(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 104889222 A
(43)申请公布日 2015.09.09

(21)申请号 201510253658.8

(22)申请日 2015.05.18

(71)申请人 雄华机械(苏州)有限公司
地址 215000 江苏省苏州市高新区浒关分区大新科技工业园18幢

(72)发明人 陆辉 骆蓉 赵宝林

(74)专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理有限公司 11246
代理人 连平 王熙文

(51)Int.Cl.
B21D 28/02(2006.01)
B21D 28/04(2006.01)
B21D 43/05(2006.01)
B21D 45/10(2006.01)

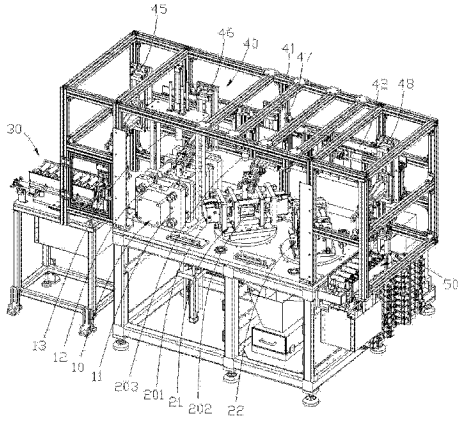
权利要求书3页 说明书9页 附图11页

(54)发明名称

一种设有全自动节叉输送系统的节叉切边设备

(57)摘要

本发明公开了一种设有全自动节叉输送系统的节叉切边设备，包括对节叉切边的冲裁机、节叉输入机构、中间搬运机构、节叉输出机构。中间搬运机构包括导轨、滑动安装在导轨上的两个滑块、驱动滑块的气缸、分别固定在两个滑块上的两组机械手；节叉输入机构和节叉输出机构位于中间搬运机构的两端处。通过上述技术方案，节叉输入机构采用步进的方式将待加工的节叉逐个向中间搬运机构方向输送；中间搬运机构采用两个运动模块两组机械手的方式搬运加工过程中的节叉；节叉输出机构采用步进的方式将已加工完成的节叉逐个由中间搬运机构向外输送。如此，本发明实现了节叉输入、搬运、输出的自动化，节叉切边的效率能得到提高。



CN 104889222 A

1. 一种设有全自动节叉输送系统的节叉切边设备，包括：

用于对节叉叉部 (92) 的顶部进行切边的第一类冲裁机 (10)、用于对节叉叉部 (92) 内侧的两对对角棱边进行切边的第二类冲裁机 (20)；所述第二类冲裁机 (20) 包括二类冲裁机一 (21) 和二类冲裁机二 (22)，二类冲裁机一 (21) 用于对节叉叉部 (92) 内侧的一对对角棱边进行切边，二类冲裁机二 (22) 用于对节叉叉部 (92) 内侧的另一对对角棱边进行切边；

其特征在于：

还包括节叉输入机构 (30)、中间搬运机构 (40)、节叉输出机构 (50)；

所述中间搬运机构 (40) 包括机架 (41)、横向固定在机架 (41) 上的一对平行导轨 (42)、滑动安装在导轨 (42) 上的第一滑块 (431)、滑动安装在导轨 (42) 上的第二滑块 (432)、第一机械手 (45)、第二机械手 (46)、第三机械手 (47)、第四机械手 (48)、第一气缸 (441)、第二气缸 (442)；所述第一机械手 (45)、第二机械手 (46)、第三机械手 (47) 固定在第一滑块 (431) 上，所述第四机械手 (48) 固定在第二滑块 (432) 上，所述第一机械手 (45)、第二机械手 (46)、第三机械手 (47)、第四机械手 (48) 依次横向排列，所述第一滑块 (431) 与第一气缸 (441) 的活塞杆固定连接，所述第二滑块 (432) 与第二气缸 (442) 的活塞杆固定连接，所述第一气缸 (441) 和第二气缸 (442) 均固定在机架 (41) 上；所述中间搬运机构 (40) 用于将待加工节叉从节叉输入机构搬运至第一类冲裁机 (10)，再搬运至二类冲裁机一 (21)，再搬运至二类冲裁机二 (22)，再搬运至节叉输出机构 (50)；

所述节叉输入机构 (30) 包括第一固定板 (31)、第一支架 (32)、第一升降装置 (33)、第一水平推行装置 (34)、第五机械手 (35)；所述第一固定板 (31) 水平设置，第一固定板 (31) 上开设一对平行的第一滑槽 (310)，第一滑槽 (310) 上下贯穿第一固定板 (31)；所述第一支架 (32) 固定在第一固定板 (31) 的顶面上，第一支架 (32) 上并列设有多组同等高度的第一 Y 形叉 (321)，第一支架 (32) 位于一对第一滑槽 (310) 之间；所述第一升降装置 (33) 包括位于第一固定板 (31) 下方的第一升降气缸 (331)、与第一升降气缸 (331) 联动的两组竖直设置的第一支杆 (332)、一对第一升降架 (333)，两组第一支杆 (332) 分别活动插设在一对第一滑槽 (310) 中，一对第一升降架 (333) 分别固定在两组第一支杆 (332) 的顶部，一对第一升降架 (333) 分别位于第一支架 (32) 的两侧，所述第一升降架 (333) 上设有多组第一 Y 形块 (334)；所述第一水平推行装置 (34) 包括水平设置的第一推行气缸 (341)、与第一推行气缸 (341) 活塞杆固定连接的第一移动板 (342)，所述第一推行气缸 (341) 固定在第一固定板 (31) 上，所述第一移动板 (342) 上开设导向孔，所述第一支杆 (332) 活动插设在导向孔内；所述第五机械手 (35) 为旋转式机械手，第五机械手 (35) 安装在中间搬运机构 (40) 的机架 (41) 上，第五机械手 (35) 位于第一支架 (32) 接近一对平行导轨 (42) 一端的上方；

所述节叉输出机构 (50) 包括第二固定板 (51)、第二支架 (52)、第二升降装置 (53)、第二水平推行装置 (54)、第六机械手 (55)；所述第二固定板 (51) 水平设置；所述第二支架 (52) 固定在第二固定板 (51) 上，第二支架 (52) 上并列设有多组同等高度的第二 Y 形叉 (521)；所述第二升降装置 (53) 包括位于第二固定板 (51) 下方的第二升降气缸 (531)、与第二升降气缸 (531) 联动的两组竖直设置的第二支杆 (532)、一对第二升降架 (533)，两组第二支杆 (532) 之间的水平距离大于第二固定板 (51) 的宽度，两组第二支杆 (532) 分列在第二固定板 (51) 的两侧旁，一对第二升降架 (533) 分别固定在两组第二支杆 (532) 的顶

部，一对第二升降架（533）分别位于第二支架（52）的两侧，所述第二升降架（533）上设有多组第二Y形块（534）；所述第二水平推行装置（54）包括水平设置的第二推行气缸（541）、与第二推行气缸（541）活塞杆固定连接的第二移动板（542），所述第二固定板（51）中央处开设第二滑槽（510），第二滑槽（510）上下贯穿第二固定板（51），所述第二推行气缸（541）固定在第二固定板（51）的下方，所述第二移动板（532）位于第二固定板（51）的上方，所述第二移动板（542）通过连接件与第二推行气缸（541）的活塞杆固定连接，所述连接件穿过第二滑槽（510），所述第二移动板（542）上开设导向孔，所述第二支杆（532）活动插设在导向孔内；所述第六机械手（55）为旋转式机械手，第六机械手（55）安装在第二固定板（51）上，第六机械手（55）位于第二支架（52）接近一对平行导轨（42）的一端处；

所述节叉输入机构（30）和节叉输出机构（50）分别位于一对平行导轨（42）的两端，所述第一类冲裁机（10）、二类冲裁机一（21）、二类冲裁机二（22）依次横向分布在节叉输入机构（30）和节叉输出机构（50）之间，且靠近一对平行导轨（42）；所述节叉输入机构（30）与第一类冲裁机（10）之间的距离等于第一类冲裁机（10）与二类冲裁机一（21）之间的距离；所述第一类冲裁机（10）与二类冲裁机一（21）之间的距离等于二类冲裁机一（21）与二类冲裁机二（22）之间的距离；所述第一机械手（45）与第二机械手（46）之间的距离等于第二机械手（46）与第三机械手（47）之间的距离；所述节叉输入机构（30）与第一类冲裁机（10）之间的距离等于第一机械手（45）与第二机械手（47）之间的距离。

2. 如权利要求 1 所述的一种设有全自动节叉输送系统的节叉切边设备，其特征在于：所述第六机械手（55）包括第六直线气缸（551）、第六旋转气缸（552）、第六伸缩气缸（553）、一对第六爪手（554）；所述第六伸缩气缸（553）为双活塞气缸，一对第六爪手（554）分别固定在第六伸缩气缸（553）的两个活塞上，一对第六爪手（554）相向设置；所述第六伸缩气缸（553）固定在第六旋转气缸（552）的旋转部件上，第六旋转气缸（552）固定在第六直线气缸（551）的活塞杆上，第六直线气缸（551）驱动第六旋转气缸（552）作升降运动，第六直线气缸（551）固定在第二固定板（51）上且位于第二支架（52）的一端处，第六旋转气缸（552）位于第二支架（52）的上方。

3. 如权利要求 1 所述的一种设有全自动节叉输送系统的节叉切边设备，其特征在于：所述第五机械手（35）包括第五直线气缸、第五旋转气缸、第五伸缩气缸、一对第五爪手；所述第五伸缩气缸为双活塞气缸，一对第五爪手分别固定在第五伸缩气缸的两个活塞上，一对第五爪手相向设置；所述第五伸缩气缸固定在第五旋转气缸的旋转部件上，第五旋转气缸固定在第五直线气缸的活塞杆上，第五直线气缸驱动第五旋转气缸作升降运动，第五直线气缸固定在中间搬运机构的机架（41）上。

