

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5146253号
(P5146253)

(45) 発行日 平成25年2月20日 (2013. 2. 20)

(24) 登録日 平成24年12月7日 (2012. 12. 7)

(51) Int. Cl.

F 1

F 1 6 H 63/30 (2006. 01)

F 1 6 H 63/30

F 1 6 H 63/20 (2006. 01)

F 1 6 H 63/20

F 1 6 H 63/10 (2006. 01)

F 1 6 H 63/10

F 1 6 D 23/06 (2006. 01)

F 1 6 D 23/06

B

請求項の数 3 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2008-273488 (P2008-273488)
 (22) 出願日 平成20年10月23日 (2008. 10. 23)
 (65) 公開番号 特開2010-101429 (P2010-101429A)
 (43) 公開日 平成22年5月6日 (2010. 5. 6)
 審査請求日 平成23年9月5日 (2011. 9. 5)

(73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 110000947
 特許業務法人あーく特許事務所
 (74) 代理人 100075502
 弁理士 倉内 義朗
 (74) 代理人 100122024
 弁理士 國富 豪
 (74) 代理人 100149870
 弁理士 芦北 智晴
 (72) 発明者 永井 一成
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 手動変速機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動源からの回転駆動力を伝達可能な回転軸と、

この回転軸に回転一体に設けられたクラッチハブと、

このクラッチハブの外周側に回転一体に係合され、且つシフトレバーからのシフト操作力を受けることにより、シフト操作力を受けない中立位置から上記回転軸の軸心に沿うシフト方向に移動することで上記回転軸と変速ギヤとの同期回転を行わせるスリーブと、

上記スリーブがシフトレバーからのシフト抜き操作力を受けて回転軸の軸心に沿うシフト抜き方向に移動する際にその移動範囲を制限するストッパと、

を備えた手動変速機において、

上記シフトレバーからのシフト抜き操作力を受けて上記スリーブがストッパ側に向けて移動する際、このスリーブが略中立位置に達したときに、このスリーブに対し、ストッパ側に向けての移動を制限して上記略中立位置に保持するための保持力を付与するスリーブ移動制限手段が設けられており、

上記スリーブ移動制限手段は、上記シフトレバーからのシフト操作力を受けて上記スリーブが上記シフト方向に移動する際に同方向に移動するシフティングキーを備えており、

上記シフトレバーからの上記シフト抜き操作力を受けて上記スリーブがストッパ側に向けて移動する際、上記シフティングキーもストッパ側に向けて移動して、上記スリーブが上記ストッパに当接する前に、上記シフティングキーがストッパに当接し、この当接により位置決めされた上記シフティングキーが、上記スリーブが上記略中立位置に達した際に

10

20

、このスリーブに上記保持力を付与する構成となっていて、

上記シフティングキーには、ケーシングが設けられていると共に、このケーシングの側面との間に間隔を存し、このシフティングキーがストッパ側に向けて移動した際にストッパに当接する腕部が設けられていることを特徴とする手動変速機。

【請求項 2】

請求項 1 記載の手動変速機において、

上記シフトレバーからの操作力は、操作力伝達機構を介してスリーブに伝達されるようになっており、

この操作力伝達機構は、

上記シフトレバーからのセレクト操作力を受けてセレクト方向に移動可能なアーム部を備えたシフトインナーレバーと、

上記アーム部のセレクト方向移動経路を挟んで対向配置された一対のシフトフォークヘッドがアーム部のセレクト方向移動経路に沿って複数配置されて成り、アーム部が上記移動経路に沿って移動することで一対のシフトフォークヘッドに選択的に係合可能となる構成とされたシフトフォークヘッド群と、

上記シフトインナーレバーのアーム部が一対のシフトフォークヘッドに選択的に係合される状態でシフトレバーからのシフト操作力を受けることにより、このアーム部がシフト方向に移動して一対のシフトフォークヘッドが中立位置からシフト方向に移動するのに伴って移動するフォークシャフトとを備えており、

上記スリーブ移動制限手段によって上記スリーブが略中立位置に保持されているとき、上記シフトインナーレバーのアーム部は、係合している一対のシフトフォークヘッドのシフト方向の位置を、他のシフトフォークヘッドのシフト方向の位置と略一致する略中立位置に保持するよう構成されていることを特徴とする手動変速機。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の手動変速機において、

上記シフティングキーは、上記スリーブの内面に向けて付勢力を付与する付勢部材と、この付勢部材の付勢力を受ける係止部材とを備えている一方、

上記スリーブの内面には、上記係止部材が係止可能な凹陷部が形成されており、

上記シフトレバーからのシフト抜き操作力を受けて上記スリーブがストッパ側に向けて移動する際、シフティングキーがストッパに当接した状態で、上記スリーブが上記略中立位置に達すると、上記係止部材が上記付勢部材の付勢力によって上記スリーブの凹陷部に嵌り込んでスリーブを上記略中立位置に保持する構成となっていることを特徴とする手動変速機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車等の車両に搭載される手動変速機（マニュアルトランスミッション）に係る。特に、本発明は、変速時におけるシフトレバーの操作性を改善するための対策に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、車両用の手動変速機では、ドライバ（運転者）によるシフトレバーの操作によって変速段の選択が行われる。例えば車室内のフロアにシフトレバーが配設されたフロアシフト式のものでは、左右方向（車幅方向）および前後（車体前後方向）に延びる溝が形成されたシフトゲート内にシフトレバーが移動操作可能に配設されている。そして、このシフトゲートに沿ってシフトレバーを左右方向の一方向に操作するセレクト操作の後、前後方向の一方向に操作するシフト操作を行うことによって所望の変速段が成立するようになっている。つまり、これらセレクト操作の操作力やシフト操作の操作力をケーブルやリンクによって変速機構に伝達し、同期装置やギヤを移動させて所定の変速段が達成される構成となっている。

【0003】

具体的には、例えば下記の特許文献1～特許文献3に開示されているように、変速機構には、シフトセレクトシャフト、シフトインナーレバー、シフトフォークヘッド（以下、単にヘッドと呼ぶ）、フォークシャフト、シフトフォーク等が備えられている。シフトセレクトシャフトは、シフトレバーからのセレクト操作力やシフト操作力がケーブル等を介して伝達され、回転およびスライド移動する。シフトインナーレバーは、シフトセレクトシャフトに固定されていると共に軸線に対して直交する方向へ延在するアーム部を備え、シフトレバーのセレクト操作に連動するシフトセレクトシャフトのセレクト方向の移動（例えば上記回転）によってアーム部が所定のヘッドに係合可能な位置（ヘッドに対向する位置）に回転し、シフトレバーのシフト操作に連動するシフトセレクトシャフトのシフト方向の移動（例えば上記スライド移動）によってアーム部がヘッドに対して操作力を伝達する。ヘッド、フォークシャフト、シフトフォークは一体的に連結されており、上記アーム部からヘッドに伝達された操作力がフォークシャフトを介してシフトフォークに伝達される。これにより、シフトフォークがそれに対応した同期装置を作動させて所定の変速段が達成される構成となっている。

10

【0004】

例えば、前進5段変速の変速機にあつては、1速段用ヘッドと2速段用ヘッドとが同一フォークシャフト（第1フォークシャフト）上で対向配置され、3速段用ヘッドと4速段用ヘッドとが同一フォークシャフト（第2フォークシャフト）上で対向配置されている。また、5速段用ヘッドは5速段用のフォークシャフト（第3フォークシャフト）上に配置されている。また、シフトフォークとしても、上記第1フォークシャフトに連結され且つ1速段 - 2速段用の同期装置に係合した1速段 - 2速段用シフトフォーク、上記第2フォークシャフトに連結され且つ3速段 - 4速段用の同期装置に係合した3速段 - 4速段用シフトフォーク、上記第3フォークシャフトに連結され且つ5速段用の同期装置に係合した5速段用シフトフォークがそれぞれ設けられている。

20

【0005】

このように、シフトレバーからの操作力を受けてシフトセレクトシャフトが回転およびスライド移動し、このシフトセレクトシャフトの回転およびスライド移動に伴って、シフトインナーレバーのアーム部が所定のヘッドに係合すると共に、そのヘッドへのシフト操作力がフォークシャフトを介してシフトフォークに伝達される。そして、このシフトフォークの移動により、所定の変速段の同期装置が作動することで、上記シフトレバーの操作位置に対応した変速段が達成されるようになっている。

30

【0006】

図12は、従来の手動変速機において、各ヘッドa～fに対するシフトインナーレバーのアーム部gの係合状態の一例（アーム部gが中立位置にある状態）を示しており、シフトセレクトシャフト側から各部材（ヘッドa～f、シフトインナーレバーのアーム部g、インターロックプレートh）を視た展開図である。ヘッドとしては、1速段用ヘッドaおよび2速段用ヘッドb、3速段用ヘッドcおよび4速段用ヘッドd、5速段用ヘッドeおよび5速段抜き用ヘッドf（5速段位置から中立位置へシフトする際にシフトインナーレバーのアーム部gに係合するヘッド）がそれぞれ互いに対向する位置に配置されている。つまり、上記シフトセレクトシャフトの回転に伴うシフトインナーレバーの回転により、アーム部gが図中の左右方向に移動して上記3対のヘッドa～fのうちの1対の間に位置されるようになっている。

40

【0007】

尚、インターロックプレートhは、同時に2つ以上のヘッドの通過を規制することにより二重噛み合いを防止するものである。このため、インターロックプレートhには、上記シフトインナーレバーのアーム部gおよび一つのヘッドのみが通過可能なヘッド通路h1が形成されている。また、このインターロックプレートhは、シフトセレクトシャフトおよびシフトインナーレバーと一体的に回転可能（図12にあつては左右方向に移動可能）となっている。

50

【0008】

このような構成により、上記セレクト操作によってシフトインナーレバーのアーム部 g がインターロックプレート h と共に各ヘッド同士の間を移動して、上記セレクト操作に対応したヘッドに係合可能な位置に達する。そして、上記シフト操作によってシフトインナーレバーのアーム部 g が何れかのヘッドに係合し、フォークシャフトおよびシフトフォークを移動させることで上記シフトレバーの操作位置に対応した変速段が達成されることになる。

