

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3758148号  
(P3758148)

(45) 発行日 平成18年3月22日(2006.3.22)

(24) 登録日 平成18年1月13日(2006.1.13)

(51) Int.C1.

F 1

F 16 H 15/38

(2006.01)

F 16 H 15/38

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-329088 (P2001-329088)  
 (22) 出願日 平成13年10月26日 (2001.10.26)  
 (65) 公開番号 特開2003-130161 (P2003-130161A)  
 (43) 公開日 平成15年5月8日 (2003.5.8)  
 審査請求日 平成16年9月6日 (2004.9.6)

(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  
 (72) 発明者 野田 辰也  
 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

最終頁に続く

(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】

回転力が入力される入力軸と、前記入力軸に結合されて入力軸と一緒に回転する入力側ディスクと、前記入力側ディスクの回転力がパワーローラを介して伝達される出力側ディスクと、各入出力側ディスクとパワーローラとの当接部に押圧力を付与する押圧装置と、押圧装置の押圧力を補う予圧付与装置とを備えたトロイダル型無段変速機において、

前記予圧付与装置は、入力軸に締結されたナット部材と、予圧を付与する弾性部材とを有し、

前記ナット部材は、前記入力軸に設けられた第1の段差部に当接されて軸方向に位置決めされ、

前記ナット部材および前記入力側ディスクの背面にはそれぞれ、前記入力軸と同心を成して平行に延びる第2の段差部が設けられ、

前記予圧付与装置の前記弾性部材は、前記ナット部材および前記入力側ディスクの両方の前記第2の段差部の外周部によって支持されつつ、前記入力側ディスクと前記ナット部材との間に介挿され、

前記ナット部材が前記入力軸の第1の段差部で位置決めされた際に、前記入力側ディスクと前記ナット部材との間に、前記弾性部材の初期隙間よりも小さい隙間が形成されるようになっていることを特徴とする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、自動車用の変速機などに利用可能なトロイダル型無段変速機に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

図3には、自動車用変速機として利用可能な従来のトロイダル型無段変速機の一例が示されている。このトロイダル型無段変速機は、いわゆるダブルキャビティ型の高トルク用トロイダル型無段変速機であり、2つの入力側ディスク2A, 2Bと2つの出力側ディスク3A, 3Bとが、入力軸1の外周に取り付けられて成る。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3A, 3Bがスプライン係合によって連結されている。

## 【0003】

なお、入力軸1は、フロント側(図中左側)に位置する入力側ディスク2A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13を介して図示しないハウジング内に支持されており、これにより、軸線Oを中心回転できる一方で、軸線O方向の変位が阻止されている。

## 【0004】

出力側ディスク3A, 3B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、入力側ディスク2A, 2Bは、入力軸1と共に回転するよう、その入力軸1の両端部にポールスプライン6, 6を介して支持されている。また、入力側ディスク2A, 2Bの内面(凹面)2a, 2aと出力側ディスク3A, 3Bの内面(凹面)3a, 3aとの間には、パワーローラ11が回転自在に挟持されている。

## 【0005】

リア側(図中右側)に位置する入力側ディスク2Bとローディングナット9との間には皿ばね10およびシム30が設けられている。皿ばね10は、ローディングナット9およびシム30とともに、各ディスク2A, 2B, 3A, 3B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予圧付与装置を構成する。

## 【0006】

したがって、上記構成の無段変速機では、駆動軸22から入力軸1に回転力が入力されると、入力軸1と一体で入力側ディスク2A, 2Bが回転し、その回転がパワーローラ11, 11によって出力側ディスク3A, 3Bに一定の変速比で伝達される。また、出力側ディスク3A, 3Bの回転は、出力歯車4から伝達歯車15などを介して、図示しない出力軸に伝達される。

## 【0007】

ところで、このようなトロイダル型無段変速機における動力伝達は、パワーローラ11と入出力側ディスク2A, 2B, 3A, 3Bとの間の油を高圧で押し付けてトラクション力を発生させることにより行なわれる。そして、このように高圧で押し付けてトラクション力を発生し動力を伝達させるための機構が前述したローディングカム式の押圧装置12である。このローディングカム機構は、入力トルクに比例した押し付け力を発生させる機構であり、動力を伝えるために有効な機構である。

