

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4134792号
(P4134792)

(45) 発行日 平成20年8月20日 (2008. 8. 20)

(24) 登録日 平成20年6月13日 (2008. 6. 13)

(51) Int. Cl.		F 1
F 1 6 C 23/10	(2006. 01)	F 1 6 C 23/10
F 1 6 C 19/10	(2006. 01)	F 1 6 C 19/10
F 1 6 C 33/38	(2006. 01)	F 1 6 C 33/38
F 1 6 C 33/58	(2006. 01)	F 1 6 C 33/58

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2003-100760 (P2003-100760)	(73) 特許権者	000001247
(22) 出願日	平成15年4月3日 (2003. 4. 3)		株式会社ジェイテクト
(65) 公開番号	特開2004-308720 (P2004-308720A)		大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
(43) 公開日	平成16年11月4日 (2004. 11. 4)	(74) 代理人	100092705
審査請求日	平成18年3月16日 (2006. 3. 16)		弁理士 渡邊 隆文
		(74) 代理人	100104455
			弁理士 喜多 秀樹
		(74) 代理人	100111567
			弁理士 坂本 寛
		(72) 発明者	多田 誠二
			大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋精工株式会社内
		審査官	谿花 正由輝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 偏心スラスト軸受

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第一の外側部材及びその径方向内側に位置する第一の内側部材が設けられるとともに、これらに対向して第二の外側部材及びその径方向内側に位置する第二の内側部材が設けられ、

周方向に沿った3カ所以上に局在する第一位置において対向した前記第一の外側部材と前記第二の内側部材とで、前記第一位置に配置された転動体を挟持するとともに、周方向に沿った3カ所以上に局在し前記第一位置とは位相が異なる第二位置において対向した前記第二の外側部材と前記第一の内側部材とで、前記第二位置に配置された転動体を挟持し、

前記第一の外側部材と前記第一の内側部材とは、相互間に隙間を設けて径方向及び周方向への相対移動を可能とし、且つ前記第二の外側部材と前記第二の内側部材とは、相互間に隙間を設けて径方向及び周方向への相対移動を可能とし、

前記第一の外側部材と前記第二の外側部材とが一体的に接合されるとともに、前記第一の内側部材と前記第二の内側部材とが一体的に接合されており、

全ての前記転動体の中心は同一平面上に存在することを特徴とする偏心スラスト軸受。

【請求項 2】

前記第一の外側部材は、局在する前記第一位置のそれぞれに分割して設けられた外レースと、これら全ての外レースが取付けられた第一の外側ケースから成り、

前記第二の外側部材は、局在する前記第二位置のそれぞれに分割して設けられた外レー

スト、これら全ての外レースが取付けられた第二の外側ケースから成り、

前記第一の内側部材は、局在する前記第二位置のそれぞれに分割して設けられた内レースと、これら全ての内レースが取付けられた第一の内側ケースから成り、

前記第二の内側部材は、局在する前記第一位置のそれぞれに分割して設けられた内レースと、これら全ての内レースが取付けられた第二の内側ケースから成るとともに、

前記転動体は前記外レースと前記内レースの間に挟持されていることを特徴とする請求項 1 に記載の偏心スラスト軸受。

【請求項 3】

前記隙間により生ずる外側部材と内側部材との相対移動可能範囲が、転動体の移動可能範囲に略対応していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の偏心スラスト軸受。

10

【請求項 4】

前記第一位置及び第二位置はそれぞれ N 力所 (N は 3 以上の整数) に等配されており、前記第一及び第二の外側ケースは同一形状であり、その形状は、軸受の外周を成す外周円環状部と、この外周円環状部から径方向内側に向かって且つ周方向に等間隔をおいて突出した N 個の内向き舌片部とを有するものであり、

前記第一及び第二の内側ケースは同一形状であり、その形状は、軸受の内周を成す内周円環状部と、この内周円環状部から径方向外側に向かって且つ周方向に等間隔をおいて突出した N 個の外向き舌片部とを有するものであり、

前記全ての外向き舌片部には前記内レースが同一円周上で取付けられ、前記全ての内向き舌片部には前記外レースが同一円周上で取付けられるとともに、前記内レース及び前記外レースは全て同一形状の円板状部材であり、

20

前記第一位置と第二位置は、同一円周上に、且つ周方向に $360 / (2 N)$ 度ずつ位相をずらして交互に局在していること特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の偏心スラスト軸受。

【請求項 5】

前記各レースの周囲を包囲する第一保持器ガイドを有することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の偏心スラスト軸受。

【請求項 6】

全ての前記転動体間の相対的位置関係を維持する単一の第二保持器ガイドを有することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の偏心スラスト軸受。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、偏心スラスト軸受に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来公然実施されている単列の偏心スラスト軸受は、2枚一对のレースと、これらのレース間に介在する転動体を有するものである。この軸受は、対向する2枚の板状レースの間に複数個の玉等の転動体を挟んだ構造とすることにより、2枚のレースは互いに径方向にずれて偏心するように動くことができ、かつ2枚のレース間で相対的に旋回転動することも可能となっている。

