



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103672944 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310570985. 7

(22) 申请日 2013. 09. 11

(30) 优先权数据

61/699, 484 2012. 09. 11 US

13/923, 633 2013. 06. 21 US

(71) 申请人 阿尔斯通技术有限公司

地址 瑞士巴登

(72) 发明人 S·L·达林 E·S·沙龙

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 肖日松 严志军

(51) Int. Cl.

F23L 15/00(2006. 01)

F23K 1/00(2006. 01)

F26B 21/00(2006. 01)

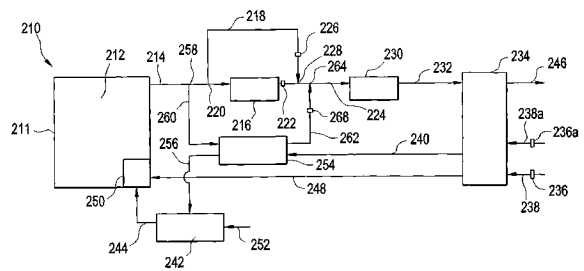
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

用于高水分燃料的增强空气加热器

(57) 摘要

本发明涉及一种用于高水分燃料的增强空气加热器。提供用于干燥粉碎高水分燃料的系统和方法,该高水分燃料用于在装备燃烧系统的选择性催化还原系统中使用。燃烧系统包括用于粉碎燃料的研磨机、空气加热器、增强空气加热器以及用于将干燥粉碎燃料供给至燃烧炉的燃料管道。



1. 一种装备以高水分燃料为燃料的燃烧系统的选择性催化还原系统,所述燃烧系统包括:

- i. 研磨机,其用于粉碎高水分燃料以获得粉碎燃料;
- ii. 空气加热器,其能够操作成将一次空气加热到升高的温度;
- iii. 增强空气加热器,其能够操作成将升高温度的一次空气加热到更高温度;以及
- iv. 燃料管道,其用于使更高温度的一次空气经过所述研磨机以干燥所述粉碎燃料并将干燥粉碎燃料从研磨机出口运送至燃烧炉。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述高水分燃料是从由次烟煤和褐煤组成的组选定的一种或更多种燃料。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述空气加热器使用来自选择性催化还原系统的烟气作为热源。

4. 根据权利要求3所述的系统,其特征在于,在进入所述选择性催化还原系统之后,所述烟气具有在700° F至大约750° F的范围内的温度。

5. 根据权利要求3所述的系统,其特征在于,在进入所述催化还原系统之后,所述烟气具有在550° F至大约650° F的范围内的温度。

6. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述升高的温度是在400° F至大约500° F的范围内的温度。

7. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述更高的温度是在700° F至大约800° F的范围内的温度。

8. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述空气加热器还能够操作成将二次空气加热到升高的温度用于用作所述燃烧炉中的燃烧空气。

9. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述研磨机出口处的所述一次空气的温度在160° F至大约220° F的范围内。

10. 一种用于干燥粉碎高水分燃料的方法,所述高水分燃料用于作为装备燃烧系统的选择性催化还原系统的燃料,所述方法包括:

- i. 在研磨机中粉碎高水分燃料以产生潮湿粉碎燃料;
 - ii. 在空气加热器中将一次空气加热到升高的温度;
 - iii. 在增强空气加热器中将升高温度的一次空气加热到更高的温度;
 - iv. 使用更高温度的一次空气加热器干燥所述潮湿粉碎燃料,以产生干燥粉碎燃料;
- 以及
- v. 将所述干燥粉碎燃料从研磨机出口供给至对发电有用的燃烧炉。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述高水分燃料是从由次烟煤和褐煤组成的组选定的一种或更多种燃料。

12. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述空气加热器使用来自选择性催化还原系统的烟气作为热源。

13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,在进入所述选择性催化还原系统之后,所述烟气具有在700° F至大约750° F的范围内的温度。

14. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,在进入所述催化还原系统之后,所述烟气具有在550° F至大约650° F的范围内的温度。

15. 根据权利要求 10 所述的方法,其特征在于,所述升高的温度是在 400° F 至大约 500° F 的范围内的温度。

16. 根据权利要求 10 所述的方法,其特征在于,所述更高的温度是在 700° F 至大约 800° F 的范围内的温度。

17. 根据权利要求 10 所述的方法,其特征在于,所述空气加热器还能够操作成将二次空气加热到升高的温度用于用作所述燃烧炉中的燃烧空气。

18. 根据权利要求 10 所述的方法,其特征在于,所述研磨机出口处的所述一次空气的温度在 160° F 至大约 220° F 的范围内。

用于高水分燃料的增强空气加热器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2012 年 9 月 11 日提交的美国临时申请号 61/699, 484 的优先权, 其由此被全部并入。

技术领域

[0003] 本发明大体涉及用于与高水分燃料一起使用的增强空气加热器, 并且更具体地, 涉及用于与选择性催化还原 (SCR) 系统一起使用的增压一次空气 (PA) 加热器, 该选择性催化还原 (SCR) 系统装备有燃烧系统, 其以诸如亚烟煤和褐煤的高水分燃料为燃料。

