(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105684275 B
(45)授权公告日 2019.02.22

(21)申请号 201480056585.7

(22)申请日 2014.09.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105684275 A

(43)申请公布日 2016.06.15

(30)优先权数据
13188496.7 2013.10.14 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.04.14

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2014/069529 2014.09.12

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2015/055360 DE 2015.04.23

(73)专利权人 西门子公司
地址 德国慕尼黑

(72)发明人 埃斯特班·格劳索拉雷恩
克里斯蒂安·耶克尔
马里奥·克贝
马蒂亚斯·科瓦尔斯基
克里斯托夫·莱曼
安德雷·马什金
奥尔加·普洛特尼科瓦
卡罗琳·席尔德

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 丁永凡 张春水

(51)Int.Cl.
H02K 9/06(2006.01)
H02K 9/08(2006.01)

(56)对比文件
CN 201985650 U,2011.09.21,全文.
CN 1109225 A,1995.09.27,全文.
JP 特开2001-298906 A,2001.10.26,全文.
CN 101253670 A,2008.08.27,全文.

审查员 张琪

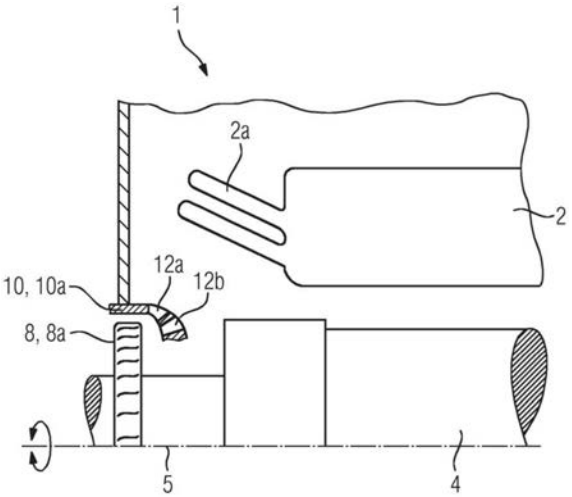
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

用于电机的风扇引导元件

(57)摘要

本发明涉及一种电机(1),所述电机具有定子(2)和设置在转动轴(5)上的转子(4),以及第一风扇(8a),所述第一风扇在转动轴的部段上沿径向方向延伸,并且在运行时将冷却剂流运送到电机(1)中。电机(1)还包括风扇引导元件(10),所述风扇引导元件与第一风扇(8)共同作用并且使冷却剂流的至少一定份额转向。根据本发明,通过风扇引导元件(10)实现对电机(1)的可变的且按需的冷却,所述风扇引导元件尤其能够是可调节的。



CN 105684275 B

1.一种电机(1),包括:

-定子(2),

-设置在转动轴(5)上的转子(4),以及

-第一风扇(8),所述第一风扇在所述转动轴(5)的部段上沿径向方向延伸,并且在运行时将冷却剂流运送到所述电机(1)中,

其中风扇引导元件(10)与所述第一风扇(8)共同作用并且使所述冷却剂流的至少一定份额转向,

其中所述风扇引导元件(10)沿着径向方向至少以一个部段在所述第一风扇(8)的叶片后方突出,

其中所述风扇引导元件(10)能够被调节为,使得所述冷却剂流的至少一定份额是能够改变的,

其中所述冷却剂流的能改变的至少一定份额能够匹配于所述电机(1)的运行状态。

2.根据权利要求1所述的电机(1),

其中所述风扇引导元件(10)构成为风扇引导环,所述风扇引导环沿着径向方向至少以一个部段在所述第一风扇的所述叶片后方突出。

3.根据权利要求1或2所述的电机(1),

其中所述风扇引导元件(10)包括至少一个引导通道(12a,12b),以便使所述冷却剂流的至少一定份额转向。

4.根据权利要求中1或2所述的电机(1),

其中所述定子(2)包括至少一个定子绕组(2a)。

5.根据权利要求中任1或2所述的电机(1),

其中所述第一风扇(8)是单级风扇。

6.根据权利要求1或2所述的电机(1),所述电机还包括:

-第二风扇(8a),所述第二风扇在所述转动轴(5)的部段上沿径向方向延伸,并且在运行时将第二冷却剂流运送到所述电机(1)中,其中第二风扇引导元件(10a)与所述第二风扇(8a)共同作用并且使所述第二冷却剂流的至少一定份额转向。

