

证书号第 9712894 号



# 实用新型专利证书

实用新型名称：一种具有捻打堵漏的机械臂末端执行器的机器人系统

发明人：陈伟武；孙伟鹏；白玉峰；范衡；唐紫樑；林楚伟；江永  
陈文钊；朱贵杰；游煜根；万琪；陈锦华

专利号：ZL 2019 2 0168868.0

专利申请日：2019 年 01 月 30 日

专利权人：华能汕头海门发电有限责任公司；汕头大学

地址：515132 广东省汕头市潮阳区海门镇洪洞村华能海门电厂  
基建办公楼五楼

授权公告日：2019 年 12 月 03 日 授权公告号：CN 209717697 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查，决定授予专利权，颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长  
申长雨

申长雨





(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209717697 U

(45)授权公告日 2019.12.03

(21)申请号 201920168868.0

B25J 15/00(2006.01)

(22)申请日 2019.01.30

B25J 9/16(2006.01)

(73)专利权人 华能汕头海门发电有限责任公司

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 515132 广东省汕头市潮阳区海门镇  
洪洞村华能海门电厂基建办公楼五楼

专利权人 汕头大学

(72)发明人 陈伟武 孙伟鹏 白玉峰 范衡

唐紫樑 林楚伟 江永 陈文钊

朱贵杰 游煜根 万琪 陈锦华

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司

公司 44202

代理人 周增元 曹江

(51)Int.Cl.

B25J 5/00(2006.01)

B25J 9/04(2006.01)

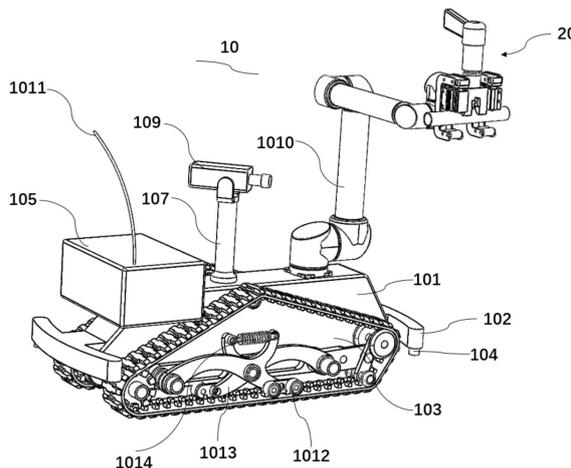
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种具有捻打堵漏的机械臂末端执行器的机器人系统

(57)摘要

本实用新型实施例公开了一种具有捻打堵漏的机械臂末端执行器的机器人系统,包括用于捻打堵漏的机械臂末端执行器、机器人底盘、履带行走机构、控制柜、机械臂、云台机构和相机,所述履带行走机构设置在机器人底盘的两侧,所述控制柜安装于所述机器人底盘后端,所述相机安装在设于所述机器人底盘中部的云台机构上,所述机械臂设置于所述机器人底盘前端,所述机械臂末端与所述机械臂末端执行器相连接,用于对泄漏设备的漏点进行捻打堵漏。采用本实用新型,通过机械臂末端执行器能适用于不同尺寸管道的漏点堵漏,该机械臂末端执行器组成的机器人系统具有自主导航及避障功能,可以精确、灵活、高效地执行堵漏操作。



1. 一种具有捻打堵漏的机械臂末端执行器的机器人系统,其特征在于,包括用于捻打堵漏的机械臂末端执行器、机器人底盘、履带行走机构、控制柜、机械臂、云台机构和相机,所述履带行走机构设置在机器人底盘的两侧,所述控制柜安装于所述机器人底盘后端,所述相机安装在设于所述机器人底盘中部的云台机构上,所述机械臂设置于所述机器人底盘前端,所述机械臂末端与所述机械臂末端执行器相连接,用于对泄漏设备的漏点进行捻打堵漏。

2. 根据权利要求1所述的具有捻打堵漏的机械臂末端执行器的机器人系统,其特征在于,所述控制柜内装载有电源、工控机和机械臂控制主机,所述电源可为履带行走机构、云台、相机、工控机、机械臂控制主机和机械臂供电,所述工控机分别与履带行走机构、云台、相机、机械臂控制主机电连接,并通过与机械臂控制主机通信对机械臂进行控制。

