

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B09B 3/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910083928.X

[43] 公开日 2009年11月11日

[11] 公开号 CN 101574701A

[22] 申请日 2009.5.13

[21] 申请号 200910083928.X

[71] 申请人 北京健坤伟华新能源科技有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地信息路1号
国际创业园A座5层

[72] 发明人 张妍 邓舟 张丽颖 朱翠萍

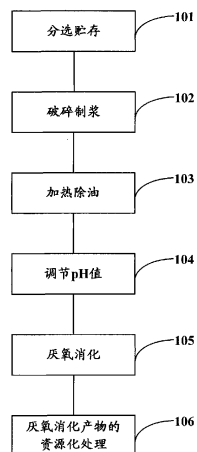
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

[54] 发明名称

餐厨废物的处理方法及系统

[57] 摘要

本发明公开了一种餐厨废物的处理方法，包括如下步骤：对待处理餐厨废物进行预处理，使其在去除不能被生物降解的杂质及油脂后，成为 pH 值为 6.5 ~ 7.5 的浆状物料；对所述浆状物料进行厌氧消化处理；将所述厌氧消化产生的沼气进行提纯得到预定浓度值的甲烷。本发明还公开了一种餐厨废物的处理系统。本发明的方法工序简单，设备投资低；在整个处理过程中，其预处理阶段产生的油脂可用于加工肥皂，厌氧消化后产生的沼气可以制成甲烷；同时沼渣用以生产成型固态燃料或有机肥，使得餐厨垃圾得到了充分的资源化利用。



1. 一种餐厨废物的处理方法，包括如下步骤：

对待处理餐厨废物进行预处理，使其在去除不能被生物降解的杂质及油脂后，成为 pH 值为 6.5~7.5 的浆状物料；

对所述浆状物料进行厌氧消化处理；

将所述厌氧消化产生的沼气进行提纯得到预定浓度值的甲烷。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述厌氧消化产生沼渣，当所述沼渣低位热值高于 1200kcal/kg 时，利用造粒机将其制成成型固态燃料，当所述沼渣热值低于 1200kcal/kg 时，利用好氧堆肥制成有机肥。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述的预处理包括：

分选出不能生物降解的物料；

对分选后的物料进行破碎制浆，且将物料中的沙砾杂质和待处理浆状物料分别从底面和侧面排出；

对待处理浆状物料进行加热，以去除油脂得到脱脂浆状物料；

将脱脂浆状物料的 pH 值调节至 6.5~7.5。

4. 如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，分选出不能被生物降解的物料成分包括：

在进行破碎制浆前，分离出尺寸大于预定尺寸的不能被生物降解的大颗粒物料；

在形成脱脂浆状物料后，进一步去除浆状物料表面的漂浮物。

5. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，去除浆状物料表面的漂浮物是通过刮渣来实现的。

6. 如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，对浆状物料进行加热，以去除油脂得到脱脂浆状物料进一步包括：

对待处理浆状物料加热且静置，使其中固体油脂融化；

利用气浮工艺将油脂从浆状物料中分离。

7. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述的分离油脂用于加工肥皂。

8. 一种餐厨废物的处理系统，包括：厌氧消化单元，用于对接收到的物料进行厌氧消化处理，其特征在于，该系统还包括：

预处理单元，用于使待处理餐厨废物其在去除不能被生物降解的杂质及油脂后，成为 pH 值为 6.5~7.5 的浆状物料，并提供给厌氧消化单元。

9. 如权利要求 8 所述的系统，其特征在于，所述预处理单元进一步包括：

破碎制浆模块，用于对去除不能被生物降解的大颗粒物料之后的待处理餐厨垃圾进行破碎制浆，且物料中的沙砾杂质和待处理浆状物料分别从不同方向排出；

去脂模块，用于使接收到的待处理浆状物料在加热静置状态下，利用气浮工艺将油脂从浆状物料中分离，得到脱脂浆状物料，并将脱脂浆状物料提供给厌氧消化单元。

10. 如权利要求 8 所述的系统，其特征在于，所述预处理单元还包括：

去杂模块，用于去除所述破碎制浆模块中的待处理浆状物料表面的漂浮物。

餐厨废物的处理方法及系统

技术领域

本发明涉及一种餐厨废物的处理方法及系统,属于固体废物资源化处理技术领域。

背景技术

随着经济发展和人民生活水平的提高,城市有机废物产生量的增加引起了人们的广泛关注,特别是餐厨废物。据调查,北京、上海、深圳、广州等千万级人口的城市,餐厨废物的产生量均超过1000t/d,并且呈逐年上升的趋势。

