えばセンサー４０１によって検知されたアクセルペダル開度、車速などの情報に基づいて、２速から３速に切り替える状況であることを判断すると、アクチュエーター４０２を操作して図１７に示すように動力切替装置４２０においてスリーブ４２０ａをドグギア４１７ａおよび４１８ａに接続する。

【００９６】

次いで、制御部４０３は、アクチュエーター４０２を操作してシンクロメッシュ機構４１４においてスリーブ４１４ｄをハブ４１１ａおよびドグギア４１２ａに接続する。これによって、変速機構４００は、図１５に示す３速の状態になる。

【００９７】

次に、３速から４速に切り替える場合の変速機構４００の動作について説明する。

【００９８】

変速機構４００が図１５に示す３速の状態である場合、制御部４０３は、例えばセンサー４０１によって検知されたアクセルペダル開度、車速などの情報に基づいて、３速から４速に切り替える状況であることを判断すると、アクチュエーター４０２を操作して図１８に示すように動力切替装置４２０においてスリーブ４２０ｂをドグギア４１６ａおよび４１７ａに接続する。

【００９９】

次いで、制御部４０３は、アクチュエーター４０２を操作してシンクロメッシュ機構４１４においてスリーブ４１４ｄをハブ４１１ａおよびドグギア４１３ａに接続する。これによって、変速機構４００は、図１６に示す４速の状態になる。

【０１００】

以上のように、変速機構４００は、２速から３速に切り替える場合、動力伝達系統４１０ａにおいて３速の状態に切り替えた後、動力源側から伝達された動力を車輪側に伝達する動力伝達系統を、動力伝達系統４１０ｂから動力伝達系統４１０ａに切り替える。また、変速機構４００は、３速から４速に切り替える場合、動力伝達系統４１０ｂにおいて４速の状態に切り替えた後、動力源側から伝達された動力を車輪側に伝達する動力伝達系統を、動力伝達系統４１０ａから動力伝達系統４１０ｂに切り替える。

【０１０１】

以上においては、シフトアップ時の変速機構４００の動作について説明した。変速機構４００は、４速から３速に切り替えるシフトダウン時、３速から２速に切り替えるシフトダウン時、および、２速から１速に切り替えるシフトダウン時の動作も同様に、切り替え先の変速段が所属する動力伝達系統において切り替え先の変速段に動力切替装置４２０によって切り替えた後、切り替え先の変速段が所属する動力伝達系統にシンクロメッシュ機構４１４によって切り替える。

【０１０２】

シンクロメッシュ機構４１４は、第１の実施の形態に係るシンクロメッシュ機構１０（図２参照。）と同様の効果を得ることができる。

【０１０３】

変速機構４００は、連続している変速段の切り替え時にシンクロメッシュ機構４１４によってトルク切れを抑えるので、変速段をスムーズに切り替えることができる。

【０１０４】

変速機構４００は、変速段を切り替える場合、切り替え先の変速段が所属する動力伝達系統において切り替え先の変速段に動力切替装置４２０によって切り替えた後、切り替え

先の変速段が所属する動力伝達系統にシンクロメッシュ機構４１４によって切り替えるので、変速段を瞬時に切り替えることができる。したがって、変速機構４００は、変速段の切り替えの際にトルク切れが生じ難く、車両の運転者が感じる空走感を抑えることができる。

【０１０５】

変速機構４００は、動力伝達系統４１０ａ、４１０ｂを切り替える機構がディスククラッチではなくシンクロメッシュ機構４１４であるので、動力伝達系統４１０ａ、４１０ｂを切り替える機構がディスククラッチである構成と比較して、動力伝達系統４１０ａ、４１０ｂを切り替える機構の回転部分の径を小さくすることができる。したがって、変速機構４００は、動力伝達系統４１０ａ、４１０ｂを切り替える際に同期しなくてはならない慣性モーメントを小さくすることができる。したがって、変速機構４００は、動力切替装置４２０にシンクロメッシュ機構を設ける必要がない。

【０１０６】

以上においては、変速機構４００として、４速の変速機構について説明している。しかしながら、変速機構４００は、４速以外の変速機構であっても良い。ここで、変速機構４００は、カウンターシャフトを追加することによって、インプットシャフト４１１の延在方向における変速機構４００全体の長さを抑えながら、変速の段数を増やすことが可能である。

