



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216130889 U

(45) 授权公告日 2022. 03. 25

(21) 申请号 202121867678.1

(22) 申请日 2021.08.11

(73) 专利权人 无锡智瀚智能机器技术有限公司

地址 214000 江苏省无锡市无锡惠山经济
开发区风电园锦惠路20号-7

(72) 发明人 朱可 许晓强 戴巧利 王新明
范竹刚

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 万军伟 万柳军

(51) Int. Cl.

E21B 19/10 (2006.01)

E21B 19/15 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

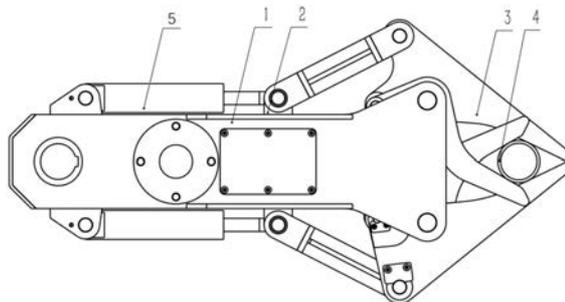
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 实用新型名称

适应多种管杆直径规格的管杆抓取装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种管杆抓取装置,包括:抓取机构,所述抓取机构包括用于夹持抽油杆或油管的多个爪组,每个爪组均包括相互连接的至少两个爪,所述多个爪组包括第一爪组和第二爪组,且当沿与被抓取的管杆的方向观察时,第一爪组和第二爪组关于抓取装置的纵向中心平面对称;驱动机构,所述驱动机构用于驱动所述多个爪组在夹紧位置和打开位置之间移动,所述管杆抓取装置被设计为,在抓取处于预设直径范围内的不同直径的抽油杆或油管时,在夹紧状态下,各所述抽油杆或油管的中心到横向基准面的距离基本相同。由此,可以用一种简单可靠的结构同时适用于多种规格抽油杆和油管的抓取作业。



1. 一种管杆抓取装置,包括:

抓取机构(3),所述抓取机构包括用于夹持抽油杆或油管(4)的多个爪组,每个爪组均包括相互连接的至少两个爪,所述多个爪组包括第一爪组(31)和第二爪组(32),且当沿与被抓取的管杆的方向观察时,第一爪组(31)和第二爪组(32)关于抓取装置的纵向中心平面对称;

驱动机构(5),所述驱动机构用于驱动所述多个爪组在夹紧位置和打开位置之间移动,所述管杆抓取装置被设计为,在抓取处于预设直径范围内的不同直径的抽油杆或油管时,在夹紧状态下,各所述抽油杆或油管的中心到横向基准面的距离基本相同。

2. 根据权利要求1所述的管杆抓取装置,其特征在于,

每个爪组均包括第一爪、第二爪以及介于第一爪和第二爪之间的连杆,第一爪和第二爪均与该连杆可枢转地连接。

3. 根据权利要求2所述的管杆抓取装置,其特征在于,

每个爪组(31)的第一爪(311)包括直接与管杆接触的抓取部、用于与第一爪(311)的旋转轴(313)连接的旋转轴连接部、用于与所述驱动机构连接的驱动连接部(314)以及用于与连杆(316)可枢转地连接的连杆连接部(315);

每个爪组(31)的第二爪(312)包括直接与管杆接触的抓取部、用于与第二爪(312)的旋转轴(317)连接的旋转轴连接部以及与连杆(316)可枢转地连接的连杆连接部(318)。

4. 根据权利要求3所述的管杆抓取装置,其特征在于,

每个爪组的第一爪(311)的旋转轴(313)和第二爪(312)的旋转轴(317)关于所述管杆抓取装置的纵向中心平面镜像对称地布置,而第一爪(311)的抓取部和第二爪(312)的抓取部则位于该纵向中心平面的同一侧。

5. 根据权利要求4所述的管杆抓取装置,其特征在于,

第二爪组(32)的第一爪的旋转轴与第一爪组(31)的第二爪(312)的旋转轴(317)同轴,而第二爪组(32)的第二爪的旋转轴与第一爪组(31)的第一爪(311)的旋转轴(313)同轴。

6. 根据权利要求5所述的管杆抓取装置,其特征在于,

还包括与所述第一爪组(31)结构相同的第三爪组(33),且第一爪组(31)与第三爪组(33)相对于第二爪组所在的平面对称地布置在第二爪组的两侧。

7. 根据权利要求6所述的管杆抓取装置,其特征在于,

第二爪组(32)的第二爪包括相对于其第一爪所在的平面对称设置的两个分支,从而使得在夹紧状态下第二爪组(32)与管杆具有三个接触点。

8. 根据权利要求2-7中任一项所述的管杆抓取装置,其特征在于,

所述驱动机构(1)包括关于管杆抓取装置的纵向中心平面对称设置的两个液压缸。

9. 根据权利要求8所述的管杆抓取装置,其特征在于,

两个液压缸的驱动部件通过同步机构(2)连接以同步驱动所述第一爪组和第二爪组。

10. 根据权利要求9所述的管杆抓取装置,其特征在于,

还设置有两个分别与所述两个液压缸的驱动部件连接的推杆,所述推杆的一端连接有所述同步机构(2),另一端连接至所述抓取机构(3);

所述同步机构包括垂直于该纵向中心平面延伸并沿着该纵向中心平面平移的长形刚性部件;

所述两个液压缸的驱动部件连接至所述推杆的连接有同步机构的一端,或者所述两个液压缸的驱动部件与所述推杆连接点位于所述推杆的两个端点之间。

适应多种管杆直径规格的管杆抓取装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于修井机领域,具体涉及一种适应多种管杆直径规格的管杆抓取装置。

