



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106015333 A

(43)申请公布日 2016.10.12

(21)申请号 201610503776.4

(22)申请日 2016.06.30

(71)申请人 天津飞旋科技研发有限公司

地址 300457 天津市滨海新区开发区睦宁
路34号津滨发展通厂18号厂房东北侧

(72)发明人 俞天野 沙宏磊 毕刘新 项海铭
洪申平

(74)专利代理机构 浙江英普律师事务所 33238
代理人 陈俊志

(51)Int.Cl.

F16C 32/04(2006.01)

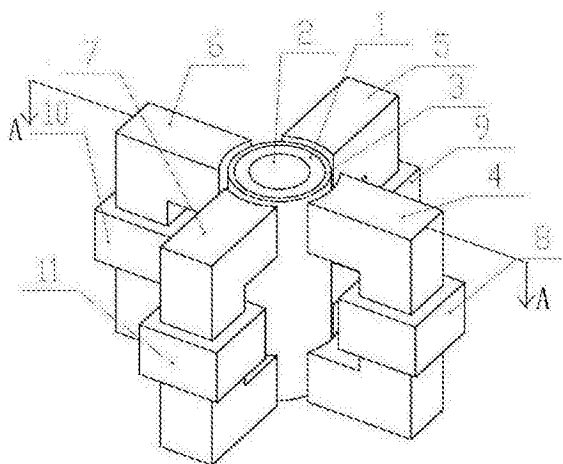
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54)发明名称

永磁转子的混合径向磁轴承

(57)摘要

本发明涉及一种含有永磁体的混合径向磁轴承,将转子改变为包括永磁体的转子,磁悬浮径向轴承定子铁芯为电磁铁,该电磁铁上设置电磁线圈。一组径向轴承由4个以上且是偶数个径向轴承定子组成,并沿圆周均匀分布。每个径向轴承上的线圈通有特定方向的直流电。永磁体采用轴向充磁,磁悬浮径向轴承铁芯分别同设置在其上的电磁线圈一同组成若干沿转子圆周分布的电磁铁,其作用是通过接通电源产生电磁力,对转子起到吸引或排斥的作用,使转子处于平衡状态。电磁铁的磁极方向分别由设置在其上的电磁线圈中的电流方向确定。相对于传统的磁轴承,本发明可以减小单个电磁铁芯的体积从而减小整个磁悬浮轴承的体积,具有更好的系统稳定性。



1. 一种永磁转子的混合径向磁轴承,包括转子和径向轴承定子,其特征在于:转子包括永磁体,永磁体采用轴向充磁,径向轴承定子至少有4个且为偶数,轴承定子为由铁芯和电磁线圈组成的电磁铁,所述电磁线圈缠绕在铁芯上并通有特定方向的直流电,所有轴承定子沿永磁转子圆周均匀分布。

2. 如权利要求1所述的永磁转子的混合径向轴承,其特征在于:所述的永磁转子还包括固定永磁体的芯轴。

3. 如权利要求2所述的永磁转子的混合径向轴承,其特征在于:所述的芯轴为不导磁材料。

4. 如权利要求1或2或3所述的永磁转子的混合径向轴承,其特征在于:所述的永磁转子外围还包括固定永磁体的高强度护套。

5. 如权利要求4所述的永磁转子的混合径向轴承,其特征在于:所述的高强度护套为不导磁材料。

6. 如权利要求1、2、3或5所述的任意一种永磁转子的混合径向磁轴承,其特征在于:所述的铁芯成C型。

永磁转子的混合径向磁轴承

技术领域

[0001] 本发明涉及一种主动磁轴承,特别是一种含有永磁体的混合径向磁轴承。

背景技术

[0002] 现有的主动磁轴承设计,其转子为硅钢片等导磁材料,由轴承定子通过电磁铁或永磁材料产生磁场,对转子产生吸引力从而起到支撑作用。在转子悬浮时,转子在直线上受到一对大小相同,方向相反的电磁吸引力,而处于一种平衡状态。由于磁场的大小与电磁间隙成反比,当受到扰动时,转子偏离平衡位置同时两端受到的吸引力产生变化,这种形式的磁悬浮轴承具有负刚度,并且开环不稳定的特性。

