



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110726441 A

(43)申请公布日 2020.01.24

(21)申请号 201911025539.1

(22)申请日 2019.10.25

(71)申请人 河南可人科技有限公司

地址 450000 河南省郑州市河南自贸试验区郑州片区(郑东)商都路北站南路西2号楼1单元9层901号

(72)发明人 黄彩芳 李祖兴 李洋

(51)Int.Cl.

G01F 1/00(2006.01)

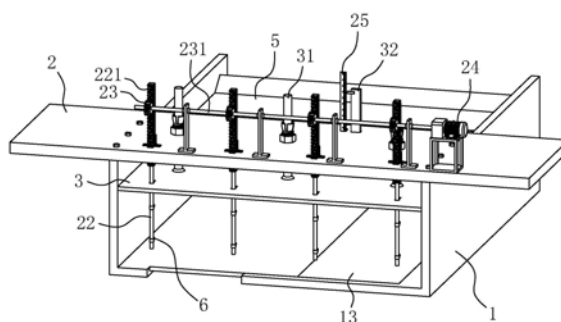
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

河流流量的高精度检测设备

(57)摘要

本发明公开了一种河流流量的高精度检测设备,其技术方案要点是:包括流速仪,所述流速仪包括检测头,还包括固定安装于河流截面内的基准框,基准框上方设有检测台,检测台下方的基准框内设有浮板一,所述浮板一的宽度与基准框的框内宽度相同,检测台和浮板一设有连接件,浮板一能根据河流水位沿竖向自适应移动;检测头位于浮板一下方。通过本检测设备,人员能够准确测算河流水的断面面积,检测出的河流流量较为精确;通过设置浮板一、网板、浮板二,可靠地减少了水面波浪,水的表面能处于较为平整的状态,提高河流断面面积测算的准确性;通过设置多个检测头,能对河流截面处各个位置的流速进行全方位的检测,提高河流流速测量的准确性。



1. 一种河流流量的高精度检测设备,包括流速仪,所述流速仪包括检测头(6),其特征是:还包括固定安装于河流截面内的基准框(1),所述基准框(1)为矩形框,所述基准框(1)供河流水完全通过;所述基准框(1)上方设有检测台(2),所述检测台(2)下方的基准框(1)内设有浮板一(3),所述浮板一(3)的宽度与基准框(1)的框内宽度相同,所述浮板一(3)朝向河流上游的端部设有倾斜向上延伸的导水板一(30);所述检测台(2)和浮板一(3)间设有连接件(31),所述连接件(31)限制检测台(2)与浮板一(3)分离,所述浮板一(3)能根据河流水位沿竖向自适应移动;

所述检测台(2)朝向基准框(1)内设有检测杆(22),所述检测杆(22)穿过浮板一(3),所述检测头(6)固定于检测杆(22)上,所述检测头(6)位于浮板一(3)下方;所述浮板一(3)朝上设有标示杆(32),所述标示杆(32)穿至检测台(2)上方,所述检测台(2)设有用于指示标示杆(32)高度的刻度尺(25)。

2. 根据权利要求1所述的河流流量的高精度检测设备,其特征是:所述连接件(31)为导向杆,所述连接件(31)的底端固定于浮板一(3)顶面,所述连接件(31)的上端穿过检测台(2),所述检测台(2)设有供连接件(31)穿过的导向套(21),所述连接件(31)与导向套(21)滑动接触。

3. 根据权利要求2所述的河流流量的高精度检测设备,其特征是:所述浮板一(3)朝向河流上游的端部固定有网板(4),所述网板(4)的网孔直径小于3mm,所述网板(4)的底面与浮板一(3)底面平齐,所述网板(4)能浮于水面上。

4. 根据权利要求3所述的河流流量的高精度检测设备,其特征是:所述网板(4)背离浮板一(3)的端部固定有浮板二(5),所述浮板二(5)背离网板(4)的端部设有倾斜向上延伸的导水板二(50)。

5. 根据权利要求2所述的河流流量的高精度检测设备,其特征是:所述导向套(21)包括与检测台(2)固定的螺纹段(211)、固定于螺纹段(211)顶面的多个夹片(212),所述夹片(212)沿连接件(31)的周向均匀分布,所述夹片(212)背离连接件(31)的表面呈弧形外凸,相邻所述夹片(212)间留有缺口;所述螺纹段(211)外螺纹连接有拧块(213),当所述拧块(213)向上移动时,所述拧块(213)驱使夹片(212)相互靠近夹紧连接件(31)。

6. 根据权利要求1所述的河流流量的高精度检测设备,其特征是:所述基准框(1)包括滑动连接的框一(11)和框二(12),所述框一(11)包括沿竖向延伸的竖板一(111)、沿水平方向延伸的底板一(112),所述框二(12)包括沿竖向延伸的竖板二(121)、沿水平方向延伸的底板二(122),所述基准框(1)的框内两侧壁分别位于竖板一(111)和竖板二(121)上;所述底板一(112)上设有滑块(113),所述底板二(122)上设有供滑块(113)滑动连接的滑槽(123),所述滑块(113)在滑槽(123)内滑动时所述竖板一(111)、竖板二(121)相互靠近或远离。