## 【0008】

しかしながら、動力を伝えるためにはある一定以上の押し付け力を発生させる必要がある。したがって、入力トルクが小さい場合には、ローディングカム機構のみでは必要な押し付け力を得ることができず、動力を伝えることができない。そのため、トルクが僅かな場合でも動力を伝えることができるよう、前述した予圧付与装置を用いている。

## 【0009】

予圧付与装置は、前述したように、皿ばね10とシム30とローディングナット9とによ

10

20

30

40

50

って構成され、リア側の入力側ディスク2Bの背面に設置されている。この場合、皿ばね10をローディングナット9により締め付け、シム30で皿ばね10の隙間を調整することにより、必要な予圧を発生させている。このように予圧を付与することにより、低入力トルク時の面圧を確保し、動力の伝達を可能としている。

#### 【0010】

このような予圧付与装置において、リア側の入力側ディスク2Bの背面に皿ばね10を設置し、締め付け部材としてのローディングナット9と入力側ディスク2Bとの間に皿ばね10を組付ける場合、入力軸1に対して皿ばね10の同心位置の精度が出ていないと、組み付けられた皿ばね10が片当たりしたり、傾いたりしてしまい、皿ばね10が規定通りの隙間を形成することができない。そのため、予圧不足による滑りを発生したり、予圧過大による効率低下を招く原因となる。

10

#### 【0011】

このような問題に関連して、特開2000-74167号公報には、図3に示される構成と同様に、リア側の入力側ディスク2Bの背面に皿ばね10を設置して予圧を与える構造において、皿ばね10を支持するローディングナット9の支持部9dを大きく確保して、入力軸1に対する皿ばね10の同心位置を確保する構造が開示されている。

#### 【0012】

また、特開2000-18351号公報には、フロント側の入力側ディスクの背面に皿ばねを設置して予圧を与える構造が開示されている。このようにフロント側に皿ばねを設置して予圧調整を行なう場合には、リア側の入力側ディスクの背面にシムを挿入して位置調整を行なうと、組み立てが簡単となり、有効である。

20

#### 【0013】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特開2000-74167号公報に開示された構造（図3の構造も同様）では、皿ばね10を支持するローディングナット9の支持部9dが大きいため、ローディングナット9の仕上げ加工を行なう面積が大きくなってしまっている。また、特開2000-74167号公報では、皿ばねの隙間調整を行なうためのカラーを挿入して、ローディングナットの位置を調整するとともに、トルク負荷時の皿ばねの変形量をスペーサで規制する構造となっているため、入力軸に対する皿ばねの同心性を確保できても、前記規制部材の配設（ローディングナットと一体の場合も含む）によってローディングナットの構造が複雑となり、製作コストが上昇してしまう。

30

#### 【0014】

一方、特開2000-18351号公報に開示された構造においてシムを設ける場合には、シムの位置を入力軸と同心になるように規制しなければ、入力軸に設けられた段差と入力側ディスクの背面との間にシムが挟まれるといった事態を引き起こしてしまう。そのため、皿ばねの予圧調整に不具合を生じてしまい、予圧不足による滑りの発生や、予圧過大による効率の低下の原因となってしまう。

#### 【0015】

本発明は、前記事情に着目してなされたもので、入力軸と皿ばね又はシムとの同心性を確保して確実に予圧調整を行なうことができる信頼性および耐久性の優れた簡易構造のトロイダル型無段変速機を提供することを目的とする。