背景技术

[0002] 在修井作业的提管工序中,一种方案是修井工人需要将每根抽油杆或者油管(在本文中统称为“管杆”)依次放入吊卡中。这种方案人工参与度高,且修井现场至少需要两人来完成此操作,自动化程度较低,作业效率低,同时会由于一些操作不当或设备故障对现场人员造成人身伤害,影响油田作业的安全性。

[0003] 在自动化或智能化修井作业的起下管操作中,已经使用自动化管杆交接模块来实现抽油杆或油管的自动化放置。管杆交接模块是修井作业装置中的一个重要组成部分,其目的是为了将抽油杆或油管排放到固定的位置,并能将单根抽油杆或油管进行精确定位。

[0004] 在排放管杆的过程中,对抽油杆、油管的抓取是通过抓取装置进行的。现有技术中的管杆抓取装置一般包括用于提供动力的液压装置、成对的机械手以及相应的连接装置。液压系统提供动力,实现成对的机械手的打开和闭合。该抓取装置的工作流程可分解为:①液压系统的油缸处于初始位置,机械手张开;②传感器确认抽油杆、油管进入抓取位置;③油缸动作,机械手闭合,从而抓紧抽油杆或油管。

[0005] 然而,现有的抓取装置只能适应单一规格的抽油杆和油管。进行修井作业时,为了抓取不同直径规格的抽油杆和油管,需要一次携带多种规格的板牙并更换不同型号的板牙来适应不同直径的抽油杆和油管,自动化程度较低,人工操作强度大,作业效率低,同时现场作业环境具有一定风险,影响油田作业的安全性。

实用新型内容

[0006] 针对上述技术问题,本实用新型提供了一种可以适应不同规格的抽油杆以及油管的机械手。

[0007] 具体地,本实用新型提出了以下技术方案。

[0008] 一种管杆抓取装置,包括:

[0009] 抓取机构,所述抓取机构包括用于夹持抽油杆或油管的多个爪组,每个爪组均包括相互连接的至少两个爪,所述多个爪组包括第一爪组和第二爪组,且当沿与被抓取的管杆的方向观察时,第一爪组和第二爪组关于抓取装置的纵向中心平面对称;

[0010] 驱动机构,所述驱动机构用于驱动所述多个爪组在夹紧位置和打开位置之间移动,

[0011] 所述管杆抓取装置被设计为,在抓取处于预设直径范围内的不同直径的抽油杆或油管时,在夹紧状态下,各所述抽油杆或油管的中心到横向基准面的距离基本相同。

[0012] 进一步地,本实用新型的管杆抓取装置还可以包括以下特征中的一个或多个的组合:

- [0013] -每个爪组均包括第一爪、第二爪以及介于第一爪和第二爪之间的连杆,第一爪和第二爪均与该连杆可枢转地连接;
- [0014] -每个爪组的第一爪包括直接与管杆接触的抓取部、用于与第一爪的旋转轴连接的旋转轴连接部、用于与所述驱动机构连接的驱动连接部以及用于与连杆可枢转地连接的连杆连接部;
- [0015] 每个爪组的第二爪包括直接与管杆接触的抓取部、用于与第二爪的旋转轴连接的旋转轴连接部以及与连杆可枢转地连接的连杆连接部;
- [0016] -每个爪组的第一爪的旋转轴和第二爪的旋转轴关于所述管杆抓取装置的纵向中心平面镜像对称地布置,而第一爪的抓取部和第二爪的抓取部则位于该纵向中心平面的同一侧;
- [0017] -第二爪组的第一爪的旋转轴与第一爪组的第二爪的旋转轴同轴,而第二爪组的第二爪的旋转轴与第一爪组的第一爪的旋转轴同轴;
- [0018] -还包括与所述第一爪组结构相同的第三爪组,且第一爪组与第三爪组相对于第二爪组所在的平面对称地布置在第二爪组的两侧;
- [0019] -第二爪组的第二爪包括相对于其第一爪所在的平面对称设置的两个分支,从而使得在夹紧状态下第二爪组与管杆具有三个接触点;
- [0020] -所述驱动机构包括关于管杆抓取装置的纵向中心平面对称设置的两个液压缸;
- [0021] -两个液压缸的驱动部件通过同步机构连接以同步驱动所述第一爪组和第二爪组;
- [0022] -还设置有两个分别与所述两个液压缸的驱动部件连接的推杆,所述推杆的一端连接有同步机构,另一端连接至所述抓取机构;
- [0023] 所述同步机构包括垂直于该纵向中心平面延伸并沿着该纵向中心平面平移的长形刚性部件;
- [0024] 所述两个液压缸的驱动部件连接至所述推杆的连接有同步机构的一端,或者所述两个液压缸的驱动部件与所述推杆连接点位于所述推杆的两个端点之间。
- [0025] 在本实用新型中,“夹紧状态”是抓取装置已经处于完全闭合状态且抽油杆或油管在抓取装置中无法继续移动的状态。
- [0026] 本实用新型的有益效果在于,根据本实用新型的管杆抓取装置可抓取不同直径规格的抽油杆以及油管,使得当管杆抓取装置处于夹紧状态时,被抓取的不同的抽油杆以及油管的中心到横向基准面的距离基本相同。由此,可以用一种简单可靠的结构同时适用于多种规格抽油杆和油管的抓取作业。

附图说明

- [0027] 参考附图描述本实用新型的示例性实施例,其中:
- [0028] 图1示意性地示出了本实用新型的管杆抓取装置抓取抽油管时的主视图。
- [0029] 图2示意性地示出了本实用新型的管杆抓取装置抓取抽油杆时的主视图。
- [0030] 图3示意性地示出了本实用新型的管杆抓取装置处于完全打开状态的主视图。
- [0031] 图4示意性地示出了本实用新型的管杆抓取装置中的同步机构的结构。
- [0032] 图5示意性地示出了本实用新型的管杆抓取装置处于完全打开状态的立体图。

