



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208644766 U

(45)授权公告日 2019.03.26

(21)申请号 201821495739.4

(22)申请日 2018.09.12

(73)专利权人 常州阳德自动化科技有限公司
地址 213000 江苏省常州市新北区黄河西路197号2号楼2楼

(72)发明人 林玉巧 杨雪飞 马坤 张玲

(51)Int.Cl.

B23Q 3/08(2006.01)

B23C 3/16(2006.01)

B23C 3/18(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

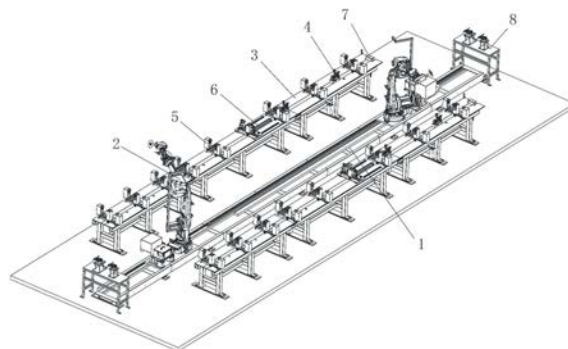
权利要求书2页 说明书5页 附图9页

(54)实用新型名称

用于风力发电机叶片的多功能三维自动铣切装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种用于风力发电机叶片的多功能三维自动铣切装置,包括移动轨道、设置在移动轨道上的若干机器人机构及对称设置在移动轨道两侧的多功能定位压紧工作台,机器人机构可沿移动轨道滑动,机器人机构上安装有可对风力发电机叶片进行铣切的刀具组件,多功能定位压紧工作台包括工作台本体及设置在工作台本体上的阻挡机构、移动定位机构及压紧机构。该用于风力发电机叶片的多功能三维自动铣切装置通过阻挡机构、移动定位机构及压紧机构的相互配合,能够实现多种型号的风力发电机叶片的自动定位和夹紧,定位准确可靠,从而便于全方位加工,自动化程度较高,大大提高了加工效率,加工精度高,降低了工人的劳动强度,具有推广使用价值。



1. 一种用于风力发电机叶片的多功能三维自动铣切装置,其特征在于:包括移动轨道、设置在移动轨道上的若干机器人机构及对称设置在移动轨道两侧的多功能定位压紧工作台,所述机器人机构可沿移动轨道滑动,机器人机构上安装有可对多功能定位压紧工作台上的风力发电机叶片进行铣切的刀具组件,所述多功能定位压紧工作台包括工作台本体及设置在工作台本体上的阻挡机构、移动定位机构及压紧机构,所述阻挡机构设置在工作台本体一端,阻挡机构包括第一升降气缸及挡板,所述第一升降气缸通过导轨组件驱动挡板上下移动,所述移动定位机构为多个,沿工作台本体长度方向均匀分布,移动定位机构包括安装座、升降台、第二升降气缸、第一无杆气缸、夹紧气缸及夹紧块,所述安装座固定在工作台本体上,所述第二升降气缸固定在安装座上,所述升降台设置在第二升降气缸顶端,第二升降气缸可驱动升降台上下移动,所述第一无杆气缸固定在升降台上,所述夹紧气缸固定在第一无杆气缸上,所述夹紧块对称设置在夹紧气缸顶端两侧,夹紧气缸可驱动夹紧块同时向内或向外移动以夹紧或松开风力发电机叶片,第一无杆气缸可驱动夹紧气缸左右移动以使风力发电机叶片端部与挡板相抵靠,所述压紧机构为多个,沿工作台本体长度方向均匀分布,压紧机构包括支撑座及对称设置在支撑座两侧的压紧组件,所述压紧组件包括移动座、前后气缸、前后导轨、第三升降气缸、旋转压紧块及水平定位块,所述移动座设置在前后导轨上,所述前后气缸与移动座连接,前后气缸可驱动移动座沿前后导轨前后移动,所述水平定位块固定在移动座顶端,水平定位块上开设有可与风力发电机叶片边缘相卡合的凹槽,所述第三升降气缸固定在移动座上,所述旋转压紧块设置在移动座顶端并与移动座旋转连接,旋转压紧块一端与第三升降气缸连接,第三升降气缸可驱动旋转压紧块旋转以使旋转压紧块另一端压紧风力发电机叶片。

2. 根据权利要求1所述的用于风力发电机叶片的多功能三维自动铣切装置,其特征在于:所述用于风力发电机叶片的多功能三维自动铣切装置还包括两对称设置在移动轨道两端的快抓手抓架,所述快抓手抓架包括底架及固定在底架顶端的若干刀具定位组件,所述刀具定位组件包括若干支撑柱、支撑台及刀具组件,所述支撑台通过支撑柱固定在底架顶端,支撑台上开设有定位槽,所述刀具组件设置在定位槽内,刀具组件包括刀具安装板、连接盘及接线座,所述刀具安装板底端固定有锯盘组件或铣刀组件,所述连接盘固定在刀具安装板顶端,所述接线座固定在连接盘一侧。

3. 根据权利要求1所述的用于风力发电机叶片的多功能三维自动铣切装置,其特征在于:所述多功能定位压紧工作台中部还设置有移动压紧机构,所述移动压紧机构包括水平导轨、第二无杆气缸、水平移动平台及压紧机构,所述水平移动平台设置在水平导轨上,水平移动平台与第二无杆气缸连接,所述压紧机构设置在水平台移动平台上,第二无杆气缸可驱动水平移动平台带动压紧机构左右移动。

4. 根据权利要求1或3所述的用于风力发电机叶片的多功能三维自动铣切装置,其特征在于:所述压紧机构上还设置有除尘组件,所述除尘组件设置在支撑座上,除尘组件包括第四升降气缸及风刀,所述第四升降气缸固定在支撑座一侧,所述风刀固定在第四升降气缸顶端,第四升降气缸可驱动风刀上下移动。

5. 根据权利要求1所述的用于风力发电机叶片的多功能三维自动铣切装置,其特征在于:所述机器人机构通过安装板设置在移动轨道上,所述安装板上还固定有吸气机构,所述吸气机构包括吸气泵、集尘箱及吸气管路,所述吸气管路一端固定在机器人机构端部并对

应设置在刀具组件一侧,吸气管路一端与吸气泵连接,所述吸气泵与集尘箱连接。

6.根据权利要求1所述的用于风力发电机叶片的多功能三维自动铣切装置,其特征在于:所述机器人机构端部还设置有用于在线尺寸精度检测的接触式距离传感器。

用于风力发电机叶片的多功能三维自动铣切装置

技术领域：

[0001] 本实用新型涉及风力发电机加工技术领域，尤其涉及一种用于风力发电机叶片的多功能三维自动铣切装置。

背景技术：

[0002] 风力发电机是利用风力带动风叶片旋转，再透过增速机将旋转的速度提升，来促使发电机发电。

[0003] 制作风力发电机叶片材料一般选用强度高的金属材料，然而金属材质的风力发电机叶片体积较大、重量较重，加工时需要用到行吊等大型加工设备，对于设备要求较高，加工成本也较高。

