

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5857473号  
(P5857473)

(45) 発行日 平成28年2月10日(2016.2.10)

(24) 登録日 平成27年12月25日(2015.12.25)

(51) Int.Cl.

F 1 6 H 15/36 (2006.01)

F 1

F 1 6 H 15/36

請求項の数 1 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2011-142932 (P2011-142932)  
(22) 出願日 平成23年6月28日(2011.6.28)  
(65) 公開番号 特開2013-11287 (P2013-11287A)  
(43) 公開日 平成25年1月17日(2013.1.17)  
審査請求日 平成26年6月19日(2014.6.19)

(73) 特許権者 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 吉岡 宏泰  
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  
(72) 発明者 田中 孝昌  
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 中村 大輔

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】

少なくとも1対のディスクと、複数のトラニオンと、これら各トラニオンと同数のパワーローラと、同じく同数のスラスト転がり軸受とを備え、このうちの各ディスクは、それぞれが断面円弧形のトロイド曲面である互いの軸方向片面同士を対向させた状態で、互いに同心に、相対回転を自在に支持されたものであり、前記各トラニオンは、それぞれの両端部に互いに同心に設けられた1対の傾転軸と、これら両傾転軸同士の間が存在し、少なくとも前記各ディスクの径方向に関する内側の側面を、前記両傾転軸の中心軸と平行でこの傾転軸の中心軸よりも前記各ディスクの径方向に関して外側に存在する中心軸を有する、円筒状凸面とした支持梁部とを備えたもので、軸方向に関して前記各ディスクの軸方向側面同士の間位置の周方向に関して複数箇所に、これら各ディスクの中心軸に対し擦れの位置にある傾転軸を中心とする揺動変位を自在に設けられており、前記各パワーローラは、前記各トラニオンの内側面に、それぞれスラスト転がり軸受を介して回転自在に支持され、球状凸面としたそれぞれの周面を、前記各ディスクの軸方向片面にそれぞれ当接させており、前記各スラスト転がり軸受は、前記各トラニオンの支持梁部と前記各パワーローラの外側面との間に設けられたもので、これら各支持梁部側に設けられた外輪と、これら各外輪の内側面に設けられた外輪軌道と前記各パワーローラの外側面に設けられた内輪軌道との間に転動自在に、それぞれ複数個ずつ設けられた転動体とを備えたものであり、前記各スラスト転がり軸受の外輪は、これら各外輪の外側面に設けられた凹部と前記各支持梁部の円筒状凸面とを係合させる事により、これら各トラニオンに対し、前記各ディ

10

20

スクの軸方向に関する揺動変位を可能に支持されているトロイダル型無段変速機に於いて、前記トラニオンと前記外輪との間に、くさび型部材を設け、前記くさび型部材には、前記トラニオンの支持梁部の円筒状凸面と係合する部分円筒面状の凹部と、前記スラスト転がり軸受の外輪の径方向端面に設けられた傾斜面と当接する、前記トラニオンの支持梁部の中心側からその端側に向かうにつれて支持梁部から離れるように傾斜した傾斜面と、前記トラニオンの段差面と当接する当接面が設けられていることを特徴とするトロイダル型無段変速機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

この発明は、例えば車両（自動車）用の自動変速機、建設機械（建機）用の自動変速機、航空機（固定翼機、回転翼機、飛行船等）等で使用されるジェネレータ（発電機）用の自動変速機、ポンプ等の各種産業機械の運転速度を調節する為の自動変速機として利用する、ハーフトロイダル型のトロイダル型無段変速機の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車用変速装置としてハーフトロイダル型のトロイダル型無段変速機を使用する事が、特許文献1～4等の多くの刊行物に記載されると共に一部で実施されていて周知である。又、トロイダル型無段変速機と遊星歯車機構とを組み合わせることで変速比の調整幅を広くする構造も、特許文献5等、やはり多くの刊行物に記載されて、従来から広く知られている。図7～8は、これら各特許文献に記載されて従来から広く知られているトロイダル型無段変速機の第1例を示している。この従来構造の第1例の場合、入力回転軸1の両端寄り部分の周囲に1対の入力ディスク2、2を、それぞれがトロイッド曲面である内側面同士を互いに対向させた状態で、前記入力回転軸1と同期した回転を自在に支持している。又、この入力回転軸1の中間部周囲に出力筒3を、この入力回転軸1に対する回転を自在に支持している。又、この出力筒3の外周面には、軸方向中央部に出力歯車4を固設すると共に、軸方向両端部に1対の出力ディスク5、5を、スプライン係合により、前記出力筒3と同期した回転を自在に支持している。又、この状態で、それぞれがトロイッド曲面である、前記両出力ディスク5、5の内側面を、前記両入力ディスク2、2の内側面に対向させている。

