



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107055932 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(21)申请号 201611143472.8

(22)申请日 2016.12.13

(71)申请人 九江精密测试技术研究所

地址 332005 江西省九江市九瑞大道83号

(72)发明人 李晓晓 邹永明 窦凤祥 郑宇

付小敏

(74)专利代理机构 南昌新天下专利商标代理有

限公司 36115

代理人 李炳生

(51) Int. Cl.

C02F 9/14(2006.01)

C02F 3/30(2006.01)

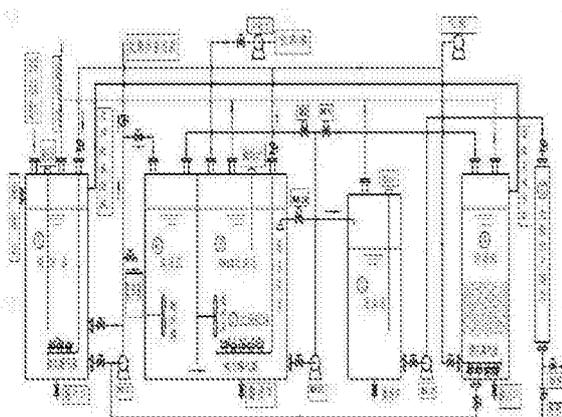
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种船用生活污水处理系统

(57)摘要

一种船用生活污水处理系统,包括调节池,所述调节池经B1粉碎泵连接CAST反应池,CAST反应池内设有选择区和主反应区,选择区和主反应区两区域底部连通,并在选择区和主反应区内设有搅拌器,所述主反应区底部设有微孔曝气器,微孔曝气器连接气泵,CAST反应池底部经B2污泥泵连接选择区和污泥池,污泥池上端经溢流管连接调节池,所述主反应区内设有滗水装置,滗水装置输出端连接清水池,清水池底部经B3排除泵连接光催化灭菌器。CAST工艺保持了典型的完全混合特性,具有较强的耐冲击负荷能力;CASS设置生物选择器,促进絮凝型细菌的生长和繁殖,从而抑制了污泥膨胀的发生,高效地进行硝化反硝化,脱氮除磷效果显著,结合光催化氧化灭菌,高效、环保,使最终的排放水满足相关公约指标要求。



1. 一种船用生活污水处理系统,包括调节池(1),其特征在于,所述调节池(1)经B1粉碎泵连接CAST反应池(2),CAST反应池(2)内设有选择区(6)和主反应区(7),选择区(6)和主反应区(7)两区域底部连通,并在选择区(6)和主反应区(7)内设有搅拌器,所述主反应区(7)底部设有微孔曝气器,微孔曝气器连接气泵,CAST反应池(2)底部经B2污泥泵连接选择区(6)和污泥池(4),污泥池(4)上端经溢流管连接调节池(1),所述主反应区(7)内设有滗水装置,滗水装置输出端连接清水池(3),清水池(3)底部经B3排除泵连接光催化灭菌器(5)。

2. 根据权利要求1所述的一种船用生活污水处理系统,其特征在于,所述调节池(1)内设有液位计,主反应区(7)内设有液位计,清水池(3)内设有液位计。

3. 根据权利要求1所述的一种船用生活污水处理系统,其特征在于,所述滗水装置为漏斗结构形式,滗水装置输出端设有M3电动阀,B2污泥泵连接选择区(6)和污泥池(4)的输出端设有M2电动阀和M1电动阀。

4. 根据权利要求1所述的一种船用生活污水处理系统,其特征在于,所述调节池(1)和污泥池(4)内设有微孔曝气器,微孔曝气器连接气泵。

5. 根据权利要求1所述的一种船用生活污水处理系统,其特征在于,所述污泥池(4)底部设有排出口,排出口经阀门连接B1粉碎泵。

一种船用生活污水处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种船用生活污水处理系统。

背景技术

[0002] 2012年10月3日MEPC 64次会议上颁布了MEPC 227 (64) 决议,增加了生活污水处理系统中总氮和总磷的排放标准,自2016年1月1日起实施。

[0003] 随着科技水平的发展,各种污水处理技术和设备也在不断发展,处理方法多种多样,主要有活性污泥法、生物膜法、膜生物反应器、物化法等,在各种船舶上均已得到了广泛的应用。

