(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 110817403 A
(43)申请公布日 2020.02.21

(21)申请号 201911054678.7

(22)申请日 2019.10.31

(71)申请人 山东科技大学
地址 266590 山东省青岛市经济技术开发区前湾港路579号

(72)发明人 于涛 李成彬 郭华 丁淑辉 高丽 王海霞

(74)专利代理机构 济南金迪知识产权代理有限公司 37219
代理人 颜洪岭

(51)Int.Cl.
B65G 47/90(2006.01)

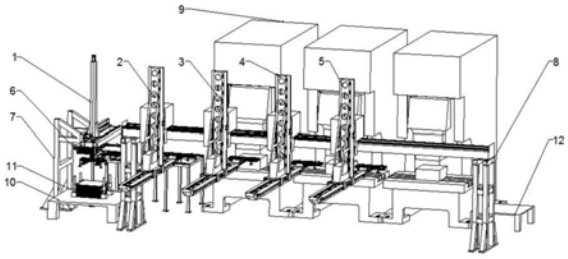
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

一种开式压力机连线式自动化上下料系统及其应用

(57)摘要

本发明涉及一种开式压力机连线式自动化上下料系统及其应用，取料机械手包括取料机械手支架、滑动装置和升降装置，滑动装置设置在取料机械手支架上，升降装置设置在滑动装置上，升降装置的底端设置有抓取器；对中台包括对中台支架、对中台框架和对中装置，对中台框架通过驱动装置实现在对中台支架上的移动，对中装置设置在对中台框架上实现对工件的对中调整；上下料机械手包括机械手桁架及至少两个机械手，机械手设置在机械手桁架上，用于对开式压力机上料或下料。本发明可对应多工序的开式压力机实现不停歇的连续上下料作业，连线式机械手代替了传统的人工上下料，节约成本，改善工作环境，节省人工和时间，提高生产效率，满足安全要求。



CN 110817403 A

1.一种开式压力机连线式自动化上下料系统，其特征在于，包括取料机械手、对中台、上下料机械手；

取料机械手，包括取料机械手支架、滑动装置和升降装置，滑动装置设置在取料机械手支架上，升降装置设置在滑动装置上，升降装置的底端设置有抓取器；

对中台，包括对中台支架、对中台框架和对中装置，对中台框架通过驱动装置实现在对中台支架上的移动，对中装置设置在对中台框架上实现对工件的对中调整；

上下料机械手，包括机械手桁架及至少两个机械手，机械手设置在机械手桁架上，用于对开式压力机上料或下料。

2.如权利要求1所述的开式压力机连线式自动化上下料系统，其特征在于，所述滑动装置包括横向导轨、滑板、齿轮、齿条和取料横向电机，齿条和横向导轨安装在取料机械手支架上，滑板安装在横向导轨上，取料横向电机安装在滑板上并连接齿轮，齿轮与齿条啮合。

3.如权利要求2所述的开式压力机连线式自动化上下料系统，其特征在于，所述升降装置包括固定架、取料垂直电机、丝杠、垂直导轨和垂直滑块，固定架安装在滑板上，垂直导轨和丝杠置于固定架内，取料垂直电机安装在固定架顶端并与丝杠连接，垂直滑块与丝杠螺纹连接并安装在垂直导轨上，垂直滑块的底端连接抓取器。

4.如权利要求1所述的开式压力机连线式自动化上下料系统，其特征在于，所述驱动装置包括对中台丝杠和驱动源，对中台丝杠与对中台框架底部螺纹连接，驱动源安装在对中台支架上并与对中台丝杠一端连接。

5.如权利要求3所述的开式压力机连线式自动化上下料系统，其特征在于，所述对中装置包括左右对中气缸、前后对中气缸和定位块，左右对中气缸和前后对中气缸安装在对中台框架相邻的两侧，定位块安装在左右对中气缸的相对侧。

6.如权利要求5所述的开式压力机连线式自动化上下料系统，其特征在于，所述对中台框架上设置有双张检测装置，双张检测装置安装在前后对中气缸的相对侧，双张检测装置包括双张检测气缸和双张检测机构，双张检测气缸的活塞杆连接双张检测机构；

所述双张检测机构包括检测上板、导柱、检测下板和检测开关，检测下板为凹型结构，检测上板通过导柱连接实现上下移动，导柱通过旋紧机构固定，检测开关位于凹型结构的底侧。

7.如权利要求6所述的开式压力机连线式自动化上下料系统，其特征在于，所述机械手桁架上设置有X轴导轨和X轴齿条，机械手的X轴向上设置有X轴电机，X轴电机连接X轴齿轮，X轴齿轮与X轴齿条啮合，机械手的X轴向上还设置有与X轴导轨配合的X轴滑块。

8.如权利要求7所述的开式压力机连线式自动化上下料系统，其特征在于，所述机械手的X轴向上垂直设置有Z轴导轨、Z轴齿条和Z轴滑架，Z轴滑架上设置有Z轴电机，Z轴电机连接Z轴齿轮，Z轴齿轮与Z轴齿条啮合，Z轴滑架上还设置有与Z轴导轨配合的Z轴滑块，Z轴滑架的底端垂直设置有Y轴导轨、Y轴齿条和Y轴滑架，Y轴滑架上设置有Y轴电机，Y轴电机连接Y轴齿轮，Y轴齿轮与Y轴齿条啮合，Y轴滑架上还设置有与Y轴导轨配合的Y轴滑块，Y轴滑架的一端设置有吸盘。

9.如权利要求8所述的开式压力机连线式自动化上下料系统，其特征在于，所述自动化上下料系统还包括PLC，取料横向电机、取料垂直电机、抓取器、驱动源、左右对中气缸、前后对中气缸、双张检测气缸、X轴电机、Y轴电机、Z轴电机、吸盘均由PLC连接控制。

10.一种如权利要求1-9任一项所述的开式压力机连线式自动化上下料系统的工作方法，事先在上料台的托盘支架上放置工件料垛，系统启动后，其特征在于，工作方法包括以下步骤：

