



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107053260 B

(45)授权公告日 2019.09.03

(21)申请号 201710306488.4

(22)申请日 2017.05.04

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107053260 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(73)专利权人 肇庆国耀精密机械制造有限公司

地址 526000 广东省肇庆市高新区建设路

48号肇庆国耀精密机械制造有限公司

(72)发明人 宋桐翠

(74)专利代理机构 东莞市神州众达专利商标事

务所(普通合伙) 44251

代理人 陈世洪

(51)Int.Cl.

B25J 19/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 105563219 A,2016.05.11,权利要求1-10,图1-6.

CN 205734104 U,2016.11.30,说明书第0018-0020段,图1-4.

CN 204868871 U,2015.12.16,全文.

DE 3612144 A1,1987.10.15,全文.

审查员 杨喜飞

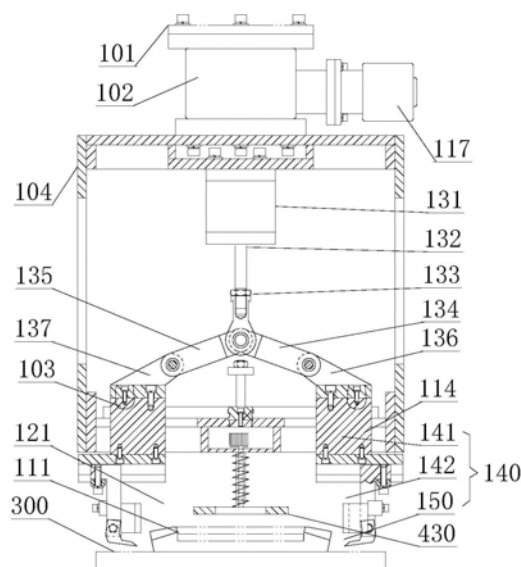
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

一种机械爪

(57)摘要

本发明公开了一种机械爪,属于自动化设备技术领域。所述机械爪包括控制器、机架、直线导轨和至少一个机械手,所述机械手包括动力装置以及两个滑动设置于所述直线导轨上的机械手臂,该机械爪通过设置精确的探测装置,在搬运时,通过探测装置精确的与工件进行定位,使得在抓取工件时,机械爪刚好抓在工件的中心处,搬运时不会出现倾斜或者倾覆等情形,操作便捷安全。



1. 一种机械爪,其特征在于,所述机械爪包括控制器、机架(104)、直线导轨(114)和至少一个机械手(100),所述机械手(100)包括动力装置(130)以及两个滑动设置于所述直线导轨上的机械手臂(140),所述动力装置(130)与所述控制器电连接,所述机械手臂(140)包括手臂架(141)、手臂(142)和用于抓取工件的手爪(150),所述直线导轨(114)横向设置于所述机架(104),所述手臂架(141)滑动设置于所述直线导轨(114),所述手臂(142)与所述手臂架(141)固定连接,所述手爪(150)铰接于所述手臂(142)远离所述手臂架(141)的一侧,所述动力装置(130)固定于所述机架(104),所述动力装置(130)分别与两个所述机械手臂(140)的所述手臂架(141)传动连接并用于带动两个所述机械手臂(140)沿所述直线导轨(114)相向滑动或反向滑动;

所述机械手(100)还包括用于探测工件中心的探测装置(120),所述探测装置(120)包括探测板(430)、旋转电机和激光发射器,所述探测板(430)位于两个所述机械手臂(140)之间并固定于所述直线导轨(114),所述旋转电机与所述探测板(430)通过传动轴(410)传动连接并用于驱动所述探测板(430)转动,所述激光发射器设置于所述探测板(430)的远离所述直线导轨(114)的一侧,所述激光发射器的中心与所述探测板(430)的中心重合;

所述探测装置(120)还包括套筒(400),所述套筒(400)固定于所述直线导轨(114)并套设于所述传动轴(410)外,所述套筒(400)的内壁设置有第一限位(401)和第二限位(404),所述传动轴(410)上设置有与所述第一限位(401)和所述第二限位(404)均配合的撞针(411),所述撞针(411)设置于所述传动轴(410)的外壁并沿所述传动轴(410)的径向伸出,所述撞针(411)随所述传动轴(410)的转动扫过小于等于 $\pi/4$ 的弧度范围。

2. 根据权利要求1所述的机械爪,其特征在于,所述第一限位(401)和所述第二限位(404)之间的夹角为 90° ,所述第一限位(401)的靠近所述第二限位(404)的一侧设置有限位槽(402),所述限位槽(402)内设置有与所述撞针(411)配合的第一限位开关(403),所述第二限位(404)的靠近所述第一限位(401)的一侧外壁设置有与所述撞针(411)配合的第二限位开关(405),所述限位槽(402)的深度与所述撞针(411)的外径相同。

