

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01105959.1

[43]公开日 2002年8月14日

[11]公开号 CN 1363798A

[22]申请日 2001.4.12 [21]申请号 01105959.1  
 [71]申请人 杨本洛  
 地址 200240 上海市闵行区沧源路880弄75号  
 301室  
 [72]发明人 杨本洛

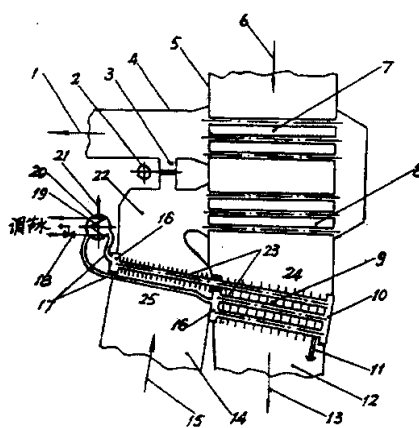
[74]专利代理机构 上海东方易专利事务所  
 代理人 唐莉莎

权利要求书1页 说明书3页 附图页数2页

[54]发明名称 旁通式复合相变换热器

[57]摘要

本发明是应用于高烟气酸露点燃油锅炉的旁通式复合相变换热器。旁通管一端连通低温加热空气出口管，另一端通过电动调节闸板连通热风出口，电动调节闸板受表面温度计的温度信号控制。倾斜放置的翅片管连通联箱，翅片管部分在烟气道中，部分则在空气道中；翅片管内的下部为水，上部为蒸汽；表面温度计安装在烟气出口处的末排翅片管上。相变段的顶部增加汽包。本发明成本低，结构紧凑，运行性能高。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

---

1、一种旁通式复合相变换热器，包括有相变段（9）、高温段（7）、中温段（8）、翅片管（23）、下联箱（10）、上联箱（16）；高温段（7）带有烟气入口（5）、热风出口（4）；相变段（9）带有烟气出口（12）、冷空气入口（14）和低温加热空气出口管（22）；其特征在于旁通管（3）一端连接低温加热空气出口管，另一端连接热风出口。

2、按照权利要求1所述旁通式复合相变换热器，其特征在于旁通管一端连接低温加热空气出口管，另一端通过电动调节闸板（2）连接热风出口，电动调节闸板受表面温度计（11）的温度信号控制。

3、按照权利要求2所述旁通式复合相变换热器，其特征在于相变段为相变换热器；倾斜放置的翅片管连接下联箱和上联箱，处于下方的翅片管部分在烟气道（24）中，处于上方的翅片管部分则在空气道（25）中；翅片管内的下部为水，上部为蒸汽；表面温度计安装在烟气出口处的末排翅片管上。

4、按照权利要求3所述旁通式复合相变换热器，其特征在于相变段的顶部有汽包（20），连接管（17）将汽包与上联箱连通；汽包中有盘管（19），盘管中流有调节水，盘管入口处设有调节水自动调节阀（18）；自动调节阀受表面温度计的温度信号控制；汽包的顶部装有密封管（21）。

# 说明书

## 旁通式复合相变换热器

本发明是一种应用于高烟气露点燃油锅炉的旁通式复合相变换热器，特别涉及对其空气预热器结构的改进。

燃油锅炉烟气露点可高达 145℃以上。为了避免受热面低温结露，小型燃油锅炉排烟温度达 240℃或更高。为了节能，大中型燃油锅炉排烟温度在 165℃左右。此时，常规空气预热器低温段的受热面壁温约在 90—110℃，就会遭受严重的低温腐蚀。现有一种热空气回流式复合相变换热器，虽然能在排烟温度为 165℃时，把最低受热面壁温提高到 150℃以上，但其结构存在不足：为了提高空气预热器壁温，采用了热空气回流管结构；但热空气回流造成了鼓风机流量和温度的上升；锅炉满负荷运行时，排烟温度偏高，使锅炉效率有所降低；其热空气回流增加了鼓风机在温度和流量方面的负担；同时其调节段、热空气回流管和冷空气旁通管等结构大而复杂，增加了结构的布置困难和设备成本。

