



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111632995 A

(43)申请公布日 2020.09.08

(21)申请号 202010476368.0

(22)申请日 2020.05.29

(71)申请人 蔚复来(浙江)科技股份有限公司
地址 310053 浙江省杭州市滨江区浦沿街
道南环路3490号1号楼301室

(72)发明人 胡艳春 张利强 熊伟 陈建中
宋赛尉 何晓祥

(74)专利代理机构 杭州昱呈专利代理事务所
(普通合伙) 33303

代理人 雷仕荣

(51)Int.Cl.

B09B 3/00(2006.01)

B09B 5/00(2006.01)

C05F 9/04(2006.01)

C05F 17/20(2020.01)

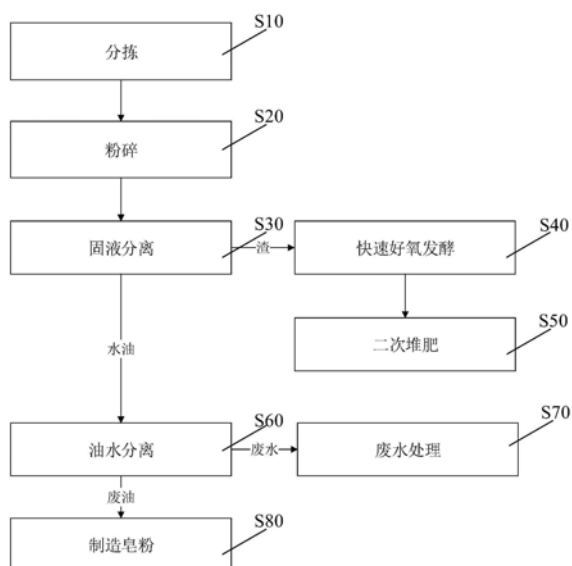
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种餐厨垃圾资源化处理方法及系统

(57)摘要

本发明公开了一种餐厨垃圾资源化处理方法及系统,方法包括分拣,粉碎,固液分离,快速好氧发酵,二次堆肥,油水分离,废水处理,制造皂粉。本发明对现有技术中餐厨垃圾资源化处理方法进行完善;对餐厨垃圾预处理(粉碎、固液分离)进行参数控制,以提高发酵效率,保证发酵效果;对餐厨垃圾快速好氧发酵过程进行工艺及参数的控制,以提高发酵效率,保证发酵效果;二次堆肥产出物的腐熟情况初步判断,以便适时对肥料进行采集检测;增加臭氧溶解发生器,以便固液分离器、油水分离器、管道进行定时清洁,放置固液分离器、油水分离器、管道堵塞发臭。



1. 一种餐厨垃圾资源化处理方法,其特征在于,包括以下步骤:

S10,分拣:将收集到的非纯净餐厨垃圾进行分拣,将非餐厨垃圾分拣出来,餐厨垃圾等待处理;

S20,粉碎:将分拣好的餐厨垃圾进行粉碎处理,获得颗粒度为2~4cm的餐厨垃圾固液混合物;

S30,固液分离:将粉碎得到的餐厨垃圾固液混合物进行固液分离,获得固态餐厨垃圾渣和液态水油混合物,其中固态餐厨垃圾渣的含水率为50%~65%;

S40,快速好氧发酵:向固态餐厨垃圾渣中添加好氧发酵菌剂和辅料,供给预设范围的温度和预设范围的氧气体积浓度,对固态餐厨垃圾进行快速好氧发酵处理,产生有机肥原料;

S50,二次堆肥:在有机肥原料中投入颗粒度小于5cm的园林垃圾,或者混入动物粪便,进行翻堆产生腐熟肥料;

S60,油水分离:用油水分离器将上述固液分离中获得的液态水油混合物中的油脂类物质分离出来,得到废油和废水;

S70,废水处理:将油水分离后得到废水采用上流式厌氧污泥床反应、巴氏生物除磷脱氮和均相絮凝氧化技术进行废水处理;

S80,制造皂粉:在油水分离后得到废油中加入烧碱,与废油充分搅拌,通过加热定型的方式,生成肥皂块,再进行粉碎生成用于洗涤的肥皂粉。

2. 根据权利要求1所述的餐厨垃圾资源化处理方法,其特征在于,所述快速好氧发酵中好氧发酵菌剂,每千克处理1000kg以上的固态餐厨垃圾颗粒,微生物有效活菌数在 $10^8 \sim 10^9$ cfu/g以上。

3. 根据权利要求2所述的餐厨垃圾资源化处理方法,其特征在于,所述好氧发酵菌剂由芽孢杆菌、酵母菌、油脂分解菌、放线菌、高效大分子分解酶类及矿物质复配而成,比例可调。

