



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108961703 A

(43)申请公布日 2018.12.07

(21)申请号 201810690677.0

(22)申请日 2018.06.28

(71)申请人 深圳中学

地址 518000 广东省深圳市罗湖区人民北路深中街18号

(72)发明人 张沛霖

(74)专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理有限公司 44414

代理人 张全文

(51)Int.Cl.

G08B 21/24(2006.01)

H04L 29/08(2006.01)

G01D 21/02(2006.01)

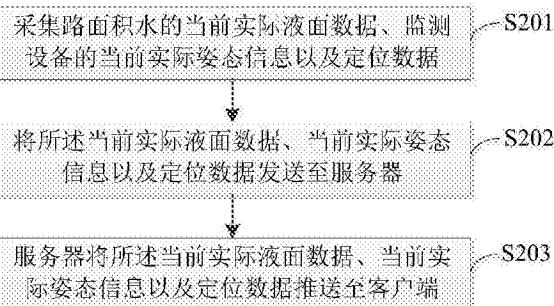
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种路面积水监测预警方法、装置及系统

(57)摘要

本发明适用于通信技术领域，提供了一种路面积水监测预警方法、装置及系统，所述方法包括：采集路面积水的当前实际液面数据、监测设备的当前实际姿态信息以及定位数据；将所述当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据发送至服务器；服务器将所述当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据推送至客户端。通过本发明可以实时监测路面积水情况并及时通知车辆和行人，极大的降低了因路面积水导致交通堵塞以及险情发生的概率。



1. 一种路面积水监测预警方法,其特征在于,应用于路面积水监测预警系统,所述方法包括:

采集路面积水的当前实际液面数据、监测设备的当前实际姿态信息以及定位数据;

将所述当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据发送至服务器;

服务器将所述当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据推送至客户端。

2. 如权利要求1所述的路面积水监测预警方法,其特征在于,所述采集路面积水的当前实际液面数据、监测设备的当前实际姿态信息以及定位数据,包括:

对液面传感器以及重力传感器采集的数据进行采样;

将采样的液面传感器以及重力传感器的数据经过低通滤波算法运算,获取所述当前实际液面数据和所述当前实际姿态信息。

3. 如权利要求1所述的路面积水监测预警方法,其特征在于,所述将所述当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据发送至服务器,包括:

通过可扩展通讯和表示协议XMPP将所述当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据发送至服务器。

4. 如权利要求1所述的路面积水监测预警方法,其特征在于,在采集路面积水的当前实际液面数据、监测设备的当前实际姿态信息以及定位数据之后,所述方法还包括:

根据所述当前实际液面数据驱动三色告警灯进行道路预警显示。

5. 如权利要求1所述的路面积水监测预警方法,其特征在于,在将所述液面数据、姿态信息以及定位数据发送至服务器之后,所述方法还包括:

若所述当前实际液面数据、所述当前实际姿态信息不符合预设条件,则服务器将所述当前实际液面数据、所述当前实际姿态信息以及定位数据发送至监控中心并进行显示。

6. 如权利要求1所述的路面积水监测预警方法,其特征在于,所述方法还包括:

若检测到预设距离的范围内存在客户端,则通过服务器将所述当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据以语音信息播放至客户端。

7. 一种路面积水监测预警装置,其特征在于,包括:

数据采集单元,用于采集路面积水的当前实际液面数据、监测设备的当前实际姿态信息以及定位数据;

数据发送单元,用于将所述当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据发送至服务器。

8. 一种路面积水监测预警系统,其特征在于,包括:前端监测设备,预警设备、电池以及服务器;

所述电池,用于为所述前端监测设备和所述预警设备供电;

所述前端监测设备,用于测得当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据,并将所述当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据发送至服务器;

所述服务器,用于将当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据推送至客户端。

9. 如权利要求8所述的路面积水监测预警系统,其特征在于,所述前端监测设备包括:液面传感器,重力传感器、定位模块、通讯模块、微控制器;所述预警设备包括:三色告警灯,开关电路;

