



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116054450 A

(43) 申请公布日 2023. 05. 02

(21) 申请号 202310081054.4

(22) 申请日 2023.02.08

(71) 申请人 臻驱科技(上海)有限公司

地址 201203 上海市浦东新区(上海)自由
贸易试验区郭守敬路498号8幢19号楼
3层

(72) 发明人 申仲旻

(74) 专利代理机构 上海雍灏知识产权代理事务
所(普通合伙) 31368

专利代理师 沈汶波

(51) Int. Cl.

H02K 1/32 (2006.01)

H02K 7/04 (2006.01)

H02K 9/00 (2006.01)

H02K 1/2706 (2022.01)

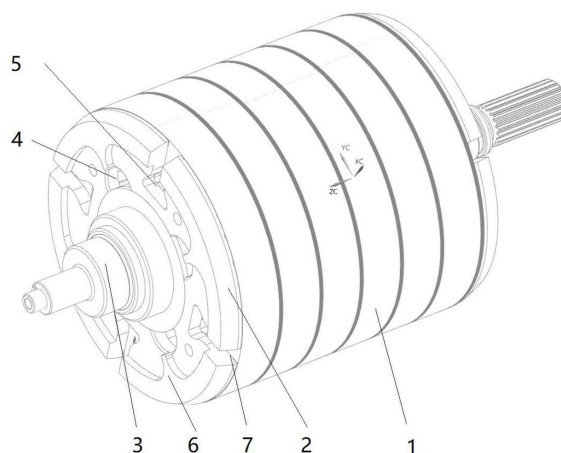
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种自通风转子及电机

(57) 摘要

本发明提供了一种自通风转子,包括转子铁芯,所述转子铁芯内设有若干轴向通风通道;还包括平衡盘,所述平衡盘上设有与所述通风通道相对应的通风孔,所述通风孔包括第一通风孔和第二通风孔,所述第一通风孔远离所述转子中心的一侧的边缘的高度大于靠近所述转子中心的一侧的边缘的高度,所述第二通风孔靠近所述转子中心的一侧的边缘的高度大于远离所述转子中心的一侧的边缘的高度;所述转子两端设有所述平衡盘,且同一所述通风通道两侧分别对应所述第一通风孔和所述第二通风孔,使得:所述转子转动时,设有第一通风孔的一端形成正压、设有第二通风孔的一端形成负压,从而使得空气在所述通风通道内自流通。



1. 一种自通风转子,其特征在于,包括转子铁芯,所述转子铁芯内设有若干轴向通风通道;

还包括平衡盘,所述平衡盘上设有与所述通风通道相对应的通风孔,所述通风孔包括第一通风孔和第二通风孔,所述第一通风孔远离所述转子中心的一侧的边缘的高度大于靠近所述转子中心的一侧的边缘的高度,所述第二通风孔靠近所述转子中心的一侧的边缘的高度大于远离所述转子中心的一侧的边缘的高度;

所述转子两端设有所述平衡盘,且同一所述通风通道两侧分别对应所述第一通风孔和所述第二通风孔,使得:所述转子转动时,设有第一通风孔的一端形成正压、设有第二通风孔的一端形成负压,从而使得空气在所述通风通道内自流通。

2. 根据权利要求1所述的自通风转子,其特征在于,所述平衡盘包括盘体部和边缘部,所述通风孔设于所述盘体部上,所述边缘部设于所述盘体部的外围,所述边缘部高于所述盘体部;

所述边缘部上设有凸块,所述凸块的顶面高于所述盘体部;所述凸块与所述第一通风孔位于同一径向,且所述凸块至少径向延伸至所述第一通风孔的边缘,从而使得所述第一通风孔远离所述转子中心的一侧的边缘的高度大于靠近所述转子中心的一侧的边缘的高度;

所述边缘部上设有缺口,所述缺口的底面低于所述盘体部;所述缺口与所述第二通风孔位于同一径向,且所述缺口径向延伸至与所述第二通风孔连通,从而使得所述第二通风孔靠近所述转子中心的一侧的边缘的高度大于远离所述转子中心的一侧的边缘的高度。

3. 根据权利要求2所述的自通风转子,其特征在于,所述凸块的高于与所述边缘部的高度相同。

4. 根据权利要求2所述的自通风转子,其特征在于,所述缺口为通孔。

5. 根据权利要求2所述的自通风转子,其特征在于,所述凸块在径向上延伸至所述第一通风孔内,而位于所述第二通风孔靠近所述转子中心的一侧的所述盘体部在径向上延伸至所述第二通风孔内,从而使得所述第一通风孔与所述第二通风孔在同一径向上错开。

