



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202108867 U

(45) 授权公告日 2012. 01. 11

(21) 申请号 201120205311. 3

F16C 33/74(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 06. 17

F16C 33/04(2006. 01)

(66) 本国优先权数据

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

201120174298. X 2011. 05. 27 CN

(73) 专利权人 罗立峰

地址 510080 广东省广州市越秀区东湖路
25号 809 房

(72) 发明人 罗立峰

(74) 专利代理机构 广州知友专利商标代理有限
公司 44104

代理人 李海波

(51) Int. Cl.

F16C 17/02(2006. 01)

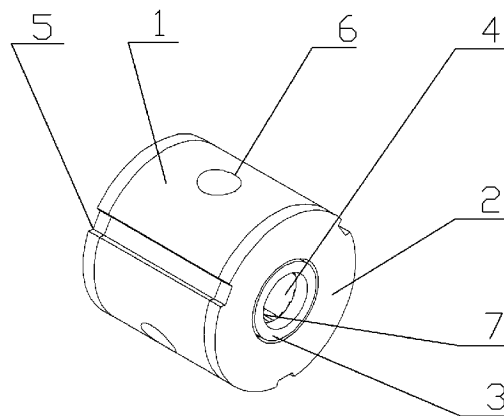
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

自密封动压气体径向陶瓷轴承

(57) 摘要

本实用新型公开了一种自密封动压气体径向陶瓷轴承,包括陶瓷轴承外套、陶瓷轴承内套、大密封止环和小密封止环,所述的陶瓷轴承外套的外圆具有均匀分布的凹槽和均匀分布的凹孔,所述的陶瓷轴承内套的外圆和两端具有规则形状的槽式花纹、内圆具有均匀分布的凹槽,所述的陶瓷轴承内套位于陶瓷轴承外套中,所述的大密封止环配置在陶瓷轴承外套的两端,所述的小密封止环配置在陶瓷轴承内套的两端。本实用新型动压气体径向陶瓷轴承由于在陶瓷轴承外套的两端均装配有大密封止环,在陶瓷轴承内套两端均装配有小密封止环,以及在陶瓷轴承内套的两端加工有规则形状的槽式花纹,在高速回转轴的带动下,连续产生的动压气体能够较好地保持在陶瓷轴承内套两端与大密封止环和小密封止环的配合间隙中,并形成密封功能所需的气膜,起到自密封作用,从而确保轴承具有良好的稳定性和载荷能力。



1. 一种自密封动压气体径向陶瓷轴承,其特征在于,包括陶瓷轴承外套(1)、陶瓷轴承内套(4)、大密封止环(2)和小密封止环(3),所述的陶瓷轴承外套(1)的外圆具有均匀分布的凹槽(5)和均匀分布的凹孔(6),所述的陶瓷轴承内套(4)的外圆和两端具有规则形状的槽式花纹、内圆具有均匀分布的凹槽(7),所述的陶瓷轴承内套(4)位于陶瓷轴承外套(1)中,所述的大密封止环(2)设置在陶瓷轴承外套(1)的两端,所述的小密封止环(3)设置在陶瓷轴承内套(4)的两端。

2. 根据权利要求1所述的自密封动压气体径向陶瓷轴承,其特征在于,所述的陶瓷轴承外套(1)、陶瓷轴承内套(4)、大密封止环(2)和小密封止环(3)均使用碳化物陶瓷基复合材料制备而成。

3. 根据权利要求1所述的自密封动压气体径向陶瓷轴承,其特征在于,所述的陶瓷轴承外套(1)的外圆具有三条均匀分布的凹槽(5)和三个均匀分布的凹孔(6),所述的凹孔(6)间隔设置在凹槽(5)之间。

4. 根据权利要求1所述的自密封动压气体径向陶瓷轴承,其特征在于,所述的陶瓷轴承内套(4)的内圆具有三条均匀分布的凹槽(7)。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的自密封动压气体径向陶瓷轴承,其特征在于,所述的陶瓷轴承内套(4)与陶瓷轴承外套(1)的配合间隙为0.001~0.008mm。

