



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115930902 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 04

(21) 申请号 202310238710.7

(22) 申请日 2023.03.14

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 115930902 A

(43) 申请公布日 2023.04.07

(73) 专利权人 国家深海基地管理中心  
地址 266000 山东省青岛市即墨区鳌山卫  
街道问海东路69号国家深海基地管理  
中心

(72) 发明人 杨雷 李德威 杨磊 杨一帆  
齐海滨

(74) 专利代理机构 北京信宇创知识产权代理事  
务所(普通合伙) 16121  
专利代理师 程丹

(51) Int. Cl.

G01C 5/00 (2006.01)

B63C 11/52 (2006.01)

G01S 15/08 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 111721575 A, 2020.09.29

CN 212674128 U, 2021.03.09

CN 208334641 U, 2019.01.04

EP 2557403 A2, 2013.02.13

US 2010260553 A1, 2010.10.14

审查员 许晓亮

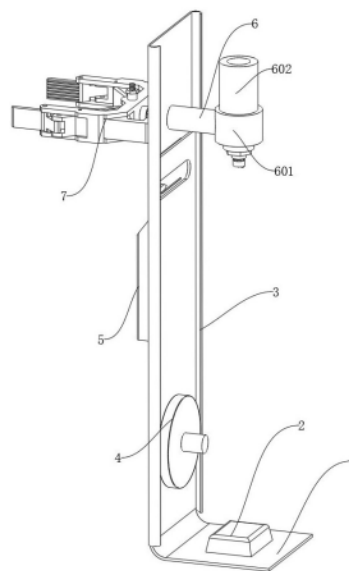
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

一种海洋结构物沉降测量装置及方法

(57) 摘要

本发明涉及沉降测量技术领域,公开了一种海洋结构物沉降测量装置及方法,包括支撑框,所述支撑框一侧上部转动设置有夹持机构,所述支撑框上滑动设置有下沉检测架,所述夹持机构上部设置有声呐距离检测组件,所述声呐距离检测组件用于检测其到下沉检测架上部之间的距离,所述下沉检测架上固定有配重块,所述夹持机构包括U型内框和U型外框,所述U型外框两侧设置有供U型内框两端穿过的矩形通道,所述U型内框远离U型外框一侧中间位置处设置有凸柱。本发明可以在水下快速的与海洋结构的结构柱进行快速的安装固定,操作简单,安装难度小,更加适合水下作业,同时设置的支撑气囊,方便回收设备。



1. 一种海洋结构物沉降测量方法,其特征在于:所述测量方法采用测量装置进行测量,所述测量装置包括:包括支撑框(3),所述支撑框(3)一侧上部转动设置有夹持机构(7),所述支撑框(3)上滑动设置有下沉检测架(1),所述夹持机构(7)上部设置有声呐距离检测组件,所述声呐距离检测组件用于检测其到下沉检测架(1)上部之间的距离,所述下沉检测架(1)上固定有配重块(4);

所述夹持机构(7)包括U型内框(701)和U型外框(702),所述U型外框(702)两侧设置有供U型内框(701)两端穿过的矩形通道,所述U型内框(701)远离U型外框(702)一侧中间位置处设置有凸柱(7011),所述凸柱(7011)与支撑框(3)形成转动连接,所述U型外框(702)和U型内框(701)之间设置有支撑气囊(708),所述U型外框(702)两端对称设置有两个夹臂(706),且两个夹臂(706)分别与U型外框(702)两端形成转动连接,两个所述夹臂(706)靠近U型内框(701)一侧均设置有凸块(7061),所述U型内框(701)两端均设置有梯台部(7013),两个所述梯台部(7013)上均设置有矩形豁口(7015),两个凸块(7061)分别容纳在两个矩形豁口(7015)内,两个所述矩形豁口(7015)内均设置有第二金属轴(7014),两个第二金属轴(7014)分别与两个凸块(7061)抵接,所述U型内框(701)两侧内壁设置有呈对称分布的斜抵块(704),所述U型外框(702)的两个矩形通道内均转动设置有矩形内托板(705),所述U型外框(702)内侧设置有弹簧钢板(703),且所述弹簧钢板(703)两端分别容纳在两个矩形通道内,所述弹簧钢板(703)两端分别与两个斜抵块(704)靠近凸柱(7011)一侧的外壁抵接;

所述支撑框(3)包括竖板(301),所述竖板(301)两侧均翻折形成卷边部(302),所述竖板(301)侧壁上设置有等距离分布的刻度槽(3011);所述下沉检测架(1)包括L型支架(101),所述L型支架(101)下端上部设置有凸台(2),所述凸台(2)和L型支架(101)为一体成型结构,所述L型支架(101)的竖直面上设置有螺栓(102),所述配重块(4)上设置有与螺栓(102)相适配的螺纹孔,且配重块(4)通过螺纹孔和螺栓(102)的配合实现与下沉检测架(1)的固定,所述L型支架(101)竖直面上部位置处设置有腰型孔(103),且腰型孔(103)内设置有指示箭头(104);

所述竖板(301)侧壁上固定设置有套管(6),所述套管(6)远离安装环(601)一端设置有安装环(601),所述声呐距离检测组件包括固定在安装环(601)内的声呐测距传感器(602),所述套管(6)与凸柱(7011)同轴设置,且凸柱(7011)穿过竖板(301)与套管(6)形成转动连接;

所述支撑气囊(708)侧壁设置有连通其内部的导气管(7081),且导气管(7081)上设置有单相泄气阀(7082),所述支撑气囊(708)上还设置有进行充气的气嘴;

所述U型外框(702)和U型内框(701)之间设置有定位组件,所述U型内框(701)靠近U型外框(702)一侧中间位置处设置有第一金属轴(7012),所述支撑气囊(708)上设置有供第一金属轴(7012)穿过的穿孔(7083),所述第一金属轴(7012)上设置有阶梯槽(70121),所述第一金属轴(7012)的外周面上设置有条形孔(70122),所述U型外框(702)上设置有供第一金属轴(7012)穿过的穿孔,且U型外框(702)上设置有与穿孔同轴的凸环(7021),所述U型外框(702)靠近第一金属轴(7012)位置处设置有插孔,且插孔内设置有锁定销组件(707),所述锁定销组件(707)用于对第一金属轴(7012)进行锁定;

所述锁定销组件(707)包括多棱柱(7071)和套设在多棱柱(7071)上的锁紧套(7072),所述多棱柱(7071)顶部设置有螺纹杆(7074),所述螺纹杆(7074)外壁靠近锁紧套(7072)顶

部位置处螺接有锁紧螺母(7073),所述锁紧套(7072)下部远离凸柱(7011)一侧为斜面结构,所述多棱柱(7071)穿过条形孔(70122),且多棱柱(7071)远离锁紧螺母(7073)与U型外框(702)固定;

所述竖板(301)侧壁固定有防水电气箱(5),所述防水电气箱(5)内设置有蓄电池和微处理器,所述微处理与声呐测距传感器(602)形成通讯连接;

具体的测量方法包括以下步骤:

S1:充气,通过支撑气囊(708)上的气嘴进行充气,在支撑气囊(708)的作用下,将U型外框(702)和U型内框(701)撑开,这个过程中弹簧钢板(703)受力变形,夹臂(706)和矩形内托板(705)不再受力,处于松弛状态;

