



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104315500 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 28

(21) 申请号 201410539493. 6

(22) 申请日 2014. 10. 14

(71) 申请人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路  
301 号

(72) 发明人 施爱平 庞弋骧 叶丽华 李成  
郑庆明

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限  
公司 32200

代理人 楼高潮

(51) Int. Cl.

F23B 10/02(2011. 01)

C10J 3/66(2006. 01)

C10J 3/20(2006. 01)

C10J 3/76(2006. 01)

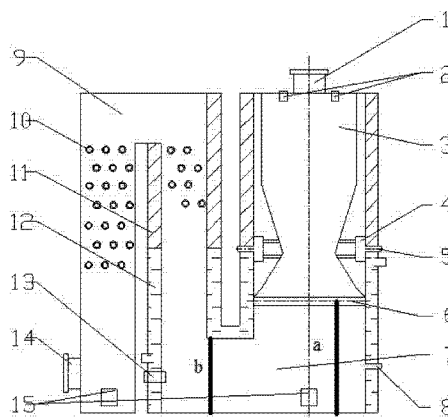
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种生物质气化燃烧炉

(57) 摘要

一种生物质气化燃烧炉, 涉及生物质锅炉领域。本发明包括气化室、水冷炉排和气相燃烧室, 本发明将传统的气化炉和锅炉结合起来, 组成了新型的气化燃烧一体化热水锅炉。燃料在气化室中气化产生的可燃气直接进入下方的气相燃烧室中燃烧, 可燃气中所携带的焦油在炉膛中高温裂解, 不仅解决了传统气化炉焦油堵塞管道的问题, 而且合理利用了焦油中的能量。气化炉中未完全气化的燃料下落到燃烧室中再次燃烧, 大大降低了残渣内的含碳量, 提高了燃烧的效率, 因此达到经济、节能、结构紧凑、热效率高等目的。



1. 一种生物质气化燃烧锅炉,包括将生物质气化的气化室和气相燃烧室,其特征在于:气化室与位于下方的气相燃烧室相通,气化室与气相燃烧室之间设有水冷炉排,气化室内气化产生的可燃气体直接进入气相燃烧室燃烧,未燃尽的燃料通过水冷炉排进入气相燃烧室与燃气一同燃烧,在气相燃烧室一侧开有二次风进口为燃气的燃烧提供氧气。

2. 如权利要求 1 所述的一种生物质气化燃烧锅炉,其特征在于:所述气化室顶端中部设有给料口,顶端两侧设有观察孔。

3. 如权利要求 1 所述的一种生物质气化燃烧锅炉,其特征在于:所述气化室的喉部两侧设有通入气化室的空气预热器,空气预热器的端口为气化剂入口,对应气化室的氧化区。

4. 如权利要求 1 所述的一种生物质气化燃烧锅炉,其特征在于:所述气化室的喉部以上外围附有耐火炉壁,气化室的喉部以下直至气相燃烧室底端附有水冷夹套,水冷夹套与水冷炉排相通。

5. 如权利要求 1 所述的一种生物质气化燃烧锅炉,其特征在于:所述气相燃烧室呈“L”型,起始端高度  $a$  大于尾端高度  $b$ ,气相燃烧室尾端与“U”型烟道连接。

6. 如权利要求 5 所述的一种生物质气化燃烧锅炉,其特征在于:所述“U”型烟道与气相燃烧室尾部相连接的一条烟道对应于气化室喉部高度以上的外围附有耐火炉壁,对应于气化室喉部高度以下的外围附有水冷夹套,烟道内布置有若干排纵向交错的热交换水管。

7. 如权利要求 1 所述的一种生物质气化燃烧锅炉,其特征在于:所述的气相燃烧室周围的水冷夹套内嵌有观察孔,该观察孔位于二次风入口的正对面。

8. 如权利要求 6 所述的一种生物质气化燃烧锅炉,其特征在于:所述的烟道尾端外侧设有排烟口。

9. 如权利要求 1 所述的一种生物质气化燃烧锅炉,其特征在于:所述的气相燃烧室底端与烟道尾端都设有除渣口。

10. 如权利要求 1 所述的一种生物质气化燃烧锅炉,其特征在于:所述水冷炉排由 7 根直径为 20mm 的圆管组成,其起到支撑气化室内燃料的作用,同时可以隔开气化室与气相燃烧室。