(1)取料机械手通过滑动装置使抓取器移动到工件料垛上方，通过升降装置使抓取器下降接触工件料垛最上面的工件；

(2)抓取器启动，抓取工件，然后升降装置和滑动装置再次作业，使抓取器移动到对中台框架上方；

(3)升降装置再次作业使抓取器下降，然后抓取器停止作业，将工件放置在对中台框架上；

(4)左右对中气缸和前后对中气缸启动，将工件对中，同时双张检测机构对工件进行双张检测；

(5)双张检测无误后，驱动源启动，将对中台框架移动到对中台支架一端；

(6)所有机械手同时向左移动，最左端机械手向左移动到对中台框架上方，通过吸盘吸起工件；与此同时，其他机械手向左移动到相应工序的开式压力机上，通过吸盘吸起该工位的工件；

(7)所有机械手同时向右移动，最右端机械手移动到下料台上方，将加工完的工件放置在下料台上；与此同时，其他机械手向右移动到相应工序的开式压力机上，将工件放置到开式压力机上。

一种开式压力机连线式自动化上下料系统及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种开式压力机连线式自动化上下料系统及其应用，属于冲压加工设备技术领域。

背景技术

[0002] 冲压技术在机械、航空、汽车、电子、轻工、仪表和家电等工业部门生产中应用十分广泛。但是在许多中小型企业中，由于各种原因，工业机器人的使用还未普及，冲压过程的上料和下料还是依赖于人工操作来完成的，工人通过手动进行上料和下料操作，其过程是十分危险的，实际操作中容易发生意外伤害现象，同时，上下料过程较为频繁，也是对工人体力的巨大消耗。

[0003] 目前，市面上已经有了一些自动上料的设备。例如，中国专利文献CN201969797U公开了一种压力机自动上料装置，其包括压力机，压力机上的冲压头、与冲压头相配合的模板，还包括与冲压头联动的上料装置，所述的上料装置包括推动模料至模板上与冲压头对应位置的往复上料杆、驱动上料杆往复运动的驱动装置；所述的模板上冲压头的对应位置与上料杆之间设有模料的导向槽。该上料装置的上料杆可将放置于安全处的模料通过导向槽将推向模板上冲压头的对应位置，实现小工件连续、安全操作。但是，该上料装置适用于单个压力机工序作业，无法实现多个压力机的多工序连续作业。

[0004] 又如，中国专利文献CN107745054A公开了一种单工位多工序桁架机器人自动化冲压生产线，第一取料机器人从上料台车上拿料到单点压力机左侧的侧板上，之后单点压力机进行冲压生产，完成后，第二取料机器人取下单点压力机的工件放到第一双点压力机前部进行冲压，同时第三取料机器人将在第一双点压力机前部原有的冲压过的工件拿取到第一双点压力机后部进行冲压，这样第一双点压力机可实现两个工序；同样的第二双点压力机也可实现两个工序，多点压力机可实现多序冲压，十分方便，实现了单工位单工序和多工序冲压的切换。虽然该生产线可以实现多点作业，但是没有实现多点的同时连续作业，各工位相对独立作业，效率较为低下，无法满足一些多工位连续运行的流水线作业。

发明内容

[0005] 针对现有技术的不足，本发明提供一种开式压力机连线式自动化上下料系统，该上下料系统能够满足多工位开式压力机的自动化上下料作业，并可配合实现多工位开式压力机同时作业的上下料，节省人工，效率高。

[0006] 本发明还提供上述一种开式压力机连线式自动化上下料系统的工作方法。

[0007] 本发明的技术方案如下：

[0008] 一种开式压力机连线式自动化上下料系统，包括取料机械手、对中台、上下料机械手；

[0009] 取料机械手，包括取料机械手支架、滑动装置和升降装置，滑动装置设置在取料机械手支架上，升降装置设置在滑动装置上，升降装置的底端设置有抓取器；

[0010] 对中台，包括对中台支架、对中台框架和对中装置，对中台框架通过驱动装置实现在对中台支架上的移动，对中装置设置在对中台框架上实现对工件的对中调整；

[0011] 上下料机械手，包括机械手桁架及至少两个机械手，机械手设置在机械手桁架上，用于对开式压力机上料或下料。

[0012] 优选的，所述滑动装置包括横向导轨、滑板、齿轮、齿条和取料横向电机，齿条和横向导轨安装在取料机械手支架上，滑板安装在横向导轨上，取料横向电机安装在滑板上并连接齿轮，齿轮与齿条啮合。

[0013] 优选的，所述升降装置包括固定架、取料垂直电机、丝杠、垂直导轨和垂直滑块，固定架安装在滑板上，垂直导轨和丝杠置于固定架内，取料垂直电机安装在固定架顶端并与丝杠连接，垂直滑块与丝杠螺纹连接并安装在垂直导轨上，垂直滑块的底端连接抓取器。

[0014] 优选的，所述抓取器选用高压吸盘。

[0015] 优选的，所述驱动装置包括对中台丝杠和驱动源，对中台丝杠与对中台框架底部螺纹连接，驱动源安装在对中台支架上并与对中台丝杠一端连接。

[0016] 优选的，所述驱动源包括伺服电机、液压马达。

[0017] 优选的，所述对中装置包括左右对中气缸、前后对中气缸和定位块，左右对中气缸和前后对中气缸安装在对中台框架相邻的两侧，定位块安装在左右对中气缸的相对侧。

[0018] 优选的，所述对中台框架上设置有双张检测装置，双张检测装置安装在前后对中气缸的相对侧，双张检测装置包括双张检测气缸和双张检测机构，双张检测气缸的活塞杆连接双张检测机构。

[0019] 优选的，所述双张检测机构包括检测上板、导柱、检测下板和检测开关，检测下板为凹型结构，检测上板通过导柱连接实现上下移动，导柱通过旋紧机构固定，检测开关位于凹型结构的底侧。此设计的好处是，通过导柱可调整检测上板与检测下板之间的间隙，旋紧机构用于紧固导柱，只允许一张板料通过间隙并碰到检测开关，完成双张检测。

