



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211737603 U

(45)授权公告日 2020.10.23

(21)申请号 201922463043.4

(22)申请日 2019.12.31

(73)专利权人 中核武汉核电运行技术股份有限公司

地址 430223 湖北省武汉市东湖新技术开发区民族大道1021号

(72)发明人 高厚秀 吴东栋 秦华容 汪兆军 廖思宇

(74)专利代理机构 核工业专利中心 11007
代理人 王洁

(51)Int.Cl.

F15B 3/00(2006.01)

G21D 1/02(2006.01)

G21C 17/017(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

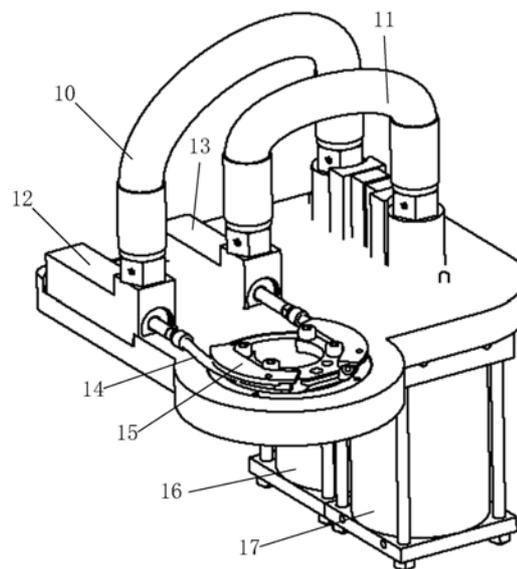
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

气液组合旋转运动结构

(57)摘要

本公开属于核电维修技术领域,具体涉及一种气液组合旋转运动结构。本公开实施例通过两组增压缸与气源接通和断开,实现滑轮的在一定范围内的旋转运动,以带动滑轮上安装待转动的装置移动旋转,结构紧凑,可以适应有限的工作空间。



1. 一种气液组合旋转运动结构,其特征在于,所述气液组合旋转运动结构包括:控制装置、气源、第一增压缸、第二增压缸、第一电磁阀、第二电磁阀、第一液压管、第二液压管、滑轮、第一旋转缸、第二旋转缸、滑轮、轴承、拉绳、旋转平台;

所述第一增压缸、所述第二增压缸、所述第一旋转缸以及所述第二旋转缸分别连接在所述旋转平台上;

所述控制装置分别与所述第一电磁阀和所述第二电磁阀连接;

所述第一增压缸通过所述第一电磁阀与所述气源连接,所述第二增压缸通过所述第二电磁阀与所述气源连接;

所述第一增压缸通过所述第一液压管与所述第一旋转缸连接,所述第二增压缸通过所述第二液压管与所述第二旋转缸连接;

所述第一旋转缸的活塞和所述第二旋转缸的活塞分别与所述拉绳的两端连接,所述拉绳套设在所述滑轮的圆轮外周上;

所述旋转平台沿轴向开设第一通孔,所述轴承外圈固定连接在所述第一通孔中,所述轴承的内圈与所述滑轮的圆轮固定连接,所述滑轮的中心沿轴向开设第二通孔,所述第二通孔中设置待转动的装置;

所述控制装置控制所述第一电磁阀开启,并控制所述第二电磁阀关闭的情况下,所述第一增压缸与所述气源连通,所述第二增压缸不与所述气源连通,所述第一增压缸通过所述第一液压管带动所述第一旋转缸的活塞收缩,通过所述拉绳拖拽所述滑轮沿第一方向围绕所述滑轮轴心旋转,从而带动所述待转动的装置沿第一方向旋转;

所述控制装置控制所述第一电磁阀关闭,并控制所述第二电磁阀开启的情况下,所述第一增压缸不与所述气源连通,所述第二增压缸与所述气源连通,所述第二增压缸通过所述第二液压管带动所述第二旋转缸的活塞收缩,通过所述拉绳拖拽所述滑轮沿与所述第一方向相反的第二方向围绕所述滑轮轴心旋转,从而带动所述待转动的装置沿第二方向旋转。

2. 根据权利要求1所述的气液组合旋转运动结构,其特征在于,所述第一增压缸包括:气压腔、液压腔以及活塞结构;

所述活塞结构包括:第一活塞、活塞连杆和第二活塞;

所述气压腔设置在所述第一增压缸内的一端,所述气压腔的一端通过输气口与所述气源连接;