发明内容

[0003] 本发明针对现有技术中出现的問題,提供一种新的技术方案来解决。具体是:在传统主动磁轴承设计基础上,将转子改变为包括永磁体的转子,磁悬浮径向轴承定子铁芯为电磁铁,该电磁铁上缠绕有电磁线圈,电磁线圈上通有特定方向的直流电。一组径向轴承由4个以上且是偶数个径向轴承定子组成,并沿永磁转子圆周均匀分布。

[0004] 其工作原理是:永磁体采用轴向充磁,一端为N极,另一端为S极。径向轴承定子铁芯分别同缠绕在其上的电磁线圈一同组成若干沿转子圆周均匀分布的电磁铁,其作用是通过接通电源产生电磁力,对永磁转子起到吸引或排斥的作用,使转子处于平衡状态。电磁铁的磁极方向分别由设置在其上的电磁线圈中的电流方向确定。

[0005] 进一步:转子还包括芯轴,永磁体固定在转子芯轴上,该芯轴可以承受较高的转速和扭矩。

[0006] 优选的是:转子芯轴为不导磁材料制成。

[0007] 进一步:转子还包括高强度护套,永磁体的外圈设置高强度护套,其作用是在永磁体高速旋转时对其起到束缚作用,承受永磁体的离心力。

[0008] 优选的是:高强度护套为不导磁材料制成,不导磁材料可以更为有效保证定、转子磁场不会在护套中形成短路,同时减少转子在高速旋转时产生的涡流损耗。

[0009] 优选的是:磁悬浮径向轴承定子铁芯为C型电磁铁。所谓C型电磁铁,即电磁铁的某一个角度的正投影类似“C”的形状。

[0010] 本发明同现有技术相比具有以下优点及效果:1、在永磁转子正常悬浮时,电流方向使得磁悬浮径向轴承铁芯中的磁场方向同永磁体的磁场方向一致,此时永磁转子同时受到磁悬浮轴承电磁铁的斥力,调节线圈中通过电流的大小使转子在对称方向受到的斥力相等,保证永磁转子的悬浮。由于永磁转子受的是斥力,此时轴承刚度为正刚度,相对于传统的磁轴承,本发明具有更好的系统稳定性。2、当永磁转子受到一个方向的偏心力时,在偏心力方向上的磁悬浮径向轴承铁芯与转子产生斥力,此时在偏心力相反方向上的径向轴承铁芯通过改变电流方向使定子磁场与转子永磁体的磁场方向相反,此时铁芯对永磁转子产生吸引力。当两个铁芯的合力等于偏心力时,即可保持永磁转子的稳定。相比于传统的磁悬浮

轴承,由于只能产生吸引力,因此偏心力必须全部由单个电磁铁芯承受,在偏心力不变的情况下采用本发明可以减小单个电磁铁芯的体积从而减小整个磁悬浮轴承的体积。

附图说明

[0011] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0012] 图1为本发明的结构示意图。

[0013] 图2为转子正常悬浮时的A-A剖视图。

[0014] 图3为转子受到一个方向偏心力时的A-A剖视图。

[0015] 标号说明:1:永磁体,2:芯轴,3:高强度护套,4、5、6、7:铁芯,8、9、10、11:电磁线圈

具体实施方式

[0016] 下面结合实施例对本发明做进一步的详细说明,以下实施例是对本发明的解释而本发明并不局限于以下实施例。

[0017] 如图1所示,永磁体1采用轴向充磁,一端为N极,另一端为S极。永磁体1安装在转子芯轴2上,永磁体1的外圈设置高强度护套3,其作用是在永磁体1和芯轴2高速旋转时对其起到束缚作用,承受永磁体1的离心力。磁悬浮径向轴承铁芯4、5、6、7分别同设置在其上的电磁线圈8、9、10、11一同组成4组电磁铁,其作用是产生电磁力对转子起到吸引或排斥的作用,电磁铁的磁极方向分别由设置在其上的电磁线圈8、9、10、11中的电流方向确定。

