



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117490549 B

(45) 授权公告日 2024.07.12

(21) 申请号 202311525662.6

G01B 5/00 (2006.01)

(22) 申请日 2023.11.16

G01C 7/06 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 117490549 A

G01C 15/00 (2006.01)

(43) 申请公布日 2024.02.02

(56) 对比文件

CN 108225262 A, 2018.06.29

(73) 专利权人 中国建筑第五工程局有限公司

地址 410000 湖南省长沙市雨花区中意一路158号

CN 111705851 A, 2020.09.25

审查员 彭敬其

(72) 发明人 杨勇 郭伟才 王李颖 宋仔俊

王康明 李非凡

(74) 专利代理机构 北京文嘉知识产权代理事务

所(特殊普通合伙) 11954

专利代理师 阳志全

(51) Int. Cl.

G01B 5/30 (2006.01)

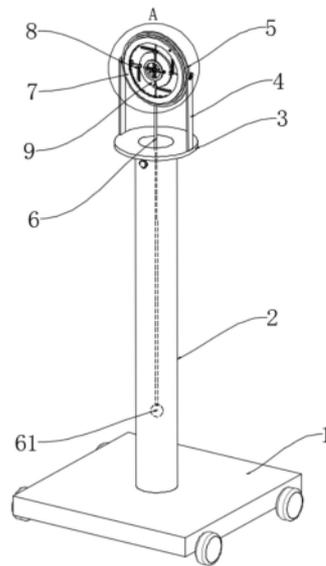
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

一种渠道断面变形监测装置

(57) 摘要

本发明属于灌溉渠道工程技术领域,具体公开了一种渠道断面变形监测装置,包括移动底座,移动底座上侧固定设有第一空心柱,第一空心柱上侧转动设有调节盘,调节盘上侧对称设有支撑架,支撑架之间转动设有支撑环,支撑环下侧固定设有重力杆,重力杆下侧固定设有重力球,重力杆和重力球均位于第一空心柱内部,支撑环一侧同轴转动设有环状齿盘,支撑环内侧圆周阵列设有平移机构,平移机构内侧滑动设有激光调节测距机构。本发明通过系统的定位方案将监测装置调节到相同的基准点上,进行监测对比,有效避免了传统方法的空间定位限制,具有低成本、易于操作和维护的特点,实现了准确、高效的渠道变形监测。



1. 一种渠道断面变形监测装置,包括移动底座(1),其特征在于:所述移动底座(1)上侧固定设有第一空心柱(2),所述第一空心柱(2)上侧转动设有调节盘(3),所述调节盘(3)上侧对称设有支撑架(4),所述支撑架(4)之间转动设有支撑环(5),所述支撑环(5)下侧固定设有重力杆(6),所述重力杆(6)下侧固定设有重力球(61),所述重力杆(6)和重力球(61)均位于第一空心柱(2)内部,所述支撑环(5)一侧同轴转动设有环状齿盘(7),所述支撑环(5)内侧圆周阵列设有平移机构(8),所述平移机构(8)内侧滑动设有激光调节测距机构(9),所述支撑环(5)内侧圆周阵列固定设有四个第三空心柱(53);

所述平移机构(8)包括从动轴(81),所述从动轴(81)一端同轴转动设于第三空心柱(53)内,所述从动轴(81)另一端侧向固定设有第一摇杆(83),所述第一摇杆(83)一端侧向转动设有第二摇杆(84),所述第二摇杆(84)一端侧向转动设有凹型槽(85),其中一个凹型槽(85)一侧设有第四旋钮(86);

所述激光调节测距机构(9)包括旋转盘(91),所述旋转盘(91)滑动设于凹型槽(85)内,所述第四旋钮(86)在螺纹运动中与旋转盘(91)相接触,所述旋转盘(91)中部贯穿开设有竖向滑槽(911),所述竖向滑槽(911)内滑动设有竖向滑块(92),所述竖向滑块(92)的后侧固定设有限位块(921),所述竖向滑块(92)的前侧固定设有导轨(93),所述导轨(93)与竖向滑槽(911)相垂直,所述限位块(921)和导轨(93)紧贴设于旋转盘(91)的两侧,所述导轨(93)的上下两侧开设有水平滑槽(931),所述导轨(93)的右端前侧中部固定设有第一指针(933),所述导轨(93)外侧设有水平滑块(94),所述水平滑块(94)通过水平滑槽(931)与导轨(93)滑动连接,所述水平滑块(94)的前侧滑动设有激光头(95),所述激光头(95)的外侧设有空心环(96),所述空心环(96)与激光头(95)之间阵列固定设有固定杆(957),所述空心环(96)通过固定杆(957)与激光头(95)同轴固定连接,所述空心环(96)内部同轴紧贴滑动设有刻度环(961),所述刻度环(961)的水平两端侧向固定设有浮力板(962),所述浮力板(962)与空心环(96)内部组成的下侧的封闭空间内注满液体。

2. 根据权利要求1所述的一种渠道断面变形监测装置,其特征在于:所述第一空心柱(2)上部内侧固定设有第一环状凸楞(21),所述调节盘(3)下侧同轴固定设有第二空心柱(31),所述第二空心柱(31)外侧开设有环状凹槽(32),所述第一环状凸楞(21)滑动设于环状凹槽(32)内,所述第一空心柱(2)上部外侧设有第一旋钮(22),所述第一旋钮(22)与第一空心柱(2)螺纹连接,所述第一旋钮(22)在螺纹运动中与第二空心柱(31)相接触。

3. 根据权利要求2所述的一种渠道断面变形监测装置,其特征在于:所述支撑架(4)的上端内部固定设有轴承(41),所述支撑环(5)的水平两端固定设有第一凸楞(52),所述第一凸楞(52)同轴固定设于轴承(41)内,所述第一凸楞(52)通过轴承(41)与支撑架(4)转动连接,其中一个支撑架(4)上端一侧设有第二旋钮(42),所述第二旋钮(42)与支撑架(4)螺纹连接,所述第二旋钮(42)在螺纹运动中与支撑环(5)相接触,所述支撑环(5)一侧同轴固定设有环状卡槽(51),所述支撑环(5)另一侧固定设有配重块(54)。

4. 根据权利要求3所述的一种渠道断面变形监测装置,其特征在于:所述环状齿盘(7)内侧同轴固定设有环状锥齿(71),所述环状齿盘(7)外侧同轴固定设有第二环状凸楞(72),所述第二环状凸楞(72)滑动设于环状卡槽(51)内,所述环状齿盘(7)水平侧设有第三旋钮(73),所述第三旋钮(73)与环状齿盘(7)螺纹连接,所述第三旋钮(73)在螺纹运动中与支撑环(5)相接触。

5. 根据权利要求4所述的一种渠道断面变形监测装置,其特征在于:所述从动轴(81)中部同轴固定设有从动锥齿(82),所述从动锥齿(82)与环状锥齿(71)啮合连接,所述第一摇杆(83)和第二摇杆(84)平行时凹型槽(85)的轴心与从动轴(81)的轴心重合,所述第四旋钮(86)与凹型槽(85)侧壁螺纹连接。

