



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113293688 B

(45) 授权公告日 2022.04.15

(21) 申请号 202110504102.7

E01C 19/02 (2006.01)

(22) 申请日 2021.05.10

E01D 19/12 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

E01D 21/00 (2006.01)

申请公布号 CN 113293688 A

F03B 13/00 (2006.01)

F16F 15/08 (2006.01)

(43) 申请公布日 2021.08.24

(56) 对比文件

(73) 专利权人 南京工业大学

CN 2540440 Y, 2003.03.19

地址 211816 江苏省南京市江北新区浦珠南路30号

CN 111576130 A, 2020.08.25

专利权人 南京吉欧地下空间科技有限公司
南京福欧地下空间数据科技有限公司

CN 206129977 U, 2017.04.26

(72) 发明人 张鑫磊 纪展鹏 蔡鑫涛 高洪梅
王志华 申志福 刘璐 孙晋晶
汪源

CN 110130219 A, 2019.08.16

CN 204825618 U, 2015.12.02

CN 1580425 A, 2005.02.16

CN 111424533 A, 2020.07.17

CN 209276986 U, 2019.08.20

CN 209555756 U, 2019.10.29

CN 204662257 U, 2015.09.23

CN 202144850 U, 2012.02.15

CN 107268429 A, 2017.10.20

CN 107795027 A, 2018.03.13

CN 206129977 U, 2017.04.26

(续)

(74) 专利代理机构 南京瑞华腾知识产权代理事务
所(普通合伙) 32368

代理人 邱欢欢

审查员 罗怡澜

(51) Int. Cl.

F16F 15/02 (2006.01)

E01D 19/00 (2006.01)

E01C 3/00 (2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图2页

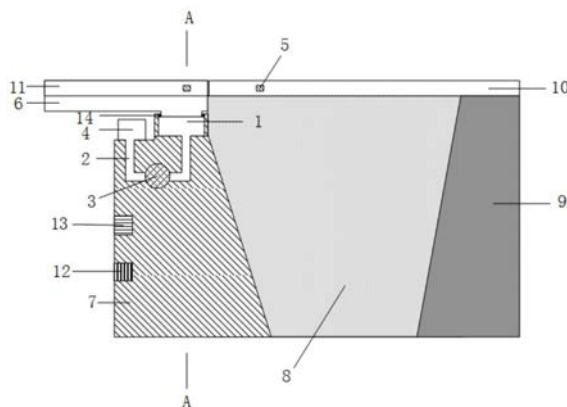
(54) 发明名称

一种适用于消除桥头跳车的装置及施工方法

(57) 摘要

本发明涉及一种适用于消除桥头跳车的装置及施工方法,属于市政工程技术领域。该适用于消除桥头跳车的装置包括桥台、台背填土和路基,台背填土与桥台的后方台背抵接,路基与台背填土远离桥台的一侧抵接,桥台上端设置有桥体主梁,桥体主梁上端设置有桥面,台背填土和路基的上端设置有路面,还包括承压装置、连接管道、压力泵、储液装置,承压装置和储液装置分别嵌设在桥台上端,桥体主梁的一侧下端与承压装置的上端抵接;承压装置、压力泵和储液装置通过连接管道连通;桥面和路面分别嵌设有MEMS

传感器。本发明通过MEMS传感器监测沉降信息后,控制压力泵调整承压板的高度,能够精准保证桥面与路面在同一高度,从而有效消除桥头跳车现象。



CN 113293688 B

[接上页]

