



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203617799 U

(45) 授权公告日 2014. 05. 28

(21) 申请号 201320861561. 1

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2013. 12. 25

(73) 专利权人 淮阴工学院

地址 223005 江苏省淮安市经济技术开发区
枚乘东路 1 号

(72) 发明人 张涛 倪伟 丁卫红 邬清海
叶小婷 张惠萍

(74) 专利代理机构 淮安市科文知识产权事务所
32223

代理人 谢观素

(51) Int. Cl.

H02K 1/16(2006. 01)

H02K 1/17(2006. 01)

H02K 1/27(2006. 01)

H02K 21/12(2006. 01)

H02N 15/00(2006. 01)

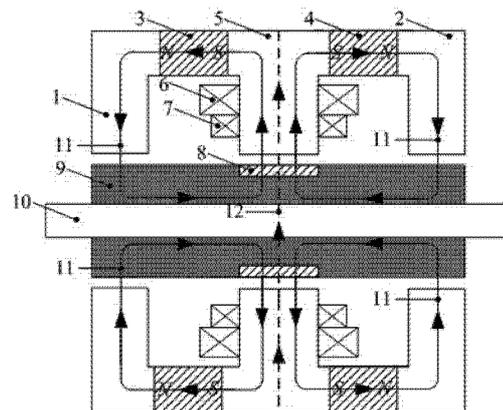
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 实用新型名称

两自由度定子永磁偏置永磁型无轴承电机

(57) 摘要

本实用新型公开两自由度定子永磁偏置永磁型无轴承电机,包括电机壳体,电机壳体内设置有转子、定子,所述定子包括定子铁心,定子铁心两侧对称设置有左磁极铁心、右磁极铁心,定子铁心的定子槽内设置转矩绕组、悬浮绕组,定子铁心沿轴向两侧设置有轴向磁化的环形定子永磁体 A、环形定子永磁体 B;转子包括转子铁心,转子铁心沿轴向设置有径向磁化的环形转子永磁体以及转轴。本实用新型的目的是克服现有的永磁型无轴承电机的不足,提供一种控制简单,悬浮控制、转矩控制相互独立,并可产生更大径向悬浮力的定子永磁偏置永磁型无轴承电机结构。



1. 两自由度定子永磁偏置永磁型无轴承电机,包括电机壳体,电机壳体内设置有转子、定子,其特征在于:所述定子包括定子铁心(5),定子铁心(5)两侧对称设置有左磁极铁心(1)、右磁极铁心(2),定子铁心(5)的定子槽内设置转矩绕组(6)、悬浮绕组(7),定子铁心(5)沿轴向两侧设置有轴向磁化的环形定子永磁体A(3)、环形定子永磁体B(4);

所述转子包括转子铁心(9),转子铁心(9)沿轴向设置有径向磁化的环形转子永磁体(8)以及转轴(10)。

2. 根据权利要求1所述的两自由度定子永磁偏置永磁型无轴承电机,其特征在于:所述环形定子永磁体A(3)、环形定子永磁体B(4)为电机提供静态偏置磁通(11),悬浮绕组(7)为直流电源供电,为电机提供悬浮控制磁通(12),转子由静态偏置磁通(11)、悬浮控制磁通(12)相互作用产生径向悬浮力。

3. 根据权利要求1或2所述的两自由度定子永磁偏置永磁型无轴承电机,其特征在于:所述环形定子永磁体A(3)、环形定子永磁体B(4)以及环形转子永磁体(8)为稀土永磁材料制成。

4. 根据权利要求1或2所述的两自由度定子永磁偏置永磁型无轴承电机,其特征在于:所述左磁极铁心(1)、右磁极铁心(2)、定子铁心(5)以及转子铁心(9)均由导磁材料制成。

两自由度定子永磁偏置永磁型无轴承电机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电机设备技术领域,具体涉及一种控制简单、可产生更大径向悬浮力的两自由度定子永磁偏置永磁型无轴承电机。

背景技术

[0002] 无轴承电机具有无摩擦无磨损、无需润滑,易于实现更高转速和更大功率运行,特别是其中的永磁型无轴承电机具有结构简单、运行可靠性高、体积小、重量轻、效率高和功率密度大等优势,在飞轮储能、高速机床主轴电机和密封泵、离心机、压缩机、高速微型硬盘驱动装置等领域具有广阔的应用前景。

