



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107269702 A

(43)申请公布日 2017. 10. 20

(21)申请号 201710593252.3

(22)申请日 2017.07.20

(71)申请人 中国工程物理研究院机械制造工艺研究所

地址 621999 四川省绵阳市919信箱622分箱

(72)发明人 郑越青 夏欢 张连新 吕磊
岳晓斌 刘有海 王宝瑞 崔海龙

(74)专利代理机构 中国工程物理研究院专利中心 51210

代理人 翟长明 韩志英

(51)Int. Cl.

F16C 32/06(2006.01)

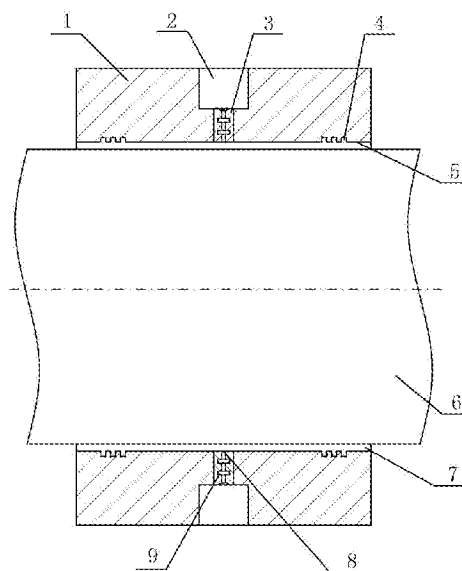
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种静压气体径向轴承

(57)摘要

本发明提供了一种静压气体径向轴承。所述的轴承包括轴承外体与转子，转子位于轴承外体的内部，转子的外表面直径略小于轴承外体的轴承工作面的直径，从而形成轴承间隙；所述的轴承工作面上沿圆周方向均匀设置有数个结构相同的节流孔；节流孔为通孔，在通孔中设置有数个微结构腔；节流孔上端的孔口位于轴承工作面上，节流孔下端与设置在轴承外表面的供气孔连通；在轴承工作面上设置有微结构槽；微结构槽位于节流孔的两侧。本发明具有结构简单，加工成本低，工艺稳定，质量可控等优点，其刚度比传统的小孔节流静压气体径向轴承高，而制造成本与传统的小孔节流静压气体径向轴承相近。



1. 一种静压气体径向轴承,其特征在于:所述的轴承包括轴承外体(1)与转子(6),转子(6)位于轴承外体(1)的内部,转子(6)的外表面直径略小于轴承外体(1)的轴承工作面(5)的直径,从而形成轴承间隙(7);所述的轴承工作面(5)上沿圆周方向均匀设置有数个结构相同的节流孔(3);节流孔(3)为通孔,在通孔中设置有数个微结构腔(9);节流孔(3)上端的孔口(8)位于轴承工作面(5)上,节流孔(3)下端与设置在轴承外表面的供气孔(2)连通;在轴承工作面(5)上设置有微结构槽(4);微结构槽(4)位于节流孔(3)的两侧。

2. 根据权利要求1所述的静压气体径向轴承,其特征在于:所述的微结构腔(9)的直径大于节流孔(3)的孔口(8)直径。

3. 根据权利要求1所述的静压气体径向轴承,其特征在于:所述的节流孔(3)中的微结构腔(9)的截面形状为矩形(10)、半圆型(11)、三角形(12)中的一种。

4. 根据权利要求1所述的静压气体径向轴承,其特征在于:所述的节流孔(3)中的微结构腔(9)的数量为1~10个。

5. 根据权利要求1所述的静压气体径向轴承,其特征在于:所述的微结构槽(4)的截面形状为矩形(13)、倒梯形(14)、倒三角形(15)、半圆型(16)中的一种。

6. 根据权利要求1所述的静压气体径向轴承,其特征在于:所述的节流孔(3)的数量范围为6~10个。

7. 根据权利要求1所述的静压气体径向轴承,其特征在于:所述的节流孔(3)两侧的微结构槽(4)的数量均为2~30条。

一种静压气体径向轴承

技术领域

[0001] 本发明属于静压气体轴承技术领域。具体涉及一种静压气体径向轴承。

背景技术

[0002] 小孔节流静压气体径向轴承具有高回转精度和无污染等优势在精密机床和精密测量设备上有重要应用。轴承刚度是小孔节流静压气体径向轴承的主要性能指标,是确保轴承精度与精度保持性的关键。小孔节流静压气体径向轴承一般采用较小孔径的节流孔和较小的轴承间隙,使气体在经过节流孔和轴承间隙过程中发生较强的节流效应,从而确保轴承获得高刚度。常见的小孔节流静压气体径向轴承,其节流孔径在0.1~0.4mm之间,轴承间隙在10~50 μm 之间。虽然进一步减小节流孔的孔径与轴承间隙可以增强节流效应并使轴承刚度进一步提高,但要对于小于0.1mm直径的节流孔或小于10 μm 的轴承间隙在加工制造上难度非常大,同时也带来较高的加工制造成本。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术中静压气体径向轴承的加工制造难度大、加工制造成本高的不足,本发明提出了一种静压气体径向轴承。

