(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 101718302 A
(43)申请公布日 2010.06.02

(21)申请号 200910155709.8

(22)申请日 2009.12.18

(71)申请人 中国计量学院
地址 310018 浙江省杭州市下沙高教园区学源街

(72)发明人 李东升 孔明 方波 禹静 张雯

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公司 33200
代理人 林怀禹

(51)Int.Cl.
F16C 32/06(2006.01)

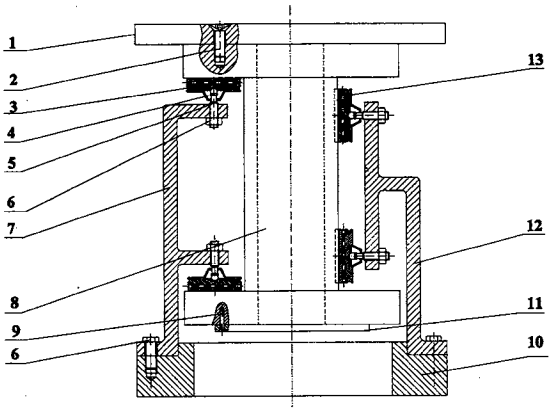
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54)发明名称

分体式超精密气体静压轴系

(57)摘要

本发明公开了一种分体式超精密气体静压轴系。三个轴向支撑架和三个径向支撑架安装于底盘套，相位为60°，设计工字圆柱形或纺锤形转轴连接转台，下端可用于连接电机等驱动部件，每个轴向支撑架上均装有一组轴向气浮块，共装有三组轴向气浮块，每组两块分别置于工字圆柱形或纺锤形转轴的上端的下表面和下端的上表面，每个径向支撑架上均装有一组径向气浮块沿转轴轴向布置，共装有三组径向气浮块，与工字圆柱形或纺锤形转轴相配。本发明实现了一种高回转精度气体静压轴系，具有较大的静承载力和静刚度。本发明适用于气体静压轴系，尤其适用于超精密气体静压轴系。



CN 101718302 A

1. 一种分体式超精密气体静压轴系，其特征在于：包括转台 (1)、三组轴向气浮块 (3)、三个轴向支撑架 (7)、工字圆柱形转轴 (8) 或纺锤形转轴 (8′)、底盘套 (10)、连接板 (11)、三个径向支撑架 (12)、三组径向气浮块 (13)；三个轴向支撑架 (7) 和三个径向支撑架 (12) 等分安装于底盘套 (10) 上，三个轴向支撑架 (7) 和三个径向支撑架 (12) 相位为 60°，工字圆柱形转轴 (8) 或纺锤形转轴 (8′) 的下端与连接板 (11) 连接，工字圆柱形转轴 (8) 或纺锤形转轴 (8′) 的上端与转台 (1) 连接，每个轴向支撑架 (7) 上均装有两个为一组轴向气浮块 (3)，一个轴向气浮块 (3) 置于工字圆柱形转轴 (8) 或纺锤形转轴 (8′) 的上端的下表面，另一个轴向气浮块 (3) 同轴置于工字圆柱形或纺锤形转轴的下端的上表面，每个径向支撑架 (12) 上均装有两个为一组沿工字圆柱形或纺锤形转轴轴向布置的径向气浮块 (13)，径向气浮块 (13) 与工字圆柱形或纺锤形转轴相配。

2. 根据权利要求 1 所述的一种分体式超精密气体静压轴系，其特征在于：所述的径向气浮块 (13) 为月牙形，与工字圆柱形或纺锤形转轴相配合的一面为与转轴曲率半径相同的凹面。

3. 根据权利要求 1 所述的一种分体式超精密气体静压轴系，其特征在于：所述的轴向气浮块 (3) 为圆柱形，与工字圆柱形或纺锤形转轴的上端的下表面及下端的上表面相配合的一面为凹面。

4. 根据权利要求 1 所述的一种分体式超精密气体静压轴系，其特征在于：所述的三组径向气浮块 13 在同一截面上的径向气浮块中心线延长线的交点在工字圆柱形转轴 (8) 或纺锤形转轴 (8′) 切面圆的圆心上。

