(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113250202 A
(43)申请公布日 2021.08.13

(21)申请号 202110290787.X

(22)申请日 2021.03.18

(71)申请人 河海大学
地址 211100 江苏省南京市江宁区佛城西路8号

(72)发明人 曹雪山 曹怀玉

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224
代理人 董建林

(51)Int.Cl.
E02D 17/04(2006.01)
E02D 5/76(2006.01)

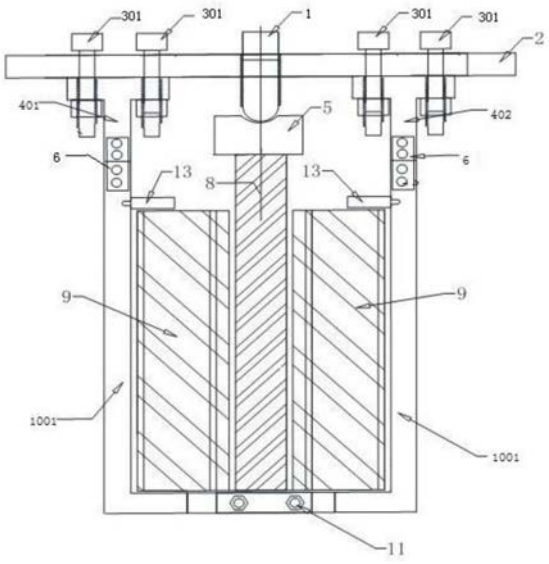
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种钢管支撑楔形块预紧及防失效装置及安装方法

(57)摘要

本发明公开了一种钢管支撑楔形块预紧及防失效装置，其特征在于，包括固定机构和施力机构，所述施力机构与所述固定机构连接，所述固定机构包括横梁，所述施力机构包括施力杆，所述施力杆与所述横梁活动链接，所述施力杆的位置与楔形块相匹配，所述施力杆底端与传力块接触连接，所述传力块底端与楔形块接触连接，所述施力杆设置施力范围，所述施力范围用于给于施力杆持续的载荷；本发明通过横梁上的施力杆，持续向楔形块施加力，将楔形块缓慢地顶进缝隙，将缝隙填满，避免管支撑刚度的减小和预加应力的损失，有利于提高支撑的强度。



CN 113250202 A

1.一种钢管支撑楔形块预紧及防失效装置,其特征在于,包括固定机构和施力机构,所述施力机构与所述固定机构连接,所述固定机构包括横梁(2)和连接架,所述施力机构包括施力杆(1),所述施力杆(1)与所述横梁(2)活动链接,所述连接架一端与所述横梁(2)固定连接,另一端与钢箱梁(9)固定连接,所述施力杆(1)的位置与楔形块(8)相匹配,所述施力杆(1)端头通过传力块(5)给所述楔形块(8)施加载荷给所述楔形块(8)。

2.根据权利要求1所述的一种钢管支撑楔形块预紧及防失效装置,其特征在于,所述施力杆(1)设置外螺纹,所述横梁(2)设置与所述外螺纹相匹配的内螺纹,所述施力杆(1)与所述横梁(2)螺纹连接。

3.根据权利要求1所述的一种钢管支撑楔形块预紧及防失效装置,其特征在于,所述施力杆(1)与所述楔形块(8)之间设置传力块(5),所述传力块(5)与所述施力杆(1)的连接面设置凹槽(501),所述凹槽(501)用于将施力杆(1)上扭矩力转化成垂直力。

4.根据权利要求1所述的一种钢管支撑楔形块预紧及防失效装置,其特征在于,所述连接架包括第一T形刚架(401)、第二T形刚架(402)、第一L型刚架(1001)、第二L型刚架(1002)、固定栓(13),所述第一T形刚架(401)、第二T形刚架(402)均与所述横梁(2)固定连接,所述第一T形刚架(401)底端与所述第一L型刚架(1001)顶端固定连接,所述第二T形刚架(402)底端与所述第二L型刚架(1002)顶端固定连接,第一L型刚架(1001)底端与所述第二L型刚架(1002)底端固定连接,所述第一L型刚架(1001)、第二L型刚架(1002)设均置固定栓(13),所述固定栓(13)与钢箱梁(9)固定连接。

