

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4605130号  
(P4605130)

(45) 発行日 平成23年1月5日(2011.1.5)

(24) 登録日 平成22年10月15日(2010.10.15)

(51) Int.Cl. F I  
**F 1 6 C 33/66 (2006.01)** F 1 6 C 33/66 Z  
**F 1 6 C 33/58 (2006.01)** F 1 6 C 33/58

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2006-259114 (P2006-259114)	(73) 特許権者	000001247 株式会社ジェイテクト
(22) 出願日	平成18年9月25日(2006.9.25)		大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
(65) 公開番号	特開2008-75857 (P2008-75857A)	(74) 代理人	100084146 弁理士 山崎 宏
(43) 公開日	平成20年4月3日(2008.4.3)		
審査請求日	平成21年8月25日(2009.8.25)	(74) 代理人	100100170 弁理士 前田 厚司
		(72) 発明者	関本 浩 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内
		(72) 発明者	大槻 正章 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内
		審査官	瀬川 裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 転がり軸受装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転輪である内輪と、固定輪である外輪と、上記内輪と上記外輪との間に配置された転動体とを有する転がり軸受と、

上記内輪の軸方向の一方の側の端面に当接する当接面と、上記内輪の中心軸と略一致する中心軸を有し、かつ、上記当接面に直接または面取り部を介して間接的につながると共に、上記内輪から離れるにしたがって外径が小さくなる円錐外周面とを有する内輪接触部材と

を備え、

上記円錐外周面は、上記内輪の上記端面における上記内輪の径方向の外方の縁よりも上記径方向の内方に位置すると共に、上記円錐外周面の上記中心軸のまわりに回動可能であり、

上記外輪は、上記内輪の上記端面よりも上記内輪の軸方向の外方に位置する外方部を有し、

上記内輪接触部材は、運転状態で上記内輪よりも鉛直方向の下方側に位置し、

上記内輪の上記軸方向の上記一方の側の肩部の外周面が、円筒形状であり、

上記内輪において上記内輪接触部材に当接する上記軸方向の上記一方の側の端面の外径が、上記内輪の上記軸方向の他方の側の端面の外径よりも大きいことを特徴とする転がり軸受装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の転がり軸受装置において、

上記内輪と上記外輪との間に配置されると共に、上記転動体を収容するポケットを有する環状の保持器を備え、

上記保持器は、上記転動体よりも上記軸方向の上記円錐外周面側に位置する円錐面側部を有し、

上記保持器の上記円錐面側部は、上記内輪の上記端面に上記径方向に重なっていることを特徴とする転がり軸受装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の転がり軸受装置において、

上記保持器の上記円錐面側部の上記径方向の内方の端面は、上記軸方向の上記転動体側にいくにしたがって内径が大きくなっていることを特徴とする転がり軸受装置。

10

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載の転がり軸受装置において、

上記円錐外周面の小径側の端部は、運転状態において潤滑油が充填されている油溜まりに浸されていることを特徴とする転がり軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、転がり軸受装置に関し、特に、高速回転スピンドル等の工作機械やターボ分子ポンプに使用されれば好適な転がり軸受装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来、軸受に対する潤滑剤の供給構造としては、ころがり軸受実用ハンドブック（工業調査会）の初版の 259 頁に記載されているものがある。

【0003】

この潤滑剤の供給構造は、高速回転可能な回転部材と、油溜まりとを備え、回転部材は、円錐状の先端部を有している。上記回転部材の上記先端部は、先端部の大径側が鉛直方向の上方に位置している状態で鉛直方向に略平行に延在しており、上記先端部の小径側の部分は、油溜まりに浸されている。

【0004】

30

この潤滑剤の供給構造は、回転部材の高速回転に伴う遠心力によって、油溜まり中の潤滑油を、回転部材の大径側（鉛直方向上方）に位置する環状の溝まで移動させ、さらに、環状の溝から軸受に供給するようになっている。

【0005】

上記従来の潤滑剤の供給構造では、回転トルクを格段に低減する目的で、潤滑油量を極力少なくした場合、潤滑油が軸受内に十分に行き渡らず、軸受の保持器の転動体案内面等で潤滑不良が発生するという問題がある。

【非特許文献 1】ころがり軸受実用ハンドブック 工業調査会 初版 259 頁

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0006】

そこで、本発明の課題は、極微量の潤滑剤であっても転がり軸受内に問題なく供給できる転がり軸受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】