[0020] 优选的，所述机械手桁架上设置有X轴导轨和X轴齿条，机械手的X轴向上设置有X轴电机，X轴电机连接X轴齿轮，X轴齿轮与X轴齿条啮合，机械手的X轴向上还设置有与X轴导轨配合的X轴滑块。

[0021] 优选的，所述机械手的X轴向上垂直设置有Z轴导轨、Z轴齿条和Z轴滑架，Z轴滑架上设置有Z轴电机，Z轴电机连接Z轴齿轮，Z轴齿轮与Z轴齿条啮合，Z轴滑架上还设置有与Z轴导轨配合的Z轴滑块，Z轴滑架的底端垂直设置有Y轴导轨、Y轴齿条和Y轴滑架，Y轴滑架上设置有Y轴电机，Y轴电机连接Y轴齿轮，Y轴齿轮与Y轴齿条啮合，Y轴滑架上还设置有与Y轴导轨配合的Y轴滑块，Y轴滑架的一端设置有吸盘。

[0022] 优选的，所述机械手桁架上设置有四个机械手，四个机械手对应三个连线式开式压力机。此设计的好处是，在连线式多工序开式压力机作业时，四个机械手配合取料机械手能够实现连续式不间断多工序同时作业，无需人工上下料，提高了加工效率。

[0023] 优选的，所述自动化上下料系统还包括上料台，上料台包括托盘支架和分张器，分张器安装在托盘支架上表面。

[0024] 优选的，所述自动化上下料系统还包括下料台。

[0025] 优选的，所述自动化上下料系统还包括PLC，取料横向电机、取料垂直电机、抓取器、驱动源、左右对中气缸、前后对中气缸、双张检测气缸、X轴电机、Y轴电机、Z轴电机、吸盘

均由PLC连接控制。

[0026] 一种开式压力机连线式自动化上下料系统的工作方法，事先在上料台的托盘支架上放置工件料垛，系统启动后，工作方法包括以下步骤：

[0027] (1)取料机械手通过滑动装置使抓取器移动到工件料垛上方，通过升降装置使抓取器下降接触工件料垛最上面的工件；

[0028] (2)抓取器启动，抓取工件，然后升降装置和滑动装置再次作业，使抓取器移动到对中台框架上方；

[0029] (3)升降装置再次作业使抓取器下降，然后抓取器停止作业，将工件放置在对中台框架上；

[0030] (4)左右对中气缸和前后对中气缸启动，将工件对中，同时双张检测机构对工件进行双张检测；

[0031] (5)双张检测无误后，驱动源启动，将对中台框架移动到对中台支架一端；

[0032] (6)所有机械手同时向左移动，最左端机械手向左移动到对中台框架上方，通过吸盘吸起工件；与此同时，其他机械手向左移动到相应工序的开式压力机上，通过吸盘吸起该工位的工件；

[0033] (7)所有机械手同时向右移动，最右端机械手移动到下料台上方，将加工完的工件放置在下料台上；与此同时，其他机械手向右移动到相应工序的开式压力机上，将工件放置到开式压力机上。

[0034] 本发明的有益效果在于：

[0035] 1)本发明采用连线式设计，可对应多工序的开式压力机实现不停歇的连续上下料作业，连线式机械手代替了传统的人工上下料，节约了成本，改善了工作环境，更加节省生产人工和时间，提高了生产效率，满足了公司高效安全生产的要求。

[0036] 2)本发明中的取料机械手，采用齿轮齿条式和丝杠的传动方式，可以实现更快的速度和更好的精度，取料机械上升和下降的力由丝杠直接传递，这样可以使机械手取得更大的力，而且可以使取料过程更加的稳定。

[0037] 3)由于板料的厚度在1mm左右，所以极易形成油膜，这样板料之间会形成粘连和吸附的现象，所以要对加工的板料进行双张检测，现在的双张检测采用电子式，电子式比较方便，操作简单，但由于对中台存在晃动，所以电子式存在稳定性的问题，本发明改用机械式双张检测机构，可以很好地解决稳定性的问题，而且成本较低。

[0038] 4)本发明整套自动上下料系统可以实现PLC自动化控制，采用PLC对整个系统进行控制可以更好地协调各个机械手之间的运动，对系统进行更好的控制，而且极大的减少了成本。

附图说明

[0039] 图1为本发明自动化上下料系统的整体结构图；

[0040] 图2为本发明中取料机械手的结构示意图；

[0041] 图3为图2中A部分的放大图；

[0042] 图4为图2中B部分的放大图；

[0043] 图5为本发明中对中台组件的结构示意图；

[0044] 图6为图5中C部分的放大图；

[0045] 图7为本发明中双张检测机构的结构示意图；

[0046] 图8为本发明中上下料机械手的结构示意图；

[0047] 图9为图8中D部分的放大图；

[0048] 其中：1-取料机械手，2-第一机械手，3-第二机械手，4-第三机械手，5-第四机械手，6-对中台，7-取料机械手支架，8-机械手桁架，9-开式压力机，10-上料台，11-分张器，12-下料台，20-取料垂直电机，21-固定架，22-取料机械手，23-吸盘，24-取料支架，25-取料横向电机，26-齿条，27-齿轮，28-横向导轨，29-横向滑块，30-垂直导轨，31-垂直滑块，32-丝杠，40-左右对中气缸，41-前后对中气缸，42-双张检测气缸，43-双张检测机构，44-定位块，45-对中台框架，46-对中台丝杠，47-对中台支架，50-Z轴机械手，51-Y轴机械手，52-X轴机械手，53-Y轴导轨，54-Y轴齿条，55-Y轴滑块，56-Y轴齿轮，57-X轴导轨，58-X轴齿条，59-X轴滑块，60-Z轴导轨，61-限位轮，62-吸盘，63-旋紧机构，64-导柱，65-检测上板，66-检测下板，67-检测开关，68-板料。