40

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

かかる従来の単列偏心スラスト軸受では、一方向のアキシャル荷重、即ち転動体を圧縮する方向のアキシャル荷重は支持することができるが、両方向のアキシャル荷重を支持することができない。即ち、対向する2枚のレースを引き離す方向のアキシャル荷重を支持することができない。両方向のアキシャル荷重を支持できるようにするためには、転動体を複列(複式)とした複列スラスト軸受とする必要がある。しかし複列とした場合、軸受幅(軸受の軸方向幅)が大きくなってしまふという問題があった。

【0004】

50

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであって、複列構造よりも軸受幅を小さくしながら、両方向のアキシャル荷重を支持できる偏心スラスト軸受を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するため、本発明では、第一の外側部材及びその径方向内側に位置する第一の内側部材が設けられるとともに、これらに対向して第二の外側部材及びその径方向内側に位置する第二の内側部材が設けられ、周方向に沿った3カ所以上に局在する第一位置において対向した前記第一の外側部材と前記第二の内側部材とで、前記第一位置に配置された転動体を挟持するとともに、周方向に沿った3カ所以上に局在し前記第一位置とは位相が異なる第二位置において対向した前記第二の外側部材と前記第一の内側部材とで、前記第二位置に配置された転動体を挟持し、前記第一の外側部材と前記第一の内側部材とは、相互間に隙間を設けて径方向及び周方向への相対移動を可能とし、且つ前記第二の外側部材と前記第二の内側部材とは、相互間に隙間を設けて径方向及び周方向への相対移動を可能とし、前記第一の外側部材と前記第二の外側部材とが一体的に接合されるとともに、前記第一の内側部材と前記第二の内側部材とが一体的に接合されており、全ての前記転動体の中心は同一平面上に存在することを特徴とする偏心スラスト軸受としている。

【0006】

このようにすると、従来複列としていた偏心スラスト軸受の各部材に対応する部材を互い違いに配置することにより、従来複列であった各列相互間の軸方向距離を近接させることができ、複列の軸受よりも軸受幅を小さくすることができる。即ち、第一の外側部材と第二の内側部材及びこれらに挟持され周方向に沿った三カ所以上に局在した転動体が従来の複列軸受における第一列の偏心スラスト軸受部分(1)として機能し、第二の外側部材と第一の内側部材及びこれらに挟持され周方向に沿った三カ所以上に局在した転動体が第二列の偏心スラスト軸受部分(2)として機能することができる。本発明では外側部材同士、内側部材同士がそれぞれ相互に一体的に接合しているので、従来の複列偏心スラスト軸受部分(1)に相当する部分が一方方向のアキシャル荷重を支持でき、偏心スラスト軸受部分(2)に相当する部分が他方向のアキシャル荷重を支持できる。また、第一位置と第二位置との位相を異ならせ、且つ外側部材と内側部材は両者間において可動平面方向で隙間があるので、各列の転動体の軸方向位置を近接させ、全ての転動体の中心は同一平面上に存在する構成を採ることができる。また、外側部材と内側部材とが互いに相対移動することができる。また、以上のような構成とすると、軸受の各部材が分離せず、組み立てられた軸受として供給することが可能となる。また、全ての前記転動体の中心は同一平面上に存在する構成とすることにより、軸受を単列構造とすることができ、軸受の軸方向幅を最小とすることができる。

【0007】

また、前記第一の外側部材は、局在する前記第一位置のそれぞれに分割して設けられた外レースと、これら全ての外レースが取付けられた第一の外側ケースから成り、前記第二の外側部材は、局在する前記第二位置のそれぞれに分割して設けられた外レースと、これら全ての外レースが取付けられた第二の外側ケースから成り、前記第一の内側部材は、局在する前記第二位置のそれぞれに分割して設けられた内レースと、これら全ての内レースが取付けられた第一の内側ケースから成り、前記第二の内側部材は、局在する前記第一位置のそれぞれに分割して設けられた内レースと、これら全ての内レースが取付けられた第二の内側ケースから成るとともに、前記転動体は前記外レースと前記内レースの間に挟持されている構成とするのが好ましい。この場合には、局在する転動体の各位置にそれぞれ別個のレースを分割して配しているため、個々のレースを小型化することができる。レースが大型化するとレース軌道面の平面度の精度を確保しにくくなるが、レースを小型化することにより、軸受の大型化が容易となる。また、軸受用鋼等によりなるレース部分を減らし且つケース部分にはアルミ合金等の低比重金属や樹脂等を利用できるので、軸受全体の重量を軽量化できる。

10

20

30

40

50

【0008】

前記隙間により生ずる外側部材と内側部材との相対移動可能範囲が、転動体の移動可能範囲に略対応している構成としてもよい。このようにすると、外側部材と内側部材との間の隙間と、転動体の移動空間を確保するためレース上に設けられた隙間のいずれについても、余分な隙間を無くすか、あるいは最小限とすることができる。従って、軸受を小型化しながらその偏心可能範囲をより広くすることができる。