5.根据权利要求5所述的一种钢管支撑楔形块预紧及防失效装置,其特征在于,还包括连接螺栓螺母(11),所述第一L型刚架(1001)底端设置第一连接槽(1801),所述第一连接槽(1801)内开有第一腰形孔(1901),所述第二L型刚架(1002)底端设置第二连接槽(1802),所述第二连接槽(1802)内开有第二腰形孔(1902),所述第一连接槽(1801)与所述第二连接槽(1802)卡合连接,所述连接螺栓螺母(11)穿过所述第一腰形孔(1901)和第二腰形孔1902固定连接第一L型刚架(1001)和第二L型刚架(1002)。

6.根据权利要求5所述的一种钢管支撑楔形块预紧及防失效装置,其特征在于,所述还包括第一连接板(601)和第二连接板(602),所述第一T形刚架(401)底端与所述第一L型刚架(1001)顶端通过所述第一连接板对(601)固定连接,所述第二T形刚架(402)底端与所述第二L型刚架(1002)顶端通过所述第二连接板对(602)固定连接。

7.根据权利要求5所述的一种钢管支撑楔形块预紧及防失效装置,其特征在于,所述横梁(2)设置与第一T形刚架(401)相匹配的第一长孔(1201),所述横梁(2)设置与所述第二T形刚架(402)相匹配的第二长孔(1202)。

8.一种如权利要求1-7任意一项所述的钢管支撑楔形块预紧及防失效装置的安装方法,其特征在于,包括如下步骤:

将施力杆(1)与横梁(2)预连接,将施力杆(1)与楔形块(8)对齐,施力杆(1)与楔形块(8)之间设置传力块(5),通过横梁(2)上第一长孔(1201)调整第一T形刚架(401)位置,通过第二长孔(1202)调整第二T形刚架(402)位置,第一T形刚架(401)与所述横梁(2)螺栓连接、第二T形刚架(402)与所述横梁(2)螺栓连接,将第一T形刚架(401)与第一L型刚架(1001)连接,第二T形刚架(402)与第二L型刚架(1002)连接,将第一T形刚架(401)底端与第二L型刚架(1002)底端通过连接螺栓螺母(11)固定连接。

9.根据权利要求8所述的一种安装方法，其特征在于，通过第一连接板(601)将第一T形刚架(401)与第一L型刚架(1001)固定连接，通过第二连接板(602)将第二T形刚架(402)底端与第二L型刚架(1002)固定连接。

10.根据权利要求8所述的一种安装方法，其特征在于，在第一L型刚架(1001)和第二L型刚架(1002)开设定位槽，将固定栓一端插入定位槽，另一端与钢箱梁(9)固定连接。

一种钢管支撑楔形块预紧及防失效装置及安装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及钢管支撑技术领域，具体涉及一种钢管支撑楔形块预紧及防失效装置及安装方法。

背景技术

[0002] 垂直开挖的深基坑的围护结构功能的发挥与支撑架设时间、结构刚度关系密切。现用钢支撑通常为装配式，采用直径609mm，壁厚16mm的钢管拼装而成，虽然安装速度快，简单实用，但截面积为混凝土支撑的1/30，导致支撑刚度为混凝土支撑的1/5，同时还兼受钢管接缝、接头平整性、充填材料密实度等因素的影响而降低。现场预加轴力值试验表明，钢支撑在液压千斤顶辅助下施加预加轴力，再采用锤击法将锰钢特制的楔形隼子固定，在卸下千斤顶后，预加轴力开始消散，至次日通常衰减到50%，且各支撑预加力衰减程度很不一样。例如图1为某基坑第二道~第四道钢支撑预加轴力现场实测值，而设计值分别为775kN、840kN、840kN，很显然，实测预加轴力值普遍比预加轴力设计值小，且实测预加轴力值大小呈现随机变化，与支撑道数无关。这不仅大大降低了施工效率，降低钢支撑作用效果，还严重影响着基坑安全性。

[0003] 楔形隼子难击入，一旦弹出则导致支撑失效，边坡坍塌，进而引发基坑事故。现有钢管支撑固定楔形隼子由重锤击入，由于钢材摩擦力大，很难将楔形隼子送入缝隙填满，进而加剧钢管支撑刚度的减小和预加应力的损失；如果缝隙过小，楔形隼子填入深度不足，则在轴力突然增大时可能弹出，进而导致支撑失效，边坡坍塌，进而引发基坑事故，现需要一种钢管支撑楔形块预紧及防失效装置用来解决楔形隼子失效的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种钢管支撑楔形块预紧及防失效装置及安装方法，以解决现有技术中导致的上述多项缺陷或缺陷之一。

