



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203870023 U

(45) 授权公告日 2014. 10. 08

(21) 申请号 201320744151. 9

(22) 申请日 2013. 11. 21

(73) 专利权人 中国科学院生态环境研究中心
地址 100085 北京市海淀区双清路 18 号

(72) 发明人 郭宝元 王会利 陈锦辉 高永鑫
李建中

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245
代理人 关畅 王春霞

(51) Int. Cl.
G01N 21/64 (2006. 01)

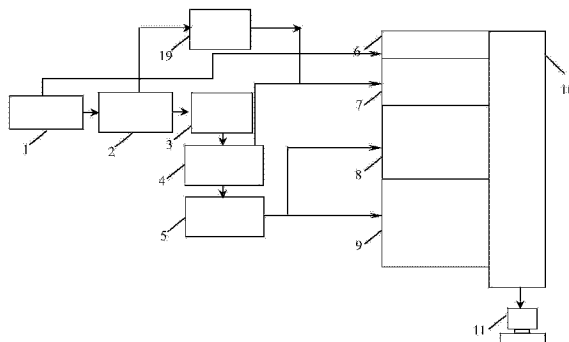
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种内置空白的光纤光谱仪

(57) 摘要

本实用新型公开了一种内置空白的光纤光谱仪。所述光纤光谱仪包括光路部分、参比池、电路部分和工控机；所述光路部分包括依次连接的光源控制器、光源、样品池、单色器和光检测器；所述电路部分包括光源控制电路、光谱数据采集分析系统和时间分辨电路，所述光源控制电路、所述光谱数据采集分析系统和所述时间分辨电路均与所述工控机相连接；所述光源控制器与所述光源控制电路相连接；所述光检测器分别与光谱数据采集分析系统和所述时间分辨电路相连接；所述光源、所述参比池、所述单色器和所述光检测器依次连接。本实用新型具有体积小，携带方便，应用现场灵活，成本低的优势，可以方便地对样品进行实时检测和监控。



1. 一种内置空白的光纤光谱仪,其特征在于:所述光纤光谱仪包括光路部分、参比池、电路部分和工控机;
所述光路部分包括依次连接的光源控制器、光源、样品池、单色器和光检测器;
所述电路部分包括光源控制电路、光谱数据采集分析系统和时间分辨电路,所述光源控制电路、所述光谱数据采集分析系统和所述时间分辨电路均与所述工控机相连接;
所述光源控制器与所述光源控制电路相连接;所述光检测器分别与光谱数据采集分析系统和所述时间分辨电路相连接;
所述光源、所述参比池、所述单色器和所述光检测器依次连接。
2. 根据权利要求1所述的光纤光谱仪,其特征在于:所述光源与所述样品池之间通过光纤相连接。
3. 根据权利要求2所述的光纤光谱仪,其特征在于:所述光纤为多头光纤。
4. 根据权利要求2或3所述的光纤光谱仪,其特征在于:所述光纤维为石英光纤或玻璃光纤。
5. 根据权利要求1或2所述的光纤光谱仪,其特征在于:所述单色器与光谱扫描控制电路相连接,所述光谱扫描控制电路与所述工控机相连接。
6. 根据权利要求5所述的光纤光谱仪,其特征在于:所述光检测器为光电倍增管;
所述单色器与步进电机相连接。
7. 根据权利要求5所述的光纤光谱仪,其特征在于:所述光检测器为二极管阵列检测器、光电池、光电二极管、光电二极管阵列或电子倍增器。
8. 根据权利要求1或2所述的光纤光谱仪,其特征在于:所述光源控制电路、所述光谱数据采集分析系统和所述时间分辨电路均通过通讯控制器与所述工控机相连接。
9. 根据权利要求1或2所述的光纤光谱仪,其特征在于:所述光源为氘灯、氙灯、钨灯、汞灯、空心阴极灯、激光光源或发光LED。