3. 根据权利要求1所述的机械爪,其特征在于,所述机架(104)设置有回转减速器(102)和用于带动所述回转减速器(102)转动的伺服电机(107),所述伺服电机(107)与所述回转减速器(102)传动连接,所述回转减速器(102)位于所述机架(104)上方并与所述机架(104)固定连接,所述伺服电机(107)与所述控制器电连接。

4. 根据权利要求1所述的机械爪,其特征在于,所述动力装置包括接头(133)、气缸(131)、左连杆(134)、右连杆(135)以及分别与两个所述机械手臂(140)的所述手臂架(141)连接的左滑块(136)和右滑块(137),所述气缸(131)与所述控制器电连接,所述接头(133)设置于所述气缸(131)的活塞杆(132)的末端,所述左连杆(134)的一端铰接于所述接头(133),另一端与所述左滑块(136)铰接,所述右连杆(135)的一端与所述接头(133)铰接,另一端与所述右滑块(137)铰接,所述左滑块(136)和所述右滑块(137)对称设置于所述气缸(131)的活塞杆(132)的轴线两侧。

5. 根据权利要求1所述的机械爪,其特征在于,所述手爪(150)包括连接端(151)和爪尖(152),所述连接端(151)铰接于所述手臂(142),所述爪尖(152)设置于所述连接端(151)的远离所述手臂(142)的一端,两个所述机械手臂(140)的两个所述爪尖(152)相向设置,所述爪尖(152)包括靠近所述连接端(151)的上平面(153)、远离所述连接端(151)的下平面

(154) 以及连接所述上平面 (153) 和所述下平面 (154) 的斜面 (155), 所述斜面 (155) 与所述下平面 (154) 间具有夹角, 所述夹角为锐角。

6. 根据权利要求1所述的机械爪, 其特征在于, 所述机械手 (100) 还包括用于固定所述工件 (111) 的工件扶手 (145), 所述工件扶手 (145) 滑动设置于所述手臂 (142), 所述机械手的两个所述工件扶手 (145) 相向设置。

一种机械爪

技术领域

[0001] 本发明属于自动化设备领域，具体涉及一种机械爪。

背景技术

[0002] 在现代工业中，生产过程的机械化、自动化成为突出的主题。目前机械手大量使用，例如在零件搬运领域，随之而来的机械手与零件之间的定位问题即为重要，若机械手不能稳定的把握零件的中心，在搬运过程中极易出现零件倾斜现象，严重时容易导致零件掉落。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种机械爪，以解决上述技术问题，其可以实现与零件间的精准定位。

[0004] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：

[0005] 一种机械爪，包括控制器、机架、直线导轨和至少一个机械手，所述机械手包括动力装置以及两个滑动设置于所述直线导轨上的机械手臂，所述动力装置与所述控制器电连接，所述机械手臂包括手臂架、手臂和用于抓取工件的手爪，所述直线导轨横向设置于所述机架，所述手臂架滑动设置于所述直线导轨，所述手臂与所述手臂架固定连接，所述手爪铰接于所述手臂远离所述手臂架的一侧，所述动力装置固定于所述机架，所述动力装置分别与两个所述机械手臂的所述手臂架传动连接并用于带动两个所述机械手臂沿所述直线导轨相向滑动或反向滑动。

[0006] 所述机械手还包括用于探测工件中心的探测装置，所述探测装置包括探测板、旋转电机和激光发射器，所述探测板位于两个所述机械手臂之间并固定于所述直线导轨，所述旋转电机与所述探测板通过传动轴传动连接并用于驱动所述探测板转动，所述激光发射器设置于所述探测板的远离所述直线导轨的一侧，所述激光发射器的中心与所述探测板的中心重合。

[0007] 优选的，所述探测装置还包括套筒，所述套筒固定于所述直线导轨并套设于所述传动轴外，所述套筒的内壁设置有第一限位和第二限位，所述传动轴上设置有与所述第一限位和所述第二限位均配合的撞针，所述撞针设置于所述传动轴的外壁并沿所述传动轴的径向伸出，所述撞针随所述传动轴的转动扫过小于等于 $\pi/4$ 的弧度范围。

[0008] 优选的，所述第一限位和所述第二限位之间的夹角为 90° ，所述第一限位的靠近所述第二限位的一侧设置有限位槽，所述限位槽内设置有与所述撞针配合的第一限位开关，所述第二限位的靠近所述第一限位的一侧外壁设置有与所述撞针配合的第二限位开关，所述限位槽的深度与所述撞针的外径相同。

[0009] 优选的，所述机架设置有回转减速器和用于带动所述回转减速器转动的伺服电机，所述伺服电机与所述回转减速器传动连接，所述回转减速器位于所述机架上方并与所述机架固定连接，所述伺服电机与所述控制器电连接。

