



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106077029 A

(43)申请公布日 2016. 11. 09

(21)申请号 201610439932.5

(22)申请日 2016.06.17

(71)申请人 北京神雾环境能源科技集团股份有
限公司

地址 102200 北京市昌平区马池口镇神牛
路18号

(72)发明人 包欣欣 贾懿曼 陶进峰 王江华
王鹏飞 吴道洪

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 李志东

(51)Int. Cl.

B09B 3/00(2006.01)

B09B 5/00(2006.01)

C10B 53/00(2006.01)

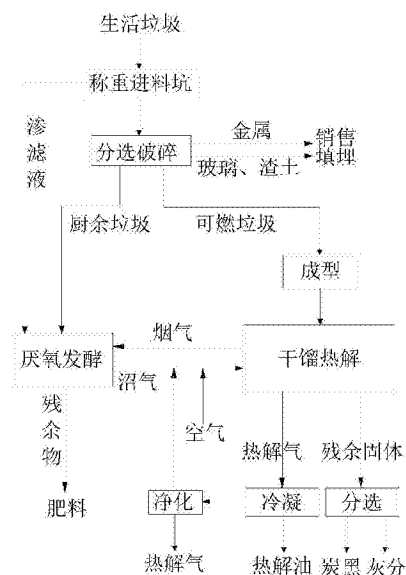
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

生活垃圾资源化综合处理方法和处理系统

(57)摘要

本发明提出了生活垃圾资源化综合处理方法和处理系统,其中,处理方法包括:将生活垃圾进行分选破碎处理,以便得到厨余垃圾和可燃垃圾;将厨余垃圾进行厌氧发酵处理,以便得到沼气和残余物;以及将可燃垃圾进行干馏热解处理,以便得到烟气、热解油气和残余固体。采用本发明上述实施例的生活垃圾资源化综合处理方法将生活垃圾分为厨余物和可燃垃圾,并分别针对性地处理,进而不仅充分达到了垃圾的无害化处理,无二次污染,尤其是无二噁英产生,并且减量化效果好,资源化水平高,产品经济效益好。



1. 一种生活垃圾资源化综合处理方法,其特征在于,包括:
将生活垃圾进行分选破碎处理,以便得到厨余垃圾和可燃垃圾;
将所述厨余垃圾进行厌氧发酵处理,以便得到沼气和残余物;
将所述可燃垃圾进行干馏热解处理,以便得到烟气、热解油气和残余固体;以及
将所述沼气作为燃料气用于所述干馏热解处理。
2. 根据权利要求1所述的生活垃圾资源化综合处理方法,其特征在于,将所述烟气为所述厌氧发酵处理提供热量。
3. 根据权利要求1或2所述的生活垃圾资源化综合处理方法,其特征在于,进一步包括:
预先将所述生活垃圾在料坑内进行渗滤处理,以便分离出渗滤液;
将所述渗滤液进行所述厌氧发酵处理。
4. 根据权利要求1-3任一项所述的生活垃圾资源化综合处理方法,其特征在于,进一步包括:
将所述热解油气进行冷凝和净化处理,以便分别得到热解油和热解气;
将所述热解气作为燃料气返回用于所述干馏热解处理,
任选地,进一步包括:将所述残余固体进行分选处理,以便得到炭黑和灰分。
5. 根据权利要求1-4任一项所述的生活垃圾资源化综合处理方法,其特征在于,在将所述可燃垃圾进行干馏热解处理之前进一步包括:将所述可燃垃圾进行成型处理,
任选地,所述成型处理后的可燃垃圾的平均粒径为10-100毫米。
6. 根据权利要求1-5任一项所述的生活垃圾资源化综合处理方法,其特征在于,所述厌氧发酵处理的温度为35-45摄氏度,时间为15-20天。
7. 一种生活垃圾资源化综合处理系统,其特征在于,包括:
分选破碎装置,所述分选破碎装置具有生活垃圾入口、厨余垃圾出口和可燃垃圾出口;
厌氧发酵罐,所述厌氧发酵罐具有厨余垃圾入口、沼气出口和残余物出口,所述厨余垃圾入口与所述厨余垃圾出口相连;
干馏热解炉,所述干馏热解炉具有燃料气入口、可燃垃圾入口、烟气出口、热解油气出口和残余固体出口,所述可燃垃圾入口与所述可燃垃圾出口相连;以及
所述沼气出口与用于所述干馏热解炉的燃料气入口相连。
8. 根据权利要求7述的生活垃圾资源化综合处理系统,其特征在于,所述烟气出口与所述厌氧发酵罐相连。
9. 根据权利要求7或8述的生活垃圾资源化综合处理系统,其特征在于,进一步包括:
料坑,所述料坑具有原生活垃圾入口、渗滤液出口和生活垃圾出口,所述生活垃圾出口与所述生活垃圾入口相连,所述渗滤液出口与厌氧发酵罐相连。
10. 根据权利要求7-9任一项述的生活垃圾资源化综合处理系统,其特征在于,进一步包括:
冷凝装置,所述冷凝装置具有热解油气入口、热解油出口和热解气出口,所述热解油气入口与所述热解油气出口相连;
净化装置,所述净化装置具有热解气入口和纯净热解气出口,所述热解气入口与所述热解气出口相连,所述纯净热解气出口与所述干馏热解炉的燃料气入口相连,
任选地,进一步包括:分选装置,所述分选装置具有残余固体入口、炭黑出口和灰分出

