

(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2015-148265

(P2015-148265A)

(43) 公開日 平成27年8月20日 (2015. 8. 20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 H 15/38 (2006.01)	F 1 6 H 15/38	3 J 0 5 1
F 1 6 H 57/04 (2010.01)	F 1 6 H 57/04	D 3 J 0 6 3
	F 1 6 H 57/04	J
	F 1 6 H 57/04	Q

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2014-20975 (P2014-20975)
 (22) 出願日 平成26年2月6日 (2014. 2. 6)

(71) 出願人 000004204
 日本精工株式会社
 東京都品川区大崎1丁目6番3号
 (74) 代理人 100104547
 弁理士 栗林 三男
 (72) 発明者 伊東 保雄
 神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号
 日本精工株式会社内
 (72) 発明者 岸田 寛孝
 神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号
 日本精工株式会社内
 (72) 発明者 西井 大樹
 神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号
 日本精工株式会社内

最終頁に続く

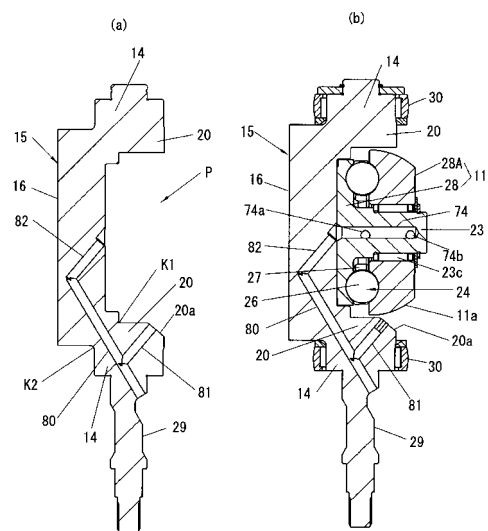
(54) 【発明の名称】 トロイダル型無段変速機のトラニオン

(57) 【要約】

【課題】油路の加工コストや加工手間を低減できるとともに、トラニオンの強度向上を図ることができるトロイダル型無段変速機のトラニオンを提供する。

【解決手段】トラニオン15の内部に、パワーローラ11側に潤滑油を供給する直線状の油路81, 82が二つ設けられ、これら二つの油路81, 82は平行に配置されるとともに同径であり、さらに油路81, 82はトラニオン15の内部に潤滑油を導入するための一つの直線状の導入油路80によって接続されている。したがって、油路81, 82の加工コストや加工手間を低減できるとともに、トラニオン15の強度向上を図ることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トロイダル型無段変速機の入力側ディスクと出力側ディスクとの間に挟持されたパワーローラを回転自在に支持するトラニオンにおいて、

前記トラニオンの内部に、前記パワーローラ側に潤滑油を供給する直線状の油路が複数設けられ、

これら複数の油路は平行に配置されていることを特徴とするトロイダル型無段変速機のトラニオン。

【請求項 2】

平行に配置された前記複数の油路が、トラニオンの内部に潤滑油を導入するための一つの直線状の導入油路によって接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載のトロイダル型無段変速機のトラニオン。

10

【請求項 3】

平行に配置された前記複数の油路は同径であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のトロイダル型無段変速機のトラニオン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車や各種産業機械の変速機などに利用可能なトロイダル型無段変速機のトラニオンに関する。

20

【背景技術】

【0002】

例えば自動車用変速機として用いるダブルキャピティ式トロイダル型無段変速機は、図 2 および図 3 に示すように構成されている。図 2 に示すように、ケーシング 50 の内側には入力軸 1 が回転自在に支持されており、この入力軸 1 の外周には、二つの入力側ディスク 2, 2 と二つの出力側ディスク 3, 3 とが取り付けられている。また、入力軸 1 の中間部の外周には出力歯車 4 が回転自在に支持されている。この出力歯車 4 の中心部に設けられた円筒状のフランジ部 4 a, 4 a には、出力側ディスク 3, 3 がスプライン結合によって連結されている。

【0003】

30

入力軸 1 は、図中左側に位置する入力側ディスク 2 とカム板（ローディングカム）7 との間に設けられたローディングカム式の押圧装置 1 2 を介して、駆動軸 2 2 により回転駆動されるようになっている。また、出力歯車 4 は、二つの部材の結合によって構成された仕切壁 1 3 を介してケーシング 50 内に支持されており、これにより、入力軸 1 の軸線 O を中心に回転できる一方で、軸線 O 方向の変位が阻止されている。

【0004】

出力側ディスク 3, 3 は、入力軸 1 との間に介在されたニードル軸受 5, 5 によって、入力軸 1 の軸線 O を中心に回転自在に支持されている。また、図中左側の入力側ディスク 2 は、入力軸 1 にボールスプライン 6 を介して支持され、図中右側の入力側ディスク 2 は、入力軸 1 にスプライン結合されており、これら入力側ディスク 2 は入力軸 1 と共に回転するようになっている。また、入力側ディスク 2, 2 の内側面（凹面；トラクション面とも言う）2 a, 2 a と出力ディスク 3, 3 の内側面（凹面；トラクション面とも言う）3 a, 3 a との間には、パワーローラ 1 1（図 3 参照）が回転自在に挟持されている。

