



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105133510 B

(45)授权公告日 2017.05.10

(21)申请号 201510468442.3

(22)申请日 2015.07.31

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105133510 A

(43)申请公布日 2015.12.09

(73)专利权人 山东省交通规划设计院
地址 250031 山东省济南市天桥区无影山
西路576号

(72)发明人 孙海波 刘静波 刘保东 李建华
高猛 王志宏 徐道涵 张哲南
刘鹏飞 孙绪锋 崔文涛

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221
代理人 赵妍

(51)Int.Cl.
E01F 5/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 203509462 U,2014.04.02,
CN 203257123 U,2013.10.30,
CN 104773383 A,2015.07.15,
CN 204135595 U,2015.02.04,
CN 203393960 U,2014.01.15,
CN 204112227 U,2015.01.21,
DE 19950615 A1,2001.05.31,
US 5037542 A,1991.08.06,

审查员 武鑫奇

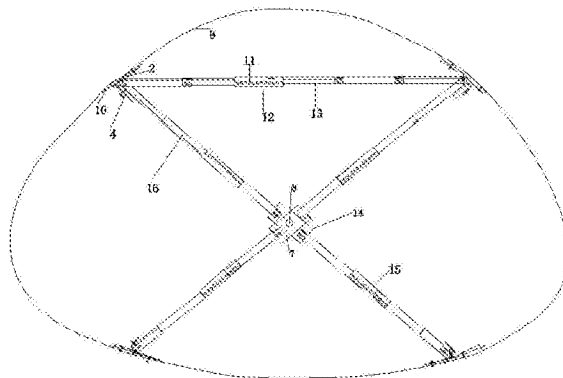
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

大跨覆土波纹管涵施工期间的内支撑体系及其安装方法

(57)摘要

本发明公开了大跨覆土波纹管涵施工期间的内支撑体系及其安装方法,内支撑体系包括交叉的支撑杆,在支撑杆之间设置横撑,横撑的两端各自连接到一根支撑杆的顶部,每根支撑杆的两端分别固定有端部支座。本发明的有益效果是:支撑杆长度可调节,端部支座受力合理,拆卸方便,中部交叉节点的设置,使得整个结构适用于任意断面形状和跨度的管涵结构,运输、组装方便,可重复利用,内支撑体系包括支撑杆、横撑和端部支座,每部分都是独立的,每个组成部分尺寸、重量均较小,方便运输和组装,而且采用螺栓连接,实现重复使用。



1. 大跨覆土波纹板管涵施工期间的内支撑体系,其特征在于,包括交叉的支撑杆,在支撑杆之间设置横撑,横撑的两端各自连接到一根支撑杆的顶部,每根支撑杆的两端分别固定有端部支座;

所述支撑杆包括普通节段和可调节节段,多段普通节段依次连接设置,可调节节段设置在两段普通节段之间;

在两根交叉的支撑杆的交叉处有中部交叉节点;

所述端部支座包括节段波纹板和钢板,节段波纹板沿波纹板管涵内壁设置,钢板的一端通过端部角钢连接节段波纹板,另一端连接所述的支撑杆。

2. 如权利要求1所述的内支撑体系,其特征在于,所述中部交叉节点包括两段中部角钢,两段中部角钢之间通过锚栓进行紧固,每段中部角钢的两端分别与所述支撑杆上的所述普通节段连接。

3. 如权利要求1所述的内支撑体系,其特征在于,所述可调节节段为金属板,在金属板上设有一排密布的螺栓孔。

4. 如权利要求1所述的内支撑体系,其特征在于,在所述钢板上设置用于稳定所述端部支座的角钢,角钢的一端固定在钢板上,角钢的另一端固定在所述端部角钢上。

5. 如权利要求1所述的内支撑体系,其特征在于,所述横撑包括普通横撑节段和可调节横撑节段,多段普通横撑节段依次连接设置,可调节横撑节段设置在两段普通横撑节段之间。

6. 如权利要求1所述的内支撑体系,其特征在于,在所述端部支座与波纹板管涵内壁之间设置有橡胶垫层。

7. 如上述权利要求1-6任一所述的内支撑体系的安装方法,其特征在于,具体包括以下步骤:

1) 在波纹板管涵安装过程中,每拼接完设定宽度后,根据管涵的形状特点选定每根支撑杆两端的固定位置;

2) 根据选择好的固定位置,首先在波纹板管涵内的底部设置两个端部支座;

