



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108571817 A

(43)申请公布日 2018.09.25

(21)申请号 201810273010.0 *F23H 11/24*(2006.01)

(22)申请日 2018.03.29 *F23J 1/06*(2006.01)

(71)申请人 辽宁海帝升机械有限公司 *F28D 1/053*(2006.01)

地址 110117 辽宁省沈阳市和平区浑河站 *F24H 1/28*(2006.01)

乡满融村 *F24H 1/40*(2006.01)

(72)发明人 朴海平 褚明亮 董泽森 杨建

(74)专利代理机构 沈阳优普达知识产权代理事  
务所(特殊普通合伙) 21234

代理人 张志伟

(51) Int. Cl.

*F24H 1/44*(2006.01)

*F24H 9/18*(2006.01)

*F23B 30/10*(2006.01)

*F23H 11/12*(2006.01)

*F23H 11/22*(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

生物质燃料环保锅炉

(57)摘要

本发明涉及锅炉领域,具体为一种生物质燃料环保锅炉。炉体内设置炉膛和列管式三回程换热器,炉膛的上部侧面通过管路与列管式三回程换热器连通,炉膛的底部设置往复式炉排,往复式炉排为阶梯式炉排结构,往复式炉排的外端上方设置自动点火器和生物质颗粒给料机构,所述的阶梯式炉排结构:往复式炉排位于生物质颗粒给料机构的一端高,往复式炉排位于炉膛内部的一端低,生物质燃料在阶梯式炉排结构较高的部分燃烧,在阶梯式炉排结构较低的部分形成灰渣;往复式炉排采用定炉排和动炉排交错分层排布,动炉排的底部分别与往复拖动系统连接。本发明无污染、高效率,能够充分燃烧农作物秸秆颗粒。

1. 一种生物质燃料环保锅炉,其特征在于,包括:列管式三回程换热器、炉膛、往复式炉排、炉体,具体结构如下:

炉体内设置炉膛和列管式三回程换热器,炉膛的上部侧面通过管路与列管式三回程换热器连通,炉膛的底部设置往复式炉排,往复式炉排为阶梯式炉排结构,往复式炉排的外端上方设置自动点火器和生物质颗粒给料机构,所述的阶梯式炉排结构:往复式炉排位于生物质颗粒给料机构的一端高,往复式炉排位于炉膛内部的一端低,生物质燃料在阶梯式炉排结构较高的部分燃烧,在阶梯式炉排结构较低的部分形成灰渣;往复式炉排采用定炉排和动炉排交错分层排布,动炉排的底部分别与往复拖动系统连接。

2. 按照权利要求1所述的生物质燃料环保锅炉,其特征在于,往复式炉排共十一层:六层为定炉排、五层为动炉排,第一层动炉排底部与一级往复拖动系统连接,在一级往复拖动系统的带动下,使往复式炉排上的生物质燃料均匀分布;第二至五层动炉排的底部与二级往复拖动系统连接,在二级往复拖动系统的带动下,把预热的和着火的燃料均匀带到主燃区并燃尽,并把灰渣推入熄灭区和灰车。

3. 按照权利要求1所述的生物质燃料环保锅炉,其特征在于,列管式三回程换热器的顶部设置两个烟气室,列管式三回程换热器的底部设置两个烟气室,列管式三回程换热器包括三组烟气管束,第一组烟气管束的顶部与第一个烟气室连通,第一组烟气管束和第二组烟气管束的底部与第二个烟气室连通,第二组烟气管束和第三组烟气管束的顶部与第三个烟气室连通,第三组烟气管束的底部与第四个烟气室连通,第四个烟气室的高温烟气出口与排烟系统连通,形成三回程换热结构。

4. 按照权利要求3所述的生物质燃料环保锅炉,其特征在于,炉膛上部侧面的高温烟气出口处,高温烟气依次经过第一个烟气室、第一组烟气管束、第二个烟气室、第二组烟气管束、第三个烟气室、第三组烟气管束、第四个烟气室,经过三回程换热后的高温烟气,由排烟系统排出至烟筒。