背景技术

[0004] 在悬浮点燃诸如煤和褐煤的固体燃料时, 在燃料可在通常被称为“一次空气” (PA) 的空气中引入到炉中之前, 燃料必须首先粉碎。这种粉碎在研磨机中完成, 其中, 固体燃料同时粉碎并且在 PA 流中干燥。因此, 进入研磨机的 PA 流必须加热到足够高的温度, 以确保研磨机内的燃料的充分干燥。典型地, PA 流在进入研磨机之前在空气预热器中加热。就此而言, PA 流使用来自离开系统锅炉的热烟气的处于热交换关系的热来加热。然而, 在需要位于锅炉的气体出口与空气加热器气体入口之间的选择性催化还原 (SCR) 系统的系统中, 进入空气加热器气体入口的烟气的最高温度允许 SCR 系统的有效操作。假如烟气具有允许 SCR 系统的有效操作的最高温度, 这不足以粉碎和干燥高水分燃料。

[0005] 因此, 本发明的大体目的是提供一种方法和设备, 其能够实现足够高的 PA 温度和数量以保证高水分燃料在系统中的充分干燥, 该系统需要位于锅炉气体出口与空气加热器气体入口之间的选择性催化还原 (SCR) 系统。

[0006] 本发明的具体目的是提供一种方法和设备, 其用于充分地加热 PA 流用于高水分燃料的干燥和粉碎, 同时不影响相关联的 SCR 系统催化剂。

发明内容

[0007] 通过用于出于炉燃烧的目的而向研磨机提供必要温度和数量的一次空气 (PA) 用于干燥和粉碎高水分燃料的方法和装置, 本发明克服了现有技术为实现以上识别的目标方面的以上描述的缺陷和缺点。

[0008] 根据本发明, PA 首先在空气加热器中从环境温度加热到更高的温度。空气加热器通过热交换加热进入的环境温度的 PA。用于空气加热器的热源来自从锅炉流动的燃烧烟气。选择性催化还原 (SCR) 系统位于锅炉与空气加热器之间。该整个系统布置提供确保 SCR 系统催化剂为化学活性的所必需的气体温度。然而, 许多 SCR 催化剂为热敏感的或者被更高温度不利地影响, 由此需要对允许流经 SCR 系统的烟气的最高温度的限制。通过设定对允许流经 SCR 系统的烟气的最高温度的限制, 从该 SCR 系统进入空气加热器的烟气的温度由此也被限制。然而, 根据本设备的实施例, 设置增强空气加热器。用于该增强空气加热器的热源不被 SCR 系统操作温度限制, 这是因为增强空气加热器的热源来自从位于 SCR 系

统上游的系统（诸如从位于节能器上游的系统）吸入的烟气。因此，增强空气加热器能够在 PA 流入研磨机中之前有效地升高 PA 的温度用于高水分燃料粉碎和干燥，以及在燃烧系统炉中使用该燃料。

[0009] 本系统是一种装备以高水分燃料为燃料的燃烧系统的选择性催化还原系统。系统包括研磨机，其用于粉碎高水分燃料以获得粉碎燃料；空气加热器，其能够操作成将一次空气加热到升高的温度；增强空气加热器，其能够操作成将升高温度的一次空气加热到更高温度；以及燃料管道，其用于使更高温度的一次空气经过研磨机以干燥粉碎燃料并将干燥粉碎燃料从研磨机出口运送至燃烧炉。高水分燃料指的是从由次烟煤和褐煤组成的组选定的一种或更多种燃料。提到的空气加热器使用来自选择性催化还原系统的烟气作为热源，并且还能够操作成将二次空气加热到升高的温度，用于用作所述燃烧炉中的燃烧空气。在进入所述选择性催化还原系统之后，在满系统负载下的烟气热源具有在 700° F 至大约 750° F 的范围内的温度。在部分系统负载操作下，在进入所述催化还原系统之后，烟气热源具有在 550° F 至大约 650° F 的范围内的温度。加热的一次空气的升高的温度为在 400° F 至大约 500° F 的范围内的温度，而其更高的温度为在 700° F 至大约 800° F 的范围内的温度。研磨机出口处的一次空气的温度在 160° F 至大约 220° F 的范围内。

[0010] 本方法用于干燥粉碎高水分燃料，该高水分燃料用于作为装备燃烧系统的选择性催化还原系统的燃料。该方法包括：在研磨机中粉碎高水分燃料以产生潮湿粉碎燃料；在空气加热器中将一次空气加热到升高的温度；在增强空气加热器中将升高温度的一次空气加热到更高的温度；使用更高温度的一次空气加热器干燥潮湿粉碎燃料，以产生干燥粉碎燃料；以及将干燥粉碎燃料供给至对发电有用的燃烧炉。高水分燃料是从由次烟煤和褐煤组成的组选定的一种或更多种燃料。提到的空气加热器使用来自选择性催化还原系统的烟气作为热源，并且还能够操作成将二次空气加热到升高的温度，用于用作所述燃烧炉中的燃烧空气。在满负载下，在进入选择性催化还原系统之后，烟气具有在 700° F 至大约 750° F 的范围内的温度。在部分负载下，在进入催化还原系统之后，烟气具有在 550° F 至大约 650° F 的范围内的温度。一次空气的升高的温度为在 400° F 至大约 500° F 的范围内的温度，而一次空气的更高的温度为在 700° F 至大约 800° F 的范围内的温度。所述研磨机出口处的一次空气的温度在 160° F 至大约 220° F 的范围内。

