(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4055255号
(P4055255)
(45)発行日　平成20年3月5日(2008.3.5)　(24)登録日　平成19年12月21日(2007.12.21)

(51)Int.Cl.　F I
*F16H 15/38 (2006.01)*　F16H 15/38

請求項の数 2　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平10-182518
(22)出願日　平成10年6月29日(1998.6.29)
(65)公開番号　特開2000-18351(P2000-18351A)
(43)公開日　平成12年1月18日(2000.1.18)
審査請求日　平成16年11月26日(2004.11.26)

(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　100058479
弁理士　鈴江　武彦
(74)代理人　100084618
弁理士　村松　貞男
(74)代理人　100092196
弁理士　橋本　良郎
(74)代理人　100091351
弁理士　河野　哲
(74)代理人　100088683
弁理士　中村　誠

最終頁に続く

(54)【発明の名称】トロイダル形無段変速装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
駆動源と連動して回転する入力軸と、
前記入力軸上に設けられ、前記入力軸と連動して回転する一対の入力ディスクと、
前記入力軸上に前記一対の入力ディスクそれぞれに相対して設けられ、前記入力軸の回転に基づく動力を取出す一対の出力ディスクと、
前記入出力ディスクを互いに近付ける方向に前記入出力ディスクのうち少なくとも一方を押圧する押圧手段と、
前記入出力ディスクを互いに近付ける方向に付勢する付勢手段と、を備えたトロイダル形無段変速装置であって、
前記押圧手段及び前記付勢手段を前記一対の入力ディスクのうち一方の入力ディスクの背面側に設けるとともに、前記押圧手段及び前記付勢手段から離れた他方の入力ディスクと前記入力軸との間に、前記他方の入力ディスクを前記入力軸に取付ける取付部を設け、
前記取付部は、
(1)前記入力軸の外周面に形成され、外径が互いに異なる大径部および小径部と、これら大径部と小径部とを互いに連ねる連結部とを有する段付部と、
(2)前記他方の入力ディスクの内周面に形成され、内径が互いに異なる大径部および小径部と、これら大径部と小径部とを互いに連ねる連結部とを有する段付部と、を備えており、
前記入力軸の大径部と前記他方の入力ディスクの大径部とを互いに重ね合わせるととも

に、前記入力軸の小径部と前記他方の入力ディスクの小径部とを互いに重ね合わせ、さらに前記入力軸の連結部と前記他方の入力ディスクの連結部とを互いに当接させた状態で、前記入力軸の端部に螺合されたナットを前記他方の入力ディスクに当接させることにより、前記入力軸の軸線に沿う前記他方の入力ディスクの移動を規制した状態で前記入力軸と前記他方の入力ディスクとを互いに固定したことを特徴とするトロイダル形無段変速装置。

【請求項２】

請求項１の記載において、前記入力軸は、前記ナットと相対する部分の外周面に凹部を有し、前記入力軸に螺合された前記ナットの一部を前記凹部に入り込むように塑性変形させたことを特徴とするトロイダル形無段変速装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば自動車などの車両用の変速装置として用いられるトロイダル形無段変速装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

例えば、自動車などの車両に用いられる無段変速装置として、特開平８－３５５４９号公報や、特開平９－２６９０３９号公報に示されたダブルキャビティ式トロイダル形無段変速装置が知られている。

【０００３】

前述した公報に示されているダブルキャビティ式トロイダル形無段変速装置５１（図２にその一部を示す）は、一対の入力ディスクと、これら一対の入力ディスクにそれぞれ相対して設けられた一対の出力ディスクと、前記入出力ディスクの間に設けられたパワーローラ軸受５２（図２に示す）と、前記入力ディスクを前記出力ディスクに向って押圧する押圧手段としてのローディングカム機構と、を備えている。

【０００４】

前記入出力ディスクは、駆動源と連動して回転するよう設けられた入力軸５３（図２に示す）に、互いに同軸的に設けられている。ローディングカム機構は、前記入力軸５３及び入出力ディスクと同軸的に配されかつ前記一方の入力ディスクの背面側に設けられたカムディスクと、前記カムディスクと前記一方の入力ディスクとの間に回動自在に設けられたローラとを備えている。

【０００５】

前記カムディスクと入力軸５３の端部との間には、カムディスク及びローラを前記一方の入力ディスクに向って押圧する皿ばねが設けられている。前記一対の入力ディスクのうち前記ローディングカム機構から離れた位置に設けられた他方の入力ディスク５４は、図２に示すように、前記入力軸５３にスプライン係合部５８によつて取付けられているとともに、その背面側が前記入力軸５３に螺合したローディングナット５５によって押えられている。

