(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3568053号
(P3568053)
(45)発行日　平成16年9月22日(2004.9.22)　(24)登録日　平成16年6月25日(2004.6.25)

(51)Int.Cl.[7]　F I
F16H 1/32　F16H 1/32 C

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21)出願番号　特願平6-325254
(22)出願日　平成6年12月27日(1994.12.27)
(65)公開番号　特開平8-177987
(43)公開日　平成8年7月12日(1996.7.12)
審査請求日　平成13年11月29日(2001.11.29)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100067541
弁理士　岸田　正行
(74)代理人　100067530
弁理士　新部　興治
(74)代理人　100089864
弁理士　谷　浩太郎
(72)発明者　山本　晴久
神奈川県川崎市中原区今井上町５３番地
キヤノン株式会社　小杉事業所内

審査官　鈴木　充

最終頁に続く

(54)【発明の名称】変速装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ケーシングに固定された第１の歯車と、該第１の歯車と歯数差を有した第２の歯車と、バネ性を有し、出力軸に同軸的に固定され、かつ外周部が前記第２の歯車に固定された伝達部材と、入力軸と一体に回転しながら該第２の歯車部の一部を該第１の歯車に押圧して噛合させる押圧手段とを有し、該押圧手段で該第２の歯車を押圧し、前記伝達部材を弾性変形させることで前記第２の歯車をその回転軸を中心として揺動させる変速装置であって、前記第１の歯車を弾性部材で形成したことを特徴とする変速装置。

【請求項２】

請求項１において、前記第２の歯車の揺動中心を安定させる安定化手段を有することを特徴とする変速装置。

【請求項３】

請求項１または２において、前記弾性部材は、ゴムまたはポリウレタンであることを特徴とする変速装置。

【請求項４】

請求項１、２または３において、前記第１の歯車の歯形は略傘歯車形状であることを特徴とする変速装置。

【請求項５】

請求項１、２、３または４において、前記押圧手段は回転軸に対して傾斜した傾斜面を有していて、該傾斜面を摺動面として第２の歯車に押圧させることを特徴とする変速装置。

【請求項６】
請求項１、２、３または４において、前記押圧手段はラジアル軸受であることを特徴とする変速装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、一段で高い減速比を得ることができる変速装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来、高速回転を低速回転にするため、種々の減速機構が提案されており、以下に示すような変速装置が知られている。
【０００３】
（１）第１の従来例
平，傘，ウォーム歯車等、複数段の歯車列を用いる場合、あるいは遊星歯車を用いて減速する変速装置。
【０００４】
（２）第２の従来例
歯数差を利用して減速する機構の一つであるハーモニックドライブ機構を用いた変速装置。
【０００５】
（３）第３の従来例
歯数差を利用して減速する機構の他の一つである、特開昭６３－２１４５４４号に記載の弾性変形可能なウエーブ歯車を用いた変速装置。
【０００６】
（４）第４の従来例
歯数差を利用して減速する機構の他の一つである、特開平４－１９１５４６号，特開平５－９９２８３号に記載のユニバーサルジョイント、あるいはボールを用いて揺動傘歯車をピポット動作させた変速装置。
【０００７】
上記した第３の従来例の変速装置を図５に示す。図５において、３０はウエーブ歯車で、端面の周辺部に歯部３０Ａが形成されている。３１は変速歯車で、端面の周辺部に歯部３０Ａと歯数の異なる歯部３１Ａが形成されている。３２は入力軸をなすモーターの回転軸、３３はアーム、３４はアーム３３の先端部に設けられたコロ、３５はシャーシである。この変速装置は、コロ３４に押圧されたウエーブ歯車３０が弾性変形を受け、その歯部３０Ａのが変速歯車３１の歯部３１Ａに噛合していて、アーム３を回転軸を中心に回転させると、噛み合い位置は順次移って行くことになる。
【０００８】
ここで、ウエーブ歯車３０を回転方向に固定しているとすれば、変速歯車３１が歯車の１ピッチづつしごかれて回転することになる。したがって、例えばウエーブ歯車３０の歯数が６４で、変速歯車３１の歯数が６６の場合、アーム３３が１回転すると、変速歯車３１は、歯数差が２歯あるため、歯数差分回転させられたことになる。すなわち、１／３３（２／６６）回転したことになる。
【０００９】
上記した第４の従来例の変速装置を図６に示す。図６において、４０はケーシング、４１は入力軸、４２は入力ローター、４３は入力歯車、４４は回転軸受球、４５は出力軸、４６は回転止めローラーピン、４７はスリット溝、４８は出力側歯車を示す。入力軸４１が回転すると、入力軸４１に固定され、傾斜端面が形成された入力ローター４２も回転し、接触摺動している入力側歯車４３は回転軸受球４４を中心に揺動する。
【００１０】
入力側歯車４３は外周に取り付けられた回転止めローラーピン４６がケーシング４０に設