6. 根据权利要求1所述的自通风转子,其特征在于,所述第一通风孔、所述第二通风孔在所述平衡盘上沿周向交错布置,从而使得相邻所述通风通道的空气流动方向相反。

7. 根据权利要求1所述的自通风转子,其特征在于,所述第二通风孔的径向截面面积小于所述转子的所述通风通道的径向截面面积。

8. 根据权利要求1所述的自通风转子,其特征在于,所述通风通道的数量与电机极数相等。

9. 一种电机,其特征在于,包括上述权利要求1-8任一所述的自通风转子。

一种自通风转子及电机

技术领域

[0001] 本发明涉及电机技术领域,尤其涉及一种自通风转子及电机。

背景技术

[0002] 永磁同步电机是一种新型直驱式力矩伺服电机,因其输出转矩大、转速低、结构紧凑、高效节能等优点,特别适合于低速驱动场合,在冶金机械、电动交通工具、数控机床装备等众多领域得到广泛的应用。对永磁电机而言,电机的整体性能很大程度上取决于永磁体,永磁电机转矩密度高,发热比较严重,在电机温度达到或超过稳定工作温度时,容易产生永磁体热退磁和绝缘严重老化的现象,导致电机性能和使用寿命降低。因此采用合理的冷却方式来控制电机温升非常必要。

发明内容

[0003] 为了克服上述技术缺陷,本发明的目的在于提供一种仅对平衡盘进行设计而不影响转子现有结构的自通风转子及电机。

[0004] 本发明公开了一种自通风转子,包括转子铁芯,所述转子铁芯内设有若干轴向通风通道;还包括平衡盘,所述平衡盘上设有与所述通风通道相对应的通风孔,所述通风孔包括第一通风孔和第二通风孔,所述第一通风孔远离所述转子中心的一侧的边缘的高度大于靠近所述转子中心的一侧的边缘的高度,所述第二通风孔靠近所述转子中心的一侧的边缘的高度大于远离所述转子中心的一侧的边缘的高度;所述转子两端设有所述平衡盘,且同一所述通风通道两侧分别对应所述第一通风孔和所述第二通风孔,使得:所述转子转动时,设有第一通风孔的一端形成正压、设有第二通风孔的一端形成负压,从而使得空气在所述通风通道内自流通。

[0005] 优选的,所述平衡盘包括盘体部和边缘部,所述通风孔设于所述盘体部上,所述边缘部设于所述盘体部的外围,所述边缘部高于所述盘体部;所述边缘部上设有凸块,所述凸块的顶面高于所述盘体部;所述凸块与所述第一通风孔位于同一径向,且所述凸块至少径向延伸至所述第一通风孔的边缘,从而使得所述第一通风孔远离所述转子中心的一侧的边缘的高度大于靠近所述转子中心的一侧的边缘的高度;所述边缘部上设有缺口,所述缺口的底面低于所述盘体部;所述缺口与所述第二通风孔位于同一径向,且所述缺口径向延伸至与所述第二通风孔连通,从而使得所述第二通风孔靠近所述转子中心的一侧的边缘的高度大于远离所述转子中心的一侧的边缘的高度。

[0006] 优选的,所述凸块的高于与所述边缘部的高度相同。

[0007] 优选的,所述缺口为通孔。

[0008] 优选的,所述凸块在径向上延伸至所述第一通风孔内,而位于所述第二通风孔靠近所述转子中心的一侧的所述盘体部在径向上延伸至所述第二通风孔内,从而使得所述第一通风孔与所述第二通风孔在同一径向上错开。

[0009] 优选的,所述第一通风孔、所述第二通风孔在所述平衡盘上沿周向交错布置,从而

使得相邻所述通风通道的空气流动方向相反。

[0010] 优选的,所述第二通风孔的径向截面面积小于所述转子的所述通风通道的径向截面面积。

[0011] 优选的,所述通风通道的数量与电机极数相等。

[0012] 本发明还公开了一种电机,包括上述的自通风转子。

[0013] 采用了上述技术方案后,与现有技术相比,具有以下有益效果:

[0014] 1. 本发明的转子和平衡盘上设置相对应的所述通风通道和所述通风孔,形成平行于转轴的空气冷却通道,用于转子通风散热;平衡盘上的所述通风孔包括两种不同形式,两种通风孔分别在转子的同一所述通风通道的两侧布置,使得转子转动时所述通风通道的两侧产生压力差,从而驱动空气流动形成强制对流效果,增强散热,解决了水冷电机转子散热差导致转子温度过高的问题,降低了磁钢退磁风险;

