



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103683771 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310656242. 1

(22) 申请日 2013. 12. 05

(71) 申请人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市玄武区四牌楼 2 号

(72) 发明人 付兴贺 李红艳 林明耀

(74) 专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所

(普通合伙) 32249

代理人 杨晓玲

(51) Int. Cl.

H02K 17/02 (2006. 01)

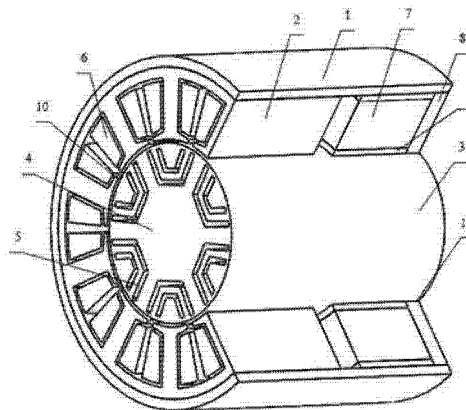
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种隐含凸极的同性极式感应子电机

(57) 摘要

本发明提出一种隐含凸极的同性极式感应子电机。电机定子铁心由硅钢片叠压而成,三相电枢绕组对称的绕制在定子铁心齿上,环形励磁绕组放置在电枢绕组与电机端盖之间,励磁绕组的中心线与定子铁心的中心线重合。电机转子分为两部分:与励磁绕组相对应的转子表面光滑,转轴内部无齿槽;与电枢绕组相对应的转子表面光滑,转轴内部沿轴向方向开有隔磁槽。转轴内部隔磁槽限定了电机内的主磁通路径,从而在电机转子上形成了一种“凸极”效应,在气隙中建立起了单向交变的气隙磁场。隐含凸极结构的采用,降低了电机的齿槽转矩,减少了电机运行过程中的转矩脉动,改进了电机的风路结构,减小了电机高速运行时的风摩损耗,提高了电机的运行效率。



1. 一种具有隐含凸极的同性极式感应子电机,其特征在于,该电机包括定子部分和位于所述定子内侧的转子部分;其中,所述定子部分包括开有齿槽的定子铁心(2)、电枢绕组(6)、环形励磁绕组(7)以及端盖(8);所述电枢绕组(6)为对称绕在所述定子铁心齿上的三相绕组;所述环形励磁绕组(7)设置在电枢绕组(6)与端盖(8)之间;

所述转子部分包括内部无隔磁槽的光轴转子(3)和内部设有隔磁槽的光轴转子(4);所述设有隔磁槽的光轴转子(4)对应设置在所述电枢绕组(6)轴向有效长度范围内,所述内部无隔磁槽的光轴转子(3)对应设置在所述环形励磁绕组(7)轴向有效长度范围内;所述设有隔磁槽的光轴转子(4)的表面光滑,该转轴内部沿轴向方向设置若干组开口朝向定子铁心(2)的隔磁槽(5);所述若干组隔磁槽(5)以转轴轴心为中心对称设置,每组隔磁槽(5)构成一个磁障;当每组隔磁槽(5)包括多个内部设有空腔的隔磁槽时,每组隔磁槽(5)中的多个隔磁槽沿转轴径向方向互相平行设置;

所述励磁绕组(7)的中心线与定子铁心(2)、光轴转子(3)、内部设有隔磁槽的光轴转子(4)的中心线相重合。

2. 根据权利要求1所述的一种具有隐含凸极的同性极式感应子电机,其特征在于,所述隔磁槽的空腔内填充空气,或填充非导磁材料。

3. 根据权利要求1或2所述的一种具有隐含凸极的同性极式感应子电机,其特征在于,所述每个隔磁槽的形状为U型或V型。

4. 根据权利要求1所述的隐含凸极的同性极式感应子电机,其特征在于:电机转子上每组隔磁槽(5)中隔磁槽数量为2个或3个。

5. 根据权利要求1所述的一种具有隐含凸极的同性极式感应子电机,其特征在于,所述定子部分还包括励磁绕组支架(9)和机壳(1),所述环形励磁绕组(7)通过励磁绕组支架(9)与机壳(1)固定连接,所述机壳(1)和端盖(8)均由导磁材料制成。

