



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111721251 A

(43) 申请公布日 2020.09.29

(21) 申请号 202010547116.2

(22) 申请日 2020.06.16

(71) 申请人 无锡踏达机电科技有限公司

地址 214000 江苏省无锡市新吴区深港都会广场10-1507

(72) 发明人 陈丽 徐冠杰

(74) 专利代理机构 河南大象律师事务所 41129

代理人 尹周

(51) Int.Cl.

G01B 21/22 (2006.01)

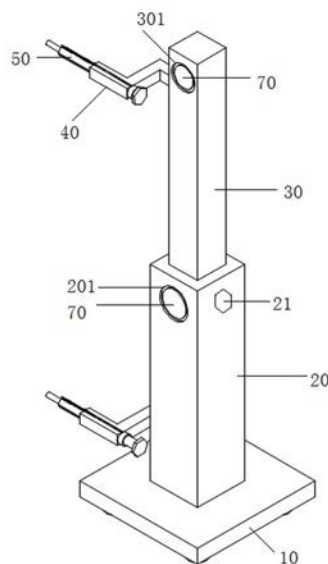
权利要求书2页 说明书6页 附图13页

(54) 发明名称

一种建筑工程施工用垂直度检测装置

(57) 摘要

本发明公开了一种建筑工程施工用垂直度检测装置,涉及建筑工程施工装置技术领域。本发明包括底座,底座上设置有立柱组件;立柱组件一侧至少设置有两测量组件;测量组件包括固定架以及安装在固定架上的测量杆,立柱组件包括相互配合的上立柱和下立柱;上立柱和下立柱上均设置有一倾斜检测模块;底座的底侧面设置有可调节高度的支脚。本发明通过立柱组件和测量组件的配合使用,实现对整块墙壁的垂直度进行检测,同时测量时可根据需求在实现测量整块墙壁的垂直度同时,按高度对墙壁进行划分,测量每一高度区间的墙壁的垂直度。



1. 一种建筑工程施工用垂直度检测装置,包括底座(1),其特征在于:所述底座(1)上设置有立柱组件;

所述立柱组件一侧至少设置有两测量组件;

所述测量组件包括固定架(40)以及安装在所述固定架(40)上的测量杆(50);

其中,所述固定架(40)包括固定座(4),所述固定座(4)上设置有一支柱(42),位于所述支柱(42)周侧的固定座(4)上设置有若干固定孔一(41);所述支柱(42)的端部设置有悬臂(43),所述悬臂(43)的端部设置有外套管(44);所述外套管(44)的两端分别设置相互连通的第一孔(45)和第二孔(46);所述外套管(44)的上表面沿其长度方向设置有一开口(47),所述外套管(44)远离第一孔(45)的一端设置内螺纹管(48);所述第一孔(45)和第二孔(46)为一同心结构、且第一孔(45)的内径小于第二孔(46)的内径;所述支柱(42)、悬臂(43)和外套管(44)三者呈“Z”字型结构;

其中,所述测量杆(50)包括一与第一孔(45)相配合的杆体(5),所述杆体(5)的一端设置有与第二孔(46)相配合的圆柱体(54),所述圆柱体(54)上通过一弹簧(55)连接有一抵接板(56),所述杆体(5)的另一端设置有抵接在墙面上的触头(53);

所述内螺纹管(48)内还设置有一用于调节测量杆(50)在外套管(44)上移动的驱动结构(60),所述驱动结构(60)包括一与内螺纹管(48)螺纹连接的外螺纹柱(6),所述外螺纹柱(6)的一端端部设置一电机安装腔(61),所述电机安装腔(61)内设置伸缩电机一(62),所述外螺纹柱(6)的另一端端部设置一电池安装腔(63)和端盖(601),所述电池安装腔(63)内设置电池模块一和微处理器一,所述外螺纹柱(6)的端部设置外螺纹安装部(64),所述端盖(601)的表面设置有与外螺纹安装部(64)相配合的内螺纹环(602);

所述伸缩电机一(62)的端部设置压力传感器,所述电池模块一连接微处理器一、伸缩电机一(62)和压力传感器。

2. 根据权利要求1所述的一种建筑工程施工用垂直度检测装置,其特征在于,所述第一孔(45)的内径为2-5cm,所述第二孔(46)的内径为2-6cm;所述第一孔(45)的内径较第二孔(46)的内径小1cm。

3. 根据权利要求1所述的一种建筑工程施工用垂直度检测装置,其特征在于,所述杆体(5)的周侧设置有三个导向滑条(51),所述第一孔(45)的内壁面上设置有与导向滑条(51)相配合的导向滑槽(451);

所述杆体(5)的周侧还设置有若干检测指示板(52),若干所述检测指示板(52)沿杆体(5)的长度方向等间隙设置;

所述外套管(44)的端部设置有与检测指示板(52)的配合的检测定位板(452)。

4. 根据权利要求1所述的一种建筑工程施工用垂直度检测装置,其特征在于,所述立柱组件包括相互配合的上立柱(30)和下立柱(20);

所述上立柱(30)和下立柱(20)上分别设置有与固定座(4)配合的安装槽一(36)和安装槽二,所述安装槽一(36)和安装槽二内分别设置有与固定孔一(41)配合的固定孔二(37)和固定孔三;

所述上立柱(30)的顶部和下立柱(20)的顶部还分别设置有一凹槽一(301)和凹槽二(201),所述凹槽一(301)和凹槽二(201)内均设置有一倾斜检测模块(70)。

5. 根据权利要求4所述的一种建筑工程施工用垂直度检测装置,其特征在于,所述倾斜

检测模块(70)包括刻度盘(7),所述刻度盘(7)的中心处设置有转柱(71),所述转柱(71)上设置有指示灯;

所述转柱(71)上连接有一吊绳(72),所述吊绳(72)的端部固定有一球体(73);

所述刻度盘(7)上设置有红外发射模块(74)和红外接收模块(75);所述红外发射模块(74)和红外接收模块(75)沿刻度盘圆心对称设置;

所述刻度盘(7)内侧还设置空腔并于所述空腔内设置微处理器二和供电模块二;

所述微处理器二连接红外发射模块(74)、红外接收模块(75)、供电模块二和指示灯。

6.根据权利要求4或5所述的一种建筑工程施工用垂直度检测装置,其特征在于,所述下立柱(20)为一空心管状结构,所述下立柱(20)的端口处设置锁紧螺栓一(21);

所述上立柱(30)包括可沿下立柱(20)上下移动的滑动块(3),所述滑动块(3)上设置有立柱本体(31),所述立柱本体(31)的底部设置有铰接孔(33),并于所述铰接孔(33)处配合安装一U型槽板(33),所述U型槽板(33)一端部的两内侧壁上均设置有一与铰接孔(33)相配合的铰接柱(38);

所述立柱本体(31)的顶部设置有一安装凹腔(321),所述安装凹腔(321)内设置有伸缩电机二(34);

所述立柱本体(31)的顶端设置有一凸柱(311),所述凸柱(311)的端部设置矩形外管(312),所述矩形外管(312)上设置有一与矩形外管(312)相互套接的矩形板(313),所述矩形板(313)的底端设置挡板(315),所述挡板(315)的内侧面设置有弹性挡块(315);

所述伸缩电机二(34)连接微处理器三和供电模块三,所述微处理器三和供电模块三设置在所述立柱本体(31)上。

7.根据权利要求6所述的一种建筑工程施工用垂直度检测装置,其特征在于,所述U型槽板(33)的外底侧面设置有安装槽一(36),所述U型槽板(33)的一外侧面设置有一凹槽一(301);

所述矩形外管(312)的端部设置锁紧螺栓二(314),所述弹性挡块(315)为一橡胶块。

8.根据权利要求6所述的一种建筑工程施工用垂直度检测装置,其特征在于,还包括一控制器,所述控制器无线连接微处理器一、微处理器二和微处理器三,所述控制器上设置控制按钮。

9.根据权利要求6所述的一种建筑工程施工用垂直度检测装置,其特征在于,所述立柱本体(31)的一侧面为一斜面(32),与所述斜面(32)相对的另一侧面与滑动块(3)的一侧面共平面。

