



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101701746 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 30

(21) 申请号 200910185582. 4

(22) 申请日 2009. 11. 20

(73) 专利权人 中国科学技术大学

地址 230027 安徽省合肥市金寨路 96 号

(72) 发明人 崔运静 聂陈翰 林其钊

(51) Int. Cl.

F24H 1/44 (2006. 01)

F24H 9/18 (2006. 01)

F23C 1/08 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2292218 Y, 1998. 09. 23,

CN 1380524 A, 2002. 11. 20,

审查员 向长松

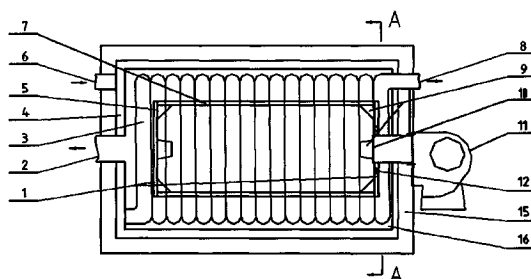
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种小型高效燃气 / 燃油锅炉

(57) 摘要

本发明提出一种采用无焰燃烧技术的小型高效燃气 / 燃油锅炉, 主要由燃烧器、燃烧反应器、炉膛、排管、水套和锅炉保温层组成, 其特征是燃料 (燃气或者燃油) 由燃烧器旋流喷入燃烧反应器内, 掺混部分循环烟气, 在燃烧反应器内形成无焰燃烧, 在燃烧反应器底面遇到四个调向板, 燃烧烟气反向流至燃料入口外围的旋流排烟孔处, 部分烟气经旋流排烟孔排入炉膛内, 另一部分烟气循环进入燃烧区, 排入炉膛内的烟气与排管进行对流换热, 后经位于炉膛后部的锅炉排烟出口排出炉外。本发明增加了燃烧反应器与炉膛的辐射换热, 实现“VVV”型三回程, 锅炉热效率较高, 污染物排放低, 设备尺寸相对较小。



1. 一种小型高效燃气 / 燃油锅炉, 主要由燃烧器 (11)、燃烧反应器 (1)、炉膛 (16)、排管 (3)、水套 (4) 和锅炉保温层 (15) 组成, 其特征在于: 燃烧反应器 (1) 安装在炉膛 (16) 内部, 长度占炉膛 (16) 长度的 70 ~ 80%, 横截面积占炉膛 (16) 横截面积的 60 ~ 80%, 所述燃烧反应器 (1) 包括燃料和配风入口、六个环形均布的旋流排烟孔 (12)、燃烧反应器底面 (5) 和燃烧反应器筒体 (7), 排管 (3) 布在炉膛 (16) 内燃烧反应器 (1) 外, 并与水套 (4) 相通, 燃烧反应器 (1) 及排管 (3) 布置形状与火焰和炉膛 (16) 适配, 排管 (3) 两侧空隙均不少于 20 厘米, 锅炉排烟出口 (2) 设在燃烧反应器 (1) 的后面, 位于炉膛 (16) 后部的中间位置, 整体实现“VVV”型三回程, 圆形或者方形锅炉为卧式或者立式。

2. 如权利要求 1 所述的小型高效燃气 / 燃油锅炉, 其特征在于: 燃烧反应器底面 (5) 材料为耐火水泥和耐热保温涂料, 燃烧反应器筒体 (7) 材料为碳化硅。

3. 如权利要求 1 所述的小型高效燃气 / 燃油锅炉, 其特征在于: 燃烧反应器 (1) 内部两个端面上各装有四个调向板 (9)。

4. 如权利要求 1 所述的小型高效燃气 / 燃油锅炉, 其特征在于: 在燃烧器喷口 (10) 外围的燃烧反应器 (1) 底面上均布有六个旋流排烟孔 (12), 六个所述旋流排烟孔 (12) 与油气入口距离较近。

一种小型高效燃气 / 燃油锅炉

技术领域

[0001] 本发明属于燃烧锅炉设备技术领域,特别涉及一种采用无焰燃烧方式的小型燃气 / 燃油热水锅炉。

背景技术

[0002] 随着燃烧技术的进步和环保要求的提高,提高燃烧效率、降低污染物排放成为常规能源发展的两大方向。火焰燃烧存在一定缺陷,局部高温为 NO_x 的生成提供了热力条件,而 NO_x 是燃烧排放物中污染环境的重要成分,烟气后处理成本很高,故本发明采用了无焰燃烧技术,增设了燃烧反应器,旨在增加燃烧反应器与炉膛的辐射换热,延长锅炉的烟气流程,降低热力 NO_x 的排放量,提高小型燃气 / 燃油锅炉的热效率,减小设备尺寸。