5. 按照权利要求1所述的生物质燃料环保锅炉,其特征在于,炉膛和列管式三回程换热器的外围均为水套,水套位于列管式三回程换热器外侧的下部设置冷水入口,冷水通过冷水入口进入水套,位于炉膛顶部的水套上设有锅炉热水出口、补水及安全阀接口和锅炉热水温度传感器接口,在列管式三回程换热器的水套顶部与炉膛的水套顶部相通处,设置换热器入口温度传感装置。

6. 按照权利要求1所述的生物质燃料环保锅炉,其特征在于,炉体靠近炉膛的外侧中部设置炉膛高温区温度传感装置和二次风系统,二次风系统的出风口、炉膛高温区温度传感装置的测温端伸至炉膛中部的高温区。

7. 按照权利要求1所述的生物质燃料环保锅炉,其特征在于,炉膛的中部上下平行倾斜设置导流管,导流管的倾斜方向为给料一侧的炉膛侧壁,向下倾斜至与所述侧壁相对一侧的侧壁上。

8. 按照权利要求7所述的生物质燃料环保锅炉,其特征在于,位于下部的导流管顶部设置炉拱板,炉拱板共九排。

9. 按照权利要求1所述的生物质燃料环保锅炉,其特征在于,往复式炉排采用耐热铸铁往复式炉排。

## 生物质燃料环保锅炉

### 技术领域

[0001] 本发明涉及锅炉领域,具体为一种生物质燃料环保锅炉。

### 背景技术

[0002] 生物质是农作物生产中产生的各种废弃物,如:秸秆、稻壳、花生壳、玉米秸秆、木屑、树皮等,都称为生物质。由于所产生生物质都可燃、可再生、总量大,因而它是现今地球上除煤炭、石油、天然气以外的第四能源。随着电荒、油荒、电价上涨、油价上涨等能源状况的紧张,以及环境污染问题的日益严峻,各个行业开始对可再生能源的使用意识逐步加强,其中生物质能源的利用是目前最切实可行的解决方法。

[0003] 随着现代工业的发展,世界能源将日趋紧缺。煤、油等作为一种不可再生资源,不久将面临枯竭。从长远来说,地球上的资源是有限的,而人类对资源的消费却是绵延不断的增加。我国目前正在工业化进程中,社会经济可持续发展面临资源与环境的多重压力,寻找新的能源资源代替部分的煤、石油等资源,有利于缓解资源紧缺的压力,有利于实现各项产业的可持续发展。

[0004] 我国煤炭消费占据能源消费总量的60%以上,这种以煤为主的能源结构使得煤烟型污染成为中国大气污染的主要污染。为了改善生态环境,促进农民脱贫致富,提高人民健康水平,我国政府已把提高效能,保护环境作为经济可持续发展的重点。因此,推动和促进高效低排放的生物质燃料供热设备的发展,对发展生物质能源事业、改善生态环境都有重要的意义。本项目的实施,以保护环境、节能减排为主要宗旨,产品所使用的燃料,可替代煤炭发热,利于减少污染,保护生态环境。

[0005] 中国每年生产数亿吨秸秆,其中半数以上在熊熊大火中化作灰烬。每年收获的季节,天空和大地笼罩在烟雾中:飞机无法降落、交通无法正常通行、人们呼吸困难、频繁咳嗽等,严重影响人们的正常出行的身体健康。如果将这些秸秆回收利用,既避免的焚烧,同时又节约、开发、利用能源,对国家、环境、个人都产生重大而深远的影响。

