

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4686263号
(P4686263)

(45) 発行日 平成23年5月25日(2011.5.25)

(24) 登録日 平成23年2月18日(2011.2.18)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 H 57/04 (2010.01)
 F 1 6 H 57/04 J
 F 1 6 H 57/04 B
 F 1 6 H 57/04 N

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-170659 (P2005-170659)	(73) 特許権者	592058315 アイシン・エーアイ株式会社 愛知県西尾市小島町城山1番地
(22) 出願日	平成17年6月10日(2005.6.10)	(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
(65) 公開番号	特開2006-342923 (P2006-342923A)	(74) 代理人	100064724 弁理士 長谷 照一
(43) 公開日	平成18年12月21日(2006.12.21)	(72) 発明者	高橋 洋平 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
審査請求日	平成19年7月17日(2007.7.17)	(72) 発明者	山田 貴文 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 変速装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

仕切壁により内部が変速室とその長手方向一端側となる最終減速室とに分割されるとともに前記変速室が変速室仕切壁により前記最終減速室側となる中間変速室と前記最終減速室と反対側となる先端変速室に分割されたケーシングと、

前記変速室仕切壁を貫通して前記長手方向に沿って互いに平行に前記変速室内に収容された1対の変速ギヤ軸と、

この両変速ギヤ軸の間に互いに並列に設けられ前記両変速ギヤ軸を選択的に連結して変速を行う互いに噛合された複数対の変速ギヤと、

前記両変速ギヤ軸と直交する軸線回りに回転自在に前記最終減速室内に収容され前記仕切壁を貫通して前記最終減速室内に突出する前記変速ギヤ軸と連動して回転されるリングギヤ

よりなる変速装置において、

前記ケーシングは、前記仕切壁を備えた最終減速機ケースと、前記変速室仕切壁を備えた中間部ケースと、先端部ケースとをそれぞれ別体に形成し、この3つのケースを中間部ケースを間に挟んで互いに一体的に結合したものとし、

前記リングギヤの回転面付近となる前記仕切壁の上部には導入開口を形成し、

前記仕切壁と変速室仕切壁の間となる前記中間部ケース内に前記変速ギヤ軸と平行に延びるよう配置されて上側が開いた溝形の油路の一方の端部を、前記導入開口または前記変速室仕切壁に形成された開口の外周部において前記仕切壁または変速室仕切壁に一体的に

10

20

連結するとともに他方の端部を前記開口または前記導入開口に挿入して支持し、
前記リングギヤにより掻き上げられて前記導入開口を通り抜けた潤滑油を前記油路を通して前記先端変速室内に供給する
 ことを特徴とする変速装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の変速装置において、前記リングギヤは前記最終減速室内に設けられた最終減速装置の一部を構成するものであることを特徴とする変速装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の変速装置において、前記ケーシングに形成された油路は、同油路内の潤滑油を前記ケーシング内の所望箇所にリークするリーク部を備えたことを特徴とする変速装置。

10

【請求項 4】

請求項 1 ~ 請求項 3 の何れか 1 項に記載の変速装置において、前記変速室仕切壁の下部には、前記油路から前記先端変速室内に供給される潤滑油により同先端変速室内にその内部に位置する前記変速ギヤの潤滑に必要な潤滑油レベルが維持されるように開口面積が絞られた下側開口を形成したことを特徴とする変速装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 請求項 4 の何れか 1 項に記載の変速装置において、前記ケーシングは縦置き式のトランスアクスル用ケースであることを特徴とする変速装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、内部に変速ギヤ軸を備えたケーシング内の軸線方向一端部に設けた回転部材により潤滑油を掻き上げて潤滑を行う変速装置、特に軸線方向一端部に最終減速装置を組み込んだ縦置き式のトランスアクスルとして使用するのに適した車両用変速装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般にトランスアクスルと呼ばれている最終減速装置をひとつのケーシング内に組み込んだ車両用の変速装置には、最終減速装置を変速装置の軸線方向と平行に組み込んだ横置き式のもの、変速装置の軸線方向一端部に組み込んだ縦置き式のものがある。図 7 ~ 図 9 は縦置き式変速装置の従来の一例を示すもので、変速装置のケーシング 1 は、互いに平行に配置した入力軸 20 と中間軸 21 よりなる変速ギヤ軸及びこの変速ギヤ軸 20, 21 に設けられて切換スリーブ 28 ~ 30 により切り換えられるそれぞれ複数の駆動側変速ギヤ 22a ~ 27a 及び従動側変速ギヤ 22b ~ 27b を収納する変速機ケース 3 と、この変速機ケース 3 の軸線方向一端部に設けられて最終減速装置 35 を収納する最終減速機ケース 2 により構成されている。図示の例では、変速機ケース 3 は中間部ケース 3a と先端部ケース 3b よりなり、最終減速機ケース 2 と中間部ケース 3a と先端部ケース 3b は、中間部ケース 3a を間に挟んで互いに一体的に結合されている。

