(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 114055042 A
(43)申请公布日 2022.02.18

(21)申请号 202111569963.X

(22)申请日 2021.12.21

(71)申请人 宁波凯荣新能源有限公司
地址 315830 浙江省宁波市北仑区春晓永河路168号

(72)发明人 余锁成 王勇标

(74)专利代理机构 杭州龙华专利代理事务所(特殊普通合伙) 33302
代理人 韩斐

(51)Int.Cl.
B23K 37/02(2006.01)
B23K 9/12(2006.01)

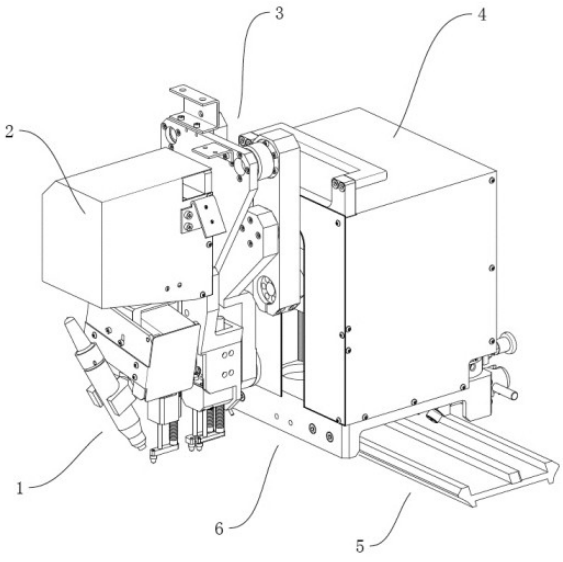
权利要求书2页 说明书9页 附图14页

(54)发明名称

一种专用薄膜型液货围护系统波型板自动焊接装置

(57)摘要

本发明涉及一种专用薄膜型液货围护系统波型板自动焊接装置,包括:波型板夹持器,其上固定导轨;行驶驱动装置,安装于导轨上,并可沿导轨直线移动;焊接头升降调节装置,安装于行驶驱动装置上由行驶驱动装置携带直线移动,用来调节焊接头的高度位置;焊枪位置调节装置,安装于焊接头升降调节装置上,包括焊枪旋转调节装置、焊枪升降调节装置和焊枪横向调节装置,焊枪旋转调节装置、焊枪升降调节装置和焊枪横向调节装置配合控制焊接精度在0.1mm偏差范围以内。通过夹持器将导轨安装于波型板表面,通过行驶驱动装置将焊接头安装于导轨上并驱动焊接头沿着导轨移动,升降调节装置来整体控制焊接头的高度,焊枪位置调节装置来控制焊枪的位置。



CN 114055042 A

1.一种专用薄膜型液货围护系统波型板自动焊接装置,其特征在于,包括:

波型板夹持器,用于夹持在波型板上,其上固定导轨;

行驶驱动装置,安装于导轨上,并可沿导轨直线移动;

焊接头升降调节装置,安装于行驶驱动装置上由行驶驱动装置携带直线移动,用来调节焊接头的高度位置;

焊枪位置调节装置,安装于焊接头升降调节装置上,包括焊枪旋转调节装置、焊枪升降调节装置和焊枪横向调节装置,焊枪旋转调节装置、焊枪升降调节装置和焊枪横向调节装置配合控制焊接精度在0.1mm偏差范围以内;

焊枪,连接于焊枪位置调节装置上。

2.根据权利要求1所述的一种专用薄膜型液货围护系统波型板自动焊接装置,其特征在于,波型板夹持器包括固定型夹块、活动型夹块、通过连杆机构操控活动型夹块相对固定型夹块移动的操作手柄,连杆机构与操作手柄之间具有自锁结构;两夹块相对的部位上设置有卡入到波型板结节侧面大凹部的夹头,两夹头相对之间的间隙为变化状,两夹头中间偏向两夹块开口处的间隙最小。

3.根据权利要求1所述的一种专用薄膜型液货围护系统波型板自动焊接装置,其特征在于,导轨包括轨道主体及固定于轨道主体上的齿条,轨道主体包括中间板体、处于中间板体两侧的夹边,夹边的外侧部位设置有对称的两个夹面,两夹面分别为上夹面和下夹面,对称面与中间板体表面相平行;齿条的长度方向与夹边的长度方向相平行。

4.根据权利要求1或2或3所述的一种专用薄膜型液货围护系统波型板自动焊接装置,其特征在于,行驶驱动装置包括安装于导轨上的移动平台、设置于移动平台上与导轨相配合的行驶驱动电机;移动平台上设置有与导轨相配合的对夹滚轮机构。

5.根据权利要求4所述的一种专用薄膜型液货围护系统波型板自动焊接装置,其特征在于,移动平台上还设置有手动离合装置,手动离合装置用于手动操控行驶驱动电机与导轨之间的离合,手动离合装置采用偏心转动结构。

6.根据权利要求1所述的一种专用薄膜型液货围护系统波型板自动焊接装置,其特征在于,焊接头升降调节装置采用丝杠螺母机构,包括固定于行驶驱动装置上的滑轨安装架、固定于滑轨安装架上的滑轨、设置于滑轨安装架上与滑轨相平行的丝杠、驱动丝杠转动的驱动装置、套置于丝杠并与丝杠螺纹连接的螺母部件及用于连接焊接头的安装板,安装板设置于滑轨上能沿滑轨移动,安装板与螺母部件固定随螺母部件同步升降。

7.根据权利要求1所述的一种专用薄膜型液货围护系统波型板自动焊接装置,其特征在于,焊枪旋转调节装置采用平行四边形的平移原理,包括平行设置的主动旋转杆和从动旋转杆、共同铰接于主动旋转杆和从动旋转杆上的第一连接板和第二连接板,第一连接板与主动旋转杆和从动旋转杆之间的铰接部位平行于第二连接板与主动旋转杆和从动旋转杆之间的铰接部位,第一连接板和第二连接板形成对称左右摆动结构。

8.根据权利要求7所述的一种专用薄膜型液货围护系统波型板自动焊接装置,其特征在于,第一连接板和第二连接板平行,第一连接板上安装焊枪的第一连接孔和第二连接板上安装焊枪的第二连接孔之间的连线与主动旋转杆和从动旋转杆相平行。

9.根据权利要求1或6或7所述的一种专用薄膜型液货围护系统波型板自动焊接装置,其特征在于,焊枪升降调节装置和焊枪横向调节装置设置于焊枪旋转调节装置上,焊枪横

向调节装置设置于焊枪升降调节装置上,焊枪升降调节装置和焊枪横向调节装置均采用伺服电机驱动的丝杠螺母机构,焊枪横向调节装置的调节方向和焊枪升降调节装置的调节方向相垂直。

10.根据权利要求1或2或3或6或7或8所述的一种专用薄膜型液货围护系统波型板自动焊接装置,其特征在于,焊枪上设置有测量焊接倾斜的角度传感器、感知波型板形状的位置传感器和感知波型板凹凸的形状传感器。

一种专用薄膜型液货围护系统波型板自动焊接装置

技术领域

[0001] 本发明属于薄膜型液货围护系统波型板焊接领域，尤其是涉及一种专用薄膜型液货围护系统波型板自动焊接装置。

背景技术

[0002] 为了优化城市燃气结构，提高供气质量，改善环境，天然气作为清洁能源必将成为我国现代化城市的首选燃料。薄膜型液货围护系统是法国GTT公司发明的低温液货运输存储系统，已广泛应用于LNG运输船，LNG动力船以及LNG陆上储罐。

[0003] MKIII/GST薄膜围护系统是安装在船舱或陆上储罐内壁上的特殊构造。在设计中，主要考虑低温介质的适应能力，因此对薄膜舱/罐内部结构要求非常高。在LNG船液货舱及陆用储罐内，广泛采用金属屏蔽层，而这种金属屏蔽层就是通过焊接安装在内壁上，厚度为1.2mm的低温不锈钢板(304L)材料制成的波型板。因此，在薄膜型围护系统的建造过程中，吸收热应力的不锈钢波型板拼接自动焊接技术是建造过程中的关键因素。

[0004] 液货舱/储罐内的波型板焊接形式有横焊、仰焊、立焊、斜焊倾斜的、转角焊等，安装方式多，在焊接过程中，焊枪需始终保持与焊接点波型板面处于垂直状态，且要保持1毫米以下稳定的弧长，特别是波型板的波纹部分在焊接作业过程中，距离太近容易焊穿，距离太远容易发生漏焊或焊接不牢等缺陷，焊接精度要求高，靠手工操作效率低，缺陷率高，因此有人开始研究自动焊接装置来完成波型板自动焊接。

[0005] 围护系统的波型板具有起伏的波峰面，对于自动焊接而言，需要考虑到多方面因素，除了控制移动轨迹外，还要控制焊接头的位置，同时也要控制焊枪的位置，以适应波峰面的形状。

发明内容

[0006] 本发明提出一种专用薄膜型液货围护系统波型板自动焊接装置，通过夹持器将导轨安装于波型板表面，通过行驶驱动装置将焊接头安装于导轨上并驱动焊接头沿着导轨移动，焊接头配有升降调节装置来整体控制焊接头的高度，通过焊枪位置调节装置来控制焊枪的位置，进而使得焊枪的枪头始终保持与波型板表面相同距离的高度，最终完成围护系统波型板自动焊接。

[0007] 本发明的具体技术方案为：一种专用薄膜型液货围护系统波型板自动焊接装置，包括：

波型板夹持器，用于夹持在波型板上，其上固定导轨；

行驶驱动装置，安装于导轨上，并可沿导轨直线移动；

焊接头升降调节装置，安装于行驶驱动装置上由行驶驱动装置携带直线移动，用来调节焊接头的高度位置；

焊枪位置调节装置，安装于焊接头升降调节装置上，包括焊枪旋转调节装置、焊枪升降调节装置和焊枪横向调节装置，焊枪旋转调节装置、焊枪升降调节装置和焊枪横向调

节装置配合控制焊接精度在0.1mm偏差范围以内；

焊枪，连接于焊枪位置调节装置上。

[0008] 波型板夹持器以波型板的结点为夹持固定位置，夹持于波型板上后，导轨固定于波型板夹持器上，这样使得导轨与波型板相连接，方便导轨安装，也不会对波型板表面造成伤害；导轨的位置与波型板的边缘位置保持一致，这样焊接头在移动过程中随波型板的边缘轨迹；通过行驶驱动装置带动焊接头沿着导轨直线移动，这种移动可控；再通过焊接头升降调节装置、焊枪位置调节装置来对焊枪的枪头进行位置调节控制，控制不同位置的焊接条件参数，以及在整个焊接过程中控制保持焊枪姿势垂直与焊接面及稳定焊枪离焊接面之间的距离，将焊接精度控制在0.1mm偏差范围以内。

[0009] 作为优选，波型板夹持器包括固定型夹块、活动型夹块、通过连杆机构操控活动型夹块相对固定型夹块移动的操作手柄，连杆机构与操作手柄之间具有自锁结构；两夹块相对的部位上设置有卡入到波型板结节侧面大凹部的夹头，两夹头相对之间的间隙为变化状，两夹头中间偏向两夹块开口处的间隙最小。采用两夹块相对波型板结节对夹，两夹块上与波型板结节侧面相接触的部位之间的间隙为变化状，从而防止夹持器掉出，操控夹块对夹过程中的操作手柄具有自锁结构，从而实现夹持器自锁，防止自动松开，影响焊接精度。