【０００６】

また、前記押圧手段として、前記入力ディスクを出力ディスクに向って押圧する油圧ピストンなどが用いられたダブルキャビティ式トロイダル形無段変速装置も知られている。

【０００７】

前述した構成によって、前記従来のダブルキャビティ式トロイダル形無段変速装置５１は、駆動源により回転駆動される入力軸５３の回転に基づく動力を、押圧手段が入力ディスクを出力ディスクに向って押圧することによって、入力ディスク、パワーローラ及び出力ディスクを介して取出すようになっている。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

前記従来のダブルキャビティ式トロイダル形無段変速装置５１は、前述したように動力を

伝達する際に、前記一方の入力ディスクがパワーローラに押付けられているが、このときの押付け力は、前述したローディングカム機構や油圧ピストンなどの押圧手段によって、入力トルクの大きさに応じて変化するようになつている。

【０００９】

この押付け力の変化に応じ、前記他方の入力ディスク５４とローディングナット５５とが互いに当接する当り面５６，５７（図２に示す）それぞれに作用する面圧も変化することとなる。また、図２に示す前記入力軸５３と前記他方の入力ディスク５４とが互いに固定されるスプライン係合部５８にも、若干のバックラッシュが存在する。

【００１０】

このため、前記当り面５６，５７は、互いに若干の回転方向に沿った滑りを伴いながら、それぞれに作用する面圧が自動車などの車両の運転状態に応じて変化するとともに、自動車などの走行などに伴う振動が加わるため、フレッティング摩耗を起こす。このフレッティング摩耗が著しくなると、カムディスク及びローラを前記一方の入力ディスクに向って押圧する皿ばねが開く傾向となり、皿ばねの押圧力が弱まる。これにより、前記皿ばねの目的であるトルクが小さい時のトラクション伝動が確保できなくなり、スリップ等の不具合を起して、トロイダル形無段変速装置の寿命を低下させるという傾向があつた。

したがって、本発明の目的は、入力ディスクなどのフレッティング摩耗を抑制して寿命の低下を抑制できるトロイダル形無段変速装置を提供することにある。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本発明の請求項１に記載されたトロイダル形無段変速装置は、

駆動源と連動して回転する入力軸と、前記入力軸上に設けられ、前記入力軸と連動して回転する一対の入力ディスクと、前記入力軸上に前記一対の入力ディスクそれぞれに相対して設けられ、前記入力軸の回転に基づく動力を取出す一対の出力ディスクと、前記入出力ディスクを互いに近付ける方向に前記入出力ディスクのうち少なくとも一方を押圧する押圧手段と、前記入出力ディスクを互いに近付ける方向に付勢する付勢手段と、を具備している。

本発明のトロイダル形無段変速装置では、前記押圧手段及び前記付勢手段を前記一対の入力ディスクのうち一方の入力ディスクの背面側に設けるとともに、前記押圧手段及び前記付勢手段から離れた他方の入力ディスクと前記入力軸との間に、前記他方の入力ディスクを前記入力軸に取付ける取付部を設けている。

前記取付部は、(1)前記入力軸の外周面に形成され、外径が互いに異なる大径部および小径部と、これら大径部と小径部とを互いに連ねる連結部とを有する段付部と、(2)前記他方の入力ディスクの内周面に形成され、内径が互いに異なる大径部および小径部と、これら大径部と小径部とを互いに連ねる連結部とを有する段付部と、を備えており、

前記入力軸の大径部と前記他方の入力ディスクの大径部とを互いに重ね合わせるとともに、前記入力軸の小径部と前記他方の入力ディスクの小径部とを互いに重ね合わせ、さらに前記入力軸の連結部と前記他方の入力ディスクの連結部とを互いに当接させた状態で、前記入力軸の端部に螺合されたナットを前記他方の入力ディスクに当接させることにより、前記入力軸の軸線に沿う前記他方の入力ディスクの移動を規制した状態で前記入力軸と前記他方の入力ディスクとを互いに固定したことを特徴としている。

【００１２】

本発明の請求項２に記載されたトロイダル形無段変速装置は、前記入力軸は、前記ナットと相対する部分の外周面に凹部を有し、前記入力軸に螺合された前記ナットの一部を前記凹部に入り込むように塑性変形させたことを特徴としている。

