



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105393959 B

(45)授权公告日 2018.03.13

(21)申请号 201510809977.2

A01K 63/04(2006.01)

(22)申请日 2015.11.20

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105393959 A

- CN 104255639 A, 2015.01.07,
- CN 204157483 U, 2015.02.18,
- CN 102440213 A, 2012.05.09,
- CN 2196663 Y, 1995.05.10,
- CN 2684569 Y, 2005.03.16,
- KR 10-2010-0049254 A, 2010.05.12,
- CN 103181362 A, 2013.07.03,
- CN 201328307 Y, 2009.10.21,
- CN 1817118 A, 2006.08.16,
- CN 104920199 A, 2015.09.23,
- CN 1545865 A, 2004.11.17,
- CN 104211259 A, 2014.12.17,
- CN 101331860 A, 2008.12.31,

(43)申请公布日 2016.03.16

(73)专利权人 上海第二工业大学  
地址 201209 上海市浦东新区金海路2360号

(72)发明人 曹建清 宋绍京 黄俊奇 叶爱萍 罗勇

(74)专利代理机构 上海正旦专利代理有限公司  
31200

代理人 王洁平

审查员 廖秀丽

(51)Int.Cl.

A01K 61/60(2017.01)

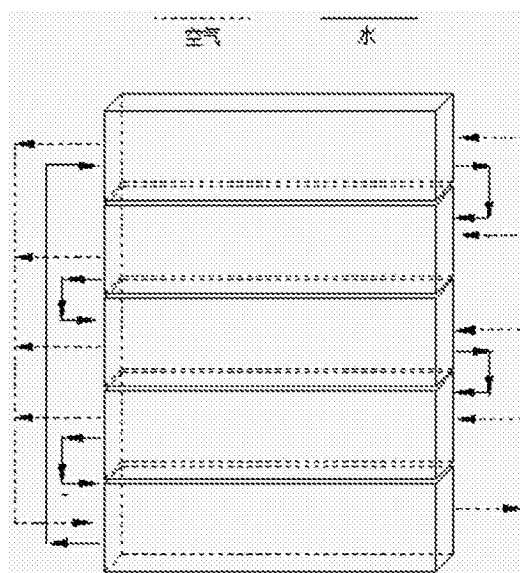
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种全封闭高密度小水体全自动智能水产养殖系统

(57)摘要

本发明公开了一种全封闭高密度小水体全自动智能水产养殖系统。该系统包括中央控制装置、若干个养殖箱和一个气水处理箱；其中：气水处理箱内设置有物理过滤池、蛋白质分离器、生物净化池、臭氧消毒器、紫外光消毒器、水质调节池、空气过滤器，水质调节池设有中和设备、增氧设备和电热器；气水处理箱分别和每个养殖箱相连，养殖箱的出水经过气水处理箱处理后再进入养殖箱循环使用，养殖箱的空气与气水处理箱连通，通过空气过滤器使空气得到过滤，并循环流通。中央控制装置包括养殖箱控制模块、气水处理控制模块和水质参数监测与控制模块。本发明结构简单，构思巧妙，把水质参数监测与控制、水处理、远程控制集成在一起，能实现全自动化养殖的目的。



1. 一种全封闭高密度小水体全自动智能水产养殖系统,其特征在于,包括中央控制装置、

若干个养殖箱和一个气水处理箱;其中:

所述养殖箱内设置养殖池,所述养殖池内设置吸污设备和污物排出口,吸污设备中的污物经污物排出口排出养殖箱;

所述养殖箱上设置排水口和进水口;水在重力作用下,从最上面的养殖箱流到下面的养殖箱,最后从排水口进入气水处理箱进行处理,处理后再通过水泵抽入到最上面的养殖箱;

所述气水处理箱分别和每个养殖箱相连,所述气水处理箱内设置有物理过滤池、蛋白质分离器、生物净化池、臭氧消毒器、紫外光消毒器、水质调节池、空气过滤器,水质调节池中设有中和设备、增氧设备和电热器;所述中和设备包括两个蠕动泵,分别用于碱性中和剂和酸性中和剂的投加;

