



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103965920 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 06

(21) 申请号 201410214501. X

(22) 申请日 2014. 05. 20

(71) 申请人 南京德闽新能源科技有限公司

地址 211106 江苏省南京市江宁经济技术开
发区将军大道 37 号

(72) 发明人 陈俊 陈琛

(74) 专利代理机构 福州市仓山区景弘专利代理

事务所(普通合伙) 35219

代理人 林祥翔 吕元辉

(51) Int. Cl.

C10B 1/10(2006. 01)

C10B 53/02(2006. 01)

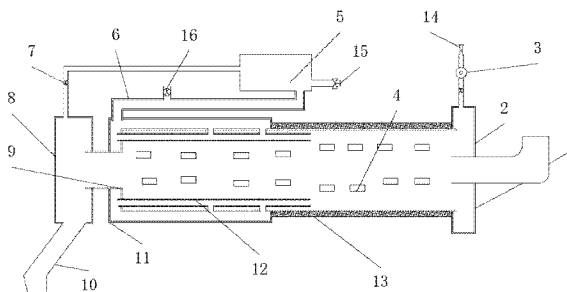
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

旋转式炭化炉

(57) 摘要

本发明披露了一种旋转式炭化炉,包括旋转圆筒、进料器和出料器,进料器和出料器分别设置于旋转圆筒的两端,旋转圆筒设置进料器的一端为进料端,旋转圆筒设置出料器的一端为出料端;还包括燃烧室、火道与烟气通道;旋转圆筒内腔设有烟气换热通道,所述烟气换热通道的通道壁为导热壁,烟气换热通道设有烟气入口与烟气出口,烟气换热通道的烟气入口与燃烧室之间通过火道连通,烟气换热通道自烟气入口到烟气出口沿出料端向进料端方向延伸;烟气通道连通燃烧室与旋转圆筒内腔;旋转圆筒的内腔包括烘干区与炭化区,设有烟气换热通道一侧的区域为炭化区,另一侧的区域为烘干区。本发明优点为高效率、低成本、结构紧凑。



1. 一种旋转式炭化炉,包括旋转圆筒、进料器和出料器,进料器和出料器分别设置于旋转圆筒的两端,旋转圆筒设置进料器的一端为进料端,旋转圆筒设置出料器的一端为出料端;其特征在于,还包括燃烧室、火道与烟气通道;

旋转圆筒内腔设有烟气换热通道,所述烟气换热通道的通道壁为导热壁,烟气换热通道设有烟气入口与烟气出口,烟气换热通道的烟气入口与燃烧室之间通过火道连通,烟气换热通道自烟气入口到烟气出口沿出料端向进料端方向延伸;

烟气通道连通燃烧室与旋转圆筒内腔;

旋转圆筒的内腔包括烘干区与炭化区,设有烟气换热通道一侧的区域为炭化区,另一侧的区域为烘干区。

2. 如权利要求1所述的旋转式炭化炉,其特征在于,所述烟气换热通道包括烟管或换热夹层;

所述烟管为中空管式结构,所述换热夹层为固定于旋转炉内壁的夹层结构。

3. 如权利要求2所述的旋转式炭化炉,其特征在于,所述烟管一端固定连接于旋转圆筒靠近进料端的一侧,烟管外壁通过弹性件与旋转圆筒内壁弹性连接。

4. 如权利要求1或2所述的旋转式炭化炉,其特征在于,所述旋转圆筒还包括可燃燃气室,可燃燃气室设于旋转圆筒出料端并与旋转圆筒连通;连通燃烧室与旋转圆筒内腔的烟气通道一端接于燃烧室,另一端接于可燃燃气室;出料器连接于可燃燃气室。

5. 如权利要求1或2所述的旋转式炭化炉,其特征在于,烟气通道内设有流量调控装置;火道中设有火道流量调控装置。

6. 如权利要求1或2所述的旋转式炭化炉,其特征在于,旋转圆筒的烘干区一侧设有废气气室,废气气室与旋转圆筒之间动密封连接;进料器连接于废气气室;废气气室连有排气烟囱。

