



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112903960 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 08

(21) 申请号 202110070544.5

(22) 申请日 2021.01.19

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112903960 A

(43) 申请公布日 2021.06.04

(73) 专利权人 合肥工业大学

地址 230009 安徽省合肥市包河区屯溪路
193号

(72) 发明人 张振华 朱苏正 王堡生

(74) 专利代理机构 宜昌市三峡专利事务所

42103

专利代理师 王玉芳

(51) Int. Cl.

G01N 33/24 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103792333 A, 2014.05.14

CN 105402536 A, 2016.03.16

CN 109030769 A, 2018.12.18

CN 201229351 Y, 2009.04.29

KR 20130059996 A, 2013.06.07

SU 934390 A1, 1982.06.07

CN 106289993 A, 2017.01.04

CN 105043900 A, 2015.11.11

CN 111521755 A, 2020.08.11

CN 111122377 A, 2020.05.08

CN 105203737 A, 2015.12.30

CN 104297063 A, 2015.01.21

CN 101067456 A, 2007.11.07

CN 102425680 A, 2012.04.25

CN 103821962 A, 2014.05.28

DE 202013001237 U1, 2013.03.08

JP 2006283860 A, 2006.10.19

CN 111812303 A, 2020.10.23

RU 2209974 C1, 2003.08.10

CN 105203738 A, 2015.12.30

CN 103124467 A, 2013.05.29 (续)

审查员 张凤玲

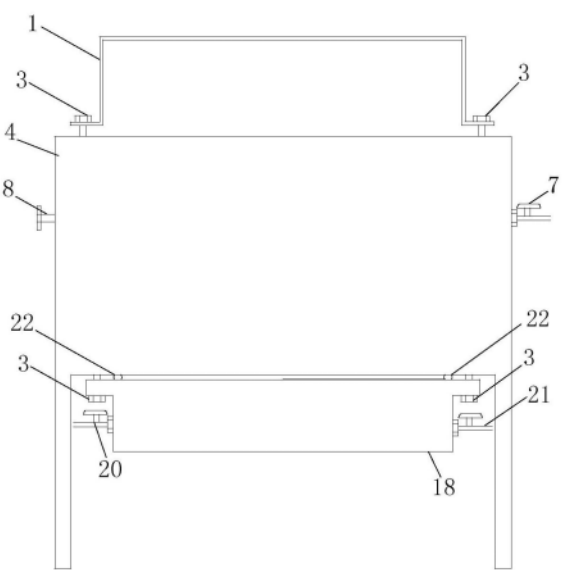
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

一种模拟太阳辐射、风速和干湿循环共同作用的岩石耐崩解试验装置及试验方法

(57) 摘要

本发明涉及一种模拟太阳辐射、风速和干湿循环共同作用的岩石耐崩解试验装置,包括支架,支架内壁设有承台,支架顶部设有用于固定试样的抱箍,料盆与支架底部通过螺栓连接,料盆和支架组成内腔,支架外壁设有若干槽孔,槽孔内设有疝灯,槽孔靠近内腔的一侧设有透光板,料盆侧壁分别设有进风管和水管,进风管用于与鼓风机装置连通,进风管和水管上分别设有进风阀门和水管阀门,支架上部设有排气管和风速测量装置,排气管上设有排气阀,排气管和风速测量装置的高度低于承台的高度。本发明模拟水库岸坡消落带表层岩石干湿交替的过程,最终实现在太阳辐射、风速和干湿循环共同作用下岩石崩解过程的研究。



[转续页]

[接上页]

(56) 对比文件

CN 101482484 A, 2009.07.15

CN 102128854 A, 2011.07.20

Ming Hu et al..Temperature-Induced
Deterioration Mechanisms in Mudstone
during Dry-Wet Cycles.Geotech Geol
Eng.2017,第2965-2970.