口,所述残余固体入口与所述残余固体出口相连,

任选地,进一步包括:成型装置,所述成型装置分别与所述可燃垃圾出口和所述可燃垃圾入口相连。

生活垃圾资源化综合处理方法和处理系统

技术领域

[0001] 本发明属于固体废弃物处理领域,具体而言,本发明涉及生活垃圾资源化综合处理方法和处理系统。

背景技术

[0002] 从全球角度看,随着经济的持续高速增长,人民生活水平迅速提高,城市化进程不断加快,但同时面临的环境问题也日趋严重,特别是垃圾的处理。如何解决城市固体废弃物问题,还人类一个健康、洁净的生存环境,已引起全球的高度重视。2010年我国生活垃圾产量1.58亿吨,城市周边累计堆存垃圾已达70亿吨,占地约80多万亩,661个城市中差不多有2/3的城市被垃圾包围,对环境产生了严重的危害。

[0003] 生活垃圾处理方式主要包括卫生填埋、焚烧、堆肥、热解以及垃圾综合处理等方法。其中填埋虽然技术简单成熟,建设运行费用低,处理量大,但是需要占用大量土地,场址选择考虑因素非常复杂,资源化水平低,并且填埋渗滤液及沼气处理也存在一定难度;垃圾焚烧是将固体废弃物进行高温分解和深度氧化的过程,具有减容、减量较大,可以回收热能等优点,但是,焚烧二次污染严重,尤其是焚烧烟气中的二噁英对环境和人体健康都造成了危害,一些焚烧处理项目因为民众的强烈反对不得不中止建设;垃圾堆肥处理主要应用于我国有机物含量较高的农村垃圾,秸秆废物和广大中小城市。虽然堆肥技术可以有效减容减量,达到资源化利用效果,但是堆肥由于自身的局限性还存在很多问题,比如原料适应性差,重金属污染问题严重,堆肥产品销量不佳等。

[0004] 我国城市生活垃圾主要来源于家庭生活的日常起居、饮食的食品残渣、各类器件、物品的包装袋、包装纸、大批的废纸及纺织品、废金属等,垃圾成分复杂,多为混合垃圾。目前垃圾处理还是以卫生填埋为主,辅以垃圾焚烧、堆肥等方式。其中垃圾焚烧多应用于南方经济发达地区,而北方大部分地区则采用填埋处理垃圾。这种只采用单一处理方式处理垃圾或填埋与焚烧结合的垃圾处理方法,或者无法有效针对垃圾特性进行彻底无害化减量化处理,或者资源化水平低,或者二次污染严重均不能达到良好的处理效果。因此需要针对我国生活垃圾特性,采用新型的综合处理方法,达到垃圾中所有成分的充分资源化、减量化、无害化处理。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出一种生活垃圾资源化综合处理方法和处理系统,利用该方法和系统能够有效地实现对生活垃圾的无害化处理。

[0006] 根据本发明的一个方面,本发明提出了一种生活垃圾资源化综合处理方法,包括:

[0007] 将生活垃圾进行分选破碎处理,以便得到厨余垃圾和可燃垃圾;

[0008] 将所述厨余垃圾进行厌氧发酵处理,以便得到沼气和残余物;

[0009] 将所述可燃垃圾进行干馏热解处理,以便得到烟气、热解油气和残余固体;以及

[0010] 将所述沼气作为燃料气用于所述干馏热解处理。

[0011] 采用本发明上述实施例的生活垃圾资源化综合处理方法将生活垃圾分为厨余物和可燃垃圾,并分别针对性地处理,进而不仅充分达到了垃圾的无害化处理,无二次污染,尤其是无二噁英产生,并且减量化效果好,资源化水平高,产品经济效益好。

[0012] 另外,根据本发明上述实施例的生活垃圾资源化综合处理方法还可以具有如下附加的技术特征:

[0013] 在本发明的一些实施例中,将所述烟气为所述厌氧发酵处理提供热量。

[0014] 在本发明的一些实施例中,上述实施例的处理方法进一步包括:预先将所述生活垃圾在料坑内进行渗滤处理,以便分离出渗滤液;

[0015] 将所述渗滤液进行所述厌氧发酵处理。

[0016] 在本发明的一些实施例中,上述实施例的处理方法进一步包括:将所述热解油气进行冷凝和净化处理,以便分别得到热解油和热解气;

[0017] 将所述热解气作为燃料气返回用于所述干馏热解处理,

[0018] 在本发明的一些实施例中,上述实施例的处理方法进一步包括:将所述残余固体进行分选处理,以便得到炭黑和灰分。

[0019] 在本发明的一些实施例中,在将所述可燃垃圾进行干馏热解处理之前进一步包括:将所述可燃垃圾进行成型处理。

[0020] 在本发明的一些实施例中,所述成型处理后的可燃垃圾的平均粒径为10-100毫米。

[0021] 在本发明的一些实施例中,所述厌氧发酵处理的温度为35-45摄氏度,时间为15-20天。

[0022] 根据本发明的第二方面,本发明提出了一种生活垃圾资源化综合处理系统,包括:

[0023] 分选破碎装置,所述分选破碎装置具有生活垃圾入口、厨余垃圾出口和可燃垃圾出口;

[0024] 厌氧发酵罐,所述厌氧发酵罐具有厨余垃圾入口、沼气出口和残余物出口,所述厨余垃圾入口与所述厨余垃圾出口相连;

[0025] 干馏热解炉,所述干馏热解炉具有燃料气入口、可燃垃圾入口、烟气出口、热解油气出口和残余固体出口,所述可燃垃圾入口与所述可燃垃圾出口相连;以及

[0026] 所述沼气出口与用于所述干馏热解炉的燃料气入口相连。

[0027] 采用本发明上述实施例的生活垃圾资源化综合处理系统将生活垃圾分为厨余物和可燃垃圾,并分别针对性地处理,进而不仅充分达到了垃圾的无害化处理,无二次污染,尤其是无二噁英产生,并且减量化效果好,资源化水平高,产品经济效益好。

[0028] 另外,根据本发明上述实施例的生活垃圾资源化综合处理系统还可以具有如下附加的技术特征:

[0029] 在本发明的一些实施例中,所述烟气出口与所述厌氧发酵罐相连。

[0030] 在本发明的一些实施例中,上述实施例的处理系统进一步包括:料坑,所述料坑具有原生活垃圾入口、渗滤液出口和生活垃圾出口,所述生活垃圾出口与所述生活垃圾入口相连,所述渗滤液出口与厌氧发酵罐相连。

[0031] 在本发明的一些实施例中,上述实施例的处理系统进一步包括:

[0032] 冷凝装置,所述冷凝装置具有热解油气入口、热解油出口和热解气出口,所述热解油气入口与所述热解油气出口相连;

[0033] 净化装置,所述净化装置具有热解气入口和纯净热解气出口,所述热解气入口与所述热解气出口相连,所述纯净热解气出口与所述干馏热解炉的燃料气入口相连。

[0034] 在本发明的一些实施例中,上述实施例的处理系统进一步包括:分选装置,所述分选装置具有残余固体入口、炭黑出口和灰分出口,所述残余固体入口与所述残余固体出口相连。

[0035] 在本发明的一些实施例中,上述实施例的处理系统进一步包括:成型装置,所述成型装置分别与所述可燃垃圾出口和所述可燃垃圾入口相连。

附图说明

[0036] 图1是根据本发明一个实施例的生活垃圾资源化综合处理方法的流程图。

[0037] 图2是根据本发明一个实施例的生活垃圾资源化综合处理系统的结构示意图。

[0038] 图3是根据本发明一个实施例的生活垃圾资源化综合处理系统的结构示意图。

具体实施方式

[0039] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0040] 根据本发明的一个方面,本发明提出了一种生活垃圾资源化综合处理方法,包括:将生活垃圾进行分选破碎处理,以便得到厨余垃圾和可燃垃圾;将厨余垃圾进行厌氧发酵处理,以便得到沼气和残余物;以及将可燃垃圾进行干馏热解处理,以便得到烟气、热解油气和残余固体。

[0041] 本发明上述实施例的生活垃圾资源化综合处理方法将生活垃圾分选为厨余垃圾和可燃垃圾,并进一步地针对厨余垃圾具有的含水量高和易腐败物多的特点,采用厌氧发酵处理,进而可以有效地对厨余垃圾进行处理,并且产生可再利用沼气的;针对可燃垃圾采用干馏热解处理,不仅可以有效地避免产生二噁英,并且可以得到热解油、热解气和炭黑等可再利用产品。因此,本发明上述实施例的生活垃圾资源化综合处理方法不仅充分达到了垃圾的无害化处理,无二次污染尤其是无二噁英产生,而且减量化效果好,资源化水平高,产品经济效益好。

[0042] 根据本发明具体实施例,下面参考图1详细描述本发明具体实施例的生活垃圾资源化综合处理方法。

[0043] S100:生活垃圾预处理

[0044] 根据本发明的具体实施例,首先将生活垃圾进行分选破碎处理,以便得到厨余垃圾和可燃垃圾。

[0045] 根据本发明的具体实施例,分选破碎处理可以采用破袋机将脱水垃圾破袋后进行分选,将垃圾分选为厨余垃圾,可燃垃圾和金属、渣土,并分别对厨余物和可燃垃圾进行破碎。

[0046] 根据本发明的具体实施例,分选过程可以包括磁性分选、振动筛分选及滚筒筛分

选中的一种或几种;破碎过程破碎装置为2-3级,破碎粒径为10mm-80mm。其中,分选得到的可燃垃圾可以包括塑料、橡胶、纸类、织物等。

[0047] 根据本发明具体实施例的生活垃圾资源化综合处理方法,可以进一步包括:预先将生活垃圾在料坑内进行渗滤处理,以便分离出渗滤液;将渗滤液进行厌氧发酵处理。由此通过垃圾前期的堆滤,可以有效减少垃圾的含水率,进而可以降低后续分离的得到的可燃垃圾的含水量,降低干馏热解处理能耗。同时分离出来的渗滤液经过收集可以与后续分离得到厨余垃圾一同进行厌氧发酵处理,进而不仅可以避免了污水处理难的问题,同时还可以为厌氧发酵提供更有利的环境,提高厌氧发酵效率。

[0048] 具体地,可以将生活垃圾在进行分选破碎处理之前进行渗滤处理,即将生活垃圾经卸料平台倒入料坑内,并在坑内停留1-7天,以保证其充分的脱水、混合,经渗滤后垃圾含水率低于25%。

[0049] S200:厌氧发酵处理

[0050] 根据本发明的具体实施例,进一步地,将上述分选破碎处理得到的厨余垃圾进行厌氧发酵处理,以便得到沼气和残余物。由此针对厨余垃圾的含水量高和易腐败物多的特点,采用厌氧发酵处理可以更好地对厨余垃圾进行处理,进而提高处理效率。

[0051] 根据本发明的具体实施例,对厨余垃圾进行厌氧发酵处理的温度可以为35-45摄氏度,时间可以为15-20天,进而有机物可以充分地被微生物降解为性质稳定的消化污泥并产生沼气,以便进一步提高厌氧发酵处理效率。

[0052] S300:干馏热解处理

[0053] 根据本发明的具体实施例,进一步地,将上述分选破碎处理得到的可燃垃圾进行干馏热解处理,以便得到烟气、热解油气和残余固体。由此采用干馏热解处理可以有效地避免产生二噁英污染物。因此,本发明实施例的生活垃圾资源化综合处理方法更加安全环保、无害化。

[0054] 根据本发明的具体实施例,在将可燃垃圾进行干馏热解处理之前进一步包括:将可燃垃圾进行成型处理。由此可以提高物料热量传导,提高热解均匀度,以便进一步提高干馏热解处理效率。根据本发明的具体示例,可以将粉碎后可燃垃圾经过垃圾成型装置压缩成型为棒状、饼状或粒状作为干馏热解原料,经过成型处理后的可燃垃圾的平均粒径可以为10-100毫米,由此可以显著提高干馏热解处理效率。