## 一种生物质气化燃烧炉

### 技术领域

[0001] 本发明涉及生物质锅炉领域,特别涉及一种高效节能的生物质气化燃烧炉;该装置将低热值固体生物质能源资源(如农业废弃物秸秆、稻壳等)通过气化处理转化成燃气进行二次燃烧并实现提供热水的装置。

### 背景技术

[0002] 目前,随着我国能源消耗的迅速增长,化石燃料的大量使用带来了严重的环境污染和生态破坏,越来越多的生物质能源需要开发和利用;生物质气化炉有固定床、流化床两种类型,其中,固定床气化炉因其结构简单、制造简便、造价低廉、操作容易、适用于块状及大颗粒原料等优点被广泛利用,但是焦油的存在对固定床气化有多方面的不利影响,生物质气化炉出来的气化气中焦油尘为 10-200g/m<sup>3</sup>,焦油含量高导致能量浪费、输气管道堵塞;生物质气化炉工作后产生的灰渣的含碳量比较高,对能源的浪费比较严重;生物质直燃方式主要可分为炉灶燃烧和锅炉燃烧,炉灶燃烧一般用于家庭用火炉,它投资省,效率低,燃烧效率一般在 15%-20% 之间,所以对生物质的资源浪费比较严重。锅炉燃烧效率较高,可实现工业化生产,但是投资也是相对较大。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是现有的生物质气化炉和生物质直燃锅炉存在的缺点,目的在于推出一种燃料充分燃烧和提高燃烧效率的生物质气化燃烧一体化炉,其有效利用热效率可达到 80% 以上;新型生物质气化燃烧炉具有经济、节能、结构紧凑、排烟损失小等特点。

[0004] 一种生物质气化燃烧锅炉,包括将生物质气化的气化室和气相燃烧室,其特征在于:气化室与位于下方的气相燃烧室相通,气化室与气相燃烧室之间设有水冷炉排,气化室内气化产生的可燃气直接进入气相燃烧室燃烧,未燃尽的燃料通过水冷炉排进入气相燃烧室与燃气一同燃烧,在气相燃烧室一侧开有二次风进口为燃气的燃烧提供氧气。

[0005] 所述气化室顶端中部设有给料口,顶端两侧设有观察孔。

[0006] 所述气化室的喉部两侧设有通入气化室的空气预热器,空气预热器的端口为气化剂入口,对应气化室的氧化区。

[0007] 所述气化室的喉部以上外围附有耐火炉壁,气化室的喉部以下直至气相燃烧室底端附有水冷夹套,水冷夹套与水冷炉排相通。

[0008] 所述气相燃烧室呈“L”型,起始端高度 a 大于尾端高度 b,气相燃烧室尾端与“U”型烟道连接。

[0009] 所述“U”型烟道与气相燃烧室尾部相连接的一条烟道对应于气化室喉部高度以上的外围附有耐火炉壁,对应于气化室喉部高度以下的外围附有水冷夹套,烟道内布置有若干排纵向交错的热交换水管。

[0010] 所述的气相燃烧室周围的水冷夹套内嵌有观察孔,该观察孔位于二次风入口的正

对面。

[0011] 所述的烟道尾端外侧设有排烟口。

[0012] 所述的气相燃烧室底端与烟道尾端都设有除渣口。

[0013] 所述水冷炉排由 7 根直径为 20mm 的圆管组成,其起到支撑气化室内燃料的作用,同时可以隔开气化室与气相燃烧室。

[0014] 为了合理利用气化产生的焦油,本发明的生物质气化燃烧炉将下吸式气化炉与直燃锅炉相结合,在生物质气化过程中,产生焦油随着二次风的通入,物料与二次空气充分接触,发生燃烧反应,使得氧化区温度提高,裂解区生成的可燃气与二次空气接触燃烧,此时燃烧室内温度高达 1200k,裂解区产生的大量焦油在高温下迅速裂解,形成小分子颗粒;这样不仅减少了焦油所带来的危害,同时有效地利用了能量,提高了能量转化的效率,燃烧炉所产生的焦油量低于  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ,符合 GB/T12208-1990 的相关规定。

