(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 103443420 B
(45)授权公告日 2016.05.18

(21)申请号 201280013635.4
(22)申请日 2012.02.09
(30)优先权数据
11158049.4 2011.03.14 EP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.09.16
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2012/052192 2012.02.09
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2012/123194 DE 2012.09.20
(73)专利权人 西门子公司
地址 德国慕尼黑
(72)发明人 阿恩·格拉斯曼 斯特凡·米努特
卡希·纳斯基达什维利
斯特凡·里曼
(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 张春水 高少蔚
(51)Int.Cl.
F02C 7/141(2006.01)
B01F 5/04(2006.01)
F01K 9/04(2006.01)
F01D 19/00(2006.01)
(56)对比文件
US 4372125 A,1983.02.08,
US 4372125 A,1983.02.08,
CN 86207574 U,1987.08.19,
EP 0108298 A1,1984.05.16,
审查员 张云芳

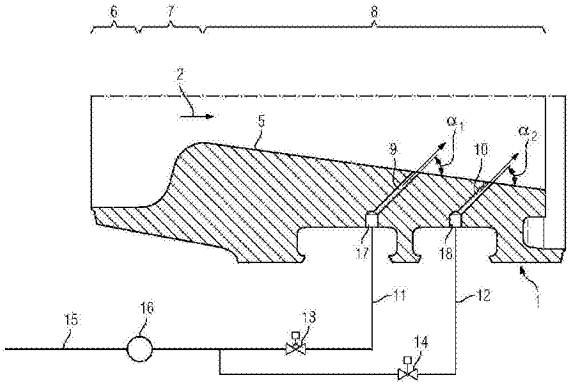
权利要求书2页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

用于混合水和蒸汽的喷射孔板以及冷却蒸汽的方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于在第一管路(3)中混合水和蒸汽的喷射孔板(1),其中代替一个喷射管道地考虑多个喷射管道(9,10),尤其两个喷射管道(9,10)。



CN 103443420 B

1. 一种用于在管路 (3) 中混合水和蒸汽的喷射孔板 (1)，

其中所述蒸汽在流动方向 (2) 上流动，

其中在所述喷射孔板 (1) 中构成第一喷射管道 (9) 和第二喷射管道 (10) 以用于将水喷射到喷射孔板流动通道中，

其中所述喷射孔板流动通道通过在所述喷射孔板 (1) 上的内侧的喷射孔板流动表面 (5) 形成，

其特征在于，

所述第二喷射管道 (10) 在流动方向 (2) 上设置在所述第一喷射管道 (9) 下游，

其中所述第一喷射管道 (9) 通到第一输入管道 (11) 中，在所述第一输入管道中设置有调节阀 (13)，

其中所述第二喷射管道 (10) 通到第二输入管道 (12) 中，在所述第二输入管道中设置有控制阀 (14)，

其中所述控制阀 (14) 和所述调节阀 (13) 构成为，使得在运行期间首先没有蒸汽流过所述第二喷射管道。

2. 根据权利要求 1 所述的喷射孔板 (1)，

其中所述调节阀 (13) 构成为，使得在需要 0％至 60％的水量时所述调节阀 (13) 被打开，并且调节机构调节在所述第一喷射管道 (9) 中的流量。

3. 根据权利要求 2 所述的喷射孔板 (1)，

其中所述控制阀 (14) 构成为，在需要直至 100％的水量时所述控制阀 (14) 被打开。

4. 根据权利要求 1 至 3 中的任一项所述的喷射孔板 (1)，

其中内侧的所述喷射孔板流动表面 (5) 构成为拉瓦尔喷管。

5. 根据权利要求 1 至 3 中的任一项所述的喷射孔板 (1)，

其中所述喷射孔板流动通道沿流入的所述蒸汽的流动方向 (2) 首先逐渐变细、并且随后扩张地构成。

6. 根据权利要求 1 至 3 中的任一项所述的喷射孔板 (1)，

其中所述喷射孔板 (1) 关于旋转对称轴线 (4) 基本上旋转对称地构成，并且所述第一喷射管道 (9) 相对于所述喷射孔板流动表面 (5) 成角度 α_1 地设置，