3. 根据权利要求2所述的具有捻打堵漏的机械臂末端执行器的机器人系统,其特征在于,所述机器人底盘前后两端的边缘处均设置有保护架,所述保护架上的对角设置有激光雷达。

4. 根据权利要求3所述的具有捻打堵漏的机械臂末端执行器的机器人系统,其特征在于,所述控制柜上端面设置有一天线,所述天线与所述工控机电连接,用于收发信号。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的具有捻打堵漏的机械臂末端执行器的机器人系统,其特征在于,所述机械臂末端执行器,包括气冲锤、自定心模块和夹取模块,所述夹取模块包括一对卡爪,所述卡爪包括弯臂、气缸、滚轮,所述气缸的活塞杆安装于所述弯臂的上端下侧面,所述滚轮安装于所述弯臂的下端上侧面,所述自定心模块设置于所述一对卡爪之间,所述自定心模块与所述滚轮相配合夹取泄漏设备,所述自定心模块具有一竖直方向的通孔,所述气冲锤穿设于所述通孔,所述气冲锤下端安装有撞针,用于对泄漏设备上的泄漏点进行捻打堵漏。

6. 根据权利要求5所述的具有捻打堵漏的机械臂末端执行器的机器人系统,其特征在于,所述自定心模块上端为一设有圆形通孔的连接头,下端为一在中间部位设有通孔的V型块,所述连接头与所述气冲锤相固接;所述V型块下端设有倒“V”字型的开口;所述V型块下端还设有倒“U”字型的通口。

7. 根据权利要求6所述的具有捻打堵漏的机械臂末端执行器的机器人系统,其特征在于,所述V型块一侧还设有用于与机械臂末端相连接的连接孔。

8. 根据权利要求7所述的具有捻打堵漏的机械臂末端执行器的机器人系统,其特征在于,所述V型块与机械臂相连一侧的对侧设有一摄像头,所述摄像头对准所述通口。

9. 根据权利要求8所述的具有捻打堵漏的机械臂末端执行器的机器人系统,其特征在于,所述一对卡爪对称安装于该V型块的两侧。

10. 根据权利要求9所述的具有捻打堵漏的机械臂末端执行器的机器人系统,其特征在于,所述气缸均为导杆气缸,所述导杆气缸通过设于气缸一侧的螺旋孔与自定心模块的V型块相连接,所述V型块与所述导杆气缸相连的一侧设有与所述导杆气缸相匹配的螺纹孔。

## 一种具有捻打堵漏的机械臂末端执行器的机器人系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及机器人技术领域,尤其涉及一种具有捻打堵漏的机械臂末端执行器的机器人系统。

### 背景技术

[0002] 带压堵漏是在有连续化生产需求的工业行业中,为了不影响生产,而采取的在设备带压工作状态下进行管道泄漏修补的一种技术。该技术起源于英国,而国内从1984年开始使用不停车带压堵漏技术,如今此技术广泛应用于电力、化工企业,成为企业实现长周期、无泄漏的重要手段,同时避免停车的物料排泄不仅给企业带来巨大的经济效益,而且有着巨大的环保意义。

[0003] 一般的,带压堵漏通常需要专门制作和安装卡具,且大多是由人工进行泄漏缺陷的堵漏。常见的管道泄漏中管网内弥漫高温蒸汽,管网走向多变,致使堵漏难度加大,且容易发生危险,堵漏效率不高,需要多名具有丰富带压堵漏操作经验的技术人员共同完成堵漏工作,人力成本高。

[0004] 虽然目前国内外针对生产过程中出现的泄漏缺陷,研发了一些堵漏工具,但是大多数堵漏工作仍然需要人工进行。随着工业自动化的不断发展,越来越多的行业都采用机器人来代替人工从事一些繁重、耗时、带有危险性的工作,以提高企业的生产效率。为提高堵漏工作的效率和安全性,有必要设计一款适用于高温高压环境下的带压堵漏机器人来辅助工作人员实施泄漏管道的堵漏。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型实施例所要解决的技术问题在于,提供一种具有捻打堵漏的机械臂末端执行器的机器人系统。可代替人工完成泄漏管道堵漏工作、辅助工作人员判断管道泄漏情况。

