

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3829512号
(P3829512)

(45) 発行日 平成18年10月4日(2006.10.4)

(24) 登録日 平成18年7月21日(2006.7.21)

(51) Int. Cl.

F 1 6 H 15/38 (2006.01)

F I

F 1 6 H 15/38

請求項の数 1 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願平10-369101	(73) 特許権者	000004204
(22) 出願日	平成10年12月25日(1998.12.25)		日本精工株式会社
(65) 公開番号	特開2000-193056(P2000-193056A)		東京都品川区大崎1丁目6番3号
(43) 公開日	平成12年7月14日(2000.7.14)	(74) 代理人	100087457
審査請求日	平成16年12月9日(2004.12.9)		弁理士 小山 武男
		(74) 代理人	100056833
			弁理士 小山 欽造
		(72) 発明者	岩橋 龍太
			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	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	関口 勇
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トロイダル型無段変速機用入力側ディスクユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力軸と、この入力軸の一端部に固設した鏝部と、入力軸の中間寄り側面であるこの鏝部の内側面に支持した、内側面を円周方向に互る凹凸である駆動側カム面とした円輪状のカム板と、この駆動側カム面に対向する外側面を円周方向に互る凹凸である被駆動側カム面とすると共に軸方向反対側の内側面を断面円弧状の凹面とし、上記入力軸の中間部一端寄り部分の周囲にこの入力軸に対する軸方向に互る変位とこの入力軸と同期した回転を自在に支持した入力側ディスクと、上記駆動側カム面と被駆動側カム面との間に挟持した複数個のローラと、これら複数個のローラを転動自在に保持する保持器とを備え、これら互いに別体の部品である入力軸とカム板と入力側ディスクとローラと保持器とを、トロイダル型無段変速機への組み付け以前に、組み付け治具によりこのトロイダル型無段変速機の組立完了後の位置関係に予め組み立てて非分離に結合したトロイダル型無段変速機用入力側ディスクユニットであって、上記組み付け治具は、上記入力側ディスクの内側面外周縁部分にそれぞれの先端部を係合自在な複数の係合腕部と、これら各係合腕部の基端部を結合自在でこれら各係合腕部の先端部を上記入力側ディスクの内側面外周縁部分に係合させた状態で上記カム板の外側面に対向する基板部と、この基板部の中央部に設けられて上記各係合腕部の先端部を上記入力側ディスクの内側面外周縁部分に係合させた状態で上記入力軸の端面に対向する押圧部とを備えるものであるトロイダル型無段変速機用入力側ディスクユニット。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【 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用入力側ディスクユニットは、例えば自動車用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、それぞれ利用するトロイダル型無段変速機の組立作業を容易にすると共に、精度向上に基づく性能向上を図るものである。

【 0 0 0 2 】

【 従来の技術 】

自動車用変速機として、図 4 ~ 5 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研究されている。このトロイダル型無段変速機は、例えば実開昭 6 2 - 7 1 4 6 5 号公報 10
に開示されている様に、入力軸 1 と同心に入力側ディスク 2 を支持し、この入力軸 1 と同心に配置した出力軸 3 の端部に出力側ディスク 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 に対して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 を設けている。

【 0 0 0 3 】

即ち、上記両ディスク 2、4 の中心軸から外れた部分に配置したこれら各トラニオン 6、6 は、それぞれの両端部外面に上記枢軸 5、5 を、上記両ディスク 2、4 の中心軸の方向に対し直角方向に、且つ、互いに同心に設けている。又、これら各トラニオン 6、6 の中間部には変位軸 7、7 の基端部を支持し、上記枢軸 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、上記各変位軸 7、7 の傾斜角度の調節を自在としている。 20
上記各トラニオン 6、6 に支持した変位軸 7、7 の周囲には、それぞれパワーローラ 8、8 を回転自在に支持している。そして、これら各パワーローラ 8、8 を、上記入力側、出力側両ディスク 2、4 の、互いに対向する内側面 2 a、4 a 同士の間挟持している。これら各内側面 2 a、4 a は、それぞれ断面が、上記枢軸 5 を中心とする円弧を回転させて得られる凹面をなしている。そして、球状凸面に形成した上記各パワーローラ 8、8 の周面 8 a、8 a を、上記内側面 2 a、4 a に当接させている。

【 0 0 0 4 】

上記入力軸 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 9 を設け、この押圧装置 9 によって、上記入力側ディスク 2 を出力側ディスク 4 に向け、弾性的に押圧自在としている。この押圧装置 9 は、入力軸 1 と共に回転するカム板 1 0 と、保持器 1 30
1 により転動自在に保持した複数個（例えば 4 個）のローラ 1 2、1 2 とから構成している。上記カム板 1 0 の片側面（図 4 ~ 5 の左側面）には、円周方向に互る凹凸面である駆動側カム面 1 3 を形成し、上記入力側ディスク 2 の外側面（図 4 ~ 5 の右側面）にも、同様の形状を有する被駆動側カム面 1 4 を形成している。そして、上記複数個のローラ 1 2、1 2 を、上記入力軸 1 の中心に関し放射方向の軸を中心とする回転自在に支持している。

【 0 0 0 5 】

上述の様に構成するトロイダル型無段変速機の使用時、入力軸 1 の回転に伴ってカム板 1 0 が回転すると、駆動側カム面 1 3 が複数個のローラ 1 2、1 2 を、入力側ディスク 2 の外側面に形成した被駆動側カム面 1 4 に押圧する。この結果、上記入力側ディスク 2 が、 40
上記複数のパワーローラ 8、8 に押圧されると同時に、上記駆動側、被駆動側両カム面 1 3、1 4 と複数個のローラ 1 2、1 2 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、前記複数のパワーローラ 8、8 を介して出力側ディスク 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。

【 0 0 0 6 】

入力軸 1 と出力軸 3 との回転速度比（変速比）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、前記各枢軸 5、5 を中心として前記各トラニオン 6、6 を所定方向に揺動させる。そして、上記各パワーローラ 8、8 の周面 8 a、8 a が図 4 に示す様に、入力側ディスク 2 の内側面 2 a の中心寄り部分と出力側ディスク 4 の内側面 4 50

aの外周寄り部分とにそれぞれ当接する様に、前記各変位軸7、7を傾斜させる。反対に、増速を行なう場合には、上記枢軸5、5を中心として上記各トラニオン6、6を反対方向に揺動させる。そして、上記各パワーローラ8、8の周面8a、8aが図5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、上記各変位軸7、7を傾斜させる。各変位軸7、7の傾斜角度を図4と図5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。

