



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114183460 A

(43) 申请公布日 2022.03.15

(21) 申请号 202210023047.4

(22) 申请日 2022.01.10

(71) 申请人 中国科学院金属研究所

地址 110016 辽宁省沈阳市沈河区文化路
72号

(72) 发明人 林国明 隋国鑫 马娜 孙兆松
刘冬艳 张阳

(74) 专利代理机构 北京煦润律师事务所 11522
代理人 梁永芳

(51) Int. Cl.

F16C 19/16 (2006.01)

F16C 19/52 (2006.01)

F16C 33/38 (2006.01)

F16C 33/66 (2006.01)

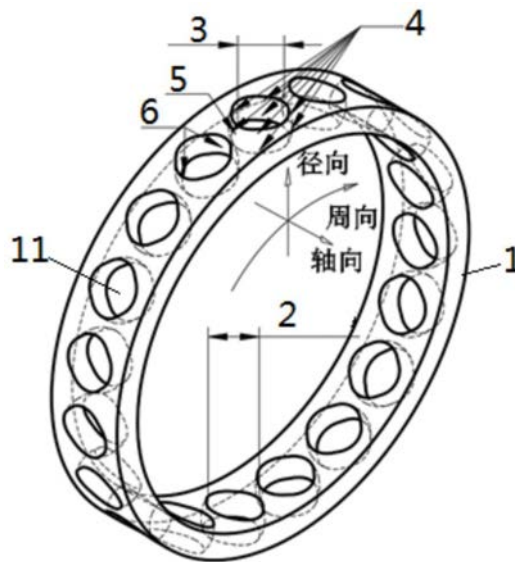
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

角接触球轴承保持架、角接触球轴承

(57) 摘要

本发明提供一种角接触球轴承保持架、角接触球轴承,其中的轴承保持架,包括环形架体,环形架体上构造有多个兜孔,多个兜孔沿环形架体的周向间隔设置,每个兜孔具有径向内锁口及径向外锁口,环形架体具有与环形架体同心的中心筒面,中心筒面与兜孔的孔壁相交于中心环,由径向内锁口至中心环之间的兜孔壁及由径向外锁口至中心环之间的兜孔壁皆为扩口结构,扩口结构能够对处于兜孔内的滚球形成沿环形架体的径向方向上的引导修正。根据本发明,能够同时对滚球的轴向、周向及径向运动进行约束引导,提高保持架对滚球运动轨道修正能力,进而能够减少轴承运转过程中的振动、噪声及摩擦热的产生。



1. 一种角接触球轴承保持架,其特征在于,包括环形架体(1),所述环形架体(1)上构造有多个兜孔(11),多个所述兜孔(11)沿所述环形架体(1)的周向间隔设置,每个所述兜孔(11)具有径向内锁口(2)及径向外锁口(3),所述环形架体(1)具有与所述环形架体(1)同心的中心筒面,所述中心筒面与所述兜孔(11)的孔壁相交于中心环,由所述径向内锁口(2)至所述中心环之间的兜孔壁及由所述径向外锁口(3)至所述中心环之间的兜孔壁皆为扩口结构,所述扩口结构能够对处于所述兜孔(11)内的滚球形成沿所述环形架体(1)的径向方向上的引导修正。

2. 根据权利要求1所述的角接触球轴承保持架,其特征在于,所述扩口结构由多个沿所述兜孔(11)的周向邻接的斜面(4)共同围成。

3. 根据权利要求2所述的角接触球轴承保持架,其特征在于,所述斜面(4)的个数为4。

4. 根据权利要求3所述的角接触球轴承保持架,其特征在于,每个所述斜面(4)与所述环形架体(1)的轴向、周向及径向皆呈 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 夹角。

5. 根据权利要求2所述的角接触球轴承保持架,其特征在于,相邻的两个斜面(4)在交接处具有过渡圆弧(5),所述过渡圆弧(5)的半径为处于所述兜孔(11)内的滚球的半径的 $4/7\sim 6/7$ 。

