



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114775119 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 22

(21) 申请号 202210336933.2

(22) 申请日 2022.03.31

(71) 申请人 常州市途歌精密机械有限公司

地址 213200 江苏省常州市钟楼区邹区镇
新市路

(72) 发明人 廖峰 胡文君 徐梅新

(74) 专利代理机构 常州易瑞智新专利代理事务
所(普通合伙) 32338

专利代理师 曹锦涛

(51) Int. Cl.

D01H 9/02 (2006.01)

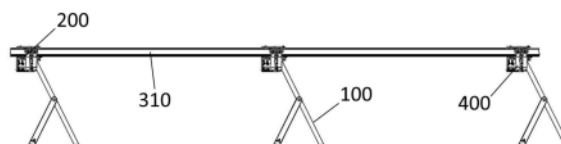
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种细纱机落纱装置

(57) 摘要

本发明公开了一种落纱装置,属于细纱机落纱设备。包括:安装板、活动板、驱动源和抓管器;安装板设置在升降人字臂顶部,在安装板和活动板之间的铰接有至少一组上部连杆和下部连杆,上部连杆、下部连杆、所述安装板和活动板组成可活动的平行四边形机构;驱动源一端铰接在安装板底部,另一端安装在上部连杆、下部连杆或活动板上,使得平行四边形机构展开或收缩,驱动活动板沿着安装板横向移动;多个握纱器均匀设置在所述活动板远离安装板一侧。本发明采用双气缸驱动的肘节机构与平行四边形连杆机构相互藕接的方式,不仅能够减小整个落纱装置体积,而且能承受握纱器拔纱管时所需的力,尤其能承受拔纱管出现意外时需要较大的拔管力。



1. 一种细纱机落纱装置,其特征在于:包括:

多个集体落纱升降人字臂,设置在细纱机的一侧,或分别设置在细纱机的两侧;

多个横向运动机构,对应安装在所述升降人字臂顶端;所述横向运动机构包括安装板、活动板、以及两者之间的铰接多个连杆和至少一个驱动源;在安装板和活动板之间的铰接连杆至少有一组上部连杆和下部连杆,所述上部连杆、下部连杆、所述安装板和活动板组成可活动的平行四边形机构;所述驱动源一端铰接在所述安装板底部,另一端安装在上部连杆、下部连杆或活动板上,使得所述平行四边形机构能展开或收缩,驱动所述活动板沿着安装板横向移动;

执行机构,包括固定安装在所述活动板远离安装板的一侧的落纱气架,和均匀设置在所述落纱气架的另一侧、适于抓取纱管的多个握纱器。

2. 根据权利要求1所述的细纱机落纱装置,其特征在于,所述动力源包括肘节机构;

所述肘节机构包括:大臂连杆、小臂连杆和第二驱动气缸;所述大臂连杆和小臂连杆相互铰接后的两头端再分别铰接到安装板和活动板上形成肘节机构,并在肘节机构的大臂连杆或小臂连杆上铰接有第二驱动气缸,所述第二驱动气缸的缸体尾端铰接在安装板上。

3. 根据权利要求2所述的细纱机落纱装置,其特征在于,所述动力源还包括第一驱动气缸;所述第一驱动气缸缸体尾部铰接在所述安装板的底部,所述第一驱动气缸的活塞杆头部安装有杆端轴承,与上部连杆或下部连杆相铰接。

4. 根据权利要求3所述的细纱机落纱装置,其特征在于,

所述肘节机构伸展形成肘节时的中心线与平行四边形机构展开时的上部连杆或下部连杆两端的铰接轴线形成的夹角在 $50^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 之间;

所述第二驱动气缸轴线与肘节形成时的肘节中心线的夹角在 $15^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 之间;

所述第一驱动气缸活塞杆头部的杆端轴承铰接在平行四边形机构上部连杆的中部,其轴线与上部连杆在水平状态的夹角在 $45^{\circ}\sim 65^{\circ}$ 之间。

5. 根据权利要求4所述的细纱机落纱装置,其特征在于,

所述肘节机构伸展形成肘节时的中心线与平行四边形机构展开时的上部连杆或下部连杆两端的铰接轴线形成的夹角为 63° ;

所述第二驱动气缸轴线与肘节形成时的肘节中心线的夹角为 20° ;

所述第一驱动气缸活塞杆头部的杆端轴承铰接在平行四边形机构上部连杆的中部,并与上部连杆在水平状态时的夹角为 53° 。

6. 根据权利要求1所述的细纱机落纱装置,其特征在于,所述安装板的中部安装有第一位置传感器;所述安装板的下部安装有第二位置传感器。

7. 根据权利要求6所述的细纱机落纱装置,其特征在于,所述平行四边形机构的一侧连杆固定安装有挡片,所述挡片在连杆肘节形成、平行四边形机构展开时可完全遮挡或部分遮挡所述第一位置传感器;

所述活动板靠近安装板的一侧安装有两组防撞螺钉;一组防撞螺钉可在肘节机构折叠、平行四边形缩回状态时与所述第二位置传感器对齐或相抵;另一组防撞螺钉与安装板上设置的调节螺钉在肘节机构折叠、平行四边形缩回状态时对齐或相抵。

