

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5194875号
(P5194875)

(45) 発行日 平成25年5月8日 (2013.5.8)

(24) 登録日 平成25年2月15日 (2013.2.15)

(51) Int.Cl.

F 1 6 H 15/38 (2006.01)

F 1

F 1 6 H 15/38

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2008-42626 (P2008-42626)
 (22) 出願日 平成20年2月25日 (2008.2.25)
 (65) 公開番号 特開2009-197963 (P2009-197963A)
 (43) 公開日 平成21年9月3日 (2009.9.3)
 審査請求日 平成22年9月2日 (2010.9.2)

(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 100104547
 弁理士 栗林 三男
 (74) 代理人 100102967
 弁理士 大畑 進
 (72) 発明者 岸田 寛孝
 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 林 茂樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トロイダル型無段変速機の組立治具および組立方法

(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にそれぞれの内周面同士を互いに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側ディスクおよび出力側ディスクと、前記入力側ディスクと前記出力側ディスクとの間に挟持された複数のパワーローラと、前記パワーローラを回転自在に支持する傾転可能な複数のトラニオンと、前記各トラニオンの一端に締結されるトラニオンシャフトとを備えたトロイダル型無段変速機の組み立てに使用される組立治具において、

対応する前記トラニオンの他端または当該他端に取り付けられた取付部材に対して回り止め嵌合状態で着脱可能に前記ケーシングに設けられた貫通穴を通じて前記ケーシングの外側から取り付けられるシャフト治具と、

各トラニオンに取り付けられた複数のシャフト治具を一括して支持することにより複数のトラニオンをその所定の組立位置で一括して支持し、それにより、トラニオンの傾転を阻止する位置決めプレートと、

を備えていることを特徴とする組立治具。

【請求項 2】

前記位置決めプレートは、複数の前記トラニオンに取り付けられた各シャフト治具と個別に係合してこれらの各シャフト治具の傾転を阻止する複数の係合溝または係合穴を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の組立治具。

【請求項 3】

10

20

前記係合溝または係合穴は、各シャフト治具に設けられた一对の平行な面と嵌合する一对の平行な対向面を有していることを特徴とする請求項 2 に記載の組立治具。

【請求項 4】

前記位置決めプレートが分割可能であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の組立治具。

【請求項 5】

前記シャフト治具または前記トラニオンの他端或いは当該他端に取り付けられた取付部材には、これらの嵌合を案内するための案内手段が設けられ、この案内手段に沿う嵌合によってトラニオンの傾転方向が所定の方法に矯正されることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の組立治具。

10

【請求項 6】

ケーシングと、このケーシングの内側にそれぞれの内周面同士を互いに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側ディスクおよび出力側ディスクと、前記入力側ディスクと前記出力側ディスクとの間に挟持された複数のパワーローラと、前記パワーローラを回転自在に支持する傾転可能な複数のトラニオンと、前記各トラニオンの一端に締結されるトラニオンシャフトとを備えたトロイダル型無段変速機の組立方法において、

複数の前記トラニオンを所定の状態に組み立てて、これらのトラニオンの傾転位置を所定の位置に設定する工程と、

所定の傾転位置に設定された複数の前記トラニオンの前記他端または当該他端に取り付けられた取付部材に対してシャフト治具を回り止め嵌合状態で着脱可能に前記ケーシングに設けられた貫通穴を通じて前記ケーシングの外側から取り付ける工程と、

20

各トラニオンに取り付けられた複数の前記シャフト治具を位置決めプレートにより一括して支持することにより複数のトラニオンをその所定の組立位置で一括して支持し、それにより、トラニオンの傾転を阻止する工程と、

前記位置決めプレートによってトラニオンの傾転を阻止した状態で、各トラニオンの前記一端にトラニオンシャフトを締結する工程と、

を含むことを特徴とする組立方法。

【請求項 7】

ケーシングと、このケーシングの内側にそれぞれの内周面同士を互いに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側ディスクおよび出力側ディスクと、前記入力側ディスクと前記出力側ディスクとの間に挟持された複数のパワーローラと、前記パワーローラを回転自在に支持する傾転可能な複数のトラニオンと、前記各トラニオンの一端に着脱自在に締結されるトラニオンシャフトとを備えたトロイダル型無段変速機の組立方法において、

30

複数の前記トラニオンを所定の状態に組み立てる工程と、

所定の状態に組み立てられた複数の前記トラニオンの前記他端または当該他端に取り付けられた取付部材に対して所定の案内手段に沿ってシャフト治具を挿入することにより、トラニオンの傾転位置を所定の位置に設定するとともに、シャフト治具を前記トラニオンに対して回り止め嵌合状態で着脱可能に前記ケーシングに設けられた貫通穴を通じて前記ケーシングの外側から取り付ける工程と、

40

各トラニオンに取り付けられた複数の前記シャフト治具を位置決めプレートにより一括して支持することにより複数のトラニオンをその所定の組立位置で一括して支持し、それにより、トラニオンの傾転を阻止する工程と、

前記位置決めプレートによってトラニオンの傾転を阻止した状態で、各トラニオンの前記一端にトラニオンシャフトを着脱自在に締結する工程と、

を含むことを特徴とする組立方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、自動車や各種産業機械の変速機などに利用可能なトロイダル型無段変速機の組立治具および組立方法に関する。

【背景技術】

【0002】

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9及び図10に示すように構成されている。図9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つの入力側ディスク2, 2と2つの出力側ディスク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4a, 4aには、出力側ディスク3, 3がスプライン結合によつて連結されている。

10

【0003】

入力軸1は、図中左側に位置する入力側ディスク2とカム板（ローディングカム）7との間に設けられたローディングカム式の押圧装置12を介して、駆動軸22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（中間壁）13に対しアンギュラ軸受107を介して支持されるとともに、この仕切壁13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。