4. 根据权利要求1所述的餐厨垃圾资源化处理方法,其特征在于,所述快速好氧发酵中的辅料包括木糠、木屑、秸秆和花生壳,调节餐厨垃圾含水量和碳氮比。

5. 根据权利要求1所述的餐厨垃圾资源化处理方法,其特征在于,所述快速好氧发酵中预设范围的温度为45℃~60℃,预设范围的氧气体积浓度为14%~17%。

6. 根据权利要求1所述的餐厨垃圾资源化处理方法,其特征在于,所述二次堆肥中,当肥料变为黑褐色,气味为淡淡臭氨味,物料温度降低至室温,则腐熟完成。

7. 根据权利要求1所述的餐厨垃圾资源化处理方法,其特征在于,还包括清洁固液分离器、油水分离器、管道,在处理完成后用臭氧溶解发生器产生的臭氧清洁水对固液分离器、油水分离器和连接二者的管道进行清洗。

8. 一种餐厨垃圾资源化处理系统,采用权利要求1-7之一所述餐厨垃圾资源化处理方法,其特征在于,包括分拣机、粉碎机、固液分离器、餐厨垃圾生化处理机、二次堆肥装置、油水分离器、废水处理装置和皂粉机,其中,

所述分拣机与粉碎机连接,分拣机将餐厨垃圾进行分拣,将非餐厨垃圾分拣出来,粉碎机将分拣好的餐厨垃圾进行粉碎处理,获得颗粒度为2~4cm的餐厨垃圾固液混合物;

所述固液分离器与粉碎机相连接,将粉碎得到的餐厨垃圾固液混合物进行固液分离,

获得固态餐厨垃圾渣和液态水油混合物；

所述餐厨垃圾生化处理机与固液分离器相连接，向固态餐厨垃圾渣中添加好氧发酵菌剂和辅料，供给预设范围的温度和预设范围的氧气体积浓度，对固态餐厨垃圾进行快速好氧发酵处理，产生有机肥原料；

所述二次堆肥装置与餐厨垃圾生化处理机相连接，在有机肥原料中投入颗粒度小于5cm的园林垃圾，或者混入动物粪便，进行翻堆产生腐熟肥料；

所述油水分离器与固液分离器相连接，将上述固液分离器输出的液态水油混合物中的油脂类物质分离出来，得到废油和废水；

所述废水处理装置与油水分离器相连接，将废水采用上流式厌氧污泥床反应、巴氏生物除磷脱氮和均相絮凝氧化技术进行废水处理；

所述皂粉机与油水分离器相连接，在废油中加入烧碱，与废油搅拌，通过加热定型的方式，生成肥皂块，再进行粉碎，生成用于洗涤的肥皂粉。

9. 根据权利要求8所述的系统，其特征在于，还包括臭氧溶解发生器，与所述固液分离器、油水分离器和连接二者的管道相连接，定时产生富含臭氧的清洁水，清洁固液分离器、油水分离器和连接二者的管道。

10. 根据权利要求8所述的系统，其特征在于，所述好氧发酵菌剂由芽孢杆菌、酵母菌、油脂分解菌、放线菌、高效大分子分解酶类及矿物质复配而成，比例可调。

一种餐厨垃圾资源化处理方法及系统

技术领域

[0001] 本发明属于垃圾处理领域,涉及一种餐厨垃圾资源化处理方法及系统。

背景技术

[0002] 餐厨垃圾,俗称泔脚。是指居民在食品加工和消费过程中形成的废料和剩余废弃物,是一种城市有机废物。餐厨垃圾主要成分包括米和面粉类食物残余、蔬菜、动植物油、肉骨等;其化学成分有淀粉、纤维素、蛋白质、脂类和无机盐;此外还包括少量的调料剂、废餐具、餐巾纸及牙签等。尽管餐厨垃圾的组成、性质和产量会随区域和季节变化的不同而有所差异,但所有餐厨垃圾都具备如下特点:1) 含水率高;2) 易腐烂发臭,易滋生细菌,会造成疾病的传播;3) 营养丰富,开发利用价值较大。

[0003] 餐厨垃圾是城市生活垃圾的重要组成部分,在我国某些城市,餐厨垃圾所占生活垃圾比例已达50%以上。随着社会经济的迅速发展,餐饮业迅猛发展,餐厨垃圾产量与日俱增。据统计,目前我国城市餐厨废弃物年产量已超过9000万吨。如此大量的餐厨垃圾不能得到妥善的处理,给城市环境造成了巨大的压力,严重威胁人们的正常生活和身体健康。众所周知,我国绝大部分地区餐厨垃圾的主要去向是喂猪。而餐厨垃圾在储存、运输过程中极易发生酸化、发霉、腐败变质等现象,腐败变质的餐厨垃圾中含有各种毒素和病原微生物,以食物链的形态进入人体后,容易造成人体感染病毒。