7. 如权利要求6所述的旋转式炭化炉,其特征在于,废气气室与排气烟囱之间设有除尘装置;所述除尘装置为重力除尘器。

8. 如权利要求1或2所述的旋转式炭化炉,其特征在于,旋转圆筒还包括烟室,烟室与旋转圆筒之间动密封连接,火道与烟气换热通道分别与烟室连通。

9. 如权利要求1或2所述的旋转式炭化炉,其特征在于,所述旋转圆筒还包括隔热层,隔热层固定设置于旋转圆筒内壁。

10. 如权利要求1或2所述的旋转式炭化炉,其特征在于,旋转圆筒内布设有用于混合物料的掀料板。

旋转式炭化炉

技术领域

[0001] 本发明涉及能源利用领域,更具体地涉及一种适用于生物质烘干炭化的旋转式炭化炉。

背景技术

[0002] 随着人类对化石能源的肆意消耗,造成了传统不可再生能源的枯竭和环境污染的加剧,因此寻找一种洁净的新能源受到各国政府的广泛关注。生物质能是一种重要的可再生新能源,通过生物质能转换技术可高效的利用生物质能源,生产各种清洁能源和化工用品,从而减少人类对化石能源的依赖,保护生态环境。现如今全世界都把目光凝聚在生物质能的开发和利用上。

[0003] 中国专利 CN202164270U 《连续作业的高效植物炭化炉》提供了一种可对生物质进行连续作业的炭化炉,将炉温加热到 450 度左右不变,并对原料预热,自动出炭。该专利有效地提高了炭得率,实现了一定程度的连续作业。但是,该专利要求生物质的含水率需低于 20%,对于高含水率的生物质原料需要提前烘干。因此,该炭化炉对实际生物质原理的适应性较差,工作效率不高。

[0004] 中国发明专利 CN102032553A 《一种连续回转式生物质热解炭化和锅炉供热一体化的设备》公开了一种将生物质能转换为清洁能源的设备,同时利用燃烧炉的高温烟气实现了热能的自给自足,不需要外来能源。但是,该发明的实现需要烘干炉与炭化炉的共同运转,成本高,设备复杂。同时,木煤气抽取温度偏低,易凝结成木焦油,造成管道堵塞,不但能源利用率低,而且污染设备和环境。

发明内容

[0005] 本发明的发明目的是提供一种将烘干与炭化功能结合到同一结构中的具有高效率、低成本、结构紧凑优点的旋转式炭化烘干一体炉。为达到上述发明目的,本发明采取的技术方案如下:

[0006] 一种旋转式炭化炉,包括旋转圆筒、进料器和出料器,进料器和出料器分别设置于旋转圆筒的两端,旋转圆筒设置进料器的一端为进料端,旋转圆筒设置出料器的一端为出料端;还包括燃烧室、火道与烟气通道;

[0007] 旋转圆筒内腔设有烟气换热通道,所述烟气换热通道的通道壁为导热壁,烟气换热通道设有烟气入口与烟气出口,烟气换热通道的烟气入口与燃烧室之间通过火道连通,烟气换热通道自烟气入口到烟气出口沿出料端向进料端方向延伸;

[0008] 烟气通道连通燃烧室与旋转圆筒内腔;

[0009] 旋转圆筒的内腔包括烘干区与炭化区,设有烟气换热通道一侧的区域为炭化区,另一侧的区域为烘干区。

[0010] 进一步地,所述的旋转式炭化炉中,所述烟气换热通道包括烟管或换热夹层;

[0011] 所述烟管为中空管式结构,所述换热夹层为固定于旋转炉内壁的夹层结构。

[0012] 进一步地,所述的旋转式炭化炉中,所述烟管一端固定连接于旋转圆筒靠近进料端的一侧,烟管外壁通过弹性件与旋转圆筒内壁弹性连接。

[0013] 进一步地,所述的旋转式炭化炉中,所述旋转圆筒还包括可燃燃气室,可燃燃气室设于旋转圆筒出料端并与旋转圆筒连通;连通燃烧室与旋转圆筒内腔的烟气通道一端接于燃烧室,另一端接于可燃燃气室;出料器连接于可燃燃气室。