【0004】

出力側ディスク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、図中左側の入力側ディスク2は、入力軸1にボールスプライン6を介して支持され、図中右側の入力側ディスク2は、入力軸1にスプライン結合されており、これら入力側ディスク2は入力軸1と共に回転するようになっている。また、入力側ディスク2, 2の内側面（凹面；トラクション面とも言う）2a, 2aと出力ディスク3, 3の内側面（凹面；トラクション面とも言う）3a, 3aとの間には、パワーローラ11（図10参照）が回転自在に挟持されている。

20

【0005】

図9中右側に位置する入力側ディスク2の内周面2cには、段差部2bが設けられ、この段差部2bに、入力軸1の外周面1aに設けられた段差部1bが突き当てられるとともに、入力側ディスク2の背面（図9の右面）は、入力軸1の外周面に形成されたネジ部1eに螺合された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、入力側ディスク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の銚部1d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2a, 2a, 3a, 3a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。

30

【0006】

図9のA-A線に沿う断面図である図10に示すように、ケーシング50の内側であって、出力側ディスク3, 3の側方位置には、両ディスク3, 3を両側から挟む状態で一對のヨーク23A, 23Bが支持されている。これら一對のヨーク23A, 23B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。そして、後述するトラニオン15の両端部に設けられた枢軸14を揺動自在に支持するため、ヨーク23A, 23Bの四隅には、円形の支持孔18が設けられるとともに、ヨーク23A, 23Bの幅方向の中央部には、円形の係止孔19が設けられている。

40

【0007】

一對のヨーク23A, 23Bは、ケーシング50の内面の互いに対向する部分に形成された支持ポスト64, 68により、僅かに変位できるように支持されている。これらの支持ポスト64, 68はそれぞれ、入力側ディスク2の内側面2aと出力側ディスク3の内側面3aとの間にある第1キャビティ221および第2キャビティ222にそれぞれ対向する状態で設けられている。

【0008】

50

したがって、ヨーク 23A, 23B は、各支持ポスト 64, 68 に支持された状態で、その一端部が第 1 キャビティ 221 の外周部分に対向するとともに、その他端部が第 2 キャビティ 222 の外周部分に対向している。

【0009】

第 1 および第 2 のキャビティ 221, 222 は同一構造であるため、以下、第 1 キャビティ 221 のみについて説明する。

【0010】

図 10 に示すように、ケーシング 50 の内側において、第 1 キャビティ 221 には、入力軸 1 に対し捻れの位置にある一对の枢軸（傾転軸）14, 14 を中心として揺動する一对のトラニオン 15, 15 が設けられている。なお、図 10 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 15, 15 は、その本体部である支持板部 16 の長手方向（図 10 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对の折れ曲がり壁部 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。

【0011】

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（第 1 の軸部）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（第 2 の軸部）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、各入力側ディスク 2, 2 および各出力側ディスク 3, 3 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。

【0012】

また、前述したように、各トラニオン 15, 15 の枢軸 14, 14 はそれぞれ、一对のヨーク 23A, 23B に対して揺動自在および軸方向（図 10 の上下方向）に変位自在に支持されており、各ヨーク 23A, 23B 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。前述したように、各ヨーク 23A, 23B 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 の両端部に設けた枢軸 14 がラジアルニードル軸受（傾転軸受）30 を介して揺動自在（傾転自在）に支持されている。また、前述したように、ヨーク 23A, 23B の幅方向（図 10 の左右方向）の中央部には、円形の係止孔 19 が設けられており、この係止孔 19 の内周面は球状凹面として、支持ポスト 64, 68 を内嵌している。すなわち、上側のヨーク 23A は、ケーシング 50 に固定部材 52 を介して支持されている球面ポスト 64 によって揺動自在に支持されており、下側のヨーク 23B は、球面ポスト 68 及びこれを支持する駆動シリンダ 31 の上側シリンダボディ 61 によって揺動自在に支持されている。

【0013】

なお、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、両ディスク 2, 2, 3, 3 の回転方向に対して同方向（図 10 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 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。

【0014】

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

10

20

30

40

50

、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 の外側面（大端面）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。

【0015】

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。

【0016】

さらに、各トラニオン 15、15 の一端部（図 10 の下端部）にはそれぞれ駆動ロッド（枢軸 14 から延びる軸部）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、上側シリンダボディ 61 と下側シリンダボディ 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。

【0017】

このように構成されたトロイダル型無段変速機の場合、駆動軸 22 の回転は、押圧装置 12 を介して、各入力側ディスク 2、2 および入力軸 1 に伝えられる。そして、これら入力側ディスク 2、2 の回転が、一對のパワーローラ 11、11 を介して各出力側ディスク 3、3 に伝えられ、更にこれら各出力側ディスク 3、3 の回転が、出力歯車 4 より取り出される。

【0018】

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、一對の駆動ピストン 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、一對のトラニオン 15、15 が互いに逆方向に変位（オフセット）する。例えば、図 10 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 と各入力側ディスク 2、2 および各出力側ディスク 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（傾転）する。

【0019】

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。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

10

20

30

40

50

以上のように、上記構成のトロイダル型無段変速機では、入力側ディスク 2 と出力側ディスク 3 との間に一对のパワーローラ 1 1 が挟持され、また、これらのパワーローラ 1 1 がトラニオン 1 5 に支持されている。そして、変速は、トラニオン 1 5 が上下軸方向への移動に応じて傾転し、パワーローラ 1 1 と入力側ディスク 2 との接触半径およびパワーローラ 1 1 と出力側ディスク 3 との接触半径が変化することにより連続的に行なわれる。また、その場合のパワーローラ 1 1 の傾転方向の保持は、トラニオン 1 5 同士の動きを同期させる同期ワイヤ（図示せず）と、入力トルクがゼロまたは微少であってもディスク 2 , 3 とパワーローラ 1 1 との接触面に押し付け力を与える皿ばね 8 の推力とによって保たれる。