[0055] S400:资源化再利用

[0056] 根据本发明具体实施例的生活垃圾资源化综合处理方法,进一步包括:将热解油气进行冷凝和净化处理,以便分别得到热解油和热解气;将热解气作为燃料气返回用于干馏热解处理。由此可以将干馏热解处理产生的热解气返回自用,进而可以进一步降低干馏热解处理能耗。

[0057] 根据本发明具体实施例的生活垃圾资源化综合处理方法,进一步包括:将残余固体进行分选处理,以便得到炭黑和灰分。其中,炭黑可以作为固体燃料或者还原剂出售。

[0058] 根据本发明具体实施例的生活垃圾资源化综合处理方法,进一步包括:将沼气作为燃料气用于干馏热解处理,同时还可以将干馏热解处理产生的烟气用于厌氧发酵处理,为厌氧发酵处理提供热量。由此发明人将厨余垃圾的厌氧发酵处理产生的沼气与可燃垃圾的干馏热解处理产生的烟气进行相互利用,进而不仅使得资源得到了最大化利用,同时减

少了烟气的排出和热量的浪费。

[0059] 具体地,将成型可燃垃圾给入干馏热解炉内,采用厌氧发酵处理产生的沼气和干馏热解处理产生的热解气提供热源使干馏热解炉内物料被逐渐加热到600-850℃,停留时间0.5-3h。由此,对可燃垃圾进行干馏热解处理无需额外提供热源,进而显著降低了对生活垃圾的处理能耗。

[0060] 根据本发明上述实施例的生活垃圾资源化综合处理方法的产出物包括金属、渣土、消化污泥、热解油、垃圾炭。其中,金属收集销售;渣土包括预处理单元渣土及干馏热解单元灰土,收集后填埋;消化污泥作为肥料出售;热解油作为燃料油或者化工原料销售;垃圾炭作为固体燃料或者还原剂出售。

[0061] 采用本发明上述实施例的生活垃圾资源化综合处理方法,通过将生活垃圾分为厨余垃圾和可燃垃圾两大类并进一步分别进行处理,可以降低垃圾中可燃垃圾的含水率,提高油、气、炭的产率;厨余垃圾通过厌氧发酵可以得到肥料和沼气,发酵产生的沼气和热解产生的热解气可以用作干馏热解处理的热源,而干馏热解处理产生的烟气的余热为厌氧发酵提供热能,使其保持在35-45℃的温度。

[0062] 根据本发明的另一方面,本发明还提出了一种生活垃圾资源化综合处理系统,如图2所示,包括:分选破碎装置10,厌氧发酵罐20,干馏热解炉30,其中,分选破碎装置10具有生活垃圾入口11、厨余垃圾出口12和可燃垃圾出口13;厌氧发酵罐20具有厨余垃圾入口21、沼气出口22和残余物出口23,厨余垃圾入口21与厨余垃圾出口12相连;以及干馏热解炉30具有燃料气入口31、可燃垃圾入口32、烟气出口33、热解油气出口34和残余固体出口35,可燃垃圾入口32与可燃垃圾出口13相连。

[0063] 采用本发明上述实施例的生活垃圾资源化综合处理系统,将生活垃圾在分选破碎装置10内进行分选破碎处理,以便得到厨余垃圾和可燃垃圾;将厨余垃圾在厌氧发酵罐20内进行厌氧发酵处理,以便得到沼气和残余物;以及将可燃垃圾在干馏热解炉30内进行干馏热解处理,以便得到烟气、热解油气和残余固体。

[0064] 由此,本发明上述实施例的生活垃圾资源化综合处理系统将生活垃圾分选为厨余垃圾和可燃垃圾,并进一步地针对厨余垃圾具有的含水量高和易腐败物多的特点,采用厌氧发酵进行处理,进而可以有效地对厨余垃圾进行处理,并且产生可再利用沼气的;针对可燃垃圾采用干馏热解炉进行处理,不仅可以有效地避免产生二噁英,并且可以得到热解油、热解气和炭黑等可再利用产品。因此,本发明上述实施例的生活垃圾资源化综合处理系统不仅充分达到了垃圾的无害化处理,无二次污染尤其是无二噁英产生,而且减量化效果好,资源化水平高,产品经济效益好。

[0065] 根据本发明具体实施例,下面参考图3详细描述本发明具体实施例的生活垃圾资源化综合处理系统。

[0066] 根据本发明的具体实施例,分选破碎装置10具有生活垃圾入口11、厨余垃圾出口12和可燃垃圾出口13。根据本发明的具体实施例,首先将生活垃圾在分选破碎装置10内进行分选破碎处理,以便得到厨余垃圾和可燃垃圾。

[0067] 根据本发明的具体实施例,分选破碎装置可以包括为破袋机,预先采用破袋机将脱水垃圾破袋后进行分选,将垃圾分选为厨余垃圾,可燃垃圾和金属、渣土,并分别利用破碎机对厨余物和可燃垃圾进行破碎。

[0068] 根据本发明的具体实施例,分选过程可以包括磁性分选、振动筛分选及滚筒筛分选中的一种或几种;破碎过程破碎装置为2-3级,破碎粒径为10mm-80mm。其中,分选得到的可燃垃圾可以包括塑料、橡胶、纸类、织物等。

[0069] 根据本发明具体实施例的生活垃圾资源化综合处理系统,可以进一步包括:料坑40,料坑40具有原生活垃圾入口41、渗滤液出口42和生活垃圾出口43,生活垃圾出口43与生活垃圾入口11相连,渗滤液出口42与厌氧发酵罐20相连。进而,预先将生活垃圾在料坑40内进行渗滤处理,以便分离出渗滤液;将渗滤液进行厌氧发酵处理。

