



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117424366 B

(45) 授权公告日 2024. 03. 15

(21) 申请号 202311746379.6

(22) 申请日 2023.12.19

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 117424366 A

(43) 申请公布日 2024.01.19

(73) 专利权人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519031 广东省珠海市珠海横琴新区

汇通三路108号办公608

(72) 发明人 杨延忠

(74) 专利代理机构 北京煦润律师事务所 11522

专利代理师 王鹏宇 梁永芳

(51) Int.Cl.

H02K 1/20 (2006.01)

H02K 5/20 (2006.01)

H02K 9/19 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 113266644 A, 2021.08.17

CN 113315289 A, 2021.08.27

JP 2001055979 A, 2001.02.27

审查员 张帅领

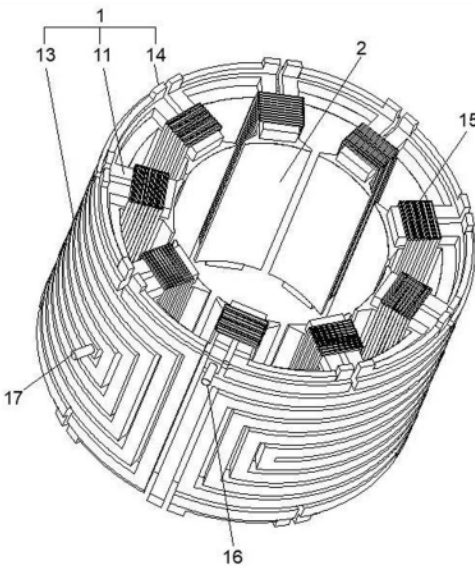
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

冷却结构及具有其的电机

(57) 摘要

本发明提供一种冷却结构及具有其的电机，其中的冷却结构包括冷却部件，冷却部件用于装配在定子铁心上；冷却部件上至少设置有两个第一绝缘齿体，各第一绝缘齿体内均形成有第一齿部冷却流道，各第一绝缘齿体分别与定子铁心的各定子齿的第一端面接触；和/或，冷却部件上至少设置有两个第二绝缘齿体，各第二绝缘齿体内均形成有第二齿部冷却流道，各第二绝缘齿体分别与各定子齿的第二端面接触。根据本发明，当冷却结构应用于电机时，在绕设好定子绕组之后，定子绕组的两个端部分别直接与第一绝缘齿体、第二绝缘齿体接触，当第一齿部冷却流道和第二齿部冷却流道内流通冷却介质时，可以直接对定子绕组的端部进行冷却，冷却效率更高。



1. 一种冷却结构,其特征在于,包括冷却部件(1),所述冷却部件(1)用于装配在定子铁心(2)上,所述定子铁心(2)至少具有两个定子齿;

所述冷却部件(1)上至少设置有两个第一绝缘齿体(11),各所述第一绝缘齿体(11)沿所述冷却部件(1)的周向间隔分布,且各所述第一绝缘齿体(11)均指向所述冷却部件(1)的径向内侧,各所述第一绝缘齿体(11)内均形成有第一齿部冷却流道,在所述冷却部件(1)装配在定子铁心(2)上时,各所述第一绝缘齿体(11)分别与各所述定子齿的第一端面接触;所述冷却部件(1)上至少设置有两个第二绝缘齿体(12),各所述第二绝缘齿体(12)沿所述冷却部件(1)的周向间隔分布,且各所述第二绝缘齿体(12)均指向所述冷却部件(1)的径向内侧,各所述第二绝缘齿体(12)内均形成有第二齿部冷却流道,在所述冷却部件(1)装配在定子铁心(2)上时,各所述第二绝缘齿体(12)分别与各所述定子齿的第二端面接触;

所述冷却部件(1)包括主体部(13),所述定子铁心(2)容纳在所述主体部(13)内,且所述定子铁心(2)的外圆周面与所述主体部(13)接触,所述主体部(13)内形成有主体冷却流道;

各所述第一绝缘齿体(11)均处于所述主体部(13)上,且各所述第一齿部冷却流道均与所述主体冷却流道连通,各所述第二绝缘齿体(12)均处于所述主体部(13)上,且各所述第二齿部冷却流道均与所述主体冷却流道连通;

所述主体冷却流道包括第一周向流道(3),所述第一周向流道(3)沿所述冷却部件(1)的周向延伸,各所述第一齿部冷却流道均与所述第一周向流道(3)连通,所述主体冷却流道还包括第二周向流道(4),所述第二周向流道(4)沿所述冷却部件(1)的周向延伸,各所述第二齿部冷却流道均与所述第二周向流道(4)连通,所述主体冷却流道还包括引流流道,所述引流流道的两端分别与所述第一周向流道(3)、第二周向流道(4)连通。

2. 根据权利要求1所述的冷却结构,其特征在于,所述第一周向流道(3)包括多段相互独立的第一连接流道,各所述第一齿部冷却流道的两端均形成有第一开口和第二开口,所述第一齿部冷却流道分别通过所述第一开口、第二开口与相邻两段所述第一连接流道连通。

3. 根据权利要求1所述的冷却结构,其特征在于,所述第二周向流道(4)包括多段相互独立的第二连接流道,各所述第二齿部冷却流道均具有第三开口和第四开口,所述第二齿部冷却流道分别通过第三开口、第四开口与相邻两段所述第二连接流道连通。

4. 根据权利要求1所述的冷却结构,其特征在于,所述引流流道包括第一轴向流道(5),所述第一轴向流道(5)沿所述冷却部件(1)的轴向延伸,所述第一周向流道(3)具有第一进流端和第一出流端,所述第二周向流道(4)具有第二进流端和第二出流端,所述第一轴向流道(5)的两端分别与所述第一周向流道(3)的第一出流端以及所述第二周向流道(4)的第二进流端相接。

