



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212993455 U

(45) 授权公告日 2021.04.20

(21) 申请号 202020515971.0

A01K 63/04 (2006.01)

(22) 申请日 2020.04.09

C12M 1/00 (2006.01)

(73) 专利权人 浙江省海洋水产养殖研究所
地址 325000 浙江省温州市河通桥6-1号

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(72) 发明人 闫茂仓 陈琛 胡利华 於俊琦
曾国权 张炯明 张翔 冀德伟
王瑶华 刘伟成 陈劲飞 赵伟华

(74) 专利代理机构 温州匠心专利代理事务所
(特殊普通合伙) 33279

代理人 詹晓东

(51) Int.Cl.

A01G 17/00 (2006.01)

A01G 22/00 (2018.01)

A01G 31/02 (2006.01)

A01K 63/00 (2017.01)

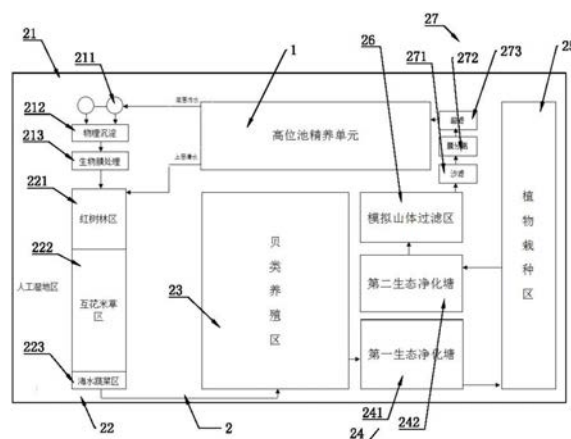
权利要求书2页 说明书11页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种南美白对虾工程化海水循环养殖系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种南美白对虾工程化海水循环养殖系统,包括高位精养单元及循环净化单元,循环净化单元包括集污与生物处理区、人工湿地、贝类养殖区、生态净化区、植物栽种区、模拟山体处理区及超滤处理区,高位精养单元包括多个对虾养殖塘、排污组件与排水组件,养殖污水通过排污组件排入集污与生物处理区进行处理后排入人工湿地进行处理,上层清水通过排水组件排入人工湿地进行处理,经人工湿地处理过的养殖水体依次流经通过循环水管连通的贝类养殖区、生态净化区、植物栽种区、模拟山体处理区及超滤处理区进行净化处理,自超滤处理区流出的净化后的养殖水体通过循环水管流回高位对虾养殖塘内,以此形成养殖水体的循环利用及循环净化。



1. 一种南美白对虾工程化海水循环养殖系统,其特征在于:包括用于养殖对虾的高位精养单元及与高位精养单元配合连接的用于净化养殖水体的循环净化单元,所述循环净化单元包括集污与生物处理区、人工湿地区、贝类养殖区、生态净化区、植物栽种区、模拟山体处理区以及超滤处理区,所述高位精养单元包括多个对虾养殖塘、设置于对虾塘内的排污组件与排水组件,所述对虾养殖塘内的底部的养殖污水通过排污组件排入集污与生物处理区进行后再排入人工湿地区进行处理,对虾养殖塘内的上层清水通过排水组件排入人工湿地区进行处理,经人工湿地区处理过的养殖水体依次流经通过循环水管连通的贝类养殖区、生态净化区、植物栽种区、模拟山体处理区及超滤处理区进行过滤净化处理,自超滤处理区流出的净化后的养殖水体再通过循环水管流回高位对虾养殖塘内,以此形成养殖水体的循环利用及循环净化。

2. 根据权利要求1所述的一种南美白对虾工程化海水循环养殖系统,其特征在于:所述对虾养殖塘的养殖面积为1~1.5亩,对虾的养殖密度为10~15万尾/亩,所述排污组件包括用于使养殖水体形成环形流动的驱动件、设置于对虾养殖塘底部并与对虾养殖塘连通的排污管及和集污与生物处理区连通的第一堵塞管,所述排污管的一端设置于对虾养殖塘底部中心处,所述第一堵塞管与排污管另一端插接配合;

所述排水组件包括设置于对虾养殖塘外侧的排水管及与人工湿地区连通的第二堵塞管,所述排水管的一端与对虾养殖塘连通,另一端与第二堵塞管插接配合,所述第一堵塞管及第二堵塞管的顶面高度高于养殖水体水面。

3. 根据权利要求2所述的一种南美白对虾工程化海水循环养殖系统,其特征在于:所述对虾养殖塘的底部呈锅底状设置,所述对虾养殖塘的底部侧壁斜坡的倾斜角度为45~60°,所述对虾养殖塘的底部斜坡上还挂养有硬壳蛤,养殖密度为20~30颗/m³,贝类规格为5cm以上,深度控制在60~80cm。

4. 根据权利要求1所述的一种南美白对虾工程化海水循环养殖系统,其特征在于:所述集污与生物处理区的面积为高位精养单元的8%~10%,所述集污与生物处理区包括若干个漩涡式离心集污井、物理沉淀池及生物填料微生物处理池,所述漩涡式离心集污井设置为若干个,所述的底部平坦,侧壁的坡度为60°,井深为2m,井内底层的污水通过动力驱动流入物理沉淀池内进行处理,流速为5m/s;

所述物理沉淀池设置为若干个,所述物理沉淀池内部挂设有毛刷,所述物理沉淀池内还设置有吸附物;

所述生物填料微生物处理池通过循环水管与物理沉淀池的流出端连通,所述生物填料微生物处理池内填充有片状生物填料,养殖水体经过处理再通过循环水管流入人工湿地区进净化处理。

5. 根据权利要求1所述的一种南美白对虾工程化海水循环养殖系统,其特征在于:所述人工湿地区的总面积为15亩,且与高位精养单元的面积比为1:1,所述人工湿地区包括红树林区、互花米草区、海水蔬菜区,所述红树林区、互花米草区、海水蔬菜区的面积比例为5:10:1;

所述红树林区内种植秋茄,秋茄高度规格保持在1m以上,种植密度为4~6株/m²;

所述互花米草区内种植互花米草和海三棱藨草,互花米草株高规格保持在1~1.5m,叶长保持在40~50mm,采用浓密型种植方式,种植密度为500株/m²,种植面积占互花米草区的

90%，海三棱藨草秆高规格为25~35cm，种植密度为1000株/m²，种植面积占互花米草区的10%；

所述海水蔬菜区的水面上设置有多个形状为正六边形的生态浮岛，所述生态浮岛覆盖海水蔬菜区且面积为600m²，所述生态浮岛由高密度聚苯乙烯塑料制成，所述生态浮岛上均匀分布有植物栽植孔，所述植物栽植孔的分布密度为16孔/m²，所述植物栽植孔内种植海水蔬菜碱蓬。

6. 根据权利要求1所述的一种南美白对虾工程化海水循环养殖系统，其特征在于：所述贝类养殖区主要进行滩涂贝类的养殖，滩涂贝类的种类为泥蚶、文蛤、青蛤，养殖规格为400颗/kg以上，养殖面积为150亩，养殖密度为300~500颗/m²，所述贝类养殖区的面积为对虾养殖塘面积的10倍；