[0005] 为达到上述目的，本发明是采用下述技术方案实现的：

一种钢管支撑楔形块预紧及防失效装置，其特征在于，包括固定机构和施力机构，所述施力机构与所述固定机构连接，所述固定机构包括横梁和连接架，所述施力机构包括施力杆，所述施力杆与所述横梁活动链接，所述连接架一端与所述横梁固定连接，另一端与钢箱梁固定连接，所述施力杆的位置与楔形块相匹配，所述施力杆端头通过传力块给所述楔形块施加载荷给所述楔形块。

[0006] 优选，前述的一种钢管支撑楔形块预紧及防失效装置，其特征在于，所述施力杆设置外螺纹，所述横梁设置与所述外螺纹相匹配的内螺纹，所述施力杆与所述横梁螺纹连接。

[0007] 优选，前述的一种钢管支撑楔形块预紧及防失效装置，其特征在于，所述施力杆与所述楔形块之间设置传力块，所述传力块与所述施力杆的连接面设置凹槽，所述凹槽用于将施力杆上扭矩力转化成垂直力。

[0008] 优选，前述的一种钢管支撑楔形块预紧及防失效装置，其特征在于，所述连接架包

括第一T形刚架、第二T形刚架、第一L型刚架、第二L型刚架、固定栓，所述第一T形刚架、第二T形刚架均与所述横梁固定连接，所述第一T形刚架底端与所述第一L型刚架顶端固定连接，所述第二T形刚架底端与所述第二L型刚架顶端固定连接，第一L型刚架底端与所述第二L型刚架底端固定连接，所述第一L型刚架、第二L型刚架设均置固定栓，所述固定栓与钢箱梁固定连接。

[0009] 优选，前述的一种钢管支撑楔形块预紧及防失效装置，其特征在于，还包括连接螺栓螺母，所述第一L型刚架底端设置第一连接槽，所述第一连接槽内开有第一腰形孔，所述第二L型刚架底端设置第二连接槽，所述第二连接槽内开有第二腰形孔，所述第一连接槽与所述第二连接槽卡合连接，所述连接螺栓螺母穿过所述第一腰形孔和第二腰形孔固定连接第一L型刚架和第二L型刚架。

[0010] 优选，前述的一种钢管支撑楔形块预紧及防失效装置，其特征在于，所述还包括第一连接板和第二连接板，所述第一T形刚架底端与所述第一L型刚架顶端通过所述第一连接板对固定连接，所述第二T形刚架底端与所述第二L型刚架顶端通过所述第二连接板对固定连接。

[0011] 优选，前述的一种钢管支撑楔形块预紧及防失效装置，其特征在于，所述横梁设置与第一T形刚架相匹配的第一长孔，所述横梁设置与所述第二T形刚架相匹配的第二长孔。

[0012] 一种上述任意一项所述的钢管支撑楔形块预紧及防失效装置的安装方法，其特征在于，包括如下步骤：

将施力杆与横梁预连接，将施力杆与楔形块对齐，施力杆与楔形块之间设置传力块，通过横梁上第一长孔调整第一T形刚架位置，通过第二长孔调整第二T形刚架位置，第一T形刚架与所述横梁螺栓连接、第二T形刚架与所述横梁螺栓连接，将第一T形刚架与第一L型刚架连接，第二T形刚架与第二L型刚架连接，将第一T形刚架底端与第二L型刚架底端通过连接螺栓螺母固定连接。