8. 根据权利要求2所述的细纱机落纱装置,其特征在于,所述小臂连杆为弧形结构。

9. 根据权利要求1所述的细纱机落纱装置,其特征在于,所述握纱器包括:

本体部,通过可拆卸的安装方式固定在所述落纱气架上;

通孔,设置在所述本体上,与纱管的一端相适配;

活塞柱,垂直于所述通孔设置在本体部上,其一端朝向于通孔内部;适于锁止或释放所述纱管的一端;

气腔,位于在所述本体部内,设在在所述活塞柱的另一端,适于驱动活塞柱向通孔一侧运动;

复位弹簧,套装在所述活塞柱外部,两端分别与活塞柱的另一端、本体部相连接,适于驱动活塞柱复位。

10. 根据权利要求9所述的落纱装置,其特征在于,所述气腔通过设置在落纱气架内部的气路与气源相连通。

一种细纱机落纱装置

技术领域

[0001] 本发明属于细纱机落纱设备,尤其是适应旧细纱机改造的一种细纱机落纱装置。

背景技术

[0002] 细纱机是纺织行业生产流程中面大、量广的重要设备,其性能的好坏直接影响到成纱质量、经济效益等各个方面。而细纱机纺纱过程中的落纱工序是劳动强度最大的,因此,配高度自动化的集体落纱装置的细纱机已是市场的主流。对于市场现有没有配备集体落纱装置的细纱机进行技术改造,也就成为了必然的趋势。

[0003] 目前,应用于细纱机的集体落纱装置运动过程是这样的:安装纱管握纱器的落纱气架在人字形连杆机构的作用下做升降运动,并在进出气缸的作用下随人字形连杆机构沿进出方向作摆动,握纱器是通过落纱气架的升降和摆动来接近或离开纱管,从而实现对纱管的抓取。而通过集体落纱装置下方的纱管托盘或钢带上固定托盘循环运动来实现握纱器对空管和落纱管的存放和抓取,这种机构的运动规律要求纱管的纺纱位和下部的托盘的存取位必须在一条垂直的直线上。

[0004] 由于细纱机的结构和空间所限,集落下方托盘循环运动方向必须与气架平行而与细纱机的墙板垂直。对于过去设计的细纱机而言,为了追求机器的稳定性,往往将墙板下方的支撑腿设计比较宽,这就不能满足集体落纱下方托盘运行轨道布置使纱管纺纱位和存取位在一条垂直线上的要求。解决这个问题的方法有二,一是更换掉细纱机的墙板适应集体落纱改造,这种办法的缺点是,结构复杂、改造工作量大,替换下的墙板只能报废,造成浪费,不符合国家节能减排的要求;二是设计一种新的机构使集落下方纱管托盘循环运动轨道上的托盘中心(存取位)可以不与其上方的纺纱位在一条垂直的直线上。

[0005] 专利1(申请号:CN201610198208.8)中公开了一种平移式握纱器组合装置,能满足上述第二种技术方案,其不足之处是,结构复杂且可靠性差,尤其是滑轨副28向机器的外部突出的太多,影响操作人员和运输粗纱筒的车辆通过,使现场操作不便而造成的意外损坏较多。专利2(申请号:CN202021356800.4)中公开了一种新型集体落纱移动式握纱器,也能满足上述第二种技术方案,仍有不足之处是,每一锭都使用可移动尾座13和筒座13a及两锭一个壳体12和罩壳11等塑料件,再加上每两锭一个气缸,成本过高,用户难以承受,再加上运动部件太多,壳体13与尾座13a之间有运动间隙,使可靠性变差,在插拔纱管时的所用的力最终都加载了塑料壳体上,也易造成其损坏。

发明内容

[0006] 为了克服上述技术缺陷,本发明提供一种细纱机落纱装置,以解决背景技术所涉及的问题。

[0007] 本发明提供一种细纱机落纱装置,包括:

[0008] 多个升降人字臂,设置在细纱机的一侧或分别设置在细纱机的两侧;

[0009] 多个横向运动机构,对应安装在所述升降人字臂顶端;所述横向运动机构包括安

装板、活动板、以及至少一个驱动源；在安装板和活动板之间的铰接有至少一组上部连杆和下部连杆，所述上部连杆、下部连杆、所述安装板和活动板组成可活动的平行四边形机构；所述驱动源一端铰接在所述安装板底部，另一端安装在上部连杆、下部连杆或活动板上，使得所述平行四边形机构展开或收缩，驱动所述活动板沿着安装板横向移动；

[0010] 执行机构，包括固定安装在所述活动板远离安装板的一侧的落纱气架，和均匀设置在所述落纱气架的另一侧、适于抓取纱管的多个握纱器。

[0011] 优选地或可选地，所述动力源包括第一驱动气缸；所述第一驱动气缸的缸体尾部铰接在所述安装板的底部，所述第一驱动气缸的活塞杆头部安装有杆端轴承，与上部连杆或下部连杆相铰接。

[0012] 优选地或可选地，所述动力源包括肘节机构；

[0013] 所述肘节机构包括：大臂连杆、小臂连杆和第二驱动气缸；所述大臂连杆和小臂连杆相互铰接后的两头端再分别铰接到安装板和活动板上形成肘节机构，并在肘节机构的大臂连杆或小臂连杆上铰接有第二驱动气缸，所述第二驱动气缸的缸体尾端铰接在安装板上。