具体实施方式

[0049] 下面通过实施例并结合附图对本发明做进一步说明，但不限于此。

[0050] 实施例1：

[0051] 如图1-9所示，本实施例提供一种开式压力机连线式自动化上下料系统，主要包括取料机械手1、对中台6、上下料机械手三大部分；

[0052] 取料机械手1，包括取料机械手支架7、滑动装置和升降装置，滑动装置设置在取料机械手支架7上，升降装置设置在滑动装置上，升降装置的底端设置有抓取器；

[0053] 对中台6，包括对中台支架47、对中台框架45和对中装置，对中台框架45通过驱动装置实现在对中台支架47上的移动，对中装置设置在对中台框架45上实现对工件的对中调整；

[0054] 上下料机械手，包括机械手桁架8及至少两个机械手，机械手设置在机械手桁架8上，用于对开式压力机9上料或下料。

[0055] 具体而言，滑动装置包括横向导轨28、滑板、齿轮27、齿条26和取料横向电机25，齿条26和横向导轨28安装在取料机械手支架7上，取料机械手支架7为钢架，强度高，滑板底部通过横向滑块29安装在横向导轨28上，取料横向电机25安装在滑板上且其输出轴并连接齿轮27，齿轮27与齿条26啮合。通过取料横向电机25驱动滑板沿横向导轨28移动。

[0056] 升降装置包括固定架21、取料垂直电机20、丝杠32、垂直导轨30和垂直滑块31，固定架21的底端通过螺栓安装在滑板上，固定架21为中空结构，垂直导轨30和丝杠32安装于固定架21内，取料垂直电机20安装在固定架21顶端其输出轴与丝杠32连接，垂直滑块31与丝杠32螺纹连接并安装在垂直导轨30上，垂直滑块31的底端连接抓取器，垂直滑块31为长滑块，能在固定架21内沿垂直导轨30上下升降，从而调整抓取器的高度位置。

[0057] 抓取器选用高压吸盘23，垂直滑块31的底端安装有四个高压吸盘23，四个高压吸盘23构成一个矩形，可以有效对工件施加均匀的抓取力。

[0058] 对中台6的驱动装置包括对中台丝杠46和驱动源，对中台丝杠46与对中台框架45底部螺纹连接，对中台框架45底部有连接对中台丝杠46的固定螺纹块，驱动源安装在对中

台支架47上并与对中台丝杠46一端连接，对中台丝杠46的另一端通过轴承安装在对中台支架47上。另外，对中台支架47上还装有供对中台框架45移动的滑轨，保证滑动的导向。本实施例中，驱动源选用伺服电机，伺服电机驱动对中台丝杠46旋转带动对中台框架45在滑轨上平移。

[0059] 对中装置包括左右对中气缸40、前后对中气缸41和定位块44，左右对中气缸40和前后对中气缸41安装在对中台框架45相邻的两侧，定位块44安装在左右对中气缸40的相对侧。左右对中气缸40和前后对中气缸41的活塞杆端部均连接一推板，方便推动工件对中，定位块44起到工件对中定位的作用。

[0060] 对中台框架45上设置有双张检测装置，双张检测装置安装在前后对中气缸41的相对侧，双张检测装置包括双张检测气缸42和双张检测机构43，双张检测气缸42的活塞杆连接双张检测机构43。

[0061] 双张检测机构43包括检测上板65、导柱64、检测下板66和检测开关67，其中检测下板66为横置的凹型结构，检测上板65连接导柱64，检测上板65位于凹型结构内，通过导柱64的上下移动调整检测上板65与检测下板66之间的间距，凹型结构的上面设置有供导柱64上下移动的空腔，空腔一侧设有旋紧机构63，通过旋紧机构63紧固导柱64，从而固定检测上板65与检测下板66之间的间距，检测开关67位于凹型结构的底侧，检测开关67为机械式的触电开关，当板料68(即工件)碰到触电开关时，就会产生电信号。而设定的检测上板65和检测下板66之间的间距，只允许一张板料68通过并碰到触电开关，完成双张检测。

[0062] 本实施例中，机械手桁架8上安装有四个相同的机械手，即第一机械手2、第二机械手3、第三机械手4、第四机械手5，四个机械手对应三个连线式开式压力机9。在连线式多工序开式压力机作业时，四个机械手配合取料机械手1能够实现连续式不间断多工序同时作业，无需人工上下料，节省了人力，同时提高了加工效率。机械手桁架8上设置有X轴导轨57和X轴齿条58，可以供四个机械手实现X轴向上的移动。机械手的X轴向上设置有X轴电机，X轴电机连接X轴齿轮，X轴齿轮与X轴齿条58啮合，机械手的X轴向上还设置有与X轴导轨57配合的X轴滑块59。

[0063] 机械手的X轴向上垂直安装有Z轴导轨60、Z轴齿条和Z轴滑架，Z轴滑架上设置有Z轴电机，Z轴电机连接Z轴齿轮，Z轴齿轮与Z轴齿条啮合，Z轴滑架上还设置有与Z轴导轨60配合的Z轴滑块，Z轴滑架的底端垂直安装有Y轴导轨53、Y轴齿条54和Y轴滑架，Y轴滑架上设置有Y轴电机，Y轴电机连接Y轴齿轮56，Y轴齿轮56与Y轴齿条54啮合，Y轴滑架上还设置有与Y轴导轨53配合的Y轴滑块55，Y轴滑架的一端设置有吸盘62。同样，Y轴滑架的端部安装有四个吸盘62，四个吸盘构成一个矩形，可以轻松吸取工件。

[0064] 系统的两侧设有上料台10和下料台12。上料台10包括托盘支架和分张器11，分张器11安装在托盘支架上表面。事先将要加工的工件，摆放在托盘支架上，形成工件料垛。下料台12用来放置加工完成后的工件。

[0065] 本实施例中，取料横向电机、取料垂直电机、驱动源、X轴电机、Y轴电机、Z轴电机均可选用伺服电机。取料横向电机、取料垂直电机、抓取器、驱动源、左右对中气缸、前后对中气缸、双张检测气缸、X轴电机、Y轴电机、Z轴电机、吸盘均由PLC连接控制。通过PLC事先录入编写好的程序，通过控制电机、电磁阀等电元器件，使取料机械手、对中台、机械手配合作业，实现自动化连续上料、对中、多工序加工、下料等一系列动作。

