(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107158516 A
(43)申请公布日 2017.09.15

(21)申请号 201710326357.2

(22)申请日 2017.05.10

(71)申请人 广东交通职业技术学院
地址 510650 广东省广州市花都区工业大道11号

(72)发明人 徐操喜 杨小英 齐攀 丘社权 徐超 邬志锋 潘泰安 高洁芳 甘金海 杨怀德

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 张春水 唐京桥

(51)Int.Cl.
A61M 5/168(2006.01)

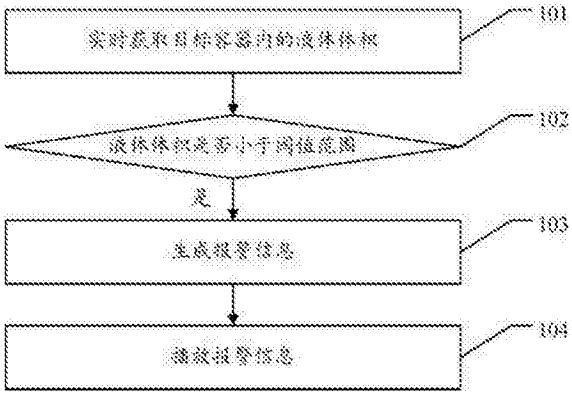
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

一种输液安全提醒方法及装置

(57)摘要

本发明公开了一种输液安全提醒方法及装置，能够当输液瓶内液体不足时发出报警，提醒患者和医护人员及时换药或者结束输液，有效解决了人工对输液过程进行管理时出现的技术问题。本发明方法包括：实时获取目标容器内的液体体积；判断液体体积是否小于阈值范围，若是则生成报警信息；播放报警信息；通过检测储液瓶内剩余药水的重量，采用重力传感器实时测量储液瓶的重量，从而通过计算机分析瓶内药水剩余量，当药水剩余量低于阈值范围时发出报警。相比目测监控，该监控方法更加精确。能够实现当输液瓶内液体不足时发出报警，提醒患者和医护人员及时换药或者结束输液，有效解决了人工对输液过程进行管理时出现的技术问题。



CN 107158516 A

1.一种输液安全提醒方法,其特征在于,包括:

实时获取目标容器内的液体体积;

判断所述液体体积是否小于阈值范围,若是则生成报警信息;

播放所述报警信息。

2.根据权利要求1所述的一种输液安全提醒方法,其特征在于,

步骤所述实时获取目标容器内的液体体积包括:

实时获取纵向穿过所述液体的LED出射光的发光强度;

将所述发光强度转化为所述液体的相对液位高度;

计算所述相对液位高度对应的液体体积。

3.根据权利要求1所述的一种输液安全提醒方法,其特征在于,

步骤所述实时获取目标容器内的液体体积包括:

实时获取目标电容器的电容,所述目标电容器为将电极板分别置于所述目标容器的两侧得到;

根据所述电容计算介质含量;

根据所述介质含量计算所述液体体积。

4.根据权利要求1至3中任一项所述的输液安全提醒方法,其特征在于,

步骤所述播放报警信息包括:

将所述报警信息发送到用户终端,并通过用户终端APP进行播放。

5.根据权利要求1至3中任一项所述的输液安全提醒方法,其特征在于,

所述报警信息包括:

语音数据、音乐数据、指示灯控制数据和文字显示数据中的一种或者多种组合。

6.一种输液安全提醒装置,其特征在于,包括:

获取单元,用于实时获取目标容器内的液体体积;

判断单元,用于判断所述液体体积是否小于阈值范围;

生成单元,用于生成报警信息;

播放单元,用于播放所述报警信息。

7.根据权利要求6所述的输液安全提醒装置,其特征在于,

所述获取单元包括:

第一获取子单元,用于实时获取纵向穿过所述液体的LED出射光的发光强度;

转化子单元,用于将所述发光强度转化为所述液体的相对液位高度;

第一计算子单元,用于计算所述相对液位高度对应的液体体积。

8.根据权利要求7所述的输液安全提醒装置,其特征在于,

所述第一获取子单元为光强检测仪。

9.根据权利要求6所述的输液安全提醒装置,其特征在于,

所述获取单元包括:

第二获取子单元,用于实时获取目标电容器的电容;

第二计算子单元,用于根据所述电容计算介质含量;

第三计算子单元,用于根据所述介质含量计算所述液体体积。

10.根据权利要求6所述的输液安全提醒装置,其特征在于,

所述装置还包括控制单元，用于控制所述获取单元、判断单元、生成单元和播放单元进行通信。

一种输液安全提醒方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域，具体涉及一种输液安全提醒方法及装置。

背景技术

[0002] 输液也叫点滴或者挂水，是一种由静脉滴注输入体内大剂量注射液的治疗方式。输液通常包装在玻璃或塑料的输液瓶或储液袋中。使用时通过输液器调整滴速，持续而稳定向静脉注入补充体液、电解质或提供营养物质。

[0003] 为了保证输液的合理性和安全性，医护人员需要对输液过程进行监控。目前我国大多数医院内输液过程的监控尚处于人工管理的状态，即医护人员或患者通过目测液位高低的方式对输液过程进行监控。

