



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101571161 B

(45) 授权公告日 2012. 08. 01

(21) 申请号 200810094437. 0

审查员 姚红冉

(22) 申请日 2008. 05. 04

(73) 专利权人 刘新广

地址 100049 北京市海淀区阜石路 35 号兰
德华庭 5 号楼 4 单元 501 号

(72) 发明人 刘新广 张玉龙

(51) Int. Cl.

F16C 32/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

- CN 201187529 Y, 2009. 01. 28,
- CN 101000068 A, 2007. 07. 18,
- CN 101000070 A, 2007. 07. 18,
- JP 昭和 49-76136U , 1974. 07. 02,
- JP 特开平 1-98709 , 1989. 04. 17,
- CN 2309454Y , 1999. 03. 03,
- CN 101000068 A, 2007. 07. 18,

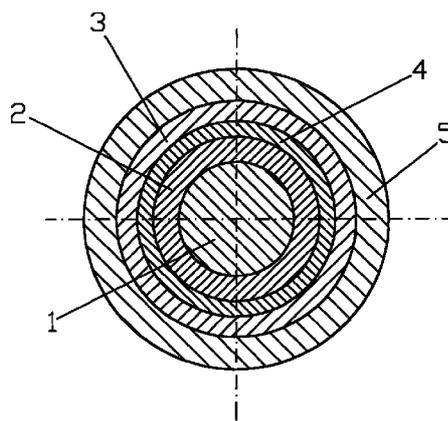
权利要求书 2 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

磁性滑动轴承

(57) 摘要

一种磁性滑动轴承,由定子和转子构成;在转子和定子中分别设置永磁体,转子中的永磁体和定子中的永磁体同极性相对;在定子永磁体上固结导磁体,此导磁体既具有导磁性能,又具有现有滑动轴承的轴瓦材料所要求的性能;在转子永磁体上固结导磁体;转子导磁体与定子导磁体配合;使用时,使定子固定在轴承座上,转子固结在转轴上。由于极大的磁斥力作用,大大减小了摩擦损耗,从而极大地提高了轴承运转的稳定性、可靠性,且刚度大、单位体积承载力大、运转稳定性高、寿命长、节能、污染小,本发明用途广。



1. 一种磁性滑动轴承,其特征是:由定子和转子构成;在转子中和定子中分别设置永磁体,转子中的永磁体和定子中的永磁体同极性相对;在定子永磁体上固结导磁体,此导磁体既具有导磁性能,又具有现有滑动轴承的轴瓦材料所要求的性能;在转子永磁体上固结导磁体;转子导磁体与定子导磁体配成滑动配合;使用时,使定子固定在轴承座上,转子固结在转轴上。

2. 根据权利要求1所述的磁性滑动轴承,其特征是:在外永磁环(5)的内圆固结导磁内环(3),导磁内环(3)是整体的或由瓦片形拼成,导磁内环(3)既具有导磁性能,又具有现有滑动轴承的轴瓦材料所要求的性能,内环的内壁有多种形状,外永磁环(5)是整体的或由瓦片形拼成,导磁内环(3)、外永磁环(5)组成定子;转子由内永磁环(2)和固结于其外圆上的导磁外环(4)组成;外永磁环(5)和内永磁环(2)同为径向充磁或同为轴向充磁;转子的导磁外环(4)的外圆与定子导磁内环(3)的内壁配成滑动配合;使定子固定在轴承座上,转子固套在转轴(1)上,且使内永磁环(2)与外永磁环(5)同极性相对。

3. 根据权利要求1所述的磁性滑动轴承,其特征是:定子由设置在永磁板(9)上的导磁板(8)组成,导磁板(8)既具有导磁性能,又具有现有滑动轴承的轴瓦材料所要求的性能,导磁板(8)有多种形状,其工作面也有多种形状;转子由固结在永磁板(7)上的导磁板(10)组成;定子上的永磁板(9)和转子上的永磁板(7)均沿轴向充磁;使定子固定在轴承座上,转子固定在轴(6)的下端,且使定子上的永磁板(9)和转子上的永磁板(7)同极性相对,定子上的导磁板(8)的上端面与转子上的导磁板(10)的下端面配成滑动配合。