【 0 0 2 1 】

しかしながら、従来から、各トラニオン 1 5 の傾転方向は、組立時および組立途中に実施される調整作業後においても目視により定められており、また、組立時（特に、枢軸 1 4 のシャフトおよびローディングナット 9 を締め付ける際）に回転してしまう（傾転ずれを引き起こしてしまう）可能性が高い。

【 0 0 2 2 】

このように各トラニオン 1 5 の傾転方向がずれた状態では、皿ばね 8 の調整時に得られる隙間の数値が安定せず、適切な調整が行なえなくなる。また、トラニオン 1 5 の傾転ずれが生じた状態で運転を行なうと、運転初期時にバリエータのハンチングや滑りが発生してしまう確率が高い。ハンチングが発生してしまうと、運転ができないばかりでなく、ディスク 2 , 3 およびパワーローラ 1 1 のトラクション面並びに他部品にも負担がかかり、傷、形状不良、変荷重等を招く虞が生じるとともに、製品寿命への影響も懸念される。また、時には、ハンチングを解決できず、再度ケーシング 5 0 を分解しなければならない場合もある。このような事態は、試験および車載への大きなロスタイムとなり、また、量産組立上においてもロスとなる。

【 0 0 2 3 】

また、組み立てられたバリエータを試験装置に固定する際に実施する芯出し作業時およびカップリング等への接続時においても、バリエータをやむをえず回転させてしまうことがある。そうした場合、油圧で固定されていないトラニオン 1 5 は、任意の位置で組み立てられているピストン 3 3 の位置に合わせて傾転しようとしてしまう。

【 0 0 2 4 】

本発明は、前記事情に鑑みて為されたもので、組立時および組立後においてもトラニオンの傾転方向のずれを防止できるトロイダル型無段変速機の組立治具および組立方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 5 】

前記目的を達成するために、請求項 1 に記載の組立治具は、ケーシングと、このケーシングの内側にそれぞれの内周面同士を互いに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側ディスクおよび出力側ディスクと、前記入力側ディスクと前記出力側ディスクとの間に挟持された複数のパワーローラと、前記パワーローラを回転自在に支持する傾転可能な複数のトラニオンと、前記各トラニオンの一端に締結されるトラニオンシャフトとを備えたトロイダル型無段変速機の組み立てに使用される組立治具であって、対応する前記トラニオンの他端または当該他端に取り付けられた取付部材に対して回り止め嵌合状態で着脱可能に前記ケーシングに設けられた貫通穴を通じて前記ケーシングの外側から取り付けられるシャフト治具と、各トラニオンに取り付けられた複数のシャフト治具を一括して支持することにより複数のトラニオンをその所定の組立位置で一括して支持し、それにより、トラニオンの傾転を阻止する位置決めプレートとを備えていることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

この請求項 1 に記載された発明においては、組み立て時にトラニオンの傾転角の向きを治具で固定することにより、例えばトラニオンシャフトやローディングナットを締め付け

10

20

30

40

50

る際にトラニオンの傾転角が変わらないようにすることができる。したがって、組立時にトラニオンの傾転角のずれを気にして注意深く作業を行なう必要がなくなり、組立作業性が向上するとともに、皿ばね調整時には安定した隙間寸法を得ることができ、調整間座の決定も容易となる。また、このように治具を用いてトラニオンを所定の傾転位置で確実に組み立てることができれば、運転開始時におけるハンチングの発生を防止できるとともに、ハンチングに伴ってトラクション面に発生する変荷重を抑えることもできるため、製品寿命を長くすることができる。

また、治具がケーシングに対してその外側から着脱自在に取り付けられているため、組立後においても治具を取り付けた状態に維持することができるとともに、組立後において治具をいつでも取り外すことができる。したがって、組み立て後に変速機を試験機に設置するまでの間或いは車載までの間にわたって治具を取り付けた状態に保持することにより、入力軸等を回転させたとしてもトラニオンの傾転角を変化させずに済む。

10

【 0 0 2 7 】

また、請求項 2 に記載された組立治具は、請求項 1 に記載された組立治具において、前記位置決めプレートは、複数の前記トラニオンに取り付けられた各シャフト治具と個別に係合してこれらの各シャフト治具の傾転を阻止する複数の係合溝または係合穴を有していることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

この請求項 2 に記載された発明においては、位置決めプレートの複数の係合溝または係合穴のそれぞれに複数のトラニオンの各シャフト治具を個別に係合させることにより各トラニオンの傾転を阻止するようにしているため、組立時におけるトラニオンの傾転角の変化を確実に且つ容易に規制することができる。

20

【 0 0 2 9 】

また、請求項 3 に記載された組立治具は、請求項 2 に記載された組立治具において、前記係合溝または係合穴は、各シャフト治具に設けられた一对の平行な面と嵌合する一对の平行な対向面を有していることを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

この請求項 3 に記載された発明においては、係合溝または係合穴にトラニオンのシャフト治具を嵌め込むだけでトラニオンの傾転を阻止することができるため、効率的である。

【 0 0 3 1 】

また、請求項 4 に記載された組立治具は、請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載された組立治具において、前記位置決めプレートが分割可能であることを特徴とする。

30

【 0 0 3 2 】

この請求項 4 に記載された発明においては、必要に応じて治具を部分的に分解することができるため、治具取付後における部分的な微調整など、組立状況に応じた対応を迅速にとることができる、利便性に優れる。

【 0 0 3 5 】

また、請求項 5 に記載された組立治具は、請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の組立治具において、前記シャフト治具または前記トラニオンの他端或いは当該他端に取り付けられた取付部材には、これらの嵌合を案内するための案内手段が設けられ、この案内手段に沿う嵌合によってトラニオンの傾転方向が所定の方向に矯正されることを特徴とする。