10.根据权利要求1-5或7-9任意一所述的一种建筑工程施工用垂直度检测装置,其特征在于,所述底座(1)的底侧面设置有可调节高度的支脚(11);

所述支脚(11)包括固定在底座(1)的底侧面固定块(12),所述固定块(12)上设置螺纹孔(13)并于所述螺纹孔(13)处连接螺纹柱体(14),所述螺纹柱体(14)底端通过轴承(16)连接支脚本体(15),所述螺纹柱体(14)。

一种建筑工程施工用垂直度检测装置

技术领域

[0001] 本发明属于建筑工程施工装置技术领域,特别是涉及一种建筑工程施工用垂直度检测装置。

背景技术

[0002] 建筑工程用垂直度检测装置是检测建筑竖直面垂直度的装置,随着建筑行业的快速发展,人们对建筑质量的要求也越来越高,常常会使用到一些检测装置来保证建筑的质量,而垂直度检测装置是必不可少的检测工具之一。

[0003] 在建筑完成之后,墙壁的垂直度是建筑质量的重要指标之一,倾斜的墙体会使墙体在受力之后容易倾倒,存在安全隐患,所以在工程施工完毕之后都会进行墙壁的垂直度检测,判断工程是否合格。

[0004] 如中国专利申请号为201721830948.5的专利,公开了一种用于房地产评估的墙体垂直度检测器,包括悬挂装置,所述悬挂装置包括挂绳和与挂绳的一端连接的吊锤,所述悬挂装置底部滑动连接有稳定装置,所述稳定装置包括稳定块,所述稳定块设置有契合吊锤的稳定槽。上述专利中的一种用于房地产评估的墙体垂直度检测器存在以下不足:检测时,需要将装置在高处悬挂,使用时较为麻烦,同时该装置只能检测一处墙壁的垂直度,无法测量一整块墙壁的垂直度,使用范围窄。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种建筑工程施工用垂直度检测装置,以解决了上述背景技术提出的问题,实现对整块墙壁的垂直度进行检测,同时测量时可根据需求在实现测量整块墙壁的垂直度同时,按高度对墙壁进行划分,测量每一高度区间的墙壁的垂直度。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明是通过以下技术方案实现的:

本发明为一种建筑工程施工用垂直度检测装置,包括底座,所述底座上设置有立柱组件;所述立柱组件一侧至少设置有两测量组件;所述测量组件包括固定架以及安装在所述固定架上的测量杆;

其中,所述固定架包括固定座,所述固定座上设置有一支柱,位于所述支柱周侧的固定座上设置有若干固定孔一;所述支柱的端部设置有悬臂,所述悬臂的端部设置有外套管;所述外套管的两端分别设置相互连通的第一孔和第二孔;所述外套管的上表面沿其长度方向设置有一开口,所述外套管远离第一孔的一端设置内螺纹管;所述第一孔和第二孔为一同心结构、且第一孔的内径小于第二孔的内径;所述支柱、悬臂和外套管三者呈“Z”字型结构;

其中,所述测量杆包括一与第一孔相配合的杆体,所述杆体的一端设置有与第二孔相配合的圆柱体,所述圆柱体上通过一弹簧连接有一抵接板,所述杆体的另一端设置有抵接在墙面上的触头

所述内螺纹管内还设置有一用于调节测量杆在外套管上移动的驱动结构,所述驱动结构包括一与内螺纹管螺纹连接的外螺纹柱,所述外螺纹柱的一端端部设置一电机安装腔,

所述电机安装腔内设置伸缩电机一,所述外螺纹柱的另一端端部设置一电池安装腔和端盖,所述电池安装腔内设置电池模块一和微处理器一,所述外螺纹柱的端部设置外螺纹安装部,所述端盖的表面设置有与外螺纹安装部相配合的内螺纹环;所述伸缩电机一的端部设置压力传感器,所述电池模块一连接微处理器一、伸缩电机一和压力传感器。

[0007] 进一步地,所述第一孔的内径为2-5cm,所述第二孔的内径为2-6cm;所述第一孔的内径较第二孔的内径小1cm。

[0008] 进一步地,所述杆体的周侧设置有三个导向滑条,所述第一孔的内壁面上设置有与导向滑条相配合的导向滑槽;所述杆体的周侧还设置有若干检测指示板,若干所述检测指示板沿杆体的长度方向等间隙设置;所述外套管的端部设置有与检测指示板的配合的检测定位板。

[0009] 进一步地,所述立柱组件包括相互配合的上立柱和下立柱;所述上立柱和下立柱上分别设置有与固定座配合的安装槽一和安装槽二,所述安装槽一和安装槽二内分别设置有与固定孔一配合的固定孔二和固定孔三;所述上立柱的顶部和下立柱的顶部还分别设置有一凹槽一和凹槽二,所述凹槽一和凹槽二内均设置有一倾斜检测模块。

[0010] 进一步地,所述倾斜检测模块包括刻度盘,所述刻度盘的中心处设置有转柱,所述转柱上设置有指示灯;所述转柱上连接有一吊绳,所述吊绳的端部固定有一球体;所述刻度盘上设置有红外发射模块和红外发射模块;所述红外发射模块和红外发射模块沿刻度盘圆心对称设置;所述刻度盘内侧还设置空腔并于所述空腔内设置微处理器二和供电模块二;所述微处理器二连接红外发射模块、红外发射模块、供电模块二和指示灯。

[0011] 进一步地,所述下立柱为一空心管状结构,所述下立柱的端口处设置锁紧螺栓一;所述上立柱包括可沿下立柱上下移动的滑动块,所述滑动块上设置有立柱本体,所述立柱本体的底部设置有铰接孔,并于所述铰接孔处配合安装一U型槽板,所述U型槽板一端部的两内侧壁上均设置有一与铰接孔相配合的铰接柱;所述立柱本体的顶部设置有一安装凹腔,所述安装凹腔内设置有伸缩电机二;所述立柱本体的顶端设置有一凸柱,所述凸柱的端部设置矩形外管,所述矩形外管上设置有一与矩形外管相互套接的矩形板,所述矩形板的底端设置挡板,所述挡板的内侧面设置有弹性挡块;所述伸缩电机二连接微处理器三和供电模块三,所述微处理器三和供电模块三设置在所述立柱本体上。

[0012] 进一步地,所述U型槽板的外底侧面设置有安装槽一,所述U型槽板的一外侧面设置有一凹槽一;所述矩形外管的端部设置锁紧螺栓二(314),所述弹性挡块为一橡胶块。

[0013] 进一步地,还包括一控制器,所述控制器无线连接微处理器一、微处理器二和微处理器三,所述控制器上设置控制按钮。

[0014] 进一步地,所述立柱本体的一侧面为一斜面,与所述斜面相对的另一侧面与滑动块的一侧面共平面。

[0015] 进一步地,所述底座的底侧面设置有可调节高度的支脚;所述支脚包括固定在底座的底侧面固定块,所述固定块上设置螺纹孔并于所述螺纹孔处连接螺纹柱体,所述螺纹柱体底端通过轴承连接支脚本体,所述螺纹柱体。

[0016] 本发明具有以下有益效果:

1、本发明通过立柱组件和测量组件的配合使用,实现对整块墙壁的垂直度进行检测,同时测量时可根据需求在实现测量整块墙壁的垂直度同时,按高度对墙壁进行划分,测量

每一高度区间的墙壁的垂直度。

[0017] 2、本发明通过由下立柱和上立柱组成的立柱组件,同时通过在下立柱和上立柱上设置用于检测立柱是否倾斜的倾斜检测模块,保证安装时上立柱和下立柱的长度方向均垂直于水平面,避免检测过程因下立柱和/或上立柱出现倾斜设置导致检测结果出现偏差。

[0018] 当然,实施本发明的任一产品并不一定需要同时达到以上所述的所有优点。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述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的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1为本发明垂直度检测装置结构示意图;

图2为本发明垂直度检测装置主视结构示意图;

图3为本发明测量组件结构示意图;

图4为本发明测量组件俯视结构示意图;

图5为图4B处局部放大图;

图6为本发明固定架结构示意图;

图7为本发明固定架俯视结构示意图;

图8为本发明图中C-C处剖面图;