S2:水下安装,下潜到合适海底,将海洋结构的结构柱置于U型外框(702)内侧,然后通过开启单相泄气阀(7082),在水压的作用下即可实现对支撑气囊(708)的收缩,支撑气囊(708)不再对U型外框(702)和U型内框(701)进行支撑,在弹簧钢板(703)作用下,推动斜抵块(704)和U型内框(701)移动,带动矩形内托板(705)和夹臂(706)靠拢,靠拢的夹臂(706)和矩形内托板(705)对海洋结构的结构柱进行夹紧,旋转锁紧螺母(7073),带动锁紧套(7072)移动,限制第一金属轴(7012)移动,实现对U型内框(701)和U型外框(702)位置的锁定,由于套管(6)和凸柱(7011)转动连接,支撑框(3)和下沉检测架(1)可以在重力作用下保持竖直,下沉检测架(1)下部与海底接触;

S3:记录数据,记录指示箭头(104)所对应的刻度,并通过声呐测距传感器(602)检测到凸台(2)之间的距离,记录数据;

S4:数据对比,通过定期控制声呐测距传感器(602)进行检测,并对检测数据进行对比,比较声呐测距传感器(602)到凸台(2)之间的距离是否发生改变,以此反馈发生沉降的情况,并且可以通过观测指示箭头(104)的位置来验证数据的可靠性;

S5:回收设备,松开锁紧螺母(7073),并对支撑气囊(708)上的气嘴进行充气,通过支撑气囊(708)将U型外框(702)和U型内框(701)撑开,从而解除对海洋结构的结构柱的夹紧,可以取下装置。

2.根据权利要求1所述的一种海洋结构物沉降测量方法,其特征在于,所述夹臂(706)侧壁设置有等距离分布的防滑纹路,所述夹臂(706)和凸块(7061)之间的夹角大于90度。

## 一种海洋结构物沉降测量装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及沉降测量技术领域,尤其涉及一种海洋结构物沉降测量装置及方法。

### 背景技术

[0002] 海洋(sea),地理名词,是地球上最广阔的水体的总称。地球表面被各大陆地分隔为彼此相通的广大水域称为海洋,海洋的中心部分称作洋,边缘部分称作海,彼此沟通组成统一的水体;海水水体以及海洋中的各种组成物质,构成了对人类生存和发展有着重要意义的海洋环境。海水运动是海洋环境的核心内容,主要由四部分构成:海水运动形式;洋流的成因;表层洋流的分布;洋流对地理环境的影响;地球上海洋总面积约为3.6亿平方千米,约占地球表面积的71%,平均水深约3795米。海洋中含有十三亿五千多万立方千米的水,约占地球上总水量的97%,而可用于人类饮用只占2%。海洋结构物:半潜平台、张力腿平台、平台脚结合柱、驳船、海底输油管线,海上大型储油罐等大型结构;指人工建造的海上滞留物,海洋结构物安装能进行海上导管架、组块等大型构件的安装,也能进行三通保护架等小型构作的设计、制造和安装服务。

[0003] 沉降,在建筑物荷载作用下,地基土因受到压缩引起的竖向变形或下沉。均匀沉降一般对建筑物的危害较小,但过大时,也会使建筑物的高程降低而影响使用;不均匀沉降对建筑物危害较大,会使建筑物产生附加应力而引起裂缝,甚至局部构件断裂,危及建筑物的安全。地基基础设计时应对沉降进行估算,同样的海洋结构物坐落与海底,也可能会发生沉降,海洋结构的沉降会导致海洋结构发生改变,甚至可能导致发生断裂或者坍塌。由于海洋结构处于水下,传统的沉降检测方式不能很好的适用,现有的沉降设备安装过于麻烦,不方便水下作业,所以现提出一种海洋结构物沉降测量装置及方法。

### 发明内容

[0004] 基于背景技术存在的技术问题,本发明提出了一种海洋结构物沉降测量装置及方法。

[0005] 本发明提出的一种海洋结构物沉降测量装置,包括支撑框,所述支撑框一侧上部转动设置有夹持机构,所述支撑框上滑动设置有下沉检测架,所述夹持机构上部设置有声呐距离检测组件,所述声呐距离检测组件用于检测其到下沉检测架上部之间的距离,所述下沉检测架上固定有配重块;

[0006] 所述夹持机构包括U型内框和U型外框,所述U型外框两侧设置有供U型内框两端穿过的矩形通道,所述U型内框远离U型外框一侧中间位置处设置有凸柱,所述凸柱与支撑框形成转动连接,所述U型外框和U型内框之间设置有支撑气囊,所述U型外框两端对称设置有两个夹臂,且两个夹臂分别与U型外框两端形成转动连接,两个所述夹臂靠近U型内框一侧均设置有凸块,所述U型内框两端均设置有梯台部,两个所述梯台部上均设置有矩形豁口,两个凸块分别容纳在两个矩形豁口内,两个所述矩形豁口内均设置有第二金属轴,两个第二金属轴分别与两个凸块抵接,所述U型内框两侧内壁设置有呈对称分布的斜抵块,所述U

型外框的两个矩形通道内均转动设置有矩形内托板,所述U型外框内侧设置有弹簧钢板,且所述弹簧钢板两端分别容纳在两个矩形通道内,所述弹簧钢板两端分别与两个斜抵块靠近凸柱一侧的外壁抵接。

[0007] 作为本技术方案的进一步优化,本发明一种海洋结构物沉降测量装置及方法,所述支撑框包括竖板,所述竖板两侧均翻折形成卷边部,所述竖板侧壁上设置有等距离分布的刻度槽。

[0008] 本优选方案中,刻度槽用于对应位置上还蚀刻有尺寸数值。

[0009] 作为本技术方案的进一步优化,本发明一种海洋结构物沉降测量装置及方法,所述下沉检测架包括L型支架,所述L型支架下端上部设置有凸台,所述凸台和L型支架为一体成型结构,所述L型支架的竖直面上设置有螺栓,所述配重块上设置有与螺栓相适配的螺纹孔,且配重块通过螺纹孔和螺栓的配合实现与下沉检测架的固定,所述L型支架竖直面上上部位置处设置有腰型孔,且腰型孔内设置有指示箭头。

[0010] 本优选方案中,设置的指示箭头与竖板上的刻度槽配合,可以通过观察指示箭头指示位置是否改变,来反映沉降情况。

[0011] 作为本技术方案的进一步优化,本发明一种海洋结构物沉降测量装置及方法,所述竖板侧壁上固定设置有套管,所述套管远离安装环一端设置有安装环,所述声呐距离检测组件包括固定在安装环内的声呐测距传感器,所述套管与凸柱同轴设置,且凸柱穿过竖板与套管形成转动连接。

[0012] 作为本技术方案的进一步优化,本发明一种海洋结构物沉降测量装置及方法,所述支撑气囊侧壁设置有连通其内部的导气管,且导气管上设置有单相泄气阀,所述支撑气囊上还设置有进行充气的气嘴。

[0013] 本优选方案中,这里可以通过在水下开启单相泄气阀,支撑气囊受到水压作用下收缩,从而不再对U型外框和U型内框进行支撑,从而在弹簧钢板作用下,带动U型内框在U型外框的矩形通道内滑动,从而带动两个夹臂收缩靠拢,并且推动两个矩形内托板旋转,可以对海底建筑物进行快速夹紧。

