

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5904008号
(P5904008)

(45) 発行日 平成28年4月13日(2016.4.13)

(24) 登録日 平成28年3月25日(2016.3.25)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 H 1/32 (2006.01)	F 1 6 H 1/32 A
F 1 6 H 1/16 (2006.01)	F 1 6 H 1/16 Z

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2012-117446 (P2012-117446)	(73) 特許権者	000000011
(22) 出願日	平成24年5月23日(2012.5.23)		アイシン精機株式会社
(65) 公開番号	特開2013-245694 (P2013-245694A)		愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
(43) 公開日	平成25年12月9日(2013.12.9)	(74) 代理人	100068755
審査請求日	平成27年4月10日(2015.4.10)		弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100105957
			弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	堀 健二
			愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社 内
		(72) 発明者	内田 修平
			愛知県刈谷市相生町一丁目1番地1 アイシン・エンジニアリング株式会社 内
		審査官	塚本 英隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ギヤ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転軸から偏心した支持部を有して回転駆動される偏心カムと、前記偏心カムと同軸位置に設けられた内歯ギヤと、前記支持部に支持されて前記内歯ギヤに噛合する外歯ギヤとを備え、前記内歯ギヤを固定要素とすることにより該内歯ギヤと前記外歯ギヤとの歯数差に基づき前記偏心カムに入力される駆動回転を減速して出力可能なギヤ装置において、

前記外歯ギヤと一体に同軸回転する出力部と、

前記偏心カムの回転軸に対して前記外歯ギヤ及び前記出力部の軸線が交差する傾いた状態で該出力部を支持する軸受部とを備え、

前記内歯ギヤ及び前記外歯ギヤは、それぞれ、前記回転軸と前記軸線との交点に頂点が重なる円錐面にギヤ歯を形成してなる傘歯部を備え、

前記内歯ギヤ及び前記外歯ギヤは、それぞれ、前記傘歯部と同軸に設けられた平歯部を備えること、を特徴とするギヤ装置。

【請求項2】

請求項1に記載のギヤ装置において、

前記軸受部は、前記偏心カム及び前記内歯ギヤと同軸に配置されて前記出力部が挿入される挿通孔を有し、該挿通孔の内周に前記出力部の外周が摺接する状態で該出力部を支持すること、を特徴とするギヤ装置。

【請求項3】

請求項2に記載のギヤ装置において、

10

20

前記出力部の外周には、球面状に湾曲した摺接凸面が形成されるとともに、
前記挿通孔の内周には、前記摺接凸面に対応して球面状に湾曲した摺接凹面が形成されること、を特徴とするギヤ装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のギヤ装置において、
前記摺接凸面及び前記摺接凹面の少なくとも一方には、潤滑剤を貯留可能な貯留凹部が形成されること、を特徴とするギヤ装置。

【請求項 5】

請求項 2 に記載のギヤ装置において、
前記出力部及び前記挿通孔の少なくとも何れかには、他方側に凸となる湾曲した摺接面を有する突部が形成されること、を特徴とするギヤ装置。

10

【請求項 6】

請求項 1 ~ 請求項 5 の何れか一項に記載のギヤ装置において、
ウォームギヤ及びホイールギヤを有して前記偏心カムを回転駆動する回転伝達機構を備えとともに、前記ウォームギヤは、前記ホイールギヤ側からの逆入力回転を伝達可能に形成されること、を特徴とするギヤ装置。

【請求項 7】

回転軸から偏心した支持部を有して回転駆動される偏心カムと、前記偏心カムと同軸位置に設けられた内歯ギヤと、前記支持部に支持されて前記内歯ギヤに噛合する外歯ギヤとを備え、前記内歯ギヤを固定要素とすることにより該内歯ギヤと前記外歯ギヤとの歯数差に基づき前記偏心カムに入力される駆動回転を減速して出力可能なギヤ装置において、

20

前記外歯ギヤと一体に同軸回転する出力部と、
前記偏心カムの回転軸に対して前記外歯ギヤ及び前記出力部の軸線が交差する傾いた状態で該出力部を支持する軸受部とを備えとともに、

前記内歯ギヤ及び前記外歯ギヤは、それぞれ、前記回転軸と前記軸線との交点に頂点が重なる円錐面にギヤ歯を形成してなる傘歯部を備え、

前記軸受部は、前記偏心カム及び前記内歯ギヤと同軸に配置されて前記出力部が挿入される挿通孔を有し、該挿通孔の内周に前記出力部の外周が摺接する状態で該出力部を支持し、

前記出力部の外周には、球面状に湾曲した摺接凸面が形成されるとともに、
前記挿通孔の内周には、前記摺接凸面に対応して球面状に湾曲した摺接凹面が形成されること、を特徴とするギヤ装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ギヤ装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、回転軸から偏心した支持部を有して回転駆動される偏心カムと、偏心カムと同軸位置に設けられた内歯ギヤと、偏心カムに支持されて内歯ギヤに噛合する外歯ギヤとを備えたギヤ装置がある。