20

30

【0003】

又、前記両入力ディスク2、2と前記両出力ディスク5、5との間に、それぞれの周面を球状凸面とした複数個のパワーローラ6、6を挟持している。これら各パワーローラ6、6は、それぞれトラニオン7、7に回転自在に支持されており、これら各トラニオン7、7は、それぞれ前記各ディスク2、5の中心軸に対し擦れの位置にある傾転軸8、8を中心とする揺動変位自在に支持されている。即ち、これら各トラニオン7、7は、それぞれの軸方向両端部に互いに同心に設けられた1対の傾転軸8、8と、これら各傾転軸8、8同士の間には存在する支持梁部9、9とを備えており、これら各傾転軸8、8が、支持板10、10に対し、ラジアルニードル軸受11、11を介して枢支されている。

【0004】

40

又、前記各パワーローラ6、6は、前記各トラニオン7、7を構成する支持梁部9、9の内側面に、基半部と前半部とが互いに偏心した支持軸12、12と、複数の転がり軸受とを介して、これら各支持軸12、12の前半部回りの回転、及び、これら各支持軸12、12の基半部を中心とする若干の揺動変位自在に支持されている。この様な各パワーローラ6、6の外側面と、前記各トラニオン7、7を構成する支持梁部9、9の内側面との間には、それぞれが前記複数の転がり軸受の一部である、スラスト玉軸受13、13と、スラストニードル軸受14、14とを、前記各パワーローラ6、6の側から順番に設けている。このうちのスラスト玉軸受13、13は、前記各パワーローラ6、6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6、6の回転を許容するものである。これら各スラスト玉軸受13、13は、前記各パワーローラ6、6の外側面に形成され

50

た内輪軌道 15 と、外輪 16 の内側面に形成された外輪軌道 17 との間に複数個の玉 18、18 を、転動自在に設けて成る。又、前記各スラストニードル軸受 14、14 は、前記各パワーローラ 6、6 から前記各スラスト玉軸受 13、13 を構成する外輪 16、16 に加わるスラスト荷重を支承しつつ、これら各外輪 16、16 及び前記各支持軸 12、12 の前半部が、これら各支持軸 12、12 の基半部を中心に揺動する事を許容するものである。

#### 【0005】

上述の様なトロイダル型無段変速機の運転時には、駆動軸 19 により一方（図 7 の左方）の入力ディスク 2 を、押圧装置 20 を介して回転駆動する。この結果、前記入力回転軸 1 の両端部に支持された 1 対の入力ディスク 2、2 が、互いに近づく方向に押圧されつつ同期して回転する。そして、この回転が、前記各パワーローラ 6、6 を介して前記両出力ディスク 5、5 に伝わり、前記出力歯車 4 から取り出される。前記入力回転軸 1 と前記出力歯車 4 との間の変速比を変える場合は、油圧式のアクチュエータ 21、21 により前記各トラニオン 7、7 を前記各傾転軸 8、8 の軸方向に変位させる。この結果、前記各パワーローラ 6、6 の周面と前記各ディスク 2、5 の内側面との転がり接触部（トラクション部）に作用する、接線方向の力の向きが変化する（転がり接触部にサイドスリップが発生する）。そして、この力の向きの変化に伴って前記各トラニオン 7、7 が、自身の傾転軸 8、8 を中心に揺動し、前記各パワーローラ 6、6 の周面と前記各ディスク 2、5 の内側面との接触位置が変化する。これら各パワーローラ 6、6 の周面を、前記両入力ディスク 2、2 の内側面の径方向外寄り部分と、前記両出力ディスク 5、5 の内側面の径方向内寄り部分とに転がり接触させれば、前記入力回転軸 1 と前記出力歯車 4 との間の変速比が増速側になる。これに対して、前記各パワーローラ 6、6 の周面を、前記両入力ディスク 2、2 の内側面の径方向内寄り部分と、前記両出力ディスク 5、5 の内側面の径方向外寄り部分とに転がり接触させれば、前記入力回転軸 1 と前記出力歯車 4 との間の変速比が減速側になる。

#### 【0006】

上述の様なトロイダル型無段変速機の運転時には、動力の伝達に供される各部材、即ち、前記入力、出力各ディスク 2、5 と前記各パワーローラ 6、6 とが、前記押圧装置 20 が発生する押圧力に基づいて弾性変形する。そして、この弾性変形に伴って、前記入力、出力各ディスク 2、5 が軸方向に変位する。又、前記押圧装置 20 が発生する押圧力は、前記トロイダル型無段変速機により伝達するトルクが大きくなる程大きくなり、それに伴って前記各部材 2、5、6 の弾性変形量も多くなる。従って、前記トルクの変動に拘らず、前記入力、出力各ディスク 2、5 の内側面と前記各パワーローラ 6、6 の周面との接触状態を適正に維持する為に、前記各トラニオン 7、7 に対して前記各パワーローラ 6、6 を、前記各ディスク 2、5 の軸方向に変位させる機構が必要になる。上述した従来構造の第 1 例の場合には、前記各パワーローラ 6、6 を支持した前記各支持軸 12、12 の前半部を、同じく基半部を中心として揺動変位させる事により、前記各パワーローラ 6、6 を前記軸方向に変位させる様にしている。

