



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103013568 B

(45) 授权公告日 2014. 03. 19

(21) 申请号 201210539110. 6

13-29 段及附图 .

(22) 申请日 2012. 12. 11

GB 1312066 , 1973. 04. 04, 权利要求 1-13 及附图 1.

(73) 专利权人 中国航天空气动力技术研究院
地址 100074 北京市丰台区云岗西路 17 号

CN 102553880 A, 2012. 07. 11, 权利要求 1-7 及附图 1-2.

(72) 发明人 闫金山 陈志伟 陈峰 周法
吴久峰 于德洋 张新革 王庆
朱兴营 秦威

审查员 李款

(74) 专利代理机构 中国航天科技专利中心
11009

代理人 褚鹏蛟

(51) Int. Cl.

B01J 19/08 (2006. 01)

C10J 3/00 (2006. 01)

C10J 3/84 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201530809 U, 2010. 07. 21, 说明书第

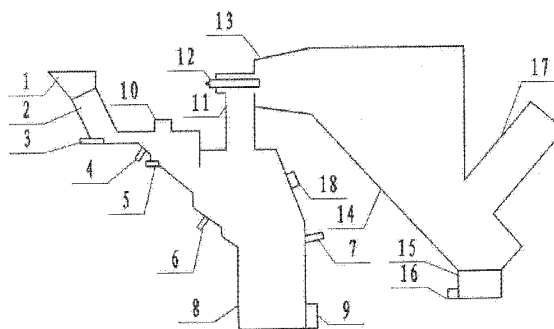
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种固体有机废弃物等离子气化处理系统

(57) 摘要

本发明公开了一种固体有机废弃物等离子气化处理系统,包括给料部分、干燥装置、气化炉、和合成气净化装置;气化炉包括气化等离子喷枪,合成气净化装置包括二次加热等离子喷枪;固体废弃物由给料装置进入,经过干燥装置后,固体废弃物中的水分得到蒸发;然后经过干燥的固体废弃物进入到气化炉,在气化等离子喷枪的作用下,固体废弃物中的有机物质发生气化反应生成合成气体以及高分子烃类复合物;气化炉生成的合成气体与高分子烃类复合物进入合成气净化装置,在二次加热等离子喷枪的作用下,高分子烃类物质发生裂解并生成合成气体,合成气体经过沉降除去合成气体中的飞灰,然后输出净化后的合成气体。本发明气化效率高、运行稳定、无污染。



1. 一种固体有机废弃物等离子气化处理系统,包括依次相连的给料部分、干燥装置、气化炉、和合成气净化装置;气化炉包括气化等离子喷枪(7),合成气净化装置包括二次加热等离子喷枪(12);固体废弃物由给料装置进入,经过干燥装置后,固体废弃物中的水分得到蒸发,湿蒸汽从干燥装置上部排出;然后经过干燥的固体废弃物进入到气化炉,在气化炉的气化等离子喷枪的作用下,固体废弃物中的有机物质发生气化反应,生成合成气体以及高分子烃类复合物;气化炉生成的合成气体与高分子烃类复合物进入合成气净化装置,在合成气净化装置的二次加热等离子喷枪的作用下,高分子烃类复合物发生裂解并生成合成气体,合成气体经过沉降除去合成气体中的飞灰,然后输出净化后的合成气体;其特征在于,合成气净化装置还包括合成气二次加热区(13)、飞灰沉降区(14)、飞灰沉降池(15)、排灰口(16)、净合成气出口(17);所述合成气二次加热区(13)采用渐扩的结构,飞灰沉降区(14)截面积大于合成气二次加热区(13)截面积。

2. 根据权利要求1所述的固体有机废弃物等离子气化处理系统,其特征在于:给料部分包括给料装置(1)、给料通道(2)、和第一推板(3)。

3. 根据权利要求1所述的固体有机废弃物等离子气化处理系统,其特征在于:干燥装置包括干燥热气管(4)、第二推板(5)、和湿蒸汽出口(10)。

4. 根据权利要求1所述的固体有机废弃物等离子气化处理系统,其特征在于:干燥热气管(4)中的热量来自净化后的合成气冷却所释放的热量。

5. 根据权利要求1所述的固体有机废弃物等离子气化处理系统,其特征在于:气化炉还包括气氛调节管(6)、气化室(8)、排渣口(9)、未净化合成气出口(11)、和防爆装置(18)。

6. 根据权利要求5所述的固体有机废弃物等离子气化处理系统,其特征在于:气氛调节管(6)安装于气化炉的一侧壁上,防爆装置(18)和气化等离子喷枪(7)安装于气化炉的另一侧壁上,防爆装置(18)位于气化等离子喷枪(7)上方;在气化炉的顶部形成未净化合成气出口(11),在气化炉的靠近底部的侧壁上形成排渣口(9)。

