(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109798079 A
(43)申请公布日 2019.05.24

(21)申请号 201910154492.2

(22)申请日 2019.03.01

(71)申请人 中曼石油装备集团有限公司
地址 201306 上海市浦东新区南汇新城镇江山路3998号

(72)发明人 郝山波 张东海 祁强国 郑满圈 钟山 余永振 郑杰 丁亮 张雪蛟

(74)专利代理机构 上海智力专利商标事务所（普通合伙）31105
代理人 周涛

(51)Int.Cl.
E21B 19/16(2006.01)

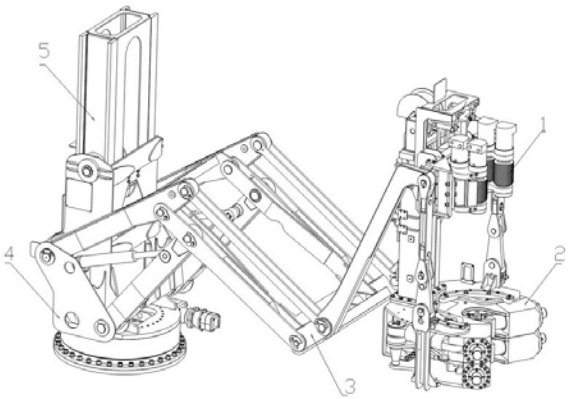
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种伸缩臂式铁钻工

(57)摘要

本发明公开了一种伸缩臂式铁钻工，该铁钻工包括：底座；第一升降架，所述第一升降架上下滑动设置在所述底座上；伸缩臂，所述伸缩臂的一端连接在所述第一升降架上；两组连接臂组件；冲扣钳，所述冲扣钳与所述第四连接件的另一端铰接；旋扣钳，所述旋扣钳固定连接在所述冲扣钳的上部；以及电气控制系统，所述电气控制系统与所述底座、伸缩臂、冲扣钳、旋扣钳均电连接。本发明的有益效果为解决小鼠洞接单根的操作问题，解决人工操作劳动强度大，效率低，安全性差的问题，加快铁钻工在国内钻机市场的普及，提高钻机技术的自动化水平。



CN 109798079 A

1.一种伸缩臂式铁钻工,其特征在于,该铁钻工包括:

底座(5);

第一升降架(4),所述第一升降架(4)上下滑动设置在所述底座(5)上;

伸缩臂(3),所述伸缩臂(3)的一端连接在所述第一升降架(4)上;

两组连接臂组件,所述连接臂组件包括第一连接件(21)、第二连接件(22)、第三连接件(23)、第四连接件(24),所述第一连接件(21)的一端与所述伸缩臂(3)的另一端铰接,所述第一连接件(21)的另一端与所述第二连接件(22)的一端铰接,所述第二连接件(22)的另一端与所述第三连接件(23)的一端铰接,所述第三连接件(23)的另一端与所述第四连接件(24)的一端铰接;

冲扣钳(2),所述冲扣钳(2)与所述第四连接件(24)的另一端铰接;

旋扣钳(1),所述旋扣钳(1)固定连接在所述冲扣钳(2)的上部;以及

电气控制系统,所述电气控制系统与所述底座(5)、伸缩臂(3)、冲扣钳(2)、旋扣钳(1)均电连接;

其中,

所述第一连接件(21)、第三连接件(23)、第四连接件(24)的铰接转动方向均在第一平面内,所述第二连接件(22)的铰接转动方向所处的第二平面与所述第一平面垂直。

2.根据权利要求1所述的一种伸缩臂式铁钻工,其特征在于,所述旋扣钳(1)包括竖直导轨架(101)、第一升降液压缸(102)、水平导轨架(103)、左夹紧架(104)、第二升降架(105)、右夹紧架(106)、四个液压马达(107)、四个摩擦轮(108)、双向液压缸(109),所述竖直导轨架(101)固定连接在冲扣钳(2)上,所述第一升降液压缸(102)固定连接在所述竖直导轨架(101)和/或所述冲扣钳(2)上,所述第一升降液压缸(102)的伸缩部与所述第二升降架(105)固定连接,所述水平导轨架(103)固定在所述第二升降架(105)上,所述左夹紧架(104)、右夹紧架(106)滑动套设在所述水平导轨架(103)上,所述摩擦轮(108)铰接在所述左夹紧架(104)和所述右夹紧架(106)上,所述液压马达(107)与对应的所述摩擦轮(108)轴连接,所述双向液压缸(109)的伸缩部分别连接在所述左夹紧架(104)、右夹紧架(106)上,所述第一升降液压缸(102)、双向液压缸(109)、液压马达(107)均与所述电气控制系统电连接。

3.根据权利要求1所述的一种伸缩臂式铁钻工,其特征在于,所述冲扣钳(2)包括背钳(201)、夹紧钳(202)、钳体架(203)、扭转液压缸(206),所述钳体架(203)与所述第四连接件(24)铰接,所述钳体架(203)的下部固定连接有所述背钳(201),所述钳体架(203)上设置有轨道(204),所述夹紧钳(202)滑动设置在所述轨道(204)上,所述扭转液压缸(206)固定于所述钳体架(203)上,所述扭转液压缸(206)的伸缩端与所述夹紧钳(202)固定连接,所述扭转液压缸(206)与所述电气控制系统电连接。

4.根据权利要求3所述的一种伸缩臂式铁钻工,其特征在于,所述背钳(201)、夹紧钳(202)均包括三组夹爪,所述夹爪包括夹紧液压缸(207)、钳牙座(208)、钳牙(209),所述夹紧液压缸(207)的伸缩端与所述钳牙座(208)固定连接,所述钳牙(209)固定连接在所述钳牙座(208)上,所述夹紧液压缸(207)与所述电气控制系统电连接。

5.根据权利要求1所述的一种伸缩臂式铁钻工,其特征在于,所述伸缩臂(3)包括相互平行的两组伸缩结构,所述伸缩结构包括第一伸缩段(301)、第二伸缩段(303)、第三伸缩段