本发明的目的是，提供一种既节能和彻底防止结露造成低温腐蚀，又使设备结构简单化，成本降低，且运行更加经济的高酸露点燃油锅炉旁通式复合相变换热器。

本发明的目的是这样实现的。旁通式复合相变换热器，包括有相变段 9、中温段 8、高温段 7、翅片管 23、上联箱 16、下联箱 10、烟气道 24、烟气出口 12、空气道 25；高温段带有热风出口 4、烟气入口 5；旁通管 3 一端连接低温加热空气出口管 22，另一端连接热风出口 4。

旁通管 3 一端连接低温加热空气出口管 22，另一端可通过电动调节闸板 2 连接热风出口 4，电动调节闸板受表面温度计 11 的温度信号控制。

相变段为相变换热器；倾斜放置的翅片管 23 连接下联箱 10 和上联箱 16，处于下方的翅片管部分在烟气道 24 中，处于上方的翅片管部分则在空气道 25 中；翅片管内的下部为水，上部为蒸汽；表面温度计安装在烟气出口处的末排翅片管上。相变段翅片管倾斜放置是为了满足锅炉结构上的需要，使其结构合理。

相变段的顶部可有汽包 20，连接管 17 将汽包与上联箱连通；汽包中有盘管 19，盘管中流有调节水，盘管入口处设有调节水自动调节阀 18；自动调节阀受表面温度计的温

度信号控制；汽包的顶部装有密封管 21。增加汽包及其内部盘管是为了实现水调节，目的在于提高锅炉全负荷时的效率。

工作原理：高温烟气 6 由烟气入口 5 进入旁通式复合相变换热器，依次把热量传给高温段、中温段和相变段后，经烟气出口 12 排出锅炉（即排烟 13）；冷空气 15 由冷空气入口 14 进入旁通式复合相变换热器，依次在相变段、中温段和高温段中吸收烟气放出热量，最后成为热风 1 从热风出口 4 排出。重要的是，经相变段 9 初步加热后的空气，根据需要其中的一部分由旁通管 3 直接进入热风出口 4，与热风 1 混合。旁通空气量的多少与空气预热器各段最低壁温的高低有密切联系，这也是本发明的特点之一。

本发明是在较低排烟温度和较高烟气酸露点温度情况下，大幅度提高受热面壁温，彻底消除结露现象。技术关键是，同时采用了相变换热器和旁通管的措施，用旁通管代替回流管，可使低温段受热面壁温和中温段受热面的最低壁温上升。这一点在锅炉部分负荷时更为重要。计算证明，这种替代不但降低了鼓风机负荷，而且增加了设计的优化空间，使换热器流体阻力更小，结构更紧凑，大大改善了锅炉低负荷时空气预热器中温段和低温段壁温的下降程度；设置在汽包内的盘管中有处于环境温度下的锅炉补充水通过，加热后的水送至除氧器，这在锅炉满负荷运行时可以有效地提高锅炉效率。利用表面温度计提供的壁温信号，通过电动调节闸板和自动调节阀及时调整空气的旁通量和进入汽包盘管中的水量。当壁温下降时，首先关小水的自动调节阀，然后开大空气的电动调节闸板，在锅炉低负荷运行时水的自动调节阀完全关闭，而空气的电动调节闸板则开到最大；反之，当壁温上升时，首先关小空气的电动调节闸板，然后开大水的自动调节阀，锅炉满负荷运行时，电动调节闸板开度最小，而水的自动调节阀则开度最大。这样保证在任何锅炉工况下，受热面壁温都大于露点温度，而锅炉能在最佳经济条件下运行，使锅炉设计和运行具有更大的优化空间。采用的相变换热器，全部翅片管、联箱和汽包连通成一个密闭压力容器。由于内部的相变工质处于一定压力下，相应工质饱和温度较高，保证了受热面壁温达到给定值。为了防止相变换热器因出现不凝气体而导致老化，在汽包顶部设置了具有反复除气充液功能的密封管。由于受热面干燥洁净，不易堵灰，工作安全可靠，其节能得到的效益，使增加的投资额不到半年即可收回。