40

【0003】

例えば、特許文献 1 には、その外歯ギヤにオルダム継手を介して出力軸を接続する構成が開示されている。そして、内歯ギヤを固定要素とすることにより、当該内歯ギヤと外歯ギヤとの歯数差に基づいて、偏心カムの回転を減速して出力することが可能な構成となっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 5 - 26304 号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記のような構成を採用することで、小型で減速比の高い減速機を形成することが可能になるものの、オルダム継手を用いることにより、その構成が複雑化するという問題がある。また、高い減速比を有するがゆえに、その噛み合うギヤ歯間にかかる荷重も大きい。このため、大きなトルクを伝達するためには、その内歯ギヤ及び外歯ギヤの歯幅（歯筋に沿った長さ）を拡張して両者の噛み合い面積を増やす必要がある。そして、これにより、その軸方向寸法が長くなるという問題があることから、この点において、なお改善の余地を残すものとなっていた。

10

【0006】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、小型且つ簡素な構成にて、高い減速比を確保することができるとともに、より大きなトルクを伝達することのできるギヤ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記問題点を解決するために、請求項1に記載の発明は、回転軸から偏心した支持部を有して回転駆動される偏心カムと、前記偏心カムと同軸位置に設けられた内歯ギヤと、前記支持部に支持されて前記内歯ギヤに噛み合う外歯ギヤとを備え、前記内歯ギヤを固定要素とすることにより該内歯ギヤと前記外歯ギヤとの歯数差に基づき前記偏心カムに入力される駆動回転を減速して出力可能なギヤ装置において、前記外歯ギヤと一体に同軸回転する出力部と、前記偏心カムの回転軸に対して前記外歯ギヤ及び前記出力部の軸線が交差する傾いた状態で該出力部を支持する軸受部とを備えるとともに、前記内歯ギヤ及び前記外歯ギヤは、それぞれ、前記回転軸と前記軸線との交点に頂点が重なる円錐面にギヤ歯を形成してなる傘歯部を備えること、を要旨とする。

20

【0008】

即ち、偏心カムが回転駆動されることにより、当該偏心カムに支持された外歯ギヤが内歯ギヤの内側を自転しつつ公転する。そして、出力部は、その先端が偏心カムの回転軸周りに旋回する所謂首振り状態で、外歯ギヤと一体に同軸回転する。従って、上記構成によれば、その内歯ギヤと外歯ギヤとの歯数差に基づいて、偏心カムに入力される駆動回転を減速することができるとともに、複雑な継手機構を介することなく、その減速された外歯ギヤの回転（自転）を当該外歯ギヤと一体回転する出力部から直接的に出力することができる。

30

【0009】

また、内歯ギヤ及び外歯ギヤは、外歯ギヤ及び出力部の軸線と偏心カムの回転軸との交点に頂点が重なる傘歯部どうしが噛み合うかたちで噛み合う。これにより、その内歯ギヤに対して外歯ギヤが傾いた状態であっても良好な噛み合い状態を確保することができる。更に、傘歯部を形成する各ギヤ歯の歯筋が偏心カムの回転軸に対して斜交する方向に延びる構成であるため、その偏心カムの回転軸に沿った軸方向寸法を抑えつつ、各ギヤ歯の歯幅を拡張して両者の噛み合い面積を拡大することができる。その結果、小型且つ簡素な構成にて、高い減速比を確保することができるとともに、より大きなトルクを伝達することができるようになる。

40

【0010】

また、請求項1に記載の発明は、前記内歯ギヤ及び前記外歯ギヤは、それぞれ、前記傘歯部と同軸に設けられた平歯部を備えること、を要旨とする。

上記構成によれば、各ギヤ歯の歯幅を更に拡張して、より大きな噛み合い面積を確保することができる。その結果、より大きなトルクを伝達することができるようになる。そして、偏心カムの回転軸に沿う方向において、外歯ギヤが内歯ギヤから離間する方向に相対移動した場合であっても、その平歯部間の噛み合いによって、両者の噛み合い関係を維持することができる。

50

【 0 0 1 1 】

請求項2に記載の発明は、前記軸受部は、前記偏心カム及び前記内歯ギヤと同軸に配置されて前記出力部が挿入される挿通孔を有し、該挿通孔の内周に前記出力部の外周が摺接する状態で該出力部を支持すること、を要旨とする。

【 0 0 1 2 】

上記構成によれば、外歯ギヤ及び出力部の軸線と偏心カムの回転軸との交点に近い位置で確実に出力部を支持することができる。そして、これにより、出力部の軸振れ、即ち偏心カムの回転軸に一致する内歯ギヤの軸線に対し、外歯ギヤ及び出力部の傾きが変動することを抑えることができる。その結果、内歯ギヤと外歯ギヤとの歯合状態をより好適に維持することができる。

10

【 0 0 1 3 】

請求項3に記載の発明は、前記出力部の外周には、球面状に湾曲した摺接凸面が形成されるとともに、前記挿通孔の内周には、前記摺接凸面に対応して球面状に湾曲した摺接凹面が形成されること、を要旨とする。

【 0 0 1 4 】

上記構成によれば、出力部は、その摺接凸面と挿通孔側の摺接凹面とが摺接する状態で軸受部に支持される。そして、これにより、より円滑な出力部の回転及びその首振り運動を実現することができる。また、その出力部と挿通孔との間に形成される隙間が小さくなることによって、その軸受部における防水性の向上を図ることができる。そして、その組み付け時の位置決めが容易になるという利点もある。