(305)、第四伸缩段(304)、第五伸缩段(306)、伸缩臂液压缸(302),所述第二伸缩段(303)、第三伸缩段(305)、第四伸缩段(304)、第五伸缩段(306)铰接形成平行四边形结构,所述第二伸缩段(303)的一端延伸并与所述第一升降架(4)铰接,所述第五伸缩段(306)的一端延伸并与所述第一连接件(21)铰接,所述第一伸缩段(301)的一端铰接在所述第一升降架(4)上,所述第一伸缩段(301)的另一端铰接在所述第三伸缩段(305)上,所述伸缩臂液压缸(302)的一端铰接在所述第一升降架(4)上,所述伸缩臂液压缸(302)的另一端铰接在所述第一伸缩段(301)上,所述伸缩臂液压缸(302)与所述电气控制系统电连接。

6.根据权利要求1所述的一种伸缩臂式铁钻工,其特征在于,所述第一升降架(4)包括导向滚轮(403)、液压缸连接座(404)。

7.根据权利要求6所述的一种伸缩臂式铁钻工,其特征在于,所述底座(5)包括与所述导向滚轮(403)相配合的导轨,所述底座(5)中固定设置有第二升降液压缸(502),所述第二升降液压缸(502)的伸缩端与所述液压缸连接座(404)固定连接,所述第二升降液压缸(502)与所述电气控制系统电连接。

8.根据权利要求7所述的一种伸缩臂式铁钻工,其特征在于,所述底座(5)中设置有回转支承(503),所述回转支承(503)的上部固定所述导轨、第二升降液压缸(502),所述回转支承(503)的下部固定连接底座连接板(504),所述回转支承(503)的下部固定有回转驱动马达(505),所述回转驱动马达(505)的伸缩端与所述回转支承(503)的上部固定连接,所述回转驱动马达(505)与所述电气控制系统电连接。

9.根据权利要求1-8中任一所述的一种伸缩臂式铁钻工,其特征在于,所述电气控制系统与控制器无线连接。

一种伸缩臂式铁钻工

技术领域

[0001] 本发明属于钻井机械领域,具体涉及一种伸缩臂式铁钻工。

背景技术

[0002] 在海洋和陆地石油钻井和修井作业中,起下钻操作是非常频繁的,在起下钻操作中工人的劳动强度大,效率低,安全性差。

[0003] 铁钻工是集紧、卸、旋扣于一体的多功能自动化井口设备。可完成钻杆、钻挺等钻具的旋扣连接工作,作为动力大钳的升级替代产品, 铁钻工安全、省力,可减轻钻工的劳动强度,提高了旋、紧、卸螺纹速度和钻井时效,节约钻井时间,降低了钻井成本和事故率。目前我国对铁钻工的研究还处于起步阶段,但是国内对铁钻工的需求量很大,而国外产品价格昂贵,这大大限制了该产品在我国的应用和普及,也限制了钻机技术的自动化发展。

发明内容

[0004] 针对现有技术中存在的问题,本发明提供一种伸缩臂式铁钻工,本发明能够提供一种新型的伸缩臂式铁钻工设备,具有旋扣钳和冲扣钳整体自动x向和y向的偏摆特点,使旋扣钳和冲扣钳钳口正对小鼠洞偏斜的钻具;从而解决小鼠洞接单根的操作问题,解决人工操作劳动强度大,效率低,安全性差的问题,加快铁钻工在国内钻机市场的普及,提高钻机技术的自动化水平。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

一种伸缩臂式铁钻工,该铁钻工包括:

底座;

第一升降架,所述第一升降架上下滑动设置在所述底座上;

伸缩臂,所述伸缩臂的一端连接在所述第一升降架上;

两组连接臂组件,所述连接臂组件包括第一连接件、第二连接件、第三连接件、第四连接件,所述第一连接件的一端与所述伸缩臂的另一端铰接,所述第一连接件的另一端与所述第二连接件的一端铰接,所述第二连接件的另一端与所述第三连接件的一端铰接,所述第三连接件的另一端与所述第四连接件的一端铰接;

冲扣钳,所述冲扣钳与所述第四连接件的另一端铰接;

旋扣钳,所述旋扣钳固定连接在所述冲扣钳的上部;以及

电气控制系统,所述电气控制系统与所述底座、伸缩臂、冲扣钳、旋扣钳均电连接;

其中,

所述第一连接件、第三连接件、第四连接件的铰接转动方向均在第一平面内,所述第二连接件的铰接转动方向所处的第二平面与所述第一平面垂直。

[0006] 所述旋扣钳包括竖直导轨架、第一升降液压缸、水平导轨架、左夹紧架、第二升降架、右夹紧架、四个液压马达、四个摩擦轮、双向液压缸,所述竖直导轨架固定连接在冲扣钳上,所述第一升降液压缸固定连接在所述竖直导轨架和/或所述冲口钳上,所述第一升降液

压缸的伸缩部与所述第二升降架固定连接，所述水平导轨架固定在所述第二升降架上，所述左夹紧架、右夹紧架滑动套设在所述水平导轨架上，所述摩擦轮铰接在所述左夹紧架和所述右夹紧架上，所述液压马达与对应的所述摩擦轮轴连接，所述双向液压缸的伸缩部分别连接在所述左夹紧架、右夹紧架上，所述第一升降液压缸、双向液压缸、液压马达均与所述电气控制系统电连接。

[0007] 所述冲扣钳包括背钳、夹紧钳、钳体架、扭转液压缸，所述钳体架与所述第四连接件铰接，所述钳体架的下部固定连接有所述背钳，所述钳体架上设置有轨道，所述夹紧钳滑动设置在所述轨道上，所述扭转液压缸固定于所述钳体架上，所述扭转液压缸的伸缩端与所述夹紧钳固定连接，所述扭转液压缸与所述电气控制系统电连接。