7. 根据权利要求6所述的河流流量的高精度检测设备,其特征是:所述底板一(112)的顶面与底板二(122)的顶面平齐,所述滑槽(123)设于底板二(122)的顶面,所述滑槽(123)的槽口呈缩口状,所述滑块(113)无法从滑槽(123)的槽口脱离滑槽(123)。

8. 根据权利要求1所述的河流流量的高精度检测设备,其特征是:所述检测杆(22)沿浮板一(3)的宽度方向间隔设置有多根,所述检测头(6)沿检测杆(22)的长度方向间隔设置有至少两个。

9. 根据权利要求8所述的河流流量的高精度检测设备,其特征是:所述检测杆(22)沿竖直方向滑动设置于检测台(2)上,所述检测杆(22)的侧壁设有沿竖向延伸的齿条(221),所述检测台(2)上转动设置有与齿条(221)一一对应啮合的齿轮(23),所有所述齿轮(23)通过同轴固定的转轴(231)固定连接,所述检测台(2)上设有驱使转轴(231)转动的电机(24)。

河流流量的高精度检测设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种检测设备,特别涉及河流流量的高精度检测设备。

背景技术

[0002] 对河流流量的检测能够为下游灌溉、洪水预警提供重要的参考,也能让人员对于旱时的河流水量做出评估,为决定是否采用人工降雨、间歇性供水提供参考。

[0003] 现有的河流流量检测多使用流量计法,先在测量断面上测算出河流水的断面面积(一般指垂直方向的截面积),在每条垂线处测量水深并设置流速仪,通过流速仪测量一至几个点的流速,平均后得到断面平均流速。河流流量由断面面积和断面平均流速的乘积得到。

[0004] 现有申请公布号为CN109253765A的中国发明专利申请公开一种河流流量在线监测测量系统,该系统由流量计算系统、测流仪和安装平台组成;流量计算系统安装在监控室内并位于水面上方、用于控制测流仪工作,同时将测流仪测量的数据进行处理和计算,得出流量数据;所述的测流仪安装在安装平台上并位于河流的河道内、用于测量水流的流速流向;安装平台用于安装固定测流仪、且其底部位于河道内。测流仪为声学多普勒测流仪。

[0005] 上述中的现有技术存在以下缺陷:大多数情况下,河流水并不会平稳地流动,河流水的表面会产生起伏不定的波浪,这会导致人员对河流水的断面面积测算不准,最终导致检测出的河流流量不够精确。

发明内容

[0006] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的在于提供一种河流流量的高精度检测设备,人员能够准确测算河流水的断面面积,检测出的河流流量较为精确。

[0007] 本发明的上述技术目的是通过以下技术方案得以实现的:一种河流流量的高精度检测设备,包括流速仪,所述流速仪包括检测头,还包括固定安装于河流截面内的基准框,所述基准框为矩形框,所述基准框供河流水完全通过;所述基准框上方设有检测台,所述检测台下方的基准框内设有浮板一,所述浮板一的宽度与基准框的框内宽度相同,所述浮板一朝向河流上游的端部设有倾斜向上延伸的导水板一;所述检测台和浮板一间设有连接件,所述连接件限制检测台与浮板一分离,所述浮板一能根据河流水位沿竖向自适应移动;

所述检测台朝向基准框内设有检测杆,所述检测杆穿过浮板一,所述检测头固定于检测杆上,所述检测头位于浮板一下方;所述浮板一朝上设有标示杆,所述标示杆穿至检测台上方,所述检测台设有用于指示标示杆高度的刻度尺。

[0008] 通过上述技术方案,基准框安装于河流后,基准框的框内宽度即为确定值,人员预先测量好该值并记录。在浮板一的重力及板面限位作用下,与浮板一接触的水的表面能处于较为平整的状态,通过标示杆和刻度尺,浮板一相对于基准框的高度也容易测得。测量时,人员先测量出浮板一底壁与基准框内底壁的距离,即为河流的水位深度,由于基准框为矩形框,则将河流水位乘以基准框的框内宽度,即可得到河流准确的断面面积。再将河流的

断面面积乘以检测头测得的河流流速,最终得到河流流量的测量值。本检测设备极大地减少了河流表面的波浪起伏,人员能够准确测算河流水的断面面积,检测出的河流流量较为精确。

[0009] 优选的,所述连接件为导向杆,所述连接件的底端固定于浮板一顶面,所述连接件的上端穿过检测台,所述检测台设有供连接件穿过的导向套,所述连接件与导向套滑动接触。

[0010] 通过上述技术方案,通过导向杆与导向套的滑动配合,浮板一能够随水位自适应升降,且能可靠制止浮板一随水流方向产生位移,使浮板一始终位于检测台的正下方。

[0011] 优选的,所述浮板一朝向河流上游的端部固定有网板,所述网板的网孔直径小于3mm,所述网板的底面与浮板一底面平齐,所述网板能浮于水面上。

[0012] 通过上述技术方案,网板和水间的空气能经网孔向上排出;网孔的直径较小,当水向上进入网孔时,水的张力作用于网板的网孔,张力能对水直接通过网孔起到一定的限制作用,网板能在很大程度上减少下方的水产生波浪。

