

(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2004-92665
(P2004-92665A)

(43) 公開日 平成16年3月25日(2004.3.25)

(51) Int. Cl.⁷
F16H 15/38

F I
F16H 15/38

テーマコード(参考)
3J051

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2002-250432 (P2002-250432)	(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
(22) 出願日	平成14年8月29日(2002.8.29)	(74) 代理人	100104547 弁理士 栗林 三男
		(72) 発明者	野田 辰也 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	井上 英司 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
		Fターム(参考)	3J051 AA03 BA03 BB02 BD02 BE09 CA05 CB07 DA02 EC03 ED12 ED16 FA02

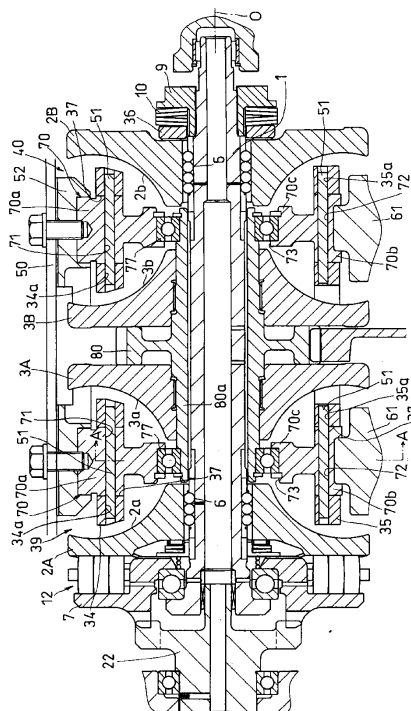
(54) 【発明の名称】 トロイダル型無段変速機

(57) 【要約】

【課題】 トラニオンを支持するヨークの位置決め精度を良くすることができるトロイダル型無段変速機を提供する。

【解決手段】 入力軸1と、この入力軸1が内側に挿通されたスリーブ80aと、一對の入力ディスク2A, 2Bと、スリーブ80aに結合された一對の出力ディスク3A, 3Bと、両ディスク3A, 3B間にそれぞれ挟持されたパワーローラ11, 11と、パワーローラ11, 11をそれぞれ回転自在に支持するトラニオン15, 15と、トラニオン15, 15の変位により揺動する一對のヨーク34, 35と、これらのヨーク34, 35を揺動自在に支持するポスト70, 70とを備えるトロイダル型無段変速機において、ポスト70, 70は、各ヨーク34, 35の各中央部にそれぞれ形成された各貫通孔37, 37を貫通する1つの部材からなり、ポスト70, 70の中央部70c, 70cにスリーブ80aが回転自在に支持されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力軸と、この入力軸が内側に挿通された円筒状の出力軸と、それぞれの内側面を互いに対向させた状態で、前記入力軸に結合されて前記入力軸と一体に回転する一対の入力ディスクと、それぞれの内側面を前記各入力ディスクの前記内側面に対向させた状態で前記出力軸に結合された一対の出力ディスクと、前記各入力ディスクの内側面と前記各出力ディスクの内側面との間に挟持された複数のパワーローラと、前記入力軸に対して捻れの位置にありかつ互いに同心的に設けられた一対の枢軸を中心に揺動するとともに、前記パワーローラを回転自在に支持する複数のトラニオンと、前記各トラニオンの前記各枢軸をそれぞれ揺動自在かつ軸方向に変位自在に支持するとともに、前記各トラニオンの変位により揺動する一対のヨークと、これらのヨークを揺動自在に支持するポストとを備えるトロイダル型無段変速機において、

10

前記ポストは、前記両ヨークをそれぞれ支持ピンにより揺動自在に支持する 1 つの部材からなり、前記ポストの前記両支持ピンの間の中央部に、前記出力軸が回転自在に支持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】

前記ポストは、前記各入力ディスクの内側面と前記各出力ディスクの内側面との間にそれぞれ配置されているとともに、前記両出力ディスクは、一体化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】

20

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば自動車用の変速機として利用するトロイダル型無段変速機のうち、互いに並列な 2 つの動力の伝達経路を有するダブルキャピティ式のトロイダル型無段変速機に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、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のトロイダル型無段変速機は、図 6 及び図 7 に示すように構成されている。

図 6 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、2 つの入力ディスク 2 A , 2 B と 2 つの出力ディスク 3 A , 3 B 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スリーブ 4 a には、出力ディスク 3 A , 3 B がスプライン結合によって連結されている。

30

【0003】

入力軸 1 は、図中左側に位置する入力ディスク 2 A とカム板 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、2 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。