30

【0003】

40

変速ギヤ軸 20, 21 は、両端部が最終減速機ケース 2 の仕切壁 2a に形成されたボス部 2d, 2e 及び先端部ケース 3b の先端壁 3k に、また中間部が中間部ケース 3a の変速室仕切壁 3c に、それぞれころがり軸受を介して支持されている。ケーシング 1 内には、最終減速機ケース 2 内に最終減速室 1A が、最終減速機ケース 2 の仕切壁 2a と変速機ケース 3 の間に変速室 1B が形成され、変速室 1B は変速室仕切壁 3c により中間変速室 1B1 と先端変速室 1B2 に分割されている。中間変速室 1B1 内には変速ギヤ 26a, 27a, 26b, 27b 及び切換スリーブ 30 が位置し、先端変速室 1B2 内には変速ギヤ 22a ~ 25a, 22b ~ 25b 及び切換スリーブ 28, 29 が位置している。図 7 及び図 9 に示すように、中間変速室 1B1 内の下部に設けられて変速ギヤ 26b, 27b の下側を多少の隙間をおいて覆う半円弧状の第 1 油溜り 14 は、両端部が変速室仕切壁 3c

50

の下部から中間変速室 1 B 1 内に突出する半円弧状のフランジ部 3 d と最終減速機ケース 2 の端面に取り付けられて支持されている。先端変速室 1 B 2 内の下部には、変速ギヤ 2 2 b ~ 2 5 b の下側を同様に覆う半円弧状の第 2 油溜り 1 5 が支持されている。入力軸 2 0 の一端は先端壁 3 k を通って外部に突出され、中間軸 2 1 の一端は仕切壁 2 a を通って最終減速室 1 A 内に突出されている。

【 0 0 0 4 】

最終減速装置 3 5 は、最終減速室 1 A 内に突出する中間軸 2 1 の一端に設けられた駆動ピニオン 3 6 と、中間軸 2 1 と直交する軸線回りに回転自在に最終減速機ケース 2 内に支持されて駆動ピニオン 3 6 と嚙合するリングギヤ 3 7 よりなり、リングギヤ 3 7 に設けられた差動歯車機構（図示省略）は、リングギヤ 3 7 と同軸的に両側に突出して車輪を駆動する出力軸 3 8 を有している。

10

【 0 0 0 5 】

最終減速機ケース 2 の仕切壁 2 a の上部には、リングギヤ 3 7 の回転面付近となる中間軸 2 1 に対し偏心した位置に導入開口 2 b が形成され（図 8 参照）、仕切壁 2 a の下部には戻し開口 2 c が形成されている。また中間部ケース 3 a の変速室仕切壁 3 c には、導入開口 2 b とほぼ対応するように中間軸 2 1 に対し偏心した位置に、上下方向に 3 個の開口 3 e ~ 3 g が形成されている（図 9 参照）。変速室仕切壁 3 c には、フランジ部 3 d の外側で先端変速室 1 B 2 の底面よりも高い位置にも、開口 3 h が形成されている。

【 0 0 0 6 】

上述した従来技術の変速装置では、ケーシング 1 内の最も低い部分である最終減速室 1 A 内の下部に溜まった潤滑油は矢印 F 1 に示すようにリングギヤ 3 7 により掻き上げられて、仕切壁 2 a の導入開口 2 b を通って矢印 F 6 に示すように勢いよく変速室 1 B 内に送り込まれる。変速室 1 B 内に入った潤滑油の相当部分は矢印 F 7 に示すように中間変速室 1 B 1 内に落ち、また残る部分は矢印 F 8 , F 9 に示すように変速室仕切壁 3 c の開口 3 e ~ 3 g を通って先端変速室 1 B 2 内に落ちて、各変速ギヤ 2 2 a ~ 2 7 a , 2 2 b ~ 2 7 b 及び切換スリーブ 2 8 ~ 3 0 の嚙合面及び摺動面を潤滑する。またこれらの嚙合面及び摺動面は、第 1 及び第 2 油溜り 1 4 , 1 5 内に入って各変速ギヤ 2 2 b ~ 2 7 b により掻き上げられる潤滑油によっても潤滑される。

20

【 0 0 0 7 】

最終減速室 1 A 内の下部の潤滑油はリングギヤ 3 7 により掻き上げられてレベルが低下するので、中間変速室 1 B 1 内の潤滑油は矢印 F 5 に示すように戻し開口 2 c から最終減速室 1 A 内に戻され、先端変速室 1 B 2 内の潤滑油は矢印 F 4 に示すように開口 3 h（図 9 参照）から中間変速室 1 B 1 を通って最終減速室 1 A 内に戻される。このようにして潤滑油は、最終減速室 1 A と中間変速室 1 B 1 と先端変速室 1 B 2 の間で循環される。リングギヤ 3 7 では最も大きいトルクが伝達され、従ってリングギヤでの発熱量は多いので、最終減速室 1 A 内の潤滑油の温度が最も高くなる。この高温になった潤滑油は、中間変速室 1 B 1 及び先端変速室 1 B 2 を循環している間に変速機ケース 3 により冷却されて最終減速機ケース 2 内に戻され、これにより温度が上昇した変速機ケース 3 はその外面から放熱されて冷却される。