[0004] 现有的风力发电机叶片已经逐渐采用玻璃纤维材质来替代金属材质，高强度玻璃纤维具有拉伸强度高、弹性模量高、抗冲击性能好、化学稳定性好、耐高温等优良性能。然而由于风力发电机叶片结构特殊且长度较长（一般为5-10米），如图1所示，普通的铣床、钻床、切割机由于结构限制，无法进行定位及加工，需要购买行程更长、价格更贵的多台大型设备，这无疑提高了加工成本。

实用新型内容：

[0005] 本实用新型的目的是针对现有技术的缺陷，提供一种结构简单、制作成本低、加工效率高、加工精度高、自动化程度高的用于风力发电机叶片的多功能三维自动铣切装置。

[0006] 本实用新型是通过如下技术方案实现的：一种用于风力发电机叶片的多功能三维自动铣切装置，包括移动轨道、设置在移动轨道上的若干机器人机构及对称设置在移动轨道两侧的多功能定位压紧工作台，所述机器人机构可沿移动轨道滑动，机器人机构上安装有可对多功能定位压紧工作台上的风力发电机叶片进行铣切的刀具组件，所述多功能定位压紧工作台包括工作台本体及设置在工作台本体上的阻挡机构、移动定位机构及压紧机构，所述阻挡机构设置在工作台本体一端，阻挡机构包括第一升降气缸及挡板，所述第一升降气缸通过导轨组件驱动挡板上下移动，所述移动定位机构为多个，沿工作台本体长度方向均匀分布，移动定位机构包括安装座、升降台、第二升降气缸、第一无杆气缸、夹紧气缸及夹紧块，所述安装座固定在工作台本体上，所述第二升降气缸固定在安装座上，所述升降台设置在第二升降气缸顶端，第二升降气缸可驱动升降台上下移动，所述第一无杆气缸固定在升降台上，所述夹紧气缸固定在第一无杆气缸上，所述夹紧块对称设置在夹紧气缸顶端两侧，夹紧气缸可驱动夹紧块同时向内或向外移动以夹紧或松开风力发电机叶片，第一无杆气缸可驱动夹紧气缸左右移动以使风力发电机叶片端部与挡板相抵靠，所述压紧机构为多个，沿工作台本体长度方向均匀分布，压紧机构包括支撑座及对称设置在支撑座两侧的压紧组件，所述压紧组件包括移动座、前后气缸、前后导轨、第三升降气缸、旋转压紧块及水平定位块，所述移动座设置在前后导轨上，所述前后气缸与移动座连接，前后气缸可驱动移动座沿前后导轨前后移动，所述水平定位块固定在移动座顶端，水平定位块上开设有可与

风力发电机叶片边缘相卡合的凹槽,所述第三升降气缸固定在移动座上,所述旋转压紧块设置在移动座顶端并与移动座旋转连接,旋转压紧块一端与第三升降气缸连接,第三升降气缸可驱动旋转压紧块旋转以使旋转压紧块另一端压紧风力发电机叶片。

[0007] 由于风力发电机叶片需要进行铣加工、切割、打孔攻丝等多道工序,采用的刀具并不相同,为了能够实现机器人机构自动换刀,所述用于风力发电机叶片的多功能三维自动铣切装置还包括两对称设置在移动轨道两端的快抓手抓架,所述快抓手抓架包括底架及固定在底架顶端的若干刀具定位组件,所述刀具定位组件包括若干支撑柱、支撑台及刀具组件,所述支撑台通过支撑柱固定在底架顶端,支撑台上开设有定位槽,所述刀具组件设置在定位槽内,刀具组件包括刀具安装板、连接盘及接线座,所述刀具安装板底端固定有锯盘组件或铣刀组件,所述连接盘固定在刀具安装板顶端,所述接线座固定在连接盘一侧。

[0008] 由于风力发电机叶片具有5米、6米、10米等多种型号,针对5米和6米的风力发电机叶片,如果仅通过均布的移动定位机构、压紧机构来定位,其尾端不一定刚好有压紧机构定位压紧,因此本实用新型在多功能定位压紧工作台中部还设置有移动压紧机构,所述移动压紧机构包括水平导轨、第二无杆气缸、水平移动平台及压紧机构,所述水平移动平台设置在水平导轨上,水平移动平台与第二无杆气缸连接,所述压紧机构设置在水平移动平台上,第二无杆气缸可驱动水平移动平台带动压紧机构左右移动,压紧机构的具体结构与上述压紧机构相同。

[0009] 由于风力发电机叶片对于加工精度要求较高,而加工过程中会产生一定的粉尘,粉尘如果落在压紧机构上会影响加工精度,因此本实用新型在压紧机构上还设置有除尘组件,所述除尘组件设置在支撑座上,除尘组件包括第四升降气缸及风刀,所述第四升降气缸固定在支撑座一侧,所述风刀固定在第四升降气缸顶端,第四升降气缸可驱动风刀上下移动。

[0010] 由于本实用新型的铣切装置为开放式加工,加工过程中的粉尘会四处飞散,不仅会影响加工精度,还会影响加工环境,因此本实用新型的机器人机构通过安装板设置在移动轨道上,所述安装板上还固定有吸气机构,所述吸气机构包括吸气泵、集尘箱及吸气管路,所述吸气管路一端固定在机器人机构端部并对应设置在刀具组件一侧,吸气管路一端与吸气泵连接,所述吸气泵与集尘箱连接。

[0011] 为了能够实现自动检测,保证加工精度,并减少人工参与,所述机器人机构端部还设置有用于在线尺寸精度检测的接触式距离传感器,能够自动检测加工后的风力发电机叶片是否合格,最小检测精度为0.002mm。

[0012] 本实用新型的有益效果是:该用于风力发电机叶片的多功能三维自动铣切装置通过阻挡机构、移动定位机构及压紧机构的相互配合,能够实现多种型号的风力发电机叶片的自动定位和夹紧,定位准确可靠,从而便于全方位加工,自动化程度较高,大大提高了加工效率,加工精度高,降低了工人的劳动强度,具有推广使用价值。

附图说明:

[0013] 图1为现有技术中玻璃纤维材质的风力发电机叶片的结构示意图;

[0014] 图2为本实用新型用于风力发电机叶片的多功能三维自动铣切装置的结构示意图;

