



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212559635 U

(45) 授权公告日 2021.02.19

(21) 申请号 202021829721.0

(22) 申请日 2020.08.27

(73) 专利权人 银川保绿特生物技术有限公司

地址 750001 宁夏回族自治区银川市金凤区丰登镇润丰村小学西北150米处

(72) 发明人 曹健仪 沈光秀 李宁森 杨来平  
曹茹茗 倪建利 宋涛 马军  
杨茂森 李晶 郑佳赛

(74) 专利代理机构 银川长征知识产权代理事务  
所 64102

代理人 马长增

(51) Int. Cl.

C02F 3/28 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

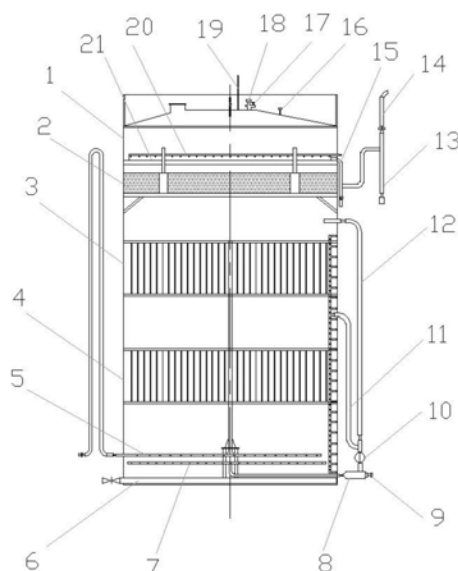
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

### (54) 实用新型名称

一种针对餐厨废水混合式膜生物法厌氧发酵反应器

### (57) 摘要

本实用新型涉及一种针对餐厨废水混合式膜生物法厌氧发酵反应器,包括罐体,所述罐体内从上至下依次设置有出水堰、三项分离区、第二反应区、第一反应区、沼气布气装置、布水器和排泥系统;所述出水堰连通出水管,所述出水堰上方设置有反冲洗管;所述第二反应区和第一反应区均为生物填料反应区;所述沼气布气装置进气管;所述布水器连通罐体外的进水混合器,所述进水混合器连通进水管;所述罐体顶部设置有沼气收集管,所述沼气收集管连进气管;还包括上位循环管和中位循环管,所述中位循环管还连通进水混合器;所述罐体内的废水经中位循环管到达进水混合器,混合之后通过布水器回到罐体内完成循环。本实用新型可用于处理高浓度、高悬浮物的餐厨渗滤液。



1. 一种针对餐厨废水混合式膜生物法厌氧发酵反应器,包括罐体,其特征在于,所述罐体内从上至下依次设置有三相分离区、第二反应区、第一反应区、沼气布气装置、布水器和排泥系统;所述三相分离区内从上至下设置有压梁、三相分离器和底梁,所述压梁上方设置有出水堰,所述出水堰连通设置有伸出管体外部的出水管,所述出水堰上方设置有反冲洗管;所述第二反应区和第一反应区均为生物填料反应区,均通过膜架固定有生物膜层,并串联形成两级厌氧反应区;所述布水器连通罐体外的进水混合器,所述进水混合器连通进水管;所述三相分离区和第二反应区之间设置有连通罐体外的上位循环管,第一反应区和第二反应区部分设置有连通罐体外的中位循环管,所述上位循环管和中位循环管上均设置有控制阀门,所述上位循环管和中位循环管还连通进水混合器;通过循环泵提供动力,所述罐体内的废水经上位循环管和中位循环管到达进水混合器,和进水管进入的干净水混合之后通过布水器回到罐体内,完成水循环;所述沼气布气装置连通罐体外的进气管,所述罐体顶部设置有沼气收集管,所述沼气收集管可连通进气管,所述沼气收集管和进气管均设置有控制阀门,通过压缩机提供动力,使罐体顶部沼气收集管内收集的沼气经沼气布气装置回到罐体底部,完成沼气循环。

2. 如权利要求1所述的针对餐厨废水混合式膜生物法厌氧发酵反应器,其特征在于,所述第一反应区和第二反应区中的生物填料为BZ-60S生物填料。

3. 如权利要求1所述的针对餐厨废水混合式膜生物法厌氧发酵反应器,其特征在于,所述出水管设置出水口,所述出水口设置阀门,所述出水管还同时连通稳压管和加药管,所述稳压管和加药管均设置对应的控制阀门。