40

【0005】

図 2 中右側に位置する入力側ディスク 2 の内周面 2 c には、段差部 2 b が設けられ、この段差部 2 b に、入力軸 1 の外周面 1 a に設けられた段差部 1 b が突き当てられるとともに、入力側ディスク 2 の背面（図 2 の右面）は、入力軸 1 の外周面に形成されたネジ部に螺合されたローディングナット 9 に突き当てられている。これによって、入力側ディスク 2 の入力軸 1 に対する軸線 O 方向の変位が実質的に阻止されている。また、カム板 7 と入力軸 1 の鏝部 1 d との間には、皿ばね 8 が設けられており、この皿ばね 8 は、各ディスク

50

2, 2, 3, 3の凹面2a, 2a, 3a, 3aとパワーローラ11, 11の周面11a, 11aとの当接部に押圧力(予圧)を付与する。

【0006】

図3は、図2のA-A線に沿う断面図である。図3に示すように、ケーシング50の内側には、入力軸1に対し捻れの位置にある一对の枢軸14, 14を中心として揺動する一对のトラニオン15, 15が設けられている。なお、図3においては、入力軸1の図示は省略している。各トラニオン15, 15は、支持板部16の長手方向(図3の上下方向)の両端部に、この支持板部16の内側面側に折れ曲がる状態で形成された一对の折れ曲がり壁部20, 20を有している。そして、この折れ曲がり壁部20, 20によって、各トラニオン15, 15には、パワーローラ11を収容するための凹状のポケット部Pが形成される。また、各折れ曲がり壁部20, 20の外側面には、各枢軸14, 14が互いに同心的に設けられている。

10

【0007】

支持板部16の中央部には円孔21が形成され、この円孔21には変位軸23の基端部23aが支持されている。そして、各枢軸14, 14を中心として各トラニオン15, 15を揺動させることにより、これら各トラニオン15, 15の中央部に支持された変位軸23の傾斜角度を調節できるようになっている。また、各トラニオン15, 15の内側面から突出する変位軸23の先端部23bの周囲には、各パワーローラ11が回転自在に支持されており、各パワーローラ11, 11は、各入力側ディスク2, 2および各出力側ディスク3, 3の間に挟持されている。なお、各変位軸23, 23の基端部23aと先端部23bとは、互いに偏心している。

20

【0008】

また、各トラニオン15, 15の枢軸14, 14はそれぞれ、一对のヨーク23A, 23Bに対して揺動自在および軸方向(図3の上下方向)に変位自在に支持されており、各ヨーク23A, 23Bにより、トラニオン15, 15はその水平方向の移動を規制されている。各ヨーク23A, 23Bは鋼等の金属のプレス加工あるいは鍛造加工により矩形状に形成されている。各ヨーク23A, 23Bの四隅には円形の支持孔18が4つ設けられており、これら支持孔18にはそれぞれ、トラニオン15の両端部に設けた枢軸14がラジアルニードル軸受30を介して揺動自在に支持されている。また、ヨーク23A, 23Bの幅方向(図3の左右方向)の中央部には、円形の係止孔19が設けられており、この係止孔19の内周面は円筒面として、球面ポスト64, 68を内嵌している。すなわち、上側のヨーク23Aは、ケーシング50に固定部材52を介して支持されている球面ポスト64によって揺動自在に支持されており、下側のヨーク23Bは、球面ポスト68およびこれを支持する駆動シリンダ31の上側シリンダボディ61によって揺動自在に支持されている。

30

【0009】

なお、各トラニオン15, 15に設けられた各変位軸23, 23は、入力軸1に対し、互いに180度反対側の位置に設けられている。また、これらの各変位軸23, 23の先端部23bが基端部23aに対して偏心している方向は、両ディスク2, 2, 3, 3の回転方向に対して同方向(図3で上下逆方向)となっている。また、偏心方向は、入力軸1の配設方向に対して略直交する方向となっている。したがって、各パワーローラ11, 11は、入力軸1の長手方向に若干変位できるように支持される。その結果、押圧装置12が発生するスラスト荷重に基づく各構成部材の弾性変形等に起因して、各パワーローラ11, 11が入力軸1の軸方向に変位する傾向となった場合でも、各構成部材に無理な力が加わらず、この変位が吸収される。

40

【0010】

また、パワーローラ11の外側面とトラニオン15の支持板部16の内側面との間には、パワーローラ11の外側面の側から順に、スラスト転がり軸受であるスラスト玉軸受(スラスト軸受)24と、スラストニードル軸受25とが設けられている。このうち、スラスト玉軸受24は、各パワーローラ11に加わるスラスト方向の荷重を支承しつつ、これ