40

【0004】

出力ディスク 3 A , 3 B 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、入力ディスク 2 A , 2 B は、入力軸 1 にボールスプライン 6 , 6 を介して支持されており、これら入力ディスク 2 A , 2 B は入力軸 1 と共に回転するようになっている。また、入力ディスク 2 A , 2 B の内側面（凹面）2 a , 2 b と出力ディスク 3 A , 3 B の内側面（凹面）3 a , 3 b との間には、パワーローラ 1 1 , 1 1（図 7 参照）が回転自在に挟持されている。

【0005】

図 6 中右側に位置する入力ディスク 2 B と、この入力ディスク 2 B の軸線 O 方向の変位を

50

規制するためのローディングナット 9 との間には、皿ばね 10 およびシム 36 が設けられている。

皿ばね 10 は、シム 36 を介して入力ディスク 2B を出力ディスク 3B に向けて押圧しており、この皿ばね 10 は、ローディングナット 9 およびシム 36 とともに、各ディスク 2A, 2B, 3A, 3B の内側面 2a, 2b, 3a, 3b とパワーローラ 11, 11 の周面 11a, 11a との当接部に押圧力を付与する予圧付与装置を構成する。

【0006】

左側の入力ディスク 2A の内側面 2a と左側の出力ディスク 3A の内側面 3a との間の部分である第 1 キャビティ 39、および右側の入力ディスク 2B の内側面 2b と右側の出力ディスク 3B の内側面 3b との間の部分である第 2 キャビティ 40 には、図 7 に示すように、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 がそれぞれ設けられている。

10

【0007】

各トラニオン 15, 15 は、支持板部 16 の長手方向（図 7 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。

【0008】

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、各入力ディスク 2A, 2B および各出力ディスク 3A, 3B 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

【0009】

また、各トラニオン 15, 15 の枢軸 14, 14 はそれぞれ、一対のヨーク 34, 35 に対して揺動自在および軸方向（図 6 の裏表方向、図 7 の上下方向）に変位自在に支持されており、各ヨーク 34, 35 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。

30

各ヨーク 34, 35 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 34, 35 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, 15 の両端部に設けた枢軸 14, 14 がラジアルニードル軸受 30, 30 を介して揺動自在に支持されている。

【0010】

また、各ヨーク 34, 35 の中央部にはそれぞれ、貫通孔 37, 37 が設けられており、これらの貫通孔 37, 37 にはそれぞれ、各ポスト 64, 68 が貫通されている。上側のポスト 64 は、ケーシング 50 に固定部材 52 を介して固定されており、下側のポスト 68 は、ケーシング 50 に固定されたシリンダ 31 の上側バルブボディ 61 に固定されている。

40

また、各ポスト 64, 68 の両端部にはそれぞれ、挿通孔 64a, 68a が入力軸 1 の軸線 O 方向に沿って形成され、一方各ヨーク 34, 35 にもそれぞれ、各貫通孔 37, 37 を横切る挿通孔 34a, 35a が入力軸 1 の軸線 O 方向に沿って形成されている。上側のポスト 64 の挿通孔 64a および上側のヨーク 34 の挿通孔 34a は、一直線状に配置されており、これらの挿通孔 64a, 34a には、上側のヨーク 34 を上側のポスト 64 に揺動自在に支持する支持ピン 51 が挿通されており、一方下側のポスト 68 の挿通孔 68a および下側のヨーク 35 の挿通孔 35a は一直線状に配置されており、これらの挿通孔

50

68a、35aには、下側のヨーク35を下側のポスト68に揺動自在に支持する支持ピン51が挿通されている。

【0011】

また、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、各ディスク2A、2B、3A、3Bの回転方向に対して同方向(図7で上下逆方向)となっている。この偏心方向は、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。

10

【0012】

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、11の外側面に、外輪軌道は各外輪28、28の内側面にそれぞれ形成されている。

20

【0013】

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。

【0014】

さらに、各トラニオン15、15の一端部(図7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、上側バルブボディ61と下側バルブボディ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。

30

【0015】

このように構成されたトロイダル型無段変速機においては、入力軸1の回転は、押圧装置12を介して、各入力ディスク2A、2Bに伝えられる。そして、これら入力ディスク2A、2Bの回転が、一对のパワーローラ11、11を介して各出力ディスク3A、3Bに伝えられ、更にこれら各出力ディスク3A、3Bの回転が、出力歯車4より取り出される。

40

【0016】

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33、33を互いに逆方向に変位させる。これら各駆動ピストン33、33の変位に伴って、一对のトラニオン15、15が互いに逆方向に変位する。例えば、図7の左側のパワーローラ11が同図の下側に、同図の右側のパワーローラ11が同図の上側にそれぞれ変位する。その結果、これら各パワーローラ11、11の周面11a、11aと各入力ディスク2A、2Bおよび各出力ディスク3A、3Bの内側面2a、2a、3a、3a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15、15が、ヨーク34、35に枢支された枢軸14、14を中心として、互い

