

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外周面にテーパ状の軌道面が形成された内輪と、内周面にテーパ状の軌道面が形成された外輪と、前記内輪の軌道面と外輪の軌道面との間に組み込まれる複数の円すいころと、前記各円すいころを転動自在に保持する保持器とを備え、前記保持器は、大径リング部と小径リング部とを複数の柱部で連結したもので、その柱部どうしの間に前記円すいころを収納しており、前記内輪および外輪から円すいころに作用する力のうち、前記円すいころの小径側から大径側へ向かう分力を前記保持器の大径リング部で受けるようにした円すいころ軸受。

【請求項 2】

前記保持器の大径リング部と円すいころとの接触面が回転軸の軸心となす角度を、40°～50°としたことを特徴とする請求項 1 に記載の円すいころ軸受。

【請求項 3】

前記保持器の大径リング部の外周面と外側面に、両端が開放された潤滑油溝を設けたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の円すいころ軸受。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内輪に大つばのない円すいころ軸受に関する。

【背景技術】

【0002】

産業用ロボットに用いられる転がり軸受等、高いモーメント荷重を負荷し、かつ高剛性が求められる産業用の転がり軸受は、ラジアル方向の負荷容量とアキシアル方向の負荷容量がともに大きく、予圧状態で使用できることが必要とされる。その条件を考慮すると、転がり軸受の形式としては、円すいころ軸受が最適となる。

【0003】

一般的な円すいころ軸受は、図 3 に示すように、外周面にテーパ状の軌道面 51a を有する内輪 51 と、内周面にテーパ状の軌道面 52a を有する外輪 52 と、内輪 51 の軌道面 51a と外輪 52 の軌道面 52a との間に組み込まれる複数の円すいころ 53 と、各円すいころ 53 を転動自在に保持する保持器 54 とを備えている。その保持器 54 は、大径リング部 55 と小径リング部 56 とを複数の柱部 57 で連結したもので、その柱部 57 どうしの間に円すいころ 53 を収納している。そして、内輪 51 の大径側端部に大つば 58 を小径側端部に小つば 59 を一体形成して、円すいころ 53 および保持器 54 が内輪 51 から脱落しないようにしている（例えば、特許文献 1 の図 8 乃至 10 参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 4964696 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上記のような従来の円すいころ軸受では、軸受全体の幅寸法に対して、円すいころの長さを内輪の大つばと小つばの分だけ短くする必要があり、それによって負荷容量が抑えられるという問題があった。

【0006】

これに対して、上記特許文献 1 では、複列円すいころ軸受において、各列の保持器が内輪の小径側へ移動すると保持器どうしが接触して、保持器および円すいころの移動が規制されるようにすることにより、内輪の小つばをなくして円すいころの長さを延長し、負荷容量の増大を図ることが提案されている。

【0007】

10

20

30

40

50

しかしながら、円すいころ軸受の内輪の大つばをなくす技術については、これまでに提案されたことがない。これは、円すいころ軸受の内輪および外輪から円すいころに力が加わると、幾何学的に円すいころの小径側から大径側へ向かう力が発生し、内輪に大つばがないと、円すいころが内輪の大径側へ移動してしまい、軸受として機能しなくなるからである。

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は、円すいころ軸受の内輪の大つばをなくして負荷容量の増大を図ることを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記の課題を解決するために、本発明の円すいころ軸受は、外周面にテーパ状の軌道面が形成された内輪と、内周面にテーパ状の軌道面が形成された外輪と、前記内輪の軌道面と外輪の軌道面との間に組み込まれる複数の円すいころと、前記各円すいころを転動自在に保持する保持器とを備え、前記保持器は、大径リング部と小径リング部とを複数の柱部で連結したもので、その柱部どうしの間に前記円すいころを収納しており、前記内輪および外輪から円すいころに作用する力のうち、前記円すいころの小径側から大径側へ向かう分力を前記保持器の大径リング部で受ける構成とした。

【 0 0 1 0 】

すなわち、上記の構成によれば、保持器に作用する円すいころの小径側から大径側へ向かう分力は保持器の大径リング部を押し広げようとするが、保持器の大径リング部の剛性を大きくして、その変形を小さくすることにより、円すいころの内輪大径側への移動を規制することができ、内輪に大つばを設ける必要がなくなるので、円すいころの長さを延長して、負荷容量の増大を図ることができる。