养殖箱的出水进入气水处理箱依次经物理过滤池、蛋白质分离器和生物净化池处理后,再用臭氧消毒器、紫外光消毒器、水质调节池处理,之后再进入养殖箱循环使用;养殖箱的空气通过空气管道进入气水处理箱,经由空气过滤器处理后,再输送回到养殖箱;

中央控制装置包括养殖箱控制模块、气水处理控制模块和水质参数监测与控制模块,其中:养殖箱控制模块用于控制养殖箱中吸污设备的运行、气水处理控制模块用于控制气水处理箱中物理过滤池、蛋白质分离器、臭氧消毒器、紫外光消毒器、生物净化池、水质调节池和空气过滤器的运行;水质参数监测与控制模块监测水质调节池中的水的溶解氧、温度和pH值三个主要参数,并根据测得的参数值分别控制增氧设备、电热器的运行和中和设备中的中和剂的投放;

其中:所述吸污设备为行车式吸污设备,所述行车式吸污设备包括行车式控制系统、行走系统和吸污排污系统;所述行车式控制系统用于控制行走系统和吸污排污系统的运行;所述行走系统包括步进电机、减速机、齿轮以及传送带,所述步进电机通过减速机增加转矩,步进电机和齿轮分别分布在每个养殖池的对侧,传送带设置于减速机和齿轮上;所述吸污排污系统包括水平桁架、吸污泵、排污管、吸污排污装置以及吸污口,所述水平桁架顶端置于传送带上,能在传送带的传动下带动整个吸污排污系统行走,吸污口位于水平桁架底端,并与养殖箱的池底相接触,所述吸污泵、排污管以及吸污排污装置位于水平桁架上。

2. 根据权利要求1所述的全封闭高密度小水体全自动智能水产养殖系统,其特征在于,所述养殖箱为3个以上。

3. 根据权利要求1所述的全封闭高密度小水体全自动智能水产养殖系统,其特征在于,所述气水处理箱设置于养殖箱的下面。

4. 根据权利要求1所述的全封闭高密度小水体全自动智能水产养殖系统,其特征在于,所述气水处理箱内还设置缓冲池,养殖箱的出水经缓冲池后再进入物理过滤池。

5. 根据权利要求1所述的全封闭高密度小水体全自动智能水产养殖系统,其特征在于,所述物理过滤池中采用自动清洗过滤器进行过滤。

6. 根据权利要求1所述的全封闭高密度小水体全自动智能水产养殖系统,其特征在于,所述行车式控制系统包括PLC控制器、行程限位开关、延时开关以及急停保护装置;PLC控制器用于控制来回的吸污动作;行程限位开关用于控制吸污排污系统做往返运动,使之实现

不停地往返行走吸污;延时开关以及急停保护装置,用于防止设备出现故障时空转。

## 一种全封闭高密度小水体全自动智能水产养殖系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种全封闭高密度小水体全自动智能水产养殖系统,属于水产养殖技术领域。

### 背景技术

[0002] 我国是世界渔业大国,总产量占世界水产养殖产量的70%以上,目前我国进行规模化养殖的水产品种类已达50多种,工厂化养殖、深水网箱养殖、生态养殖等发展迅速,随着养殖规模和数量的不断增长,以前对养殖水质的人工采样、实验室检测的方式,已不能满足生产的需求,将工业化的自动监测及控制方式应用到水产养殖行业,成为养殖企业急需解决的问题。全自动智能水产养殖系统必将成为水产养殖企业的第一选择。

[0003] 全自动智能水产养殖系统是把水质监测与处理、污物清理、投料、水质调节等过程实现自动化,并可实现远程控制。系统因全自动运行,维护量少,实现无人值守,可降低用户的养殖人工成本。

[0004] 目前,工业化水产养殖技术比较发达的国家有北美的加拿大、美国,欧洲的法国、德国、丹麦、西班牙,亚洲的日本、以色列等国家。

[0005] 在美国,其工业化水产养殖在上个世纪六七十年代就已经得到快速发展,工业化水产养殖已被美国政府列为“十大最佳投资项目之一”。其工业化水产养殖技术逐步向高新化方向发展。

