



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105217916 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201510712320. 4

(22) 申请日 2015. 10. 28

(71) 申请人 苏州柏沃环保科技有限公司

地址 215000 江苏省苏州市工业园区唯亭唯
华路2号和泰都市生活广场2栋720室

(72) 发明人 刘勇 曾庆东 马仁贵 盛杰

(74) 专利代理机构 北京同辉知识产权代理事务
所(普通合伙) 11357

代理人 刘洪勋

(51) Int. Cl.

C02F 11/10(2006. 01)

C10B 57/04(2006. 01)

C10B 53/00(2006. 01)

C10B 53/02(2006. 01)

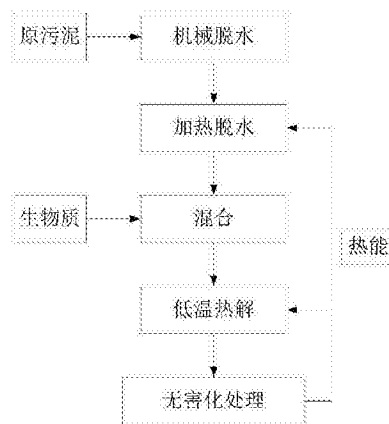
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种无害化污泥炭化处理工艺及其工艺系统

(57) 摘要

本发明涉及一种污泥废弃物能源综合利用工艺,包括混合步骤、低温热解步骤、无害化处理步骤。本发明还涉及上述工艺实现的工艺系统,包括用于混匀污泥和生物质的混合器、通过管道连接混合器的热解炉、通过管道连接热解炉的燃烧室,燃烧室和热解炉还连接设置供气体传输的第一气体通道。由于本发明技术设计合理,不仅保证污泥炭化发电工艺运行的稳定性,而且可长期稳定污泥,具有无害化、环境友好的特点。本发明能源利用率高,最大化的利用了热烟气显热,减少了对外部能源的消耗。



1. 一种无害化污泥炭化处理工艺,其特征在于,包括如下步骤:

混合步骤:将含水量 $\leq 30\%$ 的脱水污泥与生物质以1.2~1.5:1的比例均匀混合得到生物质污泥混合物,所述生物质包括秸秆、木片或树枝的一种或多种组合;

低温热解步骤:将所述生物质污泥混合物在空气隔绝、温度450~600℃条件下进行热解,产生热烟气和热解炭;

无害化处理步骤:所述热烟气经过除尘处理后进行燃烧,产生的高温气体提供给所述低温热解步骤所需热能。

2. 根据权利要求1所述的一种无害化污泥炭化处理工艺,其特征在于:在所述生物质混合步骤之前设有污泥脱水步骤,所述污泥脱水步骤分为机械脱水和加热脱水两步,所述无害化处理步骤产生的高温气体提供给加热脱水步骤所需热能。

3. 根据权利要求2所述的一种无害化污泥炭化处理工艺,其特征在于:所述机械脱水步骤将含水量 $\geq 90\%$ 的原污泥通过挤压或甩干的方式进行机械脱水,得到含水量 $\leq 60\%$ 的初脱水污泥;所述加热脱水步骤是将所述初脱水污泥烘干得到含水量 $\leq 30\%$ 的脱水污泥。

4. 一种无害化污泥炭化处理工艺系统,其特征在于:包括用于混匀污泥和生物质的混合器(1)、通过管道连接所述混合器(1)的热解炉(2)、通过管道连接所述热解炉(2)的燃烧室(3),在所述燃烧室(3)和热解炉(2)还连接设置供气体传输的第一气体通道(4)。

5. 根据权利要求4所述的一种无害化污泥炭化处理工艺系统,其特征在于:在所述混合器(1)进料口通过管道连接有用于将污泥中的水分含量降低的污泥烘干机(5)。

6. 根据权利要求5所述的一种无害化污泥炭化处理工艺系统,其特征在于:在所述污泥烘干机(5)的进料口经管道连接有机械脱水装置(6)。

7. 根据权利要求5所述的一种无害化污泥炭化处理工艺系统,其特征在于:所述污泥烘干机(5)上设置有气体排出管道(8),气体排出管道(8)的另一端连接烟囱(9),使污泥烘干机(5)内的气体经烟囱(9)排出。

