



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113459128 B

(45) 授权公告日 2023.01.06

(21) 申请号 202110900134.9

(22) 申请日 2021.08.06

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113459128 A

(43) 申请公布日 2021.10.01

(73) 专利权人 无锡贝斯特精机股份有限公司
地址 214161 江苏省无锡市滨湖区胡埭镇合欢西路18号
专利权人 南京航空航天大学

(72) 发明人 张新龙 康瑞浩 王东 卢红印
李明宇 马创业 张霖 田威

(74) 专利代理机构 无锡市兴为专利代理事务所
(特殊普通合伙) 32517
专利代理师 屠志力

(51) Int. Cl.
B25J 11/00 (2006.01)
B25J 15/00 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 105600426 A, 2016.05.25
CN 103512511 A, 2014.01.15

CN 101428395 A, 2009.05.13

CN 108177310 A, 2018.06.19

CN 103433818 A, 2013.12.11

CN 111941154 A, 2020.11.17

CN 106737810 A, 2017.05.31

CN 206201006 U, 2017.05.31

CN 213135996 U, 2021.05.07

CN 110026596 A, 2019.07.19

CN 209394096 U, 2019.09.17

US 2017348817 A1, 2017.12.07

US 2009121113 A1, 2009.05.14

US 2021101197 A1, 2021.04.08

JP 2009269110 A, 2009.11.19

CN 110775587 A, 2020.02.11

王品章. 叶片磨抛机器人力/位混合控制的设计与实现.《叶片磨抛机器人力/位混合控制的设计与实现》.航空制造技术, 2019, 第62卷(第11期),

陈锐鸿. 变速箱齿轮啮合测试机上下料机械手设计.《变速箱齿轮啮合测试机上下料机械手设计》.机床与液压, 2020, 第48卷(第3期),

审查员 苏展

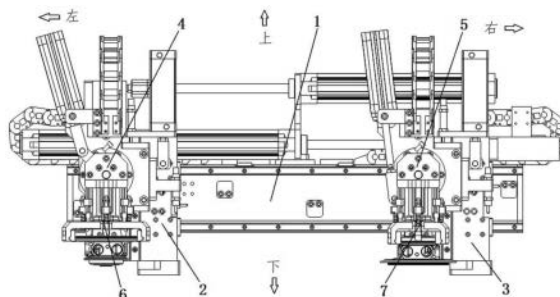
权利要求书1页 说明书5页 附图12页

(54) 发明名称
一种三轴双联气动姿态转换机构及其转换方法

(57) 摘要

本发明提供一种三轴双联气动姿态转换机构及其转换方法,包括横梁组件、左托板组件、右托板组件、左旋转组件、右旋转组件、左手爪组件和右手爪组件;所述横梁组件安装在去毛刺工作站中,并利用导轨连接所述左、右托板组件,所述左、右托板组件利用导轨连接所述左、右旋转组件,所述左、右旋转组件用以固定所述左、右手爪组件。通过三自由度双联机构使得左、右手爪中线重合,利用手爪压紧零件,当压力定位块到达标定力位时,释放手爪夹紧信号,完成零件抓取与姿态转换。本发明结构紧凑,姿态转换灵活,且

定位精准,三自由度双联结构能够实现零件去毛刺全加工,还可以大幅度降低员工的劳动强度,实现降低生产成本的目标。



1. 一种三轴双联气动姿态转换机构的转换方法,所述三轴双联气动姿态转换机构包括横梁组件(1)、左托板组件(2)、右托板组件(3)、左旋转组件(4)、右旋转组件(5)、左手爪组件(6)和右手爪组件(7);

所述横梁组件(1)安装在机器人去毛刺工作站里,利用横向导轨连接所述左托板组件(2)和所述右托板组件(3)及其辅助装置,实现水平方向的移动;

所述左托板组件(2)利用纵向导轨连接所述左旋转组件(4)及其辅助装置,实现所述左旋转组件(4)竖直方向的移动;

其中,所述左手爪组件(6)与所述左旋转组件(4)连接,用于实现所述左手爪组件(6)在竖直平面沿逆时针方向的旋转;

所述右托板组件(3)利用纵向导轨连接所述右旋转组件(5)及其辅助装置,实现所述右旋转组件(5)竖直方向的移动;

其中,所述右手爪组件(7)与所述右旋转组件(5)连接,用于实现所述右手爪组件(7)在竖直平面沿顺时针方向的旋转;

所述左手爪组件(6)和所述右手爪组件(7)均用于夹持零件,并能够实现零件姿态的转换;其特征在于,包括如下步骤:

步骤一:将姿态转换机构安装于机器人去毛刺工作站中,利用激光跟踪仪标定其安装位置使其与待加工工件夹具保持固定空间位置;

步骤二:标定手爪夹紧力位,将零件接触压力定位块,利用三点定面确定零件的压紧平面,通过定步长压紧,记录固定步长的压紧力,并根据不同零件,不同姿态下确定手爪的夹紧力位,方便后续抓取工作;

具体步骤为:三爪气缸(601)固定在手爪基座(602)下方,通过气缸滑块(603)连接带有手爪垫块(604)的手爪(605)移动;限位压块(606)分布在所述气缸滑块(603)上方,用于限制所述气缸滑块(603)的移动范围;多个压力定位块(607)均通过弹簧杆(608)、弹簧(609)和拧紧螺母(610)组成的测力压紧结构,通过弹簧卡块(611)和弹簧压紧座(612)与三爪气缸(601)固联,压力定位块(607)通过弹簧杆(608)、弹簧(609)和拧紧螺母(610)组成测力压紧结构共有三组,均布在弹簧压紧座(612)上;弹簧卡块(611)与所述弹簧压紧座(612)分别安装在所述弹簧(609)两端,用于限制测力压紧结构的压紧运动;

步骤三:左侧结构用于零件的上料,通过调整水平向与垂直向的位置,利用手爪压紧零件,当压力定位块到达标定力位时,释放手爪夹紧信号,完成零件抓取;

步骤四:在当前姿态下,通过移动三轴位置,方便去毛刺加工;

步骤五:左旋转组件逆时针旋转90度,右旋转组件顺时针旋转90度,调整竖直向位置使得左、右手爪中线重合,左右旋转为姿态转换做好准备;

步骤六:在保证左右手爪中线保持重合的前提下,两侧托板组件在气缸带动水平向移动压紧,当右手爪到达零件标定力位时,释放右手爪夹紧信号,同时左手爪松开,完成姿态转换;

步骤七:在姿态转换后,通过位置转换继续去毛刺加工,加工结束后机构回正归位。

一种三轴双联气动姿态转换机构及其转换方法

技术领域

[0001] 本发明属于机器人去毛刺自动化加工技术领域,尤其是一种三轴双联气动姿态转换机构及其转换方法。

背景技术

[0002] 随着去毛刺加工向着自动化转变,为了适应复杂多变的加工环境,提高加工的灵活性和生产效率,以机器人为载体的去毛刺工作站应运而生,但由于机器人去毛刺加工中由于零件夹持在不同姿态下具有加工盲区,所以在去毛刺自动化加工中,工序间的姿态转换及姿态的准确性就很重要。

[0003] 目前解决去毛刺零件姿态旋转大多通过人工将零件姿态调整正确,通过人工的方式存在浪费人力资源,姿态不准确等问题,还会增加其他辅助装置,操作复杂,成本较高,没有市场竞争力。因此去毛刺加工的全自动加工不仅可以保证加工质量与效率,还可以大幅度降低员工的劳动强度,实现降低生产成本的目标。