[0004] 上述方式给医护人员和患者均带来不便，甚至对患者的生命安全构成直接性的威胁。一方面，患者的身体机能处于消极状态，易于疲劳，不方便实时对输液过程进行监控，且容易造成不必要的紧张和慌乱；另一方面，由于患者众多，且所处输液室或病房不同，输液开始时间不同，输液过程中的液体流速也不同，这就需要分配大量的医护人员对不同房间内不同患者实时进行监控，不但浪费大量的人力资源，如果监控不慎还容易引发医疗事故，威胁患者的生命安全。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种输液安全提醒方法及装置，能够当输液瓶内液体不足时发出报警，提醒患者和医护人员及时换药或者结束输液，有效解决了人工对输液过程进行管理时出现的技术问题。

[0006] 本发明提供的一种输液安全提醒方法，包括：

[0007] 实时获取目标容器内的液体体积；

[0008] 判断液体体积是否小于阈值范围，若是则生成报警信息；

[0009] 播放报警信息。

[0010] 可选的，

[0011] 步骤实时获取目标容器内的液体体积包括：

[0012] 实时获取纵向穿过液体的LED出射光的发光强度；

[0013] 将发光强度转化为液体的相对液位高度；

[0014] 计算相对液位高度对应的液体体积。

[0015] 可选的，

[0016] 步骤实时获取目标容器内的液体体积包括：

[0017] 实时获取目标电容器的电容，目标电容器为将电极板分别置于目标容器的两侧得到；

[0018] 根据电容计算介质含量；

[0019] 根据介质含量计算所述液体体积。

[0020] 可选的，

[0021] 步骤播放报警信息包括：

[0022] 将报警信息发送到用户终端，并通过用户终端APP进行播放。

[0023] 可选的，

[0024] 报警信息包括：

[0025] 语音数据、音乐数据、指示灯控制数据和文字显示数据中的一种或者多种组合。

[0026] 本发明还提供了一种输液安全提醒装置，包括：

[0027] 获取单元，用于实时获取目标容器内的液体体积；

[0028] 判断单元，用于判断液体体积是否小于阈值范围；

[0029] 生成单元，用于生成报警信息；

[0030] 播放单元，用于播放报警信息。

[0031] 可选的，

[0032] 获取单元包括：

[0033] 第一获取子单元，用于实时获取纵向穿过液体的LED出射光的发光强度；

[0034] 转化子单元，用于将发光强度转化为液体的相对液位高度；

[0035] 第一计算子单元，用于计算相对液位高度对应的液体体积。

[0036] 可选的，

[0037] 第一获取子单元为光强检测仪。

[0038] 可选的，

[0039] 获取单元包括：

[0040] 第二获取子单元，用于实时获取目标电容器的电容；

[0041] 第二计算子单元，用于根据电容计算介质含量；

[0042] 第三计算子单元，用于根据介质含量计算液体体积。

[0043] 可选的，

[0044] 该装置还包括控制单元，用于控制获取单元、判断单元、生成单元和播放单元进行通信。

[0045] 下面对本发明提供的输液安全提醒方法及装置所带来的核心有益效果进行描述：

[0046] 该输液安全提醒方法包括：实时获取目标容器内的液体体积；判断液体体积是否小于阈值范围，若是则生成报警信息；播放报警信息。通过检测储液瓶内剩余药水的重量，采用重力传感器实时测量储液瓶的重量，从而通过计算机分析瓶内药水剩余量，当药水剩余量低于阈值范围时发出报警。相比目测监控，该监控方法更加精确。能够实现当输液瓶内液体不足时发出报警，提醒患者和医护人员及时换药或者结束输液，有效解决了人工对输液过程进行管理时出现的技术问题。

附图说明

[0047] 图1为本发明中一种输液安全提醒方法第一实施例流程图；

[0048] 图2为本发明中一种输液安全提醒方法第二实施例流程图；

[0049] 图3为本发明中一种输液安全提醒方法第三实施例流程图；

[0050] 图4为本发明中一种输液安全提醒装置的一个实施例结构示意图；

[0051] 图5为本发明中一种输液安全提醒装置的另一个实施例结构示意图。

具体实施方式

[0052] 本发明提供了一种输液安全提醒方法及装置，能够当输液瓶内液体不足时发出报警，提醒患者和医护人员及时换药或者结束输液，有效解决了人工对输液过程进行管理时出现的技术问题。

[0053] 下面请参阅图1，本发明提供的一种输液安全提醒方法，包括：

[0054] 101、实时获取目标容器内的液体体积；

[0055] 在本实施例中，目标容器包括但不限于玻璃瓶、塑料瓶或塑料袋，目标容器的作用是容纳药液。可以通过称重设备、重力传感器或者压敏电阻实时测量目标容器内的液体体积。具体测量方式将在后续实施例中展开说明，在此不作具体限定。

[0056] 102、判断液体体积是否小于阈值范围，若是触发步骤103；

[0057] 103、生成报警信息；

[0058] 104、播放报警信息。

[0059] 在本实施例中，承接步骤101获取目标容器内的液体体积，将实时测得的目标容器内的液体体积与预定的数值相比较，例如少于3-5ml时，由计算机生成报警信息，该报警信息包括但不限于语音数据、音乐数据、指示灯控制数据和文字显示数据中的一种或者多种组合。例如在外接或者内置的扬声器里播放短小的音乐、或者预先录制好的语音信息；也可以通过LED屏显示文字滚动条；还可以点亮外接或者内置的指示灯。

