

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4433834号
(P4433834)

(45) 発行日 平成22年3月17日(2010.3.17)

(24) 登録日 平成22年1月8日(2010.1.8)

(51) Int.Cl.

F 1 6 H 15/38 (2006.01)

F 1

F 1 6 H 15/38

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-63583 (P2004-63583)	(73) 特許権者	000004204
(22) 出願日	平成16年3月8日(2004.3.8)		日本精工株式会社
(65) 公開番号	特開2005-249141 (P2005-249141A)		東京都品川区大崎1丁目6番3号
(43) 公開日	平成17年9月15日(2005.9.15)	(74) 代理人	100105647
審査請求日	平成18年10月17日(2006.10.17)		弁理士 小栗 昌平
		(74) 代理人	100105474
			弁理士 本多 弘徳
		(74) 代理人	100108589
			弁理士 市川 利光
		(72) 発明者	平田 清孝
			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
		審査官	西尾 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トロイダル型無段変速機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに同心に、且つ互いに独立して回転自在に支持された入力ディスク及び出力ディスクと、

前記入力ディスクと前記出力ディスクとの間に傾転自在に転接するパワーローラと、

内平面と背面とを有する本体部と該本体部の両側に形成された一对の傾転軸とを備え、前記パワーローラを回転自在に支持しつつ、前記一对の傾転軸周りに傾転可能なトラニオンと、

前記パワーローラの回転を許容しつつ、前記パワーローラのスラスト荷重を支承するパワーローラ軸受部と、

を備えたトロイダル型無段変速機であって、

前記トラニオンの前記背面には、前記パワーローラ軸受部に潤滑油を供給するため、前記トラニオンと同期して傾転する潤滑油供給部材が接続されており、

前記潤滑油供給部材は、前記トラニオンを揺動自在且つ軸方向に変位自在に支持する支持板を跨いで、前記トラニオンの前記背面に接続されていることを特徴とするトロイダル型無段変速機。

【請求項2】

前記トラニオンには、前記背面から前記内平面に貫通する潤滑孔が形成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。

【請求項3】

前記一对の傾転軸の一方と一体化されたトラニオン軸の周囲には、前記トラニオンと同期して傾転する部材が設けられ、前記潤滑油供給部材は前記部材に形成された油路に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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車用或いは各種産業機械用の変速機構として利用されるトロイダル型無段変速機に関する。

【背景技術】

【0002】

10

従来、自動車等の車両に用いられる無段変速機として、図 4 及び図 5 に示されるようなトロイダル型無段変速機 10 が知られている。トロイダル型無段変速機 10 では、エンジン等の駆動源と連動して回転する入力軸 11 の周囲に、入力ディスク 12 と出力ディスク 13 がニードルローラ軸受 14 を介して互いに同心に、且つ互いに独立して回転自在に支持されている。

【0003】

入力ディスク 12 の背面側には、カムディスク 15 が入力軸 11 に対してスプライン係合されている。また、カムディスク 15 と入力ディスク 12 との間には複数のローラ 16 が介在されており、入力ディスク 12 を出力ディスク 13 側に押し付けるローディングカム式の押圧機構 17 を構成している。出力ディスク 13 はキー 18 を介して出力歯車 19 と係合しており、出力ディスク 13 と出力歯車 19 とは同期して回転する。

20

【0004】

また、入力ディスク 12 と出力ディスク 13 との間には、入力軸 11 に対して捻れの位置にある一对の傾転軸 21、22 を中心として揺動する一对のトラニオン 20 が設けられている。各トラニオン 20 は、図 5 に示されるように、一对の傾転軸 21、22 と、中央部の内平面 24 に円孔 25 が開口した本体部 23 とを有する。また、本体部 23 は、両端部において、内平面側に折り曲げられて一对の傾転軸 21、22 と連結する一对の折れ曲がり部 26、26 を有している。

