



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101737795 B

(45) 授权公告日 2011. 07. 06

(21) 申请号 200910073295. 4

审查员 梁月明

(22) 申请日 2009. 11. 30

(73) 专利权人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西大直街 92 号

(72) 发明人 李炳熙 李洪涛 靖洪铭 张亚宁

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所 23109

代理人 杨立超

(51) Int. Cl.

F23L 7/00 (2006. 01)

F23L 9/02 (2006. 01)

F23J 1/06 (2006. 01)

C10J 3/80 (2006. 01)

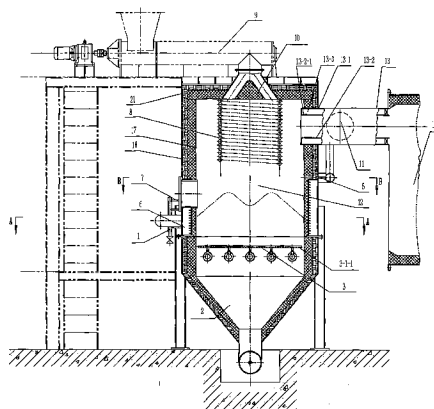
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

以空气水蒸汽为气化剂的生物质气化锅炉及耦合燃烧方法

(57) 摘要

以空气水蒸汽为气化剂的生物质气化锅炉及耦合燃烧方法,它属于锅炉燃烧技术领域,解决了现有生物质锅炉存在的热效率低,气化气中焦油含量高,高温受热面易结渣等问题。隔板设置在密闭的环形雾化腔内,空气进入管与隔板一侧的密闭环形雾化腔连通,进水管通过雾化喷嘴与隔板另一侧的密闭环形雾化腔连通,热空气水蒸汽混合管路的出口和隔板与雾化喷嘴之间的密闭环形雾化腔连通。方法主要步骤为:将热空气和水蒸汽混合后作为气化剂从炉排底部喷孔喷入气化燃烧室内并将生物质充分转化为可燃性气体、将生成的氢气和一氧化碳通入到燃气锅炉的完全燃烧室内进行燃烧并三次给风。本发明具有热效率高、气化气中焦油含量少,高温受热面不结渣等优点。



1. 一种以空气水蒸汽为气化剂的生物质气化锅炉,所述生物质气化锅炉包括炉体(21)、炉排(3)、燃料均分器(10)和预热管(8),所述炉体(21)由内炉壁(17)和套在内炉壁(17)上的外炉壁(18)构成,所述炉体(21)的上部空腔的外形呈圆柱形,炉体(21)的上部空腔为气化燃烧室(12),所述炉体(21)的下部空腔的外形呈倒锥形,炉体(21)的下部空腔为落灰室(2),所述炉排(3)位于落灰室(2)的上方且设置在气化燃烧室(12)的下端内,预热管(8)设置气化燃烧室(12)内的上端且与安装在炉体(21)的上端壁的燃料均分器(10)连通;其特征在于:所述生物质气化锅炉还包括进水管(1)、雾化喷嘴(7)、空气进入管(22)、隔板(19)、热空气水蒸汽混合管路(20)、喉管(13)、二次风管组(5)和连接管;热空气水蒸汽混合管路(20)设置在炉排(3)的下方,所述炉排(3)由多个水平设置的炉排管(3-1)纵横交织在一起构成,每个炉排管(3-1)的下半部管壁开有多个一次风通孔(3-1-1);位于炉排(3)上方的圆柱形炉体的外侧壁上设有密闭环形雾化腔(6),所述密闭环形雾化腔(6)直接通过内炉壁(17)与气化燃烧室(12)进行热交换,隔板(19)设置在密闭环形雾化腔(6)内,空气进入管(22)与隔板(19)一侧的密闭环形雾化腔(6)连通,进水管(1)通过雾化喷嘴(7)与隔板(19)另一侧的密闭环形雾化腔(6)连通,热空气水蒸汽混合管路(20)的出口和隔板(19)与雾化喷嘴(7)之间的密闭环形雾化腔(6)连通,各个炉排管(3-1)通过热空气水蒸汽混合管路(20)与密闭环形雾化腔(6)连通;二次风管组(5)由弯管(5-1)和多个切向喷管(5-2)构成,弯管(5-1)套设在位于密闭环形雾化腔(6)上方处的圆柱形炉体上,所述弯管(5-1)通过多个均布设置的切向喷管(5-2)与气化燃烧室(12)连通;喉管(13)由内筒(13-2)和套装在内筒(13-2)上的外筒(13-1)构成,且二者之间形成的空腔是密封腔(13-3),内筒(13-2)的侧壁上开有多个三次风通孔(13-2-1),喉管(13)的一端与炉体(21)上端侧壁连通,弯管(5-1)通过连接管与喉管(13)的密封腔(13-3)连通,喉管(13)上开有三次风入口(11)。

2. 根据权利要求1所述的以空气水蒸汽为气化剂的生物质气化锅炉,其特征在于:所述多个切向喷管(5-2)的中心轴线与半径为炉体内壁横截圆(R1)的四分之一至三分之一的同心假想圆(R2)相切。

3. 根据权利要求1或2所述的以空气水蒸汽为气化剂的生物质气化锅炉,其特征在于:所述生物质气化锅炉还包括螺旋排渣机(15),所述螺旋排渣机(15)设置在落灰室(2)下方的炉体上。

