(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109775907 A
(43)申请公布日 2019.05.21

(21)申请号 201910219392.3

(22)申请日 2019.03.21

(71)申请人 重庆大学
地址 400030 重庆市沙坪坝区沙正街174号

(72)发明人 周杨 王雯雯 孙海朋 董玥岑 姚文韬 张德寅

(74)专利代理机构 重庆华科专利事务所 50123
代理人 康海燕 王艳

(51)Int.Cl.
C02F 9/08(2006.01)
C02F 9/04(2006.01)
H02J 7/35(2006.01)
C02F 101/30(2006.01)

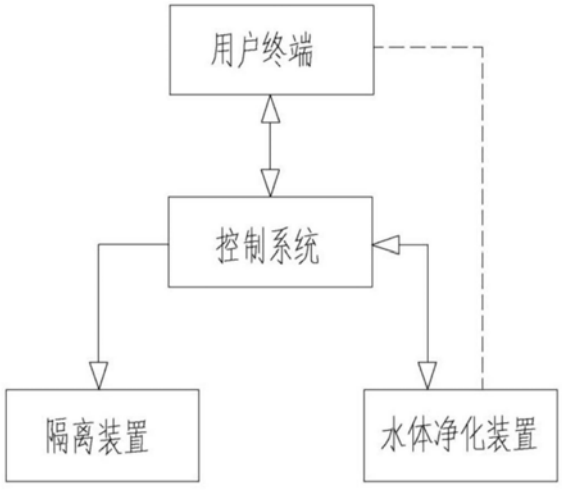
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种水体净化系统

(57)摘要

本发明涉及水处理领域，具体涉及一种水体监测与净化系统。其包括水体净化装置、隔离装置和控制水体净化装置与隔离装置的控制系统，所述隔离装置包括固定在水体中的多个固定柱和固定柱间的隔离网兜，所述隔离网兜和固定柱将水体分隔为多个区域。本发明通过隔离装置将藻类可能爆发的区域和藻类爆发区域与其他区域隔离，避免藻类大面积爆发，同时，又通过水体净化装置处理可能爆发藻类的区域和藻类爆发区域，尽可能的遏制藻类的爆发。



CN 109775907 A

1.一种水体净化系统,其特征在于,包括水体监测与净化装置(7)、隔离装置(9)和控制水体净化与监测装置(7)与隔离装置(9)的控制系统(10);

所述水体监测与净化装置(7)设有监测水质情况和发送水质数据至用户终端/控制系统(10)的水质监测器,所述用户终端/控制系统(10)对水质数据进行分析并输出信号至控制系统(10);

所述隔离装置(9)包括固定在水体中的多个固定柱(91)和安装在固定柱(91)间的隔离网兜(92),所述控制系统(10)通过水体净化与监测装置(7)检测到的水污染情况,控制所述隔离网兜(92)的展开和收拢,通过所述隔离网兜(92)的展开将污染水体与未污染水体分隔为不同的区域;

所述控制系统控制水体净化与监测装置(7)行进速度和方向。

2.根据权利要求1所述的水体净化系统,其特征在于,所述固定柱(91)上设有竖直的滑轨(93)和升降机构,所述隔离网兜(92)下方的两个角分别固定在相邻两根固定柱(91)下部,上方的两个角通过滚轮(94)分别安装在相邻两根固定柱(91)的滑轨(93)上,所述升降机构包括升降柱(95)和电机,升降柱(95)连接滚轮(94),所述控制系统(10)通过控制升降机构,从而控制滚轮(94)的运动,使隔离网兜(92)展开或收拢。

3.根据权利要求1或2所述的水体净化系统,其特征在于,所述水体净化与监测装置(7)包括浮床(1)、浮床(1)中段上方布置的药箱(2)和喷洒装置(3)、浮床(1)前方的收渣斜槽(4)和浮床(1)后方的驱动机构(5);浮床(1)前段设有与收渣斜槽(4)后端相连接的透水集渣凹槽(6),浮床(1)下方悬挂有光催化装置(8),优选的,所述控制系统控制所述驱动机构(5)和喷洒装置(3)。

4.根据权利要求3所述的水体净化系统,其特征在于,所述水体净化与监测装置(7)还包括储能电池,储能电池通过电缆与电力源相连接,所述电力源是太阳能浮台或岸边的太阳能充电站。