【0009】

また、特許文献 1 および特許文献 2 には、同期装置を構成するシンクロキーが、変速ギヤが設けられてない側へ移動してしまうことを阻止するために、シンクロキーの端面に当接することでシンクロキーの移動範囲を規制するストッパを設けた構成が開示されている。

10

【特許文献 1】特開 2001 - 280431 号公報

【特許文献 2】特開平 11 - 101269 号公報

【特許文献 3】特開 2001 - 241464 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ところで、上述したような手動変速機にあっては、以下に述べるような変速操作の際にシフトレバーの操作性が悪化してしまう可能性があった。以下、具体的に説明する。

20

【0011】

本発明が解決しようとする課題は、例えば変速機が 5 速段から 4 速段にシフトダウン操作される際に生じる。

【0012】

図 13 (a) は、シフトレバーが 5 速段位置にあるときにおけるヘッド a ~ f、シフトインナーレバーのアーム部 g、インターロックプレート h の位置関係を示している。この状態では、5 速段用ヘッド e および 5 速段抜き用ヘッド f が 5 速段側に変位 (図中の上側に変位) している。

【0013】

そして、4 速段にシフトダウン操作するべく運転者によってシフトレバーが 5 速段位置からシフト方向の中立位置に操作されると、5 速段用ヘッド e および 5 速段抜き用ヘッド f は、シフトセレクトシャフトおよびシフトインナーレバーからシフト抜き方向の操作力を受けてシフト方向の中立位置に達する (図 13 (a) の矢印 I を参照)。その後、シフトレバーをセレクト方向側の中立位置に向けて操作すると共に (この際のアーム部 g の移動方向は図 13 (a) の矢印 II)、このシフトレバーを 4 速段位置に向けてシフト操作することになる (この際のアーム部 g の移動方向は図 13 (a) の矢印 III)。このように、セレクト位置が互いに異なり、且つシフト方向も互いに異なっている変速段同士の間の変速操作は一般に「斜め操作」と呼ばれる。

30

【0014】

このような斜め操作の実行時において、シフトレバーを 5 速シフト位置からシフト方向の中立位置まで移動させた際、変速機構にあっては、上述した如くシフトインナーレバーのアーム部 g が 5 速シフト位置からシフト方向の中立位置に向けて移動し、それに伴って 5 速段用ヘッド e および 5 速段抜き用ヘッド f も中立位置に向けて移動することになる。

40

【0015】

ところが、シフトインナーレバーに対するシフト抜き方向の操作力が比較的大きい場合、シフトインナーレバーのアーム部 g が中立位置を超えてしまう可能性がある。この場合、図 13 (b) に示すように、5 速段用ヘッド e および 5 速段抜き用ヘッド f がそれぞれ中立位置に対して反 5 速段側 (図中の下側) に変位してしまう状況を招くことになる。

【0016】

このような状況で、4 速段側に向けてのセレクト操作を行おうとすると、シフトインナ

50

ーレバーのアーム部 g が 4 速段用ヘッド d に引っ掛かってしまっていて（図 13（b）における A 部分を参照）、シフトインナーレバーをセレクト方向に移動できなくなったり、インターロックプレート h が 5 速段用ヘッド e に引っ掛かってしまっていて（図 13（b）における B 部分を参照）、インターロックプレート h をセレクト方向に移動できなくなったりする可能性がある。

【 0 0 1 7 】

つまり、ドライバが、5 速段から 4 速段にシフトダウン操作する斜め操作を行おうとする際に、操作途中で（シフト抜き操作からセレクト操作に切り換える際に）引っ掛かりが生じ、円滑な 4 速段へのシフトダウン操作が行えなくなってしまうことになる。

【 0 0 1 8 】

このような状況は、上述した斜め操作時ばかりでなく、5 速段から 2 速段にシフトダウンしたり、5 速段から 3 速段にシフトダウンしたりする変速操作（所謂飛び変速操作）を行う場合にも同様に発生する可能性がある。

【 0 0 1 9 】

上記特許文献 1 および特許文献 2 には、ストッパを設けることで、シンクロキーの移動範囲を規制しているが、このストッパは、単にシンクロキーの脱落を阻止するために設けられているに過ぎない。このため、これら特許文献の構成においても、上述した如くシフトインナーレバーのアーム部が中立位置を超えて移動してしまう可能性があり、この場合、上述と同様の不具合を招くことになる。

【 0 0 2 0 】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、シフトダウン操作時などにおいて、シフト抜き操作の後にセレクト操作に移行する際、その操作方向に引っ掛かりが生じてしまうことを回避し、シフトレバーの操作性を良好にすることが可能な手動変速機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 1 】

- 課題の解決原理 -

上記の目的を達成するために講じられた本発明の解決原理は、シフト抜き操作時に、その操作に伴う同期装置のスリーブのシフト抜き方向の移動を、略中立位置（セレクト操作に引っ掛かりが生じない位置）に達した時点で規制することで、シフト抜き操作からセレクト操作に移る際に、セレクト方向への部材の移動に引っ掛かりが生じないようにしている。

【 0 0 2 2 】

- 解決手段 -

具体的に、本発明は、駆動源からの回転駆動力を伝達可能な回転軸と、この回転軸に回転一体に設けられたクラッチハブと、このクラッチハブの外周側に回転一体に係合され、且つシフトレバーからのシフト操作力を受けることにより、シフト操作力を受けない中立位置から上記回転軸の軸心に沿うシフト方向に移動することで上記回転軸と変速ギヤとの同期回転を行わせるスリーブと、上記スリーブがシフトレバーからのシフト抜き操作力を受けて回転軸の軸心に沿うシフト抜き方向に移動する際にその移動範囲を制限するストッパとを備えた手動変速機を前提とする。この手動変速機に対し、上記シフトレバーからのシフト抜き操作力を受けて上記スリーブがストッパ側に向けて移動する際、このスリーブが略中立位置に達したときに、このスリーブに対し、ストッパ側に向けての移動を制限して上記略中立位置に保持するための保持力を付与するスリーブ移動制限手段を設けている。

また、上記スリーブ移動制限手段に、上記シフトレバーからのシフト操作力を受けて上記スリーブが上記シフト方向に移動する際に同方向に移動するシフティングキーを備えさせる。そして、上記シフトレバーからの上記シフト抜き操作力を受けて上記スリーブがストッパ側に向けて移動する際、上記シフティングキーもストッパ側に向けて移動して、上

10

20

30

40

50

記スリーブが上記ストッパに当接する前に、上記シフティングキーがストッパに当接し、この当接により位置決めされた上記シフティングキーが、上記スリーブが上記略中立位置に達した際に、このスリーブに上記保持力を付与する構成としている。

そして、上記シフティングキーに、ケーシングを設けると共に、このケーシングの側面との間に間隔を存し、このシフティングキーがストッパ側に向けて移動した際にストッパに当接する腕部を設けている。

【 0 0 2 3 】

ここで、上記「中立位置」および「略中立位置」は、シフトレバーをセレクト方向に操作する場合に、シフトレバーからのセレクト操作力を伝達する部材が他の部材に引っ掛かることのない位置、言い換えると、シフトレバーからのセレクト操作力を受ける部材が、そのセレクト方向に移動する際に他の部材に干渉することのない位置（例えば、シフトインナーレバーのアーム部がヘッドに干渉したり、インターロックプレートがヘッドに干渉したりすることのない位置）として規定される。

【 0 0 2 4 】

この特定事項により、上記スリーブが中立位置からシフト方向に移動していて、ある変速段が成立している状態から、その変速段を解除するべくスリーブをシフト抜き方向に（中立位置に向けて）移動させる際、このスリーブはストッパに向かって移動していく。そして、このスリーブの移動途中において、つまり、スリーブがストッパに当接しない段階で、且つスリーブが略中立位置に達した時点で、スリーブ移動制限手段は、スリーブに対し、ストッパ側に向けての移動を制限して上記略中立位置に保持するための保持力を付与する。つまり、スリーブは、シフト抜き方向への移動途中において略中立位置で同方向への移動が規制されることになる。このようにスリーブが略中立位置で保持されることにより、シフトレバーからスリーブに亘って配設されている操作力伝達部材（例えばシフトインナーレバーのアーム部やヘッドなど）も略中立位置で保持された状態となる。このため、その後のセレクト操作にあっては、シフトレバーからのセレクト操作力を伝達する部材が他の部材に引っ掛かることはなくなり、このシフト抜き操作からセレクト操作に移る際の操作が円滑であって、その操作性が良好に確保されることになる。

また、シフティングキーからスリーブに付与される保持力によってスリーブを効果的に略中立位置に保持することができ、シフトレバーのシフト抜き操作からセレクト操作に移る際に引っ掛かりを生じさせない機能を良好に発揮させることが可能になる。

【 0 0 2 5 】

上記シフトレバーからの操作力をスリーブに伝達するための機構として具体的に以下のものが挙げられる。つまり、上記シフトレバーからの操作力を、操作力伝達機構を介してスリーブに伝達するようにしている。この操作力伝達機構に、上記シフトレバーからのセレクト操作力を受けてセレクト方向に移動可能なアーム部を備えたシフトインナーレバーと、上記アーム部のセレクト方向移動経路を挟んで対向配置された一対のシフトフォークヘッドがアーム部のセレクト方向移動経路に沿って複数配置されて成り、アーム部が上記移動経路に沿って移動することで一対のシフトフォークヘッドに選択的に係合可能となる構成とされたシフトフォークヘッド群と、上記シフトインナーレバーのアーム部が一対のシフトフォークヘッドに選択的に係合される状態でシフトレバーからのシフト操作力を受けることにより、このアーム部がシフト方向に移動して一対のシフトフォークヘッドが中立位置からシフト方向に移動するのに伴って移動するフォークシャフトとを備えさせる。そして、上記スリーブ移動制限手段によって上記スリーブが略中立位置に保持されているとき、上記シフトインナーレバーのアーム部が、係合している一対のシフトフォークヘッドのシフト方向の位置を、他のシフトフォークヘッドのシフト方向の位置と略一致する略中立位置に保持する構成としている。