[0060] 本实施例中，首先实时获取目标容器内的液体体积；接着判断液体体积是否小于阈值范围，若是则生成报警信息；最后播放报警信息。通过检测储液瓶内剩余药水的重量，采用重力传感器实时测量储液瓶的重量，从而通过计算机分析瓶内药水剩余量，当药水剩余量低于阈值范围时发出报警。相比目测监控，该监控方法更加精确。能够实现当输液瓶内液体不足时发出报警，提醒患者和医护人员及时换药或者结束输液，有效解决了人工对输液过程进行管理时出现的技术问题。

[0061] 下面请参阅图2，本发明提供的一种输液安全提醒方法第二实施例包括：

[0062] 201、实时获取纵向穿过液体的LED出射光的发光强度；

[0063] 在本实施例中，需要测量纵向穿过液体的LED出射光的发光强度，具体操作方法可以包括：

[0064] 在储液瓶上方安装一个光源，可以是LED或者其他发光体；相对于光源的位置，在储液瓶的下方安装一个光强检测仪，可以通过该光强检测仪接收并计算LED的出射光透过液体后的发光强度。

[0065] 202、将发光强度转化为液体的相对液位高度；

[0066] 203、计算相对液位高度对应的液体体积；

[0067] 需要说明的是，发光强度与光频率、照射面积、时间间隔，和单位面积上光子总数这些参数相关。当出射光被抽象为光子后，光子进入液体中，与液体分子进行碰撞，导致通过液体的光子数量较出射光的光子数量减少，直接体现为发光强度的降低，从而可以通过测量发光强度的多少推导出剩余液体体积的多少。其中，光强检测仪也称为光度计，采用光电管将光能转化为电能后、测定光电流值可得到光强大小的相对值，通过校正即得到光强

值。

[0068] 204、判断液体体积是否小于阈值范围，若是触发步骤205；

[0069] 205、生成报警信息；

[0070] 206、播放报警信息。

[0071] 在本实施例中，承接步骤201获取目标容器内的液体体积，将实时测得的目标容器内的液体体积与预定的数值相比较，例如少于3-5ml时，由计算机生成报警信息，该报警信息包括但不限于语音数据、音乐数据、指示灯控制数据和文字显示数据中的一种或者多种组合。例如在外接或者内置的扬声器里播放短小的音乐、或者预先录制好的语音信息；也可以通过LED屏显示文字滚动条；还可以点亮外接或者内置的指示灯。

[0072] 本实施例中，首先实时获取纵向穿过液体的LED出射光的发光强度；再将发光强度转化为液体的相对液位高度；然后计算相对液位高度对应的液体体积；接着判断液体体积是否小于阈值范围，若是则生成报警信息；最后播放报警信息。通过检测储液瓶内剩余药水的重量，采用重力传感器实时测量储液瓶的重量，从而通过计算机分析瓶内药水剩余量，当药水剩余量低于阈值范围时发出报警。相比目测监控，该监控方法更加精确。能够实现当输液瓶内液体不足时发出报警，提醒患者和医护人员及时换药或者结束输液，有效解决了人工对输液过程进行管理时出现的技术问题。

[0073] 由于第一实施例中采用重力传感器测量瓶内药水剩余量，结合计算机分析结果，整个测量系统过于复杂，重力传感器安装在点滴吊瓶上显得繁琐、累赘，整套测量设备安装在狭小的病房内占据的体积过大，影响病人作息，测量数据的条件有限制，只能在病房内固定测量，不方便走动，且价格昂贵，不经济实用。而第二实施例中，采用的光学设备更方便安装，同时还可以采用单片机代替计算机成为控制器，有效解决了设备复杂且内占据病房的体积过大，影响病人作息的技术问题。其中单片机优先为STC12C5A60S2芯片。

[0074] 上面对本发明提供的一种输液安全提醒方法第二实施例进行了说明，下面本发明提供的一种输液安全提醒方法第三实施例进行说明，第三实施例可以认为是第二实施例中一个变形例。其与第二实施例不同在于，实时获取目标容器内的液体体积包括：实时获取目标电容器的电容，目标电容器为将电极板分别置于目标容器的两侧得到；根据电容计算介质含量；根据介质含量计算所述液体体积。同样解决了第一实施例中设备复杂且占据病房的体积过大，影响病人作息的技术问题。

[0075] 请参阅图3，本发明提供的一种输液安全提醒方法第三实施例包括：

[0076] 301、实时获取目标电容器的电容，目标电容器为将电极板分别置于目标容器的两侧得到；

[0077] 302、根据电容计算介质含量；

[0078] 303、根据介质含量计算所述液体体积；

[0079] 304、判断液体体积是否小于阈值范围，若是触发步骤205；

[0080] 305、生成报警信息；

[0081] 306、播放报警信息。

[0082] 由于步骤304至步骤306与第二实施例中204至206相同，不作赘述。

[0083] 本实施例中，首先实时获取目标电容器的电容，目标电容器为将电极板分别置于目标容器的两侧得到；然后，根据电容计算介质含量；再根据介质含量计算所述液体体积；