[0004] 活性污泥法:传统活性污泥法是生物水处理中最为成熟的工艺,由于船舶生活污水中最主要的污染物为有机物,因此活性污泥法成为了首选技术加以运用,整个系统包括曝气池、沉淀池、杀菌室、鼓风机装置和污泥回流装置。但目前传统活性污泥法应用在船舶生活污水处理上仍具有一定的缺陷:传统活性污泥法需连续不断地向曝气池中曝气,所需曝气池体积较大,在船上占用很大空间,而船上可利用空间是十分有限和宝贵的;船舶生活污水原水产生量存在波动,在停泊和夜间时间污水产生量少,而在中午和晚间时间污水产量会增大,由于传统活性污泥法由于装置尺寸已定,除了减少运行系列之外,没有办法适应来水负荷的高低变化;目前新条例中增加了对营养盐氮磷指标的要求,但在活性污泥法中脱氮和除磷是相互影响的,同步脱氮除磷的难度较大,目前活性污泥法为达到好的脱氮除磷效果通常办法是增加好氧和厌氧交替变化的反应单元,而这对于船舶生活污水处理而言难以实现。

[0005] 生物膜法:生物膜法与活性污泥法的主要不同是活性污泥法依靠曝气池中悬浮流动着地活性污泥来分解有机物的,而生物膜则主要依靠固着于载体表面的微生物膜来净化有机物。目前在船上主要利用的是生物膜接触氧化法,该方法兼有活性污泥法和生物膜法的优点。与活性污泥法相比,生物膜法特别是生物接触氧化法具有生物量大、处理能力强、占地省的优点,对冲击负荷有较强的适应性,剩余污泥的产量少。但其存在的缺点是反应器内没有明显的好氧和厌氧交替变化环境,脱氮除磷效果普遍不高;由于填料的存在,反应器内的布气和布水存在不均匀现象,填料存在堵塞的风险需要安装反冲洗装置。

[0006] 膜生物反应器:简称MBR,是在生物水处理法后面加一组膜组件,一般使用超滤膜,将生物处理与膜分离有机地结合起来,能够更好地克服出水悬浮物浓度高的问题。需要指出的是,长期以来膜组件使用成本较高,膜污染、膜组件清洗等问题研究进展缓慢,成为了制约MBR装置在船舶生活污水处理领域市场化的瓶颈。

[0007] 物化法:与生物法不同,物化法是通过絮凝、沉淀、吸附、过滤等过程消除水中的固体物质,使之与可溶性有机物相脱离,剩余的污水经消毒,最后排出舷外。这种装置比生物法处理少一个细菌培养期,因此能随时启动。此外,由于污水在装置内停留时间短,仅仅是化学剂反映的时间,所以体积小,使用灵活,对冲击负荷适应能力强。最为重要的是物化法基本能克服出水悬浮物浓度高的难题。物化法的不足在于,通常需要添加絮凝剂或是使用

吸附材料,由于船舶生活污水处理的对象是全污水,包括“黑水”和“灰水”,因此污染物负荷较高,所需药剂使用量大,运行成本高;并且物化法没有相应的生化反应,污水中的有机物和氮素很难彻底去除。

[0008] 但是目前还没有一种令人满意的船舶生活污水处理方法,因此,为了满足国际海事组织新标准要求,研究开发一种或多种新型船舶生活污水处理技术就显得特别重要,可以说是迫在眉睫。

发明内容

[0009] 本发明其目的就在于提供一种船用生活污水处理系统,CAST工艺保持了典型的完全混合特性,具有较强的耐冲击负荷能力;CASS设置生物选择器,促进絮凝型细菌的生长和繁殖,从而抑制了污泥膨胀的发生,高效地进行硝化反硝化,脱氮除磷效果显著,结合光催化氧化灭菌,高效、环保,使最终的排放水满足相关公约指标要求。

[0010] 实现上述目的而采取的技术方案,包括调节池,所述调节池经B1粉碎泵连接CAST反应池,CAST反应池内设有选择区和主反应区,选择区和主反应区两区域底部连通,并在选择区和主反应区内设有搅拌器,所述主反应区底部设有微孔曝气器,微孔曝气器连接气泵,CAST反应池底部经B2污泥泵连接选择区和污泥池,污泥池上端经溢流管连接调节池,所述主反应区内设有滗水装置,滗水装置输出端连接清水池,清水池底部经B3排除泵连接光催化灭菌器。

[0011] 有益效果

与现有技术相比本发明具有以下优点。

[0012] 1、可以适应船舶生活污水排放不稳定,时变化系数大的特点;

