

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

申长雨





(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)

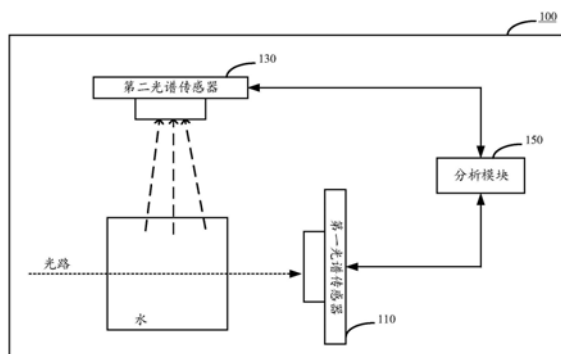
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(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。



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。

[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,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应用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。

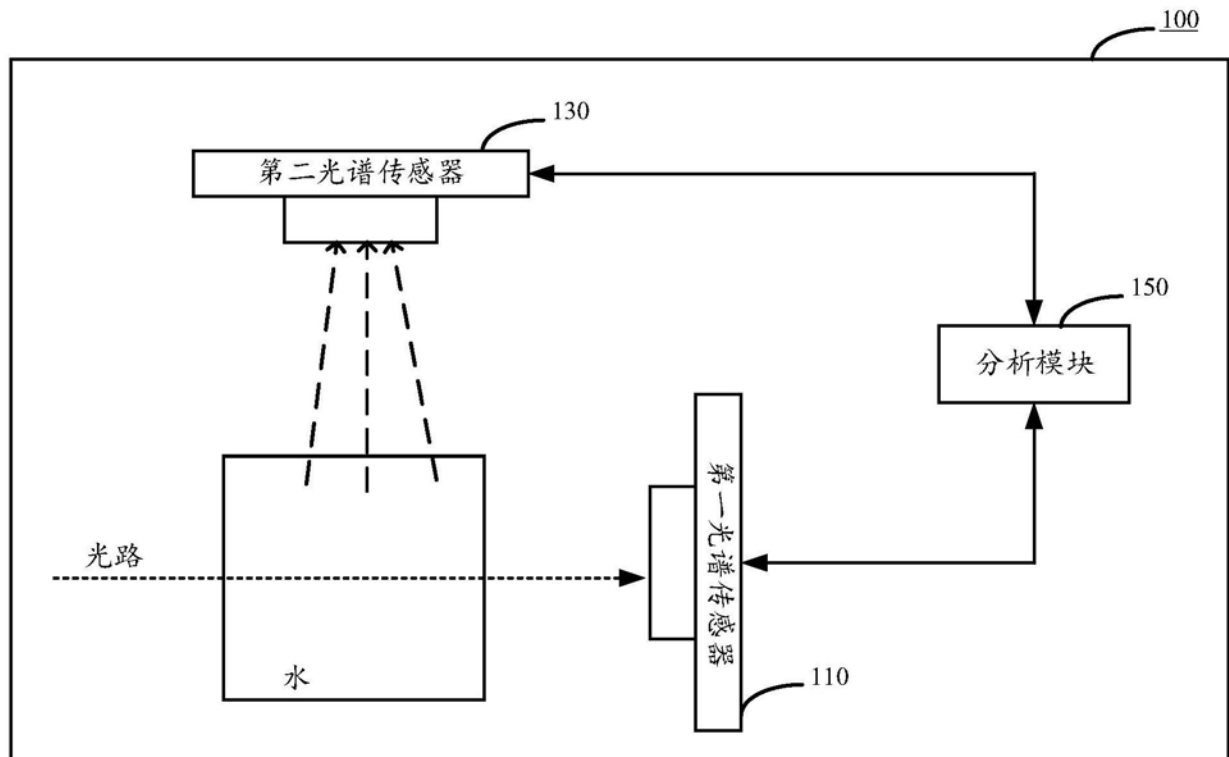


图1

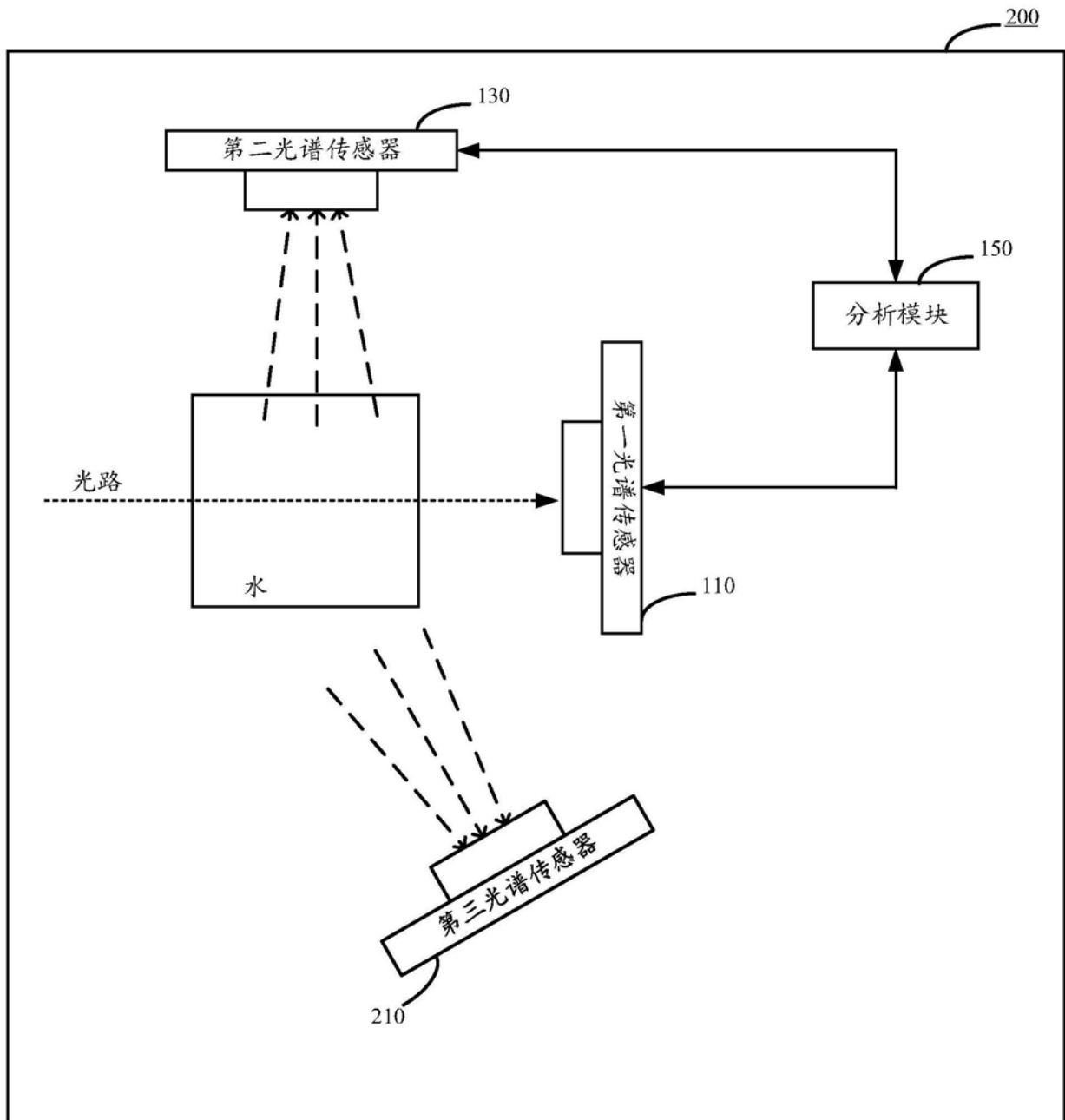


图2

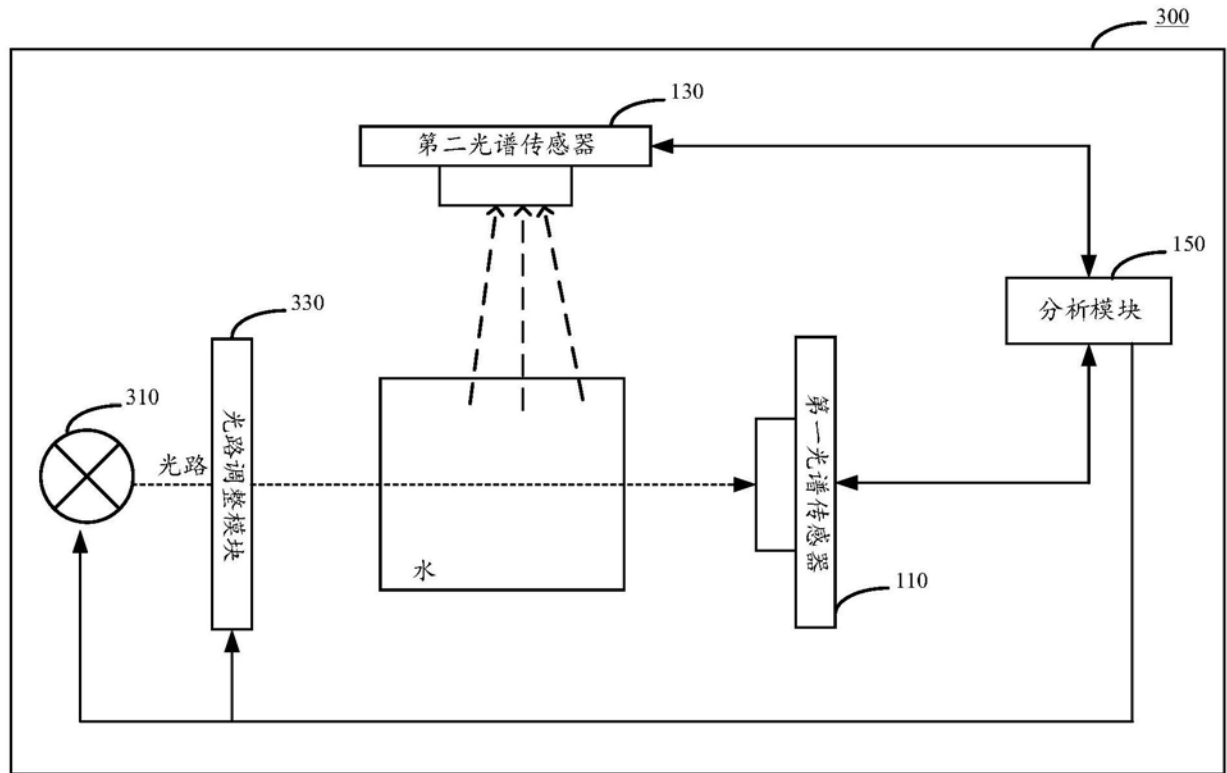


图3