所述液压腔设置在所述第一增压缸内,所述液压腔的一端与所述气压腔的另一端贯通,所述液压腔的另一端通过输液口与所述第一液压管连接;

所述液压腔的横截面积小于所述气压腔的横截面积;

所述第一活塞与所述第二活塞之间连接有活塞杆,所述第一活塞设置在所述气压腔内,所述第二活塞设置在所述液压腔内,所述液压腔内所述第二活塞至所述液压腔另一端的空间内、所述第一液压管中充有液体;

所述第一增压缸与所述气源连通的情况下,所述气源向所述气压腔的一端至所述第一活塞的空间内充气,推动所述第一活塞,使得所述活塞结构朝向所述液压腔的另一端移动,所述第二活塞将所述液压腔的液体推送至所述第一液压管。

3. 根据权利要求2所述的气液组合旋转运动结构,其特征在于,所述第一活塞外圈设置

唇型密封圈。

4. 根据权利要求2所述的气液组合旋转运动结构,其特征在于,所述第二活塞外圈设置密封圈。

5. 根据权利要求2所述的气液组合旋转运动结构,其特征在于,所述第二活塞外圈设置活塞轴衬。

6. 根据权利要求2所述的气液组合旋转运动结构,其特征在于,所述第一增压缸还包括导向杆,所述导向杆为直线型;

所述第一增压缸的另一端设置贯通至所述气压腔的第三通孔,所述导向杆的一端垂直于所述第一活塞的表面,所述导向杆穿过所述第三通孔,所述导向杆能够相对于所述第三通孔移动。

7. 根据权利要求2所述的气液组合旋转运动结构,其特征在于,所述第一增压缸还包括:位移传感器;

所述位移传感器与所述活塞结构连接,用于检测所述活塞结构的位移量。

8. 根据权利要求2-7中任意一项所述的气液组合旋转运动结构,其特征在于,所述第二增压缸的结构与所述第一增压缸的结构相同。

气液组合旋转运动结构

技术领域

[0001] 本实用新型属于核电维修技术领域,具体涉及一种气液组合旋转运动结构。

背景技术

[0002] 在核电站检修设备的机构设计中,由于工作环境特殊,检修设备能达到的工作空间限制了设备的作业范围,检修设备作业范围与自身结构、运行环境和姿态约束条件等因素密切相关。这些复杂因素对检修设备的构型,重量,材料都提出了很高的要求,而这些在检修设备的旋转运动结构中表现的尤为明显。因此,需要结构较为紧凑的旋转运动结构。

实用新型内容

[0003] 为克服相关技术中存在的问题,提供了一种气液组合旋转运动结构。

[0004] 根据本公开实施例的一方面,提供一种气液组合旋转运动结构,所述气液组合旋转运动结构包括:控制装置、气源、第一增压缸、第二增压缸、第一电磁阀、第二电磁阀、第一液压管、第二液压管、滑轮、第一旋转缸、第二旋转缸、滑轮、轴承、拉绳、旋转平台;

[0005] 所述第一增压缸、所述第二增压缸、所述第一旋转缸以及所述第二旋转缸分别连接在所述旋转平台上;

[0006] 所述控制装置分别与所述第一电磁阀和所述第二电磁阀连接;

[0007] 所述第一增压缸通过所述第一电磁阀与所述气源连接,所述第二增压缸通过所述第二电磁阀与所述起源连接;

[0008] 所述第一增压缸通过所述第一液压管与所述第一旋转缸连接,所述第二增压缸通过所述第二液压管与所述第二旋转缸连接;

[0009] 所述第一旋转缸的活塞和所述第二旋转缸的活塞分别与所述拉绳的两端连接,所述拉绳套设在所述滑轮的圆轮外周上;

[0010] 所述旋转平台沿轴向开设第一通孔,所述轴承外圈固定连接在所述第一通孔中,所述轴承的内圈与所述滑轮的圆轮固定连接,所述滑轮的中心沿轴向开设第二通孔,所述第二通孔中设置待转动的装置;

[0011] 所述控制装置控制所述第一电磁阀开启,并控制所述第二电磁阀关闭的情况下,所述第一增压缸与所述气源连通,所述第二增压缸不与所述起源连通,所述第一增压缸通过所述第一液压管带动所述第一旋转缸的活塞收缩,通过所述拉绳拖拽所述滑轮沿第一方向围绕所述滑轮轴心旋转,从而带动所述待转动的装置沿第一方向旋转;