【0007】

又、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の1例を示している。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15の周囲に、それぞれニードル軸受16、16を介して回転自在に支持している。又、カム板10は上記入力軸15の端部(図6の左端部)外周面にスプライン係合させ、鏝部17により上記入力側ディスク2から離れる方向への移動を阻止している。そして、このカム板10とローラ12、12とにより、上記入力軸15の回転に基づいて上記入力側ディスク2を、上記出力側ディスク4に向け押圧しつつ回転させる、ローディングカム式の押圧装置9を構成している。上記出力側ディスク4には出力歯車18を、キー19、19により結合し、これら出力側ディスク4と出力歯車18とが同期して回転する様にしている。

【0008】

1対のトラニオン6、6の両端部は1対の支持板20、20に、揺動並びに軸方向(図6の表裏方向、図7の左右方向)に互る変位自在に支持している。そして、上記各トラニオン6、6の中間部に形成した円孔23、23部分に、変位軸7、7を支持している。これら各変位軸7、7は、互いに平行で且つ偏心した支持軸部21、21と枢支軸部22、22とを、それぞれ有する。このうちの各支持軸部21、21を上記各円孔23、23の内側に、ラジアルニードル軸受24、24を介して、回転自在に支持している。又、上記各枢支軸部22、22の周囲にパワーローラ8、8を、別のラジアルニードル軸受25、25を介して、回転自在に支持している。

【0009】

尚、上記1対の変位軸7、7は、上記入力軸15に対して180度反対側位置に設けている。又、これら各変位軸7、7の各枢支軸部22、22が各支持軸部21、21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の回転方向に関し同方向(図7で左右逆方向)としている。又、偏心方向は、上記入力軸15の配設方向に対しほぼ直交する方向としている。従って、上記各パワーローラ8、8は、上記入力軸15の配設方向に互る若干の変位自在に支持される。この結果、回転力の伝達状態で構成各部材に加わる大きな荷重に基づく、これら構成各部材の弾性変形に起因して、上記各パワーローラ8、8が上記入力軸15の軸方向(図6の左右方向、図7の表裏方向)に変位する傾向となった場合でも、上記構成各部品に無理な力を加える事なく、この変位を吸収できる。

【0010】

又、上記各パワーローラ8、8の外側面と上記各トラニオン6、6の中間部内側面との間には、パワーローラ8、8の外側面の側から順に、スラスト玉軸受26、26とスラストニードル軸受27、27とを設けている。このうちのスラスト玉軸受26、26は、上記各パワーローラ8、8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8、8の回転を許容するものである。この様なスラスト玉軸受26、26はそれぞれ、複数個ずつの玉29、29と、これら各玉29、29を転動自在に保持する円環状の保持器28、28と、円環状の外輪30、30とから構成している。各スラスト玉軸受26、26の内輪軌道は上記各パワーローラ8、8の外側面に、外輪軌道は上記各外輪30、30の内側面に、それぞれ形成している。

【0011】

又、上記各スラストニードル軸受27、27は、レース31と保持器32とニードル33、33とから構成する。このうちのレース31と保持器32とは、回転方向に互る若干の

10

20

30

40

50

変位自在に組み合わせている。この様なスラストニードル軸受 27、27 は、上記各レース 31、31 を上記各トラニオン 6、6 の内側面に当接させた状態で、この内側面と上記外輪 30、30 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 27、27 は、上記各パワーローラ 8、8 から上記各外輪 30、30 に加わるスラスト荷重を支承しつつ、前記各枢支軸部 22、22 及び上記外輪 30、30 が、前記支持軸部 21、21 を中心に揺動する事を許容する。

【0012】

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 36、36 を結合し、これら各駆動ロッド 36、36 の中間部外周面に駆動ピストン 37、37 を固設している。そして、これら各駆動ピストン 37、37 を、それぞれ駆動シリンダ 38、38 内に油密に嵌装している。

10

【0013】

上述の様に構成されるトロイダル型無段変速機の場合には、入力軸 15 の回転は、押圧装置 9 を介して入力側ディスク 2 に伝わる。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 8、8 を介して出力側ディスク 4 に伝わり、更にこの出力側ディスク 4 の回転が、出力歯車 18 より取り出される。入力軸 15 と出力歯車 18 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 37、37 を互いに逆方向に変位させる。これら各駆動ピストン 37、37 の変位に伴って上記 1 対のトラニオン 6、6 が、それぞれ逆方向に変位し、例えば図 7 の下側のパワーローラ 8 が同図の右側に、同図の上側のパワーローラ 8 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 8、8 の周面 8a、8a と上記入力側ディスク 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上記各トラニオン 6、6 が、支持板 20、20 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。この結果、前述の図 4～5 に示した様に、上記各パワーローラ 8、8 の周面 8a、8a と上記各内側面 2a、4a との当接位置が変化し、上記入力軸 15 と出力歯車 18 との間の回転速度比が変化する。

20

【0014】

尚、この様に上記入力軸 15 と出力歯車 18 との間に回転力の伝達を行なう際には、構成各部材の弾性変形に基づいて上記各パワーローラ 8、8 が、上記入力軸 15 の軸方向に変位し、これら各パワーローラ 8、8 を枢支している前記各変位軸 7、7 が、前記各支持軸部 21、21 を中心として僅かに回動する。この回動の結果、前記各スラスト玉軸受 26、26 の外輪 30、30 の外側面と上記各トラニオン 6、6 の内側面とが相対変位する。これら外側面と内側面との間には、前記各スラストニードル軸受 27、27 が存在する為、この相対変位に要する力は小さい。従って、上述の様に各変位軸 7、7 の傾斜角度を変化させる為の力が小さくて済む。