由于餐厨废物中含有大量的有机物和油脂,因此一些不法商贩采取简易方法从餐厨废物中提取油脂重新加工成餐饮用油;还有相当数量的餐厨废物流入城市周边的养殖场,培育出“泔水猪”,这些做法直接或间接对食品安全造成了极大的危害。但是,如果直接将这些废物进行填埋或堆放,将产生大量恶臭、高浓度渗滤液以及温室气体等严重的二次污染问题,对城市环境卫生造成不良的影响。

目前,实现餐厨废物资源化利用的方法主要是加工为饲料,即:通过生物方法或热干化方法来降低餐厨废物的含水率,并将其生产成饲料。该方法的问题在于:(1)采用热干化需要大量的热源,能耗较大;(2)采用生物方法需要大量的生物质辅料,收集运输成本较高;(3)处理过程产生大量的臭气、废水,二次污染较为严重。同时,餐厨废物生产出的饲料,其销路受当地市场情况影响较大,其推广普适性受到较大限制。

发明内容

本发明要解决的技术问题是提供一种餐厨废物的处理方法,能够使餐厨废物进行处理后资源化再利用。

为达到上述目的,本发明提供一种餐厨废物的处理方法,包括如下步骤:

对待处理餐厨废物进行预处理,使其在去除不能被生物降解的杂质及油脂后,成为 pH 值为 6.5~7.5 的待处理浆状物料;

对所述待处理浆状物料进行厌氧消化处理;

将所述厌氧消化产生的沼气进行提纯得到预定浓度值的甲烷。

进一步地,所述厌氧消化产生沼渣,当所述沼渣低位热值高于 1200kcal/kg 时,利用造粒机将其制成成型固态燃料,当所述沼渣热值低于 1200kcal/kg 时,利用好氧堆肥制成有机肥。

进一步地,所述的预处理包括:

分选出不能生物降解的物料;

对分选后的物料进行破碎制浆,且将物料中的沙砾杂质和待处理浆状物料分别从底面和侧面排出;

对待处理浆状物料进行加热,以去除油脂得到脱脂浆状物料;

将脱脂浆状物料的 pH 值调节至 6.5~7.5。

更进一步地,分选出不能被生物降解的物料成分包括:

在进行破碎制浆前,分离出尺寸大于预定尺寸的不能被生物降解的大颗粒物料;

在形成脱脂浆状物料后,进一步去除浆状物料表面的漂浮物。

再进一步地,去除浆状物料表面的漂浮物是通过刮渣来实现的。

更进一步地,对浆状物料进行加热,以去除油脂得到脱脂浆状物料包括:

对待处理浆状物料加热且静置,使其中固体油脂融化;

利用气浮工艺将油脂从浆状物料中分离。

再进一步地,所述的分离油脂用于加工肥皂。

本发明还提供一种餐厨废物的处理系统,包括:

厌氧消化单元,用于对接收到的物料进行厌氧消化处理,

预处理单元,用于使待处理餐厨废物其在去除不能被生物降解的杂质及油脂后,成为 pH 值为 6.5~7.5 的浆状物料,并提供给厌氧消化单元。

进一步地,所述预处理单元包括:

破碎制浆模块,用于对去除不能被生物降解的大颗粒物料之后的待处理餐厨垃圾进行破碎制浆,且物料中的沙砾杂质和待处理浆状物料分别从不同方向

排出；

去脂模块，用于使接收到的待处理浆状物料在加热静置状态下，利用气浮工艺将油脂从浆状物料中分离，得到脱脂浆状物料，并将脱脂浆状物料提供给厌氧消化单元。

进一步地，所述预处理单元还包括：

去杂模块，用于去除所述破碎制浆模块中的待处理浆状物料表面的漂浮物。

与现有技术相比，本发明所提出的餐厨废物的处理方法和系统具有如下显著优点：

(1) 由于在破碎制浆过程中，充分考虑了餐厨废物高粘度、高含水等特点，在使浆料破碎混合均匀的同时达到除砂、除杂的目的，比现有处理方法的工序简单，设备投资低；

(2) 在处理过程中通过加热后再气浮除油，不仅可以去除原料中的可浮油和气浮油，还可去除餐厨废物中较高含量的动物脂肪等固体油成分，有利用资源的充分利用；

(3) 在进行厌氧消化处理时，对含固率没有要求，尤其简化了厌氧消化的预处理工艺，在对较高含固率的餐厨废物进行处理时，能够使反应器的容积大大缩小，由此占地面积缩小，处理效率也会随之提高；

(4) 在处理过程中的预处理阶段产生的油脂可用于加工肥皂，厌氧消化后产生的沼气可以制成甲烷；同时沼渣用以生产成型固态燃料或有机肥，使得餐厨垃圾得到了充分的资源化利用。

附图说明

图1为本发明实施例餐厨废物的处理方法的流程示意图；

图2为本发明实施例餐厨废物的处理系统的结构示意图。

具体实施方式

以下结合附图和具体实施例对本发明作进一步的介绍，但不作为对本发明

的限定。

参考图 1 所示，一种餐厨废物的处理方法，包括以下步骤：

步骤 101，分选贮存：将收集来的餐厨废物进行分选，分离出其中不能被生物降解的大颗粒物料，例如，玻璃、石头、骨头、各类金属、贝壳等，然后送入贮存装置中进行贮存，上述的分选可以通过机械方式或者人工方式来实现，且进一步优选的，所分选出的待处理餐厨废物的物料粒径小于 5cm，以减少对后续处理的要求；

步骤 102，破碎制浆：对贮存的物料进行快速搅拌，将物料破碎混合制成均匀的待处理悬浮浆料，上述的搅拌，优选的利用轴流式涡轮搅拌浆进行快速搅拌，且在物料被破碎的同时，通过轴向流的作用将物料中的沙砾杂质从底部排出；在此过程中，密度轻于浆状物料密度的杂质（例如，塑料纸、牙签等）漂浮在浆状物料的表面，此时可以通过刮渣进行收集，然后除去，以进一步地去除待处理浆状物料中所含的不能被生物降解的成分；

步骤 103，加热除油：将制浆后的物料静置 0.5~3 小时，并保持待处理浆状物料度在 35~60℃，该温度区间值需要保证待处理浆状物料中的固体油脂融化且通常不至于达到沸点，并主要以可浮油和分散油形式存在，有利于完全去除油脂；此时，可以利用气浮工艺将待处理浆状物料中的油脂分离，以得到脱脂浆状物料，分离出的油脂可以用于加工肥皂；

步骤 104，调节 pH 值：用碱（例如， NaHCO_3 ）将分离油脂后的脱脂浆状物料的 pH 值调节至 6.5~7.5 之间的某一确定值，

由此，步骤 101-104 为餐厨废物的预处理过程，为后续的厌氧消化反应创造必要条件；

步骤 105，厌氧消化：将物料送入高固体厌氧消化反应器进行厌氧消化处理，此时处理条件可任意选用厌氧消化的中温（即， $(35 \pm 3)^\circ\text{C}$ ）或者高温（即， $(55 \pm 3)^\circ\text{C}$ ）的温度条件，且水力停留时间为 10~30 天。

在该步骤中，对于反应物的含固率并没有要求，由此简化了厌氧消化的反应条件，使工艺得到进一步简化，这是由预处理工艺中对于无机物、油脂等杂质处理较为彻底，且浆状物料的 pH 值选取合理而实现的。因为在厌氧消化反应过程中固体含量越高，有机负荷越高，系统越容易发生酸化，因此，较为优

化的，应采取在较低有机负荷条件下启动厌氧消化，在运行过程中逐渐增加负荷以使微生物环境逐渐达到平衡；

对于该步骤还需要补充说明的一点是，在所述的厌氧消化处理过程中，为了更好地动态监测整个处理过程的进行情况，需要对该过程中的进出料量、反应器内的 pH 值、温度和氧化还原电位、沼气产生量等指标的监控，这也是本领域技术人员应该知晓的。