50

ら各パワーローラ 1 1 の回転を許容するものである。このようなスラスト玉軸受 2 4 はそれぞれ、複数個ずつの玉（以下、転動体という）2 6 , 2 6 と、これら各転動体 2 6 , 2 6 を転動自在に保持する円環状の保持器 2 7 と、円環状の外輪 2 8 とから構成されている。また、各スラスト玉軸受 2 4 の内輪軌道は各パワーローラ 1 1 の外側面（大端面）に、外輪軌道は各外輪 2 8 の内側面にそれぞれ形成されている。

【 0 0 1 1 】

また、スラストニードル軸受 2 5 は、トラニオン 1 5 の支持板部 1 6 の内側面と外輪 2 8 の外側面との間に挟持されている。このようなスラストニードル軸受 2 5 は、パワーローラ 1 1 から各外輪 2 8 に加わるスラスト荷重を支承しつつ、これらパワーローラ 1 1 および外輪 2 8 が各変位軸 2 3 の基端部 2 3 a を中心として揺動することを許容する。

10

【 0 0 1 2 】

さらに、各トラニオン 1 5 , 1 5 の一端部（図 3 の下端部）にはそれぞれ駆動ロッド（トラニオン軸）2 9 , 2 9 が設けられており、各駆動ロッド 2 9 , 2 9 の中間部外周面に駆動ピストン（油圧ピストン）3 3 , 3 3 が固設されている。そして、これら各駆動ピストン 3 3 , 3 3 はそれぞれ、上側シリンダボディ 6 1 と下側シリンダボディ 6 2 とによって構成された駆動シリンダ 3 1 内に油密に嵌装されている。これら各駆動ピストン 3 3 , 3 3 と駆動シリンダ 3 1 とで、各トラニオン 1 5 , 1 5 を、これらトラニオン 1 5 , 1 5 の枢軸 1 4 , 1 4 の軸方向に変位させる駆動装置 3 2 を構成している。

【 0 0 1 3 】

このように構成されたトロイダル型無段変速機の場合、入力軸 1 の回転は、押圧装置 1 2 を介して、各入力側ディスク 2 , 2 に伝えられる。そして、これら入力側ディスク 2 , 2 の回転が、一对のパワーローラ 1 1 , 1 1 を介して各出力側ディスク 3 , 3 に伝えられ、更にこれら各出力側ディスク 3 , 3 の回転が、出力歯車 4 より取り出される。

20

【 0 0 1 4 】

入力軸 1 と出力歯車 4 との間の回転速度比を変える場合には、一对の駆動ピストン 3 3 , 3 3 を互いに逆方向に変位させる。これら各駆動ピストン 3 3 , 3 3 の変位に伴って、一对のトラニオン 1 5 , 1 5 が互いに逆方向に変位する。例えば、図 3 の左側のパワーローラ 1 1 が同図の下側に、同図の右側のパワーローラ 1 1 が同図の上側にそれぞれ変位する。

【 0 0 1 5 】

その結果、これら各パワーローラ 1 1 , 1 1 の周面 1 1 a , 1 1 a と各入力側ディスク 2 , 2 および各出力側ディスク 3 , 3 の内側面 2 a , 2 a , 3 a , 3 a との当接部に作用する接線方向の力の向きが変化する。そして、この力の向きの変化に伴って、各トラニオン 1 5 , 1 5 が、ヨーク 2 3 A , 2 3 B に枢支された枢軸 1 4 , 1 4 を中心として、互いに逆方向に揺動（傾転）する。

30

【 0 0 1 6 】

その結果、各パワーローラ 1 1 , 1 1 の周面 1 1 a , 1 1 a と各内側面 2 a , 3 a との当接位置が変化し、入力軸 1 と出力歯車 4 との間の回転速度比が変化する。また、これら入力軸 1 と出力歯車 4 との間で伝達するトルクが変動し、各構成部材の弾性変形量が変化すると、各パワーローラ 1 1 , 1 1 およびこれら各パワーローラ 1 1 , 1 1 に付属の外輪 2 8 , 2 8 が、各変位軸 2 3 , 2 3 の基端部 2 3 a , 2 3 a を中心として僅かに回動する。これら各外輪 2 8 , 2 8 の外側面と各トラニオン 1 5 , 1 5 を構成する支持板部 1 6 の内側面との間には、それぞれスラストニードル軸受 2 5 , 2 5 が存在するため、前記回動は円滑に行われる。したがって、前述のように各変位軸 2 3 , 2 3 の傾斜角度を変化させるための力が小さくて済む。

40

【 0 0 1 7 】

ところで、前記構成のトロイダル型無段変速機において、パワーローラ 1 1 と入出力側ディスク 2 , 3 との間の動力伝達は、これらの部材表面の損傷を防止するべく、油膜を介したトラクション力により非接触で行なわれる（以下、油膜によって形成されるパワーローラ 1 1 と入出力側ディスク 2 , 3 との間の界面をトラクション面と称し、本明細書中で