30

【0015】

更に、伝達可能なトルクを増大すべく、図 8～9 に示す様に、入力軸 15a の周囲に入力側ディスク 2A、2B と出力側ディスク 4、4 とを 2 個ずつ設け、これら 2 個ずつの入力側ディスク 2A、2B と出力側ディスク 4、4 とを動力の伝達方向に関して互いに並列に配置する構造も、従来から知られている。これら図 8～9 に示した構造は何れも、上記入力軸 15a の中間部周囲に出力歯車 18a を、この入力軸 15a に対する回転を自在として支持し、この出力歯車 18a の中心部に設けた円筒部の両端部に上記各出力側ディスク 4、4 を、スプライン係合させている。そして、これら各出力側ディスク 4、4 の内周面と上記入力軸 15a の外周面との間にニードル軸受 16、16 を設け、これら各出力側ディスク 4、4 を上記入力軸 15a の周囲に、この入力軸 15a に対する回転、並びにこの入力軸 15a の軸方向に互る変位を自在に支持している。又、上記各入力側ディスク 2A、2B は、上記入力軸 15a の両端部に、この入力軸 15a と共に回転自在に支持している。この入力軸 15a は、駆動軸 51 により、ローディングカム式の押圧装置 9 を介して回転駆動する。尚、この駆動軸 51 の先端部（図 8～9 の左端部）外周面と上記入力軸 15a の基端部（図 8～9 の右端部）内周面との間には、滑り軸受、ニードル軸受等のラジ

40

50

アル軸受 5 2 を設けている。従って、上記駆動軸 5 1 と入力軸 1 5 a とは、互いに同心に配置された状態のまま、回転方向に互る若干の変位自在に組み合わせられている。

【 0 0 1 6 】

但し、一方（図 8 ～ 9 の左方）の入力側ディスク 2 A は、背面（図 8 ～ 9 の左面）をローディングナット 3 9 に、直接（図 9 に示した構造の場合）又は大きな弾力を有する皿板ばね 4 5 を介し（図 8 に示した構造の場合）突き当てて、上記入力軸 1 5 a に対する軸方向（図 8 ～ 9 の左右方向）の変位を実質的に阻止している。これに対して、カム板 1 0 に対向する入力側ディスク 2 B は、ボールスプライン 4 0 により上記入力軸 1 5 a に、軸方向に互る変位自在に支持している。そして、この入力側ディスク 2 B の背面（図 8 ～ 9 の右面）とカム板 1 0 の前面（図 8 ～ 9 の左面）との間に皿板ばね 4 1 とスラストニードル軸受 4 2 とを、互いに直列に設けている。このうちの皿板ばね 4 1 は、上記各ディスク 2 A、2 B、4 の内側面 2 a、4 a とパワーローラ 8、8 の周面 8 a、8 a との当接部に予圧を付与する役目を果たす。又、スラストニードル軸受 4 2 は、押圧装置 9 の作動時に、上記入力側ディスク 2 B とカム板 1 0 との相対回転を許容する役目を果たす。

【 0 0 1 7 】

又、図 8 に示した構造例の場合、前記出力側歯車 1 8 a はハウジングの内側に設けた仕切壁 4 4 に、1 対のアンギュラ型玉軸受 4 3、4 3 により、軸方向に互る変位を阻止した状態で、回転自在に支持している。これに対して図 9 に示した構造例の場合、出力歯車 1 8 a の軸方向に互る変位は自在である。尚、上述した図 8 ～ 9 に示した様に、2 個ずつの入力側ディスク 2 A、2 B と出力側ディスク 4、4 とを動力の伝達方向に関して互いに並列に配置する、所謂ダブルキャビティ型のトロイダル型無段変速機が、カム板 1 0 に対向する一方又は双方の入力側ディスク 2 A、2 B をボールスプライン 4 0、4 0 a により上記入力軸 1 5 a に、軸方向に互る変位自在に支持している理由は、これら両ディスク 2 A、2 B の回転を完全に同期させつつ、上記押圧装置 9 の作動に伴う構成各部材の弾性変形に基づいて上記両ディスク 2 A、2 B が上記入力軸 1 5 a に対し軸方向に変位する事を許容する為である。

【 0 0 1 8 】

上述の様な目的で設置するボールスプライン 4 0、4 0 a は、上記入力側ディスク 2 A、2 B の内周面に形成した内径側ボールスプライン溝 4 6 と、上記入力軸 1 5 a の中間部外周面に形成した外径側ボールスプライン溝 4 7 と、これら両ボールスプライン溝 4 6、4 7 同士の間転動自在に設けられた複数個のボール 4 8、4 8 とを備える。又、上記押圧装置 9 側の入力側ディスク 2 B を支持する為のボールスプライン 4 0 に関しては、上記入力側ディスク 2 B の内周面の内側面 2 a 寄り部分に形成した係止溝 4 9 に係止環 5 0 を係止して、上記複数個のボール 4 8、4 8 が上記入力側ディスク 2 B の内側面 2 a 側に変位するのを制限している。そして、上記各ボール 4 8、4 8 が上記内径側、外径側両ボールスプライン溝 4 6、4 7 同士の間から抜け出る事を防止している。尚、図 8 の構造で、上記押圧装置 9 から離れた側の入力側ディスク 2 A を支持する為のボールスプライン 4 0 a に関しては、前記入力軸 1 5 a の先端寄り部分（図 8 の左端寄り部分）外周面に形成した係止溝 4 9 a に係止環 5 0 a を係止して、複数個のボール 4 8、4 8 が上記入力側ディスク 2 A の内側面 2 a 側に変位するのを制限している。

【 0 0 1 9 】

【 発明が解決しようとする課題 】

上述の様に構成され作用するトロイダル型無段変速機を組み立てる場合に従来は、このトロイダル型無段変速機の本体を収納するハウジング 5 3（図 7）の内側に構成各部品を、順番に組み付ける様にしていた。従って、構成各部品の寸法誤差の積算に基づく各部の位置関係のずれ、延ては構成各部品が正しく機能するか否かは、これら構成各部品を上記ハウジング 5 3 内に総て組み付けた後でしか確認できなかった。

一方、トロイダル型無段変速機の効率並びに耐久性を確保する為には、構成各部材同士の位置関係を高精度に維持しなければならない。この為、上記構成各部品の寸法誤差の積算に基づいて各部の位置関係のずれが大きくなった場合には、他の部品との組み合わせによ