图9为本发明测量杆结构示意图;

图10为本发明驱动结构结构示意图;

图11为本发明倾斜检测模块结构示意图;

图12为本发明上立柱结构示意图;

图13为本发明立柱本体结构示意图;

图14为本发明图13的主视结构示意图;

图15为本发明U型槽板结构示意图;

图16为本发明图15的主视结构示意图;

图17为本发明支脚结构示意图。

具体实施方式

[0021] 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作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0022] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“开孔”、“上”、“下”、“厚度”、“顶”、“中”、“长度”、“内”、“四周”等指示方位或位置关系,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组件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。

[0023] 请参阅图1-17所示,本发明为一种建筑工程施工用垂直度检测装置,包括底座1,

底座1上设置有立柱组件;立柱组件一侧至少设置有两测量组件;测量组件包括固定架40以及安装在固定架40上的测量杆50;

其中,固定架40包括固定座4,固定座4上设置有一支柱42,位于支柱42周侧的固定座4上设置有若干固定孔一41;支柱42的端部设置有悬臂43,悬臂43的端部设置有外套管44;外套管44的两端分别设置相互连通的第一孔45和第二孔46;外套管44的上表面沿其长度方向设置有一开口47,外套管44远离第一孔45的一端设置内螺纹管48;第一孔45和第二孔46为一同心结构、且第一孔45的内径小于第二孔46的内径;支柱42、悬臂43和外套管44三者呈“Z”字型结构;

其中,测量杆50包括一与第一孔45相配合的杆体5,杆体5的一端设置有与第二孔46相配合的圆柱体54,圆柱体54上通过一弹簧55连接有一抵接板56,杆体5的另一端设置有抵接在墙面上的触头53;

内螺纹管48内还设置有一用于调节测量杆50在外套管44上移动的驱动结构60,驱动结构60包括一与内螺纹管48螺纹连接的外螺纹柱6,外螺纹柱6的一端端部设置一电机安装腔61,电机安装腔61内设置伸缩电机一62,外螺纹柱6的另一端端部设置一电池安装腔63和端盖601,电池安装腔63内设置电池模块一和微处理器一,外螺纹柱6的端部设置外螺纹安装部64,端盖601的表面设置有与外螺纹安装部64相配合的内螺纹环602;伸缩电机一62的端部设置压力传感器,电池模块一连接微处理器一、伸缩电机一62和压力传感器。

[0024] 优选地,第一孔45的内径为2-5cm,第二孔46的内径为2-6cm;第一孔45的内径较第二孔46的内径小1cm。

[0025] 优选地,杆体5的周侧设置有三个导向滑条51,第一孔45的内壁面上设置有与导向滑条51相配合的导向滑槽451;

杆体5的周侧还设置有若干检测指示板52,若干检测指示板52沿杆体5的长度方向等间隙设置;

外套管44的端部设置有与检测指示板52的配合的检测定位板452。

[0026] 优选地,立柱组件包括相互配合的上立柱30和下立柱20;上立柱30和下立柱20上分别设置有与固定座4配合的安装槽一36和安装槽二,安装槽一36和安装槽二内分别设置有与固定孔一41配合的固定孔二37和固定孔三;上立柱30的顶部和下立柱20的顶部还分别设置有一凹槽一301和凹槽二201,凹槽一301和凹槽二201内均设置有一倾斜检测模块70。

[0027] 优选地,倾斜检测模块70包括刻度盘7,刻度盘7的中心处设置有转柱71,转柱71上设置有指示灯;转柱71上连接有一吊绳72,吊绳72的端部固定有一球体73;刻度盘7上设置有红外发射模块74和红外接收模块75;红外发射模块74和红外接收模块75沿刻度盘圆心对称设置;刻度盘7内侧还设置空腔并于空腔内设置微处理器二和供电模块二;微处理器二连接红外发射模块74、红外接收模块75、供电模块二和指示灯。

[0028] 优选地,下立柱20为一空心管状结构,下立柱20的端口处设置锁紧螺栓一21;上立柱30包括可沿下立柱20上下移动的滑动块3,滑动块3上设置有立柱本体31,立柱本体31的底部设置有铰接孔33,并于铰接孔33处配合安装一U型槽板33,U型槽板33一端部的两内壁上均设置有一与铰接孔33相配合的铰接柱38;立柱本体31的顶部设置有一安装凹腔321,安装凹腔321内设置有伸缩电机二34;立柱本体31的顶端设置有一凸柱311,凸柱311的端部设置矩形外管312,矩形外管312上设置有一与矩形外管312相互套接的矩形板313,矩形板

313的底端设置挡板315,挡板315的内侧面设置有弹性挡块315;伸缩电机二34连接微处理器三和供电模块三,微处理器三和供电模块三设置在立柱本体31上。

[0029] 优选地,U型槽板33的外底侧面设置有安装槽一36,U型槽板33的一外侧面设置有一凹槽一301;矩形外管312的端部设置锁紧螺栓二314,弹性挡块315为一橡胶块。

[0030] 优选地,还包括一控制器,控制器无线连接微处理器一、微处理器二和微处理器三,控制器上设置控制按钮。

[0031] 优选地,立柱本体31的一侧面为一斜面32,与斜面32相对的另一侧面与滑动块3的一侧面共平面。

[0032] 优选地,底座1的底侧面设置有可调节高度的支脚11;支脚11包括固定在底座1的底侧面固定块12,固定块12上设置螺纹孔13并于螺纹孔13处连接螺纹柱体14,螺纹柱体14底端通过轴承16连接支脚本体15,螺纹柱体14。

[0033] 使用时:

当测量高度范围在下立柱20高度范围之内时,在下立柱20上设置两测量组件;

当测量高度范围超过下立柱20高度范围之内时,在下立柱20上设置一测量组件,同时根据测量高度需求选择位置并在上立柱30上设置一测量组件,同时通过锁紧螺栓一21调节上立柱30沿下立柱20的伸出长度;

当需要对墙体按照高度划分四个高度范围时,在下立柱20和上立柱30上设置五个测量组件,测量组件的安装位置位于两端以及相邻两高度范围的结合处;四个高度范围为0-H1,H1-H2,H2-H3,H3-顶部。

[0034] 实施例1

当选择对整面墙壁的倾斜度进行测量时:

包括如下步骤:

Stp1、将固定架40和测量杆50进行组装,组装时导向滑条51与导向滑槽451一一配合,同时检测指示板52从开口47处伸出;

Stp2、通过目测墙壁的倾斜角度、以及上立柱30和下立柱20的尺寸差,沿内螺纹管48旋动外螺纹柱6至相应位置;

Stp3、通过调整底座1底侧的支脚11的高度,从而实现调整位于底座1上的下立柱20的长度方向垂直于水平面;调整时,当下立柱20的长度方向垂直于水平面时,此时倾斜检测模块70的指示灯亮起;

Stp4、将上立柱30从下立柱20的端部抽出,同时根据需求将矩形板313从矩形外管312处抽出,并通过锁紧螺栓二314进行固定;

在下立柱20的底端固定一测量组件,在上立柱30的顶端也固定一测量组件,

在上立柱30上的测量组件上的任意一检测指示板52处悬挂细线,细线底端设置重物,观察细线对应上下两测量组件处的刻度读数P1和P2,并辅助采用游标卡尺读数;其中P1大于P2,此时 $P_0 = P_1 - P_2$,P0即为初始位置两测量组件端部距墙面的距离读数;

Stp5、将上立柱30从下立柱20的端部抽出至设定位置,然后控制伸缩电机二34的伸缩驱动U型槽板33沿铰接孔33处转动,至此时对应倾斜检测模块70上的指示灯亮起,此时表示U型槽板33的长度方向垂直与水平面;

Stp6、控制两测量组件上的伸缩电机一62伸出,至测量杆50端部的触头53抵接到墙面

上,此时微调伸缩电机一62伸出或收缩至两个压力传感器的读数相同;此时通过观察位于上立柱30从下立柱20上的检测指示板52和检测定位板452的位置读数P3和P4,同时通过游标卡尺检测与检测定位板452最近接的且位于外套管44外部的检测指示板52之间的距离读数s1和s2;