接着判断液体体积是否小于阈值范围，若是则生成报警信息；最后播放报警信息。通过检测储液瓶内剩余药水的重量，采用重力传感器实时测量储液瓶的重量，从而通过计算机分析瓶内药水剩余量，当药水剩余量低于阈值范围时发出报警。相比目测监控，该监控方法更加精确。能够实现当输液瓶内液体不足时发出报警，提醒患者和医护人员及时换药或者结束输液，有效解决了人工对输液过程进行管理时出现的技术问题。

[0084] 由于第一实施例中采用重力传感器测量瓶内药水剩余量，结合计算机分析结果，整个测量系统过于复杂，重力传感器安装在点滴吊瓶上显得繁琐、累赘，整套测量设备安装在狭小的病房内占据的体积过大，影响病人作息，测量数据的条件有限制，只能在病房内固定测量，不方便走动，且价格昂贵，不经济实用。而第三实施例中，将储液瓶作为电容，通过检测电容从而计算介质变化，进一步推导出液体体积。该设备更方便安装，同时还可以采用单片机代替计算机成为控制器，有效解决了设备复杂且占据病房的体积过大，影响病人作息的技术问题。

[0085] 上面对本发明提供的一种输液安全提醒方法第三实施例进行了说明，下面对本发明提供的一种输液安全提醒方法第四实施例进行说明：

[0086] 该第四实施例与前述实施例不同在于，播放报警信息包括：将报警信息发送到用户终端，并通过用户终端APP进行播放。

[0087] 在本实施例中，报警信息通过蓝牙或WIFI，发送到用户终端，并通过用户终端APP进行播放；

[0088] 以蓝牙通信方式为例，蓝牙模块是采用主从模式，波特率选择及通道选择都采用IO口来设置，用于从模块或者主从模块替代串口线场合，作为从模式，可以被其他的蓝牙设备，如蓝牙适配器、手机或平板电脑查找并且形成透明串口线进行数据传输。将手机蓝牙与单片机的发出命令进行配对，通过单片机接受的信息进行处理，从而再通过单片机来控制手机APP播放报警。

[0089] 本实施例中，首先实时获取目标容器内的液体体积；再判断液体体积是否小于阈值范围，若是则生成报警信息；最后，将报警信息发送到用户终端，并通过用户终端APP进行播放。其与前述实施例相比，由于手机和平板电脑等用户终端都不受固定地点的限制，即监控者不需要限制在病房内。从而有效解决了监控者必须一直呆在病房内，限制其行动的技术问题。

[0090] 上面对本发明还提供了一种输液安全提醒方法实施例进行了说明，下面对本发明还提供的一种输液安全提醒装置实施例进行说明：

[0091] 请参阅图4，本发明还提供的一种输液安全提醒装置实施例包括

[0092] 获取单元401，用于实时获取目标容器内的液体体积；

[0093] 判断单元402，用于判断液体体积是否小于阈值范围；

[0094] 生成单元403，用于生成报警信息；

[0095] 播放单元404，用于播放报警信息。

[0096] 下面以一个实际应用中的例子对上述单元之间的通信关系进行说明：

[0097] 获取单元401实时获取目标容器内的液体体积；

[0098] 在本实施例中，目标容器包括但不限于玻璃瓶、塑料瓶或塑料袋，目标容器的作用是容纳药液。可以通过称重设备、重力传感器或者压敏电阻实时测量目标容器内的液体体

积。具体测量方式将在后续实施例中展开说明，在此不作具体限定。

[0099] 判断单元402判断液体体积是否小于阈值范围，若是触发步骤103；

[0100] 生成单元403生成报警信息；

[0101] 播放单元404播放报警信息。

[0102] 在本实施例中，承接获取单元401获取目标容器内的液体体积，将实时测得的目标容器内的液体体积与预定的数值相比较，例如少于3-5ml时，由计算机生成报警信息，该报警信息包括但不限于语音数据、音乐数据、指示灯控制数据和文字显示数据中的一种或者多种组合。例如在外接或者内置的扬声器里播放短小的音乐、或者预先录制好的语音信息；也可以通过LED屏显示文字滚动条；还可以点亮外接或者内置的指示灯。

[0103] 本实施例中，首先获取单元401实时获取目标容器内的液体体积；接着判断单元402判断液体体积是否小于阈值范围，若是则由生成单元403生成报警信息；最后播放单元404播放报警信息。通过检测储液瓶内剩余药水的重量，采用重力传感器实时测量储液瓶的重量，从而通过计算机分析瓶内药水剩余量，当药水剩余量低于阈值范围时发出报警。相比目测监控，该监控方法更加精确。能够实现当输液瓶内液体不足时发出报警，提醒患者和医护人员及时换药或者结束输液，有效解决了人工对输液过程进行管理时出现的技术问题。