30

【 0 0 0 8 】

このような掻き上げ式の潤滑装置では、車両の登降坂、前後加速度、旋回加速度などにより各室 1 A , 1 B 1 , 1 B 2 内の潤滑油のレベルが変動すると、レベルが低下した室内の潤滑が不足して嚙合面や摺動面の摩耗の増大や焼付きなどの問題を生じる。これを防ぐために上述した変速機では、変速室仕切壁 3 c に形成する開口 3 h を先端変速室 1 B 2 の底面よりも高い位置に設けて、車両の登降坂、前後加速度、旋回加速度などにかかわらず、各室 1 A , 1 B 1 , 1 B 2 内、特に先端変速室 1 B 2 内の潤滑油のレベルが低下することがないようにしている。

40

【 0 0 0 9 】

また上述したような変速装置において変速機ケース内の各変速ギヤの嚙合面及び摺動面などに満遍なく潤滑油が行きわたるようにする手段としては、特開 2 0 0 0 - 2 4 0 7 7

50

3号公報(特許文献1)に開示された技術がある。これは、変速ギヤの入力及び出力シャフトの間の側方にそれらと平行に設けたシャワーパイプの両端をケーシング及びこれに固定した部材に支持し、油圧ポンプから吐出された潤滑油の一部をシャワーパイプに供給し、側方に設けた複数の噴出口から潤滑油を噴出させて両シャフトに配設された部材(特にギヤの嚙合部)を潤滑するようにしたものである。

【特許文献1】特開2000-240773号公報(段落〔0037〕、段落〔0047〕～〔0048〕、図6、図13)。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

図7～図9に示す従来技術では、変速室仕切壁3cに形成される開口3e～3gは、変速ギヤ軸20, 21を支持するボス部や補強リブを避けて形成しなければならないので、面積及び配置が制限される。そのためリングギヤ37により最終減速室1A内の下部から掻き上げられて導入開口2bを通過して変速室1B内に送り込まれる潤滑油のうち、開口3e～3gを通過して先端変速室1B2内に入る潤滑油量は必ずしも充分ではなく、特に登坂時などの低速走行時などには減少する。このため先端変速室1B2内の潤滑油レベルが低下し、各変速ギヤ22b～25bにより掻き上げられる潤滑油が減少するので、各変速ギヤ22a～25a、22b～25b及び切替スリーブ28, 29の嚙合面及び摺動面の潤滑が不足してそれらの嚙合面や摺動面の摩耗の増大や焼付きなどの問題を生じるおそれが増大する。また先端変速室1B2内に入る潤滑油量が減少すると、先端変速室1B2を通過して循環する潤滑油量が減少して先端部ケース3bの外表面からの放熱量が減少するので最終減速室1A内の潤滑油の温度が高温になる。これにより潤滑油の劣化が促進されるので、エンジントルク高負荷時における嚙合面及び摺動面の油膜切れが生じて早期の摩耗や焼けが発生するおそれが増大する。

【0011】

これらの問題は変速室1B内を図7～図9に示すように中間変速室1B1と先端変速室1B2に仕切った場合に限らず、仕切らずに1つの室とした場合でも生じる。すなわち、リングギヤ37により掻き上げられて変速室1B内に送り込まれる潤滑油のうち、リングギヤ37から離れた箇所まで達する潤滑油量は必ずしも充分ではなく、特に登坂時などの低速走行時などには減少するので、リングギヤ37から離れた箇所の各変速ギヤ及び切替スリーブの嚙合面及び摺動面の潤滑が不足してそれらの摩耗の増大や焼付きなどのおそれが増大する。またリングギヤ37から離れた箇所を通過して循環する潤滑油量が減少してケーシング1のリングギヤ37から離れた部分の外表面からの放熱量が減少するので最終減速室1A内の潤滑油の温度が高温になり、これにより潤滑油の劣化が促進されて、エンジントルク高負荷時における嚙合面及び摺動面の油膜切れが生じて早期の摩耗や焼けが発生するおそれが増大する。

【0012】

また変速室1B内を中間変速室1B1と先端変速室1B2に仕切った場合における、車両の登降坂、軸線方向加速度などによる各室1A, 1B1, 1B2内の潤滑油のレベルの変動の問題は、前述のように変速室仕切壁3cに形成する開口3hの位置を高くすることによりある程度防ぐことができるが、そのようにするとケーシング1内の潤滑油交換時に先端変速室1B2内に多量の潤滑油が交換されずに残るといった問題が生じる。この問題への対応策としては先端変速室1B2の底部にプラグにより開閉される油抜き穴を設ければよいが、加工費、部品点数及び重量の増加という問題が生じる。なおこの種の変速装置の従来技術には、図9の二点鎖線に示すように変速室仕切壁3cの底面近くに複数の開口3jを設けたものもあり、そのようにすれば上述した潤滑油交換時の問題は解消されるが、前述した先端変速室1B2内の潤滑油レベルの低下による問題が解決できないという矛盾がある。

【0013】

また各変速ギヤの嚙合面及び摺動面などに満遍なく潤滑油が行きわたるようするため

10

20

30

40

50

の特許文献1で開示された手段では、シャワーパイプとこれをケーシングに支持する支持部材及び潤滑油を供給するための油圧ポンプを必要とするので、変速装置の部品点数の増加及び重量の増加を招くおそれがある。

