



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112404816 A

(43) 申请公布日 2021. 02. 26

(21) 申请号 202011247338.9

(22) 申请日 2020.11.10

(71) 申请人 中国核动力研究设计院

地址 610000 四川省成都市双流区长顺大道一段328号

(72) 发明人 魏连峰 唐彬 王世忠 王军

陈高詹 蒲永兴 陈勇

(74) 专利代理机构 成都行之专利代理事务所

(普通合伙) 51220

代理人 胡晓丽

(51) Int. Cl.

B23K 37/00 (2006.01)

B23K 37/04 (2006.01)

B23K 37/047 (2006.01)

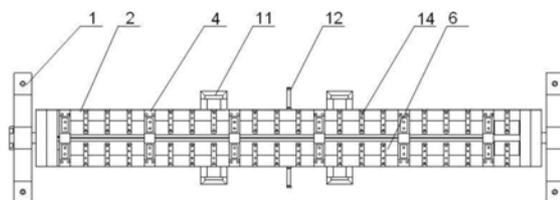
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种十字形工件组装焊接装置

(57) 摘要

本发明公开了一种十字形工件组装焊接装置,包括安装基体和支座,安装基体上表面开设有竖向贯通的通槽,通槽的长度延伸方向与安装基体的长度方向同向,通槽沿安装基体的高度方向贯穿安装基体;安装基体的侧面设有若干螺纹孔,螺纹孔的轴线方向与安装基体的高度方向垂直,且螺纹孔与通槽连通;螺纹孔上旋接有顶紧螺栓;安装基体的上表面位于通槽宽度方向的两侧均可拆卸安装有压板;安装基体的上表面设有若干组桥形组件,每组桥形组件包括两个桥形限位件,两个桥形限位件对称分布于通槽宽度方向的两侧,且在通槽上方断开;每个桥形限位件上均设有压紧件。本发明装置能够实现一种十字形工件的高精度组装,并能控制十字形工件焊接成型过程中的变形。



1. 一种十字形工件组装焊接装置,包括安装基体(2)和支座(1),所述安装基体(2)安装在支座(1)上,其特征在于,

所述安装基体(2)上表面开设有通槽,所述通槽的长度延伸方向与安装基体(2)的长度方向同向,通槽沿安装基体(2)的高度方向贯穿安装基体(2);所述通槽用于安装待焊接十字形工件;

所述安装基体(2)的侧面设有若干螺纹孔,螺纹孔的轴线方向与安装基体(2)的高度方向垂直,且螺纹孔与通槽连通;所述螺纹孔上旋接有顶紧螺栓(7);所述顶紧螺栓(7)用于压紧待焊接十字形工件的下翼板(17);

所述安装基体(2)的上表面位于通槽宽度方向的两侧均可拆卸安装有压板(3);所述压板(3)用于压紧待焊接十字形工件的左翼板(18)和右翼板(19);

所述安装基体(2)的上表面设有若干组桥形组件,每组桥形组件包括两个桥形限位件(4),两个桥形限位件(4)对称分布于通槽宽度方向的两侧,且在通槽上方断开;每个桥形限位件(4)上均设有压紧件(8),所述压紧件(8)用于压紧待焊接十字形工件的上翼板(16)。

2. 根据权利要求1所述的一种十字形工件组装焊接装置,其特征在于,还包括若干琴键压条(6)和压紧螺栓(14),且每个键压条(6)的长轴方向与通槽的宽度方向同向;安装基体(2)的上表面开设有多个螺纹孔,所述琴键压条(6)上开设有通孔;

通过压紧螺栓(14)穿过琴键压条(6)上的通孔后螺纹与安装基体(2)上的螺纹孔螺纹连接,实现将琴键压条(6)固定在安装基体(2)上表面;所述压板(3)压紧在琴键压条(6)的下表面与安装基体(2)的上表面之间。

3. 根据权利要求2所述的一种十字形工件组装焊接装置,其特征在于,所述琴键压条(6)上设有多个通孔,且多个通孔沿琴键压条(6)的轴向均匀分布;所述安装基体(2)上的螺纹孔位于安装基体(2)的上表面上、且远离通槽的靠近侧边处。