- [0015] 图3为本实用新型的阻挡机构的结构示意图；
- [0016] 图4为本实用新型的移动定位机构的结构示意图；
- [0017] 图5为本实用新型的压紧机构的结构示意图；
- [0018] 图6为本实用新型的移动压紧机构的结构示意图；
- [0019] 图7为本实用新型的机器人机构的结构示意图；
- [0020] 图8为本实用新型的快抓手抓架的结构示意图；
- [0021] 图9为本实用新型用于风力发电机叶片的多功能三维自动铣切装置加工时的结构示意图。

具体实施方式：

[0022] 下面结合附图对本实用新型的较佳实施例进行详细阐述，以使本实用新型的优点和特征能更易于被本领域人员理解，从而对本实用新型的保护范围做出更为清楚明确的界定。本实用新型所提到的方向用语，例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「顶」、「底」等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本实用新型，而非用以限制本实用新型。

[0023] 如图2所示，一种用于风力发电机叶片的多功能三维自动铣切装置，包括移动轨道1、设置在移动轨道1上的两台机器人机构2及对称设置在移动轨道两侧的多功能定位压紧工作台，所述机器人机构2可沿移动轨道1左右滑动，每台机器人机构2对应一个多功能定位压紧工作台进行加工，机器人机构2上安装有可对多功能定位压紧工作台上的风力发电机叶片进行铣切的刀具组件，所述多功能定位压紧工作台包括工作台本体3及设置在工作台本体3上的阻挡机构7、移动定位机构4及压紧机构5。

[0024] 如图3所示的阻挡机构7，所述阻挡机构7设置在工作台本体3一端，阻挡机构7包括第一升降气缸72及挡板71，所述第一升降气缸72通过导轨组件73驱动挡板71上下移动，挡板71呈L型，其具有与水平面相垂直的端面，该端面用于抵靠风力发电机叶片端部并进行定位，挡板71在加工时处于下降状态，避免与机器人机构2发生干涉。

[0025] 所述移动定位机构4为两个，其中一个设置在靠近阻挡机构7的一侧，另一个设置在工作台本体3中部，用于驱动风力发电机叶片左右移动，并使其与阻挡机构7抵靠并进行定位，如图4所示，所述移动定位机构4包括安装座41、升降台43、第二升降气缸42、第一无杆气缸44、夹紧气缸45及夹紧块46，所述安装座41固定在工作台本体3上，所述第二升降气缸42固定在安装座41上，所述升降台43设置在第二升降气缸42顶端，第二升降气缸42可驱动升降台43上下移动，所述第一无杆气缸44固定在升降台43上，所述夹紧气缸45固定在第一无杆气缸44上，所述夹紧块46对称设置在夹紧气缸45顶端两侧，夹紧块46上开设有用于支撑风力发电机叶片的槽口，所述槽口的侧壁还固定有定位条47，定位条47内侧开设有用于卡紧风力发电机叶片两侧翼的卡槽48，通过夹紧块46及定位条47的配合即可将风力发电机叶片定位并夹紧，夹紧气缸45可驱动夹紧块46同时向内或向外移动以夹紧或松开风力发电机叶片，第一无杆气缸44可驱动夹紧气缸左右移动以使风力发电机叶片端部与挡板71相抵靠，实现定位。

[0026] 所述压紧机构5为多个，沿工作台本体3长度方向均匀分布，如图5所示，压紧机构5包括支撑座51及对称设置在支撑座51两侧的压紧组件，所述支撑座51顶端具有与风力发电

机叶片底端面尺寸相对应的定位槽,所述压紧组件包括移动座522、前后气缸521、前后导轨526、第三升降气缸525、旋转压紧块524及水平定位块523,所述移动座522设置在前后导轨526上,所述前后气缸521与移动座522连接,前后气缸521可驱动移动座522沿前后导轨526前后移动,所述水平定位块523固定在移动座522顶端,水平定位块523上开设有可与风力发电机叶片两侧翼相卡合的凹槽527,所述第三升降气缸525固定在移动座522上,所述旋转压紧块524设置在移动座522顶端并与移动座522旋转连接,旋转压紧块524一端与第三升降气缸525连接,第三升降气缸525可驱动旋转压紧块524旋转以使旋转压紧块524另一端压紧风力发电机叶片。

[0027] 本实用新型在多功能定位压紧工作台中部还设置有移动压紧机构6,如图6所示,所述移动压紧机构6包括水平导轨63、第二无杆气缸62、水平移动平台61及压紧机构,所述水平移动平台61设置在水平导轨63上,水平移动平台61与第二无杆气缸62连接,所述压紧机构设置在水平移动平台61上,第二无杆气缸62可驱动水平移动平台61带动压紧机构左右移动,该压紧机构的具体结构与上述压紧机构5相同,在此不做重复描述。

[0028] 本实用新型在压紧机构5上还设置有除尘组件,所述除尘组件设置在支撑座51上,除尘组件包括第四升降气缸531、升降块533及风刀532,所述第四升降气缸531固定在支撑座51一侧,所述风刀532及升降块533均固定在第四升降气缸531顶端,第四升降气缸531可同时驱动风刀532及升降块533上下移动,升降块533上也具有与风力发电机叶片底端面尺寸相对应的定位槽,升降块533可将风力发电机叶片顶起,风刀532即可对支撑座51表面进行吹气,避免碎屑粘在支撑座51表面影响加工精度。

[0029] 所述用于风力发电机叶片的多功能三维自动铣切装置还包括两对称设置在移动轨道1两端的快抓手抓架8,如图8所示,所述快抓手抓架8包括底架81及固定在底架81顶端的若干刀具定位组件,所述刀具定位组件包括若干支撑柱82、支撑台83及刀具组件,所述支撑台83为一对,通过支撑柱82固定在底架81顶端,两个支撑台83上开设有定位槽,所述刀具组件设置在定位槽内,刀具组件包括刀具安装板84、连接盘85及接线座86,所述刀具安装板84底端固定有锯盘组件或铣刀组件,也可根据加工要求安装钻孔组件或攻丝组件等,所述连接盘85固定在刀具安装板84顶端,连接盘85上开设有若干连接孔,所述接线座86固定在连接盘85一侧,同样的机器人机构2的端部也设置有与上述连接盘85及接线座86相对应的插接部,机器人机构2可通过该快抓手抓架8实现自动换刀。

[0030] 如图7所示,本实用新型的机器人机构2通过安装板22设置在移动轨道1上,所述安装板22上还固定有吸气机构,所述吸气机构包括吸气泵23、集尘箱24及吸气管路,所述吸气管路通过导管支架25安装并延伸至机器人机构2顶端并对应设置在刀具组件21一侧,吸气管路一端与吸气泵23连接,所述吸气泵23与集尘箱24连接,吸气管路可在刀具组件21加工过程中不断吸气,从而避免碎屑四处散落。

