



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109245431 A

(43)申请公布日 2019.01.18

(21)申请号 201811048250.7

(22)申请日 2018.09.10

(71)申请人 石家庄金士顿轴承科技有限公司  
地址 052360 河北省石家庄市辛集市经济  
开发区纬一路路南

(72)发明人 王帅 张宏杰 张前 贾晓光  
李晓彤 马存

(74)专利代理机构 石家庄新世纪专利商标事务  
所有限公司 13100

代理人 李志民

(51)Int.Cl.

H02K 9/06(2006.01)

H02K 5/20(2006.01)

H02K 9/19(2006.01)

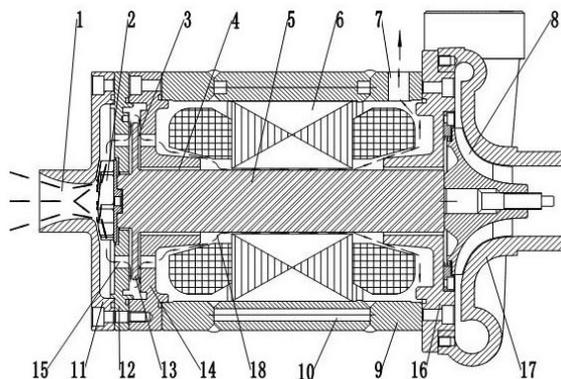
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种燃料电池空气压缩机用高速电机冷却机构

(57)摘要

本发明涉及一种燃料电池空气压缩机用高速电机冷却机构,包括机壳、左侧壳体、叶轮、蜗壳、空气轴承、风冷叶轮、转子、定子、叶轮、右轴承端盖、止推轴承座、止推盘和左轴承端盖。冷却机构为主动风冷散热机构,包括进风口、风冷叶轮和排风口,进风口位于左侧壳体,排风口位于机壳的右侧,风冷叶轮与转子同轴,安装在左侧壳体和止推轴承座之间。冷却风经进风口、风冷叶轮、止推轴承座的风冷孔道、止推盘、左轴承端盖的风冷孔道、转子与定子之间的空隙和排风口排出,对电机内部进行主动风冷散热。本发明通过增设主动风冷散热机构,实现了对电机转子的降温,有利于改善整体冷却效果,提高压缩机用高速电机的稳定性,延长使用寿命。



1. 一种燃料电池空气压缩机用高速电机冷却机构,包括机壳(9)、左侧壳体(11)、蜗壳(17)、转子(5)和定子(6),所述电机右侧设有叶轮(8)和右轴承端盖(16),所述右轴承端盖安装在机壳的右端,所述叶轮(8)安装在蜗壳与右轴承端盖之间,叶轮与转子同轴;所述电机的左侧设有止推轴承座(12)、止推盘(13)和左轴承端盖(14),左轴承端盖安装在机壳的左端;所述止推轴承座与止推盘之间和止推盘与左轴承端盖之间分别设有止推空气轴承(3),所述左轴承端盖与转子之间和右轴承端盖与转子之间设有径向空气轴承(4);其特征是:所述冷却机构为主动风冷散热机构,所述主动风冷散热机构包括进风口(1)、风冷叶轮(2)和排风口(7),所述进风口位于左侧壳体(11),所述排风口位于机壳的右侧,所述风冷叶轮与转子同轴安装在左侧壳体和止推轴承座之间;所述止推轴承座和左轴承端盖设有风冷孔道(15)。

2. 根据权利要求1所述的燃料电池空气压缩机用高速电机冷却机构,其特征是:所述止推空气轴承(3)和径向空气轴承(4)均为动压空气轴承。

3. 根据权利要求1所述的燃料电池空气压缩机用高速电机冷却机构,其特征是:所述机壳(9)设有水冷通道(10),所述水冷通道沿轴向设置,水冷通道两端通过左轴承端盖(14)和右轴承座端盖(16)形成循环回路;所述水冷通道与右轴承端盖、左轴承端盖的连接面安装有密封圈。

