



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117490804 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 02

(21) 申请号 202311202897.1

(22) 申请日 2023.09.18

(71) 申请人 西安交通大学

地址 710049 陕西省西安市咸宁西路28号

(72) 发明人 范鹏飞

(74) 专利代理机构 北京智行阳光知识产权代理

事务所(普通合伙) 11738

专利代理师 檀明清

(51) Int. Cl.

G01F 23/68 (2006.01)

G01P 5/00 (2006.01)

F03B 13/14 (2006.01)

H02K 7/18 (2006.01)

H02J 7/14 (2006.01)

H04Q 9/00 (2006.01)

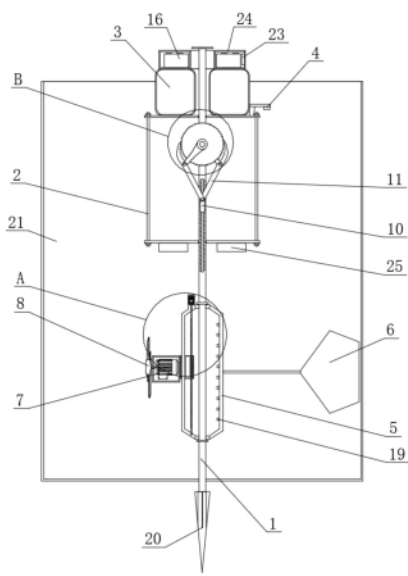
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种水利工程多点位水位监测系统及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种水利工程多点位水位监测系统及装置,包括位于不同点位的多个水位监测单元,所述水位监测单元包含有安装立柱,所述安装立柱上套接有活动架,所述活动架的顶部固定安装有浮标与液位传感器;所述安装立柱上转动连接有位于活动架底部的安装套杆,所述安装套杆上固定安装有流向调整标,所述安装套杆远离流向调整标的另一侧滑动安装有第一发电机。本发明,能够在水利工程中水域较为活跃的区域充分利用水流流动的水利以及水面波浪能,将其转化为电能并通过蓄电池存储,保证水位监测单元中液位传感器及其他电器的用电需求,降低水位监测单元施工的供电难度,延长水位监测单元的维护周期,减少人工成本。



1. 一种水利工程多点位水位监测装置, 包括位于不同点位的多个水位监测单元, 其特征在于: 所述水位监测单元包含有安装立柱 (1), 所述安装立柱 (1) 上套接有活动架 (2), 所述活动架 (2) 的顶部固定安装有浮标 (3) 与液位传感器 (4);

所述安装立柱 (1) 上转动连接有位于活动架 (2) 底部的安装套杆 (5), 所述安装套杆 (5) 上固定安装有流向调整标 (6), 所述安装套杆 (5) 远离流向调整标 (6) 的另一侧滑动安装有第一发电机 (7), 所述第一发电机 (7) 的转动轴固定安装有旋转扇叶 (8);

所述活动架 (2) 上转动安装有输入棘轮 (9), 所述安装立柱 (1) 上安装有支撑块 (10), 所述支撑块 (10) 的顶部铰接有两个联动杆 (11), 且联动杆 (11) 的顶部与输入棘轮 (9) 的轴心之间铰接有连接杆 (12), 两个所述联动杆 (11) 与两个连接杆 (12) 的铰接处分别铰接有第一棘轮杆 (13) 与第二棘轮杆 (14), 且第一棘轮杆 (13) 与第二棘轮杆 (14) 的顶部与输入棘轮 (9) 接触, 所述活动架 (2) 上固定安装有第二发电机 (15), 且第二发电机 (15) 的转动轴与输入棘轮 (9) 固定连接;

所述活动架 (2) 上固定安装有蓄电池 (16), 所述第一发电机 (7) 与第二发电机 (15) 的输电端均通过导线与蓄电池 (16) 的充电接口相连接, 所述蓄电池 (16) 用于通过导线对液位传感器 (4) 供电。

2. 根据权利要求1所述的一种水利工程多点位水位监测装置, 其特征在于: 所述安装套杆 (5) 包含有两个与安装立柱 (1) 转动连接的套环 (51), 两个所述套环 (51) 之间固定安装有支杆 (52), 所述流向调整标 (6) 与第一发电机 (7) 分别安装于两个支杆 (52) 相背的一侧, 安装第一发电机 (7) 的支杆 (52) 上安装有调整电机 (53), 所述调整电机 (53) 的输出轴固定安装有调节丝杆 (54), 所述调节丝杆 (54) 与第一发电机 (7) 螺纹连接, 所述调整电机 (53) 通过导线与蓄电池 (16) 电性连接。

3. 根据权利要求1所述的一种水利工程多点位水位监测装置, 其特征在于: 所述支撑块 (10) 上固定安装有控制电机 (17), 所述控制电机 (17) 的输出轴通过齿轮啮合有调节环 (18), 所述调节环 (18) 套接于安装立柱 (1) 上并与安装立柱 (1) 螺纹连接, 所述控制电机 (17) 通过导线与蓄电池 (16) 电性连接。

4. 根据权利要求2所述的一种水利工程多点位水位监测装置, 其特征在于: 安装有流向调整标 (6) 的所述支杆 (52) 上固定安装有等距离排列的流速传感器 (19), 所述流速传感器 (19) 用于测量该水位监测单元所在流域不同深度的水流流速。

5. 根据权利要求1所述的一种水利工程多点位水位监测装置, 其特征在于: 所述安装立柱 (1) 的底部固定安装有固定底柱 (20), 所述活动架 (2) 上固定安装有隔离网 (21), 所述安装套杆 (5)、流向调整标 (6)、第一发电机 (7) 与旋转扇叶 (8) 均位于隔离网 (21) 的内侧。