[0006] 为了解决上述技术问题,本实用新型实施例提供了一种具有捻打堵漏的机械臂末端执行器的机器人系统,包括用于捻打堵漏的机械臂末端执行器、机器人底盘、履带行走机构、控制柜、机械臂、云台机构和相机,所述履带行走机构设置在机器人底盘的两侧,所述控制柜安装于所述机器人底盘后端,所述相机安装在设于所述机器人底盘中部的云台机构上,所述机械臂设置于所述机器人底盘前端,所述机械臂末端与所述机械臂末端执行器相连接,用于对泄漏设备的漏点进行捻打堵漏。

[0007] 其中,该控制柜内装载有电源、工控机和机械臂控制主机,该电源可为履带行走机构、云台、相机、工控机、机械臂控制主机和机械臂供电,该工控机分别与履带行走机构、云台、相机、机械臂控制主机电连接,并通过与机械臂控制主机通信对机械臂进行控制。

[0008] 进一步的,在该机器人底盘前后两端的边缘处均设置有保护架,该保护架上的对角设置有两激光雷达。

[0009] 更进一步的,该云台与机器人底盘连接处装置有一转向电机,通过该转向电机可

使该云台360°旋转。

[0010] 更进一步的,在该控制柜上端面设置有一天线,该天线与该工控机电连接,用于收发信号,使该工控机与外部控制设备进行信息交互,控制机械臂完成对泄漏设备泄漏点的捻打堵漏任务。

[0011] 更进一步的,机械臂末端执行器包括气冲锤、自定心模块和夹取模块,所述夹取模块包括一对卡爪,所述卡爪包括弯臂、气缸、滚轮,所述气缸的活塞杆安装于所述弯臂的上端下侧面,所述滚轮安装于所述弯臂的下端上侧面,所述自定心模块设置于所述一对卡爪之间,所述自定心模块与所述滚轮相配合夹取泄漏设备,所述自定心模块具有一竖直方向的通孔,所述气冲锤穿设于所述通孔,所述气冲锤下端安装有撞针,用于对泄漏设备上的泄漏点进行捻打堵漏。

[0012] 进一步地,所述自定心模块上端为一设有圆形通孔的连接头,下端为一在中间部位设有通孔的V型块,所述连接头与所述气冲锤相固接;所述V型块下端设有倒“V”字型的开口;所述V型块下端还设有倒“U”字型的通口。

[0013] 更进一步地,所述V型块一侧还设有用于与机械臂末端相连接的连接孔。

[0014] 更进一步地,所述V型块与机械臂相连一侧的对侧设有一摄像头,所述摄像头对准所述通口。

[0015] 更进一步地,所述一对卡爪对称安装于该V型块的两侧。

[0016] 更进一步地,所述卡爪均包含两个C型薄臂。

[0017] 更进一步地,所述卡爪设有2个滚轮,且通过滚轴水平安装于两C型薄臂之间。

[0018] 更进一步地,所述气缸均为导杆气缸,所述导杆气缸通过设于气缸一侧的螺旋孔与自定心模块的V型块相连接,所述V型块与所述导杆气缸相连的一侧设有与所述导杆气缸相匹配的螺纹孔。

[0019] 实施本实用新型实施例,具有如下有益效果:本实用新型结构设计新颖合理,由于机械臂末端装载有用于捻打堵漏的末端执行器,因此能灵活地对不同管径大小的管道进行堵漏,同时,用于捻打堵漏的末端执行器安装有摄像头,能精确定位漏点位置,能给予操作者堵漏点的图像信息。此外,由于机器人系统装置有相机,因此能观察周围的情况,能初步确认漏点的位置,同时,保护架上的对角设置有两激光雷达,能自主导航、避障。本实用新型的整体结构紧凑,稳定性好,功能性强,且能用于不同尺寸管道泄漏缺陷的堵漏,利于广泛推广应用。

## 附图说明

[0020] 图1是本实用新型的整体结构示意图;

[0021] 图2是用于捻打堵漏的机械臂末端执行器的结构示意图;

[0022] 图3为图2所示用于捻打堵漏的机械臂末端执行器中自定心模块的结构示意图;