所述贝类养殖区内滩涂面积占总面积的3/5，所述贝类养殖区内同时进行微藻的定向培养，微藻的种类为金藻、角毛藻、海链藻，养殖密度控制在 $1\sim3\times10^5$ cells/ml。

7. 根据权利要求1所述的一种南美白对虾工程化海水循环养殖系统，其特征在于：所述模拟山体处理区的出水端与超滤处理区通过循环水管连接，所述模拟山体处理区内设置有若干道过滤道，所述过滤道的深度为1.2m，所述过滤道内分层放置不同粒径的砂、砾石和石子；

所述过滤道的底层放置细度模数为3.0~2.3、粒径为0.5~0.35mm的中砂；

所述过滤道的中层放置3~4目过筛、粒径为4.75~6.73mm的砾石；

所述过滤道的上层放置粒径为16~31.5mm的石子。

8. 根据权利要求1所述的一种南美白对虾工程化海水循环养殖系统，其特征在于：所述超滤处理区内包括沙滤池、膜分离设备及超滤设备，所述沙滤池、膜分离设备及超滤设备通过循环水管依次连通，所述超滤设备的出水端通过循环水管与对虾精养塘连通；

所述沙滤池内包括一级沙滤及二级沙滤，所述一级沙滤采用细度模数为2.2~1.6、粒径为0.35~0.25mm的细沙，所述二级沙滤采用细度模数为1.5~0.7、粒径为0.25mm以下的特细沙；

所述膜分离设备的工作压力为2.0~7.5MPa；

所述超滤设备的超滤膜孔径为0.01~0.1μm。

一种南美白对虾工程化海水循环养殖系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水产养殖技术领域，具体涉及一种南美白对虾工程化海水循环养殖系统。

背景技术

[0002] 全球水产养殖业几十年来快速增长，超过6.9%的年均增长率(FAO, 2009)。然而，制约海水养殖的因素和传统养殖模式的问题也日趋凸显：海洋环境污染严重制约了海水养殖用水，养殖风险相对拔高。每年因病害问题导致的海水养殖损失惨重：以对虾为例，仅病毒性病源目前发现的就有11种，其中对虾白斑综合症病毒(WSSV)和桃拉病毒(TSV)发病死亡率高达80-100%，且多种海洋浮游动物证实均为WSSV的携带者和传播者，传统的高通量换水养殖引入病源的风险较大。同时，传统养殖模式自身的污染和浪费严重，水产养殖废水对环境的潜在不利影响，基本上正比于集约化养殖对颗粒饲料的利用程度和养殖系统内部环境与外部环境之间水体的交换率。未经处理的废水排出，从而导致水质恶化和疾病的爆发。因此，如何对养殖废水进行复合净化后重新用于对虾养殖成为重要问题。

[0003] 最近几年，海水生态处理技术也被引入到海水养殖系统中，相关研究多基于微藻或大型藻类的净化作用，如在大型海藻和养殖对象共养的水体中，通过控制海藻的生物量降低营养物的浓度，维持水体中溶解氧，降低养殖对象发生窒息和水质恶化的危险性。但是缺陷是大型藻类在养殖废水处理过程中相对受到光照、水流、季节性等诸多因素的影响，而单胞藻类处理能力有限，且容易造成水体溶解氧波动。耐盐植物和水生蕨类植物也被用于养殖废水处理中的研究也有报道，将植物作为集约化或封闭式养殖系统中的一环，对营养盐进行吸收过滤，达到净化水质的目的，而且一些植物本身具有经济价值，可以提高养殖经济效益。此外，一些无脊椎动物如牡蛎、贻贝、蛤、多毛类和海绵，是有机物和微生物污染海水的适合生物修复物种，并有可能产生良性经济回报。在此基础上，一种新的海水净化模式——生态循环式海水净化技术应运而生，其主要特征是营养物质综合利用，与传统的循环水净化系统相比，具有节地、综合多营养级和排放可控的特点，符合可持续发展的要求，是未来水产养殖发展的趋势。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种可净化养殖污水并循环使用、减少对环境的污染、提高生产收益的一种南美白对虾工程化海水循环养殖系统。

[0005] 为实现上述目的，本实用新型提供了如下技术方案：一种南美白对虾工程化海水循环养殖系统，包括用于养殖对虾的高位精养单元及与高位精养单元配合连接的用于净化养殖水体的循环净化单元，所述循环净化单元包括集污与生物处理区、人工湿地区、贝类养殖区、生态净化区、植物栽种区、模拟山体处理区以及超滤处理区，所述高位精养单元包括多个对虾养殖塘、设置于对虾塘内的排污组件与排水组件，所述对虾养殖塘内的底部的养殖污水通过排污组件排入集污与生物处理区进行处理后再排入人工湿地区进行处理，对虾

养殖塘内的上层清水通过排水组件排入人工湿地区进行处理,经人工湿地区处理过的养殖水体依次流经通过循环水管连通的贝类养殖区、生态净化区、植物栽种区、模拟山体处理区及超滤处理区进行过滤净化处理,自超滤处理区流出的净化后的养殖水体再通过循环水管流回高位对虾养殖塘内,以此形成养殖水体的循环利用及循环净化。

[0006] 通过上述技术方案,系统自高位精养单元的对虾养殖塘内引入养殖水体,养殖水体在养殖过程中因为饲料的投放及水产排泄物的产生会增加许多污物,较大的颗粒在对虾养殖塘底部沉积,较小的悬浮颗粒则依旧悬浮在养殖水体中,养殖水体的底部污水通过排污组件排入集污与生物处理区进行过滤净化处理,在进入下级处理区前能有效去除大量的沉积污物,避免下级处理区的过滤净化超负荷导致过滤净化能力降低,从而提高系统整体的过滤净化能力,处理后的养殖水体再通过循环水管进入人工湿地区进行过滤净化处理;存在悬浮颗粒的上层清水通过排水组件排入人工湿地区进行过滤净化处理,从人工湿地区处理后的养殖水体再依次进入循环净化单元的贝类养殖区、生态净化区、植物栽种区、模拟山体处理区以及超滤处理区进行净化处理,通过循环净化后的养殖水体从超滤处理区流出,再通过循环水管流回高位精养单元的对虾养殖塘内,实现对养殖水体的净化及循环使用,避免了经过污染的养殖水体直接排放在周围环境中造成养殖环境的污染;在养殖使用及净化循环过程中,养殖水体会自然蒸发,可按照需要在高位精养单元对养殖水体进行补充,基本实现了养殖水体可循环利用、可控及养殖系统的绿色、环保、健康和可持续,同时提高了经济产出效益。

[0007] 本实用新型进一步设置:所述对虾养殖塘的养殖面积为1~1.5亩,对虾的养殖密度为10~15万尾/亩,所述排污组件包括用于使养殖水体形成环形流动的驱动件、设置于对虾养殖塘底部并与对虾养殖塘连通的排污管及和集污与生物处理区连通的第一堵塞管,所述排污管的一端设置于对虾养殖塘底部中心处,所述第一堵塞管与排污管另一端插接配合;