6. 根据权利要求1所述的一种水利工程多点位水位监测装置, 其特征在于: 所述第一发电机 (7) 与第二发电机 (15) 的外侧均固定安装有防护隔离盒 (22), 所述第一发电机 (7) 与第二发电机 (15) 的转动轴贯穿并延伸至防护隔离盒 (22) 的外侧, 其中防护隔离盒 (22) 与转动轴之间固定安装有轴封。

7. 根据权利要求1所述的一种水利工程多点位水位监测装置, 其特征在于: 还包括第一信号收发模块 (23), 所述第一信号收发模块 (23) 与蓄电池 (16) 均安装于活动架 (2) 上并位于浮标 (3) 的上方, 且活动架 (2) 上固定安装有用于防护第一信号收发模块 (23) 与蓄电池 (16) 的套盒 (24)。

8. 根据权利要求1所述的一种水利工程多点位水位监测装置,其特征在于:所述活动架(2)的底部固定安装有配重块(25)。

9. 一种应用于权利要求1-8任一所述的水利工程多点位水位监测装置的水位监测系统,包括用于接收多个水位监测单元监测信息的监测平台(26),其特征在于:所述监测平台(26)包括数据处理模块(27)、第二信号收发模块(28)、显示模块(29)、监测信息存储模块(30)、调整分析模块(31),所述数据处理模块(27)用于处理多个水位监测单元所上传液位传感器(4)的监测数据,并进行整理分析,然后将分析数据上传显示模块(29)与监测信息存储模块(30);所述第二信号收发模块(28)用于与第一信号收发模块(23)对接,进行无线通讯,接收第一信号收发模块(23)所收集液位传感器(4)与流速传感器(19)的检测数据并分别上传数据处理模块(27)与调整分析模块(31);撕破手机显示模块(29)用于将数据处理模块(27)处理的多个水位监测单元的检测数据进行显示;所述监测信息存储模块(30)用于存储所有水位监测单元的水位检测数据,供后续调取;所述调整分析模块(31)用于分析流速传感器(19)的检测数据,判断其对应水位监测单元的流域深度流速对第一发电机(7)的增益效果。

10. 根据权利要求8所述的一种水利工程多点位水位监测系统,其特征在于:所述调整分析模块(31)根据流速传感器(19)的检测数据判断水位监测单元流域中哪种深度的流速快,并根据判断结果通过第二信号收发模块(28)向第一信号收发模块(23)发送控制信息,然后通过调整电机(53)的电机控制器控制其工作,调整第一发电机(7)的深度。

一种水利工程多点位水位监测系统及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及水利工程水位监测领域,更具体地说,涉及一种水利工程多点位水位监测系统及装置。

背景技术

[0002] 在水利工程中,水位监测是非常重要的任务,它可以提供有关河流水位、水库水位、水闸水位等信息,以帮助工程师和监测人员更好地了解水文变化并进行相应的调节和决策,水利工程水位常见的监测方法包含:使用流量测站;安装水位传感器;使用遥测技术;风浪干扰校正:在海洋工程中,波浪会对水位监测产生影响,为了排除这种干扰,可以使用波浪传感器或通过模型计算校正数据,无论采用哪种监测方法,都需要注意设备的稳定性和准确性,并进行定期的校准和维护,以确保获取的水位数据具有高精度和可靠性。

[0003] 其中当需要对水库或者河流的多个位置进行水位监测时,大多只能采取水位传感器与遥测技术,由于监测数量较多,所以大多数的水位传感器的安装后的维护也较为繁琐,尤其受电力影响,铺设供电线路成本较高且由于位于水中安全隐患较多,移动电源有需要经常的进行补充电能,导致水位传感器的使用周期短,影响水位监测工作效率,同时需要耗费大量人力,成本较高,而传统的水利发电设备由不便于安装于水位监测上,太阳能发电装置受限水域限制也不方便使用。

发明内容

[0004] 针对现有技术中存在的问题,本发明的目的在于提供一种水利工程多点位水位监测系统及装置。

[0005] 为解决上述问题,本发明采用如下的技术方案:

[0006] 一种水利工程多点位水位监测装置,包括位于不同点位的多个水位监测单元,所述水位监测单元包含有安装立柱,所述安装立柱上套接有活动架,所述活动架的顶部固定安装有浮标与液位传感器;

[0007] 所述安装立柱上转动连接有位于活动架底部的安装套杆,所述安装套杆上固定安装有流向调整标,所述安装套杆远离流向调整标的另一侧滑动安装有第一发电机,所述第一发电机的转动轴固定安装有旋转扇叶;

[0008] 所述活动架上转动安装有输入棘轮,所述安装立柱上安装有支撑块,所述支撑块的顶部铰接有两个联动杆,且联动杆的顶部与输入棘轮的轴心之间铰接有连接杆,两个所述联动杆与两个连接杆的铰接处分别铰接有第一棘轮杆与第二棘轮杆,且第一棘轮杆与第二棘轮杆的顶部与输入棘轮接触,所述活动架上固定安装有第二发电机,且第二发电机的转动轴与输入棘轮固定连接;

[0009] 所述活动架上固定安装有蓄电池,所述第一发电机与第二发电机的输电端均通过导线与蓄电池的充电接口相连接,所述蓄电池用于通过导线对液位传感器供电。

[0010] 作为上述技术方案的进一步描述:

[0011] 所述安装套杆包含有两个与安装立柱转动连接的套环,两个所述套环之间固定安装有支杆,所述流向调整标与第一发电机分别安装于两个支杆相背的一侧,安装第一发电机的支杆上安装有调整电机,所述调整电机的输出轴固定安装有调节丝杆,所述调节丝杆与第一发电机螺纹连接,所述调整电机通过导线与蓄电池电性连接。

[0012] 作为上述技术方案的进一步描述:

[0013] 所述支撑块上固定安装有控制电机,所述控制电机的输出轴通过齿轮啮合有调节环,所述调节环套接于安装立柱上并与安装立柱螺纹连接,所述控制电机通过导线与蓄电池电性连接。

[0014] 作为上述技术方案的进一步描述:

[0015] 安装有流向调整标的所述支杆上固定安装有等距离排列的流速传感器,所述流速传感器用于测量该水位监测单元所在流域不同深度的水流流速。

[0016] 作为上述技术方案的进一步描述:

[0017] 所述安装立柱的底部固定安装有固定底柱,所述活动架上固定安装有隔离网,所述安装套杆、流向调整标、第一发电机与旋转扇叶均位于隔离网的内侧。

[0018] 作为上述技术方案的进一步描述:

[0019] 所述第一发电机与第二发电机的外侧均固定安装有防护隔离盒,所述第一发电机与第二发电机的转动轴贯穿并延伸至防护隔离盒的外侧,其中防护隔离盒与转动轴之间固定安装有轴封。

[0020] 作为上述技术方案的进一步描述:

[0021] 还包括第一信号收发模块,所述第一信号收发模块与蓄电池均安装于活动架上并位于浮标的上方,且活动架上固定安装有用于防护第一信号收发模块与蓄电池的套盒。

[0022] 作为上述技术方案的进一步描述:

[0023] 所述活动架的底部固定安装有配重块。

[0024] 本发明还采用:

[0025] 一种应用于上述的水利工程多点水位监测装置的水利工程多点水位监测系统,包括用于接收多个水位监测单元监测信息的监测平台,所述监测平台包括数据处理模块、第二信号收发模块、显示模块、监测信息存储模块、调整分析模块,所述数据处理模块用于处理多个水位监测单元所上传液位传感器的监测数据,并进行整理分析,然后将分析数据上传显示模块与监测信息存储模块;所述第二信号收发模块用于与第一信号收发模块对接,进行无线通讯,接收第一信号收发模块所收集液位传感器与流速传感器的检测数据并分别上传数据处理模块与调整分析模块;撕破手机显示模块用于将数据处理模块处理的多个水位监测单元的检测数据进行显示;所述监测信息存储模块用于存储所有水位监测单元的水位检测数据,供后续调取;所述调整分析单元用于分析流速传感器的检测数据,判断其对应水位监测单元的流域深度流速对第一发电机的增益效果。

[0026] 作为上述技术方案的进一步描述:

[0027] 所述调整分析单元根据流速传感器的检测数据判断水位监测单元流域中哪种深度的流速快,并根据判断结果通过第二信号收发模块向第一信号收发模块发送控制信息,然后通过调整电机的电机控制器控制其工作,调整第一发电机的深度。

[0028] 相比于现有技术,本发明的优点在于:

[0029] (1) 本方案,能够在水利工程中水域较为活跃的区域充分利用水流流动的水利以及水面波浪能,将其转化为电能并通过蓄电池存储,保证水位监测单元中液位传感器及其他电器的用电需求,降低水位监测单元施工的供电难度,延长水位监测单元的维护周期,减少人工成本,让水位监测单元的水位监测使用更为便捷。

[0030] (2) 本方案,能够根据水域中的水流流向变化或水位变化进行调整水流发电装置以及波浪能发电装置的状态,从而适应不同周期状态下的发电能力,保持发电能力,提高水位监测单元的使用的稳定性与适用范围。

[0031] (3) 本方案,组成多点位的水位监测网络,从而及时获得水域中不同位置的水位变化状态,方便监控人员的及时了解。

附图说明

[0032] 图1为本发明的正视剖视结构示意图;

[0033] 图2为本发明活动架的右视结构示意图;

[0034] 图3为本发明图1中A部的放大结构示意图;

[0035] 图4为本发明图1中B部的放大结构示意图;

[0036] 图5为本发明安装立柱与调节环的连接结构示意图;

[0037] 图6为本发明多点位水位监测原理示意图;

[0038] 图7为本发明蓄电池的充电示意图;

[0039] 图8为本发明调整电机与控制电机的控制原理结构示意图。

[0040] 图中标号说明:

[0041] 1、安装立柱;2、活动架;3、浮标;4、液位传感器;5、安装套杆;51、套环;52、支杆;53、调整电机;54、调节丝杆;6、流向调整标;7、第一发电机;8、旋转扇叶;9、输入棘轮;10、支撑块;11、联动杆;12、连接杆;13、第一棘轮杆;14、第二棘轮杆;15、第二发电机;16、蓄电池;17、控制电机;18、调节环;19、流速传感器;20、固定底柱;21、隔离网;22、防护隔离盒;23、第一信号收发模块;24、套盒;25、配重块;26、监测平台;27、数据处理模块;28、第二信号收发模块;29、显示模块;30、监测信息存储模块;31、调整分析模块。

具体实施方式

[0042] 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;

[0043] 请参阅图1、2、4、6与7,本发明中,提供一种实施例1:

[0044] 一种水利工程多点位水位监测装置,包括位于不同点位的多个水位监测单元,水位监测单元包含有安装立柱1,并将安装立柱1固定于对应水域的监测点,安装立柱1上套接有活动架2,活动架2的顶部固定安装有浮标3与液位传感器4;安装立柱1上转动连接有位于活动架2底部的安装套杆5,安装套杆5上固定安装有流向调整标6,安装套杆5远离流向调整标6的另一侧滑动安装有第一发电机7,第一发电机7的转动轴固定安装有旋转扇叶8;活动架2上转动安装有输入棘轮9,安装立柱1上安装有支撑块10,其中支撑块10滑动安装于安装立柱1上,支撑块10的顶部铰接有两个联动杆11,且联动杆11的顶部与输入棘轮9的轴心之间铰接有连接杆12,两个联动杆11与两个连接杆12的铰接处分别铰接有第一棘轮杆13与第

