



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105443581 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201511024558. 4

(22) 申请日 2015. 12. 30

(71) 申请人 西安交通大学

地址 710049 陕西省西安市咸宁路 28 号

(72) 发明人 闫柯 王亚泰 朱永生 高闯

(74) 专利代理机构 西安智大知识产权代理事务
所 61215

代理人 弋才富

(51) Int. Cl.

F16C 33/38(2006. 01)

F16C 33/66(2006. 01)

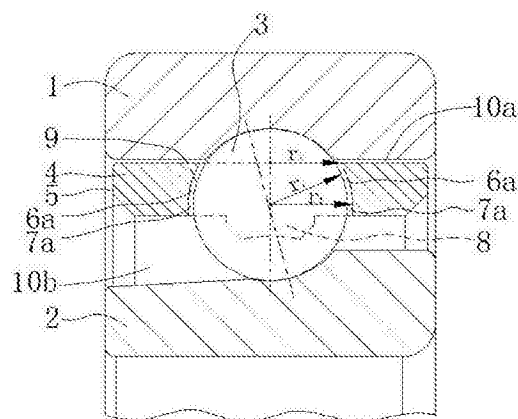
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种外引导高速球轴承用保持架

(57) 摘要

一种外引导高速球轴承用保持架, 本体由环状体上的周向等间隔地形成的多个兜孔构成, 兜孔内装有滚珠; 所述兜孔的内面上设置有 4 个径向槽, 径向槽将兜孔周向、轴向上分割成相对设置的球形内面和圆柱形内面, 且兜孔外端口的半径 r_1 小于滚珠半径 r_2 , 圆柱形内端口的半径 r_3 大于滚珠半径 r_2 ; 圆柱形内面的内径侧端部设置了凸台; 圆柱形内面设有圆柱形导向面且曲率半径 r_4 等于兜孔的圆柱形内面的半径 r_3 ; 该圆柱形导向面的大径端的曲率半径等于圆柱形内面的曲率半径, 便于滚珠安装, 在保持架兜孔的内面上设置有 4 个径向槽, 使保持架内外侧之间润滑油的流动性提高, 保持架还具有高强度、高耐磨性、高可靠性, 低振动、低噪音, 适用于高速运转的特点。



1. 一种外引导高速球轴承用保持架, 其特征在于, 包括设置在轴承外圈(1)和轴承内圈(2)之间的本体(5), 本体(5)由环状体(4)以及环状体(4)上的兜孔(9)构成, 兜孔(9)在环状体(4)上周向等间隔设置, 兜孔(9)内装有旋转支承轴承外圈(1)与轴承内圈(2)的滚珠(3); 所述兜孔(9)的内面上设置有4个径向槽(12), 径向槽(12)将兜孔(9)周向上分割成相对设置的一对球形内面(6b)、一对圆柱形内面(7b); 径向槽(12)将兜孔(9)轴向上分割成相对设置的一对球形内面(6a)、一对圆柱形内面(7a); 圆柱形内面(7b)的内径侧端部设置了凸台(11); 圆柱形内面(7b)的内径侧端部设有圆柱形导向面(8)。

2. 根据权利要求1所述的一种外引导高速球轴承用保持架, 其特征在于, 所述的兜孔(9)外端口的半径 r_2 小于滚珠半径 r_1 , 兜孔(9)圆柱形内面的半径 r_3 大于滚珠半径 r_1 。

3. 根据权利要求1所述的一种外引导高速球轴承用保持架, 其特征在于, 所述的圆柱形导向面(8)的曲率半径 r_4 等于兜孔的圆柱形内面(7b)的半径 r_3 。

一种外引导高速球轴承用保持架

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高速滚动轴承组件,特别涉及一种外引导高速球轴承用保持架。

背景技术

[0002] 滚动轴承广泛应用于各种旋转机械之中,是旋转机械的重要组成部件。随着高速、超高速机床的发展,对支承主轴的轴承的高速运转稳定性的要求也越来越高。滚动轴承其运行状态对旋转机械的整体性能具有决定性的影响。