【 0 0 2 6 】

つまり、スリーブ移動制限手段は、スリーブを略中立位置に保持することによって、このスリーブに、フォークシャフトやシフトフォークヘッド等を介して連繫されているシフトインナーレバーのアーム部の位置を規定し、これによって、このアーム部が係合してい

10

20

30

40

50

る一対のシフトフォークヘッドのシフト方向の位置を略中立位置に保持するようにしている。言い換えると、上記シフトフォークヘッド群を構成している各対のシフトフォークヘッドの全てのシフト方向の位置を略一致させることでアーム部を上記セレクト方向移動経路の中心に位置させることができ、このアーム部がヘッドに干渉することなくセレクト方向移動経路を移動できる（セレクト方向に移動できる）構成としている。

【 0 0 2 8 】

この場合のシフティングキーの構成としては、スリーブの内面に向けて付勢力を付与する付勢部材と、この付勢部材の付勢力を受ける係止部材とを備えさせる。また、上記スリーブの内面に、上記係止部材が係止可能な凹陥部を形成する。そして、上記シフトレバーからのシフト抜き操作力を受けて上記スリーブがストッパ側に向けて移動する際、シフティングキーがストッパに当接した状態で、スリーブが上記略中立位置に達すると、係止部材が付勢部材の付勢力によってスリーブの凹陥部に嵌り込んでスリーブを上記略中立位置に保持する構成としている。

10

【 0 0 2 9 】

この構成によれば、シフティングキーからの弾性力によってスリーブを略中立位置に保持する保持力を得ているため、次のシフト操作時（例えば5速段へのシフト操作時）には、この弾性力に抗するシフト操作力のみで容易にシフト方向へのシフトレバーの操作が可能であり、大きなシフト操作力を必要とすることもない。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 0 】

20

本発明では、シフト抜き操作時に、その操作に伴う同期装置のスリーブのシフト抜き方向の移動を、略中立位置において保持するようにしている。これにより、シフトレバーからのセレクト操作力を伝達する部材同士での引っ掛かりが生じることはなくなり、このシフト抜き操作からセレクト操作に移る際の操作が円滑であって、その操作性を良好に確保できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 1 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。本実施形態は、FF（フロントエンジン・フロントドライブ）車両に搭載された、前進5速段、後進1速段の同期噛み合い式手動変速機（マニュアルトランスミッション）に本発明を適用した場合について説明する。

30

【 0 0 3 2 】

- 手動変速機のギヤレイアウト -

図1は本実施形態に係る手動変速機のギヤレイアウトの一部を断面で示した側面図である。この図1に示すギヤレイアウトは、図示しないトランスミッションケース内に收容されていると共に、互いに平行に配置されたインプットシャフト（回転軸）1、アウトプットシャフト2およびリバースシャフト3（図1では2点鎖線で示している）が、トランスミッションケースによって回転自在に支持されている。

【 0 0 3 3 】

上記インプットシャフト1は、図示しないエンジン（駆動源）のクランクシャフトにクラッチ機構を介して連結されており、このクラッチ機構の係合動作によりエンジンの回転駆動力が入力されるようになっている。

40

【 0 0 3 4 】

上記インプットシャフト1とアウトプットシャフト2との間には、前進1速段～前進5速段および後進段の各変速段を成立させるための複数の変速ギヤ列4～8が設けられている。具体的には、前進段用のギヤ列として、図1において右側から軸線方向左側に向かって、1速ギヤ列4、2速ギヤ列5、3速ギヤ列6、4速ギヤ列7および5速ギヤ列8が順に配設されている。また、後進段用のギヤ列として、リバースギヤ列10が配設されている。

【 0 0 3 5 】

50

1 速ギヤ列 4 は、インプットシャフト 1 に回転一体（相対回転不能）に取り付けられた 1 速ドライブギヤ 4 a と、アウトプットシャフト 2 に対して相対回転自在に組み付けられた 1 速ドリブンギヤ 4 b とを備えており、これら 1 速ドライブギヤ 4 a と 1 速ドリブンギヤ 4 b とは互いに噛み合っている。

【0036】

2 速ギヤ列 5 は、インプットシャフト 1 に回転一体に取り付けられた 2 速ドライブギヤ 5 a と、アウトプットシャフト 2 に対して相対回転自在に組み付けられた 2 速ドリブンギヤ 5 b とを備えており、これら 2 速ドライブギヤ 5 a と 2 速ドリブンギヤ 5 b とは互いに噛み合っている。

【0037】

3 速ギヤ列 6 は、インプットシャフト 1 に相対回転自在に組み付けられた 3 速ドライブギヤ 6 a と、アウトプットシャフト 2 に回転一体に取り付けられた 3 速ドリブンギヤ 6 b とを備えており、これら 3 速ドライブギヤ 6 a と 3 速ドリブンギヤ 6 b とは互いに噛み合っている。

【0038】

4 速ギヤ列 7 は、インプットシャフト 1 に相対回転自在に組み付けられた 4 速ドライブギヤ 7 a と、アウトプットシャフト 2 に回転一体に取り付けられた 4 速ドリブンギヤ 7 b とを備えており、これら 4 速ドライブギヤ 7 a と 4 速ドリブンギヤ 7 b とは互いに噛み合っている。

【0039】

5 速ギヤ列 8 は、インプットシャフト 1 に相対回転自在に組み付けられた 5 速ドライブギヤ 8 a と、アウトプットシャフト 2 に回転一体に取り付けられた 5 速ドリブンギヤ 8 b とを備えており、これら 5 速ドライブギヤ 8 a と 5 速ドリブンギヤ 8 b とは互いに噛み合っている。

【0040】

上記各変速ギヤ列の切り換え動作（変速動作）は、3つのシンクロメッシュ機構（同期装置）11, 12, 13によって行われる。

【0041】

第1のシンクロメッシュ機構 11 は、1 速ドリブンギヤ 4 b と 2 速ドリブンギヤ 5 b との間におけるアウトプットシャフト 2 上に設けられている。つまり、この第1のシンクロメッシュ機構 11 が 1 速ドリブンギヤ 4 b 側に作動すると、この 1 速ドリブンギヤ 4 b がアウトプットシャフト 2 に回転一体に連結され、1 速ドライブギヤ 4 a と 1 速ドリブンギヤ 4 b との間で、インプットシャフト 1 からアウトプットシャフト 2 への動力伝達が行われることになる（1 速段の成立）。一方、第1のシンクロメッシュ機構 11 が 2 速ドリブンギヤ 5 b 側に作動すると、この 2 速ドリブンギヤ 5 b がアウトプットシャフト 2 に回転一体に連結され、2 速ドライブギヤ 5 a と 2 速ドリブンギヤ 5 b との間で、インプットシャフト 1 からアウトプットシャフト 2 への動力伝達が行われることになる（2 速段の成立）。

【0042】

第2のシンクロメッシュ機構 12 は、3 速ドライブギヤ 6 a と 4 速ドライブギヤ 7 a との間におけるインプットシャフト 1 上に設けられている。つまり、この第2のシンクロメッシュ機構 12 が 3 速ドライブギヤ 6 a 側に作動すると、この 3 速ドライブギヤ 6 a がインプットシャフト 1 に回転一体に連結され、3 速ドライブギヤ 6 a と 3 速ドリブンギヤ 6 b との間で、インプットシャフト 1 からアウトプットシャフト 2 への動力伝達が行われることになる（3 速段の成立）。一方、第2のシンクロメッシュ機構 12 が 4 速ドライブギヤ 7 a 側に作動すると、この 4 速ドライブギヤ 7 a がインプットシャフト 1 に回転一体に連結され、4 速ドライブギヤ 7 a と 4 速ドリブンギヤ 7 b との間で、インプットシャフト 1 からアウトプットシャフト 2 への動力伝達が行われることになる（4 速段の成立）。

【0043】

第3のシンクロメッシュ機構 13 は、5 速ドライブギヤ 8 a に隣接してインプットシャ

10

20

30

40

50

フト 1 上に設けられている。つまり、この第 3 のシンクロメッシュ機構 1 3 が 5 速ドライブギヤ 8 a 側に作動すると、この 5 速ドライブギヤ 8 a がインプットシャフト 1 に回転一体に連結され、5 速ドライブギヤ 8 a と 5 速ドリブンギヤ 8 b との間で、インプットシャフト 1 からアウトプットシャフト 2 への動力伝達が行われることになる（5 速段の成立）。

【 0 0 4 4 】

このようにして、前進時には、シフトチェンジ動作時を除いて、上記インプットシャフト 1 の回転駆動力が、上述したシンクロメッシュ機構 1 1 , 1 2 , 1 3 のうちの何れか一つの作動によって選択された一つの変速ギヤ列 4 ~ 8 を介してアウトプットシャフト 2 へ伝達される。

10

【 0 0 4 5 】

一方、リバースギヤ列 1 0 は、上記インプットシャフト 1 に回転一体に取り付けられたリバースドライブギヤ 1 0 a と、アウトプットシャフト 2 に回転一体に組み付けられたリバースドリブンギヤ 1 0 b と、上記リバースシャフト 3 に対してスライド移動自在に組み付けられたリバースアイドルギヤ 1 0 c（図 1 では 2 点鎖線で示している）とを備えている。これらギヤ 1 0 a , 1 0 b , 1 0 c は前進時には動力伝達を行っておらず（非噛み合い状態）、後進時には、全てのシンクロメッシュ機構 1 1 , 1 2 , 1 3 が中立状態（本実施形態では、第 3 のシンクロメッシュ機構 1 3 が 5 速段の成立状態にない場合も中立状態と呼ぶこととする）に設定され、リバースアイドルギヤ 1 0 c がリバースシャフト 3 の軸線方向に沿って移動することにより、上記リバースドライブギヤ 1 0 a とリバースドリブンギヤ 1 0 b との両方に噛み合うことで、リバースドライブギヤ 1 0 a の回転方向をリバースアイドルギヤ 1 0 c によって逆転させてリバースドリブンギヤ 1 0 b に伝達することになる。これにより、アウトプットシャフト 2 が上記前進段の場合とは逆方向に回転し、駆動輪は後退方向に回転する。尚、上記リバースドリブンギヤ 1 0 b は上記第 1 のシンクロメッシュ機構 1 1 の外周側に回転一体に配設されている。

