

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

申长雨





(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207992045 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45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

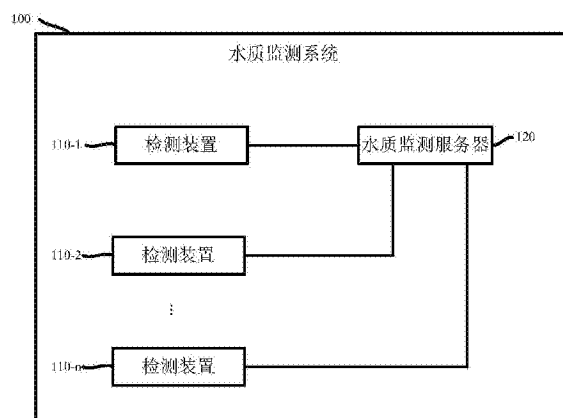
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(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。



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距的公里数相同。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距的公里数不同。

[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距的深度相同。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距的深度不同。

[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,通过诸如拷贝等的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。

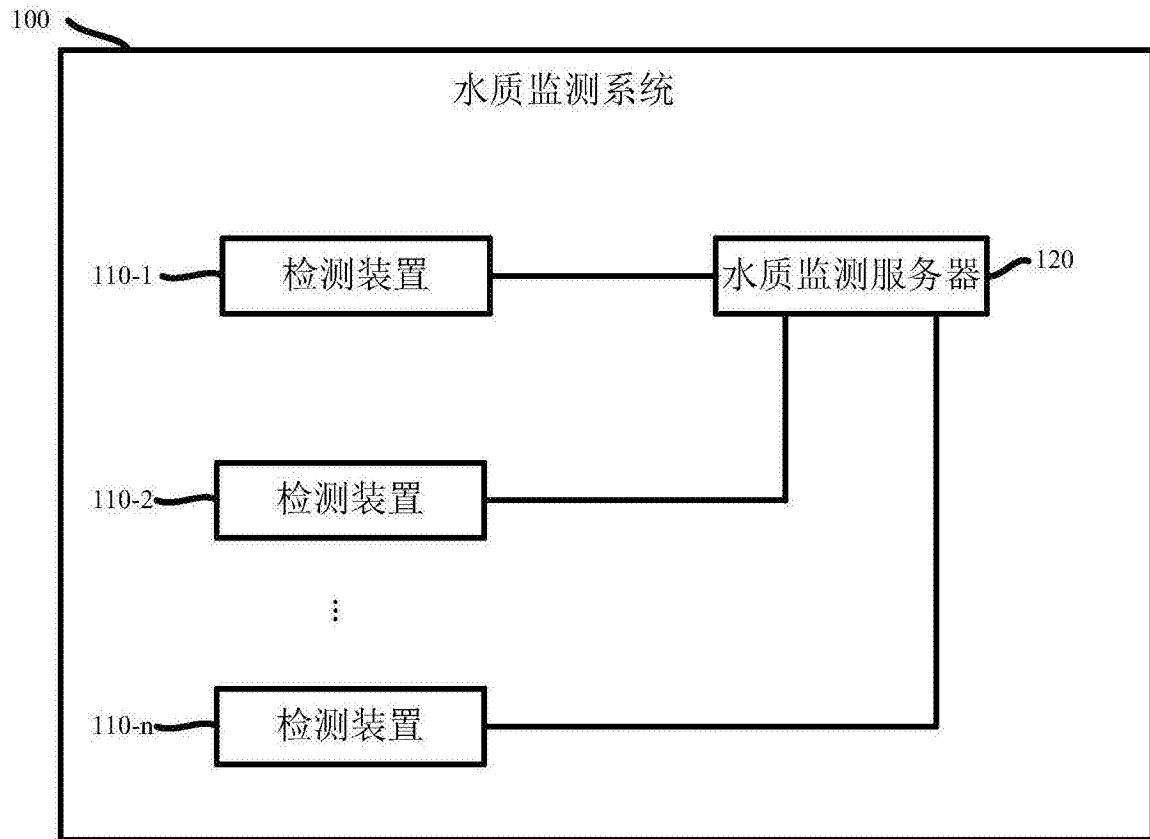


图1

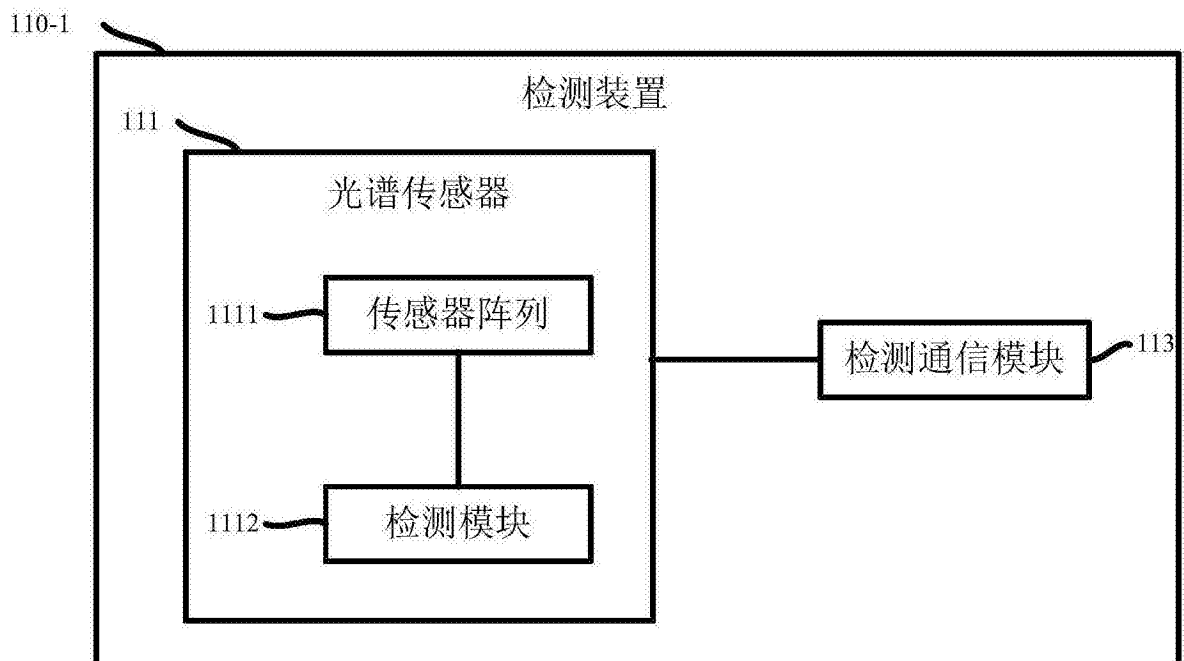


图2