[0010] 优选的,所述动力装置包括接头、气缸、左连杆、右连杆以及分别与两个所述机械手臂的所述手臂架连接的左滑块和右滑块,所述气缸与所述控制器电连接,所述接头设置于所述气缸的活塞杆的末端,所述左连杆的一端铰接于所述接头,另一端与所述左滑块铰接,所述右连杆的一端与所述接头铰接,另一端与所述右滑块铰接,所述左滑块和所述右滑块对称设置于所述气缸的活塞杆的轴线两侧。

[0011] 优选的,所述手爪包括连接端和爪尖,所述连接端铰接于所述手臂,所述爪尖设置于所述连接端的远离所述手臂的一端,两个所述机械手臂的两个所述爪尖相向设置,所述爪尖包括靠近所述连接端的上平面、远离所述连接端的下平面以及连接所述上平面和所述下平面的斜面,所述斜面与所述下平面间具有夹角,所述夹角为锐角。

[0012] 优选的,所述机械手还包括用于固定所述工件的工件扶手,所述工件扶手滑动设置于所述手臂,所述机械手的两个所述工件扶手相向设置。

[0013] 本发明的有益效果:

[0014] 本发明结构科学合理,通过在机械手上设置探测装置,准确与零件对位,实现机械手准确的沿零件的重心位置进行抓取,保证在运输过程中零件不会出现倾斜或者掉落现象。

附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0016] 图1是本发明实施例提供的工件抓取装置的结构示意图;

[0017] 图2是本发明实施例提供的工件抓取装置的机械手臂的结构示意图;

[0018] 图3是本发明实施例提供的手爪的结构示意图;

[0019] 图4是本发明实施例提供的工件抓取装置的调节导轨的结构示意图;

[0020] 图5是本发明实施例提供的工件抓取装置释放状态的结构示意图;

[0021] 图6是本发明实施例提供的工件抓取装置的探测装置的结构示意图;

[0022] 图7是本发明实施例提供的工件抓取装置的探测装置的剖面图;

[0023] 图8是本发明实施例提供的工件抓取装置的第一限位的结构示意图;

[0024] 图9是本发明实施例提供的工件抓取装置的第二限位的结构示意图;

[0025] 图10是本发明实施例提供的工件抓取装置的定位装置的结构示意图。

[0026] 图中:机械爪100;连接板101;回转减速器102;固定板103;机架104;隔热层108;弹簧109;工件111;直线导轨114;行走升降机构116;伺服电机117;探测装置120;工件扶手121;动力装置130;气缸131;活塞杆132;接头133;左连杆134;右连杆135;左滑块136;右滑块137;机械手臂140;手臂架141;手臂142;调节导轨143;滑槽144;工件扶手145;手爪150;连接端151;爪尖152;上平面153;下平面154;斜面155;工作台300;套筒400;转轴410;第一限位401;限位槽402;第一限位开关403;第二限位404;第二限位开关405,撞针411;探测板430;激光发射器431;磁体500;定位本体510;十字形槽511。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 实施例

[0029] 参阅图1至图10,机械爪100包括控制器(图未示)、机架104、机械手和探测装置120,探测装置120内设置有控制器。本实施例中,机架104为筒状的单体结构,机架104的开口朝地设置,开口处设置固定板103,固定板103封闭机架104的开口。固定板103内设置有隔热层108。

[0030] 机架104的上端连接驱动机构,驱动机构是用于驱动整个机架104运动的部件,本实施例中,驱动机构包括行走升降机构116和连接板101,行走升降机构116安装于工厂车间的门架机构上,行走升降机构116与连接板101连接,连接板101通过回转减速器102与机架104固定连接,需要说明的是,在行走升降机构116和机架104的设置过程中,应尽量保证机架104的轴线沿竖直面方向设置。

[0031] 行走升降机构116只能用于带动机架104前、后、左、右移动以及上下移动,还不能实现机架104沿其轴线的转动,本实施例中,请继续参阅图1,机械爪100设置有回转减速器102和伺服电机117,伺服电机117垂直于回转减速器102设置并与回转减速器102形成传动连接,伺服电机117用于带动回转减速器102转动,回转减速器102的两端分别连接于连接板101和机架104,当回转减速器102在伺服电机117的带动下发生转动时,整个机架104也随之发生转动。具体而言,回转减速器102的转动输出轴与机架104连接,回转减速器102远离转动输出轴的一端与连接板101固定进而与行走升降机构116连接。

[0032] 行走升降机构116和伺服电机117均是与控制器的电连接的,也即是行走升降机构116的动作以及伺服电机117的启停均是通过控制器自动控制的。

[0033] 当行走升降机构116运动时,回转减速器102以及伺服电机117随之一起运动。而当伺服电机117转动时,回转减速器102的转动输出轴发生转动并带动机架104转动。伺服电机117的转动和行走升降机构116的运动是独立进行的,因此两者可以同步进行,也即是在行走升降机构116带动下机架104发生移动同时在伺服电机117带动下机架104可以同时发生转动。

