



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110976986 B

(45) 授权公告日 2020.12.25

(21) 申请号 201911166920.X

(22) 申请日 2019.11.25

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110976986 A

(43) 申请公布日 2020.04.10

(73) 专利权人 哈尔滨工业大学  
地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西  
大直街92号  
专利权人 上海航天设备制造总厂有限公司

(72) 发明人 董为 高永卓 杜志江 李明洋  
董丰波 窦超 董吉义

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事  
务所 23109  
代理人 牟永林

(51) Int.Cl.

B23C 3/13 (2006.01)

B23Q 3/06 (2006.01)

B23Q 5/28 (2006.01)

审查员 孟庆普

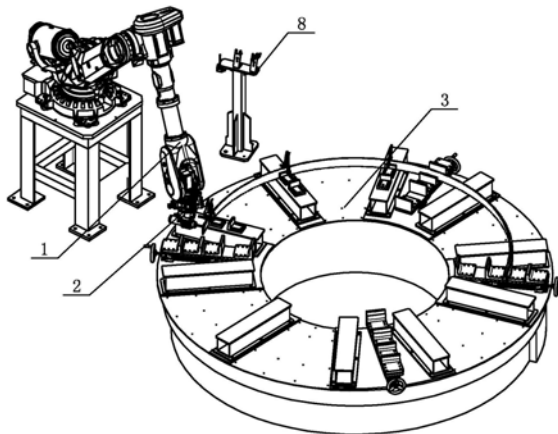
权利要求书2页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

一种用于薄板件的坡口加工装置

(57) 摘要

一种用于薄板件的坡口加工装置,本发明涉及一种坡口加工装置,本发明的目的是为了解决薄壁轻质零件由于其尺寸大、形状不规则、刚度低的特点,加工过程中易产生形变,难以控制精度的问题,它包括机械手臂,它还包括加工机构、夹紧固定机构和换刀架组件,加工机构包括快换块活动端、快换块固定端、转接座、电主轴、电主轴固定座、压紧盖板和铣刀,机械手臂与快换块固定端连接,快换块与快换块活动端连接,转接座与快换块活动端连接,电主轴固定座固定安装在转接座的另一端上,铣刀安装在电主轴上,电主轴安装在电主轴固定座和压紧盖板上,夹紧固定机构靠近机械手臂设置在加工机构下方,换刀架组件靠近机械手臂设置。本发明用于薄板件坡口加工领域。



1. 一种用于薄板件的坡口加工装置,它包括机械手臂(1),其特征在于:它还包括加工机构(2)、夹紧固定机构(3)和换刀架组件(8),加工机构(2)包括快换块活动端(2-1)、快换块固定端(2-2)、转接座(2-3)、电主轴(2-4)、电主轴固定座(2-5)、压紧盖板(2-6)和铣刀(2-7),夹紧固定机构(3)包括工作盘(4)、多个支撑限位架(6)和多个支撑架(5)和多组支撑夹紧组件(7);机械手臂(1)的输出端与快换块固定端(2-2)固定连接,快换块固定端(2-2)与快换块活动端(2-1)气动锁紧连接,转接座(2-3)的一端与快换块活动端(2-1)固定连接,电主轴固定座(2-5)固定安装在转接座(2-3)的另一端上,压紧盖板(2-6)通过螺栓扣合安装在电主轴固定座(2-5)上,铣刀(2-7)安装在电主轴(2-4)上,电主轴(2-4)安装在电主轴固定座(2-5)和压紧盖板(2-6)上,夹紧固定机构(3)靠近机械手臂(1)设置在加工机构(2)下方,换刀架组件(8)靠近机械手臂(1)设置,工作盘(4)为环形盘体,多个支撑架(5)固定安装在工作盘(4)上端面上,多个支撑限位架(6)安装在工作盘(4)上端面上,每组支撑夹紧组件(7)固定安装在一个支撑架(5)上,每个支撑架(5)沿长度方向的中心线穿过工作盘(4)的中心设置,每个支撑限位架(6)沿长度方向的中心线穿过工作盘(4)的中心设置。

2. 根据权利要求1所述一种用于薄板件的坡口加工装置,其特征在于:多个支撑架(5)为长方形框体,多个支撑架(5)的上表面为平面。

3. 根据权利要求1所述一种用于薄板件的坡口加工装置,其特征在于:每组支撑夹紧组件(7)包括夹紧钳(7-1)和多个第一'L'形块(7-2),多个第一'L'形块(7-2)沿支撑架(5)的长度方向安装在支撑架(5)上,每个第一'L'形块(7-2)的底板上加工有两个相对的条形通孔,每个条形通孔内设有一个螺栓,螺栓的螺纹端穿过条形通孔与支撑架(5)的上端面螺纹连接,夹紧钳(7-1)设置在任意一个第一'L'形块(7-2)上。