[0070] 由此通过垃圾前期的堆滤,可以有效减少垃圾的含水率,进而可以降低后续分离的得到的可燃垃圾的含水量,降低干馏热解处理能耗。同时分离出来的渗滤液经过收集可以与后续分离得到厨余垃圾一同进行厌氧发酵处理,进而不仅可以避免了污水处理难的问题,同时还可以为厌氧发酵提供更有利的环境,提高厌氧发酵效率。

[0071] 具体地,可以将生活垃圾在进行分选破碎处理之前进行渗滤处理,即将生活垃圾经卸料平台倒入料坑内,并在坑内停留1-7天,以保证其充分的脱水、混合,经渗滤后垃圾含水率低于25%。

[0072] 根据本发明的具体实施例,厌氧发酵罐20具有厨余垃圾入口21、沼气出口22和残余物出口23,厨余垃圾入口21与厨余垃圾出口12相连。进而,将上述分选破碎装置10处理得到的厨余垃圾在厌氧发酵罐20内进行厌氧发酵处理,以便得到沼气和残余物。

[0073] 由此针对厨余垃圾的含水量高和易腐败物多的特点,采用厌氧发酵处理可以更好地对厨余垃圾进行处理,进而提高处理效率。

[0074] 根据本发明的具体实施例,厌氧发酵罐内进行厌氧发酵处理的温度可以为35-45摄氏度,时间可以为15-20天,进而有机物可以充分地被微生物降解为性质稳定的消化污泥并产生沼气,以便进一步提高厌氧发酵处理效率。

[0075] 根据本发明的具体实施例,干馏热解炉30具有燃料气入口31、可燃垃圾入口32、烟气出口33、热解油气出口34和残余固体出口35,可燃垃圾入口32与可燃垃圾出口13相连。进而,将上述分选破碎装置10处理得到的可燃垃圾在干馏热解炉30内进行干馏热解处理,以便得到烟气、热解油气和残余固体。

[0076] 由此采用干馏热解炉热解可燃垃圾处理可以有效地避免产生二噁英污染物。因此,本发明实施例的生活垃圾资源化综合处理系统更加安全环保、无害化。

[0077] 根据本发明具体实施例的生活垃圾资源化综合处理系统,可以进一步包括:成型装置50,成型装置50分别与可燃垃圾出口13和可燃垃圾入口32相连。进而,将可燃垃圾在进入干馏热解炉30之前在成型装置50内预先进行成型处理。由此可以提高物料热量传导,提高热解均匀度,以便进一步提高干馏热解处理效率。

[0078] 根据本发明的具体示例,可以将粉碎后可燃垃圾经过垃圾成型装置压缩成型为棒状、饼状或粒状作为干馏热解原料,经过成型处理后的可燃垃圾的平均粒径可以为10-100毫米,由此可以显著提高干馏热解处理效率。

[0079] 根据本发明具体实施例的生活垃圾资源化综合处理系统,进一步包括:冷凝装置60和净化装置70,其中,冷凝装置60具有热解油气入口61、热解油出口62和热解气出口63,热解油气入口61与热解油气出口34相连;净化装置70具有热解气入口71和纯净热解气出口72,热解气入口71与热解气出口63相连,纯净热解气出口72与干馏热解炉30的燃料气入口

31相连。进而,将热解油气依次在冷凝装置60和净化装置70内进行冷凝和净化处理,以便分别得到热解油和热解气;将热解气作为燃料气返回用于干馏热解处理。由此可以将干馏热解处理产生的热解气返回自用,进而可以进一步降低干馏热解处理能耗。

[0080] 根据本发明具体实施例的生活垃圾资源化综合处理系统,进一步包括:分选装置80,分选装置80具有残余固体入口81、炭黑出口82和灰分出口83,残余固体入口81与残余固体出口35相连。进而,将可燃垃圾经过干馏热解处理产生的残余固体在分选装置80内进行分选处理,以便得到炭黑和灰分。其中,炭黑可以作为固体燃料或者还原剂出售。

[0081] 根据本发明具体实施例的生活垃圾资源化综合处理系统,进一步包括:沼气出口22与用于干馏热解炉30的燃料气入口31相连,烟气出口33与厌氧发酵罐20相连。进而,将沼气作为燃料气用于干馏热解处理,同时还可以将干馏热解处理产生的烟气用于厌氧发酵处理,为厌氧发酵处理提供热量。由此发明人将厨余垃圾的厌氧发酵处理产生的沼气与可燃垃圾的干馏热解处理产生的烟气进行相互利用,进而不仅使得资源得到了最大化利用,同时减少了烟气的排出和热量的浪费。

[0082] 具体地,将成型可燃垃圾给入干馏热解炉内,采用厌氧发酵处理产生的沼气和干馏热解处理产生的热解气提供热源使干馏热解炉内物料被逐渐加热到600-850℃,停留时间0.5-3h。由此,对可燃垃圾进行干馏热解处理无需额外提供热源,进而显著降低了对生活垃圾的处理能耗。

[0083] 根据本发明上述实施例的生活垃圾资源化综合处理系统的产出物包括金属、渣土、消化污泥、热解油、垃圾炭。其中,金属收集销售;渣土包括预处理单元渣土及干馏热解单元灰土,收集后填埋;消化污泥作为肥料出售;热解油作为燃料油或者化工原料销售;垃圾炭作为固体燃料或者还原剂出售。

