



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104060689 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201410179815. 0

KR 100732639 B1, 2007. 06. 27,

(22) 申请日 2014. 04. 30

GB 1065122 A, 1967. 04. 12,

WO 2012053987 A2, 2012. 04. 26,

(73) 专利权人 浙江东南网架股份有限公司

审查员 吴群

地址 311209 浙江省杭州市萧山区衙前镇工业园区

(72) 发明人 周观根 赵鑫 刘贵旺 陈志军  
周志芳 周素芳 施丹丹

(74) 专利代理机构 杭州杭诚专利事务所有限公  
司 33109

代理人 俞润体 沈相权

(51) Int. Cl.

E04B 1/24(2006. 01)

E04G 21/16(2006. 01)

E04G 21/14(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203866963 U, 2014. 10. 08,

DE 29702734 U1, 1998. 06. 25,

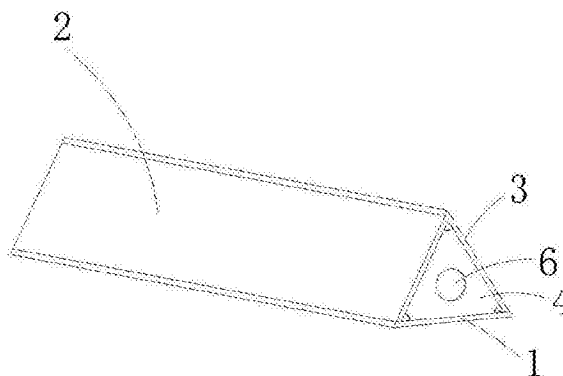
权利要求书2页 说明书4页 附图9页

(54) 发明名称

一种三角形截面弯扭构件的加工方法

(57) 摘要

本发明涉及一种三角形截面弯扭构件, 尤其涉及一种三角形截面弯扭构件、专用胎架及其加工方法, 应用于钢结构中。包括底板、左侧板、右侧板和加强板, 所述的底板、左侧板和右侧板形成横截面为三角形的构件, 所述的构件中的两侧端和中端分别设有加强板。所述的支撑架, 所述的支撑架的上部设有组装胎架, 所述的组装胎架的上部设有内凹状的三角形装配缺口。按以下步骤进行: 设计展开→切割下料→成形加工→矫压和二次切割→组装焊接。一种三角形截面弯扭构件、专用胎架及其加工方法, 结构紧凑, 造型新颖, 结构合理, 受力可靠, 节约资源, 加工快速精准。



1.一种三角形截面弯扭构件的加工方法,构件包括底板(1)、左侧板(2)、右侧板(3)和加强板(4),所述的底板(1)、左侧板(2)和右侧板(3)形成横截面为三角形的构件,所述的构件中的两侧端和中端分别设有加强板(4);

所述的底板(1)、左侧板(2)、右侧板(3)分别为平直钢板;

或,所述的底板(1)、左侧板(2)、右侧板(3)分别为弯曲钢板;

或,所述的底板(1)、左侧板(2)、右侧板(3)分别为双曲钢板;

所述的加强板(4)的中间设有圆孔(6),所述的加强板(4)呈三角状,所述的加强板(4)的三个角部的形状为圆弧状或平直状,所述的构件的中端设有至少一块加强板(4);

所述的底板(1)上部的左侧设有左侧板(2),所述的底板(1)上部的右侧设有右侧板(3),所述的左侧板(2)的上部叠压在右侧板(3)上,所述的底板(1)与左侧板(2)间、左侧板(2)与右侧板(3)间、右侧板(3)与底板(1)间分别通过焊接层相固定,所述的加强板(4)中三个角部的形状为圆弧状;

或,

所述的底板(1)上部的左侧设有左侧板(2),所述的底板(1)上部的右侧设有右侧板(3),所述的右侧板(3)的上部叠压在左侧板(2)上,所述的底板(1)与左侧板(2)间、左侧板(2)与右侧板(3)间、右侧板(3)与底板(1)间分别通过焊接层相固定,所述的加强板(4)中三个角部的形状为圆弧状;

或,所述的左侧板(2)底端的内壁与右侧板(3)底端的内壁间设有底板(1),所述的左侧板(2)与右侧板(3)相对称分布,所述的左侧板(2)与右侧板(3)间、左侧板(2)的内壁与底板(1)间、右侧板(3)的内壁与底板(1)间分别通过焊接层相固定,所述的加强板(4)中三个角部的形状为平直状;

专用胎架包括支撑架(7),所述的支撑架(7)的上部设有组装胎架(8),所述的组装胎架(8)的上部设有内凹状的三角形装配缺口(9);

所述的支撑架(7)与组装胎架(8)间通过均匀分布的调节螺栓(10)相调节固定,所述的三角形装配缺口(9)的壁厚大于构件的厚度,所述的三角形装配缺口(9)的边长大于构件的边长;其特征在于按以下步骤进行:

(1)、设计展开:

直线型构件的底板和侧板为平直钢板,只需简单放样即可得到其实际尺寸;

弯曲型和双曲型构件,需对底板和侧板进行计算机建模,对构件进行异形体展开,以板厚中心层为基准进行平面展开,同时预放20~30mm加工余量;

(2)、切割下料:

直线型构件的底板和侧板,以及弯曲型构件底板采用直条切割机或数控切割机进行切割;

弯曲型构件的侧板,以及双曲型构件的底板和侧板应采用数控切割机进行切割;

(3)、成形加工:

直线型构件的底板和侧板无需进行此工序,仅需对其进行矫直矫平即可;

弯曲型构件底板和侧板采用液压机压制成型;

双曲型构件的底板和侧板采用液压机压制成型;

通过计算机建模计算出各折弯线位置和下压量,并通过试验测得钢板反弹量,在钢板

上依次划出折弯线,折弯线的间距为100~150mm;

压制过程中采用1:1样板跟踪检测,随压随测;

(4)、矫压和二次切割:

根据弯曲和双曲的底板和侧板,搭设与之匹配的矫正胎架,利用火焰加热配合千斤顶施加外力进行成形偏差矫正;

(5)、组装焊接:

在专用胎架对构件进行组装,通过调节螺栓使专用胎架可适用不同弧度、不同曲率的构件进行组装,采用倒装法进行组装,即按照先进行左侧板或右侧板的定位,然后组装内部加强板,最后组装底板的顺序进行;

直线型构件的组合焊缝采用自动埋弧焊或半自动埋弧焊进行焊接;

弯曲型构件采用半自动埋弧焊配合弧型导轨或CO<sub>2</sub>气体保护焊进行焊接;

双曲型构件采用CO<sub>2</sub>气体保护焊进行焊接,焊接时,应采用对称焊接法,CO<sub>2</sub>气体保护焊应双数焊工同参数、同方向、同时施焊,焊接采用从中间向两端进行。

## 一种三角形截面弯扭构件的加工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种三角形截面弯扭构件,尤其涉及一种三角形截面弯扭构件、专用胎架及其加工方法,应用于钢结构中。

### 背景技术

[0002] 随着钢结构建筑领域的高速发展,国内外涌现出一大批设计新颖、造型独特的钢结构建筑,尤其是空间双曲构件的应用,使钢结构建筑造型向前迈进了一大步,如“鸟巢”的空间双曲箱型构件、杭州市奥林匹克体育中心的空间双曲圆钢管构件。如何在建筑造型和经济合理性上进行再次突破,成为了许多业内人士最为关注的焦点。

