

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C02F 3/32 (2006.01)

C02F 1/32 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820156679.3

[45] 授权公告日 2009 年 10 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 201321410Y

[22] 申请日 2008.12.5

[21] 申请号 200820156679.3

[73] 专利权人 中国水产科学研究院渔业机械仪器研究所

地址 200092 上海市赤峰路 63 号

共同专利权人 上海师范大学

[72] 发明人 张明华 卞振锋 朱建 李和兴

[74] 专利代理机构 上海东方易知识产权事务所
代理人 唐莉莎

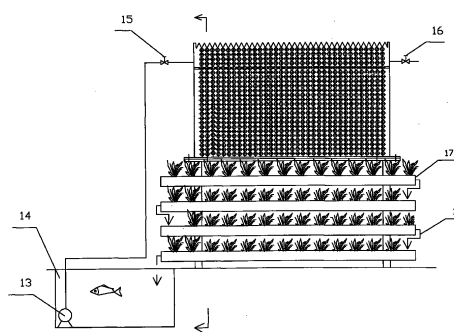
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

珠帘式光催化植物净水装置

[57] 摘要

一种珠帘式光催化植物净水装置，支架两侧呈阶梯状水平安置若干层植物栽培槽，槽内水栽植物，栽培槽一端设出水口，通过引水管道将水引入下一层的栽培槽进水口。支架上部的紫外灯板上等距离镶嵌紫外线发光二极管灯泡。紫外灯板顶部设置有过滤槽，有泡沫塑料海绵和进水阀、排污阀。过滤槽两侧壁顶部开设锯齿槽，嵌置悬挂表面烧镀有 TiO_2 系光催化薄膜的玻璃珠光催化反应帘，光催化反应帘下垂对准最上层的植物栽培槽。本实用新型除用于循环水养鱼的水体污染处理，并可应用于环保、市政和景观绿地等场合的低浓度水质处理。



1、一种珠帘式光催化植物净水装置，其特征在于，支架两侧呈阶梯状水平安置若干层植物栽培槽，槽内水栽植物，栽培槽一端设出水口，通过引水管道将水引入下一层的栽培槽进水口；支架上部设置有紫外灯板，紫外灯板上等距离镶嵌紫外线发光二极管灯泡，形成紫外光矩阵；紫外灯板顶部设置有过滤槽，过滤槽两端封闭且设有进水阀和排污阀，过滤槽内底部放置硬质塑料网架，网架上填充泡沫塑料海绵，过滤槽两侧壁顶部开设若干锯齿槽；每个锯齿槽嵌置悬挂表面烧镀有 TiO_2 系光催化薄膜的玻璃珠串，玻璃珠呈透明状，形成光催化反应帘，光催化反应帘下垂对准最上一层的植物栽培槽；潜水泵放置于养鱼水体，泵出口通过管道与过滤槽的进水阀连接。

2、按照权利要求 1 所述的珠帘式光催化植物净水装置，其特征在于，支架由四根方型管和座板固接而成，支架两侧斜支脚各设置有四对等距离挂钩。

3、按照权利要求 1 或 2 所述的珠帘式光催化植物净水装置，其特征在于，植物栽培槽内放置硬质泡沫塑料板，硬质泡沫塑料板上开孔，孔间距为 10cm。

4、按照权利要求 3 所述的珠帘式光催化植物净水装置，其特征在于，支架座板(11)通过底螺栓与紫外灯板固定。

5、按照权利要求 4 所述的珠帘式光催化植物净水装置，其特征在于，设置两块紫外灯板，等距离镶嵌紫外线发光二极管灯泡，板上的紫外线发光二极管灯泡面向外。

6、按照权利要求 5 所述的珠帘式光催化植物净水装置，其特征在于，紫外灯板顶部通过螺栓、橡胶垫片和过滤槽联接。

珠帘式光催化植物净水装置

技术领域

本实用新型涉及循环水养鱼的水体污染处理装置，尤指采用光催化反应降解水中有机污染物并组合植物营养吸收的连续性净水装置。

背景技术

由于水生动物蛋白的营养、健康价值逐渐被认识，水产品需量不断增加，养鱼业得到迅速发展。然而，高密度养殖会产生大量有机污染物，败坏水体，严重时危及饲养动物生命。同时，污水排放，也影响周边水生态环境。尤其在封闭式循环水的高密度养殖中，及时有效的水处理更至关重要。目前工厂化循环水养鱼的水体污染处理装置是采用包括微滤机、蛋白分离器、生物包、增氧机、紫外线臭氧杀菌和给排水系统等在内的成套净水设施装备，流程长，设备多，电耗大，运行成本高。

