



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102223007 A

(43) 申请公布日 2011. 10. 19

(21) 申请号 201110173950. 0

(22) 申请日 2011. 06. 24

(71) 申请人 罗立峰

地址 528222 广东省佛山市南海区狮山镇
321 国道南海软件园创业中心 B 座 207
室

(72) 发明人 罗立峰

(74) 专利代理机构 佛山市南海智维专利代理有
限公司 44225

代理人 梁国杰

(51) Int. Cl.

H02K 5/16 (2006. 01)

H02K 5/20 (2006. 01)

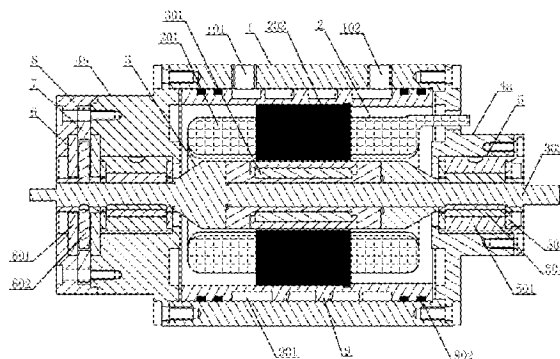
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

高速永磁电动机 / 发电机

(57) 摘要

本发明公开一种高速永磁电动机 / 发电机, 在外壳两端的轴承座内均安装有动压气体径向轴承, 其中一轴承座于动压气体径向轴承的外端安装有动压气体止推轴承, 转子的转轴固定安装在动压气体径向轴承和动压气体止推轴承的轴孔内。由动压气体径向轴承的内套和动压气体止推轴承的内盘, 在与之对应的外套和外盘的配合间隙内产生气楔, 由此而形成支承内套和内盘高速转动的高压气膜, 并且利用离心叶轮原理, 把更多的空气压入到气隙内, 以形成更加高压的气膜, 使得本发明的高速永磁电动机 / 发电机具有转速高、功率密度大、惯性小、响应快、性能可靠、寿命长久、噪音低等优点, 并具有结构简单、体积小等优点, 可节省大量制造材料, 具有广阔的应用前景。



1. 一种高速永磁电动机 / 发电机, 包括外壳、由线圈绕组和铁芯构成的定子、置于定子内安装有永磁体的转子、安装在外壳两端的轴承座以及安装在轴承座内用以支承转子转动的轴承, 其特征在于: 所述外壳两端的轴承座内均安装有动压气体径向轴承, 其中一轴承座于动压气体径向轴承的外端安装有动压气体止推轴承, 所述转子的转轴固定安装在动压气体径向轴承和动压气体止推轴承的轴孔内; 所述动压气体径向轴承包括间隙套合的外套、内套, 以及固定在外套两端的密封环, 所述外套固定在轴承座内, 所述内套的轴孔与转子转轴固定安装, 所述内套的外周壁形成有均匀分布的具有与外套的内壁构成楔形空间的槽纹, 所述内套的两端面对称形成有呈叶轮状分布且贯通端面内外圆的槽纹, 所述密封环与内套的两端面间隙配合; 所述动压气体止推轴承包括两个外盘以及呈间隙配合置于两个外盘之间的内盘, 其中内盘的两端面对称形成有呈叶轮状分布且贯通端面内外圆的槽纹, 两个外盘的凸出内盘的部分之间垫着厚于内盘以提供内盘转动间隙的垫环, 并由端盖夹紧固定在轴承座, 所述内盘的轴孔与转子转轴固定安装。

2. 如权利要求 1 所述的一种高速永磁电动机 / 发电机, 其特征在于: 所述内套与外套、内盘与外盘的配合间隙均为 $0.001 \sim 0.008\text{mm}$ 。

3. 如权利要求 1 所述的一种高速永磁电动机 / 发电机, 其特征在于: 所述外壳的内壁固定安装有水套, 所述定子固定在水套内, 水套的外周壁形成有导流槽以及于导流槽区域的两侧用以安装密封圈的环槽, 于外壳的壳壁上开设有分别与导流槽的两端口连通的入水口和出水口。

4. 如权利要求 3 所述的一种高速永磁电动机 / 发电机, 其特征在于: 所述导流槽设成螺旋状。

高速永磁电动机 / 发电机

技术领域

[0001] 本发明涉及电机技术领域,尤其是涉及到一种高速永磁电动机 / 发电机。

背景技术

[0002] 电机行业是一个传统工业,但又不可或缺。为了使这个传统工业继续发扬光大,就必需将先进的材料、电机设计理论、电力电子技术、数字控制技术和控制理论等运用到电机领域。

[0003] 高速电机作为电机中的一个特殊品种,在涡轮增压器、空气压缩机、泵电机、分子离心机、电动工具、飞轮储能装置、分布式涡轮发电机、高速磨床、电主轴等许多领域得到了广泛的应用。这些应用场合中,有的是对于速度本身的要求,有的是因为高速电机及其负载的功率密度很高因而系统体积小,也有的是因为某些负载在高速运行时效率才高。