【0005】

トラニオン 20 の本体部 23 の円孔 25 には、変位軸 27 がニードルローラ軸受 28 を介して揺動自在に設けられている。変位軸 27 は、トラニオン 20 に支持される支持軸部 27a と、支持軸部 27a と平行で且つ偏心した枢支軸部 27b とからなり、枢支軸部 27b の周囲にはパワーローラ 29 がニードルローラ軸受 30 を介して回転自在に支持されている。パワーローラ 29 の外周面は、円弧形状の凹断面に形成された入力ディスク 12 及び出力ディスク 13 の各内側面 12a、13a と当接する球状凸面に形成されたトロイダル面 29a を備えており、入力ディスク 12 と出力ディスク 13 との間に傾転自在に転接されている。

30

【0006】

また、トラニオン 20 の本体部 23 の内平面 24 とパワーローラ 29 の外側面との間には、パワーローラ 29 の外側面から順に、スラスト転がり軸受であるパワーローラ軸受部 31 と、スラストニードル軸受 32 が設けられている。パワーローラ軸受部 31 はパワーローラ 29 に加わるスラスト方向の荷重を支承しつつ、パワーローラ 29 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 31 の複数の玉 33 は、トラニオン 20 側に設けられた円環状の外輪 34 と回転部としてのパワーローラ 29 との両転動面間に配置され、円環状の保持器 35 によって保持されている。

40

【0007】

トラニオン 20 の両端の傾転軸 21、22 はニードルローラ軸受 36、36 を介して一对の支持板 37、37 に対して揺動自在および軸方向に変位自在に支持されており、トラニオン 20 の揺動により、変位軸 27 の傾斜角度を調節自在としている。なお、一对の支持板 37、37 は、トロイダル型無段変速機を収容するケーシング（図示せず）に設けら

50

れた支持ポスト（図示せず）に変位自在に配置されている。

【0008】

また、各トラニオン20の一方の傾転軸21には、駆動ロッド38（以下、トラニオン軸と称す。）が一体化されており、このトラニオン軸38の中間部外周面には駆動ピストン39が設けられている。そして、この駆動ピストン39は、ケーシングに固定されたバルブボディ40、41によって形成された駆動シリンダ42内に油密に嵌挿されている。

【0009】

さらに、トラニオン20の一方の傾転軸21と一体化されたトラニオン軸38には、駆動ピストン39とともに、間座43を介して安全ケーブル用のプーリ44が外嵌されており、これら駆動ピストン39、間座43及びプーリ44は、ナット45を利用して駆動ロッド38に締め付け固定されている。特に、駆動ピストン39とプーリ44は、キー溝、二平面、スプライン嵌合等を用いて、トラニオン20と一体回転するように回り止めされている。

【0010】

前述のように構成されたトロイダル型無段変速機10によれば、エンジン等の駆動源から押圧装置17のカムディスク15に伝達された回転は、ローラ16を介して入力ディスク12に伝達される。入力ディスク12の回転はパワーローラ29を介して出力ディスク13に伝達され、出力ディスク13の回転が出力歯車19より取り出される。

【0011】

入力側と出力側との間の回転速度比を変える場合には、一对のトラニオン20の各駆動ピストン39を互いに逆方向に変位させる。各駆動ピストン39の変位に伴って各トラニオン20がそれぞれ逆方向に変位する。その結果、各パワーローラ29のトロイダル面29aと入力ディスク12及び出力ディスク13の内側面12a、13aとの当接部に作用する接線方向の力の向きが変化し、この力の向きの変化に伴ってトラニオン20が支持板37、37に枢支された一对の傾転軸21、22を中心として互いに逆方向に揺動する。

【0012】

このように構成されるトロイダル型無段変速機10では、パワーローラ29は入力ディスク12及び出力ディスク13に挟まれて動力を伝達しており、過大なスラスト荷重を受ける。そして、パワーローラ29にかかるスラスト荷重は、パワーローラ軸受部31やスラストニードル軸受32で支承される。特に、パワーローラ軸受部31は、過大なスラスト力を受けて高速で回転するので、この部分に潤滑油を供給することは重要である。

