



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109865874 A

(43)申请公布日 2019.06.11

(21)申请号 201711246810.5 *B25J 9/12(2006.01)*
(22)申请日 2017.12.01 *B25J 17/02(2006.01)*
(71)申请人 沈阳自动化研究所(昆山)智能装备
研究院 *B21D 43/18(2006.01)*
地址 215300 江苏省苏州市昆山市祖冲之
南路1699号507室 *B21D 45/06(2006.01)*
申请人 中国科学院沈阳自动化研究所
(72)发明人 朱思俊 谷侃锋 康浩博 池世春
孙元 张辉
(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限
公司 21002
代理人 汪海
(51)Int.Cl.
B23D 15/06(2006.01)
B23D 33/10(2006.01)

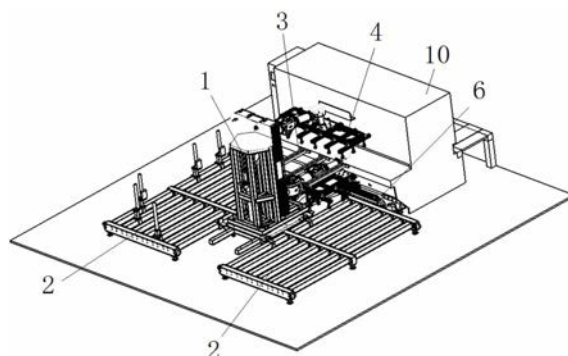
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

一种基于双臂机器人的自动剪板机系统

(57)摘要

本发明涉及金属剪切生产技术领域,具体地说是一种基于双臂机器人的自动剪板机系统,包括双臂机器人、剪板机、料台和机器人转动定位机构,其中双臂机器人、料台和机器人转动定位机构均设置于剪板机的板材输入侧,且料台分设于所述双臂机器人两侧,所述双臂机器人两侧机械臂自由端均设有端拾器,且所述双臂机器人通过所述机器人转动定位机构驱动旋转定位,在所述剪板机上设有板材定位装置。本发明能够实现剪板机全自动上下料且保证连续剪切作业,并可实现多种工作模式,大大提高了生产效率。



1. 一种基于双臂机器人的自动剪板机系统,其特征在于:包括双臂机器人(1)、剪板机(10)、料台(2)和机器人转动定位机构(6),其中双臂机器人(1)、料台(2)和机器人转动定位机构(6)均设置于剪板机(10)的板材输入侧,且料台(2)分设于所述双臂机器人(1)两侧,所述双臂机器人(1)两侧机械臂自由端均设有端拾器(4),且所述双臂机器人(1)通过所述机器人转动定位机构(6)驱动旋转定位,在所述剪板机(10)上设有板材定位装置(3)。

2. 根据权利要求1所述的基于双臂机器人的自动剪板机系统,其特征在于:所述双臂机器人(1)包括两个机械臂升降机构(7)和两个机械臂,所述机械臂升降机构(7)包括安装立座(707)、升降座(705)、升降驱动电机(701)、丝杠(704)和丝母,所述升降座(705)与所述安装立座(707)滑动连接,所述丝杠(704)安装于所述安装立座(707)内并通过所述升降驱动电机(701)驱动旋转,与所述丝杠(704)配合的丝母与所述升降座(705)固连,两个机械臂分别安装于不同机械臂升降机构(7)的升降座(705)上。

3. 根据权利要求2所述的基于双臂机器人的自动剪板机系统,其特征在于:所述双臂机器人(1)的两个机械臂结构相同,均包括第一旋转臂(8)和第二旋转臂(9),所述第一旋转臂(8)的第一旋转臂臂体(807)两端分别设有第一转动关节(801)和第二转动关节(802),所述第一转动关节(801)与所述升降座(705)相连,所述第二转动关节(802)与所述第二旋转臂(9)相连,所述第一转动关节(801)下侧设有第一旋转电机(804),且所述第一转动关节(801)和所述第一旋转臂臂体(807)通过所述第一旋转电机(804)驱动旋转,所述第二转动关节(802)下侧设有第二旋转电机(805),且所述第二转动关节(802)和所述第二旋转臂(9)通过所述第二旋转电机(805)驱动旋转。

4. 根据权利要求3所述的基于双臂机器人的自动剪板机系统,其特征在于:所述第二旋转臂(9)包括第二旋转臂臂体(908)、第三旋转电机(901)、传动机构、减速机(905)和旋转连接件(906),所述第二旋转臂臂体(908)一端与所述第一旋转臂(8)相连,另一端设有一安装座,所述第三旋转电机(901)、传动机构、减速机(905)和旋转连接件(906)均设置于所述安装座中,其中所述旋转连接件(906)通过第三旋转电机(901)驱动旋转,且所述第三旋转电机(901)依次通过所述传动机构和减速机(905)传递转矩,旋转连接件(906)和端拾器(4)相连。

5. 根据权利要求1所述的基于双臂机器人的自动剪板机系统,其特征在于:所述端拾器(4)包括一个端拾器架体(402),所述端拾器架体(402)下侧设有吸盘(401)、过冲检测装置(403)和多片检测装置(404)。

6. 根据权利要求1所述的基于双臂机器人的自动剪板机系统,其特征在于:所述板材定位装置(3)包括后定位机构和前定位机构,所述后定位机构安装于后定位安装杆(304)上,所述后定位安装杆(304)水平设置且一端固装于所述剪板机(10)上,所述前定位机构安装于剪切机前挡板(306)上。

7. 根据权利要求6所述的基于双臂机器人的自动剪板机系统,其特征在于:所述后定位机构包括后微动行程开关(301)、偏心定位块(302)和定位挡轴(303),所述偏心定位块(302)铰接安装在所述后定位安装杆(304)上,所述后微动行程开关(301)通过板材移动压住所述偏心定位块(302)触发,所述偏心定位块(302)通过所述定位挡轴(303)限定位移。

