

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3879913号**  
**(P3879913)**

(45) 発行日 平成19年2月14日(2007.2.14)

(24) 登録日 平成18年11月17日(2006.11.17)

(51) Int. Cl.

**F 1 6 H 15/38 (2006.01)**

F I

F 1 6 H 15/38

請求項の数 5 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-148665 (P2002-148665)</p> <p>(22) 出願日 平成14年5月23日(2002.5.23)</p> <p>(65) 公開番号 特開2003-343673 (P2003-343673A)</p> <p>(43) 公開日 平成15年12月3日(2003.12.3)</p> <p>審査請求日 平成17年4月25日(2005.4.25)</p>	<p>(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</p> <p>(74) 代理人 100104547 弁理士 栗林 三男</p> <p>(72) 発明者 西井 大樹 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</p> <p>(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</p> <p>審査官 富岡 和人</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
---	---

(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】

ケーシングと、このケーシングの内側で互いの内側面同士を対向させた状態で互いに同心的に且つ回転自在に支持された入力ディスクおよび出力ディスクと、これら両ディスク間に挟持される複数のパワーローラと、前記入力ディスクおよび前記出力ディスクの中心軸に対して捻れの位置にあり且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、前記各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、前記各トラニオンを前記枢軸の軸方向に変位させる駆動装置と、前記各トラニオンの前記各枢軸をそれぞれ揺動自在且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を備えるトロイダル型無段変速機において、

前記各ヨークに、これら各ヨークの前記トラニオン側と反対側に位置しこれら各ヨークに対向する対向部材に当接されて、前記各ヨークの揺動の支点となる突起部を設けたことを特徴とするトロイダル型無段変速機。

【請求項2】

ケーシングと、このケーシングの内側で互いの内側面同士を対向させた状態で互いに同心的に且つ回転自在に支持された入力ディスクおよび出力ディスクと、これら両ディスク間に挟持される複数のパワーローラと、前記入力ディスクおよび前記出力ディスクの中心軸に対して捻れの位置にあり且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、前記各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、前記各トラニオンを前記枢軸の軸方向に変位させる駆動装置と、前記各トラニオンの前記各枢軸をそれ

10

20

ぞれ揺動自在且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を備えるトロイダル型無段変速機において、

前記各ヨークの前記トラニオン側と反対側に位置し前記各ヨークに対向する対向部材に、前記各ヨークに当接されて、前記各ヨークの揺動の支点となる突起部を設けたことを特徴とするトロイダル型無段変速機。

【請求項 3】

前記各ヨークに形成された貫通孔に挿通されて前記各ヨークの水平方向への移動を規制する規制部材を備え、これら各規制部材と前記各ヨークの貫通孔との間には、隙間が形成されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のトロイダル型無段変速機。

【請求項 4】

前記対向部材には、前記各ヨークの前記各突起部の先端部が挿入される凹み部が設けら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。

【請求項 5】

前記各ヨークには、前記対向部材の前記突起部の先端部が挿入される凹み部が設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の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】

本発明は、例えば自動車用の変速機として用いるトロイダル型無段変速機に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば自動車用変速機として用いるダブルキャビティ式トロイダル型無段変速機は、図 1 4 及び 図 1 5 に示すように構成されている。

図 1 4 に示すように、ケーシング 5 0 の内側には入力軸（中心軸）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 , 2 と 2 つの出力ディスク 3 , 3 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フランジ部 4 a , 4 a には、出力ディスク 3 , 3 がスプライン結合によって連結されている。

【0003】

入力軸 1 は、図中左側に位置する入力ディスク 2 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 5 0 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。

【0004】

出力ディスク 3 , 3 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、図中左側の入力ディスク 2 は、入力軸 1 にボールスプライン 6 を介して支持され、図中右側の入力ディスク 2 は、入力軸 1 にスプライン結合されており、これら入力ディスク 2 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 , 2 の内側面（凹面）2 a , 2 a と出力ディスク 3 , 3 の内側面（凹面）3 a , 3 a との間には、パワーローラ 1 1 （図 1 5 参照）が回転自在に挟持されている。

【0005】

図 1 4 中右側に位置する入力ディスク 2 の内周面 2 c には、段差部 2 b が設けられ、この段差部 2 b に、入力軸 1 の外周面 1 a に設けられた段差部 1 b が突き当てられるとともに、入力ディスク 2 の背面（図 1 4 の右面）がローディングナット 9 に突き当てられている。これによって、入力ディスク 2 の入力軸 1 に対する軸線 O 方向の変位が実質的に阻止されている。また、カム板 7 と入力軸 1 の鏝部 1 c との間には、皿ばね 8 が設けられており、この皿ばね 8 は、各ディスク 2 , 2 , 3 , 3 の凹面 2 a , 2 a , 3 a , 3 a とパワーローラ 1 1 , 1 1 の周面 1 1 a , 1 1 a との当接部に押圧力を付与する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 6 】

図 1 5 は、図 1 4 の A - A 線に沿う断面図である。図 1 5 に示すように、ケーシング 5 0 の内側には、入力軸 1 に対し捻れの位置にある一対の枢軸 1 4 , 1 4 を中心として揺動する一対のトラニオン 1 5 , 1 5 が設けられている。なお、図 1 5 においては、入力軸 1 の図示は省略している。

