



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105004052 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 28

(21) 申请号 201510517697. 4

(22) 申请日 2015. 08. 22

(71) 申请人 郑州大学

地址 450001 河南省郑州市高新区科学大道
100 号

(72) 发明人 吴金星 倪硕 杨禹坤 彭旭
栗俊芬 刘艳会 王明强 王超

(51) Int. Cl.

F24H 7/02(2006. 01)

F24H 9/18(2006. 01)

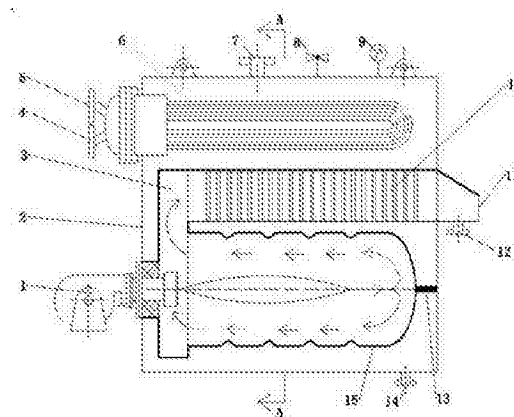
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

水管式中心回燃真空锅炉

(57) 摘要

本发明公开了一种水管式中心回燃真空锅炉,主要部件包括燃烧器、壳体、转烟室、炉胆、水管式换热器和U型管换热器,其特征在于:锅炉壳体由上部的圆弧形筒体和下部的长方体外壳对接而成,U型管换热器位于壳体上部,炉胆、转烟室和水管式换热器位于壳体下部;炉胆为波形,其前端焊接于转烟室、后端焊接椭圆形封头;燃烧方式为中心回燃式;水管式换热器中布置多个竖直换热管,其烟气进口焊接于转烟室,烟气出口连接排烟管。锅炉运行时内部保持一定真空度,炉水被加热后在低于100℃的情况下沸腾,蒸汽上升在U型管换热器管外冷凝,放出热量加热管内回水,冷凝水回流到炉内。该锅炉结构紧凑,不需要外置换热器,占地面积小,锅炉热效率较高。



1. 本发明公开了一种水管式中心回燃真空锅炉,包括燃烧器、壳体、转烟室、回水管、出水管、炉胆、水管式换热器、排烟管、U型换热器、真空压力表、排气球阀、炉水进口管、炉胆拉撑、排污管和排液管,其特征在于:锅炉壳体由上部的圆弧形筒体和下部的长方体外壳对接而成,U型管换热器位于壳体上部,炉胆、转烟室和水管式换热器位于壳体下部;炉胆为波形,其前端焊接于转烟室、后端焊接椭圆形封头;燃烧方式为中心回燃式;水管式换热器中布置多个竖直换热管,其烟气进口焊接于转烟室,烟气出口连接排烟管;炉胆、转烟室与水管式换热器均浸没于炉水中,形成全湿背结构。

2. 根据权利要求1所述的水管式中心回燃真空锅炉,其特征在于:所述水管式换热器位于炉胆上面,由四块平板垂直对接并焊接而成,两端面作为烟气进出口;其上下面板作为管板,换热管通过焊接垂直固定在管板上,换热管在管板上按正三角形错排方式布置,换热管可采用光滑管或翅片管。

