



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203128364 U

(45) 授权公告日 2013. 08. 14

(21) 申请号 201320079684. X

(22) 申请日 2013. 02. 21

(73) 专利权人 童星榕

地址 200011 上海市黄浦区陆家浜路 521 弄  
9 号 3301 室

专利权人 宋星桦

(72) 发明人 童星榕 宋星桦

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006. 01)

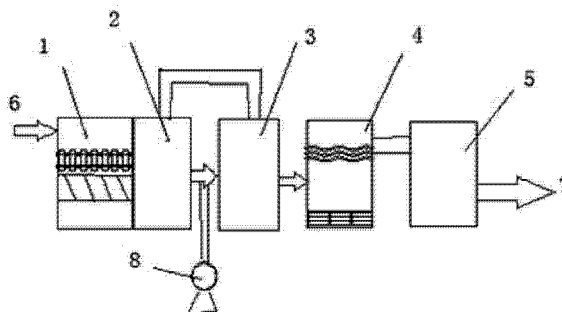
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54) 实用新型名称

民用船舶生活污水处理装置

## (57) 摘要

本实用新型公开了环保领域的一种民用船舶上生活污水处理装置,包括预处理柜、好氧/厌氧沉淀柜、生物反应池、沉淀过滤池、集水池和膜生物反应器电控装置,预处理柜上部设置有进水口与污水管相连,沉淀过滤池内安装有波纹沉淀板和过滤层,生物反应池采用 MBR 膜生物反应器,所述的 MBR 膜生物反应器包括微生物菌落和膜组件,生物反应池和好氧/厌氧沉淀柜底部有排污管,集水池底部有排水管道,其上串接有电磁消毒器和排水泵。本实用新型具有出水水质好、稳定性高、体积小、操作维护简单和处理成本低等优点。



1. 一种民用船舶生活污水处理装置,包括预处理柜、好氧 / 厌氧沉淀柜、生物反应池、沉淀过滤池、集水池和膜生物反应器电控装置,预处理柜上部设置有进水口与污水管相连,沉淀过滤池内安装有波纹沉淀板和过滤层,其特征在于:生物反应池采用 MBR 膜生物反应器,所述的 MBR 膜生物反应器包括微生物菌落和膜组件,所述好氧 / 厌氧沉淀柜与预处理柜相邻,并通过其隔板上的孔相通,好氧 / 厌氧沉淀柜的出水口通过管道与生物反应池连通,生物反应池出水口通过管道与沉淀过滤池相连,经沉淀过滤池处理的水流入集水池,生物反应池和好氧 / 厌氧沉淀柜底部有排污管,集水池底部有排水管道,其上串接有电磁消毒器和排水泵。