5.根据权利要求3所述的水体净化系统,其特征在于,所述收渣斜槽(4)的前端宽度大于后端宽度,其底面呈梯形,其侧面设有引流板(41)。

6.根据权利要求3所述的水体净化系统,其特征在于,所述光催化装置(8)包括从外到内依次包括成中空圆柱的石英玻璃外壳(81)、紫外灯固定圆筒(83)、桶状的二氧化钛光催化滤网I(84)和向光催化装置(8)内曝气的曝气装置(85);石英玻璃外壳(81)的前端面设有进水口(811),其后端面设有出水口(812);所述紫外灯固定圆筒(83)上均匀布有通水孔(831)和嵌有紫外灯(832),其与二氧化钛光催化滤网I(84)和石英玻璃外壳(81)三者同轴布置;二氧化钛光催化滤网I(84)具有开口的一端朝前。

7.根据权利要求6所述的水体净化系统,其特征在于,所述石英玻璃外壳(81)和紫外灯固定圆筒(83)间还同轴布有二氧化钛光催化滤网II(82),其呈桶状,具有开口的一端朝前,优选的,所述光催化装置(8)外表面还固定有环状挂杆(86),优选的,所述石英玻璃外壳(81)外侧还设有圆筒状有机玻璃壳体(87)。

8.根据权利要求6所述的水体净化系统,其特征在于,所述石英玻璃外壳(81)、二氧化钛光催化滤网II(82)、紫外灯固定圆筒(83)和二氧化钛光催化滤网I(84)的间隔距离均为50mm,所述进水口(811)还与二氧化钛光催化滤网I(84)连接。

9.根据权利要求6所述的水体净化系统,其特征在于,所述进水口(811)呈喇叭状,进水

口(811)的小口端与石英玻璃外壳(811)相连,小口端处还设有震动格栅滤网(813)。

一种水体净化系统

技术领域

[0001] 本发明涉及水处理领域，具体涉及一种水体净化净化系统。

背景技术

[0002] 为促进植物生长，提高农产品的产量，人们常施用较多的氮肥和磷肥，过多的氮肥和磷肥进入了河流、湖泊内，引起水体的富营养化，使得浮游生物的大量繁殖，消耗了水中大量的氧，水中溶氧量大幅降低，造成鱼类大量死亡。富营养化水体底层堆积的有机物质在厌氧条件下也将分解产生的有害气体，以及一些浮游生物产生的生物毒素(如石房蛤毒素)也会伤害水生动物，会导致水生生态系统紊乱，水生生物种类减少，生物多样性受到破坏。

[0003] 近年来，世界各地开发了各种水体净化技术，通常是将污水输送到污水处理厂集中处理，但是需要截污、铺管、兴建各种设施，有投资大、费用高等缺点，仅适用于严重污染的河流外。另外，目前现在城市中的人工湖泊受污染情况也越来越严重，严重影响了生态水域的景观效果，因此，解决污染水体的治理已经是亟待解决的重大问题。一般水体污染还伴随大面积的藻类爆发，当藻类大面积爆发后，水体的净化处理难度较大。

发明内容

[0004] 为解决上述问题本发明提供一种水体净化系统，该装置能够有效遏制大面积的藻类爆发。

[0005] 一种水体净化系统，其特征在于，包括水体监测与净化装置、隔离装置和控制水体净化与监测装置与隔离装置的控制系统；

[0006] 所述水体监测与净化装置设有监测水质情况和发送水质数据至用户终端/控制系统的水质监测器，所述用户终端/控制系统对水质数据进行分析并输出信号至控制系统；

[0007] 所述隔离装置包括固定在水体中的多个固定柱和安装在固定柱间的隔离网兜，所述控制系统通过水体净化与监测装置检测到的水污染情况，控制所述隔离网兜的展开和收拢，通过所述隔离网兜的展开将污染水体与未污染水体分隔为不同的区域；

[0008] 所述控制系统用于控制水体净化与监测装置的行进速度和方向。

[0009] 上述水质监测器可监测水体净化与监测装置所在区域的水质情况，如氮磷等含量，所述水质监测器将水质数据信息传输至用户终端或控制系统，用户终端或控制系统分析数据，选择是否启动隔离装置和更改水体净化与监测装置行进路线，若启动隔离装置，信号传输至控制系统，控制系统控制隔离装置的网兜展开，将氮磷含量高的区域隔离开来，避免氮、磷和藻类孢子等的扩散，防止藻类大面积爆发；同时，控制系统控制水体净化与监测装置更改原行进路线，使水体净化与监测装置固定在此区域内行进并进行净化处理，控制此区域内氮磷水平，扼杀藻类爆发的可能。

