(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 118549611 B
(45)授权公告日 2024.11.15

(21)申请号 202410536900.1

(22)申请日 2024.04.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 118549611 A

(43)申请公布日 2024.08.27

(73)专利权人 江苏国润水务有限公司
地址 210000 江苏省南京市六合区竹镇镇竹丰路5号1幢2033室

(72)发明人 刘玉安 袁旭国 胡丹 薛伟 沈博

(74)专利代理机构 南京鑫之航知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 32410
专利代理师 姚兰兰

(51)Int.Cl.
G01N 33/18(2006.01)
B64U 10/14(2023.01)
G01N 21/84(2006.01)
G01N 1/10(2006.01)
G01N 1/34(2006.01)
G05B 19/042(2006.01)
H04W 4/38(2018.01)
B64U 101/35(2023.01)

(56)对比文件
CN 109839291 A,2019.06.04
KR 20200113599 A,2020.10.07

审查员 邓生达

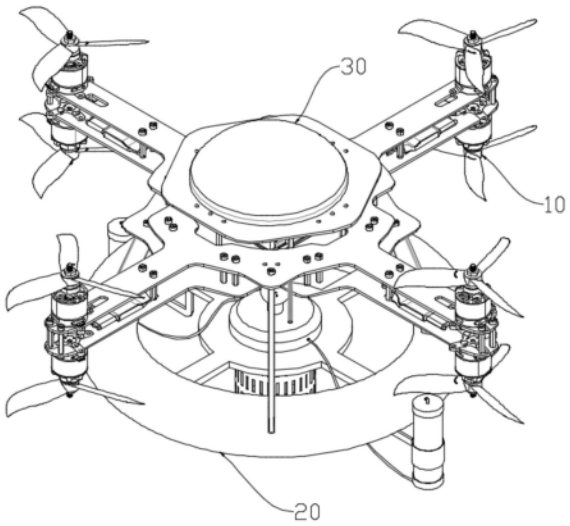
权利要求书4页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

一种浮动式水质自动监管系统及其方法

(57)摘要

本发明公开了一种浮动式水质自动监管系统及其方法,涉及水质监测技术领域;包括飞行机构、漂浮机构以及监测机构,飞行机构固定安装在漂浮机构的上部,在漂浮机构上设置监测机构;检测传感模块、水质取样模块以及视频采集分析模块均与智能控制模块建立数据传输控制连接;飞行机构通过将漂浮机构和监测机构空投到待检测水质区域,漂浮机构漂浮于水面上,监测机构对水质进行实时监测,并将监测结果上传至云平台实时监管。本发明系统整体结构设计科学合理、造价低、运行维护简单、安装拆卸便捷,监管手段灵活多变,不受时间和空间影响,具备自动留样功能和视频图像采集取证,防人为非法干预,从而有效解决目前废水监管难题。



CN 118549611 B

1.一种浮动式水质自动监管系统,其特征在于,包括飞行机构(10)、漂浮机构(20)以及监测机构(30),所述飞行机构(10)固定安装在所述漂浮机构(20)的上部,在漂浮机构(20)上设置所述监测机构(30);

所述漂浮机构(20):

包括漂浮体(21)和支撑台(22),所述漂浮体(21)为内部充有气体的圆形轮胎,所述支撑台(22)为圆盘状结构,并嵌设在漂浮体(21)中部,支撑台(22)的外圆周面通过若干连接件(23)与所述漂浮体(21)的内侧壁固定连接,在所述连接件(23)的下端面固定设置连接弯件(221),连接件(23)的上端面固定设置设备弯件(223),所述连接弯件(221)和设备弯件(223)剖面结构均呈“L”形,连接弯件(221)的折弯部位于漂浮体(21)的下方,连接弯件(221)的下侧端部延伸外露出漂浮体(21)的垂直投影面区域,并在连接弯件(221)的端部设置用于固定水质取样模块(32)的套环(222),水质取样模块(32)贯穿嵌设在所述套环(222)内,所述套环(222)由两个半圆形弧形罩组成,在水质取样模块(32)上方的所述设备弯件(223)的端部设置深度调节模块(35),所述深度调节模块(35)包括驱动电机(351)、转动轴(352)和提拉管(353),所述驱动电机(351)固定安装在设备弯件(223)的上表面,驱动电机(351)通过无线方式与智能控制模块(33)建立控制连接,驱动电机(351)与所述转动轴(352)之间采用链条(354)转动连接,转动轴(352)的两端转动安装在两块支撑板(355)上,所述支撑板(355)固定安装在设备弯件(223)上,在两块支撑板(355)之间的设备弯件(223)开设有贯穿孔(2231),所述提拉管(353)的一端插设固定在水质取样模块(32)上,并与水质取样模块(32)内的留样瓶(320)连通,另一端以绕圈方式盘设在转动轴(352)上;

监测机构(30)包括:

检测传感模块(31),用于实时检测排放废水水质;

水质取样模块(32),用于对检测异常水质进行提取留样;所述水质取样模块(32)的数量设置不少于两组,水质取样模块(32)包括留样瓶(320)、上端盖(321)和下端盖(322),所述上端盖(321)和下端盖(322)分别密封安装在留样瓶(320)的上下端部,下端盖(322)的中部贯穿设置有进水管(323),上端盖(321)的中部贯穿设置有排气管(324),所述进水管(323)上安装有用于控制进水管(323)通路的电磁阀(325),所述电磁阀(325)的控制端采用有线或无线的控制方式与所述水质取样模块(32)的控制器(327)建立控制连接,所述控制器(327)安装在所述漂浮机构(20)上;所述排气管(324)的管内设置有单向排气阀(328),进水管(323)靠近管口端部的管内均设置有水体滤网(329),下端盖(322)的内部设置有容纳仓(3221),所述容纳仓(3221)内放置有配重物,所述配重物的密度大于水的密度;

智能控制模块(33),用于采集所述检测传感模块(31)的检测数据,根据检测传感模块(31)的检测数据自动触发启动指令,控制所述水质取样模块(32)对水质进行留样,并将检测数据通过无线网络实时发送至云平台监管;

视频采集分析模块(34),用于分析监测点水质状态和水质污染度,并记录监测画面;

深度调节模块(35),用于调节水质取样模块(32)在水中的深度;

水量调节模块(36),用于调节水质取样模块(32)的取水量;所述水量调节模块(36)设置于所述留样瓶(320)内部,包括浮动球体(361)、调节件(362)和接触线(363),所述浮动球体(361)穿设在固定杆一(364)上,所述固定杆一(364)上下两端均与留样瓶(320)的上下内壁固定,浮动球体(361)沿固定杆一(364)上下滑动,所述调节件(362)包括螺纹杆(3621)、

台体(3622)、固定杆二(3623)、触杆(3624)和触片(3625),所述螺纹杆(3621)螺纹连接在留样瓶(320)的上端盖(321)上,螺纹杆(3621)的杆体上螺纹连接所述台体(3622),螺纹杆(3621)的下端以及台体(3622)均伸入留样瓶(320)内部,台体(3622)的两侧开设有穿孔,所述穿孔内穿设所述固定杆二(3623),固定杆二(3623)的上下两端分别固定在留样瓶(320)的上下内壁上,所述触杆(3624)的中部铰接在台体(3622)的上端面,触杆(3624)的两端沿铰接部上下移动,在触杆(3624)的一端下侧设置所述触片(3625),触杆(3624)的另一端设置在所述浮动球体(361)的上部,触片(3625)的一端与所述接触线(363)固定连接,接触线(363)设置为螺旋可伸缩状,其另一端向上伸出留样瓶(320),并设置在所述上端盖(321)上靠近所述排气管(324),接触线(363)位于上端盖(321)的部分设置成杆状的触头(3631),当所述提拉管(353)插设固定在所述排气管(324)上时,触头(3631)与提拉管(353)端部设置端口相接触,所述端口与提拉管(353)内置的信号连接线(3531)相连,所述信号连接线(3531)与所述智能控制模块(33)建立信号传输连接;

所述检测传感模块(31)、水质取样模块(32)、视频采集分析模块(34)、深度调节模块(35)以及水量调节模块(36)均与所述智能控制模块(33)建立数据传输控制连接;飞行机构(10)通过空投方式将漂浮机构(20)和监测机构(30)投放到待检测水质区域,漂浮机构(20)漂浮于水面上,监测机构(30)对水质进行实时监测,并将监测结果上传至云平台实时监管,水质监测结果异常时,深度调节模块(35)调节水质取样模块(32)位于水下不同深度,对不同水层的水质进行定量取样。

2.根据权利要求1所述的一种浮动式水质自动监管系统,其特征在于,所述飞行机构(10)采用双层架体(11),所述双层架体(11)向外延伸出螺旋架(12),所述螺旋架(12)的端部安装螺旋桨(13),双层架体(11)的中部设置有飞行机构(10)的接收飞行信号的控制器组件(14)和动力电源(15),双层架体(11)的上方通过立柱安装设置有设备台(16),所述设备台(16)上固定所述智能控制模块(33)。

3.根据权利要求2所述的一种浮动式水质自动监管系统,其特征在于,所述双层架体(11)包括上层架体(111)和下层架体(112),所述上层架体(111)和下层架体(112)采用立柱固定连接,且均向外延伸设置所述螺旋架(12),上层架体(111)和下层架体(112)外延的螺旋架(12)端部均安装所述螺旋桨(13),上层架体(111)的中部设置镂空部(17),安装固定所述设备台(16)的立柱穿过所述镂空部(17),在下层架体(112)的中部上端面上安装控制器组件(14)和动力电源(15),沿下层架体(112)下端面的外边缘处设置若干支架(18),所述支架(18)的下端部与所述漂浮机构(20)固定连接,所述智能控制模块(33)的外部设有防护罩(331)。

4.根据权利要求3所述的一种浮动式水质自动监管系统,其特征在于,所述检测传感模块(31)为集成化学需氧量、氨氮和总磷的快速水质监测传感器,检测传感模块(31)设置在两个所述水质取样模块(32)之间,并向下延伸至低于水质取样模块(32),检测传感模块(31)的外圆周设置有保护网(311);