[0031] 所述机器人机构2端部还设置有用于在线尺寸精度检测的接触式距离传感器,能够自动在线感应产品尺寸,及时发现次品。

[0032] 需要说明的是,本实用新型的阻挡机构7、移动定位机构4及压紧机构5的中心均处于同一直线上,阻挡机构7、移动定位机构4、压紧机构5上以及工作台本体3的各处相关位置均设置有传感器,以感应工件是否到位。

[0033] 加工时,如图9所示,操作人员手动或者通过自动输送设备将T型长条风力发电机

叶片9放置在多功能定位压紧工作台上;各移动定位机构4将其支撑,第二升降气缸42驱动升降台43上升,夹紧气缸45驱动夹紧块46及定位条47将风力发电机叶片9两侧夹紧,第一无杆气缸44带动风力发电机叶片9向右移动从而使风力发电机叶片9右端与阻挡机构7的挡板71抵靠实现定位;此时各压紧机构5或移动压紧机构6开始运作,两压紧机构5的前后气缸521同时驱动移动座522向内移动,各水平定位块523将风力发电机叶片9侧部夹紧,此时第三升降气缸525驱动旋转压紧块524旋转将风力发电机叶片9上表面压紧,而移动压紧机构6将风力发电机叶片9端部压紧,完成定位压紧;夹紧后机器人机构2即可进行铣加工或切割加工,加工过程中可通过快抓手抓架8进行换刀,吸气机构不断进行吸气,具体加工位置由程序控制;加工完成后,机器人机构2对其进行检测;经检测后,各第四升降气缸531驱动各升降块533及风刀532上升,升降块533将风力发电机叶片9顶起,风刀532即可对支撑座51进行吹气,将支撑座51上的碎屑吹落,为下一次加工做准备。

[0034] 以上所述实施例仅表达了本实用新型的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对实用新型专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本实用新型的保护范围。