4. 根据权利要求1所述的磁性滑动轴承,其特征是:定子由设置在圈式永磁板(15)上的圈式导磁板(14)组成,导磁板(14)既具有导磁性能,又具有现有滑动轴承的轴瓦材料所要求的性能,导磁板(14)有多种形状,其工作面也有多种形状;转子由固结在圈式永磁板(12)下端面的圈式导磁板(11)组成;定子上圈式永磁板(15)和转子上的圈式永磁板(12)均沿轴向充磁;使定子固定在轴承座(16)上,转子固定在轴(13)的环形下端面,且使定子上的圈式永磁板(15)和转子上的圈式永磁板(12)同极性相对,定子上的圈式导磁板(14)上端面与转子上的圈式导磁板(11)的下端面配成滑动配合。

5. 根据权利要求1所述的磁性滑动轴承,其特征是:支撑转轴的非磁性轴套(22),轴套(22)中部外圆上固套一个轴向充磁的环形永磁体(18),其两端面都是由两个环锥面组成的凸起面,且两端面对称,在环形永磁体(18)的左右端面上固结导磁圈一(21),非磁性轴套(22)、环形永磁体(18)及导磁圈一(21)组成所述转子;

在导磁圈一(21)的外端面外对称配置两个外磁环(20、23),外磁环(20、23)内圆比非磁性轴套(22)外圆每面大一间隙,外磁环(20、23)轴向充磁;外磁环(20、23)与导磁圈一(21)相对的面是由两个环锥面组成的凹面,所述两个环锥的锥度与内套环形永磁体的两端面锥度相同,外磁环(20、23)的另一端面是平面,外磁环(20、23)与环形永磁体(18)相对的面沿轴向同极性相对,外磁环(20、23)的外圆比环形永磁体(18)的外圆每面大,两个外磁环(20、23)的材料、尺寸及性能参数相同;在外磁环(20、23)的凹面固结导磁圈二(25),导磁圈二(25)既具有导磁性能,又具有现有滑动轴承的轴瓦材料所要求的性能,导磁圈二(25)和导磁圈一(21)沿轴向配成滑动配合;在外磁环(20、23)的外圆紧套一导磁圆筒(17),导磁圆筒(17)的端面与外磁环(20、23)的外侧端面齐平;紧贴外磁环(20、23)的外侧端面和导磁圆筒(17)的端面固接有中孔的导磁圆盘(19、24),其中孔内圆与所述外磁环

(20、23) 其中之一内圆同样大；外磁环 (20、23)、导磁圆筒 (17)、导磁圆盘 (19、24) 及导磁圈二 (25) 组成所述定子。

磁性滑动轴承

技术领域

[0001] 本发明涉及一种轴承,特别是一种磁性滑动轴承。

背景技术

[0002] 机械转轴相对于支撑它的滑动轴承转动时,若在其间隙中有润滑液,轴和轴承处于完全液体(间隙中的润滑液将轴和轴承隔离时)摩擦状态或非完全液体摩擦状态,若在其间隙无润滑液,轴和轴承处于干摩擦状态。完全液体摩擦系数很小,非完全液体摩擦系数较大,干摩擦系数大。由外设备给间隙中提供高压润滑液的静压滑动轴承,它与被它支承的转轴总处于完全液体摩擦状态;动压滑动轴承,它与被它支承的转轴有时处于完全液体摩擦状态、有时处于非完全液体摩擦状态;对于使用固体润滑剂的滑动轴承,我们常把轴承中的润滑状态称为干摩擦状态。静压滑动轴承摩擦系数很小、精度高,但需要配外置设备,成本高且使用极不方便,除非有特殊高速、高精度要求,一般不采用;通常使用动压滑动轴承或有固体润滑剂的滑动轴承,但这两种滑动轴承精度低,由于摩擦力大生热严重也不能支撑高速转轴。为了克服滑动轴承的这些缺陷,进一步提高高精度及高转速性能、延长其寿命,人们发明了静电轴承、气动轴承、磁悬浮轴承。

