

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4069573号
(P4069573)

(45) 発行日 平成20年4月2日(2008.4.2)

(24) 登録日 平成20年1月25日(2008.1.25)

(51) Int.Cl.

F 16 H 15/38 (2006.01)

F 1

F 16 H 15/38

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2000-122648 (P2000-122648)	(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
(22) 出願日	平成12年4月24日 (2000.4.24)	(74) 代理人	100087457 弁理士 小山 武男
(65) 公開番号	特開2001-304366 (P2001-304366A)	(74) 代理人	100056833 弁理士 小山 鈍造
(43) 公開日	平成13年10月31日 (2001.10.31)	(72) 発明者	アントニオ パーチェ 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
審査請求日	平成17年3月29日 (2005.3.29)	(72) 発明者	山下 智史 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

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】

互いの内側面同士を対向させた状態で、互いに同心に、且つ回転自在に支持された第一、第二のディスクと、これら第一、第二のディスクの中心軸に対し捻れの位置にある枢軸を中心として揺動するトラニオンと、このトラニオンを構成する支持板部の中間部に、この支持板部の内側面から突出する状態で支持された変位軸と、この変位軸の周囲に回転自在に支持された状態で、上記第一、第二の両ディスクの間に挟持されたパワーローラと、このパワーローラの外側面に添設して設けられ、このパワーローラに加わるスラスト方向の荷重を支承しつつ、このパワーローラの回転を許容するスラスト軸がり軸受とを備え、上記トラニオンは、上記支持板部の長さ方向両端部に1対の折れ曲がり壁部を、この支持板部の内側面側に折れ曲がる状態で形成し、これら各折れ曲がり壁部の外側面に上記各枢軸を、互いに同心に設けたものであるトロイダル型無段変速機に於いて、上記各トラニオンを構成する1対の折れ曲がり壁部の先端部同士を連結部材により連結し、上記各パワーローラを、この連結部材と上記支持板部との間に配置した事を特徴とするトロイダル型無段変速機。

【請求項 2】

支持板部と連結部材との互いに整合する位置に、互いに同心の円孔を形成し、変位軸の基半部を上記支持板部に形成した円孔に、この変位軸の先端部を上記連結部材に形成した円孔に、それぞれ回転自在に支持した、請求項1に記載したトロイダル型無段変速機。

【請求項 3】

10

20

連結部材の長さ方向両端部に設けた各折れ曲がり板部の先端縁を各折れ曲がり壁部の先端縁に突き当てた状態で、ねじによりこれら各折れ曲がり板部とこれら各折れ曲がり壁部とを結合する事により、上記連結部材をトラニオンに対し結合固定している、請求項1～2のうちの何れか1項に記載したトロイダル型無段変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明に係るトロイダル型無段変速機は、例えば自動車用の自動変速機の変速ユニットとして、或は各種産業機械用の変速機として、それぞれ利用する。

【0002】

10

【従来の技術】

自動車用変速機として、図3～4に略示する様なトロイダル型無段変速機を使用する事が、一部で実施されている。このトロイダル型無段変速機は、例えば実開昭62-71465号公報に開示されている様に、入力軸1と同心に第一のディスクである入力側ディスク2を支持し、この入力軸1と同心に配置された出力軸3の端部に、第二のディスクである出力側ディスク4を固定している。トロイダル型無段変速機を納めたケーシングの内側には、上記入力軸1並びに出力軸3に対し捻れの位置にある枢軸5、5を中心として揺動するトラニオン6、6が設けられている。

【0003】

20

即ち、上記各トラニオン6は、図5及び後述する図7に示す様に、支持板部7の長さ方向（図5、7の左右方向）両端部に1対の折れ曲がり壁部8、8を、この支持板部7の内側面側（図5の上側）に折れ曲がる状態で形成している。そして、上記各折れ曲がり壁部8、8の外側面（上記支持板部7と反対側の面）に上記各枢軸5、5を、互いに同心に設けている。又、上記支持板部7の中間部には、次述する変位軸9の基半部を支持する為の円孔10を形成している。

【0004】

30

それぞれがこの様な構成を有する各トラニオン6、6を構成する支持板部7の中間部に形成した上記円孔10には、上記変位軸9の基半部を支持している。そして、上記各枢軸5、5を中心として上記各トラニオン6、6を揺動させる事により、これら各トラニオン6、6の中間部に支持した変位軸9の傾斜角度の調節を自在としている。又、これら各トラニオン6、6にそれぞれの基半部を支持された変位軸9のうちで、これら各トラニオン6、6の内側面から突出した先半部の周囲に、それぞれパワーローラ11を回転自在に支持している。そして、各パワーローラ11、11を、前記入力側、出力側両ディスク2、4の間に挟持している。尚、上記各変位軸9、9の基半部と先半部とは、互いに偏心している。