[0034] 本实施例中,机械手包括动力装置130、直线导轨114、机械手臂140和工件扶手121,直线导轨114横向设置于机架104的固定板103上,请继续参阅图2,动力装置130包括接头133、气缸131、左连杆134、右连杆135、左滑块136和右滑块137。气缸131的上端固定于机架104的上端,气缸131的活塞杆132竖向设置,接头133设置于气缸131的活塞杆132的远离气缸131的末端。图3是本实施例中机械手臂140的结构示意图。请参阅图3,机械手臂140包括手臂架141、手臂142和手爪150,两个机械手臂140的手臂架141均穿过固定板103并滑动设置于直线导轨114内。

[0035] 左连杆134的一端铰接于接头133,另一端与左滑块136铰接,右连杆135的一端与接头133铰接,另一端与右滑块137铰接,左滑块136和右滑块137对称设置于气缸131的活塞杆132的轴线两侧并分别与两个机械手臂140的两个手臂架141通过螺栓固定连接。左滑块

136和右滑块137是沿活塞杆132的轴线对称设置的,且左滑块136和右滑块137的结构相同,左滑块136与左连杆134连接的一端位于手臂架141的斜上方,具体而言,左滑块136与左连杆134连接的一端位于手臂架141的朝向靠近活塞杆132的轴线的一侧,也即是左滑块136呈倾斜状。需要说明的是,本实施例中,左连杆134和右连杆135的结构、尺寸均相同。

[0036] 直线导轨114是与固定板103相互平行设置的。两个机械手臂140的手臂架141滑动设置于直线导轨114上,且两个手臂架141也是沿活塞杆132的轴线对称设置的。手臂架141的下端连接有调节导轨143,调节导轨143的延伸方向与直线导轨114的延伸方向是一致的。图4是本实施例中调节导轨143的结构示意图。请参阅图4,调节导轨143内设置滑槽144,手臂142设置于滑槽144内并通过螺栓与调节导轨143固定,这样设置后,手臂142与调节导轨143的相对位置可以通过调节螺栓的固定位置进行调整,进而改变两个机械手臂140的手臂142的相对距离,适应不同尺寸的工件111抓取。

[0037] 图3是本实施例中手爪150的结构示意图。请参阅图3,手爪150是用于直接抓取工件111的,手爪150包括连接端151和爪尖152,连接端151铰接于手臂142的远离调节导轨143的一端。爪尖152设置于连接端151的远离手臂142的一端,且爪尖152是垂直于连接端151设置的。两个机械手的爪尖152相向设置,也即是两个机械手的爪尖152从两个手臂142处相向延伸。在爪尖152的自身重量作用下,爪尖152沿连接端与手臂142之间的铰接点发生一定角度的旋转,旋转角度与整个手爪150的重心相关。图5是本实施例中机械手在释放工件111后的结构示意图。请参阅图5,由图5可知,连接端151旋转一定角度后被手臂142阻挡,使得整个手爪150位于一个合适的角度,这样设置的好处在于爪尖152部分倾斜向下设置,在使用爪尖152抓取工件111时,爪尖152更容易插入工件111与工作台300之间的缝隙,进而将工件111抓取。请继续参阅图4,手臂142的远离调节导轨143的末端设置有台阶,手爪150的连接端151铰接于该台阶的第一侧壁,并且连接端151的远离爪尖152的端面距离台阶的第二侧壁具有间隙,该间隙的宽度决定了手爪150沿连接端151与手臂142的铰接点发生旋转的角度。具体的,当手爪150发生旋转时,连接端151的远离爪尖152的端面受到第二侧壁的阻挡便停止转动。本实施例中,连接端151的远离之间的端面相对于水平面能旋转的最大角度 β 为 8° 。

[0038] 请继续一并参阅图2和图3,爪尖152包括靠近连接端151的上平面153、远离连接端151的下平面154以及连接上平面153和下平面154的斜面155,斜面155与下平面154间具有夹角,夹角 α 为锐角。也即是斜面155是相对于竖直面倾斜设置的,并且斜面155的靠近下平面154的一端更靠近活塞杆132的轴线。通过在连接端151与手臂142的第二侧壁间设置间隙,以及将斜面155设置成倾斜的形式,使得爪尖152的远离连接端151的一端(也即是在抓取工件111时与工件111首先接触的一端),便于从工件111与工作台300间的缝隙中伸入工件111的底部,避免卡阻,保证工件111抓取成功。本实施例中,夹角 α 为 30° ,此时的斜面155相对于水平面的夹角为插入工件111与工作台300间的缝隙的最适宜角度。

[0039] 工件扶手121设置于手臂142的朝向活塞杆132的轴线方向的一侧,,两个工件扶手121相向设置,并且两个工件扶手121是对称设置的。工件扶手121的作用是固定工件111,当气缸131启动,活塞杆132向上运动时,两个机械手的爪尖152相向滑动并伸入工件111与工作台300间的缝隙,两个手臂142上的工件扶手121抵住工件111,防止工件111发生滑动从爪尖152脱落。