自密封动压气体径向陶瓷轴承

技术领域

[0001] 本实用新型涉及轴承技术领域,尤其是涉及一种能支持高速回转轴的高刚性自密封动压气体径向陶瓷轴承。

背景技术

[0002] 轴承可分为滚动轴承(使用滚珠或滚子)、无油轴承(使用润滑性材料来摩擦而动作)、滑动轴承(使用油)、气体轴承以及磁性轴承(利用磁力作无接触动作)。滑动轴承又分为液体动压轴承和液体静压轴承,其中液体动压轴承是籍由相对滑动运动产生油压来支持轴的;液体静压轴承是透过轴承外部提供的高压油来支持轴的。气体轴承除了使用气体代替油以外,其他动作原理与滑动轴承相同。静压气体轴承是从外部提供加压气体的;而动压气体轴承是相对滑动运动来产生压力的。

[0003] 动压气体轴承是以气体作为润滑剂,在轴与轴承之间构成气膜,是移动面与静止面不直接接触的轴承形式,而有无污染、摩擦损失低、适应温度范围广、运转平稳、使用时间长、工作转速高等诸多优点。由于摩擦损失少,也不需要液体润滑油,因此在高速回转应用领域上被广泛使用,尤其是通常被使用在很难用滚动轴承支持的超高速应用领域以及不易使用液体润滑油处。

[0004] 动压气体轴承按承受载荷的方向不同,又分为动压气体径向轴承、动压气体推力轴承和动压气体径向推力组合轴承。

[0005] 动压气体径向轴承是由相对移动的两个工作面形成楔形空间,当它们相对移动,气体因其自身的粘性作用被带动,并被压缩到楔形间隙内,由此产生动压力而支承载荷。不同结构形式的气体动压径向轴承由于结构上的差异,其工作过程略有不同。目前较为常见的几种动压气体径向轴承结构形式有:可倾瓦式、槽式和箔片式。

[0006] 可倾瓦式径向动压气体轴承是一种性能优良的动压气体轴承,具有自调性能,能在更小的气膜间隙范围内安全工作,对热变形、弹性变形等不敏感,且加工精度易得到保证,还对载荷的变化具有“自动跟踪”的突出优点。由于其稳定性好,承载能力高,目前国内外主要应用于大型高速旋转机械和透平机械。但其轴瓦结构比较复杂,安装工艺复杂,较一般径向轴承要求高,从而限制了其应用。

[0007] 箔片式径向气体轴承虽然具有弹性支承、稳定性好等性能,但由于箔片轴承一般采用的是金属箔片,其材料制造技术和加工工艺技术上还存在一些难题,所以箔片轴承的应用还受到限制。

[0008] 可倾瓦和箔片式动压气体径向轴承虽然稳定性很好,但是,加工工艺比较复杂,目前实际应用尚有一定困难。

[0009] 槽式轴承具有较好的稳定性,即使在空载下也有一定的稳定性,况且,在高速下,其静态承载能力较其它形式的轴承大,目前多用于小型高速旋转机械上,如在陀螺仪和磁鼓之类的精密机械中作为轴承。

实用新型内容

[0010] 本实用新型的目的是提供一种能支持高速回转轴的高刚性、并且性能可靠、寿命长久、结构简单、重量轻巧以及制造成本低等优异性能，并可以实施产业化的自密封动压气体径向陶瓷轴承。它不但可解决现有可倾瓦径向动压气体轴承在轴瓦结构和安装工艺上，由于过于的复杂难题所导致的如高成本、低效益等产业化难实现的系列问题，同时也解决了动压气体弹性箔片轴承在材料制备技术和加工工艺技术上，由于过多的技术难题所导致的如高成本、性能达不到设计要求等产业化难实现的系列问题。

[0011] 为了实现上述目的，本实用新型首先在材料是选用了抗耐磨、耐高温等物理性能优异、造价低的碳化物陶瓷基复合材料作为轴承的原材料。碳化物陶瓷基复合材料是一种具有低成本、方便实用、重量轻、优异抗磨擦磨损、耐高温等性能的陶瓷材料，其不但可以应用在新型航天航空发动机，也可以大量应用于飞机、巡航导弹、对空导弹和洲际导弹等军事领域，还可以应用于支持高速回转轴上的轴承，如高速电机轴承。