其中所述第二喷射管道 (10) 相对于喷射孔板流动表面 (5) 成角度 α_2 地设置，

其中 α_1 和 α_2 能够取 10° 和 80° 之间的值。

7. 根据权利要求 6 所述的喷射孔板，

其中 α_1 和 α_2 基本上相同。

8. 根据权利要求 1 至 3 中的任一项所述的喷射孔板 (1)，

其中所述第一喷射管道 (9) 和所述第二喷射管道 (10) 能够与共同的喷射管道 (15) 连接。

9. 一种用于冷却蒸汽的方法，

其中所述蒸汽流过喷射孔板 (1)，

其中经由第一喷射管道 (9) 和第二喷射管道 (10) 将水喷射到所述蒸汽中，

其中首先关闭所述第二喷射管道 (10)，并且仅经由所述第一喷射管道 (9) 喷射水，并且

其中所述第一喷射管道 (9) 将在共同的喷射管道 (15) 中流动的水的总流量的 0％ -60％喷射到所述蒸汽中。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，

其中所述第二喷射管道 (10) 将在所述共同的喷射管道中流动的水的总流量的剩余的 40％ -100％喷射到所述蒸汽中。

11. 根据权利要求 9 或 10 所述的方法，

其中所述第一喷射管道 (9) 和所述第二喷射管道 (10) 与共同的喷射管道 (15) 流体连接。

12. 根据权利要求 9 或 10 项所述的方法，

其中在所述第一喷射管道 (9) 中设置第一阀 (13)，并且在所述第二喷射管道 (10) 中设置第二阀 (14)。

用于混合水和蒸汽的喷射孔板以及冷却蒸汽的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于在管路中混合水和蒸汽的喷射孔板，其中在喷射孔板中设有用于喷射水的机构。此外，本发明涉及一种用于冷却蒸汽的方法，其中蒸汽流过喷射孔板。

背景技术

[0002] 在蒸汽发电站中以及在燃气轮机设备和蒸汽轮机设备中，蒸汽轮机经由相对复杂的管路与蒸汽发生器流体连接。在蒸汽发生器中产生热蒸汽，所述热蒸汽通常通向高压部分涡轮或中压部分涡轮。在有规律的连续运行中，由蒸汽发生器产生的蒸汽直接流向高压部分涡轮或中压部分涡轮。当然，存在如下负荷情况，其中蒸汽不能强制性地直接流向涡轮，而是必须绕行至冷凝器。在冷凝器中，蒸汽又转换成水。为此，所谓的旁通站(Umleitstationen)使用在上文所描述的发电站中，所述旁通站的目的在于，将来自蒸汽发生器的蒸汽完全地或部分地直接导入到冷凝器中。此外，旁通站除了在常规的连续运行中以外，也在所谓的起动或停机过程期间使用。

[0003] 只要蒸汽经由旁通站被引向冷凝器，那么蒸汽经由旁通阀和短的管路被导向喷射孔板。在流过旁通阀、短的管路和喷射孔板之后，蒸汽的压力下降。借助于注水部来冷却蒸汽，以便用冷凝器调节到协调的水平。单级的喷射孔板设计为用于水的最大喷射量。这能够在不利的情况下导致：在旁通站的部分负荷运行中，当需要相对少的冷却水时，造成蒸汽与水的不理想的混合。这能够造成在处于下游的冷凝器中的腐蚀问题和温度问题。

[0004] 与之相应地，仅用于工作点的喷射孔板和注水部的设计方案不是在使用在发电站中时的理想解决方案。

发明内容

[0005] 本发明从这一点着手，本发明的目的是，提出一种能够将蒸汽参数理想地进行匹配的、尤其能够将蒸汽参数匹配于负荷情况的方案。

[0006] 所述目的通过一种用于在管路中混合水和蒸汽的喷射孔板来实现，其中在孔板中构成第一喷射管道和第二喷射管道以用于将水喷射到喷射孔板流动通道中，其中喷射孔板流动通道通过在喷射孔板上的内侧的喷射孔板流动表面形成，并且第二喷射管道在流动方向上设置在第一喷射管道的下游。

[0007] 此外，所述目的通过一种用于冷却蒸汽的方法实现，其中蒸汽流过喷射孔板，其中水经由第一喷射管道和第二喷射管道喷射到蒸汽中。

[0008] 有利的改进方案在下文中提出。

[0009] 本发明以下述思想为出发点：除了在现有技术中已知的单一的喷射机构以外，具有两个喷射管道的双管喷射机构造成水与蒸汽更好地完全混合。由此，蒸汽参数更好地适配于冷凝器的水平。喷射机构经由第一喷射管道和第二喷射管道以两级式的形式实现。这意味着，在其中不需要满水量的起动过程期间，在第一喷射管道中经由调节机构实现喷射的0％-60％。在例如甩负荷等时，附加地接通第二级，使得由第二喷射管道表示的第二级

