



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109139064 B

(45) 授权公告日 2020.12.29

(21) 申请号 201811050943.X

E21D 11/18 (2006.01)

(22) 申请日 2018.09.10

审查员 崔志远

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109139064 A

(43) 申请公布日 2019.01.04

(73) 专利权人 中国铁建重工集团股份有限公司

地址 410100 湖南省长沙市经济技术开发区东七线88号

(72) 发明人 刘飞香 郑大桥 赵春桂 徐亮
夏元高

(74) 专利代理机构 北京聿华联合知识产权代理有限公司 11611

代理人 刘华联

(51) Int.Cl.

E21D 11/40 (2006.01)

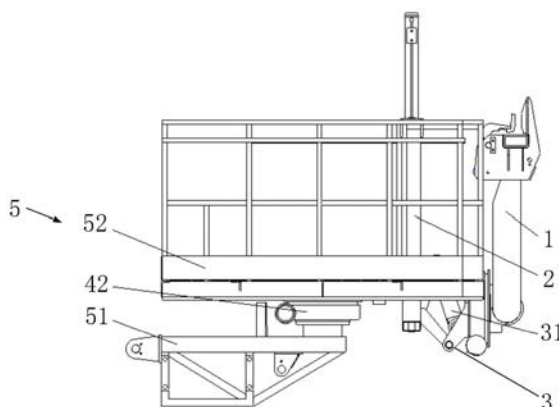
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种隧道拱架安装机械手及隧道拱架安装台车

(57) 摘要

本发明提供一种隧道拱架安装机械手及隧道拱架安装台车。隧道拱架安装机械手包括拱架抓取组件,还包括带动拱架抓取组件移动至拱架放置位置或拱架安装位置的升降组件、带动拱架抓取组件转动至靠近或远离拱架放置平面的铰接组件,以及实现拱架抓取组件多方向旋转的多向回转组件,所述多向回转组件包括两相互垂直的回转式减速器,所述铰接组件的两端分别与所述升降组件及其中一所述回转式减速器连接,另一所述回转式减速器与所述拱架抓取组件连接。隧道拱架安装台车包括台车本体及上述的隧道拱架安装机械手,隧道拱架安装机械手安装于台车主体上。本发明具有实现拱架自动抓取、摆正及安装,且结构紧凑、安全可靠性等优点。



1. 一种隧道拱架安装机械手, 包括拱架抓取组件, 其特征在于, 还包括带动拱架抓取组件移动至拱架放置位置或拱架安装位置的升降组件、带动拱架抓取组件转动至靠近或远离拱架放置平面的铰接组件, 以及实现拱架抓取组件多方向旋转的多向回转组件, 所述多向回转组件包括两相互垂直的回转式减速器, 所述铰接组件的两端分别与所述升降组件及其中一所述回转式减速器连接, 另一所述回转式减速器与所述拱架抓取组件连接,

其中, 所述拱架抓取组件包括抓取臂、拱架支撑部件、固定夹紧部件及活动夹紧部件, 所述抓取臂的两端分别与回转式减速器及拱架支撑部件连接, 所述固定夹紧部件安装于拱架支撑部件上, 所述活动夹紧部件包括转动臂及与转动臂驱动连接的拱架夹紧部, 所述拱架夹紧部在拱架抓取时转动至与固定夹紧部件相对布置, 以形成夹紧拱架的夹紧型腔,

在所述升降组件带动所述拱架抓取组件移动至拱架放置位置或拱架安装位置时, 机械手能够伸入拱架下端进行拱架的自动抓取和安装, 并且在所述铰接组件带动拱架抓取组件转动至靠近拱架放置平面时, 机械手贴近地面与地面平行或者与地面呈小角度状态, 使得拱架抓取组件平伸到拱架下端实现夹取,

所述升降组件包括升降架、升降驱动件及两个竖向导柱, 所述升降架的左右两侧分别滑设于一所述竖向导柱上, 所述升降驱动件的驱动端与所述升降架连接,

所述升降组件设于一安装组件上, 所述安装组件包括依次连接的安装底座、吊篮及支撑架, 所述升降驱动件设于所述支撑架上, 两个所述竖向导柱设于所述支撑架的底部两侧, 所述安装底座通过臂架设于移动小车上, 所述吊篮安装于所述安装底座上。

2. 根据权利要求1所述的隧道拱架安装机械手, 其特征在于, 所述多向回转组件还包括带动拱架抓取组件水平转动的水平回转件, 所述水平回转件设于所述吊篮与底座之间。

