



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207238834 U

(45)授权公告日 2018.04.17

(21)申请号 201721132808.0

B21D 53/06(2006.01)

(22)申请日 2017.09.05

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 浙江长兴和良智能装备有限公司

地址 313000 浙江省湖州市长兴综合物流  
园区商务楼九楼947号

(72)发明人 席伟江 王元宾 张阳 张良  
郎道庆 李良宏 赵俊强

(74)专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限公司 33224

代理人 何彬

(51)Int.Cl.

B21D 9/04(2006.01)

B21D 9/07(2006.01)

B21D 9/16(2006.01)

B21D 43/00(2006.01)

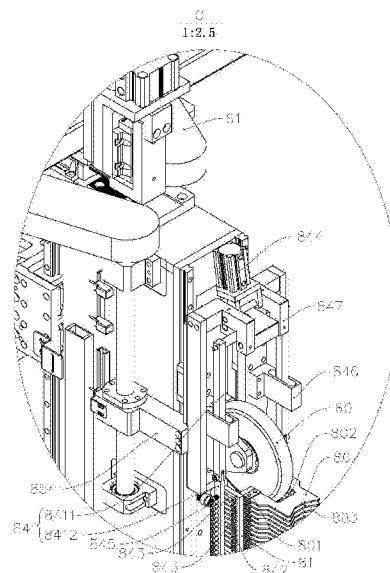
权利要求书2页 说明书10页 附图17页

(54)实用新型名称

一种折弯设备

(57)摘要

本实用新型涉及一种折弯设备,属于弯曲加工技术领域。折弯设备包括机架及安装在机架上的夹持单元、芯棒单元、拨片单元、折弯单元与插拔单元;夹持单元用于夹持工件;芯棒单元包括插入工件折弯位置邻近其折弯内角的一侧以辅助工件折弯过程的芯棒;拨片单元用于对工件进行拨片处理;插拔单元用于在拨片单元对工件进行拨片处理前,在工件的被折弯部件间插入间隔限定片,及在工件经拨片处理与至少一次折弯处理后拔出间隔限定片;折弯单元用于将工件折弯至预定折弯角。通过在现有折弯设备的基础上增设插拔单元,有效地提高对工件进行折弯处理的良品率,可广泛应用于蒸发器生产工业领域中。



CN 207238834 U

1. 一种折弯设备,包括机架及安装在所述机架上的夹持单元、芯棒单元、拨片单元与折弯单元,其特征在于:

所述折弯设备还包括用于在所述拨片单元对工件进行拨片处理前,在工件的被折弯部件间插入间隔限定片,及在工件经拨片处理与至少一次折弯处理后拔出间隔限定片的插拔单元。

2. 根据权利要求1所述的折弯设备,其特征在于:

所述插拔单元包括浮动地安装有间隔限定片的安装座,驱动所述安装座相对所述机架在竖向与插入横向做二维平面运动的插拔驱动机构,及将拔出后倾斜布置的间隔限定片复位至沿所述插入横向布置的复位机构;

所述竖向为沿平行于所述芯棒单元中的芯棒轴向布置。

3. 根据权利要求2所述的折弯设备,其特征在于:

所述复位机构包括沿所述竖向布置的拉杆,可转动地安装在所述安装座上的转轴,一端与所述拉杆铰接而另一端与所述转轴的一端固定连接的连杆,及用于在复位过程中提拉所述拉杆以复位间隔限定片而在折弯过程释放对所述拉杆进行提拉约束的复位致动器;间隔限定片的固定端与所述转轴的另一端固定连接。

4. 根据权利要求3所述的折弯设备,其特征在于:

间隔限定片为U型结构,所述复位致动器为气缸;

所述U型结构的两叉臂端为其固定端,凹槽部构成对所述拨片单元中的拨片轮在拨片过程中的避让槽,折弯部设有对所述芯棒单元中的芯棒在折弯过程中的避让槽。

5. 根据权利要求2所述的折弯设备,其特征在于:

所述插拔单元还包括对间隔限定片的插入过程进行导向的导向机构,所述导向机构包括梳齿板、推动所述梳齿板沿所述插入横向往复移动的横向致动器及用于驱动所述梳齿板沿所述竖向移动且在折弯过程释放对所述梳齿板进行驱动约束以使其在竖向上为浮动状态的竖向致动器;

所述梳齿板上设有供间隔限定片穿过的梳齿槽。

6. 根据权利要求1所述的折弯设备,其特征在于:

还包括用于将经折弯处理后工件的弯折处的凸起进行压低处理的压凸起单元,所述压凸起单元包括位于所述芯棒单元中的芯棒侧旁的压块及驱动所述压块沿所述竖向往复移动的致动器。

7. 根据权利要求1至6任一项权利要求所述的折弯设备,其特征在于:

所述夹持单元包括横向浮动安装架及安装在所述横向浮动安装架上的上主夹持机构、上辅助夹持机构、下主夹持机构、下辅助夹持机构、背板单元及垫板单元,所述横向浮动安装架可沿浮动横向滑动地安装在所述折弯单元中的折弯臂上;

所述上辅助夹持机构相对所述横向浮动安装架可沿竖向滑动以匹配预夹持工件在竖向上的尺寸;所述背板单元包括背板,所述背板的下端设有用于托持预夹持工件的托板;所述垫板单元包括垫板及驱动所述垫板沿夹持横向与所述竖向移动的驱动器;所述上主夹持机构与所述下主夹持机构用于夹持所述垫板的两端部以夹紧位于所述背板与所述垫板间的工件。

8. 根据权利要求7所述的折弯设备,其特征在于:

所述夹持单元还包括相对所述横向浮动安装架可沿竖向滑动的竖向滑板及驱动所述竖向滑板沿竖向移动的致动器,所述背板通过导向机构可沿所述夹持横向滑动地安装在所述竖向滑板上,所述背板单元包括用于驱动所述背板相对所述竖向滑板沿所述夹持横向滑动的驱动器;

夹持机构包括夹持致动器、传递杠杆及夹爪;所述传递杠杆的受力端与所述夹持致动器的动子铰接,所述夹爪与所述传递杠杆的施力端固定连接构成用于扣合在受夹持件背离所述折弯臂的侧面上的钩型结构;

所述上主夹持机构的夹爪上设有供所述垫板自上而下插入的夹持导向孔。

9. 根据权利要求1至6任一项权利要求所述的折弯设备,其特征在于:

还包括上料单元;

所述上料单元包括固定在所述机架上的升降机构,通过横向导轨滑块机构可沿插入横向滑动地安装在所述升降机构的升降端上的上料升降架,及用于辅助待折弯工件从平放位置翻转至竖向位置的上料翻转架;

所述上料翻转架邻近所述芯棒单元的一端通过铰轴铰接至所述上料升降架上。

## 一种折弯设备

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及弯曲加工设备,具体地说,涉及一种用于对蒸发器等工件进行折弯处理的折弯设备。

### 背景技术

[0002] 公开号为CN104668396A的专利文献中公开了一种折弯设备,包括机架及安装在该机架上用于夹持工件的夹持单元,用于插入工件折弯位置邻近其折弯内角的一侧以辅助工件折弯过程的芯棒单元,用于对工件进行拨片处理的拨片单元,及用于将工件折弯至预定折弯角的折弯单元。芯棒单元包括芯棒,折弯单元包括通过折弯转轴铰接的左折弯臂与右折弯臂。

[0003] 以对微通道换热器进行折弯处理为例,其折弯过程包括以下步骤:(1)上料步骤,通过夹紧单元将待折弯的微通道换热器夹紧,并将芯棒插入工件折弯位置邻近折弯内角的一侧;(2)拨片步骤,通过拨片单元对微通道换热器的扁管自上而下地进行拨片处理;(3)折弯步骤,启动折弯单元以将微通道换热器折弯至预定折弯角。

[0004] 申请人在使用上述折弯设备对微通道换热器的扁管进行折弯处理的过程中,发现经折弯处理后的换热器中存在扁管贴合的问题,其不仅降低了折弯后换热器的换热效率,还易在贴合位置处积水而进一步降低换热效率,导致工件折弯处理的良品率偏低。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种折弯设备,通过对其结构进行改进,以提高对蒸发器等工件进行折弯处理的良品率。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型提供结构改进的折弯设备包括机架及安装在机架上的夹持单元、芯棒单元、拨片单元、折弯单元与插拔单元;夹持单元用于夹持工件;芯棒单元包括插入工件折弯位置邻近其折弯内角的一侧以辅助工件折弯过程的芯棒;拨片单元用于对工件进行拨片处理;插拔单元用于在拨片单元对工件进行拨片处理前,在工件的被折弯部件间插入间隔限定片,及在工件经拨片处理与至少一次折弯处理后拔出间隔限定片;折弯单元用于将工件折弯至预定折弯角。

[0007] 通过在折弯设备上增设插拔单元以对其结构进行改进,从而在拨片单元对工件进行拨片处理前,在工件的被折弯部件间插入间隔限定片,及在工件经拨片处理与至少一次折弯处理后拔出间隔限定片;利用间隔限定片迫使工件的相邻被折弯部在折弯过程中的间距保持在预定间距以上,有效地防止折弯后出现被折弯部件的贴合问题,有效地提高工件折弯处理的良品率。

[0008] 具体的方案为插拔单元包括浮动地安装有间隔限定片的安装座,驱动安装座相对机架在竖向与插入横向做二维平面运动的插拔驱动机构,及将拔出后倾斜布置的间隔限定片复位至沿插入横向布置的复位机构;竖向为沿平行于芯棒单元中的芯棒轴向布置。

[0009] 在工作过程中,通过插拔驱动机构以将间隔限定片移动至插入位置以插入工件被

折弯部之间,在工件经拨片处理及折弯处理后,位于被折弯部件内的部分间隔限定片会随被折弯部的倾斜而出现倾斜布置,而浮动安装有利于间隔限定片整体随该倾斜布置过程而改变,从而有利于后续采用二维的插拔驱动机构进行拔出间隔限定片;接着通过复位机构的复位而为下次插片过程做准备,以提高折弯过程的效率。

[0010] 一个更具体的方案为复位机构包括沿竖向布置的拉杆,可转动地安装在安装座上的转轴,一端与拉杆铰接而另一端与转轴固定连接的连杆,及用于在复位过程中提拉拉杆以复位间隔限定片而在折弯过程释放对拉杆进行提拉约束的复位致动器;间隔限定片的固定端与转轴的另一端固定连接。便于通过拉杆对所有间隔限定片进行一次性复位。

[0011] 再具体的方案为间隔限定片为U型结构,复位致动器为气缸;U型结构的两叉臂端为其固定端,凹槽部构成对拨片单元中的拨片轮在拨片过程中的避让槽,折弯部设有对芯棒单元中的芯棒在折弯过程中的避让槽。选用该结构的间隔限定片能有效地实现间隔限定的过程,减少对其他单元的工作过程造成干涉影响;利用气缸为复位致动器,可在折弯过程将缸体中其他释放而不会对活塞在缸体内的运动造成约束,以便于实现折弯过程释放对拉杆进行提拉约束。

[0012] 另一个更具体的方案为插拔单元还包括对间隔限定片的插入过程进行导向的导向机构,该导向机构包括梳齿板、推动梳齿板沿横向往复移动的横向致动器及用于驱动梳齿板沿竖向移动且在折弯过程释放对梳齿板进行驱动约束以使其在竖向上为浮动状态的竖向致动器;梳齿板上设有供间隔限定片穿过的梳齿槽。以提高间隔限定片的插入效率与准确率,尤其是选用比较柔软的材质当间隔限定片时。

[0013] 另一个具体的方案为折弯设备还包括用于将经折弯处理后工件的弯折处的凸起进行压低处理的压凸起单元,压凸起单元包括位于芯棒单元中的芯棒侧旁的压块及驱动压块沿竖向往复移动的致动器,以将折弯凸起处理至预定高度。

[0014] 一个优选的方案为夹持单元包括横向浮动安装架及安装在横向浮动安装架上的上主夹持机构、上辅助夹持机构、下主夹持机构、下辅助夹持机构、背板单元及垫板单元,横向浮动安装架可沿浮动横向滑动地安装在折弯单元中的折弯臂上;上辅助夹持机构相对横向浮动安装架可沿竖向滑动以匹配预夹持工件在竖向上的尺寸;背板单元包括背板,背板的下端设有用于托持预夹持工件的托板;垫板单元包括垫板及驱动垫板沿夹持横向与竖向移动的驱动器;上主夹持机构与下主夹持机构用于夹持垫板的两端部以夹紧位于背板与垫板间的工件。通过调整上辅助夹持机构的在竖向上的位置,实现对工件的预夹紧,并通过背板与垫板的配合夹紧位于二者间的工件,由于背板与垫板的尺寸在竖向上做得比较大,从而可对不同高度尺寸的工件进行夹持,无需对夹持机构进行更换就可匹配不同尺寸的工件。