4. 如权利要求 1 所述的一种设有全自动节叉输送系统的节叉切边设备，其特征在于：所述第一机械手（45）、第二机械手（46）、第三机械手（47）均包括第一升降气缸（451）、第一伸展气缸（452）、第一夹持气缸（453）、一对第一爪手（454）；所述第一升降气缸（451）固定在第一滑块（431）上，所述第一伸展气缸（452）固定在第一升降气缸（451）的活塞上，所述第一夹持气缸（453）固定在第一伸展气缸（452）的活塞杆上，第一伸展气缸（452）驱动第一夹持气缸（453）水平移动，第一夹持气缸（453）水平移动的方向垂直于一对平行导轨（42），所述第一夹持气缸（453）为双活塞气缸，一对第一爪手（454）分别固定在第一夹持气缸（453）的双活塞上；所述第一夹持气缸（453）通过一滑行块（455）固定在第一伸展气缸

(452) 的活塞杆上，所述滑行块 (455) 与第一伸展气缸 (452) 的活塞杆固定连接，第一伸展气缸 (452) 的缸体上设有与滑行块 (455) 配合的滑槽。

5. 如权利要求 1 所述的一种设有全自动节叉输送系统的节叉切边设备，其特征在于：所述第四机械手 (48) 包括第四升降气缸、第四伸展气缸、第四夹持气缸、一对第四爪手；所述第四升降气缸固定在第二滑块上，所述第四伸展气缸固定在第四升降气缸的活塞上，所述第四夹持气缸固定在第四伸展气缸的活塞杆上，第四伸展气缸驱动第四夹持气缸水平移动，第四夹持气缸水平移动的方向垂直于一对平行导轨，所述第四夹持气缸为双活塞气缸，一对第四爪手分别固定在第四夹持气缸的双活塞上；所述第四夹持气缸通过一滑行块固定在第四伸展气缸的活塞杆上，所述滑行块与第四伸展气缸的活塞杆固定连接，第四伸展气缸的缸体上设有与滑行块配合的滑槽。

6. 如权利要求 1 所述的一种设有全自动节叉输送系统的节叉切边设备，其特征在于：所述第一类冲裁机 (10) 包括冲裁机构 (11)、装夹机构；所述冲裁机构包括对节叉进行切边的冲头、用于驱动冲头水平移动的冲裁驱动装置、用于对冲头进行导向的冲裁导向装置；所述装夹机构包括承接块 (12)、承接组合件、下压头 (13)，承接块中央处开设竖直向的节叉承接孔，所述承接组合件安装在节叉承接孔内，用于支撑位于节叉承接孔内的节叉，所述承接块的侧壁上开设供冲头通行的通道，所述下压头位于节叉承接孔的正上方，下压头通过下压气缸驱动其升降，下压气缸固定在机架 (42) 上。

7. 如权利要求 1 所述的一种设有全自动节叉输送系统的节叉切边设备，其特征在于：所述第二类冲裁机 (20) 中的二类冲裁机一 (21) 和二类冲裁机二 (22) 均包括冲裁机构 (201)、装夹机构；所述冲裁机构包括对节叉进行切边的冲头、用于驱动冲头水平移动的冲裁驱动装置、用于对冲头进行导向的冲裁导向装置；所述装夹机构包括承接块 (202)、承接组合件、下压头 (203)，承接块中央处开设竖直向的节叉承接孔，所述承接组合件安装在节叉承接孔内，用于支撑位于节叉承接孔内的节叉，所述承接块的侧壁上开设供冲头通行的通道，所述下压头位于节叉承接孔的正上方，下压头通过下压气缸驱动其升降，下压气缸固定在机架 (42) 上。

一种设有全自动节叉输送系统的节叉切边设备

技术领域：

[0001] 本发明涉及一种汽车方向盘下转向系统中的构成转向节的节叉的加工设备，具体而言，涉及一种设有全自动节叉输送系统的节叉切边设备。

背景技术：

[0002] 如图 1 所示，一种汽车方向盘下转向系统中的构成转向节的节叉 90，该节叉为不规则非常规节叉，所述节叉包括杆部 91 和叉部 92。按现有加工艺，所述叉部 92 的顶部 923 需被切边成圆弧形，所述叉部 92 内侧的两对对角棱边需被倒角（亦可称为切边），图 2 示出了其中一对对角棱边 921 和棱边 922 被切边后的形状。现有技术一般采用冲裁设备对所述节叉 90 的叉部顶部和两对对角棱边进行切边加工。

发明内容：

[0003] 本发明所解决的技术问题：现有技术中，操作人员通过手工方式将待加工的节叉搬运至第一类冲裁机，待第一类冲裁机完成对所述节叉叉部的顶部的切边后，操作人员需手工搬运节叉至第二类冲裁机，第二类冲裁机对节叉叉部内侧的两对对角棱边进行切边，之后，操作人员再将完成全部加工步骤的节叉搬出第二类冲裁机；如此，在整个节叉切边加工过程中，不仅操作人员搬运节叉的工作量大，而且，节叉切边的效率也得不到提高。

[0004] 本发明提供如下技术方案：

[0005] 一种设有全自动节叉输送系统的节叉切边设备，包括：用于对节叉叉部的顶部进行切边的第一类冲裁机、用于对节叉叉部内侧的两对对角棱边进行切边的第二类冲裁机、节叉输入机构、中间搬运机构、节叉输出机构；

[0006] 所述第二类冲裁机包括二类冲裁机一和二类冲裁机二，二类冲裁机一用于对节叉叉部内侧的一对对角棱边进行切边，二类冲裁机二用于对节叉叉部内侧的另一对对角棱边进行切边；

[0007] 所述中间搬运机构包括机架、横向固定在机架上的一对平行导轨、滑动安装在导轨上的第一滑块、滑动安装在导轨上的第二滑块、第一机械手、第二机械手、第三机械手、第四机械手、第一气缸、第二气缸；所述第一机械手、第二机械手、第三机械手固定在第一滑块上，所述第四机械手固定在第二滑块上，所述第一机械手、第二机械手、第三机械手、第四机械手依次横向排列，所述第一滑块与第一气缸的活塞杆固定连接，所述第二滑块与第二气缸的活塞杆固定连接，所述第一气缸和第二气缸均固定在机架上；所述中间搬运机构用于将待加工节叉从节叉输入机构搬运至第一类冲裁机，再搬运至二类冲裁机一，再搬运至二类冲裁机二，再搬运至节叉输出机构；

[0008] 所述节叉输入机构包括第一固定板、第一支架、第一升降装置、第一水平推行装置、第一机械手；所述第一固定板水平设置，第一固定板上开设一对平行的第一滑槽，第一滑槽上下贯穿第一固定板；所述第一支架固定在第一固定板的顶面上，第一支架上并列设有多组同等高度的第一 Y 形叉，第一支架位于一对第一滑槽之间；所述第一升降装置包括

位于第一固定板下方的第一升降气缸、与第一升降气缸联动的两组竖直设置的第一支杆、一对第一升降架，两组第一支杆分别活动插设在一对第一滑槽中，一对第一升降架分别固定在两组第一支杆的顶部，一对第一升降架分别位于第一支架的两侧，所述第一升降架上设有多组第一 Y 形块；所述第一水平推行装置包括水平设置的第一推行气缸、与第一推行气缸活塞杆固定连接的第一移动板，所述第一推行气缸固定在第一固定板上，所述第一移动板上开设导向孔，所述第一支杆活动插设在导向孔内；所述第一机械手为旋转式机械手，第一机械手安装在中间搬运机构的机架上，第一机械手位于第一支架接近一对平行导轨一端的上方；

[0009] 所述节叉输出机构包括第二固定板、第二支架、第二升降装置、第二水平推行装置、第二机械手；所述第二固定板水平设置；所述第二支架固定在第二固定板上，第二支架上并列设有多组同等高度的第二 Y 形叉；所述第二升降装置包括位于第二固定板下方的第二升降气缸、与第二升降气缸联动的两组竖直设置的第二支杆、一对第二升降架，两组第二支杆之间的水平距离大于第二固定板的宽度，两组第二支杆分列在第二固定板的两侧旁，一对第二升降架分别固定在两组第二支杆的顶部，一对第二升降架分别位于第二支架的两侧，所述第二升降架上设有多组第二 Y 形块；所述第二水平推行装置包括水平设置的第二推行气缸、与第二推行气缸活塞杆固定连接的第二移动板，所述第二固定板中央处开设第二滑槽，第二滑槽上下贯穿第二固定板，所述第二推行气缸固定在第二固定板的下方，所述第二移动板位于第二固定板的上方，所述第二移动板通过连接件与第二推行气缸的活塞杆固定连接，所述连接件穿过第二滑槽，所述第二移动板上开设导向孔，所述第二支杆活动插设在导向孔内；所述第二机械手为旋转式机械手，第二机械手安装在第二固定板上，第二机械手位于第二支架接近一对平行导轨的一端处；

[0010] 所述节叉输入机构和节叉输出机构分别位于一对平行导轨的两端，所述第一类冲裁机、二类冲裁机一、二类冲裁机二依次横向分布在节叉输入机构和节叉输出机构之间，且靠近一对平行导轨；所述节叉输入机构与第一类冲裁机之间的距离等于第一类冲裁机与二类冲裁机一之间的距离；所述第一类冲裁机与二类冲裁机一之间的距离二类冲裁机一与二类冲裁机二之间的距离；所述第一机械手与第二机械手之间的距离等于第二机械手与第三机械手之间的距离；所述节叉输入机构与第一类冲裁机之间的距离等于第一机械手与第二机械手之间的距离。

[0011] 按上述技术方案，所述节叉输入机构、中间搬运机构、节叉输出机构的工作原理如下：

[0012] 第一，节叉输入机构的初始状态，多个节叉按序水平摆放在第一支架上，每个节叉由一组第一 Y 形叉支撑，每个节叉两端突出第一支架一定距离，第一推行气缸处于 0 位，第一升降气缸完全伸出；

[0013] 第二，开始工作，第一推行气缸处于 0 位，第一升降气缸动作，恢复至 0 位，第一升降气缸通过第一支杆托起第一升降架，位于第一支架两侧的第一升降架通过其上的第一 Y 形块托住节叉的两端并把节叉托起；

[0014] 第三，第一推行气缸完全伸出，第一升降气缸保持在 0 位，第一推行气缸推动第一移动板平移，第一移动板推动第一支杆平移，第一支杆带动整个第一升降装置平移，如此，节叉被托起推到前一个位置正上方；

[0015] 第四，第一推行气缸保持完全伸出状态，第一升降气缸完全伸出，第一支架上的节叉下落到前一个位置，即第一支架上任一节叉由后一个 Y 形叉移至前一个 Y 形叉中；