【0009】

さらに、前記偏心スラスト軸受は、次の構成としてもよい。即ち、前記第一位置及び第二位置はそれぞれN力所（Nは3以上の整数）に等配されており、前記第一及び第二の外側ケースは同一形状であり、その形状は、軸受の外周を成す外周円環状部と、この外周円環状部から径方向内側に向かって且つ周方向に等間隔をおいて突出したN個の内向き舌片部とを有するものであり、前記第一及び第二の内側ケースは同一形状であり、その形状は、軸受の内周を成す内周円環状部と、この内周円環状部から径方向外側に向かって且つ周方向に等間隔をおいて突出したN個の外向き舌片部とを有するものであり、前記全ての外向き舌片部には前記内レースが同一円周上で取付けられ、前記全ての内向き舌片部には前記外レースが同一円周上で取付けられるとともに、前記内レース及び前記外レースは全て同一形状の円板状部材であり、前記第一位置と第二位置は、同一円周上に、且つ周方向に $360 / (2N)$ 度ずつ位相をずらして交互に局在している構成としてもよい。

【0010】

このようにすると、転動体の第一位置と第二位置を周方向及び径方向に均等に配置できるので、両方向のアキシャル荷重をより安定的に支持でき、さらに偏心された軸からのアキシャル荷重によって生ずるモーメント荷重もより安定的に支持できる。さらに、各レースを同一とできるので、各レース部材を共通化できる。

【0011】

前記各レースの周囲を包囲する第一保持器ガイドを有する構成としてもよい。このようにすると、転動体の位置調整が容易となる。即ち、転動体の位置をレース上の最適位置に調整するのは容易ではないが、軽予圧をかけた状態で軸受を全ての径方向及び周方向について最大に相対移動させることにより、位置ズレした転動体は第一保持器ガイドに係止されレース上を適宜滑りつつ位置調整がなされる。よって、転動体をレース上の最適な位置に配置することが容易となる。また、この第一保持器ガイドにより、対向するレース間への異物の侵入や潤滑剤の流出を抑制できる。

【0012】

さらに全ての前記転動体間の相対的位置関係を維持する単一の第二保持器ガイドを有する構成としてもよい。このようにすると、転動体に偏荷重が作用した場合でも転動体が移動して位置ズレを起こすことがない。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は、本発明の一実施形態である偏心スラスト軸受1の構成を示す分解斜視図、図2はこの軸受1の、玉8の中心位置を通る軸方向断面（中心から外周までの半断面）の断面図である。この図2の断面の周方向位置は、第一の外側ケース2の内向き舌片部2bの中心位置としている。なお図2は玉8がいずれの方向にも移動していない状態（以下、標準状態ともいう）を示す。図1に示すように、この軸受1の外周等を構成する外側部材は、第一の外側部材と第二の外側部材により構成される。第一の外側部材は、第一の外側ケース2と、これに取付けられた円板状の外レース6からなる。第二の外側部材は、第二の外側ケース3と、これに取付けられた円板状の外レース6からなる。第一の外側ケース2は、軸受1の外周を成す外周円環状部2aと、この外周円環状部2aから径方向内側に向かってかつ周方向に90度おきに等間隔をおいて突出した4個の内向き舌片部2bを有する。第二の外側ケース3は、第一の外側ケース2と同一形状であって、同じく外周円環状部3aと4個の内向き舌片部3bを有する。これら第一の外側ケース2と第二の外側ケース3は周方向に45度だけ位相をずらし

10

20

30

40

50

た状態で対向している。したがって、互いの舌片部 2 b と 3 b は対向することなく互い違いの周方向位置に 45 度おきに配置される。

【0014】

この軸受 1 の内周等を構成する内側部材は、第一の内側部材と第二の内側部材からなる。第一の内側部材は、第一の内側ケース 4 と、これに取付けられた円板状の内レース 7 からなる。第二の内側部材は、第二の内側ケース 5 と、これに取付けられた円板状の内レース 7 からなる。第一の外側ケース 2 の径方向内側に位置し、この軸受 1 の内周等を構成する第一の内側ケース 4 は、軸受 1 の内周を成す内周円環状部 4 a と、この内周円環状部 4 a から径方向外側に向かってかつ周方向に 90 度おきに等間隔をおいて突出した 4 個の外向き舌片部 4 b を有する。また、第二の外側ケース 3 の径方向内側に設けられた第二の内側ケース 5 は第一の内側ケース 4 と同一形状であって、同様に内周円環状部 5 a と 4 個の外向き舌片部 5 b を有する。これら第一の内側ケース 4 と第二の内側ケース 5 は周方向に 45 度だけ相対的に相違した状態で対向している。したがって、互いの舌片部 4 b と 5 b は対向することなく互い違いの周方向位置に 45 度おきに配置される。

【0015】

第一の外側ケース 2 の 4 個の内向き舌片部 2 b と第二の内側ケース 5 の 4 個の外向き舌片部 5 b とは、位相が同一の第一位置 2 1 で互いに対向している。また、第二の外側ケース 3 の 4 個の内向き舌片部 3 b と第一の内側ケース 4 の 4 個の外向き舌片部 4 b とは位相が同一の第二位置 2 2 で互いに対向している。また、全ての内向き舌片部 2 b 及び 3 b の各対向面には円板状の外レース 6 が舌片部 1 個につき 1 枚（合計 8 枚）設けられている。同様に、全ての外向き舌片部 4 b 及び 5 b の対向面には、外レース 6 と同一形状の円板状の内レース 7 が舌片部 1 個につき 1 枚（合計 8 枚）設けられている。そして、外レース 6 と内レース 7 の間には転動体である玉 8 が各レース間に一個ずつ、合計 8 個介在している。これら全ての玉 8 はその中心が同一平面上に配置されており、本実施形態は単列の偏心スラスト軸受となっている。