20

【 0 0 4 6 】

このようにして所定の変速比で変速または逆回転されてアウトプットシャフト 2 に伝達された回転駆動力は、ファイナルドライブギヤ 1 5 a とファイナルドリブンギヤ 1 5 b とから成るファイナルリダクションギヤ列 1 5 の終減速比によって減速された後、ディファレンシャル装置 1 6 へ伝達される。これによって、駆動輪（図示省略）が前進方向または後進方向に回転する。

30

【 0 0 4 7 】

- シフトパターン -

図 2 は、本実施形態における 5 速マニュアルトランスミッションのシフトパターン（シフトゲート形状）の概略を示している。このシフトゲートは、図中 2 点鎖線で示すシフトレバー L が、図 2 に矢印 X で示す方向のセレクト操作と、このセレクト操作方向に直交する矢印 Y で示す方向のシフト操作とが行い得る形状に構成されている。

【 0 0 4 8 】

セレクト操作方向には、1 速 - 2 速セレクト位置 P 1 , 3 速 - 4 速セレクト位置 P 2 , 5 速セレクト位置 P 3 およびリバース（後進）セレクト位置 P 4 が一列に並んでいる。

40

【 0 0 4 9 】

上記 1 速 - 2 速セレクト位置 P 1 でのシフト操作（矢印 Y 方向の操作）により、シフトレバー L を 1 速位置 1 s t または 2 速位置 2 n d に動かすことができる。1 速位置 1 s t に操作された場合、上記第 1 のシンクロメッシュ機構 1 1 は 1 速ドリブンギヤ 4 b 側に作動し、この 1 速ドリブンギヤ 4 b がアウトプットシャフト 2 に回転一体に連結される。また、2 速位置 2 n d に操作された場合、上記第 1 のシンクロメッシュ機構 1 1 は 2 速ドリブンギヤ 5 b 側に作動し、この 2 速ドリブンギヤ 5 b がアウトプットシャフト 2 に回転一体に連結される。

【 0 0 5 0 】

同様に、3 速 - 4 速セレクト位置 P 2 でのシフト操作により、シフトレバー L を 3 速位

50

置 3 r d または 4 速位置 4 t h に動かすことができる。3 速位置 3 r d に操作された場合、上記第 2 のシンクロメッシュ機構 1 2 は 3 速ドライブギヤ 6 a 側に作動し、この 3 速ドライブギヤ 6 a がインプットシャフト 1 に回転一体に連結される。また、4 速位置 4 t h に操作された場合、上記第 2 のシンクロメッシュ機構 1 2 は 4 速ドライブギヤ 7 a 側に作動し、この 4 速ドライブギヤ 7 a がインプットシャフト 1 に回転一体に連結される。

【 0 0 5 1 】

また、5 速セレクト位置 P 3 でのシフト操作（図中上側へのシフト操作）により、シフトレバー L を 5 速位置 5 t h に動かすことができる。5 速位置 5 t h に操作された場合、上記第 3 のシンクロメッシュ機構 1 3 は 5 速ドライブギヤ 8 a 側に作動し、この 5 速ドライブギヤ 8 a がインプットシャフト 1 に回転一体に連結される。

10

【 0 0 5 2 】

更に、リバースセレクト位置 P 4 でのシフト操作により、シフトレバー L をリバース位置 R E V に動かすことができる。このリバース位置 R E V に操作された場合、上記全てのシンクロメッシュ機構 1 1 , 1 2 , 1 3 が中立状態となると共に、上記リバースアイドルギヤ 1 0 c がリバースシャフト 3 の軸線方向に沿って移動して上記リバースドライブギヤ 1 0 a およびリバースドリブンギヤ 1 0 b に噛み合うことになる。

【 0 0 5 3 】

- セレクト・シフト機構 -

次に、上述したシフトレバー L を操作することで前進 1 速段～前進 5 速段および後進段の各変速段を成立させるためにシフトレバー L の操作力を各シンクロメッシュ機構 1 1 , 1 2 , 1 3 やリバースアイドルギヤ 1 0 c に、選択的に伝達するためのセレクト・シフト機構（操作力伝達機構）について説明する。

20

【 0 0 5 4 】

図 3 は、このセレクト・シフト機構における各前進段用係合部 2 2 , 2 3 , 2 4 およびその周辺部をシフトセレクトシャフト 2 0 の軸線方向から見た断面図である。尚、この図 3 において、符号 2 2 は 1 速 - 2 速用フォークシャフト 5 1 に設けられた 1 速 - 2 速用の前進段用係合部、符号 2 3 は 3 速 - 4 速用フォークシャフト 5 2 に設けられた 3 速 - 4 速用の前進段用係合部、符号 2 4 は 5 速用フォークシャフト 5 3 に設けられた 5 速用の前進段用係合部である。図 4 は、5 速用フォークシャフト 5 3 と第 3 のシンクロメッシュ機構 1 3 との係合部分を示す断面図である。図 6 は、各フォークシャフト 5 1 , 5 2 , 5 3 に設けられたシフトフォーク 3 1 , 3 2 , 3 3 およびその周辺部をシフトセレクトシャフト 2 0 の軸線方向から見た断面図である。

30

【 0 0 5 5 】

これらの図に示すように、セレクト・シフト機構では、シフトレバー L が図示しないセレクトケーブルおよびシフトケーブルによりシフトセレクトシャフト 2 0（図 3 および図 6 を参照）に操作力の伝達が可能に連結されている。これにより、シフトセレクトシャフト 2 0 は、シフトレバー L のセレクト操作に応じて軸線回り（図 3 および図 6 に矢印 M で示す方向）に回動し、シフトレバー L のシフト操作に応じて軸線方向（図 3 および図 6 における紙面垂直方向）へスライド移動するようになっている。すなわち、シフトレバー L に対するセレクト操作力（図 2 に矢印 X で示す方向の操作力）がセレクトケーブルを経てシフトセレクトシャフト 2 0 の軸線回りの回動力として、また、シフトレバー L に対するシフト操作力（図 2 に矢印 Y で示す方向の操作力）がシフトケーブルを経てシフトセレクトシャフト 2 0 の軸線方向のスライド移動力としてそれぞれ伝達される。尚、図 3 における符号 2 7 は、シフトレバー L のセレクト操作力を、セレクトケーブルを介して受け、シフトセレクトシャフト 2 0 に対して軸線回りの回動力を与えるためのセレクトインナーレバーである。

40

【 0 0 5 6 】

また、各シンクロメッシュ機構 1 1 , 1 2 , 1 3 に備えられている各スリーブ 1 3 a（図 4 参照）にはそれぞれに対応して配設されたシフトフォーク 3 3（図 4 では 3 本のシフトフォーク 3 1 , 3 2 , 3 3 のうち 5 速用のシフトフォーク 3 3 のみを示している）が係

50

合されており、これらシフトフォーク 33 の基端部分は、それぞれに対応して設けられた前進段用のフォークシャフト 53 (図 4 では 3 本のフォークシャフト 51, 52, 53 のうち 5 速段用のフォークシャフト 53 のみを示している) によってそれぞれ支持されている。そして、シフトレバー L のセレクト操作に応じたシフトセレクトシャフト 20 の軸線回りの回転によって 1 本のフォークシャフト 53 (51, 52) がシフト操作力の伝達が可能に選択され、シフトレバー L のシフト操作に応じたシフトセレクトシャフト 20 のスライド移動によって、選択された 1 本のフォークシャフト 53 (51, 52) が軸線方向にスライド移動し、このフォークシャフト 53 (51, 52) に設けられた 1 本のシフトフォーク 33 (31, 32) を介して所定の一つのシンクロメッシュ機構 13 (11, 12) を作動させるようになっている。尚、本実施形態に係る手動変速機は、前進 5 速段であるため、第 3 のシンクロメッシュ機構 13 にあっては一方側のみに変速ギヤ (5 速ドライブギヤ 8a) が設けられているが、第 1 のシンクロメッシュ機構 11 および第 2 のシンクロメッシュ機構 12 にあっては、その両側に変速ギヤが設けられている (図 1 を参照)。

10

【0057】

図 3 に示すように、1 本のフォークシャフト 52 (51, 53) を選択するためのシフトインナーレバー 21 は、シフトセレクトシャフト 20 の外周に外嵌固定された筒部 (基部) 21a と、この筒部 21a から径方向に延在したアーム部 21b とを有している。また、上記シフトセレクトシャフト 20 から筒部 21a に亘って係合ピン P が挿通されており、シフトインナーレバー 21 はシフトセレクトシャフト 20 に対して回転一体且つスライド移動一体に連結されている。

20

【0058】

上記シフトインナーレバー 21 の筒部 21a には、軸線方向に相対移動可能に且つ軸線回りに相対回転不能にインターロックプレート (インターロック部材) 26 が外嵌されている。このインターロックプレート 26 には、シフトインナーレバー 21 のアーム部 21b の回転方向両側に摺接する相対向する一对の案内面からなる係合片通路 26c が軸線方向に延在して形成されている。そして、この係合片通路 26c の案内面同士の間隔は、シフトインナーレバー 21 のアーム部 21b に係合されて軸線方向に移動されるヘッド 22a, 23a, 24a が同時に複数個通過することを規制するもの、つまり、1 つのヘッド 23a (22a, 24a) の通過のみを許容するものとなっている。尚、インターロックプレート 26 は、上記したように、シフトインナーレバー 21 の筒部 21a に対して軸線方向に相対移動可能であるが、トランスミッションケースに対しては軸線方向に移動不能に設けられている。

