



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110768414 A

(43)申请公布日 2020.02.07

(21)申请号 201910916525.2

(22)申请日 2019.09.26

(71)申请人 广州地铁集团有限公司

地址 510330 广东省广州市海珠区新港东路1238号万胜广场A塔

(72)发明人 蔡昌俊 苏钊颐 李海玉 袁敏正

(74)专利代理机构 广州新诺专利商标事务有限公司 44100

代理人 罗毅萍

(51) Int. Cl.

H02K 1/20(2006.01)

H02K 1/32(2006.01)

H02K 9/06(2006.01)

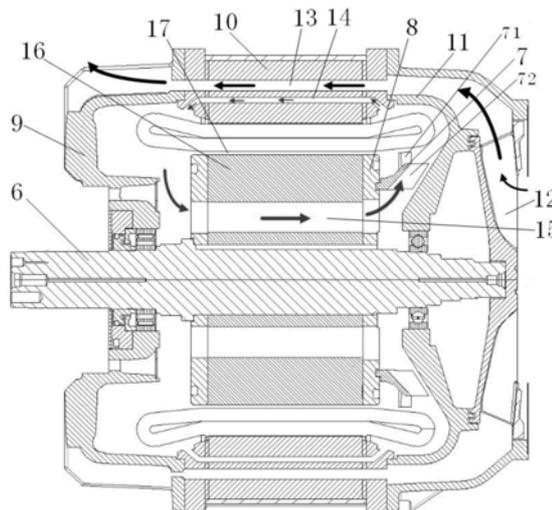
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种永磁电机的冷却结构

(57)摘要

本发明涉及电机冷却技术领域,具体一种永磁电机的冷却结构,包括:转子、同心地套装于所述转子外的定子;所述定子沿轴向设置有若干个定子内风道、用于与所述定子内风道进行热交换的若干定子外风道,所述定子内风道与所述定子外风道紧邻设置,所述定子外风道的两端与电机外部连通;所述转子上沿轴向设置有若干个转子内风道,所述定子内风道与所述转子内风道连通形成循环回路。本发明通过设置转子内风道、定子内风道、定子外风道,气体在转子内风道、定子内风道流动时带走转子上的热量,定子内风道与定子外风道热传导而将转子的热量带至电机外,进而实现电机冷却。



1. 一种永磁电机的冷却结构,其特征在于,包括:转子、同心地套装于所述转子外的定子;

所述定子沿轴向设置有若干定子内风道、用于与所述定子内风道进行热交换的若干定子外风道,所述定子内风道与所述定子外风道紧邻设置,所述定子外风道的两端与电机的外部连通;

所述转子上沿轴向设置有若干个转子内风道,所述转子内风道与所述定子内风道在所述电机的内部连通并形成循环回路。

2. 根据权利要求1所述的永磁电机的冷却结构,其特征在于,所述定子与所述转子之间的气隙与所述循环回路连通。

3. 根据权利要求1所述的永磁电机的冷却结构,其特征在于,所述转子的端部设置有用以驱动所述电机内部气体流通的内风扇。

4. 根据权利要求3所述的永磁电机的冷却结构,其特征在于,所述内风扇为复合式风扇,所述内风扇与所述转子同轴旋转。

5. 根据权利要求4所述的永磁电机的冷却结构,其特征在于,所述转子的端部设置有压板,所述内风扇安装在所述压板上。

6. 根据权利要求4或5所述的永磁电机的冷却结构,其特征在于,所述内风扇包括圆环、固定在所述圆环上的空心圆台;