[0003] 保持架结构参数直接影响轴承的动态性能,无论何种润滑方式以及引导方式下,保持架兜孔、钢球及引导挡边之间均被一层弹性流体动力润滑油膜隔开,保持架对润滑油产生牵引力,同时由于存在引导间隙和兜孔间隙,致使保持架旋转中心与轴承中心存在偏心运动。因此,保持架在润滑油的拖动力作用下产生振摆、回跳的偏心碰撞运动。

[0004] 此外,轴承在高速运转时,滚珠受到较大的离心力作用。为了减小滚动体的离心力,高速轴承中滚珠的直径通常较小,同时为了满足一定的承载要求,滚珠的数量较多,这使得保持架的相邻兜孔间的横梁宽度变窄,因而强度较弱。当滚珠推动保持架转动时,在接触点上滚珠相对于兜孔侧壁由内向外运动,在接触间隙入口处由于润滑油的冲刷作用,兜孔底部容易发生磨损。当磨损发展到一定程度后,横梁会断裂。

[0005] 高速主轴轴承通常采用油气润滑,无论内、外圈均为单挡边,或其中一个是双挡边。由于高速轴承的保持架兜孔间隙较小,并且润滑油的供给仅在轴承单边挡边处,因此,在保持架的内外侧之间,润滑油的流动性较差,常常会引起保持架局部温度过高。此外,当保持架采用外引导结构时,保持架外径与外圈挡边产生的微滑动摩擦还会引起自激振动。

发明内容

[0006] 为了克服现有技术的缺陷,解决目前现有高速机床主轴轴承服役的可靠性问题,保证滚动轴承高速运转时润滑良好、温升较低,具有较高的稳定性,本发明的目的在于提供一种外引导高速球轴承用保持架,能够减少高速旋转时的保持架和外圈之间的接触碰撞所引起的振动,抑制保持架和外圈之间的微滑动摩擦、降低轴承转矩。

[0007] 为了达到上述目的,本发明的技术方案为:

[0008] 一种外引导高速球轴承用保持架,包括设置在轴承外圈1和轴承内圈2之间的本体5,本体5由环状体4以及环状体4上的兜孔9构成,兜孔9在环状体4上周向等间隔设置,兜孔9内装有旋转支承轴承外圈1与轴承内圈2的滚珠3;所述兜孔9的内面上设置有4个径向槽12,径向槽12将兜孔9周向上分割成相对设置的一对球形内面6b、一对圆柱形内面7b;径向槽12将兜孔9轴向上分割成相对设置的一对球形内面6a、一对圆柱形内面7a;圆柱形内面7b的内径侧端部设置了凸台11;圆柱形内面7b的内径侧端部设有圆柱形导向面8,圆柱形导向面8为滚珠3提供导向。

[0009] 所述的兜孔9外端口的半径 r_2 小于滚珠半径 r_1 ,兜孔9圆柱形内面的半径 r_3 大于滚珠半径 r_1 。

[0010] 所述的圆柱形导向面8的曲率半径 r_4 等于兜孔的圆柱形内面7b的半径 r_3 。

[0011] 本发明的有益效果：

[0012] 1、由于圆柱形内面7b的内径侧端部设置了凸台11，所以增加了保持架兜孔之间的横梁强度，防止保持架横梁发生磨损与断裂。

[0013] 2、由于兜孔9的内面上设置有4个径向槽12，径向槽12将兜孔9周向上分割成相对设置的一对球形内面6b、一对圆柱形内面7b；径向槽12将兜孔9轴向上分割成相对设置的一对球形内面6a、一对圆柱形内面7a；因此能够使保持架本体5的外径侧10a与内径侧10b相互间的润滑油的流动性提高，可以减小本体5和轴承外圈1之间的微滑动摩擦以及抑制因润滑油搅拌而引起的发热。

[0014] 3、由于设置有圆柱形导向面8，因此滚珠3与圆柱形导向面8为点接触，所以在接触部位剪切润滑油时的剪切力小，轴承转矩能够大幅度降低。

附图说明

[0015] 图1为本发明的结构示意剖面图。

[0016] 图2为本发明图1的纵断侧视图。

[0017] 图3为本发明图1所示保持架的俯视图。

[0018] 图4为本发明在角接触球轴承高速旋转状态的剖视图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明做进一步表述。

