



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108758638 B

(45)授权公告日 2020.04.17

(21)申请号 201810260362.2

F23G 5/50(2006.01)

(22)申请日 2018.03.27

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 102517054 A, 2012.06.27, 说明书具体实施方式, 图1-2.

申请公布号 CN 108758638 A

CN 106322362 A, 2017.01.11, 说明书具体实施方式, 图1-2.

(43)申请公布日 2018.11.06

(73)专利权人 清华大学

CN 105623685 A, 2016.06.01, 全文.

地址 100084 北京市海淀区清华大学工物馆410室

CN 102199451 A, 2011.09.28, 全文.

(72)发明人 王伟 陈坦 王一迪

CN 101134899 A, 2008.03.05, 说明书具体实施方式, 图1-2.

(74)专利代理机构 北京市万慧达律师事务所
11111

审查员 茹燕丹

代理人 黄玉东

(51)Int.Cl.

F23G 5/027(2006.01)

F23G 5/44(2006.01)

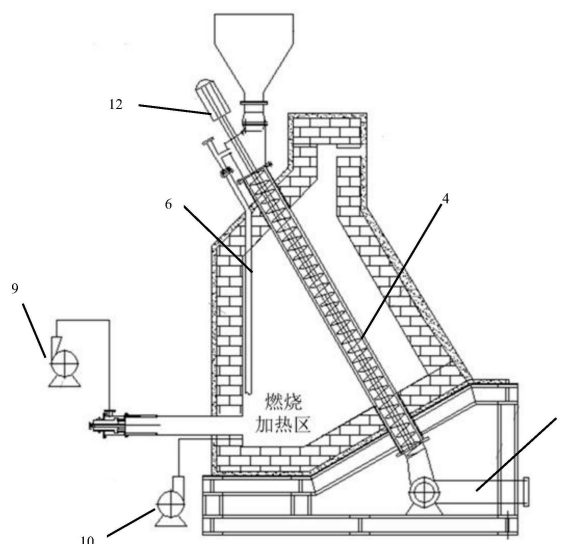
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种空气分级调控热解燃烧一体炉

(57)摘要

本发明公开了一种空气分级调控热解燃烧一体炉,包括一热解炉主体,所述热解炉主体被耐火层围合形成一燃烧加热区,所述热解炉主体上开设有第一进气口,所述第一进气口与燃烧器相连通,其中,所述热解炉主体还包括一斜向穿过所述燃烧加热区的螺杆热解管,所述螺杆热解管顶部设置有搅拌料斗,生物质废物经所述搅拌料斗处理后进入螺杆热解管内,所述螺杆热解管顶部还设置有一合成气导管,所述合成气导管一端与所述螺杆热解管顶部相连通,另一端伸入至所述燃烧加热区内。本发明解决了原有的热解设备在热解过程中容易产生焦油造成设备凝结的问题。



1. 一种空气分级调控热解燃烧一体炉, 包括一热解炉主体, 所述热解炉主体被耐火层围合形成一燃烧加热区, 所述热解炉主体上开设有第一进气口, 所述第一进气口与燃烧器相连通, 其特征在于, 所述热解炉主体还包括一斜向穿过所述燃烧加热区的螺杆热解管, 所述螺杆热解管顶部设置有搅拌料斗, 生物质废物经所述搅拌料斗处理后进入螺杆热解管内, 所述螺杆热解管顶部还设置有一合成气导管, 所述合成气导管一端与所述螺杆热解管顶部相连通, 另一端伸入至所述燃烧加热区内;

在所述燃烧加热区内还开设有第二进气口, 所述第二进气口通过管道连接调温鼓风机;

所述第一、第二进气口均开设于所述热解炉主体的底部侧面; 所述合成气导管伸入至所述燃烧加热区底部并靠近所述第一进气口。

2. 如权利要求1所述的热解燃烧一体炉, 其特征在于, 所述螺杆热解管包括一螺杆及位于螺杆外侧的金属管, 所述金属管与螺杆之间形成容置搅拌后的所述生物质废物的填充空间, 所述螺杆顶端还设置有控制所述螺杆旋转速度的调频器。