7.根据权利要求6所述的电机(1),

其中所述第二风扇引导元件(10a)沿着径向方向至少以一个部段在所述第二风扇(8a)的叶片后方突出。

8.根据权利要求6所述的电机(1),

其中所述第二风扇引导元件(10a)构成为风扇引导环,所述风扇引导环沿着径向方向至少以一个部段在所述第二风扇(8a)的叶片后方突出。

9.根据权利要求6所述的电机(1),

其中所述第二风扇引导元件(10a)能够被调节为,使得所述第二冷却剂流的至少一定份额是能够改变的。

10.根据权利要求1或2所述的电机(1),

其中所述电机(1)是发电机或电动马达。

11.根据权利要求10所述的电机(1),

其中所述电动马达是交流马达。

12.根据权利要求1或2所述的电机(1)，
其中所述冷却剂是气态的冷却剂。
13.根据权利要求12所述的电机(1)，
其中所述气态的冷却剂是空气或氢气。
14.根据权利要求13所述的电机(1)，
其中所述空气是清洁的空气。

用于电机的风扇引导元件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电机，所述电极具有：定子和设置在转动轴上的转子；至少一个第一风扇，所述第一风扇在运行时将冷却剂流运送到电机中，并且本发明涉及一种风扇引导元件，借助于所述风扇引导元件使冷却剂流的至少一定份额转向。

背景技术

[0002] 已知地，在电机、例如发电机中在将机械能转换成电能产生热量形式的损失并且反之亦然。因此需要将有效构件、即其中产生损失的构件尽可能有效地冷却。最大允许的极限值温度从绝缘材料等级中得出，所述绝缘材料等级使引导流动的构件彼此电绝缘并且相对于壳体电绝缘。在运行进行时必须保证：不超过该极限值温度，因为否则不再提供所需要的绝缘。

[0003] 此外，能够以其来运行电机的最大功率由于电机的所产生的发热而受到限制。也就是说，令人感兴趣的是：将电机尽可能有效地冷却。

[0004] 为了冷却通常在电机中使用冷却循环，所述冷却循环通过热力学循环过程将热量从发电机的内部中导出并且通常经由换热器输出给第二介质。

[0005] 通过适当地选择电机内部的几何形状在电机内部产生流动网络，通过所述流动网络给待冷却的组件供给冷却剂。流动网络通过其几何形状确定冷却剂质量流的比例，在所述冷却剂质量流中，有效构件中的各一个被冷却，所述有效构件例如是转子、定子、叠片组端区、定子绕组区域和/或叠片组和定子绕组顶部处的接片。为所提供的电机确定流动网络的几何形状进而确定冷却剂质量流彼此间的比例，由此得到同样确定的冷却比。对于现有技术中的电机而言通常不可行的是：主动地影响冷却剂质量流彼此间的这种比例。因此，尤其不能够使冷却匹配于电机的不同的运行状态。

发明内容

[0006] 本发明的目的是克服现有技术中的这些缺点，由此能够使电机的各个构件的冷却匹配于不同的运行状态并且此外由于由此而更有效的冷却能够均衡更高的产热，如伴随电机的功率提高而发生的产热。因此，能够避免超过所允许的极限值温度。此外，对于根据本发明的电机而言提高其寿命，因为避免因过高的温度引起的附加的负荷。根据本发明的的电机包括定子、转子、第一风扇和风扇引导元件。转子设置在转动轴上。第一风扇在转动轴的部段上沿径向方向延伸，并且在运行时将冷却剂流运送到电机中。

[0007] 状态“在运行”在此应当如下理解：转动轴围绕其纵轴线转动。这种转动能够通过驱动器、例如通过涡轮机或者内燃机进行，由此相应的转动运动被反映到电机的转动轴上。此外，也能够将术语“在运行”理解为电机的如下状态，其中转动轴围绕其纵轴线转动，而转动轴例如不通过马达和/或涡轮机加载另外的转动运动。这种形式的运行也能够称作为空转运行，其中电机被冷却下来和/或中断轴到作为驱动设备的内燃机和/或涡轮机的机械连接，例如通过松开相应的联接器。此外，术语“在运行”也包括如下状态，在所述状态下电机

仅提供其最大可能的功率的一小部分。同样地，电机的功率的满载视作为电机“在运行”。

[0008] 风扇引导元件与风扇共同作用并且使由风扇运送到电机中的冷却剂流的至少一定份额转向。根据本发明的电机具有如下优点：通过冷却剂流的所述转向的至少一定份额能够有针对性地控制电机的各个组成部分的冷却，进而能够匹配于电机的不同的运行状态。由此，提高电机的最大所允许的功率消耗以及提高寿命，因为由于根据本发明的有效的冷却减少了磨损。