#### 【0007】

上述の様な従来構造の第 1 例の場合、前記各パワーローラ 6、6 を前記軸方向に変位させる為の構造が複雑で、部品製作、部品管理、組立作業が何れも面倒になり、コストが嵩む事が避けられない。この様な問題を解決する為の技術として前記特許文献 3 には、図 9 ~ 14 に示す様な構造が記載されている。本発明は、この図 9 ~ 14 に示した従来構造の第 2 例を改良するものであるから、次に、この従来構造の第 2 例に就いて説明する。この従来構造の第 2 例の特徴は、トラニオン 7a に対してパワーローラ 6a を、入力、出力各ディスク 2、5（図 7 参照）の軸方向の変位を可能に支持する部分の構造にあり、トロイダル型無段変速機全体としての構造及び作用は、前述の図 8 ~ 9 に示した従来構造の第 1 例と同様である。

#### 【0008】

前記従来構造の第 2 例を構成するトラニオン 7a は、両端部に互いに同心に設けられた

10

20

30

40

50

1 対の傾転軸 8 a、8 b と、これら両傾転軸 8 a、8 b 同士の間が存在し、少なくとも入力、出力各ディスク 2、5 ( 図 7 参照 ) の径方向 ( 図 10、13 ~ 14 の上下方向 ) に関する内側 ( 図 10、13 ~ 14 の上側 ) の側面を円筒状凸面 22 とした、支持梁部 23 とを備える。前記両傾転軸 8 a、8 b は、それぞれラジアルニードル軸受 11 a、11 a を介して、支持板 10、10 ( 図 8 参照 ) に、揺動を可能に支持する。

【0009】

又、前記円筒状凸面 22 の中心軸イは、図 10、13 に示す様に、前記両傾転軸 8 a、8 b の中心軸口と平行で、これら両傾転軸 8 a、8 b の中心軸口よりも、前記各ディスク 2、5 の径方向に関して外側 ( 図 10、13 ~ 14 の下側 ) に存在する。又、前記支持梁部 23 とパワーローラ 6 a の外側面との間に設けるスラスト玉軸受 13 a を構成する外輪 16 a の外側面に、部分円筒面状の凹部 24 を、この外側面を径方向に横切る状態で設けている。そして、この凹部 24 と、前記支持梁部 23 の円筒状凸面 22 とを係合させ、前記トラニオン 7 a に対して前記外輪 16 a を、前記各ディスク 2、5 の軸方向に関する揺動変位を可能に支持している。

10

【0010】

又、前記外輪 16 a の内側面中央部に支持軸 12 a を、この外輪 16 a と一体に固設して、前記パワーローラ 6 a をこの支持軸 12 a の周囲に、ラジアルニードル軸受 25 を介して、回転自在に支持している。更に、前記トラニオン 7 a の内側面のうち、前記支持梁部 23 の両端部と 1 対の傾転軸 8 a、8 b との連続部に、互いに対向する 1 対の段差面 26、26 を設けている。そして、これら両段差面 26、26 と、前記スラスト玉軸受 13 a を構成する外輪 16 a の外周面とを、当接若しくは近接対向させて、前記パワーローラ 6 a からこの外輪 16 a に加わるトラクション力を、何れかの段差面 26、26 で支承可能としている。

20

【0011】

上述の様に構成する従来構造の第 2 例のトロイダル型無段変速機によれば、前記パワーローラ 6 a を前記各ディスク 2、5 の軸方向に変位させて、構成各部材の弾性変形量の変化に拘らず、このパワーローラ 6 a の周面と前記各ディスク 2、5 との接触状態を適正に維持できる構造を、簡単で低コストに構成できる。

即ち、トロイダル型無段変速機の運転時に、入力、出力各ディスク 2、5、各パワーローラ 6 a 等の弾性変形に基づき、これら各パワーローラ 6 a をこれら各ディスク 2、5 の軸方向に変位させる必要が生じると、これら各パワーローラ 6 a を回転自在に支持している前記スラスト玉軸受 13 a の外輪 16 a が、外側面に設けた部分円筒面状の凹部 24 と支持梁部 23 の円筒状凸面 22 との当接面を滑らせつつ、この円筒状凸面 22 の中心軸イを中心として揺動変位する。この揺動変位に基づき、前記各パワーローラ 6 a の周面のうちで、前記各ディスク 2、5 の軸方向片側面と転がり接触する部分が、これら各ディスク 2、5 の軸方向に変位し、前記接触状態を適正に維持する。

