



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114484439 A

(43) 申请公布日 2022. 05. 13

(21) 申请号 202210050951.4

F23G 5/033 (2006.01)

(22) 申请日 2022.01.17

F23G 5/14 (2006.01)

(71) 申请人 中国电建集团西北勘测设计研究院
有限公司

F23G 5/44 (2006.01)

F23G 5/46 (2006.01)

地址 710065 陕西省西安市雁塔区西安市
丈八东路18号

(72) 发明人 李文涛 高徐军 高丽娟 韩晓峰
寇晓梅

(74) 专利代理机构 西安乾方知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 61259

专利代理师 胡思棉

(51) Int. Cl.

F23G 5/00 (2006.01)

F23G 5/02 (2006.01)

F23G 5/027 (2006.01)

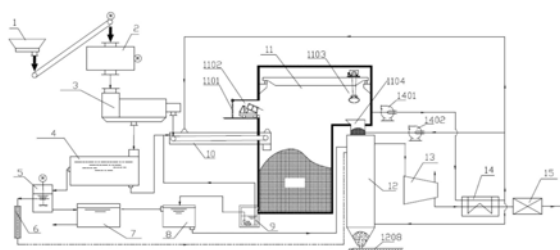
权利要求书3页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

一种餐厨垃圾与生活垃圾协同热解处理系
统及方法

(57) 摘要

本发明公开了餐厨垃圾与生活垃圾协同热解处理系统及方法,包括餐厨垃圾预处理系统、生活垃圾及餐厨垃圾混合系统、污水处理装置、垃圾热解系统、余热利用系统、烟气净化系统;通过对餐厨垃圾预处理后与生活垃圾混合后热解气化,将热解气化的燃气燃烧作为输出能源利用,同时将各个过程中产生的固体垃圾、浓缩液及毛油全部进行热解气化,产生的各种有害液体、气体进行无害化处理达标排放,将产生低品位热能通过热交换作为系统运行的热能回收利用;通过能源梯级利用,最大程度的实现能源利用,减少排放。



1. 一种餐厨垃圾与生活垃圾协同热解处理系统,其特征在于,包括餐厨垃圾预处理系统、生活垃圾及餐厨垃圾混合系统、污水处理装置、垃圾热解系统、余热利用系统、烟气净化系统;

餐厨垃圾预处理系统对餐厨垃圾进行固液分离,将固体餐厨垃圾输送至生活垃圾及餐厨垃圾混合系统与生活垃圾混合,将液相物料进行提油处理;

生活垃圾及餐厨垃圾混合系统将生活垃圾和预处理后的餐厨垃圾混合堆放;

垃圾热解系统对混合的生活垃圾和餐厨垃圾、经提油处理的油相物料、生活垃圾和餐厨垃圾混合系统中的渗滤液的浓缩液进行热解气化并将产生的燃气燃烧后产生的电能或热能作为能源输出利用;

余热利用系统将燃气燃烧后的高温烟气与生活垃圾及餐厨垃圾混合系统处的常温空气热交换后回馈给热解处理系统;

污水处理装置对生活垃圾及餐厨垃圾混合系统的渗滤液经浓缩后的上清液及餐厨垃圾提油处理后的水相物料进行无害化处理;

烟气净化系统净化对垃圾热解系统产生的烟气进行除尘、脱氯、脱硫、脱销、二噁英脱除净化达标处理。

2. 根据权利要求1所述的餐厨垃圾与生活垃圾协同热解处理系统,其特征在于,餐厨垃圾预处理系统,包括接收装置、破碎装置、第一固液分离装置、第二固液分离装置、提油装置、餐厨垃圾输送装置;

接收装置,将接收的餐厨垃圾送至破碎装置中进行破碎;

第一固液分离装置,将破碎后的餐厨垃圾脱水,得到浆液和固体餐厨垃圾;

第二固液分离装置,将脱水后的浆液进一步固液分离后,得到固体餐厨垃圾和液相物料;

提油装置,将固液分离后的液相物料进行提油处理,使油水分离,得到油相物料和水相物料,水相物料送至污水处理装置无害化处理;

餐厨垃圾输送装置,用于输送固液分离后的固体餐厨垃圾至生活垃圾及餐厨垃圾混合系统。

3. 根据权利要求2所述的餐厨垃圾与生活垃圾协同热解处理系统,其特征在于,餐厨垃圾预处理系统还包括加热系统,提油处理后的油相物料经加热系统加热后输送至垃圾热解系统进行热解。

4. 根据权利要求2所述的餐厨垃圾与生活垃圾协同热解处理系统,其特征在于,餐厨垃圾输送装置包括封闭式外壳,在其外壳进料端处开设有热空气入口,在出料端开设有空气出口和物料出口。

5. 根据权利要求1所述的餐厨垃圾与生活垃圾协同热解处理系统,其特征在于,生活垃圾及餐厨垃圾混合系统,包括垃圾接收池,垃圾接收池上部一侧设置有进料斗,进料斗进料端位于垃圾接收池内,出料端位于垃圾接收池外侧为垃圾热解系统供料;在垃圾接收池上部一侧设置有生活垃圾卸料大厅;餐厨垃圾预处理系统的餐厨垃圾输送装置将预处理后的固体餐厨垃圾送至垃圾接收池与生活垃圾混合;在垃圾接收池底部外侧设置有收集垃圾接收池底部渗滤液的渗滤液收集装置,渗滤液收集装置与渗滤液浓缩装置连接,渗滤液浓缩装置将浓缩后产生的上清液送至污水处理装置无害化处理,将浓缩液送至垃圾热解系统热

解。

6. 根据权利要求5所述的餐厨垃圾与生活垃圾协同热解处理系统,其特征在于,垃圾接收池为负压封闭式厂房,餐厨垃圾输送装置的出料端的空气出口和物料出口位于垃圾接收池内。

7. 根据权利要求1所述的餐厨垃圾与生活垃圾协同热解处理系统,其特征在于,垃圾热解系统包括垃圾热解气化炉和热解气燃烧利用装置;垃圾热解气化炉用于热解气化来自垃圾接收池的生活垃圾、餐厨垃圾及经处理后的浓缩渗滤液、油相物料;热解气燃烧利用装置将热解气化炉中产生的燃气燃烧利用,产生的电能或热能作为能源输出利用。

8. 根据权利要求7所述的餐厨垃圾与生活垃圾协同热解处理系统,其特征在于,垃圾热解气化炉内的顶部设置有渗滤液雾化喷连装置、毛油雾化喷淋装置、燃气出口及燃烧器;垃圾热解气化炉进料口上方设置有垃圾接收池的进料斗;热解气化炉下部一侧设置有气化剂入口,热解气化炉底部设置有炉渣收集利用系统;垃圾接收池底部的渗滤液经浓缩后的浓缩液送至渗滤液雾化喷连装置喷淋至炉膛内热解,餐厨垃圾经提油装置提取的油相物料加热后送至毛油雾化喷淋装置喷淋炉膛内热解。