[0008] 所述背钳、夹紧钳均包括三组夹爪，所述夹爪包括夹紧液压缸、钳牙座、钳牙，所述夹紧液压缸的伸缩端与所述钳牙座固定连接，所述钳牙固定连接在所述钳牙座上，所述夹紧液压缸与所述电气控制系统电连接。

[0009] 所述伸缩臂包括相互平行的两组伸缩结构，所述伸缩结构包括第一伸缩段、第二伸缩段、第三伸缩段、第四伸缩段、第五伸缩段、伸缩臂液压缸，所述第二伸缩段、第三伸缩段、第四伸缩段、第五伸缩段铰接形成平行四边形结构，所述第二伸缩段的一端延伸并与所述第一升降架铰接，所述第五伸缩段的一端延伸并与所述第一连接件铰接，所述第一伸缩段的一端铰接在所述第一升降架上，所述第一伸缩段的另一端铰接在所述第三伸缩段上，所述伸缩臂液压缸的一端铰接在所述第一升降架上，所述伸缩臂液压缸的另一端铰接在所述第一伸缩段上，所述伸缩臂液压缸与所述电气控制系统电连接。

[0010] 所述第一升降架包括导向滚轮、液压缸连接座。

[0011] 所述底座包括与所述导向滚轮相配合的导轨，所述底座中固定设置有第二升降液压缸，所述第二升降液压缸的伸缩端与所述液压缸连接座固定连接，所述第二升降液压缸与所述电气控制系统电连接。

[0012] 所述底座中设置有回转支承，所述回转支承的上部固定所述导轨、第二升降液压缸，所述回转支承的下部固定连接底座连接板，所述回转支承的下部固定有回转驱动马达，所述回转驱动马达的伸缩端与所述回转支承的上部固定连接，所述回转驱动马达与所述电气控制系统电连接。

[0013] 所述电气控制系统与控制器无线连接。

[0014] 与现有技术相比，本发明的有益效果为：

1、本发明的伸缩臂式铁钻工装置具有旋扣钳和冲扣钳整体自动x向和y向的偏摆特点，使旋扣钳和冲扣钳钳口正对小鼠洞偏斜的钻具；从而解决小鼠洞接单根的操作问题，解决人工操作劳动强度大，效率低，安全性差的问题，加快铁钻工在国内钻机市场的普及，提高钻机技术的自动化水平；

2、通过双向液压缸的行程控制钳口的大小实现夹持直径大小不同的钻具的目的。该结构可以实现夹紧过程的自动对中，在双向液压缸的作用下，四个摩擦轮夹紧钻具，在此过程中，四个摩擦的中心始终与冲扣钳的中心保持一致。通过第一升降液压缸的伸缩带动旋扣钳钳体部分上、下移动。这样既扩大了钻具夹持的部位，可以有效保护钻具本体，还能满足钻铤、钻杆等不同管径钻具的需要；

3、电气控制系统充分考虑现场使用过程中要求的可靠、安全、高效等因素，

具有3种控制模式：远程无线遥控模式、本地应急控制模式和司钻集成控制模式。3种控制模式可任意选择，灵活方便。

附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，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的附图。

[0016] 图1为本发明的整体结构示意图。

[0017] 图2为旋扣钳的示意图。

[0018] 图3为冲扣钳的示意图。

[0019] 图4为背钳的剖视图。

[0020] 图5为伸缩结构的示意图。

[0021] 图6为第一升降架的示意图。

[0022] 图7为底座的示意图。

具体实施方式

[0023] 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付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。

[0024] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0025] 如图1所示，本实施例提供一种伸缩臂式铁钻工，该铁钻工包括：

底座5；

第一升降架4，所述第一升降架4上下滑动设置在所述底座5上；

伸缩臂3，所述伸缩臂3的一端连接在所述第一升降架4上；

两组连接臂组件，所述连接臂组件包括第一连接件21、第二连接件22、第三连接件23、第四连接件24，所述第一连接件21的一端与所述伸缩臂3的另一端铰接，所述第一连接件21的另一端与所述第二连接件22的一端铰接，所述第二连接件22的另一端与所述第三连接件23的一端铰接，所述第三连接件23的另一端与所述第四连接件24的一端铰接；

冲扣钳2，所述冲扣钳2与所述第四连接件24的另一端铰接；

旋扣钳1，所述旋扣钳1固定连接在所述冲扣钳2的上部；以及

电气控制系统，所述电气控制系统与所述底座5、伸缩臂3、冲扣钳2、旋扣钳1均电连接；

其中，

所述第一连接件21、第三连接件23、第四连接件24的铰接转动方向均在第一平面内，所

述第二连接件22的铰接转动方向所处的第二平面与所述第一平面垂直。

[0026] 作为优选，本实施例所述旋扣钳1包括竖直导轨架101、第一升降液压缸102、水平导轨架103、左夹紧架104、第二升降架105、右夹紧架106、四个液压马达107、四个摩擦轮108、双向液压缸109，所述竖直导轨架101固定连接在冲扣钳2上，所述第一升降液压缸102固定连接在所述竖直导轨架101和/或所述冲扣钳2上，所述第一升降液压缸102的伸缩部与所述第二升降架105固定连接，所述水平导轨架103固定在所述第二升降架105上，所述左夹紧架104、右夹紧架106滑动套设在所述水平导轨架103上，所述摩擦轮108铰接在所述左夹紧架104和所述右夹紧架106上，所述液压马达107与对应的所述摩擦轮108轴连接，所述双向液压缸109的伸缩部分别连接在所述左夹紧架104、右夹紧架106上，所述第一升降液压缸102、双向液压缸109、液压马达107均与所述电气控制系统电连接。液压马达107安装在左夹紧架104和右夹紧架106上，通过轴110与摩擦轮108连接，驱动摩擦轮108旋转。通过双向液压缸109的行程控制钳口的大小实现夹持直径大小不同的钻具的目的。该结构可以实现夹紧过程的自动对中，在双向液压缸109的作用下，四个摩擦轮108夹紧钻具，在此过程中，四个摩擦轮108的中心始终与冲扣钳的中心保持一致。通过第一升降液压缸102的伸缩带动旋扣钳钳体部分上、下移动。这样既扩大了钻具夹持的部位，可以有效保护钻具本体，还能满足钻铤、钻杆等不同管径钻具的需要。