3. 根据权利要求1或2所述的隧道拱架安装机械手, 其特征在于, 所述铰接组件包括伸缩驱动件、设于升降架上的第一连杆, 以及设于回转式减速器上的第二连杆, 所述伸缩驱动件铰接于所述升降架与回转式减速器之间; 所述第一连杆及第二连杆相互铰接, 并在伸缩驱动件的带动下驱动回转式减速器上的拱架抓取组件转动。

4. 根据权利要求3所述的隧道拱架安装机械手, 其特征在于, 所述伸缩驱动件设于所述升降架及回转式减速器的中部, 所述第一连杆及第二连杆为两组, 两组所述第一连杆及第二连杆分设于所述伸缩驱动件的两侧。

5. 根据权利要求1所述的隧道拱架安装机械手, 其特征在于, 所述转动臂为L形转动臂, 所述L形转动臂的一端与拱架夹紧部连接, 所述L形转动臂的另一端连接有转臂驱动件, 所述L形转动臂的转动中心位于所述L形转动臂设置转臂驱动件的一边上。

6. 根据权利要求5所述的隧道拱架安装机械手, 其特征在于, 其特征在于, 所述拱架支撑部件包括拱架支撑平台及安装支架, 所述安装支架为空心支架, 所述L形转动臂及转臂驱动件设于所述空心支架内, 且均通过销轴铰接于所述安装支架上; 所述抓取臂与所述安装支架连接, 所述拱架放置于所述拱架支撑平台上。

7. 一种隧道拱架安装台车, 其特征在于, 包括台车本体及如权利要求1至6中任意一项所述的隧道拱架安装机械手, 所述隧道拱架安装机械手安装于所述台车主体上。

一种隧道拱架安装机械手及隧道拱架安装台车

技术领域

[0001] 本发明涉及隧道拱架安装领域，尤其涉及一种隧道拱架安装机械手及隧道拱架安装台车。

背景技术

[0002] 在隧道钢拱架施工领域，通常采用人工和起重机进行拱架的吊装拼接，其不仅施工安全无法保证，且劳动强度大、施工效率低、施工质量不高。为解决上述技术问题，现有技术采用隧道拱架台车，其使得操作人员劳动强度大大降低，但现有的隧道钢拱架安装结构不支持从地面自动抓取钢拱架，需人工辅助配合将拱架搬到机械手抓手上，即工作时机械手需放下并打开抓手，施工人员将拱架搬运到抓手上，再合上抓手进行拱架举升，现有的结构仍存在施工效率低、劳动强度大，且安全性能差的问题；且由于隧道施工存在空间狭小、密闭不通风、围岩掉落等恶劣环境，过多人员施工会增加事故伤亡风险。同时，抓取装置无法实现任意位置的抓取作业，使得隧道拱架的安装无法实现全程自动化。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是克服现有技术的不足，提供一种实现拱架自动抓取、摆正及安装，且结构紧凑、安全可靠性的隧道拱架安装机械手及隧道拱架安装台车。

[0004] 为解决上述技术问题，本发明提出的技术方案为：

[0005] 一种隧道拱架安装机械手，包括拱架抓取组件，还包括带动拱架抓取组件移动至拱架放置位置或拱架安装位置的升降组件、带动拱架抓取组件转动至靠近或远离拱架放置平面的铰接组件，以及实现拱架抓取组件多方向旋转的多向回转组件，所述多向回转组件包括两相互垂直的回转式减速器，所述铰接组件的两端分别与所述升降组件及其中一所述回转式减速器连接，另一所述回转式减速器与所述拱架抓取组件连接。

[0006] 作为上述技术方案的进一步改进：

[0007] 所述升降组件包括升降架、升降驱动件及两个竖向导柱，所述升降架的左右两侧分别滑设于一所述竖向导柱上，所述升降驱动件的驱动端与所述升降架连接。

[0008] 所述升降组件设于一安装组件上，所述安装组件包括依次连接的安装底座、吊篮及支撑架，所述升降驱动件设于所述支撑架上，两个所述竖向导柱设于所述支撑架的底部两侧。

[0009] 所述多向回转组件还包括带动拱架抓取组件水平转动的水平回转件，所述水平回转件设于所述吊篮与底座之间。

[0010] 所述铰接组件包括伸缩驱动件、设于升降架上的第一连杆，以及设于回转式减速器上的第二连杆，所述伸缩驱动件铰接于所述升降架与回转式减速器之间；所述第一连杆及第二连杆相互铰接，并在伸缩驱动件的带动下驱动回转式减速器上的拱架抓取组件转动。