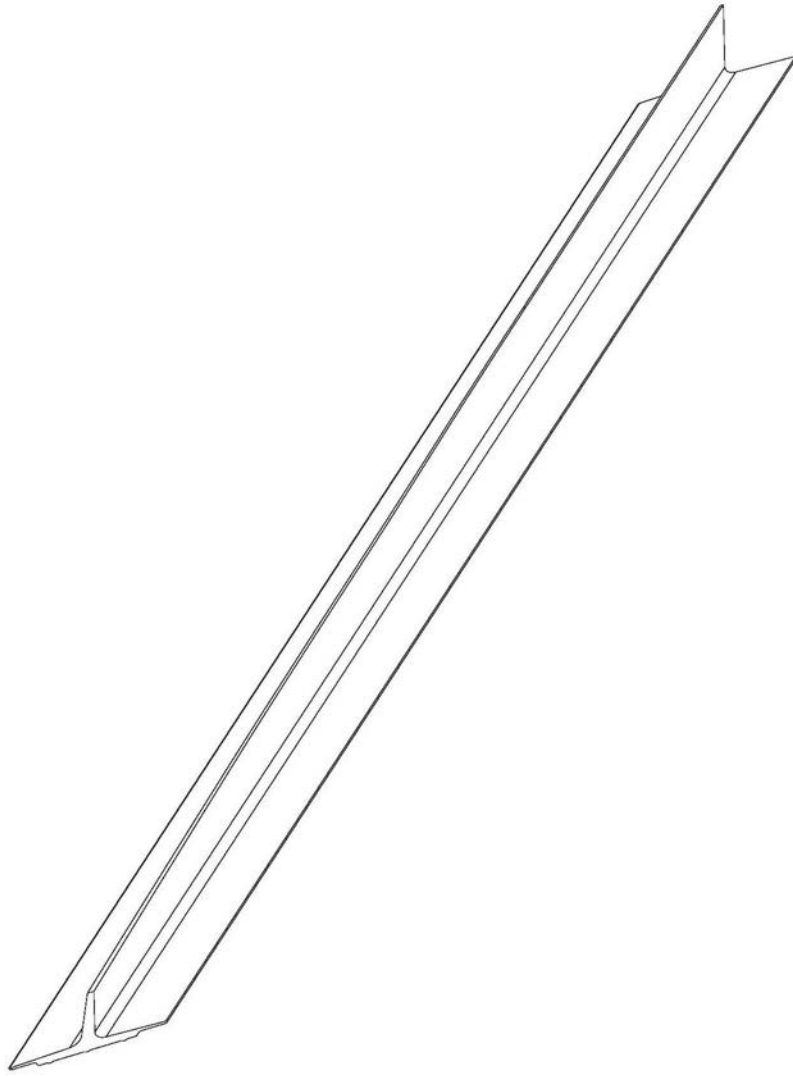


图1

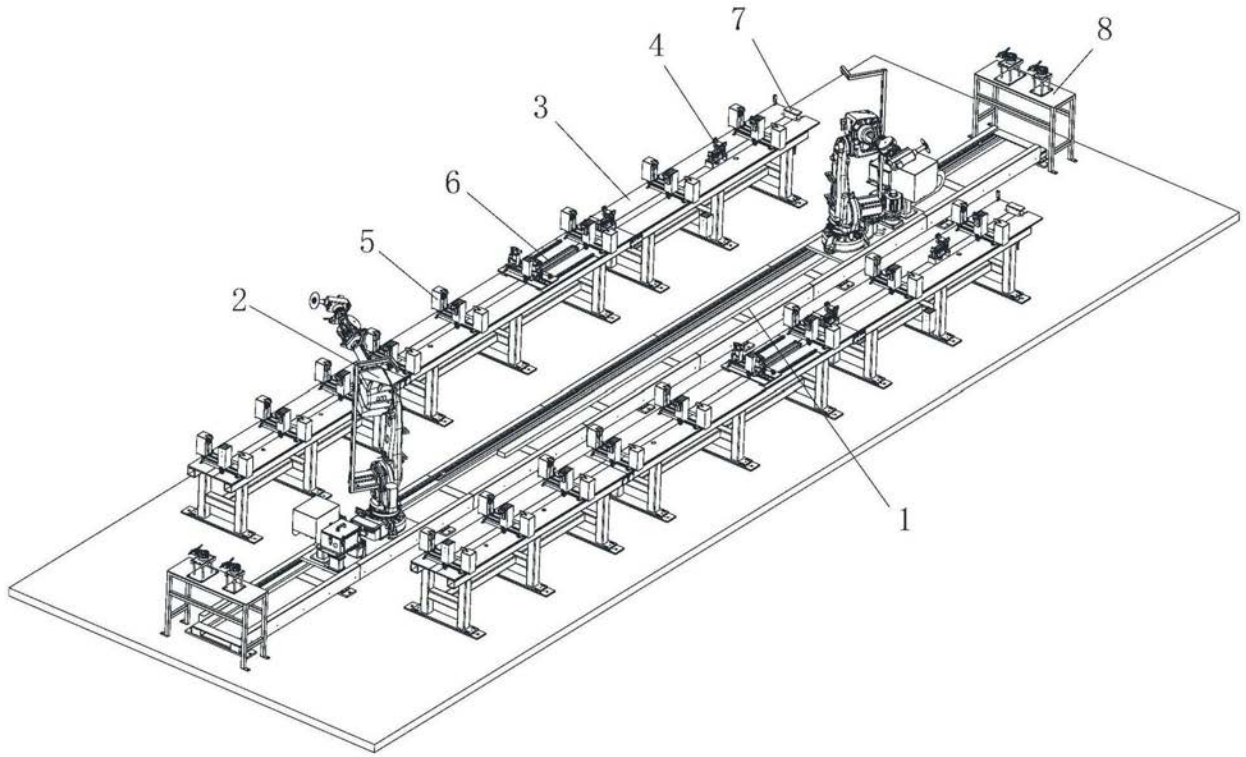


图2