2. 根据权利要求 1 所述的船舶生活污水处理装置,其特征在于:好氧 / 厌氧沉淀柜与生物反应池间设有浓缩液回流管。

3. 根据权利要求 1 所述的船舶生活污水处理装置,其特征在于:所述的预处理柜设置有过滤格栅。

4. 根据权利要求 1 所述的船舶生活污水处理装置,其特征在于:所述的膜生物反应器电控装置由 PLC 控制进水泵、风机和抽吸泵。

## 民用船舶生活污水处理装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及环保领域的生活污水处理装置,具体地说,是应用于船舶上的生活污水处理装置。

### 技术背景

[0002] 随着人们环保意识的增强,对日常生活污水的处理已越来越引起人们的重视。目前生活污水的处理工艺大同小异,一般均经过隔栅、均化、水解酸化、接触氧化降解、二次沉淀、消毒处理后达标排放等过程。我国现行船用生活污水处理装置主要为生化处理型装置,该生化处理装置的工艺流程主要由曝气池、沉淀池和消毒池三部分构成,其工作原理是生活污水进入曝气室,通过空气中氧气发酵后,进入沉淀室沉降,活性污泥循环进行曝气室重新发酵,其余部分进入消毒室进行消毒处理,再排到船外,从工作原理中可以看出,这种船用生活污水处理装置的主要缺点是对冲击负荷适应能力差,由于微生物发酵,易引发污泥膨胀,而阻塞管道,装置的结构不大合理,致使污水处理效果不佳,装置使用了曝氧机或风机等曝气设备为生物好氧过程提供氧气,由于装置安装在船舶上其高度受到限制,并且由于曝氧机和风机的造价较高,故增大了船舶生活污水处理装置的制造成本。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型发明的目的是克服现有技术的不足,提供一种结构更加合理的船舶生活污水处理装置,用于处理船舶上的生活污水,使之达到国家规定的生活污水排放标准。

[0004] 本实用新型发明目的是通过以下技术方案实现的:

[0005] 一种民用船舶生活污水处理装置,包括预处理柜、好氧/厌氧沉淀柜、生物反应池、沉淀过滤池和集水池和膜生物反应器电控装置,预处理柜上部设置有进水口与污水管相连,沉淀过滤池内安装有波纹沉淀板和过滤层,其特征在于:生物反应池采用 MBR 膜生物反应器,在膜生物反应器里进行有机污染物的降解和泥水的分离,所述的 MBR 膜生物反应器包括微生物菌落和膜组件,所述好氧/厌氧沉淀柜与预处理柜相邻,并通过其隔板上的孔相通,好氧/厌氧沉淀柜的出水口通过管道与生物反应池连通,生物反应池出水口通过管道与沉淀过滤池相连,经沉淀过滤池处理的水流入集水池,生物反应池和好氧/厌氧沉淀柜底部有排污管,集水池底部有排水管道,其上串接有电磁消毒器和排水泵,好氧/厌氧沉淀柜与生物反应池间设有浓缩液回流管,所述的预处理柜设置有过滤格栅,因污水中经常含有大量杂物,为了保证膜生物反应器的正常运行,必须将各种纤维、渣物、废纸等杂物拦截在系统之外,因此在膜生物反应器前设置过滤格栅,所述的膜生物反应器电控装置由 PLC 控制进水泵、风机和抽吸泵,进水泵在 PLC 控制下,根据各反应池水位情况,自动运行。抽吸泵运行按预设时间周期间歇控制,当膜生物反应器反应池低水位时,抽吸泵自动停止,以保护膜组器。

[0006] 本实用新型与现有技术相比具有以下有益效果:

[0007] 1. 出水水质好和稳定性高;

- [0008] 2. 体积小操作维护简单；  
[0009] 3. 处理成本费低。

### 附图说明

- [0010] 图 1 为民用船舶生活污水处理装置结构示意图。  
[0011] 图中：预处理柜 1、好氧 / 厌氧沉淀柜 2、生物反应池 3、沉淀过滤池 4、集水池 5、进水口 6、出水口 7 和风机 8。

### 具体实施方式

[0012] 下面将结合附图对本实用新型的具体实施方式和其特点做进一步的说明：

[0013] 民用船舶生活污水处理装置，包括预处理柜 1、好氧 / 厌氧沉淀柜 2、生物反应池 3、沉淀过滤池 4、集水池 5 和膜生物反应器电控装置，其主要工作原理是利用膜生物反应器的好氧微生物降解污水中的有机污染物，同时利用膜生物反应器内硝化细菌转化污水中的氨氮以除去污水中产生的异味，污水中的异味主要由氨氮产生，船舶生活污水经过预处理柜过滤后进入好氧 / 厌氧沉淀柜，在好氧 / 厌氧沉淀柜里进行着有机污染物的降解，然后经泵增压后进入膜生物反应器，在压力作用下经降解的污水通过膜形成系统处理后出水，大分子、固体物质以及活性污泥被截留，随浓缩液回流到好氧 / 厌氧沉淀柜，系统运行一段时间以后，膜组件内的活性污泥浓度增高，定期外排污泥，保持系统稳定运行。