[0004] 另外有从餐厨垃圾中提炼地沟油以牟取暴利的现象,地沟油中含有杂质、黄曲霉素、苯等致癌物质,长期食用会造成肿瘤等慢性疾病的发生。因此餐厨垃圾的处理正成为我国城市管理面临的新难题。虽然部分城市已经采取措施加以治理,但从技术、管理等层面分析,餐厨垃圾处理现仅是起步,亟待高度重视。因为餐厨垃圾具有典型的废物和资源双重特性,所以合理处理餐厨垃圾极为重要。

[0005] 现有技术存在以下缺陷:(1) 未描述餐厨垃圾缺少餐厨垃圾资源化的具体处理方法;(2) 未对餐厨垃圾预处理(粉碎、固液分离)进行参数控制,导致快速好氧发酵效果不佳;(3) 未对餐厨垃圾快速发酵过程进行工艺及参数的严格控制,导致发酵效果不佳;(4) 未对二次堆肥产出物的腐熟情况进行判断,导致对肥料腐熟情况了解不佳;(5) 未对固液分离器、油水分离器、管道进行清洁,导致固液分离器、油水分离器、管道堵塞。

发明内容

[0006] 为解决现有技术中存在的上述问题,本发明的技术方案为:

[0007] 一种餐厨垃圾资源化处理方法,包括以下步骤:

[0008] S10,分拣:将收集到的非纯净餐厨垃圾进行分拣,将非餐厨垃圾分拣出来,餐厨垃圾等待处理;

[0009] S20,粉碎:将分拣好的餐厨垃圾进行粉碎处理,获得颗粒度为2~4cm的餐厨垃圾固液混合物;

[0010] S30,固液分离:将粉碎得到的餐厨垃圾固液混合物进行固液分离,获得固态餐厨

垃圾渣和液态水油混合物,其中固态餐厨垃圾渣的含水率为50%~65%;

[0011] S40,快速好氧发酵:向固态餐厨垃圾渣中添加好氧发酵菌剂和辅料,供给预设范围的温度和预设范围的氧气体积浓度,对固态餐厨垃圾进行快速好氧发酵处理,产生有机肥原料;

[0012] S50,二次堆肥:在有机肥原料中投入颗粒度小于5cm的园林垃圾,或者混入动物粪便,进行翻堆产生腐熟肥料;

[0013] S60,油水分离:用油水分离器将上述固液分离中获得的液态水油混合物中的油脂类物质分离出来,得到废油和废水;

[0014] S70,废水处理:将油水分离后得到废水采用上流式厌氧污泥床反应、巴氏生物除磷脱氮和均相絮凝氧化技术进行废水处理;

[0015] S80,制造皂粉:在油水分离后得到废油中加入烧碱,与废油充分搅拌,通过加热定型的方式,生成肥皂块,再进行粉碎生成用于洗涤的肥皂粉。

[0016] 优选地,所述快速好氧发酵中好氧发酵菌剂,每千克处理1000kg以上的固态餐厨垃圾颗粒,微生物有效活菌数在 $10^8 \sim 10^9$ cfu/g以上。

[0017] 优选地,所述好氧发酵菌剂由芽孢杆菌、酵母菌、油脂分解菌、放线菌、高效大分子分解酶类及矿物质复配而成,比例可调。

[0018] 优选地,所述快速好氧发酵中的辅料包括木糠、木屑、秸秆和花生壳,调节餐厨垃圾含水量和碳氮比。

[0019] 优选地,所述快速好氧发酵中预设范围的温度为 $45^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$,预设范围的氧气体积浓度为14%~17%。

[0020] 优选地,所述二次堆肥中,当肥料变为黑褐色,气味为淡淡臭氨味,物料温度降低至室温,则腐熟完成。

[0021] 优选地,还包括清洁固液分离器、油水分离器、管道,在处理完成后用臭氧溶解发生器产生的臭氧清洁水对固液分离器、油水分离器和连接二者的管道进行清洗。

[0022] 基于上述目的,本发明还提供了一种餐厨垃圾资源化处理系统,采用上述餐厨垃圾资源化处理方法,包括分拣机、粉碎机、固液分离器、餐厨垃圾生化处理机、二次堆肥装置、油水分离器、废水处理装置和皂粉机,其中,

[0023] 所述分拣机与粉碎机连接,分拣机将餐厨垃圾进行分拣,将非餐厨垃圾分拣出来,粉碎机将分拣好的餐厨垃圾进行粉碎处理,获得颗粒度为2~4cm的餐厨垃圾固液混合物;

[0024] 所述固液分离器与粉碎机相连接,将粉碎得到的餐厨垃圾固液混合物进行固液分离,获得固态餐厨垃圾渣和液态水油混合物;

[0025] 所述餐厨垃圾生化处理机与固液分离器相连接,向固态餐厨垃圾渣中添加好氧发酵菌剂和辅料,供给预设范围的温度和预设范围的氧气体积浓度,对固态餐厨垃圾进行快速好氧发酵处理,产生有机肥原料;