[0027] 作为进一步优选，本实施例所述冲扣钳2包括背钳201、夹紧钳202、钳体架203、扭转液压缸206，所述钳体架203与所述第四连接件24铰接，所述钳体架203的下部固定连接有所述背钳201，所述钳体架203上设置有轨道204，所述夹紧钳202滑动设置在所述轨道204上，所述扭转液压缸206固定于所述钳体架203上，所述扭转液压缸206的伸缩端与所述夹紧钳202固定连接，所述扭转液压缸206与所述电气控制系统电连接。

[0028] 作为进一步优选，本实施例所述背钳201、夹紧钳202均包括三组夹爪，所述夹爪包括夹紧液压缸207、钳牙座208、钳牙209，所述夹紧液压缸207的伸缩端与所述钳牙座208固定连接，所述钳牙209固定连接在所述钳牙座208上，所述夹紧液压缸207与所述电气控制系统电连接。正常工作时背钳201固定，夹紧钳202可以相对背钳201转动一定角度；夹紧液压缸207分别固定在背钳201、夹紧钳202壳体内，钳牙214安装在活塞杆210前端的钳牙座208上，钳牙209在夹紧液压缸207的推动下，实现加紧钻具的动作。冲扣钳2通过扭转液压缸206的伸缩来实现夹紧钳202和背钳201的相对转动。冲扣钳2的扭转力矩的大小可以通过调节扭转液压缸206的工作压力来实现。连接臂组件可以绕第一连接轴211、 第二连接轴212、第三连接轴213、第四连接轴214、第五连接轴215旋转一定的角度，因此可以补偿小鼠洞内钻杆可能的倾斜角度。

[0029] 作为进一步优选，本实施例所述伸缩臂3包括相互平行的两组伸缩结构，所述伸缩结构包括第一伸缩段301、第二伸缩段303、第三伸缩段305、第四伸缩段304、第五伸缩段306、伸缩臂液压缸302，所述第二伸缩段303、第三伸缩段305、第四伸缩段304、第五伸缩段306铰接形成平行四边形结构，所述第二伸缩段303的一端延伸并与所述第一升降架4铰接，所述第五伸缩段306的一端延伸并与所述第一连接件21铰接，所述第一伸缩段301的一端铰接在所述第一升降架4上，所述第一伸缩段301的另一端铰接在所述第三伸缩段305上，所述伸缩臂液压缸302的一端铰接在所述第一升降架4上，所述伸缩臂液压缸302的另一端铰接在所述第一伸缩段301上，所述伸缩臂液压缸302与所述电气控制系统电连接。根据切贝谢

夫-克鲁伯规律，该伸缩臂的自由度为1,因此只需要一组伸缩臂液压缸302就可以完成伸缩动作。伸缩臂(3)采用平行四边形机构,在伸缩臂伸展运动过程中,冲扣钳(2)、旋扣钳(1)沿近似水平方向运动。

[0030] 作为进一步优选,本实施例所述第一升降架4包括导向滚轮403、液压缸连接座404。

[0031] 作为进一步优选,本实施例所述底座5包括与所述导向滚轮403相配合的导轨,所述底座5中固定设置有第二升降液压缸502,所述第二升降液压缸502的伸缩端与所述液压缸连接座404固定连接,所述第二升降液压缸502与所述电气控制系统电连接。

[0032] 作为进一步优选,本实施例所述底座5中设置有回转支承503,所述回转支承503的上部固定所述导轨、第二升降液压缸502,所述回转支承503的下部固定连接底座连接板504,所述回转支承503的下部固定有回转驱动马达505,所述回转驱动马达505的伸缩端与所述回转支承503的上部固定连接,所述回转驱动马达505与所述电气控制系统电连接。在回转驱动马达505的带动下,整个铁钻工可以在水平面内自由转动。第一升降架4可以上、下滑动;进而带动旋扣钳1、冲扣钳2 上、下滑动。

[0033] 作为进一步优选,本实施例所述电气控制系统与控制器无线连接。第一升降液压缸102、双向液压缸109、液压马达107、夹紧液压缸207、伸缩臂液压缸302、第二升降液压缸502、回转驱动马达505中都设置有控制阀块,控制阀块都集成在结构体内,具有体积小、结构紧凑的优点。电气控制系统充分考虑现场使用过程中要求的可靠、安全、高效等因素,具有3种控制模式: 远程无线遥控模式、本地应急控制模式和司钻集成控制模式。3种控制模式可任意选择,灵活方便。本发明适用于陆地和海洋自动化钻机井口作业。

[0034] 尽管上述实施例已对本发明作出具体描述,但是对于本领域的普通技术人员来说,应该理解为可以在不脱离本发明的精神以及范围之内基于本发明公开的内容进行修改或改进,这些修改和改进都在本发明的精神以及范围之内。