[0010] 作为优选，导轨包括轨道主体及固定于轨道主体上的齿条，轨道主体包括中间板体、处于中间板体两侧的夹边，夹边的外侧部位设置有对称的两个夹面，两夹面分别为上夹面和下夹面，对称面与中间板体表面相平行；齿条的长度方向与夹边的长度方向相平行。通过齿条与形式驱动装置配合，利用齿条的齿面，来保证焊接头移动的精度。

[0011] 作为优选，行驶驱动装置包括安装于导轨上的移动平台、设置于移动平台上与导轨相配合的行驶驱动电机；移动平台上设置有与导轨相配合的对夹滚轮机构。

[0012] 作为优选，移动平台上还设置有手动离合装置，手动离合装置用于手动操控行驶驱动电机与导轨之间的离合，手动离合装置采用偏心转动结构。通过离合装置实现齿轮与齿条的啮合与分离，齿轮与齿条啮合即可沿着轨道行驶，齿轮与齿条分离，自动焊接装置的移动不受齿条的限制；离合装置采用偏心转动式结构，表示通过偏心转动从而带动齿轮与齿条分离一个间隙，使得齿轮与齿条脱开，释放离合装置，操作方便快捷。

作为优选，焊接头升降调节装置采用丝杠螺母机构，包括固定于行驶驱动装置上的滑轨安装架、固定于滑轨安装架上的滑轨、设置于滑轨安装架上与滑轨相平行的丝杠、驱动丝杠转动的驱动装置、套置于丝杠并与丝杠螺纹连接的螺母部件及用于连接焊接头的安装板，安装板设置于滑轨上能沿滑轨移动，安装板与螺母部件固定随螺母部件同步升降。

[0013] 作为优选，焊枪旋转调节装置采用平行四边形的平移原理，包括平行设置的主动旋转杆和从动旋转杆、共同铰接于主动旋转杆和从动旋转杆上的第一连接板和第二连接板，第一连接板与主动旋转杆和从动旋转杆之间的铰接部位平行于第二连接板与主动旋转杆和从动旋转杆之间的铰接部位，第一连接板和第二连接板形成对称左右摆动结构。通过组合的平行四边形结构实现焊枪以竖中线为对称，调节焊枪左右倾斜，从而适应波型板起伏形成左波峰面和右波峰面的焊接需要。

[0014] 作为优选，第一连接板和第二连接板平行，第一连接板上安装焊枪的第一连接孔和第二连接板上安装焊枪的第二连接孔之间的连线与主动旋转杆和从动旋转杆相平行。

[0015] 作为优选，焊枪升降调节装置和焊枪横向调节装置设置于焊枪旋转调节装置上，

焊枪横向调节装置设置于焊枪升降调节装置上，焊枪升降调节装置和焊枪横向调节装置均采用伺服电机驱动的丝杠螺母机构，焊枪横向调节装置的调节方向和焊枪升降调节装置的调节方向相垂直。

[0016] 作为优选，焊枪上设置有测量焊接倾斜的角度传感器、感知波型板形状的位置传感器和感知波型板凹凸的形状传感器。通过传感器来感知焊接的轨迹，保证焊枪的枪头与焊接位置之间的位置和距离。

[0017] 本发明的有益效果是：通过夹持器将导轨安装于波型板表面，通过行驶驱动装置将焊接头安装于导轨上并驱动焊接头沿着导轨移动，焊接头配有升降调节装置来整体控制焊接头的高度，通过焊枪位置调节装置来控制焊枪的位置，进而使得焊枪的枪头始终保持与波型板表面相同距离的高度，最终完成围护系统波型板自动焊接。

附图说明

[0018] 图1是本发明一种结构示意图；

图2是本发明一种外露结构示意图；

图3是本发明一种导轨结构示意图；

图4是本发明一种波型板夹持器安装示意图；

图5是本发明一种波型板夹持器结构示意图；

图6是本发明图5所示波型板夹持器的俯视图；

图7是本发明一种波型板夹持器的立体示意图；

图8是本发明一种行驶驱动装置的结构示意图；

图9是本发明一种行驶驱动装置的安装剖视图；

图10是本发明一种手动离合装置的结构示意图；

图11是本发明图10所示手动离合装置的剖视图；

图12是本发明图10所示手动离合装置的偏心结构示意图；

图13是本发明一种焊接头升降调节装置的结构示意图；

图14是本发明一种焊枪横向调节装置的结构示意图；

图15是本发明一种焊枪升降调节装置的结构示意图；

图16是本发明一种焊枪旋转调节装置的结构示意图；

图17是本发明图16所示焊枪旋转调节装置的分解示意图；

图18是本发明一种焊枪左斜状态示意图；

图19是本发明一种焊枪竖向状态示意图；

图20是本发明一种焊枪右斜状态示意图；

图中：1、焊枪，2、焊枪上罩，3、焊枪旋转调节装置，4、机罩，5、导轨，6、行驶驱动装置，7、焊枪横向调节装置，8、焊枪升降调节装置，9、焊接头升降调节装置，10、行驶驱动电机，11、手动离合装置，12、中间板体，13、凹槽，14、夹边，15、夹面，16、齿条，17、波型板夹持器，18、波型板，19、固定型夹块，20、固定连接块，21、导向板，22、连接长板，23、连接块，24、座板，25、连杆机构，26、摇杆，27、曲杆，28、伸缩轴，29、螺柱，30、导向座，31、活动型夹块，32、夹头，33、限位部，34、操作手柄，35、波纹槽，36、滑槽，37、移动平台，38、固定块，39、滚轮，40、长轴，41、销座，42、长杆，43、滑套，44、调节槽，45、齿轮，46、压紧弹簧，47、垫圈，48、

限位板，49、转动柄，50、弧形板，51、盖板，52、固定销，53、复位弹簧，54、圆孔，55、配合部，56、连接平板，57、固定板，58、转动销，59、偏心孔，60、活动孔，61、滑轨安装架，62、滑轨，63、安装板，64、连接构件，65、滑块，66、皮带轮，67、同步齿带，68、上固定座，69、丝杠，70、螺母，71、连接件，72、左支撑板，76、限位器，77、缺口，78、行程杆，80、连接部件，81、螺母部件，83、右支撑板，84、安装架，85、伺服电机，86、上支撑板，87、座板，88、连接板，89、下支撑板，90、第一连接板，91、第二连接板，92、主动旋转杆，93、伺服电机，94、垫板，95、从动旋转杆，96、焊枪第一连接孔，97、焊枪第二连接孔，98、安装板，99、角度传感器。

具体实施方式

[0019] 下面通过具体实施例，并结合附图对本发明作进一步的描述。

[0020] 实施例：

如图1图2所示，一种专用薄膜型液货围护系统波型板自动焊接装置，包括：波型板夹持器17，用于夹持在波型板18上，其上固定导轨5；行驶驱动装置6，安装于导轨上，并可沿导轨直线移动；焊接头升降调节装置9，安装于行驶驱动装置上由行驶驱动装置携带直线移动，用来调节焊接头的高度位置；焊枪位置调节装置，安装于焊接头升降调节装置上，包括焊枪旋转调节装置3、焊枪升降调节装置8和焊枪横向调节装置7，焊枪旋转调节装置、焊枪升降调节装置和焊枪横向调节装置配合控制焊接精度在0.1mm偏差范围以内。焊接头升降调节装置外固定有机罩4，焊枪升降调节装置和焊枪横向调节装置外固定有焊枪上罩2。焊枪横向调节装置上连接有焊枪1。

[0021] 如图3所示，导轨包括轨道主体及固定于轨道主体上的齿条16，轨道主体为铝型材一体制成，整体呈槽型状结构，齿条固定于轨道主体的槽内。轨道主体包括中间板体12、处于中间板体两侧的夹边14，夹边的外侧部位设置上下对称的两个夹面15，两夹面分为上夹面和下夹面，同一夹边的上夹面和下夹面之间的夹角为90°，上夹面和下夹面的对称面与中间板体表面相平行，该对称面处于中间板体上方的位置。夹边的高度大于中间板体的厚度，夹边的上表面高出中间板体的上平面，夹边与中间板体上表面之间形成直角状。中间板体的上表面设置有凹槽13，凹槽呈方形下凹状，齿条嵌入至凹槽内并通过螺钉固定。齿条的横截面呈方形，齿条与中间板体固定后，齿条的齿面处于侧面位置。齿条上的齿为直齿，直齿与中间板体上表面相垂直。

[0022] 如图4图5图6图7所示，波型板夹持器包括固定型夹块19、活动型夹块31、通过连杆机构25操控活动型夹块相对固定型夹块移动的操作手柄34，连杆机构与操作手柄之间自锁结构。两夹块相对的部位上设置有卡入到波型板18结节侧面大凹部的夹头32，两夹头相对的面为凸的弧面，两夹头相对之间的间隙为变化状，两夹头中间偏向两夹块开口处的间隙最小，从图5的方位看，夹头从上方至下方的间隙逐渐减小，减小之后又逐渐增大。固定型夹块上设置有连接长板22，连接长板横向延伸，活动型夹块上设置有与连接长板相配合的滑槽36，滑槽与连接长板配合，并可沿着连接长板相对固定型夹块移动，使得两夹头靠近或远离。固定型夹块与连接长板相固定，固定型夹块采用聚氯乙烯材料制成。活动型夹块包括夹块体及与夹块体相固定的两个导向座30，滑槽设置于导向座上。连接长板两侧形成导向板21，滑槽呈开口的C形状，两导向座与夹块体相固定，两滑槽的开口相对，导向板与滑槽相配合。活动型夹块的夹头处于夹块体上，夹块体上背向夹头的背面位置设置有连接孔。固定型

夹块和活动型夹块上均设置有与波型板的小波纹相配合的波纹槽35，夹头的顶部位置与波纹槽的底部位置相平齐。固定型夹块和活动型夹块的两侧边均设置有边部，边部与波型板结节的V形凹部相对应，两夹块相对的边部保持平齐，相对的边部的顶面处于结节的同一V形凹部处。活动型夹块的夹块体采用聚氯乙烯材料制成。连接长板的端部连接有支座，支座包括C形的座板24及与连接长板相固定的连接块23，连接块与座板相固定，连接块与连接长板的端部位置通过螺钉固定，连杆机构设置于座板形成的槽内。座板形成的槽的槽口朝向夹块的侧边位置。座板对应活动型夹块的一端设置有圆孔，座板的另一端形成转座。连杆机构包括与活动型夹块相连的伸缩轴28、与伸缩轴相铰接的曲杆27、与曲杆相铰接的摇杆33，摇杆与操作手柄34相固定，摇杆的端部设置有铰接孔。伸缩轴穿过座板一端的圆孔，伸缩轴处于座板外的一端通过螺柱29及螺母与活动型夹块相固定，伸缩轴的另一端径向开槽。曲杆呈V形状，曲杆的端部插入至伸缩轴的开槽内通过销轴铰接。摇杆为两板片平行设置而成，两板片之间形成连接槽，曲杆的另一端插入至连接槽内与摇杆的中部位置相铰接，摇杆的铰接孔所在端与座板的转座配合并铰接。操作手柄的端部插入到连接槽内与摇杆的端部之间通过两销轴形成固定连接。操作手柄的前端为扁平的固定部，后端为圆柱形的握手部，固定部的侧边位置为限位部33，限位部所在平面与操作手柄轴线相平行，且该平面处于操作手柄的握手部外，操作手柄与摇杆相固定两销轴的连线偏离操作手柄的轴线。本实施例中，摇杆与转座的铰接点处于伸缩轴的轴线外并偏向操作手柄一侧。曲杆与摇杆铰接后形成三个铰接点，这三个铰接点呈钝角的三角形状，松弛时，操作手柄处于钝角三角形外，操作手柄转动时，这个钝角的角度增大，并越过三点连线的锁止死点，然后钝角的角度减小，呈反向的钝角，此时操作手柄处于钝角内，直到限位部与连杆机构的曲杆侧边相贴合，此时连杆机构完成自锁。夹持器上还设置有用于与导轨相固定的固定连接块20，固定连接块与连接长板相固定，固定连接块的上部设置有避让阶梯。如图4所示，固定连接块与轨道下表面相固定，轨道的上表面固定齿条，同时轨道的两侧具有突出部位，因此考虑到干涉问题，固定连接块的避让阶梯正好与轨道侧边的突出部位相对应。

