(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205279448 U
(45)授权公告日 2016.06.01

(21)申请号 201521005975.X

(22)申请日 2015.12.08

(73)专利权人 安阳方快锅炉有限公司
地址 455000 河南省安阳市文峰区海河大道东段

(72)发明人 卢海刚 任惠军 陈元元 邢振波 吴艳丽 张国军 韩保生

(74)专利代理机构 郑州立格知识产权代理有限公司 41126
代理人 王晖

(51)Int.Cl.
F24H 8/00(2006.01)
F24H 9/20(2006.01)
F24H 9/18(2006.01)

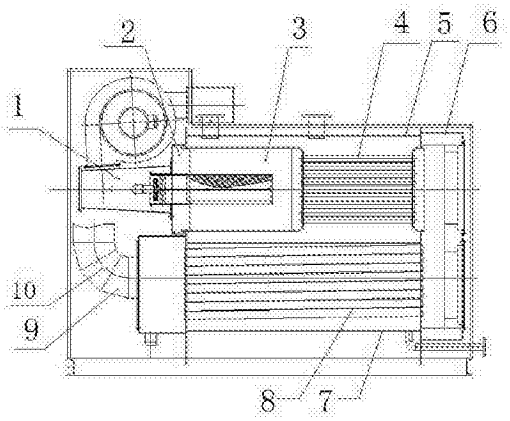
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种全预混冷凝热水锅炉

(57)摘要

本实用新型公开了一种全预混冷凝热水锅炉，属于锅炉技术领域。该锅炉包括炉胆，在炉胆前配置有全预混无焰燃烧器，炉胆后设置有第一对流换热面，所述的第一对流换热面管束采用多根排列的螺纹烟管，第一对流换热面管束的出口连接至后烟箱上部，后烟箱下部连接有第二对流换热面管束，所述的第二对流换热面管束设置在第一对流换热面管束下方，烟气经过后烟箱后180度折回进入第二对流换热面管束，所述的第二对流换热面管束采用多根排列的带有内翅片的烟管，第二对流换热面的管束出口连接至下前烟箱。本锅炉有利于高温烟气的整体对流和凝结换热和高冷凝率的实现。



CN 205279448 U

1.一种全预混冷凝热水锅炉，包括炉胆，其特征在于：在炉胆前配置有全预混无焰燃烧器，炉胆后设置有第一对流换热面，所述的第一对流换热面管束采用多根排列的螺纹烟管，第一对流换热面管束的出口连接至后烟箱上部，后烟箱下部连接有第二对流换热面管束，所述的第二对流换热面管束设置在第一对流换热面管束下方，烟气经过后烟箱后180度折回进入第二对流换热面管束，所述的第二对流换热面管束采用多根排列的带有内翅片的烟管，第二对流换热面的管束出口连接至下前烟箱。

2.根据权利要求1所述的一种全预混冷凝热水锅炉，其特征在于：第二对流换热面管束所采用的多根排列的带有内翅片的烟管从烟气进口到出口向下倾斜设置。

3.根据权利要求1所述的一种全预混冷凝热水锅炉，其特征在于：第二对流换热面管束采用的多根排列的带有内翅片的烟管的进口处翅片顶面与烟管中心平面呈45度夹角。

4.根据权利要求1所述的一种全预混冷凝热水锅炉，其特征在于：第一对流换热面管束采用的多根排列的螺纹烟管中设置有扰流片。

5.根据权利要求1所述的一种全预混冷凝热水锅炉，其特征在于：所述的锅炉筒体包括上筒体和下筒体，上下筒体呈8字形，第一对流换热面管束位于上筒体中，第二对流换热面管束位于下筒体中。

6.根据权利要求1所述的一种全预混冷凝热水锅炉，其特征在于：所述的锅炉配备有远程监控系统，配置有自动记录锅炉压力、温度、氧含量、燃气消耗量的装置；锅炉上还设有二次过热保护装置、水位保护装置、压力保护装置。

7.根据权利要求1所述的一种全预混冷凝热水锅炉，其特征在于：所述的锅炉的所有进出口管道设置在锅炉的后背面，可统一连接至母管道上。

8.根据权利要求1所述的一种全预混冷凝热水锅炉，其特征在于：下前烟箱后连接有烟道。

一种全预混冷凝热水锅炉

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种热水锅炉，特别涉及一种全预混热水锅炉，属于锅炉技术领域。

