

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H02K 9/06

H02K 9/26

# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94115302.9

[45] 授权公告日 2001 年 4 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1064486C

[22] 申请日 1994.9.15 [24] 颁证日 2000.12.15

[21] 申请号 94115302.9

[30] 优先权

[32] 1993.9.15 [33] DE [31] P4331243.8

[73] 专利权人 亚瑞亚·勃朗勃威力有限公司

地址 瑞士巴登

[72] 发明人 H·齐默曼

[56] 参考文献

US3,435,263 1969. 3. 31 H02K9/06

US3,684,906 1972. 8. 15 H02K9/06

US4,399,378 1983. 8. 16 H02K9/26

US4,531,070 1985. 7. 23 H02K9/26

审查员 阙东平

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

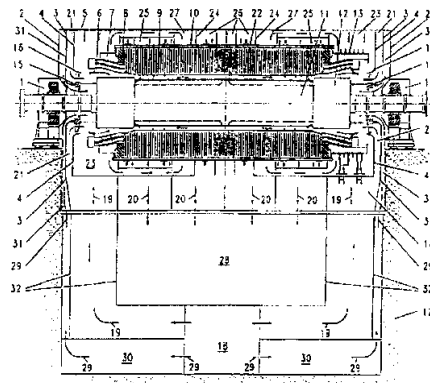
代理人 赵辛

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图页数 2 页

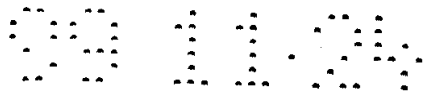
[54] 发明名称 空气冷却型旋转电机及其冷却方法

[57] 摘要

为了冷却具有开路冷却循环的旋转电机,通常将被机械地过滤后的周围空气经由设置在转子轴两侧的风扇(15)并经由定子、转子中的冷却通道被导入电机气隙。如果从环境中吸取的空气被有害物质污染时,则建议:将初次过滤后的空气直接地输送到定子及电机气隙,仅是使输送到转子的冷却空气经受一次再过滤。其中输送到定子及需要时输送到电机气隙的被机械地过滤的冷却空气通过风扇推进,而输送到转子的被再过滤的冷却空气通过分开的路径由转子自通风导入转子。



ISSN 1008-4274



## 权 利 要 求 书

1. 空气冷却型旋转电机的冷却方法，其具有开路冷却循环，在其中被机械地过滤后的周围空气经过设在转子轴两侧的风扇（15）并经由定子（9）及转子（11）中的冷却通道（9a, 11a）被引导到电机气隙（22）中，然后又被排放到周围环境中，其特征在于，被机械地过滤的空气直接地被输送到定子（9）及电机气隙（22）；并且仅对输送到转子（11）的冷却空气施行了一次有害物质再过滤，其中输送到定子及输送到电机气隙的被机械地过滤的冷却空气通过风扇推进，而输送到转子的冷却空气通过分开的路径被导入转子。

2. 根据权利要求1所述的空气冷却型旋转电机的冷却方法，其特征在于，用于转子（11）的冷却空气的推进是通过转子的自通风实现的。

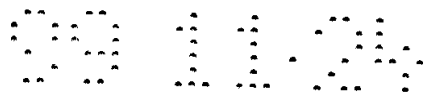
3. 具有开路冷却循环的空气冷却型旋转电机，具有设有冷却通道（11a）的转子、设有冷却通道（9a）的定子叠片铁心（9）、一个电机机体（5）、在机体两个端侧的外壳（2）、在转子（11）的轴每端的风扇（15），它将被机械过滤器（18）过滤的冷却空气通过在电机端部的室（21）推进到电机内部，该室（21）被第二内壳（4）与电机内部相隔开，其特征在于，所述室被第一内壳（3）再划分，其中由外壳（2）及第一内壳（3）构成的第一室（31）把被再经有害物质过滤器过滤后的冷却空气在绕行过风扇（15）的情况下直接地被输送到转子；由第一内壳（3）及第二内壳（4）构成的第二室（21）仅输送被初次过滤后的冷却空气；以及设置了用于分隔风扇（15）的排流空间（23）与转子空间（37）的装置（36）。

4. 根据权利要求3所述的空气冷却型旋转电机，其特征在于，在风扇（15）的下方设置将第一室（31）与转子空间（37）相连接的通道（34, 43）。

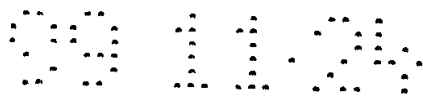
5. 根据权利要求4所述的空气冷却型旋转电机，其特征在于，风扇（15）被固定在一个轴环（33）上，并且通道由在轴环（33）中接近轴向延伸的透孔（34）构成。