【0005】

これら入力側、出力側両ディスク2、4の互いに対向する内側面2a、4aは、それぞれ断面が、上記枢軸5を中心とする円弧若しくはこの様な円弧に近い曲線を回転させて得られる凹面をなしている。そして、球状凸面に形成された各パワーローラ11、11の周面11a、11aを、上記各内側面2a、4aに当接させている。

40

【0006】

前記入力軸1と入力側ディスク2との間には、ローディングカム式の押圧装置12を設け、この押圧装置12によって、上記入力側ディスク2を出力側ディスク4に向か、弾性的に押圧している。上記押圧装置12は、前記入力軸1と共に回転するカム板13と、保持器14により保持された複数個（例えば4個）のローラ15、15とから構成している。そして、上記カム板13の片側面（図3～4の左側面）には、円周方向に亘る凹凸面であるカム面16を形成し、前記入力側ディスク2の外側面（図3～4の右側面）にも、同様のカム面17を形成している。そして、上記複数個のローラ15、15を、上記入力軸1の中心に対して放射方向の軸を中心とする回転自在に支持している。

【0007】

50

上述の様に構成するトロイダル型無段変速機の使用時、上記入力軸 1 の回転に伴ってカム板 13 が回転すると、カム面 16 によって複数個のローラ 15、15 が、入力側ディスク 2 の外側面に設けたカム面 17 に押圧される。この結果、前記入力側ディスク 2 が、前記複数のパワーローラ 11、11 に押圧されると同時に、前記 1 対のカム面 16、17 と複数個のローラ 15、15 の転動面との押し付け合いに基づいて、上記入力側ディスク 2 が回転する。そして、この入力側ディスク 2 の回転が、上記各パワーローラ 11、11 を介して前記出力側ディスク 4 に伝達され、この出力側ディスク 4 に固定の出力軸 3 が回転する。

【0008】

入力軸 1 と出力軸 3 との回転速度を変える場合で、先ず入力軸 1 と出力軸 3 との間で減速を行なう場合には、枢軸 5、5 を中心として各トラニオン 6、6 を揺動させ、各パワーローラ 11、11 の周面 11a、11a が図 3 に示す様に、入力側ディスク 2 の内側面 2a の中心寄り部分と出力側ディスク 4 の内側面 4a の外周寄り部分とにそれぞれ当接する様に、各変位軸 9、9 を傾斜させる。

10

【0009】

反対に、增速を行なう場合には、上記各トラニオン 6、6 を揺動させ、上記各パワーローラ 11、11 の周面 11a、11a が図 4 に示す様に、入力側ディスク 2 の内側面 2a の外周寄り部分と出力側ディスク 4 の内側面 4a の中心寄り部分とに、それぞれ当接する様に、各変位軸 9、9 を傾斜させる。各変位軸 9、9 の傾斜角度を図 3 と図 4 との中間にすれば、入力軸 1 と出力軸 3 との間で、中間の変速比を得られる。

20

【0010】

更に、図 6～7 は、実願昭 63-69293 号（実開平 1-173552 号）のマイクロフィルムに記載された、より具体化されたトロイダル型無段変速機を示している。入力側ディスク 2 と出力側ディスク 4 とは円管状の入力軸 18 の周囲に、それぞれニードル軸受 19、19 を介して、回転及び軸方向の変位自在に支持している。又、ローディングカム式の押圧装置 12 を構成する為のカム板 13 は上記入力軸 18 の端部（図 6 の左端部）外周面にスプライン係合し、鍔部 20 によって上記入力側ディスク 2 から離れる方向への移動を阻止されている。又、上記出力側ディスク 4 には出力歯車 21 を、キー 22、22 により結合し、これら出力側ディスク 4 と出力歯車 21 とが同期して回転する様にしている。

30

【0011】

それぞれが前述の図 5 に示す様な構成を有する 1 対のトラニオン 6、6 の両端部は、それぞれ 1 対の支持板 23、23 に、揺動並びに軸方向（図 6 の表裏方向、図 7 の左右方向）の変位自在に支持している。そして、上記各トラニオン 6、6 を構成する支持板部 7 の中間部に形成した円孔 10 部分に、基半部 9a と先半部 9b とを互いに平行で且つ偏心させた変位軸 9 の基半部 9a を、回転自在に支持している。又、上記各支持板部 7 の内側面から突出した、上記各変位軸 9 の先半部 9b の周囲にパワーローラ 11 を、回転自在に支持している。