1. 一种模拟太阳辐射、风速和干湿循环共同作用的岩石耐崩解试验装置,其特征在于:包括支架(4),支架内壁设有承台(5),支架(4)顶部设有用于固定试样的抱箍(1),料盆(18)与支架(4)底部通过螺栓(3)连接,料盆(18)和支架(4)组成内腔(23),支架(4)外壁设有若干槽孔(2),槽孔(2)内设有氙灯(13),槽孔(2)靠近内腔(23)的一侧设有透光板(16),料盆(18)侧壁分别设有进风管和水管,进风管用于与鼓风机装置连通,进风管和水管上分别设有进风阀门(21)和水管阀门(20),支架(4)上部设有排气管和风速测量装置(8),排气管上设有排气阀(7),排气管和风速测量装置(8)的高度低于承台(5)的高度;风速测量装置(8)包括延伸至内腔(23)中的支撑杆(10),支撑杆(10)端部设有与其垂直的进风孔(11),支撑杆(10)内设有与进风孔(11)连通的转动槽(24),转动杆(25)转动设置在转动槽(24)中,转动杆(25)端部设有在进风孔中转动的球体(26),球体(26)上设有通孔(27),通孔(27)垂直转动杆设置,转动杆(25)端部设有手轮(9),转动杆(25)上设有与通孔(27)连通的安装孔(28),热线风速仪(12)的测量头插入安装孔(28)中;槽孔(2)远离实验腔的一侧设有隔热板(14),氙灯(13)设置在透光板(16)和隔热板(14)之间;

氙灯(13)位于承台(5)和底座(17)之间,所述料盆(18)为一面开口的长方体容器,料盆(18)与底座(17)密封连接;

所述装置的试验方法包括以下步骤:

步骤1:将岩石试样放入承台(5)上,拧紧螺栓(3),使试样与承台(5)紧密贴合;

步骤2:手轮(9)顺时针旋转90°,关闭风速测量装置(8),打开排气阀(7),关闭进风阀门(21),从水管阀门(20)向内腔(23)内注水直至排气阀(7)有水流出,关闭排气阀(7);

步骤3:从水管阀门(20)向内腔(23)内加压,试样浸水达到湿化时间后结束湿化过程;

步骤4:湿化过程结束后,打开排气阀(7)和水管阀门(20),排出内腔(23)内的水;

步骤5:手轮(9)逆时针旋转90°,打开风速测量装置(8),关闭水管阀门(20),打开进风阀门(21)向内腔(23)内鼓入一定温度的风,通过热线风速仪(12)实时测量风速来调节鼓风机的功率大小,使风速满足所要求;

步骤6:重复步骤2-5,试样在一定条件下经过若干次湿干循环,崩解物崩落在料盆(18)中,待试验结束后,收集崩解物进行粒度分析。

2. 根据权利要求1所述模拟太阳辐射、风速和干湿循环共同作用的岩石耐崩解试验装置,其特征在于:所述隔热板(14)靠近氙灯(13)的一侧设有反光膜(15)。

3. 根据权利要求1所述模拟太阳辐射、风速和干湿循环共同作用的岩石耐崩解试验装置,其特征在于:所述透光板(16)的材质为玻璃。

4. 根据权利要求1所述模拟太阳辐射、风速和干湿循环共同作用的岩石耐崩解试验装置,其特征在于:承台(5)上侧设置密封条(6)。

5. 根据权利要求1所述模拟太阳辐射、风速和干湿循环共同作用的岩石耐崩解试验装置,其特征在于:所述料盆(18)上侧设有密封槽(19),密封槽(19)内设有环形密封条(22)。