[0014] 作为本技术方案的进一步优化,本发明一种海洋结构物沉降测量装置及方法,所述U型外框和U型内框之间设置有定位组件,所述U型内框靠近U型外框一侧中间位置处设置有第一金属轴,所述支撑气囊上设置有供第一金属轴穿过的穿孔,所述第一金属轴上设置有阶梯槽,所述第一金属轴的外周面上设置有条形孔,所述U型外框上设置有供第一金属轴穿过的穿孔,且U型外框上设置有与穿孔同轴的凸环,所述U型外框靠近第一金属轴位置处设置有插孔,且插孔内设置有锁定销组件,所述锁定销组件用于对第一金属轴进行锁定。

[0015] 作为本技术方案的进一步优化,本发明一种海洋结构物沉降测量装置及方法,所述锁定销组件包括多棱柱和套设在多棱柱上的锁紧套,所述多棱柱顶部设置有螺纹杆,所述螺纹杆外壁靠近锁紧套顶部位置处螺接有锁紧螺母,所述锁紧套下部远离凸柱一侧为斜面结构,所述多棱柱穿过条形孔,且多棱柱远离锁紧螺母与U型外框固定。

[0016] 本优选方案中,这里通过旋转锁紧螺母可以带动锁紧套移动,锁紧套上的斜面作用于第一金属轴上的阶梯槽,可以限制住第一金属轴的移动,从而限制U型外框和U型内框之间的移动。

[0017] 作为本技术方案的进一步优化,本发明一种海洋结构物沉降测量装置及方法,所

述竖板侧壁固定有防水电气箱,所述防水电气箱内设置有蓄电池和微处理器,所述微处理与声呐测距传感器形成通讯连接。

[0018] 作为本技术方案的进一步优化,本发明一种海洋结构物沉降测量装置及方法,所述夹臂侧壁设置有等距离分布的防滑纹路,所述夹臂和凸块之间的夹角大于90度。

[0019] 一种海洋结构物沉降测量方法,包括如上述所述的一种海洋结构物沉降测量装置,包括如下步骤:

[0020] S1:充气,通过支撑气囊上的气嘴进行充气,在支撑气囊的作用下,将U型外框和U型内框撑开,这个过程中弹簧钢板受力变形,夹臂和矩形内托板不再受力,处于松弛状态;

[0021] S2:水下安装,下潜到合适海底,将海洋结构的结构柱置于U型外框内侧,然后通过开启单相泄气阀,在水压的作用下即可实现对支撑气囊的收缩,支撑气囊不再对U型外框和U型内框进行支撑,在弹簧钢板作用下,推动斜抵块和U型内框移动,带动矩形内托板和夹臂靠拢,靠拢的夹臂和矩形内托板对海洋结构的结构柱进行夹紧,旋转锁紧螺母,带动锁紧套移动,限制第一金属轴移动,实现对U型内框和U型外框位置的锁定,由于套管和凸柱转动连接,支撑框和下沉检测架可以在重力作用下保持竖直,下沉检测架下部与海底接触;

[0022] S3:记录数据,记录指示箭头所对应的刻度,并通过声呐测距传感器检测到凸台之间的距离,记录数据;

[0023] S4:数据对比,通过定期控制声呐测距传感器进行检测,并对检测数据进行对比,比较声呐测距传感器到凸台之间的距离是否发生改变,以此反馈发生沉降的情况,并且可以通过观测指示箭头的位置来验证数据的可靠性;

[0024] S5:回收设备,松开锁紧螺母,并对支撑气囊上的气嘴进行充气,通过支撑气囊将U型外框和U型内框撑开,从而解除对海洋结构的结构柱的夹紧,可以取下装置。

[0025] 综上可知,本发明中的有益效果为:

[0026] 本发明提供了一种海洋结构物沉降测量装置及方法,通过设置的夹持机构,配合设置的支撑气囊和弹簧钢板,可以在水下快速的与海洋结构的结构柱进行快速的安装固定,操作简单,安装难度小,更加适合水下作业,同时设置的支撑气囊,方便回收设备,配合设置的套管和凸柱,可以保持支撑框处于一个竖直状态,更好的反馈沉降情况,同时结合声呐测距传感器和刻度槽,更好的反馈沉降数据,检测的结果更加可靠;

[0027] 支撑气囊上还设置有进行充气的气嘴,这里可以通过在水下开启单相泄气阀,支撑气囊受到水压作用下收缩,从而不再对U型外框和U型内框进行支撑,从而在弹簧钢板作用下,带动U型内框在U型外框的矩形通道内滑动,从而带动两个夹臂收缩靠拢,并且推动两个矩形内托板旋转,可以对海底建筑物进行快速夹紧;

[0028] 3、多棱柱远离锁紧螺母与U型外框固定,这里通过旋转锁紧螺母可以带动锁紧套移动,锁紧套上的斜面作用于第一金属轴上的阶梯槽,可以限制住第一金属轴的移动,从而限制U型外框和U型内框之间的移动;

[0029] 4、旋转锁紧螺母,带动锁紧套移动,限制第一金属轴移动,实现对U型内框和U型外框位置的锁定,由于套管和凸柱转动连接,支撑框和下沉检测架可以在重力作用下保持竖直,下沉检测架下部与海底接触;

[0030] 5、旋转锁紧螺母可以带动锁紧套移动,锁紧套上的斜面作用于第一金属轴上的阶梯槽,可以限制住第一金属轴的移动,从而限制U型外框和U型内框之间的移动。

## 附图说明

- [0031] 图1为本发明提出的一种海洋结构物沉降测量装置的结构示意图；
- [0032] 图2为本发明提出的一种海洋结构物沉降测量装置支撑框和下沉检测架的结构示意图；
- [0033] 图3为本发明提出的一种海洋结构物沉降测量装置夹持机构的结构示意图；
- [0034] 图4为本发明提出的一种海洋结构物沉降测量装置夹持机构去除支撑气囊的结构示意图；
- [0035] 图5为本发明提出的一种海洋结构物沉降测量装置U型内框的结构示意图；
- [0036] 图6为本发明提出的一种海洋结构物沉降测量装置支撑气囊的结构示意图；
- [0037] 图7为本发明提出的一种海洋结构物沉降测量装置夹臂的结构示意图；
- [0038] 图8为本发明提出的一种海洋结构物沉降测量装置U型内框和锁定销组件的结构示意图。
- [0039] 图中：1、下沉检测架；101、L型支架；102、螺栓；103、腰型孔；104、指示箭头；2、凸台；3、支撑框；301、竖板；3011、刻度槽；302、卷边部；4、配重块；5、防水电气箱；6、套管；601、安装环；602、声呐测距传感器；7、夹持机构；701、U型内框；7011、凸柱；7012、第一金属轴；70121、阶梯槽；70122、条形孔；7013、梯台部；7014、第二金属轴；7015、矩形豁口；702、U型外框；7021、凸环；703、弹簧钢板；704、斜抵块；705、矩形内托板；706、夹臂；7061、凸块；707、锁定销组件；7071、多棱柱；7072、锁紧套；7073、锁紧螺母；7074、螺纹杆；708、支撑气囊；7081、导气管；7082、单相泄气阀；7083、穿孔。

## 具体实施方式

[0040] 下面将结合本发明实施例中的附图1-图8,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。

[0041] 参照图1-8,一种海洋结构物沉降测量装置,包括支撑框3,所述支撑框3一侧上部转动设置有夹持机构7,所述支撑框3上滑动设置有下沉检测架1,所述夹持机构7上部设置有声呐距离检测组件,所述声呐距离检测组件用于检测其到下沉检测架1上部之间的距离,所述下沉检测架1上固定有配重块4；