2、运行时按进水-曝气、沉淀、撇水、进水-闲置完成一个周期,使泥水混合液通过CAST反应池主反应区,顺序经过缺氧-好氧-厌氧环境,成功将废水中的含碳有机物和包括氮、磷的污染物去除;

3、后续处理采用光催化氧化杀灭微生物,灭菌效果更彻底,过程中不添加任何化学物质,不会产生二次污染;

4、系统采用在主反应区投加聚合硫酸铁药剂提高除磷效果,保证除磷指标满足公约要求。

附图说明

[0013] 下面结合附图对本发明作进一步详述。

[0014] 图1为本系统结构流程示意图。

具体实施方式

[0015] 本系统包括调节池1,如图1所示,所述调节池1经B1粉碎泵连接CAST反应池2,CAST反应池2内设有选择区6和主反应区7,选择区6和主反应区7两区域底部连通,并在选择区6和主反应区7内设有搅拌器,所述主反应区7底部设有微孔曝气器,微孔曝气器连接气泵,CAST反应池2底部经B2污泥泵连接选择区6和污泥池4,污泥池4上端经溢流管连接调节池1,所述主反应区7内设有滗水装置,滗水装置输出端连接清水池3,清水池3底部经B3排除泵连

接光催化灭菌器5。

[0016] 所述调节池1内设有液位计,主反应区7内设有液位计,清水池3内设有液位计。

[0017] 所述滗水装置为漏斗结构形式,滗水装置输出端设有M3电动阀,B2污泥泵连接选择区6和污泥池4的输出端设有M2电动阀和M1电动阀。

[0018] 所述调节池1和污泥池4内设有微孔曝气器,微孔曝气器连接气泵。

[0019] 所述污泥池4底部设有排出口,排出口经阀门连接B1粉碎泵。

[0020] 本系统采用了循环式活性污泥法(CAST)+光催化氧化法的联合处理工艺来处理船用生活污水。该系统主要由调节池1、CAST反应池2、清水池3、污泥池4和光催化灭菌器5组成。系统设置调节池用于收集船上生活污水,可以适应船上生活污水排放不稳定,时变化系数大的情况。CAST反应池包括选择区6和主反应区7,两区域底部连通,并在两区域设置搅拌装置,同时在主反应区设置曝气装置。CAST反应池和清水池间设置滗水装置,用于将处理后干净的清液收集到清水池中。运行时按进水-曝气、沉淀、撇水、进水-闲置完成一个周期,CAST的成功运行可将废水中的含碳有机物和包括氮、磷的污染物去除。为防止生化方法除磷效果不能稳定达标,考虑在生化池中预留化学除磷措施,通过投加聚合硫酸铁药剂提高除磷效果,在主反应区顶部预留投药口。系统设置污泥池,用于收集系统运行中CAST反应池产生的污泥,并定期外排。为保证处理后排放水中微生物指标满足公约,系统选用杀灭彻底、没有二次污染的光催化氧化法作为后序工艺。

[0021] 1)调节池和清水池中均设有液位开关,当水位降至低液位时,停止水泵(B1、B3)工作;

3)B1粉碎泵往CAST反应池中注水的时候,当CAST反应器液位上升至高液位时,关闭B1粉碎泵,停止进水;

4)贮泥池中的液位上升至1.8m以上,通过溢流管流回调节池。反应器每10天左右,需要外排CASS反应器中贮泥池中的剩余污泥;

5)主反应池顶部预留除磷药剂投加管,在生物除磷效果不佳时开启化学除磷模式。

[0022] CAST一个运行过程控制程序:

1、0~0.5h:B1粉碎泵开启,将调节池中污水提升进入CAST反应池的选择区;同步开启B2污泥泵、M2电动阀,将回流污泥从主反应区回流至选择区;并启动选择区6和主反应区7内的搅拌器,在选择区和主反应区进行厌氧释磷和缺氧反硝化反应。

[0023] 2、0.5~1h 50分:关闭主反应区7内的搅拌器,开启气泵,向主反应区提供氧气,发生去除有机物、好氧硝化、吸磷等作用。

[0024] 3、1小时50分~1小时55分:开启加药泵,向生化池主反应区中投加聚合硫酸铁药液,提高化学除磷效果。

[0025] 4、2~3h:关闭B1粉碎、B2污泥泵、M2电动阀、选择区的搅拌器、气泵、加药泵,反应池进行沉淀;