4. 根据权利要求3所述的以空气水蒸汽为气化剂的生物质气化锅炉,其特征在于:所述生物质气化锅炉还包括震打松灰器(16),所述震打松灰器(16)安装在炉排(3)的边缘上且位于炉体(21)的外部。

5. 一种利用权利要求1所述生物质气化锅炉的耦合燃烧方法,其特征在于:所述方法是按照以下步骤实现的:步骤一、采用螺旋送料机(9)送料使生物质燃料送入气化燃烧室(12)后呈悬浮状态,并控制气化燃烧室(12)的温度在600℃以下;步骤二、利用气化燃烧室(12)内产生的热量将空气加热、将雾化后的细小水雾化成水蒸汽,再将热空气和水蒸汽混合后作为气化剂从炉排(3)底部喷孔喷入气化燃烧室(12)内,气化剂中的热空气为一次风;在炉排(3)上部的气化燃烧室(12)进行切向二次给风;将生物质充分转化为可燃性气体:氢气和一氧化碳;步骤三、将步骤二中生成的可燃性气体氢气和一氧化碳通过喉管(13)通入到燃气锅炉的完全燃烧室(14)内进行燃烧,并在喉管(13)上进行三次给风。

6. 根据权利要求 5 所述的耦合燃烧方法,其特征在于:在步骤二中,采用蒸汽雾化装置将水蒸汽直接与热的一次空气混合作为气化剂。

以空气水蒸汽为气化剂的生物质气化锅炉及耦合燃烧方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于燃烧粉状生物质的气化燃烧锅炉及用所述锅炉进行耦合燃烧的方法,属于锅炉燃烧技术领域。

背景技术

[0002] 现有生物质直燃技术可以分为固定床、流化床、悬浮燃烧三种技术。目前,国内市场上尚没有一种比较理想的生物质类燃料的锅炉产品,各种生物质燃料锅炉的设计仍然沿用燃煤锅炉固定床燃烧的方式来制造,由于生物质燃料的燃料特性与煤有明显的不同,大多数生物质燃料在干燥后,挥发分快速脱离母体迅猛燃烧,而不附着在生物质燃料表面燃烧,挥发分逸出后的燃料剩余物为黑色或呈焦炭状暗红色,未见明显的火焰,依靠燃烧室内壁的辐射热缓慢燃烧,燃尽时间也较长。且生物质燃料中通常都含有大量的碱金属元素(钾、钠等),所以,目前燃用生物质燃料的锅炉都会出现炉排结焦、结瘤、断焰,不能连续运行和不能长时间间歇燃烧的状况;需要经常停炉清渣和重新点火。

[0003] 针对生物质燃料存在的这些缺陷,人们对生物质燃料锅炉进行了一系列的改进,如在授权公告号为 CN201053749Y 的实用新型专利“生物质燃料锅炉”中,公开了一种在原燃煤锅炉的基础上改进的设计,利用一次风和二次风及风口调节挡板的作用,实现以悬浮燃烧为主、层燃为辅的方式,在一定程度上保证了换热效率和料仓的安全,但由于生物质燃料灰的熔点低,易于在高温受热面发生结渣事故,进而引起锅炉“爆管”事故。授权公告号为 CN201074829Y 的实用新型专利“一种生物质成型燃料气化锅炉”,炉体采用带有炉烘的炉体及机械进料装置和炉体夹套内设置风量分配管的结构,因其未采用蒸汽助燃设备,故燃气热值低,存在焦油分解方面的难题,从而降低了锅炉效率。授权公告号为 CN201093717Y 的实用新型专利“生物质气化锅炉”是一种以生物质原料为燃料的一般锅炉,其也未采用蒸汽助燃装置,因此燃气热值低,容易出现排烟中有未分解完全的焦油。授权公告号为 CN201149245Y 的实用新型专利“生物质高温燃烧锅炉”,在炉胆中得到预热的生物质燃料与炉胆下方由喷嘴分段切向仰射进入炉膛的高温空气相遇,实现分级旋流燃烧。但要通过调整喷嘴的数量来严格控制过量空气系数,这样会使得炉内温度不易控制,分级效果不理想,影响锅炉热效率。授权公告号为 CN201081236Y 的实用新型专利公开了一种能够使生物质燃料充分燃烧的具有在多燃烧室内燃烧及蒸汽助燃燃烧装置的锅炉。锅炉的二次风由与第一燃烧室连通的叶轮式供料机供给,二次风为常温的冷风,二次风由第二燃烧室二次风入口进入,容易引起炉内温度的波动,不能较好地控制燃料气化温度,增加了第二燃烧室内气化气中焦油含量,也容易使高温受热面产生结渣。另外,蒸汽要从蒸汽助燃燃烧装置蒸汽入口进入,不仅要添设蒸汽发生装置,增加设备成本,而且燃烧室内温度不容易控制,使得燃烧室内出现结渣或燃烧不完全的现象。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种以空气水蒸汽为气化剂的生物质气化锅炉及耦合燃烧