50

は、便宜上、パワーローラ 11 の周面 11 a をトラクション面と称することがある)。そのため、パワーローラ 11 と入出力側ディスク 2, 3 との間に形成されるトラクション面には、トルクを非接触で伝達するための油膜を形成できる十分な量の潤滑油(トラクション油)を供給する必要がある。

また、パワーローラ 11 に設けられている前記スラスト玉軸受(スラスト軸受) 24、スラストニードル軸受 25、パワーローラ 11 (の内輪) を回転自在に支持する支持軸 23 に設けられたラジアルニードル軸受等の軸受にも潤滑油を供給する必要がある。

【0018】

従来、パワーローラ 11 のトラクション面や軸受(スラスト玉軸受 24、スラストニードル軸受 25、ラジアルニードル軸受) に対する潤滑油の供給は、例えば特許文献 1 および 2 等に開示されるように、トラニオンに形成された油路を通じて行なわれている。

例えば、図 4 に示すようなクランクトラニオンの場合、支持板部 16 はパワーローラ 11 側に向かって凸になる円筒状凸面を有する支持梁部 16 として形成されるとともに、この円筒状凸面に係合する円筒面状の凹部が外輪 28 の外側面に形成されており、これにより外輪 28 は内輪 28 A とともにトラニオン 15 に対して両ディスク 2, 3 の軸方向に関する揺動変位が可能となっている。

【0019】

このようなクランクトラニオンにおけるトラニオン 15 およびパワーローラ 11 の内部には、複数の油路 70 ~ 74 が設けられている。

油路 70 はトラニオン 15 外から潤滑油を当該トラニオン 15 の内部に導入するための油路であって、トラニオン 15 の枢軸 14, 14 の軸方向に対して傾斜して設けられている。油路 71 は、油路 70 の先端部から枢軸 14, 14 の軸方向と平行に延び、トラニオン 15 の支持板部(支持梁部) 16 の上端面に開口するもので、当該油路 71 の上端開口は栓 75 によって閉塞されている。油路 72 は前記油路 70 の途中で分岐して、トラニオン 15 の下側の折り曲り壁部 20 に形成された壁面 20 a に開口し、当該開口からパワーローラ 11 の周面(トラクション面) 11 a に向けて潤滑油を吐出するようになっている。

【0020】

油路 73 は、油路 71 の途中から直角に分岐して支持板部 16 の内側面に開口し、油路 74 は油路 73 に接続され、パワーローラ 11 の外輪 28 の中央部に設けられた支持軸 23 の内部にその軸方向に沿って延びるものである。油路 74 の周面には開口 74 a, 74 b が形成されており、この開口 74 a, 74 b から前記スラスト玉軸受 24、ラジアルニードル軸受 23 c に潤滑油を吐出するようになっている。また、前記外輪 28 の支持板部(支持梁部) 16 との揺動面には、前記油路 73 と油路 74 の接続部から潤滑油が供給されるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0021】

【特許文献 1】特開 2012 - 112483 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 169785 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0022】

ところで、図 4 に示すような従来 of トラニオン 15 では、パワーローラ 11 の周面 11 a (トラクション面) や、スラスト玉軸受 24、ラジアルニードル軸受 23 c、外輪 28 の支持板部(支持梁部) 16 との揺動面等に潤滑油を供給する油路が複数存在するが、この油路の加工コストや加工手間がかかるとともに、油路加工によるトラニオン 15 の強度低下が懸念されていた。

すなわち、パワーローラ 11 のトラクション面 11 a に潤滑油を供給する油路 72 と、パワーローラ 11 のスラスト玉軸受 24、ラジアルニードル軸受 23 c に潤滑油を供給す

10

20

30

40

50

るための油路 7 4 に接続するとともに、外輪 2 8 の支持板部（支持梁部）1 6 との揺動面に潤滑油を供給する油路 7 3 が平行でないため、これら油路 7 2 , 7 3 をトラニオン 1 5 の内部に工作機械のドリル等の工具で穿設する場合、油路 7 2 を穿設する場合と油路 7 3 を穿設する場合とで、トラニオン 1 5 を工作機械にチャッキングし直す必要があるため加工手間がかかる。

また、油路 7 2 と油路 7 3 の径が異なる場合、ドリル等の工具を交換する必要があるので、さらに手間がかかることになる。

【 0 0 2 3 】

また、油路 7 3 は、油路 7 1 を穿設したうえで、当該油路 7 1 に接続するようにして穿設する必要があるが、当該油路 7 1 の下端部を油路 7 0 の先端部（上端部）に接続させるために、当該油路 7 1 をトラニオン 1 5 の支持板部 1 6 の上端面から枢軸 1 4 の軸方向と平行に穿設する必要がある。したがって、この油路 7 1 の穿設に手間がかかるうえ、この油路 7 1 は上下に長いためトラニオン 1 5 の強度低下が懸念される。