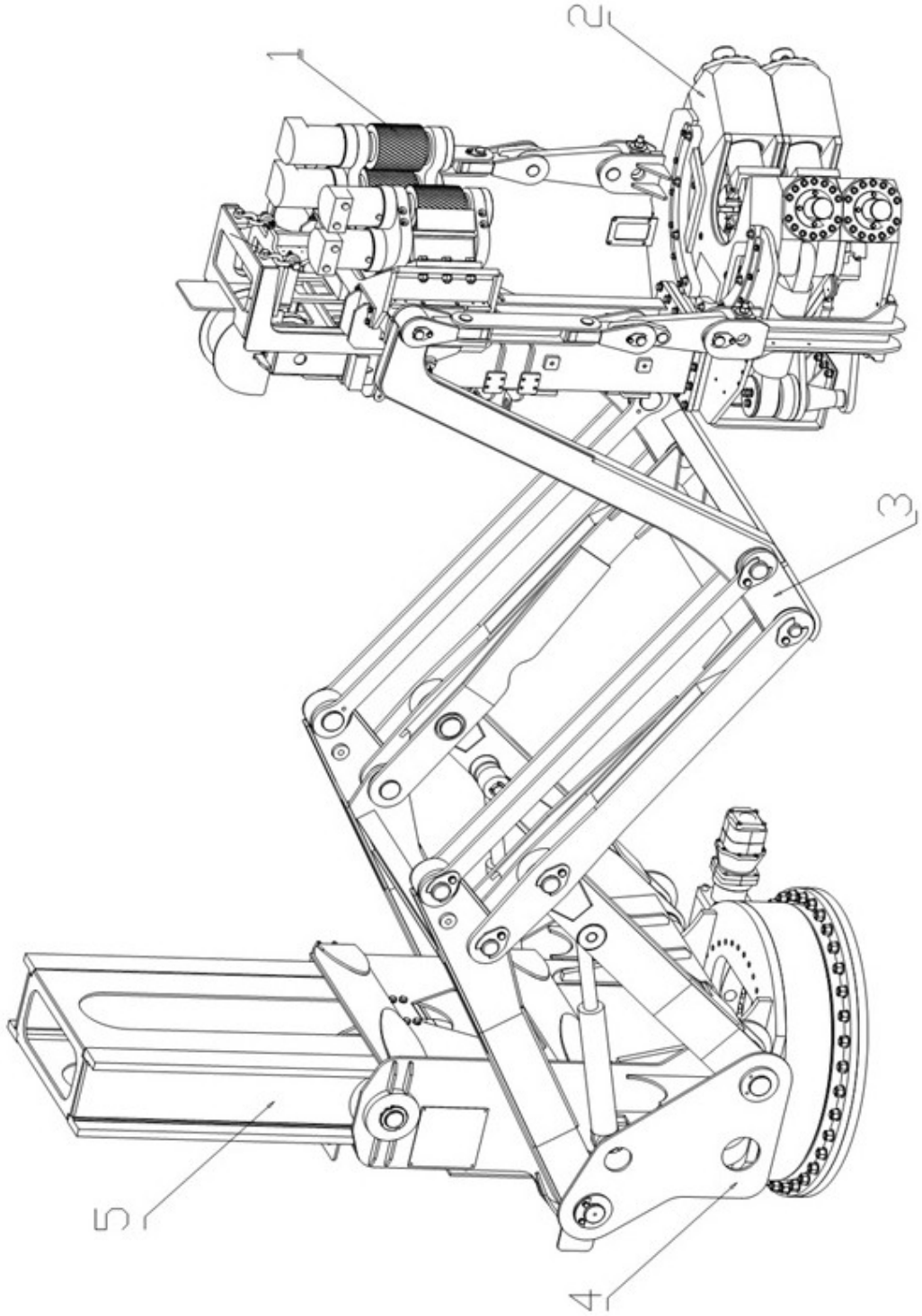


图1

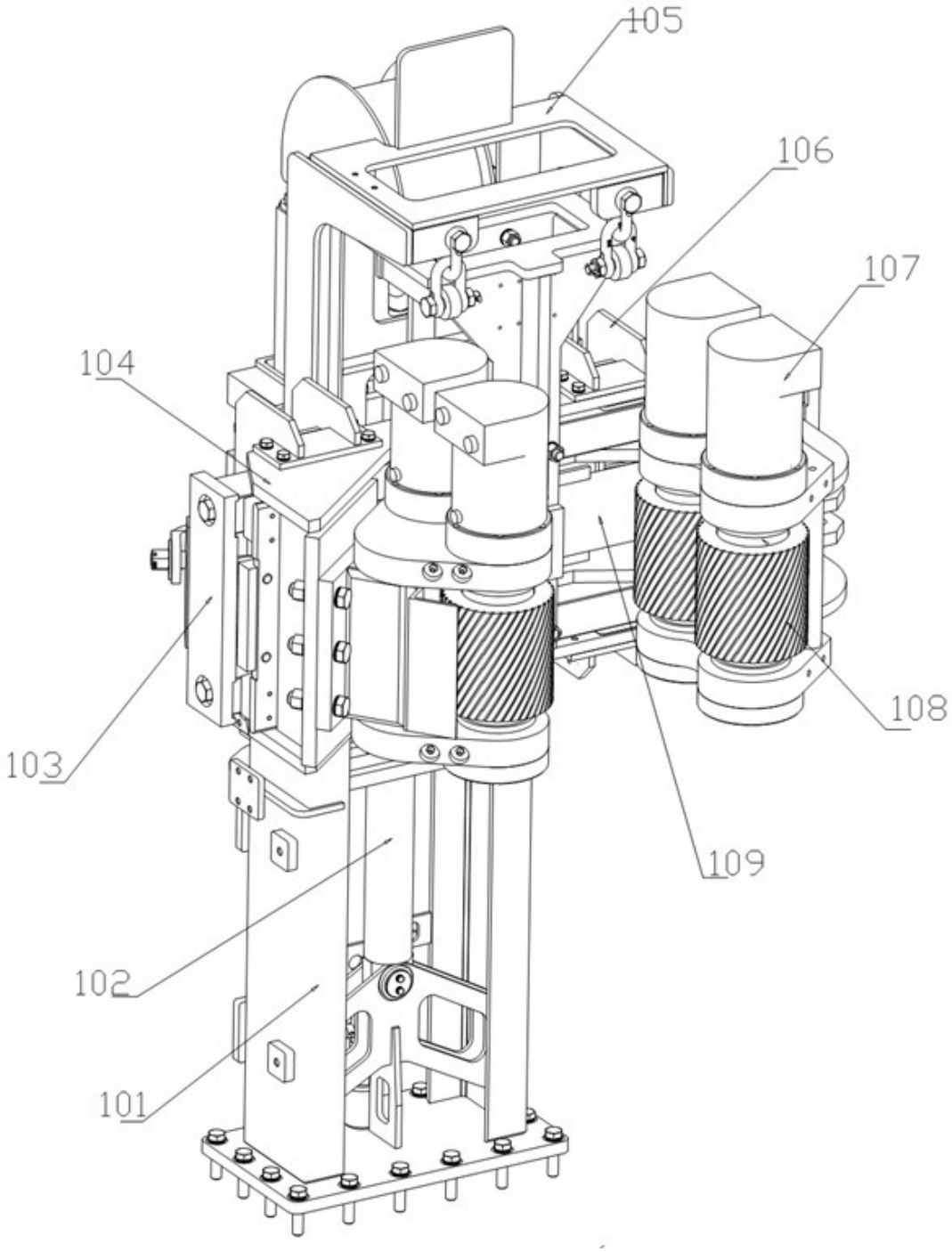