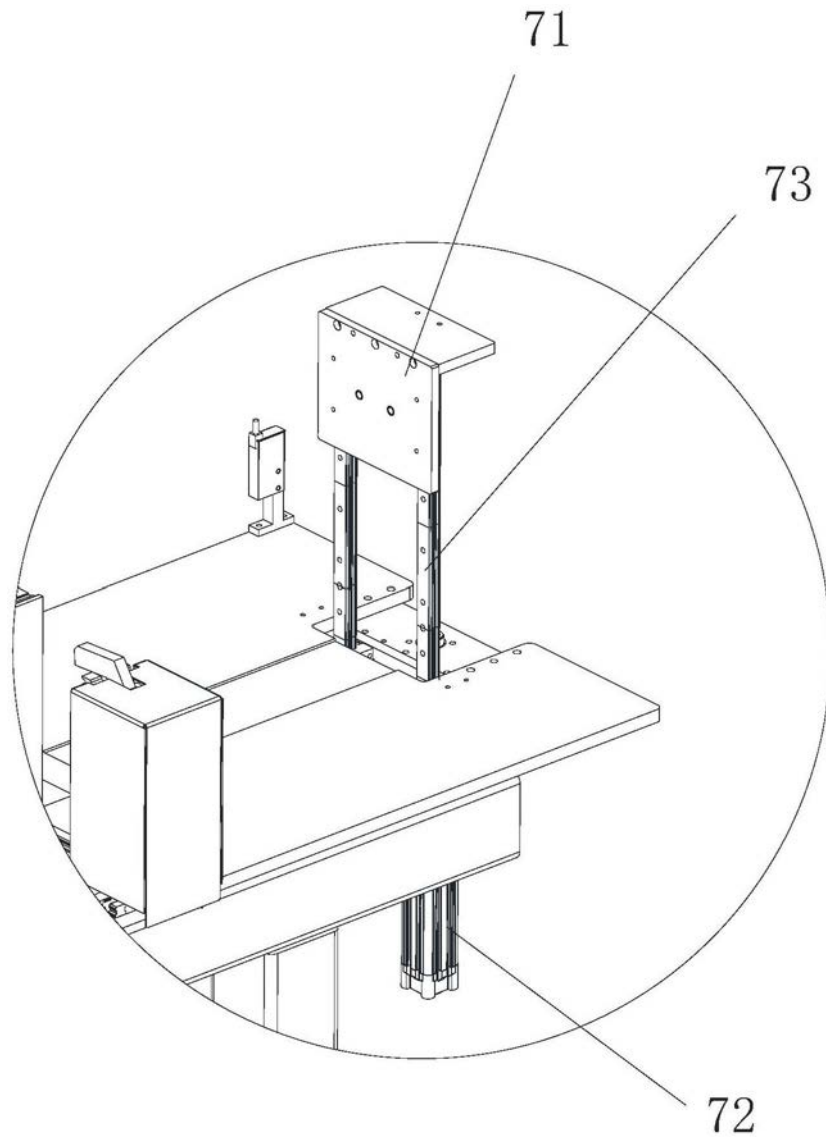


图3

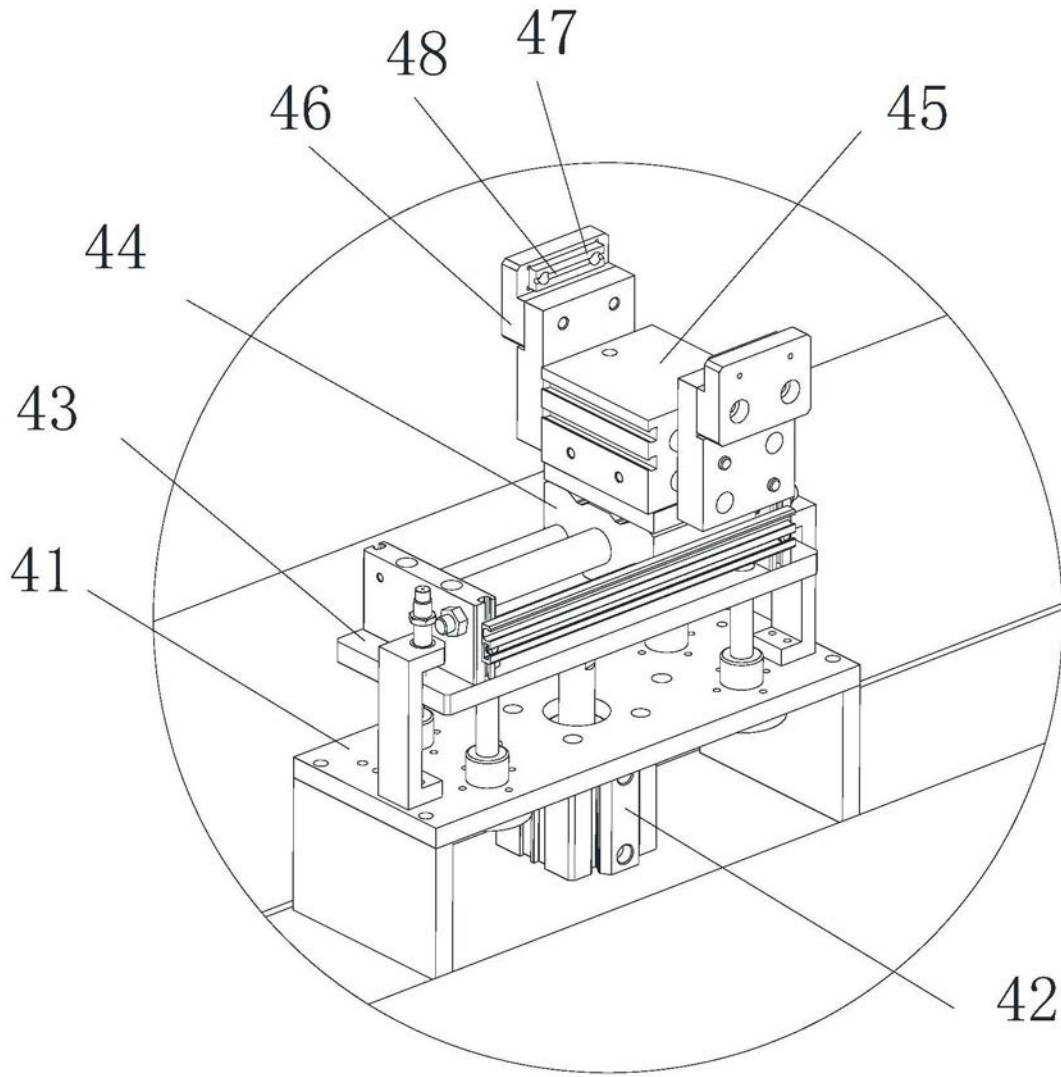


图4

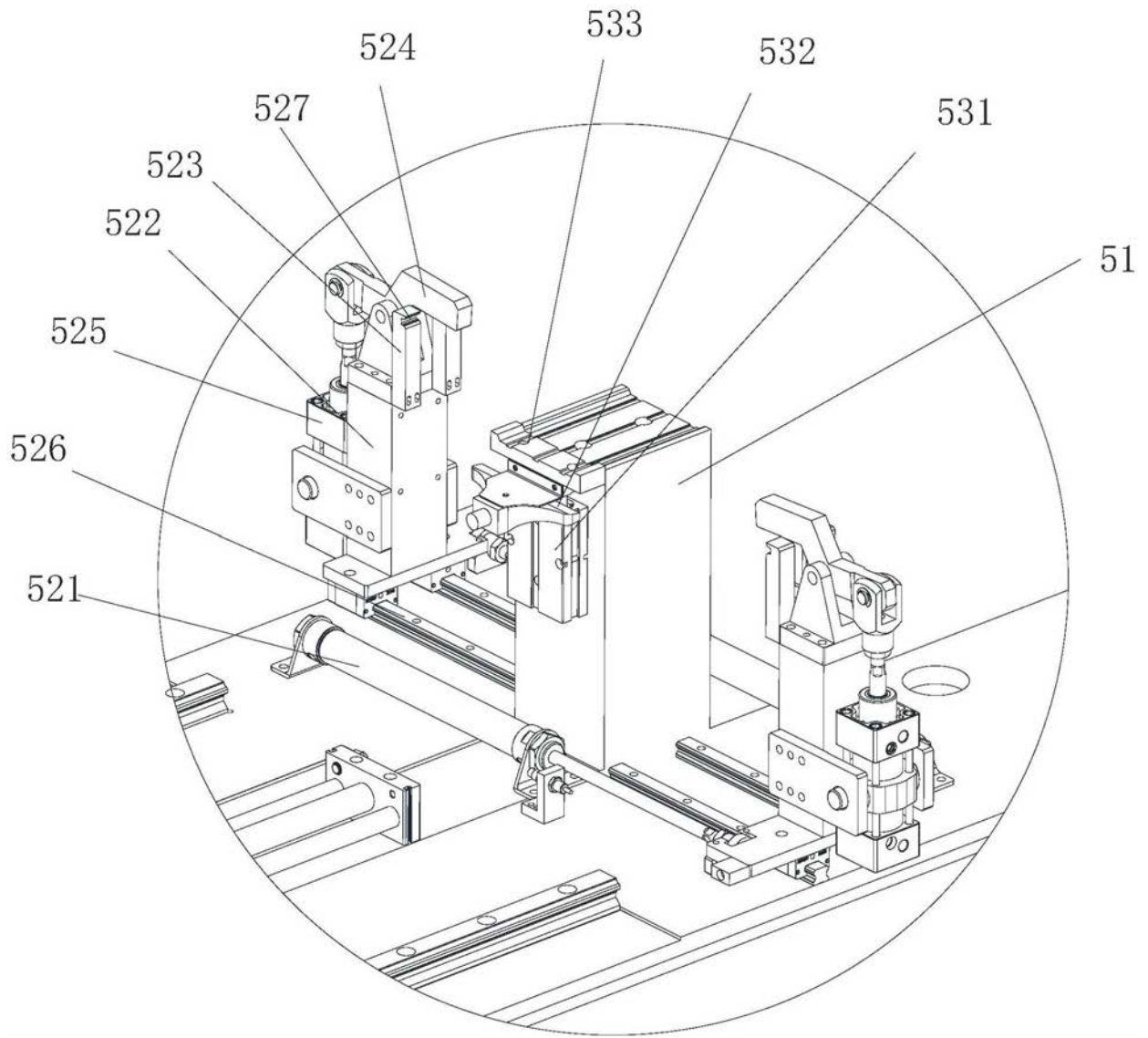