【０１０７】

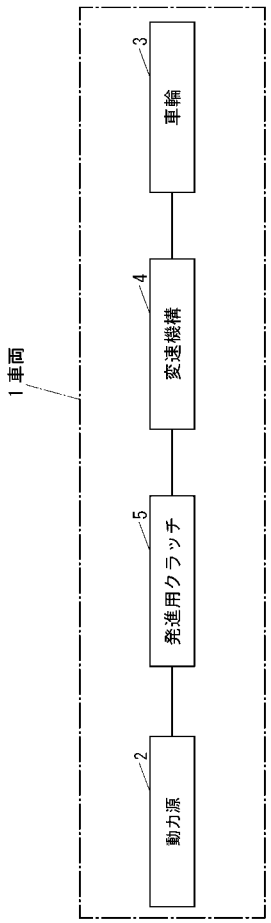
また、以上においては、変速機構４００として、ＦＦ用の変速機構について説明している。しかしながら、変速機構４００は、例えば、ＦＲ（フロントエンジン・リアドライブ方式）用の変速機構など、ＦＦ用以外の変速機構であっても良いし、さらには車両以外の変速機構にも適用することができる。

【符号の説明】

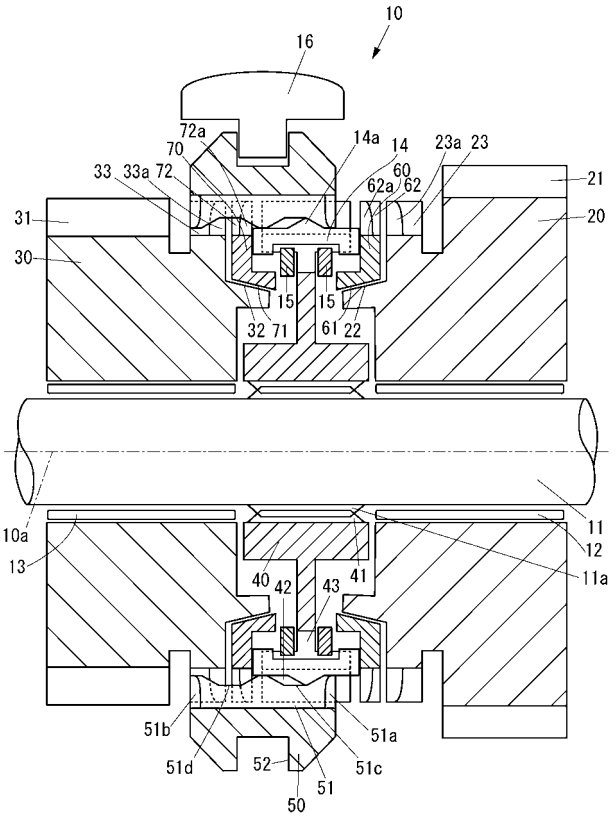
【０１０８】

２　動力源
４　変速機構
１０　シンクロメッシュ機構
１１　シャフト
２０　ギア（第１のギア、第２のギア）
２２　テーパーコーン面（第１の円錐面、第２の円錐面）
２３ａ　チャンファ（傾斜面）
３０　ギア（第１のギア、第２のギア）
３２　テーパーコーン面（第１の円錐面、第２の円錐面）
３３ａ　チャンファ（傾斜面）
５０　スリーブ
６０、７０　シンクロナイザーリング（第１のシンクロナイザーリング、第２のシンクロナイザーリング）
４００　変速機構
４１１　シャフト
４１２　ギア（第１のギア、第２のギア）
４１２ｂ　テーパーコーン面（第１の円錐面、第２の円錐面）
４１３　ギア（第１のギア、第２のギア）
４１３ｂ　テーパーコーン面（第１の円錐面、第２の円錐面）
４１４　シンクロメッシュ機構
４１４ａ、４１４ｂ　シンクロナイザーリング（第１のシンクロナイザーリング、第２のシンクロナイザーリング）
４１４ｄ　スリーブ