[0016] 第五，第一推行气缸恢复至 0 位，第一升降气缸完全伸出，此时，第一升降装置和第一水平推行装置均恢复至初始状态。

[0017] 第六，节叉输入机构将节叉逐个且连续不断地向前输送，第五机械手抓取位于支架最前方的节叉，并将其旋转 90 度，使节叉呈竖直状；

[0018] 第七，中间搬运机构的初始状态，第一机械手位于节叉输入机构的上方，第二机械手位于第一类冲裁机的上方，第三机械手位于二类冲裁机一的上方，第四机械手位于节叉输出机构的上方；

[0019] 第八，第一机械手下行，从第五机械手中抓取待加工的节叉；与此同时，第二机械手下行，从第一类冲裁机中抓取叉部顶部已被切边成圆弧形的节叉；与此同时，第三机械手下行，从二类冲裁机一中抓取一对对角棱边已被切边加工的节叉；第一机械手、第二机械手、第三机械手抓取相应节叉后上行；

[0020] 第九，第一气缸驱动第一滑块在导轨上横向移动，第一机械手、第二机械手、第三机械手同时横向移动，第一机械手移动至第一类冲裁机的上方，第二机械手移动至二类冲裁机一的上方，第三机械手移动至二类冲裁机二的上方；第一机械手下行将其上的节叉装入第一类冲裁机，与此同时，第二机械手下行将其上的节叉装入二类冲裁机一，与此同时，第三机械手下行将其上的节叉装入二类冲裁机二；第一机械手、第二机械手、第三机械手装夹完相应节叉后上行；

[0021] 第十，第一气缸驱动第一滑块在导轨上反向横向移动，第一机械手、第二机械手、第三机械手同时反向横向移动，第一机械手回至节叉输入机构的上方，第二机械手回至第一类冲裁机的上方，第三机械手回至二类冲裁机一的上方；与此同时，第二气缸驱动第二滑块在导轨上移动，第四机械手移动至二类冲裁机二的上方；

[0022] 第十一，第一机械手、第二机械手、第三机械手重复上述第八步骤；与此同时，第四机械手下行从二类冲裁机二中抓取已全部加工完成的节叉；第一机械手、第二机械手、第三机械手、第四机械手抓取相应节叉后上行；

[0023] 第十二，第一机械手、第二机械手、第三机械手重复上述第九步骤；与此同时，第四机械手移动至节叉输出机构的上方，节叉输出机构的第六机械手从第四机械手中抓取节叉；

[0024] 第十三，节叉输出机构的初始状态，第二推行气缸处于 0 位，第二升降气缸完全伸出；开始工作，第六机械手将从第四机械手中抓取的节叉旋转 90 度，将节叉平放在第二支架的第二 Y 形叉上，第二支架上的节叉两端突出第二支架一定距离；

[0025] 第十四，第二推行气缸处于 0 位，第二升降气缸动作，恢复至 0 位，第二升降气缸通过第二支杆托起第二升降架，位于第二支架两侧的第二升降架通过其上的第二 Y 形块托住节叉的两端并把节叉托起；

[0026] 第十五，第二推行气缸完全伸出，第二升降气缸保持在 0 位，第二推行气缸推动第二移动板平移，第二移动板推动第二支杆平移，第二支杆带动整个第二升降装置平移，如此，节叉被托起推到前一个位置正上方；

[0027] 第十六，第二推行气缸保持完全伸出状态，第二升降气缸完全伸出，第二支架上的

节叉下落到前一个位置，即第二支架上任一节叉由后一个 Y 形叉移至前一个 Y 形叉中；

[0028] 第十七，第二推行气缸恢复至 0 位，第二升降气缸完全伸出，此时，第二升降装置和第二水平推行装置均恢复至初始状态。

[0029] 通过上述技术方案，节叉输入机构采用步进的方式将待加工的节叉逐个向中间搬运机构方向输送；中间搬运机构采用两个运动模块四个机械手的方式搬运加工过程中的节叉；节叉输出机构采用步进的方式将已加工完成的节叉逐个由中间搬运机构向外输送。如此，本发明实现了节叉输入、搬运、输出的自动化，不仅免去了搬运人员的工作量，而且，节叉切边的效率也能得到提高。

[0030] 作为本发明对节叉输出机构的一种说明，所述第六机械手包括第六直线气缸、第六旋转气缸、第六伸缩气缸、一对第六爪手；所述第六伸缩气缸为双活塞气缸，一对第六爪手分别固定在第六伸缩气缸的两个活塞上，一对第六爪手相向设置；所述第六伸缩气缸固定在第六旋转气缸的旋转部件上，第六旋转气缸固定在第六直线气缸的活塞杆上，第六直线气缸驱动第六旋转气缸作升降运动，第六直线气缸固定在第二固定板上且位于第二支架的一端处，第六旋转气缸位于第二支架的上方。

[0031] 作为本发明对节叉输入机构的一种说明，所述第五机械手包括第五直线气缸、第五旋转气缸、第五伸缩气缸、一对第五爪手；所述第五伸缩气缸为双活塞气缸，一对第五爪手分别固定在第五伸缩气缸的两个活塞上，一对第五爪手相向设置；所述第五伸缩气缸固定在第五旋转气缸的旋转部件上，第五旋转气缸固定在第五直线气缸的活塞杆上，第五直线气缸驱动第五旋转气缸作升降运动，第五直线气缸固定在中间搬运机构的机架上。

[0032] 作为本发明对中间搬运机构的一种说明，所述第一机械手、第二机械手、第三机械手均包括第一升降气缸、第一伸展气缸、第一夹持气缸、一对第一爪手；所述第一升降气缸固定在第一滑块上，所述第一伸展气缸固定在第一升降气缸的活塞上，所述第一夹持气缸固定在第一伸展气缸的活塞杆上，第一伸展气缸驱动第一夹持气缸水平移动，第一夹持气缸水平移动的方向垂直于一对平行导轨，所述第一夹持气缸为双活塞气缸，一对第一爪手分别固定在第一夹持气缸的双活塞上。其中，所述第一夹持气缸通过一滑行块固定在第一伸展气缸的活塞杆上，所述滑行块与第一伸展气缸的活塞杆固定连接，第一伸展气缸的缸体上设有与滑行块配合的滑槽。

[0033] 作为本发明对中间搬运机构的一种说明，所述第四机械手包括第四升降气缸、第四伸展气缸、第四夹持气缸、一对第四爪手；所述第四升降气缸固定在第二滑块上，所述第四伸展气缸固定在第四升降气缸的活塞上，所述第四夹持气缸固定在第四伸展气缸的活塞杆上，第四伸展气缸驱动第四夹持气缸水平移动，第四夹持气缸水平移动的方向垂直于一对平行导轨，所述第四夹持气缸为双活塞气缸，一对第四爪手分别固定在第四夹持气缸的双活塞上。其中，所述第四夹持气缸通过一滑行块固定在第四伸展气缸的活塞杆上，所述滑行块与第四伸展气缸的活塞杆固定连接，第四伸展气缸的缸体上设有与滑行块配合的滑槽。

[0034] 作为本发明对第一类冲裁机的一种说明，所述第一类冲裁机包括冲裁机构、装夹机构；所述冲裁机构包括对节叉进行切边的冲头、用于驱动冲头水平移动的冲裁驱动装置、用于对冲头进行导向的冲裁导向装置；所述装夹机构包括承接块、承接组合件、下压头，承接块中央处开设竖直向的节叉承接孔，所述承接组合件安装在节叉承接孔内，用于支撑位

于节叉承接孔内的节叉，所述承接块的侧壁上开设供冲头通行的通道，所述下压头位于节叉承接孔的正上方，下压头通过下压气缸驱动其升降，下压气缸固定在机架上。按上述说明，中间搬运机构的机械手将节叉竖直向下插入节叉承接孔内，承接组合件支撑节叉。之后，中间搬运机构的机械手释放节叉，下压头下行压在节叉的顶部，此时，节叉已定位。之后，冲裁机构中的冲裁驱动装置在冲裁导向装置的导向下驱动冲头水平向移动，具体地，冲头在承接块侧壁上的通道内移动，冲头对节叉承接孔内的节叉进行切边。切边结束后，冲头退出节叉承接孔，下压头上行，中间搬运机构的机械手从承接块的上方夹持节叉，再搬运至下一工位。

[0035] 作为本发明对第二类冲裁机的一种说明，所述第二类冲裁机中的二类冲裁机一和二类冲裁机二均包括冲裁机构、装夹机构；所述冲裁机构包括对节叉进行切边的冲头、用于驱动冲头水平移动的冲裁驱动装置、用于对冲头进行导向的冲裁导向装置；所述装夹机构包括承接块、承接组合件、下压头，承接块中央处开设竖直向的节叉承接孔，所述承接组合件安装在节叉承接孔内，用于支撑位于节叉承接孔内的节叉，所述承接块的侧壁上开设供冲头通行的通道，所述下压头位于节叉承接孔的正上方，下压头通过下压气缸驱动其升降，下压气缸固定在机架上。按上述说明，中间搬运机构的机械手将节叉竖直向下插入节叉承接孔内，承接组合件支撑节叉。之后，中间搬运机构的机械手释放节叉，下压头下行压在节叉的顶部，此时，节叉已定位。之后，冲裁机构中的冲裁驱动装置在冲裁导向装置的导向下驱动冲头水平向移动，具体地，冲头在承接块侧壁上的通道内移动，冲头对节叉承接孔内的节叉叉部内侧的对角棱边进行切边。切边结束后，冲头退出节叉承接孔，下压头上行，中间搬运机构的机械手从承接块的上方夹持节叉，将节叉从节叉承接孔内拔出，再搬运至下一工位。