各トラニオン 1 5 , 1 5 は、支持板部 1 6 の長手方向(図 1 5 の上下方向)の両端部に、この支持板部 1 6 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 2 0 , 2 0 を有している。そして、この折れ曲がり壁部 2 0 , 2 0 によって、各トラニオン 1 5 , 1 5 には、パワーローラ 1 1 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 2 0 , 2 0 の外側面には、各枢軸 1 4 , 1 4 が互いに同心的に設けら

10

## 【 0 0 0 7 】

支持板部 1 6 の中央部には円孔 2 1 が形成され、この円孔 2 1 には変位軸 2 3 の基端部 2 3 a が支持されている。そして、各枢軸 1 4 , 1 4 を中心として各トラニオン 1 5 , 1 5 を揺動させることにより、これら各トラニオン 1 5 , 1 5 の中央部に支持された変位軸 2 3 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 1 5 , 1 5 の内側面から突出する変位軸 2 3 の先端部 2 3 b の周囲には、各パワーローラ 1 1 が回転自在に支持されており、各パワーローラ 1 1 , 1 1 は、各入力ディスク 2 , 2 および各出力ディスク 3 , 3 の間に挟持されている。なお、各変位軸 2 3 , 2 3 の基端部 2 3 a と先端部 2 3 b とは、互いに偏心している。

20

## 【 0 0 0 8 】

また、各トラニオン 1 5 , 1 5 の枢軸 1 4 , 1 4 はそれぞれ、一対のヨーク 2 3 A , 2 3 B に対して揺動自在および軸方向(図 1 4 の裏表方向、図 1 5 の上下方向)に変位自在に支持されており、各ヨーク 2 3 A , 2 3 B により、トラニオン 1 5 , 1 5 はその水平方向の移動を規制されている。

図 1 6 に示すように、各ヨーク 2 3 A , 2 3 B 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形状に形成されている。各ヨーク 2 3 A , 2 3 B の四隅には円形の支持孔 1 8 が 4 つ設けられており、これら支持孔 1 8 にはそれぞれ、トラニオン 1 5 の両端部に設けた枢軸 1 4 がラジアルニードル軸受 3 0 を介して揺動自在に支持されている。

また、ヨーク 2 3 A , 2 3 B の幅方向(図 1 5 および図 1 6 の左右方向)の中央部には、円形の係止孔 1 9 が設けられており、この係止孔 1 9 の内周面は球状凹面として、球面ポスト 6 4 , 6 8 を内嵌している。すなわち、上側のヨーク 2 3 A は、ケーシング 5 0 に固定部材 5 2 を介して支持されている球面ポスト 6 4 によって揺動自在に支持されており、下側のヨーク 2 3 B は、球面ポスト 6 8 及びこれを支持するシリンダ 3 1 の上側バルブボディ 6 1 によって揺動自在に支持されている。

30

## 【 0 0 0 9 】

なお、各トラニオン 1 5 , 1 5 に設けられた各変位軸 2 3 , 2 3 は、入力軸 1 に対し、互いに 1 8 0 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 2 3 , 2 3 の先端部 2 3 b が基端部 2 3 a に対して偏心している方向は、両ディスク 2 , 2 , 4 , 4 の回転方向に対して同方向(図 1 5 で上下逆方向)となっている。また、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 1 1 , 1 1 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 1 2 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 1 1 , 1 1 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。

40

## 【 0 0 1 0 】

また、パワーローラ 1 1 の外側面とトラニオン 1 5 の支持板部 1 6 の内側面との間には、パワーローラ 1 1 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 2 4 と、スラストニードル軸受 2 5 とが設けられている。このうち、スラスト玉軸受 2 4 は、各パワーローラ 1 1 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

50

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の外側面に、外輪軌道は各外輪28の内側面にそれぞれ形成されている。

【0011】

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が各変位軸23の基端部23aを中心として揺動することを許容する。

10

【0012】

さらに、各トラニオン15, 15の一端部(図15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。

【0013】

このように構成されたトロイダル型無段変速機の場合、入力軸1の回転は、押圧装置12を介して、各入力ディスク2, 2に伝えられる。そして、これら入力ディスク2, 2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3, 3に伝えられ、更にこれら各出力ディスク3, 3の回転が、出力歯車4より取り出される。

20

【0014】

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15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2, 2および各出力ディスク3, 3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23A, 23Bに枢支された枢軸14, 14を中心として、互いに逆方向に揺動する。

30

【0015】

その結果、各パワーローラ11, 11の周面11a, 11aと各内側面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動する。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、前記回動は円滑に行われる。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。

40

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、各トラニオン15, 15の枢軸14, 14をそれぞれ揺動自在且つ軸方向に変位自在に支持するヨーク23A, 23Bはそれぞれ、上述したように、球面ポスト64, 68を中心に揺動するようになっている(例えば、特開平11-141635号公報参照)が、各ヨーク23A, 23Bをよりスムーズに揺動させるものが望まれていた。

このため、特開平9-291997号公報には、各ヨーク23A, 23Bに形成したピ

50

ン孔に挿入したピンを中心に、各ヨーク 23A, 23B を揺動させる技術が開示されている。

【0017】

しかしながら、各ヨーク 23A, 23B にピン孔を形成するとき、その形成位置を精密にする必要があるため、これら各ヨーク 23A, 23B の製造が困難になってしまうとともに、別途ピンを設けなければならないので、部品点数が増加し、製造コストが高くなってしまふ。