[0104] 下面对本发明还提供的一种输液安全提醒装置实施例进一步说明：

[0105] 获取单元401包括：

[0106] 第一获取子单元4011，用于实时获取纵向穿过液体的LED出射光的发光强度；其中，第一获取子单元为光强检测仪。

[0107] 转化子单元4012，用于将发光强度转化为液体的相对液位高度；

[0108] 第一计算子单元4013，用于计算相对液位高度对应的液体体积。

[0109] 本实施例中，首先第一获取子单元4011实时获取纵向穿过液体的LED出射光的发光强度；转化子单元4012再将发光强度转化为液体的相对液位高度；然后第一计算子单元4013计算相对液位高度对应的液体体积；接着判断单元402判断液体体积是否小于阈值范围，若是则生成单元403生成报警信息；最后播放单元404播放报警信息。通过检测储液瓶内剩余药水的重量，采用重力传感器实时测量储液瓶的重量，从而通过计算机分析瓶内药水剩余量，当药水剩余量低于阈值范围时发出报警。相比目测监控，该监控方法更加精确。能够实现当输液瓶内液体不足时发出报警，提醒患者和医护人员及时换药或者结束输液，有效解决了人工对输液过程进行管理时出现的技术问题。

[0110] 由于第一实施例中采用重力传感器测量瓶内药水剩余量，结合计算机分析结果，整个测量系统过于复杂，重力传感器安装在点滴吊瓶上显得繁琐、累赘，整套测量设备安装在狭小的病房内占据的体积过大，影响病人作息，测量数据的条件有限制，只能在病房内固定测量，不方便走动，且价格昂贵，不经济实用。而第二实施例中，采用的光学设备更方便安装，同时还可以采用单片机代替计算机成为控制器，有效解决了设备复杂且占据病房的体积过大，影响病人作息的技术问题。其中单片机优先为STC12C5A60S2芯片。

[0111] 请参阅图5，下面对本发明还提供的一种输液安全提醒装置实施例进一步说明：

[0112] 获取单元401包括：

[0113] 第二获取子单元4014，用于实时获取目标电容器的电容；

[0114] 第二计算子单元4015，用于根据电容计算介质含量；

[0115] 第三计算子单元4016，用于根据介质含量计算液体体积。

[0116] 本实施例中，首先第二获取子单元4014实时获取目标电容器的电容，目标电容器为将电极板分别置于目标容器的两侧得到；然后，第二计算子单元4015根据电容计算介质含量；第三计算子单元4016再根据介质含量计算所述液体体积；接着判断单元402判断液体体积是否小于阈值范围，若是则生成单元403生成报警信息；最后播放单元404播放报警信息。通过检测储液瓶内剩余药水的重量，采用重力传感器实时测量储液瓶的重量，从而通过计算机分析瓶内药水剩余量，当药水剩余量低于阈值范围时发出报警。相比目测监控，该监控方法更加精确。能够实现当输液瓶内液体不足时发出报警，提醒患者和医护人员及时换药或者结束输液，有效解决了人工对输液过程进行管理时出现的技术问题。

[0117] 由于第一实施例中采用重力传感器测量瓶内药水剩余量，结合计算机分析结果，整个测量系统过于复杂，重力传感器安装在点滴吊瓶上显得繁琐、累赘，整套测量设备安装在狭小的病房内占据的体积过大，影响病人作息，测量数据的条件有限制，只能在病房内固定测量，不方便走动，且价格昂贵，不经济实用。而第三实施例中，将储液瓶作为电容，通过检测电容从而计算介质变化，进一步推导出液体体积。该设备更方便安装，同时还可以采用单片机代替计算机成为控制器，有效解决了设备复杂且占据病房的体积过大，影响病人作息的技术问题。

[0118] 下面对本发明还提供的一种输液安全提醒装置实施例进一步说明：

[0119] 该装置还包括控制单元(未示出)，用于控制所述获取单元、判断单元、生成单元和播放单元进行通信。该控制单元在实际应用中优选使用STC12C5A60S芯片，用来驱动光检测器检测LED的光强度，把处理后的数据传输给声光报警器，如发光二极管和蜂鸣器，和手机APP，使得独自输液或者医护人员不在眼前的地方工作的情况下能够及时迅速地给医护人员发出报警。

[0120] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统，装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

[0121] 在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统，装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，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，或不处理。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

[0122] 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。

[0123] 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。

[0124] 所述集成的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，本发明的技术方案本质上

或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM，Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM，Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0125] 以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明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发明披露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