通过压力传感器的读数相同,控制两个两测量组件上的弹簧55处于相同的压缩程度;同时通过弹簧55的设置,使得在驱动杆体5沿外套管44移动至抵接到墙壁上时,利用弹簧的缓冲作用,便于调节抵接力度避免触头53破坏墙面,同时也便于获得精准读数;

此时可知安装在上立柱30上的测量组件的伸出长度为 $L1=P3-P1+s1$,安装在下立柱20上的测量组件的伸出长度为 $L2=P4-P2+s2$ 。

[0035] 同时两测量组件之间的安装距离S。

[0036] 此时根据支脚三角形的三角函数,该墙壁的倾斜角度为a,

当 $L2>L1$ 时,此时 $\tan(90^\circ-a)=S/(L2-L1)$;

当 $L1>L2$ 时,此时 $\tan(90^\circ-a)=S/(L1-L2)$ 。

[0037] 实施例2

上述倾斜检测模块70上的指示灯亮起,包括当下立柱20或U型槽板33的长度方向垂直于水平面时,此时在重力作用下,转柱71上连接的球体73在重力作用下自然下垂,此时球体73位于红外发射模块74和红外接收模块75之间,则此时红外接收模块75无法接收到红外发射模块74发出的信号,此时微处理器二控制指示灯上的指示灯亮起,当下立柱20或U型槽板33的长度方向与水平面并非垂直时,此时此时在重力作用下,转柱71上连接的球体73在重力作用下自然下垂,球体73并非位于红外发射模块74和红外接收模块75之间,则此时红外接收模块75可接收到红外发射模块74发出的信号,此时微处理器二控制指示灯上的指示灯关闭。

[0038] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“示例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0039] 以上公开的本发明优选实施例只是用于帮助阐述本发明。优选实施例并没有详尽叙述所有的细节,也不限制该发明仅为所述的具体实施方式。显然,根据本说明书的内容,可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释本发明的原理和实际应用,从而使所属技术领域技术人员能很好地理解和利用本发明。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