分体式超精密气体静压轴系

技术领域

[0001] 本发明涉及气体静压润滑领域，尤其是涉及一种分体式超精密气体静压轴系。

背景技术

[0002] 随着航天、航空、国防工业技术的发展，对于测量仪器设备的精度要求越来越高。而轴系和导轨是实现超精密测量的基础和核心技术。其中轴系主要用于实现仪器的回转精度，轴系主要由主轴、轴承和安装在主轴上的传动件等组成。随着气体静压润滑理论的不断发展和完善，气体静压轴系以其摩擦阻力小，发热升温小，无磨损等显著优点而广泛应用于超精密加工设备以及精密仪器设计等领域。

[0003] 但是由于气体静压轴系采用空气作为润滑介质，由于气体的流动性造成气体静压轴系静承载力和静刚度较低，静承载力和静刚度低易产生较大的弹性形变而影响仪器的精度，而且还会引起振动，成为在气体静压轴系设计中的最重要因素。目前在气体静压轴系设计中主要是设计多孔质气体静压轴系以及通过节流器节流参数的设计来提高静承载力和静刚度。此外，气体静压轴系设计要求其径向回转精度高，对于超精密气体静压轴系而言，其回转精度应在纳米或亚微米级别。

发明内容

[0004] 为了克服传统气体静压轴系利用轴套与主轴配合工作而产生的静承载力及静刚度低，回转精度低等问题，本发明的目的在于提供一种分体式超精密气体静压轴系。

[0005] 为达到上述目的，本发明采用的技术方案是：

[0006] 一种分体式超精密气体静压轴系，包括转台、三组轴向气浮块、三个轴向支撑架、工字圆柱形或纺锤形转轴、底盘套、连接板、三个径向支撑架、三组径向气浮块；三个轴向支撑架和三个径向支撑架等分安装于底盘套上，三个轴向支撑架和三个径向支撑架相位为60°，工字圆柱形或纺锤形转轴的下端与连接板连接，工字圆柱形或纺锤形转轴的上端与转台连接，每个轴向支撑架上均装有两个为一组轴向气浮块，一个轴向气浮块置于工字圆柱形或纺锤形转轴的上端的下表面，另一个轴向气浮块同轴置于工字圆柱形或纺锤形转轴的下端的上表面，每个径向支撑架上均装有两个为一组沿工字圆柱形或纺锤形转轴轴向布置的径向气浮块，径向气浮块与工字圆柱形或纺锤形转轴相配。

[0007] 所述的径向气浮块为月牙形，与工字圆柱形或纺锤形转轴相配合的一面为与转轴曲率半径相同的凹面。

[0008] 所述的轴向气浮块为圆柱形，与工字圆柱形或纺锤形转轴的上端的下表面及下端的上表面相配合的一面为凹面。

[0009] 所述的三组径向气浮块在同一截面上的径向气浮块中心线延长线的交点在工字圆柱形或纺锤形转轴切面圆的圆心上。

[0010] 本发明具有的有益效果是：

[0011] 1、本发明与传统气体静压轴系相比具有较大的静刚度和静承载力。

[0012] 2、本发明具有较高的回转精度。

[0013] 本发明适用于超精密测量轴系。

附图说明

[0014] 图 1 是工字圆柱形转轴轴系的主视图。

[0015] 图 2 是工字圆柱形转轴轴系的俯视图。

[0016] 图 3 是纺锤形转轴轴系的示意图。

[0017] 图 4 是径向气浮块零件主视示意图。

[0018] 图 5 是径向气浮块零件俯视示意图。

[0019] 图 6 是轴向气浮块零件图。

[0020] 图 7 是轴向气浮块局部放大图。

[0021] 图中：1、转台，2、内六角螺栓，3、轴向气浮块，4、锥形固定套，5、球头螺栓，6、螺母，7、轴向支撑架，8、工字圆柱形转轴，8′、纺锤形转轴，9、螺栓，10、底盘套，11、连接板，12、径向支撑架，13、径向气浮块，14、节流孔。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明的实施例作进一步详细描述。