6. 根据权利要求5所述的一种渠道断面变形监测装置,其特征在于:所述旋转盘(91)在竖向滑槽(911)中部位置处对称内嵌设有第一弹簧楞(912),所述竖向滑块(92)左右两侧对称开设有第一凹槽(923),所述第一凹槽(923)在滑动过程中与第一弹簧楞(912)相接触,所述导轨(93)中部上下两侧对称内嵌设有第二弹簧楞(932),所述水平滑块(94)上下两侧壁内侧对称开设有第二凹槽(942),所述第二凹槽(942)在滑动过程中与第二弹簧楞(932)相接触,所述水平滑块(94)的前壁在激光头(95)正上方内嵌设有第三弹簧楞(943),所述激光头(95)一端上侧开设有第三凹槽(956),所述第三凹槽(956)在转动过程中与第三弹簧楞(943)相接触。

7. 根据权利要求6所述的一种渠道断面变形监测装置,其特征在于:所述限位块(921)后侧设有第五旋钮(922),所述第五旋钮(922)与限位块(921)螺纹连接,所述第五旋钮(922)在螺纹运动中与旋转盘(91)相接触,所述水平滑块(94)上侧设有第六旋钮(941),所述第六旋钮(941)与水平滑块(94)螺纹连接,所述第六旋钮(941)在螺纹运动中与导轨(93)相接触。

8. 根据权利要求7所述的一种渠道断面变形监测装置,其特征在于:所述激光头(95)在左侧距离第三凹槽(956)90度位置处沿长度方向开设有第一激光孔(951)和第二激光孔(952),所述激光头(95)在第一激光孔(951)上方固定设有第一显示屏(954),所述激光头(95)在第二激光孔(952)上方固定设有第二显示屏(953),所述激光头(95)在右侧距离第三凹槽(956)90度位置处固定设有第二指针(955)。

9. 根据权利要求8所述的一种渠道断面变形监测装置,其特征在于:所述空心环(96)由透明材质制成,所述刻度环(961)沿逆时针方向标有角度刻度值,所述刻度环(961)在右侧的浮力板(962)处刻度值为零。

## 一种渠道断面变形监测装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于灌溉渠道工程技术领域,具体是指一种渠道断面变形监测装置。

### 背景技术

[0002] 灌溉渠道在农业生产中起着至关重要的作用,是将水从水源引导到农田的主要途径之一,用于提供农作物所需的水量,灌溉渠道的畅通与稳定对于农业的发展和粮食生产至关重要。灌溉渠道通常采用梯形断面设计,这种形状有助于提高水流的稳定性和流动效率,常见的施工方式是通过混凝土渠道铺衬机进行铺设,灌溉渠道通常铺设在路边等开放区域。然而由于地质因素、水流压力、车辆荷载压力等各种原因,渠道在长时间使用过程中可能会发生变形,这种变形会导致水流堵塞、渠道破损、水资源浪费等危害。因此,对渠道的断面变形情况进行及时、准确的监测具有重要的意义。

[0003] 目前尚未具有专门用于灌溉渠道断面变形监测的装置,我们可以通过借鉴现有用于其他领域如隧道、边坡等的变形监测技术并将其应用于对渠道断面变形的监测中,但在具体实施过程中仍存在一定的缺陷:目前一种常见的方法是采用传统的全站仪测量,以测量渠道某个断面的关键点距离,从而确定渠道的梯形断面尺寸,但该方法存在问题,即每次测量无法在相同的空间定位下进行,因此无法将不同时期的测量结果准确地统一到相同的测量基准点上以进行断面变形情况的比对;另一种方法是采用先进的激光三维断面扫描装置,通过在行进过程中对整个渠道进行扫描成像,并利用定位系统将每次测量数据转换到同一基准点上,生成图像来比对每次断面的变形情况,但该装置的采购和维护成本过高,限制了其在灌溉渠道监测领域的应用。

[0004] 综上所述,现有的灌溉渠道在断面变形监测方面存在诸多技术缺陷。因此亟需发明一种渠道断面变形监测装置以解决上述问题。

### 发明内容

[0005] 针对上述情况,本发明提供一种渠道断面变形监测装置,通过系统的定位方案将监测装置调节到相同的基准点上,进行监测对比,有效避免了传统方法的空间定位限制,该装置具有低成本、易于操作和维护的特点,实现了准确、高效的渠道变形监测。

[0006] 本发明采取的技术方案如下:本发明提出一种渠道断面变形监测装置,包括移动底座,所述移动底座上侧固定设有第一空心柱,所述第一空心柱上侧转动设有调节盘,所述调节盘上侧对称设有支撑架,所述支撑架之间转动设有支撑环,所述支撑环下侧固定设有重力杆,所述重力杆下侧固定设有重力球,所述重力杆和重力球均位于第一空心柱内部,所述支撑环一侧同轴转动设有环状齿盘,所述支撑环内侧圆周阵列设有平移机构,所述平移机构内侧滑动设有激光调节测距机构。

[0007] 进一步地,所述第一空心柱上部内侧固定设有第一环状凸楞,所述调节盘下侧同轴固定设有第二空心柱,所述第二空心柱外侧开设有环状凹槽,所述第一环状凸楞滑动设于环状凹槽内,使得调节盘只能沿轴心发生转动,所述第一空心柱上部外侧设有第一旋钮,

所述第一旋钮与第一空心柱螺纹连接,所述第一旋钮在螺纹运动中与第二空心柱相接触,实现对调节盘的固定。

[0008] 进一步地,所述支撑架的上端内部固定设有轴承,所述支撑环的水平两端固定设有第一凸楞,所述第一凸楞同轴固定设于轴承内,所述第一凸楞通过轴承与支撑架转动连接,使得支撑环沿第一凸楞转动时更加灵敏,其中一个支撑架上端一侧设有第二旋钮,所述第二旋钮与支撑架螺纹连接,所述第二旋钮在螺纹运动中与支撑环相接触,实现对支撑环的固定,所述支撑环一侧同轴固定设有环状卡槽,所述支撑环内侧圆周阵列固定设有四个第三空心柱,所述支撑环另一侧固定设有配重块,使得监测装置在支撑环两侧的重量相同。

[0009] 进一步地,所述环状齿盘内侧同轴固定设有环状锥齿,所述环状齿盘外侧同轴固定设有第二环状凸楞,所述第二环状凸楞滑动设于环状卡槽内,使得环状齿盘只能沿轴心发生转动,所述环状齿盘水平侧设有第三旋钮,所述第三旋钮与环状齿盘螺纹连接,所述第三旋钮在螺纹运动中与支撑环相接触,实现对环状齿盘的固定。

[0010] 进一步地,所述平移机构包括从动轴,所述从动轴一端同轴转动设于第三空心柱内,所述从动轴中部同轴固定设有从动锥齿,所述从动锥齿与环状锥齿啮合连接,通过旋转环状锥齿来带动从动锥齿发生转动,所述从动轴另一端侧向固定设有第一摇杆,所述第一摇杆一端侧向转动设有第二摇杆,所述第二摇杆一端侧向转动设有凹型槽,所述第一摇杆和第二摇杆平行时凹型槽的轴心与从动轴的轴心重合,其中一个凹型槽一侧设有第四旋钮,所述第四旋钮与凹型槽侧壁螺纹连接。

