



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109842220 A

(43)申请公布日 2019.06.04

(21)申请号 201711192559.9

(22)申请日 2017.11.24

(71)申请人 哈尔滨工业大学

地址 150000 黑龙江省哈尔滨市南岗区西
大直街92号

(72)发明人 谭强 李立毅 王明义 黄旭珍

(74)专利代理机构 北京旭路知识产权代理有限
公司 11567

代理人 董媛

(51) Int. Cl.

H02K 1/14(2006.01)

H02K 1/17(2006.01)

H02K 1/24(2006.01)

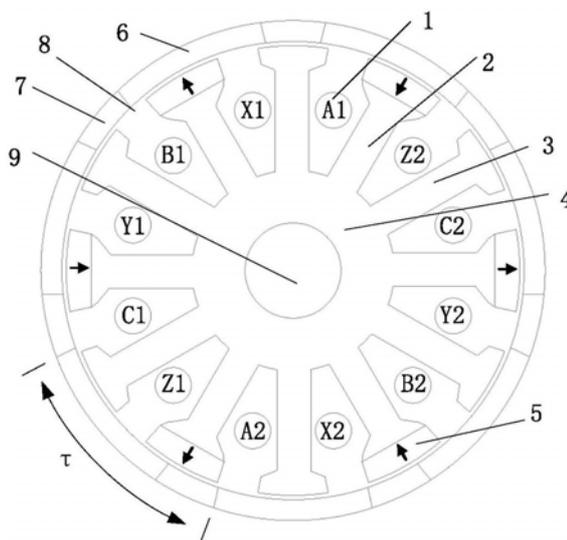
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54)发明名称

一种外转子磁通切换永磁电机

(57)摘要

本发明提供一种外转子磁通切换永磁电机,属电机技术领域,目的是本发明为解决现有磁通切换永磁电机定子离散化的问题,同时进一步提高磁通切换电机的功率密度和降低电机的制造成本。本发明包括定子、转子、定转子间气隙。所述定子包括转轴、导磁铁芯、永磁体和电枢绕组。环绕转轴设置的导磁铁芯由背轭、长齿和短齿构成,形成 $2m$ 个槽(m 为正整数)。m块永磁体表贴在定子铁芯短齿上,永磁体的极性按照N-S-N-S交替排列。集中绕组绕制在定子铁芯长齿上。转子由具有凸极结构的导磁铁心及间隙组成。此电机的定子为整体结构,增加了可靠性,转子采用离散结构,降低了重量,通过定转子的合理设计,提高了永磁体利用率。



1. 一种外转子磁通切换永磁直线电机,其特征在於:电机包括定子和转子,定子和转子之间具有气隙(8)。所述定子包括转轴(9)、导磁铁芯(2、3、4)、永磁体(5)和电枢绕组(1)。环绕转轴(9)设置的导磁铁芯由背轭(4)、长齿(3)和短齿(2)构成,形成 $2m$ 个槽(m 为正整数)。 m 块永磁体(5)表贴在定子铁芯短齿(2)上,永磁体(5)沿径向充磁,按照N-S-N-S交替排列。集中绕组(1)绕制在定子铁芯长齿(3)上。转子由具有凸极结构的导磁铁心(6)及间隙(7)组成,导磁铁芯与间隙的总弧长为极距 τ 。

2. 根据权利要求1所述的一种外转子磁通切换永磁电机,其特征在於:为三相电机或多相电机,定子槽数 N_s 和转子导磁铁芯数 N_r 满足如下关系:

$$\frac{2N_s}{N_r} = \frac{2m \pm k}{2m}$$

式中, m 为电机的相数, k 为自然数。

3. 根据权利要求1所述的一种外转子磁通切换永磁电机,其特征在於:与同一永磁体(5)相邻的两个槽,其相位是相同的。

4. 根据权利要求1所述的一种外转子磁通切换永磁电机,其特征在於:转子导磁铁芯(6)间的间隙(7)可以为气隙,也可以为非导磁连接件。

一种外转子磁通切换永磁电机

技术领域

[0001] 本发明属电机领域,特别涉及到一种外转子磁通切换永磁电机。

背景技术

[0002] 磁通切换永磁电机的定转子均为凸极结构。永磁体和绕组均位于定子,永磁体不会产生不可逆退磁。转子结构与开关磁阻电机转子结构类似,仅由铁芯构成,机械强度高。每相永磁磁链为双极性,且磁链和反电势波形都接近正弦分布。因此,磁通切换永磁电机具有功率密度高、转矩密度高、结构简单、易维护、可靠性高等优点。然而,传统的磁通切换永磁电机定子为离散结构,同时转子轭部铁芯所占比重过大,导致材料的浪费和成本的提高,限制了电机的应用。