### 发明内容

[0003] 本发明主要是解决现有技术中存在的不足,提供一种结构紧凑,建筑造型更加新颖、美观,且更经济合理的一种三角形截面弯扭构件、专用胎架及其加工方法。

[0004] 本发明的上述技术问题主要是通过下述技术方案得以解决的:

[0005] 一种三角形截面弯扭构件,包括底板、左侧板、右侧板和加强板,所述的底板、左侧板和右侧板形成横截面为三角形的构件,所述的构件中的两侧端和中端分别设有加强板。

[0006] 作为优选,所述的底板、左侧板、右侧板分别为平直钢板;

[0007] 或,所述的底板、左侧板、右侧板分别为弯曲钢板;

[0008] 或,所述的底板、左侧板、右侧板分别为双曲钢板。

[0009] 作为优选,所述的加强板的中间设有圆孔,所述的加强板呈三角状,所述的加强板的三个角部的形状为圆弧状或平直状,所述的构件的中端设有至少一块加强板。

[0010] 作为优选,所述的底板上部的左侧设有左侧板,所述的底板上部的右侧设有右侧板,所述的左侧板的上部叠压在右侧板上,所述的底板与左侧板间、左侧板与右侧板间、右侧板与底板间分别通过焊接层相固定,所述的加强板中三个角部的形状为圆弧状;

[0011] 或,

[0012] 所述的底板上部的左侧设有左侧板,所述的底板上部的右侧设有右侧板,所述的右侧板的上部叠压在左侧板上,所述的底板与左侧板间、左侧板与右侧板间、右侧板与底板间分别通过焊接层相固定,所述的加强板中三个角部的形状为圆弧状;

[0013] 或,所述的左侧板底端的内壁与右侧板底端的内壁间设有底板,所述的左侧板与右侧板相对称分布,所述的左侧板与右侧板间、左侧板的内壁与底板间、右侧板的内壁与底板间分别通过焊接层相固定,所述的加强板中三个角部的形状为平直状。

[0014] 一种三角形截面弯扭构件的专用胎架,所述的支撑架,所述的支撑架的上部设有组装胎架,所述的组装胎架的上部设有内凹状的三角形装配缺口。

[0015] 作为优选,所述的支撑架与组装胎架间通过均匀分布的调节螺栓相调节固定,所述的三角形装配缺口的壁厚大于构件的厚度,所述的三角形装配缺口的边长大于构件的边长。

- [0016] 一种三角形截面弯扭构件的加工方法,按以下步骤进行:
- [0017] (1)、设计展开:
- [0018] 直线型构件的底板和侧板为平直钢板,只需简单放样即可得到其实际尺寸;
- [0019] 弯曲型和双曲型构件,需对底板和侧板进行计算机建模,对构件进行异形体展开,以板厚中心层为基准进行平面展开,同时预放20~30mm加工余量;
- [0020] (2)、切割下料:
- [0021] 直线型构件的底板和侧板,以及弯曲型构件底板采用直条切割机或数控切割机进行切割;
- [0022] 弯曲型构件的侧板,以及双曲型构件的底板和侧板应采用数控切割机进行切割;
- [0023] (3)、成形加工:
- [0024] 直线型构件的底板和侧板无需进行此工序,仅需对其进行矫直矫平即可;
- [0025] 弯曲型构件底板和侧板采用液压机压制成型;
- [0026] 双曲型构件的底板和侧板采用液压机压制成型;
- [0027] 通过计算机建模计算出各折弯线位置和下压量,并通过试验测得钢板反弹量,在钢板上依次划出折弯线,折弯线的间距为100~150mm;
- [0028] 压制过程中采用1:1样板跟踪检测,随压随测;
- [0029] (4)、矫压和二次切割:
- [0030] 根据弯曲和双曲的底板和侧板,搭设与之匹配的矫正胎架,利用火焰加热配合千斤顶施加外力进行成形偏差矫正;
- [0031] (5)、组装焊接:
- [0032] 在专用胎架对构件进行组装,通过调节螺栓使专用胎架可适用不同弧度、不同曲率的构件进行组装,采用倒装法进行组装,即按照先进行左侧板或右侧板的定位,然后组装内部加强板,最后组装底板的顺序进行;
- [0033] 直线型构件的组合焊缝可采用自动埋弧焊或半自动埋弧焊进行焊接;
- [0034] 弯曲型构件可采用半自动埋弧焊配合弧型导轨或CO<sub>2</sub>气体保护焊进行焊接;
- [0035] 双曲型构件可采用CO<sub>2</sub>气体保护焊进行焊接,焊接时,应采用对称焊接法,CO<sub>2</sub>气体保护焊应双数焊工同参数、同方向、同时施焊,焊接采用从中间向两端进行。
- [0036] 三角形截面弯扭构件主要适用于造型类建筑和大跨度桁架结构,与现有的箱型截面、圆钢管截面相比,不但造型新颖、美观自然,而且更经济合理,同时减小了构件自重。三角形截面构件适用于钢柱、钢梁、桁架等多种构件形式。
- [0037] 具有以下优点:
- [0038] 1、造型新颖独特,并以三足鼎立之势具有较强的稳定性。在各个方向上观察,均有不同观感变化,构件之间相互辉映,如峰峦叠起,宏伟壮观。
- [0039] 2、构件轻巧稳定、加工方便快捷,在确保结构安全的前提下,比传统的箱型构件减少用钢量20%~25%,有效地降低了成本,并减轻了结构自重。
- [0040] 3、构件截面形式简单,便于加工,仅需采用液压机配合“旋压成形模”或“双曲面成形模”进行底板和侧板的液压成形,其它均在专用胎架上进行装焊,有效的保证了加工精度,并可缩短加工周期10%~20%。
- [0041] 4、构件焊缝大部分采用自动埋弧焊或半自动埋弧焊进行焊接,焊接质量容易保

证,焊接效率提高15%~20%。

[0042] 总之,可快速、准确、方便地进行适用于三角形截面构件的设计、下料、成形、装焊,且十分经济,原材料及加工成本只占传统构件的70%。

[0043] 因此,本发明的一种三角形截面弯扭构件、专用胎架及其加工方法,结构紧凑,造型新颖,结构合理,受力可靠,节约资源,加工快速精准。

### 附图说明

[0044] 图1是本发明中平直钢板的结构示意图;

[0045] 图2是本发明中平直钢板的爆炸结构示意图;

[0046] 图3是本发明中弯曲钢板结构示意图;

[0047] 图4是本发明中弯曲钢板的爆炸结构示意图;

[0048] 图5是本发明中双曲钢板结构示意图;

[0049] 图6是本发明中双曲钢板的爆炸结构示意图;

[0050] 图7是本发明中构件的组装结构示意图;

[0051] 图8是本发明中构件的组装的另一结构示意图;

[0052] 图9是本发明中专用胎架的结构示意图;