[0033] 图6示意性地示出了图5中的管杆抓取装置处于完全打开状态并且去除了基座的立体图。

[0034] 图7示意性地示出了本实用新型的一个实施例的管杆抓取装置的抓取机构处于完全打开状态的主视图。

[0035] 图8示意性地示出了本实用新型的一个实施例的管杆抓取装置的抓取机构处于完全打开状态的立体图。

[0036] 图9示意性地示出了本实用新型的管杆抓取装置抓取抽油管时的另一实施例的主视图。

[0037] 所有附图都只是示意性的,而且并不一定按比例绘制,此外它们仅示出为了阐明本实用新型而必需的那些部分,其他部分被省略或仅仅提及。即,除附图中所示出的部件外,本实用新型还可以包括其他部件。

具体实施方式

[0038] 以下结合附图对本实用新型的技术方案进行详细说明。下述详细说明旨在对本实用新型的总体构思进行解释,以方便本领域技术人员理解,而非意在对本实用新型的结构及可行的实施方式进行限制。

[0039] 如图1所示,本实用新型的抓取装置包括基座1、同步机构2、抓取机构3。附图标记4示出了在该实施例中所抓取的抽油管。具体地,抓取机构3由例如是液压油缸的驱动机构5驱动,并且抓取机构3包括多个爪组。当抽油杆、抽油管到位后,驱动机构工作,进而驱动抓取机构3中的各爪组打开或闭合,各爪组共同完成对管杆的抓取或者放开。如图1所示,在驱动机构与各爪组之间例如通过推杆连接,驱动机构的末端连接推杆的一端,推杆的另一端连接爪组。

[0040] 在图1所示出的具体方案中,驱动机构采用对称地设置的两个液压油缸的形式,每个液压油缸包含柱塞杆,在液压油的压力推动下,柱塞杆可以伸长,从而推动爪组运动。优选地,在两个液压油缸之间,设置有同步机构2,从而保证两个液压油缸的柱塞杆的行程彼此同步,进而使得两个液压油缸各自对应的爪组能够相对于彼此镜像对称地运动。同步机构2包括垂直于该纵向中心平面延伸并沿着该纵向中心平面平移的长形刚性部件,该长形刚性部件的两端分别与所述两个液压缸的驱动部件连接。

[0041] 当然,驱动机构的数量、形式也可以采用其它形式,只要能够使得抓取机构3中的各个爪组能够被同步驱动即可。

[0042] 图2示出了图1中的实施例的抓取装置在抓取直径较小的抽油杆时的状态。由图2可知,通过液压油缸以不同的长度伸展,各个爪组的成对的爪可以靠得更近,从而抓取直径更小的抽油杆。

[0043] 图3示出了根据图1、2中的抓取装置处于抓取机构完全打开时的状态。此时,油缸的柱塞杆处于行程最短的位置。

[0044] 作为一种示例性的结构,本实用新型的抓取装置中所采用的同步机构如图4所示。如图4所示,同步机构2包括主体部21,还包括从主体部21向两侧延伸的延伸部21,该延伸部可以采用板状或者柱状的结构形式。在各个延伸部21上均设置有连接部23,以便与柱塞杆连接。

[0045] 具体地,延伸部可以设置成板状的形式,且在主体部21的每侧均包括两块板,在每块板上个设置有一个连接部23,该连接部23例如采用孔的形式。液压缸的柱塞的端部设置有相应的连接部,以便于该连接部23连接。

[0046] 在上述实施方案中,也可以不采用同步机构,而是由一个共同的驱动机构同时驱动各个爪组,从而实现相同的功能。

[0047] 由上可知,本实用新型通过采用由多组爪组构成的抓取装置,通过各个爪组之间不同的打开角度的配合,从而实现对不同直径的管杆的抓取。

[0048] 以下结合图5-8对根据本实用新型的抓取机构3的一种具体实施方式进行详细描述。

[0049] 图5示出了根据本实用新型的管杆抓取装置处于完全打开状态的立体图,从该图中可以看出,抓取机构3包括三个爪组,为描述方便,分别称为第一爪组31、第二爪组32以及第三爪组33。其中,其中,第一爪组31和第三爪组33由一个液压油缸驱动,第二爪组32则由另一个液压油缸驱动。

[0050] 图6与图5的不同之处在于,去掉了基座1,以更清楚地展示抓取机构3的内部结构以及与液压油缸的连接关系。

[0051] 如图1所示,本文中定义抓取装置的横向中心平面为平行于纸面的一个平面,显然地,管杆被抓取后垂直于抓取装置的横向中心平面;“抓取装置的纵向中心平面”是指与该抓取装置的横向中心平面垂直的一个平面,且液压缸的柱塞杆平行于该平面,并且优选地,两个液压缸的柱塞杆关于该纵向中心平面对称,而在夹紧状态下,管杆的中心轴线位于该纵向中心平面中。

[0052] 结合图1-3以及图5和图6可知,当沿与被抓取的管杆的方向观察时,第一爪组31和第二爪组32关于抓取装置的纵向中心平面对称。或者说,第一爪组31和第二爪组32在抓取装置的横向中心平面上的投影关于纵向中心平面对称。当然,从图5、6、8中可以看出,第一爪组31和第二爪组32在沿管杆的方向上并非处于同一平面,而是存在偏移。

