



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103532309 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 22

(21) 申请号 201310491635. 1

(22) 申请日 2013. 10. 17

(71) 申请人 浙江工商大学

地址 310012 浙江省杭州市教工路 149 号

(72) 发明人 李同强

(51) Int. Cl.

H02K 9/22 (2006. 01)

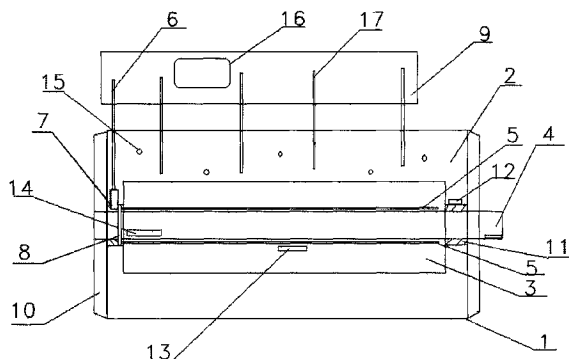
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

智能热超导电机冷却器

(57) 摘要

本发明公开了一种智能热超导电机冷却器,包括:散热器,设置在电机的外部,并且靠近电机定子的位置;电机转子内部,电机轴外侧分布有若干转子热超导管;所述转子热超导管的一侧连接在热超导环上;导热管连接散热器和热超导环,所述导热管靠近热超导环的一端带有导热滑块,所述导热滑块贴紧热超导环。本发明冷却装置的安装不需要对原电机进行改动,且体积小,重量轻;超导热管等温性能好,导热时产生自振不产生污垢和通风阻力,始终保持良好的传热效率,不影响电机的工作,没有噪音污染;使用寿命 10 年以上,单根热管可拆卸更换,维护简单成本低。



1. 一种智能热超导电机冷却器,包括:散热器(9),设置在电机(1)的外部,并且靠近电机定子(2)的位置;其特征在于,电机转子(3)内部,电机轴(4)外侧分布有若干转子热超导管(5);所述转子热超导管(5)的一侧连接在热超导环(8)上;导热管(6)连接散热器(9)和热超导环(8),所述导热管(6)靠近热超导环(8)的一端带有导热滑块(7),所述导热滑块(7)贴紧热超导环(8)。

2. 根据权利要求1所述的智能热超导电机冷却器,其特征在于:所述的散热器(9)还连接有若干定子热超导管(17),所述若干定子热超导管(17)的另一端连接电机定子(2)。

3. 根据权利要求1所述的智能热超导电机冷却器,其特征在于:所述的电机转子(3)内部还设有转子温度传感器(13),所述的电机定子(2)内部分布有若干定子温度传感器(15)。

4. 根据权利要求1所述的智能热超导电机冷却器,其特征在于:所述的电机轴(4)设有电机轴承(11),所述的电机轴承(11)上设置有轴承声音传感器(12)。

5. 根据权利要求1所述的智能热超导电机冷却器,其特征在于:所述的电机轴(4)内部还设有扭矩传感器。

6. 根据权利要求1至5任意一项所述的智能热超导电机冷却器,其特征在于:所述的散热器(9)是水冷或风冷散热器,由冷却器嵌入式计算机(16)控制散热器(9)工作。

智能热超导电机冷却器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电机冷却装置,尤其涉及一种智能热超导电机冷却器。

背景技术

[0002] 电机和发电机(统称电机)在能量转换过程中,其内部将同时产生损耗。由于损耗的存在,将直接影响到电机的效率和运行的经济性;另一方面,由于损耗的能量最终转化为热能,如果不及时把热量散发走,会导致电机的温度升高,进而烧毁电机中耐热性能最差的绕组绝缘层。这将直接影响到电机所用的绝缘材料的寿命,并限制电机的输出,严重时能够将电机烧毁。所以,电机的发热与冷却问题将直接影响到电机的选择和运行方式。因此,一要在设计时注意合理减少电机的损耗;二要努力改善冷却条件,使热量能有效地、尽快地散发出去。

[0003] 转子是电机的核心,目前的电机冷却主要采用气冷或水冷的方式,国外电机的转子大多数采用水冷却技术,但是水冷系统出现故障时维修比较困难,同时占地面积也过大。而空气冷却的全空冷电机因其结构简单、使用安全、高效节能、维护简便等特点深受国内外市场的欢迎。例如以下现有技术:

[0004] DE4242132A1 中公开过一种用于电机的冷却系统,这种冷却系统涉及的是一种内冷循环系统。这种内冷系统可让冷却剂沿轴向双向流过转子冷却通道。通过转子冷却通道的这种双向通流,可产生电机内部冷却循环。为能实现这种冷却循环,需要在转子端面上分别设置两个风扇。