20

【 0 0 1 5 】

請求項4に記載の発明は、前記摺接凸面及び前記摺接凹面の少なくとも一方には、潤滑剤を貯留可能な貯留凹部が形成されること、を要旨とする。

上記構成によれば、安定的に軸受部を潤滑することができる。その結果、より円滑な出力部の回転及びその首振り運動を実現することができる。

【 0 0 1 6 】

請求項5に記載の発明は、前記出力部及び前記挿通孔の少なくとも何れかには、他方側に凸となる湾曲した摺接面を有する突部が形成されること、を要旨とする。

上記構成によれば、より円滑な出力部の回転及びその首振り運動を実現することができる。

30

【 0 0 1 7 】

請求項6に記載の発明は、ウォームギヤ及びホイールギヤを有して前記偏心カムを回転駆動する回転伝達機構を備えるとともに、前記ウォームギヤは、前記ホイールギヤ側からの逆入力回転を伝達可能に形成されること、を要旨とする。

【 0 0 1 8 】

即ち、ウォームギヤ及びホイールギヤを回転伝達機構に用いることにより、簡素な構成にて、より高い減速比を実現することができる。ところが、ウォームギヤがセルフロックすることにより逆入力回転の伝達が規制される構成では、出力部の回転が拘束されるような大きな負荷入力の印加時には、その外歯ギヤと内歯ギヤとの間、及び外歯ギヤと偏心カムとの間に、それぞれ、互いを押し付け合うような応力が作用する。そして、内歯ギヤの軸線に対して外歯ギヤの軸線が傾いた構成では、これにより生ずる摩擦力によって、その外歯ギヤの回転が拘束される所謂噛み込み状態となる可能性がある。

40

【 0 0 1 9 】

しかしながら、上記構成によれば、そのウォームギヤの逆回転（例えば、駆動入力の停止後等）によって、上記のような外歯ギヤと内歯ギヤとの間、及び外歯ギヤと偏心カムとの間に作用する噛み込み応力を開放することができる。そして、これにより、その噛み込みの発生を防止して装置がロック状態となることを回避することができる。

請求項7に記載の発明は、回転軸から偏心した支持部を有して回転駆動される偏心カムと、前記偏心カムと同軸位置に設けられた内歯ギヤと、前記支持部に支持されて前記内歯ギヤに噛合する外歯ギヤとを備え、前記内歯ギヤを固定要素とすることにより該内歯ギヤ

50

と前記外歯ギヤとの歯数差に基づき前記偏心カムに入力される駆動回転を減速して出力可能なギヤ装置において、前記外歯ギヤと一体に同軸回転する出力部と、前記偏心カムの回転軸に対して前記外歯ギヤ及び前記出力部の軸線が交差する傾いた状態で該出力部を支持する軸受部とを備えるとともに、前記内歯ギヤ及び前記外歯ギヤは、それぞれ、前記回転軸と前記軸線との交点に頂点が重なる円錐面にギヤ歯を形成してなる傘歯部を備え、前記軸受部は、前記偏心カム及び前記内歯ギヤと同軸に配置されて前記出力部が挿入される挿通孔を有し、該挿通孔の内周に前記出力部の外周が摺接する状態で該出力部を支持し、前記出力部の外周には、球面状に湾曲した摺接凸面が形成されるとともに、前記挿通孔の内周には、前記摺接凸面に対応して球面状に湾曲した摺接凹面が形成されること、を要旨とする。

10

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、小型且つ簡素な構成にて、高い減速比を確保することができるとともに、より大きなトルクを伝達することが可能なギヤ装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明にかかるギヤ装置を備えたアクチュエータの斜視図。

【図2】本発明にかかるギヤ装置を備えたアクチュエータの分解斜視図。

【図3】本発明にかかるギヤ装置の断面図。

【図4】(a)～(c)は、軸受部の別例を示す断面図。

20

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明を具体化した一実施形態を図面に従って説明する。

図1～図3に示すように、本実施形態のアクチュエータ装置1は、駆動源となるモータ2と、そのモータ回転を減速して出力するギヤ装置3と組み付けることにより形成される。

【0023】

詳述すると、本実施形態のギヤ装置3は、モータ駆動により回転するウォームギヤ5と、このウォームギヤ5に噛合するホイールギヤ6とを備えている。また、図2及び図3に示すように、ホイールギヤ6の軸方向一端(図3中、上側の端部)には、その回転軸L1から偏心した支持部7を有してホイールギヤ6と一体に同軸回転する偏心カム8が設けられている。尚、本実施形態では、ホイールギヤ6及び偏心カム8は、樹脂により一体に形成されている。同様に、ウォームギヤ5もまた、樹脂により形成されている。そして、本実施形態のウォームギヤ5は、逆入力回転を伝達可能、即ち所謂セルフロックすることなくホイールギヤ6側から回転駆動されることが可能な捻れ角(圧力角)を有して形成されている。