附图说明：

[0036] 图 1 为本发明所涉及汽车方向盘下转向系统中的构成转向节的节叉 90 的结构示意图；

[0037] 图 2 为图 1 中节叉叉部内侧一对对角棱边被切边后的结构示意图；

[0038] 图 3 为本发明一种设有全自动节叉输送系统的节叉切边设备的总体结构示意图；

[0039] 图 4 为图 3 的俯视图；

[0040] 图 5 为图 4 的仰视图；

[0041] 图 6 为图 5 的左视图；

[0042] 图 7 为图 5 的右视图；

[0043] 图 8 为图 3 中中间搬运机构的结构示意图；

[0044] 图 9 为图 8 中第一机械手或第二机械手或第三机械 7 或第四机械手的结构示意图；

[0045] 图 10 为图 3 中节叉输入机构的结构示意图；

[0046] 图 11 为图 10 中从右上方观察所述节叉输入机构所得的结构示意图；

[0047] 图 12 为图 3 中节叉输出机构的结构示意图；

[0048] 图 13 为图 12 中从右下方观察所述节叉输出机构所得的结构示意图。

具体实施方式：

[0049] 如图3，一种设有全自动节叉输送系统的节叉切边设备，包括：用于对节叉叉部92的顶部进行切边的第一类冲裁机10、用于对节叉叉部92内侧的两对对角棱边进行切边的第二类冲裁机20、节叉输入机构30、中间搬运机构40、节叉输出机构50。

[0050] 如图3，所述第一类冲裁机10包括冲裁机构11、装夹机构；所述冲裁机构包括对节叉进行切边的冲头、用于驱动冲头水平移动的冲裁驱动装置、用于对冲头进行导向的冲裁导向装置；所述装夹机构包括承接块12、承接组合件、下压头13，承接块中央处开设竖直向的节叉承接孔，所述承接组合件安装在节叉承接孔内，用于支撑位于节叉承接孔内的节叉，所述承接块的侧壁上开设供冲头通行的通道，所述下压头位于节叉承接孔的正上方，下压头通过下压气缸驱动其升降，下压气缸固定在机架42上。

[0051] 结合图3、图4，所述第二类冲裁机20中的二类冲裁机一21和二类冲裁机二22均包括冲裁机构201、装夹机构；所述冲裁机构201包括对节叉进行切边的冲头、用于驱动冲头水平移动的冲裁驱动装置、用于对冲头进行导向的冲裁导向装置；所述装夹机构包括承接块202、承接组合件、下压头203，承接块202中央处开设竖直向的节叉承接孔，所述承接组合件安装在节叉承接孔内，用于支撑位于节叉承接孔内的节叉，所述承接块的侧壁上开设供冲头通行的通道，所述下压头位于节叉承接孔的正上方，下压头通过下压气缸驱动其升降，下压气缸固定在机架42上。

[0052] 结合图3至图6，以及图8，所述中间搬运机构40包括机架41、横向固定在机架41上的一对平行导轨42、滑动安装在导轨42上的第一滑块431、滑动安装在导轨42上的第二滑块432、第一机械手45、第二机械手46、第三机械手47、第四机械手48、第一气缸441、第二气缸442；所述第一机械手45、第二机械手46、第三机械手47固定在第一滑块431上，所述第四机械手48固定在第二滑块432上，所述第一机械手45、第二机械手46、第三机械手47、第四机械手48依次横向排列，所述第一滑块431与第一气缸441的活塞杆固定连接，所述第二滑块432与第二气缸442的活塞杆固定连接，所述第一气缸441和第二气缸442均固定在机架41上；所述中间搬运机构40用于将待加工节叉从节叉输入机构30搬运至第一类冲裁机10，再搬运至二类冲裁机一21，再搬运至二类冲裁机二22，再搬运至节叉输出机构50。

[0053] 上述中间搬运机构40中，如图9，所述第一机械手45、第二机械手46、第三机械手47均包括第一升降气缸451、第一伸展气缸452、第一夹持气缸453、一对第一爪手454；所述第一升降气缸451固定在第一滑块431上，所述第一伸展气缸452固定在第一升降气缸451的活塞上，所述第一夹持气缸453固定在第一伸展气缸452的活塞杆上，第一伸展气缸452驱动第一夹持气缸453水平移动，第一夹持气缸453水平移动的方向垂直于一对平行导轨42，所述第一夹持气缸453为双活塞气缸，一对第一爪手454分别固定在第一夹持气缸453的双活塞上；所述第一夹持气缸453通过一滑行块455固定在第一伸展气缸452的活塞杆上，所述滑行块455与第一伸展气缸452的活塞杆固定连接，第一伸展气缸452的缸体上设有与滑行块455配合的滑槽。

[0054] 上述中间搬运机构40中，所述第四机械手48包括第四升降气缸、第四伸展气缸、第四夹持气缸、一对第四爪手；所述第四升降气缸固定在第二滑块上，所述第四伸展气缸固定在第四升降气缸的活塞上，所述第四夹持气缸固定在第四伸展气缸的活塞杆上，第四伸

展气缸驱动第四夹持气缸水平移动，第四夹持气缸水平移动的方向垂直于一对平行导轨，所述第四夹持气缸为双活塞气缸，一对第四爪手分别固定在第四夹持气缸的双活塞上；所述第四夹持气缸通过一滑行块固定在第四伸展气缸的活塞杆上，所述滑行块与第四伸展气缸的活塞杆固定连接，第四伸展气缸的缸体上设有与滑行块配合的滑槽。

[0055] 结合图 10、图 11，所述节叉输入机构 30 包括第一固定板 31、第一支架 32、第一升降装置 33、第一水平推行装置 34、第五机械手 35；所述第一固定板 31 水平设置，第一固定板 31 上开设一对平行的第一滑槽 310，第一滑槽 310 上下贯穿第一固定板 31；所述第一支架 32 固定在第一固定板 31 的顶面上，第一支架 32 上并列设有多组同等高度的第一 Y 形叉 321，第一支架 32 位于一对第一滑槽 310 之间；所述第一升降装置 33 包括位于第一固定板 31 下方的第一升降气缸 331、与第一升降气缸 331 联动的两组竖直设置的第一支杆 332、一对第一升降架 333，两组第一支杆 332 分别活动插设在一对第一滑槽 310 中，一对第一升降架 333 分别固定在两组第一支杆 332 的顶部，一对第一升降架 333 分别位于第一支架 32 的两侧，所述第一升降架 333 上设有多组第一 Y 形块 334；所述第一水平推行装置 34 包括水平设置的第一推行气缸 341、与第一推行气缸 341 活塞杆固定连接的第一移动板 342，所述第一推行气缸 341 固定在第一固定板 31 上，所述第一移动板 342 上开设导向孔，所述第一支杆 332 活动插设在导向孔内；如图 4，所述第五机械手 35 为旋转式机械手，第五机械手 35 安装在中间搬运机构 40 的机架 41 上，第五机械手 35 位于第一支架 32 接近一对平行导轨 42 一端的上方。

[0056] 上述节叉输入机构 30 中，所述第五机械手 35 包括第五直线气缸、第五旋转气缸、第五伸缩气缸、一对第五爪手；所述第五伸缩气缸为双活塞气缸，一对第五爪手分别固定在第五伸缩气缸的两个活塞上，一对第五爪手相向设置；所述第五伸缩气缸固定在第五旋转气缸的旋转部件上，第五旋转气缸固定在第五直线气缸的活塞杆上，第五直线气缸驱动第五旋转气缸作升降运动，第五直线气缸固定在中间搬运机构的机架 41 上。

[0057] 结合图 12、图 13，所述节叉输出机构 50 包括第二固定板 51、第二支架 52、第二升降装置 53、第二水平推行装置 54、第六机械手 55；所述第二固定板 51 水平设置；所述第二支架 52 固定在第二固定板 51 上，第二支架 52 上并列设有多组同等高度的第二 Y 形叉 521；所述第二升降装置 53 包括位于第二固定板 51 下方的第二升降气缸 531、与第二升降气缸 531 联动的两组竖直设置的第二支杆 532、一对第二升降架 533，两组第二支杆 532 之间的水平距离大于第二固定板 51 的宽度，两组第二支杆 532 分列在第二固定板 51 的两侧旁，一对第二升降架 533 分别固定在两组第二支杆 532 的顶部，一对第二升降架 533 分别位于第二支架 52 的两侧，所述第二升降架 533 上设有多组第二 Y 形块 534；所述第二水平推行装置 54 包括水平设置的第二推行气缸 541、与第二推行气缸 541 活塞杆固定连接的第二移动板 542，所述第二固定板 51 中央处开设第二滑槽 510，第二滑槽 510 上下贯穿第二固定板 51，所述第二推行气缸 541 固定在第二固定板 51 的下方，所述第二移动板 542 位于第二固定板 51 的上方，所述第二移动板 542 通过连接件与第二推行气缸 541 的活塞杆固定连接，所述连接件穿过第二滑槽 510，所述第二移动板 542 上开设导向孔，所述第二支杆 532 活动插设在导向孔内；所述第六机械手 55 为旋转式机械手，第六机械手 55 安装在第二固定板 51 上，第六机械手 55 位于第二支架 52 接近一对平行导轨 42 的一端处。

[0058] 上述节叉输出机构 50，如图 13，所述第六机械手 55 包括第六直线气缸 551、第六旋

转气缸 552、第六伸缩气缸 553、一对第四爪手 554；所述第六伸缩气缸 553 为双活塞气缸，一对第六爪手 554 分别固定在第六伸缩气缸 553 的两个活塞上，一对第六爪手 554 相向设置；所述第六伸缩气缸 553 固定在第六旋转气缸 552 的旋转部件上，第六旋转气缸 552 固定在第六直线气缸 551 的活塞杆上，第六直线气缸 551 驱动第六旋转气缸 552 作升降运动，第六直线气缸 551 固定在第二固定板 51 上且位于第二支架 52 的一端处，第六旋转气缸 552 位于第二支架 52 的上方。

[0059] 结合图 3、图 4、图 5、图 6，所述节叉输入机构 30 和节叉输出机构 50 分别位于一对平行导轨 42 的两端，所述第一类冲裁机 10、二类冲裁机一 21、二类冲裁机二 22 依次横向分布在节叉输入机构 30 和节叉输出机构 50 之间，且靠近一对平行导轨 42；所述节叉输入机构 30 与第一类冲裁机 10 之间的距离等于第一类冲裁机 10 与二类冲裁机一 21 之间的距离；所述第一类冲裁机 10 与二类冲裁机一 21 之间的距离等于二类冲裁机一 21 与二类冲裁机二 22 之间的距离；所述第一机械手 45 与第二机械手 46 之间的距离等于第二机械手 46 与第三机械手 47 之间的距离；所述节叉输入机构 30 与第一类冲裁机 10 之间的距离等于第一机械手 45 与第二机械手 46 之间的距离。