[0003] 静电轴承转动套与固定套依靠静电力相对悬浮,气动轴承转动套与固定套依靠气动力相对悬浮,它们承载能力小,难推广。

[0004] 磁悬浮轴承的转动套与固定套依靠磁力相对悬浮,承载能力比静电轴承、气动轴承强,工作时无磨损、无噪声、无污染、不传递振动、免润滑、免维护、寿命长。

[0005] 磁悬浮轴承有电磁式、永磁式、电磁永磁组合式、永磁与高温超导体复合式。电磁式利用电流产生的磁力使轴承的内套与外套相对悬浮。电磁式磁悬浮轴承结构复杂,而且需要配置一套复杂的电路控制系统才能使其内套运转达到满意的精度和稳定性。电磁永磁组合式同样也很复杂。永磁与高温超导体复合式磁悬浮轴承结构更复杂,制造成本极高。永磁式磁悬浮轴承仅用永磁体的磁力使轴承的内套与外套相对悬浮,一般来说,永磁式悬浮轴承相对于前面所述的其它方式悬浮轴承结构简单,成本低。现有永磁式径向(或者轴向)磁悬浮轴承,结构还比较简单,但同时具有径向和轴向磁悬浮功能的现有永磁式磁悬浮轴承,结构较复杂、单位体积承载力(承载力值与轴承体积之比值)小,刚度小(轴承的承载力随内套与外套之间隙改变而变化小),更为不满的是由于零部件制造和装配误差不可避免,造成轴承高速运转时稳定性能差,即径向跳动和轴向摆动厉害,甚至会发生转套与固定套相碰撞或刮蹭,故实用性差,难以应用到广阔的领域。

[0006] 现有的滚动轴承摩擦损耗比滑动轴承小,维护也比滑动轴承简单,因而,在通常情况下,滚动轴承得到广泛应用。但是,滚动轴承难以承受巨大的冲击和振动载荷、更不能支承特高速或特高精度的转轴,也难以在水或腐蚀性的介质中使用,所以滚动轴承应用受到限制。

发明内容

[0007] 本发明的目的是解决现有轴承和磁悬浮轴承的上述缺陷,设计了一种磁性滑动轴承,摩擦力小、精度高、高速性能好、刚度大、单位体积承载力大、运转稳定性高、用途广。

[0008] 本发明通过以下技术方案实现。

[0009] 本发明分为向心磁性滑动轴承、推力磁性滑动轴承、向心推力磁性滑动轴承,均由定子和转子构成;在转子中和定子中分别设置永磁体,转子中的永磁体和定子中的永磁体同极性相对;在定子永磁体上固结导磁体,此导磁体既具有导磁性能,又具有现有滑动轴承的轴瓦材料所要求的性能;在转子永磁体上固结导磁体;转子导磁体与定子导磁体配滑合;使用时,使定子固定在轴承座上,转子固结在转轴上。

[0010] 本发明有益的效果是:

[0011] 1. 本发明的定子(相当于轴瓦)和转子(相当于轴的轴颈),由于极大的磁斥力作用,强力抵抗转子承载的载荷力,减小了转子与定子之间的摩擦力,所以比现有的滑动轴承摩擦损耗小得多、维护量小得多,相比寿命更长且节能;

[0012] 2. 由于极大的磁斥力作用,增强了抵抗冲击载荷、振动载荷及交变载荷的能力,从而极大地提高了轴承运转的稳定性、可靠性;