[0013] 优选，前述的一种安装方法，其特征在于，通过第一连接板将第一T形刚架与第一L型刚架固定连接，通过第二连接板将第二T形刚架底端与第二L型刚架固定连接。

[0014] 优选，前述的一种安装方法，其特征在于，在第一L型刚架和第二L型刚架开设定位槽，将固定栓一端插入定位槽，另一端与钢箱梁固定连接。

[0015] 根据上述技术方案，本发明的实施例至少具有以下效果：

1．本发明通过横梁上的施力杆，持续向楔形块施加力，将楔形块缓慢地顶进缝隙，将缝隙填满，避免管支撑刚度的减小和预加应力的损失，有利于提高支撑的强度。

[0016] 2．由于持向楔形块施加外力，这样楔形块突然受到向外的轴力时，由于外力对轴力的平衡，避免楔形块弹出导致整个支撑失效，有利于提高支撑的稳定性。

[0017] 3．在传力块上设置凹槽，将施力块上的扭矩力转化成垂直力，是外力的作用更加集中和针对楔形块，提高作用力的效果。

附图说明

[0018] 图1 各断面钢支撑预加轴力实测值；

图2为本发明具体实施方式俯视图；

图3为本发明具体实施方式横梁结构示意图；

图4为本发明具体实施方式第一T型钢架的结构示意图；

图5为本发明具体实施方式第二T型钢架的机构示意图；

图6为本发明具体实施方式第一、第二L型钢架的结构示意图；

图7为图61-1处的剖视图

图8为本发明具体实施方式传力块结构示意图；

图9为本发明具体实施方式侧视图；

其中：1-施力杆、2-横梁、5-传力块、8-楔形块、9-钢箱梁、11-连接螺栓螺母、13-固定栓、301-第一螺栓、302-第二螺栓、401-第一T形刚架、402-第二T形刚架、501-凹槽、601-第一连接板对、602-第二连接板、1001-第一L型刚架、1002-第二L型刚架、1201-第一长孔、1202-第二长孔、1401-第一螺栓孔、1402-第二螺栓孔、1501-第三螺栓孔、1502-第四螺栓孔、1601-第五螺栓孔、1603-第六螺栓孔、1801-第一连接槽、1802-第二连接槽、。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案，而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0020] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，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装置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。此外，术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0021] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以通过具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0022] 如图2~9所示，本发明公开一种钢管支撑楔形块预紧及防失效装置，包括固定机构和施力机构，所述施力机构与所述固定机构连接，所述固定机构包括横梁2和连接架，所述施力机构包括施力杆1，所述施力杆1与所述横梁2活动链接，所述连接架一端与所述横梁2固定连接，另一端与钢箱梁9固定连接，所述施力杆1的位置与楔形块8相匹配，所述施力杆1用于施加载荷给所述楔形块8。

[0023] 本发明通过横梁上的施力杆，持续向楔形块施加力，将楔形块缓慢地顶进缝隙，将缝隙填满，避免管支撑刚度的减小和预加应力的损失，有利于提高支撑的强度；由于持续向楔形块施加外力，这样楔形块突然受到向外的轴力时，由于外力对轴力的平衡，避免楔形块弹出导致整个支撑失效，有利于提高支撑的稳定性。

[0024] 请参考图2~3，优选，施力杆1上设置外螺纹，横梁2在设置与施力杆1外螺纹相匹配的内螺纹，施力杆1与横梁2螺纹连接，施力杆1的下端对应于楔形块8，在施力杆1向下旋转

的过程中，楔形块8缓慢受到向下的外力，可以将楔形块8缓慢顶进缝隙中。

[0025] 请参考图4，施力杆1与楔形块8之间设置传力块5；优选的，传力块5与施力杆1的连接面开设凹槽501，凹槽501用于将施力杆1上的扭矩力转化成垂直力。

[0026] 请参考图2~3，连接架包括第一T形刚架401、第二T形刚架402、第一L型刚架1001、第二L型刚架1002、第二连接板11、固定栓13，横梁2的左端与第一T形刚架401螺栓连接，横梁2的右端与第二T形刚架402螺栓连接，第一T形刚架401的底端与第一L型刚架1001顶端通过第一连接板601固定连接，第二T形刚架402的底端与第二L型刚架1002顶端通过第二连接板602固定连接；第一L型刚架1001和第二L型刚架1002底端通过螺栓螺母11固定连接。

[0027] 第一L型钢架1001设置第一固定栓1301，第二L型钢架1002上设置第二固定栓1302，第一固定栓1301一端与第一L型钢架1001固定连接，另一端与钢箱梁9固定连接，第二固定栓1302一端与第二L型钢架1002固定连接，另一端与钢箱梁9固定连接，第一固定栓1301和第二固定栓1302用于限定第一L型钢架1001和第二L型钢架1002的运动。

[0028] 请参考图3~5，横梁2上设置第一长孔1201和第二长孔1202，需要说明的是第一长孔1201的长度超过第一T型钢架401上的两个第一螺栓孔1401的最大距离；第二长孔202的长度超过第二T形刚架402上两个第二螺栓孔1402的最大距离，这样保证在调整第一T型钢架401在横梁2上的位置后，螺栓依然能够穿过第一长孔1201与第一螺栓孔1401螺栓连接，同理在在调整第二T型钢架402在横梁2上的位置后，螺栓依然能够穿过第二长孔1202与第二螺栓孔1402螺栓连接。