[0012] 所述控制装置控制所述第一电磁阀关闭,并控制所述第二电磁阀开启的情况下,所述第一增压缸不与所述气源连通,所述第二增压缸与所述起源连通,所述第二增压缸通过所述第二液压管带动所述第二旋转缸的活塞收缩,通过所述拉绳拖拽所述滑轮沿与所述第一方向相反的第二方向围绕所述滑轮轴心旋转,从而带动所述待转动的装置沿第二方向旋转。

[0013] 在一种可能的实现方式中,所述第一增压缸包括:气压腔、液压腔以及活塞结构;

- [0014] 所述活塞结构包括：第一活塞、活塞连杆和第二活塞；
- [0015] 所述气压腔设置在所述第一增压缸内的一端，所述气压腔的一端通过输气口与所述气源连接；
- [0016] 所述液压腔设置在所述第一增压缸内，所述液压腔的一端与所述气压腔的另一端贯通，所述液压腔的另一端通过输液口与所述第一液压管连接；
- [0017] 所述液压腔的横截面积小于所述气压腔的横截面积；
- [0018] 所述第一活塞与所述第二活塞之间连接有活塞杆，所述第一活塞设置在所述气压腔内，所述第二活塞设置在所述液压腔内，所述液压腔内所述第二活塞至所述液压腔另一端的空间内、所述第一液压管中充有液体；
- [0019] 所述第一增压缸与所述气源连通的情况下，所述气源向所述气压腔的一端至所述第一活塞的空间内充气，推动所述第一活塞，使得所述活塞结构朝向所述液压腔的另一端移动，所述第二活塞将所述液压腔的液体推送至所述第一液压管。
- [0020] 在一种可能的实现方式中，所述第一活塞外圈设置唇型密封圈。
- [0021] 在一种可能的实现方式中，所述第二活塞外圈设置密封圈。
- [0022] 在一种可能的实现方式中，所述第二活塞外圈设置活塞轴衬。
- [0023] 在一种可能的实现方式中，所述第一增压缸还包括导向杆，所述导向杆为直线型；
- [0024] 所述第一增压缸的另一端设置贯通至所述气压腔的第三通孔，所述导向杆的一端垂直于所述第一活塞的表面，所述导向杆穿过所述第三通孔，所述导向杆能够相对于所述第三通孔移动。
- [0025] 在一种可能的实现方式中，所述第一增压缸还包括：位移传感器；
- [0026] 所述位移传感器与所述活塞结构连接，用于检测所述活塞结构的位移量。
- [0027] 在一种可能的实现方式中，所述第二增压缸的结构与所述第一增压缸的结构相同。
- [0028] 本实用新型的有益效果在于：本公开实施例通过两组增压缸与气源接通和断开，实现滑轮的在一定范围内的旋转运动，以带动滑轮上安装待转动的装置移动旋转，结构紧凑，可以适应有限的工作空间。

附图说明

- [0029] 图1是根据一示例性实施例示出的一种气液组合旋转运动结构的立体图。
- [0030] 图2是根据一示例性实施例示出的一种气液组合旋转运动结构的第一增压缸的轴向剖视图。

具体实施方式

- [0031] 下面结合附图及具体实施例对本实用新型作进一步详细说明。
- [0032] 图1是根据一示例性实施例示出的一种气液组合旋转运动结构的立体图。如图1所示，该气液组合旋转运动结构可以包括：控制装置(图中未示出)、气源(图中未示出)、第一增压缸16、第二增压缸17、第一电磁阀、第二电磁阀、第一液压管10、第二液压管11、滑轮15、第一旋转缸12、第二旋转缸13、滑轮15、轴承、拉绳14、旋转平台18；
- [0033] 在本公开实施例中，控制装置可以例如为单片机或可编程逻辑控制器等，只要该

控制装置能够控制电磁阀的通断即可,本公开实施例对控制装置的类型不做限定。增压缸可以表示为气液混合动力驱动的引导活塞在缸内进行直线往复运动的圆筒形金属机件。

[0034] 第一增压缸16、第二增压缸17、第一旋转缸12以及第二旋转缸13分别连接在旋转平台18上,例如,第一增压缸16和第二增压缸17可以通过连接框架连接在旋转平台18的下表面,第一增压缸16可以通过第一电磁阀与气源连接,第二增压缸17可以通过第二电磁阀与起源连接;控制装置(图中未示出)可以分别与第一电磁阀和第二电磁阀连接;