さらに、油路 7 1 はトラニオン 1 5 の支持板部 1 6 の上端面に開口しているため、この開口を閉塞するための栓 7 5 が必要となり、その分コスト高となる。

【 0 0 2 4 】

本発明は、前記事情に鑑みてなされたもので、油路の加工コストや加工手間を低減できるとともに、トラニオンの強度向上を図ることができるトロイダル型無段変速機のトラニオン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】

【 0 0 2 5 】

前記目的を達成するために、本発明のトロイダル型無段変速機のトラニオンは、入力側ディスクと出力側ディスクとの間に挟持されたパワーローラを回転自在に支持するトラニオンにおいて、

前記トラニオンの内部に、前記パワーローラ側に潤滑油を供給する直線状の油路が複数設けられ、

これら複数の油路は平行に配置されていることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

本発明においては、トラニオンの内部に設けられ、パワーローラ側に潤滑油を供給する直線状の複数の油路が平行に配置されているので、これら平行の油路を工作機械のドリル等の工具で穿設する場合、トラニオンを工作機械にチャッキングし直す必要がなく、同じチャッキングにて行えるので、従来に比して加工の手間を低減できる。

【 0 0 2 7 】

本発明の前記構成において、平行に配置された前記複数の油路が、トラニオンの内部に潤滑油を導入するための一つの直線状の導入油路によって接続されているのが好ましい。

【 0 0 2 8 】

このような構成によれば、パワーローラ側に潤滑油を供給するための平行に配置された複数の油路が一つの導入油路によって接続されているので、従来と異なり、パワーローラ側に潤滑油を供給するための油路に接続するための油路をトラニオンの他端面（例えば上端面）から枢軸の軸方向に長い長さで穿設する必要がなく、例えばトラニオンの一端部（例えば下端部）から導入油路を穿設すればよい。

したがって、パワーローラ側に潤滑油を供給するための油路に接続する油路の穿設にかかる手間を従来に比して低減できるとともに、従来要していた枢軸の軸方向と平行な上下に長い油路を穿設する必要がないため、トラニオンの強度向上を図ることができる。

また、従来要していた上下に長い油路をトラニオンの他端面（例えば上端面）から穿設する必要がないため、当該油路の端部を閉塞する栓も不要である。したがって、その分コスト低減を図ることができる。

【 0 0 2 9 】

また、本発明の前記構成において、平行に配置された前記複数の油路は同径であることが好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

このような構成によれば、前記複数の油路を同径のドリル等の工具で穿設できるので、当該工具の交換の手間を省くことができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 1 】

本発明によれば、油路の加工コストや加工手間を低減できるとともに、トラニオンの強度向上を図ることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 2 】

【 図 1 】本発明の実施形態に係るトロイダル型無段変速機のトラニオンを示すもので、(a) はトラニオンの縦断面図、(b) パワーローラを支持している状態のトラニオンの縦断面図である。

10

【 図 2 】従来のトロイダル型無段変速機の一例を示す断面図である。

【 図 3 】図 2 における A - A 線に沿う断面図である。

【 図 4 】従来のトロイダル型無段変速機のトラニオンの一例を示すもので、パワーローラを支持している状態のトラニオンの縦断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 3 】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。

なお、この実施形態のトロイダル型無段変速機のトラニオンの特徴は、その内部に設けられた油路の構成にあり、その他の構成および作用は図 4 に示す従来の(クランク)トラニオンの構成および作用と略同様であるため、以下においては、この実施の形態の特徴部分についてのみ言及し、それ以外の部分については、図 4 と同一の符号を付して簡潔に説明するに留める。

20

【 0 0 3 4 】

図 1 は、本発明に係るトロイダル型無段変速機のトラニオンの縦断面図を示すもので、(a) はトラニオンの縦断面図、図 2 はパワーローラを支持している状態のトラニオンの縦断面図である。

トラニオン 1 5 は、上下に長尺な支持板部 1 6 と、この支持板部 1 6 の両端部(上下端部)に、この支持板部 1 6 の内側面側に折れ曲がる状態で形成された一对の折れ曲がり壁部 2 0 , 2 0 を有している。この折れ曲がり壁部 2 0 , 2 0 によって、トラニオン 1 5 には、パワーローラ 1 1 を収容するための凹状のポケット部 P が形成されている。また、各折れ曲がり壁部 2 0 , 2 0 の外側面には、枢軸 1 4 , 1 4 が互いに同心的に設けられている。

