



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109818441 A

(43)申请公布日 2019.05.28

(21)申请号 201910203345.X

(22)申请日 2019.03.18

(71)申请人 东南大学

地址 210000 江苏省南京市江宁区东南大学路2号

(72)发明人 林明耀 孔永 伍锡坤 张旭

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

代理人 饶欣

(51)Int.Cl.

H02K 1/27(2006.01)

H02K 21/02(2006.01)

H02K 1/32(2006.01)

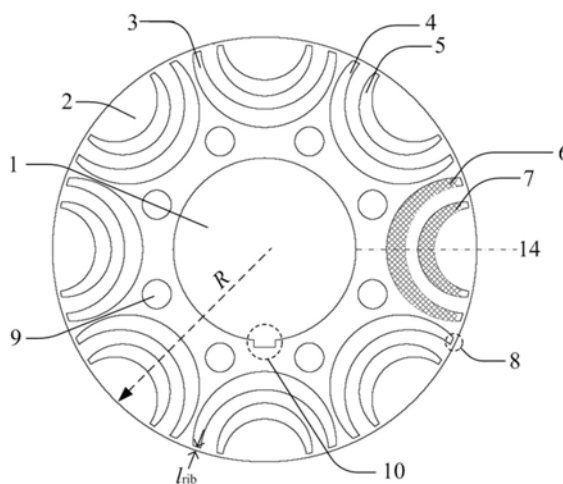
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种磁障式永磁磁阻同步电机转子结构

(57)摘要

本发明公开了一种磁障式永磁磁阻同步电机转子结构,包括中心转轴和套设于中心转轴上的转子铁芯,转子铁芯为圆环状,转子铁芯中围绕着中心转轴均匀设有P组形状、大小相同的弧形通槽,P为转子磁极数,每组弧形通槽均包括靠近中心转轴的内层通槽和远离中心转轴的外层通槽,内层通槽内设有内层弧形永磁体,外层通槽内设有外层弧形永磁体,且内层弧形永磁体的对称轴与外层弧形永磁体的对称轴重合。本发明通过合理设置了弧形通槽的形状与位置,增大了电机的磁阻转矩,提高了电机转矩密度,降低了对永磁材料的依赖,减少了永磁材料的用量,降低了成本。



1. 一种磁障式永磁磁阻同步电机转子结构,其特征在於:包括中心转轴(1)和套设于中心转轴(1)上的转子铁芯(2),转子铁芯(2)为圆环状,转子铁芯(2)中围绕着中心转轴(1)均匀设有P组形状、大小相同的弧形通槽(3),P为转子磁极数,每组弧形通槽(3)均包括靠近中心转轴(1)的内层通槽(4)和远离中心转轴(1)的外层通槽(5),内层通槽(4)内设有内层弧形永磁体(6),外层通槽(5)内设有外层弧形永磁体(7),且内层弧形永磁体(6)的对称轴与外层弧形永磁体(7)的对称轴重合。

2. 根据权利要求1所述的磁障式永磁磁阻同步电机转子结构,其特征在於:所述内层通槽(4)包括靠近中心转轴(1)的第一圆弧(11)、远离中心转轴(1)的第二圆弧(12)以及连接第一圆弧(11)和第二圆弧(12)的第三圆弧(13);其中,第三圆弧(13)的圆心与中心转轴(1)的中心重合,第一圆弧(11)的圆心位于第三圆弧(13)所在圆与内层通槽(4)的对称轴的交点处,第二圆弧(12)的圆心位于内层通槽(4)的对称轴上,且第二圆弧(12)的圆心与第三圆弧(13)的圆心之间的距离大于第一圆弧(11)的圆心与第三圆弧(13)的圆心之间的距离;第一圆弧(11)的半径不小于第二圆弧(12)的半径,第三圆弧(13)到转子铁芯(2)外圆的距离与第三圆弧(13)的半径之和等于转子铁芯(2)外圆的半径。

3. 根据权利要求2所述的磁障式永磁磁阻同步电机转子结构,其特征在於:所述内层弧形永磁体(6)与外层弧形永磁体(7)沿第一圆弧(11)的半径径向充磁。

4. 根据权利要求2所述的磁障式永磁磁阻同步电机转子结构,其特征在於:所述外层通槽(5)包括靠近中心转轴(1)的第四圆弧、远离中心转轴(1)的第五圆弧以及连接第四圆弧和第五圆弧的第六圆弧;其中,第六圆弧的圆心与中心转轴(1)的中心重合,第四圆弧的圆心位于第六圆弧所在圆与外层通槽(5)的对称轴的交点处,第五圆弧的圆心位于外层通槽(5)的对称轴上,且第五圆弧的圆心与第六圆弧的圆心之间的距离大于第四圆弧的圆心与第六圆弧的圆心之间的距离;第四圆弧的半径不小于第五圆弧的半径,第六圆弧到转子铁芯(2)外圆的距离与第六圆弧的半径之和等于转子铁芯(2)外圆的半径;第四圆弧与第一圆弧(11)平行,第五圆弧与第二圆弧(12)平行。