[0035] 第一旋转缸12和第二旋转缸13可以连接在旋转平台18上端,旋转平台18上可以例如沿轴向开设两个连接孔,第一增压缸16的输液口可以与第一液压管10的一端连接,第一液压管10的另一端可以穿过一个连接孔,并与第一旋转缸12连接;第二增压缸17的输液口可以与第二液压管11的二端连接,第二液压管11的另二端可以穿过二个连接孔,并与第二旋转缸13连接。

[0036] 第一旋转缸12的活塞和第二旋转缸13的活塞分别与拉绳14的两端连接,拉绳14可以套设在滑轮15的圆轮外周上;例如,滑轮15的圆轮的圆周面可以具有凹槽,该拉绳14可以缠绕或套设在该凹槽内,旋转平台18沿轴可以向开设第一通孔,轴承的外圈可以固定连接在第一通孔中,轴承的内圈可以与滑轮15的圆轮固定连接,滑轮15的中心可以沿轴向开设第二通孔,第二通孔中设置待转动的装置(例如,检修设备的转轴等);

[0037] 在控制装置控制第一电磁阀开启,并控制第二电磁阀关闭的情况下,第一增压缸16可以与气源连通,第二增压缸17不与起源连通,第一增压缸16可以通过第一液压管10带动第一旋转缸12的活塞收缩,通过拉绳14拖拽滑轮15沿第一方向(例如,沿顺时针方向)围绕滑轮15轴心旋转,从而带动待转动的装置沿第一方向旋转;

[0038] 在控制装置控制第一电磁阀关闭,并控制第二电磁阀开启的情况下,第一增压缸16不与气源连通,第二增压缸17与起源连通,第二增压缸17通过第二液压管11带动第二旋转缸13的活塞收缩,通过拉绳14拖拽滑轮15沿与第一方向相反的第二方向(例如沿逆时针方向)围绕滑轮15轴心旋转,从而带动待转动的装置沿第二方向旋转。

[0039] 本公开实施例通过两组增压缸与气源接通和断开,实现滑轮的在一定范围内的旋转运动,以带动滑轮上安装待转动的装置移动旋转,结构紧凑,可以适应有限的工作空间。

[0040] 通常来讲,一般核电站可提供气源和电源,考虑到电气控制的复杂性,气压传动是一种比较适合于核电站内检修设备动力驱动方式。但是,基于安全考虑核电站提供的系统气压受到限制,一般气压范围在0-0.7Mpa之间,这就导致检修设备的旋转运动要得到较大的传动力,需要增加检修设备的体积。然而核电站核岛内各设备的检测空间有限,要求检修设备具有较小的体积,以便在有限的空间内运动灵活,在这种情况下,增加检修设备的体积的方法一般是不取的。因此,如何使得有限体积的检修设备具备更大的驱动力成为亟待解决的问题。

[0041] 图2是根据一示例性实施例示出的一种气液组合旋转运动结构的第一增压缸的轴向剖视图。如图2所示,第一增压缸16可以包括:气压腔20、液压腔21以及活塞结构;活塞结构可以包括:第一活塞22、活塞连杆30和第二活塞23;其中,气压腔20和液压腔21可以为圆筒状,本公开实施例对气压腔20和液压腔21的形状不做限定。

[0042] 气压腔20可以设置在第一增压缸16内的一端,气压腔20的一端可以通过输气口27与气源连接,其中,该输气口27可以从气压第一增压缸一端的外壳贯通至气压腔20;液压腔

21也可以设置在第一增压缸16内,液压腔21的一端可以与气压腔20的另一端贯通,液压腔21的另一端可以通过输液口28与第一液压管10连接,其中,该输液口28可以从气压第一增压缸另一端的外壳贯通至液压腔21;液压腔21的横截面积可以小于气压腔20的横截面积。

[0043] 第一活塞22与第二活塞23之间可以连接有活塞杆,第一活塞22可以设置在气压腔20内,第二活塞23可以设置在液压腔21内,液压腔21内第二活塞23至液压腔21另一端的空间内、第一液压管10中可以充有液体(该液体可以例如为水或液态油);可以对第一活塞22和第二活塞23采取密封措施,例如,第一活塞22外圈可以设置唇型密封圈24,第二活塞23外圈也可以设置密封圈25,这样,可以使得气压腔20的一端至第一活塞22的空间,第一活塞22至第二活塞23之间的空间,以及第二活塞23至液压腔21另一端的空间三者之间形成相互独立的封闭空间,由此形成气液隔离。

