(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119188132 A
(43)申请公布日 2024.12.27

(21)申请号 202411707192.X

(22)申请日 2024.11.27

(71)申请人 华洲重工股份有限公司
地址 123200 辽宁省阜新市彰武县嘉林大街15号

(72)发明人 王国福 张恒 李志远 李明飞 任爽 丁锐

(74)专利代理机构 沈阳亚泰专利商标代理有限公司 21107
专利代理师 史力伏

(51)Int.Cl.
B23K 37/04(2006.01)
B23K 37/00(2006.01)
B23K 31/02(2006.01)

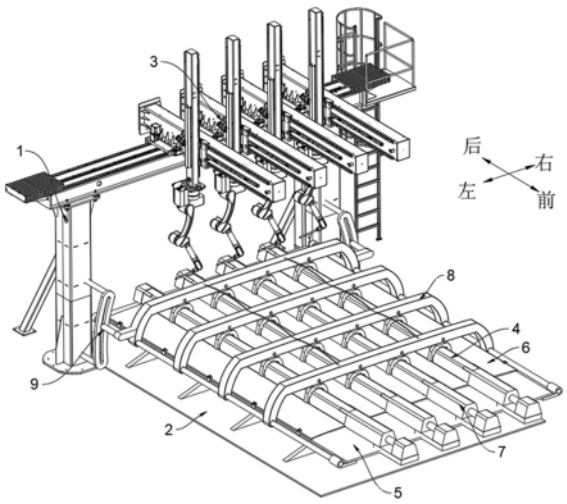
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54)发明名称

一种桥梁用U肋板焊接装置

(57)摘要

本发明涉及钢结构焊接的技术领域,公开了一种桥梁用U肋板焊接装置,包括龙门架、设置在龙门架下方的承载板,还包括焊接组件,设置在龙门架上;承载组件,设置在承载板上;夹持组件,设置在U肋板两端;压力组件,紧贴设置在U肋板上方,用于将U肋板与底板压紧;拦阻组件,设置在龙门架上,用于阻拦压力组件;承载板沿垂直于龙门架的方向穿过龙门架时,焊接组件将U肋板焊接在底板上,拦阻组件将多组压力组件依次拦阻在焊接点前方。该桥梁用U肋板焊接装置,减少了定位焊的工序,在装夹的同时进行焊接,减少因定位焊造成的材料变形和应力集中;通过在装夹的同时进行焊接,可以省去单独的定位焊接工序,减少生产步骤,从而加快生产进度。



CN 119188132 A

1.一种桥梁用U肋板焊接装置,包括龙门架(1)、设置在龙门架(1)下方的承载板(2),所述承载板(2)的底部设置有驱动组件,用于移动承载板(2),其特征在于:还包括,

焊接组件(3),设置在龙门架(1)上,用于焊接U肋板(4);

承载组件(5),设置在承载板(2)上,用于固定底板(6);

夹持组件(7),设置在U肋板(4)两端,用于定位U肋板(4);

压力组件(8),平行设置多组,紧贴设置在U肋板(4)上方,用于将U肋板(4)与底板(6)压紧;

拦阻组件(9),设置在龙门架(1)上,用于阻拦压力组件(8);

所述承载板(2)沿垂直于龙门架(1)的方向穿过龙门架(1)时,焊接组件(3)将U肋板(4)焊接在底板(6)上,拦阻组件(9)将多组压力组件(8)依次拦阻在焊接点前方。

2.根据权利要求1所述的桥梁用U肋板焊接装置,其特征在于:所述焊接组件(3)包括设置在龙门架(1)上的水平移动组件(10)、设置在水平移动组件(10)上的垂直移动组件(11)、设置在垂直移动组件(11)上的焊接机(12)。

3.根据权利要求1所述的桥梁用U肋板焊接装置,其特征在于:所述承载组件(5)包括设置在承载板(2)上的多组下支撑架(13),多组所述下支撑架(13)上分别铰接有多组上支撑架(14),多组上支撑架(14)上连接有胎架(15),所述胎架(15)的上表面设置多组反曲肋条(16),所述底板(6)紧贴设置在反曲肋条(16)上,所述胎架(15)的左右两侧均设置有多组液压压爪(17)。

4.根据权利要求1所述的桥梁用U肋板焊接装置,其特征在于:所述夹持组件(7)包括设置在胎架(15)前后两侧的夹持块(18),其中位于前侧的夹持块(18)通过液压推杆(19)与胎架(15)相连,所述夹持块(18)包括底块(20)、设置在底块(20)端部的内夹块(21)、设置于底块(20)端部的外夹块(22),所述内夹块(21)形状与U肋板(4)的内轮廓相贴,所述外夹块(22)的对称设置在U肋板(4)的折弯处且与U肋板(4)的外轮廓相贴,所述U肋板(4)的端部夹持在内夹块(21)和外夹块(22)之间,所述夹持块(18)的数量与U肋板(4)的数量相匹配。

5.根据权利要求1所述的桥梁用U肋板焊接装置,其特征在于:所述压力组件(8)包括对称设置在胎架(15)左右两侧的滑杆(23)、滑动设置在一对滑杆(23)上的多组压力架(24)、设置在压力架(24)上的多组压力爪(25),所述压力爪(25)与U肋板(4)的外轮廓相贴合,所述压力爪(25)上设置有一对侧滚轮(26)和一个顶滚轮(27),所述侧滚轮(26)与U肋板(4)的侧面挤压接触,所述顶滚轮(27)与U肋板(4)的顶面挤压接触,每组所述压力架(24)上的压力爪(25)的数量与U肋板(4)的数量相匹配。

6.根据权利要求5所述的桥梁用U肋板焊接装置,其特征在于:所述压力爪(25)的顶部固定连接有滑动块(28),所述压力架(24)上设置有供滑动块(28)垂直滑动的滑动腔(29),所述滑动腔(29)内设置有弹簧(30),弹簧(30)与滑动块(28)相抵,所述滑动块(28)上设置有斜槽(31),所述压力架(24)上与斜槽(31)对应处设置有挤压孔(32),所述挤压孔(32)连通滑动腔(29),所述压力架(24)上与挤压孔(32)对应的相反面上设置有挤压杆(33),挤压杆(33)与挤压孔(32)相匹配。