4. 根据权利要求1所述的一种十字形工件组装焊接装置,其特征在于,每个桥形限位件(4)呈L型板,且L型板的竖板的自由端固定在安装基体(2)的上表面,L型板的横板的自由端朝向同组内的另一个桥形限位件(4),两个L型板结构对称分布呈桥型结构;每个L型板的竖板上还设有压紧件(8);所述压紧件(8)用于压紧待焊接十字形工件内的上翼板(16)。

5. 根据权利要求4所述的一种十字形工件组装焊接装置,其特征在于,所述压紧件(8)为板状结构,压紧件(8)通过螺栓固定在L型板的横板上。

6. 根据权利要求1至5任一项所述的一种十字形工件组装焊接装置,其特征在于,所述安装基体(2)的长轴方向两端均设有支座(1),安装基体(2)的长轴方向两端均与对应侧的支座(1)转动连接,安装基体(2)的轴线为安装基体(2)相对于支座(1)转动的旋转轴线。

7. 根据权利要求6所述的一种十字形工件组装焊接装置,其特征在于,所述安装基体(2)的长轴方向两端均设有支座(1);且支座(1)上设有转轴和旋转铰链(9),所述转轴的一端贯穿支座(1)上的通孔后与安装基体(2)的长轴端面连接,转轴与支座(1)的通孔部位转动连接;转轴的另一端与旋转铰链(9)连接,所述旋转铰链(9)通过销钉与支座(1)连接。

8. 根据权利要求6所述的一种十字形工件组装焊接装置,其特征在于,所述安装基体(2)上还设有旋转把手(12)。

9. 根据权利要求6所述的一种十字形工件组装焊接装置,其特征在于,所述安装基体(2)上、对应于待焊接十字形工件的十字形中心连接块(15)与上翼板(16)、下翼板(17)、左

翼板(18)和右翼板(19)对接的焊缝处均设有焊接让位孔。

10. 根据权利要求6所述的一种十字形工件组装焊接装置,其特征在于,所述安装基体(2)的长轴方向中部还设有若干支柱(5);所述支柱(5)的顶端通过测支撑块(10)与安装基体(2)的侧壁连接,支柱(5)的底端连接有马蹄形支撑块(11),所述马蹄形支撑块(11)用于与工作台接触。

## 一种十字形工件组装焊接装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及机械加工技术领域,具体涉及一种十字形工件组装焊接装置。

### 背景技术

[0002] 十字形控制棒采用焊接结构制造,其组装成型方式为中心小十字块成型件和四翼板对接焊成型。该结构四周均布置有焊缝,内部小十字块成型件的夹紧方式不易选择,夹紧装置不易布置,对于翼板较厚的十字形工件需通过双面焊接完成,结构的焊接变形控制难度较大。对于该种结构的十字形工件的成型,为保证十字形工件的外形特征,在组装过程中,需通过工装实现各翼板与十字块的精确定位,在焊接过程中,需利用工装施加多方向约束力严格控制焊接变形。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是:十字形工件焊接不易装夹,且焊接过程中变形控制难度较大,本发明提供了解决上述问题的一种十字形工件组装焊接装置,利用该工装能够实现一种十字形工件的高精度组装,并能控制十字形工件焊接成型过程中的变形。

[0004] 本发明通过下述技术方案实现:

[0005] 一种十字形工件组装焊接装置,包括安装基体和支座,所述安装基体安装在支座上,所述安装基体上表面开设有通槽,所述通槽的长度延伸方向与安装基体的长度方向同向,通槽沿安装基体的高度方向贯穿安装基体;所述通槽用于安装待焊接十字形工件;所述安装基体的侧面设有若干螺纹孔,螺纹孔的轴线方向与安装基体的高度方向垂直,且螺纹孔与通槽连通;所述螺纹孔上旋接有顶紧螺栓;所述顶紧螺栓用于压紧待焊接十字形工件的下翼板;所述安装基体的上表面位于通槽宽度方向的两侧均可拆卸安装有压板;所述压板用于压紧待焊接十字形工件的左翼板和右翼板;所述安装基体的上表面设有若干组桥形组件,每组桥形组件包括两个桥形限位件,两个桥形限位件对称分布于通槽宽度方向的两侧,且在通槽上方断开;每个桥形限位件上均设有压紧件,所述压紧件用于压紧待焊接十字形工件的上翼板。