[0004] 中国专利CN 201810851110.7,一种零件换向转料机构,旨在克服现有技术中的前一个工位输出的零件无法正常进入下一个工位的进料端,导致自动化生产线的断裂,降低了生产效率的缺点,其提出了一种零件换向转料机构,用于相邻接料盘之间的零件转接,安装在支架上的由气缸控制开合的抓手实现零件的转移及零件自身的转向。但由于无法实现对零件的定位夹紧,适合零件转运,不利于对精度有要求的加工作业。

发明内容

[0005] 针对现有技术中存在的不足,本发明提供一种三轴双联气动姿态转换机构及其转换方法,通过三自由度双联机构使得左、右手爪组件中线重合,利用手爪压紧零件,当压力定位块到达标定力位时,释放手爪夹紧信号,完成零件抓取与姿态转换。本发明结构紧凑,姿态转换灵活,且定位精准,三自由度双联结构能够实现零件去毛刺全加工,还可以大幅度降低员工的劳动强度,实现降低生产成本的目标。本发明采用的技术方案是:

[0006] 一种三轴双联气动姿态转换机构,包括横梁组件、左托板组件、右托板组件、左旋转组件、右旋转组件、左手爪组件和右手爪组件;

[0007] 所述横梁组件安装在机器人去毛刺工作站里,利用横向导轨连接所述左托板组件和所述右托板组件及其辅助装置,实现水平方向的移动;

[0008] 所述左托板组件利用纵向导轨连接所述左旋转组件及其辅助装置,实现所述左旋转组件竖直方向的移动;

[0009] 其中,所述左手爪组件与所述左旋转组件连接,用于实现所述左手爪组件在竖直平面沿逆时针方向的旋转;

[0010] 所述右托板组件利用纵向导轨连接所述右旋转组件及其辅助装置,实现所述右旋转组件竖直方向的移动;

[0011] 其中,所述右手爪组件与所述左旋转组件连接,用于实现所述右手爪组件在竖直

平面沿顺时针方向的旋转；

[0012] 所述左手爪组件和所述右手爪组件均用于夹持零件，并能够实现零件姿态的转换。

[0013] 进一步地，所述左托板组件和所述右托板组件分别位于所述横梁组件两端，水平方向的行程为200mm。

[0014] 进一步地，所述姿态转换机构的所述左托板组件、所述右托板组件、所述左旋转组件、所述右旋转组件、所述左手爪组件和所述右手爪组件均通过气缸驱动。

[0015] 进一步地，所述左手爪组件在所述左旋转组件上逆时针旋转的角度区间为0-90度。

[0016] 进一步地，所述右手爪组件在所述右旋转组件上顺时针旋转的角度区间为0-90度。

[0017] 进一步地，所述左旋转组件在所述左托板组件上竖向的行程为90mm。

[0018] 进一步地，所述右旋转组件在所述右托板组件上竖向的行程为90mm。

[0019] 进一步地，所述姿态转换机构中均采用光电开关进行行程限位。

[0020] 一种三轴双联气动姿态转换方法，包括如下步骤：

[0021] 步骤一：将姿态转换机构安装于机器人去毛刺工作站中，利用激光跟踪仪标定其安装位置使其与待加工工件夹具保持固定空间位置；

[0022] 步骤二：标定手爪夹紧力位，将零件接触压力定位块，利用三点定面确定零件的压紧平面，通过定步长压紧，记录固定步长的压紧力，并根据不同零件，不同姿态下确定手爪的夹紧力位，方便后续抓取工作；

[0023] 步骤三：左侧结构用于零件的上料，通过调整水平向与垂直向的位置，利用手爪压紧零件，当压力定位块到达标定力位时，释放手爪夹紧信号，完成零件抓取；

[0024] 步骤四：在当前姿态下，通过移动三轴位置，方便去毛刺加工；

[0025] 步骤五：左旋转组件逆时针旋转90度，右旋转组件顺时针旋转90度，调整竖直向位置使得左、右手爪中线重合，左右旋转为姿态转换做好准备；

[0026] 步骤六：在保证左右手爪中线保持重合的前提下，两侧托板组件在气缸带动水平向移动压紧，当右手爪到达零件标定力位时，释放右手爪夹紧信号，同时左手爪松开，完成姿态转换；

[0027] 步骤七：在姿态转换后，通过位置转换继续去毛刺加工，加工结束后机构回正归位。

[0028] 本发明的优点在于：

[0029] 1) 本发明利用压力定位块来标定压紧力，通过三点结束找正零件的压紧定位面，较人工夹紧来说提高了工作效率。

[0030] 2) 本发明以双联机构，左右两手爪代替了传统意义上的夹具，通过力位控制，简化了装夹的复杂性。

[0031] 3) 本发明具有三自由度，基本能够适应去毛刺加工过程中的姿态需求，通过姿态变换能够实现无盲区加工。

附图说明

- [0032] 图1为本发明实施例中的一种三轴双联气动姿态转换机构的主视图。
- [0033] 图2为本发明实施例中的一种三轴双联气动姿态转换机构的左视图。
- [0034] 图3为本发明实施例中的一种三轴双联气动姿态转换机构的俯视图。
- [0035] 图4为本发明实施例中的一种三轴双联气动姿态转换机构横梁组件的主视图。
- [0036] 图5为本发明实施例中的一种三轴双联气动姿态转换机构横梁组件的俯视图。
- [0037] 图6为本发明实施例中的一种三轴双联气动姿态转换机构左托板组件的主视图。
- [0038] 图7为本发明实施例中的一种三轴双联气动姿态转换机构左托板组件的左视图。
- [0039] 图8为本发明实施例中的一种三轴双联气动姿态转换机构右托板组件的主视图。
- [0040] 图9为本发明实施例中的一种三轴双联气动姿态转换机构右托板组件的左视图。
- [0041] 图10为本发明实施例中的一种三轴双联气动姿态转换机构旋转组件的主视图。
- [0042] 图11为本发明实施例中的一种三轴双联气动姿态转换机构旋转组件的剖视图。
- [0043] 图12为本发明实施例中的一种三轴双联气动姿态转换机构手爪组件的主视图。
- [0044] 图13为本发明实施例中的一种三轴双联气动姿态转换机构手爪组件的俯视图。
- [0045] 图14为本发明实施例中的一种三轴双联气动姿态转换方法原理图。

具体实施方式

[0046] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0047] 如图1-3所示,本发明实施例提出的一种三轴双联气动姿态转换机构,包括横梁组件1、左托板组件2、右托板组件3、左旋转组件4、右旋转组件5、左手爪组件6和右手爪组件7;所述横梁组件1安装在机器人去毛刺工作站里,利用横向导轨连接所述左托板组件2和所述右托板组件3及其辅助装置,实现水平方向的移动;所述左托板组件2利用纵向导轨连接所述左旋转组件4及其辅助装置,实现所述左旋转组件4竖直方向的移动;其中,所述左手爪组件6与所述左旋转组件4连接,用于实现所述左手爪组件6在竖直平面沿逆时针方向的旋转;所述右托板组件3利用纵向导轨连接所述右旋转组件5及其辅助装置,实现所述右旋转组件5竖直方向的移动;其中,所述右手爪组件7与所述左旋转组件4连接,用于实现所述右手爪组件7在竖直平面沿顺时针方向的旋转;所述左手爪组件6和所述右手爪组件7均用于夹持零件,并能够实现零件姿态的转换。