4. 根据权利要求1所述的燃料电池空气压缩机用高速电机冷却机构,其特征是:所述电机设有空气净化器,所述进风口(1)与空气净化器连接。

5. 根据权利要求1所述的燃料电池空气压缩机用高速电机冷却机构,其特征是:所述风冷叶轮(2)为高比转速离心叶轮。

## 一种燃料电池空气压缩机用高速电机冷却机构

### 技术领域

[0001] 本发明属于动力设备技术领域,涉及一种燃料电池空气压缩机用高速电机冷却机构。

### 背景技术

[0002] 考虑汽车的经济性和稳定性以及使用寿命,车用零部件必须满足体积小重量轻、效率高、寿命长的特点。车用燃料电池空气压缩机采用高速电机驱动,提高使用寿命的前提条件是满足电机定转子最佳的适用温度要求。高速电机有体积小功率密度高的优点,但也因此造成了发热高、散热困难的问题,电机温度的高低直接影响了电机使用寿命。合理的冷却方式和冷却结构是电机寿命的保障。高速永磁电机定子和转子之间有0.5~2毫米的间隙,电机定子采用电机壳内部布置的冷却水进行降温,因定子和转子之间存在着空气间隙,空气的传热效率比较低,封闭空间内的散热效果受到局限,封闭的空气不能有效的将转子的热量传递到定子上,在不加大冷却水量的情况下,很难保证电机正常的使用温度,转子温度超过永磁材料的使用温度后出现退磁,电机效率会明显降低,电机寿命受到影响,可靠性不能有效的保证。传统水冷降温方式基本为定子降温,对转子效果甚微,导致转子的温度偏高,电机效率下降。

[0003] 公开号为CN102094840 A的发明专利申请公开一种用于燃料电池车辆的鼓风机,该鼓风机包括空气流动槽以及形成在高速电机壳体中的冷却水通道,以提高冷却效率并减小轴负载来提高耐用性。叶轮产生高压高温空气大部分气体通过蜗壳为燃料电池提供空气,叶轮左端面迷宫密封泄露的部分空气流经轴承座以及电机定转子之间的间隙,最后经轴承端盖端面的排气孔排出。因为空气被压缩过程中会产生热量。压比越高,空气温升越高,冷却效果变差。这种结构不适合出口压比高于2.0以上的燃料电池系统。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种燃料电池空气压缩机用高速电机冷却机构,以优化电机的冷却机构,实现对电机转子部分的冷却,改善燃料电池空气压缩机用高速电机的整体冷却效果,提高燃料电池空气压缩机的稳定性,延长使用寿命。

[0005] 本发明的技术方案是:燃料电池空气压缩机用高速电机冷却机构,包括机壳、左侧壳体、叶轮、蜗壳、空气轴承、风冷叶轮、电机转子和定子。电机右侧设有叶轮和右轴承端盖,右轴承端盖安装在机壳的右端,叶轮安装在蜗壳与右轴承端盖之间,叶轮与转子同轴。电机的左侧设有止推轴承座、止推盘和左轴承端盖,左轴承端盖安装在机壳的左端。止推轴承座与止推盘之间和止推盘与左轴承端盖之间分别设有止推空气轴承,左轴承端盖与转子之间和右轴承端盖与转子之间设有径向空气轴承。冷却机构为主动风冷散热机构,主动风冷散热机构包括进风口、风冷叶轮和排风口,进风口位于左侧壳体,排风口位于机壳的右侧,风冷叶轮与转子同轴,安装在左侧壳体和止推轴承座之间。止推轴承座和左轴承端盖设有风冷孔道。由风冷叶轮转动鼓风,冷却风经进风口、风冷叶轮、止推轴承座的风冷孔道、止推

