



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109554286 A

(43)申请公布日 2019.04.02

(21)申请号 201910043115.1

(22)申请日 2019.01.17

(71)申请人 江苏亿金环保科技有限公司
地址 214400 江苏省无锡市江阴市顾山镇
国东村

(72)发明人 宋正兴 董延君 陈砚雄 楚清华
谢慧 沈卫东 顾向东

(74)专利代理机构 江阴义海知识产权代理事务
所(普通合伙) 32247

代理人 孙霞

(51)Int.Cl.

C12M 1/16(2006.01)

C12M 1/107(2006.01)

C12M 1/00(2006.01)

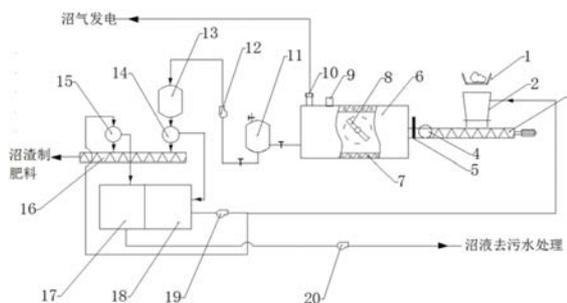
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种有机物厌氧干式发酵装置

(57)摘要

本发明公开了一种有机物厌氧干式发酵装置,包括依次连接的装料系统、给料系统、干式发酵系统、真空排料系统和沼渣脱水系统。本发明提供一种经济适用的、效果理想的干式厌氧发酵装置,该装置可以连续稳定生产、发酵稳定充分、沼气优质产出率高、沼渣质量好、渣水分离效果佳。



1. 一种有机物厌氧干式发酵装置,其特征在于,包括依次连接的装料系统、给料系统、干式发酵系统、真空排料系统和沼渣脱水系统。

2. 根据权利要求1所述的一种有机物厌氧干式发酵装置,其特征在于,所述装料系统包括传送皮带和给料斗。

3. 根据权利要求2所述的一种有机物厌氧干式发酵装置,其特征在于,所述给料系统包括螺旋输送机、蒸汽喷射加热器和闸板阀;所述给料斗的出料口与螺旋输送机的一端连接,所述螺旋输送机的另一端设有蒸汽喷射加热器和闸板阀。

4. 根据权利要求3所述的一种有机物厌氧干式发酵装置,其特征在于,所述干式发酵系统包括发酵仓体、加热保温盘管、搅拌器、监测仪器和沼气排出管道;所述发酵仓体的进料口与安装在螺旋输送机的闸板阀连接;加热保温盘管位于发酵仓体内壁和仓底,发酵仓体内部设有若干个搅拌器,发酵仓体顶部和侧壁设有监测仪器和沼气排出管道。

5. 根据权利要求4所述的一种有机物厌氧干式发酵装置,其特征在于,所述真空排料系统包括真空出渣罐和真空泵,所述真空出渣罐的进料口与发酵仓体的出料口连通。

6. 根据权利要求5所述的一种有机物厌氧干式发酵装置,其特征在于,所述沼渣脱水系统包括缓冲罐、螺旋压榨脱水机、离心脱水机、沼渣螺旋输送机、离心脱水沼液池、螺旋压榨脱水沼液池、一次沼液输送柱塞泵和二次沼液输送泵;所述缓冲罐的进料口与真空出渣罐的出料口连通,缓冲罐的出料口与螺旋压榨脱水机的进料口连通,螺旋压榨脱水机的出料口与沼渣螺旋输送机连接,螺旋压榨脱水机的出水口与螺旋压榨脱水沼液池连接;螺旋压榨脱水沼液池的出水口与离心脱水机进料口连通,离心脱水机的出料口与沼渣螺旋输送机连接,离心脱水机的出水口与离心脱水沼液池连接;螺旋压榨脱水沼液池的出水口还与给料斗连接。

