



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103791503 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 14

(21) 申请号 201410069870. 4

(22) 申请日 2014. 02. 27

(71) 申请人 大连理工大学

地址 116024 辽宁省大连市凌工路 2 号

(72) 发明人 李爱民 高宁博 张雷

(74) 专利代理机构 大连理工大学专利中心

21200

代理人 赵连明 梅洪玉

(51) Int. Cl.

F23G 5/027(2006. 01)

F22B 33/18(2006. 01)

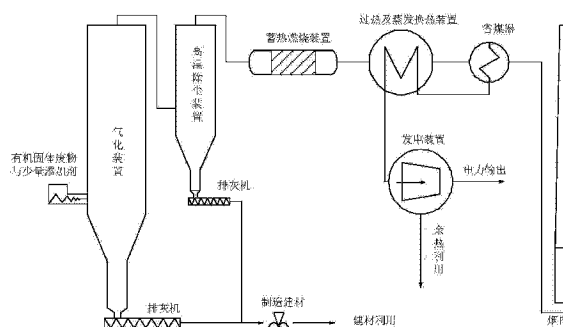
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种有机固体废物气化焚烧一体化装置及方法

(57) 摘要

一种有机固体废物气化焚烧一体化装置及方法,该一体化装置包括气化装置、高温除尘装置、蓄热式焚烧装置、过热及蒸发换热装置、省煤器、发电装置;气化装置出气口与高温除尘装置进口连接;高温除尘装置的出口与蓄热式焚烧装置进口连接,过热及蒸发换热装置进口与蓄热式焚烧装置出口连接,省煤器的进口与过热及蒸发换热装置出口连接,其出口与烟囱连接;过热及蒸发换热装置中的饱和水经换热后为成过热蒸汽供发电装置发电,发电后的余热用于为原料预处理提供能量;本发明将气化与高温除尘以及蓄热焚烧过程相结合,可实现二恶英、重金属等污染物质的近零排放。



1. 一种有机固体废物气化焚烧一体化装置,其特征在于:该一体化装置包括气化装置、高温除尘装置、蓄热式焚烧装置、过热及蒸发换热装置、省煤器、发电装置;气化装置出口与高温除尘装置进口连接;高温除尘装置的出口与蓄热式焚烧装置进口连接,过热及蒸发换热装置进口与蓄热式焚烧装置出口连接,省煤器的进口与过热及蒸发换热装置出口连接,其出口与烟囱连接;过热及蒸发换热装置中的饱和水经换热后为成过热蒸汽供发电装置发电,发电后的余热用于为原料预处理提供能量。

2. 使用权利要求 1 所述装置的有机固体废物气化焚烧一体化方法,包括有机固体废物的气化过程、气化气的高温除尘过程、气化气的蓄热式焚烧过程以及热量回收过程和发电过程;其特征在于如下步骤,

(1) 有机固体废物和添加剂作为原料送入气化装置中进行气化处理,气化过程产生气化气和灰渣;气化产生的气化气的组分是 H_2 、 O_2 、 N_2 、 CO 、 CH_4 、 CO_2 , C_1-C_3 烷烃类气体以及焦油类大分子碳氢化合物;灰渣用于制作建材用料;气化装置的温度范围为 $500-900^{\circ}C$,

(2) 从气化过程中产生的气化气进入高温除尘装置进行净化处理;在高温除尘过程中,气化气中夹杂的灰分被分离、去除;高温除尘装置的运行温度范围为 $500-800^{\circ}C$;高温除尘过程中,气化气的温度保持在 $400-700^{\circ}C$;

(3) 气化气作为燃气在蓄热式焚烧装置进行焚烧,焚烧后变成高温烟气;蓄热式焚烧装置始终保持在 $800-1100^{\circ}C$ 的高温状态;

(4) 高温烟气经与过热及蒸发换热装置以及省煤器换热后成为低温烟气排出,焚烧产生大量热量为蓄热器提供能量;