5. 根据权利要求4所述的冷却结构,其特征在于,所述主体冷却流道还包括多个第二轴向流道(6)和多个第三周向流道(7),各所述第二轴向流道(6)沿所述冷却部件(1)的周向间隔分布,各所述第三周向流道(7)沿所述冷却部件(1)的轴向间隔分布,各所述第三周向流道(7)与各所述第二轴向流道(6)交替连通,各所述第三周向流道(7)与各所述第二轴向流道(6)交替连通形成的组合流道具有第三进流端和第三出流端,所述第二出流端与所述第三进流端相接。

6. 根据权利要求1所述的冷却结构,其特征在于,所述引流流道包括第一斜向流道(8),所述第一斜向流道(8)相对于所述冷却部件(1)的轴向倾斜设置,所述第一周向流道(3)具有第一进流端和第一出流端,所述第二周向流道(4)具有第二进流端和第二出流端,所述第一斜向流道(8)的两端分别与所述第一周向流道(3)的第一出流端以及所述第二周向流道(4)的第二进流端相接。

7. 根据权利要求6所述的冷却结构,其特征在于,所述主体冷却流道还包括多个第二斜向流道(9)和多个第三周向流道(7),各所述第二斜向流道(9)沿所述冷却部件(1)的周向间隔分布,各所述第三周向流道(7)沿所述冷却部件(1)的轴向间隔分布,各所述第三周向流道(7)与各所述第二斜向流道(9)交替连通,各所述第三周向流道(7)与各所述第二斜向流道(9)交替连通形成的组合流道具有第四进流端和第四出流端,所述第二出流端与所述第四进流端相接。

8. 根据权利要求1至7任一项所述的冷却结构,其特征在于,所述冷却部件(1)上形成有多条缝隙,各所述缝隙均贯穿所述冷却部件(1)。

9. 一种电机,其特征在于,包括权利要求1至8任一项所述的冷却结构。

冷却结构及具有其的电机

技术领域

[0001] 本发明属于电机技术领域,具体涉及一种冷却结构及具有其的电机。

背景技术

[0002] 随着电机性能的不断提高,功率密度的持续增大,电机发热量明显增大,过高的电机温升会减弱电机负载能力,破坏电机材料特性,电机如果长时间在高温环境中工作,将会面临绝缘层融化失效和永磁体退磁的风险,严重影响电机运行稳定性及使用电机寿命。尤其是电机转矩需求增大,铜耗显著提高,绕组成为电机的主要热源,电机的两端为最需要散热的部位。

[0003] 目前电机的冷却方式分为风冷和水冷。水冷方式有着冷却效果好,较风冷噪音低等优点,因此水冷电机在各行业得到广泛应用。现在的水冷电机多采用机壳水道,在机壳内设置螺旋水道,且螺旋水道沿电机的轴向方向单向延伸设置。在冷却液沿螺旋水道流动的过程中,温度逐渐上升,在水道延伸方向上,冷却水存在温升梯度,使得电机前后两端的冷却水温不一致,使得电机的一个端部处的水温较高,而且机壳水道不直接接触端部热源,不能保证大转矩工况下电机绕组端部的及时冷却。

[0004] 现有电机中虽然也都设置有冷却结构,但是冷却结构不直接接触绕组的端部,而绕组的端部为发热量最大的部位,致使冷却效率较低。

发明内容

[0005] 因此,本发明提供一种冷却结构,能够解决现有电机内的冷却结构不直接接触绕组的端部,致使冷却效率较低的技术问题。

[0006] 为了解决上述问题,本发明提供一种冷却结构,包括:包括冷却部件,所述冷却部件用于装配在定子铁心上,所述定子铁心至少具有两个定子齿;所述冷却部件上至少设置有两个第一绝缘齿体,各所述第一绝缘齿体沿所述冷却部件的周向间隔分布,且各所述第一绝缘齿体均指向所述冷却部件的径向内侧,各所述第一绝缘齿体内均形成有第一齿部冷却流道,在所述冷却部件装配在定子铁心上时,各所述第一绝缘齿体分别与各所述定子齿的第一端面接触;所述冷却部件上至少设置有两个第二绝缘齿体,各所述第二绝缘齿体沿所述冷却部件的周向间隔分布,且各所述第二绝缘齿体均指向所述冷却部件的径向内侧,各所述第二绝缘齿体内均形成有第二齿部冷却流道,在所述冷却部件装配在定子铁心上时,各所述第二绝缘齿体分别与各所述定子齿的第二端面接触;所述冷却部件包括主体部,所述定子铁心容纳在所述主体部内,且所述定子铁心的外圆周面与所述主体部接触,所述主体部内形成有主体冷却流道;各所述第一绝缘齿体均处于所述主体部上,且各所述第一齿部冷却流道均与所述主体冷却流道连通,各所述第二绝缘齿体均处于所述主体部上,且各所述第二齿部冷却流道均与所述主体冷却流道连通;所述主体冷却流道包括第一周向流道,所述第一周向流道沿所述冷却部件的周向延伸,各所述第一齿部冷却流道均与所述第一周向流道连通,所述主体冷却流道还包括第二周向流道,所述第二周向流道沿所述冷却

部件的周向延伸,各所述第二齿部冷却流道均与所述第二周向流道连通,所述主体冷却流道还包括引流流道,所述引流流道的两端分别与所述第一周向流道、第二周向流道连通。

[0007] 在一些实施方式中,所述第一周向流道包括多段相互独立的第一连接流道,各所述第一齿部冷却流道的两端均形成有第一开口和第二开口,所述第一齿部冷却流道分别通过所述第一开口、第二开口与相邻两段所述第一连接流道连通。