步骤 106，厌氧消化产物的资源化处理：厌氧消化产生的沼气经过脱水、除硫等步骤进行提纯，提纯后的甲烷可用作清洁车载燃料；此外，厌氧消化后的出料经过脱水处理后产生沼渣，当所述沼渣低位热值高于 1200kcal/kg 时，可以利用造粒机将其制成成型固态燃料，当所述沼渣热值低于 1200kcal/kg 时，利用好氧堆肥的方式制成有机肥，示例性的，堆肥条件可以控制为：沼渣含水率约为 60%，最高温度为 60℃，供气量 30m³/t·h，堆肥时间为 10 天。

从上述实施例所提出的方法可以看出，利用上述方法对餐厨废物进行处理具有如下优点：

(1) 由于在破碎制浆过程中，充分考虑了餐厨废物高粘度、高含水等特点，在使浆料破碎混合均匀的同时达到除砂、除杂的目的，比现有处理方法的工序简单，设备投资低；

(2) 在处理过程中通过加热后再气浮除油，不仅可以去除原料中的可浮油和气浮油，还可去除餐厨废物中较高含量的动物脂肪等固体油成分，有利用资源的充分利用；

(3) 在进行厌氧消化处理时，对含固率没有要求，尤其简化了厌氧消化的预处理工艺，在对较高含固率的餐厨废物进行处理时，能够使反应器的容积大大缩小，由此占地面积缩小，处理效率也会随之提高；

(4) 在处理过程中的预处理阶段产生的油脂可用于加工肥皂，厌氧消化后产生的沼气可以制成甲烷；同时沼渣用以生产成型固态燃料或有机肥，使得餐厨垃圾得到了充分的资源化利用。

对应地，本发明的实施例还提供一种餐厨废物的处理系统，参考图 2 所示，所述系统包括：厌氧消化单元和预处理单元，其中：

所述厌氧消化单元对接收到的物料进行厌氧消化处理；

所述预处理单元,用于使待处理餐厨废物其在去除不能被生物降解的杂质及油脂后,成为 pH 值为 6.5~7.5 的浆状物料,并提供给厌氧消化单元;其进一步地包括:

破碎制浆模块,用于对去除不能被生物降解的大颗粒物料之后的待处理餐厨垃圾进行破碎制浆,且物料中的沙砾杂质和待处理浆状物料分别从不同方向(优选的从该模块中处理容器的侧面和底面)排出;在该模块中,优选的,利用轴流式涡轮搅拌桨进行快速搅拌,更优选的,所述轴流式涡轮搅拌桨具有刀刃式边缘结构,以利用破碎效果;

去脂模块,用于使接收到的待处理浆状物料在加热静置状态下,利用气浮工艺将油脂从浆状物料中分离,得到脱脂浆状物料,并将脱脂浆状物料提供给厌氧消化单元;其中,所述的静置时间为 0.5~3 小时,加热温度保持在 35~60℃,该温度区间值保证了浆状物料中的固体油脂融化且通常不至于达到沸点,并主要以可浮油和分散油形式存在,有利用完全去除油脂;

去杂模块,用于去除所述破碎制浆模块中的待处理浆状物料表面的漂浮物,所述漂浮物一般为密度轻于浆状物料密度且不能被生物降解的杂质(例如,塑料纸、牙签等),优选的可以选用刮渣工具。

对于上述系统需要说明一点:在上述厌氧消化单元和预处理单元之间,以及所述预处理单元中破碎制浆模块、去脂模块之间的物料传输及相关控制可以采用本领域技术人员所熟知的技术来实现,在此不再赘述。