7.根据权利要求6所述的桥梁用U肋板焊接装置,其特征在于:所述拦阻组件(9)包括设置在龙门架(1)上的拦阻杆(34)、设置在拦阻杆(34)上的拦阻板(35),所述拦阻板(35)为弧形,其圆心与承载组件(5)的转动中心重合,还包括设置在最后侧压力架(24)上的拦阻臂

(36)、设置在拦阻臂(36)上的抵接杆(37),所述抵接杆(37)与拦阻板(35)位置相对应,所述抵接杆(37)的端部设置有卡合头(38),所述拦阻板(35)上设置有弧形槽(39),所述弧形槽(39)与卡合头(38)相匹配。

8.根据权利要求7所述的桥梁用U肋板焊接装置,其特征在于:所述多组压力架(24)之间连接有钢索(40)。

一种桥梁用U肋板焊接装置

技术领域

[0001] 本发明涉及钢结构焊接的技术领域,尤其涉及一种桥梁用U肋板焊接装置。

背景技术

[0002] 桥梁用U肋板焊接装置是一种专门用于将U肋焊接到桥面板(或底板)上的专用设备,旨在提高焊接效率、精度和焊接质量,由于U肋焊接在桥梁结构中的重要性,焊接装置通常具有自动化和精确控制的特点,以确保焊接过程中的稳定性和一致性。

[0003] 在专利公开号为CN107775207A的专利中公开了一种桥梁焊接装置及桥梁焊接方法。一种桥梁焊接装置,其包括焊接装置、用于固定U肋板的固定工装,焊接装置用于焊接U肋板;固定工装包括工装本体、转动轴、第一驱动装置;转动轴的一端穿过工装本体且与工装本体转动连接,第一驱动装置与工装本体的一端连接,第一驱动装置能驱动工装本体绕转动轴转动。固定工装用于固定U肋板,通过第一驱动装置使固定工装旋转,工装本体与地面之间具有一定的角度,因此,U肋板也与地面具有一定的夹角,便于U肋板进行焊接,然后焊接装置对U肋板进行焊接。

[0004] 现有技术存在以下缺陷:

现有的U肋板焊接工艺通常包括装夹定位、定位焊和全焊接几个步骤。虽然这种方法在实际操作中被广泛采用,但仍存在一些缺点和挑战。以下是该工艺流程可能存在的主要缺点:

焊接变形:在进行定位焊时,局部的高温会导致材料膨胀和收缩,从而产生焊接变形,由于U肋和桥面板的结构特点,定位焊后可能会出现U肋翘曲、板面不平整等问题,影响后续全焊接的质量,如果在多个位置进行定位焊,变形的累积效应可能会导致整体结构的尺寸和形状偏离设计要求,增加后续校正的难度。

[0005] 定位焊强度不足:定位焊通常只是临时固定,焊点较小且强度有限。如果在全焊接过程中,由于热输入和操作影响,定位焊点发生断裂,可能导致U肋和桥面板的相对位置发生变化,影响焊接质量。

[0006] 应力集中:定位焊点可能成为应力集中点,特别是在后续的全焊接过程中,由于热影响区的存在,定位焊点附近容易产生裂纹或疲劳破坏。

[0007] 生产效率低,多次装夹和调整:需要先进行装夹定位,再进行定位焊,最后进行全焊接,需要多次装夹、定位焊和全焊接,设备和人力成本较高,生产效率较低;定位焊完成后,通常需要等待焊缝冷却才能进行后续的全焊接,增加了生产周期。

发明内容

[0008] 鉴于现有技术存在上述问题,提出了一种桥梁用U肋板焊接装置及其方法。

[0009] 本申请提供了一种桥梁用U肋板焊接装置,其目的在于:将定位焊接与全焊接集成在一起,在定位夹持U肋板的同时焊接,减少焊接工序,保证焊缝质量,节约成本。

[0010] 本发明的技术方案为:一种桥梁用U肋板焊接装置,包括龙门架、设置在龙门架下

方的承载板,所述承载板的底部设置有驱动组件,用于移动承载板,还包括,

焊接组件,设置在龙门架上,用于焊接U肋板;

承载组件,设置在承载板上,用于固定底板;

夹持组件,设置在U肋板两端,用于定位U肋板;

压力组件,平行设置多组,紧贴设置在U肋板上方,用于将U肋板与底板压紧;

拦阻组件,设置在龙门架上,用于阻拦压力组件;

所述承载板沿垂直于龙门架的方向穿过龙门架时,焊接组件将U肋板焊接在底板上,拦阻组件将多组压力组件依次拦阻在焊接点前方。

[0011] 采用上述方案,通过该装置,减少了定位焊的工序,在装夹的同时进行焊接,减少因定位焊造成的材料变形和应力集中;通过在装夹的同时进行焊接,可以省去单独的定位焊接工序,减少生产步骤,从而加快生产进度;自动化设备可以减少人工操作,以及转移板材带来的误差,提高焊接的一致性和精度。

[0012] 进一步的,所述焊接组件包括设置在龙门架上的水平移动组件、设置在水平移动组件上的垂直移动组件、设置在垂直移动组件上的焊接机。

[0013] 采用上述方案,通过焊接组件,使焊接机可以水平和垂直移动,移动到合适的位置后对U肋板进行焊接。

[0014] 进一步的,所述承载组件包括设置在承载板上的多组下支撑架,多组所述下支撑架上分别铰接有多组上支撑架,多组上支撑架上连接有胎架,所述胎架的上表面设置多组反曲肋条,所述底板紧贴设置在反曲肋条上,所述胎架的左右两侧均设置有多组液压压爪。

[0015] 采用上述方案,通过承载组件,对底板进行固定的同时,使底板与地面产生一定角度,可以调整焊缝的位置,使焊枪以更合适的角度进行焊接,从而确保焊缝质量;倾斜底板可以使焊接路径更加顺畅,减少设备的调整和停顿时间,提高焊接速度和生产效率;倾斜底板可以使焊接热输入更加均匀,减少局部过热和应力集中,从而降低焊接变形的风险。