一种内置空白的光纤光谱仪

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种内置空白的光纤光谱仪。

背景技术

[0002] 荧光是指某些化合物在受一定波长的光激发后,在极短时间内发射出波长大于激发光波长的光。利用这一现象,可以对这一类化合物实现高灵敏度的检测,荧光检测技术在医疗,农药残留和环境研究中有越来越多的应用。荧光检测是一种非接触的间接光谱技术,灵敏度高,特异性好。近年来,一些研究者也开发了基于荧光检测技术的农药检测仪器,例如, Richard 等用光纤荧光免疫检测法测定了二氯苯氧基乙酸在水中的残留,检测灵敏度达 $0.68 \times 10^{-4} \mu\text{g/L}$; Renee 等研制了野外便携式三维荧光光谱仪,获得了多环芳烃 PAHs 的三维荧光光谱图,测量波长范围为 $220\text{nm} \sim 950\text{nm}$,最低检测限达到了 $1.6 \times 10^{-4} \mu\text{g/L}$; Pepper 等利用激光诱导和锥形透光技术研制了一种多通道光纤荧光检测系统,并将其用于现场测定土壤表面污染物,他设计了专用的光纤探头即可以表面测量,也可以进行土壤内部测量,并利用光栅分光和 CCD 光谱成像,能一次获取二维或三维荧光光谱,光谱范围为 $300 \sim 450\text{nm}$ 光谱范围。激光诱导荧光技术由于采用了激光这一强光源作为激发光,将会为检测提供更高的灵敏度。

[0003] 荧光光纤光谱技术,因其使用方便,结构简单,在环境污染物分析、现场检测和环
境分析,有很强的应用前景。但是其在应用过程中,为了实现其便携性的要求,其检测灵敏度、准确度和重现性是需要克服的难题。同时,因为现场前处理条件有限,现场实际样品基质的复杂性,而且现场环境也比较恶劣,环境、基质和线路的漂移,对其检测的结果会造成一定的影响。引起波动的原因主要有:1、光源的波动和变化。光源的波动几乎是无法避免的。比如氙灯、氙灯、钨灯、汞灯、空心阴极灯等光源,在发光的过程中,光强度都有波动;2、光电转换器,无论是光电池、光电倍增管、光电二极管、二极管阵列的响应,在预热、工作中存在着波动;3、光源驱动线路的波动;光源驱动电路是因为电子器件的预热、热稳定性等方面的问题;4、信号采集线路波动;5、放大电路波动;6、环境温度、湿度等波动。

[0004] 同时,荧光光纤光谱仪在现实的应用中,由于样品无法进行深度的前处理,基质干扰严重定量和定性分析;定量分析中,采用内标法,比较困难,而采用外标法的话,如果采用预先录入的标准曲线的话,仪器波动带来的干扰很大,而采用现场制作标准曲线的方法的话,操作和处理的工作量巨大,现场操作困难。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种内置空白的光纤光谱仪,提升将采用内置的标准溶液,作为校正,通过多通道光纤和专门的设置的参比和空白溶液。

[0006] 本实用新型所提供的一种内置空白的光纤光谱仪,包括光路部分、参比池、电路部分和工控机;

[0007] 所述光路部分包括依次连接的光源控制器、光源、样品池、单色器和光检测器;

- [0008] 所述电路部分包括光源控制电路、光谱数据采集分析系统和时间分辨电路,所述光源控制电路、所述光谱数据采集分析系统和所述时间分辨电路均与所述工控机相连接;
- [0009] 所述光源控制器与所述光源控制电路相连接;所述光检测器分别与光谱数据采集分析系统和所述时间分辨电路相连接;
- [0010] 所述光源、所述参比池、所述单色器和所述光检测器依次连接。
- [0011] 所述的光纤光谱仪中,所述光源与所述样品池之间通过光纤相连接,通过所述光纤将光源的光线引入到所述样品池,以激发样品池中样品的荧光。
- [0012] 所述的光纤光谱仪中,所述光纤可为多头光纤。
- [0013] 所述的光纤光谱仪中,所述光纤维可为石英光纤或玻璃光纤。
- [0014] 所述的光纤光谱仪中,所述单色器与光谱扫描控制电路相连接,所述光谱扫描控制电路与所述工控机相连接。
- [0015] 所述的光纤光谱仪中,所述光检测器可为光电倍增管;
- [0016] 所述单色器与步进电机相连接。
- [0017] 所述的光纤光谱仪中,所述光检测器可为二极管阵列检测器、光电池、光电二极管、光电二极管阵列或电子倍增器。
- [0018] 所述的光纤光谱仪中,所述光源控制电路、所述光谱数据采集分析系统和所述时间分辨电路均通过通讯控制器与所述工控机相连接。
- [0019] 所述的光纤光谱仪中,所述光源可为氘灯、氙灯、钨灯、汞灯、空心阴极灯、激光光源或发光 LED。
- [0020] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果为:
- [0021] 1) 本实用新型内置了校正标准溶液池(参比池),通过仪器自身携带标准溶液,以降低通过外部调准溶液的方式,带来在现场检测中的繁琐和偏差;
- [0022] 2) 本实用新型利用光纤技术,并将其应用于现场应用和实时监测;
- [0023] 3) 本实用新型采用光纤扫描,克服了因样品移动不便所带来的问题。
- [0024] 本实用新型具有体积小,携带方便,应用现场灵活,成本低的优势,可以方便地对样品进行实时检测和监控。