发明内容

本实用新型的目的是，针对现有技术中存在的不足和缺陷，提出一种利用光催化反应将养鱼水中的有机污染物降解成小分子的无机氮和矿化物，并通过系统中串联的植物营养吸收，使水质得到连续净化的装置，并可应用于环保、市政和景观绿地等场合的低浓度水质处理。

为实现上述目的，本实用新型采用的技术方案为，一种珠帘式光催化植物净水装置，其特征在于，支架两侧呈阶梯状水平安置若干层植物栽培槽，槽内水栽植物，栽培槽一端设出水口，通过引水管道将水引入下一层的栽培槽进水口；支架上部设置有紫外灯板，紫外灯板上等距离镶嵌紫外线发光二极管灯泡，形成紫外光矩阵；紫外灯板顶部设置有过滤槽，过滤槽两端封闭且设有进水阀和排污阀，过滤槽内底部放置硬质塑料网架，网架上填放泡沫塑料海绵，过滤槽两侧壁顶部开设若干锯齿槽；每个锯齿槽嵌置悬挂表面烧镀有 TiO_2 系光催化薄膜的玻璃珠串，玻璃珠呈透明状，形成光催化反应帘，光催化反应帘下垂对准最上层的植物栽培槽；潜水泵放置于养鱼水体，泵出口通过管道与过滤槽的进水阀连接。

本实用新型的循环系统由潜水泵将养鱼池中的污水抽送至过滤槽进水口，到达泡沫塑料海绵的下层空间，在不断补水的上溢过程中，由泡沫塑料海绵过滤固相杂质，提高了水的透明度。过滤后截留的固相杂质通过排污阀定期排放。经泡

沫塑料海绵过滤后的水继续上溢，与泡沫塑料海绵上面的光催化玻璃珠接触反应。再经锯齿形槽沟呈三角堰流状均匀流入悬挂的各玻璃珠串，在玻璃珠表面形成连续不断的水膜，整体成为动态的光催化反应帘，在太阳光线或紫外灯光线的照射下，玻璃珠表面的 TiO_2 系光催化材料被激发，产生的高氧化能力将水中有机污染物降解成小分子的无机氮和矿化物。经光催化处理的水体下落，流进植物栽培槽，小分子无机矿化物正好是水栽植物所需要的，一般植物不直接吸收大分子态有机物，中间需有微生物小分子、矿化的降解转化过程，经植物营养吸收，水中污染物得到相应的减量而流回鱼池，通过系统的不断循环，实现鱼类和植物的生态平衡。

本实用新型采用珠帘式光催化植物净水装置，可快速降解水中的低溶度有机污染物并消化吸收，有效降低养鱼水体的“三态氮”，解决硝酸盐的积累问题，无二次污染，对生态环境友好，优化了循环水养鱼的水体污染处理技术工艺和路线，可持续发展的优越性明显。其中悬挂式玻璃珠串的光催化反应帘构造，使玻璃珠表面的水体在光线和光催化材料之间始终呈动态的薄膜状接触反应，并显自由落体速度更新接触，高效传质，氧气补给和氮气释放充分，有利于光催化反应效率的提高，且免除了输气能耗，能量效率高。另外，水膜透光性佳，受水体杂质和水色的遮光影响小，不存在连续性的遮光影响，更无堵塞之虞。本实用新型结构简单，操作维护方便，投资和运行费用低，实用性强，易于推广应用。克服了微生物硝化降解法对水质变异敏感，菌群初建时间长的不足；较现有光催化反应装置应用更方便，用后分离回收容易，自然透光性好，高效传质，无补氧释氮动力消耗，不会堵塞，具有低成本、连续工作的实用特点。

本实用新型除用于循环水养鱼的水体污染处理，并可应用于环保、市政和景观绿地等场合的低浓度水质处理。

附图说明

附图 1 为本实用新型的结构示意图

附图 2 为附图 1 的剖视图

图中：1 支架、2 底螺栓、3 光催化反应帘、4 螺栓、5 橡胶垫片、6 泡沫塑料海绵、7 过滤槽、8 硬质塑料网架、9 紫外灯板、10 紫外线发光二极管灯泡、11 座板、12 硬质泡沫塑料板、13 潜水泵、14 养鱼水体、15 进水阀、16 排污阀、17 植物栽培槽、18 引水管道。