【0014】

本発明はこのような各問題を解決することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

このために、本発明による変速装置は、仕切壁により内部が変速室とその長手方向一端側となる最終減速室とに分割されるとともに変速室が変速室仕切壁により最終減速室側となる中間変速室と最終減速室と反対側となる先端変速室に分割されたケーシングと、変速室仕切壁を貫通して長手方向に沿って互いに平行に変速室内に收容された1対の変速ギヤ軸と、この両変速ギヤ軸の間に互いに並列に設けられ両変速ギヤ軸を選択的に連結して変速を行う互いに噛合された複数対の変速ギヤと、両変速ギヤ軸と直交する軸線回りに回転自在に最終減速室内に收容され仕切壁を貫通して最終減速室内に突出する変速ギヤ軸と連動して回転されるリングギヤよりなる変速装置において、ケーシングは、仕切壁を備えた最終減速機ケースと、変速室仕切壁を備えた中間部ケースと、先端部ケースとをそれぞれ別体に形成し、この3つのケースを中間部ケースを間に挟んで互いに一体的に結合したものとし、リングギヤの回転面付近となる仕切壁の上部には導入開口を形成し、仕切壁と変速室仕切壁の間となる中間部ケース内に変速ギヤ軸と平行に延びるよう配置されて上側が開いた溝形の油路の一方の端部を、導入開口または変速室仕切壁に形成された開口の外周部において仕切壁または変速室仕切壁に一体的に連結するとともに他方の端部を開口または導入開口に挿入して支持し、リングギヤにより掻き上げられて導入開口を通り抜けた潤滑油を油路を通して先端変速室内に供給することを特徴とするものである。

【0016】

前項に記載の変速装置のリングギヤは最終減速室内に設けられた最終減速装置の一部を構成するものであることが好ましい。

【0017】

前2項に記載の変速装置のケーシングに形成された油路は、同油路内の潤滑油をケーシング内の所望箇所にリークするリーク部を備えたものとすることが好ましい。

【0018】

前各項に記載の変速装置において、変速室仕切壁の下端部には、油路から先端変速室内に供給される潤滑油により同先端変速室内にその内部に位置する変速ギヤの潤滑に必要な潤滑油レベルが維持されるように開口面積が絞られた下側開口を形成することが好ましい。

【0019】

前各項に記載の変速装置において、ケーシングは縦置き式のトランスアクスル用ケースであることが好ましい。

【発明の効果】

【0020】

請求項1の発明によれば、ケーシングは、仕切壁を備えた最終減速機ケースと、変速室仕切壁を備えた中間部ケースと、先端部ケースとをそれぞれ別体に形成し、この3つのケースを中間部ケースを間に挟んで互いに一体的に結合したものとし、リングギヤの回転面付近となる仕切壁の上部には導入開口を形成し、仕切壁と変速室仕切壁の間となる中間部ケース内に変速ギヤ軸と平行に延びるよう配置されて上側が開いた溝形の油路の一方の端部を、導入開口または変速室仕切壁に形成された開口の外周部において仕切壁または変速室仕切壁に一体的に連結するとともに他方の端部を開口または導入開口に挿入して支持し、リングギヤにより掻き上げられて導入開口を通り抜けた潤滑油を油路を通して先端変速室内に供給するので、リングギヤにより掻き上げられて導入開口を通り抜けた潤滑油は油路の長手方向一端部が受け、変速装置の作動状態の如何にかかわらず、油路を通過してケーシング内のリングギヤから離れた先端変速室内に確実に供給される。従って、ケーシング

内のリングギヤから離れた先端変速室内の部材も十分に潤滑されて、潤滑不足による摺動面の摩耗の増大や焼付きなどの問題を生じるおそれはない。また潤滑油はリングギヤから離れた先端変速室内に供給されるのでケーシング内の全体にわたり循環され、ケーシング全体の表面から放熱されて放熱量が増大し、これにより潤滑油の温度が低下されて温度上昇による潤滑油の劣化が減少して、エンジントルク高負荷時における嚙合面及び摺動面の油膜切れが減少するので、潤滑油の劣化による早期の摩耗や焼けなどの問題が発生するおそれはない。さらに、ケーシングは、それぞれ別体に形成した最終減速機ケースと中間部ケースと先端部ケースを、中間部ケースを間に挟んで互いに一体的に結合したものとし、中間部ケース内に变速ギヤ軸と平行に延びるよう配置された溝形の油路は一方の端部を最終減速機ケースに形成された導入開口または変速室仕切壁に形成された開口の外周部において仕切壁または変速室仕切壁に一体的に連結するとともに他方の端部を変速室仕切壁または仕切壁に形成された開口または導入開口に挿入して支持しており、油路を独立した部品として用意する必要がないとともにその取付も簡単に行われ、油圧ポンプが不要であることと相まって構造が簡略化され、これにより変速装置の部品点数及び重量を減少させ、組立に要する工数を減少させて製造コストを低下させることができる。