[0008] 在一些实施方式中,所述第二周向流道包括多段相互独立的第二连接流道,各所述第二齿部冷却流道均具有第三开口和第四开口,所述第二齿部冷却流道分别通过第三开口、第四开口与相邻两段所述第二连接流道连通。

[0009] 在一些实施方式中,所述引流流道包括第一轴向流道,所述第一轴向流道沿所述冷却部件的轴向延伸,所述第一周向流道具有第一进流端和第一出流端,所述第二周向流道具有第二进流端和第二出流端,所述第一轴向流道的两端分别与所述第一周向流道的第一出流端以及所述第二周向流道的第二进流端相接。

[0010] 在一些实施方式中,所述主体冷却流道还包括多个第二轴向流道和多个第三周向流道,各所述第二轴向流道沿所述冷却部件的周向间隔分布,各所述第三周向流道沿所述冷却部件的轴向间隔分布,各所述第三周向流道与各所述第二轴向流道交替连通,各所述第三周向流道与各所述第二轴向流道交替连通形成的组合流道具有第三进流端和第三出流端,所述第二出流端与所述第三进流端相接。

[0011] 在一些实施方式中,所述引流流道包括第一斜向流道,所述第一斜向流道相对于所述冷却部件的轴向倾斜设置,所述第一斜向流道的两端分别与所述第一周向流道的第一出流端以及所述第二周向流道的第二进流端相接。

[0012] 在一些实施方式中,所述主体冷却流道还包括多个第二斜向流道和多个第三周向流道,各所述第二斜向流道沿所述冷却部件的周向间隔分布,各所述第三周向流道沿所述冷却部件的轴向间隔分布,各所述第三周向流道与各所述第二斜向流道交替连通,各所述第三周向流道与各所述第二斜向流道交替连通形成的组合流道具有第四进流端和第四出流端,所述第二出流端与所述第四进流端相接。

[0013] 在一些实施方式中,所述冷却部件上形成有多条缝隙,各所述缝隙均贯穿所述冷却部件。

[0014] 本发明还提供一种电机,包括上述的冷却结构。

[0015] 本发明提供的一种冷却结构及具有其的电机,具有以下有益效果:

[0016] 当本申请的冷却结构应用于电机时,冷却部件的各第一绝缘齿体分别与各定子齿的第一端面接触,冷却部件的各第二绝缘齿体分别与各定子齿的第二端面接触,且第一绝缘齿体内形成有第一齿部冷却流道,第二绝缘齿体内形成有第二齿部冷却流道,在绕设好定子绕组之后,定子绕组的两个端部分别直接与第一绝缘齿体、第二绝缘齿体接触,当第一齿部冷却流道和第二齿部冷却流道内流通冷却介质时,可以直接对定子绕组的端部进行冷却,冷却效率更高,保证电机在大转矩工况下,不受绕组端部剧增的热量影响。同时,采用本申请的冷却结构还可以省去电机原有的绝缘骨架。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明的实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对实施方

式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是示例性的,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图引申获得其它的实施附图。

[0018] 图1为本发明实施例的冷却结构装配在定子铁芯上的结构示意图;

[0019] 图2为本发明实施例的冷却结构的结构示意图;

[0020] 图3为本发明实施例的冷却结构的第一局部示意图;

[0021] 图4为本发明实施例的冷却结构的第二局部示意图;

[0022] 图5为本发明实施例的冷却结构的第一种内部冷却流道走向展开示意图;

[0023] 图6为本发明实施例的冷却结构的第二种内部冷却流道走向展开示意图;

[0024] 图7为本发明实施例的冷却结构的第三种内部冷却流道走向展开示意图。

[0025] 附图标记表示为:

[0026] 1、冷却部件;11、第一绝缘齿体;12、第二绝缘齿体;13、主体部;14、过线卡扣;2、定子铁心;3、第一周向流道;4、第二周向流道;5、第一轴向流道;6、第二轴向流道;7、第三周向流道;8、第一斜向流道;9、第二斜向流道;15、定子绕组;16、进液管体;17、出液管体。

具体实施方式

[0027] 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。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。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前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0029] 应当理解,本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0030] 除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。同时,应当明白,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0031] 在本发明的描述中,需要理解的是,方位词如“前、后、上、下、左、右”、“横向、竖向、垂直、水平”和“顶、底”等所指示的方位或位置关系通常是基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,在未作相反说明的情况下,这些方位词并不指示

和暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明保护范围的限制;方位词“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内外。

[0032] 为了便于描述,在这里可以使用空间相对术语,如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等,用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是,空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的器件被倒置,则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而,示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位(旋转90度或处于其他方位),并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0033] 此外,需要说明的是,使用“第一”、“第二”等词语来限定零部件,仅仅是为了便于对相应零部件进行区别,如没有另行声明,上述词语并没有特殊含义,因此不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0034] 结合参见图1至图7所示,根据本发明的实施例,提供一种冷却结构,包括:冷却部件1,冷却部件1用于装配在定子铁心2上,定子铁心2至少具有两个定子齿;冷却部件1上至少设置有两个第一绝缘齿体11,各第一绝缘齿体11沿冷却部件1的周向间隔分布,且各第一绝缘齿体11均指向冷却部件1的径向内侧,各第一绝缘齿体11内均形成有第一齿部冷却流道,在冷却部件1装配在定子铁心2上时,各第一绝缘齿体11分别与各定子齿的第一端面接触;和/或,冷却部件1上至少设置有两个第二绝缘齿体12,各第二绝缘齿体12沿冷却部件1的周向间隔分布,且各第二绝缘齿体12均指向冷却部件1的径向内侧,各第二绝缘齿体12内均形成有第二齿部冷却流道,在冷却部件1装配在定子铁心2上时,各第二绝缘齿体12分别与各定子齿的第二端面接触。