けられたスリット溝４７に嵌入しているため回転はしない。入力側歯車４３の背面に接触摺動する入力ローター４２が１回転すると、入力側歯車４３は揺動し、入力側歯車４３と一部で噛み合う出力側歯車４８は歯数差分だけ回転する。

【００１１】

例えば、入力側歯車４３の歯数が１００で、出力側歯車４８の歯数が９９の場合、入力側歯車４３が揺動を１回すると、出力側歯車４８との歯数差が１歯あるため、歯数差分余分に噛み合うことになる。すなわち、１／１００回転したことになる。

【００１２】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した従来例では以下のような問題点が指摘されている。

【００１３】

（１）第１の従来例

平，傘ギア、あるいは遊星ギアを用いると、歯車１段当たりの減速比として、１／２～１／３が適当であり、高減速を得ようとしたとき、複数段の歯車列が必要となり、大型化する難点がある。

【００１４】

また、ウォームギアを用いた場合、１段で高減速が得られるが、一般に伝達効率が４０％と悪い。

【００１５】

（２）第２の実施例

ハーモニックドライブ機構を用いたものは、１段で高減速比が得られるものの、厚みを薄く作ることが困難であり、ボールベアリングを用いる等、部品点数が多くなり、高価となる難点がある。

【００１６】

（３）第３の従来例

弾性変形可能なウェーブ歯車を特徴としており、歯車に弾性体を用い、絶えず変形させ、相対する歯車に無理矢理噛み合わせて用いるため、この弾性部材の機械的強度から、また構成する部品の体格から見て、低トルクでしかも回転精度、耐久性のあまりいらない、例えば民生用でしかも小型の製品に適用される。

【００１７】

（４）第４の従来例

剛性のある部材で形成された揺動歯車，出力傘歯車を用い、揺動歯車を回転方向に、ユニバーサルジョイントあるいはボールを用いたピボット軸受とピンを用いて規制を行ない、また対向する出力傘歯車の軸が出力軸となっているが、この構成では、揺動歯車および出力傘歯車を形成している部材の剛性、特に出力軸側からの高負荷にも耐えられる機構、また構成する部品の体格から見て、高トルクでしかも耐久性のいる、例えば産業用でしかも重機械用の製品を対象とする。

【００１８】

よって、小型の変速装置として用いる場合、小型化、特に薄型になりにくく、回転規制ににローラーピンを用いているため、回転中にローラーピンが揺動しながらケーシングのスリット溝に当たり、ガタが発生し易く、これが起動時のバックラッシュによるガタ発生や回転ムラにつながる。

【００１９】

本出願に係る発明の目的は、１段で高い減速比を平歯車に近い伝達効率で得ることができ、起動時には出力軸のバックラッシュのない安定した回転が得られ、シンプルな構造で耐久性に優れ、しかも安価に製作できる変速装置を提供することにある。

【００２０】

【課題を解決するための手段および作用】

本出願に係る発明の目的を実現する第１の構成は、請求項１に記載のように、ケーシングに固定された第１の歯車と、該第１の歯車と歯数差を有した第２の歯車と、バネ性を有し

、出力軸に同軸的に固定され、かつ外周部が前記第２の歯車に固定された伝達部材と、前記入力軸と一体に回転しながら該第２の歯車部の一部を該第１の歯車に押圧して噛合させる押圧手段とを有し、該押圧手段で該第２の歯車を押圧し、前記伝達部材を弾性変形させることで前記第２の歯車をその回転軸を中心として揺動させる変速装置であって、前記第１の歯車を弾性部材で形成したことを特徴とする変速装置にある。

【００２１】

この構成では、押圧手段の回転に伴い、伝達部材の曲げ変形で第２の歯車が揺動運動しながら第１の歯車と順次噛み合い、入力軸が１回転すると、第２の歯車は第１の歯車との歯数差分だけ回転し、高減速比が得られる。また歯車自体を曲げ弾性変形させないので、高トルクの変速にも適用でき、また伝達効率も良く、１段で高い減速比を平歯車に近い伝達効率で得られるので、変速装置自体の小型化、簡素化と共に、それを用いる機器の小型化が可能になる。しかも、部品点数が少なく、組立も容易であり、安価に製作することができる。