【0013】

従来、これらパワーローラ軸受部31やスラストニードル軸受32への潤滑油の給油方法が種々提案されている（例えば、特許文献1～5参照。）。図6に示される従来の給油方法では、トラニオン軸38にドリル加工を施して、トラニオン軸38内にその軸方向に沿って小径のトラニオン軸縦孔50を形成し、更に、トラニオン軸38の径方向に沿って、トラニオン軸縦孔50と連通するトラニオン軸横孔51が形成されている。また、トラニオン20の本体部23には、円孔25を貫通する軸方向に沿った小径の本体部縦孔52と、本体部縦孔52を通過して円孔25の内周面に形成されたリング溝53と、この本体部縦孔52の端部から内平面24に向かって延びる本体部横孔54とトラニオン軸縦孔50と本体部縦孔52とを連通する本体部斜め孔55とが形成されている。トラニオン軸縦孔50、本体部縦孔52、及び本体部斜め孔55の各加工端部には、プラグ56、57、58がそれぞれ圧入されている。なお、図6のX方向は実車取り付け状態における上下方向を表し、Y方向は水平方向を表す。

【0014】

そして、バルブボディ40に形成された油路40aからの潤滑油が、駆動ピストン39のスリーブ部39aに形成された給油孔59を介して、トラニオン20に供給され、図6の矢印に沿って、トラニオン軸横孔51、トラニオン軸縦孔50、本体部斜め孔55、本体部縦孔52、リング溝53、本体部横孔54を通過して、変位軸27に形成されたオイルキャッチ部60に供給される。その後、潤滑油は、オイルキャッチ部60からピボット

縦孔 6 1 とピボット横孔 6 2 に分岐され、パワーローラ軸受部 3 1 は、ピボット縦孔 6 1 から供給された潤滑油と、ピボット横孔 6 2 からニードルローラ軸受 3 0 の隙間を介して供給された潤滑油とにより潤滑される。

【0015】

また、特許文献 1 に記載のトロイダル型無段変速機では、駆動シリンダからの潤滑油がトラニオン軸の外周面を通過し、トラニオンの本体部に形成された本体部斜め孔、本体部横孔、本体部縦孔に導かれる経路とした給油方法が知られている。さらに、特許文献 3 に記載のトロイダル型無段変速機では、トラニオンの本体部に、本体部縦孔や本体部横孔を設けずに、トラニオンの本体部斜め孔からパワーローラ前方に潤滑用部材を設けて、パワーローラと入力ディスク及び出力ディスクとの接触部を潤滑している。

10

【特許文献 1】特開平 0 8 - 1 7 8 0 0 7 号公報（第 4 - 5 頁、第 6 図）

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 3 3 6 9 2 8 号公報（第 2 - 3 頁、第 1 - 4 図）

【特許文献 3】特開 2 0 0 0 - 2 3 0 6 1 5 号公報（第 3 - 4 頁、第 2 図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

ところで、トラニオンは強度確保のため、硬度が H R C 3 0 程度とされている。このため、図 6 や特許文献 1 に記載のトロイダル型無段変速機では、トラニオン軸に形成されたトラニオン軸縦孔やトラニオン軸横孔、また、トラニオンの本体部に形成された本体部縦孔、本体部横孔、本体部斜め孔等、これら深孔を加工するためには、加工時間が長くなり、また、ドリル等の孔空け工具の摩耗が早く、工具費用が高くなるという問題がある。

20

【0017】

また、複数の孔を交差させて潤滑経路を形成することから、交差部分にバリが生じ、バリ取りの作業コストが高んだり、潤滑経路の内部をクリーンに保つため、高圧洗浄等の特別な洗浄を行なう必要があった。さらに、トラニオンには、高いスラスト力が入力されるため、孔が多い場合やその孔の位置によっては、応力集中により強度が低下するという問題がある。