所述空心圆台的内侧面设置有若干径流叶片,所述空心圆台的外侧面设置有若干轴流叶片。

7. 根据权利要求1所述的永磁电机的冷却结构,其特征在于,所述电机上还设置有用以驱动所述定子外风道内空气流通的外风扇。

8. 根据权利要求7所述的永磁电机的冷却结构,其特征在于,所述外风扇为离心式风扇。

9. 根据权利要求1所述的永磁电机的冷却结构,其特征在于,所述转子内风道的内壁上设置有若干沿轴向呈条形设置的散热凸起,所述散热凸起与所述转子一体成型。

10. 根据权利要求1所述的永磁电机的冷却结构,其特征在于,还包括分别设置在所述定子的两端的电机前端盖和电机后端盖,所述电机前端盖、所述定子外风道的侧壁、所述电机后端盖围成所述电机的内部空间。

一种永磁电机的冷却结构

技术领域

[0001] 本发明涉及电机冷却技术领域,特别涉及一种永磁电机的冷却结构。

背景技术

[0002] 永磁同步电机具有高效节能,体积小重量轻等特点,但对于闭式转子结构,在丰富的电流谐波下,转子的损耗带来的温升问题一直以来都是业界设计人员关注的主要问题。目前电机的整机冷却系统主要采用转子风冷、热量由定子水冷系统带出,但水冷系统结构复杂,水道密封要求高,且需外置水泵、电源等。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术的不足,本发明提供一种永磁电机的冷却结构,该冷却结构通过风道带出转子热量,结构简单

[0004] 为了达到上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0005] 一种永磁电机的冷却结构,包括:包括:转子、同心地套装于所述转子外的定子;

[0006] 所述定子沿轴向设置有若干定子内风道、用于与所述定子内风道进行热交换的若干定子外风道,所述定子内风道与所述定子外风道紧邻设置,所述定子外风道的两端与电机的外部连通;所述转子上沿轴向设置有若干个转子内风道,所述转子内风道与所述定子内风道在所述电机的内部连通并形成循环回路。

[0007] 与现有技术相比,本发明通过设置转子内风道、定子内风道、紧邻定子内风道设置的定子外风道,定子内风道与转子内风道连通形成循环回路,气体在该循环回路流动时与转子进行热交换以带走转子上的热量,气体流动至定子内风道时,由于定子内风道与定子外风道紧邻设置,使得定子内风道内的热量传导至定子外风道内,而定子外风道的两端与电机外部连通,使得气体流过定子外风道时将转子内的热量带至电机外,进而实现电机冷却。本发明通过定子内风道与定子外风道之间热传递实现电机冷却,无需复杂水冷系统,同样具有较强的内部密闭效果。

[0008] 作为优选,所述定子与所述转子的气隙的两端与所述循环回路连通。

[0009] 作为优选,所述转子的端部设置有用于驱动所述电机内部气体流通的内风扇。

[0010] 作为优选,所述内风扇与所述转子同轴旋转,所述内风扇为复合式风扇。

[0011] 作为优选,所述内风扇包括圆环、固定在所述圆环上的空心圆台;所述空心圆台的内侧面设置有若干径流叶片,所述空心圆台的外侧面设置有若干轴流叶片。

[0012] 作为优选,所述电机上还设置有用于驱动所述定子外风道内空气流通的外风扇。

[0013] 作为优选,所述外风扇为离心式风扇。

[0014] 作为优选,所述转子内风道的内壁上设置有若干沿轴向呈条形设置的散热凸起,所述散热凸起与所述转子一体成型。

[0015] 作为优选,还包括分别设置在所述定子的两端的电机前端盖和电机后端盖,所述电机前端盖、所述定子外风道的侧壁、所述电机后端盖围成所述电机的内部空间。

附图说明

[0016] 现结合附图与具体实施例对本发明作进一步说明：

[0017] 图1是本发明的电机的轴向剖视图；

[0018] 图2是本发明的电机内部各风道的气体流动示意图；

[0019] 图3是本发明的内风扇的结构示意图；

[0020] 图4是本发明的转子的1/4截面示意图；

[0021] 图5是转子上的减重孔的截面示意图。

[0022] 图中：

[0023] 1、铁芯,2、磁钢槽,3、磁钢,5、散热凸起,6、转轴,7、内风扇,71、轴流叶片,72、径流叶片,73、圆环,74、空心圆台,8、转子压板,9、电机前端盖,10、定子,11、电机后端盖,12、外风扇,13、定子外风道,14、定子内风道,15、转子内风道,16、转子,17、轴向气隙。

