



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107355189 A

(43)申请公布日 2017. 11. 17

(21)申请号 201610308765.0

(22)申请日 2016.05.10

(71)申请人 沈阳新松机器人自动化股份有限公司

地址 110168 辽宁省沈阳市浑南新区金辉街16号

(72)发明人 刘海刚 皮景峰 牟忠良 李呼
杨立志 艾浩 时鑫 王业亮

(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 白振宇

(51)Int. Cl.

E21B 19/14(2006.01)

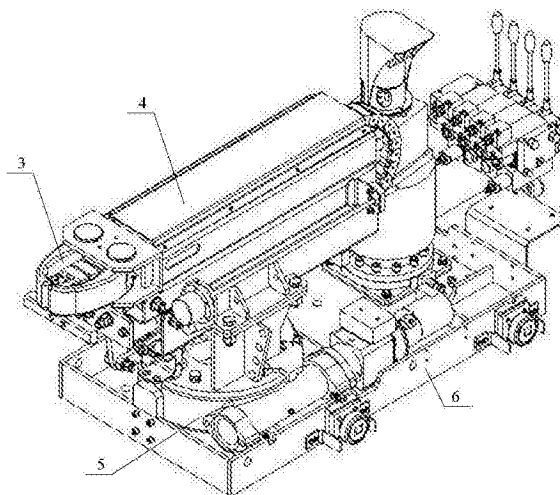
权利要求书2页 说明书4页 附图8页

(54)发明名称

二层台排管机器人

(57)摘要

本发明涉及石油修井设备中二层台自动排管作业系统,具体地说是一种二层台排管机器人,包括夹爪机构、联动臂、回转机构及小车行走机构,回转机构安装在小车行走机构上,联动臂的一端安装在该回转机构上,另一端连接有夹爪机构,夹爪机构、联动臂及回转机构随小车行走机构在二层台上往复移动,夹爪机构及联动臂随回转机构往复转动,夹爪机构随联动臂伸缩。本发明实现了修井作业中二层台上自动排管功能,减少了作业中需要的工人数量,同时也减轻了工人的劳动强度,提高了安全系数。降低了作业成本,提高了作业效率。



1. 一种二层台排管机器人,其特征在于:包括夹爪机构(3)、联动臂(4)、回转机构(5)及小车行走机构(6),其中回转机构(5)安装在小车行走机构(6)上,所述联动臂(4)的一端安装在该回转机构(5)上,另一端连接有所述夹爪机构(3),所述夹爪机构(3)、联动臂(4)及回转机构(5)随小车行走机构(6)在二层台(2)上往复移动,所述夹爪机构(3)及联动臂(4)随回转机构(5)往复转动,所述夹爪机构(3)随联动臂(4)伸缩;所述联动臂(4)包括末端臂(401)、前链轮座组件(402)、末端臂链条连接座(403)、链条(404)、中间臂(405)、固定臂(406)、固定臂链轮连接座(407)、后链轮座组件(408)及伸缩油缸(409),该固定臂(406)与所述回转机构(5)相连,所述中间臂(405)位于固定臂(406)的一侧,所述伸缩油缸(409)的缸筒安装在固定臂(406)上,缸杆与所述中间臂(405)相连接,所述中间臂(405)的两端分别设有前链轮座组件(402)、后链轮座组件(408),该前、后链轮座组件(402、408)之间通过所述链条(404)相连,在该链条(404)上分别连接有与固定臂(406)相连的固定臂链轮连接座(407)及与末端臂(401)相连的末端臂链条连接座(403),所述末端臂(401)位于中间臂(405)的上方,所述夹爪机构(3)安装在该末端臂(401)上;所述中间臂(405)通过伸缩油缸(409)的驱动相对固定臂(406)伸缩,所述末端臂(401)在末端臂链条连接座(403)及前链轮座组件(402)的带动下做等于中间臂(405)两倍行程的运动。

2. 按权利要求1所述的二层台排管机器人,其特征在于:所述前、后链轮座组件(402、408)均包括链轮座、链轮、轴承及轴,所述链轮座均安装在所述中间臂(405)上,该链轮座上均设有轴,所述链轮通过轴承转动安装在轴上,所述前、后链轮座组件(402、408)中的链轮之间通过所述链条(404)相连。

3. 按权利要求2所述的二层台排管机器人,其特征在于:所述前链轮座组件(402)中的链轮座的一端由中间臂(405)的前端穿出、连接有锁紧螺母(4021),通过调节该锁紧螺母(4021)实现所述链条(404)的松紧调节。

4. 按权利要求2所述的二层台排管机器人,其特征在于:所述末端臂链条连接座(403)与固定臂链轮连接座(407)位于中间臂(405)的两端,且分别位于前、后链轮座组件(402、408)中两链轮中心之间连线的上下两侧;所述末端臂(401)与中间臂(405)之间及中间臂(405)与固定臂(406)之间分别通过滑轮相对滑动。

5. 按权利要求1所述的二层台排管机器人,其特征在于:所述夹爪机构(3)包括夹爪(301)、齿轮A(303)、齿条A(304)、油缸(305)及安装架(306),该油缸(305)安装在所述末端臂(401)内,缸杆连接有所述齿条A(304),所述安装架(306)安装在末端臂(1)上,所述夹爪(301)为对称的两个,分别铰接于所述安装架(306)上,每个所述夹爪(301)上均设有与齿条A(304)相啮合的齿轮A(303);所述齿条A(304)由油缸(305)驱动伸缩,通过与两侧的所述齿轮A(303)的啮合由齿条A(304)推动旋转,进而实现两个所述夹爪(301)的开闭。

6. 按权利要求1所述的二层台排管机器人,其特征在于:所述中间臂(405)上设有连接杆(308),该连接杆(308)的端部安装有可往复移动的缓冲块(307),所述连接杆(308)上套设有弹簧(309),该弹簧(309)的两端分别抵接于所述缓冲块(307)及中间臂(405)。

7. 按权利要求1所述的二层台排管机器人,其特征在于:所述回转机构(5)包括涡轮蜗杆传动机构、回转支撑轴承(501)及回转驱动马达组件(502),该回转驱动马达组件(502)安装在所述小车行走机构(6)上,输出端连接有蜗杆,所述回转支撑轴承(501)安装在与蜗杆啮合传动的蜗轮上。