[0053] 再来参考图7,其示出了抓取机构3的主视图。在图7中,重点对第一爪组31进行描述。由图7可知,第一爪组31包括第一爪311和第二爪312。第一爪311包括直接与管杆接触的抓取部、用于与旋转轴313连接的旋转轴连接部、用于与驱动机构连接的驱动连接部314以及用于与连杆316连接的连杆连接部315。第二爪312包括直接与管杆接触的抓取部、用于与旋转轴317连接的旋转轴连接部以及与连接杆316连接的连接部318。

[0054] 结合图5,第一爪311的旋转轴313设置在基座1上,第二爪312的旋转轴317也设置在基座1上。当柱塞杆运动时,带动第一爪311绕旋转轴313旋转,第一爪311进而以其连接部315带动连接杆316运动,连接杆316又带动第二爪312的连接部318,从而使得第二爪312绕旋转轴317旋转。最终使得第一爪311和第二爪312绕同一方向旋转。

[0055] 优选地,如图7所示,第一爪311和第二爪312的长度不同,且相对于整个抓取装置的纵向轴线而言,第一爪311的旋转轴313和第二爪的旋转轴317位于该纵向轴线的两侧,而第一爪311的抓取部和第二爪312的抓取部则位于该纵向轴线的同一侧。

[0056] 从图8中可以看出,第三爪组33的结构与第一爪组31的结构相同,但是在安装完毕后,第一爪组31与第三爪组33相对于位于二者之间的平面对称。即,从图7中的视图方向排列,依次是第一爪组31的第二爪312、第一爪组31的第一爪311、第三爪组33的第一爪、第三

爪组33的第二爪。或者说,安装完毕后,第一爪组31和第三爪组33的两个第一爪位于两个第二爪的内侧。

[0057] 从图8中还可以看出,第一爪组31和第三爪组33各自的第一爪的驱动连接部通过同一枢轴连接在一起,从而使二者能够同时被驱动。

[0058] 当然,作为另外的实施方式,也可以是第二爪被驱动,带动第一爪旋转。

[0059] 第二爪组32的结构可以与第一爪组31相同,区别只是在安装时相对于第一爪组31关于纵向轴线对称。也就是说,第二爪组32的第一爪的旋转轴与第一爪组31的第二爪312的旋转轴317相同,而第二爪组32的第二爪的旋转轴与第一爪组31的第一爪312的旋转轴313相同。

[0060] 作为优选的实施方式,第二爪组32的结构与第一爪组31的结构不同。具体地,第二爪组32同样包括第一爪和第二爪,但是第二爪包括相对于第一爪所在平面对称设置的两个爪,从而使得当第二爪组32在夹紧状态下,具有三个爪与管杆相接触。

[0061] 第二爪组32的第一爪可以与驱动装置连接,从而旋转并带动第二爪旋转。同样地,也可以由第二爪带动第一爪旋转。

[0062] 由上可知,当第一爪组31、第二爪组32、第三爪组33的第一爪被驱动机构驱动时,第一爪本身旋转,并且带动第二爪旋转,从而在同一爪组内的各个爪向同一方向转动,以打开或者闭合,从而实现对管杆的抓取或者放开。

[0063] 图9示意性地示出了本实用新型的管杆抓取装置抓取抽油管时的另一实施例的主视图。相比于之前的实施例,本实施例将驱动机构与推杆的铰接点由设置在推杆的一端改变为设置在推杆的两端之间的某一部分上。具体地,如图9所示,在基座1上,以铰接的方式设置有驱动机构5,驱动机构例如采用液压缸的形式,驱动机构5的另一端铰接在推杆的两个端点之间的一部分上。推杆的一端与同步机构2连接,另一端则连接爪组3。在工作时,驱动机构5运动,从而带动推杆进而带动爪组3转动。

[0064] 优选地,在驱动机构5上还设置有锁定装置51,以便在驱动机构未按照预期运行时,能够使驱动机构被锁定。当驱动机构采用液压驱动时,锁定装置例如可以是液压锁。显然地,该锁定装置51同样可以应用到其他实施例中。

[0065] 相比于之前的实施例,图9中所示的实施例能够缩短整个抓取装置的长度,同时在相同的驱动力——例如相同的油缸压力——下,抓取装置的抓取力也会增加。

[0066] 在上述具体的实施例中,当各爪组完全闭合时,在抓取不同直径规格的抽油杆/油管并且达到夹紧状态时,通过设计抓取装置的部件的尺寸,可以实现在夹紧状态下所抓取的抽油杆/油管的轴线基本上处于同一位置,即,不同管杆的轴线到横向基准面的距离基本相同。在此,横向基准面是指垂直于两个液压缸的柱塞杆的平面。

[0067] 具体地,为了检测是否已经处于夹紧状态,可以通过压力传感器来检测液压油缸内的压力是否达到预定设置来判断。而对于抓取装置的部件尺寸,则可以根据所抓取的管杆的直径来具体设计。根据一种具体的实施方式,在要抓取直径在16-89mm之间的管杆时,连接杆316的尺寸可以是240mm,旋转轴313和旋转轴317的中心线之间的距离是260mm,连接柱塞杆与爪组的连杆的尺寸是290mm,相应地,柱塞杆的形成在71-97mm之间可以实现对不同管杆的夹紧。当然,以上尺寸仅仅是一种具体的尺寸设计方式。本领域技术人员可以通过计算得出其他可行的尺寸。

[0068] 参考以上的示意性实施例已经对本实用新型做出了清楚、完整的说明,本领域技术人员应当理解的是,在不脱离本实用新型的精神和范围的情况下,通过对所公开的技术方案的修改可以设想各种其它的实施例。这些实施例应当被理解成落在本实用新型的基于权利要求和其任何等同技术方案所确定的范围之内。