[0010] 进一步的，所述固定柱上设有竖直的滑轨和升降机构，所述隔离网兜下方的两个角分别固定在相邻两根固定柱下部，上方的两个角通过滚轮分别安装在相邻两根固定柱的滑轨上，所述升降机构包括升降柱和电机，升降柱连接滚轮，所述控制系统通过控制升降机

构，从而控制滚轮的运动，使隔离网兜展开或收拢。

[0011] 正常情况下，隔离网兜收拢，浸没在水面下，当某区域氮磷含量过高、可能爆发藻类时或者已经爆发藻类时，控制系统控制电机开启，升降柱上升，隔离网兜展开，将该区域与其他水域隔离开来，避免藻类的大面积爆发。

[0012] 优选的，所述水体净化与监测装置包括浮床、浮床中段上方布置的药箱和喷洒装置、浮床前方的收渣斜槽和浮床后方的驱动机构；浮床前段设有与收渣斜槽后端相连接的透水集渣凹槽，浮床下方悬挂有光催化装置。

[0013] 进一步的，所述控制系统控制所述驱动机构和喷洒装置，控制所述水体净化与监测装置的行进方向和速度。

[0014] 上述驱动机构受控制系统控制可调节该净水装置的行进方向和速度，可定向定时的对水体进行净化处理，提高净化效率；上述浮床前方的收渣斜槽随着净化装置的前进，能够将水体表面的浮渣送至透水集渣凹槽，当浮渣达到一定量后将会被人工回收，用作堆肥，达到去除与利用的目的；可根据不同水质选择合适的药剂，利用喷洒装置，向湖内喷洒药剂，喷洒频率可根据实际需要设定，通过药剂与水体中污染物质的化学反应达到去除水体中污染物的目的。

[0015] 进一步的，所述水体净化与监测装置还包括储能电池，储能电池通过电缆与电力源相连接，所述电力源是太阳能浮台或岸边的太阳能充电站。

[0016] 晴天时，上述电缆与太阳能浮台相连接，太阳能浮台为控制器和驱动机构供电，阴天时，上述电缆与岸边太阳能充电站相连接，太阳能充电站为储能电池充电，充电完成后水体净化与监测装置离开充电站，进行水体净化工作。

[0017] 进一步的，所述收渣斜槽的前端宽度大于后端宽度，其底面呈梯形，其侧面设有引流板。

[0018] 进一步的，所述光催化装置包括从外到内依次包括成中空圆柱的石英玻璃外壳、紫外灯固定圆筒、桶状的二氧化钛光催化滤网I和向光催化装置内曝气的曝气装置；石英玻璃外壳的前端面设有进水口，其后端面设有出水口；所述紫外灯固定圆筒上均匀布有通水孔和嵌有紫外灯，其与二氧化钛光催化滤网I和石英玻璃外壳三者同轴布置；二氧化钛光催化滤网I具有开口的一端朝前。

[0019] 进一步的，所述石英玻璃外壳和紫外灯固定圆筒间还同轴布有二氧化钛光催化滤网II，其呈桶状，具有开口的一端朝前。

[0020] 进一步的，所述光催化装置外表面还固定有环状挂杆。

[0021] 环状挂杆用于挂设生物填料网兜，生物填料上附着有硝化细菌和反硝化细菌，用于去除水体中的氮和有机污染物。

[0022] 进一步的，所述石英玻璃外壳外侧还设有圆筒状有机玻璃壳体。

[0023] 上述有机玻璃外壳能够有效遮挡光催化装置内部的紫外光，避免紫外光杀死生物填料上的硝化细菌和反硝化细菌。

[0024] 进一步的，所述石英玻璃外壳、二氧化钛光催化滤网II、紫外灯固定圆筒和二氧化钛光催化滤网I的间隔距离均为50mm，所述进水口的直径与二氧化钛光催化滤网I的内径相同。

