



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104917310 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 16

(21) 申请号 201510362301. 3

H02K 1/24(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 06. 29

H02K 15/03(2006. 01)

(71) 申请人 中国船舶重工集团公司第七一二研究所

地址 430064 湖北省武汉市洪山区狮子山街汽校一村

(72) 发明人 王刚 李争光 由大伟 谌瑾 文立辉

(74) 专利代理机构 武汉凌达知识产权事务所 (特殊普通合伙) 42221

代理人 宋国荣

(51) Int. Cl.

H02K 1/16(2006. 01)

H02K 1/17(2006. 01)

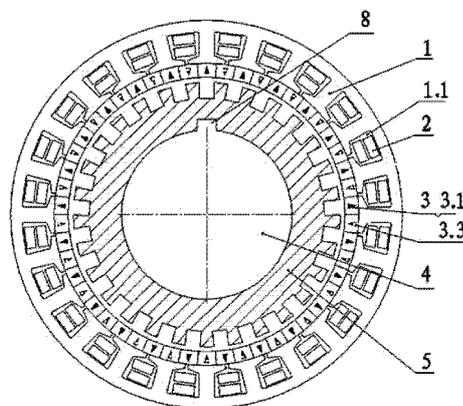
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种低速磁阻电动机及其制作方法

(57) 摘要

本发明涉及一种低速磁阻电动机及其制方法。低速磁阻电动机包括机座, 定子叠片铁心, 定子励磁绕组, 励磁永磁体, 转轴以及叠片凸极转子; 定子励磁绕组极对数与叠片凸极转子的极对数不相等; 叠片凸极转子以固定的速度运行, 该速度小于定子励磁绕组产生的磁场旋转速度。制作步骤包括: 励磁永磁体固定, 定子励磁绕组嵌入定子叠片铁心的槽内, 并进行绝缘处理和烘干。本发明优点是: 提高转矩密度; 省去齿轮箱, 实现了无接触传动, 降低了摩擦损耗, 提高了效率和系统的可靠性; 低维修成本; 解决了漏油问题; 转子坚固耐用耐高温; 减小了体积, 提高了安装空间的利用率; 按本发明步骤制作, 不会导致因励磁永磁体受烘焙温度的影响而引起退磁。



1. 一种低速磁阻电动机,其特征在于,它包括机座,定子叠片铁心(1),定子励磁绕组(2),励磁永磁体(3),转轴(4)以及叠片凸极转子(5);所述定子励磁绕组(2)极对数与叠片凸极转子(5)的极对数不相等;叠片凸极转子(5)以固定的速度运行,该速度小于定子励磁绕组(2)产生的磁场旋转速度。

2. 根据权利要求1所述的低速磁阻电动机,其特征在于,定子励磁绕组(2)嵌在定子叠片铁心(1)的槽(1.1)内。

3. 根据权利要求1所述的低速磁阻电动机,其特征在于,励磁永磁体(3)固定在定子叠片铁心(1)内圆表面上的鸽尾槽内,或者胶连固定在定子叠片铁心(1)内圆表面上。

4. 根据权利要求1所述的低速磁阻电动机,其特征在于,所述的叠片凸极转子(5)由硅钢片叠压而成,具有多个凸极,该凸极数量为偶数,或者奇数。

5. 根据权利要求1所述的低速磁阻电动机,其特征在于,所述的叠片凸极转子(5)的凸极之间有填充料(6);叠片凸极转子(5)的凸极外表面有用于增加填充料(6)与叠片凸极转子(5)固定结合强度的绑扎带(7)。

6. 根据权利要求5所述的低速磁阻电动机,其特征在于,所述的填充料(6)为非导电非导磁材料;绑扎带(7)材料为碳纤维,或者无纬带。

7. 根据权利要求1所述的低速磁阻电动机,其特征在于,叠片凸极转子(5)以过盈配合或者用键(8)与转轴(4)固定装配成输出转矩整体。

8. 根据权利要求1所述的低速磁阻电动机,其特征在于,所述励磁永磁体(3)为径向充磁的径向磁极结构,由径向充磁的S极励磁永磁体(3.1)和径向充磁的N极励磁永磁体(3.3)组成。

9. 根据权利要求1所述的低速磁阻电动机,其特征在于,所述励磁永磁体(3)为halbach充磁的halbach磁极结构,励磁永磁体(3)按径向充磁的S极励磁永磁体(3.1)、切向充磁的N极励磁永磁体(3.2)、径向充磁的N极励磁永磁体(3.3)、切向充磁的S极励磁永磁体(3.4)陈列顺序排列组成。