[0035] 该技术方案中,当冷却结构应用于电机时,冷却部件1的各第一绝缘齿体11分别与各定子齿的第一端面接触,冷却部件1的各第二绝缘齿体12分别与各定子齿的第二端面接触,且第一绝缘齿体11内形成有第一齿部冷却流道,第二绝缘齿体12内形成有第二齿部冷却流道,在绕设好定子绕组15之后,定子绕组15的两个端部分别直接与第一绝缘齿体11、第二绝缘齿体12接触,当第一齿部冷却流道和第二齿部冷却流道内流通冷却介质时,可以直接对定子绕组15的端部进行冷却,冷却效率更高,保证电机在大转矩工况下,不受定子绕组15端部剧增的热量影响。同时,采用本申请的冷却结构还可以省去电机原有的绝缘骨架。

[0036] 参见图1所示,冷却部件1包括主体部13,定子铁心2容纳在主体部13内,且定子铁心2的外圆周面与主体部13接触,主体部13内形成有主体冷却流道;各第一绝缘齿体11均处于主体部13上,且各第一齿部冷却流道均与主体冷却流道连通;和/或,各第二绝缘齿体12均处于主体部13上,且各第二齿部冷却流道均与主体冷却流道连通。

[0037] 在本实施例中,由于定子铁心2容纳在冷却部件1的主体部13内,且定子铁心2的外圆周面与主体部13接触,因此当主体部13的主体冷却流道内流通冷却介质时,可以对定子整体进行冷却,从而快速带走电机更多的热量,降低磁钢温度,减小退磁隐患,增加电机运行可靠性,使得电机整体运行稳定,提高电机功率密度。

[0038] 结合参见图5至图7所示,主体冷却流道包括第一周向流道3,第一周向流道3沿冷却部件1的周向延伸,各第一齿部冷却流道均与第一周向流道3连通。

[0039] 具体的,第一周向流道3包括多段相互独立的第一连接流道,各第一齿部冷却流道的两端均形成有第一开口和第二开口,第一齿部冷却流道分别通过第一开口、第二开口与相邻两段第一连接流道连通。

[0040] 在本实施例中,各第一齿部冷却流道与各段第一连接流道交替连通,当第一周向流道3内流通冷却介质时,冷却介质可以依次流经各第一齿部冷却流道,在冷却介质循环流动的情况下,各第一齿部冷却流道内始终流通的是新鲜动态的冷却介质,防止各第一齿部冷却流道内的冷却介质流动性差,降低冷却效率。更为重要的是,当冷却介质由第一周向流道3流入时,冷却介质可以优先流经各第一齿部冷却流道,从而能够使低温状态的冷却介质优先对定子绕组15的第一端部进行冷却,然后对定子的其他部位进行冷却,提高对绕组端部的冷却效率。

[0041] 结合参见图5至图7所示,主体冷却流道还包括第二周向流道4,第二周向流道4沿冷却部件1的周向延伸,各第二齿部冷却流道均与第二周向流道4连通。

[0042] 具体的,第二周向流道4包括多段相互独立的第二连接流道,各第二齿部冷却流道均具有第三开口和第四开口,第二齿部冷却流道分别通过第三开口、第四开口与相邻两段第二连接流道连通。

[0043] 该技术方案中,各第二齿部冷却流道与各段第二连接流道交替连通,当第二周向流道4内流通冷却介质时,冷却介质可以依次流经各第二齿部冷却流道,在冷却介质循环流动的情况下,各第二齿部冷却流道内始终流通的是新鲜动态的冷却介质,防止各第二齿部冷却流道内的冷却介质流动性差,降低冷却效率。更为重要的是,当冷却介质由第二周向流道4流入时,冷却介质可以优先流经各第二齿部冷却流道,从而能够使低温状态的冷却介质优先对定子绕组15的第二端部进行冷却,然后对定子的其他部位进行冷却,提高对绕组端部的冷却效率。

[0044] 更为具体的,主体冷却流道还包括引流流道,引流流道的两端分别与第一周向流道3、第二周向流道4连通。

[0045] 结合参见图5和图6所示,引流流道包括第一轴向流道5,第一轴向流道5沿冷却部件1的轴向延伸,第一周向流道3具有第一进流端和第一出流端,第二周向流道4具有第二进流端和第二出流端,第一轴向流道5的两端分别与第一周向流道3的第一出流端以及第二周向流道4的第二进流端相接。

[0046] 在本实施例中,第一轴向流道5用于将第一周向流道3和第二周向流道4连通。尤其在电机的使用状态为竖直放置时,无论冷却介质由第一周向流道3流入还是由第二周向流道4流入,在冷却介质依次流经位于同一端的各齿部冷却流道后,在重力的作用下,冷却介质均会通过第一轴向流道5迅速流入位于另一端的各齿部冷却流道内,从而使冷却介质在没有升温到一定程度之前优先对定子绕组15的两个端部进行冷却,而且冷却介质的流速加快,也可以快速带走绕组端部产生的热量。也即冷却流道的路径设计更为合理,对电机的冷却效率更高。