[0060] 实际操作中，本发明的工作流程如下：

[0061] 第一，节叉输入机构 30 的初始状态，多个节叉 90 按序水平摆放在第一支架 32 上，每个节叉由一组第一 Y 形叉 321 支撑，每个节叉两端突出第一支架 32 一定距离，第一推行气缸 341 处于 0 位，第一升降气缸 331 完全伸出；

[0062] 第二，开始工作，第一推行气缸 341 处于 0 位，第一升降气缸 331 动作，恢复至 0 位，第一升降气缸 331 通过第一支杆 332 托起第一升降架 333，位于第一支架 32 两侧的第一升降架 333 通过其上的第一 Y 形块 334 托住节叉的两端并把节叉托起；

[0063] 第三，第一推行气缸 341 完全伸出，第一升降气缸 331 保持在 0 位，第一推行气缸 341 推动第一移动板 342 平移，第一移动板 342 推动第一支杆 332 平移，第一支杆 332 带动整个第一升降装置平移，如此，节叉被托起推到前一个位置正上方；

[0064] 第四，第一推行气缸 341 保持完全伸出状态，第一升降气缸 331 完全伸出，第一支架 32 上的节叉下落到前一个位置，即第一支架 32 上任一节叉由后一个 Y 形叉移至前一个 Y 形叉中；

[0065] 第五，第一推行气缸 341 恢复至 0 位，第一升降气缸 331 完全伸出，此时，第一升降装置和第一水平推行装置均恢复至初始状态。

[0066] 第六，节叉输入机构 30 将节叉逐个且连续不断地向前输送，第五机械手 35 抓取位于第一支架最前方的节叉，并将其旋转 90 度，使节叉呈竖直状；

[0067] 第七，中间搬运机构 40 的初始状态，第一机械手 45 位于节叉输入机构 10 的上方，第二机械手 46 位于第一类冲裁机 20 的上方，第三机械手 47 位于二类冲裁机一 31 的上方，第四机械手 48 位于节叉输出机构 50 的上方，如图 10 所示。

[0068] 第八，第一机械手 45 下行，从第五机械手 35 中抓取待加工的节叉；与此同时，第二机械手 46 下行，从第一类冲裁机 20 中抓取叉部顶部已被切边成圆弧形的节叉；与此同时，第三机械手 47 下行，从二类冲裁机一 31 中抓取一对对角棱边已被切边加工的节叉；第一机械手 45、第二机械手 46、第三机械手 47 抓取相应节叉后上行。

[0069] 第九，第一气缸 441 驱动第一滑块 431 在导轨 42 上横向移动，即第一气缸 441 伸

展，第一机械手 45、第二机械手 46、第三机械手 47 同时横向移动，第一机械手 45 移动至第一类冲裁机 20 的上方，第二机械手 46 移动至二类冲裁机一 31 的上方，第三机械手 47 移动至二类冲裁机二 32 的上方；第一机械手 45 下行将其上的节叉装入第一类冲裁机 20，与此同时，第二机械手 46 下行将其上的节叉装入二类冲裁机一 31，与此同时，第三机械手 47 下行将其上的节叉装入二类冲裁机二 32；第一机械手 45、第二机械手 46、第三机械手 47 装夹完相应节叉后上行，如图 11 所示。

[0070] 第十，第一气缸 441 驱动第一滑块 431 在导轨 42 上反向横向移动，即第一气缸 441 回复至 0 位，第一机械手 45、第二机械手 46、第三机械手 47 同时反向横向移动，第一机械手 45 回至节叉输入机构 10 的上方，第二机械手 46 回至第一类冲裁机 20 的上方，第三机械手 47 回至二类冲裁机一 31 的上方；与此同时，第二气缸 442 驱动第二滑块 432 在导轨 42 上移动，即第二气缸 442 回复至 0 位，第四机械手 48 移动至二类冲裁机二 32 的上方，如图 12 所示。

[0071] 第十一，第一机械手 45、第二机械手 46、第三机械手 47 重复上述第八步骤；与此同时，第四机械手 48 下行从二类冲裁机二 32 中抓取已全部加工完成的节叉；第一机械手 45、第二机械手 46、第三机械手 47、第四机械手 48 抓取相应节叉后上行。

[0072] 第十二，第一机械手 45、第二机械手 46、第三机械手 47 重复上述第九步骤；与此同时，第四机械手 48 移动至节叉输出机构 50 的上方，节叉输出机构 50 的第六机械手 55 从第四机械手中抓取节叉。

[0073] 第十三，节叉输出机构 50 的初始状态，第二推行气缸 541 处于 0 位，第二升降气缸 531 完全伸出；开始工作，第六机械手 55 从第四机械手中抓取的节叉旋转 90 度，将节叉平放在在第二支架 52 的第二 Y 形叉 521 上，第二支架上的节叉两端突出第二支架一定距离；

[0074] 第十四，第二推行气缸 541 处于 0 位，第二升降气缸 531 动作，恢复至 0 位，第二升降气缸 531 通过第二支杆 532 托起第二升降架 533，位于第二支架两侧的第二升降架通过其上的第二 Y 形块 534 托住节叉的两端并把节叉托起；

[0075] 第十五，第二推行气缸 541 完全伸出，第二升降气缸 531 保持在 0 位，第二推行气缸 541 推动第二移动板 542 平移，第二移动板 542 推动第二支杆平移，第二支杆带动整个第二升降装置平移，如此，节叉被托起推到前一个位置正上方；

[0076] 第十六，第二推行气缸 541 保持完全伸出状态，第二升降气缸 531 完全伸出，第二支架上的节叉下落到前一个位置，即第二支架上任一节叉由后一个 Y 形叉移至前一个 Y 形叉中；

[0077] 第十七，第二推行气缸 541 恢复至 0 位，第二升降气缸 531 完全伸出，此时，第二升降装置和第二水平推行装置均恢复至初始状态。

[0078] 以上内容仅为本发明的较佳实施方式，对于本领域的普通技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