[0003] 中国专利申请号 200510039296.9 提出的《一种燃气或燃油锅炉》利用燃烧搅拌器实现了无焰燃烧,需要增设蓄热体增加了成本;中国专利申请号 200510022667.2 提出的《采用稀薄-无焰燃烧方式的燃气或燃油锅炉》,内部的燃烧搅拌反应器体积较小,主要适用于单次运行时间较短的锅炉,缩短预热时间。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种采用无焰燃烧技术的小型高效燃气 / 燃油锅炉,主要由燃烧器、燃烧反应器、炉膛、排管、水套和锅炉保温层组成,其共有特征在于:燃烧反应器安装在炉膛内部,长度占炉膛长度的 70 ~ 80%,横截面积占炉膛横截面积的 60 ~ 80%,包括燃料和配风入口、六个环形均布的旋流排烟孔、燃烧反应器底面和燃烧反应器筒体,排管布在炉膛内燃烧反应器外,并与水套相通,燃烧反应器及排管布置形状与火焰和炉膛适配,排管两侧空隙均不少于 20 厘米,锅炉排烟出口设在燃烧反应器的后面,位于炉膛后部的中间位置,整体实现“VVV”型三回程,圆形或者方形锅炉为卧式或者立式。

[0005] 本发明的技术方案:燃料(为燃气或者燃油)由燃烧器旋流喷入燃烧反应器内,遇到燃烧反应器底面上的四个调向板,可改变烟气的方向,使燃烧产物或者烟气反向流至燃料入口外围的旋流排烟孔处,部分烟气经旋流排烟孔排入炉膛内,另一部分烟气被高速进料卷吸进入燃烧反应器,排入炉膛内的烟气速度减慢,与排管进行辐射与对流换热。本发明中燃烧反应器筒体由耐高温材料碳化硅制成,燃烧反应器底面为耐火水泥和耐火保温涂料。燃烧反应器内部紊流增加了气流与燃烧反应器筒体的对流换热,燃烧反应器筒体与炉膛进行强烈的辐射换热,从而增加了炉膛与排管的辐射换热,提高了锅炉的热效率。自燃烧器喷口到锅炉排烟出口,燃烧生成物的流道为“VVV”型三回程,流程增长,增加了传热的时间,提高了锅炉热效率,相应地减小了设备尺寸。

附图说明

[0006] 图 1 为本发明小型高效燃气 / 燃油锅炉的卧式结构示意图。

[0007] 1 为燃烧反应器,2 为锅炉排烟出口,3 为排管,4 为水套,5 为燃烧反应器底面,6 为

水管入口,7 为燃烧反应器筒体,8 为水管出口,9 为调向板,10 为燃烧器喷口,11 为燃烧器,12 为旋流排烟孔,13 为旋流配风口,14 为燃料进口,15 为锅炉保温层,16 为炉膛。

[0008] 图 2 为本发明小型高效燃气 / 燃油锅炉的 A-A 截面剖视图。

[0009] 图 3 为本发明小型高效燃气 / 燃油锅炉的立式结构示意图。

[0010] 图 4 为燃烧反应器 1 的结构示意图。

具体实施方式

[0011] 下面结合附图对本实施例进行说明。

[0012] 燃烧器 11 的油 / 气进口伸入燃烧反应器 1 内部 2 ~ 3 厘米,燃烧反应器 1 的燃料进口 14 与燃烧器 11 密封配合,以防漏风漏气。在稳定燃烧状态下,燃料 (为燃气或者燃油) 由燃烧器 11 旋流喷入燃烧反应器 1 内,掺混部分循环烟气,经点燃后在燃烧反应器 1 内形成无焰燃烧,在燃烧反应器底面 5 遇到边角处的四个调向板 9,燃烧产物或者烟气反向流至燃料入口外围的旋流排烟孔 12 处,部分烟气经旋流排烟孔 12 排入炉膛 16 内,另一部分烟气随着高速进料循环进入燃烧反应器,排入炉膛 16 内的烟气速度减慢,与排管 3 进行对流换热,换热后的烟气经位于炉膛 16 后部的锅炉排烟出口 2 排出炉外。圆形或者方形锅炉为卧式或者立式,燃烧反应器 1 及排管 3 形状与炉膛 16 适配,立式布置时燃烧器 11 位于锅炉下部,锅炉排烟出口 2 位于锅炉上部,如图 3 所示。

[0013] 水由水管入口 6 流入锅炉的水套 4,吸收少量部分热量后流入排管 3,吸收大量热量以后水温增加到 $70 \sim 80^{\circ}\text{C}$,由水管出口 8 流出。锅炉保温层 15 用耐火砖、耐火水泥和耐高温保温涂料砌成。水套 4 有效减少了锅炉保温层 15 向环境的散热损失。

