



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202034855 U

(45) 授权公告日 2011. 11. 09

(21) 申请号 201020647083. 0

(22) 申请日 2010. 12. 08

(73) 专利权人 余虹锦

地址 400041 重庆市九龙坡区石桥铺南方花园 C1 区科元五路 100 号 4-3 室

(72) 发明人 余虹锦

(51) Int. Cl.

H02K 9/06(2006. 01)

H02K 9/197(2006. 01)

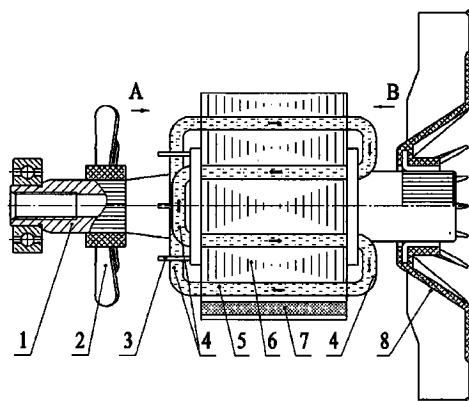
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种同步发电机永磁转子的混合式冷却散热结构

(57) 摘要

一种同步发电机永磁转子的混合式冷却散热结构,采用“强迫风冷+自循环水冷”方式,可应用于永磁式汽油发电机组稀土永磁转子的冷却。其特征是:安装于驱动转轴 1 上的转子铁芯 6 两端分别设置有起强迫风冷的轴流式风扇 2 和离心式风扇 8,转子铁芯 6 内部并排分布的各稀土永磁体 7 之间设置有用金属材料制成的内置冷却水管 5,水管在转子铁芯 6 两端部由端部连接管 4 焊铆接成封闭的管路,管路中充入适量的水构成封闭的自循环水路冷却系统;转子运行时,离心力及冷热水温差将驱使内部封闭的水按一定方向流动,形成冷却水的自循环冷却系统,转子和磁钢内部热量通过端部连接管 4 和固定安装的端部散热片 3 以及铁芯散热筋 10 而辐射出去。



1. 一种同步发电机永磁转子的混合式冷却散热结构,其特征是:构成电机的冷却散热系统由两部分组合而成,一、安装于驱动转轴(1)上的转子铁芯(6)两端分别设置有起强迫风冷作用的轴流式风扇(2)和离心式风扇(8);二、转子铁芯(6)内部并排分布的各稀土永磁体(7)之间设置有用金属材料制成的内置冷却水管(5),水管在转子铁芯(6)两端部由端部连接管(4)焊铆接成封闭的管路,管路中充入适量的水构成封闭的自循环水路冷却系统。

2. 根据权利要求1所述的一种同步发电机永磁转子的混合式冷却散热结构,其转子结构特征是转子铁芯(6)靠近驱动转轴(1)附近设置有起隔离汽油机动力轴传递来的热量作用的空气铁芯隔热槽(9),同时在磁极之间的过渡部位设置有起刮风散热作用的铁芯散热筋(10),在每磁极下靠近稀土磁体附近设置有安装内置冷却水管(5)的散热孔。

一种同步发电机永磁转子的混合式冷却散热结构

技术领域

[0001] 本实用新型是一种同步发电机永磁转子混合式冷却散热结构,该冷却散热结构采用“强迫风冷+自循环水冷”方式散热,适用于同步电机永磁转子的散热冷却,应用于发电机并与汽油机或柴油机配套成内燃机动力发电机组,作为便携电源或备用应急单、三相电源使用。