[0053] 图10是本发明中专用胎架的侧视结构示意图;

[0054] 图11是本发明中专用胎架与构件的装配结构示意图。

### 具体实施方式

[0055] 下面通过实施例,并结合附图,对本发明的技术方案作进一步具体的说明。

[0056] 实施例1:如图1、图2、图3、图4、图5、图6、图7、图8、图9、图10和图11所示,一种三角形截面弯扭构件,包括底板1、左侧板2、右侧板3和加强板4,所述的底板1、左侧板2和右侧板3形成横截面为三角形的构件,所述的构件中的两侧端和中端分别设有加强板4。

[0057] 所述的底板1、左侧板2、右侧板3分别为平直钢板;

[0058] 或,所述的底板1、左侧板2、右侧板3分别为弯曲钢板;

[0059] 或,所述的底板1、左侧板2、右侧板3分别为双曲钢板。

[0060] 所述的加强板4的中间设有圆孔6,所述的加强板4呈三角状,所述的加强板4的三个角部的形状为圆弧状或平直状,所述的构件的中端设有至少一块加强板4。

[0061] 所述的底板1上部的左侧设有左侧板2,所述的底板1上部的右侧设有右侧板3,所述的左侧板2的上部叠压在右侧板3上,所述的底板1与左侧板2间、左侧板3与右侧板3间、右侧板3与底板1间分别通过焊接层相固定,所述的加强板4中三个角部的形状为圆弧状;

[0062] 或,

[0063] 所述的底板1上部的左侧设有左侧板2,所述的底板1上部的右侧设有右侧板3,所述的右侧板3的上部叠压在左侧板2上,所述的底板1与左侧板2间、左侧板2与右侧板3间、右侧板3与底板1间分别通过焊接层相固定,所述的加强板4中三个角部的形状为圆弧状;

[0064] 或,所述的左侧板2底端的内壁与右侧板3底端的内壁间设有底板1,所述的左侧板2与右侧板3相对称分布,所述的左侧板2与右侧板3间、左侧板2的内壁与底板1间、右侧板3的内壁与底板1间分别通过焊接层相固定,所述的加强板4中三个角部的形状为平直状。

[0065] 所述的支撑架7,所述的支撑架7的上部设有组装胎架8,所述的组装胎架8的上部设有内凹状的三角形装配缺口9。

[0066] 所述的支撑架7与组装胎架8间通过均匀分布的调节螺栓10相调节固定,所述的三角形装配缺口9的壁厚大于构件的厚度,所述的三角形装配缺口9的边长大于构件的边长。

[0067] 一种三角形截面弯扭构件的加工方法,按以下步骤进行:

[0068] (1)、设计展开:

[0069] 直线型构件的底板和侧板为平直钢板,只需简单放样即可得到其实际尺寸;

[0070] 弯曲型和双曲型构件,需对底板和侧板进行计算机建模,对构件进行异形体展开,以板厚中心层为基准进行平面展开,同时预放20~30mm加工余量;

[0071] (2)、切割下料:

[0072] 直线型构件的底板和侧板,以及弯曲型构件底板采用直条切割机或数控切割机进行切割;

[0073] 弯曲型构件的侧板,以及双曲型构件的底板和侧板应采用数控切割机进行切割;

[0074] (3)、成形加工:

[0075] 直线型构件的底板和侧板无需进行此工序,仅需对其进行矫直矫平即可;

[0076] 弯曲型构件底板和侧板采用液压机压制成型;

[0077] 双曲型构件的底板和侧板采用液压机压制成型;

[0078] 通过计算机建模计算出各折弯线位置和下压量,并通过试验测得钢板反弹量,在钢板上依次划出折弯线,折弯线的间距为100~150mm;

[0079] 压制过程中采用1:1样板跟踪检测,随压随测;

[0080] (4)、矫压和二次切割:

[0081] 根据弯曲和双曲的底板和侧板,搭设与之匹配的矫正胎架,利用火焰加热配合千斤顶施加外力进行成形偏差矫正;

[0082] (5)、组装焊接:

[0083] 在专用胎架对构件进行组装,通过调节螺栓使专用胎架可适用不同弧度、不同曲率的构件进行组装,采用倒装法进行组装,即按照先进行左侧板或右侧板的定位,然后组装内部加强板,最后组装底板的顺序进行;

[0084] 直线型构件的组合焊缝可采用自动埋弧焊或半自动埋弧焊进行焊接;

[0085] 弯曲型构件可采用半自动埋弧焊配合弧型导轨或CO<sub>2</sub>气体保护焊进行焊接;

[0086] 双曲型构件可采用CO<sub>2</sub>气体保护焊进行焊接,焊接时,应采用对称焊接法,CO<sub>2</sub>气体保护焊应双数焊工同参数、同方向、同时施焊,焊接采用从中间向两端进行。