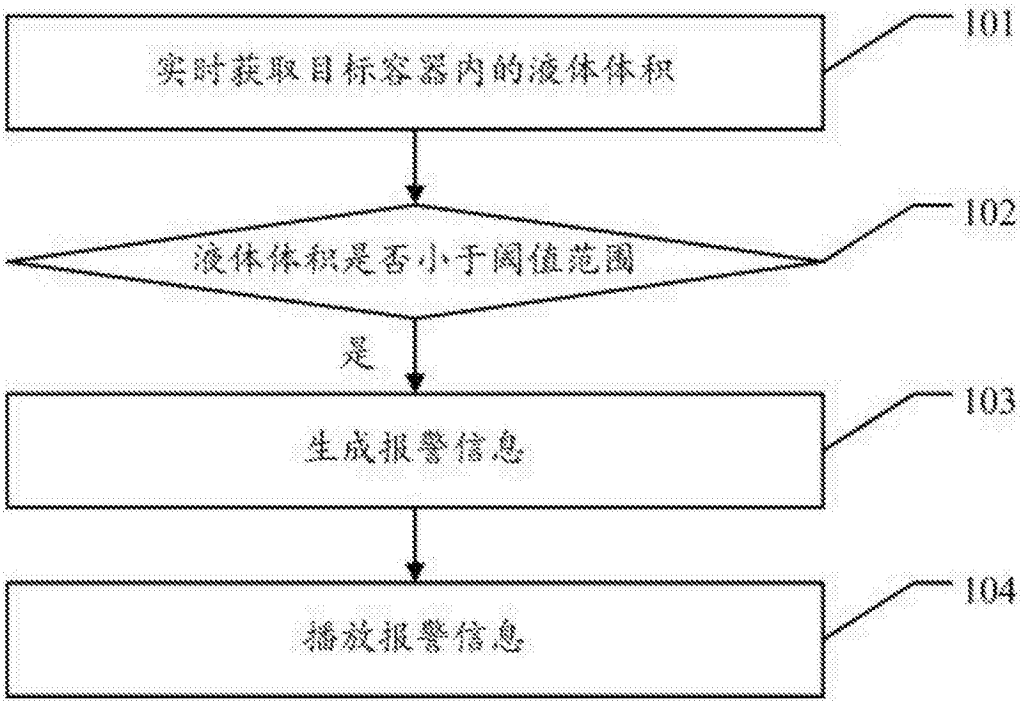

101
实时获取目标容器内的液体体积
102
液体体积是否小于阈值范围
是
103
生成报警信息
104
播放报警信息

图1

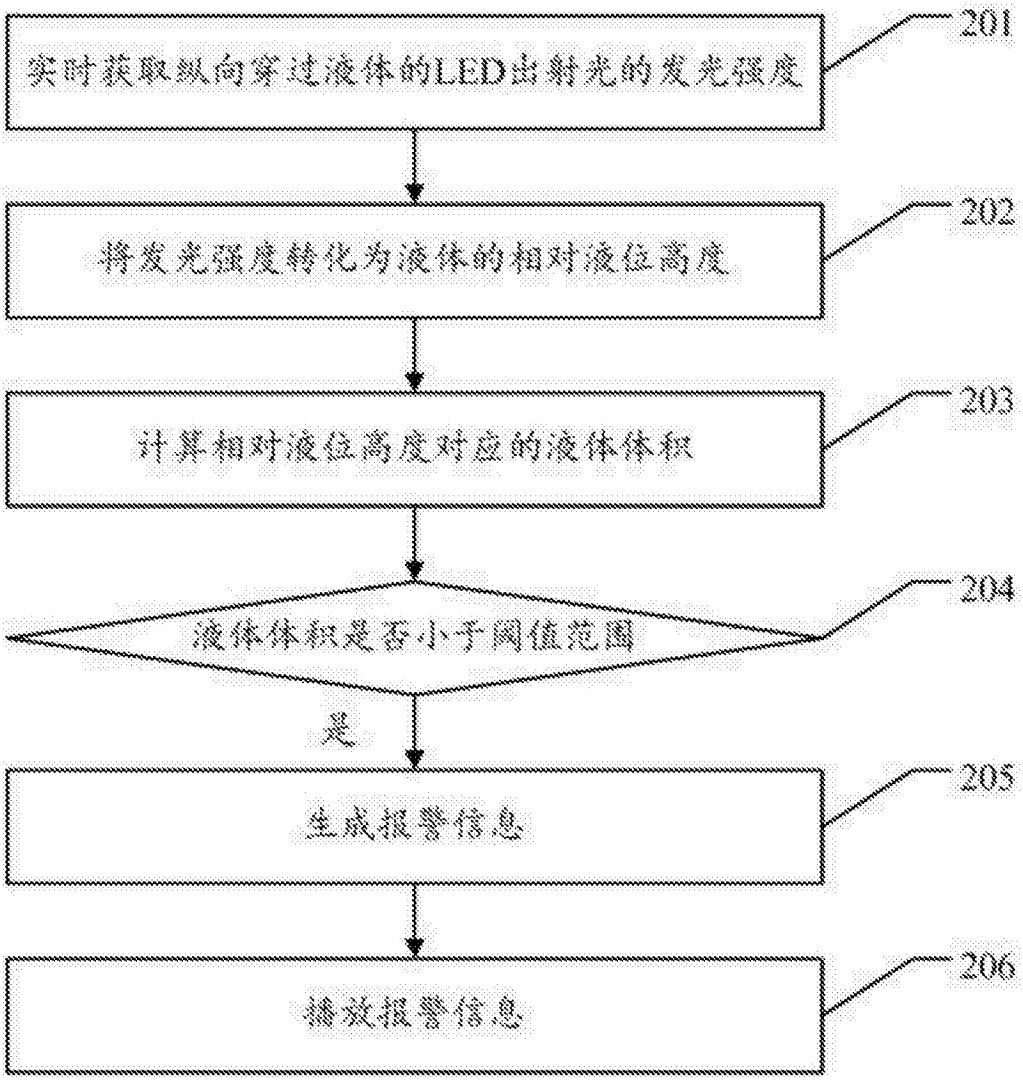

实时获取纵向穿过液体的LED出射光的发光强度
201
将发光强度转化为液体的相对液位高度
202
计算相对液位高度对应的液体体积
203
液体体积是否小于阈值范围
204
是
生成报警信息
205
播放报警信息
206