[0006] 十字形控制棒采用焊接结构制造,其组装成型方式为十字形中心连接块和四个翼板对接焊成型;该结构四周均布置有焊缝,内部十字形中心连接块以及四个翼板的夹紧方式不易选择,夹紧装置不易布置,对于翼板较厚的十字形工件需通过双面焊接完成,结构的焊接变形控制难度较大。基于上述背景本发明提供了一种十字形工件组装焊接装置,采用整体拘束工装对十字形工件组装焊接过程进行变形控制,并通过水平和垂直两个方向四个位置的基准面提高组装精度,按照本发明的组装装置能较好的实现十字形中心连接块和四个翼板的组装,在焊接过程中能够对各零件实施全方位的约束力,控制焊接变形。使用本工装一次组装可将十字型工件的所有关键零部件全部精确定位和夹紧,实现十字型工件的精密组装和焊接变形的控制。本发明不仅适用于薄壁密集型焊缝十字形工件的组装焊接,而且也同样适用于类似结构的组装焊接中,可推广至大批量生产,广泛应用于军用和民用核

动力元件制造。

[0007] 本发明在安装基体上开设通槽,用于定位和安装十字形中心连接块,如将十字形中心连接块下端嵌入通槽内,十字形中心连接块的左右两端连线与通槽的延伸方向同向设置;然后在十字形中心连接块的下端安装下翼板,通过顶紧螺栓旋入安装基体侧壁上的螺纹孔内,直至顶紧螺栓的端面与下翼板接触、并将下翼板压紧在通槽侧壁和顶紧螺栓之间;然后将左翼板和右翼板分别与十字形中心连接块的左右两端对接,调整通槽两侧的压板位置,使得左翼板和右翼板固定在通槽宽度方向两侧的压板之间,然后通过琴键压条将压板固定在安装基体上;最后,将上翼板与十字形中心连接块的上端对接,将上翼板固定在两侧的桥形限位件上的压紧件之间。

[0008] 进一步优选,还包括若干琴键压条和压紧螺栓,且每个键压条的长轴方向与通槽的宽度方向同向;安装基体的上表面开设有多个螺纹孔,所述琴键压条上开设有通孔;通过压紧螺栓穿过琴键压条上的通孔后螺纹与安装基体上的螺纹孔螺纹连接,实现将琴键压条固定在安装基体上表面;所述压板压紧在琴键压条的下表面与安装基体的上表面之间。

[0009] 本发明提供的压板通过琴键压条和压紧螺栓配合固定在安装基体上,结构简单,操作方便,便于调整压板的位置。

[0010] 进一步优选,所述琴键压条上设有多个通孔,且多个通孔沿琴键压条的轴向均匀分布;所述安装基体上的螺纹孔位于安装基体的上表面上、且远离通槽的靠近侧边处。

[0011] 通过在琴键压条上设置多个通孔,便于调整两个相对的压板的间隙、以及调整琴键压条的位置,以适用于夹持不同厚度的待焊接十字形工件。

[0012] 进一步优选,每个桥形限位件呈L型板,且L型板的竖板的自由端固定在安装基体的上表面,L型板的横板的自由端朝向同组内的另一个桥形限位件,两个L型板结构对称分布呈桥型结构;每个L型板的竖板上还设有压紧件;所述压紧件用于压紧待焊接十字形工件内的上翼板。

[0013] 本发明采用的桥形限位件是一个桥体结构,桥体的两端搭建在安装基体上表面上,桥体横跨安装基体上的通槽,且在通槽正上方的桥体处断开,以允许十字形中心连接块以及上翼板通过;桥体结构主要用于搭载压紧件;在将上翼板与十字形中心连接块上端对接后,将上翼板压紧固定在两侧的压紧件之间。