6. 根据权利要求1所述模拟太阳辐射、风速和干湿循环共同作用的岩石耐崩解试验装置,其特征在于:所述抱箍(1)为“几”字形结构。

一种模拟太阳辐射、风速和干湿循环共同作用的岩石耐崩解 试验装置及试验方法

技术领域

[0001] 本发明涉及岩石崩解领域,具体涉及一种模拟太阳辐射、风速和干湿循环共同作用的岩石耐崩解试验装置及试验方法。

背景技术

[0002] 现有的岩石崩解装置,一方面没有考虑库水压力、太阳辐射和风速共同作用对岩石崩解的影响,不能准确地模拟出水库消落带岩石所处的崩解环境条件;另一方面采用高温烘干的方法模拟岩石干燥过程不符合实际环境。因此,采用现有的岩石崩解装置进行干湿循环试验不能真实地还原岩石的实际崩解过程,由此获得的结果不能客观地揭示岩石崩解机理。涉水工程岩石的耐崩解指数是影响岩土工程稳定性的重要因素之一,对于准确评价涉水工程长期稳定性具有重要的理论意义和参考价值。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种模拟太阳辐射、风速和干湿循环共同作用的岩石耐崩解试验装置及试验方法。该装置可在室内模拟出太阳辐射、风速和干湿循环共同作用下的环境条件,通过氙灯来模拟太阳辐射,通过鼓风机鼓入一定速度的风。在湿化过程中,采用有压条件来进行试样浸泡;在干燥过程中,考虑太阳辐射和风速对试样的影响,如此反复来模拟水库岸坡消落带岩石干湿循环过程。

[0004] 为实现本发明的目的,本发明采取的技术方案是:一种模拟太阳辐射、风速和干湿循环共同作用的岩石耐崩解试验装置,包括支架,支架内壁设有承台,支架顶部设有用于固定试样的抱箍,料盆与支架底部通过螺栓连接,料盆和支架组成内腔,支架外壁设有若干槽孔,槽孔内设有疝灯,槽孔靠近内腔的一侧设有透光板,料盆侧壁分别设有进风管和水管,进风管用于与鼓风装置连通,进风管和水管上分别设有进风阀门和水管阀门,支架上部设有排气管和风速测量装置,排气管上设有排气阀,排气管和风速测量装置的高度低于承台的高度。

[0005] 优选地,所述风速测量装置包括延伸至内腔中的支撑杆,支撑杆端部设有与其垂直的进风孔,支撑杆内设有与进风孔连通的转动槽,转动杆转动设置在转动槽中,转动杆端部设有在进风孔中转动的球体,球体上设有通孔,通孔垂直转动杆设置,转动杆端部设有手轮,转动杆上设有与通孔连通的安装孔,热线风速仪的测量头插入安装孔中。

[0006] 优选地,所述槽孔远离实验腔的一侧设有隔热板,疝灯设置在透光板和隔热板之间。

[0007] 进一步优选地,所述隔热板靠近疝灯的一侧设有反光膜。

[0008] 进一步优选地,所述透光板的材质为玻璃。

[0009] 优选地,承台上侧设置密封条。

[0010] 优选地,所述料盆上侧设有密封槽,密封槽内设有环形密封条。

[0011] 优选地,所述抱箍为“几”字形结构。

[0012] 优选地,氙灯位于承台和底座之间,所述料盆为一面开口的长方体容器,料盆与底座密封连接。

[0013] 一种模拟太阳辐射、风速和干湿循环共同作用的岩石耐崩解试验装置及试验方法,包括以下步骤:

[0014] 步骤1:将岩石试样放入承台上,拧紧螺栓,使试样与承台紧密贴合;

[0015] 步骤2:手轮顺时针旋转 90° ,关闭风速测量装置,打开排气阀门,关闭进风管阀门,从进水管阀门向内腔内注水直至排气阀门有水流出,关闭排气阀门;

[0016] 步骤3:从进水管阀门向内腔内加压,试样浸水达到湿化时间后结束湿化过程;

[0017] 步骤4:湿化过程结束后,打开排气阀门和进水管阀门,排出内腔内的水;

[0018] 步骤5:手轮逆时针旋转 90° ,打开风速测量装置,关闭进水管阀门,打开进风管阀门向内腔内鼓入一定温度的风,通过热线风速仪实时测量风速来调节鼓风机的功率大小,使风速满足所要求;

[0019] 步骤6:重复步骤2-5,试样在一定条件下经过若干次湿干循环,崩解物崩落在料盆中,待试验结束后,收集崩解物进行粒度分析。本发明具有以下效果:

[0020] 本发明可以模拟太阳辐射、风速和干湿循环共同作用下岩石崩解试验,该装置选用与太阳光光谱接近的长弧氙灯作为光源来模拟消落带表层岩石所受到的太阳光辐射。在对试样进行太阳光辐射的同时,通过鼓风机向试样表面鼓入一定速度和温度的风来模拟干燥过程。干燥过程结束后,向料盆和内腔内注水并施加水压来模拟湿化过程。如此反复来模拟水库岸坡消落带表层岩石干湿交替的过程,最终实现在太阳辐射、风速和干湿循环共同作用下岩石崩解过程的研究。

[0021] 优点在于:

[0022] 1. 风速测量装置由杆件、球体和热线风速仪组成。在干燥过程中,可以转动杆件带动球体转动,使热线风速仪暴露在内腔内,测量内腔内风速大小来调节鼓风机功率;在湿化过程中,转动杆件使球体转动,避免热线风速仪遭受水压的破坏。操作简单,方便两种过程对热线风速仪要求的切换。

[0023] 2. 太阳光模拟装置可以在室内环境模拟太阳光辐射,考虑了太阳光辐射对岩石耐崩解的影响。

[0024] 3. 该装置将试样安装完毕以后,可以循环进行湿化过程和干燥过程,在整个试验过程中不需要重新安装试样,节约时间,易于操作。

附图说明

[0025] 图1为本发明的整体正视结构示意图;

[0026] 图2为本发明的整体俯视结构示意图;

[0027] 图3为本发明的整体剖视结构示意图;

[0028] 图4为本发明的整体A-A向剖视示意图;

[0029] 图5为本发明的整体B-B向剖视示意图;

[0030] 图6为本发明的抱箍立体结构示意图;

[0031] 图7为本发明的抱箍主视结构示意图;

- [0032] 图8为本发明的抱箍俯视结构示意图；
- [0033] 图9为本发明的料盆立体结构示意图；
- [0034] 图10为本发明的料盆主视结构示意图；
- [0035] 图11为本发明的料盆俯视结构示意图；
- [0036] 图12为本发明的风速测量装置立体结构示意图；
- [0037] 图13为本发明的风速测量装置主视图；
- [0038] 图14为本发明的风速测量装置俯视图；
- [0039] 其中：抱箍1，槽孔2，螺栓3，支架4，承台5，密封条6，排气阀7，风速测量装置8，手轮9，支撑杆10，进风孔11，热线风速仪12，疝灯13，隔热板14，反光膜15，透光板16，底座17，料盆18，密封槽19，水管阀门20，进风阀门21，环形密封条22，内腔23，转动槽24，转动杆25，球体26，通孔27，安装孔28。

具体实施方式

[0040] 下面结合具体实施例，对本发明作进一步详细的阐述，但本发明的实施方式并不局限于实施例表示的范围。这些实施例仅用于说明本发明，而非用于限制本发明的范围。

[0041] 实施例1

[0042] 一种模拟太阳辐射、风速和干湿循环共同作用的岩石耐崩解试验装置，包括支架4，支架内壁设有承台5，支架4顶部设有用于固定试样的抱箍1，料盆18与支架4底部通过螺栓3连接，料盆18和支架4组成内腔23，支架4外壁设有若干槽孔2，槽孔2内设有疝灯13，槽孔2靠近内腔23的一侧设有透光板16，料盆18侧壁分别设有进风管和水管，进风管用于与鼓风机装置连通，进风管和水管上分别设有进风阀门21和水管阀门20，支架4上部设有排气管和风速测量装置8，排气管上设有排气阀7，排气管和风速测量装置8的高度低于承台5的高度。

