



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104753274 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201310726395. 9

(22) 申请日 2013. 12. 26

(71) 申请人 北京奇峰聚能科技有限公司
地址 100075 北京市东城区沙子口路 70 号
院南楼三层

(72) 发明人 蒋涛 刘芝秀 杜静

(51) Int. Cl.
H02K 16/02(2006. 01)
H02K 3/47(2006. 01)
H02K 3/48(2006. 01)
H02K 3/50(2006. 01)

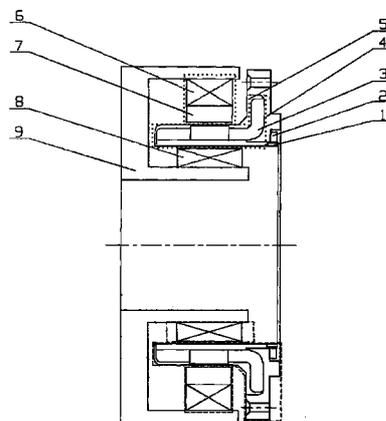
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种导热结构的大功率空心杯电机

(57) 摘要

本发明公开了一种导热结构的大功率空心杯电机,电机两侧为镜像结构,每侧包括电机内转子、电机定子、电机外转子和电机内外转子支架,电机外转子和电机内转子安装在电机内外转子支架上,电机定子位于电机外转子和电机内转子之间,电机外转子、电机定子、电机内转子及气隙构成闭合的磁路,所述的电机定子包括电机定子骨架、电机定子骨架锁紧环、电机定子线圈、电机定子骨架固定盘和导热树脂,所述的电机外转子包括电机外转子铁心和电机外转子磁钢,所述的电机内转子为单纯的电机内转子导磁铁心;本发明具有导热结构更合理,温度更容易降低的优点。



1. 一种导热结构的大功率空心杯电机,电机两侧为镜像结构,每侧包括电机内转子、电机定子、电机外转子和电机内外转子支架(9),其特征在于:电机外转子和电机内转子安装在电机内外转子支架(9)上,电机定子位于电机外转子和电机内转子之间,电机外转子、电机定子、电机内转子及气隙构成闭合的磁路,所述的电机定子包括电机定子骨架(1)、电机定子骨架锁紧环(2)、电机定子线圈(3)、电机定子骨架固定盘(4)和导热树脂(5),电机定子骨架(1)以过盈配合的方式安装在电机定子骨架固定盘(4)上,并用电机定子骨架锁紧环(2)紧固电机定子骨架(1),电机定子线圈(3)嵌装在电机定子骨架(1)的线槽里,电机定子线圈(3)的出线端端部平铺到电机定子骨架固定盘(4)上,使得电机定子线圈(3)和电机定子骨架固定盘(4)紧密接触,电机定子线圈(3)外部用导热树脂(5)整体灌封,所述的电机外转子包括电机外转子铁心(6)和电机外转子磁钢(7),电机外转子磁钢(7)粘于电机外转子铁心(6)上,所述的电机内转子为单纯的电机内转子导磁铁心(8)。

2. 如权利要求1所述的一种导热结构的大功率空心杯电机,其特征在于:所述的电机定子骨架固定盘和电机定子骨架锁紧环均采用不导磁、电阻率大于 $0.72\Omega/\text{m}^7$ 的材料制成。

3. 如权利要求1所述的一种导热结构的大功率空心杯电机,其特征在于:所述的导热树脂为耐高温环氧型导热胶。

4. 如权利要求1所述的一种导热结构的大功率空心杯电机,其特征在于:所述的电机外转子铁心和电机内转子铁心均采用导磁性能良好,最小磁感 $B_{5000} > 1.62\text{T}$ 的材料。

5. 如权利要求1所述的一种导热结构的大功率空心杯电机,其特征在于:所述的电机内外转子支架采用不导磁金属材料制作。

一种导热结构的大功率空心杯电机

技术领域

[0001] 本发明涉及电机领域,具体涉及一种导热结构的大功率空心杯电机。

背景技术

[0002] 空心杯电机属于直流永磁电机。空心杯电机具有突出的节能特性、灵敏方便的控制特性和稳定的运行特性,作为高效率的能量转换装置,代表了高速电机的发展方向。

[0003] 无刷空心杯电机在结构上突破了传统电机的定子结构形式,采用的是无铁心定子。内外转子结构,内转子和外转子安装在同一装置上同步旋转。这种新颖的结构彻底消除了定子铁心损耗,更适合做高频电机,另外,由于定子骨架为绝缘不导磁材料,所以相当于无齿槽结构,在转子高速旋转时,就不会存在齿槽转矩和齿谐波,使得转子转动更加平稳。

[0004] 但是由于电机定子没有铁心,而且普通空心杯电机定子骨架多为绝缘不导磁材料,使得电机定子线圈的热量没有办法散出,电机功率越大,线圈的发热量越大,这就限制了空心杯电机往大功率方向的发展。所以,如何解决空心杯电机的散热是使其向大功率方向发展的关键问题。