[0009] 风扇引导元件构成为，使得其沿着径向方向至少以一个部段在第一风扇的叶片的后方突出。应将术语“在……后方突出”理解为：风扇引导元件接合到风扇的横截面中。风扇的横截面描述如下的面，风扇能够通过所述面运送冷却剂。在从电机的内部观察风扇时，风扇引导元件伸入到风扇的横截面中；更确切地说在沿着风扇的旋转轴线的如下位置处，所述位置位于风扇后方，优选位于电机的内部中。

[0010] 通过风扇引导元件的该实施方式也可以根据本发明的冷却功能来简单地扩展现有的电机。

[0011] 根据本发明的电机具有可调节的风扇引导元件。因此，可以改变冷却剂流的至少一定份额。这有利于将冷却剂的相应转向的份额(即转向的冷却剂份额)匹配于电机的不同的运行状态。

[0012] 此外，通过冷却剂流的所述可以改变的至少一定份额，电机的有效构件可以被冷却的比例是可以改变的。这就是说，能够有针对性地改变所述比例，其方式是：由于冷却剂流的至少一定份额例如定子和/或转子是可以冷却的。

[0013] 进一步优选的是：风扇元件构成为风扇引导环，所述风扇引导环沿着径向方向以至少一个部段在第一风扇的叶片后方突出。该实施方式具有下述优点：对于有针对性的方位角位置而言能够使冷却剂流的所期望的份额朝向有效构件转向，所述有效构件位于这些方位角位置附近。由此得到在冷却剂流的至少一定份额转向时的附加的自由度。

[0014] 优选地，电机包括风扇引导元件，所述风扇引导元件包括至少一个引导通道，以便使冷却剂流的至少一定份额转向。

[0015] 优选地，电机包括定子的至少一个定子绕组。

[0016] 优选地，对于电机而言，冷却剂流的所述可改变的至少一定份额可以匹配于电机的运行状态。由此可行的是：有针对性地实现对电机的有效构件的更有效的冷却。因此提高电机的最大可能的功率以及其寿命，因为减少了由于过高的运行温度引起的磨损。

[0017] 优选地，电机包括单级风扇作为第一风扇。由此可以成本适宜地提供风扇。

[0018] 优选地，电机包括第二风扇，所述第二风扇在转动轴的部段上沿径向方向延伸，并且在运行时将第二冷却剂流运送到电机中，其中第二风扇引导元件与第二风扇共同作用并且使第二冷却剂流的至少一定份额转向。

[0019] 优选地，电机的第二风扇引导元件沿着径向方向至少以一个部段在第二风扇的叶片后方突出。

[0020] 进一步优选的是，电机包括第二风扇引导元件，其中第二风扇引导元件构成为风扇引导环，所述风扇引导环沿着径向方向以至少一个部段在第二风扇的叶片后方突出。

[0021] 进一步优选的是：第二风扇引导元件是可调节的，使得第二冷却剂流的至少一定份额是可改变的。

[0022] 对于结合第二风扇和/或第二风扇引导元件所阐述的实施方式而言，以相应的方式得到结合第一风扇和第一风扇引导元件就已经阐述的优点。除了这些优点之外，通过第二风扇连同第二风扇引导元件提高运送到电机中的冷却剂的质量流，由此进一步提高、尤其关于有效构件提高冷却功率。进一步优选的是，电机是发电机或电动马达。

[0023] 进一步优选的是：使用气态的冷却剂作为根据本发明的电机的冷却剂。尤其考虑空气、清洁的空气或氢气作为气态的冷却剂。本领域技术人员立刻明白在使用氢气的情况下需要附加的保护措施，然而对于理解本发明而言在此不必进一步阐述所述附加的保护措施。

[0024] 同样无限制地可以考虑的是：使用液体、例如水和/或发电机油作为冷却剂。液态的冷却剂要么能够自由地在电机中流动要么在对此所设的网络中循环。

附图说明

[0025] 本发明的在上文中所描述的特性、特征和优点以及如何实现其的方式和方法结合下述对实施例的描述变得更清楚和更易于理解，所述实施例结合附图详细阐述，其中

[0026] 图1示出贯穿电机1的部段的横截面。

具体实施方式

[0027] 如从图1中所看到的那样，根据本发明的电机1包括转动轴5，转子4围绕所述转动轴以已知的方式设置，使得所述转子随着转动轴5的转动同样围绕转动轴5转动，如通过双箭头所表明的那样。同样地，电机1包括定子2，所述定子相对于旋转的转子位置固定地安置在电机1中。对于本领域技术人员已知的是：转子4和/或定子2优选能够由相互绝缘的金属板构成。根据本发明的电机1还包括风扇8、8a，所述风扇设置在转动轴5上，并且所述风扇的叶片关于转动轴沿径向方向延伸。风扇8、8a在运行时、即在围绕转动轴5转动时将冷却剂运送到电机1的内部中。