【0018】

本発明は、前記事情に着目してなされたものであり、ヨークの製造を容易にすることができるとともに、製造コストを低減することができるトロイダル型無段変速機を提供する

10

【0019】

【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 に記載の発明は、ケーシングと、このケーシングの内側で互いの内側面同士を対向させた状態で互いに同心的に且つ回転自在に支持された入力ディスクおよび出力ディスクと、これら両ディスク間に挟持される複数のパワーローラと、前記入力ディスクおよび前記出力ディスクの中心軸に対して捻れの位置にあり且つ互いに同心的に設けられた一对の枢軸を中心に揺動するとともに、前記各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、前記各トラニオンを前記枢軸の軸方向に変位させる駆動装置と、前記各トラニオンの前記各枢軸をそれぞれ揺動自在且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对のヨークとを備えるトロイダル型無段変速機において、

20

前記各ヨークに、これら各ヨークの前記トラニオン側と反対側に位置しこれら各ヨークに対向する対向部材に当接されて、前記各ヨークの揺動の支点となる突起部を設けたことを特徴とする。

【0020】

請求項 1 に記載の発明においては、各ヨークの突起部は、対向部材（例えば、ケーシング、トラニオンを変位させるためのピストンを収納するシリンダ等）に当接しており、各ヨークはこの突起部を中心に揺動して、各ヨークに支持された各トラニオンの変位動作を同期させる。

30

このように、各ヨークは対向部材に当接した突起部を中心に揺動するので、各ヨークがスムーズに揺動する。したがって、各ヨークに支持された各トラニオンの変位動作が安定して同期するので、トロイダル型無段変速機の変速特性が安定する。

また、ヨークに突起部を設けただけであるので、ヨークの製造が容易であるとともに、別途ピン等を設ける必要がないので、製造コストの低減が図られる。

【0021】

請求項 2 に記載の発明は、ケーシングと、このケーシングの内側で互いの内側面同士を対向させた状態で互いに同心的に且つ回転自在に支持された入力ディスクおよび出力ディスクと、これら両ディスク間に挟持される複数のパワーローラと、前記入力ディスクおよび前記出力ディスクの中心軸に対して捻れの位置にあり且つ互いに同心的に設けられた一对の枢軸を中心に揺動するとともに、前記各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、前記各トラニオンを前記枢軸の軸方向に変位させる駆動装置と、前記各トラニオンの前記各枢軸をそれぞれ揺動自在且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对のヨークとを備えるトロイダル型無段変速機において、

40

前記各ヨークの前記トラニオン側と反対側に位置し前記各ヨークに対向する対向部材に、前記各ヨークに当接されて、前記各ヨークの揺動の支点となる突起部を設けたことを特徴とする。

【0022】

請求項 2 に記載の発明においては、対向部材の突起部は、各ヨークに接触しており、各

50

ヨークはこの突起部を中心に揺動して、各ヨークに支持された各トラニオンの変位動作を同期させる。

このように、各ヨークは、対向部材に設けられ且つ各ヨークに当接した突起部を中心に揺動するので、各ヨークがスムーズに揺動する。したがって、各ヨークに支持された各トラニオンの変位動作が安定して同期するので、トロイダル型無段変速機の変速特性が安定する。

また、対向部材に突起部を設けるだけの簡単な構成なので、ヨークの製造が容易であるとともに、別途ピン等を設ける必要がないので、製造コストの低減が図られる。

【0023】

請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の発明において、前記各ヨークに形成された貫通孔に挿通されて前記各ヨークの水平方向への移動を規制する規制部材を備え、これら各規制部材と前記各ヨークの貫通孔との間には、隙間が形成されていることを特徴とする。

10

【0024】

請求項3に記載の発明においては、規制部材とヨークの貫通孔との間には隙間が形成されているので、ヨークは、この隙間の分だけ水平方向に移動可能となる。したがって、ケーシング内のヨークの位置のずれや、トラニオンに対するパワーローラの組み付け位置のばらつき等により、パワーローラの周面と各ディスクの内側面との当接部の位置が、それぞれのパワーローラではばらついていても、ヨークが水平方向に移動して、パワーローラの周面と各ディスクの内側面との当接部の位置のばらつきを修正する。このため、各パワーローラにかかる荷重が均等となり、パワーローラの耐久性が低下せず、パワーローラの長寿命化が図られる。

20

また、パワーローラの耐久性が低下しないように、ケーシング内でのヨークの位置や、トラニオンに対するパワーローラの組み付け位置を精密に合わせる必要がないので、これらの各部品の組み付け作業が容易である。

【0025】

請求項4に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記対向部材には、前記各ヨークの前記各突起部の先端部が挿入される凹み部が設けられていることを特徴とする。

【0026】

請求項4に記載の発明においては、ヨークの突起部の先端部が対向部材に設けられた凹み部に挿入されることにより、ヨークは対向部材の凹み部に揺動自在に支持される。このため、ヨークの揺動の中心が常に一定になるので、ヨークの揺動が安定する。

30

また、ヨークを揺動自在に支持するためのポストやピン等を設ける必要がないので、ヨークにポストやピン等を挿通するための孔を形成する作業や、ピンをヨークに組み付ける作業を行わなくても済み、ヨークの製造がさらに容易なものとなる。さらには、ポストやピン等を設ける必要がないので、部品点数が低減し、製造コストの低減が図られる。

【0027】

請求項5に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、前記各ヨークには、前記対向部材の前記突起部の先端部が挿入される凹み部が設けられていることを特徴とする。

【0028】

請求項5に記載の発明においては、ヨークに設けられた凹み部に對向部材の突起部の先端部が挿入されることにより、ヨークは對向部材の突起部に揺動自在に支持される。このため、ヨークの揺動の中心が常に一定になるので、ヨークの揺動が安定する。