30

【0012】

前述した通り、前記円筒状凸面 22 の中心軸イは、変速動作の際に各トラニオン 7 a の揺動中心となる傾転軸 8 a、8 b の中心軸口よりも、前記各ディスク 2、5 の径方向に関して外側に存在する。従って、前記円筒状凸面 22 の中心軸イを中心とする揺動変位の半径は、前記変速動作の際の揺動半径よりも大きく、前記両入力ディスク 2、2 と前記両出力ディスク 5、5 との間の変速比の変動に及ぼす影響は少ない ( 無視できるか、容易に修正できる範囲に留まる ) 。

40

【0013】

図 9 ~ 14 に示した従来構造の第 2 例の場合、図 7 ~ 8 に示した同第 1 例に比べて、部品製作、部品管理、組立作業が何れも容易になり、コスト低廉化を図り易いが、変速動作を安定させる面からは、改良の余地がある。この理由は、前記各支持梁部 23 を中心とする前記各外輪 16 a の揺動変位を円滑に行わせる為、これら各支持梁部 23 の両端部分に 1 対ずつ設けた、前記各段差面 26、26 同士の間隔 D を、前記各外輪 16 a の外径 d よりも少し大きく (  $D > d$  ) する為である。これら各外輪 16 a、及び、この外輪 16 a と

50

同心に支持された前記各パワーローラ 6 a は、前記間隔 D と前記外径 d との差 ( $D - d$ ) 分だけ、前記各支持梁部 2 3 の軸方向に変位可能になる。

【0014】

一方、トロイダル型無段変速機を搭載した車両の運転時、前記各パワーローラ 6 a には前記各ディスク 2、5 から、加速時と減速時（エンジンプレーキの作動時）とで逆方向の力（トロイダル型無段変速機の技術分野で周知の「 $2F_t$ 」）が加わる。そして、この力  $2F_t$  により、前記各パワーローラ 6 a が、前記各外輪 1 6 a と共に、前記各支持梁部 2 3 の軸方向に変位する。この変位の方法は、前述した各アクチュエータ 2 1、2 1 による各トラニオン 7、7（図 8 参照）の変位方向と同じであり、変位量が 0.1 mm 程度であっても、変速動作が開始される可能性を生じる。そして、この様な原因で変速動作が開始された場合には、運転動作とは直接関連しない変速動作となり、何れ修正されるにしても、運転者に違和感を与える。特に、トロイダル型無段変速機が伝達するトルクが低い状態で、上述の様な、運転者が意図しない変速が行われると、運転者に与える違和感が大きくなり易い。

10

【0015】

上述の様に生じる、運転動作とは直接関連しない変速動作の発生を抑える為には、前記間隔 D と前記外径 d との差 ( $D - d$ ) を僅少に（例えば数十  $\mu m$  程度に）抑える事が考えられる。但し、ハーフトロイダル型のトロイダル型無段変速機の運転時には、トラクション部から前記各パワーローラ 6 a、前記各外輪 1 6 a を介して前記各支持梁部 2 3 に加わるスラスト荷重により、前記各トラニオン 7 a が、図 1 5 に誇張して示す様に、前記各外輪 1 6 a を設置した側が凹となる方向に弾性変形する。そして、この弾性変形の結果、前記各トラニオン 7 a 毎に 1 対ずつ設けた段差面 2 6、2 6 同士の間隔が縮まる。この様な状態でも、これら両段差面 2 6、2 6 同士の間隔 D が前記各外輪 1 6 a の外径 d 以下にならない様に生じる為には、通常状態（前記各トラニオン 7 a が弾性変形していない状態）での、前記間隔 D と前記外径 d との差を、図 1 6 (a) に示す様に、或る程度確保する必要があるが、加工精度等により、図 1 6 (b) に示す様なトラニオン 7 a によるパワーローラ 6 a の挟み込みが発生する可能性がある。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0016】

30

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 2 1 4 5 1 6 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 7 - 3 1 5 5 9 5 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 8 - 2 5 8 2 1 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 8 - 2 7 5 0 8 8 号公報

【特許文献 5】特開 2 0 0 4 - 1 6 9 7 1 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

本発明は、上述の様な事情に鑑み、コスト低廉化を図り易く、しかも変速動作を安定させられる構造を実現すべく発明したものである。

40

【課題を解決するための手段】

【0018】

本発明のトロイダル型無段変速機は、少なくとも 1 対のディスクと、複数のトラニオンと、これら各トラニオンと同数のパワーローラと、同じく同数のスラスト転がり軸受とを備える。

特に、本発明のトロイダル型無段変速機に於いては、前記トラニオンと前記外輪との間に、くさび型部材を設けている。そして、前記トラニオンが弾性変形しても、前記トラニオンが前記外輪を挟み込むことなく支承可能としている。

【発明の効果】

【0019】

50

上述の様に構成する本発明のトロイダル型無段変速機によれば、コスト低廉化を図り易く、しかも変速動作を安定させられる構造を実現できる。

このうちのコスト低廉化は、前述の図 9 ~ 14 に示した従来構造の第 2 例と同様の理由により、図り易い。

又、変速動作の安定化は、前記トラニオンと前記外輪との間に設けたくさび型部材により、前記トラニオンの弾性変形による前記外輪の挟み込みを防止する事により図れる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図 1】本発明の実施の形態の 1 例を示す、斜視図。