3. 如权利要求2所述的热解燃烧一体炉, 其特征在于, 所述燃烧器还通过一管道连接给所述燃烧器进行鼓风的燃烧鼓风机。

4. 如权利要求2所述的热解燃烧一体炉, 其特征在于, 所述螺杆热解管底部还连接水冷出渣管, 所述水冷出渣管位于所述耐火层外。

5. 如权利要求3所述的热解燃烧一体炉, 其特征在于, 所述热解炉主体还开设有烟气排出口, 所述烟气排出口位于热解炉主体顶部并连通内部的燃烧加热区。

6. 如权利要求2所述的热解燃烧一体炉, 其特征在于, 所述调频器为手动调频器。

一种空气分级调控热解燃烧一体炉

技术领域

[0001] 本发明属于生物质废物处理处置与资源化领域,涉及一种生物质热解燃烧一体化设备,更具体来说,涉及一种空气分级调控热解燃烧一体炉。

背景技术

[0002] 生物质废物产生量大,为防止其污染环境,必须妥善处理处置或资源化利用。热解是无氧或控氧条件下加热生物质废物,获得合成气、焦油和生物炭等产物的处理技术。该技术处理生物质废物,产生的二次污染小,可获得高能量品位的合成气,具有较高的能源利用价值和经济价值;固体副产物生物炭具有较好的稳定性,重金属在其中得到固化。但热解过程可产生焦油,冷却后将凝结阻塞管路,容易引起运行故障。

[0003] 因此,在热解过程中,如何减少焦油冷凝的产生,便成为了目前亟待解决的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是,提供一种空气分级调控热解燃烧一体炉,以解决原有的热解设备在热解过程中容易产生焦油造成设备凝结的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案如下:

[0006] 一种空气分级调控热解燃烧一体炉,包括一热解炉主体,所述热解炉主体被耐火层围合形成一燃烧加热区,所述热解炉主体上开设有第一进气口,所述第一进气口与燃烧器相连通,其中,所述热解炉主体还包括一斜向穿过所述燃烧加热区的螺杆热解管,所述螺杆热解管顶部设置有搅拌料斗,生物质废物经所述搅拌料斗处理后进入螺杆热解管内,所述螺杆热解管顶部还设置有一合成气导管,所述合成气导管一端与所述螺杆热解管顶部相连通,另一端伸入至所述燃烧加热区内。

[0007] 进一步地,所述螺杆热解管包括一螺杆及位于螺杆外侧的金属管,所述金属管与螺杆之间形成容置搅拌后的所述生物质废物的填充空间,所述螺杆顶端还设置有控制所述螺杆旋转速度的调频器。

[0008] 进一步地,所述燃烧器还通过一管道连接给所述燃烧器进行鼓风的燃烧鼓风机。

[0009] 进一步地,在所述燃烧加热区内还开设有第二进气口,所述第二进气口通过管道连接调温鼓风机。

[0010] 进一步地,所述螺杆热解管底部还连接水冷出渣管,所述水冷出渣管位于所述耐火层外。

[0011] 进一步地,所述热解炉主体还开设有烟气排出口,所述烟气排出口位于热解炉主体顶部并连通内部的燃烧加热区。

[0012] 进一步地,所述第一、第二进气口均开设于所述热解炉主体的底部侧面,所述合成气导管伸入至所述燃烧加热区底部并靠近所述第一进气口。

[0013] 进一步地,所述调频器为手动调频器。

[0014] 与现有技术相比,本发明所述的空气分级调控热解燃烧一体炉具有如下技术效

果：

[0015] 本发明实现了生物质废物的同步热解及燃烧：针对热解过程中液态产物焦油冷凝堵塞管道、降低热解产物能量回收效率的问题，采用合成气导管，将热解产物从螺旋热解管全部导入燃烧加热区燃烧，减少了长管路散热导致的焦油冷凝问题，同时将热解产物的气态和液态产品全部燃烧，大幅提高产品能量利用率。

[0016] 本发明实现了空气的分级调控：第一级调控，补充燃料在燃烧器中以燃烧鼓风机加入空气助燃；第二级调控，在燃烧加热区通过调温鼓风机在燃烧加热区氧气不足、合成气燃烧不完全或热解炉主体内温度过高时鼓入空气，实现精准鼓风和控温。

附图说明

[0017] 图1为本发明实施例一所述的空气分级调控热解燃烧一体炉的结构示意图；

[0018] 图2为本发明实施例二所述的空气分级调控热解燃烧一体炉的结构示意图。

具体实施方式

[0019] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明，但不作为对本发明的限定。

[0020] 为解决生物质废物热解过程产生焦油影响热解设备运行的问题，本发明设计了一种空气分级调控热解燃烧一体炉，在炉体内实现热解与燃烧同步进行，减少冷却环节，防止了焦油的冷凝，同时利用了焦油中的热量，此外设计空气分级调控，实现精准鼓气控温。