[0048] 具体的,如图4和图5所示,所述横梁组件1安装在机器人去毛刺工作站里,其中基座101是机构的骨架零件,其结构为四边形筒架,用以支撑整个机构,并用基座左挡板102和基座右挡板103封闭两端;在所述基座101正面布置水平向上导轨104和水平向下导轨104两条导轨;并在该平面上安装左托板左限位106、左托板右限位017、右托板左限位108和右托板右限位109四个限位;在所述基座101顶面通过水平向气缸座110安装有水平向左气缸111和水平向右气缸112,所述基座101顶面固定连接有两块拖链固定板113,分别用以连接左拖链114、左拖链连接板115和右拖链116、右拖链连接板117;所述水平向左气缸111和所述水平向右气缸112分别通过右气缸连接件118和左气缸连接件119连接水平向左连接板120和水平向右连接板121,通过导轨实现气缸驱动所述左托板组件2和所述右托板组件3。

[0049] 具体的,如图6和图7所示,所述左托板组件2用以控制与其连接的结构垂直向移动,左托板底座201通过左托板左下滑块202、左托板右下滑块203、左托板右上滑块204和左托板左上滑块205连接到所述横梁组件1,并在所述左托板底座201上设置有左托板左限位206、左托板右限位207、左托板垂直向下限位208和左托板垂直向上限位209四个方向的限位;其中所述左托板垂直向上限位209通过左托板垂直向上限位底座210间接固定在所述左托板底座201上,左托板限位座211作为垂直向的行程终点,避免结构超程;左托板气缸212固定在所述左托板底座201右上处,左托板垂直向导轨213沿垂直方向固定在所述左托板底座201中间位置,左托板连接板214通过左托板垂直向滑块215与左托板垂直向导轨213滑动连接,所述左托板气缸212通过左托板气缸连杆216带动左托板驱动板217移动,并驱动左托板连接板218沿垂直向移动。

[0050] 具体的,如图8和图9所示,所述右托板组件2用以控制与其连接的结构垂直向移动,右托板底座301通过右托板左下滑块302、右托板右下滑块303、右托板右上滑块304和右托板左上滑块305连接到所述横梁组件1,并在所述右托板底座301上设置有右托板左限位306、右托板右限位307、右托板垂直向下限位308和右托板垂直向上限位309四个方向的限位;其中所述右托板垂直向上限位309通过右托板垂直向上限位底座310间接固定在所述右托板底座301上,右托板限位座311作为垂直向的行程终点,避免结构超程;右托板气缸312固定在所述右托板底座301右上处,右托板垂直向导轨313沿垂直方向固定在所述右托板底座301中间位置,右托板连接板314通过右托板垂直向滑块315与右托板垂直向导轨313滑动连接,所述右托板气缸312通过右托板气缸连杆316带动右托板驱动板317移动,并驱动右托板连接板314沿垂直向移动。

[0051] 具体的,如图10和图11所示,由于所述左旋转组件4与所述右旋转组件5结构相同,因此同一描述,旋转组件底板401上方固联着拖链402和旋转支座403,旋转气缸404通过铰链连接在旋转支座403上,旋转基座405固定在所述旋转组件底板401上,旋转轴承底座406、旋转左轴承407、旋转轴承垫块408、旋转摆杆409和旋转右轴承410依次套连在旋转中心杆411上,所述旋转气缸404带动所述旋转连杆417和所述旋转摆杆409驱动固联于所述旋转中心杆411的旋转连接盘412转动;其中所述旋转基座405中90°开槽,分别在上下布置旋转下限位座413和旋转上限位座414,在所述旋转下限位座413和所述旋转上限位座414中分别安装有旋转下限位415和旋转上限位416,用于限制所述旋转摆杆409的旋转角度。

[0052] 进一步地,所述旋转摆杆409通过键与所述旋转中心杆411保持同步转动。

[0053] 具体的,如图12和图13所示,由于所述左手爪组件6与所述右手爪组件7结构相同,因此同一描述,三爪气缸601固定在手爪基座602下方,通过气缸滑块603连接带有手爪垫块604的手爪605移动;限位压块606分布在所述气缸滑块603上方,用于限制所述气缸滑块603的移动范围;多个压力定位块607均通过弹簧杆608、弹簧609和拧紧螺母610组成的测力压紧结构,通过弹簧卡块611和弹簧压紧座612与三爪气缸601固联。

[0054] 进一步地,所述压力定位块607通过弹簧杆608、弹簧609和拧紧螺母610组成测力压紧结构共有三组,均布在所述弹簧压紧座612上;所述弹簧卡块611与所述弹簧压紧座612分别安装在所述弹簧609两端,用于限制测力压紧结构的压紧运动。

[0055] 具体的,所述左托板组件2和所述右托板组件3分别位于所述横梁组件1两端,水平向的行程为200mm;所述姿态转换机构的所述左托板组件2、所述右托板组件3、所述左旋转

组件4、所述右旋转组件5、所述左手爪组件6和所述右手爪组件7均通过气缸驱动；所述左手爪组件6在所述左旋转组件4上逆时针旋转的角度区间为0-90度；所述右手爪组件7在所述右旋转组件5上顺时针旋转的角度区间为0-90度；所述左旋转组件4在所述左托板组件2上竖向的行程为90mm；所述右旋转组件5在所述右托板组件3上竖向的行程为90mm；所述姿态转换机构中均采用光电开关进行行程限位。

[0056] 如图14所示，一种三轴双联气动姿态转换方法，包括如下步骤：

[0057] 步骤一：将姿态转换机构安装于机器人去毛刺工作站中，利用激光跟踪仪标定其安装位置使其与待加工工件夹具保持固定空间位置；

[0058] 步骤二：标定手爪夹紧力位，将零件接触压力定位块，利用三点定面确定零件的压紧平面，通过定步长压紧，记录固定步长的压紧力，并根据不同零件，不同姿态下确定手爪的夹紧力位，方便后续抓取工作；

[0059] 步骤三：左侧结构用于零件的上料，通过调整水平向与垂直向的位置，利用手爪压紧零件，当压力定位块到达标定力位时，释放手爪夹紧信号，完成零件抓取；

[0060] 步骤四：在当前姿态下，通过移动三轴位置，方便去毛刺加工；

[0061] 步骤五：左旋转组件逆时针旋转90度，右旋转组件顺时针旋转90度，调整竖直向位置使得左、右手爪中线重合，左右旋转为姿态转换做好准备；

[0062] 步骤六：在保证左右手爪中线保持重合的前提下，两侧托板组件在气缸带动水平向移动压紧，当右手爪到达零件标定力位时，释放右手爪夹紧信号，同时左手爪松开，完成姿态转换；

[0063] 步骤七：在姿态转换后，通过位置转换继续去毛刺加工，加工结束后机构回正归位。

[0064] 最后所应说明的是，以上具体实施方式仅用以说明本发明的技术方案而非限制，尽管参照实例对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的精神和范围，其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

