



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108381196 B

(45) 授权公告日 2024.04.30

(21) 申请号 201810402156.0

B23Q 7/04 (2006.01)

(22) 申请日 2018.04.28

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108381196 A

CN 106862827 A, 2017.06.20

CN 107263121 A, 2017.10.20

CN 203316891 U, 2013.12.04

(43) 申请公布日 2018.08.10

KR 20030016351 A, 2003.02.26

KR 20140017355 A, 2014.02.11

(73) 专利权人 佛山市佛大华康科技有限公司

US 2005241129 A1, 2005.11.03

地址 528200 广东省佛山市南海区桂城街

CN 104942460 A, 2015.09.30

道简平路1号天安南海数码新城4栋

CN 205967242 U, 2017.02.22

1305室之二

CN 208880151 U, 2019.05.21

(72) 发明人 刘荣富 李剑波 卢建荣 李宇驰

CN 106271807 A, 2017.01.04

刘喜发 杜健飞 王顺英 卢金玲

CN 106334889 A, 2017.01.18

邱木长 杨冲 朱文娟

CN 206824975 U, 2018.01.02

(74) 专利代理机构 广州科粤专利商标代理有限公司

公司 44001

CN 106629019 A, 2017.05.10

专利代理师 方莹玉 莫瑶江

CN 206689638 U, 2017.12.01

CN 106826018 A, 2017.06.13

DE 19753797 A1, 1999.06.17

(51) Int. Cl.

B23P 23/06 (2006.01)

B23Q 7/00 (2006.01)

审查员 陈达

权利要求书2页 说明书8页 附图8页

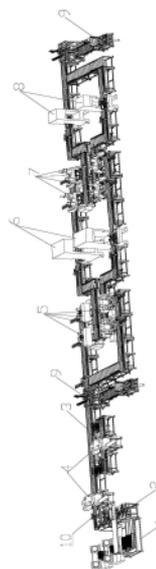
(54) 发明名称

一种法兰自动加工生产线

量。

(57) 摘要

本发明提供一种法兰自动加工生产线,包括自动上料机构、自动焊接流水线、滚筒装置、辊压机、车床、冲床、钻攻机、以及自动下料堆垛机构;所述自动上料机构包括可多维度旋转的夹料机械手;所述自动焊接流水线包括用于焊接法兰盘正面的第一焊接工位、将法兰盘翻转的物料翻转工位、焊接法兰盘反面的第二焊接工位、以及焊接法兰盘侧壁第三焊接工位;所述辊压机用于压平法兰盘;所述车床用于抛光法兰盘;所述冲床用于冲压法兰盘孔;所述钻攻机用于钻攻法兰盘的沉孔及攻牙;所述自动下料堆垛机构用于将法兰盘成品堆叠下料。本生产线集上料、焊接、辊压、冲压等设备形成的一体化加工生产线,降低人手操作的劳动成本,提高生产效率和产品的质



1. 一种法兰自动加工生产线,用于对法兰盘坯料进行焊接、辊压、冲压加工的,其特征在于:包括自动上料机构、自动焊接流水线、辊道输送带、辊压机、车床、冲床、钻攻机、以及自动下料堆垛机构;

所述自动上料机构包括可多维度旋转的夹料机械手,用于将堆叠的法兰盘坯料逐块输送至自动焊接流水线上;

所述自动焊接流水线包括物料支撑架、设置在物料支撑架下方的物料输送系统、以及依次设置在所述物料支撑架上方的第一焊接工位、物料翻转工位、第二焊接工位、以及第三焊接工位;所述第一焊接工位用于焊接法兰盘坯料正面切割缝;所述物料翻转工位用于将法兰盘坯料翻转;所述第二焊接工位用于焊接法兰盘坯料反面切割缝;所述第三焊接工位用于焊接法兰盘坯料侧壁;

所述辊道输送带设置在自动化焊接流水线的输出端,用于将焊接后的法兰盘坯料依次输送到所述辊压机、车床、冲床、钻攻机、以及自动下料堆垛机构中;

所述自动上料机构包括机架、送料平台、送料架、送料驱动机构、滑动臂、以及所述夹料机械手;所述送料平台设置在机架上,送料平台上设有第一导轨;所述送料架设置在所述送料平台上且可沿所述第一导轨往复滑动;所述送料驱动机构的输出端与所述送料架连接,用于推动送料架沿所述第一导轨滑动;所述滑动臂位于所述送料平台的上方,所述滑动臂可相对机架往复滑动并可滑动至伸出所述机架外侧;所述滑动臂滑动的方向与所述第一导轨延伸的方向平行,所述夹料机械手是固定在所述滑动臂上的;

所述夹料机械手包括固定块、第一旋转气缸、传动连接块、第二旋转气缸、双向气缸、夹持单元;所述第一旋转气缸固定在所述固定块上;所述传动连接块包括互相垂直设置的第一连接板和第二连接板;所述第一连接板连接在第一旋转气缸的旋转头上;所述第二旋转气缸安装在所述第二连接板上;所述双向气缸连接在所述第二旋转气缸的旋转头上;所述夹持单元包括两个互相对称设置的夹持块,每个夹持块上设有夹持部;所述两个夹持块分别连接在双向气缸的两端的活塞杆上,两个夹持部互相平行设置;所述两个夹持部可随所述双向气缸驱动而相向平动,实现增大或缩小两个夹持部间距;所述第一旋转气缸的旋转头所在平面与第二旋转气缸的旋转头所在平面互相垂直;所述双向气缸的活塞杆伸缩方向与所述第二旋转气缸的旋转头所在平面互相平行;

所述物料输送系统包括第一滑轨、输送模块、伺服电机;所述输送模块设置在所述第一滑轨上、且可沿第一滑轨往复平移;所述输送模块与所述伺服电机的输出端连接;所述输送模块上还设有若干个间隔设置的物料升降装置;所述物料升降装置包括固定在所述输送模块上的第一升降气缸、以及连接在第一升降气缸活塞杆上的第一物料支承块,所述第一物料支承块可竖直地升降;

所述第一焊接工位、第二焊接工位以及第三焊接工位均包括焊枪和焊枪驱动机构;所述焊枪驱动机构包括固定架、横向滑块、横向驱动气缸、纵向滑块、纵向驱动气缸、以及倾斜块;所述固定架设置在所述物料支撑架上,固定架上形成有与所述第一物料支承块平行设置的第二滑轨,所述横向滑块安装在第二滑轨上且可沿第二滑轨作水平滑动,所述横向驱动气缸设置在所述固定架上、且其活塞杆与所述横向滑块连接;所述纵向滑块的内侧设有垂直于所述第一物料支承块设置的第三滑轨,所述纵向滑块通过所述第三滑轨可滑动地安装在所述横向滑块上;所述纵向驱动气缸用于驱动纵向滑块的滑动;所述纵向滑块上还设

有延伸部,所述倾斜块与所述延伸部铰接,所述焊枪设置在所述倾斜块上;

所述物料支撑架沿长度方向设有通槽;所述第一焊接工位还包括压平装置;所述压平装置包括两个第二升降气缸及压平模块;两个所述第二升降气缸分别设置在所述通槽两侧的物料支撑架下方、其活塞杆伸出物料支撑架的上表面;所述压平模块连接在第二升降气缸活塞杆上、可在物料支撑架的上方上下移动;所述压平模块与所述焊枪互相错开设置;

所述自动下料堆垛机构包括用于堆叠法兰的夹取装置和用于将法兰翻转卸下的翻转卸料装置;所述夹取装置包括横向导轨、纵向导轨、卡盘、以及卡盘驱动气缸;所述卡盘固定在所述纵向导轨的下端且可竖直地往复移动;所述纵向导轨安装在所述横向导轨上且可沿横向导轨作水平往复移动;所述卡盘用于抓取法兰;所述卡盘驱动气缸用于驱动卡盘的卡爪伸缩活动;所述翻转卸料装置包括机架座、可翻转地安装在机架座上的L型卸料架、以及卸料架驱动电机;所述L型卸料架包括互相垂直设置的接料架模块和卸料架模块;所述接料架模块设置在靠近所述夹取装置的一侧;所述接料架模块上设有接料输送带;所述卸料架模块上设有法兰支撑组件;所述法兰支撑组件包括两个限位杆、以及分别两个设置在所述限位杆两侧的限位块;所述限位杆及限位块均垂直于所述接料架模块表面设置的;所述两个限位块对称地倾斜于所述卸料架模块表面设置,形成类“V”字型结构;每个所述的限位块上沿竖直方向设有导槽,导槽上安装有可沿导槽滑动的法兰压块;所述卸料架模块的底部还设有用于支撑卸料架模块呈竖直状态的卸料架支撑缸,卸料架驱动电机需克服卸料架支撑缸的支撑力才能实现L型卸料架的转动。