盘、左轴承端盖的风冷孔道、转子与定子之间的空隙和排风口排出,对电机内部进行主动风冷散热。

[0006] 止推空气轴承和径向空气轴承均为动压空气轴承。机壳设有水冷通道,水冷通道沿轴向设置,水冷通道两端通过左轴承端盖和右轴承座端盖形成循环回路。水冷通道与右轴承端盖、左轴承端盖的连接面均安装有密封圈。电机设有空气净化器,进风口与空气净化器连接。风冷叶轮为高比转速离心叶轮。

[0007] 本发明燃料电池空气压缩机用高速电机通过增设主动风冷散热机构,利用与转子同轴安装的风冷叶轮,通过电机左侧壳体上的进风口吸入外部冷空气,冷却风经止推轴承座风冷孔道、止推盘、左轴承端盖风冷孔道、定子转子间隙到达右轴承端盖,通过电机壳体右侧上的排风口排到外界,实现了对电机转子的降温。电机机壳内部的水冷通道通过轴承座端盖加密封圈形成的蛇形回路,提升了电机壳体内部的冷却水容量,降温效果优于传统结构的周向水道。本发明通过采用风冷加水冷的冷却方式,冷却效果更明显,有利于改善燃料电池空气压缩机用高速电机的整体冷却效果,提高燃料电池空气压缩机的稳定性,延长使用寿命。

## 附图说明

[0008] 图1为本发明燃料电池空气压缩机用高速电机的结构示意图;

其中1—进风口、2—风冷叶轮、3—止推空气轴承、4—径向空气轴承、5—转子、6—定子、7—排风口、8—叶轮、9—机壳、10—水冷通道、11—左侧壳体、12—止推轴承座、13—止推盘、14—左轴承端盖、15—风冷孔道、16—右轴承端盖、17—蜗壳、18—风冷通道。

## 具体实施方式

[0009] 下面结合实施例和附图对本发明进行详细说明。本发明保护范围不限于实施例,本领域技术人员在权利要求限定的范围内做出任何改动也属于本发明保护的范畴。

[0010] 本发明燃料电池空气压缩机用高速电机冷却机构如图1所示,包括机壳9、左侧壳体11、蜗壳17、转子5和定子6。电机右侧设有叶轮8和右轴承端盖16,右轴承端盖用螺栓固定安装在机壳的右端,叶轮8安装在蜗壳与右轴承端盖之间,叶轮与转子同轴。电机的左侧设有止推轴承座12、止推盘13和左轴承端盖14,左轴承端盖用螺栓固定安装在机壳的左端。止推轴承座与止推盘之间和止推盘与左轴承端盖之间分别设有止推空气轴承3,止推空气轴承为动压空气轴承。左轴承端盖与转子之间和右轴承端盖与转子之间设有径向空气轴承4,径向空气轴承为动压空气轴承。冷却机构包括主动风冷散热机构和水冷散热机构,主动风冷散热机构包括进风口1、风冷叶轮2、排风口7和空气净化器,风冷叶轮为离心叶轮。进风口位于左侧壳体11,排风口位于机壳的右侧,风冷叶轮与转子同轴安装在左侧壳体和止推轴承座之间。止推轴承座和左轴承端盖设有风冷孔道15,用于通过冷却风。水冷散热机构包括沿机壳9轴向设置的水冷通道10,水冷通道两端通过左轴承端盖14和右轴承座端盖16形成循环回路。

[0011] 由进风口、风冷叶轮、止推轴承座的风冷孔道、止推盘边缘、左轴承端盖的风冷孔道、转子与定子之间的空隙、右轴承端盖的空隙至排风口形成风冷通道18。进风口1与空气净化器连接,用洁净空气进行风冷,避免灰尘堵塞风冷通道。风冷过程为:冷却风由风冷叶

轮转动鼓风产生,冷却风经进风口、风冷叶轮、止推轴承座的风冷孔道、止推盘、左轴承端盖的风冷孔道、转子与定子之间的空隙、右轴承端盖到排风口,经排风口排出,对电机内部进行主动风冷散热。