[0006] 人类赖以生存的地球家园正遭受现代工业的侵袭。废水、废渣、废气源源不断地排放,导致了各种各样的疾病,在不知不觉中摧残着我们的健康。随着现代工业的发展,全世界数以亿计的烟囱汇成一个巨大的黑色“恶魔”,严重威胁着人类赖以生存的地球家园。同时,烟雾弥漫,呼吸道环境日趋恶劣,对生命健康构成极大的威胁。本产品节能环保生物质燃料供热设备的使用,减少废气排放,将空气中有害物质的排放明显降低,保护了大气环境,进一步使环境得到优化,保证人类健康。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种无污染、高效率的生物质燃料环保锅炉,能够充分燃烧农作物秸秆(玉米秸秆)颗粒。

[0008] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0009] 一种生物质燃料环保锅炉,包括:列管式三回程换热器、炉膛、往复式炉排、炉体,

具体结构如下：

[0010] 炉体内设置炉膛和列管式三回程换热器，炉膛的上部侧面通过管路与列管式三回程换热器连通，炉膛的底部设置往复式炉排，往复式炉排为阶梯式炉排结构，往复式炉排的外端上方设置自动点火器和生物质颗粒给料机构，所述的阶梯式炉排结构：往复式炉排位于生物质颗粒给料机构的一端高，往复式炉排位于炉膛内部的一端低，生物质燃料在阶梯式炉排结构较高的部分燃烧，在阶梯式炉排结构较低的部分形成灰渣；往复式炉排采用定炉排和动炉排交错分层排布，动炉排的底部分别与往复拖动系统连接。

[0011] 所述的生物质燃料环保锅炉，往复式炉排共十一层：六层为定炉排、五层为动炉排，第一层动炉排底部与一级往复拖动系统连接，在一级往复拖动系统的带动下，使往复式炉排上的生物质燃料均匀分布；第二至五层动炉排的底部与二级往复拖动系统连接，在二级往复拖动系统的带动下，把预热的和着火的燃料均匀带到主燃区并燃尽，并把灰渣推入熄灭区和灰车。

[0012] 所述的生物质燃料环保锅炉，列管式三回程换热器的顶部设置两个烟气室，列管式三回程换热器的底部设置两个烟气室，列管式三回程换热器包括三组烟气管束，第一组烟气管束的顶部与第一个烟气室连通，第一组烟气管束和第二组烟气管束的底部与第二个烟气室连通，第二组烟气管束和第三组烟气管束的顶部与第三个烟气室连通，第三组烟气管束的底部与第四个烟气室连通，第四个烟气室的高温烟气出口与排烟系统连通，形成三回程换热结构。

[0013] 所述的生物质燃料环保锅炉，炉膛上部侧面的高温烟气出口处，高温烟气依次经过第一个烟气室、第一组烟气管束、第二个烟气室、第二组烟气管束、第三个烟气室、第三组烟气管束、第四个烟气室，经过三回程换热后的高温烟气，由排烟系统排出至烟筒。

[0014] 所述的生物质燃料环保锅炉，炉膛和列管式三回程换热器的外围均为水套，水套位于列管式三回程换热器外侧的下部设置冷水入口，冷水通过冷水入口进入水套，位于炉膛顶部的水套上设有锅炉热水出口、补水及安全阀接口和锅炉热水温度传感器接口，在列管式三回程换热器的水套顶部与炉膛的水套顶部相通处，设置换热器入口温度传感装置。

[0015] 所述的生物质燃料环保锅炉，炉体靠近炉膛的外侧中部设置炉膛高温区温度传感装置和二次风系统，二次风系统的出风口、炉膛高温区温度传感装置的测温端伸至炉膛中部的高温区。

