

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6194241号
(P6194241)

(45) 発行日 平成29年9月6日(2017.9.6)

(24) 登録日 平成29年8月18日(2017.8.18)

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

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2013-259268 (P2013-259268)	(73) 特許権者	503405689 ナブテスコ株式会社 東京都千代田区平河町二丁目7番9号
(22) 出願日	平成25年12月16日(2013.12.16)	(74) 代理人	110000110 特許業務法人快友国際特許事務所
(65) 公開番号	特開2015-113974 (P2015-113974A)	(72) 発明者	四十 薫 三重県津市片田町壱町田594番地 ナブ テスコ株式会社 津工場内
(43) 公開日	平成27年6月22日(2015.6.22)	審査官	前田 浩
審査請求日	平成28年7月7日(2016.7.7)	(56) 参考文献	特開2011-163416 (JP, A)) 特開2010-127343 (JP, A))
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 歯車伝動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

クランクシャフトと、
クランクシャフトの回転に伴って偏心回転する偏心回転歯車と、
偏心回転歯車と噛み合っており、偏心回転歯車の歯数と異なる歯数を有している自転歯車と、を備えており、

クランクシャフトは、シャフト部と、シャフト部の中間に設けられているとともに偏心回転歯車と係合している第1偏心部と、シャフト部と第1偏心部の間に設けられている第2偏心部と、を有しており、

第2偏心部に、第1偏心部と偏心回転歯車の間に配置される第1軸受の移動を規制するためのリング部材が取り付けられており、

第1偏心部の第1回転軸は、シャフト部の回転軸から第1距離オフセットしており、
第2偏心部の第2回転軸は、シャフト部の回転軸から第2距離オフセットしており、
第2距離が、第1距離より小さい歯車伝動装置。

【請求項2】

クランクシャフトを軸方向から観察したときに、リング部材の外周が第1偏心部の外周より外側に位置している請求項1に記載の歯車伝動装置。

【請求項3】

リング部材の外周は、全周において第1偏心部の外周より外側に位置している請求項2に記載の歯車伝動装置。

10

20

【請求項 4】

第 1 偏心部と偏心回転歯車の間に第 1 軸受が配置されており、
クランクシャフトを軸方向から観察したときに、リング部材が、周方向の全周において第 1 軸受とオーバーラップしている請求項 3 に記載の歯車伝動装置。

【請求項 5】

前記シャフト部に、内輪と転動体と外輪を備える第 2 軸受が取り付けられており、
クランクシャフトを軸方向から観察したときに、第 2 軸受の内輪が、周方向の全周において第 2 偏心部の外周より外側に位置している請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の歯車伝動装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本明細書は、歯車伝動装置に関する技術を開示する。

【背景技術】

【0002】

偏心回転する偏心回転歯車と、偏心回転歯車に噛み合っているととも偏心回転歯車の歯数と異なる歯数を有している自転歯車を備える歯車伝動装置が知られている。このような歯車伝動装置では、クランクシャフトを利用して、偏心回転歯車を偏心回転させる。偏心回転歯車には貫通孔が設けられており、クランクシャフトには偏心部が設けられている。その偏心部が、偏心回転歯車の貫通孔内に配置される。偏心部と貫通孔の間には、軸受（以下、第 1 軸受と称す）が配置される。特許文献 1 の歯車伝動装置では、クランクシャフトのシャフト部にワッシャを取り付け、第 1 軸受が軸方向に移動することを規制している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 5 - 180278 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

30

特許文献 1 の歯車伝動装置では、ワッシャが、クランクシャフトのシャフト部に取り付けられている。すなわち、ワッシャは、シャフト部と同軸に取り付けられており、偏心部と同軸に取り付けられていない。そのため、クランクシャフトを軸方向から観察すると、ワッシャが偏心部の外側に突出する長さが、偏心部の周方向の位置によって異なる。第 1 軸受が軸方向に移動することを規制するためには、ワッシャの外周を偏心部の外周より外側に位置させることが必要である。ワッシャと偏心部が同軸でないので、ワッシャの外周を偏心部の外周より外側に位置させるためには、ワッシャの外径を大きくすることが必要である。しかしながら、ワッシャの外径を大きくすると、ワッシャの一部が第 1 軸受の外周の外側にまで突出し、ワッシャが他の部品と干渉することが起こり得る。反対に、ワッシャが第 1 軸受の外周の外側に突出しないようにワッシャの外径を調節すると、ワッシャが偏心部の外周の外側に突出しない範囲が広くなる。その結果、ワッシャが、第 1 軸受の移動を規制することができなくなることが起こり得る。本明細書は、上記課題を解決するものであり、より確実に第 1 軸受の軸方向への移動を規制する技術を開示する。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