2. 根据权利要求1所述的一种法兰自动加工生产线,其特征在于:所述物料翻转工位包括基座架、液压缸、以及至少一个夹持翻转机构;所述基座架包括固定在所述物料支撑架上方的导轨、以及可相对导轨竖直升降的升降架;所述液压缸固定在所述基座架上、其活塞缸与所述升降架连接;所述夹持翻转机构设置与所述升降架上,包括旋转气缸、旋转架、上夹持块、下夹持块、以及第三升降气缸;所述旋转气缸固定在所述升降架上,其旋转头与所述旋转架连接;所述第三升降气缸和下夹持块分别固定在所述旋转架上,所述第三升降气缸的活塞杆与所述上夹持块连接,所述上夹持块位于所述下夹持块的上方。

一种法兰自动加工生产线

技术领域

[0001] 本发明涉及机械加工的流水线设备技术,具体涉及一种用于法兰的自动加工生产线。

背景技术

[0002] 法兰,是轴与轴之间相互连接的零件,用于管端之间的连接;也有用在设备进出口上连接或用于两个设备之间的连接。法兰的形状通常是盘状,在盘状的金属体的周边开上几个固定用孔的连接孔。

[0003] 在法兰的生产过程中,需要在将组成法兰的外圈及内圈焊接起来,然后在法兰上钻孔或攻丝,现行的法兰加工装置结构复杂,加工过程中,需要人工进行频繁的上下料。一次钻孔或攻丝完毕后,还需要人工转动一定角度。因此生产时角度控制无法达到精准,过程的连续性差,加工效率低。

[0004] 为此,有必要开发一种法兰的自动加工生产线。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于,针对现有技术的不足,提供一种法兰自动加工生产线,自动化上料、流水线式生产加工,实现上料、焊接、辊压、冲压等工序一条龙完成。

[0006] 本发明通过以下技术手段实现解决上述技术问题的:

[0007] 一种法兰自动加工生产线,用于对法兰盘坯料进行焊接、辊压、冲压加工的,其结构包括:自动上料机构、自动焊接流水线、辊道输送带、辊平装置、车床、冲床、钻攻机、以及自动下料堆垛机构;

[0008] 所述自动上料机构包括可多维度旋转的夹料机械手,用于将堆叠的法兰盘坯料逐块输送至自动焊接流水线上;

[0009] 所述自动焊接流水线包括物料支撑架、设置在物料支撑架下方的物料输送系统、以及依次设置在所述物料支持架上方的第一焊接工位、物料翻转工位、第二焊接工位、以及第三焊接工位;所述第一焊接工位用于焊接法兰盘坯料正面切割缝;所述物料翻转工位用于将法兰盘坯料翻转;所述第二焊接工位用于焊接法兰盘坯料反面切割缝;所述第三焊接工位用于焊接法兰盘坯料侧壁;

[0010] 所述辊道输送带设置在自动化焊接流水线的输出端,用于将焊接后的法兰盘坯料依次输送到所述辊平装置、车床、冲床、钻攻机、以及自动下料堆垛机构中。

[0011] 本发明的法兰自动加工生产线工作原理是:一般情况下,生产法兰所需的法兰盘坯料是切割呈圆盘状后竖直排列堆砌放置的。本发明的生产线,首先用叉车将排列堆砌的法兰盘坯料送至自动上料机构上,通过夹料机械手逐片将法兰盘坯料转置到自动焊接流水线上;法兰盘坯料在自动焊接流水线上依次被焊接正面切割缝、反面切割缝、以及侧壁,然后被输送到辊道输送带上;通过辊道输送带依次送到辊压机、车床、冲床、钻攻机上加工。由于法兰盘坯料的平整度较差,则需通过所述辊压机将其压平。所述车床是用于抛光法兰外

圈的。所述冲床是用于冲压法兰孔的。所述钻攻机是用于钻攻沉孔和螺牙的。通过加工后的法兰则继续通过辊道输送带输送到自动下料堆垛机构中,堆垛放置。

[0012] 进一步地,所述自动上料机构包括机架、送料平台、送料架、送料驱动机构、滑动臂、以及所述夹料机械手;所述送料平台设置在机架上,送料平台上设有第一导轨;所述送料架设置在所述送料平台上且可沿所述第一导轨往复滑动;所述送料驱动机构的输出端与所述送料架连接,用于推动送料架沿所述第一导轨滑动;所述滑动臂位于所述送料平台的上方,所述滑动臂可相对机架往复滑动并可滑动至伸出所述机架外侧;所述滑动臂滑动的方向与所述第一导轨延伸的方向平行,所述夹料机械手是固定在所述滑动臂上的。

[0013] 更进一步地,所述夹料机械手包括固定块、第一旋转气缸、传动连接块、第二旋转气缸、双向气缸、夹持单元;所述固定块是连接在机架上的;所述第一旋转气缸固定在所述固定块上;所述传动连接块包括互相垂直设置的第一连接板和第二连接板;所述第一连接板连接在第一旋转气缸的旋转头上;所述第二旋转气缸安装在所述第二连接板上;所述双向气缸连接在所述第二旋转气缸的旋转头上;所述夹持单元包括两个互相对称设置的夹持块,每个夹持块上设有夹持部;所述两个夹持块分别连接在双向气缸的两端的活塞杆上,两个夹持部互相平行设置;所述两个夹持部可随所述双向气缸驱动而相向平动,实现增大或缩小两个夹持部间距;所述第一旋转气缸的旋转头所在平面与第二旋转气缸的旋转头所在平面互相垂直;所述双向气缸的活塞杆伸缩方向与所述第二旋转气缸的旋转头所在平面互相平行。

[0014] 进一步地,所述物料输送系统包括第一滑轨、输送模块、伺服电机;所述输送模块设置在所述第一滑轨上、且可沿第一滑轨往复平移;所述输送模块与所述伺服电机的输出端连接;所述输送模块上还设有若干个间隔设置的物料升降装置;所述物料升降装置包括固定在所述输送模块上的第一升降气缸、以及连接在第一升降气缸活塞杆上的第一物料支承块,所述第一物料支承块可竖直地升降。

[0015] 进一步地,所述物料翻转工位包括基座架、液压缸、以及至少一个夹持翻转机构;所述基座架包括固定在所述物料支撑架上方的导轨、以及可相对导轨竖直升降的升降架;所述液压缸固定在所述基座架上、其活塞缸与所述升降架连接;所述夹持翻转机构设置有所述升降架上,包括旋转气缸、旋转架、上夹持块、下夹持块、以及第三升降气缸;所述旋转气缸固定在所述升降架上,其旋转头与所述旋转架连接;所述第三升降气缸和下夹持块分别固定在所述旋转架上,所述第三升降气缸的活塞杆与所述上夹持块连接,所述上夹持块位于所述下夹持块的上方。优选地,所述物料翻转工位包括两个夹持翻转机构,两个夹持翻转机构对称地设置在升降架的两侧。

[0016] 进一步地,所述第一焊接工位、第二焊接工位以及第三焊接工位均包括焊枪和焊枪驱动机构;所述焊枪驱动机构包括固定架、横向滑块、横向驱动气缸、纵向滑块、纵向驱动气缸、以及倾斜块;所述固定架设置在所述物料支撑架上,固定架上形成有与所述第一物料支承块平行设置的第二滑轨,所述横向滑块安装在第二滑轨上且可沿第二滑轨作水平滑动,所述横向驱动气缸设置在所述固定架上、且其活塞杆与所述横向滑块连接;所述纵向滑块的内侧设有垂直于所述第一物料支承块设置的第三滑轨,所述横向滑块的表面设有与所述第三滑轨相匹配的滑块,所述纵向滑块通过所述第三滑轨可滑动地安装在所述横向滑块上;所述纵向驱动气缸用于驱动纵向滑块的滑动;所述纵向滑块上还设有延伸部,所述倾斜