[0004] 本发明的静压气体径向轴承,其特点是:所述的轴承包括轴承外体与转子,转子位于轴承外体的内部,转子的外表面直径略小于轴承外体的轴承工作面的直径,从而形成轴承间隙;所述的轴承工作面上沿圆周方向均匀设置有数个结构相同的节流孔;节流孔为通孔,在通孔中设置有数个微结构腔;节流孔上端的孔口位于轴承工作面上,节流孔下端与设置在轴承外表面的供气孔连通;在轴承工作面上设置有微结构槽;微结构槽位于节流孔的两侧。

[0005] 所述的微结构腔的直径大于节流孔的孔口直径。

[0006] 所述的节流孔中的微结构腔的截面形状为矩形、半圆型、三角形中的一种。

[0007] 所述的节流孔中的微结构腔的数量为1~10个。

[0008] 所述的微结构槽的截面形状为矩形、倒梯形、倒三角形、半圆型中的一种。

[0009] 所述的节流孔(3)的数量范围为6~10个。

[0010] 所述的节流孔(3)两侧的微结构槽(4)的数量均为2~30条。

[0011] 本发明的节流孔中的微结构腔使节流孔的直径在气流方向不断变化,使气体经历多次膨胀进而增强节流效应。轴承工作面上的微结构槽,使轴承间隙高度在气流方向不断变化,使气体经历多次膨胀进而增强节流效应。

[0012] 本发明中的工作面可以设置为含微结构槽的工作平面,也可以为不设置微结构槽的完整平面。

[0013] 本发明中的节流孔可以设置为含微结构腔的节流孔,也可以为不设置微结构腔的节流孔。

[0014] 本发明利用具有确定形状的微结构来增强节流孔和轴承间隙的节流效应,从而实

现小孔节流静压气体径向轴承刚度的提高。新结构轴承在提高刚度的同时,规避减小节流孔径与轴承间隙带来的制造技术困难。

[0015] 本发明的结构简单,刚度和承载高,加工成本低,工艺稳定,质量可控。

附图说明

[0016] 图1为本发明的整体结构示意图;

图2a、b、c为本发明中三种机构的节流孔的剖视图;

图3a、b、c、d为本发明中四种机构的微结构槽的剖视图;

图中,1. 轴承外体 2. 供气孔 3. 节流孔 4. 微结构槽 5. 轴承工作面 6. 转子 7. 轴承间隙 8. 孔口 9. 微结构腔。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本发明做进一步详细说明。

[0018] 实施例1

图1为本发明的轴承整体结构示意图;在图1中,本发明的静压气体径向轴承,包括轴承外体1与转子6,其连接关系是,转子6位于轴承外体1内部,转子6的外表面直径略小于轴承外体1的工作面直径,从而形成轴承间隙7,如图1所示。所述的轴承工作面5上沿圆周方向均匀设置有数个结构相同的节流孔3;所述的节流孔3为一通孔,在通孔中设置有数个微结构腔9。节流孔3上端的孔口8位于轴承工作面上,节流孔3下端与设置在轴承外表面的供气孔2连通。在轴承工作面5上设置有微结构槽4。微结构槽4位于节流孔3两侧。

[0019] 所述的微结构腔9的直径大于节流孔3的孔口8直径。

[0020] 图2a、b、c为本发明中三种机构的节流孔的剖视图;节流孔中的微结构腔9的截面形状为矩形、半圆型、三角形中的一种。如图2所示。

[0021] 图3a、b、c、d为本发明中四种机构的微结构槽的剖视图。微结构槽的截面形状为矩形、倒三角形、倒梯形、半圆型中的一种。如图3所示。

[0022] 所述的节流孔3中的微结构腔9的数量为一到十个。

[0023] 所述的节流孔3的数量范围为六到十个。

[0024] 所述的节流孔两侧的微结构槽的数量范围均为二到三十条。

[0025] 本实施例中,节流孔的数量范围设置为六个,节流孔3为其中一个,微结构腔9形状均为矩形。

[0026] 所述的节流孔两侧的微结构槽的数量均为二条,截面形状均为矩形。

[0027] 图1中,本发明的转子6与轴承外体1之间的间隙为所述的轴承间隙7,轴承间隙7内的气体具有一定压力从而形成承载力,承载力随转子位置变化而变化形成轴承刚度。本发明所述的微结构其主要作用是通过增强节流效应,从而达到提高刚度的目的。

[0028] 图2中,节流孔3中的微结构腔9使节流孔的孔径在气流方向不断变化,使气体经历多次膨胀进而增强节流效应。工作面5上设置的微结构槽,位于节流孔3两侧,使轴承间隙的高度在气流方向不断变化,使气体经历多次膨胀进而增强节流效应。