9. 根据权利要求7所述的餐厨垃圾与生活垃圾协同热解处理系统,其特征在于,热解气燃烧利用装置在燃气燃烧前进行预处理。

10. 根据权利要求1所述的餐厨垃圾与生活垃圾协同热解处理系统,其特征在于,余热利用系统将进行热交换后的热空气分为三路回馈输出,一路输送至餐厨垃圾输送装置加热垃圾后进入垃圾接收池;一路输送给垃圾接收池的进料斗处加热垃圾后进入垃圾接收池;一路输送至热解气化炉气化剂入口处作为气化剂。

11. 餐厨垃圾与生活垃圾协同热解处理方法,步骤包括:

步骤1、餐厨垃圾预处理

通过餐厨垃圾预处理系统对餐厨垃圾进行破碎及固液分离,产生固体餐厨垃圾和液相物料,固体餐厨垃圾输送至餐厨垃圾与生活垃圾混合处,液相物料经提油处理产生油相物料和水相物料;

步骤2、将经预处理的餐厨垃圾与生活垃圾混合:

将固体餐厨垃圾与生活垃圾混合堆放,同时收集混合垃圾底部的渗滤液,并对渗滤液进行浓缩处理得到上清液和浓缩液;

步骤3、对混合的生活垃圾和餐厨垃圾热解气化

将混合垃圾送至热解气化炉中热解气化,同时将步骤1中油相物料加热后输送至热解气化炉中热解气化,将步骤2中的浓缩液输送至热解气化炉中热解气化;热解气化产生的燃气燃烧利用,产生的电能或热能作为能源输出利用;

步骤4、余热利用

将燃气燃烧产生的高温烟气经热交换余热利用之后净化达标后排放;

步骤5、污水处理

将步骤2中渗滤液浓缩后的上清液与步骤1中提油处理后的水相物料分别送至污水处理装置中进行无害化处理,达标后排放。

12. 根据权利要求11所述的处理方法,其特征在于,步骤1中,固液分离包括两次固液分离,第一固液分离对破碎后餐厨垃圾脱水,第二次固液分离对脱水后产生的浆液进行进一

步固液分离。

13. 根据权利要求12所述的处理方法,其特征在于,步骤1中,经两次固液分离后的固体餐厨垃圾含固率30~40%。

14. 根据权利要求11所述的处理方法,其特征在于,步骤2中,生活垃圾与餐厨垃圾在负压密闭环境下混合堆放。

15. 根据权利要求11所述的处理方法,其特征在于,步骤2中,渗滤液浓缩后的浓缩液含固率10~20%。

16. 根据权利要求11所述的处理方法,其特征在于,步骤3中,热解气化炉内热解气化反应温度为550~900℃,固相滞留时间为8~25s,气相滞留时间为0.3~1.8s,过量空气系数为0.5~0.7。

17. 根据权利要求11所述的处理方法,其特征在于,步骤3中,油相物料和浓缩液在热解气化炉中均以喷淋方式进入炉膛热解气化。

18. 根据权利要求11所述的处理方法,其特征在于,步骤3中,油相物料加热温度60~80℃。

19. 根据权利要求11所述的处理方法,其特征在于,步骤4中,余热利用后产生的热空气分为三路回馈利用,其中一路对步骤2中的固液分离后的固体餐厨垃圾进行加热,加热后空气进入生活垃圾和餐厨垃圾混合堆放处,其中一路对步骤3中的进入热解气化炉前的进料斗处混合垃圾加热后进入生活垃圾和餐厨垃圾混合堆放处,其中一路作为热解气化炉的气化剂。

20. 根据权利要求11所述的处理方法,其特征在于,步骤3中,热解气化炉的燃烧器作为启炉点火装置及助燃装置,在启炉或处理系统负荷较低或入炉垃圾热值较低时工作。

一种餐厨垃圾与生活垃圾协同热解处理系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于垃圾资源化利用与无害化处理领域,具体涉及一种餐厨垃圾与生活垃圾协同热解处理系统及处理方法。

背景技术

[0002] 垃圾处理日益引起人们的重视。餐厨垃圾常规处理技术包括饲料化、堆肥、厌氧发酵等,生活垃圾常规处理技术有卫生填埋、焚烧发电、热解气化等。在上述适用于餐厨垃圾、生活垃圾处理的技术中,由于垃圾种类的不同,处理要求不同,通常单独使用,且多为处理单一垃圾种类。

[0003] 面对城乡用地指标日益趋紧、单一垃圾原料处理问题弊病多等问题,垃圾处理逐渐走向集约化、协同化处理的发展道路,如何实现多种有机垃圾的协同处理,解决单一垃圾原料处理时存在的问题和弊病,是当前固废处理领域广泛关注的问题。

[0004] 具体针对居民日常生活中最为常见的餐厨垃圾与生活垃圾,如何实现两种垃圾的协同处理,提高处理系统集成程度、节约土地资源、降低工程投资、减少污染物排放、提升垃圾处理效率,达到建设一个项目,实现多种垃圾处理的目的,是目前餐厨垃圾、生活垃圾处理领域的重点研究方向。

发明内容

[0005] 餐厨垃圾和生活垃圾的含水率不同,统计数据显示餐厨垃圾含水率比生活垃圾的含水率高近一倍甚至更高。高含水率导致处理过程能耗过高,处理时长加大的问题。本发明的目的是提供餐厨垃圾、生活垃圾协同处理系统和方法,使餐厨垃圾和生活垃圾混合时,餐厨垃圾含水率与生活垃圾接近,降低处理能耗。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供的技术方案是餐厨垃圾与生活垃圾协同热解处理系统,包括餐厨垃圾预处理系统、生活垃圾及餐厨垃圾混合系统、污水处理装置、垃圾热解系统、余热利用系统、烟气净化系统;

[0007] 餐厨垃圾预处理系统对餐厨垃圾进行固液分离,将固相餐厨垃圾物料送至生活垃圾及餐厨垃圾混合系统与生活垃圾混合,将液相物料进行提油处理;

[0008] 生活垃圾及餐厨垃圾混合系统将生活垃圾和预处理后的餐厨垃圾混合堆放;

[0009] 垃圾热解系统对混合的生活垃圾和餐厨垃圾、经提油处理的油相物料、生活垃圾和餐厨垃圾混合系统中的渗滤液的浓缩液进行热解气化并将产生的燃气燃烧后产生的电能或热能作为能源输出利用;

[0010] 余热利用系统将燃气燃烧后的高温烟气与生活垃圾及餐厨垃圾混合系统处的常温空气热交换后回馈给热解处理系统;

[0011] 污水处理装置对生活垃圾及餐厨垃圾混合系统的渗滤液经浓缩后的上清液及餐厨垃圾提油处理后的水相物料进行无害化处理;