(56) 对比文件

CN 111576130 A, 2020.08.25

JP 2001108491 A, 2001.04.20

JP H1060928 A, 1998.03.03

冯承刚. 桥头跳车的原因及防治措施. 《交通标准化》. 2013, (第24期),

1. 一种适用于消除桥头跳车的装置的施工方法,适用于消除桥头跳车的装置包括桥台(7)、台背填土(8)和路基(9),所述台背填土(8)与所述桥台(7)的后方台背抵接,所述路基(9)与所述台背填土(8)远离所述桥台(7)的一侧抵接,所述桥台(7)上端设置有桥体主梁(6),所述桥体主梁(6)上端设置有桥面(11),所述台背填土(8)和路基(9)的上端设置有路面(10),还包括承压装置(1)、连接管道(2)、压力泵(3)、储液装置(4),所述承压装置(1)和储液装置(4)分别嵌设在所述桥台(7)上端,所述桥体主梁(6)的一侧下端与所述承压装置(1)的上端抵接;所述承压装置(1)、压力泵(3)和储液装置(4)依次通过连接管道(2)连通;所述桥面(11)和路面(10)的对应位置分别嵌设有MEMS传感器(5);所述承压装置(1)包括承压板(1-1)和承压腔体(1-9),所述承压腔体(1-9)的四周竖直设置有承压侧壁(1-4),所述承压板(1-1)设置在所述承压腔体(1-9)内,所述承压板(1-1)可沿承压侧壁(1-4)高度方向上下滑动设置,所述承压腔体(1-9)底部开设有连接孔(1-5),所述连接孔(1-5)与所述连接管道(2)连通,所述承压腔体(1-9)内填充有剪切增稠液体(1-6),所述承压板(1-1)上端与所述桥体主梁(6)的一侧下端抵接,其特征在于:包括以下步骤:

一、在建造桥台时预留安装槽:正常施工建造桥台(7),在桥台(7)上端预留能够安装承压装置(1)及储液装置(4)的安装槽;

二、安装承压装置及储液装置:将承压装置(1)及储液装置(4)固定安装在安装槽中,使用连接管道(2)及压力泵(3)连接;

三、浇筑混凝土并完成桥台的建造:在安装槽中浇筑混凝土将承压装置(1)及储液装置(4)与桥台(7)固定连接;

四、安装桥体主梁及埋置MEMS传感器:将桥体主梁(6)放置在承压装置(1)的上方并固定,在桥体主梁(6)上方铺设桥面(11),在桥面(11)中埋置MEMS传感器(5)并安装MEMS传感器(5)的电力线路和通信线路;

五、台背填土及压实:进行桥台(7)后台背填土(8)的施工,压实台背填土(8)减少后期沉降;

六、建造路面及埋置路面内MEMS传感器:建造桥路过渡段的路面(10),并在路面(10)与桥面(11)内MEMS传感器(5)的对应位置埋置MEMS传感器(5)并安装MEMS传感器(5)的电力线路和通信线路;

七、完成施工,进入运营阶段:在运营过程中,桥台(7)与台背填土(8)产生差异沉降时,埋置在路面(10)内的MEMS传感器(5)会监测出沉降信息,路面(10)沉降信息通过通信线路传出,再结合桥面(11)内MEMS传感器(5)传出的沉降信息,得到矫正值,开启压力泵(3)使桥面(11)上升或下降直到与路面(10)高度一致,然后关闭压力泵(3)完成桥面(11)高度的矫正;其中矫正值的具体计算步骤如下:

①求出所有MEMS传感器(5)沉降数值的平均值;

②分别计算出各个MEMS传感器(5)沉降数值与平均值的差值即为矫正值。

2. 根据权利要求1所述的适用于消除桥头跳车的装置的施工方法,其特征在于:所述承压板(1-1)下端中部通过竖直连接板(1-7)固接有减震板(1-8),所述减震板(1-8)开设有减震孔(1-3)。

3. 根据权利要求1所述的适用于消除桥头跳车的装置的施工方法,其特征在于:所述承压板(1-1)下表面设置有压力传感器(1-2)。

4. 根据权利要求1所述的适用于消除桥头跳车的装置的施工方法,其特征在于:所述桥体主梁(6)与所述承压装置(1)抵接处制有支撑柱(6-1),所述支撑柱(6-1)与所述承压装置(1)之间设置有橡胶保护圈(14)。

5. 根据权利要求1所述的适用于消除桥头跳车的装置的施工方法,其特征在于:所述桥台(7)远离所述台背填土(8)的一侧设置有水流发电机(12)和蓄电池(13),所述蓄电池(13)通过电路与所述压力泵(3)连接。

6. 根据权利要求1所述的适用于消除桥头跳车的装置的施工方法,其特征在于:所述MEMS传感器(5)为沉降监测传感器。

7. 根据权利要求1所述的适用于消除桥头跳车的装置的施工方法,其特征在于:所述承压装置(1)为两个,两个所述承压装置(1)沿所述桥台(7)的宽度方向对称设置。

8. 根据权利要求1所述的适用于消除桥头跳车的装置的施工方法,其特征在于:所述剪切增稠液体(1-6)为二氧化硅聚合物与水的混合液,其中二氧化硅聚合物与水的质量比为3:4。