[0023] 如图 1、图 2、图 3 所示，包括转台 1、三组轴向气浮块 3、三个轴向支撑架 7、工字圆柱形转轴 8 或纺锤形转轴 8′、底盘套 10、连接板 11、三个径向支撑架 12、三组径向气浮块 13。三个轴向支撑架 7 和三个径向支撑架 12 通过螺栓 9 等分安装于底盘套 10 上，三个轴向支撑架 7 和三个径向支撑架 12 相位为 60°，工字圆柱形转轴 8 或纺锤形转轴 8′ 的下端通过螺栓 9 与连接板 11 连接，连接板 11 可用于连接电机、编码器等部件结合工字圆柱形转轴 8 或纺锤形转轴 8′ 工作，工字圆柱形转轴 8 或纺锤形转轴 8′ 的上端通过内六角螺栓 2 与转台 1 连接，每个轴向支撑架 7 上均装有两个为一组轴向气浮块 3，一个轴向气浮块 3 置于工字圆柱形转轴 8 或纺锤形转轴 8′ 的上端的下表面，另一个轴向气浮块 3 同轴置于工字圆柱形转轴 8 或纺锤形转轴 8′ 的下 8 端的上表面，轴向气浮块 3 通过锥形固定套 4 与球头螺栓 5 固定于轴向支撑架 7，每个径向支撑架 12 上均装有两个为一组沿工字圆柱形转轴 8 或纺锤形转轴 8′ 轴向布置的径向气浮块 13，径向气浮块 13 与工字圆柱形转轴 8 或纺锤形转轴 8′ 相配。轴向气浮块 3 和径向气浮块 13 均通过锥形固定套 4 与球头螺栓 5 分别固定于轴向支撑架 7 或径向支撑架 12 上。

[0024] 如图 4、图 5 所示，所述的径向气浮块 13 为月牙形，与工字圆柱形转轴 8 或纺锤形转轴 8′ 相配合的一面为与转轴曲率半径相同的凹面，径向气浮块 13 制造材料选用锻铝 6061，表面需经过阳极氧化处理。

[0025] 如图 6、图 7 所示，所述的轴向气浮块 3 为圆柱形，与工字圆柱形或纺锤形转轴 8 的上端的下表面及下端的上表面相配合的一面为凹面，轴向气浮块 3 制造材料选用锻铝 6061，表面需经过阳极氧化处理。

[0026] 所述的三组径向气浮块 13 在同一截面上的径向气浮块中心线延长线的交点在工字圆柱形转轴 8 或纺锤形转轴 8′ 切面圆的圆心上。因为在轴系工作时径向上的径向气浮块 13 随工字圆柱形转轴 8 或纺锤形转轴 8′ 产生的压力大小相等，所以只有当三组径向气

浮块 13 在同一截面的中心线相交于工字圆柱形转轴 8 或纺锤形转轴 8′ 的切面圆心时，工字圆柱形转轴 8 或纺锤形转轴 8′ 才不会偏心。

[0027] 工作时，将压力为 0.4Mpa ～ 0.6Mpa 的气体通过节流孔 14 送入各气浮块与其工作面之间的间隙，各轴向气浮块和各径向气浮块借助空气静压悬浮起来，工字圆柱形转轴 8 或纺锤形转轴 8′ 实现纯空气摩擦的回转运动，工字圆柱形转轴 8 或纺锤形转轴 8′ 下端可连接电机驱动轴系回转。在气体静压轴系的工字圆柱形转轴 8 或纺锤形转轴 8′ 处沿径向放置三组六个径向气浮块 13，它与转轴及空气介质一起构成径向支承，径向气浮块 13 为月牙形，与工字圆柱形或纺锤形转轴 8 相配合的一面为与转轴曲率半径相同的凹面。在工字圆柱形转轴 8 或纺锤形转轴 8′ 的上端的下表面和下端的上表面沿径向放置三组共六个轴向气浮块 3，它与转轴及空气介质形成轴向支承，轴向气浮块为圆柱形，与工字圆柱形转轴 8 或纺锤形转轴 8′ 的上端的下表面及下端的上表面相配合的一面为凹面。

