

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01145738.4

[43] 公开日 2002年8月7日

[11] 公开号 CN 1362775A

[22] 申请日 2001.11.27 [21] 申请号 01145738.4

[30] 优先权

[32] 2000.11.27 [33] DE [31] 10058857.3

[71] 申请人 阿尔斯托姆电力有限公司

地址 荷兰阿姆斯特丹

[72] 发明人 J·贝尔 H·埃钦

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

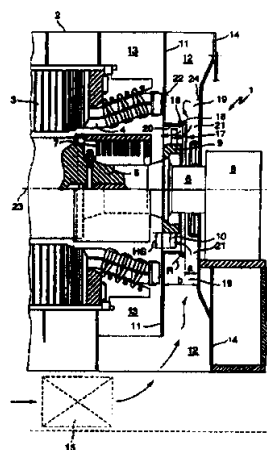
代理人 赵辛

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 1 页

[54] 发明名称 气体冷却的机器,特别是涡轮发电机

[57] 摘要

本发明涉及一气冷机器(1),尤其一涡轮发电机,包括:一轴(6),其上安置一轴流风扇(9);一壳罩(11),其将用于被轴流风扇(9)输送之冷却气体的一流入腔(12)和一用于该冷气的流出腔(13)隔开;一个圆筒形通道分段(16),其与轴流风扇(9)共轴地安置并在径向上包围着它(9);其中该流入腔(12)具有一个非对称的冷却气体导入结构并且在流入腔(12)中安置了使向轴流风扇的冷却气体导入(流动)均匀化的装置。为了改善冷却作用和依此机器(1)的效率,该流入腔(12)在通道分段(16)的一流入口(17)区域内构成一个旋转对称的环腔(19);在此环腔(19)中安置一个与轴流风扇(9)共轴的圆筒形环领件(20)。该环领件(20)在轴向上伸入到环腔(19)中并在流入口(17)处构成一个完全环绕的径向节流隙缝(21)。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

- 1、气体冷却的机器，特别是涡轮发电机具有一个可旋转驱动的轴件（6），其上安置一轴流式风扇（9）；还具有一个壳罩（11），其将一个用于一种被轴流
- 5 风扇（9）输送之冷却气体的流入腔（12）与一个用于这一冷却气体的流出腔（13）隔开以及具有一个圆筒形的通道分段（16），其与轴流风扇（9）共轴线安置并在径向上包围着这个风扇，其中该流入腔（12）具有一个不对称的冷却气体导入结构并且其中在流入腔（12）中安置了使向着轴流式风扇的冷却气体导入（流动）均匀化的装置，其特征在于：
- 10 一该流入腔（12）至少在通道分段（16）的一流入口（17）之区域中构成一个旋转对称的环形腔（19）和
- 一在环腔（19）中与轴流风扇（9）共轴线地安置一个圆筒形的环领件（20），其在轴向上伸入到环腔（19）中并在流入口（17）处构成一个完全环绕的径向节流隙缝（21）。
- 15 2、按权利要求1的机器，其特征在于：
该节流隙缝（21）是旋转对称的结构。
- 3、按权利要求1或2的机器，其特征在于：
该环领件（20）以一个从轴流风扇（9）作离开指示的方向伸入到环腔（19）中。
- 20 4、按权利要求1—3之一的机器，其特征在于：
该环领件（20）被在壳罩（11）上制成。
- 5、按权利要求1—4之一的机器，其特征在于：
该通道分段（16）被在壳罩（11）上制成。
- 6、按权利要求1—5之一的机器，其特征在于：
25 该环领件（20）通过通道分段（16）或通过通道分段（16）的一个区域构成。
- 7、按权利要求1—6之一的机器，其特征在于：
在流入口（17）处构造一个流入喇叭口（18），它的弯曲半径 R 小于轴流风扇（9）之叶片（10）的径向长度（ HS ）。
- 8、按权利要求7的机器，其特征在于：
30 该比例 R / HS 大于或等于0.3。



