[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[6]
F22B 35/00

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93106571.2

[45]授权公告日 1999 年 7 月 28 日

[11]授权公告号 CN 1044403C

[22]申请日 93.5.28 [24]颁证日 99.4.15
[21]申请号 93106571.2
[30]优先权
[32]92.6.1 [33]DE [31]P4218016.3
[73]专利权人 西门子公司
地址 联邦德国慕尼黑
[72]发明人 G·勒塞尔 R·恩格尔哈特
[56]参考文献

EP0281151A2	1988. 9.17	F22B1/18
US3040719	1962. 1.26	F22B35/00
US3807364	1974. 4.30	F22D1/00
审查员 石 竟

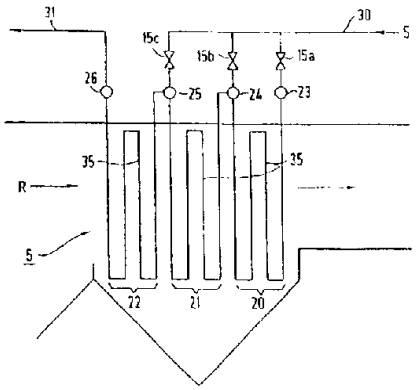
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 董 巍 肖掬昌

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 调节蒸汽发生器出口处烟气温度的方法与设备

[57]摘要

本发明涉及利用在烟气(R)和给水(S)之间传导热量的加热面(5)调节 蒸汽发生器(1)出口处烟气温度(T)的方法与设备。为了避免烟气温度在 进入净化装置(7)时降至某额定值(Ts)以下,根据本发明所述方法和设 备,当烟气温度(Ti)改变时应相应改变流动给水(S)所利用的加热面(5)。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1.利用在烟气(R)和给水(S)之间传导热量的加热面(5)调节蒸汽发生器出口处烟气温度的方法，此时冷却了的烟气(R)在蒸汽发生器出口处加以净化，其特征在于，有效用于传导热量的加热面(5)根据烟气温度(Ti)而加以改变，只有当烟气温度(Ti)偏离烟气净化装置所允许的最低烟气温度的额定值(Ts)时，沿给水(S)流动方向前后排列的、加热面(5)的加热段（20、21、22）才被接通或断开，如果偏离值(△T = Ti - Ts)为正值，就接通，如果偏离值(△T = Ti - Ts)为负值，就断开。

2.按权利要求 1 的方法，其特征在于，当烟气温度(Ti)下降时，对于与烟气流动方向逆方向流动的给水(S)首先切断距蒸汽发生器出口处最近的加热面(5)上的加热段(20)。

3.用于调节蒸汽发生器出口处烟气温度的设备，蒸汽发生器烟气侧后面接通一部烟气净化装置(7)，该蒸汽发生器具有利用在烟气(R)和给水(S)之间传导热量的加热面(5)，其特征在于，流动的给水(S)利用的加热面根据烟气温度(Ti)的变化进行控制，同时加热面(5)分成若干加热段(20, 21, 22)，其中每个加热段(20, 21, 22)，可单独接通或断开。

4.按权利要求 3 的设备，其特征在于，加热段(20, 21, 22)沿烟气(R)流动方向前后排列，并被给水(S)从逆方向依次穿过其中，每个加热段(20, 21, 22)在入口侧与一个调节装置(15a, 15b, 15c)连接。

5.按权利要求 4 的设备，其特征在于，每个加热段(20, 21, 22)在入口处具有一个用于收集给水(S)入口收集器(23, 24, 25)。

6.按权利要求 4 或 5 的设备，其特征在于，其出口处有一个与至少一个调节装置(15)连接的调节器(14)，其输入量为烟气温度

(Ti)的额定值。

说　明　书

调节蒸汽发生器出口处烟气温度的方法与设备

本发明涉及一种采用在烟气和给水之间传导热量的加热面来调节蒸汽发生器出口处烟气温度的方法与设备。

在一个蒸汽发生器中，通过在热烟气和引入水－蒸汽－循环的给水之间间接的热量交换产生蒸汽透平所用的蒸汽。烟气是通过一种化石燃料在燃烧室、例如在一种低温干馏燃烧装置的燃烧室(EP－PS 0, 340, 537)或燃气透平中的燃烧而产生的。给水在蒸汽发生器内沿着通常是管状或管束状的加热面流动并在此过程中从烟气吸收热量。冷却了的烟气在蒸汽发生器出口处加以净化，然后经烟囱排到周围环境之中。