具体实施方式

[0024] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0025] 如图1~5所示,本发明提供一种永磁电机的冷却结构,包括:转子16、同心地套装于所述转子16外的定子10;所述定子10沿轴向设置有若干定子内风道14、用于与所述定子内风道14进行热交换的若干定子外风道13,所述定子内风道14与所述定子外风道13紧邻设置,所述定子外风道13的两端与电机的外部连通;所述转子16上沿轴向设置有若干个转子内风道15,所述定子内风道14与所述转子内风道15在所述电机的内部连通并形成循环回路。

[0026] 与现有技术相比,本发明通过设置转子内风道15、定子内风道14、紧邻定子内风道14设置的定子外风道13,定子内风道14与转子内风道15连通形成循环回路,气体在该循环回路流动时与转子16进行热交换以带走转子16上的热量,气体流动至定子内风道14时,由于定子内风道14与定子外风道13紧邻设置,使得定子内风道14内的热量传导至定子外风道13内,而定子外风道13的两端与电机外部连通,使得气体流过定子外风道13时将转子16内的热量带至电机外,进而实现电机冷却。本发明通过定子内风道14与定子外风道13之间热传递实现电机冷却,无需复杂水冷系统,同样具有较强的内部密闭效果。

[0027] 如图1、2所示,所述定子10与所述转子16之间的气隙17与所述循环回路连通,换言之,所述定子10与所述转子16之间有轴向气隙17,所述轴向气隙17的两端与所述循环回路连通;所述转子16的端部设置有用于驱动所述电机内部气体流通的内风扇7;所述电机上还设置有用于驱动所述定子外风道13内空气流通的外风扇12,其中,所述外风扇12为离心式风扇。

[0028] 电机内的气体循环回路,较传统的转子16内风路外,还增加了轴向气隙形成的风路,以增加电机内的气体的流动回路,进而增加转子16与气体对流换热能力。

[0029] 如图1、2所示,所述内风扇7与所述转子16同轴旋转,优选的,所述内风扇7为复合式风扇;所述内风扇7包括圆环73、固定在所述圆环73上的空心圆台74;所述空心圆台74的内侧面设置有若干径流叶片72,所述空心圆台74的外侧面设置有若干轴流叶片71。

[0030] 本发明通过将内风扇7设置成复合式风扇,轴流叶片71对轴向气隙实现主动换热,

增加了轴向气隙内空气的流动,以有效提高轴向气隙风路的换热能力,达到降低转子16温升的目的。

[0031] 如图3、4所示,所述转子内风道15为减重孔;所述转子内风道15的内壁上设置有若干沿轴向的呈条形设置的散热凸起5,所述散热凸起5与所述转子16一体成型。一路通过转子16通风孔的特殊散热齿的设计,以增加提高这一风路的散热能力

[0032] 本专利提出永磁电机的冷却结构,在不影响电机主要磁路的基础上,在转子16通风孔(即转子内风道15)上设计散热齿(即散热凸起5),一方面降低转子16重量,另一方面不增加额外装置情况增加转子16对流换热面积,提高转子16的散热能力,降低转子16温升;同时转子16在高速旋转时,位于转子16一端的内风扇7轴向通风,把转子16通风孔内的热空气带走,传导至定子内风道14,在通过外风扇12推动冷却气流,使热量通过定子外风道13排出电机外部。同时,显然的,本电机冷却半封闭式双风路结构,内部绕组、转子16、轴承等关键部件的密封性不亚于全封闭式电机。