[0012] 烟气净化系统净化对垃圾热解系统产生的烟气进行除尘、脱氯、脱硫、脱销、二噁

英脱除等净化达标处理。

[0013] 优选地,餐厨垃圾预处理系统,包括接收装置、破碎装置、第一固液分离装置、第二固液分离装置、提油装置、餐厨垃圾输送装置;

[0014] 接收装置,将接收的餐厨垃圾送至破碎装置中进行破碎;

[0015] 第一固液分离装置,将破碎后的餐厨垃圾脱水,得到浆液和固体餐厨垃圾;

[0016] 第二固液分离装置,将脱水后的浆液进一步固液分离后,得到固体餐厨垃圾和液相物料;

[0017] 提油装置,将固液分离后的液相物料进行提油处理,使油水分离,得到油相物料和水相物料,水相物料送至污水处理装置无害化处理;

[0018] 餐厨垃圾输送装置,用于输送脱水的固体餐厨垃圾和液相分离后的固体餐厨垃圾至生活垃圾及餐厨垃圾混合系统。

[0019] 优选地,餐厨垃圾预处理系统还包括加热系统,提油处理后的油相物料经加热系统加热后输送至垃圾热解系统进行热解。

[0020] 优选地,餐厨垃圾输送装置包括封闭式外壳,在其外壳进料端处开设有热空气入口,在出料端开设有空气出口和物料出口。

[0021] 优选地,生活垃圾及餐厨垃圾混合系统,包括垃圾接收池,垃圾接收池上部一侧设置有进料斗,进料斗进料端位于垃圾接收池内,出料端位于垃圾接收池外为垃圾热解系统供料;在垃圾接收池上部一侧设置有生活垃圾卸料大厅,供生活垃圾卸料至垃圾接收池;餐厨垃圾预处理系统的餐厨垃圾输送装置将预处理后的固体餐厨垃圾送至垃圾接收池与生活垃圾混合;在垃圾接收池底部外侧设置有收集垃圾接收池底部渗滤液的渗滤液收集装置,渗滤液收集装置与渗滤液浓缩装置连接,渗滤液浓缩装置将浓缩后产生的上清液送至污水处理装置无害化处理,将浓缩液送至垃圾热解系统热解。

[0022] 优选地,垃圾接收池为负压封闭式厂房,在生活垃圾卸料大厅出安装有封闭用电动卷帘门;餐厨垃圾输送装置的出料端的空气出口和物料出口位于垃圾接收池内。

[0023] 优选地,垃圾热解系统包括垃圾热解气化炉和热解气燃烧利用装置;垃圾热解气化炉用于热解气化来自垃圾接收池的生活垃圾、餐厨垃圾及经处理后的浓缩渗滤液、油相物料;热解气燃烧利用装置将热解气化炉中产生的燃气燃烧利用,产生的电能或热能作为能源输出利用。

[0024] 优选地,垃圾热解气化炉内的顶部设置有渗滤液雾化喷连装置、毛油雾化喷淋装置、燃气出口及燃烧器;起垃圾热解气化炉进料口上方设置有垃圾接收池的进料斗;热解气化炉下部一侧设置有气化剂入口,热解气化炉底部设置有炉渣收集利用系统;垃圾接收池底部的渗滤液经浓缩后的浓缩液送至渗滤液雾化喷连装置喷淋至炉膛内热解,餐厨垃圾经提油装置提取的油相物料加热后送至毛油雾化喷淋装置喷淋炉膛内热解。

[0025] 优选地,热解气燃烧利用装置在燃气燃烧前进行升温或除焦油或除尘或重整等预处理。

[0026] 优选地,余热利用系统将进行热交换后的热空气分为三路回馈输出,一路输送至餐厨垃圾输送装置加热垃圾后进入垃圾接收池;一路分别输送给垃圾接收池的进料斗处加热垃圾后进入垃圾接收池;一路作为气化剂输送至热解气化炉气化剂入口处。

[0027] 本发明还提供了一种餐厨垃圾与生活垃圾协同热解处理方法,步骤包括:

[0028] 步骤1、餐厨垃圾预处理

[0029] 通过餐厨垃圾预处理系统对餐厨垃圾进行破碎及固液分离,产生固体餐厨垃圾和液相物料,固体餐厨垃圾输送至餐厨垃圾与生活垃圾混合处,液相物料经提油处理产生油相物料和水相物料;

[0030] 步骤2、将经预处理的餐厨垃圾与生活垃圾混合:

[0031] 将固体餐厨垃圾与生活垃圾混合堆放,同时收集混合垃圾底部的渗滤液,并对渗滤液进行浓缩处理得到上清液和浓缩液;

[0032] 步骤3、对混合的生活垃圾和餐厨垃圾热解气化

[0033] 将混合垃圾送至热解气化炉中热解气化,同时将步骤1中油相物料加热后输送至热解气化炉中热解气化,将步骤2中的浓缩液输送至热解气化炉中热解气化;热解气化产生的燃气燃烧利用,产生的电能或热能作为能源输出利用;

[0034] 步骤4、余热利用

[0035] 将燃气燃烧产生的高温烟气经热交换余热利用之后净化达标后排放;

[0036] 步骤5、污水处理

[0037] 将步骤2中渗滤液浓缩后的上清液与步骤1中提油处理后的水相物料分别送至污水处理装置中进行无害化处理,达标后排放。

[0038] 优选地,步骤1中,固液分离包括两次固液分离,第一固液分离对破碎后餐厨垃圾脱水,第二次固液分离对脱水后产生的浆液进行进一步固液分离。

[0039] 优选地,步骤1中,将两次固液分离后的固体餐厨垃圾含固率30~40%。

[0040] 优选地,步骤2中,生活垃圾与餐厨垃圾在负压密闭环境下混合堆放。

[0041] 优选地,步骤2中,渗滤液浓缩后的浓缩液含固率10~20%。

[0042] 优选地,步骤3中,热解气化炉内热解气化反应温度为550~900℃,固相滞留时间为8~25s,气相滞留时间为0.3~1.8s,过量空气系数为0.5~0.7。

[0043] 优选地,步骤3中,油相物料和浓缩液在热解气化炉中均以喷淋方式进入炉膛热解气化。

[0044] 优选地,步骤3中,油相物料加热温度60~80℃。

[0045] 优选地,步骤4中,余热利用后产生的热空气分为三路回馈利用,其中一路对步骤2中的固液分离后的固体餐厨垃圾进行加热,加热后空气进入生活垃圾和餐厨垃圾混合堆放处,其中一路对步骤3中的进入热解气化炉前的进料斗处混合垃圾加热后进入生活垃圾和餐厨垃圾混合堆放处,其中一路作为热解气化炉的气化剂。

[0046] 优选地,步骤3中,热解气化炉的燃烧器作为启炉点火装置及助燃装置,在启炉或处理系统负荷较低或入炉垃圾热值较低时工作。

[0047] 本发明的优点在于:

[0048] 餐厨垃圾与生活垃圾协同热解处理系统可实现生活垃圾与餐厨垃圾的协同能源化处理,解决了传统垃圾处理技术处理原料单一的问题;

[0049] 该热解处理系统针对餐厨垃圾处理,通过预处理,降低了餐厨垃圾的含水率,提油装置提取的毛油通过加热系统直接送至垃圾热解气化炉,即避免了项目规模较小时毛油储存、加工、输运的成本,又可作为垃圾热解气化系统的助燃剂,提升垃圾热解系统运行的稳定性;

[0050] 该热解处理系统将垃圾渗滤液进行浓缩后,浓缩液回喷垃圾热解气化炉气化,降低了渗滤液排放量,并大幅减少了渗滤液中氨氮、COD、有机物、重金属等污染物的排放量;

[0051] 系统对环境友好,环保性能好,垃圾接收池采用密闭负压形式,大幅减少了臭气扩散;浓缩渗滤液富含大量污染物,通过热解气化系统处理,降低了污染物排放;污水经达标处理后排放;热解产生的炉渣进行资源化利用,热解气燃烧利用后的烟气经净化后达标排放;引风机从垃圾接收池内引入带臭气的风,换热后部分再次返回垃圾接收池,避免了直接从大气中引风;

[0052] 热解系统稳定好,原料适应性强,该系统可同时处理餐厨垃圾、生活垃圾、渗滤液浓缩液、餐厨垃圾毛油,垃圾热解气化炉配有燃烧器和毛油喷淋装置作为助燃系统,可适应系统低负荷和原料热值低时的运行工况;

[0053] 能量梯级利用,能效高,热解燃气在经燃烧利用装置利用后,余热进行了充分利用,余热加热后的空气,可作为气化剂(避免了常温空气做气化剂)、加热入炉垃圾(提升入炉垃圾温度、降低含水量,从而提高进入气化炉的垃圾的热值)、加热脱水餐厨(降低进入垃圾接收池的餐厨、污泥(来自渗滤液收集池)、固渣等的含水率),实现了能量的梯级利用,能源利用效率高。

附图说明

[0054] 图1,本发明的餐厨垃圾与生活垃圾协同热解处理系统结构示意图。

[0055] 图2,接收装置结构示意图。

[0056] 图3,破碎装置结构示意图。

[0057] 图4,本发明的第一固液分离装置结构示意图。

[0058] 图5,本发明的第二固液分离装置结构示意图。

[0059] 图6,本发明的脱水餐厨垃圾输送装置结构示意图。

[0060] 图7,所述的垃圾热解气化炉结构示意图。

[0061] 1-接收装置,101-料斗,102-螺旋出料器,103-出料口

[0062] 2-破碎装置,201-破碎机物料入口,202-破碎机物料出口

[0063] 3-第一固液分离装置,301-物料入口,302-浆液出口,303-固体餐厨垃圾出口

[0064] 4-第二固液分离装置,401-物料入口,402-液相物料出口,403-固体餐厨垃圾出口

[0065] 5-提油装置

[0066] 6-加热系统

[0067] 7-污水处理装置

[0068] 8-渗滤液浓缩装置

[0069] 9-渗滤液收集装置

[0070] 10-脱水餐厨输送装置,1001-带式输送机、1002-外壳、1003-热空气入口、1004-空气出口、1005-物料出口

[0071] 11-垃圾接收池,1101-电动卷帘门,1102-垃圾卸料大厅,1103-抓料行车,1104-进料斗

[0072] 12-垃圾热解气化炉,1201-垃圾进料口,1202-浓缩渗滤液雾化喷淋装置,1203-毛油雾化喷淋装置,1204-气化炉本体,1205-可燃气出口,1206-燃烧器,1207-气化剂入口,

1208- 炉渣收集利用系统

[0073] 13-热解气燃烧利用装置

[0074] 14-余热利用系统,1401-引风机,1402-鼓风机

[0075] 15-烟气净化系统

具体实施方式

[0076] 根据上述技术方案,举较佳实施例并结合图示进行详细说明,具体参看图1至图7。

[0077] 本发明的餐厨垃圾与生活垃圾协同热解处理系统,包括餐厨垃圾预处理系统、生活垃圾及餐厨垃圾混合系统、污水处理装置、垃圾热解系统、余热利用系统、烟气净化系统;

[0078] 餐厨垃圾预处理系统对餐厨垃圾进行破碎固液分离,将固体餐厨垃圾物料送至生活垃圾及餐厨垃圾混合系统与生活垃圾混合,将液相物料进行提油处理,得到油相物料和水相物料;

[0079] 生活垃圾及餐厨垃圾混合系统将生活垃圾和预处理后的餐厨垃圾混合堆放;

[0080] 垃圾热解系统对混合的生活垃圾和餐厨垃圾、经提油处理的油相物料、生活垃圾和餐厨垃圾混合系统中的渗滤液的浓缩液进行热解气化并将产生的燃气燃烧后产生的电能或热能作为能源输出利用;

[0081] 余热利用系统将燃气燃烧后的高温烟气与来自生活垃圾及餐厨垃圾混合系统处的常温空气进行热交换,加热后的热空气回馈为固相餐厨垃圾物料加热及热解气化前垃圾加热及作为热解气化炉的气化剂;

[0082] 污水处理装置对生活垃圾及餐厨垃圾混合系统的渗滤液经浓缩后的上清液及餐厨垃圾提油处理后的水相物料进行无害化处理;

[0083] 烟气净化系统净化对垃圾热解系统产生的烟气进行除尘、脱氯、脱硫、脱销、二噁英脱除等净化达标处理。

[0084] 下面,对热解处理系统进行详细阐述,涉及的处理装置均可通过市购得到。

[0085] 餐厨垃圾预处理系统,包括接收装置1、破碎装置2、第一固液分离装置3、第二固液分离装置4、提油装置5、加热系统6、脱水餐厨垃圾输送装置10。

[0086] 接收装置1,包括料斗,在料斗101底部设置有螺旋出料器102,在螺旋出料口出料端设置有出料口103。餐厨垃圾通过垃圾输送车送至料斗101中,然后通过螺旋出料器将餐厨垃圾通过出料口103,然后通过螺旋送料器送至破碎装置2中进行破碎。

[0087] 破碎装置2,包括箱体,在箱体中设置有破碎机,破碎机物料入口201和破碎机物料出口202。破碎机可以采用锤式破碎机、冲击式破碎机、剪切式破碎机或辊式破碎机的一种或其组合。餐厨垃圾经接收装置接收后,通过破碎机物料入口201进入破碎机中破碎,破碎后的物料再经破碎机物料出口202送至第一固液分离装置3中进行脱水。