[0014] 船舶生活污水处理系统改进装置与传统污水处理工艺相比较具有以下特点：

[0015] (1) 活性污泥浓度

[0016] 膜生物反应器的一个重要特征是大大提高了污泥浓度。通常，膜生物反应器的污泥浓度可以达到  $15\sim 20\text{g/L}$ ，而常规的处理装置仅为  $2\sim 4\text{g/L}$ 。

[0017] 系统稳定运行时，微生物增长速度为零 ( $(dX/dt)_g=0$ )，有机物的降解速度与有机物浓度线形相关，去除污水中的有机物质靠的是微生物的新陈代谢，微生物的浓度越高，降解速度越快，有机物去除能力也就越强，膜生物反应器的有机物去除能力是常规污水处理系统的 5~7 倍，随着过滤对象污泥浓度值的提高，膜的水通量逐渐小幅下降，但出水水质则更好一些，其原因是大量活性污泥絮体、游离细菌等被膜表面截流，使孔径因阻塞而变小，在原来的膜表面形成一层动态膜，减小了膜的有效孔径，导致膜的实际截流分子量降低。根据膜过滤凝胶极化模型，污泥浓度的提高会随着过滤过程达到稳定，膜界面污泥浓度达到临界值而不再变化。

[0018] (2) 剩余污泥

[0019] 微生物的新陈代谢必然会产生代谢产物—剩余污泥，船舶污水的有机物含量高，应用常规污水处理装置处理后产生的剩余污泥量很大。由于剩余污泥不能直接排放，因此需要相当的空间贮存污泥。而膜生物反应器的活性污泥浓度高，内源呼吸自身氧化率比常规值(约为 0.188~0.11)高。所以膜生物反应器内的高浓度活性污泥可以通过微生物自身的内源呼吸消化，保持污泥量的恒定，无剩余污泥产生，达到“零排放”，但实际处理过程中，为了维持微生物活性的角度出发，必须定期排泥。

[0020] (3) 含氮有机物的处置

[0021] 船舶污水中的  $\text{NH}_3\text{-N}$  含量是相当高的，除供生物进行新陈代谢外，还会有多余

的  $\text{NH}_3\text{-N}$  存在于水体中。常规污水处理装置在氧化有机物中碳的同时,  $\text{NH}_3\text{-N}$  也被硝化 ( $\text{NH}_3\text{-N} + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$ )。而当  $\text{NO}_3^-$  进入沉淀柜后会发发生反硝化 ( $\text{NO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ )，产生的氮气会吸附沉淀柜中已经沉淀的污泥, 从而使出水带泥, SS 严重超标。膜生物反应器利用膜进行固液分离, 不存在上述问题。而且, 膜生物反应器高浓度的 MLVSS 为反硝化提供了内部的厌氧条件, 总氮的去除率可以达到 50%~60%, 由于维持较长的泥龄和膜的拦截作用,  $\text{NH}_3\text{-N}$  的去除率可以达到 90% 以上。

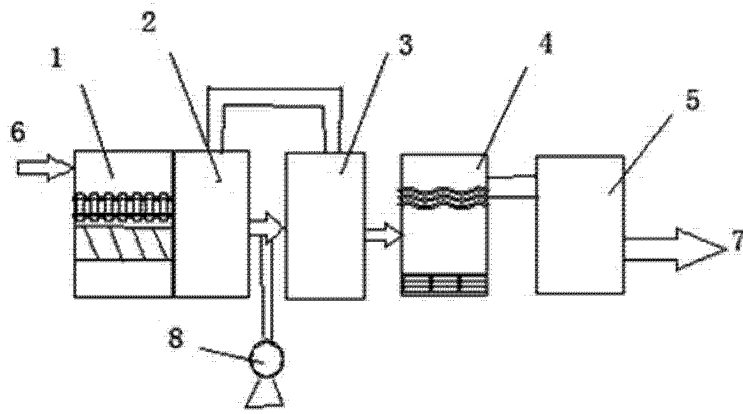


图 1