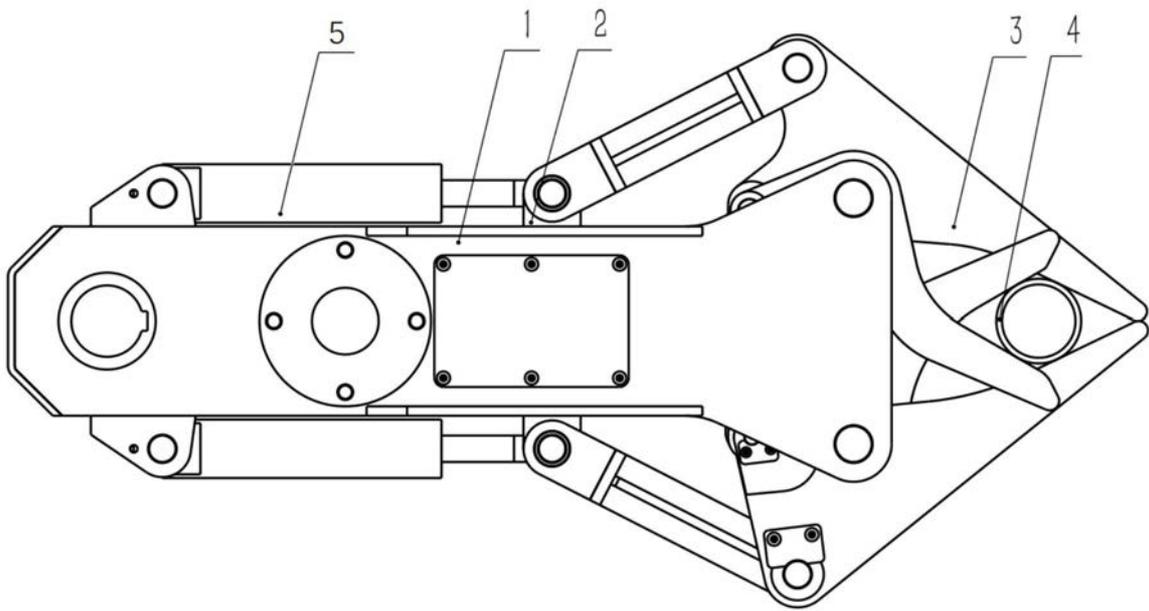


图1

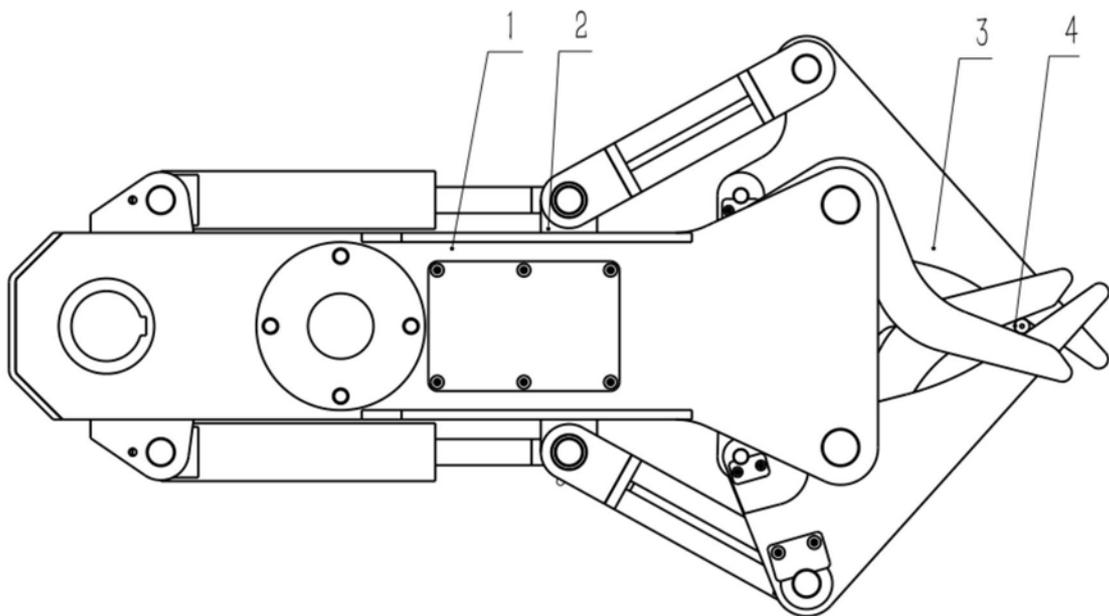


图2