[0014] 进一步地,所述的旋转式炭化炉中,烟气通道内设有流量调控装置;火道中设有火道流量调控装置。

[0015] 进一步地,所述的旋转式炭化炉中,旋转圆筒的烘干区一侧设有废气气室,废气气室与旋转圆筒之间动密封连接;进料器连接于废气气室;废气气室连有排气烟囱。

[0016] 进一步地,所述的旋转式炭化炉中,废气气室与排气烟囱之间设有除尘装置;所述除尘装置为重力除尘器。

[0017] 进一步地,所述的旋转式炭化炉中,旋转圆筒还包括烟室,烟室与旋转圆筒之间动密封连接,火道与烟气换热通道分别与烟室连通。

[0018] 进一步地,所述的旋转式炭化炉中,所述旋转圆筒还包括隔热层,隔热层固定设置于旋转圆筒内壁。

[0019] 进一步地,所述的旋转式炭化炉中,旋转圆筒内布设有用于混合物料的掀料板。

[0020] 采取上述技术方案后,本发明实现了生物质的烘干与炭化两个工艺过程在同一个设备中完成,极大的简化了工艺流程,提高了效率;同时,抽取的木煤气处于高温状态,不易凝结;操作简单,适应性强,稳定性好;高效率、低成本、结构紧凑。

附图说明

[0021] 图1为本发明一实施方式中一种旋转式炭化炉的结构示意图。

[0022] 标号说明:

[0023] 1- 进料器

[0024] 2- 废气气室

[0025] 3- 除尘装置

[0026] 4- 引料板

[0027] 5- 燃烧室

[0028] 6- 火道

[0029] 7- 风机

[0030] 8- 可燃燃气室

[0031] 9- 旋转圆筒

[0032] 10- 出料器

[0033] 11- 烟室

[0034] 12- 烟管

[0035] 13- 隔热层

[0036] 14- 排气烟囱

[0037] 15- 备用出口阀

[0038] 16- 火道风机

具体实施方式

[0039] 为详细说明本发明的技术内容、构造特征、所实现目的及效果,以下结合实施方式并配合附图详予说明。

[0040] 请参阅图 1,为本发明一实施方式中一种旋转式炭化炉的结构示意图。所述旋转式炭化炉包括旋转圆筒 9、进料器 1 和出料器 10,进料器 1 和出料器 10 分别设置于旋转圆筒 9 的两端。所述旋转式炭化炉还包括燃烧室 5、火道 6 与烟气通道。本实施方式中的旋转圆筒 9 长为 10m,直径为 2m,采用厚度为 12mm 的不锈钢板材焊接而成,并与水平面成 2 度的倾斜角安装。此外,火道 6 为采用高温耐火砖堆砌成的空心通道。

[0041] 旋转圆筒 9 内腔设有烟气换热通道,所述烟气换热通道的通道壁为导热壁,导热壁的材料可以是不锈钢等传热效果良好的介质。烟气换热通道设有烟气入口与烟气出口,烟气换热通道的烟气入口与燃烧室 5 之间通过火道连通,烟气换热通道自烟气入口到烟气出口沿出料端向进料端方向延伸。延伸的方向在某些实施例中可以是直线延伸,即通过直线管道延伸,在某些实施例中可以是曲线,例如螺旋线的方式延伸,螺旋管可以从出料端至进料端方向螺旋延伸,其中的气流虽然是螺旋方式运动,但是前进的轴向方向仍然是从出料端向进料端方向。也就是不管采用什么具体的烟气换热通道形式,热烟气的运动方向与物料的运送方向是逆流的,这样也可以保证热交换的高效。

[0042] 烟气通道连通燃烧室 5 与旋转圆筒 9 内腔;旋转圆筒 9 的内腔包括烘干区与炭化区,设有烟气换热通道一侧的区域为炭化区,另一侧的区域为烘干区。

[0043] 本实施方式中烟气换热通道为烟管 12,烟管 12 采用不锈钢无缝钢管,为中空管式结构,与旋转圆筒 9 的旋转轴平行地布设于旋转圆筒 9 内壁;烟管 12 与旋转圆筒 9 相固定的方式可以是焊接或固定式机械连接。本实施方式中,烟管 12 的一端通过焊接于旋转圆筒 9 出料端端面,使得燃烧室 5 中的高温烟气可由烟室 11 进入烟管 12;烟管 12 的另一端不固定,但为了保证其位置与旋转圆筒 9 相对固定并可随旋转圆筒 9 转动而一起转动,烟管 12 需要通过在其管壁设置弹性件或滑动支撑件以使其与旋转圆筒 9 内壁非固定连接。为了进一步提高生物质原料的烘干、炭化效率,可在每根烟管 12 上增加数个高温烟气的进入通道。

