

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101713434 A

(43) 申请公布日 2010.05.26

(21) 申请号 200910067381.4

(22) 申请日 2009.08.10

(71) 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路
3888 号

(72) 发明人 王志 张景旭 赵勇志 宋云夺
王志臣 王槐

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所
22210

代理人 刘树清

(51) Int. Cl.

F16C 19/50(2006.01)

F16C 33/32(2006.01)

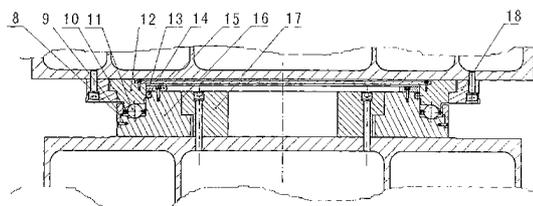
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

大型精密转台用径向自定位双排异径球转盘轴承

(57) 摘要

大型精密转台用径向自定位双排异径球转盘轴承,属于轴承技术领域涉及的一种大型精密转台用机械式滚动轴承。要解决的技术问题是:提供一种大型精密转台用径向自定位双排异径球转盘轴承。解决的技术方案包括:轴向钢球挡环、密封垫、保持架、轴向钢球、上轴承环、轴承盖板、径向钢球、径向钢球挡环、下轴承环;通过保持架安装在下轴承环的弧面滚道内的轴向钢球,其上部与上轴承环的弧面滚道相接触;安装在下轴承环上部外圆柱面的台阶上的径向钢球,与上轴承环的内圆柱滚道相接触;上轴承环通过上压环与轴承上方的转台相固定,下轴承环通过下压环与轴承下方的基座相固定;下部的轴向钢球承受轴向载荷,上部的径向钢球承受径向载荷。



1. 大型精密转台用径向自定位双排异径球转盘轴承,包括保持架(10)、轴向钢球(11)、上轴承环(12)、径向钢球(14)、径向钢球挡环(15)、下轴承环(16);其特征还在于还包括轴向钢球挡环(8)、密封垫(9)、轴承盖板(13);轴向钢球(11)通过保持架(10)安装在下轴承环(16)的弧面滚道内,同时轴向钢球(11)的上部与上轴承环(12)的弧面滚道相接触;径向钢球(14)安装在下轴承环(16)上部外圆柱面的台阶上,同时径向钢球(14)与上轴承环(12)的内圆柱滚道相接触;径向钢球挡环(15)通过螺钉与下轴承环(16)的上端面相连接,并与径向钢球(14)在轴向上保持3mm距离;上轴承环(12)通过外部的装配连接件上压环(18)与轴承上方的转台相固定,下轴承环(16)通过外部的装配连接件下压环(17)与轴承下方的基座相固定;轴承盖板(13)通过螺钉与上轴承环(12)上部内圆柱面的台阶相连接;轴向钢球挡环(8)通过螺钉安装在下轴承环(16)的外圆柱面的台阶上,两者之间装有密封垫(9)。

大型精密转台用径向自定位双排异径球转盘轴承

技术领域

[0001] 本发明属于轴承技术领域所涉及的一种大型精密转台用机械式滚动轴承。

背景技术

[0002] 大型精密转台不仅要承受数十吨以上的轴向载荷,还要求承受较大的径向载荷以及高的运动精度和稳定性,从而满足转台工作的平稳性、精确性等要求。通用的推力球轴承、推力滚子轴承的轴向承载能力虽也可以满足要求,但自身无径向承载能力,而且回转精度也无法达到要求。液体静压轴承虽然摩擦力矩低,功耗小,回转精度高,寿命长,但其性能受温度影响较大,须严格控制工作环境的温度变化,同时还需要一套复杂可靠的供油系统以及独立供电系统,进而增加设备、空间和重量。因此,需要设计一种新结构型式的轴承来满足大型精密转台的各项指标要求。

[0003] 大型精密转台用转盘轴承并不多见,报导也不多,与本发明最为接近的已有技术是美国 Rotek 公司为 4.2 米口径 SOAR 望远镜的方位轴系专门设计了大型特种轴承, Kerstan G. H., David F., Al G. High-performance mount for the SOAR telescope project[J]. Proc. SPIE, 2000, 4004:127-134, 如附图 1 所示。它是由大接触角的推力球轴承和径向密珠轴承共同构成的一体化结构,包括下轴承环 1、轴向钢球 2、保持架 3、上轴承环 4、径向钢球 5、径向钢球挡环 6、密封圈 7。轴向钢球 2 通过保持架 3 安装在下轴承环 1 的弧面滚道内,同时轴向钢球 2 的上部与上轴承环 4 的弧面滚道相接触。径向钢球 5 安装在下轴承环 1 上部外圆柱面的台阶上,同时径向钢球 5 与上轴承环 4 的内圆柱滚道相接触。挡环 6 通过螺钉与下轴承环 1 的上端面相连接,并与径向钢球 5 在轴向上保持 2mm 距离。在挡环 6 上方的密封圈 7 镶嵌在上轴承环 4 的内环面凹槽内,下部与挡环 6 相接触。上轴承环 4 和下轴承环 1 分别通过螺钉与相应配合件相连接。下部的轴向钢球 2 承受轴向载荷,上部在预载荷作用下沿径向分布的径向钢球 5 承受径向载荷,这种设计在 12inchs(3.66m) 的直径范围提供了足够的刚度,而且由于钢球良好的滚动特性减小了摩擦阻力,而且径向轴承弥补了推力轴承径向刚度较低的不足。