本明細書で開示する歯車伝動装置は、クランクシャフトと、偏心回転歯車と、自転歯車を備えている。偏心回転歯車は、クランクシャフトの回転に伴って偏心回転する。自転歯車は、偏心回転歯車と噛み合っており、偏心回転歯車の歯数と異なる歯数を有している。クランクシャフトは、シャフト部と、第 1 偏心部と、第 2 偏心部を備えている。第 1 偏心部は、シャフト部の中間に設けられているとともに偏心回転歯車と係合している。第 2 偏

50

心部は、シャフト部と第1偏心部の間に設けられている。本明細書で開示する歯車伝動装置では、第1偏心部の第1回転軸がシャフト部の回転軸から第1距離オフセットしており、第2偏心部の第2回転軸がシャフト部の回転軸から第2距離オフセットしており、第2距離が第1距離より小さい。

【0006】

上記の歯車伝動装置によると、第2偏心部にワッシャを取り付けることにより、ワッシャを、シャフト部の回転軸及び第1偏心部の回転軸（第1回転軸）の双方からオフセットさせることができる。より具体的には、ワッシャを、シャフト部に対する第1偏心部の偏心量より小さい偏心量で、クランクシャフトに取り付けることができる。シャフト部にワッシャを取り付ける場合と比較して、ワッシャのサイズ（外径）を小さく維持しながら、ワッシャが第1偏心部の外周の外側に突出する範囲を広く確保することができる。

10

【0007】

なお、第2偏心部をシャフト部の回転軸から第1偏心部と同じだけオフセットさせれば（第2距離を第1距離と同一にすれば）、ワッシャが第1偏心部の外周の外側に突出する長さが、第1偏心部の周方向で等しくなる。そのため、ワッシャのサイズをさらに小さくすることが期待できる。しかしながら、第2距離を第1距離と同一にする（第2偏心部を第1偏心部と同軸にする）と、シャフト部に対するワッシャの偏心量が大きくなる。その結果、ワッシャの移動を規制する（ワッシャを第2偏心部に留めておく）部品がワッシャに接触しなくなることが起こり得る。ワッシャが軸方向に移動すると、結果として、第1軸受の軸方向への移動を規制することができない。上記の歯車伝動装置は、第2距離を第1距離より小さくすることにより、より確実に第1軸受の軸方向への移動を規制することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0008】

【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の特徴を説明するための図を示す。

【図4】従来の歯車伝動装置の特徴を説明するための図を示す。

【図5】比較例の歯車伝動装置の特徴を説明するための図を示す。

【発明を実施するための形態】

30

【0009】

以下、本明細書で開示する歯車伝動装置の技術的特徴の幾つかを記す。なお、以下に記す事項は、各々単独で技術的な有用性を有している。

【0010】

歯車伝動装置は、クランクシャフトと偏心回転歯車と自転歯車を備えている。偏心回転歯車は、クランクシャフトの回転に伴って偏心回転してよい。自転歯車は、偏心回転歯車と噛み合っており、偏心回転歯車の歯数と異なる歯数を有してよい。偏心回転歯車が外歯歯車であり、自転歯車が内歯歯車であってよい。あるいは、偏心回転歯車が内歯歯車であり、自転歯車が外歯歯車であってよい。偏心回転歯車が外歯歯車である場合、内歯歯車に対して相対回転するキャリアを備えてよい。外歯歯車の径方向の外側を囲うケースが内歯歯車を兼ねてよい。この場合、クランクシャフトは、キャリアに回転可能に支持されていてよい。クランクシャフトのシャフト部が、軸受を介してキャリアに支持されていてよい。偏心回転歯車が内歯歯車である場合、内歯歯車の径方向の外側を囲うケースを備えてよい。この場合、クランクシャフトは、ケースに回転可能に支持されていてよい。クランクシャフトのシャフト部が、軸受を介してケースに支持されていてよい。