30

【0024】

また、図3に示すように、これらホイールギヤ6及び偏心カム8の回転軸L1上(図3中、上側)には、その内周に複数のギヤ歯T1が形成された内歯ギヤ11が同軸に配置されている。そして、偏心カム8の支持部7には、外周に複数のギヤ歯T2を有して内歯ギヤ11に噛合する外歯ギヤ12が支持されている。

40

【0025】

具体的には、偏心カム8の支持部7は、略円柱状(軸状)の外形を有している。また、外歯ギヤ12の軸方向端部(図3中、下側の端部)には、略円筒状に開口する嵌合部13が形成されている。そして、外歯ギヤ12は、その嵌合部13が偏心カム8の支持部7に嵌合する状態で回転自在に支持されている。

【0026】

ここで、外歯ギヤ12の歯数は、内歯ギヤ11の歯数よりも少なく設定されている。また、内歯ギヤ11は、アクチュエータ装置1の外郭を構成するケース14と一体に形成されている。更に、外歯ギヤ12における上記嵌合部13とは反対側の軸方向端部(図3中

50

、上側の端部)には、当該外歯ギヤ12と同軸位置に軸状の出力部17が設けられている。そして、内歯ギヤ11の軸方向一端側(図3中、上側の端部側)には、当該内歯ギヤ11及び偏心カム8と同軸位置において出力部17を支持する軸受部18が設けられている。

【0027】

即ち、本実施形態のギヤ装置3は、その内歯ギヤ11が固定要素として構成されている。従って、この内歯ギヤ11と噛合する外歯ギヤ12は、当該外歯ギヤ12を支持する偏心カム8が回転駆動されることにより、内歯ギヤ11の内側を自転しつつ公転する。

【0028】

また、この外歯ギヤ12と一体に設けられた出力部17は、その軸線L2が偏心カム8の回転軸L1に対して交差する傾いた状態で、軸受部18に支持されている。即ち、出力部17は、上記のように偏心カム8の回転に伴い外歯ギヤ12が自転しつつ公転することによって、その先端17aが当該偏心カム8の回転軸L1周りに旋回する所謂首振り状態で回転する。そして、本実施形態のギヤ装置3は、これにより、その内歯ギヤ11と外歯ギヤ12との歯数差に基づいて、偏心カム8に入力される駆動回転を減速するとともに、その減速された外歯ギヤ12の回転(自転)を出力部17から出力することが可能となっている。

【0029】

尚、本実施形態のケース14は、その内部にモータ2及びギヤ装置3(モータ2の制御基板(図示略)及び内歯ギヤ11のギヤ歯T1を含む)を収容する略箱型の外形を有している。また、ホイールギヤ6及び偏心カム8は、ケース14の底部14aに形成された支持軸19により回転自在に支承されている。更に、外歯ギヤ12及び出力部17は、樹脂により一体に形成されている。そして、出力部17の先端面(先端17aの端面)には、その軸方向に開口する断面多角形状の連結穴(所謂十二角穴)20が形成されている。

【0030】

さらに詳述すると、本実施形態の軸受部18は、偏心カム8及び内歯ギヤ11と同軸に配置されて出力部17の先端17aが挿入される挿通孔21を有している。尚、この軸受部18もまた、内歯ギヤ11と同様、ケース14と一体に形成されている。そして、軸受部18は、その挿通孔21の内周に出力部17の先端17aが摺接する状態で、当該出力部17を回転自在に支持する構成になっている。

【0031】

具体的には、本実施形態では、偏心カム8の支持部7は、その軸線L2'が偏心カム8の回転軸L1に対して交差するような傾きを有している。そして、外歯ギヤ12及び出力部17は、この支持部7に対して嵌合部13が嵌着されることにより、その軸線L2が支持部7の軸線L2'に略一致する傾いた状態で回転することが可能となっている。

【0032】

一方、出力部17の先端17aには、その外周に軸線L2と偏心カム8の回転軸L1との交点Pを中心として略球面状に湾曲した摺接凸面22が形成されている。また、軸受部18の挿通孔21には、その内周に出力部17側の摺接凸面22に対応して略球面状に湾曲した摺接凹面23が形成されている。そして、出力部17は、その摺接凸面22が摺接凹面23に摺接する状態で、軸受部18に支持されている。

【0033】

また、本実施形態では、出力部17側の摺接凹面23には、内部にグリース等の潤滑剤(図示略)を貯留することが可能な貯留凹部25が形成されている。具体的には、本実施形態の貯留凹部25は、摺接凹面23の全周に亘る環状溝を凹設することにより形成されている。そして、本実施形態では、これにより、軸受部18による円滑な出力部17の支持を実現するとともに、併せてその軸受部18におけるシール性の向上が図られている。

【0034】

(内歯ギヤと外歯ギヤとの噛み合い構造)

次に、本実施形態のギヤ装置3における内歯ギヤ11と外歯ギヤ12との噛み合い構造

10

20

30

40

50

について説明する。

【 0 0 3 5 】

図 3 に示すように、本実施形態の内歯ギヤ 1 1 は、その軸線 L 1 ' に一致する偏心カム 8 の回転軸 L 1 と外歯ギヤ 1 2 及び出力部 1 7 の軸線 L 2 との交点 P に頂点 P 1 が重なるテーパ状の内周面（円錐面 S 1 a）を有している。また、内歯ギヤ 1 1 は、この円錐面 S 1 a よりも上記交点 P から離間した同軸位置（同図中、下側）に円筒面状の内周面（円筒面 S 1 b）を有している。そして、内歯ギヤ 1 1 の各ギヤ歯 T 1 は、これら円錐面 S 1 a 及び円筒面 S 1 b に亘って形成されている。