[0011] 本发明的另外的目的和特征将从说明书和权利要求为显而易见的。

附图说明

[0012] 现在将参考附图更详细地描述本发明。

[0013] 图 1 是示出根据现有技术操作的粉碎燃料点燃锅炉的示意性侧视图。

[0014] 图 2 是示出根据本发明的一个实施例操作的粉碎燃料点燃锅炉的示意性侧视图。

[0015] 图 3 是示出根据本发明的另一个实施例操作的粉碎燃料点燃锅炉的示意性侧视图。

具体实施方式

[0016] 现在参考图 1 的现有技术，示出了粉碎燃料点燃蒸汽发生器的燃烧系统 10，燃烧系统 10 具有限定其中的内部腔室 12 的炉 11，其中，粉碎燃料 (PF) 燃烧，由此生成热烟气

(FG)。内部腔室 12 中生成的 FG 从其流经流体连接的出口管道 14。出口管道 14 包括与其流体连通的节能器 16 和旁路管道 18,旁路管道 18 在流体连接部 20 处分开,以绕开和绕过节能器 16。就此而言,从内部腔室 12 流动的 FG 的全部或一部分流经节能器 16,并且可没有或允许从内部腔室 12 流动的 FG 的一部分流经旁路管道 18。

[0017] 为了控制通过节能器 16 的 FG 流,控制阀 22 关于从节能器 16 进入节能器出口管道 24 的 FG 流在下游。同样地,为了控制通过旁路管道 18 的 FG 流,控制阀 26 关于至旁路管道 18 与节能器出口管道 24 的流体连接部 28 的 FG 流在上游。控制阀 22 和 26 协作地工作以控制 FG 的流和由此温度。例如,如果较冷的 FG 是期望的,则通过完全开启控制阀 22 并完全闭合控制阀 26,可使所有 FG 流经节能器 16。同样地,如果较暖的 FG 是期望的,则控制阀 22 可部分闭合,并且控制阀 26 至少部分地开启以允许部分 FG 绕过节能器 16。当系统 10 满负载操作时,系统 10 设计成使得不需要通过旁路管道 18 的 FG 的绕过。在系统 10 以部分负载操作的情况下,诸如系统 10 的需求低时,从节能器 16 流动的 FG 的温度可低于用于适当性能的 SCR 催化剂(未示出)所需的温度。在这种情况下,旁路管道 18 的阀 26 开启,以允许或增大通过旁路管道 18 的 FG 流并由此增大流入 SCR 系统 30 的 FG 的温度,以确保适当的 SCR 催化剂性能。

[0018] 节能器 16 用于将 FG 冷却到较低温度(典型为低于 700° F 至 750° F 的温度),以便在适于适当 SCR 系统 30 操作的温度范围内。FG 从节能器 16 流经流体连接的节能器出口管道 24 至流体连接的 SCR 系统 30。

[0019] SCR 系统 30 作为典型的 SCR 系统操作以从 FG 除去氮氧化物(NO_x)和相似污染物。管道 32 流体连接于 SCR 系统 30。管道 32 流体连接于空气加热器 34,空气加热器 34 用于加热一次空气(PA)和二次空气(SA)两者。PA 是来自环境的环境温度空气,其被加热并且在研磨机中用于干燥和粉碎燃料。SA 是来自环境的环境温度空气,其被加热并且用作炉 11 中的燃烧空气。

[0020] 如图 1 所示,FG 从 SCR 系统 30 经由管道 32 流至空气加热器 34。FG 用作用于空气加热器 34 的热源。就此而言,一定温度的 FG 经由管道 32 流入空气加热器 34,并且以比流入温度更低的温度经由流体连接的管道 46 从空气加热器 34 流出。

[0021] 环境温度的 PA 通过流体连接的风扇 36 抽入燃烧系统 10 中,流体连接的风扇 36 在空气加热器 34 的流体连接的进气管道 38 内。环境温度的 SA 通过单独流体连接的风扇 36a 吸入燃烧系统 10 中,单独流体连接的风扇 36a 在空气加热器 34 的单独流体连接的进气管道 38a 内。因此,环境 PA 和环境 SA 在空气加热器 34 中通过热交换来加热,其中,FG 用作如上所述的热源。从空气加热器 34,PA 流经流体连接的管道 40 至研磨机 42,而 SA 流经流体连接的管道 48 至炉 11。

[0022] 在研磨机 42 中,燃料粉碎用于炉 11 中的燃烧。当诸如次烟煤和褐煤的高水分燃料被粉碎时,水分被释放。为了研磨机 42 与炉 11 之间的、通过流体连接的管道 44 的粉碎燃料的适当夹带和流动,基于高水分燃料粉碎而释放的水分必须被干燥。因此,流经管道 40 至研磨机 42 的加热 PA 用于如在下面更详细地描述的这种目的。

[0023] 炉 11 通过经喷燃器 50 将粉碎燃料喷射到炉 11 中来点燃。喷射到炉 11 中的燃料的量响应于燃烧系统 10 的负载需求(诸如例如,关于蒸汽发生器(未示出)的需求)来控制,以提供产生用于给定蒸汽发生器设计(未示出)的期望流生成必需的总热释放。

[0024] 如图 1 所示,在粉碎燃料点燃时,取决于燃烧系统 10 的需求,诸如煤和 / 或褐煤的固体燃料为此从储存箱(未示出)以受控制的速率供给通过供给器 52 至研磨机 42,其中,燃料粉碎成细粉末状颗粒尺寸。在典型的粉碎燃料点燃的炉 11 中,PA 供应至研磨机 42 用于将粉碎燃料从研磨机 42 输送至喷燃器 50,以喷射到炉 11 中并作为其中的悬浮物燃烧。如先前提到的,供应至研磨机 42 的 PA 首先在空气加热器 34 中预热,其中,PA 以与 FG 的热交换关系经过,FG 通过出口管道 14,18,24 和 32 离开炉。当 PA 掠过研磨机 42 时,磨碎的煤夹带在其中,并且由 PA 的热内容物干燥。然而,因为流经空气加热器 34 的被 FG 加热的 PA 具有被从 SCR 系统 30 流动的 FG 的温度限制的最大可获得温度,所以当不可实现所需的 160° F 至 220° F 的研磨机出口温度时,PA 经常在充分干燥粉碎的燃料方面是无效的。

