



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111923021 A

(43) 申请公布日 2020.11.13

(21) 申请号 202010649728.2

(22) 申请日 2020.07.08

(71) 申请人 广东工业大学

地址 510060 广东省广州市越秀区东风东
路729号

(72) 发明人 管贻生 钟玉 韦海彬 朱海飞

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限
公司 44102

代理人 戴涛

(51) Int. Cl.

B25J 9/00 (2006.01)

B25J 9/08 (2006.01)

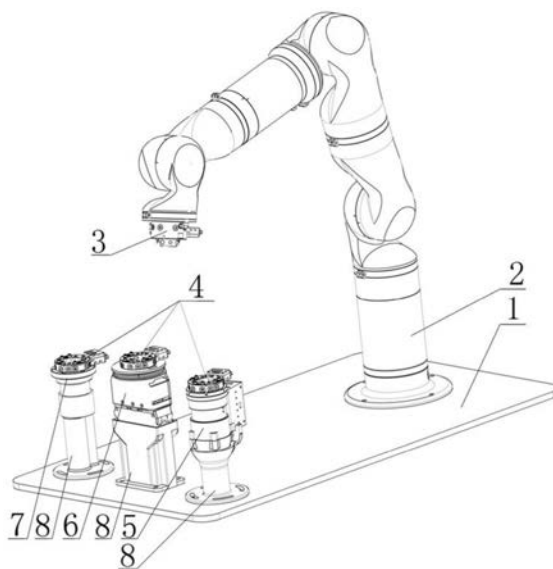
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

一种模块化机器人

(57) 摘要

本发明提供一种模块化机器人,包括底座、主控制系统、操作臂、快换装置以及末端执行器组,快换装置包括主快换装置以及若干个副快换装置,操作臂的一端连接在底座上,主快换装置设在操作臂的另一端,末端执行器组设于底座上,末端执行器组能够提供多种用于高压线作业的末端执行器,主快换装置正对末端执行器组,快换装置的副快换装置一对一分设在末端执行器组中的各个末端执行器上。本发明中的模块化机器人,通过搭配多种不同的末端执行器,采用统一匹配的快换装置,实现不同功能的末端执行器的自由灵活更换,使得一个机器人满足多种作业需求,简化了机器人的结构,大大提高了机器人作业的效率。



1. 一种模块化机器人,其特征在于,包括底座、主控制系统、操作臂、快换装置以及能够提供多种末端执行器的末端执行器组,所述快换装置包括主快换装置以及若干与所述主快换装置配合使用的副快换装置,所述操作臂的一端连接在所述底座上,所述主快换装置设在所述操作臂的另一端,所述末端执行器组设于所述底座上,所述主快换装置正对所述末端执行器组,所述副快换装置一对一分设在所述末端执行器组中的各个末端执行器上;所述操作臂、快换装置和所述末端执行器组分别与所述主控制系统独立连接。

2. 根据权利要求1所述的模块化机器人,其特征在于,所述末端执行器组包括电动扳手执行器、夹持执行器、清洁刷执行器以及设于所述底座上的3个执行器支座,所述电动扳手执行器的一端、夹持执行器的一端和清洁刷执行器的一端均置于其各自对应的所述执行器支座上,所述电动扳手执行器的另一端、夹持执行器的另一端和清洁刷执行器的另一端均连接有所述副快换装置。

3. 根据权利要求1所述的模块化机器人,其特征在于,所述主快换装置包括第一快换本体、锁紧气口、分离气口、连接件以及气动推杆组件;

所述气动推杆组件设置在所述第一快换本体的第一面上,

所述锁紧气口和所述分离气口分别设置在所述第一快换本体的侧壁,且所述锁紧气口和所述分离气口与所述气动推杆组件连通;

所述气动推杆组件包括推杆、第一滚珠和第二滚珠;所述推杆为中空桶状结构,所述第一滚珠活动设置在所述推杆的桶壁,所述第二滚珠活动设置在所述推杆的桶壁,所述第一滚珠和所述第二滚珠可沿所述推杆作径向运动;

所述主控制系统控制所述锁紧气口和所述分离气口形成第一预置气压差时,使得所述推杆向远离所述操作臂的活动端的方向运动,且所述第一滚珠向远离所述推杆的中心轴方向径向运动直至突出在所述推杆的桶壁,所述第二滚珠向靠近所述推杆的中心轴方向径向运动直至内陷在所述推杆中;所述锁紧气口和所述分离气口形成第二预置气压差时,使得所述推杆向靠近所述操作臂的活动端的方向运动,且所述第二滚珠向远离所述推杆的中心轴方向径向运动直至突出在所述推杆的桶壁,所述第一滚珠向靠近所述推杆的中心轴方向径向运动直至内陷在所述推杆中;

所述操作臂的另一端与所述第一快换本体的第二面固定连接。

4. 根据权利要求3所述的模块化机器人,其特征在于,所述副快换装置包括第二快换本体、第一内凹形面和第二内凹形面;

所述第二快换本体设有与所述气动推杆组件相匹配的通道,使得所述气动推杆组件可滑动至所述通道中;

所述第一内凹形面设置在所述通道上,所述第一内凹形面与所述第一滚珠相匹配,所述第一滚珠向远离所述推杆的中心方向径向运动时,使得所述第一滚珠卡接固定在所述第一内凹形面中,进而使得所述主快换装置与所述副快换装置固定连接;

所述第二内凹形面设置在所述通道上,所述第二内凹形面与所述第二滚珠相匹配,所述第二滚珠向远离所述推杆的中心方向径向运动时,使得所述第二滚珠滑动在所述第二内凹形面中,进而使得所述主快换装置与所述副快换装置分离。

5. 根据权利要求2所述的模块化机器人,其特征在于,所述电动扳手执行器包括第一连接法兰、第一外壳、输出轴、套筒、安装座、动力传动机构以及与所述主控制系统通信连接的

第一控制器;所述第一连接法兰的一侧与所述副快换装置连接、另一侧与所述第一外壳连接,所述动力传动机构设置在所述第一外壳的内部,所述输出轴的一端与所述动力传动机构连接、另一端穿出所述第一外壳与所述套筒连接,所述安装座设置在所述第一外壳上,所述第一控制器设置在所述安装座内,所述第一控制器与所述动力传动机构连接。

6. 根据权利要求5所述的模块化机器人,其特征在于,所述第一外壳包括第一壳体以及第二壳体;所述第一壳体与所述连接法兰连接,所述第二壳体与所述第一壳体连接。

7. 根据权利要求2所述的模块化机器人,其特征在于,所述夹持执行器包括第二连接法兰、第二外壳、夹持动力机构、夹持手指、夹持传动机构以及与所述主控制系统通信连接的第二控制器,所述第二连接法兰的一侧与所述副快换装置连接、另一侧与所述第二外壳连接,所述夹持动力机构和第二控制器设于所述第二外壳内部,所述夹持传动机构一端与所述夹持动力机构的输出端传动连接、另一端连接所述夹持手指;第二控制器与所述夹持动力机构控制连接进而控制所述夹持手指打开、闭合或停止。

