



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106787286 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201710165776.2

(22)申请日 2017.03.20

(71)申请人 山东理工大学

地址 255086 山东省淄博市高新技术产业
区高创园A座313

(72)发明人 史立伟 韩永伟 周晓宇 李大龙
张洪信 肖东 郭盈志

(51)Int.Cl.

H02K 1/14(2006.01)

H02K 3/28(2006.01)

H02K 1/22(2006.01)

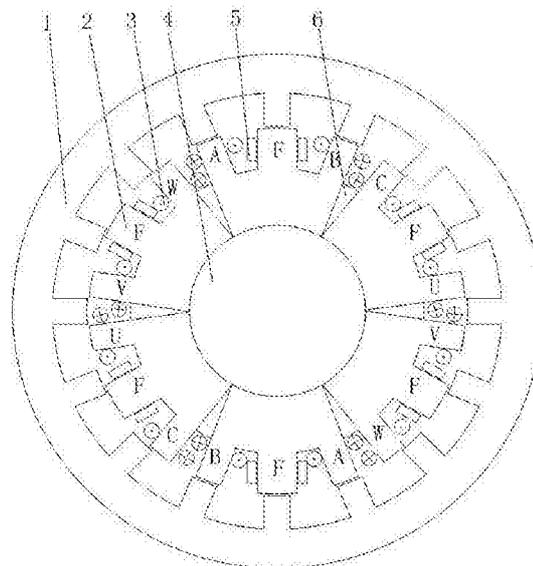
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种双模磁阻电机

(57)摘要

本发明提出一种双模磁阻电机,包括定子铁心、外转子铁心、励磁绕组、电枢绕组、定子隔离块和轴,属于特种电机技术领域。其外转子铁心上有16个均布的转子极;定子铁心由六个扇形铁心组成,每个扇形铁心的扇形边缘有两个电枢定子极,电枢定子极的极弧机械角为9度。本发明中励磁绕组不通电,电机以开关磁阻电机的工作模式电动或发电运行;励磁绕组通电,所述电机以电励磁双凸极电机的工作模式电动或发电运行。同时本发明的技术定子隔离块不导磁,因此各个定子铁心之间的耦合小;且本发明的电机为集中式绕组永磁电机,磁路路径短,铜损铁损损耗少,效率高。



1. 一种双模磁阻电机,包括定子铁心(2)、外转子铁心(1)、励磁绕组(5)、电枢绕组(3)、定子隔离块(6)和轴(4),其特征在于:

外转子铁心(1)上有16个均布的转子极,转子极极弧的机械角为9度;

定子铁心(2)由六个扇形铁心组成,每个扇形铁心的扇形边缘有两个电枢定子极,所述电枢定子极极弧的机械角为9度;

两个电枢定子极的中间位置有一个励磁定子极,所述励磁定子极上绕有励磁绕组(5),所有扇形铁心上的励磁绕组(5)绕向相同;

每个电枢定子极上绕有电枢绕组(3),同一个扇形铁心上的电枢绕组(3)的绕向相反;

在所有扇形铁心上,顺时针方向一侧的电枢绕组(3)绕向相同,且与励磁绕组(5)绕向相同;

扇形铁心上励磁定子极和电枢定子极之间有绕组槽,所述绕组槽的槽口机械角为12度。

2. 如权利要求1所述的一种双模磁阻电机,其特征在于:沿圆周方向上的电枢绕组(3)依次分为A相、B相、C相、U相、V相和W相,共六相电枢绕组(3)。

3. 如权利要求1所述的一种双模磁阻电机,其特征在于:

励磁绕组(5)不通电,所述双模磁阻电机以开关磁阻电机的工作模式电动或发电运行。

4. 如权利要求1所述的一种双模磁阻电机,其特征在于:

励磁绕组(5)通电,所述双模磁阻电机以电励磁双凸极电机的工作模式电动或发电运行。

一种双模磁阻电机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种双模磁阻电机,属于特种电机技术领域。

背景技术

[0002] 电励磁双凸极电机与开关磁阻电机在结构上相似,在转矩特性方面两者也存在较多的共同点。但是,电励磁双凸极电机与开关磁阻电机在工作原理、电机性能、控制方式等方面存在较大差异。因此,为了更好的适应工况变化可以将两种电机的工作模式集中在一个电机上,也就是本申请中所说的双模磁阻电机。根据工作环境的变化来切换两种工作模式使电机始终工作在高效、可靠的状态下。