块与所述延伸部铰接,所述焊枪设置在所述倾斜块上。

[0017] 更进一步地,所述第一焊接工位还包括压平装置;所述压平装置包括两个第二升降气缸及压平模块;两个所述第二升降气缸分别设置在所述通槽两侧的物料支撑架下方、其活塞杆伸出物料支撑架的上表面;所述压平模块连接在第二升降气缸活塞杆上、可在物料支撑架的上方上下移动;所述压平模块与所述焊枪互相错开设置。

[0018] 进一步地,所述自动下料堆垛机构包括用于堆叠法兰的夹取装置和用于将法兰翻转卸下的翻转卸料装置。所述夹取装置包括横向导轨、纵向导轨、卡盘、以及卡盘驱动气缸;所述卡盘固定在所述纵向导轨上且可竖直地往复移动;所述纵向导轨安装在所述横向导轨上且可沿横向导轨作水平往复移动;所述卡盘用于抓取法兰;所述卡盘驱动气缸用于驱动卡盘的卡爪伸缩活动。所述翻转卸料装置包括机架座、可翻转地安装在机架座上的L型卸料架、以及卸料架驱动电机;所述L型卸料架包括互相垂直设置的接料架模块和卸料架模块;所述接料架模块设置在靠近所述夹取装置的一侧;所述接料架模块上设有接料输送带;所述卸料架模块上设有法兰支撑组件;所述法兰支撑组件包括至少两个限位杆、以及分别两个设置在所述限位杆两侧的限位块;所述限位杆及限位块均垂直于所述接料架模块表面设置的;所述两个限位块对称地倾斜于所述卸料架模块表面设置,形成类“V”字型结构;每个所述的限位块上沿竖直方向设有导槽,导槽上安装有可沿导槽滑动的法兰压块。自动下料堆垛机构的原理是:夹取装置将辊道输送带上的法兰逐个夹取水平堆叠放置;水平堆叠后的法兰被输送到翻转卸料装置上,通过接料架模块的接料输送带接收至法兰支撑组件处止动,输送法兰压块将堆叠的法兰压紧,L型卸料架翻转 90° ,实现水平堆叠的法兰呈水平排列布置,然后通过叉车等工具转移卸料。

[0019] 进一步地,在所述辊平装置、和/或车床、和/或冲床、和/或钻攻机、和/或自动下料堆垛机构的输入端前方还设置有法兰送料机构。所述法兰送料机构设置在所述辊道输送带的上方,至少包括推动气缸、推动板、可活动的送料板、以及送料检测装置;所述推动板竖直地设置在所述辊道输送带的上方,推动板的一侧连接在推动气缸的输出轴上、另一侧通过限位转轴与所述送料板连接;所述送料板与辊道输送带直接的间距小于所述推动板与所述辊道输送带直接的间距;所述推动板可受推动气缸的带动在所述辊道输送带上方水平往复移动,所述送料板还可相对所述推动板绕限位转轴的轴心朝与推动气缸相反方向作往复转动。工作原理是:将送料板与辊道输送带直接的间距设置小于法兰的厚度,法兰在送料机构和辊道输送带之间通过,会将送料板的下端推高,当法兰完全通过送料机构的下方后,送料板由于自重转动回复到竖直状态,送料检测装置检测到法兰的位置然后通过反馈控制系统驱动推动气缸启动,送料板则推动法兰加快往前送料。

[0020] 更进一步地,所述辊平装置有两个,在两个辊平装置之间还设有法兰翻转装置;所述法兰翻转装置包括翻转轴座、第一翻转块和第二翻转块;所述第一翻转块和第二翻转块分别安装在所述翻转轴座上、且可分别绕翻转轴座翻转运动;所述第一翻转块和第二翻转块前后对应设置。第一翻转块和第二翻转块优选为排架,可与所述辊道输送带的辊道在同一水平面上互相间隔设置。原理是:第一翻转块推动法兰从水平面翻转约 90° ,法兰翻至第二翻转块上,在第二翻转块带动下翻转回复水平设置。

[0021] 更进一步地,所述辊平装置、和/或车床、和/或冲床、和/或钻攻机上设置有法兰检测装置;所述法兰检测装置为红外线检测装置或视觉造影检测装置,用于检测法兰经加工

后的平整度和/或圆度。

[0022] 更进一步地,所述车床、和/或钻攻机附近还设有用于将法兰从其进料口端抓取到工位中、并继而从工位中抓取到其出料口端的双头机械手装置。所述双头机械手装置至少包括第三导轨、以及两个相邻设置的机械手组件;所述第三导轨是沿工位的进料端上方、经过工位上方、延伸至工位的出料端上方设置的;所述两个机械手组件均设置在所述第三导轨上;每个机械手组件包括机械臂吊架、吊架动力装置、机械臂、水平动力装置和竖直动力装置;所述吊架动力装置用于驱动机械臂吊架沿第三导轨往复滑动;机械臂吊架上设有X轴导轨和Y轴导轨,所述机械臂连接在所述X轴导轨上、且可受水平动力装置驱动沿所述X轴导轨往复滑动;所述X轴导轨连接在所述Y轴导轨上、且可受竖直动力装置驱动沿所述Y轴导轨往复滑动。机械臂上设有用于吸附起法兰的电磁铁。其工作原理是:两个机械手组件分步工作,第一个机械手组件将法兰从进料口端吸附起并将其输送至工位中,第二个机械手组件将加工完的法兰从工位中吸附起并输送至工位的出料口端。

[0023] 更进一步地,所述车床、和/或冲床、和/或钻攻机的出料口端还设有自动扫屑装置。所述自动扫屑装置包括可以沿自身轴心转动的扫屑辊,所述扫屑辊设置在上述工位的出料口端的输送带上方。扫屑辊最好是可在输送带自动上下升降的,通过传感器控制其升降;当加工后的法兰经过扫屑辊下方时,扫屑辊可自动下降至法兰表面滚动清除法兰表面的铁屑。

[0024] 需要说明的是,本发明中所涉及的驱动气缸均可采用伺服电机和丝杆结构替代。

[0025] 本发明利用自动化机械化设备整合成上料、焊接、辊压、冲压等一条龙的法兰盘自动加工生产线,可以降低人手操作的劳动成本,提高生产效率、且能实现产品的质量一致化程度高,大大地降低生产成本并提高产品质量。

附图说明

- [0026] 图1为实施例的法兰自动加工生产线的整体结构示意图;
- [0027] 图2为实施例的自动上料机构结构示意图;
- [0028] 图3为实施例的夹料机械手的结构示意图;
- [0029] 图4为实施例的自动焊接流水线的俯视结构示意图;
- [0030] 图5为实施例的自动焊接流水线的主视结构示意图;
- [0031] 图6为实施例的物料升降装置结构示意图;
- [0032] 图7为实施例的第一焊接工位是俯视结构示意图;
- [0033] 图8为实施例的第一焊接工位是立体结构示意图;
- [0034] 图9为实施例的翻转工位是剖面结构示意图;
- [0035] 图10为实施例的自动下料堆垛机构结构示意图;
- [0036] 图11为实施例的法兰送料机构结构示意图;
- [0037] 图12为实施例的法兰翻转装置结构示意图;
- [0038] 图13为实施例的车床及其双头机械手装置结构示意图;
- [0039] 图14为实施例的双头机械手的结构示意图;
- [0040] 图15为实施例的自动扫屑装置结构示意图。

具体实施方式

[0041] 以下结合附图和实施例,对本发明的技术方案作进一步阐述:

[0042] 如图1,一种法兰自动加工生产线,用于对法兰盘坯料进行焊接、辊压、冲压加工的,其结构包括自动上料机构1、自动焊接流水线2、滚筒装置3、辊压机4、车床5、第一冲床6、钻攻机7、第二冲床8、以及自动下料堆垛机构9。

