

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年8月13日(13.08.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/118949 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 15/38 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/051584
- (22) 国際出願日: 2015年1月21日(21.01.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-020975 2014年2月6日(06.02.2014) JP
- (71) 出願人: 日本精工株式会社(NSK LTD.) [JP/JP]; 〒1418560 東京都品川区大崎一丁目6番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 伊東 保雄(ITOY Yasuo); 〒2518501 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP). 岸田 寛孝(KISHIDA Hirotaka); 〒2518501 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP). 西井 大樹(NISHII Hiroki); 〒2518501 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人栄光特許事務所, 外(EIKOH PATENT FIRM, P.C. et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング10階 Tokyo (JP).

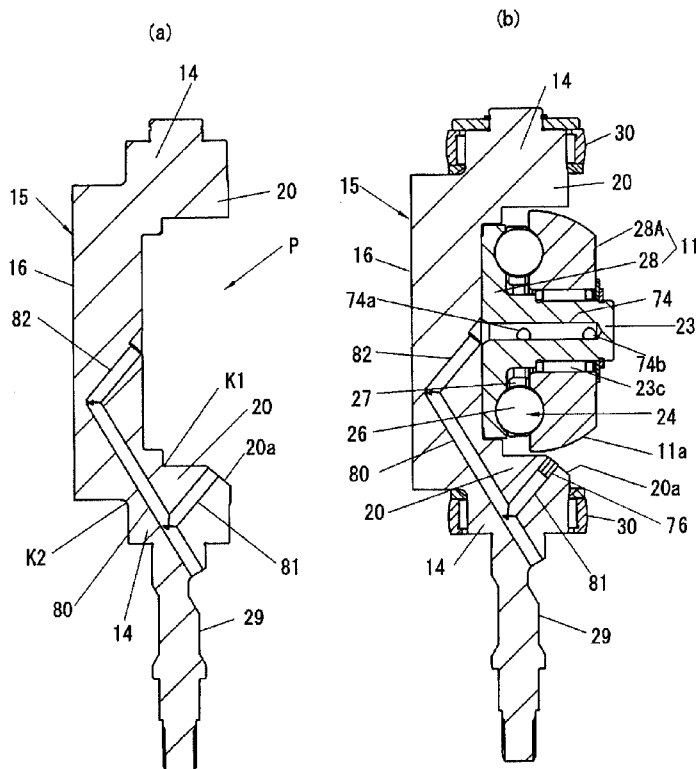
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: TRUNNION FOR TOROIDAL CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

(54) 発明の名称: トロイダル型無段変速機のトラニオン



(57) Abstract: Two linear oil paths (81, 82) that supply lubricating oil to a power roller (11) side are provided inside a trunnion (15). These two oil paths (81, 82) are arranged in parallel, have the same radius, and are connected by one linear guiding oil path (80) for guiding the lubricating oil to inside the trunnion (15). Accordingly, machining cost and machining time for the oil paths (81, 82) can be reduced and the strength of the trunnion (15) can be improved.

(57) 要約: 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。

WO 2015/118949 A1

WO 2015/118949 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：トロイダル型無段変速機のトラニオン

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。

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ビ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4a、4a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] 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12を介して、駆動軸22により回転駆動される。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13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。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）2a、2a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）3a、3aとの

間には、パワーローラ 11（図 3 参照）が回転自在に挟持されている。

[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 の鰐部 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 2, 2, 3, 3 の凹面 2 a, 2 a, 3 a, 3 a とパワーローラ 11, 11 の周面 11 a, 11 a 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対の枢軸 14, 14 を中心として揺動する一対のトラニオン 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対の折れ曲がり壁部 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。

[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 23 a 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 の傾斜角度が調節される。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 23 b 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 23 a と先端部

23bとは、互いに偏心している。

[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。

[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)である。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である。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。

[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、これら各パワーローラ１１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２４はそれぞれ、複数個ずつの玉（以下、転動体という）２６、２６と、これら各転動体２６、２６を転動自在に保持する円環状の保持器２７と、円環状の外輪２８とから構成されている。また、各スラスト玉軸受２４の内輪軌道は各パワーローラ１１の外側面（大端面）に、外輪軌道は各外輪２８の内側面にそれぞれ形成されている。