方法,以解决现有的生物质气化锅炉存在热效率低、气化气中焦油含量高,高温受热面易结渣等问题。

[0005] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 本发明所述的以空气水蒸汽为介质的生物质气化锅炉包括炉体、炉排、燃料均分器和预热管,所述炉体由内炉壁和套在内炉壁上的外炉壁构成,所述炉体的上部空腔的外形呈圆柱形,炉体的上部空腔为气化燃烧室,所述炉体的下部空腔的外形呈倒锥形,炉体的下部空腔为落灰室,所述炉排位于落灰室的上方且设置在气化燃烧室的下端内,预热管设置气化燃烧室内的上端且与安装在炉体的上端壁的燃料均分器连通;所述生物质气化锅炉还包括进水管、雾化喷嘴、空气进入管、隔板、热空气水蒸汽混合管路、喉管、二次风管组和连接管;热空气水蒸汽混合管路设置在炉排的下方,所述炉排由多个水平设置的炉排管纵横交织在一起构成,每个炉排管的下半部管壁开有多个一次风通孔;位于炉排上方的圆柱形炉体的外侧壁上设有密闭环形雾化腔,所述密闭环形雾化腔直接通过内炉壁与气化燃烧室进行热交换,隔板设置在密闭环形雾化腔内,空气进入管与隔板一侧的密闭环形雾化腔连通,进水管通过雾化喷嘴与隔板另一侧的密闭环形雾化腔连通,热空气水蒸汽混合管路的出口和隔板与雾化喷嘴之间的密闭环形雾化腔连通,各个炉排管通过热空气水蒸汽混合管路与密闭环形雾化腔连通;二次风管组由弯管和多个切向喷管构成,弯管套设在位于密闭环形雾化腔上方处圆柱形炉体上,所述弯管通过多个均布设置的切向喷管与气化燃烧室连通;喉管由内筒和套装在内筒上的外筒构成,且二者之间形成的空腔是密封腔,内筒的侧壁上开有多个三次风通孔,喉管的一端与炉体上端侧壁连通,弯管通过连接管与喉管的密封腔连通,喉管上开有三次风入口。

[0007] 利用上述生物质气化锅炉的耦合燃烧方法,所述方法是按照以下步骤实现的:步骤一、采用螺旋送料机送料使生物质燃料送入气化燃烧室后呈悬浮状态,并控制气化燃烧室的温度在 600℃ 以下;步骤二、利用气化燃烧室内产生的热量将空气加热、将雾化后的细小水雾气化成水蒸汽,再将热空气和水蒸汽混合后作为气化剂从炉排底部喷孔喷入气化燃烧室内,气化剂中的热空气为一次风;在炉排上部的气化燃烧室进行切向二次给风;将生物质充分转化为可燃性气体:氢气和一氧化碳;步骤三、将步骤二生成的氢气和一氧化碳通过喉管通入到燃气锅炉的完全燃烧室内进行燃烧,并在喉管上进行三次给风。

[0008] 本发明具有的优点及积极效果是:

[0009] 本发明解决了现有生物质锅炉存在的热效率低,气化气中焦油含量高,高温受热面易结渣等问题,包括夹套式炉体及其給料装置,三次送风技术,水雾发生装置,振打除灰装置,其技术要点是:采用气化室内热量加热气化空气,并通过蒸汽雾化装置将水蒸汽直接与一次空气混合作为气化剂的新技术;且采用气化燃烧室和与之连接的完全燃烧室的两级反应器、以提高生物质能转化效率的内套加热式生物质空气水蒸汽气化燃烧耦合技术。其结构设计合理,运行稳定,强化了传热和燃料气化效果,可以提高生物质能转化效率和生物质燃料气化产物的热值,使生物质燃料完全充分燃烧,既节能,提高了锅炉的热效率,又环保,减轻了环境污染。

[0010] 本发明方法由于在炉体上部采用螺旋給料使生物质燃料送入气化燃烧室后呈悬浮状态,再利用炉体夹套的外炉壁内侧与进水管连通的雾化喷嘴使得一次风中直接携带蒸汽,利用气化燃烧室内燃料部分燃烧所产生的热量使得夹套内层温度升高,而雾化喷嘴产

生的细小水雾,直接与夹套的内炉壁接触产生水蒸汽,以一次风与水蒸汽由炉排底部喷孔喷入气化燃烧室作为气化剂,抑制生物质中碳黑的生成,能够提高生物质燃料气化质量。其结构设计合理,运行稳定,强化了传热和燃料气化效果,可以提高生物质能转化效率和生物质燃料气化产物的热值,使生物质燃料完全充分燃烧,从而大大减轻完全燃烧室内换热器的高温受热面结渣的可能性。

[0011] 利用蒸汽雾化装置产生的水蒸汽进入气化燃烧室内,来调节生物质不完全燃烧放出的热和生物质气化吸收的热,合理控制炉内温度;并通过调节一次风量,使得生物质燃料产生可燃得 CO 、 H_4 和其它可燃气体,在保证生物质燃料气化的效果前提下,合理降低一次风量和一次风速,使得进入气化燃烧室产生的可燃气体尽可能少携带飞灰,有独特设计的二次风形成热风幕,也可降低燃气中携带的飞灰。因为在完全燃烧室内燃烧温度高,可以使得气化气中的焦油完全燃烧,它解决了现有生物质锅炉存在的热效率低,气化气中焦油含量高,高温受热面易结渣等问题。正因为本发明采取了气化和燃烧耦合的利用技术,使生成的气化气在进入完全燃烧室后能进行充分燃烧,既节能,提高了锅炉的热效率,又环保,减轻了环境污染,还可以对收集的生物质灰,进行废物利用。因此,本发明改进了生物质的转化途径和利用率。