6. 根据权利要求4所述的空气冷却型旋转电机，其特征在于，通道是由在转子轴中的通道（43）构成的。

7. 根据权利要求3至6中任一项所述的空气冷却型旋转电机，其特征在于，转子空间（37）通过第一圆柱形盖板（36）与风扇（15）



的排流空间（23）相隔开，该盖板最好被固定在转子端罩（12）的盖板（35）上。



# 说明书

## 空气冷却型旋转电机及其冷却方法

5 本发明涉及一种对具有开路冷却循环的空气冷却型旋转电机进行冷却的方法，在其中被机械地过滤后的周围空气经过设在转子轴两侧的风扇并经过在定子及转子中的冷却通道被导入到电机气隙中，然后又被排放到周围环境中。

此外，本发明还涉及一种根据这种方法冷却的旋转电机。

10 一种具有这些特征的气冷型电机例如已由“布朗-包维瑞技术” (Brown Boveri Technik), 3/86, 第 133 至 138 页, 尤其是第 135 页的图 3 被公知。

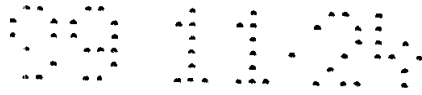
所谓间接冷却的原理是在定子绕组导条中形成的损耗排放到冷却媒介(空气)中。在此情况下主要的热流发生在由铜导条经由绝缘到定子叠片铁心的齿区域中。热量由定子齿排放给冷却媒介。

15 在具有开路冷却循环的电机中，被机械地过滤后的周围空气经过设在转子轴两侧的风扇并经由定子及转子中的冷却通道导入到电机气隙中，然后又被排放到周围环境中。其中，机械过滤是用传统的灰尘过滤器或类似装置来实现的。在极恶劣的环境条件下，例如空气中含有大量  $SO_2$  成分，或是改变成一种闭路的冷却循环，或是使其“机械地”过  
20 滤后的整个冷却空气再经由一个有害物质过滤器例如一种活性炭过滤器输送。在这两种情况下将提高投资成本。

本发明的目的在于，提出一种对具有开路冷却循环的空气冷却型旋转电机进行冷却的方法，它用最小的投资费用就能作到。

本发明的再一目的在于，提出一种根据这种方法冷却的旋转电机。

25 根据本发明，在方法方面将这样地达到这个目的：这种具有开路冷却循环的空气冷却型旋转电机的冷却方法，在其中被机械地过滤后的周围空气经过设在转子轴两侧的风扇并经由定子及转子中的冷却通道被引导到电机气隙中，然后又被排放到周围环境中，其特征在于，被机械地过滤的空气直接地被输送到定子及电机气隙；并且仅对输送到转子的冷却  
30 空气施行了一次有害物质再过滤，其中输送到定子及输送到电机气隙的被机械地过滤的冷却空气通过风扇推进，而输送到转子的冷却空气通过分开的路径被导入转子。



本发明对此是基于这样的认识，即被有害气体污染的冷却空气由于定子中层次分清的冷却气体引导，对其冷却通道旁或冷却通道中造成的损害小于对在相当复杂的转子中的冷却通道中造成的损害。以此方式达到的节约首先涉及到投资费用：有害物质过滤器将会缩小，因为仅是冷却空气的一部分（大约 15% 至 20%）必须被净化。此外也提高了有害物质过滤器的使用寿命。

根据本发明的方法进行冷却的旋转电机，具有设有冷却通道的转子、设有冷却通道的定子叠片铁心、一个电机机体、在机体两个端侧的外壳、在转子的轴每端的风扇，它将被机械过滤器过滤的冷却空气通过  
10 在电机端部的室推进到电机内部，该室被第二内壳与电机内部相隔开，其特征在于，所述室被第一内壳再划分，其中由外壳及第一内壳构成的第一室把被再经有害物质过滤器过滤后的冷却空气在绕行过风扇的情况下直接地被输送到转子；由第一内壳及第二内壳构成的第二室仅输送被初次过滤后的冷却空气；以及设置了用于分隔风扇的排流空间与转子空  
15 间的装置。