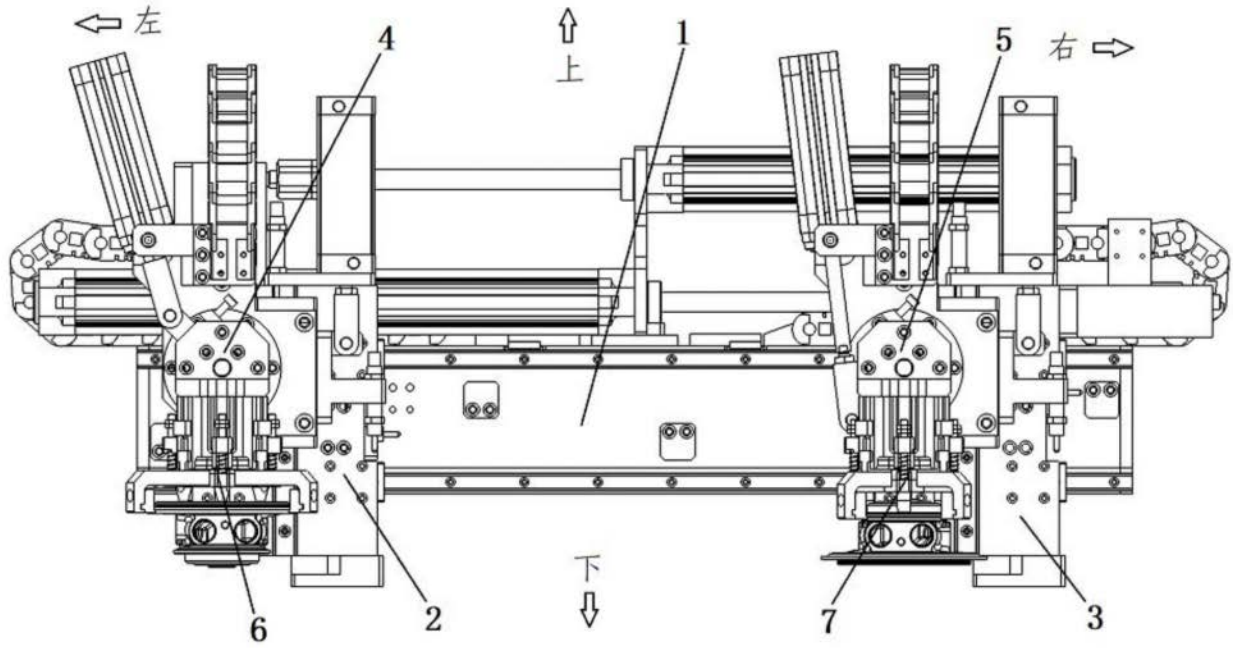


图1

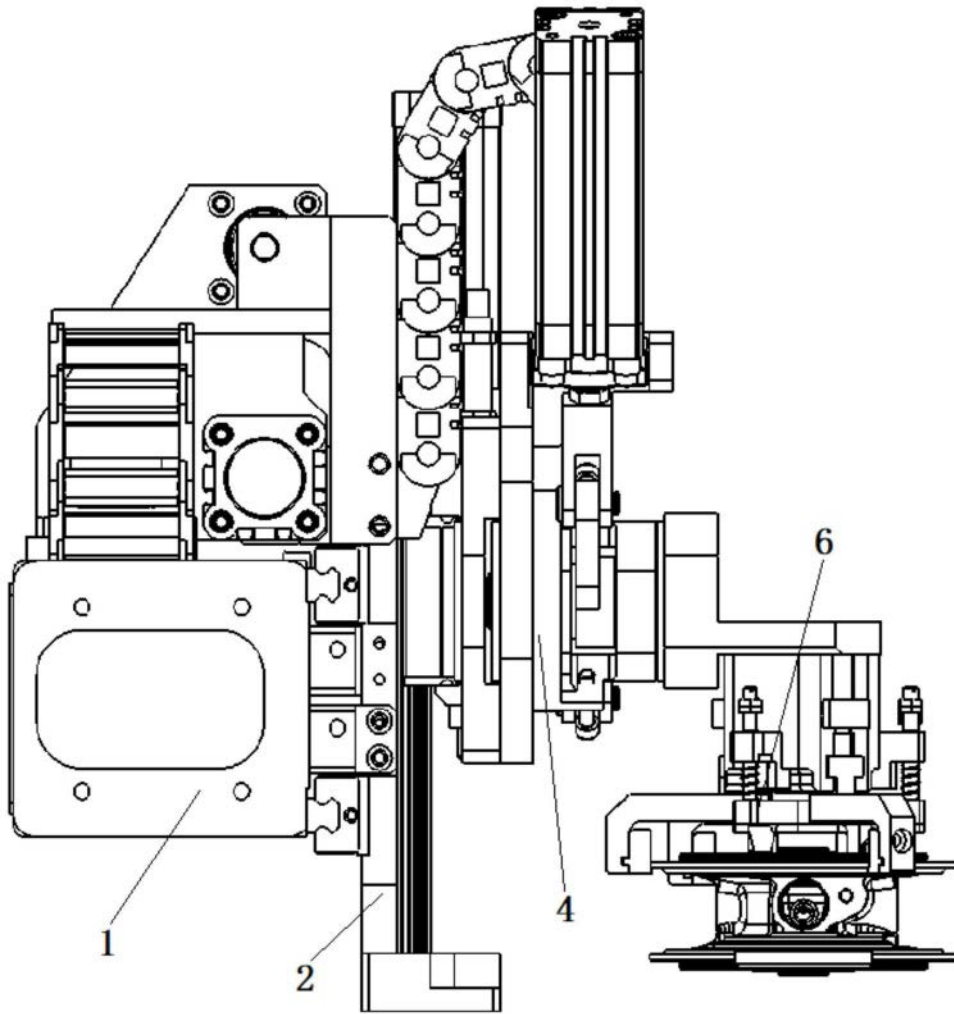


图2

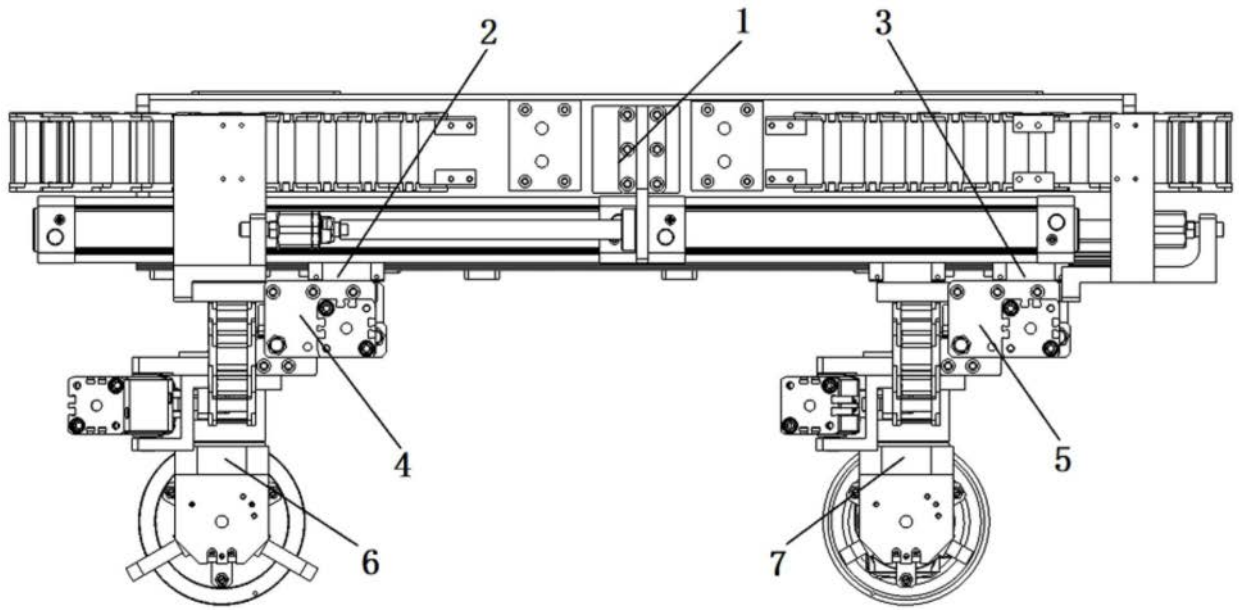