10. 根据权利要求1所述的低速磁阻电动机,其特征在于,定子励磁绕组(2)产生的磁场旋转速度为高速,而叠片凸极转子(5)以固定的比例运行速度为低速。

11. 根据权利要求1所述的低速磁阻电动机,其特征在于,所述低速磁阻电动机驱动电源为正弦电源。

12. 一种权利要求1所述的低速磁阻电动机的制作方法,其特征在于,制作方法步骤包括:将励磁永磁体(3)固定在定子叠片铁心(1)内圆表面之前,先将定子励磁绕组(2)嵌入定子叠片铁心(1)的槽(1.1)内,然后采用真空压力浸漆对定子励磁绕组(2)进行绝缘处理并烘干。

一种低速磁阻电动机及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种低速磁阻电动机及其制方法,具体是一种大转矩低速磁阻电动机,特别适于用作风力发电、船舶推进及电动汽车驱动等的高转矩密度、高效率及高可靠性的低速磁阻电动机,属于电机技术领域。

背景技术

[0002] 现有技术低速大转矩领域采用的驱动系统,一般分为两种,一种是高速电动机加齿轮箱方式,另一种采用低速电动机直接驱动方式。高速电动机加齿轮箱的驱动,或者发电方式由于有机械齿轮箱的存在,导致驱动系统或者发电系统存在的不足是:运行效率降低、振动噪声增大、维修成本升高、可靠性变差及存在油脂泄漏等问题;采用低速电动机直接驱动的方式可以弥补部分高速电动机加齿轮箱方式存在的问题,但是采用低速电动机直接驱动的方式,由于受电动机转矩密度的限制,存在电动机体积大、重量大及电动机制造成本高等缺点。这两种驱动系统方式都不能很好地解决低速大转矩驱动要求。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于,克服上述现有技术的不足,提供一种低速磁阻电动机及其制方法,是新的低速直驱电动机,达到降低电动机成本和提高运行效率、可靠性等目的。本发明的低速大转矩磁阻电动机具有普通开关磁阻电动机的优点,即转子没有绕组和磁铁,完全由硅钢片叠成,坚固耐用,耐高温,制造成本低,同时由于本发明采用正弦电源驱动,克服普通开关磁阻电动机转矩波动较大的缺点,同时可以降低系统损耗、减小振动噪声。采用本发明的低速磁阻电动机可以降低电动机的体积和重量。

[0004] 本发明低速磁阻电动机的技术方案是:

一种低速磁阻电动机,它包括机座,定子叠片铁心,定子励磁绕组,励磁永磁体,转轴以及叠片凸极转子;所述定子励磁绕组极对数与叠片凸极转子的极对数不相等;叠片凸极转子以固定的速度运行,该速度小于定子励磁绕组产生的磁场旋转速度。

[0005] 进一步的技术方案是:

所述的低速磁阻电动机,其定子励磁绕组嵌在定子叠片铁心的槽内。

[0006] 所述的低速磁阻电动机,其励磁永磁体固定在定子叠片铁心内圆表面上的鸽尾槽内,或者胶连固定在定子叠片铁心内圆表面上。

[0007] 所述的低速磁阻电动机,其叠片凸极转子由硅钢片叠压而成,具有多个凸极,该凸极数量为偶数,或者奇数。

[0008] 所述的低速磁阻电动机,其叠片凸极转子的凸极之间有填充料;叠片凸极转子的凸极外表面有用于增加填充料与叠片凸极转子固定结合强度的绑扎带。

[0009] 所述的低速磁阻电动机,其填充料为非导电非导磁材料;绑扎带材料为碳纤维,或者无纬带。

[0010] 所述的低速磁阻电动机,其叠片凸极转子以过盈配合或者用键与转轴固定装配成

输出转矩整体。

[0011] 所述的低速磁阻电动机,其励磁永磁体为径向充磁的径向磁极结构,由径向充磁的 S 极励磁永磁体和径向充磁的 N 极励磁永磁体组成。

[0012] 所述的低速磁阻电动机,其励磁永磁体为 halbach 充磁的 halbach 磁极结构,励磁永磁体按径向充磁的 S 极励磁永磁体、切向充磁的 N 极励磁永磁体、径向充磁的 N 极励磁永磁体、切向充磁的 S 极励磁永磁体陈列顺序排列组成。