4. 根据权利要求1所述一种用于薄板件的坡口加工装置,其特征在于:多个支撑限位架(6)包括固定板(6-2)、滑动块(6-3)、滑轨(6-4)、丝杠(6-5)、转柄盘(6-6)、两个带有轴承的限位块(6-7)和多个第二'L'形块(6-1);两个带有轴承的限位块(6-7)相对设置,滑轨(6-4)安装在两个带有轴承的限位块(6-7)上,滑动块(6-3)滑动设置在滑轨(6-4)上,丝杠(6-5)的一端插装在一个带有轴承的限位块(6-7)的轴承上,丝杠(6-5)的另一端穿过另一个带有轴承的限位块(6-7)的轴承并与转柄盘(6-6)固定连接,滑动块(6-3)上设有与丝杠(6-5)螺纹配合的螺母,滑动块(6-3)上的螺母套设在丝杠(6-5)的螺纹上,且滑动块(6-3)上的螺母与丝杠(6-5)螺纹连接,固定板(6-2)安装在滑动块(6-3)上,多个第二'L'形块(6-1)沿固定板(6-2)的长度方向依次安装在固定板(6-2)的上端面上,且相邻两个第二'L'形块(6-1)之间设有间距。

5. 根据权利要求1所述一种用于薄板件的坡口加工装置,其特征在于:换刀架组件(8)包括换刀架体(8-1)、标定柱(8-2)、标定柱放置座(8-3)、标定柱顶丝(8-4)和两个刀具放置架(8-5),刀具放置架(8-5)包括'L'形支撑板(8-6)和放置架体(8-7)和支撑筋板(8-8),放置架体(8-7)包括倾斜板和固定横板,倾斜板的底端与固定横板的一端固定连接,且倾斜板的顶端加工有'U'型槽,倾斜板的中部沿竖直方向加工有条形通孔,支撑筋板(8-8)与倾斜板和固定横板固定连接,'L'形支撑板(8-6)的竖板通过调整螺栓固定安装在倾斜板上,调整螺栓设置在条形通孔内,'L'形支撑板(8-6)的横板设置在竖板的上方,两个刀具放置架(8-5)通过螺栓安装在换刀架体(8-1)顶端上,标定柱放置座(8-3)通过螺杆和销钉固定安装在换刀架体(8-1)靠近顶端的侧壁上,标定柱放置座(8-3)上加工有标定柱放置孔,标定

柱(8-2) 垂直设置在标定柱放置座(8-3) 上, 标定柱放置孔的侧壁上安装有标定柱顶丝(8-4), 标定柱顶丝(8-4) 顶在标定柱(8-2) 的外圆面上。

## 一种用于薄板件的坡口加工装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种坡口加工装置,具体涉及一种用于薄板件的坡口加工装置。

### 背景技术

[0002] 随着航空航天等军事工业的高速发展,对产品的动力学特性、重量和可靠性的要求越来越高,大量采用薄壁、自由曲面来进行设计。薄壁轻质零件由于其尺寸大、形状不规则、刚度低的特点,在数字化制造过程中不易装夹、易产生形变,难以控制精度。

[0003] 航空航天领域的制造具有小批量多种类的特点,传统的自动化制造方式无法适应相应的需求,所以目前大多生产厂商均采用手工方式进行制造。然而,随着对产品质量和一致性的要求不断提高,国内人力成本不断增加,以及技术工人难以培养等诸多现状,面向该类型构件的自动化制造需求越来越明显。基于工业机器人的数字化制造成本低,柔性程度高,相比于专用机床,在该类型的加工任务具有明显的优势。然而机器人由于其串联结构的原因,本身刚度和精度远不如机床,为完成精度相对较高的制造要求,进而需要提供一种加工坡口的装置。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决薄壁轻质零件由于其尺寸大、形状不规则、刚度低的特点,加工过程中易产生形变,难以控制精度的问题,进而提供一种用于薄板件的坡口加工装置。

[0005] 本发明为解决上述问题而采用的技术方案是:

[0006] 它包括机械手臂,它还包括加工机构、夹紧固定机构和换刀架组件,加工机构包括快换块活动端、快换块固定端、转接座、电主轴、电主轴固定座、压紧盖板和铣刀,机械手臂的输出端与快换块固定端固定连接,快换块固定端与快换块活动端气动锁紧连接,转接座的一端与快换块活动端固定连接,电主轴固定座固定安装在转接座的另一端上,压紧盖板通过螺栓扣合安装在电主轴固定座上,铣刀安装在电主轴上,电主轴安装在电主轴固定座和压紧盖板上,夹紧固定机构靠近机械手臂设置在加工机构下方,换刀架组件靠近机械手臂设置。

[0007] 本发明的有益效果:

[0008] 1、本申请中通过机械手臂1带动加工机构2的加工部位运动至夹紧固定机构3上方的工件上,通过夹紧固定机构3对薄壁工件进行夹紧。

[0009] 2、本申请中机械手臂1与加工机构2之间通过快速连接机构能实现机械手臂和加工机构进行快速安装连接在一起。

[0010] 3、本申请中铣刀2-7中的工作盘4对多个支撑限位架6和多个支撑架5进行固定,通过支撑限位架6和支撑架5对工件底端面进行支撑,并通过支撑夹紧组件7对薄壁板进行固定夹紧,通过支撑限位架6对薄壁板进行支撑和限位,对工件坡口的固定,进而保证加工的精度。