3. 根据权利要求1所述的水管式中心回燃真空锅炉,其特征在于:所述炉胆为下位大直径炉胆,其内部燃烧方式为中心回燃式,炉胆和转烟室连接成一体组成燃烧空间。

4. 根据权利要求1所述的水管式中心回燃真空锅炉,其特征在于:所述U型管换热器布管方式为错排,回水管在下侧,出水管在上侧。

水管式中心回燃真空锅炉

技术领域

[0001] 本发明涉及燃气真空锅炉领域,特别是涉及一种安全高效的水管式中心回燃真空锅炉。

背景技术

[0002] 燃煤锅炉应用在生活和工业中的各个领域,如学校、医院、宾馆等等,它属于耗能高、热效率低、污染严重的一种设备,是造成雾霾天气的主要污染源,严重影响人们的身体健康,极大地制约了国民经济的发展。而燃气锅炉结构简单紧凑、热效率较高、污染较小,是替代燃煤锅炉的理想产品。燃气真空锅炉属于国家免检产品,它的工作原理是,锅炉内部保持一定的真空度,炉水被加热后在低于 100℃ 的情况下沸腾,蒸汽遇到锅炉上部的换热器后冷凝放出热量,并加热管内回水,热水从出水管流出,蒸汽冷凝后回到炉水中,形成炉水的循环过程。燃气真空锅炉以其安全、高效、操作简单的优点成为各个生产商竞相研发的对象,但由于燃气真空锅炉使用历史较短、设计经验不足,目前仍存在许多技术问题。

[0003] 目前市场上的真空锅炉大部分是卧式三回程锅炉,锅炉有前、后烟箱,烟气经过炉胆后,进入二、三回程烟管内纵向冲刷烟管,换热效率较低。现有的中心回燃锅炉转烟室一般为干背结构,锅炉运行时前管板温度较高,不但散热损失较大,而且对转烟室的耐热和密封性能要求较高。高温烟气和焊缝直接接触,使焊缝处容易产生裂纹。

[0004] 综上所述,当前市场上的真空锅炉存在燃烧效率低、管板易开裂、结构不够紧促、占地面积大等不足。

发明内容

[0005] 为了克服上述现有技术的不足,本发明提供了一种燃烧效率高、结构紧凑、占地面积小的水管式中心回燃真空锅炉,燃料可采用天然气、城市煤气、液化石油气、重油、轻油等。

[0006] 本发明所采用的技术方案是:水管式中心回燃真空锅炉包括燃烧器、壳体、转烟室、回水管、出水管、炉胆、水管式换热器、排烟管、U 型换热器、真空压力表、排气球阀、炉水进口管、炉胆拉撑、排污管和排液管,其特征在于:锅炉壳体由上部的圆弧型筒体和下部的长方体外壳对接而成,U 型管换热器位于壳体上部,炉胆、转烟室和水管式换热器位于壳体下部;炉胆为波形,其前端焊接于转烟室、后端焊接椭圆形封头;燃烧方式为中心回燃式;水管式换热器中布置多个竖直换热管,其烟气进口焊接于转烟室,烟气出口连接排烟管。炉胆、转烟室与水管式换热器均浸没于炉水中,形成全湿背结构。

[0007] 所述水管式换热器位于炉胆上面,由四块平板垂直对接并焊接而成,两端面作为烟气进出口;其上下面板作为管板,换热管通过焊接垂直固定在管板上,换热管在管板上按正三角形错排方式布置,换热管可采用光滑管或翅片管。

[0008] 所述炉胆为下位大直径炉胆,其内部燃烧方式为中心回燃式,炉胆和转烟室连接成一体组成燃烧空间。

[0009] 所述 U 型管换热器布管方式为错排,回水管在下侧,出水管在上侧。

[0010] 所述锅炉壳体上设置有安全阀和液位计,在锅炉壳体底部设置有排污管和冷凝液排放管,锅炉壳体下方设置有支座。

[0011] 所述锅炉设置有控制系统,所述控制系统配置完善的全自动控制装置和安全保护装置。

[0012] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:1. 水管式换热器内部垂直错列布置多个换热管,烟气横向冲刷水管式换热器的换热管,具有较大的对流换热系数,达到强化换热的目的,提高锅炉效率;2. 水管式换热器的换热管与管板的焊缝均浸泡在水中,避免焊缝和高温火焰直接接触,可以防止焊缝位置的管板因高温火焰产生裂纹;3. 中心回燃燃烧方式增加了炉胆的辐射换热量,能够减小尾部烟道的对流受热面积,简化锅炉结构,减小锅炉体积,从而减小占地面积、降低制作成本;4. 锅炉内部保持一定真空度,炉水能在低于 100℃ 的时候沸腾,降低能耗;5. 真空锅炉工作处于负压状态,不存在爆炸问题,安全性高;6. 湿背结构既能够降低炉体表面温度,减少热损失,又能延长锅炉正常运行周期;7. 椭圆形封头能够使高温火焰在回转过程中无死角,减少动量损失;8. 下位炉胆布置方式能够防止炉水液面飞溅的情况发生,减少能量损失;9. U 型管换热器的正三角形布管方式能够使蒸汽和换热管充分换热,用蒸汽放出的潜热来加热回水。