[0005] DE4443427C2 中公开过一种转子为单向通流的内冷循环系统。设置在转子上、径向上位于绕组端部内部的风扇叶片将冷却空气流吹向绕组端部。冷却空气通过布置在定子周边的冷却通道流向电机另一端,并在此处经过绕组端部流向转子,最终流入转子冷却通道,冷却空气从转子冷却通道出发,再次到达风扇叶片。

[0006] 这种空气冷却的方式大多需要设置风扇,无风扇空气冷却需要在电机内部设置磁场,组装和维修不便,工作效率受限。

发明内容

[0007] 本发明提供了一种智能热超导电机冷却器,采用热超导物质导出电机内部关键部位的发热量,维持电机合理温升及温度,实现高效节能。为了解决上述技术问题,本发明通过下述技术方案得以解决:

[0008] 一种智能热超导电机冷却器,包括:散热器,设置在电机的外部,并且靠近电机定子的位置;电机转子内部,电机轴外侧分布有若干转子热超导管;所述转子热超导管的一侧连接在热超导环上;导热管连接散热器和热超导环,所述导热管靠近热超导环的一端带有导热滑块,所述导热滑块贴紧热超导环。

[0009] “热管”技术充分利用了热传导原理与致冷介质的快速热传递性质,透过热管将发热物体的热量迅速传递到热源外,其导热能力超过任何已知金属的导热能力。热超导管由

管壳、吸液芯和端盖组成。热管内部是被抽成负压状态,充入适当的液体,这种液体沸点低,容易挥发。管壁有吸液芯,其由毛细多孔材料构成。热管一段为蒸发端,另外一段为冷凝端,当热管一端受热时,毛细管中的液体迅速蒸发,蒸气在微小的压力差下流向另外一端,并且释放出热量,重新凝结成液体,液体再沿多孔材料靠毛细力的作用流回蒸发段,如此循环不止,热量由热管一端传至另外一端。这种循环是快速进行的,热量可以被源源不断地传导开来。本发明通过内置的转子热超导管将电机转子内的热量传导到热超导环,由于热超导环随着电机转子转动,采用导热滑块接触导热,将热超导环汇集的热量通过导热管传导给散热器,实现电机转子高效散热。

[0010] 针对以上技术方案的进一步改进,所述的散热器还连接有若干定子热超导管,所述若干定子热超导管的另一端连接电机定子。定子热超导管的蒸发端连接电机定子,冷凝端连接散热器。

[0011] 针对以上技术方案的进一步改进,所述的电机转子内部还设有转子温度传感器,所述的电机定子内部分布有若干定子温度传感器。所述的温度传感器均为嵌入式温度传感器,信号连接冷却器嵌入式计算机。

[0012] 针对以上技术方案的进一步改进,所述的电机轴设有电机轴承,所述的电机轴承上设置有轴承声音传感器。所述的轴承声音传感器为嵌入式轴承声音传感器,信号连接冷却器嵌入式计算机。

[0013] 针对以上技术方案的进一步改进,所述的电机轴内部还设有扭矩传感器。所述的扭矩传感器为嵌入式扭矩传感器,信号连接冷却器嵌入式计算机。

[0014] 针对以上技术方案的进一步改进,所述的散热器是水冷或风冷散热器,由冷却器嵌入式计算机控制散热器工作。

[0015] 本发明采用热超导物质导出电机内部关键部位的发热量,采用计算机智能控制软件维持电机合理温升及温度,实现高效节能,其有益效果是:

[0016] 1. 安装方便:冷却装置的安装不需要对原电机进行改动,且体积小,重量轻;

[0017] 2. 安全可靠:超导热管等温性能好,导热时产生自振不产生污垢和通风阻力,始终保持良好的传热效率,不影响电机的工作,没有噪音污染;

[0018] 3. 使用寿命长:超导热管余热回收装置使用寿命 10 年以上,单根热管可拆卸更换,维护简单成本低。

附图说明

[0019] 图 1 为本发明整体结构示意图;

[0020] 图 2 为本发明转子散热结构侧视图;

[0021] 其中:1- 电机,2- 电机定子,3- 电机转子,4- 电机轴,5- 转子热超导管,6- 导热管,8- 热超导环,7- 导热滑块,9- 散热器,10- 电机端盖,11- 电机轴承,12- 轴承声音传感器,13- 转子温度传感器,14- 扭矩传感器,15- 定子温度传感器,16- 冷却器嵌入式计算机,17- 定子热超导管。

