

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 8 月 11 日(11.08.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/096243 A1

(51) 国際特許分類:
F16H 1/32 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/050131

(22) 国際出願日: 2011 年 1 月 6 日(06.01.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2010-025670 2010 年 2 月 8 日(08.02.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ナブテスコ株式会社(Nabtesco Corporation) [JP/JP]; 〒1050022 東京都港区海岸一丁目 9 番 1 8 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中村 江児 (NAKAMURA Koji) [JP/JP]; 〒5148533 三重県津市片田町壱町田 5 9 4 番地 ナブテスコ株式会社 津工場内 Mie (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 快友国際特許事務所 (KAI-U PATENT LAW FIRM); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅二丁目 4 5 番 1 4 号 日石名駅ビル 7 階 Aichi (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

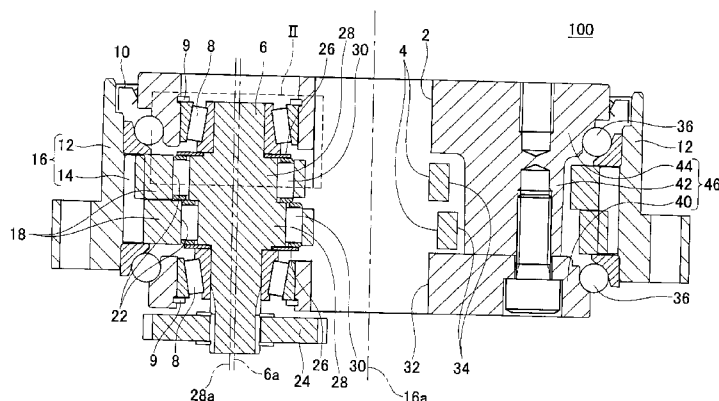
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: GEAR TRANSMISSION

(54) 発明の名称: 歯車伝動装置

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is a gear transmission provided with an internal gear, an external gear, and a crank shaft. The external gear is eccentrically rotated relative to the internal gear while being meshed with the internal gear. A through-hole is formed in either the internal gear or the external gear. The crank shaft has an eccentric element. The eccentric element is fitted in the through-hole. The crankshaft eccentrically rotates the internal gear or the external gear. A first bearing is disposed between the inner peripheral surface of the through-hole and the outer peripheral surface of the eccentric element. A flat washer for restricting the axial movement of rollers of the first bearing is coaxially disposed with the eccentric element.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/096243 A1



歯車伝動装置は、内歯歯車と外歯歯車とクランクシャフトを備えている。外歯歯車は、内歯歯車と噛み合いながら内歯歯車に対して相対的に偏心回転する。内歯歯車と外歯歯車の一方の歯車には貫通孔が形成されている。クランクシャフトは偏心体を有している。偏心体は上記貫通孔に係合する。クランクシャフトは、その一方の歯車を偏心回転させる。上記貫通孔の内周面と上記偏心体の外周面の間に、第1軸受が配置されている。第1軸受の回転体の軸方向の移動を規制する平ワッシャが、上記偏心体と同軸に配置されている。

明 細 書

発明の名称 : 歯車伝動装置

技術分野

[0001] 本出願は、2010年2月8日に提出された日本国特許出願第2010-025670号に基づく優先権を主張する。その出願の全ての内容は、この明細書中に参照により援用されている。本出願は、偏心揺動型の歯車伝動装置に関する。特に、外歯車と内歯車と噛み合いながら内歯車に対して相対的に偏心回転する、歯車伝動装置に関する。

背景技術

[0002] 外歯車と内歯車と噛み合いながら内歯車に対して相対的に偏心回転する歯車伝動装置が知られている。外歯車が偏心回転する場合、外歯車は、内歯車の軸線の周りを偏心回転する。また、内歯車が偏心回転する場合、内歯車は、外歯車の軸線の周りを偏心回転する。外歯車の歯数は内歯車の歯数と異なる。そのため、例えば外歯車が内歯車と噛み合いながら内歯車の軸線の周りを偏心回転すると、外歯車と内歯車の歯数差に応じて、外歯車が内歯車に対して相対的に回転する。そのような歯車伝動装置の一例が、特開平5-180278号公報に開示されている。以下の説明では、特開平5-180278号公報を特許文献1と称す。

[0003] 特許文献1に開示されているように、歯車伝動装置は、外歯車を偏心回転させるために、偏心体を有するクランクシャフトを備える。その偏心体は、外歯車に形成されている貫通孔に係合する。クランクシャフトが回転すると、偏心体がクランクシャフトの軸線の周りを偏心回転する。その結果、偏心体に係合している外歯車が、内歯車と噛み合いながら内歯車の軸線の周りを偏心回転する。

[0004] 偏心体と貫通孔の間の摩擦を低減するため、貫通孔の内周面と偏心体の外周面との間に、軸受が配置されることがある。特許文献1の歯車伝動装置は、貫通孔の内周面と偏心体の外周面との間にニードル軸受120bを配置し

