



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204705909 U

(45) 授权公告日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201520398865. 8

(22) 申请日 2015. 06. 10

(73) 专利权人 中国海洋大学

地址 266000 山东省青岛市鱼山路 5 号

(72) 发明人 唐学玺 孙田力 王悠 周斌

姜永顺 董文隆

(74) 专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务

所(普通合伙) 11350

代理人 苏雪雪

(51) Int. Cl.

G05D 21/02(2006. 01)

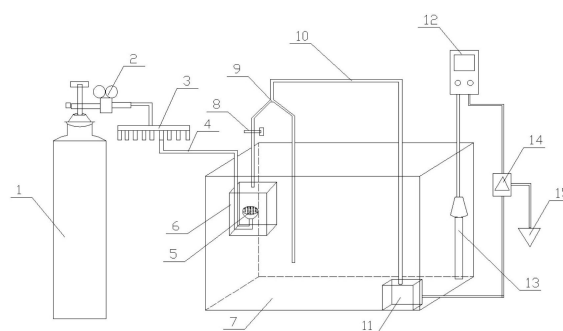
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

### (54) 实用新型名称

一种用于模拟海洋酸化的水体 pH 自动调节装置

### (57) 摘要

本实用新型涉及一种用于模拟海洋酸化的水体 pH 自动调节装置,包括 CO<sub>2</sub> 气体钢瓶、输气管、混水槽、实验水槽、输水管、水泵、酸碱度长期自动监测控制器、酸碱度探测探头和装置电源;所述混水槽固定于所述实验水槽的内壁上;本实用新型中用于模拟海洋酸化的水体 pH 自动调节装置,其中不带电磁阀的分气装置能够实现一只钢瓶同时为多组实验供气,且各实验组之间互不干扰,大大降低了实验成本和占地空间。



1. 一种用于模拟海洋酸化的水体 pH 自动调节装置,其特征在于:包括 CO<sub>2</sub>气体钢瓶(1)、输气管(4)、混水槽(6)、实验水槽(7)、输水管(10)、水泵(11)、酸碱度长期自动监测控制器(12)、酸碱度探测探头(13)和装置电源(15);

所述混水槽(6)固定于所述实验水槽(7)的内壁上;

所述 CO<sub>2</sub>气体钢瓶(1)与输气管(4)的一端相连;所述输气管(4)的另一端设置于所述混水槽(6)内;

所述输水管(10)的一端与水泵(11)联通;另一端设置 Y 型三通(9);

所述 Y 型三通(9)的第一分支(9-1)置于所述混水槽(6)内,第二分支(9-2)置于所述实验水槽(7)内;

所述酸碱度长期自动监测控制器(12)通过酸碱度探测探头(13)探测水体 pH 值;

所述水泵(11)设置于所述实验水槽(7)的底部并与控制器自带电源(14)电连接。

2. 根据权利要求 1 所述的用于模拟海洋酸化的水体 pH 自动调节装置,其特征在于:所述输气管(4)靠近混水槽(6)一侧的端部设置 CO<sub>2</sub>细化器。

3. 根据权利要求 2 所述的用于模拟海洋酸化的水体 pH 自动调节装置,其特征在于:所述输气管(4)上设置分气排(3)。

4. 根据权利要求 3 所述的用于模拟海洋酸化的水体 pH 自动调节装置,其特征在于:所述 CO<sub>2</sub>气体钢瓶(1)的出气口处设置双表减压阀(2)。

5. 根据权利要求 1 所述的用于模拟海洋酸化的水体 pH 自动调节装置,其特征在于:所述第一分支(9-1)上设置有流量调节器(8)。

6. 根据权利要求 5 所述的用于模拟海洋酸化的水体 pH 自动调节装置,其特征在于:所述混水槽(6)由混合水槽(6-1)和溢流水槽(6-2)组成;

所述混合水槽(6-1)与所述溢流水槽(6-2)在底部联通;所述混合水槽(6-1)高于所述溢流水槽(6-2);

所述 CO<sub>2</sub>细化器设置于所述混合水槽(6-1)的下部;所述第一分支(9-1)置于所述混合水槽(6-1)内。

## 一种用于模拟海洋酸化的水体 pH 自动调节装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及生物学研究设备技术领域,特别涉及一种用于模拟海洋酸化的水体 pH 自动调节装置。

### 背景技术

[0002] 海洋酸化是指由于吸收大气中过量  $\text{CO}_2$  而导致的海水逐渐变酸的现象,目前的海洋酸化正以我们无法估计的速度加剧,对海洋生物的生存及海洋生态系统的平衡构成严重威胁。自 2003 年海洋酸化的概念提出以来,科学家们正在试图通过实验室模拟的方法,探究海洋生态系统对不同程度的海洋酸化的响应。实验过程中往往会用到对酸化环境的模拟,其中水体 pH 的精确控制是影响实验结果精确度与可信度的重要因素。