图3

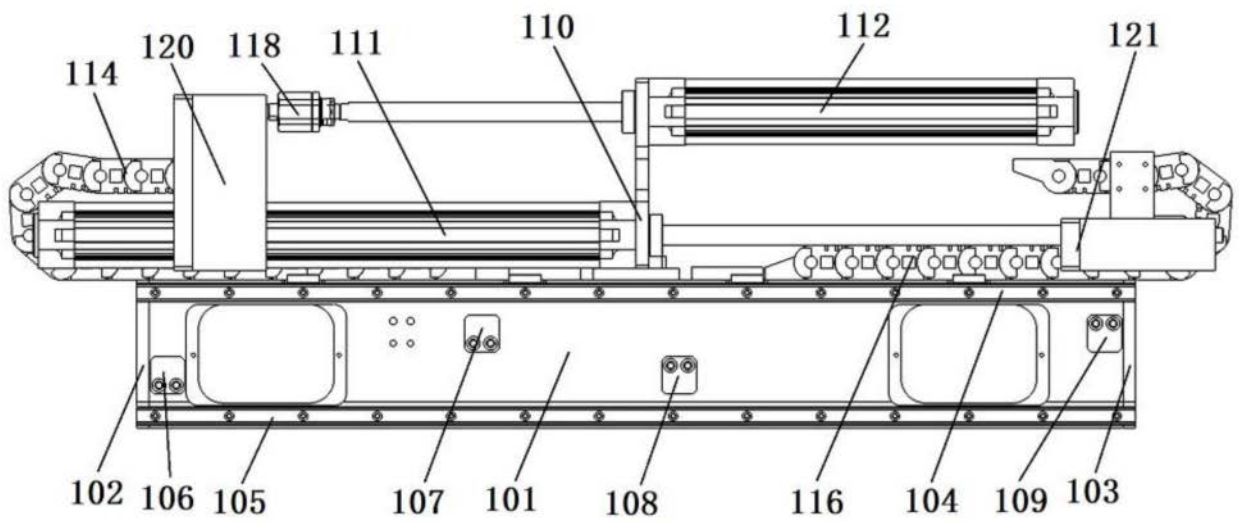


图4

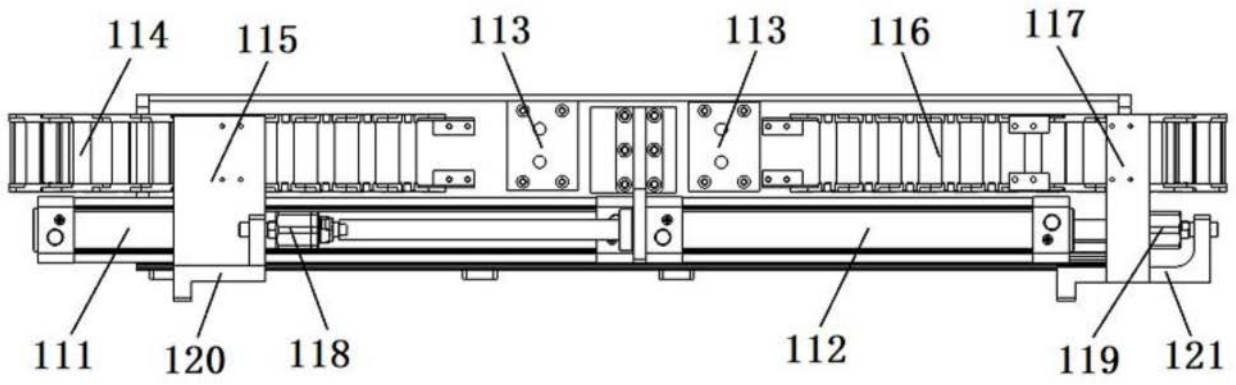


图5

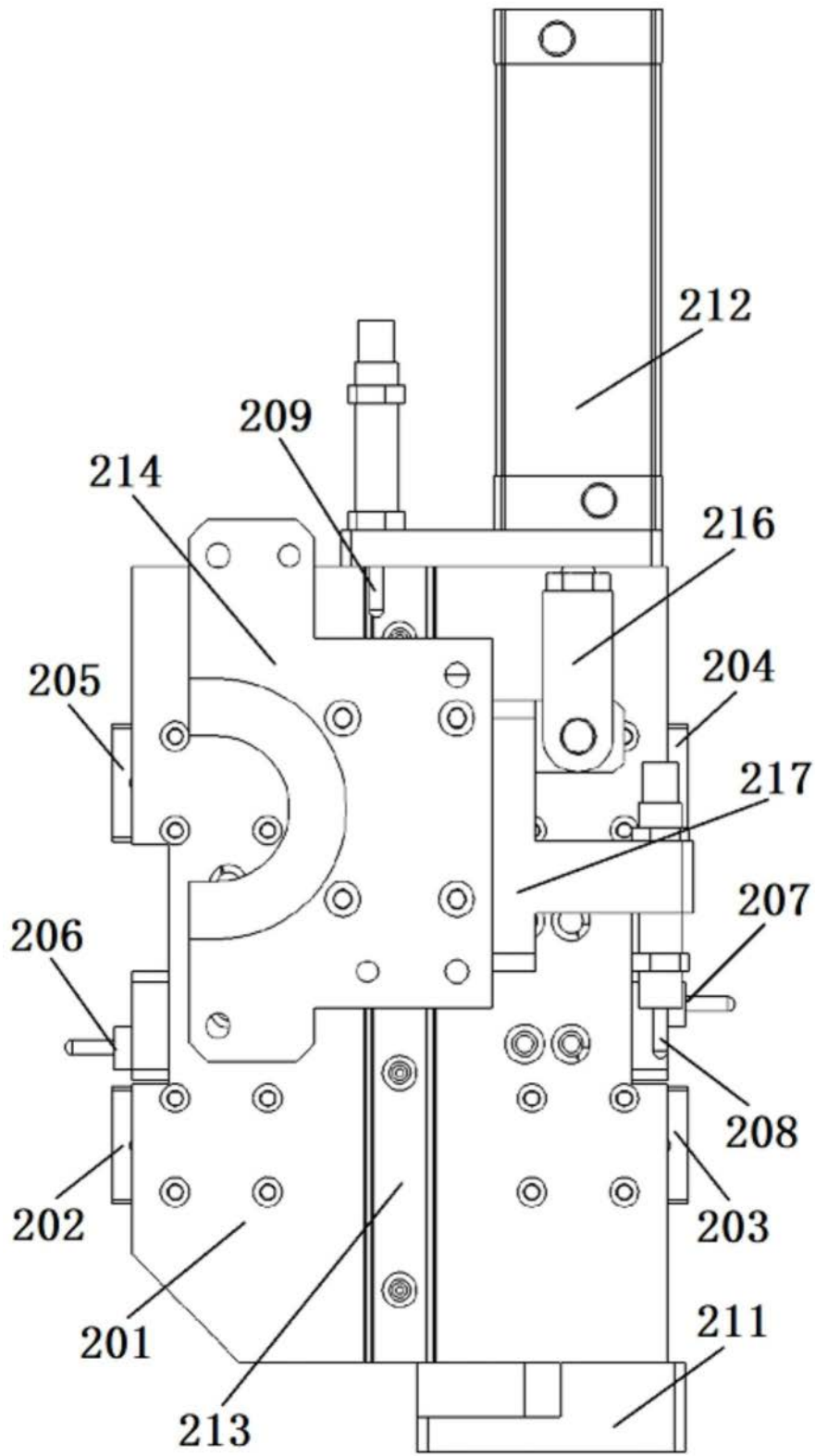