[0023] 如图8图9所示，行驶驱动装置包括安装于导轨上的移动平台37、设置于移动平台上与导轨相配合的行驶驱动电机10，移动平台上设置有与导轨相配合的对夹滚轮机构。对夹滚轮机构分为固定滚轮机构和活动滚轮机构，活动滚轮机构和固定滚轮机构相互对应。移动平台呈四方形，移动平台的四周均设置有翻边，其中左右两侧形成高翻边，前后两侧形成低翻边，高翻边的高度大于低翻边高度，固定滚轮机构和活动滚轮机构设置于高翻边上。固定滚轮为两组，活动滚轮机构为两组。固定滚轮机构包括固定块38，固定块侧面设置两个垂直的安装面，每个安装面上各固定一个滚轮轴，滚轮39设置于滚轮轴上，一固定滚轮机构具有两个滚轮。两组固定滚轮机构的固定块通过螺钉固定于架体左侧的高翻边的内侧。固定块的两安装面呈对称状，两滚轮呈对称状，两组固定滚轮机构的滚轮的对称面处于同一平面，该对称面与移动平台中间部位的表面相平行。活动滚轮机构包括固定块38、设置于固定块上的4个滚轮及安装于移动平台上与固定块相连的弹性伸缩装置，4个滚轮分为上下两组，同一组的两个滚轮的轴线相垂直。固定块的侧面设置有两个垂直的安装面，安装面分别固定2个滚轮轴，滚轮设置于滚轮轴上。弹性伸缩装置包括与移动平台固定连接的销座41、设置于销座内并可沿销座轴向移动的长轴40、穿设于销座尾部的滑套43，长轴一端与固定块相连，长轴另一端套置有压紧弹簧46并插入至滑套内，滑套与长轴尾端之间通过限位板

48限位。销座呈阶梯管状结构，垂直贯穿并固定于移动平台的右侧的高翻边上，销座的两端伸出至高翻边外。长轴一端通过螺钉固定固定块，长轴的另一端缩径形成细部，细部伸入至销座内。细部上还套置有垫圈47，垫圈处于压紧弹簧与滑套之间，压紧弹簧的一端与细部的肩部抵接，压紧弹簧的另一端与垫圈一侧表面抵接，垫圈的另一侧表面与滑套端面抵接。销座内形成阶梯孔，垫圈的外径与阶梯孔的大径相适配，滑套与阶梯孔的大径相适配。滑套具有阶梯内孔，限位板通过螺钉固定于长轴的端部，限位板的外径与滑套的阶梯内孔的大径相适配。滑套上设置有两个径向的带内螺纹的连接孔，两连接孔同轴，连接孔固定有长杆42。销座的尾部设置有两道螺旋状调节槽44，调节槽的开口端处于销座的尾端并保持轴线方向开口，两调节槽相对销座轴线呈对称状，长杆与调节槽相配合。将长杆卡入到调节槽内，转动滑套，长杆沿着调节槽的螺旋方向滑动并使滑套产生轴向推进，在垫圈和压紧弹簧作用下，固定块带动滚轮向着固定滚轮机构一侧移动，此时正好夹住轨道。行驶驱动电机设置于移动平台上，行驶驱动电机的输出轴伸出至移动平台的下方，齿轮处于移动平台与轨道之间的空隙处，轨道上的齿条的齿面朝向侧方，齿条的齿面与齿轮的外齿相啮合。

[0024] 如图10图11图12所示，移动平台上还设置有手动离合装置，手动离合装置用于手动操控行驶驱动电机与导轨之间的离合，手动离合装置采用偏心转动结构。手动离合装置包括铰接于移动平台上并与行驶驱动电机相固定的固定板57、与固定板相连的连接平板56、与连接平板相配合并可偏心转动的偏心机构及与固定板相连的复位机构。固定板的一端设置有通孔，通孔内穿入有铰接销轴，固定板通过铰接销轴铰接于移动平台上。固定板的另一端固定行驶驱动电机，行驶驱动电机与固定板相垂直，固定板可以绕铰接销轴转动，行驶驱动电机的轴线与铰接销轴相平行。连接平板垂直固定板固定连接于固定板的侧边位置，连接平板上设置有活动孔60，活动孔呈跑道形，跑道的长度方向与固定板长度方向相平行。偏心机构包括盖板51、与盖板相连的转动柄49和配合部55。盖板的中间部位设置避让槽，盖板的一端与配合部固定，盖板的另一端设置有螺纹孔，转动柄的端部旋入螺纹孔内，转动柄的轴线与盖板相平行。转动柄芯部设置有伸缩轴，拉动转动柄可以实现伸缩轴伸缩。配合部呈圆柱形，配合部上设置有偏心孔59，偏心孔内穿入转动销58，配合部可以绕转动销偏心转动。转动销固定于移动平台上。配合部伸入到活动孔内与活动孔配合，配合部的外径与活动孔的宽度相适配，活动孔的长度大于配合部的外径。配合部上偏心设置的转动销的位置远离安装板，转动销相对活动孔呈偏心状。移动平台上对应盖板的位置固定有弧形板50，弧形板与盖板的避让槽相配合，弧形板的圆心与转动销的轴线位置相重合，弧形板上设置有径向的圆孔54。复位机构与偏心机构分处于固定板的两侧，复位机构包括固定销52及与固定销相连的复位弹簧53，复位弹簧与固定板相连。复位机构的复位方向为行驶驱动电机上的齿轮与齿条的啮合方向。

[0025] 如图13所示，焊接头升降调节装置采用丝杠螺母机构，包括固定于行驶驱动装置上的滑轨安装架61、固定于滑轨安装架上的滑轨62、设置于滑轨安装架上与滑轨相平行的丝杠69、驱动丝杠转动的驱动装置、套置于丝杠并与丝杠螺纹连接的螺母部件81及用于连接焊接头的安装板63，安装板设置于滑轨上能沿滑轨移动，安装板与螺母部件固定随螺母部件同步升降。滑轨安装架垂直固定于移动平台上平面上，滑轨为两根，两滑轨相互平行，两平行的滑轨竖向固定于滑轨安装架的正面上，滑轨与移动平台的上平面相垂直，滑轨的上端伸出至滑轨安装架上沿之上。滑轨呈方形状，滑轨的两侧具有凹面，凹面沿着滑轨长度

方向延伸。每一滑轨上均配套有上下两个滑块65，滑块具有凹口，凹口的两侧设置有相对突出的凸部，凸部与滑轨两侧的凹面相配合。安装板固定于滑块上。滑轨安装架上部侧边延伸有上固定座68，上固定座中间设置有竖向通孔，竖向通孔内设置有轴承，丝杠穿过竖向通孔，丝杠的上端伸出至竖向通孔之上，丝杠的该伸出端上固定有皮带轮66，丝杠的下端悬垂并伸入至移动平台内。驱动装置包括固定于滑轨安装架上的电机固定架、固定于电机固定架上的伺服电机、固定于伺服电机输出轴上的皮带轮，两皮带轮之间通过同步齿带67相连。电机固定架与滑轨处于滑轨安装架的两侧位置，同步齿带处于滑轨安装架之上并横跨滑轨安装架。安装板呈方形状，安装板的一侧设置有外凸用于连接焊接头的连接构件64，连接构件呈方形状，连接构件上设置有四个连接孔。安装板上朝向丝杠的侧边设置有两沉台，两沉台分处于安装板的前后两表面上，两沉台之间设置有两个贯通安装板的连接孔。螺母部件包括与丝杠相配合的螺母70及固定于螺母上的连接件71，连接件呈Z形状，连接件的外伸端具有两横向伸出的连接叉，两连接叉之间形成凹槽，两连接叉上设置有两个穿过凹槽的连接孔。凹槽的宽度与安装板两沉台之间的距离相适配，连接叉侧向插入沉台，连接叉上的连接孔与沉台上的连接孔位置对准，连接孔内穿入连接螺栓并固定连接件与安装板。焊接头安装固定于安装板的连接部件上，伺服电机通过皮带轮、同步齿带驱动丝杠转动，螺母带着连接件升降，连接件带着安装板在滑轨上升降，进而实现焊接头高度精确调节。

[0026] 如图14所示，焊枪横向调节装置7包括呈水平的安装架84，安装架的左侧边设置有左支撑板72，安装架的右侧边设置有右支撑板83，左支撑板和右支撑板相平行并同时垂直安装架，左支撑板的上侧边高出安装架并用于安装伺服电机85。左支撑板的上部设置有向下的凹槽，伺服电机固定于安装板上，安装板插入至凹槽内并固定，伺服电机的输出轴伸出至左支撑板外，伸出端上固定有皮带轮。安装架的侧面设置有缺口77，该安装架上缺口的两端位置固定有限位器76。安装架的下表面固定有滑轨62，滑轨上配有滑块65，滑轨呈方形，滑轨的两侧设置有凹面，滑块具有凹槽，凹槽扣于滑轨上，凹槽内设置有滚珠，滚珠与凹面相配合。左支撑板和右支撑板之间设置丝杆69，丝杆的两端套置轴承，丝杆的轴线与滑轨的轴线相平行，伺服电机的输出轴的轴线与丝杆的轴线相平行。丝杆的左端伸出至左支撑板外，伸出端固定皮带轮，该皮带轮与伺服电机输出轴上的皮带轮之间连接同步齿带，伺服电机转动，通过同步齿带带动丝杆转动。丝杆上套置有螺母部件81，螺母部件包括螺母70及外壳，外壳的侧边连接有竖向设置的行程杆78，行程杆伸至缺口内。外壳的下方固定有两连接部件80，连接部件上设置有连接孔，两连接部件左右分开并保持平行，两连接部件之间形成焊枪安装位置。右支撑板上设置有连接孔，通过连接孔与高度调节装置相连。

[0027] 如图15所示，高度调节装置包括安装架，安装架上设置有上支撑板86和下支撑板89，上支撑板和下支撑板相互平行且垂直安装架。上支撑板和下支撑板之间设置有丝杆，丝杆两端套置有轴承。上支撑板上固定有座板87，座板垂直上支撑板并与安装架相平行。座板上设置有伺服电机，伺服电机的输出轴伸入到座板与安装架之间的位置内，伺服电机的输出轴的轴线与丝杆的轴线相垂直。丝杆与伺服电机之间通过蜗轮蜗杆机构(图中未视出)传动连接，丝杆上固定有蜗轮，伺服电机的输出轴上固定有蜗杆，蜗杆与涡轮啮合。座板上还设置有角度传感器。丝杆上套置有螺母部件，螺母部件包括与丝杆螺纹连接的螺母及与螺母相固定的连接板88。安装架上固定有滑轨62，滑轨与丝杆相平行，滑轨上配有两滑块65，连接板与两滑块相固定。滑轨呈方形，滑轨的两侧设置有凹面，滑块具有凹槽，凹槽扣于滑