[0011] 4、本申请通过电主轴2-4带动铣刀2-7转动,进而对薄壁工件进行坡口的加工。

### 附图说明

[0012] 图1是薄壁板件设置在本申请整体结构上的示意图。

[0013] 图2是薄壁板件设置在夹紧固定机构3的示意图。

[0014] 图3是加工机构2组装前示意图。

[0015] 图4是支撑限位架6结构示意图。

[0016] 图5是夹紧钳7-1和一个第一‘L’形块7-2安装在支撑架5上的示意图。

[0017] 图6是换刀架组件8组装前结构示意图。

[0018] 图7是刀具放置架8-5结构示意图。

### 具体实施方式

[0019] 具体实施方式一:结合图1-图7说明本实施方式,本实施方式所述一种用于薄板件的坡口加工装置,它包括机械手臂1,它还包括加工机构2、夹紧固定机构3和换刀架组件8,加工机构2包括快换块活动端2-1、快换块固定端2-2、转接座2-3、电主轴2-4、电主轴固定座2-5、压紧盖板2-6和铣刀2-7,机械手臂1的输出端与快换块固定端2-2固定连接,快换块固定端2-2与快换块活动端2-1气动锁紧连接,转接座2-3的一端与快换块活动端2-1固定连接,电主轴固定座2-5固定安装在转接座2-3的另一端上,压紧盖板2-6通过螺栓扣合安装在电主轴固定座2-5上,铣刀2-7安装在电主轴2-4上,电主轴2-4安装在电主轴固定座2-5和压紧盖板2-6上,夹紧固定机构3靠近机械手臂1设置在加工机构2下方,换刀架组件8靠近机械手臂1设置。

[0020] 本实施方式中通过控制机械手臂1将加工机构2中铣刀2-7移动至工件待加工坡口面的位置,并控制电主轴2-4工作,通过电主轴2-4带动铣刀2-7对工件待加工坡口面进行加工,并控制机械手臂1将铣刀2-7对薄壁板的坡口面进行行进加工。本申请中快换块活动端2-1和快换块固定端2-2能实现快速安装连接,

[0021] 本申请中机械手臂1的生产厂家ABB,型号,IRB6700\_150-320。

[0022] 本申请中电主轴2-4的生产厂家Jaeger,型号,Z80-H445.06 S5W22。

[0023] 本申请中快换块活动端2-1和快换块固定端2-2是由必爱路自动化设备株式会社生产的QUIOCK-CHANGE-ZEUS制造序号为ZEUS-M000000的快换器。

[0024] 具体实施方式二:结合图1和图2说明本实施方式,本实施方式所述一种用于薄板件的坡口加工装置,夹紧固定机构3包括工作盘4、多个支撑限位架6和多个支撑架5和多组支撑夹紧组件7;工作盘4为环形盘体,多个支撑架5固定安装在工作盘4上端面上,多个支撑限位架6安装在工作盘4上端面上,每组支撑夹紧组件7固定安装在一个支撑架5上,每个支撑架5沿长度方向的中心线穿过工作盘4的中心设置,每个支撑限位架6沿长度方向的中心线穿过工作盘4的中心设置,本实施方式中支撑夹紧组件7的组数小于等于支撑架5的个数,当支撑夹紧组件7的组数小于支撑架5的个数时,未安装支撑夹紧组件7的支撑架5通过支撑架5上端面对薄壁工件进行支撑,当支撑夹紧组件7的组数等于支撑架5的个数时,通过支撑架5和上方的支撑夹紧组件7对薄壁工件进行夹紧支撑,工作盘4上端面设有多个螺纹孔,根据加工工件的要求调整支撑限位架6和支撑架5在工作盘4上的位置,其它方法与具体实施

方式一相同。

[0025] 具体实施方式三:结合图1和图2说明本实施方式,本实施方式所述一种用于薄板件的坡口加工装置,多个支撑架5为长方形框体,多个支撑架5的上表面为平面。通过支撑架5的上表面对薄壁板工件进行支撑,保证薄壁板的底端面平齐,保证对工件加工的准确度,其它方法与具体实施方式二相同。

[0026] 具体实施方式四:结合图1和图5说明本实施方式,本实施方式所述一种用于薄板件的坡口加工装置,每组支撑夹紧组件7包括夹紧钳7-1和多个第一‘L’形块7-2,多个第一‘L’形块7-2沿支撑架5的长度方向安装在支撑架5上,每个第一‘L’形块7-2的底板上加工有两个相对的条形通孔,每个条形通孔内设有一个螺栓,螺栓的螺纹端穿过条形通孔与支撑架5的上端面螺纹连接,夹紧钳7-1设置在任意一个第一‘L’形块7-2上。通过第一‘L’形块7-2上条形通孔的螺栓调整第一‘L’形块7-2在支撑架5的位置,并通过夹紧钳7-1对薄壁板进行夹紧保证薄壁板工件在第一‘L’形块7-2上进行夹紧固定,保证工件在支撑夹紧组件7上夹紧固定,其它方法与具体实施方式二相同。

[0027] 本实施方式中夹紧钳7-1的生产厂家天津好手,生产型号为,CH-51030-01。

[0028] 具体实施方式五:结合图1和图4说明本实施方式,本实施方式所述一种用于薄板件的坡口加工装置,多个支撑限位架6包括固定板6-2、滑动块6-3、滑轨6-4、丝杠6-5、转柄盘6-6、两个带有轴承的限位块6-7和多个第二‘L’形块6-1;两个带有轴承的限位块6-7相对设置,滑轨6-4安装在两个带有轴承的限位块6-7上,滑动块6-3滑动设置在滑轨6-4上,丝杠6-5的一端插装在一个带有轴承的限位块6-7的轴承上,丝杠6-5的另一端穿过另一个带有轴承的限位块6-7的轴承并与转柄盘6-6固定连接,滑动块6-3上设有与丝杠6-5螺纹配合的螺母,滑动块6-3上的螺母套设在丝杠6-5的螺纹上,且滑动块6-3上的螺母与丝杠6-5螺纹连接,固定板6-2安装在滑动块6-3上,多个第二‘L’形块6-1沿固定板6-2的长度方向依次安装在固定板6-2的上端面上,且相邻两个第二‘L’形块6-1之间设有间距。通过转柄盘6-6带动丝杠6-5转动,并通过丝杠6-5和带动滑动块6-3上螺母配合,使滑动块6-3在滑轨6-4上滑轨6-4的滑动方向滑动,并通过第二‘L’形块6-1对薄壁板进行限位,其它方法与具体实施方式二相同。