[0006] 在亚洲,日本自上个世纪60年代起就已经开始注重水产养殖的工业化养殖,其在苗种生产、养殖技术、流放技术等方面都取得了新的突破。

[0007] 在欧洲,工业化水产养殖已经成为一个新型的、发展迅速、技术复杂的产业,如欧洲国家采用的筏式、网箱养殖技术等。据不完全统计,目前欧洲的封闭循环水养殖面积约30万平方米,且发展势头迅猛。

[0008] 在国内,我国工业化水产养殖起步晚,其总体发展水平与发达国家相比还有一定差距,虽然我国已经是世界最大的水产养殖大国,但是我国工业化水产养殖方式还处在较低水平,与发达国家的技术密集型的水产养殖技术相比,在设施、工艺、产量以及效益方面还存在相当大的差距。目前,我国的水产养殖业,大多是原始低水平的个体化养殖,全循环的只占5%,这对产业的发展来说,是极其不利的。而且,还没有一套完全自动化的养殖系统。

[0009] 我国的水产养殖总体上尚属于粗放式的工厂化养殖,有必要在今后加速转型提升的步伐。

[0010] 目前国内存在的工厂化水产养殖系统主要有以混凝土、砖或玻璃钢而制成的水池水产养殖,还有诸如立体抽屉式循环水系统、货柜模組循环水系统等新型工厂化水产养殖方式。目前应用较为普遍的一种车间式工厂化水产养殖方式,其通过水处理设备将养殖水净化处理后再循环利用,从而达到节约资源目的,其不足是需要大量建造厂房和水池,占地面积较大,投资成本也较高,另外,由于整个系统不是全封闭的,耗能较高。立体抽屉式循环

水系统则是采用了立体养殖结构,其能够使单位设备面积的产量成倍增加,降低水产养殖成本,例如,中国发明专利申请CN 200610059359所公开的一种多层抽屉式底栖类水产动物的养殖装置,该装置虽然可以大大降低能源和用水量的消耗,但是,使用抽屉作为水产养殖单元的空间较小,仅适合喜欢静水或低速流水的底栖类水产养殖,对于一些喜欢水体流动的游泳性鱼类并不适用,而且也难以达到高密度水产养殖。货柜模组循环水系统是一种新型的水产养殖方式,其通过将集装箱货柜改造成循环水养殖货柜,可以大大降低养殖成本,例如,中国发明专利申请CN 201310050547.8所公开的一种货柜模组生态循环水产养殖系统,其优势是能耗少、成本低、占地空间少,集装箱能够随意移动、组合、叠加安装,对场地要求不是很严格,其不足是其整个水产养殖系统所处空间并非封闭,容易受外界环境的影响和干扰,而且采用单个循环水养殖货柜投入产出比不够高。

### 发明内容

[0011] 为了克服现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种结构简单的全封闭高密度小水体全自动智能水产养殖系统。本发明系统把吸污排污控制、水质参数监测与调节、远程控制集成在一起,实现全自动化的养殖。

[0012] 本发明技术方案具体介绍如下。

[0013] 本发明提供一种全封闭高密度小水体全自动智能水产养殖系统,其包括中央控制装置、若干个养殖箱和一个气水处理箱;其中:

[0014] 所述养殖箱内设置养殖池,所述养殖池内设置吸污设备和污物排出口,吸污设备中的污物经污物排出口排出养殖箱;

[0015] 所述养殖箱上设置排水口和进水口;水在重力作用下,从最上面的养殖箱流到下面的养殖箱,最后从排水口进入气水处理箱进行处理,处理后再通过水泵抽入最上面的养殖箱;

[0016] 所述气水处理箱分别和每个养殖箱相连,所述气水处理箱内设置有物理过滤池、蛋白质分离器、生物净化池、臭氧消毒器、紫外光消毒器、水质调节池、空气过滤器,水质调节池中设有中和设备、增氧设备和电热器;所述中和设备包括两个蠕动泵,分别用于碱性中和剂和酸性中和剂的投加;

[0017] 养殖箱的出水进入气水处理箱依次经物理过滤池、蛋白质分离器和生物净化池处理后,再用臭氧消毒器、紫外光消毒器和水质调节池处理,之后再进入养殖箱循环使用;养殖箱的空气通过空气管道进入气水处理箱,经由空气过滤器处理后,再输送回到养殖箱;