- 9、按权利要求 7 或 8 的机器，其特征在于：
该比例 R / HS 处于从约 0.3 至约 0.4 的一范围内。
- 10、按权利要求 2—9 之一的机器，其特征在于：
该环腔 (19) 具有一个轴向长度 b ；该节流隙缝 (21) 具有一轴向长度 a ；其中该比例 b/a 大于或等于 2.0。
- 11、按权利要求 2—10 之一的机器，
环腔 (19) 具有一轴向长度 b ；该节流隙缝 (21) 具有一轴向长度 a ；其中该比例 b/a 处于从约 2.0 至约 4.5 的一范围内。
- 12、按权利要求 2—11 之一的机器，其特征在于：
10 该节流隙缝 (21) 具有一轴向长度 a ，其小于轴流风扇 (9) 之叶片 (10) 的径向长度 HS 。
- 13、按权利要求 12 的机器，其特征在于：
该比例 a/HS 大于或等于 0.35。
- 14、按权利要求 12 或 13 的机器，其特征在于：
15 该比例 a/HS 处于从约 0.35 至约 1.5 的范围内。



说明书

气体冷却的机器，特别是涡轮发电机

5 技术领域

本发明涉及一气体冷却的机器，特别是一电气机械例如一涡轮发电机，属于权利要求 1 之前序部分的特征方案限定的领域。

现有技术

在 EP0544023B1 中公开了这种类型的一气冷电气机器，它具有一可旋转驱动
10 的轴，在轴上安置一轴流式风扇。此外该公知的机械具有一外罩，其将一流入腔与一流出腔分开。另外，在这个外罩上设置一圆筒形的通道分段，它与轴流式风扇同轴线安置并在径向上包围住这个风扇。特别在气体冷却的涡轮发电机情况下，冷却是通过轴流式风扇确保的，该风扇正常方式是在涡轮发电机之转子的两侧被固定到其轴上的并且提供所述必需的冷却气体量和一足够的压力高度。在这种
15 种涡轮发电机中冷却气体导引结构被构造在轴流式风扇的前边和后边，该导引结构与转子之预定的转动方向相结合就形成一个沿转动方向或与转动方向相反的流入螺旋结构。冷却气体的这种向流入腔的导入并因此向轴流式风扇的流入在涡轮发电机情况下是基于预定的结构条件并原则上只往一个侧面例如从下方或从安置在机器下方的冷却器侧实现的。通过这种单侧的亦即非对称的冷却气体导引结构
20 和通过轴流式风扇的转动方向，该轴流式风扇的叶片就部分地被施加了一个带动螺旋（流）以及部分地被施加一个反向螺旋（流）。在这个先决条件下就导致在流出腔中不同的空气速度，因此，冷却效果是不均匀的。因而一个有缺陷的冷却使机器的利用效率变坏了。

在公知的机器情况下，机器的冷却和因此其效率是如此改进的，即在轴流式
25 风扇的上游安置一个环形的气体导引机构，其设有通过其整个圆周上分布的径向 / 轴向延伸的导引板。此外，在该气体导引机构之外圆周的一部分上安置一个盖件，其在流入的主方向上对于通过气体导引机构流通的冷却气体之流动横截面起节流作用。通过该导引板，所述流入螺旋可以被减小，这样对轴流式风扇的效率和依此对其之均匀的压力形成产生积极的作用。但是，这种气体导引机构的制造
30 和安装是相对昂贵的。



本发明之描述

对于开头所述类型的一种气体冷却的机器而言，本发明针对上述问题致力于提供一另外的实施结构，它同样可以实现一个改善的冷却效果并因此可实现一个提高的机器效率并同时可以相对低廉地实施。

5 按照发明要求，这一问题通过权利要求 1 之特征部分的方案来解决。

本发明基于这样的概括构思：通过流入腔的一特别的结构设置在通道分段的一流入口区域内并邻接该流入口处构成一个径向的节流隙缝，它特别以旋转对称的方式沿整个的流入口延伸。因为一节流位置的节流效果是取决于所占有的压力比的，故较高的流入速度要比较低的流入速度更强烈地被节流。由此就导致压力比和流动速度沿节流隙缝和依此沿流入口的一个均匀化。总之，轴流式风扇的叶片就因此可以均匀地被施加有流入的冷却气体，进而机器内的冷却效果和依此其效率被改善了。这种将不对称的向流入腔的冷却气体输送改变成一种对称的向轴流式风扇的冷却气体流入是通过相对简单的改装实现的，因此本发明是可以相对价廉地实现的。