[0011] 进一步地,所述激光调节测距机构包括旋转盘,所述旋转盘滑动设于凹型槽内,所述第四旋钮在螺纹运动中与旋转盘相接触,实现对旋转盘的固定,所述旋转盘中部贯穿开设有竖向滑槽,所述竖向滑槽内滑动设有竖向滑块,所述竖向滑块的后侧固定设有限位块,所述竖向滑块的前侧固定设有导轨,所述导轨与竖向滑槽相垂直,所述限位块和导轨紧贴设于旋转盘的两侧,所述导轨的上下两侧开设有水平滑槽,所述导轨的右端前侧中部固定设有第一指针,所述导轨外侧设有水平滑块,所述水平滑块通过水平滑槽与导轨滑动连接,所述水平滑块的前侧滑动设有激光头,所述激光头的外侧设有空心环,所述空心环与激光头之间阵列固定设有固定杆,所述空心环通过固定杆与激光头同轴固定连接,所述空心环内部同轴紧贴滑动设有刻度环,所述刻度环的水平两端侧向固定设有浮力板,所述浮力板与空心环内部组成的下侧的封闭空间内注满液体,通过连通器原理使得浮力板处于水平状态。

[0012] 进一步地,所述旋转盘在竖向滑槽中部位置处对称内嵌设有第一弹簧楞,所述竖向滑块左右两侧对称开设有第一凹槽,所述第一凹槽在滑动过程中与第一弹簧楞相接触,使得竖向滑块滑动到竖向滑槽中部时实现暂时定位,所述导轨中部上下两侧对称内嵌设有第二弹簧楞,所述水平滑块上下两侧壁内侧对称开设有第二凹槽,所述第二凹槽在滑动过程中与第二弹簧楞相接触,使得水平滑块滑动到导轨中部时实现暂时定位,所述水平滑块的前壁在激光头正上方内嵌设有第三弹簧楞,所述激光头一端上侧开设有第三凹槽,所述第三凹槽在转动过程中与第三弹簧楞相接触,使得第三凹槽转动到第三弹簧楞位置处时实现暂时定位。

[0013] 进一步地,所述限位块后侧设有第五旋钮,所述第五旋钮与限位块螺纹连接,所述第五旋钮在螺纹运动中与旋转盘相接触,实现对竖向滑块的固定,所述水平滑块上侧设有

第六旋钮,所述第六旋钮与水平滑块螺纹连接,所述第六旋钮在螺纹运动中与导轨相接触,实现对水平滑块的固定。

[0014] 进一步地,所述激光头在左侧距离第三凹槽90度位置处沿长度方向开设有第一激光孔和第二激光孔,所述激光头在第一激光孔上方固定设有第一显示屏,可以直观看到第一激光孔测量的距离数值,所述激光头在第二激光孔上方固定设有第二显示屏,可以直观看到第二激光孔测量的距离数值,所述激光头在右侧距离第三凹槽90度位置处固定设有第二指针。

[0015] 进一步地,所述空心环由透明材质制成,可以直观看到内部的刻度环,所述刻度环沿逆时针方向标有角度刻度值,所述刻度环在右侧的浮力板处刻度值为零。

[0016] 采用上述结构本发明取得的有益效果如下:

[0017] (1) 第一次监测时,受到重力杆和重力球的作用使得支撑环所在平面垂直于地面,转动激光头直到第一激光孔和第二激光孔发射的激光照射到方桩正面,转动调节盘直到第一显示屏和第二显示屏显示的数值相同,继续转动激光头将第一激光孔和第二激光孔发射的激光均与方桩正面的上边线重合,旋转环状齿盘带动平移机构将第一激光孔和第二激光孔发射的激光将沿着方桩正面的上边线平移,直到第二激光孔发射的激光与方桩正面上边线的前端重合,记录第二指针指向刻度环上的角度值为第一次监测的关键定位角度,记录第二显示屏上的距离数值作为第一次监测的关键定位距离,第二次监测时,根据第一次监测的关键定位角度和关键定位距离来对平移机构、旋转盘、导轨和水平滑块进行位置调节,可以实现第二次监测激光头所处空间位置与第一次监测时最终调整到的监测位置完全重合,以此为基准点比较两次监测断面的变形情况,不会受到位移和变形的影响,监测结果更加精准;

[0018] (2) 第一次监测调整好激光头位置后,转动激光头使得第二激光孔发射的激光分别照向该处渠道梯形断面所对应的四个顶点,并分别记录距离数值和角度数值,该断面记录完毕,根据梯形断面顶点数据可以以任意点为基准点绘制具体断面形状,第二次监测将激光头调整到与第一次监测完全重合的位置后,同样转动激光头使得第二激光孔发射的激光分别照向该处渠道梯形断面所对应的四个顶点并分别记录距离数值和角度数值,并且测量的四个顶点的距离数值和角度数值可以在第一次测量的该断面的绘制基准点下展开在图形当中,来比较两次断面的不同,并且该不同为空间上呈现的绝对变化,可以更加直观查看变形情况并分析变形原因;

[0019] (3) 通过旋转环状齿盘带动环状锥齿转动进而带动从动锥齿发生转动,进而带动从动轴和第一摇杆发生转动,由于凹型槽紧贴于旋转盘表面,并且通过第四旋钮与凹型槽固定,使得第一摇杆和第二摇杆只能发生对称运动,使得凹型槽和旋转盘只能垂直于支撑环发生平移,因此采用平移机构可以实现对激光调节测距机构纵向位置更大距离的调整,可以适应不同的监测场景,并且整个监测装置原理准确,操作步骤清晰简便,采用纯机械结构,安全可靠,降低维护成本,激光测距技术为现有成熟技术,因此该监测装置生产成本较低,可以实现快速推广应用。

## 附图说明

[0020] 图1为本发明提出的一种渠道断面变形监测装置的结构示意图;

[0021] 图2为本发明提出的一种渠道断面变形监测装置的第一空心柱与调节盘位置关系的爆炸结构示意图；

[0022] 图3为图1中A部分的放大图；

[0023] 图4为本发明提出的一种渠道断面变形监测装置的支撑环与支撑架位置关系的爆炸结构示意图；

[0024] 图5为本发明提出的一种渠道断面变形监测装置的环状齿盘的结构示意图；

[0025] 图6为本发明提出的一种渠道断面变形监测装置的平移机构的爆炸结构示意图；

[0026] 图7为本发明提出的一种渠道断面变形监测装置的激光调节测距机构的爆炸结构示意图；

[0027] 图8为本发明提出的一种渠道断面变形监测装置的空心环与刻度环位置关系的爆炸结构示意图；

[0028] 图9为本发明提出的一种渠道断面变形监测装置的激光头与水平滑块位置关系的爆炸结构示意图；

[0029] 图10为本发明提出的一种渠道断面变形监测装置的竖向滑块与旋转盘位置关系的爆炸结构示意图；

[0030] 图11为本发明提出的一种渠道断面变形监测装置的激光调节测距机构在工作时的结构示意图。

[0031] 其中,1、移动底座,2、第一空心柱,21、第一环状凸楞,22、第一旋钮,3、调节盘,31、第二空心柱,32、环状凹槽,4、支撑架,41、轴承,42、第二旋钮,5、支撑环,51、环状卡槽,52、第一凸楞,53、第三空心柱,54、配重块,6、重力杆,61、重力球,7、环状齿盘,71、环状锥齿,72、第二环状凸楞,73、第三旋钮,8、平移机构,81、从动轴,82、从动锥齿,83、第一摇杆,84、第二摇杆,85、凹型槽,86、第四旋钮,9、激光调节测距机构,91、旋转盘,911、竖向滑槽,912、第一弹簧楞,92、竖向滑块,921、限位块,922、第五旋钮,923、第一凹槽,93、导轨,931、水平滑槽,932、第二弹簧楞,933、第一指针,94、水平滑块,941、第六旋钮,942、第二凹槽,943、第三弹簧楞,95、激光头,951、第一激光孔,952、第二激光孔,953、第二显示屏,954、第一显示屏,955、第二指针,956、第三凹槽,957、固定杆,96、空心环,961、刻度环,962、浮力板。