[0042] 所述夹持机构7包括U型内框701和U型外框702,所述U型外框702两侧设置有供U型内框701两端穿过的矩形通道,所述U型内框701远离U型外框702一侧中间位置处设置有凸柱7011,所述凸柱7011与支撑框3形成转动连接,所述U型外框702和U型内框701之间设置有支撑气囊708,所述U型外框702两端对称设置有两个夹臂706,且两个夹臂706分别与U型外框702两端形成转动连接,两个所述夹臂706靠近U型内框701一侧均设置有凸块7061,所述U型内框701两端均设置有梯台部7013,两个所述梯台部7013上均设置有矩形豁口7015,两个凸块7061分别容纳在两个矩形豁口7015内,两个所述矩形豁口7015内均设置有第二金属轴7014,两个第二金属轴7014分别与两个凸块7061抵接,所述U型内框701两侧内壁设置有呈对称分布的斜抵块704,所述U型外框702的两个矩形通道内均转动设置有矩形内托板705,所述U型外框702内侧设置有弹簧钢板703,且所述弹簧钢板703两端分别容纳在两个矩形通

道内,所述弹簧钢板703两端分别与两个斜抵块704靠近凸柱7011一侧的外壁抵接。

[0043] 参照附图1和附图2,所述支撑框3包括竖板301,所述竖板301两侧均翻折形成卷边部302,所述竖板301侧壁上设置有等距离分布的刻度槽3011,刻度槽3011用于对应位置上还蚀刻有尺寸数值。

[0044] 参照附图1和附图2,所述下沉检测架1包括L型支架101,所述L型支架101下端上部设置有凸台2,所述凸台2和L型支架101为一体成型结构,所述L型支架101的竖直面上设置有螺栓102,所述配重块4上设置有与螺栓102相适配的螺纹孔,且配重块4通过螺纹孔和螺栓102的配合实现与下沉检测架1的固定,所述L型支架101竖直面上部位置处设置有腰型孔103,且腰型孔103内设置有指示箭头104,这里设置的指示箭头104与竖板301上的刻度槽3011配合,可以通过观察指示箭头104指示位置是否改变,来反映沉降情况。

[0045] 参照附图1和附图2,所述竖板301侧壁上固定设置有套管6,所述套管6远离安装环601一端设置有安装环601,所述声呐距离检测组件包括固定在安装环601内的声呐测距传感器602,所述套管6与凸柱7011同轴设置,且凸柱7011穿过竖板301与套管6形成转动连接。

[0046] 参照附图3和附图6,所述支撑气囊708侧壁设置有连通其内部的导气管7081,且导气管7081上设置有单相泄气阀7082,所述支撑气囊708上还设置有进行充气的气嘴,这里可以通过在水下开启单相泄气阀7082,支撑气囊708受到水压作用下收缩,从而不再对U型外框702和U型内框701进行支撑,从而在弹簧钢板703作用下,带动U型内框701在U型外框702的矩形通道内滑动,从而带动两个夹臂706收缩靠拢,并且推动两个矩形内托板705旋转,可以对海底建筑物进行快速夹紧。

[0047] 参照附图3、附图4、附图5和附图8,所述U型外框702和U型内框701之间设置有定位组件,所述U型内框701靠近U型外框702一侧中间位置处设置有第一金属轴7012,所述支撑气囊708上设置有供第一金属轴7012穿过的穿孔7083,所述第一金属轴7012上设置有阶梯槽70121,所述第一金属轴7012的外周面上设置有条形孔70122,所述U型外框702上设置有供第一金属轴7012穿过的穿孔,且U型外框702上设置有与穿孔同轴的凸环7021,所述U型外框702靠近第一金属轴7012位置处设置有插孔,且插孔内设置有锁定销组件707,所述锁定销组件707用于对第一金属轴7012进行锁定。

[0048] 参照附图8,所述锁定销组件707包括多棱柱7071和套设在多棱柱7071上的锁紧套7072,所述多棱柱7071顶部设置有螺纹杆7074,所述螺纹杆7074外壁靠近锁紧套7072顶部位置处螺接有锁紧螺母7073,所述锁紧套7072下部远离凸柱7011一侧为斜面结构,所述多棱柱7071穿过条形孔70122,且多棱柱7071远离锁紧螺母7073与U型外框702固定,这里通过旋转锁紧螺母7073可以带动锁紧套7072移动,锁紧套7072上的斜面作用于第一金属轴7012上的阶梯槽70121,可以限制住第一金属轴7012的移动,从而限制U型外框702和U型内框701之间的移动。

[0049] 所述竖板301侧壁固定有防水电气箱5,所述防水电气箱5内设置有蓄电池和微处理器,所述微处理与声呐测距传感器602形成通讯连接。

[0050] 所述夹臂706侧壁设置有等距离分布的防滑纹路,所述夹臂706和凸块7061之间的夹角大于90度。

[0051] 一种海洋结构物沉降测量方法,包括如上述所述的一种海洋结构物沉降测量装置,包括如下步骤:



[0052] S1:充气,通过支撑气囊708上的气嘴进行充气,在支撑气囊708的作用下,将U型外框702和U型内框701撑开,这个过程中弹簧钢板703受力变形,夹臂706和矩形内托板705不再受力,处于松弛状态;

[0053] S2:水下安装,下潜到合适海底,将海洋结构的结构柱置于U型外框702内侧,然后通过开启单相泄气阀7082,在水压的作用下即可实现对支撑气囊708的收缩,支撑气囊708不再对U型外框702和U型内框701进行支撑,在弹簧钢板703作用下,推动斜抵块704和U型内框701移动,带动矩形内托板705和夹臂706靠拢,靠拢的夹臂706和矩形内托板705对海洋结构的结构柱进行夹紧,旋转锁紧螺母7073,带动锁紧套7072移动,限制第一金属轴7012移动,实现对U型内框701和U型外框702位置的锁定,由于套管6和凸柱7011转动连接,支撑框3和下沉检测架1可以在重力作用下保持竖直,下沉检测架1下部与海底接触;

[0054] S3:记录数据,记录指示箭头104所对应的刻度,并通过声呐测距传感器602检测到凸台2之间的距离,记录数据;

[0055] S4:数据对比,通过定期控制声呐测距传感器602进行检测,并对检测数据进行对比,比较声呐测距传感器602到凸台2之间的距离是否发生改变,以此反馈发生沉降的情况,并且可以通过观测指示箭头104的位置来验证数据的可靠性;

[0056] S5:回收设备,松开锁紧螺母7073,并对支撑气囊708上的气嘴进行充气,通过支撑气囊708将U型外框702和U型内框701撑开,从而解除对海洋结构的结构柱的夹紧,可以取下装置。

[0057] 为了便于描述,在这里可以使用空间相对术语,如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等,用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是,空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的器件被倒置,则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而,示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位(转90度或处于其他方位),并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0058] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0059] 需要说明的是,本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本申请的实施方式例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0060] 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。