3) 以底部的两个端部支座为起点,设置与端部支座连接的普通节段,在多段普通节段之间设置可调节节段;

4) 在两根支撑杆的交叉处设置中部交叉节点;

5) 沿着中部交叉节点继续设置多段依次连接的普通节段,在普通节段之间设置可调节节段;

6) 在两根支撑杆的顶端继续设置端部支座;

7) 在两根支撑杆之间设置与支撑杆连接的横撑。

大跨覆土波纹板管涵施工期间的内支撑体系及其安装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及大跨覆土波纹板管涵施工期间的内支撑体系及其安装方法。

背景技术

[0002] 覆土波纹板管涵依靠土-结相互作用,共同承担外荷载,因此施工中线形的保持和均匀对称的变形非常关键。在覆土波纹板管涵施工过程中,一般当管涵跨径较小时,波纹钢板结构自身的刚度较大,结构自重引起的变形较小,而当管涵跨径较大时,结构本身的自重将会使结构产生较大变形,造成设计线形变化量较大,超出规范允许范围,不利于结构成型后土-结相互作用的发挥,对结构的长期受力性能及结构施工期间的整体稳定均会产生不利影响;另外,施工过程中的回填土作业也会使得结构产生局部或不对称的变形,造成局部应力过大,甚至使得结构发生倾覆破坏,变形不对称也影响结构成型后的土-结相互作用的发挥。为此,在大跨覆土波纹板管涵拼装成形过程中及后续回填土施工过程中对结构进行必要的内支撑显得格为重要。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种适用于不同线形、不同跨径的覆土波纹板管涵结构,能有效保持波纹板管涵拼装后的线形,并在管涵施工回填土过程中一旦发生局部或非对称变形时提供支撑的控制管涵变形量的大跨覆土波纹板管涵施工期间的内支撑体系及其安装方法。

[0004] 为了达成上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0005] 大跨覆土波纹板管涵施工期间的内支撑体系,包括交叉的支撑杆,在支撑杆之间设置横撑,横撑的两端各自连接到一根支撑杆的顶部,每根支撑杆的两端分别固定有端部支座,支撑杆交叉设置,通过两根支撑杆对整个波纹板管涵结构进行内部支撑,在支撑杆之间设置横撑连接支撑杆,是为了内支撑体系的结构稳定,端部支座不仅用于稳定支撑杆的端部,同时增大支撑杆与管涵内壁的接触面积。

[0006] 进一步地,端部支座包括节段波纹板和钢板,节段波纹板沿波纹板管涵内壁设置,钢板的一端通过端部角钢连接节段波纹板,另一端连接所述的支撑杆,端部支座用于稳定支撑杆的端部,节段波纹板用以将支撑杆端部的集中力均匀扩散至管涵内壁上。

[0007] 进一步地,支撑杆包括普通节段和可调节节段,多段普通节段依次连接设置,可调节节段设置在两段普通节段之间,支撑杆包括多段普通节段和可调节节段,方便了拆卸和携带,使得整个装置重复利用率高,同时,可调节节段使得内支撑体系满足了不同大小的截面管涵。

[0008] 进一步地,在两根交叉的支撑杆的交叉处有中部交叉节点,中部交叉节点的设置将每根支撑杆分成了上段部分和下段部分,上段部分和下段部分可以等长或不等长,进而增加了内支撑体系的应用范围。

[0009] 进一步地,中部交叉节点包括两段中部角钢,两段中部角钢之间通过锚栓进行紧

固,每段中部角钢的两端分别与所述支撑杆上的所述普通节段连接。

[0010] 进一步地,可调节节段为金属板,在金属板上设有一排密布的螺栓孔,通过选择不同的螺栓孔固定可调节节段与普通节段的固定位置,实现支撑杆长度的调节。

[0011] 进一步地,在所述钢板上设置用于稳定所述端部支座的角钢,角钢的一端固定在钢板上,角钢的另一端固定在所述端部角钢上,设置角钢用于稳定端部支座并向阶段波纹板分散传力。

[0012] 进一步地,横撑包括普通横撑节段和可调节横撑节段,多段普通节段依次连接设置,可调节节段设置在两段普通节段之间,横撑的设置,辅助稳定两根支撑杆,同时为适应支撑杆是可调节的,横撑也是需要是可调节长度的。

[0013] 进一步地,在所述端部支座与波纹板管涵内壁之间设置有橡胶垫层,橡胶垫层既可以防滑,又可以对波纹管涵内壁起到保护作用。

[0014] 内支撑体系的安装方法,具体包括以下步骤:

[0015] 1) 在波纹板管涵安装过程中,每拼接完设定宽度后,根据管涵的形状特点选定每根支撑杆两端的固定位置;

[0016] 2) 根据选择好的固定位置,首先在波纹板管涵内的底部设置两个端部支座;

[0017] 3) 以底部的两个端部支座为起点,设置与端部支座连接的普通节段,在多段普通节段之间设置可调节节段;

[0018] 4) 在两根支撑杆的交叉处设置中部交叉节点;

[0019] 5) 沿着中部交叉节点继续设置多段依次连接的普通节段,在普通节段之间设置可调节节段;

[0020] 6) 在两根支撑杆的顶端继续设置端部支座;

[0021] 7) 在两根支撑杆之间设置与支撑杆连接的横撑。

[0022] 本发明的工作原理是:在大跨覆土波纹板管涵施工期间,通过设置交叉的支撑杆,支撑杆的两端通过端部支座与波纹板管涵内壁连接,交叉的支撑杆中间通过中部交叉节点使得每根支撑杆分为上段部分和下段部分,这两段部分均通过紧固装置与中部交叉节点固定连接,可以通过中部交叉节点调整两根支撑杆之间的角度,且上段部分和下段部分可不等长,即可以根据管涵的截面形状,具体地确定一根支撑杆上的上段部分和下段部分的长度及两根支撑杆的角度;此外,支撑杆是由多段节段组成的,包括普通节段和可调节节段,可调节节段实现了整个支撑杆长度的延伸;同时连接两根支撑杆顶端的横撑长度也是可调节的,这样使得该内支撑体系适用于不同跨度的管涵结构。

[0023] 本发明的有益效果是:

[0024] 1) 支撑杆长度可调节,支撑杆分普通支撑杆节段和可调节支撑杆节段,可根据实际管涵形状和跨度通过调整可调节节段的长度在适合的螺栓孔与普通节段连接,以适应不同的断面尺寸大小。

[0025] 2) 端部支座受力合理,拆卸方便:端部支座通过节段波纹板固定在波纹板管涵内壁上,节段波纹板与管涵波纹板使用相同规格、相同弧度波纹板,使得支撑点集中力均匀扩散至管涵波纹板上;节段波纹板与管涵接触面上设置橡胶垫层,即防滑,又可对管涵波纹钢板起到保护作用。

[0026] 3) 中部交叉点结构构造合理:中部交叉节点的设置,方便了支撑杆之间角度的调

节,再通过可调节长度的支撑杆和横撑,使得整个结构适用于任意断面形状和跨度的管涵结构,如圆形、管拱形、横向和纵向椭圆形等任意形状断面。

[0027] 4) 运输、组装方便,可重复利用:内支撑体系包括支撑杆、横撑和端部支座,每部分都是独立的,每个组成部分尺寸、重量均较小,方便了运输和组装,而且采用螺栓连接,实现重复使用。

附图说明

[0028] 图1是本发明中内支撑体系安装在管涵内时的整体结构图;

[0029] 图2为本发明中端部支座的结构图;

[0030] 图3为本发明中中部交叉节点的结构图;

[0031] 图4为本发明图1中端部支座处的放大图。

[0032] 其中:1.角钢,2.端部角钢,3.节段波纹板,4.钢板,5.第一螺栓,6.节段角钢,7.中部角钢,8.锚栓,9.波纹板管涵,10.橡胶垫层,11.第二螺栓,12.可调节横撑节段,13.横撑,14.中部交叉节点,15.可调节节段,16.普通节段。

具体实施方式

[0033] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述。

[0034] 图1是本发明中内支撑体系安装在管涵内时的整体结构图,大跨覆土波纹板管涵施工期间的内支撑体系,包括两根交叉的支撑杆,支撑杆的长度是可调节的,在两根支撑杆之间设置横撑13,横撑13的两端各自连接到一根支撑杆的顶部,横撑13基本上是水平设置的,每根支撑杆的两端分别固定有端部支座;支撑杆包括普通节段16和可调节节段15,多段普通节段16依次连接设置,可调节节段15设置在两段普通节段16之间,节段与节段之间通过第二螺栓11固定,这样方便了拆卸和携带,使得整个装置重复利用率高,同时,可调节节段15使得内支撑体系满足了不同大小的截面管涵;可调节节段15为金属板,在金属板上设有一排密布的螺栓孔,通过螺栓孔来连接可调节节段15与普通节段16。