【0018】

また、特許文献 3 に記載のトロイダル型無段変速機は、パワーローラ前方に潤滑用部材を設けており、本体部の折れ曲がり部に潤滑孔を形成する必要がある、本体部の強度をさらに改善する余地があった。

30

【0019】

本発明は、上記の問題点を鑑み、トラニオンの潤滑孔の数及び潤滑孔の交差部分を削減し、孔加工時間の短縮および交差部分のバリ取り工程を低減して、加工コストを低減するとともに、トラニオン潤滑孔での応力集中を緩和して強度低下の防止を図ったトロイダル型無段変速機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】

【0020】

本発明の上記目的は、以下の構成によって達成される。

(1) 互いに同心に、且つ互いに独立して回転自在に支持された入力ディスク及び出力ディスクと、

40

前記入力ディスクと前記出力ディスクとの間に傾転自在に転接するパワーローラと、
内平面と背面とを有する本体部と該本体部の両側に形成された一对の傾転軸とを備え、
前記パワーローラを回転自在に支持しつつ、前記一对の傾転軸周りに傾転可能なトラニオンと、

前記パワーローラの回転を許容しつつ、前記パワーローラのスラスト荷重を支承するパワーローラ軸受部と、
を備えたトロイダル型無段変速機であって、

前記トラニオンの前記背面には、前記パワーローラ軸受部に潤滑油を供給するため、前記トラニオンと同期して傾転する潤滑油供給部材が接続されており、

50

前記潤滑油供給部材は、前記トラニオンを揺動自在且つ軸方向に変位自在に支持する支持板を跨いで、前記トラニオンの前記背面に接続されていることを特徴とするトロイダル型無段変速機。

(2) 前記トラニオンには、前記背面から前記内平面に貫通する潤滑孔が形成されていることを特徴とする(1)に記載のトロイダル型無段変速機。

(3) 前記一对の傾転軸の一方と一体化されたトラニオン軸の周囲には、前記トラニオンと同期して傾転する部材が設けられ、前記潤滑油供給部材は前記部材に形成された油路に接続されていることを特徴とする(1)に記載のトロイダル型無段変速機。

【発明の効果】

【0021】

本発明におけるトロイダル型無段変速機によれば、トラニオンの背面に、パワーローラ軸受部に潤滑油を供給するため、トラニオンと同期して傾転する潤滑油供給部材が接続されており、前記潤滑油供給部材は、前記トラニオンを揺動自在且つ軸方向に変位自在に支持する支持板を跨いで、前記トラニオンの前記背面に接続されているので、トラニオン本体部における潤滑孔の数を低減することができる。従って、孔の加工時間を短縮でき、加工コストを低減できる。また、潤滑孔の交差部分の数が低減されるので、交差部分のバリ取りやバリに対する特別な洗浄にかかる工数を低減することができ、加工コストを低減できる。さらに、トラニオン潤滑孔部の応力集中を緩和し、トラニオンの強度低下を防止することができる。また、潤滑油供給部材は、トラニオンの傾転動作を阻害したり、傾転によって振れたり撓んだりすることがなく、安定して潤滑油をパワーローラ軸受部に供給することができる。

【0022】

また、本発明のトロイダル型無段変速機によれば、トラニオンには、背面から内平面に連通する油路が形成されているので、トラニオンの本体部には、潤滑孔が一本形成されればよく、加工時間を短縮でき、加工コストを低減できる。また、孔の交差部分が存在しないので、交差部分に発生するバリを無くすることができる。これにより、バリ取りやバリに対する特別な洗浄を実施する必要もなくなり、製造コストを低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係るトロイダル型無段変速機について詳細に説明する。なお、本発明のトロイダル型無段変速機は、パワーローラ軸受部に潤滑油を供給する潤滑経路に関するものであり、その他の構成及び作用については、背景技術に記載されたトロイダル型無段変速機のものと同様である。従って、背景技術と同様部分については同一の符号を付して、重複する説明は省略若しくは簡略化する。