[0012] 本发明结合生物质燃料特性,提出了解决现有生物质锅炉气化气中焦油含量高,高温受热面易结渣等技术问题的技术。其核心思想是利用气化炉内的部分热量加热一次空气,并通过改变喷水量来调节炉温和气化剂性质,进而改变气化效果。该结构设计合理,运行稳定,强化了传热和燃料气化效果,可以提高生物质能转化效率和生物质燃料气化产物的热值,使生物质燃料完全充分燃烧,提高了锅炉的热效率。

附图说明

[0013] 图 1 是本发明所述生物质气化锅炉的主视剖视图,

图 2 是图 1 的 A-A 剖视图,

图 3 是图 1 的 B-B 剖视图,

图 4 是图 1 的左视图。

具体实施方式

[0014] 具体实施方式一:如图 1~4 所示,本实施方式所述的以空气水蒸汽为气化剂的生物质气化锅炉,所述生物质气化锅炉包括炉体 21、炉排 3、燃料均分器 10 和预热管 8,所述炉体 21 由内炉壁 17 和套在内炉壁 17 上的外炉壁 18 构成,所述炉体 21 的上部空腔的外形呈圆柱形,炉体 21 的上部空腔为气化燃烧室 12,所述炉体 21 的下部空腔的外形呈倒锥形,炉体 21 的下部空腔为落灰室 2,所述炉排 3 位于落灰室 2 的上方且设置在气化燃烧室 12 的下端内,预热管 8 设置气化燃烧室 12 内的上端且与安装在炉体 21 的上端壁的燃料均分器 10 连通;所述生物质气化锅炉还包括进水管 1、雾化喷嘴 7、空气进入管 22、隔板 19、热空气水蒸汽混合管路 20、喉管 13、二次风管组 5 和连接管;热空气水蒸汽混合管路 20 设置在炉排 3 的下方,所述炉排 3 由多个水平设置的炉排管 3-1 纵横交织在一起构成,每个炉排管 3-1 的下半部管壁开有多个一次风通孔 3-1-1;位于炉排 3 上方的圆柱形炉体的外侧壁上设有密闭环形雾化腔 6,所述密闭环形雾化腔 6 直接通过内炉壁 17 与气化燃烧室 12 进行热交

换,隔板 19 设置在密闭环形雾化腔 6 内,空气进入管 22 与隔板 19 一侧的密闭环形雾化腔 6 连通,进水管 1 通过雾化喷嘴 7 与隔板 19 另一侧的密闭环形雾化腔 6 连通,热空气水蒸汽混合管路 20 的出口和隔板 19 与雾化喷嘴 7 之间的密闭环形雾化腔 6 连通,各个炉排管 3-1 通过热空气水蒸汽混合管路 20 与密闭环形雾化腔 6 连通;二次风管组 5 由弯管 5-1 和多个切向喷管 5-2 构成,弯管 5-1 套设在位于密闭环形雾化腔 6 上方处圆柱形炉体上,所述弯管 5-1 通过多个均布设置的切向喷管 5-2 与气化燃烧室 12 连通;喉管 13 由内筒 13-2 和套装在内筒 13-2 上的外筒 13-1 构成,且二者之间形成的空腔是密封腔 13-3,内筒 13-2 的侧壁上开有多个三次风通孔 13-2-1,喉管 13 的一端与炉体 21 上端侧壁连通,弯管 5-1 通过连接管与喉管 13 的密封腔 13-3 连通,喉管 13 上开有三次风入口 11。所述生物质气化锅炉在使用时采用螺旋给料机 9 进行给料。

[0015] 密闭环形雾化腔 6 即为雾化夹层,由于气化燃烧室 12 内的燃料的部分燃烧所产生的热量,使得密闭环形雾化腔 6 内炉壁 17 温度升高,而外炉壁 18 内侧设置的与进水管 1 连通的雾化喷嘴 7 产生的细小水雾,直接与密闭环形雾化腔 6 的内炉壁 17 接触,产生水蒸汽。送风装置的一次风连接炉体的密闭环形雾化腔 6,直接向密闭环形雾化腔 6 内腔供一次风。密闭环形雾化腔 6 内的水蒸汽和一次风,通过炉排 3 喷入气化燃烧室 12 内,圆周分布的二次风切向喷入气化燃烧室 12 内,形成热风幕。在气化燃烧室内切向送入的一次风中夹带水蒸汽,水蒸汽与悬浮的燃料进行气化,不仅可以使得未燃尽的固定碳进行气化,以抑制生物质中碳黑的生成,同时还可以通过蒸汽相变换热,来调节生物质不完全燃烧放出的热和生物质气化吸收的热,合理控制炉内温度,避免炉内结焦。由于采用了自身生成的水蒸汽气化,既减少了冷空气量,又提高了生物质能转化效率和生物质燃料气化产物的热值。由于在气化燃烧室 12 内采取了上述具有独特设计的气化和燃烧耦合的利用技术,切向喷孔喷出二次风,不仅显著降低气化气中携带的飞灰,而且强化了传热和燃料气化效果,可以提高生物质能转化效率,使生成的气化气,利用连通管喉部 13 进入与内置换热器的完全燃烧室 14 后能进行充分燃烧,在喉部 13 布置有三次风,用来完全燃烧气化气,大大减轻完全燃烧室 14 内换热器的高温受热面结渣的可能性。