[0015] 更优选的方案为夹持单元还包括相对横向浮动安装架可沿竖向滑动的竖向滑板及驱动竖向滑板沿竖向滑动的致动器,背板通过导向机构可沿夹持横向滑动地安装在竖向滑板上,背板单元包括用于驱动背板相对竖向滑板沿夹持横向滑动的驱动器;夹持机构包括夹持致动器、传递杠杆及夹爪;传递杠杆的受力端与夹持致动器的动子铰接,夹爪与传递杠杆的施力端固定连接构成用于扣合在受夹持件背离折弯臂的侧面上的钩型结构;上主夹持机构的夹爪上设有供垫板自上而下插入的夹持导向孔。通过杠杆与钩型结构的配合,只需一个致动器就可完成对工件的夹持与释放动作的致动;且基于背板、夹持机构与竖向滑

板的动作配合而实现对工件的夹持或者释放,有效地完成各种动作。

[0016] 另一个优选的方案为还包括上料单元;上料单元包括固定在机架上的升降机构,通过横向导轨滑块机构可沿插入横向滑动地安装在升降机构的升降端上的上料升降架,及用于辅助待折弯工件从平放位置翻转至竖向位置的上料翻转架;上料翻转架邻近芯棒单元的一端通过铰轴铰接至上料升降架上。便于对大型工件进行上料,提高折弯效率。

### 附图说明

[0017] 图1为本实用新型实施例的立体图;

[0018] 图2为图1的A局部放大图;

[0019] 图3为图1的B局部放大图;

[0020] 图4为本实用新型实施例中折弯单元的立体图;

[0021] 图5为本实用新型实施例中夹持单元与右折弯臂的立体图;

[0022] 图6为图5的C局部放大图;

[0023] 图7为图5的D局部放大图;

[0024] 图8为本实用新型实施例中夹持单元与右折弯臂在略去背板与尼龙板后的立体图;

[0025] 图9为本实用新型实施例中垫板单元的立体图;

[0026] 图10为本实用新型实施例中机架、对中单元与芯棒安装座的立体图;

[0027] 图11为图10的E局部放大图;

[0028] 图12为本实用新型实施例中上料单元的立体图;

[0029] 图13为本实用新型实施例中拨片单元、插拔单元及间隔限定片的立体图;

[0030] 图14为图13的F局部放大图;

[0031] 图15为图13的G局部放大图;

[0032] 图16为本实用新型实施例中的导向单元与压凸起单元的立体图;

[0033] 图17为使用本实用新型实施例对工件进行折弯处理的工作流程图。

### 具体实施方式

[0034] 以下结合实施例及其附图对本实用新型作进一步说明。

### 实施例

[0035] 参见图1,本实用新型折弯设备1包括机架10、控制单元及安装在机架10上的折弯单元2、夹持单元3、对中单元5、芯棒单元11、拨片单元6、上料单元7、插拔单元8及压凸起单元9。

[0036] 控制单元在附图中未示出,其包括处理器、存储器及安装在地基或机架上的控制触摸屏,处理器通过控制触摸屏接收操作人员输入的指令,根据该指令执行存储器内对应的计算机程序而控制折弯设备1中的各单元相配合而对工件执行对中、插片、拨片、拔片及折弯等操作。

[0037] 参见图1至图4,折弯单元2包括折弯伺服电机20、折弯丝杆21、从动螺母、折弯滑台22、左折弯直线导轨231、右折弯直线导轨232、左折弯滑块241、右折弯滑块、左折弯连杆25、

右折弯连杆26、左折弯臂27、右折弯臂28及折弯转轴29。两折弯直线导轨沿横向布置。

[0038] 左折弯臂27与右折弯臂28上下两端通过折弯转轴29可转动地安装在机架10上；左折弯连杆25的一端与折弯滑台22铰接，另一端与左折弯臂27铰接；右折弯连杆26的一端与折弯滑台22铰接，另一端与左折弯臂28铰接；左折弯连杆25与右折弯连杆26的延伸线相交形成交点在折弯滑台22一侧的V型结构，随着V型结构夹角的增大，其施加至折弯臂上的分力也越大。

[0039] 左折弯直线导轨231与右折弯直线导轨232相平行布置地安装在机架10上，折弯滑台22通过左折弯滑块241与右折弯滑块可滑动地安装在该两折弯直线导轨上，即可沿横向滑动地安装在机架10上。折弯伺服电机20通过同步带驱动折弯丝杆21转动，从而推动与之啮合且固设在折弯滑台22下表面上的从动螺母，进而推动折弯滑台22沿直线导轨滑动，并通过折弯连杆拉动/推动两折弯臂绕折弯转轴29转动而实现展开或折合，在本实施例中，两个折弯臂可实现0度至165度折弯角度的折弯。

[0040] 参见图1至图7，夹持单元3包括上主夹持机构302、303，下主夹持机构306、307，上辅助夹持机构301、304，下辅助夹持机构305、308，背板单元及垫板单元4；其中，上主夹持机构302与上辅助夹持机构301通过左安装机构安装在左弯折臂27的上端部上，下主夹持机构306与下辅助夹持机构305通过左安装机构安装在左弯折臂27的下端部上；上主夹持机构303与上辅助夹持机构304通过右安装机构安装在右弯折臂28的上端部上，下主夹持机构307与下辅助夹持机构308通过右安装机构安装在右弯折臂28的下端部上，通过夹持机构、背板单元及垫板单元的配合动作以将微通道换热器位于其折弯部两侧的工件结构夹持固定在对应的弯折臂上。

[0041] 如图1所示，垫板单元4包括右垫板单元41与左垫板单元42，右垫板单元41通过右安机构安装在如图4所示的右折弯臂28上，左垫板单元42通过左安装机构安装在如图4所示的左折弯臂27上，以随两折弯臂在折弯过程中的展合运动而绕如图4所示的折弯转轴29转动。

[0042] 下面以右垫板单元41为例对左、右垫板单元的结构进行说明。参见图9，右垫板单元41包括垫板43、横推机构与升降机构。横推机构包括将整个右垫板单元安装至右安机构上的安装座44、横推致动器、直线导轨滑块机构及横向滑座46，直线导轨滑块机构包括固定在横向滑座46两侧上的各三根沿横向布置的直线导轨451及固定在安装座44上且与直线导轨451相配合的滑块452，横推致动器的定子与安装座44固定连接，动子与横向滑座46固定连接，从而推动横向滑座46相对安装座44沿横向往复移动；横推致动器可选自直线电机、气缸、油缸或旋转电机与丝杆螺母机构配合构成直线位移输出装置。升降机构包括升降伺服电机47、通过减速器与升降伺服电机47传动连接的驱动齿轮及与该驱动齿轮配合且固定在垫板43上的升降齿条48；在垫板43的两侧与横向滑座46间布置有沿竖向布置的直线导轨滑块机构，以对垫板43相对横向滑座46在竖向上的滑动进行限位导向。在垫板43内部形成有沿竖向布置的安装槽430，用于安装升降齿条48及容纳驱动齿轮。

[0043] 参见图4至图8，以右安装机构为例，对安装机构的结构进行说明。右安装机构包括横向浮动安装架31及竖向滑板32，背板单元包括背板39；横向浮动安装架31通过横向三个直线导轨滑块机构321、322、323以可沿横向滑动地安装在右折弯臂28上，即相对右折弯臂28可沿浮动横向滑动，从而使安装在横向浮动安装架31上的各部件在折弯过程中能在浮动

横向上随折弯过程的进行而左右浮动,以减少工件出现不期望的变形,横向浮动安装架31包括两条相互平行布置的竖向导槽条311、312及固设在竖向导槽条312外侧面上的竖向直线导轨313;竖向导槽条311、312的内侧面形成有沿其长度方向布置的T型导槽,竖向滑板32的两侧端形成有与该T型导槽相配合的T型侧边缘部,如图7中所示,在竖向导槽条311上形成有T型导槽3111,以对竖向滑板32与横向浮动安装架31间的相对运动进行约束与导向;沿横向布置的直线导轨滑块机构322通过直线导轨滑块机构331而可沿竖向滑动地安装在折弯臂28上;竖向滑板32的后板面与直线导轨滑块机构322的滑块固定连接,从而可通过竖向驱动机构驱动其相对折弯臂28沿竖向往复滑动,该竖向驱动机构包括伺服电机及与伺服电机传动连接的丝杆螺母机构332。

[0044] 上主夹持机构303、下主夹持机构307及下辅助夹持机构308通过其安装座固定横向浮动安装架31上;上辅助夹持机构304通过直线导轨滑块机构331而可沿竖向往复滑动地安装在横向浮动安装架31上,并通过葫芦34吊动其相对横向浮动安装架31移动,及通过手动式夹具341对上辅助夹持机构304与横向浮动安装架31间的相对位置进行锁定。

[0045] 以下辅助夹持机构308为例,对八个夹持机构的结构进行说明。辅助夹持机构308包括安装座384、夹爪380、传递杠杆381及夹持致动器382;传递杠杆381的支点通过铰轴383铰接至安装座384上;夹持致动器382的定子通过铰轴386铰接在安装座384上,动子通过铰轴385与传递杠杆381的受力端铰接;夹爪380与传递杠杆381的施力端固定连接而构成扣合在微通道换热器右下侧端部上的L型结构。下辅助支撑机构38通过其安装座384安装在横向浮动安装架31上。

[0046] 传递杠杆381为增力杠杆;夹持致动器382可选自气缸、油缸、直线电机等直线位移输出装置,本实施例选为气缸,在工作过程中,通过气缸活塞杆相对缸体的伸缩运动而推动传递杠杆381绕铰轴383转动,以控制夹爪380夹持或释放工件。此外,如图8所示,下主夹持机构307包括夹持驱动气缸3071,上主夹持机构303包括夹持驱动气缸3031。

[0047] 右垫板单元41通过其安装座44通过设于竖向导槽条311、312上端部的安装3110、3120而固定在横向浮动安装架31上,通过升降伺服电机47驱动垫板43沿竖向移动以使其下端穿过设于上主夹持机构303的夹爪上的夹持导向孔3031,直至进入与下主夹持机构307相夹持的位置处。

[0048] 背板39上铺设有三块沿竖向排布的尼龙板392,且其下端沿横向外延地设有托板391,背板39通过导向沿夹持横向布置的导向机构安装在竖向滑板32上,即夹持横向为垂直于背板39、垫板43的板面的方向布置,并通过直线位移输出装置驱动其相对竖向滑板32沿夹持横向移动,从而控制其与垫板之间的夹持间距,以对不同厚度的工件进行夹持。在本实施例中,导向机构包括四根相互平行且与背板39固定连接的光轴351,通过光轴351沿滑动轴承3510的滑动而实现夹持横向的导向限位;直线位移输出装置包括驱动气缸352、T型连接件353、楔形滑块354及楔形滑块355,其中,驱动气缸352与横向浮动安装架31固定连接,气缸杆与T型连接件353固定连接以驱动其沿平行于背板39的板面的横向滑动,即T型连接件353通过直线导轨机构而可沿浮动横向滑动地安装在横向浮动安装架31上;在T型连接件353的两横向端上固定有楔形引导块3531、3532,两个楔形引导块3531、3532的相对背板31板面的倾斜方向与倾斜角均相同,楔形滑块354、355分别形成与楔形引导块3531、3532的斜面相配合的楔形面,从而在T型连接件353沿浮动横向滑动的过程中,推动两个楔形滑块沿



夹持横向滑动,从而推动背板39沿夹持横向滑动,以与垫板一起夹持工件。

[0049] 参见图1及图10,在机架10上,位于夹持单元3与垫板单元4的两侧安装有对中单元5,用于推动待折弯工件的折弯部移动至位于折弯单元2的中部位置处,即位于芯棒111侧旁处。对中单元5包括对中致动器50、两根对中驱动连杆511(在图中,连接至右对中单元502上的连杆未示出)、左对中单元501与右对中单元502。

[0050] 对中致动器50为直线位移输出装置,在本实施例中选为气缸。下面以安装在机架10左侧上的左对中单元501为例对左、右对中单元的结构进行说明,右对中单元502的结构与左对中单元501的结构大致对称布置,在此不再赘述。

[0051] 参见图10及图11,左对中单元501包括横向滑板513、第一横向导轨滑块机构、对中调整框架53、左定位块54、第二横向导轨滑块机构及横向驱动机构,两块左定位块54布置在对中调整框架53的右侧面上以对工件左侧位置进行定位。第二导轨滑块机构包括固定在机架10上且沿横向布置的直线导轨551、552及固定在横向滑板513上的滑块,从而使横向滑板513相对机架10可沿横向往复滑动;横向滑板513的下端通过铰轴512与对中驱动连杆511的一端铰接,对中驱动连杆511的另一端与对中驱动器50的动子铰接,其驱动工作原理与折弯单元2的相同,即通过两根对中驱动连杆511构成的V型结构,以推动横向滑板513沿第二直线导轨滑块机构相对机架10在横向上往复滑动。第一横向导轨滑块机构的数量为两个,分别由固定在对中调整框架53上部的直线导轨526与固定在横向滑板513上的滑块523、524构成,及固定在对中调整框架53下部上的直线导轨525与固定在横向滑板513上的滑块521、522构成;横向驱动机构包括对中伺服电机56、丝杆57及与丝杆57啮合的从动螺母,丝杆57可转动地安装在横向滑板513上,从动螺母固定在对中调整框架53上,从而通过伺服电机驱动丝杆57转动而带动对中调整框架53相对横向滑板513移动。