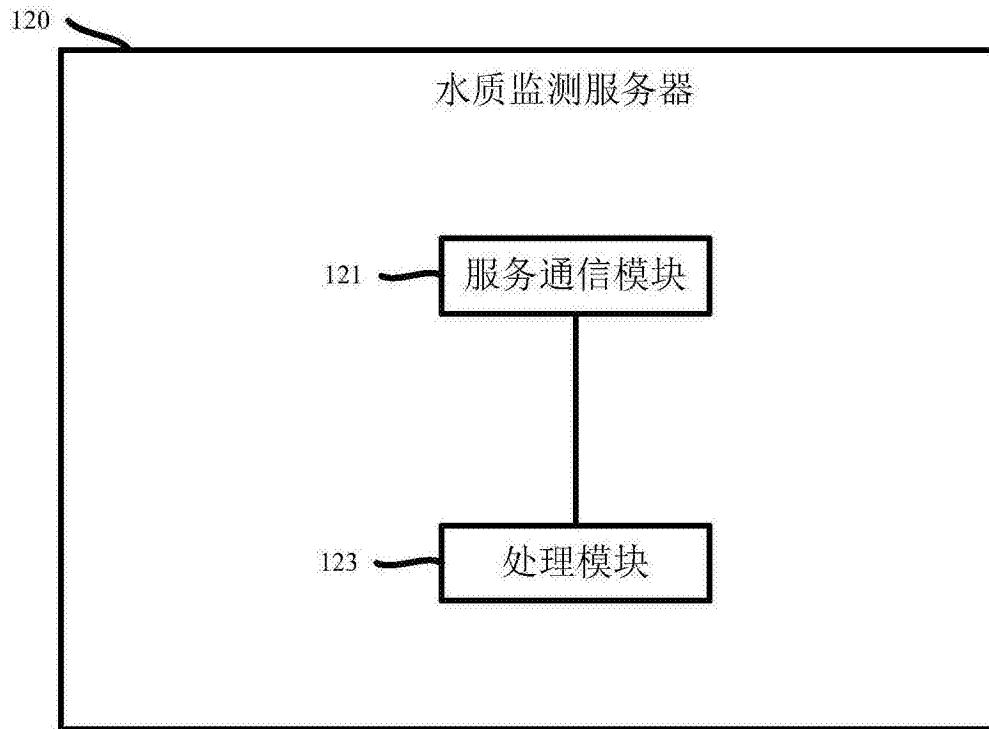


图3

200

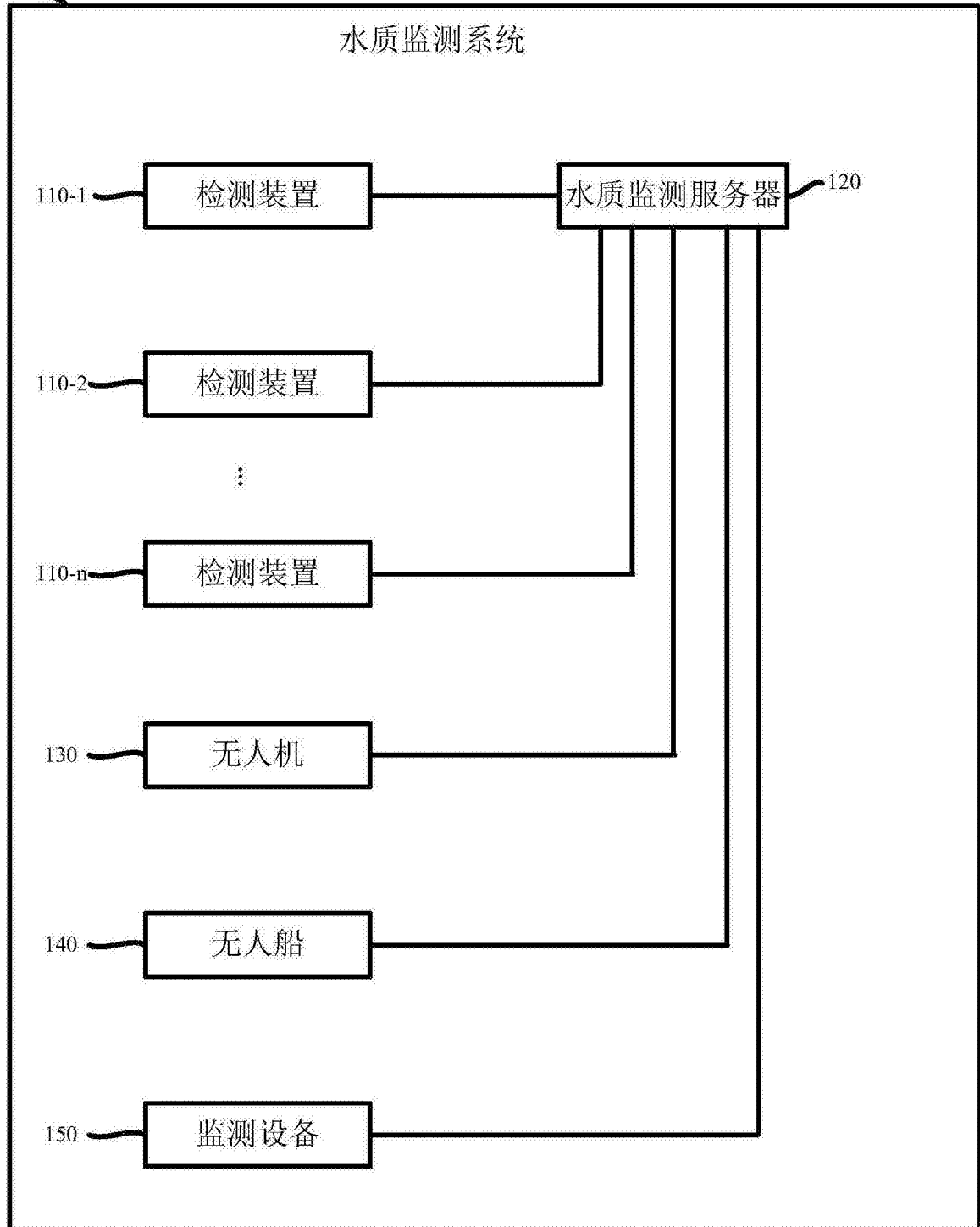


图4

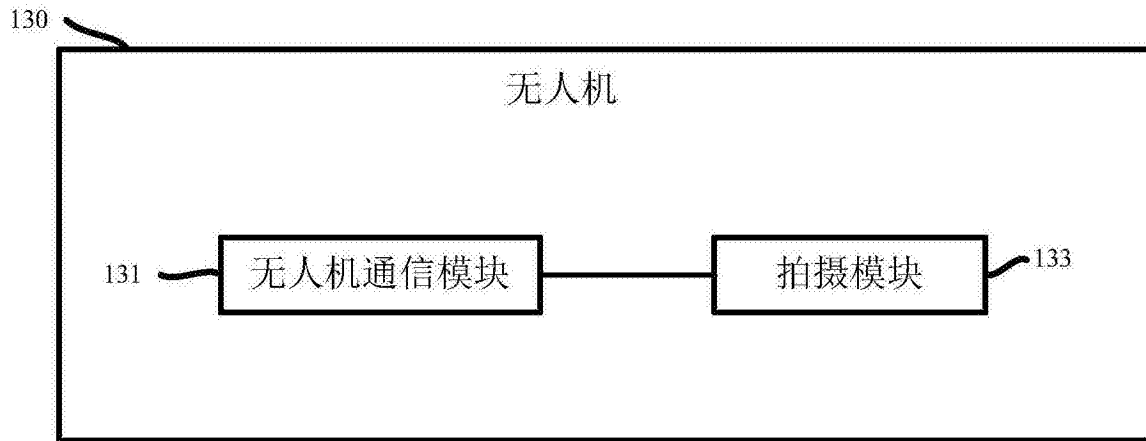


图5

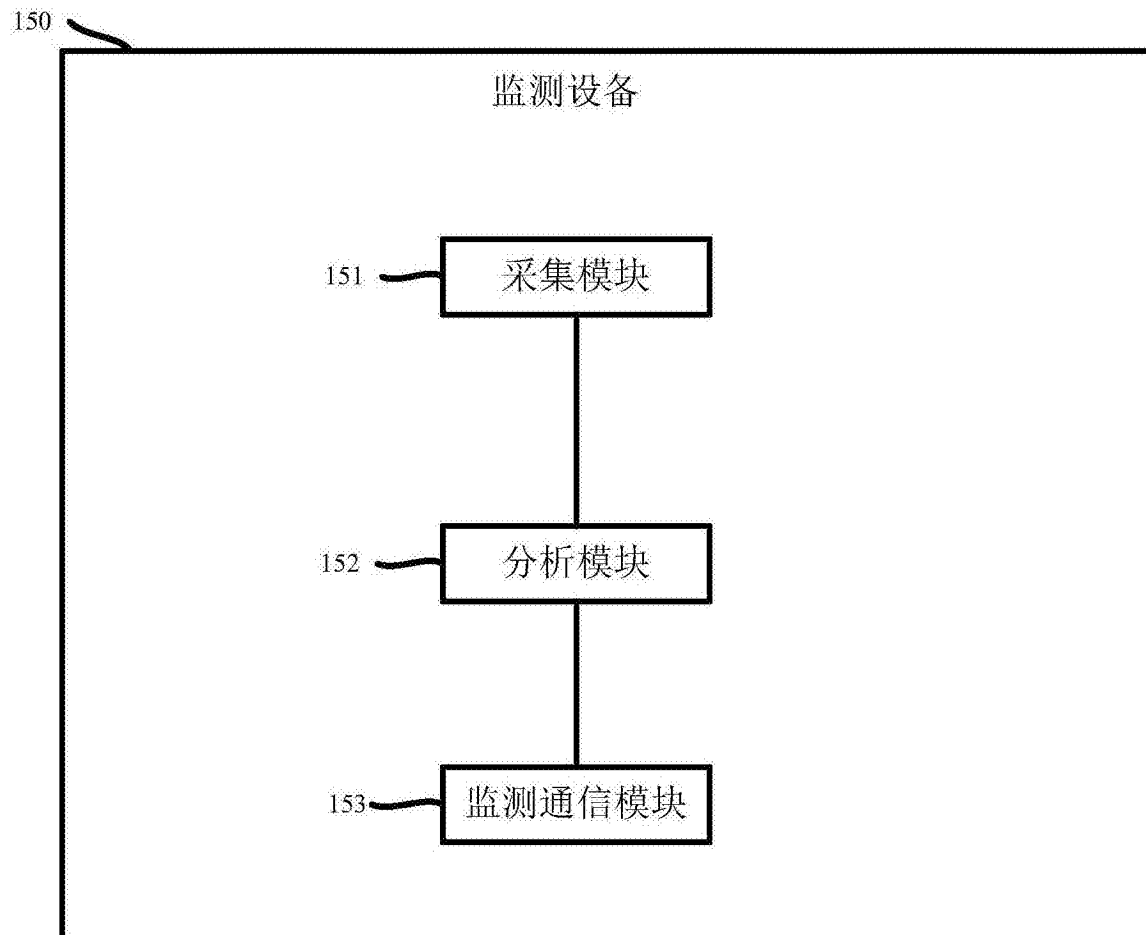


图6

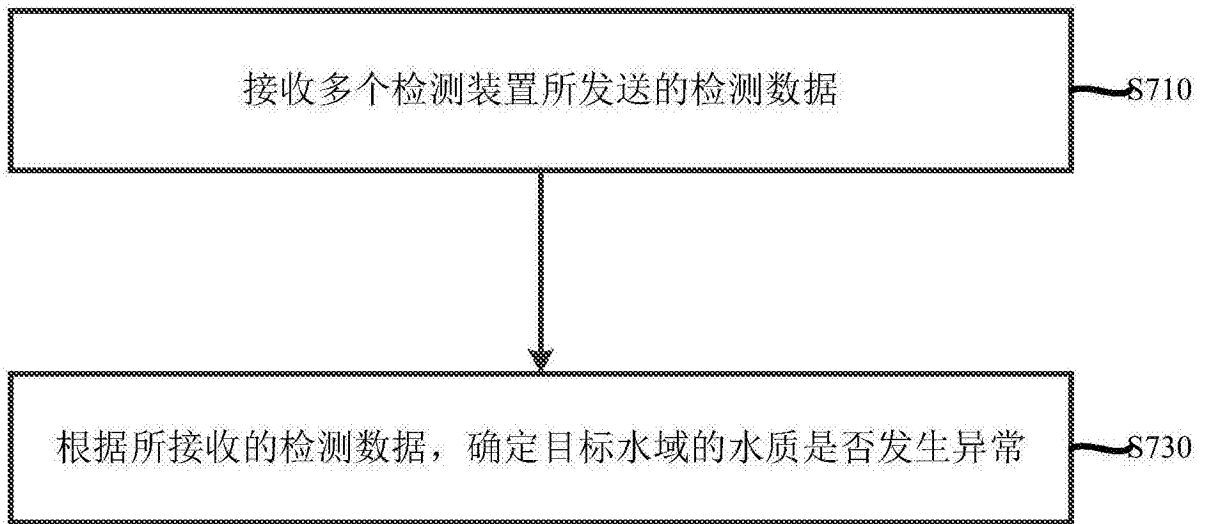


图7