



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107947522 A

(43)申请公布日 2018.04.20

(21)申请号 201711339475.3

(22)申请日 2017.12.14

(71)申请人 南京工业大学

地址 210009 江苏省南京市新模范马路30号

(72)发明人 梅磊 曹逸涵 郝培华 张广明
欧阳慧珉 邓歆

(74)专利代理机构 南京天翼专利代理有限责任
公司 32112

代理人 涂春春

(51)Int.Cl.

H02K 41/03(2006.01)

H02K 1/24(2006.01)

H02K 1/14(2006.01)

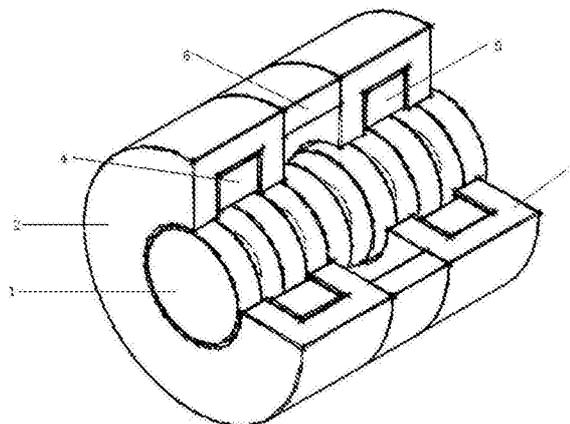
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种圆筒式双凸极永磁直线电机

(57)摘要

本发明公开了一种圆筒式双凸极永磁直线电机,所要解决的技术问题是:针对背景技术中提及的目前电机系统普遍存在的结构过于复杂、自身能耗大的缺点。采取的技术方案是:一种圆筒式双凸极永磁直线电机,包括动子铁芯、定子铁芯A、定子铁芯B、电枢绕组A、电枢绕组B和环形永磁体。本发明永磁直线电机,采用永磁体建立励磁磁场,能降低电机铜耗,提高电机效率;采用同极性结构,电机具有较低的铁耗;结构简单,装配灵活性高,故障维修次数少,工作安全可靠,具有很高的使用寿命。



1. 一种圆筒式双凸极永磁直线电机,其特征在於:包括圆柱体状的动子铁芯(1),在动子铁芯(1)的外表面上沿轴向方向等间隔的设置环形的动子凸极(1-1),动子凸极(1-1)的宽度与相邻两个动子凸极(1-1)之间的间隔宽度相等;

在动子铁芯(1)外表面上的沿轴向套设定子铁芯A(2)、环形永磁体(6)和定子铁芯B(3),环形永磁体(6)位于定子铁芯A(2)和定子铁芯B(3)之间,定子铁芯A(2)、环形永磁体(6)和定子铁芯B(3)三者外径均相同;

在定子铁芯A(2)的内表面上外凸设置两个环形的定子凸极A(2-1),两个环形的定子凸极A(2-1)均与动子凸极(1-1)之间设置第一间隙(7);两个环形的定子凸极A(2-1)之间设置用于安装电枢绕组A(4)的环形的第一齿槽;第一齿槽的宽度等于两倍的定子凸极A(2-1)的宽度;

在定子铁芯B(3)的内表面上外凸设置两个环形的定子凸极B(3-1),两个环形的定子凸极B(3-1)均与动子凸极(1-1)之间设置第二间隙(8),第二间隙(8)与第一间隙(7)的间距相等;两个环形的定子凸极B(3-1)之间设置用于安装电枢绕组B(5)的环形的第二齿槽,第二齿槽的宽度等于第一齿槽的宽度;

定子凸极A(2-1)的宽度、定子凸极B(3-1)的宽度以及动子凸极(1-1)的宽度均相等;

在第一齿槽内嵌入预先绕制好的环形的电枢绕组A(4),在第二齿槽内嵌入预先绕制好的环形的电枢绕组B(5);

环形永磁体(6)的充磁方向为轴向充磁。

一种圆筒式双凸极永磁直线电机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电机,具体是一种圆筒式双凸极永磁直线电机,属于电机技术领域。

背景技术

[0002] 圆筒型直线电机是一种新型直线电机,基于普通直线电机结构进行改进而来。直线电机最基本和最典型的结构是扁平式结构,该结构应用最为广泛,但其边缘效应明显,端部绕组浪费材料并增加电阻损耗和端部漏抗,导致电机效率低下。相比于扁平式直线电机,圆筒型直线电机采用共轴线圈组成电机绕组,嵌入定子槽中,不存在端部绕组,提高了绕组利用率,同时消除了横向边缘效应。此外,直线电机轴承上承受的应力也得以降低,简化了电机制造工艺,降低了制造成本。

