

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F01D 25/12 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01144330.8

[45] 授权公告日 2007 年 5 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1316143C

[22] 申请日 2001.12.18 [21] 申请号 01144330.8

[30] 优先权

[32] 2000.12.23 [33] DE [31] 10064895.9

[73] 专利权人 阿尔斯通技术有限公司

地址 瑞士巴登

[72] 发明人 安德烈亚斯·贝尔茨纳

弗雷德·贝姆

布克哈德·约翰逊-卡德纳

[56] 参考文献

EP1046787A 2000.10.25

审查员 韩 宇

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 蹇 炜

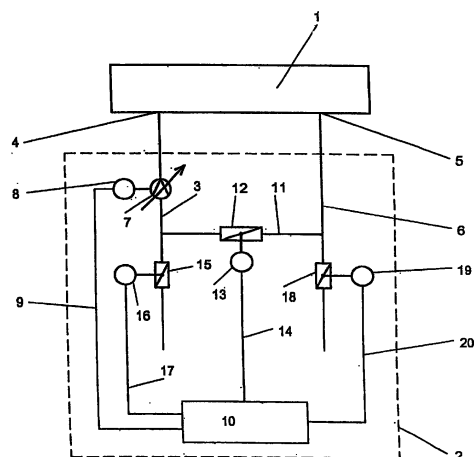
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 1 页

[54] 发明名称

用于冷却流体机械壳体的冷却系统和方法

[57] 摘要

本发明涉及一种用于冷却流体机械的受热壳体特别是涡轮机的受热壳体(1)或壳体件的冷却系统(2)，包括一个与壳体(1)的供气接头(4)连接的供给空气管(3)、一个与壳体(1)的出气接头(5)连接的排出空气管(6)及一个在供给空气管(3)上设置的鼓风机(7)，为了改善冷却效率的可调性，设有改变供气温度的装置(11, 12)。



1. 一种用于冷却流体机械的受热壳体（1）或壳体件的冷却系统，包括一个与壳体（1）的供气接头（4）连接的供给空气管（3）、一个与壳体（1）的出气接头（5）连接的排出空气管（6）及一个在供给空气管（3）上设置的鼓风机（7）、以及改变供气温度的装置（11，12），其特征在于：这些改变供气温度的装置具有使鼓风机（7）的供给空气管（3）上游与排出空气管（6）连接的循环空气管（11），在所述的循环空气管（11）上设置气循环截止件（12）。

2. 如权利要求1所述的冷却系统，其特征在于：鼓风机（7）这样构成，以致于由鼓风机（7）输送的空气量是可调节的。

3. 如至少权利要求1所述的冷却系统，其特征在于：在排出空气管（6）上循环空气管（11）的下游设置可调的排气截止件（18）。

4. 如至少权利要求1所述的冷却系统，其特征在于：在供给空气管（3）上循环空气管（11）的上游设置可调的供气截止件（15）。

5. 如至少权利要求1所述的冷却系统，其特征在于：设置用于操作的与冷却系统（2）的可调元件（7、12、15、18）连接的控制装置（10），该控制装置（10）可以按操作模式（A）进行操作，在处于该模式时，气循环截止件（12）被关闭，而必要时所具有的供气截止件（15）和/或必要时具有的排气截止件（18）被打开；控制装置（10）可以按操作模式（B）进行操作，在处于该操作模式时，气循环截止件（12）或多或少地被打开，必要

时所具有的供气截止件（15）和/或必要时所具有的排气截止件（18）被打开。

6. 如权利要求5所述的冷却系统，其特征在于：控制装置（10）可以按操作模式（C）进行操作，在处于该操作模式时，气循环截止件（12）被打开，而供气截止件（15）和/或排气截止件（18）被关闭。

7. 如权利要求5或6所述的冷却系统，其特征在于：控制装置（10）可以按操作模式（D）进行操作，在处于该模式时，气循环截止件（12）和供气截止件（15）和/或排气截止件（18）或多或少地被打开。

8. 一种用于冷却流体机械的受热壳体（1）或壳体件的冷却方法，其中向壳体（1）供气，并从壳体（1）排气，以及其冷却效率通过调节供气温度而改变，其特征在于：输入空气中混入排出空气，以调节供气温度。