40

#### 【0016】

##### 【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に記載された発明は、回転力が入力される入力軸と、前記入力軸に結合されて入力軸と一体で回転する入力側ディスクと、前記入力側ディスクの回転力がパワーローラを介して伝達される出力側ディスクと、各入出力側ディスクとパワーローラとの当接部に押圧力を付与する押圧装置と、押圧装置の押圧力を補う予圧付与装置とを備えたトロイダル型無段変速機において、前記予圧付与装置は、入力軸に締結されたナット部材と、予圧を付与する弾性部材とを有し、前記ナット部材は、前記入力軸に設けられた第1の段差部に当接されて軸方向に位置決めされ、前記ナット部材および

50

前記入力側ディスクの背面にはそれぞれ、前記入力軸と同心を成して平行に延びる第2の段差部が設けられ、前記予圧付与装置の前記弾性部材は、前記ナット部材および前記入力側ディスクの両方の前記第2の段差部の外周部によって支持されつつ、前記入力側ディスクと前記ナット部材との間に介挿され、前記ナット部材が前記入力軸の第1の段差部で位置決めされた際に、前記入力側ディスクと前記ナット部材との間には、前記弾性部材の初期隙間よりも小さい隙間が形成されるようになっていることを特徴とする。

#### 【0017】

この請求項1に記載された発明によれば、ナット部材は、入力軸に設けられた第1の段差部に当接されて軸方向に位置決めされるため、ナット部材の締め付け後の確認が容易となり、締め付け作業の信頼性を向上することができ、設計上必要となる弾性部材の隙間を精度良く設定することができる。また、ナット部材および入力側ディスクの背面にはそれぞれ第2の段差部が設けられ、予圧付与装置の弾性部材は、ナット部材と入力側ディスクの両方の第2の段差部の外周部によって支持されつつ、入力側ディスクとナット部材との間に介挿されているため、弾性部材を入力軸と同心的に支持することができ、したがって、弾性部材の位置の不具合が発生する虞がなく、組み付け性が向上する。その結果、組み立て作業時間を減少でき、ひいては、コストの低減を図ることができる。このように、確実に組み付けることができれば、予圧不足や予圧過大などを引き起こす虞がなくトロイダル型無段変速機の信頼性を向上することができる。また、このような作用効果は、単純な段差を設けるだけで実現できるため、仕上げ加工面および部品点数が少なく、製作コストを低く抑えることができる。

#### 【0019】

また、トルク負荷時に入力側ディスクが軸方向に移動した場合でも、その移動が前記隙間によって吸収されるとともに、入力側ディスクの端面とナット部材の端面とが接触してナット部材により入力側ディスクの移動が規制されるため、弾性部材が潰されることがない。したがって、変形による弾性部材の応力を抑えることができ、弾性部材の劣化を防ぐことができる。また、前記隙間の存在によって、入力側ディスクとナット部材との間にシムを配設することができ、このシムによって弾性部材の隙間調整を容易に行なうことができる。

#### 【0021】

また、トルク負荷時に入力側ディスクが軸方向に移動した場合でも、その移動によって弾性部材が初期隙間の量を超えて変形することができない。したがって、変形による弾性部材の応力を抑えることができ、弾性部材の劣化を防ぐことができる。

#### 【0022】

##### 【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、本発明の特徴は、予圧付与装置の形態を改良した点にあり、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3と同一の符号を付してその説明を省略することにする。

#### 【0023】

図1は、皿ばねを入力側ディスクの背面に設置した本発明の第1の実施形態を示している。図1の(a)に示されるように、リア側の入力側ディスク2Bの背面とローディングナット(ナット部材)9の背面とにはそれぞれ、入力軸1と同心を成して平行に延びる段差(第2の段差部)2b, 9aが設けられており、これらの段差2b, 9aの外周部で皿ばね(弾性部材)10が支持されている。また、ローディングナット9は、入力軸1に設けられた段差部(第1の段差部)1aに当接されて位置決めされている。このようにローディングナット9が入力軸1の段差部1aで位置決めされた際、入力側ディスク2Bの端面2cとローディングナット9の端面9bとの間には、所定の隙間S1が形成されるようになっている。そして、この隙間S1は、皿バネ10の初期隙間(皿バネ10の軸方向における対向面間の最大離間距離)S2よりも小さく設定されている。