30

【 0 0 3 5 】

前記パワーローラ 1 1 は、外輪 2 8 と内輪 2 8 A とを備えている。また、支持板部 1 6 はパワーローラ 1 1 側に向かって凸になる円筒状凸面を有する支持梁部として形成されるとともに、この円筒状凸面に係合する円筒面状の凹部が外輪 2 8 の外側面に形成されており、これにより外輪 2 8 は内輪 2 8 A とともにトラニオン 1 5 に対して両ディスク 2 , 3 の軸方向に関する揺動変位が可能となっている。

40

この外輪 2 8 は支持軸 2 3 と一体に形成されており、当該支持軸 2 3 はパワーローラ 1 1 の内輪 2 8 A の回転中心部を貫通して、当該内輪 2 8 A をラジアルニードル軸受 2 3 c を介して回転可能に支持している。この支持軸 2 3 は変位軸ではなく直線状の軸として形成されている。

【 0 0 3 6 】

また、外輪 2 8 と内輪 2 8 A との間には、スラスト玉軸受(スラスト軸受) 2 4 が設けられている。このスラスト玉軸受 2 4 は、パワーローラ 1 1 に加わるスラスト方向の荷重を支承しつつ、これら各パワーローラ 1 1 の回転を許容するものである。このようなスラスト玉軸受 2 4 はそれぞれ、複数個ずつの玉(以下、転動体という) 2 6 と、これら転動体 2 6 を転動自在に保持する円環状の保持器 2 7 と、円環状の前記外輪 2 8 とから構成さ

50

れている。

【 0 0 3 7 】

前記トラニオン 1 5 の内部には、直線状の複数の油路 8 0 ~ 8 2 が設けられている。

油路 8 0 はトラニオン 1 5 外から潤滑油を当該トラニオン 1 5 の内部に導入するための導入油路 8 0 であって、トラニオン 1 5 の枢軸 1 4 の軸方向に対して傾斜して設けられている。

油路 8 1 は、パワーローラ 1 1 側に潤滑油を供給するものであり、導入油路 8 0 の途中で分岐し、トラニオン 1 5 の枢軸 1 4 の軸方向に対して傾斜して延びている。また、油路 8 1 はトラニオン 1 5 の下側の折り曲り壁部 2 0 に形成された壁面 2 0 a に開口し、当該開口からパワーローラ 1 1 の周面（トラクション面） 1 1 a に向けて潤滑油を吐出するようになっている。

10

油路 8 2 はパワーローラ 1 1 側に潤滑油を供給するものであり、導入油路 8 0 の先端部（上端部）から支持板部 1 6 の内側面に向けてトラニオン 1 5 の枢軸 1 4 の軸方向に対して傾斜して延びるもので、当該内側面に開口している。

このように、油路 8 1 , 8 2 はトラニオン 1 5 の内部に潤滑油を導入するための一つの直線状の導入油路 8 0 によって接続されている。

【 0 0 3 8 】

また、パワーローラ 1 1 の内部には従来と同様に、油路 7 4 が設けられている。この油路 7 4 はパワーローラ 1 1 の外輪 2 8 の中央部に設けられた支持軸 2 3 の内部にその軸方向に沿って延びるものであり、その周面には開口 7 4 a , 7 4 b が形成されている。そして、この開口 7 4 a , 7 4 b からスラスト玉軸受 2 4、ラジアルニードル軸受 2 3 c に潤滑油を吐出するようになっている。

20

また、油路 7 4 は油路 8 2 に支持板部 1 6 の内側面と外輪 2 8 の外側面との境界面において接続されており、この接続部から、外輪 2 8 の支持板部（支持梁部） 1 6 との揺動面に潤滑油を吐出するようになっている。油路 8 2 の支持板部 1 6 の内側面に開口する開口部は、油路 7 4 の外輪 2 8 の外側面に開口する開口部より大径となっており、これによって、油路 8 2 と油路 7 4 との接続部から前記揺動面に潤滑油を供給するようになっている。

なお、外輪 2 8 と支持板部 1 6 との間にスラストニードル軸受が設けられる場合もあるが、この場合、このスラストニードル軸受にも前記接続部から潤滑油を供給するようになっている。

30

【 0 0 3 9 】

トラニオン 1 5 の内部に設けられた前記油路 8 1 と油路 8 2 とは平行に配置されるとともに、パワーローラ 1 1 側からトラニオン 1 5 の下端側（一端側）に向けて枢軸 1 4 の軸方向に対して傾斜している。

導入油路 8 0 は、トラニオン 1 5 の下端側に設けられたトラニオン軸 2 9 の上端部から下側の枢軸 1 4、下側の折り曲り壁部 2 0 を貫通し、支持板部 1 6 の外側面側に向けて枢軸 1 4 の軸方向と傾斜して延びており、その先端部（上端部）が前記油路 8 2 の下端部に接続されている。また、導入油路 8 0 の途中に前記油路 8 1 が下側の枢軸 1 4 の内部で接続されている。