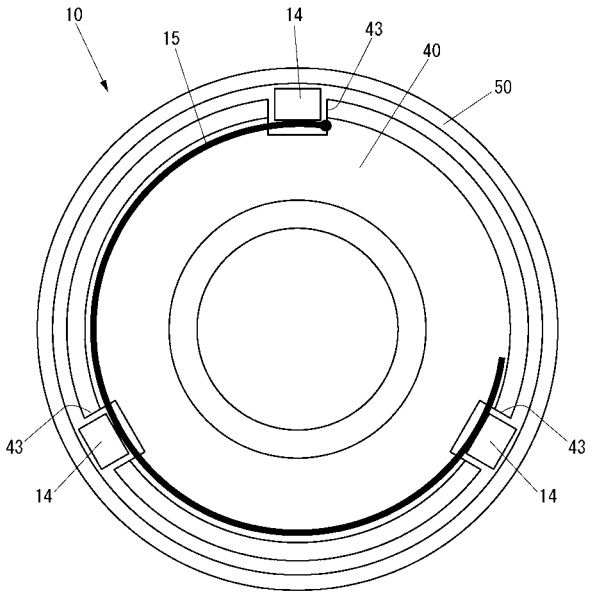
【図１】


1 車両
3
車輪
4
変速機構
5
発進用クラッチ
2
動力源

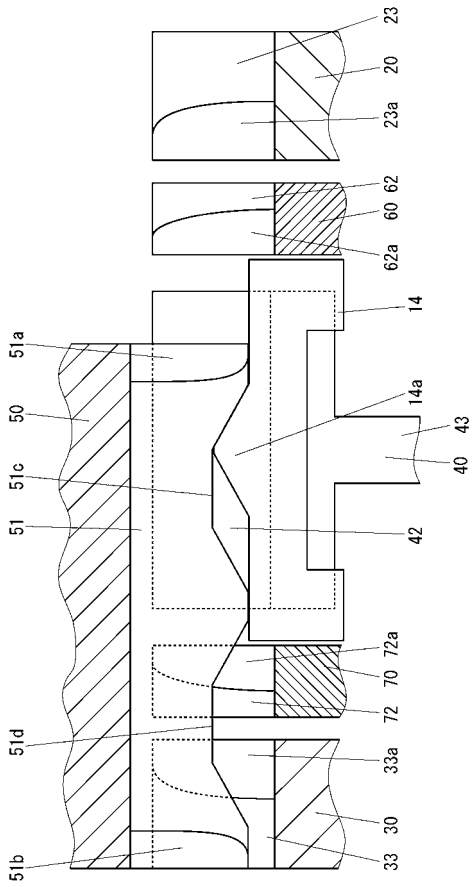
【図２】


10
16
72a
70
14a
14
23a
23
33
33a
72
60
62a
62
21
31
20
30
15
15
32
71
61
22
10a
13
11
12
11a
40
42
43
41
51b
51a
51d
52
51c
51
50