[0020] 参照图1，一种外引导高速球轴承用保持架，包括设置在轴承外圈1和轴承内圈2之间的本体5，本体5由合成树脂的模制品构成。作为合成树脂，采用了玻璃纤维或碳纤维等填料的聚酰胺(PA)、聚醚醚酮(PEEK)和聚醚硫烷(PES)，体5由环状体4以及环状体4上的兜孔9构成，兜孔9在环状体4上周向等间隔设置，兜孔9内装有旋转支承轴承外圈1与轴承内圈2的滚珠3；轴承在高速运转时，本体5由于离心力的作用而直径增大，这时滚珠3相对于兜孔9向内移动，因为兜孔内侧面为圆柱形内面7a、7b，所以不会导致滚珠3与保持架兜孔9紧密接触或卡死。

[0021] 参照图1和图3，所述兜孔9的内面上设置有4个径向槽12，径向槽12将兜孔9周向上分割成相对设置的一对球形内面6b、一对圆柱形内面7b；径向槽12将兜孔9轴向上分割成相对设置的一对球形内面6a、一对圆柱形内面7a；因此能够使保持架本体5的外径侧10a与内径侧10b相互间的润滑油的流动性提高，可以减小本体5和轴承外圈1之间的微滑动摩擦以及抑制因润滑油搅拌而引起的发热；

[0022] 圆柱形内面7b的内径侧端部设置了凸台11，由于考虑了滚珠3的离心力，当滚珠3推动本体5转动时，在接触点A1上滚珠3相对于兜孔侧壁由内向外运动，在接触间隙入口处由于润滑油的冲刷作用，兜孔9底部容易发生磨损。凸台11增加了保持架兜孔之间的横梁强度，可以防止兜孔9底部发生磨损。

[0023] 参照图1，所述的兜孔9外端口的半径 r_2 小于滚珠半径 r_1 ，兜孔9圆柱形内面7b的半径 r_3 大于滚珠半径 r_1 ，能够减少高速旋转时保持架和外圈之间的接触碰撞所引起的轴承振动。

[0024] 参照图2、图4,本体5周向上对向的一对圆柱形内面7a、7b的内径侧端部设有被滚珠3导向的圆柱形导向面8;为了便于滚珠3的安装,使各圆柱形导向面8的曲率半径 r_4 等于兜孔的圆柱形内面7b的半径 r_3 。滚珠3与圆柱形导向面8的曲率半径差变大,由于该较大的曲率半径差,由滚珠3的自旋而剪切润滑油时的剪切力变小,可降低轴承转矩。当本体5发生轴向移动,与滚珠3的接触点A1也只能向本体5轴向移动。为此,本体5上不会发生径向的推力,能够防止本体5的振摆回转。

[0025] 在本发明的工作原理为:

[0026] 保持架兜孔9外端口的直径小于滚珠直径,内端口的直径大于滚珠3直径,能够减少高速旋转时保持架本体5和滚珠3之间的接触碰撞,从而减小轴承振动。在兜孔9的圆柱形内面的内径侧端部设置了凸台11结构,增加了兜孔9之间的横梁强度,防止保持架横梁发生磨损与断裂。

[0027] 角接触球轴承外引导保持架时,由于保持架和轴承外圈1之间间隙较小,因此,润滑油剪切生热较大。通过设置保持架兜孔9内面上的4个径向槽,能够提高保持架内侧10b和保持架外侧10a之间润滑油的流动性,可以抑制因润滑油搅拌而产生的发热,降低角接触球轴承的温升。

[0028] 另外,靠近兜孔9外侧的部分为球形,靠近兜孔9内侧的部分为圆柱形,且外端口的直径小于滚珠直径,内端口的直径大于滚珠直径。在轴承转速较高的情况下,保持架本体5由于离心力的作用而直径增大,这时滚珠3相对于兜孔9向内移动,由于上述发明的保持架本体5的兜孔9内侧为圆柱形,所以不会导致滚珠3与兜孔9紧密接触或卡死。

[0029] 因滚珠3与圆柱形导向面8为点接触,所以在接触部位剪切润滑油时的剪切力小,轴承转矩能够大幅度降低。当保持架本体5沿轴向移动,兜孔9的保持架主体5轴向的圆柱形内面7a与滚珠3接触时,因接触点A1处于滚珠3的自旋轴附近,故难于发生转矩波动。