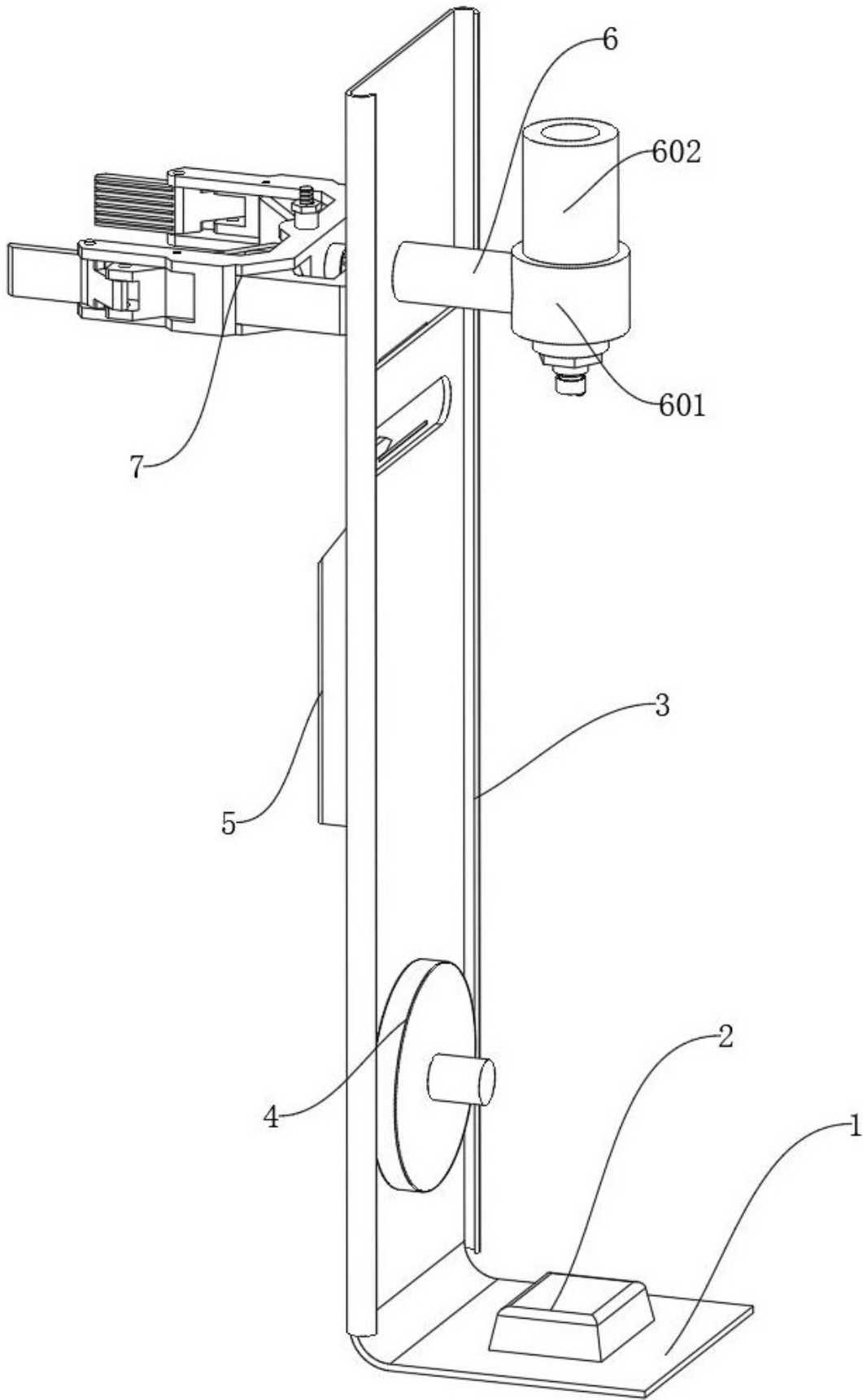


图 1

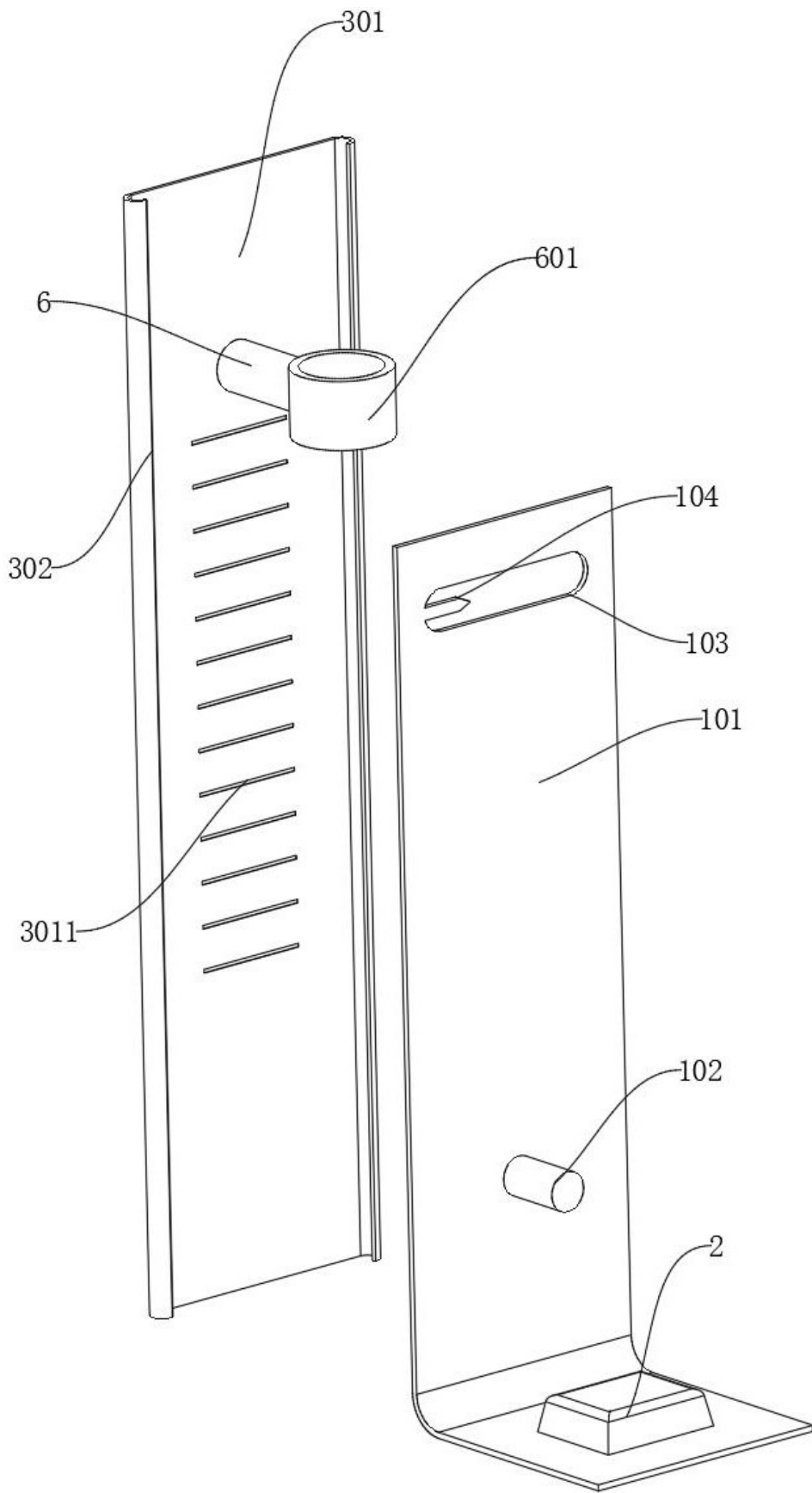


图 2