附图说明

- [0025] 图 1 为本实用新型的内置空白参比的光纤光谱仪的结构示意图。
- [0026] 图 2 为本实用新型中光检测器为光电倍增管的光路图。
- [0027] 图 3 为本实用新型中光检测器为二极管阵列检测器的光路图。
- [0028] 图中各标记如下:
- [0029] 1 光源控制器、2 光源、3 样品池、4 单色器、5 光检测器、6 光源控制电路、7 光谱扫描控制电路、8 光谱数据采集分析系统、9 时间分辨电路、10 通讯控制器、11 工控机、12 光纤、13 狭缝、14 光栅、15 步进电机、16 反光镜、17 光电倍增管、18 二极管阵列检测器、19 参比池。

具体实施方式

- [0030] 下面结合附图对本实用新型做进一步说明,但本实用新型并不局限于以下实施

例。

[0031] 如图 1 所示,本实用新型提供的内置空白的光纤光谱仪包括光路部分、电路部分和工控机 11;其中,光路部分包括依次连接的脉冲电源控制器 1、光源 2、样品池 3、单色器 4 和光检测器 5,电路部分包括均与工控机 11 相连接的光源控制电路 6、光谱扫描控制电路 7、光谱数据采集分析系统 8 和时间分辨电路 9,且光源控制电路 6、光谱扫描控制电路 7、光谱数据采集分析系统 8 和时间分辨电路 9 均通过通讯控制器 10 与工控机 11 相连接。光源 2、参比池 19、单色器 4 和光检测器 5 顺次连接。脉冲电源控制器 1 与光源控制电路 6 相连接,该光源控制电路 6 控制脉冲电源控制器输出脉冲和连续的光信号至光源 2 中;光源 2 与样品池 3 通过光纤相连接;当激发光通过光纤照射到样品池 3 中的样品上以后,通过单色器 4 中的光栅或棱镜,再进入光检测器 5 中,其中,单色器 4 与光谱扫描控制电路 7 相连接。光检测器 5 分别与光谱采集分析系统 8 和时间分辨电路 9 相连接。

[0032] 本实用新型中光检测器选择为光电倍增管时,光路传输如图 2 所示。可以调制的光源 2 的激发光共通过光纤 12,照射到样品后,激发的荧光通过光纤的另一个端口到达狭缝 13 后照射到单色器的光栅 14 上,经激发光和发射光分离。如果需要通过光谱扫描,可以通过步进电机 15 控制光栅 14 的角度,单色后的发射光能够通过反射镜 16 照射到光电倍增管 17 实现光检测,同样光纤 12 将激发光引入参比池 19,激发参比的荧光通过单色器 4 后,被光电倍增管 17 接受。

[0033] 本实用新型中光检测器选择为二极管阵列时,光路传输如图 3 所示。可以调制的光源 2 的激发光共通过光纤 12,照射到样品后,激发的荧光通过光纤的另一个端口到达狭缝 13 后照射到单色器的光栅 14 上,经激发光和发射光分离,分离后的光谱照射到二极管阵列检测器 18 上获得光谱信号,同样光纤 12 将激发光引入参比池 19,激发参比的荧光通过单色器 4 后,被光二极管阵列 17 接受。

[0034] 利用本实用新型实现荧光光谱检测的方法如下:

[0035] 通过光源控制电路,将光源设置为常开模式,在这个模式下,光源未被调制,是常开状态。通过步进电机控制光栅的转动,进行光谱扫描。

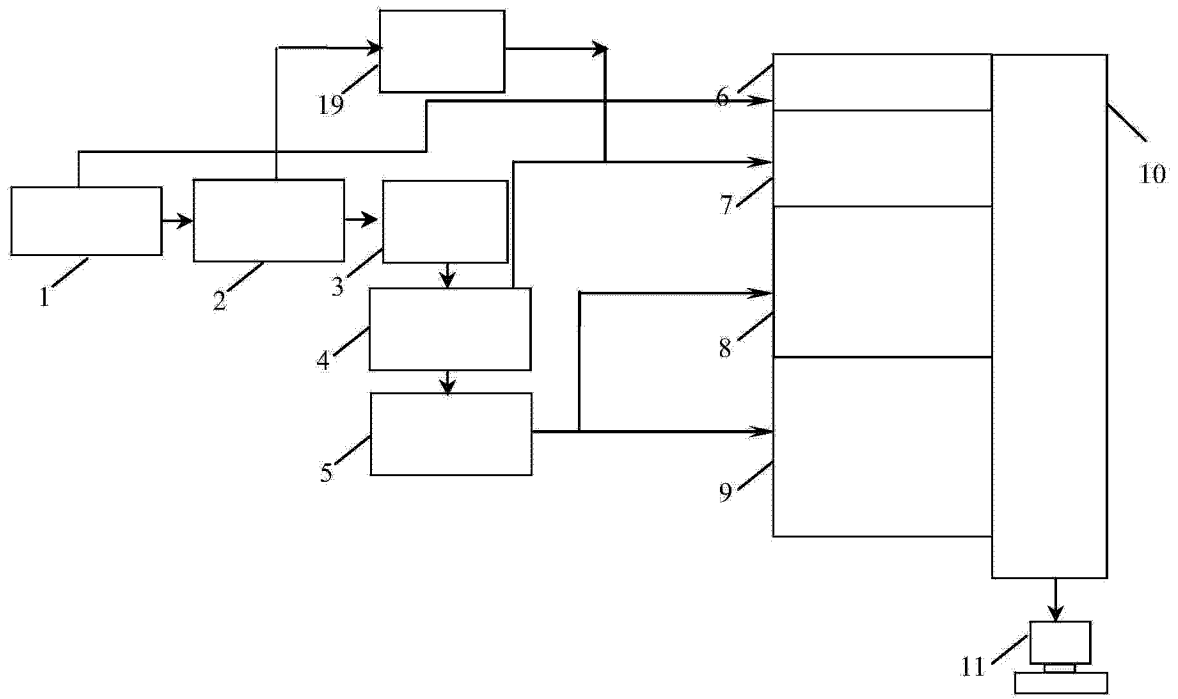


图 1

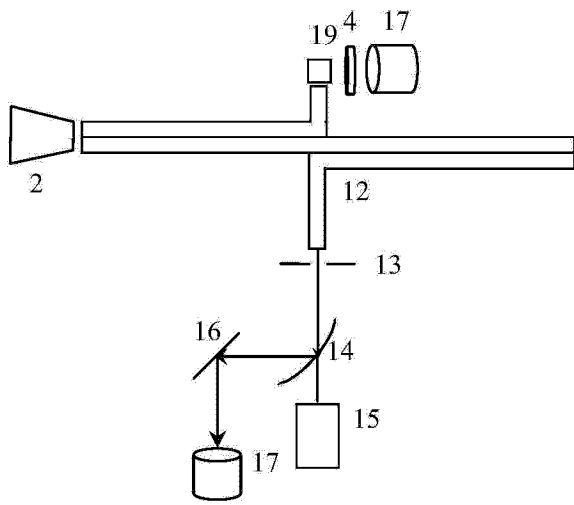


图 2

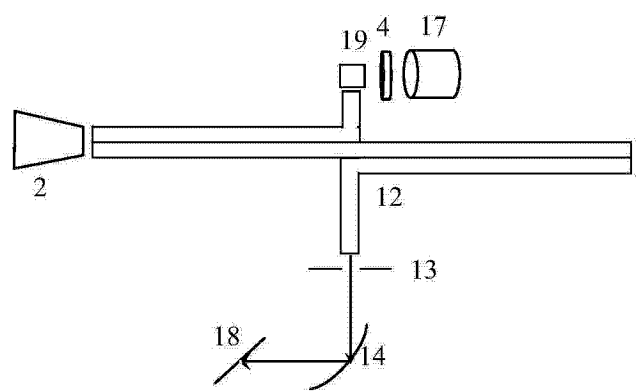


图 3