[0021] 实施例一

[0022] 参照图1所示，本发明实施例所公开的一种空气分级调控热解燃烧一体炉，包括一热解炉主体1，用于生物质废物加热后绝氧热解和热解产物的燃烧，所述热解炉主体1底部为支撑架2，所述支撑架2上部为采用耐火材料砌筑构成的耐火层3，所述耐火层3内部中空形成具有一定空间范围的燃烧加热区，所述燃烧加热区的空间结构可以为规则或者不规则的几何图形。所述热解炉主体1上开设有第一进气口，所述第一进气口与燃烧器8所在的管道相连通，所述燃烧器8用于向燃烧加热区内补充燃料（比如天然气）燃烧，为生物质废物热解提供热量，燃烧加热区产生的废气从位于热解炉主体1顶部的烟气排出口11向外排出。所述热解炉主体1还包括一斜向穿过所述燃烧加热区的螺杆热解管4，倾斜设置使得物料在螺杆热解管内具有缓冲，也利于排气，此处的倾斜是指所述螺杆热解管4方向相对水平面的夹角，其与水平线形成的锐角夹角大约在45度至90度之间。所述螺杆热解管4顶部设置有搅拌料斗5，生物质废物经所述搅拌料斗5混合均匀后进入螺杆热解管内，可对所述搅拌料斗5的搅拌速度进行控制，进而控制生物质废物在底部漏孔的下漏速率，所述螺杆热解管顶部还设置有一合成气导管6，所述合成气导管6一端与所述螺杆热解管4顶部相连通，另一端伸入至所述燃烧加热区内。

[0023] 再请参照图1，本实施例中，所述螺杆热解管4包括一螺杆及位于螺杆外侧的金属管，所述金属管及螺杆均采用耐高温的金属材料制成，所述金属管与螺杆之间形成容置搅拌后的生物质废物的填充空间，生物质废物在此填充空间内被燃烧加热区内的大量燃料进行加热热解，产生的气态产物（含高温下为气态、常温可冷凝为液态的产物）向上逸散，由合成气导管6收集，导入燃烧加热区，被再次加热热解。所述螺杆顶端还设置有控制所述螺杆旋转频率的调频器12，所述调频器12可以为手动调频器或者采用电动调频器，螺杆不断旋

转,搅拌料斗5底部漏入的生物质废物逐渐由热解炉主体1的顶部通过螺杆热解管4向底部推动,通过调频器12控制螺杆转速和频率,从而控制生物质废物在螺杆热解管4内的停留时间,比如针对热解困难的生物质废物,设置转动频率降低,如此可以控制其在螺杆热解管4内的时间稍微长一些,热解更充分。所述螺杆热解管4底部还连接水冷出渣管7,所述水冷出渣管7位于所述耐火层3外,并被所述支撑架2固定。所述生物质废物热解后剩余的固态产物生物炭由水冷出渣管7冷却后,从热解炉主体1底部排出。其中,在从螺杆热解管4排出的高温灰渣可以先经过对辊式破渣机将其破碎成小块,便于冷却和输送,经破碎后的灰渣再进入水冷出渣管7充分换热并冷却后排出。

[0024] 本实施例中,所述合成气导管6沿着耐火层3内壁向下伸入至所述燃烧加热区底部并靠近所述第一进气口,由于第一进气口为燃烧器8向燃烧加热区送热的口,故所述合成气导管6的位置靠近所述第一进气口能够使得螺杆热解管4内产生的气体或者气液混合物再次获得良好的燃烧效果,其中,所述合成气导管6一部分在耐火层3外一部分在耐火层3内,还可以在所述合成气导管6内设置调节阀门,以控制向燃烧加热区进气的速度。

[0025] 针对热解过程中液态产物焦油冷凝堵塞管道,从而降低热解产物能量回收效率的问题,本发明采用合成气导管6,将热解产物从螺旋热解管全部导入燃烧加热区燃烧,减少了长管路散热导致的焦油冷凝问题,同时将热解产物形成的气态和液态产品全部燃烧,大幅提高产品能量利用率。

[0026] 实施例二

[0027] 参照图2所示,在本实施例中,所述燃烧器8还通过一管道连接给所述燃烧器8进行鼓风的燃烧鼓风机9,用于为补充燃料在燃烧器8中燃烧鼓入空气作为助燃气体,以使得燃料能够完全燃烧。