[0015] 2. 本发明只改变平衡盘局部特征,无需额外介质来冷却转子,从而不影响转子整体结构。

附图说明

[0016] 图1为本发明提供的自通风转子的结构示意图;

[0017] 图2为本发明提供的自通风转子的所述通风方向示意图。

[0018] 其中:1-转子,2-平衡盘,3-转轴,4-第一通风孔,5-第二通风孔,6-凸块,7-缺口,8-通风通道。

具体实施方式

[0019] 以下结合附图与具体实施例进一步阐述本发明的优点。

[0020] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本发明相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本发明的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0021] 在本公开使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本公开。在本公开和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解,本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0022] 应当理解,尽管在本公开可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息,但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如,在不脱离本公开范围的情况下,第一信息也可以被称为第二信息,类似地,第二信息也可以被称为第一信息。取决于语境,如在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

[0023] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为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,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限

制。

[0024] 在本发明的描述中,除非另有规定和限定,需要说明的是,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是机械连接或电连接,也可以是两个元件内部的连通,可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0025] 在后续的描述中,使用用于表示元件的诸如“模块”、“部件”或“单元”的后缀仅为了有利于本发明的说明,其本身并没有特定的意义。因此,“模块”与“部件”可以混合地使用。

[0026] 参见附图1,本发明公开了一种自通风转子1,包括转子铁芯和转子平衡盘2,转子铁芯和转子平衡盘2装配时贴紧。转子铁芯是电机磁路的一部分,它和定子铁芯以及气隙共同构成电机的整个磁路。转子铁芯一般由具有一定内厚(例如0.5mm)的(例如)硅钢片叠成。中、小型交流电机的转子铁芯大都是直接安装在电机轴上。大型交流电机的转子铁芯则安装在转子支架上,支架套在转轴3上。转子平衡盘2一般设于转子的两端,以实现转子的动平衡。

[0027] 本发明的转子铁芯内设有若干轴向通风通道8,平衡盘2上设有与通风通道8相对应的通风孔,转子1两端设置该平衡盘2后,转子铁芯内的轴向的通风通道8两端则对应通风孔,由此,通风通道8结合两端的通风孔形成一贯通两端平衡盘2和转子1内部的一条通道,该通道可以流通空气,作为转子1内部的冷却通道。

[0028] 具体的,平衡盘2上的通风孔有两种结构形式,可概括为第一通风孔4和第二通风孔5,其区别在于:第一通风孔4远离转子1中心的一侧的边缘的高度大于靠近转子1中心的一侧的边缘的高度,而第二通风孔5靠近转子1中心的一侧的边缘的高度大于远离转子1中心的一侧的边缘的高度。

[0029] 通俗来讲,两种通风孔的边缘都存在高度差,即该孔的两个边缘(这里的“两个边缘”粗略指的是靠近转子1中心的一侧的边缘和远离转子1中心的一侧的边缘)在轴向上不为同一轴向方向,故对于同一通风孔来说,可以理解为其孔面为斜面。

[0030] 本发明的两种不同的通风孔(第一通风孔4和第二通风孔5)的斜面的倾斜方向不同,并将同一通风通道8两侧分别对应结构形式不同的第一通风孔4和第二通风孔5,使得:转子1转动时,设有第一通风孔4的一端形成正压、设有第二通风孔5的一端形成负压,即通风通道8的两侧产生压力差,从而使得空气在通风通道8内自流通,达到散热的效果,解决了水冷电机转子1散热差导致转子1温度过高的问题,降低了磁钢退磁风险。

[0031] 需要说明的是,这里所说的“高度”是在转子1轴向“站立”时所具备的高度,当转子1为“平躺”状态时,则不存在“高度”这一描述。为了更通俗的理解,这里所说的“高度”可以描述为轴向位置的不同,故“第一通风孔4远离转子1中心的一侧的边缘的高度大于靠近转子1中心的一侧的边缘的高度”可以理解为第一通风孔4的孔面斜面为向转子1中心倾斜的斜面,而“第二通风孔5靠近转子1中心的一侧的边缘的高度大于远离转子1中心的一侧的边缘的高度”则可以理解为第二通风孔5的孔面斜面为向转子1边缘倾斜的斜面。