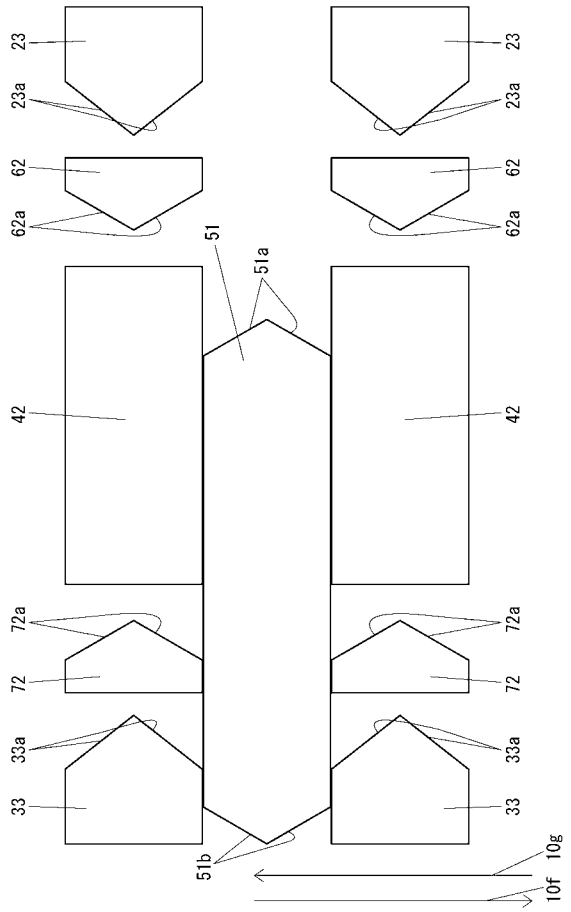
【図３】


10
15
14
43
40
50
43
14
43
14

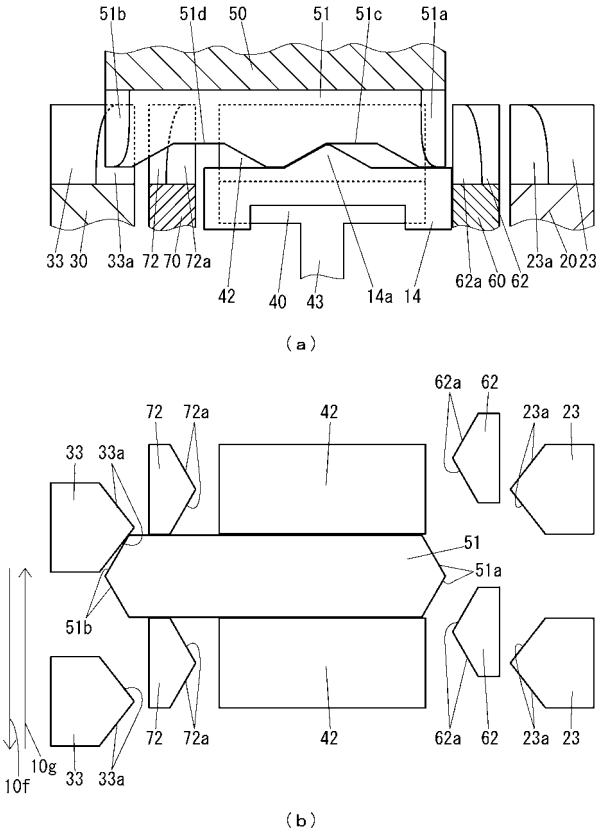
【図４】


23
20
23a
62
60
62a
14
51a
14a
50
43
51c
40
51
42
72a
70
72
51d
33a
30
33
51b

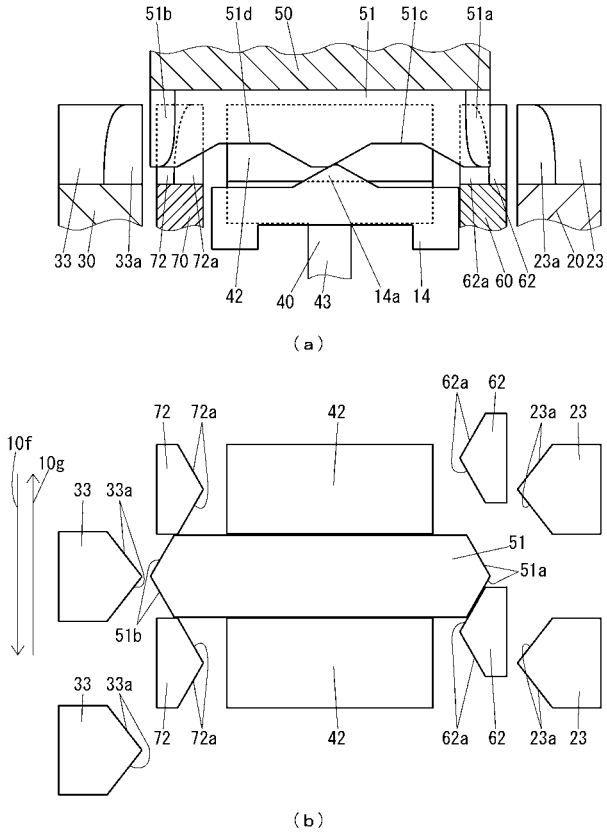
【図５】


23
23a
62
62a
51
51a
42
72a
72
33a
33
51b
10g
10f

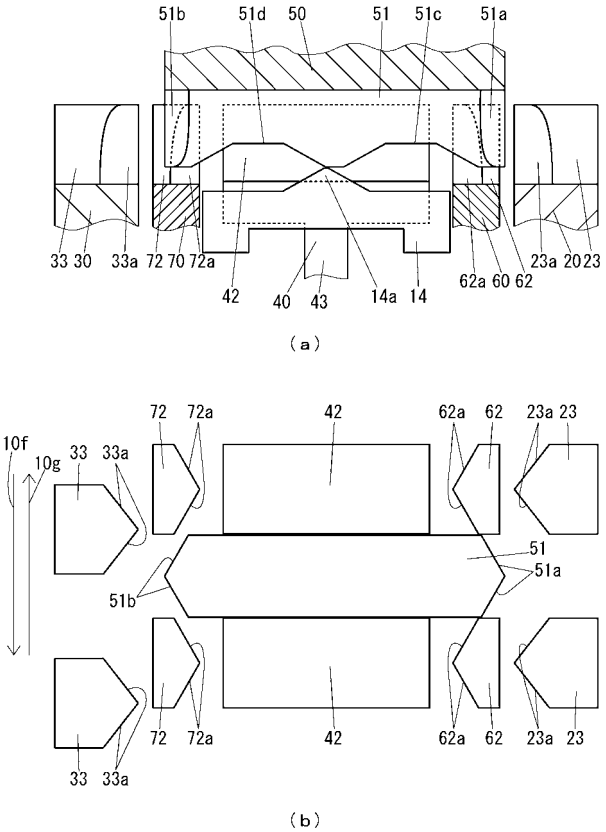
【図６】


51b
51d
50
51
51c
51a
33 30
33a
72 70 72a
42
40
43
14a
14
62a 60 62
23a 20 23