ている（特許文献１の図１を参照）。ニードル軸受１２０ｂの軸方向（クランクシャフトの軸線方向）において、平ワッシャ１２３が、ニードル軸受１２０ｂに隣接して配置されている。平ワッシャ１２３は、ニードル軸受１２０ｂのニードル（軸受の転動体）が軸方向に移動することを規制する。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１の歯車伝動装置では、平ワッシャは、クランクシャフトと同軸に嵌められている。別言すると、平ワッシャの中心が偏心体の中心からずれている。そのため、平ワッシャと偏心体を軸方向から見ると、平ワッシャが偏心体の外側に突出する長さが、偏心体の周方向の位置に応じて異なる。そのような構造では、偏心体の周方向の位置に応じて、軸受の転動体と平ワッシャとの接触面積が異なる。あるいは、軸受の転動体が平ワッシャに接触する位置が異なる。そのため、転動体の夫々と平ワッシャとの間に作用する力が一定とならない。一部の転動体と平ワッシャの間に、局所的な力が加わる。平ワッシャは、クランクシャフトと同軸に回転する。そのため、特許文献１のような構造では、軸受の転動体、あるいは、平ワッシャの磨耗が進行し易くなることがある。なお、転動体同士の接触を防ぐために、保持器が用いられることがある。保持器が用いられる場合、保持器が平ワッシャに接触する。この場合でも、特許文献１の歯車伝動装置では、保持器の一部と平ワッシャの間に局所的な力が加わり、保持器、あるいは、平ワッシャの磨耗が進行し易くなることがある。

[0006] 内歯歯車、外歯歯車及びクランクシャフトは、偏心揺動型の歯車伝動装置において、重要な部品である。そのため、クランクシャフトの偏心体と内歯歯車との間、又は、クランクシャフトの偏心体と外歯歯車との間に配置される軸受の転動体（又は軸受の保持器）、あるいは平ワッシャが磨耗すると、歯車伝動装置の性能が劣化する虞がある。例えば、上記した転動体（又は保持器）、あるいは平ワッシャの磨耗が進むと、ノイズが大きくなる。本明細書は、クランクシャフトの偏心体と内歯歯車の間、又は、クランクシャフト

の偏心体と外歯歯車の間に配置される軸受の転動体（又は軸受の保持器）、あるいは平ワッシャの磨耗が進行し難い歯車伝動装置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

[0007] 本明細書が開示する歯車伝動装置は、内歯歯車と、外歯歯車と、クランクシャフトと、第1軸受と、平ワッシャを備える。外歯歯車は、内歯歯車と噛み合いながら内歯歯車に対して相対的に偏心回転する。内歯歯車又は外歯歯車には、軸方向に延びている貫通孔が形成されている。クランクシャフトには偏心体が形成されている。その偏心体が、内歯歯車又は外歯歯車に形成されている上記貫通孔に係合している。クランクシャフトが回転すると、偏心体が偏心回転する。そして、その偏心体が、内歯歯車又は外歯歯車を偏心回転させる。すなわち、クランクシャフトが回転すると、偏心体が係合している歯車（内歯歯車又は外歯歯車）が偏心回転する。以下の説明では、偏心体に係合している貫通孔が外歯歯車に形成されている例について説明する。また、以下の説明では、外歯歯車に形成されている貫通孔を、第1貫通孔と称する。第1軸受は、第1貫通孔の内周面と偏心体の外周面の間に配置されている。平ワッシャは、偏心体と同軸に配置されており、外径が偏心体の外径よりも大きい。従って、第1軸受の転動体が、軸方向で平ワッシャに接する。この平ワッシャが、転動体の軸方向の移動を規制する。なお、クランクシャフトが回転すると、偏心体とともに平ワッシャも偏心回転する。

[0008] 上記の歯車伝動装置によると、平ワッシャが偏心体と同軸に配置される。別言すると、平ワッシャが第1軸受と同軸に配置される。そのため、平ワッシャが偏心体の外側に突出する長さが、偏心体の周方向で等しい。従って、転動体と平ワッシャとの接触面積、あるいは、転動体が平ワッシャに接触する位置が偏心体の周方向で等しい。保持器が転動体を保持するタイプの軸受の場合は、保持器と平ワッシャとの接触面積、あるいは、保持器が平ワッシャに接触する位置が偏心体の周方向で等しい。従って、平ワッシャは、軸受の全ての転動体（又は保持器）に均一に接する。これにより、軸受の転動体

（又は保持器）と平ワッシャの間に作用する力を均一にすることができ、軸受の転動体（又は保持器）、あるいは、平ワッシャの磨耗が進行することを抑制することができる。

[0009] 本明細書で用いる「平ワッシャ」という用語について説明する。「平ワッシャ」とは、JIS B 1256で規格されているような、外周面と内周面の間に切り欠きがない形状のワッシャのことを意味する。すなわち、「平ワッシャ」とは、平面視したときに、均一なリング形状を有するワッシャを意味する。例えばJIS B 1251で規格されているばね座金のように、外周面と内周面の間に切り欠きが設けられているワッシャ、あるいは、JIS B 2804で規格されているような止め輪は、本明細書でいう「平ワッシャ」に含まれない。平ワッシャに代えてばね座金又は止め輪を用いると、軸受の転動体（又は保持器）とばね座金又は止め輪間に作用する力を均一にすることができない。なお、JIS B 1256は鋼製及びステンレス鋼製の「平ワッシャ」の規格であるが、本明細書で用いる「平ワッシャ」の材料は鋼及びステンレス鋼に限定されない。