在一种湿式烟气净化中，掺入反应生成物的洗液藉助于离开蒸汽发生器的烟气蒸发，其中将析出干燥了的反应生成物。为了避免在净化装置中的有害沉积，在净化装置入口处的烟气温度不能低于规定值。其中，关于蒸汽发生器出口处的烟气温度方面有两个因素是互相矛盾的：在蒸汽发生器效率随烟气温度下降而增高的同时，净化装置出现故障的危险也随之增加。因此通常在全负荷工作时蒸汽发生器出口处的温度在高于净化装置所允许的最低烟气温度条件下应尽可能的低。然而在部分负荷工作时烟气温度下降，以致不采取特殊措施在净化装置中就有出现工作故障的危险。因此特别是在部分负荷工作时有必要调节和控制蒸汽发生器出口处的烟气温度。

为此，在一个人们熟知的方法中，燃料将随着提高过剩空气量而燃烧，这样，在蒸汽发生器的对流中转移了热传导并且提高了在蒸汽发生器出口处的烟气温度。此方法的缺点在于因为提高了烟气体积流量而导至有用热量的损失。

在另一个方法中，部分热烟气在发热面的回道中在蒸汽发生器出口处与冷却了的烟气混合从而可以保持规定的烟气温度。这种方法的缺点在于要提供一个容量大的烟气支路。此外由于在混合时所形成的不均匀气流使温度调节变得非常困难。

在一个经常采用的方法中，特别是在部分负荷工作时，给水在进入蒸汽发生器前通过与由蒸汽透平的水－蒸汽－循环中取得的蒸汽的间接交换热量面预先加热。然而这将导致只能得到有限的总效率。

本发明的任务在于提供一种调节烟气温度的特别简单的方法。这种方法尤其适用于如下情况的调节，即在调节时，在蒸汽发生器出口处同时也是净化装置入口处烟气温度要可靠的避免降至某最小值以下。此外应提供一个能够达到较高总效率的尽可能简单的设备。

就方法而定，此任务在本发明中是通过改变用于热传导的有效加热面而解决的。

当烟气温度偏离某规定值时，采用此方法的一种优良结构是可以接上或断开沿给水流动方向的加然面前后排的加热段。在此，当烟气温度下降时，特别是在部分负荷工作时，要有目的地先将逆烟气流方向流动的给水中距蒸汽发生器出口处最近的加热面的加热段断开。随着烟气温度进一步下降，沿烟气流的逆方向先后将更多的加热面的加热段断开。当烟气温度回升后再将它们以相反的顺序先后接上去。

就设备而言，此任务根据本发明是这样解决的，即流动给水所利用的加热面大小可随烟气温度的高低加以控制。

在此设备的一个优异的实施方案中，加热面包括若干沿烟气流方向前后排列并且可供给水以相反方向穿过的可以单独接上或断开的加热段。其中，每个加热段在输入端可与一个调节装置相连。此外，每个加热段最好在入口处有一个用于收集给水的入口收集器。

此设备最好包括一个在出口端至少连接着一个调节装置的调节器，其输入量为烟气温度的实际值。

本发明的几个实施例将藉助附图进一步加以阐述；其中

图 1 示出了一个前面连接着燃烧室、后面连接着净化装置的蒸汽发生器；

图 2 示出了放大后的图 1 所示局部 II，包括可分别接上或断开的加热面的若干加热段。

在以上两附图中相同的部件采用相同的符号表征。

图 1 所示蒸汽发生器 1 例如是一个未进一步示出的低温干馏燃烧装置的局部。它包括一个经烟气管道 3 与后面的余热锅炉 4 相连的燃烧室 2。在余热锅炉 4 内部安装着，例如悬挂着管形或管束形的加热面 5。