【００２２】

特に、第１の歯車を弾性部材で形成しているので、歯車間のバックラッシュを吸収することができ、また振動や騒音を低減することができ、揺動運動しない第１の歯車をその厚み方向に弾性変形させるので、伝達効率への影響は特にない。

【００２３】

本出願に係る発明の目的を実現する第２の構成は、請求項２に記載のように、請求項１において、第２の歯車の揺動中心を安定させる安定化手段を有することを特徴とする変速装置にある。

【００２４】

この構成では、第２の歯車は第１の歯車に対する噛み合いが良好となり、回転ムラのない安定した回転出力が得られる。

【００２５】

本出願に係る発明の目的を実現する第３の構成は、請求項３に記載のように、請求項１または２において、第１の歯車あるいは第２の歯車を構成する弾性部材は、ゴムまたはポリウレタンであることを特徴とする変速装置にある。

【００２６】

この構成では、特殊な弾性部材を用いることなく良好な弾性力が得られる。

【００２７】

本出願に係る発明の目的を実現する第４の構成は、請求項４に記載のように、請求項１、２または３において、第１の歯車の歯形は略傘歯車形状であることを特徴とする変速装置にある。

【００２８】

この構成では、第２の歯車は第１の歯車に対する噛み合いが良好となり、回転ムラのない安定した回転出力が得られる。

【００３１】

本出願に係る発明の目的を実現する第５の構成は、請求項５に記載のように、請求項１、２、３または４において、押圧手段は回転軸に対して傾斜した傾斜面を有してして、該傾斜面を摺動面として第２の歯車に押圧させることを特徴とする変速装置にある。

【００３２】

この構成では、押圧手段の構成を簡単化できる。

【００３３】

本出願に係る発明の目的を実現する第６の構成は、請求項６に記載のように、請求項１、２、３または４において、押圧手段はラジアル軸受であることを特徴とする変速装置にある。

【００３４】

この構成では、低摩擦で第２の歯車を押圧することができる。

【００４６】

【実施例】
図１は本発明による変速装置の第１の実施例を示す。
【００４７】
１はケーシングで、モータ本体２の先端部に同軸的に固定されている。モータ本体２の回転軸（入力軸）２ａはケーシング１内に挿入され、回転軸２ａの先端部にロータ３がネジ止めにより固定されている。このロータ３には支持軸５がモータ本体２の回転軸２ａと直交するように回転軸２ａに対して取り付けられ、ラジアル軸受４が支持軸５に止めネジ６により固定されている。７は回転軸２ａと同軸的に配置された出力軸で、ケーシング１のケーシング蓋８にラジアル軸受９を介して取り付けられている。
【００４８】
１０はバネ性を有する薄板で形成された円板形状の伝達部材で、ネジ１０ａにより出力軸７の一端部に同軸的に固定され、外周部には揺動歯車１１が固定されている。伝達部材１０は、図４の（ａ）に示すように、中央部にネジ１０ａ用のネジ孔１０ｂが形成されるとともに、外周部に揺動歯車用のネジ孔１０ｃが形成され、これらのネジ孔の間に、円弧形状の孔部１０ｄ、あるいは半円形状の孔部１０ｅを形成し、曲げ変形を許容し、周方向には変形がないようにしている。
【００４９】
なお、この伝達部材１０は、金属、合成樹脂等の弾性変形可能な材料で形成されている。
【００５０】
１１は、円環部の片面側に放射状の傘歯車、あるいは三角歯等の傘歯車に近似した歯車部（歯数n_1　）が形成された揺動歯車で、伝達部材１０の外周部に固定されている。この揺動歯車１１は該歯車部の他面側１１ａがラジアル軸受４の外周面に当接されており、他面側１１ａはラジアル軸受４との当接を良好とするために傾斜面に形成している。なお、揺動歯車１１は、金属、あるいは合成樹脂等の適切な材料で形成されている。
【００５１】
１２は、ゴム、ポリウレタン等の弾性体で形成された円環形状の固定歯車で、ケーシング蓋８に焼き付け、あるいは接着等で固定されている。この固定歯車１２は、揺動歯車１１の歯車部と対向して、揺動歯車１１の歯車部と歯数差を有する歯車部（歯数n_2）が形成されている。固定歯車１２の歯車部に対して、揺動歯車１１の歯車部は、ラジアル軸受４，支持軸５，止めネジ６で構成される押圧機構により、伝達部材１０を弾性変形させて一部の歯車が固定歯車１２の歯車部に噛合している。この固定歯車を弾性体で形成することにより、押圧手段により揺動歯車１１を固定歯車１２に噛合させる際、双方の歯車部をガタなく噛合させるようにしている。
【００５２】
上記した構成の本実施例は、モータの回転軸２ａが回転すると、ラジアル軸受４等で構成される押圧機構も回転軸２ａと一体に回転する。そして、ラジアル軸受４が後方より揺動歯車１１の端部を押圧し、伝達部材１０を弾性変形させながら揺動歯車１１を丁度揺動運動させるようにして揺動歯車１１の歯をケーシング１に固定された固定歯車１２の歯車部に順次噛合させる。
【００５３】
ここで、揺動歯車１１の歯数n_1　を５１、固定歯車１２の歯数n_2　を５０とした場合、揺動歯車１１が揺動を１回転すると、固定歯車１２との歯数差が１歯あるため、歯数差分だけ余計に噛合することになる。すなわち、回転軸２ａが１回転すると、揺動歯車１１が１／５０回転される。揺動歯車１１と固定歯車１２とを連結する伝達部材１０は、その弾性力により揺動時の曲げ歪みを吸収し、回転を出力軸７に正確に伝達する。また、変速装置を構成する部品の許容誤差、組み立て調整等によって生じるバックラッシは、固定歯車１２を弾性体で形成したので、固定歯車１２の厚み方向における弾性変形で吸収され、またこれにより振動の発生や騒音の発生も低減される。
【００５４】
図２は本発明の第２の実施例を示す。