8. 根据权利要求7所述的模块化机器人,其特征在于,所述第二外壳包括依次连接的第三壳体、第四壳体和第五壳体,所述连接法兰与所述第三壳体的外壁连接,所述控制板位于所述第三壳体内部,所述动力机构固定设于所述第四壳体内。

9. 根据权利要求2所述的模块化机器人,其特征在于,所述清洁刷执行器包括第三连接法兰、第三外壳、毛刷体、驱动电机、柔性连接件以及与所述主控制系统通信连接的第三控制器,所述第三连接法兰一侧与所述副快换装置连接、另一侧与所述第三外壳连接,所述第三控制器与所述驱动电机位于所述第三外壳内,所述第三控制器与所述驱动电机控制连接,所述驱动电机的输出轴连接所述柔性连接件的一端、所述柔性连接件的另一端连接所述毛刷体。

10. 根据权利要求9所述的模块化机器人,其特征在于,所述毛刷体包括刷杆和清洁布,所述刷杆连接所述柔性连接件的另一端,所述清洁布包裹在所述刷杆上。

一种模块化机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及机器人技术领域,更具体地,涉及一种模块化机器人。

背景技术

[0002] 机器人因为其高效、精确和低成本等优势,被广泛地用于各种规模化的工业生产中,用于代替人工从事沉重、乏味以及重复性的工作。随着机器人技术的发展、社会的进步以及人力成本的不断上升,机器人的需求也随之不断上升,其工作范围正往非结构化的环境下拓展,去从事装配制造、检测维修等工作。另一方面,由于很多工作环境空间狭小、工作内容多,需要使用一台机器人去完成多项作业任务。如在高压传输线路中的检修机器人由于受到传输线路的空间限制以及需尽可能的减少对线路的重量负担,就需要整个作业平台尽可能的小巧、轻便。同时高空作业,且需要面对多项作业任务,如清理悬挂物、补装开口销、清洁引流板、螺栓连接的松紧等,因此还需要机器人系统能够具有多作业任务的能力。

[0003] 机器人作为一种通用工具,为了完成作业任务还需借助于合适的作业末端执行器。通常来说,机器人作业末端执行器都是专用工具,一般一个执行器只能完成同类型的作业任务。

[0004] 中国专利CN20151057403.4公开了一种可更换末端执行器的多功能机器人手腕,但是其仅仅公开了一个手腕的结构,其手腕的结构存在一个十字轴,在高压线作业时存在与线缠绕的风险,且其并没有公开具体的机器人和末端执行器的部分,不能直接满足高压线作业场景下多种末端执行器更换使用的需求。

发明内容

[0005] 本发明为克服上述背景技术所述的其手腕的结构存在一个十字轴,在高压线作业时存在与线缠绕的风险,且其并没有公开具体的机器人和末端执行器的部分,不能直接满足高压线作业场景下多种末端执行器更换使用的需求的缺陷,提供一种模块化机器人。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:一种模块化机器人,包括底座、主控制系统、操作臂、快换装置以及末端执行器组,所述快换装置包括主快换装置以及若干与所述主快换装置配合使用的副快换装置,所述操作臂的一端连接在所述底座上、所述快换装置的主快换装置设在所述操作臂的另一端,所述末端执行器组设于所述底座上,所述末端执行器组能够提供多种用于高压线作业的末端执行器,所述主快换装置正对所述末端执行器组,所述快换装置的副快换装置一对一分设在所述末端执行器组中的各个末端执行器上;所述主控制系统分别与所述操作臂、快换装置和所述末端执行器组独立连接。

[0007] 进一步的,所述末端执行器组包括电动扳手执行器、夹持执行器、清洁刷执行器以及设于所述底座上的3个执行器支座,所述电动扳手执行器的一端、夹持执行器的一端和清洁刷执行器的一端均置于其各自对应的所述执行器支座上,所述电动扳手执行器的另一端、夹持执行器的另一端和清洁刷执行器的另一端均连接有所述副快换装置。

[0008] 进一步的,所述主快换装置包括第一快换本体、锁紧气口、分离气口、连接件以及

气动推杆组件；

[0009] 所述气动推杆组件设置在所述第一快换本体的第一面上，

[0010] 所述锁紧气口和所述分离气口分别设置在所述第一快换本体的侧壁，且所述锁紧气口和所述分离气口与所述气动推杆组件连通；

[0011] 所述气动推杆组件包括推杆、第一滚珠和第二滚珠；所述推杆为中空桶状结构，所述第一滚珠活动设置在所述推杆的桶壁，所述第二滚珠活动设置在所述推杆的桶壁，所述第一滚珠和所述第二滚珠可沿所述推杆作径向运动；

[0012] 所述主控制系统控制所述锁紧气口和所述分离气口形成第一预置气压差时，使得所述推杆向远离所述操作臂的活动端的方向运动，且所述第一滚珠向远离所述推杆的中心轴方向径向运动直至突出在所述推杆的桶壁，所述第二滚珠向靠近所述推杆的中心轴方向径向运动直至内陷在所述推杆中；所述锁紧气口和所述分离气口形成第二预置气压差时，使得所述推杆向靠近所述操作臂的活动端的方向运动，且所述第二滚珠向远离所述推杆的中心轴方向径向运动直至突出在所述推杆的桶壁，所述第一滚珠向靠近所述推杆的中心轴方向径向运动直至内陷在所述推杆中；

[0013] 所述操作臂的另一端与所述第一快换本体的第二面固定连接。

[0014] 进一步的，所述副快换装置包括第二快换本体、第一内凹形面和第二内凹形面；

[0015] 所述第二快换本体设有与所述气动推杆组件相匹配的通道，使得所述气动推杆组件可滑动至所述通道中；

[0016] 所述第一内凹形面设置在所述通道上，所述第一内凹形面与所述第一滚珠相匹配，所述第一滚珠向远离所述推杆的中心方向径向运动时，使得所述第一滚珠卡接固定在所述第一内凹形面中，进而使得所述主快换装置与所述副快换装置固定连接；

[0017] 进一步的，所述第二内凹形面设置在所述通道上，所述第二内凹形面与所述第二滚珠相匹配，所述第二滚珠向远离所述推杆的中心方向径向运动时，使得所述第二滚珠滑动在所述第二内凹形面中，进而使得所述主快换装置与所述副快换装置分离。