轨上，凹槽内设置有滚珠，滚珠与凹面相配合。连接板上设置有4个连接孔，该4个连接孔与横向调节装置的右支撑板上的连接孔的位置相对应。

[0028] 如图16图17所示，焊枪旋转调节装置采用平行四边形的平移原理，包括平行设置的主动旋转杆92和从动旋转杆95、共同铰接于主动旋转杆和从动旋转杆上的第一连接板90和第二连接板91，主动旋转杆连接有驱动装置，主动旋转杆和从动旋转杆共同铰接于安装板98上。第一连接板呈倒置的三角形状，三角形的三个位置分别设置有铰接孔，其中上方的第一铰接孔和第二铰接孔分别与主动旋转杆和从动旋转杆铰接，下方的铰接孔为与焊枪相连接的焊枪第一连接孔96，第一铰接孔和第二铰接孔之间的距离与安装板上连接主动旋转杆和从动旋转杆的孔距相等。第二连接板呈倒置的三角形状，三角形的三个位置分别设置有铰接孔，其中上方的第一铰接孔和第二铰接孔分别与主动旋转杆和从动旋转杆铰接，下方的铰接孔为与焊枪相连接的焊枪第二连接孔97，第一铰接孔和第二铰接孔之间的距离与安装板上连接主动旋转杆和从动旋转杆的孔距相等。第二连接板中部位置呈阶梯状，使得第二连接板下部避开第一连接板的焊枪第一连接孔的旋转位置。第一连接板和第二连接板处于平行的两个面内，第一连接板与主动旋转杆和从动旋转杆之间的铰接部位设置有垫板94，垫板的厚度大于第二连接板的厚度，第一连接板与主动旋转杆和从动旋转杆之间形成第二连接板的安装空间。第一连接板上的第一铰接孔和第二铰接孔之间的距离与第二连接板上的第一铰接孔和第二铰接孔之间的距离相等。主动旋转杆上设置有三个连接孔，分别为上连接孔、中连接孔和下连接孔，从动旋转杆上设置有三个连接孔，分别为上连接孔、中连接孔和下连接孔，主动旋转杆上的三个连接孔和从动旋转杆上的三个连接孔位置相互对应，两下连接孔与安装板相铰接。第一连接板上方的两铰接孔分别与主动旋转杆的上连接孔和从动旋转杆的上连接孔相铰接，第二连接板上方的两铰接孔分别与主动旋转杆的中连接孔和从动旋转杆的中连接孔相铰接。主动旋转杆、从动旋转杆、安装板和第一连接板组成一个平行四边形，主动旋转杆、从动旋转杆、安装板和第二连接板又组成一个平行四边形，主动旋转杆的下部设置有槽缝，槽缝连通下连接孔，主动旋转杆的下部设置有通孔，通孔贯穿槽缝，通孔内穿入锁紧件。驱动装置采用伺服电机，伺服电机固定于安装板上，伺服电机的输出轴与主动旋转杆的下连接孔相连接并固定，伺服电机驱动主动旋转杆转动。安装板上连接有角度传感器99。

[0029] 如图19所示，主动旋转杆和从动旋转杆保持竖向状态，此时焊枪第一连接孔和焊枪第二连接孔处于竖向状，焊枪保持竖向。

[0030] 如图18所示，伺服电机转动，主动旋转杆左斜，通过第一连接板和第二连接板带动从动旋转杆同步左斜，这个过程中，第一连接板和第二连接板不产生转动，只是发生位置变化，第一连接板偏向第二连接板的左侧位置，此时焊枪第一连接孔处于焊枪第二连接孔的左侧位，相当于焊枪呈左斜状。

[0031] 如图20所示，伺服电机转动，主动旋转杆右斜，通过第一连接板和第二连接板带动从动旋转杆同步右斜，这个过程中，第一连接板和第二连接板不产生转动，只是发生位置变化，第一连接板偏向第二连接板的右侧位置，此时焊枪第一连接孔处于焊枪第二连接孔的右侧位，相当于焊枪呈右斜状。

[0032] 如图1所示，焊枪上设置有测量焊接倾斜的角度传感器、感知波型板形状的位置传感器和感知波型板凹凸的形状传感器。通过安装的传感器感知波型板的形状、焊枪距离波

型板面的距离、焊枪与波型板面所形成的角度等检测测量值为基础，通过各调节装置，使得焊接装置在整个焊接过程中保持焊枪姿势垂直于焊接面及稳定焊枪离焊接面的距离，并控制和输出不同位置的焊接条件参数，实现曲面波型板的自动焊接。

[0033] 以上所述，仅是本发明的较佳实施例，并非对本发明作任何限制，凡是根据本发明技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效变换，均仍属于本发明技术方案的保护范围。