[0003] 为了进一步提高磁通切换电机的功率密度和降低电机的制造成本,同时改善定子离散化的结构,本发明提出了一种新型外转子磁通切换永磁电机。

发明内容

[0004] 本发明为解决现有磁通切换永磁电机定子离散化的问题,同时进一步提高磁通切换电机的功率密度和降低电机的制造成本,提出一种外转子磁通切换永磁电机。

[0005] 本发明的具体技术方案如下:

[0006] 外转子磁通切换永磁直线电机,包括定子和转子,定子和转子之间具有气隙(8)。所述定子包括转轴(9)、导磁铁芯(2、3、4)、永磁体(5)和电枢绕组(1)。环绕转轴(9)设置的导磁铁芯由背轭(4)、长齿(3)和短齿(2)构成,形成 $2m$ 个槽(m 为正整数)。 m 块永磁体(5)表贴在定子铁芯短齿(2)上,永磁体(5)沿径向充磁,按照N-S-N-S交替排列。定子铁芯齿上(2、3)设置有极靴,有利于减小漏磁,同时使永磁体粘贴工艺简单。集中绕组(1)绕制在定子铁芯长齿(3)上。与同一永磁体(5)相邻的两个槽,其相位是相同的。因此在电势矢量星型图中,可以将与同一永磁体(5)相邻的两个槽等效为一个槽,在该槽中设置双层绕组。

[0007] 转子由具有凸极结构的导磁铁心(6)及间隙(7)组成,导磁铁芯与间隙的总弧长为极距 τ 。转子导磁铁芯(6)间的间隙(7)可以为气隙,也可以为非导磁连接件。

[0008] 定子槽数 N_s 和转子导磁铁芯数 N_r 满足如下关系:

$$[0009] \quad \frac{2N_s}{N_r} = \frac{2m \pm k}{2m}$$

[0010] 式中, m 为电机的相数, k 为自然数。

[0011] 本发明的优点是:

[0012] 本发明与现有磁通切换永磁电机相比,主要技术特点是:

[0013] 定子为一体化结构,避免了离散化机构,结构简单可靠。

[0014] 转子为离散化铁芯结构,降低了电机重量和加工成本。

[0015] 通过定转子的合理设计,提高了永磁体利用率,减少了永磁体用量,进一步降低了电机的加工制造成本。

附图说明

[0016] 图1是本发明的实施例一结构示意图。

[0017] 图2是现有技术外转子磁通切换永磁电机结构示意图。

[0018] 图3是本发明的实施例一中A相绕组匝链磁链达到正向位置示意图。

[0019] 图4是本发明的实施例一中A相绕组匝链磁链达到反向位置示意图。

[0020] 图中,1-电枢绕组,2-定子铁芯短齿,3定子铁芯长齿,4定子铁芯背轭,5永磁体,6转子导磁铁芯,7转子导磁铁芯间间隙,8定转子间气隙,9转轴

具体实施方式

[0021] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明

[0022] 实施方式一:

[0023] 如图1所示,本实施例为三相外转子磁通切换永磁电机。它包括定子和转子,定子和转子之间具有气隙(8)。

[0024] 所述定子包括转轴(9)、导磁铁芯(2、3、4)、永磁体(5)和电枢绕组(1)。环绕转轴(9)设置的导磁铁芯由硅钢片沿轴向叠置而成,包括铁芯背轭(4)、铁芯长齿(3)和铁芯短齿(2),形成12个槽。定子铁芯齿上(2、3)设置有极靴,有利于减小漏磁,同时使永磁体粘贴工艺简单。6块永磁体(5)表贴在定子铁芯短齿(2)上,永磁体(5)沿径向充磁,按照N-S-N-S交替排列。

[0025] 转子由具有凸极结构的导磁铁心(6)及间隙(7)组成,导磁铁芯与间隙的总弧长为极距 τ 。转子导磁铁芯(6)也由硅钢片沿轴向叠置而成,转子导磁铁芯(6)间的间隙(7)可以为气隙,也可以为非导磁连接件。

[0026] 电枢绕组(1)采用集中绕组,按照A-B-C-A-B-C顺序连接,线圈绕制在定子铁芯长齿(3)上。与同一永磁体(5)相邻的两个槽,其相位是相同的。因此在电势矢量星型图中,可以将与同一永磁体(5)相邻的两个槽等效为一个槽,在该槽中设置双层绕组。