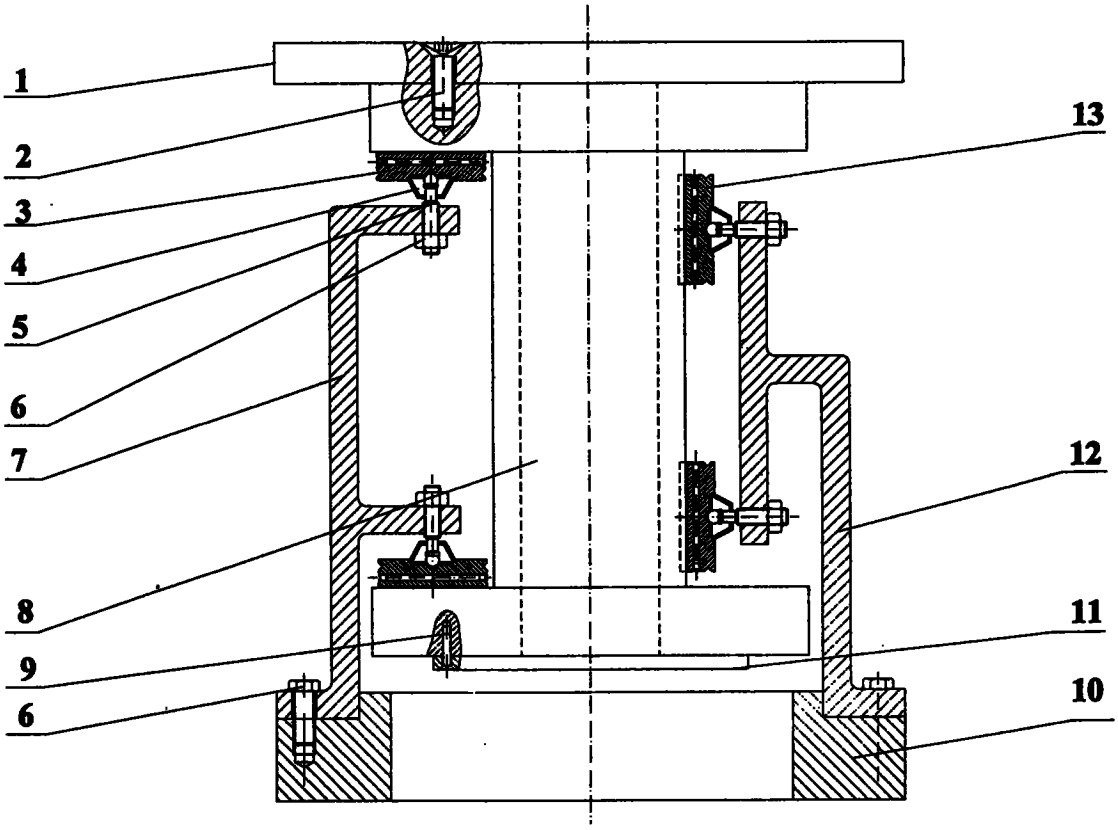


图 1

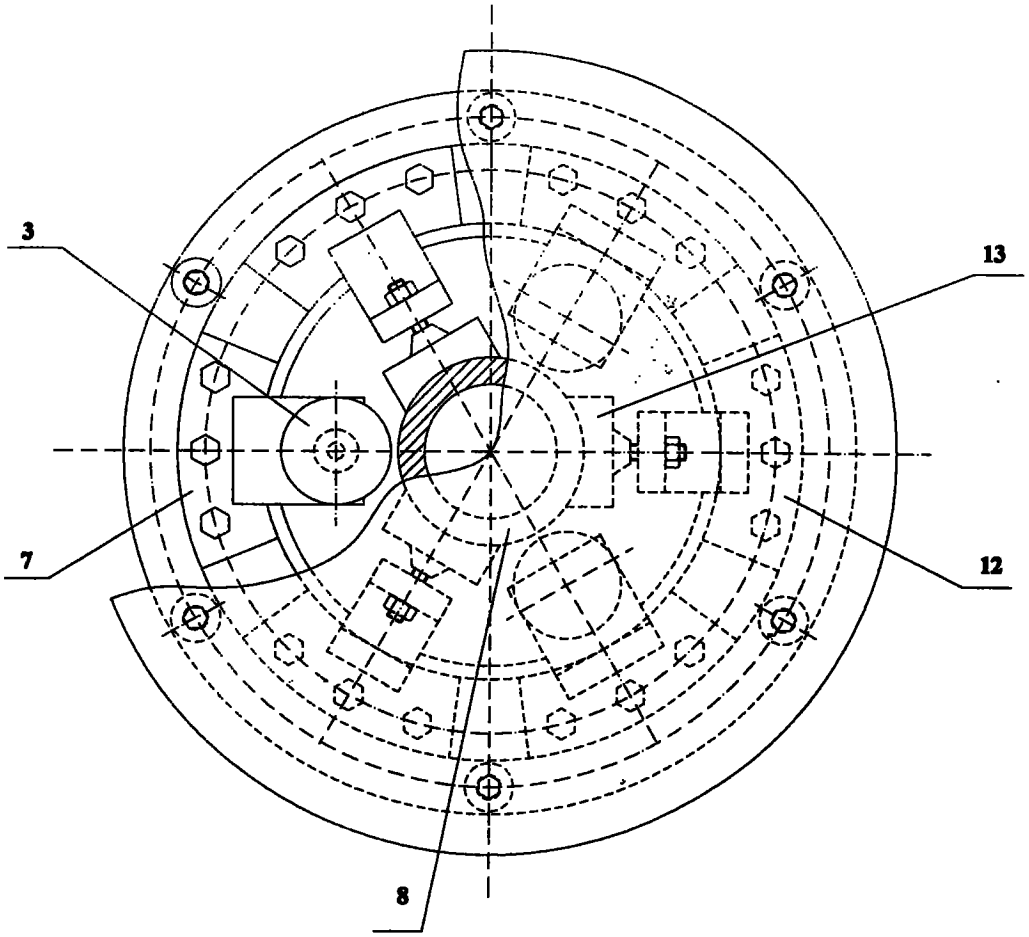


图 2