8. 按权利要求1所述的二层台排管机器人,其特征在于:所述小车行走机构(6)包括小车组件(601)及行走马达减速机组件(602),该小车组件(601)包括小车本体(6011)及安装在该小车本体(6011)两侧的行走滚轮(6012),所述行走马达减速机组件(602)安装在小车本体(6011)上,输出端连接有齿轮B(6024),通过该齿轮B(6024)与所述二层台(2)上的齿条B的啮合,实现所述排管机器人整体沿关二层台(2)上的猴台进行直线往复运动。

二层台排管机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及石油修井设备中二层台自动排管作业系统,具体地说是一种二层台排管机器人。

背景技术

[0002] 修井作业是油田生产过程中保障油井正常产油的重要环节。修井作业中排管作业占有相当大的任务量和劳动强度。目前,这项在修井作业中最危险、劳动强度最大和重复率最高的工作仍然主要依靠人工完成。常规修井作业时,二层台上需要一名操作工,把卸好扣的立根或者是需要接的立根在井口和指梁间进行搬运,不仅劳动强度大、危险性极高,而且人工成本也是很高的。基于上述原因,在修井作业中实现二层台作业无人化成为亟待解决的问题

发明内容

[0003] 为了解决人工完成修井作业中排管作业存在的上述问题,本发明的目的在于提供一种二层台排管机器人。该二层台排管机器人取代常规修井排管作业中二层台上的一名操作人中,提高了作业的安全系数。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0005] 本发明包括夹爪机构、联动臂、回转机构及小车行走机构,其中回转机构安装在小车行走机构上,所述联动臂的一端安装在该回转机构上,另一端连接有所述夹爪机构,所述夹爪机构、联动臂及回转机构随小车行走机构在二层台上往复移动,所述夹爪机构及联动臂随回转机构往复转动,所述夹爪机构随联动臂伸缩;所述联动臂包括末端臂、前链轮座组件、末端臂链条连接座、链条、中间臂、固定臂、固定臂链轮连接座、后链轮座组件及伸缩油缸,该固定臂与所述回转机构相连,所述中间臂位于固定臂的一侧,所述伸缩油缸的缸筒安装在固定臂上,缸杆与所述中间臂相连接,所述中间臂的两端分别设有前链轮座组件、后链轮座组件,该前、后链轮座组件之间通过所述链条相连,在该链条上分别连接有与固定臂相连的固定臂链轮连接座及与末端臂相连的末端臂链条连接座,所述末端臂位于中间臂的上方,所述夹爪机构安装在该末端臂上;所述中间臂通过伸缩油缸的驱动相对固定臂伸缩,所述末端臂在末端臂链条连接座及前链轮座组件的带动下做等于中间臂两倍行程的运动。

[0006] 其中:所述前、后链轮座组件均包括链轮座、链轮、轴承及轴,所述链轮座均安装在所述中间臂上,该链轮座上均设有轴,所述链轮通过轴承转动安装在轴上,所述前、后链轮座组件中的链轮之间通过所述链条相连;所述前链轮座组件中的链轮座的一端由中间臂的前端穿出、连接有锁紧螺母,通过调节该锁紧螺母实现所述链条的松紧调节;所述末端臂链条连接座与固定臂链轮连接座位于中间臂的两端,且分别位于前、后链轮座组件中两链轮中心之间连线的上下两侧;所述末端臂与中间臂之间及中间臂与固定臂之间分别通过滑轮相对滑动;

[0007] 所述夹爪机构包括夹爪、齿轮A、齿条A、油缸及安装架,该油缸安装在所述末端臂

内,缸杆连接有所述齿条A,所述安装架安装在末端臂上,所述夹爪为对称的两个,分别铰接于所述安装架上,每个所述夹爪上均设有与齿条A相啮合的齿轮A;所述齿条A由油缸驱动伸缩,通过与两侧的所述齿轮A的啮合由齿条A推动旋转,进而实现两个所述夹爪的开闭;

[0008] 所述中间臂上设有连接杆,该连接杆的端部安装有可往复移动的缓冲块,所述连接杆上套设有弹簧,该弹簧的两端分别抵接于所述缓冲块及中间臂;所述回转机构包括蜗轮蜗杆传动机构、回转支撑轴承及回转驱动马达组件,该回转驱动马达组件安装在所述小车行走机构上,输出端连接有蜗杆,所述回转支撑轴承安装在与蜗杆啮合传动的涡轮上;

[0009] 所述小车行走机构包括小车组件及行走马达减速机组件,该小车组件包括小车本体及安装在该小车本体两侧的行走滚轮,所述行走马达减速机组件安装在小车本体上,输出端连接有齿轮B,通过该齿轮B与所述二层台上的齿条B的啮合,实现所述排管机器人整体沿关二层台上的猴台进行直线往复运动。

[0010] 本发明的优点与积极效果为:

[0011] 1. 本发明实现了修井作业中二层台上自动排管功能,减少了作业中需要的工人数量,同时也减轻了工人的劳动强度,提高了安全系数。降低了作业成本,提高了作业效率。

[0012] 2. 本发明在中间臂的前端安装了缓冲设备,避免管柱碰撞中间臂。

附图说明

[0013] 图1为本发明在二层台上工作的结构示意图;

[0014] 图2为本发明的结构主视图;

[0015] 图3为本发明的立体结构示意图

[0016] 图4为本发明夹爪机构的结构示意图;

[0017] 图5为本发明联动臂的结构示意图;

[0018] 图6为图5中前链轮座组件的结构示意图;

[0019] 图7为图5中后链轮座组件的结构示意图;

[0020] 图8为本发明回转机构的结构示意图;

[0021] 图9为图8中回转驱动马达组件的结构示意图;

[0022] 图10为本发明小车行走机构的结构示意图;

[0023] 图11为图10中小车组件的结构示意图;

[0024] 图12为图10中行走马达减速机组件的结构示意图;

[0025] 其中:1为排管机器人,2为二层台,

[0026] 3为夹爪机构,301为夹爪,302为夹爪销轴,303为齿轮A,304为齿条A,305为油缸,306为安装架,307为缓冲块,308为连接杆,309为弹簧;

[0027] 4为联动臂,401为末端臂,402为前链轮座组件,4021为锁紧螺母,4022为链轮座A,4023为链轮A,4024为轴承A,4025为轴A,403为末端臂链条连接座,404为链条,405为中间臂,406为固定臂,407为固定臂链轮连接座,408为手链轮座组件,4081为链轮座B,4082为链轮B,4083为轴承B,4084为轴B,409为伸缩油缸;