[0032] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。

## 具体实施方式

[0033] 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;基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0034] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0035] 如图1、图2、图3、图4、图5、图6、图7、图8、图9、图10、图11所示,本发明提出了一种

渠道断面变形监测装置,包括移动底座1,移动底座1上侧固定设有第一空心柱2,第一空心柱2上侧转动设有调节盘3,调节盘3上侧对称设有支撑架4,支撑架4之间转动设有支撑环5,支撑环5下侧固定设有重力杆6,重力杆6下侧固定设有重力球61,重力杆6和重力球61均位于第一空心柱2内部,支撑环5一侧同轴转动设有环状齿盘7,支撑环5内侧圆周阵列设有平移机构8,平移机构8内侧滑动设有激光调节测距机构9。

[0036] 其中,第一空心柱2上部内侧固定设有第一环状凸楞21,调节盘3下侧同轴固定设有第二空心柱31,第二空心柱31外侧开设有环状凹槽32,第一环状凸楞21滑动设于环状凹槽32内,第一空心柱2上部外侧设有第一旋钮22,第一旋钮22与第一空心柱2螺纹连接,第一旋钮22在螺纹运动中与第二空心柱31相接触,支撑架4的上端内部固定设有轴承41,支撑环5的水平两端固定设有第一凸楞52,第一凸楞52同轴固定设于轴承41内,第一凸楞52通过轴承41与支撑架4转动连接,其中一个支撑架4上端一侧设有第二旋钮42,第二旋钮42与支撑架4螺纹连接,第二旋钮42在螺纹运动中与支撑环5相接触,支撑环5一侧同轴固定设有环状卡槽51,支撑环5内侧圆周阵列固定设有四个第三空心柱53,支撑环5另一侧固定设有配重块54。

[0037] 其中,环状齿盘7内侧同轴固定设有环状锥齿71,环状齿盘7外侧同轴固定设有第二环状凸楞72,第二环状凸楞72滑动设于环状卡槽51内,环状齿盘7水平侧设有第三旋钮73,第三旋钮73与环状齿盘7螺纹连接,第三旋钮73在螺纹运动中与支撑环5相接触,平移机构8包括从动轴81,从动轴81一端同轴转动设于第三空心柱53内,从动轴81中部同轴固定设有从动锥齿82,从动锥齿82与环状锥齿71啮合连接,从动轴81另一端侧向固定设有第一摇杆83,第一摇杆83一端侧向转动设有第二摇杆84,第二摇杆84一端侧向转动设有凹型槽85,第一摇杆83和第二摇杆84平行时凹型槽85的轴心与从动轴81的轴心重合,其中一个凹型槽85一侧设有第四旋钮86,第四旋钮86与凹型槽85侧壁螺纹连接。

[0038] 其中,激光调节测距机构9包括旋转盘91,旋转盘91滑动设于凹型槽85内,第四旋钮86在螺纹运动中与旋转盘91相接触,旋转盘91中部贯穿开设有竖向滑槽911,竖向滑槽911内滑动设有竖向滑块92,竖向滑块92的后侧固定设有限位块921,竖向滑块92的前侧固定设有导轨93,导轨93与竖向滑槽911相垂直,限位块921和导轨93紧贴设于旋转盘91的两侧,导轨93的上下两侧开设有水平滑槽931,导轨93的右端前侧中部固定设有第一指针933,导轨93外侧设有水平滑块94,水平滑块94通过水平滑槽931与导轨93滑动连接,水平滑块94的前侧滑动设有激光头95,激光头95的外侧设有空心环96,空心环96与激光头95之间阵列固定设有固定杆957,空心环96通过固定杆957与激光头95同轴固定连接,空心环96内部同轴紧贴滑动设有刻度环961,刻度环961的水平两端侧向固定设有浮力板962,浮力板962与空心环96内部组成的下侧的封闭空间内注满液体。

[0039] 其中,旋转盘91在竖向滑槽911中部位置处对称内嵌设有第一弹簧楞912,竖向滑块92左右两侧对称开设有第一凹槽923,第一凹槽923在滑动过程中与第一弹簧楞912相接触,导轨93中部上下两侧对称内嵌设有第二弹簧楞932,水平滑块94上下两侧壁内侧对称开设有第二凹槽942,第二凹槽942在滑动过程中与第二弹簧楞932相接触,水平滑块94的前壁在激光头95正上方内嵌设有第三弹簧楞943,激光头95一端上侧开设有第三凹槽956,第三凹槽956在转动过程中与第三弹簧楞943相接触,限位块921后侧设有第五旋钮922,第五旋钮922与限位块921螺纹连接,第五旋钮922在螺纹运动中与旋转盘91相接触,水平滑块94上

侧设有第六旋钮941,第六旋钮941与水平滑块94螺纹连接,第六旋钮941在螺纹运动中与导轨93相接触,激光头95在左侧距离第三凹槽95690度位置处沿长度方向开设有第一激光孔951和第二激光孔952,激光头95在第一激光孔951上方固定设有第一显示屏954,激光头95在第二激光孔952上方固定设有第二显示屏953,激光头95在右侧距离第三凹槽95690度位置处固定设有第二指针955,空心环96由透明材质制成,刻度环961沿逆时针方向标有角度刻度值,刻度环961在右侧的浮力板962处刻度值为零。

[0040] 具体使用时,将监测装置移动至施工完成的灌溉渠道内,一般一侧地面上在位于渠道关键易变形位置处均设置有监测方桩,监测方桩打入地底深处,由于不受地基沉降和水平变形的影响,位置始终固定,将监测装置移动至方桩附近处,通过粗略调整监测装置的位置,使得支撑环5大概垂直于方桩正面,并且在平面上大概位于方桩的中心处,检查监测装置的初始设置,此时旋转盘91应与支撑环5处于同一平面,竖向滑槽911应处于竖直状态,第一弹簧楞912应位于第一凹槽923内使得竖向滑块92位于竖向滑槽911正中间位置,第二弹簧楞932应位于第二凹槽942内使得水平滑块94位于导轨93正中间位置,第三弹簧楞943应位于第三凹槽956内使得第二指针955朝向右方并处于水平状态,并且确认第一旋钮22、第二旋钮42、第三旋钮73、第四旋钮86、第五旋钮922、第六旋钮941均处于拧紧状态,确认后开始第一次测量;