【0012】

尚、上記 1 対のトラニオン 6、6 毎に設けた 1 対の変位軸 9、9 は、上記入力軸 18 に関し、180 度反対側位置に設けている。又、これら各変位軸 9、9 の先半部 9b が基半部 9a に対し偏心している方向は、上記入力側、出力側両ディスク 2、4 の回転方向に関して同方向（図 7 で左右逆方向）としている。又、偏心方向は、前記入力軸 18 の配設方向に対してほぼ直行する方向としている。従って前記各パワーローラ 11、11 は、上記入力軸 18 の配設方向に若干の変位自在に支持される。この結果、前記押圧装置 12 が発生するスラスト荷重に基づく構成各部材の弾性変形等に起因して、上記各パワーローラ 11、11 が上記入力軸 18 の軸方向に変位する傾向となった場合でも、構成各部材に無理な力を加える事なく、この変位を吸収できる。

40

【0013】

又、上記各パワーローラ 11、11 の外側面と上記各トラニオン 6、6 を構成する支持板

50

部7の内側面との間には、上記パワーローラ11の外側面の側から順に、スラスト軸がり軸受であるスラスト玉軸受24とスラストニードル軸受25とを設けている。このうちのスラスト玉軸受24は、上記各パワーローラ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。この様なスラスト玉軸受24はそれぞれ、複数個ずつの玉26、26と、これら各玉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とから構成している。又、上記各スラスト玉軸受24の内輪軌道は上記各パワーローラ11の外側面に、外輪軌道は上記各外輪28の内側面に、それぞれ形成している。

【0014】

又、上記スラストニードル軸受25は、上記各トラニオン6、6を構成する支持板部7の内側面と上記外輪28の外側面との間に挟持している。この様なスラストニードル軸受25は、上記各パワーローラ11から上記各外輪28に加わるスラスト荷重を支承しつつ、これら各パワーローラ11及び外輪28が、前記各変位軸9の基半部9aを中心として揺動変位する事を許容する。

【0015】

更に、上記各トラニオン6、6の一端部(図7の左端部)にはそれぞれ駆動ロッド29を結合し、各駆動ロッド29の中間部外周面に駆動ピストン30を固設している。そして、これら各駆動ピストン30を、それぞれ駆動シリンダ31内に油密に嵌装している。

【0016】

上述の様に構成するトロイダル型無段变速機の場合、入力軸18の回転は、押圧装置12を介して入力側ディスク2に伝えられる。そして、この入力側ディスク2の回転が、1対のパワーローラ11、11を介して出力側ディスク4に伝えられ、更にこの出力側ディスク4の回転が、出力歯車21より取り出される。

【0017】

入力軸18と出力歯車21との間の回転速度比を変える場合には、上記1対の駆動ピストン30、30を互いに逆方向に変位させる。これら各駆動ピストン30、30の変位に伴って前記1対のトラニオン6、6が、互いに逆方向に変位し、例えば図7の下側のパワーローラ11が同図の右側に、同図の上側のパワーローラ11が同図の左側に、それぞれ変位する。この結果、これら各パワーローラ11、11の周面11a、11aと前記入力側ディスク2及び出力側ディスク4の内側面2a、4a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前記各トラニオン6、6が、支持板23、23に枢支された枢軸5、5を中心として、互いに逆方向に揺動する。

【0018】

この結果、前述の図3～4に示した様に、上記各パワーローラ11、11の周面11a、11aと上記各内側面2a、4aとの当接位置が変化し、前記入力軸18と出力歯車21との間の回転速度比が変化する。又、これら入力軸18と出力歯車21との間で伝達するトルクが変動し、構成各部材の弾性変形量が変化すると、上記各パワーローラ11、11及びこれら各パワーローラ11に付属の外輪28が、前記各変位軸9の基半部9aを中心として僅かに回動する。これら各外輪28の外側面と上記各トラニオン6を構成する支持板部7の内側面との間には、前記各スラストニードル軸受25が存在する為、上記回動は円滑に行なわれる。従って、上述の様に各変位軸9、9の傾斜角度を変化させる為の力が小さくて済む。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】

上述の様なトロイダル型無段变速機の運転時に、上記各トラニオン6、6の内側面側に回転自在に支持されたパワーローラ11には、入力側、出力側両ディスク2、4の内側面2a、4aからスラスト荷重が加わる。そしてこのスラスト荷重は、スラスト玉軸受24及びスラストニードル軸受25を介して上記各トラニオン6を構成する支持板部7の内側面に伝達される。従って、トロイダル型無段变速機の運転時に上記各トラニオン6、6は、図5に誇張して示す様に、内側面側が凹面となる方向に、僅かとは言え弾性変形する。