5. 根据权利要求1所述的磁障式永磁磁阻同步电机转子结构,其特征在於:所述内层弧形永磁体(6)与外层弧形永磁体(7)沿第四圆弧的半径径向充磁。

6. 根据权利要求1所述的磁障式永磁磁阻同步电机转子结构,其特征在於:相邻两组弧形通槽(3)之间设有通风道(9)。

7. 根据权利要求1所述的磁障式永磁磁阻同步电机转子结构,其特征在於:所述转子铁芯(2)与中心转轴(1)接触的表面上设有键槽(10)。

8. 根据权利要求1所述的磁障式永磁磁阻同步电机转子结构,其特征在於:弧形通槽(3)端部与转子铁芯(2)外圆之间设有磁桥(8),磁桥(8)沿转子铁芯(2)径向的长度 $l_{rib} \geq 0.5\text{mm}$ 。

9. 根据权利要求1所述的磁障式永磁磁阻同步电机转子结构,其特征在於:所述转子铁芯(2)由转子冲片叠压而成。

一种磁障式永磁磁阻同步电机转子结构

技术领域

[0001] 本发明涉及永磁磁阻同步电机转子结构,特别是涉及一种磁障式永磁磁阻同步电机转子结构。

背景技术

[0002] 稀土永磁同步电机已经在工业应用中得到了广泛应用,但稀土永磁材料价格高昂,且价格波动较大,限制了稀土永磁同步电机在民用场合的进一步推广。为摆脱稀土永磁材料的束缚,研究人员重新对磁阻同步电机进行了设计与优化,试图使用磁阻同步电机替代稀土永磁电机。但磁阻电机功率因数低,转矩密度低,并不能达到稀土永磁电机的性能。

发明内容

[0003] 发明目的:本发明的目的是提供一种能够减少稀土永磁用量,降低成本的磁障式永磁磁阻同步电机转子结构。

[0004] 技术方案:为达到此目的,本发明采用以下技术方案:

[0005] 本发明所述的磁障式永磁磁阻同步电机转子结构,包括中心转轴和套设于中心转轴上的转子铁芯,转子铁芯为圆环状,转子铁芯中围绕着中心转轴均匀设有P组形状、大小相同的弧形通槽,P为转子磁极数,每组弧形通槽均包括靠近中心转轴的内层通槽和远离中心转轴的外层通槽,内层通槽内设有内层弧形永磁体,外层通槽内设有外层弧形永磁体,且内层弧形永磁体的对称轴与外层弧形永磁体的对称轴重合。

[0006] 进一步,所述内层通槽包括靠近中心转轴的第一圆弧、远离中心转轴的第二圆弧以及连接第一圆弧和第二圆弧的第三圆弧;其中,第三圆弧的圆心与中心转轴的中心重合,第一圆弧的圆心位于第三圆弧所在圆与内层通槽的对称轴的交点处,第二圆弧的圆心位于内层通槽的对称轴上,且第二圆弧的圆心与第三圆弧的圆心之间的距离大于第一圆弧的圆心与第三圆弧的圆心之间的距离;第一圆弧的半径不小于第二圆弧的半径,第三圆弧到转子铁芯外圆的距离与第三圆弧的半径之和等于转子铁芯外圆的半径。

[0007] 进一步,所述内层弧形永磁体与外层弧形永磁体沿第一圆弧的半径径向充磁。

[0008] 进一步,所述外层通槽包括靠近中心转轴的第一圆弧、远离中心转轴的第二圆弧以及连接第一圆弧和第二圆弧的第三圆弧;其中,第三圆弧的圆心与中心转轴的中心重合,第一圆弧的圆心位于第三圆弧所在圆与外层通槽的对称轴的交点处,第二圆弧的圆心位于外层通槽的对称轴上,且第二圆弧的圆心与第三圆弧的圆心之间的距离大于第一圆弧的圆心与第三圆弧的圆心之间的距离;第一圆弧的半径不小于第二圆弧的半径,第三圆弧到转子铁芯外圆的距离与第三圆弧的半径之和等于转子铁芯外圆的半径;第一圆弧与第二圆弧平行,第二圆弧与第三圆弧平行。