[0008] 所述排水组件包括设置于对虾养殖塘外侧的排水管及与人工湿地区连通的第二堵塞管,所述排水管的一端与对虾养殖塘连通,另一端与第二堵塞管插接配合,所述第一堵塞管及第二堵塞管的顶面高度高于养殖水体水面。

[0009] 通过上述技术方案,驱动件可以是增氧机或其他有推动力的东西,驱动件在水面上运作,使水体受到搅拌作用,在水面激起水花,形成能够裹入空气的水幕,扩大了气液界面的表面积,使得空气中的氧气可以充分溶解到水里,水体里的氧气就会增加,为对虾的养殖提供充足的氧气;驱动件在进行增氧的同时,通过激起的水花,可将水体中原有的有害气体,如硫化氢、氨、二氧化硫等从水中解析出来,排入空气中。驱动件的搅拌作用还可使水体形成环形流动,水体中的污物会随着水流的运动聚集到对虾养殖塘底部的中心处,对虾养殖塘的底部呈斗状设置,能有效汇集污物,排污管就设置于对虾养殖塘底部的中心,排污管与第一堵塞管可拆卸连接,第一堵塞管的长度大于对虾养殖塘的水体高度,当第一堵塞管插接在排污管上时,第一堵塞管与排污管连接的另一端高于水体的水面,此时不能进行排污;将第一堵塞管拔出,第一堵塞管与排污管分离,受驱动件作用堆积在排污管附近的污物受到吸力,从排污管排出,实现对排污的控制,保障对虾养殖塘内养殖水体的水质。排水管设置于对虾养殖塘的侧壁上,第二堵塞管插接于排水管的端口上,当排污组件将对虾养殖塘底部的污物排出,将第二堵塞管拔出,经过排污后的养殖水体可通过排水管排入循环水管内,再通过循环水管排至贝类养殖区内进行下一步净化;对虾养殖塘内的水位降至排水

管时自动停止排水,将第二堵塞管重新插回即可。从而实现对虾养殖塘内底部污物及上层清水的排出。

[0010] 本实用新型进一步设置:所述对虾养殖塘的底部呈锅底状设置,所述对虾养殖塘的底部侧壁斜坡的倾斜角度为 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$,所述对虾养殖塘的底部斜坡上还挂养有硬壳蛤,养殖密度为 $20\sim 30$ 颗/ m^3 ,贝类规格为5cm以上,深度控制在60~80cm。

[0011] 通过上述技术方案,对虾养殖塘底部呈锅底状设置,底部侧壁的斜坡倾斜角度、硬壳蛤的养殖密度、养殖规格及养殖深度的设置,实现了科学养殖,提高了硬壳蛤的养殖效益;硬壳蛤可利用对虾养殖的剩余饲料,提高饲料利用率,减少了贝类的饲料成本,贝类可利用养殖水体中对虾剩下的碎屑、营养盐,可起到净化养殖水体的作用,同时等到贝类养殖成熟,可用于销售,增加了产出效益。

[0012] 本实用新型进一步设置:所述第一堵塞管控制控制占对虾养殖塘内养殖水体2%~3%的底层污水进入集污与生物处理区进行处理,所述第二堵塞管控制占对虾养殖塘内养殖水体10%~15%的上层清水进入人工湿地区进行处理。

[0013] 通过上述技术方案,在能够将对虾养殖塘内底部污水及含有悬浮颗粒的上层清水排出的同时,能够保障对虾养殖塘内的养殖水体水量适合对虾的养殖,同时自超滤处理区净化完成的水体通过循环水管排入对虾养殖塘内,从而保证对虾养殖塘内的水位适宜对虾的养殖。

[0014] 本实用新型进一步设置:所述集污与生物处理区的面积为高位精养单元的8%~10%,所述集污与生物处理区包括若干个旋涡式离心集污井、物理沉淀池及生物填料微生物处理池,所述旋涡式离心集污井设置为若干个,所述的底部平坦,侧壁的坡度为 60° ,井深为2m,井内底层的污水通过动力驱动流入物理沉淀池内进行处理,流速为5m/s;

[0015] 所述物理沉淀池设置为若干个,所述物理沉淀池内部挂设有毛刷,所述物理沉淀池内还设置有吸附物;

[0016] 所述生物填料微生物处理池通过循环水管与物理沉淀池的流出端连通,所述生物填料微生物处理池内填充有片状生物填料,养殖水体经过处理再通过循环水管流入人工湿地区进净化处理。

[0017] 通过上述技术方案,通过排污组件排出的底层污物先排入集污与生物处理区的旋涡式离心集污井内,通过旋涡离心集污井的离心力形成漩涡收集粪便和残饵等颗粒物,再排入物理沉淀池内,养殖水体内的悬浮颗粒碰到物理沉淀池内的毛刷则会向下沉淀,再通过物理沉淀池内的吸附物对悬浮颗粒进行吸附,从而对养殖水体进行净化。吸附物可以为陶粒、活性炭等吸附物。经物理沉淀池净化处理后的养殖水体排入填充有片状生物填料的生物填料微生物处理池内,片状生物填料能对养殖水体内的封边、残饵、氨氮、亚硝酸盐等有害物质进行分解,还起到了过滤、囤积、分解养殖水体中大颗粒物质的作用。

[0018] 本实用新型进一步设置:所述人工湿地区的总面积为15亩,且与高位精养单元的面积比为1:1,所述人工湿地区包括红树林区、互花米草区、海水蔬菜区,所述红树林区、互花米草区、海水蔬菜区的面积比例为5:10:1;

[0019] 所述红树林区内种植秋茄,秋茄高度规格保持在1m以上,种植密度为 $4\sim 6$ 株/ m^2 ;

[0020] 所述互花米草区内种植互花米草和海三棱藨草,互花米草株高规格保持在1~1.5m,叶长保持在40~50mm,采用浓密型种植方式,种植密度为500株/ m^2 ,种植面积占互花米

草区的90%,海三棱藨草杆高规格为25~35cm,种植密度为1000株/m²,种植面积占互花米草区的10%;

[0021] 所述海水蔬菜区的水面上设置有多个形状为正六边形的生态浮岛,所述生态浮岛覆盖海水蔬菜区且面积为600m²,所述生态浮岛由高密度聚苯乙烯塑料制成,所述生态浮岛上均匀分布有植物栽植孔,所述植物栽植孔的分布密度为16孔/m²,所述植物栽植孔内种植海水蔬菜碱蓬。