10

【0021】

リングギヤは最終減速室内に設けられた最終減速装置の一部を構成するものとした請求項2の発明によれば、リングギヤでは最も大きいトルクが伝達され、従って最も高温となるリングギヤにより攪拌されて掻き上げられて高温となった潤滑油が、上述のようにケーシング内の全体にわたり循環されて放熱されるので効果的に冷却される。

20

【0022】

変速装置のケーシングに形成された油路が、同油路内の潤滑油をケーシング内の所望箇所にリークするリーク部を備えた請求項3の発明によれば、リーク部を適切に配置することにより、ケーシング内の所望箇所を適切に潤滑することができる。

【0023】

変速室仕切壁の下端部には、油路から先端変速室内に供給される潤滑油により同先端変速室内にその内部に位置する变速ギヤの潤滑に必要な潤滑油レベルが維持されるように開口面積が絞られた下側開口を形成した請求項4の発明によれば、リングギヤにより掻き上げられた潤滑油は、変速装置の作動状態の如何にかかわらず、油路を通して先端変速室内に確実に供給され、先端変速室内の潤滑油は变速ギヤの潤滑に必要なレベルに維持される。従って、リングギヤから離れた先端変速室内の变速ギヤも十分に潤滑されて、潤滑不足による摺動面の摩耗の増大や焼付きなどの問題を生じるおそれはない。また潤滑油は先端変速室から中間変速室を通してケーシング内の全体にわたり循環され、ケーシング全体の表面から放熱されて放熱量が増大し、これにより潤滑油の温度が低下されるので、温度上昇による潤滑油の劣化が減少し、従ってエンジントルク高負荷時における嚙合面及び摺動面の油膜切れが減少するので早期の摩耗や焼けが発生するおそれはない。またケーシング内の潤滑油交換時に、先端変速室内の潤滑油は下側開口を通して完全に抜き取ることができる。

30

【0024】

最終減速装置を変速装置の軸線方向一端部に組み込んだ縦置き式のトランスアクスルでは、最終減速装置のリングギヤがケーシングの一端部に位置しており、従ってこのリングギヤにより掻き上げた潤滑油を、変速装置の作動状態の如何にかかわらずケーシング内の全ての部材に確実に供給することが困難である。しかしながら、請求項5の発明のように請求項1～請求項4のケーシングを縦置き式のトランスアクスル用ケースに適用した発明によれば、請求項1～請求項4の各発明と同様、リングギヤにより掻き上げられた潤滑油は、ケーシング内のリングギヤから離れた箇所に常に確実に供給され、従って、潤滑不足による摺動面の摩耗の増大や焼付きなどの問題を生じるおそれはなく、また潤滑油の温度上昇による劣化に伴う問題をなくすことができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

50

先ず図1～図4により、本発明による変速装置の一実施形態の説明をする。この実施形態は、本発明を縦置き式のトランスアクスルに適用したものである。主として図1に示すように、変速装置のケーシング10は、互いに平行な変速ギヤ軸20, 21が設けられる変速機ケース13と、この変速機ケース13の軸線方向一端部に設けられた最終減速機ケース11により構成されている。この実施形態の変速機ケース13は中間部ケース13aと先端部ケース13bよりなり、最終減速機ケース11と中間部ケース13aと先端部ケース13bは、中間部ケース13aを間に挟んで互いに一体的に結合されている。

【0026】

入力軸20と中間軸21よりなる変速ギヤ軸20, 21は、両端部が最終減速機ケース11の仕切壁11aに形成されたボス部11d, 11e及び先端部ケース13bの先端壁13hに、また中間部が中間部ケース13aの変速室仕切壁13cに、それぞれころがり軸受を介して支持されている。ケーシング10内には、仕切壁11aにより区画される最終減速機ケース11内に最終減速室10Aが形成され、仕切壁11aと変速機ケース13により変速室10Bが形成されている。変速室10Bは変速室仕切壁13cにより中間変速室10B1と先端変速室10B2に分割されている。

【0027】

中間変速室10B1内には、入力軸20に一体的に設けられた駆動側変速ギヤ26a, 27aと、中間軸21に回転自在に設けられて変速ギヤ26a, 27aと常時噛合される従動側変速ギヤ26b, 27bが位置している。従動側変速ギヤ26b, 27bは、それらの間となる中間軸21に一体的に設けられたクラッチハブに軸線方向摺動可能にスプライン係合された切換スリーブ30により、中間軸21に選択的に連結されて変速を行うようになっている。また先端変速室10B2内には、入力軸20に回転自在に設けられた駆動側変速ギヤ22a～25aと、中間軸21に一体的に設けられて変速ギヤ22a～25aと常時噛合される従動側変速ギヤ22b～25bが位置している。駆動側変速ギヤ22a, 23aと24a, 25aは、それらの間となる入力軸20に一体的に設けられたクラッチハブに軸線方向摺動可能にスプライン係合された切換スリーブ28と29により、入力軸20に選択的に連結されて変速を行うようになっている。