8. 根据权利要求6所述的基于双臂机器人的自动剪板机系统,其特征在于:所述前定位机构包括前微动行程开关(305)、检测安装板(307)和联动杆(309),所述联动杆(309)可移

动地安装于剪切机前挡板(306)上,所述检测安装板(307)固在剪切机前挡板(306)上,所述前微动行程开关(305)安装在所述检测安装板(307)上并通过板材压住所述联动杆(309)触发,在所述联动杆(309)上设有复位弹簧(308)。

9. 根据权利要求1所述的基于双臂机器人的自动剪板机系统,其特征在于:所述机器人转动定位机构(6)包括转轴(604)、转轴底座(605)、固定杆铰接座(607)、固定板(602)和两个固定杆(601),其中所述固定板(602)固设于双臂机器人(1)的底座(5)上,所述转轴(604)呈直角形且一端与所述固定板(602)相连,另一端铰接于所述转轴底座(605)上,所述两个固定杆(601)一端与所述固定板(602)连接,另一端分别铰接于不同的固定杆铰接座(607)上,所述固定杆铰接座(607)和转轴底座(605)均固装于剪板机(10)上,且所述两个固定杆(601)和剪板机(10)形成三角形。

10. 根据权利要求9所述的基于双臂机器人的自动剪板机系统,其特征在于:所述固定板(602)上设有多个安装长孔(603),所述转轴底座(605)上设有转轴限位板(606),所述转轴(604)内部中空。

一种基于双臂机器人的自动剪板机系统

技术领域

[0001] 本发明涉及金属剪切生产技术领域,具体地说是一种基于双臂机器人的自动剪板机系统。

背景技术

[0002] 现有技术中的剪板机均为多名人员配合上下料和定位,在剪切较大的板材时人员上下料很容易发生安全事故,而且人员劳动强度大,生产效率低下,另外在板材定位时可能会发生板材和机器台面摩擦造成划痕异常,出现品质问题。虽然已经有少数公司尝试采用传统工业机器人实现自动化上下料和定位,但由于速度问题无法达到高效率生产要求,而且功能上只能传统工业机器人设置于剪切板材的一边,无法实现固定角度剪角功能,并且占地面积上需要使用范围极大,不利于工厂规划。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种基于双臂机器人的自动剪板机系统,利用双臂机器人实现剪板机全自动上下料且保证连续剪切作业,并可实现多种工作模式,大大提高了生产效率。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0005] 一种基于双臂机器人的自动剪板机系统,包括双臂机器人、剪板机、料台和机器人转动定位机构,其中双臂机器人、料台和机器人转动定位机构均设置于剪板机的板材输入侧,且料台分设于所述双臂机器人两侧,所述双臂机器人两侧机械臂自由端均设有端拾器,且所述双臂机器人通过所述机器人转动定位机构驱动旋转定位,在所述剪板机上设有板材定位装置。

[0006] 所述双臂机器人包括两个机械臂升降机构和两个机械臂,所述机械臂升降机构包括安装立座、升降座、升降驱动电机、丝杠和丝母,所述升降座与所述安装立座滑动连接,所述丝杠安装于所述安装立座内并通过所述升降驱动电机驱动旋转,与所述丝杠配合的丝母与所述升降座固连,两个机械臂分别安装于不同机械臂升降机构的升降座上。

[0007] 所述双臂机器人的两个机械臂结构相同,均包括第一旋转臂和第二旋转臂,所述第一旋转臂的第一旋转臂臂体两端分别设有第一转动关节和第二转动关节,所述第一转动关节与所述升降座相连,所述第二转动关节与所述第二旋转臂相连,所述第一转动关节下侧设有第一旋转电机,且所述第一转动关节和所述第一旋转臂臂体通过所述第一旋转电机驱动旋转,所述第二转动关节下侧设有第二旋转电机,且所述第二转动关节和所述第二旋转臂通过所述第二旋转电机驱动旋转。

[0008] 所述第二旋转臂包括第二旋转臂臂体、第三旋转电机、传动机构、减速机和旋转连接件,所述第二旋转臂臂体一端与所述第一旋转臂相连,另一端设有一安装座,所述第三旋转电机、传动机构、减速机和旋转连接件均设置于所述安装座中,其中所述旋转连接件通过第三旋转电机驱动旋转,且所述第三旋转电机依次通过所述传动机构和减速机传递转矩,

旋转连接件和端拾器连。

[0009] 所述端拾器包括一个端拾器架体,所述端拾器架体下侧设有吸盘、过冲检测装置和多片检测装置。

[0010] 所述板材定位装置包括后定位机构和前定位机构,所述后定位机构安装于后定位安装杆上,所述后定位安装杆水平设置且一端固装于所述剪板机上,所述前定位机构安装于剪切机前挡板上。

[0011] 所述后定位机构包括后微动行程开关、偏心定位块和定位挡轴,所述偏心定位块铰接安装在所述后定位安装杆上,所述后微动行程开关通过板材移动压住所述偏心定位块触发,所述偏心定位块通过所述定位挡轴限定位移。

[0012] 所述前定位机构包括前微动行程开关、检测安装板和联动杆,所述联动杆可移动地安装于剪切机前挡板上,所述检测安装板固在剪切机前挡板上,所述前微动行程开关安装在所述检测安装板上并通过板材压住所述联动杆触发,在所述联动杆上设有复位弹簧。

[0013] 所述机器人转动定位机构包括转轴、转轴底座、固定杆铰接座、固定板和两个固定杆,其中所述固定板固设于双臂机器人的底座上,所述转轴呈直角形且一端与所述固定板相连,另一端铰接于所述转轴底座上,所述两个固定杆一端与所述固定板连接,另一端分别铰接于不同的固定杆铰接座上,所述固定杆铰接座和转轴底座均固装于剪板机上,且所述两个固定杆和剪板机形成三角形。