[0025] 为了解决与装备有如上所述且如图 1 所示的 SCR 系统 30 的燃烧系统 10 中的高水分燃料的不充分干燥相关联的问题,在本文中公开并且在图 2 中示出本设备的实施例。在图 2 中示意性地示出的本设备具有与图 1 中示出的这些特征一样的特征。就此而言,图 2 中示出的与图 1 的这些特征一样的特征使用相同的标记表示,但是在它们之前具有标记“2”。

[0026] 现在参考图 2,示出了粉碎高水分燃料点燃蒸汽发生器的燃烧系统 210,燃烧系统 210 具有在其中限定内部腔室 212 的炉 211,其中,粉碎燃料(PF)燃烧,由此生成热烟气(FG)。内部腔室 212 中生成的 FG 从其流经流体连接的出口管道 214。出口管道 214 包括与其流体连通的节能器 216 和旁路管道 218,旁路管道 218 在流体连接部 220 处与出口管道 214 分开,以绕开和绕过节能器 216。就此而言,从内部腔室 212 流动的 FG 的全部或一部分流经节能器 216,并且可没有或从内部腔室 212 流动的 FG 的一部分流经旁路管道 218。出口管道 214 还包括与其流体连通的增强空气加热器 254 和旁路管道 260,旁路管道 260 在流体连接部 258 处与出口管道 214 分开,以绕开和绕过节能器 216。流经增强空气加热器 254 的 FG 在向外流经流体连接的出口管道 262 之前通过热传递冷却,流体连接的出口管道 262 在流体连接部 228 下游再结合节能器出口管道 224。就此而言,从内部腔室 212 流动的 FG 的全部或一部分流经节能器 216,并且可没有或从内部腔室 212 流动的 FG 的一部分流经旁路管道 218 和 / 或旁路管道 260。在满负载时,燃烧系统 210 优选地以流经旁路管道 260 的高达大约 50% 的 FG 和流经旁路管道 218 的几乎没有的 FG 操作。

[0027] 为了控制通过节能器 216 的 FG 流,控制阀 222 关于从节能器 216 进入节能器出口管道 224 的 FG 流在下游。同样地,为了控制通过旁路管道 218 的 FG 流,控制阀 226 关于至旁路管道 218 与节能器出口管道 224 的流体连接部 228 的 FG 流在上游。为了控制通过出口管道 262 的 FG 流,控制阀 268 关于至流体连接部 264 的 FG 流在上游。控制阀 222,226 和 268 协作地工作以控制 FG 流。例如,如果较冷的 FG 是期望的,则通过完全开启控制阀 222 和 268 同时完全闭合控制阀 226,可使全部 FG 流经节能器 216 和增强空气加热器 254。同样地,如果较暖的 FG 是期望的,则控制阀 222 和 / 或 268 部分地闭合,并且控制阀 226 至少部分地开启以允许 FG 的一部分绕过节能器 216 和 / 或增强空气加热器 254。如果热的 FG 是期望的,则控制阀 222 和 268 可完全闭合,并且控制阀 226 完全开启以绕过节能器 216 和增强空气加热器 254。然而,在当前实施例的情况下,其中,SCR 系统 230 用于 FG 处理,这种热的 FG 必须避免以保护 SCR 操作。SCR 操作取决于热敏感的适当起作用的催化剂。允许热 FG 流经 SCR 系统 230 可破坏昂贵的催化剂。

[0028] 节能器 216 和增强空气加热器 254 用于将 FG 冷却到较低的温度(优选为低于

700℃至 750℃的温度),以便在适于适当的 SCR 系统 230 操作的温度范围内。FG 分别从节能器 216 和增强空气加热器 254 流经流体连接的节能器出口管道 224 和流体连接的出口管道 262 至流体连接的 SCR 系统 230。

[0029] SCR 系统 230 作为典型的 SCR 操作以从 FG 除去氮氧化物 (NO_x) 和相似污染物。管道 232 流体连接于 SCR 系统 230。管道 232 流体连接于一次空气 (PA) 的空气加热器 234。就此而言,FG 从 SCR 系统 230 经由管道 232 流至空气加热器 234。管道 232 流体连接于空气加热器 234,空气加热器 234 用于加热一次空气 (PA) 和二次空气 (SA) 两者。PA 是来自环境的环境温度空气,其被加热并且在研磨机中用于干燥和粉碎燃料。SA 是来自环境的环境温度空气,其被加热并且用作炉 211 中的燃烧空气。

[0030] 如图 2 所示,FG 从 SCR 系统 230 经由管道 232 流至空气加热器 234。FG 用作用于空气加热器 234 的热源。就此而言,一定温度的 FG 经由管道 232 流入空气加热器 234,并且以比流入温度更低的温度经由流体连接的管道 246 从空气加热器 234 流出。