[0033] 如图1所示,本发明的电机包括电机定子10、分别设置于电机定子10两端的电机前端盖9和电机后端盖11、安装于定子10内部的转子16,所述电机转子16包括硅钢片冲叠而成的转子16铁芯1、磁钢3、转轴6;转子16铁芯1由多片厚度小于1mm的硅钢片叠压而成,其上有磁钢槽2和通风孔(减重孔),本实施例为8p结构,所述转子16铁芯1上围绕转轴6均匀设置有8个磁极,在转子16铁芯1轭部挖有8个通风孔,通风孔的内壁沿轴向设计分布散热齿(即散热凸起5),每个通风孔上散热齿的数量和形状根据实际结构设计,散热齿直接在硅钢片上一次性冲裁或切割成形,转子16一端有内风扇7,固定在转轴6上或者安装在转子压板8的外侧,所述电机前端盖9、所述定子外风道13的侧壁、所述电机后端11盖围成所述电机的内部空间。

[0034] 由本发明提供的永磁电机的冷却结构包括安装于转子压板8上的转子16风扇(即内风扇7)和安装在电机上的外风扇12,转子16风扇为离心、轴流复合式风扇,外风扇12为离心式风扇。所述转子16上设有轴向的转子内风道15;电机的前后端盖与定子10内部设有与电机外部连通的定子外风道13;在所述定子外风道13内侧设有定子内风道14;定子内风道14与转子内风道15连通并与定子外风道13紧邻隔离;定子10、转子16中间不接触狭窄部分为轴向气隙17。

[0035] 电机运行过程中,内风扇7与外风扇12跟随电机转子16旋转,起驱动空气的作用。内子风扇驱动电机内部空气,分别进入转子内风道15、轴向气隙中,空气与减重孔内部及散热齿接触、在轴向气隙中与转子16表面充分接触,进而带走转子16的热量进入定子内风道14中,通过定子10内、外风道的热传导,最终由外风扇12推动的冷却空气把热量排出,达到冷却电机的目的。特别的,内风扇7为离心、轴流复合式风扇,其上设置有若干个一体式径流叶片72和轴流叶片71,在转子16正、反转时均可对轴向气隙、转子16风道形成良好的冷却作用。

[0036] 本发明并不局限于上述实施方式,如果对本发明的各种改动或变型不脱离本发明的精神和范围,倘若这些改动和变型属于本发明的权利要求和等同技术范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变动。