[0022] 通过上述技术方案,在人工湿地地区进行秋茄、互花米草、海三棱藨草及海水蔬菜的科学种植,能够对养殖水体内的富营养物质(如氮磷污染物)进行吸收、沉降,达到净化水质的目的;植物在进行吸收富营养物质的同时通过根系泌氧作用可增加养殖海水内的溶解氧。红树林区种植为秋茄,在养殖水体进水、排水时模拟潮汐进排水,使得红树林区受养殖水体进入接触的时间为每天3小时。海水蔬菜碱蓬的种植还能增加产出效益。生态浮岛由高密度的聚苯乙烯塑料制成,易加工成型、具有良好的刚性,价格低廉,可漂浮于水面上,生态浮岛上均匀分布有植物栽植孔,植物栽植孔内可栽植碱蓬,碱蓬的根部与养殖水体接触,碱蓬可作为贝类滤食利用养殖水体的补充,起协同效应,吸收氮磷污染物,共同降解养殖海水内的营养盐。

[0023] 本实用新型进一步设置:所述贝类养殖区主要进行滩涂贝类的养殖,滩涂贝类的种类为泥蚶、文蛤、青蛤等,养殖规格为400颗/kg以上,养殖面积为150亩,养殖密度为300~500颗/m²,所述贝类养殖区的面积为对虾养殖塘面积的10倍;

[0024] 所述贝类养殖区内滩涂面积占总面积的3/5,所述贝类养殖区内同时进行微藻的定向培养,微藻的种类为金藻、角毛藻、海链藻等,养殖密度控制在 $1\sim3\times10^5$ cells/ml。

[0025] 通过上述技术方案,贝类养殖区内科学养殖一定量的贝类,当人工湿地地区的养殖水体通过循环水管排放到贝类养殖区内,养殖水体内存在的悬浮固体颗粒,这些悬浮固体颗粒可能是饲料残渣或排泄残留,滩涂贝类可摄食这些悬浮固体颗粒或藻类,达到净化水质的效果,同时等到贝类养殖成熟,可用于销售,增加了产出效益。在贝类养殖区的水体内同时进行金藻、角毛藻、海链藻等微藻的培养,如培养角毛藻,有助于减少类似创伤弧菌的虾病原体,达到对养殖水体的净化,并提高养殖水体的质量,降低对虾养殖致病率和死亡率;藻类的繁殖速度快,在减少虾病原体的同时可作为贝类的食物来源。

[0026] 本实用新型进一步设置:所述生态净化区包括第一生态净化塘及第二生态净化塘,所述第一生态净化塘的进水端与贝类养殖区通过循环水管连接,出水端与植物栽种区通过循环水管连接,所述第一生态净化塘内吊养有浅海贝类,浅海贝类的种类为葡萄牙牡蛎,养殖比例为5%,养殖数量为100串,贝类规格为3~5cm,所述第一生态净化塘内同时进行滤食性或刮食性鱼类的养殖,养殖种类为黄眼鲷,养殖密度为20~30尾/亩,鱼类规格为750~1500g;

[0027] 所述植物栽种区的种植面积为对虾养殖塘面积的1.2倍,所述植物栽种区内种植植物为秋茄和桐花,秋茄占比95%,桐花占比5%,秋茄植株的高度规格为3m以上,种植密度为3~4株/m²,桐花植株的高度规格为1.5m以上,种植密度为4~5株/m²;

[0028] 所述第二生态净化塘的进水端与植物栽种区的出水端通过循环水管连接,出水端与模拟山体处理区通过循环水管连接,所述第二生态净化塘内设置多个形状为正方形的生态浮岛,所述正方形的生态浮岛的边长为20cm,总面积占第二生态净化塘的20%,所述生

态浮岛由高密度聚苯乙烯塑料制成,所述生态浮岛上均匀分布有植物栽植孔,所述植物栽植孔的分布密度为25个/ m^2 ,所述植物栽植孔内种植海篷子。

[0029] 通过上述技术方案,第一生态净化塘与贝类养殖区通过循环水管连接,贝类养殖区内的养殖水体通过循环水管排放至第一生态净化塘内,养殖水体带来贝类养殖塘内的藻类和未被净化完的悬浮固体颗粒,第一生态净化塘内的科学养殖的贝类及鱼类摄食养殖水体内的有机碎屑、藻类,起到净化水质的作用,改善第一生态净化区内的养殖水质,减少病害的发生;同时贝类及鱼类可用于销售贩卖,增加了产出效益。第一生态净化塘内养殖水体通过循环水管排入植物栽种区,植物栽种区内科学种植的秋茄和桐花,红树植物具有根系发达的特点,抓土能力强,使土壤不易被从暗沉淀处理池排放至植物栽种区内的养殖水体冲刷,红树植物具有良好的净化能力,能对养殖水体内的富营养物质(如氮磷污染物)进行吸收、沉降,达到净化水质的目的;植物在进行吸收富营养物质的同时通过根系泌氧作用可增加养殖海水内的溶解氧。生态浮岛由高密度的聚苯乙烯塑料制成,易加工成型、具有良好的刚性,价格低廉,可漂浮于水面上,生态浮岛上均匀分布有植物栽植孔,植物栽植孔内栽植海篷子,海篷子的根部与养殖水体接触,起协同效应,吸收氮磷污染物,共同降解养殖海水内的营养盐。

[0030] 本实用新型进一步设置:所述模拟山体处理区的出水端与超滤处理区通过循环水管连接,所述模拟山体处理区内设置有若干道过滤道,所述过滤道的深度为1.2m,所述过滤道内分层放置不同粒径的砂、砾石和石子;

[0031] 所述过滤道的底层放置细度模数为3.0~2.3、粒径为0.5~0.35mm的中砂;

[0032] 所述过滤道的中层放置3~4目过筛、粒径为4.75~6.73mm的砾石;

[0033] 所述过滤道的上层放置粒径为16~31.5mm的石子。

[0034] 通过上述技术方案,通过在过滤道内分层放置不同粒径的砂、砾石和石子,对流经模拟山体处理区的养殖水体中的悬浮物质、杂质进行吸收、沉降,从而达到净化水质的目的。养殖水体经模拟山体处理区处理后通过水泵、水塔等具有提升作用的装置将养殖水体提升并排入超滤处理区内进行后续处理。

[0035] 本实用新型进一步设置:所述超滤处理区内包括沙滤池、膜分离设备及超滤设备,所述沙滤池、膜分离设备及超滤设备通过循环水管依次连通,所述超滤设备的出水端通过循环水管与对虾精养塘连通;

[0036] 所述沙滤池内包括一级沙滤及二级沙滤,所述一级沙滤采用细度模数为2.2~1.6、粒径为0.35~0.25mm的细沙,所述二级沙滤采用细度模数为1.5~0.7、粒径为0.25mm以下的特细沙;

[0037] 所述膜分离设备的工作压力为2.0~7.5MPa;

[0038] 所述超滤设备的超滤膜孔径为0.01~0.1 μm 。

[0039] 通过上述技术方案,经模拟山体处理区净化后的养殖水体通过循环水管排入一级沙滤及二级沙滤进行过滤处理,将养殖水体中的大分子固体颗粒和胶体进行截留,使养殖水体澄清后再依次排入膜分离设备及超滤设备中进行净化处理,经超滤设备净化后的养殖水体再通过循环水管与高位精养单元的对虾养殖塘连通,将净化后的养殖水体排入对虾精养塘,从而实现养殖水体的循环使用及净化。膜分离设备可有效去除水中的悬浮物、细菌、病毒、无机物、农药、有机物和溶解气体等杂质;超滤设备只能使养殖水体中的溶剂(如水分