4. 如权利要求1所述的针对餐厨废水混合式膜生物法厌氧发酵反应器,其特征在于,所述罐体顶部还设置有负压保护器,起到水封的作用,确保罐体内安全密闭运行。

5. 如权利要求1所述的针对餐厨废水混合式膜生物法厌氧发酵反应器,其特征在于,所述罐体顶部还设置有电动安全泄压阀,所述电动安全泄压阀的电源为独立备用电源。

6. 如权利要求1所述的针对餐厨废水混合式膜生物法厌氧发酵反应器,其特征在于,所述布水器设置若干均匀分布的出水口,所述出水口为井字形且出水方向向下。

7. 如权利要求1所述的针对餐厨废水混合式膜生物法厌氧发酵反应器,其特征在于,所述三相分离器为V板式的三相分离器。

## 一种针对餐厨废水混合式膜生物法厌氧发酵反应器

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于餐厨垃圾处理技术领域,具体涉及一种针对餐厨废水混合式膜生物法厌氧发酵反应器。

### 背景技术

[0002] 目前我国餐厨垃圾处理技术主要有厌氧消化、好氧处理和饲料化等。其中厌氧消化是主流技术,因技术成熟而推崇者众多。

[0003] 厌氧工艺是指利用垃圾生产沼气并将其转化为电能与燃气,对厌氧消化罐中产生的残渣进行二次发酵堆肥处理。相对于直接好氧堆肥来说,可减小占地面积,且肥料的数量少,产品多元化。

[0004] 餐厨垃圾经厌氧发酵降解后产生的沼气可通过热电联产发电机组中转化为电能和热能,电能可接入电网供生产生活实用,热能在供应垃圾处理设备自身使用后可补充市政供热设施部份热能需求,实现经济利益与社会效益共赢的局面。发酵后产生的沼液经过脱氮、脱盐处理后可作为液态有机肥料在农业灌溉园林种植等领域广泛使用。沼渣经过好氧堆肥后也可作为肥料使用,从而实现垃圾的减量化,资源化处理。

[0005] 厌氧发酵技术的优点是垃圾的减量化,资源化处理效果好,产生的沼气发电可作为新能源补充现有常规能源。厌氧发酵过程中无臭气逸出,发酵后不会产生二次污染,社会大众的接受程度较高。由于餐厨垃圾的厌氧降解过程主要是在密闭的反映装置(发酵罐)中进行的,因此反映装置的运行参数会直接影响到厌氧发酵的过程。按照反映装置运行的技术参数,厌氧工艺可分为:中温工艺与高温工艺(按照反映装置内温度划分);单相工艺与两相工艺(按照厌氧降解阶段划分);序批次工艺与连续式工艺(按照进料方式划分)。

[0006] 目前,针对餐厨废水的处理技术均采用CSTR、UASB等处理技术,其工作原理为在一个密闭罐体内完成料液的发酵以及沼气的产生;具体为,在反映装置内安装有搅拌装置,使发酵原料和微生物处于完全混合的状态,同时,投料方式采用恒温连续投料或半连续投料,使得新进入的原料在搅拌装置的作用下很快与反映装置内的全部发酵液菌种混合,进而使得发酵底物的浓度始终保持相对较低的状态。这种处理技术具有结构简单、投资小、运行管理方便等优势,但同时也存在容积负荷率低、去除率低、出水水质差,泥、水、气三相分离效果差,以及只适用于处理低浓度高悬浮物等缺陷。

### 发明内容

[0007] 为了解决上述技术问题,本实用新型专利的目的在于提供一种针对餐厨垃圾渗滤液的混合式厌氧生物膜法反映装置,使STR大于HTR,从而提高容积负荷率以及污泥去除率,提升出水水质,更适用于处理高浓度、高悬浮物废水。

[0008] 为了达到上述目的,本实用新型采取以下技术方案:

[0009] 一种针对餐厨废水混合式膜生物法厌氧发酵反应器,包括罐体,所述罐体内从上至下依次设置有三项分离区、第二反应区、第一反应区、沼气布气装置、布水器和排泥系统;

所述三相分离区内从上至下设置有压梁、三相分离器和底梁,所述压梁上方设置有出水堰,所述出水堰连通设置有伸出管体外部的出水管,所述出水堰上方设置有反冲洗管;所述第二反应区和第一反应区均为生物填料反应区,均通过膜架固定有生物膜层,并串联形成两级厌氧反应区;所述布水器连通罐体外的进水混合器,所述进水混合器连通进水管;所述三相分离区和第二反应区之间设置有连通罐体外的上位循环管,第一反应区和第二反应区部分设置有连通罐体外的中位循环管,所述上位循环管和中位循环管上均设置有控制阀门,所述上位循环管和中位循环管还连通进水混合器;通过循环泵提供动力,所述罐体内的废水经上位循环管和中位循环管到达进水混合器,和进水管进入的干净水混合之后通过布水器回到罐体内,完成水循环;所述沼气布气装置连通罐体外的进气管,所述罐体顶部设置有沼气收集管,所述沼气收集管可连通进气管,所述沼气收集管和进气管均设置有控制阀门,通过压缩机提供动力,使罐体顶部沼气收集管内收集的沼气经沼气布气装置回到罐体底部,完成沼气循环。