[0011] また、スラストニードル軸受２５は、トラニオン１５の支持板部１６の内側面と外輪２８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２５は、パワーローラ１１から各外輪２８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１１および外輪２８が各変位軸２３の基端部２３ａを中心として揺動することを許容する。

[0012] さらに、各トラニオン１５、１５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）２９、２９が設けられており、各駆動ロッド２９、２９の中間部外周面に駆動ピストン（油圧ピストン）３３、３３が固設されている。そして、これら各駆動ピストン３３、３３はそれぞれ、上側シリンダボディ６１と下側シリンダボディ６２とによって構成された駆動シリンダ３１内に油密に嵌装されている。これら各駆動ピストン３３、３３と駆動シリンダ３１とで、各トラニオン１５、１５を、これらトラニオン１５、１５の枢軸１４、１４の軸方向に変位させる駆動装置３２を構成している。

[0013] 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１２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１１、１１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。

[0014] 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。

[0015] 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。

[0016] 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転する。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、前記回転は円滑に行われる。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。

[0017] 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、本明細書中では、便宜上、パワーローラ 1 1 の周面 1 1 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 1 1 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 等の開示されるように、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 28A 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 20a 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）11a に向けて潤滑油を吐出する。油路 72 の入り口側開口部には、ノズル 76 が取り付けられている。

[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 2 3 の内部にその軸方向に沿って延びるものである。油路 7 4 の周面には開口 7 4 a, 7 4 b が形成されており、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 に潤滑油が吐出される。また、外輪 2 8 の支持板部（支持梁部）1 6 との揺動面には、油路 7 3 と油路 7 4 の接続部から潤滑油が供給される。

先行技術文献

特許文献

[0021] 特許文献1：日本国特開 2 0 1 2 - 1 1 2 4 8 3 号公報

特許文献2：日本国特開 2 0 0 4 - 1 6 9 7 8 5 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 に示すような従来のトラニオン 1 5 では、パワーローラ 1 1 の周面 1 1 a（トラクション面）や、スラスト玉軸受 2 4、ラジアルニードル軸受 2 3 c、外輪 2 8 の支持板部（支持梁部）1 6 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 1 5 の強度低下が懸念されていた。

すなわち、パワーローラ 1 1 のトラクション面 1 1 a に潤滑油を供給する油路 7 2 と、パワーローラ 1 1 のスラスト玉軸受 2 4、ラジアルニードル軸受 2 3 c に潤滑油を供給するための油路 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ため、さらに手間がかかることになる。

[0023] 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。

[0024] 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

[0025] 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し、

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、

前記複数の油路は平行に配置されていることを特徴とする。

[0026] 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。

[0027] 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。

発明の効果

[0028] 本発明によれば、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

[0029] [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。

[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

[0030] 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。

[0031] 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15は、上下に長尺な支持板部16と、この支持板部16の両端部(上下端部)に、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。折れ曲がり壁部20、20によって、トラニオン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が形成されている。また、各折れ曲がり壁部20、20の外側面には、枢軸14、14が互いに同心的に設けられている。

[0032] 前記パワーローラ11は、外輪28と内輪28Aとを備えている。また、

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。

この外輪 28 は支持軸 23 と一体に形成されており、当該支持軸 23 はパワーローラ 11 の内輪 28 A の回転中心部を貫通して、当該内輪 28 A をラジアルニードル軸受 23 c を介して回転可能に支持している。この支持軸 23 は変位軸ではなく直線状の軸として形成されている。

[0033] また、外輪 28 と内輪 28 A との間には、スラスト玉軸受（スラスト軸受）24 が設けられている。スラスト玉軸受 24 は、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、各パワーローラ 11 の回転を許容するものである。スラスト玉軸受 24 はそれぞれ、複数個ずつの玉（以下、転動体という）26 と、転動体 26 を転動自在に保持する円環状の保持器 27 と、円環状の外輪 28 とから構成されている。