6. 根据权利要求4所述的一种具有隐含凸极的同性极式感应子电机,其特征在于,所述机壳(1)和端盖(8)均由导磁材料制成。

一种隐含凸极的同性极式感应子电机

技术领域

[0001] 本发明属于电机技术领域,具体涉及一种隐含凸极的同性极式感应子电机。

背景技术

[0002] 感应子电机转子为整体结构,简单可靠,而且转子上没有励磁绕组或永磁体等部件,强度较高,能承受较大的离心力,因此感应子电机更多的被用作高速电机,在很多领域(如飞轮储能系统、高频脉冲电源等)具有广泛的应用。

[0003] 为了建立交变的气隙磁场,感应子电机的转子不得不采用凸极结构,即电机转子表面沿轴向均匀地开有凹槽。凸极结构的采用使得感应子电机具有齿槽转矩大、转矩脉动严重、风摩损耗加剧等问题,这些问题制约着感应子电机应用到更广阔的领域,成为感应子电机研究中亟待解决的问题。

发明内容

[0004] 发明目的:针对上述现有问题,提出一种具有隐含凸极的同性极式感应子电机,具有转矩脉动小,启动和运行性能优良,风摩损耗低,运行效率高的特性。

[0005] 技术方案:一种具有隐含凸极的同性极式感应子电机,该电机包括定子部分和位于所述定子内侧的转子部分;其中,所述定子部分包括开有齿槽的定子铁心、电枢绕组、环形励磁绕组以及端盖;所述电枢绕组为对称绕在所述定子铁心齿上的三相绕组;所述环形励磁绕组设置在电枢绕组与端盖之间;

[0006] 所述转子部分包括内部无隔磁槽的光轴转子和内部设有隔磁槽的光轴转子;所述设有隔磁槽的光轴转子对应设置在所述电枢绕组轴向有效长度范围内,所述内部无隔磁槽的光轴转子对应设置在所述环形励磁绕组轴向有效长度范围内;所述设有隔磁槽的光轴转子的表面光滑,该转轴内部沿轴向方向设置若干组开口朝向定子铁心的隔磁槽;所述若干组隔磁槽以转轴轴心为中心对称设置,每组隔磁槽构成一个磁障;当每组隔磁槽包括多个内部设有空腔的隔磁槽时,每组隔磁槽中的多个隔磁槽沿转轴径向方向互相平行设置;

[0007] 所述励磁绕组的中心线与定子铁心、光轴转子、内部设有隔磁槽的光轴转子的中心线相重合。

[0008] 作为本发明的优选方案,所述隔磁槽的空腔内填充空气,或填充非导磁材料。所述每个隔磁槽的形状为U型或V型。所述电机转子上每组隔磁槽中隔磁槽数量为2个或3个。所述定子部分还包括励磁绕组支架和机壳,所述环形励磁绕组通过励磁绕组支架与机壳固定连接,所述机壳和端盖均由导磁材料制成。所述机壳和端盖均由导磁材料制成。

[0009] 有益效果:电机转子包括两部分:与励磁绕组相对应的转子表面光滑,转轴内部无齿槽;与电枢绕组相对应的转子表面光滑,转轴内部沿轴向方向开有隔磁槽,这部分转子可视为具有隐含凸极结构。其中,隔磁槽中为空气或非导磁材料。两个或者三个相互平行的隔磁槽组合在一起构成磁障,该磁障发挥着传统感应子电机转子凹槽的作用。相邻两个磁障间的区域可视为传统感应子电机的转子凸极,该导磁区域为主磁通提供通路。