图5

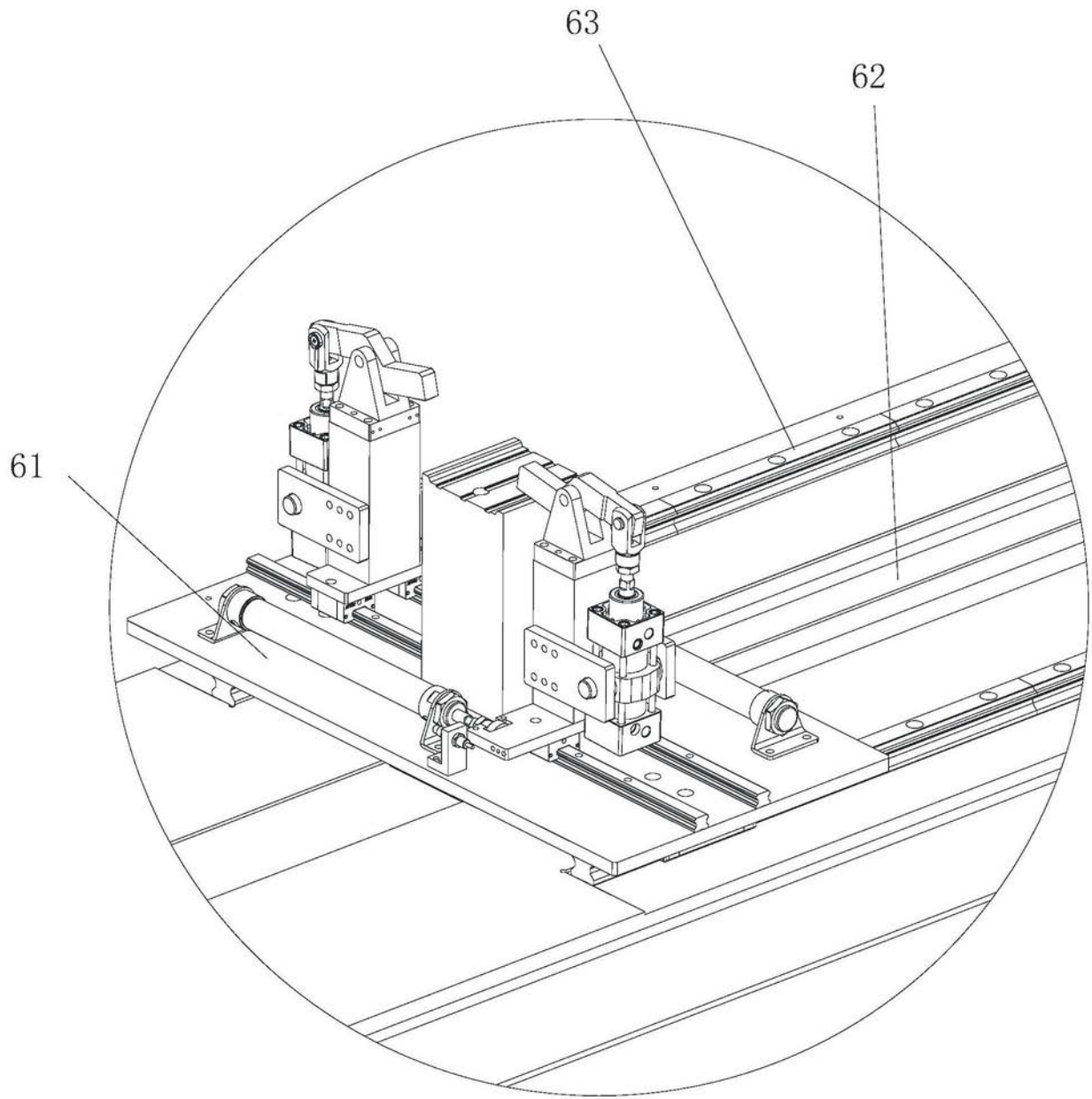


图6

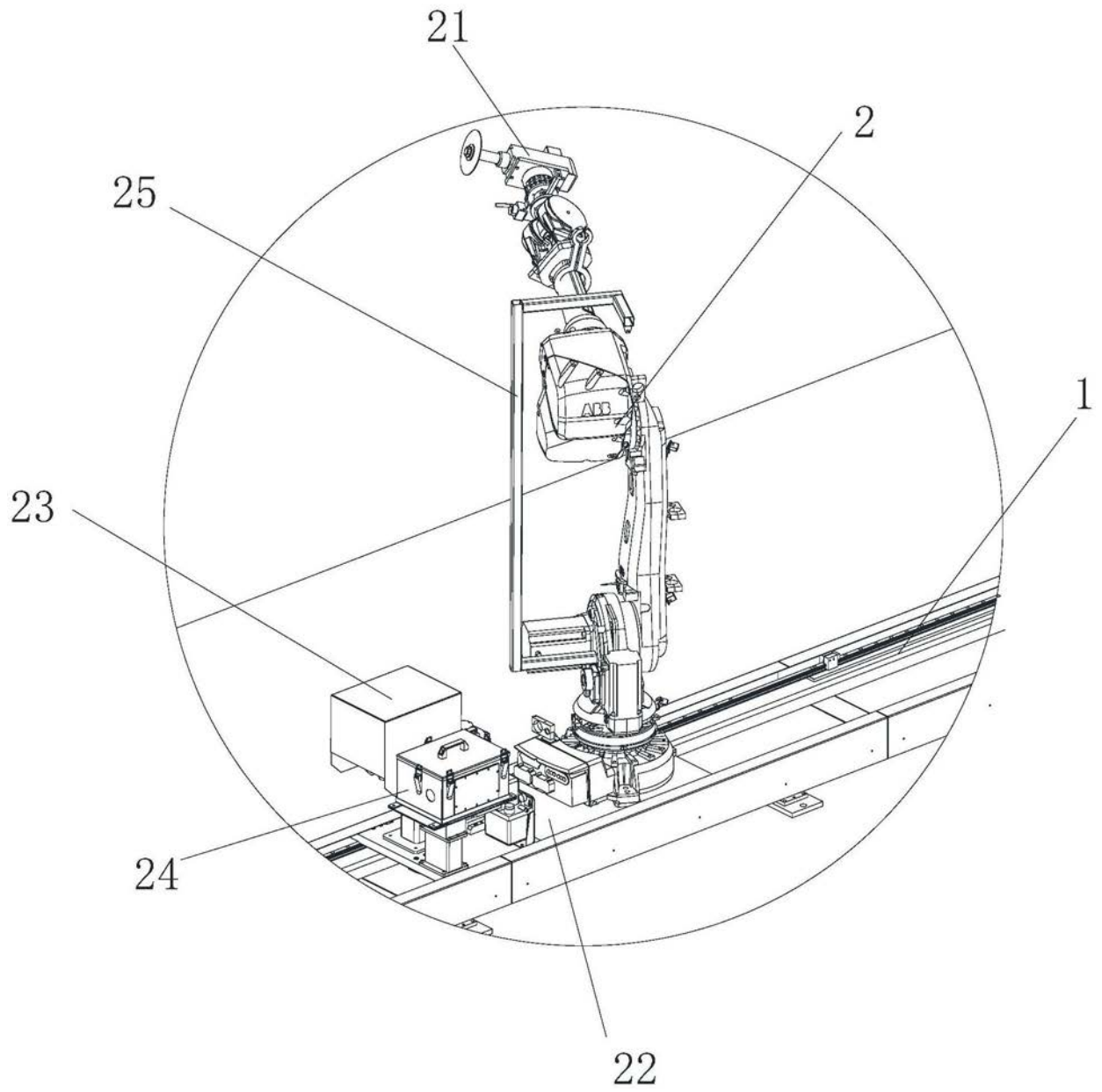