[0029] 本发明的工作原理是压力气体经供气孔2进入节流孔3,在节流孔3中与微结构腔9相互作用使气体经历多次膨胀。而后,气体由孔口8进入轴承间隙7,之后气体在轴承间隙中

向内两侧流动,在此过程中气体与工作面5上的微结构槽4相互作用使气体再次经历多次膨胀。

[0030] 实施例2

本实施例与实施例1的结构相同,不同之处是,本实施例中,节流孔3的数量范围设置为十个,微结构腔形状均为半圆形11。节流孔两侧的微结构槽4的数量均为二十条,截面形状均为倒梯形14。

[0031] 实施例3

本实施例与实施例1的结构相同,不同之处是,本实施例中,节流孔3的数量范围设置为十个,微结构腔形状均为三角形12。轴承工作面不含微结构槽。

[0032] 实施例4

本实施例与实施例1的结构相同,不同之处是,本实施例中,节流孔为不含微结构腔的节流孔。节流孔两侧的微结构槽的数量均为十条,截面形状均为倒三角形15。

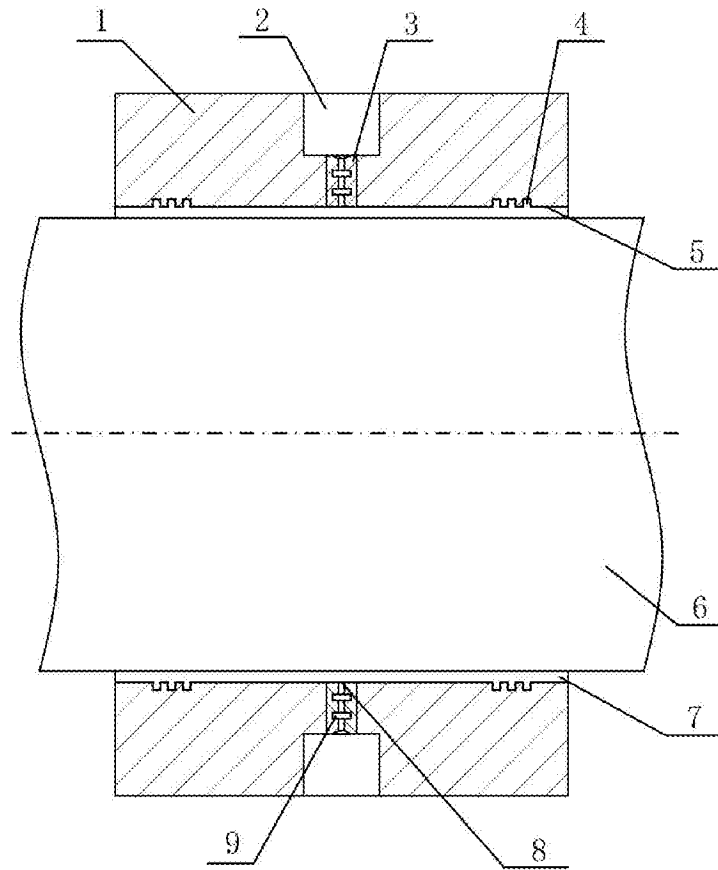


图1

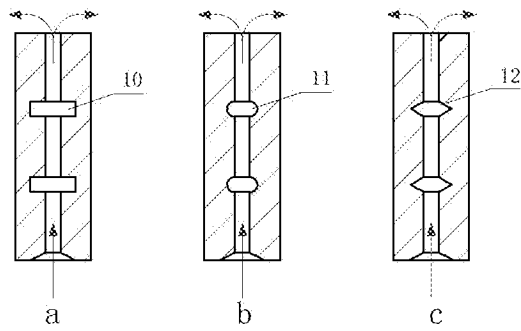


图2

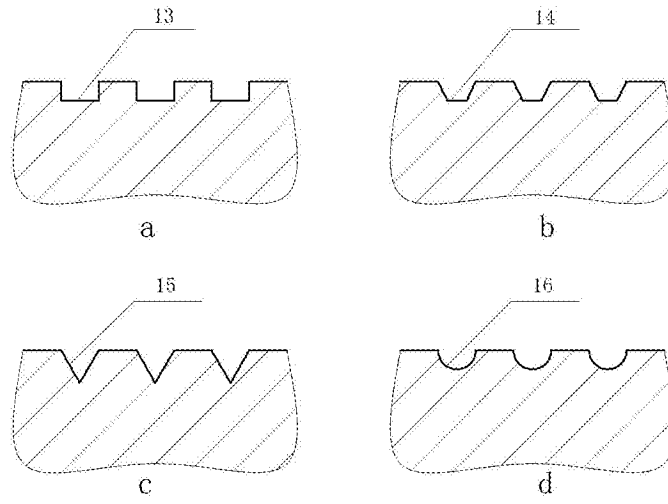


图3