[0027] 为了说明本法明电机的工作原理,图3和图4分别给出了A相绕组匝链的磁链示意图。当定子运动到图2所示的位置时,向下充磁的永磁体(5)发出的磁链经气隙(8)、转子导磁铁心(6)、气隙(8)、定子铁芯长齿(3)、定子铁芯背轭(4)、定子铁芯短齿(2)形成闭合回路,此时A相绕组匝链的磁链达到正向最大值。当定子运动到图3所示的位置时,向上充磁的永磁体(5)发出的磁链经定子铁芯短齿(2)、定子铁芯背轭(4)、定子铁芯长齿(3)、气隙(8)、转子导磁铁心(6)、气隙(8)形成闭合回路,此时A相绕组匝链的磁链达到反向最大值。当电机定子移动一个转子导磁铁芯及间隙的距离,A相绕组匝链的磁链极性变化两次,满足磁通切换工作原理。

[0028] 应当指出的是,上述具体实施案例仅为本发明较为典型的实施案例而已,并非用来限定本发明的实施范围。在本发明的启示下,本领域的普通技数人员对本发明做等效替换和改进获得的技术方案,都应当属于本发明的保护范畴。

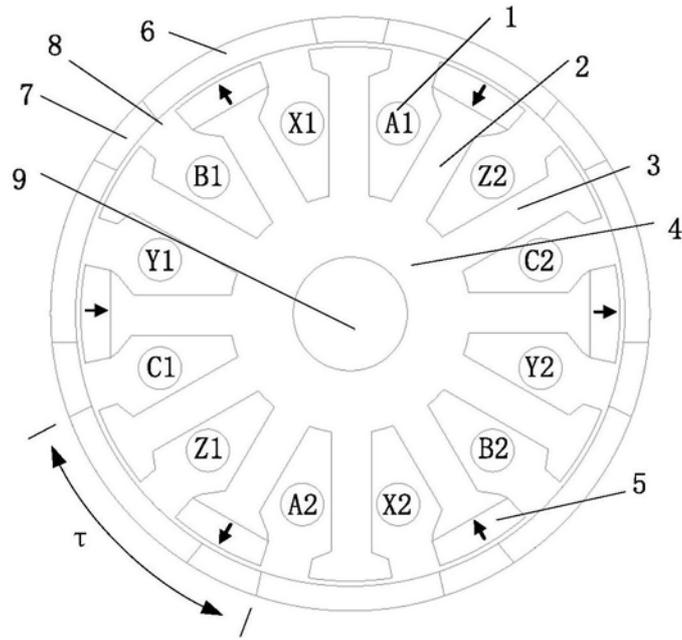


图1

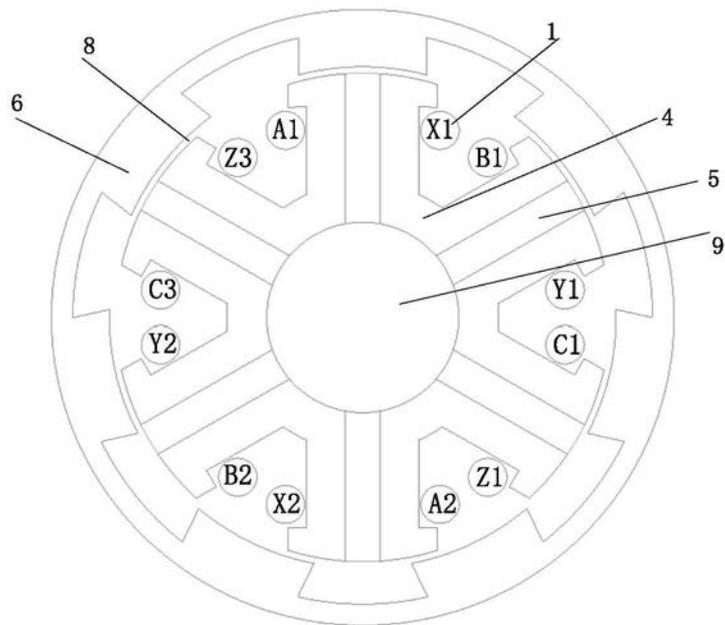


图2

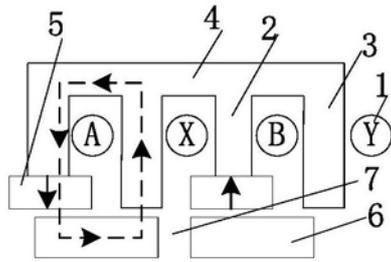


图3

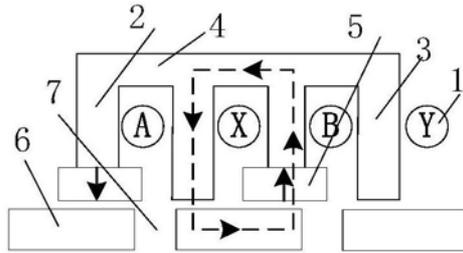


图4