图2

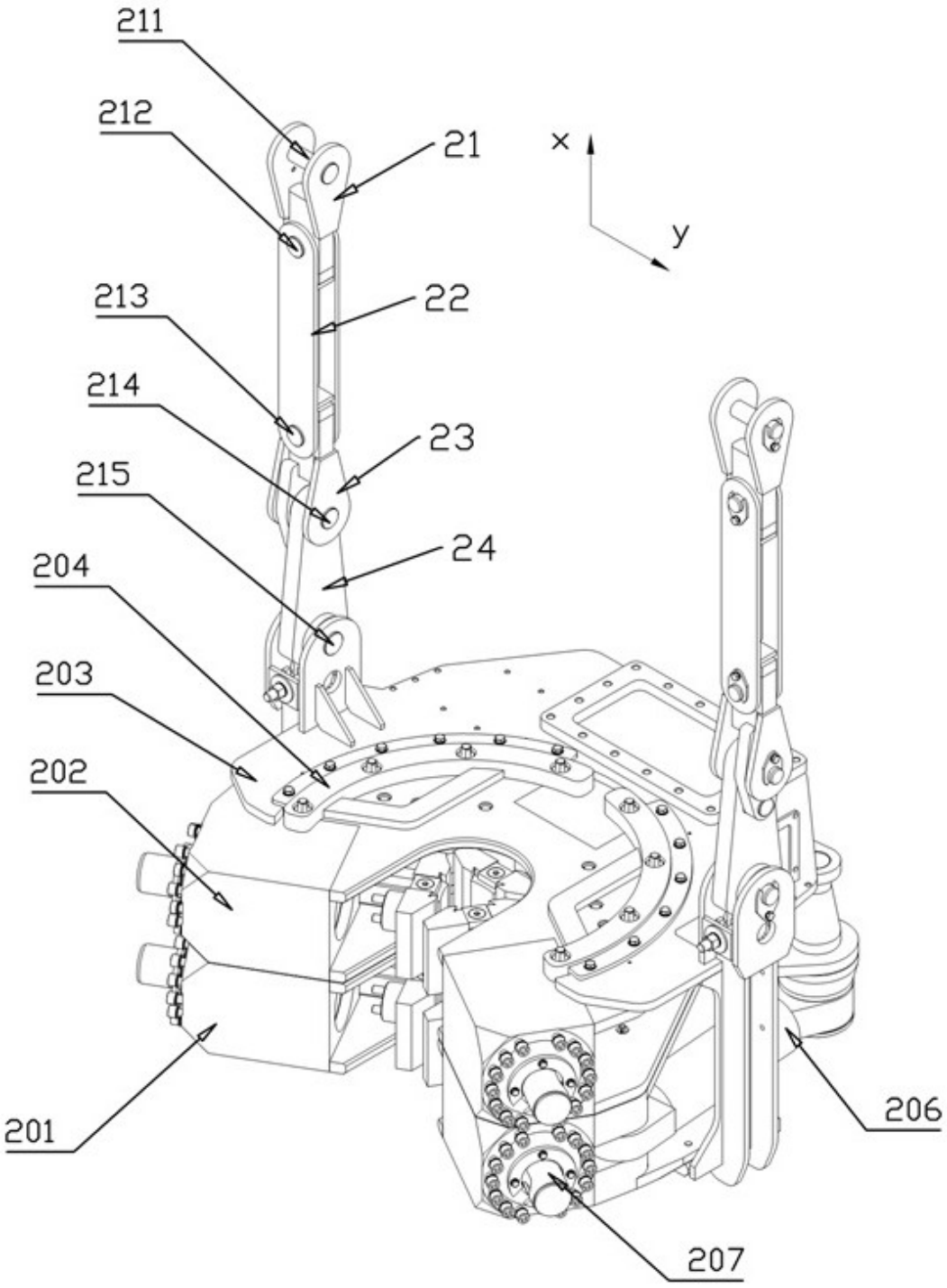


图3

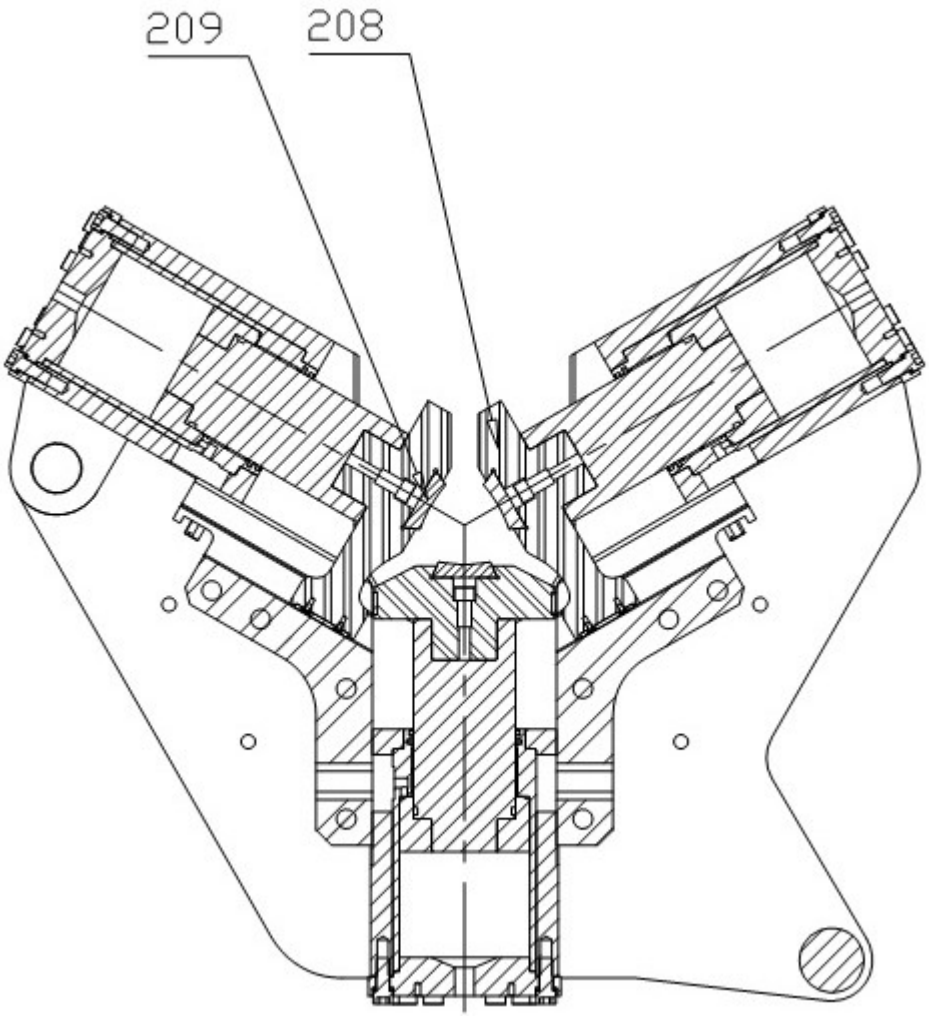


