



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104696967 B

(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201510097825.4

F23G 5/44(2006.01)

(22)申请日 2015.03.05

审查员 黄健

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104696967 A

(43)申请公布日 2015.06.10

(73)专利权人 中国人民解放军总后勤部建筑工程研究所

地址 710021 陕西省西安市金花北路16号

(72)发明人 赫思宇 朱从民 牛国强 贺岩
杨立浩

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200

代理人 徐文权

(51)Int.Cl.

F23G 5/027(2006.01)

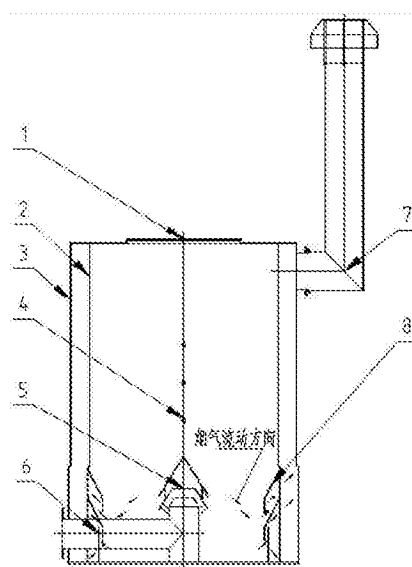
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

下排烟式生活垃圾热解炉及热解方法

(57)摘要

本发明涉及一种下排烟式生活垃圾热解炉及热解方法,包括炉体,在炉体上部开设有带密封盖的进料口,炉体下部开设烟气出口,所述炉体上还安装有进风管,进风管的出口在炉体内部且位于进料口和烟气出口之间;炉体底部设置出渣口。本发明通过将进料口、进风管和烟气出口从上往下设置,垃圾在炉体内热解时,热解产生的大量高温烟气会向上扩散,使上层垃圾逐步脱水干燥,利于后续燃烧,而进料口是密封的,所以烟气与干燥产生的大量水蒸气在炉体内浓度饱和后,会向炉体下部扩散,从烟气出口排出,排出过程中,烟气中所含的焦油成分会因高温而燃尽,大量的水蒸气在高温情况下和高温碳发生反应生成一氧化碳和氢,可进行再回收利用。



1. 一种下排烟式生活垃圾热解炉,其特征在于:包括炉体,在炉体顶部开设有带密封盖的进料口(1),炉体下部开设烟气出口(8),所述炉体上还安装有进风管(6),进风管(6)的出口在炉体内部且位于进料口(1)和烟气出口(8)之间;炉体底部设置出渣口;所述炉体包括套设的内炉膛(2)和外炉膛(3),且两者之间留有间隙,所述烟气出口(8)开设在内炉膛(2)的下部,外炉膛(3)上部连通烟囱(7),形成排烟通道。

2. 根据权利要求1所述的一种下排烟式生活垃圾热解炉,其特征在于:所述炉体内底部的中间位置设置有竖直的布风塔(5),且布风塔(5)的入口连接进风管(6)的出口。

3. 根据权利要求1所述的一种下排烟式生活垃圾热解炉,其特征在于:所述烟囱(7)的出口连接烟气后处理装置。

4. 根据权利要求1所述的一种下排烟式生活垃圾热解炉,其特征在于:所述炉体内垃圾热解时,从下往上依次分为灰渣层、热解层、干馏层和干燥层,其中进风管(6)位于热解层和干馏层之间,烟气出口(8)位于灰渣层。

5. 根据权利要求1所述的一种下排烟式生活垃圾热解炉,其特征在于:所述炉体上开设有传感器预留孔位(4)。

6. 一种基于权利要求1和3-5中任意一项所述下排烟式生活垃圾热解炉进行的下排烟式生活垃圾热解方法,其特征在于:包括以下步骤:

1) 在炉体内部装入燃料并点燃,保持通入空气,直至形成温度在705℃以上的热解层,热解层产生烟气和灰渣;

2) 不断通过进料口(1)向炉体内添加垃圾,并在添加完成后将进料口(1)密封;

3) 热解层产生的烟气从下而上穿过垃圾,垃圾受热干燥并在热解层上方发生干馏反应,生成烟气和残留物;