[0013] 3. 若所述磁性滑动轴承以动压滑动轴承方式使用时,由于极大的磁斥力减小了转子与定子之间的摩擦力,因此可减轻润滑,从而也能减少污染;

[0014] 4. 由于本发明的轴承比现有的滑动轴承摩擦损耗小得多,由于本发明的结构的拆装、维护均比现有的滑动轴承简便,本发明的轴承有望可能逐渐取代现有的滑动轴承及滚动轴承。

附图说明

[0015] 图1为本发明的一种向心磁性滑动轴承结构示意图;

[0016] 图2为本发明的一种轴端式推力磁性滑动轴承结构示意图;

[0017] 图3为本发明的一种轴环式推力磁性滑动轴承结构示意图;

[0018] 图4为本发明的一种向心推力磁性滑动轴承结构示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合实施例与附图详细说明。

[0020] 实施例1:如图1示,为本发明的一种向心磁性滑动轴承结构示意图,由定子和转子构成。在外永磁环5的内圆固结导磁内环3,导磁内环3是整体的或由瓦片形拼成,导磁内环3既具有导磁性能,又具有现有滑动轴承的轴瓦材料所要求的性能,内环的内壁有多种形状,外永磁环5是整体的或由瓦片形拼成,导磁内环3、外永磁环5组成定子;转子由内永磁环2和固结于其外圆上的导磁外环4组成;外永磁环5和内永磁环2同为径向充磁或同为轴向充磁;转子的导磁外环4的外圆与定子导磁内环3的内壁配滑合;使用时,使定子固定在轴承座上(图中未画),转子固套在转轴1上,且使内永磁环2与外永磁环5同极性相对。

[0021] 实施例2:如图2示,为本发明的一种轴端式推力磁性滑动轴承结构示意图(工作表面是轴的端面,简称为轴端式),由定子和转子构成。定子由设置在永磁板9上的导磁板8组成,导磁板8既具有导磁性能,又具有现有滑动轴承的轴瓦材料所要求的性能,导磁板8

有多种形状,其工作面也有多种形状;转子由固结在永磁板 7 上的导磁板 10 组成;定子上的永磁板 8 和转子上的永磁板 7 均沿轴向充磁;使用时,使定子固定在轴承座上(图中未画),转子固定在轴 6 的下端,且使定子上的永磁板 8 和转子上的永磁板 7 同极性相对,定子上的导磁板 8 的上端面与转子上的导磁板 10 的下端面配滑合。

[0022] 实施例 3:如图 3 示,为本发明的一种轴环式推力磁性滑动轴承结构示意图(工作面是轴上的环形平面,简称为轴环式),由定子和转子构成。定子由设置在圈式永磁板 15 上的圈式导磁板 14 组成,导磁板 14 既具有导磁性能,又具有现有滑动轴承的轴瓦材料所要求的性能,导磁板 14 有多种形状,其工作面也有多种形状;转子由固结在圈式永磁板 12 下端面的圈式导磁板 11 组成;定子上圈式永磁板 15 和转子上的圈式永磁板 12 均沿轴向充磁;使用时,使定子固定在轴承座 16 上,转子固定在轴 13 的环形下端面,且使定子上的圈式永磁板 15 和转子上的圈式永磁板 12 同极性相对,定子上的圈式导磁板 14 上端面与转子上的圈式导磁板 11 的下端面配滑合。

[0023] 实施例 4:如图 4 示,为本发明的一种向心推力磁性轴承结构示意图,由定子和转子构成。支撑转轴的非磁性轴套 22,轴套 22 中部外圆上固套一个轴向充磁的环形永磁体 18,其两端面都是由两个环锥(锥度根据径向和轴向承载力要求确定)面组成的凸起面,且两端面对称,在环形永磁体 18 的左右端面上固结导磁圈 21,非磁性轴套 22、环形永磁体 18 及导磁圈 21 组成所述转子;