【００１３】

請求項１に記載のトロイダル形無段変速装置によれば、一対の入力ディスクのうち押圧手段から離れた他方の入力ディスクと、この入力ディスクを入力軸に取付けるナットとの相互の当り面に生じる回転方向の滑りが抑制されることとなって、例えば走行中などの振

動が加わっても、前記入力ディスクなどに生じるフレッティング摩耗を確実に抑制することができる。

【００１５】

請求項２に記載のトロイダル形無段変速装置によれば、ナットを緩むことなく固定できるので、入力軸の軸線方向に沿う他方の入力ディスクの移動を確実に規制できるとともに、前記他方の入力ディスクとナットとの相互の当り面における入力ディスクの回転方向に沿う滑りも確実に抑制できる。したがって、入力ディスクなどに生じるフレッティング摩耗をより一層確実に抑制することができる。

【００１７】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の一実施形態を図１を参照して説明する。

図１はトロイダル形無段変速装置としてのダブルキャビティ式ハーフトロイダル形無段変速装置２０の一部を構成するバリエータ２１を示す断面図である。

【００１８】

図１に示すように、ダブルキャビティ式ハーフトロイダル形無段変速装置２０のバリエータ２１は、前記ダブルキャビティ式ハーフトロイダル形無段変速装置２０のケーシング２３内に設けられている。

【００１９】

バリエータ２１は、エンジン等の駆動源に連動して回転するように入力軸１に支持された一対の入力ディスク２ａ，２ｂと、前記入力軸１の回転に基づく動力を取出す出力軸と連動して回転する出力ディスク３ａ，３ｂと、この入力ディスク２ａ，２ｂおよび出力ディスク３ａ，３ｂに転接する複数のパワーローラ軸受１１と、を備えている。

【００２０】

前記入力軸１は、駆動源の駆動軸２２と互いに同軸的に連結して設けられている。前記駆動軸２２は、その先端部に爪部２２ａを設けている。駆動軸２２は、ベアリング２５などを介してケーシング２３に回転自在に支持されている。

【００２１】

前記駆動軸２２と入力軸１との間にはベアリング２６が設けられており、前記駆動軸２２と入力軸１とは互いに軸線Ｐ回りに独立して回転自在に連結されている。入力軸１は、前記駆動軸２２と連結した端部１ａに外周方向に突出した鍔部２７を一体に備えている。前記入力軸１の前記駆動軸２２から離れた側に位置する端部１ｂは、ベアリング２８などを介して前記ケーシング２３に支持されている。

【００２２】

前記入力ディスク２ａ，２ｂは、互いに間隔を有しかつ互いに対向した状態で設けられている。入力ディスク２ａ，２ｂは互いに同軸的に配されている。入力ディスク２ａ，２ｂは、それぞれ前記駆動軸２２及び入力軸１と連動して回転するように、入力軸１と同軸的に支持されている。

【００２３】

前記出力ディスク３ａ，３ｂは、前記一対の入力ディスク２ａ，２ｂの間に、それぞれ入力ディスク２ａ，２ｂと対向しかつ前記入力軸１に対して遊嵌状態で設けられている。出力ディスク３ａ，３ｂは、互いに同軸的に配置されかつ互いに同期して回転するようになっている。出力ディスク３ａ，３ｂは、これらの出力ディスク３ａ，３ｂと同軸的に配置された出力歯車２４と連動するように設けられている。この出力歯車２４は、前記入力軸１の回転に基づく動力を取出す出力軸と連動して回転するようになっている。

【００２４】

前記複数のパワーローラ軸受１１は、それぞれ、前記入力ディスク２ａ，２ｂと出力ディスク３ａ，３ｂとの間に枢軸７を中心として揺動自在に支持されている。パワーローラ軸受１１は、それぞれ、前記入力ディスク２ａ，２ｂと出力ディスク３ａ，３ｂに転接自在な内輪１０を備えている。

【００２５】

なお、前記入力ディスク２ａ，２ｂのうち一方の入力ディスク２ａと、この入力ディスク２ａに対向する出力ディスク３ａと、これらのディスク２ａ，３ａ間に設けられたパワーローラ軸受１１とで第１のキャビティ８を構成している。前記他方の入力ディスク２ｂと、出力ディスク３ｂと、これらのディスク２ｂ，３ｂ間に設けられたパワーローラ軸受１１とで第２のキャビティ９を構成している。