[0041] 拧松第一旋钮22和第二旋钮42,受到重力杆6和重力球61的作用使得支撑环5所在平面垂直于地面,转动激光头95,第三弹簧楞943受到力作用与第三凹槽956分离,继续转动激光头95直到第一激光孔951和第二激光孔952发射的激光照射到方桩正面,此时第三弹簧楞943对激光头95的摩擦力实现了激光头95的稳定,转动调节盘3直到第一显示屏954和第二显示屏953显示的数值相同,此时拧紧第一旋钮22实现对调节盘3的固定,拧紧第二旋钮42实现对支撑环5的固定,由于方桩和支撑环5均垂直于地面,根据几何关系当第一显示屏954和第二显示屏953显示的数值相同时可以得出支撑环5所在平面垂直于方桩正面并且第一激光孔951和第二激光孔952的连线与方桩正面的上边线平行,此时可以转动激光头95将第一激光孔951和第二激光孔952发射的激光均与方桩正面的上边线重合,然后拧松第三旋钮73,旋转环状齿盘7带动环状锥齿71转动进而带动从动锥齿82发生转动,进而带动从动轴81和第一摇杆83发生转动,由于凹型槽85紧贴于旋转盘91表面,并且通过第四旋钮86与凹型槽85固定,使得第一摇杆83和第二摇杆84只能发生对称运动,使得凹型槽85和旋转盘91只能垂直于支撑环5发生平移,在平移过程中第一激光孔951和第二激光孔952发射的激光将沿着方桩正面的上边线平移,旋转环状齿盘7直到第二激光孔952发射的激光与方桩正面上边线的前端重合,然后拧紧第三旋钮73,由于两个浮力板962下方密封注满液体,根据连通器原理两个浮力板962始终处于水平状态,并且刻度环961在右侧的浮力板962处刻度值为零,因此此时第二指针955指向刻度环961上的角度值为激光射线与水平面形成的夹角,将该刻度值作为第一次监测的关键定位角度,并记录第二显示屏953上的距离数值作为第一次监测的关键定位距离,然后转动激光头95使得第二激光孔952发射的激光分别照向该处渠道梯形断面所对应的四个顶点,并分别记录距离数值和角度数值,该断面记录完毕,采用和以上相同的步骤继续进行下一个关键节点断面的监测,并将每个断面所对应的关键定位数据和梯形断面顶点数据分类归纳整理保存,其中根据梯形断面顶点数据可以以任意点为基准点绘制具体断面形状;

[0042] 第二次监测时,将监测装置移动至上次测量的一个方桩附近,重复第一次的准备工作,检查确认监测装置处于初始设置,确认完成后开始测量,拧松第一旋钮22、第二旋钮42和第四旋钮86,转动旋转盘91,此时导轨93、水平滑块94和被第三弹簧楞943固定的激光头95也跟随旋转盘91围绕旋转盘91轴心发生转动,并微调调节盘3,直到第一激光孔951和第二激光孔952发射的激光照射到方桩正面,此时拧紧第四旋钮86以固定旋转盘91,转动调节盘3直到第一显示屏954和第二显示屏953显示的数值相同,此时拧紧第一旋钮22实现对调节盘3的固定,拧紧第二旋钮42实现对支撑环5的固定,由于方桩和支撑环5均垂直于地面,根据几何关系当第一显示屏954和第二显示屏953显示的数值相同时可以得出支撑环5所在平面垂直于方桩正面并且第一激光孔951和第二激光孔952的连线与方桩正面的上边线平行,然后再次拧松第四旋钮86来转动旋转盘91,此时导轨93和第一指针933也跟随旋转盘91围绕旋转盘91轴心发生转动,转动到第一指针933与刻度环961上的零刻度值的夹角与第一次监测的关键定位角度相同时,停止转动旋转盘91并通过拧紧第四旋钮86来固定,由于在上述操作中激光头95始终被第三弹簧楞943固定未发生与第一指针933的相对旋转,因此此时第一激光孔951和第二激光孔952发射的激光与水平面的夹角与第一次监测的关键定位角度相同时,但由于激光头95跟随旋转盘91转动时发射的激光发生偏转不会出现在方桩上,此时拧松第五旋钮922调节竖向滑块92和导轨93在竖向滑槽911上的位置,由于导轨93与竖向滑槽911垂直,因此在滑动过程中第一激光孔951和第二激光孔952发射的激光与水平面的夹角与第一次监测的关键定位角度始终相同,直到激光出现在方桩正面的上边线时,拧紧第五旋钮922来固定导轨93,然后拧松第三旋钮73并转动环状齿盘7以带动平移机构8进行平移运动,推动旋转盘91直到第二激光孔952发射的激光与方桩正面上边线的前端重合,此时拧紧第三旋钮73固定平移机构8,然后拧松第六旋钮941来调节水平滑块94在导轨93的位置,直到第二显示屏953显示的数值与第一次监测的关键定位距离相同时,拧紧第六旋钮941来固定水平滑块94,由于关键定位角度和关键定位距离与上次监测时均相同,根据空间几何关系,此时激光头95所处空间位置将与第一次监测时最终调整到的监测位置完全重合,此时就可以以该点为基准点转动激光头95按照与上次相同的步骤来进行渠道梯形断面的关键点的监测,并且测量的四个顶点的距离数值和角度数值可以在上一次测量的该断面的绘制基准点下展开在图形当中,来比较两次断面的不同,并且该不同为空间上所呈现的绝对变化,并不会受到变形及位移的影响,然后重复上述步骤来进行其他断面的第二次监测,并归纳整理保存数据然后绘制出整个渠道与上次监测的断面变形情况。

[0043] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0044] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

[0045] 以上对本发明及其实施方式进行了描述,这种描述没有限制性,附图中所示的也

只是本发明的实施方式之一,实际的结构并不局限于此。总而言之如果本领域的普通技术人员受其启示,在不脱离本发明创造宗旨的情况下,不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例,均应属于本发明的保护范围。