[0029] 第一T型钢架401下端设置若干圆心在同一垂线上的第三螺栓孔1501，第二T形刚架402的下端设置若干圆心在同一垂线上的第四螺栓孔1502，第一连接板6上设置尺寸相对应的通孔，在需要调整如图2所示上下距离的时候，可以根据实际情况选择使用第四螺栓孔1502和第三螺栓孔1501，同理第一L型钢架1001上的第五螺栓孔1601，第二L型钢架1002上的第六螺栓孔1603也是为了调整上下位置；螺栓穿过第一连接板6上的通孔，与第三螺栓孔1501、第四螺栓孔1502、第五螺栓孔1601和第六螺栓孔1603，如此第一T型钢架401和第一L型钢架1001固定连接，第二L型钢架1002和第二T形刚架402固定连接。

[0030] 请参考图6~7，螺栓螺母11连接第一L型刚架1001和第二L型刚架1002，具体连接方式如下，第一L型刚架1001的底端设置第一连接槽1801。第二L型刚架1002设置第二连接槽1802，第一连接槽1801内开有第一腰形孔1901，第二连接槽1802内开有第二腰形孔1902，第一连接槽1801和第二连接槽1802卡合连接，然后用螺栓穿过第一腰形孔1901和第二腰形孔1902，由螺母将第二L型刚架1002、第一L型刚架1001固定连接。

[0031] 本发明还公开了一种钢管支撑楔形块预紧及防失效装置的安装方法。包括如下步骤：

步骤一，将施力杆1于横梁2预连接，将施力杆1与楔形块8对齐，在楔形块8上设置传力块5，传力块5的位置与施力杆1位置相匹配。

[0032] 步骤二，通过横梁2上第一长孔1201调整第一T形刚架401位置，通过第二长孔1202调整第二T形刚架402位置。

[0033] 步骤三，将第一T形刚架401与第一L型刚架1001连接，第二T形刚架402与第二L型刚架1002连接，将第一L型刚架1001与第二L型刚架1002连接。

[0034] 步骤四，在第一L型刚架1001设置第一固定栓1301，第二第一L型刚架1001设置第

二固定栓1302，具体的，将第一固定栓1301插入第一L型刚架1001上的第一定位槽1701内，另一端与钢箱梁9固定连接；将第二固定栓1302插入第二L型刚架1002上的第二定位槽1702内，另一端与钢箱梁9固定连接。

[0035] 施力杆1与横梁2预连接是指施力杆1与横梁2螺纹连接，但是施力杆1的底端还没有与楔形块8贴紧，如此是方便后续的安装，施力杆1要对准楔形块8，进一步的施力杆1要对准传力块5上的凹槽501，设置凹槽501的目的是将施力杆1上的扭矩力转化成垂直力。

[0036] 横梁2通过螺栓与外接部件固定连接。

[0037] 由技术常识可知，本发明可以通过其它的不脱离其精神实质或必要特征的实施方案来实现。因此，上述公开的实施方案，就各方面而言，都只是举例说明，并不是仅有的。所有在本发明范围内或在等同于本发明的范围内的改变均被本发明包含。

