(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112217304 A
(43)申请公布日 2021.01.12

(21)申请号 202011122301.3

(22)申请日 2020.10.20

(71)申请人 哈尔滨电机厂有限责任公司
地址 150040 黑龙江省哈尔滨市香坊区三大动力路99号哈尔滨电机厂有限责任公司技术管理部
申请人 南方电网调峰调频发电有限公司

(72)发明人 安志华 明野 刘涛 秦光宇 雷兴春 王海 刘平超 刘双 韩荣娜 杨越 顾鑫国

(51)Int.Cl.
H02K 1/32(2006.01)
H02K 3/24(2006.01)

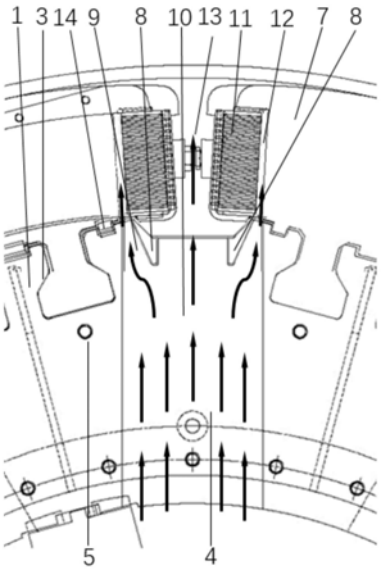
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种发电电动机转子磁轭的导向分流结构

(57)摘要

本发明公开一种发电电动机转子磁轭的导向分流结构，由磁轭装配、无槽磁轭锻件、有槽磁轭锻件、通风槽、螺杆、螺母、磁极；导向分流块、磁轭旁路通风道、磁轭主通风道、励磁线圈、励磁线圈旁路通风道、励磁线圈主通风道、键组成，本发明有效地解决了大容量高转速发电电动机转子的冷却难题，通过磁轭风道结构的设计，使转子的冷却结构简单、可靠。调整导向风流块的结构尺寸可以分配旁路风道和主风路风道的风量，使得空气与转子发热部件间的对流换热能力增强，实现转子的高效冷却。



CN 112217304 A

1.一种发电电动机转子磁轭的导向分流结构，其特征是：由磁轭装配(1)、无槽磁轭锻件(2)、有槽磁轭锻件(3)、通风槽(4)、螺杆(5)、螺母(6)、磁极(7)；导向分流块(8)、磁轭旁路通风道(9)、磁轭主通风道(10)、励磁线圈(11)、励磁线圈旁路通风道(12)、励磁线圈主通风道(13)、键(14)组成，其中无槽磁轭锻件(2)和有槽磁轭锻件(3)均为整圆环锻件，磁轭装配(1)沿轴向由无槽磁轭锻件(2)和有槽磁轭锻件(3)组成，磁极(7)通过打键(14)在磁轭装配(1)外径侧与其固定，并沿圆周均布，在有槽磁轭锻件(3)厚度方向的一侧、每两个磁极(7)间的中心线对应位置，加工有贯通有槽磁轭锻件(3)内外径的通风槽(4)，每个有槽磁轭锻件(3)上的通风槽(4)数量与磁极(7)数量相同，以两磁极(7)间的中心线为对称轴，在通风槽(4)内保留对称的两个导向分流块(8)，处于有槽磁轭锻件(3)的外径侧，导向分流块(8)的高度与通风槽(4)的高度相同，每个导向分流块(8)的一条边与通风槽(4)的边缘形成磁轭旁路通风道(9)，每个通风槽(4)内的两个导向分流块(8)的另一条边形成磁轭主通风道(10)，每个有槽磁轭锻件(3)有通风槽(4)的一侧在轴向的上端方向，每个有槽磁轭锻件(3)没有通风槽(4)的一侧在轴向的下端方向，叠压有槽磁轭锻件(3)后，在最上层有槽磁轭锻件(3)的上面放置一个无槽磁轭锻件(2)，叠压完成后通过螺杆(5)和螺母(6)将无槽磁轭锻件(2)和有槽磁轭锻件(3)拉紧固定，励磁线圈(11)嵌套在磁极(7)上，在励磁线圈(11)和磁极(7)之间形成励磁线圈旁路通风道(12)，相邻两个励磁线圈之间形成励磁线圈主通风道(13)，磁轭旁路通风道(9)外径侧与励磁线圈旁路通风道(12)相对，磁轭主通风道(10)外径侧与励磁线圈主通风道(13)相对，形成转子(15)导向分流冷却结构。