附图说明：

附图 1 是本发明结构示意图。

附图 2 是已有技术结构示意图。

1 热风、2 电动调节闸板、3 旁通管、4 热风出口、5 烟气入口、6 高温烟气、7 高温段、8 中温段、9 相变段、10 下联箱、11 表面温度计、12 烟气出口、13 排烟、14 冷空气入口、15 冷空气、16 上联箱、17 连接管、18 自动调节阀、19 盘管、20 汽包、21 密封管、22 低温加热空气出口管、23 翅片管、24 烟气道、25 空气道。

实施例：见图 1。旁通式复合相变换热器，包括有相变段 9、中温段 8、高温段 7、烟气道 24、烟气出口 12、空气道 25；高温段 7 带有热空气出口 4、烟气入口 5；相变段 9 带有烟气出口 12、冷空气入口 14 和低温加热空气出口管 22；旁通管 3 一端连通热风出口 4；另一端通过电动调节闸板 2 与来自相变段 9 的低温加热空气出口管 22 连通。高温段和中温段的结构都是螺纹槽管换热器，管子呈水平布置。相变段的结构为，翅片管 23 连通上联箱 16 和下联箱 10。在烟气道 24 中有较多根数的翅片管，在空气道 25 中则有较少根数的翅片管。翅片管中放置适量的相变工质；在相变段的顶部设置汽包 20，连接管 17 将汽包与上联箱连通；汽包的顶部装有密封管 21，汽包内装有盘管 19。在盘管的入口处装有自动调节阀 18，表面温度计 11 安装在烟气出口 12 处的末排翅片管上。