9. 根据权利要求5所述的适用于消除桥头跳车的装置的施工方法,其特征在于:步骤四中还包括安装水流发电机:在桥台(7)的正常水面以下位置安装水流发电机(12)及蓄电池(13),安装蓄电池(13)连接压力泵(3)的电力线路。

一种适用于消除桥头跳车的装置及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种适用于消除桥头跳车的装置及施工方法,属于市政工程技术领域。

背景技术

[0002] 在桥梁的建造过程中,一般采用刚度相对较大的桥梁结构以满足承载力的要求,于是便造成桥梁结构与桥路过渡段刚度差异较大的问题,路桥过渡段与桥台会出现不同程度的沉降差异,路面平整度发生变化,这样会严重影响公路的正常使用功能,导致车辆通过时会出现跳车现象。产生桥头跳车的主要有三个方面的成因,分别为:桥台与路基的强度不同、排水不及时和填土流失问题、设计问题及施工质量控制不严格。桥头跳车具有非常严重的危害,例如:影响行车速度和舒适性、增加车辆的运营和保养成本以及增加公路的养护费用等。随着国家公路建设规模的扩大,如何解决桥头跳车的问题变得越发的重要。

[0003] 目前,对于解决桥头跳车问题已经提出了多种方法,例如:压实度控制、使用土工格栅或设置路面搭板等方法;这些方法都是针对桥路过渡段进行设计,但是由于台背的施工空间较小并不易于施工,所以这些方法无疑是增加了施工的难度。因此,有必要研发一种能够便于施工并且能够消除桥头跳车的装置及施工方法,以满足公路施工的需要。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是,针对现有技术不足,提出一种适用于消除桥头跳车的装置及施工方法。

[0005] 本发明为解决上述技术问题提出的技术方案是:一种适用于消除桥头跳车的装置,包括桥台、台背填土和路基,台背填土与桥台的后方台背抵接,路基与台背填土远离桥台的一侧抵接,桥台上端设置有桥体主梁,桥体主梁上端设置有桥面,台背填土和路基的上端设置有路面,还包括承压装置、连接管道、压力泵、储液装置,承压装置和储液装置分别嵌设在桥台上端,桥体主梁的一侧下端与承压装置的上端抵接;承压装置、压力泵和储液装置依次通过连接管道连通;桥面和路面的对应位置分别嵌设有MEMS传感器;

[0006] 承压装置包括承压板和承压腔体,承压腔体的四周竖直设置有承压侧壁,承压板设置在承压腔体内,承压板可沿承压侧壁高度方向上下滑移设置,承压腔体底部开设有连接孔,连接孔与连接管道连通,承压腔体内填充有剪切增稠液体,承压板上端与桥体主梁的一侧下端抵接。

[0007] 上述技术方案的改进是:承压板下端中部通过竖直连接板固接有减震板,减震板开设有减震孔。

[0008] 上述技术方案的改进是:承压板下表面设置有压力传感器。

[0009] 上述技术方案的改进是:桥体主梁与承压装置抵接处制有支撑柱,支撑柱与承压装置之间设置有橡胶保护圈。

[0010] 上述技术方案的改进是:桥台远离台背填土的一侧设置有水流发电器和蓄电池,

蓄电池通过电路与压力泵连接。

[0011] 上述技术方案的改进是:MEMS传感器为沉降监测传感器。

[0012] 上述技术方案的改进是:承压装置为两个,两个承压装置沿桥台的宽度方向对称设置。

[0013] 上述技术方案的改进是:剪切增稠液体为二氧化硅聚合物与水的混合液,其中二氧化硅聚合物与水的质量比为。

[0014] 本发明的适用于消除桥头跳车的装置的施工方法,包括以下步骤:

[0015] (一)在建造桥台时预留安装槽:正常施工建造桥台,在桥台上端预留能够安装承压装置及储液装置的安装槽;

[0016] (二)安装承载装置及储液装置:将承压装置及储液装置固定安装在安装槽中,使用连接管道及压力泵连接;

[0017] (三)浇筑混凝土并完成桥台的建造:在安装槽中浇筑混凝土将承压装置及储液装置与桥台固定连接;

[0018] (四)安装桥体主梁及埋置MEMS传感器:将桥体主梁放置在承压装置的上方并固定,在桥体主梁上方铺设桥面,在桥面中埋置MEMS传感器并安装MEMS传感器的电力线路和通信线路;