图7

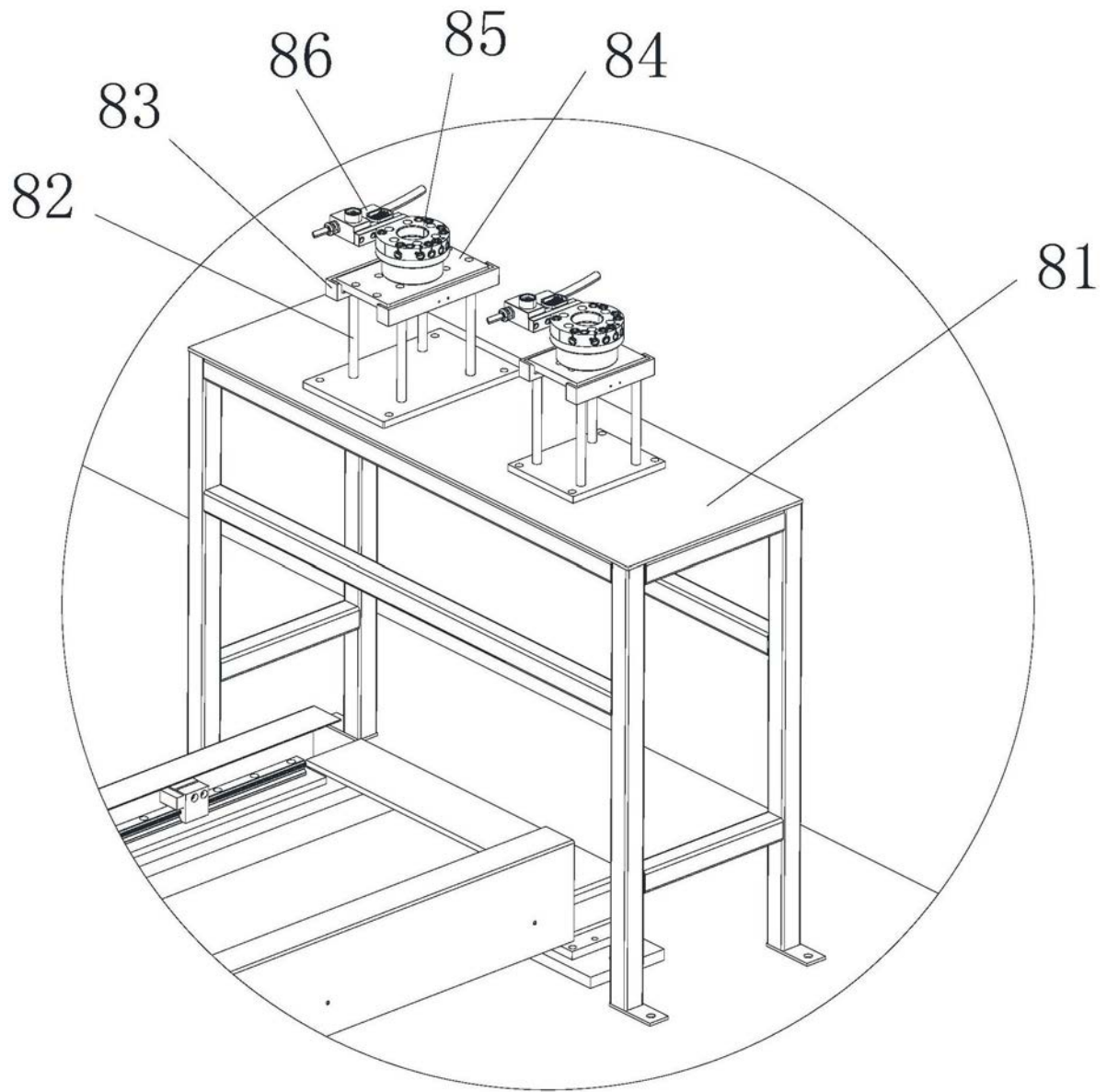


图8

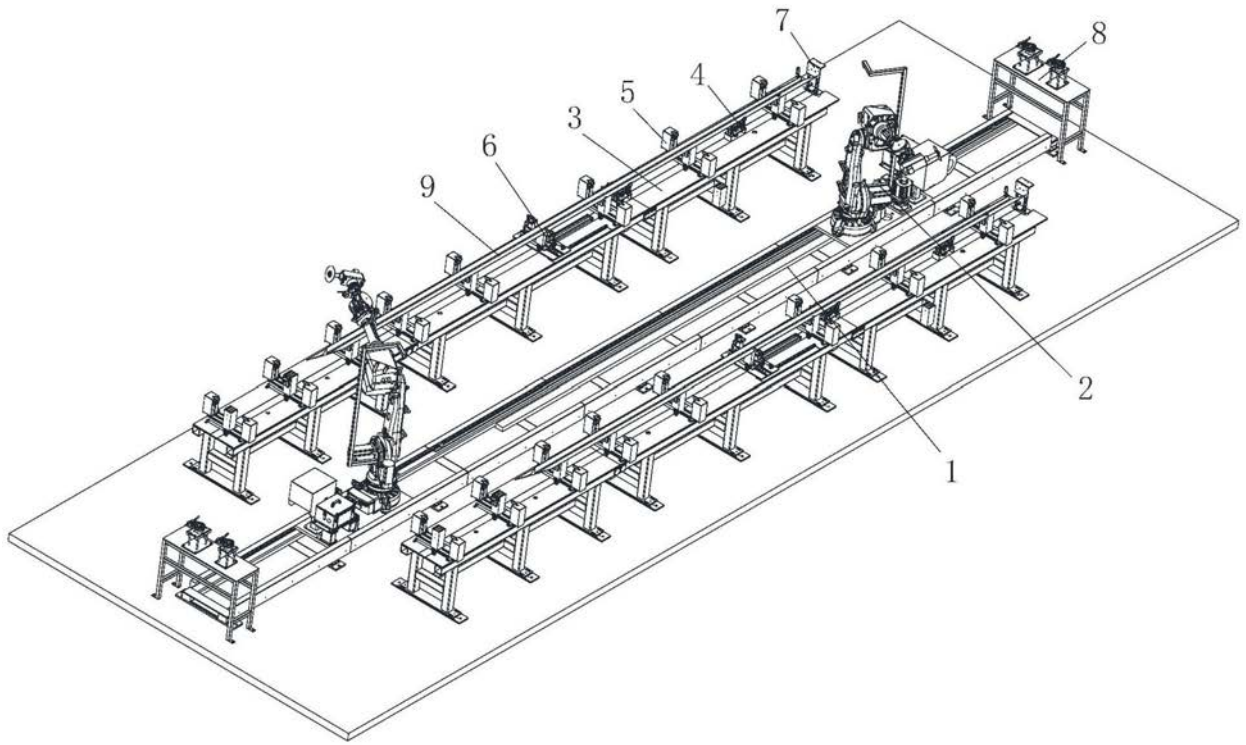


图9