[0028] 5为回转机构,501为回转支撑轴承,502为回转驱动马达组件,5021为液压马达,5022为联轴器A,5023为回转编码器;

[0029] 6为小车行走机构,601为小车组件,6011为小车本体,6012为行走滚轮,6013为小

车缓冲器,602为行走马达减速机组件,6021为旋转编码器,6022为联轴器B,6023为马达减速电机,6024为齿轮B。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图对本发明作进一步详述。

[0031] 如图1所示,本发明的排管机器人1安装在二层台2上。

[0032] 如图2、图3所示,排管机器人1包括夹爪机构3、联动臂4、回转机构5及小车行走机构6,回转机构5安装在小车行走机构6上,联动臂4的一端安装在该回转机构5上,夹爪机构3安装在联动臂4的另一端(前端)。夹爪机构3做开合运动进行抓、放管柱,联动臂4做伸缩运动,夹爪机构3随联动臂4伸缩,带动夹爪机构移运管柱,夹爪机构3和联动臂4在回转机构5上进行回转运动,改变管柱的运行方向,小车行走机构6可使整体沿着猴台方向进行移动,夹爪机构3、联动臂4及回转机构5随小车行走机构6在二层台2上往复移动。

[0033] 如图5所示,联动臂4包括末端臂401、前链轮座组件402、末端臂链条连接座403、链条404、中间臂405、固定臂406、固定臂链轮连接座407、后链轮座组件408及伸缩油缸409,该固定臂406与回转机构5固接,固定臂406呈槽钢的形状,开口方向朝向中间臂;中间臂405位于固定臂406的一侧,呈“凹”字形,在中间臂405朝向固定臂406的一侧表面上安装有滑轮,滑轮在固定臂406的槽内滑动。伸缩油缸409的缸筒固定在固定臂406上,缸杆与中间臂405的前端相连接,当油缸20缸杆伸出时,中间臂16随着伸出。中间臂405的前后两端分别设有前链轮座组件402、后链轮座组件408,该前、后链轮座组件402、408之间通过链条404相连,形成封闭链,在链条404上分别连接有与固定臂406相连的固定臂链轮连接座407及与末端臂401相连的末端臂链条连接座403。如图6所示,前链轮座组件402包括锁紧螺母4021、链轮座A4022、链轮A4023、轴承A4024及轴A4025,链轮座A4022安装在中间臂405的前端,该链轮座A4022的一端由中间臂405的前端穿出、连接有锁紧螺母4021,另一端固接有轴A4025,链轮A4023通过轴承A4024转动安装在轴A4025上。如图7所示,后链轮座组件408包括链轮座B4081、链轮B4082、轴承B4083及轴B4084,链轮座B4081安装在中间臂405的后端,该链轮座B4081上固接有轴B4084,链轮B4082通过轴承B4083转动安装在轴B4084上,前、后链轮座组件402、408中的链轮A4023及链轮B4082之间通过链条404相连,通过调节锁紧螺母4021可实现链条404的松紧调节。末端臂链条连接座403与固定臂链轮连接座407位于中间臂405的两端,且分别位于前、后链轮座组件402、408中链轮A4023及链轮B4082中心之间连线的上下两侧。末端臂401位于中间臂405的上方,与中间臂405之前通过滑轮相对滑动。夹爪机构3安装在末端臂401的前段。中间臂405通过伸缩油缸409的驱动相对固定臂406伸缩,末端臂401在末端臂链条连接座403及前链轮座组件402的带动下做等于中间臂405两倍行程的运动。

[0034] 如图4所示,夹爪机构3包括夹爪301、齿轮A303、齿条A304、油缸305及安装架306,该油缸305固定在末端臂401内,缸杆连接有齿条A304,安装架306固定在末端臂1的前端,夹爪301为对称的两个,分别通过夹爪销轴302铰接于安装架306上,每个夹爪301的一端均露在安装架306外,另一端均设有与齿条A304相啮合的齿轮A303,两个夹爪301上的齿轮A303对称位于齿条A304的两侧;齿条A304由油缸305驱动伸缩,当油缸305的缸杆伸出时,通过与两侧的齿轮A303的啮合推动齿条A304绕夹爪销轴302旋转,进而使两个夹爪301张开,相反则使两个夹爪301闭合,抱住管柱。在中间臂405的前端设有连接杆308,该连接杆308位于安

装架306的下方,在连接杆308的端部安装有可往复移动的缓冲块307;连接杆308上套设有弹簧309,该弹簧309的两端分别抵接于缓冲块307及中间臂405;当夹爪301抱住管柱的过程中,可通过缓冲块307避免管柱撞击中间臂405。

[0035] 如图8所示,回转机构5包括涡轮蜗杆传动机构、回转支撑轴承501及回转驱动马达组件502,该回转驱动马达组件502安装在小车行走机构6上,输出端连接有蜗杆,回转支撑轴承501安装在与蜗杆啮合传动的涡轮上。当回转驱动马达组件502旋转时,通过涡轮蜗杆传动机构带动回转支撑轴承21进行旋转,从而使夹爪机构3、联动臂4一起进行旋转。如图9所示,回转驱动马达组件502包括液压马达5021、联轴器A5022及回转编码器5023,该液压马达5021安装在小车行走机构6上,输出轴的一端与蜗杆相连,另一端通过联轴器A5022与回转编码器5023连接。

[0036] 如图10~12所示,小车行走机构6包括小车组件601及行走马达减速机组件602,该小车组件601包括小车本体6011及安装在该小车本体6011两侧的行走滚轮6012,在小车本体6011的前端安装有小车缓冲器6013。行走马达减速机组件602包括旋转编码器6021、联轴器B6022、马达减速机6023及齿轮B6024,马达减速机6023安装在小车本体6011上,输出轴的一端连接有齿轮B6024,另一端通过联轴器B6022与旋转编码器6021相连;当马达减速机6023旋转时,通过行走马达减速机组件602底部的齿轮B6024与二层台2上的齿条B的啮合,实现排管机器人1整体沿关二层台2上的猴台进行直线往复运动。