40

【 0 0 3 6 】

この請求項 5 に記載された発明においては、トラニオン側に対するシャフト治具の取り付けによって同時にトラニオンの傾転方向が所定の方向に矯正されるため、トラニオン側に対するシャフト治具の取り付け前にトラニオンの傾転位置を所定の位置に設定する作業を行わずに済み、組み立て工程を減らして組み立て作業に要する労力およびコストを減らすことができる。

【 0 0 3 7 】

また、請求項 6 に記載されたトロイダル型無段変速機の組立方法は、ケーシングと、こ

50

のケーシングの内側にそれぞれの内周面同士を互いに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側ディスクおよび出力側ディスクと、前記入力側ディスクと前記出力側ディスクとの間に挟持された複数のパワーローラと、前記パワーローラを回転自在に支持する傾転可能な複数のトラニオンと、前記各トラニオンの一端に締結されるトラニオンシャフトとを備えたトロイダル型無段変速機の組立方法であって、複数の前記トラニオンを所定の状態に組み立てて、これらのトラニオンの傾転位置を所定の位置に設定する工程と、所定の傾転位置に設定された複数の前記トラニオンの前記他端または当該他端に取り付けられた取付部材に対してシャフト治具を回り止め嵌合状態で着脱可能に前記ケーシングに設けられた貫通穴を通じて前記ケーシングの外側から取り付ける工程と、各トラニオンに取り付けられた複数の前記シャフト治具を位置決めプレートにより一括して支持することにより複数のトラニオンをその所定の組立位置で一括して支持し、それにより、トラニオンの傾転を阻止する工程と、前記位置決めプレートによってトラニオンの傾転を阻止した状態で、各トラニオンの前記一端にトラニオンシャフトを締結する工程とを含むことを特徴とする。

10

【0038】

この請求項6に記載された発明においては、組み立て時にトラニオンの傾転角の向きを治具で固定することにより、例えばトラニオンシャフトやローディングナットを締め付ける際にトラニオンの傾転角が変わらないようにすることができる。したがって、組立時にトラニオンの傾転角のずれを気にして注意深く作業を行なう必要がなくなり、組立作業性が向上するとともに、皿ばね調整時には安定した隙間寸法を得ることができ、調整間座の決定も容易となる。また、このように治具を用いてトラニオンを所定の傾転位置で確実に組み立てることができれば、運転開始時におけるハンチングの発生を防止できるとともに、ハンチングに伴ってトラクション面に発生する変荷重を抑えることもできるため、製品寿命を長くすることができる。また、複数のトラニオンをその所定の組立位置で治具により一括して支持できるため、トラニオンに対する治具の組み付けが容易になる。

20

【0039】

また、請求項7に記載されたトロイダル型無段変速機の組立方法は、ケーシングと、このケーシングの内側にそれぞれの内周面同士を互いに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側ディスクおよび出力側ディスクと、前記入力側ディスクと前記出力側ディスクとの間に挟持された複数のパワーローラと、前記パワーローラを回転自在に支持する傾転可能な複数のトラニオンと、前記各トラニオンの一端に着脱自在に締結されるトラニオンシャフトとを備えたトロイダル型無段変速機の組立方法であって、複数の前記トラニオンを所定の状態に組み立てる工程と、所定の状態に組み立てられた複数の前記トラニオンの前記他端または当該他端に取り付けられた取付部材に対して所定の案内手段に沿ってシャフト治具を前記ケーシングに設けられた貫通穴を通じて前記ケーシングの外側から挿入することにより、トラニオンの傾転位置を所定の位置に設定するとともに、シャフト治具を前記トラニオンに対して回り止め嵌合状態で着脱可能に取り付ける工程と、各トラニオンに取り付けられた複数の前記シャフト治具を位置決めプレートにより一括して支持することにより複数のトラニオンをその所定の組立位置で一括して支持し、それにより、トラニオンの傾転を阻止する工程と、前記位置決めプレートによってトラニオンの傾転を阻止した状態で、各トラニオンの前記一端にトラニオンシャフトを着脱自在に締結する工程とを含むことを特徴とする。

30

40

【0040】

この請求項7に記載された発明においては、トラニオン側に対するシャフト治具の取り付けによって同時にトラニオンの傾転方向が所定の方向に矯正されるため、トラニオン側に対するシャフト治具の取り付け前にトラニオンの傾転位置を所定の位置に設定する作業を行わずに済み、組み立て工程を減らして組み立て作業に要する労力およびコストを減らすことができる。

【発明の効果】

【0041】

50

本発明によれば、組立時および組立後においても治具によりトラニオンの傾転方向のずれを防止できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0042】

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、本発明の特徴は、組立時におけるトラニオンの傾転角の変化を規制するための手段にあり、その他の構成および作用は前述した従来の構成および作用と同様であるため、以下においては、本発明の特徴部分についてのみ言及し、それ以外の部分については、図9および図10と同一の符号を付して簡潔に説明するに留める。

【0043】

図1は本発明の実施形態を示している。図示のように、複数のトラニオン15が所定の状態に組み立てられており、また、各トラニオン15の傾転位置（傾転角）が所定の位置（角度）に設定されている。この状態から、各トラニオン15の一端にトラニオンシャフト500（図2参照）を締結する締結時、トラニオンシャフトやローディングナットを締め付ける調整時、および、更なる組立時に、トラニオン15の傾転角が設定角から変化しないように、組立治具300が使用される。