(5) 循环水经换热后为成过热蒸汽为发电装置提供的高温工质,发电后的余热用于为原料预处理提供能量。

3. 根据权利要求 3 所述装置的有机固体废物气化焚烧一体化方法,具有以下特征,所述的气化装置的气化介质为空气、氧气、水蒸汽中的一种或几种气体的混合气;所述的气化装置类型为流化床、沸腾床、循环流化床和固定床中的一种。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的有机固体废物气化焚烧一体化方法,具有以下特征,所述的添加剂是 CaO 、 MgO 、橄榄石、白云石。

5. 根据权利要求 4 所述的有机固体废物气化焚烧一体化方法,具有以下特征,所述的高温除尘装置为高温过滤式除尘器或者高温电除尘器。

6. 根据权利要求 5 所述装置的有机固体废物气化焚烧一体化方法,具有以下特征,所述的蓄热式焚烧装置用惰性、耐高温材料作为填料。

一种有机固体废物气化焚烧一体化装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于环保技术领域,涉及一种有机固体废物污染物近零排放的气化焚烧一体化装置及方法,特别是对有机物固体废物气化产生的气化气焚烧处理实现污染物的近零排放,并回收气体中蕴含的能源。

背景技术

[0002] 有机固体废物的处理方法主要有填埋法、堆肥法以及热化学处理法。填埋法因占用大量土地,对于土地资源紧缺的地区,其应用受到制约,另外填埋法也容易造成周围环境以及地下水资源的二次污染。堆肥法存在处理周期长,堆肥产物市场销路的制约问题。热化学处理方法中,主要包括焚烧、热解和气化法。目前开展较多的技术是焚烧法,但简单的焚烧技术也容易造成大气污染以及二恶英排放等问题。气化法是一种有前景的技术,其可将有机固体废物转化为载能气体和具有高热值的焦炭,从而实现有机固体废物的减量化、无害化和资源化。

[0003] 有机物固体废物一般含有较高的热值,可以作为低热值燃料替代煤,从而可以减少对煤的消耗以节约资源。通过对有机固体废物的能源化利用,可以变废为宝,实现废物的资源转化。气化方法处理有机物是一种有效减少有机物体积,回收有机物热值的方法,可以大大减少有机物的体积,实现的资源化利用。有机物气化过程中产生的高温可燃气和可燃气体中蕴含的热值可以作为有机物干燥所需的热量来源。

[0004] 经检索发现了专利申请号为 200480028969.4、名称为“处理有机物的方法和装置”的技术方案。该方案中提到了有机物的气化热解产气直接进入气体净化工序,这种方式容易造成管路的堵塞并会产生大量的废水,另外该方案中的气化热解产气直接用于动力回收而非两级干燥。专利申请号为 201120263610.2、名称为“一种有机固体废物热解气化装置”的技术方案。该方案中提到了有机固体废物的气化热解处理方案,但这种方法难以实现气化气中灰分的完全分离,难以实现有机固体废物气化污染物的零排放。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对有机固体废物气化过程中存在的二次污染难以控制,气化气品质差等问题,提供一种过程污染物可调控,通过气化气焚烧技术将有机物转化为能源的方法。通过气化反应器内的添加剂、高温除尘与蓄热燃烧的结合,实现对有机物固体废物气化焚烧污染物的近零排放目的。建立一套以有机固体废物气化焚烧设备为主体的污染物零排放气化焚烧系统,达到有机固体废物资源化、能量化循环利用的目的。

[0006] 本发明的技术方案如下:

[0007] 一种实施有机固体废物气化焚烧一体化装置,包括气化装置、高温除尘装置、蓄热式焚烧装置、过热及蒸发换热装置、省煤器、发电装置;气化装置出气口与高温除尘装置进口连接;高温除尘装置的出口与蓄热式焚烧装置进口连接,过热及蒸发换热装置进口与蓄热式焚烧装置出口连接,省煤器的进口与过热及蒸发换热装置出口连接,其出口与烟囱连