[0013] 所述的低速磁阻电动机,其定子励磁绕组产生的磁场旋转速度为高速,而叠片凸极转子以固定的比例运行速度为低速。

[0014] 所述的低速磁阻电动机,其低速磁阻电动机驱动电源为正弦电源。

[0015] 本发明的低速磁阻电动机的制作方法技术方案是:

本发明的一种低速磁阻电动机的制作方法,步骤包括:将励磁永磁体固定在定子叠片铁心内圆表面之前,先将定子励磁绕组嵌入定子叠片铁心的槽内,然后采用真空压力浸漆对定子励磁绕组进行绝缘处理并烘干。

[0016] 本发明的低速磁阻电动机及其制作方法的显著效果是:

- 1、转矩密度可以提高到现有直驱的低速永磁电动机功率密度的 1 ~ 1.5 倍;
- 2、省去了传统的机械齿轮箱,实现了无接触传动,降低了直接接触的摩擦损耗,提高了效率和可靠性,降低了系统的维修成本,解决了漏油问题;
- 3、减小了电动机的体积和重量,提高了安装空间的利用率;本发明的低速磁阻电动机的体积比现有技术的直接驱动电动机的体积下降 2/3;
- 4、转子没有绕组和磁铁,完全由硅钢片叠成,坚固耐用,耐高温,制造成本低;由于本发明采用正弦电源驱动,克服普通开关磁阻电动机转矩波动较大的缺点,同时可以降低系统损耗、减小振动噪声;
- 5、为正弦电源驱动低速磁阻电动机,转矩大;
- 6、按本发明公开的工序步骤制作,不会导致因励磁永磁体受烘焙温度的影响而引起退磁。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明的一个实施例的低速磁阻电动机截面示意图,该实施例是径向充磁大转矩低速磁阻电动机;

图 2 为本发明的另一个实施例的低速磁阻电动机截面示意图,该实施例是 halbach 磁极形式大转矩低速磁阻电动机。

[0018] 图中:1—定子叠片铁心,1.1—槽,2—定子励磁绕组,3—励磁永磁体,3.1—径向充磁的 S 极励磁永磁体,3.2—切向充磁的 N 极励磁永磁体,3.3—径向充磁的 N 极励磁永磁体,3.4—切向充磁的 S 极励磁永磁体,4—转轴,5—叠片凸极转子,6—凸极之间的填充料,7—绑扎带,8—键。

具体实施方式

[0019] 结合附图,对本发明一种低速磁阻电动机及其制方法作进一步行详细说明如下:

实施例 1:是本发明低速磁阻电动机的基本实施例。如图 1、2 所示,一种低速磁阻电动

机,它包括机座,定子叠片铁心 1,定子励磁绕组 2,励磁永磁体 3,转轴 4 以及叠片凸极转子 5;所述定子励磁绕组 2 极对数与叠片凸极转子 5 的极对数不相等;叠片凸极转子 5 以固定的速度运行,该速度小于定子励磁绕组 2 产生的磁场旋转速度。

[0020] 实施例 2:是在实施例 1 基础上进一步的实施例。所述的低速磁阻电动机,其定子励磁绕组 2 嵌在定子叠片铁心 1 的槽 1.1 内。所述的励磁永磁体 3 固定在定子叠片铁心 1 内圆表面上的鸽尾槽内,或者胶连固定在定子叠片铁心 1 内圆表面上。所述的叠片凸极转子 5 由硅钢片叠压而成,具有多个凸极,该凸极数量为偶数,或者奇数。所述的叠片凸极转子 5 的凸极之间有填充料 6;叠片凸极转子 5 的凸极外表面有用于增加填充料 6 与叠片凸极转子 5 固定结合强度的绑扎带 7。所述的填充料 6 为非导电非导磁材料,优选玻璃纤维复合材料或者碳纤维复合材料,如玻璃钢;绑扎带 7 材料为碳纤维,或者无纬带。所述的叠片凸极转子 5 以过盈配合或者用键 8 与转轴 4 固定装配成输出转矩整体。所述的励磁永磁体 3 为径向充磁的径向磁极结构,或者 halbach 充磁的 halbach 磁极结构;所述 halbach 磁极结构其励磁永磁体 3 陈列排列由径向永磁体和切向永磁体组合而成。励磁永磁体 3 材料优选钕铁硼磁体。