[0013] 优选的,所述网板背离浮板一的端部固定有浮板二,所述浮板二背离网板的端部设有倾斜向上延伸的导水板二。

[0014] 通过上述技术方案,浮板二用于对水流表面进行初步的整平,初步减少水面的湍流和波浪,导水板二用于将水导向浮板二下方。

[0015] 优选的,所述导向套包括与检测台固定的螺纹段、固定于螺纹段顶面的多个夹片,所述夹片沿连接件的周向均匀分布,所述夹片背离连接件的表面呈弧形外凸,相邻所述夹片间留有缺口;所述螺纹段外螺纹连接有拧块,当所述拧块向上移动时,所述拧块驱使夹片相互靠近夹紧连接件。

[0016] 通过上述技术方案,人员转动拧块,使连接件与导向套固定,则浮板一的高度不会随河流水位产生变化。此时刻度尺显示的水位高度为固定值,便于人员读取。在浮板一的限位作用下,河流的少量流量变化转化为流速的变化。在短时间内,此检测方法的流速测量值随时间变动较大。

[0017] 优选的,所述基准框包括滑动连接的框一和框二,所述框一包括沿竖向延伸的竖板一、沿水平方向延伸的底板一,所述框二包括沿竖向延伸的竖板二、沿水平方向延伸的底板二,所述基准框的框内两侧壁分别位于竖板一和竖板二上;所述底板一上设有滑块,所述底板二上设有供滑块滑动连接的滑槽,所述滑块在滑槽内滑动时所述竖板一、竖板二相互靠近或远离。

[0018] 通过上述技术方案,人员根据挖好的河流矩形分段的宽度,相对于框一滑动框二,使基准框的宽度恰好能埋入河流内;本检测设备的基准框能适用不同宽度的河流。

[0019] 优选的,所述底板一的顶面与底板二的顶板平齐,所述滑槽设于底板二的顶面,所述滑槽的槽口呈缩口状,所述滑块无法从滑槽的槽口脱离滑槽。

[0020] 通过上述技术方案,在将基准框埋入河流前,人员向滑槽内浇筑混凝土形成混凝土层,使混凝土层的顶面与底板一的顶面平齐,此时基准框的内底壁呈现为平整状态。当基准框埋入河流后,河流在基准框内的纵截面形状恰好为矩形,人员能根据河流水位于基准框内的深度,方便地计算出河流位于基准框内的断面面积。

[0021] 优选的,所述检测杆沿浮板一的宽度方向间隔设置有多根,所述检测头沿检测杆

的长度方向间隔设置有至少两个。

[0022] 通过上述技术方案,多个检测头在横向、竖向组合形成检测面,能对河流截面处各个位置的流速进行全方位的检测,测得的流速进一步取平均值后,最终的测量值能够准确反映河流的流速。

[0023] 优选的,所述检测杆沿竖直方向滑动设置于检测台上,所述检测杆的侧壁设有沿竖向延伸的齿条,所述检测台上转动设置有与齿条一一对应啮合的齿轮,所有所述齿轮通过同轴固定的转轴固定连接,所述检测台上设有驱使转轴转动的电机。

[0024] 通过上述技术方案,需要测量流量时,人员控制电机运转,电机通过转轴驱使所有齿轮转动,齿轮驱动所有检测杆同步下降,将检测头插入浮板一下方的河流中进行流速的检测;测量完流速后,人员控制电机反转,将所有检测头抬升至浮板一上方,一方面防止检测头长时间泡水损坏,另一方面防止水中杂物撞击检测头造成损坏。

[0025] 综上所述,本发明对比于现有技术的有益效果为:

1、通过本检测设备,人员能够准确测算河流水的断面面积,检测出的河流流量较为精确;

2、通过设置浮板一、网板、浮板二,可靠地减少了水面波浪,水的表面能处于较为平整的状态,提高河流断面面积测算的准确性;

3、通过设置多个检测头,能对河流截面处各个位置的流速进行全方位的检测,提高河流流速测量的准确性。

附图说明

[0026] 图1为实施例的河流流量的高精度检测设备的立体图;

图2为实施例的局部图;

图3为实施例的基准框的爆炸图;

图4为本检测设备的使用状态图;

图5为图2的A处放大图。

[0027] 图中,1、基准框;2、检测台;3、浮板一;4、网板;5、浮板二;11、框一;12、框二;111、竖板一;112、底板一;121、竖板二;122、底板二;113、滑块;123、滑槽;13、混凝土层;31、连接件;21、导向套;211、螺纹段;212、夹片;213、拧块;22、检测杆;6、检测头;221、齿条;23、齿轮;231、转轴;24、电机;32、标示杆;25、刻度尺;30、导水板一;50、导水板二。