所述智能控制模块(33)包括微型控制处理器、时序脉冲发生器和4G/5G无线网络通信单元,微型控制处理器用于采集检测传感模块(31)的数据,根据预设控制条件和检测传感模块(31)的检测数据,自动触发启动指令,控制所述水质取样模块(32)对水质进行留样,时序脉冲发生器根据微型控制处理器的指令,调控水质取样模块(32)的启动动作,根据通过

4G/5G无线网络通信单元将所述检测传感模块(31)的检测数据和所述视频采集分析模块(34)的视频分析记录数据实时发送至云平台进行记录监管。

5.根据权利要求4所述的一种浮动式水质自动监管系统,其特征在于,所述视频采集分析模块(34)采用智能CCD球形摄像机,包括T-CCD摄像器件、驱动电路、视频采样与保持电路、同步信号发生器和视频处理单元,所述T-CCD摄像器件进行光电转换,输出视频信号后经所述驱动电路进行践行放大输出,所述视频采样与保持电路消除视频信号中因信号电荷转移而产生的异常信号,经过同步信号发生器产生视频处理单元所需的脉冲信号,最终经过视频处理单元对采集的水质视频图像进行分析,从水质外观色彩状态分析监测点水质污染度;同时记录周围环境状态,监测是否存在人为非法入侵水质监测点,并将分析结果通过总线传输至所述智能控制模块(33)后上传至云平台。

6.根据权利要求5所述的一种浮动式水质自动监管系统的应用方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S1,系统放置,根据监测需要,通过控制手柄遥控飞行机构(10)执飞,带动漂浮机构(20)以及监测机构(30)降落至水质监测点,基于漂浮机构(20)的漂浮特性,使监测机构(30)漂浮在水质监测点的水面上;

步骤S2,水质监测,关闭飞行机构(10),根据智能控制模块(33)预设的取样深度和取样量,启动监测机构(30)对水质监测点执行水质监测和留样任务;

步骤S3,水质监测和留样任务结束后,关闭监测机构(30),启动飞行机构(10),将漂浮机构(20)和监测机构(30)带回,取出监测机构(30)内采集的水样。

7.根据权利要求6所述的一种浮动式水质自动监管系统的应用方法,其特征在于,在步骤S2中,监测机构(30)按照以下步骤对水质监测点执行水质监测任务:

步骤S21,利用检测传感模块(31),对水质监测点排放废水的水质进行实时检测,视频采集分析模块(34)拍摄水质监测点的水质外观状态图像记录水质监测点周围环境画面,并将检测传感模块(31)的检测结果和视频采集分析模块(34)的视频图像分析记录画面经总线传输至智能控制模块(33)后,再传送至云平台;

步骤S22,当检测传感模块(31)监测数据超出预设在智能控制模块(33)内的预设控制条件所设定的标准数据值时,智能控制模块(33)向水质取样模块(32)发送启动指令,水质取样模块(32)对检测异常水质进行提取留样;

步骤S23,水质取样模块(32)接收到启动的指令信息,根据指令信息,选择是否启动深度调节模块(35),指令信息若只要求采集水质表层水样,则将开启信号指令只发送至电磁阀(325)的控制端,电磁阀(325)打开,水样经过进水管(323)进入留样瓶(320),留样瓶(320)内部的气体经排气管(324)和提拉管(353)排出,智能控制模块(33)内预设电磁阀(325)启动时间,超出预设启动时间后,向电磁阀(325)发送关闭指令,电磁阀(325)关闭,水质取样作业完成;或者智能控制模块(33)根据水量调节模块(36)的水量触发条件,关闭电磁阀(325);

步骤S24,指令信息若要求采集不同深度的水质水样,则首先将开启信号发送至深度调节模块(35),深度调节模块(35)接收到启动指令后,根据取样深度确定驱动电机(351)运行链条(354)转动的时间,转动轴(352)转动使得提拉管(353)向下移动,带动水质取样模块(32)下潜至预设深度的取样水层后,驱动电机(351)停止,启动指令信息再发送至电磁阀

(325)的控制端,电磁阀(325)打开,留样瓶(320)内部的气体经提拉管(353)排出,水样进入留样瓶(320),随着留样瓶(320)内部水体不断增加,浮动球体(361)在水体浮力作用下,沿固定杆一(364)上下移动,当浮动球体(361)向上触碰到触杆(3624)的一端时,触杆(3624)的另一端向下移动与触片(3625)接触,触发接触线(363)的连通,智能控制模块(33)接收到水质水量取样完成的信号,控制电磁阀(325)的关闭和驱动电机(351)的启动,提拉管(353)向上移动,水质取样模块(32)返回至初始位置;

步骤S25,在水质取样模块(32)对水质取样时,视频采集分析模块(34)同步启动,对水质监测点的水质状态进行图像采集和分析,从水质外观色彩状态分析监测点水质污染度。

一种浮动式水质自动监管系统及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水质监测技术领域,尤其涉及一种浮动式水质自动监管系统及其方法。

背景技术

[0002] 我国亟需一种造价低、运行维护简单、安装拆卸便捷、并有效解决人为非法干预难题的水质自动监管系统装置。

[0003] 为此,我们设计出了一种浮动式水质自动监管系统及其方法来解决以上问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决现有技术中存在的企业废水排放监测设备装配费用高、运维不便、难以有效解决人为非法干预企业废水排放监测等缺点,而提出的一种浮动式水质自动监管系统及其方法,本发明一种水质自动监管装置系统,具有造价低、运行维护简单,可以根据监测需要,随时移动到不同排污水渠、不同排污单位,特别是具备自动留样功能和视频图像判断,以及防人为干预手段,可有效解决目前废水监管难题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:

[0006] 一种浮动式水质自动监管系统,包括飞行机构、漂浮机构以及监测机构,所述飞行机构固定安装在所述漂浮机构的上部,在漂浮机构上设置所述监测机构;

[0007] 监测机构包括:

[0008] 检测传感模块,用于实时检测排放废水水质;

[0009] 水质取样模块,用于对检测异常水质进行提取留样;

[0010] 智能控制模块,用于采集所述检测传感模块的检测数据,根据检测传感模块的检测数据自动触发启动指令,控制所述水质取样模块对水质进行留样,并将检测数据通过无线网络实时发送至云平台监管;

[0011] 视频采集分析模块,用于分析监测点水质状态和水质污染度,并记录监测画面;

[0012] 深度调节模块,用于调节水质取样模块在水中的深度;

[0013] 水量调节模块,用于调节水质取样模块的取水量

[0014] 所述检测传感模块、水质取样模块、深度调节模块、水量调节模块以及视频采集分析模块均与所述智能控制模块建立数据传输控制连接;飞行机构通过空投方式将漂浮机构和监测机构投放到待检测水质区域,漂浮机构漂浮于水面上,监测机构对水质进行实时监测,并将监测结果上传至云平台实时监管,水质监测结果异常时,深度调节模块调节水质取样模块位于水下不同深度,对不同水层的水质进行定量取样。

[0015] 对本发明方案进一步优化,所述飞行机构采用双层架体,所述双层架体向外延伸出螺旋架,所述螺旋架的端部安装螺旋桨,双层架体的中部设置有飞行机构的接收飞行信号的控制器组件和动力电源,双层架体的上方通过立柱安装设置有设备台,所述设备台上固定所述智能控制模块。

[0016] 对本发明方案进一步优化,所述双层架体包括上层架体和下层架体,所述上层架体和下层架体采用立柱固定连接,且均向外延伸设置所述螺旋架,上层架体和下层架体外延的螺旋架端部均安装所述螺旋桨,上层架体的中部设置镂空部,安装固定所述设备台的立柱穿过所述镂空部,在下层架体的中部上端面上安装控制器组件和动力电源,沿下层架体下端面的外边缘处设置若干支架,所述支架的下端部与所述漂浮机构固定连接,所述智能控制模块的外部设有防护罩。

[0017] 对本发明方案进一步优化,所述漂浮机构包括漂浮体和支撑台,所述漂浮体为内部充有气体的圆形轮胎状,所述支撑台为圆盘状结构,并嵌设在漂浮体中部,支撑台的外圆周面通过若干连接件与所述漂浮体的内侧壁固定连接,在所述连接件的下端面固定设置连接弯件,,连接件的上端面固定设置设备弯件,所述连接弯件和设备弯件的剖面结构均呈“L”形,连接弯件的折弯部位于漂浮体的下方,连接弯件的下侧端部延伸外露出漂浮体的垂直投影面区域,并在连接弯件下侧的端部处设置用于固定所述水质取样模块的套环,水质取样模块贯穿嵌设在套环内,所述套环由两个半圆形弧形罩组成,在水质取样模块上方的所述设备弯件的端部设置所述深度调节模块,所述深度调节模块包括驱动电机、转动轴和提拉管,所述驱动电机固定安装在设备弯件的上表面,驱动电机通过无线方式与所述智能控制模块建立控制连接,驱动电机与所述转动轴之间采用链条转动连接,转动轴的两端转动安装在两块支撑板上,所述支撑板固定安装在设备弯件上,在两块支撑板之间的设备弯件开设有贯穿孔,所述提拉管的一端插设固定在水质取样模块上,并与水质取样模块内的留样瓶连通,另一端以绕圈方式盘设在转动轴上。

[0018] 对本发明方案进一步优化,所述水质取样模块的数量设置不少于两组,水质取样模块包括留样瓶、上端盖和下端盖,所述上端盖和下端盖分别密封安装在留样瓶的上下端部,下端盖的中部贯穿设置有进水管,上端盖的中部贯穿设置有排气管,所述进水管上安装有用于控制进水管通路的电磁阀,所述电磁阀的控制端采用有线或无线的控制方式与所述水质取样模块的控制器建立控制连接,所述控制器安装在所述漂浮机构上;所述排气管的管内设置有单向排气阀,进水管靠近管口端部的管内均设置有水体滤网,下端盖的内部设置有容纳仓,所述容纳仓内放置有配重物,所述配重物的密度大于水的密度。