[0012] 电机机壳1内部的水冷通道10用铝型材拉拔工艺加工而成,水冷通道两端通过轴承座端盖加密封圈形成的蛇形回路,可提升电机壳体内部的冷却水容量,降温效果好,同时具有机壳强度大、加工效率高、废品率低的特点。

[0013] 采用高速永磁电机和动压空气轴承为支撑的压缩机转速范围为80000-180000rpm,有效提高了气动效率和风量调节范围,确保在极端工况为燃料电池提供足够而稳定的气源。高速电机功率范围涵盖5~15kW,鼓风机压比2~2.5,流量范围50~120g/s,同时降低了空气压缩机的整机重量。

[0014] 本发明采用的为风冷加水冷的冷却方式,冷却效果更为有效,改善了燃料电池空气压缩机用高速电机的整体冷却效果,提高了燃料电池空气压缩机的稳定性,有利于延长高速电机的使用寿命。

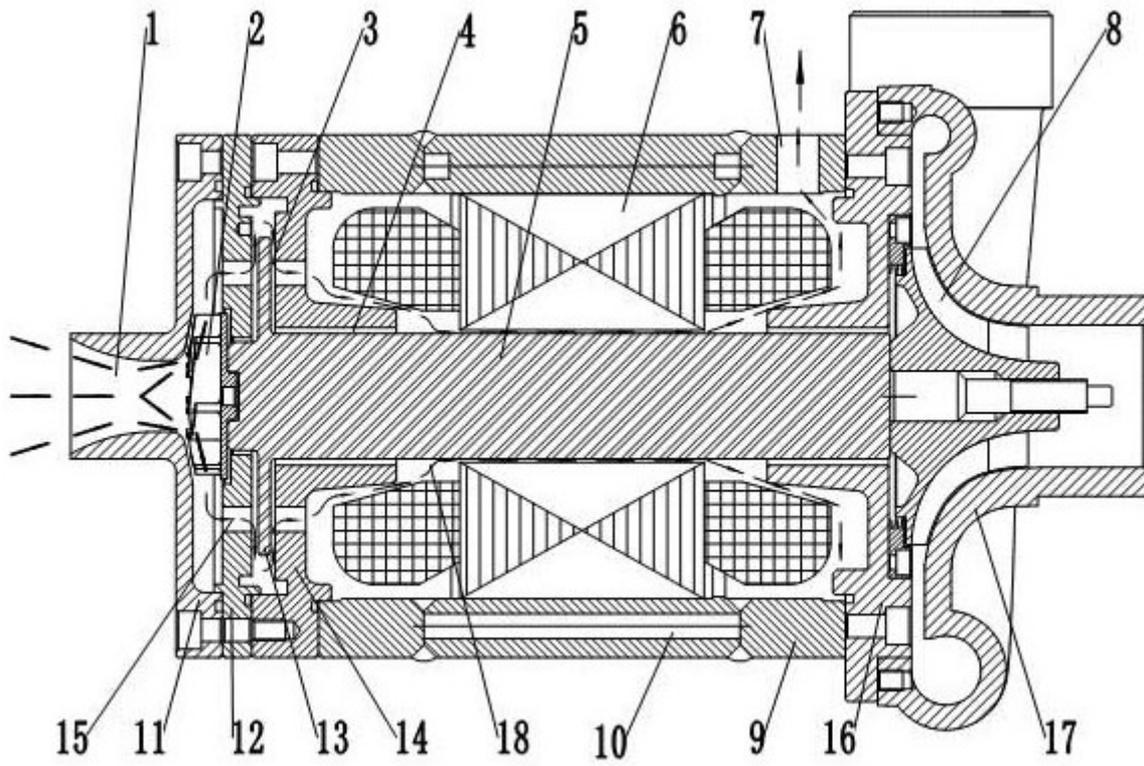


图1