10

20

30

40

50

【0020】

そして、この弾性変形量が大きくなると、上記スラスト玉軸受24を構成する転動体である玉26、26及びスラストニードル軸受25を構成するニードルに加わるスラスト荷重が不均一になる。即ち、上記各トラニオン6の弾性変形の結果、これら各トラニオン6を構成する支持板部7の内側面と上記各パワーローラ11の外側面との距離が不均一になる。そして、これら両面同士の距離が大きくなつた部分に存在する転動体に加わるスラスト荷重が小さくなる代わりに、この距離が小さくなつた部分に存在する転動体に加わるスラスト荷重が大きくなる。この結果、一部の転動体に過大なスラスト荷重が加わり、この一部の転動体と当該転動体の転動面が当接している軌道面との当接圧が過大となって、これら転動面及び軌道面の疲れ寿命が著しく短くなる。又、図8のA部の様に、上記トラニオン6の両端部に設けた各枢軸5、5の基端部に応力が集中して、過大なトルクが入力された場合には、この部分に亀裂等の損傷が発生し易くなる。従来は、上記トラニオン6の肉厚を大きくして、この様な損傷が発生するのを防止していたが、重量やコストが増大する原因となる為、好ましくない。

10

【0021】

又、トロイダル型無段变速機の運転時に上記各パワーローラ11には、前記入力側ディスク2の回転方向の力が加わる。即ち、これら各パワーローラ11の周面11aと入力側ディスク2の内側面2aとの当接部では、この入力側ディスク2から上記各パワーローラ11にトルクを伝達する事に伴って、この入力側ディスク2の回転方向の力が加わる。又、上記各パワーローラ11の周面11aと前記出力側ディスク4の内側面4aとの当接部では、このパワーローラ11からこの出力側ディスク4にトルクを伝達する事に伴う反作用として、この出力側ディスク4の回転方向と反対方向で上記入力側ディスク2の回転方向の力が加わる。この結果、上記各パワーローラ11及びこれら各パワーローラ11を支持した変位軸9の先半部9bには、図8の矢印 方向又は矢印 方向の力が加わり、この変位軸9が当該矢印方向に傾斜する傾向になる。

20

【0022】

この様にして変位軸9が傾斜し、この変位軸9の先半部9bに支持されたパワーローラ11の位置がずれると、このパワーローラ11の周面11aと上記各ディスク2、4の内側面2a、4aとの接触点が所定位置からずれ、变速動作が不安定になる。この様な变速動作の不安定な状態は、上記変位軸9が前記トラニオン6に対し傾斜した場合だけでなく、このトラニオン6が図5に示す様に弾性変形し、このトラニオン6に支持された変位軸9の先半部9bの位置がずれる事によっても生じる。又、上述の様に変位軸9がトラニオン6に対し傾斜した場合には、図8のB部の様に、この変位軸9の基端部とトラニオン6との係合部に応力が集中して、この部分に亀裂等の損傷が発生し易くなる。この部分に就いても従来は、肉厚を大きくして損傷が発生するのを防止していたが、重量やコストが増大する原因となる為、好ましくない。

30

【0023】

これに対して、特開平11-201252号公報には、図9～10に示す様に、トラニオン6の内側面側に片持ち梁式の支持板32を設け、この支持板32の先端部により、変位軸9の先端部を支持した構造が記載されている。この様な構造によれば、この変位軸9がトラニオン6に対し傾斜する事は防止できるが、このトラニオン6が図5に示す様に弾性変形する事を防止する事はできない。従って、この弾性変形に基づいて、構成各部に過大な応力が加わる事も、この弾性変形に基づいて上記トラニオン6の先半部9bの位置がずれる事も防止できない。本発明は、この様な事情に鑑みて、各種不都合の原因となるトラニオン6の弾性変形を防止すべく発明したものである。

40

【0024】**【課題を解決するための手段】**

本発明のトロイダル型無段变速機は、前述した従来から知られているトロイダル型無段变速機と同様に、互いの内側面同士を対向させた状態で、互いに同心に、且つ回転自在に支持された第一、第二のディスクと、これら第一、第二のディスクの中心軸に対し捻れの位

50

置にある枢軸を中心として揺動するトラニオンと、このトラニオンを構成する支持板部の中間部に、この支持板部の内側面から突出する状態で支持された変位軸と、この変位軸の周囲に回転自在に支持された状態で、上記第一、第二の両ディスクの間に挟持されたパワーローラと、このパワーローラの外側面に添設して設けられ、このパワーローラに加わるスラスト方向の荷重を支承しつつ、このパワーローラの回転を許容するスラスト軸がり軸受とを備える。そして、上記トラニオンは、上記支持板部の長さ方向両端部に1対の折れ曲がり壁部を、この支持板部の内側面側に折れ曲がる状態で形成し、これら各折れ曲がり壁部の外側面に上記各枢軸を、互いに同心に設けたものである。

【0025】

特に、本発明のトロイダル型無段变速機に於いては、上記各トラニオンを構成する1対の折れ曲がり壁部の先端部同士を連結部材により連結する。10 そして、上記各パワーローラを、この連結部材と上記支持板部との間に配置している。

更に好ましくは、上記支持板部と上記連結部材との互いに整合する位置に、互いに同心の円孔を形成する。そして、上記変位軸の基半部を上記支持板部に形成した円孔に、この変位軸の先端部を上記連結部材に形成した円孔に、それぞれ回転自在に支持する。