10

20

30

40

50

## 【0024】

以上のように、本実施形態の構成では、リア側の入力側ディスク2Bの背面とローディングナット9の背面とにそれぞれ設けられた段差2b, 9aの外周部で皿ばね10が支持されているため、皿ばね10を入力軸1と同心的に支持することができる。したがって、皿ばね10の位置の不具合が発生する虞がなく、組み付け性が向上する。その結果、組み立て作業時間を減少でき、ひいては、コストの低減を図ることができる。

## 【0025】

また、本実施形態の構成では、ローディングナット9が入力軸1に設けられた段差部1aに当接されて位置決めされている（軸方向位置が規制されている）ため、組み付け位置を前もって正確に予測することができる。つまり、ローディングナット9の締め付け後の確認が容易となり、締め付け作業の信頼性を向上することができる（締め付け不良などを起こす虞がない）。したがって、設計上必要となる皿ばね10の隙間を精度良く設定することができる。

10

## 【0026】

このように、皿ばね10を確実に組み付けることができれば、予圧不足や予圧過大などを引き起こす虞がなくトロイダル型無段変速機の信頼性を向上することができる。また、以上のような作用効果は、単純な段差を設けるだけで実現できる。すなわち、本実施形態のローディングナット9は、特開2000-74167号公報で用いるローディングナット形状に比べて、その仕上げ加工面が少なく、部品点数も少ない。そのため、製作コストを低く抑えることができる。

20

## 【0027】

また、本実施形態の構成では、リア側の入力側ディスク2Bの背面とローディングナット9の背面とにそれぞれ設けられた段差2b, 9aの外周部で皿ばね10を支持した際、入力側ディスク2Bの端面2cとローディングナット9の端面9bとの間に、皿バネ10の初期隙間S2よりも小さい所定の隙間S1が形成されるようになっている。このように所定の隙間S1をもって皿ばね10を組み付ければ、トルク負荷時に入力側ディスク2Bが軸方向に移動した場合でも、この移動が隙間S1によって吸収されるとともに、図1の（b）に示されるように、入力側ディスク2Bの端面2cとローディングナット9の端面9bとが接触してローディングナット9により入力側ディスク2Bの移動が規制されたため、皿ばね10が潰されることがない（皿ばね10の変位を規制できる）。したがって、弾性変形による皿ばね10の応力を抑えることができ、皿ばね10の劣化を防ぐことができる（その結果、トロイダル型無段変速機の耐久性を向上することができる）。

30

## 【0028】

また、このように、組み付け時にローディングナット9と入力側ディスク2Bとの間に隙間S1を形成できれば、フロント側に皿ばねがある場合に、リア側の入力側ディスク2Bの背面にシムを配設することができるため、このシムによって皿ばねの隙間調整を容易に行なうことができる。

## 【0029】

図2の（a）はシムを入力側ディスクの背面に設置した本発明の第2の実施形態を示している。図示のように、ローディングナット9の背面には、入力軸と同心を成して平行に延びる段差9aが設けられており、この段差9aの外周部と入力側ディスク2Bの背面とによってシム30が支持されている。このシム30は、前述したように、フロント側に設けられた予圧付与装置を構成する皿ばねの隙間を調整する（位置調整する）ためのものである。

40

## 【0030】

また、ローディングナット9は、入力軸1に設けられた段差部1aに当接されて位置決めされている。このようにローディングナット9が入力軸1の段差部1aで位置決めされた際、入力側ディスク2Bの端面2cとローディングナット9の端面9bとの間には、所定の隙間S3が形成されるようになっている。そして、この隙間S3に、段差9aに支持されたシム30が介挿されている。

50

## 【0031】

このように、本実施形態の構成では、ローディングナット9の背面の段差9aによってシム30が支持されているため、シム30を入力軸1と同心的に支持することができる。したがって、シム30を入力軸1の段差1aとローディングナット9との間に挟むようなミスを起こす虞がなく、確実にシム30を入力側ディスク2Bの背面に当接させることができるために、シム30の組み付けを容易に行なうことができる。