二棘轮杆14,且第一棘轮杆13与第二棘轮杆14的顶部与输入棘轮9接触,活动架2上固定安装有第二发电机15,且第二发电机15的转动轴与输入棘轮9固定连接;活动架2上固定安装有蓄电池16,第一发电机7与第二发电机15的输电端均通过导线与蓄电池16的充电接口相连接,蓄电池16用于通过导线对液位传感器4供电;

[0045] 通过安装套杆5上安装的第一发电机7与旋转扇叶8,收集流动河水中的水力,并让水力带动旋转扇叶8旋转,利用第一发电机7将旋转的机械能转化为电能,然后将所产生的电能通过导线输送至蓄电池16进行存储,而当河水中的流向发生变化时,水流带动流向调整标6偏转,带动安装套杆5转动,从而让旋转扇叶8始终正对水流的流向;

[0046] 在水面容易产生水浪的区域,水浪会造成水面的起伏,水面的起伏会带动漂浮于水面的浮标3沉浮升降,由于浮标3固定在活动架2上,故而让活动架2整体进行往复升降,所以安装立柱1与活动架2之间会发生一定的相对位移,在位移过程中支撑块10与输入棘轮9之间的间距不断发生变化,然后带动两个联动杆11上下活动,利用两个联动杆11上的第一棘轮杆13与第二棘轮杆14配合,推动输入棘轮9的旋转,而连接杆12则保持联动杆11的活动姿态,其中第一棘轮杆13与第二棘轮杆14和联动杆11之间固定安装有扭簧,保持第一棘轮杆13与第二棘轮杆14与输入棘轮9的贴合状态,在输入棘轮9转动的过程中驱动第二发电机15的转动轴旋转,从而让第二发电机15工作产生电能,并将电能输送至蓄电池16进行存储;

[0047] 能够在水利工程中水域较为活跃的区域充分利用水流流动的水利以及水面波浪能,将其转化为电能并通过蓄电池16存储,保证水位监测单元中液位传感器4及其他电器的用电需求,降低水位监测单元施工的供电难度,延长水位监测单元的维护周期,减少人工成本,让水位监测单元的水位监测使用更为便捷;

[0048] 本发明,还包括第一信号收发模块23,第一信号收发模块23与蓄电池16均安装于活动架2上并位于浮标3的上方,且活动架2上固定安装有用于防护第一信号收发模块23与蓄电池16的套盒24;

[0049] 通过第一信号收发模块23能够将对应的水位监测单元所监测的水位信息与其他信息进行上传,多个水位监测单元的组合形成水位监测网络,能够快速了解水利工程中对应监测水域的水位变化;

[0050] 其中,活动架2的底部固定安装有配重块25,通过配重块25能够方便带动活动架2沉浸于水面以下,提高随水面波浪起伏的运动顺畅度,方便收集波浪能;

[0051] 请参阅图1、2、3、5与8,本发明在实施例1的基础上还提供实施例2:

[0052] 安装套杆5包含有两个与安装立柱1转动连接的套环51,两个套环51之间固定安装有支杆52,通过套环51方便支杆52围绕安装立柱1转动,流向调整标6与第一发电机7分别安装于两个支杆52相背的一侧,安装第一发电机7的支杆52上安装有调整电机53,调整电机53的输出轴固定安装有调节丝杆54,调节丝杆54与第一发电机7螺纹连接,调整电机53通过导线与蓄电池16电性连接;安装有流向调整标6的支杆52上固定安装有等距离排列的流速传感器19,流速传感器19用于测量该水位监测单元所在流域不同深度的水流流速;

[0053] 由于实际河流中的水流流速受到水位、地形等因素的影响,所以不同深度的水流流速不同,通过流速传感器19能够对支杆52安装位置的不同深度流速进行检测,从而获得不同深度水流流速的检测数据,根据这些检测数据,能够判别多少深度适合第一发电机7的工作区域,通过让调整电机53通电工作,带动调节丝杆54旋转,带动调节丝杆54上螺纹连接

的第一发电机7在支杆52上进行升降,匹配对应适合流速的深度,提高第一发电机7对水力的利用效率,保证发电效果;

[0054] 支撑块10上固定安装有控制电机17,控制电机17的输出轴通过齿轮啮合有调节环18,调节环18套接于安装立柱1上并与安装立柱1螺纹连接,控制电机17通过导线与蓄电池16电性连接;

[0055] 由于不同时期水利工程中的水域整体水面高度也会发生变化,如多雨期、干涸期等影响,所以水面高度变化差异较大,所以需要支撑块10在安装立柱1上的高度进行调整,保持支撑块10与输入棘轮9的间距,从而方便第二发电机15的发电工作,通过控制控制电机17工作,让其带动调节环18旋转,从而调整调节环18的高度,并带动支撑块10升降滑动,调整支撑块10的高度,让支撑块10保持与输入棘轮9的工作间距;

[0056] 安装立柱1的底部固定安装有固定底柱20,活动架2上固定安装有隔离网21,安装套杆5、流向调整标6、第一发电机7与旋转扇叶8均位于隔离网21的内侧;第一发电机7与第二发电机15的外侧均固定安装有防护隔离盒22,第一发电机7与第二发电机15的转动轴贯穿并延伸至防护隔离盒22的外侧,其中防护隔离盒22与转动轴之间固定安装有轴封;

[0057] 通过设置隔离网21能够将水位监测单元与水中的其他杂物进行隔离,避免水草、杂物等对水位监测单元直接的碰撞或者缠绕,确保水位监测单元的工作正常,而防护隔离盒22则保证第一发电机7与第二发电机15沉浸水面以下时的安全性,避免储水短路。

[0058] 请参阅图1-8,本发明在实施例1与实施例2的基础上还提供了实施例3:

[0059] 一种应用于上述的水利工程多点水位监测装置的水利工程多点水位监测系统,包括用于接收多个水位监测单元监测信息的监测平台26,监测平台26包括数据处理模块27、第二信号收发模块28、显示模块29、监测信息存储模块30、调整分析模块31,数据处理模块27用于处理多个水位监测单元所上传液位传感器4的监测数据,并进行整理分析,然后将分析数据上传显示模块29与监测信息存储模块30;第二信号收发模块28用于与第一信号收发模块23对接,进行无线通讯,接收第一信号收发模块23所收集液位传感器4与流速传感器19的检测数据并分别上传数据处理模块27与调整分析模块31;撕破手机显示模块29用于将数据处理模块27处理的多个水位监测单元的检测数据进行显示;监测信息存储模块30用于存储所有水位监测单元的水位检测数据,供后续调取;调整分析模块31用于分析流速传感器19的检测数据,判断其对应水位监测单元的流域深度流速对第一发电机7的增益效果。

[0060] 其中,调整分析模块31根据流速传感器19的检测数据判断水位监测单元流域中哪种深度的流速快,并根据判断结果通过第二信号收发模块28向第一信号收发模块23发送控制信息,然后通过调整电机53的电机控制器控制其工作,调整第一发电机7的深度。

[0061] 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改进构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围内。