【0026】

【作用】

上述の様に構成する本発明のトロイダル型無段变速機の場合には、前述した従来のトロイダル型無段变速機と同様の作用により、第一、第二の両ディスク同士の間で回転力の伝達を行ない、又、これら両ディスクの回転速度の比を調節する。20

特に、本発明のトロイダル型無段变速機の場合には、トラニオンの長さ方向両端部に設けた1対の折れ曲がり壁部の先端部同士を連結部材により連結している為、このトラニオンを構成する支持板部の内側面にスラスト荷重が加わった場合でも、このトラニオンが弾性変形しにくい。この為、トラニオンの弾性変形に基づいて発生する、前述した様な各種不都合を防止できる。

更に、変位軸の先端部を連結部材に対し回転自在に支持すれば、この変位軸がトラニオンに対し傾斜する事も防止できて、この変位軸の傾斜に基づいて発生する、前述した様な不都合をなくせる。

【0027】

【発明の実施の形態】

図1は、請求項1にのみ対応する、本発明の実施の形態の第1例を示している。尚、本発明の特徴は、トロイダル型無段变速機の運転時にトラニオン6を構成する支持板部7の内側面に、パワーローラ11からスラスト玉軸受24及びスラストニードル軸受25を介して加わるスラスト荷重に拘らず、上記支持板部7が弾性変形するのを防止する為の構造にある。その他の部分の構造及び作用は、図6～7に示した構造を含め、従来から知られているトロイダル型無段变速機の場合と同様である。よって、重複する図示並びに説明は、省略若しくは簡略にし、以下、本発明の特徴部分を中心に説明する。30

【0028】

本発明のトロイダル型無段变速機を構成するトラニオン6は、前述した従来構造の場合と同様に、上記支持板部7の長さ方向(図1の左右方向)両端部に1対の折れ曲がり壁部8、8を、この支持板部7の内側面側(図1の上側)に折れ曲がる状態で形成している。そして、上記各折れ曲がり壁部8、8の外側面に枢軸5、5を、互いに同心に設けている。40

【0029】

更に、本発明のトロイダル型無段变速機を構成するトラニオン6の場合には、上記各1対の折れ曲がり壁部8、8の先端部同士を、連結部材33により連結している。この連結部材33は、鋼等の十分な剛性を有する材料に、鍛造加工の如き、大きな剛性を得られる加工を施す事により橋状に造ったもので、連結板部34の長さ方向(図1の左右方向)両端部に折れ曲がり板部35、35を、上記トラニオン6側に折り曲げた状態で形成している。

【0030】

10

20

30

40

50

この様な連結部材33は、このトラニオン6に、変位軸9、パワーローラ11、スラスト玉軸受24、スラストニードル軸受25を組み付けた後、上記トラニオン6に対し結合固定する。即ち、上記パワーローラ11を跨ぐ様にして、上記各折れ曲がり板部35、35の先端縁(図1の下端縁)を上記各折れ曲がり壁部8、8の先端縁(図1の上端縁)に突き当て、請求項3に記載した様に、更に図示しないねじ或はピンにより、上記各折れ曲がり板部35、35と上記各折れ曲がり壁部8、8とを結合する事により、上記トラニオン6に対し結合固定している。

【0031】

この連結部材33をトラニオン6に結合固定した状態で上記パワーローラ11は、上記連結部材33と上記トラニオン6の支持板部7との間に配置された状態となる。但し、上記パワーローラ11のうちで、入力側、出力側両ディスク2、4の内側面2a、4a(図3、4、6参照)と当接する部分は、上記連結部材33の側縁から露出している。上記パワーローラ11の周面11aの一部で、この様に連結部材33の側縁から露出した部分が、上記各内側面2a、4aに当接自在とする為、上記トラニオン6の振動に拘らず、上記各ディスク2、4と干渉しない様に、上記連結部材33の形状及び大きさを設定する。この点に関しては、図9～10に示した従来構造の場合と同様である。

10

【0032】

上述の様に構成する本発明のトロイダル型無段变速機の場合には、上記トラニオン6の長さ方向両端部に設けた1対の折れ曲がり壁部8、8の先端部同士を連結部材33により連結している為、このトラニオン6の曲げ剛性が向上する。この為、トロイダル型無段变速機の運転に伴ってこのトラニオン6を構成する支持板部7の内側面に、図1で下向きのスラスト荷重が加わった場合でも、上記トラニオン6が弾性変形しにくい。即ち、このトラニオン6の支持板部7が、前述の図5に示す様にその内側面が凹面となる方向に弾性変形する際には、上記1対の折れ曲がり壁部8、8の先端縁同士の間隔が変化する(縮まる)。これに対して本発明のトロイダル型無段变速機を構成するトラニオン6の場合には、上記1対の折れ曲がり壁部8、8の先端縁同士を上記連結部材33により連結する事で、この先端縁同士の間隔が変化しない様にしている。この為、上記トラニオン6の弾性変形が抑えられ、この弾性変形に基づいて発生する、前述した様な各種不都合を防止できる。

