



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101939626 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 02

(21) 申请号 200980104716. 3

(22) 申请日 2009. 02. 04

(30) 优先权数据

20085120 2008. 02. 11 FI

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 08. 10

(86) PCT申请的申请数据

PCT/FI2009/050091 2009. 02. 04

(87) PCT申请的公布数据

W02009/101246 EN 2009. 08. 20

(73) 专利权人 奥图泰有限公司

地址 芬兰埃斯波

(72) 发明人 R·萨里南 L·佩索宁

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 林振波

(51) Int. Cl.

G01K 13/02(2006. 01)

G01K 17/08(2006. 01)

G05D 7/00(2006. 01)

G21B 7/10(2006. 01)

G22B 5/14(2006. 01)

G01F 1/00(2006. 01)

G01L 7/00(2006. 01)

G01L 9/00(2006. 01)

G08B 21/18(2006. 01)

F27D 9/00(2006. 01)

F28F 27/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1401008 A, 2003. 03. 05,

CN 1479791 A, 2004. 03. 03,

审查员 杨艳兰

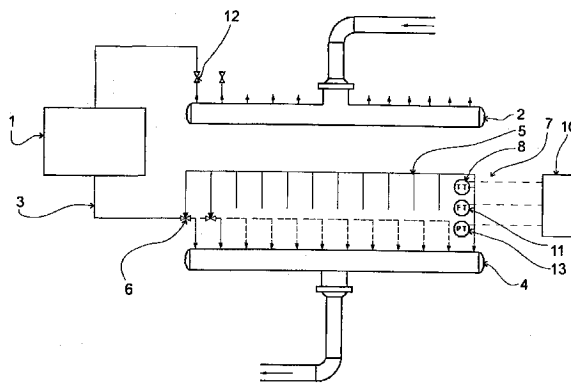
权利要求书 4 页 说明书 7 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于测量流入冶金炉中的冷却元件的单独冷却元件回路中的冷却流体的例如温度、流量或压力的至少一个物理量的方法和设备

(57) 摘要

本发明涉及用于测量流入到冶金炉中的冷却元件 (1) 的单独的冷却元件回路 (3) 中的冷却流体的例如温度、流量或者压力的至少一个物理量的方法和设备。所述设备包括: 供应集管 (2) 用于分配冷却流体并且用于将其供给到冷却元件 (1) 的冷却元件回路 (3) 中; 和收集集管 (4), 用于从冷却元件 (1) 的冷却元件回路 (3) 收集并接收冷却流体。所述设备包括测量管路 (5), 测量管路 (5) 通过居间调节的阀门装置 (6) 与至少一个冷却元件回路 (3) 流体连通, 以便选择性地通过测量管路 (5) 将冷却流体引导到收集集管 (4) 中或者避开测量管路 (5) 引导到收集集管 (4) 中。测量管路 (5) 包括至少一个测量装置 (7), 用于测量流入到测量管路 (5) 中的冷却流体的至少一个物理量和用于测量冷却元件回路 (3)。



1. 一种用于测量流入到冶金炉的冷却元件 (1) 的单独的冷却元件回路 (3) 中的冷却流体的至少一个物理量的方法, 在该方法中,

向供应集管 (2) 供给冷却流体, 该供应集管用于分配冷却流体并且用于将冷却流体供给到冷却元件 (1) 的冷却元件回路 (3) 中,

从供应集管 (2) 向冷却元件 (1) 的冷却元件回路 (3) 供给冷却流体, 以及

通过收集集管 (4) 从冷却元件 (1) 的冷却元件回路 (3) 接收冷却流体, 该收集集管用于从冷却元件 (1) 的冷却元件回路 (3) 收集和接收冷却流体,

其特征在于:

设置测量管路 (5),

将测量管路 (5) 连接到收集集管 (4), 并且通过阀门装置 (6) 将测量管路 (5) 连接到至少一个冷却元件 (1) 的冷却元件回路 (3), 以便选择性地通过测量管路 (5) 将冷却流体引导到收集集管 (4) 中, 或者避开测量管路 (5) 将冷却流体引导到收集集管 (4) 中,

在测量管路 (5) 中, 设置至少一个测量装置 (7), 用于测量流入到测量管路 (5) 中的冷却流体的至少一个物理量,

通过测量管路 (5) 将冷却流体引导到收集集管 (4) 中, 并且

测量在测量管路 (5) 中的冷却流体的至少一个物理量, 并且获得所述物理量的值。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 通过阀门装置 (6) 将测量管路 (5) 连接到每个冷却元件回路 (3), 以便选择性地通过测量管路 (5) 将每个冷却元件回路 (3) 中的冷却流体引导到收集集管 (4) 中或者避开测量管路 (5) 引导到收集集管 (4) 中。

3. 根据权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 通过测量管路 (5) 将冷却流体从供应集管 (2) 和收集集管 (4) 之间的每个单独的冷却元件回路 (3) 按相继次序引导到收集集管 (4) 中, 以用于测量流入每个单独的冷却元件回路 (3) 中的冷却流体的至少一个所述的物理量。

4. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的方法, 其特征在于,

供应集管 (2) 设置有用于测量流入供应集管 (2) 中的冷却流体的初始温度的第二温度计 (9),

在测量管路 (5) 中设置有用于测量流入测量管路 (5) 中的冷却流体的最终温度的第一温度计 (8),

测量供应集管 (2) 中的冷却流体的初始温度,

测量所述测量管路 (5) 中的冷却流体的最终温度, 并且

计算在供应集管 (2) 中测得的冷却流体的初始温度和在测量管路 (5) 中测得的冷却流体的最终温度的差值, 并且获得冷却元件回路 (3) 的温差。

5. 根据权利要求 4 所述的方法, 其特征在于,

供应集管 (2) 设置有用于测量流入供应集管 (2) 中的冷却流体的流量的第二流量计 (14),

测量所述测量管路 (5) 中的冷却流体的流量, 并且

根据所计算出的温差和所测得的冷却流体流量来计算冷却元件回路 (3) 的热应力。

6. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的方法, 其特征在于,

在测量管路 (5) 中设置有用于测量流入测量管路 (5) 中的冷却流体的温度的第一温度

计 (8),

测量所述测量管路 (5) 中的冷却流体的最终温度,

将在测量管路 (5) 中测得的冷却流体的温度与温度的预定最大值进行比较, 并且在测量管路 (5) 中的冷却流体的温度超过预定最大值的情况下发出警报。

7. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的方法, 其特征在于,

在测量管路 (5) 中设置有用于测量流入测量管路 (5) 中的冷却流体的压力的压力指示器 (13),

将在测量管路 (5) 中测得的冷却流体的压力与压力的预定最小值进行比较, 并且在测量管路 (5) 中的冷却流体的压力低于压力的预定最小值的情况下发出警报。

8. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的方法, 其特征在于,

在测量管路 (5) 中设置有用于测量流入测量管路 (5) 中的冷却流体的流量的第一流量计 (11),

测量所述测量管路 (5) 中的冷却流体的流量, 并且

将在测量管路 (5) 中测得的冷却流体的流量与流量的预定的最小值进行比较, 并且在测量管路 (5) 中的冷却流体的流量低于预定最小值的情况下发出警报。

9. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于,

通过阀门装置 (6) 将测量管路 (5) 连接到每个冷却元件回路 (3), 以便选择性地通过测量管路 (5) 将每个冷却元件回路 (3) 中的冷却流体引导到收集集管 (4) 中或者绕过测量管路 (5) 引导到收集集管 (4) 中,

供应集管 (2) 设置有用于测量流入供应集管 (2) 中的冷却流体的流量的第二流量计 (14),

在测量管路 (5) 中设置有用于测量流入测量管路 (5) 中的冷却流体的流量的第一流量计 (11),

测量供应集管 (2) 中的冷却流体的流量,

测量每个冷却元件回路 (3) 中的冷却流体的流量,

把在每个冷却元件回路 (3) 中测得的冷却流体的流量加和, 并且结果获得总的返回流量, 并且

计算总的返回流量和供给到供应集管 (2) 中的流量的差值, 并且获得流量损失。

10. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于,

通过阀门装置 (6) 将测量管路 (5) 连接到每个冷却元件回路 (3), 以便能选择性地通过测量管路 (5) 将每个冷却元件回路 (3) 中的冷却流体引导到收集集管 (4) 中或者绕过测量管路 (5) 引导到收集集管 (4) 中,

供应集管 (2) 设置有用于测量流入供应集管 (2) 中的冷却流体的流量的第二流量计 (14),

在测量管路 (5) 中设置有用于测量流入测量管路 (5) 中的冷却流体的流量的第一流量计 (11),

通过设置在供应集管 (2) 中的第二流量计 (14) 来测量供应集管 (2) 中的冷却流体的流量,

通过测量管路 (5) 将冷却流体从每个冷却元件回路 (3) 依次引导到收集集管 (4) 中,

并且通过设置在测量管路 (5) 中的第一流量计 (11) 来测量每个冷却元件回路 (3) 中的冷却流体的流量,

把在每个冷却元件回路 (3) 中测得的冷却流体的流量加和, 并且结果获得总的返回流量, 并且

计算总的返回流量和供给到供应集管 (2) 中的流量的差值, 并且获得流量损失。

11. 一种用于测量流入到冶金炉的冷却元件 (1) 的单独的冷却元件回路 (3) 中的冷却流体的至少一个物理量的设备, 所述设备包括:

供应集管 (2), 其用于分配冷却流体并且用于将冷却流体供给到冷却元件 (1) 的冷却元件回路 (3) 中, 以及

收集集管 (4), 其用于从冷却元件 (1) 的冷却元件回路 (3) 收集并接收冷却流体,

其特征在于:

所述设备包括测量管路 (5), 该测量管路 (5) 通过居间调节的阀门装置 (6) 而与至少一个冷却元件回路 (3) 流体连通, 并且该测量管路 (5) 与收集集管 (4) 流体连通, 以便选择性地通过测量管路 (5) 将冷却流体引导到收集集管 (4) 中或者避过测量管路 (5) 引导到收集集管 (4) 中, 并且

测量管路 (5) 包括至少一个测量装置 (7), 用于测量流入到测量管路 (5) 中的冷却流体的至少一个物理量。

12. 根据权利要求 11 所述的设备, 其特征在于, 所述阀门装置 (6) 设置在冷却元件 (1) 和收集集管 (4) 之间。

13. 根据权利要求 12 所述的设备, 其特征在于, 在供应集管 (2) 和收集集管 (4) 之间的每个冷却元件回路 (3) 通过阀门装置 (6) 连接到测量管路 (5), 以便每个冷却元件回路 (3) 中的冷却流体被选择性地通过测量管路 (5) 引导到收集集管 (4) 中或者避过测量管路 (5) 引导到收集集管 (4) 中。

14. 根据权利要求 13 所述的设备, 其特征在于, 该设备包括用于控制阀门装置 (6) 的装置, 以便按预定顺序将供应集管 (2) 和收集集管 (4) 之间的每个冷却元件回路 (3) 依次连接到测量管路 (5), 以便在供应集管 (2) 和收集集管 (4) 之间的其中一个冷却元件回路 (3) 中, 冷却流体总是依次通过测量管路 (5) 被引导到收集集管 (4) 中。

15. 根据权利要求 11 到 14 中任一项所述的设备, 其特征在于, 供应集管 (2) 和收集集管 (4) 之间的至少一个冷却元件回路 (3) 设置有控制阀 (12), 用于根据由测量装置 (7) 测得的物理量来调节流入冷却元件回路 (3) 中的冷却流体的流量。