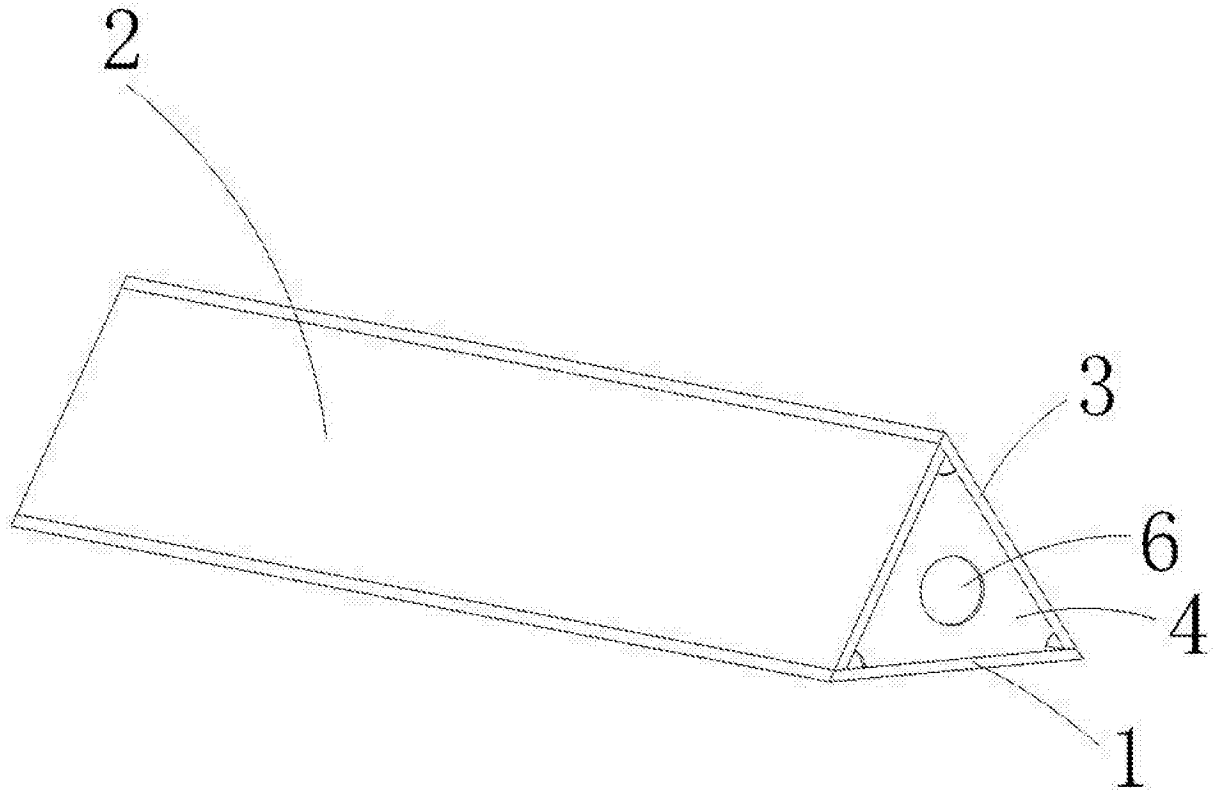


图1

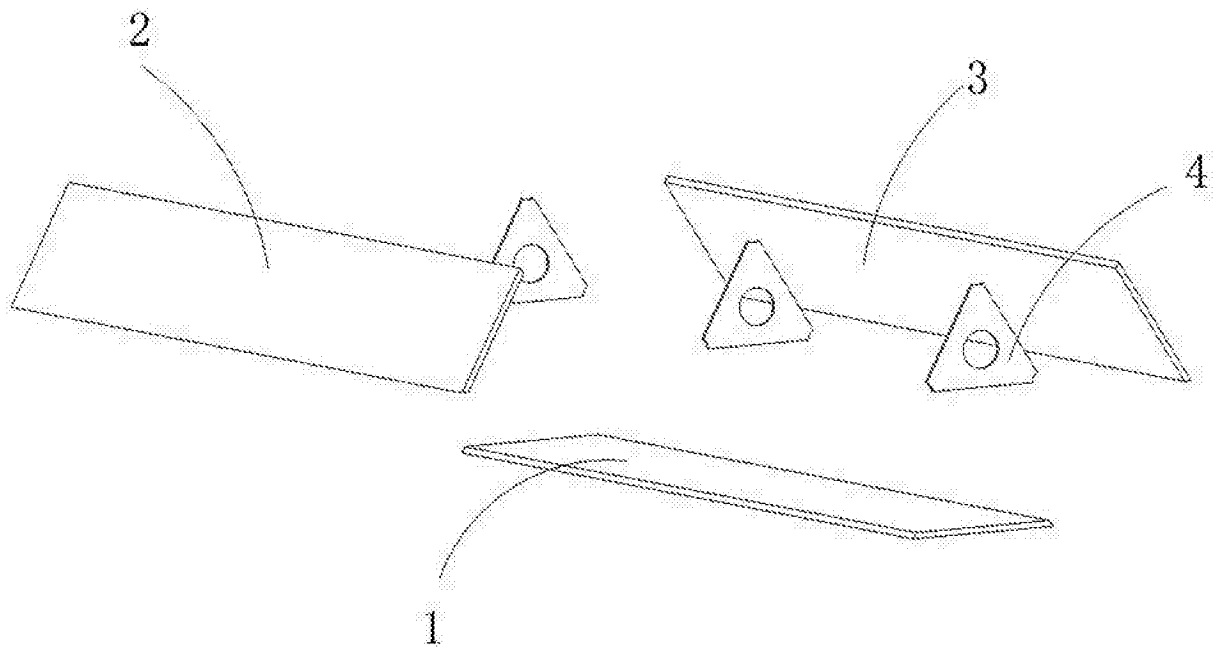


图2