[0003] 双凸极电机是20世纪50年代被提出的一种新型结构的电机,进入90年代后得到人们的广泛关注和深入研究,其具有结构简单坚固、制造方便、工作可靠、易于维护的优点,在风力发电场合具有很好的应用前景。

[0004] 双凸极电机属于变磁阻电机,变磁阻电机包含单边凸极和双边凸极两种,为了获得最大的磁阻最大值与最小值比值,以及更好的机电能量转换特性,双凸极电机受到了研究人员更多的青睐。典型的变磁阻电机利用磁阻的不等,磁通总向磁阻小的路线集中,作为电动机工作时,通电的定子绕组以磁力吸引铁磁性的转子,使磁力产生切向分力,即产生对转子的转矩。定子的通电顺序根据位置传感器检测到的转子位置所对应的最有利于对转子产生向前转动转矩的那一相定子通电,转子转过一定角度后由下一个最有利于转子产生转矩的一相通电。控制系统不断改变定子绕组的通电相序,使转子向一个方向持续转动。

[0005] 圆筒式双凸极永磁直线电机是圆筒式直线电机的一种形式,其运行原理和双凸极永磁电机运行原理一致。它将圆筒式直线电机和双凸极永磁电机的两者的优点结合起来,其所具有的结构优势受到了越来越多人们的关注。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是:针对背景技术中提及的目前电机系统普遍存在的结构过于复杂、自身能耗大的缺点。

[0007] 本发明的目的是提出一种具有高效率、高功率密度且结构简单、新颖的圆筒式双凸极永磁直线电机。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明采取的技术方案是:

[0009] 一种圆筒式双凸极永磁直线电机,包括圆柱体状的动子铁芯,在动子铁芯的外表面上沿轴向方向等间隔的设置环形的动子凸极,动子凸极的宽度与相邻两个动子凸极之间的间隔宽度相等;

[0010] 在动子铁芯外表面上的沿轴向套设定子铁芯A、环形永磁体和定子铁芯B,环形永磁体位于定子铁芯A和定子铁芯B之间,定子铁芯A、环形永磁体和定子铁芯B三者外径均相

同；

[0011] 在定子铁芯A的内表面上外凸设置两个环形的定子凸极A,两个环形的定子凸极A均与动子凸极之间设置第一间隙;两个环形的定子凸极A之间设置用于安装电枢绕组A的环形的第一齿槽;第一齿槽的宽度等于两倍的定子凸极A的宽度;

[0012] 在定子铁芯B的内表面上外凸设置两个环形的定子凸极B,两个环形的定子凸极B均与动子凸极之间设置第二间隙,第二间隙与第一间隙的间距相等;两个环形的定子凸极B之间设置用于安装电枢绕组B的环形的第二齿槽,第二齿槽的宽度等于第一齿槽的宽度;

[0013] 定子凸极A的宽度、定子凸极B的宽度以及动子凸极的宽度均相等;

[0014] 在第一齿槽内嵌入预先绕制好的环形的电枢绕组A,在第二齿槽内嵌入预先绕制好的环形的电枢绕组B;

[0015] 环形永磁体的充磁方向为轴向充磁。

[0016] 本发明技术方案中提及的预先绕制好的环形的电枢绕组A,以及预先绕制好的环形的电枢绕组B,这里所述的预先绕制好的环形的电枢绕组A和电枢绕组B的工艺方法为现有技术中的常规工艺方法,具体的工艺方法本发明不作详细的说明。

[0017] 有益效果

[0018] 本发明与现有技术相比的有益效果:

[0019] 1、本发明圆筒式双凸极永磁直线电机,采用永磁体建立励磁磁场,能降低电机铜耗,提高电机效率。

[0020] 2、本发明圆筒式双凸极永磁直线电机,采用同极性结构,电机具有较低的铁耗。

[0021] 3、本发明圆筒式双凸极永磁直线电机,结构简单,装配灵活性高,故障维修次数少,工作安全可靠,具有很高的使用寿命。

附图说明

[0022] 图1是本发明电机的三维结构半剖示意图。

[0023] 图2是本发明电机的二维结构剖面图。

具体实施方式

[0024] 为使本发明的内容更加明显易懂,以下结合附图1-图2和具体实施方式做进一步的描述。

[0025] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0026] 如图1和2所示,本实施例的圆筒式双凸极永磁直线电机,包括圆柱体状的动子铁芯1,在动子铁芯1的外表面上沿轴向方向等间隔的设置环形的动子凸极1-1,动子凸极1-1的宽度与相邻两个动子凸极1-1之间的间隔宽度相等;