说明书附图

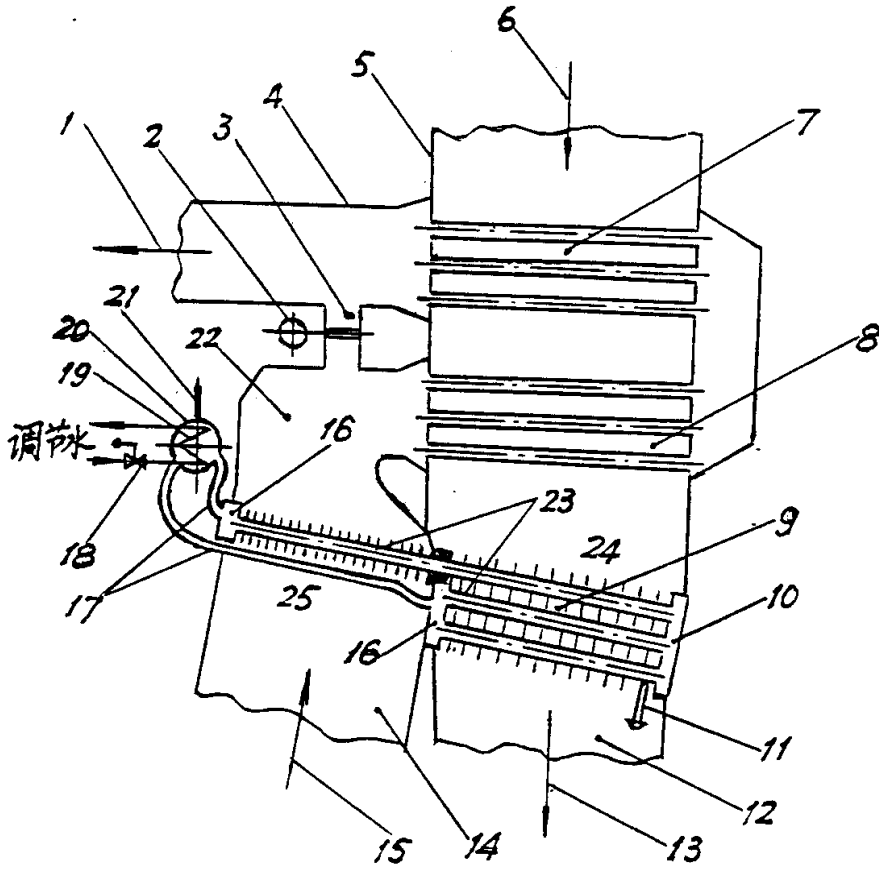


图 1

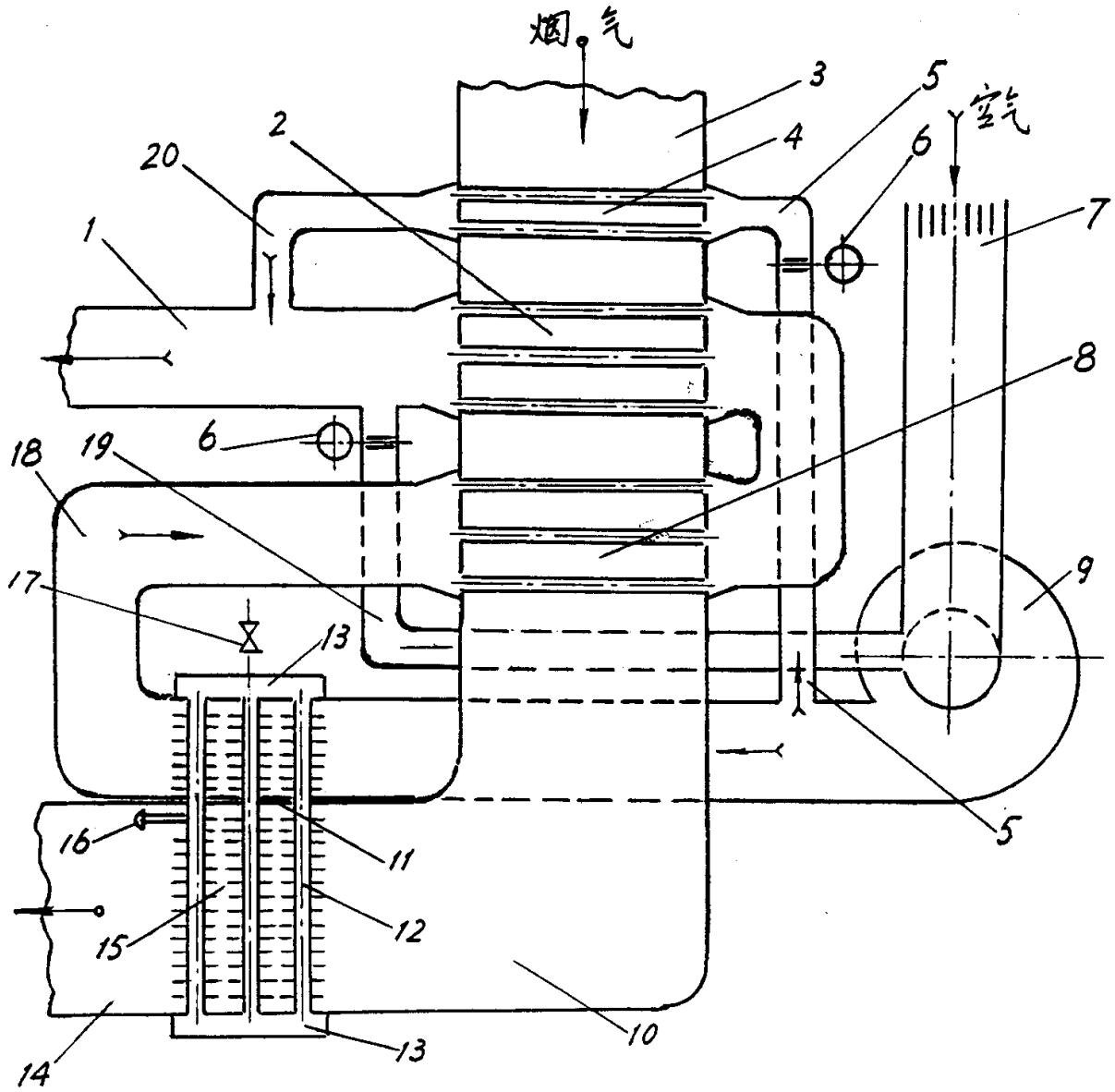


图 2