背景技术

[0002] 稀土永磁发电机转子广泛采用钕铁硼 NdFeB 材料作为永磁体, NdFeB 材料具有很高的剩磁性能 B_r 、较高的矫顽力 H_c 和优良的磁能积 $[B \cdot H]$, 由它制成的发电机具有很高的效率、优良的性能、较高的可靠性等特点, 是未来发电机技术的必然发展趋势。但钕铁硼 NdFeB 材料也有其明显的弱点: 一、NdFeB 材料的居里温度不高, 烧结 NdFeB 的居里温度一般在 350°C 左右, 这使得这类磁体的工作温度目前最高只能适应 150°C ; 二、NdFeB 材料的温度系数较大, 磁感应强度温度系数 $\alpha_{B_r} = -0.125\% / ^{\circ}\text{C}$, 故其温度稳定性稍差。目前, 国内烧结钕铁硼 NdFeB 材料的工作温度等级分为 N 系列 80°C 、M 系列 100°C 、H 系列 120°C 、SH 系列 150°C , 温度等级决定了钕铁硼材料的成本和价格, 也直接决定着永磁发电机的成本。

[0003] 综上所述, 用钕铁硼材料制作的电机对温度是比较敏感的, 运行时电机温升过高容易导致永磁体出现不可逆退磁现象, 而且永磁转子的温度高低决定着永磁体材料的选型设计, 从而也决定着永磁发电机的成本高低, 为此在电机设计上, 通常应该使钕铁硼永磁发电机的转子温度控制在低于规定的工作温度限值以内。设计的永磁转子温度越低, 则发电机性能越优越, 而且其成本也越低。

实用新型内容

[0004] 针对现有钕铁硼 NdFeB 存在的温度稳定性稍差的问题, 本实用新型的目的在于为 $1 \sim 10\text{kW}$ 的小型永磁同步发电机提供一种采用“强迫风冷+自循环水冷”的同步发电机永磁转子混合式冷却散热结构, 本实用新型结构在发电机常用的强迫风冷方式基础上, 充分利用水的比热大、吸热能力强的特征, 在发电机永磁转子内部增加了自循环水冷散热系统, 把永磁发电机转子运行时产生的热量吸收存储于转子内置水冷系统中, 并通过循环水路将热量从端部散发出去, 以有效降低永磁发电机的转子温升。

[0005] 为达到上述目的, 本实用新型的技术方案如下:

[0006] 一种同步发电机永磁转子的混合式冷却散热结构, 其特征是: 构成电机的冷却散热系统由两部分组合而成, 一、安装于驱动转轴 1 上的转子铁芯 6 两端分别设置有起强迫风冷作用的轴流式风扇 2 和离心式风扇 8; 二、转子铁芯 6 内部并排分布的各稀土永磁体 7 之间设置有用金属材料制成的内置冷却水管 5, 水管在转子铁芯 6 两端部由端部连接管 4 焊铆接成封闭的管路, 管路中充入适量的水构成封闭的自循环水路冷却系统。

[0007] 上述技术方案所达到的技术经济效果

[0008] 使用该混合式冷却散热结构, 可以使发电机永磁转子工作温度下降约 $15^{\circ}\text{C} \sim$

25℃左右,从而可间接提高发电机输出功率、提高发电机能量转换效率,同时使永磁转子的可靠性和性能稳定性进一步提高,扩大了钕铁硼 NdFeB 材料在电机领域的应用范围。

附图说明

[0009] 图 1 是本专利涉及的同步发电机永磁转子混合式冷却散热结构轴向剖面示意图。

[0010] 图 2 是图 1 所示同步发电机永磁转子混合式冷却散热结构的 A 端面管路布置示意图

[0011] 图 3 是图 1 所示同步发电机永磁转子混合式冷却散热结构的 B 端面管路布置示意图

[0012] 以上各图中:1. 驱动转轴,2. 轴流式风扇,3. 端部散热片,4. 端部连接管,

[0013] 5. 内置冷却管,6. 转子铁芯,7. 稀土磁钢,8. 离心式风扇,

[0014] 9. 铁芯隔热槽,10. 铁芯散热筋

具体实施方式

[0015] 本实用新型所述的同步发电机永磁转子混合式冷却散热结构是降低转子工作温度的关键核心,本新型混合式冷却散热结构适用于“多片磁体组合成一极”的永磁转子,下面结合附图和具体实施方式对本实用新型做进一步的说明,如图 1、图 2 和图 3 所示:

[0016] 首先,见图 1 所示,在现有转子采用离心式风扇 8 进行强迫通风冷却的基础上,对永磁转子再增加一个轴流式风扇 2 以加快空气对流速度,加强强迫风冷效果,两风扇分别安装于驱动转轴 1 上的转子铁芯 6 的两端;

[0017] 第二,在图 1、图 2、图 3 所示的永磁转子实例中,永磁转子内部增加了自循环水冷散热系统,转子铁芯 6 内部并排分布的各稀土永磁体 7 之间设置有用金属管材制成的内置冷却水管 5,水管在转子铁芯 6 两端部按由端部连接管 4 焊铆接成封闭的管路,管路中充入适量的水构成封闭的自循环水路冷却系统;转子运行时,离心力及冷热水温差将驱使内部封闭的水按一定方向流动,形成冷却水的自循环冷却系统,转子和磁钢内部热量通过端部连接管 4、固定安装的端部散热片 3 以及铁芯散热筋 10 而辐射出去;

[0018] 第三,永磁转子铁芯 6 靠近驱动转轴 1 附近设置有起隔离汽油机动力轴传递来的热量作用的空气铁芯隔热槽 9,同时在磁极之间的过渡部位设置有起刮风散热作用的铁芯散热筋 10,在每磁极下靠近稀土磁体附近设置有安装内置冷却水管 5 的散热孔。

[0019] 第四,上述水冷管路系统的安装应安排在转子铁芯叠 6 压轴以后、且在安装内置永磁体 7 之前进行,管路系统安装完毕后应进行水压密封试验、超速试验考核合格。

[0020] 以上所述的仅是本实用新型的优选实施方式,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本实用新型结构的前提下,还可以作出若干变形和改进(如改进端部管路连接方式等),这些改进和变形不会影响本实用新型实施的效果和专利的实用性。

