

报告编号: 2020-0468

科技查新报告

项目名称: 量子点光谱仪技术

委托人: 芯视界(北京)科技有限公司

委托日期: 2020年3月18日

查新机构(盖章): 中国科学院文献情报中心

查新完成日期: 2020年3月24日

中国科学院文献情报中心

二〇一八年制

查新项目 名称	中文：量子点光谱仪技术			
查新机构	名称	中国科学院文献情报中心		
	通信 地址	北京市中关村北四环西路 33 号	邮政 编码	100190
	电子 信箱	docref@mail.las.ac.cn	电话	010-82626611
一、查新目的 成果查新：成果鉴定，申报奖励				
二、查新项目的科学技术要点 芯视界（北京）科技有限公司创始人、清华大学博士生导师鲍捷于 2015 年 7 月发表于《自然》(Nature)上的科研成果《基于胶体量子点纳米材料的光谱仪》，在全球范围首次将量子点与光谱技术相结合，改变了传统光谱仪的工作原理，将光谱仪器的体积、造价缩小近千倍。 量子点光谱仪技术创建了一种光谱仪微型化的新方法，基于量子点纳米技术和多路复用光谱解析的量子点光谱技术原理，实现了光谱仪的传感器化，有效化解了干涉光学原理导致的光谱仪体积、光谱范围、分辨率、光利用效率等之间的矛盾，突破了其应用局限。该项目研制出体积小于 1 立方毫米，分辨率高于 1 纳米，光谱范围至少在 300 纳米 1100 纳米的光谱仪。 量子点光谱仪技术使得制造超小型化、低造价、高性能光谱仪成为可能，从而能够极大的扩展光谱分析的应用场景和领域，将为工业控制、农业养殖、食品安全、医疗健康、天文学、环境学、化学等行业提供基础支撑，推动行业重大创新发展。小巧且成本低廉的量子点光谱传感器可应用于消费级检测和智能家居等人们日常生活领域中，改变人们的生活方式。				
三、查新点 1、该项目研发了一种量子点光谱仪，改变传统光谱仪的工作原理，基于量子点纳米技术和多路复用光谱解析的原理，采用量子点纳米材料与光检测元件耦合形成量子点光检测器，实现了光谱仪的传感器化和微型化。 2、该项目使得制造超小型化、高性能光谱仪成为可能，实现了体积小于 1 立方毫米，分辨率高于 1 纳米，光谱范围至少在 300 纳米到 1100 纳米的量子点光谱仪的制备。				
四、查新范围要求：				

希望查新机构通过查新,对查新项目进行国内综合对比分析,证明在所查范围内国内有无相同或类似研究。

五、文献检索范围及检索策略

1. 中文检索数据库及搜索引擎:

- (1) 《中文科技期刊数据库》维普 (1989—Current)
- (2) 《中国科技经济新闻数据库》维普 (1992—Current)
- (3) 《中国学术期刊网络出版总库》CNKI (1979—Current)
- (4) 《中国博士学位论文数据库》CNKI (1999—Current)
- (5) 《中国优秀硕士学位论文数据库》CNKI (1999—Current)
- (6) 《中国重要会议论文数据库》CNKI (1999—Current)
- (7) 《中国重要报纸全文数据库》CNKI (2000—Current)
- (8) 国家科技图书文献中心 <http://www.nstl.gov.cn>
- (9) 《国家科技成果网》<http://www.nast.org.cn/>
- (10) 《中国科学文献服务系统》<http://www.sciencechina.ac.cn>
- (11) 上海知识产权信息平台 <http://www.shanghaiip.cn/wasWeb/index.jsp>
- (12) 中国国家知识产权局 <http://www.sipo.gov.cn/>
- (13) 全球产品样本数据库 <http://gpd.las.ac.cn/>
- (14) 必应 <http://cn.bing.com/>
- (15) 百度 <http://www.baidu.com/>

3. 检索词:

中文

光谱仪, 量子点, 纳米, 多路复用, 光谱解析, 传感器, 量子点光谱仪, 小型化, 小型, 微型化, 微型, 超小型, 体积, 尺寸, 分辨率, 波长, 微型光谱仪, 超小型光谱仪

4. 检索策略:

- 1) 光谱仪 and 量子点 and 纳米 and 多路复用 and 光谱解析
- 2) 光谱仪 and 量子点 and 传感器
- 3) 量子点光谱仪
- 4) 光谱仪 and 量子点 and (小型化 or 小型 or 微型化 or 微型)
- 5) 光谱仪 and (小型 or 微型) and (体积 or 尺寸 or 分辨率 or 波长)
- 6) 光谱仪 and 超小型
- 7) 微型光谱仪 or 超小型光谱仪

六、检索结果

利用以上检索词和检索式,共查出相关文献 60 篇,对检出的文献进行筛选和比较后,获得可对比文献 16 篇。列举如下:

查新点一:基于量子点分光器的光谱仪

[1].题名:微型量子点光谱仪问世 新添检测利器

期刊:化学分析计量,2015,(04):84.

摘要:<正>光谱仪作为一种分析仪器,几乎在每个科学领域都会用到,尤其在物理、化学和生物学研究中必不可少。这类设备通常体积过大以致于难以移动。科学家长期致力于让光谱仪小型化、成本低廉且易于使用,以便增加它们的使用范围。但一直以来,相关努力都不是很成功。

[2].专利名称:基于钙钛矿量子点滤光膜的光谱仪和光谱测量方法

申请号:CN201910422330.2

申请日:2019.05.21

公开(公告)号:CN110296758A

公开(公告)日:2019.10.01

申请(专利权)人:北京理工大学;

发明人:边丽薇;傅毫;钟海政;朱晓秀;张军;

摘要:本发明涉及基于钙钛矿量子点滤光膜的光谱仪和光谱测量方法,方法包括:S1:将截止边在 250nm~850nm 波段内连续可调的滤光膜贴附在 CCD 相机传感器的感光表面;S2:构造目标光谱的 CCD 相机的测量值模型;S3:构造目标光谱的梯度函数和光谱重构的算法优化模型;S4:通过在算法优化模型中引入拉格朗日乘子,得到算法优化模型的拉格朗日函数;S5:初始化设置,包括:预置收敛阈值,预置目标光谱的初始值、拉格朗日乘子和权重参数;S6:根据 ALM 的迭代重建原则,更新目标光谱的梯度、目标光谱、拉格朗日乘子和权重参数;S7:当更新前后的目标光谱的差值小于阈值时,输出更新后的目标光谱,否则,重复步骤 S6-S7。

[3].专利名称:光谱仪及其制作方法

申请号:CN201810897371.2

申请日:2018.08.08

公开(公告)号:CN110823845A

公开(公告)日:2020.02.21

申请(专利权)人:京东方科技集团股份有限公司;

发明人:孟宪芹;董学;王维;谭纪凤;孟宪东;陈小川;高健;梁蓬霞;王方舟;

摘要:提供一种光谱仪及其制作方法。光谱仪包括:第一衬底基板;第二衬底基板,与所述第一衬底基板相对设置;检测通道,位于所述第一衬底基板和所述第二衬底基板之间;量子点发光层,位于所述第一衬底基板的靠近所述第二衬底基板的一侧,包括多个量子点发光单元;黑矩阵,位于所述第一衬底基板的靠近所述第二衬底基板的一侧,被配置为分隔所述多个量子点发光单元;以及传感器层,包括多个传感器,所述多个传感器与所述多个量子点发光单元一一对应。该光谱仪可实现微型化,黑矩阵可起到隔离不同量子点发光单元的作用,可避免相邻的量子点发光单元发出的光影响照射到传感器的光,从而,可避免影响检测结果,有利于提高检测准确性。

[4]. 专利名称: 量子点嵌入集成微腔单色光源阵列

申请号: CN201410748207.7

申请日: 2014.12.09

公开(公告)号: CN104538842A

公开(公告)日: 2015.04.22

申请(专利权)人: 中国科学院上海技术物理研究所;

发明人: 王少伟; 冀若楠; 陆卫; 陈效双;

摘要: 本发明公开了一种量子点嵌入集成微腔单色光源阵列, 本发明的单色光源阵列, 由衬底、与衬底牢固结合的高品质因子光学微腔阵列, 嵌埋在光学微腔阵列中的量子点, 激发光源, 以及衬底背面与衬底牢固结合的长波通或带通滤光片组成。该单色光源阵列利用一系列不同腔长的谐振腔对量子点发光进行选频, 从而形成不同空间位置对应不同波长单色光的阵列, 非常小巧, 各波长光源单元的尺寸和形状可以任意设计, 单色性好。当采用介质光学微腔时, 选材可以不受量子点晶格匹配的限制, 品质因子可以做到很高, 甚至可以形成不同波长的单光子源或激光阵列, 在量子通讯和微型光谱仪等领域具有重要应用价值。

[5]. 专利名称: 一种量子点嵌入式光谱仪

申请号: CN201610024715.X

申请日: 2016.01.15

公开(公告)号: CN105548033A

公开(公告)日: 2016.05.04

申请(专利权)人: 华东师范大学;

发明人: 郭方敏; 陆海东; 郑厚植; 张淑骅; 沈建华; 罗乐;

摘要: 本发明公开了一种量子点嵌入式光谱仪, 其特点是所述读出电路由 PCB 基板采用一空四线硅穿孔的连接方式与量子点探测器对接组成小型封装结构, 封装后的读出电路分别与预处理模块和时序驱动电路连接, 预处理模块与 A/D 转换和 FPGA 处理器依次串联后与时序驱动电路连接, FPGA 处理器串接 WiFi 模块后与 APP 手机终端连接。本发明与现有技术相比具有高灵敏度、高信噪比和大响应率, 对量子点进行调控组成不同波长的探测阵列, 能够探测到 1.5 μ m 或更大波长的范围, 可在及其微弱光的条件下完成光谱数据采集, 大大减小了布板面积以及功耗, 通过 WIFI 传输数据到手机 APP 进行光谱数据显示和处理, 满足了智能化、小型化和轻量化的需求。

[6]. 专利名称: 基于稀土离子和石墨烯量子点的凝血酶生物传感器

申请号: CN201910305018.5

申请日: 2019.04.16

公开(公告)号: CN109975263A

公开(公告)日: 2019.07.05

申请(专利权)人: 中国计量大学;

发明人: 沈常宇; 宣艳; 徐茜;

摘要: 本发明公开了一种基于稀土离子和石墨烯量子点的凝血酶生物传感器, 包括宽带光源(1)、倾斜光纤光栅(2)、偏振控制器(3)、光纤光谱仪(4)、石墨烯量子点(5)、稀土离子(6)、凝血酶(7); 倾斜光纤光栅(2)表面镀有石墨烯量子点(5), 稀土离子可与石墨烯量子点(5)结合, 使石墨烯量子点(5)的荧光猝灭; 凝血酶(7)也可与稀土离子(6)发生配位作用, 从而与石墨烯量子点(5)竞争结合稀土离子(6), 减弱了石墨烯量子点(5)与稀土离子(6)的结合, 而使其荧光恢

复。通过检测倾斜光纤光栅(2)的光谱即可实现对凝血酶(7)活性分析。该发明具有检测快速简便、免标记、高灵敏等优点,具有很强的创新性和实用价值。

[7]. 专利名称: 球形熔接长周期光纤光栅表面等离子体共振氢敏传感器

申请号: CN201811193936.5

申请日: 2018.10.15

公开(公告)号: CN108982427A

公开(公告)日: 2018.12.11

申请(专利权)人: 中国计量大学;

发明人: 沈常宇; 金梦;

摘要: 本发明公开了球形熔接长周期光纤光栅表面等离子体共振氢敏传感器, 其特征在于: 由待测气体缓冲测量气室、进气口、出气口、气体进出控制阀、温度计、压力表、真空泵、3g 重物、球形熔接长周期光纤光栅氢敏传感器、光谱仪、偏振控制器和宽光谱光源组成; 其中球形熔接长周期光纤光栅氢敏传感器表面镀有 Pd 纳米薄膜、Ag 纳米薄膜, Pd 纳米薄膜采用离子刻蚀法将其刻蚀成条状, 长周期光纤光栅由包层中掺有近红外发光量子点的单模光纤采用二氧化碳激光器刻写制成, 将长周期光纤光栅正中间切断后用熔接机熔接, 中心形成球状熔接, 实现球形熔接长周期光纤光栅, 使传感器具有较好的灵敏性与分辨率。

[8]. 专利名称: 一种酪氨酸酶荧光生物传感器及其检测莠去津的方法

申请号: CN201910086975.3

申请日: 2019.01.29

公开(公告)号: CN109781685A

公开(公告)日: 2019.05.21

申请(专利权)人: 中国农业大学;

发明人: 王鹏; 王冬伟; 周志强; 刘东晖;

摘要: 本发明公开了一种酪氨酸酶荧光生物传感器及其检测莠去津的方法, 该酪氨酸酶荧光生物传感器由氮掺杂石墨烯量子点、酪氨酸酶和多巴胺组成, 其中氮掺杂石墨烯量子点作为荧光探针, 多巴胺作为催化底物。本发明采用一种酪氨酸酶荧光生物传感器结合荧光分光光度计对莠去津进行快速、灵敏的定量分析。该方法首次将酪氨酸酶生物传感器与荧光光谱法结合用于检测莠去津。与传统的色谱分析方法对比, 所述方法采用成本相对较低、操作相对简便且具有小型化潜力的荧光光谱仪对莠去津进行快速、灵敏的定量检测。

[9]. 题名: 基于光谱仪的量子点荧光仪器研究及其在致病菌与抗生素检测中的应用

作者: 陆湛,

年代: 2019,

导师: 王剑平,

机构: 浙江大学

论文类型: 博士.

摘要: 食品安全问题与人们的日常生活息息相关, 如今已经成为最严重的全球化问题之一, 得到了越来越多的关注。然而针对该问题, 传统的检测方法仪器大多针对实验室使用设计, 体积大、耗时长, 难以实现现场的实时检测。而在众多快速检测方法中, 基于量子点荧光标记方法不仅具有检测限低、精度高等优点, 而且能够实现多种目标的同时检测, 可显著提高检测效率。本文以微型光谱仪作为核心器件, 针对量子点荧光标记检测方法进行仪器化研究, 以期能够实现该方

法在现场的快速检测应用,共包含以下内容:1.研究开发了一套基于 USB4000 小型光谱仪的荧光检测仪,包括光学测量单元、机械测量单元和基于 LabVIEW 控制软件,初步解决了实验室仪器由于体积大、成本高难以配合量子点荧光法用于现场检测的问题。这台小型荧光仪具有检测精度高(三种食源性病菌同时检测时的检测限为 98-350 CFU/mL)、可重复性好等优点,并且在现场完成了多元食源性病菌同时检测;2.搭建了一个微型光谱仪性能评估平台,对市面上四种典型微型光谱仪(C12666、C12880、Spark 和 INSION)的量子点荧光检测性能进行评估比较。该平台包括光路、电路与软件。在光路研究中,采用 LED 作为激发光源,设计了开口式的光路避免了光纤的使用,并减小了整体体积。在光学器件与光路设计的优化中,根据发光单色性与稳定性对四种 LED 进行了优选研究,根据对目标荧光信号的增强与对噪声信号的抑制作用对七种类型透镜、二十种透镜与试管以及与光谱仪的距离和七种反光面的布置方式做了组合优选,根据底噪强弱对三种一次性玻璃试管进行了优选,最终根据以上结果确定了四台光谱仪各自的最优检测光路;3.在 C12666、C12880、Spark 和 INSION 四种微型光谱仪的量子点荧光检测性能评估研究中,使用四种量子点(发射波长分别为 530 nm、577 nm、623 nm 以及 657 nm)的单一溶液与混合溶液作为检测对象。对比 C12666 与 C12880 光谱仪发现,两者检测结果的线性度与可重复性相差不大,但光灵敏度上 C12666 比 C12880 光谱仪低 1 个数量级左右,导致 C12666 光谱仪在相同目标的检测中需要更长的积分时间,使其检测信噪比较低;对比 C12880、Spark 与 INSION 三种光谱仪,在单量子点荧光的检测性能方面,C12880 光谱仪除了对发射波长为 657 nm 的量子点的检测时有着比较大的波动,对另外三种量子点检测时都有更优的检测限、线性度以及可重复性;而在四种量子点混合液的检测中,三台光谱仪都可以对四种量子点的混合荧光峰进行区分,使用多峰高斯拟合算法处理实现分峰的曲线拟合决定系数均在 0.99 以上。结合三者的价格综合考虑,C12880 光谱仪有着明显更优的检测效果与较低的成本;4.研发了基于 C12880 微型光谱仪的荧光检测仪与基于 Android 智能手机端的交互应用。在典型抗生素样品恩诺沙星的检测中,本仪器与实验室酶标仪检测结果的皮尔逊相关系数超过了 0.99;两台仪器的检测结果均能使用四参数 Logistic 模型取得较好的拟合效果(决定系数均在 0.99 以上);线性段数据的线性拟合结果,两台仪器也有着相近的决定系数(0.93 左右)。两台仪器使用本方法对于恩诺沙星的检测限也十分近似,分别为 2.52 与 2.84 ng/mL,满足农业部规定的恩诺沙星在肉鸡肌肉中最高残留限量(2g/kg)的检测需求。在可重复性的测试中,微型荧光仪无论是组内检测还是组间检测的变异系数的绝对值都在 0.5%-2.5%之间,可重复性良好。仪器整体十分便携,质量仅为 350 g,与智能手机搭配使用,具有推广现场检测使用的巨大潜力。

[10]. 题名:碳量子点荧光探针的制备及在 Cr(VI)与甲醛检测中的应用
作者:白鹏霞.

年代:2019

导师:王学川;罗晓民.

机构:陕西科技大学

论文类型:硕士.

摘要:近年来,对于危害人体健康与污染环境的分子或离子的检测已受到环保部门及研究人员的重视,但传统的色谱、光谱及电化学等分析方法,存在分析成本高昂且涉及复杂的样品预处理等问题,因而限制了它们更为广泛的应用。荧光探针具有简便、快速、灵敏度和选择性好的特点已成为当前分析检测领域的研究热点,其中,基于碳量子点(CQDs)的荧光探针与传统半导体量子点和有机染料相比具有更好的水溶性、荧光稳定性、抗光漂白性、生物相容性、低毒性及激发与发射波长可调性等优异特性,被广泛应用于分析检测、生物成像、药物运输及化学传感等领域。本论文制备了两种荧光碳量子点并基于“开-关”设计原理分别建立了 Cr(VI)和甲醛(HCHO)的

高灵敏、高选择性及低成本的荧光探针检测方法。具体内容包括以下几个方面: (1) 以明胶为含碳前驱体, 通过水热法一步合成了具有强蓝色荧光发射的氮掺杂碳量子点 (N-CQDs), 通过单因素及正交实验以荧光强度为考察指标优化出制备 N-CQDs 的适宜条件为: 水热反应温度 200°C, 时间 6 h, 明胶用量 6.0 g; 并采用傅里叶红外光谱仪、X-射线光电子能谱仪、X 射线衍射仪、紫外分光光度计及荧光光谱仪对 N-CQDs 的结构与荧光性能进行测试, 结果显示 N-CQDs 呈均匀分散的球形, 平均粒径为 1.82 nm; 具有丰富的含氧官能团与良好的水溶性; 最大激发波长为 375 nm, 最大发射波长为 451 nm, 且具有一定的波长依赖性。此外, 还考察了 pH, 离子强度, 溶剂类型, N-CQDs 的浓度及氙灯照射时间对 N-CQDs 荧光强度的影响, 结果表明 N-CQDs 具有良好的抗光漂白性, 荧光稳定性及良好的水溶性。 (2) 基于 Cr(VI) 对 N-CQDs 荧光淬灭的原理设计了检测 Cr(VI) 的“开-关”荧光探针, 并将其应用于皮革中 Cr(VI) 的定量检测。以 F_0/F 为考察指标, 通过单因素实验选择出 N-CQDs 检测 Cr(VI) 的适宜条件为: N-CQDs 浓度 10 $\mu\text{g/mL}$, pH 为 9, 室温条件下反应 20 min。研究表明 N-CQDs 的荧光强度随 Cr(VI) 浓度的增大而降低, Cr(VI) 浓度在 10~60 $\mu\text{mol/L}$ 范围内, N-CQDs 荧光淬灭程度与 Cr(VI) 浓度有良好的线性关系, 线性方程为 $(F_0-F)/F_0=0.00986C+0.03857$, $R^2=0.995$, 检测限为 28.36 $\mu\text{mol/L}$, 回收率为 99.4%~100.7%, RSD 为 0.50%; 相比于二苯碳酰二肼法该方法灵敏度更高, 操作更便捷, 且不受非荧光染料和其他金属离子的影响, 在检测 Cr(VI) 方面具有很好的应用前景。 (3) 以柠檬酸和尿素分别作为碳源和氮源, 通过水热法一步合成了具有强烈蓝色荧光的氨基功能化碳量子点 (NH₂-CQDs), 利用单因素与正交实验以相对荧光强度为考察指标优化出制备 NH₂-CQDs 的适宜条件为: 水热反应温度 160°C, 时间 5 h, 柠檬酸与尿素比例 1:1; 通过傅里叶红外光谱仪、X-射线光电子能谱、X 射线衍射仪、紫外分光光度计及荧光光谱仪对 NH₂-CQDs 进行结构与性能表征, 结果显示 NH₂-CQDs 呈均匀分散的球形, 平均粒径为 1.90 nm; 具有丰富的含氧官能团与良好的水溶性; 最大激发波长为 370 nm, 最大发射波长为 442 nm, 且无波长依赖性。此外, 还考察了 pH, 离子强度, 溶剂类型, NH₂-CQDs 的浓度及氙灯照射时间对 NH₂-CQDs 荧光强度的影响, 结果表明 NH₂-CQDs 具有良好的抗光漂白性, 荧光稳定性及良好的水溶性。 (4) 基于 HCHO 对 NH₂-CQDs 荧光淬灭的原理设计了检测 HCHO 的“开-关”荧光探针, 并将其用于皮革成品中游离 HCHO 的定量检测; 以 F_0/F 为考察指标, 通过单因素实验选择出 NH₂-CQDs 检测 HCHO 的适宜条件为: NH₂-CQDs 浓度 0.10 mg/mL, pH 为中性, 温度为 25°C 反应 20 min。研究表明 NH₂-CQDs 的荧光强度随 HCHO 浓度增大而降低, HCHO 浓度在 0.10~1.5 $\mu\text{g/mL}$ 范围内, NH₂-CQDs 荧光淬灭程度与 HCHO 浓度有良好的线性关系, 线性方程为 $(F_0-F)/F_0=0.46221C-0.01819$, $R^2=0.991$, 检测限为 0.18 $\mu\text{g/mL}$, RSD 为 1.21%, 回收率为 96%~120%, 灵敏度高, 操作便捷, 且不受非荧光染料和其他离子干扰, 在 HCHO 测试方面具有很好的应用前景。

查新点二: 超小型化高性能光谱仪

[11]. 题名: 干涉成像光谱技术研究

作者: 张淳民.

年代: 2001.

导师: 赵葆常; 相里斌.

机构: 中国科学院西安光学精密机械研究所

论文类型: 博士.

摘要: 论文对稳态、大视场、高通量的新型偏振干涉成像光谱技术的基本原理、超小型稳态偏振干涉成像光谱仪的研制、干涉成像光谱技术实验以及干涉成像光谱技术在上层大气风场探测

中的应用进行了系统的理论分析与研究。从理论、技术、实验等方面为发展星载(或机载)的干涉成像光谱仪和干涉成像光谱技术奠定了基础,为航天、航空遥感开辟了道路。论文主要内容包括以下几部分: 1 偏振干涉成像光谱技术理论研究 在国际上首次提出了基于 Savart 偏光镜横向剪切的稳态、大视场、高通量的偏振干涉成像光谱技术;分别介绍了基于 Savart 偏光镜、视场补偿型 Savart 偏光镜的横向剪切分束器,基于 Wollaston 棱镜、广角 Wollaston 棱镜的角剪切分束器的结构、原理及分束机理;给出了剪切量和光程差的计算公式。2 超小型稳态偏振干涉成像光谱仪(USPIIS)研究 自行设计研制了基于 Savart 偏光镜的超小型稳态偏振干涉成像光谱仪(USPIIS)的实验装置;在实验室进行了模拟推扫实验,获得了一系列干涉图、目标像和复原光谱。此类高通量的偏振干涉成像光谱仪目前国际上尚未见报道,国际光电子技术应用会议(ICAPT)(2000.6,加拿大魁北克)邀请作者就此研究成果作了题为“Static Polarization Interference Imaging Spectrometer(SPIIS)”的“特邀报告”。3 稳态大视场偏振干涉成像光谱仪(SLPIIS)研究 在 USPIIS 的基础上,采用视场补偿方法,提出了基于视场补偿型 Savart 偏光镜的稳态大视场偏振干涉成像光谱仪(SLPIIS)的创新原理及方案;论证了 SLPIIS 的分光机理、成像及广角补偿原理。摘要 4 USPIIS、SLPIIS 调制度及通量的分析与研究 首次从理论上分别对 USP、SLP 干涉图的调制度、通量进行了定量的分析和计算;给出了调制度、通量随偏振化方向(或光轴取向偏角变化的简明公式。5 卫星遥感大气风场的干涉成像光谱探测技术研究。在卫星遥感大气风场测量中,首次在国际上提出了当光源与观察者之间的相对速度与其二者连线成任意角度时,大气风场速度、温度的被动探测理论及计算公式,改变了目前国际上仅限于光源与观察者之间的相对速度在其二者连线上的二维探测成全方位、多方向的探测,极大的提高了探测效率,大量节省了探测时间和资金,并用计算机仿真验证了基本原理的正确性。6 高分辨 Fabry-Perot 干涉仪(FPI)大气风场探测研究 提出了高分辨 Fabry-Perot 干涉仪测量大气风场速度、温度的探测原理、模式及理论计算公式,填补了高分辨大气风场被动探测领域的空白。在中国科协 2000 年学术年会上 p000.9,西安),作者就利用干涉成像光谱技术测量上层大气风场的创新性研究成果作了题为“卫星遥感风场的干涉成像光谱探测技术”的报告。

[12]. 题名: 高分辨率宽光谱范围微型光谱仪光学设计与分析
作者: 钟卉.

期刊: 激光与光电子学进展, () : 1-13.

机构: 北京空间机电研究所先进光学遥感技术北京市重点实验室;

摘要: 针对微型光谱仪难于兼顾光谱分辨率和光谱范围的问题,提出一种级联微型法布里-珀罗干涉仪和微型曲面光栅光谱仪的设计方法,分析给出了两种光谱仪匹配设计的条件,对级联光学系统的光谱特性进行了阐述,提出并实现了光谱数据重构算法。用 ZEMAX 软件设计了一款用于 1064nm 激光激发拉曼光谱采集的微型光谱仪,光谱仪光学系统尺寸为 25×6×6mm,数值孔径为 0.22,拉曼光谱范围为 150-3200cm⁻¹,光谱分辨率约为 6cm⁻¹,仅需使用长度为 2.4mm 的线阵探测器。通过计算机仿真了全光学系统对一条标准拉曼光谱的光谱扫描及离散的线阵探测器对光谱信号的采样,对光谱数据进行重构,重构的拉曼光谱的光谱分辨率约为 6.4cm⁻¹,与标准图谱的拉曼位移偏差≤1cm⁻¹,与设计值接近,验证了设计方法和重构算法的可行性。该光谱仪能同时实现宽的光谱范围和较高的光谱分辨率,且可以基于微机电工艺实现微型化和低成本化,能满足手持式、便携式光谱检测和工业在线光谱检测的应用需求,具有较高的实际应用价值。

[13]. 题名: 超高分辨力微型光谱仪的光学系统设计
作者: 王贤俊,龙亚雪,郑海燕,郭汉明.

期刊: 光电工程, 2018, (10): 85-93.

机构: 上海理工大学光电信息与计算机工程学院;

摘要: 由于光谱仪的尺寸限制, 微型光谱仪在满足一定光谱范围时, 其分辨力往往难以小于 0.1 nm. 而一些特殊应用场合要求光谱仪不仅具有微小的尺寸, 还要求具有极高的光谱分辨力. 本文基于 Zemax 光学设计软件, 通过选择合适的初始结构参数与评价函数, 自动优化准直镜、聚焦镜、柱透镜、光栅, 以及 CCD 间倾角和距离, 设计出光谱分辨力高达 0.05 nm, 尺寸为 90 mm×130 mm×40 mm 的 Czerny-Turner 结构微型光谱仪. 在此基础上优化出 8 个光栅倾斜角度, 使微型光谱仪光谱分辨力在优于 0.05 nm 的同时, 波段范围达到了 820 nm~980 nm. 所设计的光谱仪具有超高的光谱分辨力、微小的外形尺寸与适中的光谱范围等特点.

[14]. 专利名称: 基于柱面光栅的分光波导模块和集成光谱仪及制作方法

申请号: CN201910508202.X

申请日: 2019.06.13

公开(公告)号: CN110186563A

公开(公告)日: 2019.08.30

申请(专利权)人: 浙江溯源光科技有限公司;

发明人: 聂荣志; 孙屹伟; 李巧; 吴昌斌; 储涛; 彭波;

摘要: 本发明公开了一种基于柱面光栅的集成光谱仪及其制作方法. 光谱仪包括布置在一个箱体里的入射狭缝、分光波导模块和线阵探测器. 分光波导模块包括平板波导和柱形出入射端、柱面光栅. 基于柱面光栅的分光波导模块采用机械加工法和基于电子束 3D 灰度曝光光刻法结合整体加工而成. 平板波导采用高折射率材料, 能有效减少光谱仪的整体厚度, 并能提高光谱仪的数值孔径, 具有较高的光通量. 使用 3D 灰度曝光光刻和刻蚀技术制作柱面光栅, 可以制作几十纳米线宽的光栅, 加工精度高、刻蚀后结构表面较为光滑, 易于制作微型光谱仪. 本发明具有高光通量、轻薄、高分辨率且系统更加紧凑、性能更稳定等优点.

[15]. 题名: 高分辨率微型光谱仪的研究设计

作者: 方奇奇.

期刊: 科学技术创新, 2019, (22): 146-147.