[0031] 环境温度的 PA 通过流体连接的风扇 236 抽入燃烧系统 210 中,流体连接的风扇 236 在空气加热器 234 的流体连接的进气管道 238 内。环境温度的 SA 通过单独流体连接的风扇 236a 吸入燃烧系统 210 中,单独流体连接的风扇 236a 在空气加热器 234 的单独流体连接的进气管道 238a 内。作为可选方案,SA 还可通过进气管道 238 中的风扇 236 吸入燃烧系统 210 中。因此,环境 PA 和环境 SA 在空气加热器 234 中通过热交换来加热,其中,FG 用作如上所述的热源。PA 从空气加热器 234 流经流体连接管道 240 以进入流体连接的增强空气加热器 254。虽然 PA 在空气加热器 234 中已被加热,但是 PA 具有比从管道 260 流经增强空气加热器 254 的 FG 的温度更低的温度。就此而言,通过从热 FG 的热传递,PA 在流经流体连接管道 256 至研磨机 242 之前由增强空气加热器 254 进一步加热。SA 流经流体连接的管道 248 至炉 211。

[0032] 燃料在研磨机 242 中粉碎用于炉 211 中的燃烧。当诸如次烟煤和 / 或褐煤的高水分燃料被粉碎时,水分被释放。为了研磨机 242 与炉 211 之间的、通过流体连接的管道 244 的粉碎燃料的夹带和流动,基于高水分燃料粉碎而释放的水分必须被干燥。流经管道 240 至增强空气加热器 254 和接着研磨机 242 的加热 PA 有效地用于如在下面更详细地描述的这种目的。

[0033] 炉 211 通过经喷燃器 250 将粉碎燃料喷射到炉中来点燃。根据常规实践,喷射到炉 211 中的燃料的量响应于蒸汽发生器的负载需求来控制,以提供产生用于给定蒸汽发生器设计的期望流生成必需的总热释放。

[0034] 如图 2 所示,在粉碎燃料点燃时,取决于燃烧系统 210 的需求,诸如煤和 / 或褐煤的固体燃料为此从储存箱(未示出)以受控制的速率供给通过供给器 252 至研磨机 242,其中,燃料粉碎成细粉末状颗粒尺寸。在粉碎燃料点燃的炉 211 中,PA 供应至研磨机 242 用于将粉碎燃料从研磨机 242 输送至喷燃器 250,以喷射到炉 211 中并作为其中的悬浮物燃烧。如先前提到的,供应至研磨机 242 的 PA 首先在空气加热器 234 中预热,其中,PA 以与 FG 的热交换关系经过,FG 通过出口管道 214、218、260、262、224 和 232 离开炉 211,并且接着在增强空气加热器 254 中被第二次加热,其中,PA 以与 FG 的热交换关系经过,FG 通过出口管道 260 和 262 离开炉。当 PA 掠过研磨机 242 时,磨碎的粉碎燃料夹带在其中,并且由 PA 的热内容物干燥,PA 由来自流经空气加热器 234 和增强空气加热器 254 的 FG 的热传递

加热。需要在大约 160° F 至大约 220° F 的范围内的研磨机 242 出口温度以确保充分的燃料干燥。因此,可获得的 PA 最大温度不再受从 SCR 系统 230 流动的 FG 的温度限制。出于该原因,PA 经济地加热至比另外可能的更高的温度,并且由此在干燥粉碎的高水分燃料甚至利用 SCR 系统 230 处理 FG 方面是有效的。

[0035] 现在参考图 3 中示出的另一个实施例的设备。图 3 中示意性地示出的设备具有与图 1 中示出的这些特征一样的特征。就此而言,图 3 中示出的与图 1 的这些特征一样的特征使用相同的标记表示,但是在它们之前具有标记“3”。

[0036] 现在参考图 3,示出了粉碎燃料点燃蒸汽发生器的燃烧系统 310,燃烧系统 310 具有在其中限定内部腔室 312 的炉 311,其中,粉碎燃料 (PF) 燃烧,由此生成热烟气 (FG)。内部腔室 312 中生成的 FG 从其流经流体连接的出口管道 314。出口管道 314 包括与其流体连通的节能器 316 和旁路管道 318,旁路管道 318 在流体连接部 320 处与出口管道 314 分开,以绕开和绕过节能器 316。就此而言,从内部腔室 312 流动的 FG 的全部或一部分流经节能器 316,并且可没有或从内部腔室 312 流动的 FG 的一部分流经旁路管道 318。出口管道 314 还包括与其流体连通的增强空气加热器 354 和旁路管道 360,旁路管道 360 在流体连接部 320 上游的流体连接部 358 处与出口管道 314 分开,以绕开和绕过节能器 316。关于 FG 的流,流体连接部 358 布置在流体连接部 320 上游的出口管道 314 中,这是因为与旁路管道 318 相比,典型地期望较大部分的 FG 和较大的 FG 流通过旁路管道 360。在从增强空气加热器 354 向外流经流体连接的出口管道 362 之前,流经旁路管道 360 至增强空气加热器 354 的 FG 通过热传递冷却。出口管道 362 流体连接于第二 SCR 系统 380。就此而言,从内部腔室 312 流动的 FG 的一部分流经节能器 316,并且可没有或从内部腔室 312 流动的 FG 的一部分流经旁路管道 318,并且从内部腔室 312 流动的 FG 的显著的一部分流经旁路管道 360。在满负载时,燃烧系统 310 优选地以流经旁路管道 360 的高达大约 50% 的 FG 和流经旁路管道 318 的几乎没有的 FG 操作。