[0026] 所述二次堆肥装置与餐厨垃圾生化处理机相连接,在有机肥原料中投入颗粒度小于5cm的园林垃圾,或者混入动物粪便,进行翻堆产生腐熟肥料;

[0027] 所述油水分离器与固液分离器相连接,将上述固液分离器输出的液态水油混合物中的油脂类物质分离出来,得到废油和废水;

[0028] 所述废水处理装置与油水分离器相连接,将废水采用上流式厌氧污泥床反应、巴

氏生物除磷脱氮和均相絮凝氧化技术进行废水处理；

[0029] 所述皂粉机与油水分离器相连接，在废油中加入烧碱，与废油搅拌，通过加热定型的方式，生成肥皂块，再进行粉碎，生成用于洗涤的肥皂粉。

[0030] 优选地，还包括臭氧溶解发生器，与所述固液分离器、油水分离器和连接二者的管道相连接，定时产生富含臭氧的清洁水，清洁固液分离器、油水分离器和连接二者的管道。

[0031] 优选地，所述好氧发酵菌剂由芽孢杆菌、酵母菌、油脂分解菌、放线菌、高效大分子分解酶类及矿物质复配而成，比例可调。

[0032] 与现有技术相比，本发明至少有以下有益效果：

[0033] (1) 对餐厨垃圾资源化处理方法进行完善，从分拣、粉碎、固液分离、油水分离和对废水废油进一步处理，从头至尾较完备的对餐厨垃圾进行资源化处理；

[0034] (2) 对餐厨垃圾预处理(粉碎、固液分离)进行参数控制，以提高发酵效率，保证发酵效果；

[0035] (3) 对餐厨垃圾快速好氧发酵过程进行工艺及参数的控制，以提高发酵效率，保证发酵效果；

[0036] (4) 说明二次堆肥产出物的腐熟情况初步判断方法，以便适时对肥料进行采集检测；

[0037] (5) 增加臭氧溶解发生器，以便固液分离器、油水分离器、管道进行定时清洁，放置固液分离器、油水分离器、管道堵塞发臭。

附图说明

[0038] 图1为本发明方法实施例的餐厨垃圾资源化处理方法的步骤流程图；

[0039] 图2为本发明又一方法实施例的餐厨垃圾资源化处理方法的步骤流程图；

[0040] 图3为本发明系统实施例的餐厨垃圾资源化处理系统的结构框图；

[0041] 图4为本发明又一系统实施例的餐厨垃圾资源化处理系统的结构框图。

具体实施方式

[0042] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0043] 相反，本发明涵盖任何由权利要求定义的在本发明的精髓和范围上做的替代、修改、等效方法以及方案。进一步，为了使公众对本发明有更好的了解，在下文对本发明的细节描述中，详尽描述了一些特定的细节部分。对本领域技术人员来说没有这些细节部分的描述也可以完全理解本发明。

[0044] 方法实施例1

[0045] 参见图1，所示为本发明一实施例的餐厨垃圾资源化处理方法，一种餐厨垃圾资源化处理方法，包括以下步骤：

[0046] S10，分拣：将收集到的非纯净餐厨垃圾进行分拣，将非餐厨垃圾分拣出来，餐厨垃圾等待处理；

[0047] S20，粉碎：将分拣好的餐厨垃圾进行粉碎处理，获得颗粒度为2~4cm的餐厨垃圾

固液混合物;

[0048] S30,固液分离:将粉碎得到的餐厨垃圾固液混合物进行固液分离,获得固态餐厨垃圾渣和液态水油混合物,其中固态餐厨垃圾渣的含水率为50%~65%;

[0049] S40,快速好氧发酵:向固态餐厨垃圾渣中添加好氧发酵菌剂和辅料,供给预设范围的温度和预设范围的氧气体积浓度,对固态餐厨垃圾进行快速好氧发酵处理,产生有机肥原料;

[0050] S50,二次堆肥:在有机肥原料中投入颗粒度小于5cm的园林垃圾,或者混入动物粪便,进行翻堆产生腐熟肥料;

[0051] S60,油水分离:用油水分离器将上述固液分离中获得的液态水油混合物中的油脂类物质分离出来,得到废油和废水;

[0052] S70,废水处理:将油水分离后得到废水采用上流式厌氧污泥床反应、巴氏生物除磷脱氮和均相絮凝氧化技术进行废水处理;