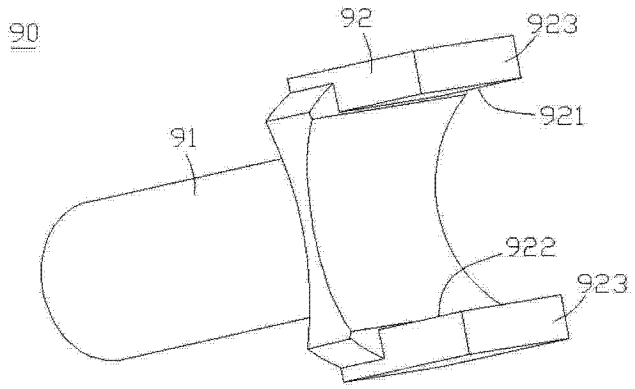


图 1

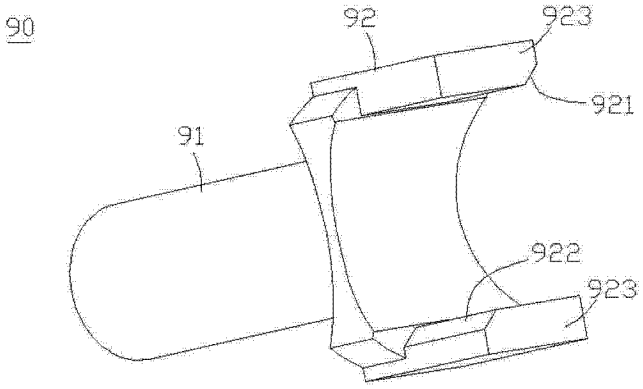


图 2

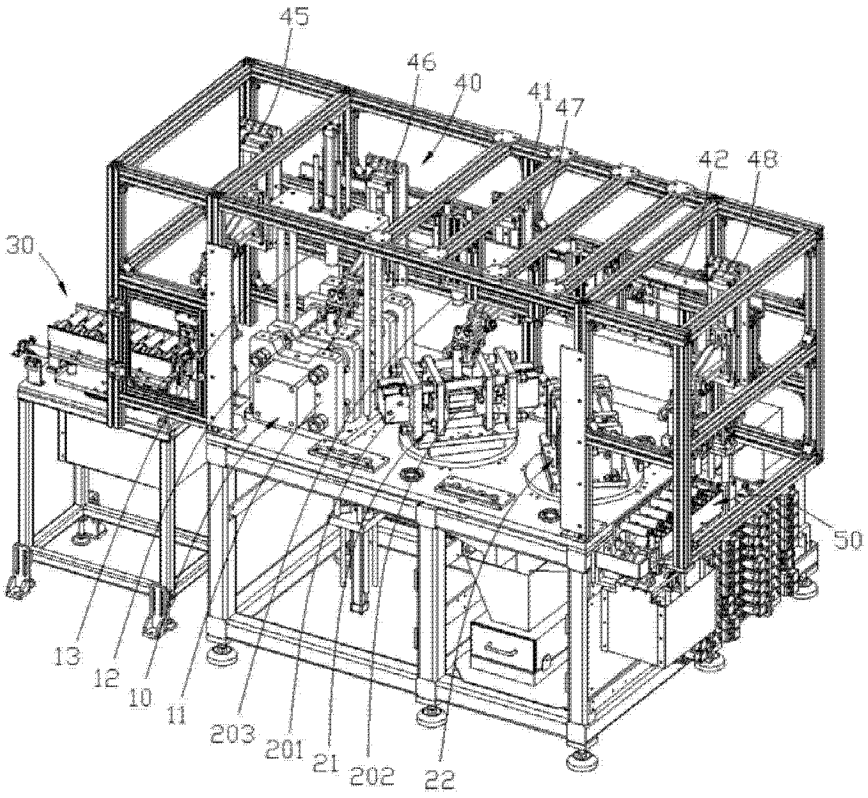

45
46
40
41
47
42
48
30
50
13
12
10
11
203
201
21
202
22

图 3

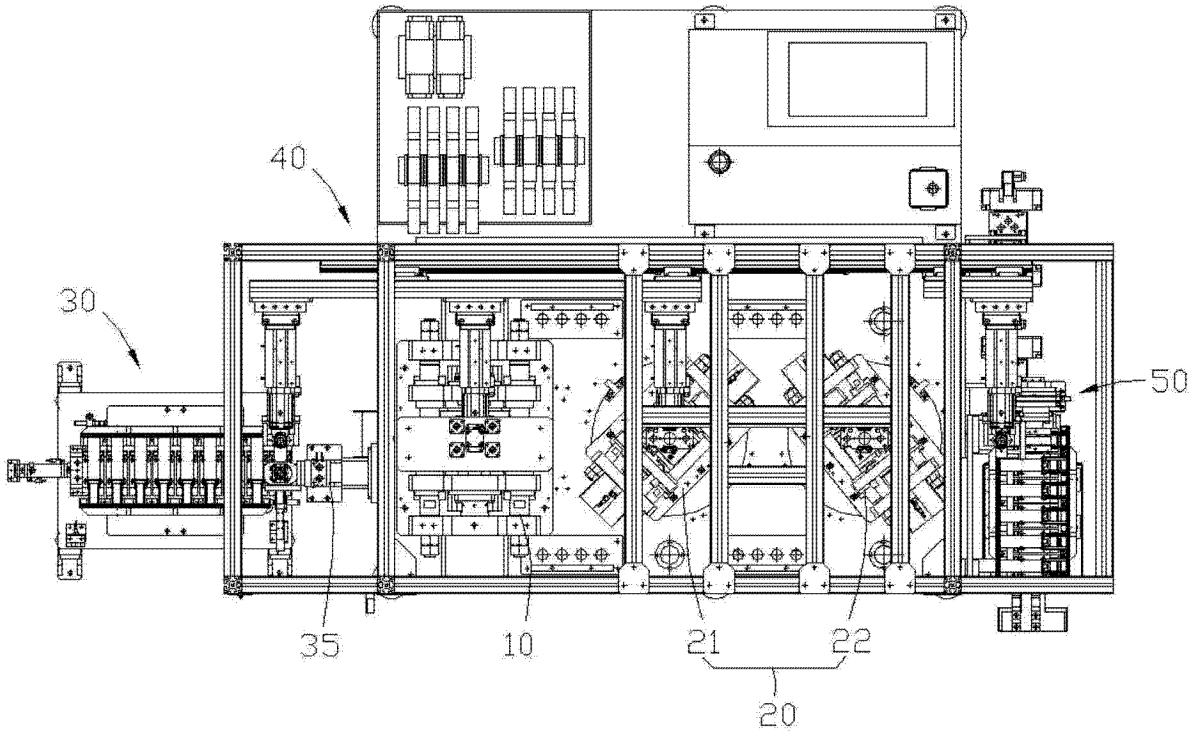

