



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108673121 A

(43)申请公布日 2018.10.19

(21)申请号 201810620542.7

(22)申请日 2018.06.15

(71)申请人 中国科学院沈阳自动化研究所

地址 110016 辽宁省沈阳市沈河区南塔街
114号

(72)发明人 王清运 刘勇 徐志刚 昌成刚

薛全兴 杨元青 张安申 张安占

(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司

公司 21002

代理人 何丽英

(51)Int.Cl.

B23P 19/06(2006.01)

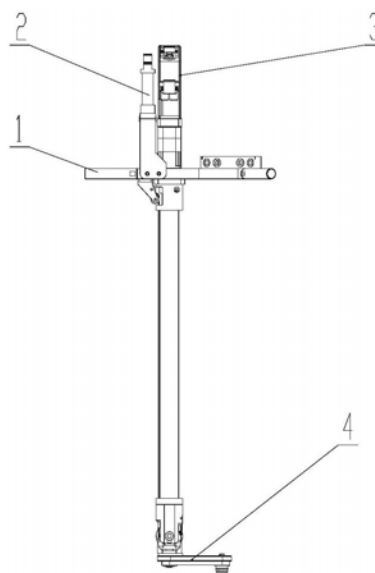
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种用于螺母装配的预紧装置

(57)摘要

本发明属于螺母装配技术领域,具体地说是一种用于螺母装配的预紧装置。包括拧紧连接装置、牵引装置、驱动装置及摆臂转动装置,其中拧紧连接装置安装于六自由度机器人上,牵引装置和驱动装置安装于拧紧连接装置上,摆臂转动装置设置于拧紧连接装置的下方,且与驱动装置和牵引装置连接,牵引装置用于驱动摆臂转动装置折叠或伸展,驱动装置用于驱动摆臂转动装置转动,从而使摆臂转动装置对螺母进行拧紧。本发明可实现螺母自动预紧并装配到螺钉上,实现以适应狭小空间的螺母装配需求。



1. 一种用于螺母装配的预紧装置,其特征在于,包括拧紧连接装置(1)、牵引装置(2)、驱动装置(3)及摆臂转动装置(4),其中拧紧连接装置(1)安装于六自由度机器人上,所述牵引装置(2)和驱动装置(3)安装于拧紧连接装置(1)上,所述摆臂转动装置(4)设置于拧紧连接装置(1)的下方,且与所述驱动装置(3)和所述牵引装置(2)连接,所述牵引装置(2)用于驱动所述摆臂转动装置(4)折叠或伸展,所述驱动装置(3)用于驱动所述摆臂转动装置(4)转动,从而使所述摆臂转动装置(4)对螺母进行拧紧。

2. 根据权利要求1所述的用于螺母装配的预紧装置,其特征在于,所述摆臂转动装置(4)与所述驱动装置(3)之间设置有连接组件(44),所述连接组件(44)包括与所述驱动装置(3)连接的第一连接块(21)和与所述摆臂转动装置(4)连接的第二连接块(26),所述第一连接块(21)和第二连接块(26)通过转动轴(40)铰接,所述第二连接块(26)与所述牵引装置(2)连接。

3. 根据权利要求2所述的用于螺母装配的预紧装置,其特征在于,所述摆臂转动装置(4)包括传动轴(28)、主动带轮(30)、皮带(31)、摆臂杆(32)、从动带轮(35)及从动轴(37),其中摆臂杆(32)与所述第二连接块(26)固定连接,所述传动轴(28)可转动地设置于所述摆臂杆(32)的一端、且与所述驱动装置(3)传动连接,所述从动轴(37)固定于所述摆臂杆(32)的另一端、且与所述传动轴(28)平行,所述从动带轮(35)可转动地设置于所述从动轴(37)上、且端部设有用于与螺母(33)配合的螺母预紧件(45),所述主动带轮(30)套设于所述传动轴(28)上、且通过皮带(31)与所述从动带轮(35)传动连接。

4. 根据权利要求3所述的用于螺母装配的预紧装置,其特征在于,所述螺母预紧件(45)为圆柱体状、且与所述从动带轮(35)为一体式结构,所述螺母预紧件(45)的端部沿轴向设有用于与所述螺母(33)配合的凹槽,所述螺母预紧件(45)的外表面沿周向设有环槽,所述环槽的底部设有多个通孔,各所述通孔内分别容置有一钢球(46),所述环槽内套装有胶圈(35),所述胶圈(35)将各所述钢球(46)与所述螺母(33)压紧。