所述液面传感器、所述重力传感器、所述定位模块、所述通讯模块以及所述开关电路均与微控制器连接；

所述液面传感器，用于采集液面数据；所述重力传感器，用于采集设备姿态信息，所述定位模块，用于获取定位数据；

所述微控制器，用于对液面数据、姿态信息进行采样并获取定位数据，对液面数据、姿态信息运算处理后得到当前实际液面数据、当前实际姿态信息，并将当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据通过通信模块发送至服务器；；

所述微控制器还用于根据当前实际液面数据驱动开关电路，控制三色告警灯进行道路预警显示。

10. 一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，其特征在于，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至6任一项所述方法的步骤。

一种路面积水监测预警方法、装置及系统

技术领域

[0001] 本发明属于通信技术领域，尤其涉及一种路面积水监测方法、装置及系统。

背景技术

[0002] 每当暴雨季节，有些道路会发生积水问题，导致交通阻塞，严重时导致车辆被淹等事故，危害行车和行人的安全；目前，当遇到道路积水问题时，需要用户通过智能设备主动访问对应的服务器才能获取某一路段的积水情况，对于正在行进中的人和车辆则非常不方便，而且存在一定的安全隐患；另外，目前采用的积水监测装置设置在固定位置，随着监测点的增多投入的成本也变高；而且对道路积水情况智能实现现场的预警，行车到达积水现场也只能等待从而造成交通的阻塞，无法彻底解决道路积水带来的安全以及道路阻塞的问题。

发明内容

[0003] 有鉴于此，本发明实施例提供了一种路面积水监测预警方法、装置及系统，以解决现有技术中因路面积水导致交通堵塞以及造成行人和车辆交通不便的问题。

[0004] 本发明实施例的第一方面提供了一种路面积水监测预警方法，应用于路面积水监测预警系统，所述方法包括：

[0005] 采集路面积水的当前实际液面数据、监测设备的当前实际姿态信息以及定位数据；

[0006] 将所述当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据发送至服务器；

[0007] 服务器将所述当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据推送至客户端。

[0008] 本发明实施例的第二方面提供了一种路面积水监测预警装置，包括：

[0009] 数据采集单元，用于采集采集路面积水的当前实际液面数据、监测设备的当前实际姿态信息以及定位数据；

[0010] 数据发送单元，用于将所述当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据发送至服务器。

[0011] 本发明实施例的第三方面提供了一种路面积水监测预警系统，包括：

[0012] 前端监测设备，预警设备、电池以及服务器；

[0013] 所述电池，用于为所述前端监测设备和所述预警设备供电；

[0014] 所述前端监测设备，用于测得当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据，并将所述当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据发送至服务器；

[0015] 所述服务器，用于将当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据推送至客户端。

[0016] 本发明实施例的第四方面提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述路面积水监测预警方法

的步骤。

[0017] 本发明实施例与现有技术相比存在的有益效果是：通过本发明实施例，采集路面积水的当前实际液面数据、监测设备的当前实际姿态信息以及定位数据；将所述当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据发送至服务器；服务器将所述当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据推送至客户端；克服了不能及时直接的给行人和行车告警提示从而造成交通堵塞的问题，通过将预警消息直接推送消息至客户端，使行进中的车辆或行人更加方便及时的获取路面积水情况，降低了交通险情的发生，具有较强的易用性与实用性。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1是本发明实施例提供的路面积水监测预警方法适用的系统场景示意图；

[0020] 图2是本发明实施例提供的路面积水监测预警方法的实现流程示意图；

[0021] 图3是本发明实施例提供的路面积水监测预警装置的示意图；

[0022] 图4是本发明实施例提供的路面积水监测预警系统的示意图。

具体实施方式

[0023] 以下描述中，为了说明而不是为了限定，提出了诸如特定系统结构、技术之类的具体细节，以便透彻理解本发明实施例。然而，本领域的技术人员应当清楚，在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本发明。在其它情况下，省略对众所周知的系统、装置、电路以及方法的详细说明，以免不必要的细节妨碍本发明的描述。

[0024] 应当理解，当在本说明书和所附权利要求书中使用时，术语“包括”指示所描述特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件的存在，但并不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。

[0025] 还应当理解，在此本发明说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的而并不意在限制本发明。如在本发明说明书和所附权利要求书中所使用的那样，除非上下文清楚地指明其它情况，否则单数形式的“一”、“一个”及“该”意在包括复数形式。