[0028] 对于本领域技术人员不言而喻的是，图1中的视图仅示出电机1的一部分。因此，转动轴5仅通过其一个端部部段(在附图左侧示出)示出，而转动轴的第二端部部段和其它结构为此基本上以镜像的方式得出，这通过右侧的虚线来表明。水平的上部的虚线应当表明：电机1还能够包括另外的组成部分，然而所述组成部分对于理解本发明而言不是必需的。

[0029] 因此对于本领域技术人员也不言而喻的是，在图1中示出的风扇8、8a代表第一风扇8和第二风扇8a，所述第二风扇位于转动轴5的另一端部部段处。第二风扇8a是可选的。

[0030] 本发明的电机1包括风扇引导元件10，所述风扇引导元件与第一风扇8共同作用。如所示出的那样，风扇引导元件10在第一风扇8的下游接合到第一风扇8的后方或者在所述第一风扇后方突出，由此第一风扇8将冷却剂流或冷却剂质量流从电机1之外运动到内部中。

[0031] 风扇引导元件10、10a能够包括至少一个引导通道12a、12b，以便使冷却剂流的至少一定份额转向。在图1中示出的视图中，第一引导通道12a用于使冷却剂流的第一份额转向而第二引导通道12b用于使冷却剂流的第二份额转向。风扇引导元件10也能够不受限制地包括多于一个或两个的引导通道12a、12b。此外，图1中示出的引导元件10、10a仅以剖面图示出，然而能够不受限制地为构成为风扇引导环的风扇引导元件10，由此出自冷却剂流

(未示出)的适当的份额可在所期望的方位角位置处转向,以便有针对性地冷却电机1的各个组件、尤其有效组件。对于本领域技术人员不言而喻的是,通过将风扇引导元件8、8a设置在不同的方位角位置处可以有针对性地冷却电机1的有效部件。

[0032] 此外,本发明提出:将风扇引导元件10、10a构成为可调节的风扇引导元件10、10a,由此冷却剂流的可通过可调节的风扇引导元件转向的份额可匹配于电机1的运行状态。因此变得可行的是:提高用于所期望的构件、例如定子头部绕组2a的冷却剂流,其方式是:例如将第一引导通道12a和第二引导通道12b之间的边界移动为,使得第二引导通道2b(图1中下方)缩小而上部的第一引导通道12a扩大。这就是说,在这种设置中将冷却剂流的较大的份额引导至定子头部绕组2a,使得该定子头部绕组2a能够更快地冷却。此外对于本领域技术人员不言而喻的是:在转动轴5的第二端部部段处能够安置第二风扇8a和第二风扇引导元件10a,所述第二风扇和第二风扇引导元件又配设一个或多个引导通道12a、12b。就此而言,图1中的视图关于风扇8和引导元件10也代表第二风扇8a和第二引导元件10a,所述第二引导元件能够安置在转动轴5的第二部段上并且将第二冷却介质流(未示出)以相应的方式运送到电机1的内部中。

[0033] 此外对于本领域技术人员而言不言而喻的是,由于冷却剂流的通过相应的风扇引导元件10、10a转向的可改变的份额,冷却剂流的转向的份额可有针对性地匹配于电机的运行状态。因此例如能够令人感兴趣的是:在电设备1消耗功率期间首先冷却转子2和/或定子4,而在电机空载运转期间、即在驱动器侧不再将功率传输到转动轴5上时,能够辅助对定子绕组2a的冷却,其方式是:冷却剂流的相应转向的份额增强地定向到定子绕组2a上。此外,显然也可以使转向的冷却剂流匹配于电机的不同负载点,即如下运行状态,其中电机在不同份额的最大可能的负载下运行。

[0034] 此外,对于本领域技术人员不言而喻的是,根据本发明的风扇引导元件不仅可结合气态的冷却剂使用也可以结合液态的冷却剂使用。在气态的冷却剂的情况下例如考虑空气、清洁的空气和/或氢气。氢气就其热容而言进而就其引起有效冷却的能力而言有利地提高。然而对于本领域技术人员已知的是:使用氢气作为冷却剂需要其他的安全预防措施,以便尤其避免氢氧爆炸。

[0035] 原则上同样可以考虑的是:根据本发明提出的风扇引导环或风扇引导元件10、10a能够结合液态冷却剂、例如水和/或发电机油来使用。结合水能够有利于将特定的管道设置用于避免电机内部的短路。然而这些措施对于本领域技术人员是已知的,使得在此不必深入探讨相应的管道系统的尺寸确定。结合作为液态冷却剂的发电机油,如果发电机油本身是不能导电的,那么能够放宽关于特别的冷却剂管道的要求。