5. 根据权利要求3所述的用于螺母装配的预紧装置,其特征在于,所述驱动装置(3)包括驱动轴保护套筒(7)、电机(13)、减速器(14)、联轴器(15)及驱动轴(16),其中减速器(14)固定在所述拧紧连接装置(1)上、且输入轴与电机(13)的输出轴连接,所述减速器(14)的输出轴通过联轴器(15)与驱动轴(16)的一端连接,所述驱动轴(16)的另一端通过传动装置与所述传动轴(28)传动连接,所述驱动轴保护套筒(7)套设于所述联轴器(15)和所述驱动轴(16)的外侧、且与所述联轴器(15)过盈配合。

6. 根据权利要求5所述的用于螺母装配的预紧装置,其特征在于,所述传动装置包括第一锥齿轮(24)、第二锥齿轮(42)及第三锥齿轮(43),其中第一锥齿轮(24)和第二锥齿轮(42)分别设置于所述驱动轴(16)的另一端及所述传动轴(28)上,所述第三锥齿轮(43)可转动地设置于所述第一连接块(21)上、且与所述第一锥齿轮(24)和第二锥齿轮(42)啮合。

7. 根据权利要求6所述的用于螺母装配的预紧装置,其特征在于,所述驱动轴(16)和所述传动轴(28)的轴线共线。

8. 根据权利要求2所述的用于螺母装配的预紧装置,其特征在于,所述牵引装置(2)包括气缸支架(12)、气缸(17)、钢丝绳(19)及弹簧(23),其中气缸(17)通过气缸支架(12)设置于所述拧紧连接装置(1)上,所述钢丝绳(19)的一端与所述气缸(17)的输出端连接,另一端与所述第二连接块(26)连接,所述气缸(17)通过所述钢丝绳(19)拉动所述第二连接块(26)

转动,所述弹簧(23)的两端分别与所述第一连接块(21)和所述第二连接块(26)连接,用于所述第二连接块(26)的复位。

9.根据权利要求8所述的用于螺母装配的预紧装置,其特征在于,所述拧紧连接装置(1)上通过定滑轮座(10)安装有定滑轮(8),所述钢丝绳(19)缠绕在所述定滑轮(8)上。

10.根据权利要求1所述的用于螺母装配的预紧装置,其特征在于,所述拧紧连接装置(1)包括连接板(6)及与所述连接板(6)一端连接的快换接头(5),所述快换接头(5)用于与六自由度机器人的机械手连接,所述连接板(6)的另一端设有连接把手(11),所述牵引装置(2)和所述驱动装置(3)均与所述连接板(6)连接。

一种用于螺母装配的预紧装置

技术领域

[0001] 本发明属于螺母装配技术领域,具体地说是一种用于螺母装配的预紧装置。

背景技术

[0002] 目前,我国对于航空发动机的螺母装配采用人工手动操作的生产模式,没有实现无人自动化的作业。这种传统的化工品的装配是由人工来完成的,不仅效率低下而且质量也不能得到保证。

[0003] 由于航空发动机中的装配空间十分狭小,并且要求拧紧扭矩较大,实现无人自动化相当困难。因此,急需一种采用六轴机器人带快换头的,可依次对进行相机定位、预紧、拧紧的螺母装配的预紧装置。

发明内容

[0004] 针对上述问题,本发明的目的在于提供一种用于螺母装配的预紧装置,以实现进入狭小空间后,自动预紧,实现自动化装配的预紧要求。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种用于螺母装配的预紧装置,包括拧紧连接装置、牵引装置、驱动装置及摆臂转动装置,其中拧紧连接装置安装于六自由度机器人上,所述牵引装置和驱动装置安装于拧紧连接装置上,所述摆臂转动装置设置于拧紧连接装置的下方,且与所述驱动装置和所述牵引装置连接,所述牵引装置用于驱动所述摆臂转动装置折叠或伸展,所述驱动装置用于驱动所述摆臂转动装置转动,从而使所述摆臂转动装置对螺母进行拧紧。