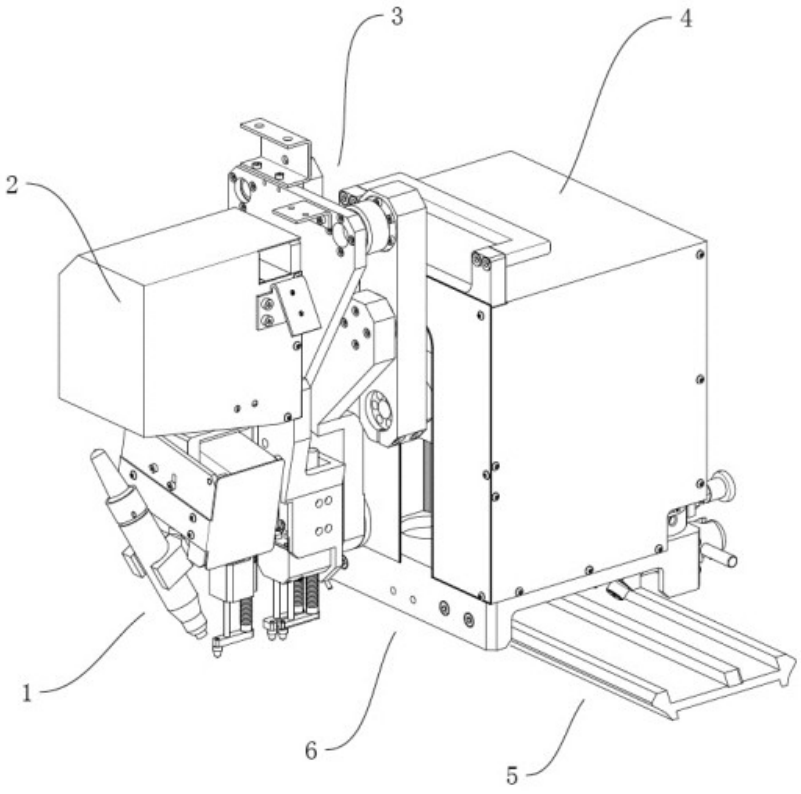


图1

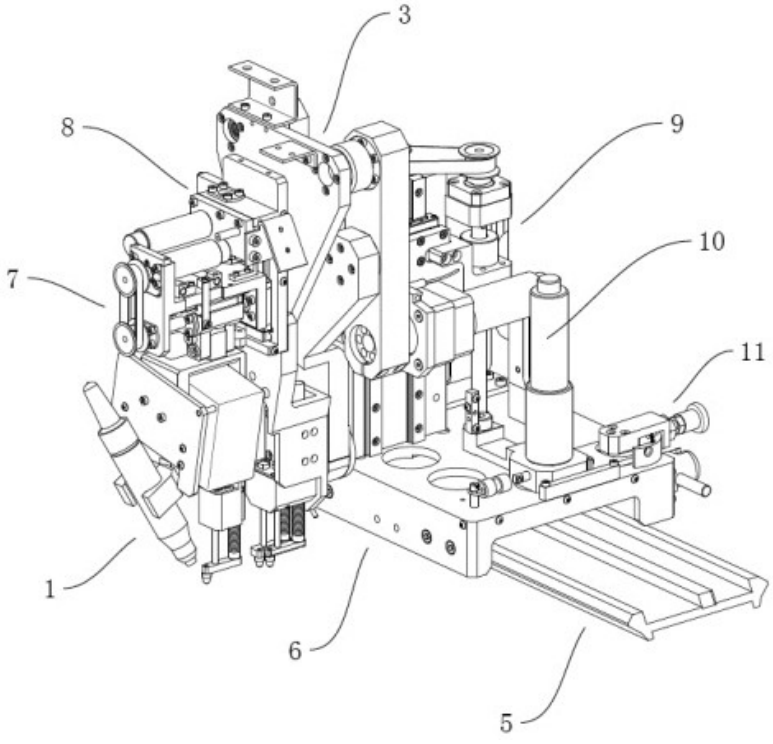


图2

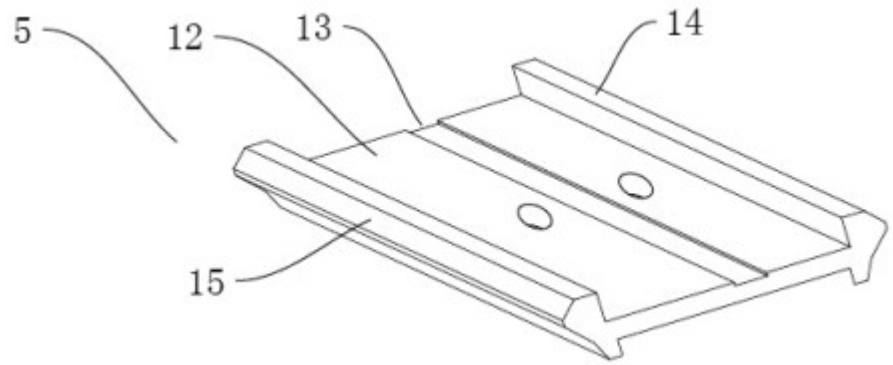


图3

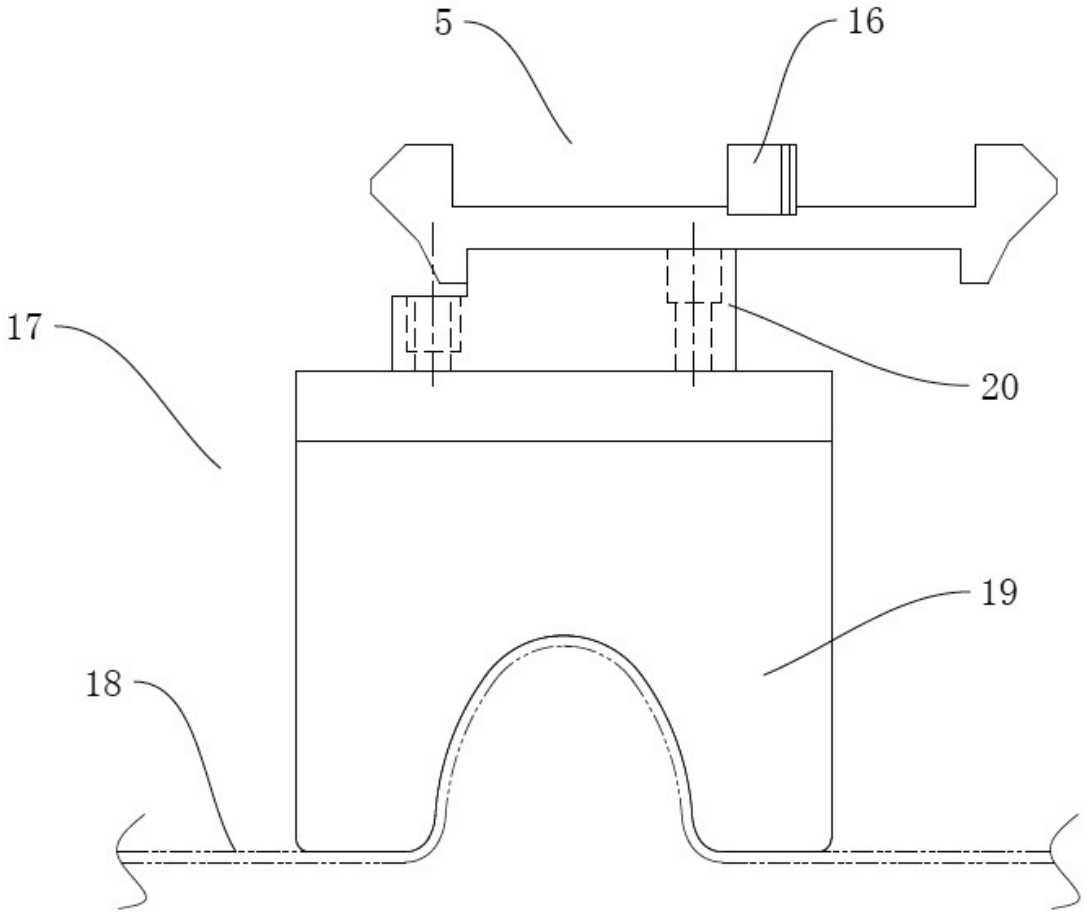


图4

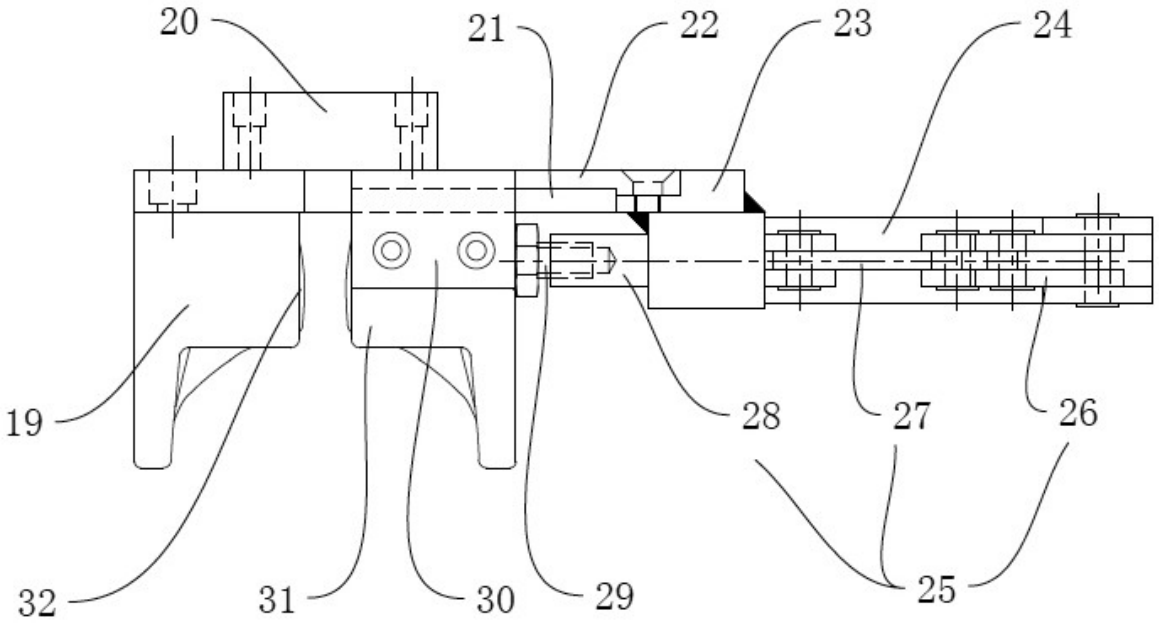

20
21
22
23
24
19
28
27
26