发明内容

[0005] 基于以上不足之处,本发明提供一种导热结构的大功率空心杯电机,本发明能够克服现有无刷空心杯电机由于定子线圈热量无法散出而限制其向大功率方向发展的的问题。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0007] 一种导热结构的大功率空心杯电机,两侧为镜像结构,每侧包括电机内转子、电机定子、电机外转子和电机内外转子支架,电机外转子和电机内转子安装在电机内外转子支架上,电机定子位于电机外转子和电机内转子之间,电机外转子、电机定子、电机内转子及气隙构成闭合的磁路,所述的电机定子包括电机定子骨架、电机定子骨架锁紧环、电机定子线圈、电机定子骨架固定盘和导热树脂,电机定子骨架以过盈配合的方式安装在电机定子骨架固定盘上,并用电机定子骨架锁紧环紧固电机定子骨架,电机定子线圈嵌装在电机定子骨架的线槽里,电机定子线圈的出线端端部平铺到电机定子骨架固定盘上,使得电机定子线圈和电机定子骨架固定盘紧密接触,电机定子线圈外部用导热树脂整体灌封,所述的电机外转子包括电机外转子铁心和电机外转子磁钢,电机外转子磁钢粘于电机外转子铁心上,所述的电机内转子为单纯的电机内转子导磁铁心。

[0008] 本发明还有这样一些技术特征:

[0009] 1. 所述的电机定子骨架固定盘和电机定子骨架锁紧环均采用不导磁、电阻率大于 $0.72 \Omega / \text{m}^7$ 的材料制成。

[0010] 2. 所述的导热树脂为耐高温环氧型导热胶。

[0011] 3. 所述的电机外转子铁心和电机内转子铁心均采用导磁性能良好,最小磁感 $B_{5000} > 1.62\text{T}$ 的材料。

[0012] 4. 所述的电机内外转子支架采用不导磁金属材料制作。

[0013] 本发明的原理是：由于空心杯电机定子无铁心，内外转子同步旋转，所以定转子上不存在涡流损耗，因此电机的热量主要来自定子线圈的铜耗。该发明主要是通过定子线圈出线端端部紧贴在定子骨架固定盘上并用导热树脂灌封，线圈的热量通过导热性能良好的金属固定盘导出，再通过固定盘传导至机体，使得线圈出线端端部温度降低，定子线圈非出线端端部及中部通过铜线的良好导热性能将热量传导到线圈出线端端部，这样线圈的整体温升就会降低。随着电机功率的增大，线圈的发热量增加，可在定子固定盘上设置冷却水道进行水冷散热。定子骨架固定盘必须选用不导磁、低电导率的金属材料，以减小杂散磁场产生的涡流损耗。

[0014] 本发明的有益效果：

[0015] 本发明提供的一种导热结构的大功率空心杯电机，与传统导热结构的空心杯电机相比，电机的导热结构更合理，温度更容易降低。传统空心杯电机大都是以下几种导热方式，有的纯靠辐射散热、有的靠在电机定子线圈外灌封导热树脂、还有的在电机定子骨架中加入氮化铝粉末进行导热。本发明是通过电机定子线圈和金属固定盘紧密接触，把线圈的热量传导到金属固定盘上导出，是靠金属导热。高温导热树脂的导热系数为 $1.3 \sim 1.5W/(m \cdot k)$ ，金属的导热系数大都在 10 以上。所以相同情况下用金属导热相比其他的要好很多，当电机功率增大以后，还可以在金属固定盘上设置冷却水道进行水冷。所以该发明使得空心杯电机可以向更大功率方向发展。

附图说明

[0016] 图 1 为本发明的整体结构示意图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本发明作进一步的说明：

[0018] 实施例 1

[0019] 一种导热结构的大功率空心杯电机，包括电机内转子、电机定子、电机外转子和电机内外转子支架 9，电机外转子和电机内转子安装在电机内外转子支架 9 上，电机定子位于电机外转子和电机内转子之间，电机外转子、电机定子、电机内转子及气隙构成闭合的磁路，所述的电机定子包括电机定子骨架 1、电机定子骨架锁紧环 2、电机定子线圈 3、电机定子骨架固定盘 4 和导热树脂 5，电机定子骨架 1 以过盈配合的方式安装在电机定子骨架固定盘 4 上，并用电机定子骨架锁紧环 2 紧固电机定子骨架 1，电机定子线圈 3 嵌装在电机定子骨架 1 的线槽里，电机定子线圈 3 的出线端端部平铺到电机定子骨架固定盘 4 上，使得电机定子线圈 3 和电机定子骨架固定盘 4 紧密接触，电机定子线圈 3 外部用导热树脂 5 整体灌封，所述的电机外转子包括电机外转子铁心 6 和电机外转子磁钢 7，电机外转子磁钢 7 粘于电机外转子铁心 6 上，所述的电机内转子为单纯的电机内转子导磁铁心 8。

[0020] 所述的电机定子骨架固定盘和电机定子骨架锁紧环均采用不导磁、电阻率大的材料制成；所述的导热树脂为耐高温环氧型导热胶；所述的电机外转子铁心和电机内转子铁心均采用导磁性能良好的材料；所述的电机内外转子支架采用不导磁金属材料制作。