[0003] 目前,最常用于调整水体 pH 值的方法主要是通过向水体中充入  $\text{CO}_2$  气体来实现的,其原理如下: $\text{CO}_2$  气体钢瓶通过电磁阀与酸碱度长期自动监测控制器相连,当实验水体 pH 高于酸碱度长期自动监测控制器的设定值时,电磁阀自动启动通电、气路打开,开始向实验容器中输入  $\text{CO}_2$  气体;当实验容器中的水体 pH 值低于设定值时,电磁阀关闭、气路关闭,停止向水体中输入  $\text{CO}_2$  气体。在实际使用过程中,此方法也被发现存在着一定的缺陷,如:(1) 由于钢瓶中  $\text{CO}_2$  气体的排放受酸碱度长期自动监测控制器控制,导致了每只钢瓶仅能为 1 个实验体系供气,而实验往往需要设置不同 pH 梯度和多个平行实验组,需要大量的供气钢瓶,这将大大增加实验成本和占地空间;(2) 与  $\text{CO}_2$  气体钢瓶和电磁阀相连的减压阀中往往会有气体残余,这将导致在水体 pH 低于酸碱度长期自动监测控制器的预定值时, $\text{CO}_2$  气体的充入不能随着电磁阀断电而同时停止,这势必会导致实验水体 pH 的进一步下降,影响实验的准确度;(3) 在电磁阀通电的瞬间,往往会出现钢瓶中的  $\text{CO}_2$  气体在瓶内压力作用下突然喷射的现象,这将造成局部实验水体 pH 迅速下降,特别是对水体较小的实验体系产生较大影响,继而影响最终实验结果。根据上述现状,研究一种更为简易、精确、能够用于模拟海洋酸化的水体 pH 自动调节装置符合实验技术发展的需要。

### 实用新型内容

[0004] 针对现有技术中存在的缺陷,本实用新型的目的是提供一种用于模拟海洋酸化的水体 pH 自动调节装置,使用  $\text{CO}_2$  水溶液溢流的方式对水体 pH 进行调控,改变了传统的采用  $\text{CO}_2$  气体的加入和停止来调控水体 pH 的方式,解决了现有水体 pH 自动调节技术中存在的缺陷,可有效的模拟海洋酸化条件下的水体 pH 的变化。

[0005] 本实用新型采用如下技术方案:

[0006] 一种用于模拟海洋酸化的水体 pH 自动调节装置,包括  $\text{CO}_2$  气体钢瓶、输气管、混水槽、实验水槽、输水管、水泵、酸碱度长期自动监测控制器、酸碱度探测探头和装置电源;

[0007] 所述混水槽固定于所述实验水槽的内壁上;

[0008] 所述  $\text{CO}_2$  气体钢瓶与输气管的一端相连;所述输气管的另一端设置于所述混水槽内;

- [0009] 所述输水管的一端与水泵联通；另一端设置 Y 型三通；
- [0010] 所述 Y 型三通的第一分支置于所述混水槽内，第二分支置于所述实验水槽内；
- [0011] 所述酸碱度长期自动监测控制器通过酸碱度探测探头探测水体 pH 值；
- [0012] 所述水泵设置于所述实验水槽的底部并与控制器自带电源电连接。
- [0013] 在上述方案的基础上，所述输气管靠近混水槽一侧的端部设置 CO<sub>2</sub>细化器。
- [0014] 在上述方案的基础上，所述输气管上设置分气排。
- [0015] 在上述方案的基础上，所述 CO<sub>2</sub>气体钢瓶的出气口处设置双表减压阀。
- [0016] 在上述方案的基础上，所述第一分支上设置有流量调节器。
- [0017] 在上述方案的基础上，所述混水槽由混合水槽和溢流水槽组成；
- [0018] 所述混合水槽与所述溢流水槽在底部联通；所述混合水槽高于所述溢流水槽；
- [0019] 所述 CO<sub>2</sub>细化器设置于所述混合水槽的下部；所述第一分支置于所述混合水槽内。
- [0020] 本实用新型中用于模拟海洋酸化的水体 pH 自动调节装置，其中不带电磁阀的分气装置能够实现一只钢瓶同时为多组实验供气，且各实验组之间互不干扰，大大降低了实验成本和占地空间。此外，当实验水体的 pH 高于酸碱度长期自动监测控制器的预定值时，控制器自带电源通电，水泵开始工作，开始向水槽中加水，水与 CO<sub>2</sub>气体充分混合后的溶液溢流进入实验体系中，实验水体 pH 开始下降；当实验水体的 pH 低于酸碱度长期自动监测控制器的预定值时，控制器自带电源断电，潜水泵停止工作，溢流立即停止；本发明中的装置能准确模拟海洋酸化不同阶段的水体 pH 值，成本低、占地面积小、连接简单、能够实现实验水体 pH 的精确控制与批量控制。