具体实施方式

[0028] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0029] 参照图1和图2,为本发明公开的一种河流流量的高精度检测设备,包括固定安装于河流截面内的基准框1,基准框1为矩形框,基准框1的顶部敞口,河流的内壁预先施工出截面为矩形的分段,基准框1埋设于河流内,基准框1通过外侧壁、外底壁与河流内壁完全贴合,基准框1供河流水完全通过。基准框1上方设有检测台2,检测台2下方的基准框1内设有浮板一3,浮板一3朝向河流上游的端部固定有网板4,网板4背离浮板一3端部固定有浮板二5。

[0030] 参照图3和图4,基准框1包括滑动连接的框一11和框二12,框一11包括沿竖向延伸

的竖板一111、沿水平方向延伸的底板一112,竖板一111和底板一112呈L形固定;框二12包括沿竖向延伸的竖板二121、沿水平方向延伸的底板二122,竖板二121和底板二122也呈L形固定。底板一112、底板二122的顶面平齐,竖板一111、竖板二121相互正对的板面相互平行,该两板面即基准框1的框内两侧壁。底板一112上设有滑块113,底板二122上设有供滑块113滑动连接的滑槽123,滑块113、滑槽123的长度方向均沿基准框1的宽度方向,框一11、框二12通过滑块113、滑槽123建立滑动连接。滑块113的顶面与底板一112的顶面平齐,滑槽123设于底板二122的顶面,滑槽123向竖板一111方向贯穿底板二122,滑块113通过滑槽123的端部插入滑槽123。滑槽123的槽口呈缩口状形成燕尾槽,滑块113的形状与滑槽123对应,滑块113无法从滑槽123的槽口脱离滑槽123。当滑块113在滑槽123内滑动时,竖板一111、竖板二121相互靠近或远离,即基准框1的框内两侧壁的间距产生改变。

[0031] 基准框1的安装方法如下:人员根据挖好的河流矩形分段的宽度,相对于框一11滑动框二12,使基准框1的宽度恰好能埋入河流内。在将基准框1埋入河流前,人员向滑槽123内浇筑混凝土形成混凝土层13,使混凝土层13的顶面与底板一112的顶面平齐,此时基准框1的内底壁呈现为平整状态。当基准框1埋入河流后,河流在基准框1内的纵截面形状恰好为矩形,人员能根据河流水位于基准框1内的深度,方便地计算出河流位于基准框1内的断面面积。基准框1埋入河流后,人员还需在基准框1外壁与河流内壁间填补砂石,使河流的水完全通过基准框1内部流通。

[0032] 参照图2和图5,检测台2和浮板一3间设有连接件31,连接件31用于限制检测台2与浮板一3分离,河流内通水后,浮板一3根据河流水位沿竖向自适应移动。连接件31沿浮板一3的板面方向设有多个,本实施例的连接件31具体为导向杆,导向杆的长度方向沿竖直方向;连接件31的底端固定于浮板一3的顶面,连接件31的上端穿过检测台2,检测台2固定有供连接件31穿过的导向套21,导向杆通过外壁与导向套21内壁滑动接触。

[0033] 导向套21包括与检测台2固定的螺纹段211、固定于螺纹段211顶面的多个夹片212,夹片212沿连接件31的周向均匀分布,夹片212具有弹性,夹片212背离连接件31的表面呈弧形外凸,相邻夹片212间留有缺口。螺纹段211外螺纹连接有拧块213,人员能通过拧动拧块213使拧块213在竖直方向产生移动,当拧块213向上移动后,拧块213通过孔口边缘抵接夹片212,进而驱使夹片212相互靠近夹紧连接件31,此时连接件31无法在导向套21内滑动,浮板一3的高度不会随河流液位产生变化。向下拧动拧块213即可解除对连接件31的锁定。

[0034] 参照图1和图4,检测台2上沿竖直方向滑动设置有多根检测杆22,检测杆22沿浮板一3的宽度方向间隔排列。检测杆22的长度方向均沿竖直方向,检测杆22的上端位于检测台2上方,检测杆22的下端向下延伸至浮板一3下方。本检测设备还包括流速仪(图中未示出),流速仪包括检测头6。检测杆22外壁沿竖直方向间隔设置有至少两个检测头6,浮板一3上设有供检测杆22及检测头6穿过的孔。

[0035] 市面上存在自带多个检测头6的流速仪,本实施例选择该类流速仪进行使用,该类流速仪一般具有将测得的流速取平均值的功能,在此不做赘述。流速仪也可为计算机,将检测头6的信号线接至计算机,计算机通过专门的软件计算所有检测头6平均后的流速。多个检测头6在横向、竖向组合形成检测面,能对河流截面处各个位置的流速进行全方位的检测,测得的流速进一步取平均值后,最终的测量值能够准确反映河流的流速。