[0023] 图4为图2所示用于捻打堵漏的机械臂末端执行器中夹取模块的卡爪结构示意图。

## 具体实施方式

[0024] 为了便于理解本实用新型,下面将参照相关附图对本实用新型进行更全面的描述。附图中给出了本实用新型的优选实施例。但是,本实用新型可以以许多不同的形式来实

现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对本实用新型的公开内容更加透彻全面。

[0025] 需要说明的是,当元件被称为“固设于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[0026] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本实用新型的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本实用新型的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本实用新型。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0027] 参照图1所示,本发明实施例包括机器人底盘101、履带行走机构103、控制柜105、六轴机械臂1010、云台机构107和相机109,该履带行走机构103设置在机器人底盘101的两侧,该控制柜105安装在机器人底盘101尾部,该云台机构107安装在机器人底盘101中部,用于调整相机109的角度,该相机109安装在云台机构107上,用于初步定位泄漏点,该六轴机械臂1010安装在机器人底盘101头部,装置有用于捻打堵漏的机械臂末端执行器20。

[0028] 该履带行走结构机构该履带行走结构103设置在机器人底盘101的两侧,且履带内有减震装置,该减震装置包括两连接臂1013、滑轮1012和弹簧1014,两连接臂1013铰接在一起,两连接臂1013的上端用弹簧1014连接,起到减震作用;两连接臂1013的下端装配有滑轮1012,用来减少与履带的摩擦。

[0029] 云台机构107的旋转角度为 $360^{\circ}$ ,调整适当的高度,让相机109获取更多周围环境的图像信息,从而便于该捻打堵漏的机器人系统实现自主导航和避障。相机109获取的图像行去雾处理,并将处理后的图像显示在控制柜的显示屏幕上,让操作人员观测泄漏情况,决定堵漏的方式。

[0030] 该六轴机械臂1010末端设有用于捻打堵漏的机械臂末端执行器20,能灵活地对不同管径大小的管道进行堵漏,用于捻打堵漏的机械臂末端执行器20安装有摄像头,精确定位漏点位置,并给予操作者堵漏点的图像信息。

[0031] 为了安全考虑,本实用新型实施例中,该捻打堵漏的机器人系统还安装了保护架102,保护架上的对角设置有两激光雷达104用于避障,防止机器人的重要结构和设备遭到破坏。进一步的,当六轴机械臂1010受到过大阻力矩阻碍时,机械臂将报警停机。

[0032] 请参阅图2,本实用新型的机械臂末端执行器,包括气冲锤211、自定心模块213、夹取模块215,夹取模块215由两个卡爪2151组成,该卡爪2151包括C型薄臂21511、气缸21513和滚轮21515,该气缸21513设于该卡爪2151的上端并与该C型薄臂21511一端相连,该滚轮21515设于该卡爪2151的下端并与该C型薄臂21511另一端相连,该自定心模块213设于该两个卡爪2151之间,并与该夹取模块215上的滚轮21515相配合,用于夹取泄漏设备,该气冲锤211固设于该自定心模块213上,通过该气冲锤211下端所安装的撞针217,对泄漏设备上的泄漏点219进行捻打堵漏。

[0033] 请参阅图2和图3,本实用新型第一实施例中的夹取模块215的两个卡爪2151包括C型薄臂21511、气缸21513和滚轮21515,其中每个卡爪2151有3个气缸21513,装配于卡爪2151上部,气缸21513侧面分别有4个螺纹孔21517来与中间的自定心模块213固定在一起,

当电子阀气缸21513伸长,可以使卡爪2151与自定心模块213夹紧管道,通过两个C型薄臂21511下部的孔可以得到两个滚动轴,两个滚轮21515可以装配于这两个轴上面,当卡爪2151上安装有滚轮21515时,末端执行器可以绕泄漏管道旋转。