[0034] トラニオン 15 の内部には、直線状の複数の油路 80～82 が設けられている。

油路 80 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導入油路 80 であって、トラニオン 15 の枢軸 14 の軸方向に対して傾斜して設けられている。

油路 81 は、パワーローラ 11 側に潤滑油を供給するものであり、導入油路 80 の途中で分岐し、トラニオン 15 の枢軸 14 の軸方向に対して傾斜して延びている。また、油路 81 はトラニオン 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 に向けて潤滑油が吐出される。

油路 82 はパワーローラ 11 側に潤滑油を供給するものであり、導入油路 80 の先端部（上端部）から支持板部 16 の内側面に向けてトラニオン 15 の枢軸 14 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。

[0035] 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 に潤滑油が吐出される。

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が吐出される。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が供給される。

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が供給される。

[0036] 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80によって接続することができる。

また、互いに平行な油路81と油路82とは同径に形成されている。また、導入油路80は油路81、82より若干大径に形成されているが同径でもよい。

[0037] トラニオン15に導入油路80および油路81、82を穿設する場合、当該トラニオン15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80とが平行となるようにトラニオン15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29の上端部の所定の位置に配置したうえで、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。

[0038] 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 8 1, 8 2 の穿設の順番は逆でもよい。

また、油路 8 1, 8 2 を穿設した後、導入油路 8 0 を穿設してもよい。

[0039] このように本実施の形態では、トラニオン 1 5 の内部に設けられ、パワーローラ 1 1 側に潤滑油を供給する直線状の二つの油路 8 1, 8 2 が平行に配置されているので、これら平行の油路 8 1, 8 2 を工作機械のドリルで穿設する場合、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 8 1, 8 2 が同径であるので、当該油路 8 1, 8 2 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。

[0040] さらに、平行に配置された二つの油路 8 1, 8 2 が一つの直線状の導入油路 8 0 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 1 1 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 1 5 の他端面（例えば上端面）から枢軸 1 4 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 8 0 を穿設すればよい。

[0041] したがって、パワーローラ 1 1 側に潤滑油を供給するための油路 8 1, 8 2 に接続する油路（導入油路 8 0）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 1 4 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 1 5 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 1 5 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。

[0042] なお、本実施の形態では、支持軸 2 3 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 1 5 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 2 3 a と先端部 2 3 b とが偏心している変位軸 2 3 によってパワーローラ 1 1 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 11 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 11 側に潤滑油を供給する直線状の油路が三つ以上ある場合にも適用できる。

産業上の利用可能性

[0043] 本発明は、シングルキャビティ式やダブルキャビ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。