6. 根据权利要求1所述的角接触球轴承保持架,其特征在于,所述滚球能够在所述径向外锁口(3)发生弹性变形的情况下经由其进入所述兜孔(11)内。

7. 根据权利要求6所述的角接触球轴承保持架,其特征在于,所述径向外锁口(3)的最小通过间距为处于所述兜孔(11)内的滚球的直径的 $95\%\sim 97\%$;和/或,所述径向内锁口(2)的最小通过间距为处于所述兜孔(11)内的滚球的直径的 $90\%\sim 93\%$ 。

8. 根据权利要求1所述的角接触球轴承保持架,其特征在于,所述环形架体(1)采用增强型高性能工程塑料复合材料注塑成型。

9. 根据权利要求8所述的角接触球轴承保持架,其特征在于,所述增强型高性能工程塑料复合材料包括高性能碳纤维增强的热塑性聚醚醚酮复合材料。

10. 一种角接触球轴承,包括保持架,其特征在于,所述保持架为权利要求1至9中任一所述角接触球轴承保持架。

角接触球轴承保持架、角接触球轴承

技术领域

[0001] 本发明属于轴承制造技术领域,具体涉及一种角接触球轴承保持架、角接触球轴承。

背景技术

[0002] 轴承保持架指部分地包裹全部或部分滚动体,并随之运动的轴承零件,用以隔离滚动体,通常还引导滚动体并将其保持在轴承内,是滚动轴承中的重要组成部分,其质量对轴承精度有直接影响。

[0003] 现有的角接触球轴承保持架,如图1所示,其兜孔设计为圆形直通孔。轴承运转过程中,滚球沿周向滚动,滚球与轴承套圈、保持架发生接触。现有圆形兜孔设计中,兜孔滚球接触点均位于滚球最大圆周处,在滚球运动前后方向上可能发生接触,兜孔内储油空间不足,影响润滑效果;滚球与保持架在兜孔最大圆周处发生接触,保持架只能对滚球的周向位移进行引导修正,欠缺在径向方向的引导。

[0004] 如图2所示,现有技术中还公开了保持架兜孔为矩形或菱形通孔,在这种矩形兜孔设计中,兜孔滚球接触点均位于滚球最大圆周处,在滚球周向运动方向同矩形兜孔四个面可能发生接触,但是兜孔不具备径向方向引导修正滚球轨道位移的能力;同时,矩形兜孔尖角极大减小了保持架承载的截面积,且易引发应力集中,损害保持架结构强度。

[0005] 随着市场对超高速轴承需求的日渐强烈,保持架的储油能力、滚球轨道引导修正能力,必须得到有效提高,以提高轴承超高速运行的稳定性,提高轴承寿命与可靠性。

发明内容

[0006] 因此,本发明提供一种角接触球轴承保持架、角接触球轴承,能够克服现有技术中的保持架的兜孔缺少对其内的滚珠径向位移的引导修正的不足。

[0007] 为了解决上述问题,本发明提供一种角接触球轴承保持架,包括环形架体,所述环形架体上构造有多个兜孔,多个所述兜孔沿所述环形架体的周向间隔设置,每个所述兜孔具有径向内锁口及径向外锁口,所述环形架体具有与所述环形架体同心的中心筒面,所述中心筒面与所述兜孔的孔壁相交于中心环,由所述径向内锁口至所述中心环之间的兜孔壁及由所述径向外锁口至所述中心环之间的兜孔壁皆为扩口结构,所述扩口结构能够对处于所述兜孔内的滚球形成沿所述环形架体的径向方向上的引导修正。

[0008] 在一些实施方式中,所述扩口结构由多个沿所述兜孔的周向邻接的斜面共同围成。

[0009] 在一些实施方式中,所述斜面的个数为4。

[0010] 在一些实施方式中,每个所述斜面与所述环形架体的轴向、周向及径向皆呈 40° ~ 50° 夹角。

[0011] 在一些实施方式中,相邻的两个斜面在交接处具有过渡圆弧,所述过渡圆弧的半径为处于所述兜孔内的滚球的半径的 $4/7$ ~ $6/7$ 。

[0012] 在一些实施方式中,所述滚球能够在所述径向外锁口发生弹性变形的情况下经由其进入所述兜孔内。

[0013] 在一些实施方式中,所述径向外锁口的最小通过间距为处于所述兜孔内的滚球的直径的95%~97%;和/或,所述径向内锁口的最小通过间距为处于所述兜孔内的滚球的直径的90%~93%。