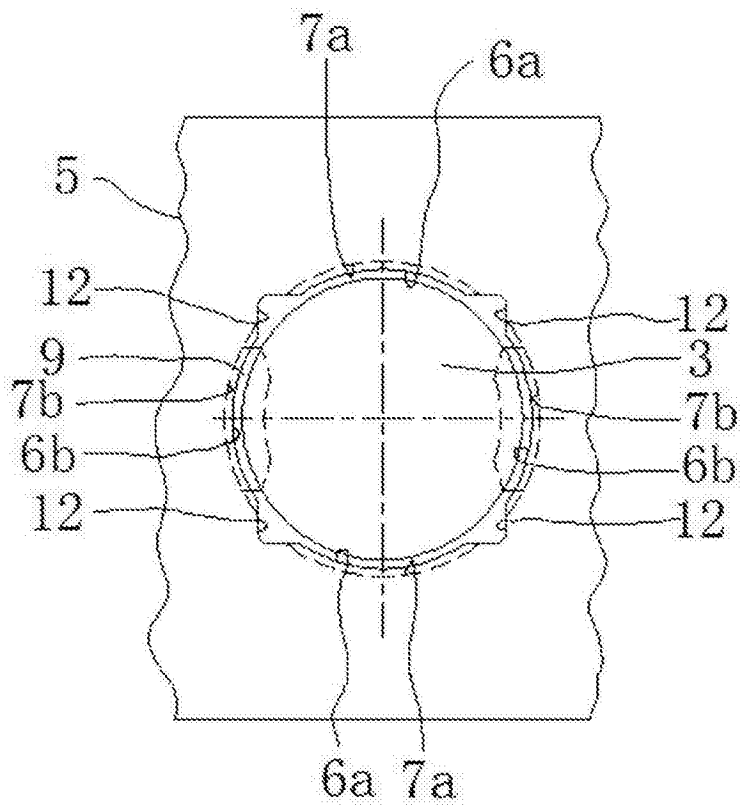


图3

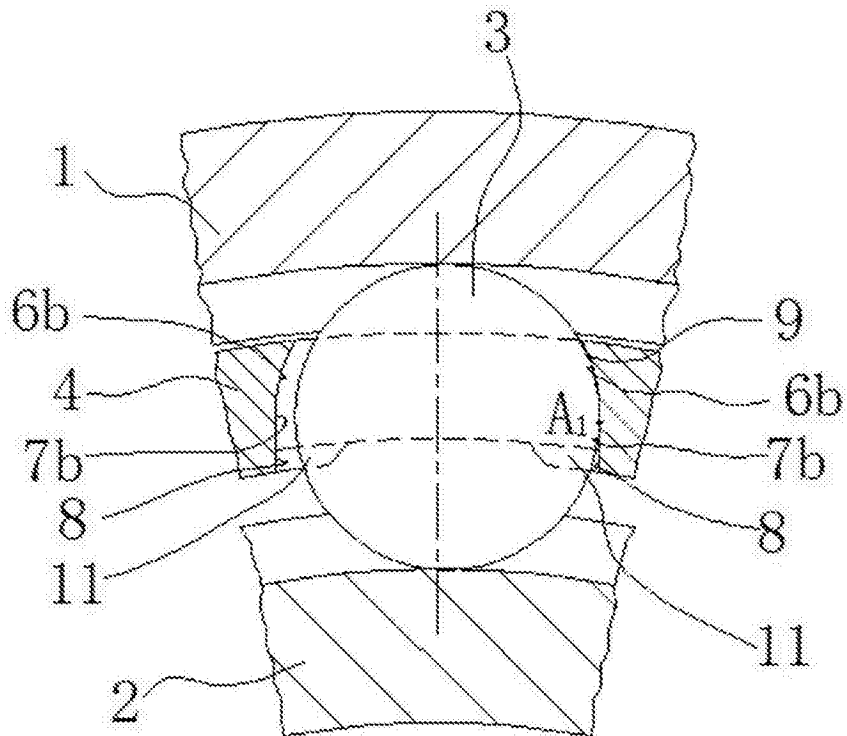


图4