[0024] 在导磁圈 21 的外端面外对称配置两个外磁环 20、23,外磁环 20、23 内圆比非磁性轴套 22 外圆每面大一间隙,外磁环 20、23 轴向充磁。外磁环 20、23 与导磁圈 21 相对的面是由两个环锥(锥度与内套环形永磁体的两端面锥度相同)面组成的凹面,外磁环 20、23 的另一端面是平面,外磁环 20、23 与环形永磁体 18 相对的面沿轴向同极性相对,外磁环 20、23 的外圆比环形永磁体 18 的外圆每面大,两个外磁环 20、23 的材料、尺寸及性能参数相同;在外磁环 20、23 的凹面固结导磁圈 25,导磁圈 25 既具有导磁性能,又具有现有滑动轴承的轴瓦材料所要求的性能,导磁圈 25 和导磁圈 21 沿轴向配滑合;在外磁环 20、23 的外圆紧套一导磁圆筒 17,导磁圆筒 17 的端面与外磁环 20、23 的外侧端面(平面)齐平。紧贴外磁环 20、23 的外侧端面和导磁圆筒 17 的端面固接有中孔的导磁圆盘 19、24,其中孔内圆与外磁环 20 或外磁环 23 的内圆同样大。外磁环 20、23、导磁圆筒 17、导磁圆盘 19、24 及导磁圈 25 组成所述定子。

[0025] 因为环形永磁体 18 和外磁环 20、23 沿轴向同极性锥面相对,且环形永磁体 18 中的磁通方向与导磁圆筒 17 中的磁通方向相同,所以在环形永磁体 18 和导磁圈 21、导磁圈 25 的锥面上既产生轴向相互排斥力,又产生径向相互排斥力。