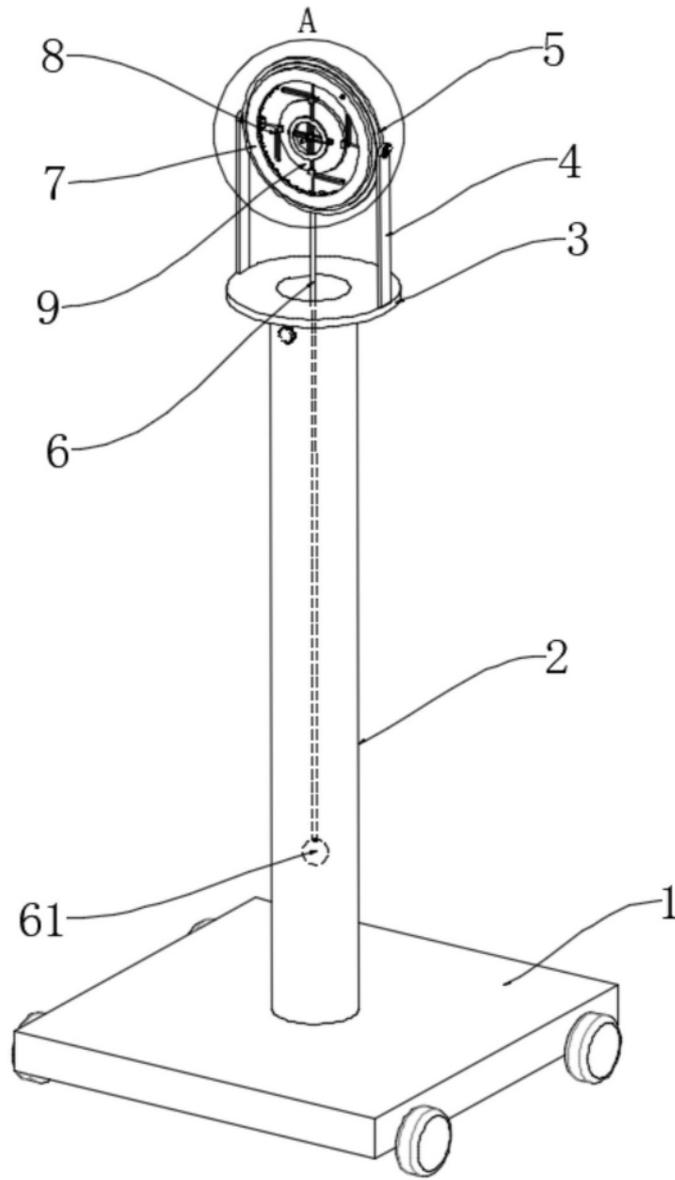


图1

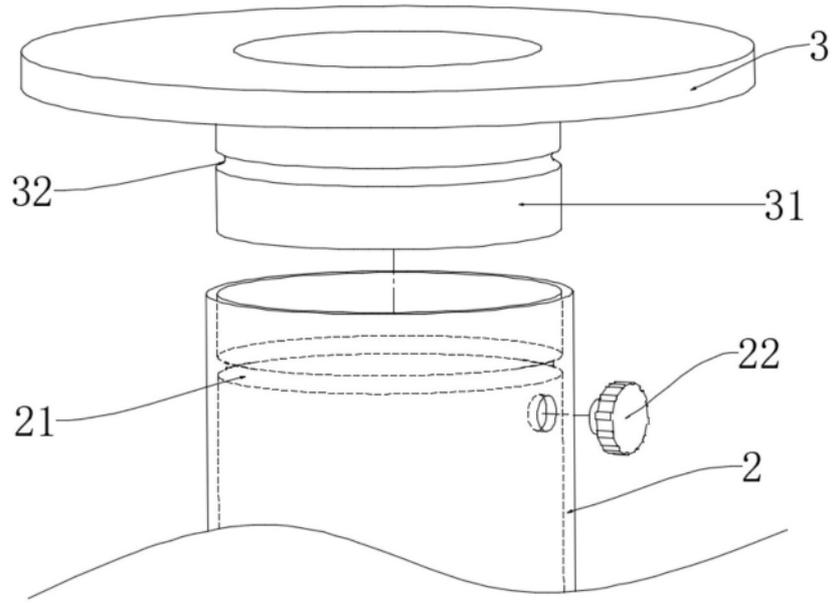


图2

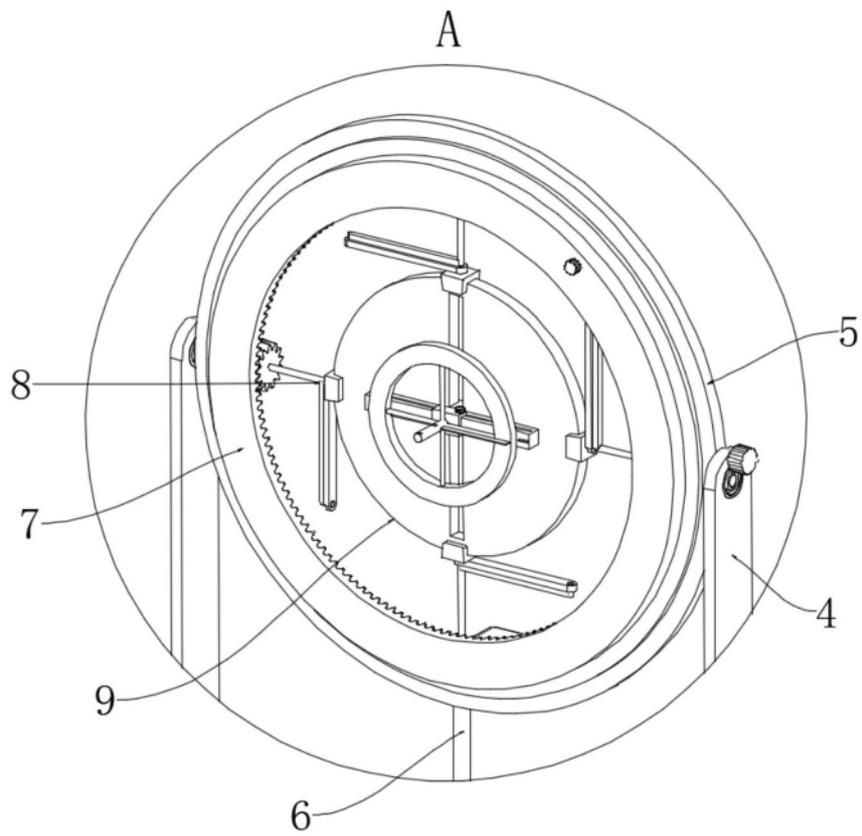


图3

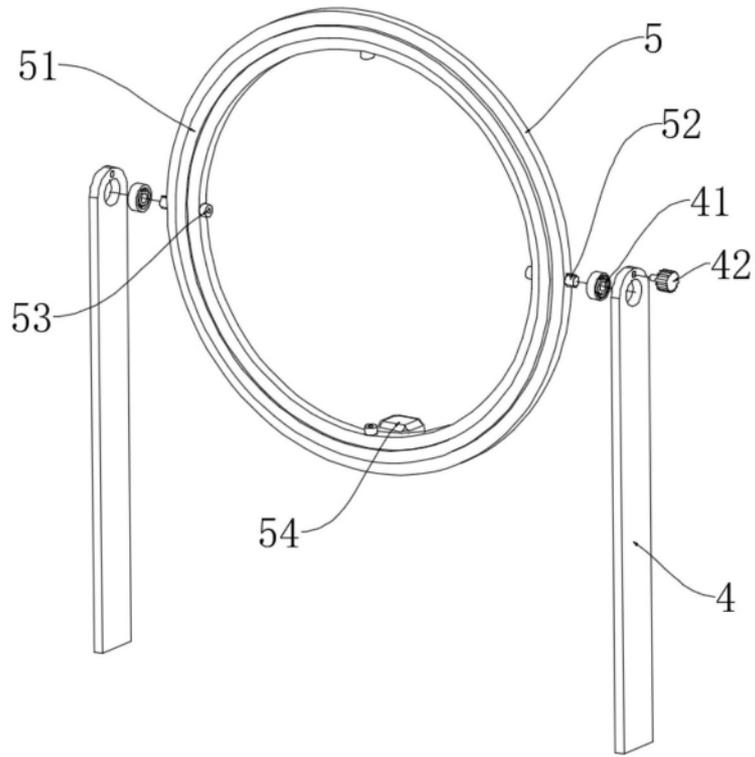


