



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115800637 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 14

(21) 申请号 202211516572.6

(22) 申请日 2022.11.30

(71) 申请人 哈尔滨理工大学

地址 150080 黑龙江省哈尔滨市南岗区学府路52号

(72) 发明人 谢颖 齐国良 蔡蔚 赵祥民

(51) Int. Cl.

H02K 9/193 (2006.01)

H02K 1/20 (2006.01)

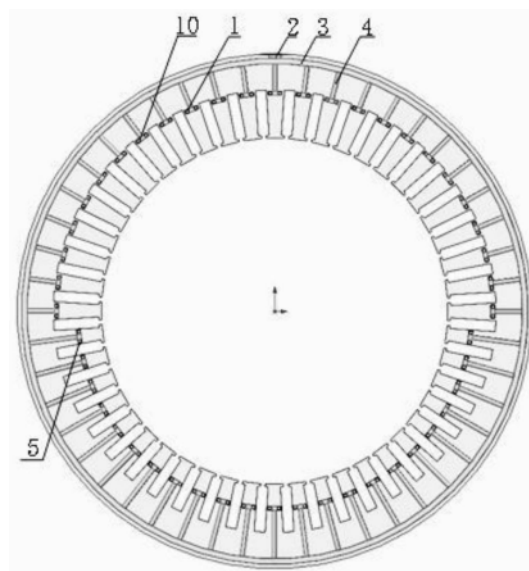
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

一种油冷电机定子结构

(57) 摘要

一种油冷电机定子结构,涉及电机冷却技术领域。本发明是为了解决现有扁线电机温升过高的特点,采用定子槽内油冷,轴向非对称式淋油的方式,带走电机产生的大部分热量。本发明所述的一种油冷电机定子结构,定子铁心上设有进油口。设有若干径向通道以及若干轴向通道。在定子铁心端面开有非对称式淋油孔,非对称式淋油孔与定子槽内的冷却通道相连通。



1. 一种油冷电机定子结构,包括:定子铁心(9)、绕组(8),其特征在于,定子铁心(9)沿其径向设有与之同轴的内部径向环形冷却油通道(6),沿其轴向靠近定子铁心外表面位置设有48根与径向冷却油通道(6)并联的轴向冷却油通道(7)。轴向冷却油通道(7)的末端为靠近定子铁心端面的位置,在轴向冷却油通道(7)的末端沿定子铁心(9)径向设有一圈与定子铁心(9)外表面同轴的环形冷却通道(3),环形冷却通道(3)将轴向冷却通道串联在一起。在环形冷却通道(3)的内表面设有平行于定子铁心(9)端面并与之连通的向内延伸径向冷却通道(4)。以定子铁心端面所在的平面建立坐标轴,以定子铁心外表面圆心为坐标原点,水平方向为X轴,竖直方向为Y轴,向内延伸径向冷却通道(4)为Y轴对称且X轴非对称结构。在X轴上方,向内延伸径向冷却通道(4)的末端接近于绕组(8)端部的外表面。在X轴下方,向内延伸径向冷却通道(4)的末端位置接近于绕组(8)端部的中间位置。向内延伸径向冷却通道(4)垂直于轴向冷却通道(7)。在向内延伸径向冷却通道(4)的末端开有与之垂直的方形槽(10)。在定子铁心端面开有垂直于方形槽(10)并与之连通的淋油孔,每个方形槽(10)连接有两个喷油孔。X轴上方的若干淋油孔统称为为上端淋油孔(1),X轴下方的若干淋油孔统称为下端淋油孔(5)。在定子铁心外表面沿径向开有与内部径向环形冷却油通道(6)连通的进油孔(2),为冷却油进入定子的通道。与外界冷却油泵连通。