[0014] 进一步优选,所述压紧件为板状结构,压紧件通过螺栓固定在L型板的横板上。

[0015] 优选设计采用板状结构作为压紧件,且通过螺栓固定在桥形限位件上;在将上翼板与十字形中心连接块上端对接后,调整压紧件的位置,使得对称分布的两个压紧件相对的端部与上翼板两侧面压紧接触,然后旋接螺栓,将压紧件固定在将L型板的横板上。

[0016] 进一步优选,所述安装基体的长轴方向两端均设有支座,安装基体的长轴方向两端均与对应侧的支座转动连接,安装基体的轴线为安装基体相对于支座转动的旋转轴线。

[0017] 本发明优选设计安装基体可悬空转动,且安装基体以自身的长轴线为旋转轴转动运动,通过旋转90°或180°,以方便对十字形中心连接块与四个翼板对接的各处焊缝进行焊接操作。

[0018] 进一步优选,所述安装基体的长轴方向两端均设有支座;且支座上设有转轴和旋转铰链,所述转轴的一端贯穿支座上的通孔后与安装基体的长轴端面连接,转轴与支座的通孔部位转动连接;转轴的另一端与旋转铰链连接,所述旋转铰链通过销钉与支座连接。

[0019] 本发明优选采用转轴、旋转铰链和销钉配合实现对安装基体的旋转和定位操作；在转动安装基体至合适位置后，通过销钉固定旋转铰链和支座，转轴受到旋转铰链的限制不再发生周向转动运动，从而对安装基体实现定位作用。

[0020] 进一步优选，所述安装基体上还设有旋转把手。

[0021] 通过在安装基体上设置旋转把手，方便手动操作转动旋转把手。

[0022] 进一步优选，所述安装基体上、对应于待焊接十字形工件的十字形中心连接块与上翼板、下翼板、左翼板和右翼板对接的焊缝处均设有焊接让位孔。

[0023] 本发明优选设计安装基体为镂空结构、或者由型钢焊接呈长方体的龙骨结构，利于减小体积，且不对关键部位遮挡；尤其设计装基体上、对应于待焊接十字形工件的十字形中心连接块与上翼板、下翼板、左翼板和右翼板对接的焊缝处均设有焊接让位孔，防止安装基体结构遮挡焊枪，影响焊接作业。

[0024] 进一步优选，所述安装基体的长轴方向中部还设有若干支柱；所述支柱的顶端通过侧支撑块与安装基体的侧壁连接，支柱的底端连接有马蹄形支撑块，所述马蹄形支撑块用于与工作台接触。

[0025] 本发明在安装基体中部设计支柱，以辅助两端的支座，对安装基体起到支撑和稳固作用。

[0026] 本发明具有如下的优点和有益效果：

[0027] 发明提供了一种十字形工件组装焊接装置，采用整体拘束工装对十字形工件组装焊接过程进行变形控制，并通过水平和垂直两个方向四个位置的基准面提高组装精度，按照本发明的组装装置能较好的实现十字形中心连接块和四个翼板的组装，在焊接过程中能够对各零件实施全方位的约束力，控制焊接变形。使用本工装一次组装可将十字型工件的所有关键零部件全部精确定位和夹紧，实现十字型工件的精密组装和焊接变形的控制。本发明不仅适用于薄壁密集型焊缝十字形工件的组装焊接，而且也同样适用于类似结构的组装焊接中，可推广至大批量生产，广泛应用于军用和民用核动力元件制造。

## 附图说明

[0028] 此处所说明的附图用来提供对本发明实施例的进一步理解，构成本发明的一部分，并不构成对本发明实施例的限定。在附图中：

[0029] 图1为十字形工件结构示意图；

[0030] 图2为本发明的十字形工件组装焊接装置的立体结构示意图；

[0031] 图3为本发明的十字形工件组装焊接装置的正视图；

[0032] 图4为本发明的十字形工件组装焊接装置的俯视图；

[0033] 图5为本发明的十字形工件组装焊接装置的仰视图；

[0034] 图6为本发明的十字形工件组装焊接装置的侧视图。

[0035] 附图中标记及对应的零部件名称：1-支座，2-安装基体，3-压板，4-桥形限位件，5-支柱，6-琴键压条，7-顶紧螺栓，8-压紧件，9-旋转铰链，10-侧支撑块，11-马蹄形支撑块，12-旋转把手，13-球星关节，14-压紧螺栓；15-十字形中心连接块，16-上翼板，17-下翼板，18-左翼板，19-右翼板，20-焊缝。