[0004] 由于转速高,电机的功率密度大,其几何尺寸远小于输出功率相同的中低速电机,因此可以有效地节约材料;由于高速电机的转动惯量较小,因此动态响应较快;又由于高速电机可与原动机或负载直接相连,省去了传统的机械变速装置,整个传动系统的体积和质量都会减小,因而可减小噪音,提高传动系统的效率。以涡轮增压器为例,当使用超高速电机时,其电机、涡轮机和压缩机的体积都大幅减小而效率得到有效改善。

[0005] 近年来,用于分布式能源供应系统的微型燃气轮机驱动高速发电机越来越受到人们的关注。永磁电机由于结构简单、力能密度高和无励磁损耗等优点,最适合用于高速电机。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是提供一种具有转速高、功率密度大、惯性小、响应快、性能可靠、寿命长久、结构简单、体积小以及节省制造材料等优异性能,并可以实现产业化的高速永磁电动机 / 发电机。

[0007] 为解决上述技术问题所采用的技术方案:一种高速永磁电动机 / 发电机,包括外壳、由线圈绕组和铁芯构成的定子、置于定子内安装有永磁体的转子、安装在外壳两端的轴承座以及安装在轴承座内用以支承转子转动的轴承,其特征在于:所述外壳两端的轴承座内均安装有动压气体径向轴承,其中一轴承座于动压气体径向轴承的外端安装有动压气体止推轴承,所述转子的转轴固定安装在动压气体径向轴承和动压气体止推轴承的轴孔内;所述动压气体径向轴承包括间隙套合的外套、内套,以及固定在外套两端的密封环,所述外套固定在轴承座内,所述内套的轴孔与转子转轴固定安装,所述内套的外周壁形成有均匀分布的具有与外套的内壁构成楔形空间的槽纹,所述内套的两端面对称形成有呈叶轮状分布且贯通端面内外圆的槽纹,所述密封环与内套的两端面间隙配合;所述动压气体止推轴承包括两个外盘以及呈间隙配合置于两个外盘之间的内盘,其中内盘的两端面对称形成有呈叶轮状分布且贯通端面内外圆的槽纹,两个外盘的凸出内盘的部分之间垫着厚于内盘以提供内盘转动间隙的垫环,并由端盖夹紧固定在轴承座,所述内盘的轴孔与转子转轴固定

安装。

[0008] 可优选地,所述内套与外套、内盘与外盘的配合间隙均为 $0.001 \sim 0.008\text{mm}$ 。

[0009] 在上述基础上,所述外壳的内壁固定安装有水套,所述定子固定在水套内,水套的外周壁形成有导流槽以及于导流槽区域的两侧用以安装密封圈的环槽,于外壳的壳壁上开设有分别与导流槽的两端口连通的入水口和出水口。

[0010] 可优选地,所述导流槽设成螺旋状。

[0011] 采用本发明所带来的有益效果:在本发明的高速永磁电动机/发电机中,用来支承转子高速转动的径向轴承和止推轴承均采用动压气体轴承,动压气体轴承以气体作为润滑剂,利用高压气膜支撑转子高速转动。转子转轴带动动压气体径向轴承的内套和动压气体止推轴承的内盘高速转动,在与之对应的外套和外盘的配合间隙内产生气楔,由此而形成支承内套和内盘高速转动的高压气膜,并且利用离心叶轮原理,把更多的空气压入到气隙内,以形成更加高压的气膜,使得本发明的高速永磁电动机/发电机具有转速高、功率密度大、惯性小、响应快、性能可靠、寿命长久、噪音低等优点。进一步地,在电机外壳内安装作为水冷系统的水套,相对于传统风冷系统所需要加工的散热鳍片,具有结构简单、体积小等优点,可节省大量制造材料,并且产业化实施容易。它不但解决了高速电机定子铁耗和转子涡流损耗严重的问题,而且解决了高速电机存在转速不高、寿命短的问题,同时还解决了由于电机转速不高、电机的功率密度不大所带来的电机几何尺寸较大,并因此导致的电机材料耗费较多、惯性较大、响应较慢的问题。本发明高速永磁电机既可以作为高速电动机使用,也可以作为高速发电机使用,尤其适合以微型燃气轮机驱动的高速发电机作为分布式能源供应系统使用,具有广阔的应用前景。

附图说明

[0012] 图 1 为本发明高速永磁电动机/发电机的剖面结构示意图;

[0013] 图 2 为本发明高速永磁电动机/发电机的内盘结构示意图;

[0014] 图 3 为本发明高速永磁电动机/发电机的内套端面结构示意图。

具体实施方式

[0015] 如图 1-3 所示,一种高速永磁电动机/发电机,包括外壳 1、由线圈绕组 201 和铁芯 202 构成的定子 2、置于定子 2 内安装有永磁体 301 的转子 3、安装在外壳 1 两端的轴承座 4a、4b。外壳 1 两端的轴承座 4a、4b 内均安装有动压气体径向轴承 5,其中一轴承座 4b 于动压气体径向轴承 5 的外端安装有动压气体止推轴承 6。定子 2 和转子 3 为已公知技术,这里不再详述。