[0011] 所述伸缩驱动件设于所述升降架及回转式减速器的中部，所述第一连杆及第二连

杆为两组,两组所述第一连杆及第二连杆分设于所述伸缩驱动件的两侧。

[0012] 所述拱架抓取组件包括抓取臂、拱架支撑部件、固定夹紧部件及活动夹紧部件,所述抓取臂的两端分别与回转式减速器及拱架支撑部件连接,所述固定夹紧部件安装于拱架支撑部件上,所述活动夹紧部件包括转动臂及与转动臂驱动连接的拱架夹紧部,所述拱架夹紧部在拱架抓取时转动至与固定夹紧部件相对布置,以形成夹紧拱架的夹紧型腔。

[0013] 所述转动臂为L形转动臂,所述L形转动臂的一端与拱架夹紧部连接,所述L形转动臂的另一端连接有转臂驱动件,所述L形转动臂的转动中心位于所述L形转动臂设置转臂驱动件的一边上。

[0014] 所述拱架支撑部件包括拱架支撑平台及安装支架,所述安装支架为空心支架,所述L形转动臂及转臂驱动件设于所述空心支架内,且均通过销轴铰接于所述安装支架上;所述抓取臂与所述安装支架连接,所述拱架放置于所述拱架支撑平台上。

[0015] 一种隧道拱架安装台车,包括台车本体及上述所述的隧道拱架安装机械手,所述隧道拱架安装机械手安装于所述台车主体上。

[0016] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0017] 本发明的隧道拱架安装机械手包括升降组件、铰接组件及多向回转组件,其中,多向回转组件包括两相互垂直的回转式减速器,铰接组件的两端分别与升降组件及其中一回转式减速器连接,另一回转式减速器与拱架抓取组件连接,其相比于传统的油缸传动形式结构紧凑、占用空间小,且传动平稳性更高。同时,升降组件带动拱架抓取组件移动至拱架放置位置或拱架安装位置,其增大了机械手的最大工作范围,且方便机械手精确伸入拱架下端进行夹取,为机械手的自动抓取及安装提供了基础;铰接组件带动拱架抓取组件转动至靠近或远离拱架放置平面,靠近时使得机械手贴近地面与地面平行或者与地面呈小角度状态,以方便拱架抓取组件伸到钢拱架下端实现夹取;多向回转组件的两回转式减速器可实现机械手夹取拱架后的摆正,以及机械手摆正后的微调以保证相邻拱架的有效对接。即本发明采用升降组件、铰接组件及多向回转组件结合的形式使得隧道拱架安装机械手具备拱架自动抓取、摆正及安装的功能,拱架无需人工搬运,提高了拱架安装的安全性及平稳可靠性,且施工效率高,成本低。本发明的隧道拱架安装台车同样具有上述优点。

附图说明

[0018] 在下文中将基于实施例并参考附图来对本发明进行更详细的描述。其中:

[0019] 图1是本发明隧道拱架安装机械手的整体结构示意图。

[0020] 图2是本发明升降组件的主视图。

[0021] 图3是本发明升降组件的左视图。

[0022] 图4是本发明拱架抓取组件与多向回转组件位置关系的主视图。

[0023] 图5是本发明拱架抓取组件与多向回转组件位置关系的左视图。

[0024] 图6是本发明拱架抓取组件的主视图。

[0025] 图7是本发明拱架抓取组件的左视图。

[0026] 图8是本发明隧道拱架安装机械手的工作示意图。

[0027] 图中各标号表示:

[0028] 1、拱架抓取组件;11、抓取臂;12、拱架支撑部件;121、拱架支撑平台;122、安装支

架;13、固定夹紧部件;14、活动夹紧部件;141、转动臂;142、拱架夹紧部;15、转臂驱动件;16、销轴;17、限位件;18、连接杆;2、升降组件;21、升降架;22、升降驱动件;23、竖向导柱;3、铰接组件;31、伸缩驱动件;32、第一连杆;33、第二连杆;4、多向回转组件;41、回转式减速器;42、水平回转件;5、安装组件;51、安装底座;52、吊篮;53、支撑架。