[0053] S80,制造皂粉:在油水分离后得到废油中加入烧碱,与废油充分搅拌,通过加热定型的方式,生成肥皂块,再进行粉碎生成用于洗涤的肥皂粉。

[0054] 具体实施例中,S40快速好氧发酵中好氧发酵菌剂,每千克处理1000kg以上的固态餐厨垃圾颗粒,微生物有效活菌数在 $10^8 \sim 10^9$ cfu/g以上;好氧发酵菌剂由芽孢杆菌、酵母菌、油脂分解菌、放线菌、高效大分子分解酶类及矿物质复配而成,比例可调。辅料包括木糠、木屑、秸秆和花生壳,调节餐厨垃圾含水量和碳氮比;预设范围的温度为 $45^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$,预设范围的氧气体积浓度为14%~17%;二次堆肥中,当肥料变为黑褐色,气味为淡淡臭氨味,物料温度降低至室温,则腐熟完成。

[0055] 方法实施例2

[0056] 在实施例1的基础上,参见图2,还包括S90,清洁固液分离器、油水分离器、管道,在处理完成后用臭氧溶解发生器产生的臭氧清洁水对固液分离器、油水分离器和连接二者的管道进行清洗。

[0057] 系统实施例1

[0058] 参见图3,一种餐厨垃圾资源化处理系统,采用上述餐厨垃圾资源化处理方法,包括分拣机10、粉碎机20、固液分离器30、餐厨垃圾生化处理机40、二次堆肥装置50、油水分离器60、废水处理装置70和皂粉机80,其中,

[0059] 分拣机10与粉碎机20连接,分拣机10将餐厨垃圾进行分拣,将非餐厨垃圾分拣出来,粉碎机20将分拣好的餐厨垃圾进行粉碎处理,获得颗粒度为2~4cm的餐厨垃圾固液混合物;

[0060] 固液分离器30与粉碎机20相连接,将粉碎得到的餐厨垃圾固液混合物进行固液分离,获得固态餐厨垃圾渣和液态水油混合物;

[0061] 餐厨垃圾生化处理机40与固液分离器30相连接,向固态餐厨垃圾渣中添加好氧发酵菌剂和辅料,供给预设范围的温度和预设范围的氧气体积浓度,对固态餐厨垃圾进行快速好氧发酵处理,产生有机肥原料;

[0062] 二次堆肥装置50与餐厨垃圾生化处理机40相连接,在有机肥原料中投入颗粒度小于5cm的园林垃圾,或者混入动物粪便,进行翻堆产生腐熟肥料;

[0063] 油水分离器60与固液分离器30相连接,将上述固液分离器30输出的液态水油混合

物中的油脂类物质分离出来,得到废油和废水;

[0064] 废水处理装置70与油水分离器60相连接,将废水采用上流式厌氧污泥床反应、巴氏生物除磷脱氮和均相絮凝氧化技术进行废水处理;

[0065] 皂粉机80与油水分离器60相连接,在废油中加入烧碱,与废油搅拌,通过加热定型的方式,生成肥皂块,再进行粉碎,生成用于洗涤的肥皂粉。

[0066] 系统实施例2

[0067] 在实施例1的基础上,参见图4,还包括臭氧溶解发生器90,与固液分离器30、油水分离器60和连接二者的管道相连接,定时产生富含臭氧的清洁水,清洁固液分离器30、油水分离器60和连接二者的管道。

[0068] 油水分离器60分离出来的废油还可以用于饲料用油脂原料或工业用油脂原料。在处理过程中会产生废气,采用废气回收热能技术,利用废气热能培养生物菌;降温后的废气排放达到国家环保标准,可设置排气管进入特定设置的菌类培养室,利用废气热能使两个培养室温度分别达到 $50^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ 和 $30^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$;排放废气需要降温冷凝来减少其排放浓度,去除废气污染,采用利用其热能方式吸收热量来使废气逐步冷凝,还可将洁净冷凝水储蓄并通过水泵输送入保温储存罐内,其冷凝水可作为生活用水及工业用水。