[0043] 优选地，所述风速测量装置8包括延伸至内腔23中的支撑杆10，支撑杆10端部设有与其垂直的进风孔11，支撑杆10内设有与进风孔11连通的转动槽24，转动杆25转动设置在转动槽24中，转动杆25端部设有在进风孔中转动的球体26，球体26上设有通孔27，通孔27垂直转动杆设置，转动杆25端部设有手轮9，转动杆25上设有与通孔27连通的安装孔28，热线风速仪12的测量头插入安装孔28中。干燥过程时，转动手轮带动球体旋转90°，使球体上的通孔与进风孔平行且贯通，可以测量出内腔中风速和温度变化。湿化过程时，转动手轮带动球体旋转90°，使球体上的通孔与进风孔垂直且密闭，防止液体进入通孔导致热线风速仪受到损坏。

[0044] 优选地，所述槽孔2远离实验腔的一侧设有隔热板14，疝灯13设置在透光板16和隔热板14之间。

[0045] 进一步优选地，所述隔热板14靠近疝灯13的一侧设有反光膜15。

[0046] 进一步优选地，所述透光板16的材质为玻璃。

[0047] 优选地，承台5上侧设置密封条6，密封条6为p型。

[0048] 优选地，所述料盆18上侧设有密封槽19，密封槽19内设有环形密封条22。

[0049] 优选地，所述抱箍1为“几”字形结构。

[0050] 优选地，疝灯13位于承台5和底座17之间，所述料盆18为一面开口的长方体容器，料盆18与底座17密封连接。

[0051] 实施例2

[0052] 采用实施例1装置的进行模拟太阳辐射、风速和干湿循环共同作用的岩石耐崩解试验装置及试验方法,包括以下步骤:

[0053] 一种模拟太阳辐射、风速和干湿循环共同作用的岩石耐崩解试验装置及试验方法,包括以下步骤:

[0054] 步骤1:将岩石试样放入承台5上,拧紧螺栓3,使试样与承台5紧密贴合;

[0055] 步骤2:手轮9顺时针旋转90°,关闭风速测量装置8,打开排气阀门7,关闭进风管阀门21,从进水管阀门20向内腔23内注水直至排气阀门7有水流出,关闭排气阀门7;

[0056] 步骤3:从进水管阀门20向内腔23内加压,试样浸水达到湿化时间后结束湿化过程;

[0057] 步骤4:湿化过程结束后,打开排气阀门7和进水管阀门20,排出内腔23内的水;

[0058] 步骤5:手轮9逆时针旋转90°,打开风速测量装置8,关闭进水管阀门20,打开进风管阀门21向内腔23内鼓入一定温度的风,通过热线风速仪12实时测量风速来调节鼓风机的功率大小,使风速满足所要求;