[0026] 还应当进一步理解，在本发明说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合，并且包括这些组合。

[0027] 为了说明本发明所述的技术方案，下面通过具体实施例来进行说明。

[0028] 图1示出里本发明实施例提供的路面积水监测预警方法所适用的系统场景示意图；为了便于说明，仅示出了与本实施例相关的部分。

[0029] 参照图1，该系统的前端监测设备11可快速部署于易出现路面积水的地方，可根据实际应用情况将前端监测设备移动部署到新的可能出险地点；预警设备12可以根据前端监测设备获取的数据为行进中的车辆和人给予直接的告警提示；前端设备将获取的数据发送至服务器14，服务器14可以及时的将数据推送至客户端15，使得行人或车主更方便的获取

不同路段的积水情况,以便提前做好路线行程的规划。

[0030] 下面对图1所示的系统场景下的路面积水监测预警方法进行详细阐述:

[0031] 图2示出了本发明实施例提供的路面积水监测预警方法的实现流程示意图,详述如下:

[0032] 步骤S201,采集路面积水的当前实际液面数据、监测设备的当前实际姿态信息以及定位数据。

[0033] 在本实施例中,将前端路面积水监测设备部署在可能出险地点,在路面出现积水情况时,通过监测设备实时采集当前实际液面数据,以及检测设备自身的当前实际姿态信息;通过采集当前实际液面数据,获得当前积水深度情况,从而可以根据积水深度判断该路段是否可以安全通行;通过当前实际姿态信息,可以判断监测设备当前是否倒伏在地面或者在部署现场被人为移动等意外情况,以保证监测设备正常工作,测得真实的路面积水信息。监测设备的超低功耗微控制器通过通用异步收发传输器UART接口读取定位模块当前积水地点的定位数据,以及当前积水地点所在的路段的地理位置信息;所述定位模块可以是全球定位系统GPS模块。

[0034] 进一步的,所述采集路面积水的当前实际液面数据、监测设备的当前实际姿态信息以及定位数据,包括:

[0035] 对液面传感器以及重力传感器采集的数据进行采样;

[0036] 将采样的液面传感器以及重力传感器的数据经过低通滤波算法运算,获取所述当前实际液面数据和所述当前实际姿态信息。

[0037] 在本实施例中,监测设备的液面传感器采集当前积水地点的液面数据,重力传感器采集监测设备的自身姿态数据;监测设备的超低功耗微控制器通过同步串行总线I2C对液面传感器和重力传感器采集的数据进行采样,通过一阶低通滤波算法对传感器采集的数据进行运算,获取当前实际液面数据和当前实际姿态信息,所述一阶低通滤波算法的计算公式为

$$Y_{(n)} = a * X_{(n)} + (1-a) * Y_{(n-1)} \quad (1)$$

[0039] 其中,a为滤波系数,是介于0~1的常数,通常取值0.01作为初始值,也可以根据实际的应用情况动态的调整滤波参数a;X_(n)为本次的采样值,具体到本实施例中,可以是液面传感器和重力传感器本次采集的数据;Y_(n-1)为上次经过滤波算法的输出值;Y_(n)为本次采样值经过滤波算法的输出值。本次滤波的输出值取决于上次滤波的输出值,而并不是上次的采样值,本次采样值对滤波输出值进行修正,从而通过公式(1)运算可以获取当前实际液面数据和当前实际姿态信息。

[0040] 进一步的,采集路面积水的当前实际液面数据、监测设备的当前实际姿态信息以及定位数据之后,所述方法还包括:

[0041] 根据所述当前实际液面数据驱动三色告警灯进行道路预警显示。

[0042] 在本实施例中,监测设备的超低功耗微控制器根据读取的当前实际液面数据,通过驱动开关电路,控制三色告警灯显示,给予正在靠近积水地点的行人或车辆直接的预警提示;三色告警灯可以分别是绿色、黄色或红色;例如,若当前实际液面数据小于20厘米时,告警灯则显示绿色;若当前实际液面数据在20厘米和30厘米之间时,告警灯则显示黄色进行预警;若当前实际液面数据大于30厘米时,告警灯则显示红色,以便行人或车辆直接根据