【0024】

図1～3は、本発明に係るトロイダル型無段変速機の一実施形態を示している。本実施形態のトロイダル型無段変速機を構成するトラニオン20は、一对の傾転軸21、22と、内平面24と背面70とを有し、中央部の内平面24に円孔25が開口した本体部23とを備える。また、本体部23は、内平面24の両側で内平面側に折り曲げられ、本体部23の両側に形成された一对の傾転軸21、22と連結する一对の折れ曲がり部26、26とを有する。一方の傾転軸21にはトラニオン軸38が一体化されており、トラニオン軸38の周囲には、トラニオン20と同期して傾転する駆動ピストン39、間座43及び安全ケーブル用のプーリ44が外嵌されている。

【0025】

駆動ピストン39のスリーブ部39aには、駆動シリンダ42(図5参照。)からの潤滑油が供給される給油孔59が形成されている。また、安全ケーブル用のプーリ44は円環状に形成されており、内周面からトラニオン20の背面側に位置する外周面に向けて貫通する潤滑孔71がプーリ44に形成されている。

【0026】

トラニオン軸38には、給油孔59を含んで駆動ピストン39のスリーブ部39aの内

10

20

30

40

50

周面と対向する位置に小径部 7 2 が形成されており、小径部 7 2 の外周面とスリーブ部 3 9 a の内周面との間に油路 7 3 を構成する。また、トラニオン軸 3 8 には、小径部 7 2 からプーリ 4 4 の潤滑孔 7 1 の内周面側開口と対向する位置まで軸方向に延び、間座 4 3 の内周面とともに三日月形状の油路 7 4 を構成する、平面状にカットされた切欠き部 7 5 が形成されている（図 2 参照。）。

【0027】

トラニオン 2 0 の本体部 2 3 には、背面 7 0 から内平面 2 4 に向けて径方向に貫通する潤滑孔 7 6 が形成されている。そして、本体部 2 3 の潤滑孔 7 6 の背面側開口と、プーリ 4 4 の潤滑孔 7 1 の外周面側開口には、これらを連結する潤滑油供給部材 7 7 が接続されている。潤滑油供給部材 7 7 は、トラニオン 2 0 の背面 7 0 に加工されたタップ孔（図示せず）に抑え板 7 8 を挟んでボルト 7 9 をねじ込むことで、トラニオン 2 0 の背面 7 0 に固定される（図 1（b）参照。）。

10

【0028】

潤滑油供給部材 7 7 は、トラニオン 2 0 とともに傾転するので、支持板 3 7 に対しては相対回転することになる。潤滑油供給部材 7 7 は、本体部 2 3 の潤滑孔 7 6 とプーリ 4 4 の潤滑孔 7 1 とに連結されており、支持板 3 7 の外面の側方で、支持板 3 7 を跨ぐように配置されている（図 3（a）参照。）。このため、図 3（b）及び（c）に示されるように、トラニオン 2 0 が傾転軸 2 1、2 2 周りに傾転した時、潤滑油供給部材 7 7 が支持板 3 7 と干渉しないように、潤滑油供給部材 7 7 と支持板 3 7 の外面との間に所定の隙間 s を持たせている。

20

【0029】

なお、本実施形態の潤滑油供給部材 7 7 は丸パイプを用いたが、中空部材であればよく、その形状は任意である。また、潤滑油供給部材 7 7 の材質は、樹脂・銅・鉄等のいずれであってもよく、任意に選択できる。さらに、この潤滑油供給部材 7 7 の両端部と、プーリ 4 4 の潤滑孔 7 1 と、本体部 2 3 の潤滑孔 7 6 との連結部 8 0、8 1 は、ゴム系オイルシールや液体パッキンや紙系シール材等を利用して、油漏れの防止策を施してよい。