[0007] 所述摆臂转动装置与所述驱动装置之间设置有连接组件,所述连接组件包括与所述驱动装置连接的第一连接块和与所述摆臂转动装置连接的第二连接块,所述第一连接块和第二连接块通过转动轴铰接,所述第二连接块与所述牵引装置连接。

[0008] 所述摆臂转动装置包括传动轴、主动带轮、皮带、摆臂杆、从动带轮及从动轴,其中摆臂杆与所述第二连接块固定连接,所述传动轴可转动地设置于所述摆臂杆的一端、且与所述驱动装置传动连接,所述从动轴固定于所述摆臂杆的另一端、且与所述传动轴平行,所述从动带轮可转动地设置于所述从动轴上、且端部设有用于与所述螺母配合的螺母预紧件,所述主动带轮套设于所述传动轴上、且通过皮带与所述从动带轮传动连接。

[0009] 所述螺母预紧件为圆柱体状、且与所述从动带轮为一体式结构,所述螺母预紧件的端部沿轴向设有用于与所述螺母配合的凹槽,所述螺母预紧件的外表面沿周向设有环槽,所述环槽的底部设有多个通孔,各所述通孔内分别容置有一钢球,所述环槽内套装有胶圈,所述胶圈将各所述钢球与所述螺母压紧。

[0010] 所述驱动装置包括驱动轴保护套筒、电机、减速器、联轴器及驱动轴,其中减速器固定在所述拧紧连接装置上、且输入轴与电机的输出轴连接,所述减速器的输出轴通过联轴器与驱动轴的一端连接,所述驱动轴的另一端通过传动装置与所述传动轴传动连接,所述驱动轴保护套筒套设于所述联轴器和所述驱动轴的外侧、且与所述联轴器过盈配合。

[0011] 所述传动装置包括第一锥齿轮、第二锥齿轮及第三锥齿轮,其中第一锥齿轮和第二锥齿轮分别设置于所述驱动轴的另一端及所述传动轴上,所述第三锥齿轮可转动地设置于所述第一连接块上、且与所述第一锥齿轮和第二锥齿轮啮合。

[0012] 所述驱动轴和所述传动轴的轴线共线。

[0013] 所述牵引装置包括气缸支架、气缸、钢丝绳及弹簧,其中气缸通过气缸支架设置于所述拧紧连接装置上,所述钢丝绳的一端与所述气缸的输出端连接,另一端与所述第二连接块连接,所述气缸通过所述钢丝绳拉动所述第二连接块转动,所述弹簧的两端分别与所述第一连接块和所述第二连接块连接,用于所述第二连接块的复位。

[0014] 所述拧紧连接装置上通过定滑轮座安装有定滑轮,所述钢丝绳缠绕在所述定滑轮上。

[0015] 所述拧紧连接装置包括连接板及与所述连接板一端连接的快换接头,所述快换接头用于与六自由度机器人的机械手连接,所述连接板的另一端设有连接把手,所述牵引装置和所述驱动装置均与所述连接板连接。

[0016] 本发明的优点与积极效果为:

[0017] 本发明填充了国内用于航天发动机上的螺母装配的预紧装置的空白,实现了自动化。

[0018] 本发明的牵引装置,可实现该装置进入狭小空间后的折叠功能,以适应零部件不同狭小空间的装配作业。

[0019] 本发明的连接装置,可实现与六轴机器人的连接,提高整个装配系统的灵活度,使得该装置能到达各个方位。

[0020] 本发明的传动装置,可实现对螺母的自动预紧,以满足螺母的装配作业的自动化需求。

附图说明

[0021] 图1为本发明的结构示意图;

[0022] 图2为本发明中拧紧连接装置的结构示意图;

[0023] 图3为本发明中牵引装置的结构示意图;

[0024] 图4为本发明中驱动装置的结构示意图;

[0025] 图5为本发明中摆臂转动装置的结构示意图;

[0026] 图6为本发明中摆臂转动装置的剖面示意图;

[0027] 图7为本发明中连接组件的局部示意图;