【 0 0 3 6 】

同様に、外歯ギヤ 1 2 は、その軸線 L 2 と上記偏心カム 8 の回転軸 L 1 との交点 P に頂点 P 2 が重なるテーパ状の外周面（円錐面 S 2 a）を有している。また、外歯ギヤ 1 2 は、この円錐面 S 2 a よりも上記交点 P から離間した同軸位置（同図中、下側）に円筒面状の外周面（円筒面 S 2 b）を有している。そして、外歯ギヤ 1 2 の各ギヤ歯 T 2 もまた、その円錐面 S 2 a 及び円筒面 S 2 b に亘って形成されている。

【 0 0 3 7 】

即ち、本実施形態のギヤ装置 3 において、内歯ギヤ 1 1 及び外歯ギヤ 1 2 は、それぞれ、その円錐面 S 1 a , S 2 a に各ギヤ歯 T 1 , T 2 を形成してなる傘歯部 3 1 , 3 2 を備えている。また、内歯ギヤ 1 1 及び外歯ギヤ 1 2 は、それぞれ、その円筒面 S 1 b , S 2 b に各ギヤ歯 T 1 , T 2 を形成してなる平歯部 3 5 , 3 6 を備えている。そして、本実施形態では、その傘歯部 3 1 と傘歯部 3 2 とが噛み合うとともに、その平歯部 3 5 と平歯部 3 6 とが噛み合うかたちで、内歯ギヤ 1 1 と外歯ギヤ 1 2 とが噛合するようになっている。

【 0 0 3 8 】

次に、上記噛み合い構造の作用について説明する。

本実施形態では、内歯ギヤ 1 1 及び外歯ギヤ 1 2 は、それぞれ、その頂点 P 1 , P 2 が外歯ギヤ 1 2 及び出力部 1 7 の軸線 L 2 と上記偏心カム 8 の回転軸 L 1 との交点 P に重なる傘歯部 3 1 , 3 2 を有する。そして、その内歯ギヤ 1 1 側の傘歯部 3 1 と外歯ギヤ 1 2 側の傘歯部 3 2 とが噛み合うことにより、その内歯ギヤ 1 1 に対して外歯ギヤ 1 2 が傾いた状態であっても良好な歯合状態が確保される。また、その回転軸 L 1 に沿った軸方向寸法を抑えつつ、各ギヤ歯 T 1 , T 2 の歯幅を拡張して両者の噛み合い面積を拡大することが可能になる。そして、本実施形態のギヤ装置 3 は、これにより、小型且つ簡素な構成にて、高い減速比を確保しつつ、より大きなトルクを伝達することが可能な構成となっている。

【 0 0 3 9 】

以上、本実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

(1) ギヤ装置 3 は、回転軸 L 1 から偏心した支持部 7 を有して回転駆動される偏心カム 8 と、偏心カム 8 と同軸位置に設けられた内歯ギヤ 1 1 と、偏心カム 8 の支持部 7 に支持されて内歯ギヤ 1 1 に噛合する外歯ギヤ 1 2 とを備える。また、ギヤ装置 3 は、外歯ギヤ 1 2 と一体と同軸回転する出力部 1 7 と、偏心カム 8 の回転軸 L 1 に対して外歯ギヤ 1 2 及び出力部 1 7 の軸線 L 2 が交差する傾いた状態で当該出力部 1 7 を支持する軸受部 1 8 とを備える。そして、内歯ギヤ 1 1 及び外歯ギヤ 1 2 は、それぞれ、上記軸線 L 2 と回転軸 L 1 との交点 P に対して頂点 P 1 , P 2 が重なる円錐面 S 1 a , S 2 a に各ギヤ歯 T 1 , T 2 を形成してなる傘歯部 3 1 , 3 2 を備える。

【 0 0 4 0 】

即ち、偏心カム 8 が回転駆動されることにより、当該偏心カム 8 に支持された外歯ギヤ 1 2 が内歯ギヤ 1 1 の内側を自転しつつ公転する。そして、出力部 1 7 は、その先端 1 7 a が当該偏心カム 8 の回転軸 L 1 周りに旋回する所謂首振り状態で、外歯ギヤ 1 2 と一体と同軸回転する。従って、上記構成によれば、その内歯ギヤ 1 1 と外歯ギヤ 1 2 との歯数差に基づいて、偏心カム 8 に入力される駆動回転を減速することができるとともに、複雑な継手機構を介することなく、その減速された外歯ギヤ 1 2 の回転（自転）を出力部 1 7

