



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204101462 U

(45) 授权公告日 2015. 01. 14

(21) 申请号 201420612959. 6

(22) 申请日 2014. 10. 22

(73) 专利权人 山东省水利科学研究院

地址 250013 山东省济南市历下区历山路
125 号

(72) 发明人 范明元 仕玉治 杨小凤 刘海娇

(51) Int. Cl.

G01N 21/65(2006. 01)

G01N 21/15(2006. 01)

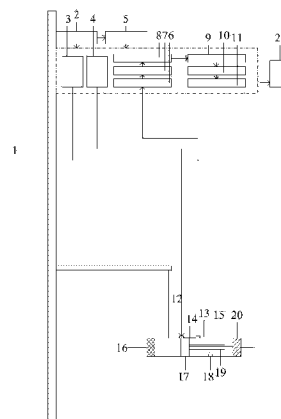
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种拉曼光谱水质原位监测装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种拉曼光谱水质原位监测装置,利用脉冲信号发生器控制微型步进电机对光视窗进行清洗;然后,开启半导体激光发生器发生激光,经过入射光纤探头进入清洗室中水体;拉曼光谱接收光纤探头经滤光片除去瑞利散射后通过 CCD 光电探测器进行信号转换,利用信号放大器对信号放大增强;利用 A/D 信号转换器进行模数信号转换,数据保存与显示,通过 3G 信号发射器或者 RS485 接口将数据最终传至计算机。原理结构简单,无需消耗检测试剂,操作方便,测量精度高,同时可实现探头装置自动清洗,可用于野外河流、湖泊、污水等水质原位监测,具有广泛的应用前景。



1. 一种拉曼光谱水质原位监测装置,其特征在于,包括固定杆、电源装置、半导体激光发生器、拉曼光谱采集装置、控制单片机、信号处理模块、数据处理模块、自清洗装置,所述拉曼光谱采集装置包括滤光片、入射光纤探头、接收光纤探头、CCD 光电探测器;信号处理模块包括信号放大器、A/D 信号转换器;数据处理模块包括数据存储及显示器、3G 信号发射器;自清洗装置包括脉冲信号发生器、清洗室、微型步进电机、连接杆、清洗活塞、过滤网。

2. 根据权利要求 1 所述的拉曼光谱水质原位监测装置,其特征在于,所述电源装置和清洗室固定于固定杆上,电源装置与控制单片机连接,脉冲信号发生器与微型步进电机连接,微型步进电机位于清洗室的一端,清洗室的另一端设有过滤网,清洗室内设有清洗活塞,清洗活塞通过连接杆与步进电机连接,清洗室的底部设有出水孔,清洗室的顶部设有光视窗,清洗室的顶部还设有入射光线探头和接收光纤探头,入射光线探头与半导体激光发射器连接,接收光纤探头与滤光片连接,滤光片依次通过 CCD 光电探测器、信号放大器、A/D 信号转换器、数据存储及显示器、3G 信号发射器与计算机连接。

3. 根据权利要求 1 所述的拉曼光谱水质原位监测装置,其特征在于,所述控制单片机与半导体激光发生器、脉冲信号发生器、CCD 光电探测器、信号放大器、A/D 信号转换器、数据存储及显示器、3G 信号发射器连接控制。

4. 根据权利要求 1 所述的拉曼光谱水质原位监测装置,其特征在于,所述电源装置采用风光互补供电装置。

一种拉曼光谱水质原位监测装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于水质检测装置技术领域,特别涉及一种拉曼光谱水质原位监测装置,同时可实现监测探头自清洗功能。

背景技术

[0002] 随着经济社会的快速发展,水环境污染问题日益严重,实施水环境污染控制与治理势在必行,在这个过程中,对河流、湖泊等水体进行水质要素实时监测是掌握水环境概况的首要任务。当前水质实时监测方法主要有传统化学分析、电化学分析和光谱分析等,其中化学分析检测需要样品采集、检测试剂消耗,耗时长,比较而言,光谱分析法则无需检测试剂、方便快捷等优势,非常适合河流、湖泊、城市污水等水体水质快速在线监测。光谱分析法主要有吸收光谱法、荧光光谱法、高光谱遥感法、拉曼光谱法等,其中原子吸收光谱法检测精度高,但耗能高,体积大,不适合野外实时监测;高光谱遥感法精度低,多用于定性分析;荧光分析法仅对具有荧光效应的有机物检测具有较强优势,存在一定局限性;而拉曼光谱分析能全面、快速有效地进行水中物质成分检测,适用于各种物质形态、成分检测,常用于室内检测,无法进行野外水质原位监测应用,尤其当监测探头长期置于水体中会导致探头的光视窗附着污染物,其检测结果不准确,进而需要经常清洗。

发明内容

[0003] 鉴于上述问题,本实用新型的目的在于提供一种拉曼光谱水质原位监测装置,以解决拉曼光谱水质野外监测应用及装置不能自清洗的问题,便于开展野外水质原位实时监测。