[0014] 在一些实施方式中,所述环形架体采用增强型高性能工程塑料复合材料注塑成型。

[0015] 在一些实施方式中,所述增强型高性能工程塑料复合材料包括高性能碳纤维增强的热塑性聚醚醚酮复合材料。

[0016] 本发明还提供一种角接触球轴承,包括保持架,所述保持架为上述的角接触球轴承保持架。

[0017] 本发明提供的一种角接触球轴承保持架、角接触球轴承,由于所述兜孔具有扩口结构从而使其能够对处于其内的滚球在所述环形架体的轴向、周向、径向上皆存在分力,能够同时对滚球的轴向、周向及径向运动进行约束引导,提高保持架对滚球运动轨道修正能力,进而能够减少轴承运转过程中的振动、噪声及摩擦热的产生,同时,兜孔的周向最大圆周处可形成储脂空间,存储更多的润滑油脂,有利于改善滚球润滑条件,提高轴承的稳定性及轴承的寿命。

附图说明

[0018] 图1为现有技术中一种角接触球轴承保持架立体结构示意图;

[0019] 图2为现有技术中另一种角接触球轴承保持架立体结构示意图;

[0020] 图3为本发明实施例中的角接触球轴承保持架的立体结构示意图;

[0021] 图4为图3中一未圆弧过渡的兜孔处的4个斜面定义示意图(局部);

[0022] 图5为图3中一兜孔处的平面定义示意图,其中A平面为环形架体的轴向线与径向线构成的平面通过兜孔的中心轴线形成的剖面;B平面为环形架体的轴向线与周向线构成的平面通过兜孔的中心形成的剖面且与A平面垂直,与环形架体的中心轴线平行;C平面为环形架体的周向线与径向线构成的平面通过兜孔的中心轴线形成的剖面且与A平面垂直,与B平面垂直,与环形架体的中心轴线垂直;D平面为与A平面呈45°夹角且与环形架体的径向线平行的平面;

[0023] 图6为图5中A平面上示意图;

[0024] 图7为图5中B平面上示意图;

[0025] 图8为图5中C平面上示意图;

[0026] 图9为图5中D平面上示意图。

[0027] 附图标记表示为:

[0028] 1、环形架体;11、兜孔;2、径向内锁口;3、径向外锁口;4、斜面;41、第一兜孔斜面;42、第二兜孔斜面;43、第三兜孔斜面;44、第四兜孔斜面;5、过渡圆弧;6、润滑介质驻留区。

具体实施方式

[0029] 结合参见图1至图9所示,根据本发明的实施例,提供一种角接触球轴承保持架,包

括环形架体1,所述环形架体1上构造有多个兜孔11,多个所述兜孔11沿所述环形架体1的周向间隔(优选均匀间隔)设置,每个所述兜孔11具有径向内锁口2及径向外锁口3,所述环形架体1具有与所述环形架体1同心的中心筒面,所述中心筒面与所述兜孔11的孔壁相交于中心环,由所述径向内锁口2至所述中心环之间的兜孔壁及由所述径向外锁口3至所述中心环之间的兜孔壁皆为扩口结构,所述扩口结构能够对处于所述兜孔11内的滚球形成沿所述环形架体1的径向方向上的引导修正。该技术方案中,由于所述兜孔11具有扩口结构从而使其能够对处于其内的滚球在所述环形架体1的轴向、周向、径向上皆存在分力,能够同时对滚球的轴向、周向及径向运动进行约束引导,提高保持架对滚球运动轨道修正能力,进而能够减少轴承运转过程中的振动、噪声及摩擦热的产生,同时,兜孔11的周向最大圆周处可形成储脂空间(例如图1中的润滑介质驻留区6),存储更多的润滑油脂,有利于改善滚球润滑条件,提高轴承的稳定性及轴承的寿命。

