



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114643270 A

(43) 申请公布日 2022.06.21

(21) 申请号 202210377761.3

(22) 申请日 2022.04.12

(71) 申请人 中国环境科学研究院

地址 100012 北京市朝阳区安外北苑大羊坊8号

(72) 发明人 叶美瀛 侯佳奇 孟繁华 陈王觅
李鸣晓

(74) 专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
专利代理师 赵丽恒

(51) Int. Cl.

B09B 3/60 (2022.01)

B09B 3/38 (2022.01)

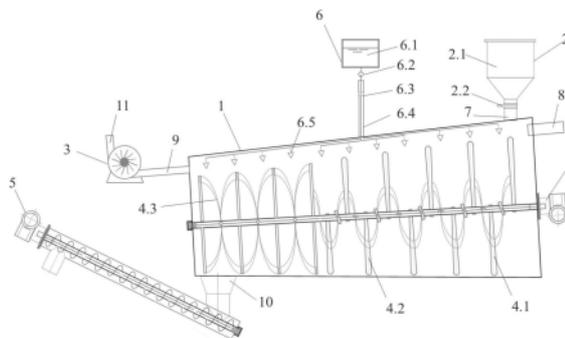
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种无水冲式真空厕所排泄物处理系统及处理方法

(57) 摘要

本发明公开一种无水冲式真空厕所排泄物处理系统,包括收集箱、易腐垃圾进料装置、负压真空空气泵、卧式螺旋搅拌装置、螺旋出料装置和喷水加菌系统;易腐垃圾进料装置与易腐垃圾进料口相连,厕所排泄物进料口通过真空管道与无水冲式真空便器相连,负压真空空气泵与收集箱上的抽气口相连;收集箱内装有卧式螺旋搅拌装置,螺旋搅拌装置的螺旋搅拌半径从前端至后端逐渐变小;收集箱后端下方设有出料口和螺旋出料装置;收集箱的上部顶端装有喷水加菌系统。本发明能够实现厕所排泄物就地资源化处理,同时协同处置农村易腐垃圾,减少发酵空间,促进堆体发酵进程,防止臭气逸散,资源化产品品质高。



1. 一种无水冲式真空厕所排泄物处理系统,其特征在於:包括收集箱、易腐垃圾进料装置、负压真空气泵、卧式螺旋搅拌装置、螺旋出料装置和喷水加菌系统;

所述收集箱为卧式圆台型,收集箱的进料前端截面积大于出料后端截面积,易腐垃圾进料口和厕所排泄物进料口位于收集箱前端上部;所述易腐垃圾进料装置与易腐垃圾进料口相连,所述厕所排泄物进料口通过真空管道与无水冲式真空便器相连,所述负压真空气泵抽气口位于收集箱后端上部,负压真空气泵与收集箱上的抽气口相连;所述收集箱内装有卧式螺旋搅拌装置,所述螺旋搅拌装置的螺旋搅拌半径从前端至后端逐渐变小;所述收集箱后端下方设有出料口和螺旋出料装置;所述收集箱的上部顶端装有喷水加菌系统。

2. 根据权利要求1所述的无水冲式真空厕所排泄物处理系统,其特征在於:所述易腐垃圾进料装置包括料斗和密闭阀门,所述料斗和易腐垃圾进料口之间设有所述密闭阀门。

3. 根据权利要求1所述的无水冲式真空厕所排泄物处理系统,其特征在於:所述螺旋搅拌装置包括搅拌主轴和螺旋叶片,所述螺旋叶片安装在所述搅拌主轴上,所述螺旋叶片包括同轴从前至后顺次设置的前段螺旋叶片、中段螺旋叶片和后段螺旋叶片。

4. 根据权利要求3所述的无水冲式真空厕所排泄物处理系统,其特征在於:所述前段螺旋叶片、中段螺旋叶片和后段螺旋叶片分别为槽桨式-带式螺旋叶片、槽桨式-带式螺旋叶片和双螺旋带式螺旋叶片。

5. 根据权利要求1所述的无水冲式真空厕所排泄物处理系统,其特征在於:所述喷水加菌系统包括有水池、水泵、闸阀、喷淋管和喷淋头,所述喷淋管包括主管和多根分支管,所述主管通过水泵与所述水池相连,且所述主管上设置有所述闸阀,多根所述分支管均布在所述收集箱的内侧顶壁上,所述分支管的进水端与所述主管相连,所述分支管上也设置有闸阀,所述分支管的出水端安装有所述喷淋头。