[0016] 所述的生物质燃料环保锅炉，炉膛的中部上下平行倾斜设置导流管，导流管的倾斜方向为给料一侧的炉膛侧壁，向下倾斜至与所述侧壁相对一侧的侧壁上。

[0017] 所述的生物质燃料环保锅炉，位于下部的导流管顶部设置炉拱板，炉拱板共九排。

[0018] 所述的生物质燃料环保锅炉，往复式炉排采用耐热铸铁往复式炉排。

[0019] 本发明的优点及有益效果是：

[0020] 1、目前，东北三省已经开始取缔10t/H以下燃煤锅炉，需要由集中供暖、燃气锅炉、电锅炉、燃油锅炉等来替代，不具备集中供暖的地区只能使用燃气锅炉、电锅炉、燃油锅炉，如果换成符合环境法的颗粒锅炉，燃料费将节省30~50%。燃烧颗粒时产生的CO<sub>2</sub>将通过树木、植物的光合作用被吸收，如果颗粒化后在经过锅炉燃烧不会增加大气中的二氧化碳。

[0021] 2、由于现在石化类能源价格不断上升，大大增加了实体经济各个主体的成本，节能环保成为经济发展的必然。继续依靠拼能源来增加工业产出，已经难以维持高速甚至是

平稳的经济增长。特别是石化类能源产品的使用,还会造成众多严重的污染。由于治污成本较高,甚至远远大于提升技术所需的技术费用。所以,本发明适应生物质节能环保行业发展趋势,实现高效、节能、环保,无污染(无烟、无尘、无害)排放等方向,并取得一定成效。

[0022] 3、本发明分析不同秸秆成型燃料的燃烧室空气动力学,优化辐射受热面、对流受热面的结构参数、提出受热面布局设计方法;测试不同秸秆成型燃料在炉内的浓度场、温度场变化,改善炉内结渣特征,建立CO排放控制技术;主要解决生物质燃料结渣与CO排放控制的核心技术难题,充分燃烧生物质能源(玉米秆颗粒),使 NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、CO等的排放达到世界最高水准的大气污染排放基准;通过对炉膛、炉排、自动控制系统、烟管的理论分析与设计,研发出具有稳定性、耐久性、效率性、清洁环保的锅炉。

[0023] 4、本发明对炉膛构造进行开发,炉膛的结构及大小与CO和NO<sub>2</sub>排放、锅炉热效率的最大化及传热面积等有关系,通过分析不同秸秆成型燃料的燃烧动力学,优化辐射受热面、对流受热面的结构参数,进行炉膛大小及构造的设计。

[0024] 5、本发明对炉渣排放系统进行开发,目前生物质特别是秸秆类颗粒燃烧时易出现结渣、碱金属及氯腐蚀,设备内飞灰严重等问题,灰渣不仅影响燃烧的热性能,甚至危及锅炉的安全,通过采用阶梯式炉排结构及结焦粉碎装置,使锅炉工作时能及时将灰渣等排出去。

## 附图说明

[0025] 图1为本发明的结构示意图。图中,1锅炉热水出口;2补水及安全阀接口;3 换热器入口温度传感装置;4列管式三回程换热器;5排烟系统;6冷水入口;7排污口;8灰渣;9炉膛;10炉拱板;11燃料;12耐热铸铁往复式炉排;13二级往复拖动系统;14一级往复拖动系统;15自动点火器;16生物质颗粒给料机构;17炉膛高温区温度传感装置;18二次风系统;19导流管;20锅炉热水温度传感器接口; 21水套;22烟气室;23炉体;24烟气管束。

## 具体实施方式

[0026] 如图1所示,本发明生物质燃料环保锅炉,主要包括:锅炉热水出口1、补水及安全阀接口2、换热器入口温度传感装置3、列管式三回程换热器4、排烟系统5、冷水入口6、排污口7、灰渣8、炉膛9、炉拱板10、燃料11、耐热铸铁往复式炉排 12、二级往复拖动系统13、一级往复拖动系统14、自动点火器15、生物质颗粒给料机构16、炉膛高温区温度传感装置17、二次风系统18、导流管19、锅炉热水温度传感器接口20、水套21、烟气室22、炉体23等,具体结构如下:

[0027] 炉体23内设置炉膛9和列管式三回程换热器4,炉膛9的上部侧面通过管路与列管式三回程换热器4连通,炉膛9和列管式三回程换热器4的外围均为水套21,水套位于列管式三回程换热器4外侧的下部设置冷水入口6,冷水通过冷水入口6 进入水套,位于炉膛9顶部的水套上设有锅炉热水出口1、补水及安全阀接口2和锅炉热水温度传感器接口20,在列管式三回程换热器4的水套顶部与炉膛9的水套顶部相通处,设置换热器入口温度传感装置3。从而,有效地控制热水温度,并根据需要及时补水和保证安全水压。炉体23靠近炉膛9的外侧中部设置炉膛高温区温度传感装置17和二次风系统18,二次风系统18的出风口、炉膛高温区温度传感装置17的测温端伸至炉膛9中部的高温区,用于测量炉膛9高温区的温度。另

外,位于列管式三回程换热器4外侧的炉体23下部设置排污口7。

[0028] 列管式三回程换热器4的顶部设置两个烟气室22,列管式三回程换热器4的底部设置两个烟气室22,列管式三回程换热器4包括三组烟气管束24,第一组烟气管束的顶部与第一个烟气室连通,第一组烟气管束和第二组烟气管束的底部与第二个烟气室连通,第二组烟气管束和第三组烟气管束的顶部与第三个烟气室连通,第三组烟气管束的底部与第四个烟气室连通,第四个烟气室的高温烟气出口与排烟系统5连通,形成三回程换热结构。炉膛9上部侧面的高温烟气出口处,高温烟气依次经过第一个烟气室、第一组烟气管束、第二个烟气室、第二组烟气管束、第三个烟气室、第三组烟气管束、第四个烟气室,经过三回程换热后的高温烟气,由排烟系统5排出至烟筒,排烟系统5采用5.5kw高温排烟风机。

[0029] 炉膛9的底部设置耐热铸铁往复式炉排12,耐热铸铁往复式炉排12为阶梯式炉排结构,耐热铸铁往复式炉排12的外端上方设置自动点火器15和生物质颗粒给料机构16,所述的阶梯式炉排结构:耐热铸铁往复式炉排12位于生物质颗粒给料机构16的一端高,耐热铸铁往复式炉排12位于炉膛9内部的一端低,生物质燃料11在阶梯式炉排结构较高的部分燃烧,在阶梯式炉排结构较低的部分形成灰渣8。

[0030] 耐热铸铁往复式炉排12共11层:6层为定炉排、5层为动炉排,第一层动炉排底部与一级往复拖动系统14连接,在一级往复拖动系统14的带动下,使耐热铸铁往复式炉排12上的生物质燃料11均匀分布;第二至五层动炉排的底部与二级往复拖动系统13连接,在二级往复拖动系统13的带动下,把预热的和着火的燃料11均匀带到主燃区并燃尽,并把灰渣8推入熄灭区和灰车。

[0031] 炉膛9的中部上下平行倾斜设置导流管19,导流管19的倾斜方向为给料一侧的炉膛9侧壁,向下倾斜至与所述侧壁相对一侧的侧壁上,采用这种结构可以有效地对炉膛9内的烟火进行导流,提高热效率。位于下部的导流管19顶部设置炉拱板10,炉拱板10共9排,倾斜设置的炉拱板10的下方与二次风系统18的出风口对应,用以加强炉内气流的混合,合理组织炉内的热辐射和热烟气流动,以达到适时着火、旺盛燃烧和充分燃尽的目的。

[0032] 工作时,生物质颗粒经给料机送入炉膛9,自动点火器15工作,10分钟后燃料11点燃,一级往复拖动系统14自动运行并均匀布料,由于高温烟气和主燃风的作用,燃料11逐步预热、干燥、着火、燃烧,炉膛9内导流管19上铺设的炉拱板10灼热蓄能,炉膛9内温度迅速提高,推入炉膛9中的燃料11析出大量挥发份,燃烧达到爆燃状态,产生的高温烟气冲刷锅炉及列管式三回程换热器4受热面,水套21中的冷水受热,逐渐完成冷热交换,炉膛9中的导流管19使得冷热交换循环达到最佳。二级往复拖动系统13运行,把预热的和着火的燃料11均匀带到主燃区并燃尽,也把灰渣8推入熄灭区和灰车,燃烧完成且热交换后产生的低温烟气经排烟系统5由烟筒排出。