[0036] 在图1中示出的风扇8、8a作为单级的风扇示出。

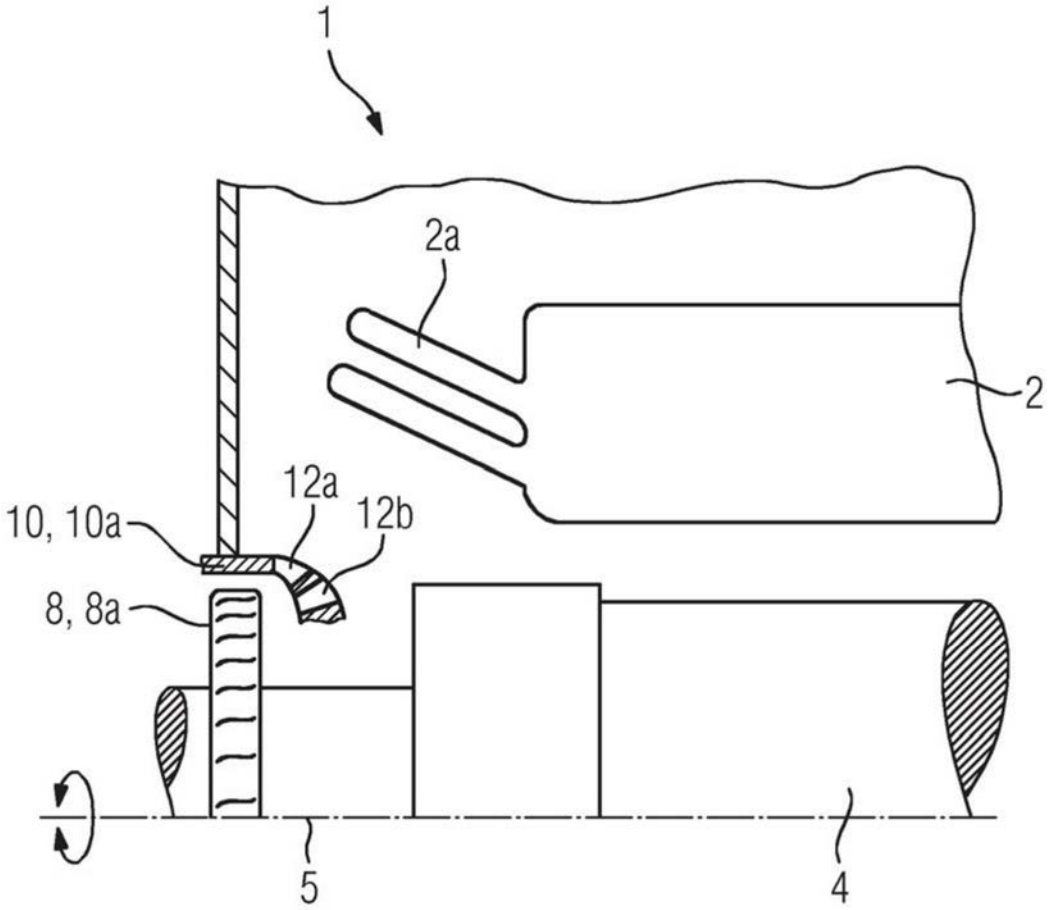
[0037] 这是有利的,因为流动的冷却剂的压强不会像例如在多级的风扇中可能出现的情况那样在风扇8、8a的下游降低。然而不受限制地可以考虑的是:根据本发明的风扇引导元件10、10a也结合多级风扇一起使用。

[0038] 对于本领域技术人员此外可见的是:结合第一风扇8和第一风扇引导元件10详述的实施方式和优点也适用于第二风扇8a和相应的第二风扇引导元件10a,所述第二风扇和第二风扇引导元件位于第二端部部段处、通常位于转动轴5的第二端部部段处。

[0039] 风扇引导元件10、10a结合第一和第二风扇引导元件来描述。然而也能够不受限制

地使用多于两个的风扇引导元件，所述风扇引导元件要么构成为单独部件要么构成为风扇引导环的组成部分，所述风扇引导环包括多个风扇引导元件10、10a。

[0040] 尽管在细节中通过优选的实施例详细说明和描述本发明，但是本发明不受到所公开的实例的限制，并且本领域技术人员能够从中推导出其他的变型形式，而不脱离本发明的保护范围。


1
2a
2
12a
12b
10, 10a
8, 8a
5
4