[0014] 优选地或可选地，所述肘节机构伸展形成肘节时的中心线与平行四边形机构展开时的上部连杆或下部连杆两端的铰接轴线形成的夹角在 $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 之间；

[0015] 优选地或可选地，所述第二驱动气缸轴线与肘节形成时的肘节中心线的夹角在 $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 之间；

[0016] 所述第一驱动气缸活塞杆头部的杆端轴承铰接在平行四边形机构上部连杆的中部，其轴线与上部连杆在水平状态的夹角在 $45^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 之间。

[0017] 优选地或可选地，所述肘节机构伸展形成肘节时的中心线与平行四边形机构展开时的上部连杆或下部连杆两端的铰接轴线形成的夹角为 63° ；

[0018] 优选地或可选地，所述第二驱动气缸轴线与肘节形成时的肘节中心线的夹角为 20° ；

[0019] 所述第一驱动气缸活塞杆头部的杆端轴承铰接在平行四边形机构上部连杆的中部，并与上部连杆在水平状态时的夹角为 53° 。

[0020] 优选地或可选地，所述安装板的中部安装有第一位置传感器；所述安装板的下部安装有第二位置传感器；

[0021] 所述平行四边形机构的一侧连杆固定安装有挡片，所述挡片在连杆肘节形成、平行四边形机构展开时可完全遮挡或部分遮挡所述第一位置传感器；

[0022] 所述活动板靠近安装板的一侧安装有两组防撞螺钉；一组防撞螺钉可在肘节机构折叠、平行四边形缩回状态时与所述第二位置传感器对齐或相抵；另一组防撞螺钉与安装板上设置的调节螺钉在肘节机构折叠、平行四边形缩回状态时对齐或相抵。

[0023] 优选地或可选地，所述小臂连杆为弧形结构。

[0024] 优选地或可选地，所述握纱器包括：

[0025] 本体部，通过可拆卸的安装方式固定在所述落纱气架上；

[0026] 通孔，设置在所述本体上，与纱管的一端相适配；

[0027] 活塞柱，垂直于所述通孔设置在本体部上，其一端朝向于通孔内部；适于锁止或释放所述纱管的一端；

[0028] 气腔,位于在所述本体部内,设在在所述活塞柱的另一端,适于驱动活塞柱向通孔一侧运动;

[0029] 复位弹簧,套装在所述活塞柱外部,两端分别与活塞柱的另一端、本体部相连接,适于驱动活塞柱复位。

[0030] 优选地或可选地,所述气腔通过设置在落纱气架内部的气路与气源相连通。

[0031] 本发明涉及一种细纱机落纱装置,相较于现有技术,具有如下有益效果:

[0032] 1、本发明采用肘节机构与平行四边形连杆机构相互藕接的方式,不仅具有结构简单、紧凑,运动可靠,使集体落纱升级改造成本较低等特点。

[0033] 2、本发明采用双气缸驱动的肘节机构与平行四边形连杆机构相互藕接的方式,不仅能够减小整个落纱装置体积,而且能承受握纱器拔纱管时所需的力,尤其能承受拔纱管出现意外时需要较大的拔管力。

[0034] 3、本发明解决了细纱机筒管纺纱位和落纱后筒管托盘运输位不在一条垂线上问题,有运动位置精确,运行可靠,容易控制的特点。

附图说明

[0035] 图1是本发明位于上方纱管纺纱位插拔纱管时正面结构示意图。

[0036] 图2是本发明位于下方纱管托盘位插拔纱管时正面结构示意图。

[0037] 图3是本发明中横向运动机构展开和升降人字臂升起的状态轴测示意图(采用方式二中的驱动源)。

[0038] 图4是本发明的横向运动机构缩回和升降人字臂降低的状态轴测示意图(采用方式三中的驱动源)。

[0039] 图5是本发明的驱动源为方式一的截面示意图。

[0040] 图6是本发明的驱动源为方式二的截面示意图。

[0041] 图7是本发明的驱动源为方式三的截面示意图。

[0042] 图8是本发明中握纱器的局部放大图。

[0043] 附图标记为:升降人字臂100;

[0044] 横向运动机构200、安装板210、连接座211、活动板220、驱动源230、第一驱动气缸231、小臂连杆232a、大臂连杆232b、第二驱动气缸232c、上部连杆240、下部连杆250、第一位置传感器260、第二位置传感器270、挡片280、防撞螺钉290;

[0045] 落纱气架310、握纱器320、本体部321、通孔322、活塞柱323、气腔324、复位弹簧325;

[0046] 纱管400。

具体实施方式

[0047] 在下文的描述中,给出了大量具体的细节以便提供对本发明更为彻底的理解。然而,对于本领域技术人员而言显而易见的是,本发明可以无需一个或多个这些细节而得以实施。在其他的例子中,为了避免与本发明发生混淆,对于本领域公知的一些技术特征未进行描述。