[0028] 图8为本发明中螺母预紧件的结构示意图。

[0029] 其中:1为拧紧连接装置,2为牵引装置,3为驱动装置,4为摆臂转动装置,5为快换接头,6为连接板,7为驱动轴保护套筒,8为定滑轮,9为销,10为定滑轮座,11为连接把手,12为气缸支架,13为电机,14为减速器,15为联轴器,16为驱动轴,17为气缸,18为钢丝绳接头,19为钢丝绳,20为圆柱插销,21为第一连接块,22为深沟球轴承I,23为弹簧,24为第一锥齿轮,25为锁紧螺钉I,26为第二连接块,27为深沟球轴承II,28为传动轴,29为深沟球轴承III,30为主动带轮,31为皮带,32为摆臂杆,33为螺母,34为胶圈,35为从动带轮,36为深沟球轴承IV,37为从动轴,38为锁紧螺钉II,39为铜套,40为转动轴,41为铜垫片,42为第二锥

齿轮,43为第三锥齿轮,44为连接组件,45为螺母预紧件,46为钢球。

具体实施方式

[0030] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述。

[0031] 如图1所示,本发明提供一种用于螺母装配的预紧装置,包括拧紧连接装置1、牵引装置2、驱动装置3及摆臂转动装置4,其中拧紧连接装置1安装于六自由度机器人上,牵引装置2和驱动装置3安装于拧紧连接装置1上,摆臂转动装置4设置于拧紧连接装置1的下方,且与驱动装置3和牵引装置2连接,牵引装置2用于驱动摆臂转动装置4折叠或伸展,驱动装置3用于驱动摆臂转动装置4转动,从而使摆臂转动装置4对螺母进行拧紧。

[0032] 如图2所示,拧紧连接装置1包括连接板6及与连接板6连接的快换接头5,快换接头5用于与六自由度机器人的机械手连接,牵引装置2和驱动装置3均与连接板6连接。快换接头5设置于连接板6的一端,连接板6的另一端设有连接把手11。

[0033] 如图5-6所示,摆臂转动装置4与驱动装置3之间设置有连接组件44,连接组件44包括与驱动装置3连接的第一连接块21和与摆臂转动装置4连接的第二连接块26,第一连接块21和第二连接块26通过转动轴40铰接,第二连接块26与牵引装置2连接,以在牵引装置2的带动下,实现旋转90°折叠的功能。

[0034] 如图3所示,驱动装置3包括驱动轴保护套筒7、电机13、减速器14、联轴器15及驱动轴16,其中减速器14固定在拧紧连接装置1的连接板6上、且输入轴与电机13的输出轴连接,减速器14的输出轴通过联轴器15与驱动轴16的一端连接,驱动轴16的另一端通过传动装置与传动轴28传动连接。驱动轴保护套筒7的上端与连接板6连接,驱动轴保护套筒7套设于联轴器15和驱动轴16的外侧、且与联轴器15过盈配合,驱动轴保护套筒7起到保护驱动轴16的作用,减少运动时产生的轴向和径向的窜动。

[0035] 进一步地,第一连接块21的外侧与驱动轴保护套筒7连接,其内侧通过深沟球轴承I22与驱动轴16连接,用于传递动力。

[0036] 如图6所示,摆臂转动装置4包括传动轴28、主动带轮30、皮带31、摆臂杆32、从动带轮35及从动轴37,其中摆臂杆32与第二连接块26固定连接,传动轴28可转动地设置于摆臂杆32的一端、且与驱动装置3传动连接,从动轴37固定于摆臂杆32的另一端、且与传动轴28平行,从动带轮35可转动地设置于从动轴37上、且端部设有用于与螺母33配合的螺母预紧件45,主动带轮30套设于传动轴28上、且通过皮带31与从动带轮35传动连接。

[0037] 本发明的一实施例中,螺母预紧件45与从动带轮35为一体式结构,螺母预紧件45的端部设有用于与螺母33配合的凹槽。

[0038] 如图7所示,传动装置包括第一锥齿轮24、第二锥齿轮42及第三锥齿轮43,其中第一锥齿轮24和第二锥齿轮42分别设置于驱动轴16的另一端及传动轴28上,第三锥齿轮43可转动地设置于第一连接块21上、且与第一锥齿轮24和第二锥齿轮42啮合。驱动轴16和传动轴28的轴线共线。