20

【0033】

即ち、本発明のトロイダル型無段变速機を構成するトラニオン6は、過大なトルクが入力された場合でも、上記トラニオン6の両端部に設けた各枢軸5、5の基端部に応力が集中する事がなく、このトラニオン6の肉厚を特に大きくしなくとも、上記各枢軸5、5の基端部分に亀裂等の損傷が発生しにくくできる。この為、重量やコストの低減を図れる。又、上記トラニオン6の変形に基づく変位軸9の傾斜を防止し、この変位軸9の先半部9bに支持したパワーローラ11の位置がずれるのを抑える事ができるので、变速動作を安定させる事ができる。

30

【0034】

次に、図2は、請求項1～2に対応する、本発明の実施の形態の第2例を示している。本例の場合には、トラニオン6を構成する支持板部7と、連結部材33aを構成する連結板部34aとの互いに整合する位置に、互いに同心の円孔10、36を形成している。そして、変位軸9Aの基半部9a'を上記支持板部7に形成した円孔10に、この変位軸9Aの先半部9b'を上記連結板部34aに形成した円孔36に、それぞれ転がり軸受等の軸受により、回転自在に支持している。

40

【0035】

この為に、上記変位軸9Aを構成する先半部9b'の先端部には、この変位軸9Aの基半部9a'と同心の枢支部37を設け、この枢支部37を上記円孔36内に、回転自在に支持している。又、上記変位軸9Aの両端部に設けた互いに同心の基半部9a'及び枢支部37の間に存在し、これら両部9a'、37に対し偏心した、上記先半部9b'の周囲にパワーローラ11を組み付け自在とする為に、上記変位軸9Aを2分割自在な構造としている。即ち、上記先半部9b'のうち、上記基半部9a'寄り部分に、スプライン係合部

50

、断面小判形の非円形嵌合部等の、嵌合結合部38を設けている。上記先半部9b'の周囲にパワーローラ11を組み付ける際には、上記基半部9a'と上記先半部9b'とを、上記パワーローラ11の反対側から互いに近づけ合い、このパワーローラ11の内側で、上記嵌合結合部38を結合する。

【0036】

上述の様に構成する本例のトロイダル型無段变速機の場合には、上記変位軸9Aの先端部に設けた枢支部37を連結部材33aに対し回転自在に支持し、この変位軸9Aを両持支持しているので、この変位軸9Aがトラニオン6に対し傾斜する事も防止できる。この為、この変位軸9Aの傾斜に基づいて発生する、前述した様な不都合を、即ち变速動作が不安定になる事をより確実に防止できる。

10

【0037】

【発明の効果】

本発明のトロイダル型無段变速機は、以上に述べた通り構成され作用する為、变速動作が安定し、しかも軽量且つ耐久性の優れたトロイダル型無段变速機を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の第1例を示す、図7の下側に配置したトラニオンに相当するトラニオンを取り出して示す断面図。

【図2】同第2例を示す、図1と同様の図。

【図3】従来から知られているトロイダル型無段变速機の基本的構成を、最大減速時の状態で示す側面図。

20

【図4】同じく最大增速時の状態で示す側面図。

【図5】トラニオンの具体的形状を、スラスト荷重により弾性変形した状態で示す断面図。

【図6】従来の具体的構造の1例を示す断面図。

【図7】図6のX-X断面図。

【図8】従来構造で、トラニオン、変位軸、パワーローラに加わる力を説明する為の、図1~2と同様の図。

【図9】従来から知られている、変位軸の傾斜防止の為の構造の1例を、トラニオンの内側面側から見た状態で示す平面図。

【図10】図9のY-Y断面図。

30

【符号の説明】

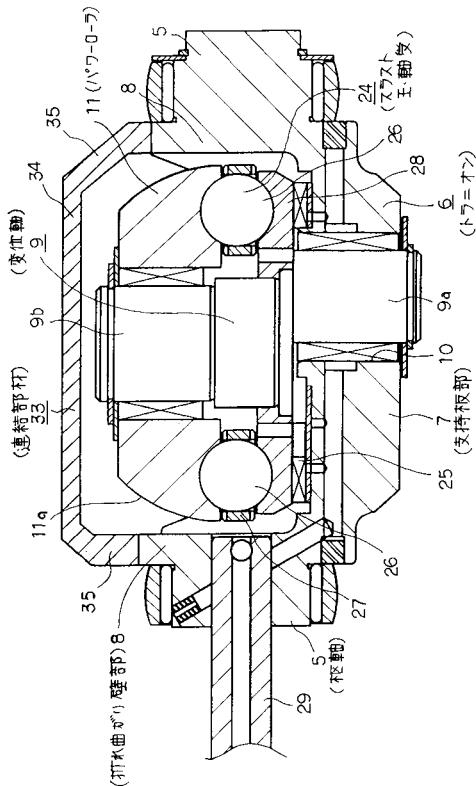
- 1 入力軸
- 2 入力側ディスク
- 2 a 内側面
- 3 出力軸
- 4 出力側ディスク
- 4 a 内側面
- 5 枢軸
- 6 トラニオン
- 7 支持板部
- 8 折れ曲がり壁部
- 9、9A 変位軸
- 9 a、9 a' 基半部
- 9 b、9 b' 先半部
- 10 円孔
- 11 パワーローラ
- 11 a 周面
- 12 押圧装置
- 13 カム板
- 14 保持器