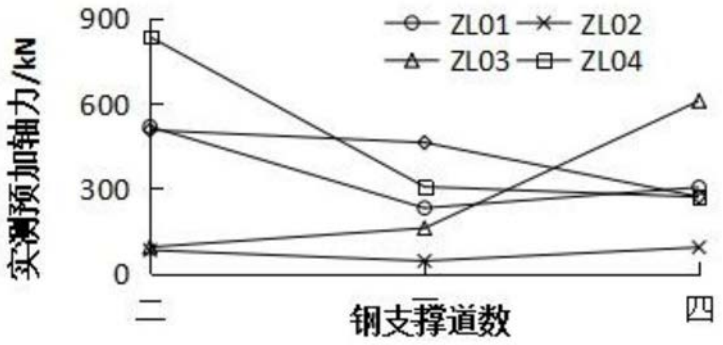

900
600
300
0
实测预加轴力/kN
ZL01
ZL02
ZL03
ZL04
二
三
四
钢支撑道数

图1

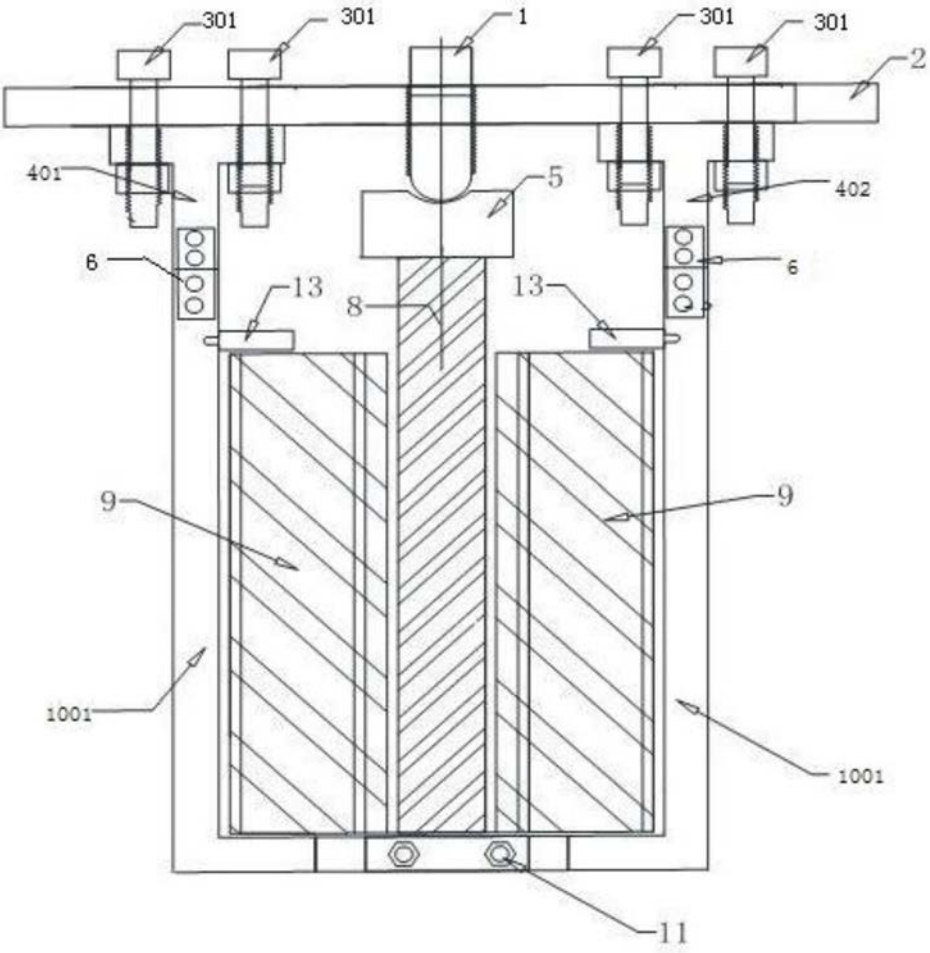

301
301
1
301
301
2
401
5
402
6
6
13
8
13
9
9
1001
1001
11

图2