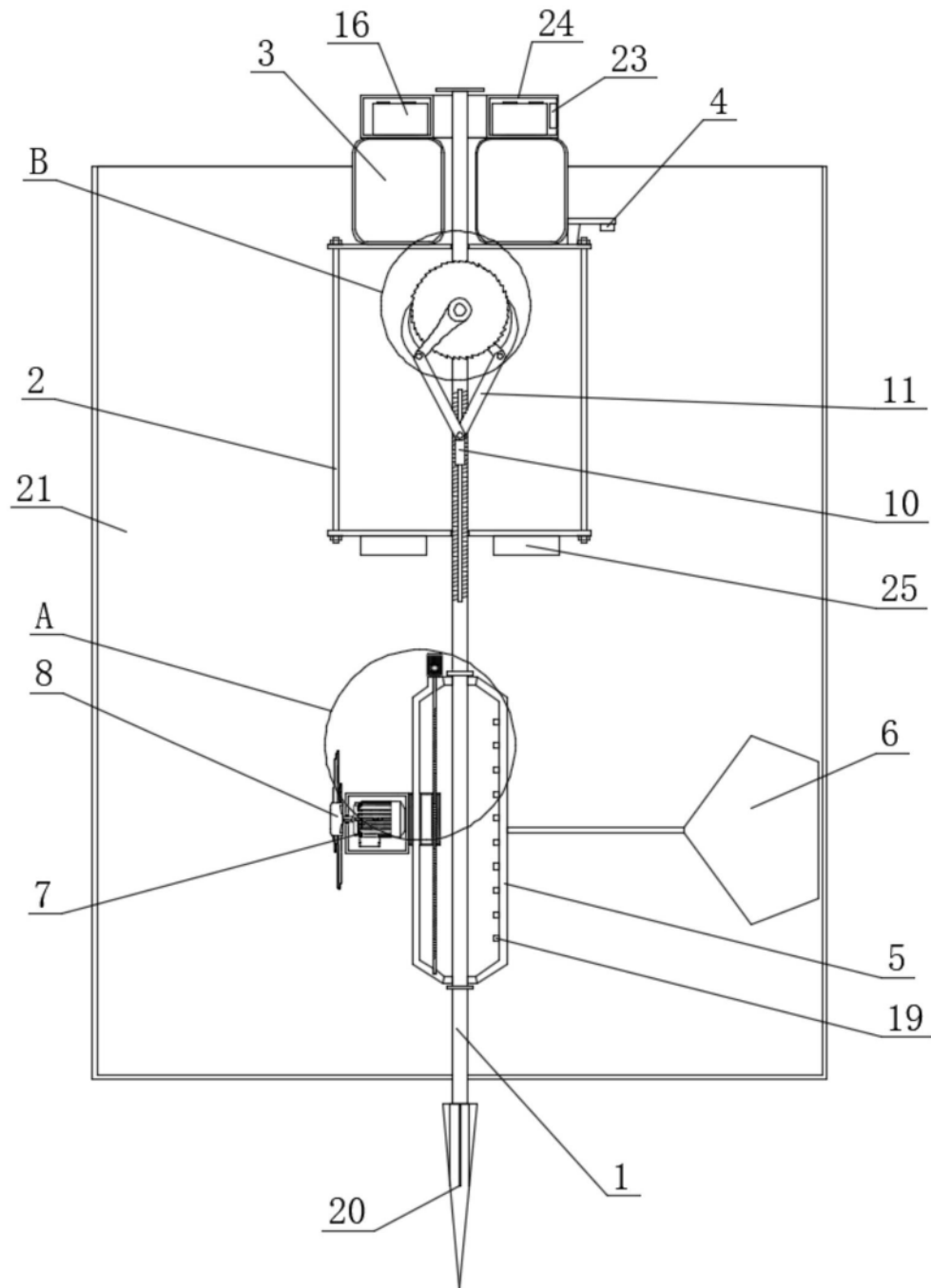


图1

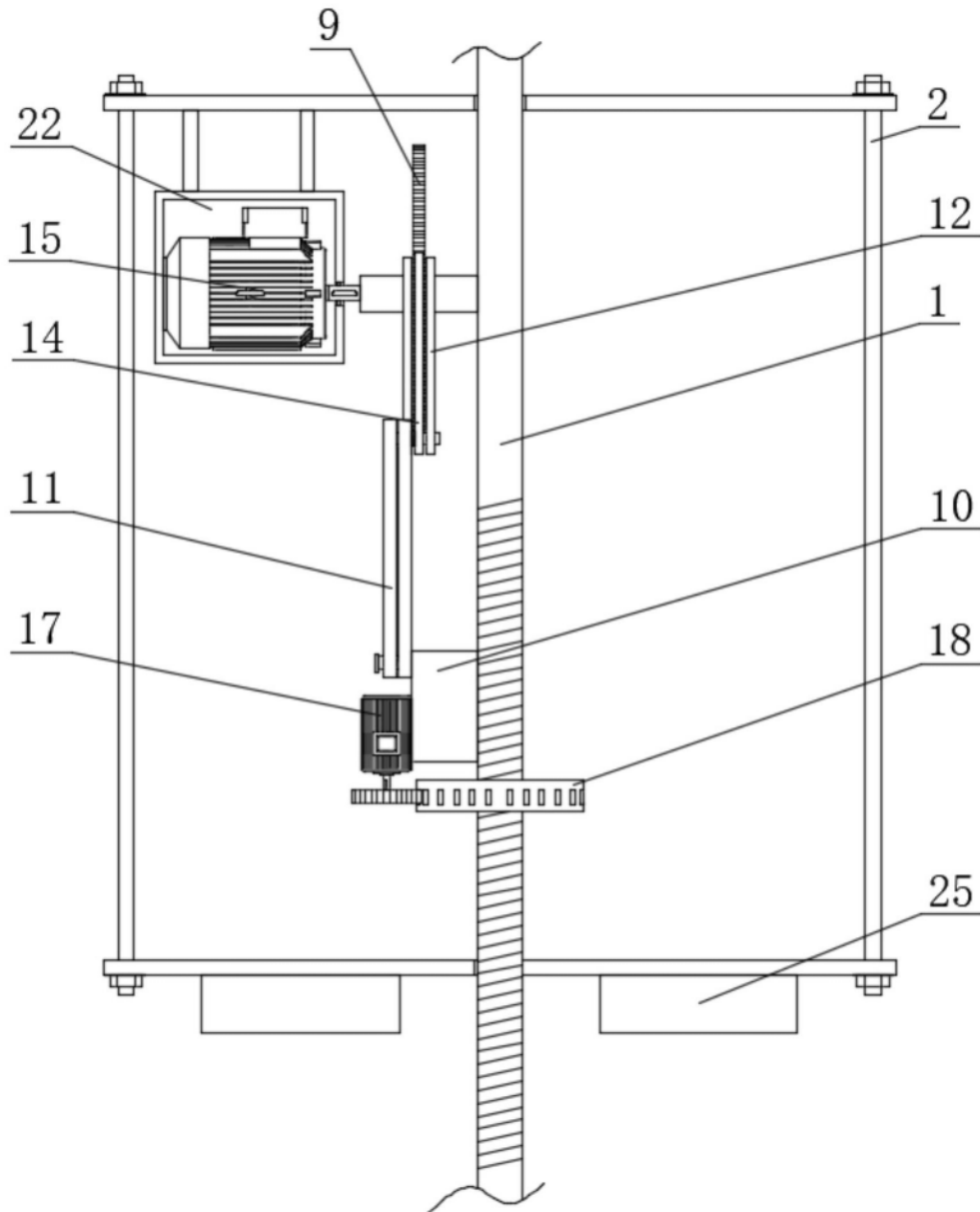


图2

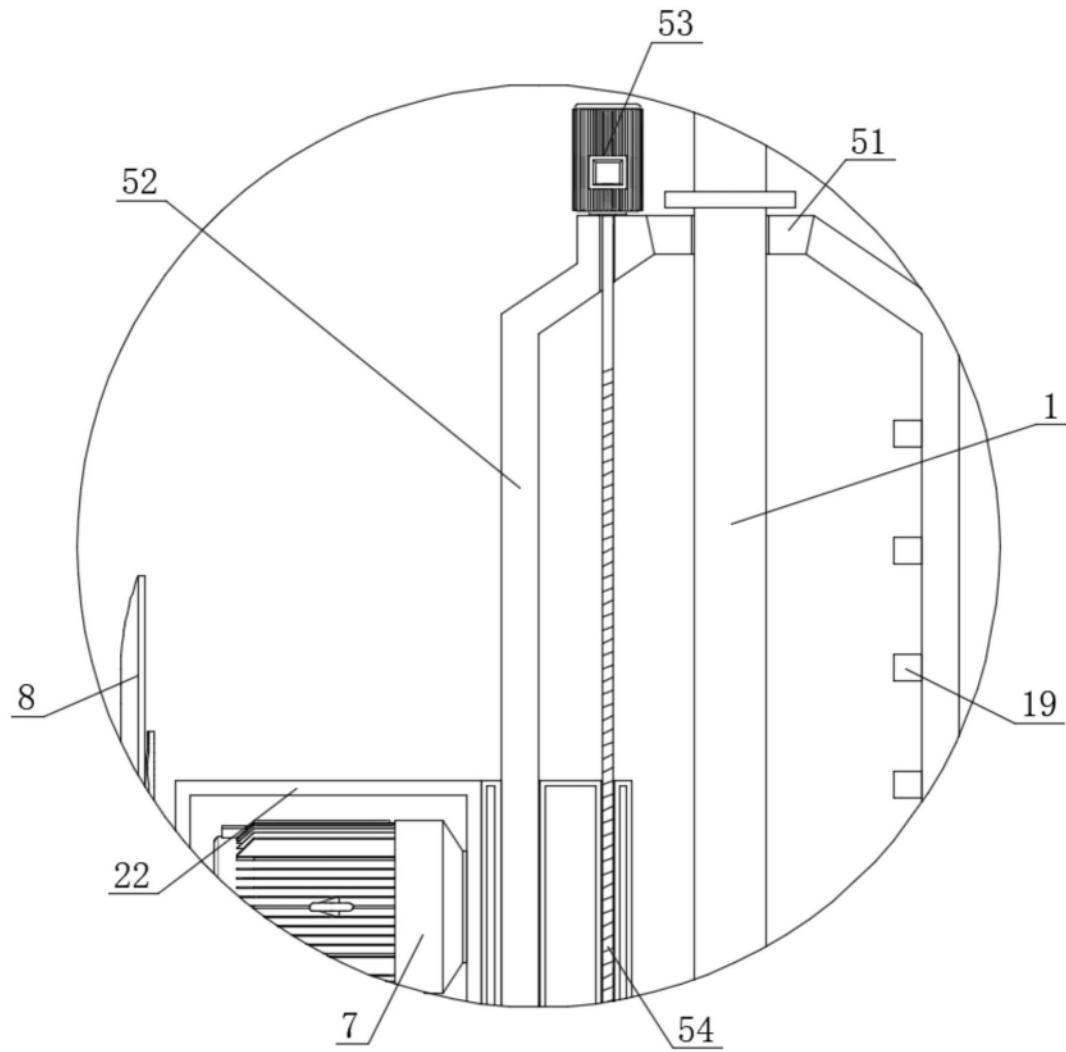