[0016] 动压气体径向轴承 5 包括间隙套合的外套 501、内套 502,以及固定在外套 501 两端的密封环 503,外套 501 分别固定在轴承座 4a、4b 内,内套 502 的轴孔与转子转轴 302 通过已公知的键连接固定安装,内套 502 的外周壁形成有均匀分布的具有与外套 501 的内壁构成楔形空间的槽纹,内套 502 的两端面对称形成有呈叶轮状分布且贯通端面内外圆的槽纹 5021,密封环 503 与内套 502 的两端面间隙配合。

[0017] 动压气体止推轴承 6 包括两个外盘 601 以及呈间隙配合置于两个外盘 601 之间的内盘 602,其中内盘 602 的两端面对称形成有呈叶轮状分布且贯通端面内外圆的槽纹 6021,

两个外盘 601 的凸出内盘 602 的部分之间垫着厚于内盘 602 以提供内盘 602 转动间隙的垫环 7,并由端盖 8 夹紧固定在轴承座 4b,内盘 602 的轴孔与转子转轴 302 通过已公知的键连接固定安装。为了使得电机转动时,能够达到动态平衡,上述内套 502 和内盘 602 的轴孔均在内周壁均匀布设三条用以提供键连接的键槽 5022、6022,当然也可以均匀布设若干条键槽。线圈绕组 201 的引出线由轴承座 4a 端引出。

[0018] 外壳 1 的内壁固定安装有水套 9,定子 2 固定在水套 9 内,水套 9 的外周壁形成有螺旋状导流槽 901,并且于形成导流槽 901 区域的两侧形成用以安装密封圈的环槽 902,于外壳 1 的壳壁上开设有分别与导流槽 901 的两端口连通的入水口 101 和出水口 102,水口 101 和出水口 102 可连通外设循环冷却系统管道,实现高效冷却。

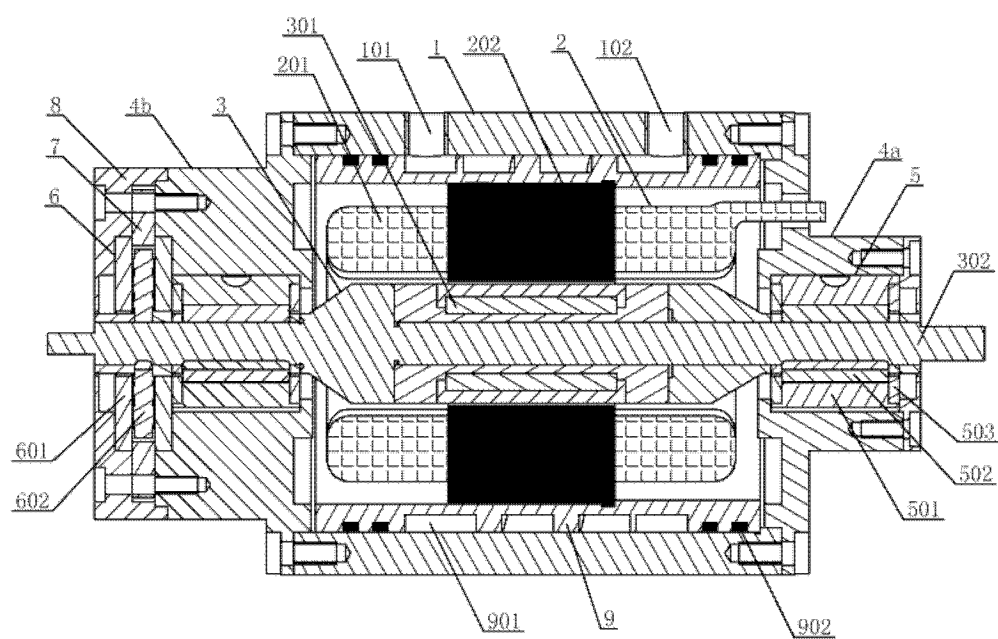


图 1

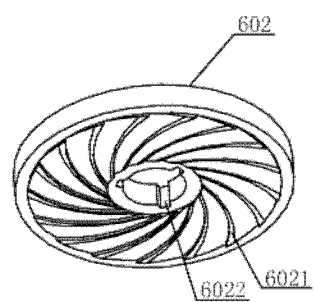


图 2

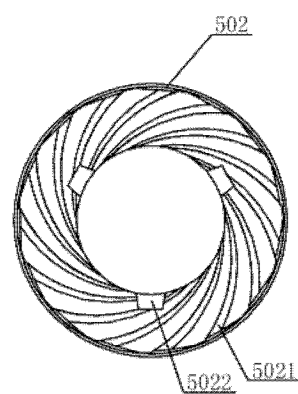


图 3