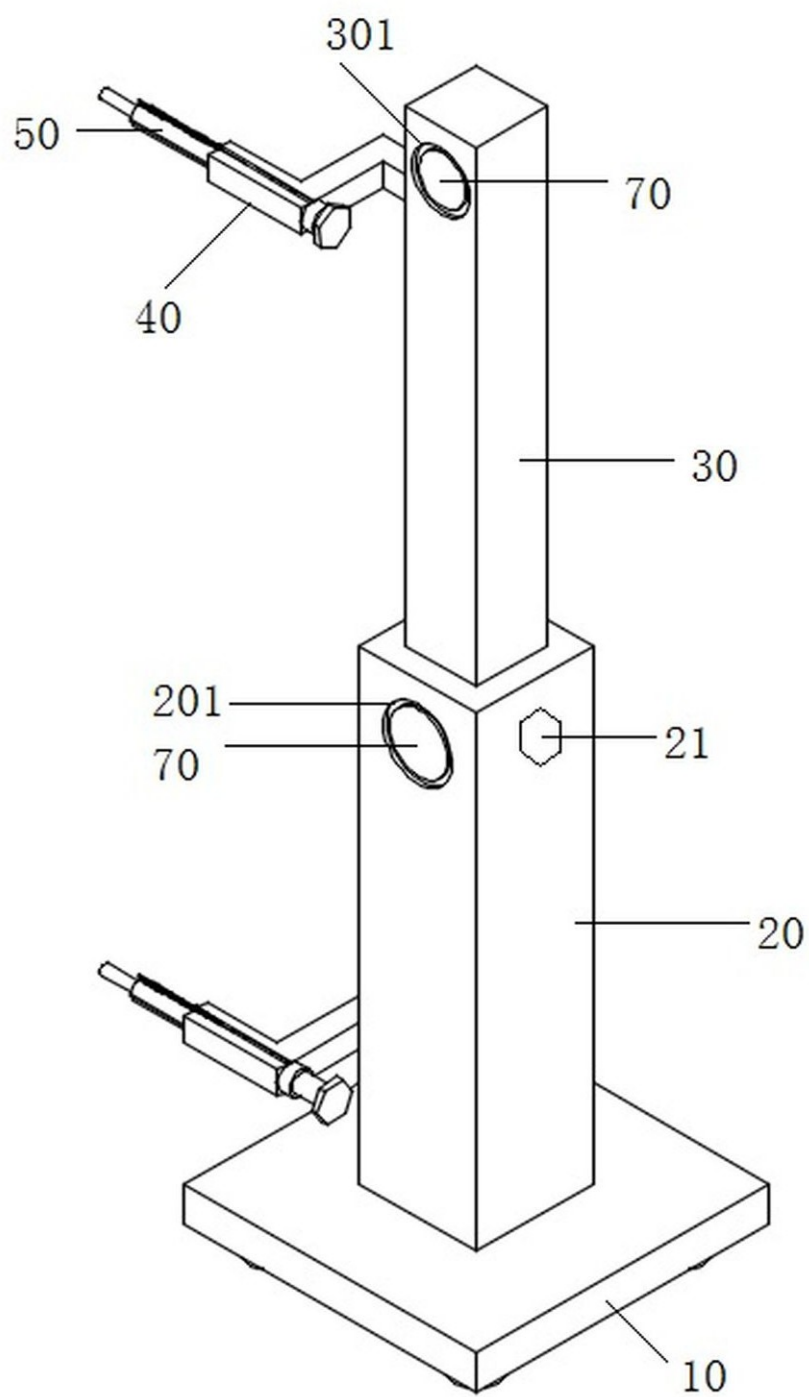


图1

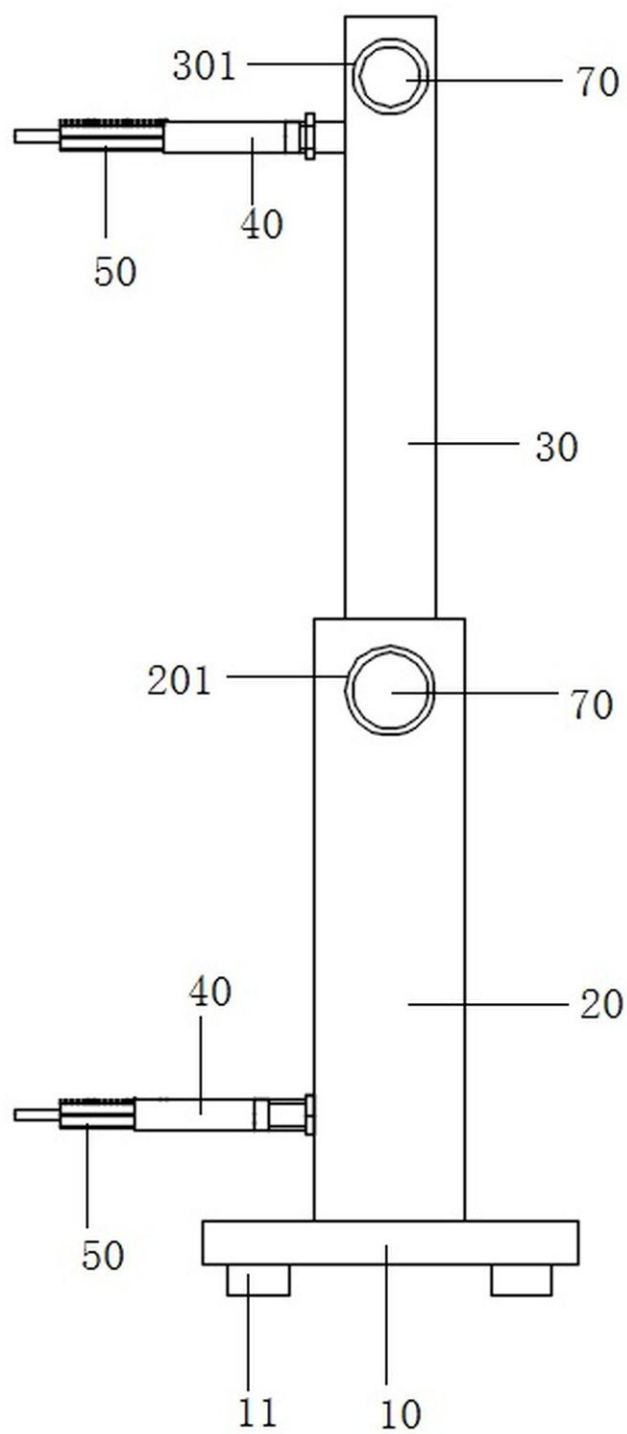


图2

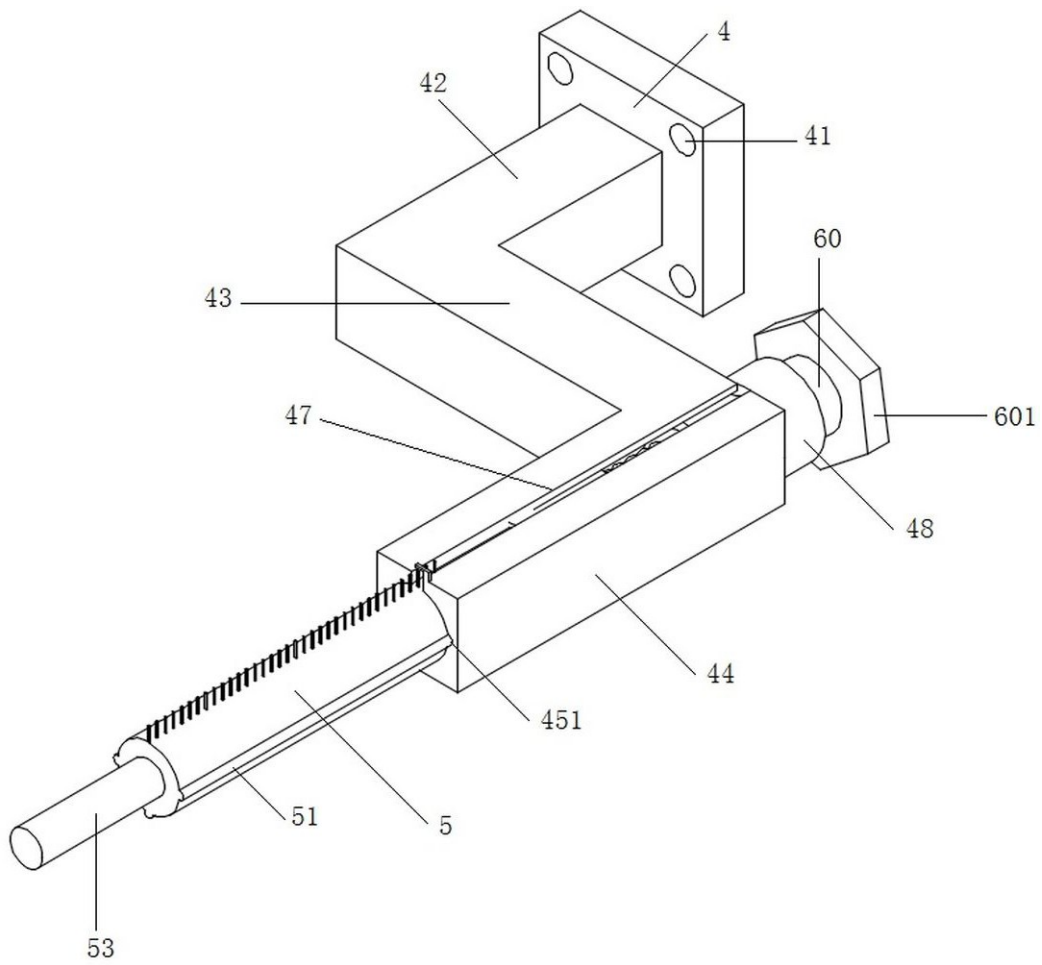


图3

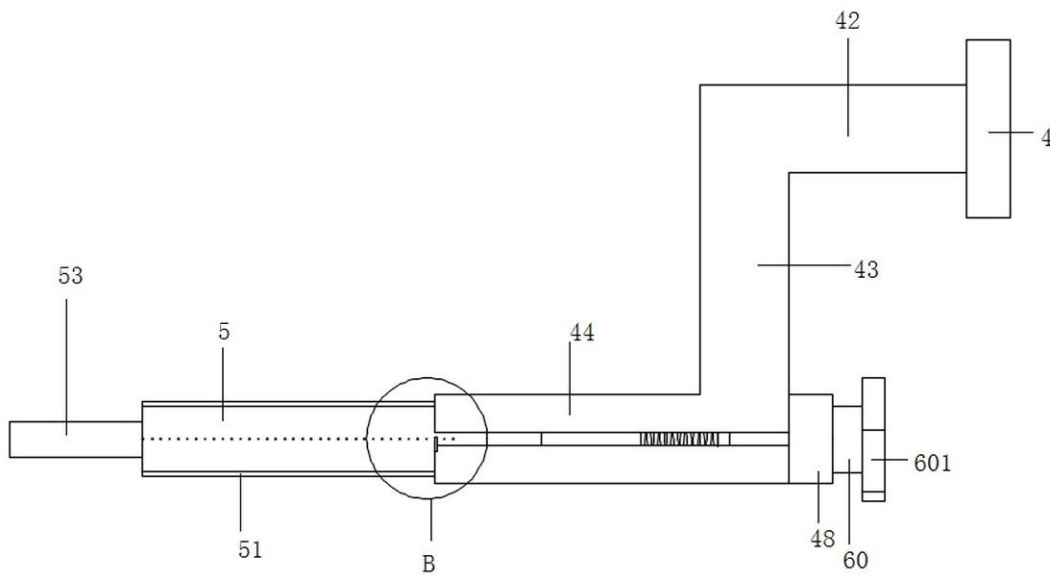


图4