7. 根据权利要求6所述的一种有机物厌氧干式发酵装置,其特征在于,所述干式发酵系统中的搅拌器为平转多翅式搅拌器。

8. 根据权利要求7所述的一种有机物厌氧干式发酵装置,其特征在于,所述干式发酵系统中的监测仪器包括安全阀、压力监测器、温度监测器、流量监测器和酸碱度监测仪。

9. 根据权利要求8所述的一种有机物厌氧干式发酵装置,其特征在于,真空出渣罐顶部设有压缩空气进口阀,真空出渣罐与缓冲罐之间的输料管道设有流量控制器。

10. 根据权利要求9所述的一种有机物厌氧干式发酵装置,其特征在于,发酵仓体内的发酵温度为 $36\sim 40^{\circ}\text{C}$,发酵周期 25 ± 3 天。

一种有机物厌氧干式发酵装置

技术领域

[0001] 本发明涉及固体废弃物处理技术领域,具体涉及一种有机物厌氧干式发酵装置。

背景技术

[0002] 近些年来,随着我国社会经济的快速发展,城市化进程的加快以及人民生活水平的迅速提高,城市生活垃圾产量日益增加。目前我国平均每天每人产生0.9~1.2kg生活垃圾,并且以每年3%~5%的速度增长。目前国内外对城市生活垃圾的处理主要有三种方法:填埋、焚烧和部分堆肥(主要为餐厨垃圾)。

[0003] 我国是农业大国,并逐步加快城市化进程,目前突出的问题是:一、农业各类农作物秸秆产量非常高,到目前为止至少有70%以上没有得到有效利用,仍然以田间地头焚烧为主,造成大量资源浪费和环境污染;二、随着城乡环境绿化水平的逐步提高,绿化植被剪草和树木落叶逐年增多。目前这些秸秆、剪草、落叶主要的处理方式是收集后焚烧或填埋,这样的处理方式带来污染环境或增加填埋用地。

[0004] 如果把上述巨量的有机物、秸秆、剪草、落叶全部收集起来作为发酵原料生产沼气,可再生大量能源,既可减少填埋用地又能解决严重的环境污染问题。厌氧发酵生产沼气可以有效的利用有机物、秸秆、剪草和落叶。

[0005] 目前,为解决我国某些地区农民烧饭问题,搞过小型沼气发酵池,这种办法只能解决农民用沼气烧饭问题。由于装置太小,不适合大规模生产,无法解决大量的有机垃圾集中收集、集中处理、生产沼气和沼渣产品集中利用的问题。近些年国内外建设投产了一些湿式发酵装置,但是由于湿式厌氧发酵装置本身的特点,其实施效果不尽理想。主要原因有:一是对发酵原料含沙土量要求比较严格,在生产过程中有机物不可避免的会将沙土带进发酵装置内,发酵过程中这些沙土无法及时排出,只能阶段性停产集中清理,影响生产作业率;二是发酵原料含固率需要控制在6~10%左右,因此在处理相同数量的有机垃圾的情况下,发酵装置容积较大、建设投资高;三是由于采用了立式罐体发酵装置,无法根据发酵机理进行分段温度控制,无法设置能提高发酵效果的搅拌装置,因此沼气产量低,影响资源最大化转化利用和创造更好的经济效益。

[0006] 近几年国内外个别地区已建设投产的干式厌氧发酵装置存在设备不配套、自动化控制水平低、给料和温控不均匀、搅拌效果差、产沼气不稳定、且产量低、沼渣脱水效率低。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于,克服现有技术中存在的缺陷,提供一种经济适用的、效果理想的干式厌氧发酵装置,该装置可以连续稳定生产、发酵稳定充分、沼气优质产出率高、沼渣质量好、渣水分离效果佳。

[0008] 为实现上述目的,本发明的技术方案是设计一种有机物厌氧干式发酵装置,包括依次连接的装料系统、给料系统、干式发酵系统、真空排料系统和沼渣脱水系统。

[0009] 作为优选的技术方案,所述装料系统包括传送皮带和给料斗。采用传送皮带和/或

供料管道将生产原料(包括生活垃圾分选出的有机物、餐厨垃圾、畜禽粪便、城市污泥、破碎成一定粒度的秸秆、剪草、落叶、沼渣脱水后的回流沼液等)输送至给料斗。沼渣脱水后的回流沼液的作用是厌氧发酵的菌种和稀释液。