一种发电电动机转子磁轭的导向分流结构

技术领域

[0001] 本发明涉及发电电动机转子冷却领域，具体涉及一种发电电动机转子磁轭的导向分流结构。

背景技术

[0002] 发电电动机市场需求向着更大容量和更高转速发展，发电电动机的主要尺寸细长、磁极数量少，电磁参数高成为这类发电电动机的特点。励磁线圈是实现机电能量转换的重要部件，励磁线圈的温升指标直接影响发电电动机的性能。统计投运的发电电动机发现，对于容量大、磁极数量少的发电电动机，通风系统的设计难度很大，受结构限制难以产生足够的风量，而磁极数量少进一步导致励磁线圈的布置受空间制约，无法过多增加匝数，导致励磁线圈的发热参数高于常规电机，因此，发电电动机转子的冷却一直是发电电动机设计的难点。寻找高效的冷却结构，充分利用发电电动机内有限的流体资源，是解决这一工程难题的有效手段。

[0003] 发电电动机磁极装配由励磁线圈、磁极、极身绝缘、下铁托板、下绝缘托板、上铁托板、上绝缘托板、极间支撑和螺杆等组成。励磁线圈嵌套在磁极上，二者由分段的极身绝缘支撑，上铁托板、上绝缘托板、励磁线圈、下绝缘托板和下铁托板从外向内安装，通过将上铁托板和下铁托板焊接到磁极上夹紧固定，用螺杆撑开极间支撑将两个磁极装配顶紧。为了提高励磁线圈的冷却能力，励磁线圈、磁极和极身绝缘在轴向形成多段的径向通风道，称为励磁线圈旁路通风道；两个励磁线圈间也形成径向的通风道，称为励磁线圈主通风道。而励磁线圈两路风道的冷却效果是受磁轭风路等制约和影响的。在本发明之前，发电电动机没有对磁轭风道进行导向分流设计，励磁线圈的两路风道是靠在两个磁极间安装挡板来进行风量的重新分配，其缺点是安全性差、风量受限，并且均匀性难于控制，鉴于此，亟需发明一种更优良的结构解决这些问题。

发明内容

[0004] 有鉴于此，本发明针对励磁线圈的冷却，公开一种应用于发电电动机转子磁轭的导向分流结构，通过磁轭锻件导向风流块的设置，控制励磁线圈旁路通风道和励磁线圈主通风道的风量，控制转子的风量等级和励磁线圈的换热效果，从而实现励磁线圈的高效冷却。

[0005] 本发明的技术方案为：一种发电电动机转子磁轭的导向分流结构，由磁轭装配(1)、无槽磁轭锻件(2)、有槽磁轭锻件(3)、通风槽(4)、螺杆(5)、螺母(6)、磁极(7)；导向分流块(8)、磁轭旁路通风道(9)、磁轭主通风道(10)、励磁线圈(11)、励磁线圈旁路通风道(12)、励磁线圈主通风道(13)、键(14)组成。其中无槽磁轭锻件(2)和有槽磁轭锻件(3)均为整圆环锻件，磁轭装配(1)沿轴向由无槽磁轭锻件(2)和有槽磁轭锻件(3)组成。磁极(7)通过打键(14)在磁轭装配(1)外径侧与其固定，并沿圆周均布。在有槽磁轭锻件(3)厚度方向的一侧、每两个磁极(7)间的中心线对应位置，加工有贯通有槽磁轭锻件(3)内外径的通风