蒸汽发生器 1 在出口侧经一段烟气管道 6 与净化装置 7 连接。净化装置 7 包括一个喷射干燥器 8，其后连接着一个分离器 9，例如电过滤器，和一个湿式净化器 10。此湿式净化器 10 经管道 11 与喷射干燥器 8 连接。烟气管道 6 在净化装置 7 后面通入到烟囱 12 中。

在蒸汽发生器 1 出口处有一个与调节器 14 连接的温度传感器 13。调节器 14 在输出端与若干统称 15 的调节装置以阀门 15a, 15b,

15c (图 2) 形式连接。藉助于这些调节装置 15 将影响经管道 30 进入蒸汽发生器 1 的给水 S 在用于预热给水 S 的节能加热面上的分布，这一点后面还要进一步加以单述。

在蒸汽发生器 1 工作时，在燃烧室 2 中产生的烟气 R 沿箭头所示方向通过蒸汽发生器1。其中，热烟气 R 的热量经加热面与传导给在未仔细画出的蒸汽透平的水－蒸汽－循环中流动的给水 S。离开蒸汽发生器 1 的冷却了的烟气 R 在净化装置 7 中净化。在全负荷工作时，在蒸汽发生器 1 出口处的烟气温度 Ti 还有 220℃左右。

净化在湿式净化器 10 中藉助于一种含碱性成分、例如氢氧化钠的洗液进行。碱性成分与烟气 R 中所含的酸性物质、例如含氯物质化合，其反应生成物主要是盐。洗液与反应生成物一起经管道 11 送入喷射干燥器 8。洗液在那里由于与烟气 R 接触而蒸发。随蒸发同时干燥了的反应生成物、即主要是盐、将在过滤器 9 中析出，烟气R 在净化器 7 中冷却至约 70℃的温度。

如图 2 所示，每个用于给水 S 预热的节能－加热面 5 分为若干前后排列的加热段、最好分为三个加热段 20 至 22。加热段 20、21 和 22 中的每一个在入口端以及在出口端与收集器 23，24，25 及 26 连接。此外，加热段 20 至 22 中的任何一个均经入口收集器 23, 24, 25与阀门 15a, 15b 及 15c 中的一个相连。阀门 15a, 15b, 15c 与公共的给水管道 30 连接。收集器 26 经管道 31 以未仔细画出的方式与蒸汽发生器 1 的其它加热面 5 连接。

给水 S 以烟气 R 流动方向之逆方向穿过蛇曲形管束 35，管束壁构成加热面 5。在此，烟气 R 将冷却，首先是阀门 15a 打开而阀门 15b 和 15c 闭合。当蒸汽发生器 1 出口处的烟气温度 Ti 下降时，用于有

效传导热量的加热面 5 减小。为此，首先是阀门 15b 打开而阀门 15a 闭合。阀门 15c 继续闭合。如果烟气温度 Ti 继续下降，例如在部分负荷工作时烟气温度 Ti 达到对于无故障的烟气净化恰好还能允许的数值时，阀门 15c 打开而阀门 15b 闭合。这样加热面 5 的加热段 20 和 21 断开从而与水－蒸汽－循环分离。在加热段 20 和 21 均无水流过的管道 35 中仍然有给水 S 存在。因为在这种压力状态下，水的沸点总是高于在余热锅炉 4 范围的烟气温度，所以加热面 5 中无水流过的加热段 20、21 不能蒸发。

如果在蒸汽发生器 1 出口处的烟气温度 Ti 回升，例如又恢复了全负荷工作状态，则用于有效传导热量的加热面 5 增大。为此，随着在蒸汽发生器 1 出口处烟气温度 Ti 的变化通过相应的转接阀门 15a, 15b, 15c 以相反的顺序依次将加热面 5 的加热段 20 和 21 接到水－蒸汽－循环中去。这种调节通过向阀门 15a, 15b, 15c 发送相应控制信号的调节器 14 进行。这些控制信号由一个根据实测烟气温度 Ti(实际值) 与额定值 Ts 的偏离而形成的比较值导出。