【0030】

このように構成されたトロイダル型無段変速機では、図 1 の矢印に示されるような潤滑経路に沿って、潤滑油がパワーローラ軸受部 3 1 まで供給される。まず、駆動ピストン 3 9 のスリーブ部 3 9 a に形成された給油孔 5 9 から供給された潤滑油が、トラニオン軸 3 8 の小径部 7 2 の外周面とスリーブ部 3 9 a の内周面との間に構成された油路 7 3 を通過する。油路 7 3 を通過した潤滑油は、切欠き部 7 5 と間座 4 3 との間に形成された三日月状の油路 7 4 を通過して、プーリ 4 4 に形成された潤滑孔 7 1 に導かれる。

30

【0031】

さらに、潤滑油は、潤滑孔 7 1 から潤滑油供給部材 7 7 を通過して、トラニオン 2 0 の本体部 2 3 に形成された潤滑孔 7 6 へと送り込まれ、変位軸 2 7 に形成されたオイルキャッチ部 6 0 に供給される。なお、オイルキャッチ部 6 0 からパワーローラ軸受部 3 1 までの潤滑経路は、従来構造のものと同様である。

【0032】

従って、本実施形態のトロイダル型無段変速機によれば、トラニオン 2 0 の背面 7 0 に、パワーローラ軸受部 3 1 に潤滑油を供給するため、トラニオン 2 0 と同期して傾転する潤滑油供給部材 7 7 が接続されているので、トラニオン 2 0 の本体部 2 3 における潤滑孔の数を低減することができる。従って、孔の加工時間を短縮でき、加工コストを低減できる。また、潤滑孔の交差部分の数が低減されるので、交差部分のバリ取りやバリに対する特別な洗浄にかかる工数を低減することができ、加工コストを低減できる。さらに、トラニオン潤滑孔部の応力集中を緩和し、トラニオンの強度低下を防止することができる。また、潤滑油供給部材 7 7 は、トラニオン 2 0 の傾転動作を阻害したり、傾転によって振れたり撓んだりすることがなく、安定して潤滑油をパワーローラ軸受部 3 1 に供給することができる。

40

【0033】

50

また、本発明のトロイダル型無段変速機によれば、トラニオン２０には、背面７０から内平面２４に連通する潤滑孔７６が形成されているので、トラニオン２０の本体部２３には、潤滑孔７６が一本形成されればよく、加工時間を短縮でき、加工コストを低減できる。また、孔の交差部分が存在しないので、交差部分に発生するバリを無くすることができる。これにより、バリ取りやバリに対する特別の洗浄を実施する必要もなくなり、製造コストを低減することができる。

【００３４】

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、適宜な変形、改良等が可能である。

本実施形態では、トラニオン軸に外嵌された安全ケーブル用のプーリに潤滑孔を設けて、トラニオン軸に形成された油路からこの潤滑孔を介して潤滑油供給部材へと潤滑油を導いたが、潤滑孔を設ける部材は、トラニオンと同期して傾転する部材であればよく、間座や駆動ピストンであってもよい。また、潤滑孔を設けた専用の部材をトラニオン軸に外嵌するようにしてもよい。

【００３５】

また、本発明のトロイダル型無段変速機は、図１に示すように変位軸とスラスト玉軸受の外輪が一体化されたものであってもよく、別体に構成されたものであってもよい。

本発明のトロイダル型無段変速機は、シングルキャビティタイプのトロイダル型無段変速機に限らず、ダブルキャビティタイプのものにも適用可能である。また、本実施形態では、バリエータ部品は、ハーフトロイダル型無段変速機について適用されているが、フルトロイダル型無段変速機にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【００３６】