[0048] 参阅附图1至8,一种细纱机落纱装置,包括:升降人字臂100、横移机构、落纱气架

310和多个握纱器320。

[0049] 参阅附图1至4,多个升降人字臂100设置在细纱机的一侧,或分别设置在细纱机的两侧,通过细纱机集落人字臂拖动本落纱装置运动,所述升降人字臂100的运动可分为:在纱管400纺纱位的上下运动,人字臂上升至高位,实现拔管或插管;在细纱机下部纱管400托盘位的上下运动,人字臂下降至低位,实现拔管或插管。由于细纱机的结构和空间所限,采用升降人字臂100,使得整个落纱装置的体积减小,其三角形结构具有更高的稳定性。当然对于本领域技术人员而言,所述升降机构还可以为其他类型的结构,在此不做具体举例。

[0050] 每个横向运动机构200对应安装在所述每个升降人字臂100顶端,其中,所述横向运动机构200包括:安装板210、活动板220、以及至少一个驱动源230;在安装板210和活动板220之间的铰接有至少一组上部连杆240和下部连杆250,所述上部连杆240、下部连杆250、所述安装板210和活动板220组成可活动的平行四边形机构;所述驱动源230一端铰接在所述安装板210底部,另一端安装在上部连杆240、下部连杆250或活动板220上,使得所述平行四边形机构展开或收缩,驱动所述活动板220沿着安装板210横向移动。

[0051] 换言之,所述驱动源230有多种组合方式,结合附图3至6对几种组合方式作一个简单描述。

[0052] 方式一,所述驱动源230包括:所述动力源还包括第一驱动板气缸;所述第一驱动气缸231铰接在所述安装板210的底部,所述第一驱动气缸231的活塞杆头部安装有杆端轴承,与上部连杆240或下部连杆250相铰接。

[0053] 方式二,所述动力源包括肘节机构;所述肘节机构包括:大臂连杆232b、小臂连杆232a和第二驱动气缸232c;所述大臂连杆232b和小臂连杆232a相互铰接后的两头端再分别铰接到安装板210和活动板220上形成肘节机构,并在肘节机构的大臂连杆232b或小臂连杆232a上铰接有第二驱动气缸232c,所述第二驱动气缸232c的缸体尾端铰接在安装板210上。当肘节机构在第二驱动气缸232c的回复过程中开始解除并折叠,使得平行四边形机构开始折叠收缩到一定的尺寸,完成横向运动。所述小臂连杆232a为弧形结构,避免当第一肘节在运动与活动板220发生干涉。

[0054] 方式三,所述驱动源230包括第一气缸和肘节机构,在升降人字臂100和握纱器320的配合下,将纱管400从锭子上拔出时,需要承受比较大的作用力,尤其是拔纱管400出现意外时需要较大的拔管力。在本实施例中优选方式三,该两个驱动气缸的设置是为了使整个横向运动机构200能顺利的动作,因为经计算和试验,单纯依靠一个气缸驱动整个横向运动机构200,就需要的力很大,这样单个驱动气缸的缸径就需要很大,会导致横向运动机构200就很庞大了,所以本实施例采用两个驱动气缸耦合驱动能使整个机构做的比较紧凑和小巧。

[0055] 所述肘节机构伸展形成肘节时的中心线与平行四边形机构展开时的上部连杆或下部连杆两端的铰接轴线形成的夹角在 $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 之间;在本实例中,所述的该夹角为 63° ;这样的夹角保证了机构的紧凑并使两个机构共同构成空间三角形,从而具有很强的拔插纱管的稳定性。

[0056] 所述第二驱动气缸232c轴线与肘节形成时的肘节中心线的夹角在 $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 之间;所述第一驱动气缸231活塞杆头部的杆端轴承铰接在平行四边形机构上部连杆240的中部,并与上部连杆240在水平状态的夹角在 $45^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 之间。当所述夹角过大,会将导致横向运动

机构200庞大,影响操作工人的通过,使现场操作不便而造成的损坏较多,与本申请的设计初衷不符;在本实例中,所述第二驱动气缸232c轴线与肘节形成时的肘节中心线的夹角为 20° ;所述第一驱动气缸231的活塞杆头部的杆端轴承铰接在平行四边形机构上部连杆240的中部,并与上部连杆240在水平状态的夹角为 53° 。这样两气缸和各自的连杆分别构成了三角形机构,在保证横向运动机构具有较大的竖直方向上的稳定性同时,减小整个横向运动机构200的体积。

[0057] 其中,所述第一驱动气缸231和第二驱动气缸232c的缸体尾部通过固定连接在安装板210上的连接座211铰接,并且共用同一气源和压力阀,保证两者的运动周期的一致性。另外,位于所述第一驱动气缸231和第二驱动气缸232c中部的气路穿安装板210底部,与压力阀相连接,如此能够形成足够长的气路给为第一驱动气缸231和第二驱动气缸43提供足够大的活动角度,而且避免气路之间相互缠绕。

[0058] 在进一步实施例中,所述安装板210的中部安装有第一位置传感器260;所述安装板210的下部安装有第二位置传感器270,用于检测所述活动板220位于的两个状态。

[0059] 其中,所述平行四边形机构的一侧连杆固定安装有挡片280,所述挡片280在连杆肘节形成、平行四边形机构展开时可完全遮挡或部分遮挡所述第一位置传感器260。通过所述第一位置传感器260和挡片280配合,当所述一是肘节连杆展开,两连杆关节最终形成一条直线而伸展的肘节,平行四边形机构也同时展开形成矩形或正方形机构;所述挡片80刚好完全挡住所述第一位置传感器260。