[0010] 当励磁绕组中通以直流电后,在电机中产生主磁通,该主磁通沿轴向经过无隔磁槽的光滑转子、开有隔磁槽的转子,转为径向后依次穿过相邻两组磁障间所谓的隐含凸极区域、主气隙、定子铁心齿、定子铁心轭、机壳,再沿轴向到达端盖,沿径向经过端盖、附加气隙到达无 U 型槽的光滑转子构成闭合回路。由于隔磁槽的存在,大部分磁通经过隐含凸极区域进入主气隙。随着电机转子的旋转,隐含凸极的位置不断变化,从而建立起单极性的旋转磁场,产生反电动势和电磁转矩。

[0011] 本发明提出的具有隐含凸极的同性极式感应子电机抛弃了传统感应子电机转子的齿槽结构,机转子采用隐含凸极结构,转子表面光滑、风摩损耗低,消除了电机中明显的齿槽凸极效应,降低了电机的齿槽转矩,改善了电机的启动和运行性能,同时减小了运行过程中的风摩损耗,提高了电机的运行效率。

附图说明

[0012] 图 1 是具有隐含凸极的同性极式感应子式电机的结构示意图;

[0013] 图 2 是电机中具有隐含凸极部分转子的径向截面图;

[0014] 图 3 是电机中无隐含凸极部分转子的径向截面图;

[0015] 图中:机壳 1、定子铁心 2、无隐含凸极部分转子 3、带隐含凸极部分转子 4、U 型隔磁槽 5、电枢绕组 6、励磁绕组 7、端盖 8、励磁绕组支架 9、主气隙 10 和附加气隙 11。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本发明做更进一步的解释。

[0017] 实施例 1:如图 1 所示,一种具有隐含凸极的同性极式感应子电机,该电机包括定子部分和位于所述定子内侧的转子部分。其中,电机定子铁心采用叠片结构,由硅钢片叠压而成,定子部分包括开有齿槽的定子铁心 2、电枢绕组 6、环形励磁绕组 7 以、端盖 8、励磁绕组支架 9 以及机壳 1。电枢绕组 6 为对称绕在所述定子铁心齿上的三相绕组,属于同一相的电枢绕组 6 串联或并联连接构成一相绕组。环形励磁绕组 7 设置在电枢绕组 6 与端盖 8 之间,并且环形励磁绕组 7 通过励磁绕组支架 9 与机壳 1 固定连接。其中,定子铁心 2 由开有齿槽的铁心冲片叠压而成,机壳 1 和端盖 8 均由导磁材料制成。

[0018] 电机转子为由实心钢制成的圆柱形,根据转子部分包括如图 3 所示内部无隔磁槽的光轴转子 3 和如图 2 所示内部设有隔磁槽的光轴转子 4。设有隔磁槽的光轴转子 4 对应设置在电枢绕组 6 轴向有效长度范围内,内部无隔磁槽的光轴转子 3 对应设置在环形励磁绕组 7 轴向有效长度范围内。设有隔磁槽的光轴转子 4 的表面光滑,该转轴内部沿轴向方向设置若干组开口朝向定子铁心 2 的隔磁槽 5。若干组隔磁槽 5 以转轴轴心为中心对称设置,每个隔磁槽的形状为 U 型或 V 型,每组隔磁槽 5 构成一个磁障。当每组隔磁槽 5 包括多个内部设有空腔的隔磁槽时,每组隔磁槽 5 中的多个隔磁槽沿转轴径向方向互相平行设置。电机转子上每组隔磁槽由 2 个或 3 个隔磁槽组成,这种结构的磁密合适且铁损较小。每个隔磁槽的机械张角、宽度及长度可根据需要来调整。隔磁槽的空腔内填充空气,或填充非导磁材料。励磁绕组 7 的中心线与定子铁心 2、光轴转子 3、内部设有隔磁槽的光轴转子 4 的中心线相重合。转轴内部隔磁槽限定了电机内的主磁通路径,从而在电机转子上形成了一种“凸极”效应,在气隙中建立起了单向交变的气隙磁场。