[0035] 具体地,普通节段16选用63mm*63mm*6mm的等肢角钢,每段普通节段16长度选择150cm,每段普通节段16之间通过第二螺栓11固定。

[0036] 横撑13包括普通横撑节段和可调节横撑节段12,多段普通节段16依次连接设置,可调节横撑节段12设置在两段普通横撑节段之间,横撑13的设置,辅助稳定两根支撑杆,同时为适应支撑杆是可调节的,横撑13也是需要是可调节长度的。

[0037] 图2为本发明中端部支座的结构图,在端部支座与波纹板管涵9内壁之间设置有橡胶垫层10,橡胶垫层10既可以防滑,又可以对波纹板管涵9内壁起到保护作用,橡胶垫层10和节段波纹板3均通过第一螺栓5固定在波纹板管涵9的内壁的波峰上。

[0038] 端部支座包括节段波纹板3、端部角钢2和钢板4,节段波纹板3沿波纹板管涵9内壁设置,端部角钢2设置在节段波纹板3的内侧,通过第一螺栓5固定在波纹板管涵9内壁的波谷处,钢板4的一端固定在端部角钢2的中间,另一端连接所述的支撑杆,端部支座用于稳定支撑杆的端部,节段波纹板3用以将支撑杆端部的集中力均匀扩散至波纹板管涵9内壁上;在钢板4的两侧均设置有用于稳定和分散传力的角钢1,角钢1的一端固定在钢板4上,角钢4

的另一端固定在端部角钢2上,这样角钢1、端部角钢2和钢板4形成一个稳定的三角形结构,具体地,节段波纹板3是根据波纹板管涵9的钢板4波纹型号和弧度进行预制的,在节段波纹板3上沿节段波纹板3的方向固定一个63mm*63mm*6mm的等肢角钢(端部角钢2),钢板4的一端固定在等肢角钢上,角钢1的一端固定在等肢角钢上,另一端固定在钢板4上,钢板4宽度为10cm,厚度为8mm,角钢1选用63mm*63mm*6mm的等肢角钢。

[0039] 图4为图1中端部支座的放大图,图中未画出图2中的角钢1,橡胶垫层10和节段波纹板3均通过第一螺栓5固定在波纹板管涵9的内壁上,端部角钢2的一侧面与节段波纹板3连接,另一侧面与钢板4固定,在钢板4上固定支撑杆的普通节段16,将横撑13的普通横撑节段和普通节段16进行固定。

[0040] 图3为本发明中中部交叉节点的结构图,在两根交叉的支撑杆的交叉处有中部交叉节点14,中部交叉节点14的设置将每根支撑杆分成了上段部分和下段部分,实现了上段部分和下段部分可以不等长,且方便了支撑杆交叉角度的调节;中部交叉节点14包括两段中部角钢7,两段中部角钢7之间通过锚栓8进行连接,实现自由调节两支撑杆之间的角度,每段中部角钢7的两端分别与所述支撑杆上的普通节段16连接。具体地,中部交叉节点14采用100mm*63mm*8mm的不等肢角钢,100mm的长肢用来互相拴在一起,不等肢角钢的长度可取60cm。

[0041] 内支撑体系的安装方法,具体包括以下步骤:

[0042] 1) 在波纹板管涵9安装过程中,每拼接完设定宽度后,根据管涵的形状特点选定每根支撑杆两端的固定位置;

[0043] 2) 根据选择好的固定位置,首先在波纹板管涵9内的底部设置两个端部支座;

[0044] 3) 以底部的两个端部支座为起点,设置与端部支座连接的普通节段16,在多段普通节段16之间设置可调节节段15;

[0045] 4) 在两根支撑杆的交叉处设置中部交叉节点14;

[0046] 5) 沿着中部交叉节点14继续设置多段依次连接的普通节段16,在普通节段16之间设置可调节节段15;

[0047] 6) 在两根支撑杆的顶端继续设置端部支座;

[0048] 7) 在两根支撑杆之间设置与支撑杆连接的横撑13。

[0049] 在大跨覆土波纹板管涵施工期间,通过设置交叉的支撑杆,支撑杆的两端通过端部支座与波纹板管涵9内壁接触进行稳定支撑杆,交叉的支撑杆中间通过中部交叉节点14使得每根支撑杆分为上段部分和下段部分,这两段部分均通过紧固装置与中部交叉节点14固定连接,使得上段部分和下段部分不在同一直线上,可以通过中部交叉节点14调整两根支撑杆之间的角度,且上段部分和下段部分可不等长,即可以根据管涵的截面形状,具体地确定一根支撑杆上的上段部分和下段部分的长度及两根支撑杆的角度;此外,支撑杆是由多段节段组成的,包括普通节段16和可调节节段15,可调节节段15实现了整个支撑杆长度的延伸;同时连接两根支撑杆顶端的横撑长度也是可调节的,这样使得该内支撑体系适用于不同跨度的管涵结构。