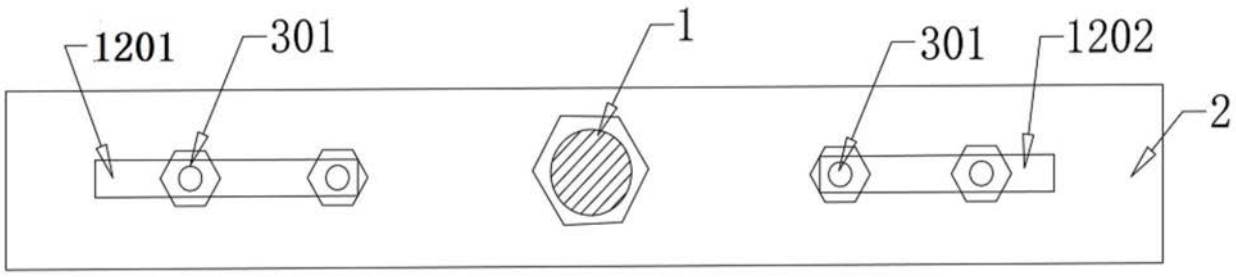


图3

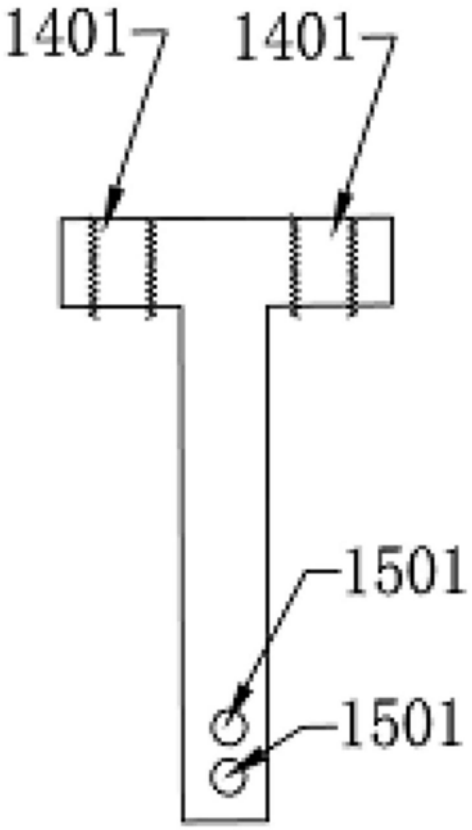


图4

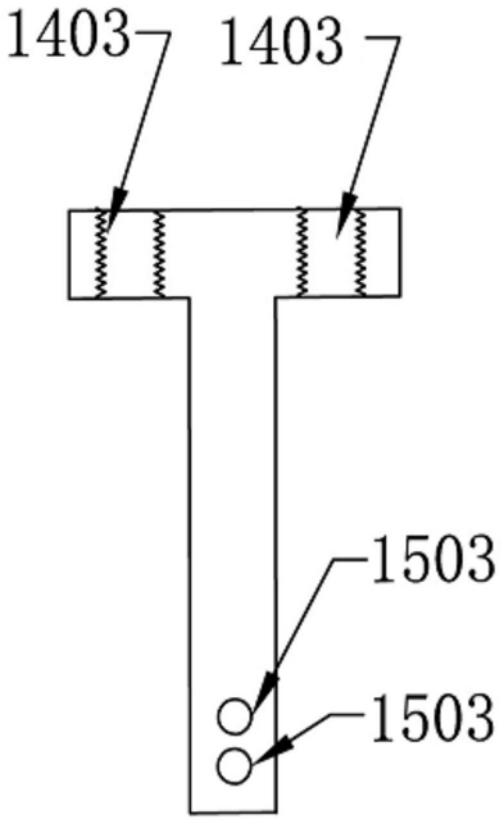


图5

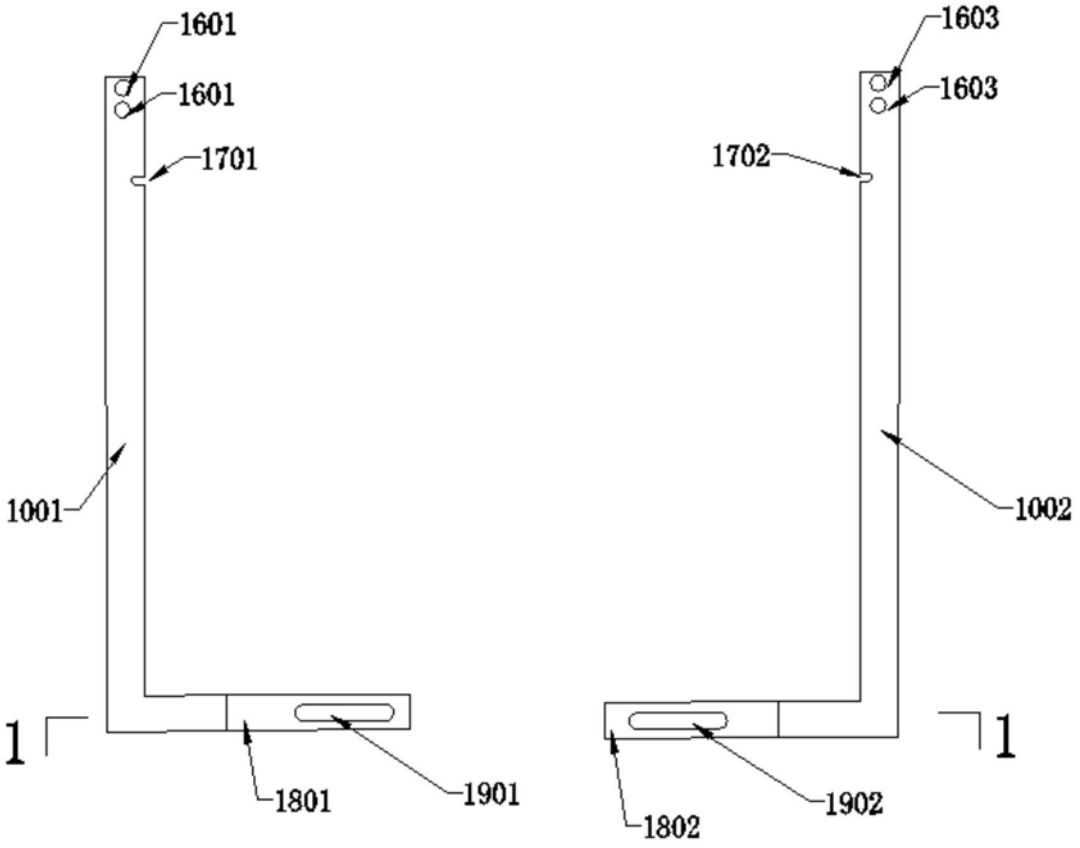

1601
1601
1701
1001
1
1801
