(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102580978 A
(43)申请公布日 2012.07.18

(21)申请号 201210013941.X

(22)申请日 2012.01.17

(71)申请人 广州中科建禹水处理技术有限公司
地址 510670 广东省广州市科学城萝岗区科学城科研路 18 号

(72)发明人 哈成勇 胡超 康兆雨 刘伟

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有限公司 44205
代理人 谭英强

(51)Int.Cl.
B09B 3/00(2006.01)
B09B 5/00(2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54)发明名称

餐厨垃圾生化连续处理工艺

(57)摘要

本发明公开了餐厨垃圾生化连续处理工艺，包括以下流程：餐厨垃圾的机械分选、除油分离，所得油脂用于制备生物柴油或化工原料，剩余物进行酸化水解、厌氧发酵处理得沼气和沼液，沼气用于现场发电，沼液经沉淀分离得上清液和沉淀物，沉淀物用于制备肥料。本发明对餐厨垃圾的各种不同性质组分进行连续处理，可以有效防止由于分别处理带来的污染扩散等问题，将餐厨垃圾无害化处理后，进行资源化利用，过程紧凑连续、一次性投入小、效率高、成本低。

CN 102580978 A

1. 餐厨垃圾生化连续处理工艺，包括以下流程：

将餐厨垃圾分选、粉碎后进行除油分离，得液态物质和固态物质；

将液态物质静置分层提取油脂，用于工业原料；

固态物质在接种池中与接种物混合后，泵入水解酸化塔进行酸化水解，得到酸化水解液和酸化水解污泥；

酸化水解污泥经复配、干燥、制粒，得固态有机生物肥；

将酸化水解液泵入内循环厌氧反应器进行厌氧发酵，得沼气和沼液；

沼液经化学沉淀法沉淀，分离得上清液和沉淀物；

沉淀物脱水后制成复合肥料。

2. 根据权利要求 1 所述的餐厨垃圾生化连续处理工艺，其特征在于：步骤 1）除油分离方法为：用 80 ～ 100℃的热水洗涤粉碎后的餐厨垃圾。

3. 根据权利要求 1 所述的餐厨垃圾生化连续处理工艺，其特征在于：步骤 3）酸化水解温度为：25 ～ 60℃。

4. 根据权利要求 1 所述的餐厨垃圾生化连续处理工艺，其特征在于：步骤 3）酸化水解时间为：10 ～ 15 天。

5. 根据权利要求 1 所述的餐厨垃圾生化连续处理工艺，其特征在于：步骤 5）厌氧发酵温度为：33 ～ 43℃。

6. 根据权利要求 1 所述的餐厨垃圾生化连续处理工艺，其特征在于：步骤 5）厌氧发酵过程中，内循环厌氧反应器的容积负荷为 15 ～ 25 $KgCOD/m^3 \cdot d$。

7. 根据权利要求 1 所述的餐厨垃圾生化连续处理工艺，其特征在于：步骤 3）接种物的加入量为固态物质总重量的 5 ～ 30%。

8. 根据权利要求 1 所述的餐厨垃圾生化连续处理工艺，其特征在于：步骤 3）接种物为酸化水解污泥。

9. 根据权利要求 1 所述的餐厨垃圾生化连续处理工艺，其特征在于：步骤 6）化学沉淀法沉淀的步骤为：向沼液中投加镁盐和磷酸盐，使沼液中 Mg_2^+，NH_4^+、PO_4^{3-} 的摩尔比为 1 ：1 ：1，调节 pH 至 7.5 ～ 9.5，结晶沉淀，分离。

10. 根据权利要求 8 所述的餐厨垃圾生化连续处理工艺，其特征在于：镁盐为氯化镁、硫酸镁或氧化镁；磷酸盐为磷酸钠、磷酸钾、磷酸氢二钠、磷酸氢二钾、磷酸二氢钠或磷酸二氢钾。

餐厨垃圾生化连续处理工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种资源回收循环利用方法，具体涉及餐厨垃圾生化连续处理工艺。

背景技术

[0002] 随着经济的不断发展，人们生活水平不断提高；在食品、副食品不断丰富的时代，厨房剩余物和餐后剩余物共同组成的餐厨垃圾日益增加。随意丢弃的餐厨垃圾不仅会腐烂发臭、滋生蚊蝇、传播疾病，而且对环境造成污染，因而逐渐成为一个难以忽视的污染源；对它的处理也日益受到重视。