[0014] 所述固定板上设有多个安装长孔,所述转轴底座上设有转轴限位板,所述转轴内部中空。

[0015] 本发明的优点与积极效果为:

[0016] 1、本发明通过双臂机器人将金属板材放入剪板机内指定位置完成剪切,能够实现剪板机全自动上下料且保证连续剪切作业,并可实现多种工作模式,大大提高了生产效率。

[0017] 2、本发明的端拾器上设有过冲检测装置和多片检测装置,避免吸取多层板材以及吸盘内负压不足的情况,保证作业安全。

[0018] 3、本发明在剪板机上设有用于将板材定位的板材定位装置,能够及时反馈板材位置信息,保证板材定位准确。

[0019] 4、本发明中的双臂机器人可通过机器人转动定位机构驱动旋转调整,不会占用过多的使用空间,且可实现板材剪角等功能,也方便机器人转至侧面进行维修维护。

附图说明

[0020] 图1为本发明的布局示意图,

[0021] 图2为图1中的双臂机器人示意图,

[0022] 图3为图2中的机械臂升降机构示意图,

[0023] 图4为图2中的第一旋转臂示意图,

[0024] 图5为图4中的第一旋转臂仰视图,

[0025] 图6为图4中的A-A剖视图,

[0026] 图7为图2中的第二旋转臂示意图,

[0027] 图8为图1中的料台示意图,

[0028] 图9为图1中的端拾器示意图,

[0029] 图10为图1中板材定位装置的后定位机构示意图，

[0030] 图11为图10中的后定位机构在安装杆上的位置示意图，

[0031] 图12为图1中板材定位装置的前定位机构示意图，

[0032] 图13为图1中的机器人转动定位机构示意图。

[0033] 其中,1为双臂机器人,2为料台,201为料台主架体,202为支撑脚,203为定位杆,204为磁力分层器,3为板材定位装置,301为后微动行程开关,302为偏心定位块,303为定位挡轴,304为后定位安装杆,305为前微动行程开关,306为剪板机前挡板,307为检测安装板,308为复位弹簧,309为联动杆,310为导向铜套,4为端拾器,401为吸盘,402为端拾器架体,403为过冲检测装置,404为多片检测装置,405为连接法兰,5为底座,51电控箱底座,6为机器人转动定位机构,601为固定杆,602为固定板,603为安装长孔,604为转轴,605为转轴底座,606为转轴限位板,607为固定杆铰接座,7为机械臂升降机构,701为升降驱动电机,702为第一丝杠固定座,703为升降滑轨,704为丝杠,705为升降座,706为第二丝杠固定座,707为安装立座,8为第一旋转臂,801为第一转动关节,802为第二转动关节,803为第二连接法兰,804为第一旋转电机,805为第二旋转电机,806为第一连接法兰,807为第一旋转臂臂体,808为旋转减速机,9为第二旋转臂,901为第三旋转电机,902为主动带轮,903为同步带,904为从动带轮,905为减速机,906为旋转连接件,907为机械臂连接法兰,908为第二旋转臂臂体,10为剪板机。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图对本发明作进一步详述。

[0035] 如图1~13所示,本发明包括双臂机器人1、剪板机10、料台2和机器人转动定位机构6,其中双臂机器人1、料台2和机器人转动定位机构6均设置于剪板机10的板材输入侧,且料台2分设于所述双臂机器人1两侧,所述双臂机器人1两侧机械臂自由端均设有移动板材用的端拾器4,在所述剪板机10上设有用于将板材定位的板材定位装置3,所述双臂机器人1根据生产剪切要求通过所述机器人转动定位机构6驱动旋转定位。本发明工作时有两种方式:一是双臂机器人的一个机械臂从一侧料台2取料剪切,另一机械臂将剪切后的板材送至另一侧料台2上,二是所述双臂机器人的两个机械臂分别从两侧料台吸取不同材质的金属板材交替送入剪板机10剪切,剪切完成后分别下料至两侧的料台2上。

[0036] 如图2所示,所述双臂机器人1包括底座5、机械臂升降机构7和两侧的机械臂,机械臂升降机构7设置于底座5上,如图3所示,所述机械臂升降机构7包括安装立座707、升降座705、升降驱动电机701、丝杠704和丝母,所述安装立座707固定在所述底座5上,所述升降座705与所述安装立座707滑动连接,在所述安装立座707上设有升降滑轨703,所述升降座705上设有与所述升降滑轨703配合的滑块,所述丝杠704两端分别通过第一丝杠固定座702和第二丝杠固定座706安装于所述安装立座707内,所述丝杠704通过所述升降驱动电机701驱动旋转,与所述丝杠704配合的丝母与所述升降座705固连。所述底座5上设有两个机械臂升降机构7,所述两个机械臂分别安装于不同机械臂升降机构7的升降座705上。

[0037] 如图2所示,所述双臂机器人1的两个机械臂结构相同,均包括第一旋转臂8和第二旋转臂9。

[0038] 如图4~6所示,所述第一旋转臂8包括第一旋转臂臂体807和设置于所述第一旋转

臂臂体807两端的第一转动关节801和第二转动关节802,在所述第一转动关节801的外侧设有与机械臂升降机构7中的升降座705相连的第一连接法兰806,在所述第二转动关节802外侧设有与第二旋转臂9相连的第二连接法兰803,所述第一转动关节801下侧设有第一旋转电机804,且所述第一转动关节801通过所述第一旋转电机804驱动旋转,并带动第一旋转臂臂体807旋转,所述第二转动关节802下侧设有第二旋转电机805,且所述第二转动关节802通过所述第二旋转电机805驱动旋转并带动所述第二旋转臂9旋转。如图6所示,在第一转动关节801和第二转动关节802内均设有旋转减速机808,所述第一旋转电机804和第二旋转电机805分别通过各自关节内的旋转减速机808传递转矩。