[0034] 可以理解的,在其他实施例中,卡爪2151的形状可呈“C”字型,也可为半圆形或者其他形状的结构。

[0035] 可以理解的,在其他实施例中气缸21513的数目也可为3个,或除3个外的其他若干个。

[0036] 请参阅图3和图4,本实用新型第一实施例中的自定心模块213包括上端的连接头2131和下端的V型块2133,该连接头2131与该V型块2133通过螺纹连接,该V型块2133下端两侧分别设有倒“V”字型的开口,可用于夹取和固定泄漏设备;该V型块2133下端还设有2个倒“U”字型的通口,可用于观察堵漏情况,该V型2133块一侧还设有用于与机械臂末端相连接的4个连接孔21331,用于与机械臂末端进行固定,同时在机械臂末端安装面的对面上设有一个微型摄像头21335,该摄像头21335可用于寻找漏点和观察打漏的情况。

[0037] 本实用新型一种用于捻打堵漏的机械臂末端执行器的工作原理为:当管道发生泄漏时,通过机械臂调整末端执行器至适当位置,然后根据末端执行器上的微型摄像头21335找到漏点219,此时导杆气缸21513伸长,C型块2151下部的上升,直至滚轮21515与V型块213的V型槽可以完美的夹紧泄露管道,此时,微型摄像头21335进一步观察漏点219的具体位置,观察完毕之后,调整气冲锤撞针217至漏点219上方,开始使用气冲锤211对漏点219进行捻打,当捻打角度需要改变时,可利用滚轮21515滚动,使整个夹取模块在不用重新松开条件下,可以使机械臂末端调整末端执行器进行转动,直至捻打堵漏完毕。

[0038] 本实用新型结构设计新颖合理,其巧妙地将履带式结构103与六轴机械臂1010相结合,该种组合形式的技术方案融合了履带式结构103和六轴机械臂1010的各种优点,如履带式的结构103和防撞架102能使用于捻打堵漏的机器人系统在运行过程具有很好的稳定性;安装的相机109能可用于观察泄漏设备的周围环境、初步定位泄漏点及辅助该机器人避障;在机械臂末端设置有用用于捻打堵漏的机械臂末端执行器20,以及安装在该用于捻打堵漏的机械臂末端执行器20上的摄像头209,该摄像头209可使该用于捻打堵漏的机器人系统有很好的物体视觉识别和视觉捻打堵漏功能;相比于单一的多自由度机械臂,该捻打堵漏的机器人系统可以实现大行程、大范围作业。本实用新型的整体结构紧凑,稳定性好,功能性强,且能适应于不同的应用环境,利于推广应用。

[0039] 以上该实施例仅表达了本实用新型的首选实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本实用新型专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本实用新型的保护范围。因此,本实用新型专利的保护范围应以所附权利要求为准。