[0019] 对本发明方案进一步优化,所述水量调节模块设置于所述留样瓶内部,包括浮动球体、调节件和接触线,所述浮动球体穿设在固定杆一上,所述固定杆一上下两端均与留样瓶的上下内壁固定,浮动球体沿固定杆一上下滑动,所述调节件包括螺纹杆、台体、固定杆二、触杆和触片,所述螺纹杆螺纹连接在留样瓶的上端盖上,螺纹杆的杆体上螺纹连接所述台体,螺纹杆的下端以及台体均伸入留样瓶内部,台体的两侧开设有穿孔,所述穿孔内穿设所述固定杆二,固定杆二的上下两端分别固定在留样瓶的上下内壁上,所述触杆的中部铰接在台体的上端面,触杆的两端沿铰接部上下移动,在触杆的一端下侧设置所述触片,触杆的另一端设置在所述浮动球体的上部,触片的一端与所述接触线固定连接,接触线设置为螺旋可伸缩状,其另一端向上伸出留样瓶,并设置在所述上端盖上靠近所述排气管,接触线位于上端盖的部分设置成杆状的触头,当所述提拉管插设固定在所述排气管上时,触头与提拉管端部设置端口相接触,所述端口与提拉管内置的信号连接线相连,所述信号连接线与所述智能控制模块建立信号传输连接。

[0020] 对本发明方案进一步优化,所述检测传感模块为集成化学需氧量、氨氮和总磷的

快速水质监测传感器,检测传感模块设置在两个所述水质取样模块之间,并向下延伸至低于水质取样模块,检测传感模块的外圆周设置有保护网。所述智能控制模块包括微型控制处理器、时序脉冲发生器和4G/5G无线网络通信单元,微型控制处理器用于采集检测传感模块的数据,根据预设控制条件和检测传感模块的检测数据,自动触发启动指令,控制所述水质取样模块对水质进行留样,时序脉冲发生器根据微型控制处理器的指令,调控水质取样模块的启动动作,根据通过4G/5G无线网络通信单元将所述检测传感模块的检测数据和所述视频采集分析模块的视频分析记录数据实时发送至云平台进行记录监管。

[0021] 对本发明方案进一步优化,所述视频采集分析模块采用智能CCD球形摄像机,包括T-CCD摄像器件、驱动电路、视频采样与保持电路、同步信号发生器和视频处理单元,所述T-CCD摄像器件进行光电转换,输出视频信号后经所述驱动电路进行践行放大输出,所述视频采样与保持电路消除视频信号中因信号电荷转移而产生的异常信号,经过同步信号发生器产生视频处理单元所需的脉冲信号,最终经过视频处理单元对采集的水质视频图像进行分析,从水质外观色彩状态分析监测点水质污染度;同时记录周围环境状态,监测是否存在人为非法入侵水质监测点,并将分析结果通过总线传输至所述智能控制模块后上传至云平台。

[0022] 一种浮动式水质自动监管系统的应用方法,该方法包括以下步骤:

[0023] 步骤S1,系统放置,根据监测需要,通过控制手柄遥控飞行机构执飞,带动漂浮机构以及监测机构降落至水质监测点,基于漂浮机构的漂浮特性,使监测机构漂浮在水质监测点的水面上;

[0024] 步骤S2,水质监测,关闭飞行机构,根据智能控制模块预设的取样深度和取样量,启动监测机构对水质监测点执行水质监测和留样任务;

[0025] 步骤S3,水质监测和留样任务结束后,关闭监测机构,启动飞行机构,将漂浮机构和监测机构带回,取出监测机构内采集的水样。

[0026] 对本发明方案进一步优化,在步骤S2中,监测机构按照以下步骤对水质监测点执行水质监测任务:

[0027] 步骤S21,利用检测传感模块,对水质监测点排放废水的水质进行实时检测,利用视频采集分析模块拍摄水质监测点的水质外观状态图像记录水质监测点周围环境画面,并将检测传感模块的检测结果和视频采集分析模块的视频图像分析记录画面经总线传输至智能控制模块后,再传送至云平台;

[0028] 步骤S22,当检测传感模块监测数据超出预设在智能控制模块内的预设控制条件所设定的标准数据值时,智能控制模块向水质取样模块发送启动指令,水质取样模块对检测异常水质进行提取留样;

[0029] 步骤S23,水质取样模块接收到启动的指令信息,根据指令信息,选择是否启动深度调节模块,指令信息若只要求采集水质表层水样,则将开启信号指令只发送至电磁阀的控制端,电磁阀打开,水样经过进水管进入留样瓶,留样瓶内部的气体经排气管和提拉管排出,智能控制模块内预设电磁阀启动时间,超出预设启动时间后,向电磁阀发送关闭指令,电磁阀关闭,水质取样作业完成;或者智能控制模块根据水量调节模块的水量触发条件,关闭电磁阀;

[0030] 步骤S24,指令信息若要求采集不同深度的水质水样,则首先将开启信号发送至深

度调节模块,深度调节模块接收到启动指令后,驱动电机运行链条转动,带动转动轴转动,提拉管向下移动,带动水质取样模块下潜至预设深度的取样水层后,驱动电机停止,启动指令信息再发送至电磁阀的控制端,电磁阀打开,留样瓶内部的气体经提拉管排出,水样进入留样瓶,随着留样瓶内部水体不断增加,浮动球体在水体浮力作用下,沿固定杆一上下移动,当浮动球体向上触碰到触杆的一端时,触杆的另一端向下移动与触片接触,触发接触线的连通,智能控制模块接收到水质水量取样完成的信号,控制电磁阀的关闭和驱动电机的启动,提拉管向上移动,水质取样模块返回至初始位置;

[0031] 步骤S25,在水质取样模块对水质取样时,视频采集分析模块同步启动,对水质监测点的水质状态进行图像采集和分析,从水质外观色彩状态分析监测点水质污染度。

[0032] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明由飞行器、漂浮装置和水质快速检测装置三大部分组成,系统整体结构设计科学合理、造价低、运行维护简单、安装拆卸便捷。应用时将系统设备通过空投方式投放在企业排污水域中即可使用,并可根据监测任务要求,随时移动到不同排污水域或不同排污单位进行水质监测,监管手段灵活多变,不受时间和空间影响,特别是具备自动留样功能、深度调节模块、水量调节模块和视频图像采集取证,既能满足对不同深度的水质进行取样,还能够进行定量采集水质,并保留涉案现场视频证据,防人为干预手段,为水质监管的合法性打下基础,从而有效解决目前废水监管难题;本系统可做为企业自行水质监管使用,更可为主管部门对非重点废水排污单位进行非现场水质抽检提供有效监管方案。

附图说明

[0033] 图1为实施例中浮动式水质自动监管系统整体组成示意图;

[0034] 图2为实施例中浮动式水质自动监管系统结构组成的正视图;

[0035] 图3为实施例中浮动式水质自动监管系统的飞行机构示意图;

[0036] 图4为实施例中浮动式水质自动监管系统的漂浮机构示意图;

[0037] 图5为实施例中浮动式水质自动监管系统的漂浮机构和监测机构的安装关系示意图;

[0038] 图6为实施例中浮动式水质自动监管系统的漂浮机构和监测机构剖视图;

[0039] 图7为实施例中浮动式水质自动监管系统中水质取样模块的结构示意图;

[0040] 图8为实施例中浮动式水质自动监管系统中深度调节模块与设备弯件之间的安装位置示意图;

[0041] 图9为实施例中浮动式水质自动监管系统中深度调节模块的结构示意图;

[0042] 图10为实施例中浮动式水质自动监管系统中水量调节模块的安装位置示意图;

[0043] 图11为实施例中浮动式水质自动监管系统中水量调节模块的结构示意图;

[0044] 图12为实施例中浮动式水质自动监管系统中排气管与提拉管之间的安装关系示意图。

[0045] 图中各标号:10、飞行机构;11、双层架体;111、上层架体;112、下层架体;12、螺旋架;13、螺旋桨;14、控制器组件;15、动力电源;16、设备台;17、镂空部;18、支架;20、漂浮机构;21、漂浮体;22、支撑台;221、连接弯件;222、套环;223、设备弯件;2231、贯穿孔;23、连接件;30、监测机构;31、检测传感模块;311、保护网;32、水质取样模块;320、留样瓶;321、上端

盖;322、下端盖;3221、容纳仓;323、进水管;324、排气管;325、电磁阀;326、控制线;327、控制器;328、单向排气阀;329、水体滤网;33、智能控制模块;331、防护罩;34、视频采集分析模块;35、深度调节模块;351、驱动电机;352、转动轴;353、提拉管;3531、信号连接线;354、链条;355、支撑板;36、水量调节模块;361、浮动球体;362、调节件;3621、螺纹杆;3622、台体;3623、固定杆二;3624、触杆;3625、触片;363、接触线;3631、触头;364、固定杆一。

具体实施方式

[0046] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0047] 目前,对废水排污单位处理后排放废水水质监管采用的主要措施是安装水质在线监测系统设备,其做法是设置监测站房,监测设备安装与站房内,排放废水通过取样泵从排水井渠抽取,通过输送管路输送至站房内监测设备进行监测,监测数据发送至数据采集仪,通过数据采集仪发送至监管平台。重点废水排污单位建设安装在线监测系统是生态环境主管部门的强制要求,目前各地重点废水排污单位也基本做到了在线监测系统的应建尽建,在线监测数据也做到应联尽联。

[0048] 为了满足对废水排污单位周边水域水质的监测需求,在本实施例中提出了一种浮动式水质自动监管系统,如图1所示,该系统包括飞行机构10、漂浮机构20以及监测机构30,飞行机构10固定安装在漂浮机构20的上部,在漂浮机构20上设置监测机构30。