50

に逆方向に揺動する。

【0017】

その結果、各パワーローラ11, 11の周面11a, 11aと入力ディスクおよび出力ディスク2A, 3Bの各内側面2a, 3a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11, 11及びこれら各パワーローラ11, 11に付属の外輪28, 28が、各変位軸23, 23の基端部23a, 23aを中心として僅かに回転する。これら各外輪28, 28の外側面と各トラニオン15, 15を構成する支持板部16の内側面との間には、それぞれスラストニードル軸受25, 25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23, 23の傾斜角度を変化させるための力が小さくて済む。

10

【0018】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、図6および図7に示すダブルキャピティ式のトロイダル型無段変速機においては、各トラニオン15, 15の枢軸14, 14をそれぞれ揺動自在かつ軸方向に変位自在に支持する各ヨーク34, 35はそれぞれ、各ポスト64, 68に支持ピン51, 51によって支持されている。また、これらの各ポスト64, 68はそれぞれ、別部材のケーシング50およびシリンダ31の上側バルブボディ61に固定されており、さらにシリンダ31は、ケーシング50に固定されている。

【0019】

このため、各ヨーク34, 35の位置決め精度は、これらの各ヨーク34, 35、各ポスト64, 68、ケーシング50およびシリンダ31の加工精度に大きな影響を受ける。したがって、各ヨーク34, 35の位置決め精度を良くするためには、これらの多くの部材の加工精度を十分に高める必要がある。上記のような従来のトロイダル型無段変速機においては、各ヨーク34, 35の位置決め精度を高め難いという問題がある。また、各ヨーク34, 35の位置決め精度を高めようとする場合には、上記のように多くの部材の加工精度を十分に高める必要がある。加工コストが非常に高くなってしまいう問題がある。

20

【0020】

各ヨーク34, 35の位置決め精度が悪いと、これら各ヨーク34, 35により位置決めされる各トラニオン15, 15が精度良く位置決めされない。そうすると、入力ディスク2A, 2Bおよび出力ディスク3A, 3Bとパワーローラ11, 11との接触点の位置がばらついて、各パワーローラ11の傾転運動が同期しなくなり、動力伝達の効率が悪化するとともに、上記接触点の一部に応力が集中して、パワーローラ11の耐久性が低下する。

30

【0021】

なお、特開平6-174031号公報には、各ヨークを支持するポスト(ポスト部材)を、上側のヨーク(リンク)から下側のヨークに渡る1つの部材とし、このポストの両端部をケーシング(ハウジング)で固定することにより、ポストの剛性を高めるトロイダル型無段変速機が開示されている。

40

しかし、このトロイダル型無段変速機は、両ヨークに支持されている各トラニオンを、ギヤ等により直接揺動させるものであり、したがって図6および図7に示すトロイダル型無段変速機のように、各トラニオンを上下に変位させて両ヨーク揺動させ、各トラニオンを揺動させるものとは、トラニオンの揺動の方法が異なるものである。

【0022】

本発明は、上記事情に鑑みて為されたもので、トラニオンを支持するヨークの位置決め精度を容易に高めることができるトロイダル型無段変速機を提供することを目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、請求項1に記載のトロイダル型無段変速機は、入力軸と、こ

50

の入力軸が内側に挿通された円筒状の出力軸と、それぞれの内側面を互いに対向させた状態で、前記入力軸に結合されて前記入力軸と一体に回転する一対の入力ディスクと、それぞれの内側面を前記各入力ディスクの前記内側面に対向させた状態で前記出力軸に結合された一対の出力ディスクと、前記各入力ディスクの内側面と前記各出力ディスクの内側面との間に挟持された複数個のパワーローラと、前記入力軸に対して捻れの位置にありかつ互いに同心的に設けられた一対の枢軸を中心に揺動するとともに、前記パワーローラを回転自在に支持する複数個のトラニオンと、前記各トラニオンの前記各枢軸をそれぞれ揺動自在かつ軸方向に変位自在に支持するとともに、前記各トラニオンの変位により揺動する一対のヨークと、これらのヨークを揺動自在に支持するポストとを備えるトロイダル型無段変速機において、前記ポストは、前記両ヨークをそれぞれ支持ピンにより揺動自在に支持する1つの部材からなり、前記ポストの前記両支持ピンの間の中央部に、前記出力軸が回転自在に支持されていることを特徴とする。

10

【0024】

請求項1に記載の発明においては、1つの部材からなるポストに両ヨークがそれぞれ支持ピンを用いて揺動自在に支持されているので、両ヨークの位置決め精度は、ポストのヨークの固定位置精度および各ヨークの孔位置精度のみで決まる。したがって、ポストおよび両ヨークの加工精度を高めるだけで、両ヨークの位置決め精度が良くなる。また、ポストおよび各ヨークの加工精度のみを高めれば良いので、加工コストが低減する。

