(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2009-197837
(P2009-197837A)
(43)公開日　平成21年9月3日(2009.9.3)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
F16H 61/34	(2006.01)	F16H 61/34		3J062
F16H 61/28	(2006.01)	F16H 61/28		3J067
F16H 25/20	(2006.01)	F16H 25/20	B	

審査請求 未請求　請求項の数 5　OL　（全 15 頁）

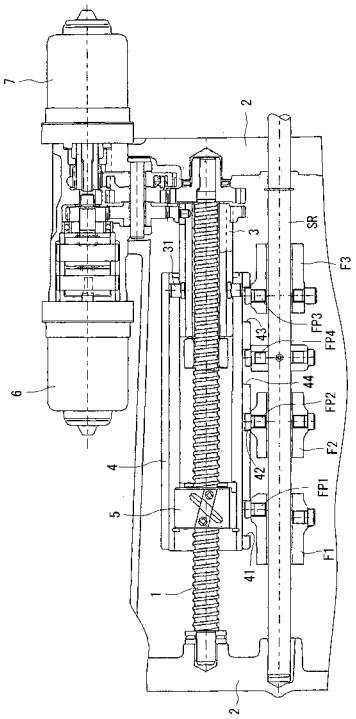
(21)出願番号　特願2008-37723(P2008-37723)
(22)出願日　平成20年2月19日(2008.2.19)

(71)出願人　000000170
いすゞ自動車株式会社
東京都品川区南大井６丁目２６番１号
(74)代理人　100075177
弁理士　小野　尚純
(74)代理人　100102417
弁理士　飯田　隆
(74)代理人　100113217
弁理士　奥貫　佐知子
(72)発明者　明石　浩平
神奈川県藤沢市土棚８番地　いすゞ自動車株式会社藤沢工場内
(72)発明者　池田　正
神奈川県藤沢市土棚８番地　いすゞ自動車株式会社藤沢工場内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】変速機の変速操作装置

(57)【要約】
【課題】変速機のギヤ段を切り換える変速操作装置を、往復動可能、かつ、回動可能な円筒状ドラムを使用して、コンパクトで操作性に優れた構造とする。
【解決手段】変速操作を行うため、軸方向に往復動可能、かつ、回動可能に支持された円筒状ドラム４を設置し、その円筒面に形成されたドラム溝４１～４４に、変速機の複数のフォークに結合されたフォークピンＦＰ１～ＦＰ４をそれぞれ嵌め込む。各々のドラム溝には、幅がフォークピンとほぼ等しい小幅部とそれよりも大きい大幅部とを、円筒状ドラムの回動に応じて小幅部に位置するフォークピンが切り換わるように形成する。ギヤ段の切り換えを行うときは、セレクトモーター６で円筒状ドラム４を回動して小幅部に位置するフォークピンを選択し、次に、シフトモーター７でねじ軸１を回転して円筒状ドラム４を軸方向に移動し、選択したフォークピンのシフト操作を実行する。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
変速機の変速ギヤ段の切り換え操作を行う変速操作装置であって、
前記変速機は、軸方向に移動して変速ギヤ段を切り換える複数の変速スリーブと、前記変速スリーブを移動する複数のフォークとを備え、
前記複数のフォークの各々にはフォーク操作部材が結合されており、さらに、
軸方向に往復動可能、かつ、回動可能に支持された円筒状ドラムが設置され、
前記円筒状ドラムの円筒面には、前記フォーク操作部材がそれぞれ嵌め込まれる複数のドラム溝が設けられ、
前記ドラム溝の各々には、溝の両側が前記円筒状ドラムの軸方向と垂直であり軸方向の幅が前記フォーク操作部材とほぼ等しい小幅部と、溝の軸方向の幅が前記フォーク操作部材よりも大きい大幅部とが周方向に連続して形成され、かつ、複数の前記ドラム溝における前記小幅部と前記大幅部とは、前記円筒状ドラムの回動に応じて、前記小幅部に位置する前記フォーク操作部材が切り換わるように設けられており、
前記円筒状ドラムの回動により、前記ドラム溝の前記小幅部に位置する前記フォーク操作部材を選択し、前記円筒状ドラムの往復動により、選択した前記フォーク操作部材を前記円筒状ドラムの軸方向に移動することを特徴とする変速操作装置。
【請求項２】
前記円筒状ドラムが、回動するドラムスリーブに摺動可能、かつ、回転不能に嵌め込まれるとともに、前記ドラムスリーブを貫通し前記ドラムスリーブと同軸に配置されたねじ軸にねじ結合されており、
前記ドラムスリーブの回動により前記円筒状ドラムが回動し、前記ねじ軸の回転により前記円筒状ドラムが軸方向に往復動する請求項１に記載の変速操作装置。
【請求項３】
複数の前記フォーク操作部材が、前記円筒状ドラムの軸方向に直線状に配置されている請求項１又は請求項２に記載の変速操作装置。
【請求項４】
複数の前記フォーク操作部材の１個が、前記円筒状ドラムの軸方向に延び摺動可能に支持されたシフトロッドを有しており、前記シフトロッドの先端部に１個のフォークが固定されるとともに、他のフォークが前記シフトロッドに嵌め込まれ、前記円筒状ドラムの往復動により前記シフトロッド上を摺動しながら移動する請求項３に記載の変速操作装置。
【請求項５】
前記変速機は、２個のクラッチと、それぞれのクラッチに接続された２個の入力軸とを備えたデュアルクラッチ式変速機である請求項１乃至請求項４のいずれかに記載の変速操作装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、車両の変速機において変速ギヤ段を切り換えるための変速操作装置に関し、殊に、自動的な変速装置を搭載する車両に好適な変速操作装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
車両の動力伝達装置には、運転の容易化さらには運転者の疲労軽減のため、クラッチの操作を不要とし変速機の操作を自動化した各種の変速装置がある。トルクコンバータと遊星歯車を組み込んだ自動変速機（ＡＴ）がその代表的なものであるが、自動的な変速装置の中には、手動式変速機（ＭＴ）と同様な平行軸歯車機構式変速機を使用する動力伝達装置が存在する。この動力伝達装置では、運転者の指令又はコンピュータ等の電子制御装置からの指令に応じて変速ギヤ段が切り換えられ、変速機は、指令に応じて変速ギヤ段を切り換えるためのアクチュエータを備えている。
【０００３】