[0037] 本发明的小车缓冲器6013为市购产品,购置于沈阳祺盛机械有限公司生产的橡胶减震器,型号为HX-10。

[0038] 本发明的工作原理为:

[0039] 以为去井口取管和往指梁里送管过程为例:

[0040] 一、去井口取管工作过程:

[0041] 首先驱动行走马达减速机组件602中的马达减速机6023,使排管机器人1沿着二层台2上的猴台向井口移动,直到移动到位停止;然后排管机器人1上的伸缩油缸409的缸杆伸出时,中间臂405及末端臂401按着倍程的关系向前移动;在联动臂4伸出的同时,夹爪301张开至设定位置,准备抓管,此时联动臂4继续前行直至管柱全部进入夹爪301中,然后闭合夹爪301,完成管柱的抓取。

[0042] 二、往指梁里送管工作过程

[0043] 当夹爪301抓取到管柱后,联动臂4沿着二层台2上的猴台远离井口方向完全缩回,同时回转机构5做旋转运动;当联动臂4转至 90° 或 -90° 后停止旋转,此时联动臂4中心线已经与设定指梁口的中心线重合。然后,联动臂4做伸出运动,至某个位置停止。接着,夹爪301打开把管柱送到指定位置。然后,联动臂4缩回到位,夹爪301闭合并旋转 90° 或 -90° ,使夹爪301正对着井口方向。此时,取管、送管动作已经完成,接着进行下个取管、送管的循环动作。