[0010] 本明細書が開示する歯車伝動装置では、偏心体の軸方向端部に、偏心体の外径よりも小径の突起が設けられており、平ワッシャが、その突起に嵌め込まれていてよい。この形態により、平ワッシャと偏心体の軸合わせを容易にすることができる。

[0011] 本明細書が開示する歯車伝動装置は、クランクシャフトを回転可能に支持する第2軸受をさらに備えていてよい。その場合、第2軸受のインナーレースが、平ワッシャに接していてよい。第2軸受のインナーレースは、第1軸受とは反対側で平ワッシャに接する。別言すると、平ワッシャは、第1軸受と第2軸受で挟まれる。第2軸受のインナーレースは、クランクシャフトに固定されるので、軸方向で平ワッシャを支える。その結果、平ワッシャが、第1軸受の転動体（又は保持器）の軸方向移動を確実に規制することができる。平ワッシャが、第2軸受のインナーレースと上記偏心体で挟まれていてもよい。平ワッシャの軸方向移動を確実に規制することができる。

発明の効果

- [0012] 本明細書が開示する技術は、クランクシャフトの偏心体と外歯歯車（又は内歯歯車）の間に配置される軸受の転動体（又は軸受の保持器）、あるいは平ワッシャの磨耗が進行し難い歯車伝動装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]実施例の歯車伝動装置の断面図を示す。
[図2]図1の破線IIで囲った部分の拡大断面図を示す。
[図3]実施例の歯車伝動装置におけるクランクシャフトと軸受と平ワッシャの位置関係を説明するための図を示す。
[図4]従来の歯車伝動装置の部分断面図を示す。
[図5]従来の歯車伝動装置におけるクランクシャフトと軸受と平ワッシャの位置関係を説明するための図を示す。

発明を実施するための形態

- [0014] 図1は、歯車伝動装置100を軸方向に切った断面図を示している。図面を明瞭化するため、一部の部品については、断面を表すためのハッチングを省略している。歯車伝動装置100は、外歯歯車18が内歯歯車16と噛み合いながら偏心回転する偏心揺動型である。なお、内歯歯車16は、ケース12と複数の内歯ピン14で構成される。ケース12の内周面には、軸方向に平行な溝が周方向に等間隔に形成されている。その各溝に内歯ピン14が嵌め込まれている。周方向に等間隔に並ぶ内歯ピン14が、内歯歯車16の内歯に相当する。符号16aは、内歯歯車16の軸線を示している。軸線16aは、歯車伝動装置100の軸線に相当する。
- [0015] 歯車伝動装置100の基本的な構造について簡単に説明する。歯車伝動装置100は、内歯歯車16とキャリア46と外歯歯車18とクランクシャフト6を備えている。キャリア46は、一对のアンギュラ玉軸受36によって、ケース12に支持されている。キャリア46は、出力部44とベースプレート40で構成されている。出力部44からベースプレート40に向けて、柱状部42が延びている。柱状部42とベースプレート40が固定されてい

る。キャリア46は、外歯歯車18とクランクシャフト6を支持している。より詳しくは、キャリア46がクランクシャフト6を支持しており、そのクランクシャフト6が外歯歯車18を支持している。クランクシャフト6は、歯車伝動装置100の軸線16aに沿って平行に延びている。符号6aは、クランクシャフト6の軸線を示している。クランクシャフト6は、一對の円錐ころ軸受8によって、キャリア46に支持されている。クランクシャフト6は、入力歯車24と偏心体28を備えている。入力歯車24は、軸方向において、一對の円錐ころ軸受8の外側に位置している。偏心体28は、軸方向において、一對の円錐ころ軸受8の間に位置している。符号28aは、出力部44側の偏心体28の軸線を示している。偏心体28の形状は、軸線28aを中心とする円形である。なお、ベースプレート40側の偏心体28の軸線は、軸線16aを挟んで軸線28aと対称の位置にある。

[0016] 外歯歯車18には、第1貫通孔22と第2貫通孔34と第3貫通孔4が形成されている。クランクシャフト6が第1貫通孔22を通っている。クランクシャフト6の偏心体28が、円筒ころ軸受30を介して第1貫通孔22に係合している。別言すると、円筒ころ軸受30は、第1貫通孔22の内周面と偏心体28の外周面の間に配置されている。その結果、上記したように、クランクシャフト6が外歯歯車18を支持している。円筒ころ軸受30は、平ワッシャ26によって、軸方向の移動が規制されている。平ワッシャ26、円筒ころ軸受30、及び、円錐ころ軸受8の詳しい配置は後述する。

[0017] モータ（図示省略）のトルクが入力歯車24に伝達されると、クランクシャフト6が回転する。クランクシャフト6が回転すると、偏心体28が軸線6aの周りを偏心回転する。偏心体28の偏心回転に伴って、外歯歯車18が内歯歯車16と噛み合いながら軸線16aの周りを偏心回転する。外歯歯車18の歯数と内歯歯車16の歯数（内歯ピン14の数）は異なる。そのため、外歯歯車18が偏心回転すると、外歯歯車18と内歯歯車16の歯数差に応じて、外歯歯車18が内歯歯車16に対して回転する。その結果、外歯歯車18を支持しているキャリア46が、内歯歯車16に対して回転する。