[0018] 进一步的，所述电动扳手执行器包括第一连接法兰、第一外壳、输出轴、套筒、安装座、动力传动机构以及与所述主控制系统通信连接的第一控制器；所述第一连接法兰的一侧与所述副快换装置连接、另一侧与所述第一外壳连接，所述动力传动机构设置在所述第一外壳的内部，所述输出轴的一端与所述动力传动机构连接、另一端穿出所述第一外壳与所述套筒连接，所述安装座设置在所述第一外壳上，所述第一控制器设置在所述安装座内，所述第一控制器与所述动力传动机构连接。

[0019] 进一步的，所述第一外壳包括第一壳体以及第二壳体；所述第一壳体与所述连接法兰连接，所述第二壳体与所述第一壳体连接。

[0020] 进一步的，所述夹持执行器包括第二连接法兰、第二外壳、夹持动力机构、夹持手指、夹持传动机构以及与所述主控制系统通信连接的第二控制器，所述第二连接法兰的一侧与所述副快换装置连接、另一侧与所述第二外壳连接，所述夹持动力机构和第二控制器设于所述第二外壳内部，所述夹持传动机构一端与所述夹持动力机构的输出端传动连接、另一端连接所述夹持手指；第二控制器与所述夹持动力机构控制连接进而控制所述夹持手指打开、闭合或停止。

[0021] 进一步的，所述第二外壳包括依次连接的第三壳体、第四壳体和第五壳体，所述连

接法兰与所述第三壳体的外壁连接,所述控制板位于所述第三壳体内部,所述动力机构固定设于所述第四壳体内。

[0022] 进一步的,所述清洁刷执行器包括第三连接法兰、第三外壳、毛刷体、驱动电机、柔性连接件以及与所述主控制系统通信连接的第三控制器,所述第三连接法兰一侧与所述副快换装置连接、另一侧与所述第三外壳连接,所述第三控制器与所述驱动电机位于所述第三外壳内,所述第三控制器与所述驱动电机控制连接,所述驱动电机的输出轴连接所述柔性连接件的一端、所述柔性连接件的另一端连接所述毛刷体。

[0023] 进一步的,所述毛刷体包括刷杆和清洁布,所述刷杆一端连接所述柔性连接件的另一端,所述清洁布包裹在所述刷杆上。

[0024] 与现有技术相比,有益效果是:

[0025] 1. 本发明中的模块化机器人,通过搭配多种不同的末端执行器,采用统一匹配的快换装置,实现不同功能的末端执行器的自由灵活更换,使得一个机器人满足多种作业需求,简化了机器人的结构,大大提高了机器人作业的效率。

[0026] 2. 本发明中的快换装置包括一个主快换装置和多个快换装置,实现了一对多的配合使用,并且结合与分离十分方便,控制性强,使得机器人的操作臂更换末端执行器时操作更加地简便,提升了机器人更换末端执行器的效率

附图说明

[0027] 图1是本发明整体的结构示意图。

[0028] 图2是本发明中主快换装置的结构示意图。

[0029] 图3是本发明中副快换装置的结构示意图。

[0030] 图4是本发明中主快换装置和副快换装置结合时的结构示意图。

[0031] 图5是本发明中电动扳手执行器的结构示意图。

[0032] 图6是本发明中夹持执行器的结构示意图。

[0033] 图7是本发明中清洁刷执行器内部的结构示意图。

[0034] 图8为本发明在高压线作业时的示意图。

具体实施方式

[0035] 附图仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制;为了更好说明本实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;对于本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。附图中描述位置关系仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制。

[0036] 如图1所示,为一种模块化机器人,包括底座1、主控制系统、操作臂2、快换装置以及末端执行器组,所述快换装置包括主快换装置3以及若干与所述主快换装置3配合使用的副快换装置4,所述操作臂2的一端连接在所述底座1上、所述快换装置的主快换装置3设在所述操作臂2的另一端,所述末端执行器组设于所述底座1上,所述末端执行器组能够提供多种用于高压线作业的末端执行器,所述主快换装置3正对所述末端执行器组,所述快换装置的副快换装置4一对一分设在所述末端执行器组中的各个末端执行器上;所述主控制系统分别与所述操作臂2、快换装置和所述末端执行器组独立连接。

[0037] 所述末端执行器组包括电动扳手执行器5、夹持执行器6、清洁刷执行器7以及设于所述底座1上的3个执行器支座8,所述电动扳手执行器5的一端、夹持执行器6的一端和清洁刷执行器7的一端均置于其各自对应的所述执行器支座8上,所述电动扳手执行器5的另一端、夹持执行器6的另一端和清洁刷执行器7的另一端均连接有所述副快换装置4。

[0038] 如图2和图4所示,主快换装置3包括第一快换本体9、锁紧气口10、分离气口11和气动推杆组件;气动推杆组件设置在第一快换本体9的第一面上,锁紧气口10和分离气口11分别设置在第一快换本体9的侧壁,且锁紧气口10和分离气口11与气动推杆组件连通;气动推杆组件包括推杆12、第一滚珠13和第二滚珠14;推杆12为中空桶状结构,第一滚珠13活动设置在推杆的桶壁15,第二滚珠14活动设置在推杆的桶壁15,第一滚珠13和第二滚珠14可沿推杆12作径向运动;锁紧气口10和分离气口11形成第一气压差时,使得推杆12向远离操作臂2的活动端的方向运动,且第一滚珠13向远离推杆12的中心方向径向运动直至突出在推杆的桶壁15,第二滚珠14向靠近推杆12的中心方向径向运动直至内陷在推杆12中;锁紧气口10和分离气口11形成第二气压差时,使得推杆12向靠近操作臂2的活动端的方向运动,且第二滚珠14向远离推杆12的中心方向径向运动直至突出在推杆的桶壁15,第一滚珠13向靠近推杆的中心方向径向运动直至内陷在推杆12中;

[0039] 本申请实施例的主快换装置3还设有第一定位销16、沉头孔17和第一定位孔18;第一定位销16围绕气动推杆组件的外周对称设置在第一快换本体9的第一面上,第一定位销16用于与副快换装置4的第二定位孔24配合连接,实现定位作用;沉头孔17围绕气动推杆组件的外周均匀分布在第一快换本体9的第一面上,通过使用螺栓和沉头孔17将主快换装置3固定在操作臂2的活动端;第一定位孔18围绕气动推杆组件的外周均匀分布在第一快换本体9的第一面上,第一定位孔18用于与副快换装置4的第二定位销23配合连接,实现定位作用。