[0059] 步骤6:重复步骤2-5,试样在一定条件下经过若干次湿干循环,崩解物崩落在料盆18中,待试验结束后,收集崩解物进行粒度分析。

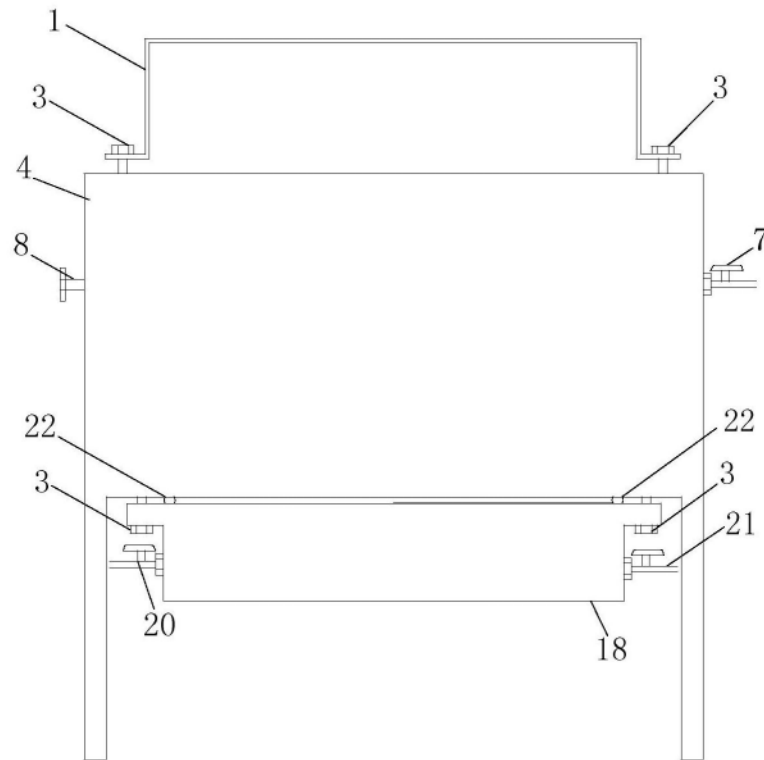


图1

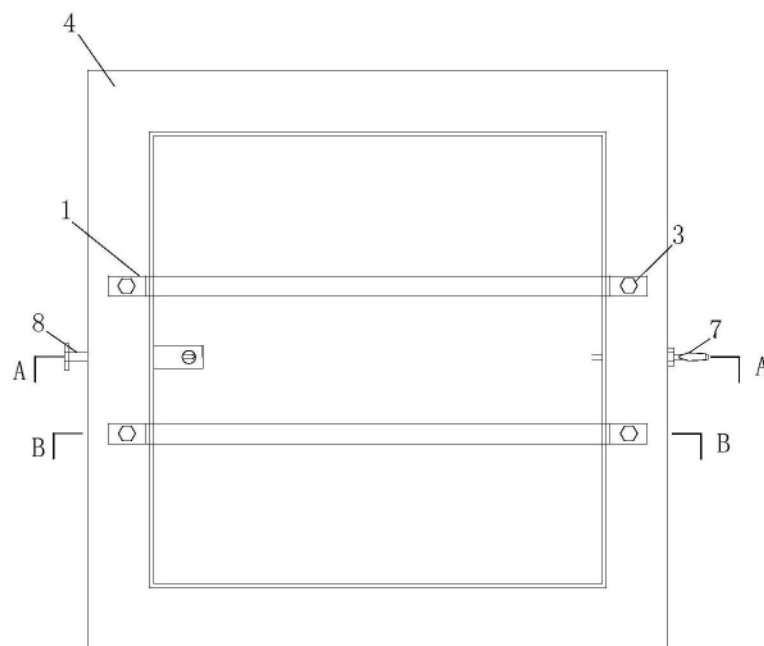


图2

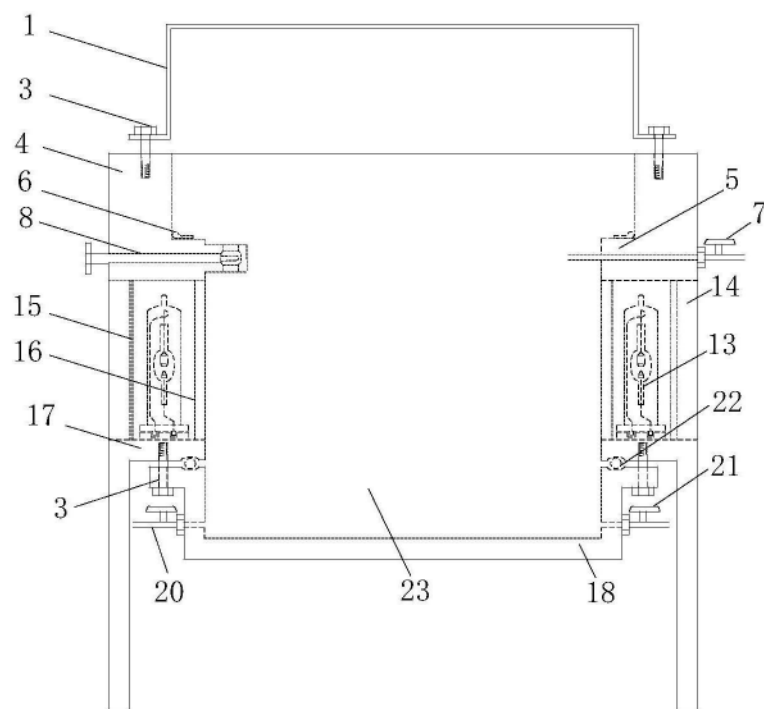