10

20

30

40

50

りこのずれを小さくすべく、上記ハウジング 5 3 内で組み立てたトロイダル型無段変速機の分解及び再組立を行なわなければならない。

この様にしてトロイダル型無段変速機の組立作業を行なうと、トロイダル型無段変速機の製造作業が面倒で、コストの低廉化を図れない。

【 0 0 2 0 】

これに対して、図 1 0 に示す様に、押圧装置 9 を構成するカム板 1 0 及び保持器 1 1 に通孔 3 5、5 4 を形成すると共に、入力側ディスク 2 の背面にねじ孔 5 5、5 5 を形成し、これら通孔 3 5、5 4 及びねじ孔 5 5 と組み付け治具 5 6 とにより、構成各部材を非分離に組み合わせる事も考えられる。即ち、この組み付け治具 5 6 を構成する環状の基板 5 7 及び上記両通孔 3 5、5 4 を挿通したねじ 5 8、5 8 を上記各ねじ孔 5 5、5 5 に螺合して、カム板 1 0 と保持器 1 1 と入力側ディスク 2 とが互いに分離しない様にする。又、上記基板 5 7 にねじ止め固定した抑え板 5 9 により、上記カム板 1 0 と保持器 1 1 と入力側ディスク 2 との内側に挿通した入力軸 1 5 b の端面を抑えて、この入力軸 1 5 b がこれら各部材 1 0、1 1、2 の内側から抜け出す事を防止する。

10

【 0 0 2 1 】

ところが、図 1 0 に示した構造では、上記通孔 3 5、5 4 やねじ孔 5 5、5 5 を形成する事により、上記各部材 1 0、1 1、2 の強度が低下する可能性がある。トロイダル型無段変速機の運転時に上記入力側ディスク 2 には、トラクションドライブによる動力伝達の為に必要な、大きな押し付け力が加わる。このような場合に上記ねじ孔 5 5、5 5 が存在すると、これら各ねじ孔 5 5、5 5 部分に応力集中が発生し、強度が低下して耐久性が不十分となる。この為、十分な耐久性を確保する為には、これら各部材 1 0、1 1、2 を厚肉化する必要が生じ、トロイダル型無段変速機の重量が増大する原因となる為、好ましくない。

20

本発明のトロイダル型無段変速機用入力側ディスクユニットは、このような事情に鑑みて、発明したものである。

【 0 0 2 2 】

【課題を解決する為の手段】

本発明のトロイダル型無段変速機用入力側ディスクユニットは、入力軸と、この入力軸の一端部に固設した鏢部と、入力軸の中間寄り側面であるこの鏢部の内側面に支持した、内側面を円周方向に互る凹凸である駆動側カム面とした円輪状のカム板と、この駆動側カム面に対向する外側面を円周方向に互る凹凸である被駆動側カム面とすると共に軸方向反対側の内側面を断面円弧状の凹面とし、上記入力軸の中間部一端寄り部分の周囲にこの入力軸に対する軸方向に互る変位とこの入力軸と同期した回転を自在に支持した入力側ディスクと、上記駆動側カム面と被駆動側カム面との間に挟持した複数個のローラと、これら複数個のローラを転動自在に保持する保持器とを備え、これら互いに別体の部品である入力軸とカム板と入力側ディスクとローラと保持器とを、トロイダル型無段変速機への組み付け以前に、組み付け治具によりこのトロイダル型無段変速機の組立完了後の位置関係に予め組み立てて非分離に結合したものである。

30

このような本発明のトロイダル型無段変速機用入力側ディスクユニットを構成する、上記組み付け治具は、上記入力側ディスクの内側面外周縁部分にそれぞれの先端部を係合自在な複数の係合腕部と、これら各係合腕部の基端部を結合自在でこれら各係合腕部の先端部を上記入力側ディスクの内側面外周縁部分に係合させた状態で上記カム板の外側面に対向する基板部と、この基板部の中央部に設けられて上記各係合腕部の先端部を上記入力側ディスクの内側面外周縁部分に係合させた状態で上記入力軸の端面に対向する押圧部とを備える。

40

【 0 0 2 3 】

【作用】

上述の様に構成する本発明のトロイダル型無段変速機用入力側ディスクユニットを含んで構成するトロイダル型無段変速機は、前述した従来のトロイダル型無段変速機と同様の作用に基づき、入力側ディスクと出力側ディスクとの間で回転力の伝達を行ない、更にトラ

50

ニオンの傾斜角度を変える事により、これら両ディスク同士の間回転速度比を変える。

【 0 0 2 4 】

特に、本発明のトロイダル型無段変速機用入力側ディスクユニットの場合には、互いに別体の部品である入力軸とカム板と入力側ディスクとローラと保持器とを、トロイダル型無段変速機への組み付け以前に、組み付け治具により、このトロイダル型無段変速機の組立完了後の位置関係に予め組み立て、非分離に結合している。この為、構成各部品の寸法誤差の積算に基づく各部の位置関係のずれ、延ては構成各部品が正しく機能するか否かを、これら構成各部品をハウジング内に組み付ける以前に確認できる。従って、トロイダル型無段変速機全体を分解、再組立する等の面倒な作業を要する事なく、トロイダル型無段変速機の効率並びに耐久性を確保すべく、構成各部材同士の位置関係を高精度に維持できる。しかも上記組み付け用治具は、上記入力軸とカム板と入力側ディスクとローラと保持器とを、これら何れの部品にも、貫通孔やねじ孔等を形成する事なく組み立てる事ができる。この為、上記組み付け用治具を装着する事に基づき、上記何れの部品の強度も低下させずに済む。

10

【 0 0 2 5 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 ~ 3 は、本発明の実施の形態の 1 例を示している。尚、本発明の特徴は、トロイダル型無段変速機の入力軸 1 5 b に、入力側ディスク 2 A 及び押圧装置 9 等を組み付けた構造をユニット化して、組み付け治具 3 4 によりこれら各部品 1 5 b、2 A、9 同士が不用意に分離する事を防止した点にある。その他の部分の構造及び作用に就いては、前述した従来構造と同様である為、重複する図示及び説明を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。

20

【 0 0 2 6 】

上記入力軸 1 5 b の一端部 (図 2 ~ 3 の左端部) には鏝部 1 7 a を固設し、この入力軸 1 5 b の中間寄り側面であるこの鏝部 1 7 a 内側面に、アンギュラ型の内輪軌道 6 0 を形成している。又、内側面を円周方向に互る凹凸である駆動側カム面 1 3 とした円輪状のカム板 1 0 の外側面内周縁部に、アンギュラ型の外輪軌道 6 1 を形成している。そして、この外輪軌道 6 1 と上記内輪軌道 6 0 との間に複数個の玉 6 2、6 2 を転動自在に設けて、ラジアル、スラスト両方向の荷重を支承自在な転がり軸受であるアンギュラ型の玉軸受 6 3 を構成し、上記カム板 1 0 を上記鏝部 1 7 a の内側面に、上記入力軸 1 5 b に対する回転自在に支持している。