[0028] 由于燃烧器8不断向燃烧加热区进行供热,燃烧加热区会存在氧气不足、合成气燃烧不完全或热解炉主体1内温度过高,在所述燃烧加热区内还开设有第二进气口,所述第二进气口通过管道连接调温鼓风机10,通过所述调温鼓风机10,向燃烧加热区鼓入空气,调节燃烧状态和热解炉主体1内温度。

[0029] 其中,所述第一、第二进气口均开设于所述热解炉主体1的底部侧面,如此能够形成最大化的加热空间,螺杆热解管4为斜向贯穿燃烧加热区,对螺杆热解管4的安装要求是其具有最大的受热长度和受热面积。

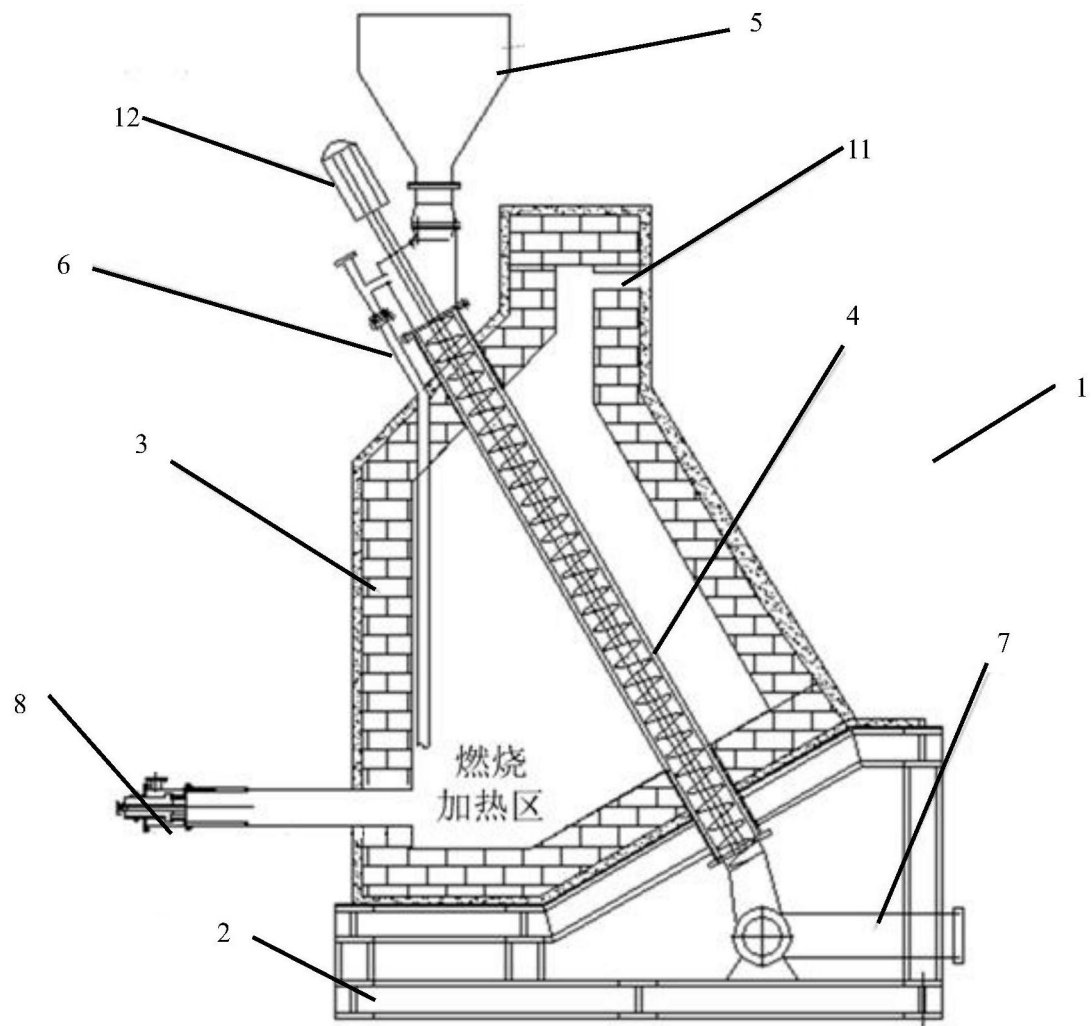
[0030] 本实施例中的热解炉主体1结构与实施例一相同,在此不再赘述。

[0031] 本实施例的工作原理为:生物质废物的热解和燃烧均在热解炉主体1内完成,天然气等补充燃料由燃烧器8进入,与燃烧鼓风机9鼓入的空气混合后燃烧,补充热解炉需要的热量;在热解炉主体1内助燃空气不足或炉体温度过高时,启动调温鼓风机10向热解炉主体1鼓入空气,补充助燃空气或为炉体降温。