[0040] 请再次一并参阅图1、图6至图9,机械手还包括用于探测工件中心的探测装置,探测装置包括探测板430、旋转电机、激光发射器431和第二激光发射器431,探测板位于两个机械手臂之间并固定于直线导轨,旋转电机与探测板430通过传动轴410传动连接并用于驱动探测板430转动,激光发射器431设置于探测板430的远离直线导轨的一侧,激光发射器431的中心与探测板430的中心重合。

[0041] 激光发射器431是条形结构。探测装置还包括套筒400,套筒400固定于直线导轨并套设于传动轴410外,本实施例中,套筒400固定与与直线导轨固定在一起的固定板上,套筒400的内壁设置有第一限位401和第二限位404,传动轴410上设置有与第一限位401和第二限位404均配合的撞针411,撞针411设置于传动轴410的外壁并沿传动轴410的径向伸出,撞针411随传动轴410的转动扫过小于等于 $\pi/4$ 的弧度范围。

[0042] 具体的,参阅图7至图9,第一限位401和第二限位404之间的夹角为 90° ,第一限位401的靠近第二限位404的一侧设置有限位槽402,限位槽内设置有与撞针411配合的第一限位开关403,第二限位404的靠近第一限位401的一侧外壁设置有与撞针411配合的第二限位开关405,限位槽402的深度与撞针411的外径相同。这样当撞针411从第一限位401的第一限位开关403脱离扫过第一限位401和第二限位404之间运动至与第二限位开关405完全接触,扫过的距离刚好 $\pi/4$ 弧度。这样可以保证转轴在旋转电机的正转和反转过程中,都能刚好扫过 $\pi/4$ 弧度,也即是探测板在旋转电机的带动下旋转 $\pi/4$ 的弧度,即 90° 。

[0043] 本实施例还提供一种与机械爪配合的定位装置,参阅图10,该定位装置包括磁体500和定位本体510,磁体500和定位本体510相邻设置,且两者均呈圆柱形,定位本体510上设置有十字形槽511,十字形槽511内铺设激光接收器,激光接收器的接收面积全面覆盖整个十字形槽511,即只要有激光射入十字形槽511,且十字形槽511的宽度与激光发射器431的发射宽度相同,就会被激光接收器接收。磁体500用于吸附在零件上,尤其是吸附在零件的正中心,例如:对于矩形零件,吸附时,直接沿零件的重心位置放置该定位装置。

[0044] 具体而言,本实施例提供的机械爪100是这样工作的:首先将定位装置放置在工件的中心(在零件生产过程中就在每个工件上设置一个定位装置)。行走升降机构116将整个机架104移动至工件111的正上方,气缸131的活塞杆132向下运动,两个机械手臂140沿直线导轨114反向滑动至直线导轨114的两端。伺服电机117转动使机架104旋转至两个手爪150的连线位于工件111的中心线位置,行走升降机构116向下动作,机架104下移。此时探测装置的激光发射器431启动,此时撞针411位于第一限位401处并与第一限位开关403完全接触,在X轴方向移动整个机械爪使得激光发射器431发射的激光被激光接收器完全接收,然后旋转电机启动旋转,撞针411从第一限位401处并与第一限位开关403完全接触的位置旋转 90° 并与第二限位404的第二限位开关405完全接触,此时激光发射器431也相应的旋转 90° ,再次在Y轴方向移动机械爪,使得激光发射器431发射的激光再次被十字形槽511完全接收,此时便实现了工件的两向精准定位。整个过程中,工件的位置是不动的。

[0045] 此时控制器控制行走升降机构116下移。然后气缸131的活塞杆132向上收回,两个机械手臂140朝向活塞杆132的轴线相向滑动,两个爪尖152的斜面155插入工件111与工作台300间的缝隙将工件111抬起,两个工件扶手121抵住工件111的侧面并固定住工件111,实现工件111的抓取。

[0046] 行走升降机构116再次启动,将工件111运送到指定位置,此时根据工件111的放置

角度的需要,启动伺服电机117旋转机架104至需要的角度即可。其后气缸131的活塞杆132再次下伸,两个机械手臂140朝向直线导轨114的两端反向滑动,两个手爪150放开工件111,由于手爪150的斜面155是倾斜设置的,在放下工件111时,工件111的水平高度是逐渐降低的,也就防止了工件111的放置位置的硬着陆而损坏工件111。整个过程是在控制器的控制下自动完成的,不需使用人力,可以大幅提高生产效率。