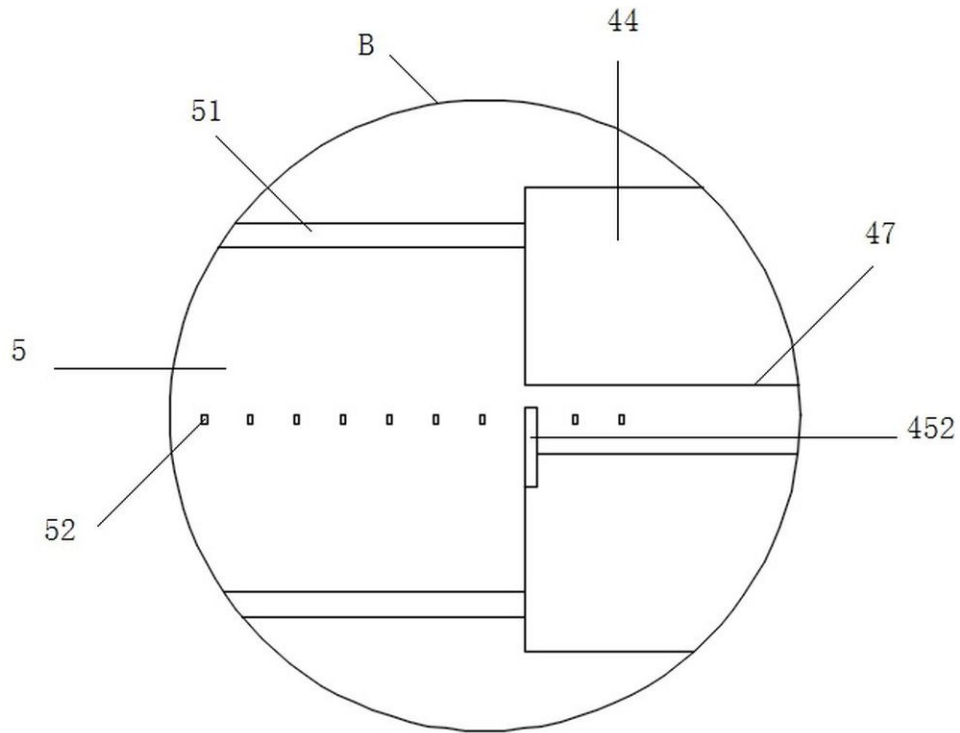


图5

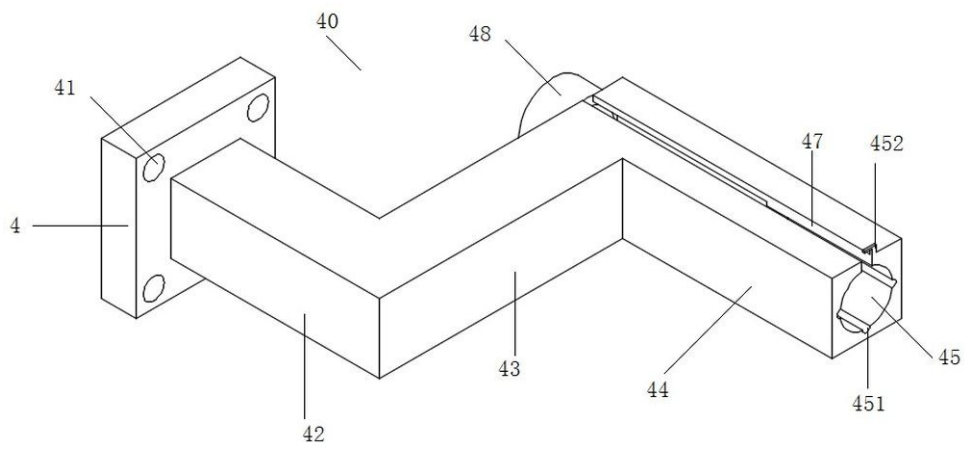


图6

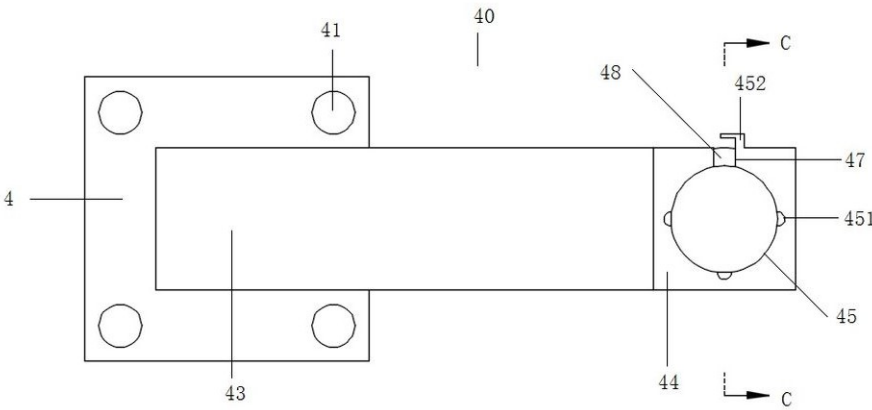


图7

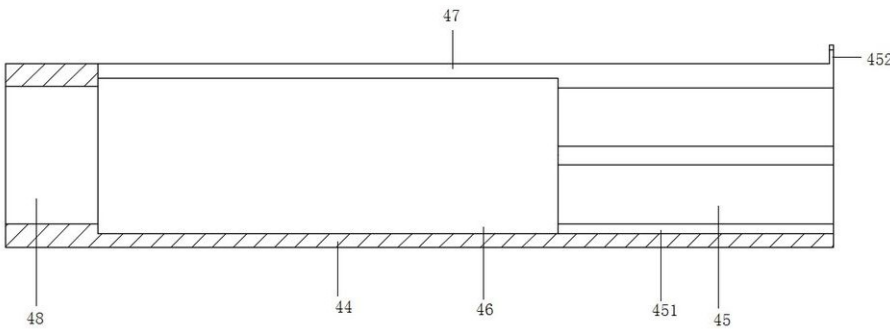


图8

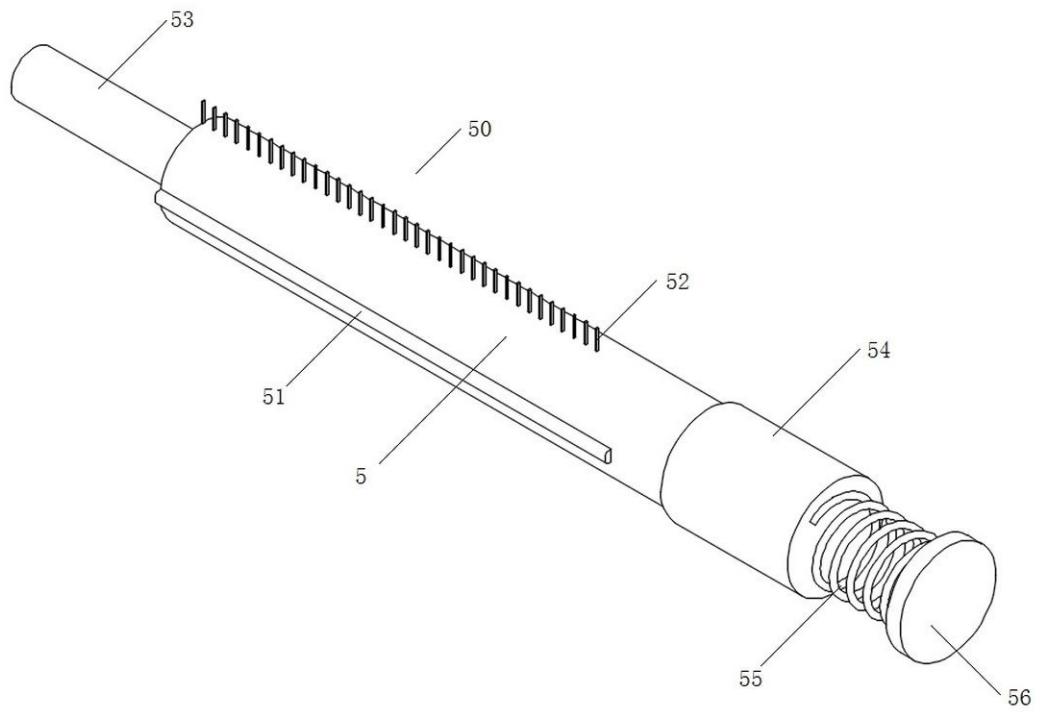