图4

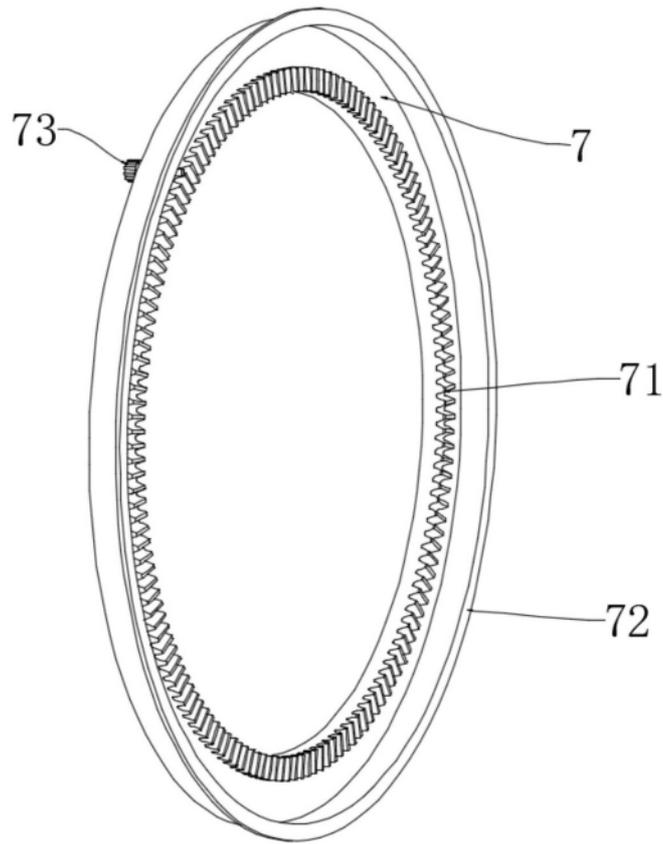


图5

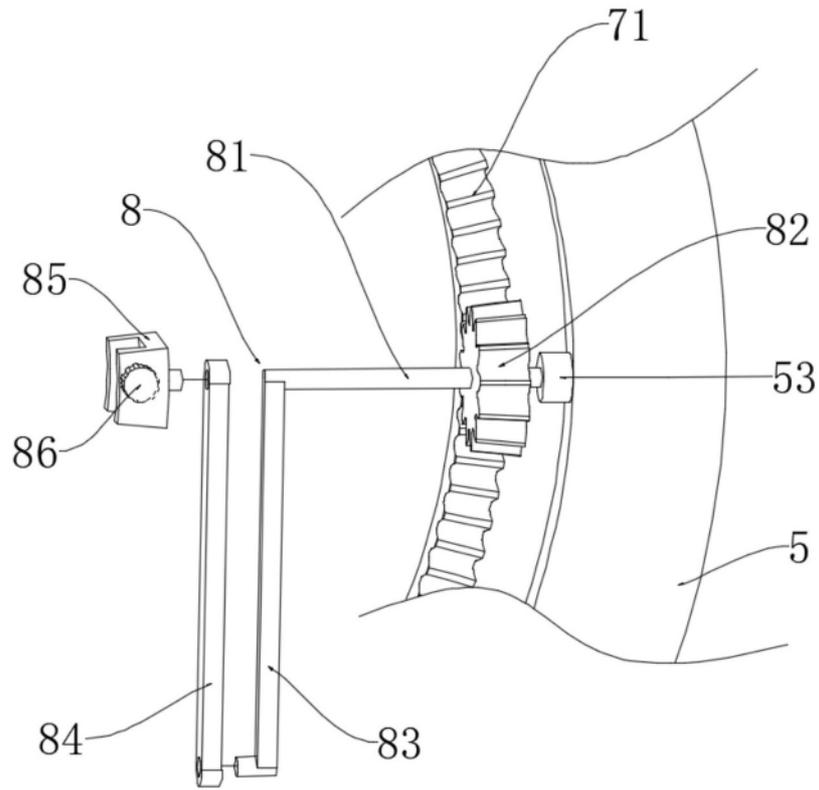


图6

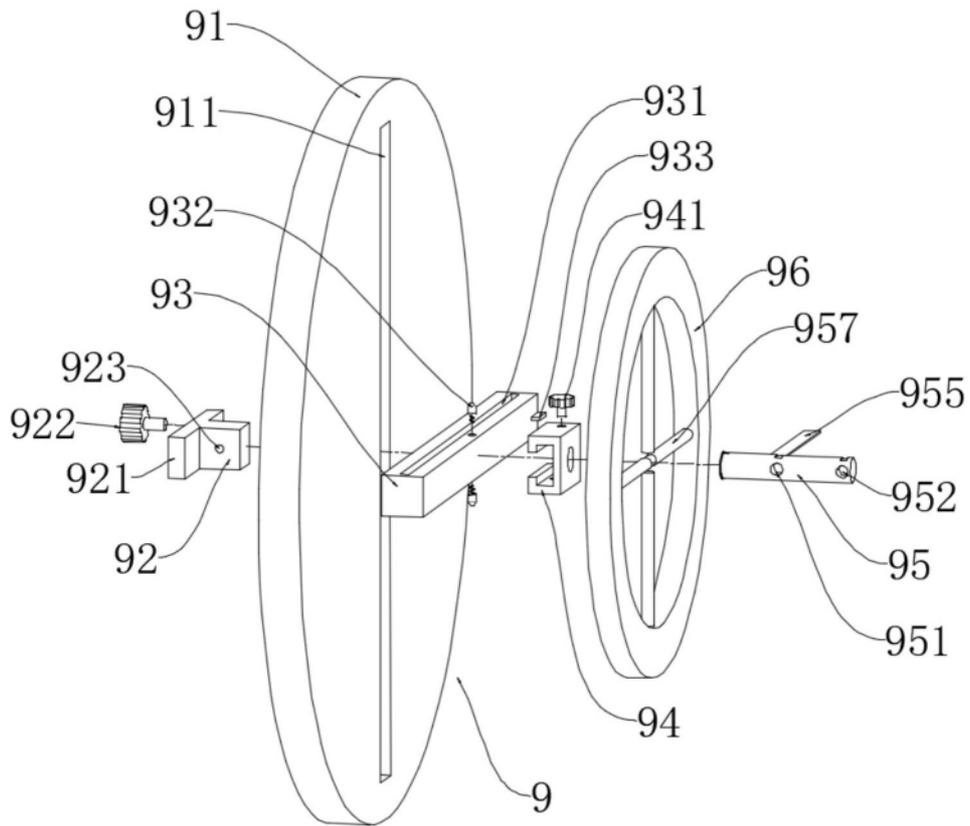


图7