30

【0059】

また、シフトレバー L が、図 2 に矢印 X で示すセレクト方向にセレクト操作されると、その操作力がセレクトケーブルにより上記セレクトインナーレバー 27 を介してシフトセレクトシャフト 20 に伝達されて、このシフトセレクトシャフト 20 は回転され、そのシフトレバー L の操作位置に応じた回転位置となる。図 3 では、シフトレバー L が 3 速 - 4 速セレクト位置 P2 に操作されたときのシフトセレクトシャフト 20 およびシフトインナーレバー 21 の回転位置を示している。

40

【0060】

また、シフトレバー L が、図 2 に矢印 Y で示すシフト方向にシフト操作されると、その操作力がシフトケーブルによりシフトセレクトシャフト 20 に伝達されて、このシフトセレクトシャフト 20 が軸線方向 (図 3 の紙面に直交する方向) にスライド移動し、そのシフトレバー L の操作位置に応じたスライド位置となる。

【0061】

一方、各シンクロメッシュ機構 11, 12, 13 に対応して配設された各フォークシャフト 51, 52, 53 (図 3 では、1 速 - 2 速用のフォークシャフト 51、3 速 - 4 速用のフォークシャフト 52、5 速用のフォークシャフト 53 を示し、図 4 では 5 速用のフォークシャフト 53 のみを示している) には、シフトインナーレバー 21 のアーム部 21b

50

の回動経路（セレクト方向移動経路）を挟んで軸線方向の両側に配設された各一对のヘッド（前進段用係合片）22a, 22b, 23a, 23b, 24a, 24b（図7（b）参照）を有する上記前進段用係合部22, 23, 24がそれぞれ配置されている。これらヘッド22a, 22b, 23a, 23b, 24a, 24bによって本発明でいうシフトフォークヘッド群が構成されている。

【0062】

また、各フォークシャフト51, 52, 53から各前進段用係合部22, 23, 24に亘ってそれぞれ係合ピンPが挿通されており、各前進段用係合部22, 23, 24は各フォークシャフト51, 52, 53に対してスライド移動一体に連結されている。

【0063】

また、上記各ヘッド22a, 22b, 23a, 23b, 24a, 24bは、セレクト操作に応じてシフトインナーレバー21のアーム部21bが選択的に係合可能な位置に配置され、選択されたヘッド22a, 22b, 23a, 23b, 24a, 24bは、このアーム部21bによってシフトセレクトシャフト20の軸線に沿う方向に係合移動されるようになっている。各一对のヘッド22a, 22b, 23a, 23b, 24a, 24bの中立位置から上記軸線方向への移動、つまり、各一对のヘッド22a, 22b, 23a, 23b, 24a, 24bを有する各前進段用係合部22, 23, 24の中立位置から上記軸線方向への移動は、シンクロメッシュ機構11, 12, 13の作動およびその後の前進段への変速動作の実行にそれぞれ連動されるようになっている。

【0064】

尚、上記各ヘッドのうち、22aは1速段用ヘッド、22bは2速段用ヘッド、23aは3速段用ヘッド、23bは4速段用ヘッド、24aは5速段用ヘッド、24bは5速段抜き用ヘッド（5速段位置から中立位置へシフトする際にシフトインナーレバー21のアーム部21bに係合するヘッド）となっている。

【0065】

更に、図6に示すように、上記シフトセレクトシャフト20には、リバース用レバー25が回転一体且つスライド移動一体に設けられている。また、このシフトセレクトシャフト20が回動する際のリバース用レバー25の回動軌跡上に隣接してリバースヘッド28aを備えたリバースアーム（後進段用シフト部材）28が配設されている。このリバースアーム28は、リバースヘッド28aが形成されている側とは反対側の先端部分が上記リバースアイドラギヤ10cに係合されている。このため、シフトレバーLが、図2におけるリバースセレクト位置P4までセレクト操作された場合には、リバース用レバー25がリバースヘッド28aに対向する位置まで回動されることになる（図6の仮想線を参照）。この状態からシフトレバーLがリバース位置REVにシフト操作されると、例えばリバース用レバー25が図6において紙面奥側に移動され、リバース用レバー25がリバースヘッド28aに当接してリバースアーム28をシフトセレクトシャフト20の軸線に沿う方向（リバースのシフト方向と呼ぶ）に移動させ、これにより上記リバースアイドラギヤ10cがリバースシャフト3の軸線方向に移動して上記リバースドライブギヤ10aおよびリバースドリブンギヤ10bにそれぞれ噛み合うようになっている。

【0066】

上記シフトレバーLが、中立位置（本実施形態では、3速 - 4速セレクト位置P2）にあり、何れの変速段も成立していない状態では、シフトインナーレバー21のアーム部21bも軸線方向および回動方向の中立位置にあり、各ヘッド22a, 22b, 23a, 23b, 24a, 24bは、このアーム部21bの回動経路の両側に沿って隣接配置される。

【0067】

そして、上述したシフトレバーLのセレクト操作に応じ、シフトセレクトシャフト20と連動してシフトインナーレバー21のアーム部21bが回動し、シフトレバーLのセレクト位置に応じた回動位置に配置されているヘッド22a, 22b, 23a, 23b, 24a, 24bと係合可能な位置に選択的に配置される。例えば、シフトレバーLが1速 -

10

20

30

40

50

2速セレクト位置 P 1 に操作された場合にはシフトインナーレバー 2 1 のアーム部 2 1 b は 1 速 - 2 速用フォークシャフト 5 1 に設けられた前進段用係合部 2 2 のヘッド 2 2 a , 2 2 b と係合可能に配置され、シフトレバー L が 3 速 - 4 速セレクト位置 P 2 に操作された場合にはシフトインナーレバー 2 1 のアーム部 2 1 b は 3 速 - 4 速用フォークシャフト 5 2 に設けられた前進段用係合部 2 3 のヘッド 2 3 a , 2 3 b と係合可能に配置され、シフトレバー L が 5 速セレクト位置 P 3 に操作された場合にはシフトインナーレバー 2 1 のアーム部 2 1 b は 5 速用フォークシャフト 5 3 に設けられた前進段用係合部 2 4 のヘッド 2 4 a に係合可能に配置される。また、シフトレバー L がリバースセレクト位置 P 4 に操作された場合には、シフトセレクトシャフト 2 0 が図 6 における反時計回り方向に回転することで上記リバース用レバー 2 5 がリバースアーム 2 8 のリバースヘッド 2 8 a に係合可能に配置される。

10

【 0 0 6 8 】

このようにして何れかの前進段用のヘッド 2 2 a , 2 2 b 、 2 3 a , 2 3 b 、 2 4 a , 2 4 b にシフトインナーレバー 2 1 のアーム部 2 1 b が係合可能に配置されることで、一つのフォークシャフト 5 2 (5 1 , 5 3) が操作力伝達可能に選択される。または、リバースアーム 2 8 のリバースヘッド 2 8 a にリバース用レバー 2 5 が係合可能に配置される。

【 0 0 6 9 】

この状態から、シフトレバー L がシフト方向に操作されると、その操作力がシフトケーブルによりシフトセレクトシャフト 2 0 に伝達される。これにより、シフトセレクトシャフト 2 0 がその軸線方向にスライド移動する。そして、シフトインナーレバー 2 1 のアーム部 2 1 b が何れかの (前進段用) ヘッド 2 2 a , 2 2 b 、 2 3 a , 2 3 b 、 2 4 a , 2 4 b に係合している場合には、その係合しているヘッド 2 2 a , 2 2 b 、 2 3 a , 2 3 b 、 2 4 a , 2 4 b とともに、そのヘッド 2 2 a , 2 2 b 、 2 3 a , 2 3 b 、 2 4 a , 2 4 b が設けられている何れかの前進段用係合部 2 2 、 2 3 、 2 4 およびこれに連動するフォークシャフト 5 1 、 5 2 、 5 3 をスライド移動させることで何れかのシンクロメッシュ機構 1 1 、 1 2 、 1 3 が作動することになる。

20

【 0 0 7 0 】

また、リバース用レバー 2 5 がリバースヘッド 2 8 a に係合している場合には、このリバースヘッド 2 8 a とともにリバースアーム 2 8 を軸線方向にスライド移動させることで、リバースアーム 2 8 がリバースアイドルギヤ 1 0 c をリバースシャフト 3 の軸線方向に移動させることになる。

30

【 0 0 7 1 】

例えば図 3 に示すようにシフトインナーレバー 2 1 のアーム部 2 1 b が、 3 速 - 4 速用フォークシャフト 5 2 に設けられた前進段用係合部 2 3 のヘッド 2 3 a , 2 3 b に係合可能に配置されている状態から、シフトレバー L が 3 速位置 3 r d にシフト操作された場合には、シフトセレクトシャフト 2 0 が図 3 の紙面奥側に移動し、これに伴ってアーム部 2 1 b 、前進段用係合部 2 3 、 3 速 - 4 速用フォークシャフト 5 2 および 3 速 - 4 速用シフトフォーク 3 2 が同方向に移動することで、第 2 のシンクロメッシュ機構 1 2 が 3 速ドライブギヤ 6 a 側に作動して 3 速段が成立する。また、この図 3 に示す状態からシフトレバー L が 4 速位置 4 t h にシフト操作された場合には、シフトセレクトシャフト 2 0 が図 3 の紙面手前側に移動し、これに伴ってアーム部 2 1 b 、前進段用係合部 2 3 、 3 速 - 4 速用フォークシャフト 5 2 および 3 速 - 4 速用シフトフォーク 3 2 も同方向に移動することで、第 2 のシンクロメッシュ機構 1 2 が 4 速ドライブギヤ 7 a 側に作動して 4 速段が成立することになる。

40

【 0 0 7 2 】

図 4 は、 5 速用フォークシャフト 5 3 と第 3 のシンクロメッシュ機構 1 3 との係合部分を示す断面図である。この図に示すように、フォークシャフト 5 3 には 2 点鎖線で示す連結部 3 0 a を介して上記シフトフォーク 3 3 が取り付けられており、このシフトフォーク 3 3 の先端部が第 3 のシンクロメッシュ機構 1 3 のスリーブ 1 3 a に係合されている。