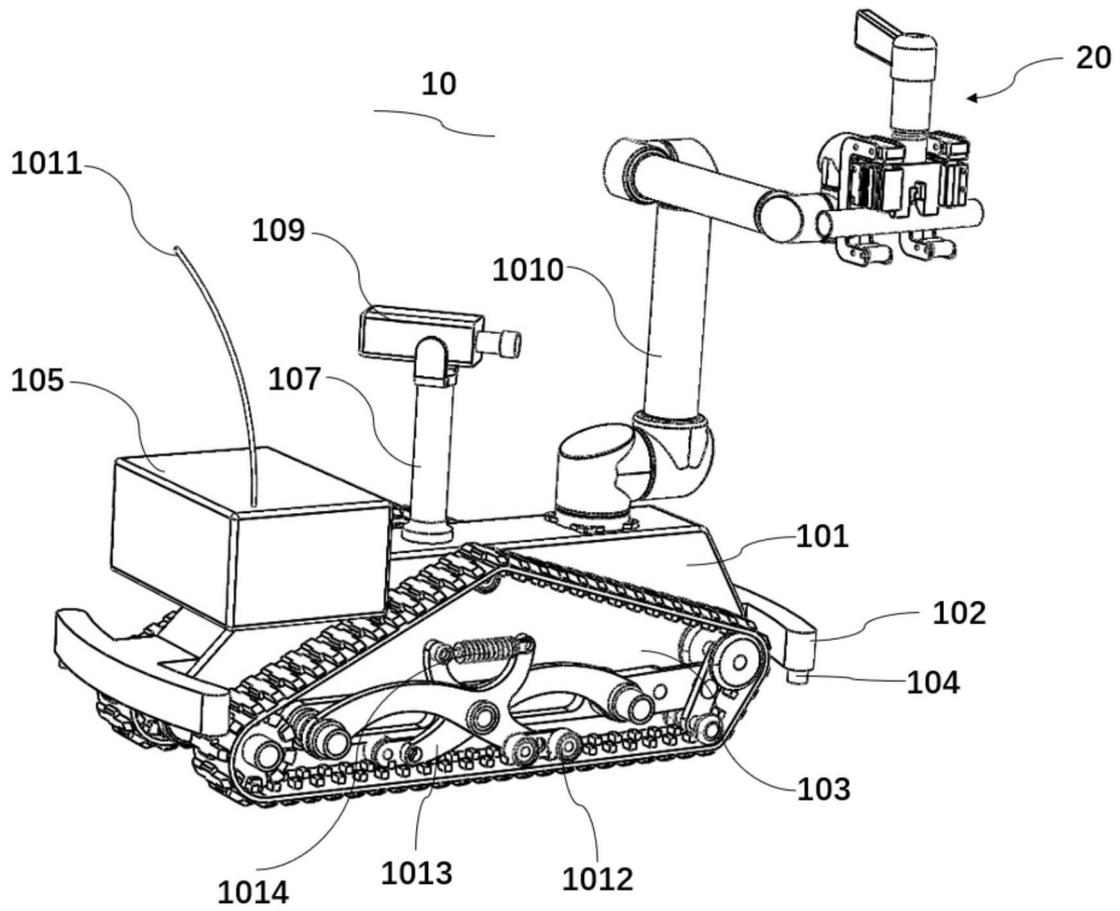


图1