[0039] 如图7所示,所述第二旋转臂9包括第二旋转臂臂体908、第三旋转电机901、传动机构、减速机905和旋转连接件906,在所述第二旋转臂臂体908一端设有与所述第一旋转臂8上的第二连接法兰803相连的机械臂连接法兰907,所述第二旋转臂臂体908的另一端设有一安装座,所述第三旋转电机901、传动机构、减速机905和旋转连接件906均设置于所述安装座中,其中所述旋转连接件906通过第三旋转电机901驱动旋转,且所述第三旋转电机901依次通过所述传动机构和减速机905传递转矩。本实施例中,所述传动机构为同步带传动机构,包括主动带轮902、同步带903和从动带轮904,其中主动带轮902与所述第三旋转电机901的输出轴固连,从动带轮904与所述减速机905的输入端固连,所述减速机905的输出端与所述旋转连接件906相连,所述旋转连接件906与端拾器4相连。

[0040] 如图8所示,所述料台2包括料台主架体201、支撑脚202、定位杆203和磁力分层器204,所述料台主架体201通过支撑脚202安放于工位台面上,在所述料台主架体201上设有定位杆203用于定位板材,并且所述定位杆203上设有磁力分层器204对金属板材进行分层,避免板材之间黏连造成一次取多片板材,所述磁力分层器204为本领域公知技术。

[0041] 如图9所示,所述端拾器4包括端拾器架体402、吸盘401、过冲检测装置403和多片检测装置404,其中所述端拾器架体402上侧设有端拾器连接法兰405与所述双臂机器人1机械臂自由端的旋转连接件906相连,所述端拾器架体402下侧呈矩阵形式均布有多个吸盘401用于吸附板材,所述吸盘401通过一缓冲杆安装于所述端拾器架体402上,所述吸盘401与一个真空系统相连并通过所述真空系统作用内部形成负压吸附板材,所述过冲检测装置403和多片检测装置404均安装在所述端拾器架体402下侧,其中所述多片检测装置404用于检测是否同时吸取多层板材,若吸取多层板材,所述多片检测装置404报警并使端拾器4复位重新吸取,所述过程检测装置403作用在于:当吸盘401内部负压建立不成功时,端拾器4会一直下降尝试吸取,当吸盘401上的缓冲杆被完全压缩后仍未达到负压需求时,所述过冲检测装置403会感应到缓冲机构接近极限位置,发出信号使端拾器4停止下压动作并报警。所述过冲检测装置403和多片检测装置404均为本领域公知技术。

[0042] 如图1和图10~12所示,所述板材定位装置3包括后定位机构和前定位机构,其中如图10~11所示,所述后定位机构安装于后定位安装杆304上,所述后定位安装杆304水平设置且一端固装于所述剪板机10上,所述后定位机构包括后微动行程开关301、偏心定位块302和定位挡轴303,所述偏心定位块302铰接安装在所述后定位安装杆304上,初始时所述偏心定位块302质量较重一端斜向朝下,另一端斜向上露出,当板材输入时将所述偏心定位块302压下,待板材完成进入机器内部后,所述偏心定位块302在重力作用自恢复原位,然后板材在向后和向侧面移动压住所述偏心定位块302并触发后微动行程开关301发出信号提

示定位,所述定位挡轴303限定所述偏心定位块302位移,防止其压坏后微动行程开关301。

[0043] 如图12所示,所述前定位机构包括前微动行程开关305、检测安装板307和联动杆309,其中所述联动杆309可移动地安装于剪切机前挡板306上,所述检测安装板307固在剪切机前挡板306上,前微动行程开关305安装在所述检测安装板307上并通过所述联动杆309触发,在所述联动杆309上套装有复位弹簧308和导向铜套310,其中所述联动杆309通过所述导向铜套310可移动地安装于所述剪切机前挡板306上。所述剪切机前挡板306上即用作定位板材,增加联动杆309后,当所述联动杆309被板材触碰后移动触发所述前微动行程开关,发出信号提示定位,在板材离开剪切机前挡板306后,所述联动杆309所受压力消失并通过所述复位弹簧308作用自动复位。

[0044] 如图13所示,所述机器人转动定位机构6包括转轴604、转轴底座605、固定杆铰接座607、固定板602和两个固定杆601,其中所述固定板602固设于双臂机器人1的底座5一侧,且所述底座5下侧设有移动轮,所述底座5另一侧设有电控箱底座51,所述转轴604呈直角形且一端与所述固定板602相连,另一端铰接于所述转轴底座605上,所述转轴底座605固装于剪板机10上,所述两个固定杆601一端与所述固定板602连接,另一端分别铰接于不同的固定杆铰接座607上,所述固定杆铰接座607固装于剪板机10上,在所述固定板602上设有多个安装长孔603,当所述底座5通过所述转轴604驱动转动到位后,所述两个固定杆601端部通过螺栓螺母固装于所述固定板602上合适位置的安装长孔603上,并与剪板机10形成稳定的三角形将所述底座5固定,在所述转轴底座605上设有限定所述转轴604转动范围的转轴限位板606,另外所述转轴604内部中空容置各种线路,在双臂机器人1需要转动时,松开所述两个固定杆601即可。

[0045] 本发明的工作原理为:

[0046] 本发明通过双臂机器人1将金属板材放入剪板机10内指定位置完成剪切,可包括两种工作模式:一、所述双臂机器人1一侧机械臂吸取金属板材原料执行剪板机10的上料动作,另一侧机械臂执行板材剪切完成后的下料工作,以实现双臂机器人1完成剪板机10的全自动上下料过程。二、所述双臂机器人1两侧的机械臂分别吸取不同的金属板材原料,交替执行剪板上料动作,待剪板机执行动作后交替执行金属板材产品下料动作,以实现双臂机器人完成自动剪板机全自动上下料过程。

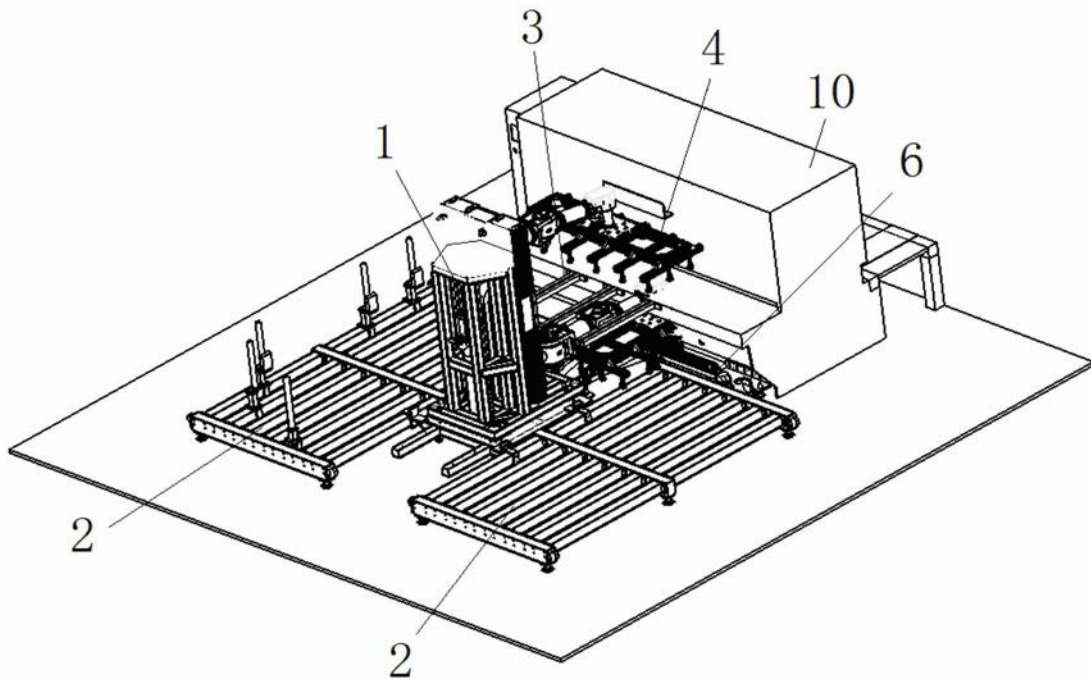


图1

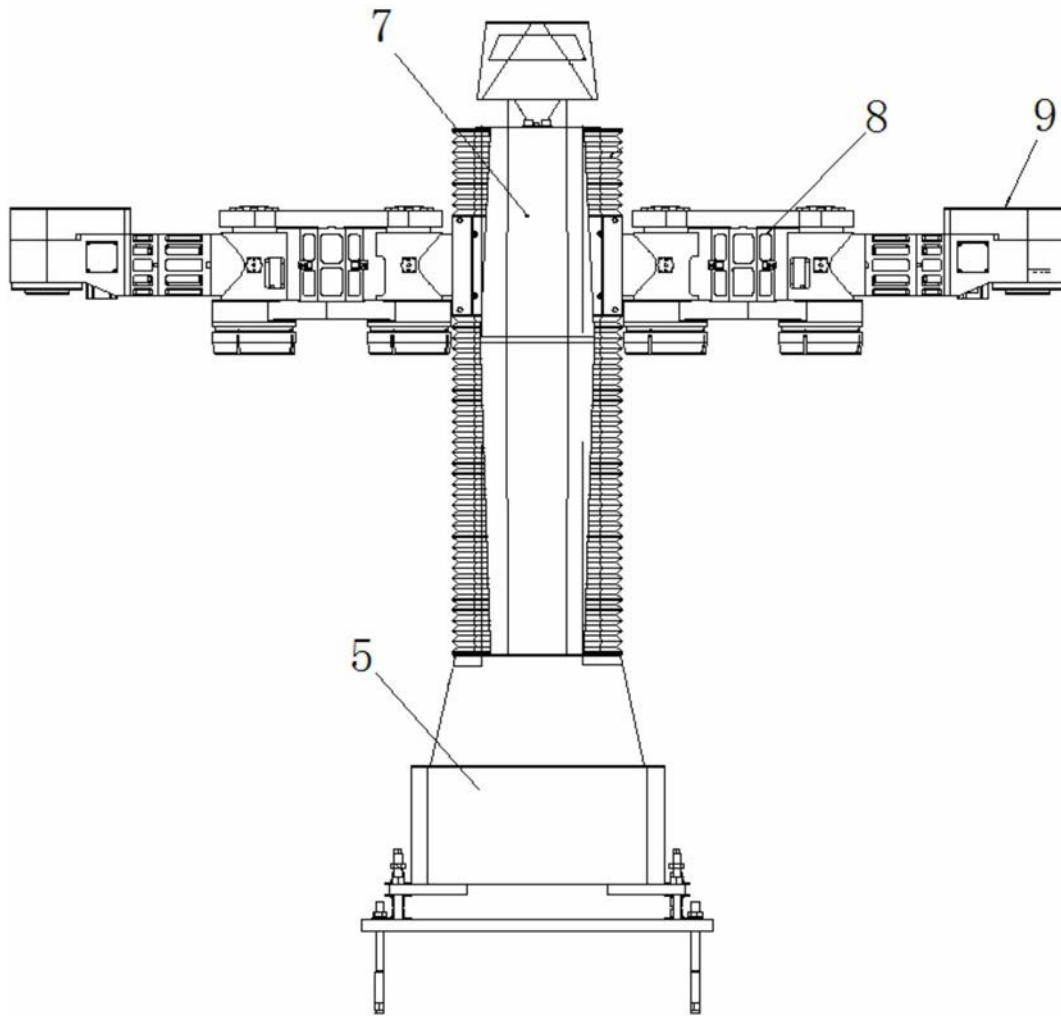


图2

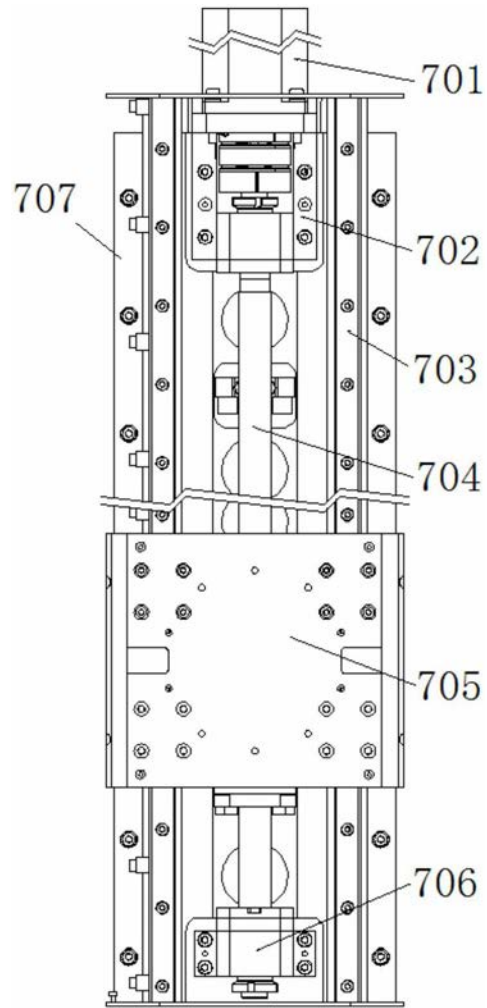


图3

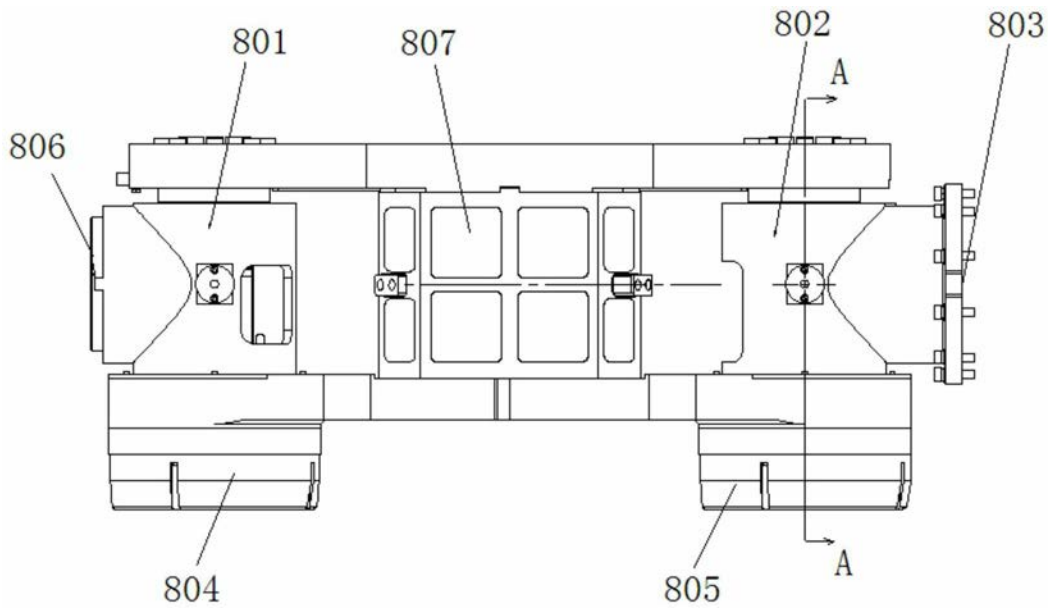


图4