16. 根据权利要求 11 所述的设备, 其特征在于, 测量装置 (7) 包括用于测量流入测量管路 (5) 中的冷却流体的温度的第一温度计 (8), 并且包括用于指示该温度的温度指示装置。

17. 根据权利要求 16 所述的设备, 其特征在于:

该设备包括用于在冷却元件回路 (3) 之前测量冷却流体温度的第二温度计 (9), 并且

该设备包括用于计算由第一温度计 (8) 测得的温度和由第二温度计 (9) 测得的温度之间的温差的计算装置 (10), 并且包括用于指示该温差的温差指示装置。

18. 根据权利要求 16 或 17 所述的设备, 其特征在于, 供应集管 (2) 和收集集管 (4) 之间的至少一个冷却元件回路 (3) 设置有控制阀 (12), 用于根据由测量装置 (7) 的第一温度计 (8) 测得的温度来调节流入冷却元件回路 (3) 中的冷却流体的流量。

19. 根据权利要求 17 所述的设备,其特征在于,
测量装置 (7) 包括用于测量流入测量管路 (5) 中的冷却流体的流量的第一流量计 (11),并且
该设备包括用于根据所计算出的温差和所测得的冷却流体流量来计算热应力的计算装置 (10)。
20. 根据权利要求 11-14 中任一项所述的设备,其特征在于,测量装置 (7) 包括用于测量流入测量管路 (5) 中的冷却流体的压力的压力指示器 (13),并且包括用于指示所测得的压力的压力指示装置。
21. 根据权利要求 20 所述的设备,其特征在于,供应集管 (2) 和收集集管 (4) 之间的至少一个冷却元件回路 (3) 设置有控制阀 (12),用于根据由测量装置 (7) 的压力指示器 (13) 所测得的压力来调节流入到冷却元件回路 (3) 中的冷却流体的流量。
22. 根据权利要求 11-14 中任一项所述的设备,其特征在于,测量装置 (7) 包括用于测量流入到测量管路 (5) 中的冷却流体的流量的第一流量计 (11)。
23. 根据权利要求 22 所述的设备,其特征在于,供应集管 (2) 和收集集管 (4) 之间的至少一个冷却元件回路 (3) 设置有控制阀 (12),用于根据由测量装置 (7) 的第一流量计 (11) 所测得的流量来调节流入到冷却元件回路 (3) 中的冷却流体的流量。

用于测量流入冶金炉中的冷却元件的单独冷却元件回路中的冷却流体的例如温度、流量或压力的至少一个物理量的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及用于测量流入冶金炉中的冷却元件的单独冷却元件回路中的冷却流体的例如温度、流量或压力的至少一个物理量的方法。

[0002] 本发明还涉及用于测量流入冶金炉中的冷却元件的单独冷却元件回路中的冷却流体的例如温度、流量或压力的至少一个物理量的设备。

背景技术

[0003] 本发明涉及通过冷却系统在诸如悬浮熔炼炉（例如闪速熔炼炉）的冶金炉中的液体冶金过程中的冷却，所述冷却系统包括若干供应集管，用于向被用来冷却冶金炉的冷却元件的冷却元件回路分配例如冷却水的冷却流体，所述冷却系统还包括若干收集集管，用于一起收集所述冷却元件回路。通常，从一个供应集管向 10-20 个单独冷却元件的冷却元件回路供给冷却流体。一个冶金炉可包括数十个这种包括供应集管和收集集管的集管单元。

[0004] 液体冶金过程在包围反应空间的固定结构中产生了随位置和时间两者波动的热应力。由于热应力的综合效应，在耐火衬层结构中形成了不均衡的温度分布，该现象对于衬层的总耐久性来说是不合乎需要的。炉冷却的常规方法是将冷却能力集中在由冶金反应引起的热应力高的那些炉区域中。例如在闪速熔炼炉中，这些区域位于反应炉身的下部以及沉淀器壁和放出口。根据理论计算、建模和从其他类似炉所获得的经验来分布冷却能力并且确定冷却能力的大小。在设计阶段之后，用于冷却衬层的安装好的冷却元件是固定的冷却器，并且不会对在过程中发生的变化主动地作出反应。

[0005] 通过控制把热能带走的冷却水的流量来实现冷却过程的受时间约束的平衡以及由过程所导致的热应力的平衡。由于热应力的局部差异，逐个集管地调整流量并不足以满足需要，但是为了确保平衡的冷却区域，必须操控单独的元件回路，即，单独冷却元件的冷却元件回路。在操控流量之前，必须知道每个冷却元件的热损耗，但是以前对热损耗的测量非常昂贵，这是由于每个冷却元件回路装备有单独的仪表和电缆。因此，所述成本因素通常完全不计入总体投资中，并且仅对特定集管的测量被认为是足够的。

[0006] 在应当确定由每个回路从冷却元件传递的热损耗的情况下，必须知道特定回路的流入冷却水和流出冷却水之间的温差以及流量。然而，在每个回路中增加量热计和流量计是不必要的，因为回路中每个冷却元件的瞬时返回温度和流量对过程控制来说不代表非常重要的信息。然而，需要精确地限定特定冷却元件的热损耗，但是当每小时获取几次数值或者当改变供水控制阀中的节流阀开度时就足够了。因此，同时测量所有的回路是不必要的，并且可以每次执行一个测量操作。