[0066] 实施例2：

[0067] 一种开式压力机连线式自动化上下料系统，结构如实施例1所述，其不同之处在于：驱动源选用液压马达。

[0068] 实施例3：

[0069] 一种开式压力机连线式自动化上下料系统的工作方法，利用实施例1所述的系统方案在三台连线式开式冲压机上进行多工序作业，事先在上料台10的托盘支架上放置工件料垛，系统启动后，各部分按照PLC程序进行工作，其工作方法包括以下步骤：

[0070] (1)取料机械手：通过取料横向电机25的作业使抓取器移动到工件料垛上方，再通过取料垂直电机20作业使抓取器下降接触工件料垛最上面的工件；

[0071] (2)抓取器高压吸盘23启动，抓取工件，然后取料垂直电机20和取料横向电机25再次作业，使高压吸盘23移动到对中台框架45上方；

[0072] (3)取料垂直电机20再次作业使抓取器下降，然后高压吸盘23的电磁阀停止作业，将工件放置在对中台框架45上；

[0073] (4)左右对中气缸40和前后对中气缸41启动，将工件对中，同时双张检测机构43对工件进行双张检测；当单张工件碰到触电开关时，证明检测无误；

[0074] (5)双张检测无误后，驱动源伺服电机启动，将对中台框架45移动到对中台支架47一端；

[0075] (6)所有机械手(即第一机械手2、第二机械手3、第三机械手4、第四机械手5)同时沿机械手桁架8的X轴向左移动，第一机械手2向左移动到对中台框架45上方，通过吸盘62吸起工件；与此同时，其他机械手向左移动到相应工序的开式冲压机上，通过各自的吸盘62吸起该工位的工件；

[0076] (7)所有机械手同时向右移动，第四机械手5移动到下料台12上方，将加工完的工件放置在下料台12上；与此同时，其他机械手向右移动到相应工序的开式冲压机上，将工件放置到开式冲压机上。

[0077] 整个工作过程按照以上步骤重复作业，根据事先PLC设定的程序，取料机械手实现连续取料，配合机械手多工序工位的加工移位作业，使整个冲压过程实现自动化、连续化、不间断作业，节省人力，提高作业安全和生产效率。