[0030] 在一些实施方式中,所述扩口结构由多个沿所述兜孔11的周向邻接的斜面4共同围成,通过几个周向邻接的斜面4形成所述扩口结构,能够使滚球的外周与斜面4之间形成点接触,从而减小摩擦,同时还能够进一步提升润滑介质(润滑油脂)的存储量,进一步改善滚球润滑条件。在一些实施方式中,所述斜面4的个数为4,也即针对一个兜孔11而言,其内共具有8个相同的斜面4,这些斜面4使所述兜孔11的孔腔内壁形成大致为一个八面体的对称结构,从而使滚球在轴承的运转过程中各个方向的受力皆相对均衡,进而保证轴承的使用寿命。需要说明的是,所述斜面4的个数越多,滚球的各项受力越均衡,但斜面越多,与滚球的接触点越多,不利于减小摩擦和增大储脂空间。

[0031] 每个所述斜面4与所述环形架体1的轴向、周向及径向皆呈 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 夹角,倾斜角过大或过小,各引导方向分力偏差过大,不利于轴承的稳定运转。

[0032] 相邻的两个斜面4在交接处具有过渡圆弧5,所述过渡圆弧5的半径为处于所述兜孔11内的滚球的半径的 $4/7\sim 6/7$,所述过渡圆弧5的半径过大则润滑介质储存能力较低,过小则过梁宽度较小影响保持架强度,所述过渡圆弧5的设计避免尖角应力集中,改善保持架各截面应力分布,提高保持架强度。

[0033] 在一些实施方式中,所述滚球能够在所述径向外锁口3发生弹性变形的情况下经由其进入所述兜孔11内,具体的,所述径向外锁口3的最小通过间距为处于所述兜孔11内的滚球的直径的 $95\%\sim 97\%$,从而保证滚球能够可靠处于所述兜孔11内,且通过所述径向外锁口3的弹性变形即可以实现这一目的,简化组装工艺;对应的,所述径向内锁口2的最小通过间距为处于所述兜孔11内的滚球的直径的 $90\%\sim 93\%$,以有效防止滚球从所述径向内锁口2处的脱出,需要说明的是,所述径向内锁口2过大影响保持架径向引导修正能力,过小则保持架将与内圈锁死。

[0034] 在一些实施方式中,所述环形架体1采用增强型高性能工程塑料复合材料注塑成型,例如纤维增强聚苯硫醚复合材料、纤维增强尼龙46复合材料、纤维增强尼龙66复合材料等,优选采用高性能碳纤维增强的热塑性聚醚醚酮复合材料注塑成型,碳纤维增强的热塑性聚醚醚酮复合材料具有强度高、耐高温、低摩擦、耐磨损的特点,能充分发挥性能优势。

[0035] 现有圆形兜孔保持架只能修正滚球周向偏差,本发明可修正径向、周向、轴向偏差;同时,本发明储存润滑介质的空间相比多了30-60%,且储存空间位于滚球滚动方向前方最大圆周处,润滑效果更好。

[0036] 在一个具体的实施例中,以7008高速高精角接触球轴承保持架为例,保持架的周向上均匀分布有径向贯穿保持架的兜孔11,滚球直径7.144mm,兜孔游隙0.28mm,滚球数量19个。保持架兜孔11内表面由引导平面(也即前述的斜面4)及平面间的连接圆弧面(也即前述的过渡圆弧5)构成。引导平面与轴向、周向、径向均成 45° 夹角,连接圆弧面的半径为滚球半径的 $5/7$,外锁口口径为滚球直径96%,内锁口口径为滚球直径92%,保持架采用高性能碳纤维增强的热塑性聚醚醚酮复合材料注塑成型。

[0037] 根据本发明的实施例,还提供一种角接触球轴承,包括保持架,所述保持架为上述的角接触球轴承保持架。

[0038] 本领域的技术人员容易理解的是,在不冲突的前提下,上述各有利方式可以自由地组合、叠加。

[0039] 以上仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。以上仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变型,这些改进和变型也应视为本发明的保护范围。