[0036] 检测杆22的侧壁设有沿竖向延伸的齿条221,检测台2上转动设置有与齿条221一一对应啮合的齿轮23,所有齿轮23通过同轴固定的转轴231固定连接,检测台2上设有驱使转轴231转动的电机24,电机24可正反转。需要测量流量时,人员控制电机24运转,电机24通过转轴231驱使所有齿轮23转动,齿轮23驱动所有检测杆22同步下降,将检测头6插入浮板一3下方的河流中进行流速的检测;测量完流速后,人员控制电机24反转,将所有检测头6抬升至浮板一3上方,一方面防止检测头6长时间泡水损坏,另一方面防止水中杂物撞击检测头6造成损坏。

[0037] 参照图1和图2,浮板一3的顶面固定有标示杆32,标示杆32竖直向上穿至检测台2上方,检测台2设有用于指示标示杆32高度的刻度尺25。当河流水位升高后,浮板一3向上移动,标示杆32指示于刻度尺25的高度位置也向上移动;由于基准框1、检测台2、浮板一3、标示杆32的高度均为固定值,则河流水位与标示杆32相对于刻度尺25的高度位置存在一一对应关系,人员预先通过测量,在刻度尺25上标好水位值,使测量者能直接通过刻度尺25上的实数读出基准框1内的河流水位。

[0038] 浮板一3、网板4、浮板二5均由轻质的塑料制成,三者均浮于水面,浮板一3、网板4、浮板二5的宽度均与基准框1的框内宽度相同,其中浮板一3朝向河流上游的端部设有倾斜向上延伸的导水板一30,浮板二5背离网板4的端部设有倾斜向上延伸的导水板二50。浮板一3、网板4、浮板二5的底面相互平齐。

[0039] 浮板一3、网板4、浮板二5均随河流水位自适应升降,导水板一30用于导向水进入浮板一3下方,减少水溅于浮板一3上方的可能性,确保河流的水完全位于浮板一3与基准框1之间。网板4的网孔直径小于3mm,网板4和水间的空气能经网孔向上排出,水的张力作用于网板4的网孔,网板4能在很大程度上减少下方的水产生波浪。浮板二5用于对水流表面进行初步的整平,初步减少水面的湍流和波浪,导水板二50用于将水导向浮板二5下方。当河流水依次经浮板二5、网板4至浮板一3下方时,在浮板一3的重力及板面限位作用下,水的表面能处于较为平整的状态,水的表面与浮板一3的底面充分接触,此时河流水位于该处的断面接近完美的矩形。

[0040] 本检测设备的检测方法如下:基准框1安装于河流后,基准框1的框内宽度即为确定值,人员预先测量好该值并记录。由于基准框1为矩形框,则将刻度尺25处读出的河流水位乘以基准框1的框内宽度,即可得到河流准确的断面面积。再将河流的断面面积乘以检测头6测得的河流平均流速,最终得到河流流量的测量值。河流在流水过程中,受少量的流量变化,浮板一3不可避免地会产生小幅度升降,人员可将读出的刻度尺25示数取中间值,以克服测得的水位误差,进一步提高流量测量的准确性。在短时间内,此检测方法的流速测量值趋向于稳定。

[0041] 另一种检测方法为:人员转动拧块213,使连接件31与导向套21固定,则浮板一3的高度不会随河流水位产生变化。此时刻度尺25显示的水位高度为固定值,便于人员读取。在浮板一3的限位作用下,河流的少量流量变化转化为流速的变化。在短时间内,此检测方法的流速测量值随时间变动较大。

[0042] 由于流量为瞬时量,测得的流速值、河流水位值也为瞬时量,则上述两种方法均能准确测量出河流的流量,实际操作时可综合情况自行选择。综上,本检测设备极大地减少了河流表面的波浪起伏,人员能够准确测算河流水的断面面积,检测出的河流流量较为精确。

[0043] 本具体实施方式的实施例均为本发明的较佳实施例,并非依此限制本发明的保护范围,故:凡依本发明的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本发明的保护范围之内。