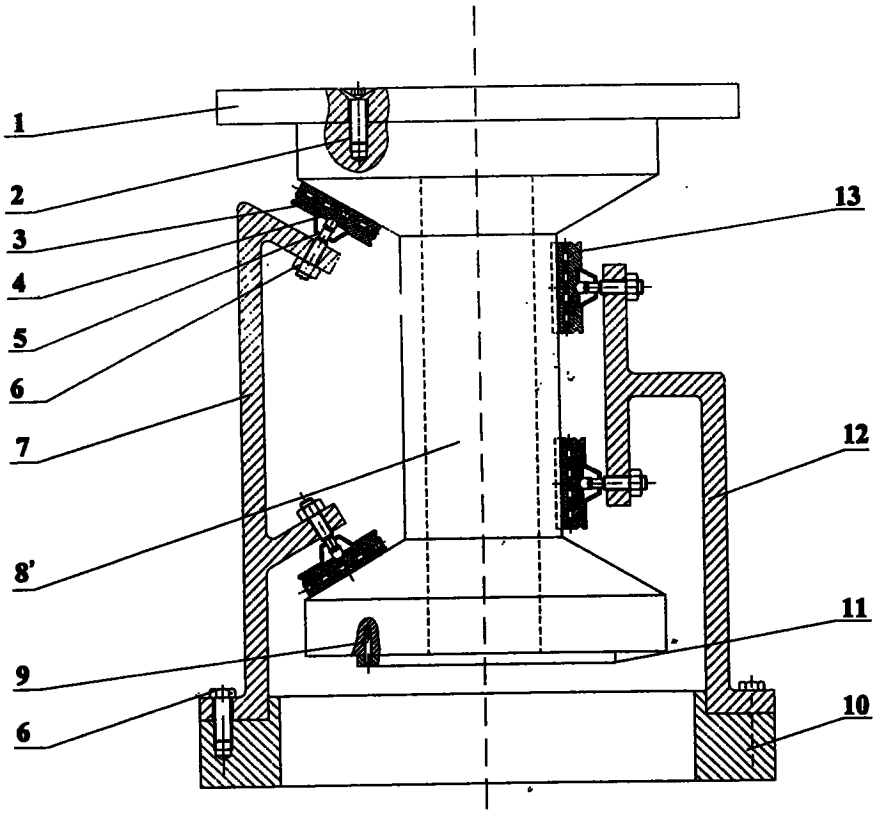


图 3

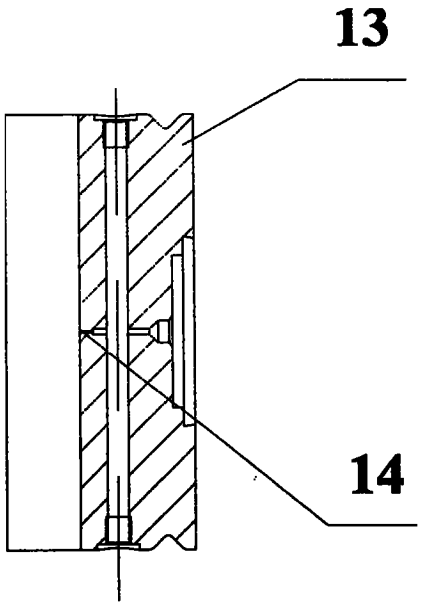


图 4

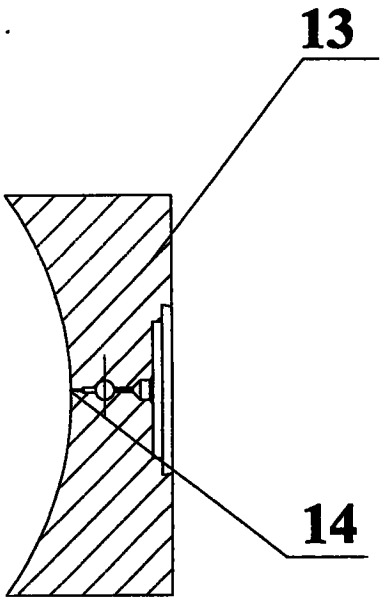