[0037] 为了控制通过节能器 316 的 FG 流,控制阀 322 关于从节能器 316 进入节能器出口管道 324 的 FG 流在下游。同样地,为了控制通过旁路管道 318 的 FG 流,控制阀 326 关于至旁路管道 318 与节能器出口管道 324 的流体连接部 328 的 FG 流在上游。为了控制从增强空气加热器 354 通过出口管道 362 的 FG 流,控制阀 378 关于至第二 SCR 系统 380 的 FG 流在上游。

[0038] 旁路管道 360 包括在流体连接部 370 处流体连接于其的旁路管道 372。旁路管道 372 绕过增强空气加热器 354,用于在流体连接部 376 处流体连接于出口管道 362。控制阀 374 在旁路管道 372 中在流体连接部 376 上游。同样地,控制阀 378 在出口管道 362 中在流体连接部 376 上游。

[0039] 控制阀 322、326、374 和 378 协作地工作以控制 FG 流。例如,如果较冷的 FG 是期望的,则通过完全开启控制阀 322 和 378 同时完全闭合控制阀 326 和 374,可使全部 FG 流经节能器 316 和增强空气加热器 354。同样地,如果较暖的 FG 是期望的,则控制阀 322 和 / 或 378 部分地闭合,并且控制阀 326 和 374 至少部分地开启以允许 FG 的一部分绕过节能器 316 和 / 或增强空气加热器 354。如果热的 FG 是期望的,则控制阀 322 和 378 可完全闭合,并且控制阀 326 和 374 完全开启以绕过节能器 316 和增强空气加热器 354。然而,在当前实施例的情况下,其中,SCR 系统 330 用于 FG 处理,这种热的 FG 必须避免以保护 SCR 操

作。SCR 操作取决于热敏感的适当起作用的催化剂。允许热 FG 流经 SCR 系统 330 和 380 可破坏昂贵的催化剂。

[0040] 节能器 316 和增强空气加热器 354 用于将 FG 冷却到较低的温度（优选为低于 700°C 至 750°C 的温度），以便在适于适当的 SCR 系统 330 和 380 操作的温度范围内。FG 分别从节能器 316 和增强空气加热器 354 流经流体连接的节能器出口管道 324 和流体连接的出口管道 362 分别至流体连接的 SCR 系统 330 和 380。

[0041] SCR 系统 330 和 380 作为典型的 SCR 操作以从 FG 除去氮氧化物 (NO_x) 和相似污染物。使两个 SCR 系统 330 和 380 并行特别有利于实现更有效的燃烧系统 310 操作。管道 332 流体连接于 SCR 系统 330。管道 332 流体连接于一次空气 (PA) 的空气加热器 334。就此而言,FG 从 SCR 系统 330 经由管道 332 流至空气加热器 334。FG 用作用于空气加热器 334 的热源。FG 经由管道 332 流入空气加热器 334, 并且经由流体连接管道 346 从空气加热器 334 流出。

[0042] 相似地,管道 382 流体连接于 SCR 系统 380。在于流体连接部 386 处流体连接于管道 332 之前,控制阀 384 在管道 382 内。控制阀 384 对控制流经 SCR 系统 380 并进入管道 332 的 FG 的量而言为有用的。

[0043] PA 是来自环境的环境空气,通过空气加热器 334 的流体连接进气管道 338 内的流体连接风扇 336 抽入燃烧系统 310 中。环境 PA 在流经流体连接管道 340 之前由 FG 加热。流经管道 340 的加热的 PA 进入流体连接的增强空气加热器 354。虽然 PA 已在空气加热器 334 中被加热,但是 PA 具有比从管道 360 流经增强空气加热器 354 的 FG 的温度更低的温度。就此而言,在流经流体连接管道 356 至研磨机 342 之前,通过来自热的 FG 的热传递,PA 由增强空气加热器 354 进一步加热。

[0044] 环境温度的 SA 通过单独流体连接的风扇 336a 吸入燃烧系统 310 中,单独流体连接的风扇 336a 在空气加热器 334 的单独流体连接的进气管道 338a 内。作为可选方案,SA 还可通过进气管道 338 中的风扇 336 吸入燃烧系统 310 中。因此,环境 PA 和环境 SA 在空气加热器 334 中通过热交换来加热,其中,FG 用作如上所述的热源。SA 从空气加热器 334 流经流体连接管道 348 至炉 311。

[0045] 燃料在研磨机 342 中粉碎用于炉 311 中的燃烧。当诸如次烟煤和 / 或褐煤的高水分燃料被粉碎时,水分被释放。为了研磨机 342 与炉 311 之间的、通过流体连接的管道 344 的粉碎燃料的夹带和流动,基于高水分燃料粉碎而释放的水分必须被干燥。流经管道 340 至增强空气加热器 354 和接着研磨机 342 的加热 PA 有效地用于如在下面更详细地描述的这种目的。

[0046] 炉 311 通过经喷燃器 350 将粉碎燃料喷射到炉中来点燃。喷射到炉 311 中的燃料的量响应于蒸汽发生器的负载需求来控制,以提供产生用于给定蒸汽发生器设计的期望流生成必需的总热释放。