(a)
62a
62
72
72a
42
23a
23
33
33a
51
51a
51b
10g
10f
(b)

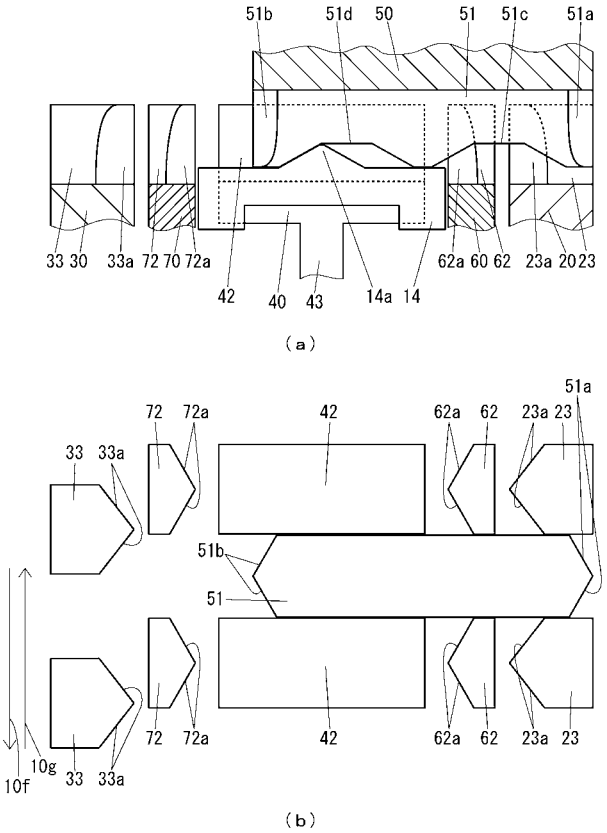
【図７】


51b
51d
50
51
51c
51a
33 30
33a
72 70 72a
42
40
43
14a
14
62a 60 62
23a 20 23
(a)
62a
62
72
72a
42
23a
23
10f
10g
33
33a
51
51a
51b
(b)

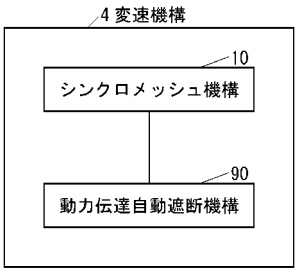
【図８】


51b
51d
50
51
51c
51a
33 30
33a
72 70 72a
42
40
43
14a
14
62a 60 62
23a 20 23
(a)
72
72a
42
62a
62
23a
23
10f
10g
33
33a
51
51a
51b
(b)