接;过热及蒸发换热装置中的饱和水经换热后为成过热蒸汽供发电装置发电,发电后的余热用于为原料预处理提供能量。

[0008] 上述装置的有机固体废物气化焚烧一体化方法,包括有机固体废物的气化过程、气化气的高温除尘过程、气化气的蓄热式焚烧过程以及热量回收过程和发电过程。具体步骤如下:

[0009] (1) 有机固体废物和添加剂作为原料送入气化装置中进行气化处理,气化过程产生气化气和灰渣;气化产生的气化气的组分是 H_2 、 O_2 、 N_2 、 CO 、 CH_4 、 CO_2 , C_1-C_3 烷烃类气体以及焦油类大分子碳氢化合物;灰渣用于制作建材用料;气化装置的温度范围为 $500-900^{\circ}C$,

[0010] (2) 从气化过程中产生的气化气进入高温除尘装置进行净化处理;在高温除尘过程中,气化气中夹杂的灰分被分离、去除;高温除尘装置的运行温度范围为 $500-800^{\circ}C$;高温除尘过程中,气化气的温度保持在 $400-700^{\circ}C$;

[0011] (3) 气化气作为燃气在蓄热式焚烧装置进行焚烧,焚烧后变成高温烟气;蓄热式焚烧装置始终保持在 $800-1100^{\circ}C$ 的高温状态;

[0012] (4) 高温烟气经与过热及蒸发换热装置以及省煤器换热后成为低温烟气排出,焚烧产生大量热量为蓄热器提供能量;

[0013] (5) 循环水经换热后为成过热蒸汽为发电装置提供的高温工质,发电后的余热用于为原料预处理提供能量。

[0014] 在气化气的高温除尘过程中,从气化过程中产生的气化气进入高温除尘过程进行净化处理。在高温除尘过程中,气化气中夹杂的灰分被去除、分离。高温除尘过程中,气化气的温度保持在 $400-700^{\circ}C$ 。

[0015] 在气化气的蓄热式焚烧过程中,气化气作为燃气进行焚烧,焚烧产生大量热量,为蓄热焚烧过程提供能量。气化气经焚烧后变成高温烟气。这些高温烟气经与过热及蒸发换热装置以及省煤器的循环水换热后成为低温烟气排出,低温水蒸气经换热后为成过热蒸汽为发电装置提供的高温工质,发电后的余热用于为原料预处理提供能量。

[0016] 进一步地,在所述的有机固体废物的气化过程中,气化过程温度范围为 $500-900^{\circ}C$,气化介质为空气、氧气、水蒸汽以及这几种气体的混合气。气化产生的气化气的组分主要是 H_2 、 O_2 、 N_2 、 CO 、 CH_4 、 CO_2 , C_1-C_3 烷烃类气体以及焦油类大分子碳氢化合物。气化装置类型为流化床、沸腾床、循环流化床及固定床均可。气化装置产生的灰渣用于制砖、水泥等建材用料。

[0017] 进一步地,在所述的固体废物气化过程中,添加少量的添加剂,用以在气化条件下实现脱硫、脱氯和脱硝。这些添加剂主要是 CaO 、 MgO 、橄榄石、白云石。其反应产物和灰渣一起可用于制造建材。

[0018] 进一步地,在气化气的高温除尘过程中,高温除尘器的类型为高温过滤式除尘器或者高温电除尘器。高温除尘器的运行温度范围为 $500-800^{\circ}C$ 。高温除尘器的除尘效率大于 99.9%。高温除尘器中分离出来的灰渣也用于制砖、水泥等建材用料。

[0019] 进一步地,在气化气的蓄热式焚烧过程,气化气的焚烧温度保持在 $800-1100^{\circ}C$,蓄热式焚烧装置用惰性、耐高温材料作为填料,填料可更换。气化气在蓄热式焚烧装置中完全燃烧,气化气中所含的焦油类大分子碳氢化合物完全分解,蓄热式焚烧装置始终保持在 $800-1100^{\circ}C$ 的高温状态。