[0010] 作为优选的技术方案,所述给料系统包括螺旋输送机、蒸汽喷射加热器和闸板阀;所述给料斗的出料口与螺旋输送机的一端连接,所述螺旋输送机的另一端设有蒸汽喷射加热器和闸板阀。生产原料通过位于给料斗下方的螺旋输送机输送,经蒸汽喷射加热器将生产原料加热到设定的温度,并通过闸板阀控制料流后,均匀地送进发酵仓体。

[0011] 作为优选的技术方案,所述干式发酵系统包括发酵仓体、加热保温盘管、搅拌器、监测仪器和沼气排出管道;所述发酵仓体的进料口与安装在螺旋输送机的闸板阀连接;加热保温盘管位于发酵仓体内壁和仓底,发酵仓体内部设有若干个搅拌器,发酵仓体顶部和侧壁设有监测仪器和沼气排出管道。

[0012] 发酵仓体为长方体结构,经数台平转式搅拌器一边搅拌、一边推送,使仓内发酵物料从进料口缓慢地向出料口移动。根据生产原料和沼液的各阶段机理的不同,设置了完备的监测仪器,分段进行温度、压力和酸碱度等自动控制调节,达到在同一装置内连续稳定发酵,通过加热保温盘管对发酵仓体进行加热,确保发酵温度控制在 $36\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。物料在仓内停留时间(发酵周期)约为 25 ± 3 天。采用本发酵装置配合发酵工艺对有机物进行彻底的发酵,使沼气沼渣品质好、产沼气率高、生产的沼渣更适合制造有机肥原料。

[0013] 随着发酵仓体内物料的连续发酵,不断地产生沼气,沼气在物料中形成气泡上浮,并聚集在发酵仓体上部,其压力达到 3000Pa 时(可根据需要调整),经沼气排出管道连续排出。由沼气排出管道将沼气输送到沼气储柜缓冲稳压,再经沼气净化设备净化后使用。

[0014] 作为优选的技术方案,所述真空排料系统包括真空出渣罐和真空泵,所述真空出渣罐的进料口与发酵仓体的出料口连通。

[0015] 当发酵物料在发酵仓内完成一个发酵周期后进行排渣。排渣过程与发酵仓体前部进料同步进行,以最大限度地减小仓内液位波动。采用真空出渣罐和真空泵联合的工作方式,由真空泵将真空出渣罐内抽真空,仓内物料自动吸入真空出渣罐后,关闭真空出渣罐的进料阀,打开真空出渣罐出料阀,再打开真空出渣罐上部压缩空气进口阀,由压缩空气的压力将渣水混合物排出,经管道输送到缓冲罐。

[0016] 作为优选的技术方案,所述沼渣脱水系统包括缓冲罐、螺旋压榨脱水机、离心脱水机、沼渣螺旋输送机、离心脱水沼液池、螺旋压榨脱水沼液池、一次沼液输送柱塞泵和二次沼液输送泵;所述缓冲罐的进料口与真空出渣罐的出料口连通,缓冲罐的出料口与螺旋压榨脱水机的进料口连通,螺旋压榨脱水机的出料口与沼渣螺旋输送机连接,螺旋压榨脱水机的出水口与螺旋压榨脱水沼液池连接;螺旋压榨脱水沼液池的出水口与离心脱水机进料口连通,离心脱水机的出料口与沼渣螺旋输送机连接,离心脱水机的出水口与离心脱水沼液池连接;螺旋压榨脱水沼液池的出水口还与给料斗连接。

[0017] 渣水混合物经过流量控制器进入缓冲罐,从缓冲罐中连续向螺旋压榨脱水机供料,经螺旋压榨脱水机进行一次脱水,脱水后的干渣(含水率小于 60%)进入螺旋输送机,一次脱水沼液进入螺旋压榨脱水沼液池储存;一次脱水沼液由一次沼液输送柱塞泵输送,螺旋压榨脱水沼液池中的一部分送到离心脱水机进行二次脱水,一部分送到给料斗作为进入发酵仓体前的生产原料的接种液和同时起到稀释的作用;离心脱水后的干渣(含水率小于