[0003] 目前相关的专利主要集中在开关磁阻或双凸极单一模式。例如授权的发明专利:自耦型永磁双凸极电机,专利号:201210088730.2,一种自耦型永磁双凸极电机,包括定子组合、转子组合以及驱动控制单元。专利号为201110302175.4的发明专利:一种具有多方向磁场特征的开关磁阻电机,提供一种具有多方向磁场特征的开关磁阻电机,包括定子、中间转子、左侧转子、右侧转子、轴、电缆线。该发明在输出转速相同的前提下,具有本发明结构的电机的质量更轻、体积更小,进而更好地满足低速拖动场合的需求。

[0004] 另外,申请人在2014年申请过一种结构与本申请不同的双模电机的专利,专利号:201410538070.2的发明专利:一种双模电动发电机,提出了一种新型线圈结构使电机既可以作为开关磁阻电机的模式运行,又可以作为电励磁双凸极电机的模式运行。该发明电动时工作在开关磁阻电机模式,发电时工作在电励磁双凸极电机模式。

[0005] 本发明公开的技术,提出了定子铁心由六个扇形铁心组成,每个扇形铁心的扇形边缘有两个电枢定子,其电枢定子极弧机械角为9度;外转子铁心上有16个均布的转子极,转子极的极弧机械角为9度。本申请中励磁绕组不通电,电机以开关磁阻电机的工作模式电动或发电运行;励磁绕组通电,所述电机以电励磁双凸极电机的工作模式电动或发电运行。

发明内容

[0006] 所要解决的技术问题:提供一种模块化集中绕组、磁路短、故障率低的一种双模磁阻电机。

[0007] 为了实现以上功能,本发明采取的技术方案是:

一种双模磁阻电机,包括定子铁心(2)、外转子铁心(1)、励磁绕组(5)、电枢绕组(3)、定子隔离块(6)和轴(4),其特征在于:

外转子铁心(1)上有16个均布的转子极,转子极极弧的机械角为9度;

定子铁心(2)由六个扇形铁心组成,每个扇形铁心的扇形边缘有两个电枢定子极,所述电枢定子极极弧的机械角为9度;

两个电枢定子极的中间位置有一个励磁定子极,所述励磁定子极上绕有励磁绕组(5),所有扇形铁心上的励磁绕组(5)绕向相同;

每个电枢定子极上绕有电枢绕组(3),同一个扇形铁心上的电枢绕组(3)的绕向相反;在所有扇形铁心上,顺时针方向一侧的电枢绕组(3)绕向相同,且与励磁绕组(5)绕向相同;

扇形铁心上励磁定子极和电枢定子极之间有绕组槽,所述绕组槽的槽口机械角为12度。

[0008] 如上所述一种双模磁阻电机,其特征在于:沿圆周方向上的电枢绕组(3)依次分为A相、B相、C相、U相、V相和W相,共六相电枢绕组(3)。

[0009] 如上所述一种双模磁阻电机,其特征在于:

励磁绕组(5)不通电,所述双模磁阻电机以开关磁阻电机的工作模式电动或发电运行。

[0010] 如上所述一种双模磁阻电机,其特征在于:

励磁绕组(5)通电,所述双模磁阻电机以电励磁双凸极电机的工作模式电动或发电运行。

[0011] 本发明的有益效果是:

1电机的六相绕组互相隔离,可以把故障限制在一相内,以减小故障相对其它相造成负面影响,防止故障传播;

2本申请电机既能够在开关磁阻电机的工作模式电动或发电运行,又能够在电励磁双凸极电机的工作模式电动或发电运行;

3转子无励磁绕组,工作可靠;

4总的磁链较短,定子铁心磁阻小,铁耗少;

5绕组皆为集中式绕组,内阻小,效率高。

附图说明

[0012] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0013] 图1是本发明一种双模磁阻电机的结构示意图。其中,1、外转子铁心,2、定子铁心,3、电枢绕组,4、轴,5、励磁绕组,6、定子隔离块。

[0014] 图2是本发明一种双模磁阻电机的六相自感图。

[0015] 图3是本发明一种双模磁阻电机的开关磁阻工作模式图。

[0016] 图4是本发明一种双模磁阻电机双凸极模式工作模式图。

具体实施方式

[0017] 本发明提供一种双模磁阻电机,为使本发明的技术方案及效果更加清楚、明确,以及参照附图并举实例对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0018] 如图1所示本发明一种双模磁阻电机的结构示意图,该电机由定子铁心(2)、外转子铁心(1)、励磁绕组(5)、电枢绕组(3)、定子隔离块(6)和轴(4)组成。外转子铁心(1)上有16个均布的转子极,转子极极弧的机械角为9度。定子铁心(2)由六个扇形铁心组成,每个扇形铁心的扇形边缘有两个电枢定子极,所述电枢定子极极弧的机械角为9度;每个扇形铁心的圆弧中间位置有一个励磁定子极,所述励磁定子极上绕有励磁绕组(5),所有扇形铁心上的励磁绕组(5)绕向相同;每个电枢定子极上绕有电枢绕组(3),同一个扇形铁心上的电枢