[0015] 本发明的气化室与位于下方的气相燃烧室相通,气化室所产生的可燃气流入下方气相燃烧室燃烧,由于生物质气化燃烧锅炉的气相燃烧室的温度在 1200k 左右,可燃气体中所携带的焦油在气相燃烧室中高温裂解,避免了传统气化炉管道被焦油堵塞的情况,气化炉中未燃尽的生物质余料随着产生的可燃气,通过水冷炉排进入下方的气相燃烧室中再次燃烧,使灰渣内的含碳量低于 30%。

[0016] 本发明的气化室的喉部两侧设有通入气化室的空气预热器,喉部结构可以使氧化区内(如图 5)的温度均匀一致,不至于产生死区和过热的区,从而保证焦油裂解反应最大限度的进行。空气预热器将通入气化室内的气化剂预热,保证气化室内的气化效率。

[0017] 本发明的气化室的喉部以上外围附有耐火炉壁,气化室的喉部以下直至气相燃烧室底端附有水冷夹套;水冷夹套可以吸收气相燃烧室内的热量,水冷夹套内产生的热水经过水管通出并且加以利用,水冷夹套与水冷炉排相通,保证炉排不会在高温下烧坏,水冷夹套中设有水位监测点,当水位低于标准线时,阀门会自动打开补充水冷夹套内的水。

[0018] 本发明的水冷炉排位于气化室和气相燃烧室之间,其起到支撑气化室内燃料的作用,同时可以隔开气化室与气相燃烧室。

[0019] 本发明的炉体下方是卧室气相燃烧室,燃烧室被适当的拉长,燃烧室成“L”型,与烟道相连,气相燃烧室中  $b=620\text{mm}$ ,  $a=830\text{mm}$ ,这种形式的燃烧室延长了燃气在燃烧室内停留的时间,可燃气在燃烧室内充分燃烧,提高了燃烧的效率,燃烧室旁侧的二次风进口(距离气相燃烧室底部 150mm)为气体的燃烧提供了二次补风,使燃烧更加充分。

[0020] 本发明的烟道呈“U”型,烟道内布置有若干排纵向交错的热交换水管,该结构延长烟道内高温气体与热交换水管的接触时间和面积,极大可能的提高烟道内高温气体与热交换水管的热交换效率。

## 附图说明

[0021] 图 1 是本发明的新型生物质气化燃烧炉示意图。

[0022] 图 2 是图 1 的俯视图。

[0023] 图 3 是图 1 的左视图。

[0024] 图 4 是水冷炉排示意图。

[0025] 图 5 是气化室气化区域示意图。

[0026] 在图中 :1、给料口 ;2、观察孔 ;3、气化室 ;4、空气预热器 ;5、气化剂入口 ;6、水冷炉排 ;7、气相燃烧室 ;8、二次风进口 ;9、烟道 ;10、热交换水管 ;11、耐火炉壁 ;12、水冷夹套 ;13、观察孔 ;14、排烟口 ;15、除渣口。

### 具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明。

[0028] 参见图 1, 它的整个炉体包括气化室 3、水冷炉排 6、气相燃烧室 7、除渣口 15、水冷夹套 12 ; 生物质燃料从给料口 1 持续投入气化室炉膛中, 料层高度保持在 300mm 左右, 炉膛内为微负压运行, 燃料根据气化室内的气化温度分为四个区域(如图 5), 由上到下依次是干燥区、裂解区、氧化区和还原区, 进入到气化室 3 的生物质最初在物料的最上层, 即处在干燥区内, 在这里蒸发出生物质内的水分, 变成干物料, 之后随着物料消耗下移到裂解区, 由于裂解区温度较高, 挥发分气体开始产生, 干生物质分解为炭、挥发分及焦油等。而生成炭随物料消耗继续下移到氧化区。