【図 2】図 1 において、トラニオンからパワーローラユニットを分離した斜視図。

10

【図 3】図 2 の正面図。

【図 4】図 2 のパワーローラを分離したトラニオンを上方から見た平面図。

【図 5】くさび部材の斜視図。

【図 6】くさび部材の動作を示す図。(a) は動作前、(b) は動作後を示す。

【図 7】従来構造の第 1 例を示す断面図。

【図 8】図 7 の c - c 断面図。

【図 9】従来構造の第 2 例を示す、スラスト玉軸受を介してパワーローラを支持したトラニオンを、各ディスクの径方向外側から見た斜視図。

【図 10】従来構造の第 2 例において、ディスクの周方向から見た状態で示す正面図。

【図 11】図 10 の上方から見た平面図。

20

【図 12】図 10 の右方から見た側面図。

【図 13】図 11 の d - d 断面図。

【図 14】図 10 の e - e 断面図。

【図 15】パワーローラから加わるスラスト荷重に基づいてトラニオンが弾性変形した状態を誇張して示す、図 11 と同方向から見た断面図。

【図 16】トラニオンによるパワーローラの挟み込みを示す図。

【発明を実施するための形態】

【0021】

図 1 ~ 5 は、本発明の実施の形態の 1 例を示している。尚、本例の特徴は、変速動作を安定させるべく、各トラニオン 7 b の支持梁部 23 に対し、スラスト玉軸受 13 a (図 9 ~ 14 参照) を構成する外輪 16 b を、これら各支持梁部 23 に対する揺動変位を可能に支持しつつ、トラニオンが弾性変形しても、トラニオンが外輪を挟み込まない様にする為の構造にある。その他の部分の構造及び作用は、前述の図 9 ~ 14 に示した従来構造の第 2 例と同様であるから、同等部分に関する図示並びに説明は、省略若しくは簡略にし、以下、本例の特徴部分を中心に説明する。

30

【0022】

本例の構造の場合、前記トラニオン 7 b と前記外輪 16 b との間であって、支持梁部 23 の両端側に、1 対のくさび部材 27、27 を設けている。また図 5 に示す様に、このくさび部材 27、27 には、前記トラニオン 7 b の支持梁部 23 の円筒状凸面 22 と係合する、外輪と同様の部分円筒面状の凹部 28 と、外輪 16 b の径方向端面に設けた傾斜面 29 と当接させる、前記トラニオン 7 b の支持梁部 23 の中心側からその両端側に向かうにつれて、支持梁部 23 から離れるように傾斜した傾斜面 30 と、前記トラニオン 7 b の段差面 26 a と当接する当接面 31 が設けられている。

40

【0023】

このようにくさび部材 27、27 を設けることで、本例のトロイダル型無段変速機の運転時に、前述した図 16 に示す様にトラニオンが弾性変形したとしても、図 6 (b) に示す様にそれぞれのくさび部材 27、27 の当接面 31、31 が、前記トラニオン 7 b の段差面 26 a、26 a に押されることにより、前記トラニオン 7 b の中心側にスライド移動し、外輪 16 b をパワーローラ 6 a 側に押し出すので、前記トラニオン 7 b による前記外輪 16 b の挟み込みを防止することができる。また、パワーローラ 6 a が押し出される移

50

動量と、トラニオン 7 b が弾性変形による外輪 1 6 b の反対側への移動量とが、ある程度相殺されるため、パワーローラ 6 a とディスクとの接触部の移動量は、従来構造の第 1 例のトラニオンと比較して少なくなる。

【 0 0 2 4 】

また、くざび型部材 2 7 の当接面 3 0 には、摩擦係数を低減させる表面処理を施してもよいし、くざび型部材を固体潤滑材により形成してもよい。

【 0 0 2 5 】

また、くざび型部材 2 7 の凹部 2 8 は、ゴシックアーチ形状としてもよく、このようにすることで、この凹部 2 8 の内面とトラニオン 7 b の支持梁部 2 3 に設けた円筒状凸面 2 2 とが、これら両面の円周方向に関して 2 箇所位置で当接する為、これら両面の接触面積を確保して、これら両面の摩耗を抑える事ができる。