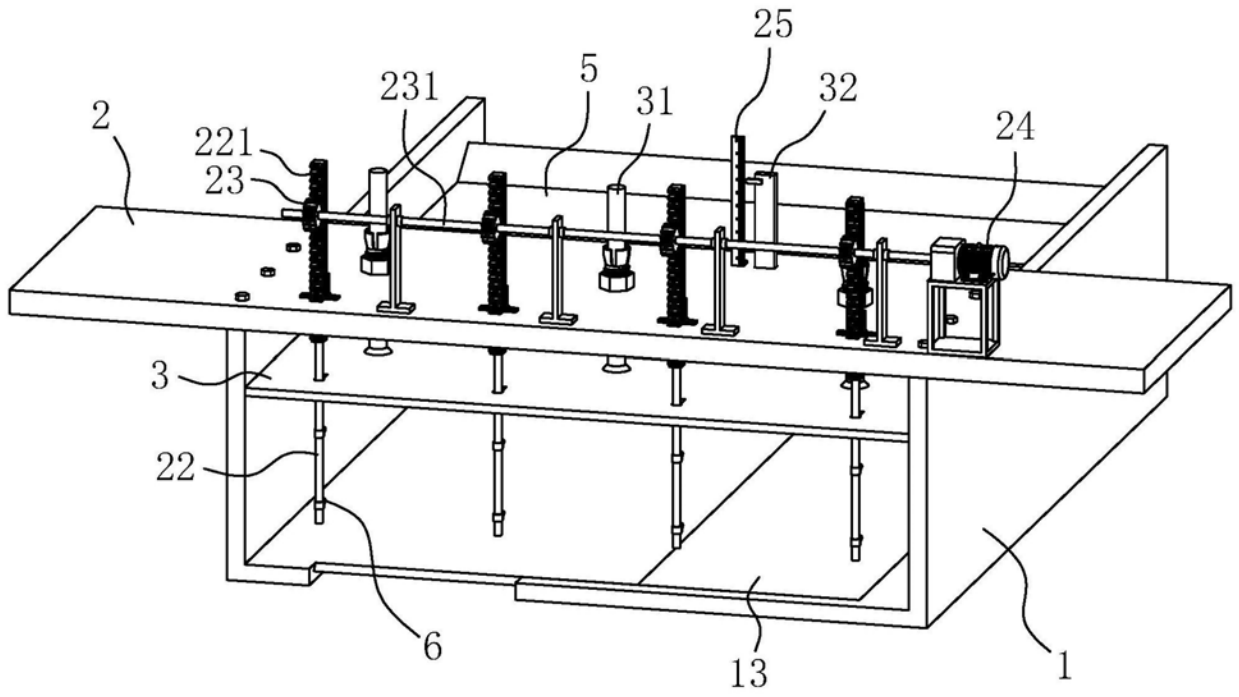


图1

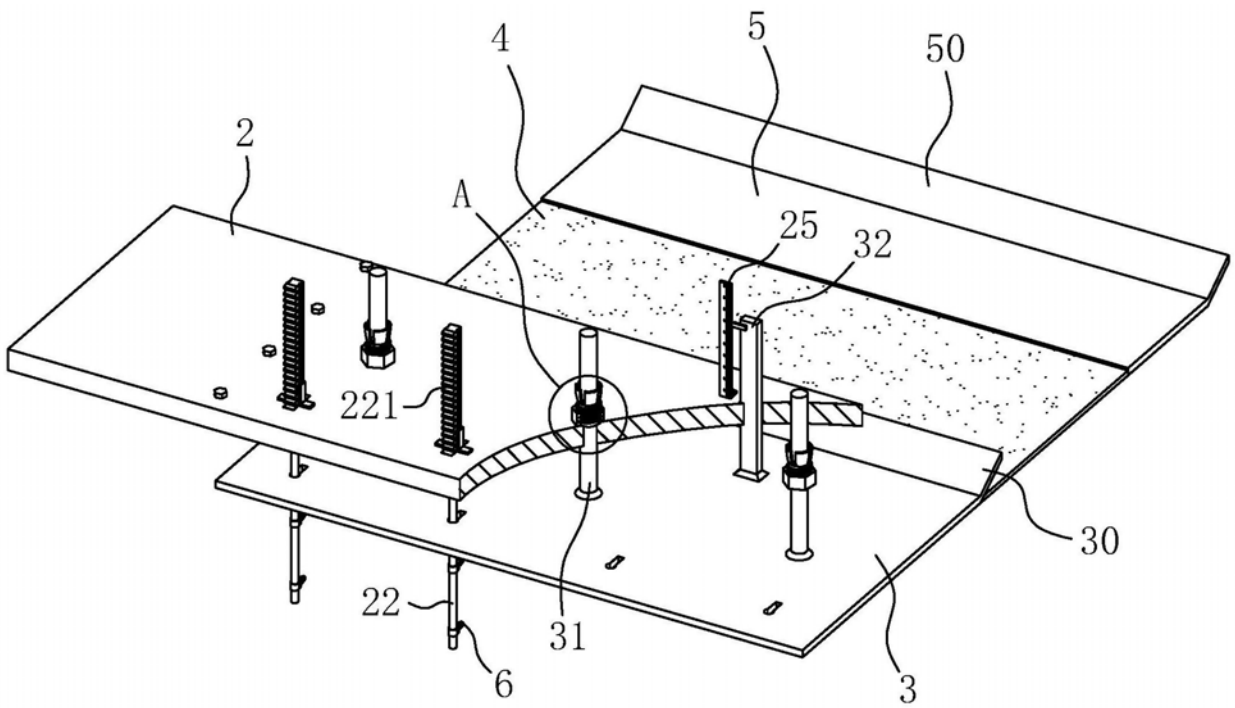