子)、无机盐及小分子有机物透过,而将养殖水体中的悬浮物、胶体、蛋白质和微生物等大分子物质截留,从而实现净化养殖水体,使得养殖水体达到南美白对虾适宜的养殖水质。

[0040] 下面结合附图及具体实施方式对本实用新型做进一步说明。

附图说明

[0041] 图1为本实用新型实施例的整体结构示意图;

[0042] 图2为本实用新型实施例的对虾养殖塘结构剖视图;

[0043] 图中标号含义:高位精养单元-1,对虾养殖塘-11,排污组件-12,驱动件-121,排污管-122,第一堵塞管-123,排水组件-13,排水管-131,第二堵塞管-132,循环净化单元-2,集污与生物处理区-21,旋涡式离心集污井-211,物理沉淀池-212,生物填料微生物处理池-213,人工湿地区-22,红树林-221,互花米草区-222,海水蔬菜区-223,贝类养殖区-23,生态净化区-24,第一生态净化塘-241,第二生态净化塘-242,植物栽种区-25,模拟山体处理区-26,超滤处理区-27,沙滤池-271,膜分离设备-272,超滤设备-273。

具体实施方式

[0044] 本具体实施例仅仅是对本实用新型的解释,其并不是对本实用新型的限制,本领域技术人员在阅读完本说明书后可以根据需要对本实施例做出没有创造性贡献的修改,但只要在本实用新型的权利要求范围内都受到专利法的保护。

[0045] 参见附图1-2,本实施例公开了一种南美白对虾工程化海水循环养殖系统,包括用于养殖对虾的高位精养单元1及与高位精养单元1配合连接的用于净化养殖水体的循环净化单元2,所述循环净化单元2包括集污与生物处理区21、人工湿地区22、贝类养殖区23、生态净化区24、植物栽种区25、模拟山体处理区26以及超滤处理区27,所述高位精养单元1包括多个对虾养殖塘11、设置于对虾塘内的排污组件12与排水组件13,所述对虾养殖塘11内的底部的养殖污水通过排污组件12排入集污与生物处理区21进行处理后再排入人工湿地区22进行处理,对虾养殖塘11内的上层清水通过排水组件13排入人工湿地区22进行处理,经人工湿地区22处理过的养殖水体依次流经通过循环水管连通的贝类养殖区23、生态净化区24、植物栽种区25、模拟山体处理区26及超滤处理区27进行过滤净化处理,自超滤处理区27流出的净化后的养殖水体再通过循环水管流回高位对虾养殖塘11内,以此形成养殖水体的循环利用及循环净化。

[0046] 通过上述技术方案,系统自高位精养单元1的对虾养殖塘11内引入养殖水体,养殖水体在养殖过程中因为饲料的投放及水产排泄物的产生会增加许多污物,较大的颗粒在对虾养殖塘11底部沉积,较小的悬浮颗粒则依旧悬浮在养殖水体中,养殖水体的底部污水通过排污组件12排入集污与生物处理区21进行过滤净化处理,在进入下级处理区前能有效去除大量的沉积污物,避免下级处理区的过滤净化超负荷导致过滤净化能力降低,从而提高系统整体的过滤净化能力,处理后的养殖水体再通过循环水管进入人工湿地区22进行过滤净化处理;存在悬浮颗粒的上层清水通过排水组件13排入人工湿地区22进行过滤净化处理,从人工湿地区22处理后的养殖水体再依次进入循环净化单元2的贝类养殖区23、生态净化区24、植物栽种区25、模拟山体处理区26以及超滤处理区27进行净化处理,通过循环净化后的养殖水体从超滤处理区27流出,再通过循环水管流回高位精养单元1的对虾养殖塘11

内,实现对养殖水体的净化及循环使用,避免了经过污染的养殖水体直接排放在周围环境内造成养殖环境的污染;在养殖使用及净化循环过程中,养殖水体会自然蒸发,可按照需要在高位精养单元1对养殖水体进行补充,基本实现了养殖水体可循环利用、可控及养殖系统的绿色、环保、健康和可持续,同时提高了经济产出效益。

[0047] 本实施例进一步设置:所述对虾养殖塘11的养殖面积为1~1.5亩,对虾的养殖密度为10~15万尾/亩,所述排污组件12包括用于使养殖水体形成环形流动的驱动件121、设置于对虾养殖塘11底部并与对虾养殖塘11连通的排污管122及和集污与生物处理区21连通的第一堵塞管123,所述排污管122的一端设置于对虾养殖塘11底部中心处,所述第一堵塞管123与排污管122另一端插接配合;

[0048] 所述排水组件13包括设置于对虾养殖塘11外侧的排水管131及与人工湿地区22连通的第二堵塞管132,所述排水管131的一端与对虾养殖塘11连通,另一端与第二堵塞管132插接配合,所述第一堵塞管123及第二堵塞管132的顶面高度高于养殖水体水面。

[0049] 通过上述技术方案,驱动件121可以是增氧机或其他有推动力的东西,驱动件121在水面上运作,使水体受到搅拌作用,在水面激起水花,形成能够裹入空气的水幕,扩大了气液界面的表面积,使得空气中的氧气可以充分溶解到水里,水体里的氧气就会增加,为对虾的养殖提供充足的氧气;驱动件121在进行增氧的同时,通过激起的水花,可将水体中原有的有害气体,如硫化氢、氨、二氧化硫等从水中解析出来,排入空气中。驱动件121的搅拌作用还可使水体形成环形流动,水体中的污物会随着水流的运动聚集到对虾养殖塘11底部的中心处,对虾养殖塘11的底部呈斗状设置,能有效汇集污物,排污管122就设置于对虾养殖塘11底部的中心,排污管122与第一堵塞管123可拆卸连接,第一堵塞管123的长度大于对虾养殖塘11的水体高度,当第一堵塞管123插接在排污管122上时,第一堵塞管123与排污管122连接的另一端高于水体的水面,此时不能进行排污;将第一堵塞管123拔出,第一堵塞管123与排污管122分离,受驱动件121作用堆积在排污管122附近的污物受到吸力,从排污管122排出,实现对排污的控制,保障对虾养殖塘11内养殖水体的水质。排水管131设置于对虾养殖塘11的侧壁上,第二堵塞管132插接于排水管131的端口上,当排污组件12将对虾养殖塘11底部的污物排出,将第二堵塞管132拔出,经过排污后的养殖水体可通过排水管131排入循环水管内,再通过循环水管排至贝类养殖区23内进行下一步净化;对虾养殖塘11内的水位降至排水管131时自动停止排水,将第二堵塞管132重新插回即可。从而实现对虾养殖塘11内底部污物及上层清水的排出。

[0050] 本实施例进一步设置:所述对虾养殖塘11的底部呈锅底状设置,所述对虾养殖塘11的底部侧壁斜坡的倾斜角度为45~60°,所述对虾养殖塘11的底部斜坡上还挂养有硬壳蛤,养殖密度为20~30颗/m³,贝类规格为5cm以上,深度控制在60~80cm。