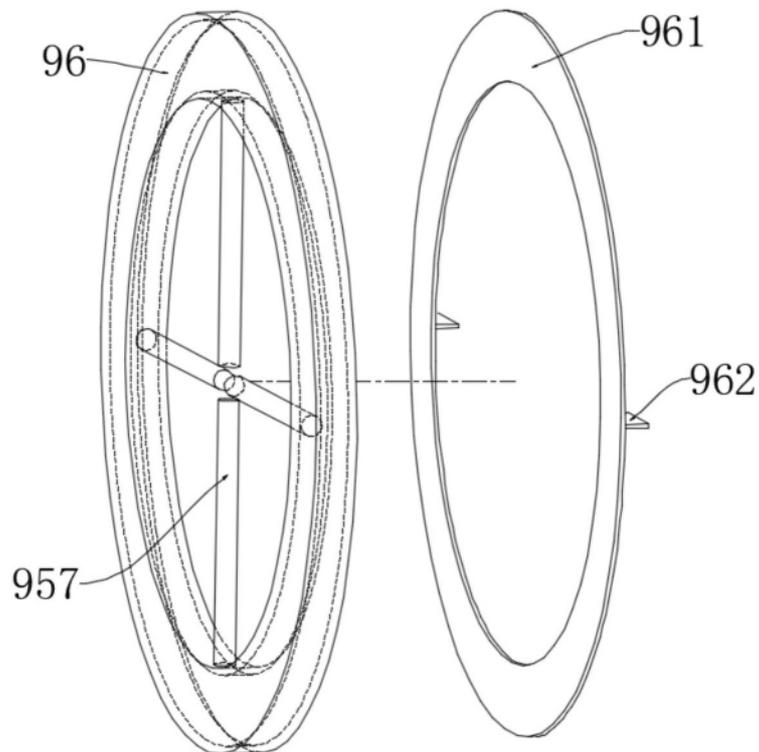


图8

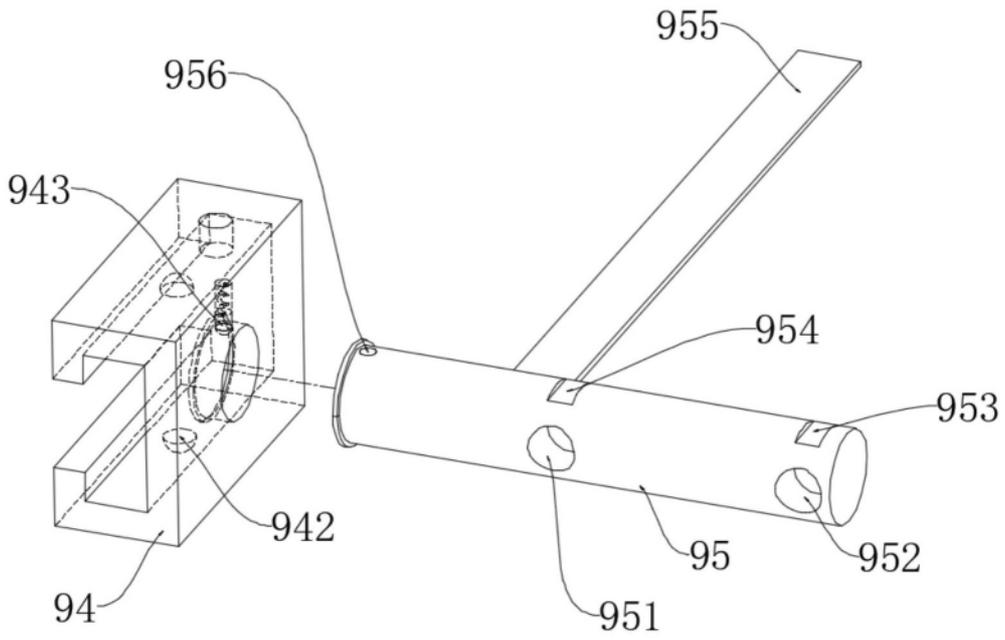


图9

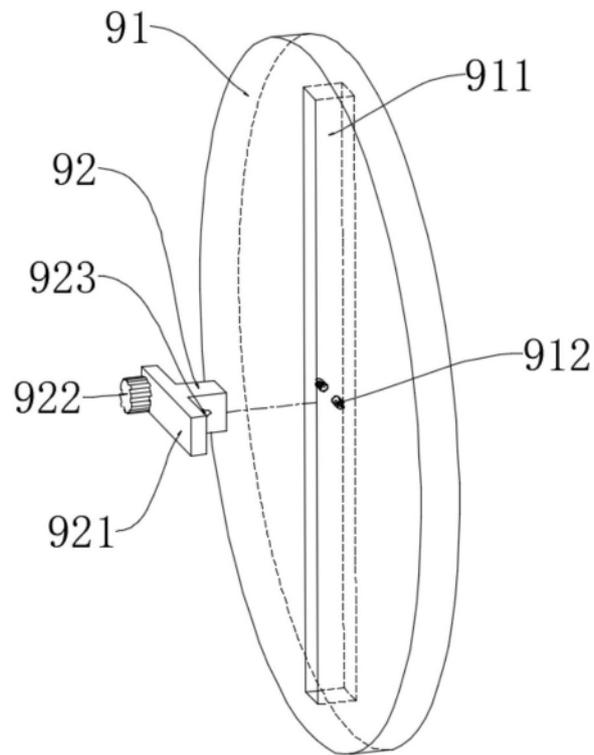


图10

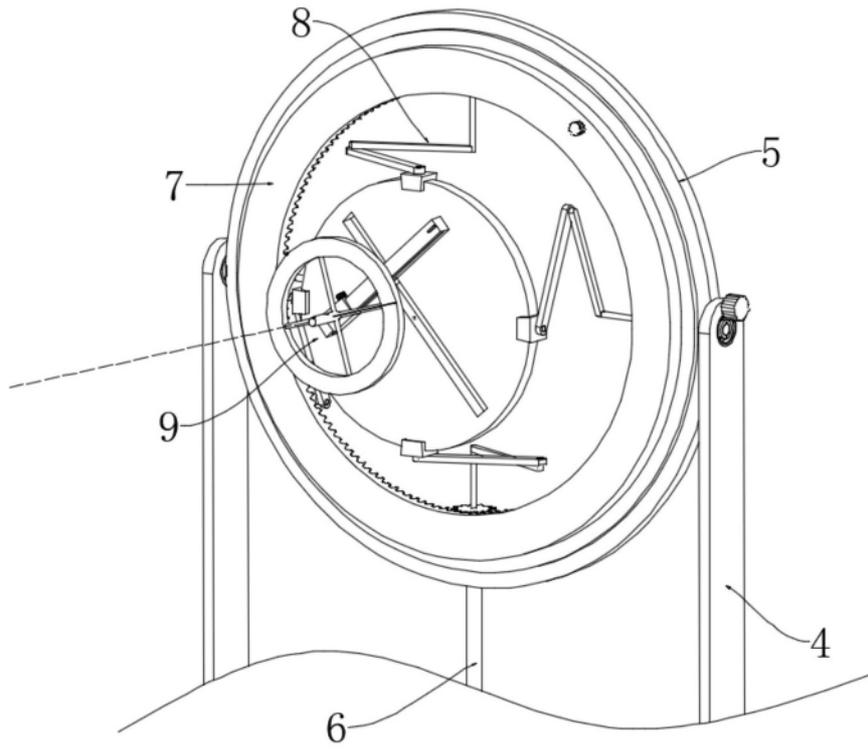


图11