40

また、ヨークを揺動自在に支持するためのポストやピン等を設ける必要がないので、ヨークにポストやピン等を挿通するための孔を形成する作業や、ピンをヨークに組み付ける作業を行わなくても済み、ヨークの製造がさらに容易なものとなる。さらには、ポストやピン等を設ける必要がないので、部品点数が低減し、製造コストの低減が図られる。

【0029】

【発明の実施の形態】

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

50

において、図 1 4乃至図 1 6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。

【0030】

図 1 乃至図 3 は本発明の第 1 実施の形態を示している。図 1 乃至図 3 に示すように、各ヨーク 2 3 A、2 3 B の幅方向（図 1 の裏表方向、図 2 および図 3 の左右方向）において、各支持孔 1 8、1 8 の間の中間部にはそれぞれ、球面ポスト（規制部材）6 4、6 8 を通すための長穴状の貫通孔 6 9、6 9 が形成されている。この貫通孔 6 9、6 9 は、各ヨーク 2 3 A、2 3 B の幅方向において、球面ポスト 6 4、6 8 の外径よりも大きく形成されており、これにより、図 2 に示すように、各貫通孔 6 9、6 9 と球面ポスト 6 4、6 8 との間には、所定の隙間 S が形成されて、各ヨーク 2 3 A、2 3 B が幅方向にがたつくよ 10 うになっている。すなわち、各ヨーク 2 3 A、2 3 B の幅方向の移動は、球面ポスト 6 4、6 8 によって規制されており、各ヨーク 2 3 A、2 3 B は、隙間 S の分だけ移動可能になっている。

【0031】

図 1 および図 3 に示すように、ヨーク 2 3 A の各支持孔 6 9、6 9 の長手方向（図 1 の左右方向、図 3（a）の上下方向）の外側にはそれぞれ、ケーシング 5 0 の固定部材 5 2 に向けて突出する弓形板状の突起部 7 0、7 0 が形成されており、これらの各突起部 7 0、7 0 は、ヨーク 2 3 A の揺動の支点となっている。

同様に、ヨーク 2 3 B の各支持孔 6 9、6 9 の長手方向の外側にもそれぞれ、シリンダ 3 1 の上側バルブボディ 6 1 に向けて突出する弓形板状の突起部 7 1、7 1 が形成されて 20 おり、これらの各突起部 7 1、7 1 は、ヨーク 2 3 B の揺動の支点となっている。

【0032】

また、図 1 に示すように、ヨーク 2 3 A の突起部 7 0、7 0 は、ケーシング 5 0 の固定部材 5 2 に当接され、ヨーク 2 3 B の突起部 7 1、7 1 は、上側バルブボディ 6 1 に当接されており、各ヨーク 2 3 A、2 3 B は、それぞれの突起部 7 0、7 0、7 1、7 1 を中心に揺動するようになっている。

【0033】

上記構成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 の左側の駆動ピストン 3 3 が、同図の下側に変位し、右側の駆動ピストン 3 3 が同図の上側に変位する。これに伴って、これら駆動ピストン 3 3、3 3 と結合されているトラニオン 1 5、1 5 が互いに逆方向、すなわち、左側のトラニオン 1 5 は同図の上側に変位し、右側のトラニオン 1 5 は同図の下側に変位する。 30

これにより、図 4（a）に示すように、ヨーク 2 3 A は、このヨーク 2 3 A の同図の右側が上になる方向に、ケーシング 5 0 の固定部材 5 2 に当接した各突起部 7 0、7 0 を中心に傾く。同様に、ヨーク 2 3 B も、シリンダ 3 1 の上側バルブボディ 6 1 に当接した各突起部 7 1、7 1 を中心に、ヨーク 2 3 A と同じ方向に傾く。

また、左側の駆動ピストン 3 3 が、図 2 の上側に変位し、右側の駆動ピストン 3 3 が図 2 の下側に変位した場合には、図 4（b）に示すように、ヨーク 2 3 A は、このヨーク 2 3 A の同図の左側が上になる方向に傾き、ヨーク 2 3 B もヨーク 2 3 A と同方向に傾く。

そして、これら各ヨーク 2 3 A、2 3 B の揺動により、各ヨーク 2 3 A、2 3 B に支持 40 された各トラニオン 1 5、1 5 の変位動作を同期させる。

【0034】

このように、各ヨーク 2 3 A、2 3 B は、ケーシング 5 0 の固定部材 5 2 および上側バルブボディ 6 1 に当接した弓形板状の突起部 7 0、7 0、7 1、7 1 を中心に揺動するので、各ヨーク 2 3 A、2 3 B の揺動をスムーズにすることができる。このため、各ヨーク 2 3 A、2 3 B に支持された各トラニオン 1 5、1 5 の変位動作を安定して同期させることができ、トロイダル型無段変速機の変速特性を安定させることができる。

【0035】

また、各ヨーク 2 3 A、2 3 B にそれぞれ突起部 7 0、7 0、7 1、7 1 を設けるだけの簡単な構成なので、ヨークの製造を容易にすることができる。また、別途ピン等を設け 50

る必要がないので、製造コストの低減を図ることができる。

【0036】

また、各ヨーク23A、23Bと球面ポスト64、68との間に隙間Sを形成しているので、この隙間Sの分だけ、各ヨーク23A、23Bは移動することができる。このため、ケーシング50内の各ヨーク23A、23Bの位置のずれや、トラニオン15に対するパワーローラ11の組み付け位置のばらつき等の要因で、パワーローラ11の周面11aと、各ディスク2、3との当接部の位置が、それぞれのパワーローラ11でばらついていても、各ヨーク23A、23Bが水平方向に移動して、各当接部の位置のばらつきを修正することができる。