[0004] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:一种拉曼光谱水质原位监测装置,包括固定杆、电源装置、半导体激光发生器、拉曼光谱采集装置、控制单片机、信号处理模块、数据处理模块、自清洗装置,所述拉曼光谱采集装置包括滤光片、入射光纤探头、接收光纤探头、CCD 光电探测器;信号处理模块包括信号放大器、A/D 信号转换器;数据处理模块包括数据存储及显示器、3G 信号发射器;自清洗装置包括脉冲信号发生器、清洗室、微型步进电机、连接杆、清洗活塞、过滤网。

[0005] 具体地,所述电源装置和清洗室固定于固定杆上,电源装置与控制单片机连接,脉冲信号发生器与微型步进电机连接,微型步进电机位于清洗室的一端,清洗室的另一端设有过滤网,清洗室内设有清洗活塞,清洗活塞通过连接杆与步进电机连接,清洗室的底部设有出水孔,清洗室的顶部设有光视窗,清洗室的顶部还设有入射光线探头和接收光纤探头,入射光线探头与半导体激光发射器连接,接收光纤探头与滤光片连接,滤光片依次通过 CCD 光电探测器、信号放大器、A/D 信号转换器、数据存储及显示器、3G 信号发射器与计算机连接。

[0006] 具体地,所述控制单片机与半导体激光发生器、脉冲信号发生器、CCD 光电探测器、信号放大器、A/D 信号转换器、数据存储及显示器、3G 信号发射器连接控制,控制单片机是

所有分体装置的控制中心,进行一次测量时,首先通过控制单片机给出指令。

[0007] 具体地,考虑到野外实地电源条件存在不便的情况下,所述电源装置采用风光互补供电装置。

[0008] 本实用新型具有以下有益效果:本实用新型利用脉冲信号发生器控制微型步进电机对光视窗进行清洗;然后,开启半导体激光发生器发生激光,经过入射光纤探头进入清洗室中水体;拉曼光谱接收光纤探头经滤光片除去瑞利散射后通过 CCD 光电探测器进行信号转换,利用信号放大器对信号放大增强;利用 A/D 信号转换器进行模数信号转换,数据保存与显示,通过 3G 信号发射器或者 RS485 接口将数据最终传至计算机。原理结构简单,无需消耗检测试剂,操作方便,测量精度高,同时可实现探头装置自动清洗,可用于野外河流、湖泊、污水等水质原位监测,具有广泛的应用前景。

附图说明

[0009] 图 1 是本实用新型的结构示意图。

[0010] 图中,1、固定杆,2、电源装置,3、脉冲信号发生器,4、半导体激光发生器,5、控制单片机,6、滤光片,7、CCD 光电探测器,8、信号放大器,9、A/D 信号转换器,10、数据存储及显示器,11、3G 信号发射器,12、入射光纤探头,13、接收光纤探头,14、光视窗,15、清洗室,16、过滤网,17、清洗活塞,18、出水孔,19、连接杆,20、微型步进电机,21、计算机。

具体实施方式

[0011] 现在结合附图对本实用新型作进一步详细的说明。

[0012] 如图 1 所示,一种拉曼光谱水质原位监测装置,包括固定杆 1、电源装置 2、半导体激光发生器 4、拉曼光谱采集装置、控制单片机 5、信号处理模块、数据处理模块、自清洗装置,所述拉曼光谱采集装置包括滤光片 6、入射光纤探头 12、接收光纤探头 13、CCD 光电探测器 7;信号处理模块包括信号放大器 8、A/D 信号转换器 9;数据处理模块包括数据存储及显示器 10、3G 信号发射器 11;自清洗装置包括脉冲信号发生器 3、清洗室 15、微型步进电机 20、连接杆 19、清洗活塞 17、过滤网 16。

[0013] 具体地,所述电源装置 2 和清洗室 15 固定于固定杆 1 上,电源装置 2 与控制单片机 5 连接,脉冲信号发生器 3 与微型步进电机 20 连接,微型步进电机 20 位于清洗室 15 的一端,清洗室 15 的另一端设有过滤网 16,清洗室 15 内设有清洗活塞 17,清洗活塞 17 通过连接杆 19 与步进电机 20 连接,清洗室 15 的底部设有出水孔 18,清洗室 15 的顶部设有光视窗 14,清洗室 15 的顶部还设有入射光线探头 12 和接收光纤探头 13,入射光线探头 12 与半导体激光发射器 4 连接,接收光纤探头 13 与滤光片 6 连接,滤光片 6 依次通过 CCD 光电探测器 7、信号放大器 8、A/D 信号转换器 9、数据存储及显示器 10、3G 信号发射器 11 与计算机 21 连接。

[0014] 具体地,所述控制单片机 5 与半导体激光发生器 4、脉冲信号发生器 3、CCD 光电探测器 7、信号放大器 8、A/D 信号转换器 9、数据存储及显示器 10、3G 信号发射器 11 连接控制,控制单片机是所有分体装置的控制中心,进行一次测量时,首先通过控制单片机给出指令。