[0025] 进一步的，所述进水口呈喇叭状，进水口的小口端与石英玻璃外壳相连，小口端处

还设有震动格栅滤网。

[0026] 上述震动格栅滤网，在控制系统的控制下发生震动，在收集藻类的同时还可震碎较大的团块，也可清洁格栅滤网避免滤网堵塞。

[0027] 本发明的有益效果在于：

[0028] (1)本发明通过隔离装置将藻类可能爆发的区域和藻类爆发区域与其他区域隔离，避免藻类大面积爆发，同时，又通过水体净化与监测装置处理可能爆发藻类的区域和藻类爆发区域，尽可能的遏制藻类的爆发；同时，本发明还在水体净化与监测装置上设有水质监测器，通过水体净化与监测装置收集水质情况，并将水质情况传送至控制系统或用户终端进行分析，当某区域的水质达到爆发藻类的阈值时，控制系统可控制隔离装置和水体净化与监测装置处理该区域，避免藻类的爆发；当未达到爆发藻类的阈值时，水体净化与监测装置将按原行进路线继续行进和采集水质数据。

[0029] (2)水体净化与监测装置的浮床前端设有光滑斜槽，斜槽两端设有引流板，斜网后连接铺设有透水材料的凹槽，利用浮床的运动，可有效去除水体表面已产生浮藻。

[0030] (3)光催化装置内置多层二氧化钛光催化滤网，使水体中的藻类物质与二氧化钛光催化滤网接触更加充分，紫外光灯光照面积更全面，光催化除藻效果更加明显。

[0031] (4)通过设置环状挂杆，挂设生物填料网兜，在除藻的同时除去水体中的氮和有机污染物。

[0032] (5)净化装置中的药剂喷洒装置根据不同水体水质净化需求添加喷洒物质，更好地去除水体中所含污染物，如磷等。

[0033] (6)通过电缆连接太阳能供电装置净化装置供电，通过驱动机构带动净化装置在湖泊中运动，更加有效的清洁到湖泊的每一个地点。

附图说明

[0034] 图1是本发明的示意图；

[0035] 图2是本发明的隔离装置分隔水域的示意图。

[0036] 图3是本发明的隔离装置的隔离网兜未展开时的结构示意图；

[0037] 图4是本发明的隔离装置的隔离网兜展开时的结构示意图；

[0038] 图5是本发明的水体净化与监测装置的结构示意图；

[0039] 图6是本发明的水体净化与监测装置的进水口的结构示意图；

[0040] 图7是本发明的水体净化与监测装置的结构示意图(左侧视图，不含进水口)。

[0041] 图8是本发明的控制系统的控制示意图。

[0042] 其中，1-浮床、2-药箱、3-喷洒装置、4-收渣斜槽、41-引流板、5-驱动机构、6-透水集渣凹槽、7-水体净化与监测装置、8-光催化装置、81-石英玻璃外壳、811-进水口、812-出水口、813-震动格栅滤网、82-二氧化钛光催化滤网II、83-紫外灯固定圆筒、831-通水孔、832-紫外灯、84-二氧化钛光催化滤网I、85-曝气装置、86-环状挂杆、87-有机玻璃壳体、9-隔离装置、91-固定柱、92-隔离网兜、93-滑轨、94-滚轮、95-升降柱；10-控制系统。

具体实施方式

[0043] 以下结合附图对本发明的水体净化系统进行进一步的说明。

[0044] 实施例1

[0045] 参见图1，一种水体净化系统，包括水体净化与监测装置7、隔离装置9和控制水体净化与监测装置7与隔离装置9的控制系统10，所述隔离装置9包括固定在水体中的多个固定柱91和固定柱91间的隔离网兜92，所述隔离网兜92由不能透过水、氮、磷和藻类孢子的防水面料制成，所述隔离网兜92和固定柱91将水体分隔为多个区域(参见图2)；参见图3和4，所述固定柱91上设有竖直的滑轨93和升降机(未标示)，升降机(未标示)包括升降柱95和电机(未标示)，所述隔离网兜92的两个底角安装在相邻固定柱91的滑轨93的底部，两个顶角通过滚轮94安装在相邻固定柱91的滑轨93上，所述升降柱95的顶点与滚轮94连接，推动滚轮94沿滑轨93运动；所述控制系统10控制升降机的升降，以控制隔离网兜92的收拢和展开。当正常情况下，升降柱95降下，滚轮94带动隔离网兜92下滑至固定柱91底部，隔离网兜92收拢，浸没在水面下(参见图3)；当某区域氮磷含量过高、可能爆发藻类或者已爆发藻类时，控制系统10升降柱95升起，滚轮94带动隔离网兜92上滑，控制该区域附近的隔离网兜92展开(参见图4)，将该区域与其他水域隔离开来，隔绝氮磷以及孢子的扩散，进而避免藻类的大面积爆发；同时控制系统10控制水体净化与监测装置7于此区域净化水体，当水体内浮藻及氮磷被除去后，控制系统10控制升降柱95降低，隔离网兜92闭合，同时，水体净化与监测装置7按原行进路线继续行进，或接受用户终端指令，按其他行进路线行进。