具体实施方式

[0029] 下面将结合说明书附图和具体实施例对本发明做进一步详细说明,但并不因此而限制本发明的保护范围。

[0030] 如图1至图8所示,本实施例的隧道拱架安装机械手,包括拱架抓取组件1、升降组件2、铰接组件3及多向回转组件4。其中,多向回转组件4包括两相互垂直的回转式减速器41,铰接组件3的两端分别与升降组件2及其中一回转式减速器41连接,另一回转式减速器41与拱架抓取组件1连接,其相比于传统的油缸传动形式结构紧凑、占用空间小,且传动平稳性更高。

[0031] 同时,升降组件2带动拱架抓取组件1移动至拱架放置位置或拱架安装位置,其增大了机械手的最大工作范围,且方便机械手精确伸入拱架下端进行夹取,为机械手的自动抓取及安装提供了基础;铰接组件3带动拱架抓取组件1转动至靠近或远离拱架放置平面,靠近时使得机械手贴近地面与地面平行或者与地面呈小角度状态,以方便拱架抓取组件1平伸到拱架下端实现夹取;多向回转组件4的两回转式减速器41可实现机械手夹取拱架后的摆正,以及机械手摆正后的微调以保证相邻拱架的有效对接。即本发明采用升降组件2、铰接组件3及多向回转组件4结合的形式使得隧道拱架安装机械手具备拱架自动抓取、摆正及安装的功能,拱架无需人工搬运,提高了拱架安装的安全性及平稳可靠性,且施工效率高,成本低。

[0032] 如图2及图3所示,升降组件2包括升降架21、驱动件22及两个竖向导柱23。其中,升降架21的左右两侧分别滑设于一竖向导柱23上;升降驱动件22的驱动端与升降架21连接,以提供升降架21沿竖向导柱23移动的驱动力,其避免了拱架抓取组件1升降过程中的抖动,保证了拱架抓取组件1的平稳运行。

[0033] 进一步的,如图1所示,升降组件2设于一安装组件5上,安装组件5包括安装底座51、吊篮52及支撑架53。其中,安装底座51通过臂架设于移动小车上;吊篮52安装于安装底座51上,吊篮52的设置方便操作人员进行操作及后续施工;支撑架53固定安装于吊篮52上。本实施例中,升降驱动件22安装于支撑架53上,两个竖向导柱22安装于支撑架53的底部两侧,其实现了升降组件2的可靠安装。

[0034] 进一步的,多向回转组件4还包括水平回转件42。水平回转件42设于吊篮52与底座51之间,使得吊篮52可水平转动,其有效扩大了拱架抓取组件1的拱架抓取范围。本实施例中,水平回转件42为回转式减速器,回转式减速器的两端通过螺钉分别与底座51及吊篮52连接。

[0035] 本实施例中,铰接组件3包括伸缩驱动件31、第一连杆32及第二连杆33。其中,伸缩驱动件31铰接于升降架21与回转式减速器41之间;第一连杆32设于升降架21上,第二连杆33设于回转式减速器41上,同时,第一连杆32及第二连杆33相互铰接,第一连杆32及第二连杆33在伸缩驱动件31的带动下驱动回转式减速器41上的拱架抓取组件1转动至靠近拱架放

置平面,使得机械手贴近地面与地面平行或者与地面呈小角度状态,以方便拱架抓取组件1平伸到拱架下端实现夹取。

[0036] 进一步的,如图2及图5所示,伸缩驱动件31设于升降架21及回转式减速器41的中部。第一连杆32及第二连杆33为两组,两组第一连杆32及第二连杆33分设于伸缩驱动件31的两侧。其布局紧凑、且进一步提高了拱架抓取组件1驱动的稳定性和可靠性。

[0037] 如4至图7所示,本实施例中,拱架抓取组件1包括抓取臂11、拱架支撑部件12、固定夹紧部件13及活动夹紧部件14。其中,抓取臂11的两端分别与回转式减速器41及拱架支撑部件12连接。固定夹紧部件13安装于拱架支撑部件12上,固定夹紧部件13及拱架支撑平台3的设置使得从拱架的侧面即可方便快速的将拱架自动抓取至抓取装置上,其使得拱架无需人工搬运,提高了拱架安装的安全性,且施工效率高,成本低。

[0038] 同时,活动夹紧部件14包括转动臂141及拱架夹紧部142。其中,拱架夹紧部142与转动臂141驱动连接,拱架夹紧部142在拱架抓取时转动至与固定夹紧部件13相对布置,以形成夹紧拱架的夹紧型腔。其使得可从拱架的两侧对拱架进行夹紧,其夹紧可靠性和稳定性高。