图1



图2

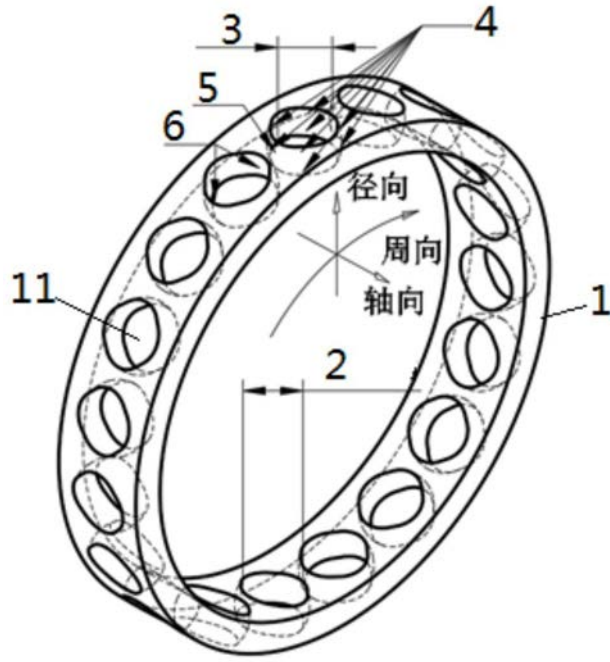


图3

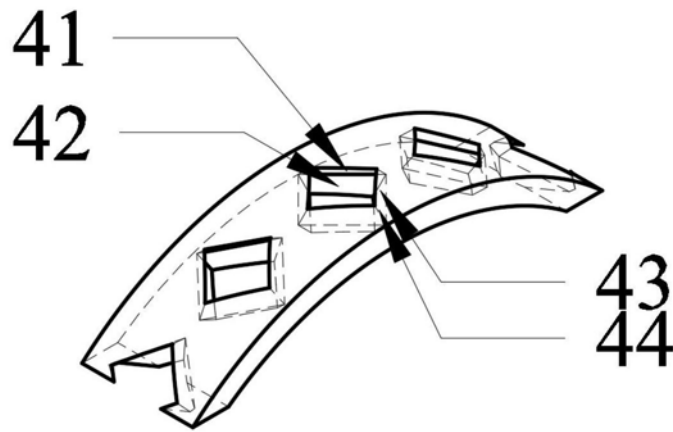


图4



图5

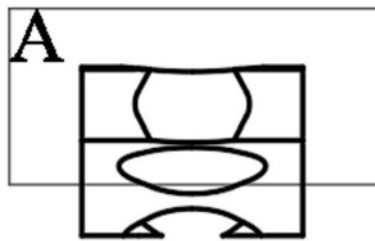


图6

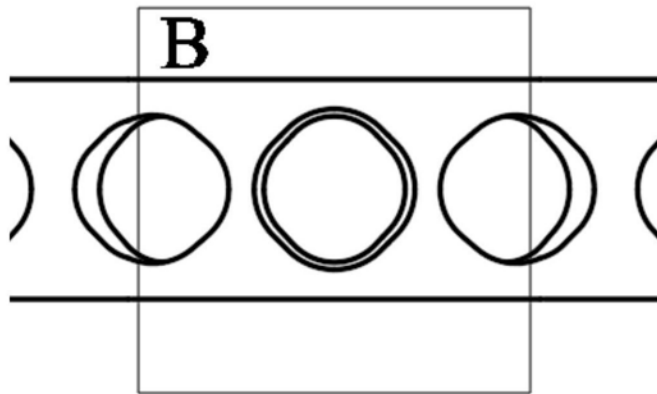


图7

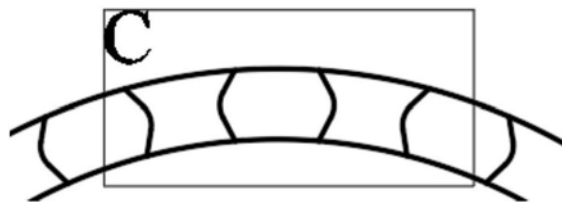


图8

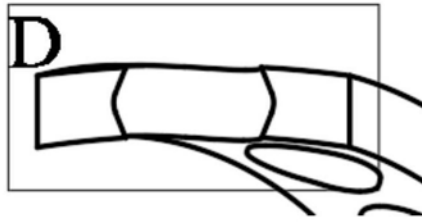


图9