[0060] 所述活动板220靠近安装板210的一侧安装有两组防撞螺钉290;一组防撞螺钉290可在肘节机构折叠、平行四边形缩回状态时与所述第二位置传感器270对齐或相抵;另一组防撞螺钉290与安装板210上设置的调节螺钉在肘节机构折叠、平行四边形缩回状态时对齐或相抵。当肘节机构在气缸的回复过程中开始解除并折叠,平行四边形机构也同时开始折叠收缩到一定的尺寸,所述防撞螺钉290挡住所述第二位置传感器270或与第二位置传感器270相抵。另外,调节螺钉用于调节抓管器气架的横向精确位置。

[0061] 需要指出的是,上述两个传感器的设置在细纱机的一侧有一组即可,没有必要在每个人字臂上安装的横向运动机构上都设置传感器。

[0062] 执行机构包括固定安装在所述活动板远离安装板的一侧的落纱气架310,和均匀设置在所述落纱气架的另一侧、适于抓取纱管的多个握纱器320。其中所述落纱气架310为内部可通压缩空气的铝型材制成横梁。

[0063] 参阅附图7,所述握纱器320包括:本体部321、通孔322、活塞柱323、气腔324和复位弹簧325。本体部321通过可拆卸的安装方式固定在所述落纱气架310上;通孔322设置在所述本体上,与纱管400的一端相适配;活塞柱323垂直于所述通孔322设置在本体部321上,其一端朝向于通孔322内部;适于锁止或释放所述纱管400的一端;气腔324位于在所述本体部321内,设在所述活塞柱323的另一端,并通过设置在落纱气架310内部的气路与气源相连接,适于驱动活塞柱323向通孔322一侧运动;复位弹簧325套装在所述活塞柱323外部,两端分别与活塞柱323的另一端、本体部321相连接,适于驱动活塞柱323复位。在使用时,将通孔322套装在纱管400的一端,然后通过向气腔324中充气,使得活塞杆相通孔322一侧运动,与纱管400相抵,实现对纱管400的锁止,然后在升降机构的配合下,拔出纱管400。

[0064] 为了方便理解落纱装置的技术方案,对其工作原理做出简要说明:在使用时,握纱

器320位于纱管400纺纱位时,将通孔322套装在纱管400的一端,然后通过向气腔324中充气,使得活塞杆相通孔322一侧运动,与纱管400相抵,实现对纱管400的锁止,然后在升降人字臂100的配合下,拔出纱管400,此过程中,第二驱动气缸232c处于展开状态,肘节机构形成肘节状态,平行四边形机构处于展开状态;并随升降人字臂100上升到达一定的高度后开始下降,同时肘节机构在第二驱动气缸232c的回复过程中开始解除并折叠,第一气缸也配合动作,使得平行四边形机构开始折叠收缩到一定的尺寸,并避开了细纱机中设计比较宽支撑腿,完成横向运动,此时握纱器320刚好位于细纱机下部纱管400托盘位上。从纺纱机的断面(即车头看向车尾)看,升降人字臂100在外摆气缸的作用下向外张开,两侧的集落人字臂及气架呈倒“八”字状态的上下运动,本装置状态将开始转换,

[0065] 同样地,将空纱管400转移至纱管400纺纱位时,升降人字臂100上升,肘节机构形成肘节,同时平行四边形机构展开,完成横向运动一个循环。

[0066] 在实际应用过程中,细纱机左右两侧纺纱锭子的中心距为680mm时,落纱后放置纱管400运输轨道(即纱管400托盘位)的左右中心距为 $680\text{mm} + (2 \times 65\text{mm}) = 810\text{mm}$,上述落纱装置可以躲开细纱机集落改造时部分机型墙板腿过宽问题,不用更换细纱机墙板,降低细纱机集落改造的成本。

[0067] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复,本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