机构: 合肥工业大学;

摘要: 为解决传统光谱仪分辨率低、尺寸大、价格高、无法在线检测的缺点, 本文设计了高分辨率微型光谱仪. 光谱仪选择了 M 型 Czerny-Turner 结构, 并按照设计要求依据光谱仪光路原理和像差理论对光谱仪参数计算, 得到了光谱范围为 300-800nm, 分辨率为 0.1nm 的光谱仪.

[16]. 专利名称: 一种微型光谱仪及光谱检测方法

申请号: CN201910893062.2

申请日: 2019.09.20

公开(公告)号: CN110702226A

公开(公告)日: 2020.01.17

申请(专利权)人: 深圳奥比中光科技有限公司;

发明人: 朱亮;

摘要: 本发明适用于光谱仪技术领域, 提供一种微型光谱仪及光谱检测方法. 本发明实施例通过提供一种由滤光片阵列、光探测器和处理器组成的微型光谱仪, 通过设置于待测光束的传播光路的滤光片阵列对待测光束进行滤光, 得到 N 束待测子光束; 通过设置于滤光片阵列的出射

光路的光探测器，探测 N 束待测子光束的光强度；通过与光探测器电连接的处理器根据 N 束待测子光束的光强度得到光谱响应函数的 N 个不相关的线性方程组，并根据 N 个不相关的线性方程组得到 N 束待测子光束的光谱值，完成对待测光束的光谱检测，结构简单、体积小且方便携带。

七、查新结论

我中心受芯视界(北京)科技有限公司委托,根据用户提出的查新点和检索词,针对“水环境原位实时在线监测系统”这一项目进行国内文献检索,共查询了15个相关数据库及网站,查出可对比文献16篇。

(一) 针对查新点一: 基于量子点分光器的光谱仪

从检索结果来看,国内已有各种量子点光谱仪的相关报道。期刊《化学分析计量》^[1]和北京理工大学^[2]分别报道了基于量子点的光谱仪,但前者介绍的是委托方鲍捷发表在《自然》期刊上的成果;而后者专利中明确说明其钙钛矿量子点滤光膜光谱仪是基于委托方的研究成果进行的改进研发。

另外,京东方科技集团股份有限公司^[3]和中国科学院上海技术物理研究所^[4]分别报道了两种量子点光谱仪,但都是以量子点作为光谱仪的光源,而非分光元件。华东师范大学^[5]报道了一种量子点嵌入式光谱仪,采用量子点光电探测器,以光栅为分光元件。以上报道都不是基于量子点分光元件,该查新项目不同。

中国计量大学^[6,7]和中国农业大学^[8]分别报道了三种生物和化学传感器,分别采用了镀有石墨烯量子点的光纤光栅、含有近红外发光量子点的光纤光栅氢敏传感器、掺有石墨烯量子点的探针,但都需要与传统的光栅或荧光光谱仪组合使用,与该查新点直接以量子点材料作光谱仪分光元件的方式不同。

最后,浙江大学^[9]和陕西科技大学^[10]分别报道了量子点荧光仪和量子点荧光探针,都基于量子点荧光标记检测方法,而非量子点光谱仪,与该查新项目不同。

(二) 针对查新点二: 超小型化高性能光谱仪

华东师范大学^[5]报道了一种量子点嵌入式光谱仪,体积为 $16\text{mm}\times 12\text{mm}\times 5\text{mm}$,光谱波长范围 1500nm 以上,分辨率未明确说。与该查新项目制备的体积小于 1mm^3 ,分辨率高于 1nm ,光谱范围为 $300\text{nm}\sim 1100\text{nm}$ 的量子点光谱仪不同。

另外,中国科学院西安光学精密机械研究所^[11]报道了一种超小型光谱仪,体积为 $25\text{mm}\times 25\text{mm}\times 12\text{mm}$,光谱分辨率为 97.66cm^{-1} ,光谱范围为 $400\text{nm}\sim 1000\text{nm}$;北京空间机电研究所^[12]报道了一种基于ZEMAX软件设计的拉曼光谱采集微型光谱仪,体积为 $25\text{mm}\times 6\text{mm}\times 6\text{mm}$,光谱分辨率约为 6cm^{-1} ,光谱范围为 $150\sim 3200\text{cm}^{-1}$;上海理工大学^[13]报道了一种微型光谱仪,体积为 $90\text{mm}\times 130\text{mm}\times 40\text{mm}$,分辨率为 0.5nm ,光谱范围为 $820\text{nm}\sim 980\text{nm}$;浙江溯源光科技有限公司^[14]报道了一种微型光谱仪,体积为 $20\text{mm}\times 15\text{mm}\times 2\text{mm}$,分辨率为 0.6nm ,光谱范围为 $800\text{nm}\sim 900\text{nm}$ 。以上报道中的微型光谱仪都不是量子点光谱仪,且体积、分辨率、光谱范围参数都与该查新项目不同。

最后,合肥工业大学^[15]一种报道了微型光谱仪,分辨率为 0.1nm ,光谱范围为 $300\text{nm}\sim 800\text{nm}$;深圳奥比中光科技有限公司^[16]报道了一种微型光谱仪,最大分辨率 1nm ,光谱范围为 $800\text{nm}\sim 1056\text{nm}$ 。以上报道中的微型光谱仪都不是量子点光谱仪,体积也未明确说明,且分辨率和光谱范围参数都与该查新项目不同。

综上所述,该查新项目进行了如下研究,在国内公开的文献中未见相同报道:

1、该项目研发了一种量子点光谱仪,改变传统光谱仪的工作原理,基于量子点纳米技术和多路复用光谱解析的原理,采用量子点纳米材料与光检测元件耦合形成量子点光检测器,实现了光谱仪的传感器化和微型化。

2、该项目使得制造超小型化、高性能光谱仪成为可能,实现了体积小于1立方毫米,分辨率高于1纳米,光谱范围至少在300纳米到1100纳米的量子点光谱仪的制备。

查新员(签字):王溯查新员职称:馆员

审核员(签字):陈芳审核员职称:副研究馆员

(科技查新专用章)

2020年8月24日

八、查新员、审核员声明

(1) 报告中陈述的事实是真实和准确的。

(2) 我们按照 GB/T 32003-2015《科技查新技术规范》进行查新、文献分析和审核,并作出上述查新结论。

(3) 我们获取的报酬与本报告中的分析、意见和结论无关,也与本报告的使用无关。

查新员:王溯审核员:陈芳

九、备注

(1) 本查新报告无查新员和审核员签名无效;

(2) 被查新报告无查新机构的“科技查新专用章”无效;

(3) 本查新报告涂改无效。

报告编号: 2019-1491

科技查新报告

项目名称: 水环境原位实时在线监测系统

委托人: 芯视界(北京)科技有限公司

委托日期: 2019 年 11 月 12 日

查新机构(盖章): 中国科学院文献情报中心

查新完成日期: 2019 年 11 月 18 日

中国科学院文献情报中心

二〇一八年制

查新项目 名称	中文：水环境原位实时在线监测系统			
查新机构	名称	中国科学院文献情报中心		
	通信地址	北京市中关村北四环西路 33 号	邮政编码	100190
	电子信箱	docref@mail.las.ac.cn	电话	010-82626611
一、查新目的 成果查新				
二、查新项目的科学技术要点				
芯视界（北京）科技有限公司创始人、清华大学博士生导师鲍捷发表于《自然》(Nature) 上的科研成果——量子点光谱传感器，将量子点纳米材料与光检测元件耦合，形成能够精确测量光谱的量子点耦合阵列光检测器，在不损失性能的情况下，实现了光谱仪的微型化。 依托这一原始创新成果，公司开发的基于微型光谱传感技术的水质监测设备与开发的软件系统，共同组成水环境原位实时在线监测系统，用于水域的实时在线监测、快速分析、及时预警以及污染溯源，帮助水务人员与各级河长及时发现和处理水环境污染事件，巩固水环境治理成效，提高水务科学精细化管理水平和管理成效，推动水务高质量发展。 该水质监测设备采用微型光谱传感技术，开发原位、实时的水质监测方法，并完成了浮标式水质监测仪的设计与生产。在紫外-可见光-近红外波段，用非化学分析的手段获得水体中特定物质的光谱信息，通过大数据光谱分析快速返回水域污染物信息，从而可以不使用任何化学试剂监测水质参数。可实现地表水水质实时、原位、在线监测，测量周期最小 10 秒，并可调节至数分钟、数小时或数天，且具有超低功耗、小巧灵活、安装简便、无需试剂、无二次污染等优势。主要技术参数及性能指标：重量：<5kg；体积：<0.3m³；功耗：<1W；响应时间：≤10s；监测指标：COD；示值误差：±1.5mg/L（COD≤50mg/L）；±3%（COD>50mg/L）；监测指标：浊度；示值误差：±1NTU。 通过在目标河湖水域进行大范围、高密度布设水质实时监测传感器，可以实现实时、连续的监测水域变化，并通过物联网技术将水质数据实时回传，让水务管理人员通过指挥中心的监控大屏和手机 app 实时掌握目标水域的水质信息与污染物排放情况，实现连续性、趋势性、全时段、全天候地进行污染源监测。				

三、查新点

1、该项目开发了一种基于量子点纳米材料与光检测元件耦合的芯片级微型光谱传感器，并在此基础上开发了一种水质监测设备，其通过在紫外-可见光-近红外波段用非化学分析的手段获得水体中特定物质的光谱信息的方式提取特征污染信息，建模定量分析污染物指标（COD）并发送排污警告，体积小、能耗低，通过电池即可供电，无需市电有线网络。

2、该项目通过将开发的微型光谱传感器水质监测设备原位密集布设的方式，形成全天候、全空间、全时段的水环境物联网监测网络系统，以实现智能化、网络化的水质监测。

四、查新范围要求：

希望查新机构通过查新，对查新项目进行国内综合对比分析，证明在所查范围内国内有无相同或类似研究。

五、文献检索范围及检索策略

1. 中文检索数据库及搜索引擎：

- | | | |
|------|---------------------|---|
| (1) | 《中文科技期刊数据库》维普 | (1989—Current) |
| (2) | 《中国科技经济新闻数据库》维普 | (1992—Current) |
| (3) | 《中国学术期刊网络出版总库》CNKI | (1979—Current) |
| (4) | 《中国博士学位论文数据库》CNKI | (1999—Current) |
| (5) | 《中国优秀硕士学位论文数据库》CNKI | (1999—Current) |
| (6) | 《中国重要会议论文数据库》CNKI | (1999—Current) |
| (7) | 《中国重要报纸全文数据库》CNKI | (2000—Current) |
| (8) | 国家科技图书文献中心 | http://www.nstl.gov.cn |
| (9) | 《国家科技成果网》 | http://www.nast.org.cn/ |
| (10) | 《中国科学文献服务系统》 | http://www.sciencechina.ac.cn |
| (11) | 上海知识产权信息平台 | http://www.shanghaiip.cn/wasWeb/index.jsp |
| (12) | 中国国家知识产权局 | http://www.sipo.gov.cn/ |
| (13) | 全球产品样本数据库 | http://gpd.las.ac.cn/ |
| (14) | 必应 | http://cn.bing.com/ |
| (15) | 百度 | http://www.baidu.com/ |

3. 检索词：

中 文

原位，量子点，光谱，紫外光，可见光，近红外光，全光谱，水质，水环境，监测，检测，COD，传感，物联网，网络，系统

4. 检索策略:

- 1) 原位 and 量子点 and 光谱 and (紫外光 or 可见光 or 近红外光 or 全光谱) and 水质 and (监测 or 检测) and COD
- 2) 原位 and 量子点 and 光谱 and 传感 and 水质
- 3) 光谱 and 水质 and (紫外光 or 可见光 or 近红外光 or 全光谱) and (监测 or 检测) and COD
- 4) 光谱 and (传感 or 物联网) and (水环境 or 水质) and 监测 and (网络 or 系统)

六、检索结果

利用以上检索词和检索式,共查出相关文献 76 篇,对检出的文献进行筛选和比较后,获得可对比文献 21 篇,其中该查新项目课题组发表成果 2 篇。列举如下:

(一) 委托人发表成果:

[1]. 专利名称:水质监测系统及方法

申请号:CN201810074316.3

申请日:2018.01.25

公开(公告)号:CN110082295A

公开(公告)日:2019.08.02

申请(专利权)人:芯视界(北京)科技有限公司;

摘要:本公开涉及水质监测系统及方法,该系统包括多个检测装置和水质监测服务器,其中,每个检测装置包括:光谱传感器,用于对所述目标水域的水质进行检测,以及检测通信模块,用于向所述水质监测服务器发送所述光谱传感器的检测数据,所述水质监测服务器包括:服务通信模块,用于接收所述多个检测装置所发送的检测数据;以及处理模块,用于根据所述服务通信模块所接收的检测数据,确定所述目标水域的水质是否发生异常。本公开能够在目标水域密集地部署多个检测装置,由此水质监测服务器能够利用密集部署的多个检测装置的检测数据来对目标水域的水质进行实时监测。

[2]. 专利名称:水质监测系统

申请号:CN201820131962.4

申请日:2018.01.25

公开(公告)号:CN207992045U

公开(公告)日:2018.10.19

申请(专利权)人:芯视界(北京)科技有限公司;

发明人:鲍捷;孙常库;

摘要:本实用新型涉及水质监测系统,该系统包括多个检测装置和水质监测服务器,其中,每个检测装置包括:光谱传感器,用于对所述目标水域的水质进行检测,以及检测通信模块,用于向所述水质监测服务器发送所述光谱传感器的检测数据,所述水质监测服务器包括:服务通信模块,用于接收所述多个检测装置所发送的检测数据;以及处理模块,用于根据所述服务通信模块所接收的检测数据,确定所述目标水域的水质是否发生异常。本实用新型能够在目标水域密集地部署多个检测装置,由此水质监测服务器能够利用密集部署的多个检测装置的检测数

据来对目标水域的水质进行实时监测。

(二) 可对比文献:

查新点一: 基于量子点光谱传感器的微型水质监测设备

[3]. 题名: 基于光纤传感的化学需氧量全光谱检测系统

作者: 沈建华, 许键, 黄杰, 李本冲, 杨馥瑞.

期刊: 光学技术, 2015, (03): 229-232.

机构: 上海理工大学光电信息与计算机工程学院; 中国计量学院光学与电子科技学院;

摘要: 为了快速准确地检测地表水、污水的化学需氧量(COD), 设计了一种十字通透式结构光纤传感器, 建立了一种水质 COD 全光谱检测系统。基于该系统, 建立了 COD 与光谱吸光度的相关性数学模型。对配置的检测水样进行了测量, 并比较哈希 DR 6000 多参数水质检测仪对相同水样测量得到的数据, 可以发现, 所构建的系统与哈希 DR 6000 多参数水质检测仪测量 COD 的示值误差小于 3%, 能较好的适用于水质 COD 实时在线检测。

[4]. 题名: 基于全光谱分析的水质化学耗氧量在线监测技术与应用研究

作者: 陆全.

期刊: 科技创业月刊, 2016, (09): 137-138.

机构: 宁夏国土资源调查监测院;

摘要: 处于特定条件下时, 把强氧化剂放进水中总共消耗的氧化剂量就是化学耗氧量, 简称为 COH。水质监管人员能够依据所获得的这一数值来准确判断所测水体有机污染情况, 其属于评估水质的一个重要指标。最近几年, 对我国水质化学耗氧量进行在线监测的需求越来越大, 怎样将其技术优势全面有效的发挥出来, 提高在线检测工程效率, 是所有工业人员都应该认真考虑的问题。文章主要对以全光谱为基础的水质化学耗氧量具体在线监测技术以及其实际应用进行分析研究, 提出笔者的思考和建议, 仅供参考。

[5]. 专利名称: 一种基于全光谱水质在线监测设备及其监测方法

申请号: CN201610857171.5

申请日: 2016.09.28

公开(公告)号: CN106198424A

公开(公告)日: 2016.12.07

申请(专利权)人: 深圳市七善科技有限公司;

发明人: 舒易强; 马光明; 杨云开; 元德仿; 何胜辉; 刘丽华;

摘要: 本发明涉及一种基于全光谱水质在线监测设备及其监测方法, 包括脉冲氙灯、清洗模块、光谱测量模块和控制单元; 其中, 所述清洗模块一端与脉冲氙灯, 另一端与光谱测量模块相连; 所述控制单元控制脉冲氙灯发射脉冲光, 控制清洗模块按需要清洗测量表面, 控制清洗模块进行光路切换, 控制光谱测量模块读数每个波段的光信号强度。本发明采用紫外可见全波段吸收光谱, 测量水质污染状况, 可测量 COD、BOD、TOC、硝酸盐、亚硝酸盐、浊度、色度等因子, 具有测量精度高、测量时间快、监测因子多、无需试剂、无二次污染等优点, 实时反映水体污染的变化情况, 可根据现场水样的成分建立对应的化学模型, 以适应不同水体的测量需求。

[6]. 专利名称: 一种水中 COD 在线监测装置及其监测方法

申请号: CN201610544995.7

申请日: 2016.07.13

公开(公告)号: CN106226257A

公开(公告)日: 2016.12.14

申请(专利权)人: 杭州泽天科技有限公司;

发明人: 许涛; 周磊; 刘建龙; 唐怀武;

摘要: 本发明涉及一种水中 COD 在线监测装置, 包括表头和探头两部分, 其中表头包括显示模块、数据处理模块和控制模块; 其中探头部分包括: 光源模块、透镜、流通池模块、光谱仪模块, 所述光源模块、透镜、流通池模块、光谱仪模块由前及后依次顺序排列, 该装置将探头浸入待测水样中, 通过探头内氙灯光源对待测水样的全光谱测量, 利用光栅、光谱仪、检测器等, 将光信号转化成电信号, 最后根据已建好的水质模型计算出待测水样中 COD 的浓度。本发明可靠性高、适用性强、成本低、无污染。

[7]. 题名: 基于紫外—近红外光谱法 COD 检测装置设计

作者: 仲洋.

年代: 2016.

导师: 夏凤毅.

机构: 中国计量大学

论文类型: 硕士.

摘要: 针对传统方法测定化学需氧量(COD)药剂成本高、检测效率低、连续监测难、废液二次污染等问题,基于现有的紫外-可见光与近红外光谱法测量 COD 技术,研究了综合利用紫外光谱与近红外光谱中的信息来预测废水中 COD 含量的可行性。并设计了一套可以自动采样检测水样,而且可以根据水样的吸收光谱计算出水样 COD 含量的装置,该装置工作效率较高,检测结果较为准确,并且可以通过图形界面与用户进行便捷的信息交换,具有在生产现场广泛运用的可能性。为实现该研究目标,本文的主要工作内容如下:1.介绍并分析了水质监测工作在国内外研究成果,结合传统的 COD 检测方法与现有的光学检测技术,探讨通过水样的紫外-近红外吸收光谱来直接预测计算出水样 COD 含量的可能性与实际意义,为自动化检测水样 COD 设备的研究设计指明了研究方向。2.为了分析水样吸收光谱与 COD 含量的关系,从工厂采集了 100 个水样,每一水样分成两组:一组测其 190~2200 nm 波长范围的光谱数据,另一组利用传统方法测其 COD,并把该方法得到的结果作为标定该水样光谱的标准值,对水样的吸收光谱用偏最小二乘法(PLS)建立废水样的 COD 预测模型。经验证预测值与实测值的相关度为 0.995,验证标准误差值为 9.54mg/L,具有较好的预测效果;利用该预测模型检测不同类型的废水,同样获得了较为满意的结果。3.设计了一套废水 COD 含量的光学检测装置,该装置主要由采样系统,光学系统与嵌入式控制系统等部分组成。按照人工采样检测废水 COD 的工作流程并将其功能模块化设计出了可以连续自动运行的采样系统;根据预测模型对检测设备的要求对光学系统的光源、传感器等设备进行了选择设计;从控制性能与设计成本的角度出发,设计了一个以 ARM 芯片为核心的嵌入式控制系统。在嵌入式系统的控制下,采样系统与光学系统可以按照设计好的流程自动运行。4.编写了一个基于预测算法与硬件工作流程的控制程序,该程序主要功能为对系统信息数据的处理与通过图形界面与用户交换信息。程序通过嵌入式系统的 I/O 接口读取水样光谱信息与设备工作状态等信息,经过计算与转化之后将这些信息保存于存储设备中;程序还提供了具有触控功能的图形界面,用户可以在此界面上查看水样的吸收光谱与 COD 含量以及采样设备的工作状态等信息,并且通过菜单选项对检测系统下达手动操作指令。

- [8]. 专利名称: 一种全光谱结合快速易测指标的水质在线监测系统与方法
 申请号: CN201910156313.9
 申请日: 2019.03.01
 公开(公告)号: CN110057761A
 公开(公告)日: 2019.07.26
 申请(专利权)人: 江苏中车环保设备有限公司; 上海交通大学;
 发明人: 唐晶; 何义亮; 张浩; 李彭; 葛会超; 曲江北;
 摘要: 本发明公开了一种全光谱结合快速易测指标的水质在线监测系统与方法, 涉及水质检测技术领域, 包括在线监测流通槽、控制器、运算模块、进水泵、出水口和自动取样器, 在线监测流通槽一侧安装有进水泵, 另一侧为出水口, 内部安装有在线 pH 电极、在线氧化还原电位电极、在线溶解氧传感器、在线浊度传感器、在线电导率传感器和全光谱传感器。本发明提供了全光谱结合快速易测指标的水质在线监测方法。本领域的技术人员致力于开发一种对自然环境和污水处理设施的出水的 COD、NH₃-N、NO₃-N、pH 值、氧化还原电位、水温、溶解氧、浊度、电导率等多项指标的同时在线监测, 满足设备和运行成本低, 维护简便, 无二次污染的在线监测技术。
- [9]. 题名: 水体 COD 的光谱学测量方法研究与传感设备研制
 作者: 刘飞.
 年代: 2016.
 导师: 郑培超.
 机构: 重庆邮电大学
 论文类型: 硕士.
 摘要: 因化肥农药过度使用、化工副产物和生活污水等排放, 导致有机污染物对水资源、水环境的造成严重破坏, 化学需氧量(Chemical Oxygen Demand, COD)作为表征有机物浓度的参数, 快速准确的监测水体 COD 成为环境保护的迫切需求, 同时也给水体 COD 监测技术带来了更大的挑战。传统的化学检测方法有诸多弊端, 样品运输、未能实时测量、二次污染等缺陷已严重制约环保现代化、自动化的发展。光谱法检测技术作为一种实时快速检测方法和分析技术, 具备检测效率高、原位检测、携带方便、检测精度高等优势, 可很好克服传统分析方法的瓶颈, 并满足现代环境检测的发展要求。本课题通过研究国内外 COD 检测方法的发展现状, 开发一种基于紫外光谱的便携式水体 COD 传感检测设备, 在测定水体中有机污染物浓度时, 将仪器的光纤探头投入水体中即可完成对水样吸收光谱的采集, 通过实验训练建立吸光度与 COD 值之间的回归模型, 将其植入到传感设备的光谱处理软件中, 进而计算出水体 COD 值。本论文的研究内容主要有: 1 分析了目前水质检测技术发展现状, 重点介绍了光谱法检测水体 COD 技术的基础理论, 主要包括: 光谱法检测机理、光谱获取方法、光谱的预处理方法、模型建立算法和评价参数等, 为后续研究奠定理论基础。2 研究开展了具体的实验, 验证了光谱学方法检测 COD 的可行性, 对比了紫外与近红外方法的预测效果, 选取了水体有机污染物的吸收特征波段, 获得了基于紫外的检测模型。首先用城市废水, 分别获取紫外吸收光谱和近红外光谱, 通过使用不同波段的光谱建模, 对比建模的效果, 选取特征波段, 并用不同的光谱预处理方法结合 PLS、MLR 建立回归模型。分析结果发现, 紫外吸收光谱经过 S-G 平滑后可以较好的提升建模效果。基线校正+S-G 平滑法可以提升近红外光谱模型的预测精度。对比分析了近红外和紫外光谱方法利用 PLS、MLR 建模的预测效果。紫外吸收光谱基于 PLS 建模的预测集的最高相关系数 R² 为 0.9921, RMSEP 为 10.4386; MLR 建模的预测集 R² 为 0.9280, RMSEP 为 19.0746。近红外光谱基于 PLS 建模预测集的最佳 R² 为 0.9877, RMSEP 为 5.9760; MLR 所建模型的预测集 R² 为 0.9573, RMSEP 为 11.2962。3 设计开发

基于 USB2000 光谱仪的便携式水体 COD 测量仪器。该便携式测量仪器包括物理硬件和光谱处理软件两部分,硬件包括机箱外壳、光纤、电压转换模块、光源、电子控制模块、电源模块和触摸屏,软件部分包括模型加载模块、光谱采集模块、显示模块和参数设置等模块。最后对仪器的性能进行了实验验证和分析,验证结果表明传感设备可以用于水体 COD 检测应用。

[10]. 专利名称: 光谱法非接触 COD/DOC 水质在线监测方法及装置

申请号: CN200510038331.5

申请日: 2005.02.05

公开(公告)号: CN1683921A

公开(公告)日: 2005.10.19

申请(专利权)人: 中国科学院安徽光学精密机械研究所;

发明人: 陈军; 王亚萍; 刘文清; 刘建国; 连翠华; 陆锐; 胡学明; 曾宗泳; 魏庆农; 陆亦怀; 方武;

摘要: 本发明公开了一种光谱法非接触 COD/DOC 水质在线监测方法及装置, 光路中依次设有低压汞灯光源, 调制盘, 紫外滤光片和可见滤光片, 分束片、光电倍增管。利用光束穿过自由落体水流, 测量穿过水流后可见光和紫外光的吸光度, 并通过可见光和紫外光吸光度的差值反演出水中 COD 的值。实现非接触光谱法测量水体中 COD/DOC 值。无需水样预处理、无需化学试剂消耗、无需经常清洗、从而成为真正的水质 COD/DOC 在线监测仪器。

[11]. 专利名称: 一种基于水质 COD 兼容氨氮浓度实时监测装置

申请号: CN201621080670.X

申请日: 2016.09.26

公开(公告)号: CN206074435U

公开(公告)日: 2017.04.05

申请(专利权)人: 三峡大学;

发明人: 毕红续; 李文迪;

摘要: 一种基于水质 COD 兼容氨氮浓度实时监测装置, 包括紫外线低压汞灯、气液分离器、测量槽模块和高亮发光二极管, 所述测量槽模块安装有测量槽, 且测量槽通过测量槽壁构成待测水样输入管路, 所述待测水样输入管路上安装有可见光入射电路, 且可见光入射电路的对侧设置有可见光探测电路。本实用新型通过双波长检测, 利用可见光补偿消除大部分悬浮物对于紫外吸光度的影响, 当废水中悬浮物浓度波动较大时, 仍能较准确检测废水 COD 值, 通过利用紫外—可见光吸收光谱法具有操作简便、检测结果可靠电化不产生二次污染等优点, 同时检测水质中 COD、浊度与氨氮浓度, 实现多个指标同时在线检测, 提高装置检测效率, 更加全面的反映水质受污染状况。

[12]. 专利名称: 一种集合光谱和传感器技术的水质多参数在线自动监测仪

申请号: CN201320121024.3

申请日: 2013.03.18

公开(公告)号: CN203275288U

公开(公告)日: 2013.11.06

申请(专利权)人: 四川碧朗科技有限公司;

发明人: 姜赞成; 胡军; 谢红利; 其他发明人请求不公开姓名;

摘要: 一种集合光谱和传感器技术的水质多参数在线自动监测仪。它是由氙灯、凹面平场数字

全息光栅、数字光电传感器和光纤构成微型数字光纤光谱仪,通过测量待测水样的紫外可见光谱获取 COD、BOD 等水质指标。通过物理和电化学传感器获取氨氮、溶解氧、电导率等水质指标。将两种获取水质指标的装置融合并放置在一个柜体中,实现了对 10 余种水质指标的实时在线自动监测,监测参数可以调整和定制,测量快速,无需化学药剂。

[13]. 专利名称: 在线 COD 水质测试仪

申请号: CN03223422.8

申请日: 2003.01.26

公开(公告)号: CN2597983Y

公开(公告)日: 2004.01.07

申请(专利权)人: 常春;

发明人: 常春;

摘要: 一种在线 COD 水质测试仪,涉及采用光谱法测试水中 COD 含量的相关技术;本技术包括机体、光学部分及电路部分;光学部分光源被分成三个方向,各方向分别经过透镜、电路部分由光电转换器、放大器对所提信号进行补偿放大,测定紫外吸收光度和可见光吸收光度的差值,并将差值还原成为电信号后输出至显示输出;机械部分包括清洗部分 A1,主体部分 A2,可见光进光部分 A3,可见光出光部分 A4。紫外光进光部分 A5 及紫外光出光部分 A6,各透镜、光源光电转换器、放大器均设于各机械部分中。本技术采用光谱法原理,结构简单,使用方便,精确度高,不产生二次污染,反应时间短,可实现实时监测。

[14]. 专利名称: 一种紫外 COD 水质分析仪

申请号: CN201720310792.1

申请日: 2017.03.28

公开(公告)号: CN206696176U

公开(公告)日: 2017.12.01

申请(专利权)人: 江西洪图环保有限公司;

发明人: 李培佩; 简振宇; 熊辉; 柳磊; 万白;

摘要: 本实用新型涉及一种紫外 COD 水质分析仪,属于环境监测技术领域。包括进样模块、稀释模块、光源、检测室、紫外光谱仪、废液排出模块、分析模块、显示模块、数据传输模块;进样模块直接连接到检测室和稀释模块;稀释模块直接连接到检测室和进样模块;检测室连接有光源、紫外光谱仪、进样模块、稀释模块、及废液排出模块;紫外光谱仪后面连接到分析模块,分析模块连接显示模块,分析模块与显示模块连接数据传输模块。

[15]. 专利名称: 一种基于光纤耦合紫外光源的水质 COD 检测器及其预测模型优化系统

申请号: CN201510731933.2

申请日: 2015.10.29

公开(公告)号: CN105424634A

公开(公告)日: 2016.03.23

申请(专利权)人: 中国计量学院;

发明人: 陈亮; 魏米; 沈洋; 周占春; 苏玲爱; 徐珍宝; 汪旭辉; 何敏游; 张淑琴; 金尚忠;

摘要: 本发明涉及一种基于光纤耦合紫外光源的水质 COD 检测器及其模型优化系统,其特征在于包括激发光源及信号发射模块(一)和检测池(二)和接收模块(三)三部分组成;中心波长为 304nm 的紫外 LED 光源由光纤耦合,其发出的光经透镜进入检测池;检测池是由两个侧面装有

反射镜的比色皿组成,反射镜可以反射激发的荧光,增强输出荧光的光强;荧光信号由接收光纤传输到接收模块;接受光纤与激发光源成 90° 夹角,以尽量减少激发光对荧光信号的干扰;荧光信号通过一根石英光纤入射到光谱仪中进行检测,光谱数据实时发送到计算机中进行处理。所提供的检测器是一种光谱法,具有快速和可反复测定的优点。

[16]. 专利名称: 紫外扫描式多光谱水质 COD 快速检测方法及其装置

申请号: CN200610154580.5

申请日: 2006.11.08

公开(公告)号: CN1967215A

公开(公告)日: 2007.05.23

申请(专利权)人: 浙江大学;

发明人: 王晓萍; 詹舒越; 林桢;

摘要: 本发明公开了一种紫外扫描式多光谱水质 COD 快速检测方法及其装置。嵌入式微机系统连接到单片机系统, 单片机系统依次连接到光谱扫描步进电机、测量阀、清洗阀, 流通测量槽分别与自动清洗装置、水样出口、清洗阀、测量阀相接, 清洗阀与清洗水进口相接, 测量阀与被测水样进口相接, 氙灯光源发出的紫外光会聚后通过测量槽, 被水样吸收后的紫外光经过会聚入射到平面光栅分光系统, 分光后入射到光电转换电路, 光电转换电路与单片机系统相接。本发明提高了基于紫外吸收的 COD 测量仪的适用性和测量准确性; 实现了水样提取、测量槽清洗以及测量的全自动化, 提高了在线测量的速度, 能够适合于环境水和各类废水 COD 的在线、快速、准确的分析测试。

[17]. 题名: 基于紫外全谱法的水质 COD 分析仪及应用研究

作者: 叶华俊, 顾光宏, 周新奇, 冯红年, 王健.