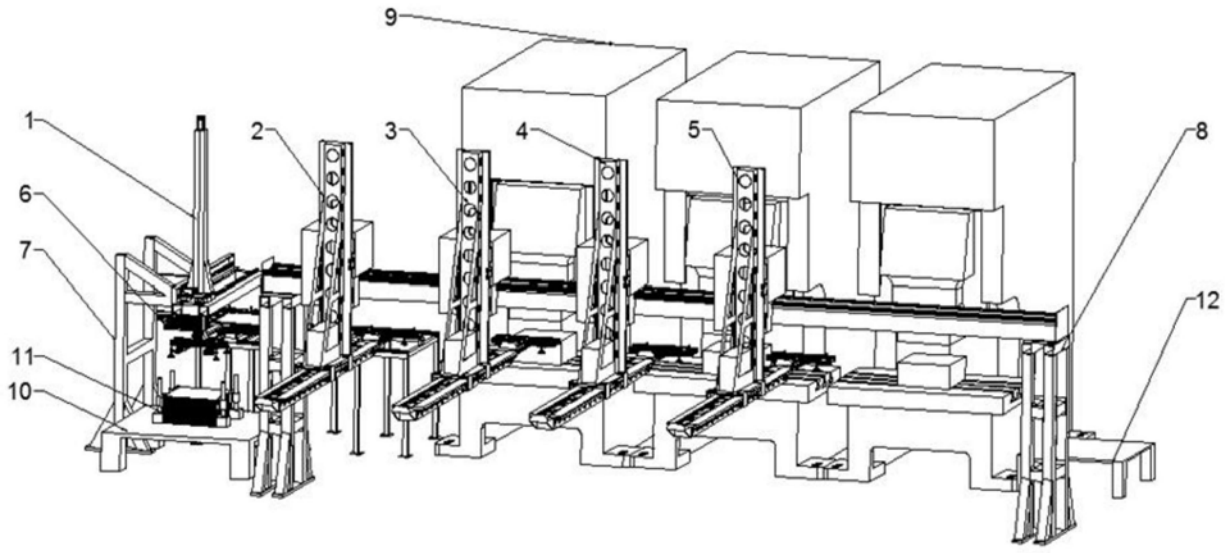


图1

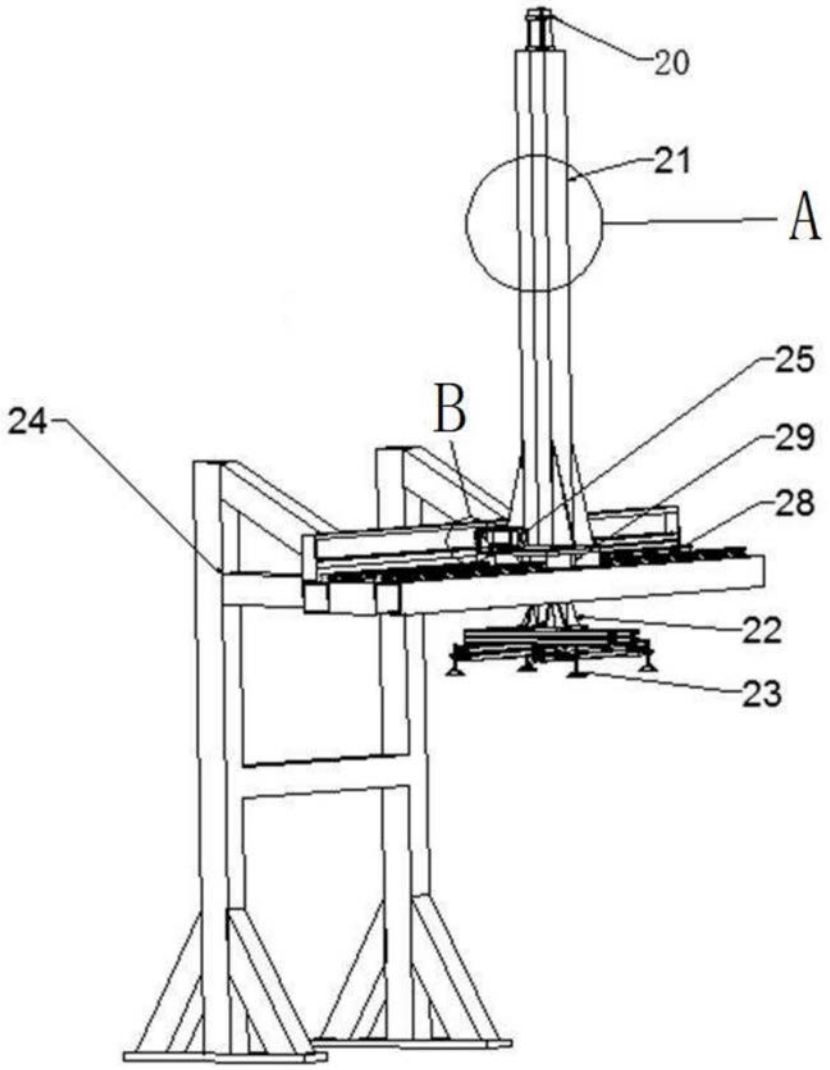


图2

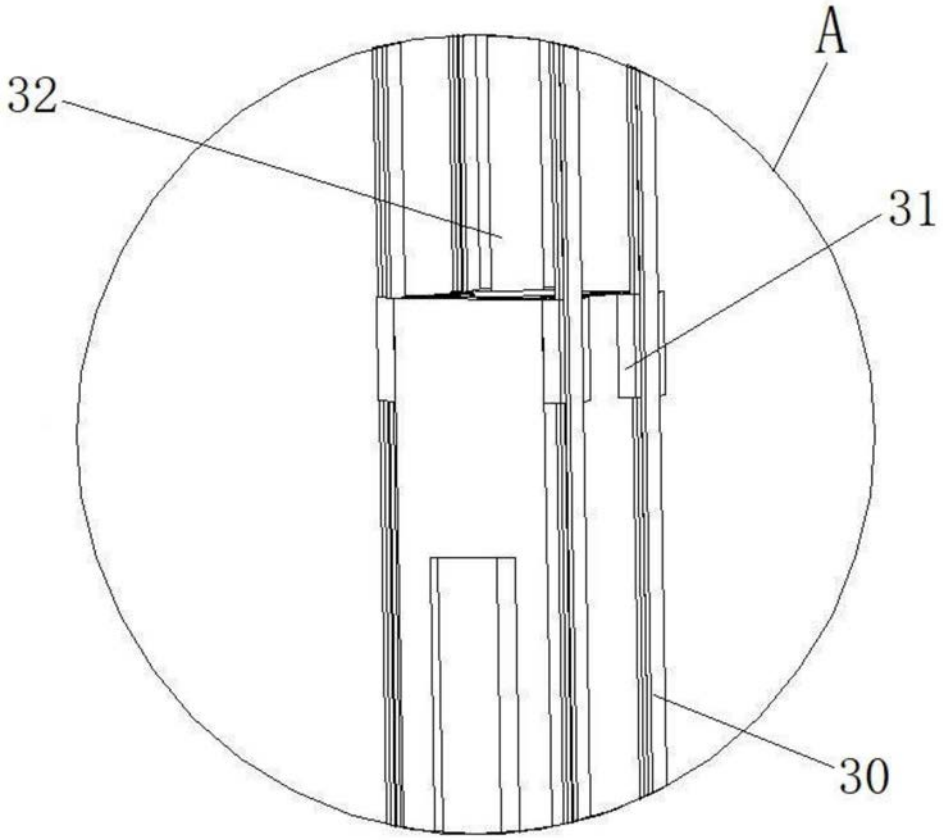


图3