このように、両ヨークの位置決め精度が良くなるので、これらのヨークで支持している各トラニオンの位置決め精度が向上し、入力ディスクおよび出力ディスクと各パワーローラとの接触部の位置のばらつきが防止される。したがって、これら接触部の一部に応力が集中せず、パワーローラの耐久性が高まるとともに、各パワーローラの傾転運動が確実に同期するため、動力伝達の効率が向上する。さらに、精度良く位置決めされた両ヨークが支持ピンを中心に揺動するので、各トラニオンの変位動作が安定して同期するため、トロイダル型無段変速機の変速特性が安定する。

20

【0025】

また、ポストの両支持ピンの間の中央部に、入力軸が挿通された出力軸が回転自在に支持されているので、ポストに各支持ピンにより支持される各ヨークの位置は、入力ディスクの回転軸線である入力軸の軸線および出力ディスクの回転軸線である出力軸の軸線を基準にして決まる。各ヨークの位置が決まると、これに伴って、各ヨークに支持される各トラニオンの位置が決まる。これらの各トラニオンに支持された各パワーローラの回転軸線は、入力軸および出力軸の軸線と交差するので、各パワーローラの回転軸線から各ヨークまでの距離は、入力軸および出力軸の軸線から各支持ピンまでの距離により決まる。このため、各ヨークとの各トラニオンとの接触部の隙間の大きさを容易に適正なものにすることができる。したがって、各ヨークをそれぞれ各支持ピンを中心に円滑に揺動させることができ、各トラニオンの変位動作をより安定して同期させることができる。

30

さらには、ポストが出力軸を回転自在に支持する部材を兼ねているので、部品点数の削減が図られる。

【0026】

請求項2に記載のトロイダル型無段変速機は、請求項1に記載の発明において、前記ポストは、前記各入力ディスクの内側面と前記各出力ディスクの内側面との間にそれぞれ配置されているとともに、前記両出力ディスクは、一体化されていることを特徴とする。

40

【0027】

請求項2に記載の発明においては、両出力ディスクが一体化されているので、別々の一対の出力ディスクを用いた場合に生じる両出力ディスク間の間隔がなくなる分、両ポスト間の距離が短くなる。したがって、各ポストの加工精度の低下により、ポストのヨークの固定位置精度がばらついて、取り付け時の各ヨークの傾きが発生しても、その傾きを小さくすることができる。

【0028】

【発明の実施の形態】

50

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、以下の各図において、図6および図7と同様な構成要素には、同一の符号を付してその説明を簡略化する。

【0029】

図1および図2は本発明の第1実施の形態を示す図である。図1に示すように、入力軸1の中間部の外周には出力歯車80が回転自在に支持されている。この出力歯車80の中心部に設けられた出力軸である円筒状のスリーブ80aには、出力ディスク3A, 3Bがスプライン結合によって連結されており、出力ディスク3A, 3Bの回転に伴って出力歯車80が回転するようになっている。また、このスリーブ80aの両端部はそれぞれ、後述するポスト70, 70の貫通孔73, 73に挿入され、そしてその両端はそれぞれ左右の入力ディスク2A, 2Bの近傍まで延びている。

10

【0030】

図1および図2に示すように、第1キャビティ39および第2キャビティ40にはそれぞれ、各ヨーク34, 35をケーシング50内に位置決めさせるポスト70, 70が設けられている。

ポスト70は1つの部材からなるものであり、ケーシング50の固定部材52からシリンダ31の上側バルブボディ61まで延びている。このポスト70の上端部70aは、上側のヨーク34の貫通孔37を貫通して、ケーシング50の固定部材52に固定されており、下端部70bは、下側のヨーク35の貫通孔37を貫通して、シリンダ31の上側バルブボディ61に固定されている。

20

【0031】

また、ポスト70の上端部70aには、挿通孔71が上側のヨーク34の挿通孔34aと一直線状になるように形成されており、これらの挿通孔71および挿通孔34aに支持ピン51が挿通されることにより、上側のヨーク34がポスト70の上端部に揺動自在に支持されている。

同様に、ポスト70の下端部70bには、挿通孔72が下側のヨーク35の挿通孔35aと一直線状になるように形成されて、これらの挿通孔72および挿通孔35aに支持ピン51が挿通されることにより、下側のヨーク35がポスト70の下端部に揺動自在に支持されている。

30

【0032】

また、ポスト70の両支持ピン51, 51間の中央部70cには、円形の貫通孔73が形成されている。この貫通孔73には、出力歯車80のスリーブ80aが転がり軸受(軸受)77により回転自在に支持されており、入力軸1は、ポスト70の中央部70cの貫通孔73に回転自在に挿入されている。その結果、入力軸1の軸線Oは、ポスト70の中央部70cの貫通孔73の中心線Tと一致している。なお、図2においては、上記スリーブ80aおよび転がり軸受77の図示は省略している。