【0028】

前述した従来技術の場合と同様、中間変速室10B1及び先端変速室10B2内の下部には、変速ギヤ26b, 27b及び22b～25bの下側を覆う第1及び第2油溜り14, 15が設けられている。また、最終減速室10A内に設けられる最終減速装置35は、中間軸21と直交する軸線回りに回転自在に最終減速機ケース11内に支持されたリングギヤ37に、仕切壁11aを貫通して最終減速室10A内に突出する中間軸21の一端に設けられた駆動ピニオン36を噛合せたものである。リングギヤ37に設けられた差動歯車機構(図示省略)は、リングギヤ37と同軸的に両側に突出して車輪を駆動する出力軸38を有している。

【0029】

図1～図4に示すように、最終減速機ケース11の仕切壁11aの上部には、リングギヤ37の回転面付近となる中間軸21に対し偏心した位置に導入開口11bが形成されている。この導入開口11bの外周部において最終減速機ケース11と一体的に連結されて変速ギヤ軸20, 21と平行に延びる油路12は上側が開いた溝形で、その先端部12aは、中間部ケース13aの変速室仕切壁13cに形成された上側が幅広の略三角形でフランジ部13eを有する開口13dに挿入されて支持されている。油路12の断面形状は、導入開口11b側となる根本部は上側が開いたコ字状で、開口13dに挿入される先端部12aがV字状であり、中間部はコ字状からV字状に次第に変化している(図4参照)。最終減速機ケース11の仕切壁11aの下端部には戻し開口11cが形成されている。

【0030】

図1及び図3に示すように、中間部ケース13aの変速室仕切壁13cの下部には、中間軸21を中心とする半円弧状の短いフランジ部13gが中間変速室10B1内に突出するように形成され、第1油溜り14の一端側はこのフランジ部13gにより支持されている

10

20

30

40

50

。変速室仕切壁 1 3 c の下端部には、フランジ部 1 3 g の下側に沿って幅狭で短い円弧状の 2 つの下側開口 1 3 f が形成されている。

【 0 0 3 1 】

入力軸 2 0 は先端部ケース 1 3 b の先端壁 1 3 h から突出する先端部がエンジンに連結されて回転駆動され、ケーシング 1 0 内の最も低い部分である最終減速室 1 0 A 内の下部の潤滑油はリングギヤ 3 7 により矢印 F 1 に示すように掻き上げられる。油路 1 2 は、このように掻き上げられて矢印 F 2 に示すように仕切壁 1 1 a の導入開口 1 1 b を通り抜けた潤滑油を、この導入開口 1 1 b の外周部に一体的に連結された長手方向一端部で受けて、中間部ケース 1 3 a の開口 1 3 d に挿入されて支持された長手方向他端部（先端部 1 2 a）から、矢印 F 2 及び F 3 に示すように変速室 1 0 B 内に送り込む。潤滑油の一部は油路 1 2 の両側の上縁から溢れて中間変速室 1 0 B 1 内に落ちるが、相当部分は油路 1 2 を通って矢印 F 3 に示すように先端変速室 1 0 B 2 内に確実に供給されて、その内部の各変速ギヤ 2 2 a ~ 2 5 a , 2 2 b ~ 2 5 b 及び切換スリーブ 2 8 , 2 9 などの嚙合面及び摺動面を潤滑する。またこれらの嚙合面及び摺動面などは、第 2 油溜り 1 5 内に入って下側の各変速ギヤ 2 2 b ~ 2 5 b により掻き上げられる潤滑油によっても潤滑される。先端変速室 1 0 B 2 内に供給されてその下部に溜まった潤滑油は、矢印 F 4 に示すように変速室仕切壁 1 3 c の下端部に形成された下側開口 1 3 f を通って中間変速室 1 0 B 1 内の下部に入り、さらに矢印 F 5 に示すように仕切壁 1 1 a の下端部に形成された戻し開口 1 1 c を通って最終減速室 1 0 A 内に戻される。変速室仕切壁 1 3 c の下端部の下側開口 1 3 f は開口面積を適当に絞ったものとし、これにより通常の作動状態では、油路 1 2 から先端変速室 1 0 B 2 内に供給される潤滑油により、先端変速室 1 0 B 2 内にその内部に位置する各変速ギヤ 2 2 a ~ 2 5 a , 2 2 b ~ 2 5 b 及び切換スリーブ 2 8 , 2 9 などの潤滑に必要な潤滑油レベルが維持されるようにする。

【 0 0 3 2 】

油路 1 2 の両側の上縁から溢れて中間変速室 1 0 B 1 内に落ちる潤滑油はその内部の各変速ギヤ 2 6 a , 2 7 a , 2 6 b , 2 7 b 及び切換スリーブ 3 0 などの嚙合面及び摺動面を潤滑する。またこれらの嚙合面及び摺動面などは、第 1 油溜り 1 4 内に入って下側の各変速ギヤ 2 6 b , 2 7 b により掻き上げられる潤滑油によっても潤滑される。油路 1 2 から落ちる潤滑油と先端変速室 1 0 B 2 から下側開口 1 3 f を通って中間変速室 1 0 B 1 に入る潤滑油は、矢印 F 5 に示すように仕切壁 1 1 a の下端部に形成された戻し開口 1 1 c を通って最終減速室 1 0 A 内に戻される。仕切壁 1 1 a の戻し開口 1 1 c も開口面積を適当に絞ったものとし、これにより通常の作動状態では、このように中間変速室 1 0 B 1 内に入る潤滑油によりその内部に位置する各変速ギヤ 2 6 a , 2 7 a , 2 6 b , 2 7 b 及び切換スリーブ 3 0 などの潤滑に必要な潤滑油レベルが維持されるようにする。第 1 及び第 2 油溜り 1 4 , 1 5 には、適切な量の潤滑油が下側から各変速ギヤ 2 2 b ~ 2 5 b 及び 2 6 b , 2 7 b との間に入って掻き上げられるように、適切な大きさの複数の小穴が形成されている。