[0016] 进一步的,所述夹持组件包括设置在胎架前后两侧的夹持块,其中位于前侧的夹持块通过液压推杆与胎架相连,所述夹持块包括底块、设置在底块端部的内夹块、设置于底块端部的外夹块,所述内夹块形状与U肋板的内轮廓相贴,所述外夹块的对称设置在U肋板的折弯处且与U肋板的外轮廓相贴,所述U肋板的端部夹持在内夹块和外夹块之间,所述夹持块的数量与U肋板的数量相匹配。

[0017] 采用上述方案,通过设置夹持组件,从U肋板两端进行夹持,将多根U肋板定位在底板上。

[0018] 进一步的,所述压力组件包括对称设置在胎架左右两侧的滑杆、滑动设置在一对滑杆上的多组压力架、设置在压力架上的多组压力爪,所述压力爪与U肋板的外轮廓相贴合,所述压力爪上设置有一对侧滚轮和一个顶滚轮,所述侧滚轮与U肋板的侧面挤压接触,所述顶滚轮与U肋板的顶面挤压接触,每组所述压力架上的压力爪的数量与U肋板的数量相匹配。

[0019] 采用上述方案,通过设置压力组件,等距施加压力在多根U肋板上,使U肋板的边缘与底板紧密接触,保证焊缝的一致性。

[0020] 进一步的,所述压力爪的顶部固定连接有滑动块,所述压力架上设置有供滑动块垂直滑动的滑动腔,所述滑动腔内设置有弹簧,弹簧与滑动块相抵,所述滑动块上设置有斜

槽,所述压力架上与斜槽对应处设置有挤压孔,所述挤压孔连通滑动腔,所述压力架上与挤压孔对应的相反面上设置有挤压杆,挤压杆与挤压孔相匹配。

[0021] 采用上述方案,通过该装置,使多个压力架被阻拦时,被阻拦的压力爪抬起,避免被阻拦的压力爪对U肋板集中施加压力导致U肋板应力集中而产生形变。

[0022] 进一步的,所述拦阻组件包括设置在龙门架上的拦阻杆、设置在拦阻杆上的拦阻板,所述拦阻板为弧形,其圆心与承载组件的转动中心重合,还包括设置在最后侧压力架上的拦阻臂、设置在拦阻臂上的抵接杆,所述抵接杆与拦阻板位置相对应,所述抵接杆的端部设置有卡合头,所述拦阻板上设置有弧形槽,所述弧形槽与卡合头相匹配。

[0023] 采用上述方案,通过设置拦阻组件,使多个压力架在移动至焊接机前方时被阻拦,在对U肋板施加压力进行定位的同时不影响对U肋板的焊接。

[0024] 进一步的,所述多组压力架之间连接有钢索。

[0025] 采用上述方案,通过设置钢索,在承载板复位时,拦阻组件拉动多个压力架,使多个压力架重新在U肋板上等距分布。

[0026] 本发明的有益效果:

通过该装置,减少了定位焊的工序,在装夹的同时进行焊接,减少因定位焊造成的材料变形和应力集中;通过在装夹的同时进行焊接,可以省去单独的定位焊接工序,减少生产步骤,从而加快生产进度;自动化设备可以减少人工操作,以及转移板材带来的误差,提高焊接的一致性和精度。

附图说明

[0027] 图1为本发明桥梁用U肋板焊接装置的立体图;

图2为本发明桥梁用U肋板焊接装置的前视图;

图3为本发明桥梁用U肋板焊接装置中承载组件立体图;

图4为本发明桥梁用U肋板焊接装置中承载组件后视图;

图5为本发明的图3隐藏底板和U肋板的立体图;

图6为本发明桥梁用U肋板焊接装置中底板和U肋板的连接图;

图7为本发明桥梁用U肋板焊接装置中压力爪的立体图;

图8为本发明桥梁用U肋板焊接装置中压力爪的左右方向剖视图;

图9为本发明桥梁用U肋板焊接装置中压力爪的前后方向剖视图;

图10为本发明桥梁用U肋板焊接装置中夹持块的立体图;

图11为本发明桥梁用U肋板焊接装置中拦阻组件爆炸图。

[0028] 图中:

1、龙门架;2、承载板;3、焊接组件;4、U肋板;5、承载组件;6、底板;7、夹持组件;8、压力组件;9、拦阻组件;10、水平移动组件;11、垂直移动组件;12、焊接机;13、下支撑架;14、上支撑架;15、胎架;16、反曲肋条;17、液压压爪;18、夹持块;19、液压推杆;20、底块;21、内夹块;22、外夹块;23、滑杆;24、压力架;25、压力爪;26、侧滚轮;27、顶滚轮;28、滑动块;29、滑动腔;30、弹簧;31、斜槽;32、挤压孔;33、挤压杆;34、拦阻杆;35、拦阻板;36、拦阻臂;37、抵接杆;38、卡合头;39、弧形槽;40、钢索。

具体实施方式

[0029] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合说明书附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0030] 实施例,参照图1-11,为本发明的实施例,提供了一种桥梁用U肋板焊接装置,包括龙门架1、设置在龙门架1下方的承载板2,承载板2的底部设置有驱动组件,用于移动承载板2,还包括,焊接组件3,设置在龙门架1上,用于焊接U肋板4;承载组件5,设置在承载板2上,用于固定底板6;夹持组件7,设置在U肋板4两端,用于定位U肋板4;压力组件8,平行设置多组,紧贴设置在U肋板4上方,用于将U肋板4与底板6压紧;拦阻组件9,设置在龙门架1上,用于阻拦压力组件8;承载板2沿垂直于龙门架1的方向穿过龙门架1时,焊接组件3将U肋板4焊接在底板6上,拦阻组件9将多组压力组件8依次拦阻在焊接点前方。

[0031] 具体的,在焊接时承载板2通过驱动组件向龙门架1方向做进给运动,使完成定位组装的底板6和U肋板4通过焊接组件3,完成焊接;也可以将承载板2固定在地面,将驱动组件设置在龙门架1上,使龙门架1带着焊接组件3向底板6进给,完成焊接,在焊接底板6较小时,可选择底板6向焊接组件3进给,焊接底板6较大时,可选择焊接组件3向底板6进给。