10

20

30

40

50

から直接的に出力することができる。

【 0 0 4 1 】

また、内歯ギヤ 1 1 及び外歯ギヤ 1 2 は、上記軸線 L 2 と回転軸 L 1 との交点 P に頂点 P 1 , P 2 が重なる傘歯部 3 1 , 3 2 どうしが噛み合うかたちで歯合する。これにより、その内歯ギヤ 1 1 に対して外歯ギヤ 1 2 が傾いた状態であっても良好な歯合状態を確保することができる。更に、各傘歯部 3 1 , 3 2 を構成する各ギヤ歯 T 1 , T 2 の歯筋が偏心カム 8 の回転軸 L 1 に対して斜交する方向に伸びる構成であるため、その回転軸 L 1 に沿った軸方向寸法を抑えつつ、各ギヤ歯 T 1 , T 2 の歯幅を拡張して両者の噛み合い面積を拡大することができる。その結果、小型且つ簡素な構成にて、高い減速比を確保することができるとともに、より大きなトルクを伝達することができるようになる。

10

【 0 0 4 2 】

(2) 内歯ギヤ 1 1 及び外歯ギヤ 1 2 は、それぞれ、その傘歯部 3 1 , 3 2 と同軸に設けられた平歯部 3 5 , 3 6 を備える。このよう構成とすることで、各ギヤ歯 T 1 , T 2 の歯幅を更に拡張して、より大きな噛み合い面積を確保することができる。その結果、より大きなトルクを伝達することができるようになる。そして、偏心カム 8 の回転軸 L 1 に沿う方向において、外歯ギヤ 1 2 が内歯ギヤ 1 1 から離間する方向に相対移動した場合であっても、その平歯部 3 5 , 3 6 間の噛み合いによって、両者の歯合関係を維持することができる。

【 0 0 4 3 】

(3) 軸受部 1 8 は、偏心カム 8 及び内歯ギヤ 1 1 と同軸に配置されて出力部 1 7 が挿入される挿通孔 2 1 を有する。そして、軸受部 1 8 は、その挿通孔 2 1 の内周に出力部 1 7 の外周が摺接する状態で、当該出力部 1 7 を回転自在に支持する。

20

【 0 0 4 4 】

上記構成によれば、外歯ギヤ 1 2 及び出力部 1 7 の軸線 L 2 と偏心カム 8 の回転軸 L 1 との交点 P に近い位置で確実に出力部 1 7 を支持することができる。そして、これにより、出力部 1 7 の軸振れ、即ち偏心カム 8 の回転軸 L 1 に一致する内歯ギヤ 1 1 の軸線 L 1 に対し、外歯ギヤ 1 2 及び出力部 1 7 の傾きが変動することを抑えることができる。その結果、内歯ギヤ 1 1 と外歯ギヤ 1 2 との歯合状態をより好適に維持することができる。

【 0 0 4 5 】

(4) 出力部 1 7 には、その外周に略球面状に湾曲した摺接凸面 2 2 が形成される。そして、軸受部 1 8 の挿通孔 2 1 には、その内周に出力部 1 7 側の摺接凸面 2 2 に対応して略球面状に湾曲した摺接凹面 2 3 が形成される。

30

【 0 0 4 6 】

上記構成によれば、出力部 1 7 は、その摺接凸面 2 2 と挿通孔 2 1 側の摺接凹面 2 3 とが摺接する状態で軸受部 1 8 に支持される。そして、これにより、より円滑な出力部 1 7 の回転及びその首振り運動を実現することができる。また、その出力部 1 7 と挿通孔 2 1 との間に形成される隙間が小さくなることによって、その軸受部 1 8 における防水性の向上を図ることができる。また、その組み付け時の位置決めが容易になるという利点もある。

【 0 0 4 7 】

(5) 挿通孔 2 1 側の摺接凹面 2 3 には、内部にグリース等の潤滑剤 (図示略) を貯留することが可能な貯留凹部 2 5 が形成される。これにより、安定的に軸受部 1 8 を潤滑することができる。その結果、より円滑な出力部 1 7 の回転及びその首振り運動を実現することができる。

40

【 0 0 4 8 】

(6) 貯留凹部 2 5 は、摺接凹面 2 3 の全周に亘る環状溝を凹設することにより形成される。このような構成とすることにより、より良好な潤滑状態を確保することができる。そして、その潤滑剤がシール剤として機能することにより、より高い防水性を実現することができる。

【 0 0 4 9 】

50

(7) 軸受部 18 は、出力部 17 の先端 17a を支持する。そして、その先端 17a の端面には、その軸方向に開口する断面多角形状の連結穴（所謂十二角穴）20 が形成される。これにより、その首振り運動する出力部 17 の旋回半径が最小となる箇所において、当該出力部 17 の回転を取り出すことができる。

【0050】

(8) 偏心カム 8 の支持部 7 は、その軸線 L2' が偏心カム 8 の回転軸 L1 に対して交差する傾きを有する。そして、外歯ギヤ 12 は、この支持部 7 に対して略円筒状に開口する嵌合部 13 が嵌着されることにより、回転自在に支持される。これにより、その軸線 L2 が偏心カム 8 の回転軸 L1 から傾いた状態で安定的に外歯ギヤ 12 及び出力部 17 を回転させることができる。

10

【0051】

(9) 偏心カム 8 は、当該偏心カム 8 と一体に設けられたホイールギヤ 6 及びウォームギヤ 5 が形成する回転伝達機構を介して回転駆動される。そして、ウォームギヤ 5 は、ホイールギヤ 6 側からの逆入力回転を伝達可能に形成される。