[0032] 本实施例实现燃烧时的空气分级调控:第一级调控,补充燃料在燃烧器8中以燃烧鼓风机9加入空气助燃;第二级调控,在燃烧加热区通过调温鼓风机10在燃烧加热区氧气不足、合成气燃烧不完全或热解炉主体1内温度过高时鼓入空气,实现精准鼓风控温。

[0033] 上述说明示出并描述了本发明的若干优选实施例,但如前所述,应当理解本发明并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施例的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本文所述发明构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识

进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本发明的精神和范围，则都应在本发明所附权利要求的保护范围内。



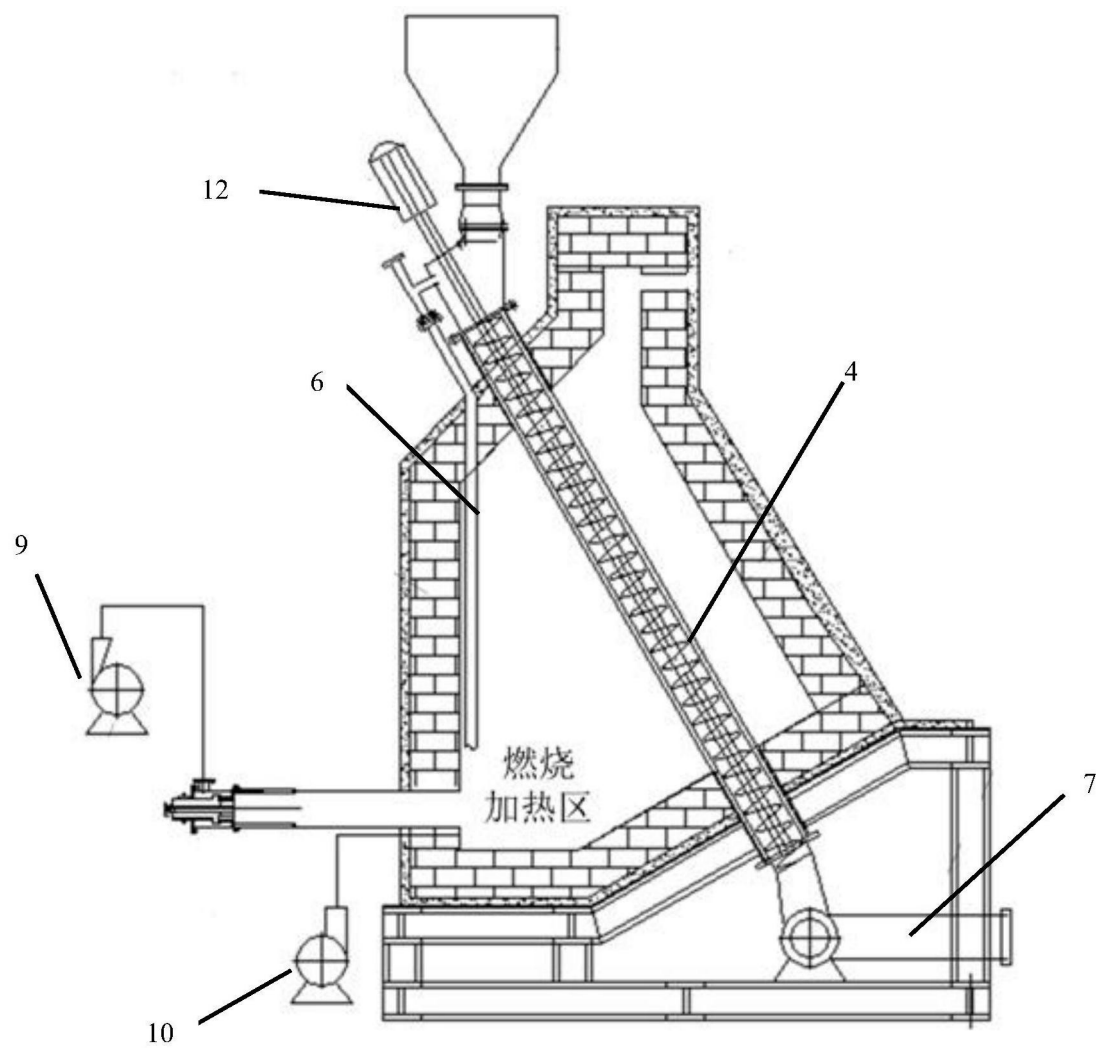


图2