[0040] 如图3和图4所示,副快换装置4包括第二快换本体19、第一内凹形面20和第二内凹形面21,第二快换本体19设有与气动推杆组件相匹配的通道22,使得气动推杆组件可滑动至通道22中;第一内凹形面20设置在通道22上,第一内凹形面20与第一滚珠13相匹配,第一滚珠13向远离推杆12的中心方向径向运动时,使得第一滚珠13卡接固定在第一内凹形面20中,进而使得主快换装置3与副快换装置4固定连接;第二内凹形面21设置在通道上,第二内凹形面21与第二滚珠14相匹配,第二滚珠14向远离推杆12的中心方向径向运动时,使得第二滚珠14滑动在第二内凹形面21上,进而使得主快换装置3与副快换装置4分离。

[0041] 本实施例的副快换装置4还设有第二定位销23和第二定位孔24;第二定位销23围绕通道22的外周设置在第二快换本体19上,第二定位销23用于与主快换装置3的第一定位孔18配合连接,实现定位作用;第二定位孔24围绕通道22的外周分布在第二快换本体19上,第二定位孔24用于与主快换装置3的第一定位销16配合连接,实现定位作用。

[0042] 如图5所示,所述电动扳手执行器5包括第一连接法兰501、第一外壳、输出轴504、套筒505、安装座506、动力传动机构(图中位于内部,未显示出)以及与所述主控制系统通信连接的第一控制器508;所述第一连接法兰501的一侧与所述副快换装置4连接、另一侧与所述第一外壳连接,所述动力传动机构设置在该第一外壳的内部,所述输出轴504的一端与所述动力传动机构连接、另一端穿出所述第一外壳与所述套筒505连接,所述安装座506设置在所述第一外壳上,所述安装座506上设有盖住第一控制器508的盖板507,所述第一控制

器508设置在所述安装座506内,所述第一控制器508与所述动力传动机构连接。

[0043] 所述第一外壳包括第一壳体502以及第二壳体503;所述第一壳体502与所述连接法兰连接,所述第二壳体503与所述第一壳体502连接。

[0044] 如图6所示,所述夹持执行器6包括第二连接法兰601、第二外壳、夹持动力机构(图中位于内部,未显示出)、夹持手指605、夹持传动机构604以及与所述主控制系统通信连接的第二控制器,所述第二连接法兰601的一侧与所述副快换装置4连接、另一侧与所述第二外壳连接,所述夹持动力机构和第二控制器设于所述第二外壳内部,所述夹持传动机构604一端与所述夹持动力机构的输出端传动连接、另一端连接所述夹持手指605;第二控制器与所述夹持动力机构控制连接进而控制所述夹持手指605打开、闭合或停止。

[0045] 所述第二外壳包括依次连接的第三壳体602、第四壳体603和第五壳体,所述连接法兰与所述第三壳体602的外壁连接,所述控制板位于所述第三壳体602内部,所述动力机构固定设于所述第四壳体603内。

[0046] 如图7所示,所述清洁刷执行器7包括第三连接法兰701、第三外壳704、毛刷体、驱动电机703、柔性连接件705以及与所述主控制系统通信连接的第三控制器702,所述第三连接法兰701一侧与所述副快换装置4连接、另一侧与所述第三外壳704连接,所述第三控制器702与所述驱动电机703位于所述第三外壳704内,所述第三控制器702与所述驱动电机703控制连接,所述驱动电机703的输出轴504连接所述柔性连接件705的一端、所述柔性连接件705的另一端连接所述毛刷体。

[0047] 所述毛刷体包括刷杆706和清洁布707,所述刷杆706一端连接所述柔性连接件705的另一端,所述清洁布707包裹在所述刷杆706上。

[0048] 本实施例的工作原理如下:主控制系统可以集成在操作臂2中,对操作臂2、快换装置、各个末端执行器分别独立控制,末端执行器组位于操作臂2活动端对应的可对接区域,一般在快换装置连接时,操作臂2的活动端与对应的末端执行器正对,使得操作臂2可以自动连接到每个末端执行器并实现对其控制;末端执行器组中的电动扳手执行器5、夹持执行器6和清洁刷执行器7即为不同的末端执行器,在其他的实施方式中,还可以采用其他类型的末端执行器;在使用此系统进行作业时,可以根据作业需要选择所需的末端执行器安置在操作臂2旁,同时构建合适自由度与构型的操作臂2;如只需去完成两个作业任务时,就只需要安装两个末端执行器从而减轻机器人系统的质量。

[0049] 本实施例的一个典型应用为在高压电力传输线中进行检修作业,去完成螺栓与螺母的松紧、引流板的清洁与开口销的补装三个作业任务,一个具体的机器人高压线作业系统如图8所示;其以一个移动平台作为机器人系统安置平台底座1,该移动平台底座1悬挂在高压电力传输线上并可以跨越导线上的障碍物。在进行高压电力传输线检修之前,调试好该机器人系统并将该移动平台与机器人系统抬升到高压电力传输线上。然后控制移动平台运动至检修点,并根据具体的检修作业任务控制机器人运动去连取相应末端执行器(电动扳手执行器5、夹持执行器6或清洁刷执行器7),然后去完成相应的作业任务后放回末端执行器。然后继续在电力传输线上进行巡检至下一个检修作业点,然后再连取对应末端执行器完成作业任务,直至完成所需的作业任务;在系统中,其末端执行器的种类与数量是可更换与增减的。

[0050] 在末端执行器组中,以电动扳手执行器5为例,当需要使用此电动扳手执行器5去

作业时,操作臂2上的主快换装置3首先运动到电动扳手执行器5处连接副快换装置4,从而实现电动扳手的控制,然后再根据需要控制机器人的运动并结合电动扳手执行器5的旋转作用完成螺栓连接松紧作业,在有需要时可以通过调节控制器的电位器从而调节套筒505的输出转速与作用力,完成作业后控制机器人的运动将此电动扳手执行器5放回到对应位置,准备下一次作业,整个过程控制起来十分简单,通用性好,可调性高。同理,当需要夹持执行器6作业时,操作臂2移动到夹持执行器6处,与夹持执行器6结合,控制夹持执行器6中的第二控制器,启动夹持动力机构通过夹持传动机构带动夹持手指做夹持动作;当需要清洁刷执行器7作业时,操作臂2移动到清洁刷执行器7处,与清洁刷执行器7结合,控制清洁刷执行器7中的第三控制器,第三控制器气动驱动电机,驱动电机通过柔性连接件带动毛刷体做清洁动作。

[0051] 本实施例中的模块化机器人,通过搭配多种不同的末端执行器,采用统一匹配的快换装置,实现不同功能的末端执行器的自由灵活更换,使得一个机器人满足多种作业需求,简化了机器人的结构,大大提高了机器人作业的效率。