[0018] 中央控制装置包括养殖箱控制模块、气水处理控制模块和水质参数监测与控制模块,其中:养殖箱控制模块用于控制养殖箱中吸污设备的运行、气水处理控制模块用于控制气水处理箱中物理过滤池、蛋白质分离器、臭氧消毒器、紫外光消毒器和空气过滤器的运行;水质参数监测与控制模块监测水质调节池中的水的溶解氧、温度和pH值三个主要参数,并根据测得的参数值分别控制增氧设备、电热器的运行和中和设备中中和剂的投放,中和剂的投放采用蠕动泵,根据水质的pH值,控制器自动开关蠕动泵,实现控制中和剂投放的量。

[0019] 本发明中,气水处理箱里的水质参数监测传感器连接到数据采集单片机,单片机通过一个RS485接口与微机相连。微机主要完成集中显示、记录、比较、报警、打印、参数设

置、远程控制操作等功能。

[0020] 本发明中,所述养殖箱为3个以上。

[0021] 本发明中,所述气水处理箱设置于养殖箱的下面。箱堆叠在一起,有利于减少占地面积,降低用地成本。

[0022] 本发明中,所述气水处理箱内还设置有缓冲池,养殖箱的出水经缓冲池后再进入物理过滤池。缓冲池的作用是为了减少进水口的冲力,溢流进入物理过滤池。物理过滤池中采用自动清洗过滤器进行过滤。

[0023] 本发明中,气水处理箱中,物理过滤器用于过滤颗粒大于50微米的固体颗粒。蛋白质分离器主要去除养殖水体中的溶解蛋白质等小颗粒固体废物(粒径小于50微米)和有机酸等溶解性有机物。生物净化池去除对象是有机物、氨氮和亚硝酸盐,消除它们对鱼类的毒害作用。臭氧消毒器用于杀灭养殖水体中的细菌、病毒和原水中的藻类,还可以将对水生动物有害的重金属、氧化成无害的氧化物。紫外线消毒器对细菌DNA造成损伤,破坏了菌体的繁殖能力,从而达到杀菌的目的。水质调控池里的调节设备根据测得的水质参数进行自动调节,调节的参数有溶解氧、温度、pH值。

[0024] 本发明中,养殖箱的养殖池内吸污设备为行车式吸污设备,行车式吸污设备定时来回对池底的污物进行吸排,排出箱外,也可通过电脑远程控制来回的吸污动作。所述行车式吸污设备包括行车式控制系统、行走系统和吸污排污系统;所述行车式控制系统用于控制行走系统和吸污排污系统的运行;所述行走系统包括步进电机、减速机、齿轮以及传送带,所述步进电机通过减速机增加转矩,步进电机和齿轮分别分布在每个养殖池的对侧,传送带设置于减速机和齿轮上;所述吸污排污系统包括水平桁架、吸污泵、排污管、集污刮污装置以及吸污口,所述水平桁架顶端置于传送带上,其能在传送带的传动下带动整个吸污排污系统行走,吸污口位于水平桁架底端,并与养殖箱的池底相接触,所述吸污泵、排污管以及集污刮污装置位于水平桁架上。

[0025] 本发明中,行车式控制系统主要包括PLC控制器、行程限位开关、延时开关以及急停保护装置等。PLC控制器用于控制来回的吸污动作,行程限位开关用于控制吸泥排污系统做往返运动,使之实现不停地往返行走吸污;延时开关以及急停保护装置,用于防止设备出现故障时空转。

[0026] 本发明的有益效果在于:本发明提供的为一种全封闭、高密度、小水体全自动智能水产养殖系统。其与一般的池塘相比,养殖箱体积相对较小,但由于采用了随时自动排污、自动调节水质,使水质始终保持养殖的要求,因而水产养殖密度最高可以达到10%,同时其结构简单,构思巧妙,把水质监测与调节、吸污排污控制、远程微机控制集成在一起,可实现全自动化的养殖。