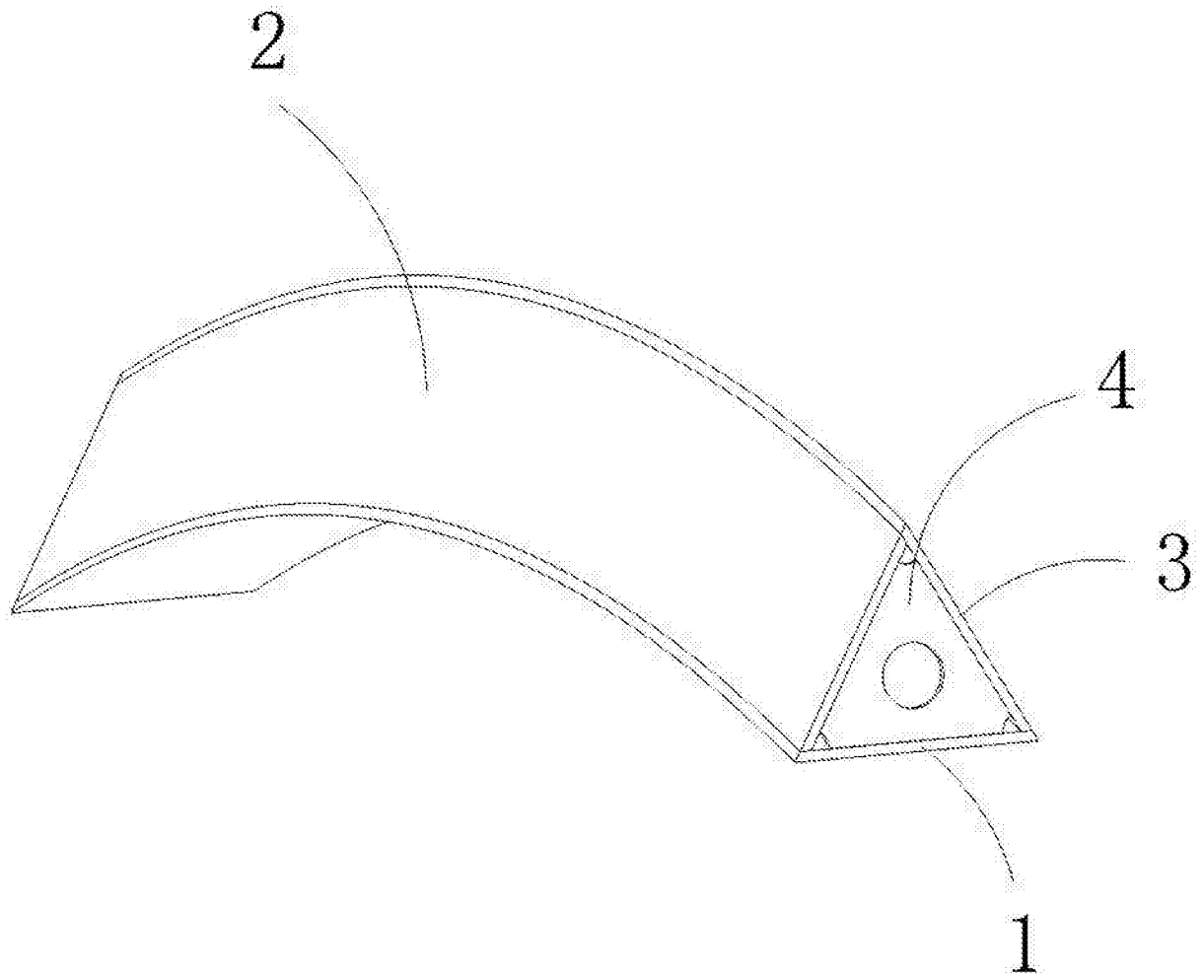


图3

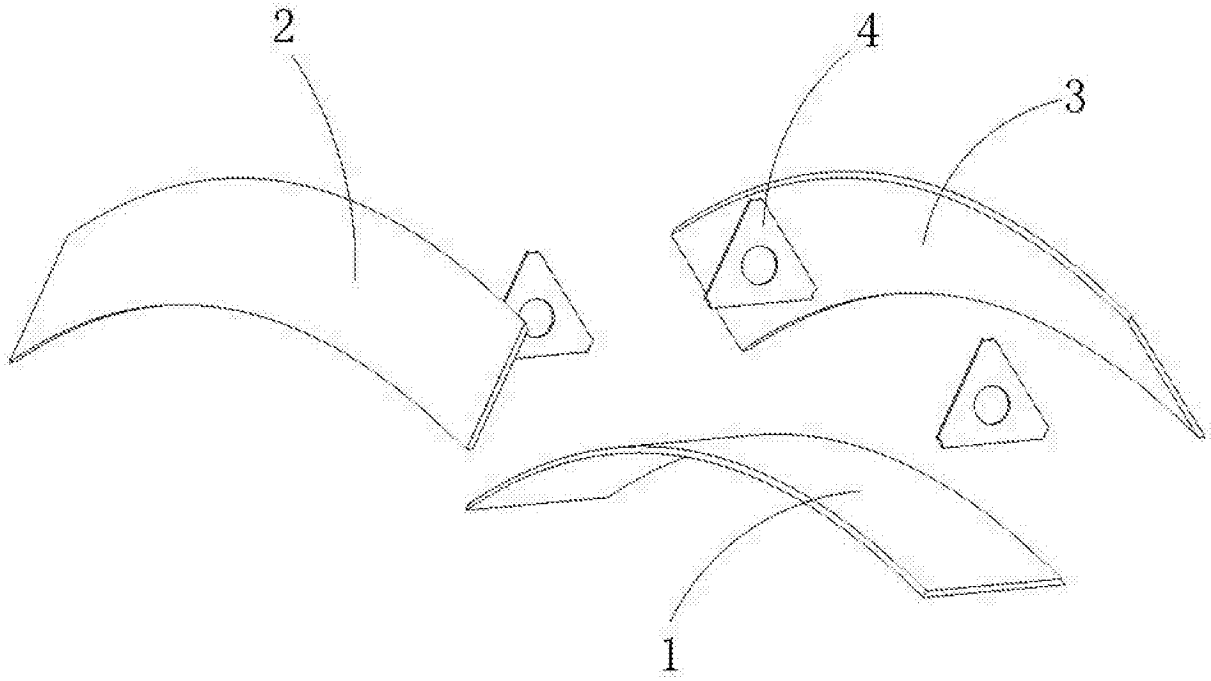


图4