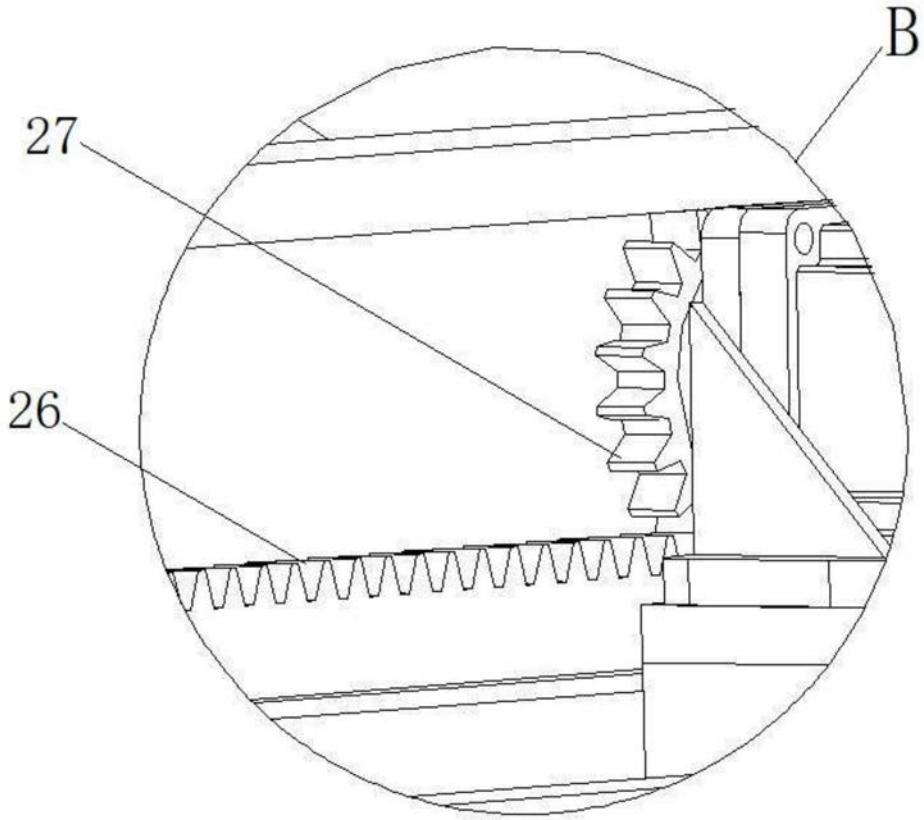


图4

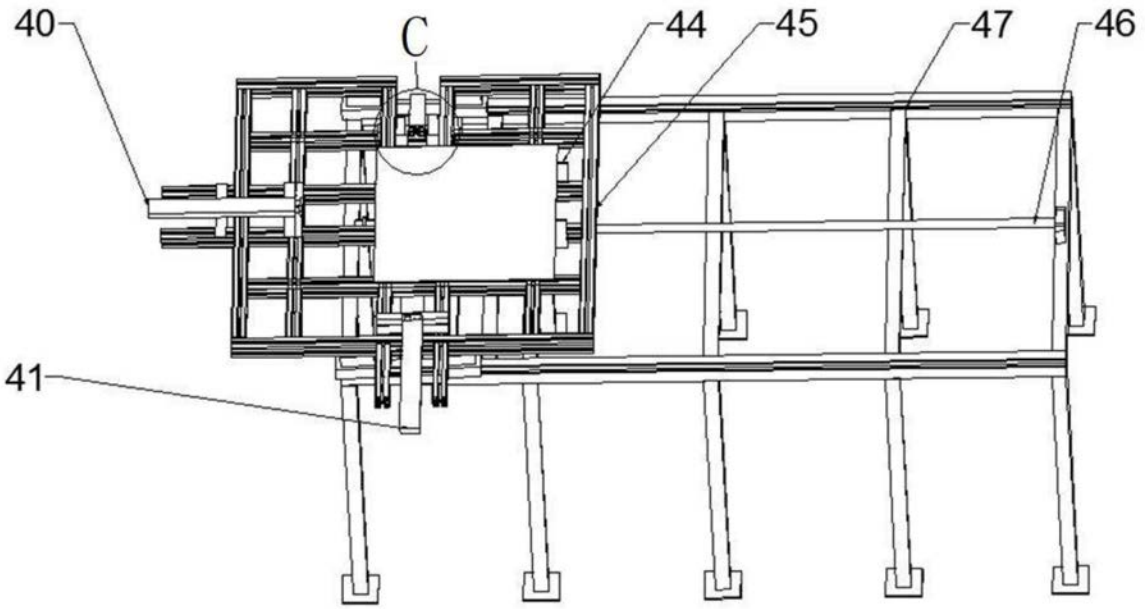


图5

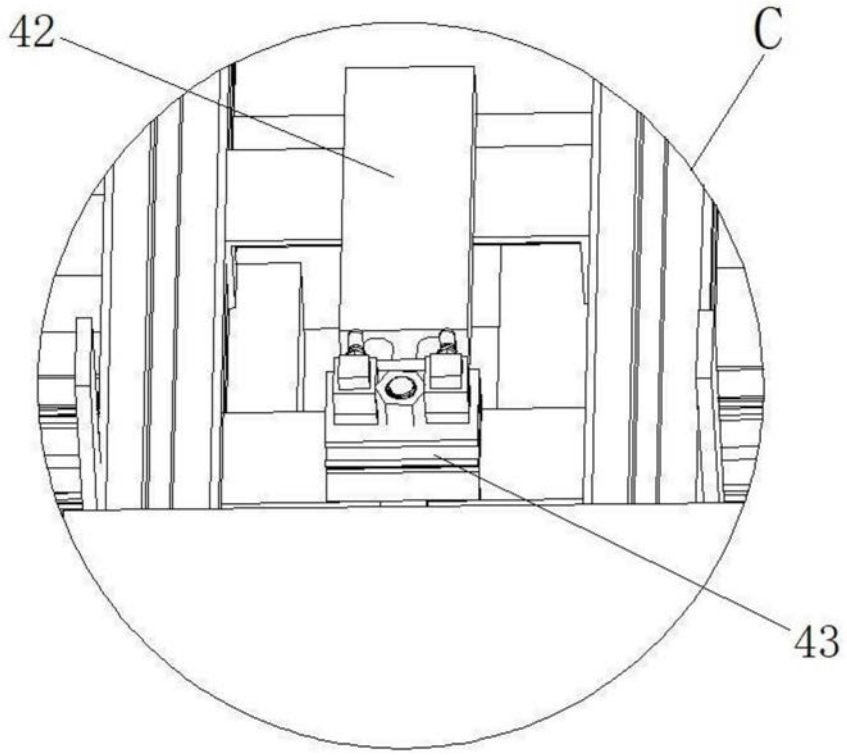


图6