图9

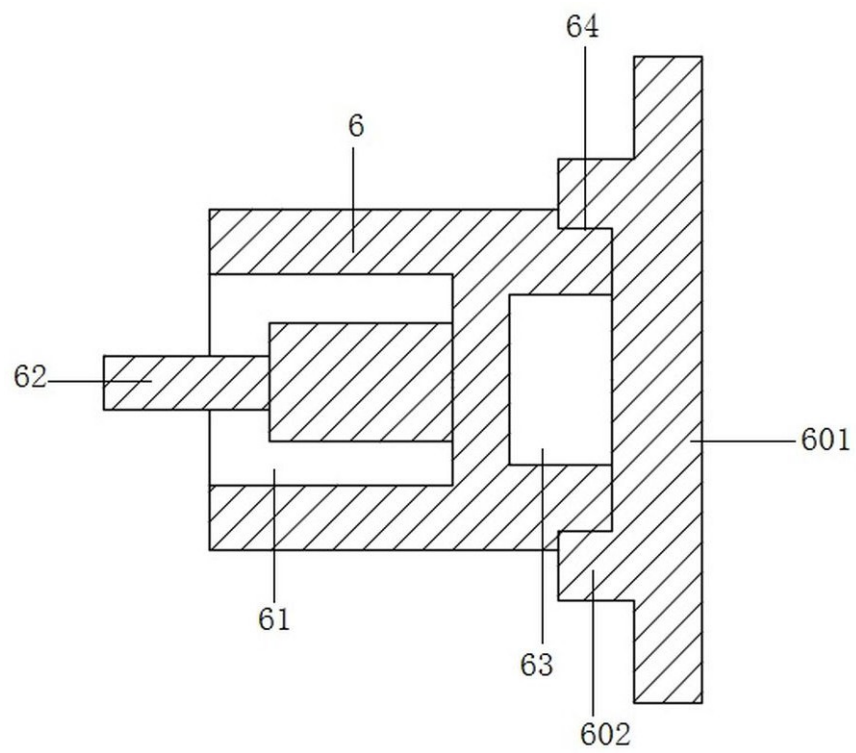


图10

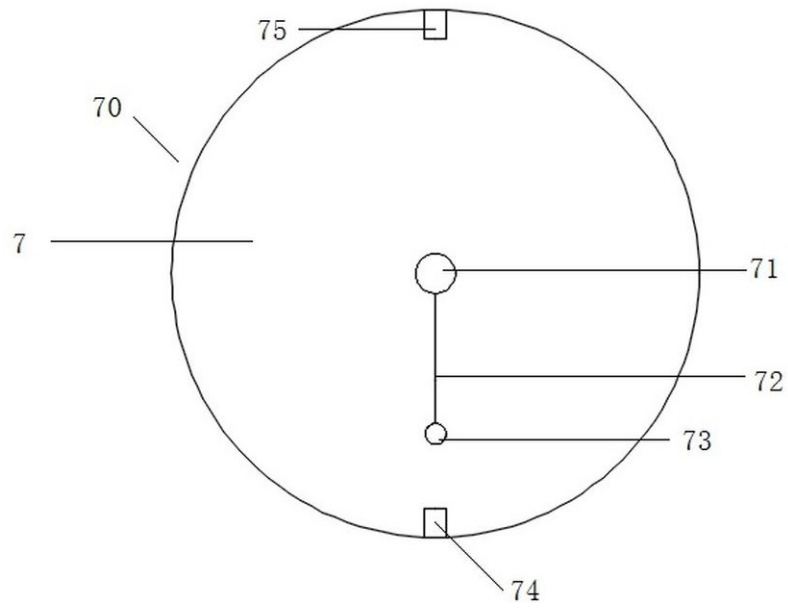


图11

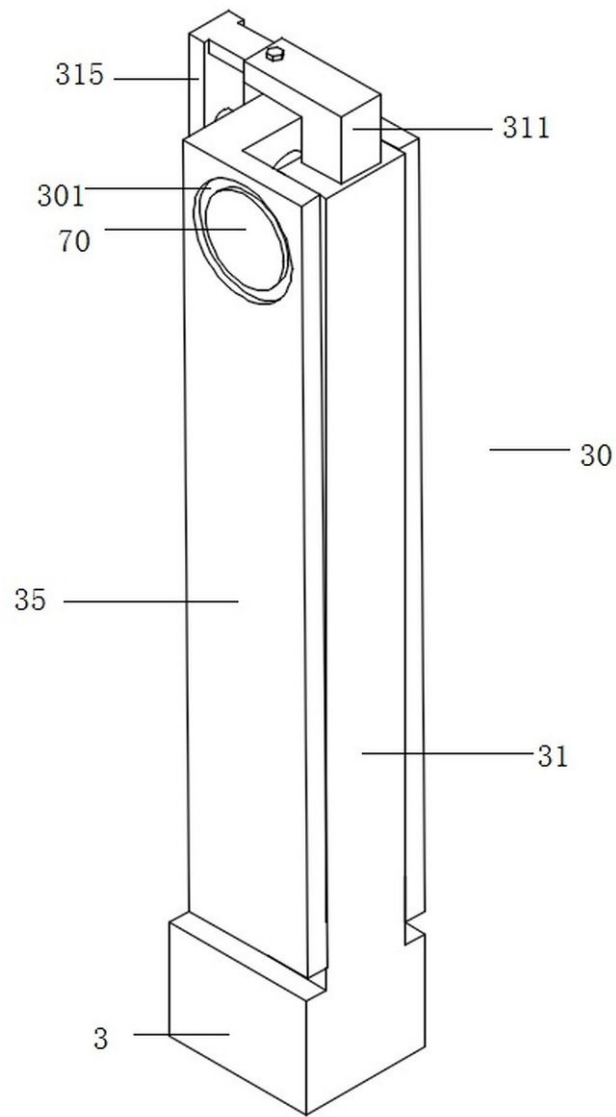


图12

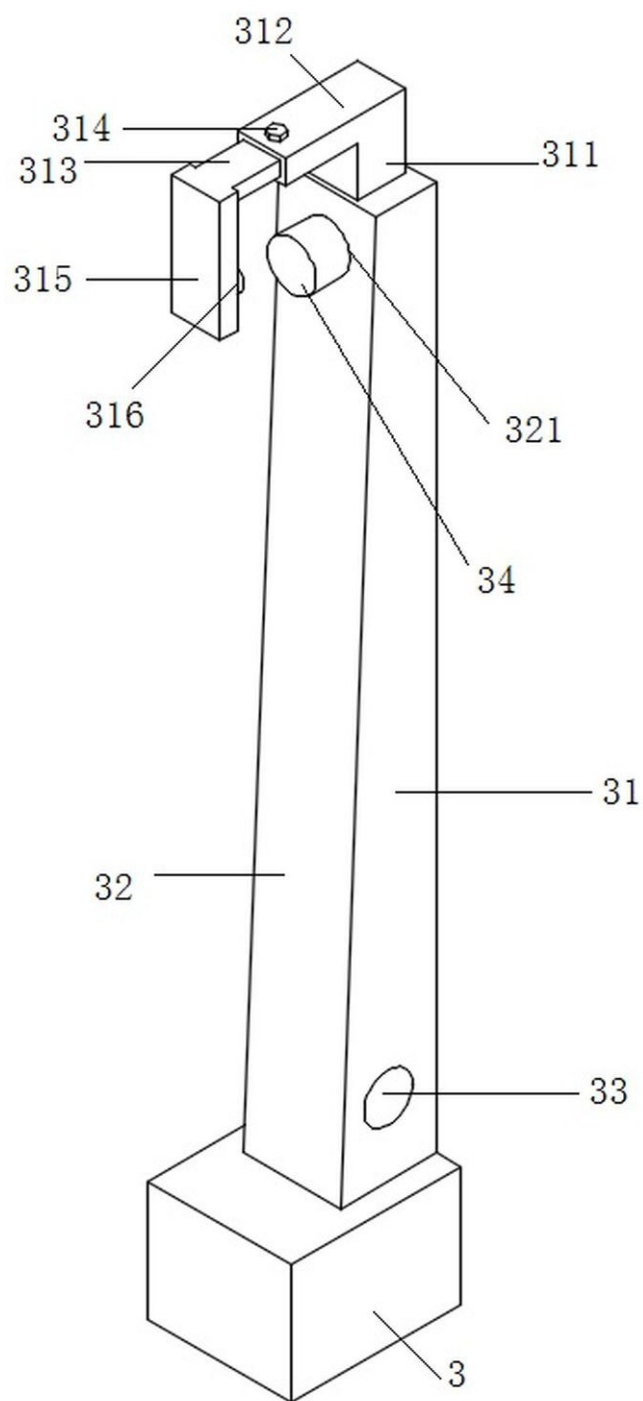