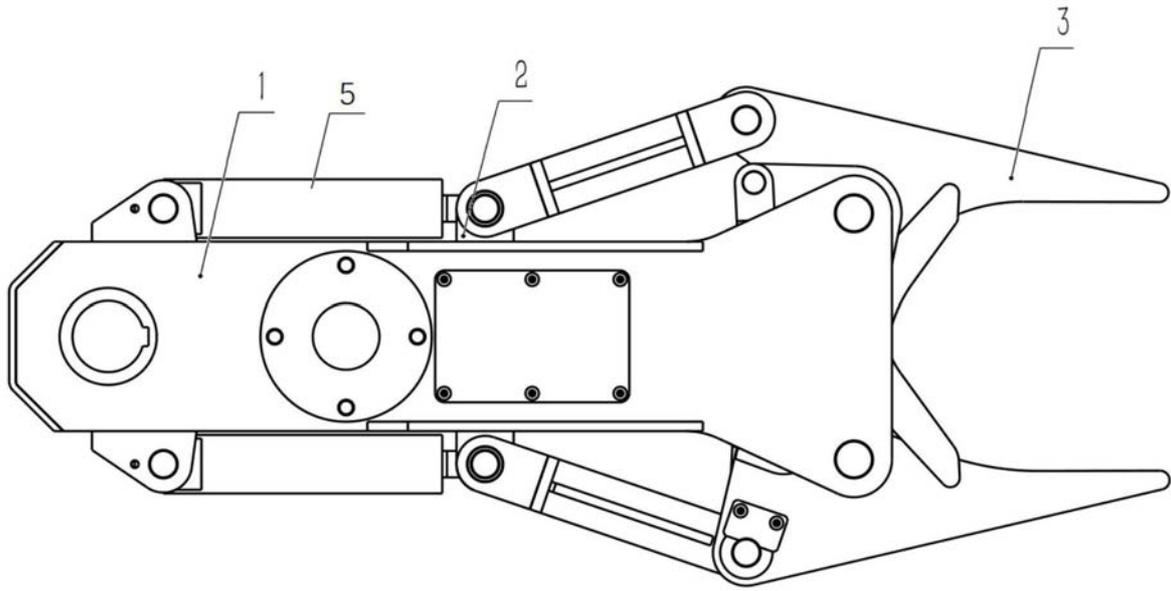


图3

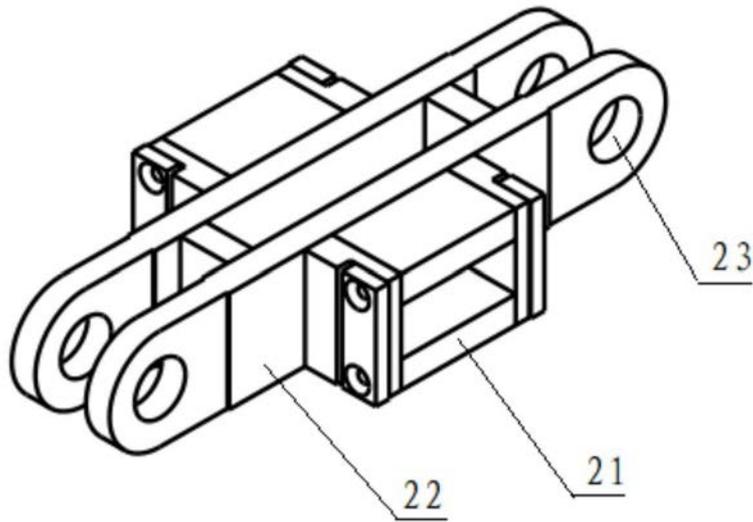


图4

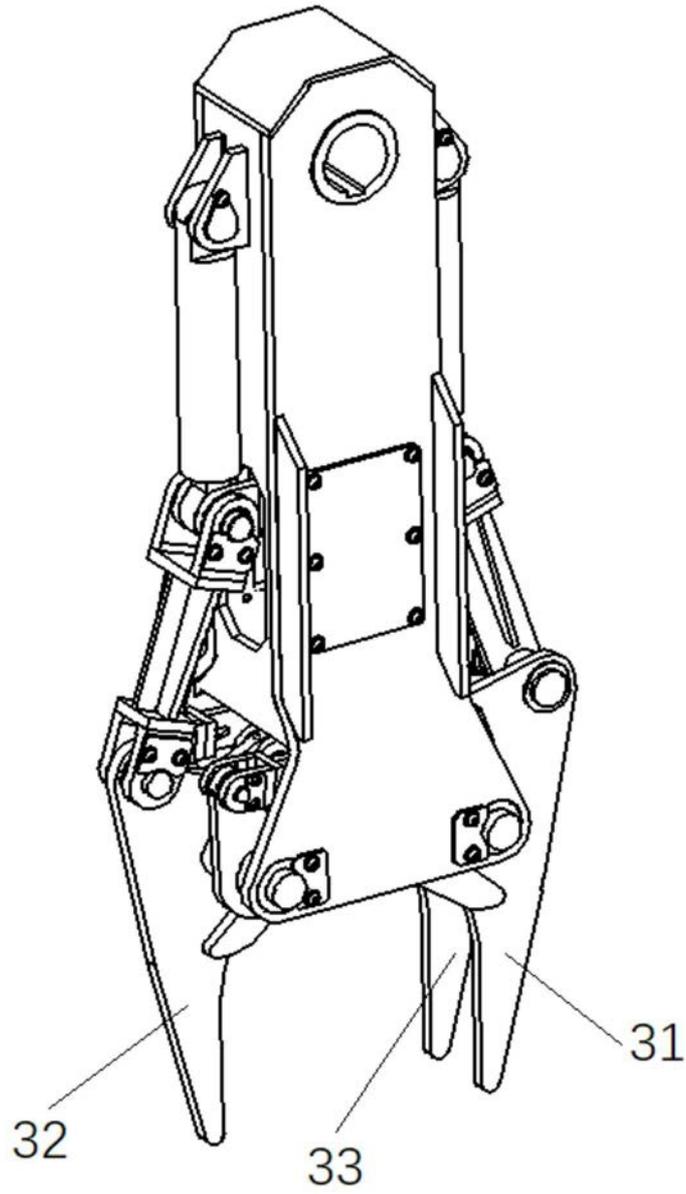