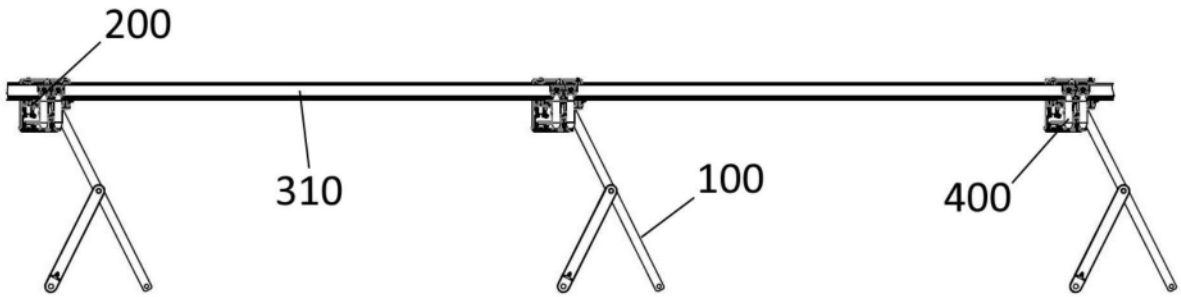


图1

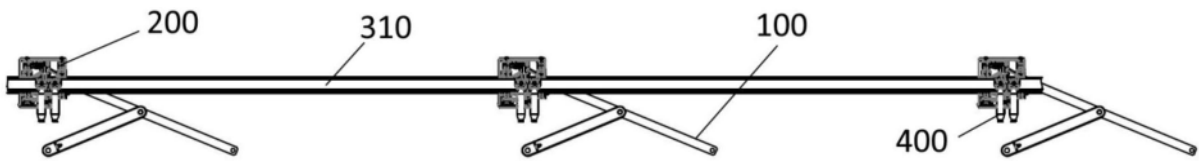


图2

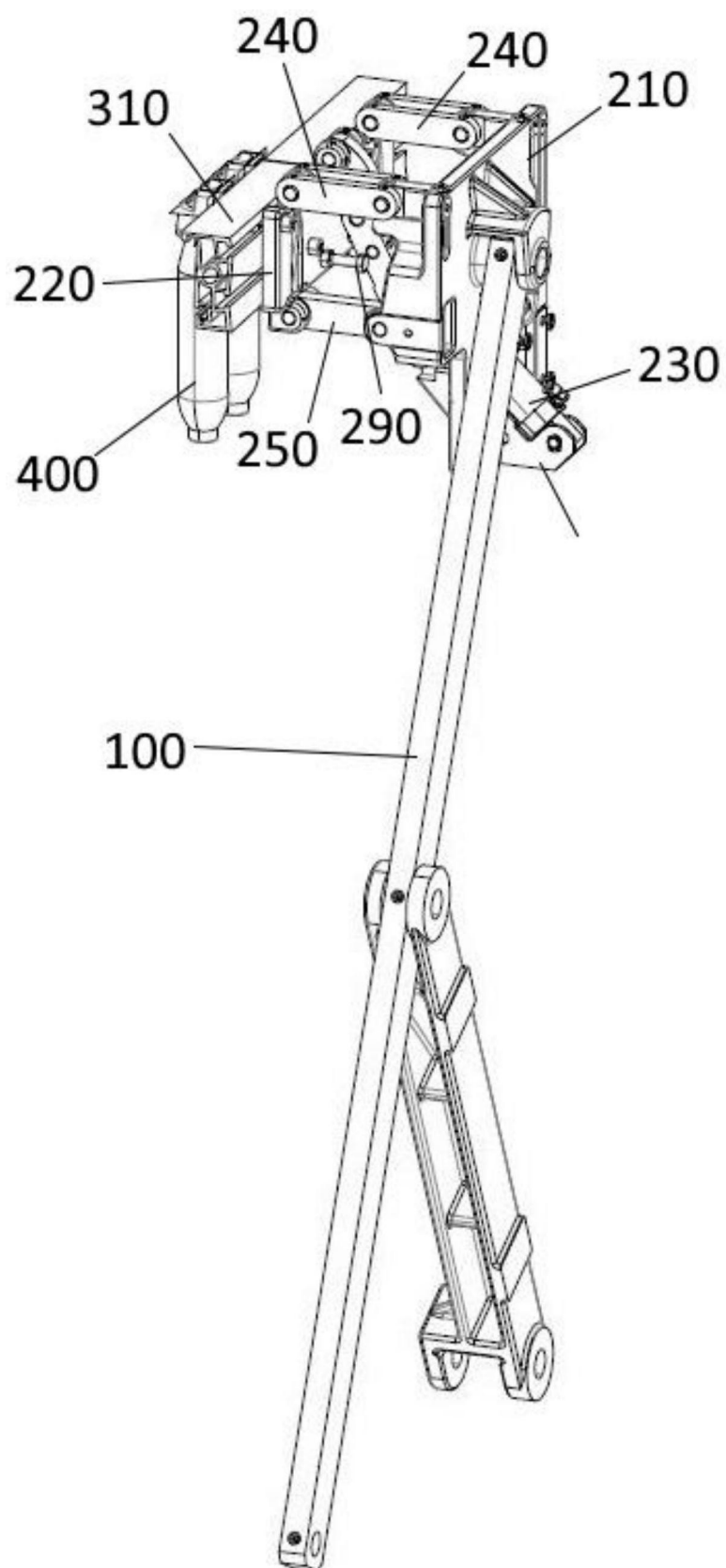