9. 如权利要求8的方法，其特征在于：输入空气不被混入排出空气，以将供气温度调节到最低。

10. 如权利要求8的方法，其特征在于：输入空气中混入全部排出空气，以将供气温度调节到最高。

用于冷却流体机械壳体的冷却系统和方法

技术领域

本发明涉及一种冷却流体机械特别是涡轮机的受热壳体或壳体件的冷却系统，该冷却系统包括一个与壳体的供气接头连接的供给空气管、一个与壳体的出气接头连接的排出空气管及一个在供给空气管上设置的鼓风机以及改变供气温度的装置；本发明还涉及一种用于冷却流体机械的受热壳体特别是涡轮机的受热壳体或壳体件的冷却方法，其中向壳体供气，并从壳体排气，以及其冷却效率通过调节供气温度而改变。

现有技术

为了冷却流体机械特别是涡轮机的壳体或壳体件，将供给空气输入壳体，其供给空气通常从壳体周围被吸入。在流过壳体后，其空气被加热并作为排出空气从壳体排出。为此通常的冷却系统具有供给空气管，它将壳体的供给空气接口与壳体的周围环境连通，以便通过供给空气管将供给空气输入壳体中。此外设置排出空气管，它与壳体的出气接口连接，以排出经壳体而变热的排出空气。在供给空气管上设置一驱动冷却空气流的鼓风机。为了调节这些冷却系统的冷却效率，公知的是例如通过传动机构改变鼓风机的转速。同样公知的是使用截止件如翻板式阀、滑阀或百叶窗式装置，借助它们可以调节或截止冷却空气流或部分冷却空气流。因此，通过这些措施来调节输入壳体的冷却空气量，即供给空气量，由此改变冷却系统的冷却效率。

壳体的冷却可能是按顺序进行的，在流经壳体时会存在单一的和重复的流动比率。然而在输入的供给空气量与由冷却系统的设计确定的冷却空气量相差不很远时这是可能的。这意味着供给空气量只能在相对小的调节区域内变化。此外，沿壳体内部的流动路径上会形成温度梯度，它可能导致壳体产生所不希望的应力。

EP1046787 公开了一种用热和冷介质交替地加载涡轮机的壳体的方法。根据涡轮机工作的要求选择地加热或冷却在一个回路中的空气并且将其导入涡轮机壳体中。为此目的，在流体路径中包括了两种分别用于加热和冷却的热传递器。通过所述热传递器的运行方式能够以所希望的方式调节进入到壳体中的空气的温度。该方法相对而言具有高的装置成本。

发明内容

本发明提供了补救措施。本发明所要解决的问题是对上述类型的冷却系统或方法提供能够在相对较大区域内以很小的成本调节冷却效率的实施方案。此外能够减少沿壳体内流动路径的温度梯度。

本发明的具有改变供气温度的装置的特征解决了上述问题。

本发明总的构思是通过输入供给空气的温度改变其冷却效率。由于流经壳体的流体比率基本不变，冷却系统的冷却效率可以通过改变供给空气温度在很大范围内调节。此外，通过提高供给空气温度减小了沿壳体内部的流动路径形成的温度梯度，从而减小或避免了在壳体内所不希望的应力。

改变供给空气温度的装置具有一循环空气管，它将鼓风机上游的供给空气管与排出空气管相连接。在其循环空气管上设置可调的空气循环截止件。在该实施例中，通过将或多或少的排出空

气混入到供给空气中而改变供给空气的温度。混入到供给空气中的排出空气越多，供给空气温度越高。该实施例确定的优点是由于利用了排出空气的热量，而不需要额外的能源来提高供给空气的温度。此外，实施该实施方案的成本较低。

在有益的进一步结构中，鼓风机可以这样构成，以致于从鼓风机中输出的空气量是可调的。对此可以将改变冷却效率公知的技术方案与本发明的技术方案相结合，从而增加调节功能。

在一个特殊的实施例中，在排出空气管上循环空气管的下游设置可调的排气截止件。也可以在供给空气管上循环空气管的上游设置可调的供给空气截止件。或者，既如上所述设置可调的排气截止件，又如上所述设置可调的供给空气截止件。在空气循环截止件被打开、供气截止件和/或排出空气截止件被关闭时进行纯粹的空气循环操作，在这种空气循环操作中冷却效率实际上是通过泄漏量或对流辐射散热实现的。