期刊: 现代科学仪器, 2009, (03): 8-10.

机构: 杭州电子科技大学电子信息学院; 聚光科技(杭州)有限公司;

摘要: 针对环保与过程分析领域, 研制了一种基于紫外全谱法的水质 COD 在线分析仪, 该分析仪通过测量水样紫外全谱段的吸收光谱, 使用化学计量学算法计算得到水样的 COD 值。详细描述了该仪器的主要组成结构, 展现仪器功能特点。对某食品厂的出口污水建立了 COD 数学模型, 并使用分析仪对该处污水实时监测, 结果表明, 仪器分析测量快速准确, 可靠性高, 真正实现了在线自动监测。

查新点二: 原位量子点光谱水环境物联网检测系统

[18]. 专利名称: 一种双棱镜水质监测光纤传感系统

申请号: CN201310015905.1

申请日: 2013.01.14

公开(公告)号: CN103149158A

公开(公告)日: 2013.06.12

申请(专利权)人: 中国计量学院;

发明人: 刘月明; 吴刚; 高晓良; 夏忠诚;

摘要: 一种双棱镜水质监测光纤传感系统, 包括光探头 20 和监测单元 10 两部分, 光探头包括准直器 22, 直角棱镜 23、24, 会聚透镜 25 等。监测单元由光源 11、光谱仪 14 和计算机 15 组成。光源发出的光由 $1 \times N$ 路光开关 12 选通, 沿光纤 31 传输至探头, 被准直器变换成细平行

光束在双棱镜结构间反射和平移,从而使探测光四次穿透棱镜间的被测水体,最后由会聚透镜 25 将光束耦合至光纤 32,后经选通的 $1 \times N$ 路光开关 13 传输到光谱仪和计算机,完成分时分布式探测。两等腰直角棱镜底面平行,直角棱边相互垂直。采用光谱仪和计算机分析探测信号,根据水的光谱特性表征水质特性。该光纤传感系统使用微型探头对水质进行分布式实时在线监测,即时预警、检测灵敏度高。

[19]. 专利名称: 一种无试剂的水质在线监测系统

申请号: CN201620606883.5

申请日: 2016.06.21

公开(公告)号: CN206096098U

公开(公告)日: 2017.04.12

申请(专利权)人: 华安奥特(北京)科技股份有限公司;

发明人: 王瑜; 刘志高; 张春;

摘要: 本实用新型涉及一种绿色、环保、无试剂添加的水质在线监测系统。包括传感器单元、数据采集传输单元、服务器单元。传感器单元包括常规五参数传感器、全光谱法多参数传感器、亚硝酸盐传感器; 数据采集传输单元包括放大器、单片机、GPRS 无线模块和太阳能供电电源; 其中放大器和单片机相连, 单片机与 GPRS 无线模块相连, 太阳能供电电源分别与单片机和 GPRS 无线模块相连; 传感器单元与放大器相连, 实时监测现场水体数据; 数据采集传输设备采集传感器监测的数据, 并进行处理后通过 GPRS 无线网络与服务器单元相连; 服务器单元接收到数据后进行数据存储、显示、统计、报警等。本实用新型能够通过无试剂添加的水质在线监测仪对待监测水体的水质进行实时监测, 水质监测数据及时、便捷地传送至管理终端, 实现了水质监测的自动化, 整个系统无化学试剂添加、无废液排出, 实现了绿色、环保、无二次污染的水质在线监测系统。

[20]. 专利名称: 用于供水网络的在线水质检测装置和在线水质监控系统

申请号: CN201220631365.0

申请日: 2012.11.26

公开(公告)号: CN203101366U

公开(公告)日: 2013.07.31

申请(专利权)人: 奥格科技开发有限公司;

发明人: G·兰普罗波洛斯; 蔡晖; 胡东馨; 贾楚红; 武晓云; U·弗雷诺扎吉; 刘霞; 刘婷; S·阿比吉特;

摘要: 本实用新型涉及用于供水网络的在线水质检测装置和在线水质监控系统, 解决了现有技术中检测精度低、检测指标单一、误报率高等问题。本实用新型的在线水质检测装置通过包括常规传感器组和用于采集水样光谱的光谱采集器, 能够在线实时地给出污染物种类和浓度等数据。本实用新型的在线水质检测装置还可以通过包括辅助信息采集器, 能够综合利用多种可得信息来分析水质, 大大提高了水质检测准确度。本实用新型的在线水质监控系统可以广泛用于城市自来水供应网络、用水工厂等来监测水质。

[21]. 专利名称: 海洋立体监测中的水下光学检测与成像传感方法及系统

申请号: CN201610392177.X

申请日: 2016.06.03

公开(公告)号: CN105865613A

公开(公告)日:2016.08.17

申请(专利权)人:哈尔滨工业大学深圳研究生院;

发明人:王崧;张海军;李旭涛;叶允明;徐晓飞;

摘要:本发明提出了一种海洋立体监测中的水下光学检测与成像传感方法及系统,采用光纤式多普勒弱相干涉的水声传感器,利用声场对水折射率的改变来实现光学干涉系统中相位调控,高速线阵 CCD 提供的高光谱采集速度使得干涉仪对水声的实时响应得以实现;高速高分辨率的光谱解调模块对于干涉信息中的谱分析提供了有利条件,干涉解调光谱仪解调出干涉谱中的水声信息,而且 0.05nm 的光谱分辨率实质性地提高水声分辨率和成像效果;多尺度原位在线成像子系统能得到更为全面的水下信息,使得海洋生物的研究能取得突破性的进展。本发明的水下光学检测与成像传感系统的完善不仅为海洋研究提供极大便利,也能满足水质检测方面的产业化需求。

七、查新结论

我中心受芯视界(北京)科技有限公司委托,根据用户提出的查新点和检索词,针对“水环境原位实时在线监测系统”这一项目进行国内文献检索,共查询了15个相关数据库及网站,查出可对比文献21篇。

(一) 针对查新点一: 基于量子点光谱传感器的微型水质监测设备

从检索结果来看,除了委托方^{[1]-[2]}的报道之外,国内已有各种基于光谱法检测水质的研究的相关报道。上海理工大学^[3]报道了一种水质检测系统,采用光纤传感器,通过全光谱法检测水中的COD,且尺寸较小,无需外部供电。但该报道中的光谱传感器不涉及与量子点纳米材料的耦合,与该查新设计的基于量子点纳米材料的、用于水质检测的芯片级微型光谱传感器不同。

另外,宁夏国土资源调查监测院^[4]报道了一种全光谱的光谱仪,用于检测水体COD,是一种微型设备,但其尺寸和供电方式未明确报道;深圳市七普科技有限公司^[5]、杭州泽天科技有限公司^[6]、中国计量大学^[7]和江苏中车环保设备有限公司^[8]分别报道了几种全光谱的光谱仪,都用于水质检测,但都是较为大型的设备,需要外部电源供电。以上报道中的光谱设备也都不涉及与量子点材料的耦合,与该查新项目不同。

最后,重庆邮电大学^[9]报道了一种水体COD的光谱学测量方法,主要基于紫外-近红外光谱法,采用的是一种便携式光谱设备,可用电池供电,但不是芯片级的微型设备;中国科学院安徽光学精密机械研究所^[10]、三峡大学^[11]、四川碧朗科技有限公司^[12]和常春^[13]分别报道了几种水体COD的光谱学测量方法,主要基于紫外-可见光谱法,采用的都是较为大型的设备,需要外部电源供电;江西洪图环保有限公司^[14]、中国计量学院^[15]、浙江大学^[16]和杭州电子科技大学^[17]分别报道了几种水体COD的光谱检测设备,主要基于紫外光,采用的都是较为大型的设备,需要外部电源供电。以上报道中的光谱设备也都不涉及与量子点材料的耦合,与该查新项目不同。

(二) 针对查新点二: 原位量子点光谱水环境物联网检测系统

除了委托方^{[1]-[2]}的报道之外,中国计量学院^[18]报道了一种水质监测传感系统,通过光纤传感器原位布设对水质进行分布式在线监测,可以在任意位置布设,但该传感器本身不涉及与量子点材料的耦合,与该查新项目开发的基于量子点纳米材料的光谱传感器密集原位布设形成监测网络的系统不同。

另外,华安奥特(北京)科技股份有限公司^[19]和奥格科技开发有限公司^[20]分别报道了两种水质在线原位监测系统,都可以在任意位置布设,但都是采用光谱传感器与其他传感器共同使用的方式,并非完全基于光谱信息进行在线监测,也不涉及光谱传感器与量子点材料耦合,与该查新项目不同。

最后,哈尔滨工业大学深圳研究生院^[21]报道了一种水下光学检测与成像传感方法,主要用于海洋环境研究,也可用于水环境原位在线监测,可在任意位置布设,但主要是基于光纤水声传感器,同时以光谱仪解调干涉谱中的声音信息作为辅助,不是

单独依靠光谱传感器针对 COD 等污染物直接监测的方式，与该查新项目不同。

综上所述，该查新项目进行了如下研究，在国内公开的文献中未见相同报道：

1、该项目开发了一种基于量子点纳米材料与光检测元件耦合的芯片级微型光谱传感器，并在此基础上开发了一种水质监测设备，其通过在紫外-可见光-近红外波段用非化学分析的手段获得水体中特定物质的光谱信息的方式提取特征污染信息，建模定量分析污染物指标（COD）并发送排污警告，体积小、能耗低，通过电池即可供电，无需市电有线网络；

2、该项目通过将开发的微型光谱传感器水质监测设备原位密集布设的方式，形成全天候、全空间、全时段的水环境物联网监测网络系统，以实现智能化、网络化的水质监测。

查新员（签字）：王溯

查新员职称：馆员

审核员（签字）：陈芳

审核员职称：副研究馆员

（科技查新专用章）

2019 年 11 月 18 日

八、查新员、审核员声明

- （1）报告中陈述的事实是真实和准确的。
- （2）我们按照 GB/T 32003-2015《科技查新技术规范》进行查新、文献分析和审核，并作出上述查新结论。
- （3）我们获取的报酬与本报告中的分析、意见和结论无关，也与本报告的使用无关。

查新员：王溯

审核员：陈芳

九、备注

- （1）本查新报告无查新员和审核员签名无效；
- （2）被查新报告无查新机构的“科技查新专用章”无效；
- （3）本查新报告涂改无效。

证书号第 9256217 号





实用新型专利证书

实用新型名称：适应四季变化的水体检测装置

发 明 人：郝帅;汪波;胡渭;王安凯

专 利 号：ZL 2018 2 2208474.1

专利申请日：2018 年 12 月 27 日

专 利 权 人：芯视界（北京）科技有限公司

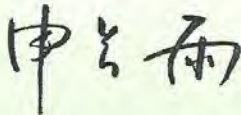
地 址：100083 北京市海淀区成府路 45 号中关村智造大街 A 座三层 303

授权公告日：2019 年 08 月 20 日 授权公告号：CN 209280553 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查，决定授予专利权，颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年，自申请日起算。

专利书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称，国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长
申长雨





第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见背面

(19)中华人民共和国国家知识产权局



(12)实用新型专利



(10)授权公告号 CN 209280553 U

(45)授权公告日 2019.08.20

(21)申请号 201822208474.1

(22)申请日 2018.12.27

(73)专利权人 芯视界(北京)科技有限公司

地址 100083 北京市海淀区成府路45号中
关村智造大街A座三层303

(72)发明人 郝帅 汪波 胡渭 王安凯

(74)专利代理机构 北京东方汇众知识产权代理

事务所(普通合伙) 11296

代理人 张淑贤 王庆彬

(51)Int.Cl.

G01N 21/27(2006.01)

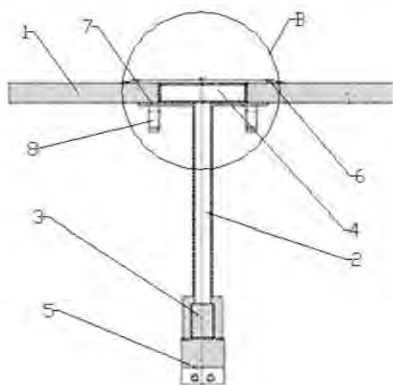
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

适应四季变化的水体检测装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种适应四季变化的水体检测装置,所述适应四季变化的水体检测装置包括浮漂(1)、连接件(2)、电池(3)、信号传输组件(4)和检测组件(5),所述信号传输组件(4)安装在所述浮漂(1)上,所述连接件(2)呈杆状,所述连接件(2)的上端与浮漂(1)连接,所述检测组件(5)和电池(3)安装在所述连接件(2)的下端,所述信号传输组件(4)与所述检测组件(5)电连接,所述电池(3)能够为所述信号传输组件(4)和所述检测组件(5)供电。本实用新型提供的适应四季变化的水体检测装置,可以保证一年四季都能够正常稳定工作,尤其可以保证夏季汛期和冬季结冰期的正常使用。



CN 209280553 U

1. 一种适应四季变化的水体检测装置,其特征在于,所述适应四季变化的水体检测装置包括浮漂(1)、连接件(2)、电池(3)、信号传输组件(4)和检测组件(5),所述信号传输组件(4)安装在所述浮漂(1)上,所述连接件(2)呈杆状,所述连接件(2)的上端与浮漂(1)连接,所述检测组件(5)和电池(3)安装在所述连接件(2)的下端,所述信号传输组件(4)与所述检测组件(5)电连接,所述电池(3)能够为所述信号传输组件(4)和所述检测组件(5)供电。

2. 根据权利要求1所述的适应四季变化的水体检测装置,其特征在于,所述浮漂(1)内开设有安装空间,所述信号传输组件(4)安装在所述安装空间中。

3. 根据权利要求2所述的适应四季变化的水体检测装置,其特征在于,所述安装空间上下贯通,在所述安装空间的上方安装有用于封闭所述安装空间上端开口的保护板(6),在所述安装空间的下方安装有用于封闭所述安装空间下端开口的连接板(7),所述连接件(2)与所述连接板(7)固定连接。

4. 根据权利要求3所述的适应四季变化的水体检测装置,其特征在于,所述保护板(6)的外缘减薄并能够与所述浮漂(1)上表面相切。

5. 根据权利要求3所述的适应四季变化的水体检测装置,其特征在于,所述保护板(6)和/或浮漂(1)的上表面设置有警示标志。

6. 根据权利要求3所述的适应四季变化的水体检测装置,其特征在于,所述保护板(6)的下端面上固定连接有多个连接柱,所述连接柱穿过所述浮漂(1)后与所述连接板(7)固定连接。

7. 根据权利要求3所述的适应四季变化的水体检测装置,其特征在于,所述连接板(7)的下端固定安装有挂钩(8)。

8. 根据权利要求1-7中任意一项所述的适应四季变化的水体检测装置,其特征在于,所述连接件(2)内部具有空腔,所述空腔的下端为电池安装腔,所述电池(3)安装在所述电池安装腔内。

9. 根据权利要求8所述的适应四季变化的水体检测装置,其特征在于,所述连接件(2)内部的空腔为封闭空腔,所述信号传输组件(4)和检测组件(5)均位于封闭空间内,所述连接件(2)内的线路通过防水接插件与信号传输组件(4)和检测组件(5)连接。

10. 根据权利要求9所述的适应四季变化的水体检测装置,其特征在于,所述水体检测装置还包括用于检测所述连接件(2)、信号传输组件(4)和/或检测组件(5)的温度、湿度和压力的传感器,所述传感器与信号传输组件(4)连接。

适应四季变化的水体检测装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种水体检测装置,尤其涉及一种适应四季变化的水体检测装置。

背景技术

[0002] 随着世界人口的增长及工农业生产的发展,用水量也在日益增长。同时由于人类的生产和生活,导致地表、地下水体污染,水质恶化,使有限的水资源更加的紧张。为了保护水体环境,改善生态环境,必须对江河湖海水库以及其他水体的水质进行长期实时监测,现有检测装置大部分为有人值守,或单一环境布置检测,受环境和人员影响较大,无法满足各领域复杂环境的需求和随季节变化的枯水期、汛期和结冰期的需求。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种适应四季变化的水体检测装置,可以保证一年四季都能够正常稳定工作,尤其可以保证夏季汛期和冬季结冰期的正常使用。

[0004] 为了实现上述目的,本实用新型提供了一种适应四季变化的水体检测装置,所述适应四季变化的水体检测装置包括浮漂、连接件、电池、信号传输组件和检测组件,所述信号传输组件安装在所述浮漂上,所述连接件呈杆状,所述连接件的上端与浮漂连接,所述检测组件和电池安装在所述连接件的下端,所述信号传输组件与所述检测组件电连接,所述电池能够为所述信号传输组件和所述检测组件供电。

[0005] 优选地,所述浮漂内开设有安装空间,所述信号传输组件安装在所述安装空间中。

[0006] 优选地,所述安装空间上下贯通,在所述安装空间的上方安装有用于封闭所述安装空间上端开口的保护板,在所述安装空间的下方安装有用于封闭所述安装空间下端开口的连接板,所述连接件与所述连接板固定连接。

[0007] 优选地,所述保护板的外缘减薄并能够与所述浮漂上表面相切。

[0008] 优选地,所述保护板和/或浮漂的上表面设置有警示标志。

[0009] 优选地,所述保护板的下端面上固定连接有多个连接柱,所述连接柱穿过所述浮漂后与所述连接板固定连接。

[0010] 优选地,所述连接板的下端固定安装有挂钩。

[0011] 优选地,所述连接件内部具有空腔,所述空腔的下端为电池安装腔,所述电池安装在所述电池安装腔内。

[0012] 优选地,所述连接件内部的空腔为封闭空腔,所述信号传输组件和检测组件均位于封闭空间内,所述连接件内的线路通过防水接插件与信号传输组件和检测组件连接。

[0013] 优选地,所述水体检测装置还包括用于检测所述连接件、信号传输组件和/或检测组件的温度、湿度和压力的传感器,所述传感器与信号传输组件连接。

[0014] 本实用新型与现有技术不同之处在于,本实用新型提供的适应四季变化的水体检测装置通过采用呈杆状的连接件连接浮漂和检测组件,使得检测组件可以位于水下一定

的深度,可以减少水面表层微生物、漂浮物、冰层及其他环境干扰,并且通过连接件使得电池也位于水下一定深度,可以保证电池工作在一个相对适当的工作温度,避免结冰期极端低温环境下电量急速降低,也能够避免夏天极端高温环境下对电池安全产生的影响,因此本实用新型提供的水体检测装置可以保证一年四季都能够正常稳定工作,尤其可以保证夏季汛期和冬季结冰期的正常使用。

附图说明

[0015] 图1是本实用新型提供的优选实施例的适应四季变化的水体检测装置的结构示意图;

[0016] 图2是图1中A处的放大视图;

[0017] 图3是图1所示的水体检测装置的剖视图;

[0018] 图4是图3中B处的放大视图;

[0019] 附图标记说明:

[0020] 1-浮漂;2-连接件;3-电池;4-信号传输组件;5-检测组件;6-保护板;7-连接板;8-挂钩。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和实施方式对本实用新型进一步说明。但这些例举性实施方式的用途和目的仅用来例举本实用新型,并非对本实用新型的实际保护范围构成任何形式的任何限定,更非将本实用新型的保护范围局限于此。

[0022] 在本实用新型中限定了一些方位词,在未作出相反说明的情况下,所使用的方位词如“上、下”是指本实用新型提供的适应四季变化的水体检测装置在正常使用情况下定义的,并与附图1中所示的上下方向一致。“内、外”是指相对于各零部件本身轮廓的内外。这些方位词是为了便于理解而采用的,因而不构成对本实用新型保护范围的限制。

[0023] 在本实用新型中,当零部件被称为“固定”在另一个零部件上,它可以直接固定在另一个零部件上,或者也可以存在居中的零部件。当一个零部件被认为是“连接”另一个零部件,它可以是直接连接到另一个零部件或者可能同时存在居中零部件。

[0024] 适当参考图1-4所示,本实用新型提供的基本实施方式的适应四季变化的水体检测装置包括浮漂1、连接件2、电池3、信号传输组件4和检测组件5。所述浮漂1可以采用现有的各种可以浮在水面上的浮力材料制作,例如环氧树脂。所述信号传输组件4安装在所述浮漂1上。信号传输组件4可以现有的各种通信模块或者通信模块的组合,例如BDS、GPS、GLONASS、蓝牙、WiFi等通信模块。

[0025] 所述连接件2呈杆状,可以采用现有的各种适当材料制作,例如铝合金、不锈钢或者工程塑料等。连接件2的上端与浮漂1连接,连接件2的下端安装检测组件5和电池3。检测组件5用于检测被测水体的水质,可以采用现有的各种水质检测装置,例如电导率传感器、PH传感器、ORP传感器、浊度传感器等。所述信号传输组件4与所述检测组件5电连接,所述电池3能够为所述信号传输组件4和所述检测组件5供电。

[0026] 上述基本实施方式提供的水体检测装置在使用时,可以将该装置放置在待检测水域中,水质检测装置的浮漂1浮在水面上,安装在连接件2下端的检测组件5位于水下一定深

度,从而可以减少水面表层微生物、漂浮物对检测结果的影响,同时可以避免在冬季结冰等环境对检测组件5的干扰。由于电池3也安装在连接件2的下端,使得电池3也位于水下一定深度,因此可以保证电池3工作在一个相对适当的工作温度,避免结冰期极端低温环境下电量急速降低,也能够避免夏天极端高温环境下对电池3安全产生的影响。同时信号传输组件4安装在浮漂1上,也可以提高信号传输的稳定性。

[0027] 为了便于信号传输组件4的安装,如图3、图4所示,在所述浮漂1内开设有安装空间,所述信号传输组件4安装在所述安装空间中。所述安装空间可以设置于浮漂1的中心位置,以使得浮漂1可以平稳地漂浮在水面上。

[0028] 在一个优选的实施方式中,所述浮漂1上的安装空间呈上下贯通的孔状,从而使得信号传输组件4可以方便地安装在其中。如图4所示,在所述安装空间的上方安装有用于封闭所述安装空间上端开口的保护板6,在所述安装空间的下方安装有用于封闭所述安装空间下端开口的连接板7,所述连接件2与所述连接板7固定连接。将信号传输组件4放置在保护板6和连接板7之间,可以起到保护信号传输组件4的作用。

[0029] 在上述实施方式的基础上,优选地,所述保护板6的外缘设置有倒角,使得保护板6的外缘减薄并能够与所述浮漂1上表面相切。通过在保护板6边缘设置倒角,可以避免由于外部表面运动物体碰撞保护板6的边缘而导致保护板6脱落,从而可以有效保护信号传输组件4。

[0030] 为了避免无关人员随意拆卸信号传输组件4,优选地,在所述保护板6的下端面上固定连接有多个连接柱,所述连接柱穿过所述浮漂1后与所述连接板7固定连接。连接柱与连接板7的连接方式可以为螺纹连接等常用连接方式。连接柱的拆卸工具需要采用特殊工具,例如三角花型、五角星等。通过连接柱连接保护板6与连接板7,并且连接柱位于保护板6下侧,不暴露在外,因此可以避免无关人员随意拆卸。进一步地,本实用新型提供的水体检测装置还可以设置防盗结构,例如震动传感器,定位传感器,视频音频采集传输设备,音频报警、锁具等。

[0031] 在本实用新型的一个优选实施方式中,在所述保护板6或浮漂1的上表面设置有警示标志,或者在保护板6和浮漂1的上表面同时设置有警示标志。警示标志可以为警示色、警示图案或者警示牌等常用警示标志。

[0032] 本实用新型提供的水体检测装置可以适用于江河湖海水库,污水口,水处理厂等水域的水体检测。当水体检测装置用于流动水域时,为了保证水体检测装置处于特定位置,优选地,如图1、图3所示,所述连接板7的下端固定安装有挂钩8。通过绳索连接挂钩8和固定建筑等固定物,可以有效保证水体检测装置位置不变。

[0033] 为了方便地安装电池3,并且便于布线,如图3所示,在所述连接件2内部具有空腔,所述空腔的下端为电池安装腔,所述电池3安装在所述电池安装腔内。由于连接信号传输组件4和检测组件5、电池3的线路均位于连接件2内,可以保证即使是在结冰期信号也可以正常传输。

[0034] 在本实用新型中,优选地,所述连接件2内部的空腔为封闭空腔,所述信号传输组件4和检测组件5均位于封闭空间内,所述连接件2内的线路通过防水接插件与信号传输组件4和检测组件5连接。即本实用新型提供的水体检测装置采用模块化设计,各个模块均采用防水密封结构,各个模块安装后相互保持密封,可以避免单一模块漏水而造成整机系统

瘫痪。

[0035] 为了提高设备的免维护周期,检测精度,减少误报率。在本实用新型的一个优选实施方式中,在水体检测装置整机内部增加温度、湿度、压力等环节条件监测的装置,动态监测设备工况,即,水体检测装置还设置有用检测所述连接件2、信号传输组件4和/或检测组件5的温度、湿度和压力的传感器,所述传感器与信号传输组件4连接。

[0036] 以下以一个优选实施例对本实用新型提供的水体检测装置做具体描述。

[0037] 如图1所示,本实施例提供的适应四季变化的水体检测装置包括浮漂1、连接件2、电池3、信号传输组件4和检测组件5。所述浮漂1呈圆盘形,采用环氧树脂制作。在浮漂1的中心位置开设有通孔,通孔的上端设置有保护板6,通孔的下端设置有连接板7,保护板6、通孔和连接板7围成安装空间,信号传输组件4安装在安装空间内。保护板6的下端面上固定连接多个连接柱,连接柱穿过所述浮漂1后与所述连接板7螺纹连接。保护板6呈圆盘状,保护板6的外缘上设置有倒角,使得保护板6的外缘减薄并能够与所述浮漂1上表面相切。在保护板6的上表面设置有警示标志。所述连接件2呈杆状,所述连接件2的上端与连接板7通过焊接等方式连接,连接件2内部具有空腔,所述空腔的下端为电池安装腔,电池3安装在电池安装腔内。连接板7的下端固定安装有挂钩8。挂钩8为两个,分别位于连接件2的两侧。检测组件5安装在所述连接件2的下端,连接件2内部的空腔为封闭空腔,信号传输组件4和检测组件5均位于封闭空间内,连接件2内的线路通过防水接插件与信号传输组件4和检测组件5连接。信号传输组件4与所述检测组件5电连接,电池3能够为所述信号传输组件4和所述检测组件5供电。检测组件5将检测到的信号传输到信号传输组件4,信号传输组件4通过常用通信模式或叫网络制式例如4G、5G、NB-IOT等传输到与水体检测装置配合使用的云端服务器,在服务器端经过计算处理后,将信息变成用户可视的信息以及管理员可维护的信息。在该水体检测装置还设置有用检测所述连接件2、信号传输组件4和/或检测组件5的温度、湿度和压力的传感器,传感器与信号传输组件4连接。

[0038] 在本实用新型中,为了实现对水中有机和非有机污染物的在线实时检测,优选地,所述检测组件5可以包括壳体、第一光源、第一准直透镜、第二光源、第二准直透镜、第一分束镜、第二分束镜、第三分束镜、第一光学窗口、第二光学窗口、光谱传感器、第一探测器、第二探测器、第一汇聚透镜、第二汇聚透镜和扩散透镜。壳体上具有前后贯通的通道,第一光学窗口和第二光学窗口安装在壳体上,第一光学窗口和第二光学窗口位于通道的两侧。第一光源、第一准直透镜、第二光源、第二准直透镜、第一分束镜、第二分束镜、第三分束镜、光谱传感器、第一探测器、第二探测器、第一汇聚透镜、第二汇聚透镜和扩散透镜均设置在壳体内。第一光源为能够发出200-400nm波长的光线的光电二极管探测器,第二光源能够发出300-1200nm波长的光线的光电二极管探测器。

