

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101136564 B

(45) 授权公告日 2012.06.13

(21) 申请号 200710148147.5

审查员 葛加伍

(22) 申请日 2007.08.28

(30) 优先权数据

11/467,689 2006.08.28 US

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 R·J·罗宾 S·A·萨拉马

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001

代理人 原绍辉 廖凌玲

(51) Int. Cl.

H02K 5/20(2006.01)

H02K 1/20(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1209674 A, 1999.03.03, 全文.

CN 1289167 A, 2001.03.28, 全文.

CN 1497821 A, 2004.05.19, 全文.

US 4051400, 1977.09.27, 全文.

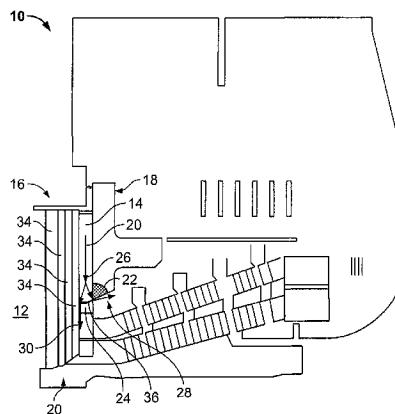
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于冷却发电机的方法和装置

(57) 摘要

一种用于引导发电机 (10) 中的冷却流体 (20) 的隔板 (24), 其中该发电机由冷却流体来冷却, 并且具有法兰 (18)、定子 (12) 和端部定子 (16)。隔板 (24) 具有斜面 (36), 该斜面用于引导冷却流体流的第一部分 (28) 流向法兰, 引导冷却流体流的第二部分 (30) 流向端部定子。



1. 一种用于引导发电机中的冷却流体的隔板,其中该发电机由冷却流体流来冷却,并且具有法兰、定子和端部定子,所述隔板包括:

斜面,该斜面用于引导冷却流体流的第一部分流向法兰,引导冷却流体流的第二部分流向端部定子,

其中所述隔板在发电机中被定位在限定于外部空间块 OSSB 中的冷却流路径内;所述 OSSB 位于端部定子和法兰之间。

2. 根据权利要求 1 所述的隔板,其中定子具有多个径向通道,所述隔板还用于控制通过 OSSB 的冷却流体的流量。

3. 根据权利要求 2 所述的隔板,其中所述隔板还用于防止冷却流体在定子的径向通道中发生逆流。

4. 根据权利要求 1 所述的隔板,其中所述隔板用于在逆流发电机中使用。

5. 一种具有冷却流体流的发电机,该发电机还包括:

法兰;

具有端部定子的定子;以及

具有斜面的隔板,该斜面用于引导冷却流体流的第一部分流向法兰,引导冷却流体流的第二部分流向端部定子,

其中所述隔板在所述发电机中被定位在限定于外部空间块 OSSB 中的冷却流路径内;所述 OSSB 位于端部定子和法兰之间。

6. 根据权利要求 5 所述的发电机,其中定子具有多个径向通道,其中所述隔板还用于控制通过 OSSB 的冷却流体的流量。

7. 根据权利要求 6 所述的发电机,其中所述隔板还用于防止冷却流体在定子的径向通道中发生逆流。

8. 根据权利要求 5 所述的发电机,其中所述隔板用于在逆流发电机中使用。

9. 一种用于操作具有冷却流体流的发电机的方法,其中该发电机还具有法兰、具有端部定子的定子、以及倾斜隔板,所述方法包括:

将隔板定位在限定于外部空间块 OSSB 中的冷却流路径内;所述 OSSB 位于端部定子和法兰之间;

在冷却流体流中使用倾斜隔板来引导冷却流体流的第一部分流向法兰;和

使用倾斜隔板来引导冷却流体流的第二部分流向端部定子。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其中所述引导冷却流体流的第一部分包括引导冷却流体流的第一部分流向法兰上的热点。

11. 根据权利要求 9 所述的方法,其中定子具有多个径向通道,所述方法还包括使用隔板来控制通过 OSSB 的冷却流体的流量。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述使用隔板来控制通过 OSSB 的冷却流体的流量包括防止冷却流体在定子的径向通道中发生逆流。

13. 根据权利要求 9 所述的方法,其中发电机为逆流发电机。

## 用于冷却发电机的方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及发电机冷却,更具体而言,涉及用于引导冷却气体以及改进端部铁芯通风的隔板、采用这种隔板的发电机以及利用这种隔板来冷却发电机的方法。