## 【0032】

また、本実施形態の構成では、ローディングナット9が入力軸1の段差部1aで位置決めされた際、入力側ディスク2Bの端面2cとローディングナット9の端面9bとの間に所定の隙間S3が形成されるようになっている。したがって、フロント側に皿ばねがある場合に、リア側の入力側ディスク2Bの背面にシム30を配設することができるため、このシム30によって皿ばねの隙間調整を容易に行なうことができる。

10

## 【0033】

図2の(b)はシムを入力側ディスクの背面に設置した本発明の第3の実施形態を示している。この実施形態では、入力側ディスク2Bの背面に、シム30を支持する段差2bが設けられているものであり、その他の構成は第2の実施形態と同様である。したがって、この場合も、第2の実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

## 【0034】

## 【発明の効果】

以上説明したように、請求項1に記載された発明によれば、ナット部材は、入力軸に設けられた第1の段差部に当接されて軸方向に位置決めされるため、ナット部材の締め付け後の確認が容易となり、締め付け作業の信頼性を向上することができ、設計上必要となる弾性部材の隙間を精度良く設定することができる。また、ナット部材および入力側ディスクの背面にはそれぞれ第2の段差部が設けられ、予圧付与装置の弾性部材は、ナット部材と入力側ディスクの両方の第2の段差部の外周部によって支持されつつ、入力側ディスクとナット部材との間に介挿されているため、弾性部材を入力軸と同心的に支持することができ、したがって、弾性部材の位置の不具合が発生する虞がなく、組み付け性が向上する。その結果、組み立て作業時間を減少でき、ひいては、コストの低減を図ることができる。このように、確実に組み付けることができれば、予圧不足や予圧過大などを引き起こす虞がなくトロイダル型無段变速機の信頼性を向上することができる。また、このような作用効果は、単純な段差を設けるだけで実現できるため、仕上げ加工面および部品点数が少なく、製作コストを低く抑えることができる。

20

## 【0035】

また、トルク負荷時に入力側ディスクが軸方向に移動した場合でも、その移動が隙間にによって吸収されるとともに、入力側ディスクの端面とナット部材の端面とが接触してナット部材により入力側ディスクの移動が規制されるため、弾性部材が潰されることがない。したがって、変形による弾性部材の応力を抑えることができ、弾性部材の劣化を防ぐことができる。また、前記隙間の存在によって、入力側ディスクとナット部材との間にシムを配設することができるため、このシムによって弾性部材の隙間調整を容易に行なうことができる。

30

## 【0036】

また、トルク負荷時に入力側ディスクが軸方向に移動した場合でも、その移動によって弾性部材が初期隙間の量を超えて変形することができない。したがって、変形による弾性部材の応力を抑えることができ、弾性部材の劣化を防ぐことができる。