[0052] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

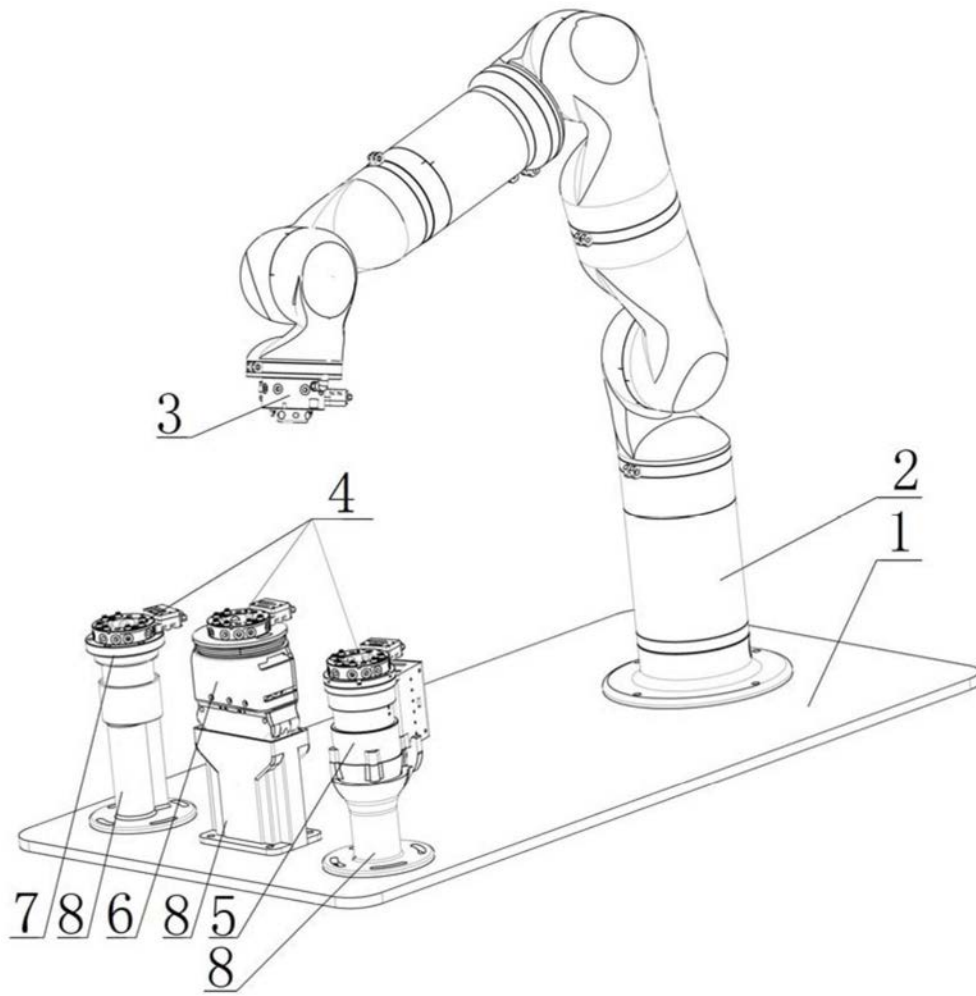


图1