[0039] 传动轴28的前端用锁紧螺钉I25锁紧,通过两对深沟球轴承II27与第三锥齿轮43连接,下端与主动带轮30连接,将动力传到从动带轮35上。

[0040] 摆臂杆32的正面与第二连接块26相连,背面安装有主动带轮30和从动带轮35,主

动带轮30和从动带轮35之间用皮带31传递动力。从动轴37的一端用锁紧螺钉II38锁紧,且与从动带轮35连接,另一端用轴用弹性挡圈进行轴向固定。

[0041] 如图6所示,螺母预紧件45为圆柱体状、且与从动带轮35为一体式结构。如图8所示,螺母预紧件45的端部沿轴向设有用于与螺母33配合的凹槽,螺母预紧件45的外表面沿周向设有环槽,环槽的底部设有多个通孔,各通孔内分别容置有一钢球46,环槽内套装有胶圈35,胶圈35将各钢球46与螺母33压紧,防止螺母33相对于螺母预紧件45松动。

[0042] 如图4-5所示,牵引装置2包括气缸支架12、气缸17、钢丝绳19及弹簧23,其中气缸17通过气缸支架12设置于拧紧连接装置1的连接板6上,在牵引过程中提供拉力。钢丝绳19的一端与气缸17的输出端连接,另一端通过圆柱插销15与第二连接块26连接,气缸17通过钢丝绳19拉动第二连接块26转动,弹簧23的两端分别与第一连接块21和第二连接块26连接,用于第二连接块26的复位。

[0043] 如图2所示,拧紧连接装置1的连接板6上设有定滑轮座10,定滑轮8通过销9安装于定滑轮座10上,钢丝绳19缠绕在定滑轮8上,实现张紧的功能。

[0044] 进一步地,如图7所示,第三锥齿轮43和第二连接块26均可转动地套设于转动轴40上,转动轴40的两端设有铜套39,第三锥齿轮43与第二连接块26之间设有铜垫片41,铜垫片41与铜套39配合,对第三锥齿轮43进行轴向限位,摆臂转动装置4在钢丝绳19的牵引力和弹簧23的拉力作用下进行折叠、张开的功能。

[0045] 本发明的工作原理是:

[0046] 本发明的拧紧连接装置1与六轴机器人连接在一起,能实现各个方向的移动,牵引装置2中的气缸17的伸缩运动带动钢丝绳19,使得摆臂杆32折叠或张开,驱动装置3通过电机13、减速器14、联轴器15及驱动轴16带动传动装置和主动带轮30运动来传递动力,从而带动从动带轮35对螺母33进行预紧。工作时,六轴机器人连接快换接头5,将其运动脱离放置架,在狭小空间外停留;气缸17运动将摆臂转动装置4收缩,控制其运动缓慢运动;到达一定深度后,气缸17再次运动将摆臂转动装置4进行展开;螺母定位,找正对准后,电机13启动,对其预紧;工作完成后,摆臂转动装置4收缩,装置撤出并归位。

[0047] 拧紧连接装置1安装于六自由度机器人上,前端的快换接头5与六轴机器人的快换接头对接,对整个装置起到固定的作用,实现装置的分合;牵引装置2安装于拧紧连接装置1上,通过钢丝绳19牵引控制摆臂转动装置4旋转运动,驱动装置3安装在拧紧连接装置1上,用来传递动力;摆臂转动装置4设置于拧紧连接装置1的下方、并与驱动装置3连接,可实现在狭小空间的收缩与张合。本发明可实现螺母自动预紧并装配到螺钉上,实现以适应狭小空间的螺母装配需求。

[0048] 以上所述仅为本发明的实施方式,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进、扩展等,均包含在本发明的保护范围内。