## 具体实施方式

[0036] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施例和附图,对本发明作进一步的详细说明,本发明的示意性实施方式及其说明仅用于解释本发明,并不作为对本发明的限定。

### [0037] 实施例1

[0038] 本实施例提供了一种十字形工件组装焊接装置,包括安装基体2和支座1,安装基体2安装在支座1上,安装基体2为长方体框架结构,安装基体1通过支座1放置在工作台上或车间地面上。

[0039] 安装基体2上表面开设有通槽,通槽的长度延伸方向与安装基体2的长度方向同向,通槽沿安装基体2的高度方向贯穿安装基体2;通槽用于安装待焊接十字形工件,通槽内可沿安装基体2长度方向间隔布置多个待焊接十字形工件。

[0040] 安装基体2的侧面设有多个螺纹孔,每个安装待焊接十字形工件部位对应开设一个螺纹孔,每个螺纹孔的轴线方向与安装基体2的高度方向垂直,且螺纹孔与通槽连通;螺纹孔上旋接有顶紧螺栓7;顶紧螺栓7用于压紧待焊接十字形工件的下翼板17。

[0041] 安装基体2的上表面位于通槽宽度方向的两侧均可拆卸安装有压板3;压板3用于压紧待焊接十字形工件的左翼板18和右翼板19。

[0042] 对于通槽宽度方向任意一侧的压板3,可采用整体结构或分段结构。对于整体结构,如压板3的长度方向与通槽的延伸长度方向同向布置,且压板3的长度与通槽的延伸长度相等,这样通过通槽宽度方向两侧共设置两块压板,就可以将通槽内布置的所有左翼板18和右翼板19亚基内固定。对于分段结构,如在通槽宽度方向一侧设置多个压板3,多个压板3沿通槽长度延伸方向依次呈直线型布置,一个压板3对应一个左翼板或一个右翼板。

[0043] 安装基体2的上表面设有多个组桥形组件,每个桥形组件即是一个桥体结构,桥体的两端固定在安装基体2的上表面,桥体横跨通槽,且在通槽上方断开;具体地,每组桥形组件包括两个桥形限位件4,两个桥形限位件4对称分布于通槽宽度方向的两侧,且在通槽上方断开;每个桥形限位件4上均设有压紧件8,压紧件8用于压紧待焊接十字形工件的上翼板16。

### [0044] 实施例2

[0045] 在实施例1的基础上进一步改进,还包括多个琴键压条6和压紧螺栓14,且每个键压条6的长轴方向与通槽的宽度方向同向;安装基体2的上表面开设有多个螺纹孔,琴键压条6上开设有通孔;通过压紧螺栓14穿过琴键压条6上的通孔后螺纹与安装基体2上的螺纹孔螺纹连接,实现将琴键压条6固定在安装基体2上表面;压板3压紧在琴键压条6的下表面与安装基体2的上表面之间。进一步优选,琴键压条6上设有多个通孔,且多个通孔沿琴键压条6的轴向均匀分布;安装基体2上的螺纹孔位于安装基体2的上表面上、且远离通槽的靠近侧边处。

### [0046] 实施例3

[0047] 在实施例2的基础上进一步改进,每个桥形限位件4呈L型板,且L型板的竖板的自由端固定在安装基体2的上表面,L型板的横板的自由端朝向同组内的另一个桥形限位件4,两个L型板结构对称分布呈桥型结构;每个L型板的竖板上还设有压紧件8;压紧件8用于压紧待焊接十字形工件内的上翼板16。压紧件8为板状结构,压紧件8通过螺栓固定在L型板的