8. 根据权利要求6所述的一种无害化污泥炭化处理工艺系统,其特征在于:所述机械脱水装置(6)包括压滤机或离心甩干机。

9. 根据权利要求4所述的一种无害化污泥炭化处理工艺系统,其特征在于:在所述混合器(1)和热解炉(2)之间设置一帶有仓储空间的出料粉碎装置出料装置(7),所述出料粉碎装置出料装置(7)的仓储空间进料口通过管道与混合器(1)的出料口连接,所述出料粉碎装置出料装置(7)的出料口通过管道与热解炉(2)的进料口连接。

10. 根据权利要求4所述的一种无害化污泥炭化处理工艺系统,其特征在于:在所述燃烧室(3)与所述热解炉(2)之间的连接管道上设有用于热烟气粉尘消除的除尘器(10)。

一种无害化污泥炭化处理工艺及其工艺系统

技术领域

[0001] 本发明属于污泥处理技术领域,具体涉及一种无害化污泥炭化处理工艺。

背景技术

[0002] 污泥处理,是对污泥进行减量化、稳定化和无害化处理的过程。传统的污泥处理方式主要有填埋、焚烧。填埋的处置方法简单、易行、成本低,污泥不需要高度脱水,适应性强。但在填埋过程中易有渗滤液和气体的形成。渗滤液是一种被严重污染的液体,如果填埋场选址或运行不当会污染地下水环境。气体主要是甲烷,若不采取适当措施会引起爆炸和燃烧。即填埋存在占地面积大、污染隐患、产生温室气体等问题。

[0003] 焚烧的处置方法需消耗大量燃料并易造成二噁英造成污染。湿污泥干化后再直接焚烧应用得较为普遍。以焚烧为核心的污泥处理方法是彻底的污泥处理方法之一,它能使有机物全部碳化,杀死病原体,可最大限度地减少污泥体积;但是其缺点在于处理设施投资大,处理费用高,设备维护成本高,而且产生二噁英是强致癌物。

[0004] 随着环保力度的加强和人们对已有污泥处理处置技术局限性的进一步认识,污泥处理领域虽然出现了一些新技术,但污泥之中所含的能源仍没有得到完全的利用和开发,也没有做到真正的无害化处理。

发明内容

[0005] 鉴于上述现有技术存在的缺陷,本发明的目的是提供一种低温热解、无害化环境友好的污泥炭化处理工艺,以解决现有污泥处理技术能耗高、环境污染严重等问题。本发明采用的技术方案包括:

[0006] 一种无害化污泥炭化处理工艺,包括如下步骤:

[0007] 混合步骤:将含水量 $\leq 30\%$ 的脱水污泥与生物质以1.2~1.5:1的比例均匀混合得到生物质污泥混合物,所述生物质包括秸秆、木片或树枝的一种或多种组合;

[0008] 低温热解步骤:将所述生物质污泥混合物在空气隔绝、温度450~600℃条件下进行热解,产生热烟气和热解炭;

[0009] 无害化处理步骤:所述热烟气经过除尘处理后进行燃烧,产生的高温气体提供给所述低温热解步骤所需热能。

[0010] 本发明无害化污泥炭化处理工艺进一步地,在所述生物质混合步骤之前设有污泥脱水步骤,所述污泥脱水步骤分为机械脱水和加热脱水两步,所述无害化处理步骤产生的高温气体提供给加热脱水步骤所需热能。

[0011] 本发明无害化污泥炭化处理工艺进一步地,所述机械脱水步骤将含水量 $\geq 90\%$ 的原污泥通过挤压或甩干的方式进行机械脱水,得到含水量 $\leq 60\%$ 的初脱水污泥;所述加热脱水步骤是将所述初脱水污泥烘干得到含水量 $\leq 30\%$ 的脱水污泥。

[0012] 本发明另一技术方案的不无害化污泥炭化处理工艺系统,包括用于混匀污泥和生物质的混合器、通过管道连接所述混合器的热解炉、通过管道连接所述热解炉的燃烧室,在所