[0021] 实施例 3:是一个优选的实施例。如图 1 所示,所述的低速磁阻电动机是径向充磁大转矩低速磁阻电动机,其励磁永磁体 3 为径向充磁的径向磁极结构,由径向充磁的 S 极励磁永磁体 3.1 (见图 1 中锐角背向轴心的径向实心三角形)和径向充磁的 N 极励磁永磁体 3.3 (见图 1 中锐角指向轴心的径向空心三角形)组成。

[0022] 定子叠片铁心 1 由硅钢片叠压组成,并采用扣片与端压板轴向固定,定子励磁绕组 2 采用漆包铜线绕制而成,绕组嵌放在定子叠片铁心的槽 1.1 内,然后采用真空压力浸漆对定子励磁绕组进行绝缘处理并烘干。励磁永磁体 3 采用平行或者径向充磁,然后采用磁钢专用粘结剂固定在定子叠片铁心 1 内表面,然后整体热套到定子机座内部。凸极转子 5 压装在转轴 4 上,二者通过键连接实现转矩传递。

[0023] 实施例 4:是又一个优选的实施例。如图 2 所示,所述的低速磁阻电动机 halbach 磁极形式大转矩低速磁阻电动机,其励磁永磁体 3 为 halbach 充磁的 halbach 磁极结构,励磁永磁体 3 按径向充磁的 S 极励磁永磁体 3.1(见图 2 中锐角背向轴心的径向实心三角形)、切向充磁的 N 极励磁永磁体 3.2 (见图 2 中锐角指向为反时针的切向空心三角形)、径向充磁的 N 极励磁永磁体 3.3 (见图 2 中锐角指向轴心的径向空心三角形)、切向充磁的 S 极励磁永磁体 3.4 (见图 2 中锐角指向为顺时针的切向实心三角形)陈列顺序排列组成。

[0024] 实施例 5:是本发明的低速磁阻电动机的制作方法实施例。制作方法步骤包括:将励磁永磁体 3 固定在定子叠片铁心 1 内圆表面之前,先将定子励磁绕组 2 嵌入定子叠片铁心 1 的槽 1.1 内,然后采用真空压力浸漆对定子励磁绕组 2 进行绝缘处理并烘干,相反的工序会导致励磁永磁体 3 受烘焙温度的影响引起退磁。励磁永磁体 3 与叠片凸极转子 5 之间留有空气隙。叠片凸极转子 5 及定子叠片铁心 1 采用硅钢叠片叠压而成。