[0039] 第一光源、第一准直透镜、第二光源、第二准直透镜、第一分束镜、第二分束镜、第一汇聚透镜和第一探测器均位于第一光学窗口的一侧;第一光源发出的光线经第一准直透镜准直为平行光束后,依次穿过第一分束镜、第二分束镜和第一光学窗口后照射在被测水样上;第二光源位于第一分束镜的上方,第二光源发射的光线经第二准直透镜准直后,照射在第一分束镜上,并经第一分束镜反射后,依次穿过第二分束镜和第一光学窗口后照射在被测水样上;第一探测器位于第二分束镜的上方,第二分束镜反射的光线经第一汇聚透镜汇聚后被第一探测器所接收。

[0040] 第三分束镜、第二探测器、第二汇聚透镜、光谱传感器和扩散透镜均位于第二光学窗口的一侧。第一光源和第二光源发出的光线穿过第一光学窗口并被水体部分吸收后,穿过第二光学窗口后照射在第三分束镜上,部分光线被第三分束镜反射至第二汇聚透镜,经第二汇聚透镜汇聚后被第二探测器接收。穿过第三分束镜的光线经扩散透镜分散后被光谱传感器接收。通过光谱传感器获得的光谱可以得到被测水样中有机污染物和非有机污染物的成分组成和浓度信息。

[0041] 本实用新型提供的适应四季变化的水体检测装置可以灵活适用于江河湖海水库、污水进出口、水处理厂等领域,并且克服了四季环境变化的影响,能够适应枯水期、汛期及结冰期的使用。水体检测装置位于水面或冰面以上部分除了警示标志及颜色外,还增加了保护设置和特殊锁紧件,避免了水面运动物体和人为损坏的可能性,满足长期在线免维护。

[0042] 以上实施方式的先后顺序仅为便于描述,不代表实施方式的优劣。

[0043] 最后应说明的是:以上实施方式仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施方式对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施方式所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施方式技术方案的精神和范围。

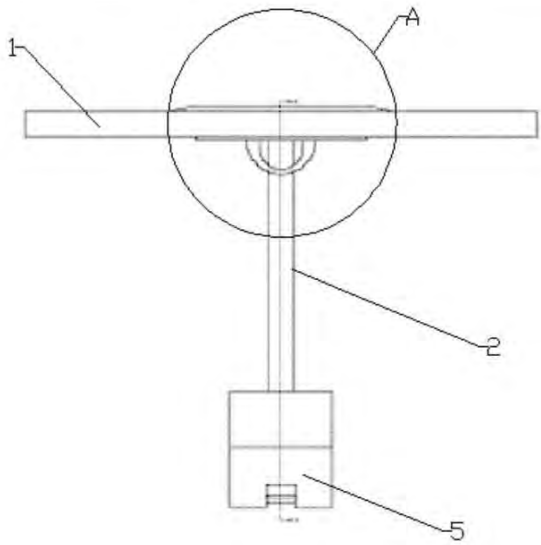


图1

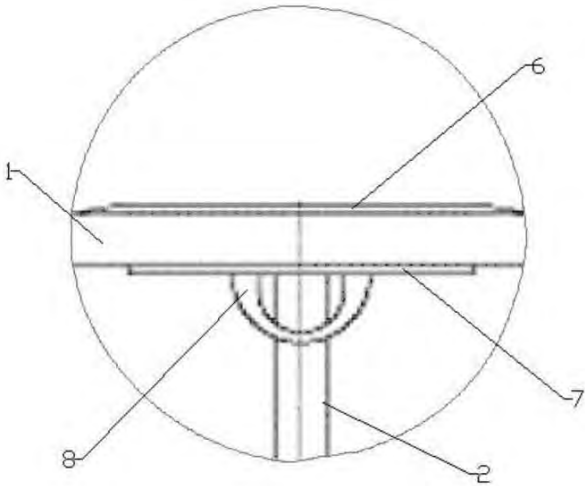


图2

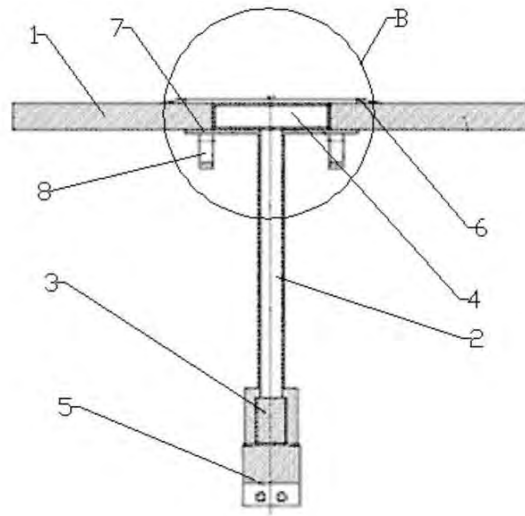


图3

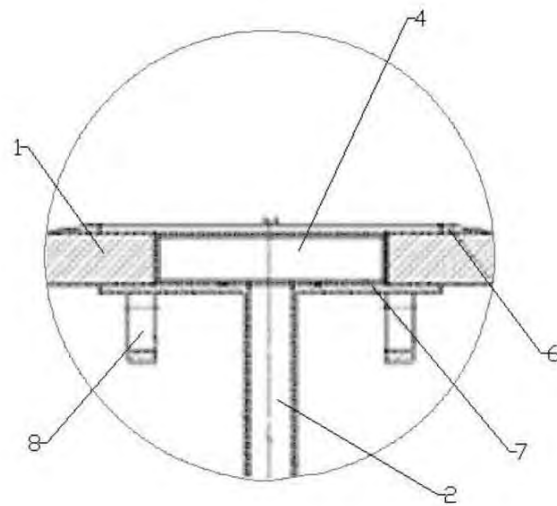


图4

证书号第 9257963 号





实用新型专利证书

实用新型名称：适应复杂水体环境的水体检测装置

发 明 人：郝帅;马伟;王安凯

专 利 号：ZL 2018 2 2208448.9

专利申请日：2018 年 12 月 27 日

专 利 权 人：芯视界（北京）科技有限公司

地 址：100083 北京市海淀区成府路 45 号中关村智造大街 A 座三层 303

授权公告日：2019 年 08 月 20 日 授权公告号：CN 209280558 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查，决定授予专利权，颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨



2019 年 08 月 20 日

第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见背面

38

(19)中华人民共和国国家知识产权局



(12)实用新型专利



(10)授权公告号 CN 209280558 U

(45)授权公告日 2019.08.20

(21)申请号 201822208448.9

(22)申请日 2018.12.27

(73)专利权人 芯视界(北京)科技有限公司

地址 100083 北京市海淀区成府路45号中
关村智造大街A座三层303

(72)发明人 郝帅 马伟 王安凯

(74)专利代理机构 北京东方汇众知识产权代理

事务所(普通合伙) 11296

代理人 张淑贤 王庆彬

(51)Int.Cl.

G01N 21/31(2006.01)

G01N 21/01(2006.01)

G01N 21/15(2006.01)

G01N 21/17(2006.01)

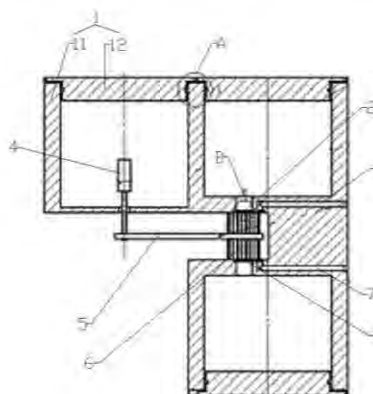
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

适应复杂水体环境的水体检测装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种适应复杂水体环境的水体检测装置,所述适应复杂水体环境的水体检测装置包括壳体(1)、安装在壳体(1)上的第一光学窗口(2)、安装在壳体(1)上的第二光学窗口(3)和刷子组件,第一光学窗口(2)和第二光学窗口(3)的外表面均涂覆有自清洁涂层,刷子组件包括刷子驱动件(4)、固定安装在刷子驱动件(4)的输出轴上的转动臂(5)和固定安装在转动臂(5)上并且位于壳体(1)外的清洁刷(6),清洁刷(6)能够在刷子驱动件(4)的驱动下擦拭第一光学窗口(2)和第二光学窗口(3)。本实用新型提供的适应复杂水体环境的水体检测装置可以实现光学窗口的清洁,以满足长期多领域复杂水环境的使用需求。



CN 209280558 U

1. 一种适应复杂水体环境的水体检测装置,其特征在于,所述适应复杂水体环境的水体检测装置包括壳体(1)、安装在所述壳体(1)上的第一光学窗口(2)、安装在所述壳体(1)上的第二光学窗口(3)和刷子组件,所述第一光学窗口(2)和第二光学窗口(3)的外表面均涂覆有自清洁涂层,所述刷子组件包括刷子驱动件(4)、固定安装在所述刷子驱动件(4)的输出轴上的转动臂(5)和固定安装在所述转动臂(5)上并且位于所述壳体(1)外的清洁刷(6),所述清洁刷(6)能够在所述刷子驱动件(4)的驱动下擦拭所述第一光学窗口(2)和第二光学窗口(3)。

2. 根据权利要求1所述的适应复杂水体环境的水体检测装置,其特征在于,所述自清洁涂层包括含氟超疏水涂层、含硅的疏水涂层和/或含有光触媒的亲水涂层。

3. 根据权利要求2所述的适应复杂水体环境的水体检测装置,其特征在于,所述清洁刷(6)与所述第一光学窗口(2)和第二光学窗口(3)的接触部分为非金属刷毛。

4. 根据权利要求2所述的适应复杂水体环境的水体检测装置,其特征在于,所述清洁刷(6)与所述第一光学窗口(2)和第二光学窗口(3)的接触部分为具有弹性的非金属。

5. 根据权利要求4所述的适应复杂水体环境的水体检测装置,其特征在于,所述具有弹性的非金属为发泡橡胶。

6. 根据权利要求1所述的适应复杂水体环境的水体检测装置,其特征在于,所述水体检测装置还包括流体清洁组件,所述流体清洁组件包括开设在壳体(1)上的流体通道(7)、流体储藏腔和流体驱动件,所述流体储藏腔和流体驱动件均位于壳体(1)内,所述流体通道(7)的出口位于所述第一光学窗口(2)和第二光学窗口(3)一侧,以使得通过流体驱动件驱动的流体经流体通道(7)输出后能够与第一光学窗口(2)和第二光学窗口(3)接触。

7. 根据权利要求6所述的适应复杂水体环境的水体检测装置,其特征在于,所述流体通道(7)为两条,两条流体通道(7)的出口分别位于第一光学窗口(2)和第二光学窗口(3)的一侧。

8. 根据权利要求6所述的适应复杂水体环境的水体检测装置,其特征在于,所述流体通道(7)内安装有用于阻止壳体(1)外的水在所述流体通道(7)中流动的单向阀。

9. 根据权利要求1所述的适应复杂水体环境的水体检测装置,其特征在于,所述壳体(1)包括箱体(11)和用于封闭所述箱体(11)开口的盖体(12),所述盖体(12)上设置凸起,所述盖体(12)压在所述箱体(11)开口处的端面上,并且所述盖体(12)上的凸起伸入所述箱体(11)内,所述箱体(11)和盖体(12)的接缝处设置有密封组件,所述密封组件包括密封垫(8)和密封圈(9),所述密封垫(8)位于所述盖体(12)与所述箱体(11)开口处的端面之间,所述密封圈(9)位于所述盖体(12)上的凸起与所述箱体(11)的内壁之间。

10. 根据权利要求9所述的适应复杂水体环境的水体检测装置,其特征在于,所述箱体(11)的数量为多个,多个箱体(11)为一体结构,每个箱体(11)的开口均通过所述盖体(12)和所述密封组件封闭。

适应复杂水体环境的水体检测装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种水体检测装置,尤其涉及一种适应复杂水体环境的水体检测装置。

背景技术

[0002] 随着世界人口的增长及工农业生产的发展,用水量也在日益增长。同时由于人类的生产和生活,导致地表、地下水污染,水质恶化,使有限的水资源更加的紧张。

[0003] 为了保护水体环境,改善生态环境,需要对各种水体的水质进行长期免维护实时检测。常用的水质检测方法有化学检测法和光学检测法。化学检测法主要有酸碱滴定法、配位滴定法、沉淀滴定法和氧化还原滴定法等,这些检测方法均需要采集试样,操作较为复杂,并且不能够对于外界环境中的水进行连续检测。光学检测法是利用水中的污染物可以吸收光波这一特性对水质进行检测,由于不同类型的污染物对不同波长的光波的吸收特性不同,因此可以对水中的污染物进行有效检测。采用光学法的水体检测装置一般包括壳体、安装在壳体上的光学窗口、以及位于壳体内的光源和光谱传感器,在进行水体检测时,光源发出特定波长的光线,光线穿过光学窗口射在被检测的水体中,并穿过被检测的水体并经过壳体上的另一个光学窗口后,被光谱传感器所接收,通过分析接收光线的吸光度,从而可以确定水体中污染物的情况。

[0004] 但是在一些复杂的水体环境中,由于水体中含有各种污染物,在长期使用的情况下,容易在光学窗口上附着污染物而影响检测结构的准确性。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种适应复杂水体环境的水体检测装置,可以实现光学窗口的清洁,以满足长期多领域复杂水环境的使用需求。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型提供了一种适应复杂水体环境的水体检测装置,所述适应复杂水体环境的水体检测装置包括壳体、安装在所述壳体上的第一光学窗口、安装在所述壳体上的第二光学窗口和刷子组件,所述第一光学窗口和第二光学窗口的外表面均涂覆有自清洁涂层,所述刷子组件包括刷子驱动件、固定安装在所述刷子驱动件的输出轴上的转动臂和固定安装在所述转动臂上并且位于所述壳体外的清洁刷,所述清洁刷能够在所述刷子驱动件的驱动下擦拭所述第一光学窗口和第二光学窗口。

[0007] 优选地,所述自清洁涂层包括含氟超疏水涂层、含硅的疏水涂层和/或含有光触媒的亲水涂层。

[0008] 优选地,所述清洁刷与所述第一光学窗口和第二光学窗口的接触部分为非金属刷毛。

[0009] 优选地,所述清洁刷与所述第一光学窗口和第二光学窗口的接触部分为具有弹性的非金属。

[0010] 优选地,所述具有弹性的非金属为发泡橡胶。

[0011] 优选地,所述水体检测装置还包括流体清洁组件,所述流体清洁组件包括开设在壳体上的流体通道、流体储藏腔和流体驱动件,所述流体储藏腔和流体驱动件均位于壳体内,所述流体通道的出口位于所述第一光学窗口和第二光学窗口一侧,以使得通过流体驱动件驱动的流体经流体通道输出后能够与第一光学窗口和第二光学窗口接触。

[0012] 优选地,所述流体通道为两条,两条流体通道的出口分别位于第一光学窗口和第二光学窗口的一侧。

[0013] 优选地,所述流体通道内安装有用于阻止壳体外的水在所述流体通道中流动的单向阀。

[0014] 优选地,所述壳体包括箱体和用于封闭所述箱体开口的盖体,所述盖体上设置凸起,所述盖体压在所述箱体开口处的端面上,并且所述盖体上的凸起伸入所述箱体内,所述箱体和盖体的接缝处设置有密封组件,所述密封组件包括密封垫和密封圈,所述密封垫位于所述盖体与所述箱体开口处的端面之间,所述密封圈位于所述盖体上的凸起与所述箱体的内壁之间。

[0015] 优选地,所述箱体的数量为多个,多个箱体为一体结构,每个箱体的开口均通过所述盖体和所述密封组件封闭。

[0016] 本实用新型与现有技术不同之处在于,本实用新型提供的适应复杂水体环境的水体检测装置通过在光学窗口的外表面设置自清洁涂层,可以在一定程度上减少水体中的污染物附着在光学窗口上,同时通过设置刷子组件,刷子组件的刷子可以搅动光学窗口附近的水体,提高光学窗口的自清洁效果,并且刷子组件可以对光学窗口进行擦拭。因此本实用新型提供的适应复杂水体环境的水体检测装置可以实现光学窗口的清洁,以满足长期多领域复杂水环境的使用需求。

附图说明

[0017] 图1是本实用新型提供的优选实施例的适应复杂水体环境的水体检测装置的结构示意图(主视剖视图);

[0018] 图2是图1所示的水体检测装置的仰视图;

[0019] 图3是图1中A处的放大视图;

[0020] 图4是图1中B处的放大视图;

[0021] 附图标记说明:

[0022] 1-壳体;11-箱体;12-盖体;2-第一光学窗口;3-第二光学窗口;4-刷子驱动件;5-转动臂;6-清洁刷;7-流体通道;8-密封垫;9-密封圈。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施方式对本实用新型进一步说明。但这些例举性实施方式的用途和目的仅用来例举本实用新型,并非对本实用新型的实际保护范围构成任何形式的任何限定,更非将本实用新型的保护范围局限于此。

[0024] 在本实用新型中,当零部件被称为“固定”在另一个零部件上,它可以直接固定在另一个零部件上,或者也可以存在居中的零部件。当一个零部件被认为是“连接”另一个零部件,它可以是直接连接到另一个零部件或者可能同时存在居中零部件。

[0025] 适当参考图1所示,本实用新型提供的基本实施方式的适应复杂水体环境的水体检测装置包括壳体1、安装在所述壳体1上的第一光学窗口2、安装在所述壳体1上的第二光学窗口3和刷子组件。

[0026] 所述壳体1具有内腔,用于安装光源等各种零部件。由于水体检测装置的工作环境在水下,因此需要保证其良好的防水效果。因此,在本实用新型中,优选地,如图1、图3所示,所述壳体1包括箱体11和用于封闭所述箱体11开口的盖体12。所述箱体11和盖体12可以采用现有的各种适当材料制作,例如不锈钢或者工程塑料等,优选地,箱体11和盖体12采用铝合金材料制作,并对其表面采取喷涂电镀等处理方式处理。所述盖体12上设置凸起,凸起形状与所述箱体11的开口形状相同。所述盖体12压在所述箱体11开口处的端面上,并且所述盖体12上的凸起伸入所述箱体11内。箱体11和盖体12的接缝处设置有密封组件,所述密封组件包括密封垫8和密封圈9。如图3所示,所述密封垫8位于所述盖体12与所述箱体11开口处的端面之间,所述密封圈9位于所述盖体12上的凸起与所述箱体11的内壁之间。在安装密封圈9时,可以首先在盖体12上的凸起的圆周面上开设矩形槽,然后将密封圈9固定在矩形槽内。

[0027] 根据水体检测装置中安装的零部件的数量及布置方式,如图1所示,所述壳体1可以包括多个箱体11,为了保证防水效果,多个箱体11可以通过焊接等方式形成一体结构,每个箱体11的开口均通过所述盖体12和所述密封组件封闭。

[0028] 如图1所示,第一光学窗口2和第二光学窗口3相对设置。在所述第一光学窗口2和第二光学窗口3的外表面均涂覆有自清洁涂层。所述自清洁涂层包括含氟超疏水涂层、含硅的疏水涂层和/或含有光触媒的亲水涂层,即所述自清洁涂层可以包括含氟超疏水涂层、含硅的疏水涂层和含有光触媒的亲水涂层中的一种或任意几种的混合物。其中含氟超疏水涂层、含硅的疏水涂层和含有光触媒的亲水涂层可以采用现有的涂层,例如含氟超疏水涂层可以采用含氟树脂复合超疏水涂层,含硅的疏水涂层可以采用超疏水硅橡胶涂层,含有光触媒的亲水涂层可以采用CN104085165B专利文献所公开的二氧化钛光触媒涂层。

[0029] 如图1所示,所述刷子组件包括刷子驱动件4、固定安装在所述刷子驱动件4的输出轴上的转动臂5和固定安装在所述转动臂5上并且位于所述壳体1外的清洁刷6,所述清洁刷6能够在所述刷子驱动件4的驱动下擦拭所述第一光学窗口2和第二光学窗口3。

[0030] 其中所述刷子驱动件4优选为舵机,所述舵机的输出轴通过防水轴承与壳体1连接并伸出所述壳体1外,转动臂5的一端与舵机的输出轴固定连接,转动臂5的另一端与清洁刷6固定连接,清洁刷6可以呈圆柱状,从而在舵机带动清洁刷6摆动时,清洁刷6的端面可以擦拭光学窗口。

[0031] 其中清洁刷6的工作部分可以采用现有的常见材料制作,例如,所述清洁刷6与所述第一光学窗口2和第二光学窗口3的接触部分为非金属刷毛。非金属刷毛可以为天然毛料或者人造纤维丝等。非金属刷毛清洁力柔和,不易损伤光学窗口。

[0032] 在本实用新型的一个优选实施方式中,所述清洁刷6与所述第一光学窗口2和第二光学窗口3的接触部分为具有弹性的非金属。所述具有弹性的非金属可以为橡胶、聚氨酯等。优选地,所述具有弹性的非金属为发泡橡胶等多孔类非金属弹性体,例如,专利文献CN104140576B所记载的高弹性发泡橡胶。这类具有弹性的非金属本身可避免附着泥沙和微生物附着而损伤窗口,并且清洁力柔和。

[0033] 为了进一步保证光学窗口的清洁效果,在上述实施方式的基础上,优选地,所述水体检测装置还包括流体清洁组件。所述流体清洁组件包括开设在壳体1上的流体通道7、流体储藏腔和流体驱动件。所述流体储藏腔和流体驱动件均位于壳体1内,所述流体通道7的出口位于所述第一光学窗口2和第二光学窗口3一侧,以使得通过流体驱动件驱动的流体经流体通道7输出后能够与第一光学窗口2和第二光学窗口3接触。

[0034] 其中流体储藏腔内储藏的清洁流体可以使用常见水或者压缩空气,也可以采用惰性气体、固体颗粒粉末以及特殊亲水亲油清洁剂等。清洁流体可带压力或不带压力。流体驱动件可以由泵、阀、流量计、分离器、流体管路和接头等组成。流体通道7的出口可以正对光学窗口,也可以位于光学窗口附近,与清洁刷6配合使用。

[0035] 在本实用新型中,如图1所示,所述流体通道7为两条,两条流体通道7的出口分别位于第一光学窗口2和第二光学窗口3的一侧。

[0036] 为了避免被测水体中的污染物进入流体通道7中而影响清洁效果,所述流体通道7内安装有用于阻止壳体1外的水在所述流体通道7中流动的单向阀。

[0037] 以下以一个优选实施例对本实用新型提供的适应复杂水体环境的水体检测装置做具体说明。

[0038] 如图1所示,本实用新型提供的适应复杂水体环境的水体检测装置包括壳体1、安装在所述壳体1上的第一光学窗口2、安装在所述壳体1上的第二光学窗口3、刷子组件和流体清洁组件。所述壳体1包括多个箱体11和盖体12。多个箱体11采用铝合金材料制作,焊接为一体结构。每个箱体11的开口均为圆形开口。盖体12呈圆盘形,在盖体12上设置凸起。所述盖体12在箱体11开口处并且盖体12上的凸起伸入所述箱体11内,在每个盖体12的凸起的外圆周面上均开设有矩形凹槽,在矩形凹槽内安装有密封圈9,并且在盖体12与所述箱体11开口处的端面之间安装密封垫8。由于壳体1的多个箱体11通过结构焊接和特种加工工艺(例如挤压成型)形成一体结构,并且通过组合密封封闭盖体12与箱体11连接处的缝隙,可以降低漏水概率,提高水体检测装置的可靠性。

[0039] 在所述第一光学窗口2和第二光学窗口3的外表面均涂覆有含氟超疏水涂层。刷子组件包括刷子驱动件4、固定安装在所述刷子驱动件4的输出轴上的转动臂5和固定安装在所述转动臂5上并且位于所述壳体1外的清洁刷6,所述清洁刷6能够在所述刷子驱动件4的驱动下擦拭所述第一光学窗口2和第二光学窗口3。所述刷子驱动件4为舵机,舵机的输出轴通过防水轴承与壳体1连接并伸出所述壳体1外,转动臂5的一端与舵机的输出轴固定连接,转动臂5的另一端与清洁刷6固定连接,清洁刷呈圆柱状,整体采用发泡橡胶制作。

[0040] 流体清洁组件包括开设在壳体1上的两条流体通道7、流体储藏腔和流体驱动件。所述流体储藏腔和流体驱动件均位于壳体1内,两条流体通道7的出口分别位于第一光学窗口2和第二光学窗口3的一侧。每条流体通道7内安装有用于阻止壳体1外的水在所述流体通道7中流动的单向阀。流体储藏腔内储藏的清洁流体为洁净水,流体驱动件为水泵、阀、流量计等元件。

[0041] 本实用新型提供的适应复杂水体环境的水体检测装置中使用的检测水体中污染物的检测组件可以采用现有的各种检测组件。优选地,检测组件可以包括第一光源、第一准直透镜、第二光源、第二准直透镜、第一分束镜、第二分束镜、第三分束镜、光谱传感器、第一探测器、第二探测器、第一汇聚透镜、第二汇聚透镜和扩散透镜。第一光源、第一准直透镜、

第二光源、第二准直透镜、第一分束镜、第二分束镜、第三分束镜、光谱传感器、第一探测器、第二探测器、第一汇聚透镜、第二汇聚透镜和扩散透镜均设置在壳体内。所述第一光源为能够发出200-400nm波长的光线的光电二极管探测器,所述第二光源能够发出300-1200nm波长的光线的光电二极管探测器。

[0042] 第一光源、第一准直透镜、第二光源、第二准直透镜、第一分束镜、第二分束镜、第一汇聚透镜和第一探测器均位于第一光学窗口的一侧;第一光源发出的光线经第一准直透镜准直为平行光束后,依次穿过第一分束镜、第二分束镜和第一光学窗口后照射在被测水样上;第二光源位于第一分束镜的上方,第二光源发射的光线经第二准直透镜准直后,照射在第一分束镜上,并经第一分束镜反射后,依次穿过第二分束镜和第一光学窗口后照射在被测水样上;第一探测器位于第二分束镜的上方,第二分束镜反射的光线经第一汇聚透镜汇聚后被第一探测器所接收。

[0043] 第三分束镜、第二探测器、第二汇聚透镜、光谱传感器和扩散透镜均位于第二光学窗口的一侧。第一光源和第二光源发出的光线穿过第一光学窗口并被水体部分吸收后,穿过第二光学窗口后照射在第三分束镜上,部分光线被第三分束镜反射至第二汇聚透镜,经第二汇聚透镜汇聚后被第二探测器接收。穿过第三分束镜的光线经扩散透镜分散后被光谱传感器接收。

[0044] 其中分束镜、探测器等元件可以选用现有的各种元件。例如,第一分束镜可以选用型号为BSW20,UV平板分束镜,生产厂为Thorlabs,Edmund Optics;第二分束镜和第三分束镜可以选用型号为DMSP425R,GCC-414001,生产厂为Thorlabs,大恒新纪元科技股份有限公司等公司的分束镜;第一探测器和第二探测器可以选用型号为PC10-2-T05,S1226-18BQ,生产厂为First Sensor,Hamamatsu Photonics等公司的探测器。

[0045] 通过光谱传感器获得的光谱可以得到被测水样中有机污染物和非有机污染物的成分组成和浓度信息。

[0046] 本实用新型提供的适应复杂水体环境的水体检测装置通过对光学窗口采用涂层自清洁与擦拭清洁、流体清洁相配合,可以满足光学窗口长时间检测要求,提高免维护周期。

[0047] 以上实施方式的先后顺序仅为便于描述,不代表实施方式的优劣。

[0048] 最后应说明的是:以上实施方式仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施方式对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施方式所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施方式技术方案的精神和范围。

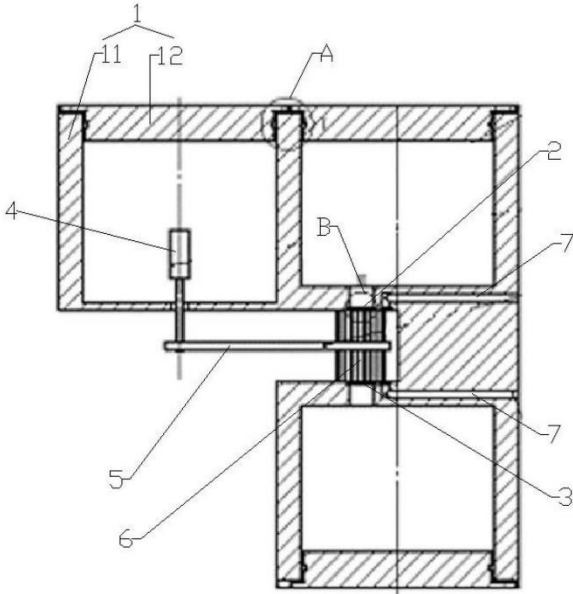


图1

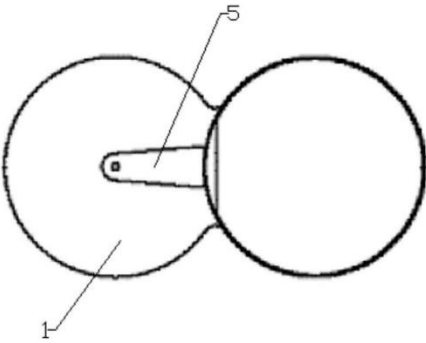


图2

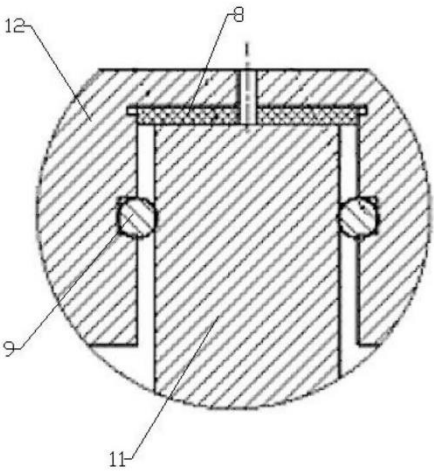


图3

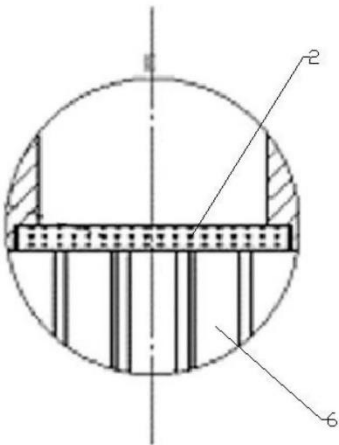
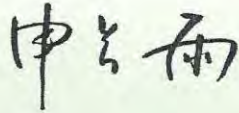


图4

附件 5 实用新型专利证书(一种光谱型水质检测装置)

证书号第 9287972 号			
实用新型专利证书			
实用新型名称：一种光谱型水质检测装置			
发 明 人：王安凯;杨行;孟铁军;孙常库;郝帅			
专 利 号：ZL 2018 2 2208941.0			
专利申请日：2018 年 12 月 27 日			
专 利 权 人：芯视界（北京）科技有限公司			
地 址：100083 北京市海淀区成府路 45 号中关村智造大街 A 座三层 303			
授权公告日：2019 年 08 月 27 日		授权公告号：CN 209311327 U	
国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查，决定授予专利权，颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年，自申请日起算。 专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。			
			
局长 申长雨			
第 1 页 (共 2 页)			

其他事项参见背面

(19)中华人民共和国国家知识产权局



(12)实用新型专利



(10)授权公告号 CN 209311327 U

(45)授权公告日 2019.08.27

(21)申请号 201822208941.0

(22)申请日 2018.12.27

(73)专利权人 芯视界(北京)科技有限公司

地址 100083 北京市海淀区成府路45号中
关村智造大街A座三层303

(72)发明人 王安凯 杨行 孟铁军 孙常库
郝帅

(74)专利代理机构 北京东方汇众知识产权代理
事务所(普通合伙) 11296

代理人 张淑贤 王庆彬

(51)Int.Cl.