以下将借助于附图对本发明的实施例及由此达到的优点作进一步说明。在附图中概要地描绘了本发明的实施例，附图为：

图 1：具有开路冷却循环及对转子分开传送冷却空气的公知结构的空气冷却型发电机的简化纵剖面图；

20 图 2：图 1 中局部的放大图，它表示转子端部的特殊结构及到转子及定子的净化空气通道；

图 3：利用转子轴中的通道将冷却空气输送给转子的另一个实施方式。

在图 1 中以标号 1 表示机座轴承, 2 表示外壳, 3 表示第一内壳, 4 表示第二内壳, 5 表示机体。绕组端部 6 支承在一个定子夹板 8 旁边的支承板 7 上。在定子叠片铁心 9 中各个部分叠片铁心之间设有径向通风槽 9a。拉力杆 10 将定子叠片铁心及定子夹板 8 压紧在一起。转子 11 在其两端具有转子端罩 12。在绕组端部空间中的绕组连接器用标号 13 表示, 相及星形中点端子用 14 表示。在电机的两端各设有一个轴流式风扇 15。第二内壳 4 的径向内端构成空气引导环 16。在电机下方的地基坑 17 中设有一个灰尘过滤器 18。在灰尘过滤器 18 后方的冷空气用箭头 19 表示, 由定子中出来的热空气用箭头 20 表示。另外的箭头 (未注标号) 表示电机内部的各个冷却空气流。在以下仅观察电机的一半, 因为该电机与冷却相关的部分是对称设置的。

周围的冷空气经过灰尘过滤器 18 及第一内壳 3 和第二内壳 4 之间的空间 21 流向风扇 15。然后冷却空气流产生分支。第一支较小的部分气流流到电机空气隙 22 中, 第二支部分气流经过绕组端部空间 23 到达电机的背部, 即电机机体 5 与定子叠片铁心 9 之间的空间。

在电机背部中由机体肋 24 及径向与轴向隔板构成冷气室及热气室。在该例情况下, 在电机的每端各具有一个热气室 25, 在电机中部具有一个热气室 26, 及在室 25 和 26 之间具有一个冷气室 27。上述第二支冷却气流从风扇 15 流到该冷气室后, 被迫经过定子叠片铁心 9 的部分叠片组之间的通风槽 9a 并到达所述的热气室 25 及 26。从热气室 25 及 26 来的热冷却空气经过电机机体 5 下侧的大面积孔道进入到地基坑 17 中的排气空间 28 并从那里进入外空间。

至此，所述的结构及冷却空气的导流相应于以上引证的“布朗-包维瑞技术”(Brown Boveri Technik)中所公开的电机。

与以上引证的“布朗-包维瑞技术”中公开的电机其区别在于：在风扇 15 的后方附加地分支出一个用于冷却转子的第三支冷却空气流，根据本发明这里在实际电机机体 5 的外面就已经进行了到定子去的冷却空气与到转子去的冷却空气的分离。

如在导言部分所述的，在空气冷却的电机中从周围抽吸来的冷却空气必须脱去灰尘及其它的颗粒以及水蒸气。这通常是通过灰尘或脏物分离器来实现的，在下文中称其为机械过滤器。在该例的情况下，该机械过滤器 18 设置在电机下方的地基坑 17 中。它也可以设置在电机的旁边。在同样必须将导入的空气作机械过滤的燃气轮机组的情况下，在空气被输送到压缩机前，才可以省去机械过滤器 18。

从过滤器 18 开始被机械过滤的空气直接地被引导到第一及第二内壳 3 及 4 之间的环形空间 21 中。部分空气流 29 将各经由一活性炭过滤器 30 被输送，在那里将脱去有害的成份如二氧化硫等。也可使用另外的分离装置来取代活性炭过滤器消除有害物质，这些分离装置是能适合这些有害物质的。只有在此以后，用这种方式再过滤过的空气才被导入到外壳 2 和第一内壳 3 之间的空间 31 中。地基坑 17 划分成不同的空气输送空间是由隔板 32 来实现的。

这种新式冷却空气输送当然需要电机本身作出改型。现在将借助于图 2 来解释，该图表示通过图 1 中电机端部分的非实质性细节上修改了的纵剖面图。其中与图 1 中相同或相同功能的部件使用相同的标号。