【0016】

図 1 及び図 2 に示すように、各玉はそれぞれ別個に円筒状の保持器 10 に挿入されている。また、外レース 6 及び内レース 7 の全てにおいて、その周囲にはリング状の第一保持器ガイド 11 が外嵌して、内外レース 6, 7 を包囲している。（図 2 参照）。この第一保持器ガイド 11 は、各内外レース 6, 7 に外嵌しつつレース軌道面よりも転動体側に突出している。よって、第一保持器ガイド 11 の内周面は、各内外レース 6, 7 の周囲にレース軌道面と垂直な壁面を構成する。さらに、その中心が同一平面上に配置された全ての玉 8 を保持する全ての保持器 10 間の相対的位置関係は、略ドーナツ型の円板である一枚の第二保持器ガイド 12 によって維持されている。この第二保持器ガイド 12 には、周方向の 45 度おきに合計 8 カ所の保持器挿入孔 12 a が設けられている。この保持器挿入孔 12 a に円筒状の保持器 10 が内嵌している（図 2 参照）。これら第二保持器ガイド 12 及び保持器 10 によって、全ての玉 8 が等間隔に保持されている。軸受 1 にモーメント荷重がかかる場合等においては、転動体に偏荷重が作用することがあり、この偏荷重により一部の玉 8 がレースから浮いた場合等には、この一部の玉 8 が移動してしまうことが考えられる。しかしこの場合でも、第二保持器ガイド 12 により、一部の玉 8 が移動して位置ズレを起こすことがない。なお、第二保持器ガイド 12 の外周縁部に周方向等間隔をおいて円弧状の凹部 12 c があるが、これは 2 つの外側ケースを連結するねじ 15 部分に対する逃げである。

【0017】

図 3 は、図 2 の A - A 断面位置から第二保持器ガイド 12 を除いて矢印方向に軸受 1 内部をみた要部正面図（1/4 周分のみ記載）である。この図 3 も標準状態であり、また第二保持器ガイド 12 は仮想線で示してある。図 4 は、図 3 の B - B 位置の断面におけるこの軸受 1 の標準状態における断面図である。図 2 ~ 図 4 に示すように、第一の外側ケース 2 の径方向内側には第一の内側ケース 4 が設けられ、互いの軸方向位置は略同一である。同様に、第二の外側ケース 3 の径方向内側には第二の内側ケース 5 が設けられ、互いの軸方

10

20

30

40

50

向位置は略同一である。また、図4に示すように、第一の外側ケース2と第二の外側ケース3は、これらの外周円環状部2a及び3aの近傍において、ねじ15により一体的に接合されている。また、第一の内側ケース4と第二の内側ケース5は、これらの内周円環状部4a及び5aの近傍において、ねじ16により一体的に接合されている。これらのねじ15及び16は、それぞれ周方向に均等な位置に複数設けられている。なお図1では、このねじ15及び16部分の記載を省略している。

【0018】

図1に示すように、第一の外側ケース2の内向き舌片部2bに取付けられた4つの外レース6と、これらに対向する4つの内レース7(第二の内側ケース5の外向き舌片部5bに取付けられた4つの内レース7)の周方向配置位置は4カ所に局在する第一位置21である。また、第二の外側ケース3の内向き舌片部3bに取付けられた4つの外レース6と、これらに対向する4つの内レース7(第一の内側ケース4の外向き舌片部4bに取付けられた4つの内レース7)の周方向配置位置は4カ所に局在する第二位置22である。これら第一位置21と第二位置22及び各レースは、図3に示すように、同一円周上23に、且つ互いに周方向の相違角度を45度として、この角度ずつ位相をずらして交互に配置されている。

【0019】

このように、第一位置21と第二位置22の位置を相互に異ならせることにより、従来複列であった軸受の2列の玉8の各列間の軸方向距離をより近接させることができ、全ての玉8について、それぞれの中心部が同一平面上に存在する構成を採ることができるので、単列化が可能となる。しかも、複列構造とせず両方向のアキシャル荷重を支持することが可能となる。即ちこのようにすると、従来複列としていた偏心スラスト軸受の各部材に対応する部材を周方向で互い違いに配置することとなり、単列化することもできる。つまり、第一の外側ケース2と第二の内側ケース5及びこれらに介在する内外レース7,6と玉8が、従来の複列軸受における第一列の偏心スラスト軸受部分(1)として機能し、第二の外側ケース3と第一の内側ケース4及びこれらに介在する内外レース7,6と玉8が、従来の複列軸受における第二列の偏心スラスト軸受部分(2)として機能することができる。外側ケース2,3同士及び内側ケース4,5同士がそれぞれ相互に一体的に接合しているため、従来の複列偏心スラスト軸受部分(1)に相当する部分が一方方向のアキシャル荷重を支持でき、偏心スラスト軸受部分(2)に相当する部分が他方向のアキシャル荷重を支持できる。また、このように単列構造としたことにより、複列とした場合と比較して軸受幅を小さくすることができる。なお、本発明の偏心スラスト軸受は、その偏心可能範囲内において周方向及び径方向に移動が可能であるため、この移動可能範囲内で相対的に回転することもできるが、この範囲を超えた回転(所定角度以上の相対回転)はできない。