[0044] 在其他实施方式中,烟气换热通道还可以是固定于旋转炉内壁的夹层结构,以及其他可同时实现热交换和烟气输送功能的结构。

[0045] 进一步地,所述旋转圆筒 9 还包括可燃燃气室 8,可燃燃气室 8 设于旋转圆筒 9 出料端并与旋转圆筒 9 连通;连通燃烧室 5 与旋转圆筒 9 内腔的烟气通道一端接于燃烧室 5,另一端接于可燃燃气室 8;出料器 10 连接于可燃燃气室 8。本实施方式中,出料器 10 采用 LSY 螺旋输送机;出料器 10 通过焊接于可燃燃气室 8 下端面,用于固炭的出料包装。

[0046] 在本实施方式中,可燃燃气室 8 采用不锈钢拼装,焊接成方形,并与旋转圆筒 9 通过鱼垫片实现动密封连接,防止炭化产生的木煤气与固炭泄露。

[0047] 进一步地,烟气通道内设有流量调控装置;火道 6 中设有火道流量调控装置。本实施方式中,烟气通道中的流量调控装置是风机 7;火道 6 中的流量调控装置是火道风机 16。在其他实施方式中也可以采取能够实现流量调控功能的其他设备替代风机。火道风机 16 还具有引入低温空气与火道中的高温烟气混合的作用,这将使得高温烟气温度稳定在

400℃-800℃之间,防止因旋转圆筒温度过高,发生不可逆转的永久变形。

[0048] 连通燃烧室 5 与可燃气气室 8 之间的烟气通道与可燃气气室 8 的连接处设置于可燃气气室 8 的上端面,以防止固炭随木煤气进入燃烧室 5,降低固炭得率。

[0049] 进一步地,旋转圆筒 9 的烘干区一侧设有废气气室 2,废气气室 2 与旋转圆筒 9 之间动密封连接;进料器 1 连接于废气气室 2;废气气室 2 还连有排气烟囱 14。优选地,废气气室 2 与排气烟囱 14 之间设有除尘装置 3。本实施方式中,废气气室 2 的材质采用不锈钢,焊接成方形柜体,并与旋转圆筒 9 通过鱼垫片实现动密封连接,用于抽取烘干后产生的伴有少量粉尘的水蒸气及少量粉尘。此外除尘装置 3 采用重力除尘器,与废气气室 2 连接,用于除去水蒸汽中的少量粉尘。进料器 1 采用 LSY 螺旋输送机;进料器 1 一端伸入旋转圆筒 9 内,一端敞开于空气中;同时,通过法兰连接及角铁焊接固定于废气气室 2 上,以防止进料器 1 松动。

[0050] 进一步地,旋转圆筒 9 还包括烟室 11,烟室 11 与旋转圆筒 9 之间动密封连接,火道 6 与烟气换热通道分别与烟室 11 连通。本实施方式中,烟室 11 采用耐火砖堆砌拱顶,两端与旋转圆筒 9 通过金属橡胶密封圈实现动密封连接;为增大导热面积,烟室 11 的长度设为 4m。

[0051] 进一步地,旋转圆筒 9 内布设有用于混合物料的掀料板 4。本实施方式中,引料板 4 采用 45# 钢,均匀焊接于旋转圆筒 9 四周,用于引导生物质原料前进及提高烘干效率。

[0052] 进一步地,所述旋转圆筒 9 还包括隔热层 13,隔热层 13 固定设置于旋转圆筒 9 内壁。本实施方式中,隔热层 13 由底层 30mm 厚的玻璃纤维保温棉、中间层为不锈钢丝网、上层为 0.5mm 后的薄铁皮组成,覆盖于旋转圆筒 9 外壁,与旋转圆筒 9 一起旋转。

