

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

申长雨





(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)

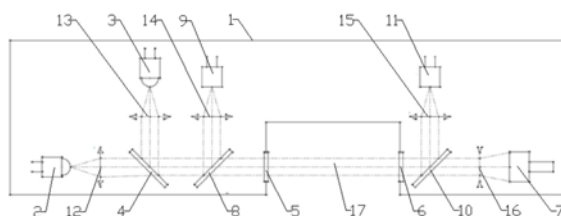
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(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。



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的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,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、LED SW30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。

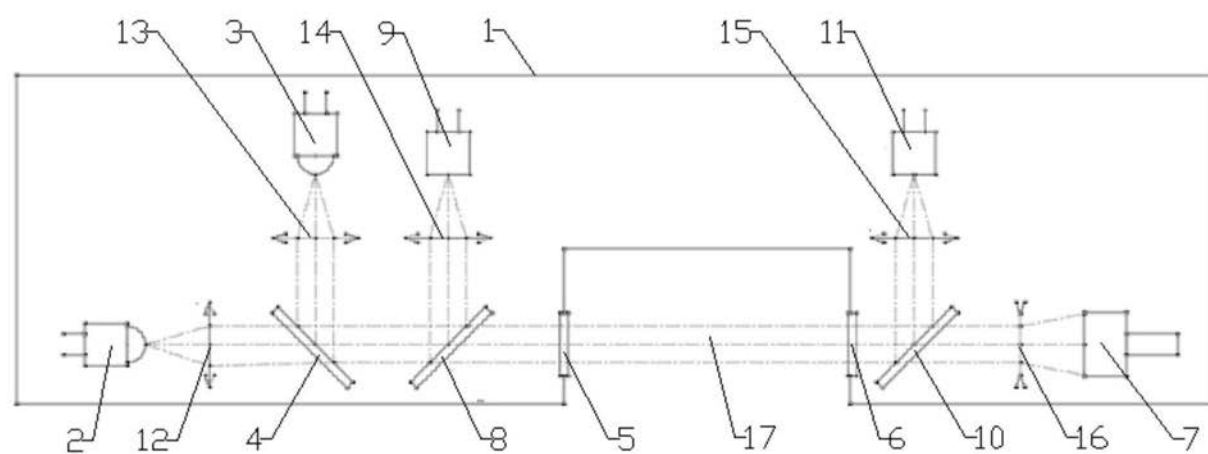


图1