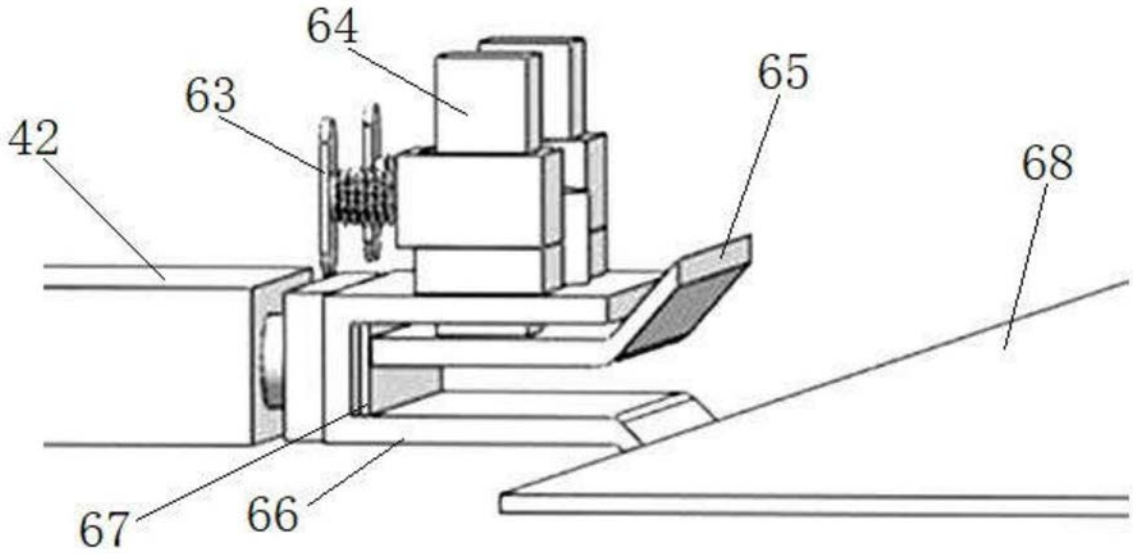


图7

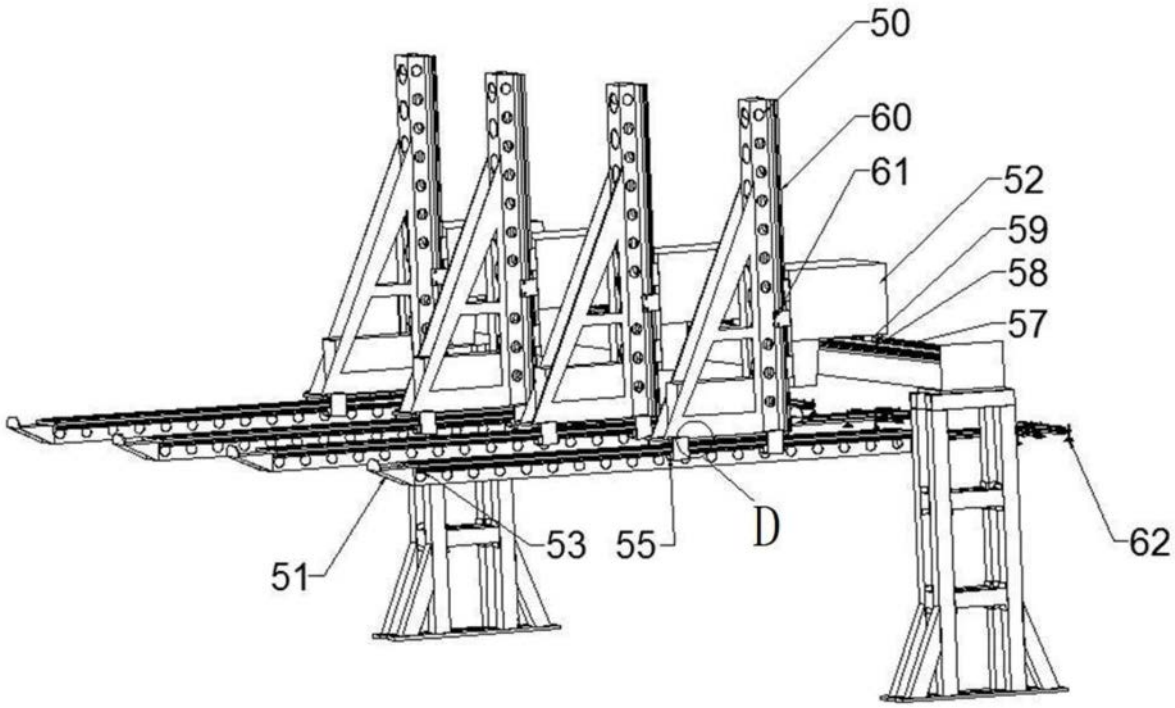


图8

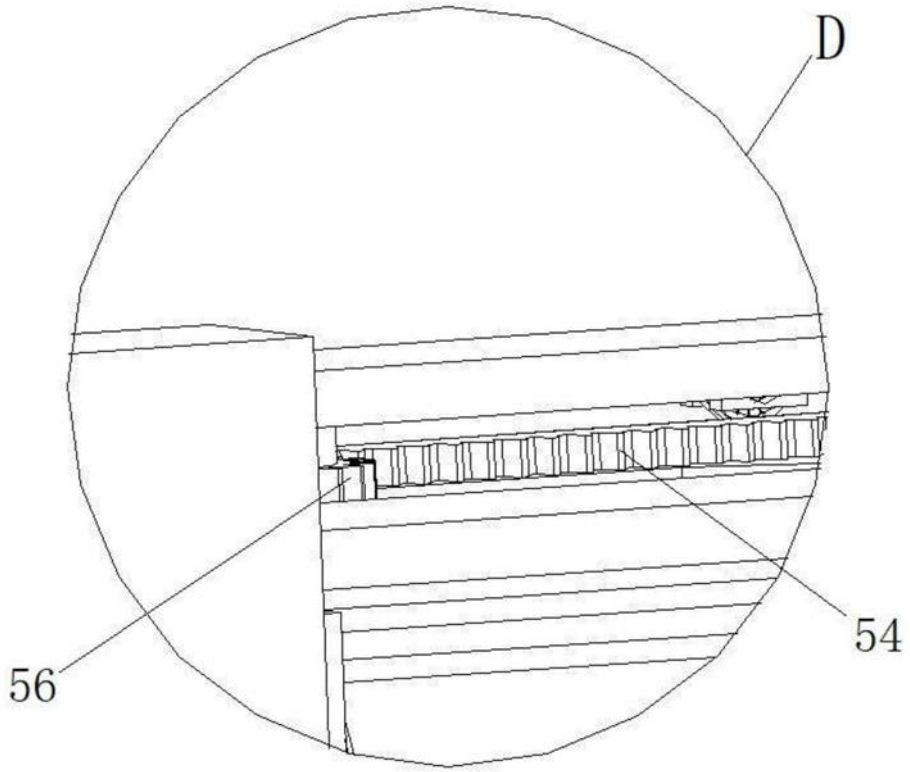


图9