40

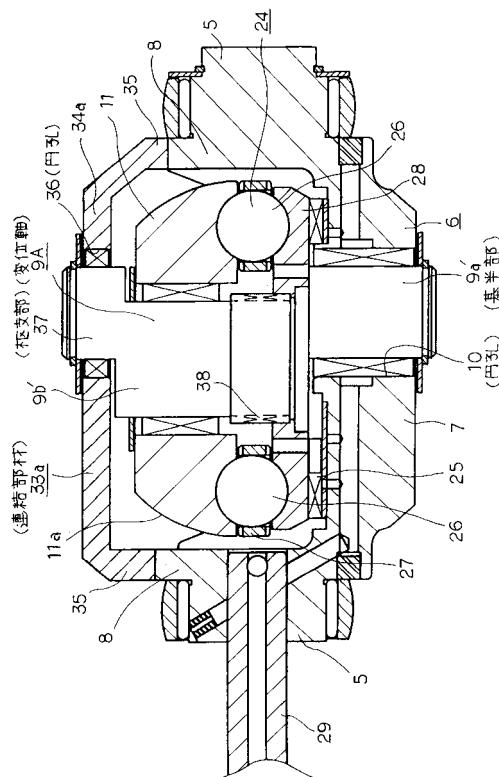
50

1 5	ローラ	
1 6	カム面	
1 7	カム面	
1 8	入力軸	
1 9	ニードル軸受	
2 0	鍔部	
2 1	出力歯車	
2 2	キー	
2 3	支持板	
2 4	スラスト玉軸受	10
2 5	スラストニードル軸受	
2 6	玉	
2 7	保持器	
2 8	外輪	
2 9	駆動ロッド	
3 0	駆動ピストン	
3 1	駆動シリンダ	
3 2	支持板	
3 3、3 3 a	連結部材	
3 4、3 4 a	連結板部	20
3 5	折れ曲がり板部	
3 6	円孔	
3 7	枢支部	
3 8	嵌合結合部	