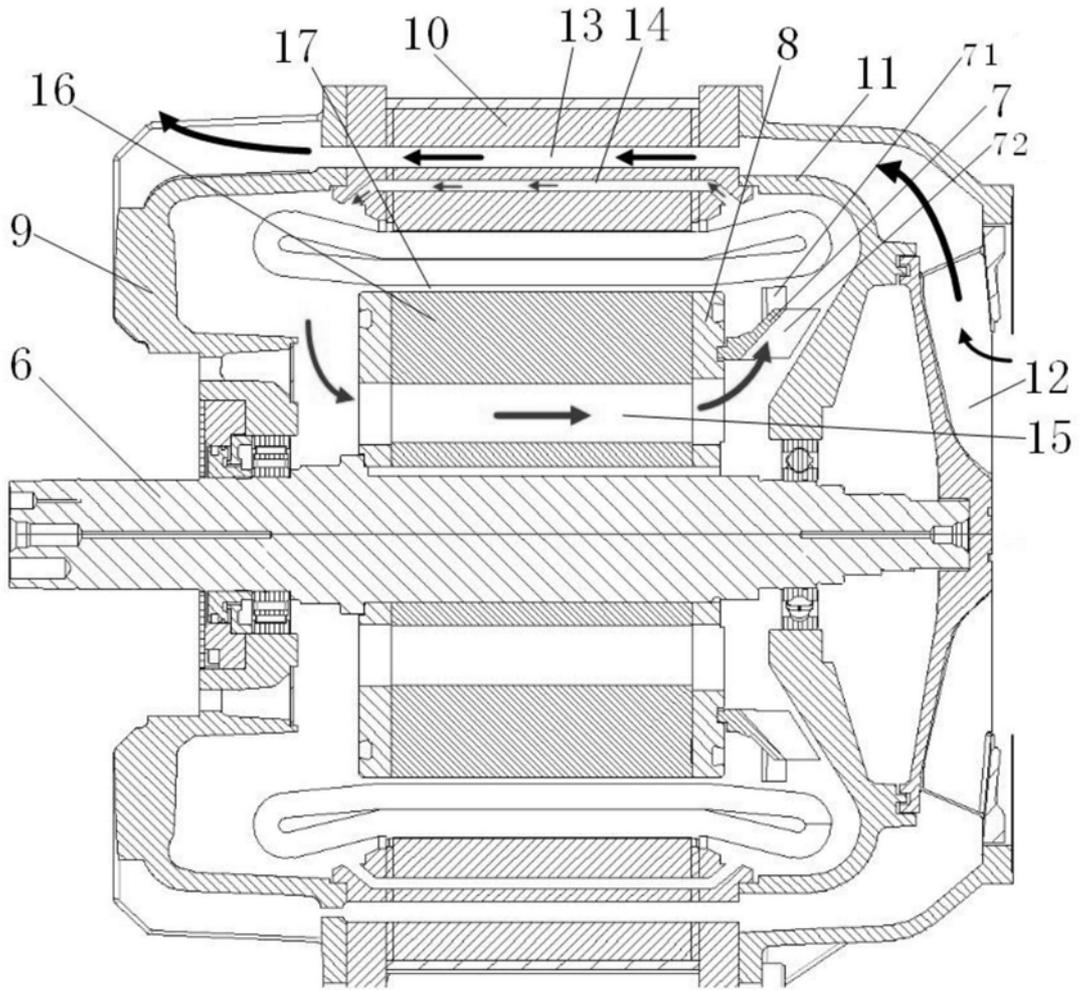


图1

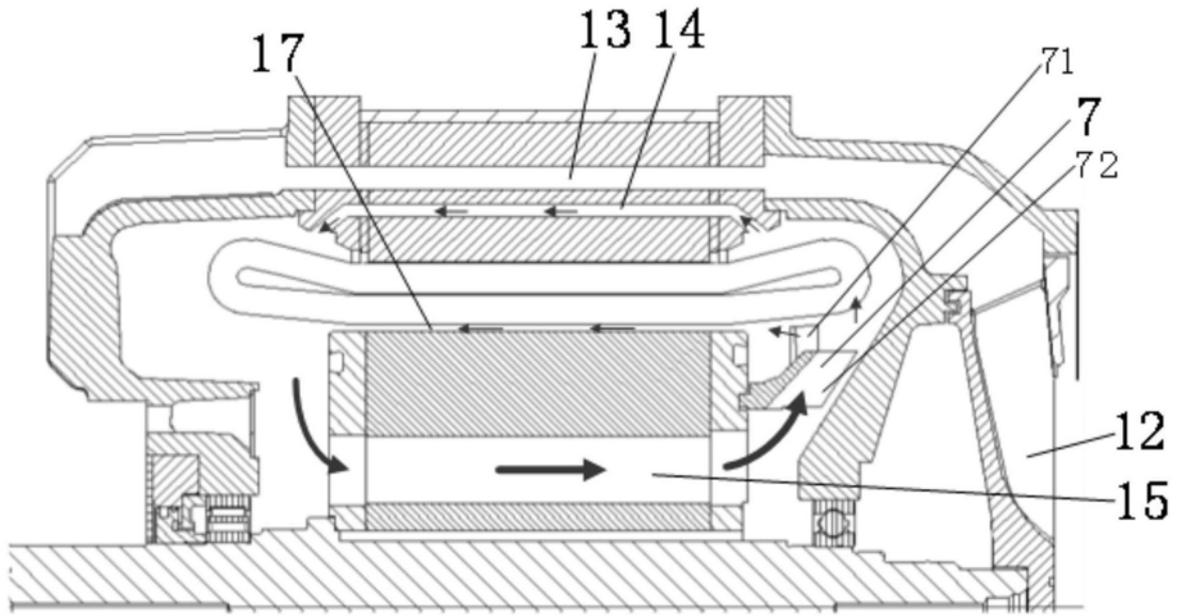


图2

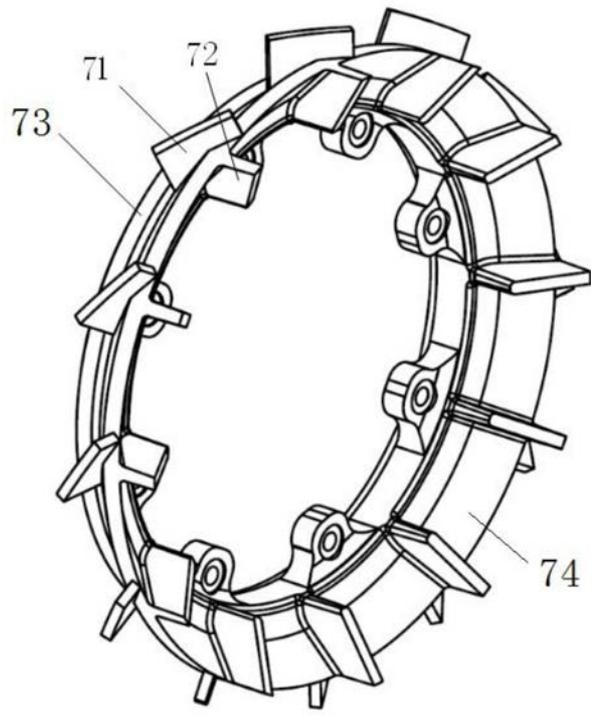