[0043] 如图2,所述自动上料机构1包括机架11、送料平台12、送料架13、送料驱动机构14、滑动臂15、以及夹料机械手16。所述送料平台12设置在机架11上,机架11上设有第二导轨111,所述送料平台12可沿第二导轨111滑动。所述送料平台12上设有第一导轨121;所述送料架13设置在所述送料平台12上且可沿所述第一导轨121往复滑动。所述第一导轨121的延伸方向是朝向所述自动焊接流水线2的;所述第二导轨111的延伸方向与所述第一导轨121的延伸方向是互相垂直的。所述送料驱动机构14的输出端与所述送料架13连接,用于推动送料架13沿所述第一导轨121滑动,所述送料驱动机构14为气缸。所述滑动臂15位于所述送料平台12的上方,所述滑动臂15可相对机架11往复滑动并可滑动至所述自动焊接流水线2的上方。所述滑动臂15滑动的方向与所述第一导轨121延伸的方向平行。所述夹料机械手16是固定在所述滑动臂15上的。

[0044] 如图3,所述夹料机械手16包括固定块161、第一旋转气缸162、传动连接块163、第二旋转气缸164、双向气缸165、夹持单元166。所述固定块161是固定在所述滑动臂15上的。所述第一旋转气缸162也固定在所述固定块161上。所述传动连接块163包括互相垂直设置的第一连接板和第二连接板,所述第一连接板连接在第一旋转气缸162的旋转头上,所述第二旋转气缸164安装在所述第二连接板上,即所述第一旋转气缸162和第二旋转气缸164的旋转头所在平面互相垂直。所述双向气缸165连接在所述第二旋转气缸164的旋转头上;所述夹持单元166包括两个互相对称设置的夹持块,每个夹持块上设有夹持部1661;所述两个夹持块分别连接在双向气缸165的两端的活塞杆上,两个夹持部1661互相平行设置;两个夹持部1661可随所述双向气缸165驱动而相向平动,实现增大或缩小两个夹持部间距。所述夹料机械手16可实现将法兰盘坯料逐块翻转至水平状态并运输到自动焊接流水线2上。

[0045] 如图4,所述自动焊接流水线2包括物料支撑架21、设置在物料支撑架21下方的物料输送系统22、以及依次设置在所述物料支持架21上方的上料工位23、运输工位24、第一焊接工位25、物料翻转工位26、第二焊接工位27、以及第三焊接工位28。所述物料支撑架21的上沿长度方向设有通槽211。

[0046] 如图5,所述物料输送系统22包括第一滑轨221、输送模块222、伺服电机223、以及若干个间隔设置在所述输送模块222上的物料升降装置224。所述第一滑轨221的延伸方向与所述通槽211的延伸方向一致。所述输送模块222套设在所述第一滑轨221上且可相对第一滑轨221往复滑动。所述伺服电机223的输出端与所述输送模块222连接。本实施例的物料升降装置224为5个,分别间隔地设置在上料工位23、运输工位24、第一焊接工位25、翻转工位26、第二焊接工位27的下方;所述输送模块222上还设有位于第三焊接工位28上的物料推块225,所述物料推块225经通槽211伸出所述物料支撑架21的上表面。如图6,所述物料升降装置224包括第一升降气缸401、升降块402、双向气缸403、第一物料支承块404、以及两个定位加强块405。所述第一升降气缸401固定在所述输送模块222上、其活塞杆与所述升降块402连接。所述双向气缸403水平地设置在所述升降块402的上方,其活塞杆的方向与第一升

降气缸401活塞杆的方向互相垂直。所述第一物料支承块404设置在升降块402的上方。所述两个定位加强块405分别连接在双向气缸403的两端活塞杆上的、且所述定位加强块405可伸入被加工的法兰盘坯料的内圈中。所述第一物料支承块404及定位加强块405可竖直地升降且穿过所述通槽211。

[0047] 所述上料工位23是用于接收法兰盘坯料并定位的,所述运输工位24是用于将法兰盘坯料从上料工位转送至第一焊接工位上的。

[0048] 如图4和5,所述第一焊接工位25是用于压平并焊接法兰盘坯料正面的切割缝的,第一焊接工位25包括自动焊接装置251和压平装置252。第二焊接工位27是用于焊接法兰盘坯料反面切割缝,其包括自动焊接装置271。第三焊接工位28用于焊接法兰盘坯料侧壁,其包括自动焊接装置281。所述自动焊接装置251、271、281结构类同,以下则以自动焊接装置251为例详细描述其结构。

[0049] 如图7,所述自动焊接装置251包括焊枪501和焊枪驱动机构。所述焊枪驱动机构包括固定架502、横向滑块503、横向驱动气缸504、纵向滑块505、纵向驱动气缸506、以及倾斜块507。所述固定架502设置在所述物料支撑架21上,固定架502上形成有水平设置的第二滑轨5021,所述横向滑块503安装在第二滑轨5021上且可沿第二滑轨5021作水平滑动,所述横向驱动气缸504设置在所述固定架502上、且其活塞杆与所述横向滑块503连接。所述纵向滑块505的内侧设有竖直设置的第三滑轨5051,所述第三滑轨5051穿插在所述横向滑块503上、且纵向滑块505可相对横向滑块503竖直滑动;所述纵向驱动气缸506用于驱动所述纵向滑块505的滑动。所述纵向滑块505上还设有延伸部,所述倾斜块507与所述延伸部铰接,所述焊枪501设置在所述倾斜块507上。

[0050] 如图8,所述压平装置252包括两个第二升降气缸2521及压平模块2522。两个所述的第二升降气缸2521分别设置在所述通槽211两侧的物料支撑架21的下方、其活塞杆伸出物料支撑架21的上表面;所述压平模块2522连接在所述第二升降气缸2521的活塞杆上且横跨在通槽211的上方、并可在物料支撑架21的上方上下移动。所述焊枪501与所述压平模块2522互相错开设置。

[0051] 所述物料翻转工位26是用于将法兰盘坯料翻转。如图9所示,物料翻转工位26包括基座架261、液压缸262、以及两个夹持翻转机构263。所述基座架261包括固定在所述物料支撑架21上方的导轨2611、以及可相对导轨2611竖直升降的升降架2612;所述液压缸262固定在所述基座架261上、其活塞杆与所述升降架2612连接。两个所述夹持翻转机构263对称地设置在通槽211两侧、且分别固定在所述升降架2612上。所述夹持翻转机构263包括旋转气缸2631、旋转架2632、上夹持块2633、下夹持块2634、以及第三升降气缸2635;所述旋转气缸2631固定在所述升降架2612上,其旋转头与所述旋转架2632连接,所述旋转架2632朝向通槽211方向设置;所述第三升降气缸2635和下夹持块2634分别固定在所述旋转架2632上,所述第三升降气缸2635的活塞杆与所述上夹持块2633连接,所述上夹持块2633位于所述下夹持块2634的上方、且可相对下夹持块2634上下移动。

[0052] 如图10,所述自动下料堆垛机构9包括用于堆叠法兰的夹取装置91和用于将法兰翻转卸下的翻转卸料装置92。所述夹取装置91包括横向导轨911、纵向导轨912、卡盘913、以及卡盘驱动气缸914;所述卡盘913固定在所述纵向导轨912的下端且可竖直地往复移动;所述纵向导轨912安装在所述横向导轨911上且可沿横向导轨911作水平往复移动;所述卡盘