图6

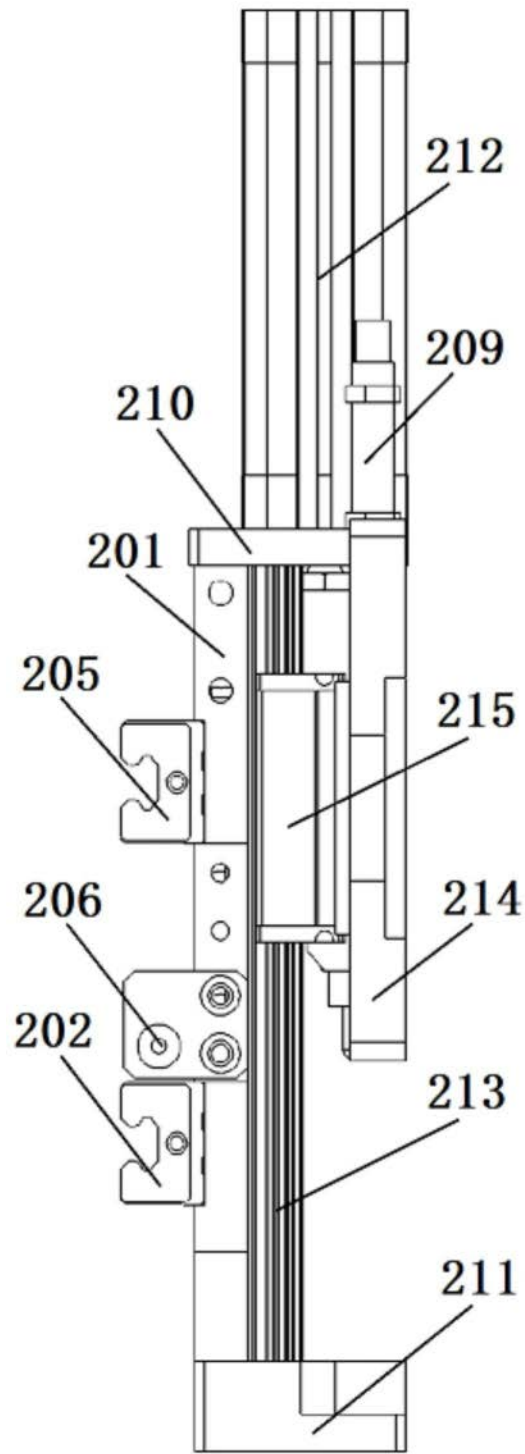


图7

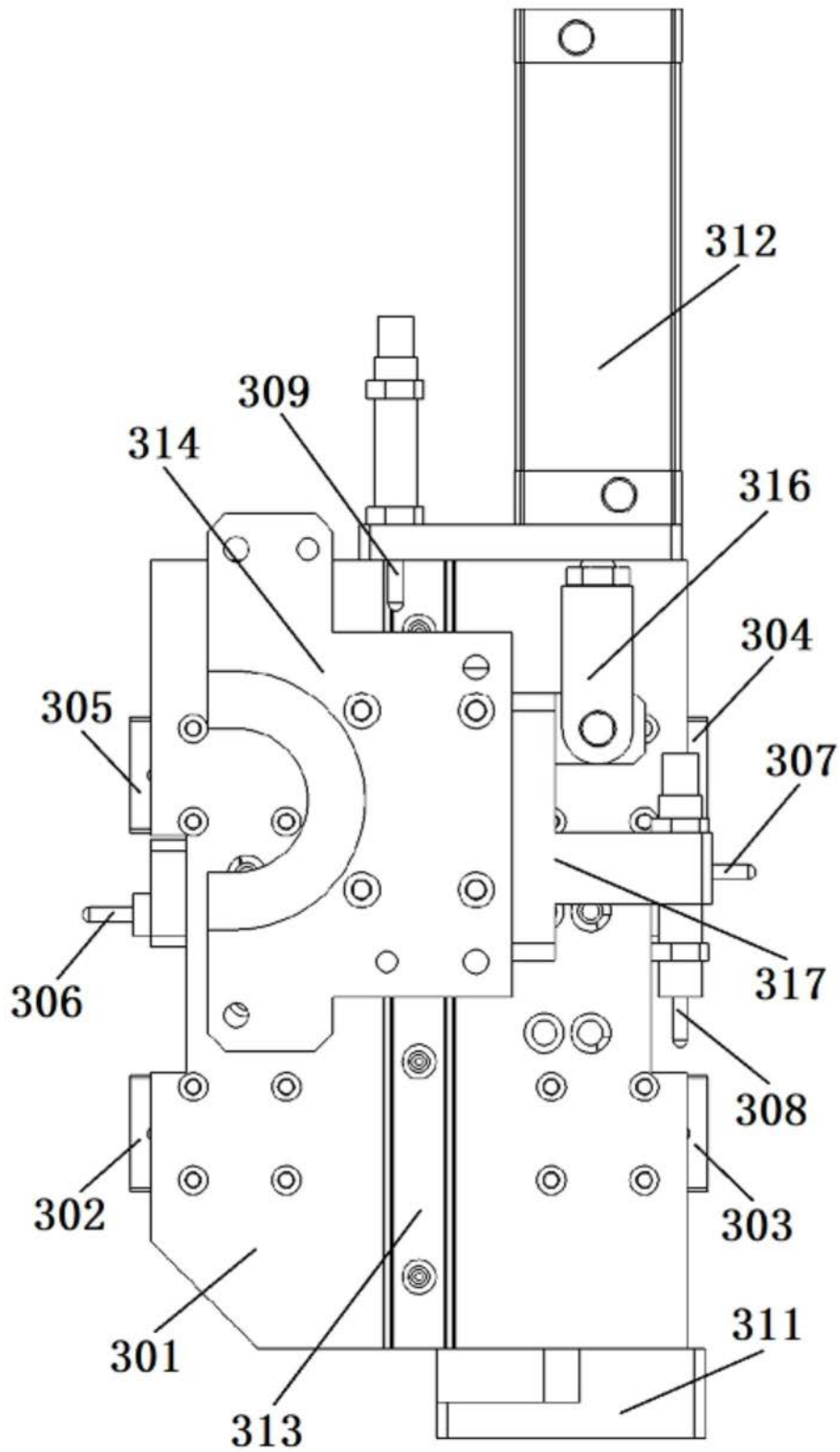


图8

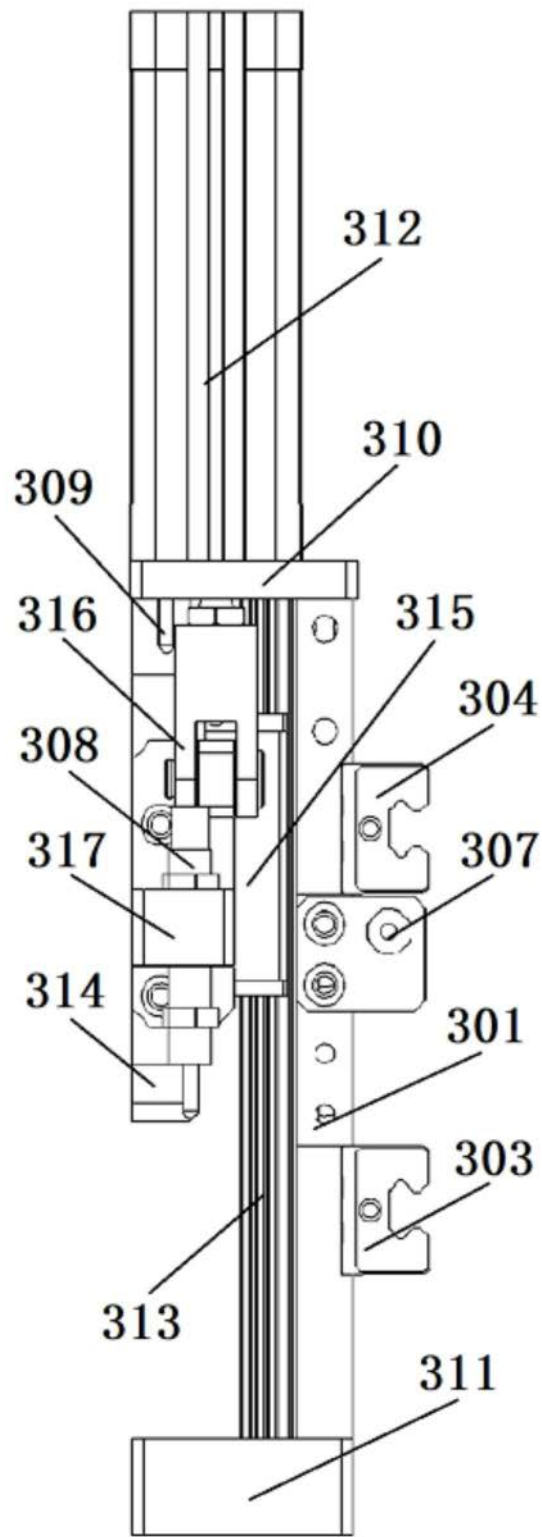