互いに平行な油路 8 1 と油路 8 2 とはそれらの下端部を結ぶ直線が、支持板部 1 6 と下側の折り曲り壁部 2 0 と間の内側の角部 K 1 と外側の角部 K 2 との間を通るように配置されている。したがって、これら油路 8 1 と油路 8 2 とはその下端部どうしを導入油路 8 0 によって接続することができる。

40

また、互いに平行な油路 8 1 と油路 8 2 とは同径に形成されている。また、導入油路 8 0 は油路 8 1 , 8 2 より若干大径に形成されているが同径でもよい。

【 0 0 4 0 】

トラニオン 1 5 に前記導入油路 8 0 および油路 8 1 , 8 2 を穿設する場合、当該トラニオン 1 5 を工作機械に所定の姿勢でチャッキングする。つまり、工作機械のドリルの軸と穿設すべき導入油路 8 0 とが平行となるようにトラニオン 1 5 をチャッキングする。

その後、ドリルの先端部をトラニオン軸 2 9 の上端部の所定の位置に配置したうえで、

50

当該ドリルによってトラニオン軸 29 の上端部からトラニオン 15 の内部に導入油路 80 を枢軸 14 の軸方向に対して傾斜させて穿設する。

【0041】

次に、導入油路 80 が穿設されたトラニオン 15 を一旦、工作機械から取り外し、当該トラニオン 15 の姿勢を変更したうえで再びチャッキングする。つまり、工作機械のドリルの軸と穿設すべき油路 81, 82 とが平行となるようにトラニオン 15 をチャッキングし直す。

その後、ドリルの先端部をトラニオン 15 の下側の折れ曲がり壁部 20 の壁面 20a の所定の位置に配置したうえで、当該ドリルによって壁面 20a からトラニオン 15 の内部に油路 81 を枢軸 14 の軸方向に対して傾斜させて穿設し、前記導入油路 80 の途中に接

10

続する。次に、トラニオン 15 のチャッキングはそのままとしておき、ドリルまたはチャッキングされているトラニオン 15 を移動させてドリルの先端部をトラニオン 15 の支持板部 16 の内側面の所定の位置に配置したうえで、当該内側面からドリルによってトラニオン 15 の内部に油路 82 を枢軸 14 の軸方向に対して傾斜させて穿設し、前記導入油路 80 の上端部に接続する。

このようにして穿設された油路 81, 82 は互いに平行となるとともに、パワーローラ 11 側からトラニオン 15 の下端側に向けて枢軸 14 の軸方向に対して傾斜している。

なお、油路 81, 82 の穿設の順番は逆でもよい。

また、油路 81, 82 を穿設した後、導入油路 80 を穿設してもよい。

20

【0042】

このように本実施の形態では、トラニオン 15 の内部に設けられ、パワーローラ 11 側に潤滑油を供給する直線状の二つの油路 81, 82 が平行に配置されているので、これら平行の油路 81, 82 を工作機械のドリルで穿設する場合、トラニオン 15 を工作機械にチャッキングし直す必要がなく、同じチャッキングにて行えるので、従来に比して加工の手間を低減できる。

また、油路 81, 82 が同径であるので、当該油路 81, 82 を同径のドリルで穿設できるので、当該ドリル交換の手間を省くことができる。

【0043】

さらに、平行に配置された二つの油路 81, 82 が一つの直線状の導入油路 80 によって接続されているので、従来と異なり、パワーローラ 11 側に潤滑油を供給するための油路に接続するための油路をトラニオン 15 の他端面（例えば上端面）から枢軸 14 の軸方向に長い長さで穿設する必要がなく、トラニオンの一端部（例えば下端部）から導入油路 80 を穿設すればよい。

30

【0044】

したがって、パワーローラ 11 側に潤滑油を供給するための油路 81, 82 に接続する油路（導入油路 80）の穿設にかかる手間を従来に比して低減できるとともに、従来要していた枢軸 14 の軸方向と平行な上下に長い油路を穿設する必要がないため、トラニオン 15 の強度向上を図ることができる。

また、従来要していた上下に長い油路をトラニオン 15 の他端面（例えば上端面）から穿設する必要がないため、当該油路の端部を閉塞する栓も不要である。したがって、その分コスト低減を図ることができる。

40

【0045】

なお、本実施の形態では、支持軸 23 が変位軸ではなく直線状の軸として形成されているトラニオン 15 に本発明を適用した場合を例にとって説明したが、本発明はこれに限ることなく、例えば図 3 に示すような、基端部 23a と先端部 23b とが偏心している変位軸 23 によってパワーローラ 11 を支持するトラニオンに適用してもよい。

また、本実施の形態では、パワーローラ 15 側に潤滑油を供給する二つの直線状の油路 81, 82 を備えたトラニオン 15 に本発明を適用した場合を例にとって説明したが、本発明はこれに限ることなく、パワーローラ 15 側に潤滑油を供給する直線状の油路が三つ