[0018] 如图2所示,在永磁转子正常悬浮时,电流方向使得磁悬浮径向轴承铁芯4、6中的磁场方向同永磁体1的磁场方向一致,此时永磁转子同时受到磁悬浮轴承电磁铁芯4、6的斥力,调节线圈8、10中通过电流的大小使转子在对称方向受到的斥力相等,保证永磁转子的悬浮。由于永磁转子受的是斥力,此时轴承刚度为正刚度,相对于传统的磁轴承,本发明具有更好的系统稳定性。

[0019] 如图3所示,当转子受到一个方向的偏心力时,在偏心力方向上的磁悬浮径向轴承铁芯4与转子产生斥力,此时在偏心力相反方向上的径向轴承铁芯6通过改变电流方向使定子磁场与转子永磁体1的磁场方向相反,此时铁芯6对转子产生吸引力。当两个铁芯的合力等于偏心力时,即可保持转子的稳定。传统的磁悬浮轴承,由于只能产生吸引力,因此偏心力必须全部由单个电磁铁芯承受,在偏心力不变的情况下采用本发明可以减小单个电磁铁芯的体积从而减小整个磁悬浮轴承的体积。

[0020] 此外,需要说明的是,本说明书中所描述的具体实施例,其零、部件的形状、所取名称等可以不同。凡依本发明专利构思所述的构造、特征及原理所做的等效或简单变化,均包括于本发明专利的保护范围内。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离本发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。