绕组(3)的绕向相反;在所有扇形铁心上,顺时针方向一侧的电枢绕组(3)绕向相同,且与励磁绕组(5)绕向相同。扇形铁心上励磁定子极和电枢定子极之间有绕组槽,所述绕组槽的圆弧机械角为12度。

[0019] 图2是本发明一种双模磁阻电机的六相自感图。当转子极对齐A相定子极时,A相自感最大,A相磁链也最大;当转子完全脱离A相定子极时,A相自感最小,A相磁链也最小。

[0020] 图3是本发明一种双模磁阻电机的开关磁阻工作模式图。给电感上升区的一相绕组通以正向电流,则该相对外输出正的转矩。给电感下降区和电感平台区的绕组不通电流,此时该绕组不对外出力。

[0021] 图4是本发明一种双模磁阻电机双凸极模式工作模式图。给电感上升区的一相绕组通以正向电流,则该相对外输出正的转矩。给电感下降区的绕组通以负向电流,此时该绕组也对外输出正的转矩。

[0022] 下面对本发明提出的一种双模磁阻电机进行工作原理的说明。

[0023] 当电机工作在开关磁阻电机状态时,电机通过位置信号传感器检测转子的位置,通过控制器在相绕组电感上升区域通入电流,电机可产生正的转矩,依次向A相、B相、C相、U相、V相和W相六相电枢绕组通电,电机即可转动;当控制器在相绕组电感下降区域通入电流,电机将产生负转矩,进入发电状态,此时六相电枢绕组外接负载即可对外输出电能。

[0024] 当电机电励磁双凸极工作模式时,通过位置传感器检测电机转子位置,将位置信号输送给控制器后,控制器控制功率变换器的相应开关管,给磁链上升的绕组通以正向电流,给磁链下降的绕组通以负向电流,电机即可实现对外输出转矩;励磁绕组通入励磁电流,电枢绕组不通电,当转子旋转经过电枢绕组所在定子极,该相的磁链会随着转子的旋转而变化,在电枢绕组内将感生电动势,外接负载即可对外输出电能。

[0025] 可以理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,而所有这些改变或替换都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