【 0 0 1 1 】

ここで、保持器の大径リング部と円すいころの大径側端面の間では滑り摩擦が発生するため、保持器の特性としては、高剛性に加えて、低摩擦係数および高摩耗強度が求められる。したがって、保持器の材質には、黄銅、表面処理や表面改質を施した鉄系材料、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）系またはポリフェニレンサルファイド（PPS）系の樹脂が望ましい。なお、鉄系材料の表面処理としては、ダイヤモンドライクカーボン（DLC）、硬質クロムメッキ、りん酸塩皮膜を、表面改質としてはショットピーニングなどをそれぞれ採用することができる。

【 0 0 1 2 】

また、前記保持器の大径リング部と円すいころとの接触面が回転軸の軸心となす角度は、40～50度（好ましくは45度）とすることが望ましい。その角度が大きいほど、保持器の大径リング部を押し広げようとする力が小さくなる（保持器を内輪大径側へ押す力が大きくなる）一方、その角度が小さいほど、大径リング部の径方向の変形量に対する円すいころの内輪大径側への移動量の割合が大きくなるからである。

【 0 0 1 3 】

また、前記保持器の大径リング部の外周面と外側面に、両端が開放された潤滑油溝を設けるようにすれば、保持器の大径リング部の剛性を大きくするためにその断面を大きくすることによって円すいころ軸受の内外を連通する空間が狭くなっても、円すいころ軸受の内部への循環給油を十分に行うことができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

上述したように、本発明の円すいころ軸受は、円すいころに作用する力のうち、円すいころの小径側から大径側へ向かう分力を保持器の大径リング部で受けるようにしたものであるから、従来の内輪の大つばをなくして円すいころの長さを延長し、負荷容量の増大を図ることができる。また、内輪の大つば加工が不要となるので、従来よりも安価に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 実施形態の円すいころ軸受の取付状態の縦断面図

【 図 2 】 図 1 の円すいころ軸受の要部の斜視図

【 図 3 】 従来の円すいころ軸受の縦断面図

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 6 】

以下、図面に基づき、本発明の実施形態を説明する。図 1 は実施形態の円すいころ軸受 1 をハウジング 2 と回転軸 3 との間に取り付けた状態を示す。この円すいころ軸受 1 は、外周面にテーパ状の軌道面 4 a を有する内輪 4 と、内周面にテーパ状の軌道面 5 a を有する外輪 5 と、内輪 4 の軌道面 4 a と外輪 5 の軌道面 5 a との間に組み込まれる複数の円すいころ 6 と、各円すいころ 6 を転動自在に保持する保持器 7 とを備えている。

10

【 0 0 1 7 】

前記ハウジング 2 は、回転軸 3 の径方向外側に配される筒状のもので、中央部 2 a よりも大きい内径に形成された端部 2 b の内周面に円すいころ軸受 1 の外輪 5 が嵌め込まれ、その外輪 5 の内側端面が中央部 2 a と端部 2 b の間の段差面に当接している。

【 0 0 1 8 】

前記回転軸 3 は、中央部 3 a とフランジを有する端部 3 b とを別体で形成して一体回転するように連結したもので、その端部 3 b の外周面に円すいころ軸受 1 の内輪 4 が嵌め込まれ、内輪 4 の外側端面が端部 3 b のフランジの内側面に当接している。

【 0 0 1 9 】

前記保持器 7 は、黄銅製で、大径リング部 8 と小径リング部 9 とを複数の柱部 10 で連結したものであり、その柱部 10 どうしの間に円すいころ 6 を収納し、円すいころ軸受 1 の使用中に内輪 4 および外輪 5 から円すいころ 6 に作用する力のうち、円すいころ 6 の小径側から大径側へ向かう分力を大径リング部 8 のころ受け面 8 a で受けるようになっている。その大径リング部 8 の断面は、従来（図 3 参照）よりも大きく形成されている。

20

【 0 0 2 0 】

そして、この保持器 7 の大径リング部 8 と円すいころ 6 との接触面、すなわち大径リング部 8 のころ受け面 8 a および円すいころ 6 の大径側端面は、回転軸 3 の軸心となす角度（図 1 中の回転軸 3 の軸心に平行な直線 X となす角度 θ ）が 40 ~ 50 度（好ましくは 45 度）となるように設定されている。

30

【 0 0 2 1 】

また、図 2 に示すように、保持器 7 の大径リング部 8 の外周面には軸方向に延びて両端が開放された潤滑油溝 8 b が、外側面には径方向に延びて両端が開放された潤滑油溝 8 c がそれぞれ設けられている。