[0053] 此外,燃烧室 5 一端还设置一备用出口阀 15,为需要热能的工业(如冶金炉、玻璃烧结等)提供支持,可达到能源利用率的最大化。

[0054] 本发明的特点在于所述的旋转式烘干炭化炉的旋转圆筒 9 分为烘干段和炭化段。在实际使用过程中,首先将生物质原料(含水率在 5%-60%)通过进料器 1 引入旋转圆筒 9 的烘干段。在烘干段,生物质原料中的水分与高温烟气混合后,迅速蒸发,转化为伴有少量粉尘的混合水蒸气。混合水蒸气由废气气室 2 引出,经过除尘装置 3,水蒸气中的粉尘由于自身的重力被分离出来,然后将洁净水蒸汽排空,减少对空气的污染。接着,烘干后的生物质原料在引料板 4 的引导下进入炭化段。在炭化段,生物质原料受到高温烟管 12 的直接加热,迅速炭化,并产生可燃的木煤气。炭化后的固体炭化产物由出料器 10 冷却出料封装。木煤气由可燃气气室 11 引入燃烧室 5 进行配氧燃烧,并将燃烧后产生的高温烟气通过火道 6、烟室 11、烟管 12 引入旋转圆筒 9,为烘干、炭化提供高温热能。

[0055] 本发明实现了生物质的烘干与炭化两个工艺过程在同一个设备中完成,极大的简化了工艺流程,提高了效率;同时,抽取的木煤气处于高温状态,不易凝结。本发明操作简单,适应性强,稳定性好;高效率、低成本、结构紧凑。

[0056] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

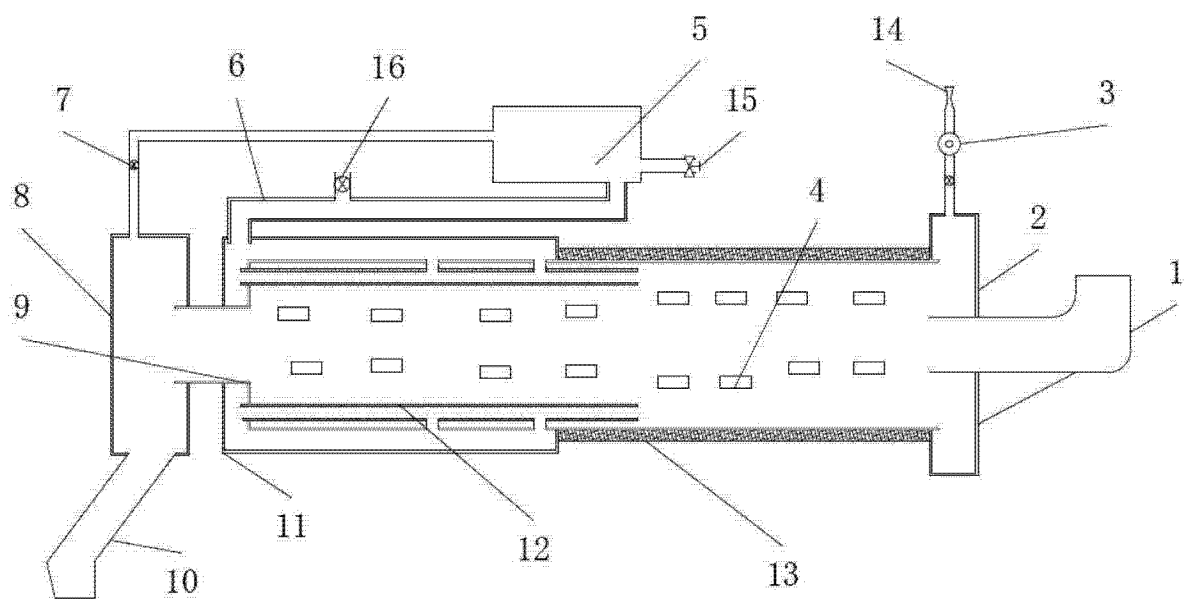


图 1