图3

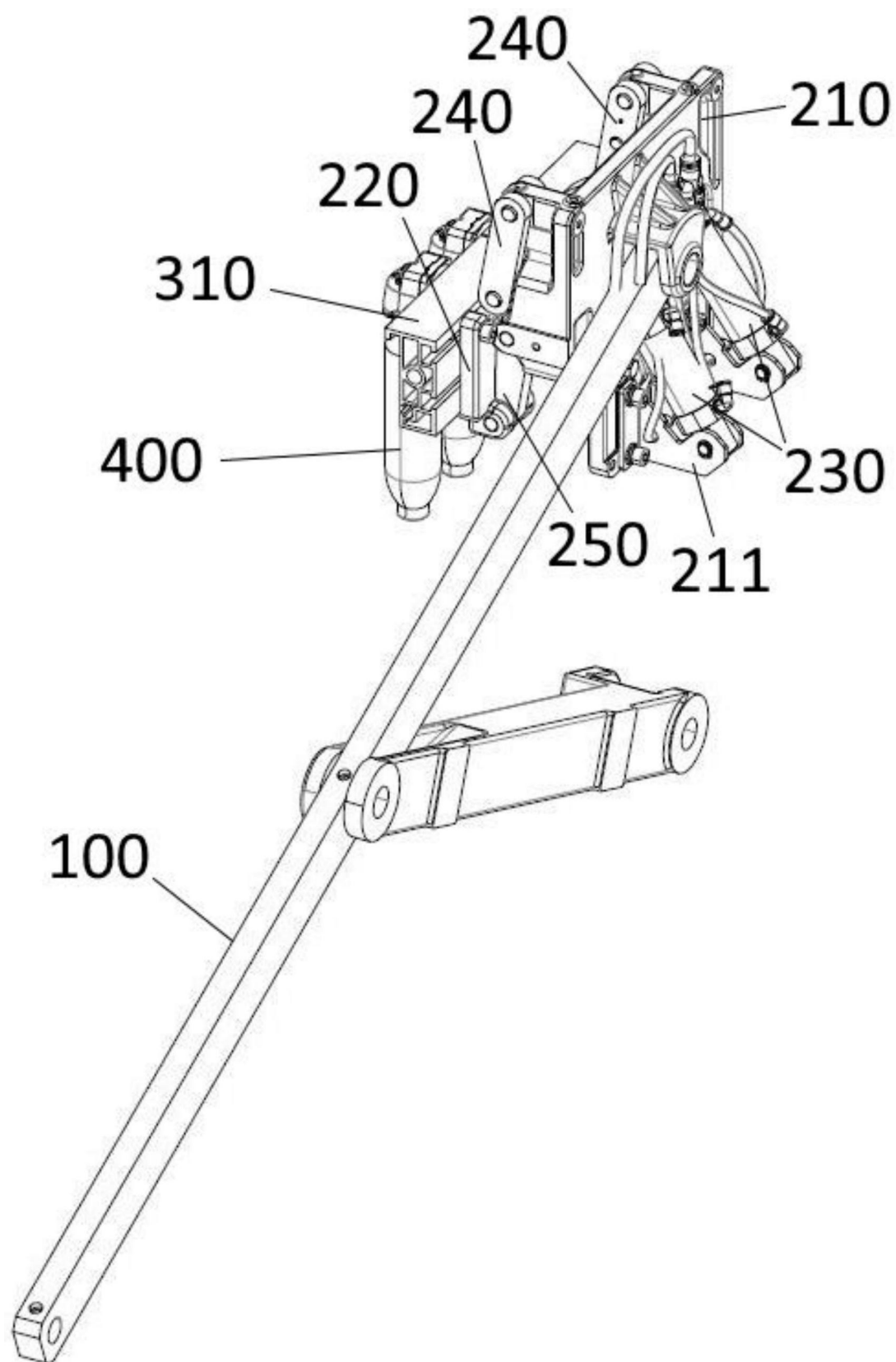


图4

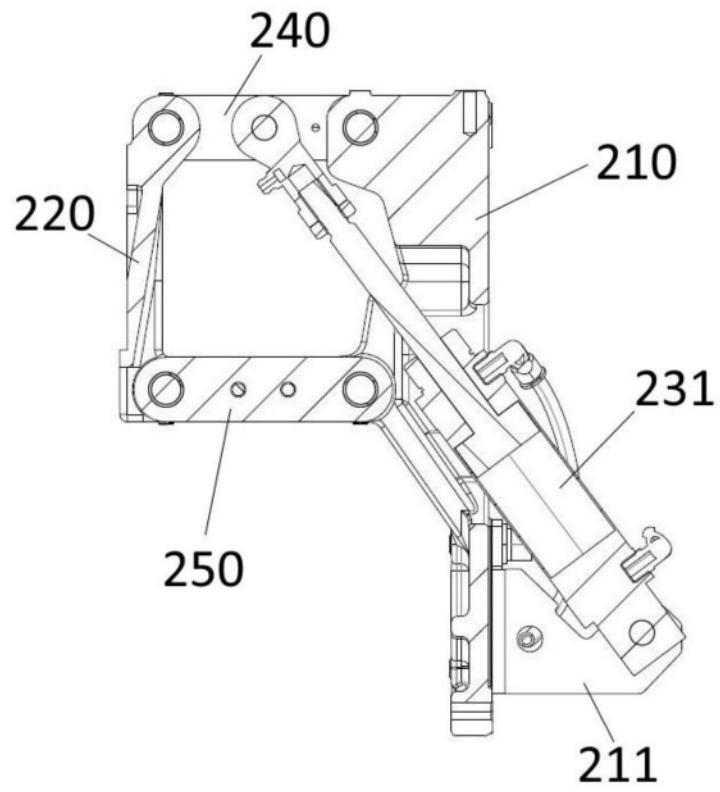


图5