[0088] 第一固液分离装置3,包括脱水机,物料入口301,浆液出口302和固体餐厨垃圾出口303。脱水机为螺旋挤压脱水机、离心脱水机或带式压滤机的一种或其组合。餐厨垃圾经破碎装置破碎后,经破碎机物料出口202、第一固液分离装置物料入口301送至脱水机处脱水,脱水后的固体餐厨垃圾含固率30~40%。脱水后的固体餐厨垃圾经固体餐厨垃圾出口303送至脱水餐厨垃圾输送装置10处,通过脱水餐厨垃圾输送装置10送至餐厨垃圾、生活垃圾混合系统处,与生活垃圾混合。餐厨垃圾脱水后产生的浆液经浆液出口302送至第二固液

分离装置4中进一步进行固液分离。

[0089] 第二固液分离装置4,在其上设置有物料入口401、液相物料出口402和固体餐厨垃圾出口403。第二固液分离装置也可以采用螺旋挤压脱水机或离心脱水机或带式压滤机的一种或其组合;与第一固液分离装置3相比较,由于浆液中的固体颗粒小,因此,第二固液分离装置的滤网目数更大。脱水后的浆液经物料入口401进入第二固液分离装置4中进一步固液分离后,将固体餐厨垃圾经固体餐厨垃圾出口403送至脱水餐厨垃圾输送装置10处,通过脱水餐厨垃圾输送装置10送至餐厨垃圾、生活垃圾混合系统处,与生活垃圾混合。将液相物料经液相物料出口402送至提油装置5中进行油水分离。

[0090] 提油装置5,将经第二固液分离装置4固液分离后的液相物料进行提油处理,使油水分离。将经过油水分离后,位于上层的油相物料,即毛油输送至加热系统6中加热后送至垃圾热解系统中热解。将下层的水相送至污水处理装置7中进行无害化处理,达标后排放。加热系统6采用电加热或燃气加热。加热系统6通过加热控制输送毛油温度在60~80℃。通过加热系统6对提油装置5的上层毛油进行加热,可保证毛油输送管道与泵在全年外界气温较低时毛油不凝固、管道及泵不堵塞。

[0091] 餐厨垃圾输送装置10,包括带式输送机1001、设置与带式输送机外部的输送装置外壳 1002;在输送装置外壳上设置有第一固液分离装置的固体餐厨垃圾入口及第二固液分离装置 4的固体餐厨垃圾入口,将固液分离后固体餐厨垃圾送至带式输送机上。在输送装置外壳上还设置有热空气入口1003、空气出口1004、物料出口1005;空气出口1004和物料出口1005 均位于带式输送机1001的输出端,物料出口1005位于输送装置壳体下面,方便出料。

[0092] 餐厨垃圾预处理系统,为了减小空间平面占用面积,将各装置尽量合理的分层设置,充分提高空间体积利用率;同时利用重力作用,加速输送速度。

[0093] 生活垃圾及餐厨垃圾混合系统,包括垃圾接收池11,在垃圾接收池11上部一侧设置有垃圾卸料大厅1102,垃圾卸料大厅与垃圾接收池连通。垃圾卸料大厅设置有电动卷帘门1101,生活垃圾运输车通过电动卷帘门1101进入垃圾卸料大厅1102中,将生活垃圾倾倒至垃圾接收池11中。在垃圾接收池11的顶部设置有抓料行车1103,在垃圾接收池另一侧设置有进料斗1104,进料斗1104进料端位于垃圾接收池11内,出料端位于垃圾接收池外部的垃圾热解气化炉12的上方,抓料行车1103抓取生活垃圾和餐厨垃圾的混合料,经过进料斗1104送至垃圾热解气化炉12中热解气化。进料斗1104底部及侧壁布有加热风口,供热空气加热风口进入进料斗1104中,加热进料斗内的垃圾;同时加热垃圾后的空气进入垃圾接收池11中。

[0094] 垃圾接收池11为负压封闭式厂房,电动卷帘门1101仅在生活垃圾运输车卸料时打开,其余时间处于关闭状态,防止污浊空气外泄,污染环境。

[0095] 餐厨垃圾输送装置10出料端从一侧伸入垃圾接收池11中,空气出口1004、物料出口1005 分别位于垃圾接收池11中。通过餐厨垃圾输送装置10将经脱水和固液分离的固体餐厨垃圾经物料出口1005送至垃圾接收池11中与生活垃圾在垃圾接收池底部堆放混合。空气出口1004 可将餐厨垃圾输送装置10中的空气输出至垃圾接收池11中,避免环境污染,同时空气的余热可回到垃圾池中,提高或保持垃圾池内温度。垃圾在垃圾接收池堆放5-7天后被送入热解气化炉内热解气化。

[0096] 餐厨垃圾输送装置10出料端与垃圾卸料大厅需距离垃圾接收池11的底部保留足够的距离,餐厨垃圾和生活垃圾通过重力落入垃圾接收池中,充分利用空间体积,不需其他外力进行卷堆等作业。

[0097] 在垃圾接收池11靠近餐厨垃圾预处理系统一侧的底部外侧设置有渗滤液收集装置9,渗滤液收集装置9为储存池结构,通过滤网与垃圾接收池11底部连通,用于收集垃圾接收池 11中渗滤液。

[0098] 渗滤液浓缩装置8,与渗滤液收集装置9连通,将渗滤液收集装置9收集的渗滤液进行浓缩,得到上清液和浓缩液,浓缩液含固率在10~20%。将浓缩液送至垃圾热解气化炉12中喷淋热解。渗滤液收集装置9底部的污泥输送至餐厨垃圾输送装置10上,然后输送至垃圾接收池中,再送至垃圾热解气化炉中处理。

[0099] 污水处理装置7,将浓缩后产生的上清液送至污水处理装置7中处理,经提油装置提油处理后的水相物料送至污水处理装置7中处理。污水处理装置7将提油处理后的水相物料和经渗滤液浓缩装置8的上清液处理后达标排放。

[0100] 垃圾热解系统包括垃圾热解气化炉12、热解气燃烧利用装置13。

[0101] 垃圾热解气化炉12,为上吸式固定床气化炉。其包括垃圾进料口1201、浓缩渗滤液雾化喷淋装置1202,毛油雾化喷淋装置1203,气化炉本体1204,可燃气出口1205,燃烧器1206,气化剂入口1207,炉渣收集利用系统1208。

[0102] 垃圾进料口1201位于气化炉本体1204上面,在垃圾进料口1201上方设置有进料斗1104;通过抓料行车将垃圾接收池11中的混合的生活垃圾和餐厨垃圾抓取至进料斗1104中,通过进料斗1104和垃圾进料口1201将垃圾送入垃圾热解气化炉内。

[0103] 在垃圾进料口1201一侧的气化炉本体内顶部设置有浓缩渗滤液雾化喷淋装置1202和毛油雾化喷淋装置1203。可燃气出口1205及燃烧器1206分别位于气化炉上部。气化剂入口1207 位于气化炉下部一侧,炉渣收集利用系统1208位于气化炉底部。燃烧器1206为柴油燃烧器或沼气燃烧器或天然气燃烧器或油气混用燃烧器。