[0044] 本发明实现了石油修井大修作业中二层台上排放管柱的自动化作业,取消了一句作业人员,降低了作业人员的工作风险和劳动强度,提高了生产效率。

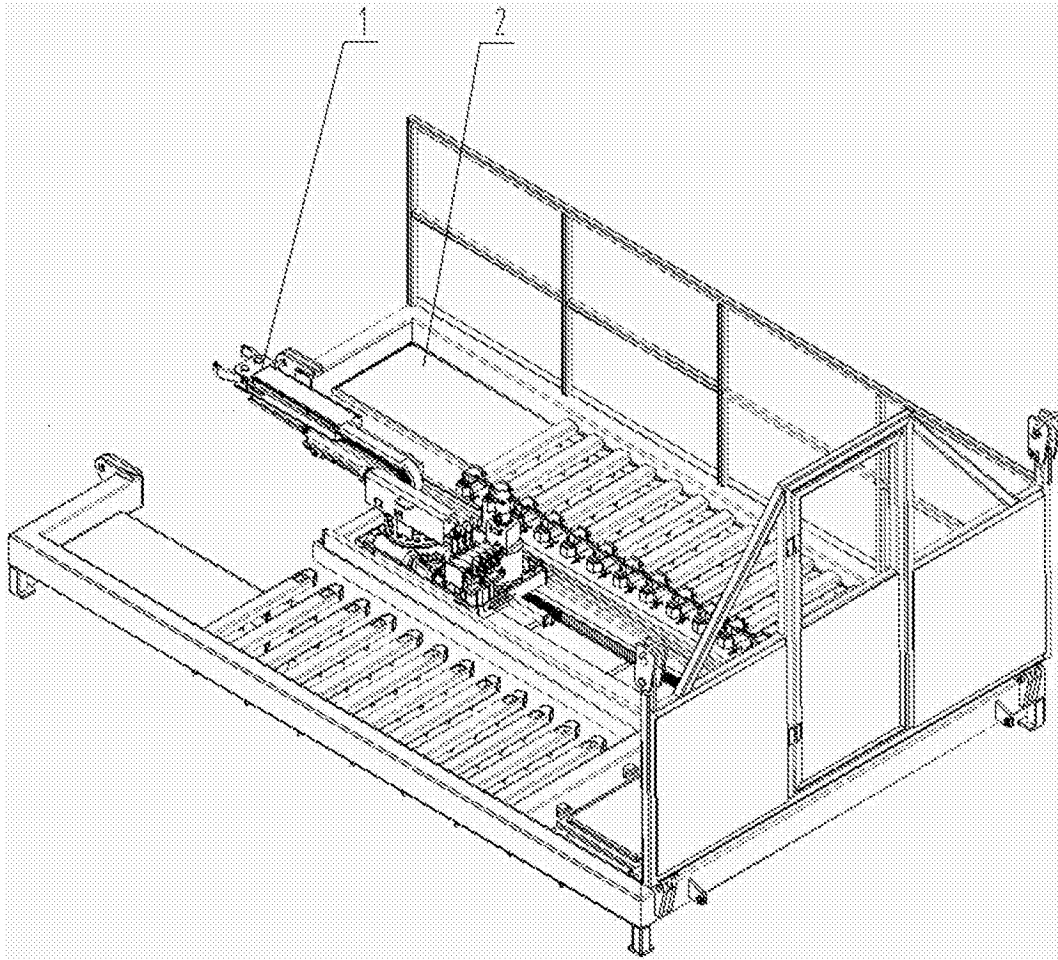


图1

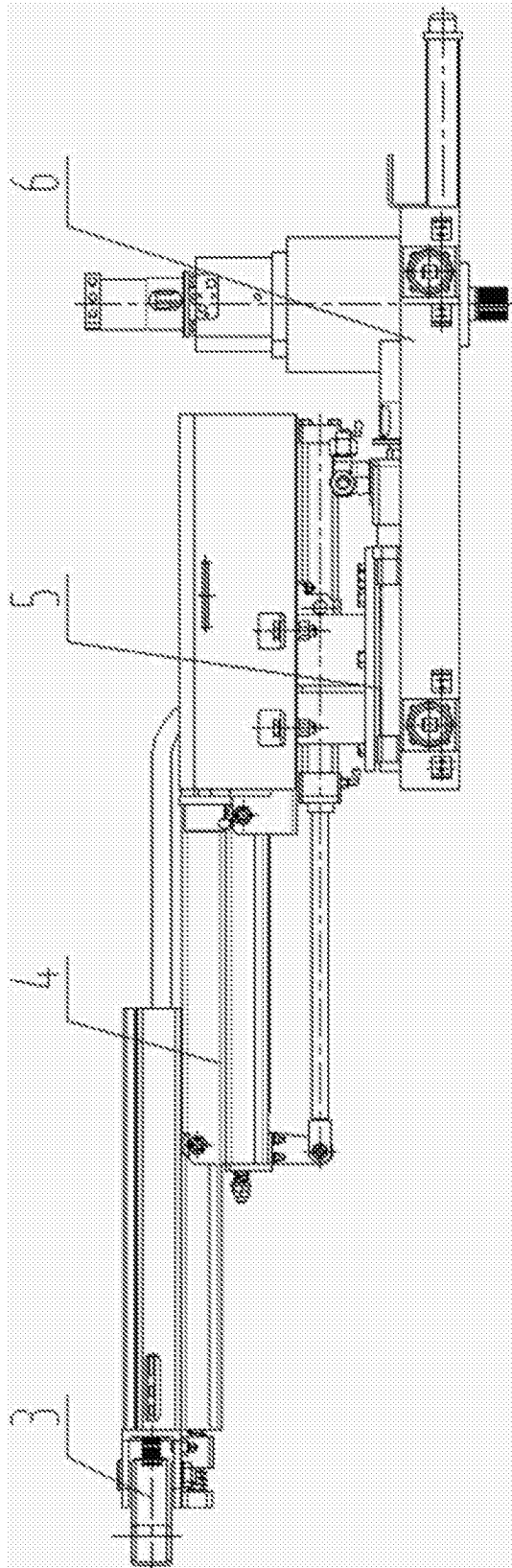