6. 一种无水冲式真空厕所排泄物处理方法,应用于权利要求1-5中任一项所述的无水冲式真空厕所排泄物处理系统,其特征在於,包括以下步骤:

负压真空气泵启动抽气,使收集箱箱体形成微负压将厕所排泄物从厕所排泄物进料口抽吸进入收集箱;

易腐垃圾作为辅料临时储存于易腐垃圾进料装置的料斗中,需要进料时,打开密闭阀门,易腐垃圾从易腐垃圾进料口进入收集箱;

厕所排泄物与易腐垃圾的混合物料首先通过卧式螺旋搅拌装置的前段螺旋叶片的搅拌作用,在收集箱前端搅拌均匀;搅拌主轴反转,混合物料在前段螺旋叶片和中段螺旋叶片的作用下搅拌均匀后,搅拌主轴正转,物料不断从后往前输送;混合物料在收集箱后段不搅拌静置发酵;

混合物料在收集箱内发酵完成时,从出料口进入螺旋出料装置输送出去。

7. 根据权利要求6所述的无水冲式真空厕所排泄物处理方法,其特征在於:所述卧式螺旋搅拌装置工作时,负压真空气泵不启动工作;厕所排泄物需要排至收集箱内或收集箱箱体需要通氧换气时,负压真空气泵启动。

8. 根据权利要求7所述的无水冲式真空厕所排泄物处理方法,其特征在於:所述负压真空气泵设有自动启动程序,可手动或自动启动;根据输氧换气规律,可设置好时间间隔自动启动负压真空气泵;工作结束,关闭负压真空气泵。

9. 根据权利要求6所述的无水冲式真空厕所排泄物处理方法,其特征在於:发酵期间,

收集箱内不同时段不同区域需要补给不同液体,将所需液体盛放到水池中,通过喷水加菌系统将不同液体喷洒至收集箱内前段、中段和后端的的不同位置。

一种无水冲式真空厕所排泄物处理系统及处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及固体废物处理技术领域,特别是涉及一种无水冲式真空厕所排泄物处理系统及处理方法。

背景技术

[0002] 我国高度重视农村厕所革命,真空厕所是一种通过真空系统产生的气压差,以气吸形式将便器内的粪污吸走,以达到减少使用冲测水的目的,与传统厕所相比,具有节约用水、臭气控制好、安装方便等优点。

[0003] 无水冲式真空厕所系统是一种不需要使用冲测水的技术,通过真空泵的作用形成微负压将厕所排泄物抽吸至收集箱内,适用于一些单户或少户缺水、偏远农村厕所或山区旅游景点厕所改造等。但是,现有的无水冲式真空厕所所收集的粪污一般为长期堆置,其无害化程度低,资源化水平低,无法满足土地利用的标准,影响厕所排泄物后端的处理处置。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种无水冲式真空厕所排泄物处理系统及处理方法,以解决上述现有技术存在的问题,能够实现厕所排泄物就地资源化处理,同时协同处置农村易腐垃圾,减少发酵空间,促进堆体发酵进程,防止臭气逸散,资源化产品品质高。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:本发明提供一种无水冲式真空厕所排泄物处理系统,包括收集箱、易腐垃圾进料装置、负压真空气泵、卧式螺旋搅拌装置、螺旋出料装置和喷水加菌系统;

[0006] 所述收集箱为卧式圆台型,收集箱的进料前端截面积大于出料后端截面积,易腐垃圾进料口和厕所排泄物进料口位于收集箱前端上部;所述易腐垃圾进料装置与易腐垃圾进料口相连,所述厕所排泄物进料口通过真空管道与无水冲式真空便器相连,所述负压真空气泵抽气口位于收集箱后端上部,负压真空气泵与收集箱上的抽气口相连;所述收集箱内装有卧式螺旋搅拌装置,所述螺旋搅拌装置的螺旋搅拌半径从前端至后端逐渐变小;所述收集箱后端下方设有出料口和螺旋出料装置;所述收集箱的上部顶端装有喷水加菌系统。