40
30
50
35
10
21
22
20

图 4

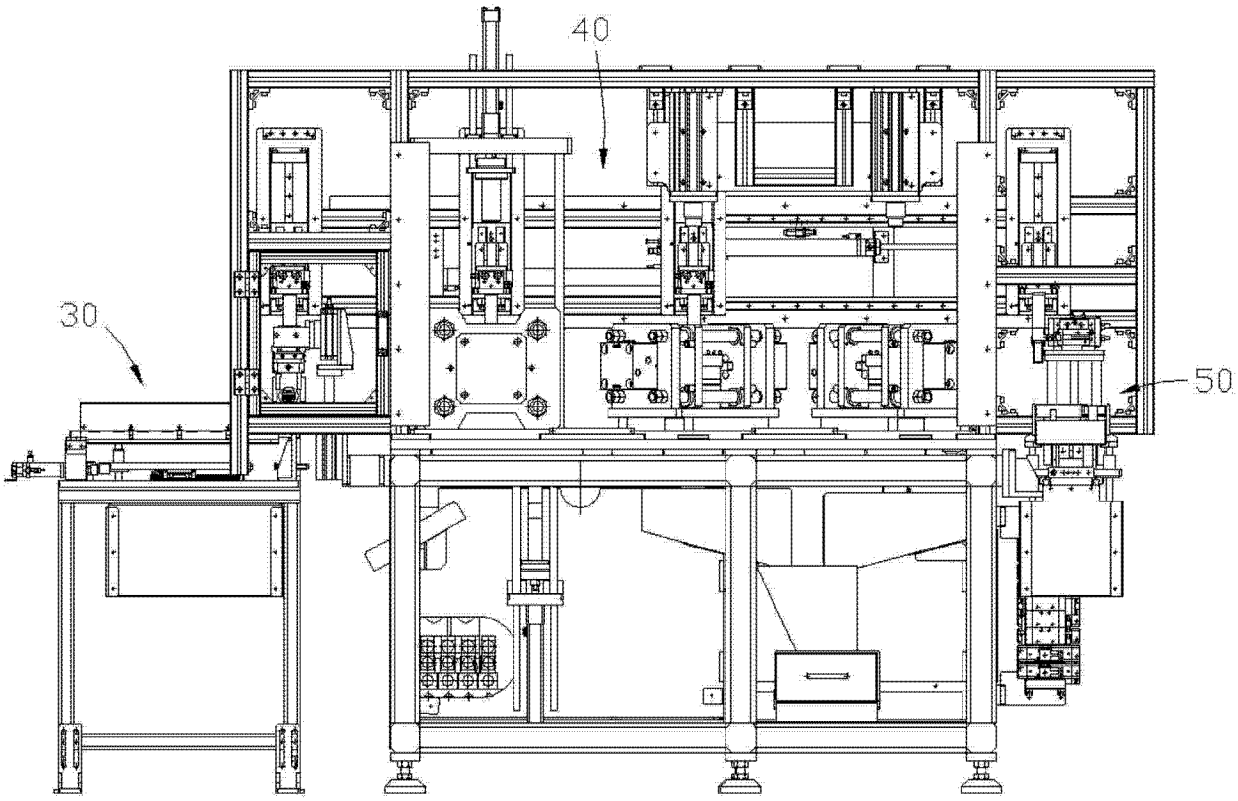


图 5

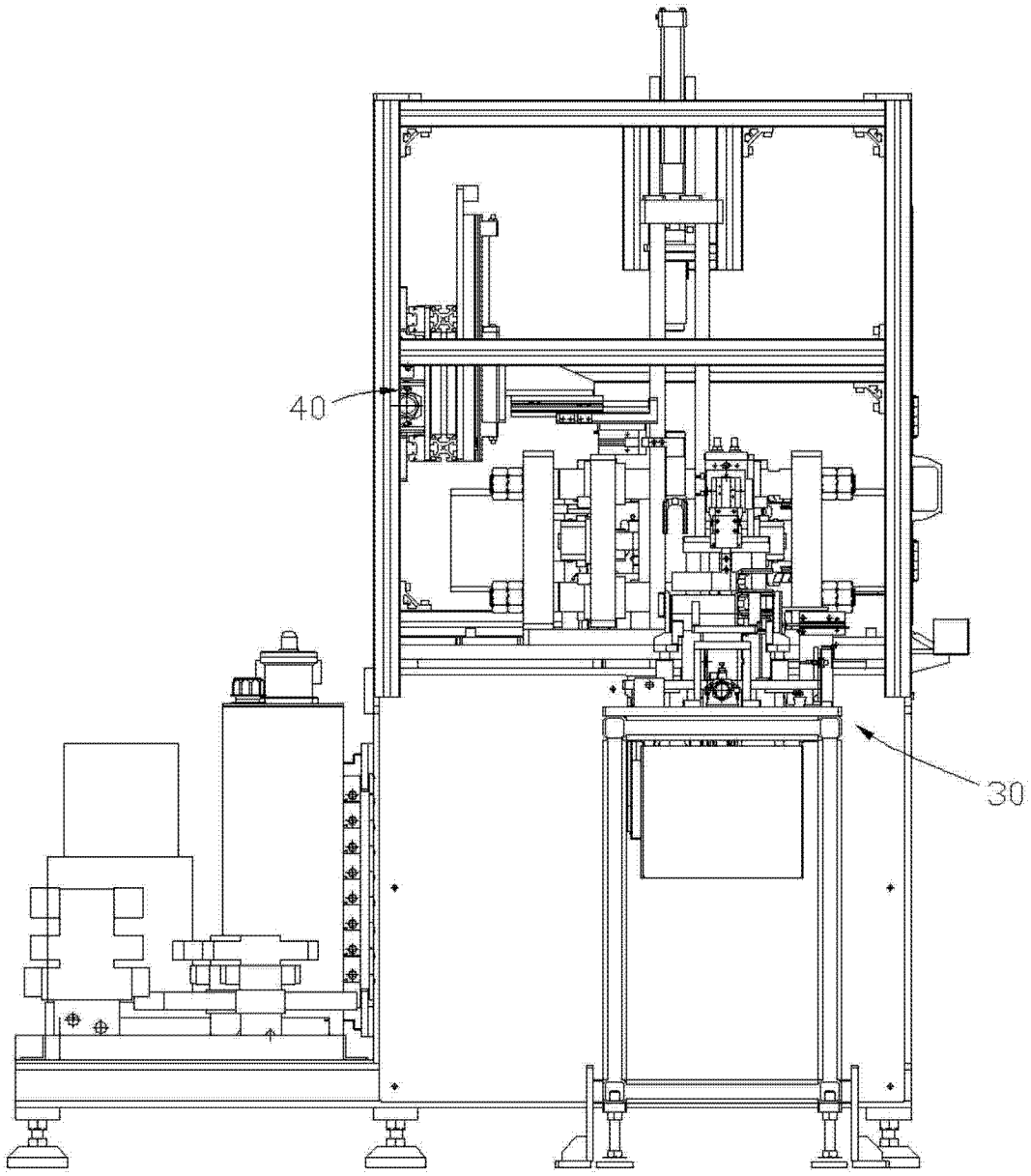


图 6

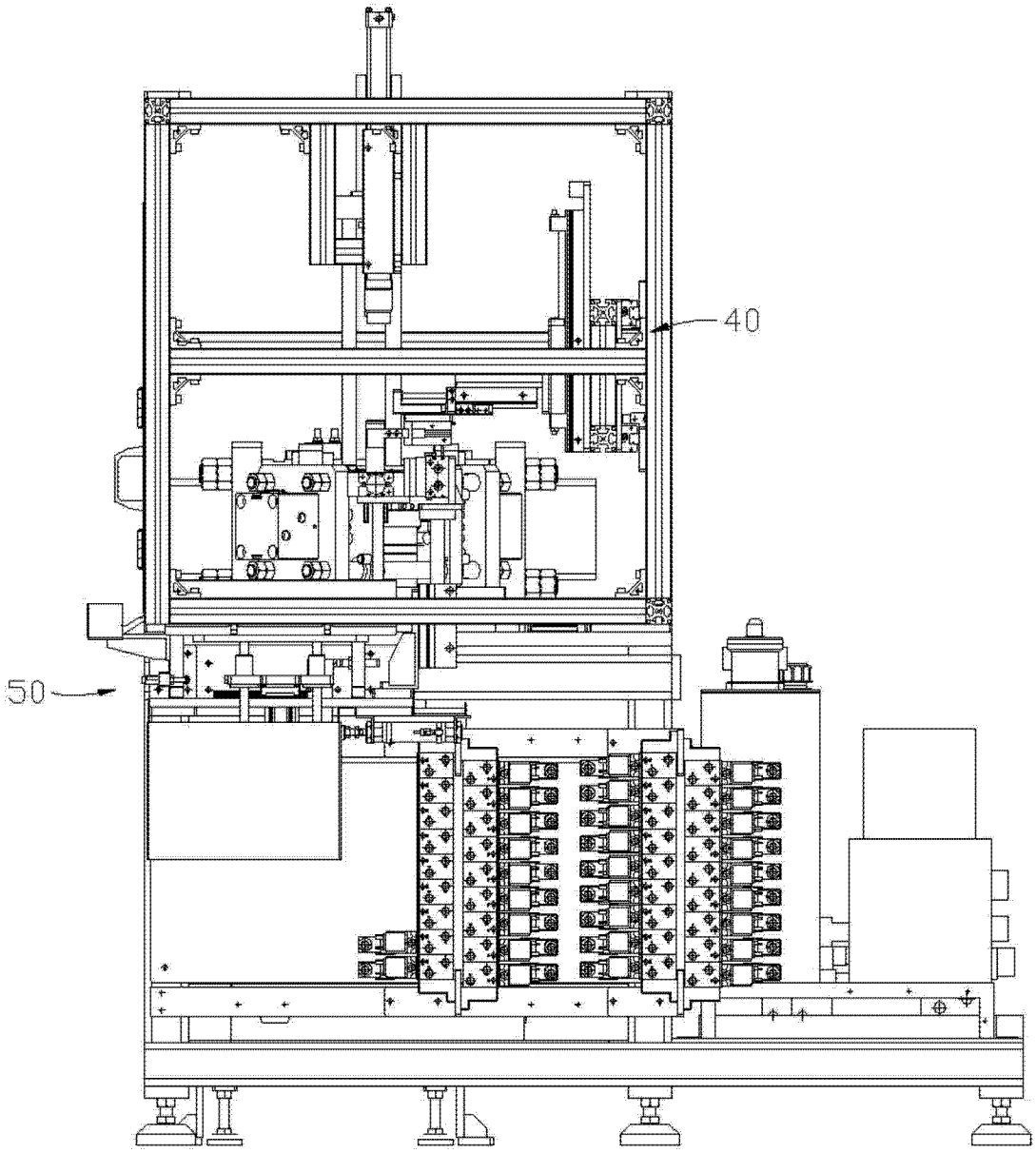


图 7

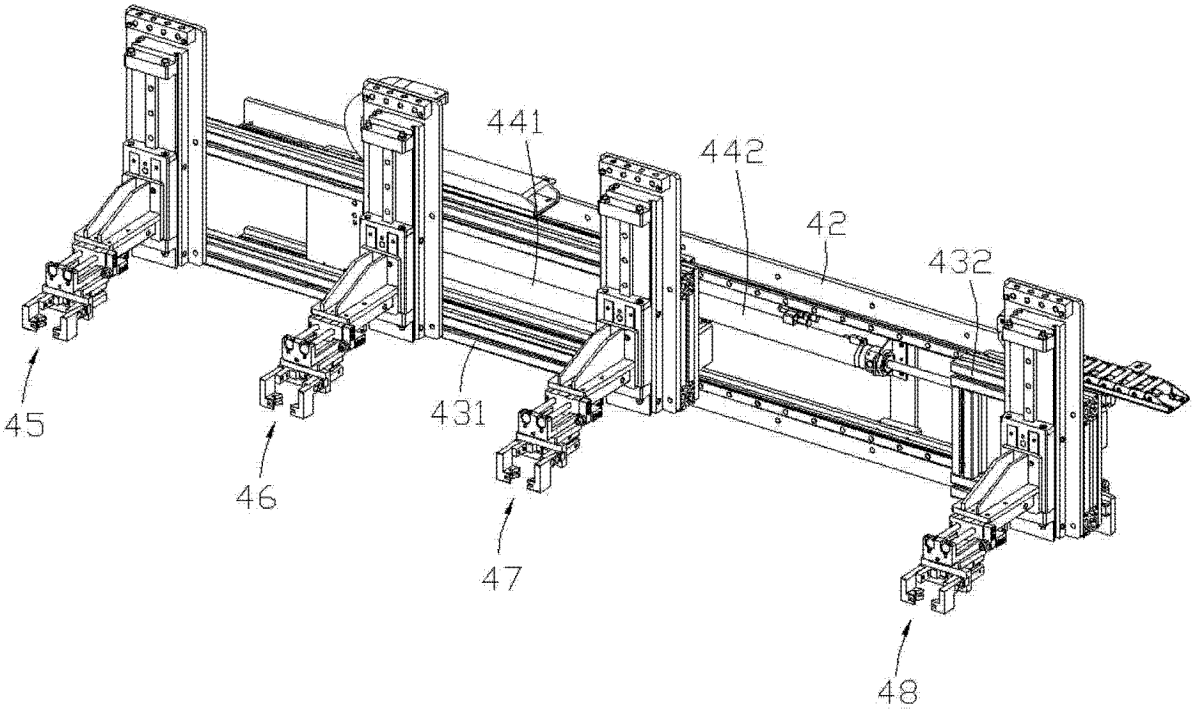


图 8