[0049] 参照图2-图5,监测机构30包括:检测传感模块31,用于实时检测排放废水水质;水质取样模块32,用于对检测异常水质进行提取留样;智能控制模块33,用于采集检测传感模块31的检测数据,根据检测传感模块31的检测数据自动触发启动指令,控制水质取样模块32对水质进行留样,并将检测数据通过无线网络实时发送至云平台监管;视频采集分析模块34,用于分析监测点水质状态和水质污染度,并记录监测画面,也可用于实时观察水质监测点周边环境,防止人为干预本系统装置的正常运行;深度调节模块35,用于调节水质取样模块32在水中的深度;水量调节模块36用于调节水质取样模块32的取水量。

[0050] 检测传感模块31、水质取样模块32、深度调节模块35、水量调节模块36以及视频采集分析模块34均可采用有线(如总线)或无线传输的方式与智能控制模块33建立数据传输控制连接;飞行机构10通过空投方式将漂浮机构20和监测机构30投放到待检测水质区域,漂浮机构20漂浮于水面上,监测机构30对水质进行实时监测,并将监测结果上传至云平台实时监管,水质监测结果异常时,深度调节模块35调节水质取样模块32位于水下不同深度,对不同深度水层的水质进行定量取样。

[0051] 此外,本系统还配置电源模块,用于对系统装置供电;电源模块可设置在飞行机构10的机架或漂浮机构20上。

[0052] 具体的,如图3所示,本实施例中飞行机构10采用双层架体11,双层架体11向外延伸出螺旋架12,螺旋架12的端部安装螺旋桨13,双层架体11的中部设置有飞行机构10的接收飞行信号的控制器组件14和动力电源15,双层架体11的上方通过立柱安装设置有设备台16,设备台16上固定智能控制模块33。双层架体11包括上层架体111和下层架体112,上层架体111和下层架体112采用立柱固定连接,上层架体111和下层架体112的结构设计方式,为设备的安装提供空间,同时减轻飞行机构10的自重,尽量满足监测机构30的设备配置需求。

上层架体111和下层架体112均向外延伸设置螺旋架12,上层架体111和下层架体112外延的螺旋架12端部均安装螺旋桨13,飞行机构10采用双螺旋桨13的配置,提供强劲飞行动力,保障携带漂浮机构20和监测机构30飞行的稳定性和安全性。上层架体111的中部设置镂空部17,安装固定设备台16的立柱穿过镂空部17,在下层架体112的中部上端面上安装控制器组件14和动力电源15,控制器组件14通过4G/5G无线网络通信单元与遥控手柄建立远程遥控连接,操作者通过遥控手柄操控飞行机构10的飞行姿态。动力电源15可与上述电源模块进行组合合并,设置于同一位置。沿下层架体112下端面的外边缘处设置若干支架18,支架18的下端部与漂浮机构20固定连接,智能控制模块33的外部设有防护罩331,具备防水防爆功能。

[0053] 值得一提的是,如图4-图6所示,本实施例中的漂浮机构20包括漂浮体21和支撑台22,漂浮体21采用了内部充有气体的圆形轮胎,支撑台22为圆盘状结构,并嵌设在漂浮体21中部,支撑台22的外圆周面通过若干连接件23与漂浮体21的内侧壁固定连接,在连接件23的下端面固定设置连接弯件221,连接件23的上端面固定设置设备弯件223,连接弯件221设备弯件223的剖面结构均呈“L”形,连接弯件221的折弯部位于漂浮体21的下方,连接弯件221的下侧端部延伸外露出漂浮体21的垂直投影面区域,避免漂浮体21对水质取样模块32安装的影响,在连接弯件221下侧的端部处设置用于固定水质取样模块32的套环222,套环222可采用弹性软质材料制作,并与连接弯件221的端部硫化固定,水质取样模块32嵌设在套环222内,如图8和图9所示,套环222由两个半圆形弧形罩组成,在水质取样模块32上方的所述设备弯件223的端部设置所述深度调节模块35,所述深度调节模块35包括驱动电机351、转动轴352和提拉管353,驱动电机351固定安装在设备弯件223的上表面,驱动电机351通过无线方式与智能控制模块33建立控制连接,驱动电机351与所述转动轴352之间采用链条354转动连接,转动轴352的两端转动安装在两块支撑板355上,支撑板355固定安装在设备弯件223上,在两块支撑板355之间的设备弯件223开设有贯穿孔2231,提拉管353的一端插设固定在水质取样模块32上,并与水质取样模块32内的留样瓶320连通,另一端以绕圈方式盘设在转动轴352上,提拉管353为内部为密封通道的管子,管子外部采用强度大的材质包覆,起到承受一定拉力作用,提拉管353插设在留样瓶320上部的排气管324上,并通过固定部件,将提拉管353固定在排气管324上,在水质取样模块32下潜取样时,既满足牢固强度,又能使留样瓶320内部的气体沿排气管324和提拉管353排出。借助深度调节模块35,能够根据使用需求,根据驱动电机351的运转时间能够计算出提拉管353的下方长度,从而实现调节水质取样模块32的水下下潜深度,对不同深度的水质进行采样,需要说明的是,采用深度调节模块35对不同深度水质进行采样,为提升操控的便利性,对设备的控制宜使用无线连接控制方式,提拉管353在制作时,其管壁内部设置有信号连接线3531,提拉管353端部设置有端口,端口与提拉管353内置的信号连接线3531相连,信号连接线3531与智能控制模块33建立信号传输连接。

[0054] 需要强调的是,如图7所示,水质取样模块32的数量设置至少两组,均沿连接弯件221设置在漂浮体21的四周,以满足对不同深度的水质进行取样的功能,提高取样的性能。水质取样模块32包括留样瓶320、上端盖321和下端盖322,上端盖321和下端盖322分别密封安装在留样瓶320的上下端部,下端盖322的中部贯穿设置有进水管323,上端盖321的中部贯穿设置有排气管324,进水管323上安装有电磁阀325,电磁阀325为潜水型常闭电磁阀,配

置有无线蓝牙远程控制启停功能,通电状态下电磁阀325为开启,用于控制进水管323通路的开启。电磁阀325也可采用有线连接的控制方式,电磁阀325的控制端连接有用于控制电磁阀325启动和停止的控制线326,控制线326与水质取样模块32的控制器327建立控制连接,控制器327安装在漂浮机构20上,具体安装在支撑台22上,控制器327和监测机构30的智能控制模块33以及视频采集分析模块34的电子元器件均统一设置在支撑台22上,并通过在上述模块设备外部罩设密封罩,使支撑台22上部形成一个设备密封仓,避免液体水质对系统电气设备造成损坏。排气管324的管内设置有单向排气阀328,进水管323靠近管口端部的管内均设置有水体滤网329,避免水体杂质进入留样瓶320中,避免水中大颗粒固体杂质缠绕或影响传感器检测精度,下端盖322的内部设置有容纳仓3221,容纳仓3221内放置有配重物,配重物的密度需要大于水的密度,确保水质取样模块32在自身重力作用下,在水下下潜,不至于漂浮在水面上。

[0055] 如图10、图11及图12所示,重点介绍的是本实施例中的水量调节模块36,水量调节模块36设置于留样瓶320内部,包括浮动球体361、调节件362和接触线363。浮动球体361为内部充有气体的球体结构,其中部为贯穿性镂空状,因此浮动球体361中部的贯穿性镂空状穿设在固定杆一364上,固定杆一364上下两端均与留样瓶320的上下内壁固定,浮动球体361沿固定杆一364上下滑动,在没有水体浮力作用下,浮动球体361在自身重力作用下下沉至固定杆一364的底部。

[0056] 调节件362为接受到浮动球体361的上浮触动后,触发水量取样完成的信号,促使电磁阀325关闭和驱动电机351开启。调节件362包括螺纹杆3621、台体3622、固定杆二3623、触杆3624和触片3625;螺纹杆3621螺纹连接在留样瓶320的上端盖321上,螺纹杆3621上标注有刻度标识,螺纹杆3621的杆体上螺纹连接台体3622,螺纹杆3621的下端以及台体3622均伸入留样瓶320内部,台体3622的两侧开设有穿孔,穿孔内穿设固定杆二3623,固定杆二3623的上下两端分别固定在留样瓶320的上下内壁上,触杆3624的中部铰接在台体3622的上端面,触杆3624的两端沿铰接部上下移动,在触杆3624的一端下侧设置触片3625,触杆3624的另一端设置在浮动球体361的上部,触片3625的一端与接触线363固定连接,接触线363设置为螺旋可伸缩状,能够跟谁台体3622上下伸缩移动,接触线363的另一端向上伸出留样瓶320,并设置在上端盖321上靠近排气管324,接触线363位于上端盖321的部分设置成杆状的触头3631,当提拉管353插设固定在排气管324上时,触头3631与提拉管353端部设置端口相接触,端口与提拉管353内置的信号连接线3531相连,信号连接线3531与智能控制模块33建立信号传输连接。

[0057] 水量调节模块36在对留样瓶320水质取样定量时,起始阶段浮动球体361位于固定杆一364的底部;手动转动螺纹杆3621,台体3622相当于螺纹连接在螺纹杆3621杆部的滑块,由于台体3622的两侧被固定杆二3623约束而不发生旋转,因此台体3622在螺纹杆3621转动时,沿螺纹杆3621上下移动,根据螺纹杆3621上标注的刻度,可实现留样瓶320内水质取样容量的控制。具体实施如下:

[0058] 控制留样瓶320内的水质取水量,能够有效避免过多的水质水量,增加系统整体的重量,影响飞行机构10的续航能力,有可能产生取样后无法顺利返航的风险。假设留样瓶320内需取300毫升的水质,通过调节转动螺纹杆3621,观察螺纹杆3621上的容量标注刻度(螺纹杆3621上的容量刻度可在使用前,根据采用量杯进行测量标注),将台体3622移动至

水质所需取样量位置,电磁阀325打开后,水质进入留样瓶320内,随着留样瓶320内部水体不断增加,浮动球体361在水体浮力作用下,沿固定杆一364上下移动,当浮动球体361向上触碰到触杆3624的一端时,触杆3624的另一端向下移动与触片3625接触,触发接触线363的连通,使得智能控制模块33接收到留样瓶320内部水质已达到预定取样量的信号,当智能控制模块33接收到水质水量取样完成的信号,控制电磁阀325的关闭和驱动电机351的启动,水质取样模块32被驱动电机351带动提拉管353收卷的同时,提升至漂浮机构20的套环222内。