すなわち、クランクシャフト6が回転すると、キャリア46が内歯歯車16（ケース12）に対して相対的に回転する。キャリア46の軸線は、内歯歯車16の軸線16aと等しい。なお、第2貫通孔34と第3貫通孔4については後述する。

[0018] 図2と図3を参照し、歯車伝動装置100の特徴について詳細に説明する。特に、平ワッシャ26、円筒ころ軸受30、及び、円錐ころ軸受8について詳細に説明する。図2は、図1の破線IIで囲った部分の拡大図を示す。図2に示すように、円筒ころ軸受30は、貫通孔22の内周面（内壁）と偏心体28の外周面の間に配置されている。円筒ころ軸受30は、複数の転動体56と保持器54を備えている。保持器54は樹脂製である。保持器54によって、隣接する転動体56同士の接触が防止され、複数の転動体56はスムーズに回転することができる。保持器54、及び、各転動体56は、第1貫通孔22（外歯歯車18）と偏心体28のどちらにも固定されていない。各転動体56が、第1貫通孔22の内周面と偏心体28の外周面に接している。そのため、円筒ころ軸受30は、外歯歯車18と偏心体28の双方に対して相対的に回転する。平ワッシャ26が、円筒ころ軸受30の軸方向（転動体56の軸方向）端部で、保持器54に接している。平ワッシャ26は樹脂製である。偏心体28の軸方向端部に、軸方向に突出する突起52が形成されている。平ワッシャ26は、その突起52に嵌め込まれている。偏心体28の端部の形状と平ワッシャ26の関係については、次のように表現することもできる。偏心体28は、その軸方向端部の外周縁が切り欠かれている。平ワッシャ26は、偏心体28端部の切り欠かれた部分に嵌め込まれている。

[0019] 円錐ころ軸受8は、アウターレース8xと転動体8yとインナーレース8zで構成されている。アウターレース8xは、キャリア46の貫通孔50に嵌め込まれている。アウターレース8xは、止め輪9によって軸方向の移動が規制される。インナーレース8zは、クランクシャフト6に固定されている。別言すると、クランクシャフト6がインナーレース8zに嵌め込まれて

いる。インナーレース 8 z は、円筒ころ軸受 30 とは反対側で平ワッシャ 26 に接している。別言すると、軸線 6 a 方向において、平ワッシャ 26 は、円筒ころ軸受 30 と円錐ころ軸受 8（インナーレース 8 z）の間に位置している。なお、歯車伝動装置 100 では、円錐ころ軸受 8（インナーレース 8 z）と偏心体 28 が平ワッシャ 26 を挟んでいる。クランクシャフト 6 に固定されている円錐ころ軸受 8（インナーレース 8 z）によって、平ワッシャ 26 の軸方向の移動が規制される。平ワッシャ 26 の軸方向の移動が規制されているので、円筒ころ軸受 30 の軸方向の移動が確実に規制される。

[0020] 平ワッシャ 26 は、円筒ころ軸受 30 の転動体 56 に接していてもよい。転動体 56 の軸方向の移動を規制することにより、円筒ころ軸受 30 の軸方向の移動が規制される。すなわち、平ワッシャが保持器又は転動体の一方に接していれば、円筒ころ軸受の軸方向移動を規制することができる。なお、実施例の円筒ころ軸受 30 の代わりに、保持器を有しない円筒ころ軸受が用いられる場合がある。そのような場合、平ワッシャが、円筒ころ軸受（複数の転動体）の軸方向端部に接し、円筒ころ軸受（複数の転動体）の軸方向の移動を規制する。

[0021] 図 3 は、クランクシャフト 6 と円筒ころ軸受 30 と平ワッシャ 26 を、軸方向から見た図を示す。なお、図面の明瞭化のため、円筒ころ軸受 30 については、転動体 56 のみを図示しており、保持器 54 の図示を省略している。また、クランクシャフト 6 のシャフト部分と平ワッシャ 26 にハッチングを付している。図 3 が示しているように、軸方向から見ると、平ワッシャ 26 と偏心体 28 は円形である。また、突起 52 の形状は、偏心体 28 の軸線 28 a を中心とする円形である。突起 52 は、偏心体 28 の外径よりも小径である。上記したように、平ワッシャ 26 は、突起 52 に嵌め込まれている。そのため、平ワッシャ 26 は、偏心体 28 と同軸に配置される。クランクシャフト 6 が回転すると、平ワッシャ 26 は、偏心体 28 とともにクランクシャフト 6 の軸線 6 a の周りを偏心回転する。平ワッシャ 26 の外径は、偏心体 28 の外径よりも大きく、第 1 貫通孔 22 の径よりも小さい。そのため

、平ワッシャ 26 は、全ての転動体 56 と部分的にオーバーラップし、転動体 56 の軸方向の移動を規制する。なお、図 3 では転動体 56 同士が接触しているように見えるが、実際には、隣接する転動体 56 同士は、図 2 に示す保持器 54 によって分離されている。

[0022] 歯車伝動装置 100 の特徴について、従来の歯車伝動装置 200 と比較してさらに詳細に説明する。図 4 は、従来の歯車伝動装置 200 について、図 1 の破線 II で囲った部分に相当する箇所の拡大断面図を示す。図 5 は、歯車伝動装置 200 において、クランクシャフト 6 と円筒ころ軸受 30 と平ワッシャ 226 を、軸方向から見た図を示す。歯車伝動装置 100 と同じ部品については、同じ符号を付している。図 2 と図 4 を比較し、図 3 と図 5 を比較する。