40

【0011】

クランクシャフトは、シャフト部と第1偏心部と第2偏心部を有してよい。第1偏心部は、シャフト部の中間に設けられていてよい。換言すると、シャフト部は、第1偏心部から、クランクシャフトの軸方向の両方に延びていてよい。第1偏心部が、偏心回転歯車に係合してよい。偏心回転歯車に貫通孔が形成されており、その貫通孔に、第1偏

50

心部が軸受（第1軸受）を介して係合してよい。すなわち、第1軸受が、第1偏心部と偏心回転歯車の間に配置されていてよい。第1軸受は、円筒ころ軸受であってよい。第1偏心部の第1回転軸は、シャフト部の回転軸から第1距離オフセットされていてよい。第1回転軸は、シャフト部の回転軸に平行に延びていてよい。クランクシャフトが回転すると、第1回転軸は、シャフト部の回転軸の周りを回転する。

【0012】

第2偏心部は、シャフト部と第1偏心部の間に設けられていてよい。第2偏心部の第2回転軸は、シャフト部の回転軸から第2距離オフセットされていてよい。第2距離は、第1距離と異なっていてよい。また、第2距離は、第1距離より小さくてよい。第2回転軸は、シャフト部の回転軸に平行に延びていてよい。クランクシャフトが回転すると、第2回転軸は、シャフト部の回転軸の周りを回転する。第2回転軸は、シャフト部の回転軸と第1回転軸の間に位置してよい。すなわち、クランクシャフトを軸方向から観察したときに、シャフト部の回転軸、第1回転軸及び第2回転軸が、一本の直線上に並んでいてよい。換言すると、シャフト部に対する第2偏心部の偏心方向は、第1偏心部の偏心方向と同じでよい。

10

【0013】

第2偏心部の径は、シャフト部の径より大きく、第1偏心部の径より小さくてよい。また、クランクシャフトを軸方向から観察したときに、第1偏心部の外周が第2偏心部の外周より外側に位置してよい。また、第2偏心部の外周がシャフト部の外周より外側に位置してよい。第2偏心部の外周は、一部がシャフト部の外周より外側に位置しており、他の一部がシャフト部の外周と重複してよい。なお、以下の記載では、「クランクシャフトを軸方向から観察する」ことを、「平面視する」と称することがある。

20

【0014】

第2偏心部に、リング部材が取り付けられていてよい。クランクシャフトを平面視したときに、リング部材の外周が第1偏心部の外周より外側に位置してよい。この場合、リング部材の外周は、全周において第1偏心部の外周より外側に位置していてもよいし、一部が第1偏心部の外周より外側に位置していてもよい。また、平面視したときに、リング部材が、上記第1軸受とオーバーラップしてよい。この場合、リング部材は、周方向の全周において第1軸受とオーバーラップしていてもよいし、周方向の一部が第1軸受とオーバーラップしていてもよい。

30

【0015】

シャフト部に、内輪と転動体と外輪を備える第2軸受が取り付けられていてよい。クランクシャフトは、第2軸受を介して、上記キャリア又はケースに支持されていてよい。第2軸受は、クランクシャフトがアキシャル方向及びラジアル方向に移動することを規制するタイプの軸受であってよい。なお、そのような軸受として、円錐ころ軸受、アンギュラころ軸受、アンギュラ玉軸受等を用いることができる。平面視したときに、第2軸受の内輪の外周が、第2偏心部の外周より外側に位置してよい。この場合、第2軸受の内輪は、周方向の全周において第2偏心部の外周より外側に位置していてもよいし、周方向の一部が第2偏心部の外周より外側に位置していてもよい。また、第2軸受の内輪が、上記リング部材に接してよい。