背景技术

[0002] 天然气燃烧后烟气中约将生成20%（体积份额）的水蒸气，理论上每立方米天然气燃烧可生成1.5kg的水蒸气，每kg的水蒸气在20℃完全冷凝释放的汽化潜热为2453 kJ，则每立方米天然气燃烧生成的水蒸气含有3.6 MJ的热量，相当于1kWh。如果能使烟气中的水蒸气产生冷凝，同时回收烟气中的汽化潜热和物理显热，能源利用效率提高10% 以上；同时，冷凝液可以吸收烟气中的有害气体（SO2、NOx等）和微粒，具有环保作用。烟气复合传热机理的研究，有利于节约能源，减少污染物排放，保护环境，减缓全球暖化倾向，是一项极具潜力的低温余热梯级利用技术。表一是把烟气温度从220℃降低到不同的温度后回收的显热和潜热热量以及热效率增益，本计算按实际冷凝液量计算，可见，复合换热节能的潜力是巨大的。如果按每小时生产4吨蒸汽的燃气锅炉计算（按西安天然气价格1.6元（￥）/m3计算，每年运行300天），每小时节约天然气47.2 m3，每年节约燃料费用54万元人民币。

[0003] 表一：不同烟气温度下回收的显热和潜热热量及热效率增益

温度范围（℃）	220～155	220～120	220～45	120～45
显热换热量（KJ/m³）	850	1415.24	2714.49	1299.25
潜热换热量（KJ/m³）	0	0	1971.5	1971.5
显热/潜热比例（%/%）	100/0	100/0	57.9/42.1	39.7/60.3
总换热量（KJ/m³）	850	1415.24	4686.01	3270.77
热效率增益（%）	2.5	4.4	13.97	9.55

[0004] 目前，现有的燃油、燃气热水锅炉大都采用锅壳式和水管式结构，存在利用效率低的问题，一方面石油、天然气的燃烧效率需要进一步提高，另一方面还需要进一步降低天然气利用设备的排烟温度，提高设备转换效率。目前，燃气供暖热水锅炉多采用大气式或扩散式燃烧装置，燃烧效率低，NOx排放高，排烟温度一般在150～180℃以上；锅炉燃烧后的烟气热能缺乏深度利用，造成石油、天然气清洁能源的极大浪费，同时也一定程度上加重了环境污染。

[0005] 在天然气利用设备系统中采用高效燃烧和烟气深度利用的冷凝锅炉，可以提高石油、天然气燃烧效率、减少NOx排放，同时设备的排烟温度降到烟气露点温度（或水露点）以下，不仅可以回收利用排烟显热，还可利用天然气燃烧时产生的水蒸气凝结时放出的大量潜热，节约能源，同时凝结液对烟气中的CO2，NOx，SOx等有害气体还有一定的吸收作用。因此，开发应用石油、天然气冷凝锅炉，是高效利用石油和天然气，减少环境污染最有效的途径之一。经市场调研发现，现有冷凝锅炉结构存在以下不足：

[0006] 一是现有冷凝锅炉是常规锅炉对流换热器尾部加装冷凝换热器，组成分离式冷凝

锅炉结构，但常规锅炉烟气的凝结换热条件差，热效率增加幅度小；

[0007] 二是现有分离式冷凝锅炉配备的燃烧器仍采用传统的大气式或扩散式燃烧装置，过量空气系数高，水露点低，限制了水蒸气冷凝换热的潜热回收效率，同时传统燃烧装置燃烧时NOx排放量大，增加了对环境的污染；

[0008] 三是现有对流和凝结整体换热的冷凝锅炉系统多采用中空的无缝或有缝钢管作为对流和冷凝传热元件，只在烟气和金属接触的壁面上发生对流换热和水蒸气凝结换热，传热元件中心的烟气温度很高，不可能实现烟气流通截面上的整体对流和冷凝换热效果，而发生凝结换热后的金属壁面，也没有有效的措施撕裂冷凝液膜，导致膜状凝结换热效果差，冷凝锅炉热效率增加幅度有限。

