



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109292901 B

(45) 授权公告日 2022.02.01

(21) 申请号 201811203874.1

(22) 申请日 2018.10.16

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109292901 A

(43) 申请公布日 2019.02.01

(73) 专利权人 中国科学院力学研究所
地址 100190 北京市海淀区北四环西路15号

(72) 发明人 王静竹 王一伟 黄荐 杜特专
黄晨光

(74) 专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390
代理人 胡剑辉

(51) Int. Cl.
C02F 1/34 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 204986871 U, 2016.01.20

CN 1810666 A, 2006.08.02

CN 105905976 A, 2016.08.31

KR 20100029009 A, 2010.03.15

审查员 蔡文婷

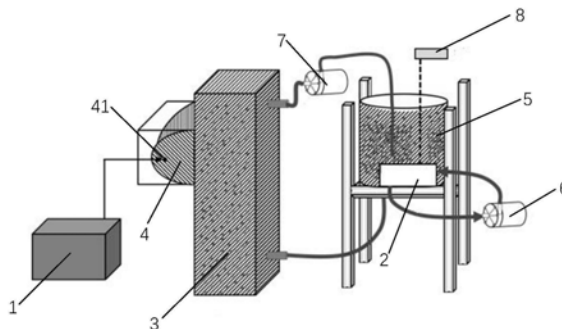
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

基于气泡溃灭运动的循环式杀菌系统

(57) 摘要

本发明实施例涉及一种基于气泡溃灭运动的循环式杀菌系统,包括:冲击波发生器(1)、气泡发生器(2)、流动腔室(3)、三维半椭圆柱腔室(4)、水槽(5)、第一水泵(6)、第二水泵(7)和流量计(8),通过冲击波发生器产生冲击波,在三维半椭圆柱腔室的第一焦点处向四周传播,经过折射后汇聚于流动腔室内的第二焦点处,进而增加了流动腔室中冲击波的覆盖范围和压强值,在水中冲击波的激励作用下,腔室内气泡发生溃灭运动,从而使气泡周围海洋细菌灭活。



1. 一种基于气泡溃灭运动的循环式杀菌系统,其特征在于,包括:

冲击波发生器(1)、气泡发生器(2)、流动腔室(3)、三维半椭圆体腔室(4)、水槽(5)、第一水泵(6)、第二水泵(7)和流量计(8);

其中,所述气泡发生器(2)设置于所述水槽(5)底部,在所述气泡发生器(2)连接有所述第一水泵(6),所述冲击波发生器(1)与所述三维半椭圆体腔室(4)连接,所述三维半椭圆体腔室(4)设置于所述流动腔室(3)的第一表面且与所述流动腔室(3)贯通,所述流动腔室(3)的第二表面设置有两个开口,其中一个开口通过软管与所述第二水泵(7)输水口连接,所述第二水泵(7)的出水口通过软管与所述水槽(5)连接,在所述水槽(5)的底部还设置有一出口,所述出口与所述流动腔室(3)的第二表面上的另一开口通过软管连接;

所述三维半椭圆体腔室(4)与所述流动腔室(3)之前设置有硅胶薄膜;所述硅胶薄膜用于阻止所述三维半椭圆体腔室(4)内除冲击波外的物质进入所述流动腔室(3)内;

所述冲击波发生器(1)产生的冲击波在所述第一焦点(41)处产生,经由在三维半椭圆体腔室(4)内传播,在所述流动腔室(3)的第二焦点(31)处汇聚,以加强冲击波的覆盖范围和压强值;

在所述流动腔室(3)内第二焦点(31)处汇聚的冲击波,在冲击波激励作用下,气泡发生溃灭运动,使气泡周围海洋细菌灭活。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述硅胶薄膜的厚度为:0.1毫米。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述气泡发生器(2),用于产生直径为大于0小于50微米的气泡。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述气泡发生器(2)用于产生直径为大于0小于200微米的气泡。

5. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述第一水泵(6),用于为所述气泡发生器(2)输水以及气泡发生器(2)的水循环。

6. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述流量计(8)用于测量空气的进入量,确定气泡的数密度。

7. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述气泡发生器(2)为一个或多个组合。

基于气泡溃灭运动的循环式杀菌系统

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及海洋灭菌,尤其涉及一种基于气泡溃灭运动的循环式杀菌系统。

背景技术

[0002] 随着船舶航运业的发展,船舶压载水排放导致的外来物种入侵破坏当地海洋生态环境系统,已经引起了各国的高度重视。与2014年国际海事组织制定并通过了《国际船舶压载水和沉积物控制与管理公约》。该公约要求,2009年建造的部分新船舶应满足压载水处理的生物和卫生标准,到2016年所有的船舶都应满足该标准。所以,船舶压载水处理系统正被广泛的研究。

[0003] 现在主流的压在水系统是,先通过滤网等设备分离出比较大的海洋生物,然后在通过物理或者化学的方法处理较小的或者微型的生物。考虑到安全性,设备安装简易程度,经济适用性和工作效率,现有的压载水处理系统还有很大空间提高。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种基于气泡溃灭运动的循环式杀菌系统,可以实现在对船舶压载水进行环保地灭菌处理。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种基于气泡溃灭运动的循环式杀菌系统,包括:

[0006] 冲击波发生器1、气泡发生器2、流动腔室3、三维半椭圆体腔室4、水槽5、第一水泵6、第二水泵7和流量计8;

[0007] 其中,所述气泡发生器2设置于所述水槽5底部,在所述气泡发生器2连接有所述第一水泵6,所述冲击波发生器1与所述三维半椭圆体腔室4连接,所述三维半椭圆体腔室4设置于所述流动腔室3的第一表面且与所述流动腔室3贯通,所述流动腔室3的第二表面设置有两个开口,其中一个开口通过软管与所述第二水泵7输水口连接,所述第二水泵7的出水口通过软管与所述水槽5连接,在所述水槽5的底部还设置有一出口,所述出口与所述流动腔室3的第二表面上的另一开口通过软管连接。

[0008] 在一个可能的实施方式中,所述三维半椭圆体腔室4与所述流动腔室3之前设置有硅胶薄膜。

[0009] 在一个可能的实施方式中,所述硅胶薄膜,用于阻止所述三维半椭圆体腔室4内除冲击波外的物质进入所述流动腔室3内。

[0010] 在一个可能的实施方式中,所述硅胶薄膜的厚度为:0.1毫米。

[0011] 在一个可能的实施方式中,所述冲击波发生器1产生的冲击波在所述第一焦点41处产生,经由在三维半椭圆体腔室4内传播,在所述流动腔室3的第二焦点31处汇聚,以加强冲击波的覆盖范围和压强值。

[0012] 在一个可能的实施方式中,在所述流动腔室3内第二焦点31处汇聚的冲击波,在冲击波激励作用下,气泡发生溃灭运动,使气泡周围海洋细菌灭活。

[0013] 在一个可能的实施方式中,所述气泡发生器2,用于产生直接为0-50微米、或0-200微米的气泡。

[0014] 在一个可能的实施方式中,所述第一水泵6,用于为所述气泡发生器2输水以及气泡发生器2的水循环。

[0015] 在一个可能的实施方式中,所述流量计8,用于测量测量空气的进入量,确定气泡的数密度和气泡直径大小。

[0016] 在一个可能的实施方式中,所述气泡发生器2为一个或多个组合。

[0017] 本发明实施例提供的基于气泡溃灭运动的循环式杀菌系统,通过冲击波发生器产生冲击波,在三维半椭圆体腔室的第一焦点处向四周传播,经过折射后汇聚于流动腔室内的第二焦点处,进而增加了冲击波的覆盖范围与压强值,在水中冲击波的激励作用下,气泡发生溃灭运动,从而使气泡周围海洋细菌灭活。

附图说明

[0018] 图1为本发明实施例提供的一种基于气泡溃灭运动的循环式杀菌系统的结构示意图;

[0019] 图2为本发明实施例提供的三维半椭圆体腔室冲击波的传播、反射和聚焦的示意图。

具体实施方式

[0020] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0021] 为便于对本发明实施例的理解,下面将结合附图以具体实施例做进一步的解释说明,实施例并不构成对本发明实施例的限定。

[0022] 图1为本发明实施例提供的一种基于气泡溃灭运动的循环式杀菌系统的结构示意图,如图1所示,该系统具体包括:

[0023] 冲击波发生器1、气泡发生器2、流动腔室3、三维半椭圆体腔室4、水槽5、第一水泵6、第二水泵7和流量计8;

[0024] 其中,所述气泡发生器2设置于所述水槽5底部,在所述气泡发生器2连接有所述第一水泵6,所述冲击波发生器1与所述三维半椭圆体腔室4连接,所述三维半椭圆体腔室4设置于所述流动腔室3的第一表面且与所述流动腔室3贯通,所述流动腔室3的第二表面设置有两个开口,其中一个开口通过软管与所述第二水泵7输水口连接,所述第二水泵7的出水口通过软管与所述水槽5连接,在所述水槽5的底部还设置有一出口,所述出口与所述流动腔室3的第二表面上的另一开口通过软管连接。

[0025] 具体地,与所述流动腔室3的第二表面设置有两个开口,其中的一个设置于第二表面的上部,通过软管与所述第二水泵7输水口连接;另一个设置于第二表面的底部,与通过软管与所述水槽5连接,设置于底部的目的在于由水槽5流入流动腔室3内的气泡可以由底部上浮。

[0026] 其中,在本实施例中,流动腔室3和水槽5可盛放船舶的压载水,第二水泵7可将流动腔室3和水槽5进行循环处理。

[0027] 可选地,所述三维半椭圆体腔室4与所述流动腔室3之前设置有硅胶薄膜。

[0028] 可选地,所述硅胶薄膜,用于阻止所述三维半椭圆体腔室4内除冲击波外的物质进入所述流动腔室3内。

[0029] 可选地,所述硅胶薄膜的厚度为:0.1毫米。

[0030] 可选地,参照图2,示出了本发明实施例提供的三维半椭圆体腔室冲击波的传播、反射和聚焦的示意图,所述冲击波发生器1产生的冲击波在所述第一焦点41处产生,经由在三维半椭圆体腔室4内传播,在所述流动腔室3的第二焦点31处汇聚,以加强冲击波的覆盖范围和压强值。