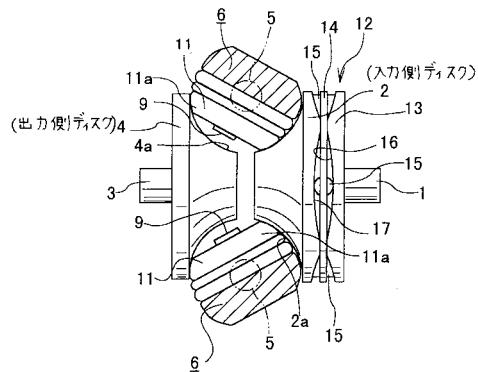
【図1】



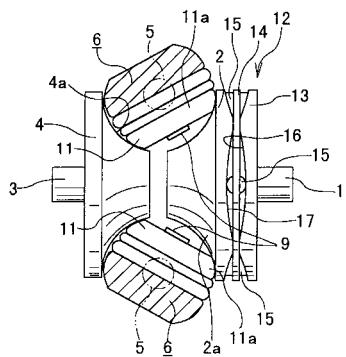
【図2】



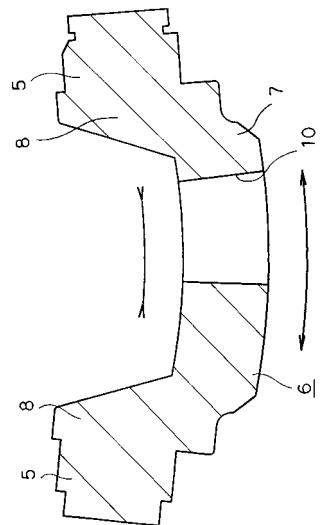
【 図 3 】



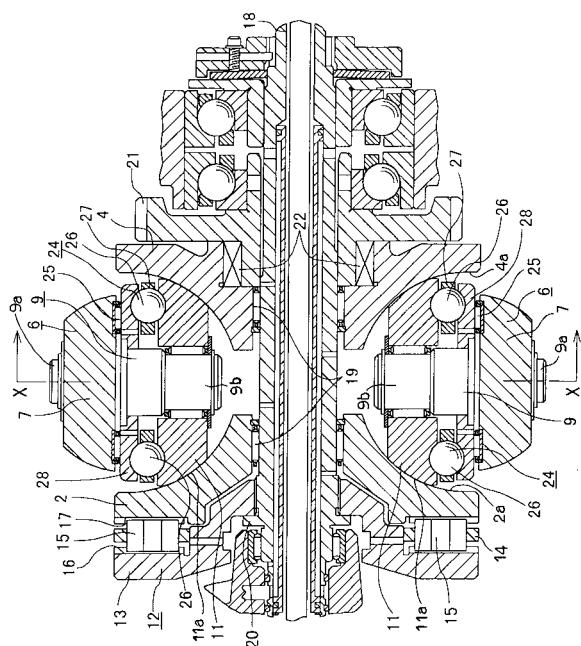
【図4】



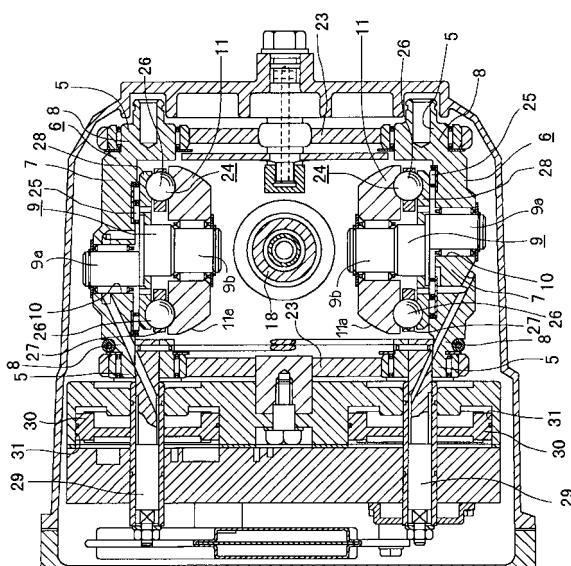
【 义 5 】



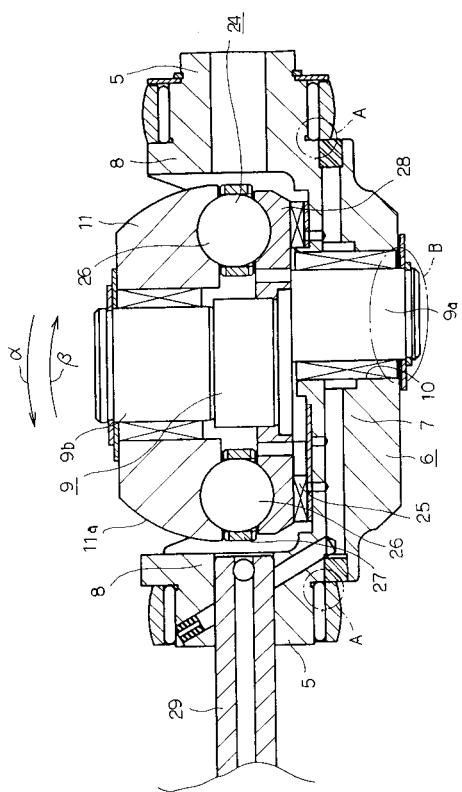
【図6】



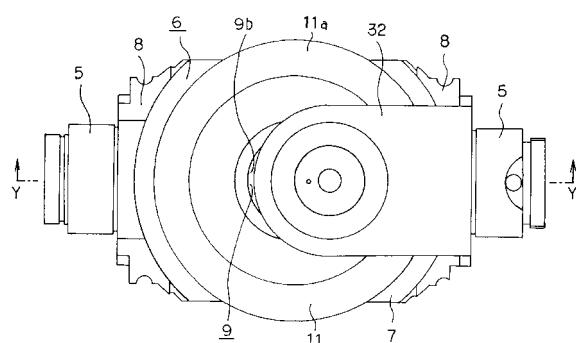
【図7】



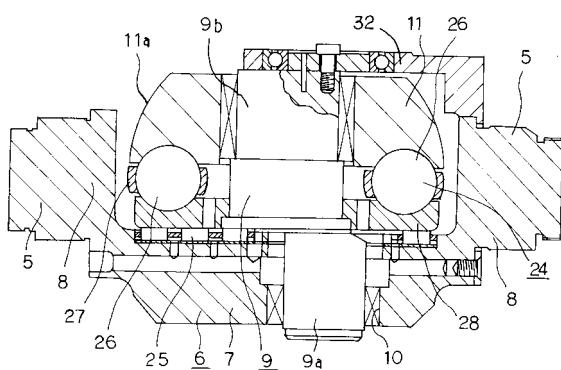
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 後藤 伸夫
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 鈴木 充

(56)参考文献 特開平11-201252(JP,A)
特開平07-229546(JP,A)

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