发明内容

[0007] 本发明的目的是实现解决上述问题的方法和设备。

[0008] 通过根据本发明的方法来实现本发明的目的,该方法用于测量流入冶金炉中的冷却元件的单独的冷却元件回路中的冷却流体的例如温度、流量或压力的至少一个物理量。在该方法中,向供应集管供给冷却流体,该供应集管用于分配冷却流体并且用于将冷却流体供给到冷却元件的冷却元件回路中;从供应集管向冷却元件的冷却元件回路供给冷却流体;以及通过收集集管从冷却元件的冷却元件回路接收冷却流体,该收集集管用于从冷却元件的冷却元件回路收集和接收冷却流体;其特征在于:设置测量管路;将测量管路连接到收集集管,并且通过阀门装置将测量管路连接到至少一个冷却元件的冷却元件回路,以便选择性地通过测量管路将冷却流体引导到收集集管中,或者避开测量管路将冷却流体引导到收集集管中;在测量管路中,设置至少一个测量装置,用于测量流入到测量管路中的冷却流体的至少一个物理量,例如流入到测量管路中的冷却流体的温度、压力或者流量;通过测量管路将冷却流体引导到收集集管中;并且,测量在测量管路中的冷却流体的至少一个物理量,并且获得所述物理量的值。

[0009] 本发明还涉及一种用于测量流入冶金炉中的冷却元件的单独的冷却元件回路中的冷却流体的例如温度、流量或压力的至少一个物理量的设备。所述设备包括:供应集管,其用于分配冷却流体并且用于将冷却流体供给到冷却元件的冷却元件回路中;以及收集集管,其用于从冷却元件的冷却元件回路收集并接收冷却流体;其特征在于:所述设备包括测量管路,该测量管路通过居间调节的阀门装置而与至少一个冷却元件回路流体连通,并且该测量管路与收集集管流体连通,以便选择性地通过测量管路将冷却流体引导到收集集管中或者避开测量管路引导到收集集管中;并且,测量管路包括至少一个测量装置,用于测量流入到测量管路中的冷却流体的至少一个物理量,例如温度、流量或者压力。

[0010] 在下文中描述了本发明的优选实施例。

[0011] 根据本发明的设备具有测量管路,其通过居间调节的阀门装置(例如,三通阀)与至少一个冷却元件回路流体连通,以便把冷却流体从冷却元件回路中的供应集管引导到收集集管,选择性地,是通过测量管路引导到收集集管或者避开测量管路引导到收集集管。测量管路包括至少一个测量装置,例如量热计、压力计或者流量计,以用于测量流入测量管路中的冷却流体的物理量,例如,冷却流体的温度、压力或者流量。

[0012] 当所述测量管路通过阀门装置连接到供应集管和收集集管之间的所有冷却元件回路时,每个冷却元件回路可以借助于阀门装置被容易地逐个连接到测量管路。所获得的优点是:对于每个集管,仅需要一个量热计、压力计和/或流量计,通过量热计、压力计和/或流量计,就可以按顺序测量所有回路。实践中,这能够以成本有效的方式来限定特定冷却元件的热损耗。另外,借助于压力指示器,可以检测可能出现的渗漏以及管路的流动阻力的进展。观察可能渗漏的另一种方式是借助于流量计将各个回路的流量与进入供应集管的总流量进行比较。

[0013] 所述设备可以是自动化的,以便自动化系统按一定时间间隔有规律地测量每个回路。例如,在具有20个回路的收集集管中,当按一分钟的周期来进行测量时,在24小时内从每个回路获得72个测量结果。在闪速熔炼炉的情况中,单独回路的数量甚至可以达800,在这种情况下,每24小时的总数据量将为57600个热损耗读数。这与早先情况相比在测量精度上是显著的改进,在早先情况中,仅测量进入供应集管的总流量以及收集集管的总流

出的总温度。

[0014] 可以将特定元件回路的数据输入到计算机程序中,该计算机程序为操作者在显示器上按曲线图显示出炉子每个部分中由过程所产生的局部热应力。除了显示以外,所述计算机程序可以扩展用来分析状况并且均衡流量变化,流量变化作为指令被传送到炉冷却控制系统中。可以通过供应集管的供应回路的自动化的主动调节阀来实现流量变化。

[0015] 总的来说,由于系统的动态特性所实现的优点是很多的。

[0016] 在冶金炉内表面的不同位置之间实现了平衡的冷却区域,因为获得了冷却元件层次的信息。

[0017] 可以减慢冷却元件的损耗,并且防止了冷却元件的损坏,因为获得了关于冷却元件层次的信息;并且可以通过增加冷却流体的流量来促进在热应力很高的那些部位(即,冷却元件)处的冷却。因为获得了关于冷却元件层次的信息,所以根据本发明的方案更易于预测有问题的情况并且提高冶金炉的安全运行和使用。

[0018] 因为获得了关于冷却元件层次的信息,就可以通过把冷却流体的流量集中在需要更多冷却的那些冷却元件中和/或增加这些冷却元件中的冷却流体流量来优化水消耗量,并且不需要增大供应集管和收集集管之间的整个系统中的冷却流体的流量。

[0019] 借助于根据本发明的方案还获得了另一个优点。众所周知,冷却元件中的高温蒸发了冷却元件的冷却元件回路中的冷却流体,并且因此,在冷却元件的冷却元件回路中产生蒸气,所述蒸气阻止冷却流体流过冷却元件回路中的冷却元件,并且从而,冷却元件丧失了其冷却能力。冷却能力的损失最终会导致冷却元件的破坏,并且必须中断冶金炉中的整个过程以便更换损坏的元件。在根据本发明的方案中,能够及时检测出这种削弱的冷却元件,并且可以增大冷却流体的流量以便防止形成所谓的汽阻。

[0020] 除了技术上的优点以外,本发明还提高了成本效率。能够使冷却流体的流量更准确地集中于合适的部位,并且从而使冶金炉的耐火衬层结构更经久耐用,这也就使得维修中断更少。因为可以使冷却流体的流量更准确地集中于合适的部位,所以可以更精确地设计冶金炉的尺寸,即,可以避免不必要的尺寸公差。并且此外,因为可使冷却流体的流量更准确地集中于合适的部位,所以根据本发明的方案消耗较少的冷却流体,这样相应地导致减少了对加热的冷却流体的冷却需要。