4) 烟气再上升对上部的垃圾进行干燥,垃圾干燥时产生水蒸气,烟气和水蒸气浓度在热解层上部达到饱和后,向炉体下部扩散,逆向穿过热解层后从烟气出口(8)排出;残留物在热解层进行热解,生成灰渣,通过出渣口排出炉体,完成下排烟式生活垃圾热解。

7. 根据权利要求6所述的一种下排烟式生活垃圾热解方法,其特征在于:所述步骤4)中逆向穿过热解层的高温烟气和水蒸气排出后经过后处理,所述后处理方式包括急冷和碱洗,且急冷后温度在170~230℃。

8. 根据权利要求7所述的一种下排烟式生活垃圾热解方法,其特征在于:所述后处理方式还包括静电除尘、旋风除尘、布袋除尘和喷淋中的一种或几种。

下排烟式生活垃圾热解炉及热解方法

技术领域

[0001] 本发明属于垃圾处理领域,特别涉及一种下排烟式生活垃圾热解炉及热解方法。

背景技术

[0002] 目前国内外城市生活垃圾的处理方式主要有焚烧、堆肥和卫生填埋。就三种方式相比较,焚烧是城市生活垃圾无害化的最好途径,具有成本低、能耗低、占地面积少等优势,最大程度地限制了有害物对环境的损害。

[0003] 目前国内垃圾焚烧大多数采用热解技术,先将垃圾热解,将产生的烟气从炉体上部引出,再进行处理。垃圾热解后产生的烟气中,含有大量的水汽、焦油、二噁英、烷类(C_mH_n)、一氧化碳(CO)、粉尘以及含硫(S)、含氯(Cl)成分的有害气体,特别是水汽、焦油、二噁英等物质,后期处理相对较为困难。

[0004] 其中,烟气中所含的二噁英成份主要来源于含氯前体物的热解过程,但二噁英在705℃以下时是相对稳定的,高于此温度即开始分解,参考文献《生活垃圾焚烧技术》,张益赵由才主编。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术中的问题,提供一种将垃圾热解、烟气预处理集为一体的下排烟式生活垃圾热解炉及热解方法。

[0006] 本发明热解炉的技术方案是这样实现的:

[0007] 包括炉体,在炉体上部开设有带密封盖的进料口,炉体下部开设烟气出口,所述炉体上还安装有进风管,进风管的出口在炉体内部且位于进料口和烟气出口之间;炉体底部设置出渣口。

[0008] 所述炉体包括套设的内炉膛和外炉膛,且两者之间留有间隙,所述烟气出口开设在内炉膛的下部,外炉膛上部连通烟囱,形成排烟通道。

[0009] 所述炉体内底部的中间位置设置有竖直的布风塔,且布风塔的入口连接进风管的出口。

[0010] 所述烟囱的出口连接烟气后处理装置。

[0011] 所述进料口位于炉体的顶部。

[0012] 所述炉体内垃圾热解时,从下往上依次分为灰渣层、热解层、干馏层和干燥层,其中进风管位于热解层和干馏层之间,烟气出口位于灰渣层。

[0013] 所述炉体上开设有传感器预留孔位。

[0014] 本发明生活垃圾热解方法的技术方案是:

[0015] 包括以下步骤:

[0016] 1)在炉体内部装入燃料并点燃,保持通入空气,直至形成温度在705℃以上的热解层,热解层产生烟气和灰渣;

[0017] 2)不断通过进料口向炉体内添加垃圾,并在添加完成后将进料口密封;

[0018] 3)热解层产生的烟气从下而上穿过垃圾,垃圾受热干燥并在热解层上方发生干馏反应,生成烟气和残留物;

[0019] 4)烟气再上升对上部的垃圾进行干燥,垃圾干燥时产生水蒸气,烟气和水蒸气浓度在热解层上部达到饱和后,向炉体下部扩散,逆向穿过热解层后从烟气出口排出;残留物在热解层进行热解,生成灰渣,通过出渣口排出炉体,完成下排烟式生活垃圾热解。