[0104] 气化剂经气化炉下部的气化剂入口1207送入到垃圾热解气化炉12内,垃圾热解气化炉 12内热解气化反应温度为550~900℃,固相滞留时间为8~25s,气相滞留时间为0.3~1.8s,过量空气系数为0.5~0.7。将渗滤液浓缩装置8浓缩后的浓缩液输送至热解气化炉内经浓缩渗滤液雾化喷淋装置1202从炉体上部喷淋入炉体内对其进行热解气化。加热系统6加热后的毛油输送至热解气化炉内,作为燃料通过毛油雾化喷淋装置1203喷入垃圾热解气化炉12内燃烧;燃烧器1206,作为启炉点火装置及助燃装置,在启炉或处理系统负荷较低或入炉垃圾热值较低时工作。用于补偿进炉垃圾热值较低或处理系统负荷较低时系统的热不平衡,保持热解气化炉的正常运行,气化产生炉渣经炉渣收集利用系统1208排出气化炉外作为资源可再次利用,炉渣收集利用系统1208采用湿法排渣,炉渣经湿式出渣机排出,排出后的炉渣可作为低等级道路路基材料进行资源化利用。可燃气出口1205将热解气化炉中产生的燃气输送至热解气燃烧利用装置13处。

[0105] 热解气燃烧利用装置13,为燃气轮机发电机组或内燃机发电机组或燃气供热锅炉,热解气化炉产生的燃气在燃烧利用前,根据热解气燃烧利用装置13选型的不同进行不同的燃气预处理,燃气预处理包括升温、除焦油、除尘、重整等。热解气燃烧利用装置13通过燃烧燃气产生的电能、热能等能源输出利用,产生的低品位热能,即高温烟气进入余热利用

系统14。

[0106] 余热利用系统14,采用热交换器,用于回收热解气燃烧利用装置13产生的低品位热能,即高温烟气。通过引风机1401从垃圾接收池11内引出的常温空气进入余热利用系统14,在余热利用系统14中与高温烟气进行热交换,进一步提升能量利用效率,实现能量梯级利用。将加热后的热空气分为三路输出,一路热空气通过鼓风机1402通过进料斗1104上的加热风口进入进料斗1104中用于对垃圾加热,同时通过进料斗1104进入垃圾接收池11中,从而保持垃圾接收池11内为微负压,可避免垃圾接收池11内臭气扩散;一路通过气化剂入口1207 进入垃圾热解气化炉12中作为气化剂;另一路通过脱水餐厨输送装置10上的热空气入口1003 进入输送装置壳体中对输送带上的垃圾加热,加热后温度降低的空气经空气出口1004进入垃圾接收池11中,保持垃圾接收池11内为微负压,垃圾接收池11中的空气再通过引风机1401 进入余热利用系统14中循环重复利用。

[0107] 余热利用系统14经热交换后,温度降低的烟气进入烟气净化系统15中,对烟气进行脱销、脱硫、除尘、脱氯、二噁英处理、飞灰稳定处理等;净化烟气达标后排放。

[0108] 利用上述热解系统进行餐厨垃圾与生活垃圾协同热解处理方法,包括以下步骤:

[0109] 步骤1、餐厨垃圾预处理

[0110] 将餐厨垃圾经破碎脱水,得到固体餐厨垃圾和浆液;将浆液进行固液分离得到固体餐厨垃圾和液相物料;将液相物料进行提油处理,得到油相物料和水相物料,对油相物料加热;

[0111] 步骤2、将经预处理的餐厨垃圾与生活垃圾混合:

[0112] 将脱水所得固定餐厨垃圾和固液分离所得固体餐厨垃圾送至垃圾接收池中与生活垃圾混合,同时收集垃圾接收池底部渗滤液,并对渗滤液进行浓缩处理得到上清液和浓缩液;

[0113] 步骤3、对混合的生活垃圾和餐厨垃圾热解气化

[0114] 将混合后的生活垃圾餐厨垃圾送至热解气化炉中热解气化,同时将步骤1中的加热后的油相物料输送至热解气化炉中热解气化,将步骤2中的浓缩液输送至热解气化炉中热解气化;热解气化产生的燃气燃烧利用,产生的电能或热能作为能源输出利用;

[0115] 步骤4、余热利用

[0116] 将燃气燃烧产生的高温烟气经热交换余热利用之后净化达标后排放;

[0117] 步骤5、污水处理

[0118] 将步骤2中,收集的渗滤液浓缩后上清液与步骤1中提油处理后的水相物料分别送至污水处理装置中进行无害化处理,达标后排放。

[0119] 下面举具体的实施例进行说明。

[0120] 实施例1

[0121] 本实施例中利用餐厨垃圾与生活垃圾协同热解处理系统实施餐厨垃圾与生活垃圾的协同无害化处理及能源化利用。

[0122] 生活垃圾日进料量为60t、含水率为45%,低位热值为5500kJ/kg,餐厨垃圾日进料量为 10t/d、含水率为80%、含油率为5%。

[0123] 餐厨垃圾经垃圾运输车送至接收装置1中储存,然后通过螺旋出料器将餐厨垃圾送至破碎装置2中进行破碎,破碎后的餐厨垃圾,由于水分含量非常高,被输送至第一固液

分离装置3中进行脱水,得到固体餐厨垃圾和浆液,固体餐厨垃圾固含量为37%,将固体餐厨垃圾输送至餐厨垃圾输送装置10上。由于脱水后的浆液还含有一定的固体垃圾,将脱水后的浆液送至第二固液分离装置4中进一步固液分离,将分离后的固体餐厨垃圾通过输送装置送至餐厨垃圾输送装置10中,脱水后的固体餐厨垃圾和固液分离后的固体餐厨垃圾的含水率将至 62%左右;在餐厨垃圾输送装置10上餐厨垃圾在输送过程中通过热空气不断加热,进入垃圾接收池11时的含水率降至53%。

[0124] 将分离后产生的液相物料送至提油装置5处进行提油处理,将上层的毛油收集输送至加热系统6中加热至75℃后,通过管道输送至热解气化炉中,通过毛油雾化喷淋装置喷淋至热解气化炉炉膛内热解气化。

[0125] 将提油装置进行提油处理后的水相物料送至污水处理装置7中无害化处理达标后排放。

[0126] 打开电动卷帘门,装载生活垃圾的垃圾车穿过电动卷帘门,在垃圾卸料大厅卸料,生活垃圾自卸料大厅在重力作用下落入垃圾接收池11中与预处理后的餐厨垃圾混合堆放。进入垃圾接收池的生活垃圾及餐厨垃圾经7天堆放后,混合垃圾总体含水率进一步降低至38%,通过抓料行车送至进料斗,在鼓风机热空气加热下,进料斗内的混合垃圾总体含水率降低至32%后进入热解气化炉炉膛中热解气化。加热后的空气经气化炉底部气化剂入口进入,加热空气温度为95℃,气化炉内过量空气系数为0.6。气化炉内气化温度810℃,固相停留时间15s,气相滞留时间1.2s。