【0020】

そして、円板状部材の各外レース6及び各内レース7が第一位置21及び第二位置22の各局在位置にそれぞれ配置されている。なお図2に示すように、各レース6,7にはその周縁に段差9を設けることにより軸方向外側面を凸部とする一方、各舌片部にはこの凸部に対応する凹部を設け、これら凹凸を組み合わせることにより各レース6,7と各舌片部2b,3b,4b,5bとが組合わされている。

【0021】

図2及び図3に示すように、第二の外側ケース3の内周面3cと、第二の内側ケース5の外周面5cとの間には、隙間K1(図3においてハッチングで表示)が全周に亘って設けられている。図3に示すように、隙間K1の幅は、外向き舌片部5bの径方向最外位置では径方向で距離Lであり、内向き舌片部3bの径方向最内位置では径方向で距離Mとなっている。また、この隙間K1の幅を全体に亘って略同一とすべく、第二の外側ケース3の内周面3cの輪郭形状は、第二の内側ケース5の外周面5cの輪郭形状を略倣う形状とされている。その結果、隙間K1の幅はその全体に亘ってL以上M以下となっている。また、距離Mは内側ケース4,5の強度確保にも留意して設定する。距離Mは距離Lと同一に

10

20

30

40

50

するのが好ましい。この隙間 K 1 があるので、第二の外側ケース 3 と第二の内側ケース 5 を軸線方向同一位置に配置して玉 8 を単列とすることができ、さらに、第二の内側ケース 5 と第二の外側ケース 3 は径方向全方位に略距離 L までの相対移動が可能で且つ周方向にも互いに相対移動（相対回転）可能となる。第二の内側ケース 5 の外向き舌片部 5 b の先端部は半円形状となっているが（図 3 参照）、これは、内レース 7 の円形状に対応させたものであり、且つ、第二の内側ケース 5 と第二の外側ケース 3 の間で、玉 8 の標準位置を中心とした周囲に距離略 L の相対的な移動ストロークを確保するためである。また、第二の外側ケース 3 の内向き舌片部 3 b の先端部も円弧状となっているが、これは外レース 6 の形状に対応させたものであり、且つ、第二の内側ケース 5 と第二の外側ケース 3 の間で、玉 8 の標準位置を中心とした周囲に距離略 L の相対的な移動ストロークを確保するためである。このように、隙間 K 1 の範囲が、内側ケース 5 と外側ケース 3 との相対的移動可能範囲を決めている。

10

【 0 0 2 2 】

転動体である玉 8 は、これを収容する保持器 1 0 の外周面 1 0 a と第一保持器ガイド 1 1 の内周面 1 1 a との間に存在する、玉 8 を中心とした円環状の幅 R の隙間 K 2 （図 3 参照）により移動が可能となっている。即ち、保持器 1 0 の外周面 1 0 a と第一保持器ガイド 1 1 の内周面 1 1 a とが接触するまで、玉 8 は移動することが可能である。本実施形態では、各レース 6 , 7 の面積（直径）、玉 8 及び保持器 1 0 の直径、第一保持器ガイド 1 1 の内径が玉 8 の移動可能範囲を決定している。このように、隙間 K 2 の範囲が、玉 8 の移動可能範囲を決めている。

20

【 0 0 2 3 】

本実施形態では、玉 8 を収容する保持器 1 0 の外周面 1 0 a と第一保持器ガイド 1 1 の内周面 1 1 a との間隙距離 R （標準状態における径方向の隙間距離 R ）は、前記隙間距離 L の半分となっている。即ち、次の数式、

$$L = 2 R$$

の関係が成立している。このようにしたのは、レースの相対移動距離に対して玉 8 の移動距離が半分であることに対応したものである。このように、距離 R が距離 L の半分となるように、内レース 6 及び外レース 7 の直径を設定している。

【 0 0 2 4 】

このように、第二の内側ケース 5 と第二の外側ケース 3 との間隙 K 1 により生ずるこれらケース間の相対的移動可能範囲と、保持器 1 0 の外周面 1 0 a と第一保持器ガイド 1 1 の内周面 1 1 a との間隙 K 2 により生ずる玉 8 の移動可能範囲とが略対応している。換言すれば、内外ケース 5 , 3 間の隙間 K 1 により生ずる両者の相対的移動可能範囲が軸受 1 の偏心可能範囲に略一致している。つまり、玉 8 を収容する保持器 1 0 の外周面 1 0 a と第一保持器ガイド 1 1 の内周面 1 1 a とが当接するまで玉 8 が移動すると、同時に第二の内側ケース 5 と第二の外側ケース 3 が略当接することとなり、余分な隙間が最小限とされている。よって、軸受 1 を小型化しながら偏心可能範囲を最大限に広げることができる。