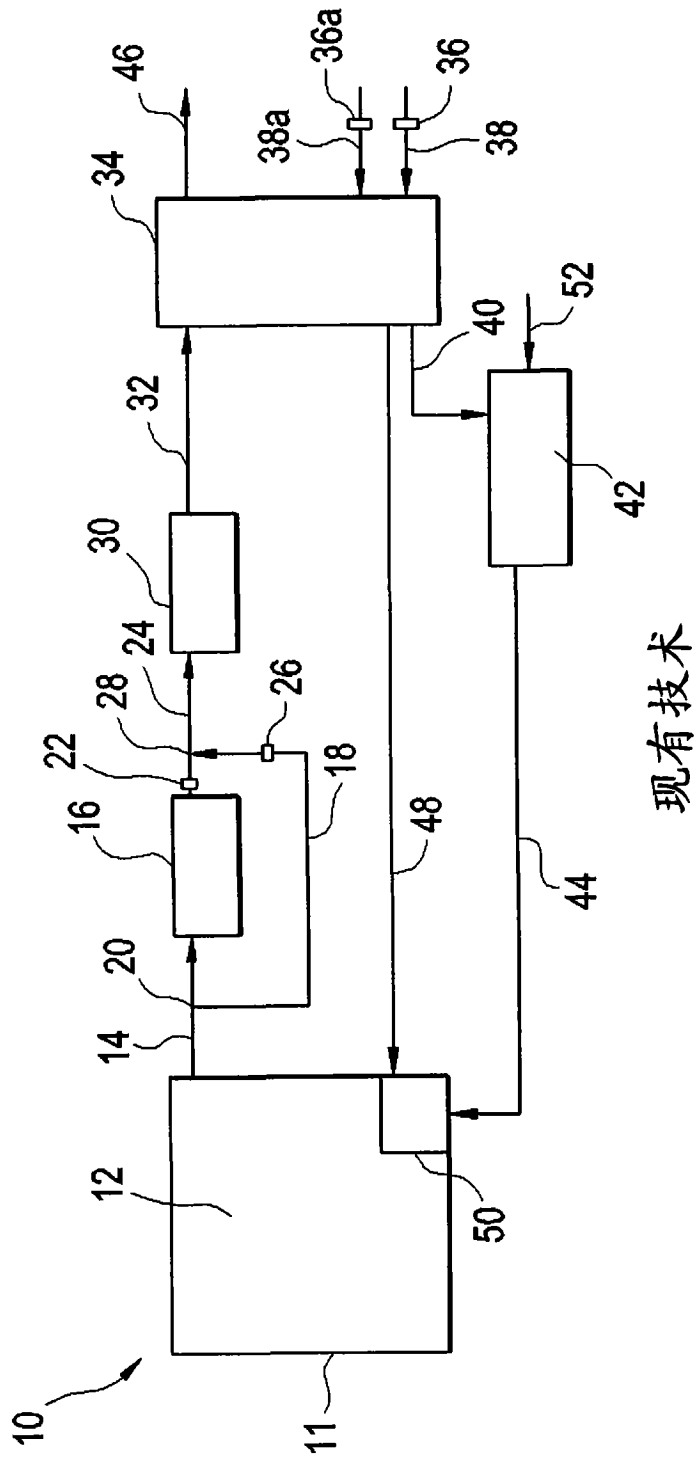
[0047] 如图 3 所示,在粉碎燃料点燃时,取决于燃烧系统 310 的需求,诸如煤和 / 或褐煤的固体燃料为此从储存箱 (未示出) 以受控制的速率供给通过供给器 352 至研磨机 342,其中,燃料粉碎成细粉末状颗粒尺寸。在燃料点燃的炉 311 中,PA 供应至研磨机 342 用于将粉碎燃料从研磨机 342 输送至喷燃器 350,以喷射到炉 311 中并作为其中的悬浮物燃烧。如先前提到的,供应至研磨机 342 的 PA 首先在空气加热器 334 中预热,其中,PA 以与 FG 的

热交换关系经过, FG 通过出口管道 314、318、360、362、324、372、382 以及 332 离开炉, 并且接着在增强空气加热器 354 中被第二次加热, 其中, PA 与 FG 的热交换关系经过, FG 通过出口管道 360 和 362 离开炉。当 PA 掠过研磨机 342 时, 磨碎的燃料夹带在其中, 并且由 PA 的热内容物干燥, PA 由来自流经空气加热器 334 和增强空气加热器 354 的 FG 的热传递加热。需要在近似 160° F 至大约 220° F 的范围内的研磨机 342 出口温度以确保燃料充分干燥用于使用。因此, 可获得的 PA 最大温度不再受从 SCR 系统 330 流动的 FG 的温度限制。出于该原因, PA 经济地加热至比另外可能的更高的温度, 并且由此在干燥粉碎的高水分燃料甚至利用 SCR 系统 330 和 380 处理 FG 方面是有效的。

[0048] 在一种使用图 2 中示出的设备的方法中, 在于 SCR 系统 230 中接触并处理之前, FG 在节能器 216 中冷却到在大约 700° F 至大约 750° F 的范围内的温度, 并且在增强空气加热器 254 中冷却到在大约 700° F 至大约 750° F 的范围内的温度, SCR 系统 230 以在大约 700° F 至大约 750° F 的范围内的温度满负载操作。在以部分负载操作的情况下, SCR 系统 230 必须保持在大约 550° F 至大约 650° F 的范围内的温度处, 以确保足够的催化剂性能。在 SCR 系统 230 中的接触和处理之后, 在通过管道 246 离开之前, FG 在空气加热器 234 中进一步冷却到在大约 250° F 至大约 300° F 的范围内的温度。在经过研磨机 242 以干燥其中的高水分粉碎燃料之前, PA 在空气加热器 234 中通过热交换加热到在大约 400° F 至大约 500° F 的范围内的温度, 并且在增强空气加热器 254 中加热到在大约 700° F 至大约 800° F 的范围内的温度, 以获得干燥粉碎燃料。研磨机 242 的出口温度必须保持在大约 160° F 至大约 220° F 的范围内的温度处。