75%)进入螺旋输送机、离心脱水后的沼液(含固率小于1%)进入离心脱水沼液池储存;将螺旋压榨脱水的干渣和离心脱水的干渣均由沼渣螺旋输送机从沼渣脱水间运出,再由皮带转运到制肥车间作为制肥原料;储存在离心脱水沼液池的沼液经二次沼液输送泵送到污水处理站处理达标后作为生产用水。

[0018] 作为优选的技术方案,所述干式发酵系统中的搅拌器为平转多翅式搅拌器。

[0019] 作为优选的技术方案,所述干式发酵系统中的监测仪器包括安全阀、压力监测器、温度监测器、流量监测器和酸碱度监测仪。

[0020] 作为优选的技术方案,真空出渣罐顶部设有压缩空气进口阀。

[0021] 作为优选的技术方案,真空出渣罐与缓冲罐之间的输料管道设有流量控制器。

[0022] 本发明的优点和有益效果在于:

[0023] 1、采用该有机物厌氧干式发酵装置可以将生活垃圾中的有机物(混配餐厨垃圾、畜禽粪便、城市污泥、破碎成一定粒度的秸秆、剪草、落叶等物料)经过充分的厌氧发酵,产生沼气、沼渣、沼液。其中沼气用于发电,沼渣用于制造有机肥、沼液经过处理达标后回用于生产,实现垃圾的有效处理,其发酵后产品可进行有效利用。

[0024] 2、该有机物厌氧干式发酵装置可以连续稳定的生产,对生产原料的要求低、发酵稳定,沼气产出率高,渣水分离效果好。

附图说明

[0025] 图1是本发明的结构示意图;

[0026] 图中:1、传送皮带;2、给料斗;3、螺旋输送机;4、蒸汽喷射加热器;5、闸板阀;6、发酵仓体;7、加热保温盘管;8、搅拌器;9、监测仪器;10、沼气排出管道;11、真空出渣罐;12、真空泵;13、缓冲罐;14、螺旋压榨脱水机;15、离心脱水机;16、沼渣螺旋输送机;17、离心脱水沼液池;18、螺旋压榨脱水沼液池;19、一次沼液输送柱塞泵;20、二次沼液输送泵。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0028] 一种有机物厌氧干式发酵装置,包括依次连接的装料系统、给料系统、干式发酵系统、真空排料系统和沼渣脱水系统。

[0029] 所述装料系统包括传送皮带1和给料斗2。采用传送皮带1和/或供料管道将生产原料(包括生活垃圾分选出的有机物、餐厨垃圾、畜禽粪便、城市污泥、破碎成一定粒度的秸秆、剪草、落叶、沼渣脱水后的回流沼液等)输送至给料斗2,沼渣脱水后的回流沼液的作用是厌氧发酵的菌种和稀释液。

[0030] 所述给料系统包括螺旋输送机3、蒸汽喷射加热器4和闸板阀5;所述给料斗2的出料口与螺旋输送机3的一端连接,所述螺旋输送机的另一端设有蒸汽喷射加热器4和闸板阀5。生产原料通过位于给料斗下方的螺旋输送机输送,经蒸汽喷射加热器4将生产原料加热到设定的温度并通过闸板阀5控制料流后,均匀地送进发酵仓体6。

[0031] 所述干式发酵系统包括发酵仓体6、加热保温盘管7、搅拌器8、监测仪器9和沼气排出管道10;所述发酵仓体的进料口与闸板阀连接;加热保温盘管位于发酵仓体内壁和仓底,