[0052] 参见图1、图2、图3及图10,芯棒单元11包括安装在机架10上的芯棒座110及可拆卸地安装至芯棒安装座110上的折弯芯棒111。在芯棒安装座110与机架10间设有位置微调机构112,芯棒安装座110上设有四个腰圆孔1101,通过拧松穿过腰圆孔1101的固定螺栓,以通过位置微调机构112调整芯棒安装座110沿腰圆孔1101长轴方向的位置。

[0053] 参见图1及图12,上料单元7包括升降机构,通过横向导轨滑块机构可沿横向滑动地安装在升降机构的升降端上的上料升降架70,及用于辅助待折弯工件从平放位置翻转至垂直位置的上料翻转架711。

[0054] 升降机构包括四个导向机构72及两个升降致动器73,升降致动器73为直线位移输出装置;导向机构72通过连接框架701安装至机架10上,包括固定在连接框架701上的滑块721及与滑块721相配合竖向导轨722。横向导轨滑块机构包括固定在上料升降架70下方且沿横向布置的直线导轨741及与固定在竖向导轨722上的滑块742。

[0055] 上料升降架70上固定有尼龙板71;上料翻转架711为一L型构件,其邻近芯棒单元11的一侧通过铰轴铰接至上料升降架70上,且在L型构件与上料升降架70间设有复位件,该复位件用于使该L型构件复位至如图12所示的止挡位置,当上料升降架70处于该止挡位置时,L型构件的折弯内侧用于止挡平放于尼龙板71上的工件,在本实施例中,复位件为复位扭簧7110。

[0056] 参见图1、图13及图15,拨片单元6包括拨片轮60、推动拨片轮60自上而下的移动的致动器61及推动拨片轮60沿插入横向往复移动的致动器,两个致动器均为直线位移输出装

置,在本实施例致动器61选为旋转伺服电机与丝杆螺母机构构成的直线位移输出装置,而驱动拨片轮沿插入横向移动的致动器为气缸,在拨片过程中,拨片轮60绕其安装轴自转。

[0057] 参见图1、图2、图13至图16,插拔单元8包括安装座81,驱动安装座81相对机架10在竖向与横向做二维平面运动的插拔驱动机构,对PU片80的插片过程进行导向的导向机构83,及将拔出后呈倾斜布置的PU片80复位至沿插入横向布置的复位机构84,插入横向是指PU片沿横向插入工件两相邻待弯部件间间隙内的方向。

[0058] PU片80构成本实施例中的间隔限定片,可根据实际使用工况而选用适用硬度的材料制成该间隔限定片,以将微通道换热器的两相邻扁管被折弯部间的间距限定在一定值以上,即用以防止两扁管在折弯后相互贴合而降低产品良率。如图15所示,每片PU片均为U型结构。U型结构的PU片80的两叉臂端801为其固定端,凹槽部802构成对拨片轮60在拨片过程中的避让槽,折弯部设有对芯棒单芯棒111在折弯过程中的避让槽803。

[0059] 插拔驱动机构包括通过横向导轨滑块机构可滑动地安装在机架10上的竖向支座82,推动竖向支座82相对机架10沿插入横向滑动的横向致动器,及竖向致动器。

[0060] 安装座81通过竖向导轨滑块机构安装在竖向支座82上,竖向致动器用于推动安装座81相对竖向支座82沿竖向滑动。竖向致动器为直线位移输出装置,在本实施例中,其包括伺服电机851、竖向丝杠852及从动螺母853,从动螺母853通过连杆854与安装座81固定连接,伺服电机851通过同步带驱动竖向丝杠852转动而驱动与之啮合的从动螺母853沿竖向移动而带动安装座81在竖向上往复移动。

[0061] 横向导轨滑块机构包括固定在底座100上的直线导轨861及安装在竖向支座82底面上的滑块862;横向致动器也为直线位移输出装置,在本实施例中,其包括伺服电机871、横向丝杠862及螺母863,从动螺母固定在竖向支座82的底面上。伺服电机861通过同步带864驱动横向丝杠862转动而驱动与之啮合的从动螺母沿横向移动而带动竖向支座82在横向上往复移动,间接地驱动安装座81在横向上往复移动,即通过竖向致动器与横向致动器的配合而推动安装座81在垂直平面内做二维平面移动。

[0062] 复位机构84包括沿竖向布置的拉杆841,可转动地安装在安装座81上的转轴842,一端与拉杆841铰接而另一端与转轴842固定连接的连杆843,及复位致动器844,PU片80的固定端与转轴842的另一端固定连接。在工作过程可通过复位致动器844提拉拉杆841,从而通过连杆843带动转轴842转动,进而带动PU片80绕转轴842的轴线转动而复位至沿横向布置;拉杆841由两段通过铰接机构连接的上段杆8411与下段杆8412,连杆843的一端通过铰轴845与下段杆8412铰接,上段杆8411穿过限位套846的套孔以对其在横向上的摆动进行限位;复位致动器844的定子通过铰轴铰接至连接座847上,动子与上段杆8411铰接;连接座847与连杆854固定连接。可通过夹爪机构、电磁铁机构、真空吸盘机构等可控制其抓取/释放拉杆041的机构连接841与复位致动器844的动子,以实现复位致动器844在复位过程中提拉拉杆841以复位PU片80而在折弯过程释放对拉杆841进行提拉约束的功能,在本实施例中,将复位致动器844选为气缸,可通过对气缸放气而实现对其动子及与之连接的拉杆841的提拉约束,以使PU片80为浮动地安装在安装座81,即在折弯过程中,转轴842可随PU片80倾斜而转动,以减少PU片80在折弯过程中的变形及便于后续的拔出处理。

[0063] 在本实施例中,拨片单元6整体地安装在竖向支座82上,以通过伺服电机871控制器其在横向位置,并在工作过程中,通过气缸610的活塞杆将竖向支座82紧压在横向导轨机

构862上,以提高其在工作过程中的位置稳定性。

[0064] 参见图1、图2、图3及图16,导向机构83包括梳齿板830及推动梳齿板830沿横向往复移动的横向致动器831、832与沿竖向往复移动的竖向致动器,梳齿板830上设有两排沿竖向均匀布置用于供间隔限定片穿过的梳齿槽8300,通过竖向致动器推动梳齿板830沿竖向移动而使梳齿槽8300与PU片80对准以保持PU片80沿横向布置,并通过横向致动器831、832一起推动梳齿板830沿横向移动而对PU片进行导向,以确保其能准确地插入微通道换热器的两扁管之间的间隙内。在本实施例中,竖向致动器为气缸,可通过对气缸进行放气而实现梳齿板830在折弯过程中为处于浮动状态,以使梳齿板830能随PU片80的弯折而在竖向进行位置微调。

[0065] 参见图1、图2、图3及图16,用于将经折弯处理后工件的弯折处的凸起进行压低处理的压凸起单元9,以使弯折后的凸起高度符合图纸设计要求。压凸起单元9通过连接板安装在梳齿板830上,包括位于芯棒单元11中的芯棒111侧旁的压块91、驱动压块沿竖向往复移动的致动器92、连接致动器92的动子与压块91的L型连接件93及用于对L型连接件93沿竖向的位移进行限位导向的导轨滑块机构94,导轨滑块机构94中的直线导轨固定在L型连接件93上,致动器92为直线位移输出装置。

[0066] 参见图1至图17,使用折弯设备1对待折弯工件微通道换热器进行折弯的过程包括上料步骤S1、插片步骤S2、拨片步骤S3、预折弯步骤S4、回折步骤S5、拨片步骤S6、再折弯步骤S7及下料步骤S8。

[0067] 上料步骤S1,通过上料单元7将工件搬运并翻转、下降以使其下端抵靠在托板391上,将芯棒111插入芯棒安装座110上,且使芯棒111位于工件的折弯位置邻近工件折弯内角的一侧;接着控制对中单元5与夹持单元3动作而将工件对中夹紧。

[0068] 将微通道换热器横向放倒而平放于尼龙板71上,且使其下端抵靠在上料翻转架711上。利用把手712人工推动上料升降架70沿横向朝靠近夹持单元3的方向移动至微通道换热器的下端抵靠在尼龙板392上,即沿插入横向移动;利用上料翻转架711,人工抓住微通道换热器的上端部,使其绕上料翻转架711的铰轴翻转至大致沿竖向布置;控制升降致动器73驱动上料升降架70下降至微通道换热器的下端抵靠在托板391上并托举工件;将芯棒111插入芯棒安装座110上,且使芯棒111位于工件的折弯位置邻近工件折弯内角的一侧;在上料升降架70下降至工作台下方的过程中,上料翻转架711在复位扭簧7110弹性恢复力的作用下而复位至止挡位置处。

[0069] 根据操作人员通过触摸屏输入的夹持对中操作指令,(1)控制单元控制主夹持机构夹持,即驱动上主夹持机构302、303归位以供垫板43可下降而穿过夹持导向孔3031,而下主夹持机构306、307夹持至托住工件的下端部;(2)控制对中单元5根据通过触摸屏输入的微通道换热器的横向尺寸及折弯部位位于横向上的位置数据,先通过两个伺服电机56工作而使左右定位块之间的间距大于工件横向尺寸的同时,且左右定位块与芯棒111之间间距差满足工件折弯部与其中心位置间偏差关系,接着控制对中致动器50动作而推动左右定位块朝机架10中心位置运动而对微通道换热器在横向上的位置进行调整而实现中对,即工件折弯部位位于芯棒111的位置处;(3)控制上辅助夹持机构301、304向下移动至与下辅助夹持机构305、308在竖向上匹配工件的尺寸,并驱动夹持致动器控制夹爪夹持住微通道换热器的上下两端,以对工件位置进行辅助夹持;接着控制垫板单元4驱动垫板43下移以穿过上主

夹持机构302、303的夹爪上的夹持导向孔,并使工件位于背板39与垫板43之间;(4)控制辅助夹持机构张开以释放对工件的辅助夹持,接着控制背板单元中的直线位移输出装置动作而使背板39与垫板43一起夹持在工件的两面上而完成对工件的夹持,用垫板43、背板39的整个板面对工件进行夹持,有效地防止工件在折弯过程中出现不期望的变形,同时在本实施例中选用大垫板与大背板而可适用于多种尺寸的待折弯工件。

[0070] 插片步骤S2,控制插片单元8将PU片80插入微通道换热器的相邻两扁管之间的间隙内,即插入工件的两相邻的折弯部件之间的间隙内。

[0071] 控制插拔驱动机构中的横向致动器驱使PU片80沿横向移动至邻近工件的位置,接着控制导向机构83驱动横向致动器831移动至邻近工件的位置,接着控制插拔驱动机构中的横向致动器驱使PU片80沿横向插入两个微通道换热器的两扁管间的间隙内,即驱动PU片80沿插入横向移动。

[0072] 拨片步骤S3,控制拨片单元6的拨片轮60对微通道换热器的扁管自上而下地进行拨片处理,即对工件进行拨片处理。

[0073] 预折弯步骤S4,控制折弯单元2将工件折弯第一角度。在本实施例中,要求将微通道换热器折弯145度,即预定折弯角度为145度,使折弯之后两侧部间的夹角为35度;第一角度通常为小于等于预定折弯角度,优选靠近预定折弯角,在本实施例选为等于预定折弯角,即第一角度为145度。

[0074] 在预折弯过程中,由于工件折弯部对PU片80夹紧并随着弯折变形会拉紧PU片80,要求再预折弯过程中控制插拔驱动机构中的横向致动器驱使PU片80沿横向向前移动一定距离,通常要向前推10毫米至20毫米,以避免PU片80被拉紧而降低其使用寿命。

[0075] 回折步骤S5,控制折弯单元2将经预折弯处理的工件回折第二角度,第二角度小于第一角度。通过回折是使在大折弯角度的工况下,便于将PU片拔出,要求回折角度小于第一角度,在本实施例中选将第二角度选为55度,即回折后工件两侧夹角为90度。

[0076] 拨片步骤S6,控制插拔单元8从经回折处理的工件中拔出间隔限定片。

[0077] 根据折弯之后PU片80的大致倾斜角度设置,设定插拔驱动机构中的横向致动器与竖向致动器的驱动位移速率之比,即二者之比等于PU片倾斜角的正切值,从而对PU片施加沿其倾斜方向布置的拉力,从而使PU片80大致沿其倾斜方向被拔出,以便于将其拔出不会折弯等问题。可将PU片的倾斜角默认为45度而更贴近各种情况。