40

【実施例】

【0016】

図1を参照し、歯車伝動装置100について説明する。なお、以下の説明では、機能が実質的に同じ部品について、参照番号に付しているアルファベットの記号を省略して説明することがある。歯車伝動装置100は、内歯歯車40とキャリア2とクランクシャフト4と外歯歯車14を備えている。内歯歯車40は自転歯車の一例であり、外歯歯車14は偏心回転歯車の一例である。内歯歯車40は、ケース38と複数の内歯ピン36を備えている。ケース38は、外歯歯車14の径方向の外側を囲っている。内歯ピン36は、円柱状であり、ケース38の内周面に配置されている。キャリア2は、一对の軸受34によって、ケース38に回転可能に支持されている。一对の軸受34は、キャリア2がケース3

50

8 に対してアキシャル方向及びラジアル方向に移動することを規制している。歯車伝動装置 100 では、一对の軸受 34 としてアンギュラ玉軸受を用いている。内歯ピン 36 は、一对の軸受 34 の間に配置されている。

【0017】

キャリア 2 は、第 1 プレート 2 a と第 2 プレート 2 c を備えている。第 1 プレート 2 a は、柱状部 2 b を備えている。柱状部 2 b は、第 1 プレート 2 a から第 2 プレート 2 c に向けて延びており、第 2 プレート 2 c に固定されている。クランクシャフト 4 は、一对の軸受 8 (8 a, 8 b) によって、キャリア 2 に回転可能に支持されている。軸受 8 a が第 1 プレート 2 a に取り付けられており、軸受 8 b が第 2 プレート 2 c に取り付けられている。一对の軸受 8 は、クランクシャフト 4 がキャリア 2 に対してアキシャル方向及びラジアル方向に移動することを規制している。歯車伝動装置 100 では、一对の軸受 8 としてアンギュラころ軸受を用いている。一对の軸受 8 は、第 2 軸受の一例である。以下、第 2 軸受 8 (8 a, 8 b) と称することがある。第 2 軸受 8 の詳細については後述する。

10

【0018】

クランクシャフト 4 は、2 個の第 1 偏心部 18 (18 a, 18 b) を備えている。第 1 偏心部 18 は、シャフト部 6 (6 a, 6 b) の中間に設けられている。シャフト部 6 が、一对の第 2 軸受 8 によって、キャリア 2 に支持されている。第 1 偏心部 18 a は、軸受 16 a を介して外歯歯車 14 a に係合している。第 1 偏心部 18 b は、軸受 16 b を介して外歯歯車 14 b に係合している。歯車伝動装置 100 では、軸受 16 (16 a, 16 b) として、円筒ころ軸受を用いている。軸受 16 は、第 1 軸受の一例である。以下の説明では、第 1 軸受 16 (16 a, 16 b) と称することがある。第 1 軸受 16 a は、ワッシャ 12 a 及び第 1 偏心部 18 b によって、軸方向に移動することが規制されている。ワッシャ 12 a は、リング部材の一例である。第 1 軸受 16 b は、ワッシャ 12 b 及び第 1 偏心部 18 a によって、軸方向に移動することが規制されている。第 1 軸受 16 の詳細については後述する。

20

【0019】

シャフト部 6 b に、入力歯車 22 が固定されている。入力歯車 22 は、一对の第 2 軸受 8 の外側でシャフト部 6 b に固定されている。入力歯車 22 には、モータ (図示省略) のトルクが伝達される。入力歯車 22 にモータのトルクが伝達されると、クランクシャフト 4 が回転軸 30 の周りを回転する。クランクシャフト 4 が回転すると、第 1 偏心部 18 が回転軸 30 の周りを偏心回転する。第 1 偏心部 18 の偏心回転に伴って、外歯歯車 14 が、内歯歯車 40 と噛み合いながら偏心回転する。外歯歯車 14 は、歯車伝動装置 100 の軸線 32 の周りを偏心回転する。第 1 偏心部 18 a と第 1 偏心部 18 b は、回転軸 30 に対して対称に偏心している。そのため、外歯歯車 14 a と外歯歯車 14 b は、軸線 32 の周りを対称に偏心回転する。

30

【0020】

図 2 を参照し、クランクシャフト 4 について詳細に説明する。なお、以下の説明では、シャフト部 6 a 及び第 1 偏心部 18 a の周囲の構造について説明する。シャフト部 6 b 及び第 1 偏心部 18 b の周囲の構造については、シャフト部 6 a 及び第 1 偏心部 18 a の周囲の構造と実質的に同一であるため説明を省略する。