图2

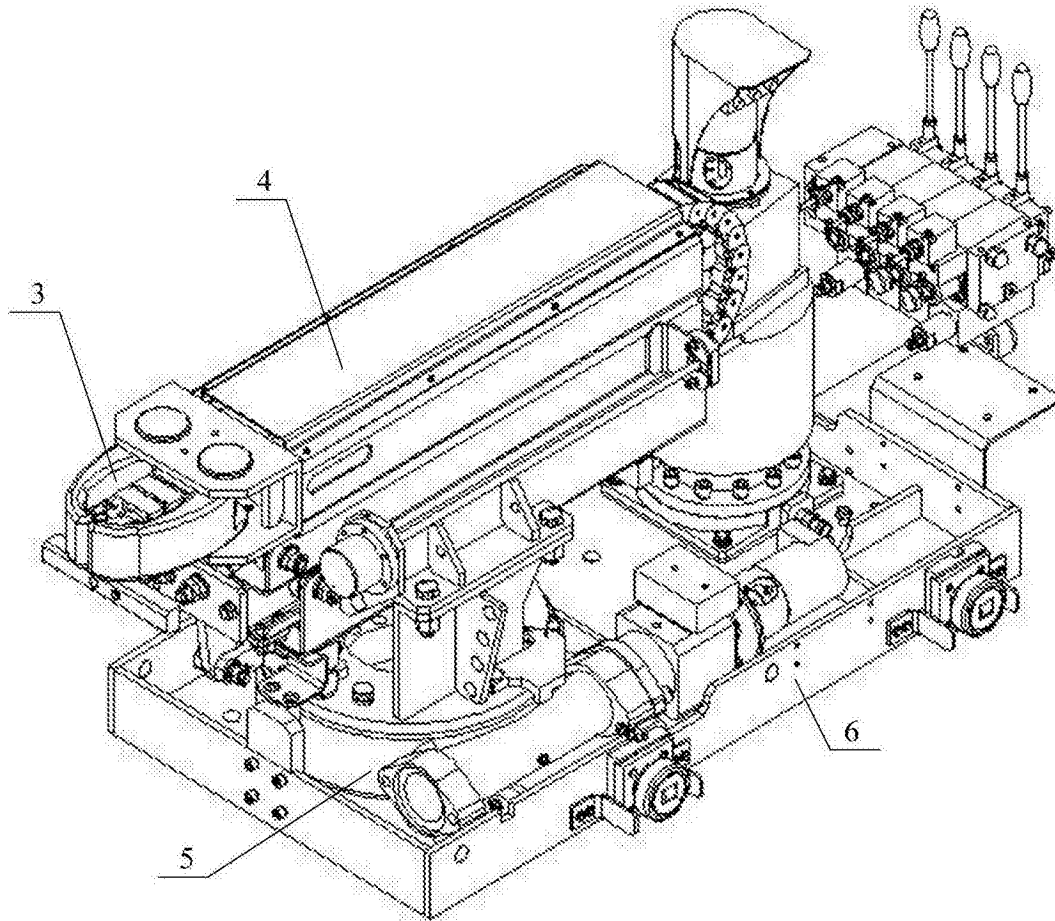


图3

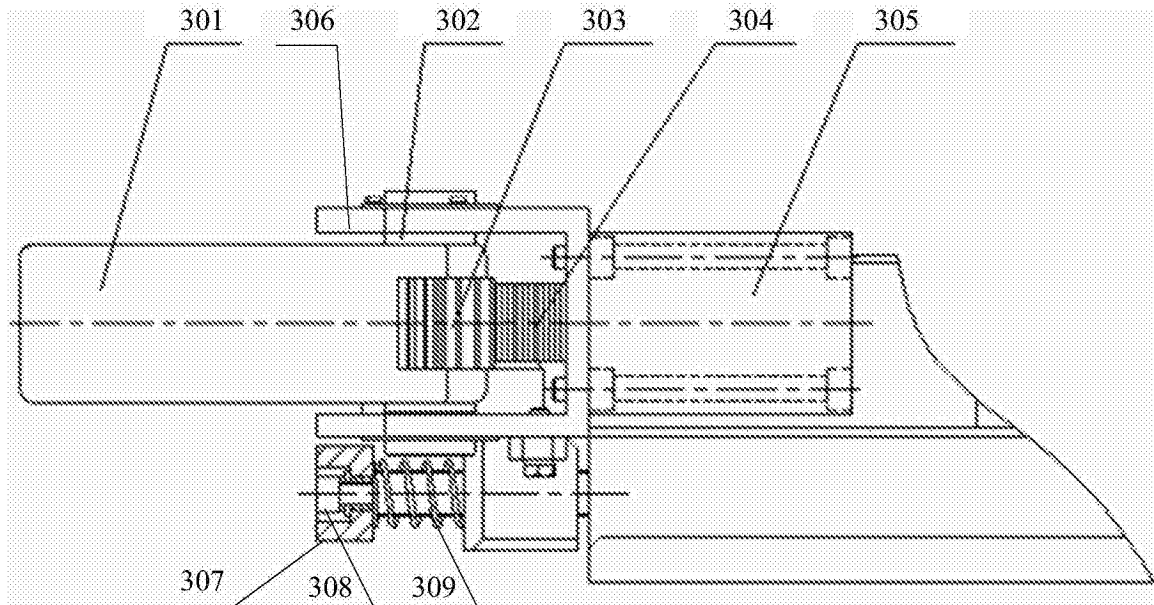


图4

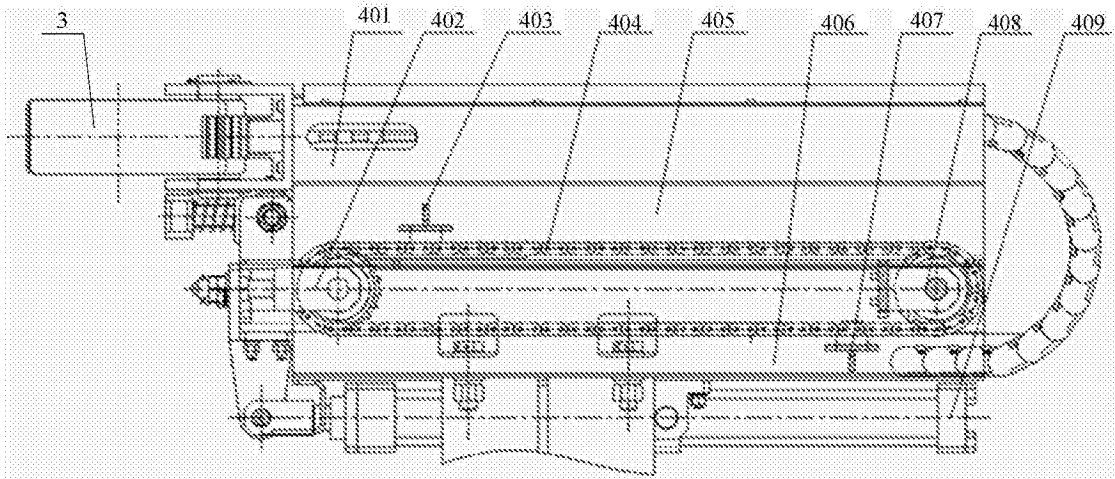


图5