[0047] 结合参见图5和图6所示,主体冷却流道还包括多个第二轴向流道6和多个第三周向流道7,各第二轴向流道6沿冷却部件1的周向间隔分布,各第三周向流道7沿冷却部件1的轴向间隔分布,各第三周向流道7与各第二轴向流道6交替连通,各第三周向流道7与各第二轴向流道6交替连通形成的组合流道具有第三进流端和第三出流端,第二出流端与第三进

流端相接

[0048] 该技术方案中,当冷却介质对定子绕组15的两个端部进行冷却后会再依次流经各第二轴向流道6和各第三周向流道7,从而使冷却介质能够和定子铁心2具有较大的换热面积,进而带走定子铁心2上更多热量。且在电机的使用状态为竖直放置时,各第二轴向流道6也可以起到加快冷却介质流速的作用,从而使冷却介质在循环流动的过程中快速带走定子铁心2上的热量。需要说明的是,第一周向流道3、各第一齿部冷却流道、第二周向流道4各第二齿部冷却流道、第一轴向流道5、各第二轴向流道6和各第三周向流道7其实是由一条流道经过多次弯折形成,而且流道如何弯折是经过精心设计的,最终能够达到冷却介质先冷却定子绕组15的端部再冷却定子铁心2,而且还可以加快冷却介质循环流动的流速。图5和图6展示的是第一轴向流道5、各第二轴向流道6和各第三周向流道7的不同排布方式。

[0049] 作为另外一种实施例,结合参见图7所示,引流流道包括第一斜向流道8,第一斜向流道8相对于冷却部件1的轴向倾斜设置,第一斜向流道8的两端分别与第一周向流道3的第一出流端以及第二周向流道4的第二进流端相接。

[0050] 在本实施例中,第一斜向流道8用于将第一周向流道3和第二周向流道4连通。尤其在电机的使用状态为水平放置时,无论冷却介质由第一周向流道3流入还是由第二周向流道4流入,在冷却介质依次流经位于同一端的各齿部冷却流道后,在重力的作用下,冷却介质均会通过第一斜向流道8迅速流入位于另一端的各齿部冷却流道内,从而使冷却介质在没有升温到一定程度之前优先对定子绕组15的两个端部进行冷却,而且冷却介质的流速加快,也可以快速带走绕组端部产生的热量。

[0051] 结合参见图7所示,主体冷却流道还包括多个第二斜向流道9和多个第三周向流道7,各第二斜向流道9沿冷却部件1的周向间隔分布,各第三周向流道7沿冷却部件1的轴向间隔分布,各第三周向流道7与各第二斜向流道9交替连通,各第三周向流道7与各第二斜向流道9交替连通形成的组合流道具有第四进流端和第四出流端,第二出流端与第四进流端相接。

[0052] 该技术方案中,当冷却介质对定子绕组15的两个端部进行冷却后会再依次流经各第二斜向流道9和各第三周向流道7,从而使冷却介质能够和定子铁心2具有较大的换热面积,进而带走定子铁心2上更多热量。且在电机的使用状态为水平放置时,各第二斜向流道9也可以起到加快冷却介质流速的作用,从而使冷却介质在循环流动的过程中快速带走定子铁心2上的热量。需要说明的是,第一周向流道3、各第一齿部冷却流道、第二周向流道4各第二齿部冷却流道、第一斜向流道8、各第二斜向流道9和各第三周向流道7其实是由一条流道经过多次弯折形成,而且流道如何弯折是经过精心设计的,最终能够达到冷却介质先冷却定子绕组15的端部再冷却定子铁心2,而且还可以加快冷却介质循环流动的流速。

[0053] 还需要说明的是,冷却介质可以是水、冷却油等,第一周向流道3的第一进流端设置有进液管体16,处于尾部的第三周向流道7的末端设置有出液管体17,进液管体16、出液管体17再配合冷却源从而使冷却介质在冷却部件1的流道内循环流动。冷却部件1可以是电机的机壳,也可以是电机内的一个部件并固定在机壳的内表面上。当冷却部件1为电机内的一个部件时,主体部13的两端还具有多个过线卡扣14,处于主体部13第一端的各过线卡扣14分别对应各第一绝缘齿体,处于主体部13第二端的各过线卡扣14分别对应各第二绝缘齿体,过线卡扣14上形成有过线通道,过线卡扣14一方面对绕组端部形成阻挡,另一方面对绕

组引线在主体部13外壁上的走线进行固定。

[0054] 结合参见图2所示,冷却部件1上形成有多条缝隙,各缝隙均贯穿冷却部件1。当冷却部件1为电机的机壳时,冷却部件1上形成的多条缝隙能够使冷却部件1内的冷却介质携带的热量快速地散发到空气中,更利于冷却介质的散热。需要进一步明确的是,冷却部件1可以是在壳体内构造冷却流道形成;冷却部件1也可以是由一根管体经过多次弯折形成,该管体的横截面的外轮廓为矩形,这使得最终形成的第一绝缘齿体11和第二绝缘齿体12具有平整的表面,当定子绕组15的两个端部分别处于第一绝缘齿体11和第二绝缘齿体12上时,绕组端部会与绝缘齿体之间形成更大的接触面积,使得冷却介质在流经齿部冷却流道时对绕组端部的冷却效果更好。

[0055] 最后需要简单说明的是,冷却部件1可以由不导磁的绝缘材料制成,例如PBT材料;或者是不导磁的材料上涂抹绝缘漆。

[0056] 本发明还提供一种电机,包括上述的冷却结构。

[0057] 本领域的技术人员容易理解的是,在不冲突的前提下,上述各方式的有利技术特征可以自由地组合、叠加。

[0058] 以上仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。以上仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变型,这些改进和变型也应视为本发明的保护范围。