[0049] 在一种使用图 3 中示出的设备的方法中, 在于 SCR 系统 330 和 380 中接触并处理之前, FG 在节能器 316 中冷却到在大约 700° F 至大约 750° F 的范围内的温度, 并且在增强空气加热器 354 中冷却到在大约 700° F 至大约 750° F 的范围内的温度, SCR 系统 330 和 380 以在大约 700° F 至大约 750° F 的范围内的温度操作。在 SCR 系统 330 和 380 中的接触和处理之后, 在通过管道 346 离开之前, FG 在空气加热器 334 中进一步冷却到在大约 250° F 至大约 300° F 的范围内的温度。在经过研磨机 342 以干燥其中的高水分粉碎燃料之前, PA 在空气加热器 334 中通过热交换加热到在大约 400° F 至大约 500° F 的范围内的温度, 并且在增强空气加热器 354 中加热到在大约 700° F 至大约 800° F 的范围内的温度, 以获得干燥粉碎燃料。研磨机 342 的出口温度必须保持在大约 160° F 至大约 220° F 的范围内的温度处。

[0050] 虽然已经关于粉碎燃料点燃蒸汽发生器示出和描述优选实施例, 但是本发明可适用于许多其中粉碎燃料燃烧的燃烧系统中的任何一个, 并且本领域技术人员在不背离本发明的精神和范围的情况下可作出各种修改。因此, 将理解, 本发明已经由说明描述, 并且将仅根据所附权利要求来限制。



现有技术

图 1

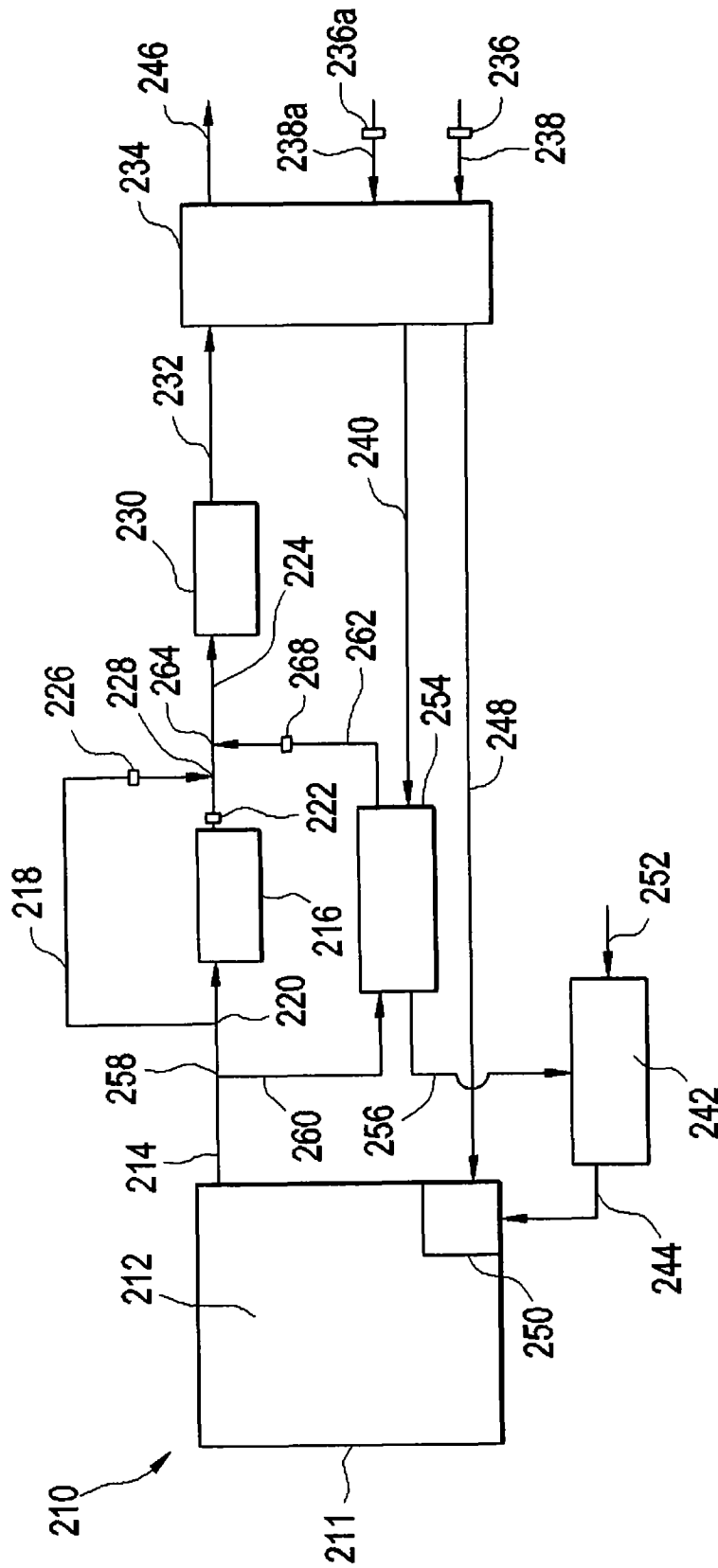


图 2