图13

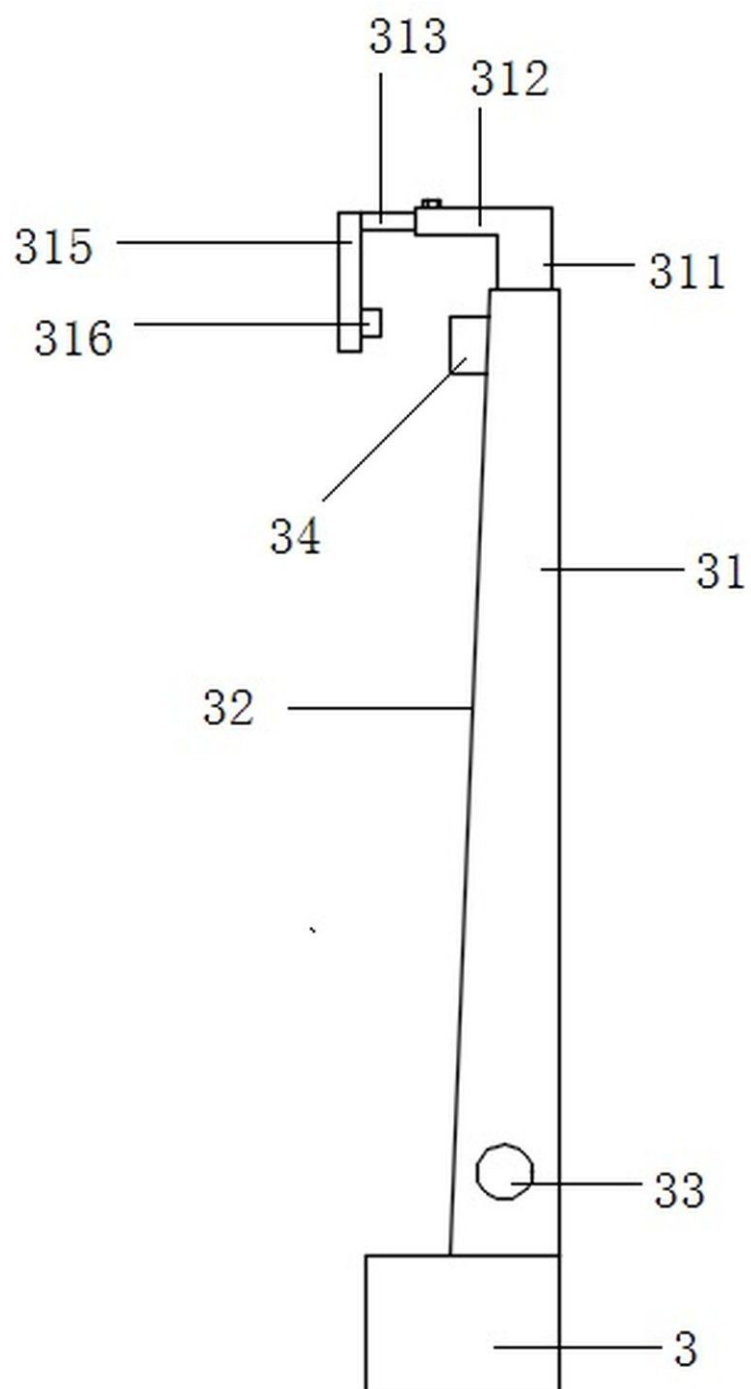


图14

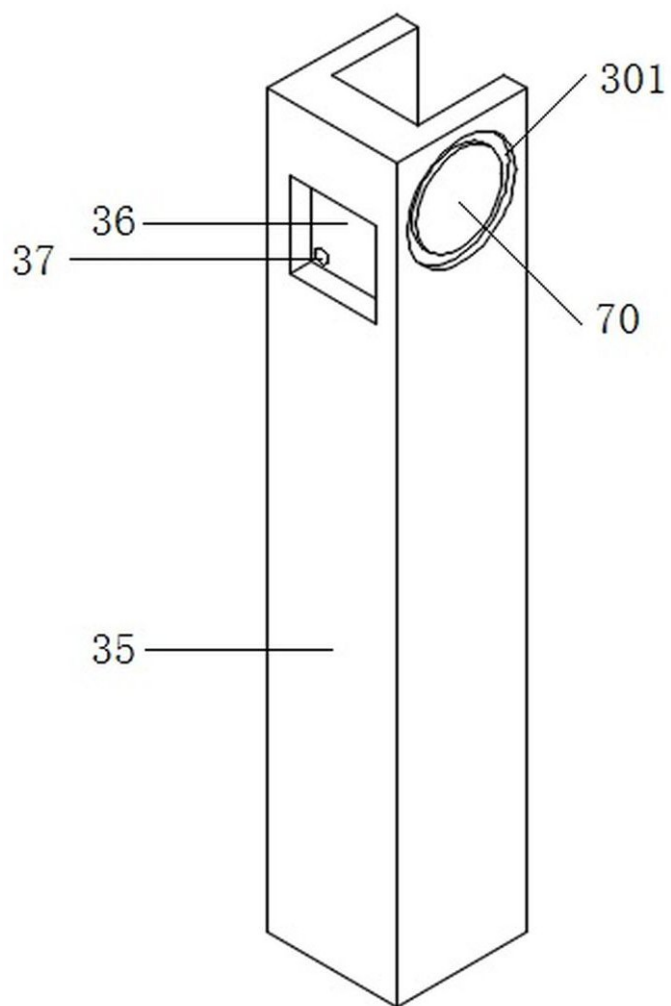


图15

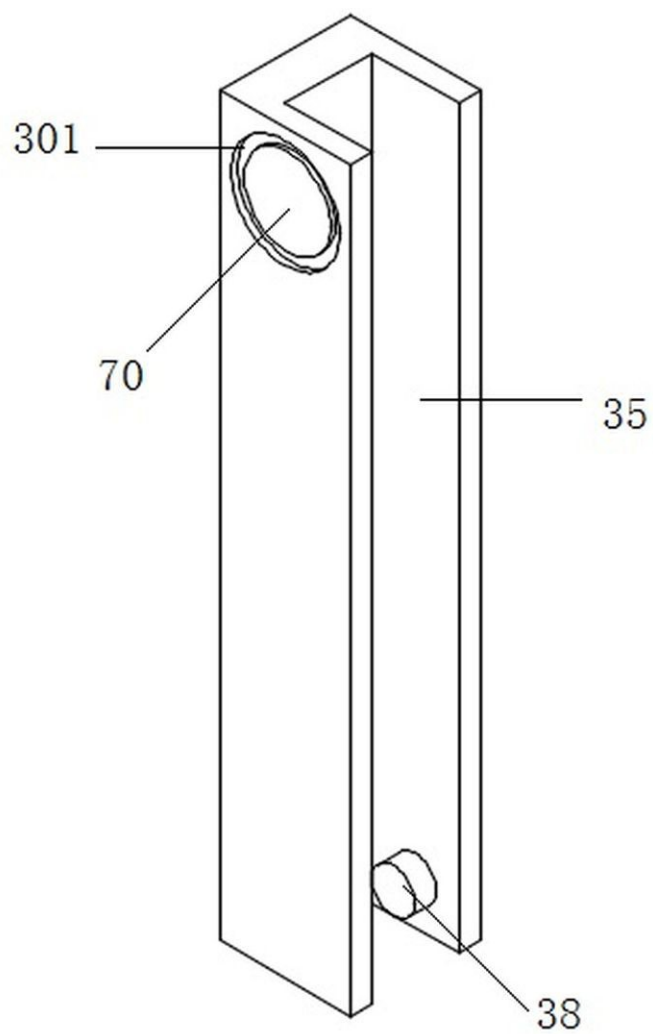


图16

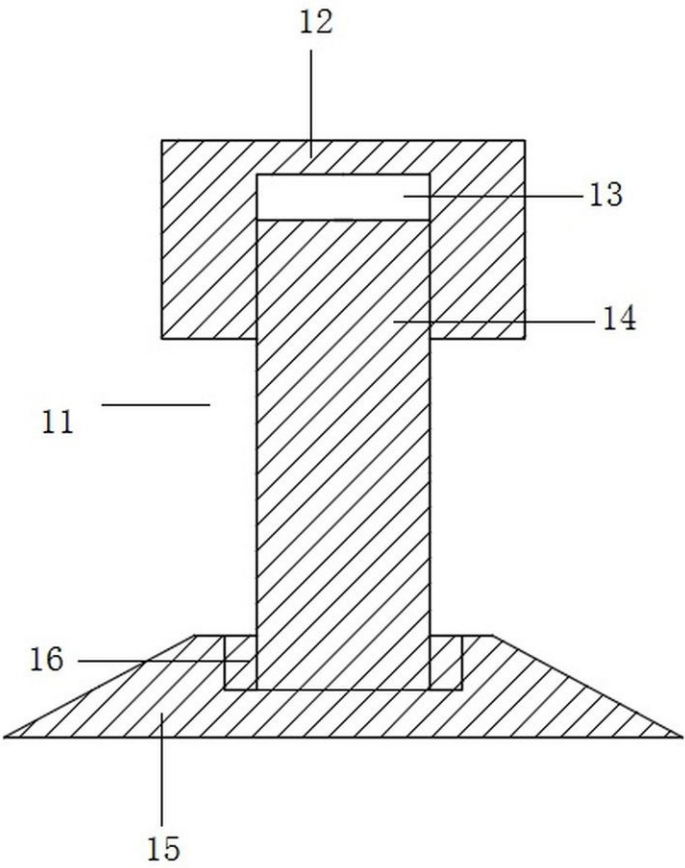


图17