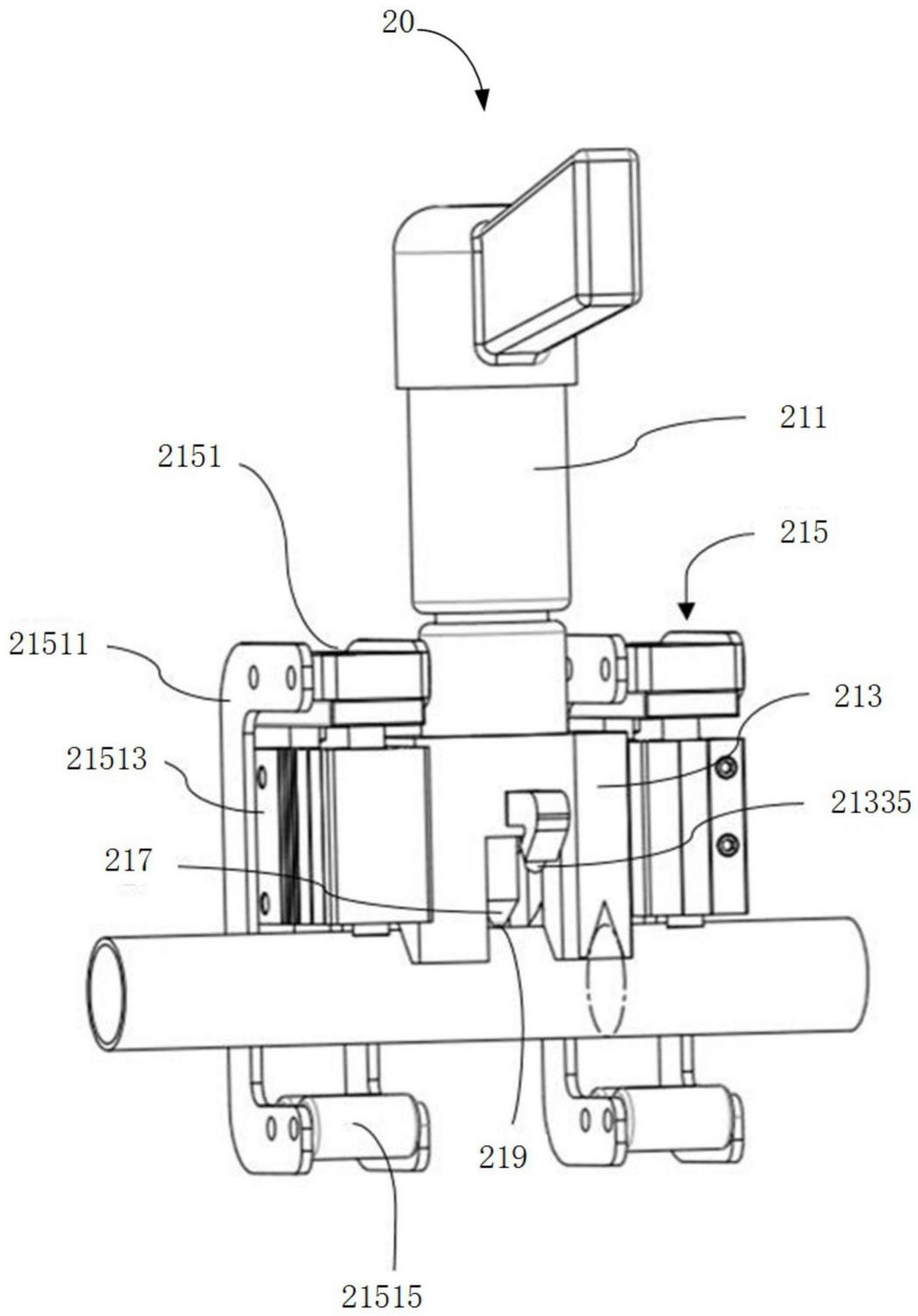


图2

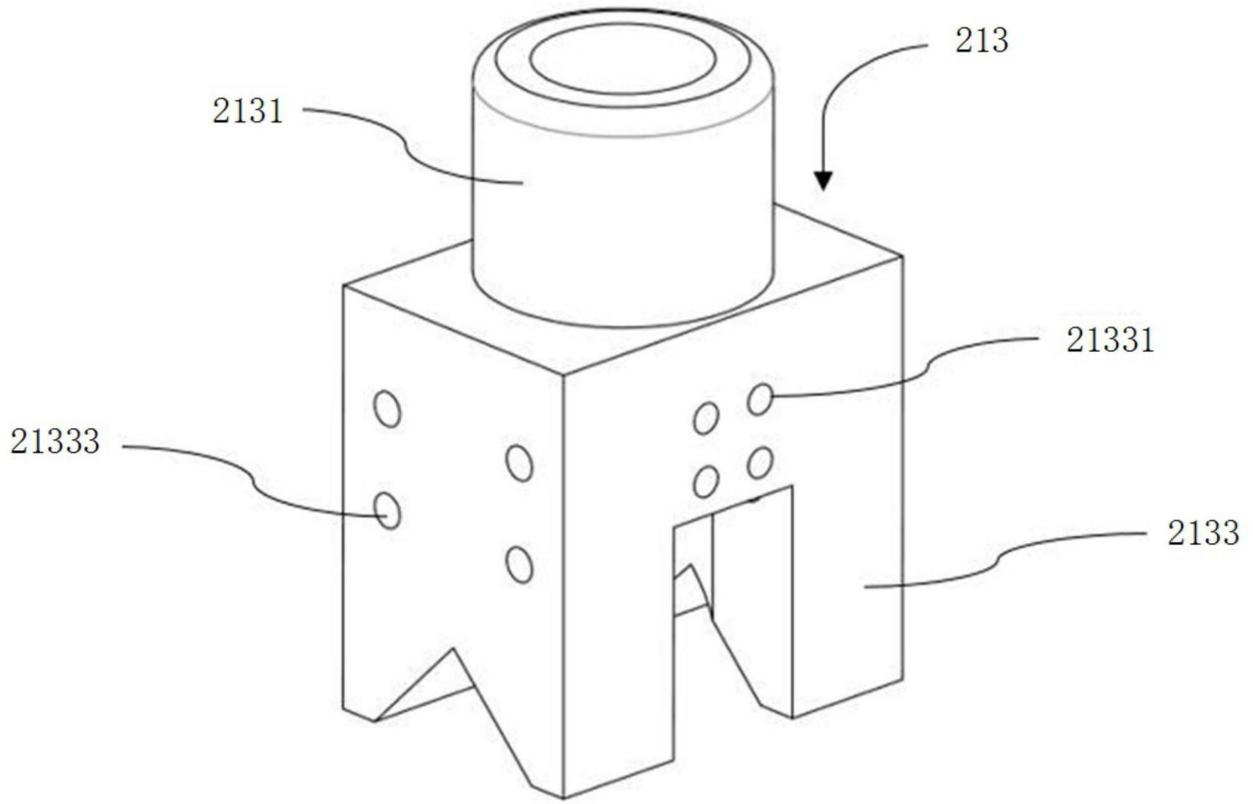