[0010] 进一步地,所述第一反应区和第二反应区中的生物填料为BZ-60S生物填料。

[0011] 进一步地,所述出水管设置出水口,所述出水口设置阀门,所述出水管还同时连通稳压管和加药管,所述稳压管和加药管均设置对应的控制阀门。

[0012] 进一步地,所述罐体顶部还设置有负压保护器;所述负压保护器连通出水管,起到水封的作用,确保罐体内安全密闭运行。

[0013] 进一步地,所述罐体顶部还设置有电动安全泄压阀,所述电动安全泄压阀的电源为独立备用电源。

[0014] 进一步地,所述布水器设置若干均匀分布的出水口,所述出水口为井字形且出水方向向下。

[0015] 进一步地,所述三相分离器为V板式的三项分离器。

[0016] 进一步地,所述罐体顶部还设置有预留加料口和避雷针;所述罐体顶部还设置有观察人孔。

[0017] 有益效果:本实用新型可有效提高污泥的去除率,提升出水水质,适用于处理高浓度、高悬浮物的餐厨渗滤液,且投资成本低,十分适宜在餐厨废水处理领域进行广泛推广。

## 附图说明

[0018] 图1为针对餐厨废水混合式膜生物法厌氧发酵反应器的主要结构示意图;

[0019] 图中,罐体1,三相分离区2,第二反应区3,第一反应区4,沼气布气装置5,排泥系统6,布水器7,进水混合器8,进水管9,循环泵10,中位循环管11,上位循环管12,加药管13,稳压管14,出水管15,预留加药口16,电动安全泄压阀17,负压保护器18,避雷针19,反冲洗管20,出水堰21。

## 具体实施方式

[0020] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步详细说明。

[0021] 图1出示了一种针对餐厨废水混合式膜生物法厌氧发酵反应器,包括罐体1,所述罐体1内从上至下依次设置有三项分离区、第二反应区3、第一反应区4、沼气布气装置5、布水器7和排泥系统6,排泥系统包括排泥管,具体如现有技术中即可;所述三相分离区2内从

上至下设置有压梁、三相分离器和底梁,所述压梁上方设置有出水堰21,所述出水堰21连通设置伸出管体外部的出水管15,所述出水堰21上方设置有反冲洗管20;所述第二反应区3和第一反应区4均为生物填料反应区,均通过膜架固定有生物膜层,并串联形成两级厌氧反应区;所述沼气布气装置5连通罐体1外的进气管;所述布水器7连通罐体1外的进水混合器8,所述进水混合器8连通进水管9;所述罐体1顶部设置有沼气收集管,所述沼气收集管同时连通出气管(图中未出示)和进气管,所述沼气收集管、出气管和进气管上均设置有控制阀门;所述三相分离区2和第二反应区3之间设置有连通罐体1外的上位循环管12,第一反应区4和第二反应区3部分设置有连通罐体1外的中位循环管11,所述上位循环管12和中位循环管11上均设置有控制阀门,所述上位循环管12和中位循环管11还连通进水混合器8;所述罐体1内的废水经上位循环管12和中位循环管11到达进水混合器8,和进水管9进入的干净水混合之后通过布水器7回到罐体1内,完成水循环,所述水循环通过循环泵10提供动力;罐体顶部沼气收集管内收集的沼气经进气管和沼气布气装置5回到罐体1底部,完成沼气循环,所述沼气循环通过压缩机(图中未出示)提供动力。