[0016] 具体实施方式二:如图 1~4 所示,本实施方式所述多个切向喷管 5-2 的中心轴线与半径为炉体内壁横截圆 R1 的四分之一至三分之一的同心假想圆 R2 相切。如此设置,可使粉末状生物质材料更充分燃烧。其它组成及连接关系与具体实施方式一相同。

[0017] 具体实施方式三:如图 4 所示,本实施方式所述生物质气化锅炉还包括螺旋排渣机 15,所述螺旋排渣机 15 设置在落灰室 2 下方的炉体上。螺旋排渣机为现有技术中的部件。其它组成及连接关系与具体实施方式一或二相同。

[0018] 具体实施方式四:如图 4 所示,本实施方式所述生物质气化锅炉还包括震打松灰器 16,所述震打松灰器 16 安装在炉排 3 的边缘上且位于炉体 21 的外部。震打松灰器 16 为现有技术中的部件。其它组成及连接关系与具体实施方式三相同。

[0019] 具体实施方式五:本实施方式所述的利用以空气水蒸汽为气化剂的生物质气化锅炉的进行耦合燃烧方法是按照以下步骤实现的:步骤一、采用螺旋送料机 9 送料使生物质燃料送入气化燃烧室 12 后呈悬浮状态,并控制气化燃烧室 12 的温度在 600℃ 以下;步骤二、利用气化燃烧室 12 内产生的热量将空气加热、将雾化后的细小水雾气化成水蒸汽,再将热空气和水蒸汽混合后作为气化剂从炉排 3 底部喷孔喷入气化燃烧室 12 内,气化剂中的

热空气为一次风；在炉排 3 上部的气化燃烧室 12 进行切向二次给风；将生物质充分转化为可燃性气体；氢气和一氧化碳；步骤三、将步骤二生成的氢气和一氧化碳通过喉管 13 通入到燃气锅炉的完全燃烧室 14 内进行燃烧，并在喉管 13 上进行三次给风。

[0020] 具体实施方式六：本实施方式在步骤二中，可采用蒸汽雾化装置将水蒸汽直接与热的一次空气混合作为气化剂。其它步骤与具体实施方式五相同。

[0021] 本发明方法将生物质的燃烧过程分为两级燃烧，第一步采用空气蒸汽气化技术，将生物质转化为可燃性气体，同时合理布置炉内空气动力场，减少烟气中灰颗粒的含量，由于气化室温度控制低于 600℃，可较好的避免气化燃烧室的结渣问题；第二步采用燃气锅炉设计理念，保证燃烧室内高温，解决了完全燃烧室焦油含量高的问题。该生物质气化燃烧耦合式旋风锅炉包括带有落灰室、炉排和气化燃烧室的夹套式炉体和给料装置及其连接的完全燃烧室，其技术要点是：所述一次风机通过管道进入所述炉体的夹套，所述夹套由内、外炉壁构成，所述外炉壁内侧设置与进水管连通的雾化喷嘴，雾化喷嘴产生细小的水雾，与所述内炉壁外侧布置传热肋片，可以强化换热面积，使得喷入的雾化水能够变成水蒸汽与空气混合，由炉排底部的一次风道送入气化室内；由所述二次风机送入两路空气，其中很小的一部分作为二次风，用于助燃，使得炉内保持一定温度，同时形成一个热风幕，用来阻止灰颗粒的逃逸；内炉壁圆周分布有与所述气化室连通的二次风喷孔；所述的二次风机中一路作为三次风，由喉部旋转引入到完全燃烧室；所述螺旋给料机的一端在炉体顶部通过燃料均分器，进入所述气化燃烧室的内腔，在气化燃烧室还布有蛇形管，用来防止给料由炉内烟气携带出气化燃烧室，同时预热雾化水。

[0022] 本发明所述方法是采用气化室内热量加热气化空气，并通过蒸汽雾化装置将水蒸汽直接与一次空气混合作为气化剂的新技术；且采用气化燃烧室和与之连接的完全燃烧室的两级反应器、以提高生物质能转化效率的内套加热式生物质空气水蒸汽气化燃烧耦合技术。

[0023] 将生物质的燃烧过程分为两级燃烧，第一步采用空气蒸汽气化技术，将生物质转化为可燃性气体；第二步采用燃气锅炉设计理念。

[0024] 所述夹套由内、外炉壁构成，所述外炉壁内侧设置与进水管连通的雾化喷嘴，雾化喷嘴产生细小的水雾，与所述内炉壁外侧布置传热肋片，可以强化换热面积，使得喷入的雾化水能够与蒸汽混合，然后，炉排底部的一次风道送入炉内。