[0032] 为了便于理解,本发明通过两种通风孔的结构实现空气自流通的原理可以参见风扇扇叶的成风原理。风扇叶吹出风的原理是扇叶旋转的时候以斜切的方式挤压受力面(上部)的空气向垂直与扇叶表面的方向运动。扇叶需要有一定角度来推动空气(需要能分解出

一个向上--垂直于旋转面的力),扇叶做成流线型是为了避免不必要的摩擦损耗动能,同时也减小噪音。扇叶旋转时上部空气受力“流走”而原来所在的位置会产生负压。而下部空气因为负压“流入”该区域。形成空气流动。

[0033] 风扇气流的产生过程主要为:风扇叶片旋转,将叶片所在体积内的空气粒子推动下移,导致此区域进风口处空气压力持续下降,出风口处空气压力持续上升,造成整个风扇叶片区域的轴向空气压力上升关系;因进风口外部空气压力大于进风口气压,引起外部空气的补充,而补充的空气也被叶片向高压区输送,造成进风口处气压的进一步下降,吸引更多的空气补充此低压区,如此循环,直到空气的补充量等于扇叶的输送量等于出风口的空气涌出量,达到动态平衡。

[0034] 进一步的,平衡盘2包括盘体部和边缘部,当然,盘体部和边缘部为一体件,仅仅是因为其高度不同(参照前述“高度”描述)而划分了中间的盘体部和外圈的边缘部,具体的,边缘部高于盘体部,甚至可以理解为边缘部为盘体部的外圈的一圈凸起。本发明的通风孔则设于盘体部上,在装配时,边缘部可以用于支撑或其他作用,边缘部更高(更突出),从而通风孔则不会被堵牢。

[0035] 第一通风孔4和第二通风孔5的“边缘高度不一致”的结构特征,结合边缘部的特征来实现。

[0036] 具体的,对于第一通风孔4,边缘部上设有凸块6,凸块6的顶面高于盘体部,即与盘体部之间存在轴向位置差。凸块6至少径向延伸至第一通风孔4的边缘,从而使得第一通风孔4远离转子1中心的一侧的边缘的高度大于靠近转子1中心的一侧的边缘的高度。

[0037] 在本发明所提供的优选实施例中,凸块6与第一通风孔4位于同一径向,即凸块6、第一通风孔4、转子1中心在同一直线上;而在其他优选实施例中,凸块6与第一通风孔4也可不位于同一径向,但其仍然至少径向延伸至第一通风孔4的边缘,在此种结构下,凸块6则于第一通风孔4、转子1中心不在同一直线上,而是凸块6斜向连接到第一通风孔4的边缘。

[0038] 对于第二通风孔5,边缘部上设有缺口7,缺口7的底面低于盘体部,即与盘体部之间存在轴向位置差。缺口7径向延伸至与第二通风孔5连通,从而使得第二通风孔5靠近转子1中心的一侧的边缘的高度大于远离转子1中心的一侧的边缘的高度。

[0039] 在本发明所提供的优选实施例中,缺口7与第二通风孔5位于同一径向,即凸块6、第二通风孔5、转子1中心在同一直线上;而在其他优选实施例中,凸块6与第二通风孔5也可不位于同一径向,但其仍然至少径向延伸至第二通风孔5的边缘,在此种结构下,凸块6则于第一通风孔4、转子1中心不在同一直线上,而是凸块6斜向连接到第二通风孔5的边缘。

[0040] 进一步,一种优选的,凸块6的高于与边缘部的高度相同,可以理解为,凸块6是边缘部直接延伸出来的一个块件。

[0041] 一种优选的,缺口7为通孔,即在缺口7处,不存在平衡盘2的构件,转子1不与平衡盘2接触。

[0042] 较佳的,凸块6在径向上延伸至第一通风孔4内,可以理解为遮挡了第一通风孔4的远离转子1中心一侧,而位于第二通风孔5靠近转子1中心的一侧的盘体部在径向上延伸至第二通风孔5内,可以理解为遮挡了第二通风孔5的靠近转子1中心一侧,从而使得第一通风孔4与第二通风孔5在同一径向上错开,可以理解为,第一通风孔4与第二通风孔5的中心不位于同一同心圆上,更加加强了通风通道8内的空气流通。

[0043] 较佳的,第一通风孔4、第二通风孔5在平衡盘2上沿周向交错布置,从而使得相邻通风通道8的空气流动方向相反,形成强制对流效果。

[0044] 较佳的,通风通道8的数量与电机极数相等,故而,一般的,同一平衡盘上的第一通风孔4和第二通风孔5的间隔角度为 $360^\circ/\text{电机极数}$,相应的,转子两端的平衡盘的错位角度为 $360^\circ/\text{电机极数}$ 。在本发明所提供的优选实施例中,电机极数为8,每个平衡盘2上设有8个通风孔,其中第一通风孔4个,第二通风孔4个,第一通风孔4与第二通风孔5交错布置。