图2

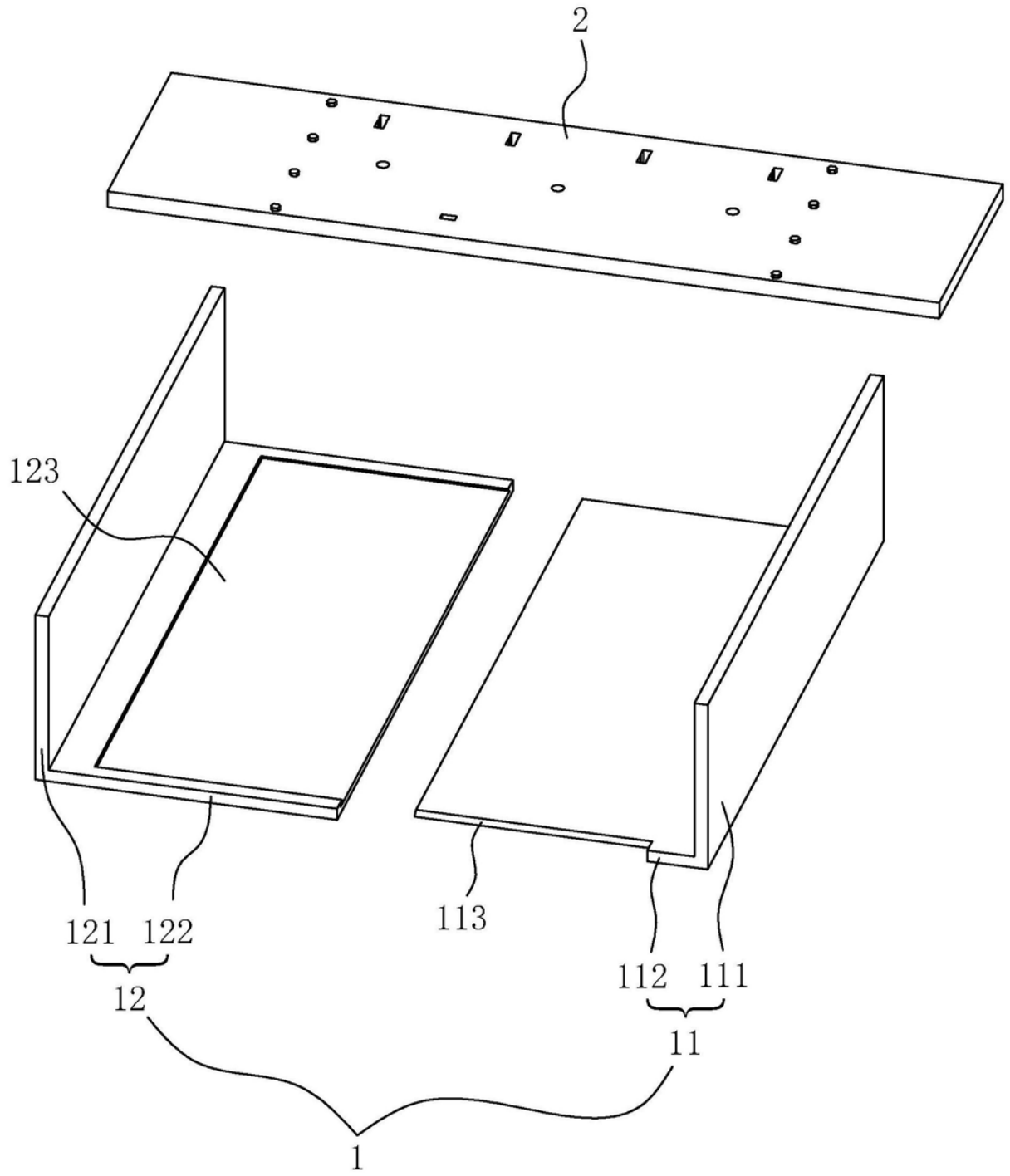


图3