したがって、各パワーローラ11にかかる荷重を略均等にすることができるので、パワーローラ11の耐久性の低下を防止することができ、パワーローラ11の長寿命化を図ることができる。

10

【0037】

また、パワーローラ11の耐久性が低下しないように、ケーシング50内での各ヨーク23A、23Bの位置や、トラニオン15に対するパワーローラ11の組み付け位置を精密に合わせる必要がないので、これらの各部品の組み付け作業が容易になる。

【0038】

図5乃至図7は、本発明の第2実施の形態を示している。なお、本実施の形態において、第1実施の形態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。

【0039】

20

図5に示すように、ケーシング50の固定部材52には、ヨーク23Aに向けて突出する弓形板状の突起部72、72が形成されており、シリンダ31の上側バルブボディ61には、ヨーク23Bに向けて突出する弓形板状の突起部73、73が形成されている。

図6に示すように、ケーシング50の固定部材52の突起部72、72は、ヨーク23Aの幅方向に直交する両端部の中間部Aに当接され、上側バルブボディの突起部73、73は、ヨーク23Aの幅方向に直交する両端部の中間部Bに当接されており、各ヨーク23A、23Bは、それぞれの突起部72、72、73、73を中心に揺動するようになっている。

【0040】

上記構成のトロイダル型無段変速機においては、図7(a)および(b)に示すように、変速時には、ケーシング50の固定部材52に形成された各突起部72、72に当接しているヨーク23Aは、これら各突起部72、72を中心に揺動する。同様に、シリンダ31の上側バルブボディ61に形成された各突起部73、73に当接しているヨーク23Bも、これら各突起部73、73を中心に揺動する。したがって、本実施の形態では、第1実施の形態と同様な効果を奏する。

30

【0041】

図8乃至図10は、本発明の第3実施の形態を示している。なお、本実施の形態において、第1実施の形態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。

【0042】

図8に示すように、ケーシング50の固定部材52には、ヨーク23Aの突起部70、70の先端部がそれぞれ嵌合する弓形板状の凹み部74、74が形成されている。ヨーク23Aの各突起部70、70の先端部が、ケーシング50の固定部材52の凹み部74、74にそれぞれ嵌合されることにより、ヨーク23Aがこれら凹み部74、74に揺動自在に支持される。

40

また、シリンダ31の上側バルブボディ61には、ヨーク23Bの突起部71、71の先端部がそれぞれ嵌合する弓形板状の凹み部75、75が形成されている。ヨーク23Bの各突起部71、71の先端部が、上側バルブボディ61の凹み部75、75にそれぞれ嵌合されることにより、ヨーク23Bがこれら凹み部75、75に揺動自在に支持される。

【0043】

50



すなわち、本実施の形態では、図 8 に示すように、各ヨーク 23A, 23B を揺動自在に支持するための球面ポスト 64, 68 (図 1 および 図 2 参照) が設けられていない。したがって、図 9 に示すように、各ヨーク 23A, 23B には、球面ポスト 64, 68 を挿通するための貫通孔が形成されていない。

【0044】

上記構成のトロイダル型無段変速機においては、図 10 (a) および (b) に示すように、変速時には、ヨーク 23A は、ケーシング 50 の固定部材 52 に形成された各凹み部 74, 74 に嵌合された各突起部 70, 70 を中心に揺動する。同様に、ヨーク 23B も、シリンダ 31 の上側バルブボディ 61 に形成された各凹み部 75, 75 に嵌合された各突起部 71, 71 を中心に揺動する。

10

したがって、第 1 実施の形態と同様な効果を奏するとともに、各ヨーク 23A, 23B の揺動の中心が常に一定になるので、各ヨーク 23A, 23B の揺動を安定させることができる。

【0045】

また、各ヨーク 23A, 23B を揺動自在に支持するための球面ポストやピン等を設ける必要がないので、各ヨーク 23A, 23B に球面ポストやピン等を挿通するための孔を形成する作業や、ピンを各ヨーク 23A, 23B に組み付ける作業を行わなくても済み、各ヨーク 23A, 23B の製造をさらに容易にすることができる。しかも、球面ポストやピンといった部品がいらないので、部品点数を低減することができ、製造コストの低減をさらに図ることができる。

20

【0046】

図 11 乃至 図 13 は、本発明の第 4 実施の形態を示している。なお、本実施の形態において、第 1 実施の形態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。

【0047】

図 11 に示すように、ケーシング 50 の固定部材 52 には、ヨーク 23A に向けて突出する弓形板状の突起部 76, 76 が一体に形成されている。また、シリンダ 31 の上側バルブボディ 61 には、ヨーク 23B に向けて突出する弓形板状の突起部 77, 77 が形成されている。

【0048】

また、図 12 (a) および (b) に示すように、各ヨーク 23A, 23B の長手方向の両端部の中間部にはそれぞれ、上述の突起部 76, 76, 77, 77 の先端部が嵌合する弓形板状の凹み部 78, 78, 79, 79 が形成されている。

30

これら凹み部 78, 78, 79, 79 に、上述の各突起部 76, 76, 77, 77 の先端部が嵌合されることにより、各ヨーク 23A, 23B がこれら突起部 76, 76, 77, 77 に揺動自在に支持される。