5、3~4h:开启M3电动阀,开始排水,当反应池液位降至低液位时,关闭M3电动阀,排水停止;开启B2污泥泵、M1电动阀,工作15分钟(可调)后关闭B2污泥泵、M1电动阀(或者水位下降0.03m后关闭B2污泥泵、M1电动阀);

6、5~7h:即下一批次的(1~3h),开启B3排除泵,将处理后水输送至光催化灭菌器,消毒后外排。

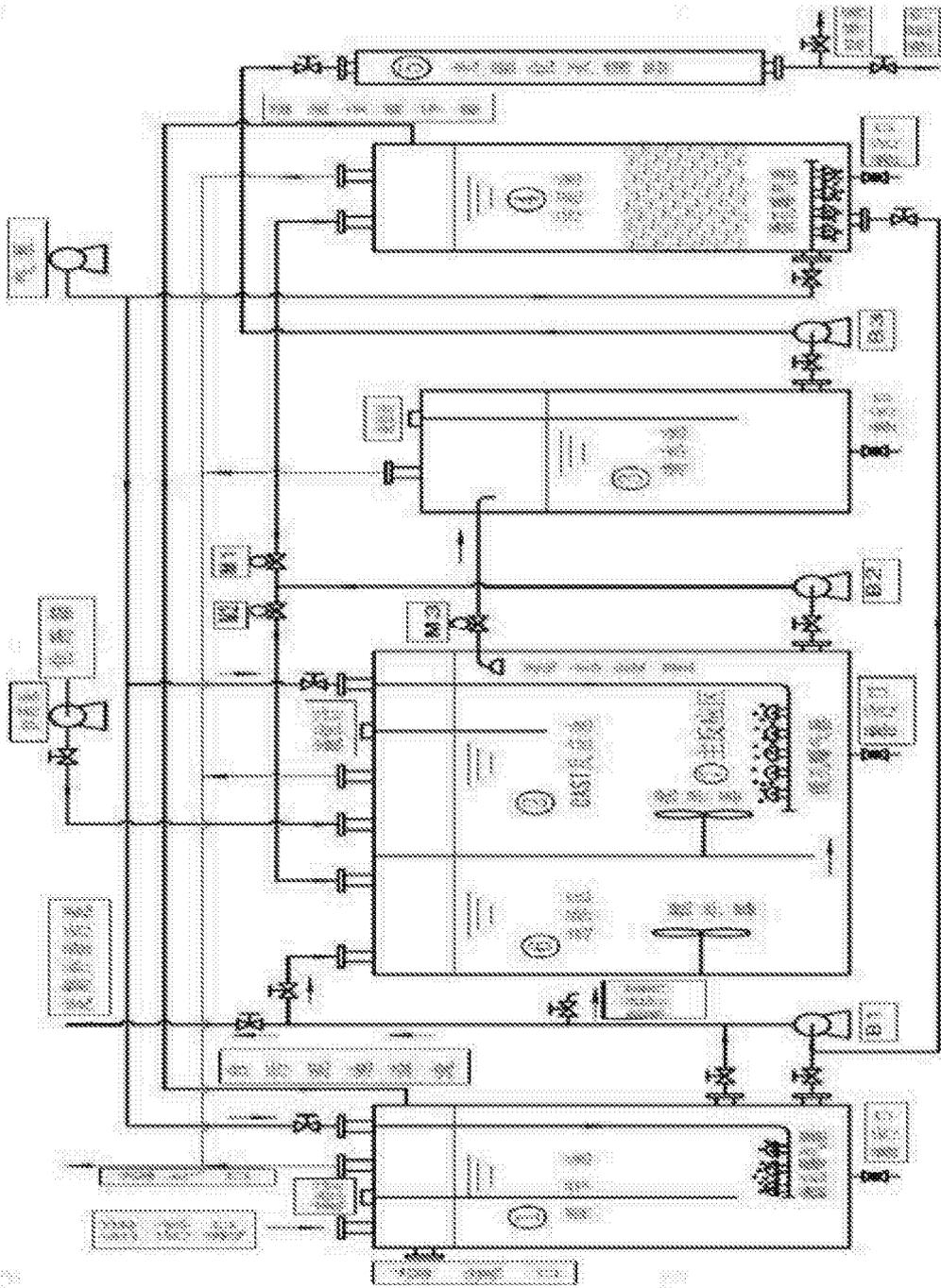


图1