[0047] 此外,在抓取经淬火前的工件111时,隔热层108可以隔绝下方的热量,避免对固定板103上方的动力装置130、电信号线等造成高温辐射。

[0048] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

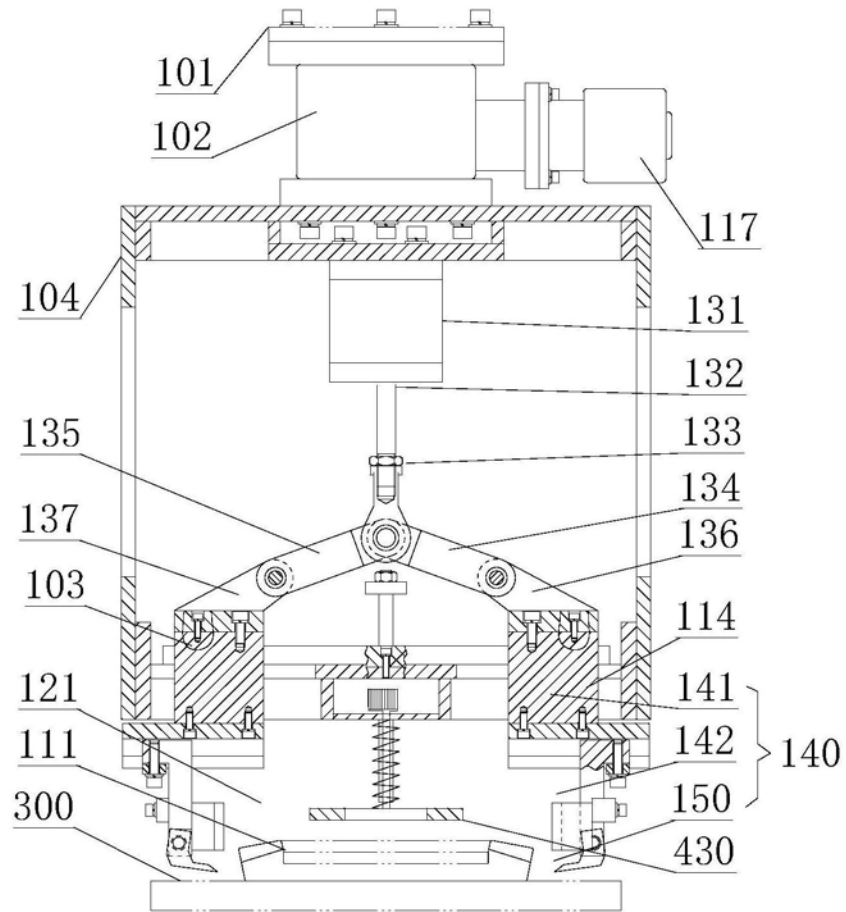


图1