913用于抓取法兰;所述卡盘驱动气缸914用于驱动卡盘913的卡爪伸缩活动。所述翻转卸料装置92包括机架座921、可翻转地安装在机架座上的L型卸料架、以及卸料架驱动电机922;所述L型卸料架包括互相垂直设置的接料架模块923和卸料架模块924;所述接料架模块设置在靠近所述夹取装置91的一侧;所述接料架模块923上设有接料输送带;所述卸料架模块924上设有法兰支撑组件;所述法兰支撑组件包括两个限位杆9241、以及分别两个设置在所述限位杆9241两侧的限位块9242;所述限位杆9241及限位块9242均垂直于所述接料架模块923表面设置的;所述两个限位块9242对称地倾斜于所述卸料架模块924表面设置,形成类“V”字型结构;每个所述的限位块9242上沿竖直方向设有导槽,导槽上安装有可沿导槽滑动的法兰压块9243。所述卸料架模块924的底部还设有用于支撑卸料架模块924呈竖直状态的卸料架支撑缸925,卸料架驱动电机922需克服卸料架支撑缸925的支撑力才能实现L型卸料架的转动。自动下料堆垛机构的工作原理是:夹取装置将辊道输送带上的法兰逐个夹取水平堆叠放置;水平堆叠后的法兰被输送到翻转卸料装置上,通过接料架模块的接料输送带接收至法兰支撑组件处止动,输送法兰压块将堆叠的法兰压紧,L型卸料架翻转90°,实现水平堆叠的法兰呈水平排列布置,然后通过叉车等工具转移卸料。

[0053] 如图11所示,在所述辊平装置、和/或车床、和/或冲床、和/或钻攻机、和/或自动下料堆垛机构的输入端前方还设置有法兰送料机构10。所述法兰送料机构10设置在所述辊道输送带的上方,包括侧架101、推动气缸102、推动板103、可活动的送料板104、以及送料检测装置(图未示出);推动气缸102固定在所述侧架101上;所述侧架101可调节竖直方向的高度;所述推动板103竖直地设置在所述辊道输送带的上方,推动板103的一侧连接在推动气缸102的输出轴上、另一侧通过限位转轴105与所述送料板104连接;所述送料板104与辊道输送带直接的间距小于所述推动板103与所述辊道输送带直接的间距;所述推动板103可受推动气缸102的带动在所述辊道输送带上方水平往复移动,所述送料板104还可相对所述推动板103绕所述限位转轴105的轴心朝与推动气缸102相反方向作往复转动。工作原理是:将送料板与辊道输送带直接的间距设置小于法兰的厚度,法兰在送料机构和辊道输送带之间通过,会将送料板的下端推高,当法兰完全通过送料机构的下方后,送料板由于自重转动回复到竖直状态,送料检测装置检测到法兰的位置然后通过反馈控制系统驱动推动气缸启动,送料板则推动法兰加快往前送料。

[0054] 如图1和12所示,所述辊平装置4有两个,在两个辊平装置4之间还设有法兰翻转装置20;所述法兰翻转装置20包括翻转轴座201、第一翻转块202和第二翻转块203;所述第一翻转块202和第二翻转块203分别安装在所述翻转轴座201上、且可分别绕翻转轴座201翻转运动;所述第一翻转块202和第二翻转块203前后对应设置。第一翻转块202和第二翻转块203均为排架,可与所述辊道输送带的辊道在同一水平面上互相间隔设置。工作原理是:第一翻转块推动法兰从水平面翻转约90°,法兰翻至第二翻转块上,在第二翻转块带动下翻转回复水平设置。

[0055] 所述车床和钻攻机上都设有双头机械手装置30。如图13,以车床5为例,说明所述双头机械手装置30的结构。所述双头机械手装置30是用于将法兰从车床5的进料口端抓取到车床5中、并继而从车床5中抓取到其出料口端的。所述双头机械手装置30至少包括第三导轨301、第一机械手组件302、以及第二机械手组件303。所述第三导轨301是沿车床的进料端上方、经过车床上方、延伸至车床的出料端上方设置的。所述第一机械手组件302和第二

机械手组件303结构相同且两者间隔地设置在所述第三导轨301上。以第一机械手组件301为例,说明其机构,包括:机械臂吊架3011、吊架动力装置(图为示出)、机械臂3013、水平动力装置3014和竖直动力装置3015;所述吊架动力装置3012用于驱动机械臂吊架3011沿第三导轨301往复滑动;机械臂吊架3011上设有X轴导轨3016和Y轴导轨3017,所述机械臂3013连接在所述X轴导轨3016上、且可受水平动力装置3014驱动沿所述X轴导轨3016往复滑动;所述X轴导轨3016连接在所述Y轴导轨3017上、且可受竖直动力装置3015驱动沿所述Y轴导轨3017往复滑动。机械臂3013上设有用于吸附起法兰的电磁铁3018。其工作原理是:两个机械手组件分步工作,第一机械手组件将法兰从进料口端吸附起并将其输送至车床中,第二机械手组件将加工完的法兰从车床中吸附起并输送至其出料口端。需说明的是,所述吊架动力装置、水平动力装置和竖直动力装置可以是油缸、气缸、伺服电机和丝杆中的任一种结构形式。

[0056] 更进一步地,所述车床、冲床、钻攻机的出料口端还设有自动扫屑装置40。所述自动扫屑装置40包括扫屑辊4001扫屑驱动装置4002。所述扫屑辊4001是可以沿其自身轴心转动的;所述扫屑驱动装置4002为气缸,用于驱动扫屑辊4001转动。所述扫屑辊设置40设置在上述工位的出料口端的输送带上方。

[0057] 需要说明的是,本实施例中涉及的驱动气缸均可采用伺服电机和丝杆结构替代。

[0058] 本实施中,所述的辊平装置、和/或车床、和/或冲床、和/或钻攻机上设置有用用于检测法兰的平整度和/或圆度的法兰检测装置,所述法兰检测装置为视觉造影检测装置。