40

【0021】

図 2 に示すように、クランクシャフト 4 は、シャフト部 6 a と、第 1 偏心部 18 と、第 2 偏心部 62 を有している。第 1 偏心部 18 の回転軸 64 は、シャフト部 6 の回転軸 30 から距離 A1 オフセットしている。第 2 偏心部 62 の回転軸 66 も、シャフト部 6 の回転軸 30 から距離 A2 オフセットしている。回転軸 30 に対する回転軸 66 のオフセット量 (距離 A2) は、回転軸 30 に対する回転軸 64 のオフセット量 (距離 A1) より小さい。第 2 偏心部 62 は、軸方向 (回転軸 30 が延びる方向) において、シャフト部 6 a と第 1 偏心部 18 の間に設けられている。第 1 偏心部 18 は、外歯歯車 14 の貫通孔 14 h 内に配置されている。第 1 偏心部 18 には第 1 軸受 16 が取り付けられている。第 1 軸受 16 は、第 1 偏心部 18 の外周に嵌め込まれている。第 1 偏心部 18 は、第 1 軸受 16 を介

50

して外歯歯車 14 に係合している。第 1 軸受 16 は、リテーナ 58 と複数の円筒ころ 60 を備えている。

【 0022 】

第 2 軸受 8 が、シャフト部 6 とキャリア 2 の間に配置されている。第 2 軸受 8 は、内輪 50 と、転動体（円筒ころ）52 と、外輪 54 を備えている。内輪 50 は、シャフト部 6a に取り付けられている。具体的には、内輪 50 は、シャフト部 6a の外周 6s に嵌め込まれている。外輪 54 は、キャリア 2 に取り付けられている。キャリア 2 にストッパ 56 が取り付けられており、第 2 軸受 8a の外輪 54 に接している。ストッパ 56 は、外輪 54 が回転軸 30 方向の外側（第 1 偏心部 18 が存在する側とは反対側）に移動することを規制している。

10

【 0023 】

転動体 52 は、内輪 50 と外輪 54 の間に配置されている。転動体 52 の回転軸は、シャフト部 6 の回転軸 30 に対して傾いている。より具体的には、転動体 52 の回転軸は、クランクシャフト 4 の回転軸 30 方向の内側（第 1 偏心部 18 が存在する側）から外側に向かうに従って、回転軸 30 に近づくように傾いている。一对の第 2 軸受 8a, 8b は、クランクシャフト 4 を回転軸 30 方向に圧縮する予圧を加えている（図 1 も参照）。第 2 軸受 8 は、クランクシャフト 4 がアキシャル方向及びラジアル方向に移動することを規制している。

【 0024 】

ワッシャ 12a が、第 2 偏心部 62 の外周 62s に取り付けられている。ワッシャ 12 の厚みは、第 2 偏心部 62 の厚みとほぼ等しい。ワッシャ 12 は、第 1 偏心部 18 と内輪 50 の間に配置されている。第 1 偏心部 18 と内輪 50 によって、ワッシャ 12 が軸方向に移動することが規制されている。ワッシャ 12a の外径は、第 1 偏心部 18 の外径よりも大きい。また、クランクシャフト 4 を回転軸 30 方向から観察すると、ワッシャ 12 の外周 12s の全周が、第 1 偏心部 18 の外周 18s より外側に位置する。また、ワッシャ 12 の外周 12s の全周が、第 1 軸受 16 の外周 16s より内側に位置する。

20

【 0025 】

図 3 は、クランクシャフト 4 を回転軸 30 方向から観察（平面視）したときの、シャフト部 6, 第 1 偏心部 18, 第 2 偏心部 62, 第 1 軸受 16 及びワッシャ 12 の位置を示す図である。なお、第 1 軸受 16 については、詳細な図示は省略し、存在範囲のみを示している。図 2, 3 から明らかなように、回転軸 64 及び 66 は、回転軸 30 に平行に延びている。また、回転軸 66 は、回転軸 30 と回転軸 64 を結ぶ直線上に位置している。（図 3）すなわち、第 1 偏心部 18 と第 2 偏心部 62 は、シャフト部 6 に対する偏心方向が同じであり、第 2 偏心部 62 のシャフト部 6 に対する偏心量は、第 1 偏心部 18 のシャフト部 6 に対する偏心量より小さい。