竖板上,此时压紧件8优选采用螺栓,两侧的螺栓分别贯穿L型板的竖板后,螺栓的端部与上翼板16两侧板面相抵,上翼板16夹持在两个螺栓之间。

[0048] 此外还优选,第一个桥形限位件4呈L型板,L型板的横板一端通过支点固定在安装基体2的外边缘处,L型板的竖板外侧壁用于与上翼板16的一侧板面接触;第二个桥形限位件4由两个L型板构成,第一个L型板的横板自由端固定在安装基体2的外边缘出,第二个L型板的竖板自由端与第一个L型板的竖板自由端连接,第二个L型板的横板自由端与第一个桥形限位件4的L型板的竖板自由端对接;这样通过螺栓(即压紧件8)贯穿第二个L型板的竖板后,螺栓端部与上翼板16的另一板面相抵,上翼板16夹持在压紧件与第一个桥形限位件4的L型板的竖板之间。

[0049] 实施例4

[0050] 在实施例3的基础上进一步改进,所述安装基体2的长轴方向两端均设有支座1,安装基体2的长轴方向两端均与对应侧的支座1转动连接,安装基体2的轴线为安装基体2相对于支座1转动的旋转轴线。

[0051] 具体地,转动结构为:安装基体2的长轴方向两端均设有支座1;且支座1上设有转轴和旋转铰链9,所述转轴的一端贯穿支座1上的通孔后与安装基体2的长轴端面连接,转轴与支座1的通孔部位转动连接;转轴的另一端与旋转铰链9连接,所述旋转铰链9通过销钉与支座1连接。安装基体2上还设有旋转把手12。

[0052] 此外,优选设计,安装基体2上、对应于待焊接十字形工件的十字形中心连接块15与上翼板16、下翼板17、左翼板18和右翼板19对接的焊缝处均设有焊接让位孔。安装基体2的长轴方向中部还设有两个支柱5;支柱5的顶端通过测支撑块10与安装基体2的侧壁连接,支柱5的底端通过球星关节13连接有马蹄形支撑块11,马蹄形支撑块11用于与工作台接触。

[0053] 实施例5

[0054] 采用实施例4提供的十字形工件组装焊接装置对十字形工件进行焊接的方法,具体步骤如下所示:

[0055] 步骤1,先将十字形工件组装焊接装置正向放置,并将十字形中心连接块15放置在安装基体2上的通槽内,使十字形中心连接块15的下端嵌入通槽内,十字形中心连接块15的背面贴近通槽内的一侧壁;

[0056] 步骤2,将下翼板16与十字形中心连接块15的下端对齐,然后选紧顶紧螺栓7、使顶紧螺栓7的端面与下翼板16的正面压紧接触,从而将下翼板16固定在通槽内侧壁和顶紧螺栓7之间;通过点焊或其它方式将十字形中心连接块15与下翼板16点焊固定。

[0057] 步骤3,将左翼板18、右翼板19分别与十字形中心连接块15的两端对齐,并在左翼板18、右翼板19利用压板3和琴键压条6进行压紧约束,实现左翼板18和右翼板19与十字形中心连接块15的定位;然后,通过点焊或其它方式将十字形中心连接块15与左翼板18和右翼板19点焊固定。

[0058] 步骤4,最后利用桥形限位件4和压紧件8将上翼板17约束压紧;最终实现四块翼板与十字形中心连接块15组装形成十字形工件。

[0059] 步骤5,焊接过程:产品需要通过双面焊完成结构连接,焊枪固定在上方施焊,垂直度下束,实现正面焊接,即焊接十字形中心连接块15左端与左翼板18的焊缝上部、十字形中心连接块15右端与右翼板19的焊缝上部。

[0060] 步骤6,通过取下旋转铰链上的销钉,取消对转轴的限位作用后,人工施力作用于旋转把手转动安装基体2,将安装基体2的翻转 $180^{\circ}$ 变位,再通过销钉定位固定安装基体2;然后通过顶部焊枪完成背面焊接,即焊接十字形中心连接块15左端与左翼板18的焊缝下部、十字形中心连接块15右端与右翼板19的焊缝下部。

[0061] 步骤7,通过取下旋转铰链上的销钉,取消对转轴的限位作用后,人工施力作用于旋转把手转动安装基体2,将安装基体2的翻转 $90^{\circ}$ 变位,再通过销钉定位固定安装基体2;通过顶部焊枪进行焊接,对十字形中心连接块15与下翼板16和上翼板17的焊缝位置。