图3

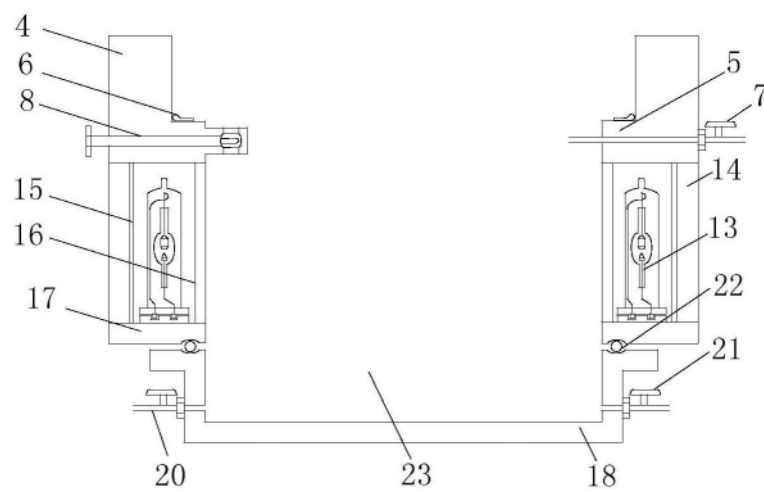


图4

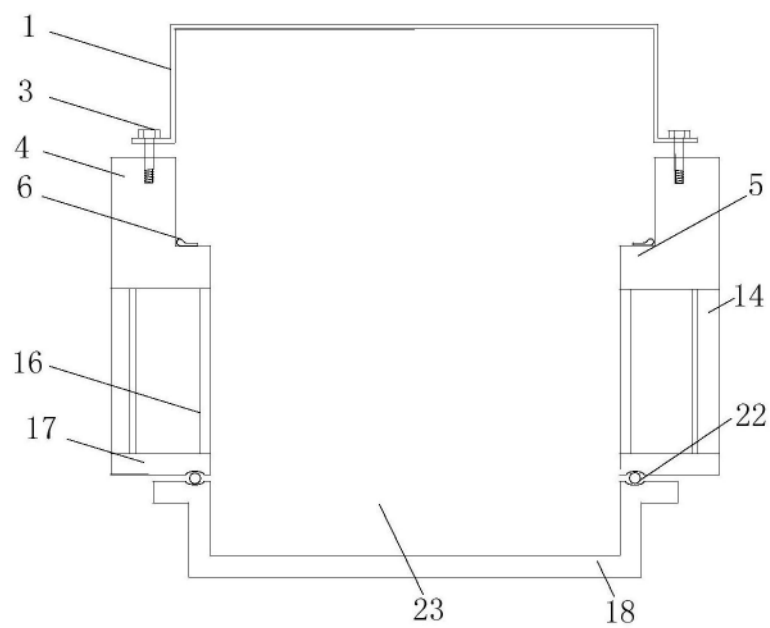


图5



图6



图7



图8

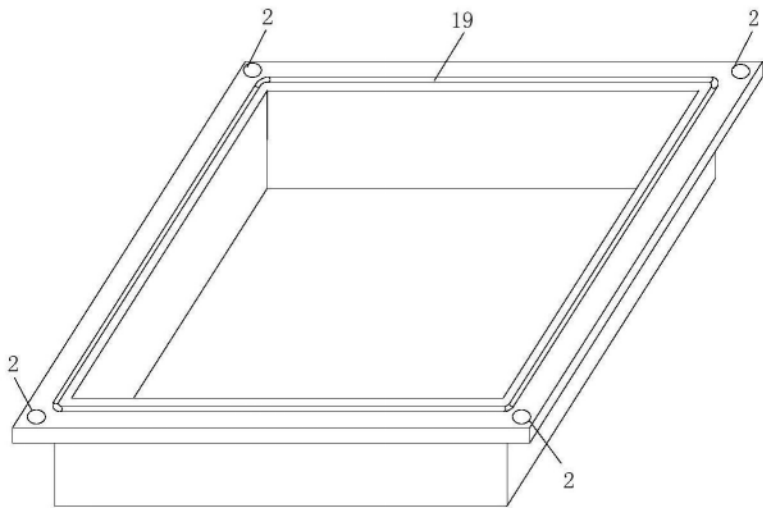


图9



图10