槽(4)，每个有槽磁轭锻件(3)上的通风槽(4)数量与磁极(7)数量相同，以两磁极(7)间的中心线为对称轴，在通风槽(4)内保留对称的两个导向分流块(8)，处于有槽磁轭锻件(3)的外径侧，导向分流块(8)的高度与通风槽(4)的高度相同，每个导向分流块(8)的一条边与通风槽(4)的边缘形成磁轭旁路通风道(9)，每个通风槽(4)内的两个导向分流块(8)的另一条边形成磁轭主通风道(10)。每个有槽磁轭锻件(3)有通风槽(4)的一侧在轴向的上端方向，每个有槽磁轭锻件(3)没有通风槽(4)的一侧在轴向的下端方向，叠压有槽磁轭锻件(3)后，在最上层有槽磁轭锻件(3)的上面放置一个无槽磁轭锻件(2)，叠压完成后通过螺杆(5)和螺母(6)将无槽磁轭锻件(2)和有槽磁轭锻件(3)拉紧固定。励磁线圈(11)嵌套在磁极(7)上，在励磁线圈(11)和磁极(7)之间形成励磁线圈旁路通风道(12)，相邻两个励磁线圈之间形成励磁线圈主通风道(13)，磁轭旁路通风道(9)外径侧与励磁线圈旁路通风道(12)相对，磁轭主通风道(10)外径侧与励磁线圈主通风道(13)相对，形成转子(15)导向分流冷却结构。

[0006] 工作原理

[0007] 发电电动机运行时，在定子铁心、定子线圈和励磁线圈中都会产生损耗，空气在流动过程中也会产生损耗，这些损耗引起部件发热，因此，需在发电电动机内形成冷却风路，空气在风路中流动过程中，冷却发热部件。发电电动机转子从内到外由轴、支架、磁轭装配、磁极装配通过键连接组成，在转子旋转产生的风扇效应作用下，从支架流入的冷却空气，由内向外径向流入各有槽磁轭锻件上的通风槽，空气向外流动过程中，磁轭锻件通风槽内的导向分流块将空气分成两部分，磁轭主通风道流出的空气流入励磁线圈主通风道，过流面积可调范围大，能够控制风量的等级水平；磁轭旁路通风道流出的空气流入励磁线圈旁路通风道，增强了励磁线圈对流换热能力，改善了励磁线圈的冷却效果，两部分空气共同作用完成了对励磁线圈的冷却。

[0008] 技术效果

[0009] 温升是影响发电电动机出力的关键指标，当温升超标时，会引起绝缘老化、寿命缩短，甚至事故的出现。而励磁线圈的温升又是发电电动机的设计难点，本发明针对磁轭风道的独特设计，通过设置导向分流块来分配旁路风道和主风路风道的风量，解决了大容量高转速发电电动机转子的冷却难题，所以磁轭的导向分流结构作用十分重要。

[0010] 与传统的风路相比，磁轭的导向分流结构的优点如下：

[0011] (1)本发明从磁轭风道的设计上考虑了旁路风道和主风道，实现了磁轭的双风道冷却结构，控制了励磁线圈的旁路风道和主风道风量的分配与均匀度，使得空气对转子发热部件内部冷却能力提高。