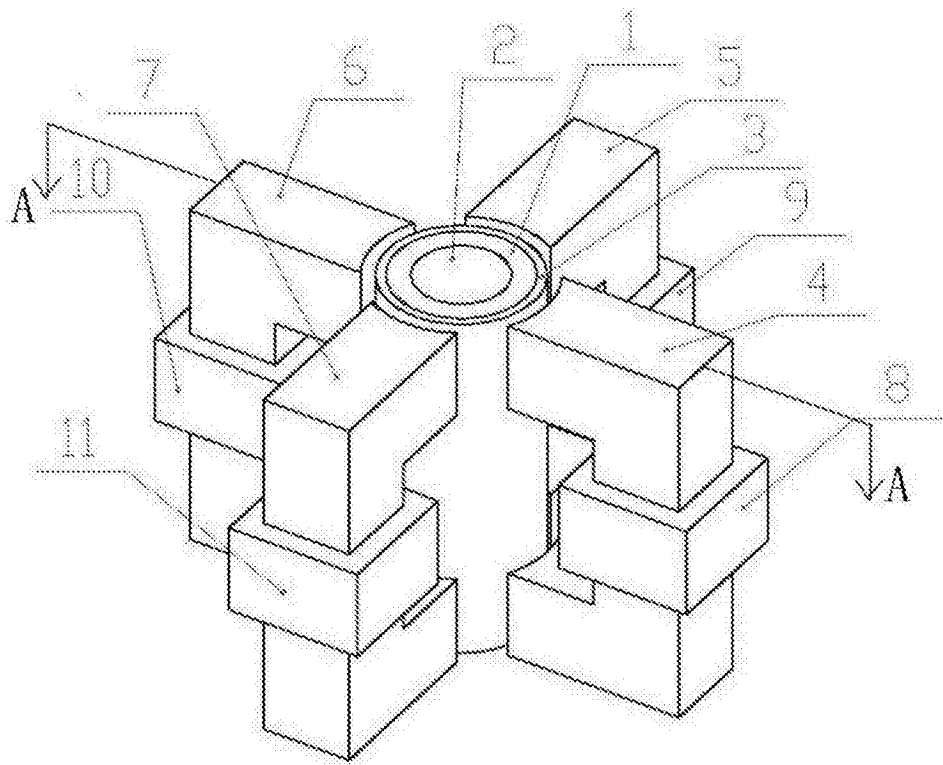


图1

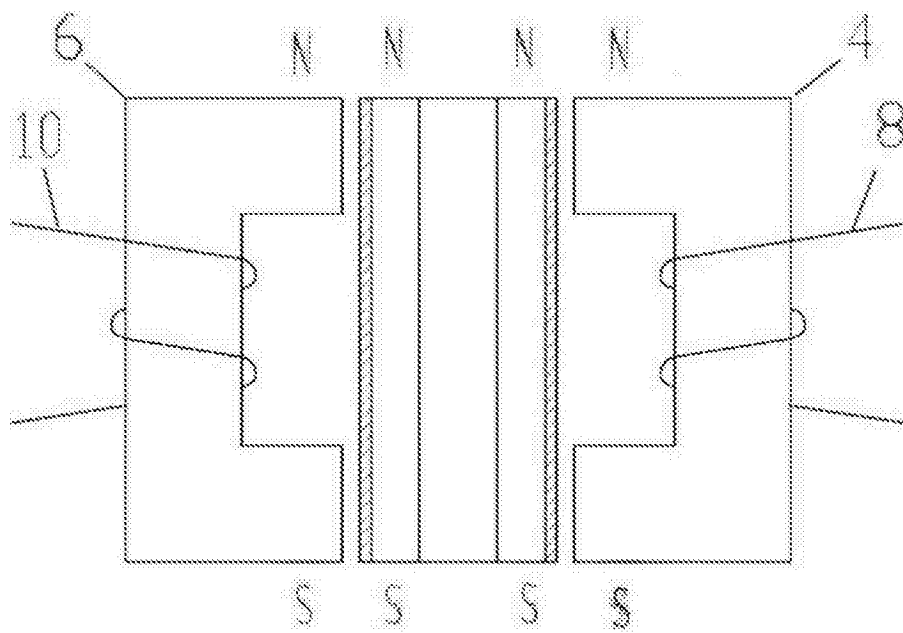


图2

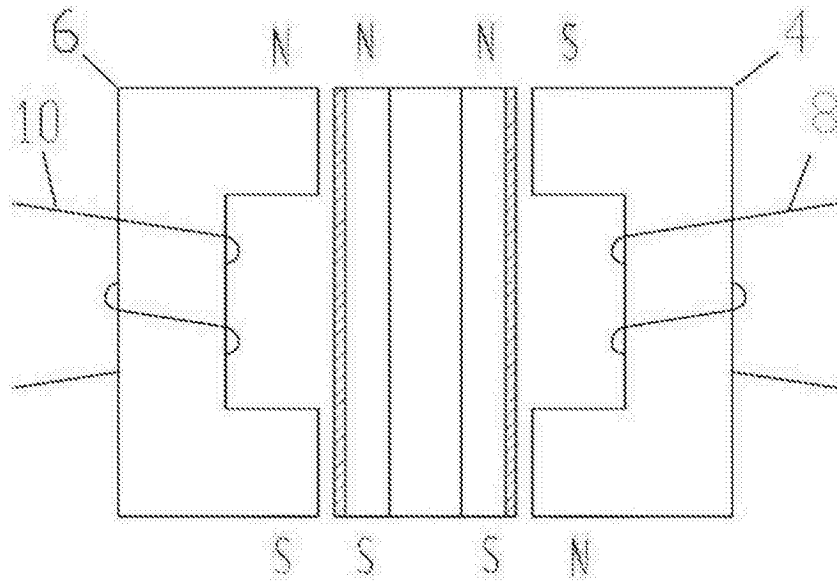


图3