32
31
30
29
25

图5

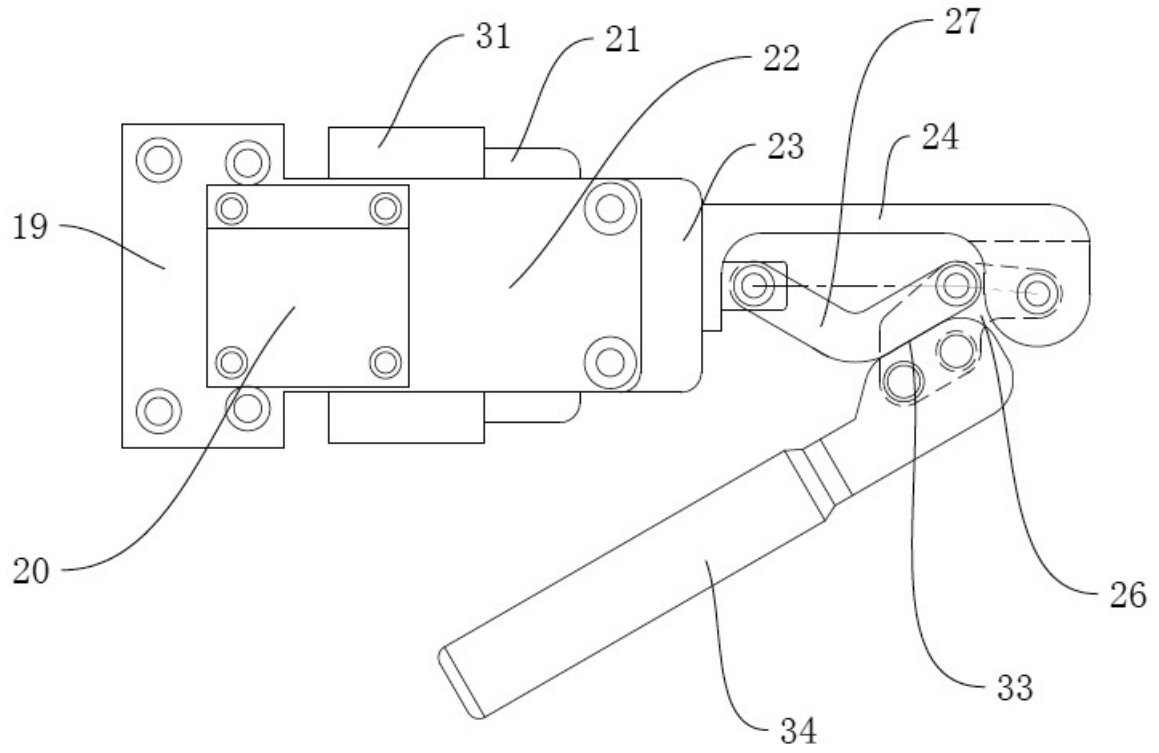

31
21
22
27
23
24
19
20
26
33
34

图6

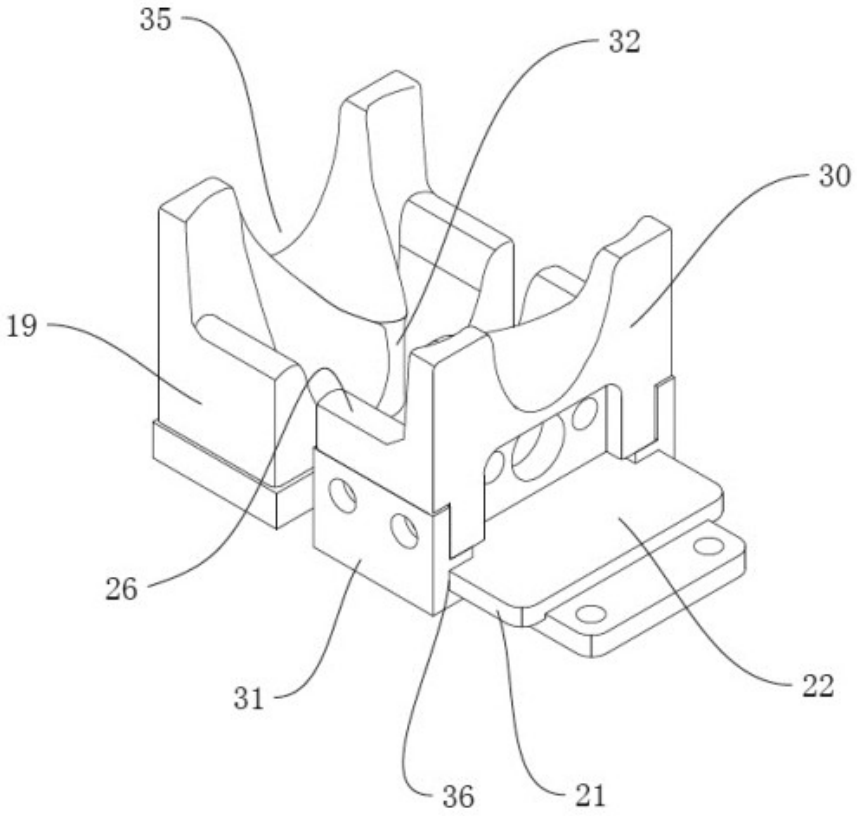


图7

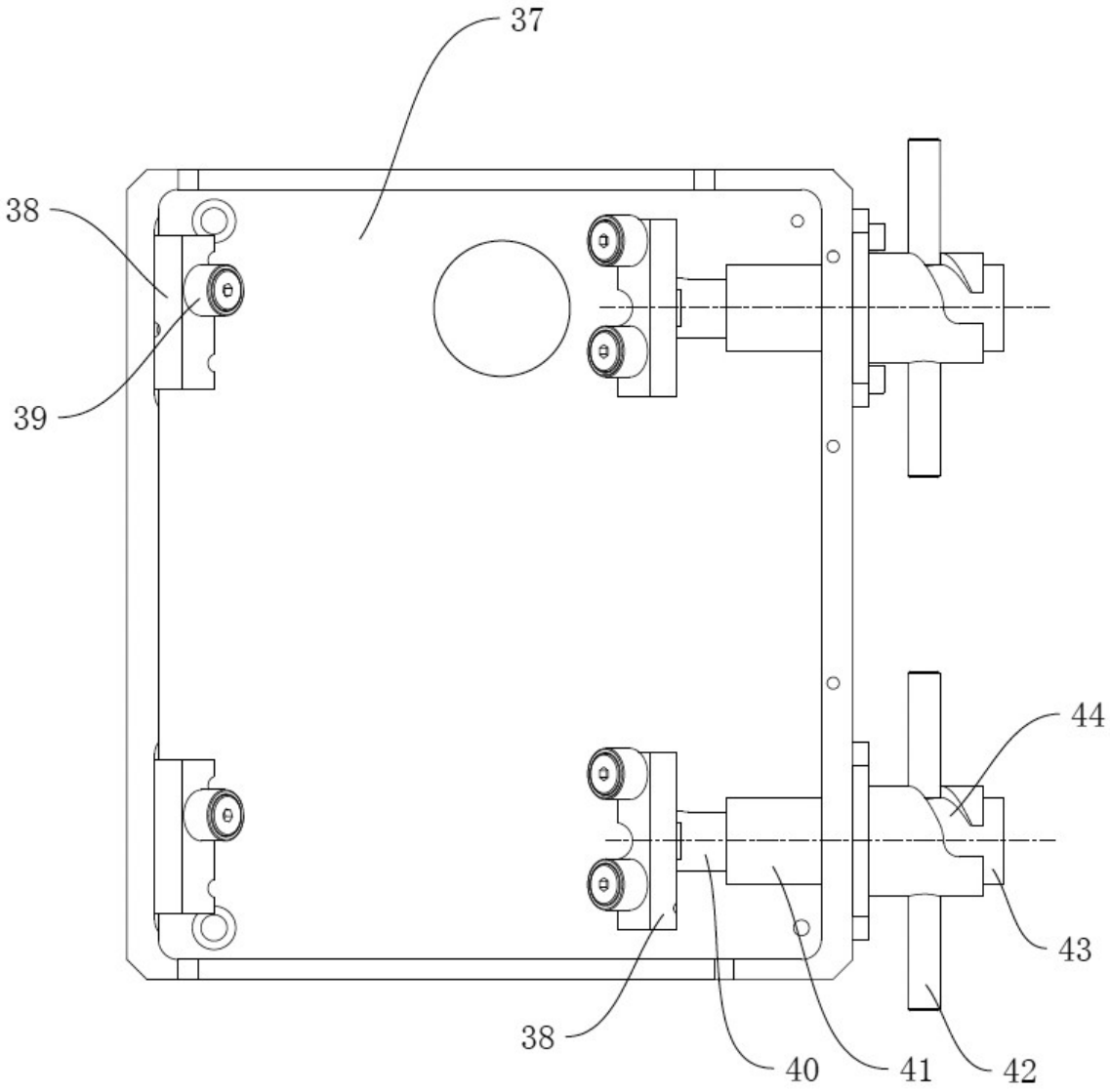


图8

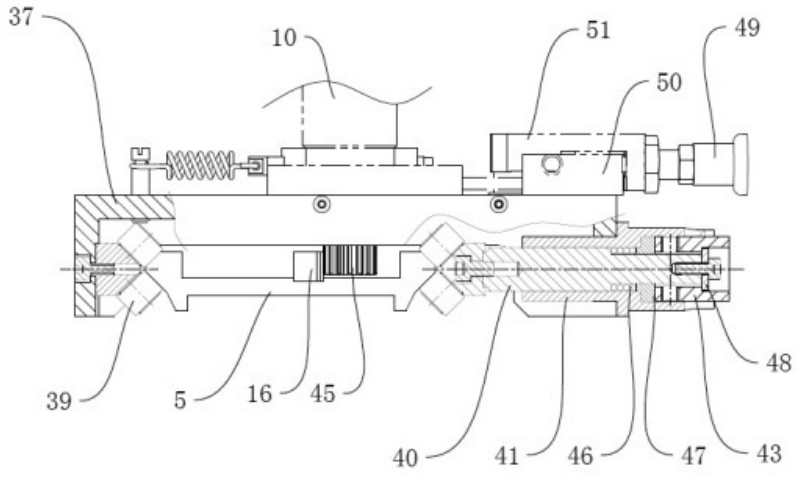


图9