[0023] 図 4 に示すように、歯車伝動装置 200 では、平ワッシャ 226 が、クランクシャフト 6 のシャフトと同軸に配置される。すなわち、平ワッシャ 226 の中心が、クランクシャフト 6 の軸線 6a と一致する。これに対して歯車伝動装置 100 は、突起 52 に平ワッシャ 26 を嵌め込むことにより、平ワッシャ 26 を偏心体 28 と同軸に配置している（図 2 を参照）。

[0024] 図 5 に示すように、歯車伝動装置 200 も、平ワッシャ 226 が、全ての転動体 56 と部分的にオーバーラップしている。そのため、歯車伝動装置 200 も、歯車伝動装置 100 と同様に、円筒ころ軸受 30 の軸方向の移動を規制できる。しかしながら、歯車伝動装置 200 では、平ワッシャ 226 が、円筒ころ軸受 30 に対して偏心している。歯車伝動装置 200 では、平ワッシャ 226 と円筒ころ軸受 30 との接触面積が周方向の位置に応じて異なる。歯車伝動装置 200 は、円筒ころ軸受 30 の軸方向の移動を規制することは可能であるが、円筒ころ軸受 30 の一部と平ワッシャ 226 の間に局所的な力が加わる。円筒ころ軸受 30 の一部と平ワッシャ 226 の間に局所的が加わると、円筒ころ軸受 30 の保持器 54（図 4 を参照）、あるいは、平ワッシャ 226 の磨耗が進行する。

[0025] 他方、歯車伝動装置 100 の場合、平ワッシャ 26 と円筒ころ軸受 30 と

の接触面積が周方向に沿って一定である。これは、平ワッシャ 26 が偏心体 28 に同軸に配置されているからである。別言すれば、平ワッシャ 26 が偏心体 28 の径方向外側に突出する長さが、偏心体 28 の周方向で等しいからである。歯車伝動装置 100 は、偏心体 28 の軸線 28 a を中心とする円形の突起 52 を形成し、その突起 52 に平ワッシャ 26 を嵌め込むことにより、平ワッシャ 26 と偏心体 28 の同軸配置を達成している。そのような配置によって、全ての転動体 56 と平ワッシャ 26 の間に作用する力が均一となる。全ての転動体 56 と平ワッシャ 26 の間に作用する力を均一とすれば、保持器 54、あるいは平ワッシャ 26 の磨耗が進行することを抑制することができる。歯車伝動装置 100 では、保持器 54、あるいは平ワッシャ 26 の磨耗の進行を抑制することができるので、保持器 54 と平ワッシャ 26 を樹脂製とすることができる。それにより、歯車伝動装置 100 を構成する部品のコストを安くすることができる。

[0026] なお、図 3 に示すように、平ワッシャ 26 は、周方向に均一な厚みを有するリング形状である。このような平ワッシャ 26 の形状は、J I S B 1256 で規格されている。例えば、平ワッシャ 26 に代えてばね座金、止め輪等を用いても円筒ころ軸受 30 が軸方向に移動することを規制できる。しかしながら、ばね座金又は止め輪は、外周面と内周面の間に切り欠きが設けられている。そのため、ばね座金と転動体 56（又は保持器 54）、又は止め輪と転動体 56（又は保持器 54）との接触面積を、偏心体 28 の周方向で一定にすることができない。すなわち、平ワッシャ 26 に代えてばね座金、止め輪等を用いると、転動体 56 の一部と平ワッシャ 26 の間に作用する力（圧力）を、周方向で均一化することができない。なお、J I S B 1256 には鋼製及びステンレス鋼製の「平ワッシャ」が規格されているが、上記したように、歯車伝動装置 100 の平ワッシャ 26 は樹脂製である。歯車伝動装置 100 では、J I S B 1256 に規格されている「平ワッシャ」の形状だけを採用している。また、ばね座金は J I S B 1251 で規格されており、止め輪は J I S B 2804 で規格されている。

[0027] 図4に示すように、歯車伝動装置200では、円錐ころ軸受8のインナーレース8zと平ワッシャ26の接触面積が、平ワッシャ26の周方向で一定である。それに対して、図2に示すように、歯車伝動装置100では、円錐ころ軸受8のインナーレース8zと平ワッシャ26の接触面積が、平ワッシャ26の周方向の位置に応じて異なる。そのため、歯車伝動装置100では、インナーレース8zと平ワッシャ26の間に加わる力が周方向で一定とならないかもしれない。しかしながら、インナーレース8zと平ワッシャ26は、クランクシャフト6と一体に回転する。そのため、インナーレース8zと平ワッシャ26の間に作用する力が平ワッシャ26の周方向の位置に応じて異なっても、インナーレース8z及び平ワッシャ26の磨耗が進行することはない。歯車伝動装置100は、クランクシャフト6と一体に回転する部品（インナーレース8z）と平ワッシャ26との接触面積は周方向の位置に応じて異なることを許容し、クランクシャフト6に対して相対回転する部品（円筒ころ軸受30）との接触面積は周方向で一定である。