图4

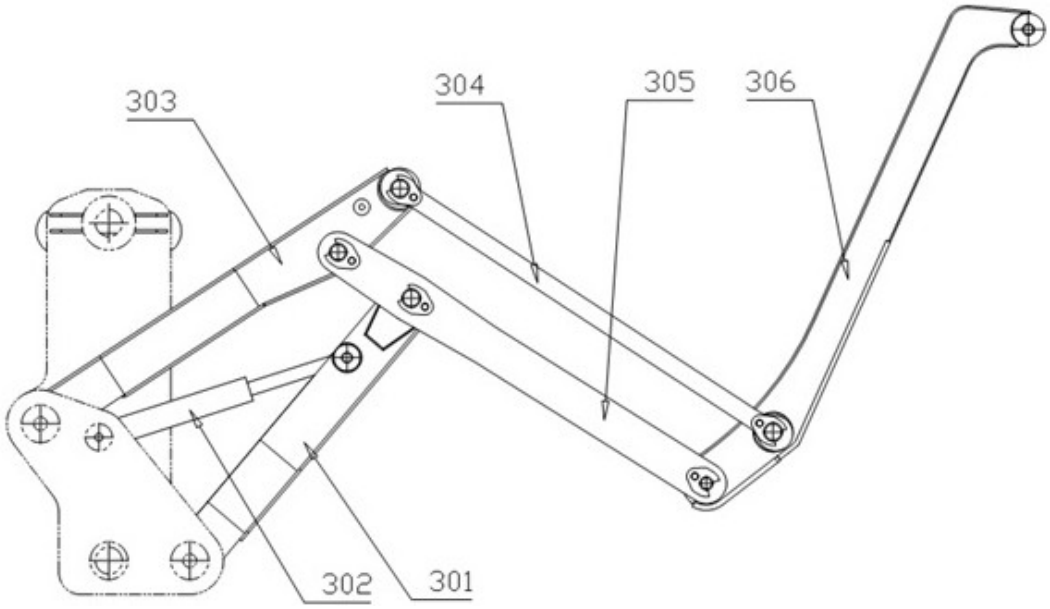


图5