30

【 0 0 2 5 】

玉 8 の周囲に余分な隙間を設けないということは、各レース 6 , 7 を余分に大きくしないことをも意味する。従って、小さいレース 6 , 7 で最大限の偏心可能範囲を確保することができる。なお、図 2 に示すように、第二保持器ガイド 1 2 の外周面と、2 つの外側ケースの外周円環状部 2 a , 3 a の内周面との間の隙間距離 S は前記距離 R よりも若干大きくしており、軸受 1 の偏心可能範囲において互いに接触しないようになっている。

40

【 0 0 2 6 】

更に、本実施形態では、全ての外レース 6 及び内レース 7 は同一径で同一形状の円板となっており、しかも、標準状態においてすべてのレースが同一円周上 2 3 （図 3 参照）に設けられている。そうすると、全ての局在位置、即ち全ての第一位置 2 1 及び第二位置 2 2 において、各玉 8 におけるそれぞれの移動可能範囲が、軸受 1 の偏心可能範囲と対応している。即ち、可動平面内の全方位について、軸受 1 を偏心可能範囲の限界まで移動させる

50

と、全ての玉 8 がそれぞれの移動可能範囲のほぼ限界まで移動するようになっている。即ち、全ての内外レース 6 , 7 を同一の部材で共通化でき且つそれらの大きさを最小限としている。

なお、ここでは第二の外側ケース 3 と第二の内側ケース 5 との関係を例として説明したが、第一の外側ケース 2 と第一の内側ケース 4 との関係も同様の構成である。

【 0 0 2 7 】

玉 8 を、標準状態において図 2 のように外レース 6 及び内レース 7 の中心位置に配置するには、軸受 1 を組み立てた後、軸受 1 に軽予圧をかけた状態で全ての径方向及び周方向について最大に相対移動させればよい。このようにすると、位置ズレしている玉 8 を保持する保持器 1 0 が第一保持器ガイド 1 1 と接触して玉 8 がレース上で滑り、玉 8 の位置が標準状態で内外レース 6 , 7 の中心位置になるように調整される。このように、第一保持器ガイド 1 1 を設けることにより、玉 8 の位置調整が容易となり、特に軸受 1 が組み立てられた状態であっても玉 8 の位置調整を簡便に行うことが可能となっている。

10

【 0 0 2 8 】

なお、軸受 1 がアセンブル部材として軸受 1 以外の他の装置に取付けられた場合であって、この装置において例えばゴムやバネ等を用いて軸受 1 の相対移動範囲を制約する手段があり、これにより制約される範囲が軸受 1 の偏心可能範囲より狭い範囲である場合には、軸受 1 はその構成部品間で干渉することがない。

【 0 0 2 9 】

外レース 6 及び内レース 7 の形状は特に限定されないが、本実施形態では、これらのレース 6 , 7 は第一位置 2 1 及び第二位置 2 2 の各局在位置に分割して設けるレース分割構造としている。このようにすると、玉 8 が転がり接触する部分であって通常軸受用鋼等の鉄系材料で作製されるレース部分を少なくすることができるので、コストを低減することができる。また、これらのレース 6 , 7 を保持して各レースを一体的に連結する内側ケース 4 , 5 及び外側ケース 2 , 3 は、玉 8 と接触しないので、アルミ合金等の軽金属を用いることができる。したがって、このようなレース分割構造とした場合には、個々のレース 6 , 7 の大きさを小さくでき、軸受 1 の軽量化が可能となるので好ましい。また、一般に軸受が大型化されると、レース 6 , 7 も大型化される傾向にあるが、レースが大型化されるとレース軌道面の平面度を確保するための加工が極めて困難となる。本実施形態のようにレースを分割すると、個々のレースの大きさは小型化しつつ軸受全体の大型化が容易となる。

20

30

【 0 0 3 0 】

ここで、前記第一位置 2 1 及び第二位置 2 2 はそれぞれ 4 カ所、つまり 3 カ所以上に局在しており、さらにこれら 3 カ所以上の位置は一直線上になく、周方向に沿っているので、玉 8 を介して対向する 2 組の内側ケース 4 , 5 と外側ケース 2 , 3 は、それぞれ 3 点以上で支持されることになる。したがって両方向のアキシャル荷重が支持可能になるとともに、モーメント荷重も支持可能となる。したがって、この第一位置 2 1 及び第二位置 2 2 は、本実施形態のようにそれぞれ 4 カ所に局在する場合に限られず、3 カ所以上であればよい。好ましくは本実施形態のように、第一位置 2 1 及び第二位置 2 2 共に、これら 3 カ所以上の局在位置を周方向 1 8 0 度 (半円) の範囲にすべて設けることのないように、周方向で 1 8 0 度を超える範囲に配置するのがよい。このようにすると対向する面の支持点が周方向により分散するので、大きなモーメント荷重を支持できるとともに、アキシャル荷重を面内により均等分散でき、各玉 8 にかかる負荷がより均等になるので好ましい。

40

【 0 0 3 1 】

そして、本実施形態では、第一位置 2 1 と第二位置 2 2 の局在位置の数はそれぞれ同数の N カ所 (N は 3 以上の整数) とし、さらに、第一位置 2 1 と第二位置 2 2 は、同一円周 2 3 (図 3 参照) 上に、且つ周方向に $360 / (2 N)$ 度ずつ位相をずらして交互に配置している。このようにすると、第一位置 2 1 と第二位置 2 2 が周方向及び径方向に均等に分散して局在することになるので、両方向のアキシャル荷重及びモーメント荷重を効率よく支持することができる。