[0044] 第一增压缸16与气源连通的情况下,气源向气压腔20的一端至第一活塞22的空间内充气,推动第一活塞22,使得活塞结构朝向液压腔21的另一端移动,第二活塞23将液压腔21的液体推送至第一液压管10。由于液压腔21的横截面积小于气压腔20的横截面积,使得第一增压缸16可以有效的将输入的气压传导为压力更大的液压,第一增压缸16内的气压腔20和液压腔21呈直线排列,结构紧凑,这样,本公开实施例可以使得有限体积的检修设备具备更大的驱动力。此外,液压驱动较气压驱动更为缓和,本公开实施例可以有效降低被驱动设备由于动作过猛发生器件损伤的概率。

[0045] 在一种可能的实现方式中,第二活塞23外圈设置活塞轴衬26。例如,第二活塞23的材料可以包括不锈钢等金属材料,活塞轴衬26的材料可以包括铜或尼龙等硬度低于不锈钢的材料,有效减少第二活塞23活动过程中与液压腔21之间的摩擦力。

[0046] 在一种可能的实现方式中,第一增压缸16还可以包括导向杆29;该导向杆29可以为直线型。第一增压缸16的另一端设置贯通至气压腔20的第三通孔,导向杆的一端可以垂直的连接于第一活塞22的表面,导向杆29可以穿过第三通孔,导向杆29能够相对于第三通孔移动。这样,在活塞结构的往复运动的过程中,导向杆29可以将活塞结构的运动轨迹限制为直线,有效防止活塞结构运动轨迹发生偏移,进一步太高第一增压缸16和第二增压缸17的增压效率,有效防止增压缸内壁损伤。

[0047] 此外,当第一增压缸16出现故障时,检修人员还可以推动导向杆29,观察导向杆29是否能够被推动,以便于测试第一增压缸16的故障是否源于活塞结构的卡塞。

[0048] 在一种可能的实现方式中,第一增压缸16还可以包括:位移传感器31;位移传感器31可以与活塞结构连接,该位移传感器31可以用于检测活塞结构的位移量。可以设置上位机与该位移传感器连接,以实时显示第一增压缸16的活塞的移动状态。

[0049] 在一种可能的实现方式中,第一增压缸16和第二增压缸17的结构可以相同。

[0050] 显然,本领域的技术人员可以对本实用新型进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。倘若这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内,则本实用新型也意图包含这些改动和变型在内。