[0084] 采用本发明上述实施例的生活垃圾资源化综合处理系统,通过将生活垃圾分为厨余垃圾和可燃垃圾两大类并进一步分别进行处理,可以降低垃圾中可燃垃圾的含水率,提高油、气、炭的产率;厨余垃圾通过厌氧发酵可以得到肥料和沼气,发酵产生的沼气和热解产生的热解气可以用作干馏热解处理的热源,而干馏热解处理产生的烟气的余热为厌氧发酵提供热能,使其保持在35-45℃的温度。

[0085] 采用本发明上述实施例的生活垃圾资源化综合处理方法和系统至少具有下列优点之一:

[0086] (1)本发明针对我国城市生活垃圾多为混合垃圾的特点,采用破碎筛分等手段将生活垃圾分选为厨余垃圾、可燃垃圾和金属、渣土,分选过程简单,分类科学合理;

[0087] (2)针对我国生活垃圾含水率高的特点,垃圾进厂后首先于垃圾坑中堆滤,有效降低垃圾中的水分,提高热解产物的产率,同时将渗滤液回灌于厌氧发酵单元,避免了垃圾污水处理难的问题,另外回灌的渗滤液也起到发酵含水率调节的目的,从而提高生物处理效率;

[0088] (3)可燃垃圾进炉前对其进行成型等预处理,将分散的垃圾成型为棒状、饼状或粒状,增大了垃圾的堆密度,更加便于垃圾进料及均匀铺料,提高了垃圾处理能力;

[0089] (4)采用干馏热解法处理可燃垃圾,变垃圾为热解气、焦炭和热解油,资源化水平高,过程二次污染小,实现了二噁英零排放;

[0090] (5)产生沼气及低热值的垃圾热解气作为燃料气为垃圾热解提供能量,保证了系

统能量自给,从而大大降低了运行成本;

[0091] (6)热解产物包括热解气、热解油和垃圾炭,不但可以作为燃料,还可以作为工业原料出售,便于储运,具有比发电更好的经济价值;

[0092] (7)热解产生的烟气回用到厌氧发酵系统,利用烟气的热量为发酵保持足够的温度条件,既处理了烟气的排放问题,又利用了烟气的余热,为系统节省能耗。

[0093] 实施例1

[0094] 采用某市生活垃圾为原料,成分组成如表1所示。

[0095] 表1生活垃圾成分组成(wt%)

[0096]

名称	织物	塑料	纸	木竹	厨余	渣土	玻璃、金属	总计
----	----	----	---	----	----	----	-------	----

[0097]

湿基	2.71	29.22	12.65	5.64	30.22	10.37	9.19	100
----	------	-------	-------	------	-------	-------	------	-----

[0098] A、垃圾预处理:根据混合垃圾特性通过分选、筛分、破碎、成型等手段得到厌氧发酵及干馏热解原料;

[0099] (1)生活垃圾贮存:进厂垃圾经卸料平台倒入垃圾坑内,并在坑内停留3天,以保证其充分的脱水、混合,经渗滤后垃圾含水率低于25%。分离出来的污水经过收集送入厌氧发酵单元,用于厌氧发酵。

[0100] (2)分选破碎:采用破袋机将脱水垃圾破袋后进行分选,将垃圾分选为厨余物,可燃垃圾和金属、渣土,并分别对厨余物和可燃垃圾进行破碎。

[0101] 分选过程依次通过磁性分选、振动筛分选和滚筒筛分选;破碎过程破碎装置为2-3级,破碎粒径为10mm-80mm;可燃垃圾包括塑料、橡胶、纸类、织物及其它物质中的一种或几种。

[0102] (3)可燃垃圾成型:将粉碎后可燃垃圾经过垃圾成型设备压缩成型为棒状,作为干馏热解原料,其压缩粒径范围是10-100mm。

[0103] B、厌氧发酵单元:将所述厨余物与所述污水混合配置成浆料输送到发酵罐内,垃圾热解产生的烟气通入发酵系统,利用烟气中的热量保持发酵温度35℃进行厌氧发酵,发酵停留时间为15天,有机物被微生物降解为性质稳定的消化污泥并产生沼气,沼气被储存于气罐中用于干馏热解燃料。

[0104] C、干馏热解单元:将所述成型可燃物给入干馏热解炉,采用厌氧发酵单元所产沼气及干馏热解产物热解气提供热源使炉内物料被逐渐加热到700℃,停留时间1h。热解产生的气态物质首先经过冷凝装置降温,其中的可凝液体被凝结出来得到热解油。冷凝降温后仍为气体的热解气经过净化(除焦、脱硫、脱硝)后,被存储在气罐中,用作干馏热解原料。排出的固体垃圾炭进行熄焦冷却后收集,排出的烟气通入厌氧发酵单元为发酵提供热量。

[0105] D、产物的收集和处理:本发明产物包括金属、渣土、消化污泥、热解油、垃圾炭。其中,金属收集销售;渣土包括预处理单元渣土及干馏热解单元灰土,收集后填埋;消化污泥作为肥料出售;热解油作为燃料油或者化工原料销售;垃圾炭作为固体燃料或者还原剂出

售;热解气一部分作为燃料气供给热解干馏装置,一部分作为产品销售,每吨垃圾可产可燃气 200Nm^3 ,其成分及热值如表2所示。

[0106] 表2可燃气体成分及热值

[0107]

H_2	CO_2	O_2	N_2	CH_4	CO	C_2H_4	气体热值 (Kcal/Nm^3)
18.25	11.46	0.27	38.59	9.20	20.12	1.88	2216.51

[0108] 实施例2

[0109] 采用某市生活垃圾为原料,成分组成如表3所示。

[0110] 表3生活垃圾成分组成(wt%)

[0111]

名称	织物	塑料	纸	木竹	厨余	渣土	玻璃、金属	总计
湿基	4.78	19.12	13.57	7.14	36.52	6.42	12.45	100

[0112] A、垃圾预处理:根据混合垃圾特性通过分选、筛分、破碎、成型等手段得到厌氧发酵及干馏热解原料;