[0012] (2)磁轭的导向分流结构，取消了磁极间的挡风板，使转子的冷却结构简单、可靠，延长了发电电动机的维护周期，减少了维护成本。

[0013] (3)因实现双风路冷却，增大了散热面积和冷却能力，较传统风路所需风量减少，降低了通风损耗，提高了发电电动机的效率。避免了增加鼓风机等压力源。

附图说明

[0014] 图1为本发明转子结构及风路示意图

[0015] 图2为本发明磁轭装配结构及风路示意图

[0016] 图中：1-磁轭装配；2-无槽磁轭锻件；3-有槽磁轭锻件；4-通风槽；5-螺杆；6-螺母；

7-磁极;8-导向分流块;9-磁轭旁路通风道;10-磁轭主通风道;11-励磁线圈;12-励磁线圈旁路通风道;13-励磁线圈主通风道;14-键;15-转子。

具体实施方式

[0017] 如图1、图2所示,一种发电电动机转子磁轭的导向分流结构,应用于转子15上,由磁轭装配1、无槽磁轭锻件2、有槽磁轭锻件3、通风槽4、螺杆5、螺母6、磁极7;导向分流块8、磁轭旁路通风道9、磁轭主通风道10、励磁线圈11、励磁线圈旁路通风道12、励磁线圈主通风道13、键14组成。其中无槽磁轭锻件2和有槽磁轭锻件3均为整圆环锻件,磁轭装配1沿轴向由一个无槽磁轭锻件2和四至十二个有槽磁轭锻件3组成。磁极7通过打键14在磁轭装配1外径侧与其固定,并沿圆周均布。在有槽磁轭锻件3厚度方向的一侧、每两个磁极7间的中心线对应位置,加工有贯通有槽磁轭锻件3内外径的通风槽4,每个有槽磁轭锻件3上的通风槽4数量与磁极7数量相同,以两磁极7间的中心线为对称轴,在通风槽4内保留对称的两个导向分流块8,处于有槽磁轭锻件3的外径侧,导向分流块8的高度与通风槽4的高度相同,每个导向分流块8的一条边与通风槽4的边缘形成磁轭旁路通风道9,每个通风槽4内的两个导向分流块8的另一条边形成磁轭主通风道10。每个有槽磁轭锻件3有通风槽4的一侧在轴向的上端方向,每个有槽磁轭锻件3没有通风槽4的一侧在轴向的下端方向,叠压有槽磁轭锻件3后,在最上层有槽磁轭锻件3的上面放置一个无槽磁轭锻件2,叠压完成后通过螺杆5和螺母6将一个无槽磁轭锻件2和四至十二个有槽磁轭锻件3拉紧固定。励磁线圈11嵌套在磁极7上,在励磁线圈11和磁极7之间形成励磁线圈旁路通风道12,相邻两个励磁线圈之间形成励磁线圈主通风道13,磁轭旁路通风道9外径侧与励磁线圈旁路通风道12相对,磁轭主通风道10外径侧与励磁线圈主通风道13相对,形成转子15导向分流冷却结构。