## 附图说明

[0027] 图1系统通信与网络结构框图。

[0028] 图2气水处理箱内部框图。

[0029] 图3本发明养殖箱内部框图。

[0030] 图4本发明系统的物理布局图。

[0031] 图5行车式吸污设备结构示意图。

## 具体实施方式

[0032] 以下结合附图对本发明作进一步详细描述,但本实施方式不能用于限制本发明,凡采用本发明相似结构及其相似变化的,均应列入本发明的保护范围。

[0033] 本发明的全封闭高密度小水体全自动智能水产养殖系统,其采用中央控制装置进行全自动控制,中央控制装置包括养殖箱控制模块、气水处理控制模块和水质参数监测与控制模块;其中水质参数监测与调节模块和微机对水质采样、分析、记录、整理,实现实时的在线自动监测,并根据监测的数据调节水质。如图4所示为全自动智能水产养殖系统的物理布局图,其由五个集装箱上下堆叠组成,其中上面的四个为养殖箱,下面一个为气水处理箱,养殖箱采用普通40GP集装箱,内部尺寸为:12.032×2.352×2.385(长×宽×高)(立方米),气水处理箱采用40HQ高柜集装箱,内部尺寸为:12.032×2.352×2.69(长×宽×高)(立方米)。

[0034] 养殖箱内的养殖池的尺寸为:10×2×1.5(立方米)。养殖池内设置行车吸污设备;养殖箱中吸污设备的运行通过养殖箱控制模块进行控制;行车吸污设备定时来回对池底的污物进行吸排,排出箱外。

[0035] 具体的,行车式吸污设备如图5所示,主要包括行走系统、吸污排污系统和行车式控制系统,其主要利用步进电机和减速机有规律和节奏地驱动行车装置进行移动,同时带动置于行车上的吸污排污系统,使吸污系统能够充分完成抽吸池底污物的操作,其中,行走系统主要包括步进电机、减速机、齿轮以及用于带动吸污排污系统行走的传送带,其中,步进电机通过减速机增加转矩,其和齿轮分别分布在每个养殖箱的对侧,传送带则置于减速机和齿轮上。吸污排污系统主要包括水平桁架、吸污泵、排污管、集污刮污装置以及吸污口,其中,水平桁架顶端置于传送带上,其能在传送带的传动下带动整个吸污排污系统行走,吸污口位于水平桁架低端,并与养殖箱的池底相接触,吸污泵、排污管以及集污刮污装置则位于水平桁架上。行车式控制系统主要包括PLC控制器、行程限位开关以及急停保护装置等。PLC控制器用于控制来回的吸污动作,行程限位开关控制吸污排污系统做往返运动,使之实现不停地往返行走吸污;延时开关以及急停装置,用于防止设备出现故障时空转。

[0036] 行车吸污设备的工作过程为:由步进电机通过减速机带动传送带进行传动,传送带带动吸污排污系统进行移动,在吸污排污系统进行移动后,同步启动吸污泵,借助集污刮污装置和喇叭型吸污口,通过吸污泵作用将污物从池底经排污管排出养殖箱外。

[0037] 气水处理箱分别和每个养殖箱相连,气水处理箱内设置有缓冲池、物理过滤池、蛋白质分离器、生物净化池、臭氧消毒器、紫外光消毒器、水质调节池和空气过滤器,养殖箱的出水经过气水处理箱处理后再进入养殖箱循环使用,其在气水处理箱中,依次经缓冲池、物理过滤池、蛋白质分离器和生物净化池处理后,再用臭氧消毒器、紫外光消毒器和水质调节池处理,最后再进入养殖箱循环使用;养殖箱的空气与气水处理箱连通,通过气水处理箱内的空气过滤器,使空气得到过滤,并循环流通。气水处理箱中物理过滤池、蛋白质分离器、臭氧消毒器、紫外光消毒器和空气过滤器的运行通过气水处理模块控制。

[0038] 进入气水处理箱里的循环水先进入缓冲池,可以减少进水口的冲力,溢流进入物理过滤器,系统为全自动运行,采用自动清洗过滤器进行过滤,其优点是结合了固定筛过滤器和旋转筛过滤器的特长,滤网材质为不锈钢316和编织滤网。孔径分别为0.2-3.5mm和

0.025-0.5mm。

[0039] 蛋白质分离器利用水中的气泡表面可以吸附混杂在水中的各种颗粒状的污垢以及可溶性的有机物的原理,将通过蛋白质分离器将海水净化,这些气泡全部集中在水面形成泡沫,将吸附了污物的泡沫收集在水面上的容器中。