[0004] 该轴承存在的主要问题是:由于该轴承采用了循环油润滑方式,在轴承内部需要留出充分的空间用于安装输油管及分油器等装置。而对于使用 2m 外径轴承的大型精密转台而言,其内部空间较小,轴承的结构尺寸和润滑方式等都无法满足输油管及分油器等装置的安装要求。

发明内容

[0005] 为了克服已有技术存在的缺陷,本发明的目的在于,针对大型精密转台大承载、高精度和低摩擦的设计要求,特设计一种大型精密转台用径向自定位双排异径球转盘轴承。

[0006] 本发明要解决的技术问题是:提供一种大型精密转台用径向自定位双排异径球转盘轴承。解决技术问题的技术方案如附图 2 所示。包括轴向钢球挡环 8、密封垫 9、保持架 10、轴向钢球 11、上轴承环 12、轴承盖板 13、径向钢球 14、径向钢球挡环 15、下轴承环 16;轴

向钢球 11 通过保持架 10 安装在下轴承环 16 的弧面滚道内,同时轴向钢球 11 的上部与上轴承环 12 的弧面滚道相接触;径向钢球 14 安装在下轴承环 16 上部外圆柱面的台阶上,同时径向钢球 14 与上轴承环 12 的内圆柱滚道相接触;径向钢球挡环 15 通过螺钉与下轴承环 16 的上端面相连接,并与径向钢球 14 在轴向上保持 3mm 距离;上轴承环 12 通过外部的装配连接件上压环 18 与轴承上方的转台相固定,下轴承环 16 通过外部的装配连接件下压环 17 与轴承下方的基座相固定;下部的轴向钢球 11 承受轴向载荷,上部在预载荷作用下沿径向分布的径向钢球 14 承受径向载荷;轴承盖板 13 通过螺钉与上轴承环 12 上部内圆柱面的台阶相连接;轴向钢球挡环 8 通过螺钉安装在下轴承环 16 的外圆柱面的台阶上,两者之间装有密封垫 9。

[0007] 工作原理说明:下压环 17 通过螺钉与轴承下方的基座相固定,同时将下轴承环 16 与基座之间压紧,成为固定部分。上压环 18 通过螺钉与轴承上方的转台相固定,同时将上轴承环 12 与转台之间压紧,成为转动部分。转动部分借助轴向轴承 11 和径向轴承 14 的滚动实现与固定部分之间的相对转动。轴承的轴向钢球 11 分别镶嵌在沿保持架 10 圆周均匀分布的径向小孔内,主要承担轴向载荷,而径向钢球 14 密集排列在轴承的直径方向上,承担径向载荷。

[0008] 本发明的积极效果:该转盘轴承具有良好的滚动特性和低间隔阻力有效的减小了摩擦阻力。摩擦力矩变化仅为 10%;相对于传统的角接触推力球轴承具有较小的接触应力和弹性趋近量,较大的基本额定静载荷和静载荷安全系数,特别是增大了接触角($\alpha > 80^\circ$)的情况下,能够在不改变钢球和滚道材料的前提下大幅度提高承载能力和刚度,更适合大载荷高刚度要求;相对于液体静压轴承具有结构简单、工作稳定和成本低等优点;根据的需求可设计成适应不同载荷的系列产品。

附图说明

[0009] 图 1 是已有技术的结构示意图。

[0010] 图 2 是本发明的结构示意图。

具体实施方式

[0011] 轴向钢球 11 的材料采用 GCr15SiMn,径向钢球 14 的材料采用 GCr15,并且均经过衍射法精测挑选,保证在转台运行中轴承保持高回转精度。上轴承环 12 和下轴承环 16 的材质采用 42CrMo4V,抗拉强度 800-950MPa,屈服极限高于 550MPa,滚道淬火后硬度 HRC58-63。径向钢球 14 和上轴承环 12、下轴承环 16 三者之间配合为微量过盈配合。保持架 10 材质采用尼龙 PA66。轴向钢球挡环 8、径向钢球挡环 15 以及轴承上盖 13 材质采用 30 号钢。密封圈 9 材质采用橡胶。上轴承环 12、下轴承环 16 的滚道面形误差均为 0.003mm,轴向钢球 11 和径向钢球 14 的等径差均为 0.001 ~ 0.002mm。对于使用 2m 外径轴承的转台精度小于 5",端跳小于 0.02mm,径跳小于 0.025mm。轴承的润滑方式采用脂润滑方式,润滑剂采用 7008 航空润滑脂。