[0127] 垃圾接收池11底部的渗滤液经渗滤液收集装置9收集后,输送至渗滤液浓缩装置8处浓缩,浓缩后产生上清液和浓缩液,浓缩液含固率达到13%。将浓缩液送至设置在热解气化炉内的渗滤液雾化喷淋装置中喷入炉膛中热解气化,将上清液送至污水处理装置7处无害化处理达标后排放。

[0128] 热解气化产生的燃气进入燃气供热锅炉13燃烧,燃气供热锅炉为外部热用户供热。经燃气锅炉利用后产生的高温烟气进入余热利用系统14,通过余热利用系统进行热交换,将来自垃圾接收池的空气加热至95℃后,将加热空气分三路分别进入热解气化炉的进料斗处、气化剂入口处、餐厨垃圾输送装置处进行加热。经余热利用系统换热后的烟气经过烟气净化系统的除尘、脱氯、脱销、脱硫、二噁英处理等净化处理达标后排放,热解气化生产的炉渣经湿法排渣排出后进行资源化利用。

[0129] 实施例2

[0130] 本实施例中利用餐厨垃圾与生活垃圾协同热解处理系统实施餐厨垃圾与生活垃圾的协同无害化处理及资源化利用。本实施例中,生活垃圾日进料量为220t、含水率为51%,低位热值为5100kJ/kg,餐厨垃圾日进料量为20t/d、含水率为85%、含油率为4%。

[0131] 餐厨垃圾经垃圾运输车送至接收装置1中储存,然后通过螺旋出料器将餐厨垃圾送至破碎装置2中进行破碎,破碎后的餐厨垃圾,由于水分含量非常高,被输送至第一固液分离装置3中进行脱水,得到固体餐厨垃圾和浆液,固体餐厨垃圾固含量为36%,将固体餐厨垃圾输送至餐厨垃圾输送装置10上。由于脱水后的浆液还含有一定的固体垃圾,将脱水后的浆液送至第二固液分离装置4中进一步固液分离,将分离后的固体餐厨垃圾通过输送装置送至餐厨垃圾输送装置10中,脱水后的固体餐厨垃圾和固液分离后的固体餐厨垃圾的含水率将至 65%左右;在餐厨垃圾输送装置10上餐厨垃圾在输送过程中通过热空气不断

加热,进入垃圾接收池11时的含水率降至57%。

[0132] 将分离后产生的液相物料送至提油装置5处进行提油处理,将上层的毛油收集输送至加热系统6中加热至72℃后,通过管道输送至热解气化炉中,通过毛油雾化喷淋装置喷淋至热解气化炉炉膛内热解气化。

[0133] 将提油装置进行提油处理后的水相物料送至污水处理装置7中无害化处理达标后排放。

[0134] 打开电动卷帘门,装载生活垃圾的垃圾车穿过电动卷帘门,在垃圾卸料大厅卸料,生活垃圾自卸料大厅在重力作用下落入垃圾接收池11中与预处理后的餐厨垃圾混合堆放。进入垃圾接收池的生活垃圾及餐厨垃圾经5天堆放后,混合垃圾总体含水率进一步降低至43%,通过抓料行车送至进料斗,在鼓风机热空气加热下,进料斗内的混合垃圾总体含水率降低至37%后进入热解气化炉炉膛中热解气化。加热后的空气经气化炉底部气化剂入口进入,加热空气温度为100℃,气化炉内过量空气系数为0.65。气化炉内气化温度890℃,固相停留时间20s,气相滞留时间1.6s,为保证热解汽化炉内良好的反应工况,采用柴油燃烧器进行助燃。

[0135] 垃圾接收池11底部的渗滤液经渗滤液收集装置9收集后,输送至渗滤液浓缩装置8处浓缩,浓缩后产生上清液和浓缩液,浓缩液含固率达到12%。将浓缩液送至设置在热解气化炉内的渗滤液雾化喷淋装置中喷入炉膛中热解气化,将上清液送至污水处理装置7处无害化处理达标后排放。

[0136] 热解气化产生的燃气进入燃气轮机发电机组13燃烧,热解气化燃气在进入燃气轮机之前先进行除焦油、除尘预处理,之后进入燃气轮机发电机组,燃气轮机发电机组发电部分用于系统电耗,剩余部分进入电网消纳。经燃气轮机发电机组利用后的高温烟气进入余热利用系统14,通过余热利用系统进行热交换,将来自垃圾接收池的空气加热至100℃后,将加热空气分三路分别进入热解气化炉的进料斗处、气化剂入口处、餐厨垃圾输送装置处进行加热。经余热利用系统换热后的烟气经过烟气净化系统的除尘、脱氯、脱销、脱硫、二噁英处理等净化处理达标后排放,热解气化生产的炉渣经湿法排渣排出后进行资源化利用。