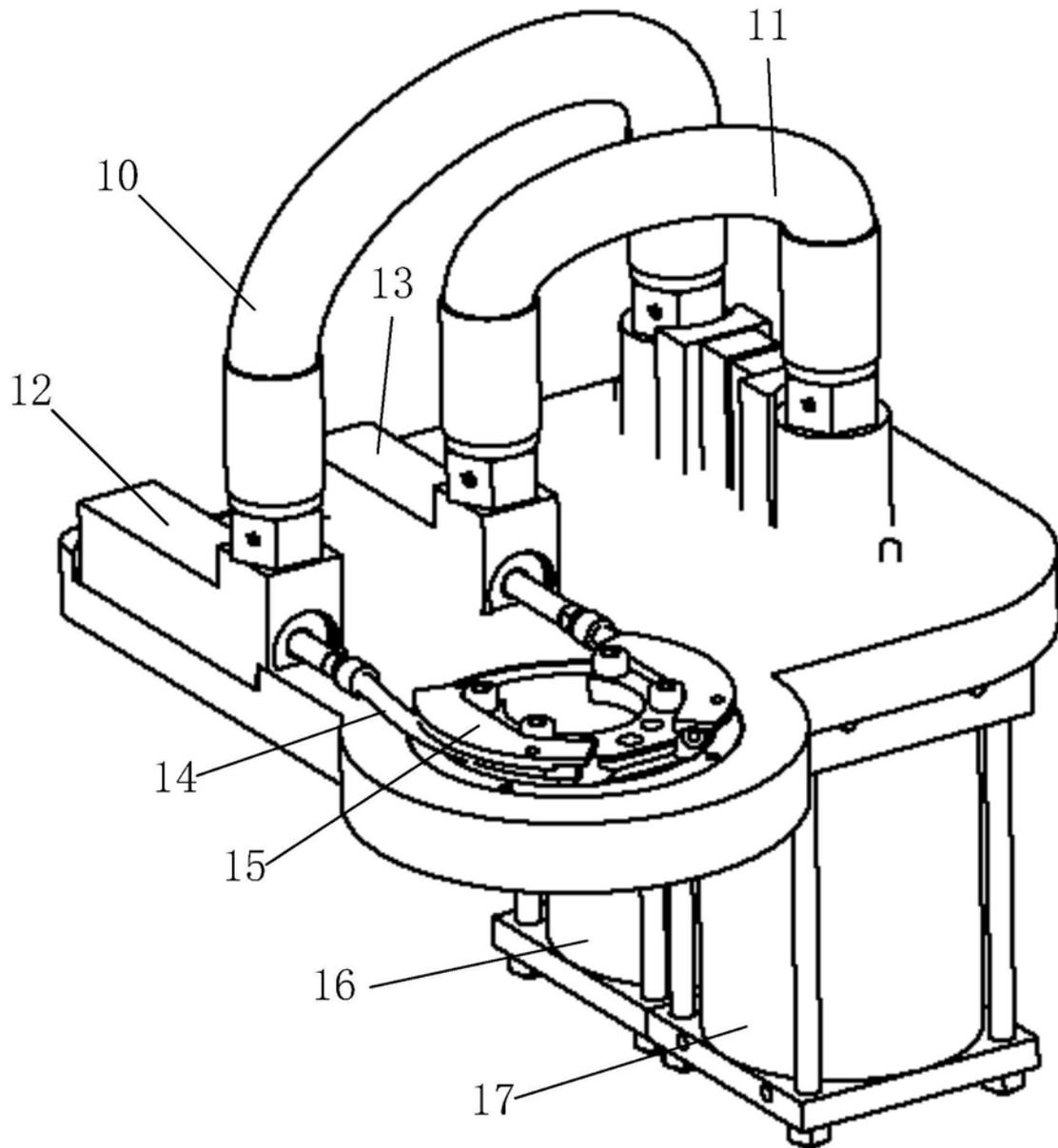


图1

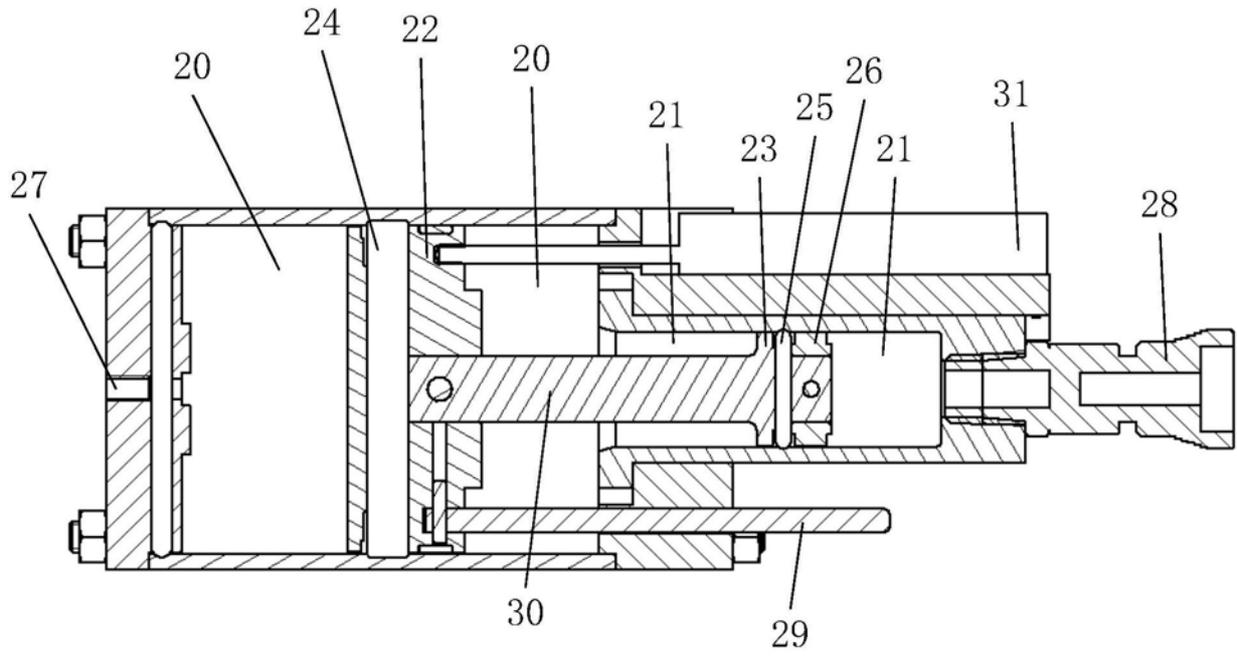


图2