[0025] 本发明的权利要求保护范围不限于上述实施例。

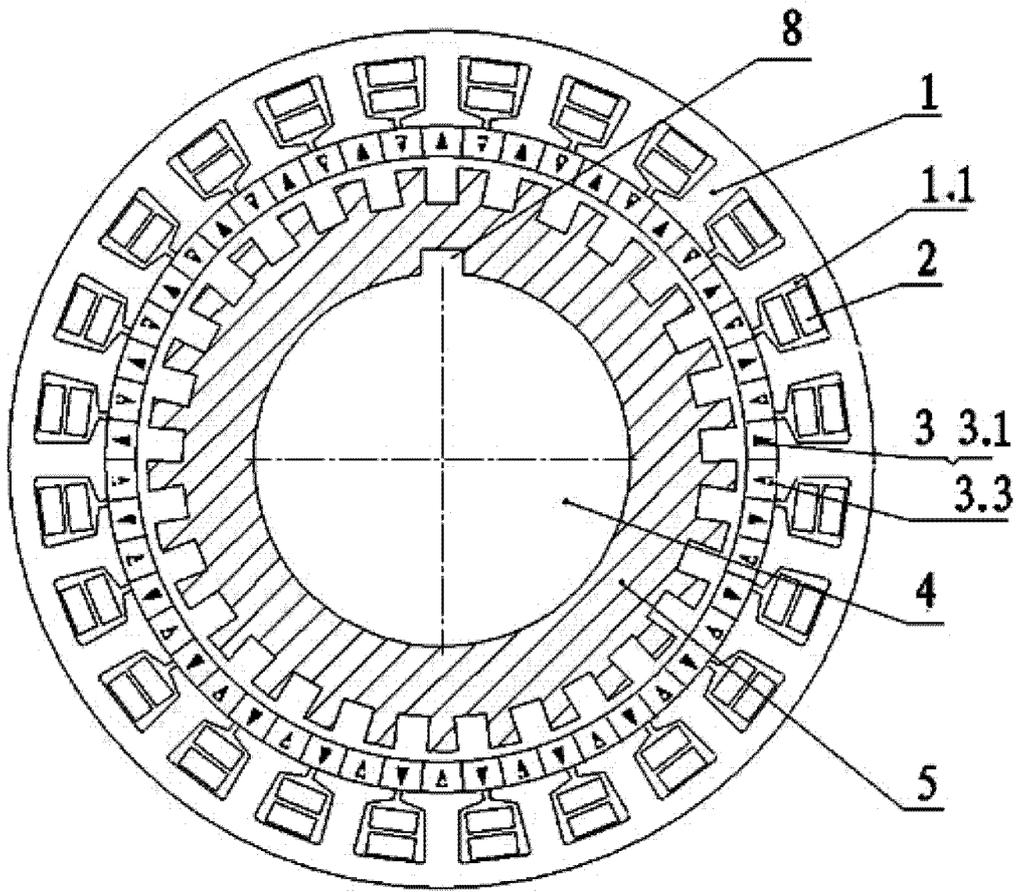


图 1

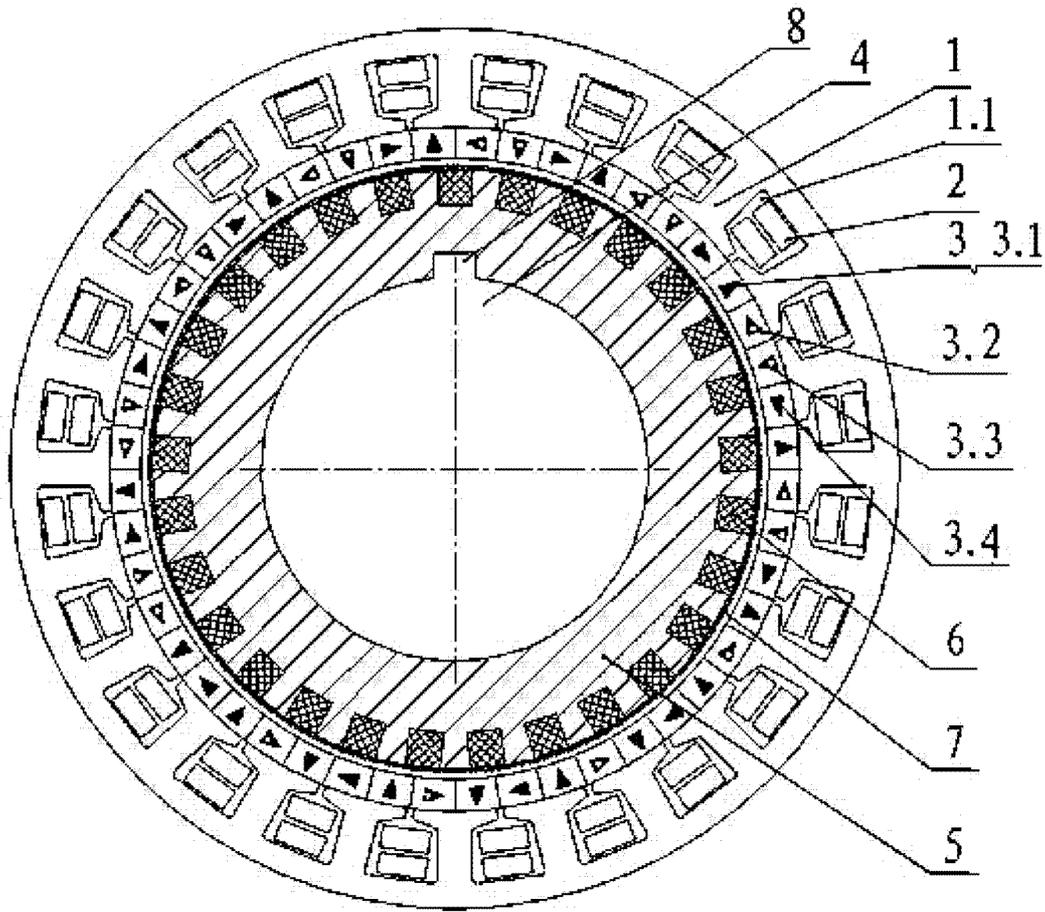


图 2