平行軸歯車機構式変速機は、変速段の切り換えのため、変速段のギヤと一体のドグ歯に係合する変速スリーブを、二股状のフォークにより移動する形式の噛み合いクラッチを有する。変速操作では、並列に配置された複数本のシフトロッド（フォークシャフトと呼ばれる場合もある）の１本を軸方向に移動させることにより、シフトロッドに結合されたフォークを介し動力伝達用の変速スリーブとドグ歯の噛み合わせ又は解除を行う。変速機には、このような操作を行う変速操作装置が組み込まれており、変速操作装置は、シフトロッドを移動させるためシフト&セレクトレバー等のシフトロッド操作部材を備えている。シフトロッド操作部材は、移動させるシフトロッドを選択し（セレクト）、さらにフォークを軸方向に動かして変速スリーブの噛み合わせ等を行う（シフト）よう、シフトロッドの直角方向及び軸方向に可動となっている。シフトロッドを省略し、直接変速スリーブに嵌め込まれたフォークをシフトする変速操作装置を組み込んだものもある。以下では、フォーク自体に備えられたものを含め、フォークを移動するシフトロッド等の部材をフォーク操作部材という。

【０００４】

自動的に変速ギヤ段を切り換える平行軸歯車機構式変速機には、シフトロッド操作部材をセレクト方向に作動するセレクトアクチュエータと、これをシフト方向に作動するシフトアクチュエータとが設置される。アクチュエータとしては、重量が大きく流体圧力源を要する流体圧アクチュエータに代わり、近年、電動モーターを駆動源とする電動式アクチュエータが開発されており、こうした電動式アクチュエータを用いた変速操作装置は、一例として特開２００２－３４９６９７号公報に示されている。

【０００５】

変速操作装置の中には、円筒状のカムドラムを備え、その表面に形成した傾斜部分付きのカム溝にフォーク操作部材のピンを嵌め込み、カムドラムを回転させて変速スリーブのフォークをシフト方向に移動させる装置も存在する。このような変速操作装置は、一例として実用新案登録第２５２７８３４号公報に開示されており、シフトロッド操作部材によりフォークと一体となった複数本のシフトロッドの１本をセレクトしシフトさせる通常の変速操作装置と比較すると、１個のカムドラムで変速操作が可能であり、構造がコンパクト化される利点がある。図７には、実用新案登録第２５２７８３４号公報に記載された円筒状のカムドラムを用いる変速操作装置を示す。

【０００６】

図７の変速機は、主変速機部ＭＧと副変速機部ＳＧとから構成される複式の変速機であって、入力軸１０により駆動されるカウンタ軸２０には２個の入力歯車２０Ａ、２０Ｂが固定され、副変速機部ＳＧにおいて、カウンタ軸２０の回転数を高速及び低速の２段階に切り換え可能となっている。主変速機部ＭＧは、出力軸３０に遊嵌されてカウンタ軸２０の歯車と常時噛み合う複数の遊嵌歯車３０Ｇを備えており、各遊嵌歯車３０Ｇにはドグ歯ＧＴが一体的に固着される。２個の遊嵌歯車３０Ｇの中間には、出力軸３０に回転不能に固定されたハブＨＢが配置され、その外周には変速スリーブＳＶがスプライン嵌合されている。変速スリーブＳＶは、中央の凹溝内に嵌め込まれたフォークＦＫにより左右に移動し、隣り合う遊嵌歯車３０Ｇの一方のドグ歯ＧＴと噛み合ったときに、その遊嵌歯車３０Ｇを経由する動力伝達が行われるが、変速スリーブＳＶの中立位置では、噛み合いが解除されて動力伝達が遮断される。このような噛み合いクラッチ形式の変速段の切り換え装置は、平行軸歯車機構式変速機では一般的に採用されるものである。

【０００７】

フォークＦＫは、フォークスリーブＦＳに形成された二股アーム状の部材であり、フォークスリーブＦＳは、それぞれの支持軸ＧＲに嵌め込まれこれに沿って摺動可能である。また、フォークスリーブＦＳには、フォークＦＫと反対側にレバーＦＬが形成されており、レバーＦＬの先端は、円筒状のカムドラムＣＤの表面に形成した傾斜部分付きのカム溝ＣＡ等に嵌合される。フォークスリーブＦＳ、レバーＦＬは、この変速機においてフォーク操作部材を構成するものである。

【０００８】

主変速機部ＭＧにおいて変速段を切り換えるには、カムドラムＣＤを操作レバーＣＬにより回動する。これにより、フォークスリーブＦＳが、カム溝ＣＡに嵌合されたレバーＦＬに押されて軸方向に摺動し、フォークＦＫを軸方向にシフトさせて、動力伝達用の変速スリーブＳＶとドグ歯ＧＴとの噛み合いあるいは解除を行う。前進段の遊嵌歯車３０Ｇのドグ歯ＧＴと変速スリーブＳＶとの間には、噛み合いの際の同期機構として作用する、周知のシンクロナイザリングが配置されている。なお、この変速機のカムドラムＣＤには、２個のフォークＦＫ（Ａ）（Ｂ）をそれぞれ操作する２条のカム溝ＣＡ、ＣＢが形成され、カムドラムＣＤの回動位置に応じて一方のフォークのみを移動（図示の位置ではＦＫ（Ａ）が移動）するようにして、セレクトに相当する操作を行わせている。

【特許文献１】特開２００２－３４９６９７号公報

【特許文献２】実用新案登録第２５２７８３４号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

図７に示されるような、円筒状のカムドラムを用いる変速操作装置は、カムドラムの回動によって、移動させるフォークをセレクトするとともに軸方向にシフトさせるものであって、通常の変速操作装置と比べ構造がコンパクトとなる。また、複数のカム溝の形状を、カムドラムの回動位置に対応して、移動するフォークが嵌め込まれる部分を傾斜させる（図７のＣＡ）とともに移動しないフォークが嵌め込まれる部分は傾斜させない（図７のＣＢ）形状とすることにより、移動しないフォークを固定して２重噛み合いを防止する、いわゆるインターロック機構を構成することができる。

【００１０】

しかし、円筒状のカムドラムには、変速機のフォークの数に対応したカム溝を軸方向に形成し、かつ、カム溝の傾斜部分を、カムドラムの円周面上の、フォークの数に対応した別々の回動位置に形成する必要がある（後述する図６（ｂ）参照）。フォークを軸方向にシフトするカム溝の傾斜部分には一定の円周長さを要するため、変速機の変速段が増加してフォークの数が増えると、カムドラムは外径の大きなものとならざるを得ない。外径が増大したときは、フォークをシフトさせる軸方向推力を得るために、カムドラムの回転トルクを増大させなければならず、モーター等カムドラムを駆動する駆動装置の大型化、出力の増強が必要となる。その他、カムドラムの大型化は、慣性重量の増加に伴うシフト速度の低下や応答性の悪化など、変速機の操作性の劣化も招くこととなる。