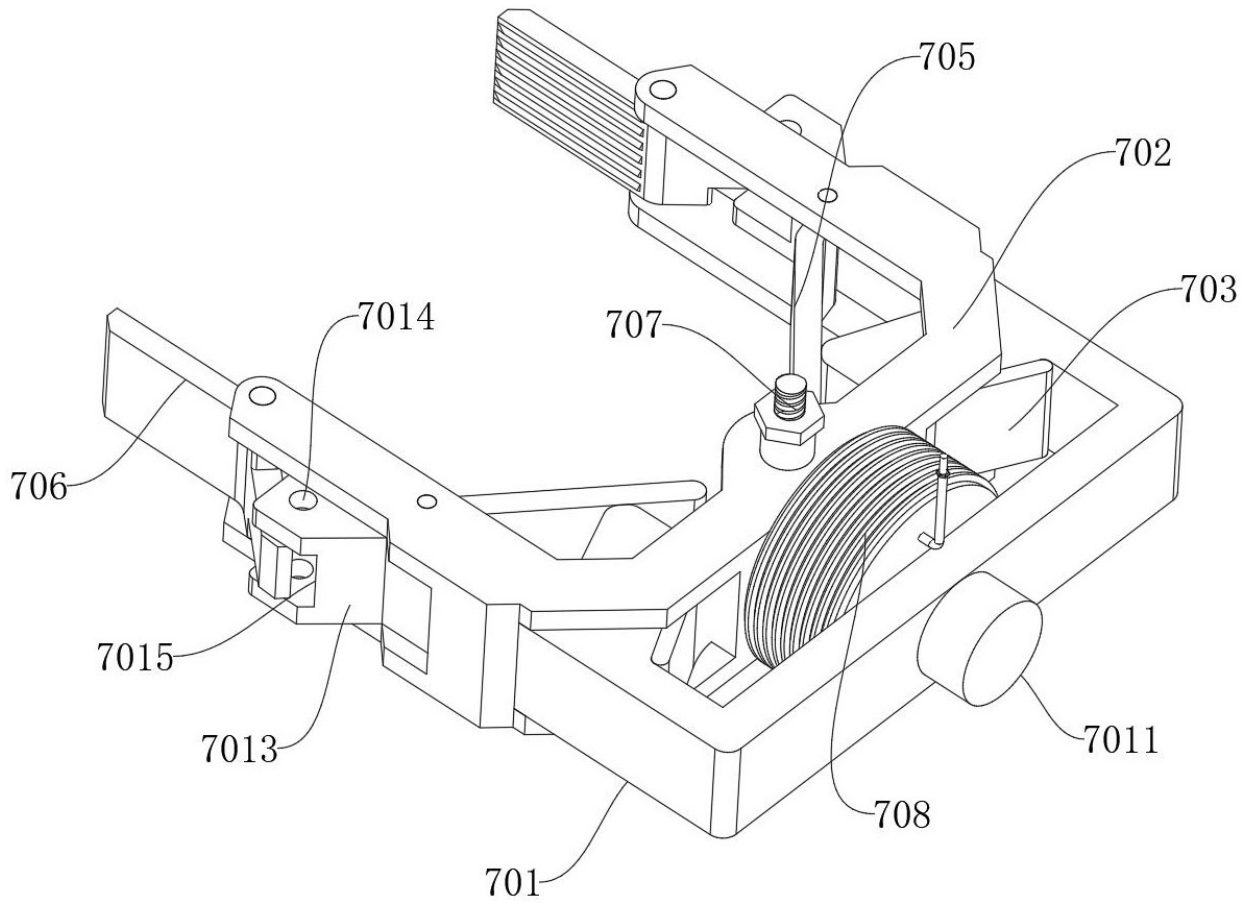


图 3

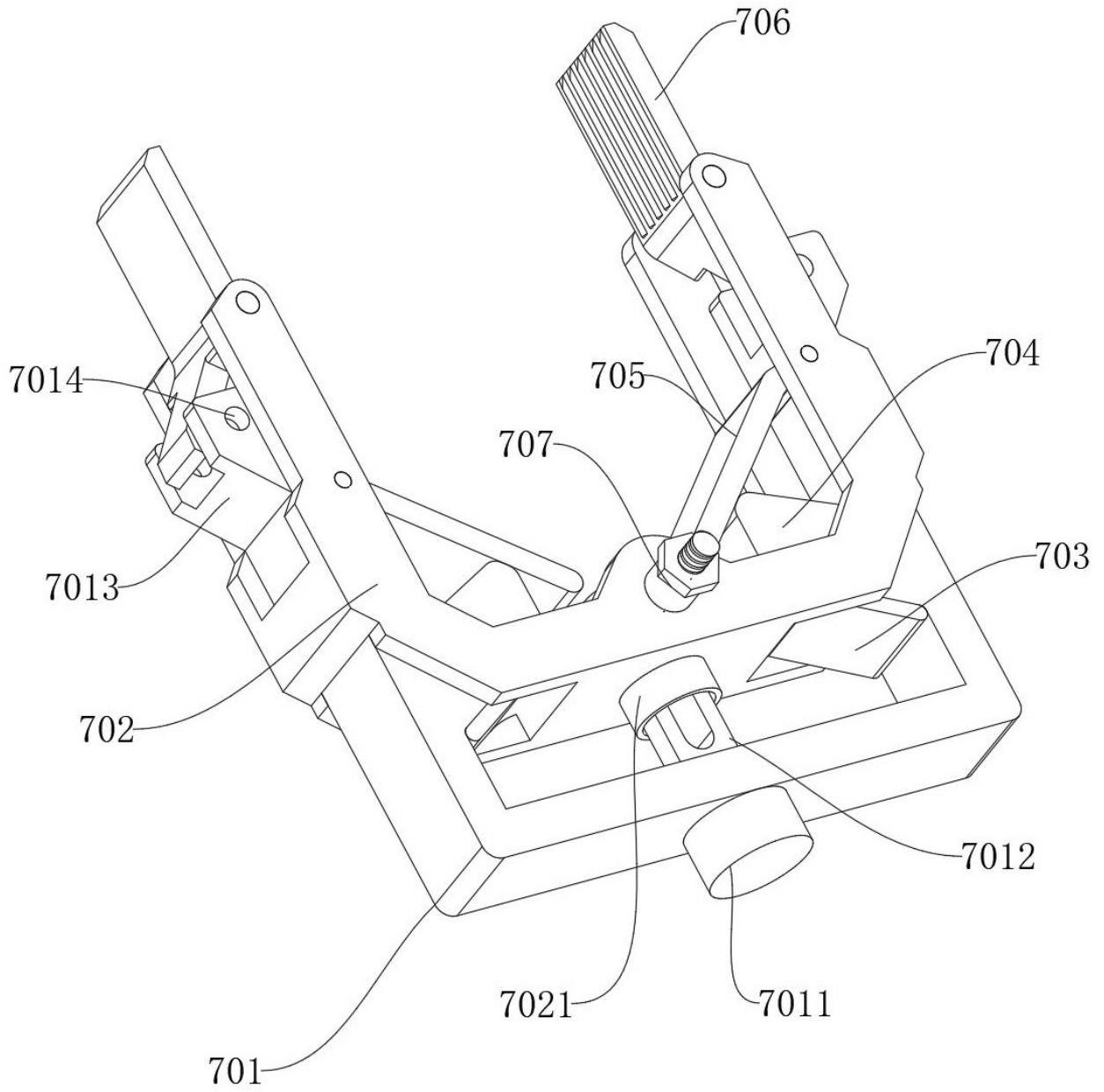


图 4