[0029] 具体实施方式六:结合图1-图3说明本实施方式,本实施方式所述一种用于薄板件的坡口加工装置,加工机构2还包括‘T’形键2-8,电主轴固定座2-5的端面与转接座2-3连接的端面分别加工有‘T’形槽,‘T’形键2-8设置在电主轴固定座2-5与转接座2-3上的‘T’形槽内,通过‘T’形键2-8保证电主轴固定座2-5与转接座2-3之间同步转动,其它方法与具体实施方式一相同。

[0030] 具体实施方式七:结合图1、图6和图7说明本实施方式,本实施方式所述一种用于薄板件的坡口加工装置,换刀架组件8包括换刀架体8-1、标定柱8-2、标定柱放置座8-3、标定柱顶丝8-4和两个刀具放置架8-5,刀具放置架8-5包括‘L’形支撑板8-6和放置架体8-7和支撑筋板8-8,放置架体8-7包括倾斜板和固定横板,倾斜板的底端与固定横板的一端固定连接,且倾斜板的顶端加工有‘U’型槽,倾斜板的中部沿竖直方向加工有条形通孔,支撑筋板8-8与倾斜板和固定横板固定连接,‘L’形支撑板8-6的竖板通过调整螺栓固定安装在倾斜板上,调整螺栓设置在条形通孔内,‘L’形支撑板8-6的横板设置在竖板的上方,通过调整螺栓在条形通孔的位置调整‘L’形支撑板8-6横板的高度位置,两个刀具放置架8-5通过螺

栓安装在换刀架体8-1顶端上,标定柱放置座8-3通过螺杆和销钉固定安装在换刀架体8-1靠近顶端的侧壁上,标定柱放置座8-3上加工有标定柱放置孔,标定柱8-2竖直设置在标定柱放置座8-3上,标定柱放置孔的侧壁上安装有标定柱顶丝8-4,标定柱顶丝8-4顶在标定柱8-2的外圆面上,其它方法与具体实施方式一相同。

[0031] 本实施方式中坡口加工装置工作时先粗加工,再精加工,分两道工序完成,使用不同的铣刀。为了提高换刀效率,实现自动换刀,首先机器人对标定柱8-2进行标定,确定放置架体8-7倾斜板上‘U’型槽的位置。换刀时,按照程序轨迹,机器人带动铣刀和刀柄到U型槽的位置,沿着U型槽直边向下的方向将刀柄放入空的U型槽内,然后退出,刀柄和铣刀留在U型槽内。机器人移动到另外一个放置架上,按程序接入刀柄并锁紧,然后沿着U型槽直边向上的方向取出刀柄和铣刀,完成换刀过程。

[0032] 工作原理

[0033] 本申请中将待加工件放置在夹紧固定机构3上,并通过多个支撑架5对薄壁板底端面进行支撑,通过支撑架5上对应的支撑夹紧组件7进行支撑夹紧,通过支撑限位架6对薄壁板工件进行辅助支撑限位,通过机械手臂1带动加工机构2运动至夹紧固定机构3上方,并通过电主轴2-4带动铣刀2-7转动,对待加工的薄壁板进行加工,通过机械手臂1带动加工机构2移动并依次对待加工薄壁板进行坡口加工。