[0033] 实施例结果表明,本发明生物质锅炉SO<sub>2</sub>的排量达到50PPM以下、CO排量达到150PPM以下、NO<sub>2</sub>排量达到150PPM以下。本发明成功研发和掌握生物质环保锅炉的核心技术,预计将具备年产200台的生产能力,研发成功将获得30%的市场占有率,按照每年可销售200台,预计年销售收入超过8000万人民币,新增利税1200万元,新增就业人员70人。

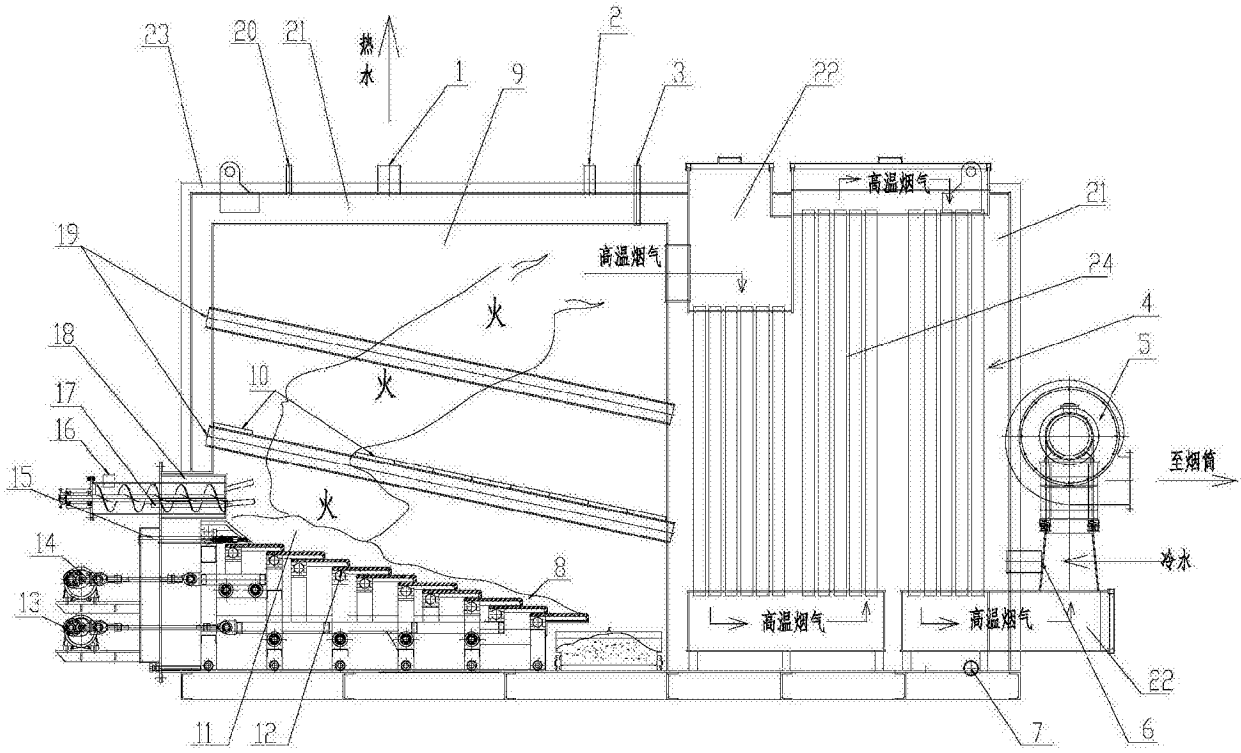


图1