[0032] 通过该装置,提高了生产效率,通过在装夹的同时进行焊接,可以省去单独的定位焊接工序,减少生产步骤,从而加快生产进度;不需要等待定位焊完成和冷却,装夹完成后即可直接进行全焊接,缩短了整个生产周期;装夹和焊接可以实现连续作业,减少了工件的搬运和周转时间,提高了生产线的流畅性;通过自动化装夹和焊接设备,可以减少人工操作,降低对焊工技能的依赖,从而降低人工成本;由于装夹和焊接可以同步进行,一名操作员可以管理多台设备,进一步降低人力成本;减少定位焊引起的变形:定位焊通常只是临时固定,焊点较小且强度有限,容易引起局部变形。通过在装夹的同时进行全焊接,可以避免定位焊引起的变形问题,确保焊接质量;减少应力集中:定位焊点可能成为应力集中点,特别是在后续的全焊接过程中。通过直接进行全焊接,可以避免定位焊点带来的应力集中问题,提高结构的整体强度和可靠性;更均匀的焊缝:由于不需要进行多次装夹和调整,焊缝可以更均匀一致,减少焊接缺陷。

[0033] 参照图1和图2,焊接组件3包括设置在龙门架1上的水平移动组件10、设置在水平移动组件10上的垂直移动组件11、设置在垂直移动组件11上的焊接机12。

[0034] 具体的,焊接组件3设置4组,水平移动组件10用来调整多个焊接机12的水平位置,垂直移动组件11用来调整多个焊接机12的垂直位置,焊接机12选择激光焊接机12,激光焊接具有极高的能量密度,能够实现高精度和高质量的焊接,适用于薄壁和高强度要求的U肋焊接。

[0035] 可以理解的是,焊接组件3的数量并不局限于本实施例中的数量,可以根据需要焊接在底板6上的U肋板4的数量来选择对应的焊接组件3的数量。

[0036] 通过焊接组件3,使焊接机12的焊头可以水平和垂直移动,移动到合适的位置后,通过承载板2的进给运动对U肋板4进行焊接。

[0037] 参照图1、图4和图5,承载组件5包括设置在承载板2上的多组下支撑架13,多组下支撑架13上分别铰接有多组上支撑架14,多组上支撑架14上连接有胎架15,胎架15的上表面设置多组反曲肋条16,底板6紧贴设置在反曲肋条16上,胎架15的左右两侧均设置有多组液压压爪17。

[0038] 具体的,多组上支撑架14固定在胎架15的下表面,胎架15和承载板2之间对称设置有多组液压顶杆,每组液压顶杆可使胎架15相较于承载板2旋转±15°,在焊接时,先使胎架15相较于承载板2旋转+15°,完成U肋板4一侧的焊接后承载板2复位,再使胎架15相较于承载板2旋转-15°,完成另U肋板4一侧的焊接。

[0039] 通过承载组件5,对底板6进行固定的同时,使底板6与地面产生一定角度,可以调整焊缝的位置,使焊枪以更合适的角度进行焊接,从而确保焊缝质量;倾斜底板6可以使焊接路径更加顺畅,减少设备的调整和停顿时间,提高焊接速度和生产效率;倾斜底板6可以使焊接热输入更加均匀,减少局部过热和应力集中,从而降低焊接变形的风险。

[0040] 参照图1、图3和图10,夹持组件7包括设置在胎架15前后两侧的夹持块18,其中位于前侧的夹持块18通过液压推杆19与胎架15相连,夹持块18包括底块20、设置在底块20端部的内夹块21、设置于底块20端部的外夹块22,内夹块21形状与U肋板4的内轮廓相贴,外夹块22的对称设置在U肋板4的折弯处且与U肋板4的外轮廓相贴,U肋板4的端部夹持在内夹块21和外夹块22之间,夹持块18的数量与U肋板4的数量相匹配。

[0041] 具体的,位于前侧夹持块18的底块20较长,前侧夹持块18通过液压推杆19将U肋杆两端夹紧定位,除了固定U肋板4,前侧的夹持块18还用于承接被拦阻的压力架24,在焊接至U肋板4末端时,多组压力架24均被推至前侧夹持块18上。

[0042] 通过设置夹持组件7,从U肋板4两端进行夹持,将多根U肋板4定位在底板6上。

[0043] 参照图1、图3和图8,压力组件8包括对称设置在胎架15左右两侧的滑杆23、滑动设置在一对滑杆23上的多组压力架24、设置在压力架24上的多组压力爪25,压力爪25与U肋板4的外轮廓相贴合,压力爪25上设置有一对侧滚轮26和一个顶滚轮27,侧滚轮26与U肋板4的侧面挤压接触,顶滚轮27与U肋板4的顶面挤压接触,每组压力架24上的压力爪25的数量与U肋板4的数量相匹配。

[0044] 具体的,两组滑杆23通过支撑架与胎架15固定连接,压力架24的两端有滑孔,通过滑孔压力架24在滑杆23上滑动,多组压力架24平行设置,顶滚轮27与一对侧滚轮26从三个方向对U肋板4进行挤压,使U肋板4紧贴底板6,顶滚轮27与侧滚轮26为橡胶材质,与U肋板4挤压接触,在压力架24被拦阻后,顶滚轮27与侧滚轮26与U肋板4滚动接触,不会对U肋板4表面造成划痕。

[0045] 通过设置压力组件8,等距施加压力在多根U肋板4上,使U肋板4的边缘与底板6紧密接触,保证焊缝的一致性。

[0046] 参照图3、图5、图7-图9,压力爪25的顶部固定连接有滑动块28,压力架24上设置有供滑动块28垂直滑动的滑动腔29,滑动腔29内设置有弹簧30,弹簧30与滑动块28相抵,滑动块28上设置有斜槽31,压力架24上与斜槽31对应处设置有挤压孔32,挤压孔32连通滑动腔29,压力架24上与挤压孔32对应的相反面上设置有挤压杆33,挤压杆33与挤压孔32相匹配。

[0047] 具体的,滑动块28为门形,滑动块28在滑动腔29内滑动,弹簧30挤压滑动块28,使顶滚轮27与侧滚轮26挤压U肋板4,增加对U肋板4的压紧力,当两个以上的压力架24被阻拦后,相邻的挤压杆33穿入挤压孔32内,挤压杆33作用于斜槽31,使滑动块28抬起,顶滚轮27与侧滚轮26随之抬起,解除对U肋板4的挤压。