【００１１】

また、円筒状のカムドラムでは、円周面上に形成されたカム溝にレバー等のフォーク操作部材が嵌まり込み、カム溝の傾斜部分によりフォークがシフト方向に移動する。このとき、フォーク操作部材はカム溝の斜面に沿ってこれに接触しながら摺動するので、両者の間には大きな摺動抵抗が生じる。したがって、フォークをシフトさせるシフト操作力の伝達効率が低下して、迅速な変速操作に必要なシフト操作力及び操作速度を得るには、カムドラムの回転トルクを増大しなければならない。つまり、この面からもカムドラムを駆動する駆動装置の出力の増強が必要となると同時に、フォーク操作部材とカム溝の傾斜部分との摺動に起因して両者の接触面に磨耗が発生する。

本発明は、車両に搭載された変速機、殊に、自動的な変速を行う変速機に好適な変速操作装置であって、円筒状のドラムを使用したコンパクトな構造であり、かつ、上述の問題点を解決した変速操作装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

上記の課題に鑑み、本発明は、円筒状ドラムの円筒面にフォーク操作部材がそれぞれ嵌め込まれる複数のドラム溝を設け、各々のドラム溝には、軸方向の幅がフォーク操作部材とほぼ等しい小幅部とそれよりも大きい大幅部とを、円筒状ドラムの回動に応じて小幅部に位置するフォーク操作部材が切り換わるように形成し、円筒状ドラムを軸方向に移動することにより、小幅部に位置するフォーク操作部材をシフト方向に移動させるものである

。すなわち、本発明は、
「変速機の変速ギヤ段の切り換え操作を行う変速操作装置であって、
前記変速機は、軸方向に移動して変速ギヤ段を切り換える複数の変速スリーブと、前記変速スリーブを移動する複数のフォークとを備え、
前記複数のフォークの各々にはフォーク操作部材が結合されており、さらに、
軸方向に往復動可能、かつ、回動可能に支持された円筒状ドラムが設置され、
前記円筒状ドラムの円筒面には、前記フォーク操作部材がそれぞれ嵌め込まれる複数のドラム溝が設けられ、
前記ドラム溝の各々には、溝の両側が前記円筒状ドラムの軸方向と垂直であり軸方向の幅が前記フォーク操作部材とほぼ等しい小幅部と、溝の軸方向の幅が前記フォーク操作部材よりも大きい大幅部とが周方向に連続して形成され、かつ、複数の前記ドラム溝における前記小幅部と前記大幅部とは、前記円筒状ドラムの回動に応じて、前記小幅部に位置する前記フォーク操作部材が切り換わるように設けられており、
前記円筒状ドラムの回動により、前記ドラム溝の前記小幅部に位置する前記フォーク操作部材を選択し、前記円筒状ドラムの往復動により、選択した前記フォーク操作部材を前記円筒状ドラムの軸方向に移動する」
ことを特徴とする変速操作装置となっている。

【００１３】

請求項２に記載のように、前記円筒状ドラムが、回動するドラムスリーブに摺動可能、かつ、回転不能に嵌め込まれるとともに、前記ドラムスリーブを貫通し前記ドラムスリーブと同軸に配置されたねじ軸にねじ結合されており、前記ドラムスリーブの回動により前記円筒状ドラムが回動し、前記ねじ軸の回転により前記円筒状ドラムが軸方向に往復動するよう構成することが好ましい。

【００１４】

また、請求項３に記載のように、複数の前記フォーク操作部材を、前記円筒状ドラムの軸方向に直線状に配置することが好ましい。この場合には、請求項４に記載のとおり、複数の前記フォーク操作部材の１個が、前記円筒状ドラムの軸方向に延び摺動可能に支持されたシフトロッドを有しており、前記シフトロッドの先端部に１個のフォークが固定されるとともに、他のフォークが前記シフトロッドに嵌め込まれ、前記円筒状ドラムの往復動により前記シフトロッド上を摺動しながら移動するよう構成することができる。

【００１５】

請求項５に記載のように、本発明の変速操作装置は、２個のクラッチと、それぞれのクラッチに接続された２個の入力軸とを備えたデュアルクラッチ式変速機に好適なものである。

【発明の効果】

【００１６】

本発明の変速操作装置には、軸方向に往復動可能、かつ、回動可能に支持された円筒状ドラムが設置され、その円筒面には、複数のフォークに結合されたフォーク操作部材がそれぞれ嵌め込まれる複数のドラム溝が設けられる。そして、ドラム溝の各々には、小幅部と大幅部とが周方向に連続して形成され、複数のドラム溝における小幅部と大幅部とは、円筒状ドラムの回動に応じて小幅部に位置するフォーク操作部材が切り換わるように設けられている。ドラム溝の小幅部は、その両側が円筒状ドラムの軸方向と垂直であるとともに軸方向の幅がフォーク操作部材とほぼ等しく設定されている一方、大幅部の軸方向の幅はフォーク操作部材よりも大きい。そのため、円筒状ドラムが軸方向に移動するときは、複数のフォーク操作部材の中、小幅部に位置するフォーク操作部材のみが円筒状ドラムと一緒に軸方向に移動し、大幅部に位置するその他フォーク操作部材は、移動することなくその位置に止まる。

変速機の変速ギヤ段の切り換え操作にあたっては、シフトさせるフォークに結合されたフォーク操作部材がドラム溝の小幅部に位置するよう、モーター等の駆動装置によって円筒状ドラムを回動する。次いで、円筒状ドラムを他のモーター等の駆動装置で軸方向に変

位させると、小幅部に位置するフォーク操作部材が軸方向に移動し、フォーク操作部材に結合されたフォークのシフトが行われる。

【００１７】

このように、本発明の変速操作装置では、円筒状ドラムの回動によりシフトさせるフォークを選択するセレクト動作が、円筒状ドラムの軸方向の移動によりそのフォークのシフト動作が実行され、円筒状ドラムの回動と往復動とが独立してセレクト動作とシフト動作を担っている。つまり、本発明の円筒状ドラムは、従来の変速操作装置におけるカムドラムのように、回動によってフォークをセレクトするとともに軸方向にシフトさせるものではなく、円筒状ドラムの円筒面に形成されたドラム溝には、フォークを軸方向に移動するための傾斜部分を設ける必要はない。したがって、円筒状ドラムの外径を従来のカムドラムと比較して格段に小さくすることが可能であり、回動に要する回転トルクを減少してモーター等の駆動装置の小型化を図ることができると同時に、変速操作装置の全体をコンパクト化して慣性重量を減少し、変速機の操作性の向上を図ることができる。