[0062] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

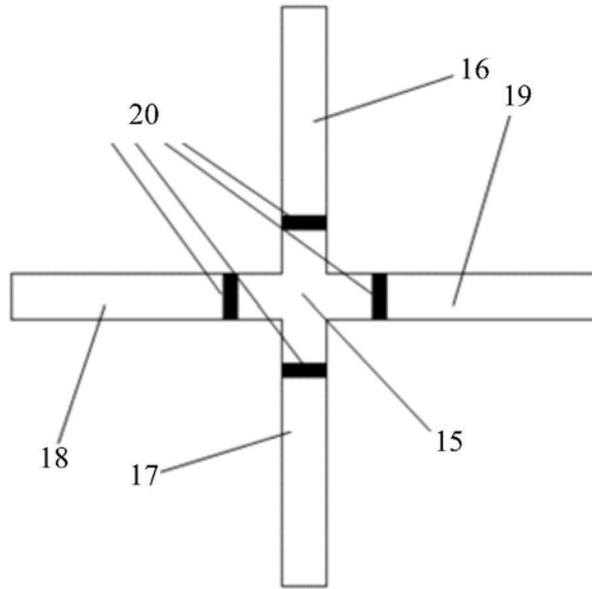


图1

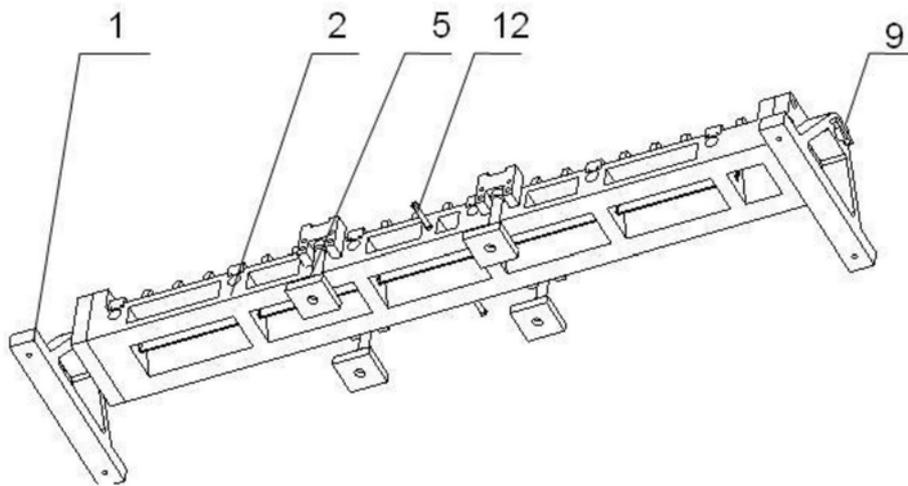


图2