上記課題を解決するため、この発明の転がり軸受装置は、

回転輪である内輪と、固定輪である外輪と、上記内輪と上記外輪との間に配置された転動体とを有する転がり軸受と、

上記内輪の軸方向の一方の側の端面に当接する当接面と、上記内輪の中心軸と略一致する中心軸を有し、かつ、上記当接面に直接または面取り部を介して間接的につながると共

50

に、上記内輪から離れるにしたがって外径が小さくなる円錐外周面とを有する内輪接触部材とを備え、

上記円錐外周面は、上記内輪の上記端面における上記内輪の径方向の外方の縁よりも上記径方向の内方に位置すると共に、上記円錐外周面の上記中心軸のまわりに回動可能であり、

上記外輪は、上記内輪の上記端面よりも上記内輪の軸方向の外方に位置する外方部を有し、

上記内輪接触部材は、運転状態で上記内輪よりも鉛直方向の下方側に位置し、

上記内輪の上記軸方向の上記一方の側の肩部の外周面が、円筒形状であり、

上記内輪において上記内輪接触部材に当接する上記軸方向の上記一方の側の端面の外径が、上記内輪の上記軸方向の他方の側の端面の外径よりも大きいことを特徴としている。

【0008】

本発明によれば、上記円錐外周面の径側の端が、上記内輪の上記端面に軸方向に隙間がない状態（または殆ど隙間がない状態）で連なり、かつ、上記外輪が内輪の上記端面よりも軸方向の外方に突出しているから、円錐外周面の小径側に極微量の潤滑剤（例えば、グリースや潤滑油）を供給した場合においても、この極微量の潤滑剤を、内輪接触部材の回転および内輪の回転に伴う遠心力で、円錐外周面および内輪の上記端面をつたわせて、さらに、内輪から外輪に径方向の外方にはじき飛ばして、外輪の内周面まで案内することができる。したがって、転がり軸受の微量潤滑を実現することができて、潤滑剤の攪拌抵抗に起因する回転トルクを格段に低減することができる。

【0009】

また、一実施形態の転がり軸受装置は、上記内輪と上記外輪との間に配置されると共に、上記転動体を収容するポケットを有する環状の保持器を備え、上記保持器は、上記転動体よりも上記軸方向の上記円錐外周面側に位置する円錐面側部を有し、上記保持器の上記円錐面側部は、上記内輪の上記端面に上記径方向に重なっている。

【0010】

上記実施形態によれば、保持器の上記円錐面側部が、内輪の上記端面に径方向に重なっているから、内輪および内輪接触部材の回転に伴う遠心力で内輪の径方向の外方に飛ばされた潤滑剤が、保持器の上記円錐面側部の径方向の内方の端面に到達することになる。したがって、保持器の転動体案内面の潤滑不足を抑制できると共に、上記保持器の上記円錐面側部に軸方向に隣接している、転動体や、軌道輪（内輪および外輪）の軌道面に到達する潤滑剤の量を多くすることができる。

【0011】

また、一実施形態の転がり軸受装置は、上記保持器の上記円錐面側部の上記径方向の内方の端面が、上記軸方向の上記転動体側にいくにしたがって内径が大きくなっている。

【0012】

上記実施形態によれば、保持器の上記円錐面側部の径方向の内方の端面が、軸方向の転動体側にいくにしたがって内径が大きくなっているから、保持器の上記円錐面側部の上記端面に到達した潤滑剤を、上記転動体側に円滑に案内することができる。したがって、保持器の転動体案内面の潤滑不足を防止できると共に、保持器の上記円錐面側部に軸方向に隣接している、転動体や、軌道輪の軌道面に到達する潤滑剤の量を更に多くすることができる。

また、一実施形態の転がり軸受装置は、上記円錐外周面の小径側の端部は、運転状態において潤滑油が充填されている油溜まりに浸されている。

【発明の効果】

【0013】

本発明の転がり軸受装置によれば、円錐外周面の径側の端が、内輪の円錐外周面側の端面に軸方向に隙間がない状態（または殆ど隙間がない状態）で連なり、かつ、外輪が内輪の上記端面よりも軸方向の外方に突出しているから、円錐外周面の小径側に極微量の潤

10

20

30

40

50

滑剤を供給した場合においても、この極微量の潤滑剤を、円錐外周面および内輪の端面をつたわせて、外輪の内周面に円滑に案内することができる。したがって、転がり軸受の微量潤滑を実現することができて、回転トルクを格段に低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明を図示の形態により詳細に説明する。