[0048] 通过该装置,使多个压力架24被阻拦时,被阻拦的压力爪25抬起,避免被阻拦的压力爪25对U肋板4集中施加压力导致U肋板4应力集中而产生形变。

[0049] 参照图1和图11,拦阻组件9包括设置在龙门架1上的拦阻杆34、设置在拦阻杆34上的拦阻板35,拦阻板35为弧形,其圆心与承载组件5的转动中心重合,还包括设置在最后侧压力架24上的拦阻臂36、设置在拦阻臂36上的抵接杆37,抵接杆37与拦阻板35位置相对应,抵接杆37的端部设置有卡合头38,拦阻板35上设置有弧形槽39,弧形槽39与卡合头38相匹配。

[0050] 具体的,当卡合头38卡合在弧形槽39内时,能承受住一定的拉力,卡合头38卡合在弧形槽39内,用于完成单侧焊接后,承接板复位,卡合头38带动多个压力架24一起复位。

[0051] 通过设置拦阻组件9,使多个压力架24在移动至焊接机12前方时被阻拦,在对U肋板4施加压力进行定位的同时不影响对U肋板4的焊接。

[0052] 参照图3,多组压力架24之间连接有钢索40。

[0053] 通过设置钢索40,在承载板2复位时,拦阻组件9拉动多个压力架24,使多个压力架24重新在U肋板4上等距分布。