[0078] 在拨片的过程中,驱动梳齿板830沿横向后退一定距离,以避免PU片80在拨片过程中从梳齿板830的梳齿槽中脱离。

[0079] 再折弯步骤S7,控制折弯单元2将经拨片处理的工件折弯第三角度至预设形状。其中再折弯步骤S7可进行一次,即一次到位地将工件折弯至夹角为35度位置,也可通过两次以上的折弯而将工件折弯夹角为35度的位置,即在本实施例中,第三角度可等于55度,也可小于55度而进行两次以上的折弯,根据实际使用工况进行设置第三角度的大小。

[0080] 下料步骤S8,控制夹持单元3动作而释放经折弯后的工件,并将工件从折弯设备上搬运下架。

[0081] 在控制夹持单元3释放工件的过程中,通过驱动背板39朝后移动一定距离,并驱动垫板43后退以从夹持导向孔3031中上升至与夹持导向孔3031脱耦,接着驱动上主夹持机构的夹爪张开。

[0082] 接着控制升降致动器73驱动上料升降架70上升至微通道换热器的下端抵靠在上料翻转架71,人工从芯棒安装座110上取下芯棒111,接着人工拉动上料升降架70而将产品拉离折弯臂。

[0083] 在完成拨片后,可对PU片80的位置进行复位处理,复位处理可与再折弯步骤一同进行而节省时间;也可以在后续的工序中进行。

[0084] 在上述各步骤中,其中,插片步骤S2、拨片步骤S3、预折弯步骤S4、回折步骤S5、拨片步骤S6及再折弯步骤S7为由折弯设备的控制单元控制各单元相互配合而执行,其他步骤由人工与机器配合而完成。

[0085] 在本实施例中,各个单元安装在机架10上的安装方式包括直接固定连接的安装方式,还包括通过将单元与机架也固定在基座上的间接安装方式。

[0086] 在本实施例中,竖向是指沿芯棒111的轴向布置,横向为平行于以竖向为法向的平面;在本实施例中,竖向沿垂向布置,而横向为水平方向。

[0087] 本实用新型的主要构思是通过在现有折弯设备的技术上增设插拔单元,以用于在拨片单元对工件进行拨片处理前,在工件的被折弯部件间插入间隔限定片,及在工件经拨片处理与至少一次折弯处理后拔出间隔限定片,以防止工件在折弯后出现两相邻折弯部件贴合的问题,有效地提高工件折弯处理的良品率;根据本构思,折弯单元、夹持单元、芯棒单元、对中单元及拨片单元的结构并不局限于上述实施例与背景技术所列对比文件所公开的结构,还有多种显而易见的变化;此外,对于插拔单元的结构,其为用于将间隔限定片沿插入横向插入工件两相邻待弯部件间的间隙内,并在拨片处理与折弯处理后将间隔限定片拔出,即只要求其能控制用于安装间隔限定片的安装座能携带间隔限定片在插入横向与竖向两个方向做二维移动即可,其具体结构并不局限于上述实施例中的结构,还有多种显而易见的变化。