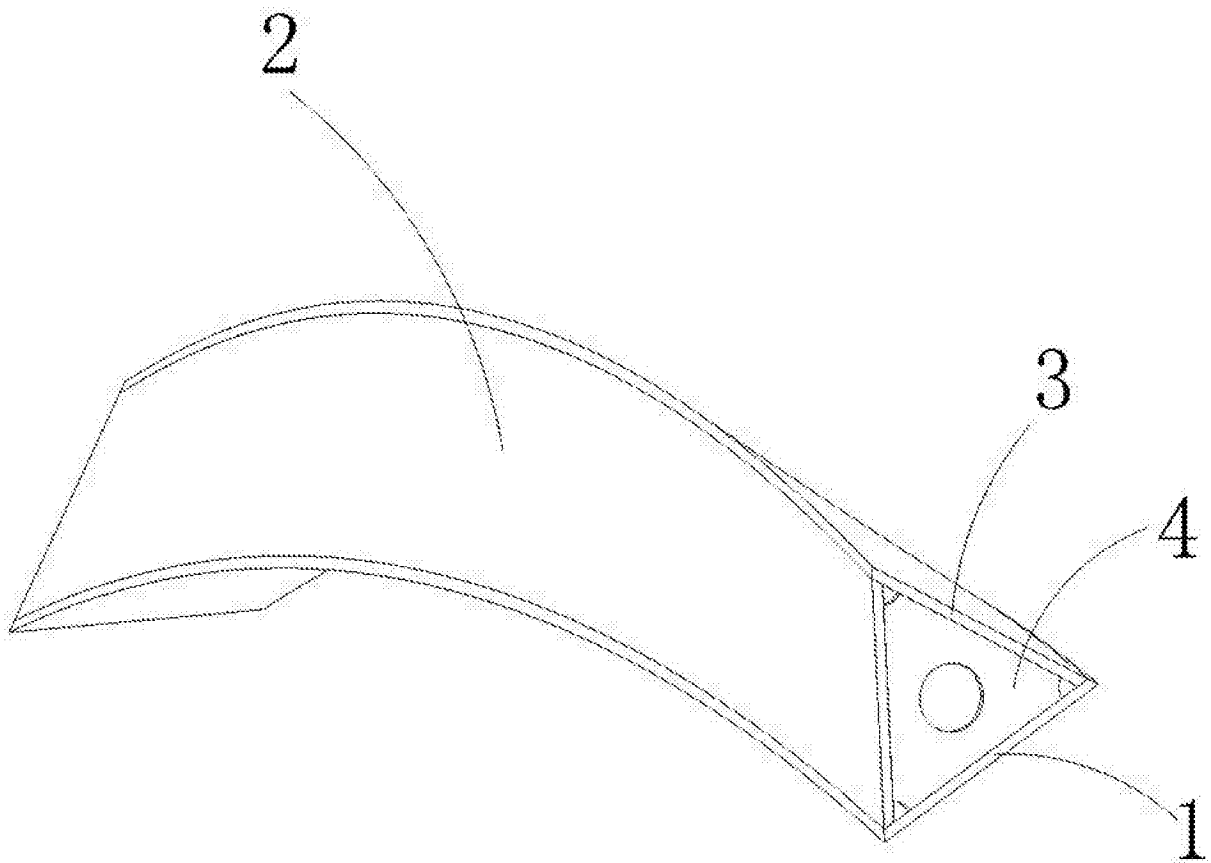


图5

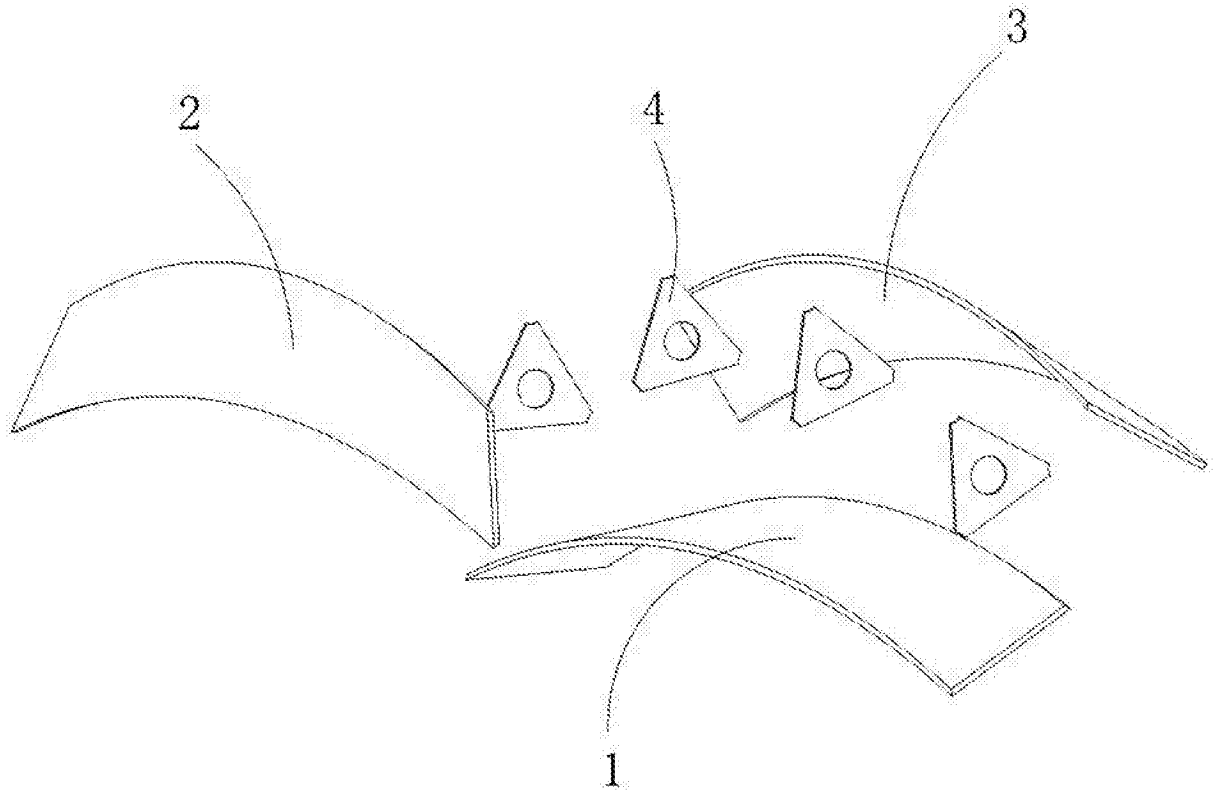


图6

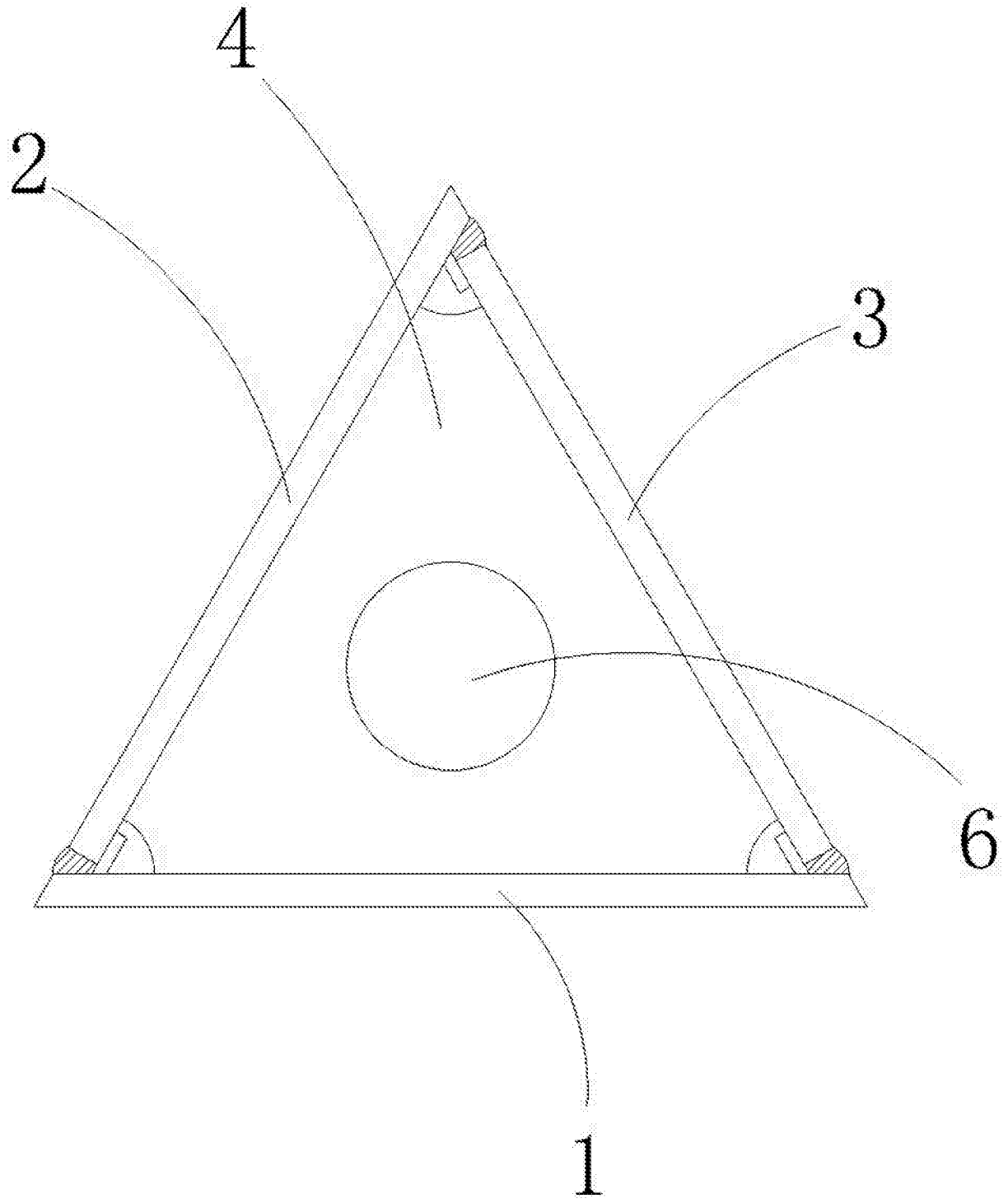