[0031] 可选地,在所述流动腔室3内第二焦点31处汇聚的冲击波,在冲击波激励作用下,气泡发生溃灭运动,使气泡周围海洋细菌灭活。

[0032] 可选地,所述气泡发生器2,用于产生直接为0-50微米的微小气泡、或0-200微米的气泡以及气泡发生器2的水循环。

[0033] 可选地,所述第一水泵6,用于为所述气泡发生器2输水。

[0034] 可选地,所述流量计8,用于测量测量空气的进入量,确定气泡的数密度和气泡直径大小。

[0035] 可选地,所述气泡发生器2为一个或多个组合。

[0036] 本实施例系统的原理:对于直径大于50微米的气泡,在外来冲击波的作用下,气泡先发生收缩运动,在收缩的过程中,内部温度和压强急剧升高,导致气泡内气体分子的化学键断裂,生成游离的自由基。在气泡运动到最小半径时,开始进行膨胀,在膨胀的一瞬间,气泡表面敲击周围的水,生成高压强的反溃冲击波;对于直径小于50微米的气泡,除了发生上述过程外,由于表面带有负电荷,在收缩的过程中,由于气泡表面电荷的聚集,使周围的水发生电离现象,致使自由基的生成。所以,在该方法中,利用自由基的生物化学作用,反溃冲击波的力学作用,气泡运动的剪切流作用,使气泡周围的海洋生物失去活性。

[0037] 本发明实施例提供的基于气泡溃灭运动的循环式杀菌系统,通过冲击波发生器产生冲击波,在三维半椭圆体腔室的第一焦点处向四周传播,经过折射后汇聚于流动腔室内的第二焦点处,进而增加了冲击波的压强值,在水中冲击波的激励作用下,发生溃灭运动,从而使气泡周围海洋细菌灭活。

[0038] 专业人员应该还可以进一步意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0039] 结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以用硬件、处理器执行的软件模块,或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器(RAM)、内存、只读存储器(ROM)、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

[0040] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

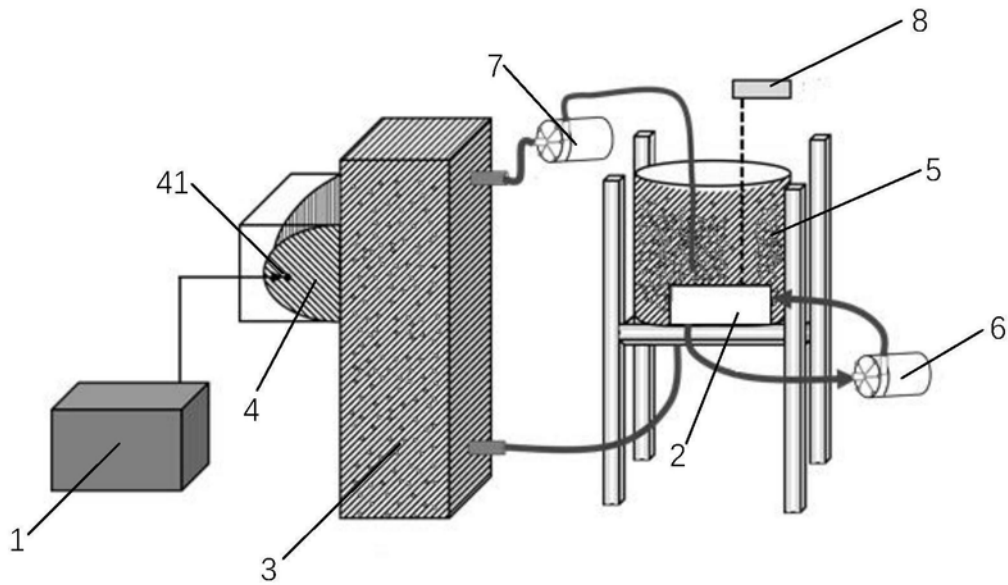


图1

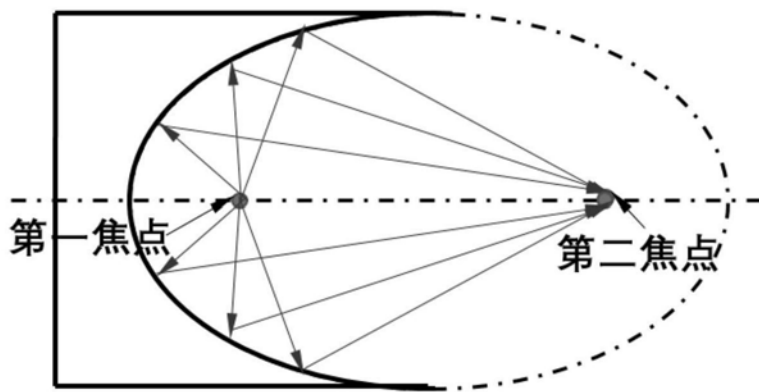


图2