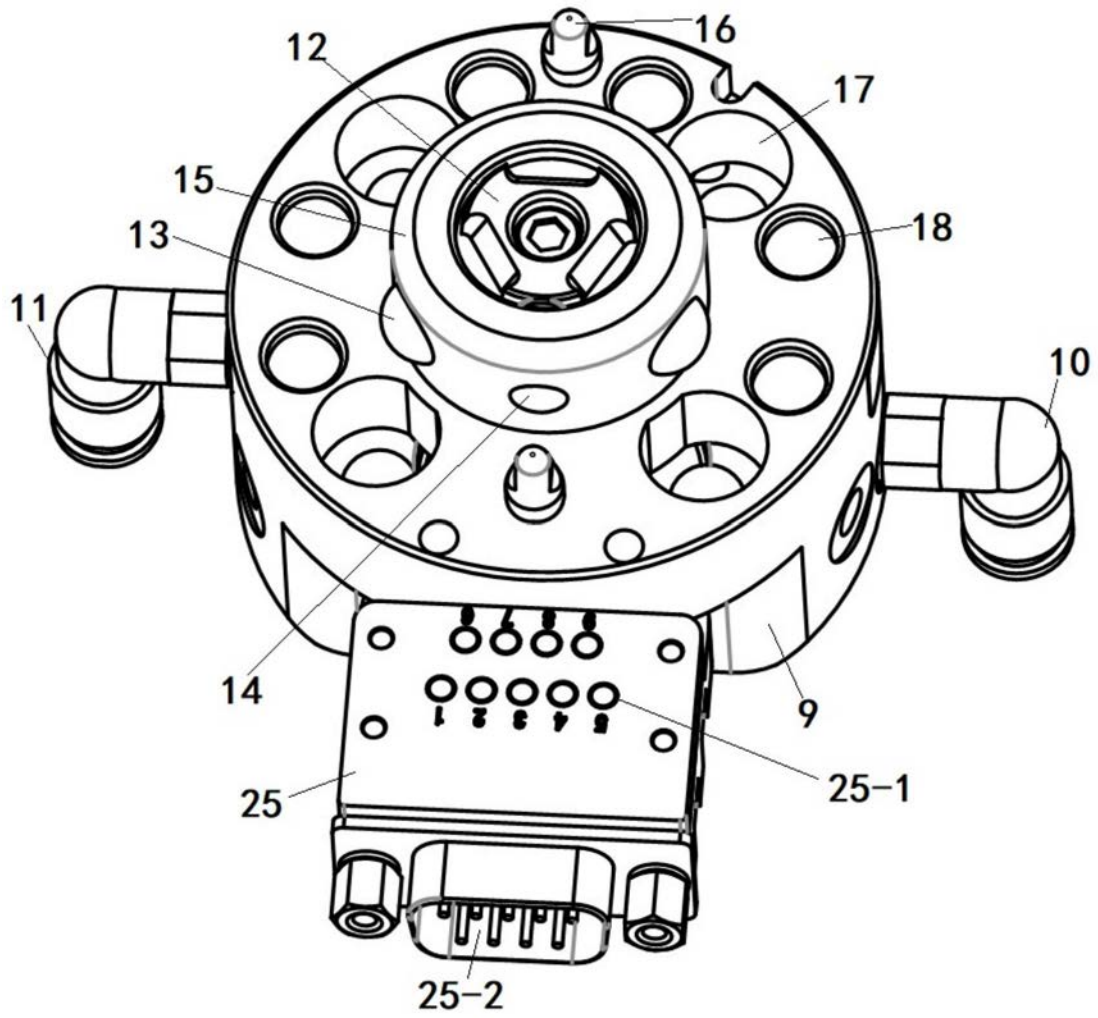


图2

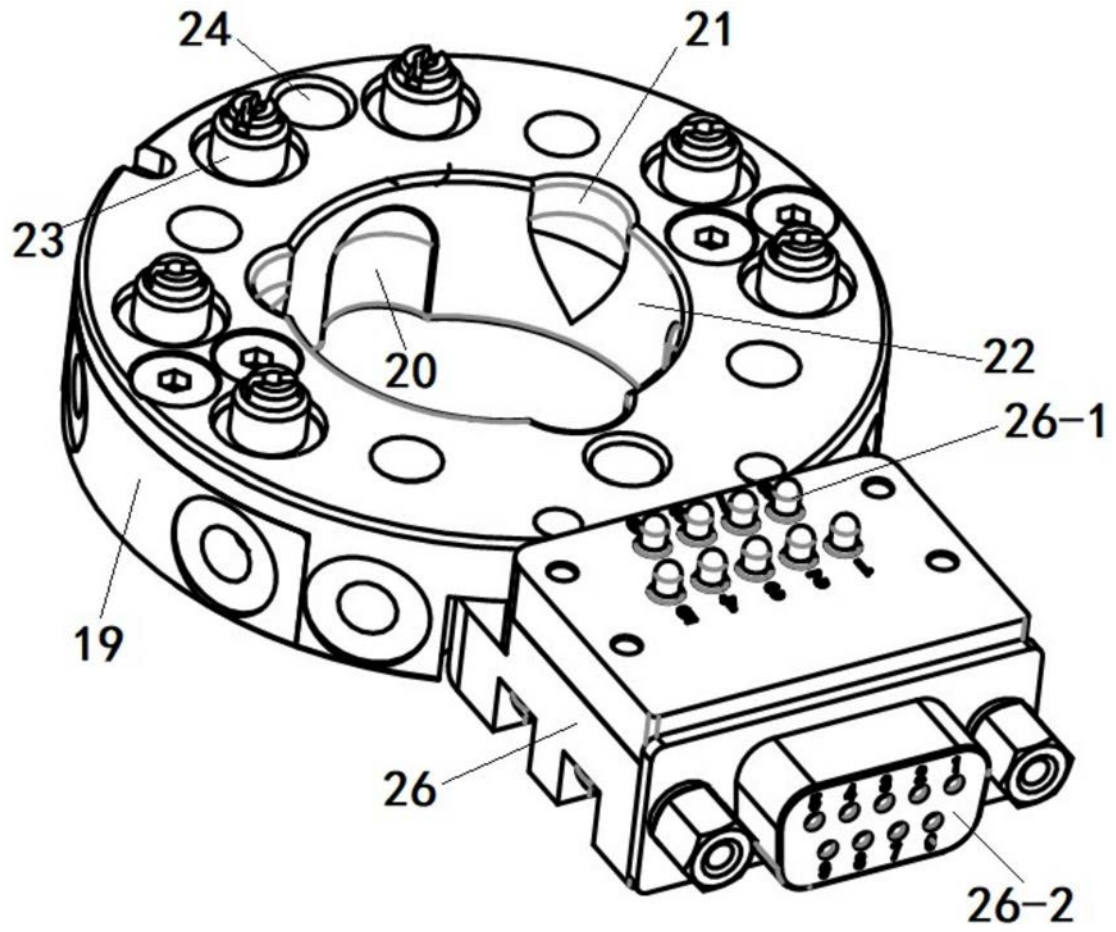


图3