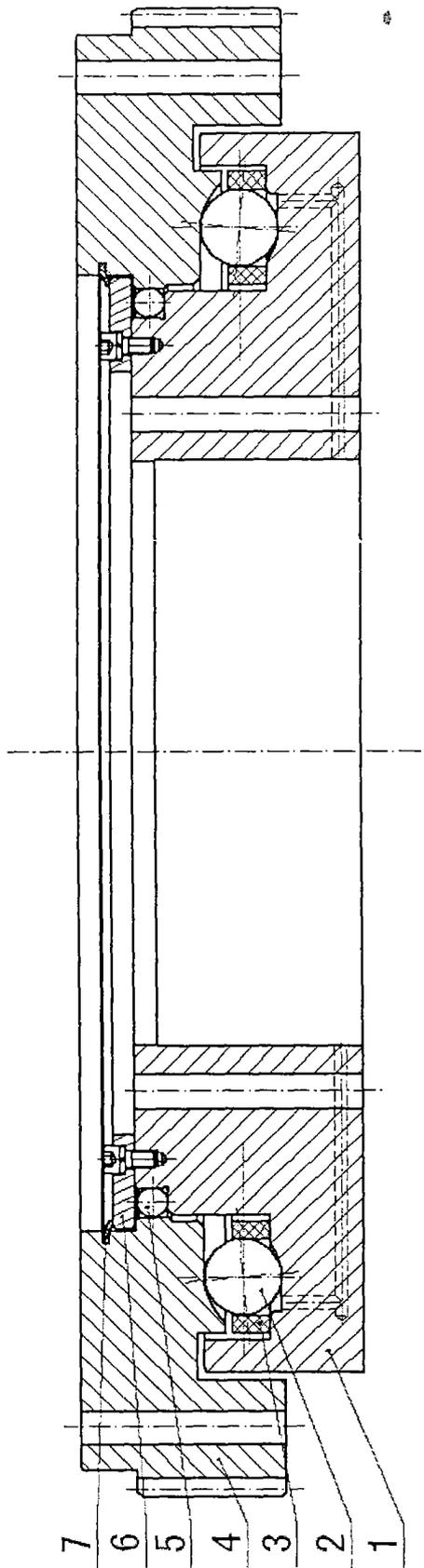


图1

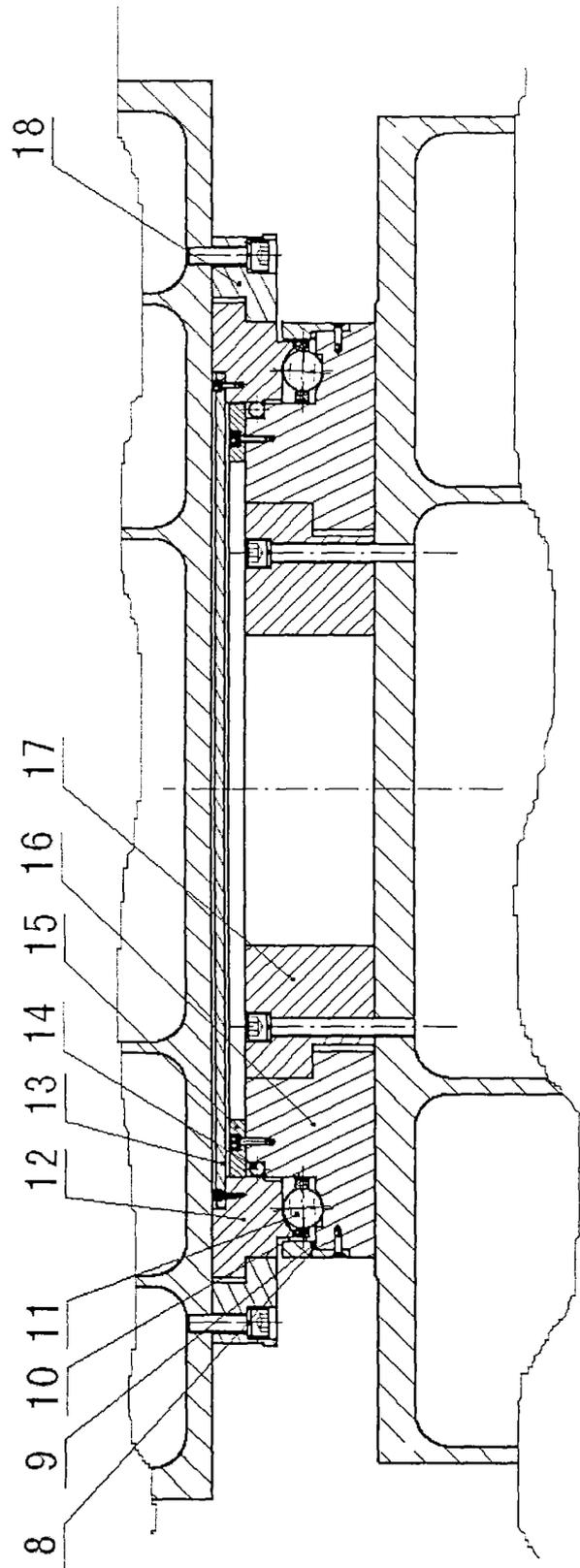


图2