【 0 0 3 3 】

ケーシング 1 0 内の最も低い場所である最終減速室 1 0 A の底部には、ねじプラグにより閉じられる油ぬき穴（図示省略）が設けられている。仕切壁 1 1 a 及び変速室仕切壁 1 3 c に設けられる戻し開口 1 1 c 及び下側開口 1 3 f の開口面積は、何れも前述のように絞られてはいるが各仕切壁の下端部に形成されているので、油ぬき穴からねじプラグを外すことにより、先端変速室 1 0 B 2 内の潤滑油は多少時間はかかるが下側開口 1 3 f を通って完全に抜き取ることができる。

【 0 0 3 4 】

上述した実施形態では、ケーシング 1 0 内を変速ギヤ軸 2 0 , 2 1 の軸線方向に沿った最終減速室 1 0 A と中間変速室 1 0 B 1 と先端変速室 1 0 B 2 に分割し、リングギヤ 3 7 により掻き上げられた潤滑油を、油路 1 2 を通してリングギヤ 3 7 から離れた先端変速室 1 0 B 2 内に供給してその内部の変速ギヤ 2 2 a ~ 2 5 a , 2 2 b ~ 2 5 b 及び切換スリーブ 2 8 , 2 9 などを潤滑するようにしており、このようにすれば、リングギヤ 3 7 によ

10

20

30

40

50

り最終減速室 10 A 内の底部から掻き上げられた潤滑油は、変速装置の作動状態の如何にかかわらず、変速ギヤ軸 20, 21 の軸線方向に沿って設けられた油路 12 を通って先端変速室 10 B 2 内に確実に供給される。従って、リングギヤ 37 から離れた先端変速室 10 B 2 内の変速ギヤ 22 a ~ 25 a, 22 b ~ 25 b 及び切換スリーブ 28, 29 なども十分に潤滑されて、潤滑不足による摺動面の摩耗の増大や焼付きなどの問題を生じるおそれはない。また潤滑油は先端変速室 10 B 2 から中間変速室 10 B 1 を通ってケーシング 10 内の全体にわたり循環され、ケーシング 10 全体の表面から放熱されて放熱量が増大し、これにより潤滑油の温度が低下されるので、温度上昇による潤滑油の劣化が減少し、従ってエンジントルク高負荷時における噛合面及び摺動面の油膜切れが減少するので早期の摩耗や焼けが発生するおそれはない。さらに、油路 12 をケーシング 10 と一体形成しており油圧ポンプも不要であるので構造が簡略化され、変速装置の部品点数の増加や重量の増加を招くおそれはない。

10

【0035】

また上述した実施形態では、潤滑に使用する潤滑油は最終減速装置 35 のリングギヤ 37 により最終減速室 10 A 内の底部から掻き上げるようにしており、このリングギヤ 37 では最も大きいトルクが伝達され、従って発熱量が多いので最終減速室 10 A 内の潤滑油の温度が最も高くなる。そしてこの高温になった潤滑油が変速機ケース 13 内を循環している間にその外面から放熱により冷却されるようにしているので冷却の効率がよいものとなる。

【0036】

このような掻き上げ式の潤滑装置では、ケーシング 10 内を 1 つの室にしたり、また複数の室に分割しても下部が連通されていると、車両の登降坂の際や軸線方向加速度が生じた際には潤滑油が偏ってケーシング 10 内の各部の潤滑油のレベルが変動し、レベルが低下した箇所の潤滑が不足して噛合面や摺動面の摩耗の増大や焼付きなどの問題を生じるおそれがある。しかしながら上述した実施形態では、ケーシング 10 内を仕切壁 11 a 及び変速室仕切壁 13 c により変速ギヤ軸 20, 21 の軸線方向に沿った最終減速室 10 A と中間変速室 10 B 1 と先端変速室 10 B 2 に分割し、これらの各室を連通するために変速室仕切壁 13 c 及び仕切壁 11 a の下端部に形成した下側開口 13 f 及び戻し開口 11 c の開口面積を、これらの各室を循環する潤滑油がそれぞれの室内で潤滑に必要なレベルに維持されるように絞ったので、各室内の間で大量の潤滑油が短時間で移動することはない。従って車両の登降坂の際や軸線方向加速度が生じた際には、各室内での潤滑油の偏りはあってもケーシング 10 内全体で潤滑油が偏ることはないので、ケーシング 10 内の各部の潤滑油のレベルが大きく変動して、レベルが低下した箇所の潤滑が不足して噛合面や摺動面の摩耗の増大や焼付きなどの問題を生じることは殆どない。なお、車両の登降坂の際や軸線方向加速度が生じた際に各室内の間で潤滑油が移動してケーシング 10 内全体で潤滑油が偏るおそれがある場合は、下側開口 13 f 及び戻し開口 11 c の開口面積をさらに絞ってそのような潤滑油の移動を制限し、また先端変速室 10 B 2 の底面よりも高い位置となる変速室仕切壁 13 c に、図 7 ~ 図 9 の従来技術における開口 3 h に相当する開口を追加すればよい。