2. 根据权利要求1所述的一种油冷电机定子结构,其特征在于,定子绕组为扁线发卡式绕组。

3. 根据权利要求1所述的一种油冷电机定子结构电机,其特征在于,冷却液为冷却机油。

4. 根据权利要求1所述的一种油冷电机定子结构,其特征在于,需要外部冷却装置对定子冷却通道进行供油。

一种油冷电机定子结构

技术领域

[0001] 本发明属于电机冷却技术领域。

背景技术

[0002] 随着人们对电机性能的追求,高功率密度、高转矩密度的扁线电机逐渐成为当今研究的热点。然而,高转矩密度、高功率密度同时也意味着高发热量,如果电机产生的热量不能及时散发出去,电机温度就会过高。当电机温度过高时,轻则影响电机的性能,重则会损坏电机的绝缘以及永磁体发生永久性退磁,所以要对电机的各个发热部位进行有效的冷却才能确保电机稳定安全运行。

[0003] 传统风冷以及水冷的冷却方式,是电机产生的热量通过热传导到达机壳,然后通过风或者冷却液将热量带走,这种冷却方式已经无法满足现阶段扁线电机的冷却要求。

[0004] 为了提升扁线电机的冷却效果,现阶段是将不导磁、不导电的冷却油通过机壳油道喷淋或通过转轴旋转甩到定子绕组端部,或者在定子绕组一端加装扇叶,对扁线电机进行冷却。然而,由于受重力的影响,机壳喷淋装置一般只对绕组端部的上半区域进行喷淋,而下半部分的绕组并不能被直接的喷淋,只能通过上半部分冷却油的向下流动对下半部分绕组进行冷却,这会造成局部温升过高并且温度分布不均匀的现象,容易引起绝缘劣化。

发明内容

[0005] 本发明是为了解决现有扁线电机的淋油冷却方式,需另加挡油环,且无法对绕组下端部进行及时的冷却,会造成局部温升过高的问题,现提供一种定子槽内油冷定子结构。

[0006] 1、一种油冷电机定子结构,包括:定子铁心(9)、绕组(8)。

[0007] 其特征在于,定子铁心(9)沿其径向设有与之同轴的内部径向环形冷却油通道(6),沿其轴向靠近定子铁心外表面位置设有48根与径向冷却油通道(6)并联的轴向冷却油通道(7)。轴向冷却油通道(7)的末端为靠近定子铁心端面的位置。在轴向冷却油通道(7)的末端沿定子铁心(9)径向设有一圈与定子铁心(9)外表面同轴的环形冷却通道(3),环形冷却通道(3)将轴向冷却通道串联在一起。在环形冷却通道(3)的内表面设有平行于定子铁心(9)端面并与之连通的向内延伸径向冷却通道(4)。以定子铁心端面所在的平面建立坐标轴,以定子铁心外表面圆心为坐标原点,水平方向为X轴,竖直方向为Y轴。向内延伸径向冷却通道(4)为Y轴对称且X轴非对称结构。在X轴上方,向内延伸径向冷却通道(4)的末端接近于绕组(8)端部的外表面。在X轴下方,向内延伸径向冷却通道(4)的末端位置接近于绕组(8)端部的中间位置。向内延伸径向冷却通道(4)垂直于轴向冷却通道(7)。在向内延伸径向冷却通道(4)的末端开有与之垂直的方形槽(10)。在定子铁心端面开有垂直于方形槽(10)并与之连通的淋油孔,每个方形槽(10)连接有两个喷油孔。X轴上方的若干淋油孔统称为为上端淋油孔(1),X轴下方的若干淋油孔统称为下端淋油孔(5)。在定子铁心外表面沿径向开有与内部径向环形冷却油通道(6)连通的进油孔(2),为冷却油进入定子的通道。与外界冷却油泵连通。进一步的,本发明所述的油冷电机定子结构还需要外部冷却装置,外部冷却装

置为定子油路供油并对冷却液进行冷却。外部冷却装置的出油口与定子铁心(9)上的进油口(2)连通。

[0008] 本发明所述的一种油冷电机定子结构,采用强制液冷对定子铁心以及绕组端部进行散热,将扁线电机产生的热量及时排出,大幅度提高了电机的散热效率。并且采用非对称式淋油孔排布方式,使冷却油能及时的对整个端部进行喷淋冷却,避免了局部温升过高问题,降低绝缘劣化的可能性,使电机运行更加可靠,性能得以进一步提升。

附图说明

[0009] 图1为本发明所述的一种油冷电机定子结构的端面透视图;