图5

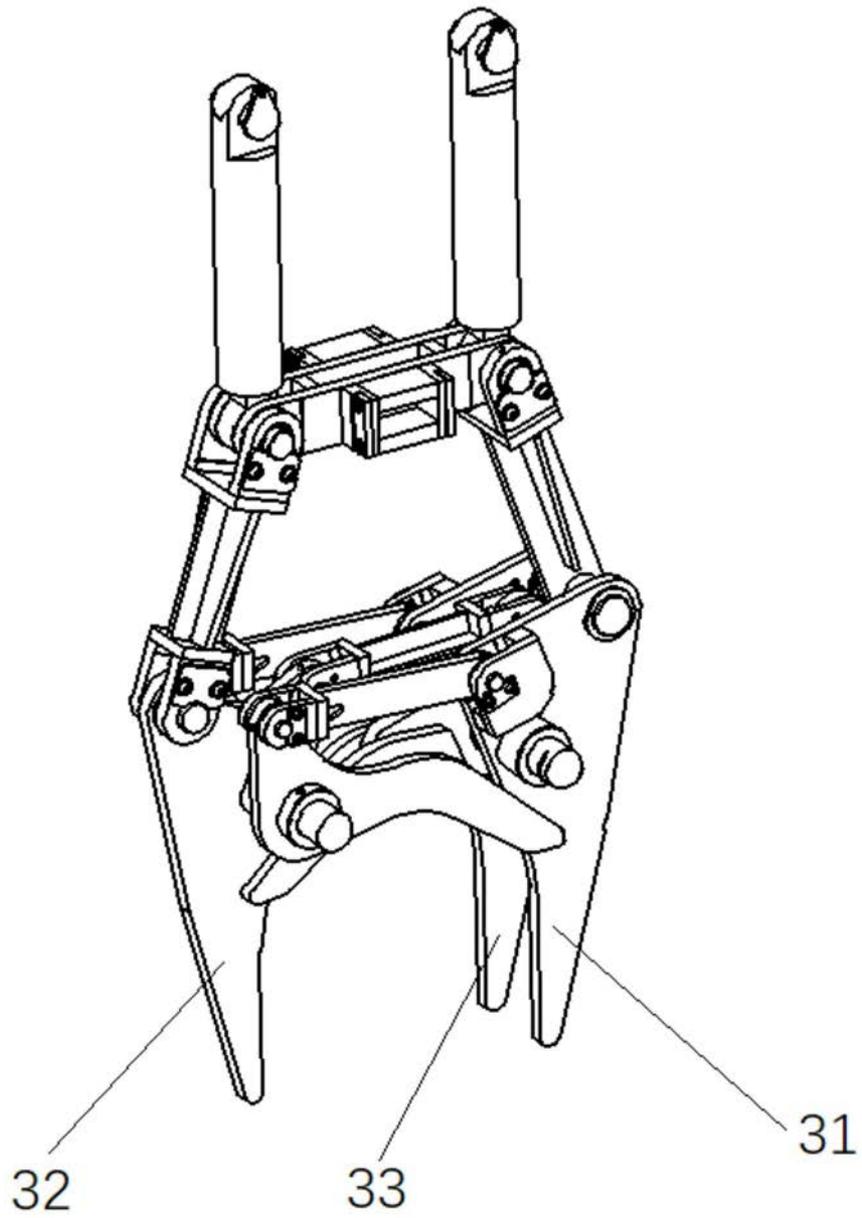


图6

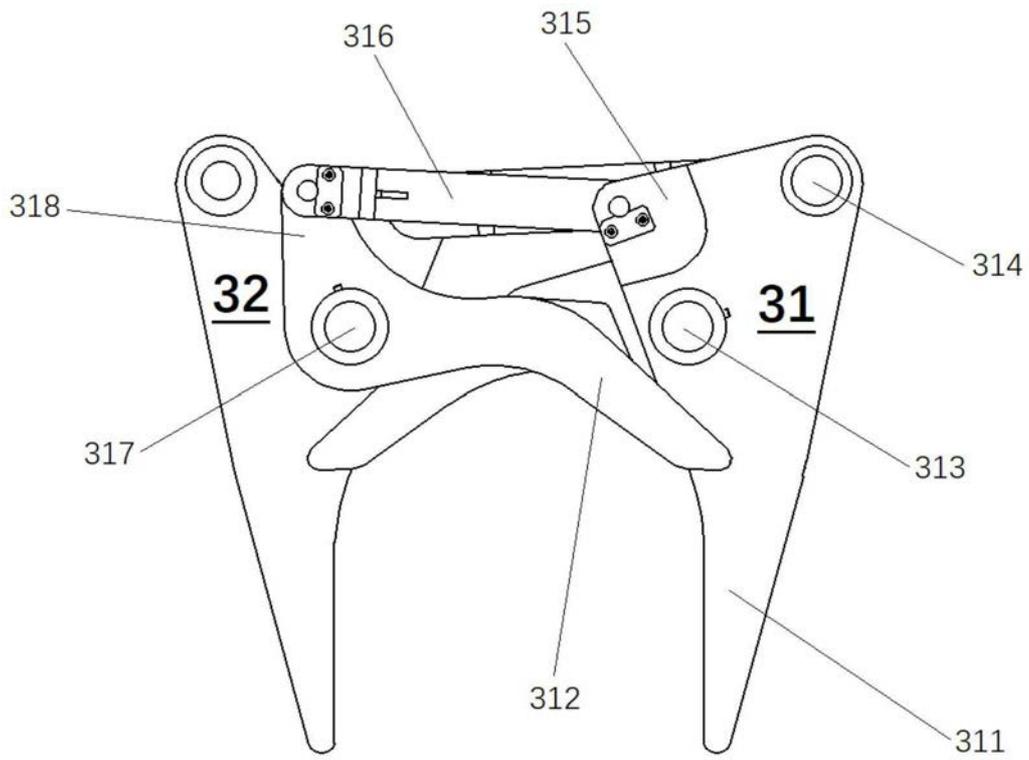