发酵仓体内部设有搅拌器,发酵仓体顶部和侧壁设有监测仪器和沼气排出管道。

[0032] 发酵仓体为长方体结构,经数台平转式搅拌器8一边搅拌、一边推送,使仓内发酵物料从进料口缓慢地向出料口移动。根据生产原料和沼液的各阶段机理的不同,设置了完备的监测仪器9,分段进行温度、压力和酸碱度等自动监测和控制调节,达到在同一装置内连续稳定发酵,通过加热保温盘管7对发酵仓体6进行加热,确保发酵温度控制在36~40℃。物料在仓内停留时间(发酵周期)约为25天左右。采用本发酵装置配合发酵工艺对有机物进行彻底的发酵,使沼气沼渣品质好、产沼气率高、生产的沼渣更适合制造有机肥原料。

[0033] 随着发酵仓体内物料的不断发酵,不断地产生沼气,沼气在物料中形成气泡上浮,并聚集在发酵仓体上部,其压力达到3000Pa时,经沼气排出管道10连续排出。由沼气排出管道10将沼气输送到沼气储柜缓冲稳压,再经沼气净化设备净化后使用。

[0034] 所述真空排料系统包括真空出渣罐11和真空泵12,所述真空出渣罐11的进料口与发酵仓体6的出料口连通。

[0035] 当发酵物料在发酵仓内完成一个发酵周期后进行排渣。排渣过程与发酵仓体前部进料同步进行,以最大限度地减小仓内液位波动。采用真空出渣罐11和真空泵12联合的工作方式,由真空泵12将真空出渣罐11内抽真空,仓内物料自动吸入真空出渣罐11后,关闭真空出渣罐11的进料阀,打开真空出渣罐11出料阀,再打开真空出渣罐11上部压缩空气进口阀,由压缩空气的压力将渣水混合物排出,经管道输送到缓冲罐13。

[0036] 所述沼渣脱水系统包括缓冲罐13、螺旋压榨脱水机14、离心脱水机15、沼渣螺旋输送机16、离心脱水沼液池17、螺旋压榨脱水沼液池18、一次沼液输送柱塞泵19和二次沼液输送泵20;所述缓冲罐13的进料口与真空出渣罐11的出料口连通,缓冲罐13的出料口与螺旋压榨脱水机14的进料口连通,螺旋压榨脱水机14的出料口与沼渣螺旋输送机16连接,螺旋压榨脱水机14的出水口与螺旋压榨脱水沼液池18连接;螺旋压榨脱水沼液池的出水口18与离心脱水机15进料口连通,离心脱水机15的出料口与沼渣螺旋输送机16连接,离心脱水机15的出水口与离心脱水沼液池17;螺旋压榨脱水沼液池18的出水口还与给料斗2连接。

[0037] 渣水混合物经过流量控制器进入缓冲罐13,从缓冲罐中连续向螺旋压榨脱水机14供料,经螺旋压榨脱水机14进行一次脱水,脱水后的干渣(含水率小于60%)进入沼渣螺旋输送机16,一次脱水沼液进入螺旋压榨脱水沼液池18储存;一次脱水沼液由一次沼液输送柱塞泵19输送,螺旋压榨脱水沼液池中的一部分送到离心脱水机15进行二次脱水,一部分送到给料斗2作为进入发酵仓体前的生产原料的接种液和并同时起到稀释的作用;离心脱水后的干渣(含水率小于75%)进入沼渣螺旋输送机16、离心脱水后的沼液(含固率小于1%)进入离心脱水沼液池17储存;将螺旋压榨脱水的干渣和离心脱水的干渣均由沼渣螺旋输送机16从沼渣脱水间运出,再由皮带转运到制肥车间作为制肥原料;储存在离心脱水沼液池的沼液经二次沼液输送泵20送到污水处理站处理达标后作为生产用水。

[0038] 所述干式发酵系统中的搅拌器为平转式搅拌器或多翅式搅拌器。

[0039] 所述干式发酵系统中的监测仪器包括安全阀、压力监测器、温度监测器、流量监测器和酸碱度监测仪。

[0040] 真空出渣罐顶部设有压缩空气进口阀。

[0041] 真空出渣罐与缓冲罐之间的输料管道设有流量控制器。

[0042] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人

员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