[0059] 留样瓶320采用内部呈圆柱体腔室的圆柱体结构,在留样瓶320的上下端口的外表面均设置有外密封螺纹圈,下端盖322与进水管323的结合部开设有进水口,上端盖321和下端盖322端部的内侧均设置有内螺纹密封圈,内螺纹密封圈与留样瓶320的外密封螺纹圈螺纹密封连接。电磁阀325的主体结构采用不锈钢或铜质金属材质制作而成,留样瓶320、上端盖321和下端盖322采用塑料材质制作而成。

[0060] 检测传感模块31为集成化学需氧量、氨氮和总磷的快速水质监测传感器,检测传感模块31设置在两个水质取样模块32之间,并向下延伸至低于水质取样模块32,检测传感模块31的外圆周设置有保护网311,起到了对检测传感模块31安全防护作用。

[0061] 本实例中的智能控制模块33包括微型控制处理器、时序脉冲发生器和4G/5G无线网络通信单元,微型控制处理器用于采集检测传感模块31的数据,根据预设控制条件和检测传感模块31的检测数据,自动触发启动指令,控制水质取样模块32对水质进行留样,时序脉冲发生器根据微型控制处理器的指令,调控水质取样模块32的启动动作,根据通过4G/5G无线网络通信单元将检测传感模块31的检测数据和视频采集分析模块34的视频分析记录数据实时发送至云平台进行记录监管。智能控制模块33是本系统的大脑,采集和分析检测传感模块31的检测数据,并不间断的将检测数据发送至云平台,判断检测数据异常后,向水质取样模块32的控制器327发送开启指令,控制器327控制向电磁阀325供电,电磁阀325开启,留样瓶320进行水质取样,根据留样瓶320的容量大小,智能控制模块33设置延时断电控制信号的发送时间(如30秒,时间可调),即向电磁阀325供电时间为30秒后断电,电磁阀325关闭,留样瓶320水质取样结束。上述手段虽然在一定程度上能够控制留样瓶320内的水质取样容量,但是在实际操作中,由于不同水深水压存在较大差异,仅根据时间计算通过电磁阀325内的水质容量只是一种粗略的预估手段。为了精确的控制取样瓶320内的水质取样量,也可依靠水量调节模块36进行精确调节。

[0062] 本实例中的视频采集分析模块34具备两个功能,一个是对水质监测点周围环境进行监测,监测是否存在人为非法入侵水质监测点,若发现有人非法入侵水质监测点区域,则对入侵者进行头像和体貌进行拍摄提取,用于识别入侵者身份信息,并传送至云平台;二是对采集的水质视频图像进行分析,从水质外观色彩状态分析监测点水质污染度。

[0063] 具体的,视频采集分析模块34采用智能CCD球形摄像机,可360度旋转。视频采集分析模块34的组成包括T-CCD摄像器件、驱动电路、视频采样与保持电路、同步信号发生器和视频处理单元,T-CCD摄像器件进行光电转换,输出视频信号后经驱动电路进行践行放大输出,视频采样与保持电路消除视频信号中因信号电荷转移而产生的异常信号,经过同步信号发生器产生视频处理单元所需的脉冲信号,最终经过视频处理单元对采集的水质视频图像进行分析,从水质外观色彩状态分析监测点水质污染度;同时记录周围环境状态,监测是

否存在人为非法入侵水质监测点,监测到人员靠近1m范围后对相关人员进行快速识别并进行录像,不间断记录人员行为;并将记录结果通过总线传输至智能控制模块33后上传至云平台。

[0064] 基于本实施例上述技术方案内容,进一步提出了一种浮动式水质自动监管系统的应用方法,该方法包括以下步骤:

[0065] 步骤S1,系统放置,根据监测需要,通过控制手柄遥控飞行机构10执飞,带动漂浮机构20以及监测机构30降落至水质监测点,基于漂浮机构20的漂浮特性,使监测机构30漂浮在水质监测点的水面上。

[0066] 步骤S2,水质监测和取样,关闭飞行机构10,根据智能控制模块33预设的取样深度和取样量,启动监测机构30对水质监测点执行水质监测和取样任务,监测机构30按照以下步骤对水质监测点执行水质监测和取样任务:

[0067] 步骤S21,利用检测传感模块31,对水质监测点排放废水的水质进行实时检测,利用视频采集分析模块34拍摄水质监测点的水质外观状态图像记录水质监测点周围环境画面,并将检测传感模块31的检测结果和视频采集分析模块34的视频图像分析记录画面经总线传输至智能控制模块33后,再传送至云平台。

[0068] 步骤S22,当检测传感模块31监测数据超出预设在智能控制模块33内的预设控制条件所设定的标准数据值时,智能控制模块33向水质取样模块32发送启动指令,水质取样模块32对检测异常水质进行提取留样。

[0069] 步骤S23,水质取样模块32接收到启动的指令信息,根据指令信息,选择是否启动深度调节模块35,指令信息若只要求采集水质表层水样,则将开启信号指令只发送至电磁阀325的控制端,电磁阀325打开,水样经过进水管323进入留样瓶320,留样瓶320内部的气体经排气管324和提拉管353排出,智能控制模块33内预设电磁阀325启动时间,超出预设启动时间后,向电磁阀325发送关闭指令,电磁阀325关闭,水质取样作业完成。

[0070] 步骤S24,指令信息若要求采集不同深度的水质水样,则首先将开启信号发送至深度调节模块35,深度调节模块35接收到启动指令后,驱动电机351运行链条354转动,带动转动轴352转动,提拉管353向下移动,带动水质取样模块32下潜至取样水层后,驱动电机351停止,启动指令信息再发送至电磁阀325的控制端,电磁阀325打开,留样瓶320内部的气体经提拉管353排出,水样进入留样瓶320,随着留样瓶320内部水体不断增加,浮动球体361在水体浮力作用下,沿固定杆一364上下移动,当浮动球体361向上触碰到触杆3624的一端时,触杆3624的另一端向下移动与触片3625接触,触发接触线363的连通,智能控制模块33接收到水质水量取样完成的信号,控制电磁阀325的关闭和驱动电机351的启动,提拉管353向上移动,水质取样模块32返回至初始位置。

[0071] 步骤S25,在水质取样模块32对水质取样时,视频采集分析模块34同步启动,对水质监测点的水质状态进行图像采集和分析,从水质外观色彩状态分析监测点水质污染度。

[0072] 步骤S3,水质留样返回,水质监测任务结束后,关闭监测机构30,启动飞行机构10,将漂浮机构20和监测机构30带回,取出监测机构30内采集的水样。

[0073] 通过上述介绍可知,本实施例的浮动式水质自动监管系统可空投至废水排放渠(池)上,使监测设备漂浮在待监测水质的水域上,通过4G/5G无线通讯模块和云平台实时通讯传输,实现对废水排放单位排放水质的实时监管,当监测到水质异常时,实时采集水样并

进行留样,并通过云平台(电脑端和手机端)通知监管单位,监管单位人员第一时间赶往现场,对留样进行封存并带回进一步检测,根据检测结果对排污单位进行处理。

[0074] 本实施例所提出的浮动式水质自动监管系统,造价低、运行维护简单、安装拆卸便捷、并有效解决人为非法干预难题。应用时将系统设备投入排水渠中即可使用,并可以随时移动到不同排污水渠、不同排污单位,监管灵活多变,不受时间和空间影响,特别是具备自动留样功能和视频防人为干预手段,可有效解决目前废水监管难题。可做为企业自行水质监管用,更可以做为主管部门对非重点废水排污单位进行非现场有效监管的有效手段。

[0075] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,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揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