[0028] 歯車伝動装置100の他の特徴について説明する。図1に示すように、外歯歯車18に第2貫通孔34が形成されており、キャリア46の柱状部42が通過している。第2貫通孔34と柱状部42の間には、外歯歯車18の偏心回転を許容する隙間が確保されている。外歯歯車18に第3貫通孔4が形成されており、キャリア46の出力部44に貫通孔2が形成されており、キャリア46のベースプレート40に貫通孔32が形成されている。貫通孔2、4、32によって、歯車伝動装置100を軸方向に貫通する孔が形成されている。貫通孔2、4、32内には、配線、配管等を通過させることができる。また、ケース12とキャリア46の間にオイルシール10が設けられており、歯車伝動装置100のオイル（潤滑剤）が外部に漏れることを防止している。

[0029] 本実施例では、外歯歯車に貫通孔（第1貫通孔）が形成されており、クランクシャフトに形成されている偏心体が、第1軸受（円筒ころ軸受）を介して外歯歯車の貫通孔に係合する例について説明した。しかしながら、内歯歯

車に貫通孔が形成されており、クランクシャフトに形成されている偏心体が、第1軸受（円筒ころ軸受）を介して内歯歯車の貫通孔に係合してもよい。すなわち、クランクシャフトに形成されている偏心体は、内歯歯車又は外歯歯車に形成されている貫通孔に係合すればよい。いずれの場合でも、平ワッシャを偏心体と同軸に配置することにより、第1軸受の転動体（又は第1軸受の保持器）、あるいは平ワッシャの磨耗が進行することを抑制することができる。

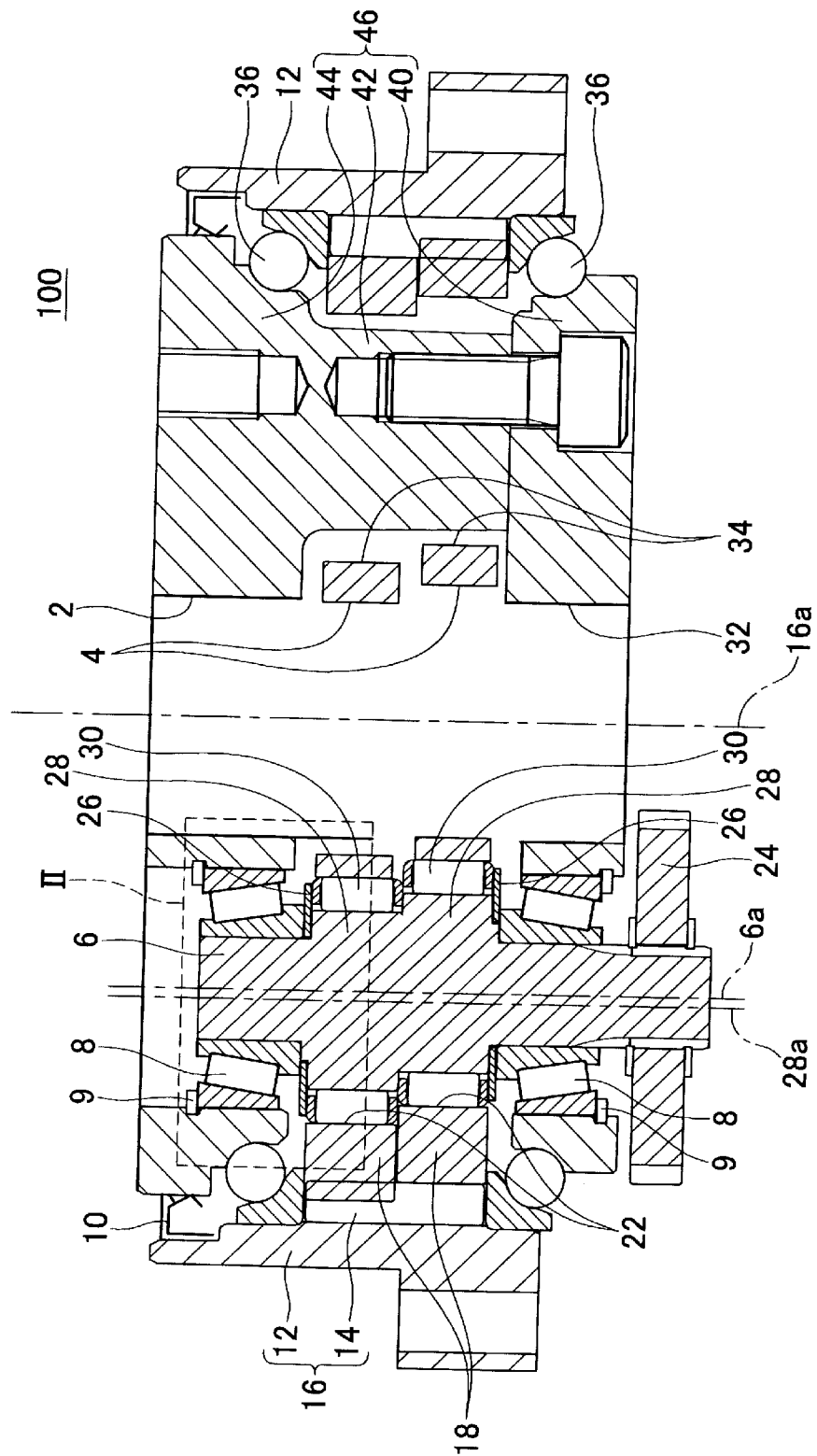
[0030] 上記実施例では、保持器及び平ワッシャの材料が樹脂である例について説明した。保持器の材料、及び／又は、平ワッシャの材料は金属であってもよい。例えば、平ワッシャはJ I S B 1 2 5 6に規格されているように、鋼製及びステンレス鋼製であってもよい。