[0039] 本实施例中,转动臂141为L形转动臂。L形转动臂的一端与拱架夹紧部142连接,L形转动臂的另一端连接有转臂驱动件15,L形转动臂的转动中心位于L形转动臂设置转臂驱动件15的一边上,以提供L形转动臂的可靠驱动力。L形转动臂的设置使得拱架夹紧部142在转臂驱动件15的驱动下可方便快速的远离或靠近固定夹紧部件13。本实施例中,转臂驱动件15为油缸。

[0040] 进一步的,拱架夹紧部142包括相互连接的水平段及竖直段。其中,水平段通过紧固件安装于L形转动臂的底部,其方便拱架夹紧部142的安装及更换,以适用于不同类型拱架的抓取安装;竖直段与拱架的侧面适配,以提供拱架牢固夹紧的作用力。

[0041] 如图4及图6所示,拱架支撑部件12包括拱架支撑平台121及安装支架122。其中,安装支架122为空心支架,L形转动臂及转臂驱动件15设于空心支架内,L形转动臂及转臂驱动件15均通过销轴16铰接于安装支架122上,其使得活动夹紧部件14的布局紧凑、占用空间小,且操作方便。同时,拱架支撑平台121设置在安装支架122上,以支撑放置拱架;抓取臂11与安装支架122连接。本实施例中,安装支架122与拱架支撑平台121为一体成型或装配连接;

[0042] 本实施例中,活动夹紧部件的L形转动臂及拱架夹紧部142为两组,以保证拱架抓取的整体稳定性和可靠性。本实施例中,两L形转动臂之间设有限位件17,限位件17安装于销轴16上,以对L形转动臂的相对运动进行限位,保证拱架抓取的顺利进行。同时,转臂驱动件15的驱动端通过连接杆18与两L形转动臂驱动连接,以驱动两L形转动臂的同步转动。

[0043] 如图8所示,当隧道拱架安装机械手开始工作时,升降组件2带着拱架抓取组件1降至下端位置,伸缩驱动件31伸出,拱架抓取组件1被推至与地面水平或者与地面小角度状态,之后调节回转式减速器41使拱架抓取组件1与拱架放置平面保持平行;微调升降驱动件22,使拱架抓取组件1调至位于拱架的下方,之后转臂驱动件15伸出,转动臂141及拱架夹紧部142张开,在臂架的传送下,拱架抓取组件1的固定夹紧部件13被送至拱架的正下方,转臂驱动件15收缩,拱架夹紧部142夹紧拱架;启动与抓取臂11连接的回转式减速器41慢慢摆正拱架,拱架被举升至与地面垂直时,升降驱动件22收缩,拱架继续被抬升,当被举升至最高

点时,微调与铰接组件3连接的回转式减速器41,待拱架位置摆正后不动,等待左右两段拱架与其拼装。

[0044] 本实施例示出了隧道拱架安装台车,隧道拱架安装台车包括台车本体及如上述实施例所述的隧道拱架安装机械手,隧道拱架安装机械手安装于台车主体上。

[0045] 虽然已经参考优选实施例对本发明进行了描述,但在不脱离本发明的范围的情况下,可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的部件。尤其是,只要不存在结构冲突,各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本发明并不局限于文中公开的特定实施例,而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