## 附图说明

- [0021] 本实用新型有如下附图：
- [0022] 图 1 为本实用新型实施例 1 所述的一种用于模拟海洋酸化的水体 pH 自动调节装置的结构示意图；
- [0023] 图 2 为本实用新型所述的输水管与 Y 型三通的结构示意图；
- [0024] 图 3 为本实用新型实施例 2 所述的一种用于模拟海洋酸化的水体 pH 自动调节装置的结构示意图；
- [0025] 图 4 为本实用新型所述的混水槽的结构示意图。

## 具体实施方式

- [0026] 以下结合附图对本实用新型作进一步详细说明。
- [0027] 实施例 1
- [0028] 如图 1 和图 4 所示，一种用于模拟海洋酸化的水体 pH 自动调节装置，包括 CO<sub>2</sub>气体钢瓶 1、输气管 4、混水槽 6、实验水槽 7、输水管 10、水泵 11、酸碱度长期自动监测控制器 12、酸碱度探测探头 13 和装置电源 15；所述混水槽 6 固定于所述实验水槽 7 的内壁上；所述 CO<sub>2</sub>气体钢瓶 1 与输气管 4 的一端相连；所述输气管 4 的另一端设置于所述混水槽 6 内；所述输水管 10 的一端与水泵 11 联通；另一端设置 Y 型三通 9；所述 Y 型三通 9 的第一分支 9-1 置于所述混水槽 6 内，第二分支 9-2 置于所述实验水槽 7 内；CO<sub>2</sub>气体钢瓶 1 的气体通过输气管 4 运送至混水槽 6 内，并与第一分支 9-1 流出的水在混水槽 6 内混合，混水槽 6

内的 pH 值降低 ;所述酸碱度长期自动监测控制器 12 通过酸碱度探测探头 13 探测水体 pH 值 ;所述水泵 11 与电连接。当水体 pH 低于预定值时,控制器自带电源 14 断电,高于预定值时控制器自带电源 14 通电。

[0029] 实施例 2

[0030] 如图 2 和图 3 所示,在其他结构与实施例 1 相同的情况下,为了提高 CO<sub>2</sub>与水的结合效率,在所述输气管 4 靠近混水槽 6 一侧的端部设置 CO<sub>2</sub>细化器。为了实现一个 CO<sub>2</sub>气体钢瓶 1 给多个试验装置供气,在所述输气管 4 上设置分气排 3。为了提供更为稳定的 CO<sub>2</sub>气体,在所述 CO<sub>2</sub>气体钢瓶 1 的出气口处设置双表减压阀 2。所述第一分支 9-1 上设置有流量调节器 8,可以按实验需求调节水流量滴入混水槽 6 内。为了提高 CO<sub>2</sub>与水的结合效率,所述混水槽 6 由混合水槽 6-1 和溢流水槽 6-2 组成 ;所述混合水槽 6-1 与所述溢流水槽 6-2 在底部联通 ;所述混合水槽 6-1 高于所述溢流水槽 6-2 ;所述 CO<sub>2</sub>细化器设置于所述混合水槽 6-1 的下部 ;所述第一分支 9-1 置于所述混合水槽 6-1 内。

[0031] 本实用新型实施例 1 和 2 提供的用于模拟海洋酸化的水体 pH 自动调节装置,受试生物可包括双壳贝类、小型软体动物、子稚鱼、幼鱼等。

[0032] 本实用新型的具体实施例仅仅是出于示例性说明的目的,其不以 任何方式限定本发明的保护范围,本领域的技术人员可以根据上述说明加以改进或变换,而所有这些改进和变换都应属于本实用新型所附权利要求的保护范围。