图3

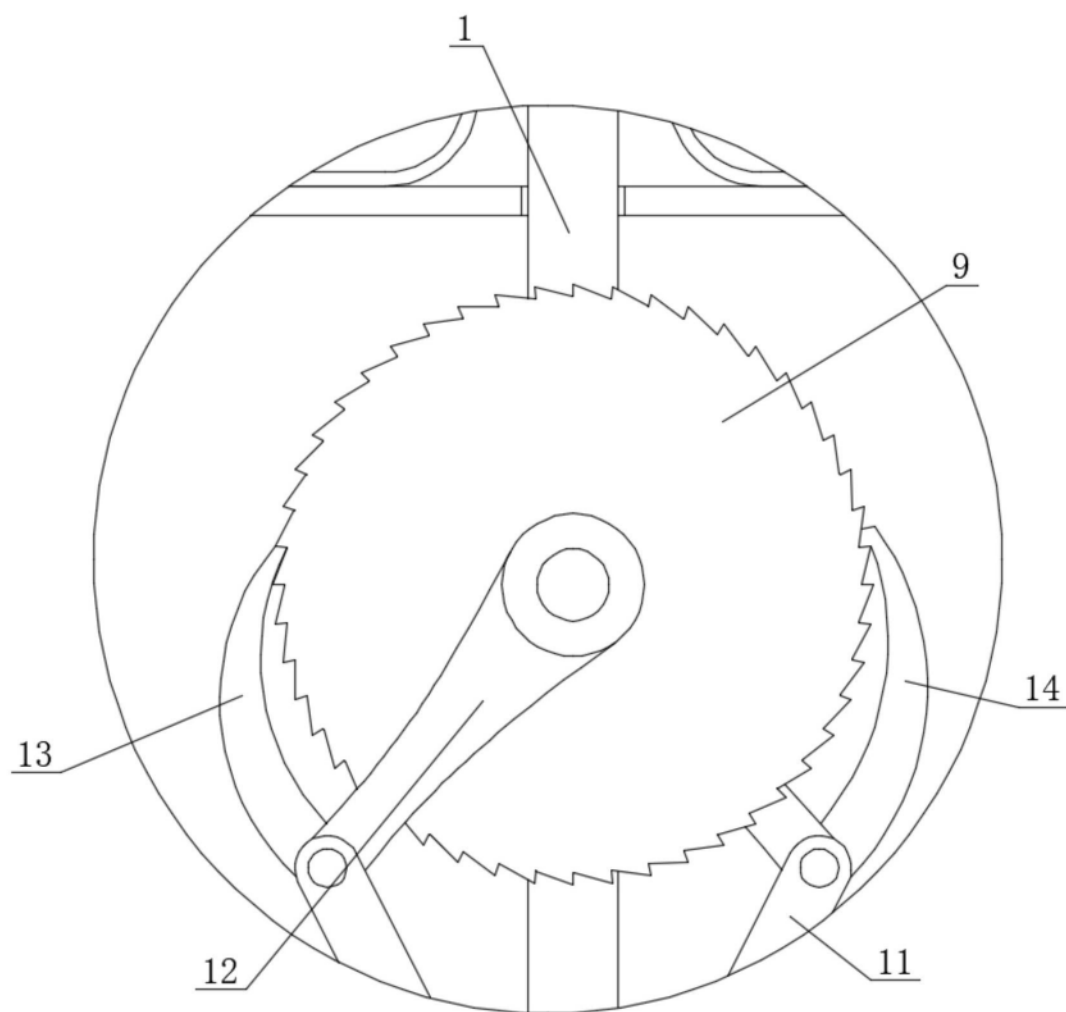


图4

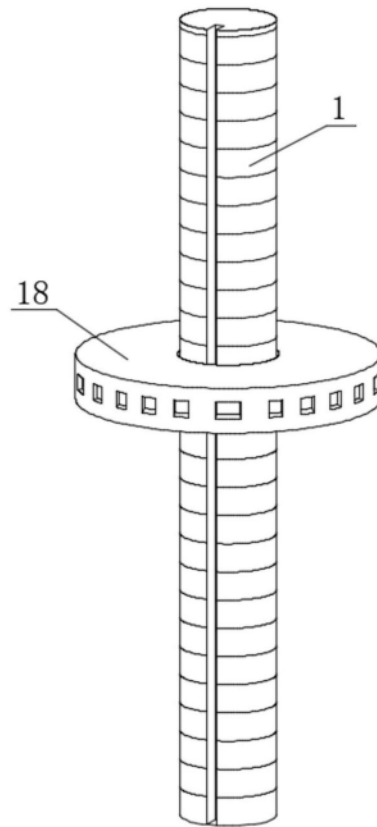


图5