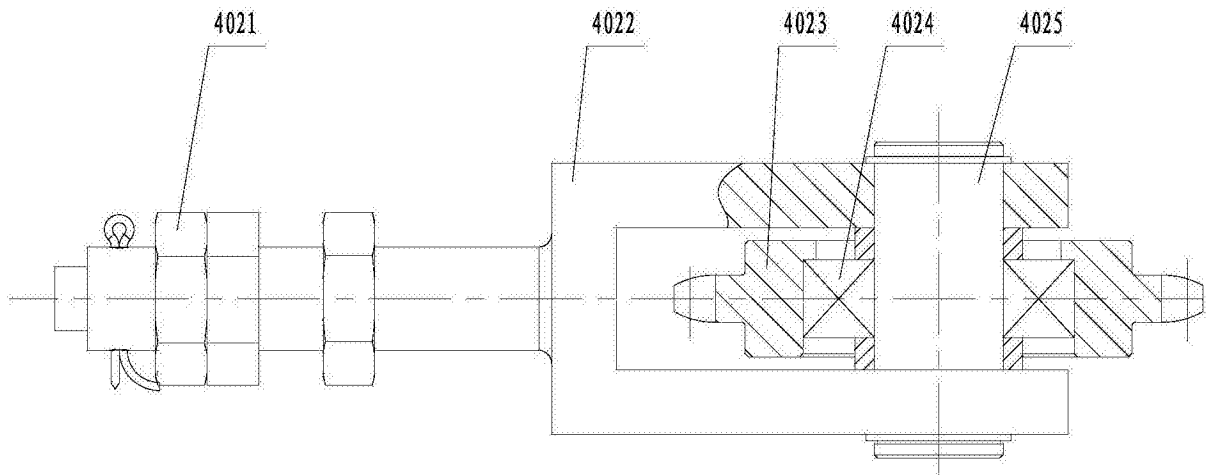


图6

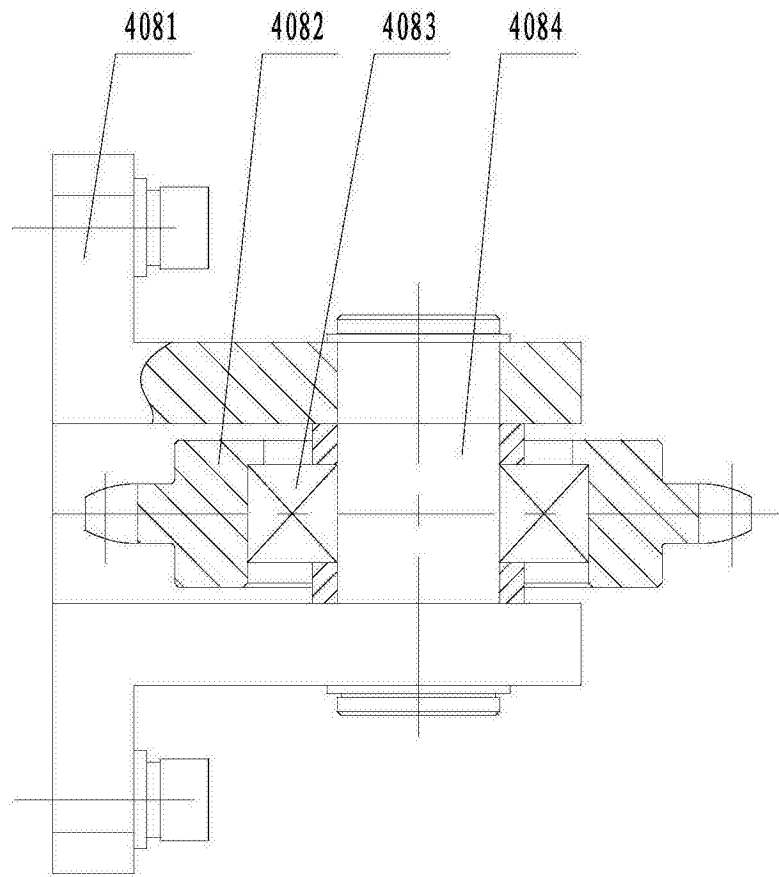


图7

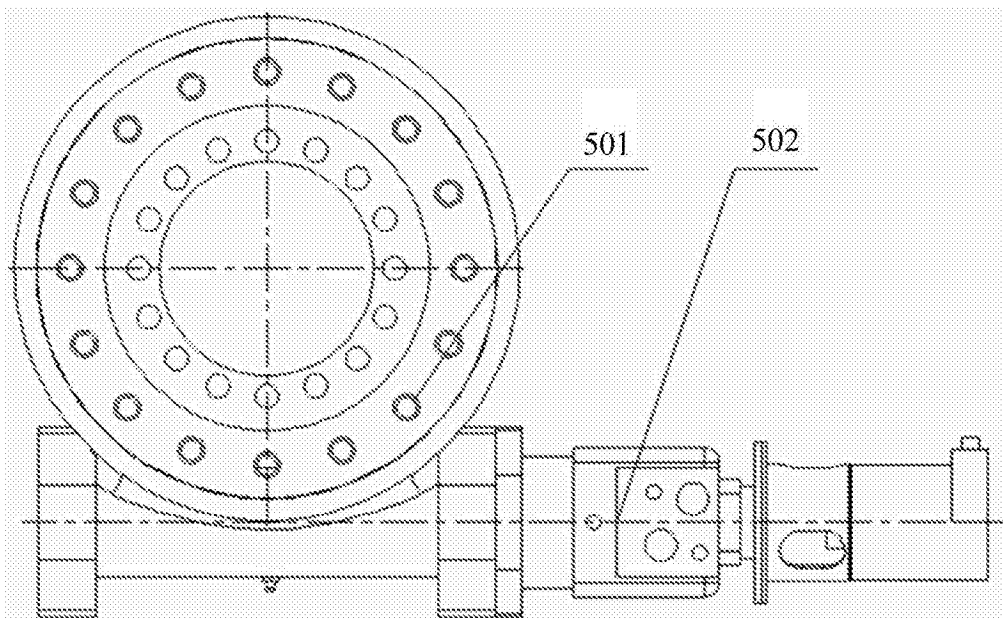


图8

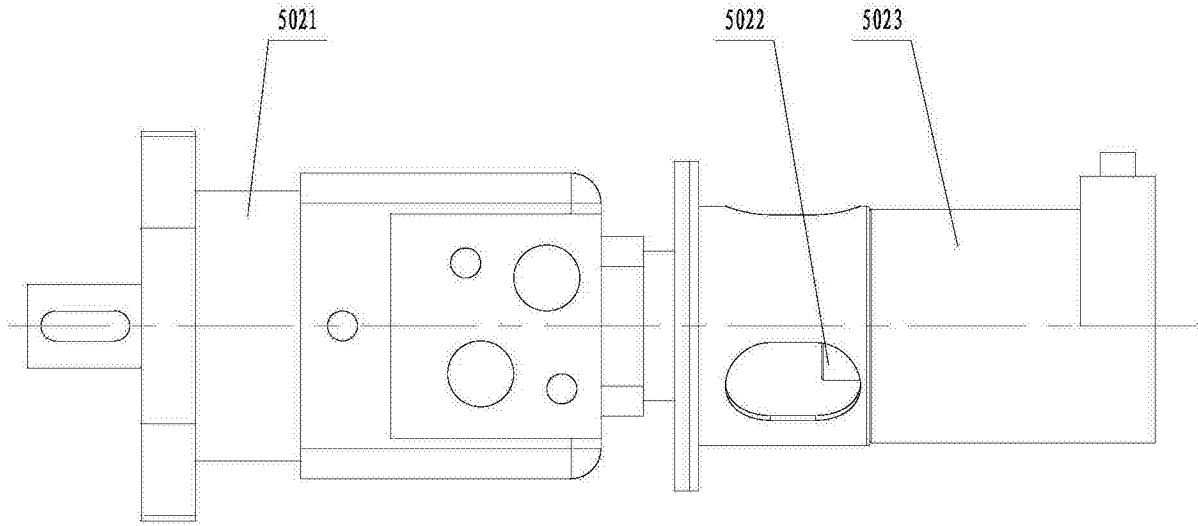