[0045] 一种优选的,第二通风孔5的径向截面面积小于转子1的通风通道8的径向截面面积,加强通风效果。

[0046] 本发明还公开了一种电机,包括上述的自通风转子1,该电机可为水冷电机,通过该自通风转子1,可以有效的实现转子1散热。

[0047] 应当注意的是,本发明的实施例有较佳的实施性,且并非对本发明作任何形式的限制,任何熟悉该领域的技术人员可能利用上述揭示的技术内容变更或修饰为等同的有效实施例,但凡未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何修改或等同变化及修饰,均仍属于本发明技术方案的范围内。

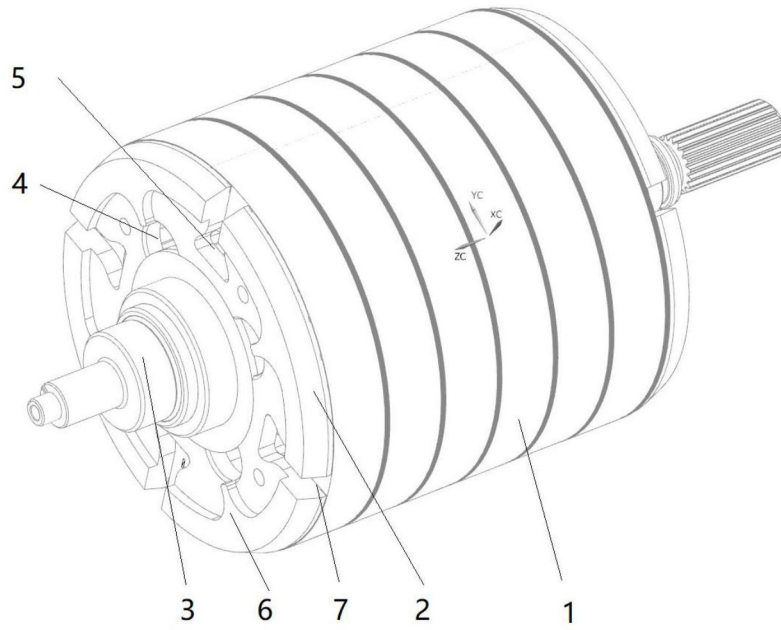


图1

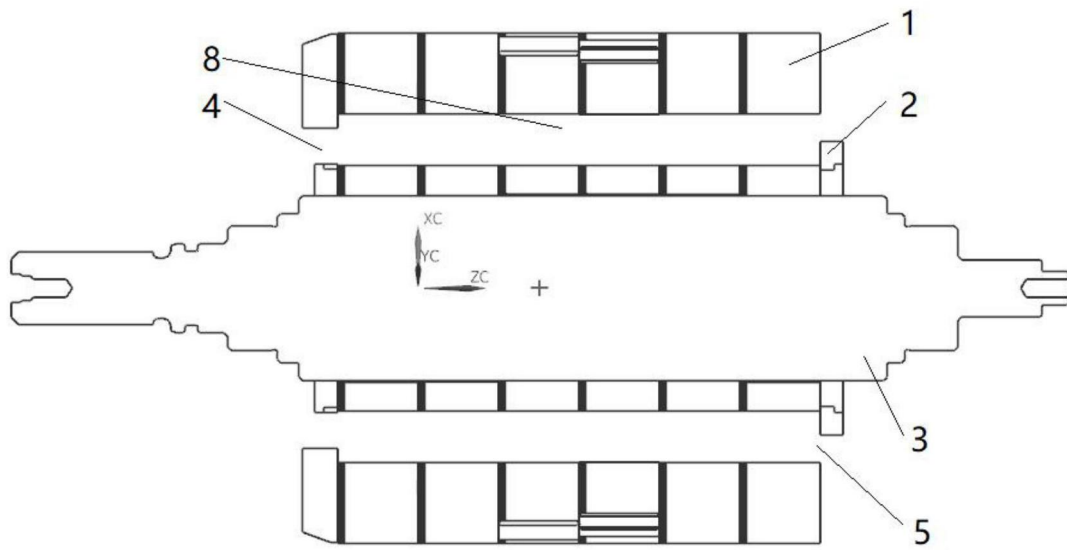


图2