[0012] 本实用新型的目的采用以下技术方案予以实现：

[0013] 一种自密封动压气体径向陶瓷轴承，其特征在于，包括陶瓷轴承外套、陶瓷轴承内套、大密封止环和小密封止环，所述的陶瓷轴承外套的外圆具有均匀分布的凹槽和均匀分布的凹孔，所述的陶瓷轴承内套的外圆和两端具有规则形状的槽式花纹、内圆具有均匀分布的凹槽，所述的陶瓷轴承内套位于陶瓷轴承外套中，所述的大密封止环设置在陶瓷轴承外套的两端，所述的小密封止环设置在陶瓷轴承内套的两端。动压气体径向陶瓷轴承通过陶瓷轴承内套固定安装在高速回转轴上，在高速回转轴的带动下，连续产生的动压气体能够较好地保持在陶瓷轴承外套与陶瓷轴承内套的配合间隙中，形成支承高速运转轴轴承功能所需的气膜，气膜即作为动压气体径向陶瓷轴承润滑剂，使动压气体径向陶瓷轴承在气浮的状态下高速稳定的运转，并由大密封止环和小密封止环提供气膜所需的密封功能，起到自密封作用，即具有自密封性能，从而实现具有一定的稳定性和载荷能力的动压气体径向陶瓷轴承功能。陶瓷轴承内套的外圆和两端具有规则形状（如叶轮状）的槽式花纹，在高速回转轴的带动下，规则形状的槽式花纹会产生更多的动压气体压向陶瓷轴承外套与陶瓷轴承内套的配合间隙中，形成更高压的气膜。

[0014] 所述的陶瓷轴承外套、陶瓷轴承内套、大密封止环和小密封止环均使用碳化物陶瓷基复合材料制备而成。

[0015] 所述外套的两端均配置所述大密封止环；所述的内套的两端均配置有所述的小密封止环。

[0016] 所述的陶瓷轴承内套与陶瓷轴承外套的配合间隙为 0.001 ~ 0.008mm。

[0017] 所述的陶瓷轴承内套的内圆具有三条均匀分布的凹槽；所述的陶瓷轴承外套的外圆具有三条均匀分布的凹槽和三个均匀分布的凹孔，所述的凹孔间隔设置在凹槽之间。这样自密封动压气体径向陶瓷轴承的陶瓷轴承外套和陶瓷轴承内套可分别通过键连接与轴承座和回转轴固定安装，同时可轻易实现自密封动压气体径向陶瓷轴承的动平衡和静平衡。

[0018] 本实用新型具有以下有益效果：

[0019] (1) 本实用新型由于选用了碳化物陶瓷基复合材料作为轴承的制造材料，通过材料自身所具有的自润滑、抗耐磨、耐高温等优异物理性能的特点，所以本实用新型的动压气

体径向陶瓷轴承具有结构简单、安装方便、经济成本低廉、实用性强、产业化实施容易等特点。

[0020] (2) 本实用新型由于在陶瓷轴承内套的外圆和两端都加工有规则形状的槽式花纹,所以在高速回转轴的带动下,连续产生的动压气体能够较好地保持在陶瓷轴承外套内圆与陶瓷轴承内套外圆的配合间隙中,并形成支承高速运转轴轴承功能所需的气膜,从而实现具有一定的稳定性和载荷能力。

[0021] (3) 本实用新型由于在陶瓷轴承外套的两端均装配有大密封止环,在陶瓷轴承内套两端均装配有小密封止环,以及在陶瓷轴承内套的两端加工有规则形状的槽式花纹,在高速回转轴的带动下,连续产生的动压气体能够较好地保持在陶瓷轴承内套两端与大密封止环和小密封止环的配合间隙中,并形成密封功能所需的气膜,起到自密封作用,即具有自密封性能,从而确保轴承良好的稳定性和载荷能力。