### 背景技术

[0002] 在发电过程中,发电机还会产生热量,这些热量必须从发电机散除。许多公知的发电机采用流体冷却来散热。在许多公知的发电机中,该流体为气体。公知的气冷发电机通过通风冷却系统来进行冷却,该通风冷却系统促使冷却气体循环流通在转子和定子中的通道中。

[0003] 在一些公知的气冷发电机中,通过堆叠多层磁性叠层也就是通过定子冲压成形,来构造定子铁芯。通过在铁芯堆叠中设置间隔体,通风通道形成于磁性叠层的堆叠层之间,从而使得冷却气体可以在操作期间通过铁芯。这些间隔体设置成确保装配和操作期间的铁芯气密性,以及避免阻塞或限制气流通过定子。在堆叠叠层和定子法兰之间,在发电机定子铁芯的端部设置外部空间块。冷却气体经定子叠层的堆叠层之间的通风通道流入转子-定子间隙,从而形成转子-定子间隙气流。

[0004] 随着传统气冷发电机的额定功率增加,冷却这些发电机的挑战也随之增加。通过每侧的定子法兰,将发电机定子冲压体固定在发电机定子当中。因来自定子的端部绕组的电磁通以及来自铁芯的轴向磁通,从而在这些法兰上产生热量。材料上的考虑限制了法兰的最大温度。如果没有提供合适的冷却,则会破坏绝缘,导致发电机出现故障。因此,需要对法兰进行冷却,从而能够在冷却介质中散除法上产生的热量。然而,通过外部空间块(OSSB)的过流会降低发电机的总体性能,以及导致在外部定子通道中产生逆流。

### 发明内容

[0005] 在一个方面中,本发明的某些结构提供一种用于引导发电机中的冷却流体的隔板,其中该发电机由冷却流体来冷却,并且具有法兰、定子和端部定子。该隔板具有斜面,该斜面用于引导冷却流体流的第一部分流向法兰,引导冷却流体流的第二部分流向端部定子。

[0006] 在另一个方面中,本发明的某些结构提供一种具有冷却流体流的发电机。该发电机包括法兰、具有端部定子的定子、以及具有斜面的隔板,该斜面用于引导冷却流体流的第一部分流向法兰,引导冷却流体流的第二部分流向端部定子。

[0007] 在另一个方面中,本发明的某些结构提供一种用于运行发电机的方法,该发电机具有法兰、具有端部定子的定子、以及倾斜隔板。该方法包括在冷却流体流中利用该倾斜隔板引导冷却流体流的第一部分流向法兰,以及利用该倾斜隔板引导冷却流体流的第二部分流向端部定子。

[0008] 应当理解的是,本发明的某些结构能够改进法兰和定子铁芯的冷却效果,从而能够对发电机尤其是逆流发电机进行更好的通风。发电机的总体效率也会增加,因为该效率

是通风效率的函数。因此,对于终端用户而言,电能的成本会降低。

### 附图说明

[0009] 图 1 是示出现有技术中气冷发电机设计的端部铁芯中传统气流分布的示意性横截面图。

[0010] 图 2 是示出在本发明的实施例中当隔板安装到法兰时发电机端部铁芯区的气流分布的示意性横截面图。

[0011] 图 3 是图 2 的一部分的局部放大图。

### 具体实施方式

[0012] 这里采用的单个部件或步骤,以及带有限定词“一个”的部件或步骤应当理解为不排除多个所述部件或步骤的存在,除非特别声明。而且,参照本发明的“一个实施例”并不意味着排除也包含所述特征的其它实施例的存在。此外,除非特别声明,否则实施例“包括”或“具有”特定特性的部件或多个部件还包括不具有该特定特性的其它部件。

[0013] 在一些现有技术中的结构中,以及参照图 1,通常以附图标记 10 示出转子。发电机定子铁芯 12 通过堆叠多层磁性叠层而构成。通过在铁芯堆叠中设置间隔体,通风通道形成于磁性叠层的堆叠层之间,从而使得冷却气体可以在操作期间通过铁芯。这些间隔体设置成确保装配和操作期间的铁芯气密性,但是必须不会阻塞或限制气流通过定子。在堆叠叠层 16 和定子法兰 18 之间,如法兰 18 附近的虚线示意性示出,在发电机定子铁芯的端部设置外部空间块 14。

