



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94113429.6

[51]Int.Cl<sup>6</sup>

F23L 15/00

[43]公开日 1995年8月16日

[22]申请日 94.12.29

[30]优先权

[32]93.12.29[33]US[31]174,794

[71]申请人 燃烧工程有限公司

地址 美国康涅狄格州

[72]发明人 G·E·弗里德里希斯

R·S·施考维拉

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 罗宏 罗才希

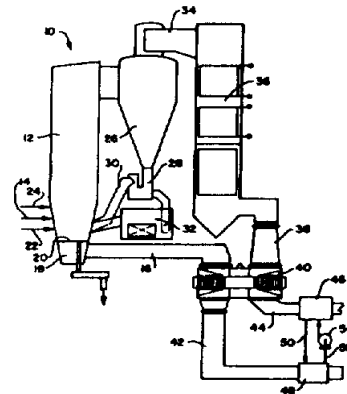
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 热回收

[57]摘要

在流化床燃烧过程(10)中产生的烟道气的显热首先在常规的空气预热器(40)中传给燃烧空气。然后在流体配合的热交换器(46, 48)中回收更多的热量,其中这部分更多的热量或传给燃烧空气或传给装置内或装置外的其他流体物流。



(BJ)第 1456 号

# 权利要求书

---

1、由来自流化床燃烧系统的烟道气回收热量的方法，包括在空气—气体空气预热器中将第一批热量由烟道气传给进入的燃烧空气，使所述烟道气温度降至高于可能在所述烟道气中的任何硫氧化物露点的第一较低水平，然后通过流体配合的换热器将第二批热量由所述烟道气物流传给另一种流体物流，使所述烟道气温度降至低于可能在所述烟道气中的任何硫氧化物露点的第二较低水平。

2、按权利要求1的方法，其中所述另一种流体物流为所述燃烧空气。

3、由来自燃烧燃料的流化床燃烧系统的烟道气回收热量的方法，其中所生成的硫氧化物基本上在所述流化床中脱除，只在所述烟道气物流中留下少量硫氧化物，所述方法包括在空气—气体换热器中将第一批热量由所述烟道气物流传给进入燃烧空气，这样使得离开所述换热器的烟道气物流的温度高于所述少量硫氧化物的露点，以及通过流体配合的热交换器将第二批热量由所述烟道气物流传给另一种流体物流，这样使得离开所述流体配合的热交换器的烟道气物流的温度低于所述少量硫氧化物的露点。

4、按权利要求3的方法，其中所述另一种流体物流为所述燃烧空气。

# 说明书

---

## 热回收

本发明涉及从来自流化床燃烧系统的烟道气中回收热量的方法。

燃烧过程的大量显热损失于排放到大气中的烟道气中。在常规锅炉中，热量从烟道气中回收并传递给空气预热器中的进入燃烧空气。然而，可回收热量的多少存在一个限度，具体取决于烟道气中硫的氧化物形式的酸性物质的含量。一般而言，烟道气的温度不能降低到低于  $260 - 280^{\circ}\text{F}$  的范围。低于这个温度范围时，硫的氧化物将在空气预热器的热交换表面上冷凝，并导致腐蚀和玷污。当然，根据燃烧的化石燃料种类和它的硫含量，有一定程度的变化。

化石燃料的流化床燃烧使得质量太差而难于在常规的燃烧系统中采用的化石燃料可以进行燃烧。含有高含量硫的燃料可有效地燃烧，并在不使用烟道气洗涤器的情况下仍能够满足对控制烟囱排放物的严格要求。在流化床燃烧过程中，燃料在热的不可燃颗粒床中燃烧，这种热的不可燃颗粒悬浮于上流的燃烧空气流中。为捕集硫，在床中引入石灰石或类似的活性颗粒作为硫的氧化物的吸收剂。这样就产生了其中有低含量硫的氧化物的烟道气。