【0052】

即ち、ウォームギヤ 5 及びホイールギヤ 6 を回転伝達機構に用いることにより、簡素な構成にて、より高い減速比を実現することができる。ところが、ウォームギヤ 5 がセルフロックすることにより逆入力回転の伝達が規制される構成では、出力部 17 の回転が拘束されるような大きな負荷入力の印加時には、その外歯ギヤ 12 と内歯ギヤ 11 との間、及び外歯ギヤ 12 と偏心カム 8 との間に、それぞれ、互いを押し付け合うような応力が作用する。そして、内歯ギヤ 11 の軸線 L1' に対して外歯ギヤ 12 の軸線 L2 が傾いた構成では、これにより生ずる摩擦力によって、その外歯ギヤ 12 の回転が拘束される所謂噛み込み状態となる可能性がある。

20

【0053】

しかしながら、上記構成によれば、そのウォームギヤ 5 の逆回転（例えば、駆動入力の停止後等）によって、上記のような外歯ギヤ 12 と内歯ギヤ 11 との間、及び外歯ギヤ 12 と偏心カム 8 との間に作用する噛み込み応力を開放することができる。そして、これにより、その噛み込みの発生を防止してギヤ装置 3 がロック状態となることを回避することができる。

【0054】

なお、上記実施形態は以下のように変更してもよい。

・外歯ギヤ 12 及び出力部 17 の軸線 L2 と上記偏心カム 8 の回転軸 L1 との交点 P に対する内歯ギヤ 11 側及び外歯ギヤ 12 側の各円錐面 S1a, S2a（傘歯部 31, 32）の頂点 P1, P2 の「重なり」については、必ずしも厳密な「一致」に限らない。即ち、内歯ギヤ 11 側と外歯ギヤ 12 との噛合関係が成立する範囲での誤差は許容される。

30

【0055】

・上記実施形態では、内歯ギヤ 11 及び外歯ギヤ 12 は、それぞれ、その傘歯部 31, 32 と同軸に設けられた平歯部 35, 36 を備えることとしたが、このような平歯部 35, 36 を有しない構成についても、これを排除しない。

【0056】

・上記実施形態では、軸受部 18 は、偏心カム 8 及び内歯ギヤ 11 と同軸に配置されて出力部 17 が挿入される挿通孔 21 を有する。また、出力部 17 には、その外周に略球面状に湾曲した摺接凸面 22 が形成され、軸受部 18 の挿通孔 21 には、その内周に出力部 17 側の摺接凸面 22 に対応して略球面状に湾曲した摺接凹面 23 が形成される。そして、出力部 17 は、その摺接凸面 22 が摺接凹面 23 に摺接する状態で、軸受部 18 に支持されることとした。しかし、これに限らず、軸受部 18 の構成は、出力部 17 の形状を含め、任意に変更してもよい。

40

【0057】

例えば、図 4(a) に示すように、出力部 17 の外周に摺接凸面 22 を形成する一方、軸受部 18 の挿通孔 21 側には、摺接凹面 23 のような湾曲した摺接面を形成しない構成

50

としてもよい。

【0058】

・また、図4(b)に示すように、挿通孔21の内周には、出力部17側(径方向内側)に凸となる湾曲した摺接面42aを有する突部としての環状突部42が形成される一方、出力部17の外周には、湾曲した摺接面を形成しない構成としてもよい。尚、出力部17の外周に摺接凸面22を形成してこれを当該出力部17側の突部とする一方、挿通孔21の内周にも環状突部42を形成する構成についても、これを排除しない。

【0059】

・更に、図4(c)に示すように、上記湾曲した摺接面42aを有する環状突部42に代えて、断面三角形形状の外形を有して出力部17側(径方向内側)に突出する環状突部43を挿通孔21の内周に形成する構成としてもよい。尚、この場合、その断面における三角形形状の頂点部43aが、交点Pと略等しい同軸位置(同図中、偏心カム8の回転軸L1に沿った上下方向における交点Pと等しい位置)に配置される構成とするとよい。そして、これにより、その頂点部43aが出力部17の外周に摺接するようにすることで、両者の間に大きな隙間を形成することなく、良好な支持状態を確保することができる。

10

【0060】

・また、出力部17の外周及び挿通孔21の内周の何れにも特段の凹部や凸部(突部)が形成されない構成についても、これを排除しない。

・上記実施形態では、軸受部18は、その挿通孔21の内周に摺接する出力部17の先端17aを支持することとした。しかし、これに限らず、出力部17は、その先端17aがケース14の外部に突出する態様で、挿通孔21に挿通される。そして、その挿通孔21の内周に摺接する中間部分が軸受部18に支持される構成であってもよい。

20

【0061】

・上記実施形態では、挿通孔21側の摺接凹面23には、内部にグリース等の潤滑剤(図示略)を貯留することが可能な貯留凹部25が形成されることとした。しかし、これに限らず、出力部17側の摺接凸面22に同様の貯留凹部が形成される構成であってもよく、摺接凹面23及び摺接凸面22の両方に貯留凹部が形成される構成であってもよい。また、その貯留凹部の形状や数についても任意に変更してもよい。そして、このような貯留凹部を有しない構成についても、これを排除しない。