告警灯提示判断前方路段的积水情况。

[0043] 步骤S202,将所述当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据发送至服务器。

[0044] 在本实施例中,监测设备的超低功耗微控制器通过通信模块,将当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据发送至服务器;所述通信模块可以是3G/4G模块。若监测设备的当前姿态信息不符合正常工作的信息标准即监测设备出现倒付在地或者被认为移动,则将当前实际姿态信息以及定位数据发送至服务器,以便工作人员可以从服务器获知监测设备处于非正常工作状态,及时对监测设备进行维护。

[0045] 进一步的,所述将所述当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据发送至服务器,包括:

[0046] 通过可扩展通讯和表示协议XMPP将所述当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据发送至服务器。

[0047] 在本实施例中,XMPP协议具有较强的可扩展性,可以实现信息的及时传输,XMPP协议可承载的信息包括监测设备的当前实际姿态信息、监测地点的位置数据、当前实际液面数据以及附加信息数据;其中所述附加信息数据可以是根据当前路面的积水情况给出的及时处理办法或安全可行的道路指示信息。

[0048] 进一步的,在将所述液面数据、姿态信息以及定位数据发送至服务器之后,所述方法还包括:

[0049] 若所述当前实际液面数据、所述当前实际姿态信息不符合预设条件,则服务器将所述当前实际液面数据、所述当前实际姿态信息以及定位数据发送至监控中心并进行显示。

[0050] 在本实施例中,所述预设条件是获取的当前实际液面数据符合正常通行的要求,并且是在监测设备的当前姿态信息处于正常工作的状态下;若测得当前实际液面数据不能保证安全通行,则服务器将数据发送至监控中心,以便工作人员及时赶到积水地点现场进行排淤或排险,避免交通堵塞。若设备当前实际姿态信息处于异常,则通过服务器将数据发送至监控中心,以便工作人员对监测设备的及时维护,降低险情的发生。

[0051] 步骤S203,服务器将所述当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据推送至客户端。

[0052] 在本实施例中,所述客户端可以是与服务器对应的应用层序APP或者移动终端或者其它可以联网的设备,服务器可以通过XMPP协议向客户端实时推送积水地点的相关信息以及路线建议信息等,推送方式可以是短信、语音信息、或应用程序对应的推送提示信息等。

[0053] 另外,服务器还可以根据客户端经常路过的路段选择性的为客户推送发生积水情况的信息,以及根据积水路段信息规划新的路线信息等。

[0054] 进一步的,所述路面积水监测预警方法还包括:

[0055] 若检测到预设距离的范围内存在客户端,则通知服务器将所述当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据以语音信息播放至客户端。

[0056] 在本实施例中,监测设备还可以根据客户端的互联网协议IP地址,判断在预设的范围内是否存在客户端,例如预设的范围可以是400米内,若检测到有客户端则通过服务器

将当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据以语音形式播放至客户端,以便用户不方便查看时直接获取路面的积水情况信息。

[0057] 需要说明的是,本领域技术人员在本发明揭露的技术范围内,可容易想到的其他排序方案也应在本发明的保护范围之内,在此不一一赘述。

[0058] 通过本实施例,监测设备可以根据具体应用在热点地区进行部署,实时监测路面积水情况,及时通知车辆和行人,达到安全交通的目的;并且能通过服务器及时向客户端推送路段积水情况信息,极大降低了险情的发生;在路面积水情况发送至监控中心,以便使工作人员及时赶到积水地点现场进行排淤、排险以及设备维护工作,合理有效的充分利用人力资源。

[0059] 应理解,上述实施例中各步骤的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

[0060] 参见图3,是本发明实施例提供的路面积水监测预警装置的示意图,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分。

[0061] 所述路面积水监测预警装置包括:

[0062] 数据采集单元31,用于采集采集路面积水的当前实际液面数据、监测设备的当前实际姿态信息以及定位数据;

[0063] 数据发送单元32,用于将所述当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据发送至服务器。

[0064] 图4是本发明实施例提供的路面积水监测预警系统的示意图,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分。

[0065] 所述系统包括:

[0066] 前端监测设备11,预警设备12、电池13以及服务器14;

[0067] 所述电池13,用于为所述前端监测设备11和所述预警设备12供电;