【0049】

すなわち、本実施の形態では、図 11 に示すように、各ヨーク 23A, 23B を揺動自在に支持する球面ポスト 64, 68 (図 1 および 図 2 参照) が設けられていない。したがって、図 12 に示すように、各ヨーク 23A, 23B には、球面ポスト 64, 68 を挿通するための貫通孔が形成されていない。

40

【0050】

上記構成のトロイダル型無段変速機においては、図 13 (a) および (b) に示すように、変速時には、ヨーク 23A は、ケーシング 50 の固定部材 52 に形成された各突起部 76, 76 の先端部に嵌合された各凹み部 78, 78 を中心に揺動する。同様に、ヨーク 23B も、シリンダ 31 の上側バルブボディ 61 に形成された各突起部 77, 77 の先端部に嵌合された各凹み部 78, 78 を中心に揺動する。

したがって、第 1 実施の形態と同様な効果を奏するとともに、各ヨーク 23A, 23B の揺動の中心が常に一定になるので、各ヨーク 23A, 23B の揺動を安定させることができる。

【0051】

50

また、各ヨーク 23A, 23B を揺動自在に支持するための球面ポストやピン等を設ける必要がないので、各ヨーク 23A, 23B に球面ポストやピン等を挿通するための孔を形成する作業や、ピンを各ヨーク 23A, 23B に組み付ける作業を行わなくても済み、各ヨーク 23A, 23B の製造をさらに容易にすることができる。しかも、球面ポストやピンといった部品がいらないので、部品点数を低減することができ、製造コストの低減をさらに図ることができる。

#### 【0052】

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、第1および第3実施の形態においては、各ヨーク 23A, 23B に一体に突起部 70, 70, 71, 71 を形成したが、これら突起部 70, 70, 71, 71 を、各ヨーク 23A, 23B とは別に設けても良い。 10

同様に、第2実施の形態においても、ケーシング 50 の固定部材 52 の突起部 72, 72 およびシリンダ 31 の上側バルブボディ 61 の突起部 73, 73 を、ケーシング 50 の固定部材 52 およびシリンダ 31 の上側バルブボディ 61 とは別に設けても良い。

さらには、第4実施の形態においても、ケーシング 50 の固定部材 52 の突起部 76, 76 およびシリンダ 31 の上側バルブボディ 61 の突起部 77, 77 を、ケーシング 50 の固定部材 52 およびシリンダ 31 の上側バルブボディ 61 とは、別に設けても良い。

#### 【0053】

また、第1および第3実施の形態では、各ヨーク 23A, 23B の突起部 70, 71 を弓形板状に形成しているが、これら突起部 70, 71 の形状は、これに限定されず、例えば、半球状のように先端部が丸みを帯びている形状や略三角形等に形成されていても良い。これは、第2実施の形態の突起部 72, 73、および第4実施の形態の突起部 76, 77 についても同様である。 20

なお、上述した各突起部 70, 71, 72, 73, 76, 77 の先端部を丸くした場合には、各ヨーク 23A, 23B の揺動をさらにスムーズにすることができる。

#### 【0054】

また、上述の各実施の形態では、対向部材として、ケーシング 50 の固定部材およびシリンダ 31 の上側バルブボディ 61 を用いているが、これに代えて、例えば、ケーシング 50 を対向部材として用いるようにしても良い。 30

#### 【0055】

#### 【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、ヨークの製造を容易にできるとともに、製造コストを低減することができる。

#### 【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】 図1のヨークを示しており、(a)はヨークの平面図であり、(b)はヨークの側面図である。

【図4】 変速時にヨークが揺動している状態を説明するための図である。 40

【図5】 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6】 図5のヨークを示しており、(a)はヨークの平面図であり、(b)はヨークの側面図である。

【図7】 変速時にヨークが揺動している状態を説明するための図である。

【図8】 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。

【図9】 図8のヨークを示す平面図である。

【図10】 変速時にヨークが揺動している状態を説明するための図である。

【図11】 本発明の第4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。

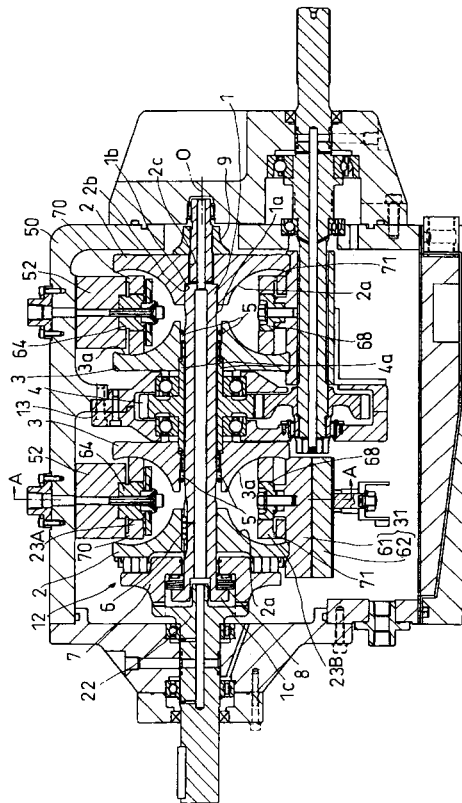
【図12】 図10のヨークを示しており、(a)はヨークの平面図であり、(b)派ヨークの側面図である。 50

- 【図13】 変速時にヨークが揺動している状態を説明するための図である。
- 【図14】 従来のトロイダル型無段変速機の具体的構造の一例を示す断面図である。
- 【図15】 図14のA-A線に沿う断面図である。
- 【図16】 図14のヨークを示す平面図である。