[0020] 进一步地,在所述的热量回收过程中,经蓄热式焚烧装置焚烧后的气化气变为高温烟气,气体温度在 800-1000℃,这些高温烟气进入热量回收系统进行换热形成低温烟气排出系统,热量回收系统主要包括过热及蒸发换热装置、省煤器等组成。高温烟气与过热及蒸发换热装置、省煤器中的循环水换热形成高温过热水蒸汽,高温过热水蒸汽作为工质进入汽轮机中进行发电,发电后的余热用于为原料预处理提供能量。

[0021] 本发明的优选技术方案是:所述的有机固体废物的气化过程中,气化装置的炉型为流化床气化炉,气化温度为 500-900℃,气化介质为空气;高温除尘装置为过滤式高温除尘器,气化气蓄热式焚烧装置中的填料为陶瓷材料的填料,蓄热式焚烧装置运行温度保持在 800-1100℃,气体在蓄热式焚烧装置中的停留时间不小于 2s。

[0022] 本发明提供一种实施上述方法的有机固体废物气化焚烧一体化装置,其特征在于:该系统包括气化装置,高温除尘装置,蓄热式焚烧装置,过热及蒸发换热装置、省煤器、发电装置。

[0023] 气化装置出气口与高温除尘器进口连接;高温除尘器出口与蓄热式焚烧装置进口连接,过热及蒸发换热装置进口与蓄热式焚烧装置出口,省煤器进口与过热及蒸发换热装置出口连接,其出口与烟囱连接;高温烟气与过热及蒸发换热装置、省煤器中的循环水换热形成高温过热水蒸汽,高温过热水蒸汽作为工质进入汽轮机发电装置中进行发电,发电后的余热用于为原料预处理提供能量。

[0024] 本发明具有以下明显的优点及突出效果:

[0025] (1) 利用气化反应较低的反应温度和还原性气氛,以及少量添加剂,实现重金属的挥发抑制和炉内脱氯、脱硫和脱硝。将有机固体废物进行气化处理,可充分利用有机固体废物中蕴含的热值,实现外来能源的零供给,甚至可以对外提供能源。可以实现有机固体废物的减量化、无害化以及资源化利用。

[0026] (2) 通过高温除尘装置的除尘后,气化其中的粉尘可以实现与气化气的完全分离,避免二恶英再生再合成的反应条件,可有效抑制二恶英的再合成反应。

[0027] (3) 通过控制气化气在蓄热式焚烧装置中的停留时间和反应温度,可实现气化气完全燃烧,可以有效分解气化气中的二恶英类物质及其前驱物。

[0028] (4) 由于是气化气燃烧,不用考虑固体废物的结焦温度限制,空气过剩系数可大幅降低,烟气温度则大幅提高。进而提高了整个系统的能源利用率。

[0029] (5) 通过系统集成方法,固体废物热化学处理过程二次污染得到有效控制,实现了有机固体废物气化焚烧的近零排放。

附图说明

[0030] 附图是本发明用于实施有机固体废物气化焚烧一体化方法的处理装置的结构示意图。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图对本发明的技术方案做进一步的说明

[0032] 附图所示是根据本发明用于实施有机固体废物气化焚烧一体化方法的处理装置的系统图。如附图所示,有机固体废物如生活垃圾和少量添加剂被送入气化装置中进行气

化处理,气化温度为 500-900℃;气化过程产生气化气和灰渣。产生的气化气进入高温除尘装置过程中净化处理,气化气中夹杂的灰分被去除、分离。高温除尘装置的温度保持在 400-700℃。经高温除尘装置净化后的气化气进入蓄热式焚烧装置中进行焚烧,焚烧温度为 800-1100℃。焚烧产生大量热量,为蓄热焚烧过程提供能量,气化气经焚烧后变成高温烟气。这些高温烟气经与过热及蒸发换热装置以及省煤器中的循环水换热后成为低温烟气排出,循环水则经换热后成为过热蒸汽为发电装置提供的高温工质,发电后的余热用于为原料预处理提供能量。