图2

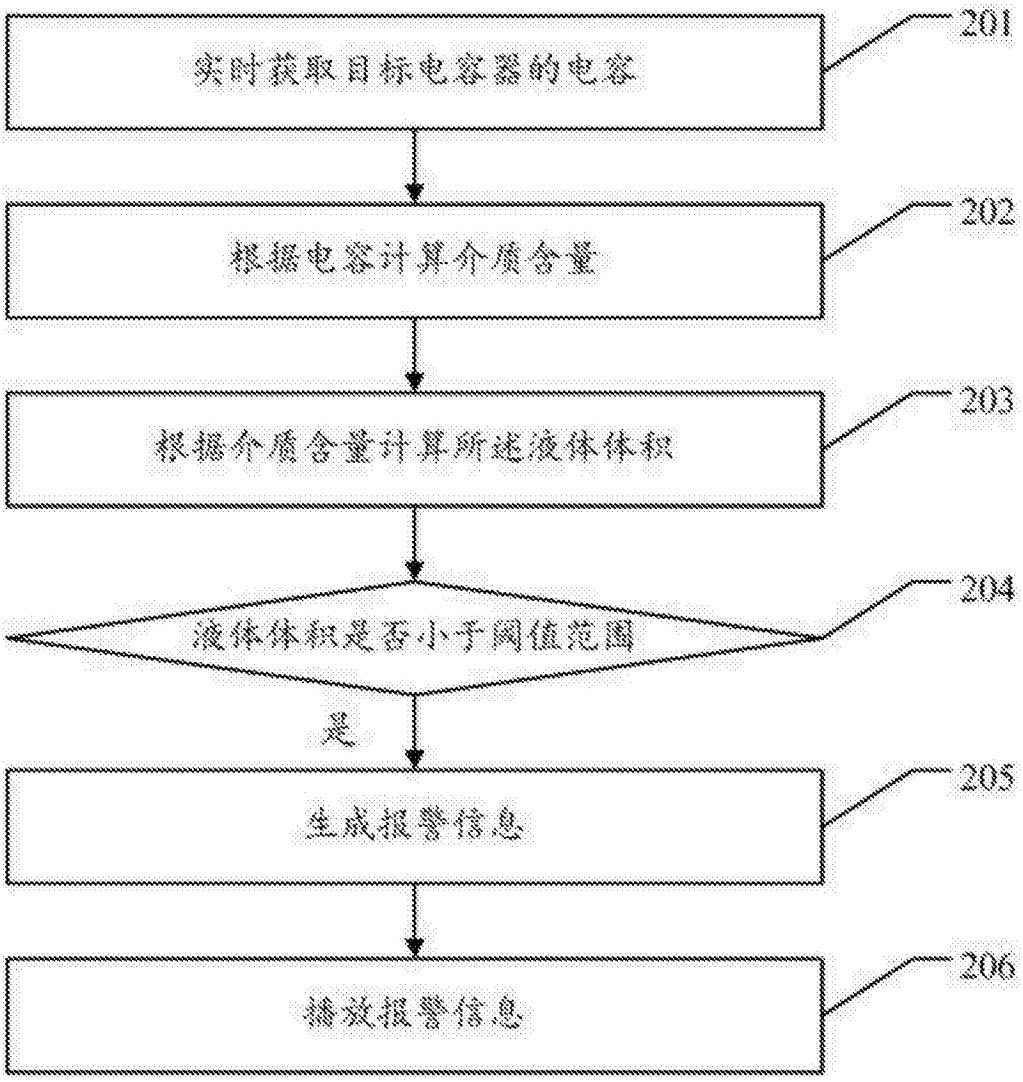

201
实时获取目标电容器的电容
202
根据电容计算介质含量
203
根据介质含量计算所述液体体积
204
液体体积是否小于阈值范围
是
205
生成报警信息
206
播放报警信息