具体实施方式

[0022] 下面以应用于通信基站为例,结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细描

述：

[0023] 参见图 1, 一种智能热超导电机冷却器, 包括: 散热器 9, 设置在电机 1 的外部, 并且靠近电机定子 2 的位置; 其特征在于, 电机转子 3 内部, 电机轴 4 外侧分布有若干转子热超导管 5; 所述转子热超导管 5 的一侧连接在热超导环 8 上; 导热管 6 连接散热器 9 和热超导环 8, 所述导热管 6 靠近热超导环 8 的一端带有导热滑块 7, 所述导热滑块 7 贴紧热超导环 8。

[0024] 所述的散热器 9 水冷或风冷散热器, 还连接有若干定子热超导管 17, 所述若干定子热超导管 17 的另一端连接电机定子 2。

[0025] 所述的电机转子 3 内部还设有转子温度传感器 13, 所述的电机定子 2 内部分布有若干定子温度传感器 15。所述的电机轴 4 设有电机轴承 11, 所述的电机轴承 11 上设置有轴承声音传感器 12。所述的电机轴 4 内部还设有扭矩传感器。

[0026] 所述的轴承声音传感器 12、转子温度传感器 13、扭矩传感器 14 和定子温度传感器 15 均为嵌入式传感器, 信号连接到冷却器嵌入式计算机 16, 由冷却器嵌入式计算机 16 根据所收到的传感器信号控制散热器 9 工作。

[0027] 本发明的工作原理是：

[0028] “热管”技术充分利用了热传导原理与致冷介质的快速热传递性质, 透过热管将发热物体的热量迅速传递到热源外, 其导热能力超过任何已知金属的导热能力。热超导管由管壳、吸液芯和端盖组成。热管内部是被抽成负压状态, 充入适当的液体, 这种液体沸点低, 容易挥发。管壁有吸液芯, 其由毛细多孔材料构成。热管一段为蒸发端, 另外一段为冷凝端, 当热管一端受热时, 毛细管中的液体迅速蒸发, 蒸气在微小的压力差下流向另外一端, 并且释放出热量, 重新凝结成液体, 液体再沿多孔材料靠毛细力的作用流回蒸发段, 如此循环不止, 热量由热管一端传至另外一端。这种循环是快速进行的, 热量可以被源源不断地传导开来。

[0029] 本发明通过内置的转子热超导管 5 将电机转子 3 内的热量由转子热超导管 5 的蒸发端传导到热超导环 8 一侧的冷凝端, 由于热超导环 8 随着电机转子 3 转动, 采用导热滑块 7 接触导热, 将热超导环 8 汇集的热量通过导热管 6 传导给散热器 9, 实现电机转子高效散热。同时, 连接电机定子 2 和散热器 9 的定子热超导管 17 将电机定子 2 中的热量从电机定子一侧的蒸发端传递给散热器 9 一侧的冷凝端, 进一步由散热器 9 散热。实现电机定子和电机转子同步散热, 超导热管等温性能好, 导热时产生自振不产生污垢和通风阻力, 始终保持良好的传热效率, 不影响电机的工作, 没有噪音污染, 散热效率高。

[0030] 另外, 本发明中的转子热超导管 5 和定子热超导管 17 均为可拆卸热管, 例如转子热超导管 5 出现故障或达到使用极限时, 只需打开电机端盖 10, 将连接在热超导环 8 上的需要更换的热超导管抽出, 并重新装上新的转子热超导管 5 即可。本超导热管余热回收装置使用寿命 10 年以上, 维护简单成本低, 且体积小、重量轻, 美观实用。

[0031] 采用嵌入式计算机, 冷却器嵌入式计算机 16, 实现有多点温升记录分析、判断、报警功能, 由轴承声音传感器 12 记录、分析、判断、报警电机轴承损坏、扫堂等故障。由嵌入式无源扭矩传感器 14, 分析、判断、报警电机是否意外超载。所述的转子温度传感器 13 和定子温度传感器 15, 分别用于监测电机转子 3 和电机定子 2 的实时温度, 并信号连接到冷却器嵌入式计算机 16, 由冷却器嵌入式计算机 16 根据所收到的传感器信号控制散热器 9 工作。

[0032] 以上对本发明所提供的一种智能热超导电机冷却器进行了详细介绍,对于本领域的一般技术人员,依据本发明实施例的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,例如附图中所给出的只是本实施例的一种情况。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