【0062】

・上記実施形態では、偏心カム8の支持部7は、その軸線L2'が偏心カム8の回転軸L1に対して交差する傾きを有する。そして、外歯ギヤ12は、この支持部7に対して略円筒状に開口する嵌合部13が嵌着されることにより、回転自在に支持される構成とした。しかし、これに限らず、その軸線L2が偏心カム8の回転軸L1から傾いた状態で安定的に外歯ギヤ12及び出力部17を回転させることが可能であれば、支持部7による外歯ギヤ12の支持形態は任意に変更してもよい。例えば、偏心カムの支持部をボール形状とする。そして、外歯ギヤ12は、そのボール状の支持部に嵌合部13が嵌着することによって、回転自在且つ揺動自在に支持される構成であってもよい。このような構成としても、上記実施形態と同様の効果を得ることができる。

30

【0063】

・上記実施形態では、偏心カム8は、ホイールギヤ6及びウォームギヤ5が形成する回転伝達機構を介して回転駆動されることとした。しかし、これに限らず、回転伝達機構の構成は任意に変更してもよい。例えば、ウォームギヤ5及びホイールギヤ6以外のギヤを組み合わせた構成でもよい。また、ウォームギヤ5及びホイールギヤ6に代えて、例えば、フェースギヤ及びピニオンギヤを用いる等、ウォーム&ホイール機構以外の減速機を有するものであってもよい。そして、特段の回転伝達機構を有しない構成、即ちその偏心カム8がモータ軸に直結された構成等についても、これを排除しない。

40

【0064】

・上記実施形態では、ホイールギヤ6及び偏心カム8、並びに外歯ギヤ12及び出力部17は、それぞれ、樹脂により一体に形成されることとしたが、別体に形成されたものを

50

一体に組み付ける構成であってもよい。そして、内歯ギヤ 11 及び軸受部 18 についてもまた、別体に形成されたものを同軸位置に配置する構成であってもよい。

【0065】

・上記実施形態では、内歯ギヤ 11 及び外歯ギヤ 12 は、それぞれ、上記軸線 L2 と回転軸 L1 との交点 P に対して頂点 P1, P2 が重なる円錐面 S1a, S2a に各ギヤ歯 T1, T2 を形成してなる傘歯部 31, 32 を備えることとした。しかし、これに限らず、このような傘歯部 31, 32 を有しない構成、即ち内歯ギヤ 11 のギヤ歯 T1 及び外歯ギヤ 12 のギヤ歯 T2 が共に平歯の構成に具体化してもよい。尚、このような構成とすることで、上記のような「噛み込み」が発生しやすくなる可能性があるが、ホイールギヤ 6 側からの逆入力回転を伝達可能なウォームギヤ 5 を用いることで、その防止を図ることができる。

10

【0066】

次に、以上の実施形態から把握することのできる技術的思想を記載する。

(イ) 回転軸から偏心した支持部を有して回転駆動される偏心カムと、前記偏心カムと同軸位置に設けられた内歯ギヤと、前記支持部に支持されて前記内歯ギヤに噛合する外歯ギヤとを備え、前記内歯ギヤを固定要素とすることにより該内歯ギヤと前記外歯ギヤとの歯数差に基づき前記偏心カムに入力される駆動回転を減速して出力可能なギヤ装置において、前記外歯ギヤと一体に同軸回転する出力部と、前記偏心カムの回転軸に対して前記外歯ギヤ及び前記出力部の軸線が交差する傾いた状態で該出力部を支持する軸受部とを備え、ウォームギヤ及びホイールギヤを有して前記偏心カムを回転駆動する回転伝達機構を備え、前記ウォームギヤは、前記ホイールギヤ側からの逆入力回転を伝達可能に形成されること、を特徴とするギヤ装置。

20

【0067】

(ロ) 前記貯留凹部は、周面の全周に亘る環状溝を凹設してなること、を特徴とする。

上記構成によれば、より良好な潤滑状態を確保することができる。そして、その潤滑剤がシール剤として機能することにより、より高い防水性を実現することができる。

【符号の説明】

【0068】

1 ... アクチュエータ装置、2 ... モータ、3 ... ギヤ装置、5 ... ウォームギヤ (回転伝達機構)、6 ... ホイールギヤ (回転伝達機構)、7 ... 支持部、8 ... 偏心カム、11 ... 内歯ギヤ、12 ... 外歯ギヤ、13 ... 嵌合部、14 ... ケース、17 ... 出力部、17a ... 先端、18 ... 軸受部、20 ... 連結穴、21 ... 挿通孔、22 ... 摺接凸面、23 ... 摺接凹面、25 ... 貯留凹部、31, 32 ... 傘歯部、35, 36 ... 平歯部、42 ... 環状突部 (突部)、42a ... 摺接面、L1 ... 回転軸、L1', L2, L2' ... 軸線、P ... 交点、P1, P2 ... 頂点、S1a, S2a ... 円錐面、T1, T2 ... ギヤ歯。

30

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平07-248047(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 1/32

F16H 1/16