[0003] 目前,现有的永磁型无轴承电机是通过在传统永磁同步电机的定子槽的转矩绕组上叠加附加的悬浮力绕组,两套绕组分别由频率相同的三相交流电源供电产生旋转的悬浮绕组磁场和转矩绕组磁场,且悬浮绕组磁场极对数为 PB、转矩绕组磁场为 PM,两者之间只有满足 $PB=PM\pm 1$ 的关系时,悬浮绕组磁场、转矩绕组磁场和转子永磁体磁场三者相互作用才能产生稳定可控的径向悬浮力。由径向位移传感器检测转子径向位移,构建悬浮闭环控制系统,实现转子稳定悬浮。由于转矩是由转矩绕组磁场和永磁体磁场相互作用产生,而径向悬浮力主要是由悬浮绕组磁场和永磁体磁场相互作用产生,同时,转矩绕组磁场对悬浮力产生也有着一定影响。在选择永磁体厚度时,需综合考虑径向悬浮力的大小和转矩大小之间相互制约关系,因此,限制了径向悬浮力的产生;同时,悬浮绕组磁场和转矩绕组磁场之间存在强耦合,需采用复杂的解耦控制策略对旋转系统和悬浮系统进行解耦控制,且悬浮力与转子位置角密切相关,故现有的永磁型无轴承电机具有产生的径向悬浮力较小,控制复杂且精度较低的缺点。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的是克服现有的永磁型无轴承电机的不足,提供一种控制简单,悬浮控制、转矩控制相互独立,并可产生更大径向悬浮力的定子永磁偏置永磁型无轴承电机结构。

[0005] 本实用新型通过以下技术方案实现:

[0006] 两自由度定子永磁偏置永磁型无轴承电机,包括电机壳体,电机壳体内设置有转子、定子,其特征在于:所述定子包括定子铁心(5),定子铁心(5)两侧对称设置有左磁极铁心(1)、右磁极铁心(2),定子铁心(5)的定子槽内设置转矩绕组(6)、悬浮绕组(7),定子铁心(5)沿轴向两侧设置有轴向磁化的环形定子永磁体 A(3)、环形定子永磁体 B(4);

[0007] 所述转子包括转子铁心(9),转子铁心(9)沿轴向设置有径向磁化的环形转子永磁体(8)以及转轴(10)。

[0008] 本实用新型进一步技术改进方案是:

[0009] 所述环形定子永磁体 A(3)、环形定子永磁体 B(4)为电机提供静态偏置磁通(11),悬浮绕组(7)为直流电源供电,为电机提供悬浮控制磁通(12),转子由静态偏置磁通(11)、

悬浮控制磁通(12)相互作用产生径向悬浮力。

[0010] 本实用新型进一步技术改进方案是：

[0011] 所述环形定子永磁体 A (3)、环形定子永磁体 B (4)以及环形转子永磁体(8)为稀土永磁材料制成。

[0012] 本实用新型进一步技术改进方案是：

[0013] 所述左磁极铁心(1)、右磁极铁心(2)、定子铁心(5)以及转子铁心(9)均由导磁材料制成。

[0014] 本实用新型与现有技术相比,具有以下明显优点,本实用新型由两个轴向磁化的环形定子永磁体提供静态偏置磁通,悬浮绕组通过由直流电源供电,产生悬浮控制磁通,两者相互叠加作用,保证了定子、转子之间的气隙均匀,实现转子稳定悬浮,悬浮控制、转矩控制相互独立,不但可产生较大的径向悬浮力,而且控制简单和易于实现的优点,在一个五自由度悬浮支撑系统中应成对对称使用,可广泛应用于飞轮储能、各种高速机床主轴电机和密封泵类、离心机、压缩机、高速小型硬盘驱动装置等领域。

附图说明

[0015] 图 1 为本实用新型的轴向结构示意图；

[0016] 图 2 为本实用新型绕组排列与径向磁路示意图。

具体实施方式

[0017] 如图 1、2 所示,本实用新型包括电机壳体,电机壳体内设置有转子、定子,所述定子包括定子铁心 5,定子铁心 5 两侧对称设置有左磁极铁心 1、右磁极铁心 2,定子铁心 5 的定子槽内设置转矩绕组 6、悬浮绕组 7,转矩绕组 6 位于定子槽外层,悬浮绕组 7 位于定子槽内层,定子铁心 5 沿轴向两侧设置有轴向磁化的环形定子永磁体 A3、环形定子永磁体 B4 ;转子包括转子铁心 9,转子铁心 9 沿轴向设置有径向磁化的环形转子永磁体 8 以及转轴 10 ;环形定子永磁体 A3、环形定子永磁体 B4 为电机提供静态偏置磁通 11,静态偏置磁通 11 磁路为:磁通从环形定子永磁体 A3 或环形定子永磁体 B4N 极出发,通过左磁极铁心 1 或右磁极铁心 2、气隙、转子铁心(9)、环形转子永磁体 8、气隙、定子铁心 5 回到环形定子永磁体 A3 或环形定子永磁体 B4S 极,悬浮绕组 7 为直流电源供电,为电机提供悬浮控制磁通 12,悬浮绕组 7 产生悬浮控制磁通 12 的磁路为:电机上侧定子铁心 5、电机上侧气隙、转子、电机下侧气隙、电机下侧定子铁心 5,再经过电机定子轭,构成闭合回路,转子由静态偏置磁通 11、悬浮控制磁通 12 相互作用产生径向悬浮力;环形定子永磁体 A3、环形定子永磁体 B4 以及环形转子永磁体 8 采用磁性能良好的稀土永磁体或铁氧体永磁体制成,转矩绕组 6 和悬浮绕组 7 均采用导电良好的电磁线圈绕制后浸漆烘干而成;左磁极铁心 1、右磁极铁心 2、定子铁心 5 以及转子铁心 9 均由导磁材料制成。