50

【0032】

さらにこの場合、それぞれの玉8の移動範囲は同一となる。そうすると、全てのレース6, 7の大きさを最小限とした同一形状のものにすることができ、軸受1をさらに軽量化することができる。なお、Nは3以上の整数であるのが良いが、多すぎると偏心可能範囲を確保するための部材間の隙間距離が狭くなると共に、部品点数が多くなり構造が複雑となる傾向となるので、通常はNを4~6とするのが好ましい。モーメント負荷能力と偏心可能範囲のバランスからはNを5とするのがさらに好ましい。

【0033】

保持器10は本発明では必ずしも必要ではない。しかし、本実施形態のように、各玉8を収容する保持器10を用いると、玉8周辺に供給される潤滑油やグリース等の潤滑剤の流出を抑制できる。また、第一保持器ガイド11は、前述のように玉8の位置調整を容易にするが、保持器10と第一保持器ガイド11とを組み合わせる使用することによりこの位置調整がより確実となる。即ち、保持器10の外周面と第一保持器ガイド11の内周面とが当接することにより、位置調整の際により確実に玉8を滑らすことができる。また、第一保持器ガイド11により、各レース6, 7の周囲にレース間への異物の侵入を抑制することが可能となり、軸受全体のシール部材としての機能をも有する。

【0034】

さらに、保持器10と第二保持器ガイド12の組み合わせにより、第二保持器ガイド12の厚みが比較的薄くても各玉8間の相対的位置関係を維持できる。即ち、保持器10が第二保持器ガイド12の保持器挿入孔12aに収容されているので、第二保持器ガイド12の厚みを玉8の直径程度まで厚くしなくても玉8を確実に保持できる。なお、保持器10はフェノール樹脂等の樹脂により作製することができ、第二保持器ガイド12はポリテトラフルオロエチレン(PTFE)等の樹脂により作製することができる。また、第一保持器ガイド11は樹脂製等でもよいが、前述のように玉8の位置調整に第一保持器ガイド11を使用をする場合には、玉8の押圧力に耐えて玉8を滑らせる必要がある。よってその材質はある程度剛性の高いもののほうが好ましく、例えばアルミ合金などが好適である。

【0035】

転動体の形状は問わないが、実施形態のようにすべての転動体を玉8とすれば、軌道面内の全方位に対して転がり抵抗が少ない軸受とすることができる点で好ましい。また、転動体の数は特に限定されず、前記第一位置及び第二位置の各局在位置1カ所あたり複数の転動体を設けてもよいし、本実施形態のように、各局在位置1カ所あたり1個の転動体としてもよい。各局在位置1カ所あたり1個の転動体が最低限必要である。

【0036】

なお、本発明の軸受の軸方向側面にシールドを設けても良い。シールドは、この軸受の一側面又は両側面を覆うことにより異物が軸受内に侵入するのを抑え、また潤滑剤が流出するのを抑制するのに役立つ。このシールドは、軸受の偏心可能範囲を制約しないように設けるのが好ましい。シールドは例えば、内側ケースの内周円環状部に装着され、そこから径方向外側に向かって延在するドーナツ型円板状の内シールドと、外側ケースの外周円環状部に装着され、そこから径方向内側に向かって延在するドーナツ型円板状の外シールドから構成することができる。この場合、これら内外シールドは標準状態において同心の位置に、且つ両者を軸方向に重ねて(例えば内シールドの軸方向外側に外シールドを重ねて)配置する。重なった両者間の層状隙間はできるだけ少なくして防塵性を確保する。また、外シールドの内径及び外径は、内シールドの内径及び外径よりもそれぞれ両者の相対移動距離分(実施形態における距離L)以上大きくすることにより、軸受の偏心可能範囲を制約しないようにすることができる。また、前述の標準状態における部材相互の相対的位置関係を保持するためには、予圧付加用ねじ等により内外部材間に予圧を与えて、転動体とレース間の滑りを抑えるようにしておくのがよい。

【0037】

なお、本発明の軸受は、外側部材又は内側部材が円形(円環状)のものに限定されず、例えば多角形であってもよい。多角形の場合、本願にいう径方向及び周方向とは、この多角

10

20

30

40

50

形の外接円における径方向及び周方向を意味するものとする。

【 0 0 3 9 】

【発明の効果】

以上のように本発明は、従来複列構造であった軸受の各部材に相当する部材を互い違いに配置し、転動体のそれぞれの中心は同一平面上に存在する構成としたので、複列構造よりも軸受幅を小さくしながら、両方向のアキシャル荷重を支持できる偏心スラスト軸受を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態である偏心スラスト軸受の構成を示す分解斜視図である。