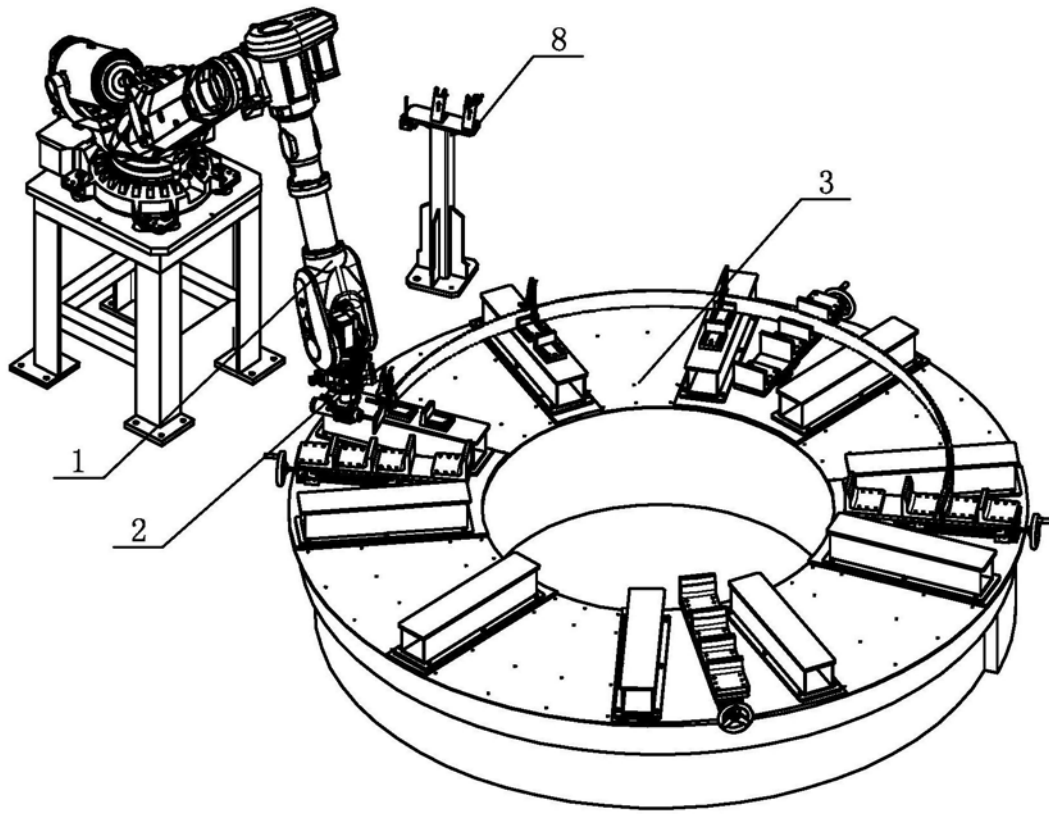


图1

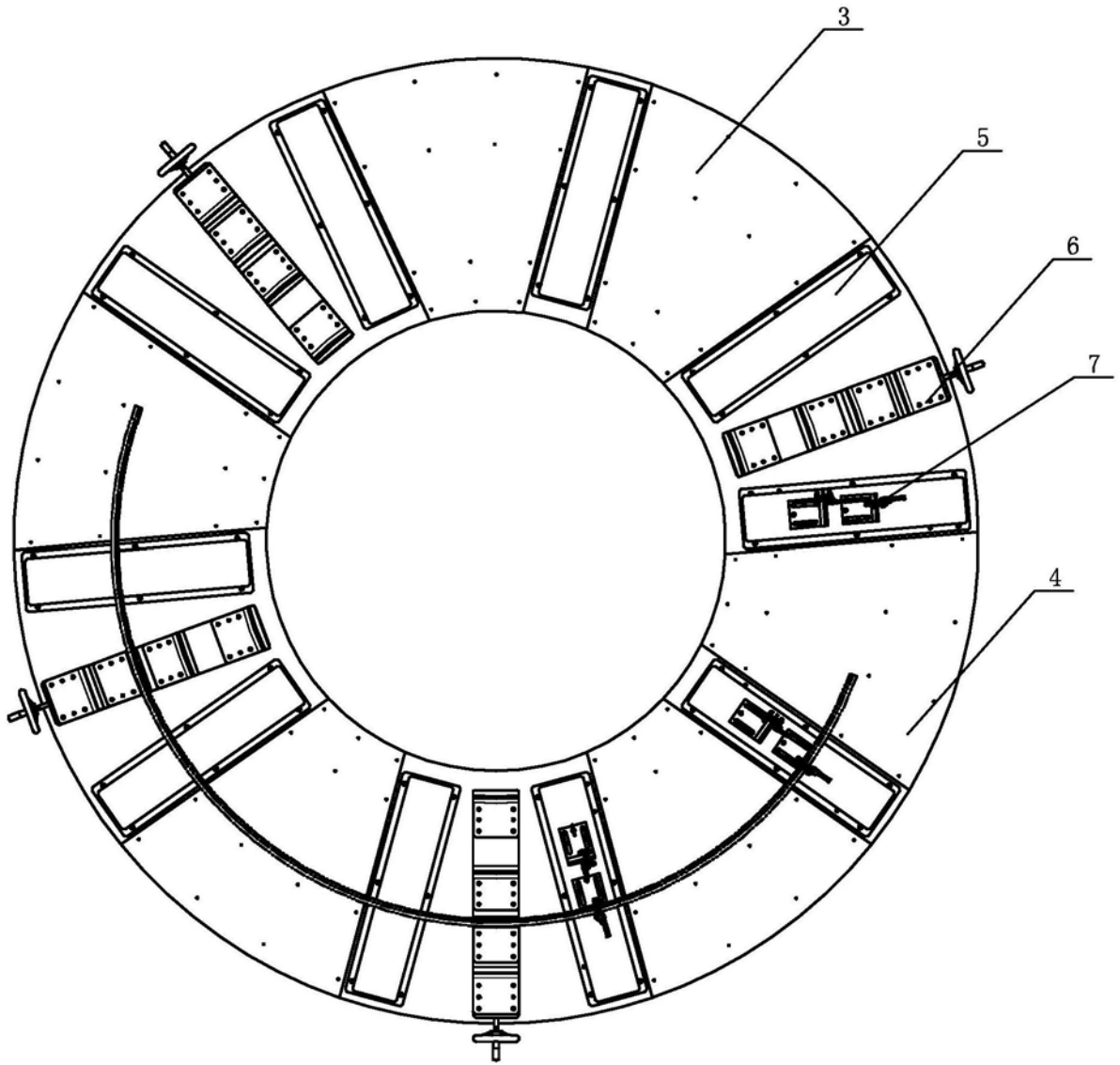