[0050] 支撑杆长度的调节可以在中部交叉节点与端部支座衔接支架之间连接不同数量的节段,当长度范围小于一个节段时可以采用可调节节段15,可调节节段15与普通节段16不同之处是有一排密布的连接螺栓孔,可以根据需要用合适的螺栓孔与两侧节段连接。

[0051] 内支撑体系成型后可以固定拼接安装后的波纹板管涵的线形,并在之后的回填土施工过程中控制局部和非对称变形,而对正常分层对称回填施工过程中的规则性变形没有影响。

[0052] 待管涵施工回填土至最小填土厚度后,波纹板管涵的土-结相互作用形成,即可按照先拆除横撑再拆除交叉支撑的顺序卸掉内支撑体系,可倒换至其它管涵的施工中继续使用。

[0053] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

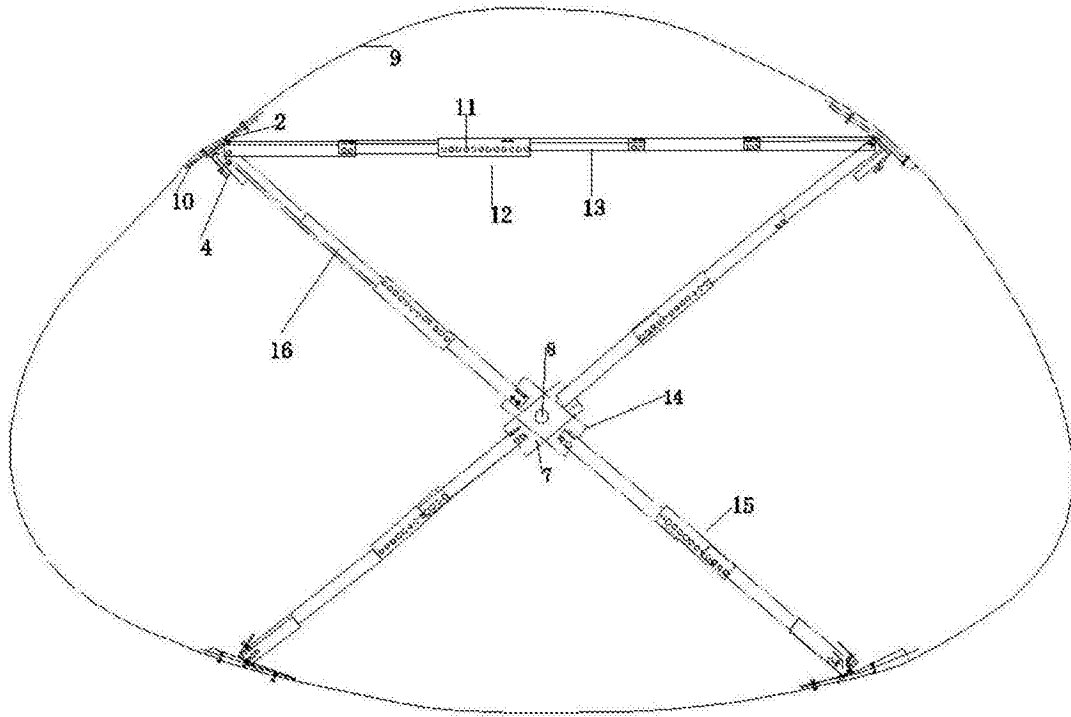


图1

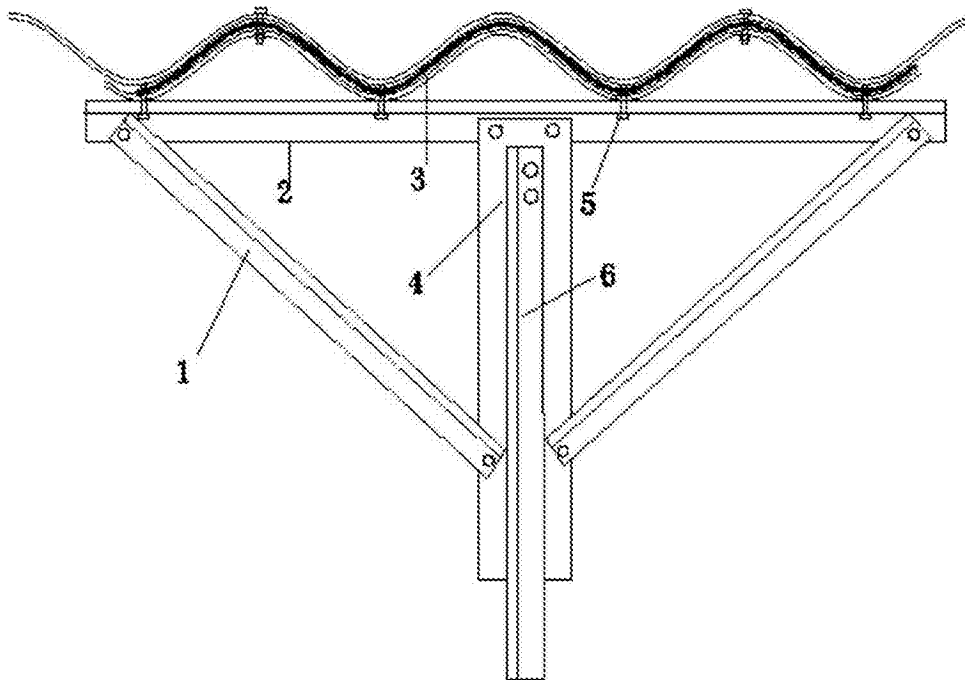


图2

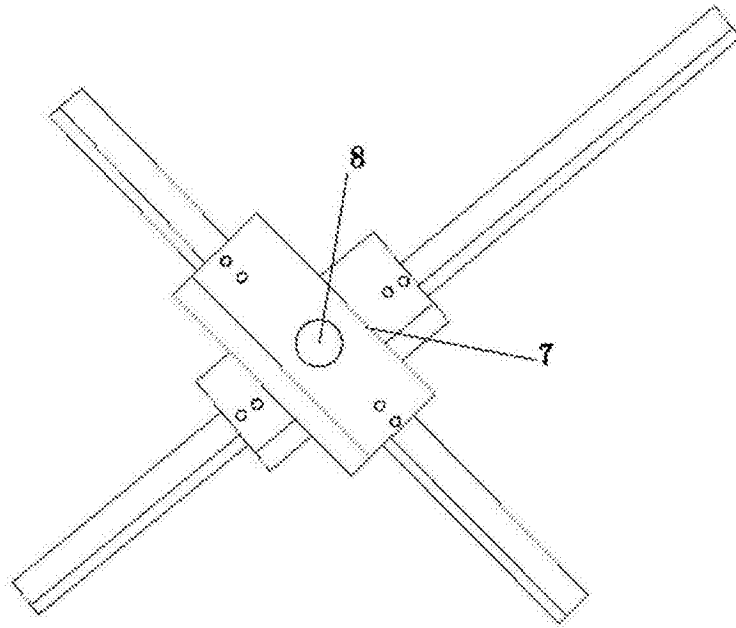


图3

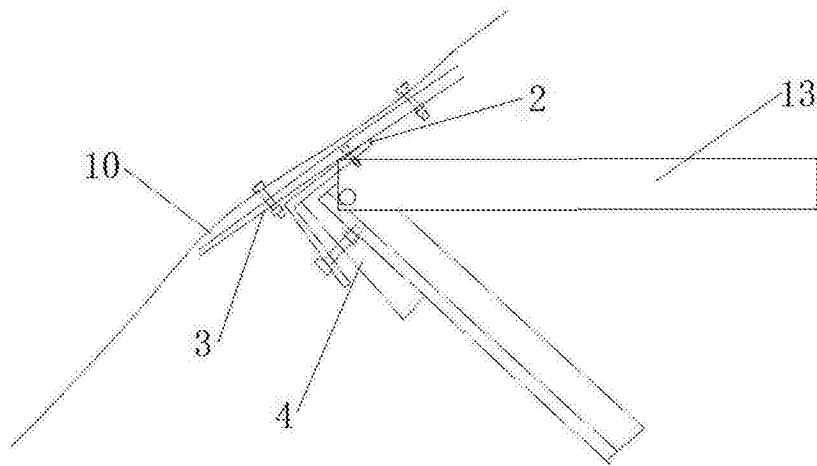


图4