G01N 21/33(2006.01)

G01N 21/3577(2014.01)

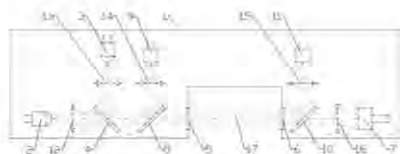
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)实用新型名称

一种光谱型水质检测装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种光谱型水质检测装置,所述光谱型水质检测装置包括壳体、第一光源、第二光源、第一分束镜、第一光学窗口、第二光学窗口和光谱传感器,第一光学窗口和第二光学窗口安装在壳体上,第一光源能够发出200-400nm波长的光线,第二光源能够发出300-1200nm波长的光线,在第一光源和第一光学窗口之间设置有第一分束镜,第一光源发出的光线依次穿过第一分束镜、第一光学窗口和第二光学窗口后,被光谱传感器接收,第二光源发出的光线经第一分束镜反射后依次进入第一光学窗口和第二光学窗口后,被光谱传感器接收。本实用新型提供的光谱型水质检测装置可以实现对水中的有机和非有机污染物的检测。



CN 209311327 U

1. 一种光谱型水质检测装置, 其特征在于, 所述光谱型水质检测装置包括壳体 (1)、第一光源 (2)、第二光源 (3)、第一分束镜 (4)、第一光学窗口 (5)、第二光学窗口 (6) 和光谱传感器 (7), 所述第一光学窗口 (5) 和第二光学窗口 (6) 安装在壳体 (1) 上, 所述第一光学窗口 (5) 和第二光学窗口 (6) 相对设置并且存在间距, 所述第一光源 (2)、第二光源 (3)、第一分束镜 (4) 和光谱传感器 (7) 设置在壳体 (1) 内, 所述第一光源 (2) 能够发出 200-400nm 波长的光线, 所述第二光源 (3) 能够发出 300-1200nm 波长的光线, 在所述第一光源 (2) 和所述第一光学窗口 (5) 之间设置有第一分束镜 (4), 所述第一光源 (2) 发出的光线依次穿过所述第一分束镜 (4)、第一光学窗口 (5) 和第二光学窗口 (6) 后, 被所述光谱传感器 (7) 接收, 所述第二光源 (3) 发出的光线经所述第一分束镜 (4) 反射后依次进入所述第一光学窗口 (5) 和第二光学窗口 (6) 后, 被所述光谱传感器 (7) 接收。

2. 根据权利要求 1 所述的光谱型水质检测装置, 其特征在于, 所述光谱型水质检测装置还包括第二分束镜 (8) 和用于检测光线强度的第一探测器 (9), 所述第二分束镜 (8) 设置在所述第一分束镜 (4) 和所述第一光学窗口 (5) 之间, 所述第二分束镜 (8) 能够将经所述第一分束镜 (4) 射出的光线部分反射至所述第一探测器 (9) 并被所述第一探测器 (9) 接收。

3. 根据权利要求 2 所述的光谱型水质检测装置, 其特征在于, 所述光谱型水质检测装置还包括第三分束镜 (10) 和用于检测光线强度的第二探测器 (11), 所述第三分束镜 (10) 设置在所述光谱传感器 (7) 和所述第二光学窗口 (6) 之间, 所述第三分束镜 (10) 能够将穿过所述第二光学窗口 (6) 的光线部分反射至所述第二探测器 (11) 并被所述第二探测器 (11) 接收。

4. 根据权利要求 1 所述的光谱型水质检测装置, 其特征在于, 所述第一光源 (2) 为 LED 紫外光源, 所述第一光源 (2) 与所述第一分束镜 (4) 之间设置有用于将所述 LED 紫外光源发出的光线准直为平行光束的第一准直透镜 (12)。

5. 根据权利要求 1 所述的光谱型水质检测装置, 其特征在于, 所述第二光源为宽谱 LED 光源, 在所述宽谱 LED 光源和第二分束镜 (8) 之间设置有用于将所述宽谱 LED 光源的光线准直为平行光束的第二准直透镜 (13)。

6. 根据权利要求 3 所述的光谱型水质检测装置, 其特征在于, 所述第一探测器 (9) 和所述第二探测器 (11) 均为光电二极管探测器, 所述第一探测器 (9) 和所述第二分束镜 (8) 之间还设置有用于将所述第二分束镜 (8) 反射的光线汇聚至所述第一探测器 (9) 的第一汇聚透镜 (14), 所述第二探测器 (11) 和所述第三分束镜 (10) 之间还设置有用于将所述第三分束镜 (10) 反射的光线汇聚至所述第二探测器 (11) 的第二汇聚透镜 (15)。

7. 根据权利要求 6 所述的光谱型水质检测装置, 其特征在于, 所述第三分束镜 (10) 和所述光谱传感器 (7) 之间还设置有扩散透镜 (16), 穿过所述第三分束镜 (10) 的光线经所述扩散透镜 (16) 扩散后, 被所述光谱传感器 (7) 接收。

8. 根据权利要求 7 所述的光谱型水质检测装置, 其特征在于, 所述壳体 (1) 上具有前后贯通的通道 (17), 所述第一光学窗口 (5) 和第二光学窗口 (6) 位于所述通道 (17) 的两侧。

9. 根据权利要求 6 所述的光谱型水质检测装置, 其特征在于, 所述光电二极管探测器为具有温度和老化补偿功能的光电二极管探测器。

一种光谱型水质检测装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种水质检测装置,尤其涉及一种光谱型水质检测装置。

背景技术

[0002] 随着世界人口的增长及工农业生产的发展,用水量也在日益增长。同时由于人类的生产和生活,导致地表、地下水体污染,水质恶化,使有限的水资源更加的紧张。在水资源如此紧缺的情况下,需要更珍惜水资源,同时需要做好检测工作,为民众的身体健康提供保障。水质检测是指对水中的化学物质、悬浮物等污染物进行定时或不定时的检测,测定水中污染物的种类、浓度及变化趋势,评价水质状况。水质检测对整个水环境保护、水污染控制以及维护水环境健康方面起着至关重要的作用。

[0003] 常用的水质检测方法有化学检测法和光学检测法。化学检测法主要有酸碱滴定法、配位滴定法、沉淀滴定法和氧化还原滴定法等,这些检测方法均需要采集试样,操作较为复杂,并且不能够对于外界环境中的水进行连续检测。光学检测法是利用水中的污染物可以吸收光波这一特性对水质进行检测,由于不同类型的污染物对不同波长的光波的吸收特性不同,因此可以对水中的污染物进行有效检测。现有的光吸收型的水质检测装置是利用有机污染物可以吸收紫外光(UV)的原理制成的,这类装置可叫做 UV法检测仪,目前市面上的该类仪器,大多采用单波长法,能够检测的有机污染物的种类十分有限,只能对成分比较固定和单一的水质进行精度不高的检测,所以只用单波长的吸光度来确定水中的有机物浓度是很困难的。市面上还有少量的多波长UV法检测仪,在检测的准确度上,相比单波长法有所提高,但是无法对水中非有机污染物进行检测,不能全面反映水中污染物的情况。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种光谱型水质检测装置,可以实现对水中的有机和非有机污染物的检测。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型提供了一种光谱型水质检测装置,所述光谱型水质检测装置包括壳体、第一光源、第二光源、第一分束镜、第一光学窗口、第二光学窗口和光谱传感器,所述第一光学窗口和第二光学窗口安装在壳体上,所述第一光学窗口和第二光学窗口相对设置并且存在间距,所述第一光源、第二光源、第一分束镜和光谱传感器设置在壳体内,所述第一光源能够发出200-400nm波长的光线,所述第二光源能够发出 300-1200nm波长的光线,在所述第一光源和所述第一光学窗口之间设置有第一分束镜,所述第一光源发出的光线依次穿过所述第一分束镜、第一光学窗口和第二光学窗口后,被所述光谱传感器接收,所述第二光源发出的光线经所述第一分束镜反射后依次进入所述第一光学窗口和第二光学窗口后,被所述光谱传感器接收。

[0006] 优选地,所述光谱型水质检测装置还包括第二分束镜和用于检测光线强度的第一探测器,所述第二分束镜设置在所述第一分束镜和所述第一光学窗口之间,所述第二分束镜能够将经所述第一分束镜射出的光线部分反射至所述第一探测器并被所述第一探测器

接收。

[0007] 优选地,所述光谱型水质检测装置还包括第三分束镜和用于检测光线强度的第二探测器,所述第三分束镜设置在所述光谱传感器和所述第二光学窗口之间,所述第三分束镜能够将穿过所述第二光学窗口的光线部分反射至所述第二探测器并被所述第二探测器接收。

[0008] 优选地,所述第一光源为LED紫外光源,所述第一光源与所述第一分束镜之间设置有用于将所述LED紫外光源发出的光线准直为平行光束的第一准直透镜。

[0009] 优选地,所述第二光源为宽谱LED光源,在所述宽谱LED光源和第二分束镜之间设置有用于将所述宽谱LED光源的光线准直为平行光束的第二准直透镜。

[0010] 优选地,所述第一探测器和所述第二探测器均为光电二极管探测器,所述第一探测器和所述第二分束镜之间还设置有用于将所述第二分束镜反射的光线汇聚至所述第一探测器的第一汇聚透镜,所述第二探测器和所述第三分束镜之间还设置有用于将所述第三分束镜反射的光线汇聚至所述第二探测器的第二汇聚透镜。

[0011] 优选地,所述第三分束镜和所述光谱传感器之间还设置有扩散透镜,穿过所述第三分束镜的光线经所述扩散透镜扩散后,被所述光谱传感器接收。

[0012] 优选地,所述壳体上具有前后贯通的通道,所述第一光学窗口和第二光学窗口位于所述通道的两侧。

[0013] 本实用新型与现有技术不同之处在于,本实用新型提供的光谱型水质检测装置通过设置能够发出200-400nm波长的光线的第一光源和能够发出300-1200nm波长的光线的第二光源,并通过第一分束镜使得第一光源和第二光源发出的光线同时照射在被测水样所在区域,部分光线被水样吸收,光谱传感器接收到透过被测水样区域的200-1200nm波长的光线,因此本实用新型提供了一种光谱型水质检测装置可以实现对水中的有机和非有机污染物的检测。

附图说明

[0014] 图1是本实用新型提供的优选实施例的光谱型水质检测装置的结构示意图;

[0015] 附图标记说明:

[0016] 1-壳体;2-第一光源;3-第二光源;4-第一分束镜;5-第一光学窗口;6-第二光学窗口;7-光谱传感器;8-第二分束镜;9-第一探测器;10-第三分束镜;11-第二探测器;12-第一准直透镜;13-第二准直透镜;14-第一汇聚透镜;15-第二汇聚透镜;16-扩散透镜;17-通道。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图和实施方式对本实用新型进一步说明。但这些例举性实施方式的用途和目的仅用来例举本实用新型,并非对本实用新型的实际保护范围构成任何形式的任何限定,更非将本实用新型的保护范围局限于此。

[0018] 在本实用新型中限定了一些方位词,在未作出相反说明的情况下,所使用的方位词如“左、右”是指本实用新型提供的一种光谱型水质检测装置在正常使用情况下定义的,并与附图1中所示的左右方向一致。“内、外”是指相对于各零部件本身轮廓的内外。这些方

位词是为了便于理解而采用的,因而不构成对本实用新型保护范围的限制。

[0019] 在本实用新型中,当零部件被称为“固定”在另一个零部件上,它可以直接固定在另一个零部件上,或者也可以存在居中的零部件。当一个零部件被认为是“连接”另一个零部件,它可以是直接连接到另一个零部件或者可能同时存在居中零部件。

[0020] 适当参考图1所示,本实用新型提供的基本实施方式的光谱型水质检测装置包括壳体1、第一光源2、第二光源3、第一分束镜4、第一光学窗口5、第二光学窗口6和光谱传感器7。所述第一光学窗口5和第二光学窗口6安装在壳体1上,所述第一光学窗口5和第二光学窗口6相对设置并且存在间距。优选地,所述壳体1上具有前后贯通的通道17,所述第一光学窗口5和第二光学窗口6位于所述通道17的两侧。

[0021] 所述第一光源2、第二光源3、第一分束镜4和光谱传感器7设置在壳体1内,所述第一光源2能够发出200-400nm波长的光线,所述第二光源3能够发出300-1200nm波长的光线。

[0022] 在所述第一光源2和所述第一光学窗口5之间设置有第一分束镜4,所述第一光源2发出的光线依次穿过所述第一分束镜4、第一光学窗口5 和第二光学窗口6后,被所述光谱传感器7接收,所述第二光源3发出的光线经所述第一分束镜4反射后依次进入所述第一光学窗口5和第二光学窗口6后,被所述光谱传感器7接收。

[0023] 上述基本实施方式提供的光谱型水质检测装置在工作时,第一光源2 发出200-400nm波长的光线,该光线照射在第一分束镜4上并穿过所述第一分束镜4照射在第一光学窗口5上,同时第二光源3发出的300-1200nm 波长的光线照射在第一分束镜4上并被反射后照射在第一光学窗口5, 200-400nm波长的光线以及300-1200nm波长的光线穿过第一光学窗口5后照射在被测水样上,部分光线被被测水样吸收后,穿过第二光学窗口6并照射在光谱传感器7上,被光谱传感器7探测到,从而得到被测水样吸收后的光线的光谱。通过该光谱可以得到被测水样中有机污染物和非有机污染物的成分组成和浓度信息。

[0024] 为了实现对光源的强度变化进行实时补偿,以提高水样中污染物检测的准确度和稳定性,优选地,所述光谱型水质检测装置还包括第二分束镜8和用于检测光线强度的第一探测器9,所述第二分束镜8设置在所述第一分束镜4和所述第一光学窗口5之间,所述第二分束镜8能够将经所述第一分束镜4射出的光线(第一光源和第二光源发出的光线)部分反射至所述第一探测器9并被所述第一探测器9接收。第一探测器9检测到光线的强度,从而通过控制器判断第一光源2和第二光源3的发光强度是否符合设定值,并调整第一光源2和第二光源3输出的光线强度。

[0025] 在本实用新型中,进一步优选地,所述光谱型水质检测装置还包括第三分束镜10和用于检测光线强度的第二探测器11,所述第三分束镜10设置在所述光谱传感器7和所述第二光学窗口6之间,所述第三分束镜10能够将穿过所述第二光学窗口6的光线部分反射至所述第二探测器11并被所述第二探测器11接收。通过第二探测器11可以探测穿过第二光学窗口6的光线的强度,从而判断第一光学窗口5和第二光学窗口6是否需要清洁,当需要清洁时可以采用设置清洁装置的进行清洁。

[0026] 第一光学窗口5和第二光学窗口6的清洁装置可以采用现有的各种清洁结构。在本实用新型中,优选地,在壳体1上还安装有刷子组件和流体清洁组件。在所述第一光学窗口5和第二光学窗口6的外表面均涂覆有含氟超疏水涂层。刷子组件包括刷子驱动件、固定安装

在所述刷子驱动件的输出轴上的转动臂和固定安装在所述转动臂上并且位于所述壳体1外的清洁刷,所述清洁刷能够在所述刷子驱动件的驱动下擦拭所述第一光学窗口5和第二光学窗口6。刷子驱动件为舵机,舵机的输出轴通过防水轴承与壳体1连接并伸出所述壳体1外,转动臂的一端与舵机的输出轴固定连接,转动臂的另一端与清洁刷固定连接,清洁刷呈圆柱状,整体采用发泡橡胶制作。流体清洁组件包括开设在壳体1上的两条流体通道、流体储藏腔和流体驱动件。所述流体储藏腔和流体驱动件均位于壳体1内,两条流体通道的出口分别位于第一光学窗口5和第二光学窗口6的一侧。每条流体通道内安装有用于阻止壳体1外的水在所述流体通道中流动的单向阀。流体储藏腔内储藏的清洁流体为洁净水,流体驱动件为水泵、阀、流量计等元件。

[0027] 在本实用新型中,所述第一光源2可以采用现有的各种能够发出200-400nm波长光线的光源,优选地,所述第一光源2为LED紫外光源,所述第一光源2与所述第一分束镜4之间设置有用于将所述LED紫外光源发出的光线准直为平行光束的第一准直透镜12。

[0028] 同样地,所述第二光源3可以采用现有的各种能够发出300-1200nm波长光线的光源,优选地,第二光源为宽谱LED光源,在所述宽谱LED光源和第二分束镜8之间设置有用于将所述宽谱LED光源的光线准直为平行光束的第二准直透镜13。

[0029] 在本实用新型中,所述第一探测器9和所述第二探测器11均为光电二极管探测器,光电二极管探测器优选采用具有温度和老化补偿功能的光电二极管探测器。所述第一探测器9和所述第二分束镜8之间还设置有用于将所述第二分束镜8反射的光线汇聚至所述第一探测器9的第一汇聚透镜14,所述第二探测器11和所述第三分束镜10之间还设置有用于将所述第三分束镜10反射的光线汇聚至所述第二探测器11的第二汇聚透镜15。

[0030] 为了使得穿过第三分束镜10的光线能够更好地被光谱传感器7所接收,优选地,在第三分束镜10和所述光谱传感器7之间还设置有扩散透镜16,穿过所述第三分束镜10的光线经所述扩散透镜16扩散后,被所述光谱传感器7接收。

[0031] 在本实用新型中,所述第一光源2和第二光源3可以选用现有的各种适当光源。例如第一光源2可以选用型号为UVC254-3535、UVC265-3535等,生产厂为Seoul Semiconductor的光源;第二光源可以选用型号为DURISR E 2835、SFH4735、LEDSW30等,生产厂为OSRAM Opto Semiconductors, Thorlabs的光源。同样地,第一分束镜、第二分束镜、第一探测器和第二探测器等元件也可以选用现有的各种元件。例如,第一分束镜4可以选用型号为BSW20,UV平板分束镜,生产厂为Thorlabs,Edmund Optics;第二分束镜8和第三分束镜10可以选用型号为DMSP425R,GCC-414001,生产厂为Thorlabs,大恒新纪元科技股份有限公司等公司的分束镜;第一探测器9和第二探测器11可以选用型号为PC10-2-T05,S1226-18BQ,生产厂为First Sensor,Hamamatsu Photonics等公司的探测器。

[0032] 以下以一个优选实施例对本实用新型提供的光谱型水质检测装置做具体说明。

[0033] 如图1所示,本实施例提供的光谱型水质检测装置包括壳体1、第一光源2、第一准直透镜12、第二光源3、第二准直透镜13、第一分束镜4、第二分束镜8、第三分束镜10、第一光学窗口5、第二光学窗口6、光谱传感器7、第一探测器9、第二探测器11、第一汇聚透镜14、第二汇聚透镜15和扩散透镜16。

[0034] 所述壳体1上具有前后贯通的通道17,第一光学窗口5和第二光学窗口6安装在壳体1上,第一光学窗口5和第二光学窗口6位于所述通道17的两侧。第一光源2、第一准直透

镜12、第二光源3、第二准直透镜13、第一分束镜4、第二分束镜8、第三分束镜10、光谱传感器7、第一探测器9、第二探测器11、第一汇聚透镜14、第二汇聚透镜15和扩散透镜16均设置在壳体1内。所述第一光源2为能够发出200-400nm波长的光线的光电二极管探测器,所述第二光源3能够发出300-1200nm波长的光线的光电二极管探测器。

[0035] 如图1所示,第一光源2、第一准直透镜12、第二光源3、第二准直透镜13、第一分束镜4、第二分束镜8、第一汇聚透镜14和第一探测器9均位于第一光学窗口5的一侧;第一光源2发出的光线经第一准直透镜12准直为平行光束后,依次穿过第一分束镜4、第二分束镜8和第一光学窗口5后照射在被测水样上;第二光源3位于第一分束镜4的上方,第二光源3发射的光线经第二准直透镜13准直后,照射在第一分束镜4上,并经第一分束镜4反射后,依次穿过第二分束镜8和第一光学窗口5后照射在被测水样上;第一探测器9位于第二分束镜8的上方,第二分束镜8反射的光线经第一汇聚透镜14汇聚后被第一探测器9所接收。

[0036] 第三分束镜10、第二探测器11、第二汇聚透镜15、光谱传感器7和扩散透镜16均位于第二光学窗口6的一侧。第一光源2和第二光源3发出的光线穿过第一光学窗口5并被水体部分吸收后,穿过第二光学窗口6照射在第三分束镜10上,部分光线被第三分束镜10反射至第二汇聚透镜15,经第二汇聚透镜15汇聚后被第二探测器11接收。穿过第三分束镜10的光线经扩散透镜16分散后被光谱传感器7接收。通过光谱传感器7获得的光谱可以得到被测水样中有机污染物和非有机污染物的成分组成和浓度信息。

[0037] 本实用新型提供的光谱型水质检测装置可以实现对水中的有机和非有机污染物的在线实时检测。本装置无需参比溶液,只用样品溶液即可完全消除背景光,浊度,吸收池等的误差,而且通过具有温度和老化补偿功能的光电二极管探测器,对光源的强度变化进行实时补偿,大大提高了检测的准确度和稳定性。本装置将多种功能光路集成在一起,减小了系统的体积和复杂度,非常适合用于水质在线检测。

[0038] 本实用新型提供的光谱型水质检测装置在使用时可以通过存储器将光谱传感器7检测到的信息存储起来,也可以通过信号传输组件将光谱传感器7检测到的信息传递给远程处理器,以实现在线检测。

[0039] 因此,水体检测装置的还可以包括浮漂、连接件、电池和信号传输组件。信号传输组件可以现有的各种通信模块或者通信模块的组合,例如BDS、GPS、GLONASS、蓝牙、WiFi等通信模块。浮漂呈圆盘形,采用环氧树脂制作。在浮漂的中心位置开设有通孔,通孔的上端设置有保护板,通孔的下端设置有连接板,保护板、通孔和连接板围成安装空间,信号传输组件安装在安装空间内。保护板的下端面上固定连接有多个连接柱,连接柱穿过所述浮漂后与所述连接板螺纹连接。连接件呈杆状,连接件的上端与连接板通过焊接等方式连接,连接件内部具有空腔,空腔的下端为电池安装腔,电池安装在所述电池安装腔内。连接板的下端固定安装有挂钩。挂钩为两个,分别位于连接件的两侧。壳体1安装在连接件的下端。所述信号传输组件与光谱传感器7电连接,所述电池能够为信号传输组件和第一光源、第二光源、光谱传感器、第一探测器和第二探测器等零件供电。

[0040] 以上实施方式的先后顺序仅为便于描述,不代表实施方式的优劣。

[0041] 最后应说明的是:以上实施方式仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施方式对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施方式所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特

征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本質脱离本实用新型各实施方式技术方案的精神和范围。

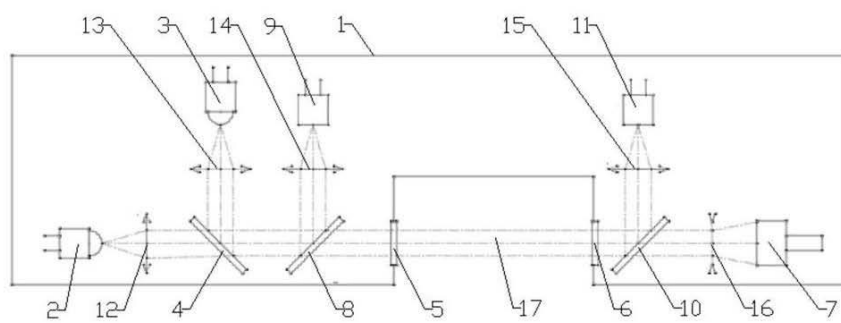


图1

证书号第 7978431 号





实用新型专利证书

实用新型名称：水质监测系统

发 明 人：鲍捷;孙常库

专 利 号：ZL 2018 2 0131962.4

专利申请日：2018 年 01 月 25 日

专 利 权 人：芯视界（北京）科技有限公司

地 址：100083 北京市海淀区成府路 45 号中关村智造大街 A303

授权公告日：2018 年 10 月 19 日

授权公告号：CN 207992045 U

本实用新型经过本局依照中华人民共和国专利法进行初步审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 01 月 25 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨



2018 年 10 月 19 日

第 1 页 (共 1 页)

(19)中华人民共和国国家知识产权局



(12)实用新型专利



(10)授权公告号 CN 207992015 U

(45)授权公告日 2018.10.19

(21)申请号 201820131962.4

(22)申请日 2018.01.25

(73)专利权人 芯视界(北京)科技有限公司

地址 100083 北京市海淀区成府路15号中关村智造大街A303

(72)发明人 鲍捷 孙常库

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51)Int. Cl.