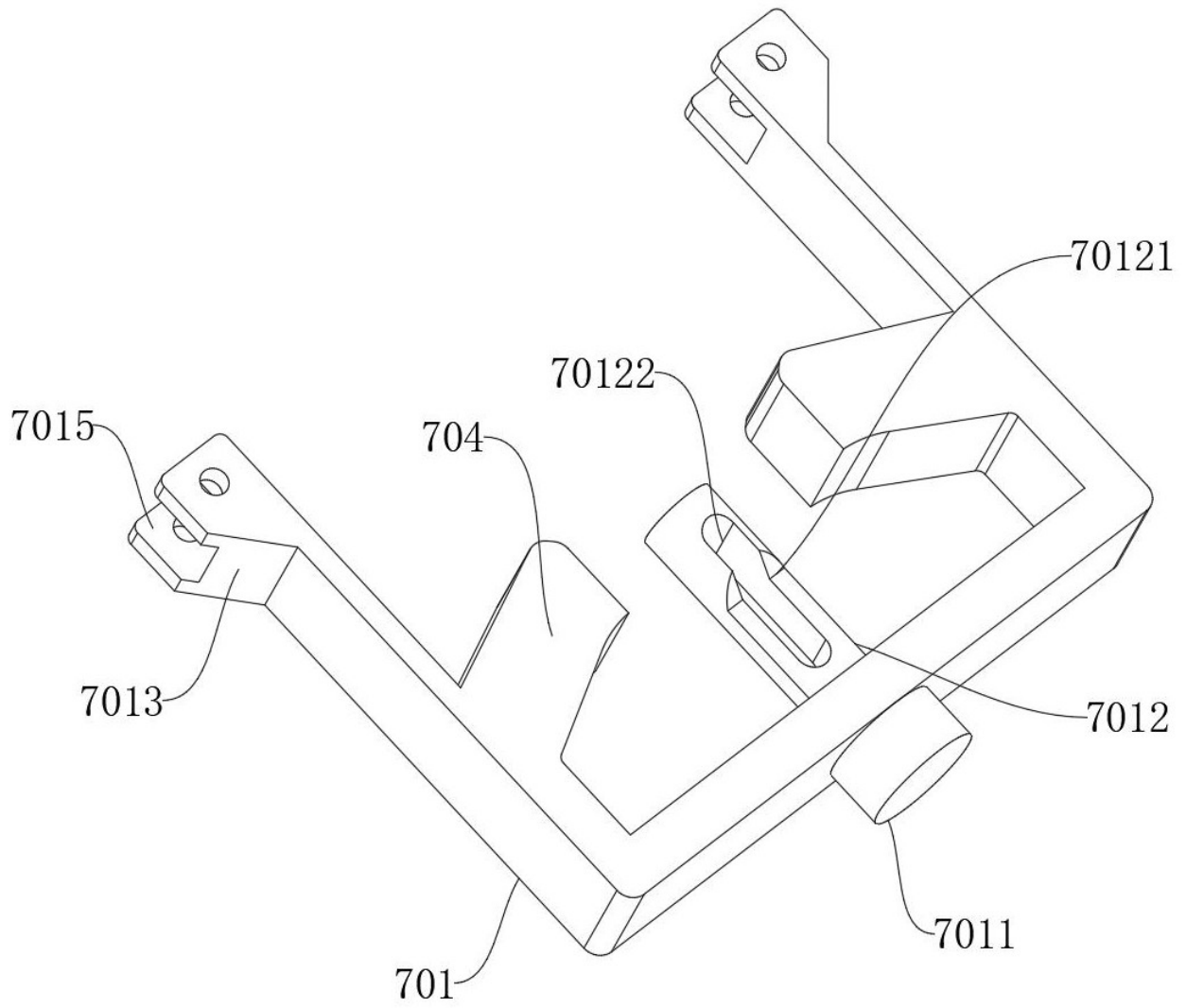


图 5

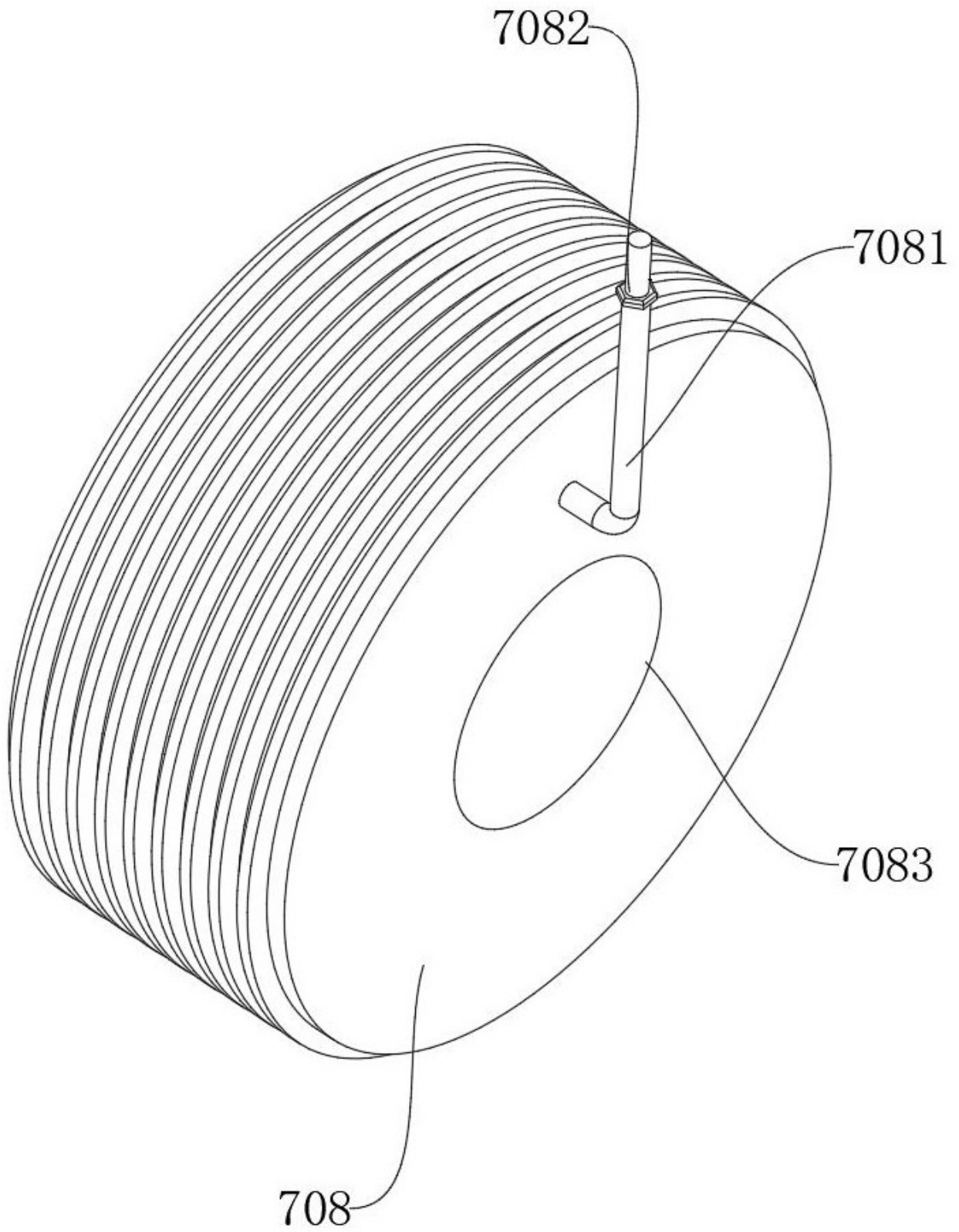


图 6