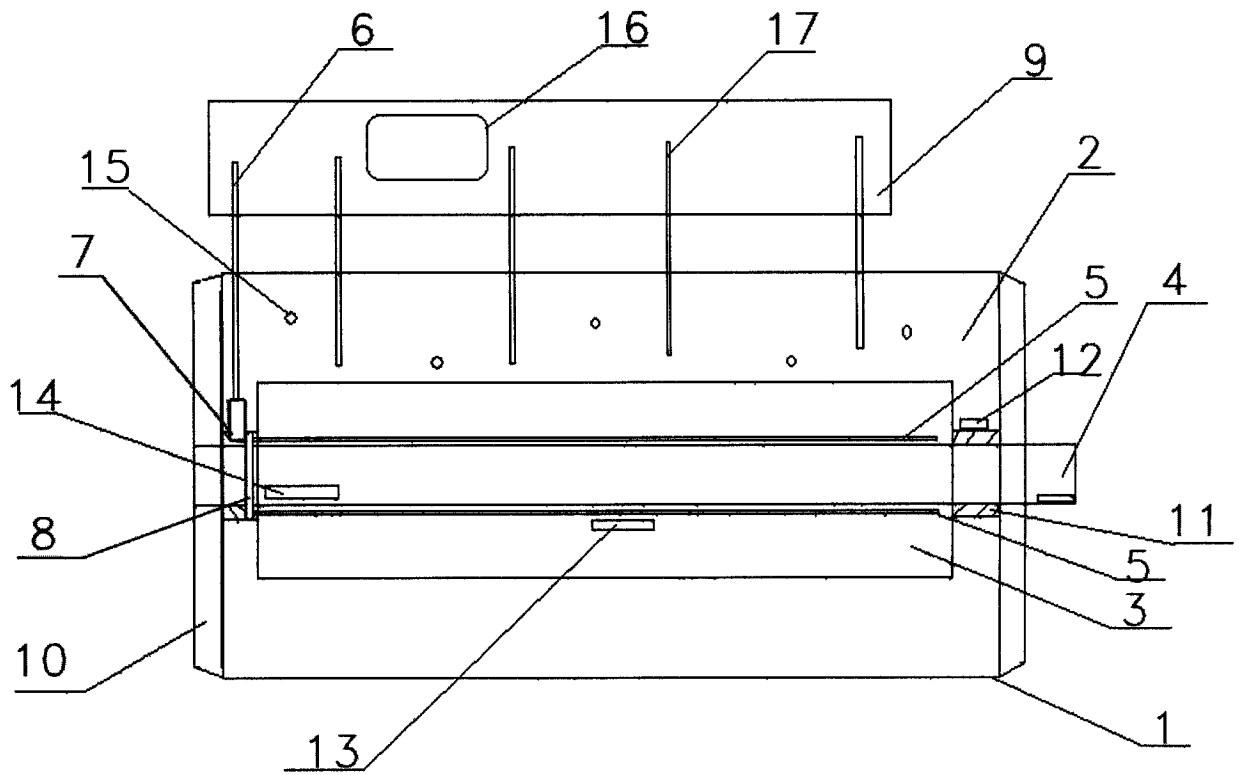


图 1

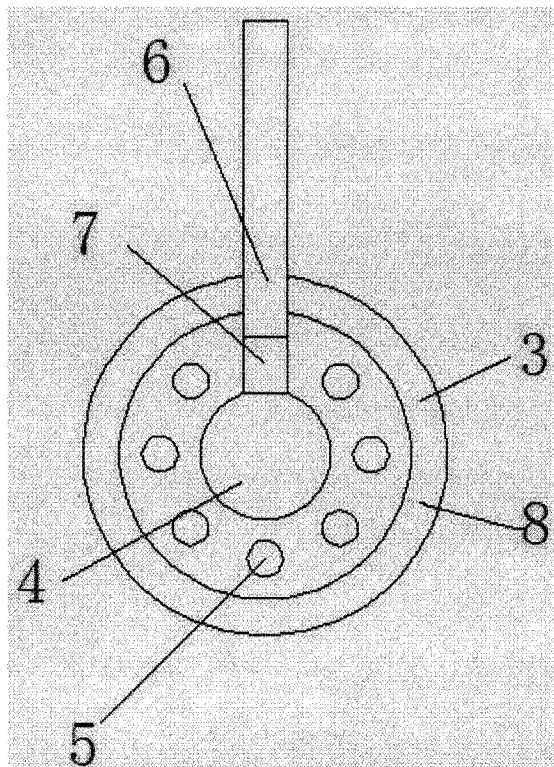


图 2