附图说明

[0013] 图 1 为水管式中心回燃真空锅炉正视图;

图 2 为水管式中心回燃真空锅炉 A-A 剖面图;

图 3 为水管式换热器三维示意图。

[0014] 附图标记:1- 燃烧器;2- 壳体;3- 转烟室;4- 回水管;5- 出水管;6-U 形管换热器;7- 炉水进口管;8- 排气球阀;9- 真空压力表;10- 水管式换热器;11- 排烟管;12- 排液管;13- 炉胆拉撑;14- 炉胆;15- 排污管。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图进一步说明水管式中心回燃真空锅炉的具体实施方式。

[0016] 水管式中心回燃真空锅炉的制作工艺:首先制作转烟室,将椭圆形封头焊接在炉胆一端,然后将炉胆另一端和转烟室焊接在一起,炉胆通过拉撑固定在壳体上;水管式换热器由四块平板垂直对接并焊接而成,两端面作为烟气进出口,一端连接转烟室,另一端连接排烟管;水管式换热器的上下面板作为管板,多个换热管通过焊接垂直固定在管板上,换热管在管板上按照正三角形错列方式布置;U 型管换热器由若干根 U 型管焊接在管板上而成,将 U 型管换热器固定在壳体上部,U 型管换热器的进出水管采用法兰连接。最后在壳体相应位置安装炉水进口管、真空压力表、排气球阀、液位计、吊耳、排液管、排污管和燃烧器等部件。

[0017] 下面结合附图进一步说明水管式中心回燃真空锅炉的工作过程。

[0018] 准备阶段:通过炉水进口管向壳体内部加入经过软化、除氧处理的水,通过液位计观测锅炉内部水位,当水位到达水管式换热器上方一定深度时,停止加水。

[0019] 燃烧过程:天然气和空气通过燃烧器混合燃烧,火焰从燃烧器喷嘴喷射而出,到达

椭圆形封头后折回,从波形炉胆流入转烟室,然后进入水管式换热器,横向冲刷水管式换热器的换热管,从排烟管排出。

[0020] 加热过程:首先关闭排气球阀,启动燃烧器,对锅炉的炉水进行加热,壳体内部下边的炉水首先受到炉胆的加热,炉水受热后靠自然对流上升到水管式换热器,炉水进入水管式换热器的管内继续受热上升,炉水受热达到一定温度后开始沸腾,当真空压力表显示+0.05MPa,打开壳体上方的排气球阀,排出炉内空气及少量蒸汽,然后关闭排气球阀,开启U型管换热器的回水管,锅炉的运行模式换成自动模式。蒸汽在上部U型换热器的管束外部冷凝,使炉内产生一定的真空度,炉水在低于100℃的情况下沸腾,蒸汽冷凝放出大量的气化潜热来加热U型管内的回水,热水从出水管排出,蒸汽凝结后形成的冷凝水回落到炉内。炉水一直在锅炉内部循环,不会增减,且负压运行,所以,炉内受热面不会结垢,锅炉也不会有爆炸的危险。