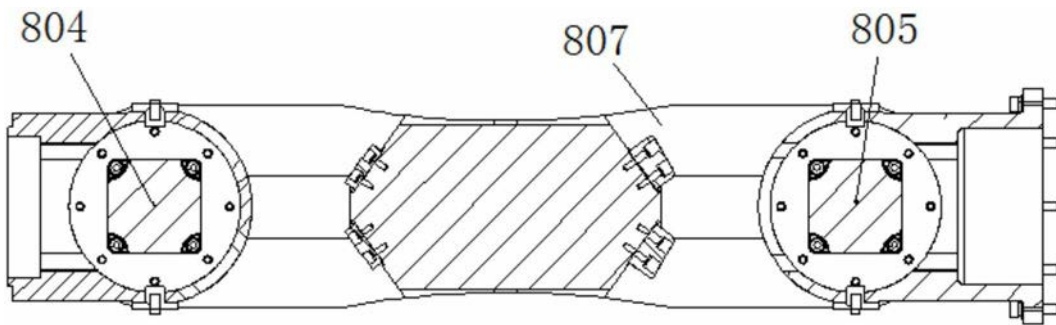


图5

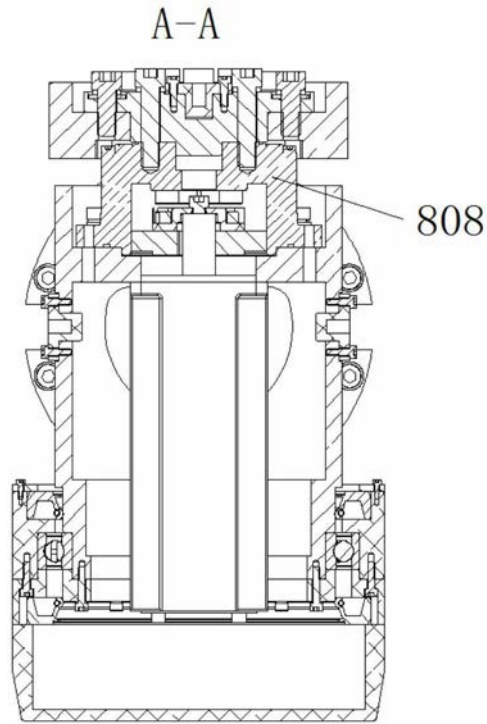


图6

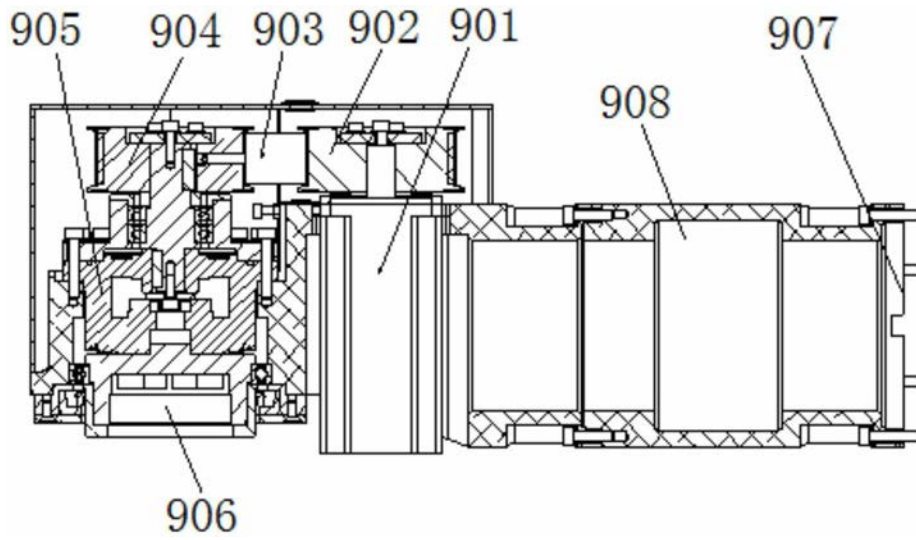


图7

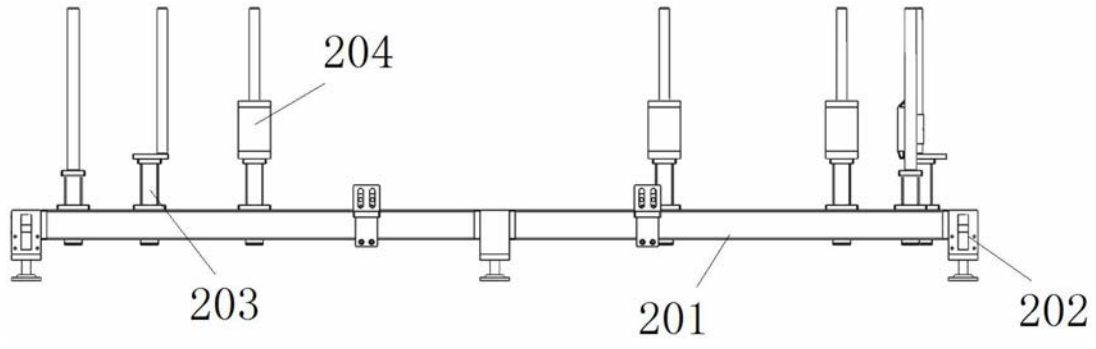


图8

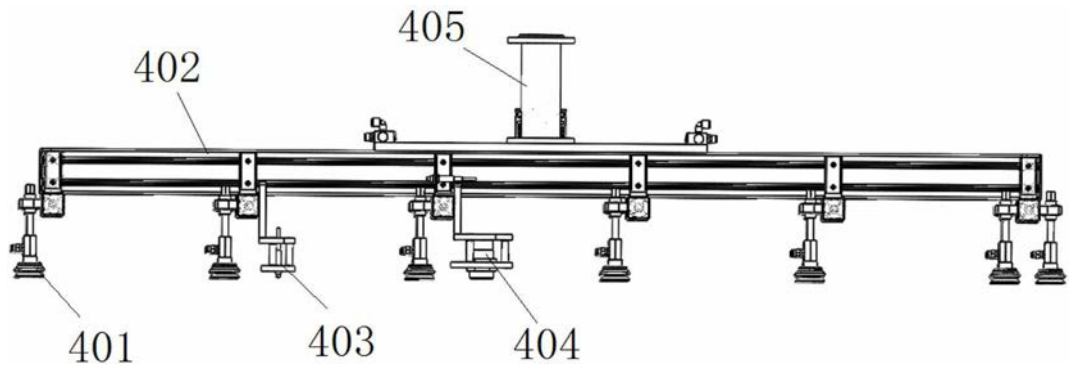