图3

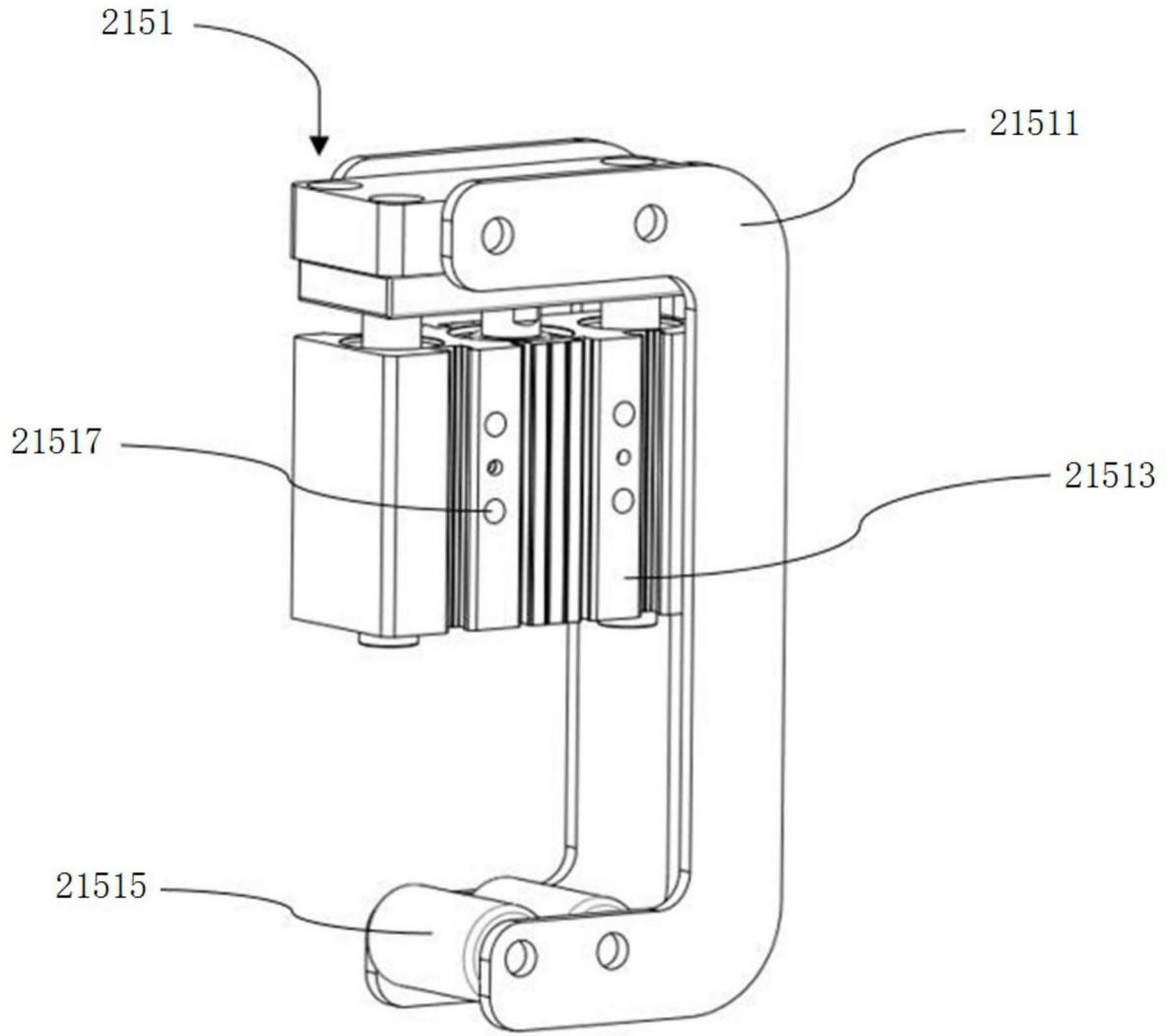


图4