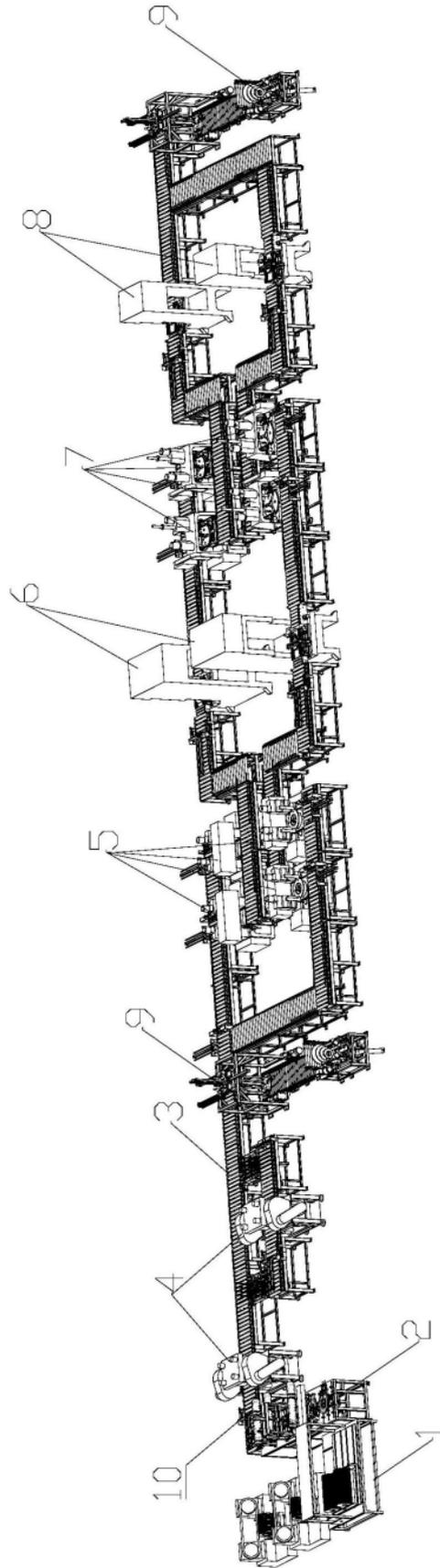


图1

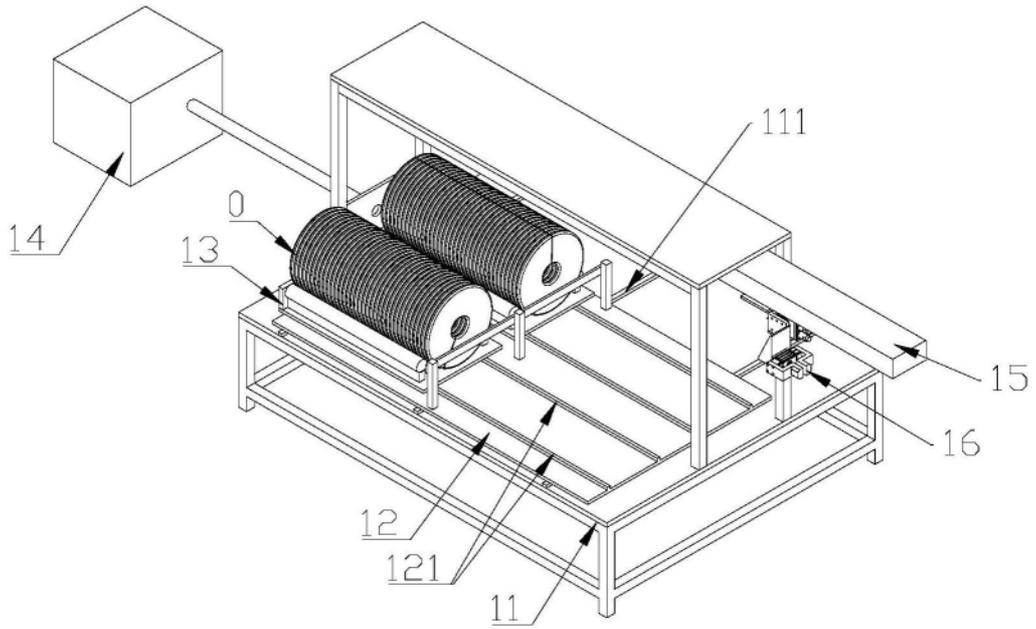


图2

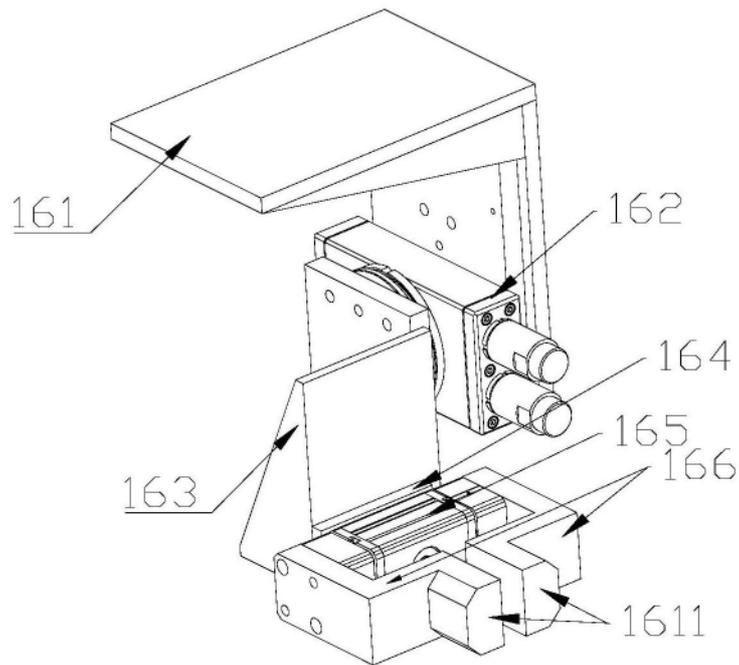


图3

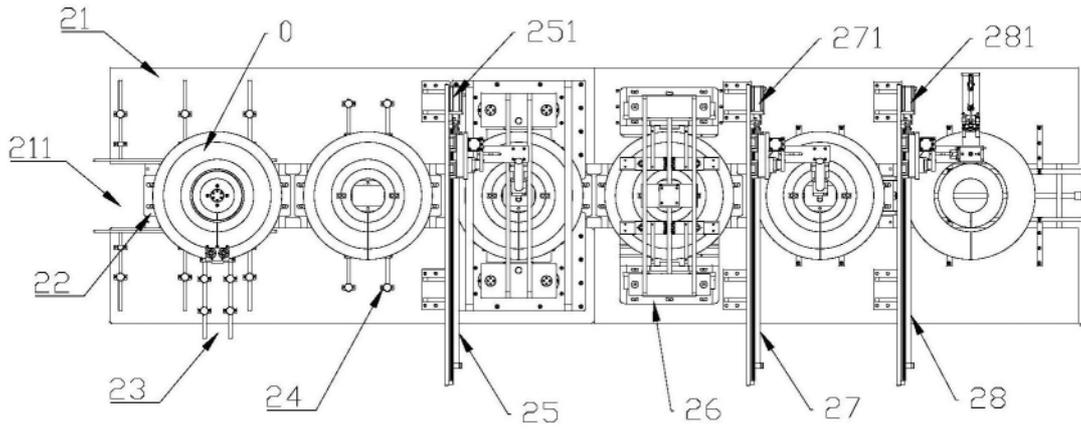


图4

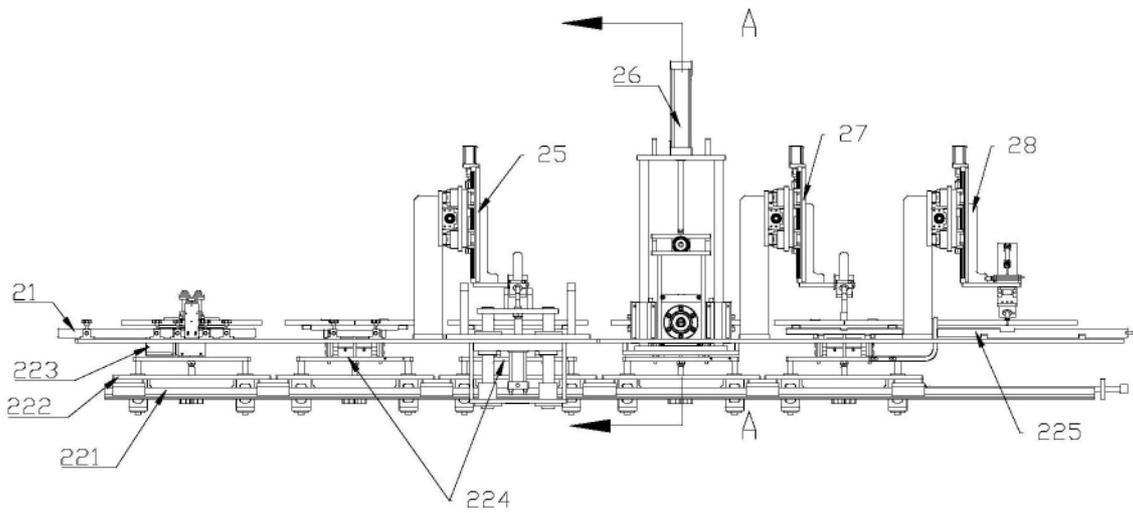


图5