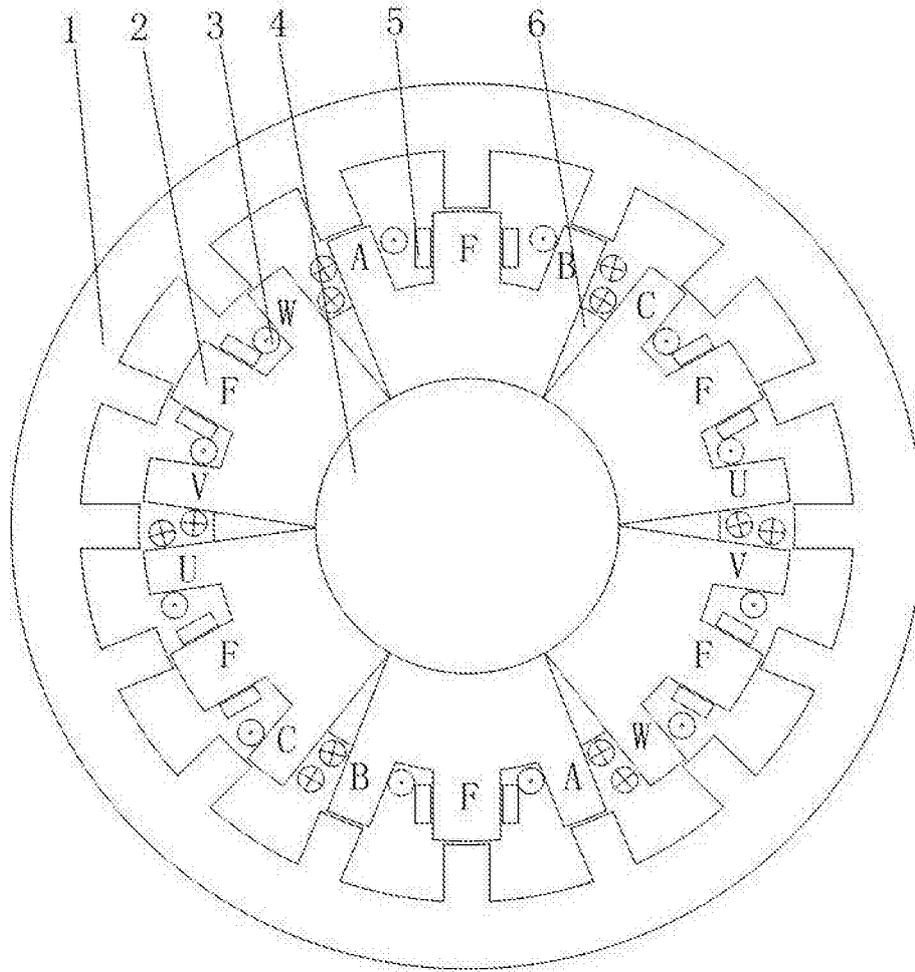


图1

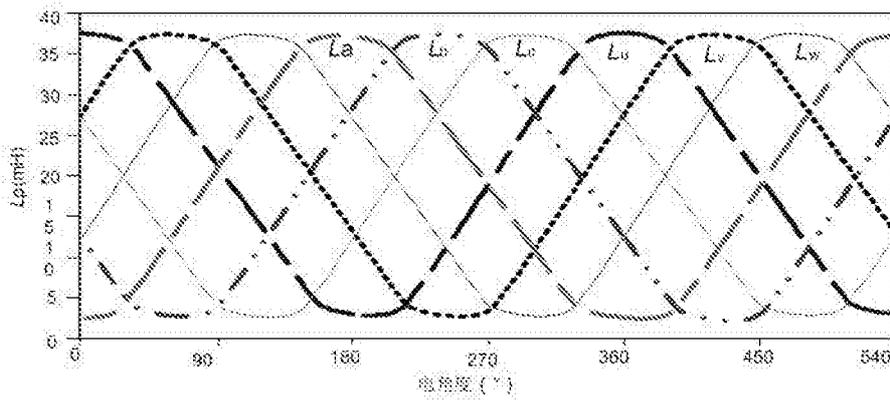


图2

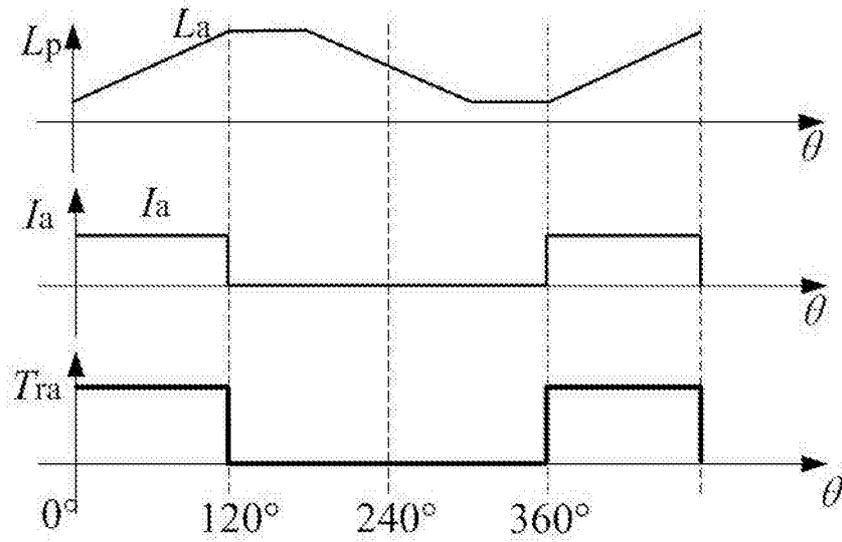


图3

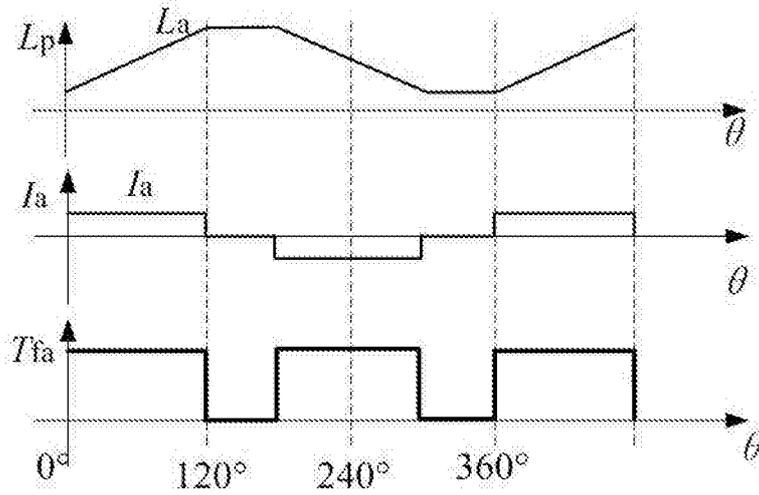


图4