[0021] 本发明适合具有通过集管单元冷却的元件的所有水冷炉。

附图说明

[0022] 以下参照附图更详细地描述了几个优选实施例,其中:

[0023] 图 1 示出了根据本发明的设备的第一优选实施例,以及

[0024] 图 2 示出了根据本发明的设备的另一优选实施例。

具体实施方式

[0025] 附图示出了一种用于测量流入到冶金炉(附图中未示出)中的冷却元件 1 的单独的冷却元件回路 3 中的冷却流体的至少一个物理量(例如温度、流量或压力)的设备。

[0026] 所述设备包括供应集管 2,用于向冷却元件 1 的冷却元件回路 3 中分配和供给冷却流体(附图中未示出)。冷却流体例如是水。

[0027] 所述设备还包括收集集管 4, 用于从冷却元件 1 的冷却元件回路 3 中收集并接收冷却流体。

[0028] 此外, 所述设备包括测量管路 5, 通过居间调节的阀门装置 6, 测量管路 5 与至少一个冷却元件回路 3 流体连通, 以便选择性地通过测量管路 5 将冷却流体引导到收集集管 4 或者避过测量管路 5 将冷却流体引导到收集集管 4。阀门装置 6 可包括例如三通阀, 如附图中所示。

[0029] 测量管路 5 包括至少一个测量装置 7, 用于测量流入测量管路 5 中的冷却流体的至少一个物理量, 例如, 流入测量管路 5 中的冷却流体的温度、压力或流量。

[0030] 在供应集管 2 和收集集管 4 之间的至少一个冷却元件回路 3 优选 (但非必须) 设置有控制阀 12, 用于根据由测量装置 7 所测得的物理量来调节流入冷却元件回路 3 中的冷却流体的流量。

[0031] 阀门装置 6 有利地 (但并非必须) 设置在冷却元件 1 和收集集管 4 之间, 如附图中所示。

[0032] 在附图中, 位于供应集管 2 和收集集管 4 之间的每个冷却元件回路 3 通过阀门装置 6 连接到测量管路 5, 以便在每个冷却元件回路 3 中的冷却流体选择性地通过测量管路 5 被引导到收集集管 4 或者避过测量管路 5 被引导到收集集管 4。在这种情况下, 所述设备有利地 (但并非必须) 包括连接装置, 用于按预定顺序依次将每个冷却元件回路 3 连接到测量管路 5, 以便在供应集管 2 和收集集管 4 之间的冷却元件回路 3 中, 冷却流体总是依次通过测量管路 5 被引导到收集集管 4 中。

[0033] 在一优选实施例中, 测量装置 7 包括用于测量流入测量管路 5 中的冷却流体的温度的第一温度计 8, 并且有利地包括用于指示流入测量管路 5 中的冷却流体的温度的温度指示装置 (在附图中未示出)。该温度指示装置可以例如设置在过程监控室 (附图中未示出) 中。

[0034] 除了在图 2 中示出的优选实施例中所描述的第一温度计 8 以外, 所述设备还包括用于在冷却元件回路 3 之前测量冷却流体温度的第二温度计 9, 和用于计算冷却元件回路 3 中在由第一温度计 8 所测得的温度和由第二温度计 9 所测得的温度之间的温差的计算装置 10, 并且有益地包括用于指示由计算装置 10 所计算出的冷却元件回路 3 中的热损耗的指示装置 (附图中未示出)。该指示装置可以例如设置在过程监控室 (附图中未示出) 中。

[0035] 在图 2 中示出的优选实施例中, 除了上述的第一温度计 8 以外, 测量装置 7 包括用于测量流入测量管路 5 中的冷却流体的流量的第一流量计 11。第一流量计 11 可以测量例如流入测量管路 5 中的冷却流体的质量流量、体积流量或者流率。在该优选实施例中, 所述设备包括用于在冷却元件回路 3 之前测量冷却流体温度的第二温度计 9。第二温度计 9 可以选择性地设置用来在冷却流体进入冷却系统 (即, 进入集管单元, 例如所谓的冶金炉 (附图中未示出) 的主管线) 之前、在冷却流体被分配到冶金炉的集管单元中之前测量冷却流体的温度。在图 2 中示出的优选实施例中, 所述设备还包括计算装置 10, 其首先用于计算由第一温度计 8 所测得的温度和由第二温度计 9 所测得温度之间的温差, 并且其次用于根据所计算出的冷却元件回路 3 中的温差和流量来计算冷却元件回路 3 中的热损耗。

[0036] 在测量管路 5 包括用于测量流入测量管路 5 中的冷却流体的温度的第一温度计 8 的情况中, 作为选择, 所述设备可有益地但并非必须地包括用于将测得温度与预定最大值

进行比较的第一比较装置（附图中未示出）。在这种情况下，所述设备有益地但并非必须地包括报警装置（附图中未示出），用于在测得温度超过预定最大值的情况下报警。所述第一比较装置被有益地但并非必须地设置用来根据由第一温度计 8 所测得的冷却流体温度和根据温度的预定最大值或者根据压力的预定目标值来计算冷却元件回路 3 中的热损耗。

[0037] 在供应集管 2 和收集集管 4 之间的至少一个冷却元件回路 3 有益地但并非必须地设置有控制阀 12，用于根据由测量装置 7 的第一温度计 8 所测的温度来调节流入冷却元件回路 3 中的冷却流体的流量，例如，在由第一温度计 8 所测的冷却流体温度升高时通过增大流量来进行调节。

[0038] 测量装置 7 有益地但并非必须地包括用于测量流入测量管路 5 中的冷却流体的压力的压力指示器 13 和用于指示流入测量管路 5 中的冷却流体的压力的压力指示装置（附图中未示出）。