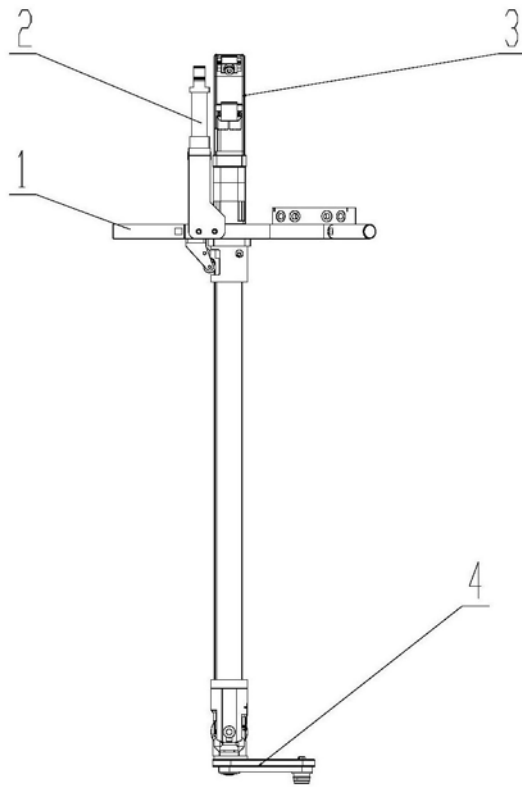


图1

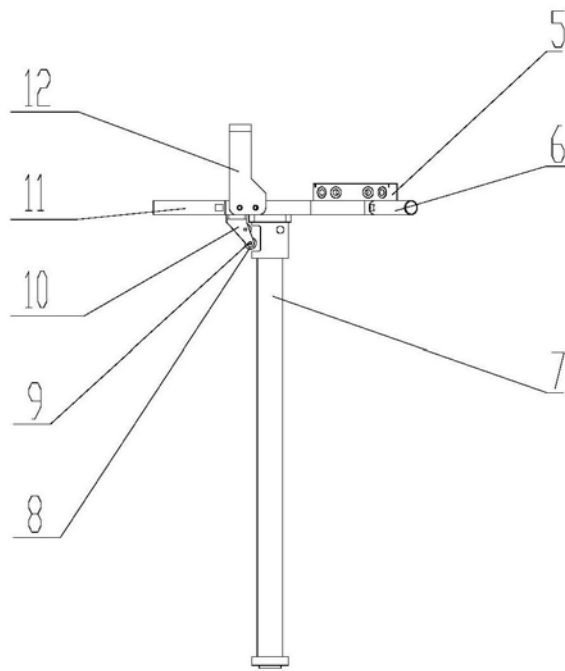


图2

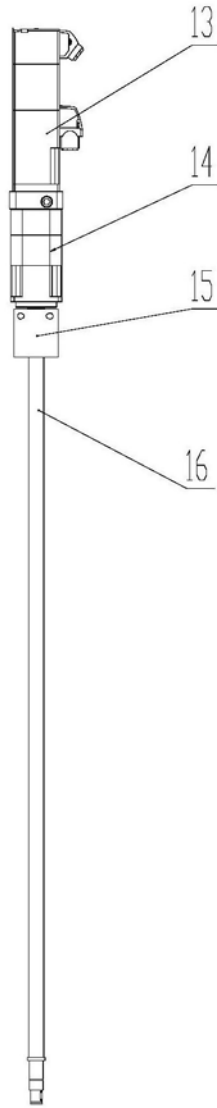


图3

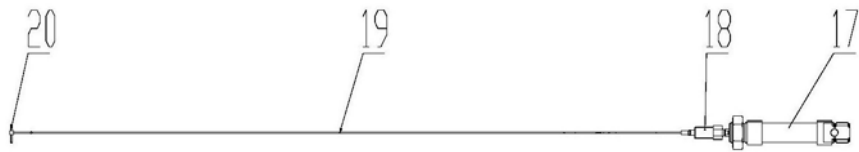


图4