[0007] 优选地,所述易腐垃圾进料装置包括料斗和密闭阀门,所述料斗和易腐垃圾进料口之间设有所述密闭阀门。

[0008] 优选地,所述螺旋搅拌装置包括搅拌主轴和螺旋叶片,所述螺旋叶片安装在所述搅拌主轴上,所述螺旋叶片包括同轴从前至后顺次设置的前段螺旋叶片、中段螺旋叶片和后段螺旋叶片。

[0009] 优选地,所述前段螺旋叶片、中段螺旋叶片和后段螺旋叶片分别为槽桨式-带式螺旋叶片、槽桨式-带式螺旋叶片和双螺旋带式螺旋叶片。

[0010] 优选地,所述喷水加菌系统包括水池、水泵、闸阀、喷淋管和喷淋头,所述喷淋管包括主管和多根分支管,所述主管通过水泵与所述水池相连,且所述主管上设置有所述闸

阀,多根所述分支管均布在所述收集箱的内侧顶壁上,所述分支管的进水端与所述主管相连,所述分支管上也设置有闸阀,所述分支管的出水端安装有所述喷淋头。

[0011] 本发明还提供一种无水冲式真空厕所排泄物处理方法,应用于上述的无水冲式真空厕所排泄物处理系统,包括以下步骤:

[0012] 负压真空空气泵启动抽气,使收集箱箱体内存成微负压将厕所排泄物从厕所排泄物进料口抽吸进入收集箱;

[0013] 易腐垃圾作为辅料临时储存于易腐垃圾进料装置的料斗中,需要进料时,打开密闭阀门,易腐垃圾从易腐垃圾进料口进入收集箱;

[0014] 厕所排泄物与易腐垃圾的混合物料首先通过卧式螺旋搅拌装置的前段螺旋叶片的搅拌作用,在收集箱前端搅拌均匀;搅拌主轴反转,混合物料在前段螺旋叶片和中段螺旋叶片的作用下搅拌均匀后,搅拌主轴正转,物料不断从后往前输送;混合物料在收集箱后段不搅拌静置发酵;

[0015] 混合物料在收集箱内发酵完成时,从出料口进入螺旋出料装置输送出去。

[0016] 优选地,所述卧式螺旋搅拌装置工作时,负压真空空气泵不启动工作;厕所排泄物需要排至收集箱内或收集箱箱体内存成负压换气时,负压真空空气泵启动。

[0017] 优选地,所述负压真空空气泵设有自动启动程序,可手动或自动启动;根据输氧换气规律,可设置好时间间隔自动启动负压真空空气泵;工作结束,关闭负压真空空气泵。

[0018] 优选地,发酵期间,收集箱内不同时段不同区域需要补给不同液体,将所需液体盛放到水池中,通过喷水加菌系统将不同液体喷洒至收集箱内前段、中段和后端的不同位置。

[0019] 本发明相对于现有技术取得了以下有益技术效果:

[0020] 1) 收集箱内封闭、卧式圆台型设计,减少空间,有利于抽气换气,防止臭气逸散,减少运行成本;

[0021] 2) 卧式螺旋搅拌装置同轴不同区段特殊的螺旋搅拌形式设计,同时搅拌装置可正反向运行,具有搅拌、输送等功能,满足混合物料不同发酵周期内发酵控制,保证物料混合均匀,加快发酵进程,缩短发酵周期;

[0022] 3) 本发明设有分段喷水加菌装置,可给不同发酵时段内的物料补给不同的发酵菌剂、水或除臭剂,有利发酵工艺控制,提高微生物活性与丰度,提高发酵产品质量。

[0023] 4) 本发明将真空收集箱与发酵工艺结合设计,集粪污储存、就地资源化利用于一体,减少运输、处理处置环节,可定期进出料,便于厕所粪污就地资源化处理和利用。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1为无水冲式真空厕所排泄物处理系统的整体结构示意图;

[0026] 其中,1-收集箱,2-易腐垃圾进料装置,3-负压真空空气泵,4-卧式螺旋搅拌装置,5-螺旋出料装置,6-喷水加菌系统,7-易腐垃圾进料口,8-厕所排泄物进料口,9-抽气口,10-出料口,11-负压真空空气泵出气口,2.1-料斗,2.2-密闭阀门,4.1-前段螺旋叶片,4.2-中段