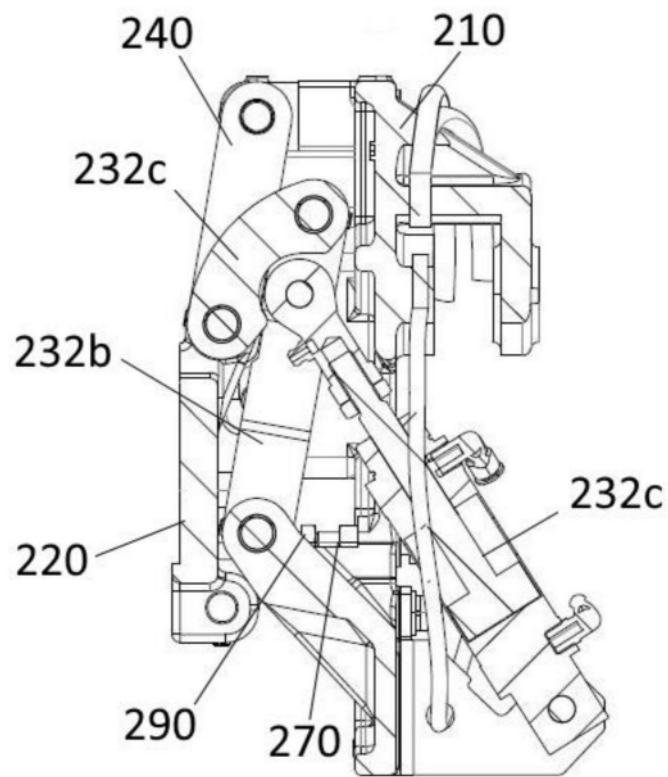


图6

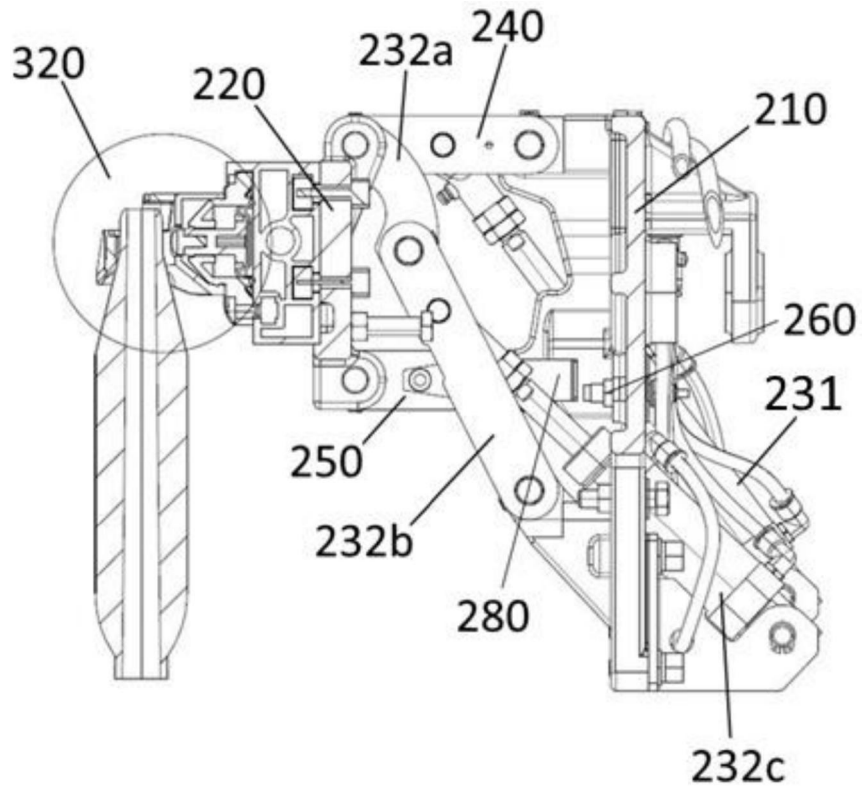


图7

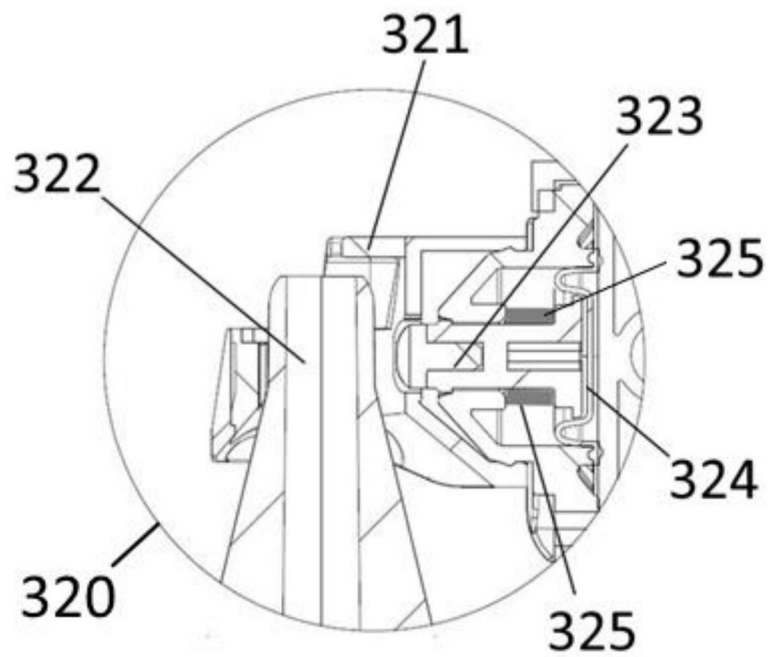


图8