【００１８】

また、本発明の変速操作装置では、ドラム溝の小幅部に位置するフォーク操作部材を円筒状ドラムの往復動によって軸方向に移動するので、ドラム溝の小幅部は、両側が円筒状ドラムの軸方向と垂直な壁面となっている。従来のカムドラムのカム溝とは異なり、本発明の円筒状ドラムのドラム溝には、フォーク操作部材が接触しながら摺動する傾斜部分が存在せず、本発明の変速操作装置においては、フォーク操作部材をシフトする際の摺動抵抗やそれに伴う伝達効率の低下が回避される。フォーク操作部材は、円筒状ドラムの軸方向と垂直な壁面に押圧されて軸方向に移動し両者の間に摺動が発生しないから、接触面の磨耗が生じることはない。

【００１９】

請求項２の発明は、回動するドラムスリーブに、円筒状ドラムを摺動可能、かつ、回転不能に嵌め込むとともに、ドラムスリーブを貫通しこれと同軸に配置されるねじ軸を設置し、円筒状ドラムをねじ軸にねじ結合するものである。ねじ軸はいわゆる送りねじ機構を構成するものであって、ドラムスリーブを回動すると円筒状ドラムも回動してセレクト動作を実行し、ねじ軸の回転により円筒状ドラムが軸方向に往復動してシフト動作を実行する。この変速操作装置では、回転するねじ軸と同軸上にドラムスリーブと円筒状ドラムとが配置されており、変速操作装置全体がコンパクトなものとなる。また、円筒状ドラムの往復動がねじ軸の回転により行われるため、回転運動を往復動に変換する機構が不要であって、モーター等の駆動装置のレイアウトが容易なものとなる。

【００２０】

請求項３の発明のように、複数のフォーク操作部材を、円筒状ドラムの軸方向に直線状に配置したときは、フォーク操作部材の全てが円筒状ドラムの軸方向に整列し、変速操作装置が一層コンパクト化されるとともにその組み付け作業が容易となる。そして、フォーク操作部材を直線状に配置した場合には、請求項４の発明のように、複数のフォーク操作部材の１個に、円筒状ドラムの軸方向に延び摺動可能に支持されたシフトロッドを取り付け、このシフトロッドに１個のフォークを結合し、さらに他のフォークをシフトロッドに嵌め込んで変速操作装置を構成することができる。これによって、フォーク及びフォーク操作部材を軸方向に移動可能に支持する支持装置が簡易化されることとなる。

【００２１】

請求項５の発明は、本発明の変速操作装置を、２個のクラッチと、それぞれのクラッチに接続された２個の入力軸とを備えたデュアルクラッチ式変速機に適用したものである。デュアルクラッチ式変速機（ツインクラッチ式変速機と呼ばれることもある。）では、２個の入力軸の両方をギヤインさせた状態で、２個のクラッチの接続状態を制御しながらギヤ段の切り換えが行われ、その変速操作装置には複雑な作動が要求される。本発明の変速操作装置を適用したときは、円筒状ドラムのドラム溝における小幅部と大幅部との配置を変更することにより、種々のフォーク位置の制御を実現できるため、複雑なギヤ段の切り換えに適切に対応することが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】
【００２２】
以下、図面により本発明の変速操作装置の実施例について説明する。この実施例は、本発明をデュアルクラッチ式変速機の変速操作装置に適用したものであって、まず、デュアルクラッチ式変速機の構造と作動について図１に基づいて概説する。
【００２３】
デュアルクラッチ式変速機には、２重管構造をなす第１入力軸Ｓ１と第２入力軸Ｓ２が配置され、第２入力軸Ｓ２は、中空の第１入力軸Ｓ１を貫通して後方に延長されている。各入力軸の前部には、同心状に配置された湿式多板式の第１クラッチＣ１及び第２クラッチＣ２が設けられ、それぞれのクラッチの入力側はエンジン出力軸に接続される。また、各入力軸と平行に中間軸（カウンタ軸）Ｓ３が設置されるとともに、変速機の後方には、車両の推進軸に連なる変速機の出力軸Ｓ４が配置される。出力軸Ｓ４は、中間軸Ｓ３と出力軸駆動歯車列ＯＧにより連結されると同時に、直結クラッチＸ３を介して第２入力軸Ｓ２にも連結され、エンジン動力は、中間軸Ｓ３及び出力軸駆動歯車列ＯＧを経由するか、又は直結クラッチＸ３を経由する形で、出力軸Ｓ４に伝達される。なお、図１のデュアルクラッチ式変速機は、出力軸駆動歯車列ＯＧによる伝達を遮断する遮断クラッチＸ４を備えている。
【００２４】
変速を行うため、異なった減速比を有する多数の歯車列が、第１入力軸Ｓ１及び第２入力軸Ｓ２と中間軸Ｓ３との間に配置される。第１入力軸Ｓ１には、偶数段である２速段歯車列Ｇ２、４速段歯車列Ｇ４の固定歯車が配置され、一方、第２入力軸Ｓ２には、奇数段である１速段歯車列Ｇ１及び３速段歯車列Ｇ３と、後退段歯車列ＧＲＶの固定歯車とが配置されており、これらの固定歯車は、中間軸Ｓ３に遊嵌された、すなわち回転可能に嵌め込まれた対応する遊嵌歯車と噛み合っている。このように、デュアルクラッチ式変速機の各入力軸には、一つおきの変速段の歯車列が配置される。
中間軸Ｓ３に遊嵌される各歯車は一体的に形成されるドグ歯を有するとともに、中間軸Ｓ３には、２速－４速切り換え装置Ｘ１、１速－３速切り換え装置Ｘ２が設置される。これらの切り換え装置は、平行軸歯車機構式変速機において一般的に用いられる図７に記載されたものと同様な装置であって、変速スリーブを二股状のフォークにより移動する形式の、同期機構を備えた噛み合いクラッチとなっている。直結クラッチＸ３、遮断クラッチＸ４及び後退段クラッチＸ５も、同様な噛み合いクラッチとして構成されている。
【００２５】
デュアルクラッチ式変速機の第１入力軸Ｓ１及び第２入力軸Ｓ２は、互いに独立して回転可能である。したがって、例えば１速段から２速段への変速に際しては、第２クラッチＣ２の切断や１速段－３速段切り換え装置Ｘ２の噛み合い解除に先立って、２速段－４速段切り換え装置Ｘ１を２速段歯車列Ｇ２に噛み合わせることができる。このように、２速段－４速段切り換え装置Ｘ１を２速の変速段に予め噛み合わせた後に、第１クラッチＣ１を切断しながら第２クラッチＣ２を接続するようにすれば、エンジン動力の伝達が実質的に遮断されることなく変速段が切り換えられることとなり、変速ショックのない切り換えが実現できる。また、同期のための時間的余裕が大きいので、シンクロナイザリング等同期機構に作用する摩擦力等の負荷が小さくなるメリットがある。
【００２６】
図２及び図３には、デュアルクラッチ式変速機に適用した本発明の変速操作装置について、その全体図と要部外観図とを示す。
図２に示すように、この変速操作装置は変速機の軸方向に延びるねじ軸１を備え、ねじ軸１の両端は回転可能に変速機のケーシング２に支持されている。ねじ軸１にはドラムスリーブ３が嵌め込まれ、ドラムスリーブ３は、ねじ軸１と同心であってねじ軸１の回りを回動可能であり、外方に突出する係合ピン３１を備えている。このドラムスリーブ３に、軸方向に延びる円筒状ドラム４の一端部が嵌め込まれる。円筒状ドラム４は、その内面にドラムスリーブ３の係合ピン３１が挿入される軸方向の直線溝を有し、ドラムスリーブ３