螺旋叶片,4.3-后段螺旋叶片,6.1-水池,6.2-水泵,6.3-闸阀,6.4喷淋管,6.5-喷淋头。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 本发明的目的是提供一种无水冲式真空厕所排泄物处理系统及处理方法,以解决上述现有技术存在的问题,能够实现厕所排泄物就地资源化处理,同时协同处置农村易腐垃圾,减少发酵空间,促进堆体发酵进程,防止臭气逸散,资源化产品品质高。

[0029] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0030] 如图1所示,本实施例提供一种无水冲式真空厕所排泄物处理系统,包括收集箱1、易腐垃圾进料装置2、负压真空气泵3、卧式螺旋搅拌装置4、螺旋出料装置5和喷水加菌系统6。收集箱1为卧式圆台型,进料前端截面积大于出料后端截面积,易腐垃圾进料口7和厕所排泄物进料口8位于收集箱1前端上部;易腐垃圾进料装置2与易腐垃圾进料口7相连,易腐垃圾进料装置由料斗2.1和密闭阀门2.2组成,料斗2.1和易腐垃圾进料口7之间设有密闭阀门2.2;负压真空气泵抽气口9位于收集箱后端上部,负压真空气泵3与抽气口9相连;收集箱1内装有卧式螺旋搅拌装置4,螺旋搅拌半径从前端至后端逐渐变小;卧式螺旋搅拌装置4同轴前段螺旋叶片4.1、中段螺旋叶片4.2、后段螺旋叶片4.3的形式分别为槽桨式-带式、槽桨式-带式、双螺旋带式;收集箱1后端下方设有出料口10和螺旋出料装置5;收集箱1上部顶端装有喷水加菌系统6,喷水加菌系统6设有水池6.1、水泵6.2、闸阀6.3、多根喷淋管6.4和喷淋头6.5。

[0031] 具体地,易腐垃圾进料装置2主要用于厨余垃圾、农业秸秆、木屑等易腐垃圾的临时收集储存和进料;密闭阀门2.2长期处于闭合状态,需要添加易腐垃圾物料时,打开阀门,易腐垃圾通过进料口7进入收集箱1与厕所排泄物于收集箱1前端进行混合调质好氧发酵生产有机肥。

[0032] 厕所排泄物进料口8通过真空管道与无水冲式真空便器相连,通过负压真空气泵3的真空抽吸作用将厕所固体排泄物输送至收集箱。负压真空气泵3集厕所排泄物输送、空气换气、气体排放等功能于一体,设有自动启动程序;当需要冲厕或收集箱内氧浓度低等情况时,可手动或自动启动负压真空气泵3运行,气体从厕所排泄物进料口9进入,箱体内气体在负压真空气泵3作用下从抽气口9导出,并于负压真空气泵出气口11排至后端尾气处理装置。

[0033] 收集箱1和卧式螺旋搅拌装置4尺寸大小从前端到后端逐渐缩小;卧式螺旋搅拌装置4前段螺旋叶片4.1、中段螺旋叶片4.2均为槽桨式-带式,螺旋搅拌叶片主体形式为槽桨式,中部式设有螺旋带式叶片,主要起物料搅拌及输送功能;卧式螺旋搅拌装置4后段螺旋叶片4.3的形式为螺旋带式,主要起输送功能。卧式螺旋搅拌装置4可正反双向搅拌,正向主要起往前输送物料作用,反向转动主要起搅拌作用。

[0034] 喷水加菌系统6的喷淋管6.4及喷头6.5位于收集箱1内,并与箱外的水池6.1连接;

喷淋管6.4共有2-4根,水池6.1装有补给水、发酵菌剂或除臭剂;喷水加菌系统6可给收集箱1体内前段、中段、后段不同区域根据需要喷淋补给不同的液体。

[0035] 无水冲式真空厕所排泄物处理系统对厕所排泄物进行处理的方法,包括以下步骤:

[0036] 负压真空泵3启动抽气使收集箱1箱体内形成微负压将厕所排泄物从厕所排泄物进料口8进入收集箱1;

[0037] 易腐垃圾作为辅料临时储存于易腐垃圾进料装置2的料斗2.1中,需要进料时,打开密闭阀门2.2,易腐垃圾从易腐垃圾进料口7进入收集箱;