[0113] (1)生活垃圾贮存:进厂垃圾经卸料平台倒入垃圾坑内,并在坑内停留6天,以保证其充分的脱水、混合,经渗滤后垃圾含水率低于25%。分离出来的污水经过收集送入厌氧发酵单元,用于厌氧发酵。

[0114] (2)分选破碎:采用破袋机将脱水垃圾破袋后进行分选,将垃圾分选为厨余物,可燃垃圾和金属、渣土,并分别对厨余物和可燃垃圾进行破碎。

[0115] 分选过程依次通过磁性分选、振动筛分选和滚筒筛分选;破碎过程破碎装置为2-3级,破碎粒径为10mm-80mm;可燃垃圾包括塑料、橡胶、纸类、织物及其它物质中的一种或几种。

[0116] (3)可燃垃圾成型:将粉碎后可燃垃圾经过垃圾成型设备压缩成型为饼状,作为干馏热解原料,其压缩粒径范围是10-100mm。

[0117] B、厌氧发酵单元:将所述厨余物与所述污水混合配置成浆料输送到发酵罐内,垃圾热解产生的烟气通入发酵系统,利用烟气中的热量保持发酵温度 45°C 进行厌氧发酵,发酵停留时间为20天,有机物被微生物降解为性质稳定的消化污泥并产生沼气,沼气被储存于气罐中用于干馏热解燃料。

[0118] C、干馏热解单元:将所述成型可燃物给入干馏热解炉,采用厌氧发酵单元所产沼气及干馏热解产物热解气提供热源使炉内物料被逐渐加热到 800°C ,停留时间2h。热解产生的气态物质首先经过冷凝装置降温,其中的可凝液体被凝结出来得到热解油。冷凝降温后仍为气体的热解气经过净化(除焦、脱硫、脱硝)后,被存储在气罐中,用作干馏热解原料。排出的固体垃圾炭进行熄焦冷却后收集,排出的烟气通入厌氧发酵单元为发酵提供热量。

[0119] D、产物的收集和处理:本发明产物包括金属、渣土、消化污泥、热解油、垃圾炭。其中,金属收集销售;渣土包括预处理单元渣土及干馏热解单元灰土,收集后填埋;消化污泥作为肥料出售;热解油作为燃料油或者化工原料销售;垃圾炭作为固体燃料或者还原剂出

售;热解气一部分作为燃料气供给热解干馏装置,一部分作为产品销售,每吨垃圾可产可燃气180Nm³,成分及热值如表4所示。

[0120] 表4可燃气体成分及热值

[0121]

H ₂	CO ₂	O ₂	N ₂	CH ₄	CO	C ₂ H ₄	气体热值 (Kcal/Nm ³)
16.56	10.50	0.17	43.52	6.16	21.65	1.19	1828.38

[0122] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0123] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0124] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