【図１】本実施形態のトロイダル型無段変速機のパワーローラ及びトラニオンを示す図であり、（ａ）はその断面図で、（ｂ）は側面図である。

【図２】図１（ａ）のII-II線に沿う断面図である。

【図３】図１（ａ）の矢印Ａ方向から見た傾転動作時のクリアランスを説明するための模式図である。

【図４】一般的なトロイダル型無段変速機の構成を示す断面図である。

【図５】図４のV-V線に沿った断面図である。

【図６】パワーローラ軸受部に潤滑油が供給される従来の潤滑経路を説明するための図である。

【符号の説明】

【００３７】

- １０ トロイダル型無段変速機
- １２ 入力ディスク
- １３ 出力ディスク
- ２０ トラニオン
- ２１，２２ 傾転軸
- ２３ 本体部
- ２４ 内平面
- ２９ パワーローラ
- ３１ パワーローラ軸受部
- ３７ 支持板
- ３８ トラニオン軸
- ３９ 駆動ピストン
- ４３ 間座
- ４４ 安全ケーブル用のプーリ
- ７０ 背面
- ７６ 潤滑孔

10

20

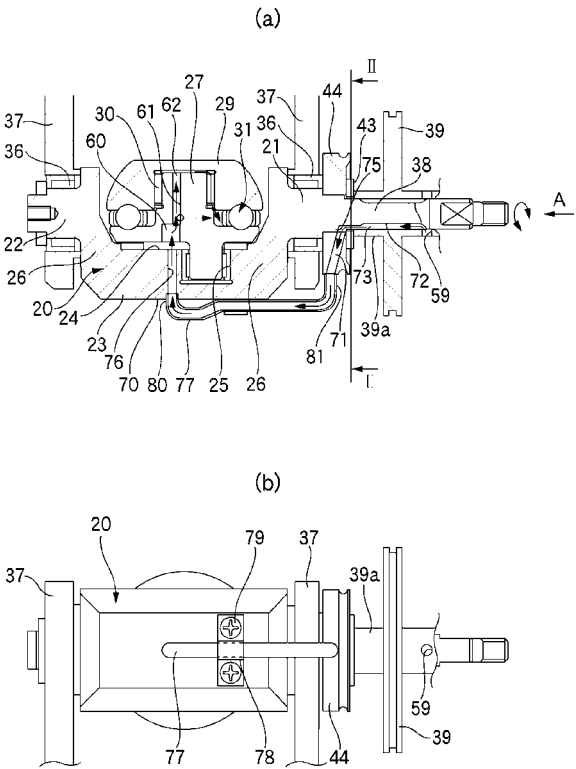