[0026] 以上仅举几个例子,事实上根据所述技术方案的实质,可以构造许多种磁性滑动轴承。

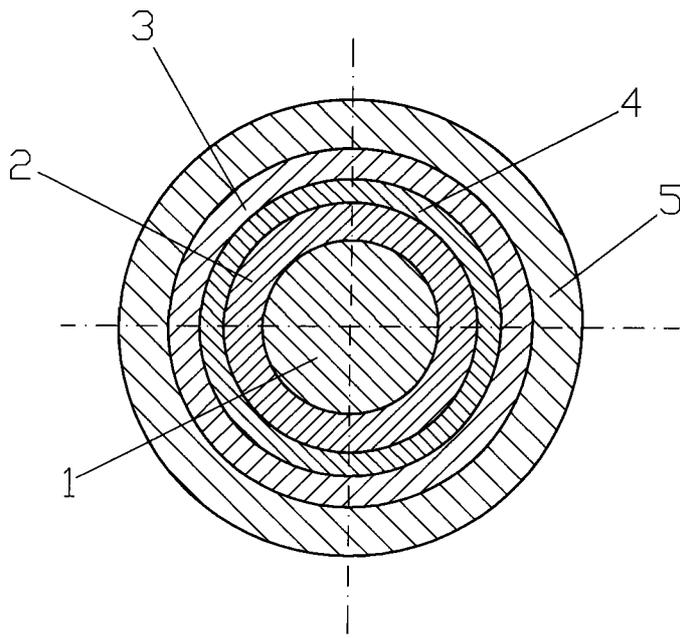


图 1

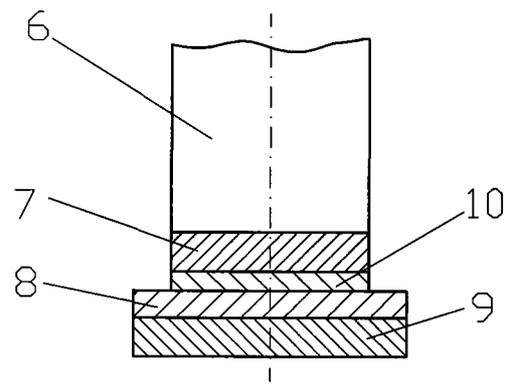


图 2

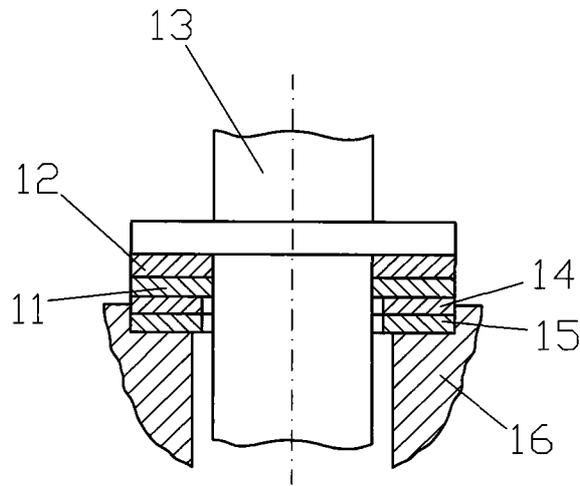


图 3

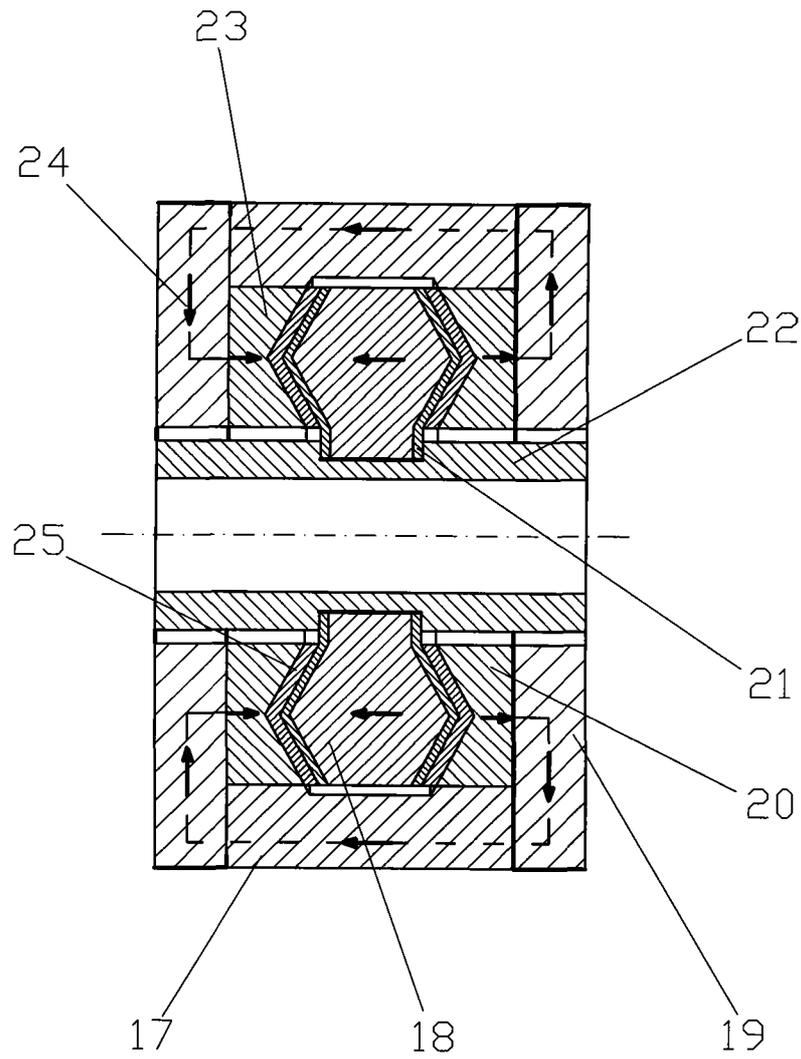


图 4