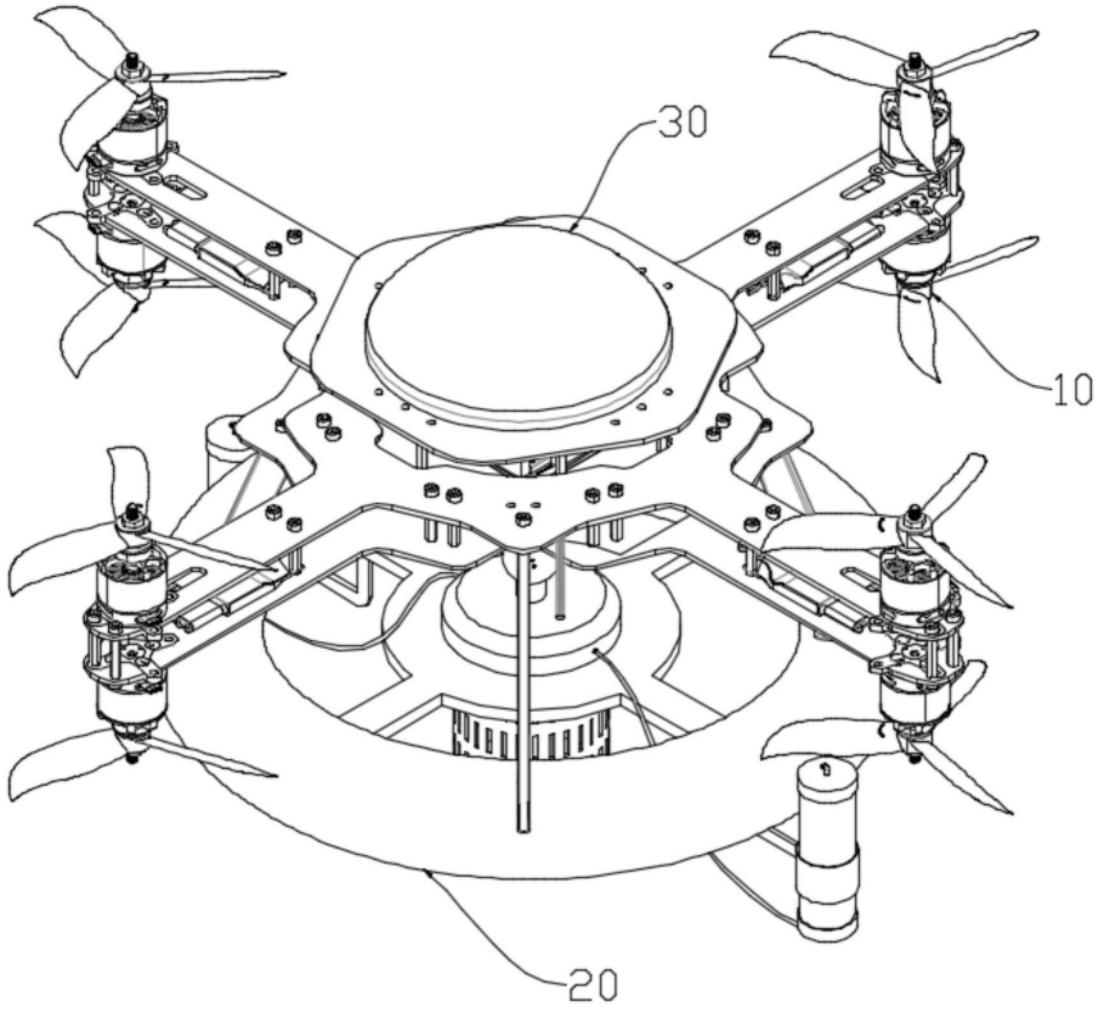


图1

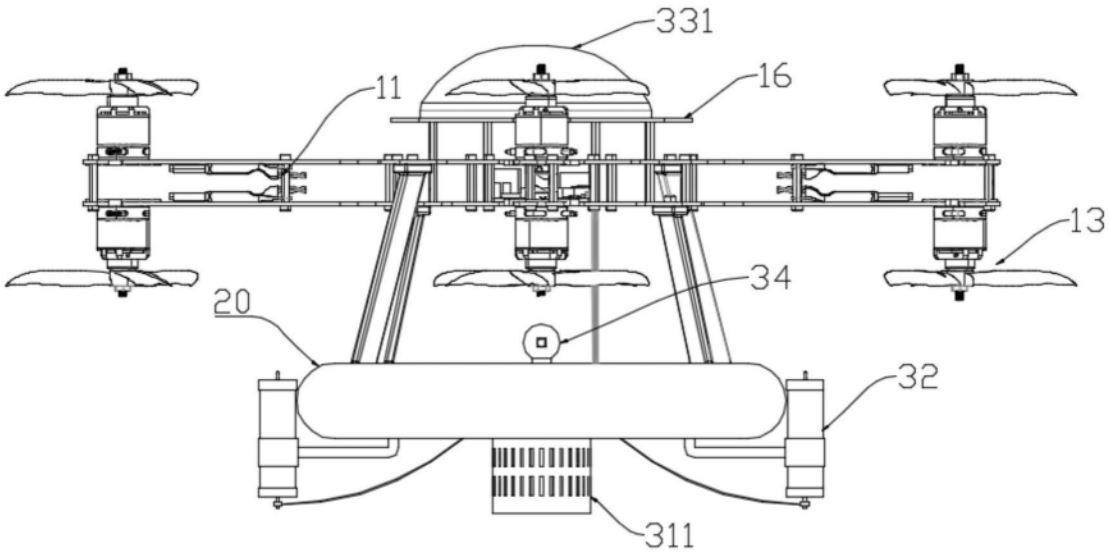


图2

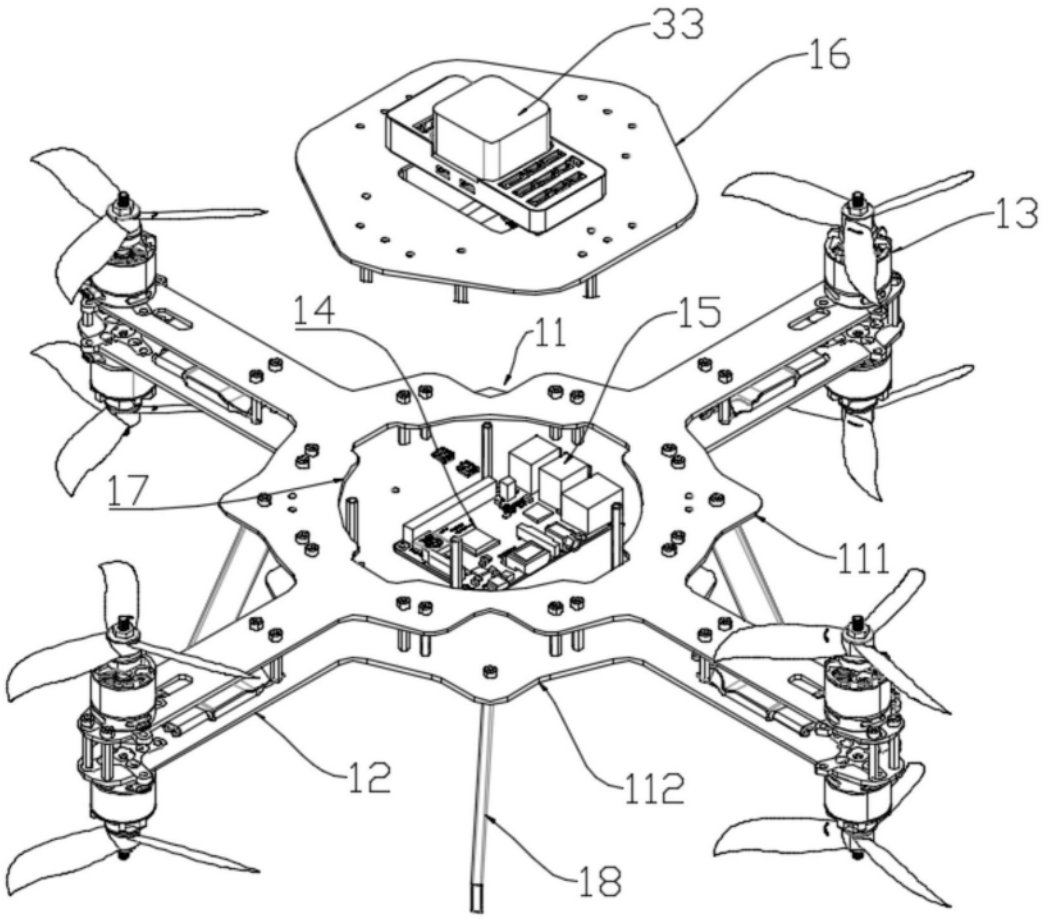


图3

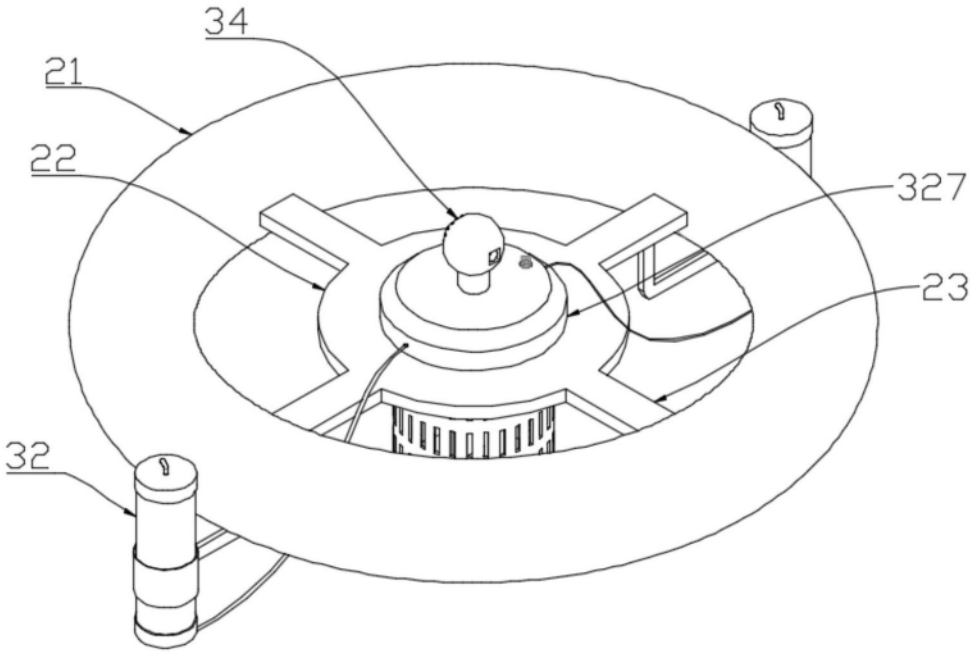


图4