[0069] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

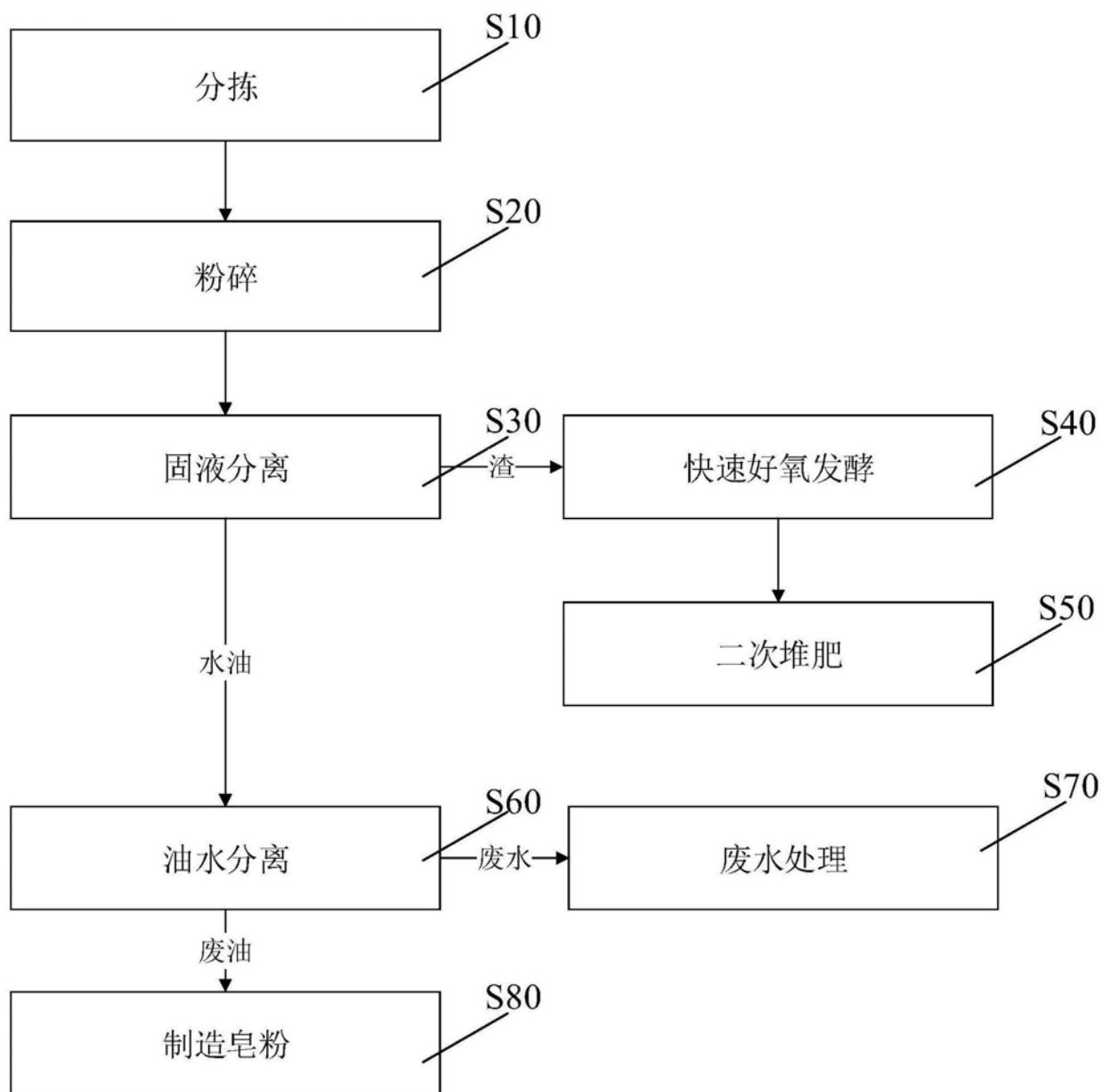