[0054] 应说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

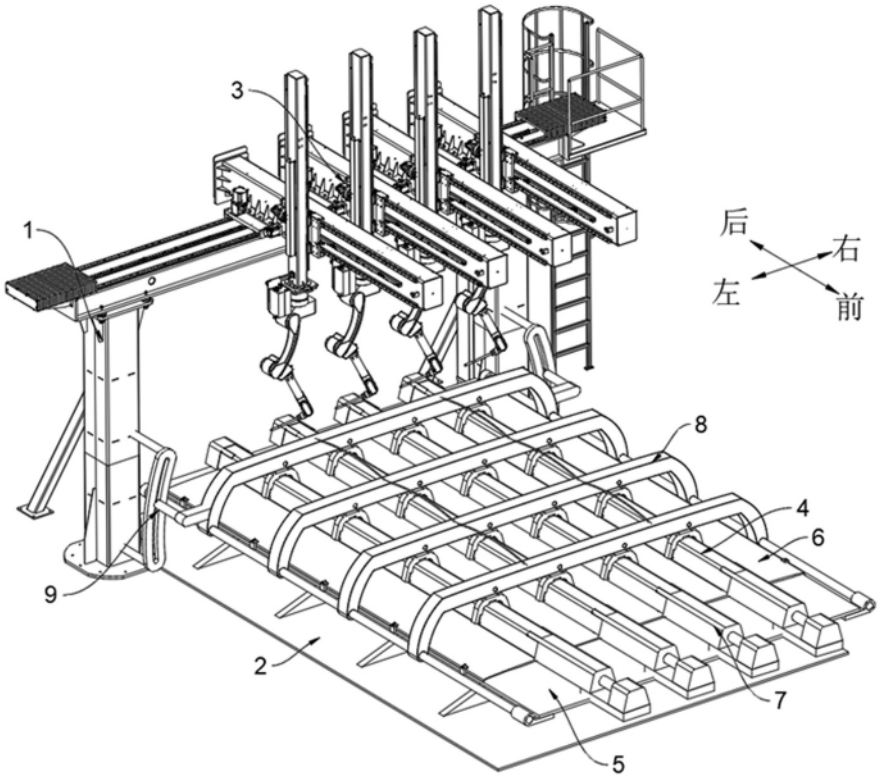


图1

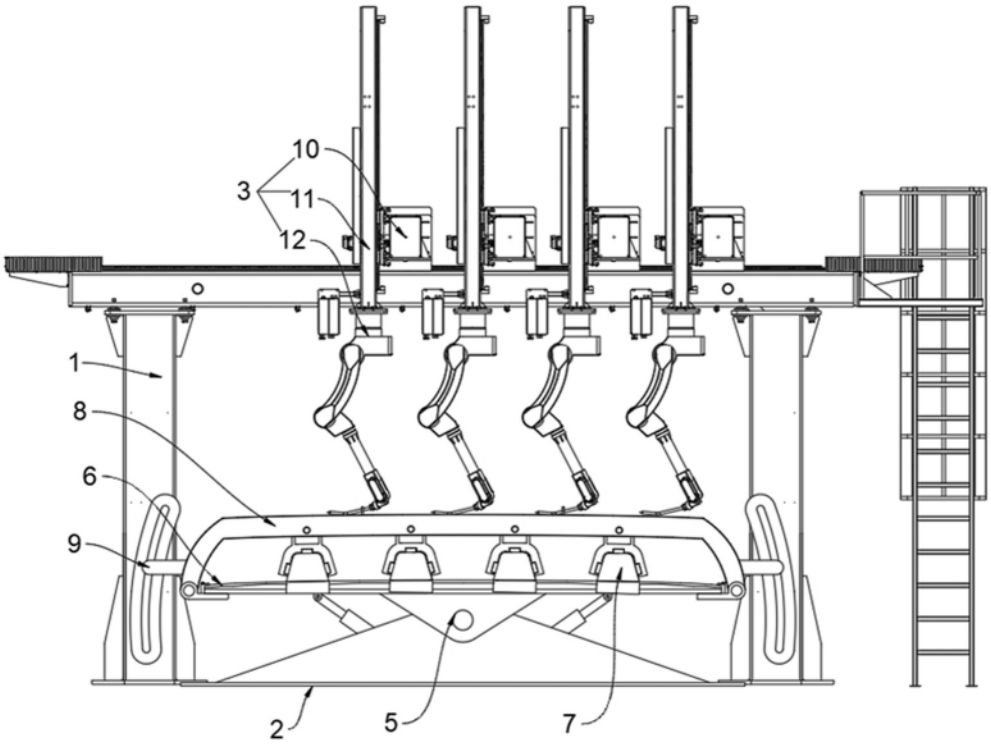


图2

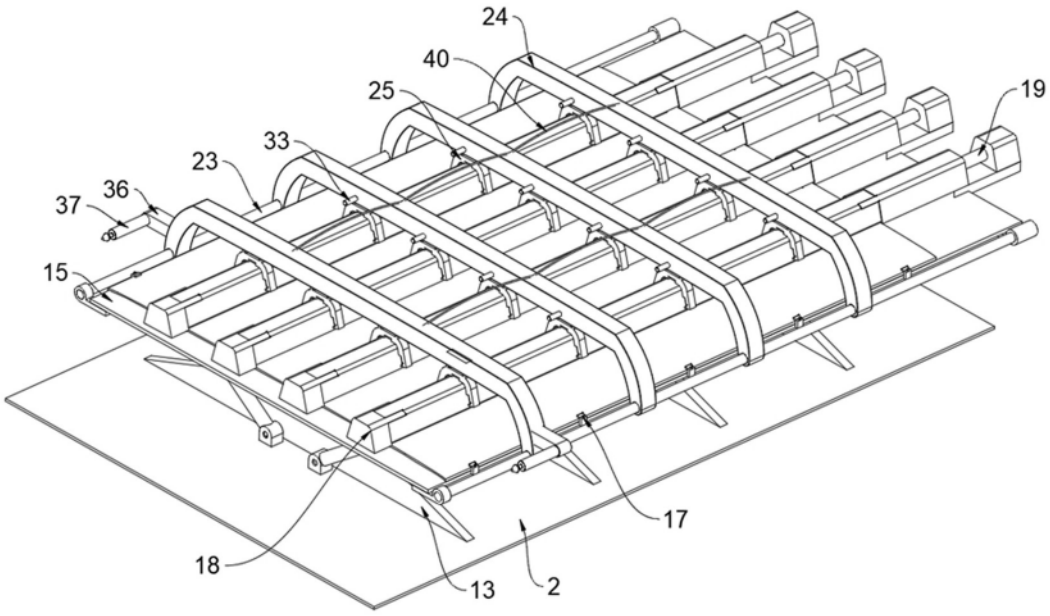


图3

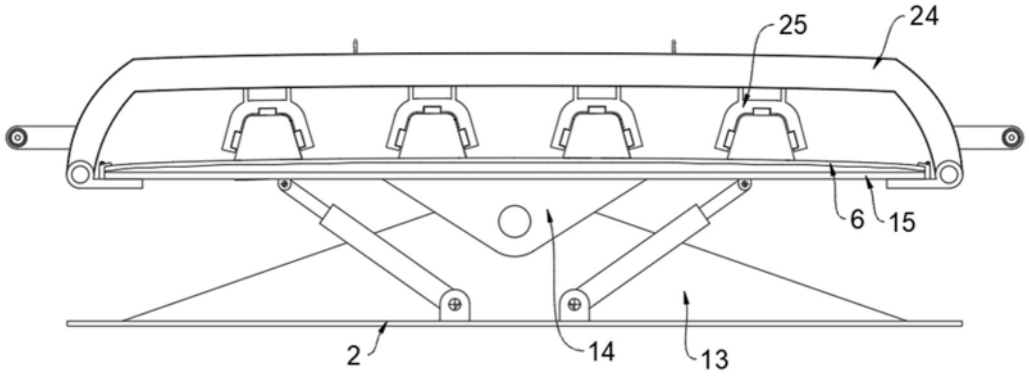


图4

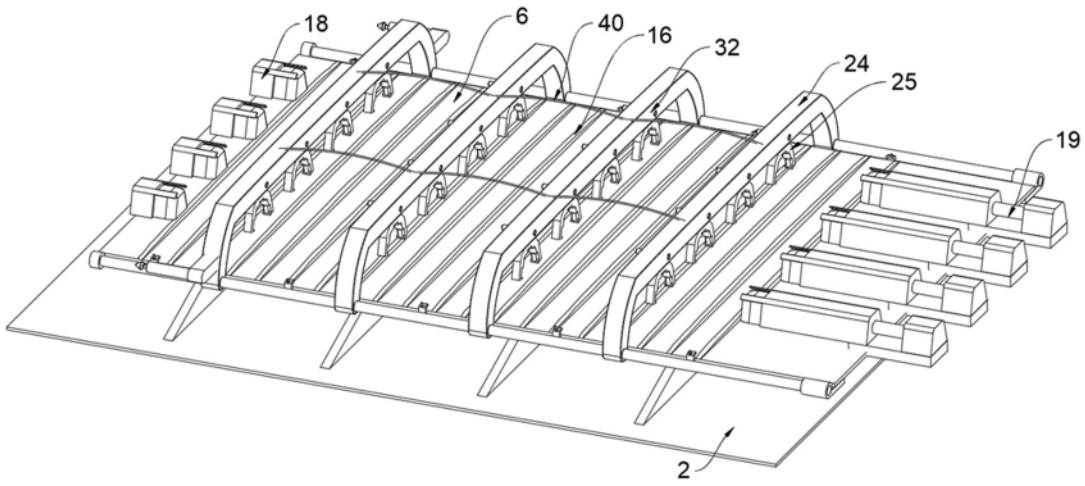


图5