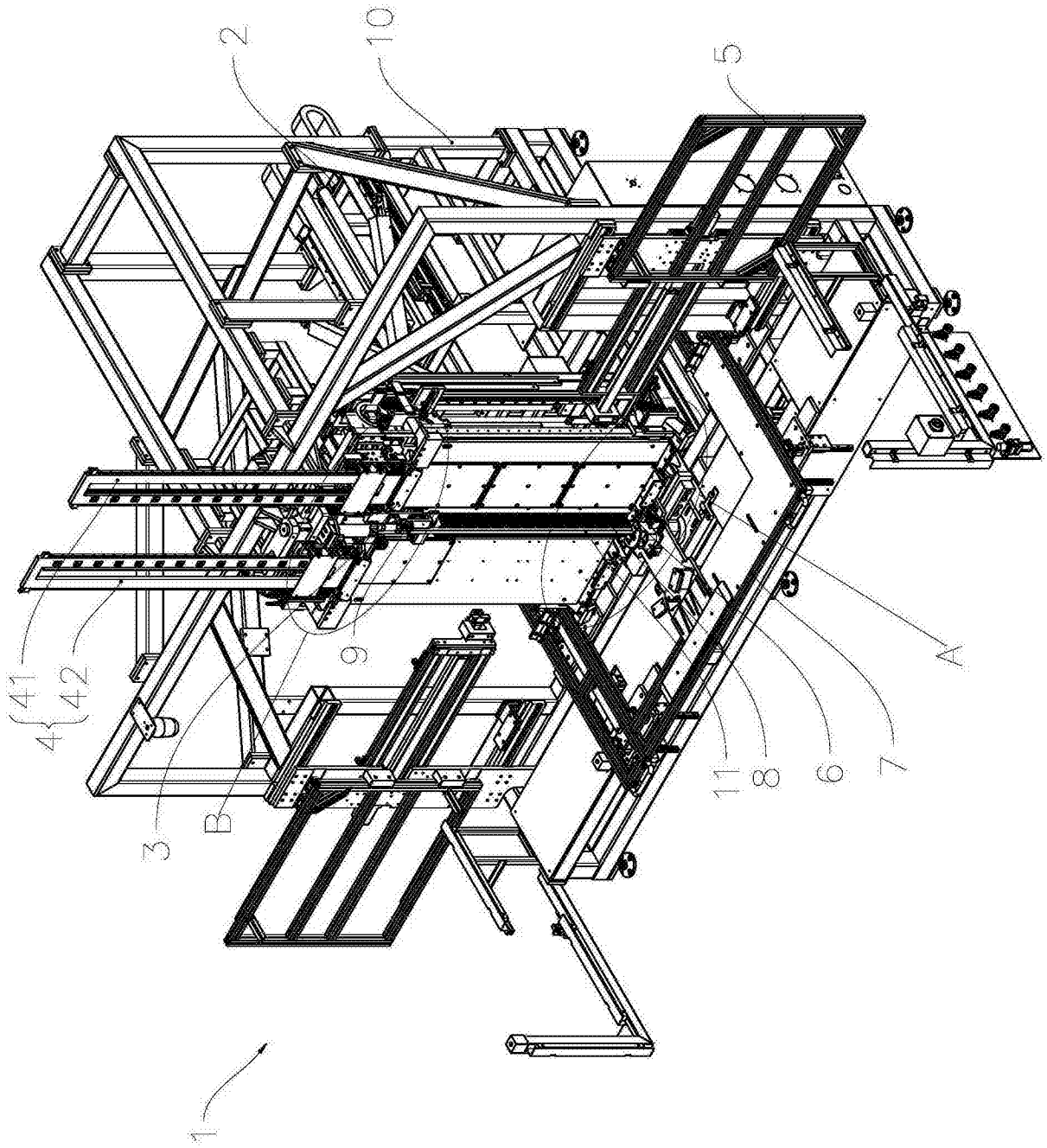


图1

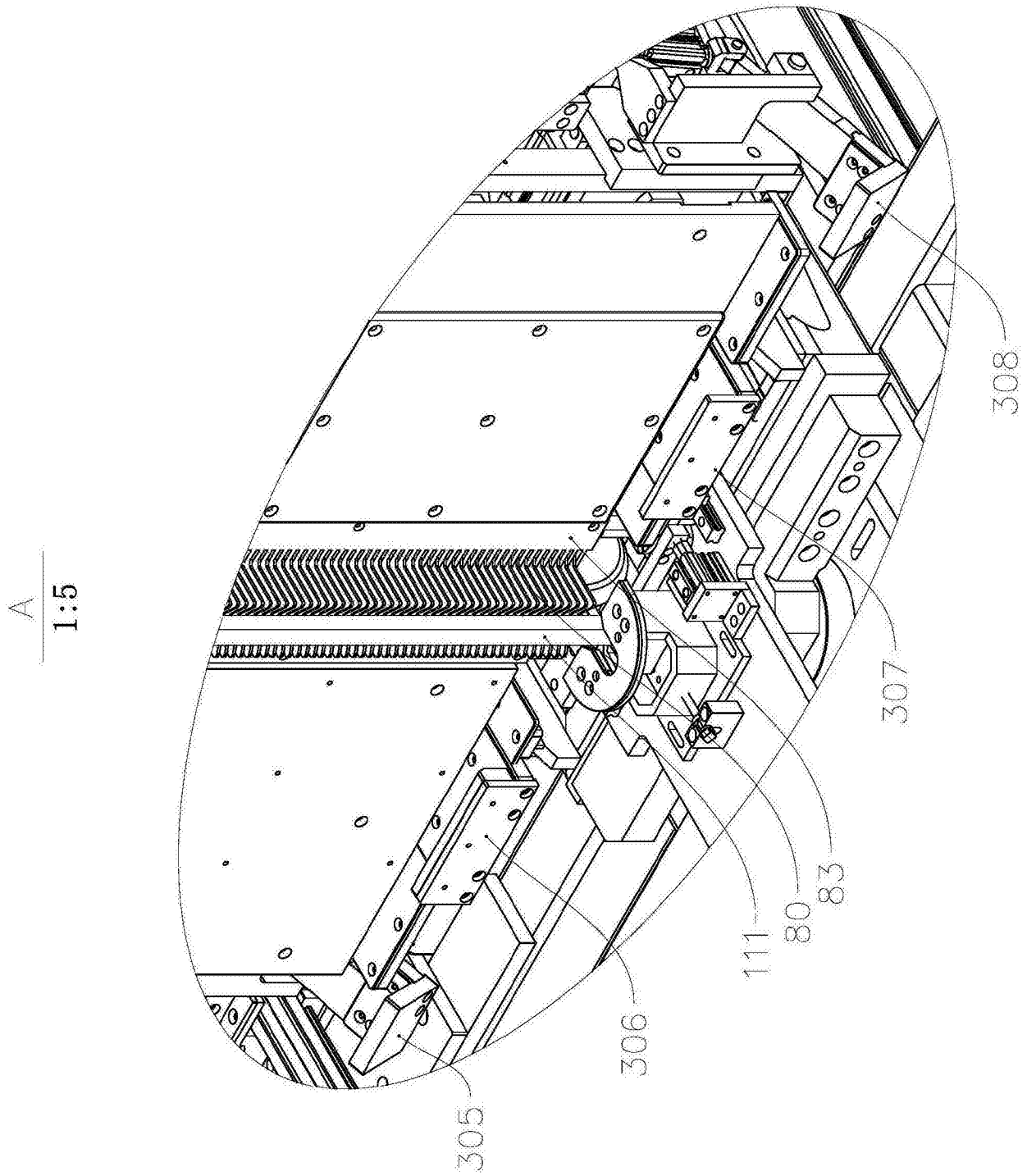


图2

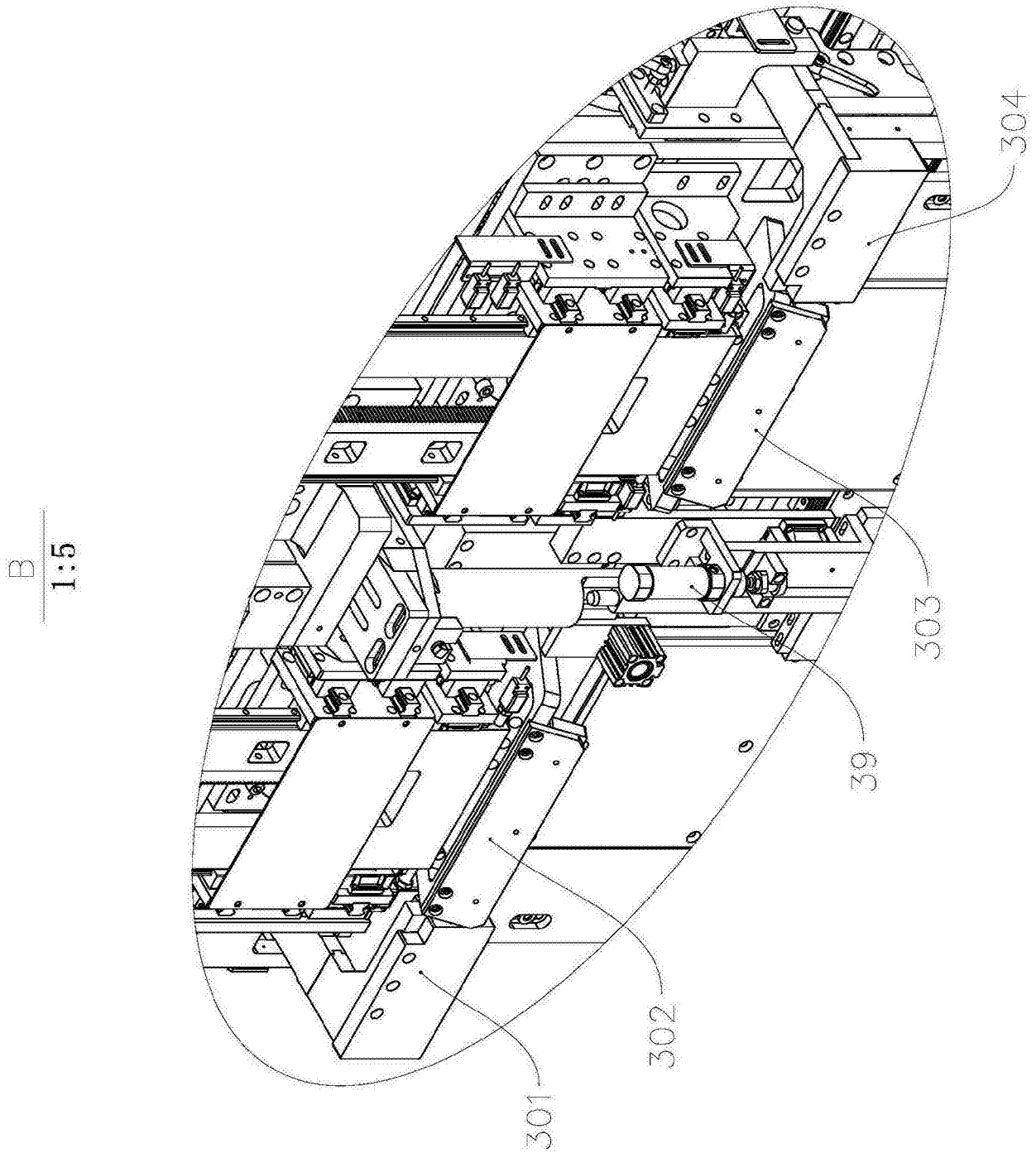


图3



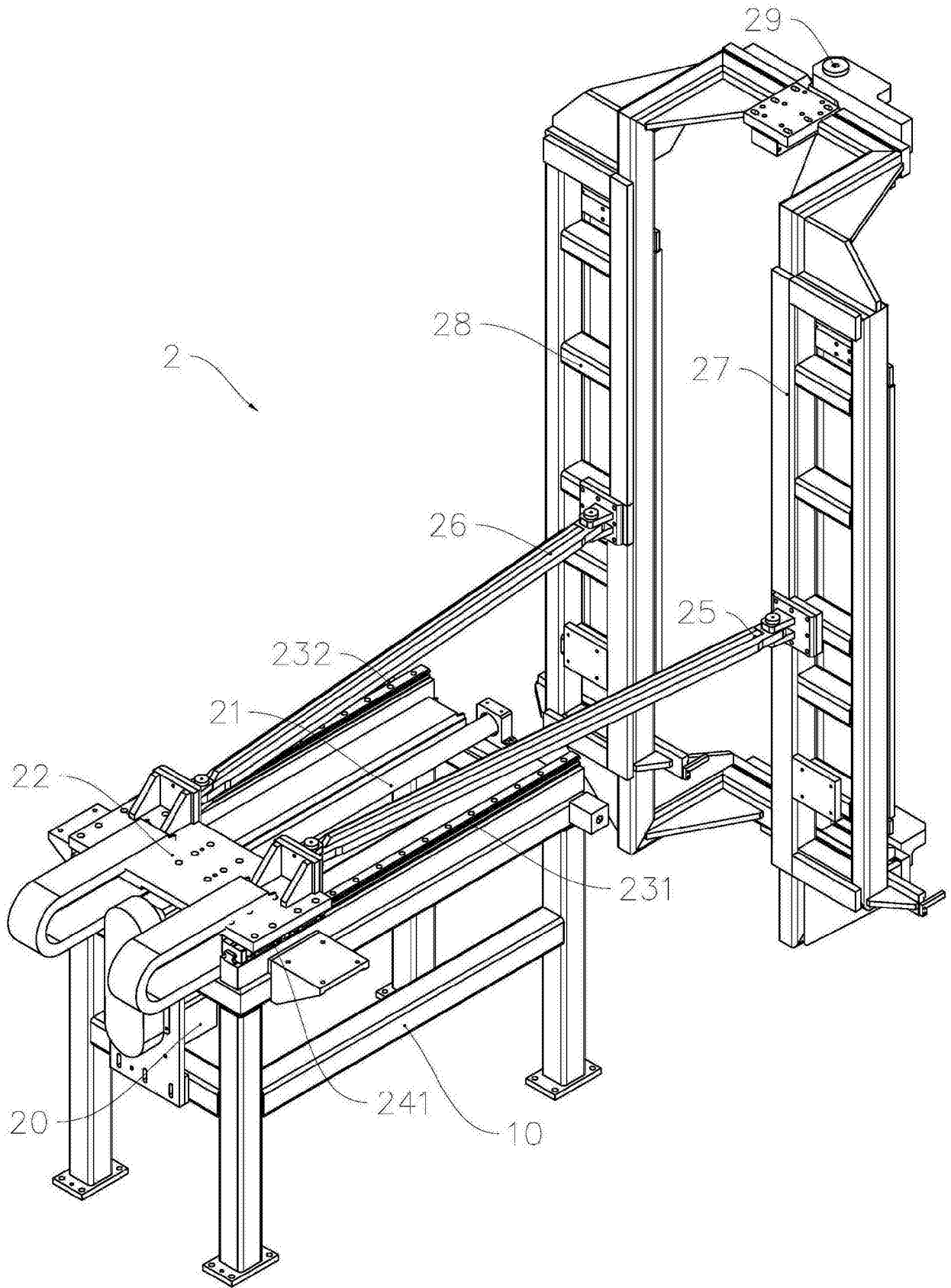


图4