[0044] 本出願は、2014年2月6日出願の日本特許出願2014-20975号に基づき、その内容は参照としてここに取り込まれる。

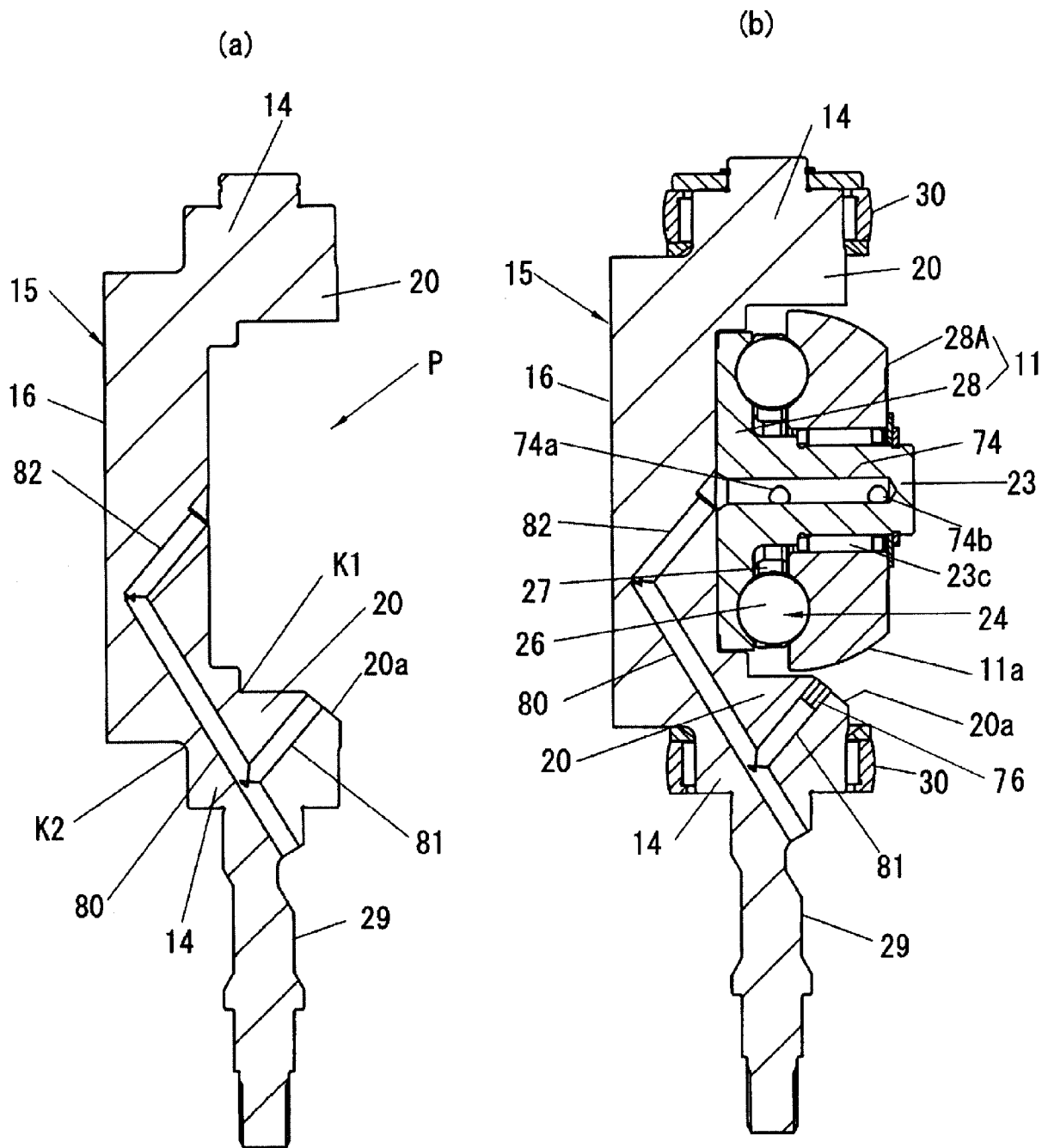
符号の説明

- [0045] 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

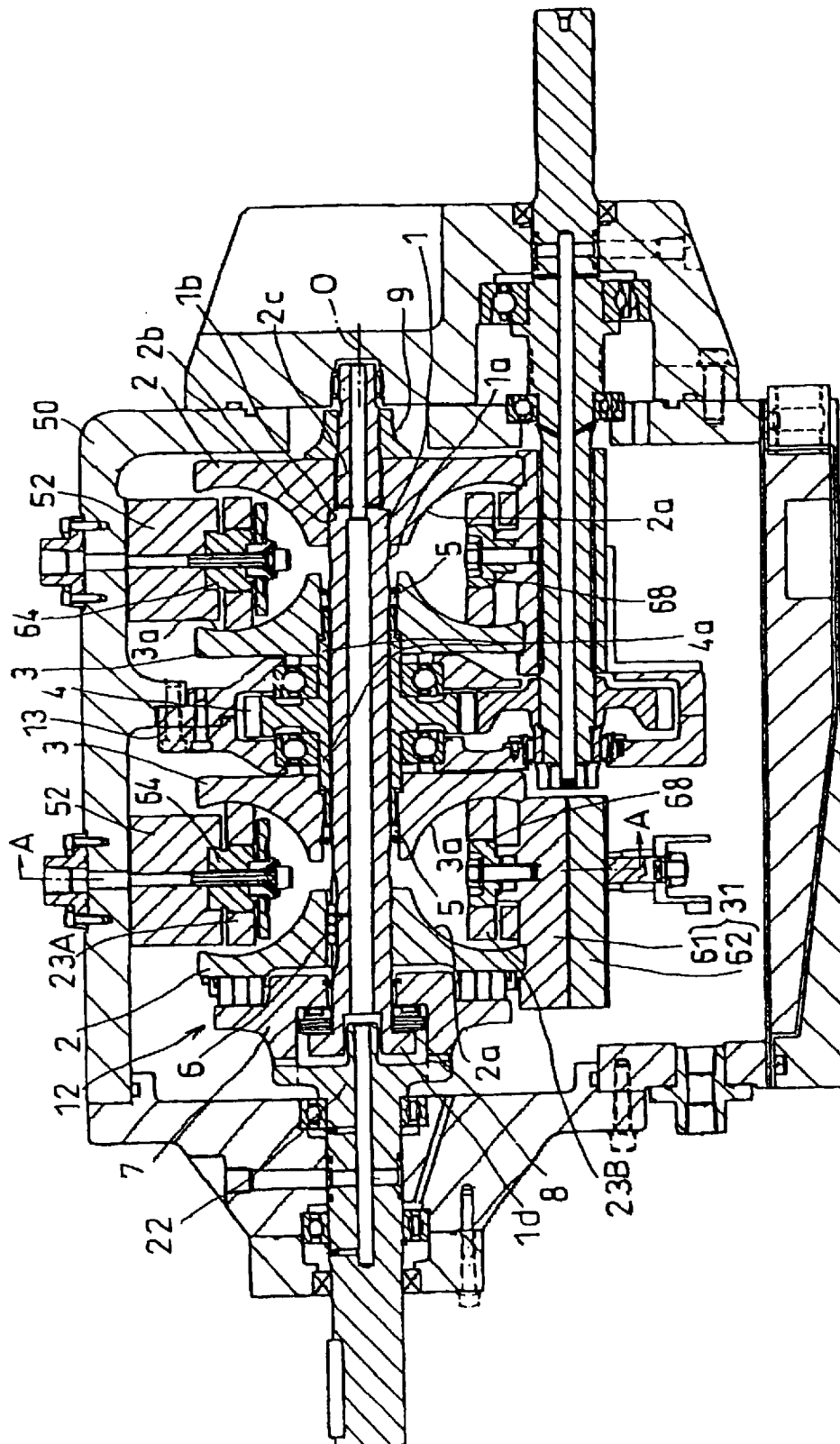
請求の範囲

- [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ロイダル型無段変速機の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、
- 前記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。
- [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。