[0029] 在气化剂入口 5 通入气化剂, 即在氧化区通入气化剂, 一次风量占总风量的 30%; 气化剂入口距离炉膛底部 460mm, 在该区, 由裂解区生成的炭和气化剂中的氧进行燃烧反应生成二氧化碳、一氧化碳, 同时放出大量的能量, 没有在反应中消耗的炭继续下移还原区, 与裂解区及氧化区生成的二氧化碳发生还原反应生成一氧化碳 ; 炭还与水蒸气反应生成氢气和一氧化碳 ; 燃料充分气化后产生的可燃气随着气化剂向下方流动通过水冷炉排 6 进入气相燃烧室 7, 水冷炉排 6 与周围的水冷夹套 12 相连通, 参见图 1, 如图 4, 水冷炉排由 7 根直径为 20mm 的圆管组成, 起到支撑燃料和隔开气化室与燃烧室的作用, 未完全气化的生物质燃料通过炉排缝隙下落到气相燃烧室 7 中, 二次风进口 8 持续地向燃烧室内通入空气, 二次风量占总风量的 70%, 可燃气和未燃尽的生物质燃料在其间燃烧, 燃尽后产生的灰渣由除渣口 15 排除, 炉膛周围由水冷夹套 12 包围, 水冷夹套内产生的热水经过水管通出提供户用, 水冷夹套中设有水位监测点, 当水位低于标准线时, 阀门会自动打开补充水冷夹套内的水 ; 气相燃烧室 7 尾部连接烟道 9, 气相燃烧室后面接 U 型烟道, 燃烧后产生的高温烟气经过 U 型烟道, 与里面横向交错布置的热交换水管进行热量的传递。得到的热水通过输送水管供给户用, 在烟道的尾部是除渣口 15, 尾气从烟气出口 14 排出。