と共に回動可能、かつ、ドラムスリーブ３の軸方向に往復動可能に設置されている。

【００２７】

円筒状ドラム４は、ドラムスリーブ３に一端部が嵌め込まれるとともに、その他端部の内部には、円筒状ドラム４と一体となったナット体５が固着される。ナット体５は、ねじ軸１とともに周知のボールねじ機構を構成するものであって、図示は省略するが、ナット体５にはねじ軸１のねじと同一方向の雌ねじが設けてあり、両方のねじ溝の間に多数のボールが挿入されている。したがって、ねじ軸１を回転するとボールねじ機構によって円筒状ドラム４が軸方向に移動し、移動方向は、ねじ軸１の回転方向によって切り換わるようになる。

【００２８】

変速機のケーシング２には、円筒状ドラム４を駆動して変速操作を行うための駆動装置（アクチュエータ）として、正逆転可能な電動モーターであるセレクトモーター６とシフトモーター７が装着されている。セレクトモーター６は、減速機及び歯車列を介してドラムスリーブ３に連結されており、これを回動することにより円筒状ドラム４をねじ軸１の回りに回動する。一方、シフトモーター７は、歯車列を介してねじ軸１に連結され、これを回転して円筒状ドラム４を往復動させる。

【００２９】

変速機のケーシング２の内部には、フォーク操作部材としての複数のフォークピンＦＰ１～ＦＰ４が、シフトドラム４と係合するように直線上に整列して配置されている（図３参照）。これらのフォークピンは、図１に示すデュアルクラッチ式変速機における噛み合いクラッチ（切り換え装置）Ｘ１～Ｘ５の変速スリーブを操作するものであり、ＦＰ１がＸ１の変速スリーブを操作するフォークＦ１に、ＦＰ２がＸ２の変速スリーブを操作するフォークＦ２に、また、ＦＰ３がＸ３及びＸ５の変速スリーブを操作するフォークＦ３に直接結合されたフォークピンとなっている。これに対し、Ｘ４の遮断クラッチを操作するフォークＦ４は、フォークピンＦＰ４が固定されたシフトロッドＳＲの先端部に取り付けてあり、シフトロッドＳＲの軸方向の往復動によりフォークＦ４が操作される。そのため、図２から明らかなように、シフトロッドＳＲはケーシング２に軸方向の往復動が可能に支持されており、フォークＦ１～Ｆ３は、シフトロッドＳＲにスライド可能に嵌め込まれている。こうした構成により、複数のフォークを軸方向に移動可能に支持する支持装置が簡易化されることとなる。シフトロッドＳＲは図１では一点鎖線によって示されている。

フォークピンＦＰ１～ＦＰ４は、シフトドラム４の円筒面に形成されたシフトドラム溝４１～４４にそれぞれ嵌まり込み、後述するように、シフトドラム４の回動により選択されたフォークピンが、シフトドラム４の往復動により軸方向に移動する。

【００３０】

ここで、図４と図５に基づいて、円筒状ドラム４の円筒面に設けられたドラム溝の形状及び本発明の変速装置の作動について説明する。図４は、円筒面に設けられたドラム溝の展開図であって、フォークピンＦＰ１、ＦＰ２が挿入されるドラム溝４１、４２の部分を示し、図５は、円筒状ドラム４の往復動によって操作されるフォーク等の移動状態を示すものである。

【００３１】

図４の展開図に示すとおり、円筒面のドラム溝４１、４２には、軸方向の幅がフォークピンＦＰ１、ＦＰ２とほぼ等しい小幅部Ｎと、軸方向の幅がフォークピンよりも大きい大幅部Ｗとが周方向に連続して形成されている。したがって、小幅部Ｎに位置するフォークピン（図４の状態ではＦＰ２）は、その両側が小幅部Ｎのドラム溝の壁面によって拘束された状態であるのに対し、大幅部Ｗに位置するフォークピン（図４の状態ではＦＰ１）においては、その片側に空間が存在することとなる。ドラム溝の軸方向両側の壁面は、小幅部Ｎにおいては円筒状ドラム４の軸方向と垂直であり、また、大幅部Ｗにおいても基本的には垂直であるが、コーナー部には丸みが形成されている。これらの小幅部Ｎ及び大幅部Ｗは、図４には示されていないドラム溝４３、４４においても同様に形成されている。

【００３２】

図４の直線Ａ上に存在するフォークピンＦＰ１、ＦＰ２の位置は、１速－３速切り換え装置Ｘ２及び２速－４速切り換え装置Ｘ１の噛み合いが解除された位置、つまりニュートラル位置であって、円筒状ドラム４と各フォークピン等との関係は、図５の断面図の状態ａに示すようになっている。この状態で円筒状ドラム４を軸方向に図の右側に移動すると状態ｂに移り、小幅部Ｎに位置するフォークピンＦＰ２が、ドラム溝４２の左側の壁面に押されて円筒状ドラム４と一緒に右側に移動し、１速－３速切り換え装置Ｘ２の変速スリーブを１速段に噛み合わせる。このとき、フォークピンＦＰ２以外の３個のフォークピンは、それぞれのドラム溝の大幅部Ｗに位置しており、その左側には空間が形成されているので、円筒状ドラム４の右方向の移動によっても軸方向には移動せずにその位置に止まることとなり、２速－４速切り換え装置Ｘ１の噛み合いは生じない（ただし、遮断クラッチＸ４はこのとき噛み合っている。）。こうして１速－３速切り換え装置Ｘ２を１速段に噛み合わせ、図１のクラッチＣ２を接続すると、車両は１速で走行する。