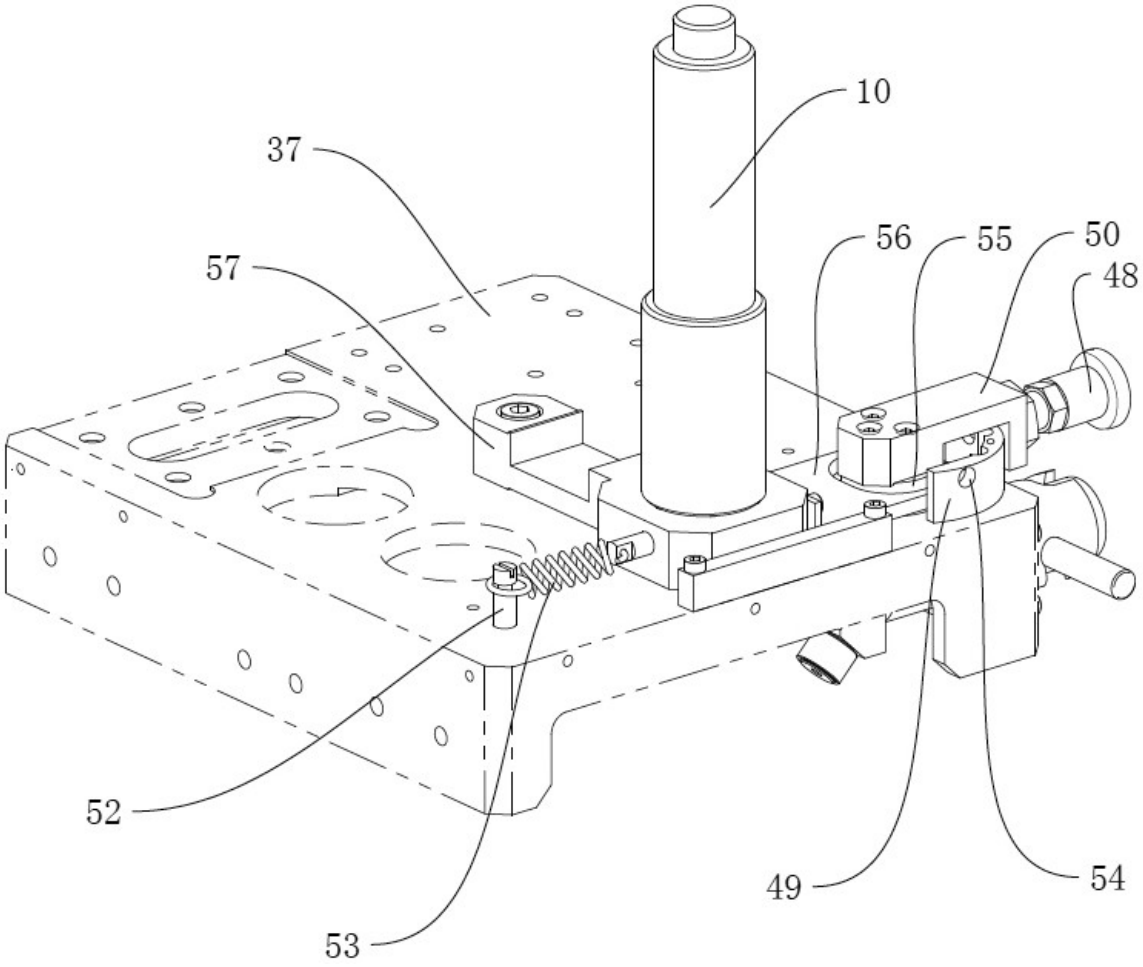


图10

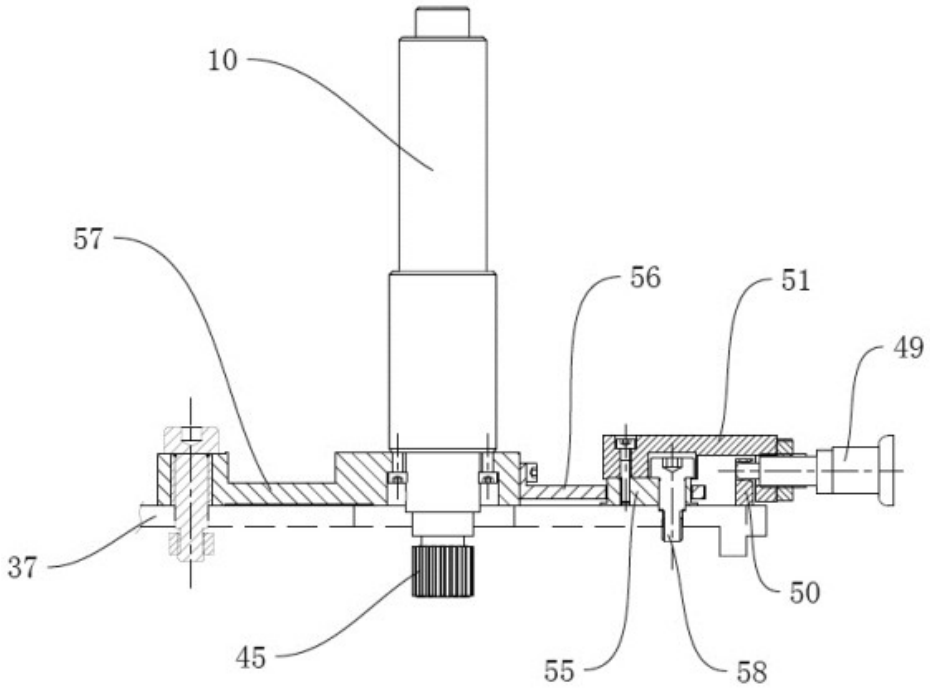


图11

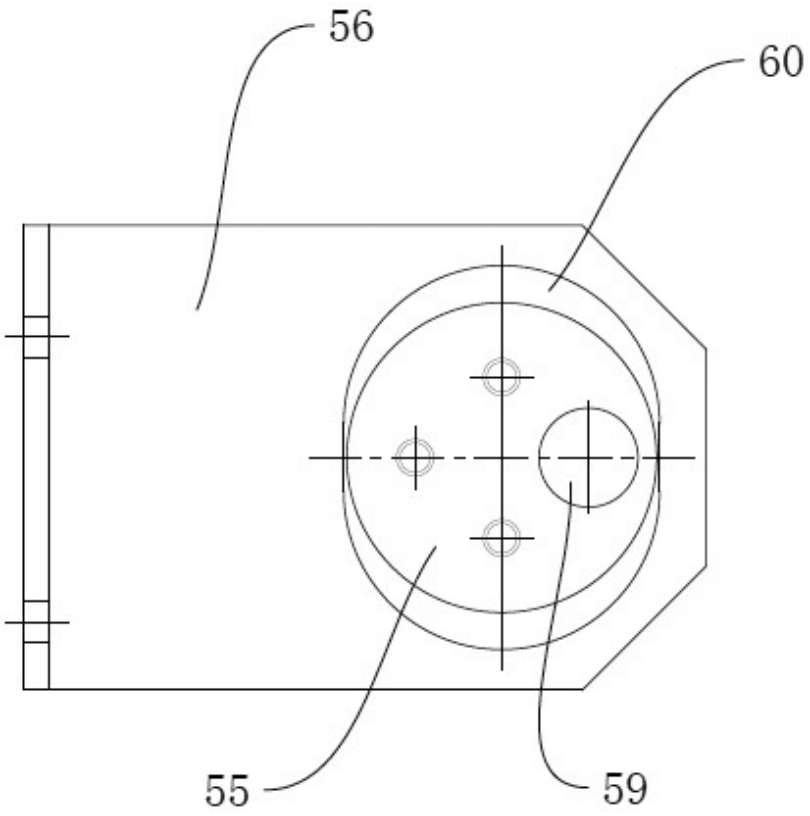


图12

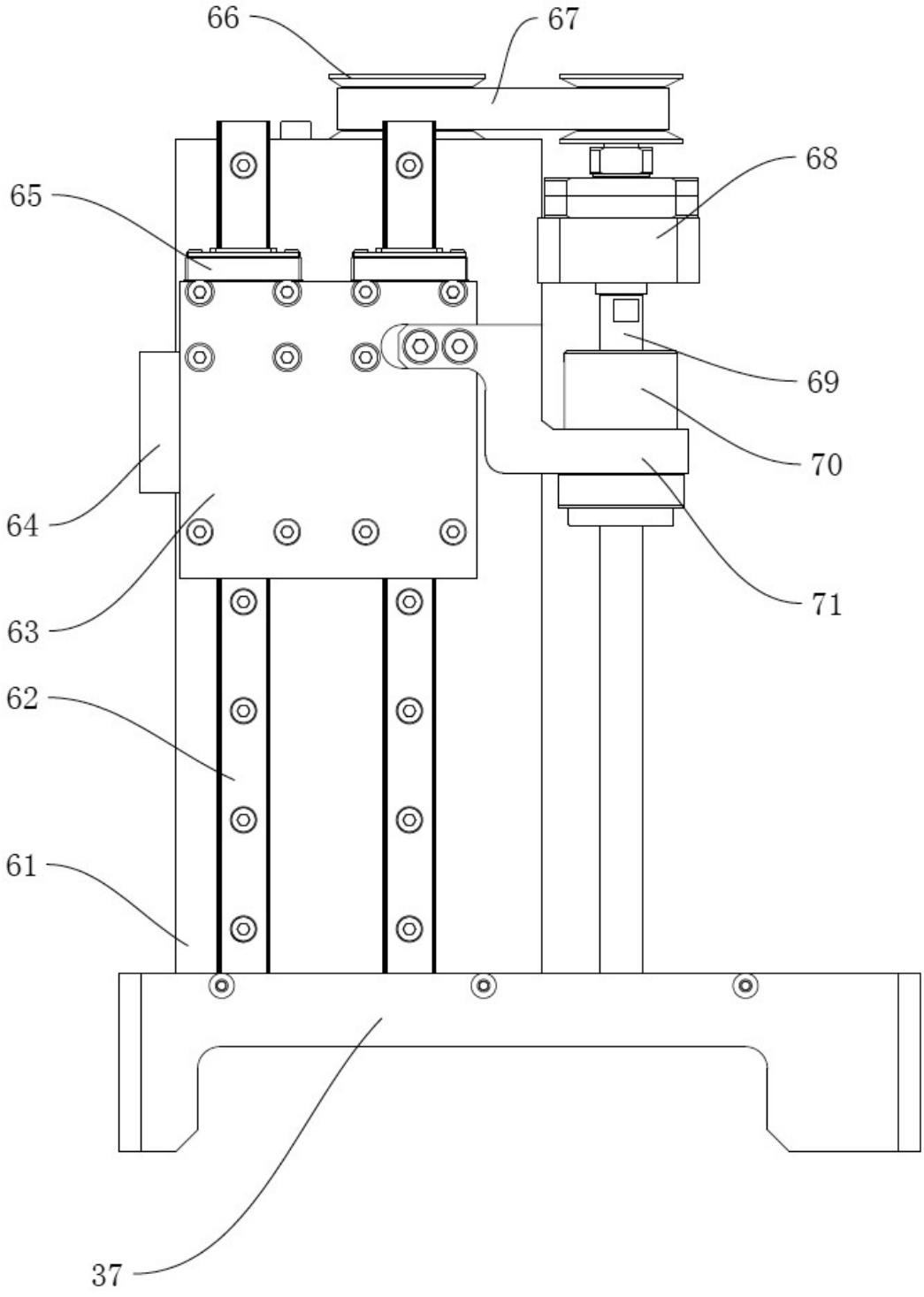


图13

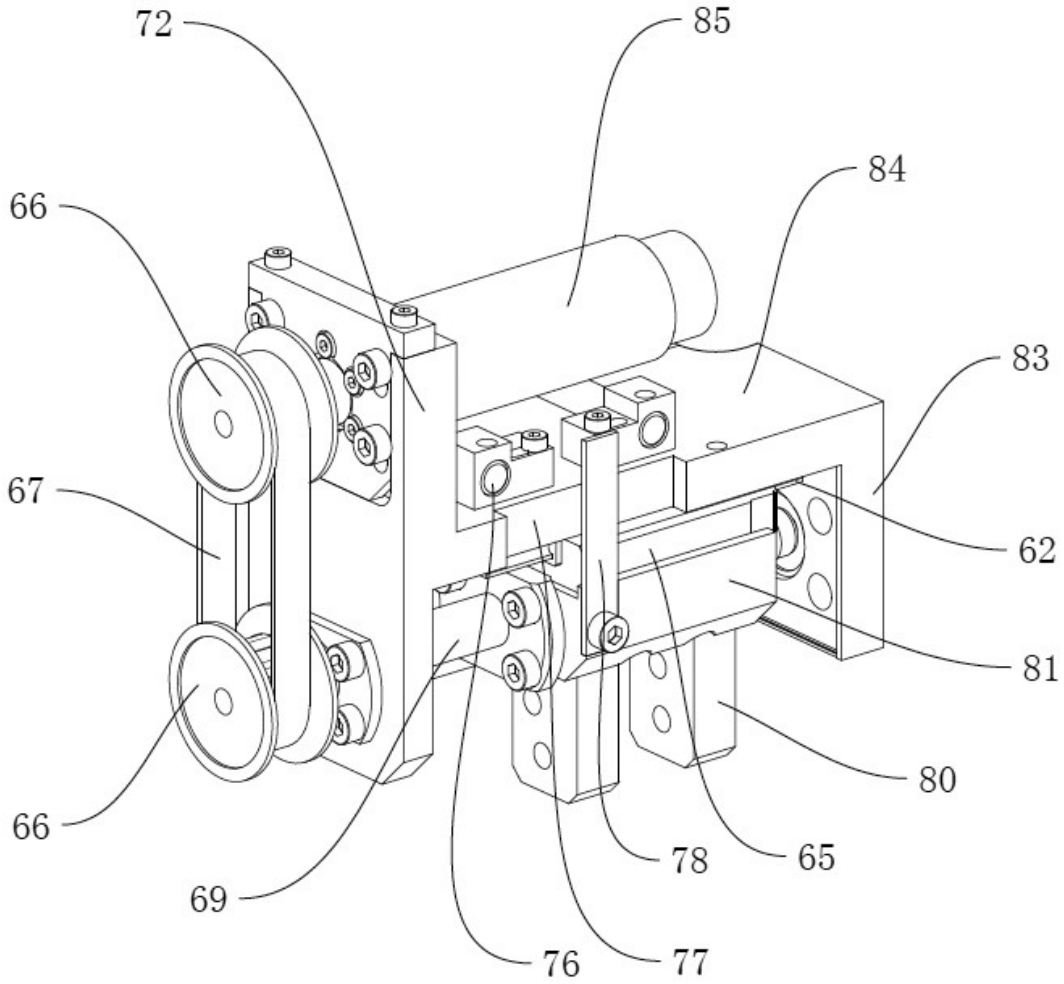


图14

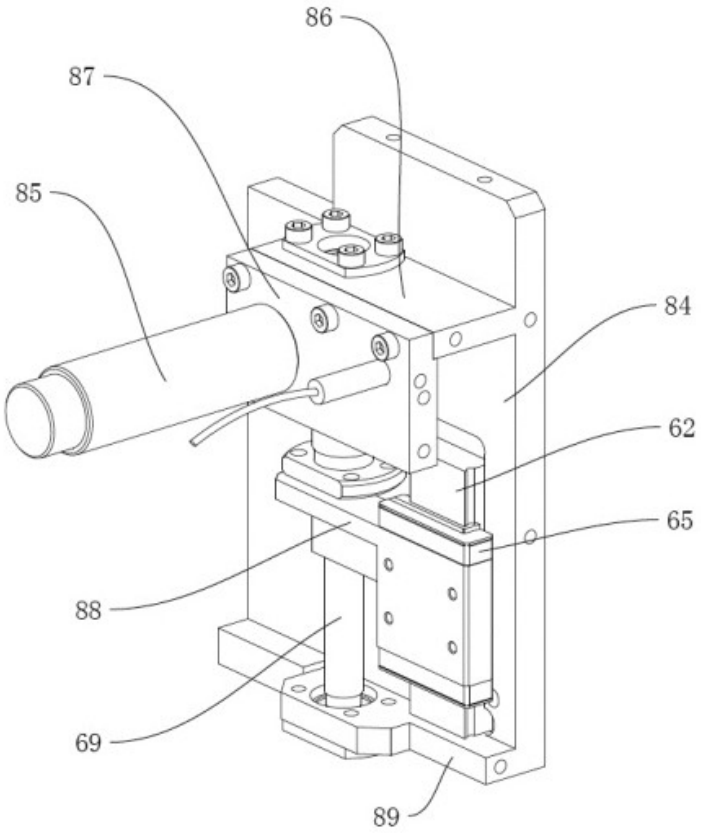