30

【 0 0 2 7 】

上記入力軸 1 5 b の中間部外端寄り (図 2 ~ 3 の左端寄り) 部分の周囲には上記入力側ディスク 2 A を、ボールスプライン 4 0 を介して支持している。従ってこの入力側ディスク 2 A は、上記入力軸 1 5 b に、この入力軸 1 5 b に対する軸方向に互る変位とこの入力軸 1 5 b と同期した回転を自在に支持している。尚、上記ボールスプライン 4 0 を構成するボール 4 8、4 8 の脱落を防止すべく、上記入力側ディスク 2 A の内周面に形成した内径側ボールスプライン溝 4 6 の内端寄り (図 1 の右端寄り) 部分にはディスク側止め輪 6 4 を、上記入力軸 1 5 b の外周面に形成した外径側ボールスプライン溝 4 7 の外端寄り (図 1 の左端寄り) 部分には軸側止め輪 6 5 を、それぞれ止着している。上記各ボール 4 8、4 8 は、これら各止め輪 6 4、6 5 により、上記各ボールスプライン溝 4 6、4 7 からの抜け止めを図られている。

40

【 0 0 2 8 】

尚、上記入力軸 1 5 b の中間部外周面で上記外径側ボールスプライン溝 4 7 の内端部位置には、小径部 6 6 を形成している。この小径部 6 6 は、上記両ボールスプライン溝 4 6、4 7 同士の間に入記各ボール 4 8、4 8 を挿入した後、上記ディスク側止め輪 6 4 を装着する作業を行なえる様にすべく、設けている。又、上記入力側ディスク 2 A の内径は、上記ディスク側止め輪 6 4 を係止する為に係止溝 7 7 よりも外側面寄り (図 1 ~ 2 の左寄り) 部分の内径に比べて、この係止溝 7 7 よりも内側面側開口寄り (図 1 ~ 2 の右寄り) 部分の内径を大きくしている。これは、上記各ボール 4 8、4 8 を装着後、上記ディスク側

50

止め輪 6 4 の装着作業を容易に行なえる様にする為である。この様な入力側ディスク 2 A の内外両側面のうち、前記駆動側カム面 1 3 に対向する外側面は、円周方向に互る凹凸である被駆動側カム面 1 4 としている。一方、軸方向反対側の内側面 2 a は、断面円弧状の凹面としている。

【 0 0 2 9 】

又、上記駆動側カム面 1 3 と被駆動側カム面 1 4 との間には複数個のローラ 1 2、1 2 を挟持して、ローディングカム式の押圧装置 9 を構成している。又、上記各ローラ 1 2、1 2 は、全体を円輪状に形成した保持器 1 1 により、転動自在に保持している。尚、上記各ローラ 1 2、1 2 は、上記入力側ディスク 2 A のうちで最も肉厚が薄くなっている部分（上記内側面 2 a の底部）をバックアップすべく、上記入力側ディスク 2 A の直径方向に互る位置を規制している。又、上記カム板 1 0 の内周縁部に設けた、前記外輪軌道 6 1 形成部分は、上記入力側ディスク 2 A の外側面側に形成した凹部に入り込んでいる。従って、上記外輪軌道 6 1 形成部分の剛性を確保し、しかも上記押圧装置 9 及び入力側ディスク 2 A 設置部分の軸方向寸法が嵩む事を防止できる。

【 0 0 3 0 】

本発明のトロイダル型無段変速機用入力側ディスクユニットの場合には、互いに別体の部品である上記入力軸 1 5 b と玉軸受 6 3 とカム板 1 0 と入力側ディスク 2 A とローラ 1 2、1 2 と保持器 1 1 とを、例えば前述の図 8 ~ 9 に示した様なトロイダル型無段変速機への組み付け以前に、このトロイダル型無段変速機の組立完了後の位置関係に予め組み立て、組み付け用治具 3 4 により、互いに不用意に分離しない様に結合している。この様に、上記各部品 1 5 b、6 3、1 0、2 A、1 2、1 1 を組み立てて互いに結合する作業は、次の様にして行なう。

【 0 0 3 1 】

先ず、上記入力軸 1 5 b の外周面に、前記軸側止め輪 6 5 を装着する。次いで、上記入力軸 1 5 b を、一端部（図 2 ~ 3 の左端部）を下にして立てた状態で、この入力軸 1 5 b の一端部に上記カム板 1 0 を、前記玉軸受 6 3 を介して装着する。次に、このカム板 1 0 に設けた駆動側カム面 1 3 に、上記各ローラ 1 2、1 2 及び前記保持器 1 1 を装着する（載置する）。続いて、上記入力側ディスク 2 A を上記入力軸 1 5 b に外嵌してから、前記内径側、外径側両ボールスプライン溝 4 6、4 7 同士の間、前記各ボール 4 8、4 8 を挿入する。この挿入作業は、上記内径側、外径側両ボールスプライン溝 4 6、4 7 同士を整合させた状態で行なう。