【００３３】

変速機を１速段から２速段に切り換えるときは、前述したように、デュアルクラッチ式変速機では１速段に噛み合わせたまま２速段の噛み合わせを行う。変速操作装置においては、セレクトモーター６を駆動してドラムスリーブ３と共に円筒状ドラム４を回動し、フォークピンＦＰ１、ＦＰ２を図４の直線Ｂ上に位置させる。これにより、ドラム溝と各フォークピン等との関係は、状態ｂから状態ｃに移行して、フォークピンＦＰ１が小幅部Ｎに位置する。次いでシフトモーター７を駆動してねじ軸１を回転すると、ナット体５と一体である円筒状ドラム４は、軸方向左側に移動して小幅部Ｎにあるフォークピン ＦＰ１を左側にシフトし状態ｄのようになる。フォークピンＦＰ１の移動の結果、２速－４速切り換え装置Ｘ１の変速スリーブは２速段と噛み合うが、大幅部Ｗに位置するフォークピンＦＰ２は移動しないから、１速－３速切り換え装置Ｘ２は１速段に噛み合った状態を保持している。この状態で、クラッチＣ２を切断しながらクラッチＣ１を接続すると、エンジンからの動力伝達が実質的に遮断されることなく、変速機を１速から２速に切り換えることができる。

【００３４】

２速段から３速段への切り換え等以降のシフトアップなどにおける変速操作も、上述の操作と同様に、セレクトモーター６の駆動により円筒状ドラム４を回動して小幅部Ｎにあるフォークピンを選択し、シフトモーター７の駆動で円筒状ドラム４を往復動して、選択したフォークピンをシフトすることによって実行される。換言すると、フォークピンが嵌め込まれた各ドラム溝４１～４４における小幅部Ｎと大幅部Ｗとは、そうした変速が可能なように、円筒状ドラム４の回動に応じて小幅部Ｎに位置するフォークピンが切り換わるよう配置されている。

このように、本発明の変速操作装置では、円筒状ドラム４の回動と往復動とが独立してセレクト動作とシフト動作を担っている。つまり、従来のカムドラムのように、回動によってフォークをセレクトすると同時に傾斜部分を設けてシフトを行うものではなく、円筒状ドラム４の各ドラム溝の軸方向両側は、基本的には軸方向に垂直な壁面となっている。したがって、円筒状ドラム４の外径を従来のカムドラムと比較して格段に小さくすることが可能であり、回動に要する回転トルクを減少してセレクトモーター６及びシフトモーター７等の駆動装置の小型化を図ることができる。そして、ドラム溝とフォークピンとの間には摺動が発生しないから、接触面の磨耗が生じることはない。

【００３５】

上記実施例では、円筒状ドラム４を回動するドラムスリーブ３に、摺動可能、かつ、回転不能に嵌め込むとともに、ドラムスリーブ３を貫通するねじ軸１を設置し、円筒状ドラム４の送りねじ機構を構成する。この変速操作装置では、回転するねじ軸１と同軸上にドラムスリーブ３と円筒状ドラム４とが配置されており、変速操作装置がコンパクトなものとなる（円筒状ドラム４がねじ軸１にねじ結合されている関係で回動の際に軸方向に多少移動するが、その量は僅かで変速操作に影響は生じない。）。また、各ドラム溝に嵌まり込む複数のフォークピンは、円筒状ドラム４の軸方向の直線上に配置され、かつ、先端に

１個のフォークＦ４を結合したシフトロッドＳＲ上に、他のフォーク及びフォークピンがスライド可能に嵌め込まれているため、フォーク等を軸方向に移動可能に支持する支持装置が簡易化され、この面からも変速操作装置全体のコンパクト化が達成される。

【００３６】

次いで、本発明の変速操作装置を、一般的な変速機に適用した別実施例について説明する。図６の（ａ）には、前進５段と後退段を備えた変速機に本発明を適用するときの、円筒状ドラムのドラム溝の展開図を示す。この図には、同様な変速を行う従来のカムドラムのカム溝形状が、比較のため（ｂ）に記載してある。

前進５段と後退段を備える変速機には、両側に噛み合いクラッチを有する３個の切り換え装置、それぞれの変速スリーブを移動する３個のフォーク及び各フォークに結合された３個のフォークピンが配置される。図６（ａ）は、こうした変速機の変速操作装置に本発明を適用したときの、円筒状ドラム４ｇの円筒面に形成される各ドラム溝４ｇ１～４ｇ３と、各ドラム溝に嵌め込まれたフォークピンｆｐ１～ｆｐ３との関係を表す、図４と同様な展開図となっている。

【００３７】

図６（ａ）において、フォークピンｆｐ１は１速－２速切り換え装置のフォークに、フォークピンｆｐ２は３速－４速切り換え装置のフォークに、フォークピンｆｐ３は５速－後退段切り換え装置のフォークにそれぞれ結合されている。これらのフォークピンが嵌まり込むドラム溝４ｇ１～４ｇ３には、円筒状ドラム４ｇの軸方向における溝の幅がフォークピンとほぼ等しい小幅部Ｎと、フォークピンよりも大きい大幅部Ｗとが周方向に連続して、図のとおり形成されている。ドラム溝の軸方向両側の壁面は、小幅部Ｎにおいては円筒状ドラム４ｇの軸方向と垂直である。変速機のギヤの噛み合いが全て解除されるニュートラル状態では、各フォークピンは図示の直線ＮＬ上の位置にある。

【００３８】

円筒状ドラム４ｇを回動するとともに軸方向に往復動させるため、変速操作装置には、図２に示すものと同様な駆動機構とセレクトモーター及びシフトモーターが装備されている。変速機を１速段に噛み合わせるときは、円筒状ドラム４ｇを４５°回動して各フォークピンを１ｓｔの直線上に位置させる。ここで円筒状ドラム４ｇを軸方向に図の左側に移動すると、小幅部Ｎに位置するフォークピンｆｐ１のみが左に移動して、１速－２速切り換え装置の変速スリーブを１速段に噛み合わせる。このとき、他のフォークピンは右側に空間のある大幅部Ｗに位置するから移動することはなく、他の切り換え装置の係合は生じない。これにより車両の１速走行が可能となる。

【００３９】

変速機を１速段から２速段に切り換えるときは、まず、各フォークピンが１ｓｔの直線上にある状態で円筒状ドラム４ｇを右に移動する。この結果、小幅部Ｎに位置するフォークピンｆｐ１が右に移動して１速段の係合が解除され、変速機はニュートラル状態となる。次に、円筒状ドラム４ｇを９０°まで回動して各フォークピンを２ｎｄの直線上に整列させる。ここで円筒状ドラム４ｇを左側に移動すると、小幅部Ｎに位置するフォークピンｆｐ１が左に移動し、１速－２速切り換え装置の変速スリーブを２速段に噛み合わせて変速機を２速段に切り換える。このとき、大幅部Ｗに位置する他のフォークピンは移動しないから、他の切り換え装置は係合解除位置を保つ。２速以上の高速段及び後退段への切り換えも同様な態様で実行される。