【0015】

(第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態の転がり軸受装置の軸方向の断面図である。

【0016】

この転がり軸受装置は、ターボ分子ポンプに設置されている。この転がり軸受装置は、転がり軸受の一例としての単列のアンギュラ玉軸受1と、内輪接触部材2とを備える。

【0017】

上記アンギュラ玉軸受1は、ターボ分子ポンプの回転軸10と、ハウジング(図示せず)との間に配置されている。上記アンギュラ玉軸受1は、内輪3、外輪4、玉5および保持器6を有する。上記内輪3は、略鉛直方向に延在している回転軸10の外周面に外嵌されて固定されている。一方、外輪4は、上記ハウジングの内周面に内嵌されて固定されている。上記外輪4は、内輪3の軸方向の一方の側の端面11よりも軸方向の外方に位置する外方部12を有している。上記玉5は、内輪3の軌道溝と外輪4の軌道溝との間に、保持器6によって保持された状態で、周方向に所定の間隔を隔てられて複数配置されている。上記保持器6は、軸方向の上記一方の側に位置する第1環状部13と、軸方向の他方の側に位置する第2環状部14と、第1環状部13と第2環状部14とを連結する複数の柱部(図示せず)とを有している。上記第1環状部13は、内輪3の端面11よりも軸方向の内方に位置している。

【0018】

上記内輪接触部材2は、回転軸10の外周面に外嵌されて固定されている。上記内輪接触部材2は、内輪3の軸方向の上記一方の側、詳しくは、内輪3よりも鉛直方向の下方側に位置している。上記内輪接触部材2は、軸方向に内輪3に当接しており、内輪3の上記端面11に当接する当接面15を有している。

【0019】

また、内輪接触部材2は、円錐外周面16を有している。上記円錐外周面16は、当接面15に当接面15の径方向の外端付近に存在する面取り部を介して滑らかにつながっている。上記円錐外周面16の外径は、内輪3から離れるにしたがって小さくなっている。すなわち、円錐外周面16の軸方向の大径側の端は、略内輪3の端面11に突き当たった状態になっている。上記円錐外周面16は、内輪3の端面11の径方向の外方の縁よりも径方向の内方に位置している。円錐外周面16の小径側(鉛直方向下方側)の端部は、フッ素系の潤滑油が充填されている油溜まり(図示せず)に浸されている。

【0020】

上記構成において、上記ターボ分子ポンプが駆動されて、回転軸10が数万回転の回転速度で回転すると、円錐外周面16の回転に伴う遠心力によって、油溜まり内の潤滑油が、矢印aで示すように円錐外周面16に沿うように鉛直方向に上昇して、内輪3の端面11に到達し、さらに、矢印bで示すように内輪3の端面11にそって径方向に外方に移動するようになっている。そして、端面11の径方向の外方に到達した潤滑油は、内輪3の端面11から径方向の外方に外輪4の内周面まで飛ばされるようになっている。

【0021】

上記第1実施形態の転がり軸受装置によれば、円錐外周面16の大径側の端が、内輪3の一方の側の端面11に軸方向に殆ど隙間がない状態で連なり、かつ、外輪4が内輪3の端面よりも軸方向の外方に位置している外方部12を有しているから、円錐外周面16の小径側に極微量の潤滑油を供給した場合においても、この極微量の潤滑油を、円錐外周面16の回転および内輪3の回転に伴う遠心力で、円錐外周面16、内輪3の端面11を順

10

20

30

40

50

につたわせて、外輪 4 の内周面に案内することができる。したがって、極微量の潤滑油であっても、潤滑油を円滑かつ効率的にアンギュラ玉軸受 1 内に供給することができる。また、このことから、アンギュラ玉軸受 1 の微量潤滑を行うことができ、潤滑油の攪拌抵抗に起因する回転トルクを格段に低減することができる。

【 0 0 2 2 】

尚、上記第 1 実施形態の転がり軸受装置では、回転軸 1 0 上に設置されている転がり軸受が、単列のアンギュラ玉軸受 1 であったが、この発明では、回転軸に設置されている転がり軸受は、複列のアンギュラ玉軸受であっても良く、深溝玉軸受であっても良い。また、回転軸に設置されている転がり軸受は、円錐ころ軸受や、円筒ころ軸受等、玉軸受以外の転がり軸受であっても良い。

10

【 0 0 2 3 】

また、上記第 1 実施形態の転がり軸受装置では、内輪接触部材 2 は、回転軸 1 0 と別部材であって、内輪接触部材 2 は、回転軸 1 0 に外嵌されて固定されていたが、この発明では、内輪接触部材は、回転軸であっても良い。すなわち、回転軸が、回転軸の外周面における内輪が固定されている部分の隣接部に、円錐外周面を有していても良い。

【 0 0 2 4 】

尚、上記第 1 実施形態の転がり軸受装置では、図 1 に示すように、内輪の軌道溝の円錐外周面 1 6 側の肩部の外周面が、円筒形状である。

【 0 0 2 5 】

( 第 2 実施形態 )