[0010] 图2为定子铁心的立体结构透视图;

[0011] 图3为定子立体结构图;

[0012] 图4为定子铁心局部放大透视图;

[0013] 图5为定子铁心端面示意图;

[0014] 图6为定子铁心及绕组的装配示意图;

[0015] 1、上端淋油孔;2、定子铁心冷却油入口;3、端面径向环形冷却通道;4、向内延伸径向冷却通道;5、下端淋油孔;6、径向环形冷却通道;7、轴向冷却通道;8、定子绕组;9、定子铁心;10、方形槽;

具体实施方式

[0016] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0017] 具体实施方式一:参照图1至图6具体说明本实施方式,本实施方式所述的一种油冷电机定子结构,包括:(9)定子铁心,(8)定子绕组

[0018] 定子绕组嵌放在定子铁心槽内。

[0019] 其特征在于,定子铁心(9)沿其径向设有与之同轴的内部径向环形冷却油通道(6),沿其轴向靠近定子铁心外表面位置设有48根与径向冷却油通道(6)并联的轴向冷却油通道(7)。轴向冷却油通道(7)的末端为靠近定子铁心端面的位置。在轴向冷却油通道(7)的末端沿定子铁心(9)径向设有一圈与定子铁心(9)外表面同轴的环形冷却通道(3),环形冷却通道(3)将轴向冷却通道串联在一起。在环形冷却通道(3)的内表面设有平行于定子铁心(9)端面并与之连通的向内延伸径向冷却通道(4)。以定子铁心端面所在的平面建立坐标轴,以定子铁心外表面圆心为坐标原点,水平方向为X轴,竖直方向为Y轴。向内延伸径向冷却通道(4)为Y轴对称且X轴非对称结构。在X轴上方,向内延伸径向冷却通道(4)的末端接近于绕组(8)端部的外表面。在X轴下方,向内延伸径向冷却通道(4)的末端位置接近于绕组(8)端部的中间位置。向内延伸径向冷却通道(4)垂直于轴向冷却通道(7)。在向内延伸径向冷却通道(4)的末端开有与之垂直的方形槽(10)。在定子铁心端面开有垂直于方形槽(10)并与之连通的淋油孔,X轴上方为上端淋油孔(1),X轴下方的为下端淋油孔(5)。在定子铁心

外表面沿径向开有与内部径向环形冷却油通道 (6) 连通的进油孔 (2), 为冷却油进入定子的通道。与外界冷却油泵连通。

[0020] 进一步的, 本发明所述的油冷电机定子结构还需要外部冷却装置, 外部冷却装置为定子油路供油并对冷却液进行冷却。外部冷却装置的出油口与定子铁心 (9) 上的进油口 (2) 连通。

[0021] 本例所述的定子结构在实际加工过程中只需将铁芯叠片加工成对应位置所需形状, 最后叠压成定子铁心结构, 即可实现定子铁心槽内油冷。

[0022] 本实施方式在实际应用时为定子槽内油冷, 工作原理为:

[0023] 定子油冷过程如下: 温度较低的冷却油从定子铁心 (9) 冷却油入口 (2) 进入, 在定子内流入径向环形通道 (6), 然后流入与径向环形通道并联的多跟轴向冷却通道 (7), 经过轴向冷却通道 (7) 流至末端流入靠近定子端面处的端面径向环形冷却通道 (3), 经端面径向环形冷却通道 (3) 流入沿径向向内延伸并平行于定子端面的向内延伸径向冷却通道 (4), 经过向内延伸径向冷却通道 (4) 流至向内延伸径向冷却通道 (4) 末端的方形槽 (10), 然后从与方形槽连通的若干轴向喷油孔喷出, 喷淋至绕组端部表面, 对绕组端部进行冷却。

[0024] 在具体实施过程中, 本发明采用了非对称式结构设计, 以定子铁心端面所在的平面建立坐标轴, 以定子铁心外表面圆心为坐标原点, 水平方向为X轴, 竖直方向为Y轴。向内延伸径向冷却通道 (4) 为Y轴对称而X轴非对称结构。在X轴上方, 向内延伸径向冷却通道 (4) 的末端接近于绕组 (8) 端部的外表面。在X轴下方, 向内延伸径向冷却通道 (4) 的末端位置接近于绕组 (8) 端部的中间位置。以此来保证淋油孔和端部绕组的相对位置更加合理, 使整个端部绕组都能及时的受到冷却油的喷淋, 带走大量热量, 避免局部过热问题。在实际应用中, 淋油孔的位置可根据需要而改变。