本发明涉及从产生于流化床燃烧过程的烟道气中回收更多的显热的方法。更具体地说，本发明包括在常规的空气预热过程中热量从烟道气向进入的燃烧空气中的传递，然后用流体配合 (fluid coupled) 型热交换器回收更多的显热。所述更多的显热可传递给待加热的进入空气或任何其他流体。

图 1 说明一个采用了本发明热交换方法的流化床燃烧系统。

图 2 说明本发明的另一种装置。

参考图 1，可见一个典型的流化床蒸汽发生器系统 10。图示的系统为循环型的，但本发明适用于任何型式的流化床燃烧过程，如沸腾床型式的流化床燃烧过程。该系统包括燃烧器 12，燃料（常为煤）和吸收剂（常为石灰石）经 14 送入其中。已经过预热的第一股流化床燃烧空气经管道 16 送入燃烧器 12 底部的空气喷混室 18，然后经空气分配板 20 向上流。第二股燃烧空气由 22 和 24 送入燃烧器中。

随烟道气由燃烧器 12 带出的固体颗粒大部分在旋风分离器 26 中与烟道气分离。固体经密封罐 (seal pot) 28 排出旋风分离器，通过管道 30 直接送回或通过流化床热交换器 32（如果安装了）送回燃烧器。烟道气流出旋风分离器 26 进管道 34，并流经尾部烟道 (back-pass)、蒸汽发生器的对流段 36，蒸汽发生器常含有废气预热器、过热器和再热器交换表面。

此时的烟道气典型温度为  $600 - 800^{\circ} \text{F}$ ，它通过管道 38 排出尾部烟道进入任何形式的常规空气预热器 40，在空气预热器 40 中，热量传递到管道 42 中的进入燃烧空气中。进入空气常被加热至  $500 - 750^{\circ} \text{F}$  并如前所述通过管道 16 送至燃烧

器 1 2 中。因为常规的空气预热器为空气—气体热交换器，故而烟道气的温度只能降至一定水平。同时，存在任何残留的低含量的硫氧化物都意味着烟道气在空气预热器中不应降至低于硫氧化物露点的温度。

烟道气在空气预热器 4 0 出口、管道 4 4 中的温度在 2 6 0 — 2 8 0 ° F 范围，这在残存于烟道气中的硫氧化物的露点温度之上。在管道 4 4 中设置有任何所需的常规形式的气体—流体换热器 4 6。在管道 4 2 中设置有对应的流体—气体换热器 4 8。这些换热器一般含有管式传热盘管或其它相似的换热结构，管中含有传热介质。优选传热流体为具有合适的传热性质的市售有机流体，例如道氏化学公司 (Dow Chemical) 生产的“道森”传热介质 (Downt-herms) 和孟山都 (Monsanto) 生产的“瑟闵诺”传热介质 (Therminols)。但也可以采用任何已知的常用于传热领域的各种流体，包括水。在两个换热器中的传热表面通过泵 5 4 经图示管线 5 0 和 5 2 连在一起。泵使传热流体经热交换器循环，并将热量由烟道气传给进入空气。部分加热的进入空气然后在空气预热器 4 0 中进一步加热。

热交换器装置的尺寸应适宜，使得烟道气的温度降至可能低于存在的硫氧化物（如果有的话）露点温度的任何所需水平。出口烟道气温度降低了 4 0 ° F 所体现的热回收等于锅炉效率提高约 1 %。

图 2 表示本发明的另一实施方案，其中热交换器 4 6 从烟道气回收的热传给其它待加热流体，但不是燃烧空气。例如，该流体可以是用于加热建筑物、饮用水、锅炉用水或相关过程的空气。在这

种情况下，待加热流体经管线 5 6 送入热交换器 4 8 并经管线 5 8 流出。

按照本发明，从烟道气中回收了更多的热量使排至空气中的热降低，从而提高了锅炉和 / 或总的循环效率。它降低了燃料成本，降低了产生单位能量的排放量并且降低了设备（例如颗粒控制设备、鼓风机和管件）的大小。