图3

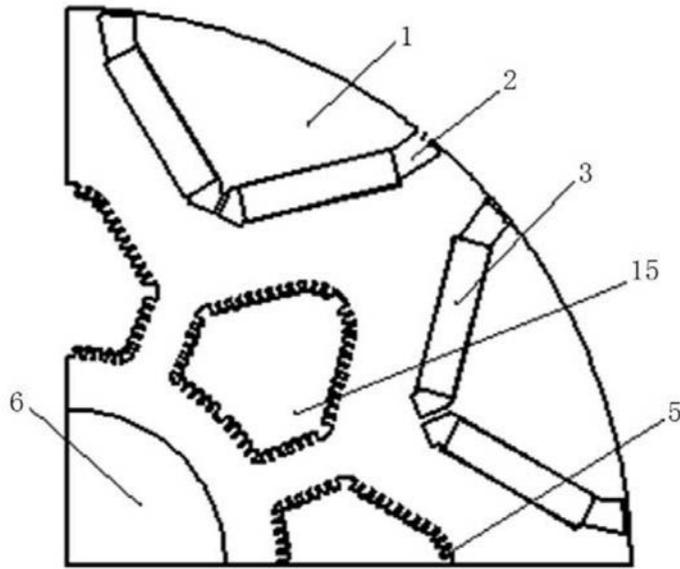


图4

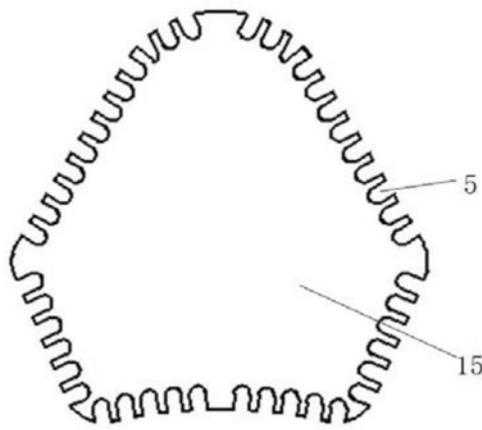


图5