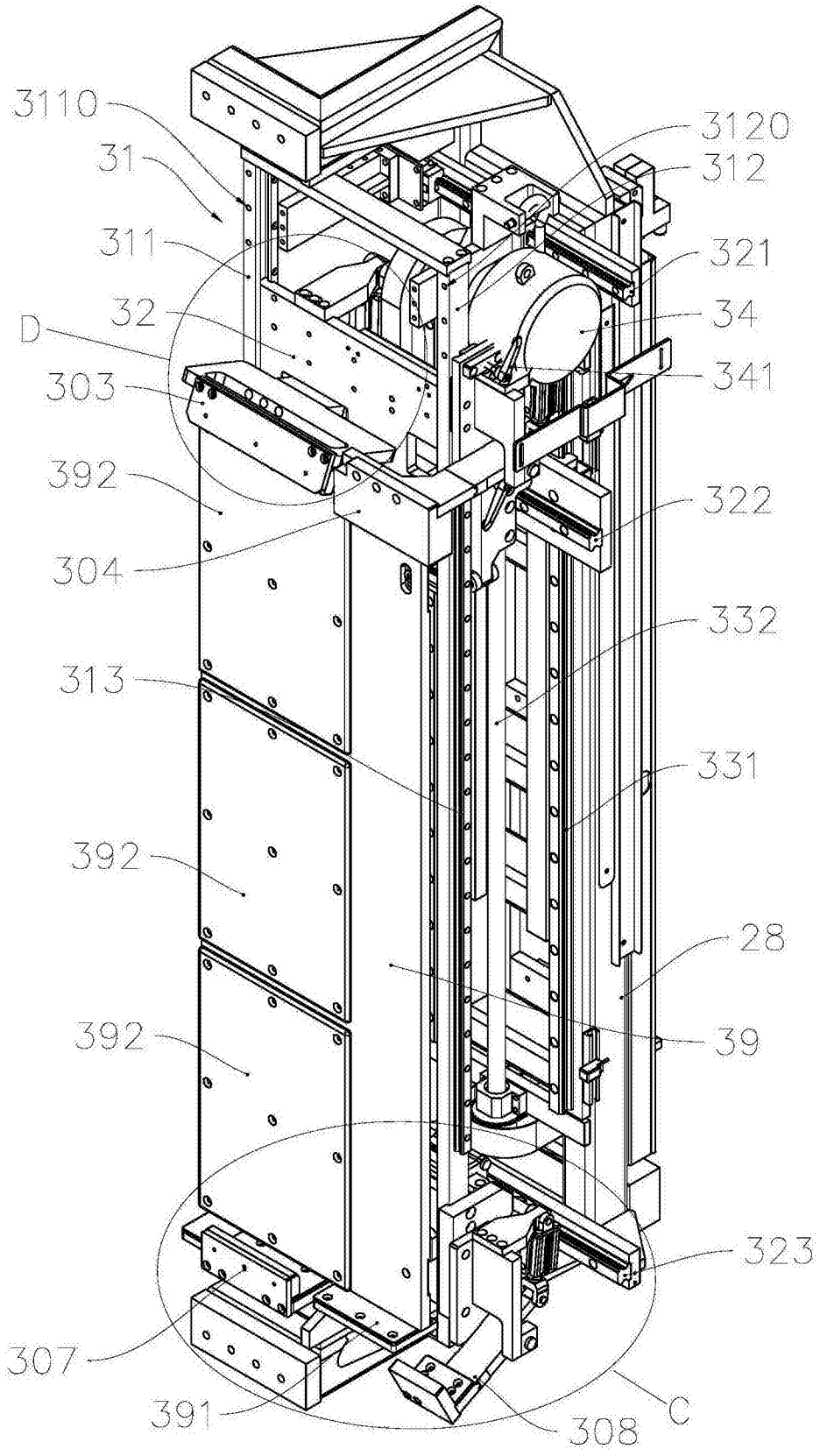


图5

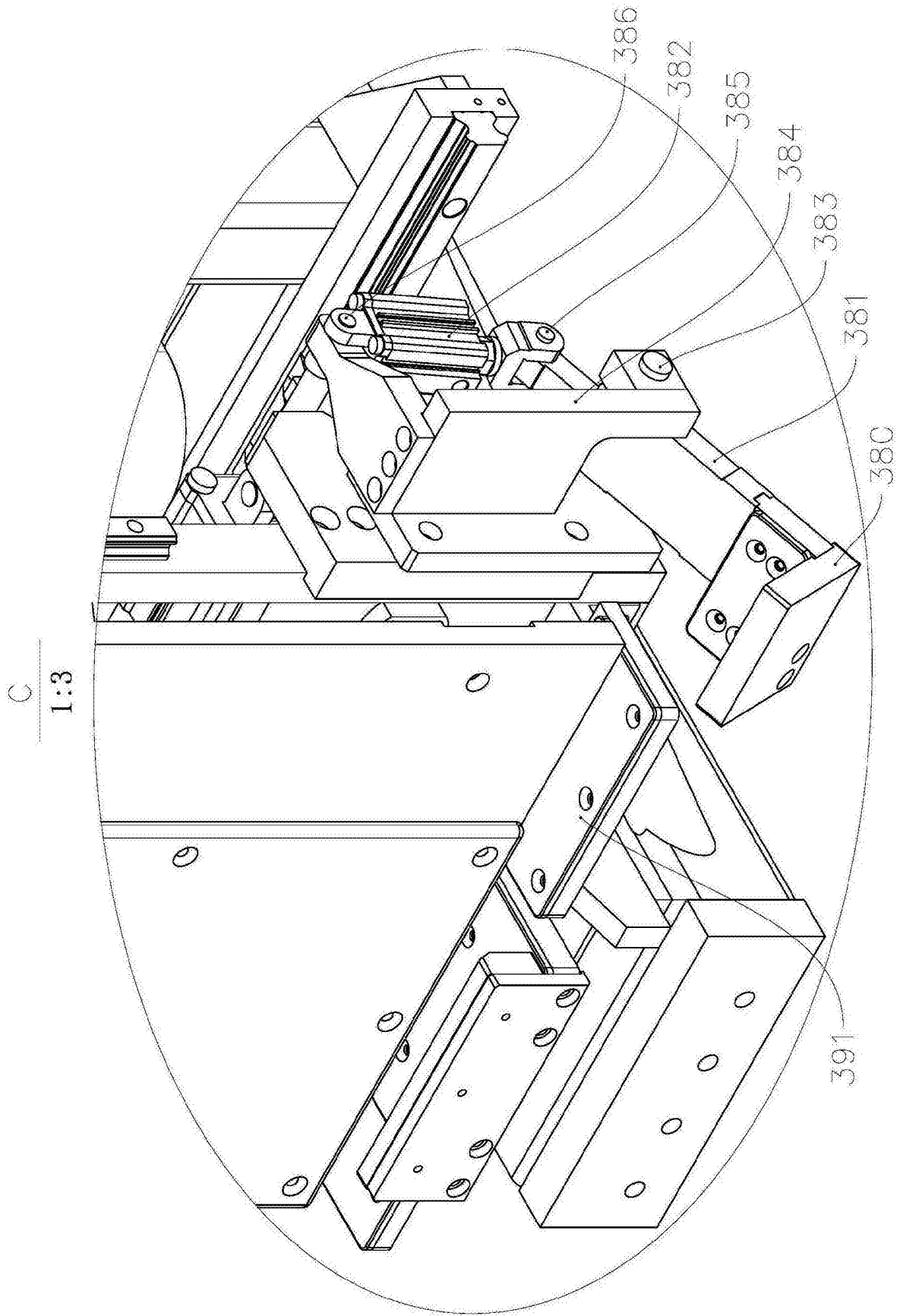


图6

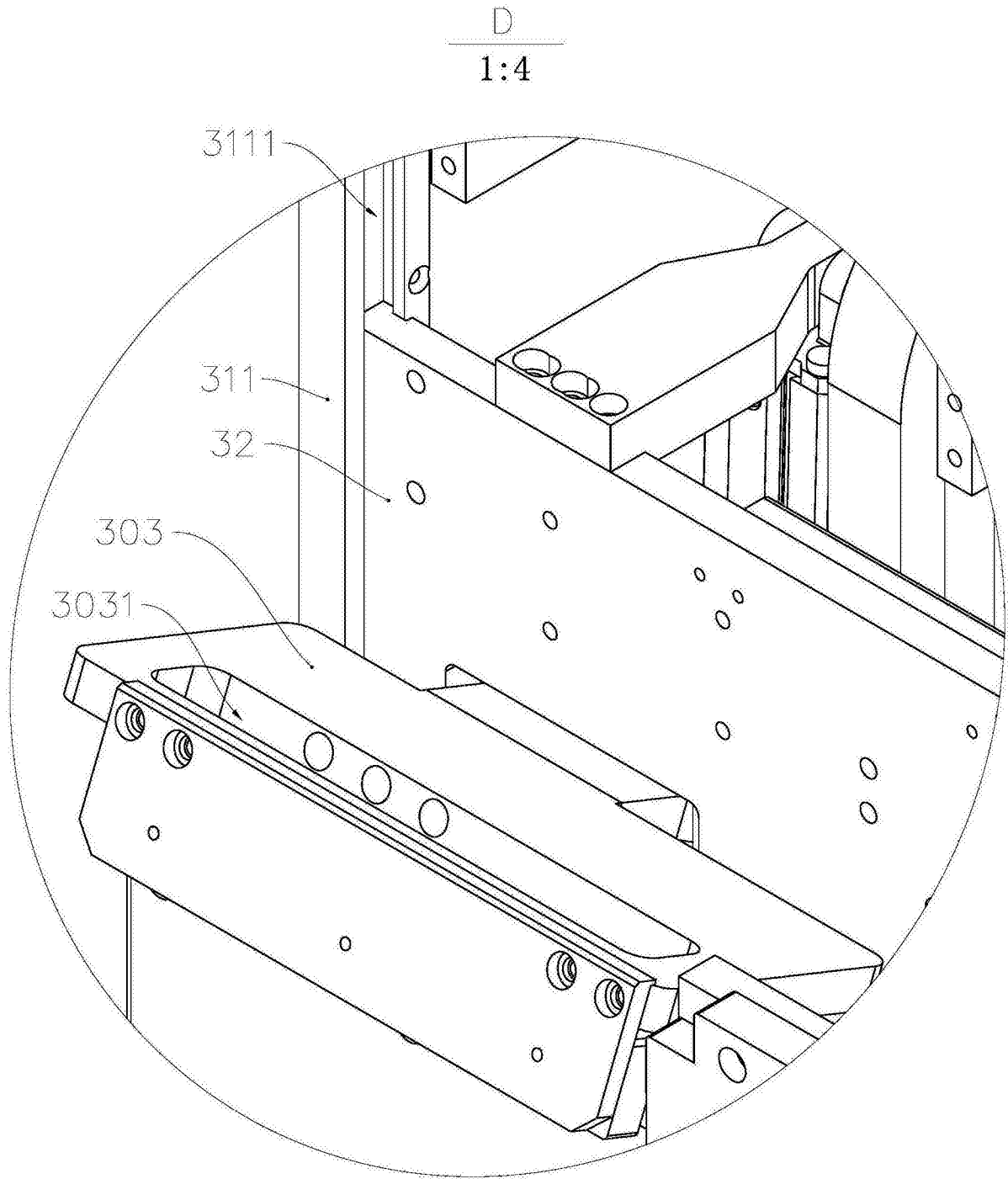


图7

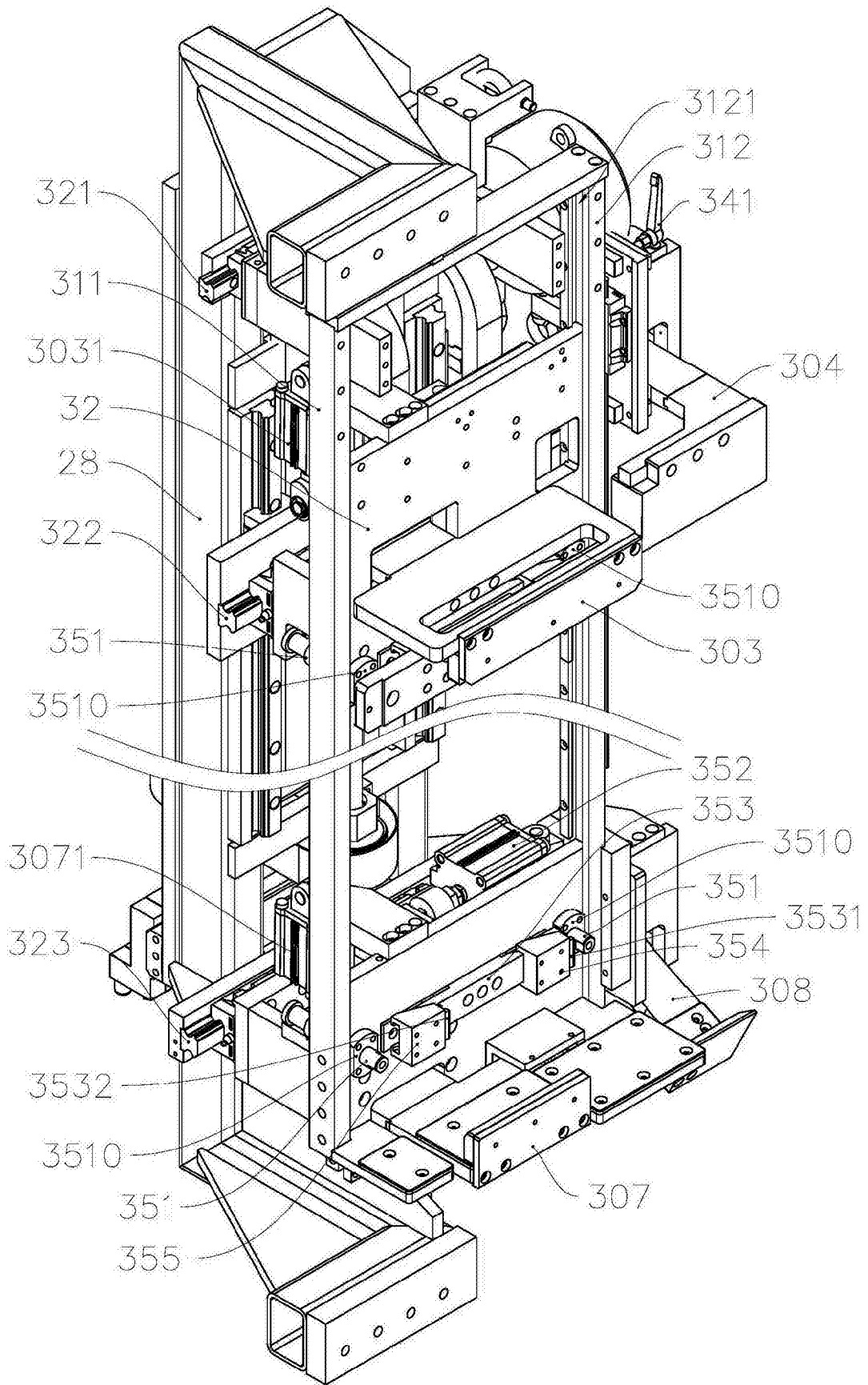


图8

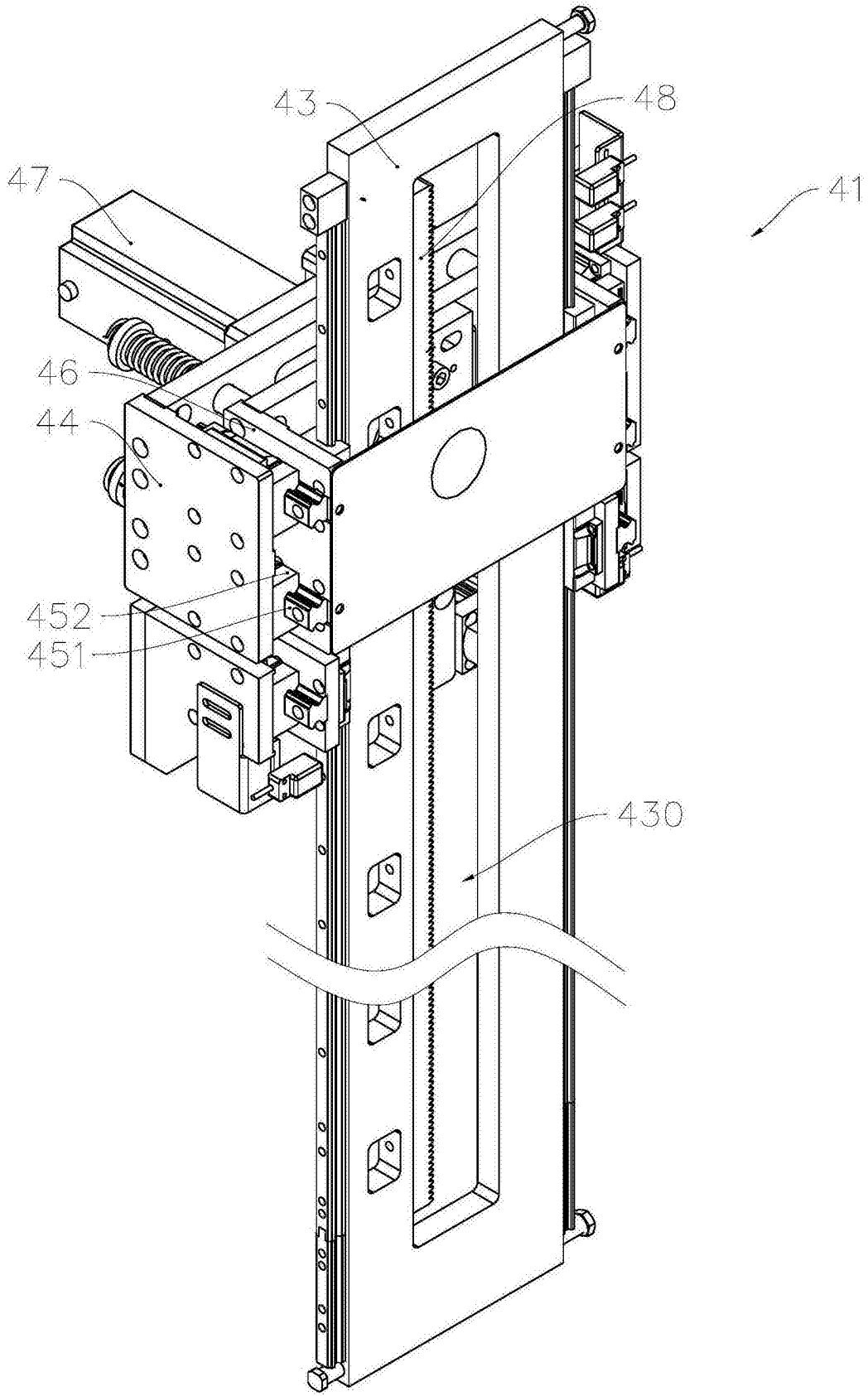