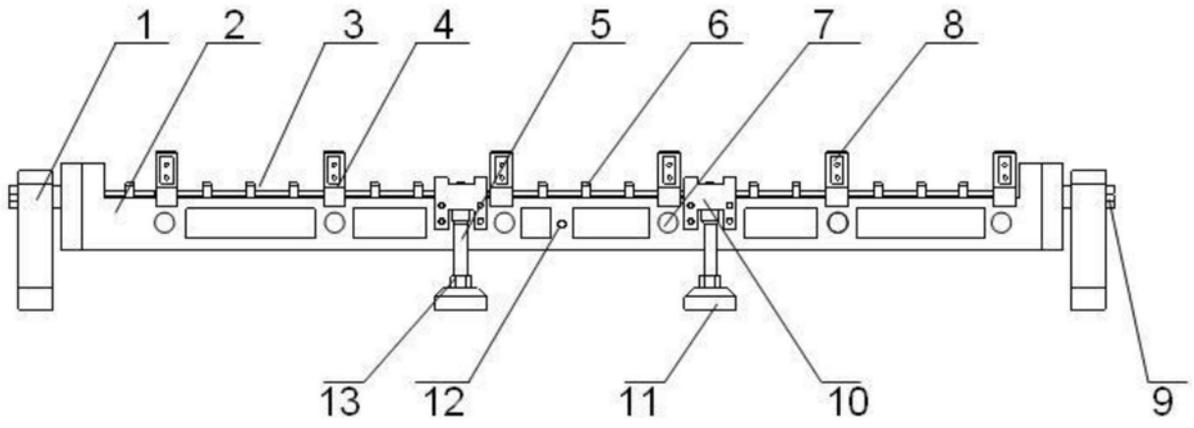


图3

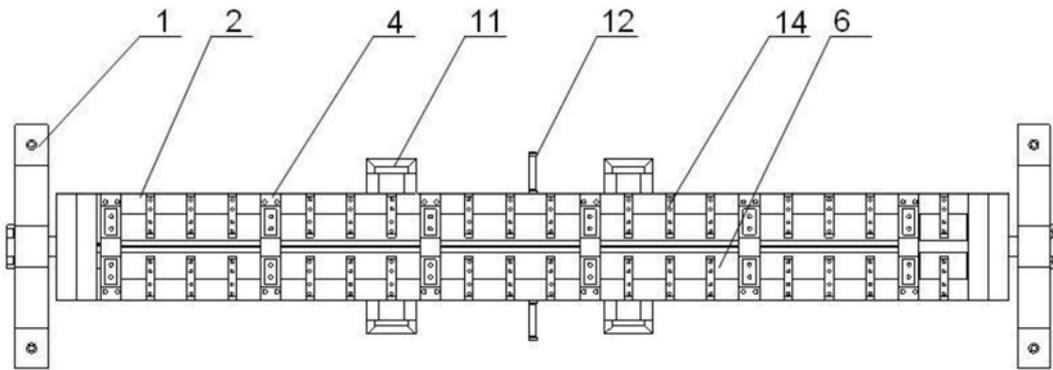


图4

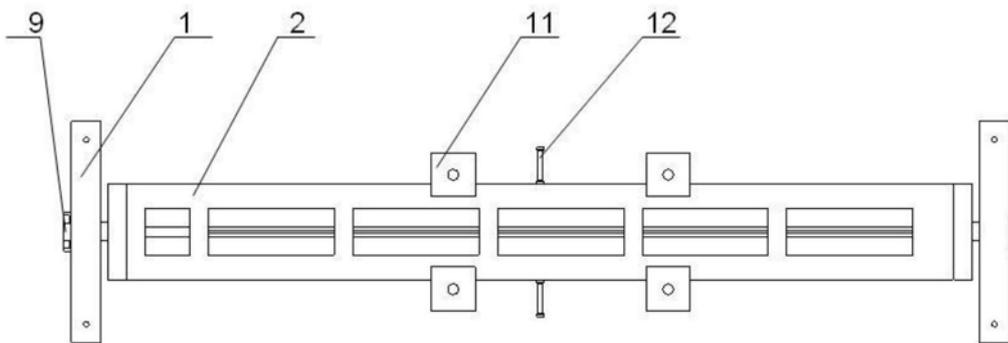


图5

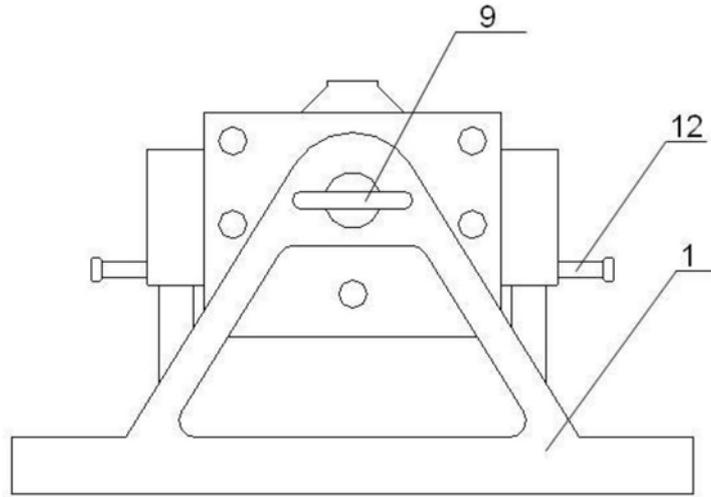


图6