发明内容

[0009] 本实用新型的目的在于克服现有技术中冷凝热水锅炉存在的上述问题，提供一种全预混热水锅炉。

[0010] 为实现本实用新型的目的，采用了下述的技术方案：一种全预混冷凝热水锅炉，包括炉胆，在炉胆前配置有全预混无焰燃烧器，炉胆后设置有第一对流换热面，所述的第一对流换热面管束采用多根排列的螺纹烟管，第一对流换热面管束的出口连接至后烟箱上部，后烟箱下部连接有第二对流换热面管束，所述的第二对流换热面管束设置在第一对流换热面管束下方，烟气经过后烟箱后180度折回进入第二对流换热面管束，所述的第二对流换热面管束所采用多根排列的带有内翅片的烟管，第二对流换热面的管束出口连接至下前烟箱，进一步的，第二对流换热面管束采用的多根排列的带有内翅片的烟管从烟气进口到出口向下倾斜设置，进一步的，第二对流换热面管束采用的多根排列的带有内翅片的烟管的进口处翅片顶面与烟管中心平面呈45度夹角，进一步的，第一对流换热面管束采用的多根排列的螺纹烟管中设置有扰流片，进一步的，所述的锅炉筒体包括上筒体和下筒体，上下筒体呈8字形，第一对流换热面管束位于上筒体中，第二对流换热面管束位于下筒体中，进一步的，所述的锅炉配备有远程监控系统，配置有自动记录锅炉压力、温度、氧含量、燃气消耗量的装置；锅炉上还设有二次过热保护装置、水位保护装置、压力保护装置，进一步的，所述的锅炉的所有进出口管道设置在锅炉的后背面，可统一连接至母管道上，进一步的，下前烟箱后连接有烟道

[0011] 本实用新型的积极有益技术效果在于：本实用新型为一种具有整体对流和凝结换热的内翅片式的卧式冷凝锅炉结构，各部分有机构成了一个整体，避免了锅炉主体与冷凝端分别设计安装而造成的复杂结构，有利于高温烟气的整体对流和凝结换热和高冷凝率的实现。

附图说明

[0012] 图1是本实用新型锅炉整体的主视示意图。

[0013] 图2是本实用新型锅炉整体的侧视示意图。

[0014] 图3是本实用新型第二对流换热面带翅片的烟管示意图。

具体实施方式

[0015] 为了更充分的解释本实用新型的实施，提供本实用新型的实施实例。这些实施实例仅仅是对本实用新型的阐述，不限制本实用新型的范围。

[0016] 结合附图对本实用新型进一步详细的解释，附图中各标记为：1：燃烧器；2：上前烟箱；3：炉胆；4：第一对流换热面；5：上筒体；6：后烟箱；7：下筒体；8：第二对流换热面；81：钢管；82：内翅片；9：下前烟箱，10：烟道。如附图所示，一种全预混冷凝热水锅炉，包括炉胆3，在炉胆前配置有全预混无焰燃烧器1，上前烟箱2位于炉胆3前，炉胆3后设置有第一对流换热面4，这里的后包括几何位置上的后方和烟气流程方向的后方，第一对流换热面在几何位置上还可以旋转位于炉胆的上方，所述的第一对流换热面4管束采用多根排列的螺纹烟管，第一对流换热面管束的出口连接至后烟箱6上部，后烟箱6下部连接有第二对流换热面8管束，所述的第二对流换热面8管束设置在第一对流换热面管束4下方，里的后包括几何位置上的后方和烟气流程方向的后方，烟气经过后烟箱6后180度折回进入第二对流换热面8管束，所述的第二对流换热面管束8采用多根排列的带有内翅片的烟管，第二对流换热面的管束出口连接至下前烟9，下前烟箱9后连接有烟道10，其中第二对流换热面管束采用的多根排列的带有内翅片的烟管从烟气进口到出口向下倾斜设置，第二对流换热面管束采用的多根排列的带有内翅片的烟管的进口处翅片外表面与烟管中心平面呈45度夹角，如图3所示，图3中水平虚线代表水平面，45角标在了管口，优化的选择第一对流换热面管束采用的多根排列的螺纹烟管中设置有扰流片，为了紧凑设计，将锅炉筒体设计为上筒体5和下筒体7，上下筒体呈8字形，第一对流换热面管束位于上筒体5中，第二对流换热面管束位于下筒体7中，在锅炉配备有远程监控系统，配置有自动记录锅炉压力、温度、氧含量、燃气消耗量的装置；锅炉上还设有二次过热保护装置、水位保护装置、压力保护装置，将锅炉的所有进出口管道设置在锅炉的后背面，可统一连接至母管道上。

[0017] 本锅炉有以下优势：

[0018] 1、锅炉采用紧凑型全预混燃烧器，筒体采用一种进口异型的“8”字型结构，锅炉体积小、重量轻；

[0019] 2、炉胆采用短小紧凑的的型式结构，结合先进的全预混燃烧技术，大大提高了炉膛容积热负荷，减少了局部高温区的生成，从而降低了尾部NOX的生成；

[0020] 3、上筒体内部的对流管束采用螺纹烟管，并采用扰流片双重强化传热；

[0021] 4、下筒体受热面采用新型的强化传热元件——内翅管，不仅增加了烟气对流换热的换热面积，并且强化了中心烟气的扰动，使得烟气不仅将更大一部分显热传递给水，而且水还吸收了部分烟气中的水蒸气冷凝后释放出的汽化潜热。使锅炉排烟损失降到最小，更大程度的利用了锅炉排烟中的热量。锅炉热效率可达到106%左右；