[0025] 所述给料装置螺旋给料机的一端在炉体顶部通过燃料均分器，进入所述气化燃烧室的内腔，在气化燃烧室还布有蛇形管，用来预热雾化水。

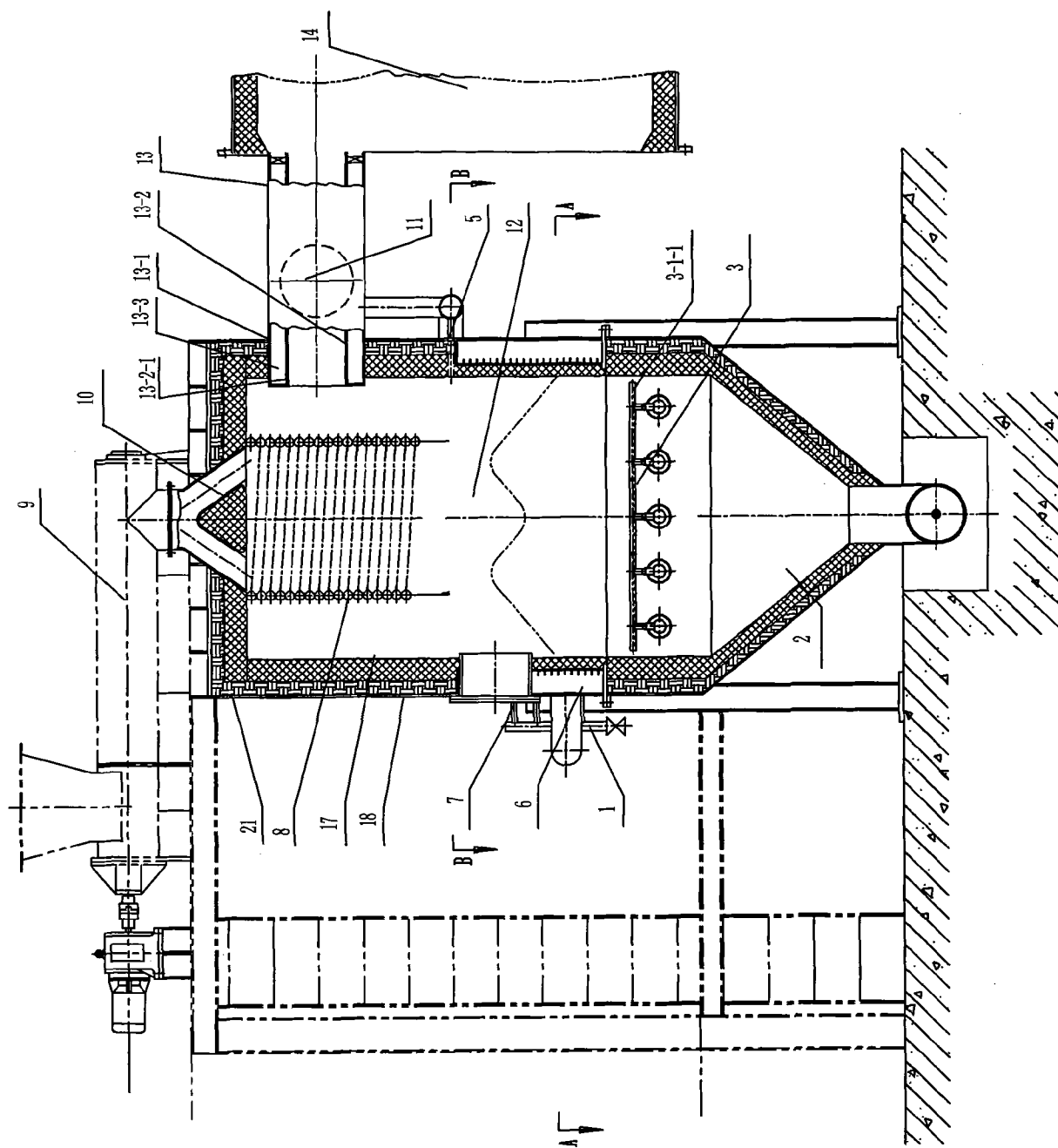


图 1

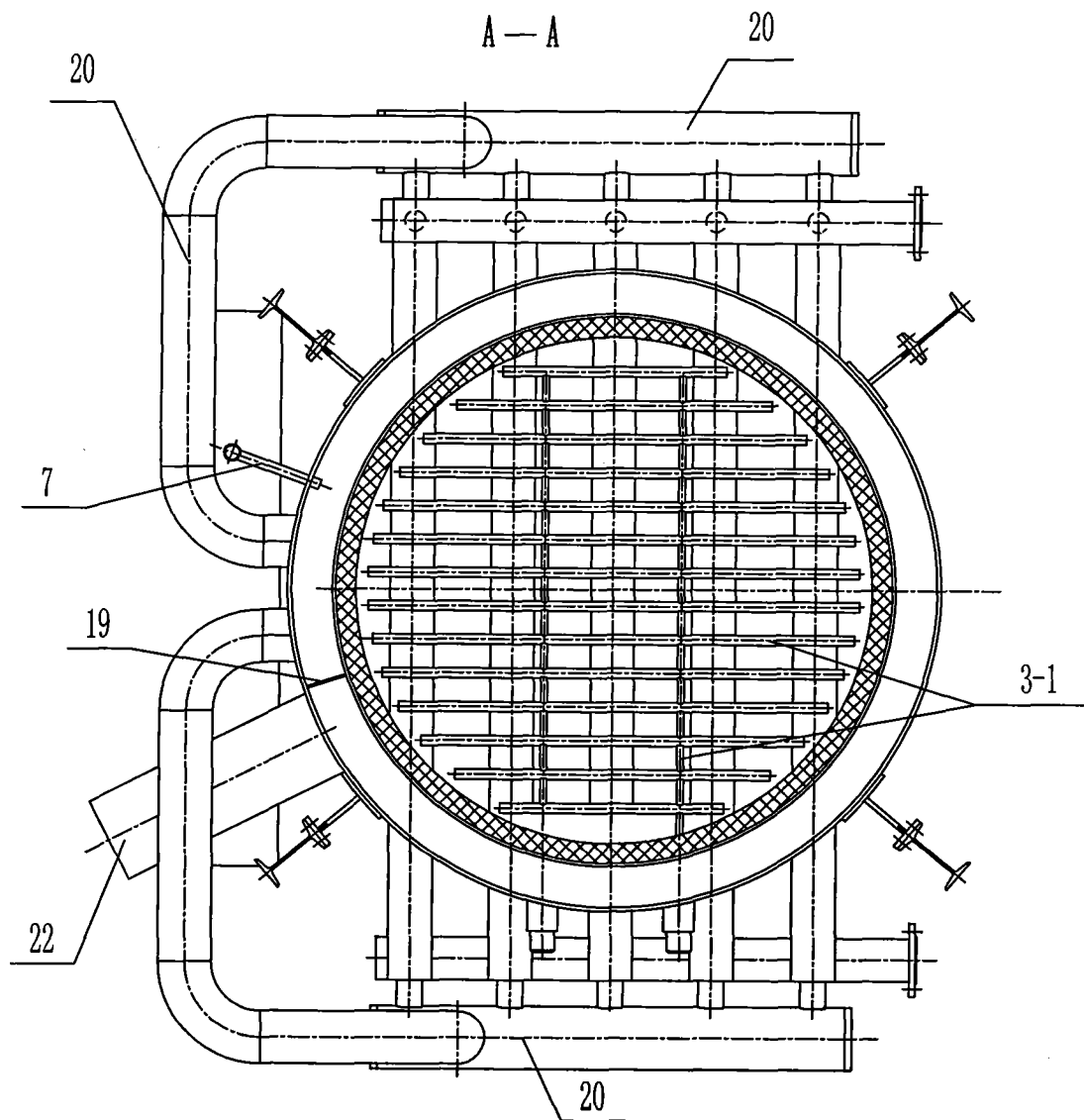


图 2