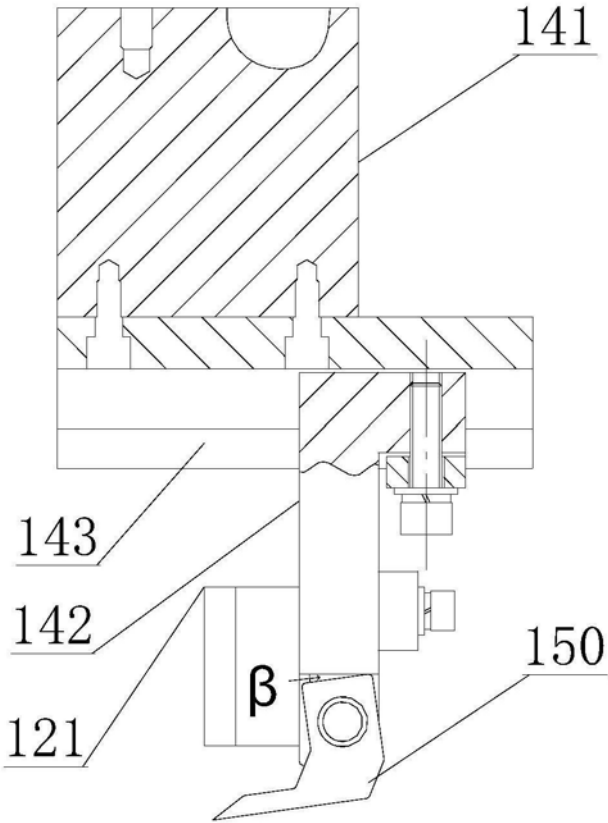


图2

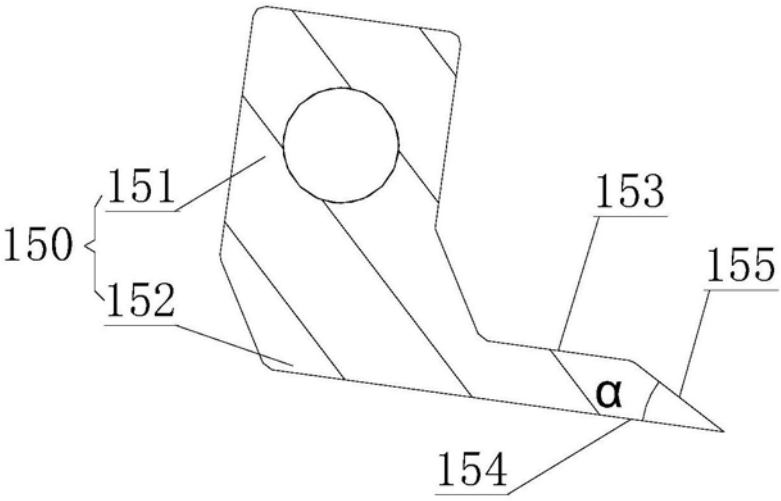


图3

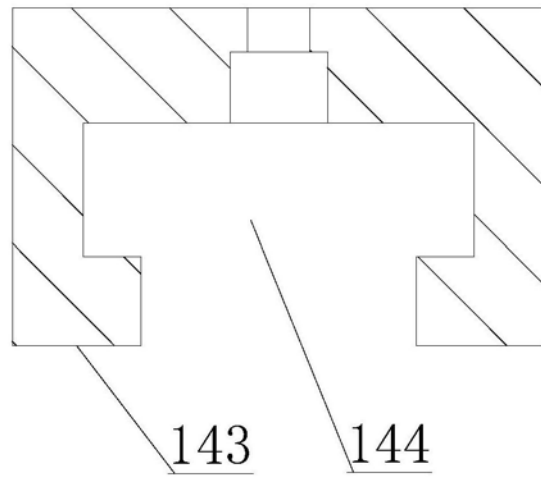


图4

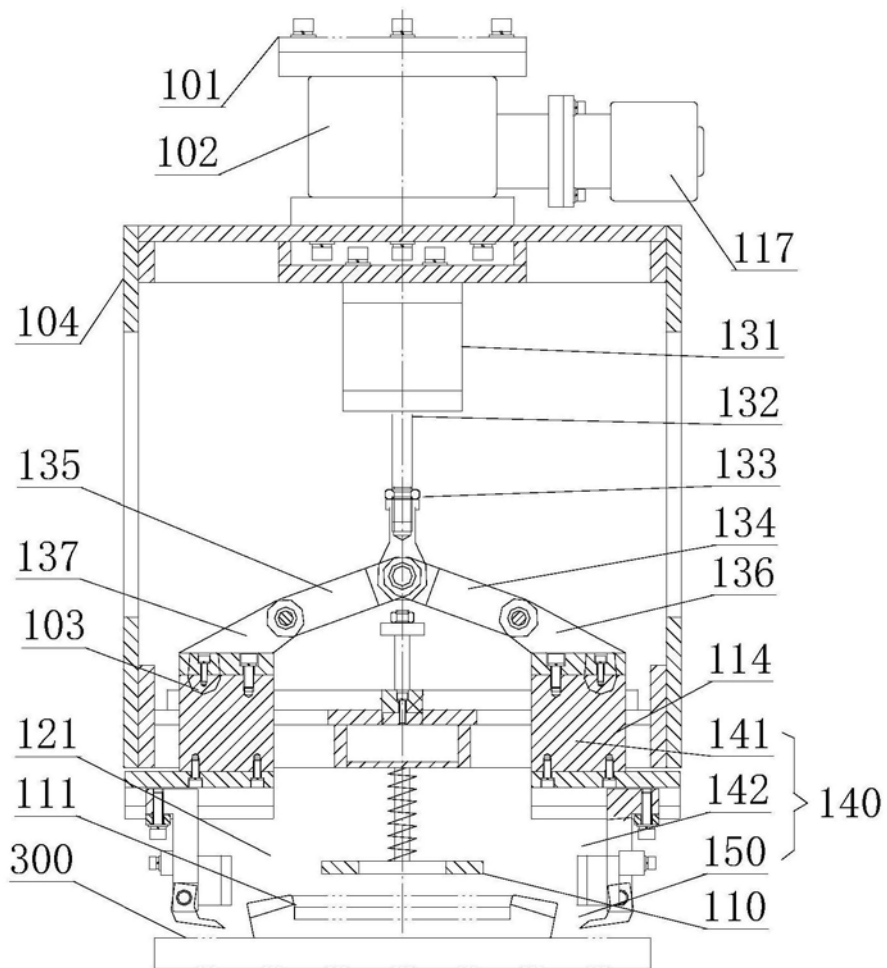


图5

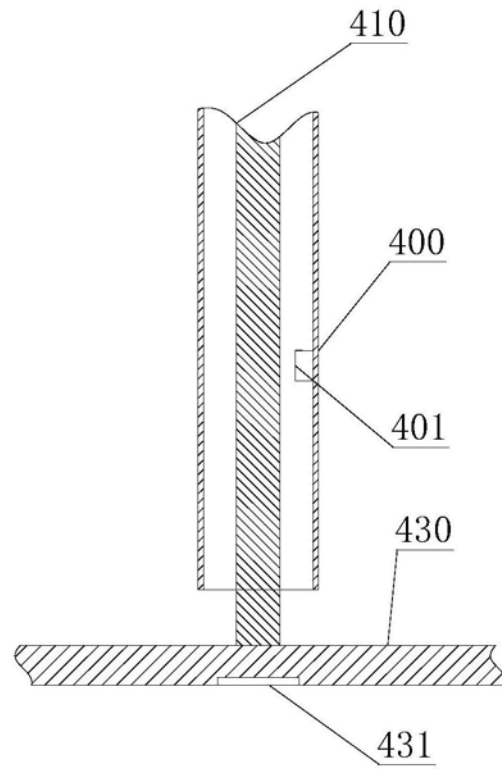