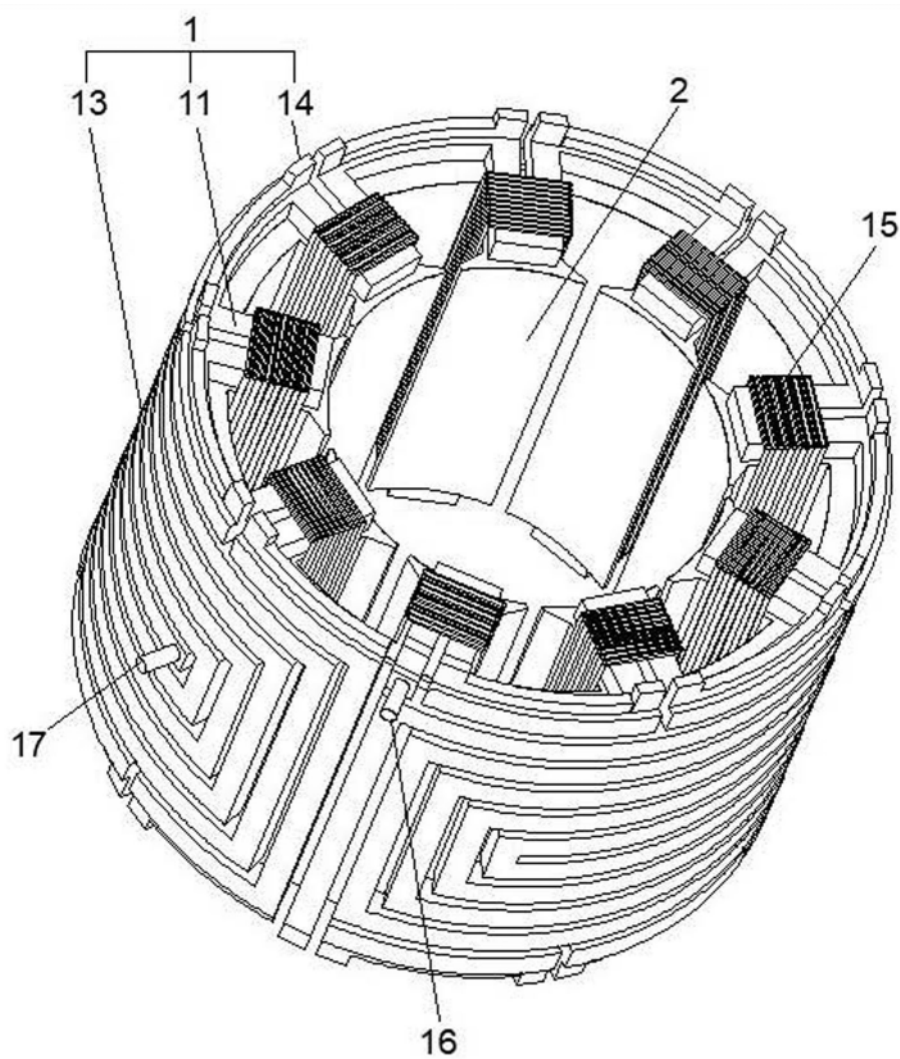


图1

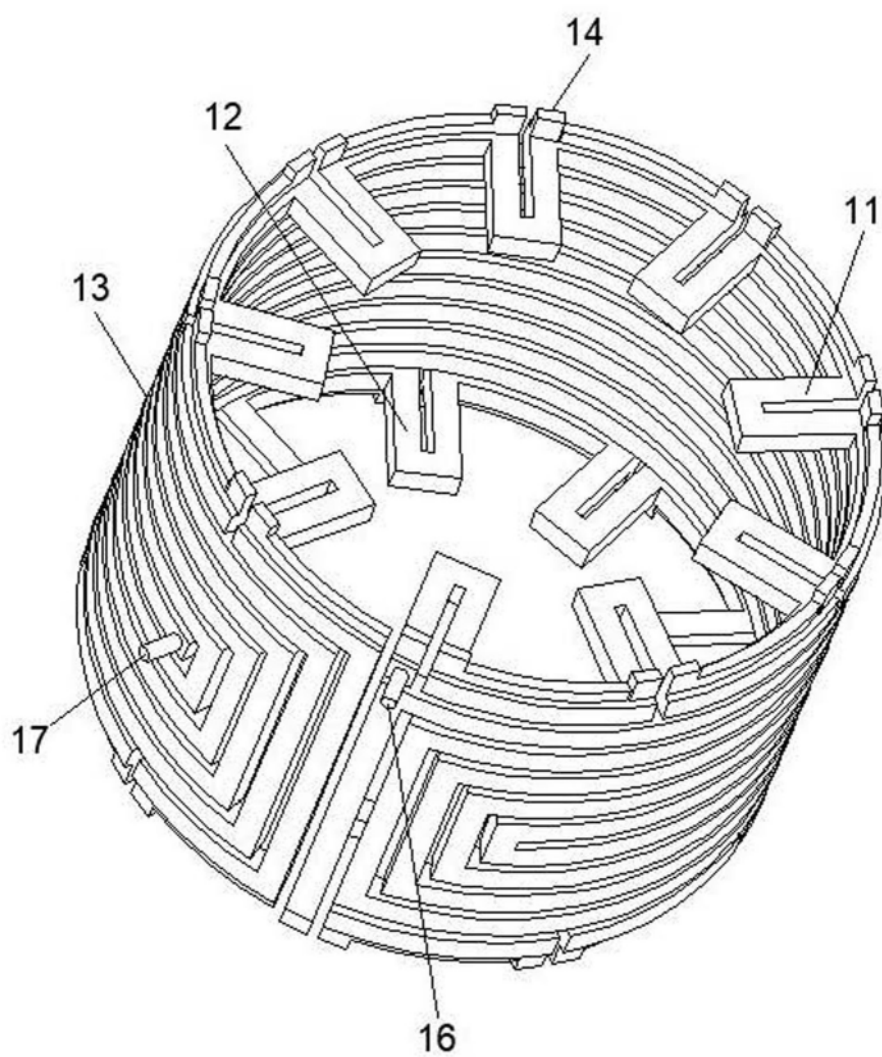


图2