[0020] 所述步骤4)中逆向穿过热解层的高温烟气和水蒸气排出后经过后处理,所述后处理方式包括急冷和碱洗,且急冷后温度在170~230℃。

[0021] 所述后处理方式还包括静电除尘、旋风除尘、布袋除尘和喷淋中的一种或几种。

[0022] 与现有技术相比,本发明具有以下有益的技术效果:

[0023] 本发明通过依次将进料口、进风管和烟气出口从上往下设置,垃圾在炉体内热解时,进风口处的氧气最足,燃烧最充分,所以温度最高,热解产生的大量高温烟气会向上扩散;同时由于进料口位于进风口的上方,所以扩散的高温烟气能够使上层垃圾逐步脱水干燥,利于后续燃烧;而进料口是密封的,所以烟气与干燥产生的大量水蒸气在炉体上部浓度饱和后,会向炉体下部扩散,逆向运动并穿过进风口处的高温层最终从最下方的烟气出口排出,形成下排烟的方式,排出过程中,烟气中所含的焦油成分会因高温而燃尽,为后续工艺提供便利,大量的水蒸气在高温情况下和高温碳发生反应生成一氧化碳和氢,可进行再回收利用。本发明通过烟气出口的位置低于出风口的位置,形成下排烟的方式,使烟气经过高温热解层后再外排,既可以将垃圾热解,又能大量去除烟气中焦油和水蒸气的含量,便于后期处理,本发明中生活垃圾可连续入热解炉,可采用24小时不间断作业。

[0024] 进一步,本发明通过设置内炉膛和外炉膛,烟气须从内外炉膛间的间隙从下往上排出,可以有效利用烟气的温度,给内炉膛进行保温。

[0025] 进一步,本发明通过设置布风塔,垃圾点燃后,布风塔向炉体内均匀地补充少量空气,使垃圾依靠自身的热值持续稳定的进行热解。

[0026] 进一步,本发明通过设置烟气后处理装置,能够对烟气等进行除尘和降温等等后处理,更利于排放。

[0027] 进一步,本发明通过设置传感器预留孔位,便于将温度传感器从外部安装至炉体内进行温度测量。

[0028] 本发明热解方法中经过引燃过程后,热解炉内温度尤其是热解层温度稳定,生活垃圾可连续入热解炉,垃圾热解后产生的大量焦油成分,会在穿过高温热解层的过程中完全燃烧,为后续工艺提供便利,热解后产生的水蒸气,会在穿过高温热解层的过程中与碳反应生成一氧化碳(CO)和氢(H₂),可进行再回收利用。

附图说明

[0029] 图1是本发明原理示意图。

[0030] 图2是本发明炉体结构示意图。

[0031] 其中,1-进料口;2-内炉膛;3-外炉膛;4-传感器预留孔位;5-布风塔;6-进风管;7-烟囱;8-烟气出口。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本发明做进一步详细说明：

[0033] 参照图1，本发明中根据垃圾在炉体内的燃烧状态可将垃圾从下往上依次分为灰渣层、热解层、干馏层和干燥层。

[0034] 参照图2所示，本发明炉体的顶部开设带密封盖的进料口1，炉体底部设置出渣口；炉体包括内炉膛2，内炉膛2外套设外炉膛3，外炉膛3为本发明的整体结构支撑，垃圾在内炉膛2里进行热解；内炉膛2和外炉膛3之间留有间隙，形成空腔结构，内炉膛2的下部开设烟气出口8，与外炉膛3连通，外炉膛3上部连通烟囱7，与外界相连，形成排烟通道；烟囱7的出口连接烟气后处理装置，具体包括急冷和碱洗装置，还可以包括静电除尘装置、旋风除尘装置、布袋除尘装置和喷淋装置等里面的一种或几种。内炉膛2和外炉膛3的下部开设相对的进风口，进风口处安装有延伸至炉体内部的进风管6，且进风管6的出口在炉体内部，使空气从炉体外部进入内炉膛2，进风管6的出口连接竖直的布风塔5入口，布风塔5设置在内炉膛2底部的中间位置，为垃圾的热解均匀提供必要的空气，垃圾炉点燃后，布风塔5向炉体内均匀地补充少量空气，使垃圾依靠自身的热值持续稳定的进行热解；其中进风管6和布风塔5均位于热解层和干馏层之间，热解层位于布风塔5出风口附近，是炉体内温度最高的区域，可以达到900℃以上，并通过热辐射、空气传导将热量向上传递，热解后的灰渣会向下沉淀；烟气出口8位于灰渣层，低于布风塔5的出风口位置。