图7

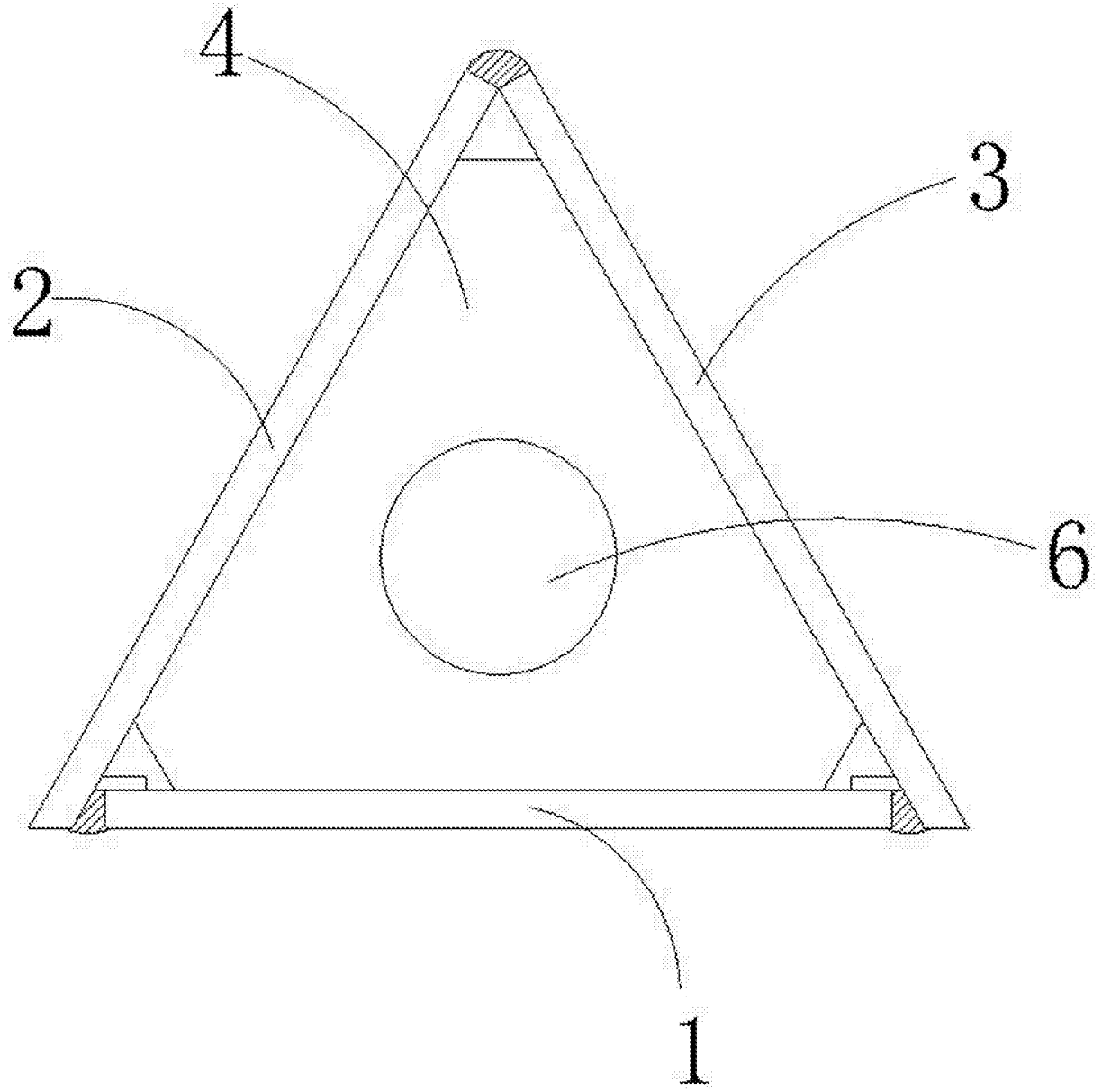


图8

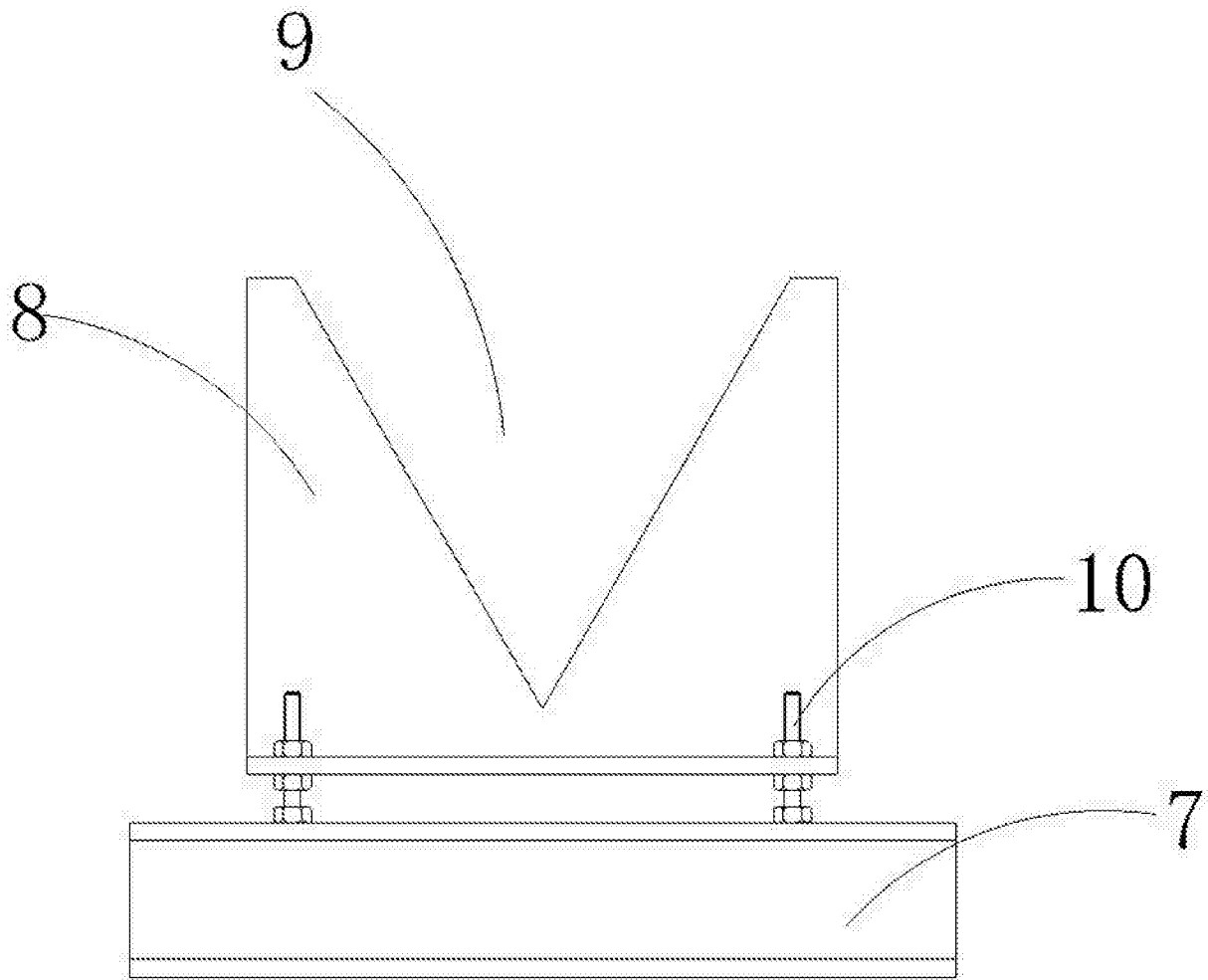