[0039] 在测量管路 5 包括用于测量流入测量管路 5 中的冷却流体的压力的压力指示器 13 的情况下，所述设备有益地但并非必须地包括用于将所测得压力与预定最小值进行比较的第二比较装置（附图中未示出）。在这种情况下，所述设备有益地但并非必须地包括报警装置（附图中未示出），用于在所测得压力低于预定最小值的情况下报警。所述第二比较装置有益地但并非必须地设置用来根据由压力指示器 13 所测的流量和根据压力的预定最小值或者预定目标值来计算冷却元件回路 3 中的压力损失。

[0040] 在供应集管 2 和收集集管 4 之间的至少一个冷却元件回路 3 有利地但并非必须地设置有控制阀 12，用于根据由测量装置 7 的压力指示器 13 所测得的压力来调节流入冷却元件回路 3 中的冷却流体的流量，例如在由压力指示器 13 所测得的冷却流体压力减小的情况下通过增大流量来进行调节。

[0041] 测量装置 7 有利地但并非必须地包括用于测量流入到测量管路 5 中的冷却流体的流量的第一流量计 11。

[0042] 在测量管路 5 包括用于测量流入测量管路 5 中的冷却流体的流量的第一流量计 11 的情况下，所述设备有利地但并非必须地包括用于将所测得的流量与预定最小值进行比较的第三比较装置（附图中未示出）。在这种情况下，所述设备有利地但并非必须地包括报警装置（附图中未示出），用于在所测得的流量低于预定最小值的情况下报警。所述第三比较装置被有利地但并非必须地设置用来根据由第一流量计 11 所测得的流量和根据流量的预定最小值或者根据流量的预定目标值来计算冷却元件回路 3 的流量损失。

[0043] 在供应集管 2 和收集集管 4 之间的至少一个冷却元件回路 3 有利地但并非必须地设置有控制阀 12，用于根据由测量装置 7 的第一流量计 11 所测得的流量来调节流入到冷却元件回路 3 中的冷却流体的流量，例如在由第一流量计 11 所测得的冷却流体的流量减小的情况下通过增大流量来进行调节。

[0044] 本发明还涉及一种用于测量流入到冶金炉（附图中未示出）的冷却元件 1 的单独的冷却元件回路 3 中的冷却流体的至少一个物理量（例如温度、流量或者压力）的方法。

[0045] 在所述方法中，向供应集管 2 供给冷却流体，该供应集管 2 用于分配冷却流体并且用于将冷却流体供给到冷却元件 1 的冷却元件回路 3 中。

[0046] 在所述方法中，从供应集管 2 向冷却元件的冷却元件回路 3 供给冷却流体。

[0047] 在所述方法中，通过收集集管 4 从冷却元件 1 的冷却元件回路 3 接收冷却流体，该

收集集管用于从冷却元件 1 的冷却元件回路 3 收集和接收冷却流体。

[0048] 在所述方法中,设置有测量管路 5。

[0049] 测量管路 5 连接到收集集管 4。

[0050] 测量管路 5 通过阀门装置 6 连接到至少一个冷却元件回路 3 上,以便选择性地通过测量管路 5 将冷却流体引导到收集集管 4 中或者避过测量管路 5 将冷却流体引导到收集集管 4 中。

[0051] 在测量管路 5 中,设置有至少一个测量装置 7,用于测量流入测量管路 5 中的冷却流体的至少一个物理量,例如温度、压力或者流量。

[0052] 通过测量管路 5 将冷却流体引导到收集集管 4 中。

[0053] 在测量管路 5 中测量冷却流体的至少一个物理量,并且获得所述物理量的值并且估算其损耗。

[0054] 测量管路 5 有利地但并非必须地通过阀门装置 6 连接到每个冷却元件回路 3,以便选择性地通过测量管路 5 将每个冷却元件回路 3 中的冷却流体引导到收集集管 4 中或者避过测量管路 5 引导到收集集管 4 中。

[0055] 在该方法的一优选实施例中,供应集管 2 设置有用于测量流入到供应集管 2 中的冷却流体的初始温度的第二温度计 9。第二温度计可以设置在供应集管 2 中或者设置在供应集管之前,即,在集管单元之前,例如在冶金炉的集管单元中分配冷却流体之前的所谓冶金炉(附图中未示出)的冷却系统的主管线中。在该实施例中,在测量管路 5 中设置有形式为第一温度计 8 的测量装置 7,用于测量流入测量管路 5 中的冷却流体的最终温度。在该实施例中,通过供应集管 2 中的第二温度计 9 来测量冷却流体的初始温度,并且通过第一温度计 8 来测量测量管路 5 中的冷却流体的最终温度。在该实施例中,计算出在供应集管 2 中所测得的冷却流体的初始温度和在测量管路 5 中所测得的冷却流体的最终温度之间的温差,并且从而获得冷却元件回路 3 的温差。在该方法的该优选实施例中,供应集管 2 有利地但并非必须地设置有测量装置 7,该测量装置 7 包括用于测量流入供应集管 2 中的冷却流体的流量的第一流量计 11;测量所述测量管路 5 中的冷却流体的流量,并且根据所计算出的冷却元件回路 3 中的温差和所测得的流量来计算热应力。

[0056] 在该方法的一优选实施例中,在测量管路 5 中设置有测量装置 7,所述测量装置 7 包括用于测量流入测量管路 5 中的冷却流体的温度的第一温度计 8,并且测量所述测量管路 5 中的冷却流体的最终温度。在该实施例中,将在测量管路 5 中所测得的冷却流体的温度与预定的最大值进行比较,并且有利地但并非必须地在测量管路 5 中的冷却流体温度超过预定最大值的情况下报警。在该实施例中,有利地但并非必须地,根据预定的最大值或者根据预定的目标值并且根据由第一温度计 8 测得的流入测量管路 5 中的冷却流体的温度来计算冷却元件回路 3 的热损耗,例如,通过计算预定的最大值或者预定的目标值和由第一温度计 8 测得的冷却流体温度之间的温差。