[0025] 虽然在本文中参照了特定的实施方式来描述本发明, 但是应该理解的是, 这些实施例仅仅是本发明的原理和应用的示例。因此应该理解的是, 可以对示例性的实施例进行许多修改, 并且可以设计出其他的布置, 只要不偏离所附权利要求所限定的本发明的精神和范围。应该理解的是, 可以通过不同于原始权利要求所描述的方式来结合不同的从属权利要求和本文中所述的特征。还可以理解的是, 结合单独实施例所描述的特征可以使用在其它所述实施例中。

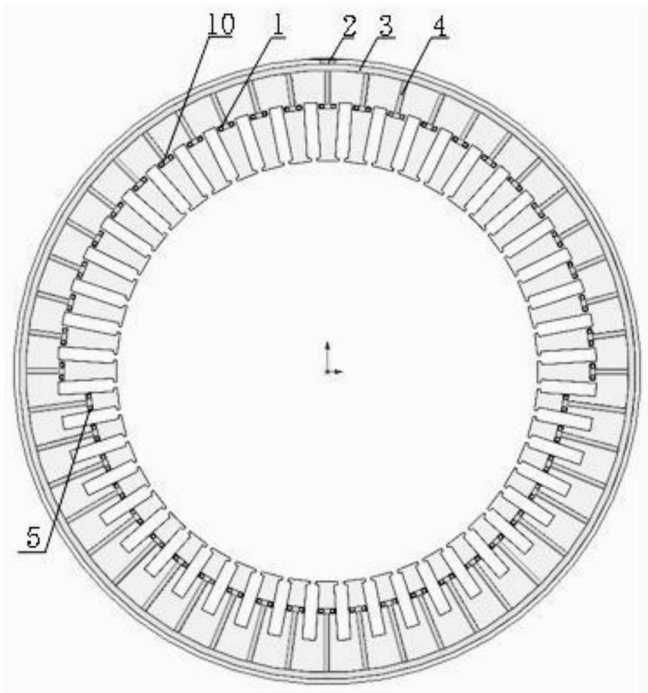


图1

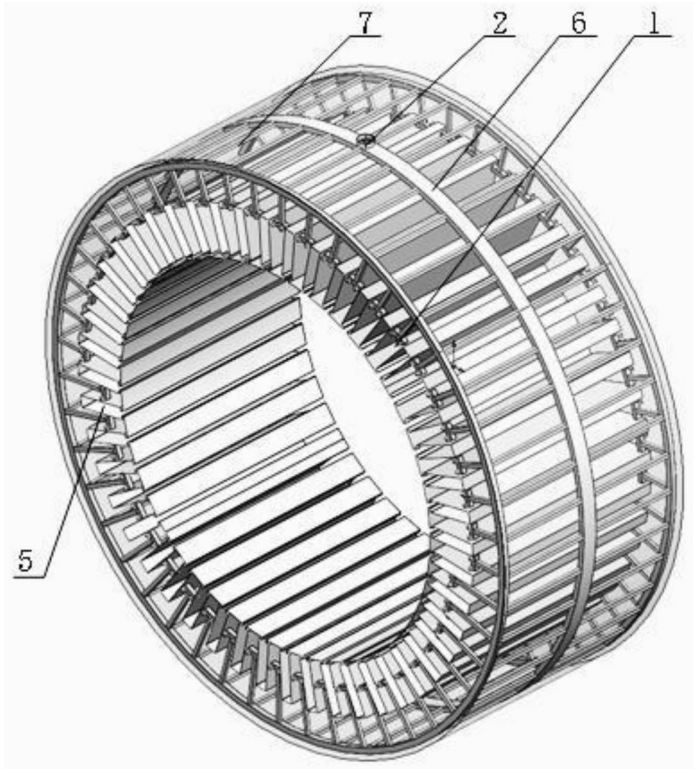


图2