G01N 21/25(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

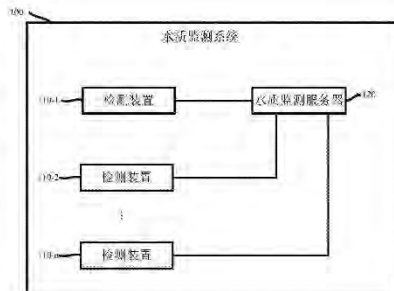
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)实用新型名称

水质监测系统

(57)摘要

本实用新型涉及水质监测系统,该系统包括多个检测装置和水质监测服务器,其中,每个检测装置包括:光谱传感器,用于对所述目标水域的水质进行检测,以及检测通信模块,用于向所述水质监测服务器发送所述光谱传感器的检测数据,所述水质监测服务器包括:服务通信模块,用于接收所述多个检测装置所发送的检测数据;以及处理模块,用于根据所述服务通信模块所接收的检测数据,确定所述目标水域的水质是否发生异常。本实用新型能够在目标水域密集地部署多个检测装置,由此水质监测服务器能够利用密集部署的多个检测装置的检测数据来对目标水域的水质进行实时监测。



CN 207992015 U

1. 一种水质监测系统,用于对目标水域的水质进行监测,所述水质监测系统包括多个检测装置和水质监测服务器,其特征在于,

每个检测装置包括:

光谱传感器,用于对所述目标水域的水质进行检测;以及

检测通信模块,用于向所述水质监测服务器发送所述光谱传感器的检测数据,

其中,所述光谱传感器包括传感器阵列和检测模块,所述传感器阵列用于接收来自所述目标水域的水的光并输出所述光的光谱信息,所述检测模块用于基于所述传感器阵列所输出的光谱信息,检测所述目标水域的水质,

所述水质监测服务器包括:

服务通信模块,用于接收所述多个检测装置所发送的检测数据;以及

处理模块,用于根据所述服务通信模块所接收的检测数据,确定所述目标水域的水质是否发生异常。

2. 根据权利要求1所述的水质监测系统,其特征在于,

所述每个检测装置还包括:定位模块,用于确定所述每个检测装置在所述目标水域的位置,

其中,所述每个检测装置通过所述检测通信模块向所述水质监测服务器发送所述定位模块所确定的位置;

所述水质监测服务器通过所述服务通信模块接收所述每个检测装置所发送的位置;

所述处理模块还用于在确定为所述目标水域的水质发生异常的情况下,根据确定为发生异常所使用的检测数据确定污染物和所述污染物的浓度,并且将确定为发生异常所使用的检测数据所对应的位置确定为污染位置。

3. 根据权利要求2所述的水质监测系统,其特征在于,所述水质监测系统还包括无人机,

其中,所述水质监测服务器还包括:

控制模块,用于在确定为所述目标水域的水质发生异常的情况下,通过所述服务通信模块向所述无人机发送用于对所述污染位置处的水域进行拍摄的指示,

所述无人机包括:

无人机通信模块,用于接收所述水质监测服务器所发送的指示;以及

拍摄模块,用于在所述无人机通信模块接收到所述指示的情况下,对所述污染位置处的水域进行拍摄,从而获取所述污染位置处的水域的图像,

所述无人机通信模块还用于向所述水质监测系统发送所获取的图像,

所述处理模块还用于根据所接收的图像确定污染源。

4. 根据权利要求3所述的水质监测系统,其特征在于,所述水质监测系统还包括无人船,

所述无人船包括:

船体;

停机坪,其设置于所述船体上,并且用于停靠所述无人机;以及

充电装置,其设置于所述船体上,并且用于对所述停机坪上所停靠的无人机进行充电。

5. 根据权利要求2所述的水质监测系统,其特征在于,所述水质监测系统还包括监测设

备，

其中，所述水质监测服务器还包括：

控制模块，用于在确定为所述目标水域的水质发生异常的情况下，通过所述服务通信模块向所述监测设备发送用于对所述污染位置处的水域的水进行采集和分析的指示，

所述监测设备包括：

监测通信模块，用于接收所述水质监测服务器所发送的指示；

采集模块，用于采集所述污染位置处的水域的水；以及

分析模块，用于对所采集的水进行分析，

所述监测通信模块还用于向所述水质监测服务器发送所采集的水的分析数据，

所述处理模块还用于根据所接收的分析数据确定污染源。

6. 根据权利要求3或4所述的水质监测系统，其特征在于，所述水质监测系统还包括监测设备，

所述控制模块还用于：在确定为所述目标水域的水质发生异常的情况下，通过所述服务通信模块向所述监测设备发送用于对所述污染位置处的水域的水进行采集和分析的指示，

所述监测设备包括：

监测通信模块，用于接收所述水质监测服务器所发送的指示；

采集模块，用于采集所述污染位置处的水域的水；以及

分析模块，用于对所采集的水进行分析，

所述监测通信模块还用于向所述水质监测服务器发送所采集的水的分析数据，

所述处理模块还用于根据所接收的分析数据确定污染源。

7. 根据权利要求1至5中任一项所述的水质监测系统，其特征在于，

所述多个检测装置以网格化布局的方式部署在所述目标水域。

8. 根据权利要求7所述的水质监测系统，其特征在于，

所述网格化布局的方式包括：在所述目标水域的同一深度上每间隔预定公里部署一个检测装置的方式和/或在所述目标水域的每间隔预定深度上部署一个检测装置的方式。

9. 根据权利要求1至5和8中任一项所述的水质监测系统，其特征在于，

所述每个检测装置还包括温度传感器、浑浊度传感器、pH值传感器、溶解氧传感器、电导率传感器、颗粒物传感器、压力传感器中的至少一项，

所述水质监测服务器接收所述每个检测装置所发送的各传感器的检测数据。

水质监测系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水质检测领域，尤其涉及一种水质监测系统。

背景技术

[0002] 相关技术中，针对要监测水质的目标河段，通过在该目标河段设置一个或多个水质监测中心站点，并且在各个水质监测中心站点部署一台或多台水质监测站设备，来对该目标河段进行水质监测。

[0003] 然而，上述方法可能无法及时地对污染进行溯源。

发明内容

[0004] 有鉴于此，本实用新型提出了一种水质监测系统及方法。

[0005] 根据本实用新型的一方面，提供了一种水质监测系统，用于对目标水域的水质进行监测，所述水质监测系统包括多个检测装置和水质监测服务器，

[0006] 每个检测装置包括：

[0007] 光谱传感器，用于对所述目标水域的水质进行检测，以及

[0008] 检测通信模块，用于向所述水质监测服务器发送所述光谱传感器的检测数据，

[0009] 其中，所述光谱传感器包括传感器阵列和检测模块，所述传感器阵列用于接收来自所述目标水域的水的光并输出所述光的光谱信息，所述检测模块用于基于所述传感器阵列所输出的光谱信息，检测所述目标水域的水质，

[0010] 所述水质监测服务器包括：

[0011] 服务通信模块，用于接收所述多个检测装置所发送的检测数据；以及

[0012] 处理模块，用于根据所述服务通信模块所接收的检测数据，确定所述目标水域的水质是否发生异常。

[0013] 本实用新型的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果：能够在目标水域密集地部署多个检测装置，由此水质监测服务器能够利用密集部署的多个检测装置的检测数据来对目标水域的水质进行实时监测。

[0014] 根据下面参考附图对示例性实施例的详细说明，本实用新型的其它特征及方面将变得清楚。

附图说明

[0015] 包含在说明书中并且构成说明书的一部分的附图与说明书一起示出了本实用新型的示例性实施例、特征和方面，并且用于解释本实用新型的原理。

[0016] 图1是根据一示例性实施例示出的一种水质监测系统的框图。

[0017] 图2是根据一示例性实施例示出的检测装置110的结构框图。

[0018] 图3是根据一示例性实施例示出的水质监测服务器120的结构框图。

[0019] 图4是根据一示例性实施例示出的一种水质监测系统的一个示例的结构框图。

- [0020] 图5是根据一示例性实施例示出的无人机130的结构框图。
- [0021] 图6是根据一示例性实施例示出的监测设备150的结构框图。
- [0022] 图7是根据一示例性实施例示出的一种水质监测方法的流程图。

具体实施方式

[0023] 以下将参考附图详细说明本实用新型的各种示例性实施例、特征和方面。附图中相同的附图标记表示功能相同或相似的元件。尽管在附图中示出了实施例的各种方面，但是除非特别指出，不必按比例绘制附图。

[0024] 在这里专用的词“示例性”意为“用作例子、实施例或说明性”。这里作为“示例性”所说明的任何实施例不必解释为优于或好于其它实施例。

[0025] 另外，为了更好的说明本实用新型，在下文的具体实施方式中给出了众多的具体细节。本领域技术人员应当理解，没有某些具体细节，本实用新型同样可以实施。在一些实施例中，对于本领域技术人员熟知的方法、手段、元件和电路未作详细描述，以便于凸显本实用新型的主旨。

[0026] 图1是根据一示例性实施例示出的一种水质监测系统的框图，该水质监测系统用于对目标水域的水质进行监测。本实施例中，目标水域是要监测水质的水域，例如某地理位置处的某个河段、湖泊、水库等。

[0027] 如图1所示，该水质监测系统100可以包括检测装置110-1、检测装置110-2、...、检测装置110-n这多个检测装置。n是大于2的整数。检测装置110-1、检测装置110-2、...、检测装置110-n均可用于对目标水域的水质进行检测，并且每间隔预定时间（例如，每秒或每分钟）向水质监测服务器120发送目标水域的水质的检测数据。

[0028] 该水质监测系统100还可以包括水质监测服务器120。水质监测服务器120用于根据所接收的检测数据，确定检测数据是否发生异常，从而确定目标水域是否发生污染。

[0029] 图2是根据一示例性实施例示出的检测装置110-1的结构框图。如图2所示，检测装置110-1可以包括光谱传感器111和检测通信模块113。光谱传感器111用于对目标水域的水质进行检测，检测通信模块113用于向水质监测服务器120发送光谱传感器111的检测数据。

[0030] 光谱传感器111可以为量子点光谱传感器。光谱传感器111可以包括传感器阵列1111和检测模块1112。传感器阵列1111用于接收来自目标水域的水的光并输出所接收的光的光谱信息。检测模块1112用于基于传感器阵列1111所输出的光谱信息，检测目标水域的水质。光谱由光与物质相互作用产生，光谱是物质的“指纹”，可以利用光谱来鉴别物质，从而可以确定该物质的化学组成和相对含量。因此，本实施例中，通过光谱传感器111可以检测目标水域的水质。

[0031] 传感器阵列1111所输出的光的光谱信息是传感器阵列1111所接收的光的多个不同波长段各自的强度信息。

[0032] 传感器阵列1111可以包括能够吸收预定波长的光的多个半导体纳米晶体、以及与各半导体纳米晶体相应地配置的光敏元件。示例性的，多个半导体纳米晶体能够吸收的预定波长的光彼此不同，光敏元件能够根据光的不同强度提供差分响应，即光敏元件能够检测从对应的半导体纳米晶体透射出的光的强度。

[0033] 本实施例中，传感器阵列1111所包括的半导体纳米晶体响应于不同波长的光。示

例性的,假设传感器阵列1111包括第一半导体纳米晶体、第二半导体纳米晶体、第三半导体纳米晶体和第四半导体纳米晶体,那么,第一半导体纳米晶体响应于第一波长的光,第二半导体纳米晶体响应于第二波长的光,第三半导体纳米晶体响应于第三波长的光,第四半导体纳米晶体响应于第四波长的光,并且第一至第四波长的光彼此不同。

[0034] 其中,“响应于某一波长的光”可以指多个半导体纳米晶体在其上具有峰值响应的波长。例如,可以指在吸收光谱上多个半导体纳米晶体显示出特性带隙吸收特征的波长。

[0035] 本实施例中,通过设置纳米晶体接近于和/或在传感器阵列1111的有源层内,纳米晶体调制入射光图形。某些或全部入射光子可由纳米晶体吸收,取决于纳米晶体的吸收曲线和入射光的强度曲线,具有不同的吸收曲线的纳米晶体具有不同的光学特性。

[0036] 纳米晶体层在特定能量上或之上吸收进入纳米晶体的大部分能量,该能级取决于纳米晶体的吸收曲线和膜厚度。纳米晶体膜的作用类似于滤光片,过滤出入射光光谱的不同部分。因此,传感器阵列1111可测量光谱的不同部分。

[0037] 本实施例中,与半导体纳米晶体对应地配置的光敏元件可根据入射光的不同强度提供差分响应,光敏元件可包括半导体纳米晶体光敏元件。传感器阵列1111所输出的光的光谱信息是光敏元件检测到的从对应的半导体纳米晶体透射出的光的强度。

[0038] 在一种实现方式中,半导体纳米晶体可以为量子点,传感器阵列1111可以包括由量子点材料形成的多个过滤器,各个过滤器的量子点材料的透射曲线相互不同。

[0039] 量子点是一种非常微小的纳米材料,量子点是一种半导体,当量子点被制作的非常小时,量子点的颜色随着它的材料的尺寸变化而变化。也就是说,改变量子点的尺寸就可以改变颜色,因此,可以在非常宽的颜色范围内连续地获得不同颜色的量子点材料,从而通过这些量子点材料来辨别颜色(亦即,光谱)。

[0040] 因此,相较于传统的使用光栅来获得光谱信息,本实施例中,使用对光具有吸收性能的量子点材料来获得光谱信息。不同大小的量子点可以吸收不同波长的光,那么由不同量子点材料形成的不同过滤器的透射曲线不同,因此所接收的光的从不同的过滤器透射出的光的强度不同。

[0041] 在一种实现方式中,通过将量子点材料涂覆在基板上而形成的、并包括过滤器的量子点滤片被配置在传感器阵列1111的光接收侧。

[0042] 在一种实现方式中,传感器阵列1111可以接收从反应后的反应物反射和/或透射的光,并输出从反应后的反应物反射的光的光谱信息。

[0043] 本实施例中,将目标水域的水与反应物反应;将来自光源的光照射至反应后的反应物,从而使光与反应后的反应物相互作用以产生光谱。光源可以设置于检测装置110-1的外部或内部,并且光源可以为宽谱光源。因此,本实施例中,传感器阵列1111可以检测到从反应后的反应物反射和/或透射的光的光谱信息。即,传感器阵列1111可以获得光与反应后的反应物相互作用所产生的反射光和/或透射光的光谱信息。

[0044] 在一种实现方式中,传感器阵列1111可以接收从目标水域的水反射和/或透射的光,并输出从目标水域的水反射和/或透射的光的光谱信息。

[0045] 本实施例中,将来自光源的光直接照射至目标水域的水,从而使光与目标水域的水中的物质相互作用以产生光谱。光源可以设置于检测装置110-1的外部或内部,并且光源可以为宽谱光源。

[0046] 因此,本实施例中,传感器阵列1111可以检测到从目标水域的水反射和/或透射的光的光谱信息。即,传感器阵列1111可以获得光与目标水域的水中的物质相互作用所产生的反射光和/或透射光的光谱信息。

[0047] 并且,检测模块1112可以基于传感器阵列1111所输出的光谱信息检测目标水域的水质。目标水域的水质可包括目标水域的水的化学组成和相对含量。示例性的,目标水域的水质可包括目标水域的水中的各成分和浓度,例如目标水域的水的氧含量。

[0048] 由于用于检测目标水域的水质的信息是蕴含更多信息的光谱信息,因此,相比于现有技术中的用于检测目标水域的水质的信息是蕴含较少信息例如RGB颜色信息、并且基于该较少信息来检测目标水域的水质,本实施例的检测装置110-1能够对目标水域的水质进行定量测量。

[0049] 并且,相比于现有技术,本实施例的检测装置110-1仅通过光谱传感器111就能够对目标水域的水质进行检测,因此本实施例的检测装置110-1相比于现有技术中的水质监测站设备更小型化、更轻便且价格更低。

[0050] 检测装置110-2、...、检测装置110-n的说明可以参阅前文关于检测装置110-1的描述,在此不再赘述。

[0051] 在一种实现方式中,光谱传感器111还可以包括但不限于紫外吸收光谱传感器、可见光吸收光谱传感器、近红外吸收光谱传感器、荧光光谱传感器,以及拉曼光谱传感器等。

[0052] 在一种可能的实现方式中,多个检测装置以网格化布局的方式部署在目标水域。本实施例中,网格化布局的方式可以包括如下方式中的任意一种方式以及这些方式的组合:

[0053] 方式一、在目标水域的同一深度上每间隔预定公里部署一个检测装置。

[0054] 本实施例中,可以在目标水域的同一深度上以等间隔来部署检测装置,也可以在目标水域的同一深度上以非等间隔来部署检测装置。因此,任意两个相邻的检测装置之间所间隔的公里数可以与其它任意两个相邻的检测装置之间所间隔的公里数相同。当然,任意两个相邻的检测装置之间所间隔的公里数也可以与其它任意两个相邻的检测装置之间所间隔的公里数不同。

[0055] 方式二、在目标水域的每间隔预定深度上部署一个检测装置。

[0056] 本实施例中,可以在目标水域以等间隔深度来部署检测装置,也可以在目标水域以非等间隔深度来部署检测装置。因此,任意两个相邻的检测装置之间所间隔的深度可以与其它任意两个相邻的检测装置之间所间隔的深度相同。当然,任意两个相邻的检测装置之间所间隔的深度也可以与其它任意两个相邻的检测装置之间所间隔的深度不同。

[0057] 方式三、在目标水域的每间隔预定深度上每间隔预定公里部署一个检测装置。该方式是上述方式一和方式二的组合,具体可以参阅前文关于方式一和方式二的描述,在此不再赘述。

[0058] 需要说明的是,本领域技术人员可以根据水质监测的成本和水质监测的精确度来任意设置预定公里和预定深度的数值、以及任意选取网格化布局的方式,本发明对网格化布局的具体方式、预定深度以及预定公里的取值不作具体限制。

[0059] 在一种可能的实现方式中,还可以以同心圆布点法、线性布点法、扇形布点法、功能区布点法等方法在目标水域中部署多个检测装置。

[0060] 如上所述,本实施例的检测装置相比于现有技术中的水质监测站设备更小型化、更轻便且价格更低,因此本发明的水质检测系统能够在目标水域更密集地部署多个检测装置,并且能够利用密集部署的多个检测装置来对目标水域的水质进行实时监测。

[0061] 在一种可能的实现方式中,每个检测装置还可以包括温度传感器(未示出)、浑浊度传感器(未示出)、PH值传感器(未示出)、溶解氧传感器(未示出)、电导率传感器(未示出)、颗粒物传感器(未示出)、压力传感器(未示出)中的至少一项,水质监测服务器120可以接收每个检测装置所发送的各传感器的检测数据。

[0062] 本实施例中,每个检测装置可以是集成了光谱传感器111和上述传感器中的任意一种或多种传感器的装置,由此,每个检测装置的检测数据除了光谱传感器110的检测数据以外,还可以包括所集成的上述各传感器的检测数据。

[0063] 图3是根据一示例性实施例示出的水质监测服务器120的结构框图。如图3所示,水质监测服务器120可以包括服务通信模块121和处理模块123。服务通信模块121用于接收检测通信模块113所发送的检测数据,处理模块123用于根据服务通信模块121所接收的检测数据,确定目标水域的水质是否发生异常。

[0064] 在一种实现方式中,水质监测服务器120还可以包括存储模块(未示出),用于存储服务通信模块121所接收的检测数据,并且处理模块123可以通过将当前的检测数据与存储模块所存储的检测数据进行比较,从而确定当前的检测数据是否发生异常,以进一步确定目标水域的水质是否发生异常。

[0065] 本实施例中,如果当前的检测数据与存储模块所存储的检测数据不一致,则可以确定为当前的检测数据发生异常,从而可以确定为目标水域的水质发生异常。相应地,如果当前的检测数据与存储模块所存储的检测数据一致,则可以确定为当前的检测数据没有发生异常,从而可以确定为目标水域的水质没有发生异常。

[0066] 在一种实现方式中,水质监测服务器120可以通过将所接收的检测数据与标准数据库中的各检测数据进行比较,来确定所接收的检测数据是否发生异常,以进一步确定目标水域的水质是否发生异常。

[0067] 本实施例中,如果所接收的检测数据与标准数据库中的各检测数据不一致,则可以确定为所接收的检测数据发生异常,从而可以确定为目标水域的水质发生异常。相应地,如果所接收的检测数据与标准数据库中的各检测数据一致,则可以确定为所接收的检测数据没有发生异常,从而可以确定为目标水域的水质没有发生异常。

[0068] 在一种实现方式中,水质监测服务器120可以根据所接收的检测数据和预定算法,确定目标水域的水质是否发生异常。

[0069] 本实施例中,水质监测服务器120可以使用预定算法构建训练模型或者直接使用现有的训练模型,利用训练模型对所接收的检测数据进行学习训练,可以根据训练结果是否发生异常来确定检测数据是否发生异常,以进一步确定目标水域的水质是否发生异常。

[0070] 如果将某检测数据输入训练模型之后训练模型所输出的训练结果不同于将其它检测数据输入训练模型之后训练模型所输出的训练结果,则可以确定为该检测数据发生异常,从而可以确定为目标水域的水质发生异常。相应地,如果将某检测数据输入训练模型之后训练模型所输出的训练结果与将其它检测数据输入训练模型之后训练模型所输出的训练结果相同,则可以确定为该检测数据没有发生异常,从而可以确定为目标水域的水质没

有发生异常。

[0071] 需要说明的是,本领域技术人员可以根据所掌握的技术常识和实际需要,任意选取用于构建训练模型的预定算法,例如自回归算法、自回归滑动平均算法、极限学习机算法等,也可以任意选取合适的训练模型,例如深度学习的训练模型等,本实施例对预定算法和训练模型不作具体限定。

[0072] 在一种实现方式中,水质监测服务器120可以根据不同位置处的检测数据,确定检测装置是否发生故障。

[0073] 本实施例中,检测装置较密集地部署在目标水域中,如果某检测装置的检测数据明显不同于该检测装置周围的所有检测装置的检测数据,则可以确定为该检测装置发生故障,而不是目标水域发生异常。

[0074] 在一种可能的实现方式中,在处理模块123确定为目标水域的水质发生异常的情况下,水质监测服务器120可以通过诸如触发报警器、向水质监测系统的管理员的终端设备发送报警信号、向目标水域所属区域的处理水域异常的部门发送报警信号等的方式报警。

[0075] 在一种可能的实现方式中,水质监测服务器120还可以包括显示器(未示出),显示器可以用于显示检测装置实时检测的检测数据,例如可以对检测数据进行适当处理,从而以曲线、表格等形式在显示器上显示检测装置实时检测的检测数据,并且通过显示器所显示的检测数据,用户能够直观方便地知晓目标水域的水质的检测数据。

[0076] 本实施例中,显示器可以以能够区别于正常的检测数据的方式来显示异常的检测数据,从而更便于用户及时发现该异常的检测数据,由此,能够更及时地采取相应措施,例如遥控诸如无人机、无人船、监测设备等设备对异常的检测数据所对应的位置处的水域进行巡航或采样并分析该水域的水,从而及时地对污染进行精确地溯源。

[0077] 在一种可能的实现方式中,每个检测装置还可以包括定位模块(未示出),用于确定该检测装置在目标水域的位置,其中,该检测装置通过检测通信模块113向水质监测服务器120发送定位模块所确定的位置;水质监测服务器120通过服务通信模块121接收该检测装置所发送的位置;处理模块123还用于在确定为目标水域的水质发生异常的情况下,根据确定为发生异常所使用的检测数据确定污染物和该污染物的浓度,并且将确定为发生异常所使用的检测数据所对应的位置确定为污染位置。

[0078] 本实施例中,可以根据部署在目标水域的检测装置来对目标水域的水质进行实时检测,根据实时检测的检测数据来确定检测装置周围的水域是否发生污染,并且在确定检测装置周围的水域发生污染的情况下,还能够根据实时检测的检测数据确定污染物和污染位置,从而实现对污染溯源。

[0079] 图4是根据一示例性实施例示出的一种水质监测系统的一个示例的结构框图。如图4所示,水质监测系统200可以包括检测装置110-1、检测装置110-2、...、检测装置110-n、水质监测服务器120、无人机130、无人船140和监测设备150。检测装置110-1、检测装置110-2、...、检测装置110-n和水质监测服务器120的说明可以参阅前文关于图1的描述,在此不再赘述。

[0080] 水质监测服务器120还可以包括控制模块(未示出),用于在处理模块123确定为目标水域的水质发生异常的情况下,通过服务通信模块121向无人机130发送用于对污染位置处的水域进行拍摄的指示。

[0081] 图5是根据一示例性实施例示出的无人机130的结构框图。如图5所示,无人机130可以包括无人机通信模块131和拍摄模块133。无人机通信模块131用于接收水质监测服务器120所发送的上述指示。拍摄模块133用于在无人机通信模块131接收到该指示的情况下,对污染位置处的水域进行拍摄,从而获取污染位置处的水域的图像,其中,无人机通信模块131还用于将该图像发送至水质监测服务器120。

[0082] 本实施例中,拍摄模块133所拍摄的图像可以是图片、视频、音频等。拍摄模块133可以固定安装于无人机130的预定位置上,可选的,拍摄模块133也可以以能够拆卸的方式安装于无人机130的预定位置上。在拍摄模块133以能够拆卸的方式安装于无人机130的预定位置上的情况下,在无人机130对污染位置处的水域进行巡航时,将拍摄模块133安装于无人机130的预定位置上,而在无人机130结束巡航时,可以拆卸无人机130上安装的拍摄模块133。

[0083] 处理模块123还用于根据拍摄模块133所拍摄的图像确定污染源。

[0084] 本实施例中,无人机130可以通过无人机通信模块131每间隔预定时间将所拍摄的图像发送至水质监测服务器120,由此水质监测服务器120获取到所拍摄的图像。当然,也可以在无人机130完成巡航并返航之后,通过诸如拷贝等方式获取所拍摄的图像。

[0085] 无人船140可以包括船体(未示出)、停机坪(未示出)和充电装置(未示出)。停机坪设置于船体上,并且用于停靠无人机130。充电装置设置于船体上,并且用于对停机坪上所停靠的无人机130进行充电。

[0086] 本实施例中,由于无人机130的巡航时间短,因此在无人机130停靠在无人船140上的情况下,可以将无人机130连接至充电装置的充电接口,从而对无人机130进行充电,从而延长无人机130的巡航时间。

[0087] 水质监测服务器120还可以包括控制模块(未示出),用于在处理模块123确定为目标水域的水质发生异常的情况下,通过服务通信模块121向监测设备150发送用于对污染位置处的水域的水进行采集和分析的指示。

[0088] 图6是根据一示例性实施例示出的监测设备150的结构框图。如图6所示,监测设备150可以包括采集模块151、分析模块152和监测通信模块153。监测通信模块153用于接收水质监测服务器120所发送的指示。采集模块151用于采集污染位置处的水域的水。分析模块152用于对所采集的水进行分析。监测通信模块153还用于将分析模块152对所采集的水进行分析后的分析数据发送至水质监测服务器120。

[0089] 处理模块123还用于根据所接收的分析数据确定污染源。

[0090] 本实施例中,可以通过无人船140将监测设备150运往污染位置处,以对污染位置处的水域的水进行采集和分析。

[0091] 本实施例中,在确定检测装置110周围的水域发生污染的情况下,根据实时检测的检测数据,在发现污染时尽快划定模糊的污染区域,再结合来自无人机130的图像和/或监测设备150的分析数据,在划定的污染区域内进行精确地溯源,由此,能够实现尽快地对污染溯源。

[0092] 图7是根据一示例性实施例示出的一种水质监测方法的流程图。该水质监测方法用于对目标水域的水质进行监测,该方法可以应用于上述实施例中的水质监测系统100/200和水质监测服务器120。如图7所示,该水质监测方法可以包括如下步骤。

- [0093] 在步骤S710中,接收多个上述检测装置110所发送的检测数据。
- [0094] 在步骤S730中,根据所接收的检测数据,确定目标水域的水质是否发生异常。
- [0095] 在一种可能的实现方式中,上述水质监测方法还可以包括:
- [0096] 在确定为目标水域的水质发生异常的情况下,向无人机130发送用于对污染位置处的水域进行拍摄的指示;
- [0097] 接收无人机所发送的污染位置处的水域的图像;
- [0098] 根据所接收的图像确定污染源。
- [0099] 在一种可能的实现方式中,上述水质监测方法还可以包括:
- [0100] 在确定为目标水域的水质发生异常的情况下,向监测设备150发送用于对污染位置处的水域的水进行采集和分析的指示;
- [0101] 接收监测设备所发送的所采集的水的分析数据;
- [0102] 根据所接收的分析数据确定污染源。
- [0103] 关于上述实施例中的方法,其中各个步骤的具体方式已经在有关装置的实施例中进行了详细描述,此处将不做详细阐述说明。
- [0104] 以上所述,仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应以所述权利要求要求的保护范围为准。