[0040] 生物净化池去除有机物、氨氮和亚硝酸盐等有害物质。过滤滤材选用珊瑚砂滤料,其粒径适中,具有疏松、多孔特性,挂膜容易成功,既能满足生物膜微生物生长需要,又不造成严重堵塞。

[0041] 臭氧消毒用于杀灭养殖水体中的细菌、病毒和原水中的藻类,还可以将对水生动物有害的重金属、氧化成无害的氧化物。根据每天水循环8次计算,每小时循环的水量约为:8立方米/小时,对于淡水处理,1立方米/小时水使用1g臭氧,则臭氧发生器的规格为8g,考虑到余量,可以选10g规格的臭氧机。

[0042] 紫外线消毒的紫外灯发射200-300nm的紫外线,具有杀菌能力。但是紫外线杀菌需要穿透水层才能起作用,因为污水中的悬浮物、浊度等都会干扰紫外光的传播。处理水的水质是保证紫外线消毒的先决条件,所以,臭氧消毒环节放置在过滤程序之后。选择紫外光的剂量为60~75mW·s/cm<sup>2</sup>。

[0043] 空气过滤器中采用高效空气微粒滤网进行物理过滤,该滤网由化学纤维材质组成,由多层折叠的纤维膜构成。

[0044] 滤网对直径为0.3微米以上的微粒滤除效率高达99.97%以上,是烟雾、尘埃微粒以及细菌等污染物最有效的过滤媒介。同时,还采用基于活性炭技术的滤网,能过滤空气中低至0.01微米的污染物,并有效捕捉、阻隔宠物毛发及皮屑、香烟烟雾、花粉、微尘及其他致敏源。

[0045] 水质调节池中的水通过水质参数监测与控制模块控制调节,通过传感器监测溶解氧、温度和pH值三个主要参数,并根据测得的参数值分别控制增氧设备、电热器的使用和中和剂的投放。

[0046] 具体的,水质参数监测与调节模块中的单片机采集到数据后首先判别是否符合要求,再通过各控制模块调节水质的指标参数。

[0047] 单片机每间隔5分钟,读取溶解氧的含量,当溶解氧低于5mg/L时,启动增氧设备,将液态纯氧注入养殖水体中,增加溶解氧;当溶解氧达到8mg/L时,停止增氧设备工作。如此反复循环,保证溶解氧在合适的范围内。

[0048] 单片机根据不同的鱼种类设定不同的水体温度,当检测到水的温度低于该温度时,增加加热时间,使水温上升,达到设定温度时,减少加热时间,如此动态地调节水的温度。

[0049] 单片机每间隔5分钟,读取pH值,当检测到pH值低于6.5时,打开碱性中和剂蠕动泵,添加碱性中和剂;当检测到pH值高于8.5时,打开酸性中和剂蠕动泵,添加酸性中和剂;如此循环工作,保证pH值在合适的范围内。

[0050] 单片机通过一个485接口把数据上传微机,由微机完成集中显示、记录、比较、报警、打印等操作,在必要时,可以通过人工干预控制养殖箱和气水处理箱中的装置。