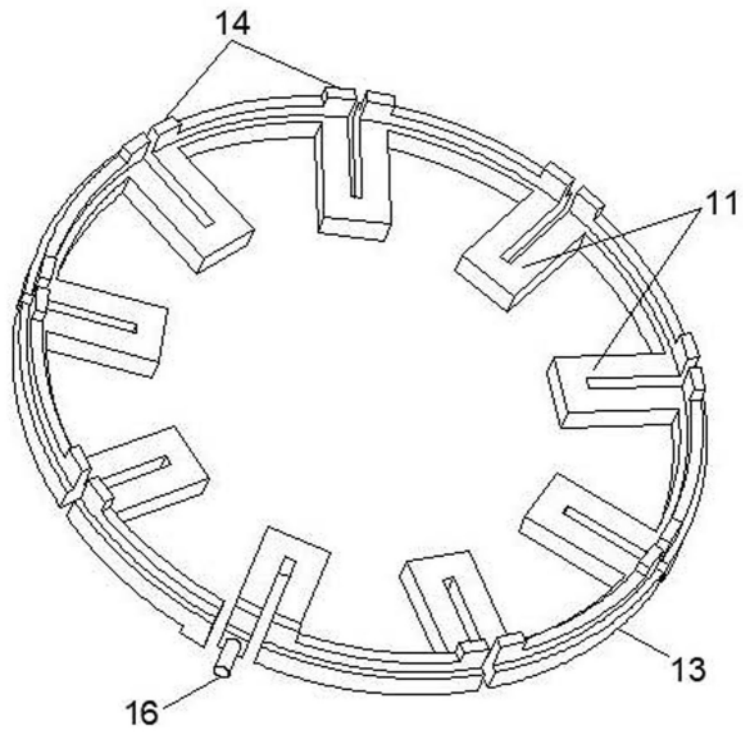


图3

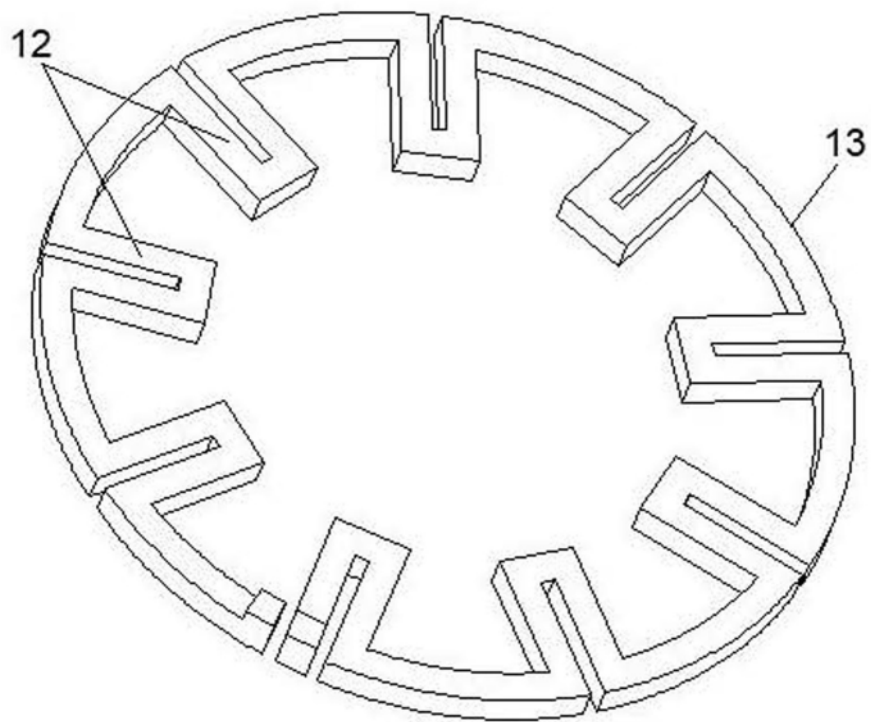


图4

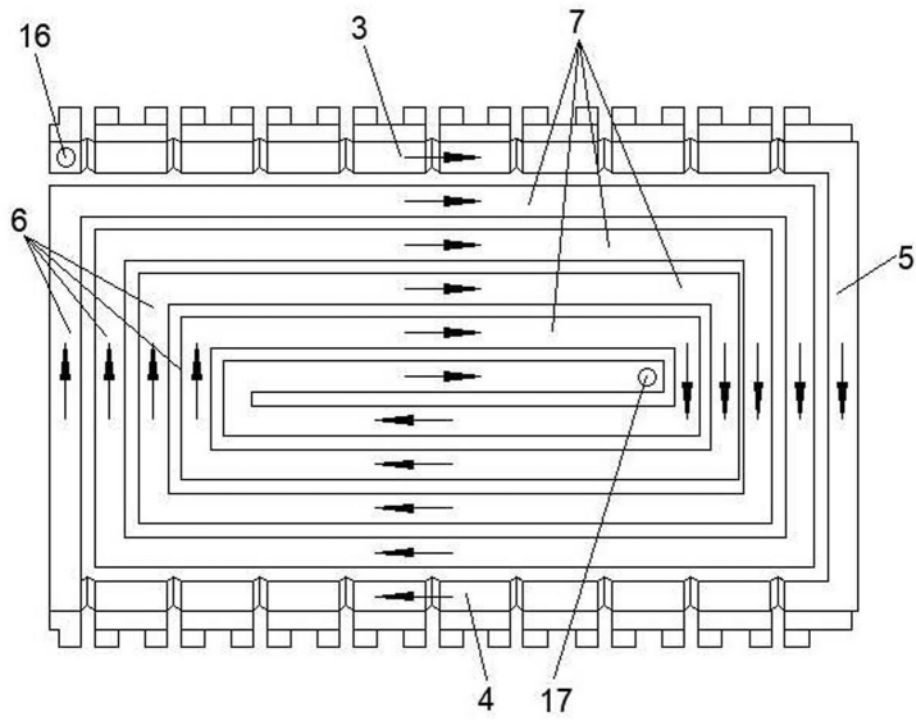