15 在一特别的实施方案中，该被安装在环腔中的环领件可以通过通道分段本身或通过该通道分段的一区域构成。在这个设计方案中因此就不需要附加的结构件了，而这些附加的构件必须被安装在机器中以便实现符合发明的机器。

最好是在流入口处构造一个流入喇叭口，它的弯曲半径 R 小于该轴流式风扇之叶片的径向长度 HS 。已经证明特别有利的方式是， R 相对 HS 的比例被选择为大于或等于 0.3。 R 相对 HS 的一比例优选为处于约 0.3 至约 0.4 的区域内。

此外表明了有优点的是，该至少在流入口区域中构成在流入腔中的环形腔的一轴向长度 b 是该在流入口处构成的节流隙缝之一轴向长度 a 的至少两倍大。最好是其中一个 b 相对 a 的比例处于从约 2.0 至约 4.5 的范围内。

此外，另外的试验表明，有优点的方式是，将该节流隙缝的轴向长度 a 选择为小于该轴流式风扇之壳罩的径向长度 HS 。其中优选的是一个 a 相对 HS 的比例处于从约 0.35 至约 1.5 的范围内。

本发明装置之另外重要的特征及优点产生于从属权利要求，附图中以及所属的借助附图的附图描述中。

附图的简述

30 本发明的一优选实施例描述在附图中并在随后的说明书中作详细阐明；



该唯一的附图表明了通过本发明机器之一部分的一轴向剖面简图。

实施本发明的途径

按照这个唯一的附图，一个符合发明要求的气冷电气机器 1 可以最好通过一涡轮发电机构成，其中仅仅描述了一个端部分。在一壳体 2 中安置了该涡轮发电
5 机 1 的一个定子 3，其以传统的方式被装备了定子绕组 4。该涡轮发电机 1 的转子
5 具有一轴件 6，其上同样以传统的方式安装了一转子绕组 7。该轴件 6 在其（两）
端部处分别被支承在一轴承 8 中。在该轴 6 上抗扭地安装了一轴流式风扇 9，其
具有轴向的叶片 10。该轴流式风扇 9 之叶片 10 的径向长度亦即叶片高度此处被
以 HS 表示。一个可以特别地用多个构件构成的壳罩 11 将轴流式风扇 9 的一流入
10 腔 12 与一流出腔 13 隔开。该流入腔 12 向外部通过一相应的外壳罩 14 封闭住，
其（14）同样可以由多个构件组成。

在壳罩 11 上构造一个圆筒形的通道分段 16，其与轴流风扇 9 同轴线安置并将
将这个风扇 9 在径向上包围住。这个通道分段 16 具有一个流入口 17，它通入到
流入腔 12 中。该通道分段 16 之一与流入口 17 对应配置的端部分段被构造为流
15 入喇叭口 18，其流入弯曲结构具有一个弯曲半径 R。这样一个结构（由圆筒形通
道分段 16 和流入喇叭口 18 组成）则被表示为一个环领件 20。

但是，一个这样的实施方案同样是可能的，其中该环领件 20 通过一个独立的，
与通道分段 16 无关的构件构成。

在这种按附图描绘的实施方案情况下该环领件 20 是从一第一壁分段 22 伸出
20 的，该壁分段 22 位于一个与轴 6 之纵轴线成横向的平面内并且沿一个相反对置的
第二壁分段 24 之方向延伸，该壁分段 24 同样位于一个横向于纵轴线 23 延伸的平
面内。在该环领件 20 之轴向自由正面端部和第二壁分段 24 之间构成一个节流隙
缝 21。与此相对应，该环领件 20 在此处表示的实施方案中沿一个从轴流式风扇 9
作离开指示的方向上伸入到一环形腔 19 中。在与此不同的一个另外的实施方案中
25 该环领件 20 也可以起始于第二壁分段 24 并朝第一壁分段 22 的方向上延伸，其中
接着以相应的方式该节流隙缝 21 被构造在环领件 20 之轴向的自由正面端部和带
有必要半径的第一壁分段 22 之间。在这个后面所称的实施方案中环领件 20 和通
道分段 16 构成相互独立的构件。