[0022] 所述第一反应区4和第二反应区3中的生物填料为BZ-60S3生物填料。

[0023] 所述出水管15设置出水口,所述出水口设置阀门,所述出水管15还同时连通稳压管14和加药管13,所述稳压管14和加药管13均设置对应的控制阀门。

[0024] 所述罐体1顶部还设置有负压保护器18;所述负压保护器18连通出水管15,起到水封的作用,确保罐体1内安全密闭运行。

[0025] 所述罐体1顶部还设置有电动安全泄压阀17,所述电动安全泄压阀17的电源为独立备用电源。

[0026] 所述布水器7设置若干均匀分布的出水口,所述出水口为井字形且出水方向向下。

[0027] 所述三相分离器为V板式的三项分离器。

[0028] 所述罐体1顶部还设置有预留加料口和避雷针19;所述罐体1顶部还设置有观察人孔。

[0029] 本实施例具体工作过程为:将储存在渗滤液罐中的待处理餐厨废水以连续进料的方式自位于反映装置侧部的进水管9进入,通过布水器7进入罐体1内,达到规定的量之后,再通过中位循环管11打入到进水混合器8,此时进水管9开始通入干净水,混合之后的液体通过布水器7重新打入罐体1内,使废水中的有害物质得到充分稀释,大大降低了毒物对厌氧消化过程的影响。在沼气布气装置5的高效气水混合下,使物料与厌氧菌种完全混合增加物料与厌氧菌种的接触面积;所述第一反应区4和第二反应区3为生物填料反应区,当渗滤液经过第一反应区4时,厌氧生物絮体附着在生物填料层内均布的BZ-60S3生物填料中并形成生物膜,进而防止微生物流失、增加微生物数量、提高进水负荷,此时废水通过沼气提升的作用下进入第二反应区3,经第一反应区4处理后的废水,除一部分被沼气提升外,其余的都通过沼气提升进入第二反应区3,该区污泥浓度较低,且废水中大部分有机物已在第一反应区4被降解,因此沼气产生量较少,沼气通过三相分离器导入气液分离区,对第二反应区3的扰动很小,这为污泥的停留提供了有利条件,污泥沉降至罐体1本体的底部,并通过排泥系统6的主排泥管排出至排泥管道,进而排出至界外;由于进水布水器7的出水口是井字形出口向下的均匀分布,因而可使待处理废水与厌氧微生物可充分接触,进一步提升处理效率,同时出口向下避免了污泥堆积造成污堵;进水布水器7与沼气布气器同为井字型交错排

列,可以使废水在沼气搅拌的作用下充分混合从而增大废水的提升作用,并使厌氧菌种充分与第二反应区3中的生物填料接触,完成微生物挂膜并提升处理负荷。经过厌氧反应的餐厨废水,在三相分离器的分离作用下,使得泥、水、沼气得到有效分离。具体为,污泥沉降在三相分离器内,由于三相分离器为V板式的三相分离器,通过V板夹角可有效格挡上流污泥,沉降效果更佳;沼气通过气相收集进入三相分离器气室,经过沉降的污泥下沉至第二反应区3的生物填料层处,每运行一周都要通过排泥系统6的排泥管将老龄污泥及脱落生物膜排出至排泥管道,上清液水进入出水堰21内,并通过出水管15排出至界外,同时,负压保护器18可起到水封的作用,确保反映装置的安全密闭运行;沼气上升至罐体1的顶部,通过沼气收集管进行收集,收集后的沼气可以通过出气管(图中未出示)排出并作后续资源化利用,也可通过进气管和沼气布气装置5再次用于罐体1内。

[0030] 在罐体1本体顶部设有电动安全泄压阀17,当系统停电或沼气收集管故障堵塞时,可打开电动安全泄压阀17进行泄压保证发酵罐安全性。

[0031] 在出水管15上部设有稳压管14,当沼气收集管路及电动安全泄压阀17无法打开时,罐体1本体内压大于外压时,罐体1内部气体或液体通过稳压管14排出,从而达到内外压力平衡。

[0032] 在罐体1本体顶部设有避雷针19,为排除夏季雷电袭击的安全隐患,保障设备安全、高效、平稳运行,设备顶端设置避雷针19。罐体1顶部还设有预留加药口16,如出现厌氧系统须加药调试或酸化等现象,可通过加药口完成投药。

[0033] 在出水堰21上部设有反冲洗管20,由于餐厨废水悬浮物较多当出水管15路出水不畅或堵塞时开启冲洗水泵通过反冲洗罐进行冲洗,冲洗水通过出水管15排出,确保了发酵罐出水通畅。

[0034] 本实用新型的特点在于:

[0035] (1)罐体1内置两层生物填料:反应区串联而成形成两级厌氧反应区,选用抗氧化防腐较高的BZ-60S3生物填料,在厌氧反应区游离的厌氧菌种附着在生物填料区中形成生物膜有效的增加了厌氧系统微生物量,提升了厌氧反应的处理负荷,内部分为一级生物填料反应区与二级生物反应区,有效增加厌氧反映装置抗冲击能力;

[0036] (2)进水管9路设计:进水管9与循环管路相互链接,当反映装置进水时外置循环泵10开启,通过进水混合器8将循环水和进水充分混合,使原水或循环水中的有害物质得到充分稀释,大大降低了毒物对厌氧消化过程的影响,同时稀释部分COD等指标使反映装置水量充分匀质,进一步提升了厌氧系统的处理能力;