附图说明

[0022] 图 1 是本实用新型实施例的主视图,

[0023] 图 2 是本实用新型实施例的侧视图,

[0024] 图 3 是图 2 的 A-A 剖面图,

[0025] 图 4 是图 3 的 B-B 剖面图。

具体实施方式

[0026] 如图 1-4 所示,本实用新型实施方式的自密封动压气体径向陶瓷轴承,包括有间隙配合的陶瓷轴承外套 1 与陶瓷轴承内套 4,陶瓷轴承内套 4 与陶瓷轴承外套 1 的配合间隙为 0.001 ~ 0.008mm。陶瓷轴承内套 4 的外圆和两端设有规则形状的槽式花纹,该规则形状的槽式花纹使陶瓷轴承外套 1 和陶瓷轴承内套 4 之间形成楔形空间,当陶瓷轴承内套 4 相对陶瓷轴承外套 1 转动时,气体因其自身的粘性作用被带动,并被压缩到楔形间隙内,由此产生动压力而支承陶瓷轴承内套 4 转动。陶瓷轴承内套 4 两端的槽式花纹对称设置,槽式花纹呈叶轮状均匀布设,每条槽均由陶瓷轴承内套 4 的内圆一直延伸到外圆。在高速回转轴的带动下,规则形状的槽式花纹会产生更多的动压气体压向陶瓷轴承外套 1 与陶瓷轴承内套 4 的配合间隙中,形成更高压的气膜。陶瓷轴承外套 1 的外圆有均匀分布的凹槽 5 和三个均匀分布的凹孔 6,大密封止环 2 设置在陶瓷轴承外套 1 的两端,把陶瓷轴承外套 1 与陶瓷轴承内套 4 的配合间隙密封起来。陶瓷轴承内套 4 的内圆具有三条均匀分布的凹槽 7,小密封止环 3 通过固定在回转轴上配置在陶瓷轴承内套 4 的两端。

[0027] 陶瓷轴承内套 4 的内圆开设有三个均匀分布的凹槽 7,同时陶瓷轴承外套 1 的外圆开设有三条均匀分布的凹槽 5 和三个均匀分布的凹孔 6。这样轴承的陶瓷轴承外套 1 和陶瓷轴承内套 4 可分别通过键连接与轴承座和回转轴固定安装,同时可维持轴承的动平衡和静平衡,使得轴承运转更加平稳。

[0028] 为使动压气体径向陶瓷轴承具备优异的抗磨擦磨损、耐高温性,陶瓷轴承外套 1、陶瓷轴承内套 4、大密封止环 2 和小密封止环 3 均使用碳化物陶瓷基复合材料制备而成。

[0029] 本实用新型由于在陶瓷轴承内套 4 的外圆和两端都加工有规则形状的槽式花纹,所以在高速回转轴的带动下,连续产生的动压气体能够较好地保持在陶瓷轴承外套 1 内圆

与陶瓷轴承内套 4 外圆的配合间隙中,并形成支承高速运转轴轴承功能所需的气膜,气膜即作为动压气体径向轴承润滑剂,使轴承在气浮的状态下高速稳定的运转,并实现具有一定的稳定性和载荷能力。另外,本实用新型由于在陶瓷轴承外套 1 的两端均装配有大密封止环 2,在陶瓷轴承内套 4 两端均装配有小密封止环 3,以及在陶瓷轴承内套 4 的两端加工有规则形状的槽式花纹,在高速回转轴的带动下,连续产生的动压气体能够较好地保持在陶瓷轴承内套 4 两端与大密封止环 2 和小密封止环 3 的配合间隙中,并形成密封功能所需的气膜,起到自密封作用,即具有自密封性能,从而确保轴承良好的稳定性和载荷能力。