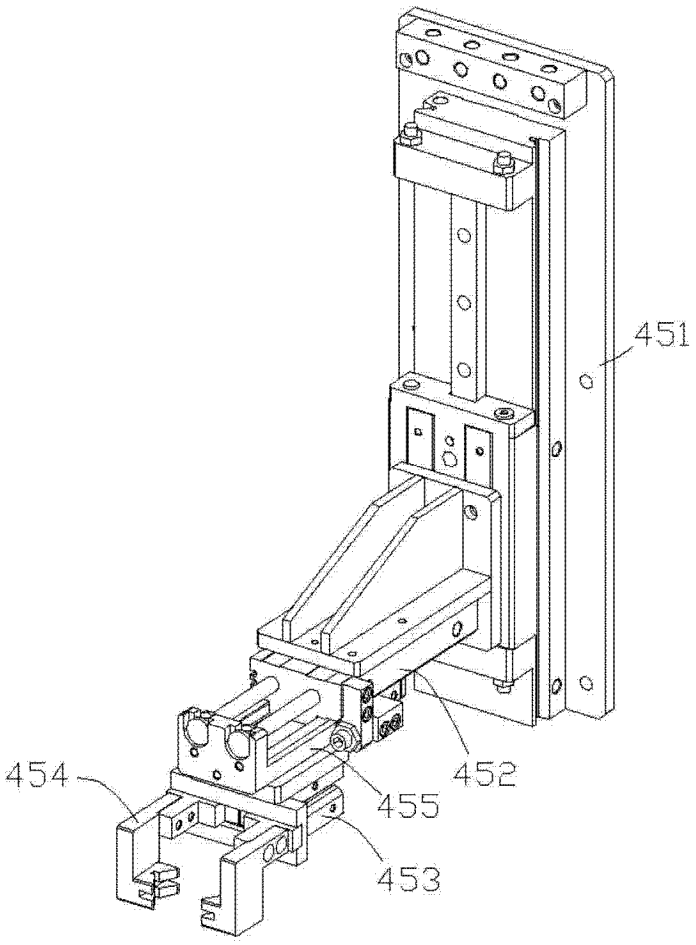


图 9

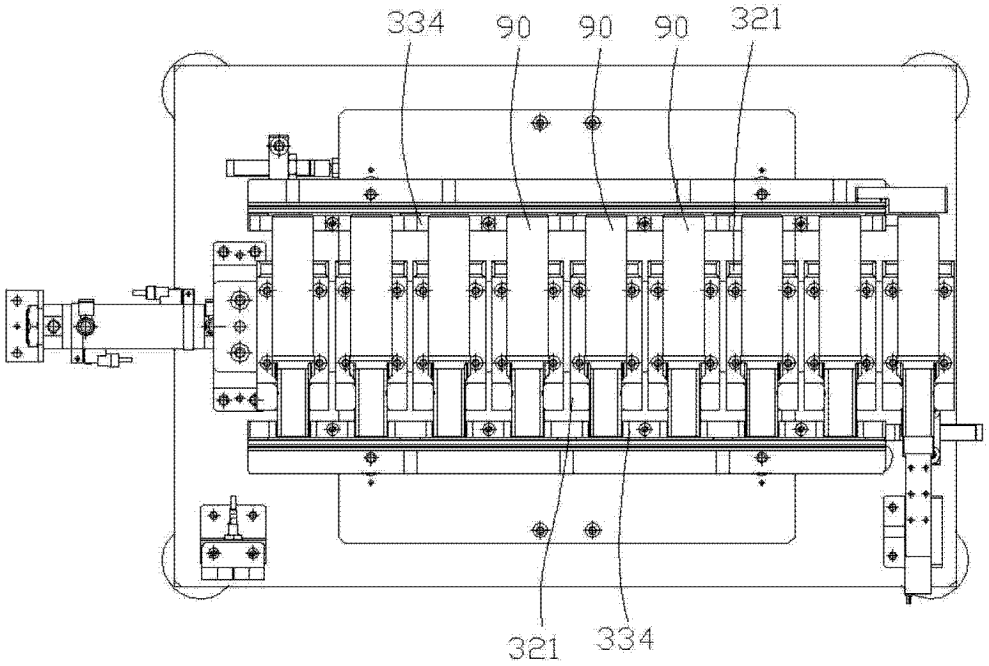


图 10

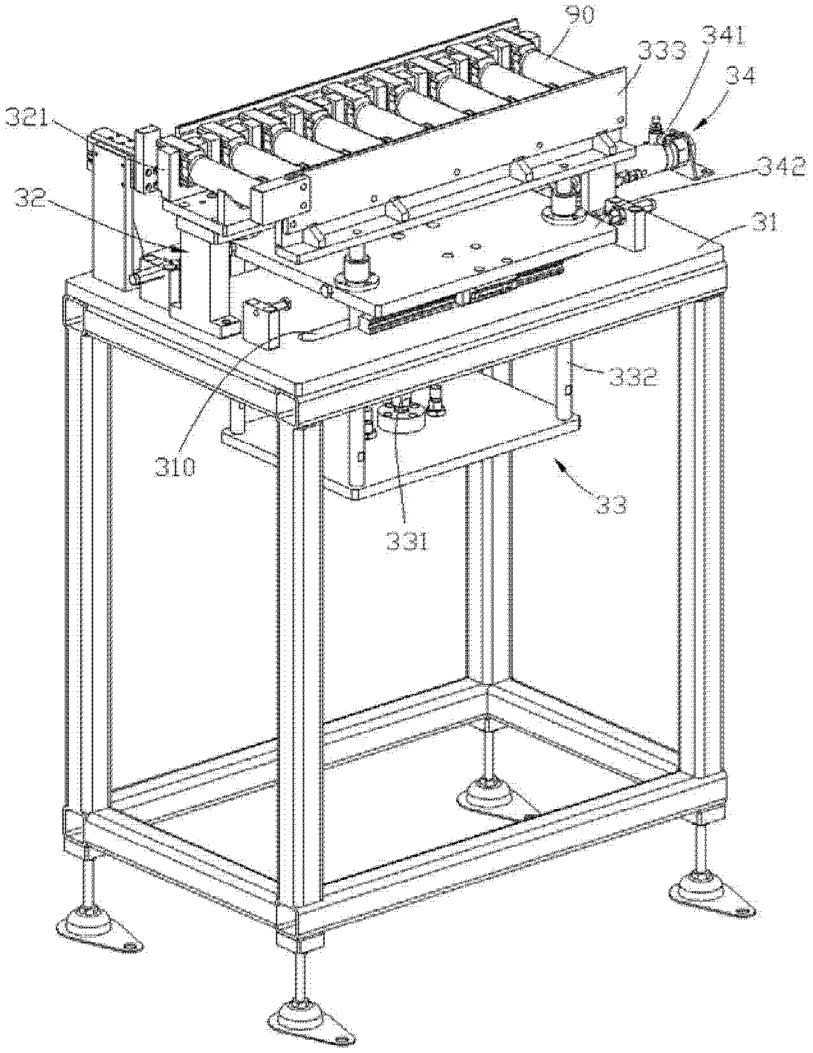


图 11

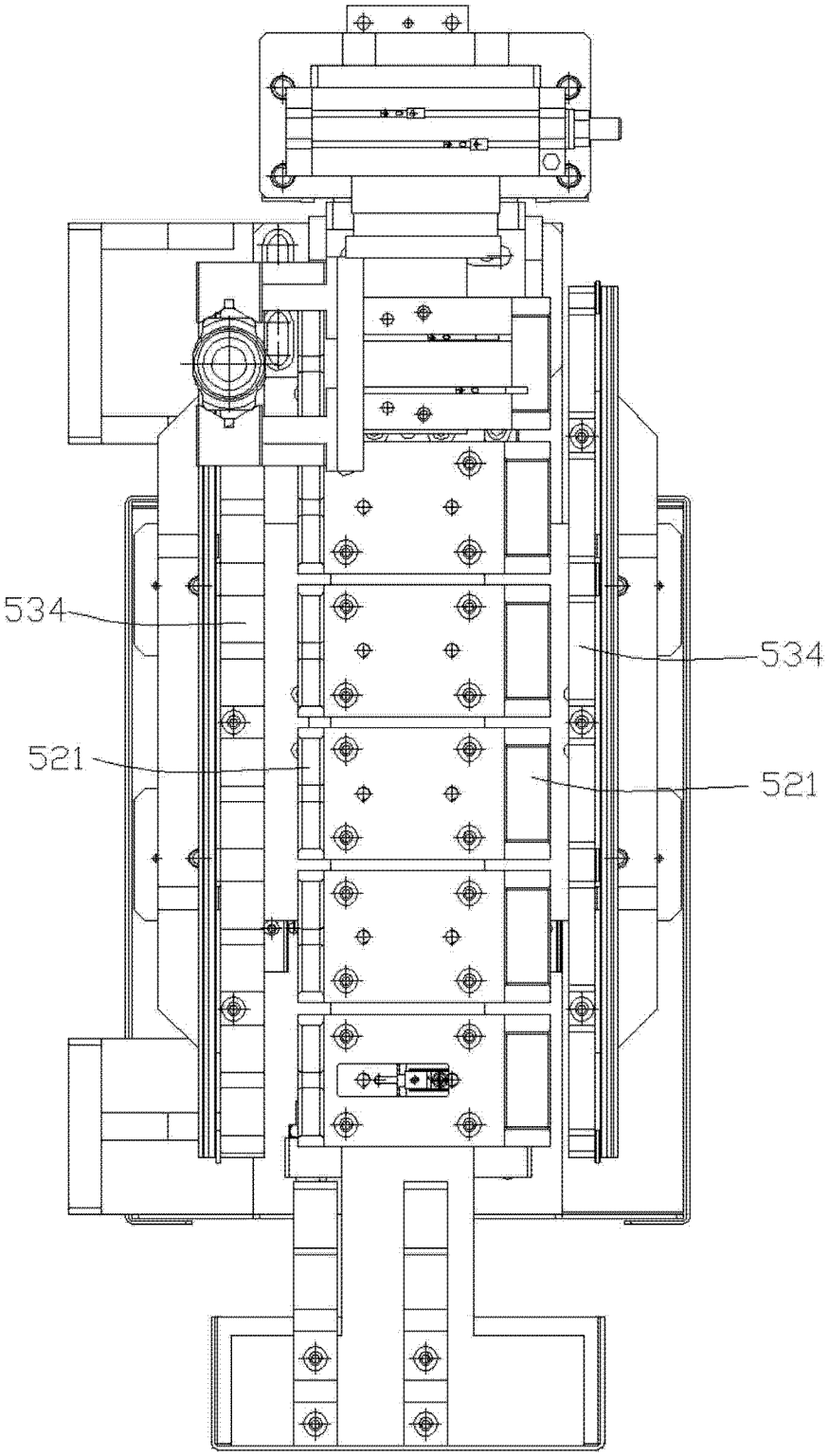


图 12

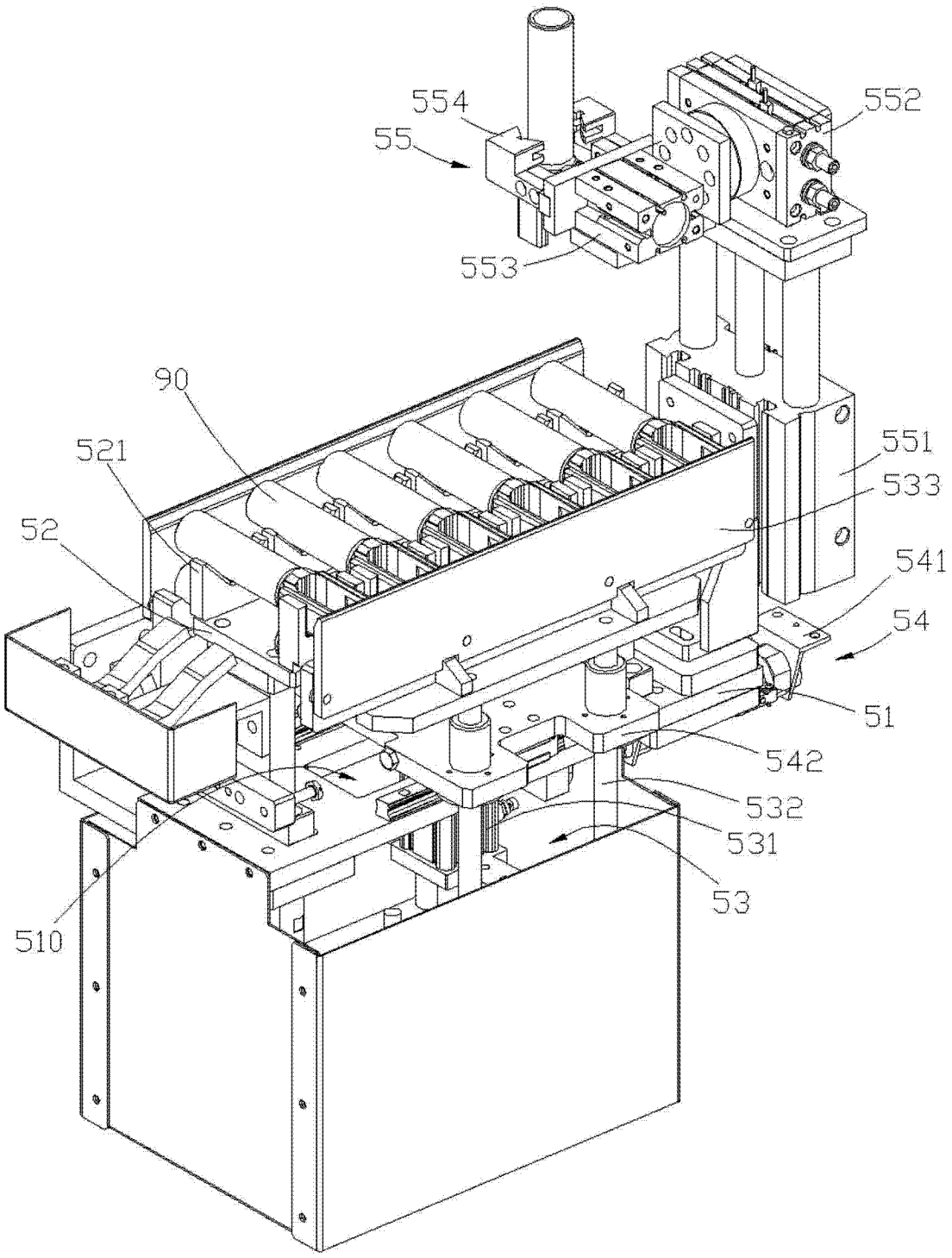


图 13