实现 60％ -100％的剩余的量。

[0010] 由此，在起动和停机过程期间，改进水射流到蒸汽射流中的穿透深度。由此，在冷凝器中能够避免温度问题和腐蚀问题。因此，修改过的和根据本发明的喷射孔板不仅能够在 100％的负荷下喷射足够的冷却水质量流，而是也能够保证在蒸汽旁通站的部分负荷运行中水与蒸汽更好的混合。

[0011] 在第一有利的改进方案中，喷射孔板的内侧的喷射孔板流动表面构成为拉瓦尔喷管。这基本上意味着流动横截面首先逐渐变细并且随后变大。这造成，在喷射孔板中的压力分布被优化。

[0012] 在另一有利的改进方案中，喷射孔板基本上关于旋转对称轴线旋转对称地构成，并且第一喷射管道相对于喷射孔板流动表面成角度 α_1 地设置，其中第二喷射管道相对于喷射孔板流动表面成角度 α_2 地设置，其中角度 α_1 和 α_2 能够取 10° 和 80° 之间的值。当（蒸汽射流和水射流的）两个流动方向不设置为成钝角时，蒸汽射流与水射流的最优的完全混合也是可能的。更好的是以 10° 和 80° 之间的角度完全混合。其他有利的角度位于 20° 至 70° 的区域中以及在 30° 和 60° 之间。

[0013] 在另一有利的改进方案中，角 α_1 和 α_2 基本上相同。

[0014] 在另一有利的改进方案中，第一喷射管道和第二喷射管道能够与共同的喷射管道连接。在所述实施方案中，能够在第一喷射管道中和在第二喷射管道中分别装入阀。考虑将调节阀用于第一喷射管道，所述第一喷射管道是对于第一级负责的并且覆盖在共同的喷射管道中的总量的 0％至 60％的量。

[0015] 对于用于 60％至 100％的量的第二喷射管道而言，控制阀是足够的。

[0016] 第一喷射管道和第二喷射管道经由共同的喷射管道流体连接。在根据本发明的方法中，首先将第二喷射管道经由阀阻塞，使得仅能够经由第一喷射管道喷射水。

[0017] 当需要提高水的量时，打开第二控制阀，使得存在能够使水喷射量的直至 100％流入到喷射孔板中的可能性，以便由此能够实现与蒸汽射流的更好的混合。

附图说明

[0018] 借助于实施例详细阐述本发明。具有相同的附图标记的器件具有基本上相同的工作方式。

[0019] 附图示出：

[0020] 图 1 示出喷射孔板的在流动方向上的俯视图；以及

[0021] 图 2 示出喷射孔板的横截面图。

具体实施方式

[0022] 图 1 示出喷射孔板 1 在流动方向 2 上的视图。在此，流动方向 2 垂直于图示平面。喷射孔板 1 设置在管路 3 之内，其中所述管路 3 设置在蒸汽轮机发电站中的或燃气轮机发电站中的旁通站中。在蒸汽发生器中产生的蒸汽流过所述管路 3。喷射孔板 1 关于旋转对称轴线 4 基本上旋转对称地构成。喷射孔板 1 在管路 3 之内具有喷射孔板流动表面 5，所述喷射孔板流动表面如在图 2 中所看到地构成为拉瓦尔喷管。