[0003] 餐厨垃圾中含有大量有机物，具有一定的利用价值和经济价值，如果加以利用不仅可以对餐厨垃圾进行无害化处理，而且所得产物还可以成为有用的产品，使餐厨垃圾成为一种资源。但是，由于先前没有给予足够的重视，餐厨垃圾的处理并没有非常科学的方法，有的被随意丢弃，有的未经处理简单的直接用于喂养禽畜。近年来，欧洲口蹄疫、疯牛病的爆发提醒了人们，餐厨垃圾不宜直接作为饲料喂养禽畜。还有报道餐厨垃圾中的油脂，被分离出来后又再次用于餐饮，对人们的身体健康造成极大危害。

[0004] 目前，已经有文献报道了餐厨垃圾的处理，CN1923386A 公开了将餐厨垃圾中分离得到的油脂用作工业原料，剩余物经过处理作为饲料。CN101073805A 公开了将分离除去油脂的餐厨垃圾进行生物发酵后制备得到有机生物肥料，具有较好的效果。CN101358171A 公开了用于餐厨垃圾处理的复合菌剂。CN 101337838A 公开了将餐厨垃圾、生活垃圾以及农作物废弃物一起发酵的方法。李荣平、葛亚军等在可再生能源中报道了校园餐厨垃圾的特性以及厌氧消化的性质。以上报道所述的餐厨垃圾处理方法或是直接将餐厨垃圾堆肥发酵制得肥料，或是厌氧消化处理掉。餐厨垃圾是有机物含量非常高的一种废弃物，处理掉或者制成肥料的处理方法不能将餐厨垃圾的剩余价值最大化。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供餐厨垃圾生化连续处理工艺。

[0006] 本发明的所采用的技术方案：

餐厨垃圾生化连续处理工艺，包括以下流程：

1）将餐厨垃圾分选、粉碎后进行除油分离，得液态物质和固态物质；

2）将液态物质静置分层提取油脂，用于工业原料；

3）固态物质在接种池中与接种物混合后，泵入水解酸化塔进行酸化水解，得到酸化水解液和酸化水解污泥；

4）酸化水解污泥经复配、干燥、制粒，得固态有机生物肥；

5）将酸化水解液泵入内循环厌氧反应器进行厌氧发酵，得沼气和沼液；

6）沼液经化学沉淀法沉淀，分离得上清液和沉淀物；

7）沉淀物脱水后制成复合肥料。

[0007] 优选的，步骤 1）除油分离方法为：用 80 ～ 100℃的热水洗涤粉碎后的餐厨垃圾。

[0008] 优选的，步骤 3）酸化水解温度为 :25 ～ 60℃。

[0009] 优选的，步骤 3）酸化水解时间为 :10 ～ 15 天。

[0010] 优选的，步骤 5）厌氧发酵温度为 :33 ～ 43℃。

[0011] 优选的，步骤 5）厌氧发酵过程中，内循环厌氧反应器的容积负荷为 15 ～ 25 $KgCOD/m^3 \cdot d$。

[0012] 优选的，步骤 3）接种物的加入量为固态物质总重量的 5 ～ 30%。

[0013] 优选的，步骤 3）接种物为酸化水解污泥。固态物质在接种池中与接种物混合，接种的菌在固态物质中分布均匀，使的下一步水解酸化更为彻底。

[0014] 优选的，步骤 6）化学沉淀法沉淀的步骤为 :向沼液中投加镁盐和磷酸盐，使沼液中 Mg^{2+}，NH^{4+}、PO_4^{3-} 的摩尔比为 1 :1 :1，调节 pH 至 7.5 ～ 9.5，结晶沉淀，分离。

[0015] 优选的，镁盐为氯化镁、硫酸镁或氧化镁 ;磷酸盐为磷酸钠、磷酸钾、磷酸氢二钠、磷酸氢二钾、磷酸二氢钠或磷酸二氢钾。

[0016] 本发明的有益效果是 :

本发明对餐厨垃圾的各种不同性质组分进行连续处理，可以有效防止由于分别处理带来的污染扩散等问题，本发明是将餐厨垃圾中所含的有机物通过细菌的活动转化成清洁能源气体—沼气，不仅实现了餐厨垃圾的无害化处理，而且节能减排。本发明的餐厨垃圾生化连续处理工艺简单、过程紧凑连续，一次性投入小、成本低，可以高效、低耗、节能、不扩散污染的将餐厨垃圾进行无害化处理，资源化利用。

[0017] 本发明采用 80 ～ 100℃热水冲洗餐厨垃圾分离油脂非常充分，因为部分动物油脂的凝固点较高，在较低气温下，冷水难以将其从餐厨垃圾中冲洗出来 ;同时，80 ～ 100℃的热水可以将餐厨垃圾中的杂菌杀灭，保证酸化水解以及后续厌氧发酵过程的顺利进行。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明的工艺流程装置图。