[0030] 为了便于观察炉内的燃烧情况, 以及对锅炉的检修和维护, 气化炉顶部和燃烧室旁侧位置分别都设有观察孔 2 和观察孔 13。

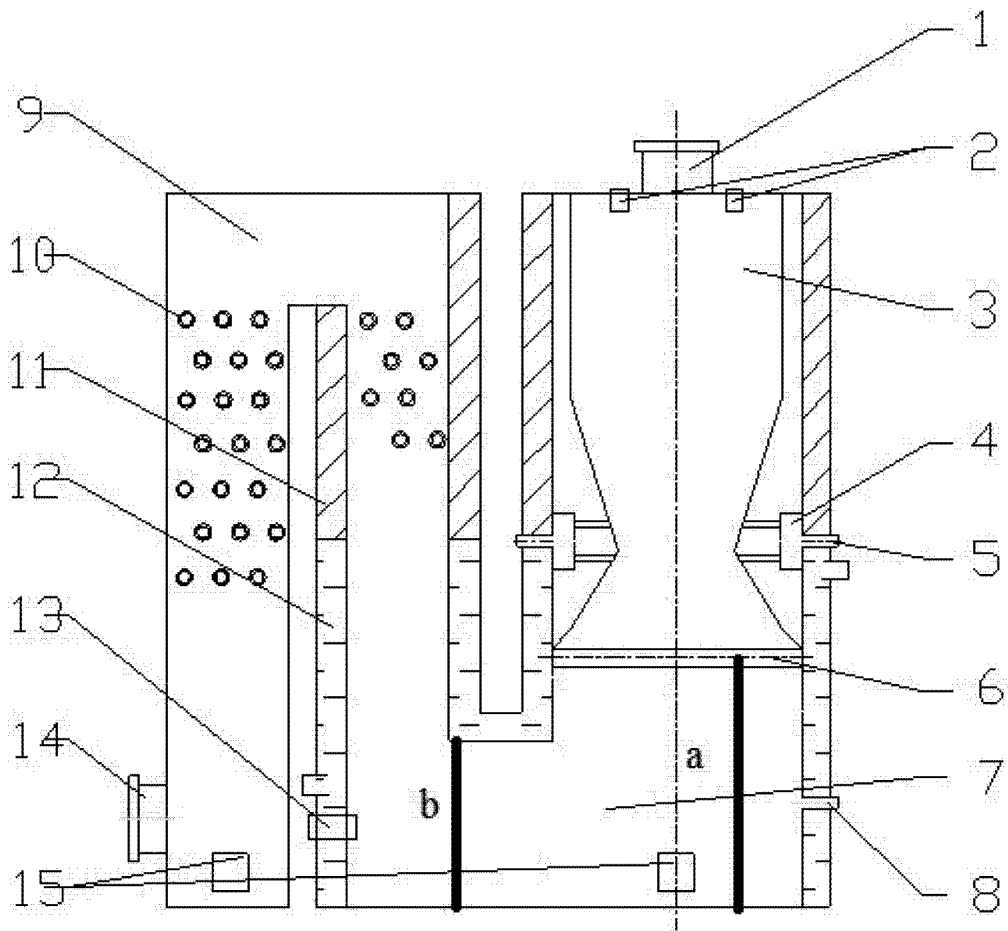


图 1

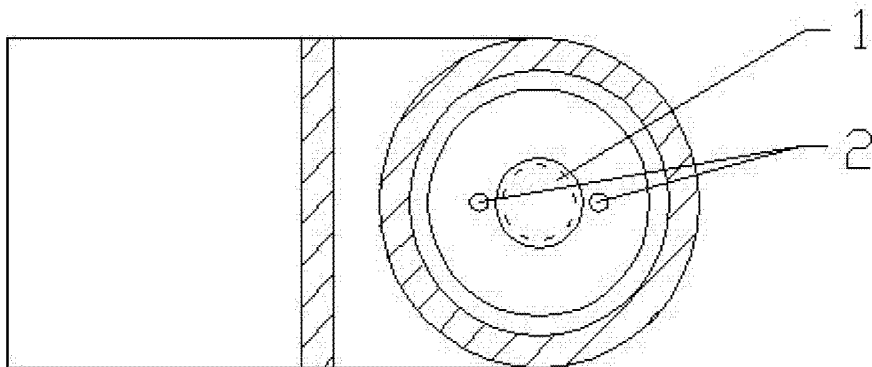


图 2

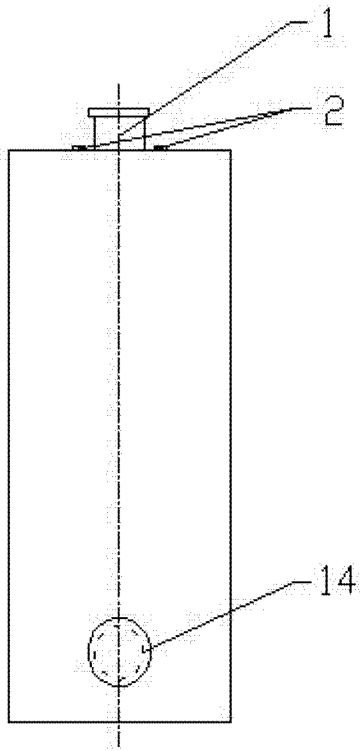


图 3

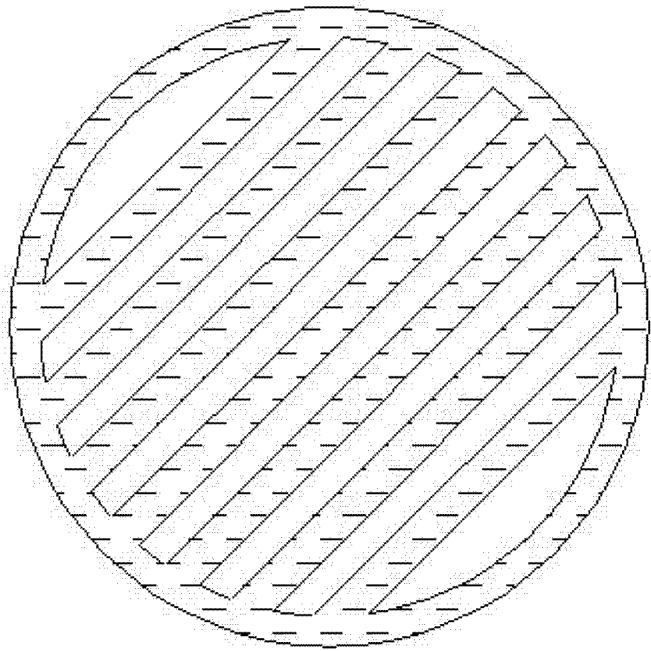


图 4

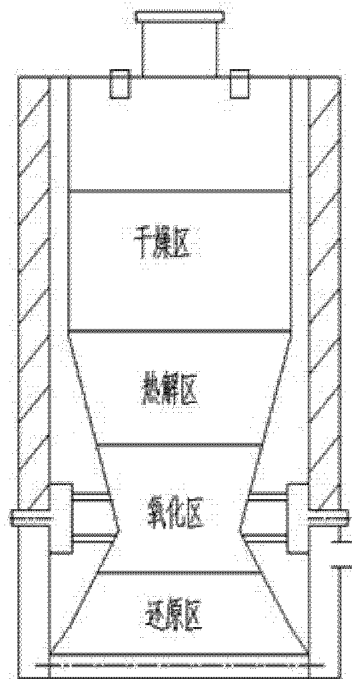


图 5