[0009] 进一步,所述内层弧形永磁体与外层弧形永磁体沿第二圆弧的半径径向充磁。

[0010] 进一步,相邻两组弧形通槽之间设有通风道。这样能够使电机散热效果更好,从而使电机运行更加稳定。

[0011] 进一步,所述转子铁芯与中心转轴接触的表面上设有键槽。这样能够起到机械固定的作用。

[0012] 进一步,弧形通槽端部与转子铁芯外圆之间设有磁桥,磁桥沿转子铁芯径向的长度 $l_{rib} \geq 0.5\text{mm}$ 。

[0013] 进一步,所述转子铁芯由转子冲片叠压而成。

[0014] 有益效果:本发明公开了一种磁障式永磁磁阻同步电机转子结构,通过合理设置了弧形通槽的形状与位置,增大了电机的磁阻转矩,提高了电机转矩密度,降低了对永磁材料的依赖,减少了永磁材料的用量,降低了成本。

附图说明

[0015] 图1为本发明具体实施方式中转子结构的示意图;

[0016] 图2为本发明具体实施方式中内层通槽的示意图。

具体实施方式

[0017] 下面结合具体实施方式和附图对本发明的技术方案作进一步的介绍。

[0018] 本具体实施方式公开了一种磁障式永磁磁阻同步电机转子结构,如图1所示,包括中心转轴1和套设于中心转轴1上的转子铁芯2,转子铁芯2为圆环状,转子铁芯2中围绕着中心转轴1均匀设有P组形状、大小相同的弧形通槽3,P为转子磁极数,每组弧形通槽3均包括靠近中心转轴1的内层通槽4和远离中心转轴1的外层通槽5,内层通槽4内设有内层弧形永磁体6,外层通槽5内设有外层弧形永磁体7,且内层弧形永磁体6的对称轴与外层弧形永磁体7的对称轴重合。弧形通槽3端部与转子铁芯2外圆之间设有磁桥8,磁桥8沿转子铁芯2径向的长度 $l_{rib} \geq 0.5\text{mm}$ 。转子铁芯2由转子冲片叠压而成。

[0019] 如图2所示,内层通槽4包括靠近中心转轴1的第一圆弧11、远离中心转轴1的第二圆弧12以及连接第一圆弧11和第二圆弧12的第三圆弧13。其中,第三圆弧13的圆心与中心转轴1的中心重合,第一圆弧11的圆心位于第三圆弧13所在圆与内层通槽4的对称轴的交点处,第二圆弧12的圆心位于内层通槽4的对称轴上,且第二圆弧12的圆心与第三圆弧13的圆心之间的距离大于第一圆弧11的圆心与第三圆弧13的圆心之间的距离。第一圆弧11的圆心与第二圆弧12的圆心之间的距离 $d > 0$,第一圆弧11的半径 R_1 不小于第二圆弧12的半径 R_2 ,第三圆弧13到转子铁芯2外圆的距离 l_{rib} 与第三圆弧13的半径 R_3 之和等于转子铁芯2外圆的半径 R 。

[0020] 外层通槽5包括靠近中心转轴1的第四圆弧、远离中心转轴1的第五圆弧以及连接第四圆弧和第五圆弧的第六圆弧。其中,第六圆弧的圆心与中心转轴1的中心重合,第四圆弧的圆心位于第六圆弧所在圆与外层通槽5的对称轴的交点处,第五圆弧的圆心位于外层通槽5的对称轴上,且第五圆弧的圆心与第六圆弧的圆心之间的距离大于第四圆弧的圆心与第六圆弧的圆心之间的距离。第四圆弧的半径不小于第五圆弧的半径,第六圆弧到转子铁芯2外圆的距离与第六圆弧的半径之和等于转子铁芯2外圆的半径。第一圆弧11与第四圆弧平行,第二圆弧12与第五圆弧平行。内层弧形永磁体6与外层弧形永磁体7沿第一圆弧11和第四圆弧的半径径向充磁。

[0021] 为加强散热,相邻两组弧形通槽3之间还可以设有通风道9,如图1所示。

[0022] 转子铁芯2与中心转轴1接触的表面上还可以设有键槽10。

[0023] 实施例1:

[0024] 本实施例为一个8极的永磁磁阻同步电机转子, $P=8$ 。内层通槽4的尺寸为: $R_1=10\text{mm}$, $R_2=8\text{mm}$, $d=2\text{mm}$, $R_3=25.5\text{mm}$, $R=26\text{mm}$, $l_{\text{rib}}=0.5\text{mm}$ 。外层通槽5的尺寸为: 第四圆弧的半径=6mm, 第五圆弧的半径=6mm, 第四圆弧的圆心与第五圆弧的圆心之间的距离=2mm, 第六圆弧的半径=25.5mm, 转子铁芯2外圆的半径=26mm, 第六圆弧到转子铁芯2外圆的距离=0.5mm。