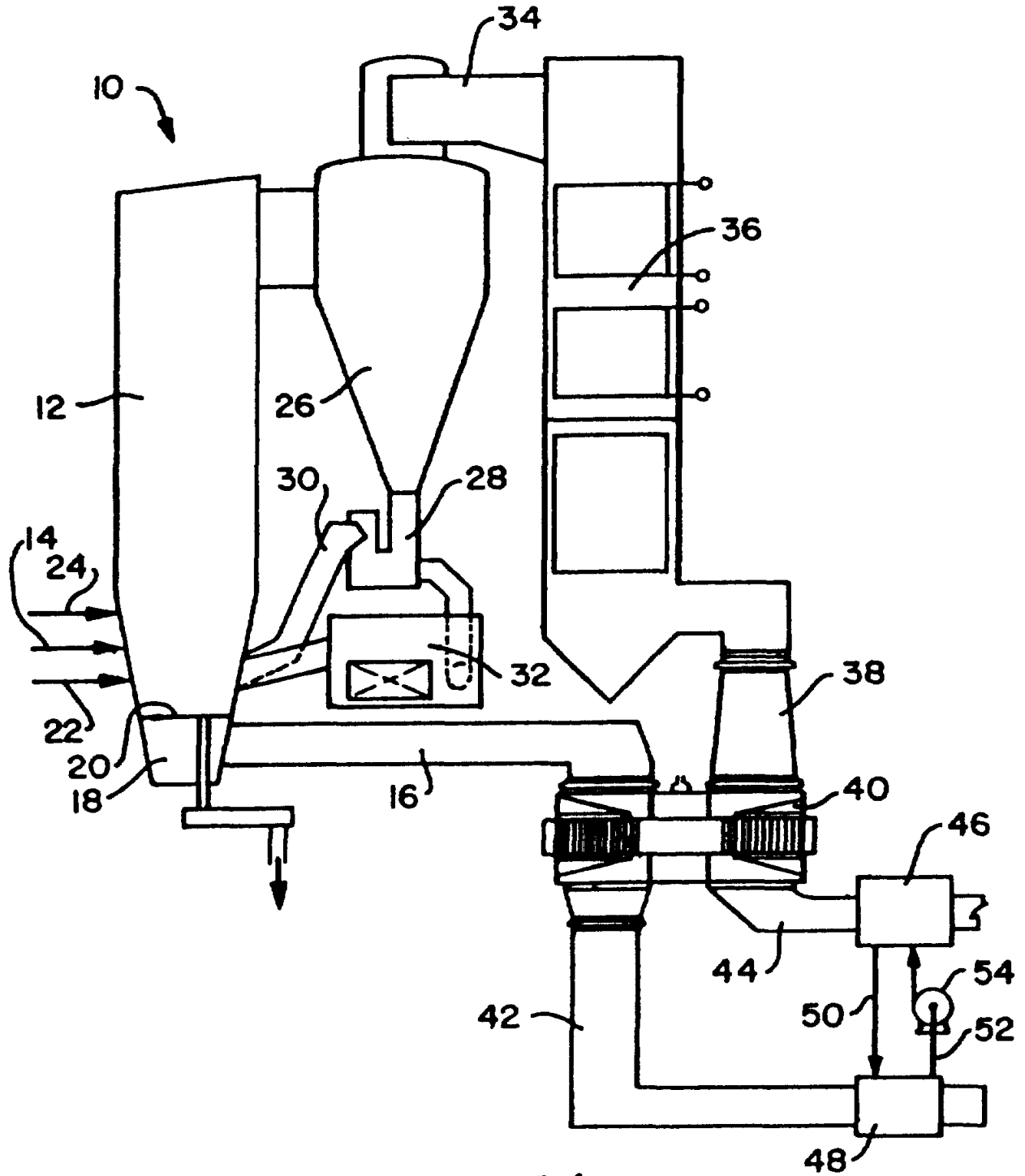


图 1