50

【 0 0 7 3 】

また、フォークシャフト 5 3 には 5 速段 - 中立位置に対応した 2 個のロックボール溝 4 1 , 4 2 が形成され、これらロックボール溝 4 1 , 4 2 の何れかに、フォークシャフト 5 3 側に押圧されている 1 個のロックボール 4 4 が選択的に嵌入され得るようになっている。ロックボール 4 4 は、トランスミッションケース C に形成された孔 C 1 の内部に収容され、同じく孔 C 1 に収容されたプラグ 4 5 によって係止された圧縮状態のコイルスプリング 4 6 によりフォークシャフト 5 3 側に押圧されている。これらの構成により、ギヤ抜け防止と節度感が得られるようになっている。

【 0 0 7 4 】

各前進段用係合部 2 2 , 2 3 , 2 4 が設けられたフォークシャフト 5 1 , 5 2 , 5 3 が上記中立位置から軸線方向へ僅かに移動すると、ロックボール 4 4 がロックボール溝 4 2 から完全に離脱しない限り、ロックボール 4 4 がロックボール溝 4 2 側に押圧されていることによりフォークシャフト 5 3 およびこれに固定されている前進段用係合部 2 2 , 2 3 , 2 4 に対し、中立位置に復帰させようとする中立位置復帰力が作用する。

10

【 0 0 7 5 】

尚、1 速 - 2 速用フォークシャフト 5 1 と第 1 のシンクロメッシュ機構 1 1 との係合部分や 3 速 - 4 速用フォークシャフト 5 2 と第 2 のシンクロメッシュ機構 1 2 との係合部分も略同様の構成となっている。但し、第 1 のシンクロメッシュ機構 1 1 および第 2 のシンクロメッシュ機構 1 2 にあっては、その両側に変速ギヤが設けられているため、各フォークシャフト 5 1 , 5 2 は、それぞれ中立位置から両側（軸線方向の両側）へのスライド移動が可能となっており、それに対応してロックボール溝も 3 箇所形成されている。

20

【 0 0 7 6 】

- シンクロメッシュ機構 -

次に、シンクロメッシュ機構 1 3 について具体的に説明する。ここでは、本実施形態の特徴を備えている第 3 のシンクロメッシュ機構 1 3 を例に挙げて説明する。

【 0 0 7 7 】

図 4 に示すように、インプットシャフト 1 にはクラッチハブ 1 7（シンクロナイザハブとも呼ばれる）が取付けられている。クラッチハブ 1 7 はインプットシャフト 1 と共に回転するように、インプットシャフト 1 の外周面にスプライン嵌合されている。なお、インプットシャフト 1 に対するクラッチハブ 1 7 の固定方法としては、スプライン嵌合に限らず、その他の方法を適用してもよい。

30

【 0 0 7 8 】

5 速ドライブギヤ 8 a には、ギアピース 8 c がスプライン嵌合されており、このギアピース 8 c と 5 速ドライブギヤ 8 a とが一体的に回転するようになっている。ギアピース 8 c は、図 4 に示す状態ではクラッチハブ 1 7 に係合していない。そのため、第 3 のシンクロメッシュ機構 1 3 が作動していない状態では、ギアピース 8 c は、クラッチハブ 1 7 に対して相対回転可能となっている。

【 0 0 7 9 】

上記ギアピース 8 c は、インプットシャフト 1 の軸線に対して傾斜したテーパ面を外周面として有するコーン部 8 d を備えている。そして、このコーン部 8 d の外周側にシンクロナイザリング 1 4 が嵌め合されている。シンクロナイザリング 1 4 は、上記ギアピース 8 c とクラッチハブ 1 7 との回転を同期させるための部材であり、上記ギアピース 8 c のコーン部 8 d に対向するテーパ面を内周面として有するコーン部 1 4 a を備えている。このシンクロナイザリング 1 4 のコーン部 1 4 a がギアピース 8 c のコーン部 8 d に接触することにより、これら両者の同期回転が行われる構成となっている。

40

【 0 0 8 0 】

クラッチハブ 1 7 の外周側には上記スリーブ 1 3 a がスプライン嵌合されている。このため、スリーブ 1 3 a は、クラッチハブ 1 7 を介してインプットシャフト 1 に回転一体に組み付けられていると共に、インプットシャフト 1 の軸線に沿う方向に摺動可能となっている。つまり、クラッチハブ 1 7 はスリーブ 1 3 a をインプットシャフト 1 の軸線に沿う

50

方向にスライド可能に保持している。

【 0 0 8 1 】

また、上記スリーブ 1 3 a の内周側には、その周方向に等角度間隔を存して複数箇所（本実施形態では 3 箇所）にシフティングキー 1 8 が配設されている。このシフティングキー 1 8 の個数はこれに限定されるものではない。このシフティングキー 1 8 は、上記クラッチハブ 1 7 の外周部分に形成された凹陷部 1 7 a 内に収容されており、軸心方向（図 4 における左右方向）へのスライド移動が可能となっている。

【 0 0 8 2 】

以下、このシフティングキー 1 8 の構成について説明する。図 5 は、シフティングキー 1 8 の配設箇所をインプットシャフト 1 の軸線に沿う方向から見た断面図である（クラッチハブ 1 7 を仮想線で示している）。この図 5 に示すように、クラッチハブ 1 7 に形成されている凹陷部 1 7 a は、後述するシフティングキー 1 8 のケーシング 1 8 a を収容するためのメイン凹陷部 1 7 b と、このメイン凹陷部 1 7 b に連続し且つクラッチハブ 1 7 の周方向の両側に向けて凹陷されたサブ凹陷部 1 7 c , 1 7 c とを備えている。一方、シフティングキー 1 8 は、板金のプレス加工によって成形されたケーシング 1 8 a と、このケーシング 1 8 a 内に圧縮状態で収容されたコイルスプリング（付勢部材） 1 8 b と、このコイルスプリング 1 8 b からの付勢力を受けるロックボール（係止部材） 1 8 c とを備えている。上記ケーシング 1 8 a の上端部であって上記スリーブ 1 3 a の内周面に対向する部分には、上記ロックボールの外径寸法よりも小径に設定された開口 1 8 d が形成されている。そして、このケーシング 1 8 a 内に収容されているロックボール 1 8 c がコイルスプリング 1 8 b からの付勢力（図 5 における上向きの付勢力）を受けていることで、外力（スリーブ 1 3 a からの押圧力）を受けていない状態では、ロックボール 1 8 c の一部（上部）が上記開口 1 8 d から僅かに突出した状態となっている。また、上記ケーシング 1 8 a には、上記サブ凹陷部 1 7 c , 1 7 c 内に向けて延びる左右一対の腕部 1 8 e , 1 8 e を備えており、これら腕部 1 8 e , 1 8 e がサブ凹陷部 1 7 c , 1 7 c の底面に当接することで、凹陷部 1 7 a 内でのシフティングキー 1 8 の位置決め（クラッチハブ 1 7 の周方向での位置決め）がなされている。尚、このシフティングキー 1 8 は、図 5 の紙面に直交する方向（クラッチハブ 1 7 の軸心に沿う方向）にはスライド移動可能であって、後述する変速動作においては、スリーブ 1 3 a と共にスライド移動するようになっている。

【 0 0 8 3 】

そして、上記スリーブ 1 3 a の内面（スプラインの内端縁）におけるスライド方向の略中央部には、上記ロックボール 1 8 c が嵌り込み可能な溝（凹陷部） 1 3 b が形成されている（図 7 参照）。スリーブ 1 3 a にシフトフォーク 3 3 からの操作力（シフト方向の操作力）が作用していない状態では、スリーブ 1 3 a は中立位置（5 速段が成立しない位置）にあり、且つスリーブ 1 3 a の内面に形成されている溝 1 3 b にロックボール 1 8 c が嵌り込んだ状態となっている（図 4 に示す状態）。これにより、上記シフティングキー 1 8 とスリーブ 1 3 a に形成された溝 1 3 b とによって本発明でいうスリーブ移動制限手段が構成されている。

【 0 0 8 4 】

以上の構成により、5 速段への変速動作にあっては、シフトフォーク 3 3 からの操作力を受けてスリーブ 1 3 a が 5 速ドライブギヤ 8 a 側へ近づき、シフティングキー 1 8 がシンクロナイザリング 1 4 をギヤピース 8 c 側に向けて押圧する。これにより、シンクロナイザリング 1 4 のコーン部 1 4 a がギヤピース 8 c のコーン部 8 d に摺接し、この両者間の摩擦力すなわち相対回転トルクによってシンクロナイザリング 1 4 と 5 速ドライブギヤ 8 a とが次第に同期回転させられる。

【 0 0 8 5 】

そして、更にスリーブ 1 3 a にシフト操作力が加えられると、図 7（a）に示すように、スリーブ 1 3 a の内周歯が、シンクロナイザリング 1 4 の外周歯およびギヤピース 8 c の外周歯に順に噛み合っていく。これにより、クラッチハブ 1 7 の回転がスリーブ 1 3 a を介してギヤピース 8 c および 5 速ドライブギヤ 8 a に伝わる。この状態で 5 速ドライ

ブギヤ 8 a はインプットシャフト 1 と共に回転することになり、5 速段への変速動作が完了する。

【0086】

尚、1 速 - 2 速用フォークシャフト 5 1 と第 1 のシンクロメッシュ機構 1 1 との係合部分、3 速 - 4 速用フォークシャフト 5 2 と第 2 のシンクロメッシュ機構 1 2 との係合部分も同様の構成となっている。但し、第 1 のシンクロメッシュ機構 1 1 および第 2 のシンクロメッシュ機構 1 2 にあっては、その両側に変速ギヤが設けられているため、スリーブ 1 3 a は、そのスライド方向に応じて所定の変速段を成立させることになる。