【0044】

図1および図2に示すように、組立治具300は、対応する複数（この図では、4個）のトラニオン15の他端または当該他端に取り付けられた取付部材（これについては、後述する）に対して回り止め嵌合状態で着脱可能に取り付けられるシャフト治具（この図では、4個）300Aと、各トラニオン15に取り付けられた複数のシャフト治具300Aを一括して支持することにより複数のトラニオン15をその所定の組立位置で一括して支持し、それにより、トラニオン15の傾転を阻止する位置決めプレート300Bとを備えている。特に、本実施形態において、位置決めプレート300Bは、複数のトラニオン15に取り付けられた各シャフト治具300Aを一括して支持するように、すなわち、複数のトラニオン15をその所定の組立位置で一括して支持するように2つのキャビティ221, 222にわたって延在する板状体としての本体部300bと、各トラニオン15の設定された傾転角位置を固定するための位置決め部材300aとから成っている。本体部300bには、各シャフト治具300Aの端部が挿通される貫通穴320が形成されている。また、位置決め部材300aには、貫通穴320を貫通するシャフト治具300Aの端部と係合してトラニオン15の傾転を阻止する係合部が設けられている。具体的に、この係合部は、複数の各シャフト治具300Aの一端部と個別に係合してこれらの各シャフト治具300Aの傾転、したがって、トラニオン15（枢軸14）の傾転を阻止する複数（本実施形態では4つ）の係合溝310から成っている。なお、係合部は、このような溝状ではなく、貫通穴の形態を成していても良い。

【0045】

また、本実施形態において、位置決め部材300aに設けられた複数の係合溝310はそれぞれ、各シャフト治具300Aの端部に設けられた一对の平行な面330, 332と嵌合する一对の平行な対向面310a, 310bを有している（図2参照）。

【0046】

図3および図4は、対応する複数のトラニオン15の他端または当該他端に取り付けられた取付部材に対してシャフト治具300Aを回り止め嵌合状態で着脱可能に取り付けるための手段の幾つかの例を示している。

【0047】

図3の(a)は第1の例を示しており、トラニオン15の他端を形成する枢軸14にスプライン状の嵌合穴340が形成されている。一方、シャフト治具300Aは、図4の(d)に示されるように、嵌合穴340と一致するスプライン状の外形状を成す端部400を有している。この第1の例では、シャフト治具300Aのスプライン状の端部400がトラニオン15の枢軸14のスプライン状の嵌合穴340に挿入されることにより、シャフト治具300Aがトラニオン15の他端に対して回り止め嵌合状態で着脱可能に取り付

10

20

30

40

50

けられる。

【 0 0 4 8 】

図 3 の (b) は第 2 の例を示している。この第 2 の例では、トラニオン 1 5 の他端を形成する枢軸 1 4 には、一対の平行な対向面を有する (二面幅状の) 嵌合穴 3 4 2 が形成されている。一方、シャフト治具 3 0 0 A の端部には、図 2 に示すような一対の平行な面 3 3 0 , 3 3 2 が設けられている。したがって、一対の平行な面 3 3 0 , 3 3 2 を有するシャフト治具 3 0 0 A の端部がトラニオン 1 5 の枢軸 1 4 の二面幅状の嵌合穴 3 4 2 に挿入されることにより、シャフト治具 3 0 0 A がトラニオン 1 5 の他端に対して回り止め嵌合状態で着脱可能に取り付けられる。

【 0 0 4 9 】

10

図 3 の (c) は第 3 の例を示しており、トラニオン 1 5 の他端を形成する枢軸 1 4 の端面にスプライン状の嵌合突起 3 4 4 が形成されている。一方、図示しないが、シャフト治具 3 0 0 A の端部には、嵌合突起 3 4 4 と一致するスプライン状を有する嵌合穴が形成されている。この第 3 の例では、シャフト治具 3 0 0 A のスプライン状の嵌合穴にトラニオン 1 5 の枢軸 1 4 のスプライン状の嵌合突起 3 4 4 を挿入することにより、シャフト治具 3 0 0 A がトラニオン 1 5 の他端に対して回り止め嵌合状態で着脱可能に取り付けられる。

【 0 0 5 0 】

図 3 の (d) は第 4 の例を示している。この第 4 の例では、トラニオン 1 5 の他端を形成する枢軸 1 4 には、半月状の嵌合穴 3 4 6 が形成されている。一方、図示しないが、シャフト治具 3 0 0 A は、半月状の外形状を成す端部 4 0 0 を有している。したがって、シャフト治具 3 0 0 A の半月状の端部がトラニオン 1 5 の枢軸 1 4 の半月状の嵌合穴 3 4 6 に挿入されることにより、シャフト治具 3 0 0 A がトラニオン 1 5 の他端に対して回り止め嵌合状態で着脱可能に取り付けられる。

20

【 0 0 5 1 】

図 4 の (a) は第 5 の例を示しており、トラニオン 1 5 の他端を形成する枢軸 1 4 の端面に二面幅状 (対向する一対の平行な面を両側に有する) の嵌合突起 3 4 8 が形成されている。一方、図示しないが、シャフト治具 3 0 0 A の端部には、二面幅状の嵌合穴が形成されている。この第 5 の例では、シャフト治具 3 0 0 A の二面幅状の嵌合穴にトラニオン 1 5 の枢軸 1 4 の二面幅状の嵌合突起 3 4 8 を挿入することにより、シャフト治具 3 0 0 A がトラニオン 1 5 の他端に対して回り止め嵌合状態で着脱可能に取り付けられる。

30

【 0 0 5 2 】

図 4 の (b) は第 6 の例を示しており、トラニオン 1 5 の他端を形成する枢軸 1 4 の端面に半月状の嵌合突起 3 5 0 が形成されている。一方、図示しないが、シャフト治具 3 0 0 A の端部には、半月状の嵌合穴が形成されている。この第 6 の例では、シャフト治具 3 0 0 A の半月状の嵌合穴にトラニオン 1 5 の枢軸 1 4 の半月状の嵌合突起 3 5 0 を挿入することにより、シャフト治具 3 0 0 A がトラニオン 1 5 の他端に対して回り止め嵌合状態で着脱可能に取り付けられる。