具体实施方式

建立由过滤槽 7、光催化反应帘 3、植物栽培槽 17、紫外灯板 9、支架 1、潜水泵 13 和养鱼水体 14 串联而成的循环系统。支架 1 由四根方型管和座板 11 固接而成，支架两侧斜支脚各焊有四对等距离挂钩，支架 1 两侧呈阶梯状水平安置若干层植物栽培槽 17，栽培槽一端设出水口，通过引水管道 18，将水引入下层的栽培槽进水端；植物栽培槽 17 内放置硬质泡沫塑料板 12，硬质泡沫塑料板上开孔，孔间距为 10cm,植物苗根裹海绵植入孔中。支架座板 11 通过底螺栓 2 与紫外灯板 9 固定，设置两块紫外灯板，其上的紫外线发光二极管灯泡 10 面向外；紫外灯板等距离镶嵌紫外线发光二极管灯泡 10。紫外灯板顶部通过螺栓 4、橡胶垫片 5 和过滤槽 7 联接，过滤槽两端封闭且贴底设置进水阀 15 和排污阀 16，过滤槽内底部放置硬质塑料网架 8，网架内填充泡沫塑料海绵 6，过滤槽两侧壁顶部开设若干锯齿槽；每个锯齿槽嵌置悬挂表面烧镀有 TiO_2 系光催化薄膜的玻璃珠串，玻璃珠呈透明状，形成光催化反应帘 3，光催化反应帘下垂对准最上一层的植物栽培槽 17；潜水泵 13 安置于养鱼水体 14 中，泵出口通过管道与过滤槽的进水阀 15 连接。

启动潜水泵，将养鱼池中的污水抽送至过滤槽，由泡沫塑料海绵过滤固相杂物，过滤后截留的固相杂质通过排污阀 15 定期排放，滤后清水与光催化反应帘接触，并通过光线照射激发（白天利用太阳光线，黑夜开启紫外灯），水中有机污染物被降解成小分子的无机氮和矿化物，然后落进植物栽培槽 17，由植物营养吸收，净化水流回鱼池，形成系统循环。