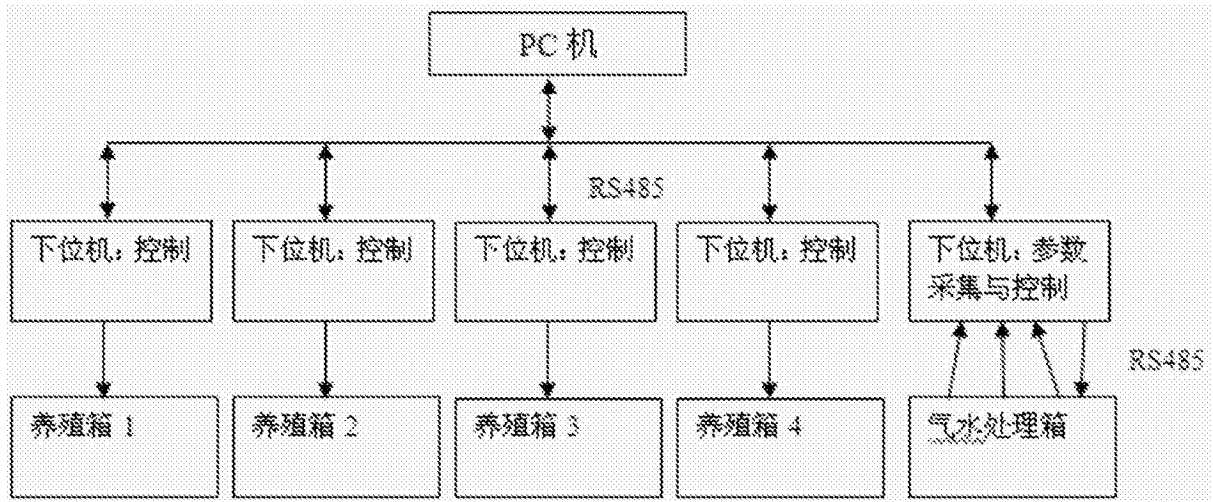


图1

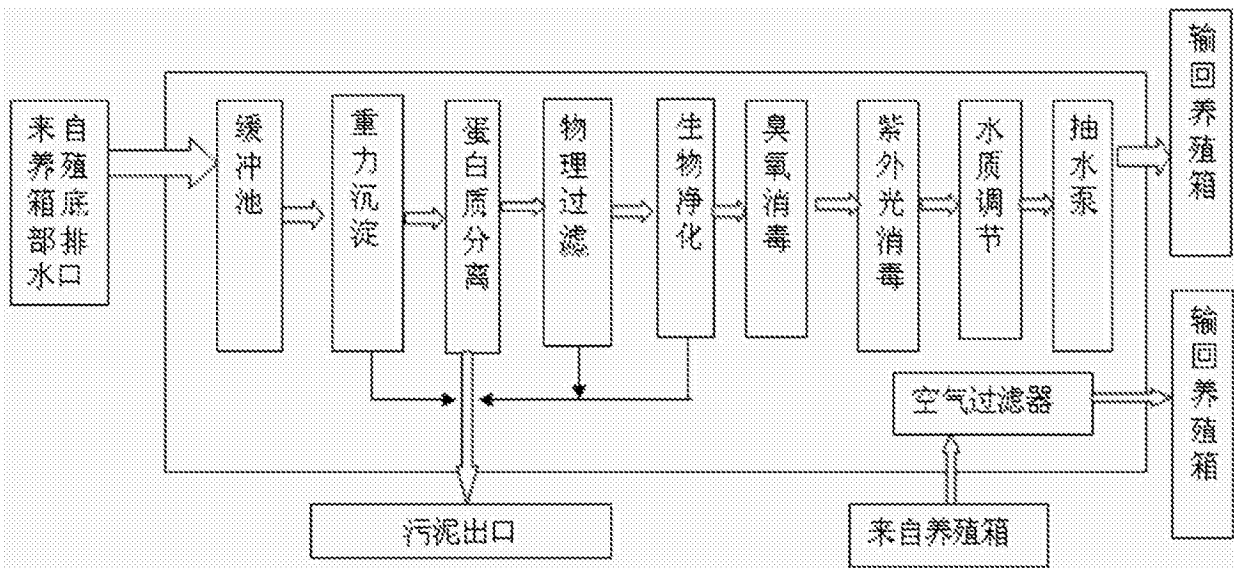


图2

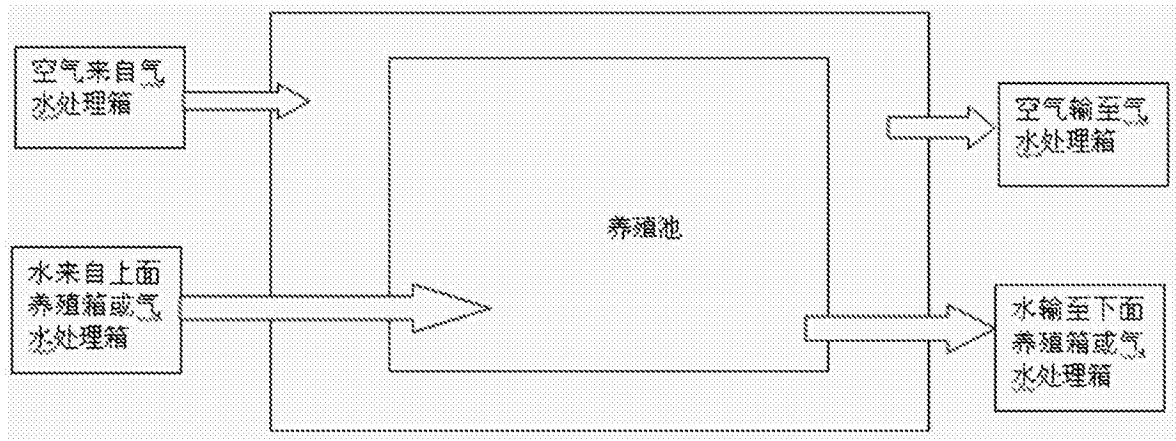