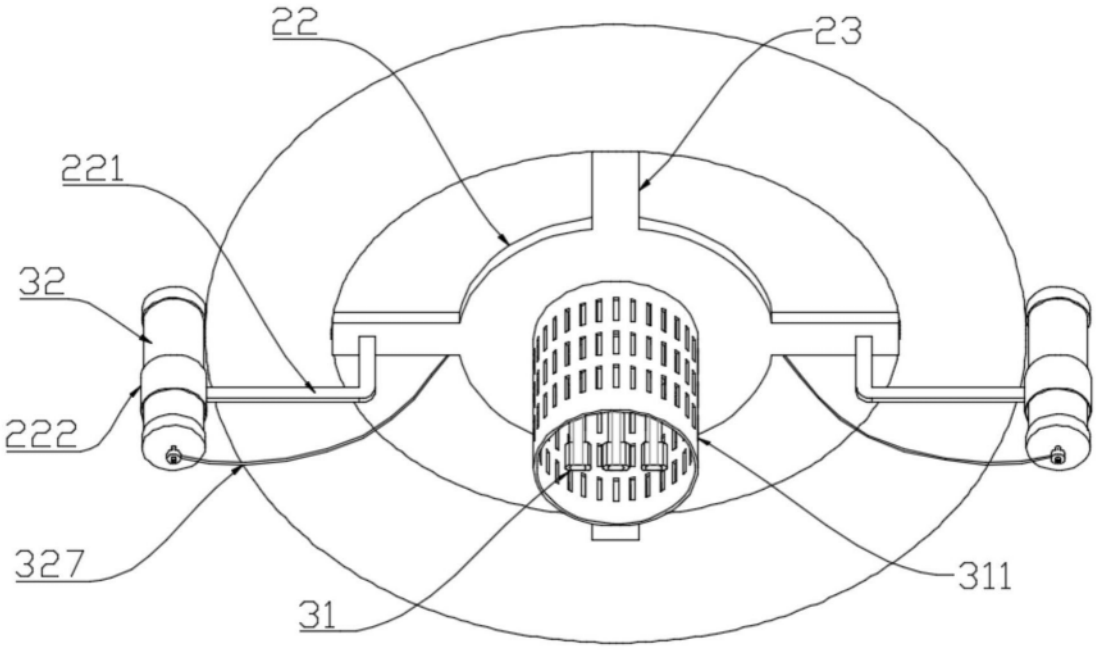


图5

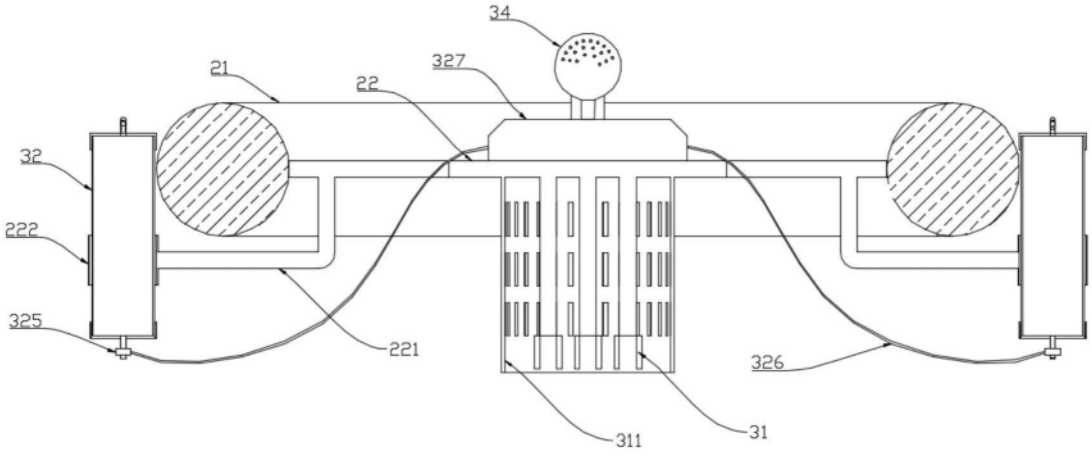


图6

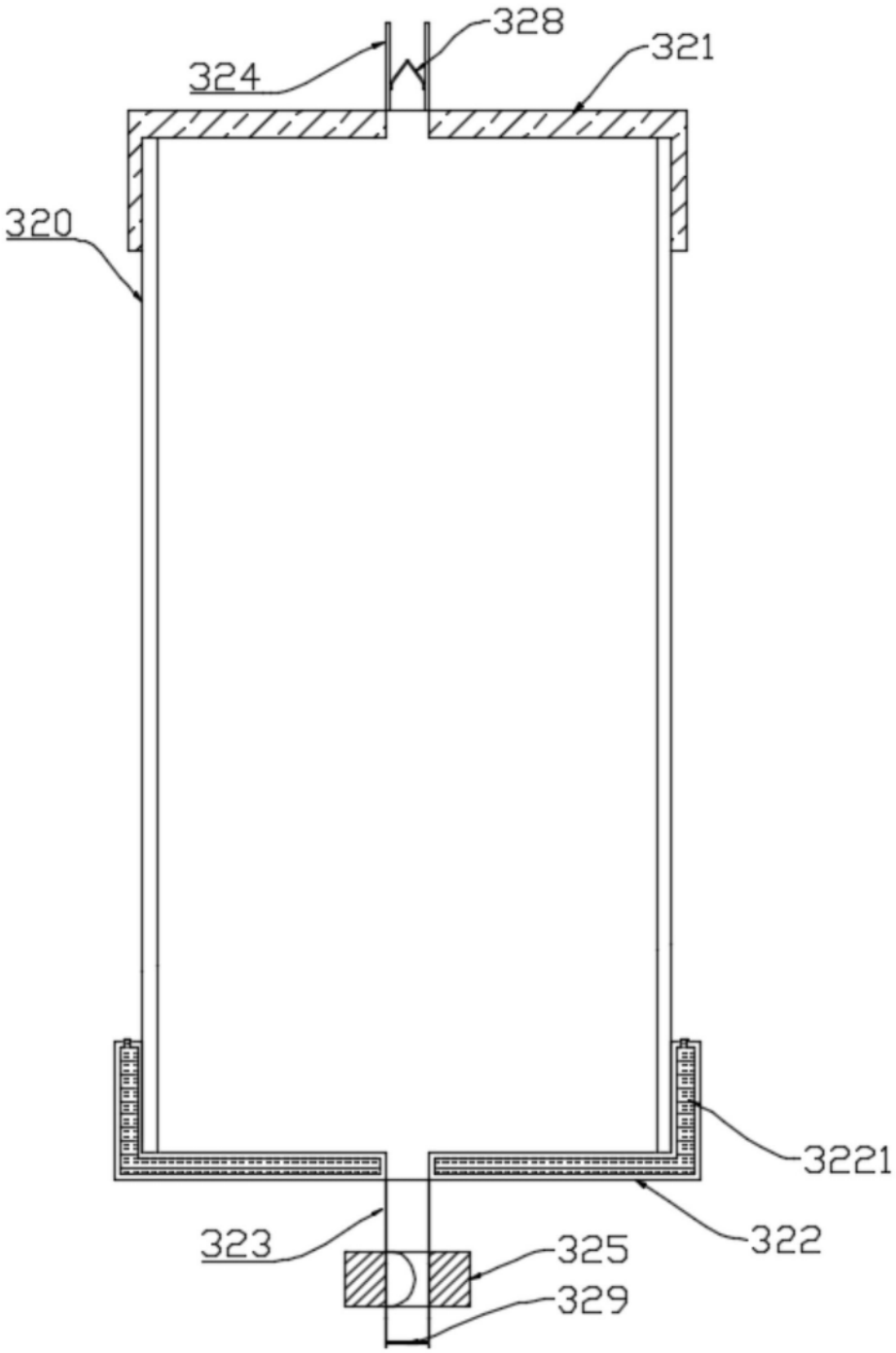


图7

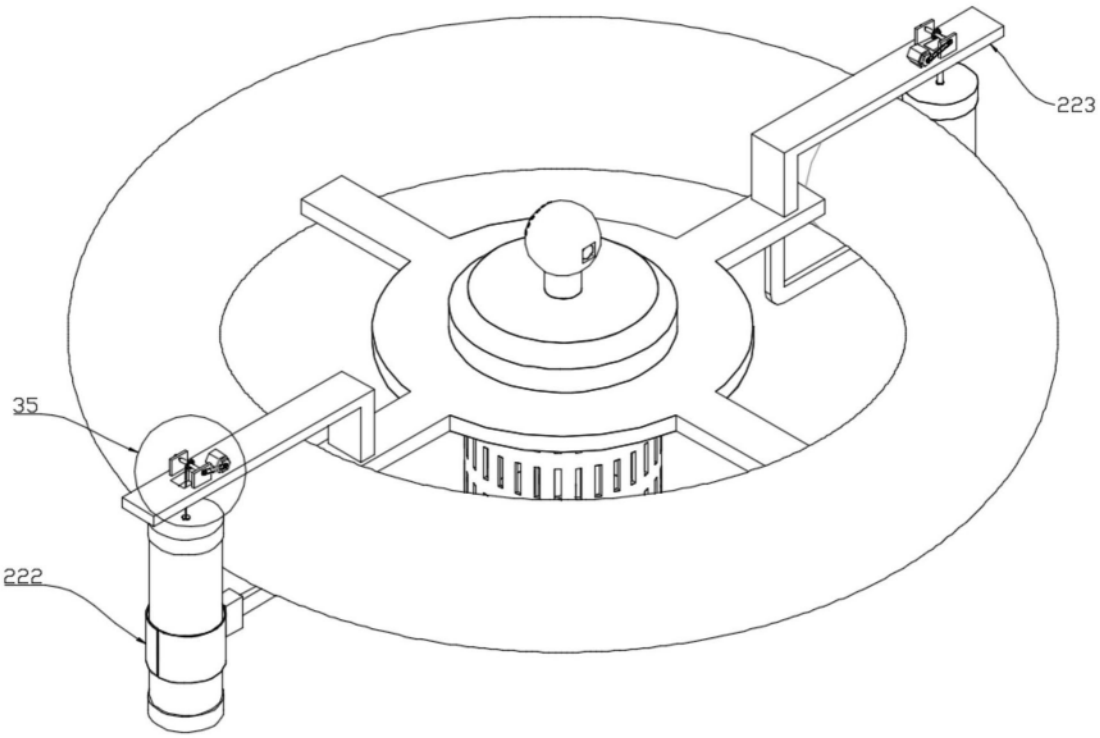


图8