【0033】

このように構成されたダブルキャビティ式のトロイダル型無段変速機においては、変速時には、例えば、図2において、左側の駆動ピストン33が下側に変位し、右側の駆動ピストン33が上側に変位すると、これらの駆動ピストン33, 33と結合されている各トラニオン15, 15が互いに逆方向、すなわち、左側のトラニオン15は下側に変位し、右側のトラニオン15は上側に変位する。これにより、上側のヨーク34は、このヨーク34の右側が上になる方向に、支持ピン51を中心に傾く。同様に、下側のヨーク35も、支持ピン51を中心に、上側のヨーク34と同じ方向に傾く。

40

【0034】

一方、左側の駆動ピストン33が上側に変位し、右側の駆動ピストン33が下側に変位した場合には、上側のヨーク34は、このヨーク34の左側が上になる方向に傾き、下側のヨーク35もヨーク34と同方向に傾く。そして、これら各ヨーク34, 35の揺動により、各ヨーク34, 35に支持された各トラニオン15, 15の変位動作を同期させる。

【0035】

50

このようなトロイダル型無段変速機にあっては、上下に延びる1つの部材からなるポスト70, 70の上下端部にそれぞれ、各ヨーク34, 35が支持ピン51, 51を用いて支持されている。このため、これらのヨーク34, 35の位置決め精度は、ポスト70, 70の両ヨーク34, 35の固定位置精度および両ヨーク34, 35の孔位置精度のみで定まるので、これらのポスト70および両ヨーク34, 35の加工精度を高めることにより、両ヨークの位置決め精度を高めることができる。しかも、これらのポスト70, 70および両ヨーク34, 35の加工精度のみを高めれば良いので、加工コストの低減を図ることができる。

【0036】

このように、両ヨーク34, 35の位置決め精度が向上するので、これらのヨーク34, 35で支持している各トラニオン15, 15の位置決め精度が向上するため、入力ディスク2A, 2Bおよび出力ディスク3A, 3Bと各パワーローラ11, 11との接触部の位置のばらつきを防止することができる。したがって、これらの接触部の一部に応力が集中することを防止できるので、各パワーローラ11, 11の耐久性を向上させることができる。また、各パワーローラ11, 11の傾転運動を確実に同期させることができるので、動力伝達効率を向上させることができる。また、精度良く位置決めされた両ヨーク34, 35が支持ピン51, 51を中心に揺動するので、各トラニオン15, 15の変位動作を安定して同期させることができるため、トロイダル型無段変速機の変速特性を安定化させることができる。

【0037】

また、各ポスト70, 70の中央部70c, 70cに形成された貫通孔73, 73に、入力軸1が回転自在に挿入され、入力軸1の軸線Oと各ポスト70, 70の中央部70c, 70cの貫通孔73, 73の中心線Tとが一致しているので、各ポスト70, 70の上下端部に各支持ピン51, 51により支持されている各ヨーク34, 35の位置は、入力軸1を基準にして決まる。すなわち、入力軸1の軸線Oから各支持ピン51, 51の中心線U1, U2までの距離a, bにより、各ヨーク34, 35の位置が決まり、これに伴って、各ヨーク34, 35に支持される各トラニオン15, 15の位置が決まる。

そして、これらの各トラニオン15, 15に支持された各パワーローラ11, 11の回転軸線Rは、入力ディスク2A, 2Bの回転軸線である入力軸1の軸線Oと交差するので、回転軸線Rから各ヨーク34, 35までの距離c, dは、入力軸1の軸線Oから各支持ピン51, 51の中心線U1, U2までの距離a, bにより決まる。

したがって、各ヨーク34, 35と各トラニオン15, 15との接触部の隙間S, Sの大きさを容易に適正なものにすることができる。その結果、各ヨーク15, 15を支持ピン51, 51を中心に円滑に揺動させることができ、各トラニオン15, 15の変位動作をより安定して同期させることができる。

【0038】

また、各ポスト70, 70の中央部70c, 70cに形成された貫通孔73, 73に、入力軸1が挿通されたスリーブ80aが回転自在に直接支持されているので、このスリーブ80aに結合された出力ディスク3A, 3Bの回転軸線も、各ポスト70, 70の中央部70c, 70cの貫通孔73, 73の中心線Tに一致するため、各ポスト70, 70に支持ピン51, 51により支持されている各ヨーク34, 35の位置は、出力ディスク3A, 3Bの回転軸線を基準にして決めることもできる。これに伴って、各ヨーク34, 35に支持される各トラニオン15, 15に回転自在に支持されるパワーローラ11, 11の位置が決まるため、出力ディスク3A, 3Bとパワーローラ11, 11との接触位置を適正なものにすることができる。出力ディスク3A, 3Bとパワーローラ11, 11との接触点の位置のばらつきをより防止することができる。