具体实施方式

[0019] 本发明的工艺流程装置图参照图 1，注 :1 为除油分离池，2 为接种池，3 为水解酸化塔，4 为储存池，5 为内循环厌氧反应器，6 为沉淀池，7 为螺杆泵，8 为过滤装置，9 为输送泵，10 为震荡筛，11 为粉碎机。

[0020] 将收集到集中处理点的餐厨垃圾进行机械分选，利用 100mm 筛网的震荡筛将餐厨垃圾中的塑料制品、骨头和筷子等不能参与发酵的物质分选出来，这些物质可进行焚烧处理。

[0021] 将分选处理后的餐厨垃圾用粉碎机粉碎成 8 ～ 10mm 颗粒，在除油分离池中用 80 ～ 100℃的热水洗涤粉碎后的餐厨垃圾，分离得液态物质和固态物质。将液态物质静置分层提取出油脂，作为化工原料。

[0022] 固态物质在接种池中与接种物酸化水解污泥混合后用螺杆泵送入水解酸化塔，在 25 ～ 60℃条件下酸化水解 10 ～ 15 天，水解酸化塔中的污泥含有丰富的菌源，故以水解酸化塔中的酸化水解污泥作为接种物，水解酸化塔中的含菌污泥通过管道流入接种池中，酸化水解污泥的加入量为固态物质总重量的 5 ～ 30%，水解酸化塔中不断的有水自下而上流

经固态物质，带出已经溶解的有机物形成酸化水解液，带出的酸化水解液流至储存池。待酸化水解完成后，水解酸化塔中的酸化水解污泥经复配、干燥、制粒，得固态有机生物肥。

[0023] 将酸化水解液泵入内循环厌氧反应器，在 33 ～ 43℃条件下，反应器运行的容积负荷为 15 ～ 25 KgCOD/m^3•d，产生沼气和沼液。沼气可用于现场发电或提纯净化后作为清洁能源利用。沼液送至沉淀池，添加镁盐和磷酸盐，使沼液中 Mg^{2+}，NH_4^+、PO_4^{3-} 的摩尔比为 1 :1 :1，调节沼液 PH 值至 7.5 ～ 9.5 后结晶沉淀，分离得上清液和沉淀物。将沉淀物脱水制成有机复合肥料，将上清液送入水解酸化塔自下而上流经固态物质，带出溶解的有机物而循环使用。

[0024] 下面结合具体的实施例对本发明作进一步的说明，但并不局限如此。

[0025] 实施例 1

餐厨垃圾生化连续处理工艺，包括以下流程 :

1）利用 100mm 筛网的震荡筛将餐厨垃圾中的塑料制品、骨头和筷子等不能参与发酵的物质分选出来，剩余的餐厨垃圾用粉碎机粉碎成 8 ～ 10mm 颗粒，在除油分离池中用 100℃的热水洗涤粉碎后的餐厨垃圾，分离，得液态物质和固态物质 ;

2）将液态物质静置分层提取油脂，用于工业原料 ;固态物质在接种池中与酸化水解污泥混合后泵入水解酸化塔进行酸化水解，酸化水解污泥的加入量为固态物质总重量的 20%，酸化水解温度 35℃，酸化水解时间 12 天，得到酸化水解液和酸化水解污泥 ;酸化水解污泥经复配、干燥、制粒，得固态有机生物肥 ;

3）将酸化水解液泵入内循环厌氧反应器进行厌氧发酵，在 40℃温度下，反应器运行的容积负荷为 20 KgCOD/m^3•d，产生沼气和沼液 ;沼液送至沉淀池，添加氧化镁和磷酸氢二钠，使沼液中 Mg^{2+}，NH_4^+、PO_4^{3-} 的摩尔比为 1 :1 :1，调节沼液 PH 值至 8 后结晶沉淀，分离得上清液和沉淀物 ;将沉淀物脱水制成有机复合肥料。

[0026] 实施例 2

餐厨垃圾生化连续处理工艺，包括以下流程 :

1）利用 100mm 筛网的震荡筛将餐厨垃圾中的塑料制品、骨头和筷子等不能参与发酵的物质分选出来，剩余的餐厨垃圾用粉碎机粉碎成 8 ～ 10mm 颗粒，在除油分离池中用 80℃的热水洗涤粉碎后的餐厨垃圾，分离，得液态物质和固态物质 ;