20

30

【0037】

なお上述した実施形態では、油路 12 は、導入開口 11 b の外周部において最終減速機ケース 11 と一体的に連結されて変速ギヤ軸 20, 21 と平行に延び、先端部 12 a は中間部ケース 13 a の変速室仕切壁 13 c に形成された開口 13 d に挿入されて支持されているが、これと逆に変速室仕切壁 13 c の開口 13 d の外周部において中間部ケース 13 a と一体的に連結されて変速ギヤ軸 20, 21 と平行に延び、先端部が最終減速機ケース 11 の仕切壁 11 a の導入開口 11 b に挿入されて支持されるようにしてもよい。

40

【0038】

上述した実施形態では、中間変速室 10 B 1 内の各変速ギヤ 26 a, 27 a, 26 b, 27 b 及び切換スリーブ 30 などの噛合面及び摺動面の潤滑は、油路 12 の両側の上縁から溢れて中間変速室 10 B 1 内に落ちる潤滑油及び第 1 油溜り 14 内に入って下側の各変

50

速ギヤ 2 6 b , 2 7 b により掻き上げられる潤滑油によってなされるようになっているが、図 5 及び図 6 に示す変形例では、油路 1 2 の側壁に形成したリーク部 1 6 a , 1 6 b , 1 6 c から放出される潤滑油によっても潤滑されるようになっている。図 5 に示す変形例では、油路 1 2 の変速ギヤ 2 6 a , 2 7 a , 2 6 b , 2 7 b 側となる側壁にリーク部 1 6 a , 1 6 b を形成して、潤滑油を放出している。各リーク部 1 6 a , 1 6 b の位置は、潤滑が不足しがちな箇所に潤滑油を供給するように設定され、リーク部 1 6 a , 1 6 b は図 5 に示すように、通常は貫通穴 1 6 a とするが、多量の潤滑油を必要とする箇所には断面積の大きい溝形切欠き 1 6 b とするのがよい。また図 6 は、リーク部 1 6 c を油路 1 2 の側壁を食い違わせた食違い切欠き 1 6 c とした例を示し、このようにすれば油路 1 2 に沿って最終減速機ケース 1 1 から離れる向きに潤滑油を放出することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 9 】

【図 1】本発明による変速装置の一実施形態の全体構造を示す長手方向断面図である。

【図 2】図 1 の 2 - 2 断面図である。

【図 3】図 1 の 3 - 3 断面図である。

【図 4】図 1 に示す実施形態の油路付近を示す部分拡大斜視図である。

【図 5】図 1 に示す実施形態の油路の変形例を示す部分拡大斜視図である。

【図 6】図 1 に示す実施形態の油路の図 5 とは異なる変形例を示す部分拡大斜視図である。

。

【図 7】従来技術による変速装置の図 1 に相当する長手方向断面図である。

20

【図 8】図 7 の 8 - 8 断面図である。

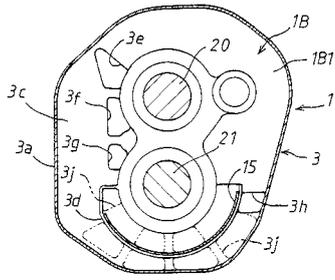
【図 9】図 7 の 9 - 9 断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 4 0 】

1 0 ... ケーシング、1 0 A ... 最終減速室、1 0 B ... 変速室、1 0 B 1 ... 中間変速室、1 0 B 2 ... 先端変速室、1 1 a ... 仕切壁、1 1 b ... 導入開口、1 2 ... 油路、1 3 c ... 変速室仕切壁、1 3 f ... 下側開口、1 6 a , 1 6 b , 1 6 c ... リーク部（貫通穴、溝形切欠き、食違い切欠き）、2 0 , 2 1 ... 変速ギヤ軸（入力軸、中間軸）、2 2 a ~ 2 7 a , 2 2 b ~ 2 7 b ... 変速ギヤ、3 5 ... 最終減速装置、3 7 ... リングギヤ

【図9】



フロントページの続き

- (72)発明者 新田 康博
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 宇佐美 誠司
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 池田 暁彦
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 井戸 大介
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 小林 忠志

- (56)参考文献 特開2006-292071(JP,A)
実開昭53-061580(JP,U)
実開昭60-059864(JP,U)
実開昭58-133646(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 57/00 - 57/12
F16H 1/28 - 1/48
F16H 48/00 - 48/30
F16H 3/00 - 3/78