[0014] 本发明中燃烧反应器 1 的油气进口和旋流排烟孔 12 距离较近,方向相反,利于换热;燃烧反应器 1 内部紊流增加了气流与燃烧反应器筒体 7 的对流换热,燃烧反应器筒体 7 与炉膛 16 进行辐射换热,从而增加了炉膛 16 与排管 3 的辐射换热,提高了锅炉的热效率。为防止燃烧反应器 1 排出的高温烟气喷到燃烧器 11 上,旋流排烟孔 12 中有一个孔的旋向与其它孔不同,减少了水平方向的旋流分量,仅保留了竖直方向的旋流分量。调向板 9 与燃烧反应器 1 的轴线成 45° 夹角,与燃烧反应器底面 5 成 45° 夹角,燃烧反应器 1 两端各周向分布四个调向板 9,其作用是改变燃烧产物或者烟气的流向,如图 4 所示。

[0015] 考虑到燃料可以为气体或者轻柴油,在长时间燃用轻柴油时燃烧反应器 1 内部壁上可能会有轻度积灰或结渣,则使用脉动式的燃烧器 11 可以解决积灰的问题,即燃烧器 11 喷嘴为自激振荡喷嘴,既可以清灰,又能形成固定频率的贫富交替燃烧,并降低污染物排放,而燃气时没有此问题,使用普通旋流燃烧器即可。为保护燃烧器喷口 10 附近不被高温烟气烧坏,对燃烧器喷口 10 外部增加一耐火罩,并加厚该处附近的锅炉保温层 15。