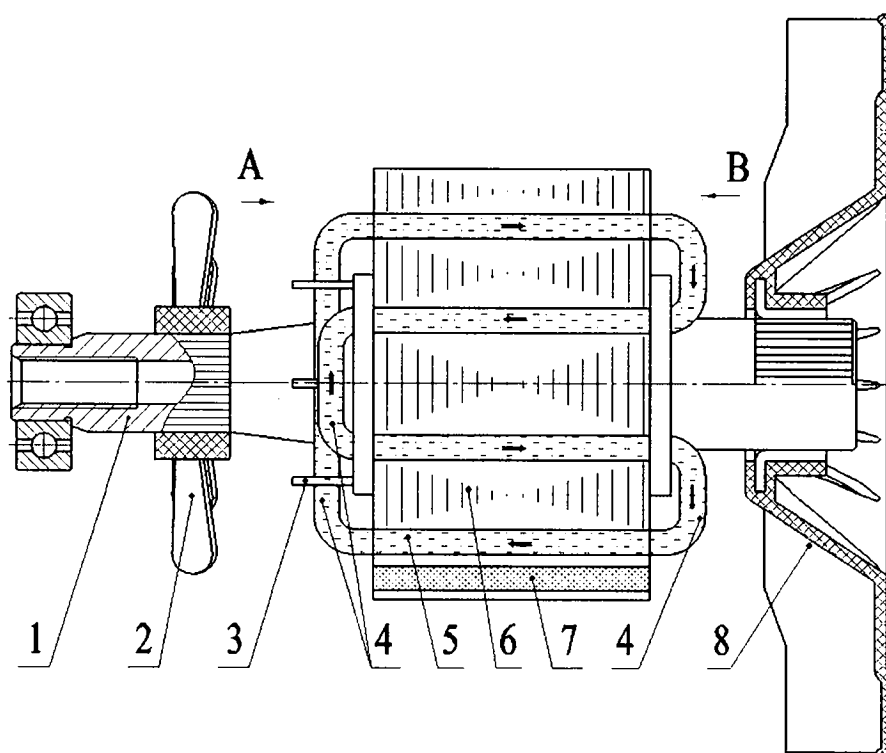


图 1

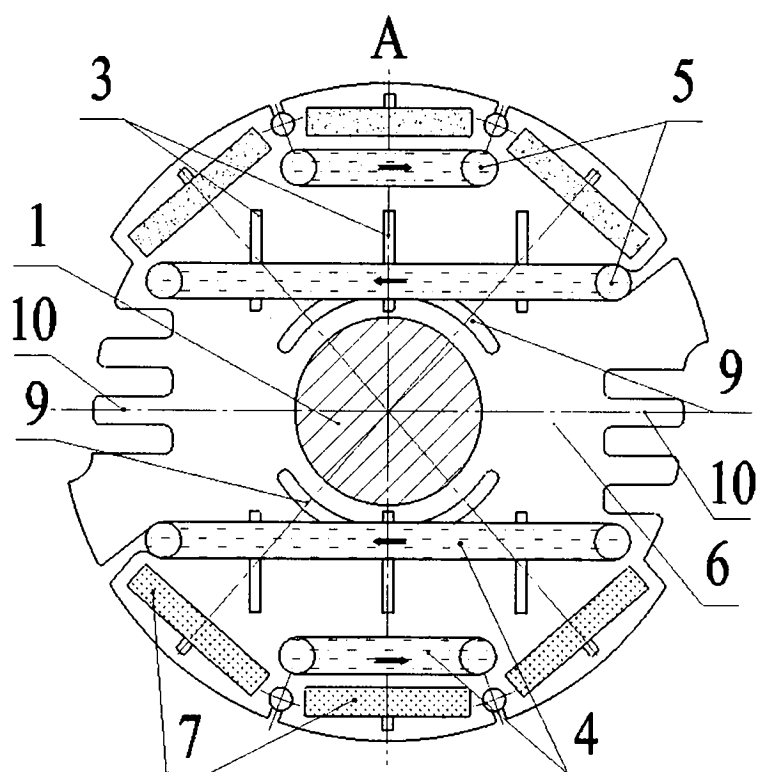


图 2

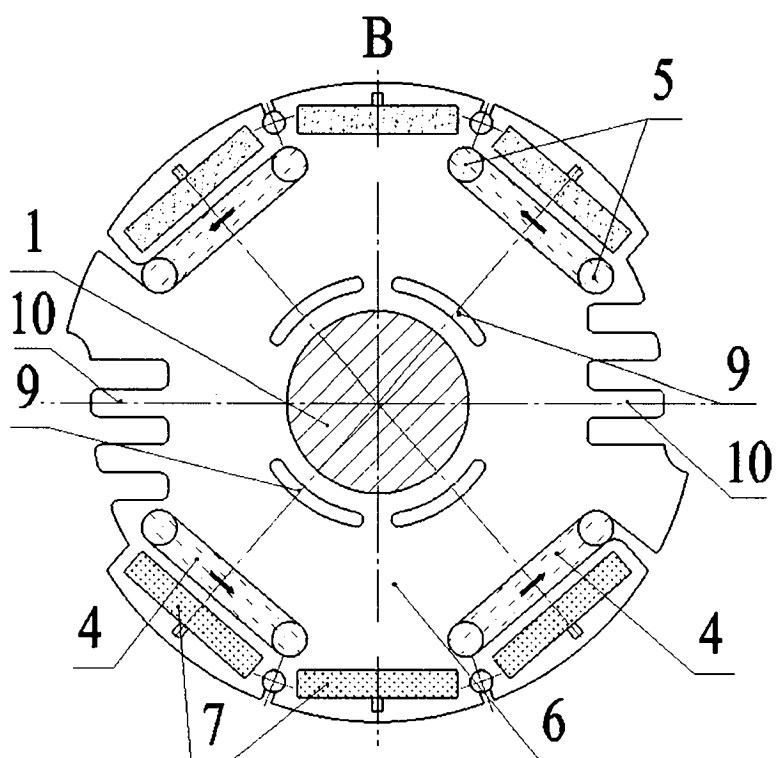


图 3