[0035] 炉体中部设有传感器预留孔位4，可将温度传感器从外部安装至内炉膛2进行温度测量。

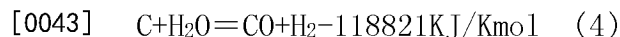
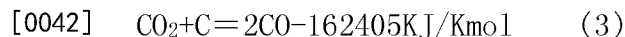
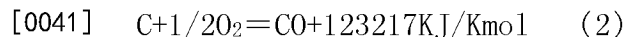
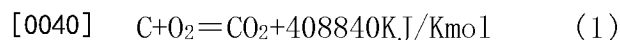
[0036] 本发明垃圾热解的主要过程及原理如下：

[0037] 首先是引燃过程，用木材、木炭等燃料先在热解炉的内炉膛2内点燃，通过进风管6和布风塔5供入充足的空气并分布均匀，使内炉膛2内的燃料稳定燃烧，并形成温度稳定在705℃以上的热解层，燃烧稳定后，热解层的温度在900℃以上；热解层产生高温烟气和灰渣，高温烟气上升；随后将垃圾装填至内炉膛2内，并在添加完成后通过密封盖将进料口1密封，持续由布风塔5向炉体内供氧，炉体内顶部的垃圾在下降过程中遇到热解层所产生的的高温烟气，不断脱去附着的水分，逐渐变为干燥的垃圾；干燥后的垃圾在热解层上升过来的灼热高温烟气烘烤下，发生干馏反应，生成烷类(C_mH_n)、一氧化碳(CO)、焦油、氯化氢(HCl)、硫化氢(H_2S)和二噁英等物质；经过干馏后的垃圾，主要的残留物是焦炭和少量粘土等物质，在热解层热解后，生成灰渣，即含少量固定碳的无机熔渣，累积到一定量时，打开出渣口将灰渣排出炉体，垃圾依靠自身的热值持续稳定的进行热解；热解层和干馏层所产生的的大量高温烟气会向上扩散，使得上层垃圾逐步脱水，产生大量的水蒸气。

[0038] 本发明炉体上部未设置有排烟口，所以垃圾热解所产生的烟气最初会在内炉膛2里循环，待内炉膛2里烟气和水蒸气浓度在热解层上部达到饱和后，烟气和水蒸气会向炉体下部扩散，逆向穿过高温的热解层，烟气和水蒸气穿过高温热解层的过程中，烟气中所含的焦油成分会因高温而燃尽，大量的水蒸气在高温情况下和高温碳发生反应生成一氧化碳(CO)和氢(H_2)。穿过高温热解层后的烟气中焦油及冷凝水的含量极少，然后从高度低于布风塔5的烟气出口8排向内炉膛2和外炉膛3间的空腔中，最后从烟囱7排出炉体，进行下一步的净化、回收和利用。烟气中所含的粉尘、硫化物、氮氧、氯化物可采用常规处理方式，例如采用静电除尘、旋风除尘、布袋除尘、急冷碱洗和喷淋等方式中的一种或几种，相对较为简单。本发明中二噁英成份在随烟气穿过超过705℃的高温热解层时，会进行分解，然后采用

急冷碱洗的后处理方式,将温度控制在170~230℃左右,可有效去除烟气中含有的二噁英。在此过程中,须防止烟气接触到重金属,特别是铜等触媒物质,以防止二噁英再次生成。

[0039] 在此过程中,焦油成分会随热解层的高温而燃尽,水蒸气在通过高温热解层时会发生氧化还原反应,产生一氧化碳(CO)、氢(H₂)等可燃气体。主要反应如下:



[0044] 本发明有益效果:

[0045] 1、经过引燃过程后,热解炉内温度尤其是热解层温度稳定,生活垃圾可连续入热解炉,可采用24小时不间断作业。

[0046] 2、生活垃圾热解后产生的大量焦油成分,会在穿过高温热解层的过程中完全燃烧,为后续工艺提供便利。

[0047] 3、生活垃圾热解后产生的水蒸气,会在穿过高温热解层的过程中与碳反应生成一氧化碳(CO)和氢(H₂),可进行再回收利用。

[0048] 4、烟气从内炉膛2和外炉膛3间的空隙排出,利用烟气的温度,给内炉膛2进行保温。

[0049] 本发明中烟气出口8的位置低于进风口的位置,采用下排烟的方式,使烟气经过高温热解层后再外排,既可以将垃圾热解,又能大量去除烟气中焦油和水蒸气的含量,便于后期处理。

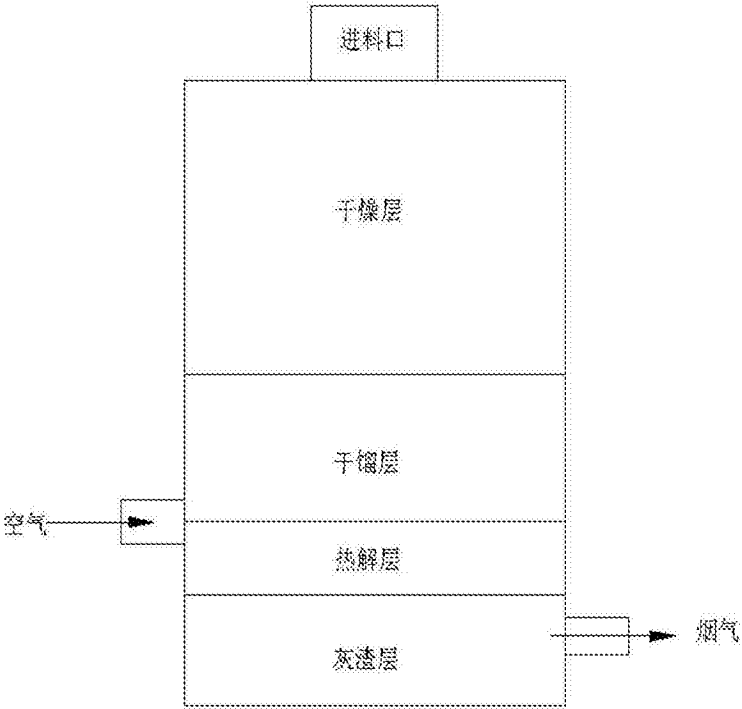


图1

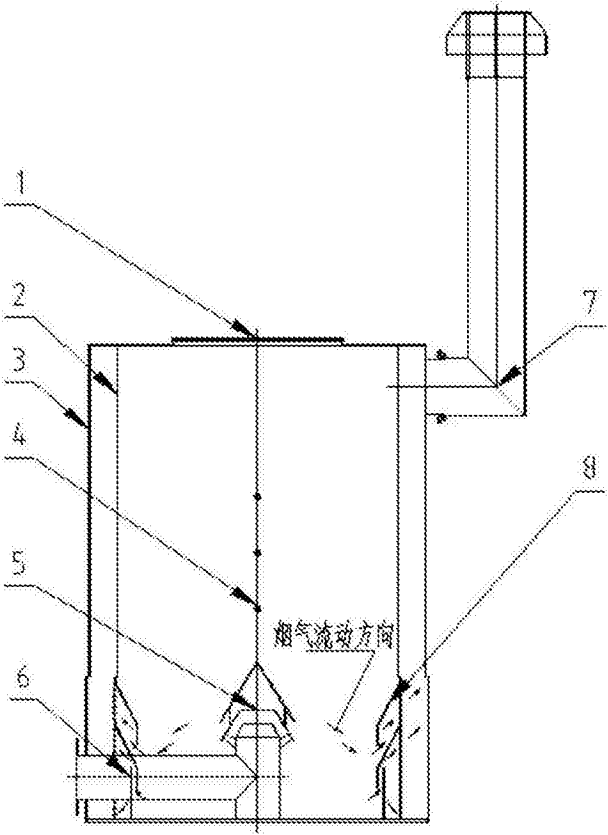


图2