[0027] 在动子铁芯1外表面上的沿轴向套设定子铁芯A2、环形永磁体6和定子铁芯B3,环形永磁体6位于定子铁芯A2和定子铁芯B3之间,定子铁芯A2、环形永磁体6和定子铁芯B3三者外径均相同;

[0028] 在定子铁芯A2的内表面上外凸设置两个环形的定子凸极A2-1,两个环形的定子凸

极A2-1均与动子凸极1-1之间设置第一间隙7;两个环形的定子凸极A2-1之间设置用于安装电枢绕组A4的环形的第一齿槽;第一齿槽的宽度等于两倍的定子凸极A2-1的宽度;

[0029] 在定子铁芯B3的内表面上外凸设置两个环形的定子凸极B3-1,两个环形的定子凸极B3-1均与动子凸极1-1之间设置第二间隙8,第二间隙8与第一间隙7的间距相等;两个环形的定子凸极B3-1之间设置用于安装电枢绕组B5的环形的第二齿槽,第二齿槽的宽度等于第一齿槽的宽度;

[0030] 定子凸极A2-1的宽度、定子凸极B3-1的宽度以及动子凸极1-1的宽度均相等;

[0031] 在第一齿槽内嵌入预先绕制好的环形的电枢绕组A4,在第二齿槽内嵌入预先绕制好的环形的电枢绕组B5;

[0032] 环形永磁体6的充磁方向为轴向充磁。

[0033] 本实施例的圆筒式双凸极永磁直线电机中,轴向充磁的环形永磁体6嵌于定子铁芯A2与定子铁芯B3之间,为电机提供励磁磁场。电枢绕组A4嵌套在定子铁芯A2的第一齿槽之间,电枢绕组B5嵌套在定子铁芯B3的第二齿槽之间,电机做发电运行时接用电负荷,电机做电动运行时接电源;整个电机共计两相绕组。

[0034] 本发明永磁直线电机的工作原理:

[0035] 本发明做为发电机运行时,原动机带动动子铁芯1做往复的直线运动,由于动子铁芯1上动子凸极1-1的存在,动子铁芯1运动时会导致电机电枢绕组A、电枢绕组B的磁通大小发生变化,从而在电机电枢绕组A、电枢绕组B中感应出电动势,感应电动势的大小与动子铁芯1运动的速度有关。

[0036] 本发明做为电动机运行时,根据动子铁芯1所处位置,在由电枢绕组A、电枢绕组B构成的两相绕组中通入正向或反向的电流,即可产生力矩,两相电流的相位相差 90° 。

[0037] 本发明未涉及部分均与现有技术相通或采用现有技术加以实现。

[0038] 凡本发明说明书中未作特别说明的均为现有技术或者通过现有的技术能够实现,应当理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,而所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