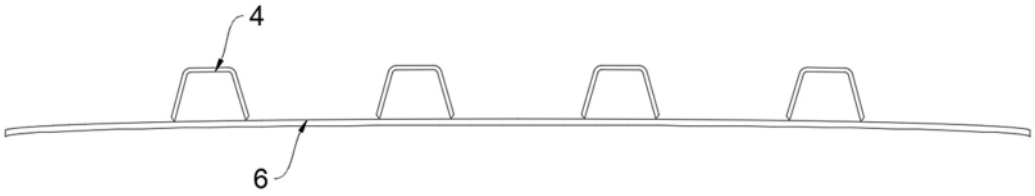


图6

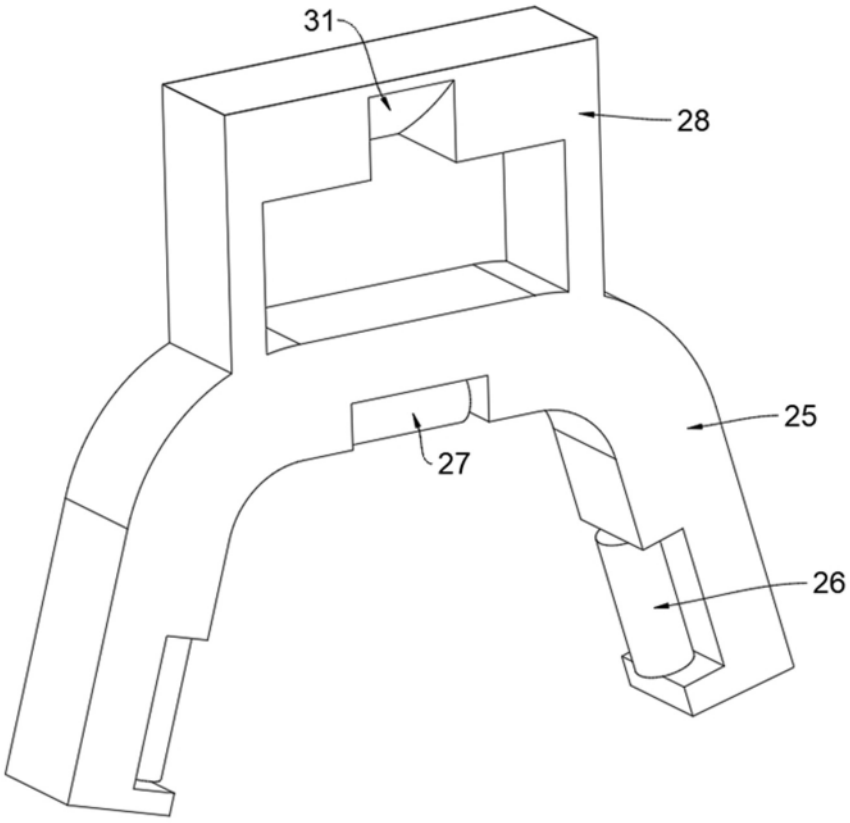


图7

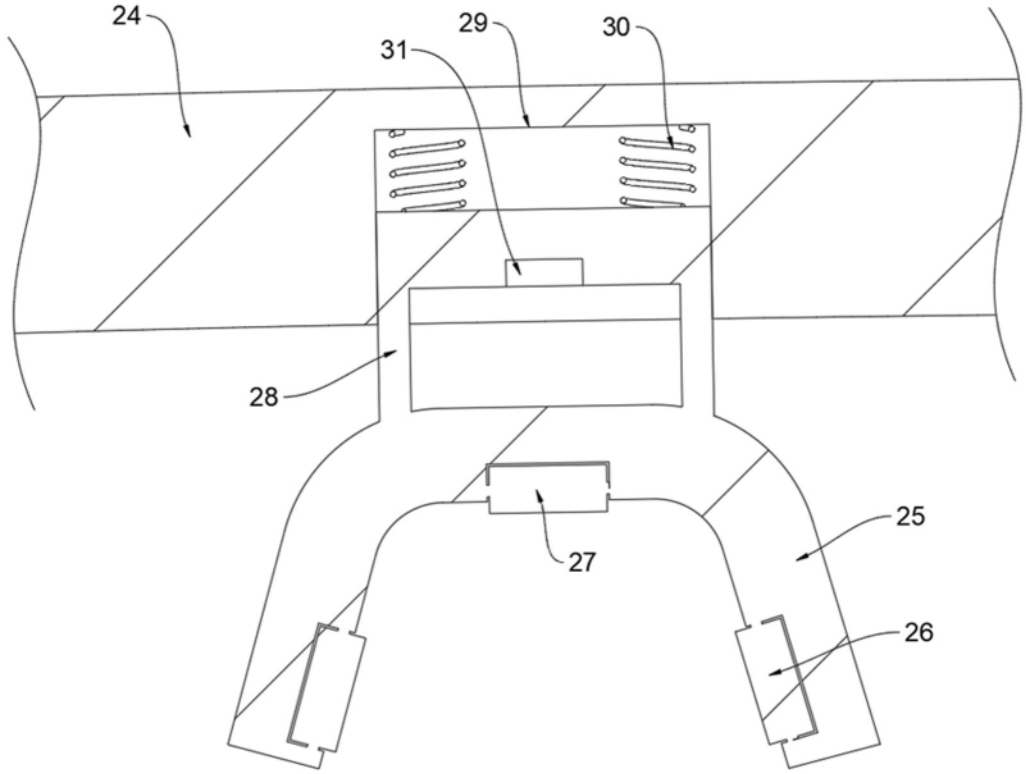


图8

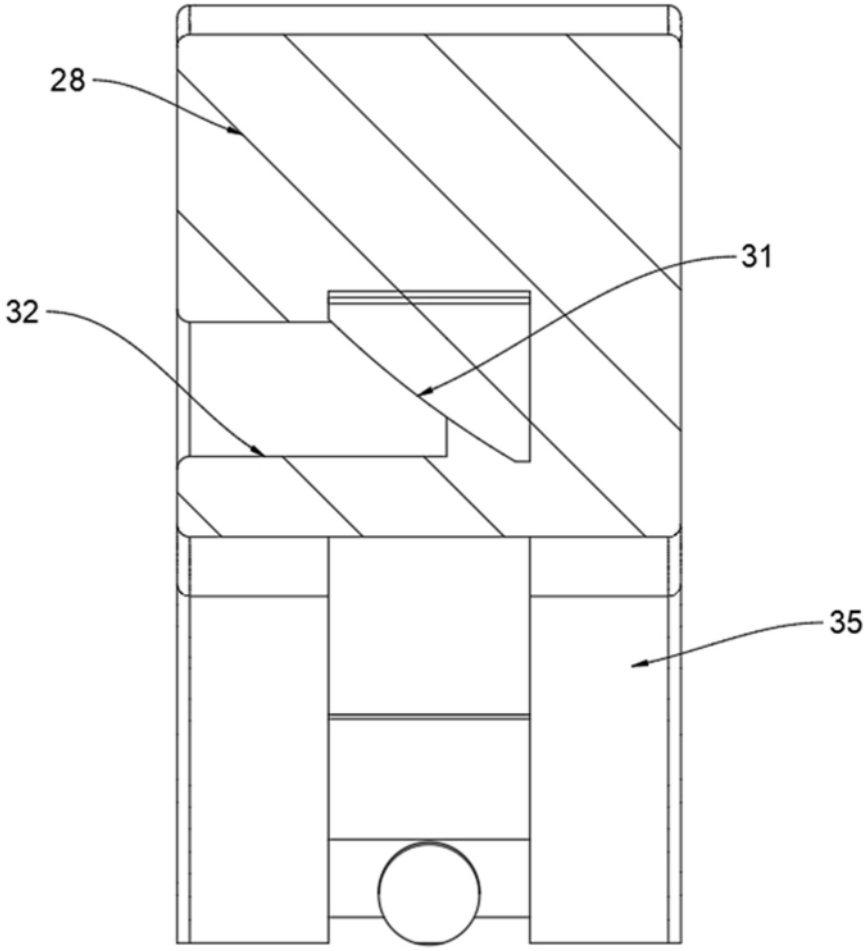


图9

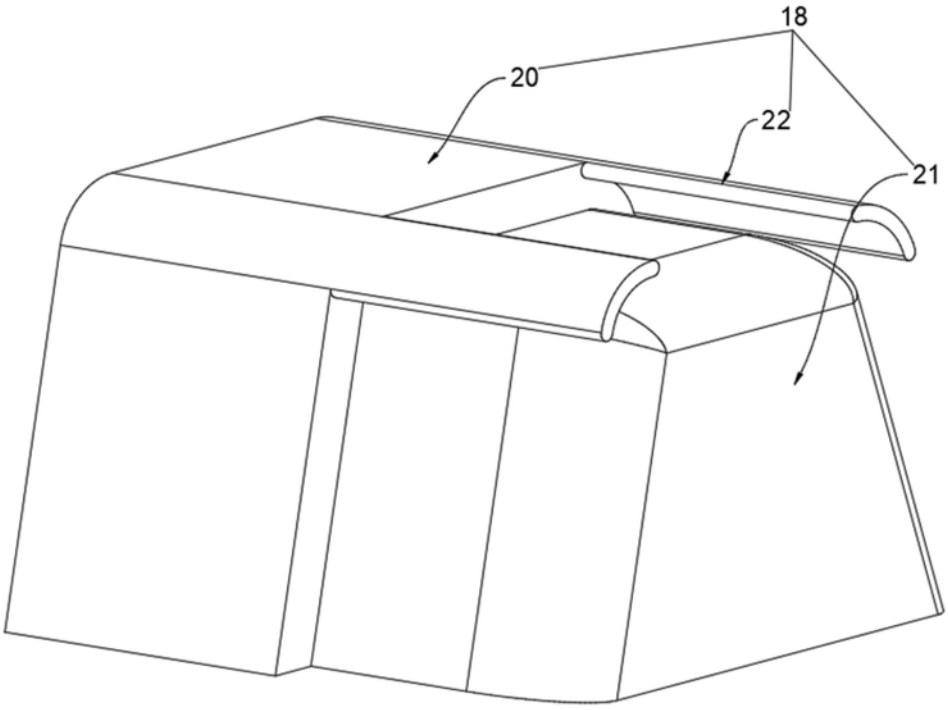


图10

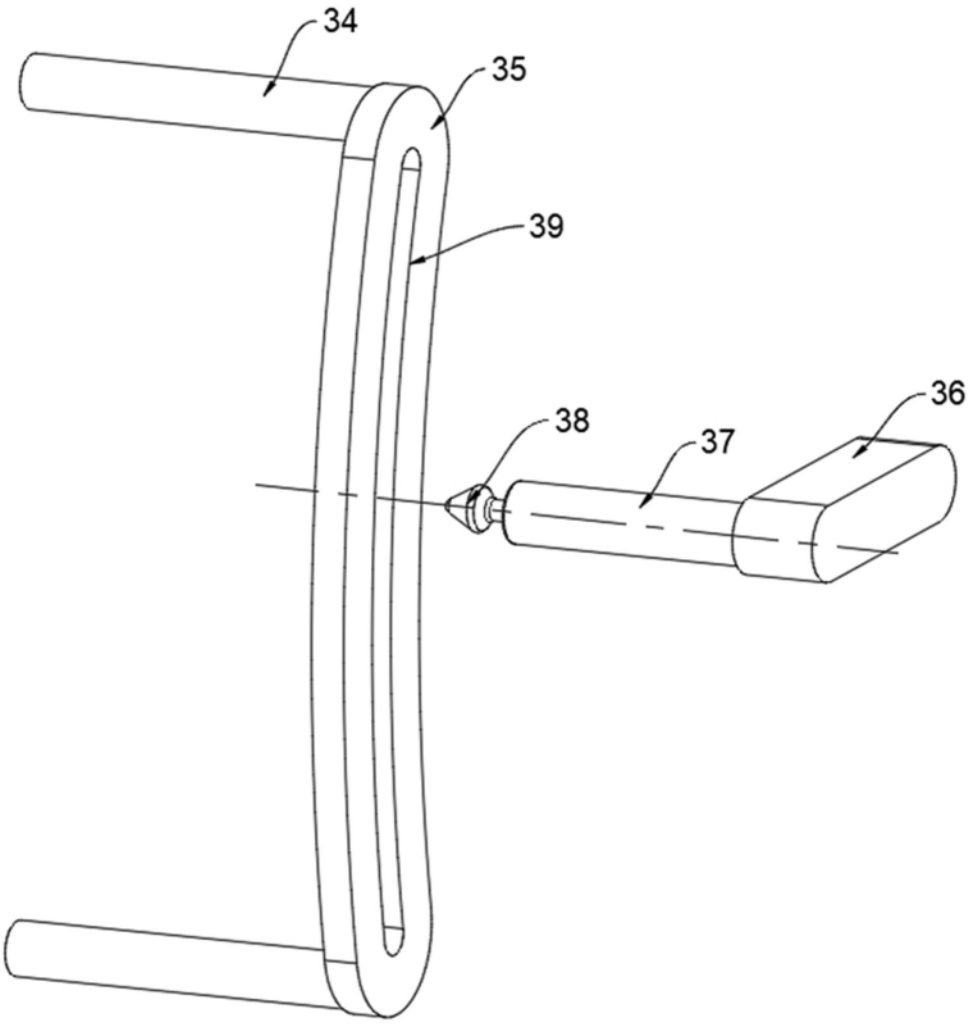


图11