图2

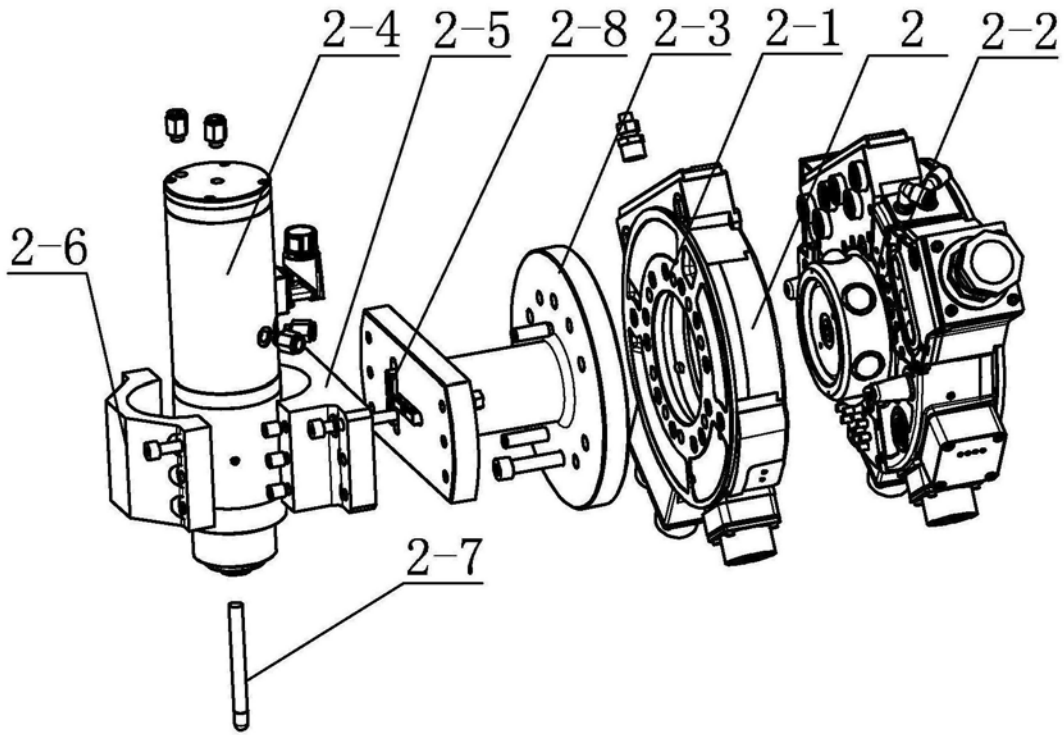


图3

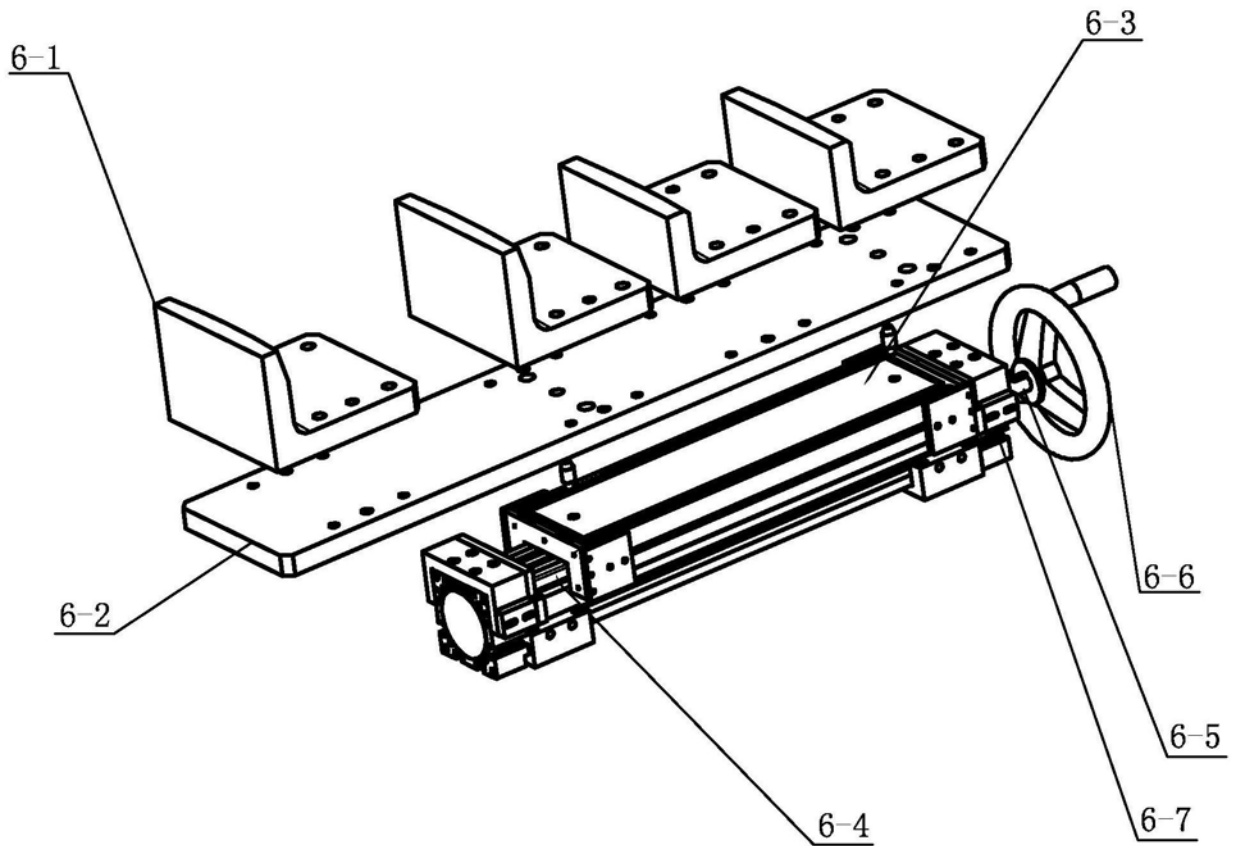