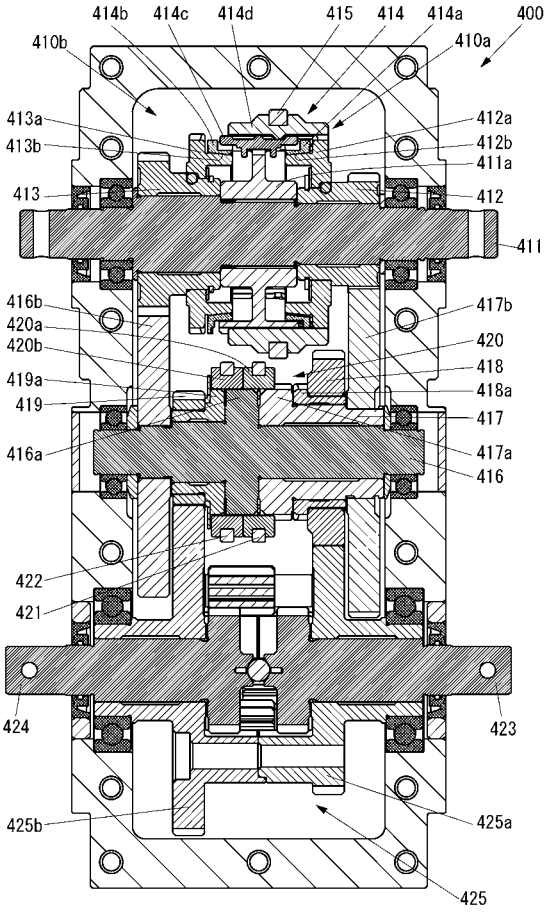
【図９】



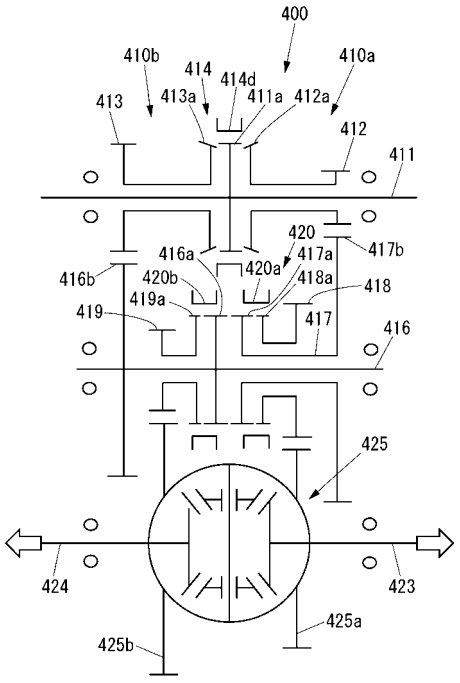
【図１０】



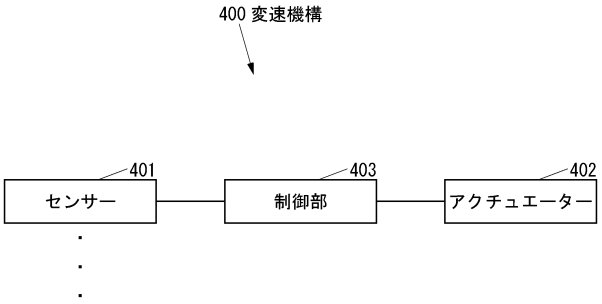
【図１１】



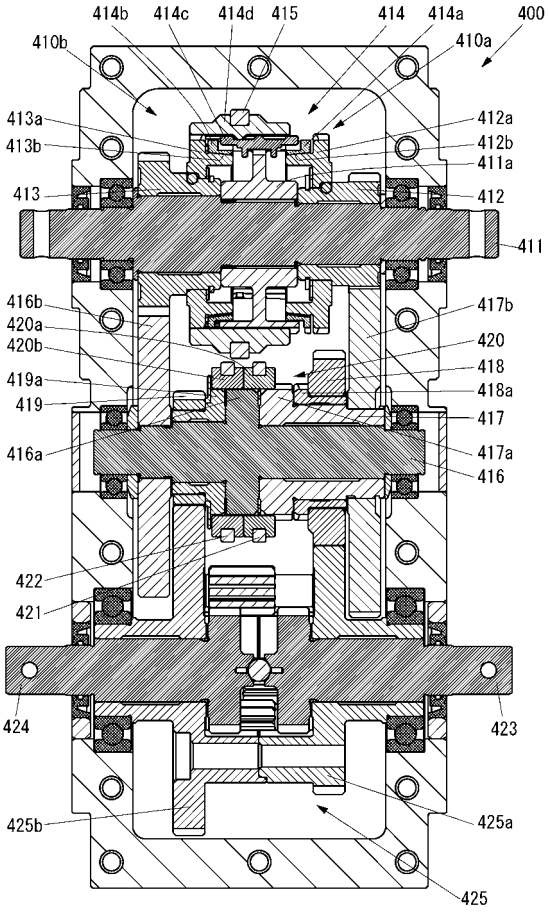
【図１２】



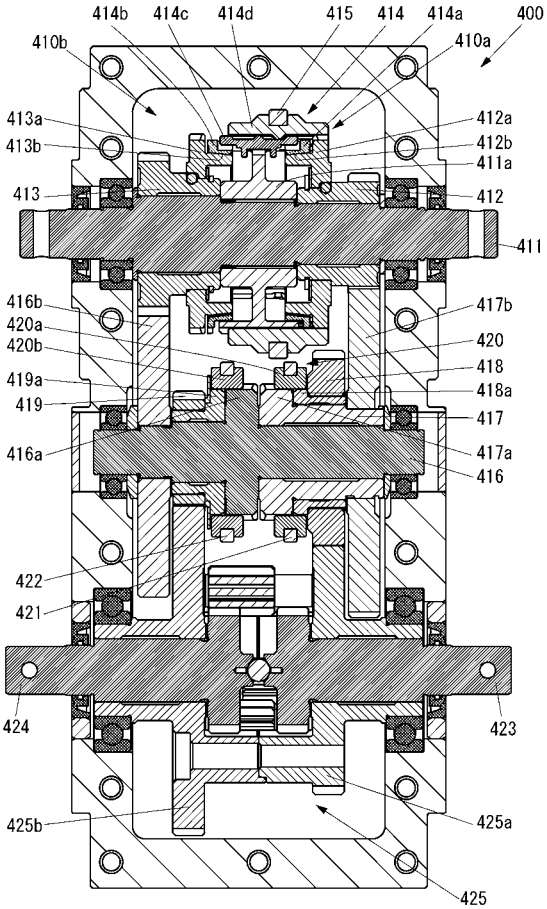
【図１３】



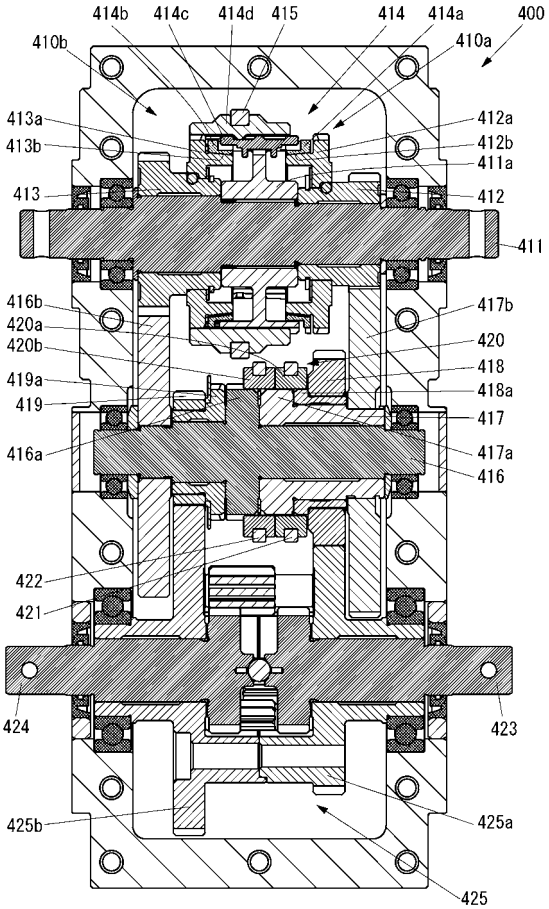