[0019] (五)台背填土及压实:进行桥台后台背填土的施工,压实台背填土减少后期沉降;

[0020] (六)建造路面及埋置路面内MEMS传感器:建造桥路过渡段的路面,并在路面与桥面内MEMS传感器的对应位置埋置MEMS传感器并安装MEMS传感器的电力线路和通信线路;

[0021] (七)完成施工,进入运营阶段:在运营过程中,桥台与台背填土产生差异沉降时,埋置在路面内的MEMS传感器会监测出沉降信息,路面沉降信息通过通信线路传出,再结合桥面内MEMS传感器传出的沉降信息,得到矫正值,开启压力泵使桥面上升或下降直到与路面高度一致,然后关闭压力泵完成桥面高度的矫正;其中矫正值的具体计算步骤如下:

[0022] ①求出所有MEMS传感器沉降数值的平均值;

[0023] ②分别计算出各个MEMS传感器沉降数值与平均值的差值即为矫正值。

[0024] 上述技术方案的改进是:步骤(四)中还包括安装水流发电机:在桥台的正常水面以下位置安装水流发电机及蓄电池,安装蓄电池连接压力泵的电力线路。

[0025] 本发明采用上述技术方案的有益效果是:

[0026] (1) 本发明通过MEMS传感器监测沉降信息后,控制压力泵调整承压板的高度,能够精准保证桥面与路面在同一高度,从而有效消除桥头跳车现象,提升了行车速度和舒适性、减少了车辆的运营和保养成本并且减少了公路的养护费用;其中调整承压装置的高度是通过控制压力泵的开关及正反工作,当压力泵正向开启时,储液装置中的剪切增稠液体被压力泵通过连接管道泵入承压装置中,承压板的高度上升,反之高度下降;

[0027] (2) 本发明中当压力泵关闭时,车辆通过产生的震动会导致承压板上下震动,此时承压装置中剪切增稠液体将快速通过减震孔,通过剪切增稠液体与减震孔的摩擦使震动能量快速消耗,达到承压装置及桥头减震的效果,从而延长了承压装置及桥梁的使用寿命;

[0028] (3) 本发明中剪切增稠液体优选但不限于使用二氧化硅聚合物聚合物与水的混合液体,当桥梁承受较大冲击荷载作用时,剪切增稠液体表观稠度急剧增加,呈现出固体的抗冲击能力,提高了桥梁的抗冲击性能;

[0029] (4) 本发明中当桥梁承受来自顺桥向和横桥向的震动时,震动的能量将会通过桥体主梁传递到橡胶保护圈内进行缓冲,从而保护桥梁不被震动的能量损坏;

[0030] (5) 本发明中的压力传感器可以连接压力显示装置和报警装置,能够监测承压装置内部液体压力,当液体压力接近承压侧壁安全承载值时,能够发出警报提示,保证了承压装置运行的安全性;

[0031] (6) 本发明中的水流发电机能够从河流中获取电力并存储到蓄电池中,蓄电池中的电力能够供应承压装置和传感器等的电力损耗,环保节能,有利于环境保护;

[0032] (7) 本发明中的MEMS传感器可以实时监测并记录桥台和台背填土的沉降量便于后期公路的维护工作及为科研工作提供数据;

[0033] (8) 本发明中的承压装置能够调整桥梁高度,当桥梁出现突发状况时,例如河流水位上涨时,可适当调高桥梁高度。

附图说明

[0034] 下面结合附图对本发明作进一步说明:

[0035] 图1是本发明实施例适用于消除桥头跳车的装置的结构示意图;

[0036] 图2是本发明实施例适用于消除桥头跳车的装置的A-A截面图;

[0037] 图3是本发明实施例适用于消除桥头跳车的装置的铺设结构示意图;

[0038] 图4是本发明实施例适用于消除桥头跳车的装置的承压装置结构示意图;

[0039] 其中:1、承压装置;1-1、承压板;1-2、压力传感器;1-3、减震孔;1-4、承压侧壁;1-5、连接孔;1-6、剪切增稠液体;1-7、竖直连接板;1-8、减震板;1-9、承压腔体;2、连接管道;3、压力泵;4、储液装置;5、MEMS传感器;6、桥体主梁;6-1、支撑柱;7、桥台;8、台背填土;9、路基;10、路面;11、桥面;12、水流发电机;13、蓄电池;14、橡胶保护圈。