【 0 0 5 3 】

図 4 の (c) は第 7 の例を示している。この第 7 の例では、トラニオン 1 5 の他端を形成する枢軸 1 4 に取付部材としてのプーリ 3 6 0 (例えば、前述した同期ワイヤが掛け渡される) が取り付けられており、このプーリ 3 6 0 には、一対の平行な対向面を有する (二面幅状の) 嵌合穴 3 4 2 が形成されている。一方、シャフト治具 3 0 0 A の端部には、図 2 に示すような一対の平行な面 3 3 0 , 3 3 2 が設けられている。したがって、一対の平行な面 3 3 0 , 3 3 2 を有するシャフト治具 3 0 0 A の端部がプーリ 3 6 0 の二面幅状の嵌合穴 3 4 2 に挿入されることにより、シャフト治具 3 0 0 A がトラニオン 1 5 の他端 (他端の取付部材) に対して回り止め嵌合状態で着脱可能に取り付けられる。

40

【 0 0 5 4 】

また、本実施形態では、シャフト治具 3 0 0 A またはトラニオン 1 5 の他端或いは当該他端に取り付けられた取付部材に、これらの嵌合を案内するための案内手段を設け、この

50

案内手段に沿う嵌合によってトラニオン 15 の傾転方向が所定の方向に矯正されることが好ましい。そのような案内手段の一例が図 5 および図 6 に示されている。図示のように、この例では、案内手段がトラニオン 15 の枢軸 14 の嵌合穴 550 に設けられている。具体的には、嵌合穴 550 は、シャフト治具 300A と嵌合するように円形断面を有しており、嵌合穴 550 の内面には、当該嵌合穴 550 へのシャフト治具 300A の挿入嵌合によってトラニオン 15 の傾転方向を所定の方向に矯正するように形成された所定形状の案内カム面 552 が設けられている。一方、シャフト治具 300A の端部外面にも、案内カム面 552 と係合するための係合カム突起 560 が形成されている。この構成では、シャフト治具 300A を嵌合穴 550 に挿入することにより、パワーローラ 11 の傾転角が固定される。

10

【0055】

このような構成の組立治具 300 を用いてトロイダル型無段変速機を組み立てる際には、まず、複数のトラニオン 15 を所定の状態に組み立てて、これらのトラニオン 15 の傾転位置（傾転角）を所定の位置（角度）に設定する。特に、本実施形態では、入力側ディスク 2 と出力側ディスク 3 の接触半径が同一で 1 : 1 の関係にある状態で組み立てが行なわれる。その後、所定の傾転位置（傾転角）に設定された複数のトラニオン 15 を 1 つのユニット（トラニオンユニット）として図 7 の（a）に示されるトランスミッションケーシング 50 内に挿入する。次に、各シャフト治具 300A を、ケーシング 50 に設けられた貫通穴 700 を通じてケーシング 50 の外側から対応するトラニオン 15 の他端または当該他端に取り付けられた取付部材に対して取り付ける。この場合、図 3 および図 4 を参照して説明した回り止め嵌合形態で着脱自在に取り付ける（なお、この際に、前述した案内手段によってトラニオン 15 の傾転方向が所定の方向に矯正されても良い）。その後、貫通穴 700 を通じてケーシング 50 の外部に突出する複数のシャフト治具 300A を位置決めプレート 300B の本体部 300b により一括して支持する（各シャフト治具 300A の端部を本体部 300b の貫通穴 320 に挿通させる）ことにより複数のトラニオン 15 をその所定の組立位置で一括して支持する。そして、本体部 300b の貫通穴 320 から突出する各シャフト治具 300A の端部を位置決め部材 300a の対応する係合溝 310 に挿入し（このとき、各貫通穴 320 に対応して本体部 300b に設けられた位置決めライン 800 と平行な面 330, 332 とが一致するようにトラニオン 15 の向きを調整する）、各シャフト治具 300A に設けられた一対の平行な面 330, 332 と各係合溝 310 の一対の平行な対向面 310a, 310b とが嵌合されることにより、各トラニオン 15 の傾転が阻止される。その状態が図 1 および図 7 の（b）（c）に示されている。そして、このように組立治具 300 によって複数のトラニオン 15 の傾転が規制された状態で、各トラニオン 15 の前記一端にトラニオンシャフト 500 を締結する。その後、図 8（a）に示すように、ケーシング 50 にオイルパン 900 を装着した後、図 8 の（b）に示すように治具 300 を取り外し、最後に、図 8 の（c）に示すように治具用の貫通穴 700 にカバーもしくはセンサ 910 を取り付ける。

20

30

【0056】

以上説明したように、本実施形態においては、組み立て時にトラニオン 15 の傾転角の向きを組立治具 300 で固定することにより、例えばトラニオンシャフトやローディングナット 9 を締め付ける際にトラニオン 15 の傾転角が変わらないようにすることができる。したがって、組立時にトラニオン 15 の傾転角のずれを気にして注意深く作業を行なう必要がなくなり、組立作業性が向上するとともに、皿ばね 8 の調整時には安定した隙間寸法を得ることができ、調整間座の決定も容易となる。このような作用効果は非常に有益である。なぜなら、変速比によって入力側ディスク 2 は前後に僅かに移動してしまうため、各トラニオン 15 の傾転角が違っていたり、また、ずれている状態で皿ばね 8 の調整を行ってしまうと、押圧力が一定しない等の不具合が起こることから、ある特定の位置（例えば、90°、変速比 1 : 1）で固定した状態で皿ばね 8 の調整を行なう必要があるからである。

40

【0057】

50

また、本実施形態のように組立治具 300 を用いてトラニオン 15 を所定の傾転位置で確実に組み立てることができれば、運転開始時におけるハンチングの発生を防止できるとともに、ハンチングに伴ってトラクション面に発生する変荷重を抑えることもできるため、製品寿命を長くすることができる。