[0057] 在该方法的一优选实施例中,测量管路 5 设置有测量装置 7,该测量装置 7 包括用于测量流入测量管路 5 中的冷却流体的压力的压力指示器 13,并且测量所述测量管路 5 中的冷却流体的压力。在该实施例中,将在测量管路 5 中的冷却流体的压力与预定的最小值进行比较,并且有利地但并非必须地,在测量管路 5 中的冷却流体的压力低于预定的最小值的情况下报警。在该实施例中,有利地但并非必须地,根据预定的最小值或者根据预定的

目标值并且根据由压力指示器 13 测得的流入测量管路 5 中的冷却流体的压力来计算冷却元件回路 3 的压力损失,例如,通过计算预定的最小值或者预定的目标值和由压力指示器 13 测得的冷却流体压力之间的差值。

[0058] 在该方法的一优选实施例中,在测量管路 5 中设置有用于测量流入测量管路 5 中的冷却流体的流量的第一流量计 11。在该实施例中,测量所述测量管路 5 中的冷却流体的流量,并且将测量管路 5 中的冷却流体的流量与预定的最小值进行比较,并且有利地但并非必须地,在测量管路 5 中的冷却流体的流量低于预定的最小值的情况下报警。在该实施例中,有利地但并非必须地,根据预定的最小值或者根据预定的目标值并且根据由第一流量计 11 测得的流入测量管路 5 中的冷却流体的流量来计算冷却元件回路 3 的流量损失,例如,通过计算预定的最小值或者预定的目标值和由第一流量计 11 测得的冷却流体流量之间的差值。

[0059] 在该方法的一优选实施例中,供应集管 2 设置有用于测量流入到供应集管中的冷却流体的流量的第二流量计 14。在该实施例中,在测量管路 5 中设置有用于测量流入测量管路 5 中的冷却流体的流量的第一流量计 11。在该实施例中,测量每个冷却元件回路 3 中的流量,并且计算各个冷却元件回路 3 中的冷却流体的最终流量的总和,并且结果获得总的返回流量,并计算出总的返回流量和供给到供应集管 2 中的流量之间的流量差,并获得流量损失。流量损失应当为零,因为如果存在流量损失,则系统有渗漏。

[0060] 在该方法的一优选实施例中,测量管路 5 通过阀门装置 6 连接到每个冷却元件回路 3,以便每个冷却元件回路 3 中的冷却流体能选择性地通过测量管路 5 被引导到收集集管 4 中或者避过测量管路 5 被引导到收集集管 4 中。在该优选实施例中,供应集管 2 设置有用于测量流入到供应集管 2 中的冷却流体的流量的第二流量计 14。在该优选实施例中,设置有用于测量流入测量管路 5 中的冷却流体的流量的第一流量计 11。在该优选实施例中,通过设置在供应集管 2 中的第二流量计 14 来测量流入供应集管 2 中的冷却流体流量。在该优选实施例中,通过测量管路 5 将冷却流体从每个冷却元件回路 3 依次引导到收集集管 4 中,并且通过设置在测量管路 5 中的第一流量计 11 来测量每个冷却元件回路 3 中的冷却流体的流量。在该优选实施例中,将所测得的每个冷却元件回路 3 的冷却流体的流量加和,并且结果获得总的返回流量。在该优选实施例中,计算总的返回流量和供给到供应集管 2 中的流量的差值,并且获得流量损失。流量损失应当为零,因为如果存在流量损失,则系统有渗漏。

[0061] 对于本领域的技术人员,随着技术的发展,显然可以按许多不同的方式来实现本发明的主要思想。因此,本发明及其各种实施例不限于上述的实例,而是可以在权利要求的范围内变化。