图9

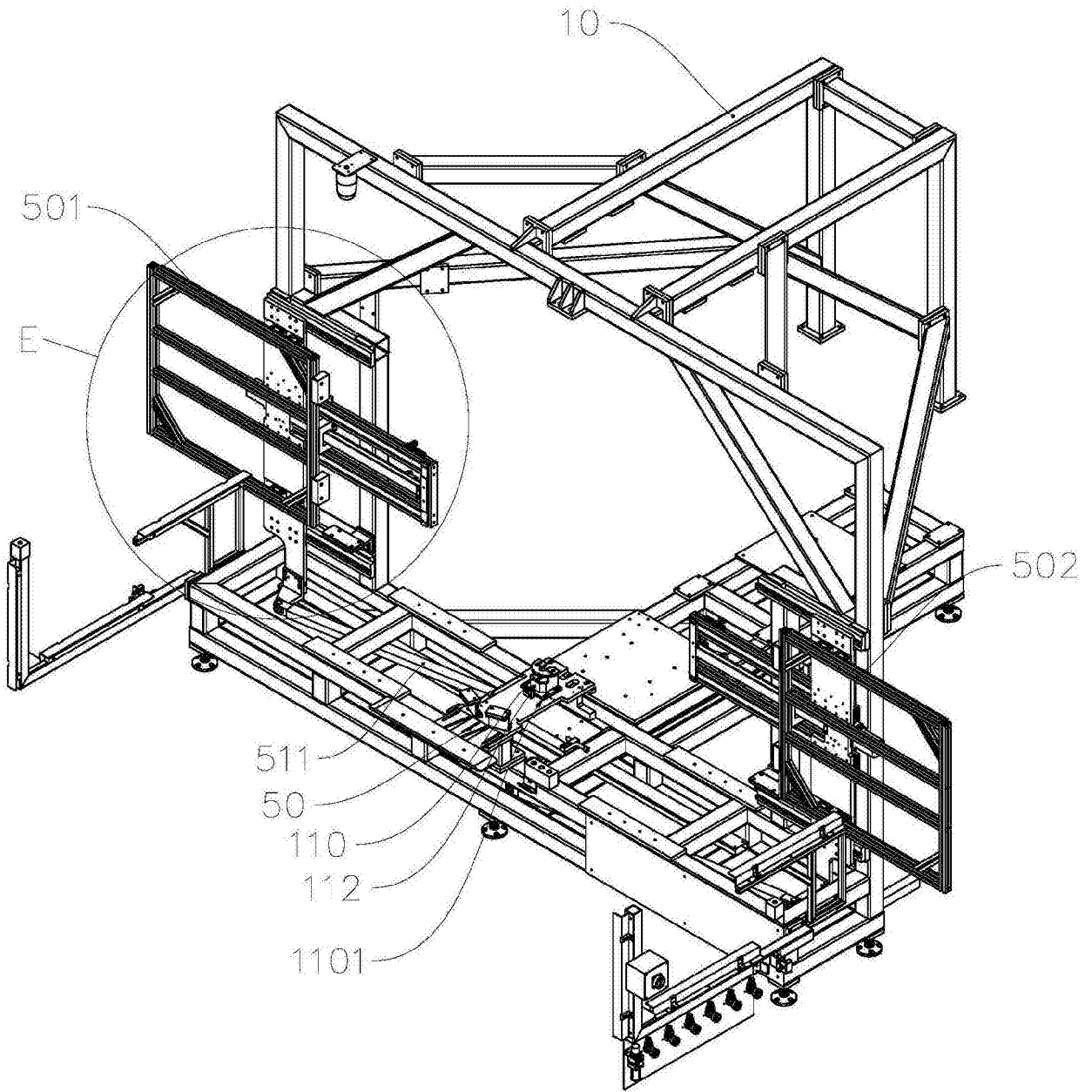


图10

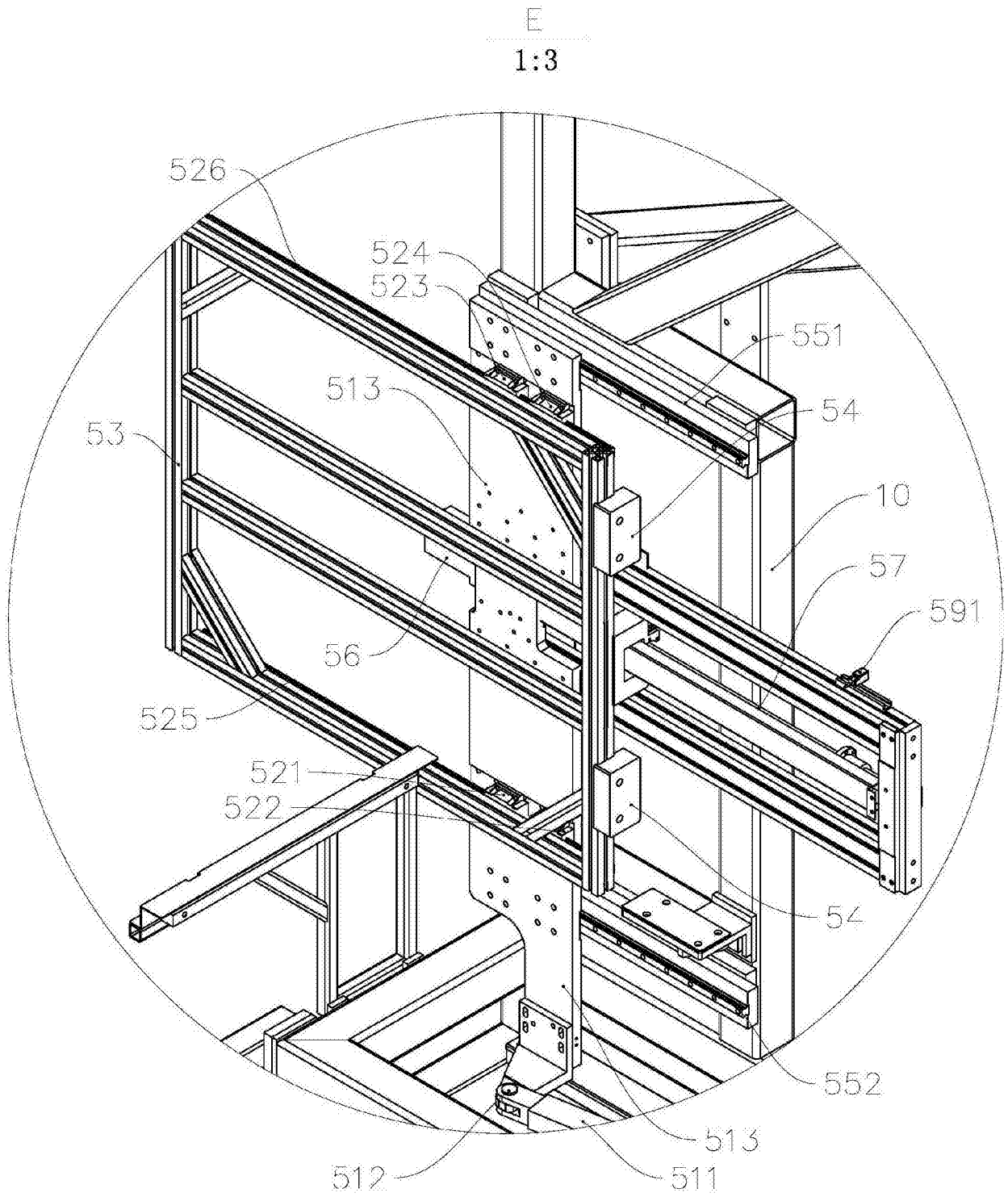


图11



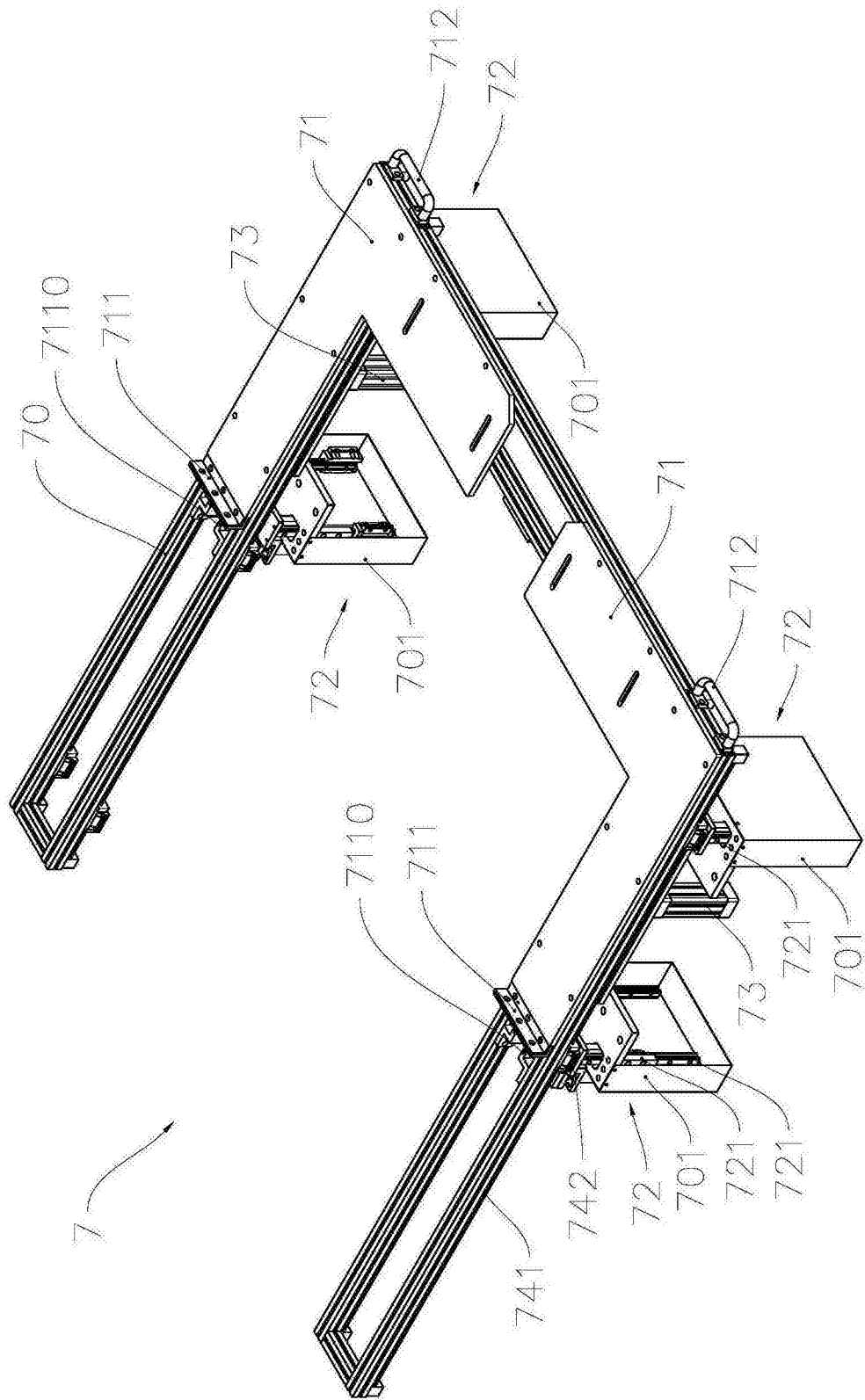


图12

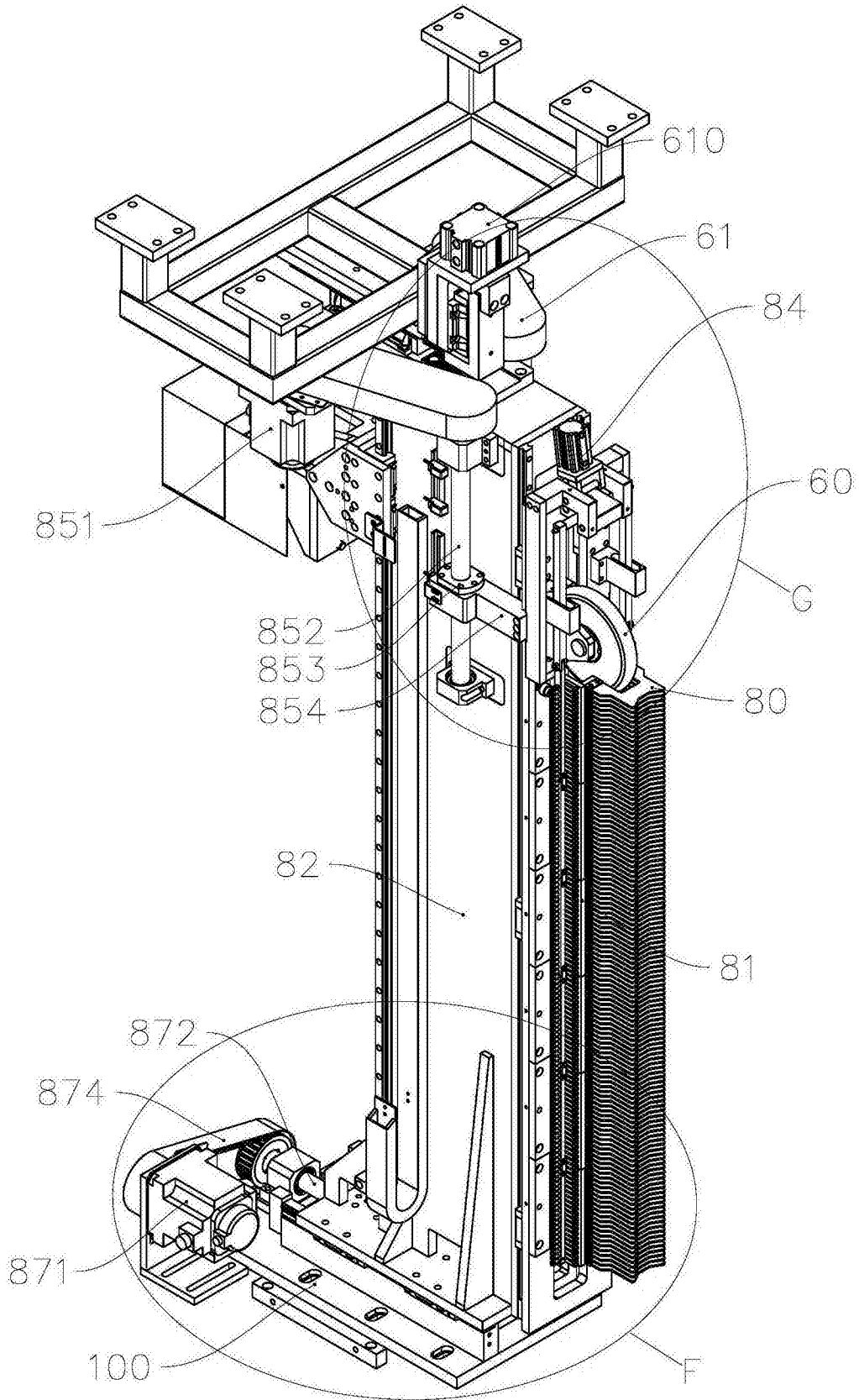