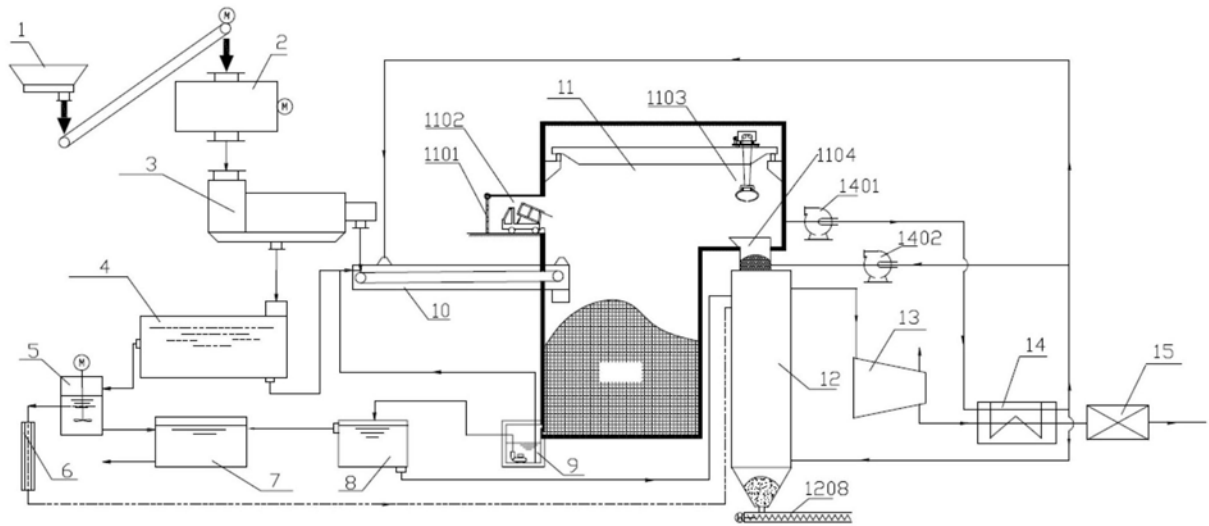


图1

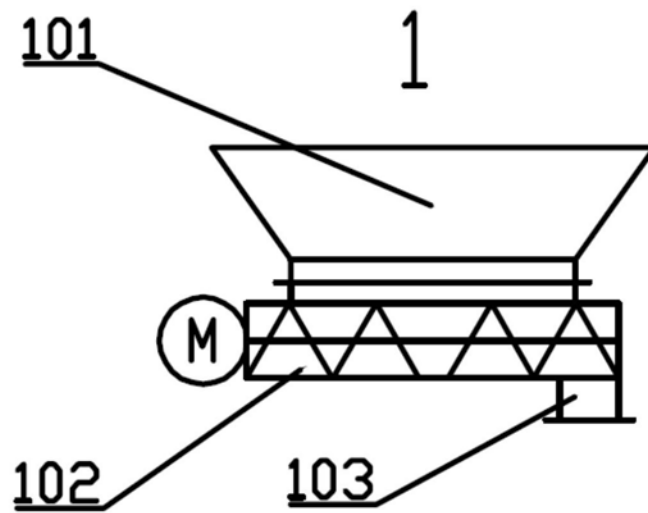


图2

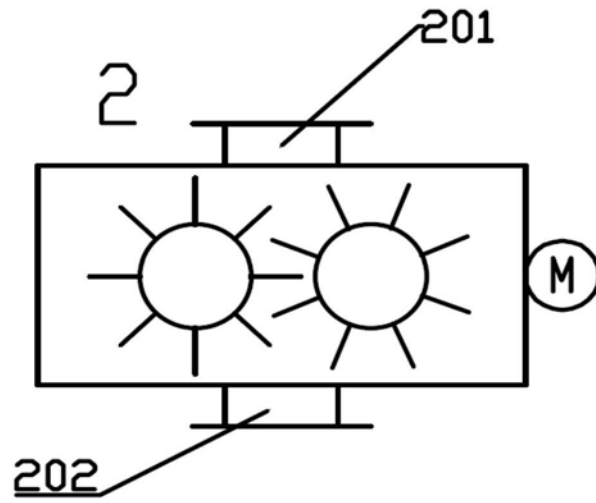


图3

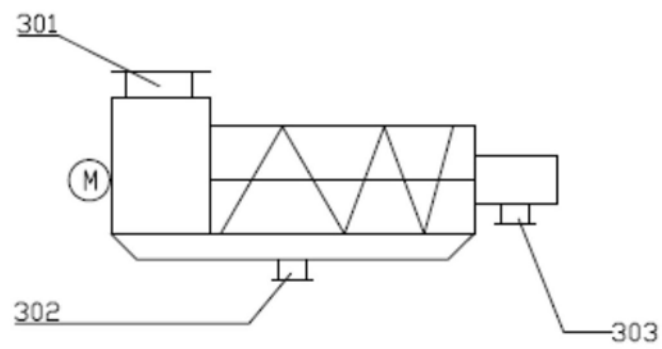


图4

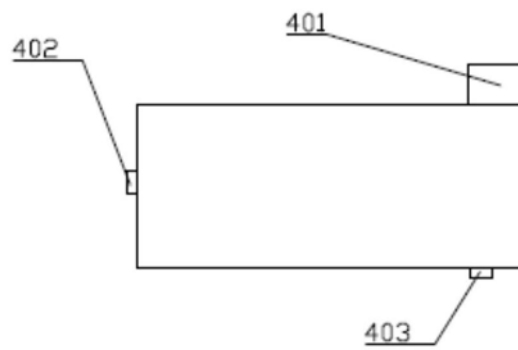


图5

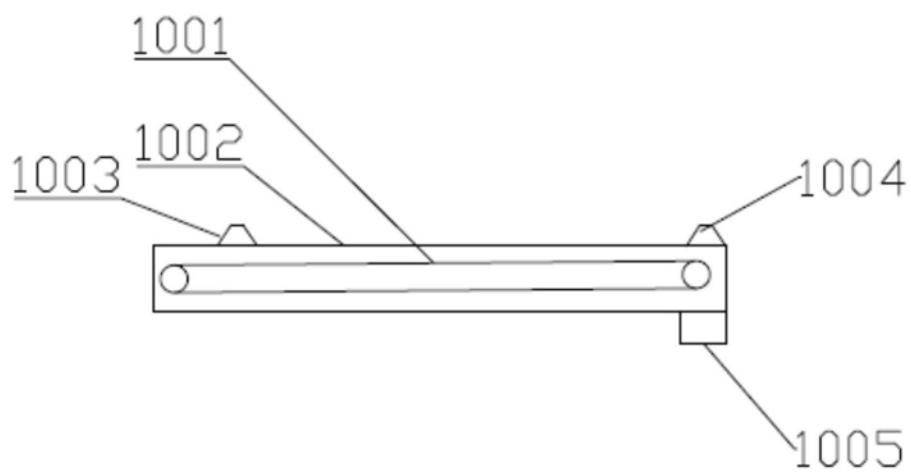


图6

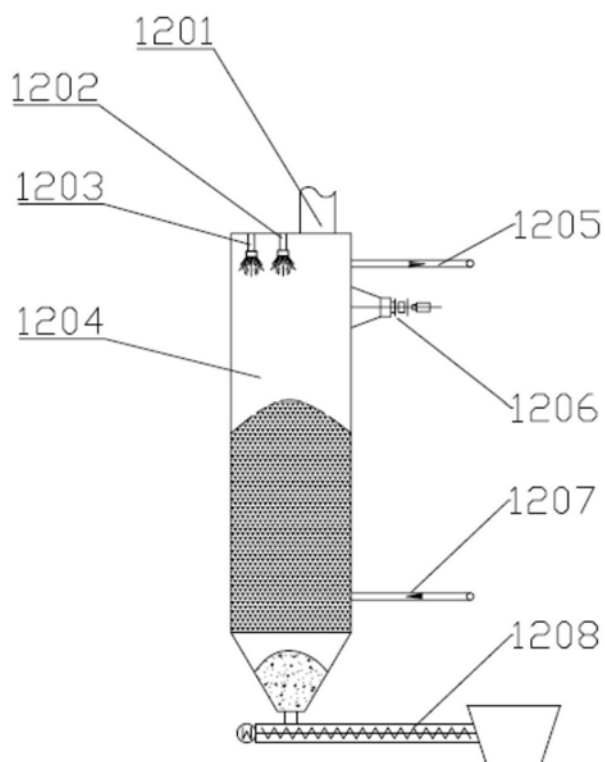


图7