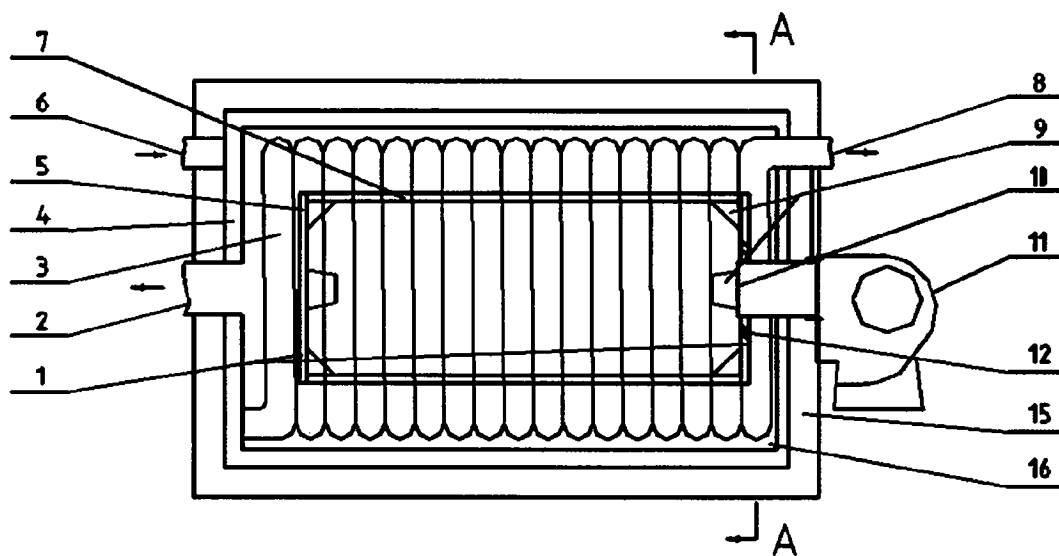


图 1

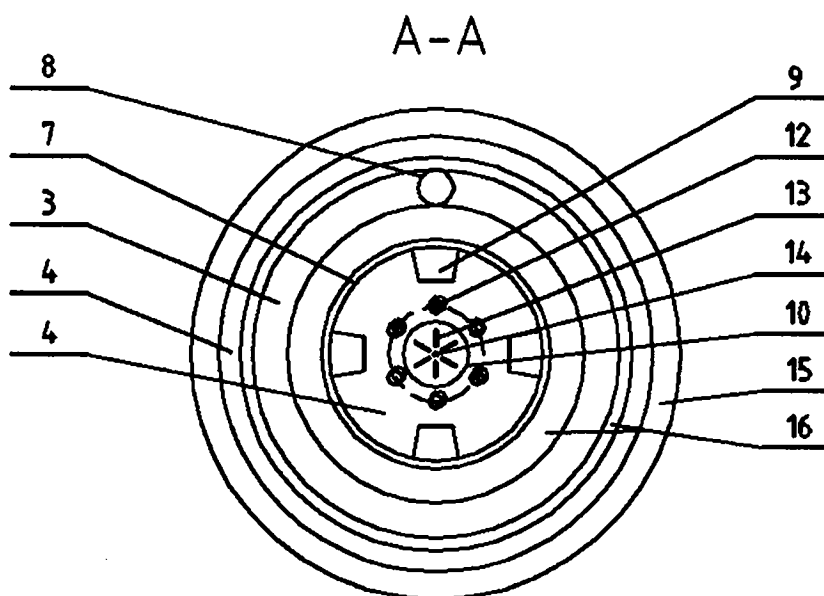


图 2

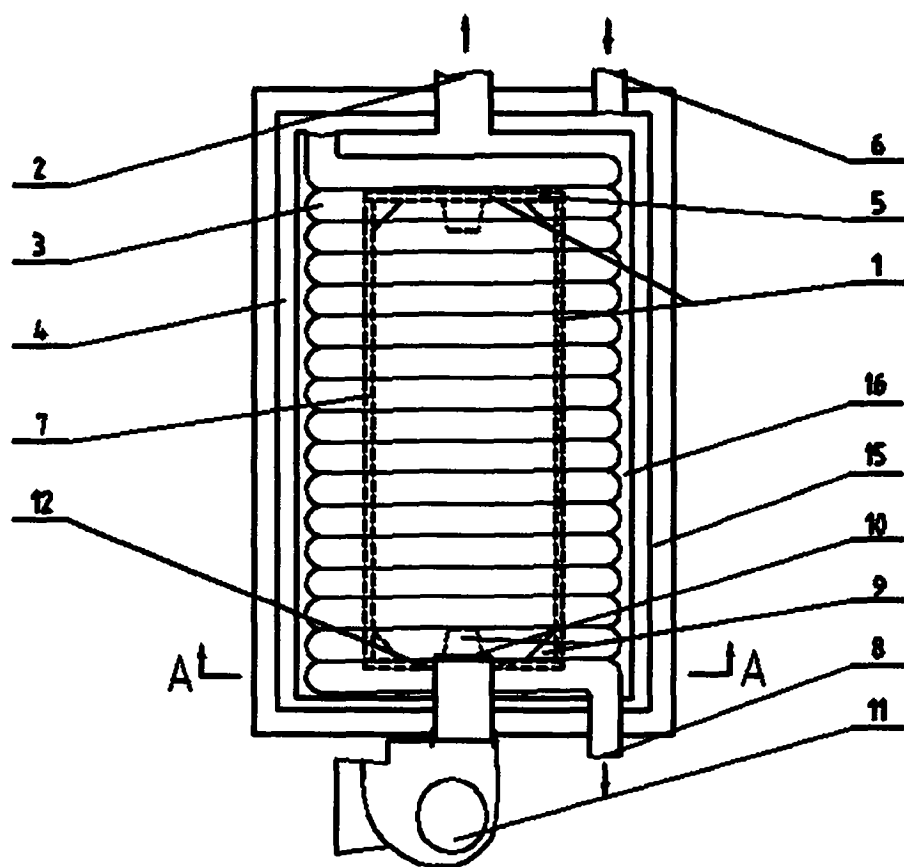


图 3

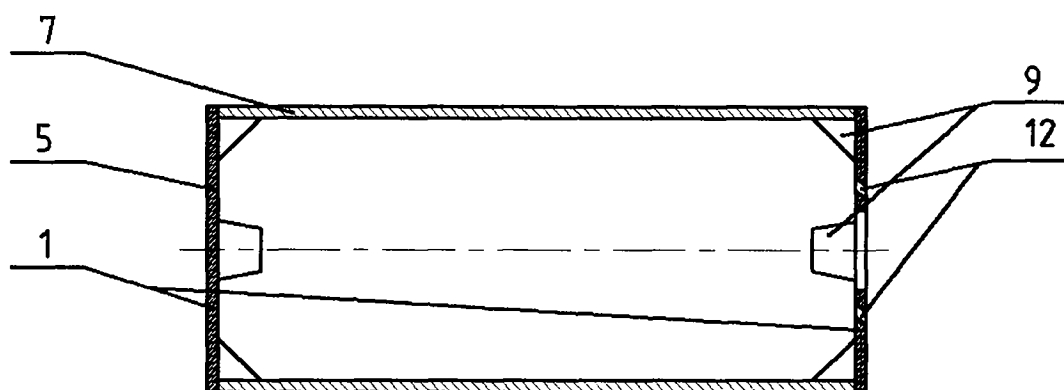


图 4