【0087】

本実施形態に係る手動変速機では、第 3 のシンクロメッシュ機構 1 3 は、5 速ドライブギヤ 8 a に対して同期を行うものである。従って、5 速ドライブギヤ 8 a とは反対側（図 4 における左側）には変速ギヤが設けられていない。このため、この 5 速ドライブギヤ 8 a とは反対側へのスリーブ 1 3 a の脱落を防止する目的から、インプットシャフト 1 にはストッパ 1 9 が取り付けられている。このストッパ 1 9 は、スリーブ 1 3 a のシフト抜き方向側、つまり、スリーブ 1 3 a が 5 速段位置ある状態から中立位置に向かってシフト操作された際に移動する方向（図 4 における左方向）においてインプットシャフト 1 と回転一体に配設されている。また、図 7 に示すように、このストッパ 1 9 には、スリーブ 1 3 a に対向するスリーブ当接部 1 9 a と、その内周側に位置するシフティングキー当接部 1 9 b とを備えている。このシフティングキー当接部 1 9 b の位置は、スリーブ当接部 1 9 a の位置よりも、5 速ドライブギヤ 8 a 側（図 7 における右側）に設定されている。

【0088】

より詳しくは、スリーブ 1 3 a が中立位置にある状態（図 4 に示す状態）において、スリーブ 1 3 a とスリーブ当接部 1 9 a との間の間隔よりも、シフティングキー 1 8 とシフティングキー当接部 1 9 b との間隔の方が小さくなるように設定されている。つまり、図 9（a）に示すように、スリーブ 1 3 a とシフティングキー 1 8 とが係合（上記溝 1 3 b にロックボール 1 8 c が嵌り込んで係合）している状態では、シフティングキー 1 8 がシフティングキー当接部 1 9 b に当接しても、スリーブ 1 3 a はスリーブ当接部 1 9 a に当接しないように、各間隔が設定されている。

【0089】

そして、本実施形態では、このように上記溝 1 3 b にロックボール 1 8 c が嵌り込んでスリーブ 1 3 a とシフティングキー 1 8 とが係合している状態で、シフティングキー 1 8 が上記ストッパ 1 9 のシフティングキー当接部 1 9 b に当接している状態におけるスリーブ 1 3 a のスライド位置（図 9（a）に示すスライド位置）は、このスリーブ 1 3 a のスライド方向の略中立位置となるように設定されている。つまり、シフトインナーレバー 2 1 のアーム部 2 1 b が係合している 5 速段用ヘッド 2 4 a および 5 速段抜き用ヘッド 2 4 b のシフト方向の位置を略中立位置に保持する状態となっている。言い換えると、図 9（b）に示すように、5 速段用ヘッド 2 4 a および 5 速段抜き用ヘッド 2 4 b と、他のヘッド 2 2 a、2 2 b、2 3 a、2 3 b との全てのシフト方向の位置を略一致させた状態でシフトインナーレバー 2 1 のアーム部 2 1 b の位置が規制されるように設定されている。

【0090】

また、上記スリーブ 1 3 a には、上記ストッパ 1 9 のスリーブ当接部 1 9 a に対応して水平方向に延びる当接突起 1 3 c が設けられている。

【0091】

- シフトダウン時の動作 -

次に、本実施形態において特徴とする動作である 5 速段から 4 速段にシフトダウン操作される際の動作について説明する。

【0092】

図 7（a）は 5 速段成立状態における第 3 のシンクロメッシュ機構 1 3 の状態を示している。また、図 7（b）は 5 速段成立状態におけるヘッド 2 2 a、2 2 b、2 3 a、2 3 b、2 4 a、2 4 b、シフトインナーレバー 2 1 のアーム部 2 1 b、インターロックブレ

ート 2 6 の各位置を示す展開図である。

【 0 0 9 3 】

この図 7 に示す状態から、4 速段にシフトダウン操作するべく運転者によってシフトレバー L が 5 速段位置からシフト方向（図 2 における Y 方向）の中立位置に向けて操作されると、5 速段用ヘッド 2 4 a および 5 速段抜き用ヘッド 2 4 b は、シフトセレクトシャフト 2 0 およびシフトインナーレバー 2 1 のアーム部 2 1 b からシフト抜き方向の操作力を受けてシフト方向の中立位置に向けて移動する。これに伴い、スリーブ 1 3 a およびシフティングキー 1 8 も中立位置に向けて、つまりストッパ 1 9 に向けて移動する。そして、このスリーブ 1 3 a およびシフティングキー 1 8 の移動途中において、図 8（a）に示すように、スリーブ 1 3 a がストッパ 1 9 のスリーブ当接部 1 9 a に当接しない段階で、シフティングキー 1 8 はストッパ 1 9 のシフティングキー当接部 1 9 b に当接する。この当接により、シフティングキー 1 8 の移動は停止されることになる。この状態では、シフティングキー 1 8 のロックボール 1 8 c は、スリーブ 1 3 a の溝 1 3 b から未だ外れた位置にあり、このスリーブ 1 3 a はロックボール 1 8 c による移動規制を受けることがない。つまり、シフティングキー 1 8 はストッパ 1 9 に当接することで移動が規制されるものの、スリーブ 1 3 a はストッパ 1 9 側に向けて移動が継続され、シフト抜き動作が継続されることになる（図 8（a）の矢印を参照）。図 8（b）は、この場合におけるヘッド 2 2 a, 2 2 b、2 3 a, 2 3 b、2 4 a, 2 4 b、シフトインナーレバー 2 1 のアーム部 2 1 b、インターロックプレート 2 6 の各位置を示している。また、アーム部 2 1 b、5 速段用ヘッド 2 4 a および 5 速段抜き用ヘッド 2 4 b のシフト抜き方向を矢印で示している。

【 0 0 9 4 】

そして、スリーブ 1 3 a が更にシフト抜き方向に移動し、図 9 に示すように略中立位置に達した時点では、スリーブ 1 3 a がストッパ 1 9 のスリーブ当接部 1 9 a に当接しない段階で、スリーブ 1 3 a の溝 1 3 b の位置がシフティングキー 1 8 のロックボール 1 8 c の位置に合致することになり、このロックボール 1 8 c がコイルスプリング 1 8 b の付勢力を受けて溝 1 3 b に嵌り込む。これにより、スリーブ 1 3 a は、シフト抜き方向への移動途中において略中立位置で同方向への移動が規制されることになる。即ち、スリーブ 1 3 a がストッパ 1 9 に当接する前段階の略中立位置で、スリーブ 1 3 a のスライドは規制される。この状態では、図 9（b）に示すように、シフトインナーレバー 2 1 のアーム部 2 1 b が係合している 5 速段用ヘッド 2 4 a および 5 速段抜き用ヘッド 2 4 b のシフト方向の位置を略中立位置に保持することになる。言い換えると、これら 5 速段用ヘッド 2 4 a および 5 速段抜き用ヘッド 2 4 b と、他のヘッド 2 2 a, 2 2 b、2 3 a, 2 3 b との全てのシフト方向の位置を略一致させた状態でシフトインナーレバー 2 1 のアーム部 2 1 b の位置が規制されることになる。つまり、このアーム部 2 1 b をヘッド同士の間のセレクト方向移動経路の中心に位置させることができ、このアーム部 2 1 b をヘッド 2 2 a, 2 2 b、2 3 a, 2 3 b、2 4 a, 2 4 b に干渉させることなくセレクト方向移動経路を移動できる（セレクト方向に移動できる）ことになる。このため、上記シフト抜き操作からセレクト操作に切り換える際に、シフトインナーレバー 2 1 のアーム部 2 1 b が 4 速段用ヘッド 2 3 b に引っ掛かってしまったり、インターロックプレート 2 6 が 5 速段用ヘッド 2 4 a に引っ掛かってしまうといった状況（図 1 3（b）で示した状況）を回避することができ、このシフト抜き操作からセレクト操作に移る際の操作が円滑であって、その操作性が良好に確保される。

【 0 0 9 5 】

図 1 0 は、上述の如くシフト抜き操作およびセレクト操作が行われた後、4 速段位置に向けてシフトレバーの操作が行われ、4 速段が成立した状態におけるヘッド 2 2 a, 2 2 b、2 3 a, 2 3 b、2 4 a, 2 4 b、シフトインナーレバー 2 1 のアーム部 2 1 b、インターロックプレート 2 6 の各位置を示す図である。

【 0 0 9 6 】

また、本実施形態に構成によれば、シフティングキー 1 8 からの弾性力（コイルスプリ

10

20

30

40

50

ング１８ｂの弾性力）によってスリーブ１３ａを略中立位置に保持する保持力を得ている。このため、次の５速段へのシフト操作時には、この弾性力に抗するシフト操作力のみで容易に５速段に向かうシフト方向への操作が可能であり、大きなシフト操作力を必要とすることはない。

【００９７】

以上のような作用効果は、上述した５速段から４速段にシフトダウン操作される斜め操作時ばかりでなく、５速段から２速段にシフトダウンしたり、５速段から３速段にシフトダウンしたりする変速操作（所謂飛び変速操作）を行う場合にも同様に得ることができる。

【００９８】

- 他の実施形態 -

以上説明した実施形態では、ＦＦ車両に搭載された手動変速機に本発明を適用した場合について説明した。本発明はこれに限らず、ＦＲ（フロントエンジン・リヤドライブ）車両等、その他の形態の車両に搭載された手動変速機にも適用可能である。また、ドライバーのシフトチェンジ操作に連動するアクチュエータを備え、このアクチュエータによって変速動作を行う構成とされた変速機（所謂ＡＭＴ：オートマチック・マニュアル・トランスミッション）に対しても本発明は適用可能である。

【００９９】

また、上記シフティングキー１８がストッパ１９のシフティングキー当接部１９ｂに当接した状態でスリーブ１３ａの溝１３ｂにシフティングキー１８のロックボール１８ｃが嵌り込んだ状態（図９（ａ）に示す状態）と、５速段用ヘッド２４ａおよび５速段抜き用ヘッド２４ｂおよび他のヘッド２２ａ、２２ｂ、２３ａ、２３ｂがシフト方向で同一位置にある状態（図９（ｂ）に示す状態）とが完全に対応している必要はない。つまり、本発明は、図９（ａ）に示す状態では、その後のセレクト操作においてシフトインナーレバー２１のアーム部２１ｂが４速段用ヘッド２３ｂに引っ掛かってしまったり、インターロックプレート２６が５速段用ヘッド２４ａに引っ掛かってしまうといった状況を招かないような各ヘッド２２ａ、２２ｂ、２３ａ、２３ｂ、２４ａ、２４ｂの位置およびシフトインナーレバー２１のアーム部２１ｂの位置が達成されておればよい。