[0038] 厕所排泄物与易腐垃圾的混合物料首先通过卧式螺旋搅拌装置4的前段螺旋叶片4.1的搅拌作用,在收集箱1前端搅拌均匀;收集箱1前段、中段是混合物料主要的发酵期,卧式螺旋搅拌装置4反转,混合物料在前段螺旋叶片4.1、中段螺旋叶片4.2的作用下搅拌均匀,保证物料充分发酵并供氧,物料不往前输送;物料需要往前输送时,卧式螺旋搅拌装置4正转,在卧式螺旋搅拌装置4的作用下从前端往后端输送;混合物料在收集箱1后段不搅拌静置发酵;

[0039] 混合物料在收集箱内发酵完成时,从出料口10进入螺旋出料装置5输送出去;

[0040] 卧式螺旋搅拌装置4工作时,负压真空泵3不启动工作;负压真空泵3需要启动情形包括:厕所排泄物需要排至收集箱1内、箱体内需要通氧换气;负压真空泵3设有自动启动程序,可手动或自动启动;根据输氧换气规律,可设置好时间间隔自动启动负压真空泵3;工作结束,关闭负压真空泵3;

[0041] 发酵期间,收集箱1内不同时段不同区域需要补给水、发酵菌剂或除臭剂等不同液体,液体通过喷水加菌系统6将不同液体喷洒至收集箱1内前段、中段、后端等不同位置;前段、中段区域主要补充水、发酵菌剂、除臭剂,后端主要补充发酵菌剂,不同区域所添加的发酵菌剂不同。

[0042] 需要说明的是,对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内,不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0043] 本发明中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

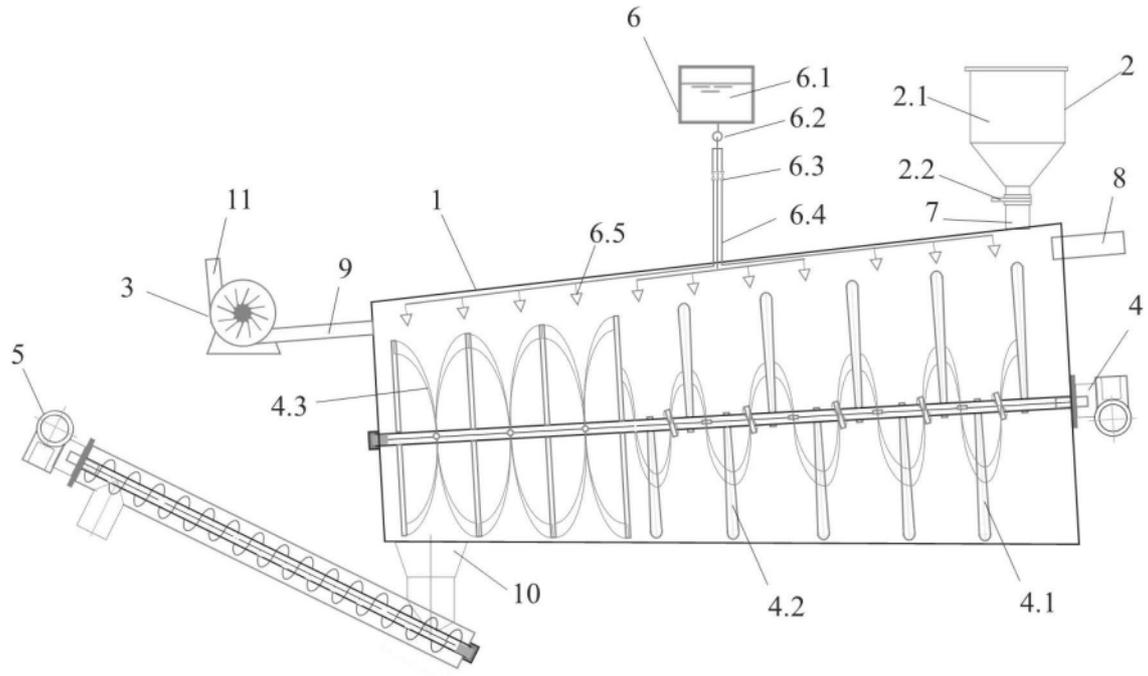


图1