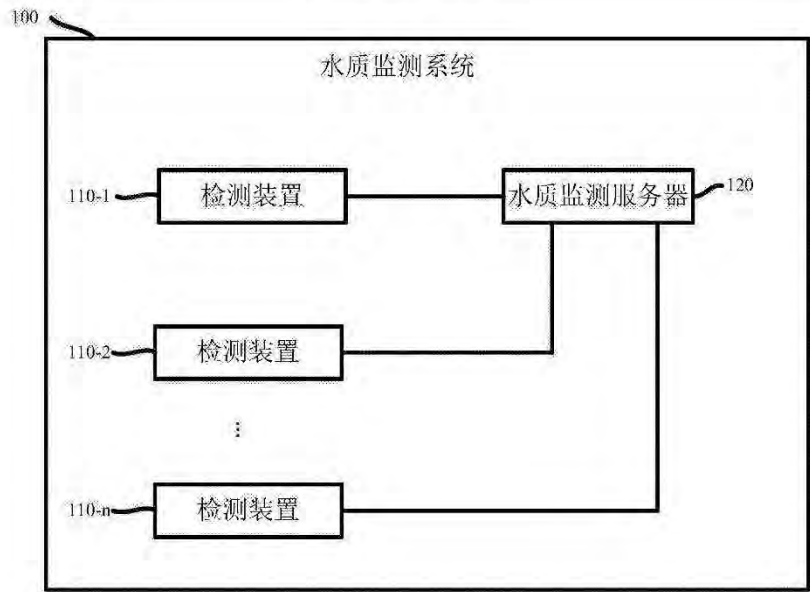


图1

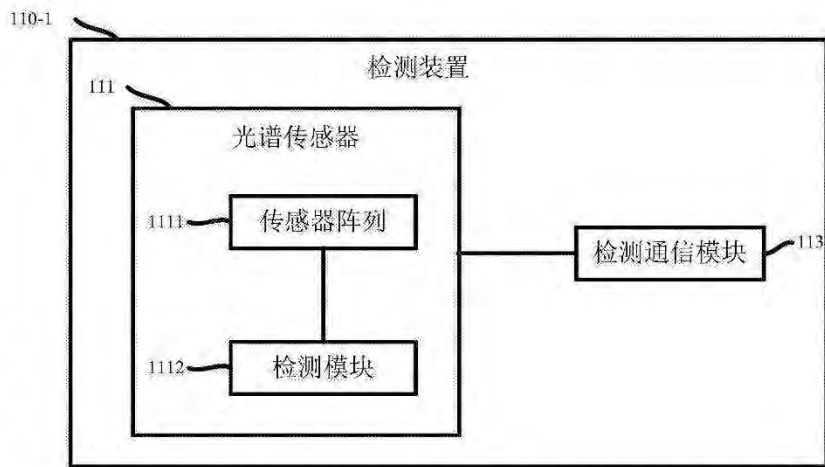


图2

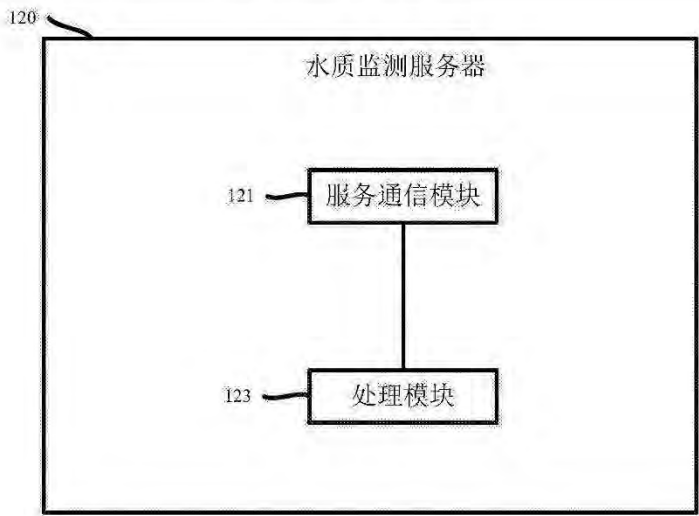


图3

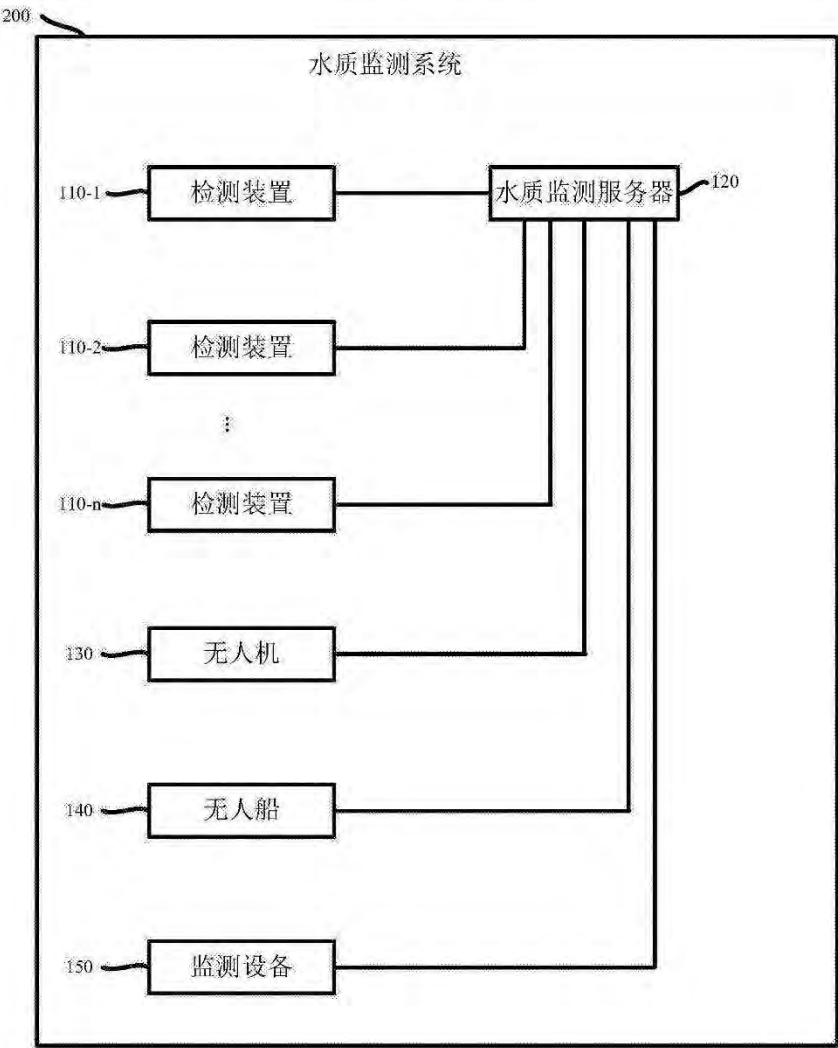


图4

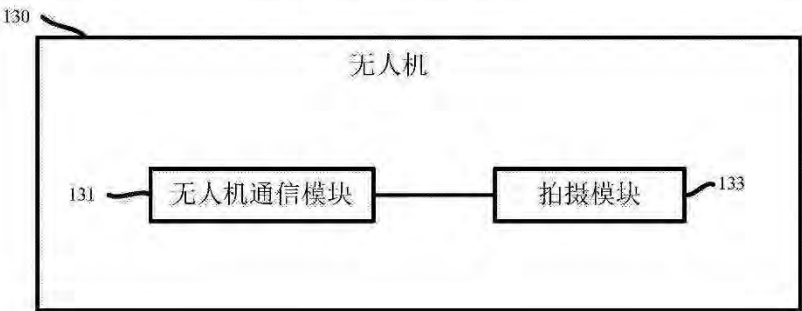


图5

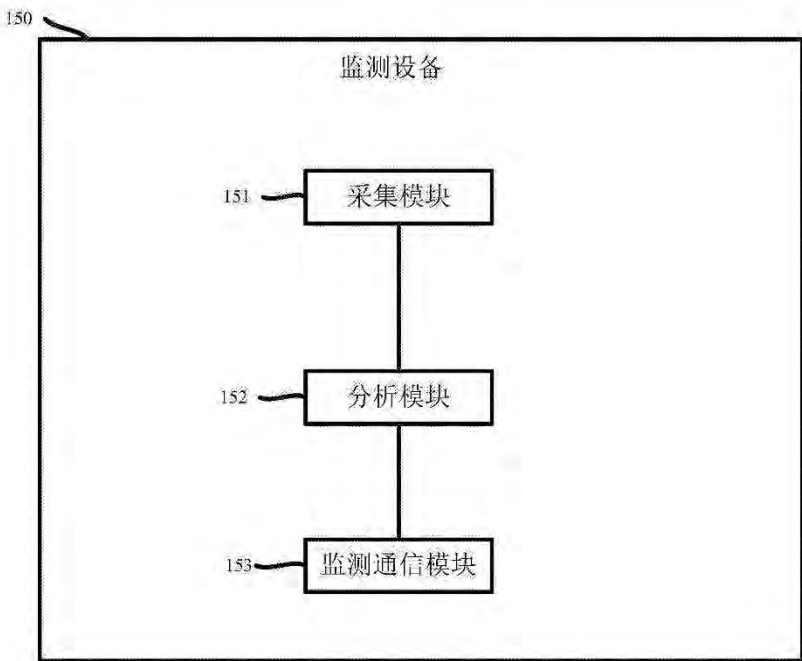


图6

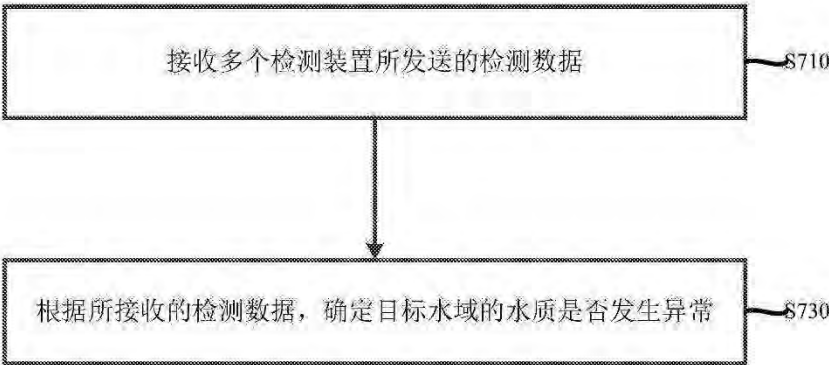


图7

附件 7 实用新型专利证书(光谱检测装置)

证书号 第 11357149 号





实用新型专利证书

实用新型名称: 光谱检测装置

发 明 人: 王安凯;关黎明

专 利 号: ZL 2019 2 2452792.7

专 利 申 请 日: 2019 年 12 月 30 日

专 利 权 人: 芯视界(北京)科技有限公司

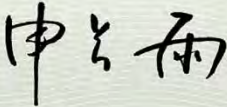
地 址: 100083 北京市海淀区成府路 45 号中关村智造大街 A303

授 权 公 告 日: 2020 年 08 月 28 日 授 权 公 告 号: CN 211374503 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查, 决定授予专利权, 颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年, 自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长
申长雨



2020 年 08 月 28 日

第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见续页

(19)中华人民共和国国家知识产权局



(12)实用新型专利



(10)授权公告号 CN 211374503 U

(45)授权公告日 2020.08.28

(21)申请号 201922452792.7

(22)申请日 2019.12.30

(73)专利权人 芯视界(北京)科技有限公司

地址 100083 北京市海淀区成府路45号中关村智造大街A303

(72)发明人 王安凯 关黎明

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51)Int. Cl.

G01N 21/31(2006.01)

G01N 21/64(2006.01)

G01N 21/49(2006.01)

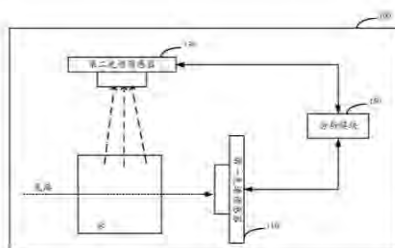
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54)实用新型名称

光谱检测装置

(57)摘要

本实用新型涉及光谱检测装置,包括:第一光谱传感器,设置于第一位置,用于对被测水域的水质进行检测;第二光谱传感器,设置于第二位置,用于对所述被测水域的水质进行检测,其中所述第二位置与所述第一位置成第一预定角度;以及分析模块,用于对所述第一光谱传感器所输出的光谱信息进行分析以检测反映所述被测水域的水质的第一类指标,并且对所述第二光谱传感器所输出的光谱信息进行分析以检测反映所述被测水域的水质的第二类指标,所述第二类指标不同于所述第一类指标。由此,通过成第一预定角度所设置的两个光谱传感器来分别检测被测水域的水质,不仅可以减小光谱检测装置的体积,而且还可以增加光谱检测装置能够检测到的水质指标的数量。



CN 211374503 U

1. 一种光谱检测装置,其特征在于,包括:

第一光谱传感器,设置于第一位置,用于对被测水域的水质进行检测;

第二光谱传感器,设置于第二位置,用于对所述被测水域的水质进行检测,其中所述第二位置与所述第一位置成第一预定角度;以及

分析模块,用于对所述第一光谱传感器所输出的光谱信息进行分析以检测反映所述被测水域的水质的第一类指标,并且对所述第二光谱传感器所输出的光谱信息进行分析以检测反映所述被测水域的水质的第二类指标,其中所述第二类指标不同于所述第一类指标。

2. 根据权利要求1所述的光谱检测装置,其特征在于,

所述第一光谱传感器用于接收从所述被测水域透射的光并输出所述被测水域的吸收光谱,并且所述分析模块对所述吸收光谱进行分析以检测所述第一类指标;

所述第二光谱传感器用于接收从所述被测水域散射的光并输出所述被测水域的散射光谱或荧光光谱,并且所述分析模块对所述散射光谱或所述荧光光谱进行分析以检测所述第二类指标。

3. 根据权利要求2所述的光谱检测装置,其特征在于,

所述第一光谱传感器包括第一传感器阵列,所述第一传感器阵列用于接收从所述被测水域透射的光并输出所述被测水域的吸收光谱,

所述第二光谱传感器包括第二传感器阵列,所述第二传感器阵列用于接收从所述被测水域散射的光并输出所述被测水域的散射光谱或荧光光谱。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的光谱检测装置,其特征在于,还包括:

光源;以及

光路调整模块,用于对所述光源的光路进行调整,以使来自所述光源的光照射至所述被测水域。

5. 根据权利要求4所述的光谱检测装置,其特征在于,所述光源发出光谱范围为200nm~2500nm的光。

6. 根据权利要求1-3和5中任一项所述的光谱检测装置,其特征在于,所述第一预定角度大于或等于45度并且小于或等于135度。

7. 根据权利要求6所述的光谱检测装置,其特征在于,所述第一预定角度为90度。

8. 根据权利要求4所述的光谱检测装置,其特征在于,所述第一预定角度大于或等于45度并且小于或等于135度。

9. 根据权利要求8所述的光谱检测装置,其特征在于,所述第一预定角度为90度。

10. 根据权利要求1-3、5和7-9中任一项所述的光谱检测装置,其特征在于,

所述第一类指标包括所述被测水域的化学需氧量、总有机碳、生化需氧量、溶解有机碳、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、色度、透明度、臭氧、油、苯系物、UV254中的至少一项;

所述第二类指标包括所述被测水域的浊度、溶解氧、叶绿素a、蓝绿藻中的至少一项。

11. 根据权利要求1-3、5和7-9中任一项所述的光谱检测装置,其特征在于,还包括:

至少一个第三光谱传感器,设置于第三位置,用于对所述被测水域的水质进行检测,其中,所述第三位置与所述第二位置成第二预定角度,并且所述第三位置与所述第一位置成第三预定角度。

光谱检测装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光谱检测技术领域,尤其涉及一种光谱检测装置。

背景技术

[0002] 相关技术中,可利用传统的光谱仪技术对目标水域的水质进行检测。然而,其可能存在于检测装置的体积大、并且仅能够对目标水域的水质的少量指标进行检测。

实用新型内容

[0003] 技术问题

[0004] 有鉴于此,本实用新型提供一种光谱检测装置。

[0005] 解决方案

[0006] 为了解决上述技术问题,根据本实用新型的一实施例,提供了一种光谱检测装置,包括:

[0007] 第一光谱传感器,设置于第一位置,用于对被测水域的水质进行检测;

[0008] 第二光谱传感器,设置于第二位置,用于对所述被测水域的水质进行检测,其中所述第二位置与所述第一位置成第一预定角度;以及

[0009] 分析模块,用于对所述第一光谱传感器所输出的光谱信息进行分析以检测反映所述被测水域的水质的第一类指标,并且对所述第二光谱传感器所输出的光谱信息进行分析以检测反映所述被测水域的水质的第二类指标,其中所述第二类指标不同于所述第一类指标。

[0010] 对于上述光谱检测装置,在一种可能的实现方式中,

[0011] 所述第一光谱传感器用于接收从所述被测水域透射的光并输出所述被测水域的吸收光谱,并且所述分析模块对所述吸收光谱进行分析以检测所述第一类指标;

[0012] 所述第二光谱传感器用于接收从所述被测水域散射的光并输出所述被测水域的散射光谱或荧光光谱,并且所述分析模块对所述散射光谱或所述荧光光谱进行分析以检测所述第二类指标。

[0013] 对于上述光谱检测装置,在一种可能的实现方式中,

[0014] 所述第一光谱传感器包括第一传感器阵列,所述第一传感器阵列用于接收从所述被测水域透射的光并输出所述被测水域的吸收光谱,

[0015] 所述第二光谱传感器包括第二传感器阵列,所述第二传感器阵列用于接收从所述被测水域散射的光并输出所述被测水域的散射光谱或荧光光谱。

[0016] 对于上述光谱检测装置,在一种可能的实现方式中,还包括:

[0017] 光源;以及

[0018] 光路调整模块,用于对所述光源的光路进行调整,以使来自所述光源的光照射至所述被测水域。

[0019] 对于上述光谱检测装置,在一种可能的实现方式中,所述光源发出光谱范围为

200nm~2500nm的光。

[0020] 对于上述光谱检测装置,在一种可能的实现方式中,所述第一预定角度大于或等于45度并且小于或等于135度。

[0021] 对于上述光谱检测装置,在一种可能的实现方式中,所述第一预定角度为90度。

[0022] 对于上述光谱检测装置,在一种可能的实现方式中,

[0023] 所述第一类指标包括所述被测水域的化学需氧量、总有机碳、生化需氧量、溶解有机碳、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、色度、透明度、臭氧、油、苯系物、UV254中的至少一项;

[0024] 所述第二类指标包括所述被测水域的浊度、溶解氧、叶绿素a、蓝绿藻中的至少一项。

[0025] 对于上述光谱检测装置,在一种可能的实现方式中,还包括:

[0026] 至少一个第三光谱传感器,设置于第三位置,用于对所述被测水域的水质进行检测,其中,所述第三位置与所述第二位置成第二预定角度,并且所述第三位置与所述第一位置成第三预定角度。

[0027] 有益效果

[0028] 本实用新型实施例的光谱检测装置,其包括设置于第一位置并且用于对被测水域的水质进行检测的第一光谱传感器、设置于第二位置并且用于对被测水域的水质进行检测的第二光谱传感器、以及对第一光谱传感器和第二光谱传感器所输出的光谱信息进行分析以检测用于反映被测水域的水质的第一类指标和第二类指标的分析模块,由此,通过成第一预定角度所设置的两个光谱传感器(例如,量子点光谱传感器)来分别检测被测水域的水质,不仅可以减小光谱检测装置的体积,而且还可以增加光谱检测装置能够检测到的水质指标的数量。

[0029] 本实用新型实施例的光谱检测装置使用相比于传统光谱仪的体积而言其体积非常小的光谱传感器,因此,相比于采用传统光谱仪的光谱检测装置,采用体积非常小的光谱传感器的本实用新型实施例的光谱检测装置的体积非常小。

[0030] 传统光谱仪的体积非常大,因此,在光谱检测装置中设置用于检测不同的水质指标的两个传统光谱仪是不符合实际的且是困难的,因而采用传统光谱仪的光谱检测装置仅能够检测一种水质指标。与之相比,由于光谱传感器的体积非常小,因此本实用新型实施例能够在光谱检测装置内设置用于检测不同的水质指标的两个光谱传感器,根据需要,甚至能够在光谱检测装置内设置数量更多的光谱传感器,由此,本实用新型实施例的光谱检测装置至少能够检测两种水质指标。因此,相比于采用传统光谱仪的光谱检测装置,本实用新型实施例的光谱检测装置增加了其能够检测到的水质指标的数量,从而经过分析模块后得到更准确、全面的水质分析结果。

[0031] 根据下面参考附图对示例性实施例的详细说明,本实用新型的其它特征及方面将变得清楚。

附图说明

[0032] 包含在说明书中并且构成说明书的一部分的附图与说明书一起示出了本实用新型的示例性实施例、特征和方面,并且用于解释本实用新型的原理。

[0033] 图1示出根据本实用新型一实施例的光谱检测装置的框图。

[0034] 图2示出根据本实用新型另一实施例的光谱检测装置的框图。

[0035] 图3示出根据本实用新型又一实施例的光谱检测装置的框图。

具体实施方式

[0036] 以下将参考附图详细说明本实用新型的各种示例性实施例、特征和方面。附图中相同的附图标记表示功能相同或相似的元件。尽管在附图中示出了实施例的各种方面,但是除非特别指出,不必按比例绘制附图。

[0037] 在这里专用的词“示例性”意为“用作例子、实施例或说明性”。这里作为“示例性”所说明的任何实施例不必解释为优于或好于其它实施例。

[0038] 另外,为了更好的说明本实用新型,在下文的具体实施方式中给出了众多的具体细节。本领域技术人员应当理解,没有某些具体细节,本实用新型同样可以实施。在一些实施例中,对于本领域技术人员熟知的方法、手段、元件和电路未作详细描述,以便于凸显本实用新型的主旨。

[0039] 图1示出根据本实用新型一实施例的光谱检测装置的框图。如图1所示,该光谱检测装置100主要可以包括第一光谱传感器110、第二光谱传感器130和分析模块150。

[0040] 第一光谱传感器110设置于第一位置,用于对被测水域的水质进行检测。第二光谱传感器130设置于第二位置,用于对所述被测水域的水质进行检测,其中所述第二位置与所述第一位置成第一预定角度。

[0041] 本实施例中,光谱检测装置100包括设置于第一位置的第一光谱传感器110和设置于第二位置的第二光谱传感器130,第一光谱传感器110和第二光谱传感器130均用于对被测水域的水质进行检测。

[0042] 第一预定角度的取值与第一光谱传感器110和第二光谱传感器130的安装位置有关,而本领域技术人员可以根据实际应用需求来将第一光谱传感器110和第二光谱传感器130分别设置于任意合适的位置处,相应地,根据第一光谱传感器110和第二光谱传感器130所处的相对位置自然能够确定出第一预定角度的取值。

[0043] 在一种可能的实现方式中,所述第一预定角度大于或等于45度并且小于或等于135度。在一种可能的实现方式中,所述第一预定角度为90度。

[0044] 由于第一光谱传感器110的安装位置即第一位置与第二光谱传感器130的安装位置即第二位置之间成第一预定角度,因此照射至第一光谱传感器110的光与照射至第二光谱传感器130的光大致成第一预定角度。假设光以入射角 θ_1 照射至第一光谱传感器110、光以入射角 θ_2 照射至第二光谱传感器130并且第一预定角度为 θ ,则 $\theta = |\theta_1 - \theta_2|$ 。举例而言, θ 的取值范围可为 $[45^\circ, 135^\circ]$ 。

[0045] 示例性的,如图1所示出的,第一光谱传感器110可设置于作为第一位置的水平位置,第二光谱传感器130可设置于作为第二位置的垂直位置,作为第一位置的水平位置与作为第二位置的垂直位置成90度、即第一预定角度 $\theta = 90^\circ$ 。其中,水平位置是与图1中的光路大致平行的位置,垂直位置是与图1中的光路大致垂直的位置。

[0046] 当然, θ 的取值范围还可为其它任意合适的范围,例如 $[75^\circ, 105^\circ]$ 、 $[70^\circ, 110^\circ]$ 、 $[60^\circ, 120^\circ]$ 、 $[35^\circ, 145^\circ]$ 、 $[15^\circ, 165^\circ]$ 等。

[0047] 分析模块150用于对所述第一光谱传感器110所输出的光谱信息进行分析以检测

反映所述被测水域的水质的第一类指标,并且对所述第二光谱传感器130所输出的光谱信息进行分析以检测反映所述被测水域的水质的第二类指标,其中所述第二类指标不同于所述第一类指标。

[0048] 本实施例中,分析模块150可以通过专用硬件电路实现,也可以通过通用处理硬件(例如CPU、单片机、现场可编程逻辑器件FPGA等)结合可执行逻辑指令实现,以执行主控组件的工作过程,其中,可执行逻辑指令可以基于现有技术手段实现。示例性的,可执行逻辑指令可是与现有技术中的算法相对应的指令。本实用新型对分析模块150的具体实现方式不做限定。

[0049] 分析模块150通过对设置于不同位置的第一光谱传感器110和第二光谱传感器130各自输出的光谱信息进行分析,来对被测水域的水质的不同指标进行检测。

[0050] 在一种可能的实现方式中,所述第一类指标包括所述被测水域的化学需氧量、总有机碳、生化需氧量、溶解有机碳、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、色度、透明度、臭氧、油、苯系物、UV254中的至少一项;所述第二类指标包括所述被测水域的浊度、溶解氧、叶绿素a、蓝绿藻中的至少一项。

[0051] 本实施例中,分析模块150通过对第一光谱传感器110输出的光谱进行分析,可以对被测水域的化学需氧量、总有机碳、生化需氧量、溶解有机碳、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、色度、透明度、臭氧、水中油、苯系物、UV254等反应被测水域的水质情况的第一类指标进行定量测量。相应地,分析模块150通过对第二光谱传感器130输出的光谱进行分析,可以对被测水域的浊度、溶解氧、叶绿素a、蓝绿藻等反应被测水域的水质情况的第二类指标进行定量测量。

[0052] 本实用新型实施例的光谱检测装置,其包括设置于第一位置并且用于对被测水域的水质进行检测的第一光谱传感器、设置于第二位置并且用于对被测水域的水质进行检测的第二光谱传感器、以及对第一光谱传感器和第二光谱传感器所输出的光谱信息进行分析以检测用于反映被测水域的水质的第一类指标和第二类指标的分析模块,由此,通过成第一预定角度所设置的两个光谱传感器来分别检测被测水域的水质,不仅可以减小光谱检测装置的体积,而且还可以增加光谱检测装置能够检测到的水质指标的数量。

[0053] 本实用新型的光谱检测装置使用相比于传统光谱仪的体积而言其体积非常小的光谱传感器,因此,相比于采用传统光谱仪的光谱检测装置,采用体积非常小的光谱传感器的本实用新型的光谱检测装置的体积非常小。

[0054] 传统光谱仪的体积非常大,因此,在光谱检测装置中设置用于检测不同的水质指标的两个传统光谱仪是不符合实际的且是困难的,因而采用传统光谱仪的光谱检测装置仅能够检测一种水质指标。与之相比,由于光谱传感器的体积非常小,因此本实用新型能够在光谱检测装置内设置用于检测不同的水质指标的两个光谱传感器,根据需要,甚至能够在光谱检测装置内设置数量更多的光谱传感器,由此,本实用新型的光谱检测装置至少能够检测两种水质指标。因此,相比于采用传统光谱仪的光谱检测装置,本实用新型的光谱检测装置增加了其能够检测到的水质指标的数量。

[0055] 本领域技术人员应能够理解,本实施例仅以在光谱检测装置内设置成第一预定角度的第一光谱传感器110和第二光谱传感器130这两个光谱传感器为例进行说明,然而,其仅为本实用新型的一种示例,本实用新型应不限于此,光谱检测装置内应可设置至少两个

光谱传感器。应能够理解,光谱检测装置内所设置的光谱传感器的数量越多,光谱检测装置能够检测到的水质指标的数量越多,其对被测水域的水质的检测精度相应也越高。

[0056] 用户可以根据个人喜好和/或实际应用需求例如水质检测需求(其包括水质指标的数量、类型及精度等)和光谱检测装置的体积需求(其光谱检测装置的规格、尺寸等)等因素来灵活设定光谱检测装置内所设置的光谱传感器的数量,只要使得光谱检测装置能够检测被测水域的多个水质指标且能够减小光谱检测装置的体积即可,例如,可在光谱检测装置内设置至少三个光谱传感器。当然,本领域技术人员根据其所掌握的技术常识能够知晓如何设置光谱检测装置内所设置的光谱传感器的位置。

[0057] 在一种可能的实现方式中,所述第一光谱传感器用于接收从所述被测水域透射的光并输出所述被测水域的吸收光谱,并且所述分析模块对所述吸收光谱进行分析以检测所述第一类指标;所述第二光谱传感器用于接收从所述被测水域散射的光并输出所述被测水域的散射光谱或荧光光谱,并且所述分析模块对所述散射光谱或所述荧光光谱进行分析以检测所述第二类指标。

[0058] 本实施例中,透过被测水域的透射光照射在第一光谱传感器110上,继而第一光谱传感器110输出被测水域的水的吸收光谱,分析模块150分析第一光谱传感器110所输出的吸收光谱以对被测水域的水质的第一类指标进行定量测量;相应地,从被测水域散射的光照射在第二光谱传感器130上,继而第二光谱传感器130输出被测水域的水的散射光谱或荧光光谱,分析模块150分析第二光谱传感器130所输出的散射光谱或荧光光谱以对被测水域的水质的第二类指标进行定量测量。

[0059] 在一种可能的实现方式中,所述第一光谱传感器包括第一传感器阵列,所述第一传感器阵列用于接收从所述被测水域透射的光并输出所述被测水域的吸收光谱,所述第二光谱传感器包括第二传感器阵列,所述第二传感器阵列用于接收从所述被测水域散射的光并输出所述被测水域的散射光谱或荧光光谱。

[0060] 应能够理解,本实用新型的第一光谱传感器和第二光谱传感器的结构包括但不限于上述示例,可以采用现有的任意型号/类型的光谱传感器,例如量子点光谱传感器。

[0061] 因此,与传统的光谱仪技术相比,采用量子点光谱传感器的光谱检测装置具有可微型化、功耗较低、结构简单、易集成、成本低、谱段可灵活定制、灵敏度高、稳定性好等的优点,在将采用量子点光谱传感器的光谱检测装置(可称为量子点光谱仪)用于水质检测领域时,可集成为几个甚至单个探头的形式,从而可对被测水域的水质的十几个水质指标进行检测。

[0062] 在一种可能的实现方式中,光谱检测装置还可以包括:至少一个第三光谱传感器,设置于第三位置,用于对所述被测水域的水质进行检测,其中,所述第三位置与所述第二位置成第二预定角度,并且所述第三位置与所述第一位置成第三预定角度。

[0063] 本实施例中,光谱检测装置可以至少包括三个光谱传感器,具体地,光谱检测装置可以至少包括设置于第一位置处的第一光谱传感器、设置于第二位置处的第二光谱传感器和设置于第三位置处的第三光谱传感器,第一光谱传感器、第二光谱传感器和第三光谱传感器均用于对被测水域的水质进行检测。

[0064] 与第一预定角度类似地,第二预定角度的取值与第二光谱传感器和第三光谱传感器的安装位置有关,第三预定角度的取值与第一光谱传感器和第三光谱传感器的安装位置

有关,而本领域技术人员可以根据实际需求来将第一光谱传感器、第二光谱传感器和第三光谱传感器分别设置于任意合适的位置处,相应地,根据第二光谱传感器和第三光谱传感器所处的相对位置自然能够确定出第二预定角度的取值,根据第一光谱传感器和第三光谱传感器所处的相对位置自然能够确定出第三预定角度的取值。

[0065] 第二预定角度和第三预定角度的取值的描述具体可参见前文关于第一预定角度的详细说明,在此不再赘述。

[0066] 示例性的,图2示出根据本实用新型另一实施例的光谱检测装置的框图。如图2所示,光谱检测装置200相比于图1所示的光谱检测装置100还可以包括:第三光谱传感器210,设置于第三位置,用于对所述被测水域的水质进行检测,其中,所述第三位置与所述第二位置成第二预定角度,并且所述第三位置与所述第一位置成第三预定角度。因此,该光谱检测装置200主要可以包括第一光谱传感器110、第二光谱传感器130、第三光谱传感器210和分析模块150。

[0067] 应能够理解,用户可以根据个人喜好和/或实际应用需求例如水质检测需求(其包括水质指标的数量、类型及精度等)和光谱检测装置的体积需求(其光谱检测装置的规格、尺寸等)等因素来灵活设定光谱检测装置内所设置的光谱传感器是用于输出前述吸收光谱还是用于输出前述散射光谱或荧光光谱。

[0068] 也就是说,本实用新型对于第一光谱传感器110、第二光谱传感器130、第三光谱传感器210是用于输出前述吸收光谱还是用于输出前述散射光谱或荧光光谱不作具体限定,用户可根据实际应用需求来进行设置。

[0069] 图3示出根据本实用新型又一实施例的光谱检测装置的框图。如图3所示,本实用新型的光谱检测装置300相比于图1所示的光谱检测装置100还可以包括:光源310;以及光路调整模块330,用于对所述光源310的光路进行调整,以使来自所述光源310的光照射至所述被测水域。因此,该光谱检测装置300主要可以包括第一光谱传感器110、第二光谱传感器130、分析模块150、光源310和光路调整模块330。

[0070] 本实施例中,光路调整模块330可以通过专用光学组件实现,也可以通过通用处理硬件(例如CPU、单片机、现场可编程逻辑器件FPGA等)结合可执行逻辑指令实现,以执行主控组件的工作过程,其中,可执行逻辑指令可以基于现有技术手段实现。示例性的,可执行逻辑指令可是与现有技术中的光路调整算法相对应的指令。本实用新型对光路调整模块330的具体实现方式不做限定。

[0071] 在一种可能的实现方式中,所述光源310发出光谱范围为200nm~2500nm的光。

[0072] 本实施例中,光源310在电路模块(未示出)的驱动下发光,发出的光的光谱范围可以是200nm~2500nm,光路调整模块330将光束整形,整形后的光束沿着光路照射至被测水域。透过被测水域的透射光照射在第一光谱传感器110上,继而第一光谱传感器110输出被测水域的吸收光谱,分析模块150分析第一光谱传感器110所输出的吸收光谱以对被测水域的水质的第一类指标进行定量测量;从被测水域散射的光照射在第二光谱传感器130上,继而第二光谱传感器130输出被测水域的散射光谱或荧光光谱,分析模块150分析第二光谱传感器130所输出的散射光谱或荧光光谱以对被测水域的水质的第二类指标进行定量测量。