图9

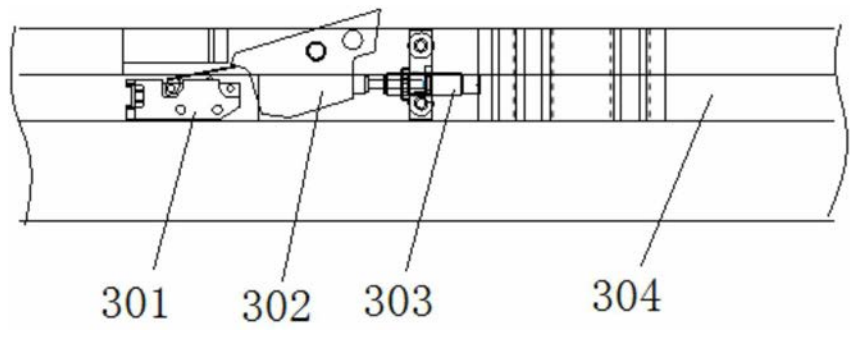


图10

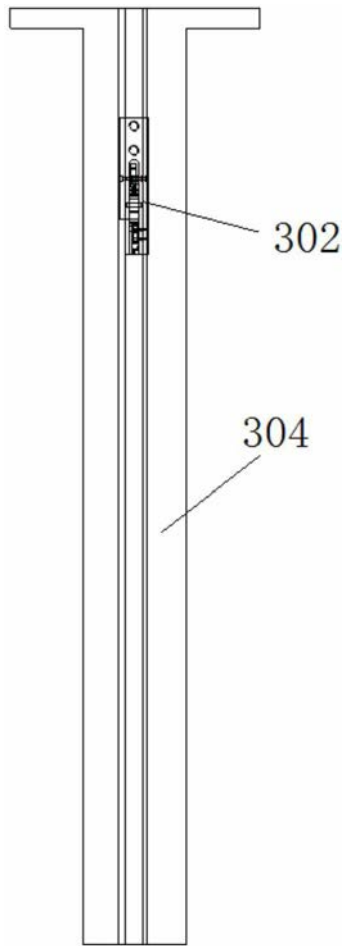


图11

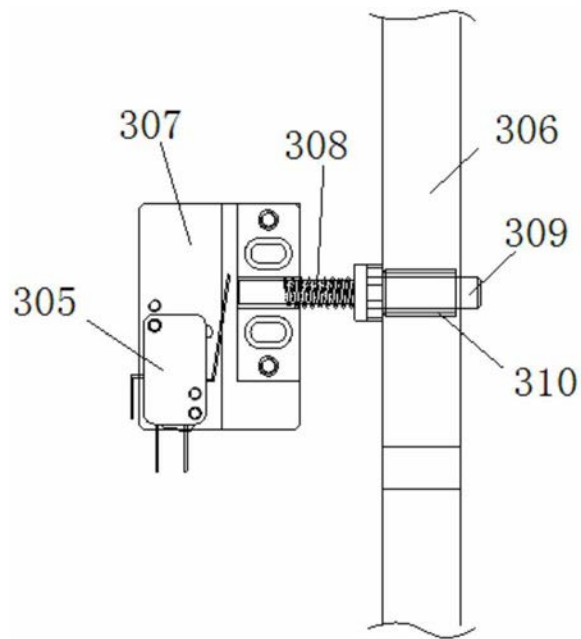


图12

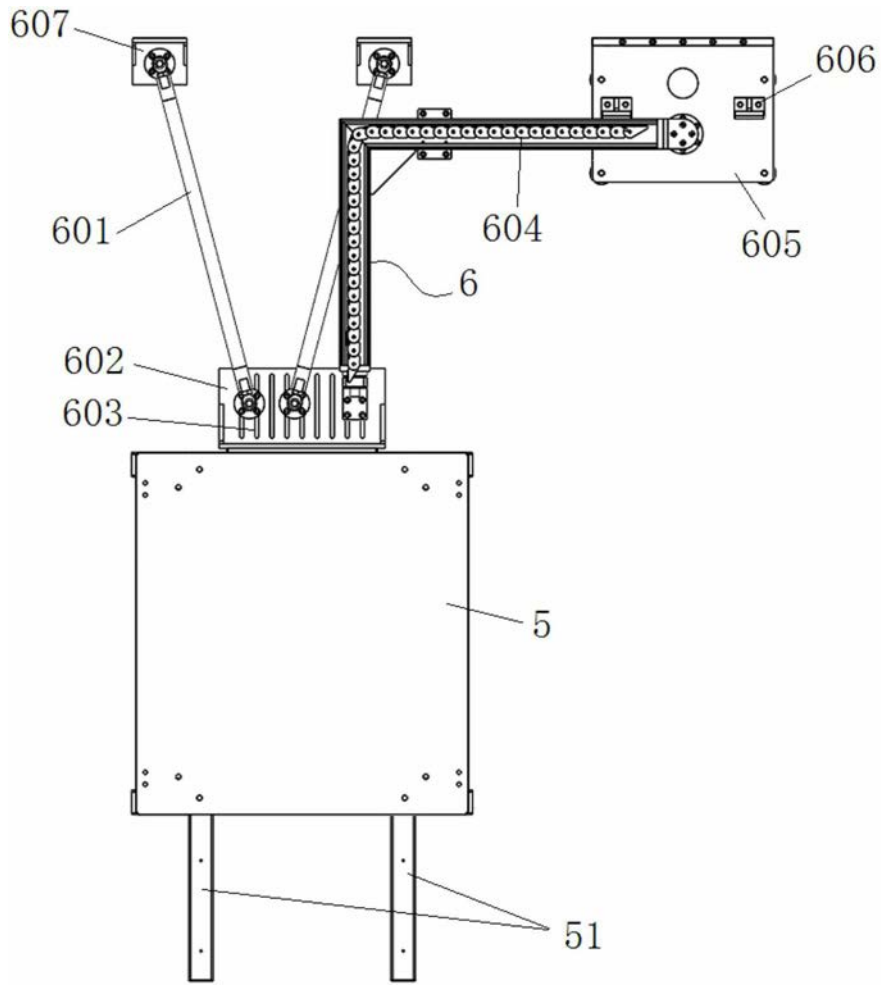


图13