【 0 0 3 2 】

上記両ボールスプライン溝 4 6、4 7 同士の間、所定数のボール 4 8、4 8 を挿入したならば、次いで、上記押圧装置 9 のカム板 1 0 を回転させて、上記入力側ディスク 2 A を上記入力軸 1 5 b の軸方向に移動させ、前記係止溝 7 7 の内径側開口を前記小径部 6 6 に開口させる。そして、この小径部 6 6 を通じて前記ディスク側止め輪 6 4 を、上記入力側ディスク 2 A の内周面の内側面 2 a 寄り部分に内嵌し、上記ディスク側止め輪 6 4 と上記係止溝 7 7 とを整合させる。そして、このディスク側止め輪 6 4 自身の弾性により、このディスク側止め輪 6 4 と上記係止溝 7 7 とを係合させる。この様にして係止溝 7 7 にディスク側止め輪 6 4 を装着したならば、上記カム板 1 0 を逆方向に（或はそのままの方向に更に）回転させて、上記各ローラ 1 2、1 2 を前記駆動側、被駆動側両カム面 1 3、1 4 の凹部に当接させる。この結果、上記係止溝 7 7 が上記小径部 6 6 から外れ、上記ディスク側止め輪 6 4 がこの係止溝 7 7 から抜け出る事がなくなる。この様にして各部品 1 5 b、6 3、1 0、2 A、1 2、1 1 を組み立てたならば、各部の寸法並びに作動状態を確認し、これら寸法並びに作動状態が適正であれば、前記組み付け用治具 3 4 により、上記各部品 1 5 b、6 3、1 0、2 A、1 2、1 1 を、不用意に分離しない様に結合する。尚、この際、上記各ローラ 1 2、1 2 は、前記駆動側、被駆動側両カム面 1 3、1 4 の底部に位置させて、上記カム板 1 0 と入力側ディスク 2 A とを再接近させておく。

【 0 0 3 3 】

上記組み付け用治具 3 4 は、請求項に記載した基板部に相当する、円輪状の基板 6 7 と、

10

20

30

40

50

それぞれが請求項に記載した係合腕部に相当する３本の係合腕 ６ ８、６ ８ と、請求項に記載した押圧部を有する押圧板 ６ ９ とを、結合ねじ ７ ０、７ １ により互いに結合して成る。このうちの各結合腕 ６ ８、６ ８ は、それぞれの両端部が同方向に直角に折れ曲がった長コ字形であり、先端側（図 ２ の右端側）の係止部 ７ ２ を上記入力側ディスク ２ Ａ の内側面 ２ ａ の外周縁部分に、それぞれ係合させている。又、上記各結合腕 ６ ８、６ ８ の基端部（図 １ の手前端部、図 ２ の左端部）に形成した結合部 ７ ８ を上記基板 ６ ７ に対し、上記結合ねじ ７ ０、７ ０ により結合している。更に、上記基板 ６ ７ の内径寄り部分で上記カム板 １ ０ の背面と対向する部分の複数個所（図示の例では ３ 個所）位置に形成したねじ孔 ７ ３ にはそれぞれ押圧ねじ ７ ４、７ ４ を、上記カム板 １ ０ と反対側から螺合している。そして、これら各押圧ねじ ７ ４、７ ４ の先端面を上記カム板 １ ０ の背面に突き当てて、その反作用として、上記各結合腕 ６ ８、６ ８ の先端に形成した係止部 ７ ２ を、上記入力側ディスク ２ Ａ の内側面 ２ ａ の外周縁部分に係止している。

10

【 ０ ０ ３ ４ 】

更に、上記押圧板 ６ ９ は、全体を凸字形に形成して成り、両端部に形成した結合部 ７ ５、７ ５ を上記基板 ６ ７ に対し、上記結合ねじ ７ １、７ １ により結合固定している。この状態で上記押圧板 ６ ９ の中央部に形成した押圧部 ７ ６ は、前記入力軸 １ ５ ｂ の端面に、当接若しくは近接する。この様に前記組み付け用治具 ３ ４ を組み付けた状態で、上記各結合腕 ６ ８、６ ８ と基板 ６ ７ と押圧ねじ ７ ４、７ ４ とが、上記カム板 １ ０ と保持器 １ １ と入力側ディスク ２ Ａ とが互いに分離する事を防止する。又、上記押圧板 ６ ９ が、上記入力軸 １ ５ ｂ がこれら各部品 １ ０、１ １、２ Ａ の内側から抜け出す事を防止する。この様にして上記各部品 １ ５ ｂ、６ ３、１ ０、２ Ａ、１ ２、１ １ を結合する組み付け用治具 ３ ４ は、上記入力軸 １ ５ ｂ とカム板 １ ０ と入力側ディスク ２ Ａ とローラ １ ２、１ ２ と保持器 １ １ とを、これら何れの部品にも、貫通孔やねじ孔等を形成する事なく組み立てる事ができる。この為、上記組み付け用治具 ３ ４ を装着する事に基づき、上記何れの部品の強度も低下させずに済む。

20

【 ０ ０ ３ ５ 】

一方、前述した各部の寸法並びに作動状態が不適正であれば、上記各部品 １ ５ ｂ、６ ３、１ ０、２ Ａ、１ ２、１ １ を分解して、異なる部品と再組立する。この様に本発明によれば、構成各部品の寸法誤差の積算に基づく各部の位置関係のずれ、延ては構成各部品が正しく機能するか否かを、これら構成各部品をハウジング内に組み付ける以前に確認できる。従って、トロイダル型無段変速機全体を分解、再組立する等の面倒な作業を要する事なく、トロイダル型無段変速機の効率並びに耐久性を確保すべく、構成各部品同士の位置関係を高精度に維持できる。上述の様に上記各部品 １ ５ ｂ、６ ３、１ ０、２ Ａ、１ ２、１ １ を組み立てて成る入力側ディスクユニットは、やはり複数の部品を予め組み立てて成る出力側ディスクユニット及びパワーローラユニットと共にハウジング内に組み付けて、例えば、前述した図 ８ ～ ９ に示した様なトロイダル型無段変速機を構成する。勿論、前記組み付け用治具 ３ ４ は、ハウジング内への組み付けに先立って取り外しておく。即ち、上記組み付け用治具 ３ ４ は、入力側ディスクユニットの保管、搬送時等、上記ハウジング内への組み付け以前に、上記各部品 １ ５ ｂ、６ ３、１ ０、２ Ａ、１ ２、１ １ 同士が分離するのを防止する役目を果たす。

30

40

【 ０ ０ ３ ６ 】

尚、上記出力側ディスクユニット及びパワーローラユニットも、上述した入力側ディスクユニットと同様に、複数の部品を組み立てた後、ハウジング内に組み付ける以前に、各部の寸法並びに作動状態を確認し、これら寸法並びに作動状態が適正であれば、適宜の治具により上記各部品を仮止めしておく。従って、上記各ユニットを組み合わせてトロイダル型無段変速機とした状態では、構成各部の作動状態を適正にできる。尚、上記各ユニットを構成する各部品の表面には防錆油を付着させておくが、この防錆油としては、トロイダル型無段変速機内に充填するトラクションオイル中に混入した場合にもこのトラクションオイルを劣化させにくい、指定防錆油を使用する事が好ましい。