【００２６】

前記一対の入力ディスク２ａ，２ｂのうち一方の入力ディスク２ａの背面側で、かつこの入力ディスク２ａと駆動軸２２との間には、押圧出段としてのローディングカム機構６と、付勢手段２９が設けられている。ローディングカム機構６は、カムディスク４とローラ５とを備えている。

【００２７】

カムディスク４は、前記入力ディスク２ａ，２ｂなどと同軸的に配置されている。カムディスク４は、前記入力軸１に転動自在に設けられている。カムディスク４は、図１に示すように、ディスク状に形成されかつ前記入力軸１と同軸的に配されている。

【００２８】

カムディスク４は、その中央部に前記軸線Ｐに沿う両側に突出した第１及び第２の突部１２，１３と、前記第１の突部１２から外周に向って徐々に薄肉に形成された裾部１４と、カム面１５とを一体に備えている。

【００２９】

前記カム面１５は、前記裾部１４の入力ディスク２ａに対向する外周端部の全周に亘って設けられており、前記カムディスク４の周方向に沿って起伏を有して形成されている。前記カム面１５は、前記ローラ５が後述するように回動して入力ディスク２ａを出力ディスク３ａに向って押圧する際にこのローラ５が当接するようになっている。

【００３０】

また、前記カムディスク４は、その略中央に、前記入力軸１に取付けられる際に用いる取付穴１６を設けている。前記取付穴１６は、前記入力軸１が遊嵌する大きさに形成されている。

【００３１】

カムディスク４は、前記駆動軸２２に相対する第１の突部１２の先端部に、前記駆動軸２２の先端部に設けられた爪部２２ａと互いに噛合う爪部１２ａを一体に備えている。前記爪部１２ａ，２２ａが互いに噛合うことによって、前記カムディスク４は、駆動軸２２と連動して回転するようになっている。

【００３２】

前記ローラ５は、前記入力ディスク２ａ，２ｂのうち一方の入力ディスク２ａとカムディスク４との間に、これらのディスク２ａ，４の周方向に沿つて略等間隔に４つ設けられている。これらのローラ５は、それぞれ前記入力軸１の軸線Ｐに対し、例えば直交するなどの交差する軸線Ｑ回りに回動自在となっている。

【００３３】

ローディングカム機構６は、前記カム面１５が起伏を有して形成されているのでローラ５が軸線Ｑ回りに回動することによって、前記入力ディスク２ａを出力ディスク３ｂに向って押圧するようになっている。

【００３４】

付勢手段２９は、前記入力軸１の鍔部２７と前記カムディスク４との間に設けられている。付勢手段２９は、複数の皿ばね３０と、リング部材３１とを備えている。複数の皿ばね３０は、前記入力軸１と遊嵌し、かつ前記鍔部２７に当接した状態で設けられている。

【００３５】

前記リング部材３１は、前記入力軸１と遊嵌し、前記鍔部２７とともに前記複数の皿ばね３０を挟み込んだ状態で設けられている。リング部材３１とカムディスク４との間には、ベアリング３２が設けられており、これらリング部材３１とカムディスク４は互いに独立して回転するようになっている。