30

40

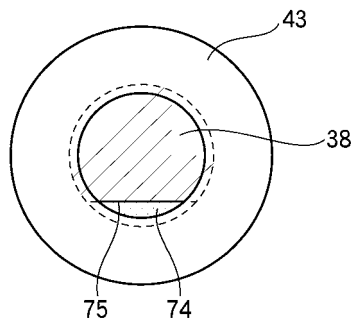
50

7 7 潤滑油供給部材

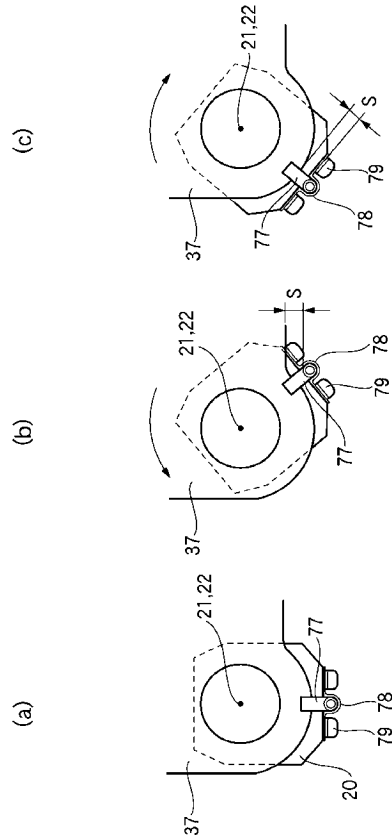
【図 1】



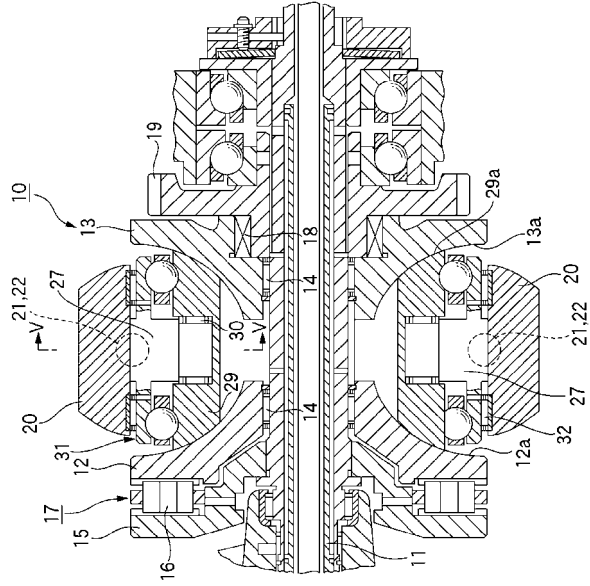
【図 2】



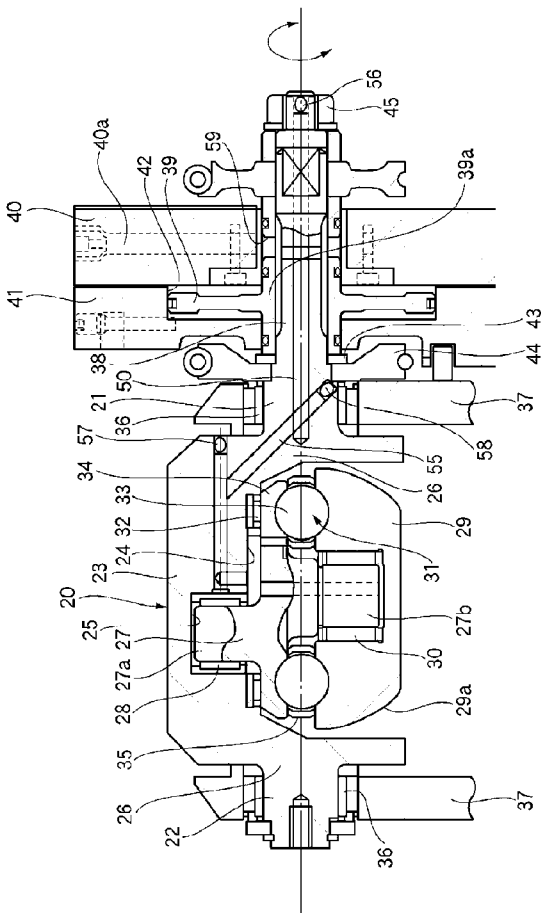
【図 3】



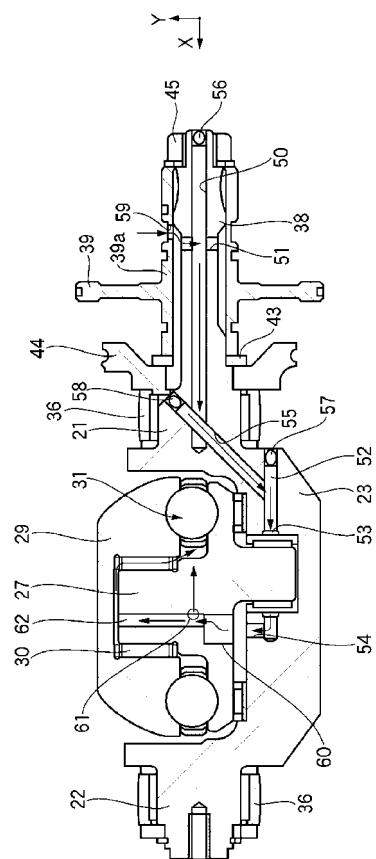
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭61-059055 (JP, A)
国際公開第03/062675 (WO, A1)
特開2002-227950 (JP, A)
実開平06-032817 (JP, U)
特開2001-254795 (JP, A)
特開平8-232625 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 13/00-15/56