图5

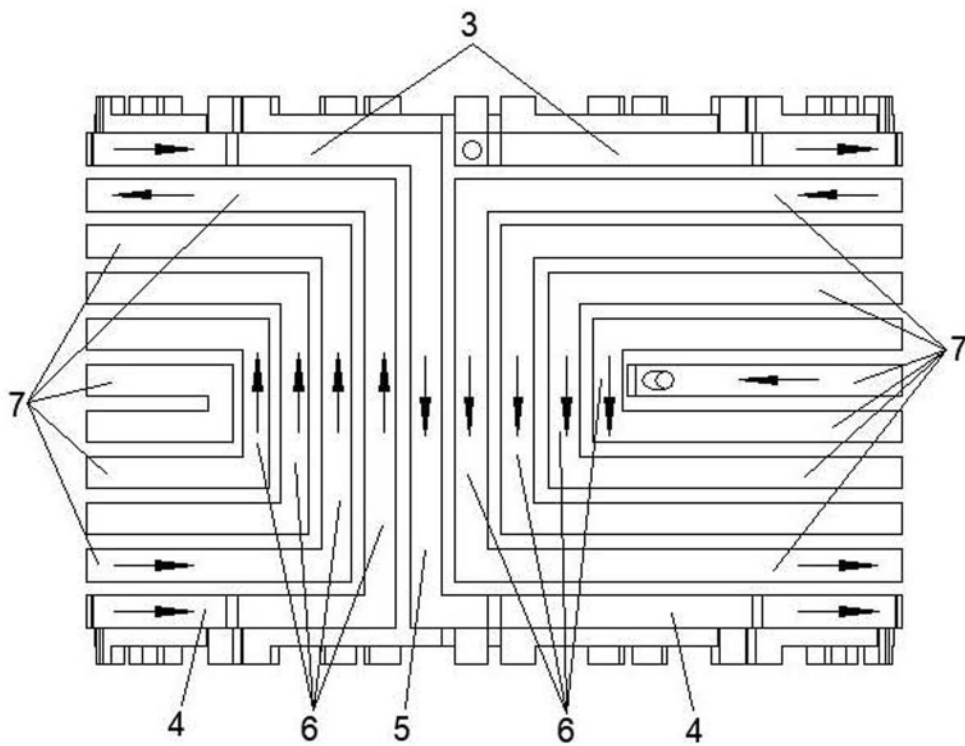


图6

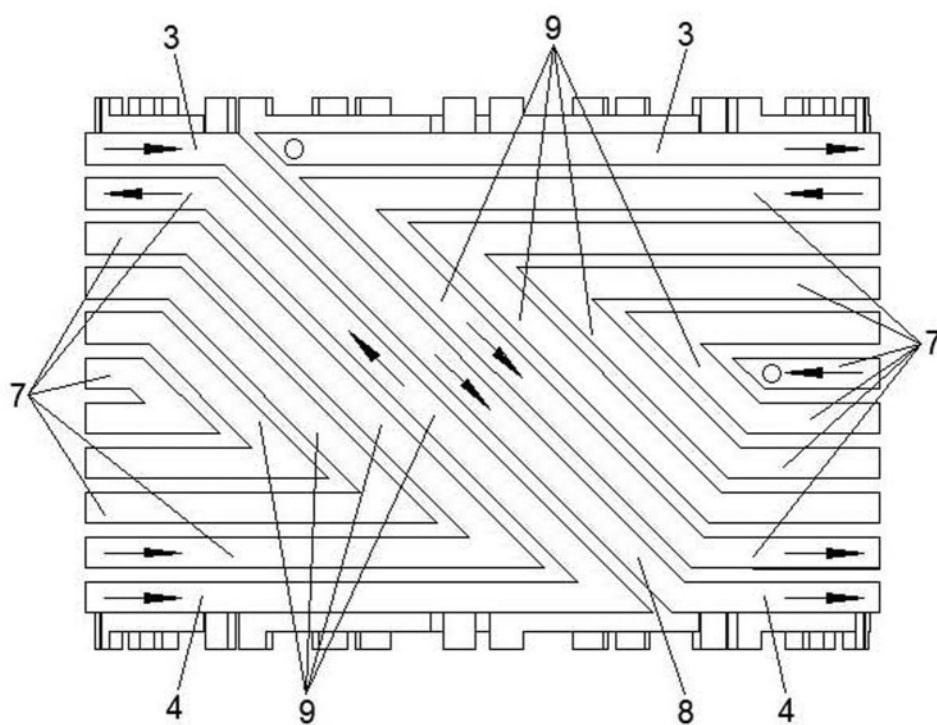


图7