图7

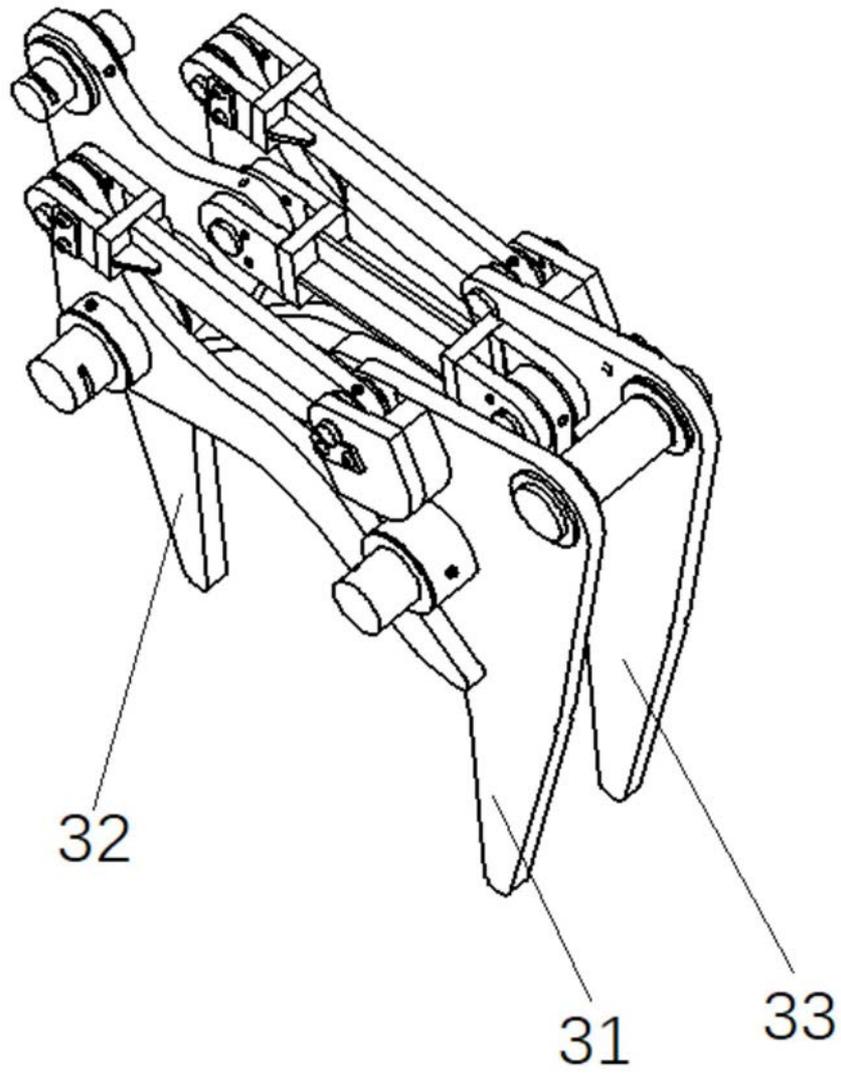


图8

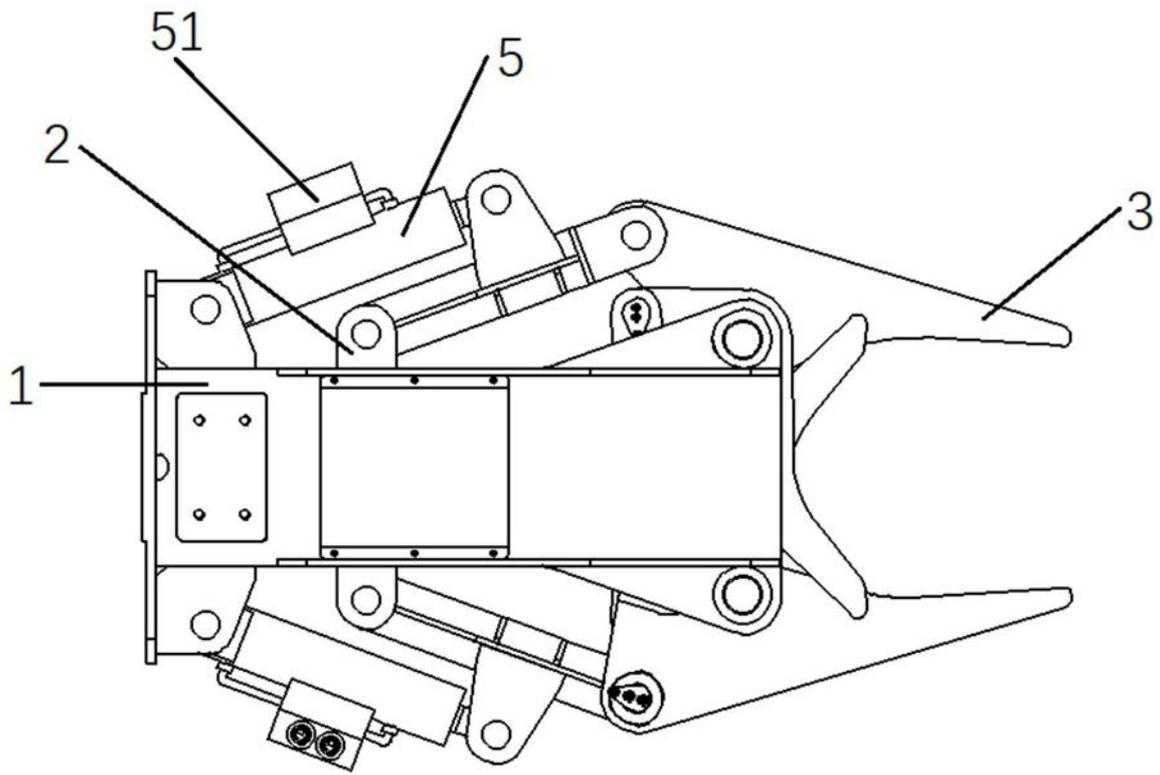


图9