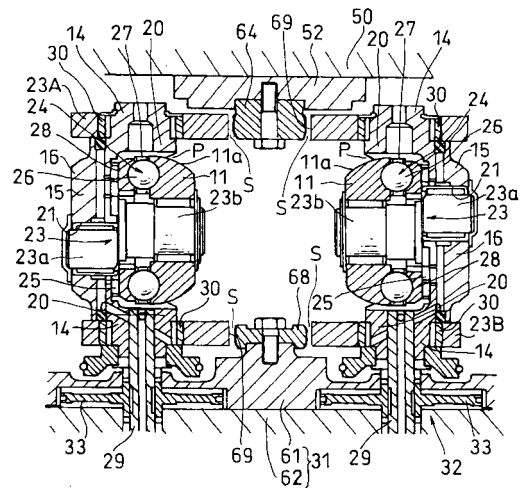
【符号の説明】

- 1 入力軸（中心軸）
- 2 入力ディスク
- 4 出力ディスク
- 11 パワーローラ
- 14 枢軸
- 15 トラニオン
- 23 A, 23 B ヨーク
- 32 駆動装置
- 50 ケーシング
- 52 固定部材（対向部材）
- 61 上側バルブボディ（対向部材）
- 64, 68 球面ポスト（規制部材）
- 70, 71, 72, 73, 76, 77 突起部
- 74, 75, 78, 89 凹み部