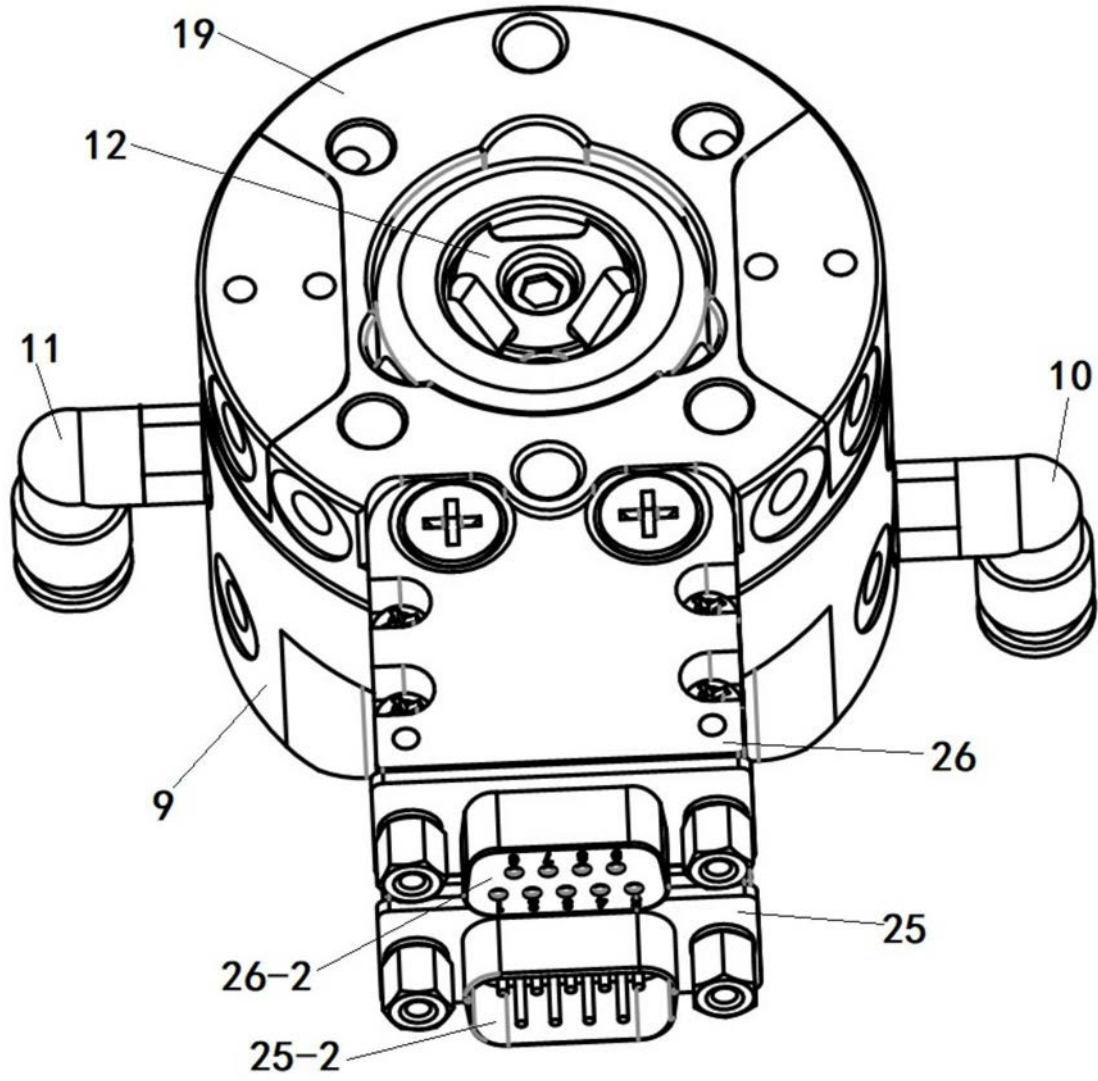


图4

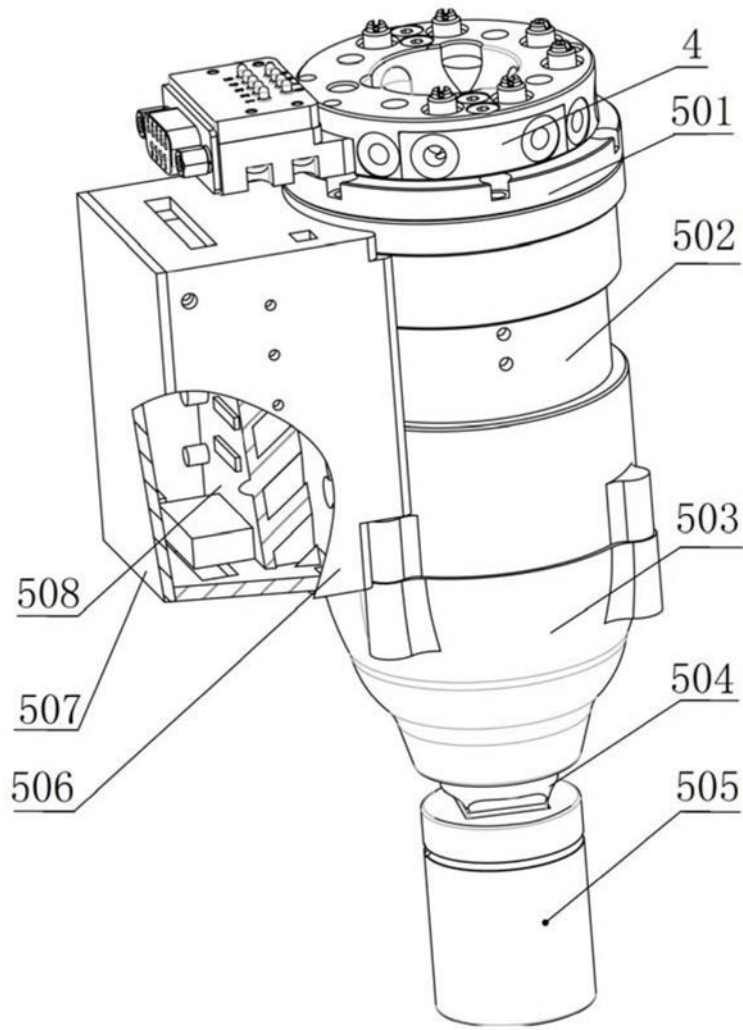


图5

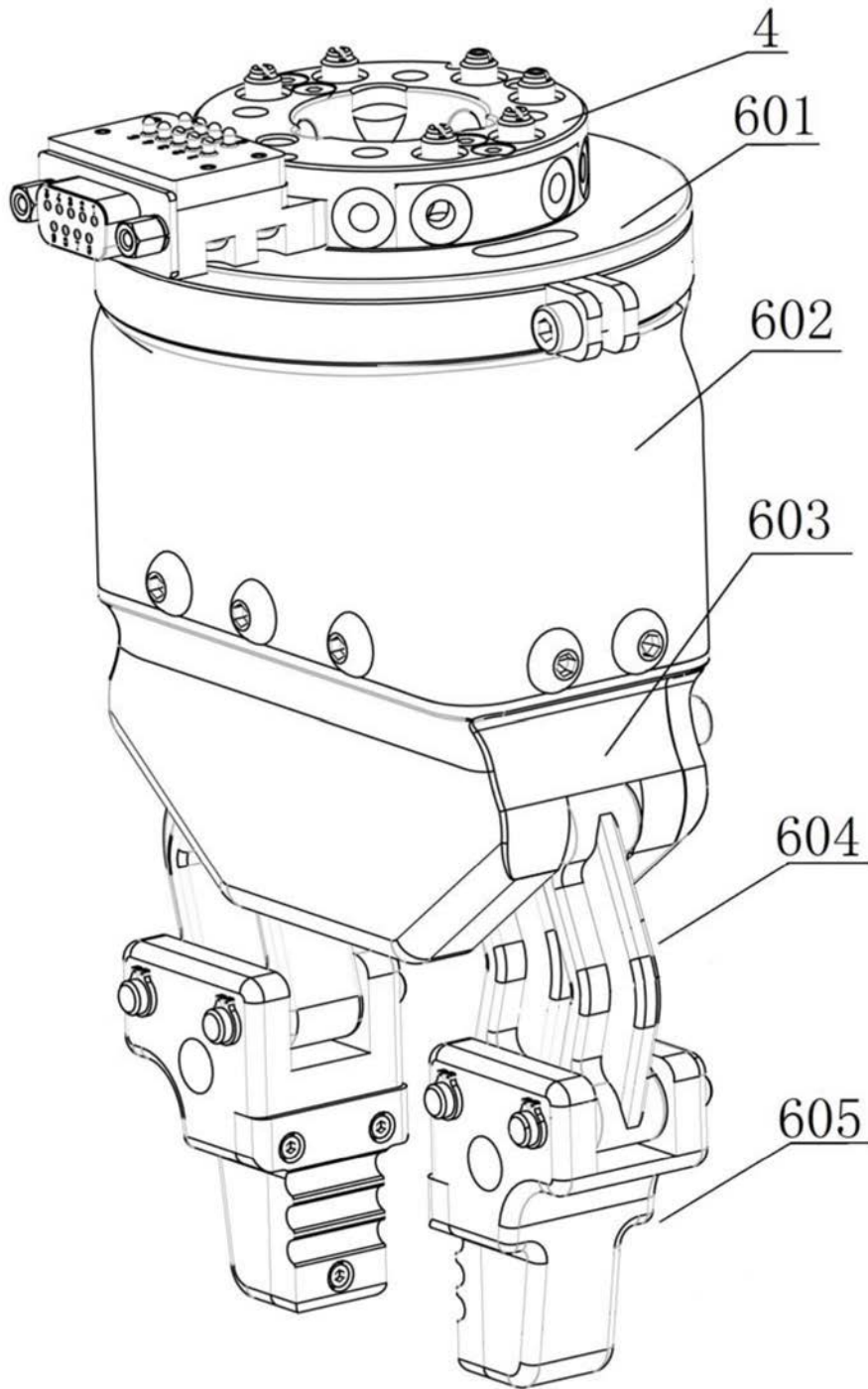