30

【 0026 】

図 3 に示すように、ワッシャ 12 の外周 12s は、全周に亘って、第 1 偏心部 18 の外周 18s の外側に位置している。ワッシャ 12 は、全周に亘って、第 1 軸受 16 とオーバーラップしている。具体的には、ワッシャ 12 は、周方向の全周に亘って、第 1 軸受 16 のリテーナ 58 とオーバーラップしている（図 2 も参照）。ワッシャ 12 は、第 1 軸受 16（リテーナ 58）の周方向の全周に接触し、第 1 軸受 16 が軸方向に移動することを規制することができる。また、ワッシャ 12 の外周 12s は、第 1 軸受 16 の外周 16s より内側に位置している。すなわち、平面視したときに、ワッシャ 12 は、外歯歯車 14 とオーバーラップしていない。（干渉しない。）

40

【 0027 】

第 2 偏心部 62 の外径は、シャフト部 6 の外径より大きい。また、第 2 偏心部 62 の外周 62s のほぼ全体が、シャフト部 6 の外周 6s より外側に位置している。換言すると、平面視したときに、外周 62s の一部が、外周 6s と重複している。第 2 偏心部 62 の外径は、第 1 偏心部 18 の外径より小さい。また、第 2 偏心部 62 の外周 62s の全体が、第 1 偏心部 18 の外周 18s より内側に位置している。そのため、ワッシャ 12 を第 2 偏

50

心部 6 2 に取り付けたときに、ワッシャ 1 2 の周方向の全周が第 1 偏心部 1 8 に接する。なお、第 2 軸受 8 の内輪 5 0 は、周方向の全周において第 2 偏心部 6 2 の外周 6 2 s の外側に位置している。そのため、内輪 5 0 の周方向の全周がワッシャ 1 2 に接する。

【 0 0 2 8 】

歯車伝動装置 1 0 0 の動作について説明する。モータ（図示省略）のトルクが入力歯車 2 2 に伝達されると、クランクシャフト 4 が回転軸 3 0 の周りを回転する。クランクシャフト 4 の回転に伴って、第 1 偏心部 1 8 が回転軸 3 0 の周りを偏心回転する。例えば、第 1 偏心部 1 8 a の場合、第 1 偏心部 1 8 a の回転軸 6 4 が、回転軸 3 0 の周りを公転する。第 1 偏心部 1 8 の偏心回転に伴って、外歯歯車 1 4 が、内歯歯車 4 0 と噛み合いながら、回転軸 3 2 の周りを偏心回転する。外歯歯車 1 4 の歯数と内歯歯車 4 0 の歯数（内歯ピン 3 6 の数）は異なる。そのため、外歯歯車 1 4 が偏心回転すると、外歯歯車 1 4 と内歯歯車 4 0 の歯数差に応じて、外歯歯車 1 4 を支持しているキャリア 2 が、内歯歯車 4 0（ケース 3 8）に対して回転する。回転軸 3 2 は、キャリア 2 の回転軸でもある。

10

【 0 0 2 9 】

歯車伝動装置 1 0 0 の駆動中に、第 1 軸受 1 6 が軸方向（回転軸 3 0 方向）に移動しようとする、第 1 軸受 1 6 のリテーナ 5 8 がワッシャ 1 2 に接触する。そのため、第 1 軸受 1 6 が歯車伝動装置 1 0 0 の駆動中に軸方向に移動することを規制することができる。なお、ワッシャ 1 2 には第 2 軸受 8 の内輪 5 0 が接触している。また、上記したように、第 2 軸受 8 は、クランクシャフト 4 を回転軸 3 0 方向に圧縮する予圧を加えている。そのため、ワッシャ 1 2 には、内輪 5 0 によって、第 1 偏心部 1 8 に押し付ける力が加えられている。そのため、第 1 軸受 1 6 からワッシャ 1 2 に力が加わっても、ワッシャ 1 2 が軸方向に移動することが規制されている。