图3

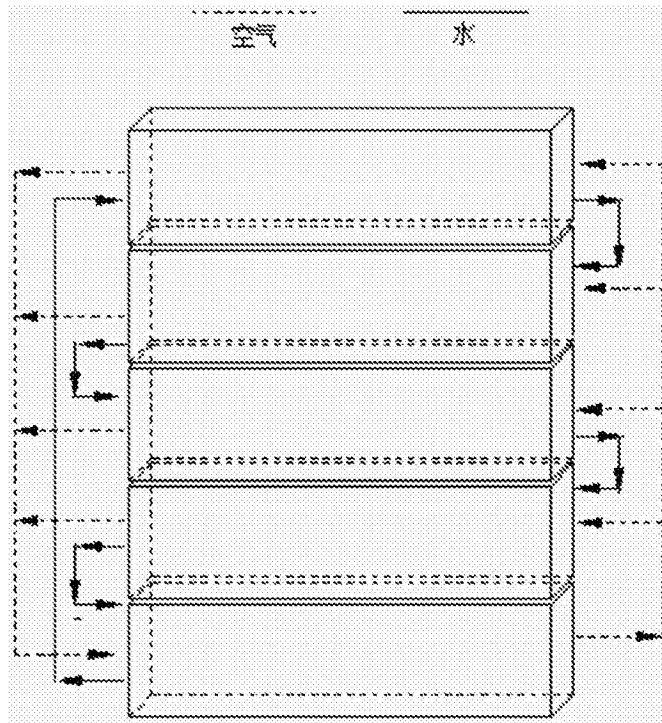


图4

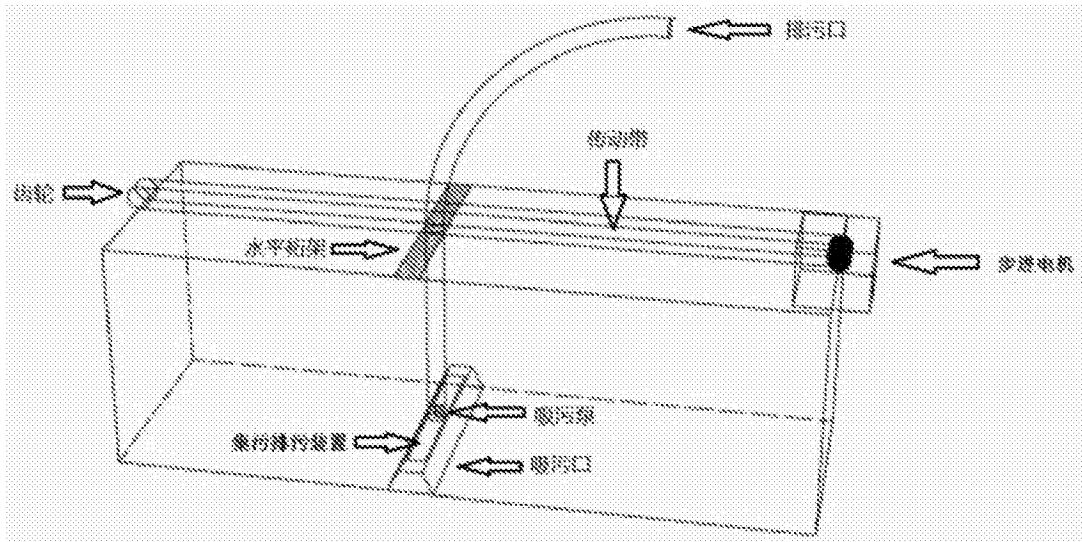


图5