[0018] 如图 2 所示,定子槽外层为转矩绕组 6,排列与普通永磁同步电机相同;悬浮绕组 7 分为 x 方向控制绕组和 y 方向悬浮控制绕组,x 方向控制绕组包括绕组 1、2、3 和绕组 7、8、9,其中绕组 1、7 相串联,2、8 相串联,3、9 相串联,然后再并联组成 x 方向控制绕组;y 方向悬浮控制绕组包括绕组 4、5、6 和绕组 10、11、12,其中绕组 4、10 相串联,5、11 相串联,6、12 相串联,然后再并联组成 y 方向控制绕组。

[0019] 本实用新型未涉及部分均与现有技术相同或可采用现有技术加以实现。

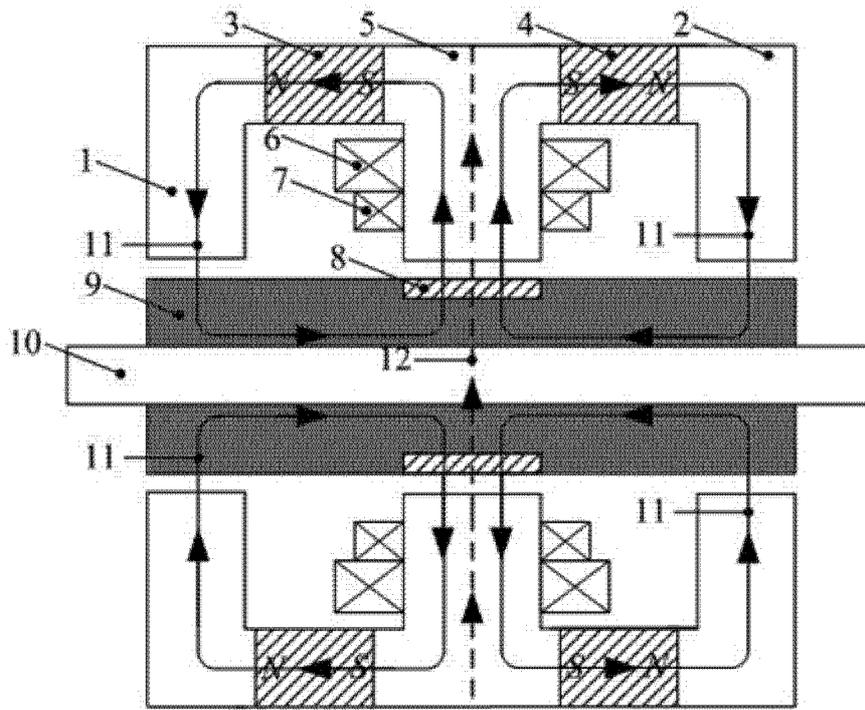


图 1

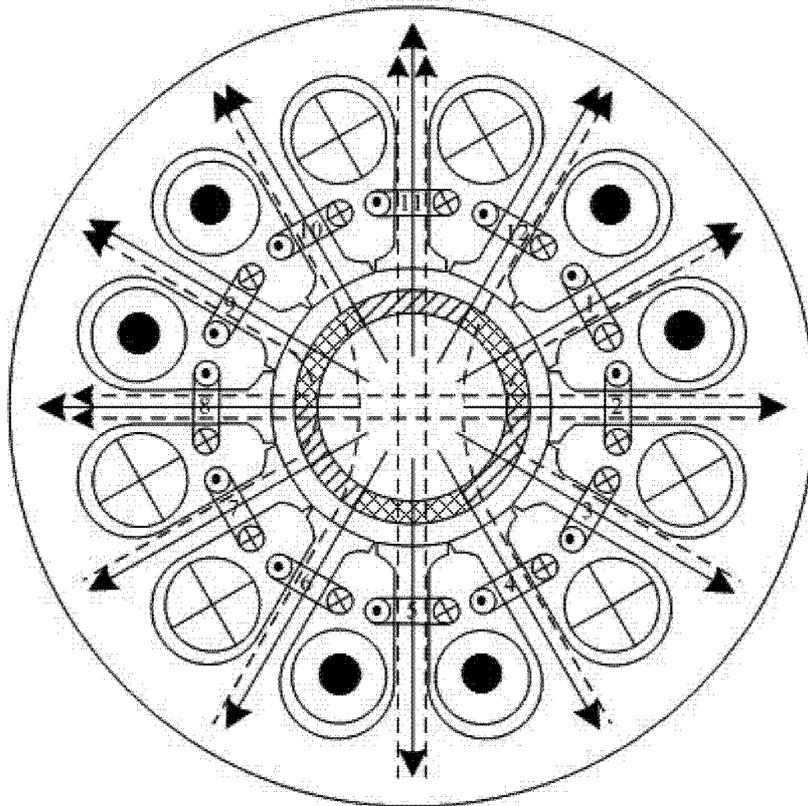


图 2