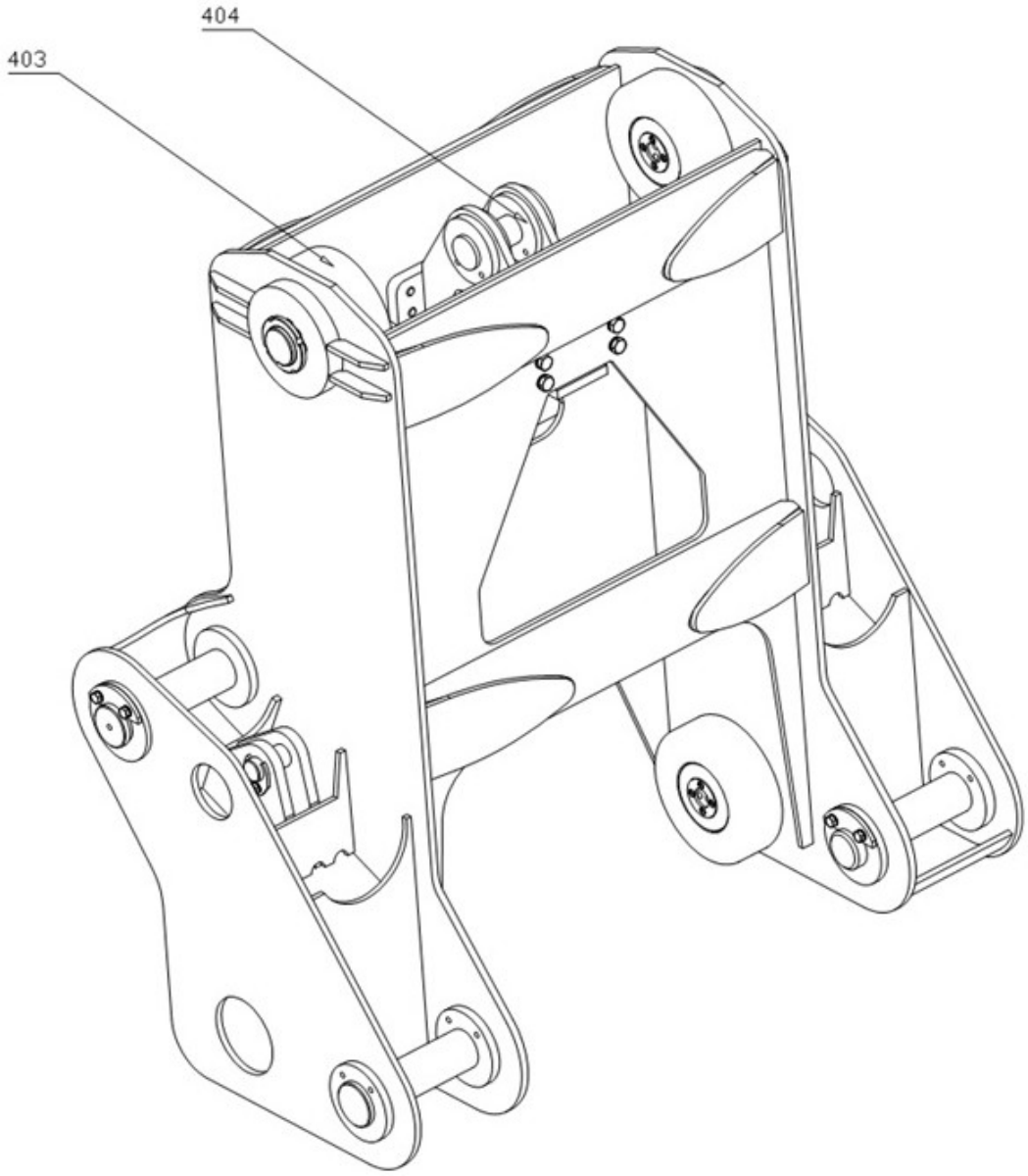


图6

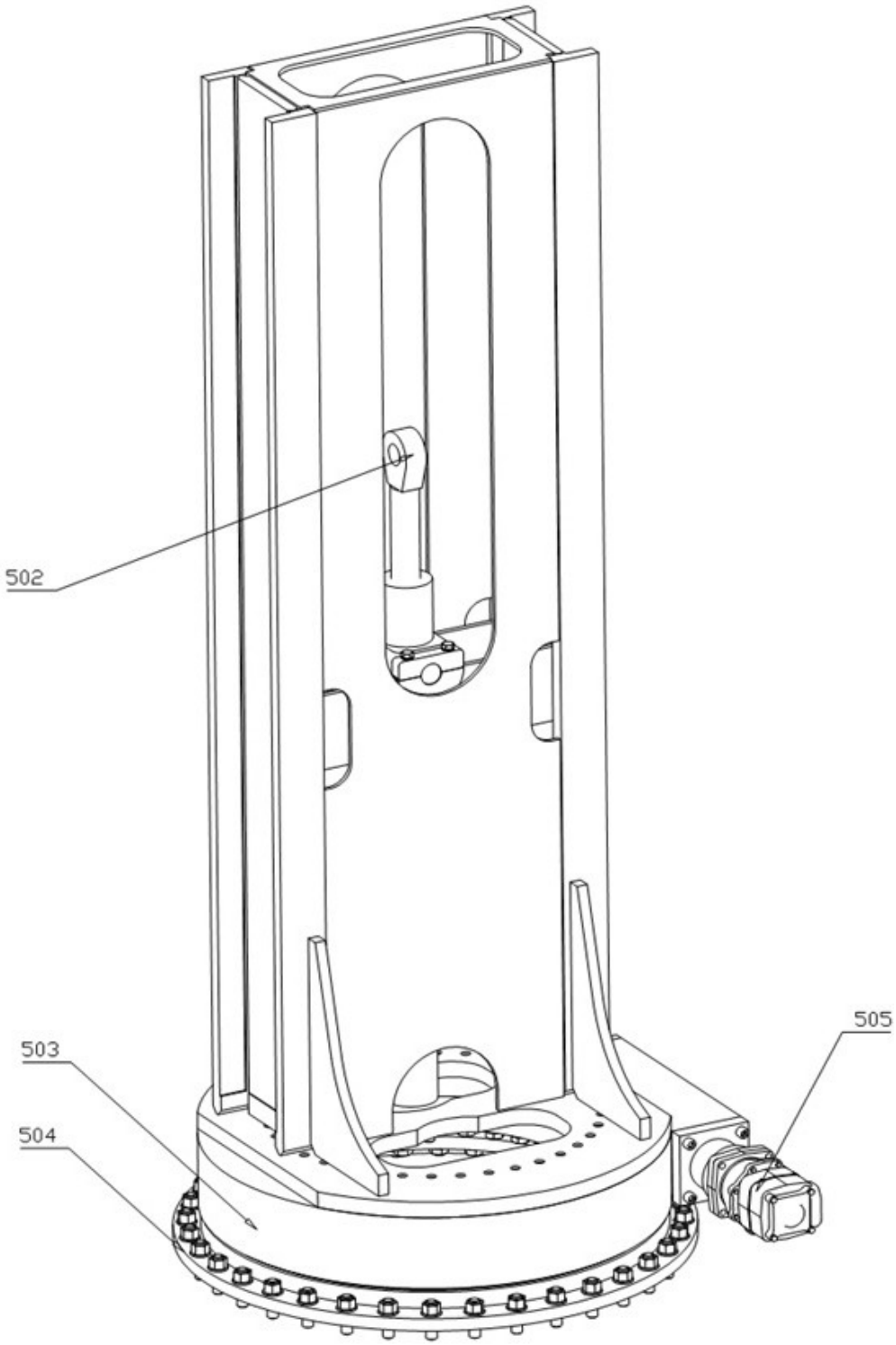


图7