【００３６】
また、前記複数の皿ばね３０は、前記入力軸１及びカムディスク４などを介して入力ディスク２ａ，２ｂを出力ディスク３ａ，３ｂに向って近付ける方向に付勢するように、前記鍔部２７及びカムディスク４などによってたわまされた状態で設けられている。
【００３７】
前述した構成によって、ダブルキャビティ式ハーフトロイダル形無段変速装置２０のバリエータ２１は、ローディングカム機構６のローラ５が前記入力ディスク２ａを出力ディスク３ａに向って押圧しない場合には、前記駆動軸２２の回転駆動力が、爪部２２ａ，１２ａを介してカムディスク４に伝達される。この際、前記入力軸１は回転停止状態を維持しているとともに、前記カムディスク４は入力軸１に対して空転した状態となっている。
【００３８】
そして、前記ローディングカム機構６のローラ５が入力ディスク２ａを出力ディスク３ａに向つて押圧すると、前記入力ディスク２ｂが出力ディスク３ｂに向つて押圧されることとなる。そして、前記入力ディスク２ａ，２ｂと入力軸１とが互いに連動して回転する。駆動軸２２からカムディスク４に伝達された回転駆動力は、入力ディスク２ａ，２ｂと入力軸１とを互いに連動して回転駆動するとともに、パワーローラ軸受１１の内輪１０、出力ディスク３ａ，３ｂ及び出力歯車２４などを介して出力軸へと伝達されることとなる。
【００３９】
また、前記一対の入力ディスク２ａ，２ｂのうち、前記ローディングカム機構６及び付勢手段２９から離れた側に位置する他方の入力ディスク２ｂは、入力軸１と連動して回転するとともに前記入力軸１の軸線Ｐに沿った移動が規制される取付部３３によって、前記入力軸１に取付けられている。
【００４０】
前記取付部３３は、前記入力軸１の外周面に形成された段付部３４と、前記入力ディスク２ｂの内周面に形成された段付部３５と、前記入力軸１の端部１ｂに螺合して、前記入力ディスク２ｂを入力軸１に固定するナット３６と、を備えている。
【００４１】
前記入力軸１の段付部３４は、互いに外径の異なる大径部３４ａと、小径部３４ｂと、これら大径部３４ａと小径部３４ｂとを互いに連ねる連結部３４ｃと、を備えている。段付部３４は前記大径部３４ａより小径部３４ｂが前記入力軸１の端部１ｂ側に位置するように配している。
【００４２】
前記入力ディスク２ｂの段付部３５は、互いに内径の異なる大径部３５ａと、小径部３５ｂと、これら大径部３５ａと小径部３５ｂとを互いに連ねる連結部３５ｃと、を備えている。段付部３５は、入力ディスク２ｂが入力軸１に支持された際に前記大径部３５ａより小径部３５ｂが前記入力軸１の端部１ｂ側に位置するように配している。
【００４３】
前記入力軸１の段付部３４の大径部３４ａと、前記入力ディスク２ｂの段付部３５の大径部３５ａとは、互いに密に嵌め合い結合して、前記入力軸１と入力ディスク２ｂとの中心出し（センタリング）を行うように形成されている。前記入力軸１の段付部３４の小径部３４ｂと入力ディスク２ｂの段付部３５の小径部３５ｂとは、互いにスプライン係合して、前記入力軸１と入力ディスク２ｂの互いの回転が一致するようになっている。
【００４４】
前記入力軸１の段付部３４の連結部３４ｃと、前記入力ディスク２ｂの段付部３５の連結部３５ｃとは、入力ディスク２ｂが入力軸１に取付けられる際に、互いに密に当接するように形成されている。
【００４５】
前述した構成によれば、前記入力ディスク２ｂを入力軸１に取付ける際に、前記入力ディスク２ｂと入力軸１の互いの段付部３４，３５の大径部３４ａ，３５ａ及び小径部３４ｂ，３５ｂを互いに重ね合わせる。そののち、前記ナット３６によつて、前記連結部３４ｃ

，３５ｃが互いに密に当接した状態で、前記入力ディスク２ｂ及び入力軸１を互いに固定する。

【００４６】

このため、前記段付部３４，３５の連結部３４ｃ，３５ｃが、前記入力軸１の軸線Ｐ方向に沿った前記入力ディスク２ｂの移動を規制するとともに、前記小径部３４ｂ，３５ｂのスプライン係合及び大径部３４ａ，３５ａの嵌め合い結合によって、入力ディスク２ｂと入力軸１との回転が互いに一致して連動して回転するので、前記入力ディスク２ｂとナット３６とが互いに当接する当り面３７ａ，３７ｂにおいて、前記入力ディスク２ｂの回転方向に沿った滑りが抑制されることとなる。

【００４７】

このため、自動車などの車両の走行中において、振動などが加わっても、前記入力ディスク２ｂなどに生じるフレッティング摩耗を抑制するこができる。したがって、入力ディスク２ｂ及びダブルキャビティ式トロイダル形無段変速装置２０の寿命の低下を抑制することができる。

【００４８】

さらに、前記実施形態において、図示例のように、前記入力軸１の段付部３４の連結部３４ｃと、入力ディスク２ｂの段付部３５の連結部３５ｃとの間に、所定の厚さのシムを設けることによって、前記付勢手段２９の皿ばね３０を所定の変位にたわませることができるようにしてもよい。

【００４９】

また、図示例のように、前記ナット３６が螺合した状態において、ナット３６と相対する入力軸１の外周面に凹部３９を形成しておき、螺合後にナット３６の一部をこの凹部３９に入り込むように塑性変形させて、ナット３６がゆるむことなく固定できるようにしてもよい。

【００５０】

さらに、前記ナット３６の螺合後に、入力軸１と入力ディスク２ｂを溶接等して互いに固定しても良く、入力ディスク２ｂの一部などをかしめて前記入力軸１と入力ディスク２ｂとを互いに固定しても良い。