[0019] 如图 2 所示为本实施例的内部开有 U 型隔磁槽的转子径向截面图。转子上开有六对 U 型隔磁槽 5, 每对 U 型隔磁槽占 60° 机械角度并且沿转轴径向方向互相平行设置, 每对隔磁槽组成一个磁障。每对 U 型隔磁槽占 60° 机械角即 U 形隔磁槽的两侧边的延长线在转轴轴心一侧相交, 形成的夹角为 60° 。该电机中存在主气隙 10 和附加气隙 11, 电机定子铁心与转子间的气隙区域为主气隙 10, 电机端盖与无 U 型槽的光滑转子间的区域为附加气隙 11。

[0020] 当励磁绕组中通以直流电后, 在电机中产生主磁通, 该主磁通沿轴向经过无 U 型槽的光滑转子、开有 U 型隔磁槽的转子, 转为径向后依次穿过相邻两组磁障间所谓的隐含凸极区域、主气隙、定子铁心齿、定子铁心轭、机壳, 再沿轴向到达端盖, 沿径向经过端盖、附加气隙到达无 U 型槽的光滑转子构成闭合回路。由于隔磁槽的存在, 大部分磁通经过隐含凸极区域进入主气隙。随着电机转子的旋转, 隐含凸极的位置不断变化, 从而建立起单极性的旋转磁场, 产生反电动势和电磁转矩。

[0021] 以上所述仅是本发明的优选实施方式, 应当指出, 对于本技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明原理的前提下, 还可以做出若干改进和润饰, 这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

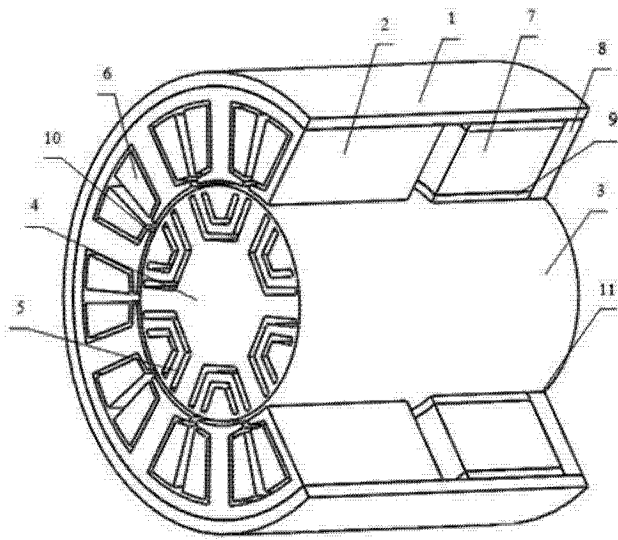


图 1

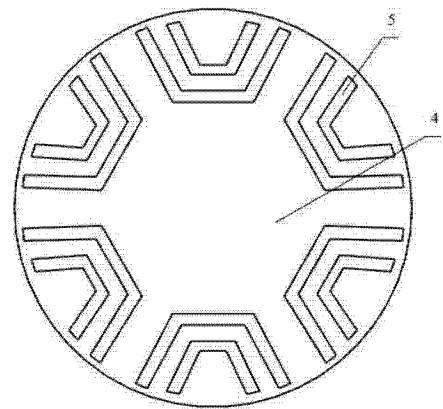


图 2

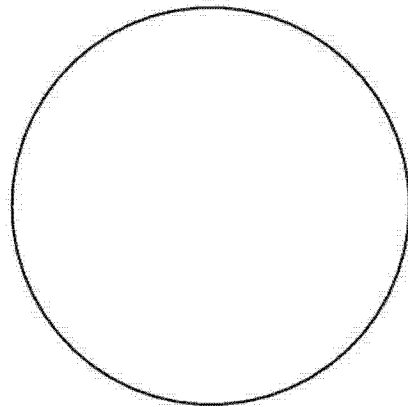


图 3