图6

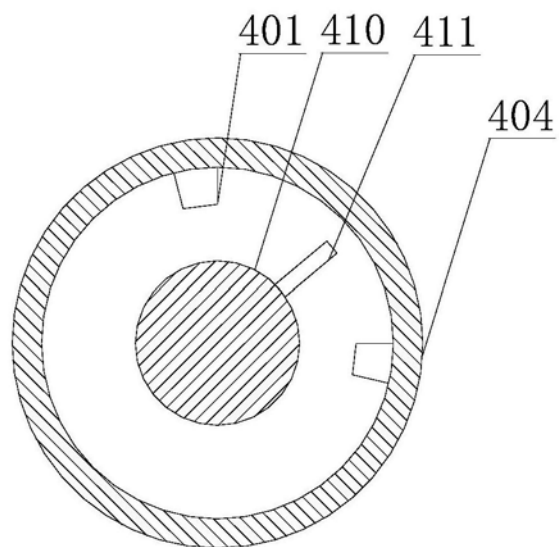


图7

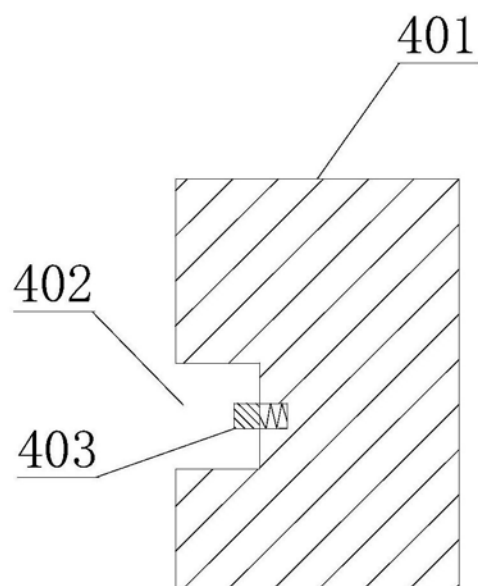


图8

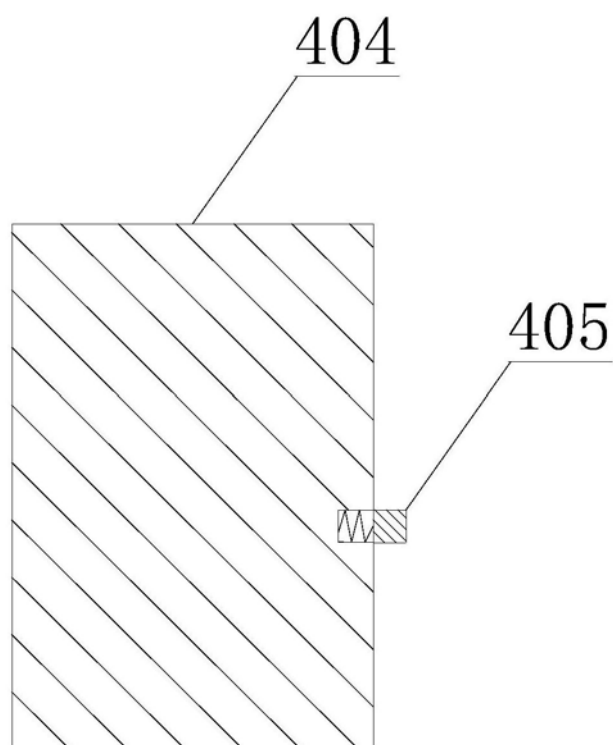


图9

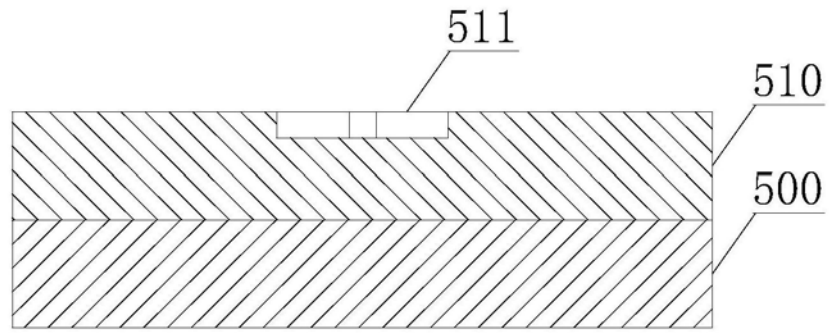


图10