这些被轴流风扇 9 从流入腔 12 输送（吸出）的被转弯 90° 的冷却空气沿箭
30 头方向流入到流出腔 13 中并在那里分配为不同的分流以冷却转子 5 和定子 3。在



机器之一个未示出的中间分段中这些现在提及的空气则进入机器 1 下方安置的冷却器 15 中，并在此处被冷却接着到达冷却器 15 之后边又回到流入腔 12 去。

清楚的是，在一个这种形式的机器 1 中原则上可以在两个侧端构成一个这样的气体冷却结构。与此对应地，在轴 6 之两个轴向的端部分段上分别设置一个这种形式的具有所属的流入腔 12 和流出腔 13 的轴流风扇 9。

根据所给定的安装条件在流入腔 12 内向轴流风扇 9 的流入或流动基本上仅从一个侧面，亦即从下边来实现。

为了该冷却气体之一侧边亦即不对称的导入流入腔 12 并依此向轴流风扇 9 的流入与轴 6 之预定的转动方向相结合不会导致机器 1 的不均匀冷却作用，一方面该流入腔 12 在通道分段 16 的区域中被构造为旋转对称的环形腔 19，其确保了相对大的流动横截面以用于向轴流风扇 9 的流入。另一方面，在这个环腔 19 中安置一个与轴流风扇 9 共轴线的圆筒形环领件 20。在这个此处描述的优选实施方案中这个环领件 20 通过该通道分段 16 或其 (16) 的一轴向区域所构成。其中，该通道分段 16 或环领件 20 是如此安置的，即它在轴向上伸入到环腔 19 中并在流入口 17 处构成一个完全环绕的，旋转对称的径向的节流隙缝 21。在节流隙缝 21 具有一个轴向长度 a 的同时，该环腔 19 具有一个轴向长度 b 。

该节流隙缝 21 的节流作用具有之结果是，这种在本实施例中从下边亦即具有一个相对大的速度从流入腔 12 流到轴流风扇 9 上的冷却空气比那种从流入腔 12 的一其他位置例如在绕流过环领件 20 后从上边亦即具有一相对小的速度流到轴流风扇 9 上的冷却空气要更加强烈地被节流。由于这一作用就使从流入腔 12 向轴流风扇 9 流动的冷却气体沿着该节流隙缝 21 产生一个改善的分布。同时在流入腔 12 中被输送的冷却空气之流动速度因此获得一个在圆周上的均匀化，进而沿着流入口 17 总体上可以构成一个均匀的朝向轴流风扇 9 的空气流入。通过这种 (对) 轴流风扇 9 之叶片 10 的较均匀的冲击负荷就因此产生一个改善的用于涡轮发电机 1 的冷却效果。

另外，通过环形腔 19 的构型和尺寸设置以及通过环领件 20 的结构配置就可构造一个稳定区，其中可以附加地使从流入腔 12 流来的并向轴流风扇 9 流动的冷却空气实现一个稳定作用。通过这样构造的环腔 19，该节流隙缝 21 之贯穿流的均匀性被额外地改进了。

试验已证明，冷却功率并依此机器 1 的利用以及特别是其效率可以特别的程

01.12.31

度被提高，条件是：比例 b/a 处于约 2.0 和约 4.5 之间的范围内；而且该比例 a/HS 处于约 0.35 和约 1.5 之间的范围内；同时比例 R / HS 处于约 0.3 至约 0.4 的范围内。

	1	机器 / 涡轮发电机
	2	壳体
	3	定子
	4	定子绕组
5	5	转子
	6	轴
	7	转子绕组
	8	轴承
	9	轴流式风扇
10	10	叶片
	11	壳罩
	12	流入腔
	13	流出腔
	14	外壳罩
15	15	冷却器
	16	通道分段
	17	流入口
	18	流入喇叭口
	19	环腔
20	20	环领件
	21	节流隙缝
	22	第一壁分段
	23	纵轴线
	24	第二壁分段
25	H_s	10 的径向长度
	R	18 的弯曲半径
	a	21 的轴向长度
	b	19 的轴向长度

说明书附图