【００５５】
上記した第１の実施例では、押圧手段をラジアル軸受４，支持軸５，および止めネジ６により構成しているが、本実施例では、モータの回転軸回転軸２ａに円筒形の押圧部材２０を固定し、この押圧部材２０の開放端面２０ａを斜めに切断した切り口の形状に形成し揺動歯車１１の他面側と当接させ、固定歯車１２の歯車部の一部と順次噛合するようにしている。
【００５６】
なお、押圧部材２０の開放端面２０ａにスラスト軸受を設け、固定歯車１２との摺動抵抗を小さくするようにしても良い。
【００５７】
また、押圧部材２０と揺動歯車１１は、高トルク変速用には、焼き付け防止のために金属同志、あるいは異種材料、例えば金属と合成樹脂、又低トルク用には合成樹脂同志の組み合わせ等、使用目的に応じて適切な材料で形成することができる。
【００５８】
さらに、上記した第１、第２の実施例において、押圧手段を含めたロータは、特に図示していないバランサー等により回転バランスが取られている。
【００５９】
図３は本発明の第３実施例を示す。
【００６０】
上記した第１、第２の実施例では、揺動歯車１１は伝達部材１０の弾性力のみで順次傾動を行う揺動運動を行っているが、本実施例では、出力軸７の一端部に半球形状の半球コマ部２２を形成し、この半球コマ部２２に嵌合する孔部２３ａを有する受け部材２３を揺動歯車１１に固定している。
【００６１】
したがって、揺動歯車１１の上記した揺動運動は受け部材２３が半球コマ部２２との嵌合により規制され、安定した揺動運動が得られる。
【００６２】
なお上記した各実施例において、押圧手段にラジアル軸受４、押圧部材２０を用いたが本発明はこれに限定されるものではなく、ボール等であっても良い。
【００６３】
また、変速装置を構成する各部材間の結合にビスを用いているが、量産性を考慮した場合、モールド成型法を用いて、一体成型、インサート結合等により形成するようにしても良い。
【００６４】
【発明の効果】
請求項１に記載の発明によれば、押圧手段の回転に伴い、伝達部材の曲げ変形で第２の歯車が揺動運動しながら第１の歯車と順次噛み合い、入力軸が１回転すると、第２の歯車は第１の歯車との歯数差分だけ回転し、高減速比が得られる。１段で高い減速比を得られるので、変速装置自体の小型化、簡素化と共に、それを用いる機器の小型化が可能になる。しかも、部品点数が少なく、組立容易であり、安価に製作することができる。
【００６５】
特に、第１の歯車を弾性部材で形成しているので、歯車間のバックラッシを吸収することができ、また振動や騒音を低減することができる。
【００６６】
請求項２に記載の発明によれば、第２の歯車は第１の歯車に対する噛み合いが良好となり、回転ムラのない安定した回転出力が得られる。
【００６７】
請求項３に記載の発明によれば、特殊な弾性部材を用いることなく良好な弾性力が得られる。
【００６８】