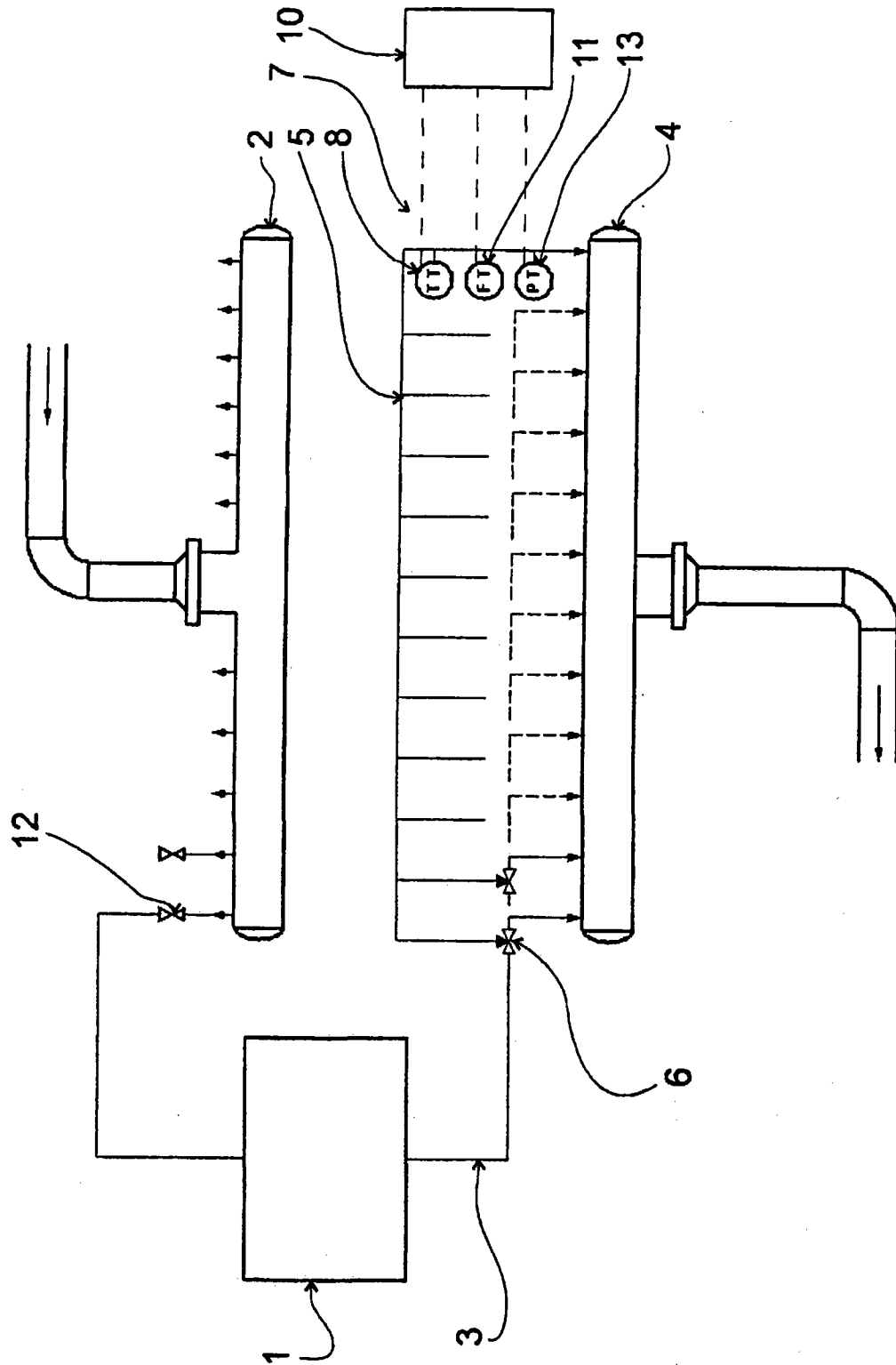


图 1

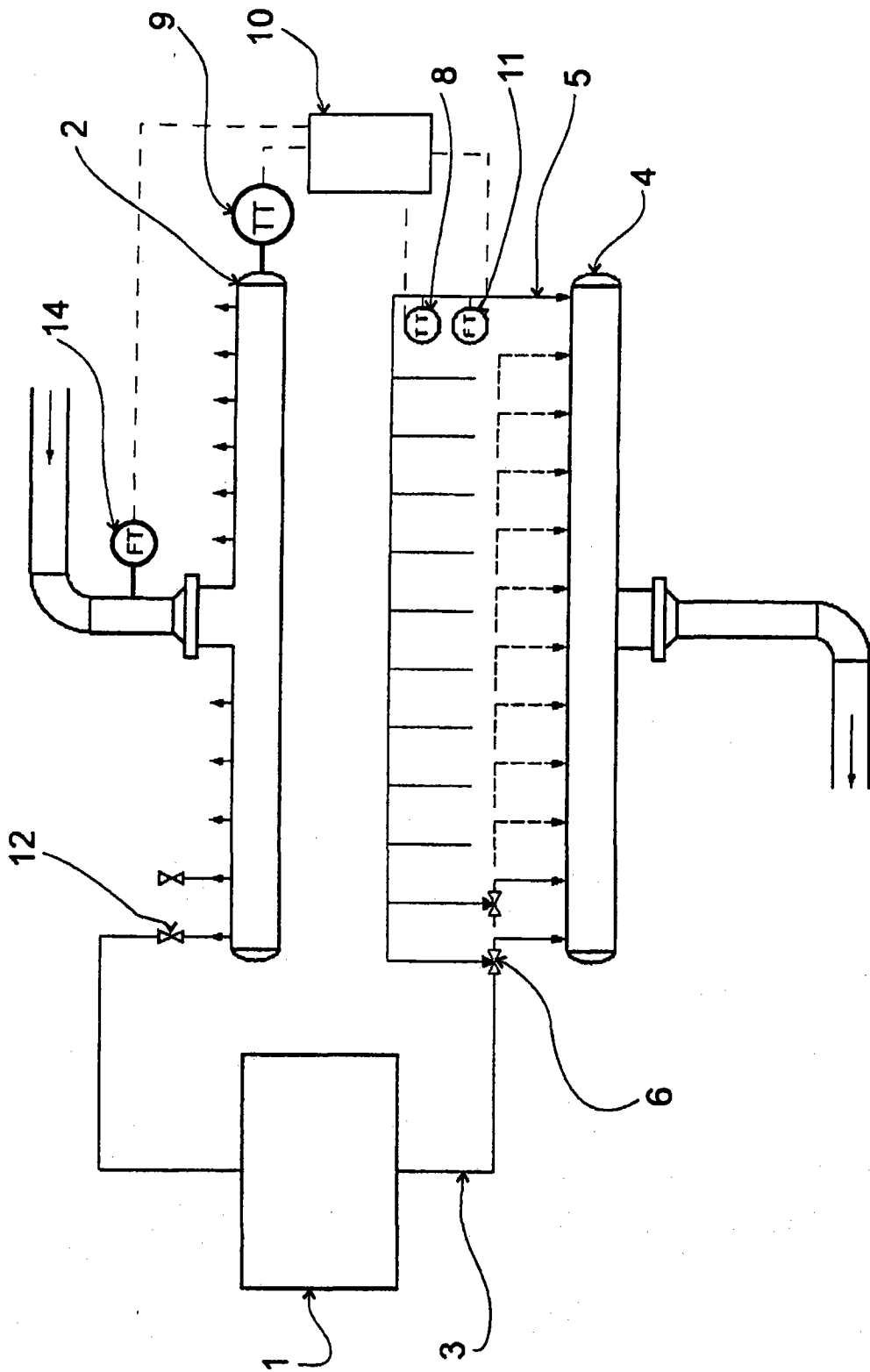


图 2