[0051] 通过上述技术方案,对虾养殖塘11底部呈锅底状设置,底部侧壁的斜坡倾斜角度、硬壳蛤的养殖密度、养殖规格及养殖深度的设置,实现了科学养殖,提高了硬壳蛤的养殖效益;硬壳蛤可利用对虾养殖的剩余饲料,提高饲料利用率,减少了贝类的饲料成本,贝类可利用养殖水体内对虾剩下的碎屑、营养盐,可起到净化养殖水体的作用,同时等到贝类养殖成熟,可用于销售,增加了产出效益。

[0052] 本实施例进一步设置:所述第一堵塞管123控制控制占对虾养殖塘11内养殖水体2%~3%的底层污水进入集污与生物处理区21进行处理,所述第二堵塞管132控制占对虾养殖

塘11内养殖水体10%~15%的上层清水进入人工湿地区22进行处理。

[0053] 通过上述技术方案,在能够将对虾养殖塘11内底部污水及含有悬浮颗粒的上层清水排出的同时,能够保障对虾养殖塘11内的养殖水体水量适合对虾的养殖,同时自超滤处理区27净化完成的水体通过循环水管排入对虾养殖塘11内,从而保证对虾养殖塘11内的水位适宜对虾的养殖。

[0054] 本实施例进一步设置:所述集污与生物处理区21的面积为高位精养单元1的8%~10%,所述集污与生物处理区21包括若干个旋涡式离心集污井211、物理沉淀池212及生物填料微生物处理池213,所述旋涡式离心集污井211设置为若干个,所述的底部平坦,侧壁的坡度为 60° ,井深为2m,在旋涡式离心集污井211深度1m的侧壁上处设有宽度为20cm的环形槽,井内底层的污水通过动力驱动进入环形槽并流入物理沉淀池212内进行处理,流速为5m/s;

[0055] 所述物理沉淀池212设置为若干个,所述物理沉淀池212内部挂设有毛刷,所述物理沉淀池212内还设置有吸附物;

[0056] 所述生物填料微生物处理池213通过循环水管与物理沉淀池212的流出端连通,所述生物填料微生物处理池213内填充有片状生物填料3立方,养殖水体经过处理再通过循环水管流入人工湿地区22进净化处理。

[0057] 通过上述技术方案,通过排污组件12排出的底层污物先排入集污与生物处理区21的旋涡式离心集污井211内,通过旋涡离心集污井的离心力形成漩涡收集粪便和残饵等颗粒物,再排入物理沉淀池212内,养殖水体内的悬浮颗粒碰到物理沉淀池212内的毛刷则会向下沉淀,再通过物理沉淀池212内的吸附物对悬浮颗粒进行吸附,从而对养殖水体进行净化。漩涡离心集污井优选设置为2个,可交替使用。吸附物可以为陶粒、活性炭等吸附物。经物理沉淀池212净化处理后的养殖水体排入填充有片状生物填料的生物填料微生物处理池213内,片状生物填料能对养殖水体内的封边、残饵、氨氮、亚硝酸盐等有害物质进行分解,还起到了过滤、囤积、分解养殖水体中大颗粒物质的作用。

[0058] 本实施例进一步设置:所述人工湿地区22的总面积为15亩,且与高位精养单元1的面积比为1:1,所述人工湿地区22包括红树林221区、互花米草区222、海水蔬菜区223,所述红树林221区、互花米草区222、海水蔬菜区223的面积比例为5:10:1;

[0059] 所述红树林221区内种植秋茄,秋茄高度规格保持在1m以上,种植密度为4~6株/ m^2 ;

[0060] 所述互花米草区222内种植互花米草和海三棱藨草,互花米草株高规格保持在1~1.5m,叶长保持在40~50mm,采用浓密型种植方式,种植密度为500株/ m^2 ,种植面积占互花米草区222的90%,海三棱藨草杆高规格为25~35cm,种植密度为1000株/ m^2 ,种植面积占互花米草区222的10%;

[0061] 所述海水蔬菜区223的水面上设置有多个形状为正六边形的生态浮岛,所述生态浮岛覆盖海水蔬菜区223且面积为600 m^2 ,所述生态浮岛由高密度聚苯乙烯塑料制成,所述生态浮岛上均匀分布有植物栽植孔,所述植物栽植孔的分布密度为16孔/ m^2 ,所述植物栽植孔内种植海水蔬菜碱蓬。

[0062] 通过上述技术方案,在人工湿地区22进行秋茄、互花米草、海三棱藨草及海水蔬菜的科学种植,能够对养殖水体内的富营养物质(如氮磷污染物)进行吸收、沉降,达到净化水质的目的;植物在进行吸收富营养物质的同时通过根系泌氧作用可增加养殖海水内的溶解

氧。红树林221区种植为秋茄,在养殖水体进水、排水时模拟潮汐进排水,使得红树林221区受养殖水体进入接触的时间为每天3小时。海水蔬菜碱蓬的种植还能增加产出效益。生态浮岛由高密度的聚苯乙烯塑料制成,易加工成型、具有良好的刚性,价格低廉,可漂浮于水面上,生态浮岛上均匀分布有植物栽植孔,植物栽植孔内可栽植碱蓬,碱蓬的根部与养殖水体接触,碱蓬可作为贝类滤食利用养殖水体的补充,起协同效应,吸收氮磷污染物,共同降解养殖海水内的营养盐。

[0063] 本实施例进一步设置:所述贝类养殖区23主要进行滩涂贝类的养殖,滩涂贝类的种类为泥蚶、文蛤、青蛤等,养殖规格为400颗/kg以上,养殖面积为150亩,养殖密度为300~500颗/m²,所述贝类养殖区23的面积为对虾养殖塘11面积的10倍;

[0064] 所述贝类养殖区23内滩涂面积占总面积的3/5,所述贝类养殖区23内同时进行微藻的定向培养,微藻的种类为金藻、角毛藻、海链藻等,养殖密度控制在 $1\sim 3\times 10^5$ cells/ml。

[0065] 通过上述技术方案,贝类养殖区23内科学养殖一定量的贝类,当人工湿地区22的养殖水体通过循环水管排放到贝类养殖区23内,养殖水体内存在的悬浮固体颗粒,这些悬浮固体颗粒可能是饲料残渣或排泄残留,滩涂贝类可摄食这些悬浮固体颗粒或藻类,达到净化水质的效果,同时等到贝类养殖成熟,可用于销售,增加了产出效益。在贝类养殖区23的水体内同时进行金藻、角毛藻、海链藻等微藻的培养,如培养角毛藻,有助于减少类似创伤弧菌的虾病原体,达到对养殖水体的净化,并提高养殖水体的质量,降低对虾养殖致病率和死亡率;藻类的繁殖速度快,在减少虾病原体的同时可作为贝类的食物来源。