轴流式风扇 15 固定在一个轴环 33 上。在该轴环中设置了沿其

圆周分布的轴向延伸的多个透孔 34。在转子端罩 12 的盖板 35 与风扇 15 之间设有第一圆柱形盖板 36。它将绕组端部空间 23 与转子空间 37 分隔开来。一个仅是固定在所述轴环 33 上的第二圆柱形盖板 38 与一个第三圆柱形盖板 39 一同起作用。后者固定在第一内壳 3 侧及外壳 2 侧并在其圆周上设有分布的透孔 40。第二及第三盖板 38 及 39 相互面对着的自由端在其中构成了空间 21 及 31 之间的一种旋转密封。为了完整起见，在转子轴 11 及外壳 2 之间表示出轴密封件 2a。

由活性炭过滤器 30 来的冷却空气流经过空间 31 及透孔 40 到达转子轴及盖板 38 与 39 之间的空间 41，并穿过轴环中的孔 34 流入到转子空间 37 中。在那里该气流被分支成基本两支部分气流。一支部分气流通过转子绕组端部 42，另一支部分气流流经转子冷却槽 11a。两支部分气流在电机气隙 22 中聚合并从那儿出发经由定子叠片铁心 9 中的冷却槽 9a 到达热气室 25 及 26 (参见图 1)。不需要任何特殊的风机作为转子冷却空气的推进装置，因为在这里可充分利用转子的自身通风。

在没有特殊铸造的轴环 33 的转子结构情况下也可以这样来实现从空间 41 到转子空间 37 的冷却空气的输送，即在转子轴中转子轴环的下方添设冷却空气通道 43。然而这种通道 43 的制造耗资大并且也削弱了转子轴。