在通常采用的蒸汽发生器 1 中已经有了若干所谓的排气收集器，在改建时可将它们以简单的方式称为入口收集器 23 至 25。这样，此温度调节设备在给水方面只包括给水管道 30 与至少两个或多个阀门 15a, 15b, 15c 之间的若干短连接管道。

说 明 书 附 图

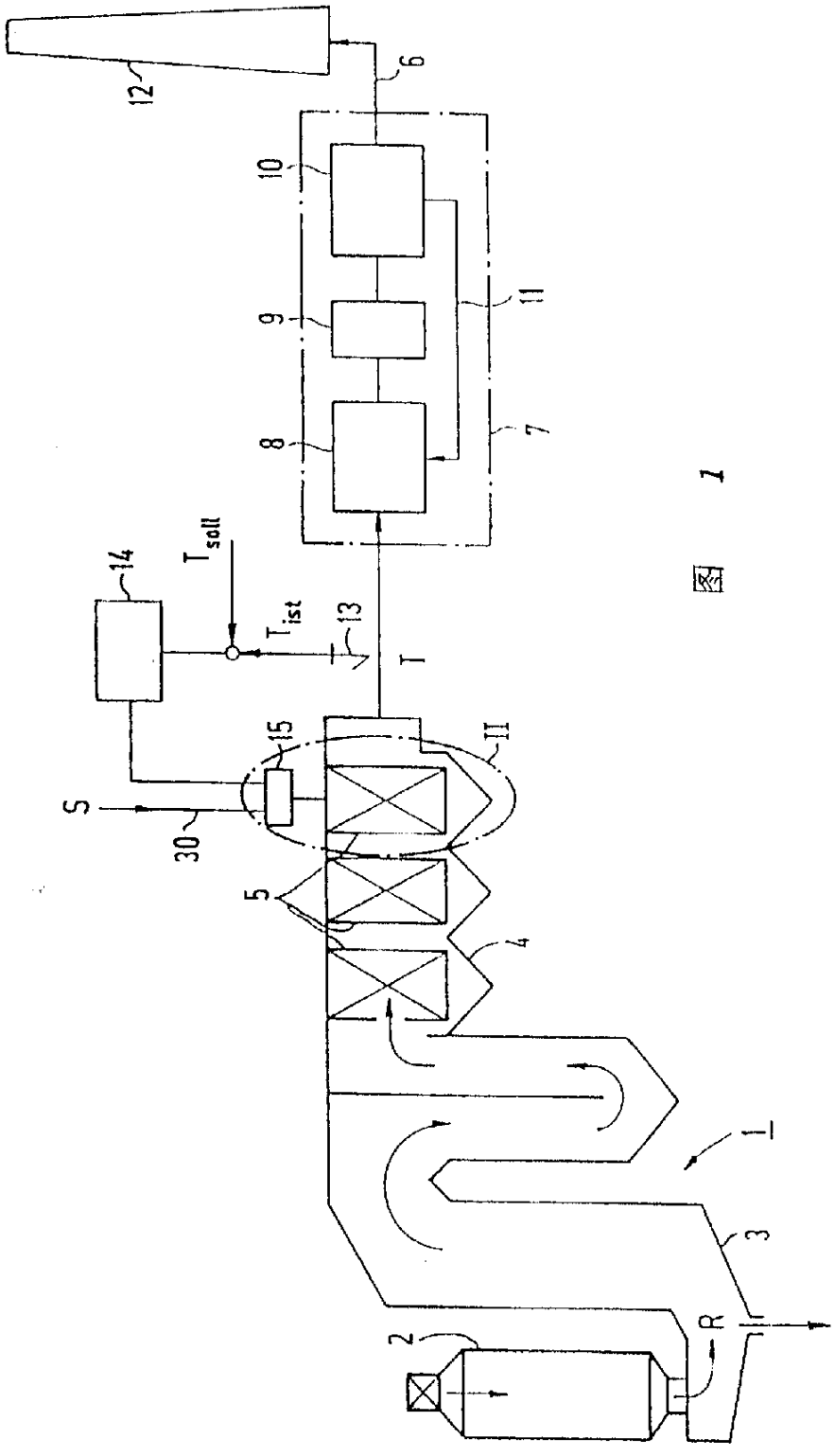


图 1

图 2