[0023] 图 2 示出喷射孔板 1 的横截面视图。喷射孔板 1 基本上特征在于，喷射孔板流动

表面 5 近似于拉瓦尔喷管。这意味着，在流动方向 2 上拉瓦尔喷管在第一区域 6 中具有相对大的流动横截面。在第一区域 6 上连接有逐渐变细的区域 7，在所述逐渐变细的区域中流动横截面变小。在逐渐变细的区域 7 下游连接有连续的区域 8，在所述连续的区域中流动通道持续地扩张。在连续的区域 8 中设置有第一喷射管道 9 和第二喷射管道 10。第一区域 6、逐渐变细的区域 7 和连续的区域 8 在流动方向 2 上相继地设置。第一喷射管道 9 基本上相对于喷射孔板流动表面 5 成角度 α_1 地倾斜。第二喷射管道 10 相对于流入孔板流动表面 5 成角度 α_2 地构成。角度 α_1 能够取 10° -80°、20° -70°、30° -60° 之间的值。角度 α_2 能够取 10° -80°、20° -70°、30° -60° 之间的值。尤其，角度 α_1 和 α_2 基本上相同。第一喷射管道 9 通到第一输入管道 11 中。第二喷射管道 10 通到第二输入管道 12 中。在第一输入管道 11 中设置有调节阀 13。在第二输入管道 12 中设置有控制阀 14。第一输入管道 11 和第二输入管道 12 通到共同的喷射管道 15 中。在所述共同的喷射管道 15 中设置有确定流量的测量装置 16。第二喷射管道 10 沿流动方向 2 观察设置在第一喷射管道 9 的下游。

[0024] 在运行期间，控制阀 14 首先被关闭，使得没有水经由第二喷射管道 2 流入蒸汽射流中。如果在蒸汽射流中需要 0% -60% 的水量，那么打开调节阀 13，其中调节机构调节在第一喷射孔板 9 中到蒸汽射流中的流量。

[0025] 如果需要在蒸汽射流中提高水的量，那么打开控制阀 14，使得在蒸汽射流中的直至 100% 的量是可能的。因此，在第二喷射管道 10 中承担 60% -100% 的量。

[0026] 在第一喷射管道 9 和第一输入管道 11 之间，设置有喷射孔板 1 中的第一孔 17。在第二喷射管道 10 和第二输入管道 12 之间，设置有喷射孔板 1 中的第二孔 18。