図 2 は、本発明の第 2 実施形態の転がり軸受装置の軸方向の断面図である。

20

【 0 0 2 6 】

第 2 実施形態の転がり軸受装置は、内輪 1 0 3 の軸方向の長さが小さくなって、内輪 1 0 3 の軸方向の円錐外周面 1 1 6 側の端面 1 1 1 が、保持器 6 の円錐外周面 1 1 6 側の第 1 環状部 1 3 に径方向に重なっている点が、第 1 実施形態の転がり軸受装置と異なっている。

【 0 0 2 7 】

第 2 実施形態の転がり軸受装置では、第 1 実施形態の転がり軸受装置の構成部と同一構成部には同一参照番号を付して説明を省略することにする。また、第 2 実施形態の転がり軸受装置では、第 1 実施形態の転がり軸受装置と共通の作用効果および変形例については説明を省略することにし、第 1 実施形態の転がり軸受装置と異なる構成、作用効果および変形例についてのみ説明を行うことにする。

30

【 0 0 2 8 】

上述のように、第 2 実施形態では、アンギュラ玉軸受 1 0 1 の内輪 1 0 3 の軸方向の長さが小さくなって、内輪 1 0 3 の軸方向の円錐外周面 1 1 6 側の端面 1 1 1 が、保持器 6 の第 1 環状部 1 3 に径方向に重なっている。上記保持器 6 の第 1 環状部 1 3 は、保持器 6 における玉 5 よりも円錐外周面 1 1 6 側に位置している。第 1 環状部 1 3 は、保持器 6 の円錐面側部を構成している。

【 0 0 2 9 】

上記内輪接触部材 1 0 2 は、内輪 1 0 3 の鉛直方向下方に位置している。上記内輪接触部材 1 0 2 は、内輪 1 0 3 に軸方向に当接しており、内輪 1 0 3 の端面 1 1 1 に当接する当接面 1 1 5 を有している。上記内輪接触部材 1 0 2 は、第 1 実施形態との比較において短くなった内輪の軸方向の寸法分だけ長くなっている。尚、第 2 実施形態の内輪接触部材として第 1 実施形態の内輪接触部材を使用すると、転がり軸受装置の軸方向の寸法を小さくすることができて、転がり軸受装置を小型化することができる。

40

【 0 0 3 0 】

上記第 2 実施形態の転がり軸受装置によれば、保持器 6 の第 1 環状部 1 3 が、内輪 1 0 3 の端面 1 1 1 に径方向に重なっているから、内輪 1 0 3 および内輪接触部材 1 0 2 の回転に伴う遠心力で内輪 1 0 3 の径方向の外方に飛ばされた潤滑油が、保持器 6 の第 1 環状部 1 3 の径方向の内方の端面に到達することになる。したがって、保持器 6 の転動体案内

50

面の潤滑不足を抑制できると共に、保持器 6 の第 1 環状部 1 3 に軸方向に隣接している、玉 5 や、内輪 1 0 3 および外輪 4 の軌道溝に到達する潤滑油の量を多くすることができる。したがって、アンギュラ玉軸受 1 0 1 に供給する潤滑油の量を少なくすることができて、回転トルクを低減することができる。

【 0 0 3 1 】

尚、上記第 2 実施形態の転がり軸受装置では、保持器 6 が、2 つの環状部 1 3, 1 4 の環状部の間を複数の柱部で連結してなる構造を有していたが、この発明では、保持器は、保持器の円錐外周面側だけに環状部を有する冠型保持器であっても良い。

【 0 0 3 2 】

( 第 3 実施形態 )

図 3 は、本発明の第 3 実施形態の転がり軸受装置の軸方向の断面図である。

【 0 0 3 3 】

第 3 実施形態の転がり軸受装置は、円錐面側部である保持器 2 0 6 の第 1 環状部 2 1 3 の径方向の内方の端面 2 3 0 が、軸方向の玉 5 側にいくにしたがって内径が大きくなる形状をしている点が、第 2 実施形態の転がり軸受装置と異なる。

【 0 0 3 4 】

第 3 実施形態の転がり軸受装置では、第 2 実施形態の転がり軸受装置の構成部と同一構成部には同一参照番号を付して説明を省略することにする。また、第 3 実施形態の転がり軸受装置では、第 1、第 2 実施形態の転がり軸受装置と共通の作用効果および変形例については説明を省略することにし、第 2 実施形態の転がり軸受装置と異なる構成、および、第 1、第 2 実施形態の転がり軸受装置と異なる作用効果および変形例についてのみ説明を行うことにする。