【 ０ ０ ３ ７ 】

50

更に、本発明は、前述の図 8 ～ 9 に示した様な従来から知られているダブルキャビティ型のトロイダル型無段変速機の様に、押圧装置 9 と予圧付与の為の皿板ばね 4 1 とを直列に配置した構造に限らず、図 1 1 に示す様に、押圧装置 9 と皿板ばね 4 1 とを並列に設けた構造（特願平 1 0 - 2 0 2 0 9 8 号）を組み合わせる際にも利用できる。

【 0 0 3 8 】

【発明の効果】

本発明のトロイダル型無段変速機用入力側ディスクユニットは、以上に述べた通り構成され作用する為、トロイダル型無段変速機の組立作業の能率化により、トロイダル型無段変速機の価格低減を図れる。又、構成各部品の強度を低下する事もない為、これら各部品の軽量化を十分に図る事も可能になる。

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態の 1 例を示す端面図。

【図 2】一部を省略して示す、図 1 の A - A 断面図。

【図 3】同 B - B 断面図。

【図 4】従来から知られているトロイダル型無段変速機の基本的構成を、最大減速時の状態で示す側面図。

【図 5】同じく最大増速時の状態で示す側面図。

【図 6】従来の具体的構造の第 1 例を示す断面図。

【図 7】図 6 の C - C 断面図。

【図 8】従来の具体的構造の第 2 例を示す部分断面図。

20

【図 9】同第 3 例を示す部分断面図。

【図 1 0】本発明に先立って考えたトロイダル型無段変速機用入力側ディスクユニットの断面図。

【図 1 1】具体的構造の別例を示す部分断面図。

【符号の説明】

1 入力軸

2、2 A、2 B 入力側ディスク

2 a 内側面

3 出力軸

4 出力側ディスク

30

4 a 内側面

5 枢軸

6 トラニオン

7 変位軸

8 パワーローラ

8 a 周面

9 押圧装置

1 0 カム板

1 1 保持器

1 2 ローラ

40

1 3 駆動側カム面

1 4 被駆動側カム面

1 5、1 5 a、1 5 b 入力軸

1 6 ニードル軸受

1 7、1 7 a 鏑部

1 8、1 8 a 出力歯車

1 9 キー

2 0 支持板

2 1 支持軸部

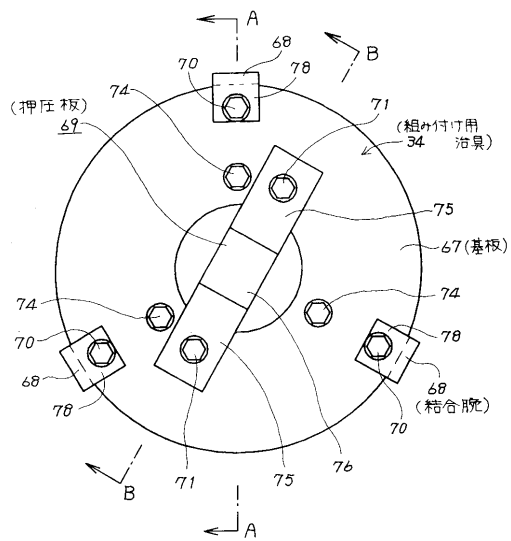
2 2 枢支軸部

50

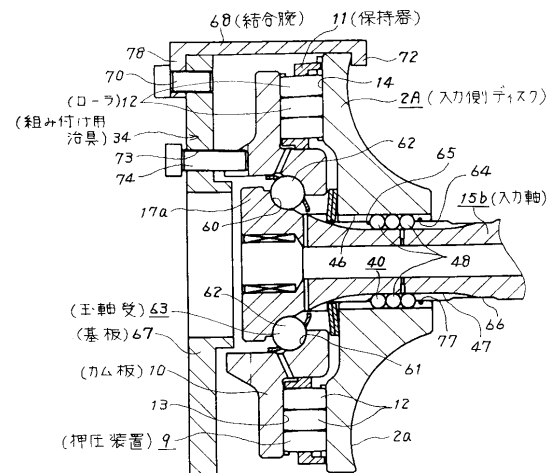
2 3	円孔	
2 4、2 5	ラジアルニードル軸受	
2 6	スラスト玉軸受	
2 7	スラストニードル軸受	
2 8	保持器	
2 9	玉	
3 0	外輪	
3 1	レース	
3 2	保持器	
3 3	ニードル	10
3 4	組み付け用治具	
3 5	通孔	
3 6	駆動ロッド	
3 7	駆動ピストン	
3 8	駆動シリンダ	
3 9	ローディングナット	
4 0、4 0 a	ボールスプライン	
4 1	皿板ばね	
4 2	スラストニードル軸受	
4 3	アンギュラ型玉軸受	20
4 4	仕切壁	
4 5	皿板ばね	
4 6	内径側ボールスプライン溝	
4 7	外径側ボールスプライン溝	
4 8	ボール	
4 9、4 9 a	係止溝	
5 0、5 0 a	係止環	
5 1	駆動軸	
5 2	ラジアル軸受	
5 3	ハウジング	30
5 4	通孔	
5 5	ねじ孔	
5 6	組み付け治具	
5 7	基板	
5 8	ねじ	
5 9	抑え板	
6 0	内輪軌道	
6 1	外輪軌道	
6 2	玉	
6 3	玉軸受	40
6 4	ディスク側止め輪	
6 5	軸側止め輪	
6 6	小径部	
6 7	基板	
6 8	係合腕	
6 9	押圧板	
7 0	結合ねじ	
7 1	結合ねじ	
7 2	係止部	
7 3	ねじ孔	50