具体实施方式

[0040] 实施例

[0041] 本实施例的适用于消除桥头跳车的装置,如图1-4所示,包括桥台7、台背填土8和路基9,台背填土8与桥台7的后方台背抵接,路基9与台背填土8远离桥台7的一侧抵接,桥台7上端设置有桥体主梁6,桥体主梁6上端设置有桥面11,台背填土8和路基9的上端设置有路面10,还包括承压装置1、连接管道2、压力泵3、储液装置4,承压装置1和储液装置4分别嵌设在桥台7上端,桥体主梁6的一侧下端与承压装置1的上端抵接;承压装置1、压力泵3和储液装置4依次通过连接管道2连通;桥面11和路面10的对应位置分别嵌设有MEMS传感器5;承压装置1包括承压板1-1和承压腔体1-9,承压腔体1-9的四周竖直设置有承压侧壁1-4,承压板1-1设置在承压腔体1-9内,承压板1-1可沿承压侧壁1-4高度方向上下滑移设置,承压腔体1-9底部开设有连接孔1-5,连接孔1-5与连接管道2连通,承压腔体1-9内填充有剪切增稠液体1-6,承压板1-1上端与桥体主梁6的一侧下端抵接。承压板1-1下端中部通过竖直连接板1-7固接有减震板1-8,减震板1-8开设有减震孔1-3。承压板1-1下表面设置有压力传感器1-2。桥体主梁6与承压装置1抵接处制有支撑柱6-1,支撑柱6-1与承压装置1之间设置有橡胶保护圈14。

[0042] 本实施例的适用于消除桥头跳车的装置的桥台7远离台背填土8的一侧设置有水

流发电机12和蓄电池13,蓄电池13通过电路与压力泵3连接。MEMS传感器5为沉降监测传感器。承压装置1为两个,两个承压装置1沿桥台7的宽度方向对称设置。剪切增稠液体1-6为二氧化硅聚合物与水的混合液,其中二氧化硅聚合物与水的质量比为3:4。

[0043] 本实施例的适用于消除桥头跳车的装置的施工方法,包括以下步骤:

[0044] (一)在建造桥台时预留安装槽:正常施工建造桥台7,在桥台7上端预留能够安装承压装置1及储液装置4的安装槽;

[0045] (二)安装承载装置及储液装置:将承压装置1及储液装置4固定安装在安装槽中,使用连接管道2及压力泵3连接;

[0046] (三)浇筑混凝土并完成桥台的建造:在安装槽中浇筑混凝土将承压装置1及储液装置4与桥台7固定连接;

[0047] (四)安装桥体主梁及埋置MEMS传感器:将桥体主梁6放置在承压装置1的上方并固定,在桥体主梁6上方铺设桥面11,在桥面11中埋置MEMS传感器5并安装MEMS传感器5的电力线路和通信线路;然后安装水流发电机:在桥台7的正常水面以下位置安装水流发电机12及蓄电池13,安装蓄电池13连接压力泵3的电力线路;

[0048] (五)台背填土及压实:进行桥台7后台背填土8的施工,压实台背填土8减少后期沉降;

[0049] (六)建造路面及埋置路面内MEMS传感器:建造桥路过渡段的路面10,并在路面10与桥面11内MEMS传感器5的对应位置埋置MEMS传感器5并安装MEMS传感器5的电力线路和通信线路;

[0050] (七)完成施工,进入运营阶段:在运营过程中,桥台7与台背填土8产生差异沉降时,埋置在路面10内的MEMS传感器5会监测出沉降信息,路面10沉降信息通过通信线路传出,再结合桥面11内MEMS传感器5传出的沉降信息,得到矫正值,开启压力泵3使桥面11上升或下降直到与路面10高度一致,然后关闭压力泵3完成桥面11高度的矫正,两个承压装置1可以分别调整,其中矫正值的具体计算步骤如下:

[0051] ①求出四个MEMS传感器5沉降数值的平均值;