【００４０】

以上のような変速操作を従来のカムドラムで行う場合、図６（ｂ）に示すように、カムドラムＣＤの円筒面には、異なる周方向位置に傾斜部分を備えた３本のカム溝Ｃ１～Ｃ３を形成する必要がある。すなわち、１速－２速切り換え装置のフォークピンｆｐ１用のカム溝Ｃ１、３速－４速切り換え装置のフォークピンｆｐ２用のカム溝Ｃ２及び５速－後退段切り換え装置のフォークピンｆｐ３用のカム溝Ｃ３は、カムドラムＣＤの回動によってそれぞれのフォークピンを軸方向に移動させる傾斜部分を有する。各フォークピンは、ニュートラル状態においては図のＮＬの直線上に整列しており、例えば１速段に噛み合わせ

るときは、カムドラムＣＤを３０°回動することによりカム溝Ｃ１に嵌め込まれたフォークピンｆｐ１が傾斜部分に沿って図の左側にシフトされ、１速段へのギヤインが行われる。１速段から２速段への切り換え時には、カムドラムＣＤを９０°まで回動すると、反対方向の傾斜部分に沿ってフォークピンｆｐ１が右側にシフトされ、始めに１速段からのギヤ抜きが、次いで２速段へのギヤインが実行される。２速段から３速段へのシフトアップにおいては、カムドラムＣＤの１２０°までの回動により１速－２速切り換え装置のフォークピンｆｐ１をニュートラル位置に戻し、さらに、カムドラムＣＤを１５０°まで回動して３速－４速切り換え装置のフォークピンｆｐ２をカム溝Ｃ２の傾斜部分によって左方にシフトする。

【００４１】

このように、従来のカムドラムでは、その回動によってフォーク操作部材をシフトするため、円筒面の異なる周方向位置に傾斜部分を設けなければならず、変速機の段数が増加するとフォーク操作部材の数も増加して、カムドラムの外径を大きくせざるを得ない。これに対し、本発明の変速操作装置では、図６の（ａ）と（ｂ）との比較から明らかなとおり、円筒状ドラムを格段に小型化することが可能である。また、本発明の円筒状ドラムでは、ギヤイン及びギヤ抜きの際におけるフォーク操作部材のシフトは、溝の垂直な壁面に押圧されて行われるから、フォーク操作部材とカム溝の傾斜部分のような接触面間の摺動が生じることはない。

【００４２】

以上詳述したように、本発明の変速操作装置は、変速ギヤ段の切り換え操作を行うフォーク操作部材がそれぞれ嵌め込まれる複数のドラム溝を設けた円筒状ドラムを設置し、各々のドラム溝には、軸方向の幅がフォーク操作部材とほぼ等しい小幅部とそれよりも大きい大幅部とを、円筒状ドラムの回動に応じて小幅部に位置するフォーク操作部材が切り換わるように形成し、円筒状ドラムを軸方向に移動することにより、小幅部に位置するフォーク操作部材をシフト方向に移動させるものである。上述の実施例ではフォーク操作部材を直線上に配置しているが、場合によっては、フォーク操作部材を円筒状ドラムの異なる角度位置に配置し、それに合わせて小幅部と大幅部とを円筒状ドラムの円筒面に形成することが可能である。また、送りねじ機構による円筒状ドラムのシフト方向の駆動に代えて、周知のラックピニオン式送り機構を採用するなど、上述の実施例に対し種々の変形ができるのは明らかである。

【図面の簡単な説明】

【００４３】

【図１】本発明の変速操作装置が適用されるデュアルクラッチ式変速機の概要を示す図である。

【図２】本発明の変速操作装置の全体的な構成を示す図である。

【図３】本発明の変速操作装置における要部の外観を示す図である。

【図４】本発明のドラム溝の展開図である。

【図５】本発明の変速操作装置の作動を示す図である。

【図６】本発明の変速操作装置を一般的な変速機に適用したときのドラム溝の展開図を、従来のカムドラムのカム溝と対比して示す図である。

【図７】カムドラムを使用する従来の変速操作装置を示す図である。

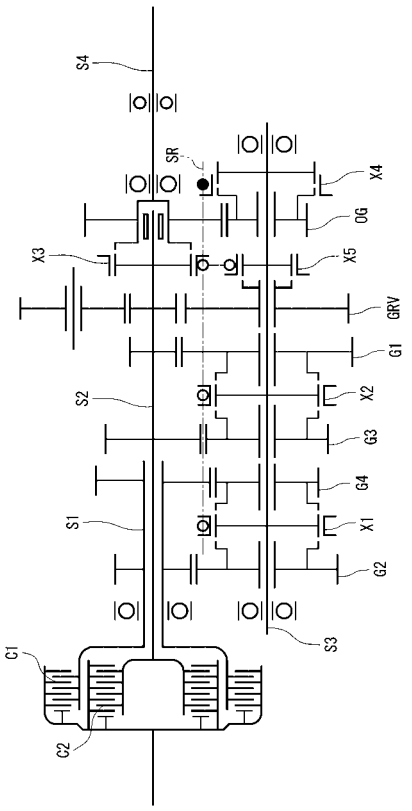
【符号の説明】

【００４４】

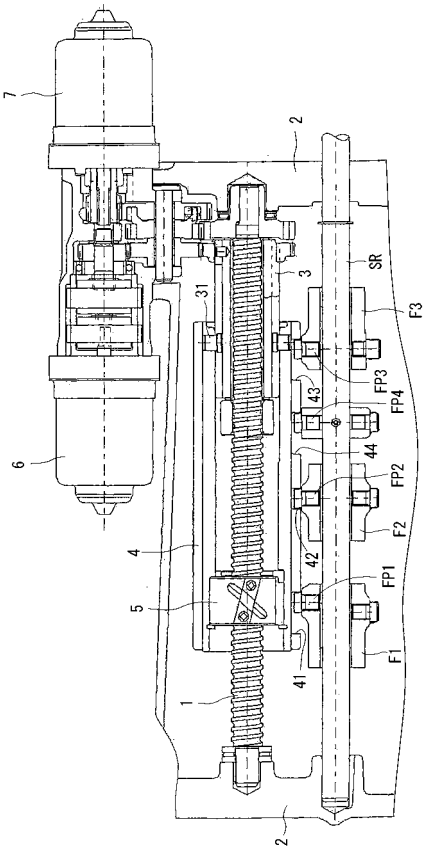
１　ねじ軸
２　ケーシング
３　ドラムスリーブ
４　円筒状ドラム
４１～４４　ドラム溝
５　ナット体
６　セレクトモーター