2）将液态物质静置分层提取油脂，用于工业原料 ;固态物质在接种池中与酸化水解污泥混合后泵入水解酸化塔进行酸化水解，酸化水解污泥的加入量为固态物质总重量的 30%，酸化水解温度 25℃，酸化水解时间 15 天，得到酸化水解液和酸化水解污泥 ;酸化水解污泥经复配、干燥、制粒，得固态有机生物肥 ;

3）将酸化水解液泵入内循环厌氧反应器进行厌氧发酵，在 43℃温度下，反应器运行的容积负荷为 15 KgCOD/m^3•d，产生沼气和沼液 ;沼液送至沉淀池，添加氯化镁和磷酸钾，使沼液中 Mg^{2+}，NH_4^+、PO_4^{3-} 的摩尔比为 1 :1 :1，调节沼液 PH 值至 7.5 后结晶沉淀，分离得上清液和沉淀物 ;将沉淀物脱水制成有机复合肥料。

[0027] 实施例 3

餐厨垃圾生化连续处理工艺，包括以下流程 :

1）利用 100mm 筛网的震荡筛将餐厨垃圾中的塑料制品、骨头和筷子等不能参与发酵的物质分选出来，剩余的餐厨垃圾用粉碎机粉碎成 8 ～ 10mm 颗粒，在除油分离池中用 90℃的

热水洗涤粉碎后的餐厨垃圾，分离，得液态物质和固态物质；

2）将液态物质静置分层提取油脂，用于工业原料；固态物质在接种池中与酸化水解污泥混合后泵入水解酸化塔进行酸化水解，酸化水解污泥的加入量为固态物质总重量的5%，酸化水解温度60℃，酸化水解时间10天，得到酸化水解液和酸化水解污泥；酸化水解污泥经复配、干燥、制粒，得固态有机生物肥；

3）将酸化水解液泵入内循环厌氧反应器进行厌氧发酵，在33℃温度下，反应器运行的容积负荷为25 KgCOD/m^3•d，产生沼气和沼液；沼液送至沉淀池，添加硫酸镁和磷酸二氢钾，使沼液中Mg^{2+}，NH_4^+、PO_4^{3-}的摩尔比为1：1：1，调节沼液PH值至9.5后结晶沉淀，分离得上清液和沉淀物；将沉淀物脱水制成有机复合肥料。

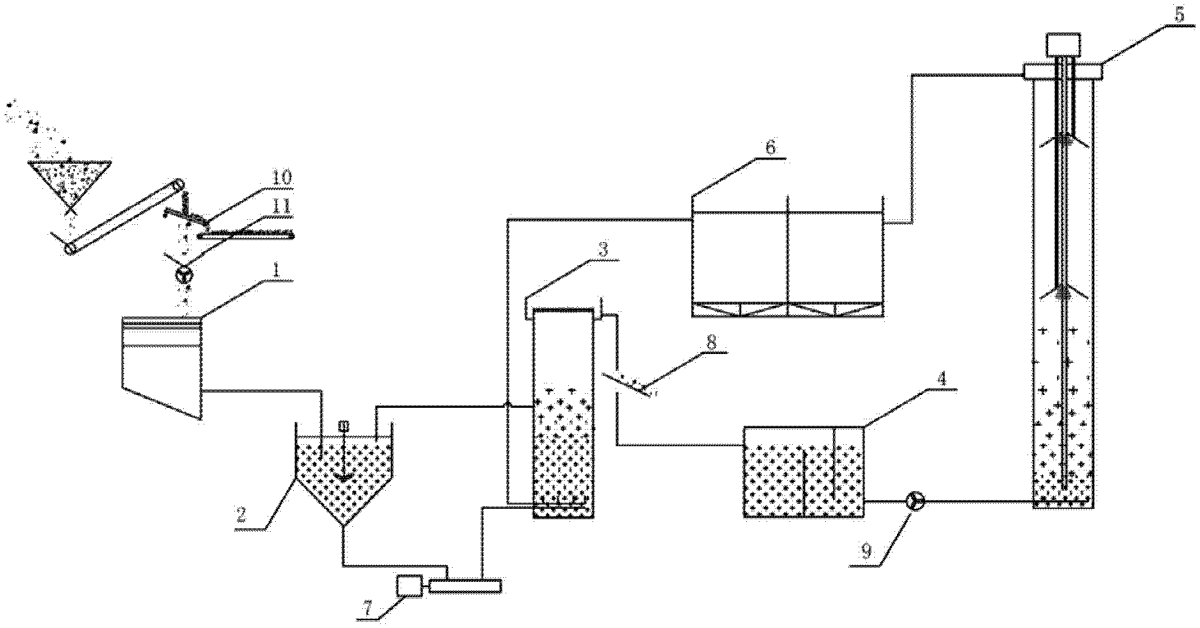


图 1