[0066] 本实施例进一步设置:所述生态净化区24包括第一生态净化塘241及第二生态净化塘242,所述第一生态净化塘241的进水端与贝类养殖区23通过循环水管连接,出水端与植物栽种区25通过循环水管连接,所述第一生态净化塘241内吊养有浅海贝类,浅海贝类的种类为葡萄牙牡蛎,养殖比例为5%,养殖数量为100串,贝类规格为3~5cm,所述第一生态净化塘241内同时进行滤食性或刮食性鱼类的养殖,养殖种类为黄眼鲷,养殖密度为20~30尾/亩,鱼类规格为750~1500g;

[0067] 所述植物栽种区25的种植面积为对虾养殖塘11面积的1.2倍,所述植物栽种区25内种植植物为秋茄和桐花,秋茄占比95%,桐花占比5%,秋茄植株的高度规格为3m以上,种植密度为3~4株/m²,桐花植株的高度规格为1.5m以上,种植密度为4~5株/m²;

[0068] 所述第二生态净化塘242的进水端与植物栽种区25的出水端通过循环水管连接,出水端与模拟山体处理区26通过循环水管连接,所述第二生态净化塘242内设置有多个形状为正方形的生态浮岛,所述正方形的生态浮岛的边长为20cm,总面积占第二生态净化塘242的20%,所述生态浮岛由高密度聚苯乙烯塑料制成,所述生态浮岛上均匀分布有植物栽植孔,所述植物栽植孔的分布密度为25个/m²,所述植物栽植孔内种植海蓬子。

[0069] 通过上述技术方案,第一生态净化塘241与贝类养殖区23通过循环水管连接,贝类养殖区23内的养殖水体通过循环水管排放至第一生态净化塘241内,养殖水体带来贝类养殖塘内的藻类和未被净化完的悬浮固体颗粒,第一生态净化塘241内的科学养殖的贝类及鱼类摄食养殖水体内的有机碎屑、藻类,起到净化水质的作用,改善第一生态净化区24内的养殖水质,减少病害的发生;同时贝类及鱼类可用于销售贩卖,增加了产出效益。第一生态净化塘241内养殖水体通过循环水管排入植物栽种区25,植物栽种区25内科学种植的秋茄和桐花,红树植物具有根系发达的特点,抓土能力强,使土壤不易被从暗沉淀处理池排放至

植物栽种区25内的养殖水体冲刷,红树植物具有良好的净化能力,能对养殖水体内的富营养物质(如氮磷污染物)进行吸收、沉降,达到净化水质的目的;植物在进行吸收富营养物质的同时通过根系泌氧作用可增加养殖海水内的溶解氧。生态浮岛由高密度的聚苯乙烯塑料制成,易加工成型、具有良好的刚性,价格低廉,可漂浮于水面上,生态浮岛上均匀分布有植物栽植孔,植物栽植孔内栽植海篷子,海篷子的根部与养殖水体接触,起协同效应,吸收氮磷污染物,共同降解养殖海水内的营养盐。

[0070] 本实施例进一步设置:所述模拟山体处理区26的出水端与超滤处理区27通过循环水管连接,所述模拟山体处理区26内设置有若干道过滤道,所述过滤道的深度为1.2m,所述过滤道内分层放置不同粒径的砂、砾石和石子;

[0071] 所述过滤道的底层放置细度模数为3.0~2.3、粒径为0.5~0.35mm的中砂;

[0072] 所述过滤道的中层放置3~4目过筛、粒径为4.75~6.73mm的砾石;

[0073] 所述过滤道的上层放置粒径为16~31.5mm的石子。

[0074] 通过上述技术方案,通过在过滤道内分层放置不同粒径的砂、砾石和石子,对流经模拟山体处理区26的养殖水体中的悬浮物质、杂质进行吸收、沉降,从而达到净化水质的目的。养殖水体经模拟山体处理区26处理后通过水泵、水塔等具有提升作用的装置将养殖水体提升并排入超滤处理区27内进行后续处理。

[0075] 本实施例进一步设置:所述超滤处理区27内包括沙滤池271、膜分离设备272及超滤设备273,所述沙滤池271、膜分离设备272及超滤设备273通过循环水管依次连通,所述超滤设备273的出水端通过循环水管与对虾精养塘连通;

[0076] 所述沙滤池271内包括一级沙滤及二级沙滤,所述一级沙滤采用细度模数为2.2~1.6、粒径为0.35~0.25mm的细沙,所述二级沙滤采用细度模数为1.5~0.7、粒径为0.25mm以下的特细沙;

[0077] 所述膜分离设备272的工作压力为2.0~7.5MPa;

[0078] 所述超滤设备273的超滤膜孔径为0.01~0.1 μ m。

[0079] 通过上述技术方案,经模拟山体处理区26净化后的养殖水体通过循环水管排入一级沙滤及二级沙滤进行过滤处理,将养殖水体中的大分子固体颗粒和胶体进行截留,使养殖水体澄清后再依次排入膜分离设备272及超滤设备273中进行净化处理,经超滤设备273净化后的养殖水体再通过循环水管与高位精养单元1的对虾养殖塘11连通,将净化后的养殖水体排入对虾精养塘,从而实现养殖水体的循环使用及净化。膜分离设备272可有效去除水中的悬浮物、细菌、病毒、无机物、农药、有机物和溶解气体等杂质;超滤设备273只能使养殖水体中的溶剂(如水分子)、无机盐及小分子有机物透过,而将养殖水体中的悬浮物、胶体、蛋白质和微生物等大分子物质截留,从而实现净化养殖水体,使得养殖水体达到南美白对虾适宜的养殖水质。

[0080] 尽管本文较多地使用了高位精养单元-1,对虾养殖塘-11,排污组件-12,驱动件-121,排污管-122,第一堵塞管-123,排水组件-13,排水管-131,第二堵塞管-132,循环净化单元-2,集污与生物处理区-21,旋涡式离心集污井-211,物理沉淀池-212,生物填料微生物处理池-213,人工湿地区-22,红树林-221,互花米草区-222,海水蔬菜区-223,贝类养殖区-23,生态净化区-24,第一生态净化塘-241,第二生态净化塘-242,植物栽种区-25,模拟山体处理区-26,超滤处理区-27,沙滤池-271,膜分离设备-272,超滤设备-273,但并不排除使用