20

【 0 0 3 0 】

図 2 ~ 図 5 を参照し、歯車伝動装置 1 0 0 の利点を説明する。なお、図 4 及び図 5 は、クランクシャフト 1 0 4 , 2 0 4 の一部を示している。図 4 及び図 5 は、図 2 に示した範囲に対応する。クランクシャフト 1 0 4 , 2 0 4 について、クランクシャフト 4 と実質的に同じ部品には同一又は下二桁が同一の参照番号を付すことにより、説明を省略することができる。

【 0 0 3 1 】

上記したように、クランクシャフト 4 は、第 1 偏心部 1 8 と第 2 偏心部 6 2 を備えている。そして、第 1 偏心部 1 8 の回転軸 6 4 の回転軸 3 0 からのオフセット量と、第 2 偏心部 6 2 の回転軸 6 6 の回転軸 3 0 からのオフセット量は異なる。その結果、（ 1 ）ワッシャと他の部品（例えば外歯歯車）の干渉を抑制することができ、（ 2 ）ワッシャが第 1 軸受の軸方向への移動を規制し易く、（ 3 ）第 2 軸受の内輪がワッシャの軸方向への移動を規制し易いという利点を得られる（図 2 , 3 を参照）。すなわち、ワッシャと他の部品の干渉を抑制しながら、第 1 軸受が軸方向に移動することを確実に規制することができる。

30

【 0 0 3 2 】

図 4 に示すクランクシャフト 1 0 4 は、第 2 偏心部 1 6 2 の回転軸がシャフト部 6 の回転軸 3 0 と同軸である。また、第 2 偏心部 1 6 2 の径が、シャフト部 6 の径と等しい。換言すると、クランクシャフト 1 0 4 は、第 2 偏心部が設けられておらず、ワッシャ 1 1 2 がシャフト部 6 に取り付けられている。クランクシャフト 1 0 4 の場合、第 1 軸受 1 6 がワッシャ 1 1 2 によって十分に押えられないので、第 1 軸受 1 6 の軸方向への移動を十分に規制することができない。すなわち、上記（ 2 ）の利点を得ることができない。

40

【 0 0 3 3 】

なお、ワッシャ 1 1 2 の径を大きくすれば、第 1 軸受 1 6 の軸方向への移動を規制することができる。しかしながら、その場合、ワッシャ 1 1 2 の一部が第 1 軸受 1 6 の外周 1 6 s より外側に位置し、上記（ 1 ）の利点を得ることが困難になる。また、図示は省略するが、第 2 偏心部 1 6 2 の径をシャフト部 6 の径より大きくしても、ワッシャ 1 1 2 の内径が小さくなるだけであり、上記（ 2 ）の利点を得ることができない。

【 0 0 3 4 】

50

図5に示すクランクシャフト204は、第2偏心部226の回転軸がシャフト部6の回転軸30と同軸である。クランクシャフト204の場合、上記(3)の利点が得られない。結果的に、クランクシャフト204も、第1軸受16の軸方向への移動を十分に規制することができない。特に、第1偏心部18の偏心量(回転軸30に対する回転軸64のオフセット量)が大きくなると、第2偏心部226の径が大きくなり、上記(3)と利点がさらに得られにくくなる。

【0035】

上記実施例では、第2軸受8の内輪50がワッシャ12の全周に接しており、ワッシャ12が第1軸受16(リテーナ58)の全周に接している。しかしながら、第2軸受8の内輪50の周方向の一部がワッシャ12に接していなくてもよい。また、ワッシャ12が第1軸受16の周方向の一部に接してなくてもよい。重要なことは、クランクシャフトに2種の偏心部(偏心回転歯車に係合している第1偏心部、第2偏心部)が設けられており、第2偏心部がシャフト部と第1偏心部の間に位置しており、クランクシャフトの回転軸に対する第2偏心部の偏心量が第1偏心部の偏心量より小さいことである。