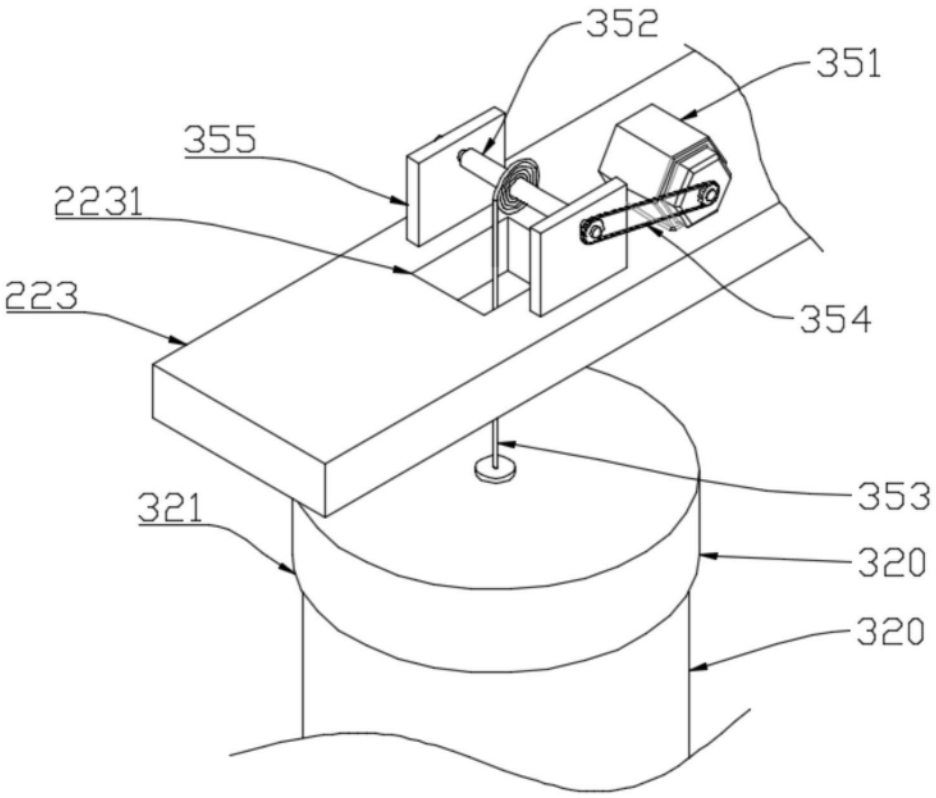


图9

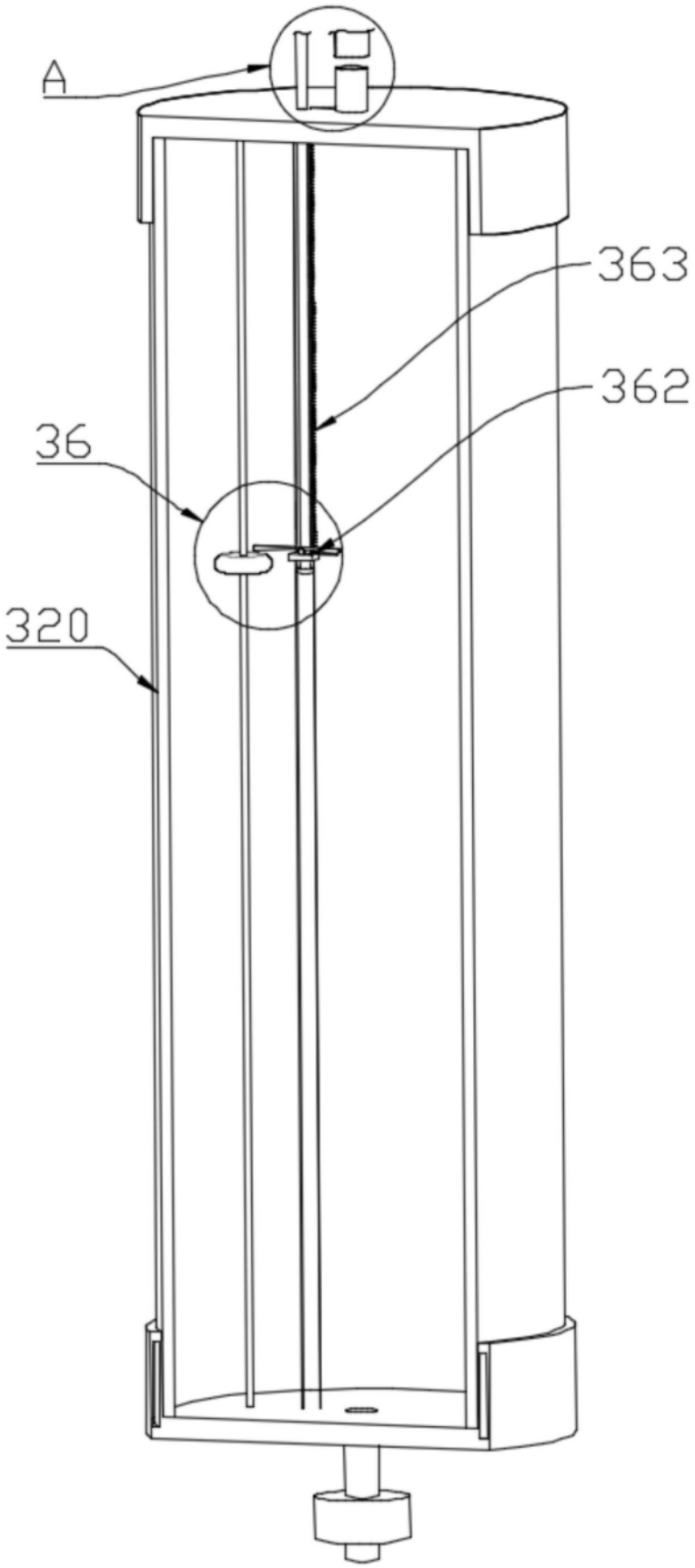


图10

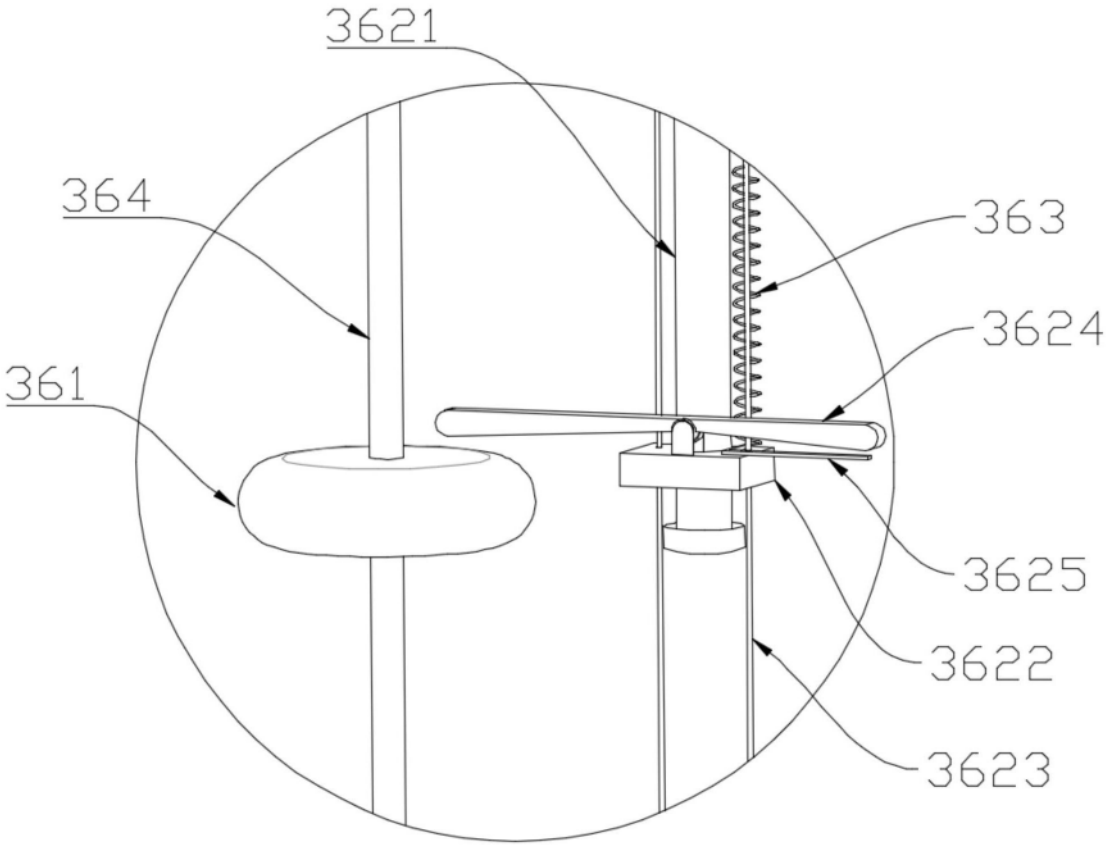


图11

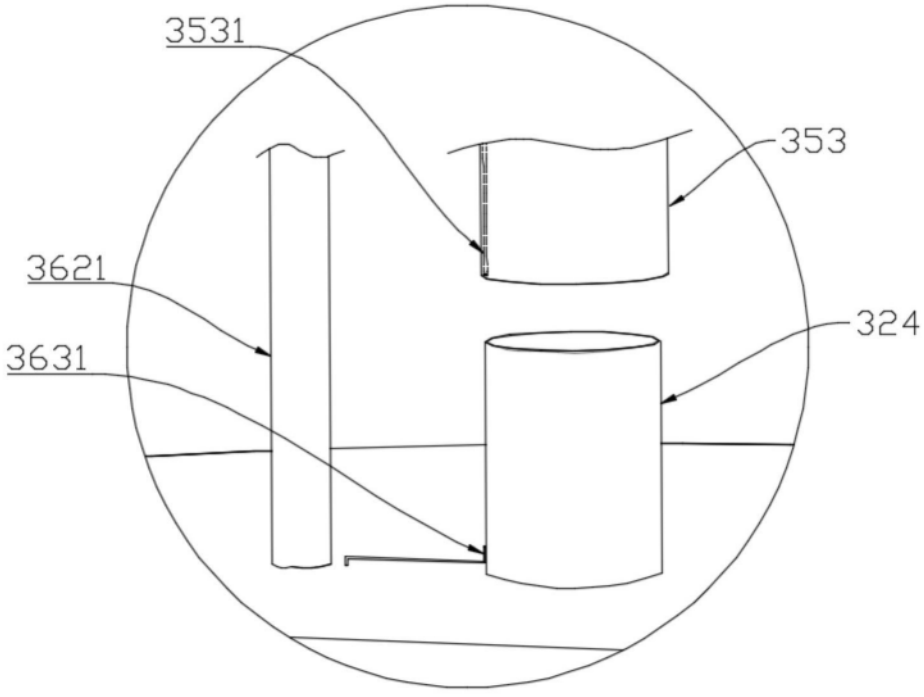


图12