[0014] 参照图 2 和 3,当来自定子端部绕组(图中未示出)的电磁通和来自定子铁芯 12 的轴向磁通冲击定子法兰 18 时,这些磁通在法兰 18 的表面上产生大量热量。逆流发电机 10 上的冷却介质 20 通过端部定子 16 冲压体和定子法兰 18 之间的外部空间块(OSSB)14。冷却介质 20 的流体 26 在和其它流体混合以及排出风扇之前冷却端部定子 16 和定子法兰 18。法兰 18 上的热点 22(从图 3 中可以最佳示出)会出现在最靠近定子绕组的内半径面上。为了避免具有热点 22,本发明的某些机构包括添加倾斜隔板 24 到通过 OSSB14 的气流路径 26 中,从而将冷却气流 26 的第一部分 28 导向法兰 18 上的热点 22,以及将冷却气流 26 的第二部分 30 导向端部定子 16。倾斜隔板 24 还控制通过 OSSB14 的冷却气流 26 的量,从而确保冷却气流 26 不会在定子冲压体的径向通道 34 中逆流。

[0015] 因此,本发明的某些结构提供一种用于引导发电机 10 中的冷却流体 20 的隔板 24,其中该发电机由冷却流体 20 来冷却,并且具有法兰 18、定子 12 和端部定子 16。该隔板 24 具有斜面 36,该斜面用于引导冷却流体流 26 的第一部分 28 流向法兰 18,引导冷却流体流 26 的第二部分 30 流向端部定子 16。在一些这些结构中,发电机 10 还包括外部空间块(OSSB)14,以及定子 12 具有多个径向通道 34,隔板 24 还用于控制通过 OSSB14 的冷却流体 20 的流 26 的量。以及,在一些这些结构中,隔板 24 还用于防止冷却流体 20 在定子的径向通道 34 中发生逆流。某些结构中的隔板 24 安装在逆流发电机 10 中。

[0016] 以及,本发明的某些结构提供一种具有冷却流体流 26 的发电机 10,该发电机还包括法兰 18、具有端部 16 的定子 12、以及具有斜面 36 的隔板 24,该斜面用于引导冷却流体流 26 的第一部分 28 流向法兰 18,引导冷却流体流 26 的第二部分 30 流向端部定子 16。在一

些这样的结构中,定子 12 具有多个径向通道 34,发电机 10 还包括外部空间块 (OSSB) 14,隔板 24 还用于控制通过 OSSB14 的冷却流体 20 的流 26 的量。以及,在一些这些结构中,隔板 24 还用于防止冷却流体 20 在定子的径向通道 34 中发生逆流。在某些结构中,发电机 10 是逆流发电机。

[0017] 在本发明的某些结构中,提供一种用于运行发电机 10 的方法,该发电机 10 具有冷却流体 26、法兰 18、具有端部 16 的定子 12、以及隔板 24。该方法包括在冷却流体流中利用该倾斜隔板 24 引导冷却流体流 26 的第一部分 28 流向法兰 18,以及利用该倾斜隔板 24 引导冷却流体流 26 的第二部分 30 流向端部定子 16。在一些这些结构中,引导冷却流体流 26 的第一部分 28 包括引导冷却流体流 26 的第一部分 28 导向法兰 18 上的热点 22。以及在一些这些结构中,定子 12 具有多个径向通道 34,发电机 10 还包括外部空间块 (OSSB) 14,以及该方法还包括利用隔板 24 来控制通过 OSSB14 的冷却流体 20 的流 26 的量。以及,在一些这些结构中,利用隔板 24 来控制通过 OSSB14 的冷却流体 20 的流 26 的量包括防止冷却流体 20 在定子 12 的径向通道 34 中发生逆流。在某些结构中,发电机 10 是逆流发电机。

[0018] 创建共轭 CFD 模型来仿真定子端部绕组区中的热现象和流体现象。相对于该域内部的流体和热参数增强的基线来检查本发明的模型结构。添加倾斜隔板导致法兰上热点温度下降 30 摄氏度。

[0019] 因此,应当理解的是,本发明的某些结构能够改进法兰和定子铁芯的冷却效果,从而能够对发电机尤其是逆流发电机进行更好的通风。发电机的总体效率也会增加,因为该效率是通风效率的函数。因此,对于终端用户而言,电能的成本会降低。

[0020] 虽然阐述了本发明的多个具体实施例,但是本领域技术人员将会意识到,在权利要求的精神和范围之内,本发明可以实施变型。

[0021] 部件列表:

[0022] 10 逆流发电机或发电机

[0023] 12 定子

[0024] 14 外部空间块 (OSSB)