10

【0036】

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。

20

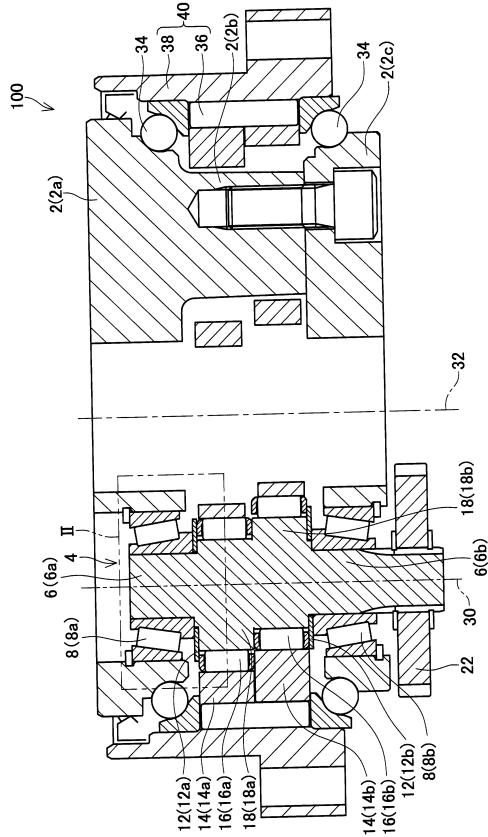
【符号の説明】

【0037】

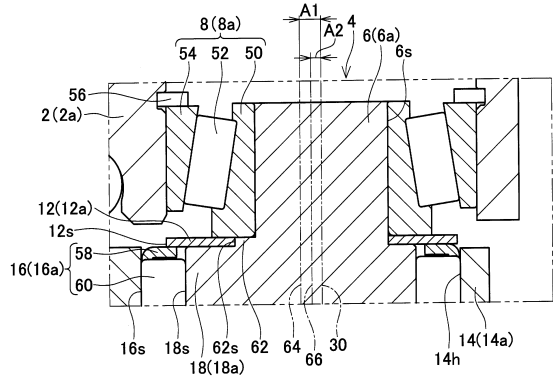
- 4：クランクシャフト
- 6：シャフト部
- 14：偏心回転歯車(外歯歯車)
- 18：第1偏心部
- 40：自転歯車(内歯歯車)
- 62：第2偏心部
- 64：第1回転軸
- 66：第2回転軸
- 100：歯車伝動装置

30

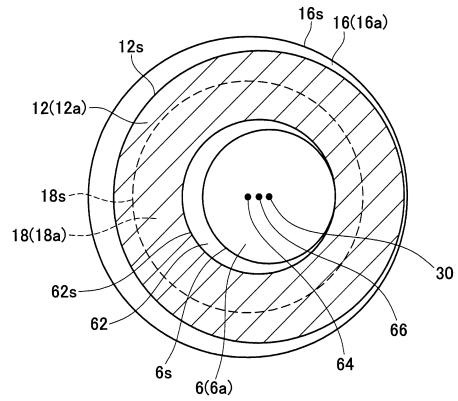
【 図 1 】



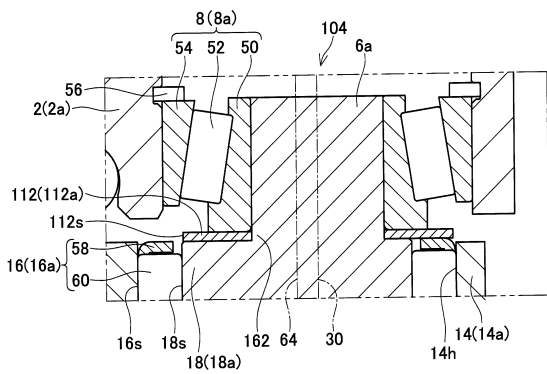
【 図 2 】



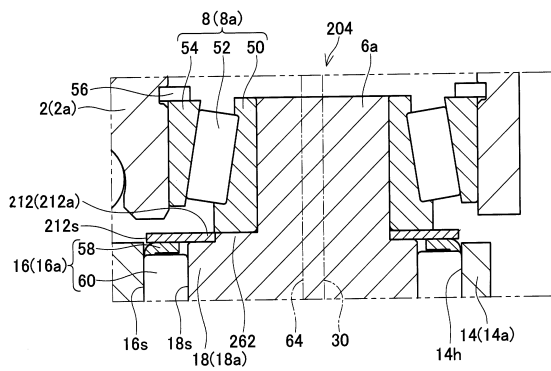
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

F 1 6 H 1 / 3 2