图 5

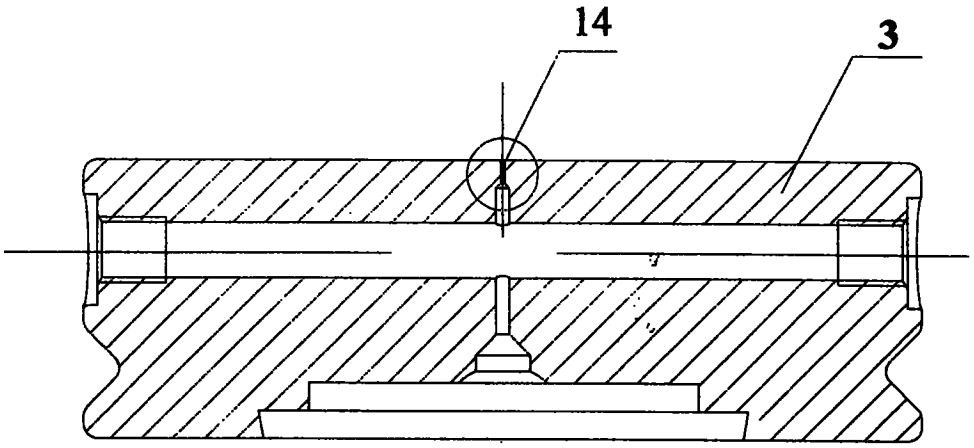


图 6

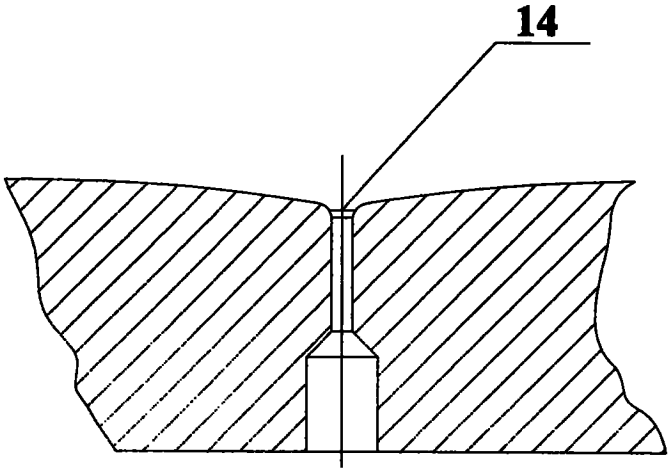


图 7