[0015] 具体地,考虑到野外实地电源条件存在不便的情况下,所述电源装置 2 采用风光

互补供电装置。

[0016] 具体地,利用脉冲信号发生器控制微型步进电机对光视窗进行自动清洗,清洗完成后,通过控制单片机开启半导体激光发生器发生激光,经过入射光纤探头进入清洗室中水体;激光进入水体后,会产生除拉曼光谱信号以外的瑞利散射或者荧光等杂质信号,通过接收光纤探头初步采集光信号后经滤光片除去瑞利散射和荧光光谱信号,然后传入 CCD 光电探测器进行光电信号转换;通常由于拉曼信号较弱,需利用信号放大器进行信号放大增强,同时利用 A/D 信号转换器进行模数信号转换,实现光信号到数字信号的转换,并进行数据保存与显示;将采集到的数据,通过 3G 信号发射器或者 RS485 接口传至计算机终端,进行数据的分析处理。

[0017] 本实用新型不局限于上述实施方式,任何人应得知在本实用新型的启示下作出的结构变化,凡是与本实用新型具有相同或相近的技术方案,均落入本实用新型的保护范围之内。

[0018] 本实用新型未详细描述的技术、形状、构造部分均为公知技术。

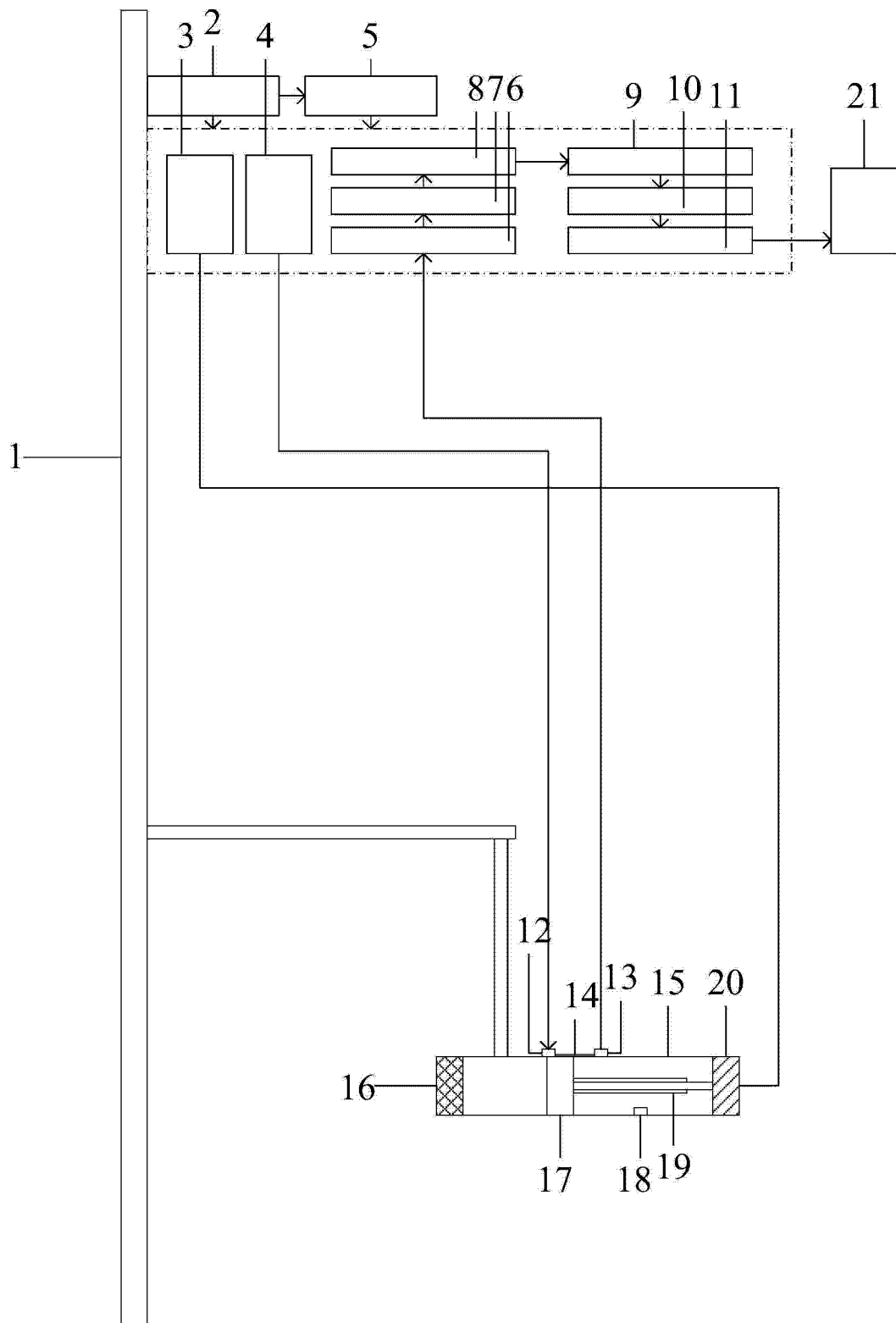


图 1