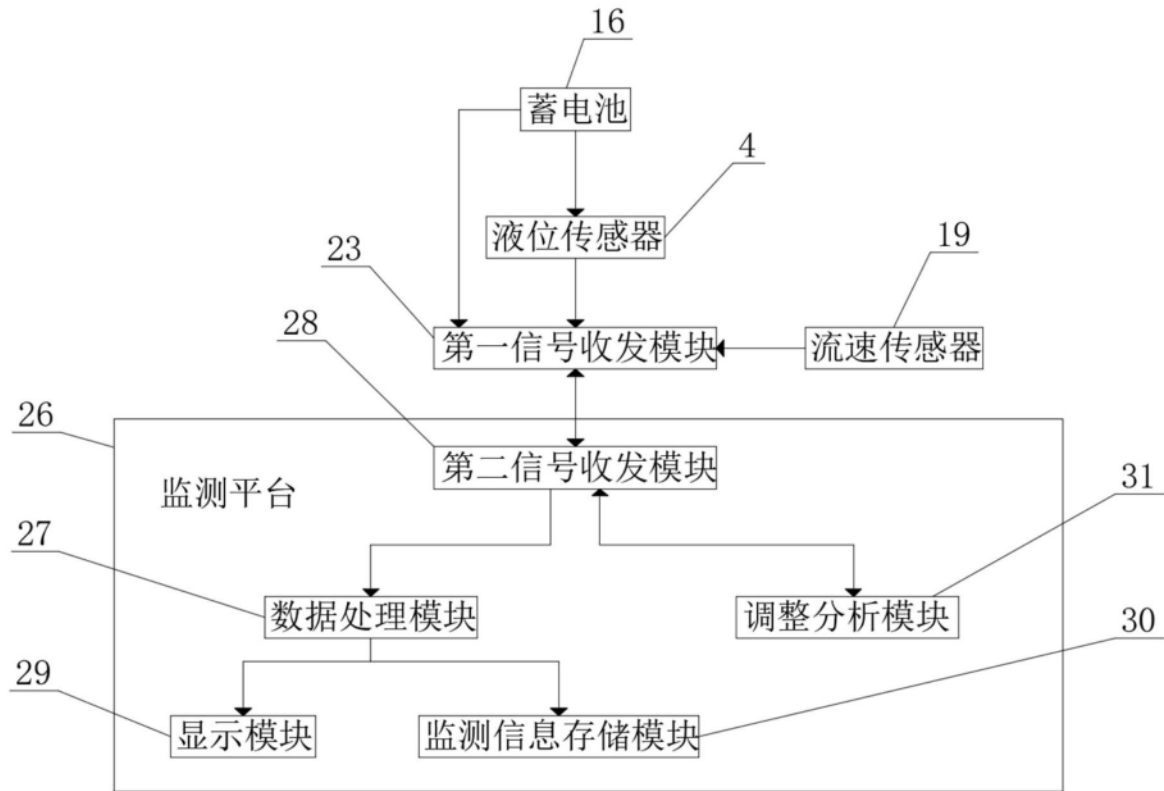


图6

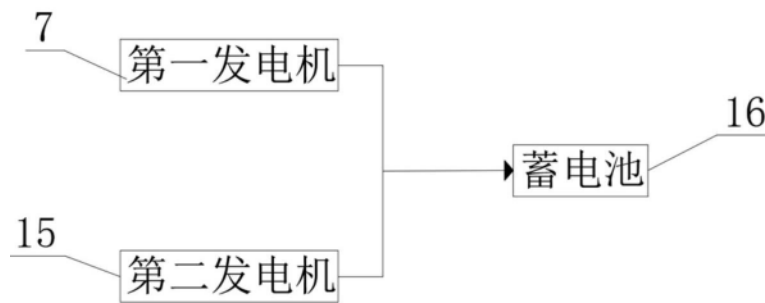


图7

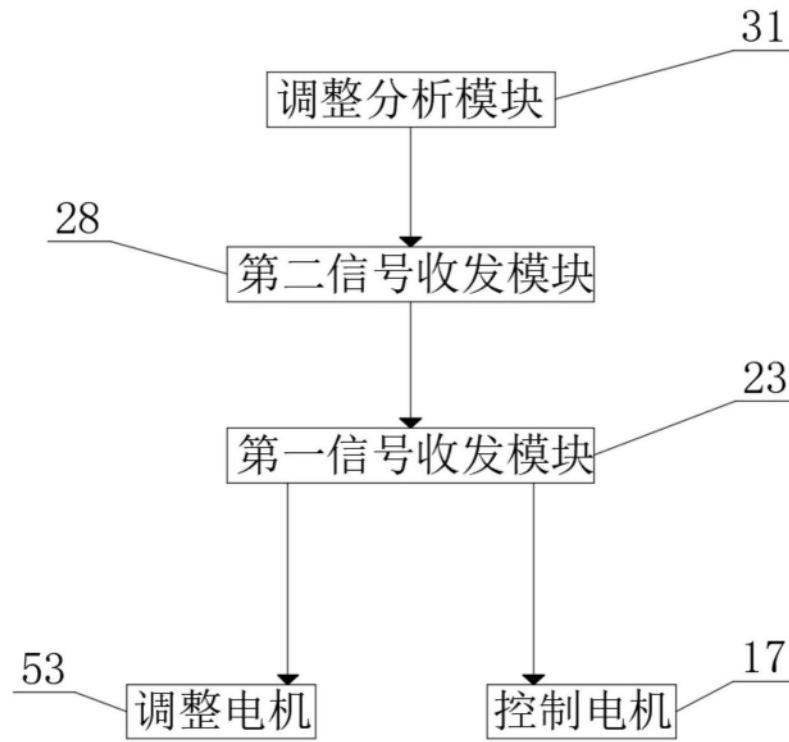


图8