需要指出的是:以上所述仅是本发明的优选实施方式,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

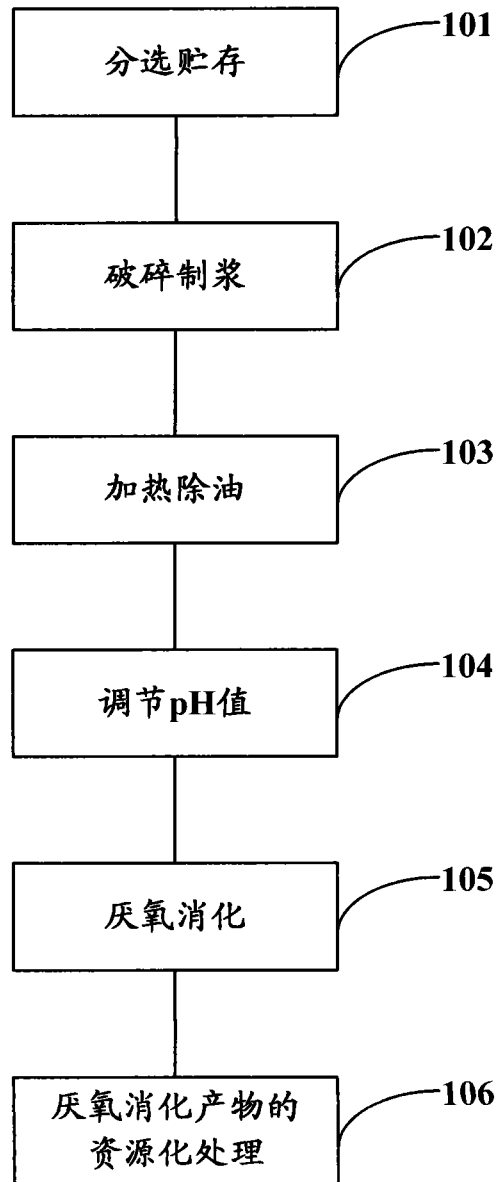


图 1

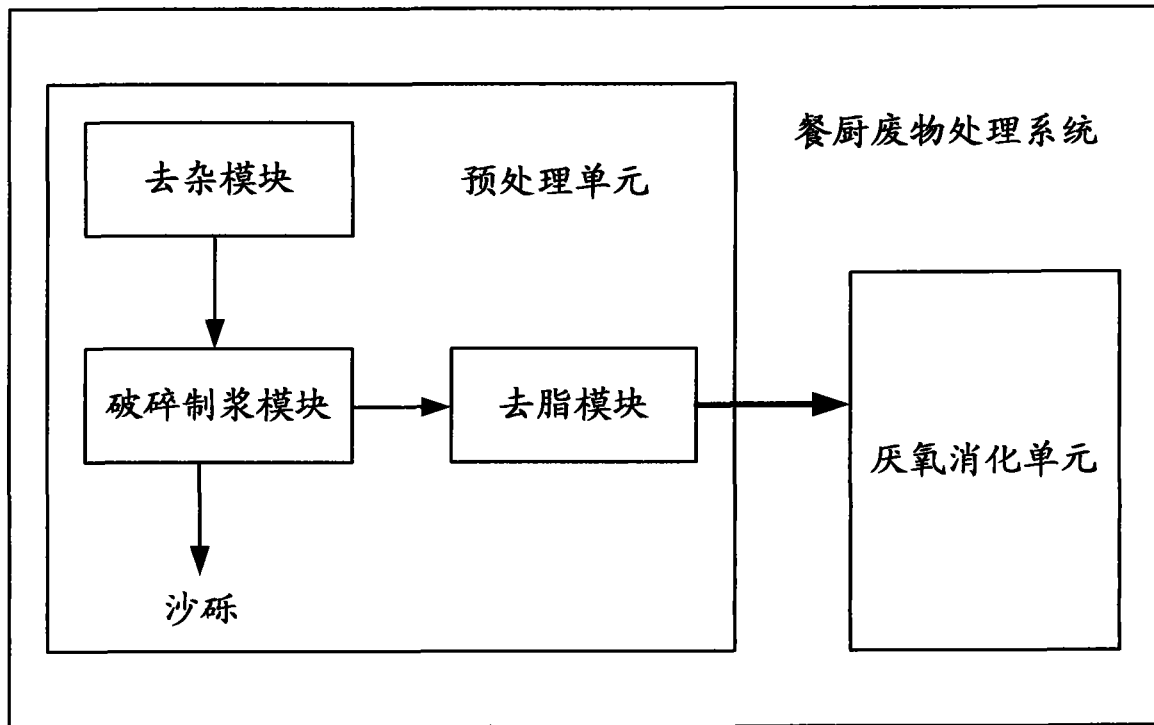


图 2