また、各ポスト70, 70が出力ディスク3A, 3Bが結合されたスリーブ80aを回転自在に支持する部材を兼ねているので、部品点数の削減を図ることができる。

【0039】

図3は、本発明に係る第2実施の形態を示す図である。なお、図3において、図1および

10

20

30

40

50

図 2 と同様な構成要素には、同一の符号を付してその説明を簡略化する。

図 3 に示すように、入力軸 1 の中間部の外周には出力軸である円筒状のスリーブ 8 2 が回転自在に支持されている。このスリーブ 8 2 には、出力ディスク 8 3 A、8 3 B がスプライン結合によって連結されており、これらの出力ディスク 8 3 A、8 3 B の回転に伴ってスリーブ 8 2 が回転するようになっている。

また、このスリーブ 8 2 の両端部はそれぞれ、各ポスト 7 0、7 0 の貫通孔 7 3、7 3 に挿入され、各ポスト 7 0、7 0 の貫通孔 7 3、7 3 の転がり軸受 7 7、7 7 により回転自在に支持されている。また、このスリーブ 8 2 の両端はそれぞれ左右の入力ディスク 2 A、2 B の近傍まで延びている。

また、出力ディスク 8 3 A、8 3 B は一体化されて、1 つの一体化出力ディスク 8 4 とされている。この一体化出力ディスク 8 4 の外周には、図示しない出力軸への動力を伝達する動力伝達機構の一部を構成するギヤ 8 6 に歯合されたギヤ 8 5 が設けられている。

10

【0040】

このようなダブルキャピティ式のトロイダル型無段変速機にあっては、出力ディスク 8 3 A、8 3 B が一体化されて、1 つの一体化出力ディスク 8 4 とされているので、別々の 2 つの出力ディスクを用いた場合に比べて、これらの各出力ディスク間の間隔がなくなる分、第 1 および第 2 キャピティ 3 9、4 0 間の距離を短くすることができ、左右のポスト 7 0、7 0 間の距離 W を短くすることができる。このため、各ポスト 7 0、7 0 の挿通孔 7 1、7 1 の形成位置のずれ等に起因して、各ポスト 7 0、7 0 のヨーク 3 4、3 5 の固定位置精度が低下して、取り付け時の各ヨーク 3 4、3 5 の傾きが発生しても、この傾きを小さくすることができる。

20

【0041】

図 4 は、本発明に係る第 3 実施の形態を示す断面図である。なお、図 4 において、図 1 および図 2 と同様な構成要素には、同一の符号を付してその説明を簡略化する。

図 4 に示すように、入力軸 1 0 3 の中間部の外周には出力軸である円筒状のスリーブ 9 2 が回転自在に支持されている。このスリーブ 9 2 には、出力ディスク 9 3 A、9 3 B が一体化された一体化出力ディスク 9 4 がスプライン結合によって連結されており、この一体化出力ディスク 9 4 の回転に伴ってスリーブ 9 2 が回転するようになっている。

【0042】

また、このスリーブ 9 2 の左端は、第 1 キャピティ 3 9 の後述するポスト 9 6 の貫通孔 9 7 の近傍まで延びている。また、スリーブ 9 2 の中間部は、第 2 キャピティ 4 0 のポスト 9 6 の貫通孔 9 7 および入力ディスク 2 B を貫通しており、このスリーブ 9 2 の右端は、右の入力ディスク 2 B のさらに右方まで延びている。

30

【0043】

また、第 1 キャピティ 3 9 および第 2 キャピティ 4 0 にはそれぞれ、各ヨーク 3 4、3 5 をケーシング内に位置決めさせるポスト 9 6、9 6 が設けられている。

ポスト 9 6 は 1 つの部材からなるものであり、ケーシングの固定部材 9 8 からシリンダ 3 1 の上側バルブボディ 6 1 まで延びている。このポスト 9 6 の上端部 9 6 a は、上側のヨーク 3 4 の貫通孔 3 7 を貫通して、固定部材 9 8 に固定されており、下端部 9 6 b は、下側のヨーク 3 5 の貫通孔 3 7 を貫通して、シリンダ 3 1 の上側バルブボディ 6 1 に固定されている。

40

【0044】

また、ポスト 9 6 の上端部 9 6 a には、挿通孔 9 9 が上側のヨーク 3 4 の挿通孔 3 4 a と一直線状になるように形成されており、これらの挿通孔 9 9 および挿通孔 3 4 a に支持ピン 5 1 が挿通されることにより、上側のヨーク 3 4 がポスト 9 6 の上端部 9 6 a に揺動自在に支持されている。

同様に、ポスト 9 6 の下端部 9 6 b には、挿通孔 1 0 0 が下側のヨーク 3 5 の挿通孔 3 5 a と一直線状になるように形成されて、これらの挿通孔 1 0 0 および挿通孔 3 5 a に支持ピン 5 1 が挿通されることにより、下側のヨーク 3 5 がポスト 9 6 の下端部 9 6 b に揺動自在に支持されている。