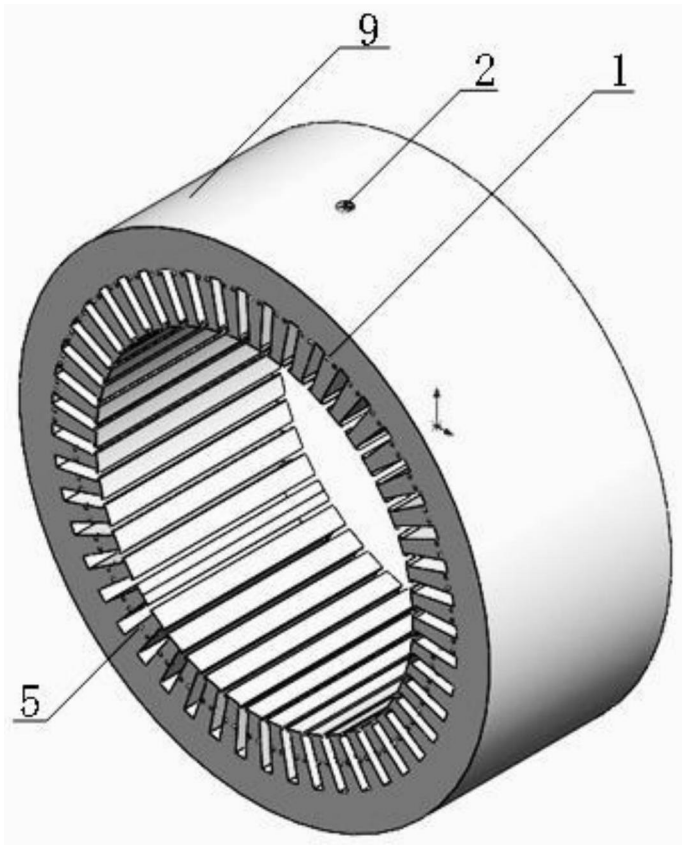


图3

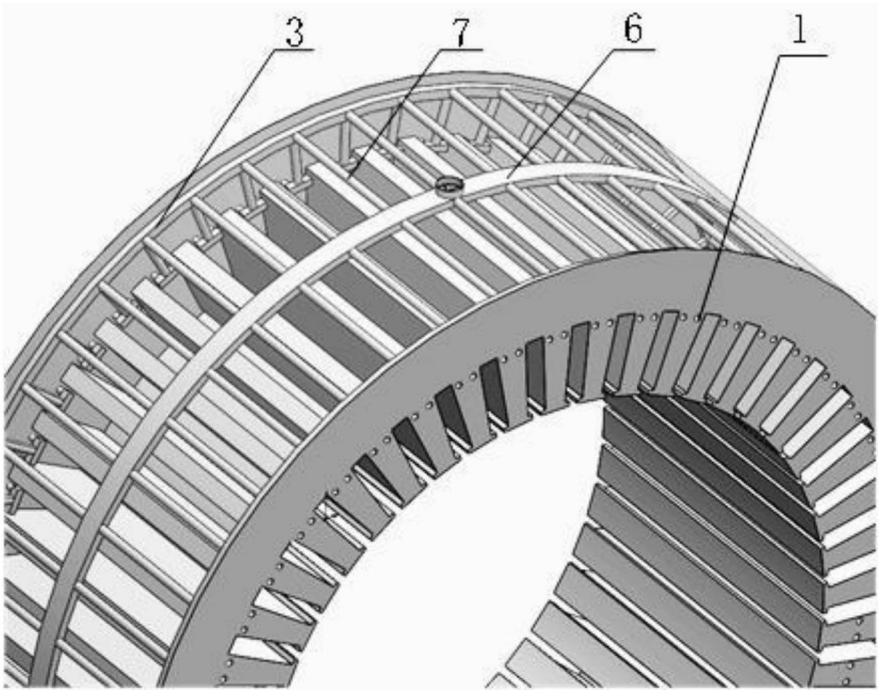


图4

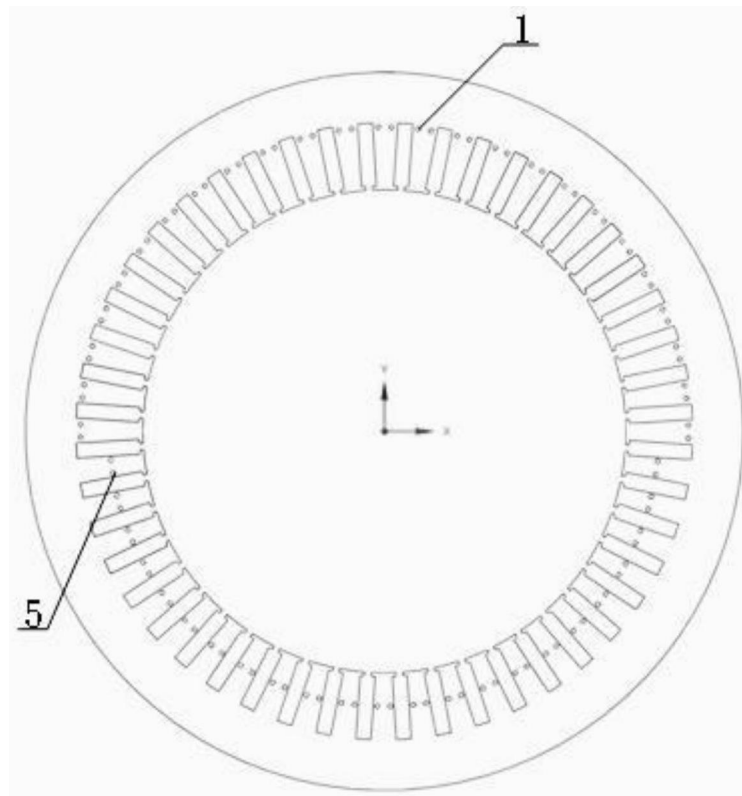


图5

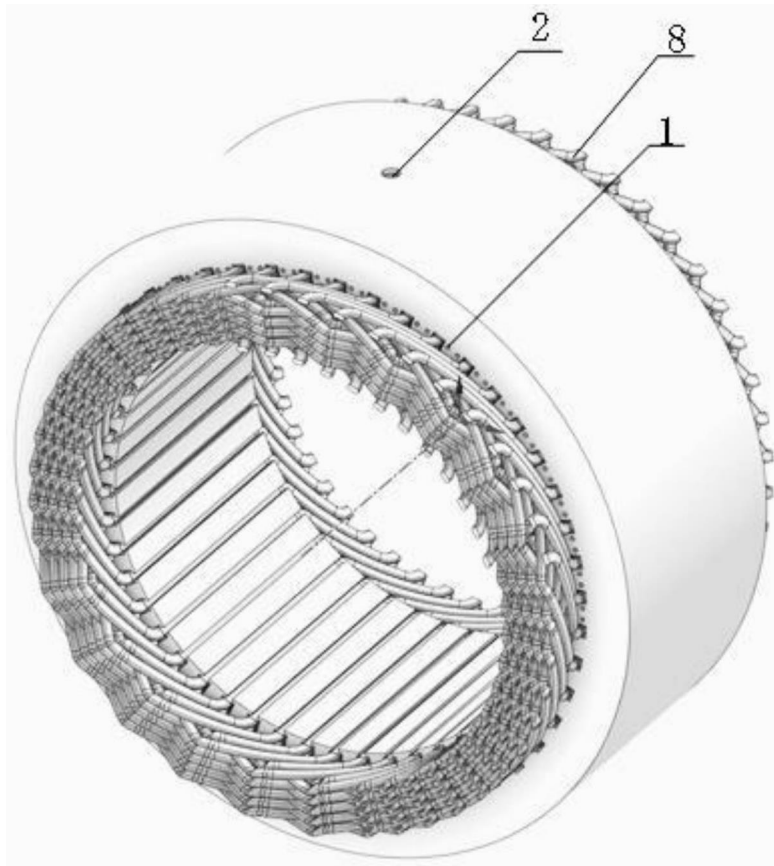


图6