图4

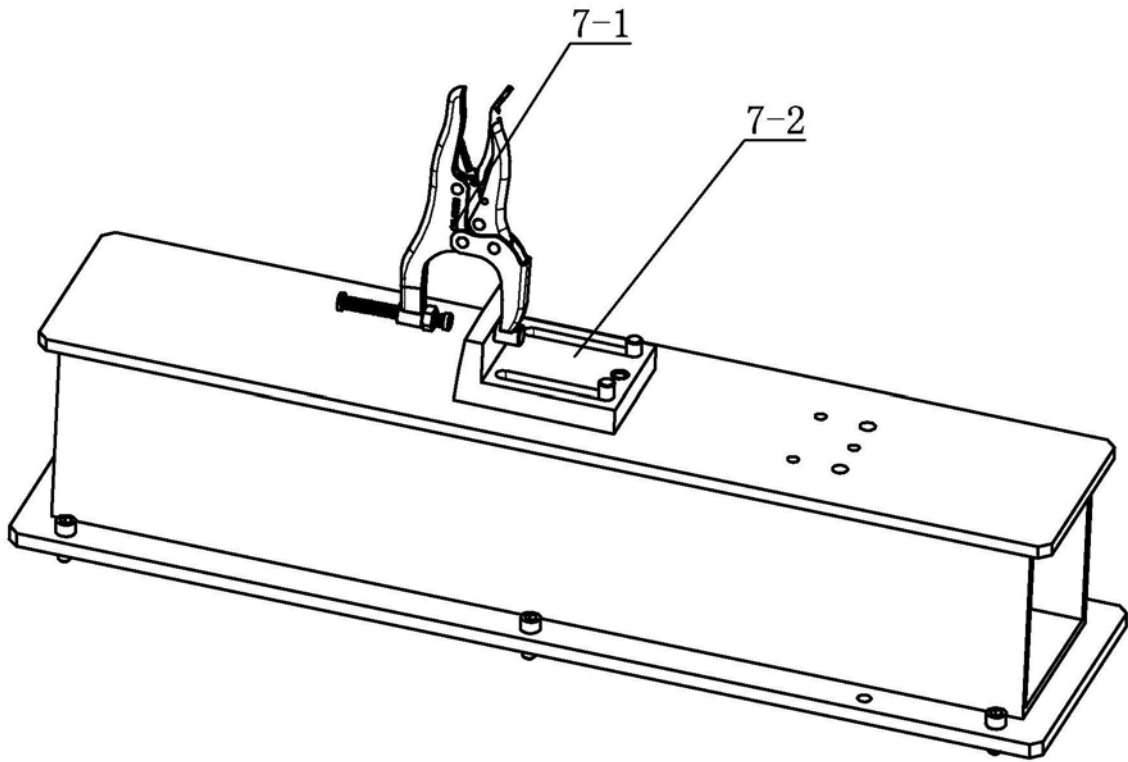


图5