本发明提出的问题也可以通过冷却效率通过调节供气温度而改变的方法解决。此外本发明的总的构思是利用供给空气的温度来调节其冷却效率。

本发明的其它主要特征和优点由从属权利要求、附图及结合附图的说明给出。

附图的简要说明

下面参照附图对本发明的优选实施例作进一步说明。

图1示出了本发明冷却系统的示意性原理图。

本发明的具体实施方式

在图1中以简化的方式用一矩形表示流体机械如涡轮机（未示出）的壳体或壳体部分1。其壳体1借助本发明的冷却系统2冷却。

为此，其冷却系统2包括一供给空气管3，该供给空气管3与壳体1的供气接口连接。在壳体1的内部形成流动管路（未示出），其管路的入口端与供气接口4连接，而其出口端与壳体1的出气接口5连接。在其出气接口5上连接冷却系统2的排出空气管6。

在供给空气管3上设置鼓风机7，它的驱动电机8经控制线路9由冷却系统2的控制装置10而控制。在所示的优选实施例中是调节鼓风机7的输送功率，例如通过调节驱动电机8的转速来调节鼓风机7的输送风量。

此外，冷却系统2具有循环空气管11，借助其循环空气管11使鼓风机7上游的供给空气管3与排出空气管6连接。在其循环空气管11上设置气循环截止件12，它借助一所属的调节装置13而被控制，而调节装置13的控制又是通过控制装置10经控制线路14而实现的。通过其调节装置13特别可以在全截止位置 and 全开位置之间调节气循环管12的横向开口，其中至少可调节到中间位置。

在供给空气管3上循环空气管11的上游设置供气截止件15，它由所属的调节装置16控制，其调节装置16经控制线路17同样由控制装置10控制。供气截止件15也优选在全截止位置 and 全开位置之间被调节，其中至少可调节到中间位置。

在排出空气管6上循环空气管11的下游设置排气截止件18，它借助所属的调节装置19在全截止位置 and 全开位置之间调节，其中至少优选可调节到中间位置。其调节装置19经控制线路20同样由控制装置10控制。

借助本发明的冷却系统2，按以下述方式实现对壳体1进行冷却：

控制装置10可以按操作模式A进行操作，在处于模式A时，其气循环截止件12被关闭而供气截止件15和排气截止件18被打开。在驱动模式A时，本发明的冷却系统2与通常的冷却系统的工作方

式相同：壳体周围的新鲜空气经供给空气管3吸入并通过供气接口4输入到壳体1中。在壳体1内的被输送的供给气体的流动路径的顺序是使壳体1冷却，而后输送空气升温。已升温的排出空气通过出气接口5排出并通过排出空气管6输送出来，例如经换热器再输送到壳体1的周围。在操作模式A时，通过鼓风机改变供气量实现了冷却效率相对小的改变。对于操作模式A，不需要供气截止件15和排气截止件18。

此外，控制装置10可以按操作模式B进行操作，在处于该操作模式时，气循环截止件12或多或少地被打开，接着供气截止件15和排气截止件18依然完全被打开。通过这些操作输入空气达到鼓风机的吸入侧，使得输入空气中或多或少地混入了排出空气。由于排出空气的温度比从环境吸入的新鲜空气的温度要高，由此输入空气温度升高。排出空气混入到输入空气的量越多，输入空气的温度就越高。通过提高输入空气的温度而降低冷却系统2的冷却效率。此外对于操作模式B而言，原则上不需要供气截止件15和排气截止件18。但为了提高排出空气占输入气体的比例，可以或多或少地关闭供气截止件15和/或排气截止件18。

此外，控制装置10也可以按操作模式C进行操作，在处于该操作模式时，气循环截止件12被打开，而供气截止件15和/或排气截止件18被关闭。这样调节在某种程度上为单纯的空气循环，从而冷却效率最低。因此，对于操作模式C而言，不需要供气截止件15或排气截止件18。然而对于这种空气循环操作，操作位置最好是排气截止件18关闭而供气截止件15或多或少地被打开，以便补偿泄漏产生的空气损失。在这种空气循环操作中壳体1的冷却实际上是通过泄漏量和壳体1的对流辐射散热实现的。

最后控制装置10可以按操作模式D进行操作，在处于该操作模式时，气循环截止件12和供气截止件15和/或排气截止件18或多

或少地被打开。通过对截止件12、15、18进行不同地调节实现多种可能的改变，以对输入温度的梯度进行细微的调节。

通过输入空气温度的作用，本发明的冷却系统2的冷却效率在很大范围被调节。为了调节最低的输入空气温度即最大的冷却效率，截止件12、15、18这样被操作，以致于输入空气不被混入排出空气。输入空气温度基本等于新鲜空气温度。为了调节最高的输入温度即最小的冷却效率，截止件12、15、18这样被操作，以致于输入空气中混入全部排出空气。输入空气温度基本等于排出空气温度。