图6

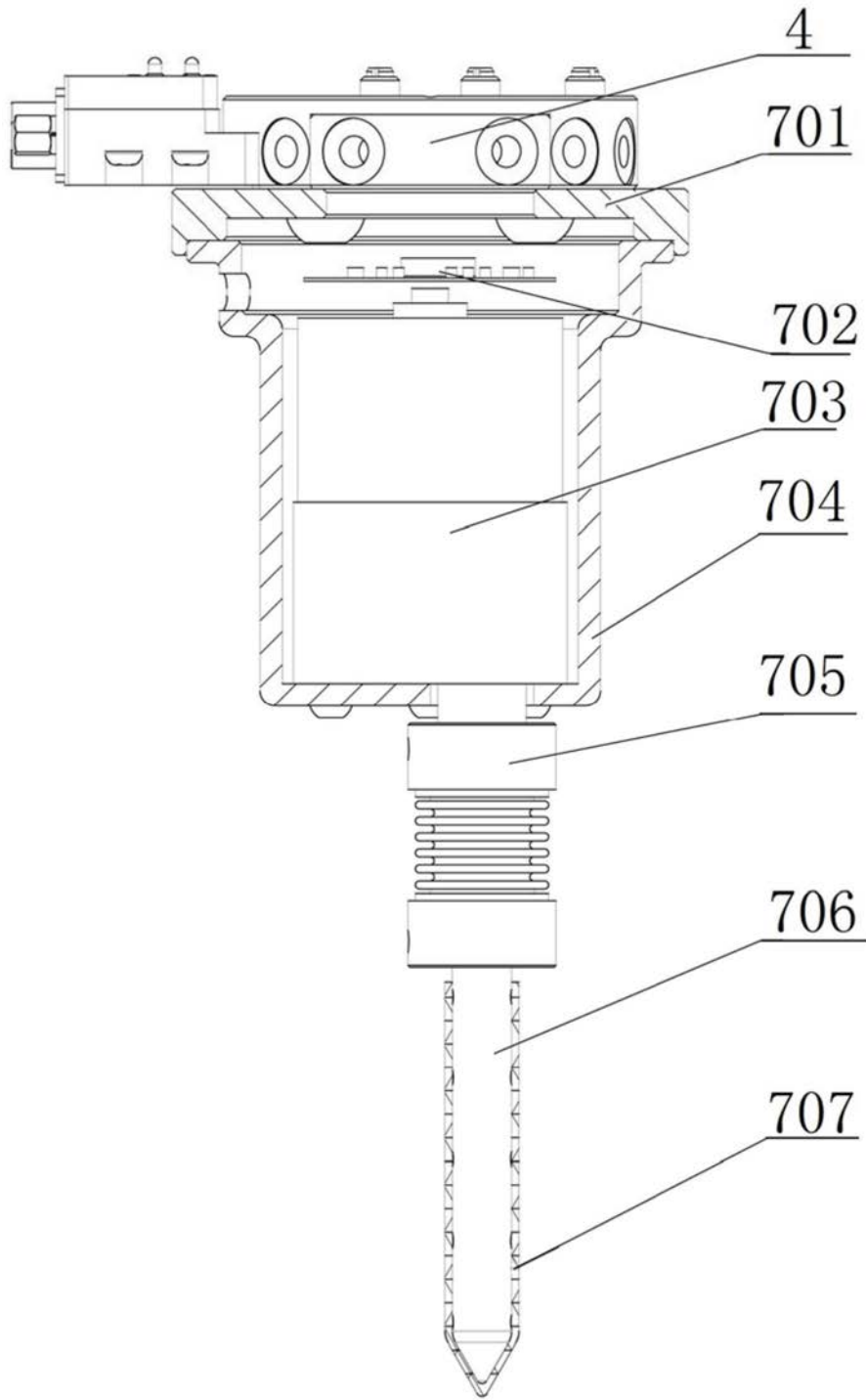


图7

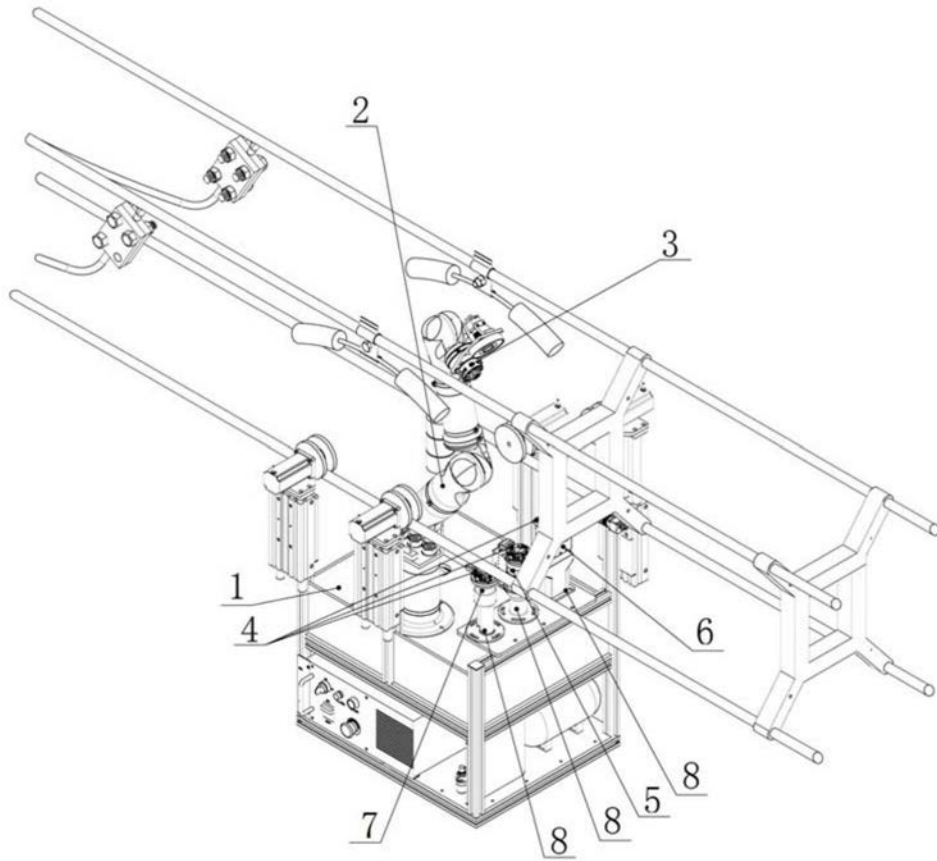


图8