图9

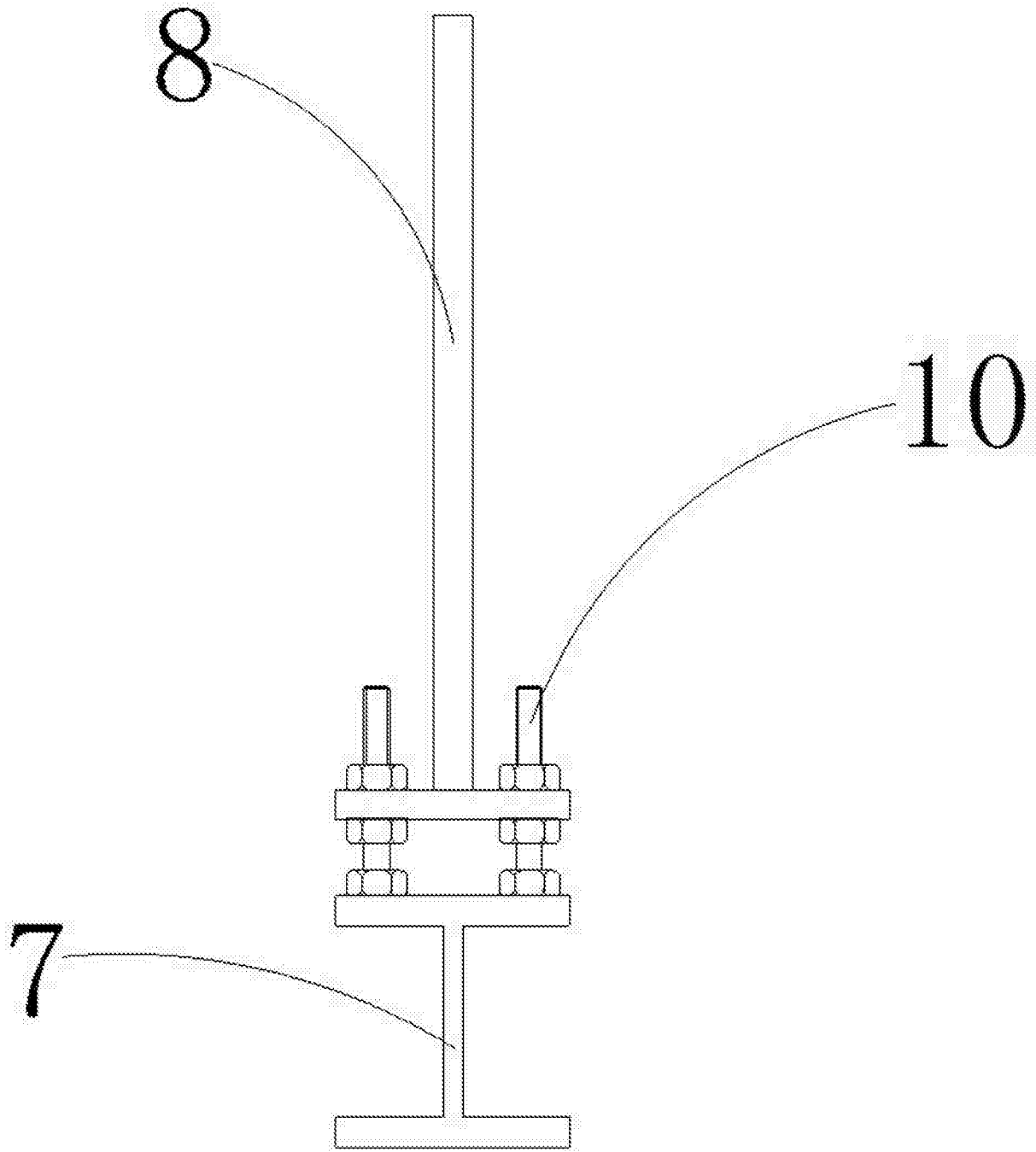


图10

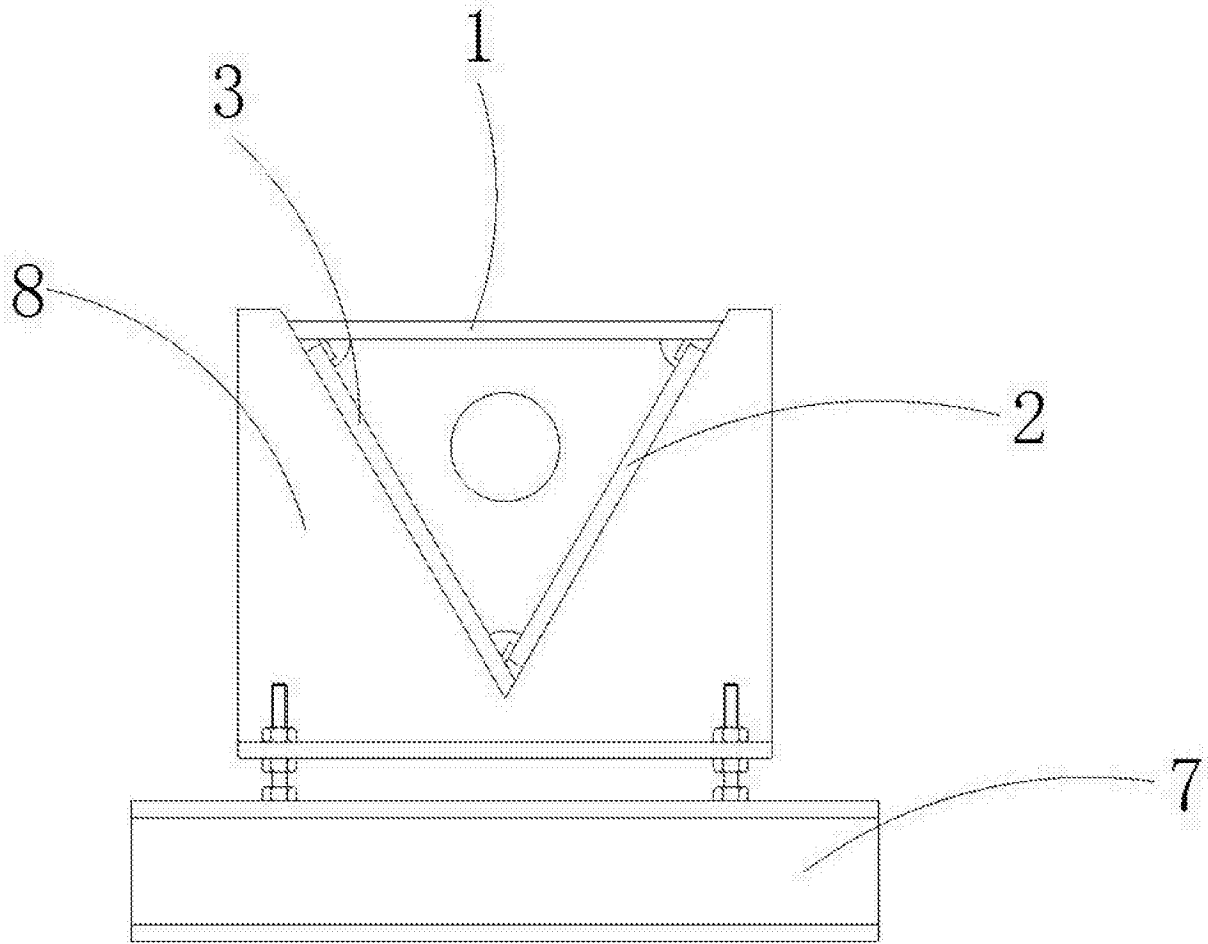


图11