【 0 0 2 6 】

また、トラニオン 7 b の支持梁部 2 3 と外輪 1 6 b との間にパイプ部材 3 2 を設けている。パイプ部材 3 2 は長円形で、中心部に潤滑油を通過させる為の通孔 3 3 を形成している。そして、トラニオン 7 b の支持梁部 2 3 の一部で上流側給油路 3 4 の下流端開口部分に、上記パイプ部材 3 2 の一方の片半部を嵌合させる為の凹部 3 5 を形成しており、外輪 1 6 b の下流側給油路 3 6 の上流端開口部分に、上記パイプ部材 3 2 の他方の片半部を係合させる為の凹部 3 7 を形成している。この様なパイプ部材 3 2 の一方の片半部を上流側給油路 3 4 の下流端開口部分に形成した凹部 3 5 に嵌合させた状態で、他方の片半部を下流側給油路 3 6 の上流端開口部分に形成した凹部 3 7 に、ディスク 2、5 の弾性変形によりパワーローラ 6 a が揺動する範囲の変位を可能に、パイプ部材 3 2 と凹部 3 7 との間に隙間をもたせ係合させている。この様にして、上流側給油路 3 4 から下流側給油路 3 6 への潤滑供給をパイプ部材 3 2 の通孔 3 3 を通じて行う。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 2 7 】

本発明は、トロイダル型無段変速機単独で実施できる他、特許文献 5 に記載されている様な、遊星歯車機構と組み合わせた無段変速装置として実施する事もできる。

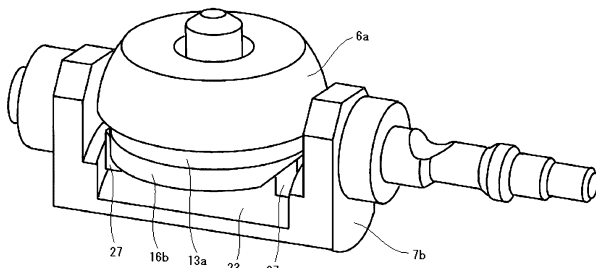
【 符号の説明 】

【 0 0 2 8 】

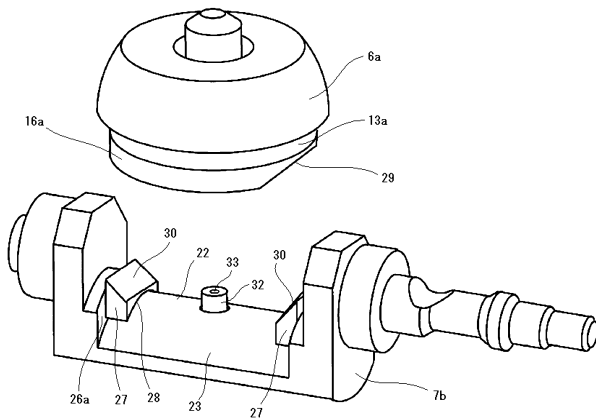
- |              |            |    |
|--------------|------------|----|
| 1            | 入力回転軸      | 30 |
| 2            | 入力ディスク     |    |
| 3            | 出力筒        |    |
| 4            | 出力歯車       |    |
| 5            | 出力ディスク     |    |
| 6、6 a        | パワーローラ     |    |
| 7、7 a、7 b    | トラニオン      |    |
| 8、8 a、8 b    | 傾転軸        |    |
| 9            | 支持梁部       |    |
| 10           | 支持板        |    |
| 11           | ラジアルニードル軸受 | 40 |
| 12           | 支持軸        |    |
| 13           | スラスト玉軸受    |    |
| 14           | スラストニードル軸受 |    |
| 15           | 内輪軌道       |    |
| 16、16 a、16 b | 外輪         |    |
| 17           | 外輪軌道       |    |
| 18           | 玉          |    |
| 19           | 駆動軸        |    |
| 20           | 押圧装置       |    |
| 21           | アクチュエータ    | 50 |

- 2 2 円筒状凸面
- 2 3 支持梁部
- 2 4 凹部
- 2 5 ラジアルニードル軸受
- 2 6、2 6 a 段差面
- 2 7 くさび部材
- 2 8 凹部
- 2 9 傾斜面
- 3 0 傾斜面
- 3 1 当接面
- 3 2 パイプ部材
- 3 3 通孔
- 3 4 上流側給油路
- 3 5 凹部
- 3 6 下流側給油路
- 3 7 凹部