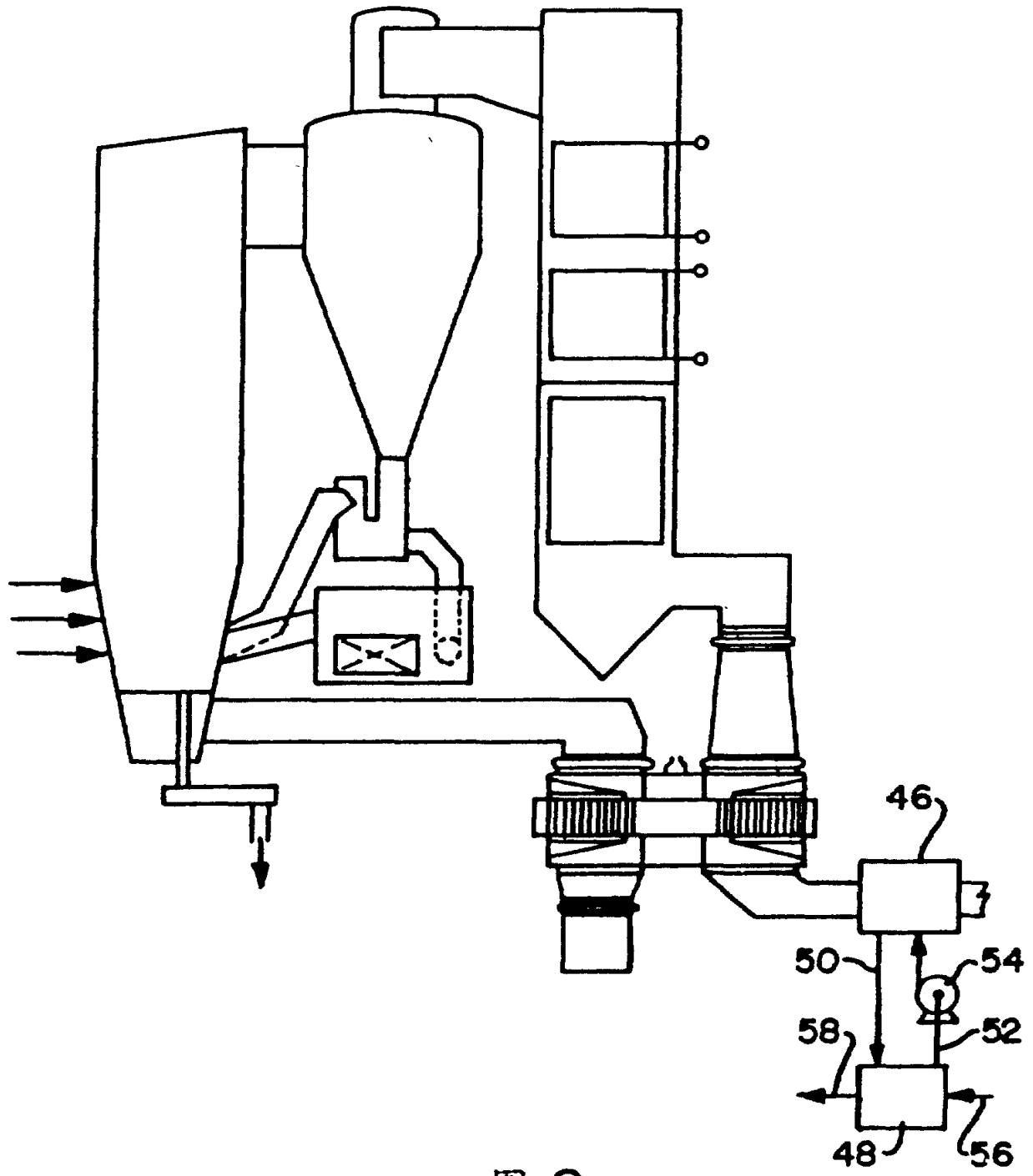


图 2