[0022] 5、由于下筒体采用的高效换热的内翅片管，故在同等换热量的情况下，水平排列的热交换管可以设计的相对较短，因而可以节省空间，减少锅炉体积；

[0023] 6、内翅片式传热元件成一定的倾斜角布置，使得通过内翅片管的烟气凝结换热形成的冷凝液受重力作用自然向下流动，同时该内翅片管的入口处开45°的坡口，使得烟气平滑进入烟管中，有效的减小了烟气的阻力；

[0024] 7、锅炉尾部通过高效换热元件后的烟气生成的凝结液还吸收了烟气中的部分CO2，NOx，SOx等有害气体，有效减少了污染物排放；

[0025] 8、锅炉配有远程监控系统，自动记录锅炉压力、温度、氧含量、燃气消耗量；锅炉上

还设有二次过热、水位检测、压力保护装置，通过专家诊断系统可方便及时的检测用户的信息，确保锅炉安全高效运行；

[0026] 9、锅炉的所有进出口管道布置在锅炉的背面，可统一连接至母管道上，方便整体出厂；

[0027] 10、锅炉后管板表面及下前烟箱内部均涂有权威机构验证的耐腐蚀涂料，保证锅炉经久耐腐蚀，使用寿命长；

[0028] 11、锅炉体积小而紧凑，外形美观。

[0029] 在详细说明本实用新型的实施方式之后，熟悉该项技术的人士可清楚地了解，在不脱离上述申请专利范围与精神下可进行各种变化与修改，凡依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均属于本实用新型技术方案的范围，且本实用新型亦不受限于说明书中所举实例的实施方式。