7. 根据权利要求1所述的固体有机废弃物等离子气化处理系统,其特征在于:在合成气二次加热区(13)的一端安装二次加热等离子喷枪(12),合成气二次加热区(13)另一端与飞灰沉降区(14)相连,飞灰沉降区(14)的底部与飞灰沉降池(15)相连,在飞灰沉降池(15)的侧面上形成排灰口(16);在飞灰沉降区(14)的侧面上形成净合成气出口(17)。

8. 根据权利要求1所述的固体有机废弃物等离子气化处理系统,其特征在于:气化等离子喷枪(7)和二次加热等离子喷枪(12)采用直流管弧等离子喷枪。

一种固体有机废弃物等离子气化处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及固体有机废弃物等离子气化处理系统,主要应用在固体有机废弃物处理中,能够从固体有机废弃物中提取富含热值的合成气,特别适合于生活垃圾、废轮胎、农村生物燃料、劣质煤等固体有机废弃物,属于固废处理技术领域。

背景技术

[0002] 随着工业化和城镇化的快速发展以及物质消费水平的快速上升,固体有机废弃物的产生量越来越大,由此产生的环境压力以及城市固体有机废弃物本身作为一种资源如何去更好地加以利用这些问题亟待解决。固体有机废弃物已成为城市发展中的棘手问题,固体有机废弃物不仅造成公害,更是资源的巨大浪费,每年年产数亿吨的城市固体有机废弃物中,被丢弃的“可再生资源”价值高达 250 亿元。因此,实现固体有机废弃物无害化、减量化、资源化利用是处理的最终目标。同时随着人口的自然增长和经济的持续快速发展,常规化石燃料的使用在快速的增长,造成目前能源需求的巨大供应压力。而目前固体有机废弃物本身作为一种能源,由于技术发展的原因却没有得到很好的开发。

[0003] 气化是介于焚烧和热解之间的热化学法,它是将废物中有机成分在缺氧气氛下与气化剂反应生成燃气的过程,一般是通过部分燃烧反应放热提供其它制气反应的吸热。气化反应的产物为燃气和灰渣,其产物为单一的气态燃气。气化与热解相比,更利于高效的能源利用和严格的污染控制,因为气化产品为单一燃气,后处理系统简单,投资较低,既保证了良好的环保效果,生成的燃气又可用于发电或供暖,实现了资源化利用。

[0004] 固体有机废弃物其元素组成主要是 C、H 和 O。此外,还包含 N、S 以及一些其它些微量元素。对于气化反应而言,由于 N、S 等元素含量很少,从而可以忽略不计。与煤相比,城市固体有机废弃物的含碳量较低,而 H/C 和 O/C 比相当高。从而使其具有较高的挥发份含量,但热值比一般煤炭低。此外,由于城市固体有机废弃物中 N、S 等元素含量较少,这样在热转化过程中由 N 和 S 成份所形成的污染排放量相对较低。同时其固定碳的活性比煤高得多。这些特点决定了城市固体有机废弃物更适宜于气化。

[0005] 目前在气化处理中一般采用固定床气化工工艺、流化床气化工工艺、气流床气化工工艺和沸腾床垃圾气化工工艺,由于这些工艺都是从煤气化技术移过来的,但由于固体废弃物与煤在水分、灰份、热值、挥发份和灰熔点不同,而导致在使用过程中出现不同的问题,故其使用受到很大的限制。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是:克服现有技术的不足,提供气化效率高、运行稳定、无污染的固体有机废弃物等离子气化处理系统,特别适合应用于处理生活垃圾、废轮胎、农村生物燃料、劣质煤等固体有机废弃物。

[0007] 本发明的技术方案如下:

[0008] 一种固体有机废弃物等离子气化处理系统,包括给料部分、干燥装置、气化炉、和

合成气净化装置；气化炉包括气化等离子喷枪，合成气净化装置包括二次加热等离子喷枪；固体废弃物由给料装置进入，经过干燥装置后，固体废弃物中的水分得到蒸发，湿蒸汽从干燥装置上部排出；然后经过干燥的固体废弃物进入到气化炉，在气化炉的气化等离子喷枪的作用下，固体废弃物中的有机物质发生气化反应，生成合成气体以及高分子烃类复合物；气化炉生成的合成气体与高分子烃类复合物进入合成气净化装置，在合成气净化装置的二次加热等离子喷枪的作用下，高分子烃类物质发生裂解并生成合成气体，合成气体经过沉降除去合成气体中的飞灰，然后输出净化后的合成气体。