【図１４】



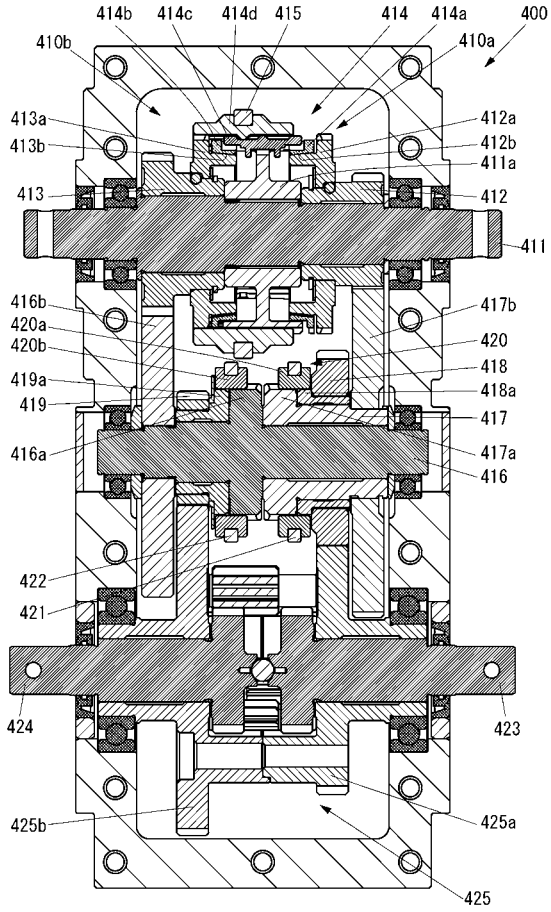
【図１５】



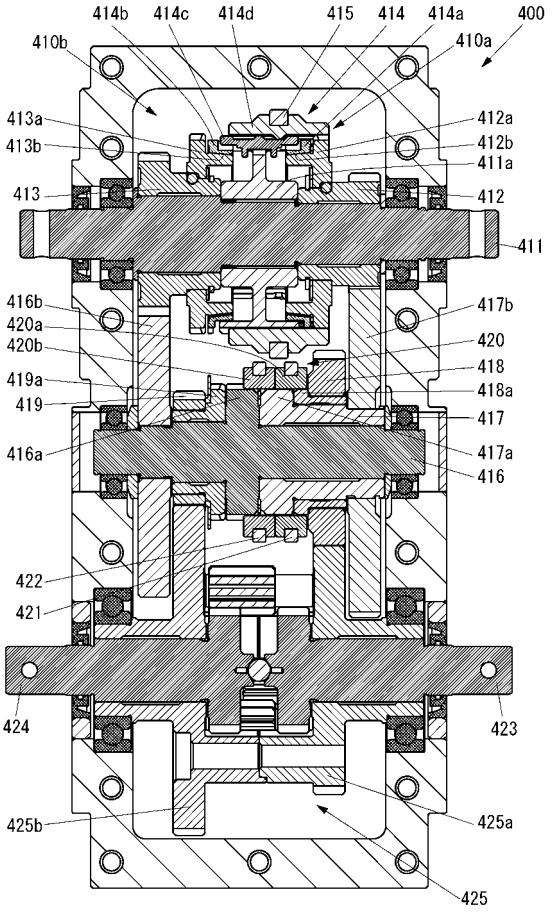
【図１６】



【図１７】


414b
414c
414d
415
414
414a
400
410b
410a
413a
413b
413
412a
412b
411a
412
411
416b
420a
420b
419a
419
416a
417b
420
418
418a
417
417a
416
422
421
424
423
425b
425a
425

【図１８】


414b
414c
414d
415
414
414a
400
410b
410a
413a
413b
413
412a
412b
411a
412
411
416b
420a
420b
419a
419
416a
417b
420
418
418a
417
417a
416
422
421
424
423
425b
425a
425

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 3J056 AA04 AA14 AA53 BA03 BB05 BB15 BB26 BE30 CB05 CB13
GA05 GA12