述燃烧室和热解炉还连接设置供气体传输的第一气体通道。

[0013] 本发明无害化污泥炭化处理工艺系统进一步地,在所述混合器进料口通过管道连接有用于将污泥中的水分含量降低的污泥烘干机。

[0014] 本发明无害化污泥炭化处理工艺系统进一步地,在所述污泥烘干机的进料口经管道连接有机械脱水装置。

[0015] 本发明无害化污泥炭化处理工艺系统进一步地,所述污泥烘干机上设置有气体排出管道,气体排出管道的另一端连接烟囱,使污泥烘干机内的气体经烟囱排出。

[0016] 本发明无害化污泥炭化处理工艺系统进一步地,所述机械脱水装置包括压滤机或离心甩干机。

[0017] 本发明无害化污泥炭化处理工艺系统进一步地,在所述混合器和热解炉之间设置一帶有仓储空间的出料装置,所述出料装置的仓储空间进料口通过管道与混合器的出料口连接,所述出料装置的出料口通过管道与热解炉的进料口连接。

[0018] 本发明无害化污泥炭化处理工艺系统进一步地,在所述燃烧室与所述热解炉之间的连接管道上设有用于热烟气粉尘消除的除尘器。

[0019] 借由上述方案,本发明至少具有以下优点:①本发明技术设计合理,不仅保证污泥炭化发电工艺运行的稳定性,而且可长期稳定的对污泥进行连续性处理;②通过试验限定热解前的污泥含水量、及污泥与生物质的比例,使混合物热解完全、热解效果好;③本发明热解步骤在缺氧条件下进行,使二噁英等有害物质产生量最小化,并经一定时间的高温条件,上述有害物质被裂解,实现了气体的热净;④本发明工艺污泥处理后体积大大减少,排出有害气体量少、处理后的污泥炭将金属等有害物质固化其中,不溶于水,具有无害化、环境友好的特点;⑤本发明能源利用率高,减少了系统对外部能源的需求。

[0020] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,并可依照说明书的内容予以实施,以下以本发明的较佳实施例并配合附图详细说明如后。

附图说明

[0021] 图 1 是本发明一种无害化污泥炭化处理工艺的流程示意图;

[0022] 图 2 是本发明一种无害化污泥炭化处理工艺系统的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 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详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0024] 参见图 1,本发明无害化污泥炭化处理工艺实施例的流程示意图,包括机械脱水步骤、加热脱水步骤、混合步骤、低温热解步骤、无害化处理步骤,各步骤具体如下:

[0025] 机械脱水步骤:机械脱水步骤将含水量 $\geq 90\%$ 的原污泥通过挤压或甩干的方式进行机械脱水,得到含水量 $\leq 60\%$ 的初脱水污泥。

[0026] 加热脱水步骤:加热脱水步骤是将所述初脱水污泥烘干得到含水量 $\leq 30\%$ 的脱水污泥。

[0027] 混合步骤:将含水量 $\leq 30\%$ 的脱水污泥与生物质以 1.2~1.5:1 的比例均匀混合得到生物质污泥混合物,所述生物质包括秸秆、木片或树枝的一种或多种组合。

[0028] 低温热解步骤:将所述生物质污泥混合物在空气隔绝、温度 450 ~ 600℃条件下进行热解,产生热烟气和热解炭。

[0029] 无害化处理步骤:所述热烟气经过除尘处理后进行燃烧,产生的高温气体提供给所述低温热解步骤所需热能,该无害化处理步骤产生的高温气体还可提供给加热脱水步骤所需热能。

[0030] 如图 2 所示,本发明无害化污泥炭化处理工艺系统具体实施例的结构示意图,包括用于混匀污泥和生物质的混合器 1、通过管道连接所述混合器 1 的热解炉 2、通过管道连接热解炉 2 的燃烧室 3,在燃烧室 3 和热解炉 2 还连接设置供气体传输的第一气体通道 4。具体地,在混合器 1 进料口通过管道连接有用于将污泥中的水分含量降低的污泥烘干机 5。在污泥烘干机 5 的进料口经管道连接有机械脱水装置 6。污泥烘干机 5 上设置有气体排出管道 8,气体排出管道 8 的另一端连接烟囱 9,使污泥烘干机 5 内的气体经烟囱 9 排出。