- 7 4 押圧ねじ
- 7 5 結合部
- 7 6 押圧部
- 7 7 係止溝
- 7 8 結合部

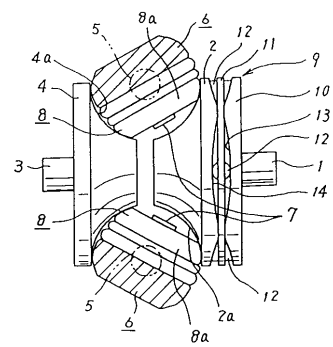
【図 1】



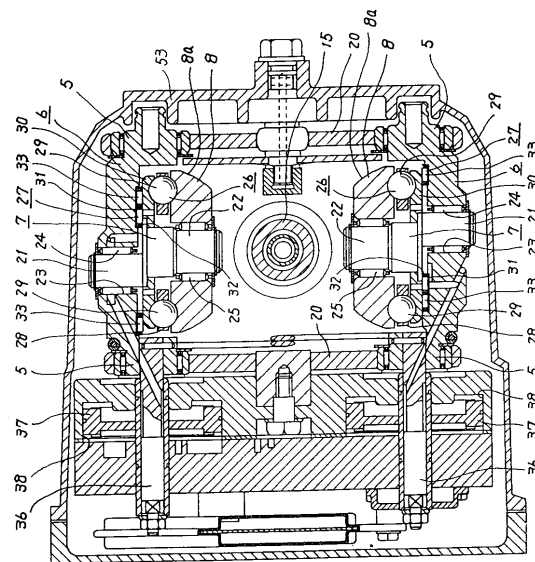
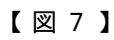
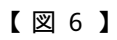
【図 2】



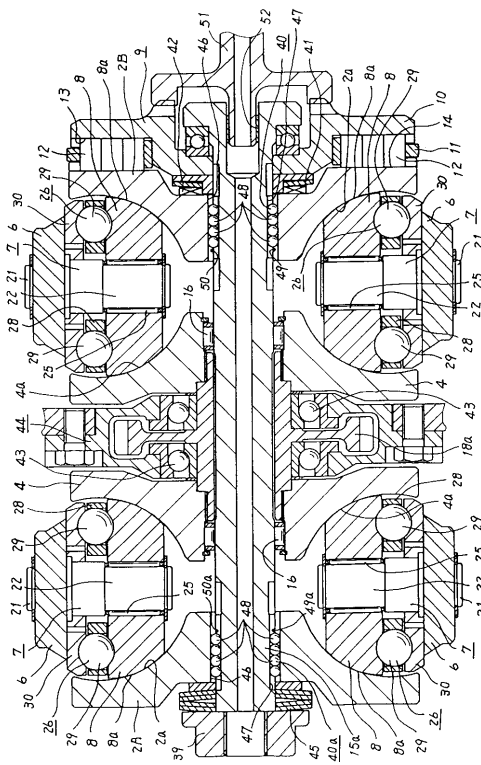
【 図 5 】



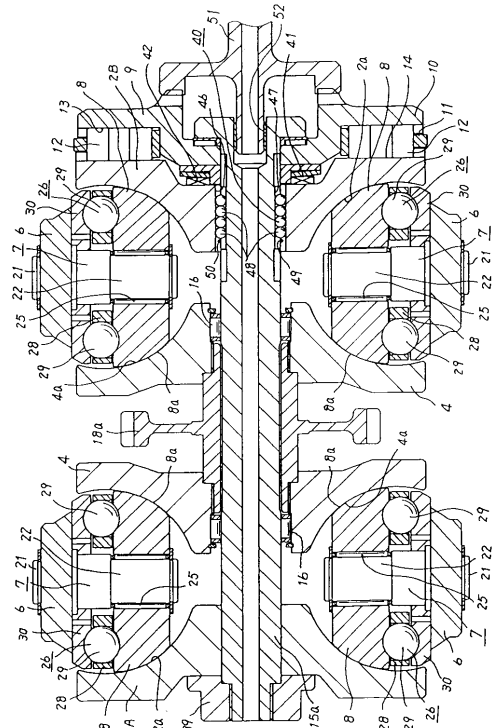
【 図 7 】



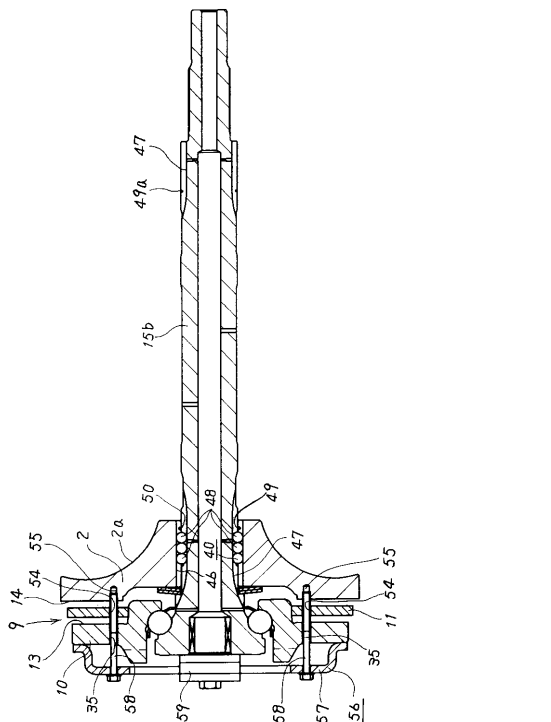
【図 8】



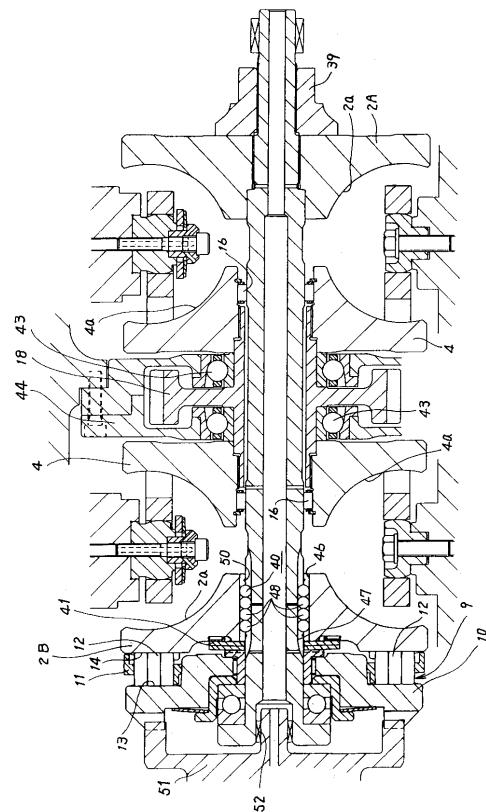
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平04-351361(JP,A)
特開平03-113153(JP,A)
特開2000-009196(JP,A)
特開平11-210853(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 15/38