[0031] 以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示にすぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組み合わせによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時の請求項に記載の組み合わせに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数の目的を同時に達成するものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

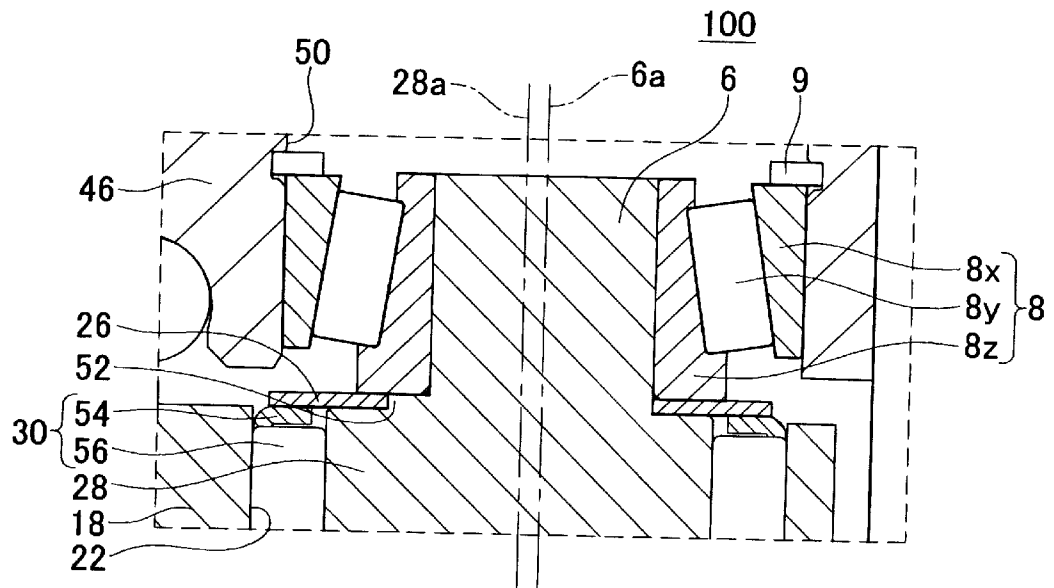
請求の範囲

- [請求項1] 内歯歯車と、
 内歯歯車と噛み合いながら内歯歯車に対して相対的に偏心回転する
 外歯歯車と、
 内歯歯車と外歯歯車の一方の歯車に形成されている貫通孔に係合す
 る偏心体を有しているとともに、前記一方の歯車を偏心回転させるク
 ランクシャフトと、を備えており、
 前記貫通孔の内周面と前記偏心体の外周面との間に第1軸受が配置
 されており、
 第1軸受の転動体の軸方向の移動を規制する平ワッシャが、前記偏
 心体と同軸に配置されていることを特徴とする歯車伝動装置。
- [請求項2] 前記偏心体の軸方向端部に、前記偏心体の外径よりも小径の突起が
 設けられており、平ワッシャが、その突起に嵌め込まれていることを
 特徴とする請求項1に記載の歯車伝動装置。
- [請求項3] クランクシャフトを回転可能に支持する第2軸受を備えており、第
 2軸受のインナーレースが、平ワッシャに接していることを特徴とす
 る請求項1又は2に記載の歯車伝動装置。
- [請求項4] 平ワッシャが、第2軸受のインナーレースと前記偏心体で挟まれて
 いることを特徴とする請求項3に記載の歯車伝動装置。

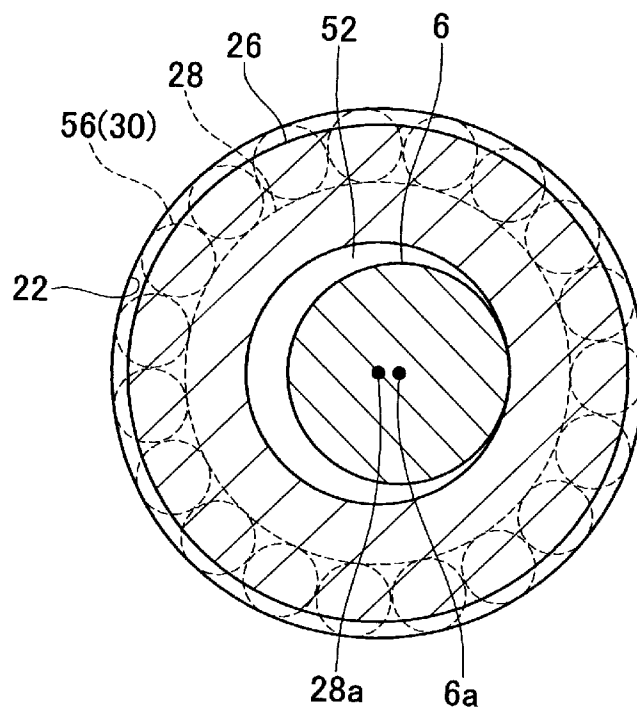
[図1]