[0009] 给料部分包括给料装置、给料通道、和第一推板。

[0010] 干燥装置包括干燥热气管、第二推板、和湿蒸汽出口。

[0011] 干燥热气管中的热量来自净化后的合成气冷却所释放的热量。

[0012] 气化炉还包括气氛调节管、气化室、排渣口、未净化合成气出口、和防爆装置。

[0013] 气氛调节管安装于气化炉的一侧壁上，防爆装置和气化等离子喷枪安装于气化炉的另一侧壁上，防爆装置位于气化等离子喷枪上方；在气化炉的顶部形成未净化合成气出口，在气化炉的靠近底部的侧壁上形成排渣口。

[0014] 合成气净化装置还包括合成气二次加热区、飞灰沉降区、飞灰沉降池、排灰口、净合成气出口。

[0015] 在合成气二次加热区的一端安装二次加热等离子喷枪，合成气二次加热区域另一端与飞灰沉降区相连，飞灰沉降区的底部与飞灰沉降池相连，在飞灰沉降池的侧面上形成排灰口；在飞灰沉降区的侧面上形成净合成气出口。

[0016] 气化等离子喷枪和二次加热等离子喷枪采用直流管弧等离子喷枪。

[0017] 所述合成气二次加热区域采用渐扩的结构，飞灰沉降区截面积大于合成气二次加热区域截面积。

[0018] 本发明与现有技术相比有益效果为：

[0019] (1) 本发明采用的等离子气化处理系统，采用高能等离子体的反应活性特征，能够使固体有机废弃物有高的气化效率，所有具有热值的资源，在处理过程中，所有含热值组分物质，都能高效地转换。

[0020] (2) 本发明采用的等离子气化处理系统，在二次加热等离子喷枪的作用下，降低了污染物的排放，特别是在焚烧与热解过程中产生的二噁英类物质在等离子气化处理系统中被完全抑制生成。

[0021] (3) 本发明采用的等离子气化处理系统，产出的合成气富含 CO 和 H₂，可以当气体燃料用在发动机和涡轮机中或者替代天然气用在锅炉中。

[0022] (4) 本发明采用的等离子气化处理系统，由于经过了高温熔融过程，飞灰和炉渣中重金属得到固化处理，杜绝了对环境中土壤和水源的污染。

附图说明

[0023] 图 1 为本发明的等离子气化处理系统整体结构示意图。

具体实施方式

[0024] 如图 1 所示，本发明的固体有机废弃物等离子气化处理系统，包括依次相连的给

料部分、干燥装置、气化炉、和合成气净化装置。

[0025] 给料部分包括给料装置 1、给料通道 2、和第一推板 3；第一推板安装在给料通道 2 上；通过第一推板 3 将从给料通道 2 落下的固体有机废弃物推入到干燥装置中。给料通道 2 是角度为 45 度 -60 度左右的倾斜管道。

[0026] 干燥装置包括干燥热气管 4、第二推板 5、和湿蒸汽出口 10。在干燥装置的顶部形成湿蒸汽出口 10，在干燥装置的侧壁上安装干燥热气管 4、和第二推板 5。通过干燥热气管 4 给干燥装置提供热量，干燥热气管 4 中的热量来自净化后的合成气冷却所释放的热量。通过第二推板 5 将干燥后的固体有机废弃物推入到气化炉中。

[0027] 气化炉包括气氛调节管 6、气化等离子喷枪 7、气化室 8、排渣口 9、和未净化合成气出口 11、防爆装置 18。气氛调节管 6 安装于气化炉的一侧壁上，能够调节气化反应过程中气化室 8 内的气氛，保证气化反应的稳定进行，防爆装置 18 和气化等离子喷枪 7 安装于气化炉的另一侧壁上，防爆装置 18 位于气化等离子喷枪 7 上方；在气化炉的顶部形成未净化合成气出口 11，在气化炉的靠近底部的侧壁上形成排渣口 9。

[0028] 合成气净化装置包括二次加热等离子喷枪 12、合成气二次加热区 13、飞灰沉降区 14、飞灰沉降池 15、排灰口 16、和净合成气出口 17。合成气二次加热区 13 与气化炉的未净化合成气出口 11 相连；在合成气二次加热区 13 的一端安装二次加热等离子喷枪 12，合成气二次加热区域 13 另一端与飞灰沉降区 14 相连，飞灰沉降区 14 的底部与飞灰沉降池 15 相连、在飞灰沉降池 15 的侧面上形成排灰口 16；在飞灰沉降区 14 的侧面上形成净合成气出口 17。所述合成气二次加热区域 13 采用渐扩的结构，飞灰沉降区 14 截面积大于合成气二次加热区域 13 截面积，降低气流的运行速度，保证飞灰的沉降效果。

[0029] 气化等离子喷枪 7 和二次加热等离子喷枪 12 采用直流管弧等离子喷枪，气化等离子喷枪 7 和二次加热等离子喷枪 12 供电采用 IGBT 晶体管整流电源，等离子喷枪能够根据不同的固体废弃物所含热值的不同而输出不同的功率，原则上气化等离子喷枪 7 的输出功率高于二次加热等离子喷枪 12 的输出功率。