40

## 【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の第1の実施形態の要部断面図、(b)は(a)の様態から入力側ディスクが軸方向に移動した状態を示す断面図である。

【図2】(a)は本発明の第2の実施形態の要部断面図、(b)は本発明の第3の実施形態の要部断面図である。

【図3】従来のトロイダル型無段变速機の一例を示す断面図である。

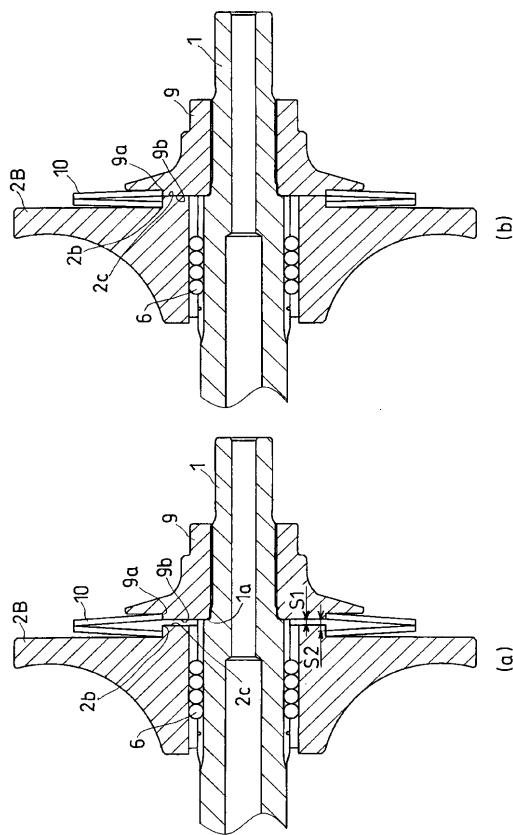
50

## 【符号の説明】

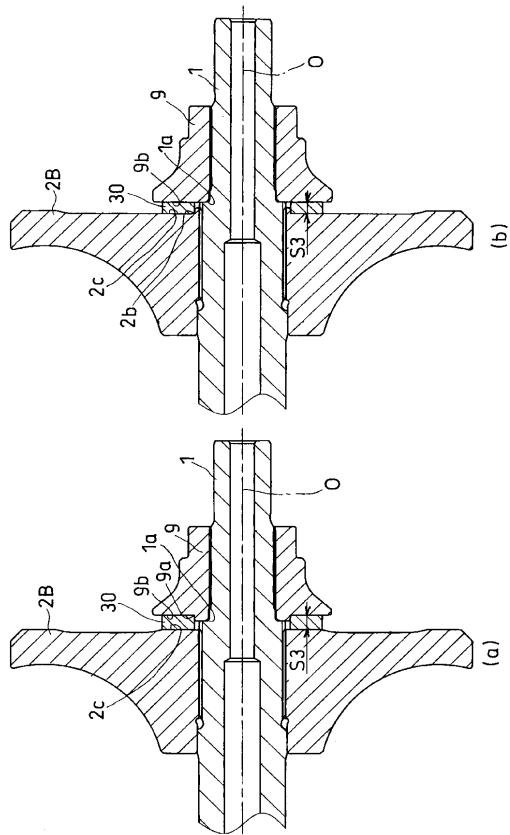
- 1 入力軸  
 1 a 段差部 (第1の段差部)  
 2 A, 2 B 入力側ディスク  
 2 b, 9 a 段差 (第2の段差部)  
 3 A, 3 B 出力側ディスク  
 4 出力歯車  
 5 ニードル軸受  
 6 ボールスライス  
 7 カム板  
 9 ローディングナット (ナット部材)  
 10 皿ばね (弹性部材)  
 11 パワーローラ  
 30 シム

10

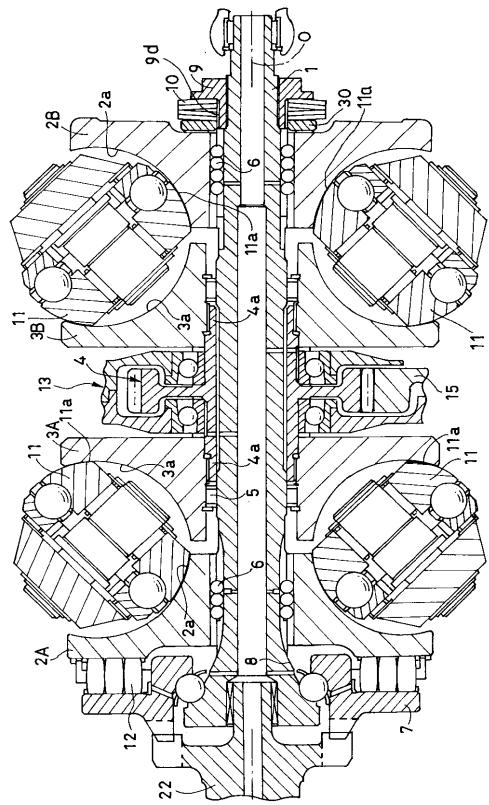
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

審査官 茅花 正由輝

(56)参考文献 特開2000-074167(JP, A)

特開平10-030701(JP, A)

実開昭62-100334(JP, U)

特開平04-069439(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 15/38