[0052] ②分别计算出各个MEMS传感器5沉降数值与平均值的差值即为矫正值。

[0053] 本实施例的适用于消除桥头跳车的装置在使用时,调整承压装置1的高度是通过控制压力泵3的开关及正反工作,当压力泵3正向开启时,储液装置4中的剪切增稠液体1-6被压力泵3通过连接管道2泵入承压装置1中,承压板1-1的高度上升,反之高度下降;本实施例的适用于消除桥头跳车的装置通过MEMS传感器5监测沉降信息后,控制压力泵3调整承压板1的高度,能够精准保证桥面与路面在同一高度,从而有效消除桥头跳车现象,提升了行车速度和舒适性、减少了车辆的运营和保养成本并且减少了公路的养护费用;本实施例中的压力传感器1-2可以连接压力显示装置和报警装置,能够监测承压装置内部液体压力,当液体压力接近承压侧壁安全承载值时,能够发出警报提示,保证了承压装置运行的安全性;本实施例中的水流发电机12能够从河流中获取电力并存储到蓄电池13中,蓄电池中的电力能够供应承压装置1和传感器等的电力损耗,环保节能,有利于环境保护;本实施例中的MEMS传感器5可以实时监测并记录桥台7和台背填土8的沉降量便于后期公路的维护工作及为科研工作提供数据;本实施例中的承压装置能够调整桥梁高度,当桥梁出现突发状况时,例如河流水位上涨时,可适当调高桥梁高度。

[0054] 本实施例的适用于消除桥头跳车的装置还可以加入自动控制系统, MEMS传感器5实时监测并记录沉降信息, 在运营过程中, 桥台7与台背填土8产生差异沉降时, 埋置在路面10内的MEMS传感器5会监测出沉降信息, 并传递给自动控制系统, 自动控制系统控制开启压力泵3使桥面11上升或下降直到与路面10高度一致, 自动控制系统关闭压力泵3完成桥面11高度的矫正。