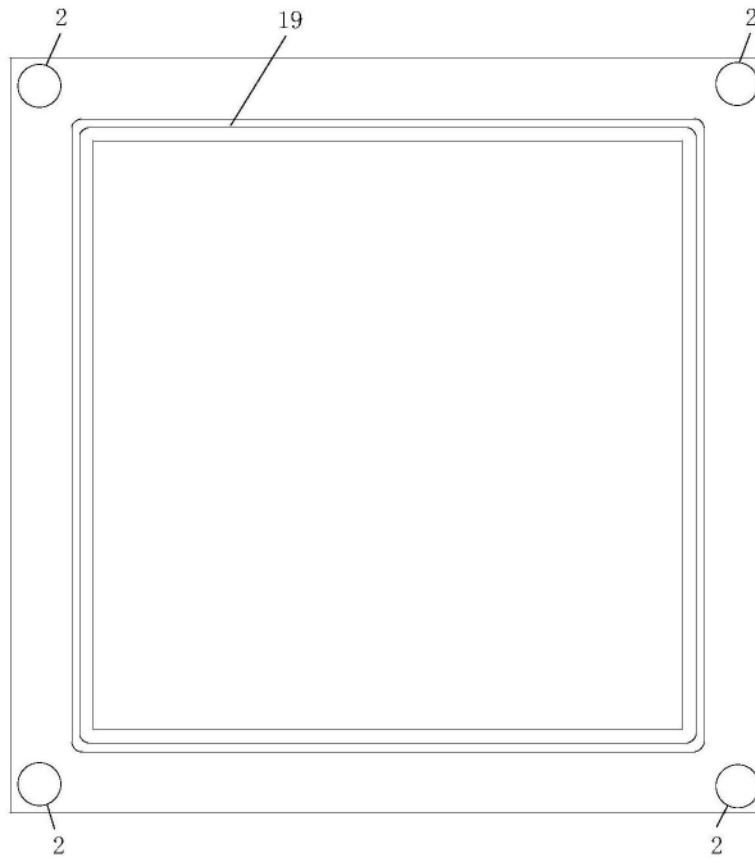


图11

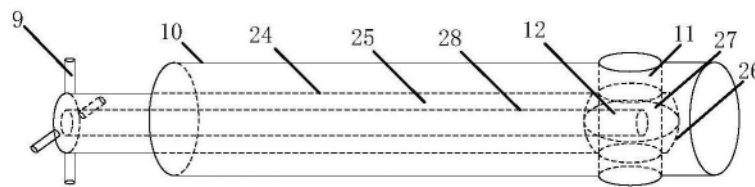


图12

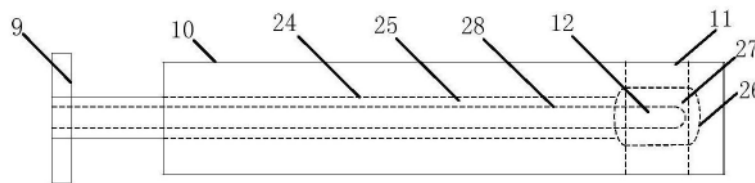


图13

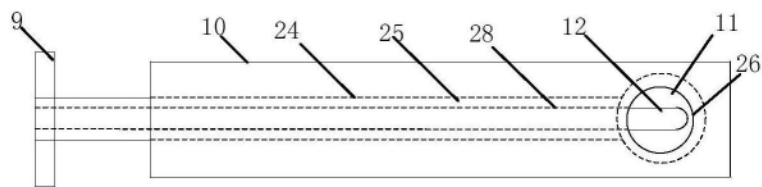


图14