50

【0045】

また、ポスト96の両支持ピン51, 51間の中央部96cには、円形の貫通孔97が形成されている。この貫通孔97の内周面には段差部97aが形成されており、この段差部97aに、転がり軸受95が取り付けられている。すなわち、各ポスト96, 96の貫通孔97, 97の段差部97a、97aと一体化出力ディスク94の両端面との間には転がり軸受95, 95が介在されて、一体化出力ディスク94を回転自在に支持している。

【0046】

このようなダブルキャビティ式のトロイダル型無段変速機にあつては、一体化出力ディスク94は、各ポスト96, 96の貫通孔97, 97に設けられた転がり軸受95, 95により回転自在に支持されているので、各ポスト96に支持ピン51, 51により支持されている各ヨーク34, 35の位置は、この一体化出力ディスク94の回転軸線を基準にして決めることもできるため、出力ディスク3A, 3Bとパワーローラ11, 11との接触位置を適正なものにすることができ、出力ディスク3A, 3Bとパワーローラ11, 11との接触点の位置のばらつきをより防止することができる。

10

【0047】

本発明は、上述した実施の形態に限定されず、その要旨を逸脱しない範囲内において、種々の変形が可能である。

例えば、上記各実施の形態のダブルキャビティ式のトロイダル型無段変速機において、ポスト70を第1キャビティ39および第2キャビティ40の両方に設けたが、これに代えて、図5に示すように、第2キャビティ40にのみポスト70を設けるなど、少なくとも1つのキャビティにポスト70を設けるようにすればよい。

20

【0048】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のトロイダル型無段変速機によれば、トラニオンを支持するヨークの位置決め精度を容易に高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施の形態に係るトロイダル型無段変速機の断面図である。

【図2】図1のA-A線に沿う断面図である。

【図3】本発明の第2実施の形態に係るトロイダル型無段変速機の断面図である。

【図4】本発明の第3実施の形態に係るトロイダル型無段変速機の断面図である。

30

【図5】変形例に係るトロイダル型無段変速機の断面図である。

【図6】従来のトロイダル型無段変速機を示す断面図である。

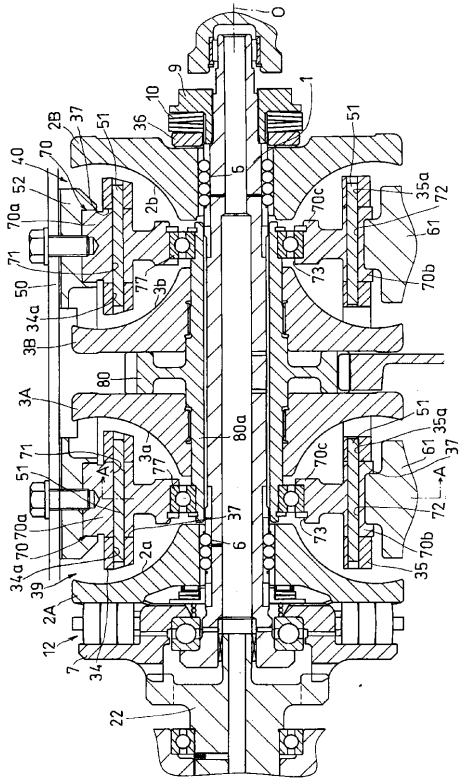
【図7】図7のB-B線に沿う断面図である。

【符号の説明】

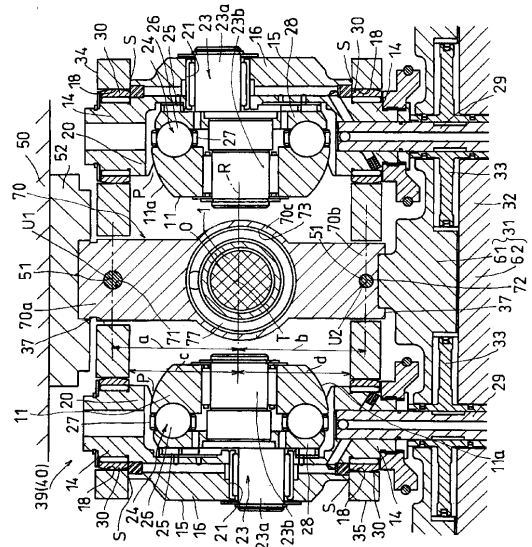
- 1, 103 入力軸
- 2A, 2B 入力ディスク
- 3A, 3B, 83A, 83B, 93A, 93B 出力ディスク
- 11 パワーローラ
- 14 枢軸
- 15 トラニオン
- 34, 35 ヨーク
- 51 支持ピン
- 70, 96 ポスト
- 70c, 96c 中央部
- 80a, 82, 92 スリーブ(出力軸)