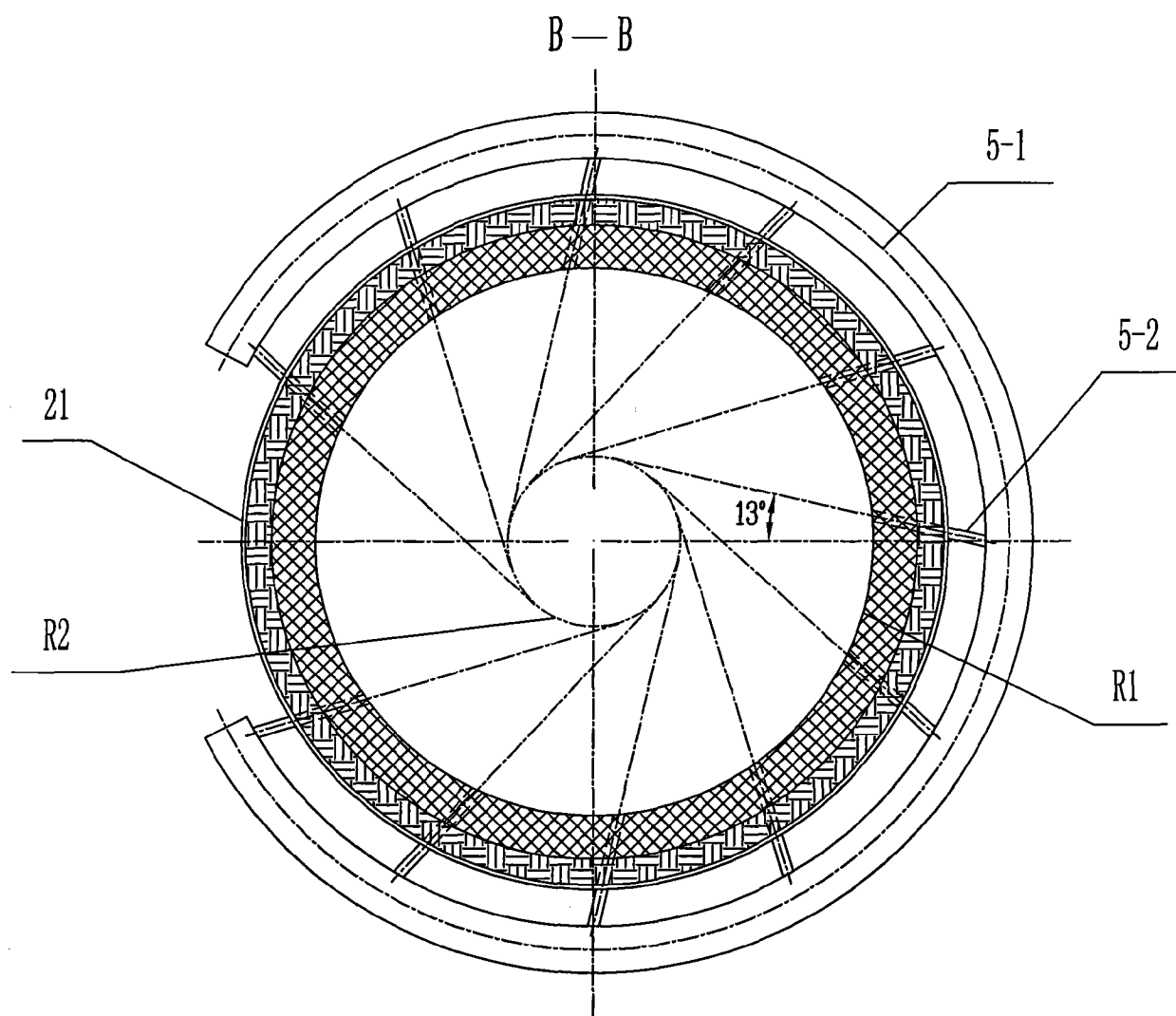


图 3

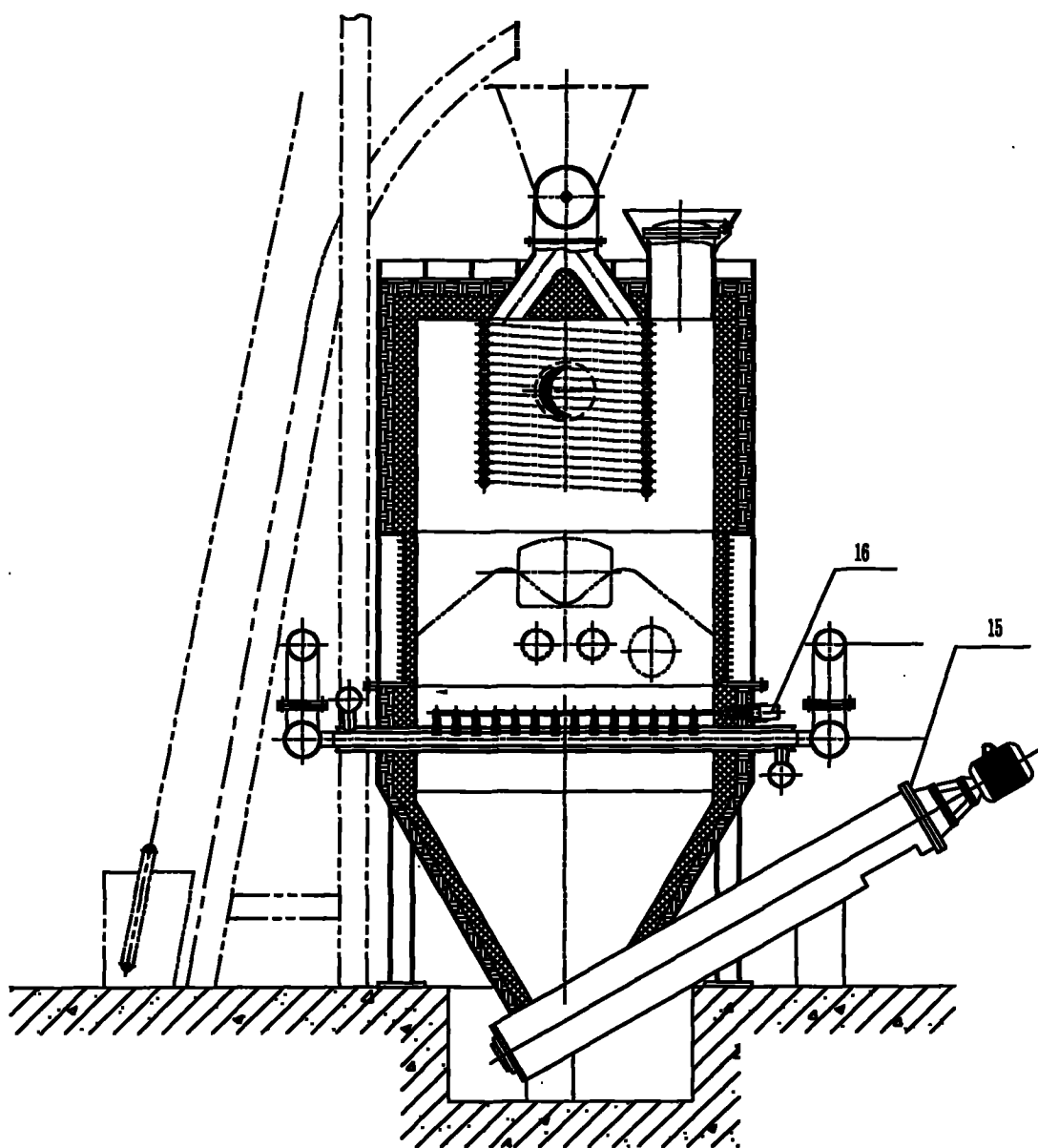


图 4