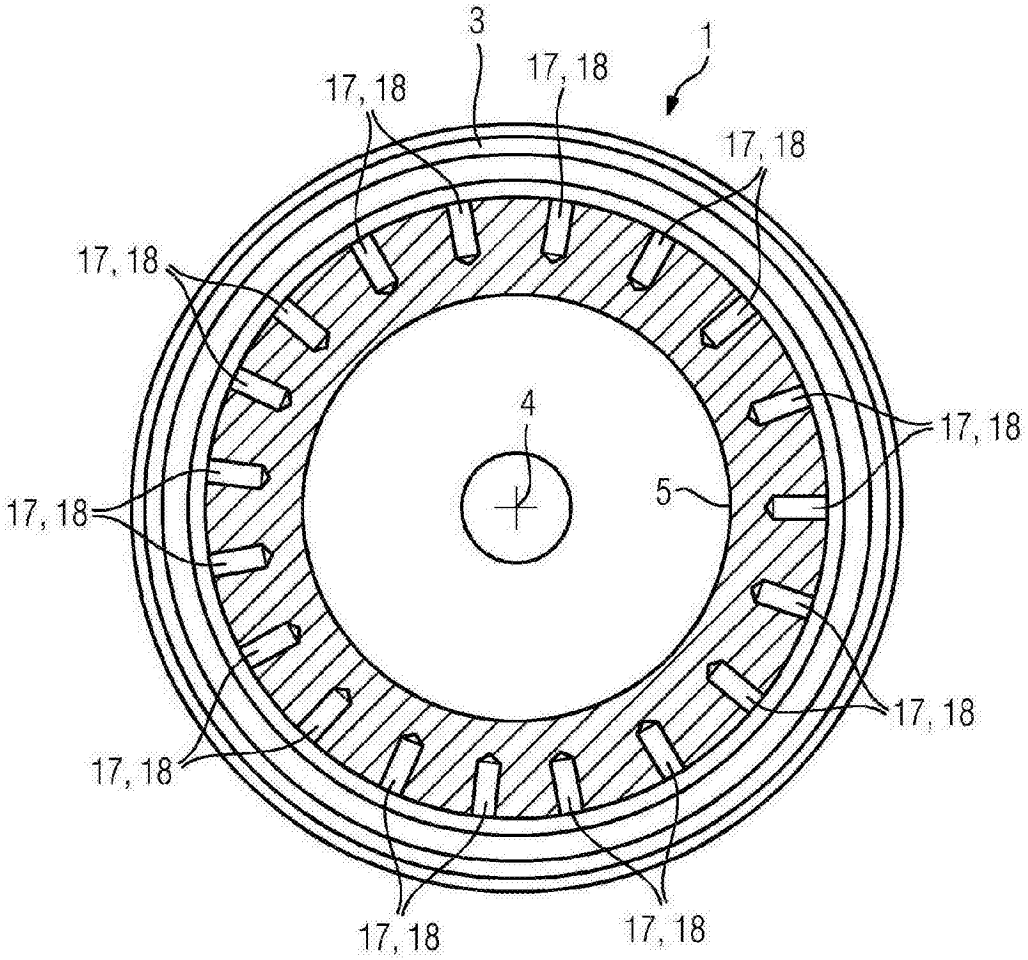


图 1

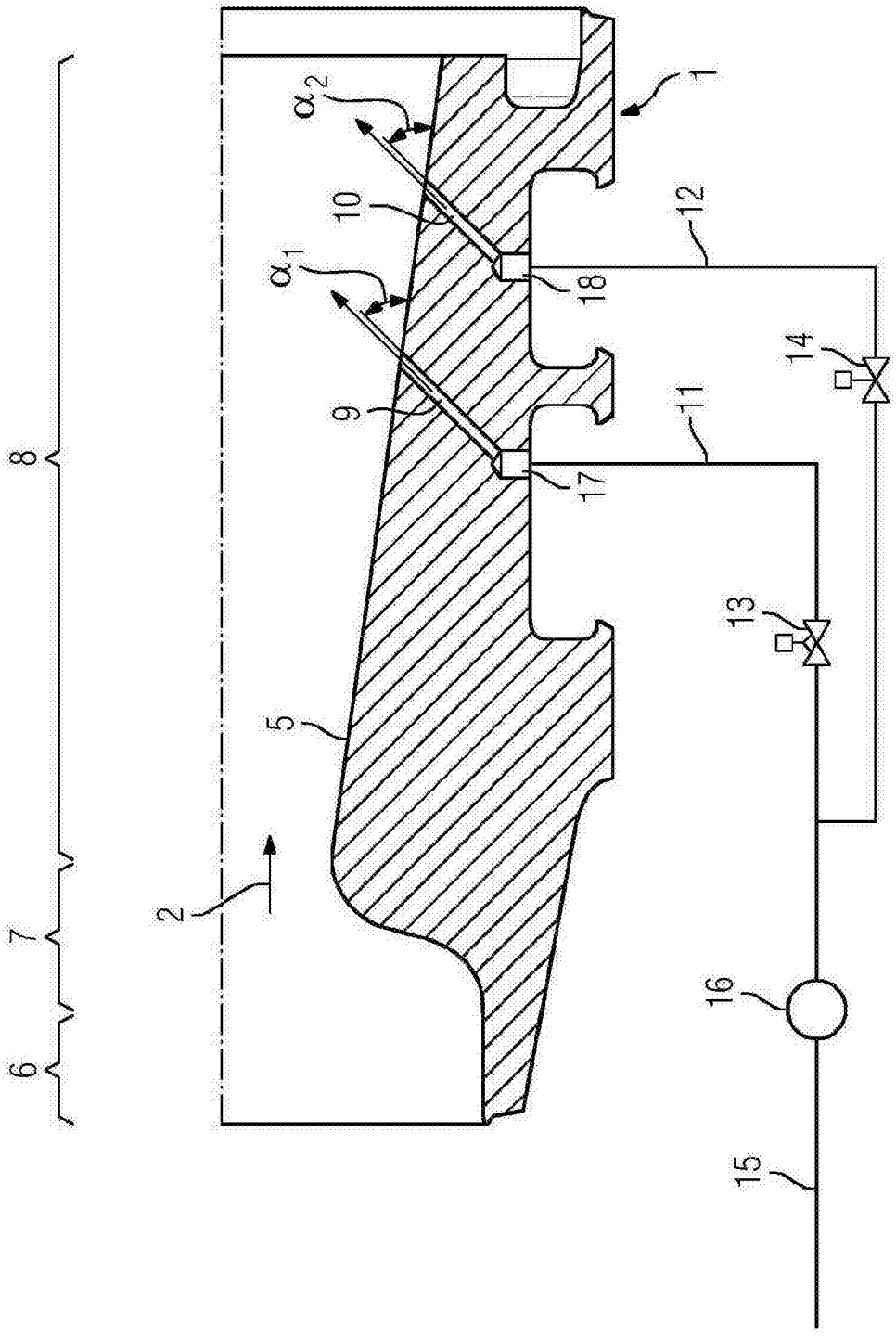


图 2