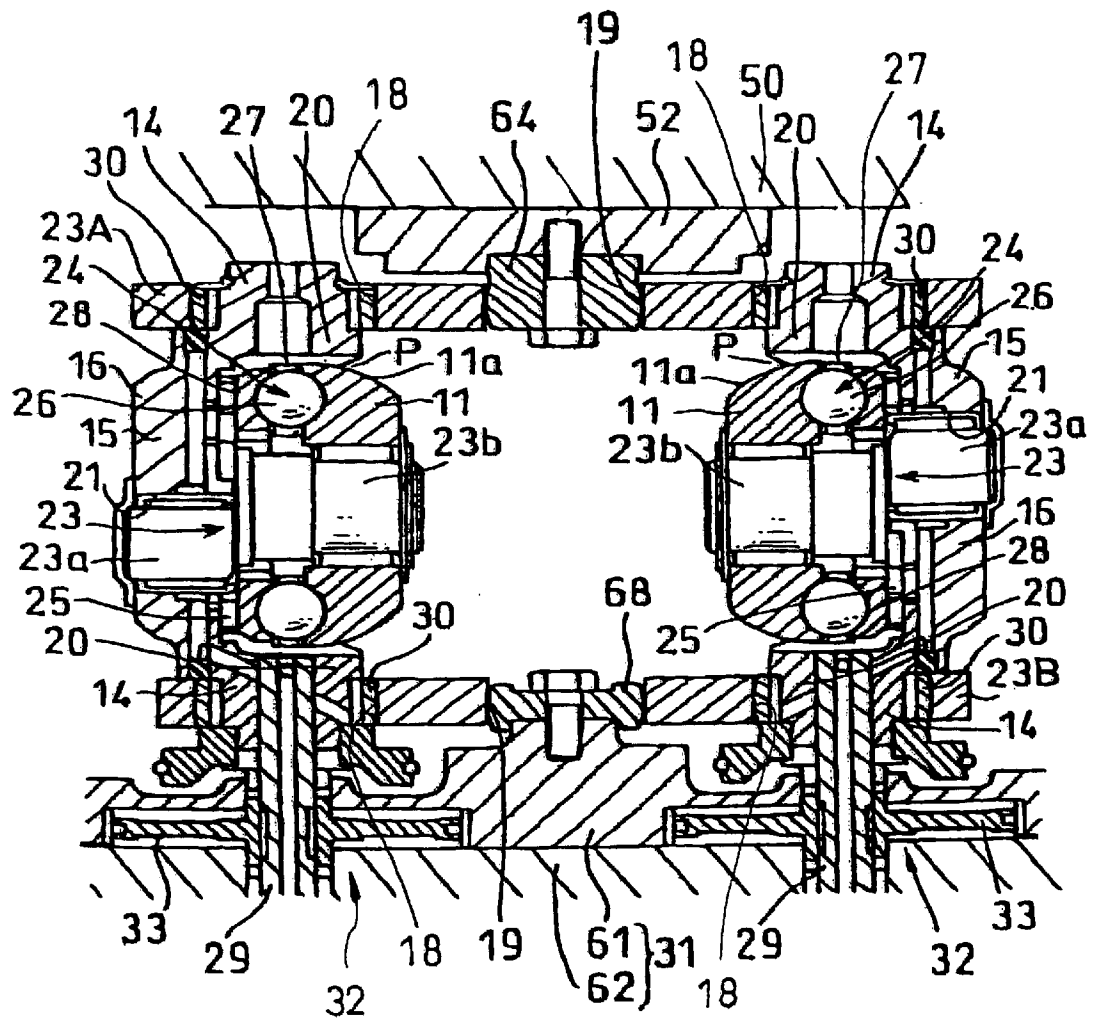
[図1]