[0046] 所述水体净化与监测装置7上设有监测水质情况和发送水质数据至用户终端/控制系统10的水质监测器(未标示)，所述用户终端(手机、电脑或平板)/控制系统10(单片机)对水质数据进行分析并输出信号至控制系统10，控制系统10控制启动隔离装置9和控制更改水体净化与监测装置7行进路线。采用水净化装置上的水质检测器，随着水体净化与监测装置7的行进，有利于收集水体的水质数据，当水体中的浮藻或氮磷达到阈值时，控制启动隔离装置9，所述水体净化与监测装置7也在原处，便于即可进行水体净化。

[0047] 水体净化与监测装置7的具体结构参见图5和图7，所述水体净化与监测装置7包括浮床1、浮床1中段上方布置的药箱2和喷洒装置3、浮床1前方的收渣斜槽4和浮床1后方的驱动机构5；浮床1前段设有与收渣斜槽4后端相连接的透水集渣凹槽6，浮床1下方悬挂有光催化装置8；所述控制系统10控制所述驱动机构5和喷洒装置3，控制所述水体净化与监测装置7的行进方向和速度；所述水体净化与监测装置7还包括储能电池，储能电池通过电缆与电力源相连接，所述电力源是太阳能浮台或岸边的太阳能充电站。所述收渣斜槽4的前端宽度大于后端宽度，其底面呈梯形，其侧面设有引流板41，便于收集浮藻。

[0048] 所述光催化装置8包括从外到内依次包括成中空圆柱的石英玻璃外壳81、紫外灯832固定圆筒、桶状的二氧化钛光催化滤网I 84和向光催化装置8内曝气的曝气装置85；石英玻璃外壳81的前端面设有进水口811，其后端面设有出水口812，所述进水口811呈喇叭状，进水口811的小口端与石英玻璃外壳81相连，其内还设有震动格栅滤网813(进水口811的具体结构参见图6)；所述紫外灯832固定圆筒83上均匀布有通水孔831和嵌有紫外灯832，其与二氧化钛光催化滤网I和石英玻璃外壳81三者同轴布置；二氧化钛光催化滤网I 84具有开口的一端朝前。

[0049] 所述石英玻璃外壳81和紫外灯832固定圆筒间还同轴布有二氧化钛光催化滤网II 82，其呈桶状，具有开口的一端朝前，优选的，所述光催化装置8外表面还固定有环状挂杆86，优选的，所述石英玻璃外壳81外侧还设有圆筒状有机玻璃壳体87。

[0050] 所述石英玻璃外壳81、二氧化钛光催化滤网II82、紫外灯832固定圆筒83和二氧化钛光催化滤网I 84的间隔距离均为50mm，所述进水口811的直径与二氧化钛光催化滤网I的内径相同。

[0051] 为进一步了解本发明，以下给出本发明的控制系统10对隔离装置9和水体净化与监测装置7的控制的技术方案，如图8所示，其硬件基础为树莓派开发板，以及外接的GPS模块、通讯模块(WIFI/4G)、驱动机构5(包括驱动水体净化与监测装置7的电机，驱动隔离装置9的升降柱95的电机)和其他模块，其他模块主要是电源监测和水质监测模块。本发明选用的电机为7.5V直流伺服电机，电机驱动电路采用IR2104半桥驱动芯片与IRLR7843增强型N沟道场效应管搭建的H桥全桥驱动电路驱动电机，可精确控制电机的正反转。

[0052] 本发明的水体净化系统有机的结合了隔离装置9、水体净化与监测装置7和控制系统10，使得水体净化与监测装置7能够净化和长期监控水体水质，一旦有藻类爆发的区域或可能爆发的区域，即可启动隔离装置9隔离该区域，避免藻类的大面积爆发，同时更改水体净化与监测装置7的行进路线，使水体净化与监测装置7集中在该区域工作，尽快的改善该水域的水质，遏制藻类的爆发。

[0053] 水体净化与监测装置7的具备特殊结构，在采用光催化装置8和药物喷洒装置3改善水质的同时，还能通过收渣斜槽4收集浮渣；其中，光催化装置8采用同轴套筒结构，使得进入的水流经过多层光催化滤网，能够深度处理水流中的氮磷污染物；同时，光催化装置8的进口采用喇叭口设计，其中还置有震动格栅，用于收集水面下的渣滓，尽可能的除去水体中的污染物。