图1

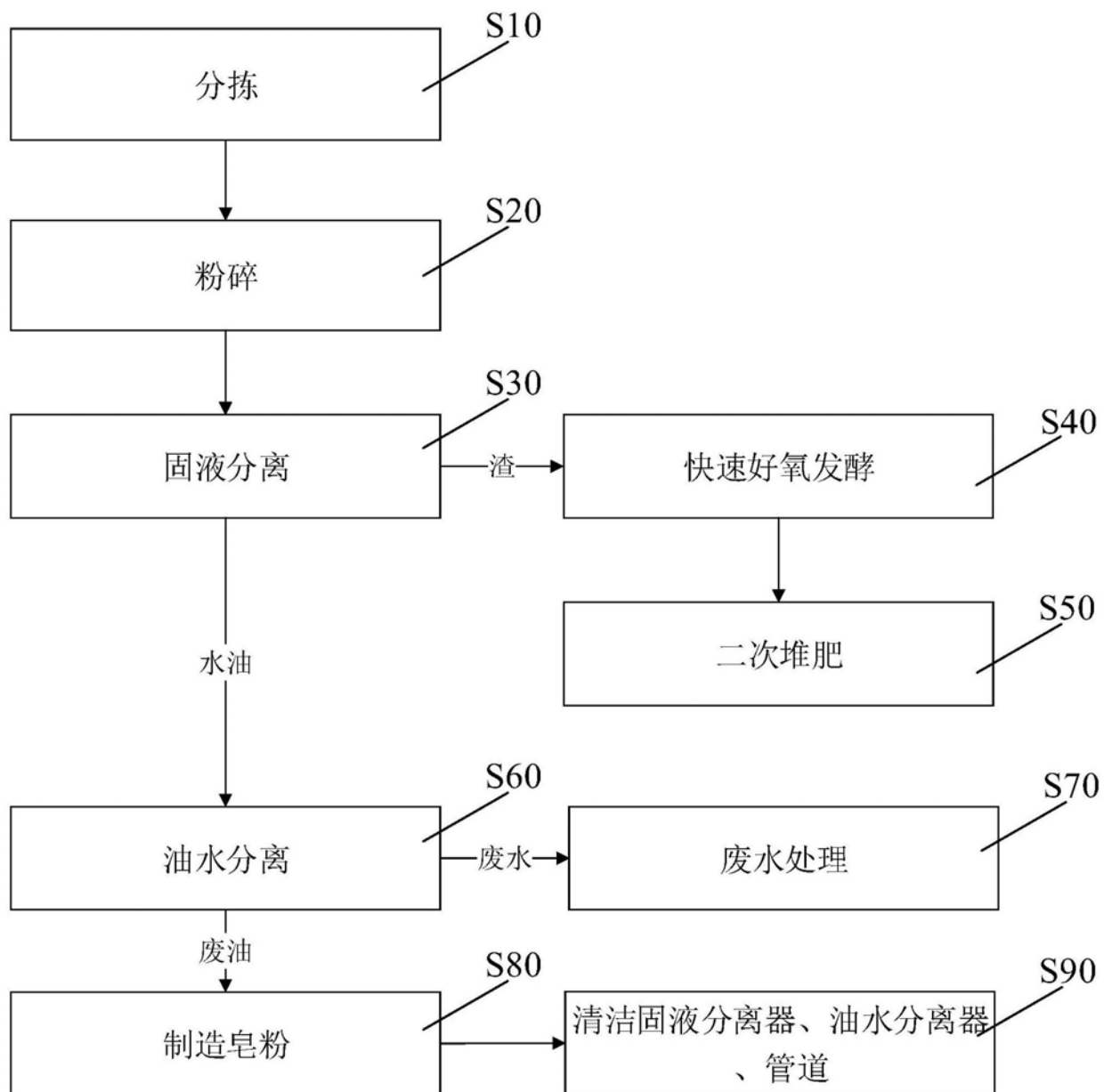


图2