【0058】

また、本実施形態においては、複数のトラニオン 15 をその所定の組立位置で治具 300 により一括して支持できるため、トラニオン 15 に対する治具 300 の組み付けが容易になるとともに、位置決めプレート 300B の複数の係合溝 310 のそれぞれにトラニオン 15 に組み付いた各シャフト治具 300A を個別に係合させることにより各枢軸 14 の傾転を阻止するようにしているため、組立時におけるトラニオン 15 の傾転角の変化を確実に且つ容易に規制することができる。

10

【0059】

なお、本発明は、前述した実施形態に限定されず、その要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できることは言うまでもない。たとえば、前述した実施形態では、入力側ディスク 2 と出力側ディスク 3 の接触半径が同一で 1 : 1 の関係にある状態で組み立てが行なわれ、その状態で治具により傾転角固定が行なわれているが、90°、変速比 1 : 1 以外の角度で治具により固定されても良い。

【産業上の利用可能性】

【0060】

本発明は、本発明は、シングルキャビティ型やダブルキャビティ型などの様々なハーフトロイダル型無段変速機に適用することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図 1】本発明の実施形態に係るトロイダル型無段変速機に組み付けられた組立治具の斜視図である。

【図 2】図 1 の組立治具の一部分解された状態を示す斜視図である。

【図 3】(a) ~ (d) は、対応する複数のトラニオンの他端または当該他端に取り付けられた取付部材に対してシャフト治具を回り止め嵌合状態で着脱可能に取り付けるための手段の第 1 ないし第 4 の例を示す斜視図である。

【図 4】(a) ~ (c) は、対応する複数のトラニオンの他端または当該他端に取り付けられた取付部材に対してシャフト治具を回り止め嵌合状態で着脱可能に取り付けるための手段の第 5 ないし第 7 の例を示す斜視図、(d) はシャフト治具の一例を示す側面図である。

30

【図 5】(a) はトラニオンの傾転方向を所定の方向に矯正するための手段を示す斜視図、(b) はその概略説明図である。

【図 6】トラニオンの傾転方向を所定の方向に矯正するための図 5 に対応する手段を示す斜視図である。

【図 7】組立治具を使用する組み立て手順を示す斜視図である。

【図 8】組立治具を使用する組み立て手順を示す斜視図である。

【図 9】従来から知られている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。

40

【図 10】図 10 の A - A 線に沿う断面図である。

【符号の説明】

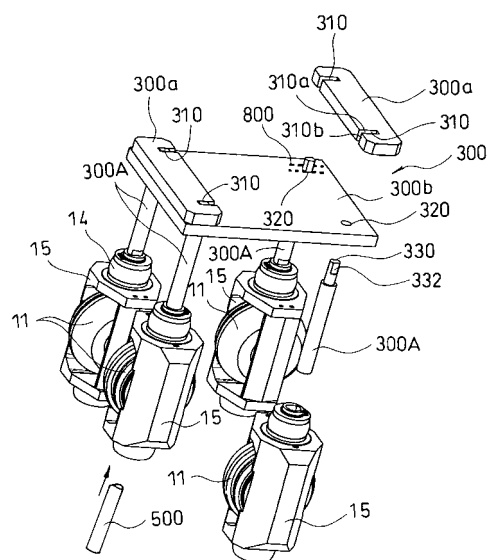
【0062】

- 2 入力側ディスク
- 3 出力側ディスク
- 11 パワーローラ
- 14 枢軸
- 15 トラニオン
- 16 支持板部

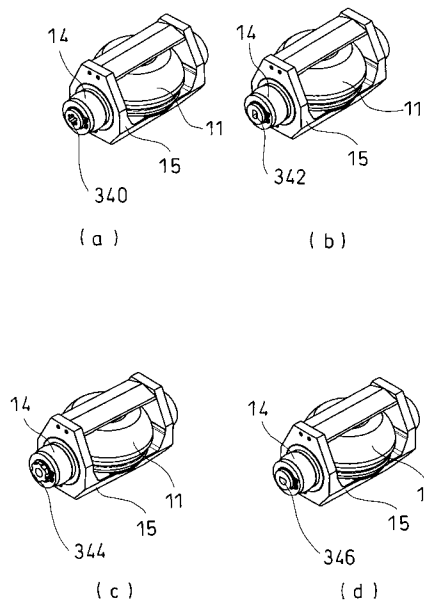
50

5 0	ケーシング
3 0 0	組立治具
3 0 0 A	シャフト治具
3 0 0 B	位置決めプレート
3 1 0	係合溝
3 1 0 a , 3 1 0 b	対向面
3 3 0 , 3 3 2	平行な面