图9

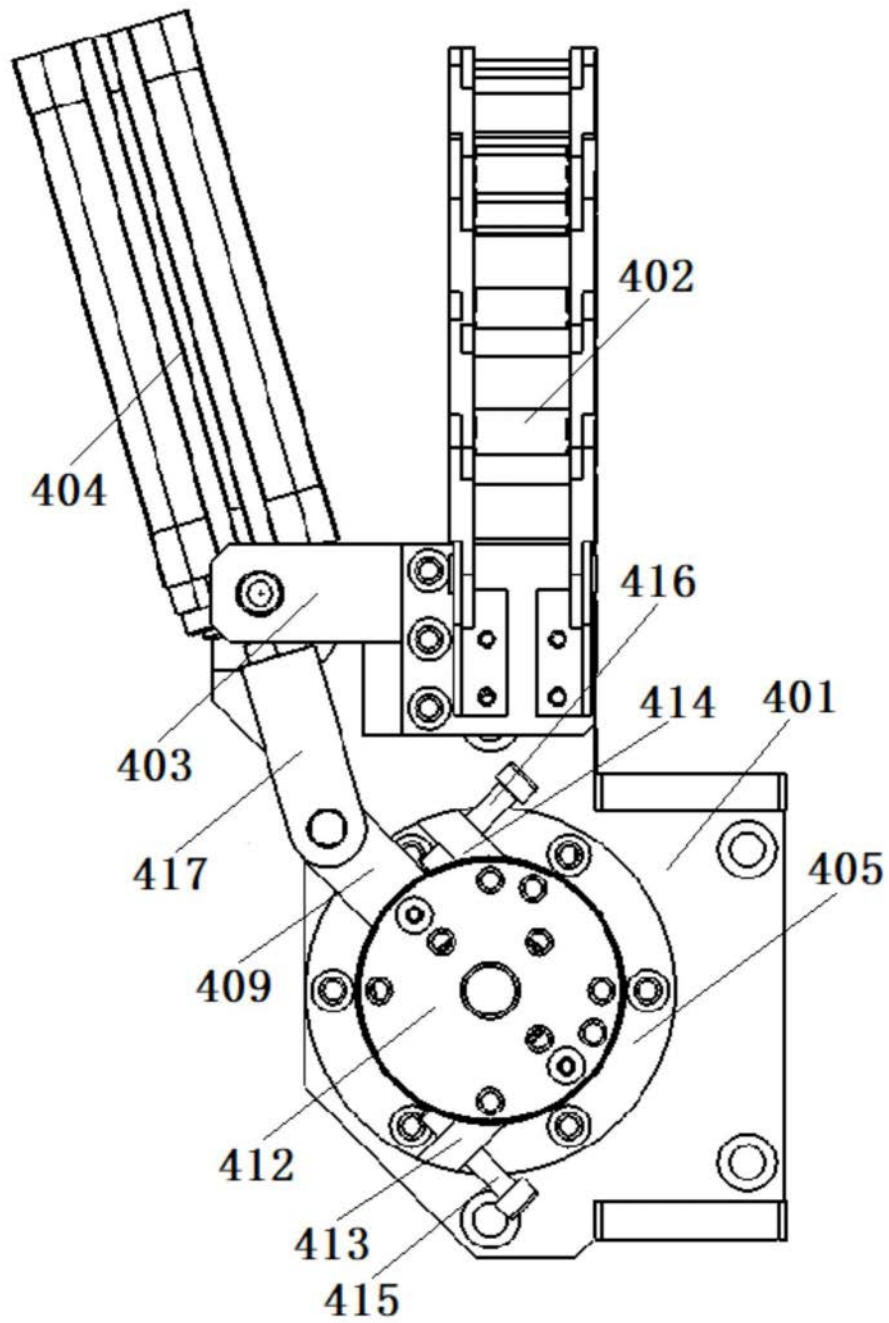


图10

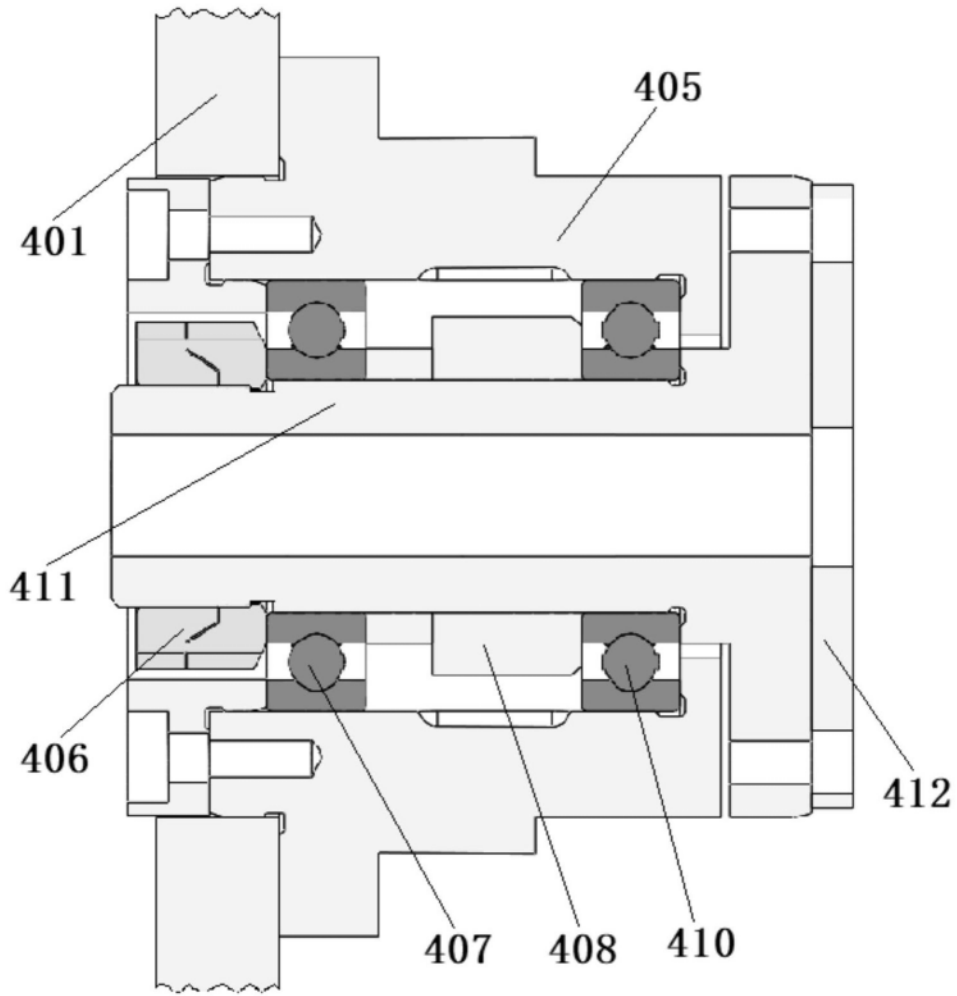


图11