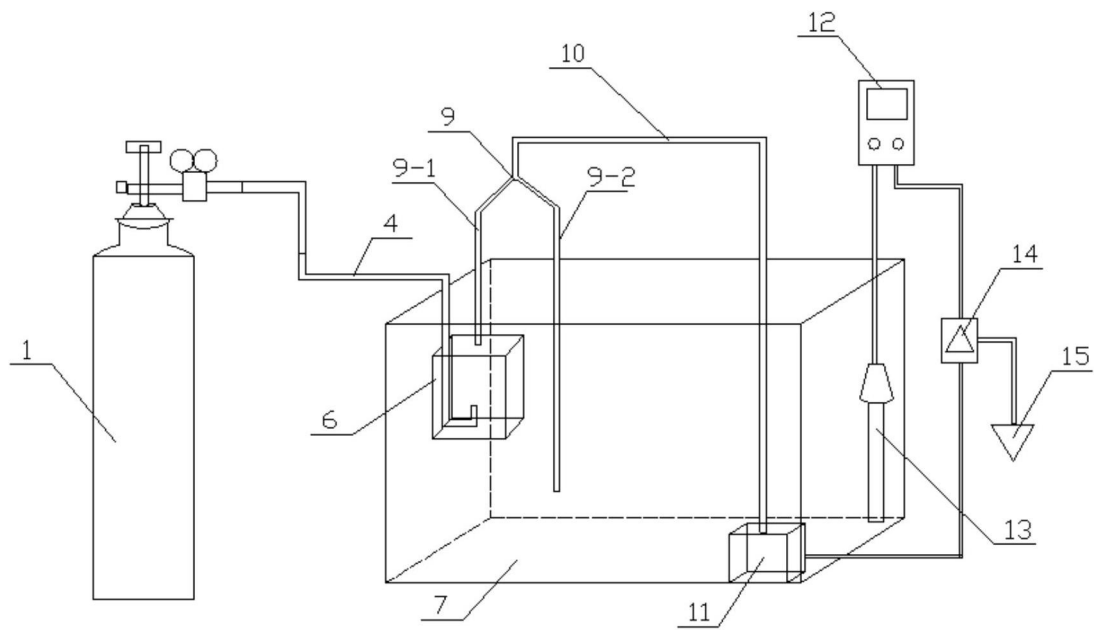


图 1

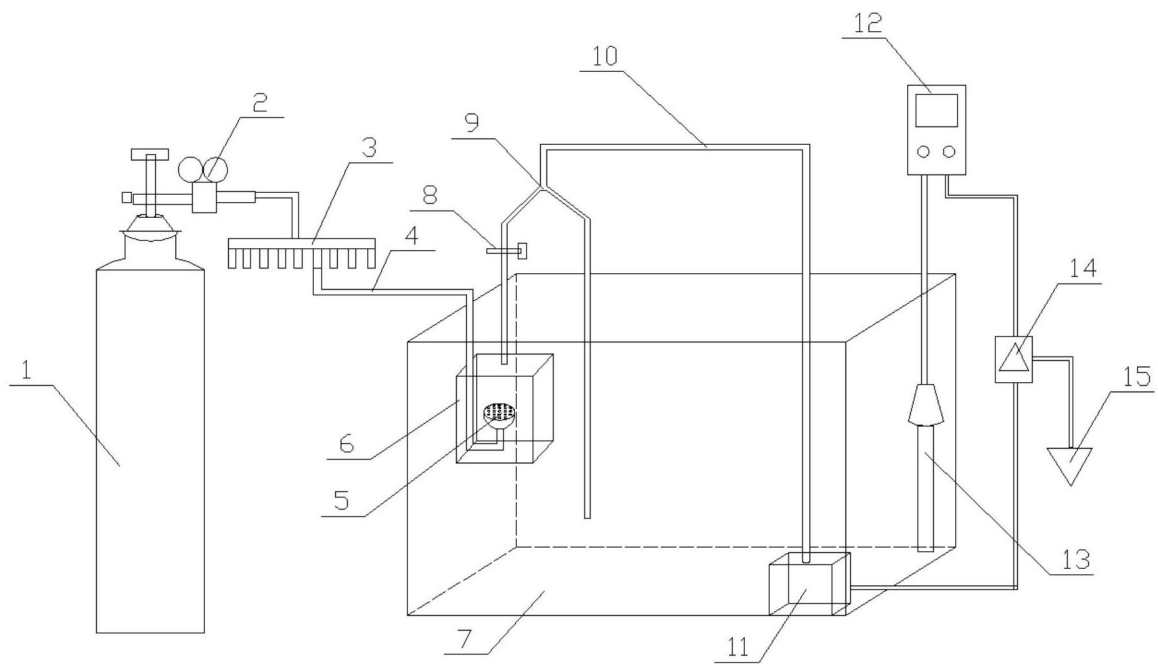


图 2