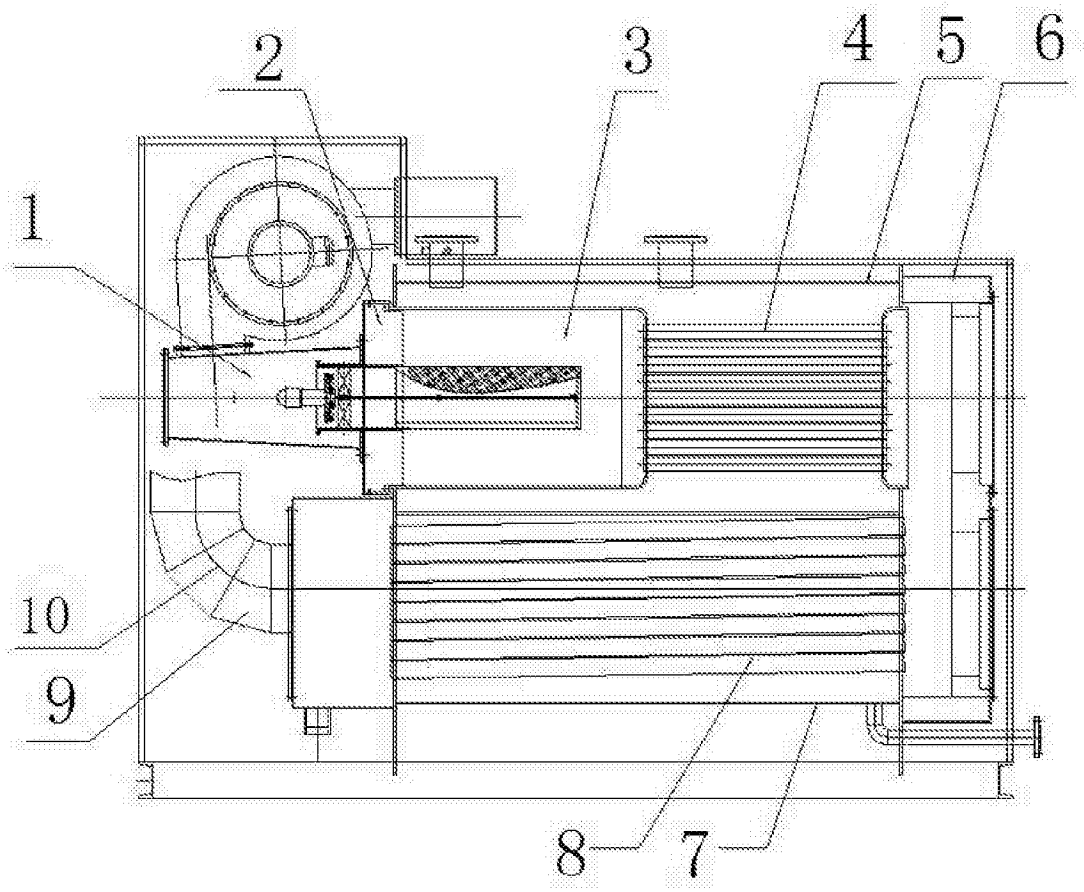


图1

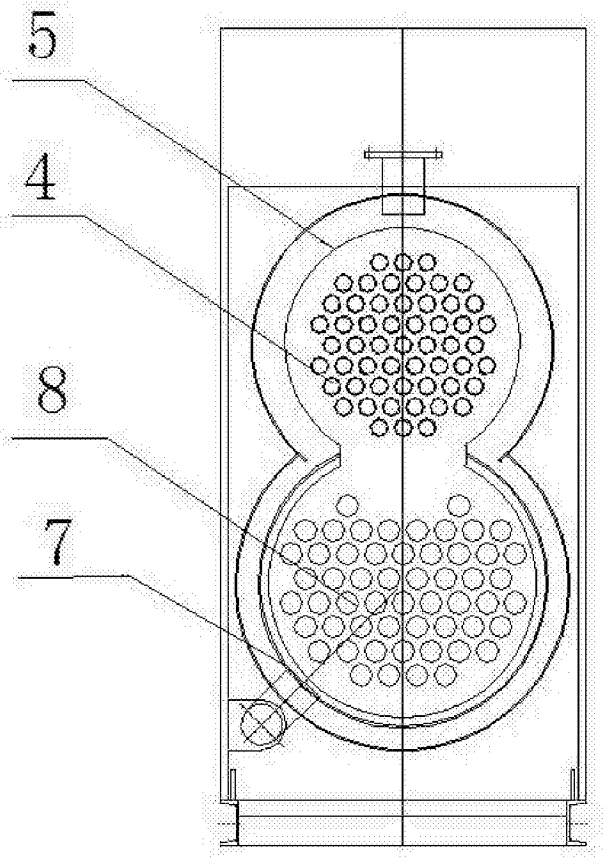


图2

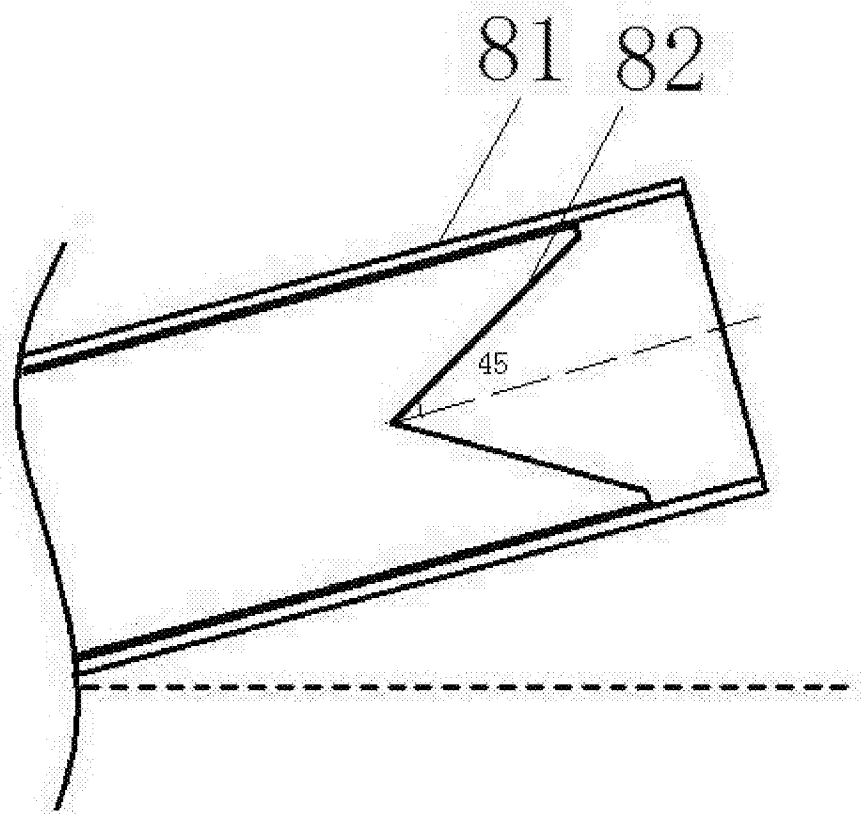


图3