[0037] (3)沼气搅拌:将厌氧沼气进行回收,通过沼气压缩机压缩后通过进气管回入罐体1内,使沼气与循环水充分混合,再通过沼气提升的作用使生物膜中的厌氧菌与原水或循环水充分接触并反应,有效的降解原水中的有毒有害指标如COD、TP、TN等。

[0038] 综上所述,本实用新型可有效提高污泥的去除率,提升出水水质,适用于处理高浓度、高悬浮物的餐厨渗滤液,且投资成本低,十分适宜在餐厨废水处理领域进行广泛推广。

[0039] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术

方案的范围。

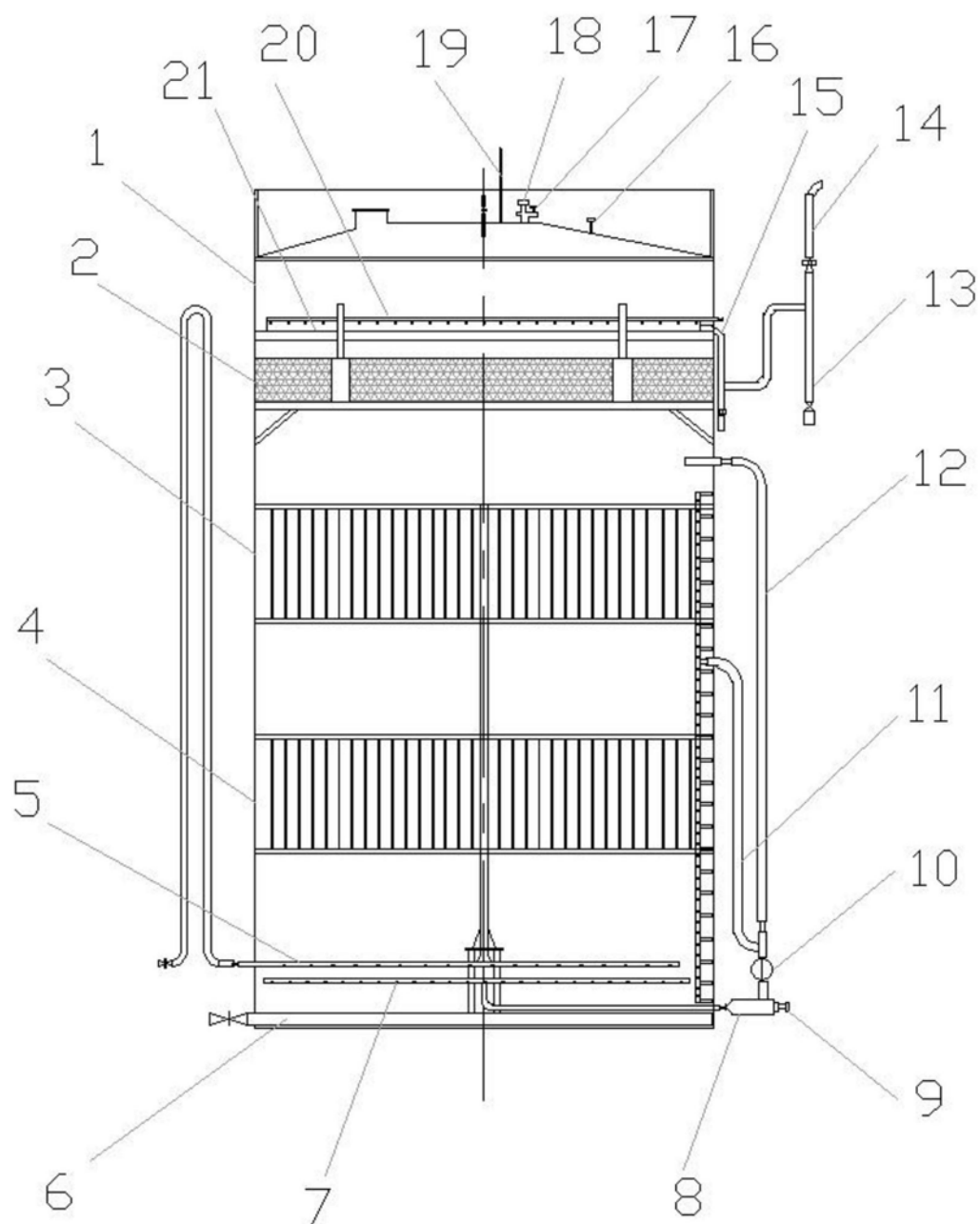


图1