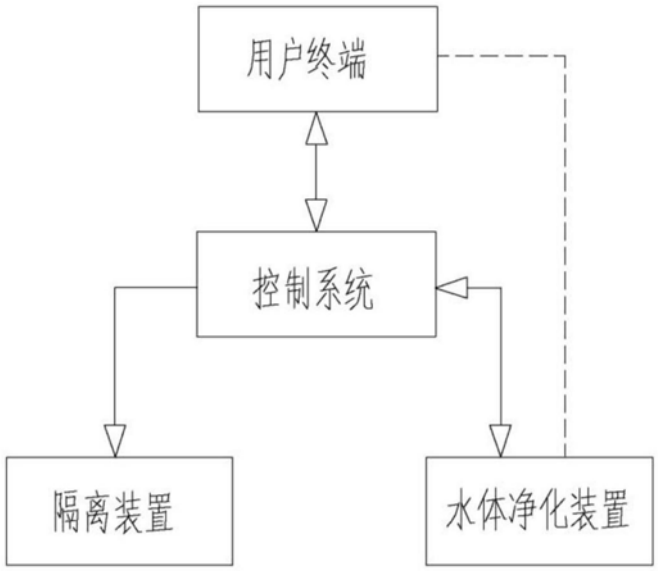


图1

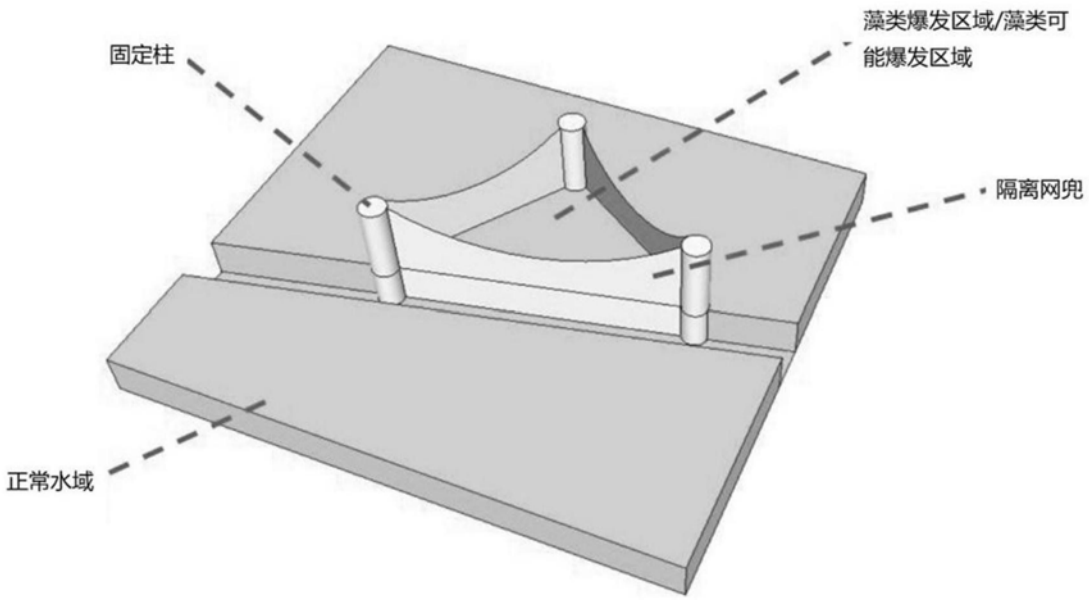


图2

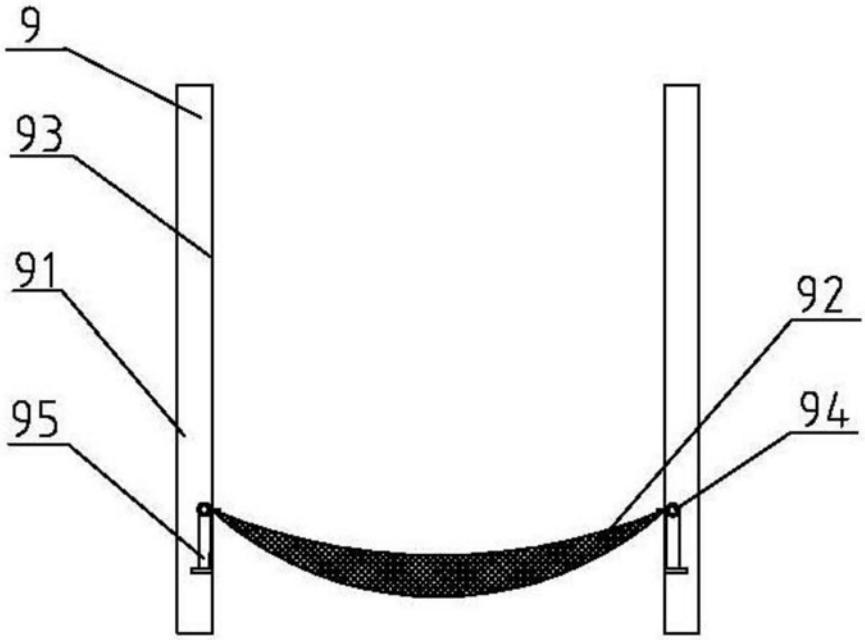


图3