[0030] 本发明的工作过程为：固体有机废弃物通过给料装置 1 与给料通道 2 进入到干燥装置，当来料出现堆积时，利用第一推板 3 将来料推入到干燥装置，利用净化后的合成气冷却放热产生的热量进入到干燥热气管 4，用这些热气来对进料进行干燥（干燥装置顶部的温度是 300-500℃），使来料中的水分达到气化所需要的含量，干燥出后的湿蒸汽通过湿蒸汽出口 10 排出。干燥好的固体废弃物再进入到气化室，在气氛调节管 6、气化等离子喷枪 7 的作用下，废弃物中的有机质在大约 1450℃ 的温度发生气化反应，生成富含一氧化碳、氢气和甲烷的合成气体以及高分子烃类复合物，在气化炉上安装有防爆装置 18，防止在气化反应过程中发生危险，合成气与高分子烃类复合物从未净化合成气出口 11 进入到合成气净化装置，不可燃的物质如金属、玻璃和矿物质开始熔融，并且作为一种金属合金被固定在非渗透废渣中，废渣从排渣口 9 排出。混合有高分子烃类复合物的合成气在二次加热等离子喷枪 12 作用下，通过产生等离子高温气体（3000-5000℃）来产生热力二次燃烧，让高分子烃类复合物包括焦油发生裂解或者转变，并生成低分子烃类气体，并通过热力二次加热除去二噁英、呋喃、多环芳烃等有害物质，合成气中携带的飞灰通过飞灰沉降区 14 沉降到飞灰沉降池 15 中，并从排灰口 16 排出，然后经过净化的合成气通过净合成气出口 17 排出，净合成气体经过冷却进入到储罐或者燃气管道中，得到充分利用。

[0031] 本发明特别适用于固体有机废弃物,在处理固体有机废弃物的同时,并能够从有机废弃物中获得富含热值的合成气,所以应用这项技术,不但可以达到固体有机废弃物的减量化、资源化利用,对国家的能源安全供应也能提供有力的支持。

[0032] 本发明处理系统的给料范围涵盖生活垃圾、废轮胎、农村生物燃料、劣质煤等固体有机废弃物,能够生产出富含热值的合成气体,变废为宝,达到固体有机废弃物的资源化应用。

[0033] 本发明未详细说明的内容为本领域技术人员公知常识。

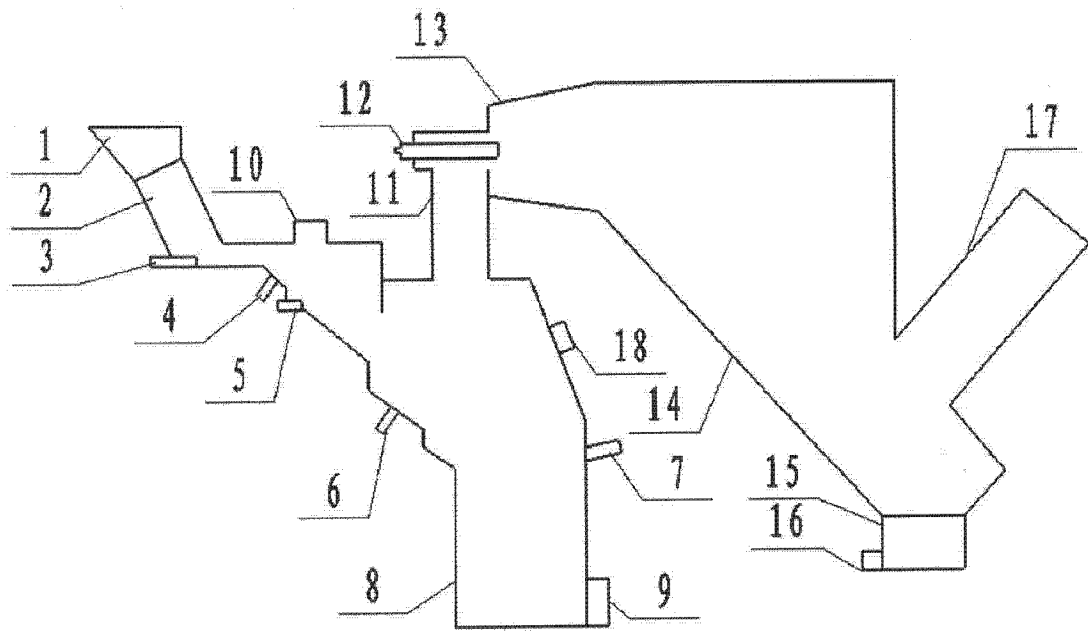


图 1