图13

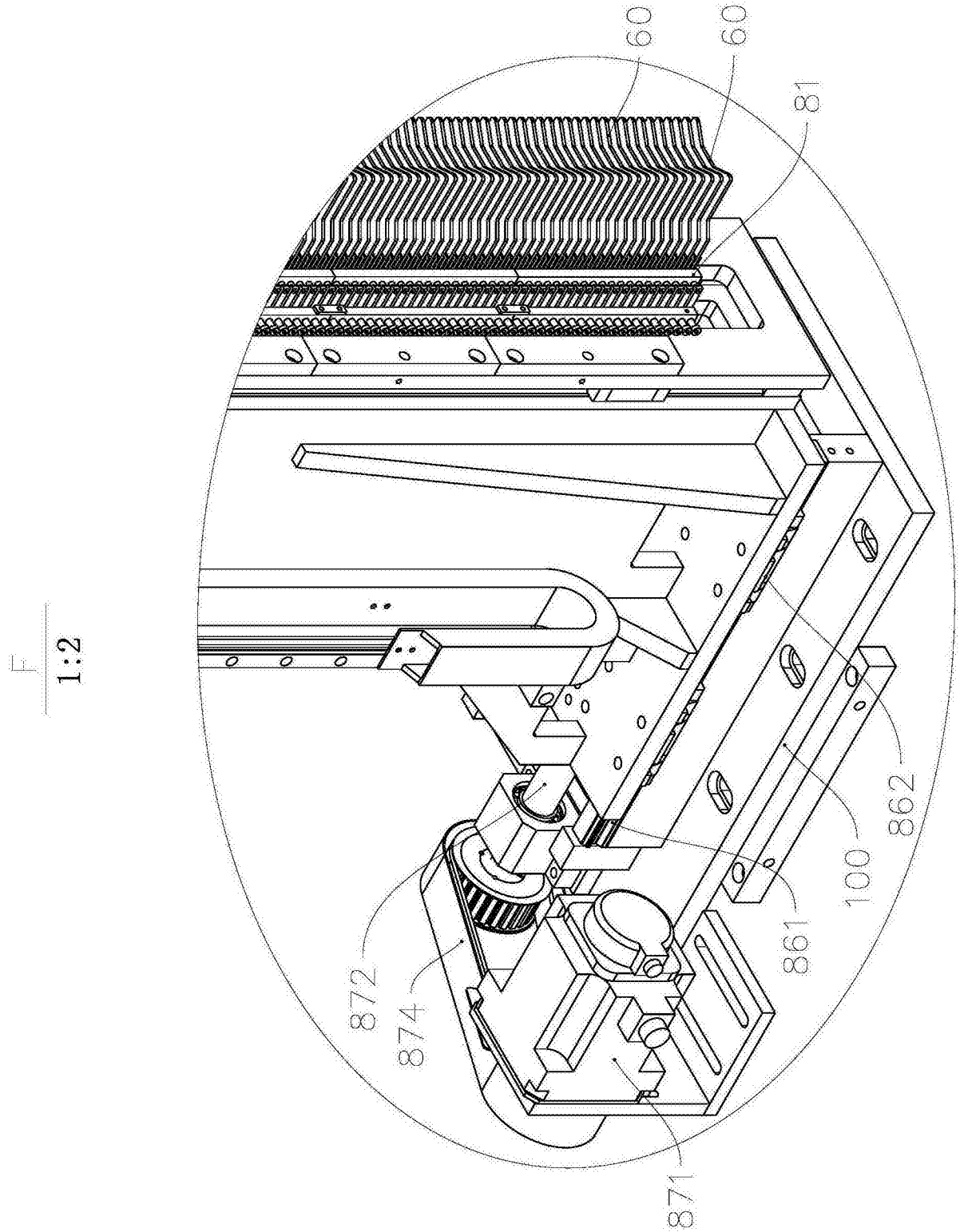


图14

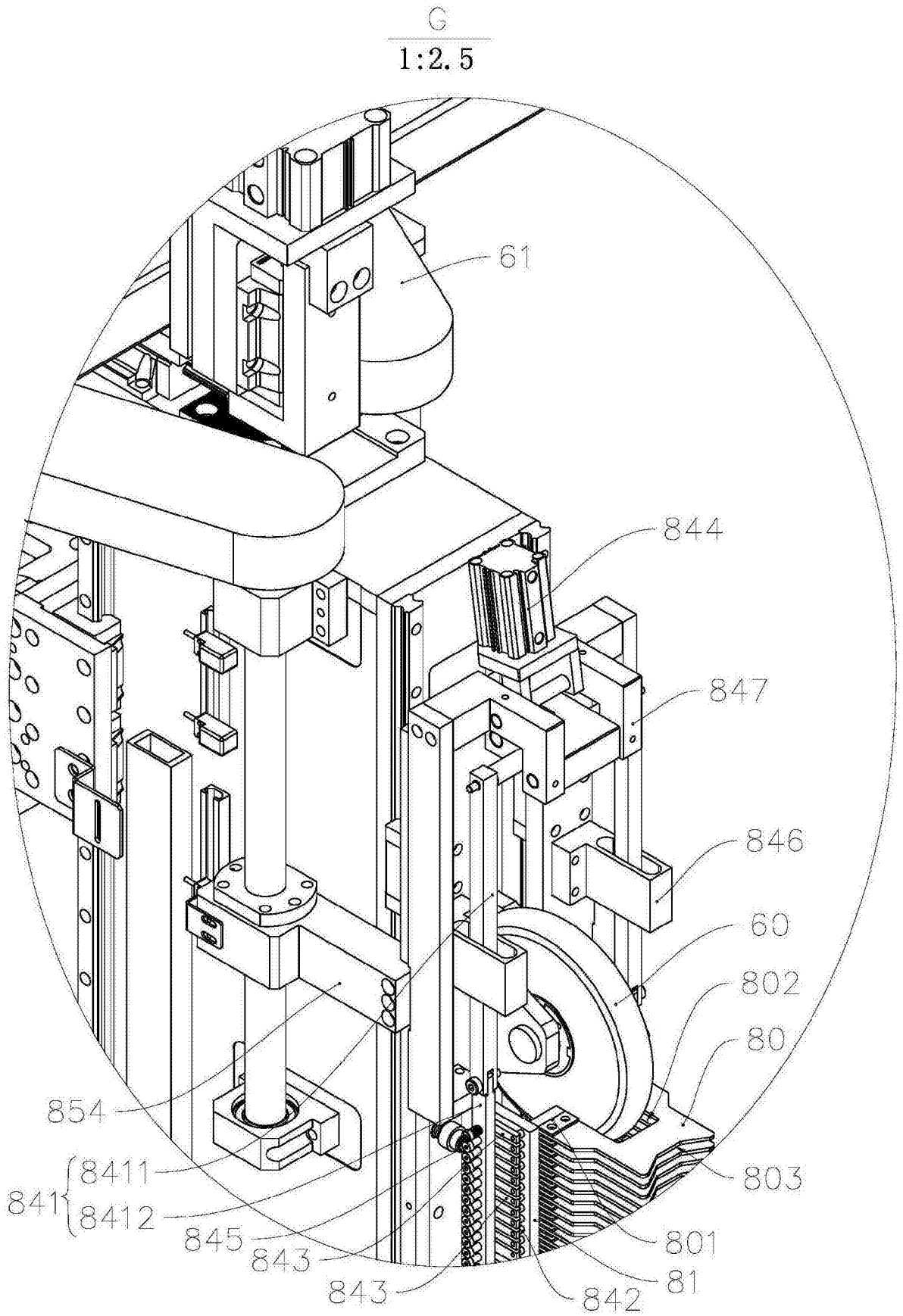


图15

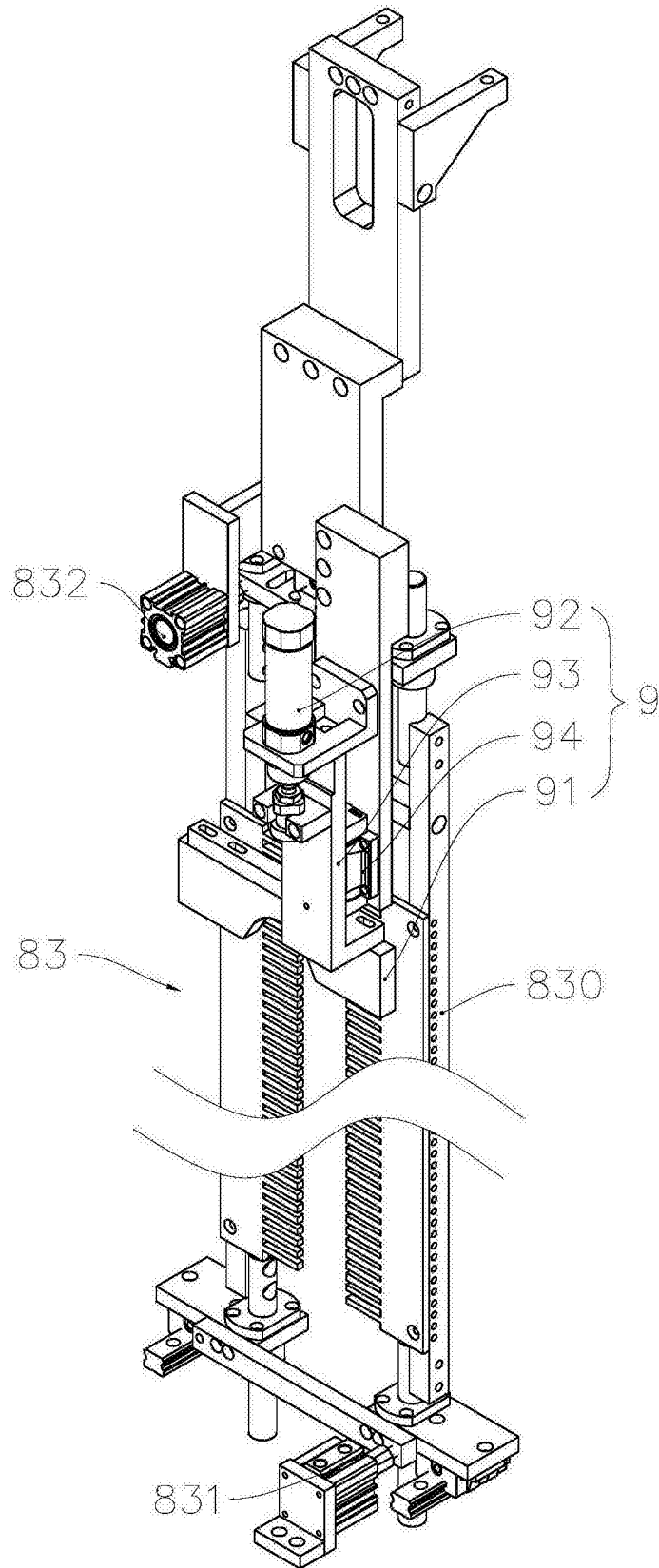


图16

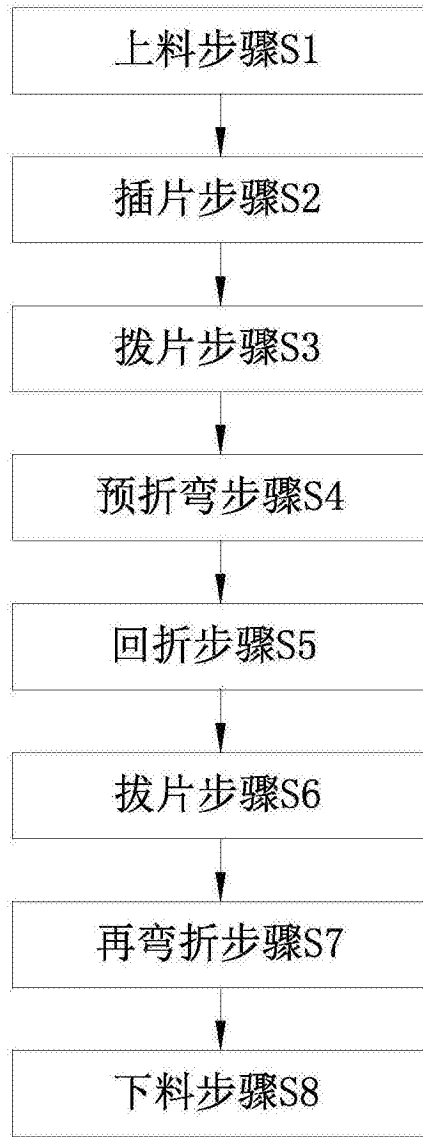


图17