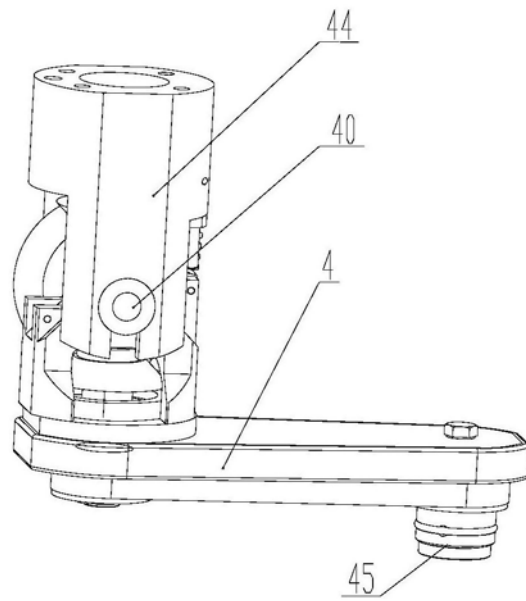


图5

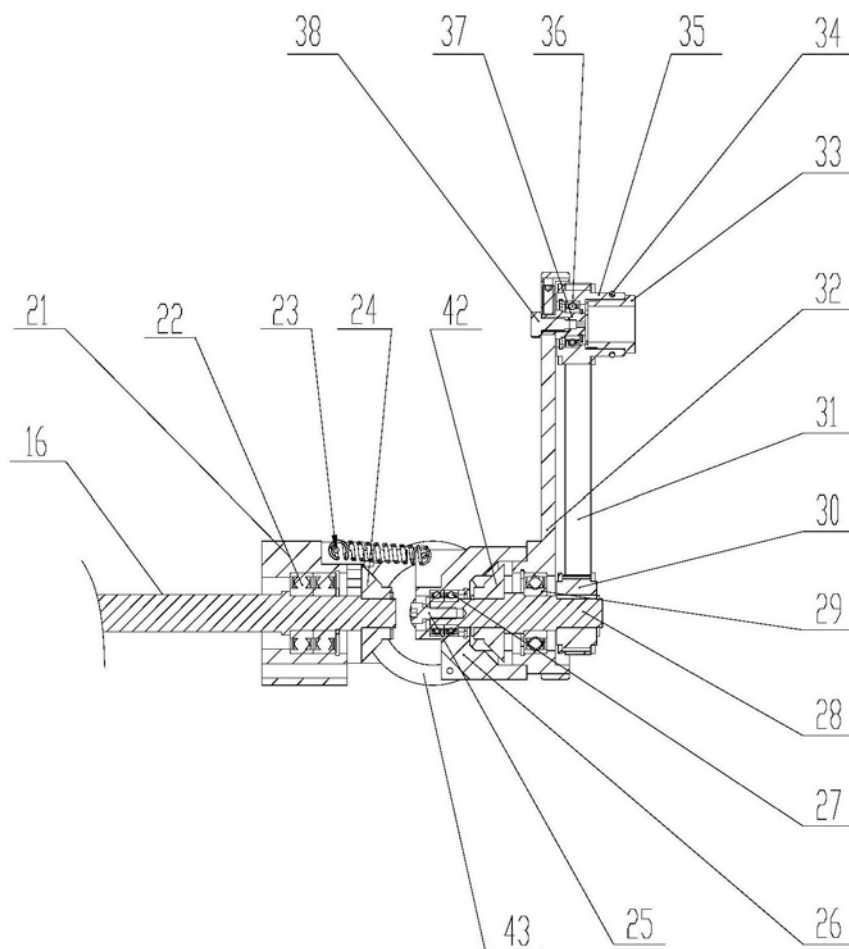


图6

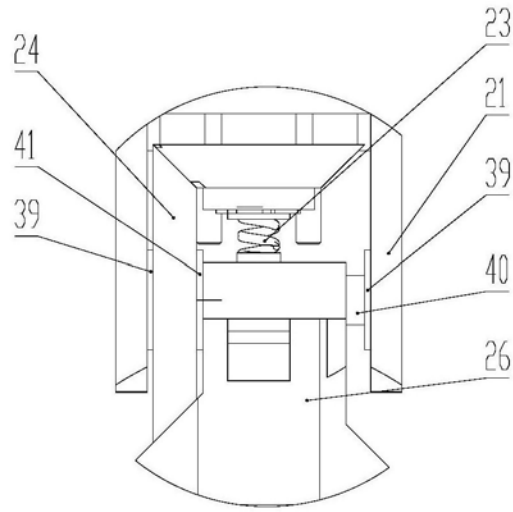


图7

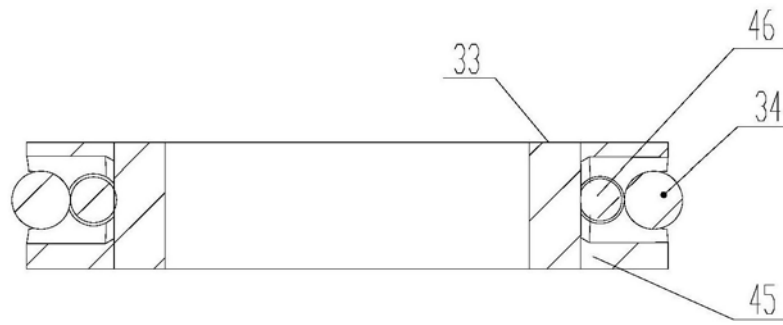


图8