为了改变冷却系统2的冷却效率，另一种可能的调节是在所有调节模式A—D中通过相应改变由鼓风机7送入的空气量而实现。

本发明的冷却系统2可以这样根据使用情况确定参数，即当气循环截止件12不完全关闭时，会产生当时流体机械最佳工作点所需的冷却效率。通过这样的设计，冷却系统2或多或少具有不少储存能量，这些储存能量可以例如在紧急情况下使用。这相应地适用于调节鼓风机7的输送功率。

这里所使用的截止件12、15、18可以是现有技术中的翻板阀、滑阀、百叶窗式元件。

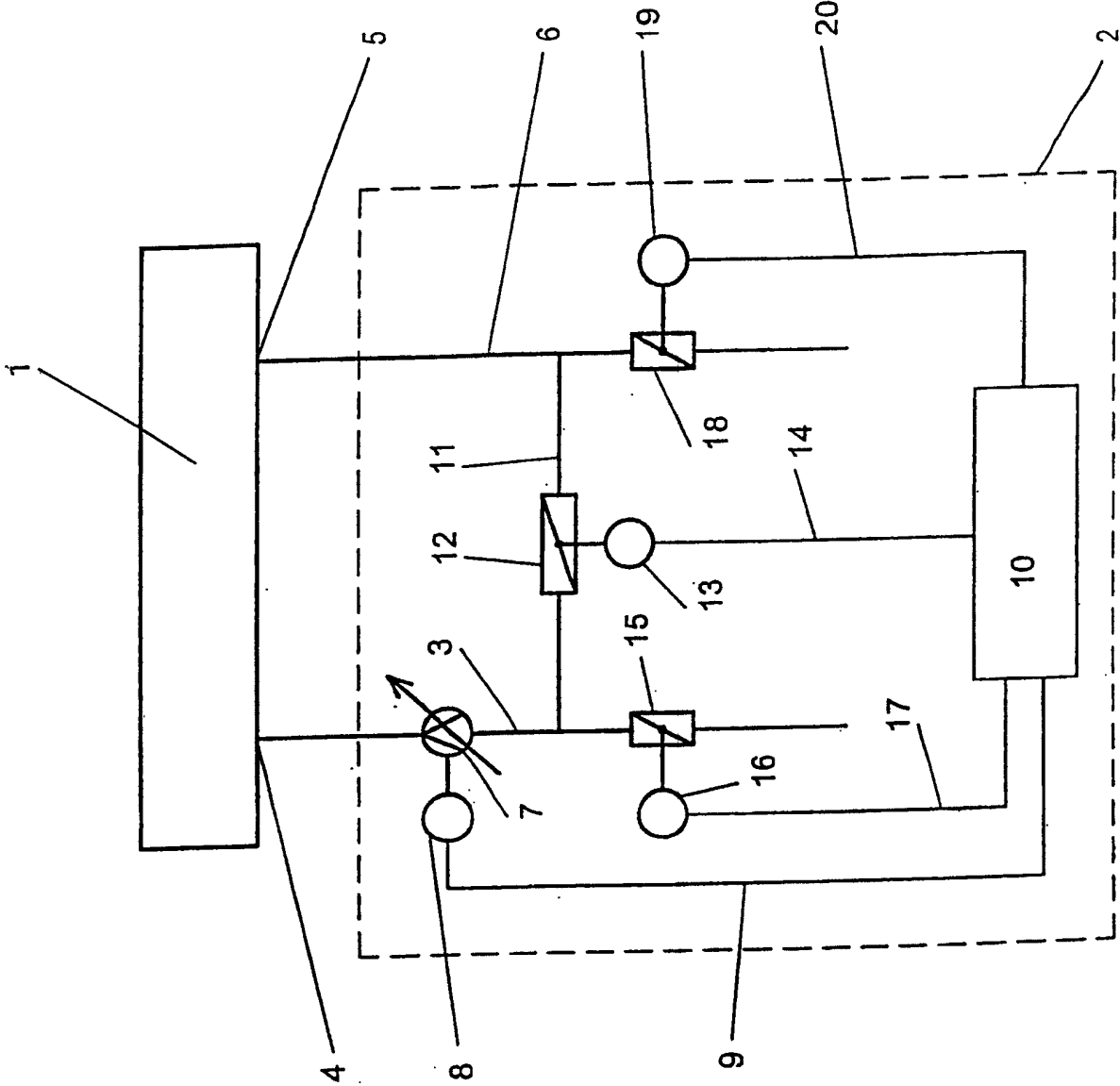


图 1