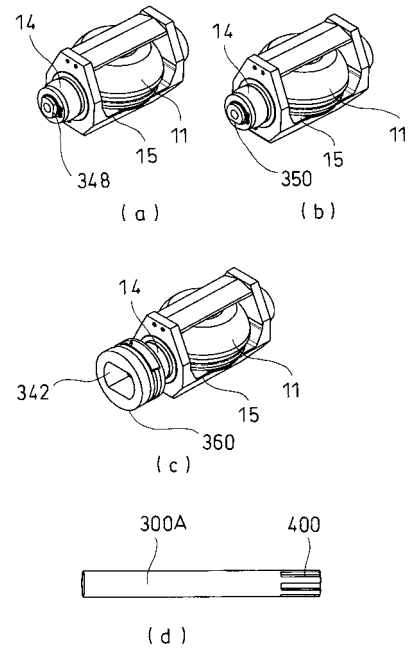
【圖 2】



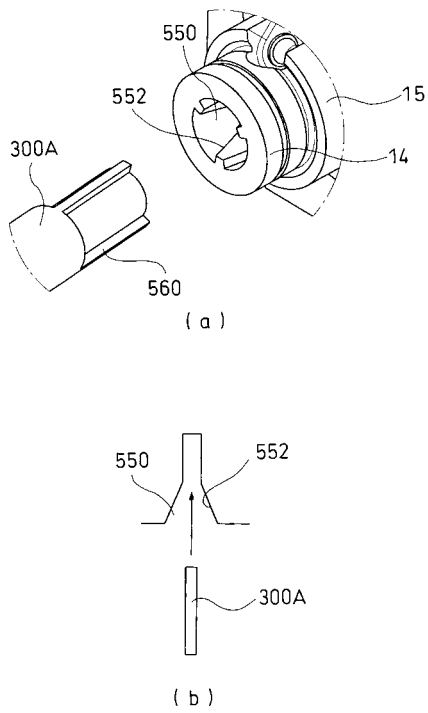
【図 3】



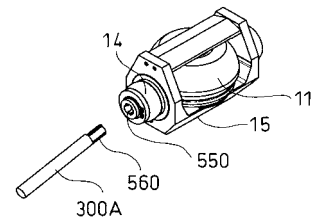
【図 4】



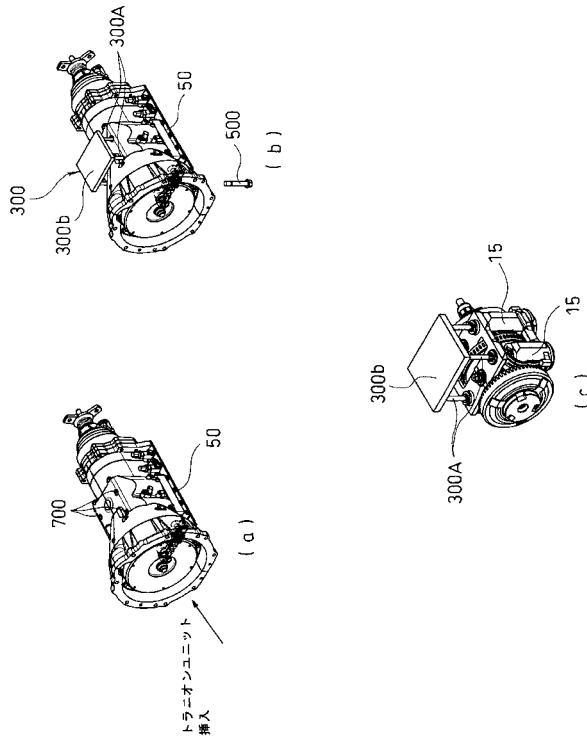
【図 5】



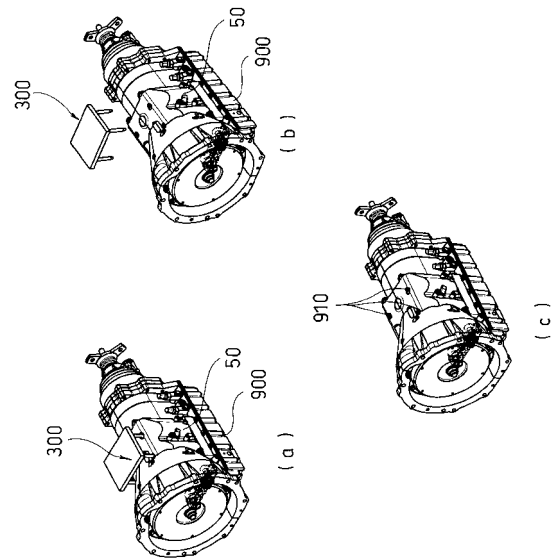
【図 6】



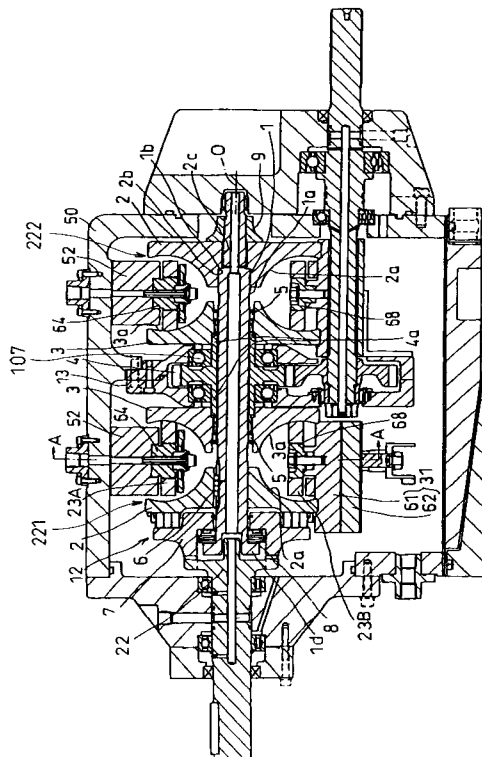
【図 7】



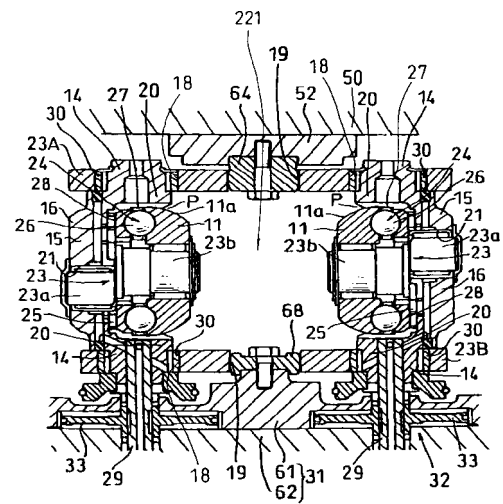
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-332981(JP,A)
特開2003-106392(JP,A)

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