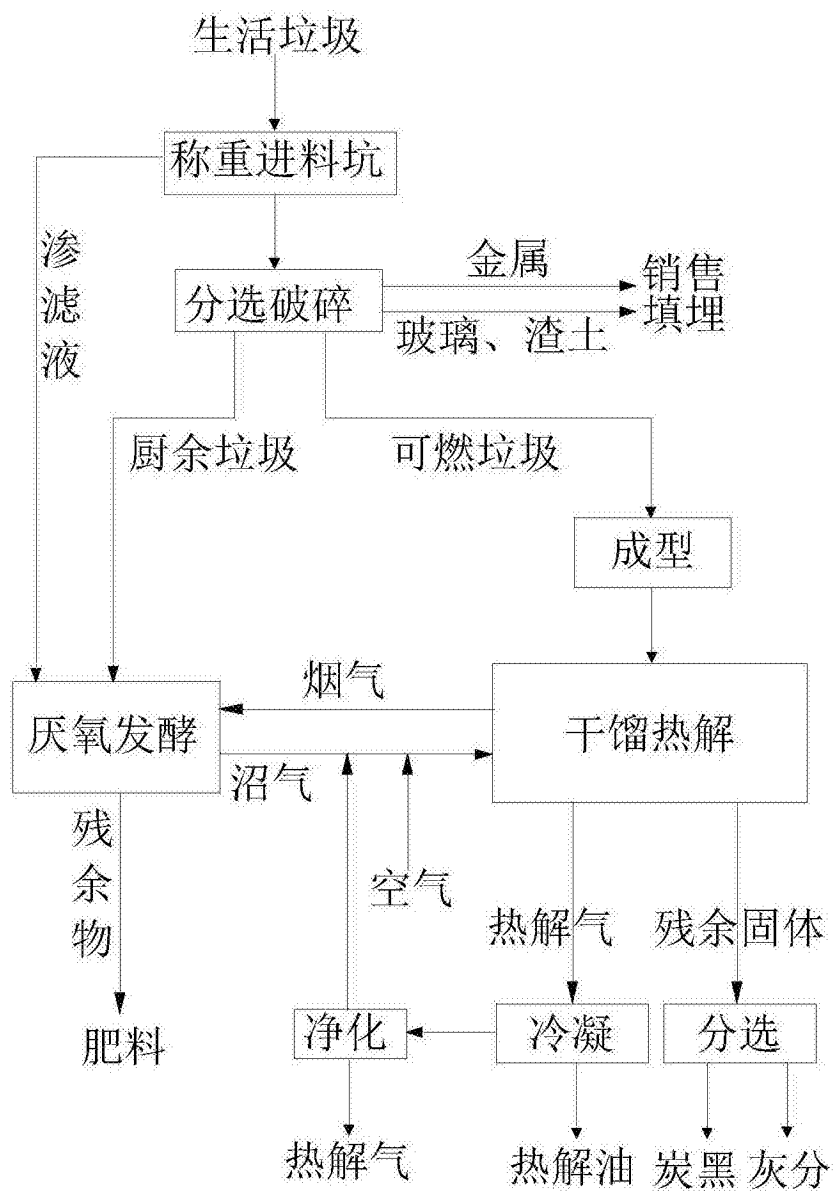


图1

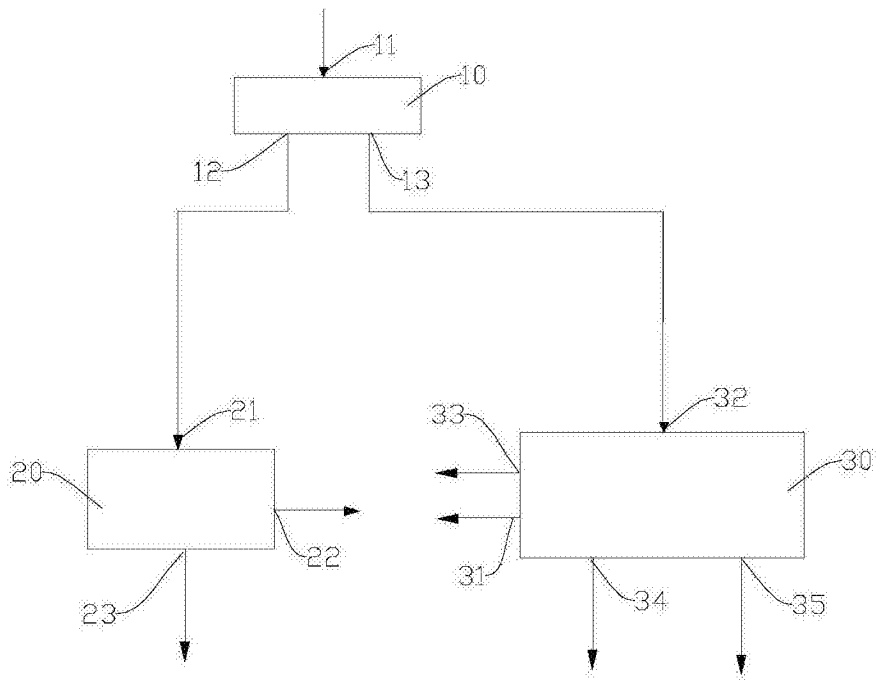


图2

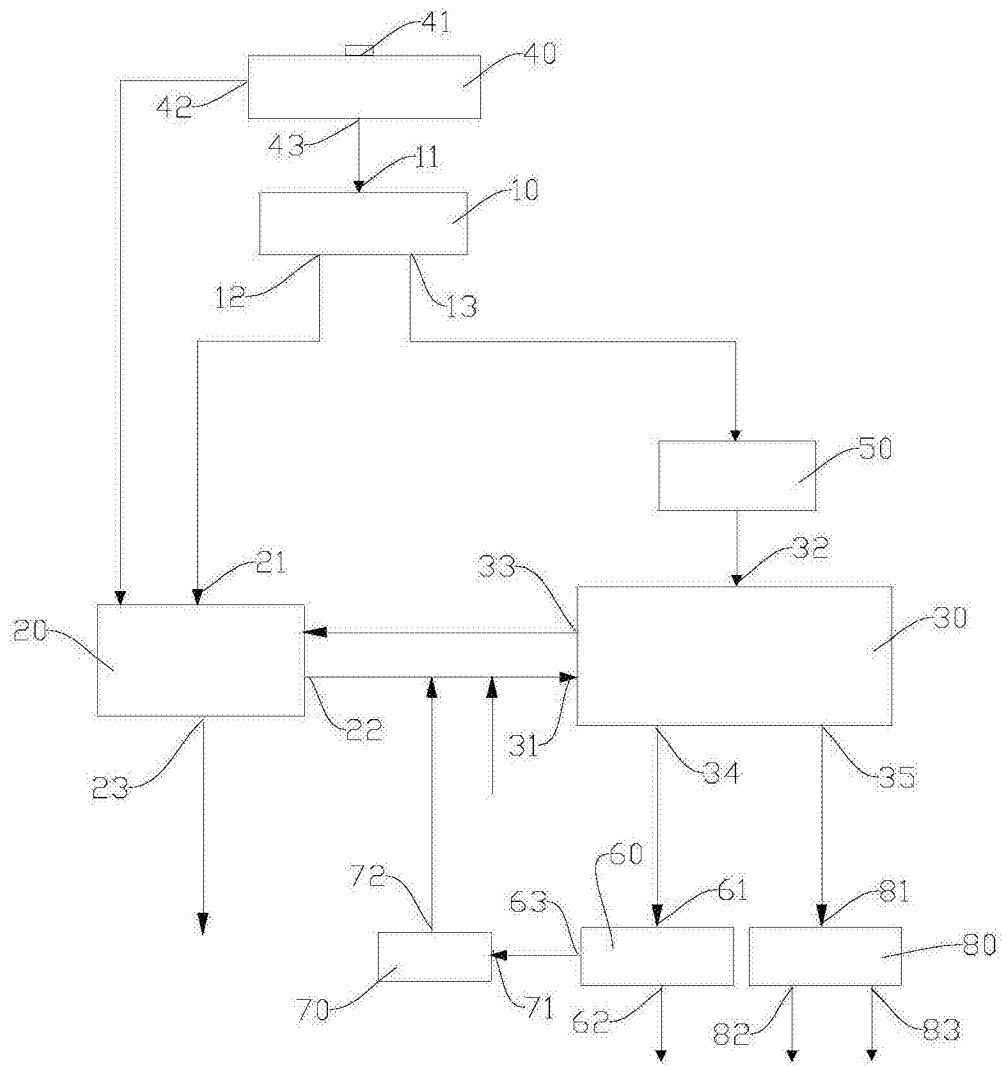


图3