40

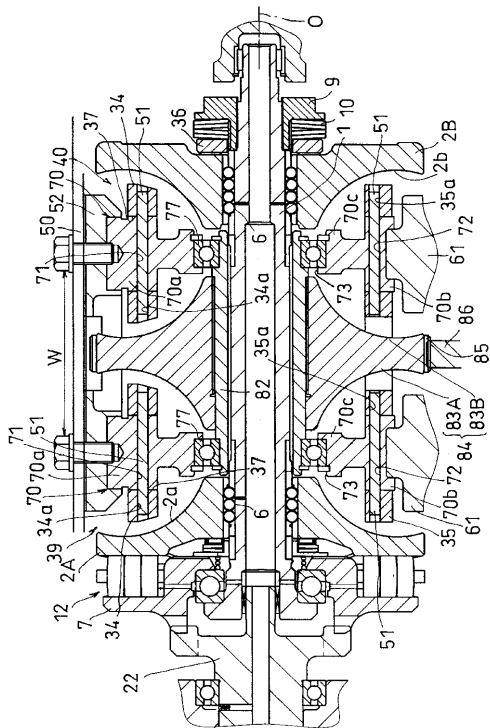
【 図 1 】



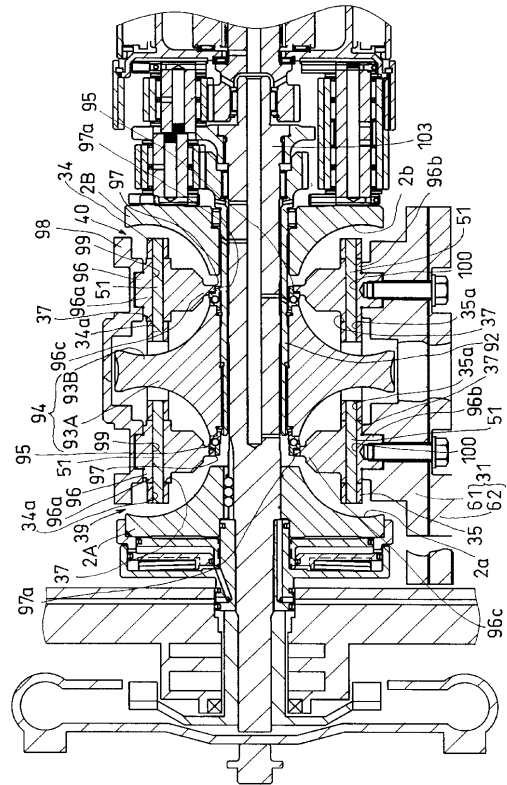
【 図 2 】



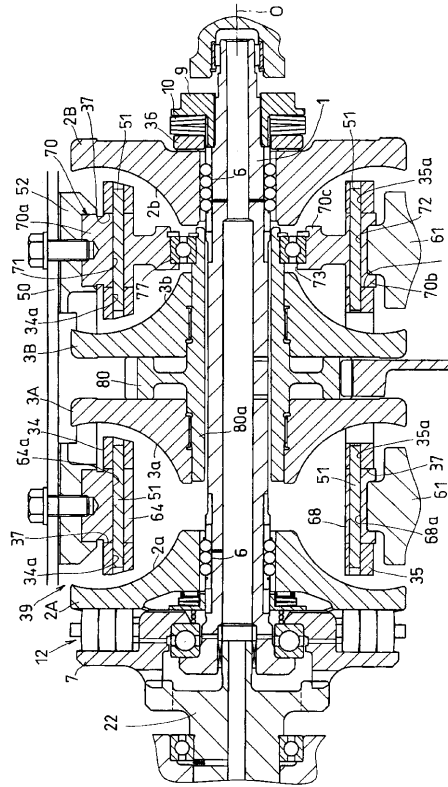
【 図 3 】



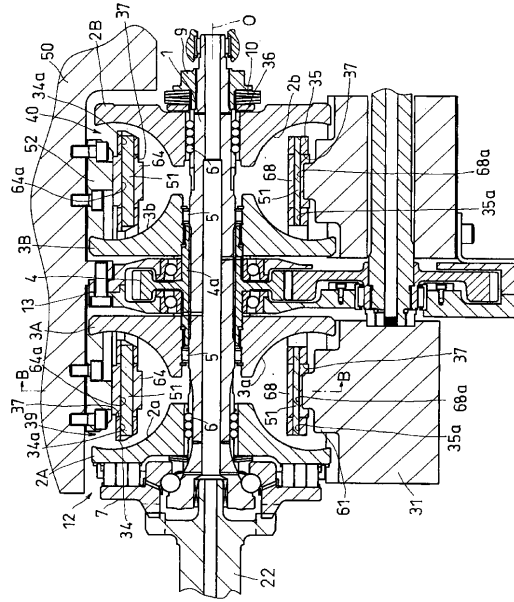
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