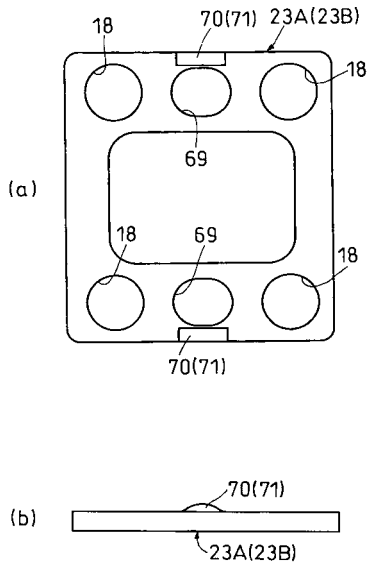
【図1】



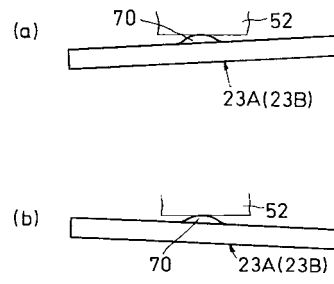
【図2】



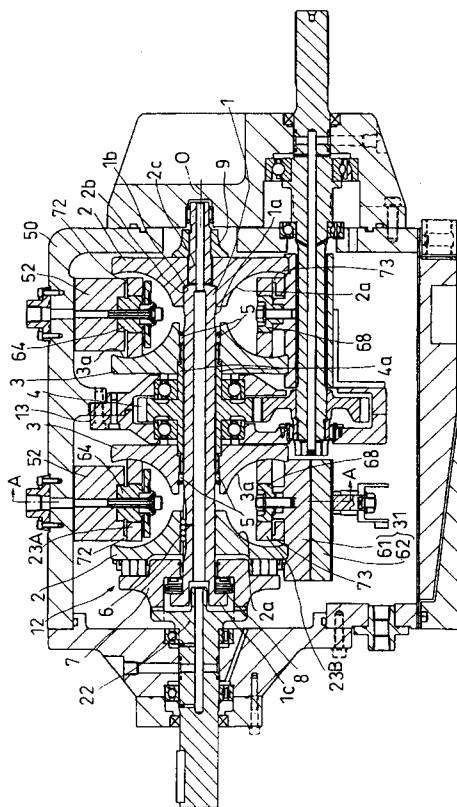
【 図 3 】



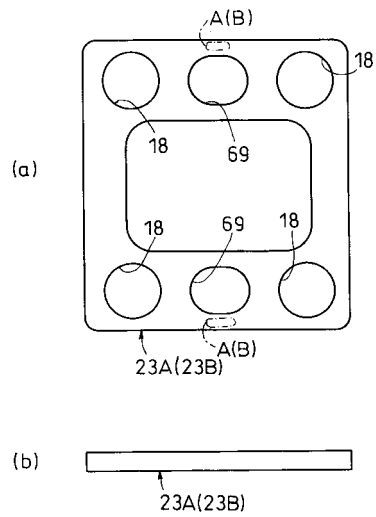
【 図 4 】



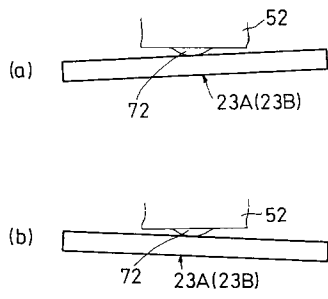
【 図 5 】



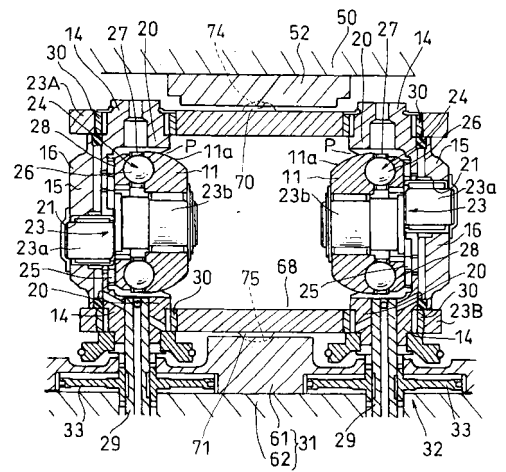
【 図 6 】



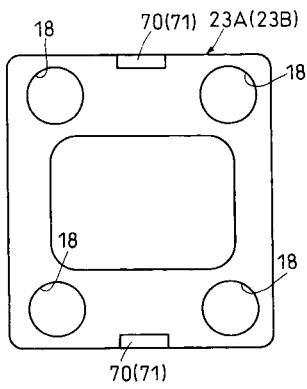
【 図 7 】



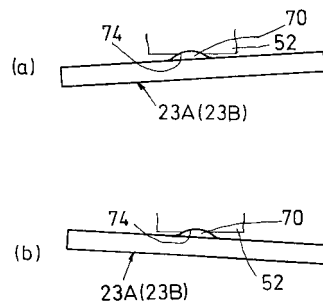
【 図 8 】



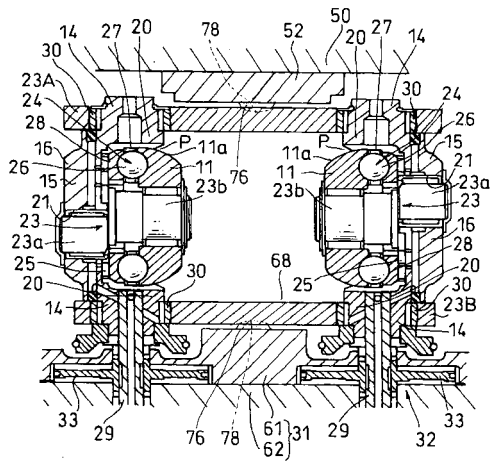
【 図 9 】



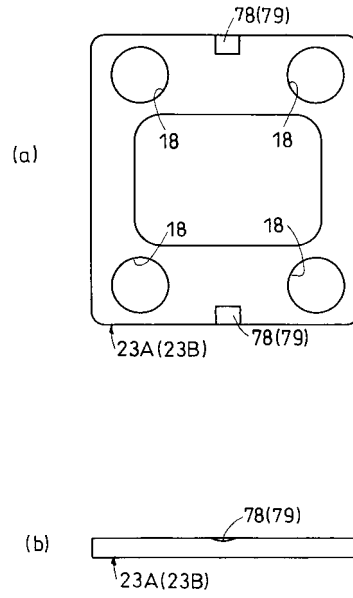
【 図 10 】



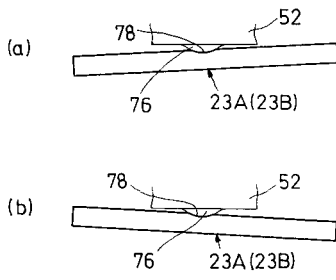
【 図 1 1 】



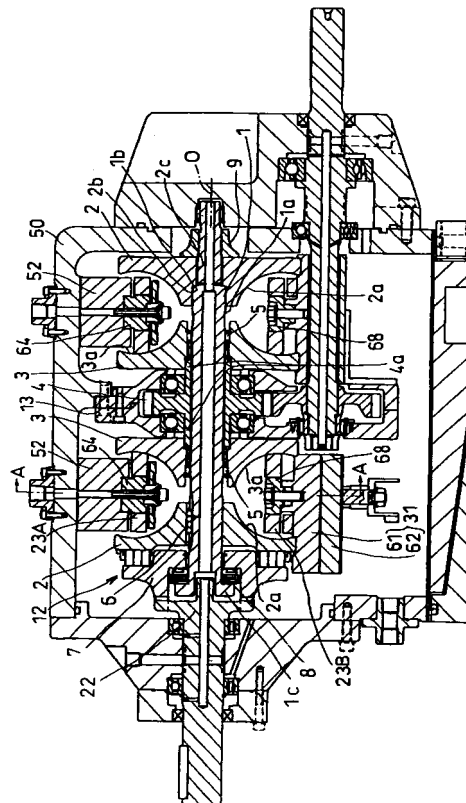
【 図 1 2 】



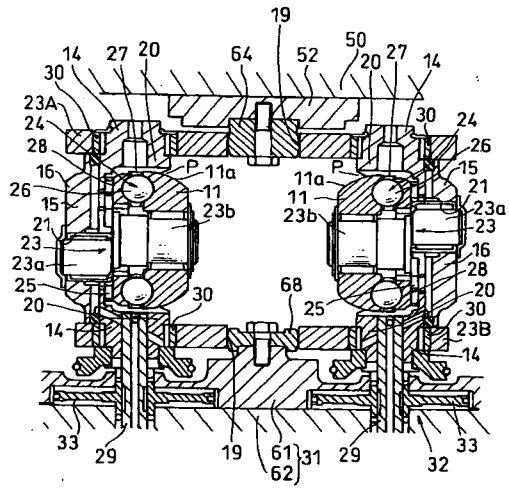
【 図 1 3 】



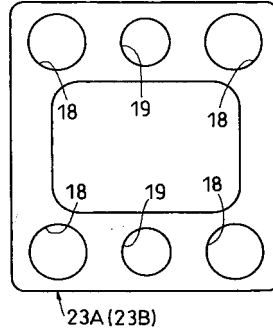
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平06-034010(JP,A)  
特開平07-174201(JP,A)  
特開昭63-279942(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F16H 15/38