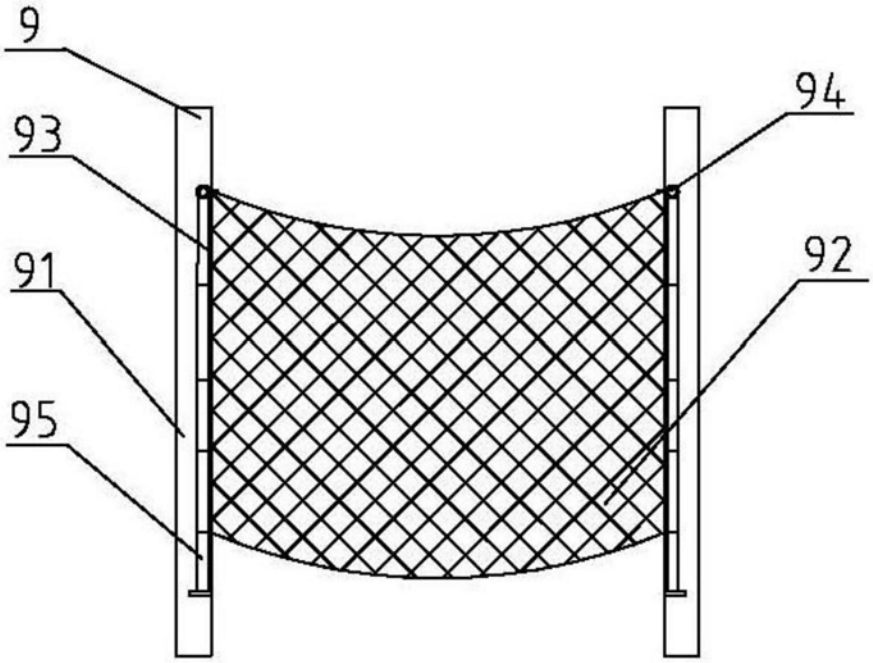


图4

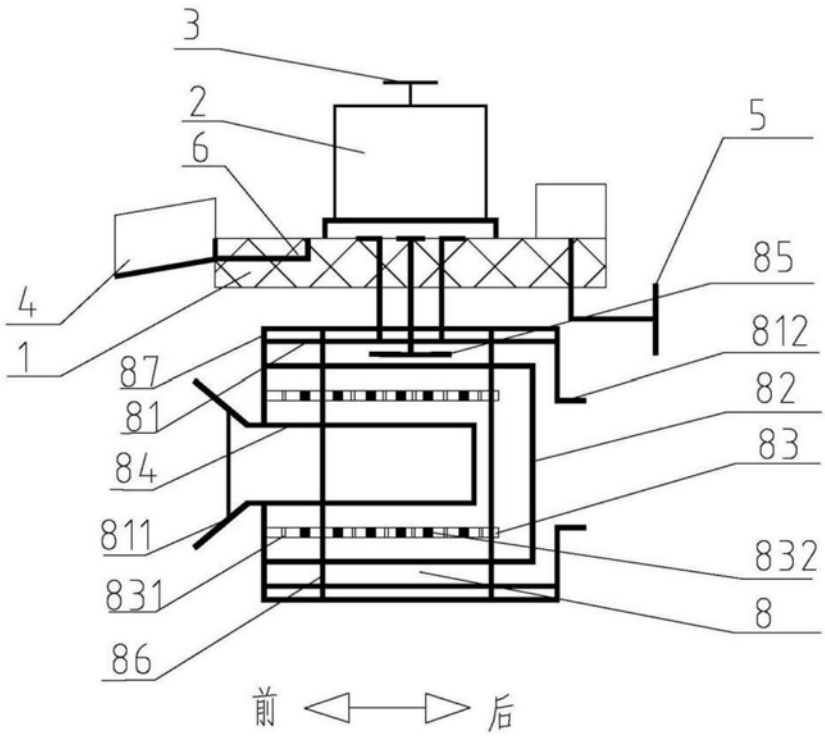


图5

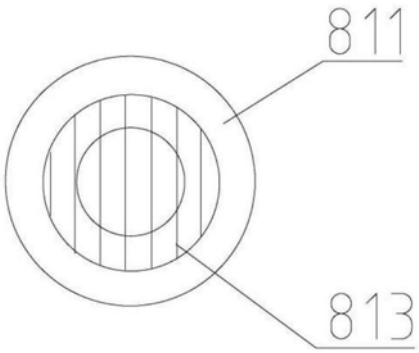


图6