【００５１】

これらの場合、前記入力軸１の軸線Ｐ方向に沿った入力ディスク２ｂの移動がより確実に規制されるとともに、前記入力ディスク２ｂとナット３６との当り面３７ａ，３７ｂにおける入力ディスク２ｂの回転方向に沿った滑りがより確実に抑制される。したがって、フレッティング摩耗がより確実に抑制されて、寿命の低下がより一層確実に抑制される。

【００５２】

【発明の効果】

請求項１に記載のトロイダル形無段変速装置によれば、押圧手段から離れた他方の入力ディスクと、この入力ディスクを入力軸に取付けるナットとの相互の当り面に生じる回転方向の滑りなどが抑制されることとなって、例えば走行中などの振動が加わっても、前記他方の入力ディスクに生じるフレッティング摩耗を抑制することができる。したがって、トロイダル形無段変速装置の寿命の低下を抑制することができる。

【００５３】

請求項２に記載のトロイダル形無段変速装置によれば、ナットを緩むことなく固定できるので、入力軸の軸線方向に沿う他方の入力ディスクの移動を確実に規制できるとともに、前記他方の入力ディスクとナットとの相互の当り面における入力ディスクの回転方向に沿う滑りも確実に抑制できる。したがって、入力ディスクなどに生じるフレッティング摩耗をより一層確実に抑制できる。

【図面の簡単な説明】

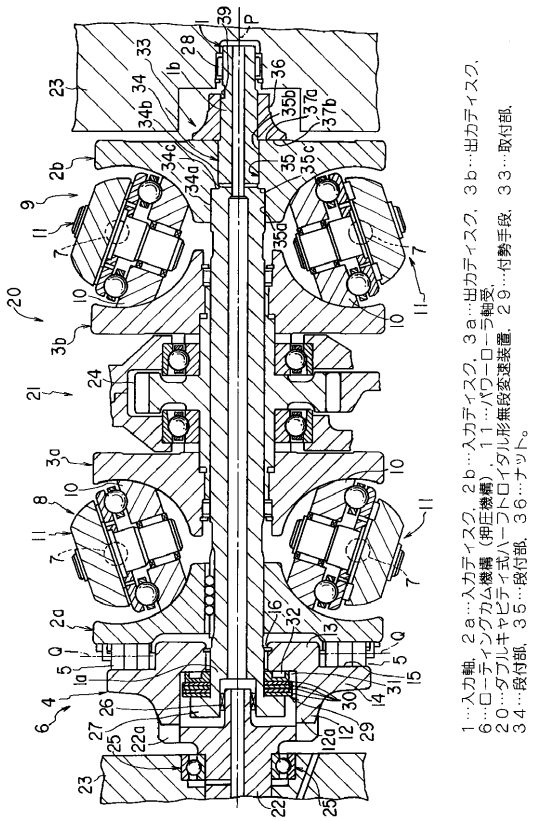
【図１】この発明の一実施形態のダブルキャビティ式ハーフトロイダル形無段変速装置の一部を示す縦断面図。

【図２】従来のトロイダル形無段変速装置の一部を示す断面図。

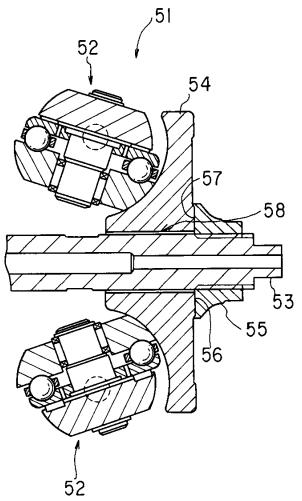
【符号の説明】

１…入力軸、２ａ，２ｂ…入力ディスク、３ａ，３ｂ…出力ディスク、６…ローディングカム機構（押圧手段）、２０…ダブルキャビティ式ハーフトロイダル形無段変速装置（トロイダル形無段変速装置）、２９…付勢手段、３３…取付部、３４…段付部、３４ａ…大径部、３４ｂ…小径部、３４ｃ…連結部、３５…取付部、３５ａ…大径部、３５ｂ…小径部、３５ｃ…連結部、３６…ナット。

【図１】




【図２】



フロントページの続き

(72)発明者　伊藤　裕之
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　今西　尚
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　石川　宏史
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

審査官　冨岡　和人

(56)参考文献　特開平１０－１６９７３９（ＪＰ，Ａ）
実開昭５７－０３５５１７（ＪＰ，Ｕ）
特開平０９－０８９０６３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F16H　15/38