图9

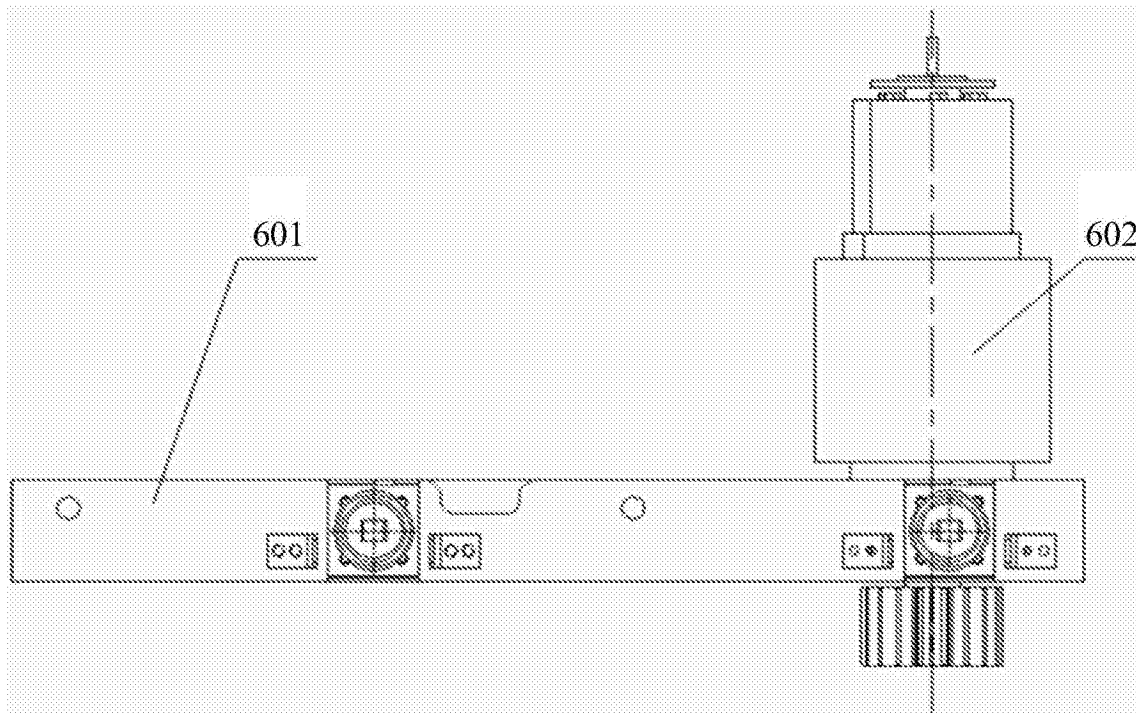


图10

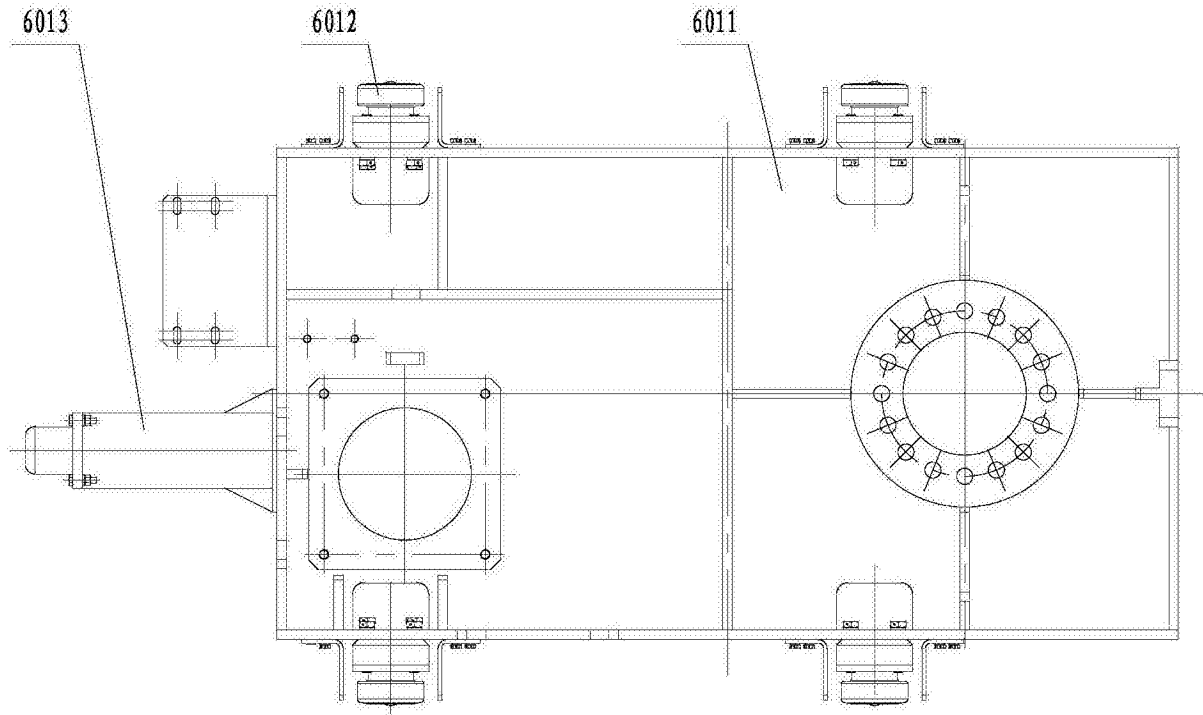


图11

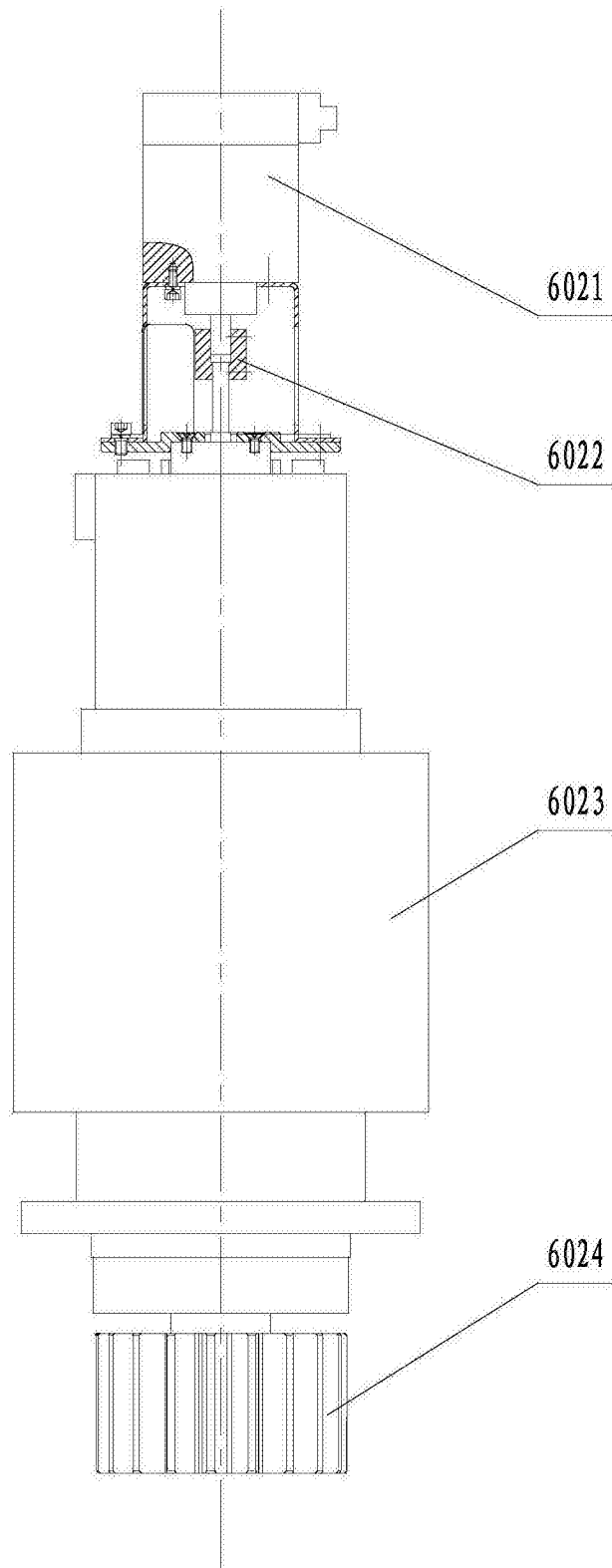


图12