1901
1603
1603
1702
1002
1
1802
1902

图6

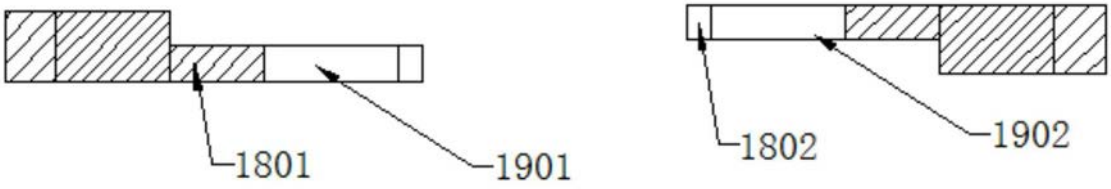

1801
1901
1802
1902

图7

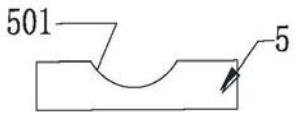

501
5

图8

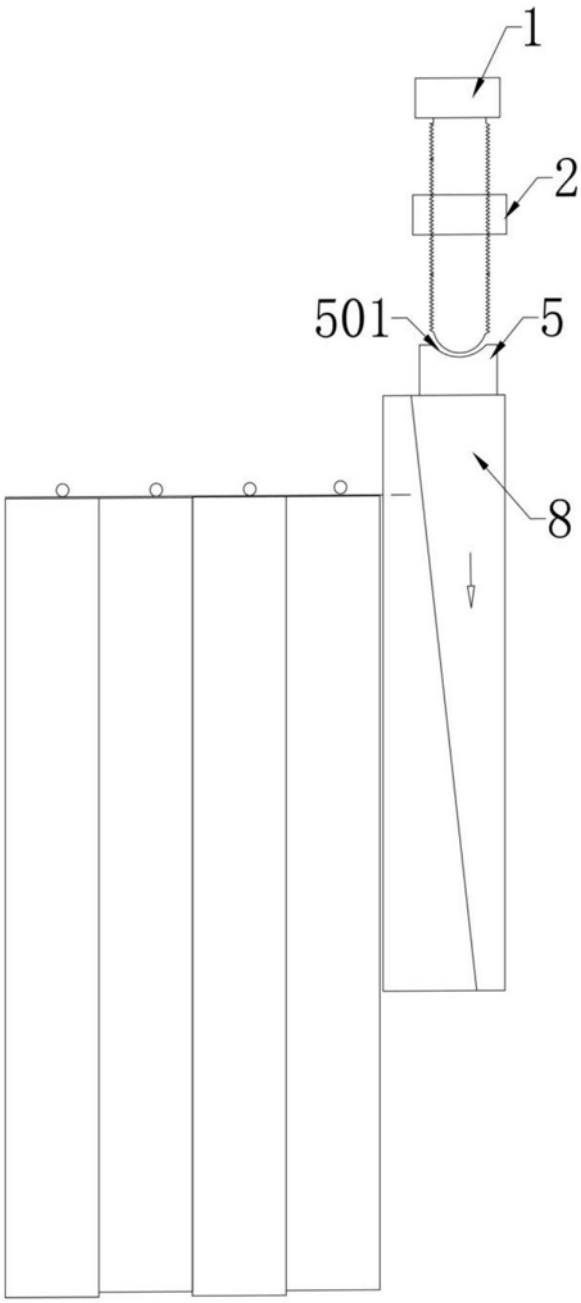


图9