# 说明书附图

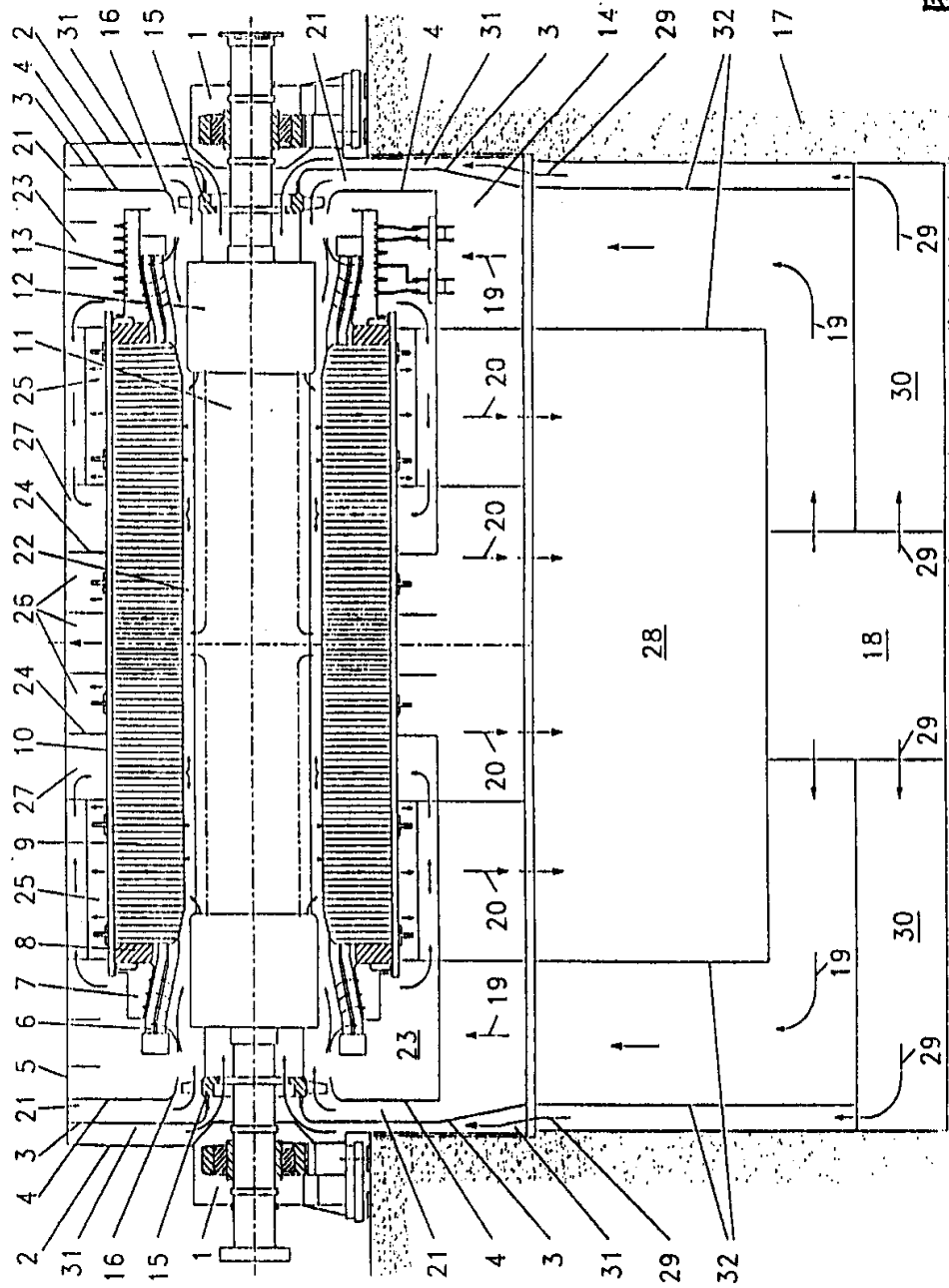


图 1

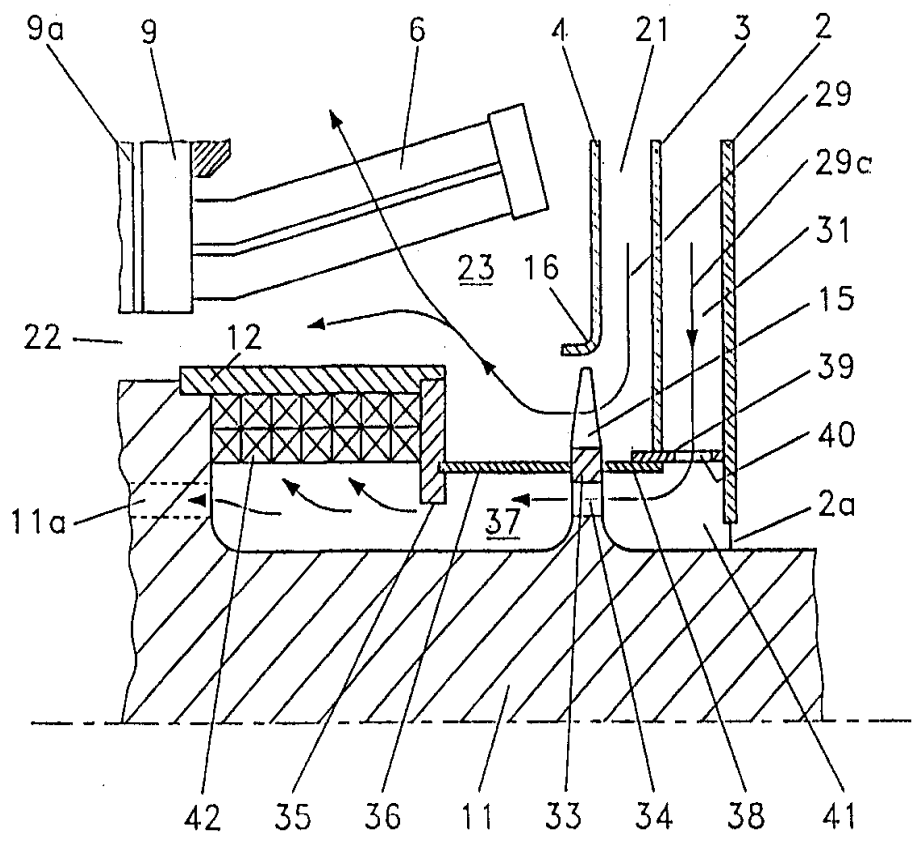


图 2

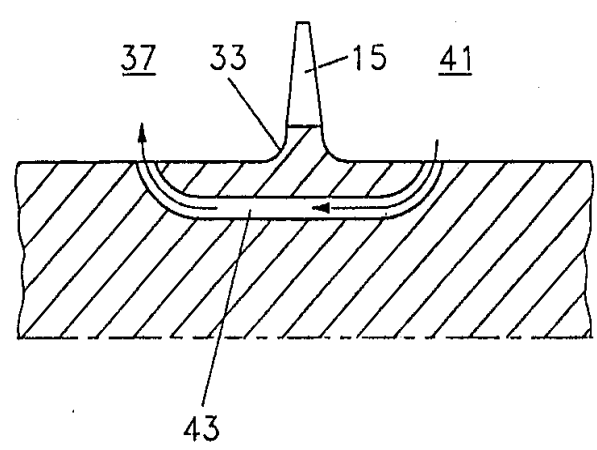


图 3