[0021] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

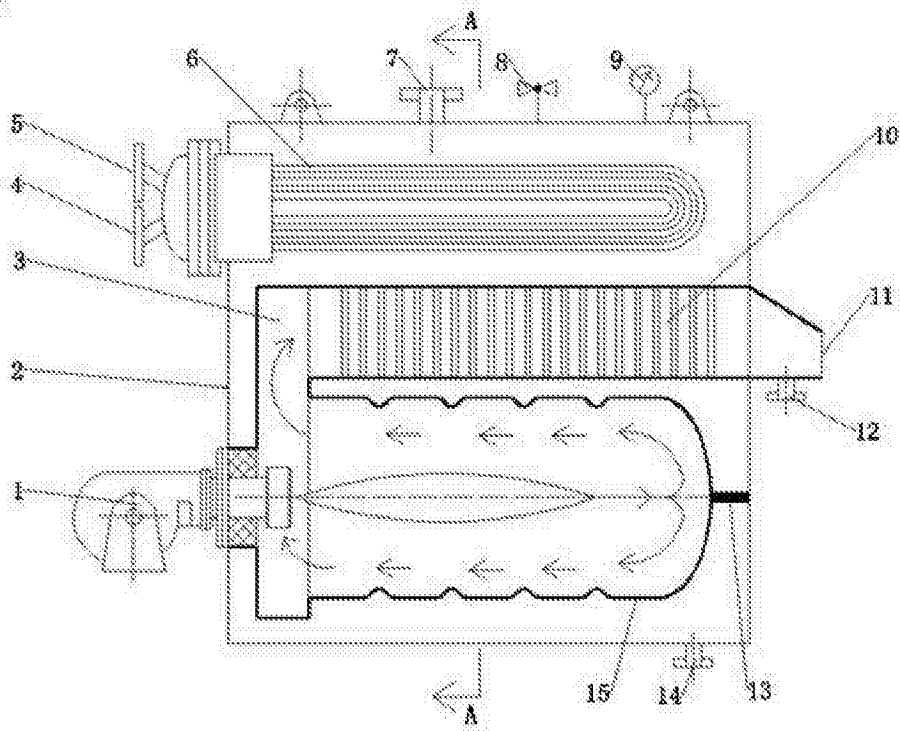


图 1

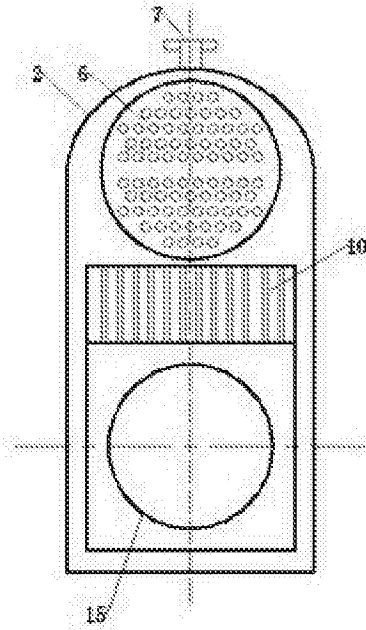


图 2

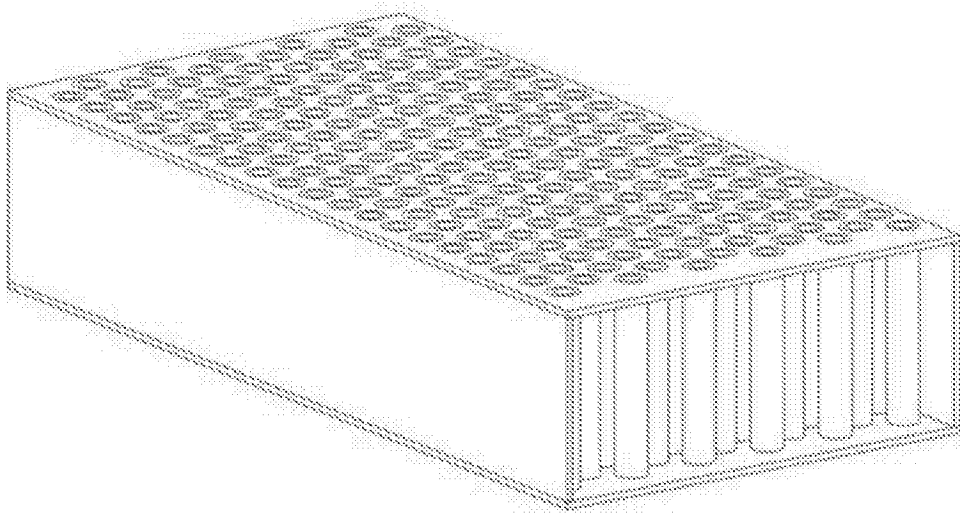


图 3