請求項４に記載の発明によれば、第２の歯車は第１の歯車に対する噛み合いが良好となり、回転ムラのない安定した回転出力が得られる。

【００７０】

請求項５に記載の発明によれば、押圧手段の構成を簡単化できる。

【００７１】

請求項６に記載の発明によれば、低摩擦で第２の歯車を押圧することができる。

【００８０】

請求項１１に記載の発明によれば、可撓性を有する部材により、バックラッシのない回転出力を得ることができ、しかも音、振動に対する遮音、制振効果も得られる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明による変速装置の第１の実施例を示す断面図。

【図２】第２の実施例を示す断面図。

【図３】第３の実施例を示す断面図。

【図４】第１の実施例に示す伝達部材の平面図を示す。

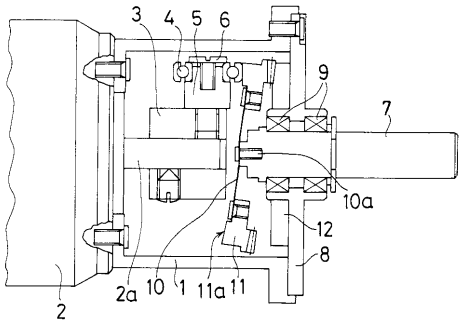
【図５】第３の従来例を示す斜視図。

【図６】第４の従来例を示す断面図。

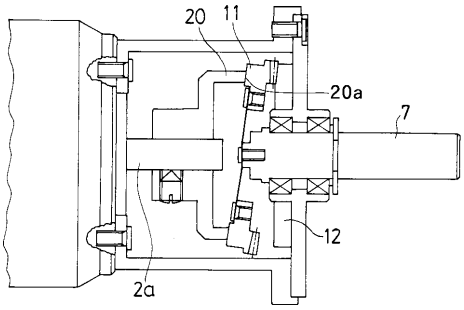
【符号の説明】

１　ケーシング
２　モータ本体
２ａ　回転軸（入力軸）
３　ローター
４　ラジアル軸受
５　支持軸
６　止めネジ
７　出力軸
８　ケーシング蓋
９　ラジアル軸受
１０　伝達部材
１１　揺動歯車
１２　固定歯車
２０　押圧部材
２２　半球コマ部
２３　受け部材

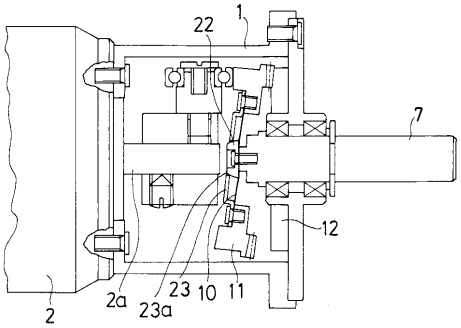
【図１】



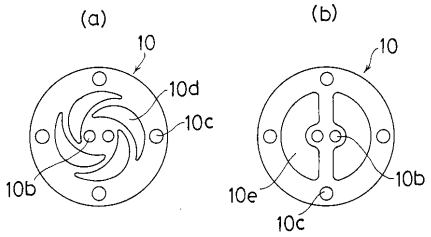
【図２】



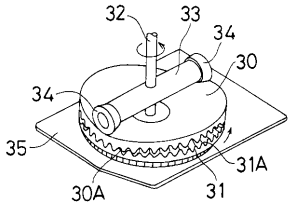
【図３】



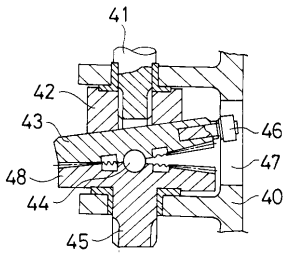
【図４】



【図５】



【図６】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０４－１９１５４６（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０９９２８３（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－２１４５４４（ＪＰ，Ａ）
特開昭５７－０１５１４０（ＪＰ，Ａ）
特開昭５７－０１５１３９（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－１９２１４９（ＪＰ，Ａ）
実開昭５８－１７８５５０（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６０－１９２１４９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
F16H 1/28 - 1/48
F16H 48/00 - 48/30