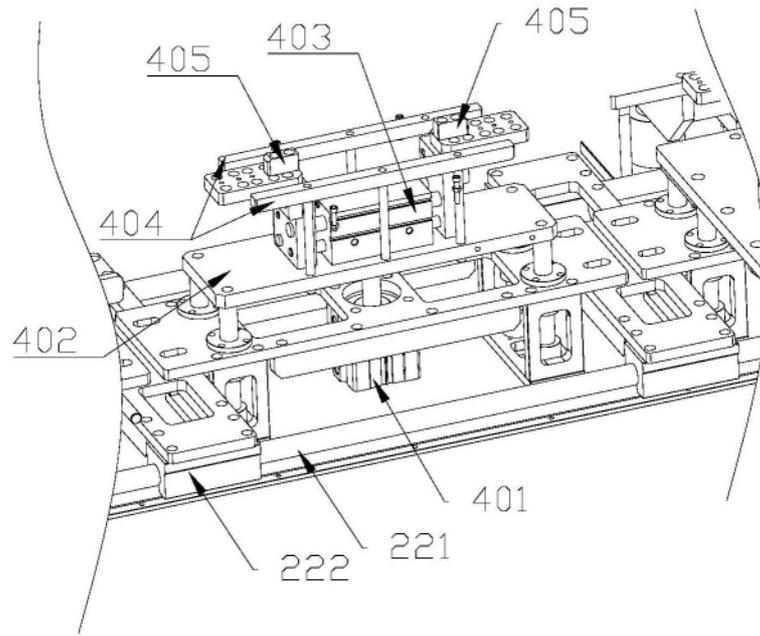


图6

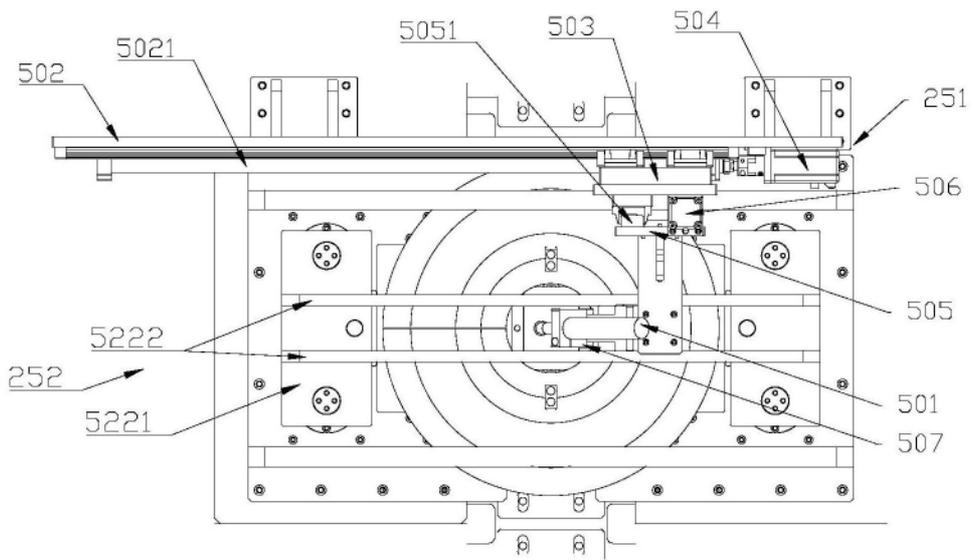


图7

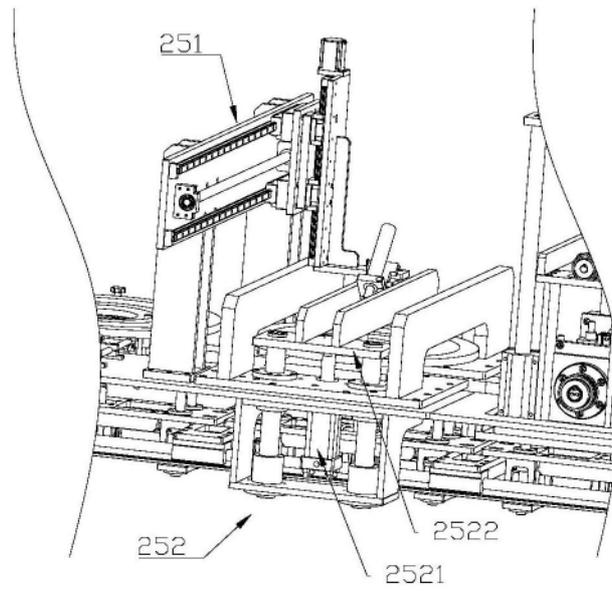


图8

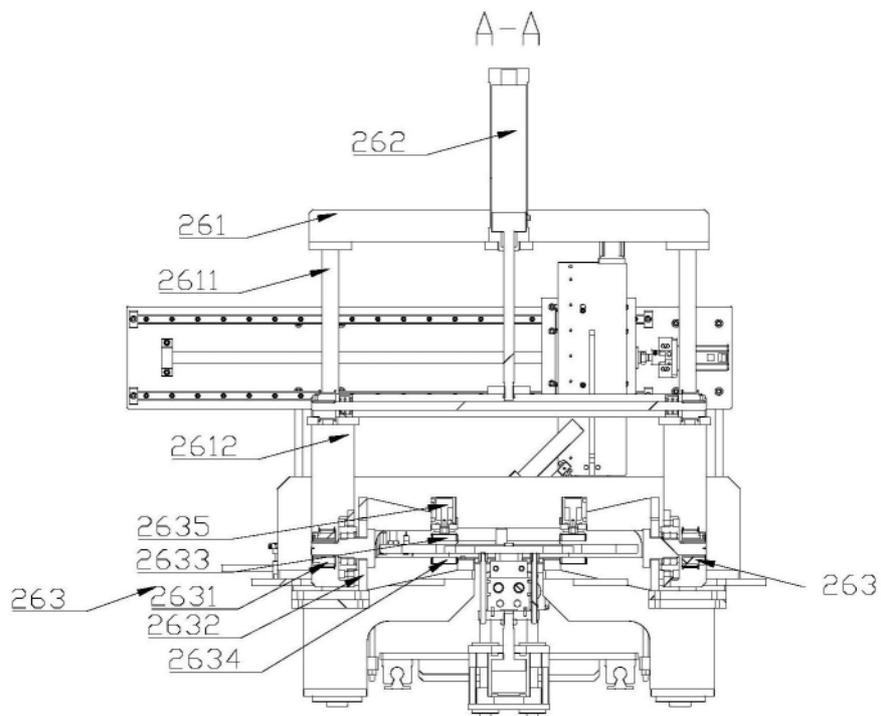


图9

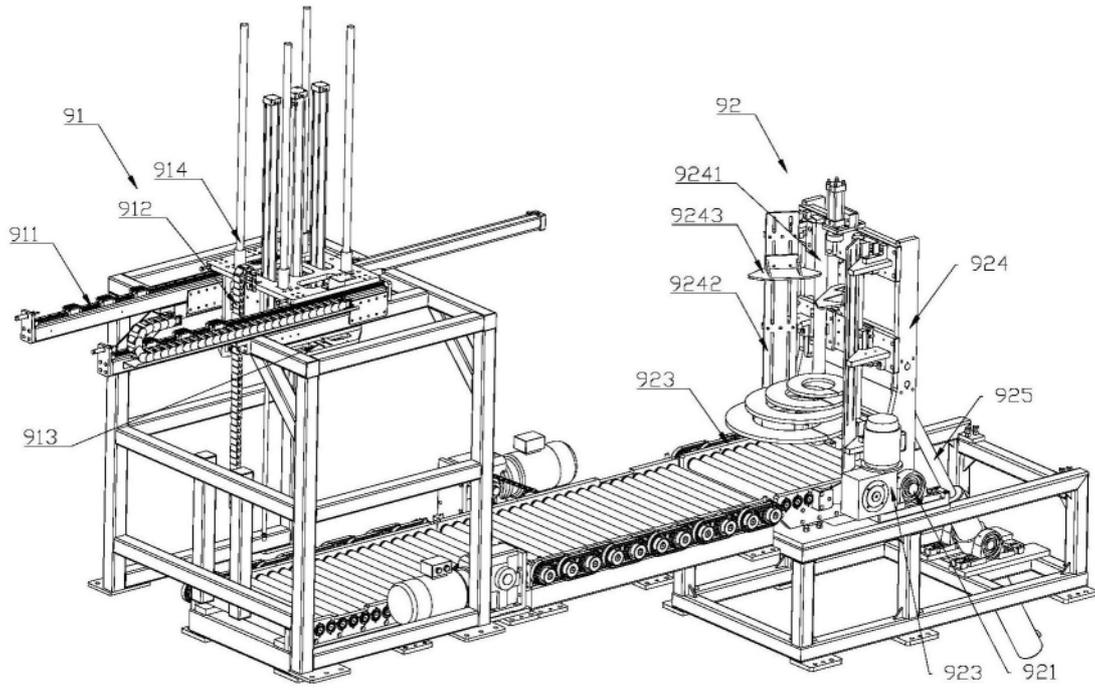


图10