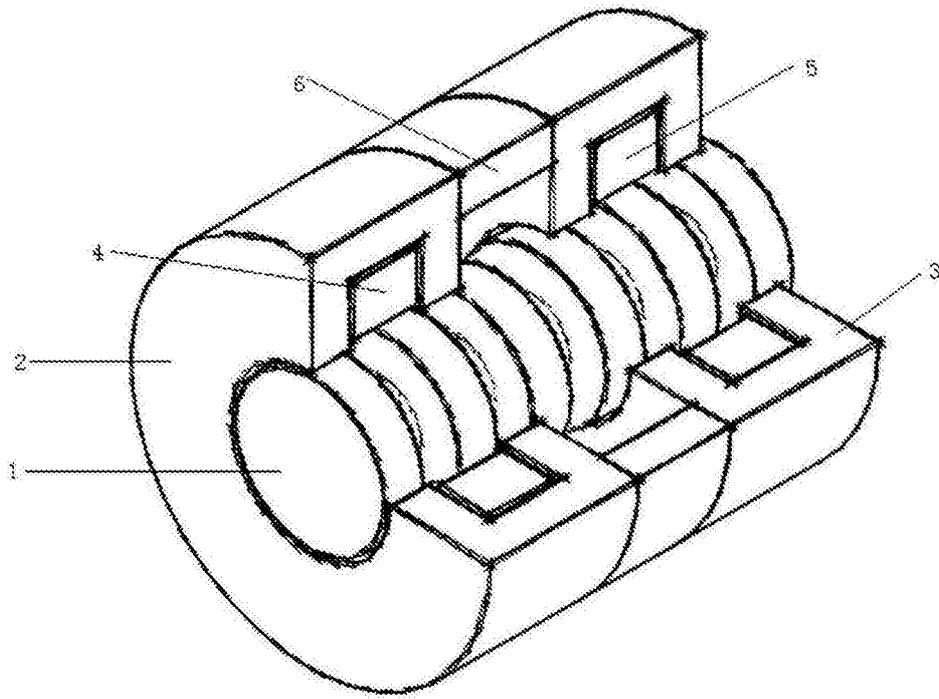


图1

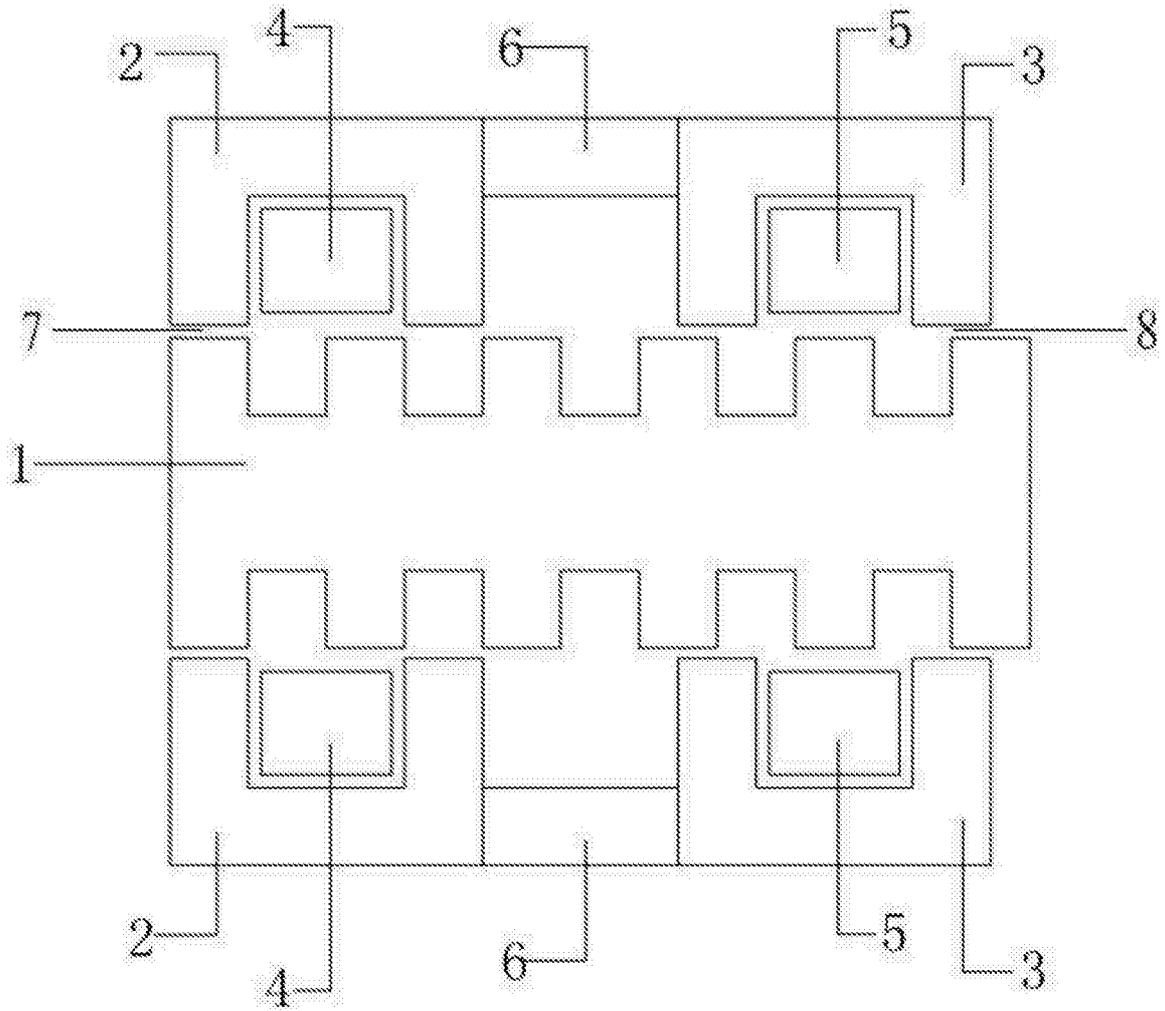


图2