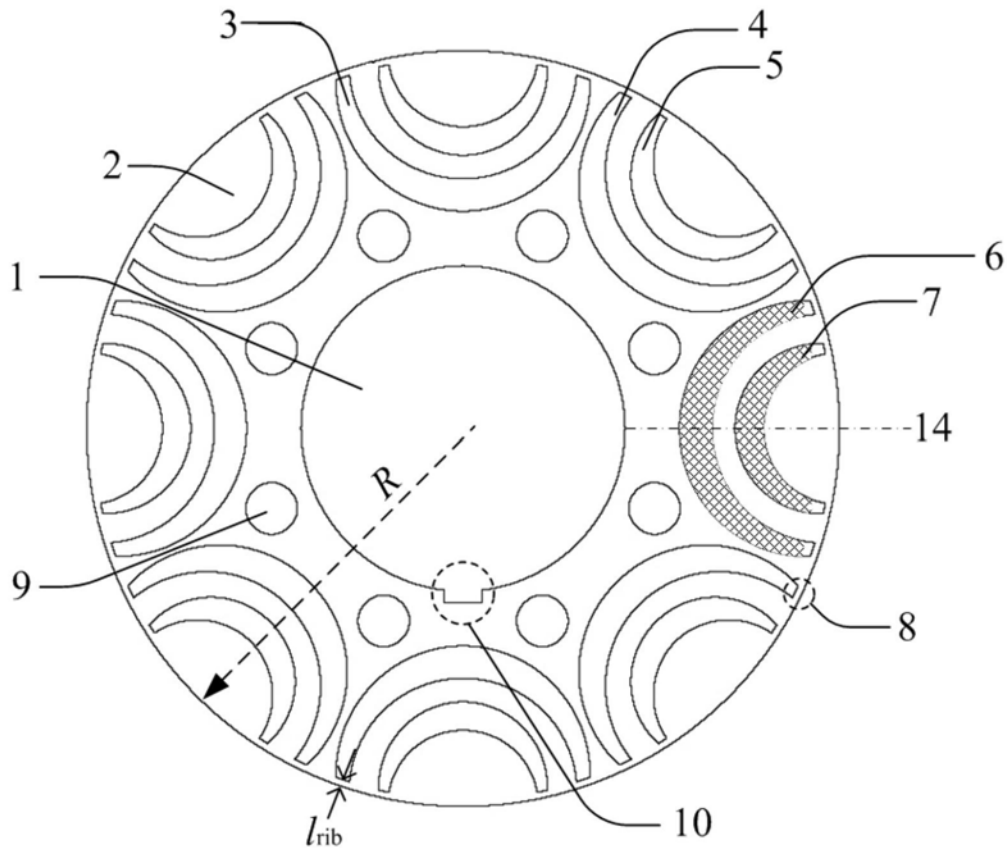


图1

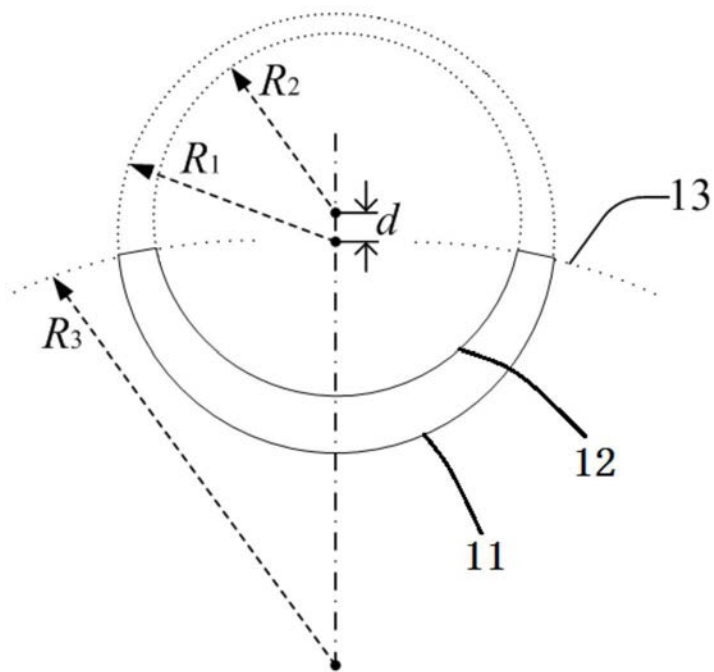


图2