【０１００】

更に、上述した実施形態では、シフティングキー１８としてコイルスプリング１８ｂにより付勢されたロックボール１８ｃを使用するものとしていた。本発明はこれに限らず、図１１（ａ）に示すように、周方向に等角度間隔を存して複数箇所（例えば３箇所）に配設した板状のキー１８ｆの内周側に円環状の（クラッチハブ１７の外周側を囲むように配設された）一対の円形スプリング１８ｇ、１８ｇを配設してキー１８ｆをスリーブ１３ａの内周面に向けて付勢する構成としてもよい。また、図１１（ｂ）に示すように、周方向に等角度間隔を存して複数箇所（例えば３箇所）に配設した板状のキー１８ｆの内周面とクラッチハブ１７の外周面との間にコイルスプリング１８ｈを介在させてキー１８ｆをスリーブ１３ａの内周面に向けて付勢する構成としてもよい。尚、図１１（ａ）および図１１（ｂ）は、共に、５速段からの抜き操作完了時におけるスリーブ１３ａおよびシフティングキー１８の位置を示す図（図９（ａ）に相当する図）である。

【図面の簡単な説明】

【０１０１】

【図１】実施形態に係るマニュアルトランスミッションのギヤレイアウトを示す断面図である。

【図２】５速マニュアルトランスミッションのシフトパターンの概略を示す図である。

【図３】セレクト・シフト機構における各前進段用係合部およびその周辺部をシフトセレクトシャフトの軸線方向から見た断面図である。

【図４】５速・６速用フォークシャフトと第３のシンクロメッシュ機構との係合部分を示す断面図である。

【図５】シフティングキーの支持構造を説明するための断面図である。

10

20

30

40

50

【図 6】各シフトフォークおよびその周辺部をシフトセレクトシャフトの軸線方向から見た断面図である。

【図 7】(a) は 5 速段成立状態でのスリーブおよびシフティングキーの位置を示す図であり、(b) は 5 速段成立状態でのシフトインナーレバーのアーム部および各ヘッドの位置を示す図である。

【図 8】(a) は 5 速段からの抜き操作途中状態におけるスリーブおよびシフティングキーの位置を示す図であり、(b) は 5 速段からの抜き操作途中状態におけるシフトインナーレバーのアーム部および各ヘッドの位置を示す図である。

【図 9】(a) は 5 速段からの抜き操作完了時におけるスリーブおよびシフティングキーの位置を示す図であり、(b) は 5 速段からの抜き操作完了時におけるシフトインナーレバーのアーム部および各ヘッドの位置を示す図である。

10

【図 10】4 速段成立状態でのシフトインナーレバーのアーム部および各ヘッドの位置を示す図である。

【図 11】シフティングキーの変形例を示す図 9 (a) に相当する図である。

【図 12】従来例においてニュートラル状態でのシフトインナーレバーのアーム部および各ヘッドの位置を示す図である。

【図 13】(a) は従来例において 5 速段成立状態でのシフトインナーレバーのアーム部および各ヘッドの位置を示す図であり、(b) 従来例において 5 速段からの抜き操作時におけるシフトインナーレバーのアーム部および各ヘッドの位置を示す図である。

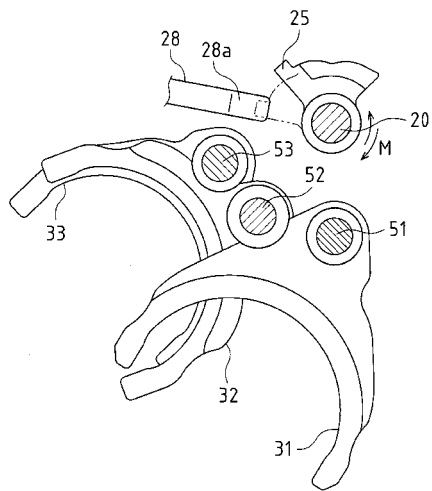
20

【符号の説明】

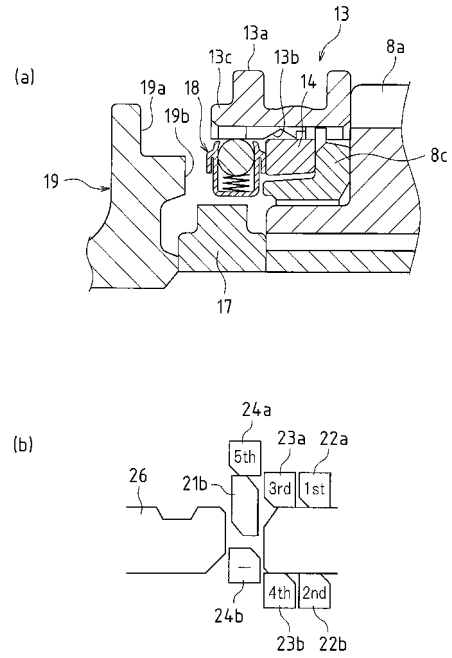
【 0 1 0 2 】

- | | |
|-------|--------------------|
| 1 | インプットシャフト (回転軸) |
| 8 a | 5 速ドライブギヤ (変速ギヤ) |
| 1 3 a | スリーブ |
| 1 7 | クラッチハブ |
| 1 9 | ストッパ |

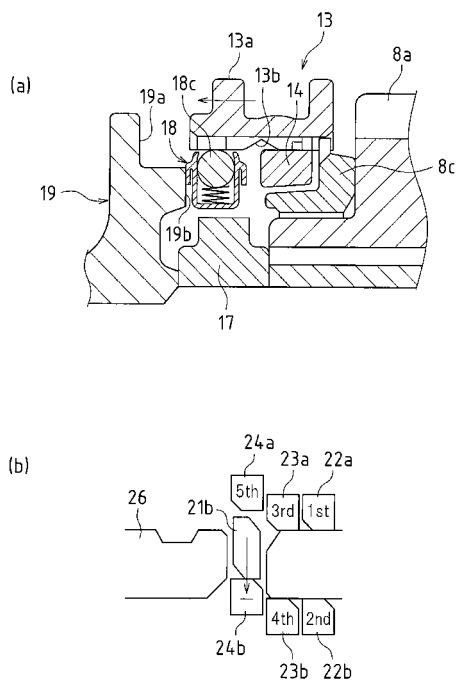
【図 6】



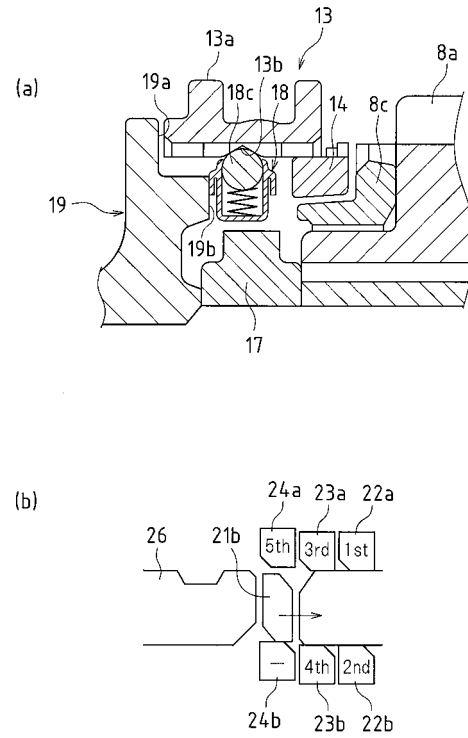
【図 7】



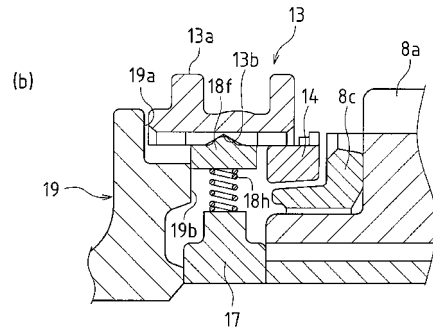
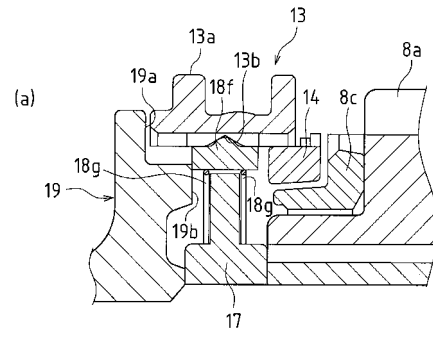
【図 8】



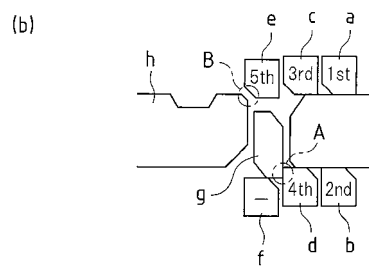
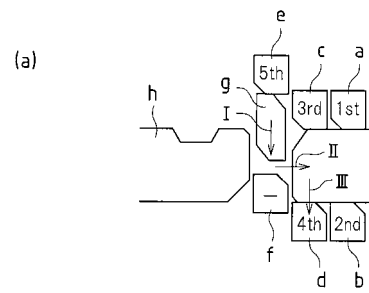
【図 9】



【 図 1 1 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 内藤 浩二
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 高吉 統久

(56)参考文献 特開平11-101269(JP,A)
特開2007-232122(JP,A)
特開2007-132358(JP,A)
特表平10-500758(JP,A)
仏国特許出願公開第2886999(FR,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16D 23/06
F16H 61/26-61/36
F16H 63/00-63/38