[0073] 以上所述,仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到变化

或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应以所述权利要求要求的保护范围为准。

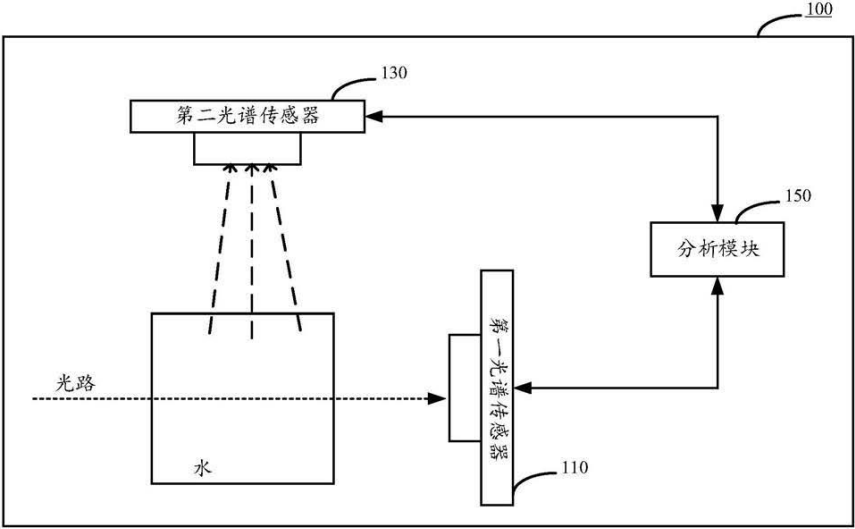


图1

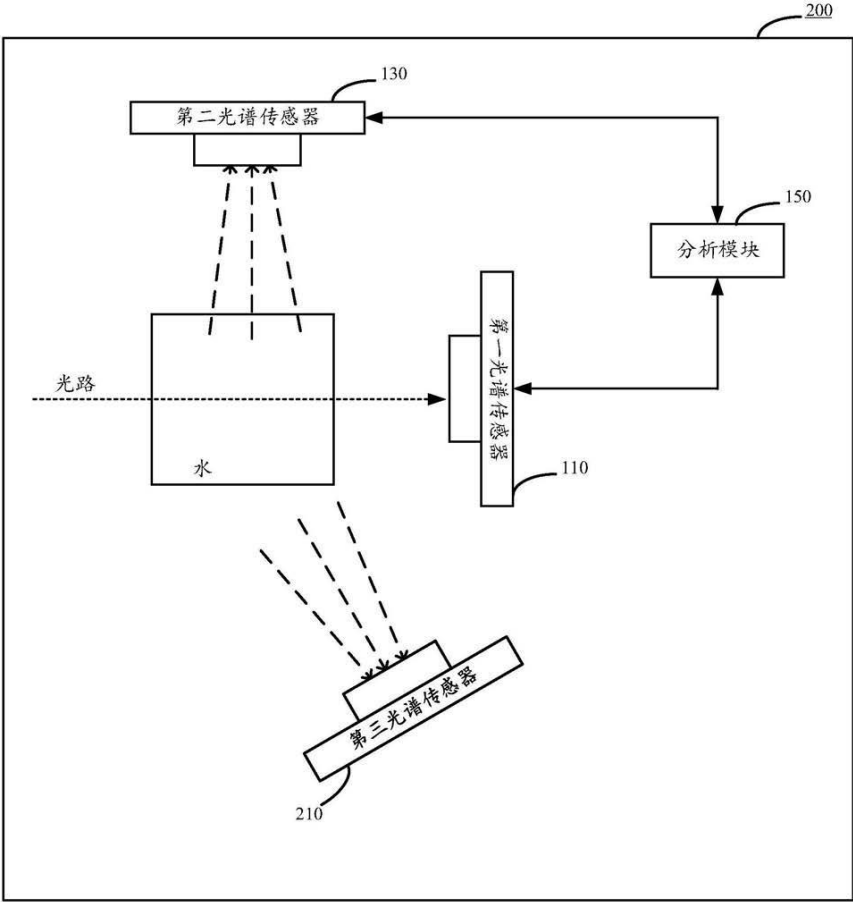


图2

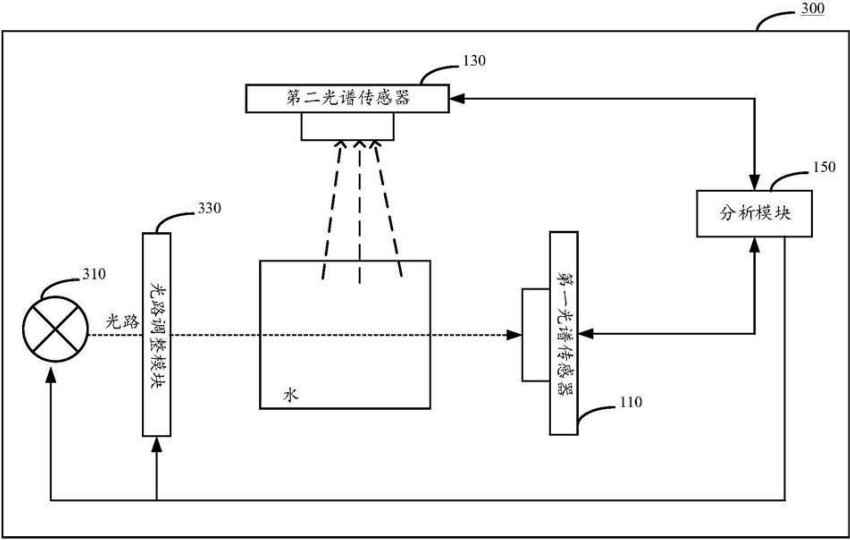


图3

附件 8 实用新型专利证书(清洁装置和水质监测设备)

证书号第 12262077 号





实用新型专利证书

实用新型名称: 清洁装置和水质监测设备

发 明 人: 郝帅

专 利 号: ZL 2019 2 2452795.0

专利申请日: 2019 年 12 月 30 日

专 利 权 人: 芯视界(北京)科技有限公司

地 址: 100083 北京市海淀区成府路 45 号中关村智造大街 A303

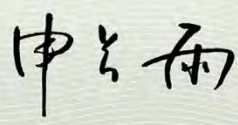
授权公告日: 2021 年 01 月 01 日

授权公告号: CN 212263920 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查, 决定授予专利权, 颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年, 自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长
申长雨



2021 年 01 月 01 日

第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见续页

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 实用新型专利



(10) 授权公告号 CN 212263920 U

(45) 授权公告日 2021. 01. 01

(21) 申请号 201922452795.0

(22) 申请日 2019. 12. 30

(73) 专利权人 芯视界(北京)科技有限公司

地址 100083 北京市海淀区成府路45号中关村智造大街A303

(72) 发明人 郝帅

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51) Int. Cl.

B08B 1/00 (2006.01)

B08B 13/00 (2006.01)

B08B 1/04 (2006.01)

G01N 33/18 (2006.01)

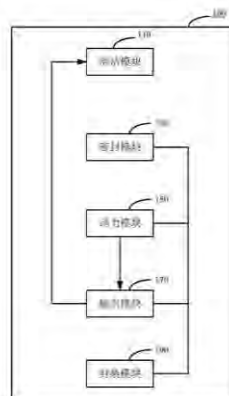
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称

清洁装置和水质监测设备

(57) 摘要

本实用新型涉及一种清洁装置和水质监测设备,该清洁装置包括:清洁模块,用于对要清洁的设备进行清洁;密封模块,用于对所述清洁装置进行密封;动力模块,用于提供所述清洁模块进行清洁时所使用的动力;输出模块,用于将所述动力模块所提供的动力输出至所述清洁模块;以及封装模块,用于将所述密封模块、所述动力模块和所述输出模块封装为一个整体。由此,能够节省整机空间、减少清洁装置的结构体积、增加使用的便利性。



CN 212263920 U

1. 一种清洁装置,其特征在于,包括:
清洁模块,用于对要清洁的设备进行清洁;
密封模块,用于对所述清洁装置进行密封;
动力模块,用于提供所述清洁模块进行清洁时所使用的动力;
输出模块,用于将所述动力模块所提供的动力输出至所述清洁模块;以及
封装模块,用于将所述密封模块、所述动力模块和所述输出模块封装为一个整体。
2. 根据权利要求1所述的清洁装置,其特征在于,还包括:
接口,所述要清洁的设备经由所述接口连接至所述清洁装置。
3. 根据权利要求2所述的清洁装置,其特征在于,所述接口包括:
机械接口和/或电气接口,
其中,所述机械接口包括螺纹旋紧接口、螺纹压紧接口、直插卡扣、旋转卡扣和过渡配合接口中的至少一项。
4. 根据权利要求3所述的清洁装置,其特征在于,所述过渡配合接口包括胶接接口和过盈接口。
5. 根据权利要求1-4中任一项所述的清洁装置,其特征在于,所述清洁模块包括清洁组件和安装组件,其中所述清洁组件可拆卸地安装至所述安装组件。
6. 根据权利要求5所述的清洁装置,其特征在于,所述清洁组件包括刷毛、橡胶板和刷辊中的至少一项。
7. 根据权利要求5所述的清洁装置,其特征在于,所述安装组件采用铜或铜合金制成。
8. 根据权利要求1-4中任一项所述的清洁装置,其特征在于,还包括:
速度改变模块,用于改变所述清洁模块进行清洁的速度,
其中,所述封装模块将所述密封模块、所述动力模块、所述输出模块和所述速度改变模块封装为一个整体。
9. 根据权利要求8所述的清洁装置,其特征在于,所述密封模块包括:
静密封件,其设置于所述动力模块和所述速度改变模块之间。
10. 根据权利要求1-4、6-7和9中任一项所述的清洁装置,其特征在于,所述密封模块包括:
动密封件,其设置于所述输出模块和所述动力模块之间。
11. 一种水质监测设备,用于对目标水域的水质进行监测,其特征在于,包括根据权利要求1-10中任一项所述的清洁装置。

清洁装置和水质监测设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及清洁技术领域,尤其涉及一种清洁装置和水质监测设备。

背景技术

[0002] 为了保护水体环境,改善生态环境,需要对各种水体的水质进行长期免维护的在线实时监测。满足前述使用条件需要设备能够长期稳定地工作,除了满足长期稳定的水密封的要求以外,还需要保证设备的检测窗口长期干净清洁。因此,水下检测设备需要有独立的清洁系统,以定期对检测窗口及检测部位进行清洁。

[0003] 传统的清洁设备/系统包括动力模块、减速传动模块、动力输出模块、接口模块、清洁模块和控制模块,可将前述模块组合成一套清洁设备/系统。

[0004] 然而,上述简单组合的清洁设备/系统的结构体积较大。

实用新型内容

[0005] 技术问题

[0006] 有鉴于此,本实用新型提供一种结构体积小的清洁装置。

[0007] 解决方案

[0008] 为了解决上述技术问题,根据本实用新型的一实施例,提供了一种清洁装置,包括:

[0009] 清洁模块,用于对要清洁的设备进行清洁;

[0010] 密封模块,用于对所述清洁装置进行密封;

[0011] 动力模块,用于提供所述清洁模块进行清洁时所使用的动力;

[0012] 输出模块,用于将所述动力模块所提供的动力输出至所述清洁模块;以及

[0013] 封装模块,用于将所述密封模块、所述动力模块和所述输出模块封装为一个整体。

[0014] 对于上述清洁装置,在一种可能的实现方式中,还包括:

[0015] 接口,所述要清洁的设备经由所述接口连接至所述清洁装置。

[0016] 对于上述清洁装置,在一种可能的实现方式中,所述接口包括:

[0017] 机械接口和/或电气接口,

[0018] 其中,所述机械接口包括螺纹旋紧接口、螺纹压紧接口、直插卡扣、旋转卡扣和过渡配合接口中的至少一项。

[0019] 对于上述清洁装置,在一种可能的实现方式中,所述过渡配合接口包括胶接接口和过盈接口。

[0020] 对于上述清洁装置,在一种可能的实现方式中,所述清洁模块包括清洁组件和安装组件,其中所述清洁组件可拆卸地安装至所述安装组件。

[0021] 对于上述清洁装置,在一种可能的实现方式中,所述清洁组件包括刷毛、橡胶板和刷辊中的至少一项。

[0022] 对于上述清洁装置,在一种可能的实现方式中,所述安装组件采用铜和/或铜合金

制成。

[0023] 对于上述清洁装置,在一种可能的实现方式中,还包括:

[0024] 速度改变模块,用于改变所述清洁模块进行清洁的速度,

[0025] 其中,所述封装模块将所述密封模块、所述动力模块、所述输出模块和所述速度改变模块封装为一个整体。

[0026] 对于上述清洁装置,在一种可能的实现方式中,所述密封模块包括:

[0027] 静密封件,其设置于所述动力模块和所述速度改变模块之间。

[0028] 对于上述清洁装置,在一种可能的实现方式中,所述密封模块包括:

[0029] 动密封件,其设置于所述输出模块和所述动力模块之间。

[0030] 根据本实用新型的另一实施例,提供了一种水质监测设备,用于对目标水域的水质进行监测,其包括上述清洁装置。

[0031] 有益效果

[0032] 本实用新型的清洁装置包括用于对要清洁的设备进行清洁的清洁模块、用于对该清洁装置进行密封的密封模块以及用于将密封模块、动力模块和输出模块封装为一个整体的封装模块,这样,在输出模块将动力模块所提供的动力输出至清洁模块的情况下,清洁模块可对要清洁的设备进行清洁。

[0033] 由于将密封模块、动力模块和输出模块封装为一个整体(即,一体化模块),因此,一方面,能够减少清洁装置所需的连接接口,从而节省整机空间、减少清洁装置的结构体积(即,清洁装置小而轻,清洁装置的重量减少)、易于移植和密封,另一方面,能够减少清洁装置所需的密封结构,优化整体密封,从而能够大幅降低漏水风险,提高清洁装置的可靠性。

[0034] 相比于现有技术中的清洁装置,本实用新型的清洁装置能够进行一体化封装和模块化设计,优化了整体封装和设备整体的布局,结构紧凑,因此能够提高清洁装置的产品数量(生产效率)且能够大幅降低单机成本。

[0035] 相比于现有技术中的清洁装置的与要清洁的设备相连接的接口及其结构形式多变且不利于移植,本实用新型的清洁装置设置包括螺纹旋紧接口、螺纹压紧接口、直插卡扣、旋转卡扣和过渡配合接口的机械接口,该机械接口为清洁装置提供稳定可靠的连接方式,从而使得清洁装置所需的接口变少变简单,增加了清洁装置的应用灵活性,降低了清洁装置的维护难度,提高了清洁装置的使用效率。

[0036] 相比于现有技术中的刷子模块,本实用新型的清洁装置的清洁模块所包括的清洁组件可拆卸地安装至该清洁模块所包括的安装组件,因此,本实用新型的清洁模块采用分体结构,清洁组件可使用刷毛、橡胶板、刷辊或其他清洁材料,从而能够满足灵活多样的清洁环境,降低使用成本,提高清洁效率,减少对要清洁的设备的窗口的磨损。另外,安装组件采用铜和/或铜合金制成,由此可防止生物附着在安装组件上。

[0037] 包括上述清洁装置的水质监测设备能够对目标水域的水质进行长期免维护的在线实时监测。

[0038] 根据下面参考附图对示例性实施例的详细说明,本实用新型的其它特征及方面将变得清楚。

附图说明

[0039] 包含在说明书中并且构成说明书的一部分的附图与说明书一起示出了本实用新型的示例性实施例、特征和方面，并且用于解释本实用新型的原理。

[0040] 图1示出根据本实用新型一实施例的清洁装置的框图。

[0041] 图2示出根据本实用新型一实施例的清洁系统的框图。

[0042] 图3示出根据本实用新型一实施例的清洁装置的剖面图。

[0043] 其中，附图中符号的简单说明如下：

[0044] 100:清洁装置;110:清洁模块;120:接口;130:密封模块;140:控制模块;150:动力模块;160:速度改变模块;170:输出模块;190:封装模块;200:水下检测设备;210:检测窗口;300:清洁装置;1:整体封装;2:外部接口;3:动力源;4:控制模块;5:减速机构;6:传动输出;7:静密封件;8:刷子模块;9:动密封件。

具体实施方式

[0045] 以下将参考附图详细说明本实用新型的各种示例性实施例、特征和方面。附图中相同的附图标记表示功能相同或相似的元件。尽管在附图中示出了实施例的各种方面，但是除非特别指出，不必按比例绘制附图。

[0046] 在这里专用的词“示例性”意为“用作例子、实施例或说明性”。这里作为“示例性”所说明的任何实施例不必解释为优于或好于其它实施例。

[0047] 另外，为了更好的说明本实用新型，在下文的具体实施方式中给出了众多的具体细节。本领域技术人员应当理解，没有某些具体细节，本实用新型同样可以实施。在一些实例中，对于本领域技术人员熟知的方法、手段、元件和电路未作详细描述，以便于凸显本实用新型的主旨。

[0048] 作为本实用新型的清洁装置的应用场景的一种示例，在使用水下检测设备对被测水域的水质进行检测的场景下，可使用本实用新型的清洁装置来对水下检测设备的检测窗口和检测部位进行清洁，从而防止由于检测窗口和检测部位的污染所导致的水下检测设备无法正常地对被测水域的水质进行检测。

[0049] 换言之，使用本实用新型的清洁装置，例如，通过将本实用新型的清洁装置的外部接口连接至水下检测设备，就能够使得水下检测设备使用本实用新型的清洁装置，可以定期对水下检测设备的检测窗口和检测部位进行清洁，从而能够确保水下检测设备不会由于自身的清洁问题而导致难以对被测水域的水质进行长期免维护的在线实时监测。

[0050] 应能够理解，要清洁的设备包括但不限于水下检测设备，换言之，本实用新型的清洁设备除了可以对水下检测设备进行清洁以外，应还可以对其它需要进行清洁的设备进行清洁。

[0051] 图1示出根据本实用新型一实施例的清洁装置的框图。如图1所示，该清洁装置100主要可以包括清洁模块110、密封模块130、动力模块150、输出模块170和封装模块190。

[0052] 其中，清洁模块110用于对要清洁的设备进行清洁；密封模块130用于对清洁装置进行密封；动力模块150用于提供所述清洁模块110进行清洁时所使用的动力；输出模块170用于将所述动力模块150所提供的动力输出至所述清洁模块110；封装模块190用于将密封模块130、所述动力模块150和所述输出模块170封装为一个整体。

[0053] 动力模块150和输出模块170可为清洁装置100提供可靠可控的动力输出。动力模块150可持续而不间断地提供动力,这种情况下,输出模块170需要将不间断地提供的动力输出至清洁模块110,清洁模块110需要不间断地进行清洁,动力模块150、输出模块170和清洁模块110需要不间断地工作,清洁装置100的功耗较大,需要频繁更换清洁装置100的电源(未示出),增加了被测水域的水质检测的维护成本,这是不利的。

[0054] 为此,动力模块150可按预定周期提供动力,即,动力模块150优选定期提供动力,这种情况下,动力模块150间歇性地提供动力,输出模块170将间歇性地提供的动力输出至清洁模块110,清洁模块110可间歇性地清洁,动力模块150、输出模块170和清洁模块110可间歇性地工作,由此能够降低清洁装置100的功耗,从而能够降低被测水域的水质检测的维护成本。

[0055] 由于清洁装置100通常用于布设于水下的水下检测设备,也可用于其他在水下环境使用的设备,因此清洁装置100需要密封良好,为此,清洁装置100设置了密封模块130,通过密封模块130来为清洁装置100提供可靠有效的密封环境,从而确保诸如动力模块150和输出模块170等需要防水的部件能够正常工作。

[0056] 封装模块150将密封模块130、动力模块150和输出模块170固定在一起,以将密封模块130、动力模块150和输出模块170封装为一个整体,从而提供稳定的支撑和保护。

[0057] 本实用新型的清洁装置包括用于对要清洁的设备进行清洁的清洁模块、用于对该清洁装置进行密封的密封模块以及用于将密封模块、动力模块和输出模块封装为一个整体的封装模块,这样,在输出模块将动力模块所提供的动力输出至清洁模块的情况下,清洁模块可对要清洁的设备进行清洁。

[0058] 由于将密封模块、动力模块和输出模块封装为一个整体(即,一体化模块),因此,一方面,能够减少清洁装置所需的连接接口,从而节省整机空间、减少清洁装置的结构体积(即,清洁装置小而轻,清洁装置的重量减少)、易于移植和密封,另一方面,能够减少清洁装置所需的密封结构,优化整体密封,从而能够大幅降低漏水风险,提高清洁装置的可靠性。

[0059] 相比于现有技术中的清洁装置,本实用新型的清洁装置能够进行一体化封装和模块化设计,优化了整体封装和设备整体的布局,结构紧凑,因此能够提高清洁装置的生产效率且能够大幅降低单机成本。

[0060] 图2示出根据本实用新型一实施例的清洁系统的框图。如图2所示,该清洁系统包括清洁装置100和水下检测设备200,清洁装置100除了包括图1中的各部件以外,还可以包括接口120、控制模块140和速度改变模块160,封装模块190将密封模块130、控制模块140、动力模块150、速度改变模块160和输出模块170封装为一个整体。水下检测设备200具有检测窗口(和/或部位)210。

[0061] 清洁装置100和水下检测设备200经由接口120彼此相连接。接口120可以包括:机械接口和/或电气接口,其中,所述机械接口包括螺纹旋紧接口、螺纹压紧接口、直插卡扣、旋转卡扣和过渡配合接口中的至少一项,所述过渡配合接口包括胶接口和过盈接口。机械接口120可为清洁装置100和水下检测设备200之间提供灵活多样且可靠的连接方式。电气接口120可为清洁装置100和水下检测设备200之间提供灵活多样且可靠的通信控制方式。

[0062] 在动力模块150提供动力时,输出模块170将动力模块150所提供的动力输出至清

洁模块110,清洁模块110对水下检测设备200的检测窗口210进行清洁。

[0063] 速度改变模块160用于改变清洁模块110进行清洁的速度。在输出模块170将动力模块150所提供的动力输出至清洁模块110时,清洁模块110可以某清洁速度来对要清洁的设备例如水下检测设备进行清洁。清洁模块110的清洁速度可以是固定值,也可以是动态改变的值。在清洁模块110的清洁速度是动态改变的值的情况下,可以通过速度改变模块160来动态地改变清洁模块110的清洁速度。

[0064] 控制模块140用于对清洁装置100的部件进行控制。示例性的,控制模块140可以对动力模块150进行控制以使动力模块150间歇性地提供动力或者不间断地提供动力,控制模块140可以对速度改变模块160进行控制以使速度改变模块160改变清洁模块110的清洁速度。控制模块140和速度改变模块160可以通过专用硬件电路实现,也可以通过通用处理硬件(例如CPU、单片机、现场可编程逻辑器件FPGA等)结合可执行逻辑指令实现,以执行控制模块和速度改变模块的工作过程,其中,可执行逻辑指令可以基于现有技术手段实现。本实用新型对控制模块140和速度改变模块160的具体实现方式不做限定。

[0065] 相比于现有技术中的清洁装置的与要清洁的设备相连接的接口及其结构形式多变且不利于移植,本实用新型的清洁装置设置包括螺纹旋紧接口、螺纹压紧接口、直插卡扣、旋转卡扣和过渡配合接口的机械接口,该机械接口为清洁装置提供稳定可靠的连接方式,从而使得清洁装置所需的接口变少变简单,增加了清洁装置的应用灵活性,降低了清洁装置的维护难度,提高了清洁装置的使用效率。

[0066] 图3示出根据本实用新型一实施例的清洁装置的剖面图。如图3所示,清洁装置300可包括整体封装1、外部接口2、动力源3、控制模块4、减速机构5、传动输出6、静密封件7、刷子模块8和动密封件9。其中,整体封装1对应于图1和2中的封装模块190,外部接口2对应于图2中的接口120,动力源3对应于图1和2中的动力模块150,控制模块4对应于图2中的控制模块140,减速机构5对应于图2中的速度改变模块160,传动输出6对应于图2中的输出模块170,刷子模块8对应于图1和2中的清洁模块110,对前述各部件的描述可参见前文关于图1和2的具体说明,在此不再赘述。

[0067] 图1和2中的密封模块130可包括静密封件7和动密封件9中的至少一项。静密封件7设置于动力源3和减速机构5之间,用于为动力源3和减速机构5提供可靠有效的密封环境。动密封件9设置于传动输出6和动力源3之间,用于为传动输出6和动力源3提供可靠有效的密封环境。由此,静密封件7和动密封件9为清洁装置100提供可靠有效的密封环境。

[0068] 整体封装1将动力源3、控制模块4、减速机构5和传动输出6固定在一起,提供稳定的支撑和保护。动力源3、控制模块4、减速机构5和传动输出6为清洁装置100提供可靠可控的动力输出,并提供应急保护模式,其中该应急保护模式用于在某些紧急情况下提供与该紧急情况相适应的动力输出。

[0069] 刷子模块8可包括清洁组件和安装组件,其中清洁组件可拆卸地安装至安装组件,清洁组件可包括刷毛、橡胶板和刷辊中的至少一项,安装组件采用铜和/或铜合金制成。即,刷子模块8可选择刷毛、橡胶板或刷辊等其他清洁材料,实现要清洁的设备的检测窗口的清洁,并且可避免划伤该检测窗口。如图3所示,安装组件可对应于刷子模块8的更靠近传动输出6的部件,其可为铜和/或铜合金制成的安装架、安装台等。当然,该安装组件还可伸缩和/或折叠。

[0070] 相比于现有技术中的刷子模块,本实用新型的清洁装置的清洁模块所包括的清洁组件可拆卸地安装至该清洁模块所包括的安装组件,因此,本实用新型的清洁模块采用分体结构,清洁组件可使用刷毛、橡胶板、刷辊或其他清洁材料,从而能够满足灵活多样的清洁环境,降低使用成本,提高清洁效率,减少对要清洁的设备的窗口的磨损;且清洁组件在磨损、污染后可便利更换。另外,安装组件采用铜和/或铜合金制成,由此可防止生物附着在安装组件上。

[0071] 本实用新型还提供一种水质监测设备,用于对目标水域的水质进行监测,其包括上述清洁装置。

[0072] 需要说明的是,本实用新型的水质监测设备包括但不限于微型光谱仪,尤其不限于量子点光谱仪,只要是能够用于对目标水域的水质进行监测的设备,均可用作实现本实用新型的水质监测设备。

[0073] 包括上述清洁装置的水质监测设备能够对目标水域的水质进行长期免维护的在线实时监测。

[0074] 以上所述,仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应以权利要求要求的保护范围为准。

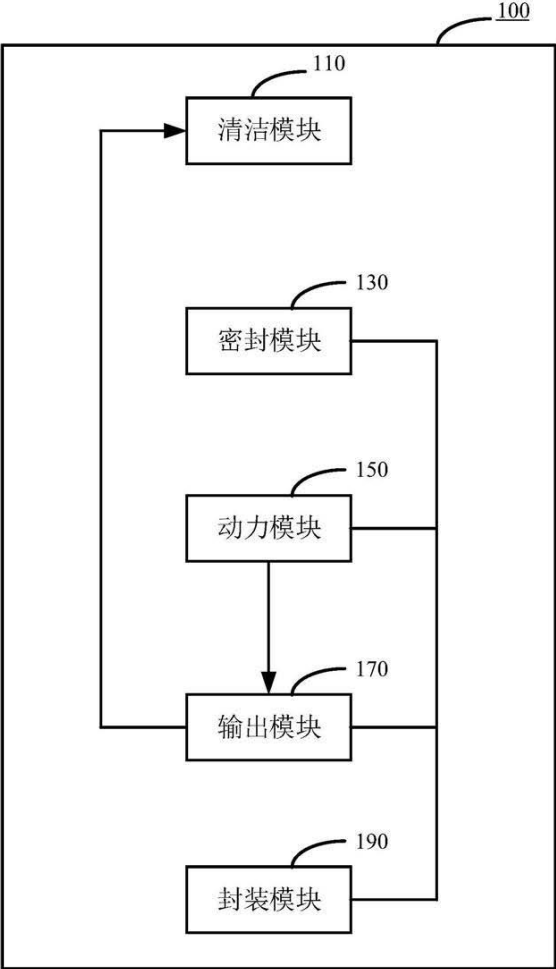


图1

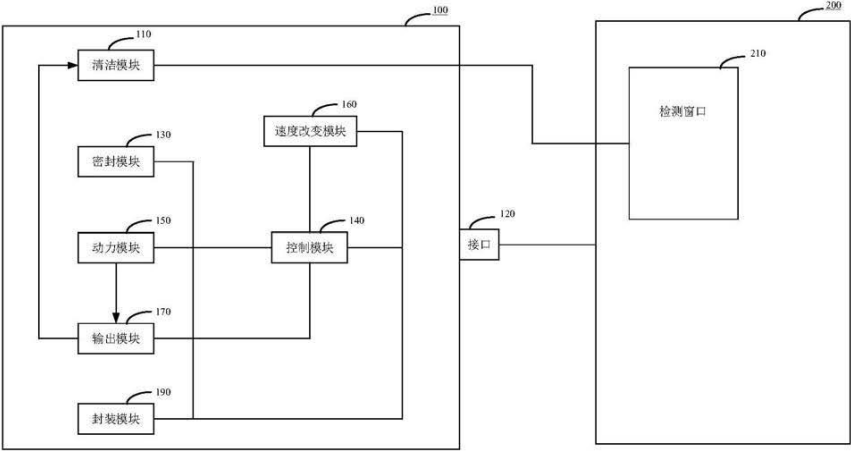


图2

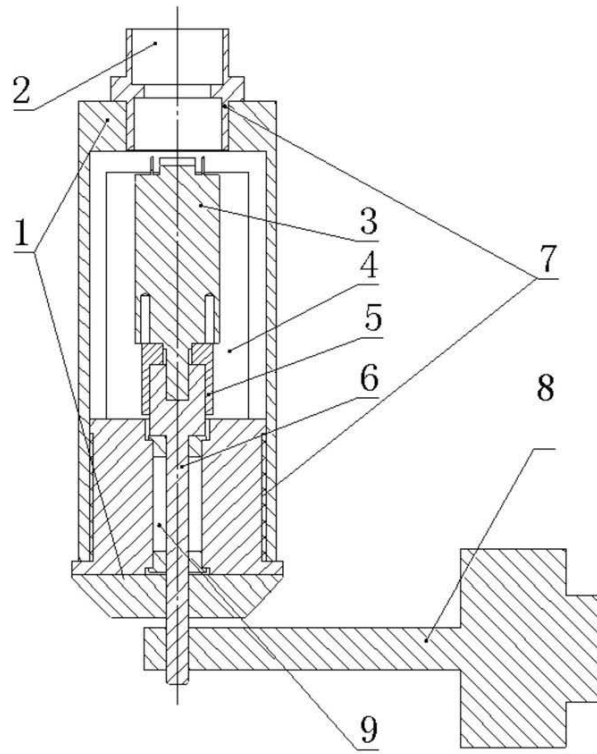


图3