[0055] 本实施例中的MEMS传感器5可采用的型号为: 中地恒达ZDHD-YSZ沉降监测传感器。

[0056] 本发明不局限于上述实施例。凡采用等同替换形成的技术方案, 均落在本发明要求的保护范围。

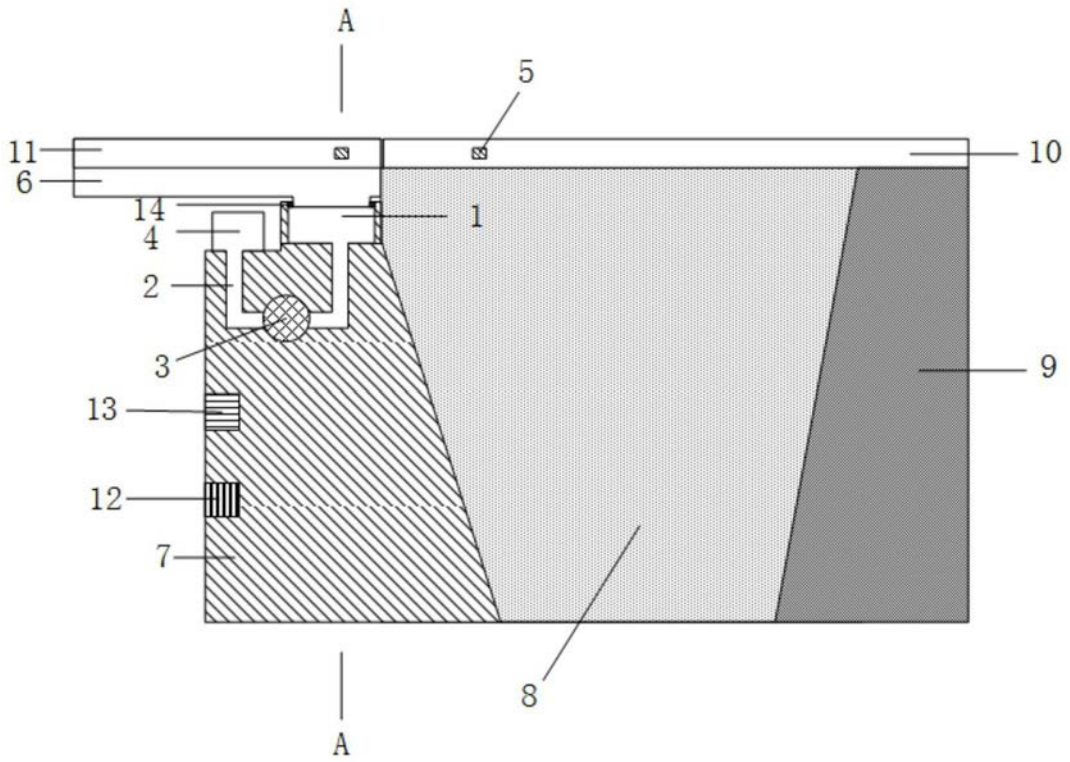


图1

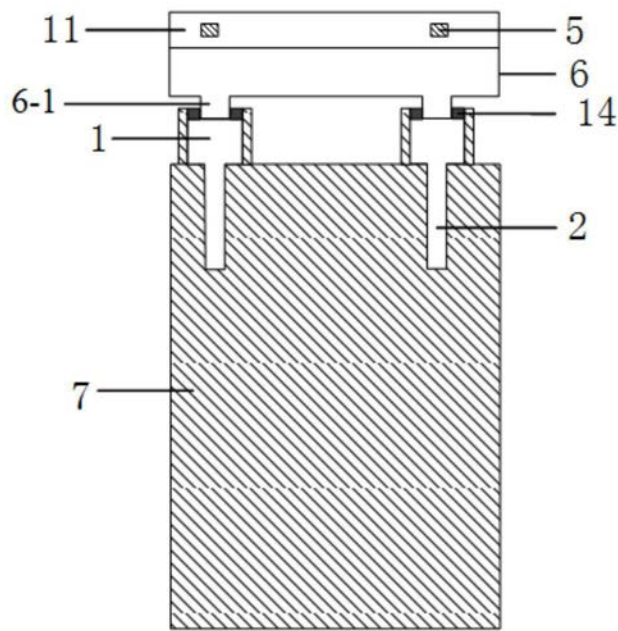


图2

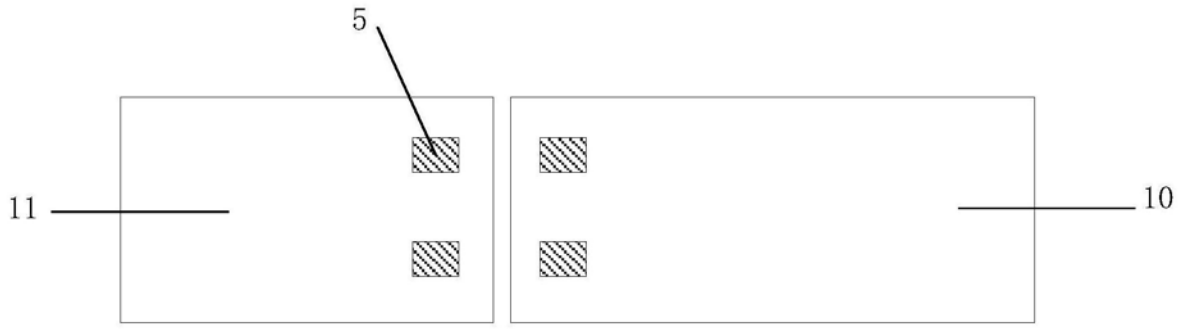


图3

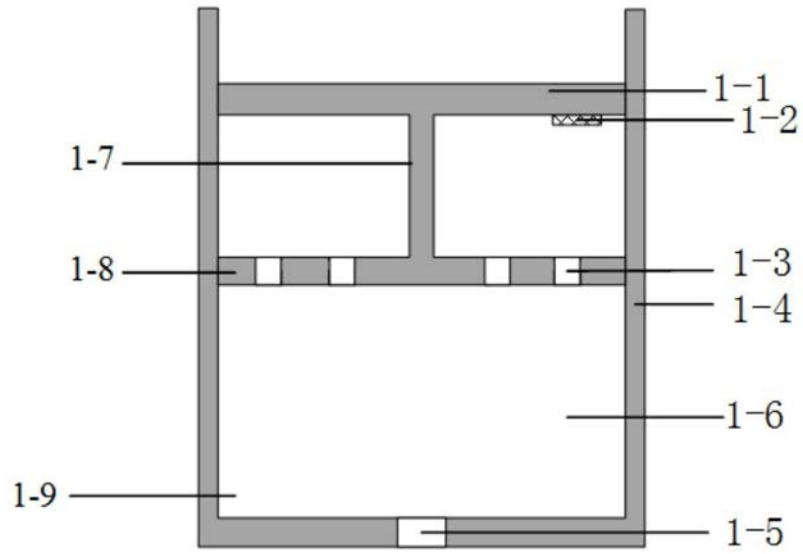


图4