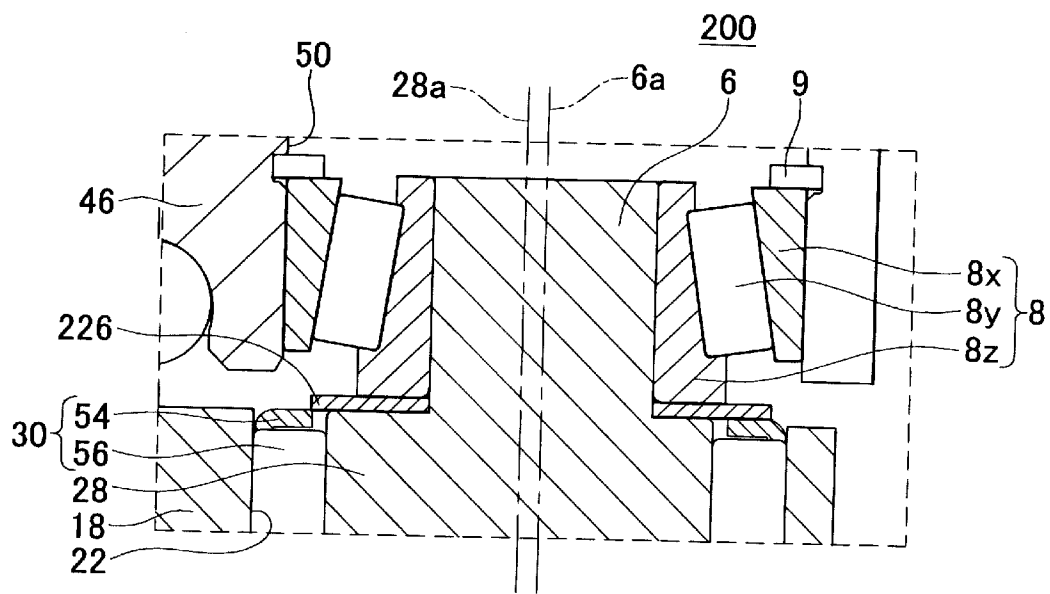
[図2]



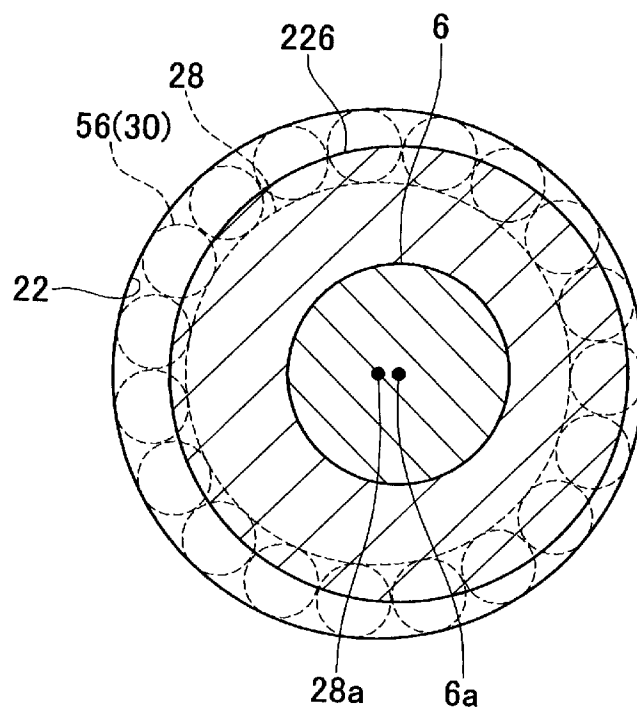
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/050131

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H1/32 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16H1/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2009-197819 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 03 September 2009 (03.09.2009), paragraphs [0031] to [0052]; fig. 1 to 2 & WO 2009/104494 A1	1-4
X A	JP 2009-287725 A (Nabtesco Corp.), 10 December 2009 (10.12.2009), paragraphs [0038] to [0042]; fig. 2, 4 to 5 (Family: none)	1, 3-4 2
A	JP 2002-310162 A (NTN Corp.), 23 October 2002 (23.10.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 March, 2011 (15.03.11)

Date of mailing of the international search report

29 March, 2011 (29.03.11)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/050131

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 05-180278 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 20 July 1993 (20.07.1993), entire text; all drawings & US 5322485 A & EP 0548888 A2	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F16H1/32(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F16H1/32			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 1 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 1 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 1 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X	JP 2009-197819 A (住友重機械工業株式会社) 2009.09.03, 段落【0031】 - 【0052】, 図1 - 2 & WO 2009/104494 A1	1 - 4	
X A	JP 2009-287725 A (ナブテスコ株式会社) 2009.12.10, 段落【0038】 - 【0042】, 図2, 図4 - 5 (ファミリーなし)	1, 3 - 4 2	
A	JP 2002-310162 A (エヌティエヌ株式会社) 2002.10.23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 4	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 1 5 . 0 3 . 2 0 1 1		国際調査報告の発送日 2 9 . 0 3 . 2 0 1 1	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 小林 忠志 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8	3 J 3 5 2 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 05-180278 A (住友重機械工業株式会社) 1993. 07. 20, 全文, 全 図 & US 5322485 A & EP 0548888 A2	1 - 4