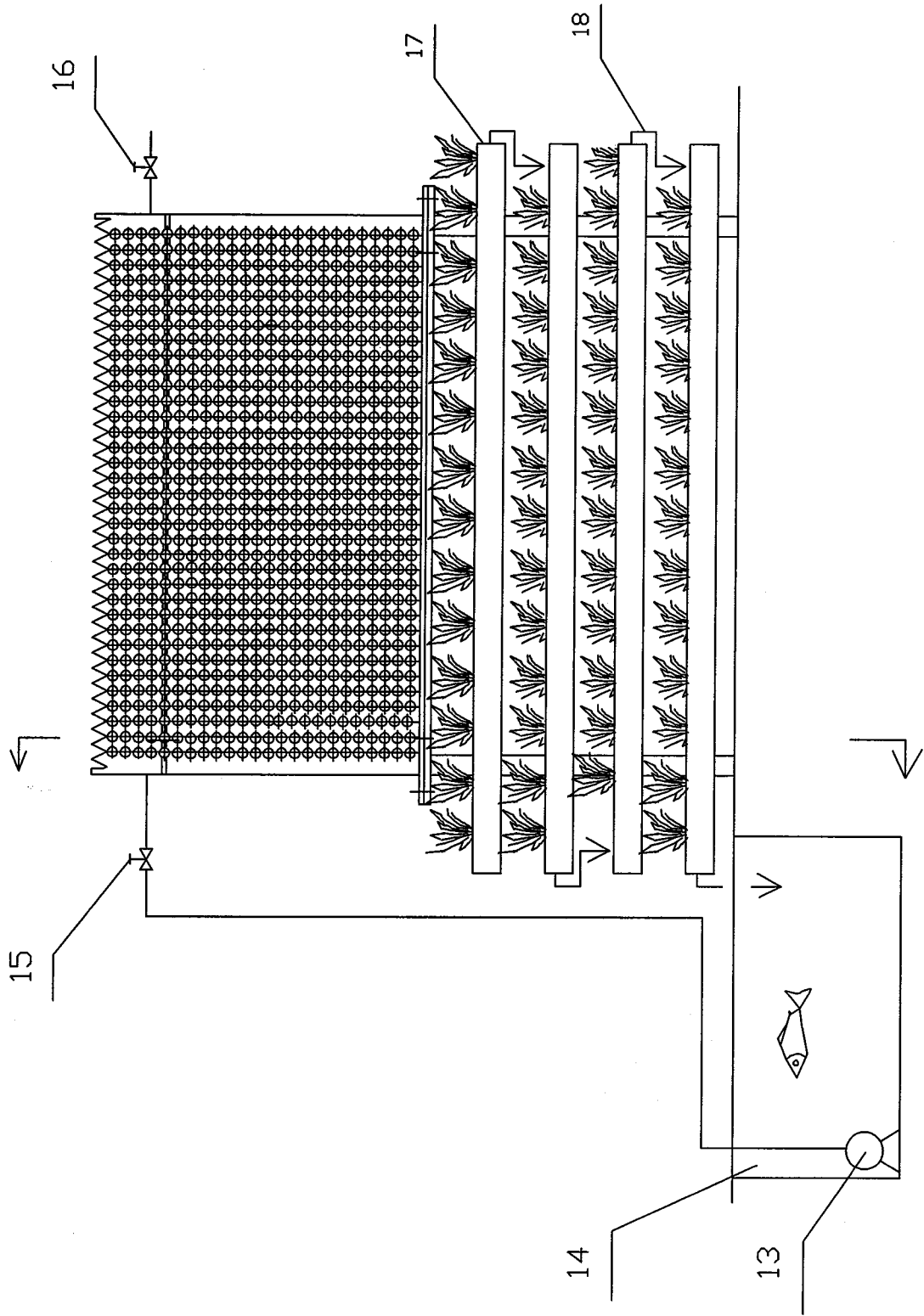
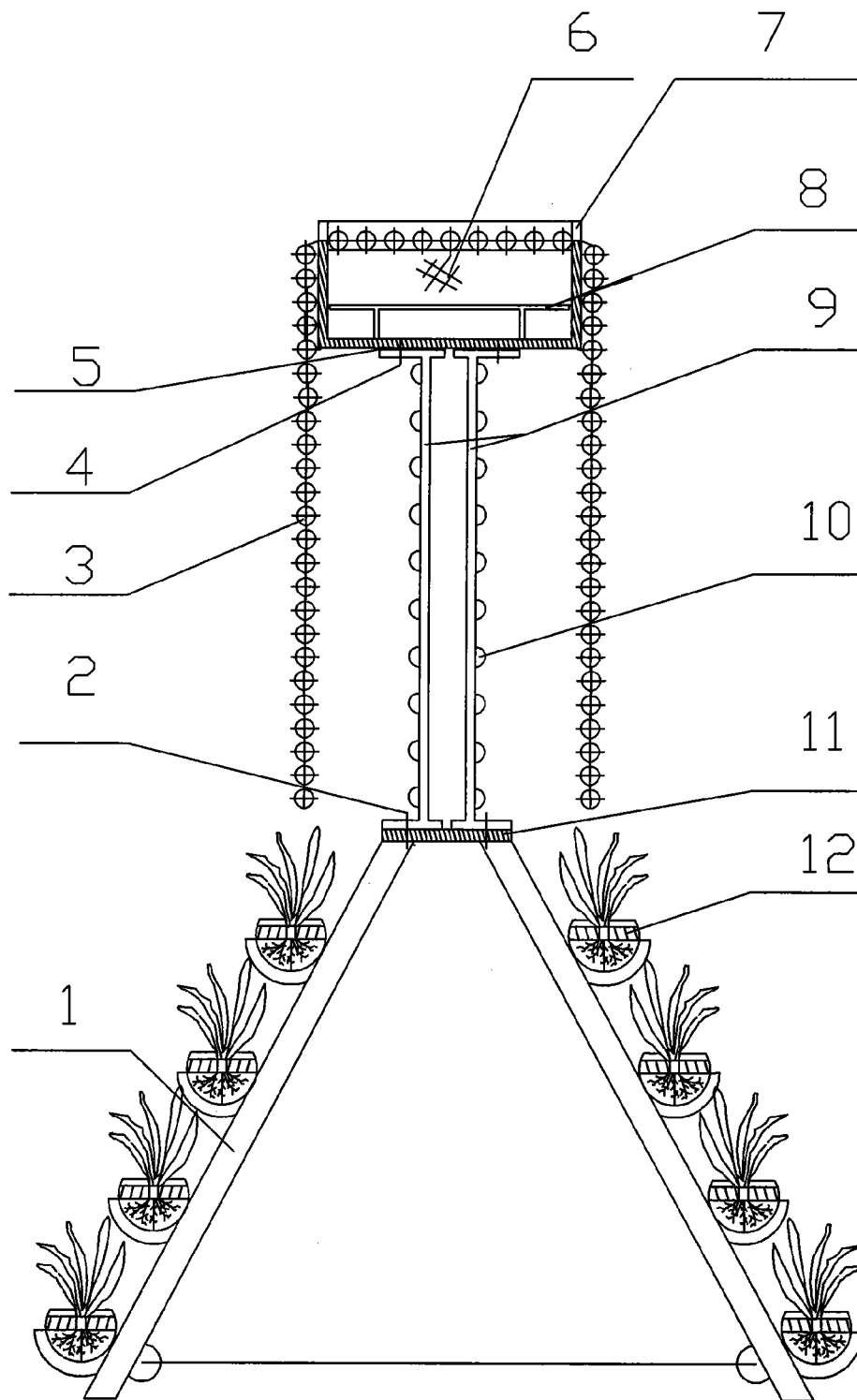


图 1



冬 2