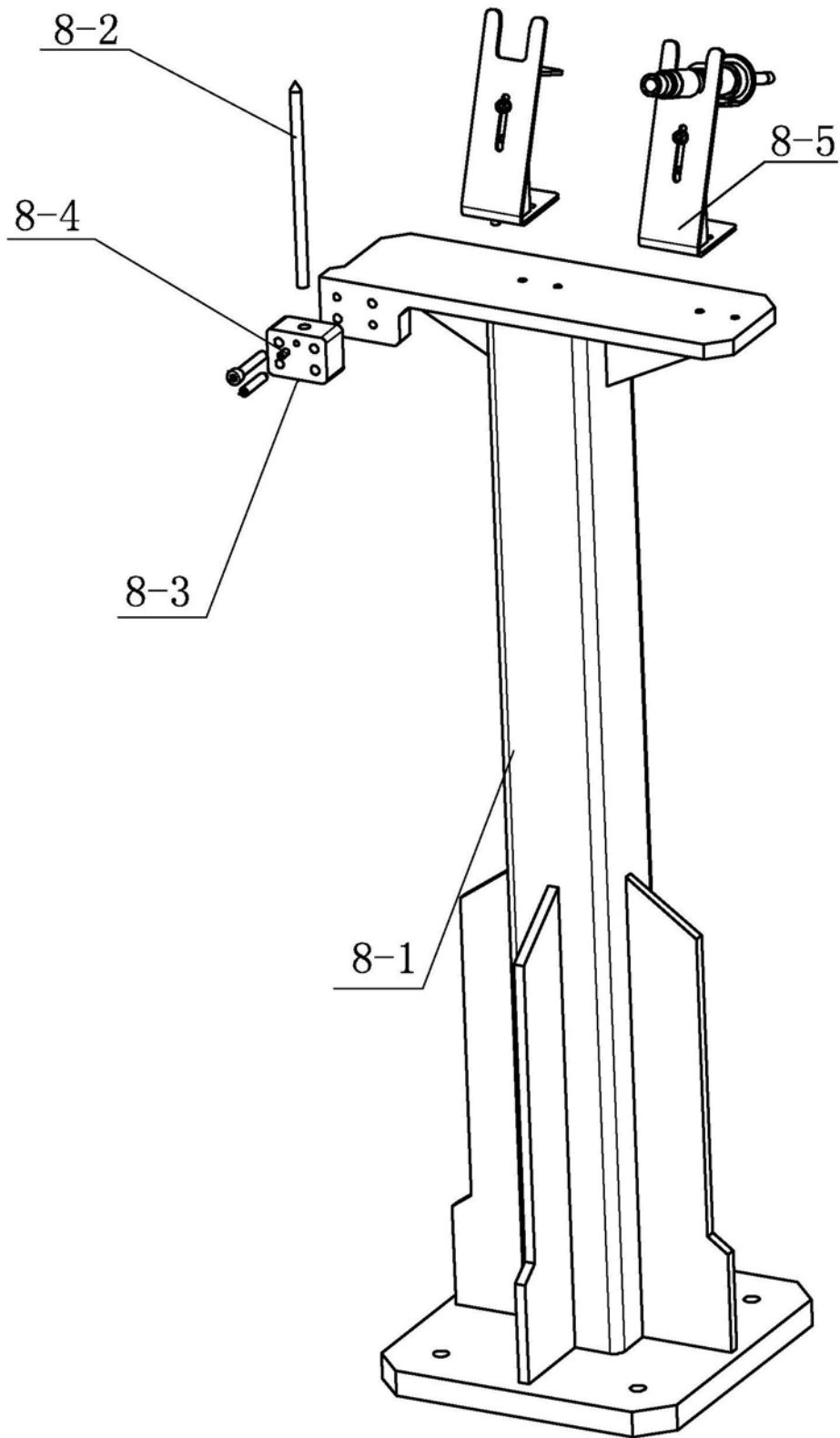


图6

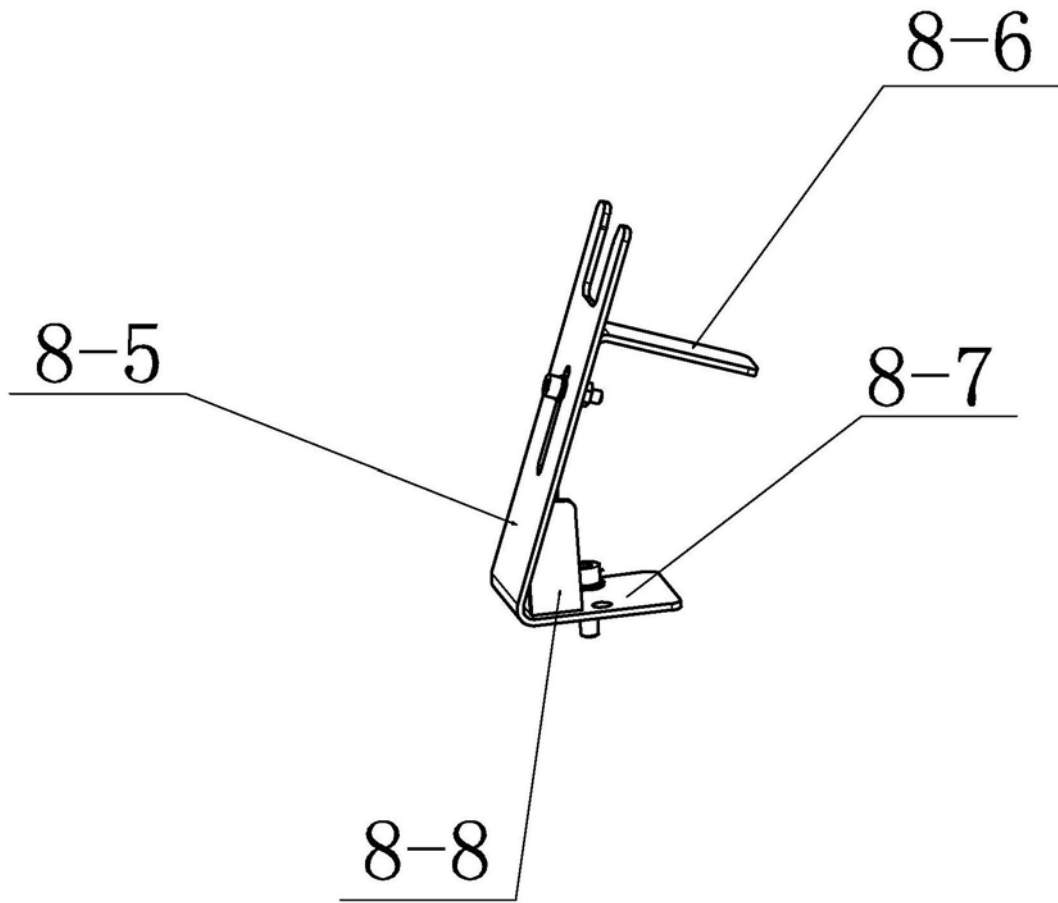


图7