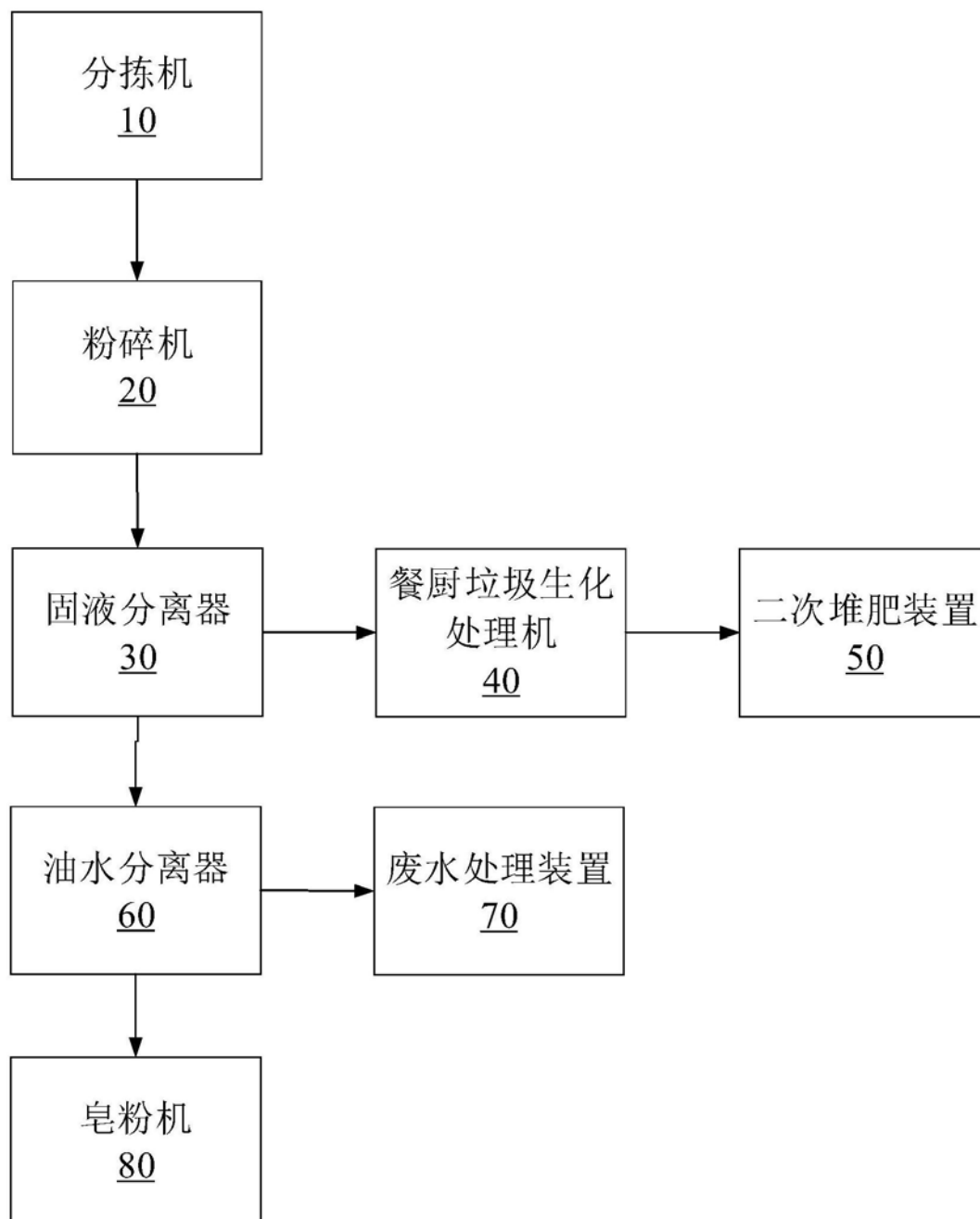


图3

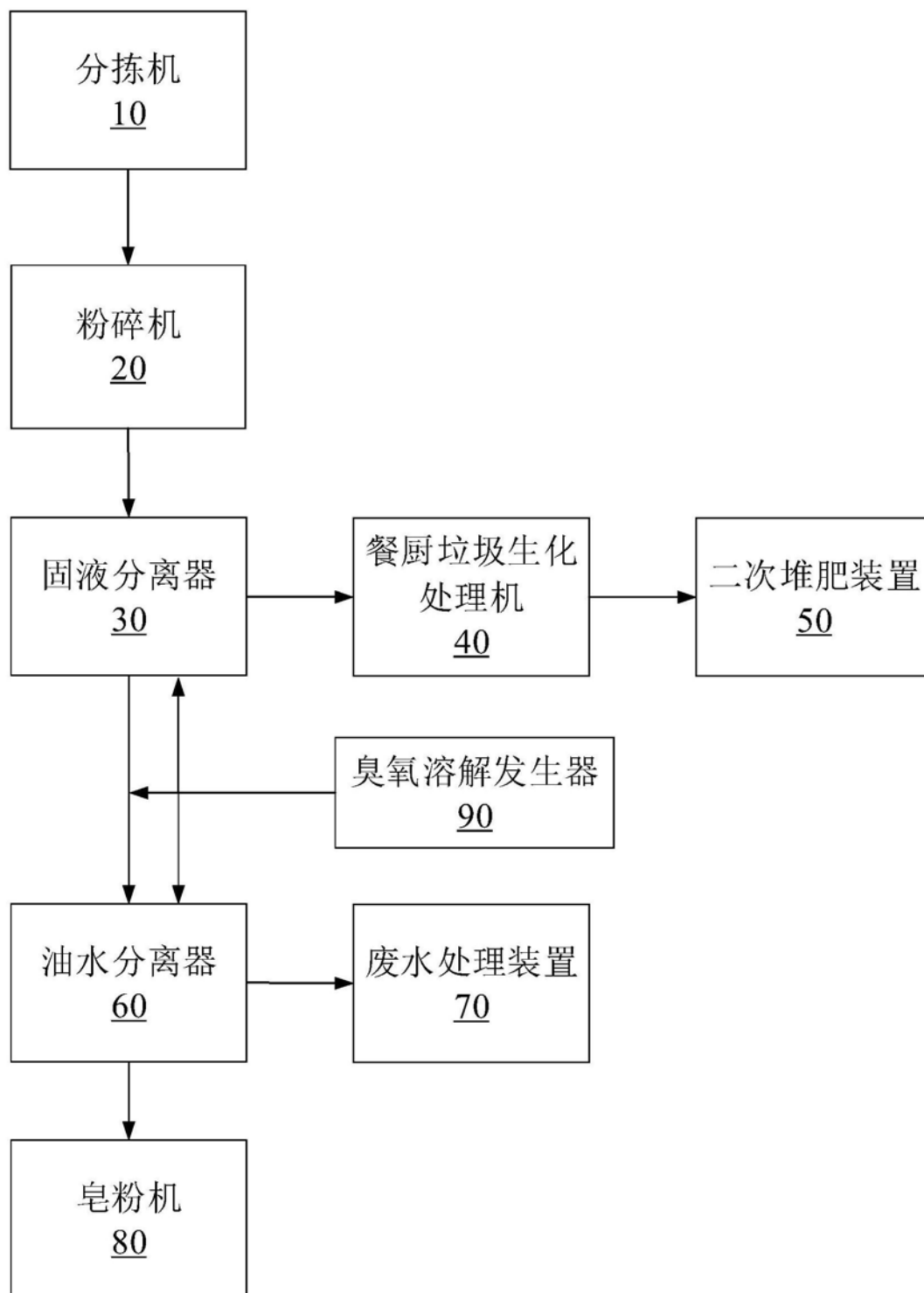


图4