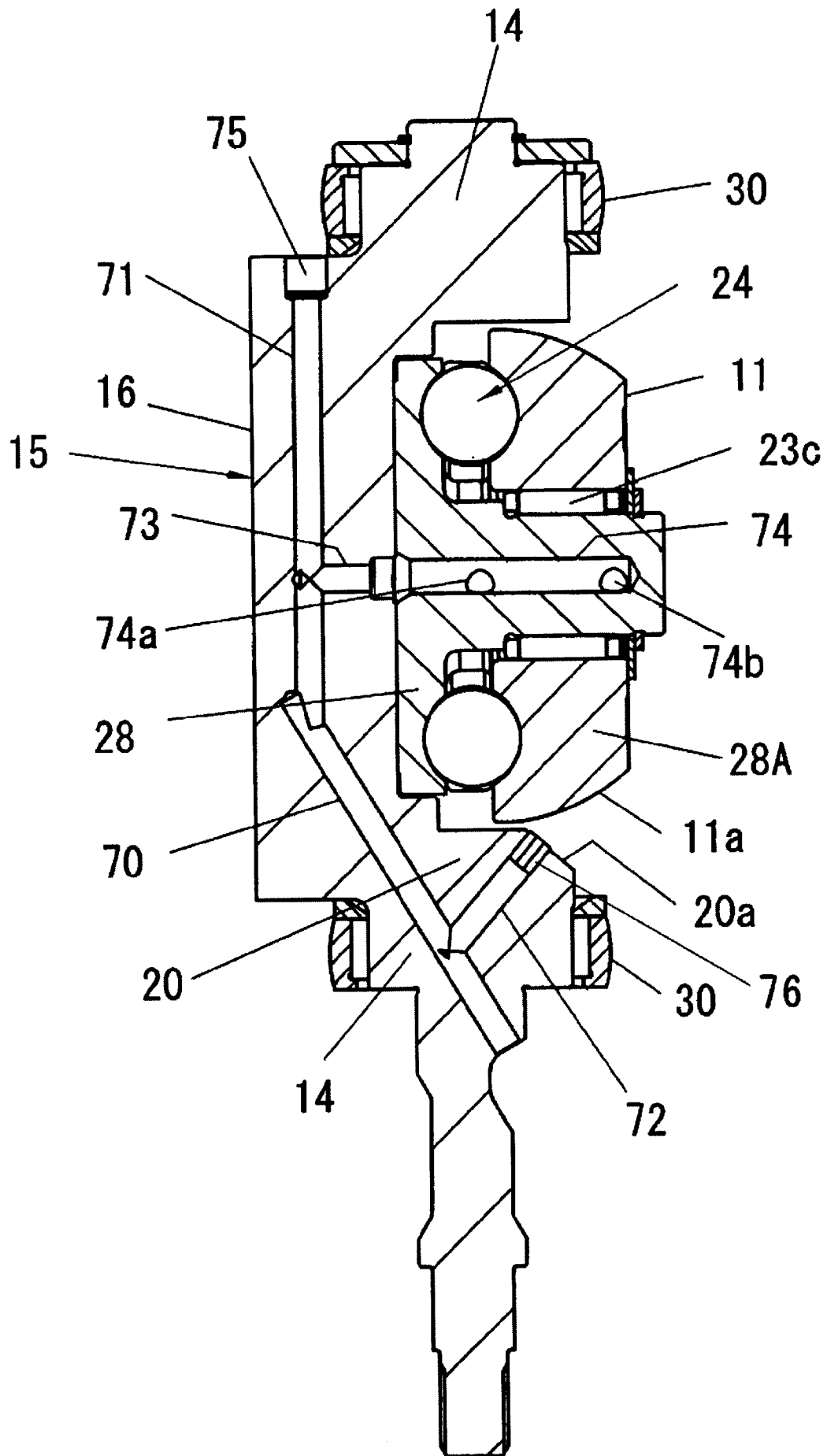
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/051584

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H15/38(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16H15/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2013/115396 A1 (NSK Ltd.), 08 August 2013 (08.08.2013), paragraph [0052]; fig. 1 to 2 & EP 2811204 A1 & CN 104094022 A	1-3
X	JP 2001-173747 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 26 June 2001 (26.06.2001), paragraphs [0041] to [0042]; fig. 3 & US 6332858 B1 & EP 1048878 A1 & DE 60015638 T2	1-3
X	JP 2010-25280 A (NSK Ltd., Toyota Motor Corp.), 04 February 2010 (04.02.2010), paragraphs [0037] to [0040]; fig. 3 to 4 (Family: none)	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 March 2015 (25.03.15)

Date of mailing of the international search report
07 April 2015 (07.04.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/051584

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP 2014-169727 A (NSK Ltd.), 18 September 2014 (18.09.2014), paragraphs [0025] to [0037]; fig. 1 to 13 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16H15/38(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16H15/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2013/115396 A1（日本精工株式会社）2013.08.08, 段落 [0052], 図 1-2 & EP 2811204 A1 & CN 104094022 A	1-3
X	JP 2001-173747 A（日産自動車株式会社）2001.06.26, 段落【0041】-【0042】, 図 3 & US 6332858 B1 & EP 1048878 A1 & DE 60015638 T2	1-3
X	JP 2010-25280 A（日本精工株式会社, トヨタ自動車株式会社） 2010.02.04, 段落【0037】-【0040】, 図 3-4（ファミリーなし）	1-3

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25.03.2015

国際調査報告の発送日

07.04.2015

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

増岡 亘

3 J

9 1 4 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
P, X	JP 2014-169727 A (日本精工株式会社) 2014. 09. 18, 段落【0025】 - 【0037】 , 図 1-13 (ファミリーなし)	1-3