【 0 0 3 5 】

第 3 実施形態の転がり軸受装置は、円錐面側部である保持器 2 0 6 の第 1 環状部 2 1 3 の径方向の内方の端面 2 3 0 が、軸方向の内方 ( 玉 5 側 ) にいくにしたがって内径が大きくなる形状をしている。詳細には、軸方向の断面図において、上記端面 2 3 0 は、軸方向の内方にいくにしたがって内径が大きくなる放物線の一部の形状をしている。

【 0 0 3 6 】

上記第 3 実施形態の転がり軸受装置によれば、保持器 2 0 6 の第 1 環状部 2 1 3 の径方向の内方の端面 2 3 0 が、軸方向の玉 5 側にいくにしたがって内径が大きくなっているから、保持器 2 0 6 の第 1 環状部 2 1 3 の端面 2 3 0 に到達した潤滑剤を、玉 5 側に円滑に案内することができる。したがって、保持器 2 0 6 の玉案内面の潤滑不足を防止できると共に、保持器 2 0 6 の第 1 環状部 2 1 3 に軸方向に隣接している、玉 5 や、内輪 1 0 3 および外輪 4 の軌道溝に到達する潤滑剤の量を更に多くすることができる。したがって、転がり軸受装置に供給する潤滑油の量を更に少なくすることができるから、回転トルクを更に低減することができる。

【 0 0 3 7 】

尚、第 3 実施形態の転がり軸受装置によれば、円錐面側部を構成する保持器の第 1 環状部 2 1 3 の径方向の内方の端面 2 3 0 は、軸方向の断面において、放物線形状を有していたが、この発明では、保持器の円錐面側部の径方向の内方の端面は、軸方向の内方にいくにしたがって内径が大きくなる形状であれば如何なる形状であっても良く、例えば、軸方向の内方にいくにしたがって内径が大きくなる円錐形状等であっても良い。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 8 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態の転がり軸受装置の軸方向の断面図である。

【 図 2 】 本発明の第 2 実施形態の転がり軸受装置の軸方向の断面図である。

【 図 3 】 本発明の第 3 実施形態の転がり軸受装置の軸方向の断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 9 】

1, 1 0 1 アンギュラ玉軸受

10

20

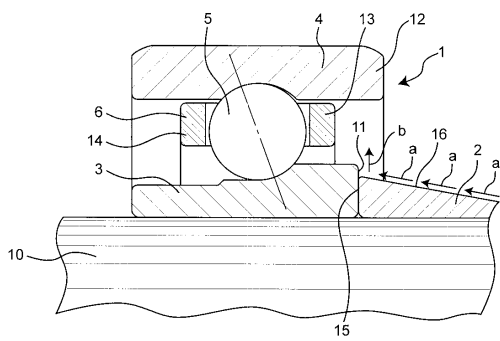
30

40

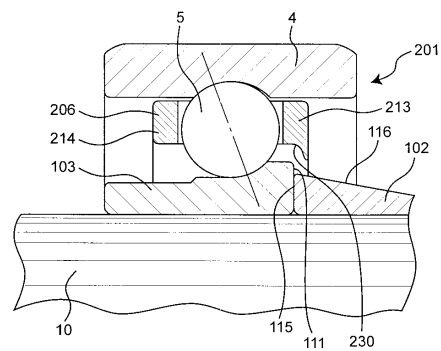
50

- 2, 102 内輪接触部材
- 3, 103 内輪
- 4 外輪
- 5 玉
- 6, 206 保持器
- 10 回転軸
- 11, 111 内輪の円錐外周面側の端面
- 12 外輪の外方部
- 13, 213 第1環状部
- 14, 214 第2環状部
- 15, 115 当接面
- 16, 116 円錐外周面
- 230 第1環状部の径方向の内方の端面

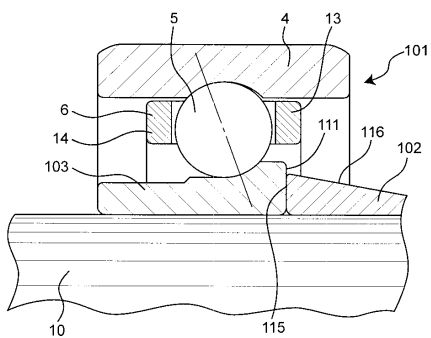
【図1】



【図3】



【図2】



## フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-125485(JP,A)  
特開2001-208085(JP,A)  
特開2001-099161(JP,A)  
特開平03-172616(JP,A)  
特開2002-061592(JP,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16C 33/66

F16C 33/58