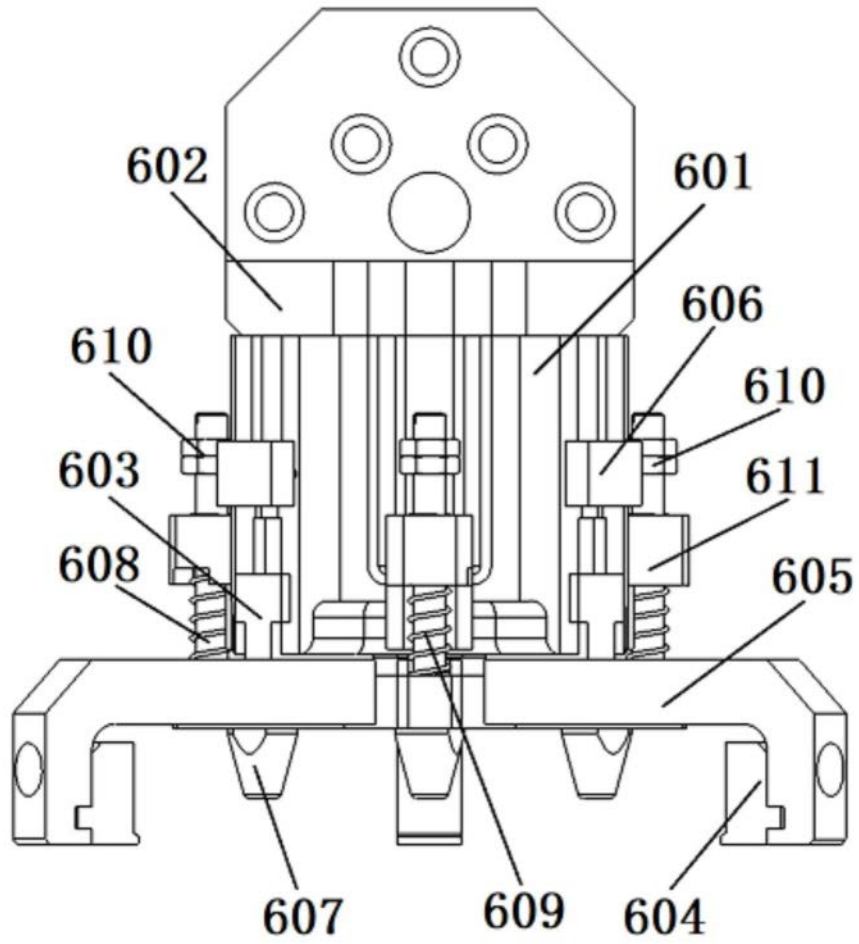


图12

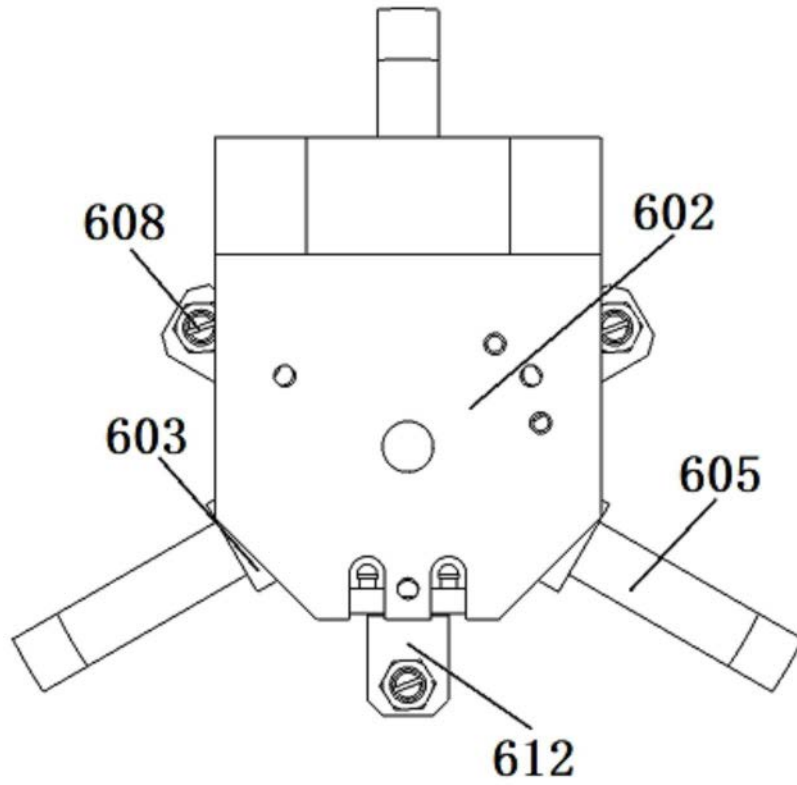


图13

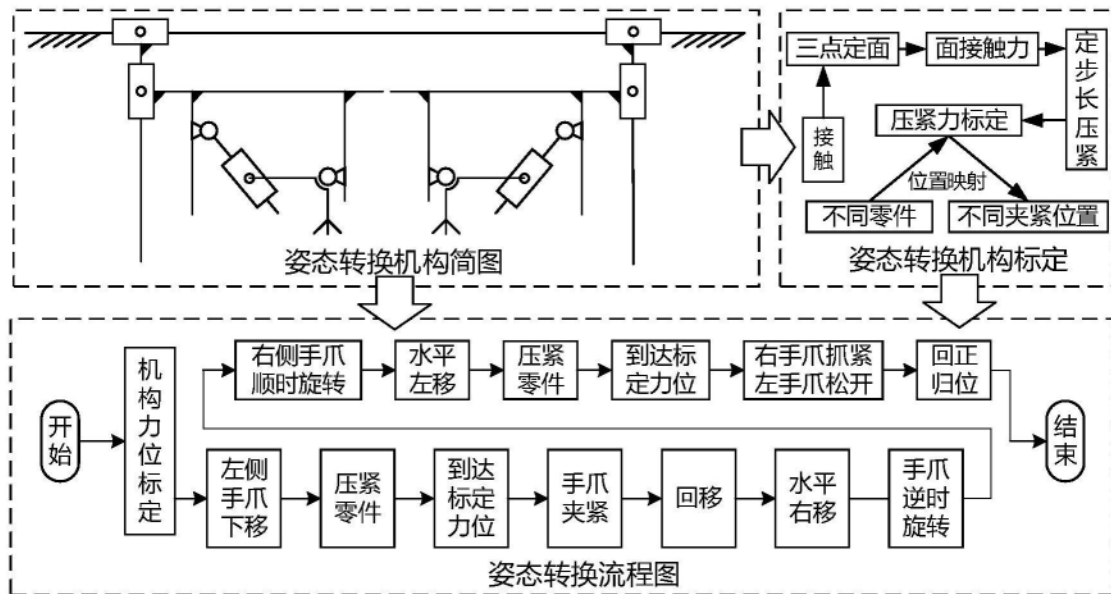


图14