【図 2】本発明の一実施形態である偏心スラスト軸受における軸方向断面の断面図である

10

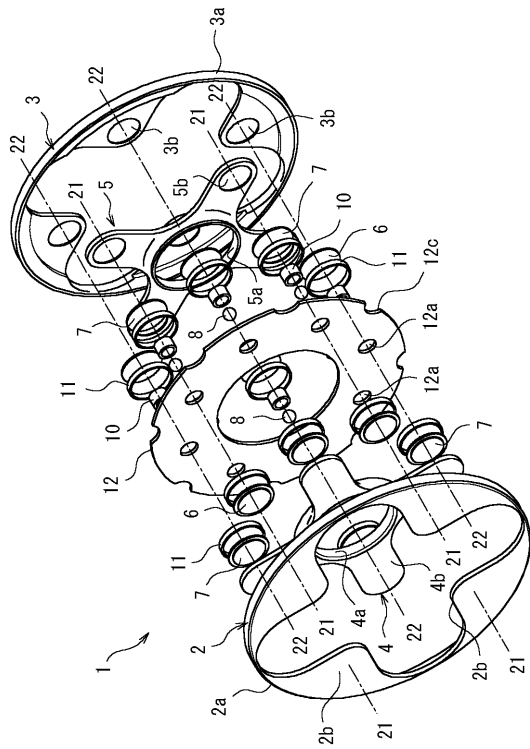
。 【図 3】図 2 の A - A 断面位置から第二保持器ガイドを除いて軸受内部をみた要部正面図である。

【図 4】本発明の一実施形態である偏心スラスト軸受の、図 3 の B - B 位置の断面における断面図である

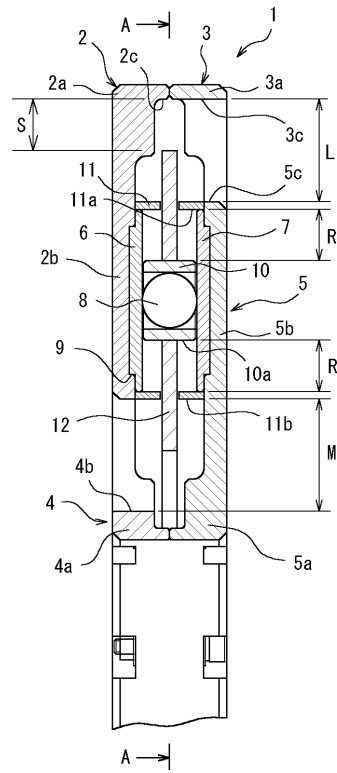
【符号の説明】

1	偏心スラスト軸受	
2	第一の外側ケース	
2 a	外周円環状部	
2 b	内向き舌片部	20
2 c	内周面	
3	第二の外側ケース	
3 a	外周円環状部	
3 b	内向き舌片部	
4	第一の内側ケース	
4 a	内周円環状部	
4 b	外向き舌片部	
5	第二の内側ケース	
5 a	内周円環状部	
5 b	外向き舌片部	30
6	外レース	
7	内レース	
8	玉	
1 0	保持器	
1 0 a	外周面	
1 1	第一保持器ガイド	
1 2	第二保持器ガイド	
2 1	第一位置	
2 2	第二位置	
	周方向相違角度	40
L	外側ケースと内側ケースとの隙間距離	
R	保持器と保持器ガイドとの間の隙間距離	
K 1	外側ケースの内周面と内側ケース外周面との間の隙間	
K 2	保持器の外周面と第一保持器ガイドの内周面との間の隙間	

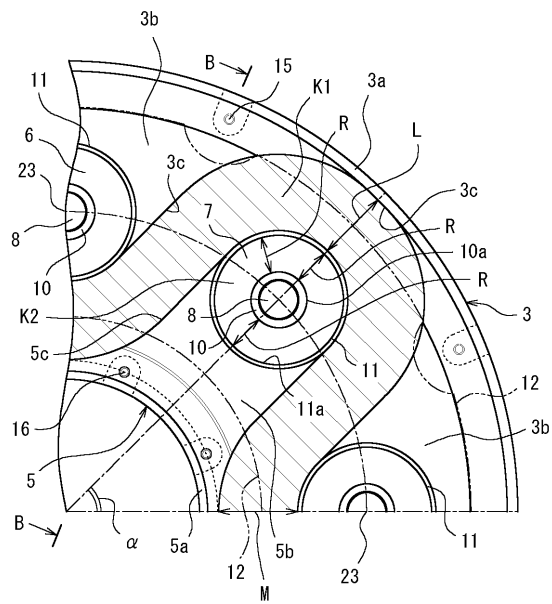
【図1】



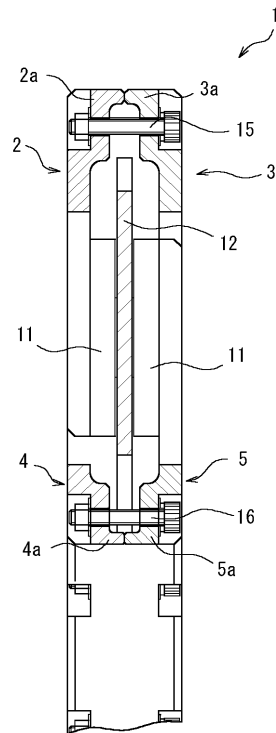
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭55-155916(JP,A)
特開2001-073967(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16C 23/10

F16C 19/00 - 19/56

F16C 33/30 - 33/66