图15

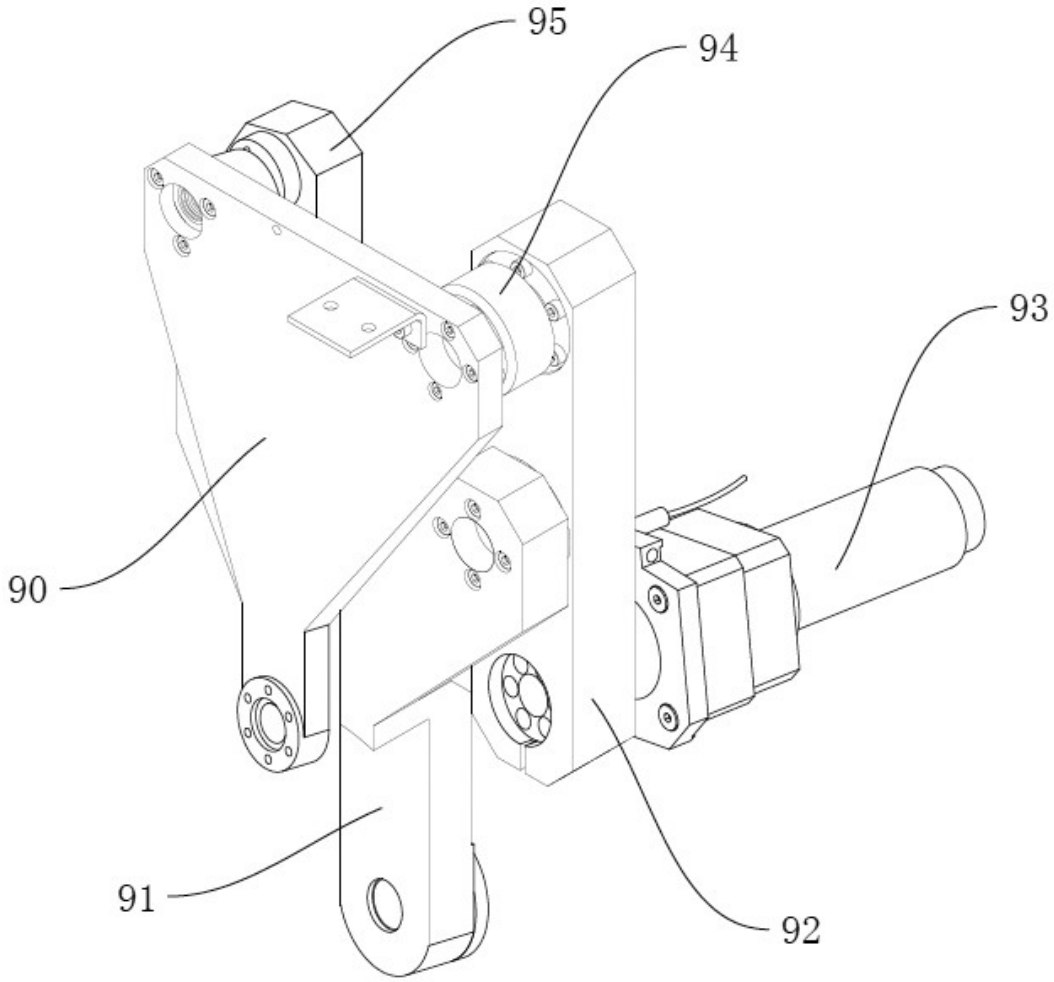


图16

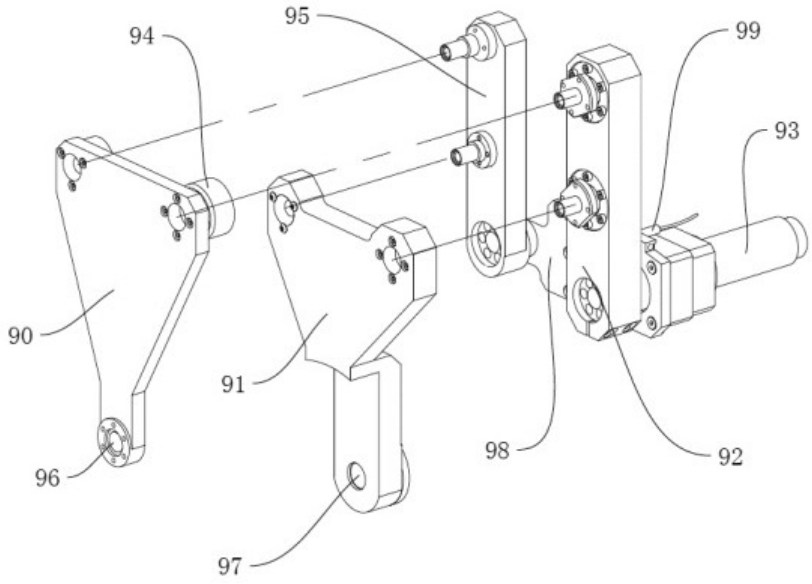


图17

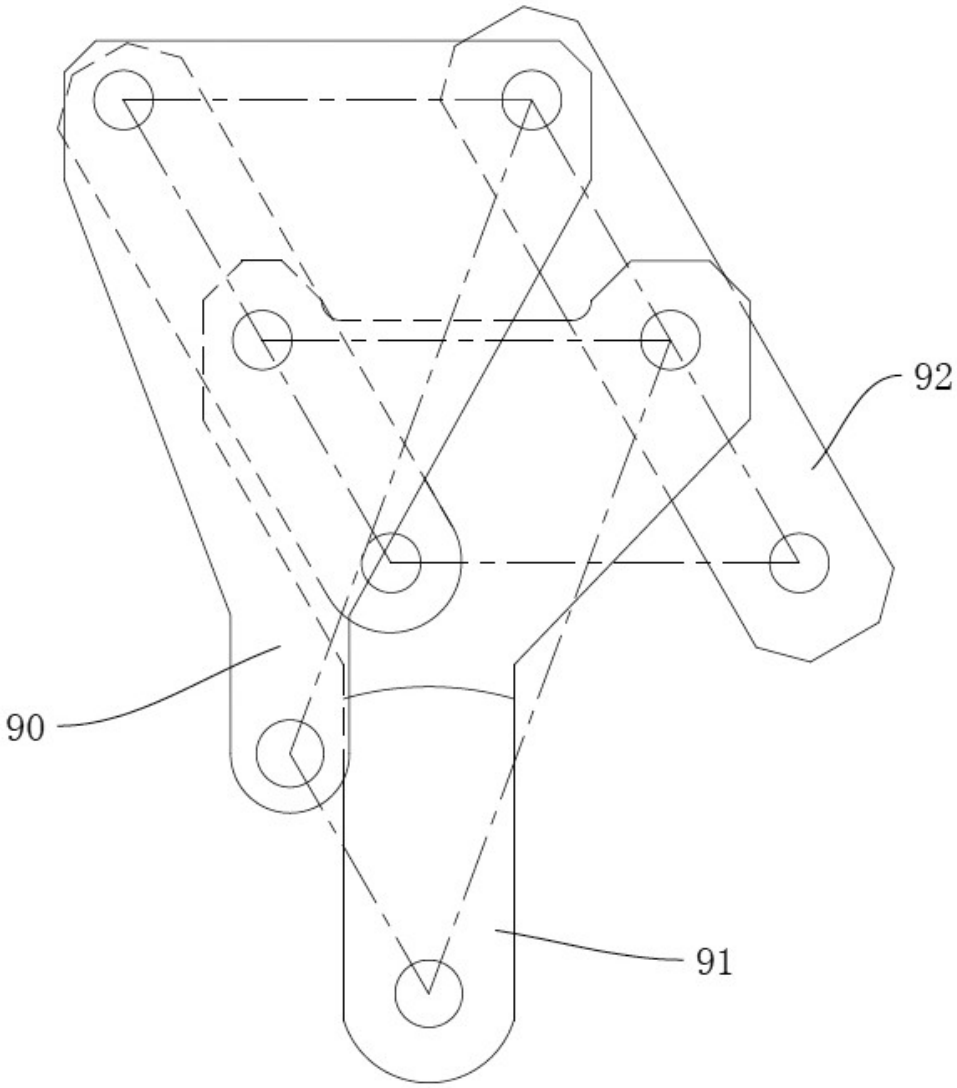


图18

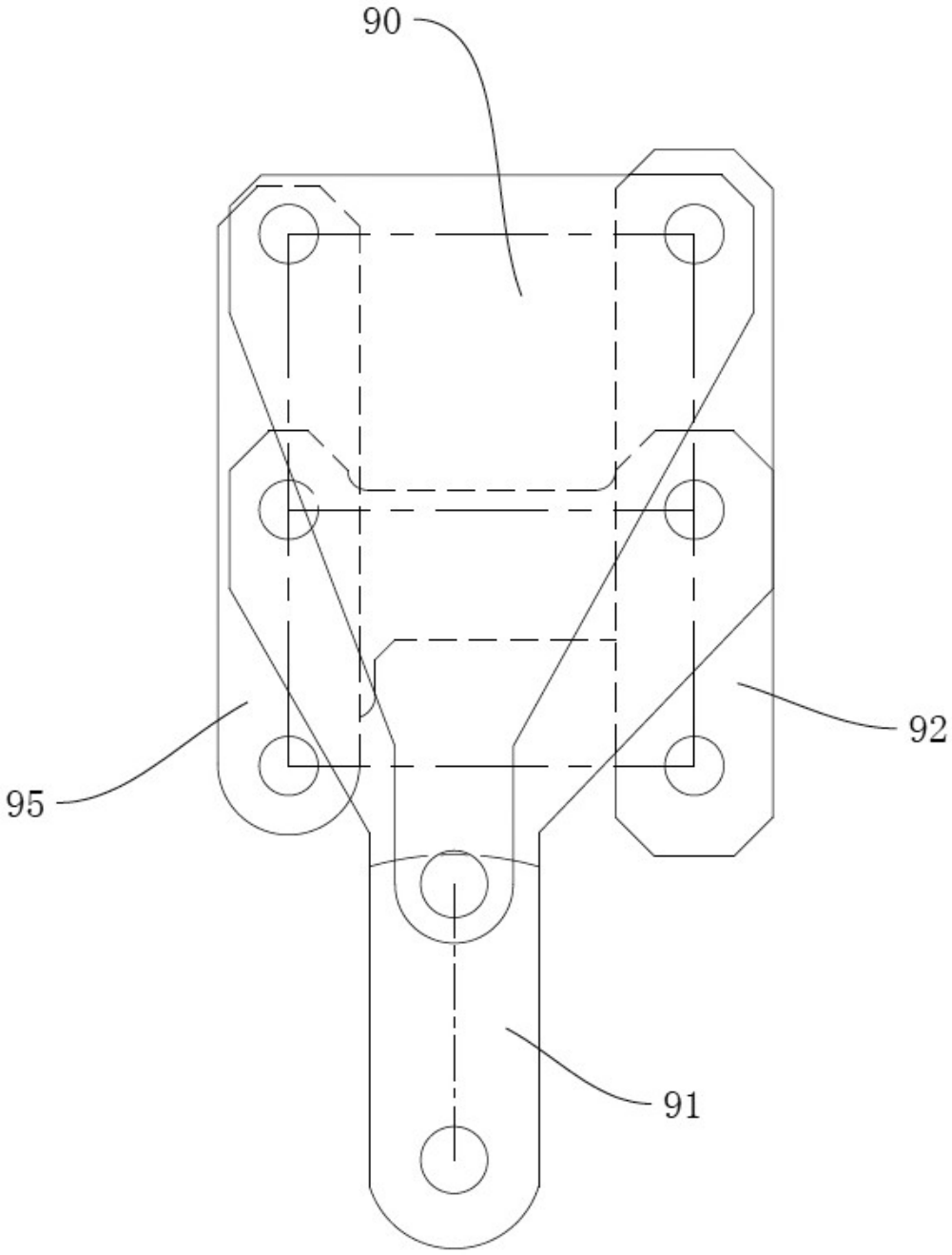


图19

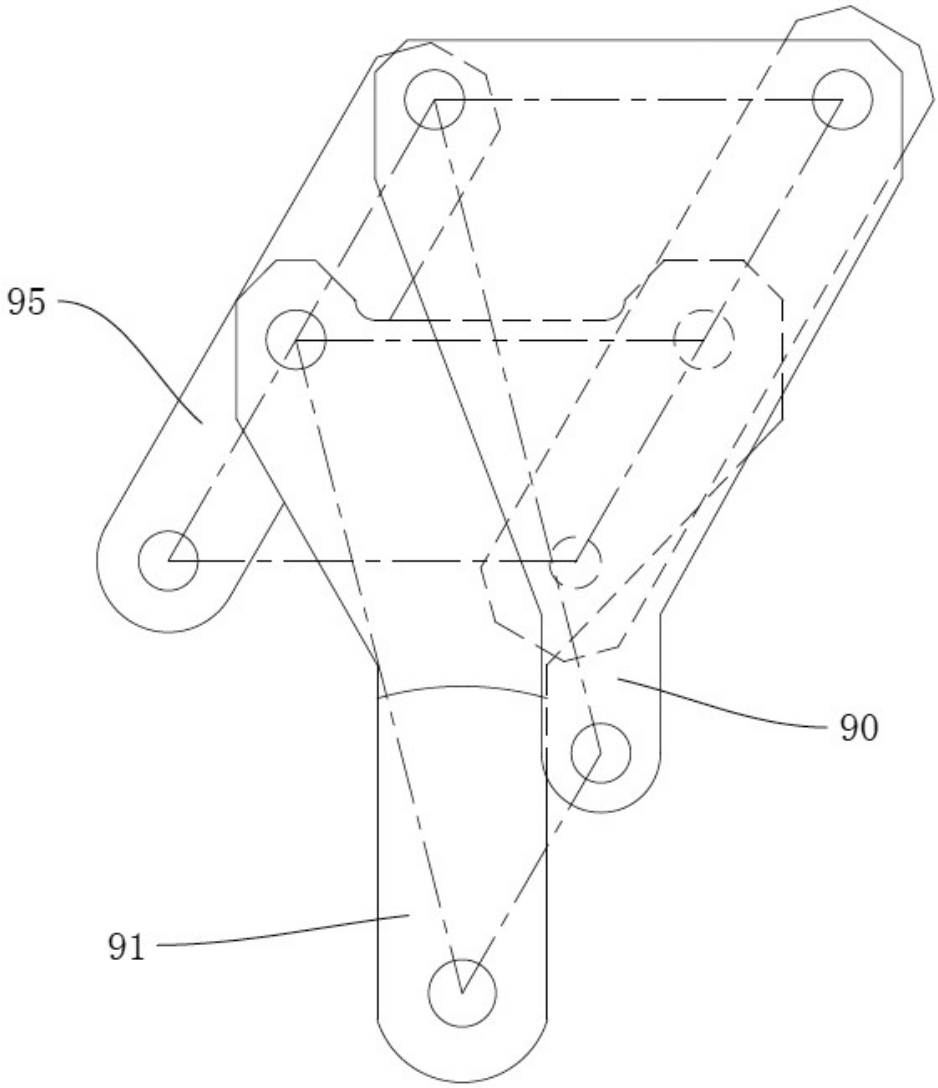


图20