[0018] 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。

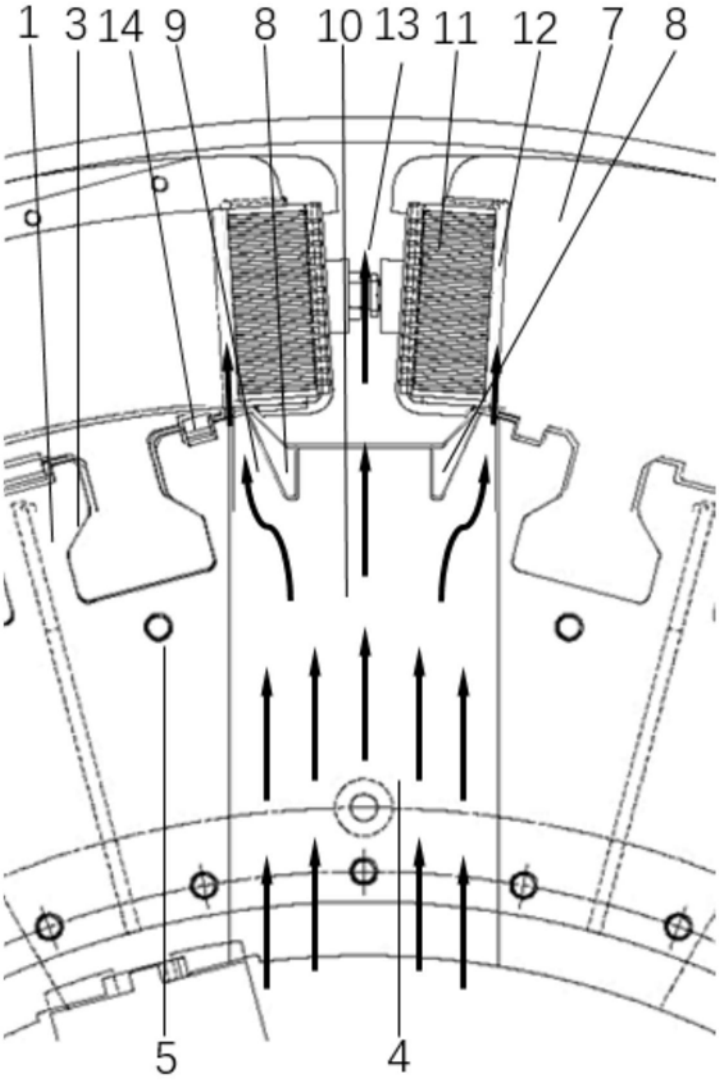


图1

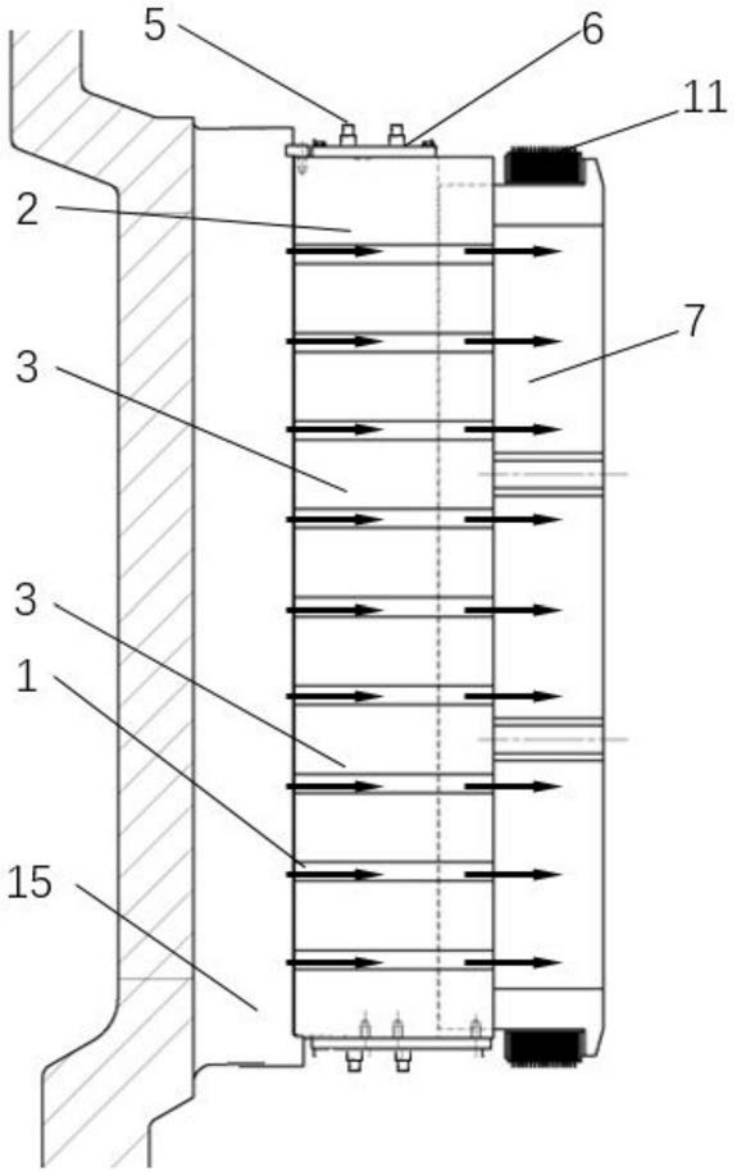


图2