其它术语的可能性。使用这些术语仅仅是为了更方便地描述和解释本实用新型的本质；把它们解释成任何一种附加的限制都是与本实用新型精神相违背的。

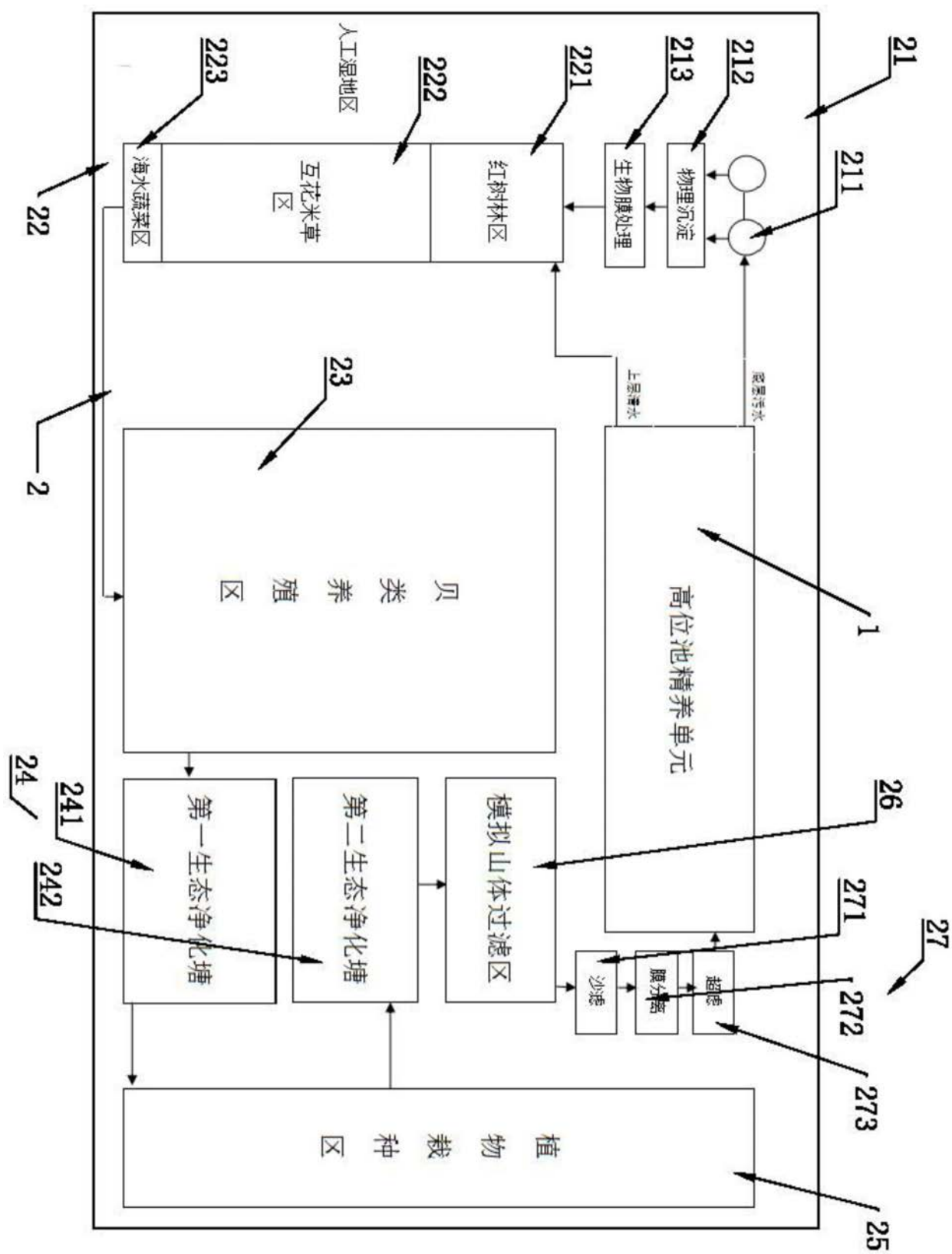


图1

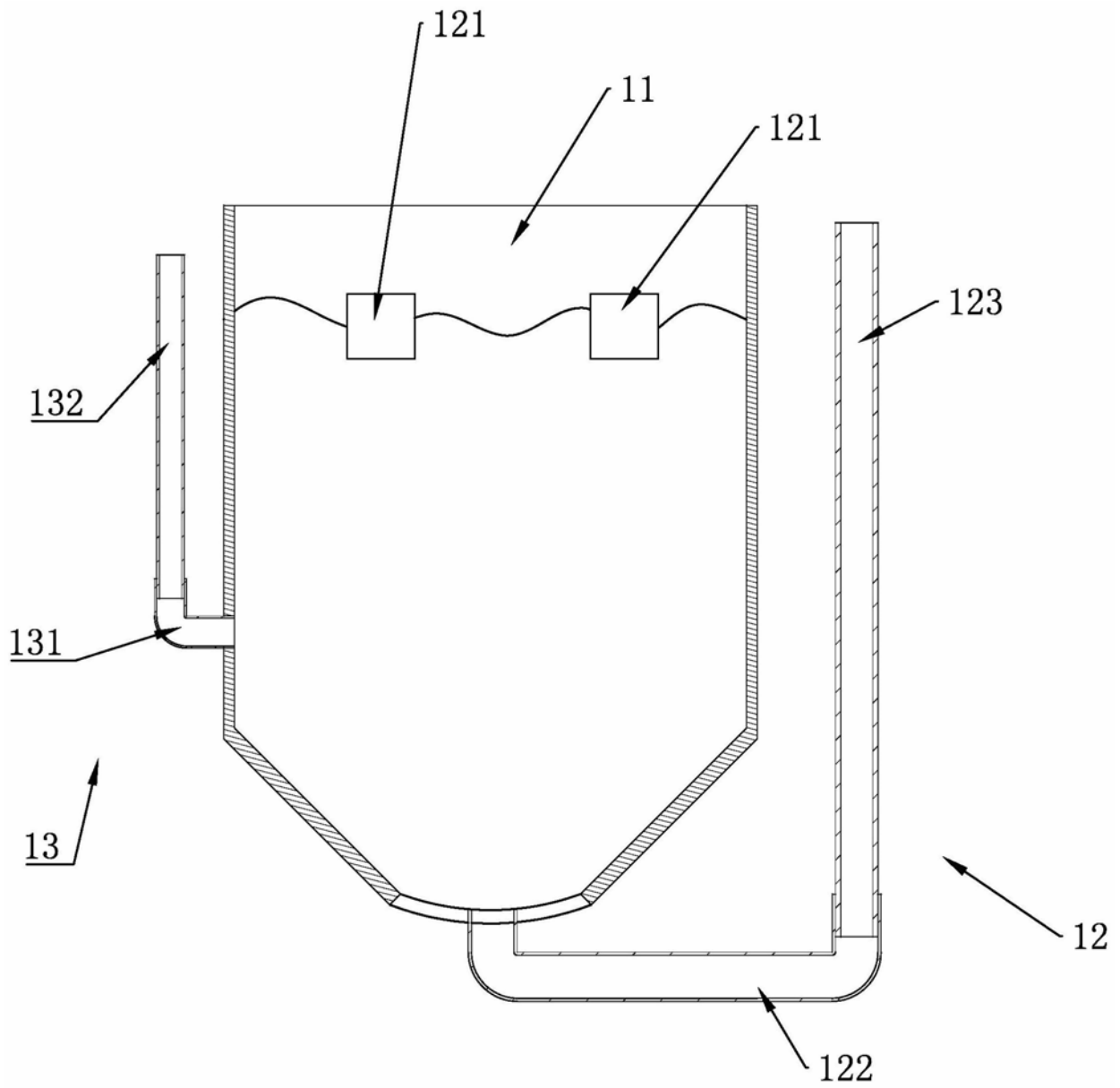


图2