[0025] 16 端部定子

[0026] 18 法兰

[0027] 20 冷却流体

[0028] 22 热点

[0029] 24 隔板

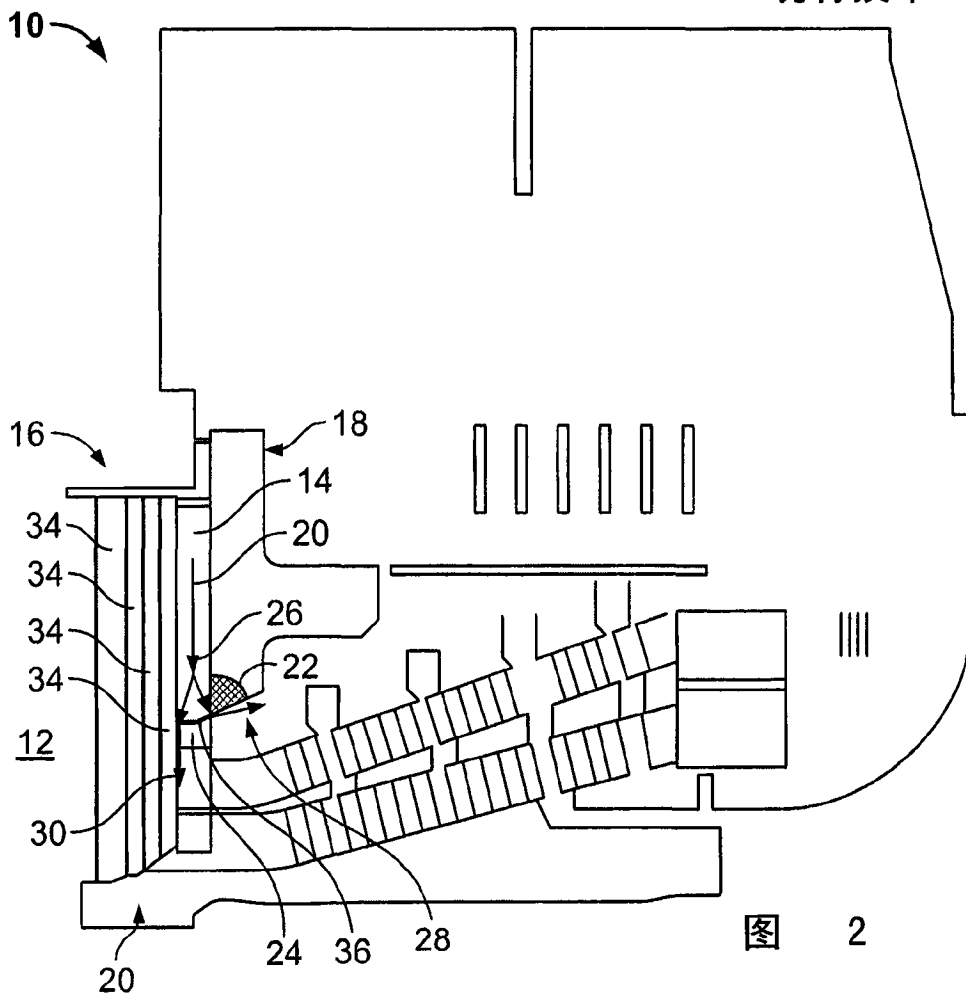
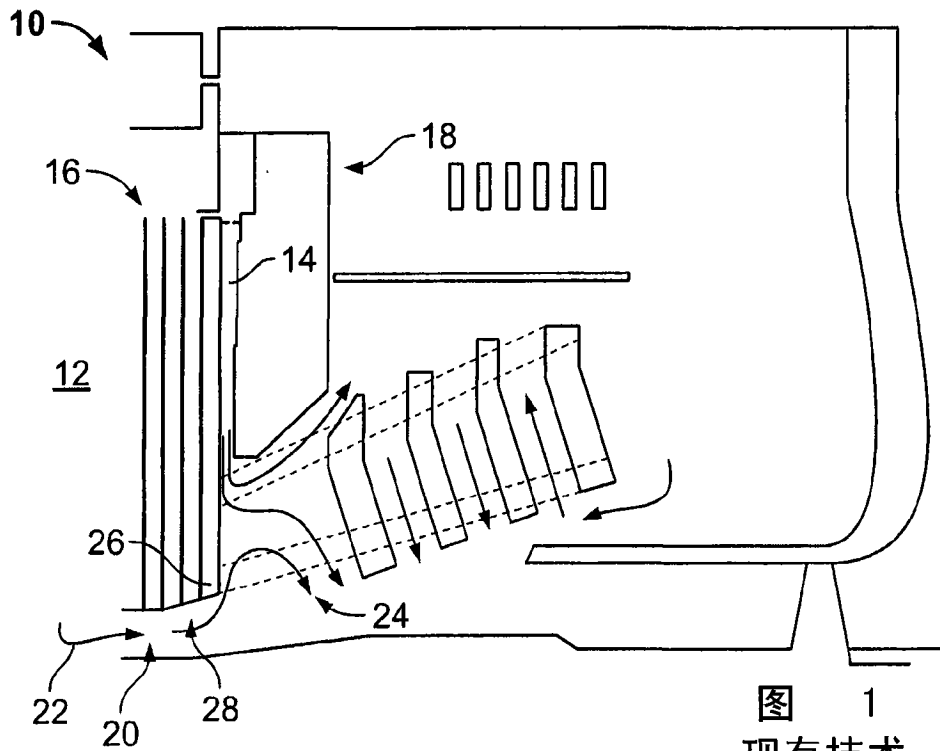
[0030] 26 冷却流体流