[0031] 优选地,机械脱水装置 6 包括压滤机或离心甩干机。在混合器 1 和热解炉 2 之间设置一带有仓储空间 11 的出料装置 7,出料装置 7 的仓储空间 11 的进料口通过管道与混合器 1 的出料口连接,出料装置 7 的出料口通过管道与热解炉 2 的进料口连接。在燃烧室 3 与所述热解炉 2 之间的连接管道上设有用于热烟气粉尘消除的除尘器 10。

[0032] 本发明工作时,首先将原污泥经机械脱水装置 6,具体可设置为压滤机进行机械脱水,使原本含水量 $\geq 90\%$ 的原污泥中的水分 $\leq 60\%$ 。将含水量 $\leq 60\%$ 初脱水污泥送至污泥烘干机 5 内烘干,得到含水量 $\leq 30\%$ 的脱水污泥。脱水污泥通过管道进入混合器 1 内与粉碎后的生物质均匀混合,粉碎后的生物质可直接加入与混合器 1 内与脱水污泥均匀混合,生物质也可以加入脱水污泥流经混合器 1 的管道中,与脱水污泥一同从管道流入混合器 1 内。混合器 1 内均匀混合后的生物质污泥混合物经管道流入出料装置 7 中的仓储空间 11 内,经出料装置 7 的绞龙单元(图 2 未示出)将粉碎后的生物质污泥混合物缓慢送入热解炉 2,在 450℃至 600℃温度下进行低温热解,生物质污泥混合物在热解炉 2 中被热解为两种物质,分别是热烟气和热解炭,热解炭从热解炉 2 的密闭出料系统出料,污泥炭经输送时降温处理后温度也由 450℃~600℃降至 50℃。脱水污泥经热解炉 2 处理后,体积大大减少且其中所含重金属等有害物质,被固化于热解炭中,不溶于水,做到了污泥的无害化、减量化处理。

[0033] 上述热解炉 2 热解所需气体环境温度约为 600℃,在开始阶段是通过热解炉 2 的生物质颗粒炉燃烧生物质产生的热量来提供。在整个工艺系统正常运行后,可关闭热解炉 2 的生物质颗粒炉,仅使用工艺系统后续装置产生的气体来提供热能,如使用燃烧室 3 产生的热烟气,从而节省了燃料。可将一部分或全部燃烧室 3 产生的热烟气经第一气体通道 4 进入热解炉 2 后,这些高温热烟气流经热解炉,并将生物质污泥混合物进行非接触式加热。加热后的高温热烟气温度降低至 350℃,通过引风机将其从热解炉 2 内部排出。并将部分燃烧室 3 产生的热烟气导入污泥烘干机 2 内,在那里被用于将污泥含水率由 60%降低至 30%,热烟气温度也由 350℃降至 100℃左右,热烟气温度降低后可以将部分热烟气从热解炉 2 连接烟囱 9 的气体排出管道 8 向烟囱 9 直接排放。

[0034] 混合器 1 内均匀混合后的生物质污泥混合物经管道流入出料装置 7 中的仓储空间 11 内,经出料装置 7 的绞龙单元(图 2 为示出)将生物质污泥混合物缓慢送入热解炉 2,在 450℃至 600℃温度下进行低温热解,生物质污泥混合物在热解炉 2 中被热解为两种物质,

分别是热烟气和热解炭,热解炭从热解炉 2 的密闭出料系统出料,污泥热解炭经输送时降温处理后温度也由 450℃至 600℃降至 50℃。脱水污泥经热解炉 2 处理后,体积大大减少且其中所含重金属等有害物质,被固化于热解炭中,不溶于水,做到了污泥的无害化、减量化处理。产生的热烟气,可以经过除尘装置把气体里的粉尘去除后,再进入后续的燃烧室 3 中燃烧,如上所述的可将产生高温气作为热解炉 2 和污泥烘干机 5 的热源。从而在系统正常运行后,做到了无需外部能源而只是使用系统自身能源。