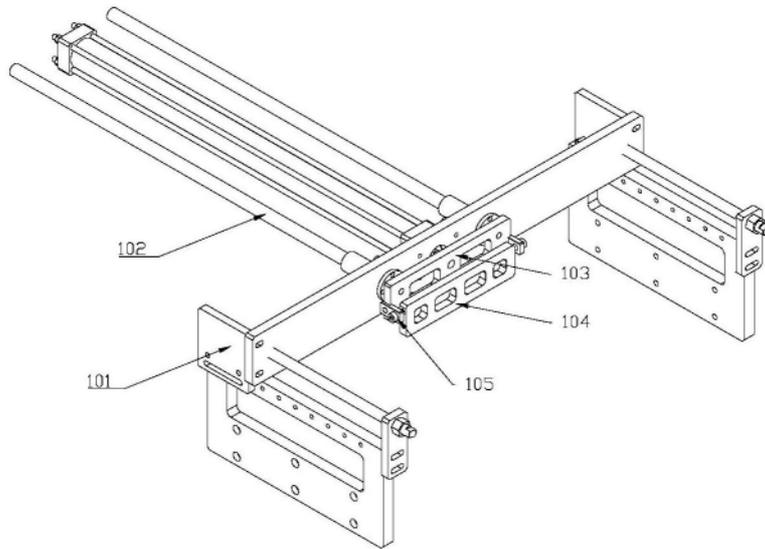


图11

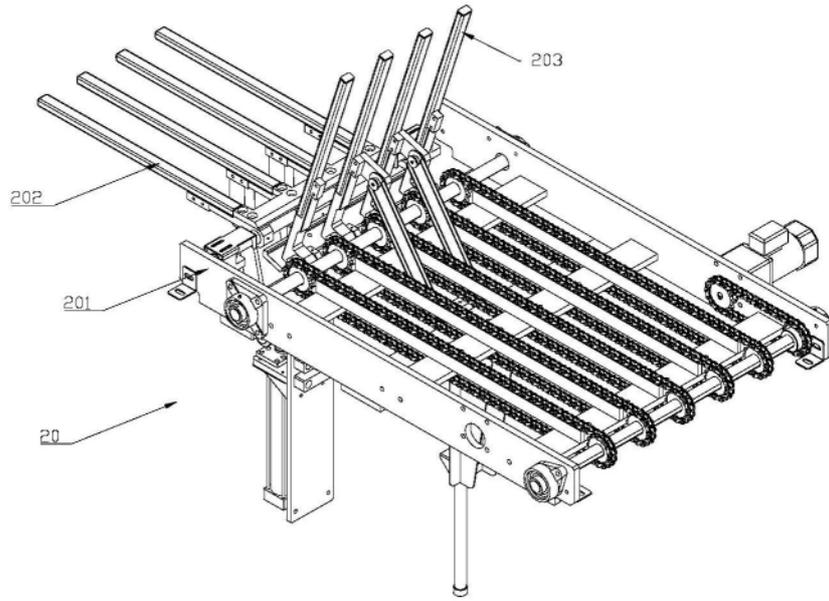


图12

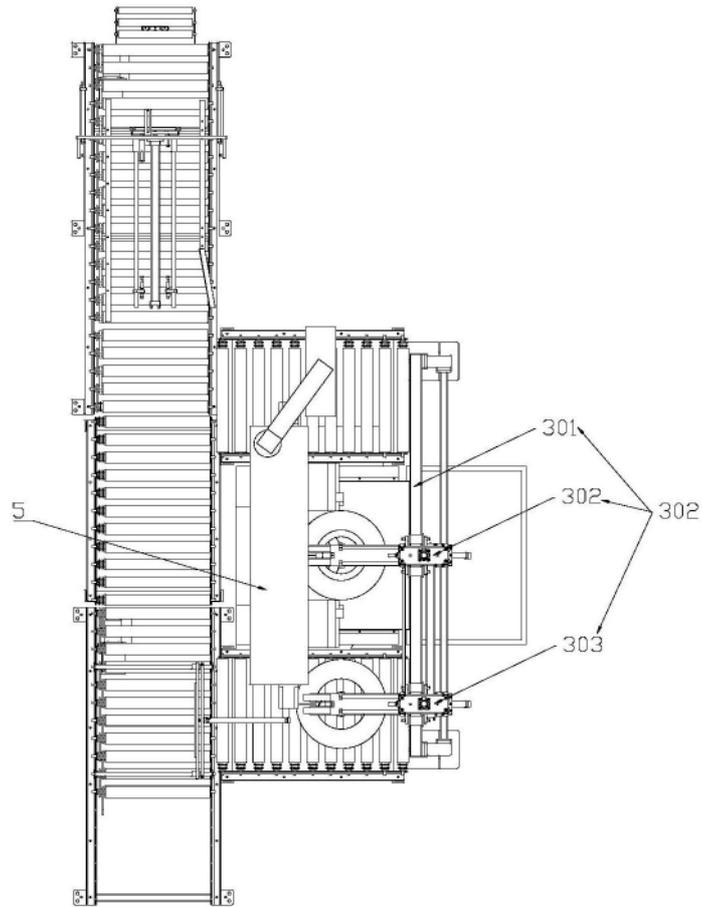


图13

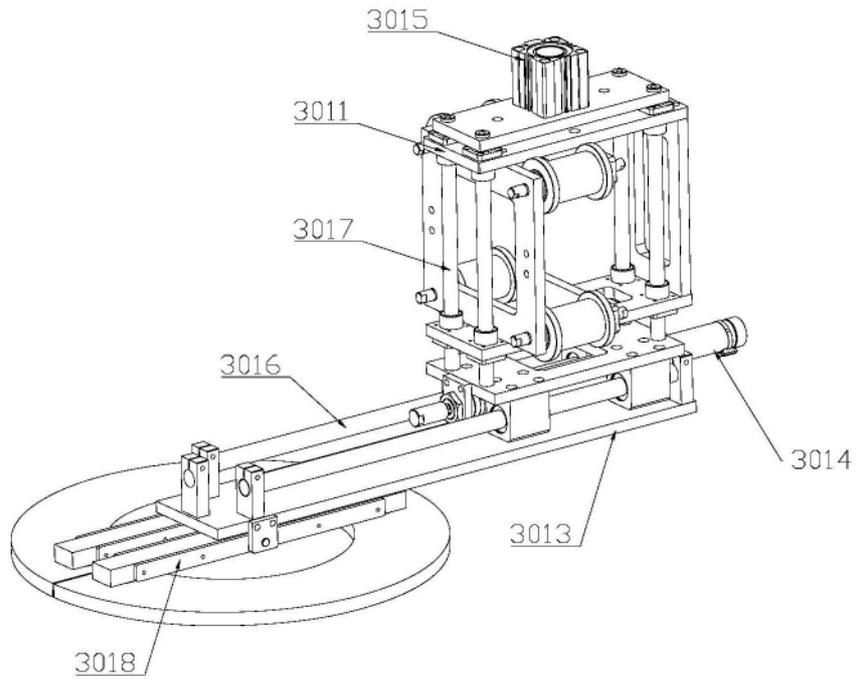


图14

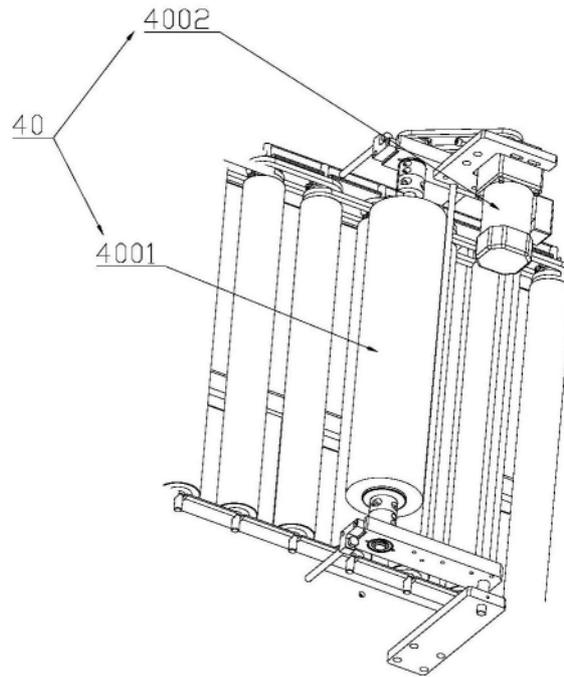


图15