[0031] 28 第一部分

[0032] 30 第二部分

[0033] 34 径向通道

[0034] 36 倾斜表面



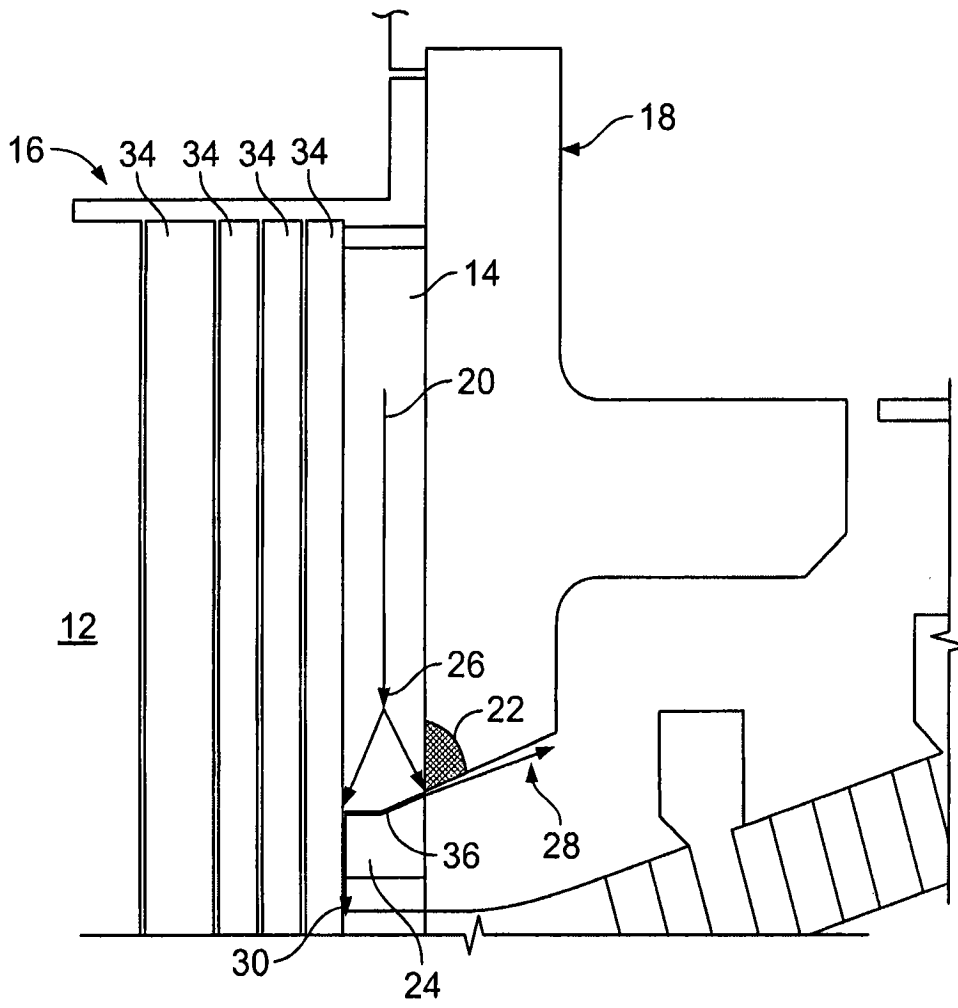


图 3