[0068] 所述前端监测设备11,用于测得当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据,并将所述当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据发送至服务器;

[0069] 所述服务器14,用于将当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据推送至客户端。

[0070] 进一步的,所述所述前端监测设备11包括:液面传感器,重力传感器、定位模块、通讯模块、微控制器;所述预警设备12包括:三色告警灯,开关电路;

[0071] 所述液面传感器、所述重力传感器、所述定位模块、所述通讯模块以及所述开关电路均与微控制器连接;

[0072] 所述液面传感器,用于采集液面数据;所述重力传感器,用于采集设备姿态信息,所述定位模块,用于获取定位数据;

[0073] 所述微控制器,用于对液面数据、姿态信息进行采样并获取定位数据,对液面数据、姿态信息运算处理后得到当前实际液面数据、当前实际姿态信息,并将当前实际液面数据、当前实际姿态信息以及定位数据通过通信模块发送至服务器;;

[0074] 所述微控制器还用于根据当前实际液面数据驱动开关电路,控制三色告警灯进行道路预警显示。

[0075] 通过本实施例，前端监测设备为可移动式自供电设备，可以进行快速部署、回收、再部署，对部署地点没有特殊要求，实用性较强；能够准确汇报监测点的位置；能通过手机终端或APP及时接收到预警信息，可以为行进中的车辆或人给予直接的光信号的告警提示；而且通过本发明实施例可以实现基于电网的数据传输；避免了因积水原因造成交通堵塞，降低了行驶中的车主以及行人的安全隐患。

[0076] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成，即将所述移动终端的内部结构划分成不同的功能单元或模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。实施例中的各功能模块可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中，上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。另外，各功能模块的具体名称也只是为了便于相互区分，并不用于限制本申请的保护范围。上述移动终端中模块的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

[0077] 在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述或记载的部分，可以参见其它实施例的相关描述。

[0078] 本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0079] 在本发明所提供的实施例中，应该理解到，所揭露的装置/终端设备和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置/终端设备实施例仅仅是示意性的，例如，所述模块或单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通讯连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通讯连接，可以是电性，机械或其它的形式。

[0080] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0081] 另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0082] 所述集成的模块/单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明实现上述实施例方法中的全部或部分流程，也可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的计算机程序可存储于一计算机可读存储介质中，该计算机程序在被处理器执行时，可实现上述各个方法实施例的步骤。其中，所述计算机程序包括计算机程序代码，所述计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述计算机可读介质

可以包括：能够携带所述计算机程序代码的任何实体或装置、记录介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是，所述计算机可读介质包含的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减，例如在某些司法管辖区，根据立法和专利实践，计算机可读介质不包括是电载波信号和电信信号。

[0083] 以上所述实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，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例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发明各实施例技术方案的精神和范围，均应包含在本发明的保护范围之内。