[0021] 实施例 2

[0022] 电机定子线圈安装到电机定子骨架上以后，线圈出线端端部要整体平铺到电机

定子骨架固定盘的槽里,使线圈端部和固定盘充分接触,线圈的热量通过定子固定盘导出。电机定子骨架固定盘和电机定子骨架锁紧环均用不导磁、高电阻率的金属材料,如1Cr18Ni9Ti($\rho = 0.73 \Omega / \text{m}^7$)、0Cr23Ni13Ti($\rho = 0.78 \Omega / \text{m}^7$)等,电机定子线圈嵌装完后,在线圈外部灌封导热树脂,以增加线圈的横向导热能力。导热树脂可用耐高温环氧型导热胶 ZB6258、ZB6208 等,电机外转子铁心和电机内转子铁心均采用导磁性能良好的材料,如1J50、1J79、1J22、硅钢片或非晶中的任意一种叠压制成,电机内外转子支架采用不导磁金属材料制作,如1Cr18Ni9Ti 等。

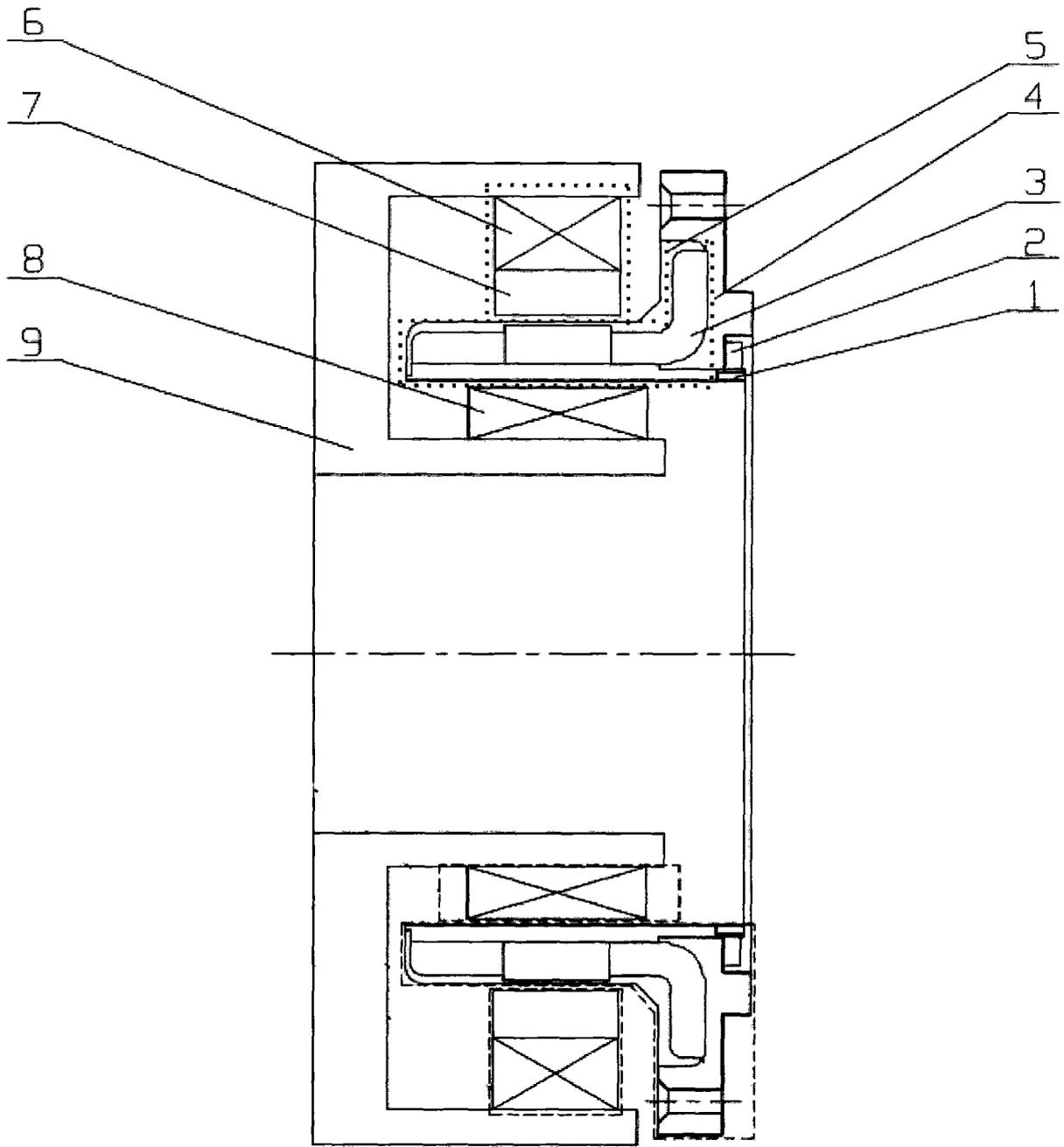


图 1