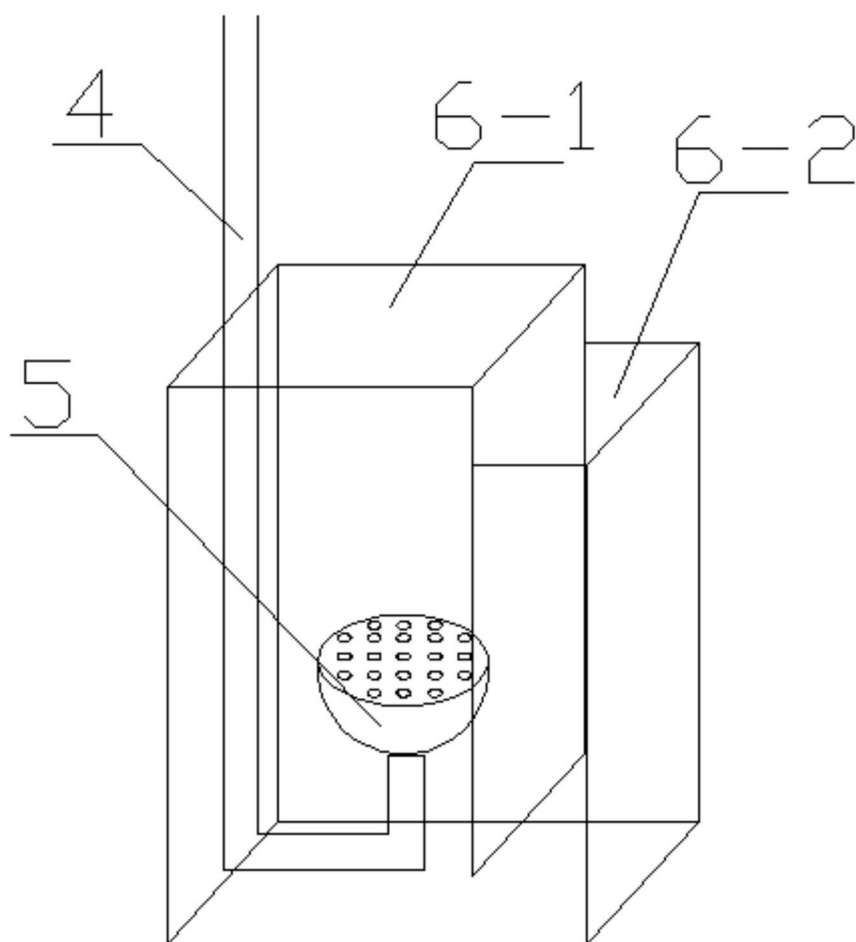


图 3

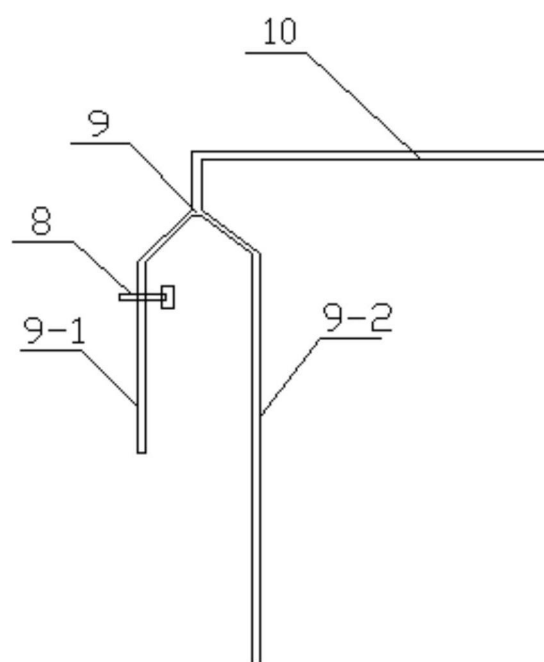


图 4