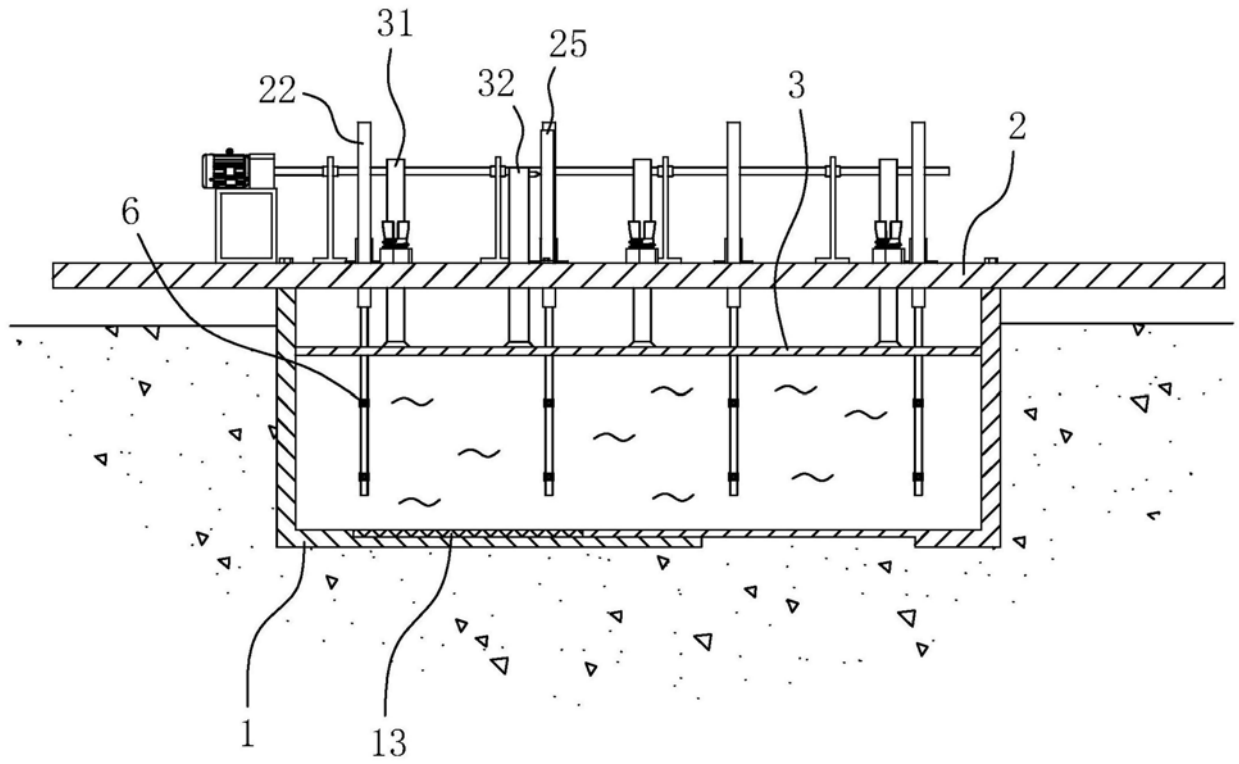
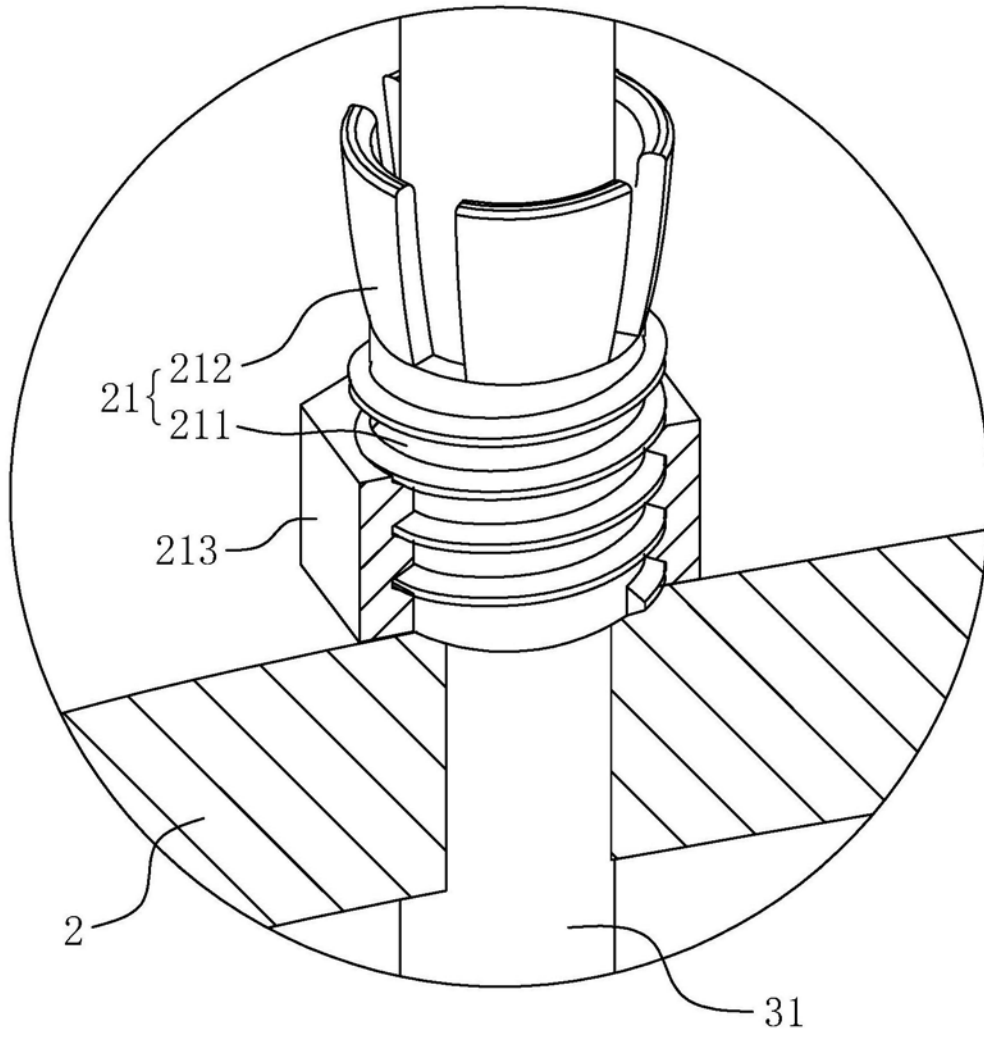


图4



A

图5