【 0 0 2 2 】

この円すいころ軸受 1 は、上述したように、保持器 7 の材質を黄銅とするとともに、その大径リング部 8 の断面を大きくして、大径リング部 8 の剛性を大きくしたうえで、内輪 4 および外輪 5 から円すいころ 6 に作用する力のうち、円すいころ 6 の小径側から大径側へ向かう分力を保持器 7 の大径リング部 8 で受けるようにしたので、その保持器 7 の大径リング部 8 の剛性により、円すいころ 6 の内輪 4 大径側への移動が規制され、内輪 4 に大つばを設ける必要がない。したがって、従来よりも円すいころの長さを延長して、負荷容量の増大を図ることができる。

40

【 0 0 2 3 】

ここで、保持器 7 の大径リング部 8 と円すいころ 6 との接触面が回転軸 3 の軸心となす角度を約 45 度としているので、保持器 7 を内輪 4 大径側へ押す力、および保持器 7 の大径リング部 8 の径方向の変形量に対する円すいころ 6 の内輪 4 大径側への移動量の割合が適度に抑えられ、円すいころ 6 の内輪 4 大径側への移動を確実に規制することができる。

【 0 0 2 4 】

また、保持器 7 全体を剛性が高くかつ低摩擦係数で高摩耗強度の黄銅で形成しているの

50

で、保持器 7 の大径リング部 8 の剛性が大きいだけでなく、保持器 7 の大径リング部 8 と円すいころ 6 の大径側端面の間で発生する滑り摩擦による回転トルクの増大や両部材の摩擦も抑えられるようになっている。

【 0 0 2 5 】

なお、保持器 7 の材質としては、黄銅に限らず、高剛性、低摩擦係数および高摩擦強度という特性を備えたものが望ましく、例えば、D L C、硬質クロムメッキ、りん酸塩皮膜等の表面処理あるいはショットピーニング等の表面改質を施した鉄系材料や、P E E K 系または P P S 系の樹脂を採用することができる。

【 0 0 2 6 】

また、保持器 7 の大径リング部 8 の外周面と外側面に両端が開放された潤滑油溝 8 b、8 c を設けているので、従来よりも保持器 7 の大径リング部 8 の断面が大きく、円すいころ軸受 1 の内外を連通する空間が狭くても、円すいころ軸受 1 の内部への循環給油を十分に行うことができる。

10

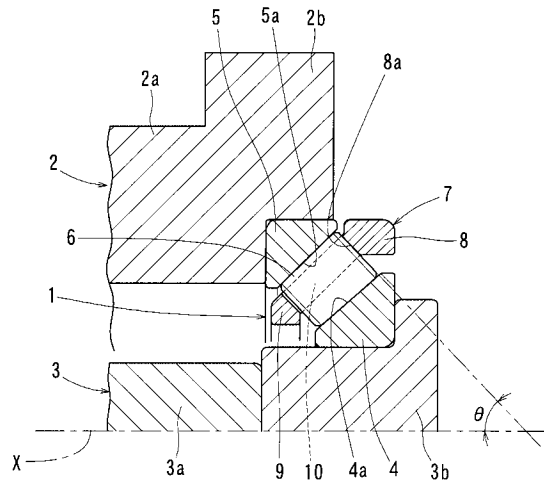
【符号の説明】

【 0 0 2 7 】

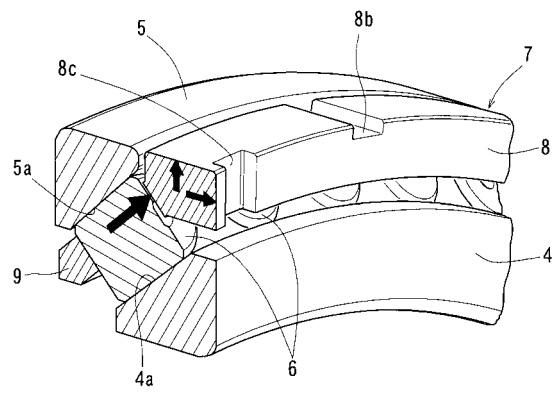
- 1 円すいころ軸受
- 2 ハウジング
- 3 回転軸
- 4 内輪
- 4 a 軌道面
- 5 外輪
- 5 a 軌道面
- 6 円すいころ
- 7 保持器
- 8 大径リング部
- 8 a ころ受け面
- 8 b、8 c 潤滑油溝
- 9 小径リング部
- 1 0 柱部

20

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3J701 AA16 AA25 AA32 AA42 AA54 AA62 BA34 BA44 BA49 BA53
BA57 CA08 EA01 EA31 FA15 XB03 XB19 XB24 XB39