50

以上ある場合にも適用できる。

【産業上の利用可能性】

【0046】

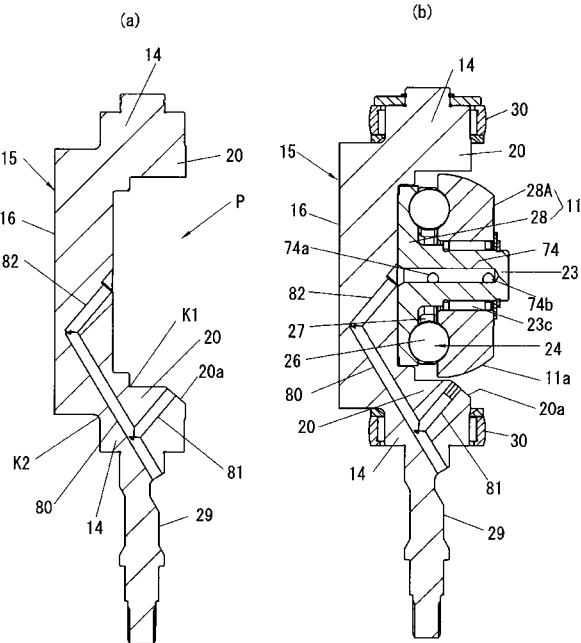
本発明は、シングルキャピティ式やダブルキャピティ式などのハーフトロイダル型無段変速機のトラニオンに適用することができ、特に、トラニオンが支持板部とこの支持板部の両端部に設けられた折り曲り壁部とを備えたトラニオンに好適に適用することができる。

【符号の説明】

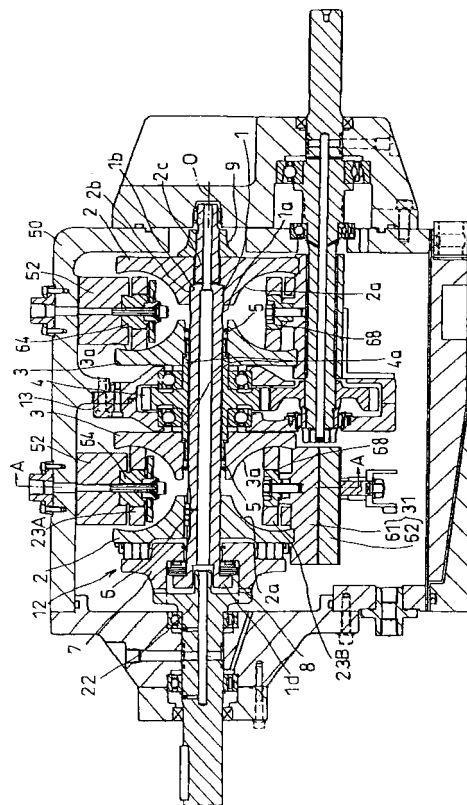
【0047】

- 2 入力側ディスク
- 3 出力側ディスク
- 11 パワーローラ
- 14 枢軸
- 15 トラニオン
- 80 導入油路
- 81, 82 油路

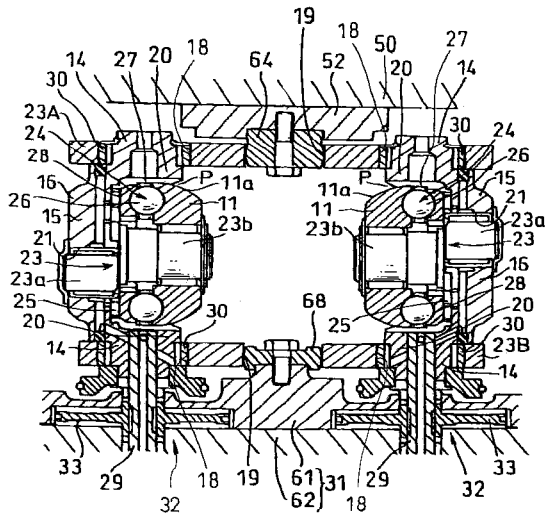
【図1】



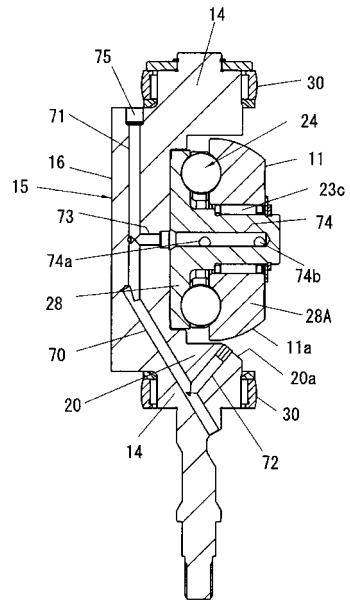
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J051 AA03 BA03 BB02 BD02 BE09 CA05 CB07 DA04 ED08 FA02
3J063 AA02 AA25 AB33 AC04 BA11 BB11 BB48 CB36 XA37 XD03
XD42 XD72 XD73