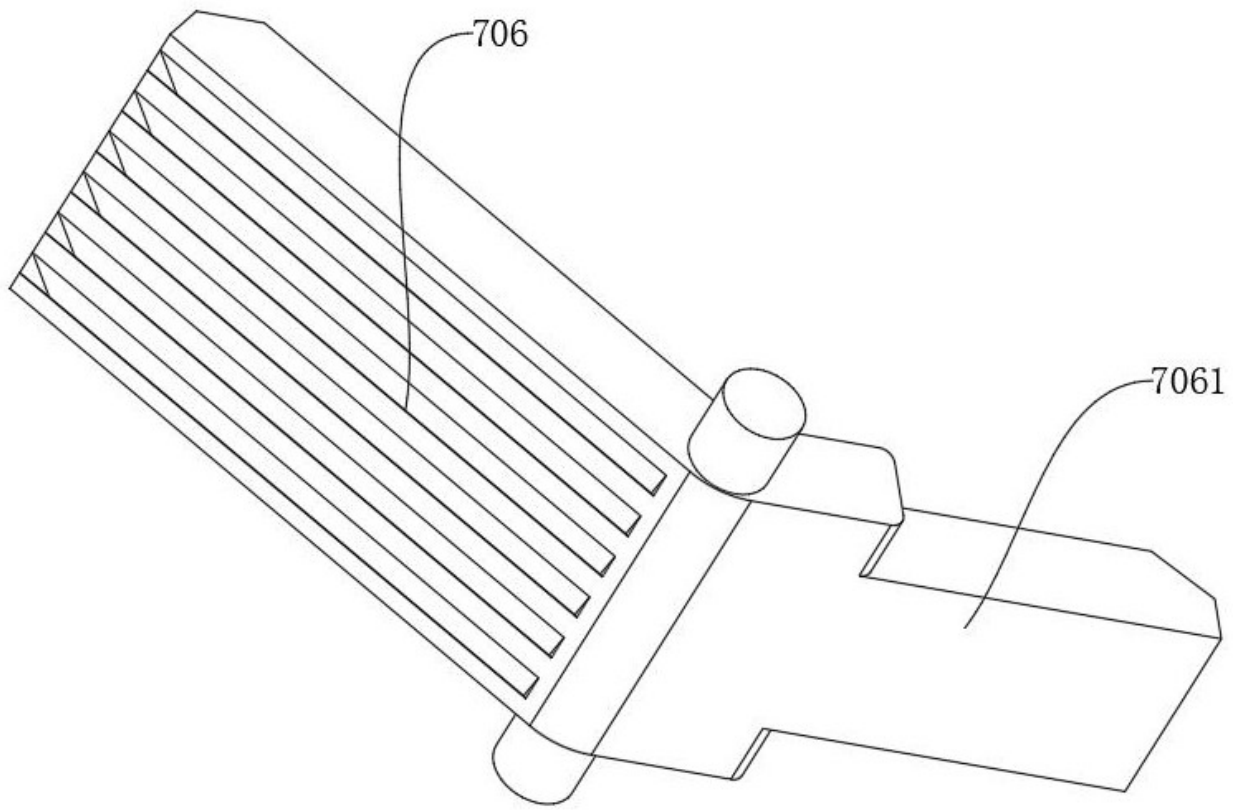


图 7

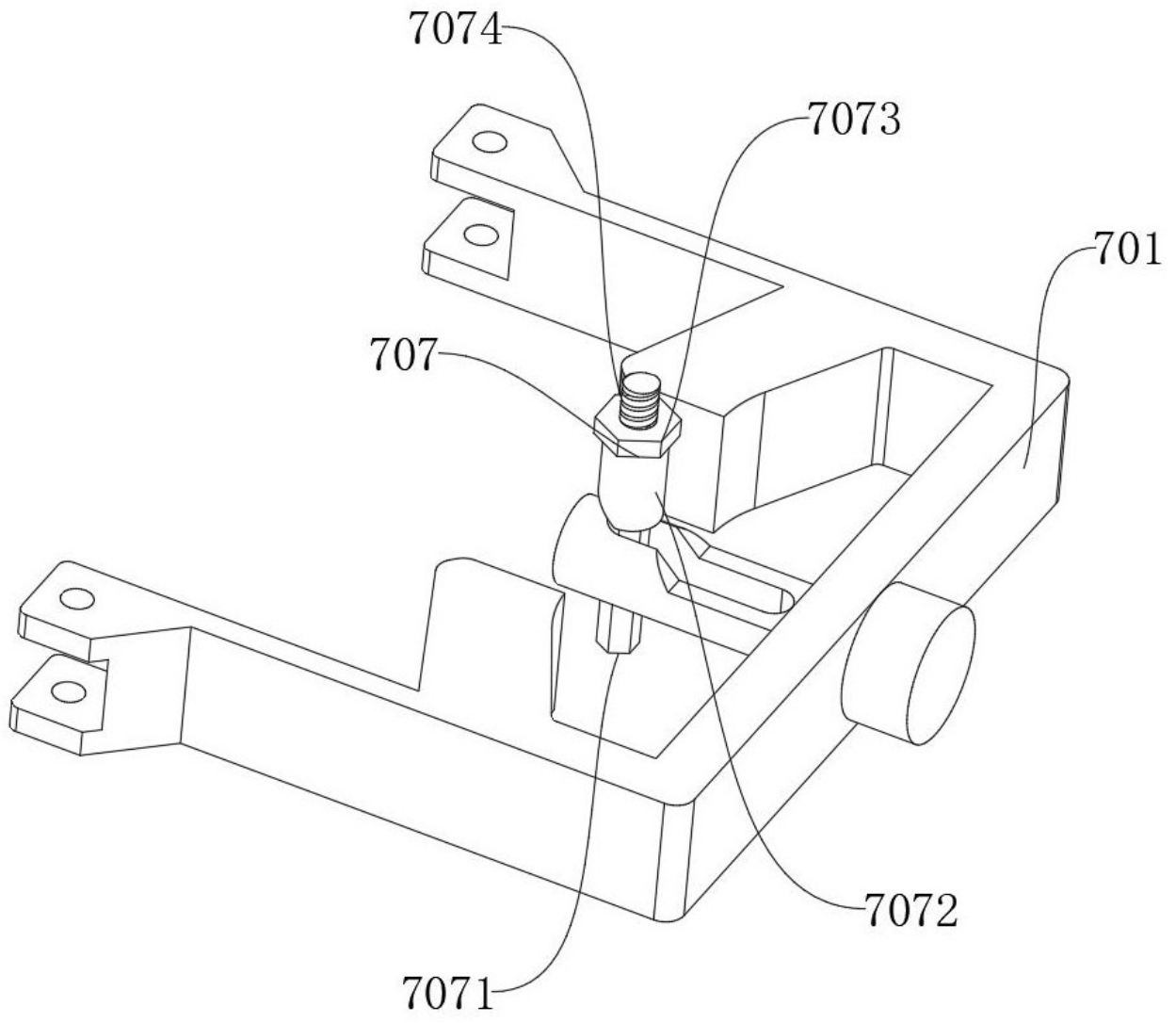


图 8