７　シフトモーター
Ｆ１～Ｆ４　フォーク
ＦＰ１～ＦＰ４　フォークピン（フォーク操作部材）

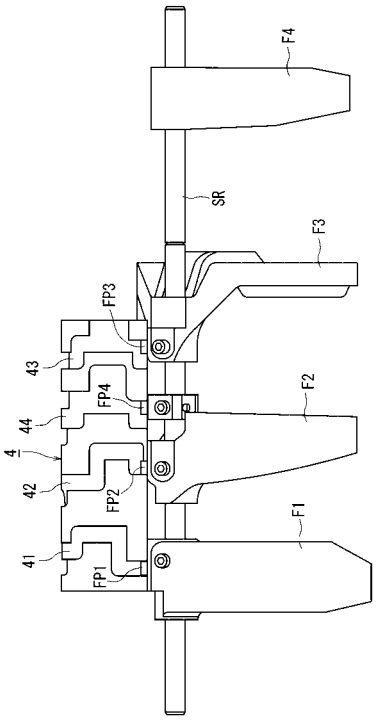
【図１】



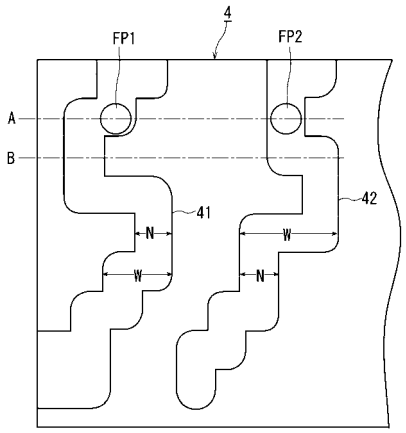
【図２】



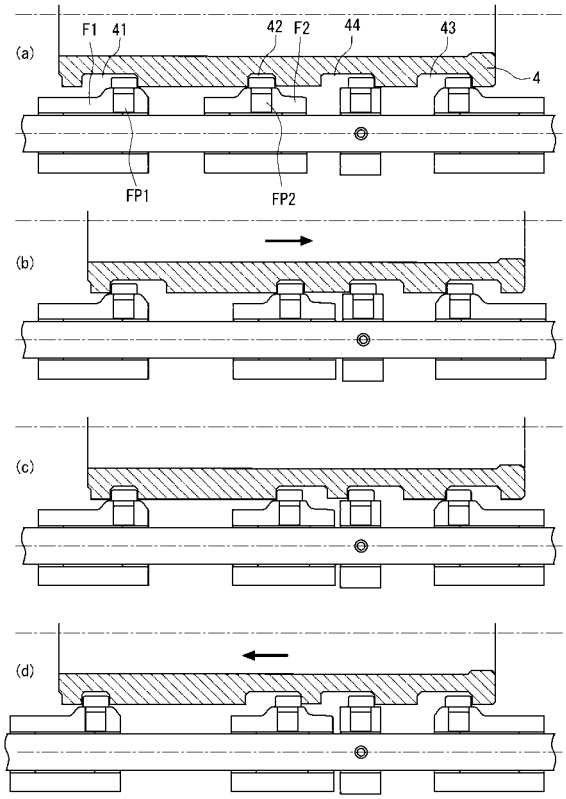
【図３】


F4
SR
F3
FP3
43
FP4
F2
44
4
42
FP2
F1
41
FP1

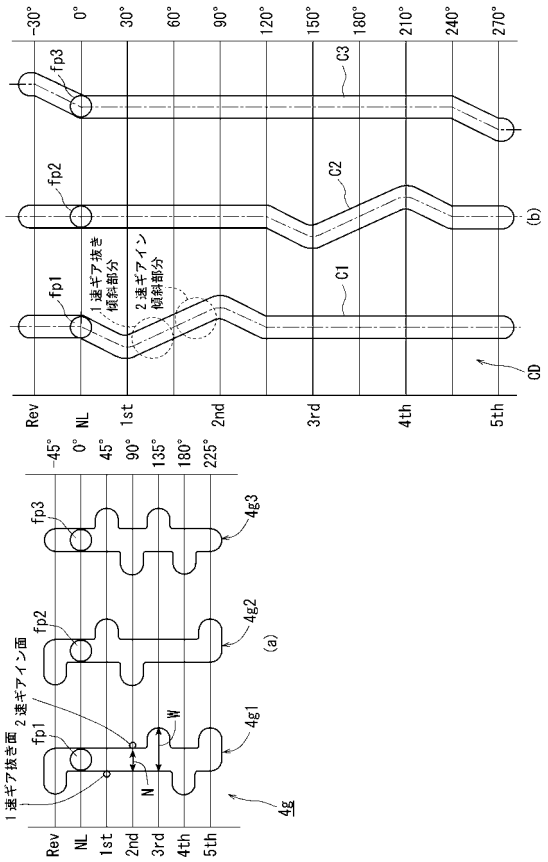
【図４】


4
FP1
FP2
A
B
41
42
N
W
W
N

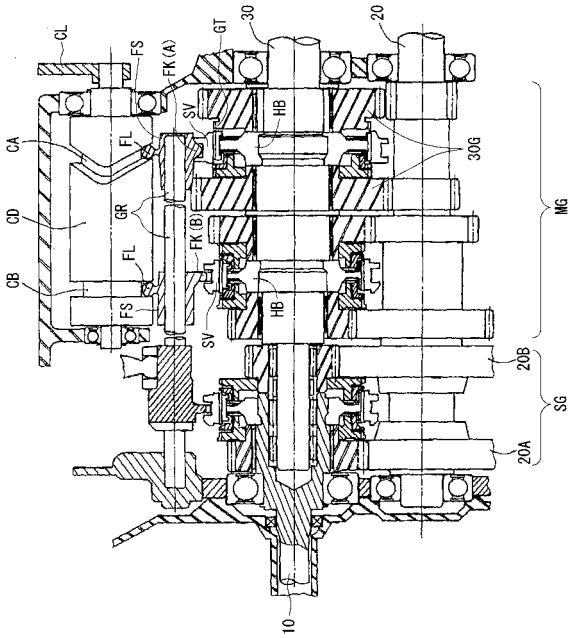
【図５】


(a)
F1
41
42
F2
44
43
4
FP1
FP2
(b)
(c)
(d)

【図６】


-30°
0°
30°
60°
90°
120°
150°
180°
210°
240°
270°
fp3
C3
fp2
C2
(b)
fp1
1速ギア抜き傾斜部分
2速ギアイン傾斜部分
C1
CD
Rev
NL
1st
2nd
3rd
4th
5th
-45°
0°
45°
90°
135°
180°
225°
fp3
4g3
fp2
4g2
(a)
2速ギアイン面
fp1
4g1
W
N
1速ギア抜き面
4g
Rev
NL
1st
2nd
3rd
4th
5th

【図７】


CL
FS
FK(A)
GT
30
20
SV
HB
CA
FL
30G
CD
GR
FK(B)
MG
CB
FL
FS
SV
HB
20B
SG
20A
10

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 3J062 AA18 AB22 AC07 CD22
3J067 AB23 AC05 BA52 BA56 DA35 DA41 DB32 EA04 EA06 FB83
GA01