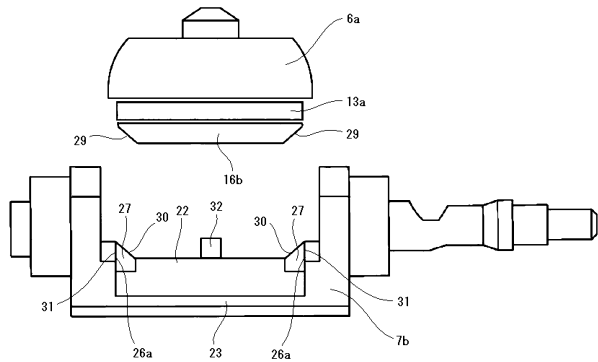
【図 1】



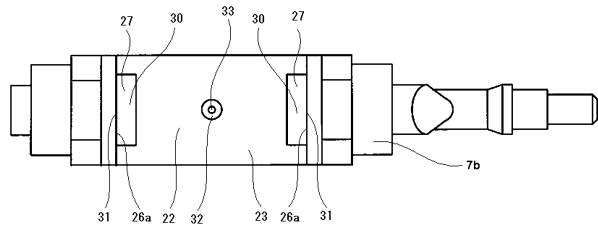
【図 2】



【図 3】

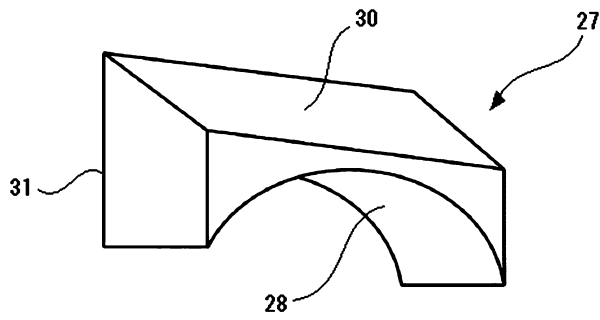


【図 4】

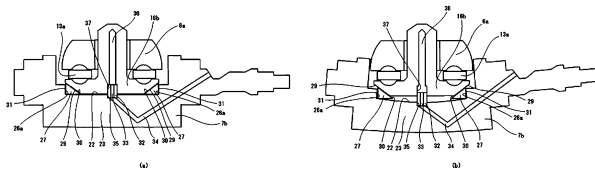




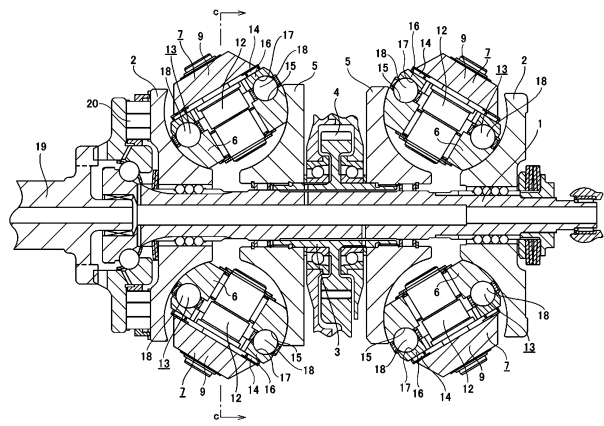
【図 5】



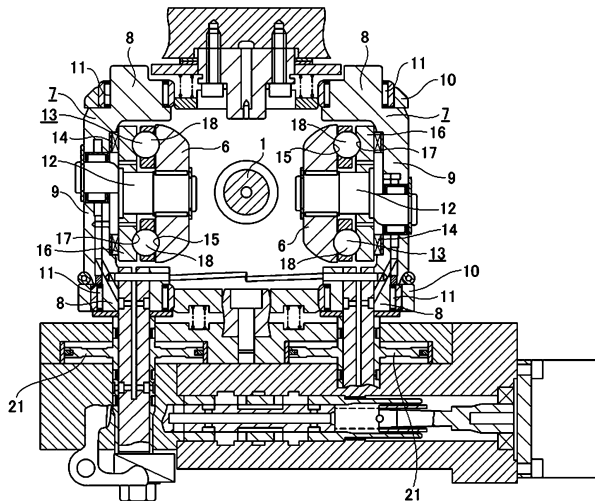
【図 6】



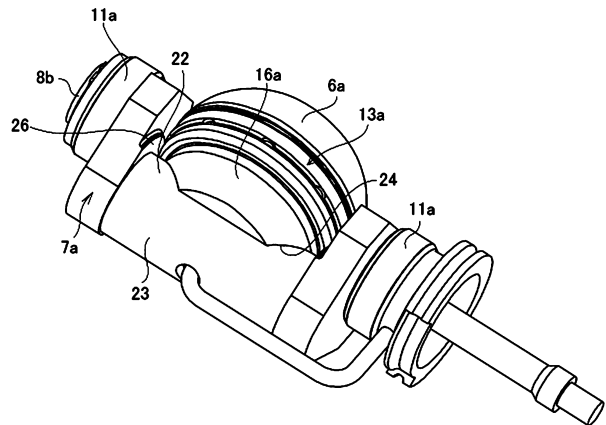
【図 7】



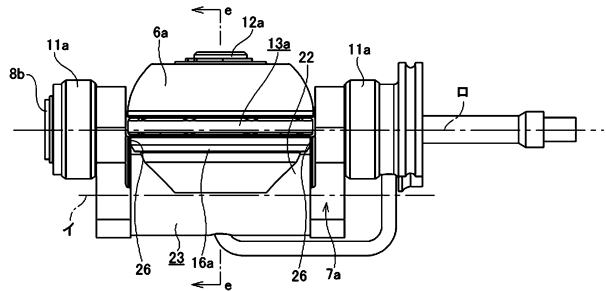
【図 8】



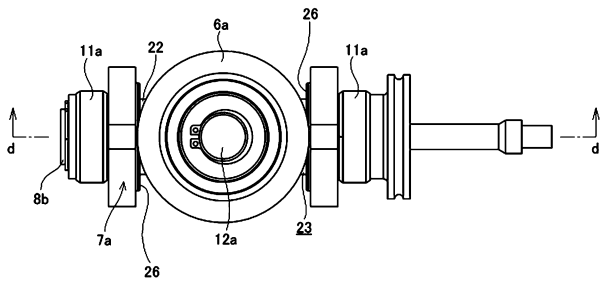
【図 9】