图3

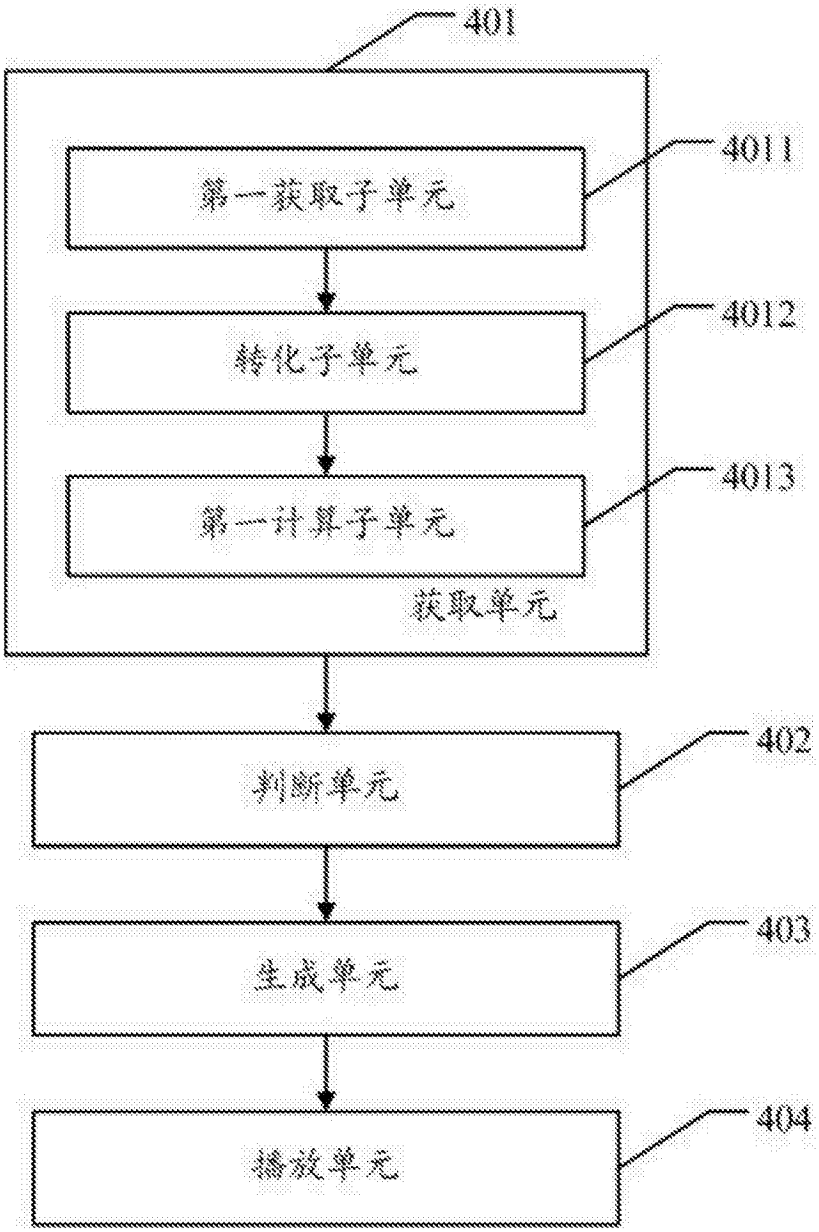

401
第一获取子单元
4011
转化子单元
4012
第一计算子单元
4013
获取单元
判断单元
402
生成单元
403
播放单元
404

图4

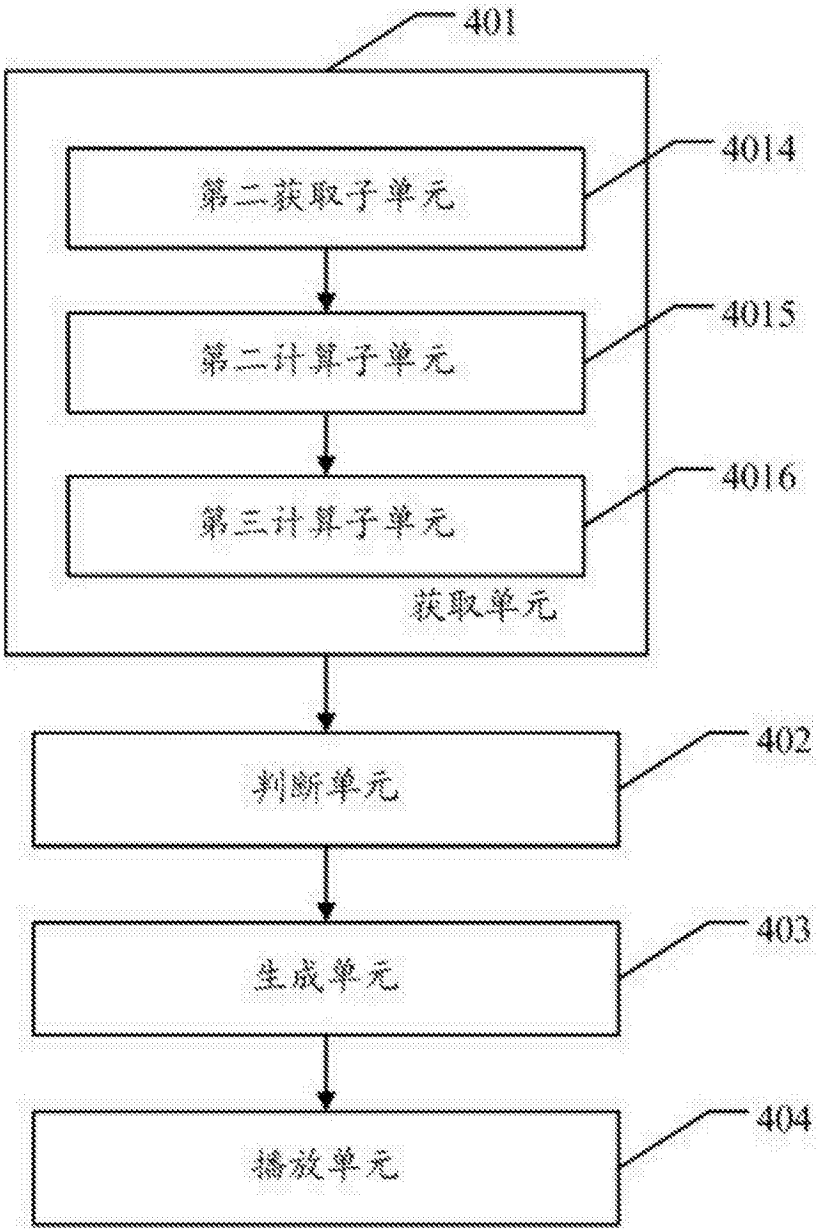

401
4014
第二获取子单元
4015
第二计算子单元
4016
第三计算子单元
获取单元
402
判断单元
403
生成单元
404
播放单元

图5