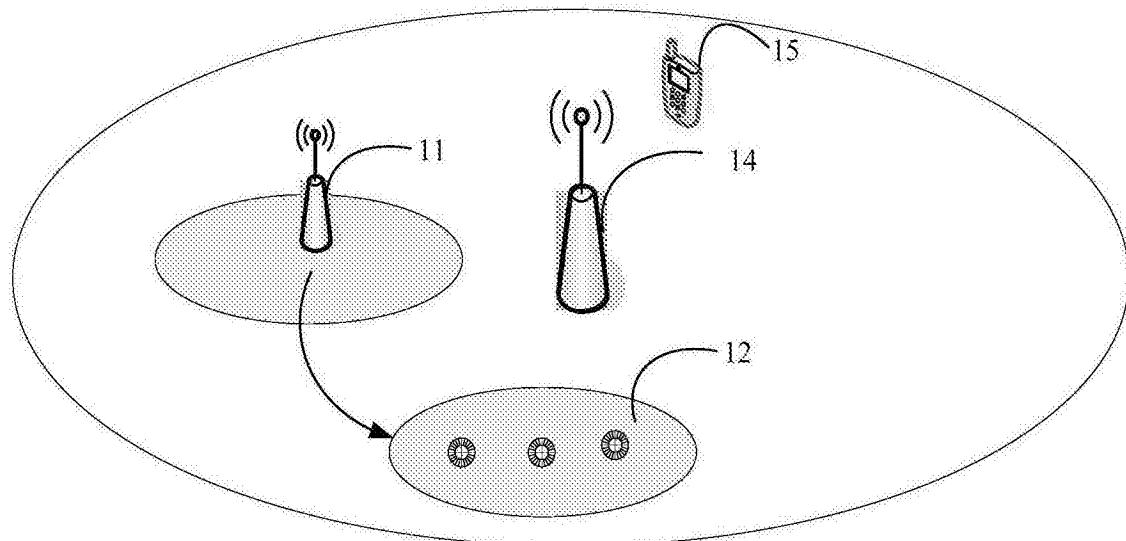


图1

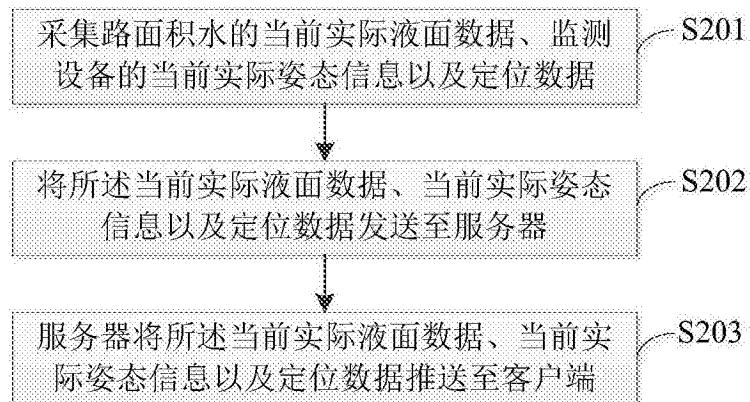


图2

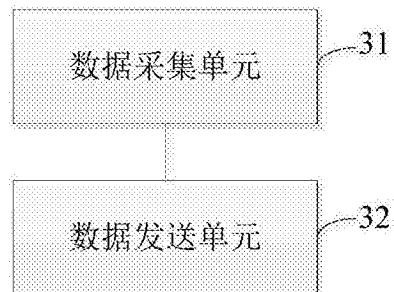


图3

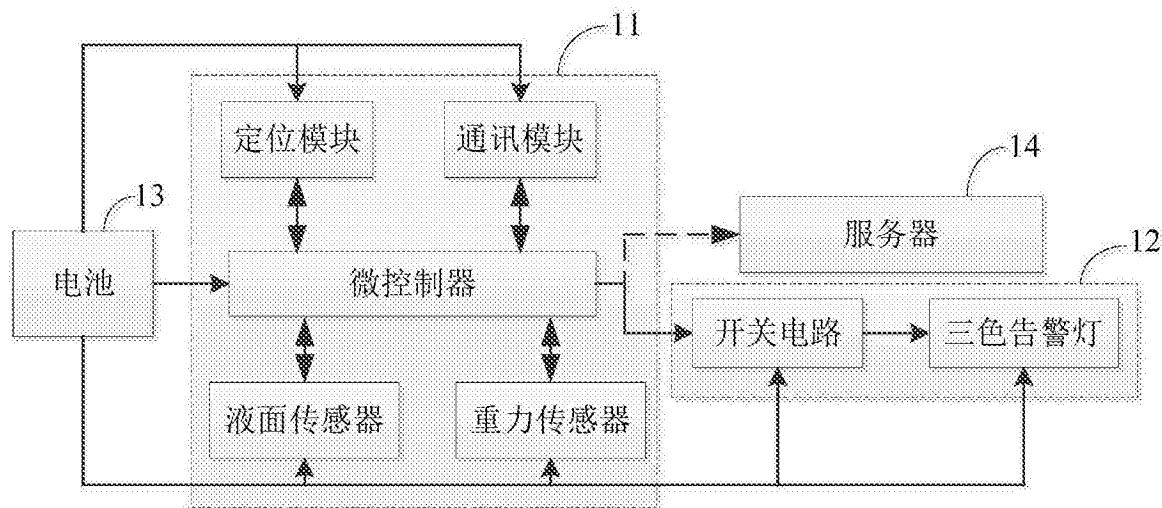


图4