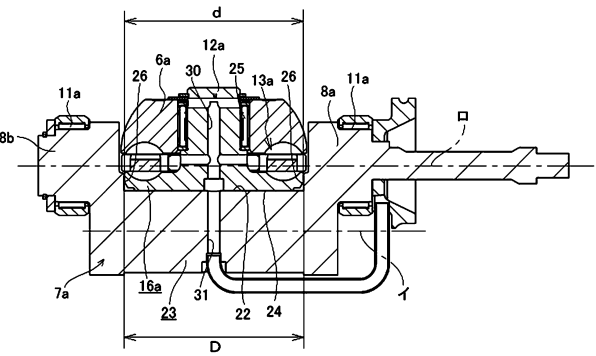
【図 10】



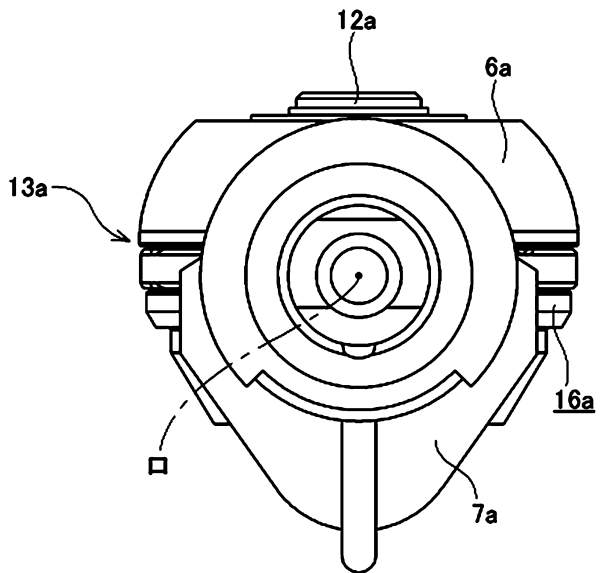
【図 1 1】



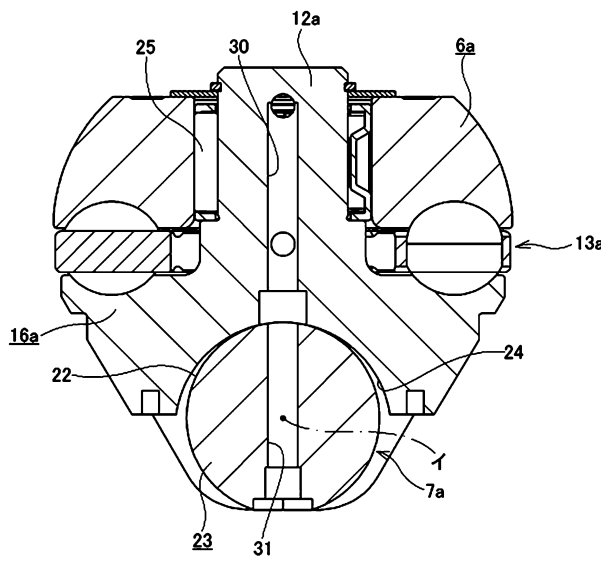
【図 1 3】



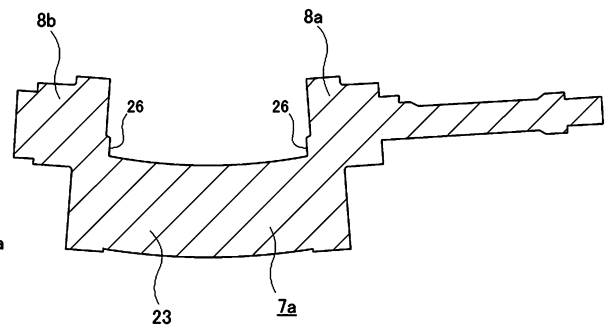
【図 1 2】



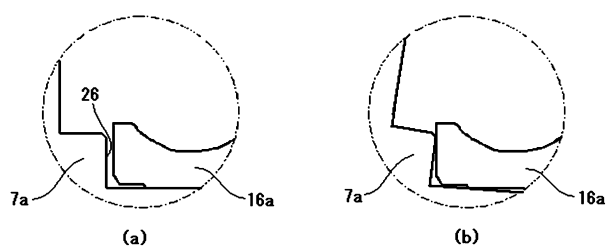
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-025821(JP,A)  
独国特許出願公開第102005048074(DE,A1)  
特開2010-190379(JP,A)  
特開2011-112109(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F16H 15/36