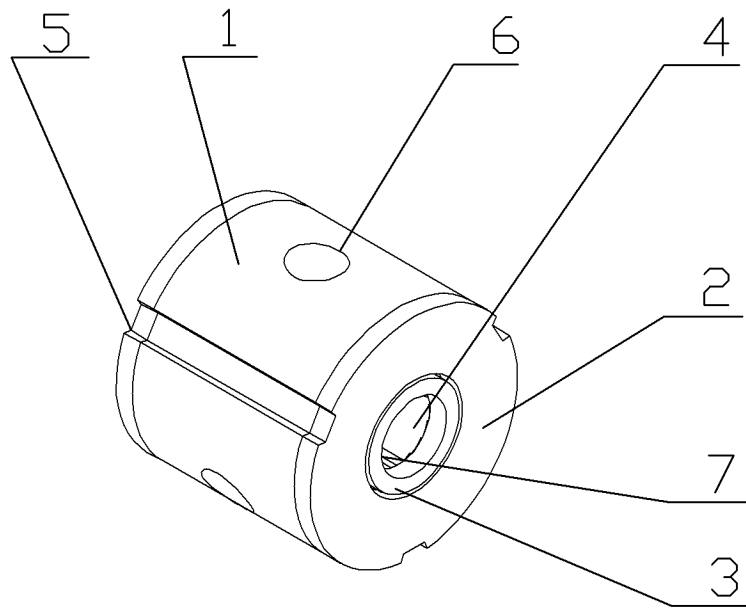


图 1

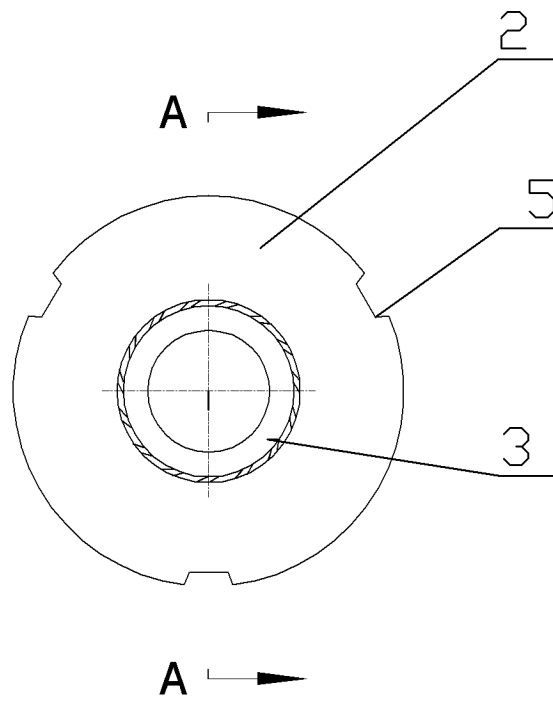


图 2

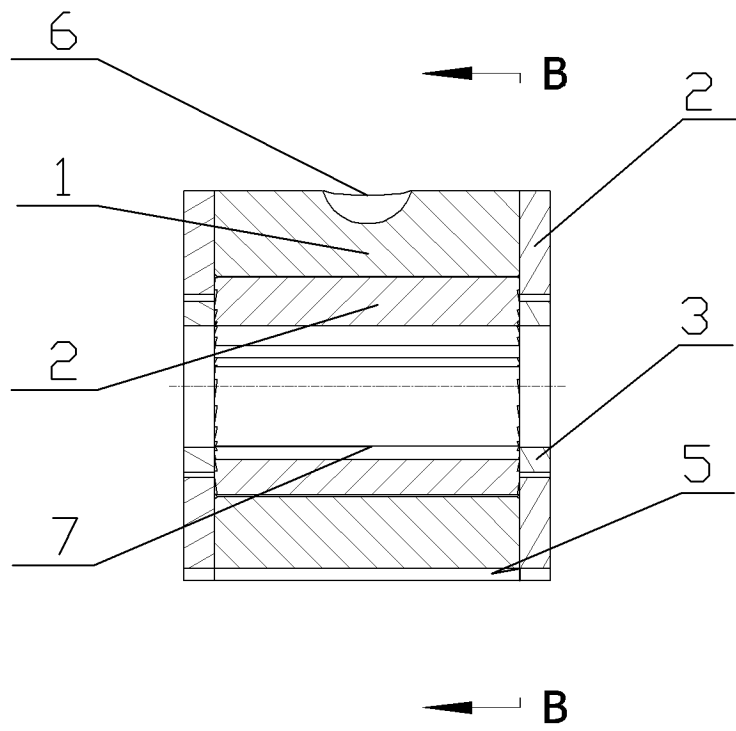


图 3

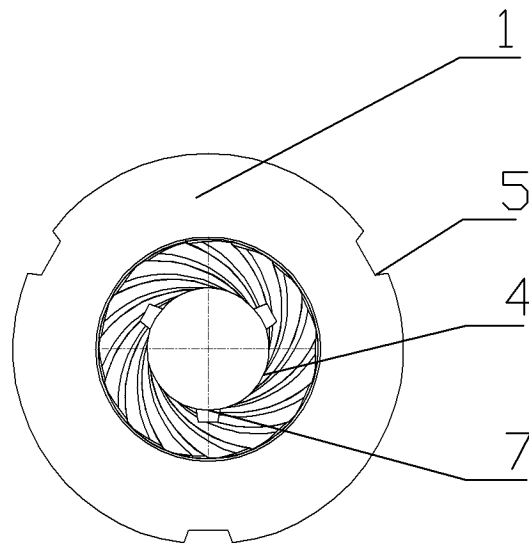


图 4