[0035] 因此,本发明技术设计合理,不仅保证污泥炭化发电工艺运行的稳定性,而且可长期稳定的对污泥进行连续性处理;通过试验限定热解前的污泥含水量、及污泥与生物质的比例,使混合物热解完全、热解效果好;本发明热解步骤在缺氧条件下进行,使二噁英等有害物质产生量最小化,并经一定时间的高温条件,上述有害物质被裂解,实现了气体的热净;本发明工艺污泥处理后体积大大减少,排出有害气体量少、处理后的污泥热解炭将重金属等有害物质固化其中,不溶于水,具有无害化、环境友好的特点;本发明能源利用率高,减少了系统对外部能源的需求以上所述仅是本发明的优选实施方式,并不用于限制本发明,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变型,这些改进和变型也应视为本发明的保护范围。

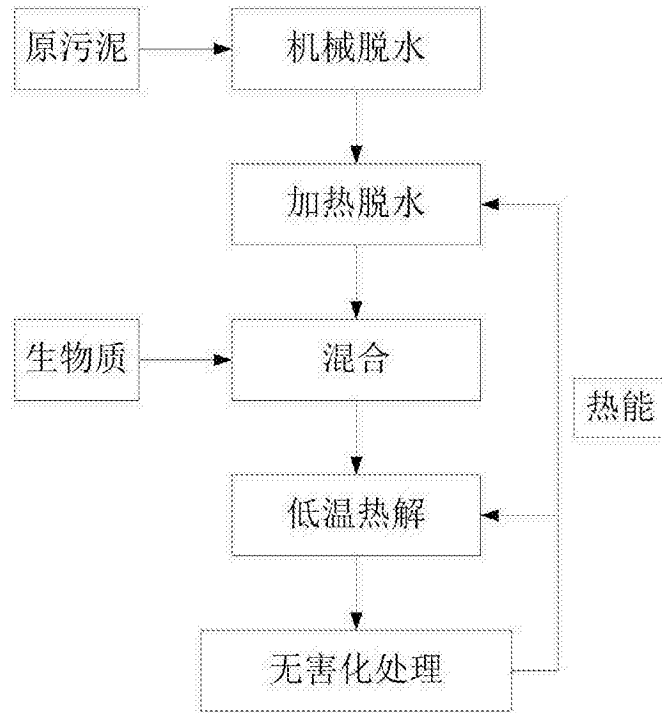


图 1

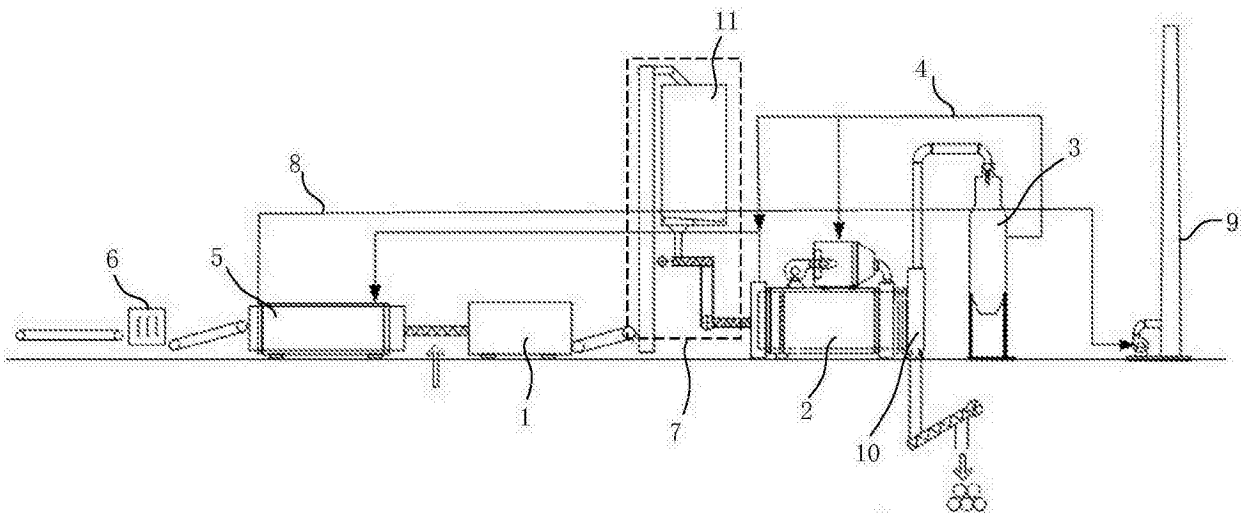


图 2