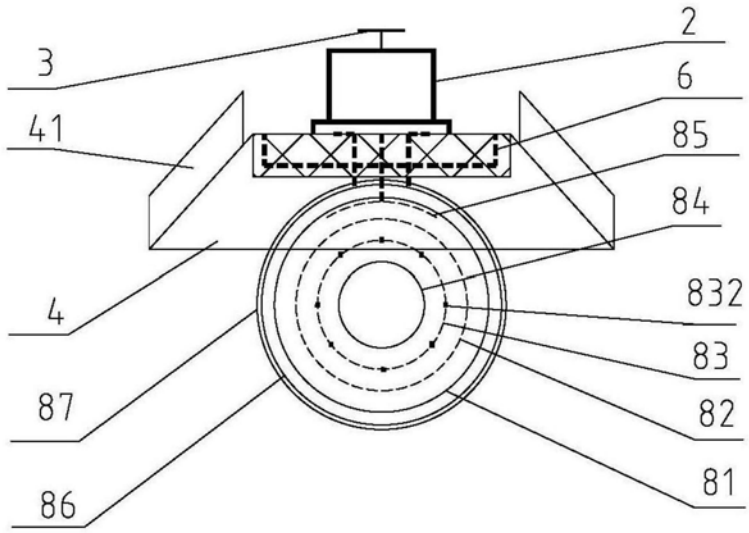

3
41
4
87
86
2
6
85
84
832
83
82
81

图7

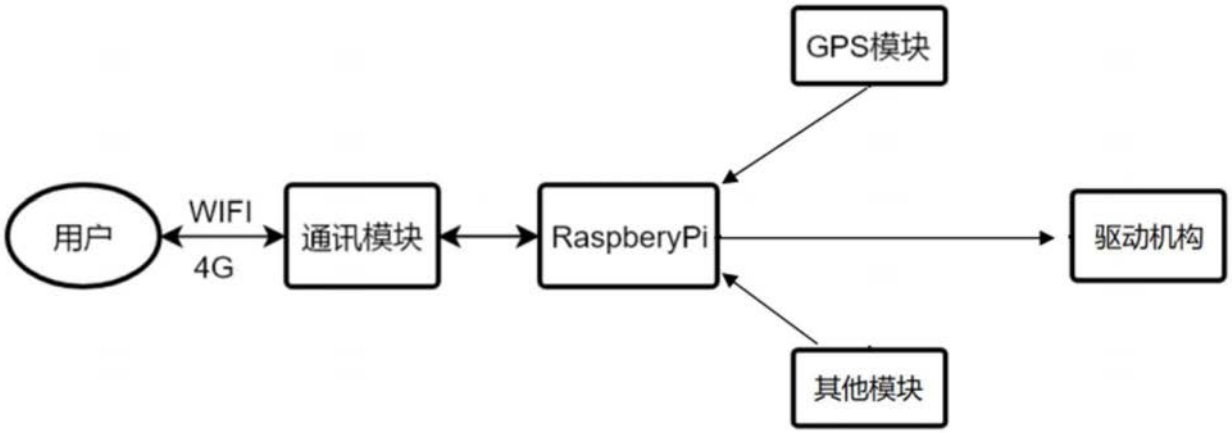

GPS模块
用户
WIFI
4G
通讯模块
RaspberyPi
驱动机构
其他模块

图8