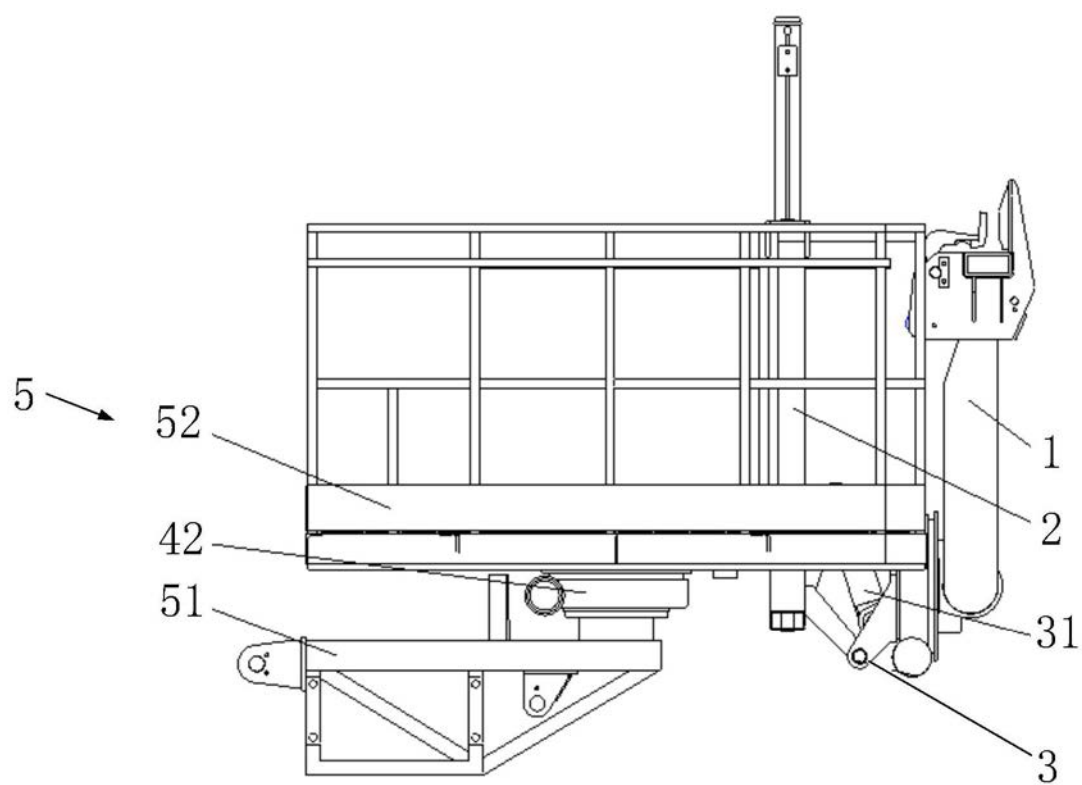


图1

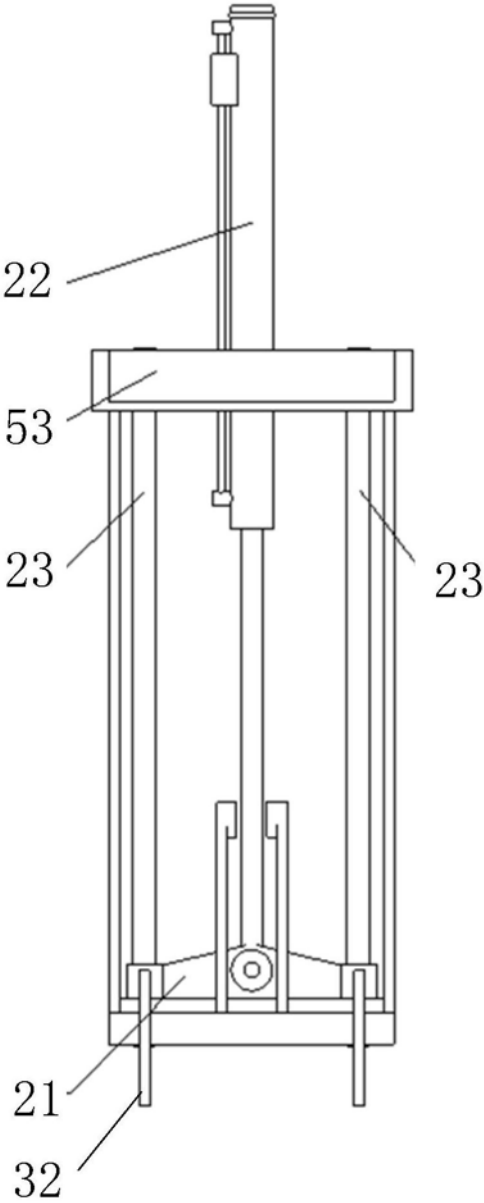


图2

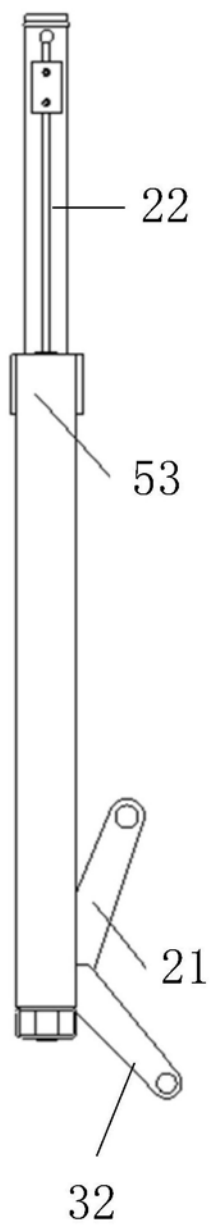


图3

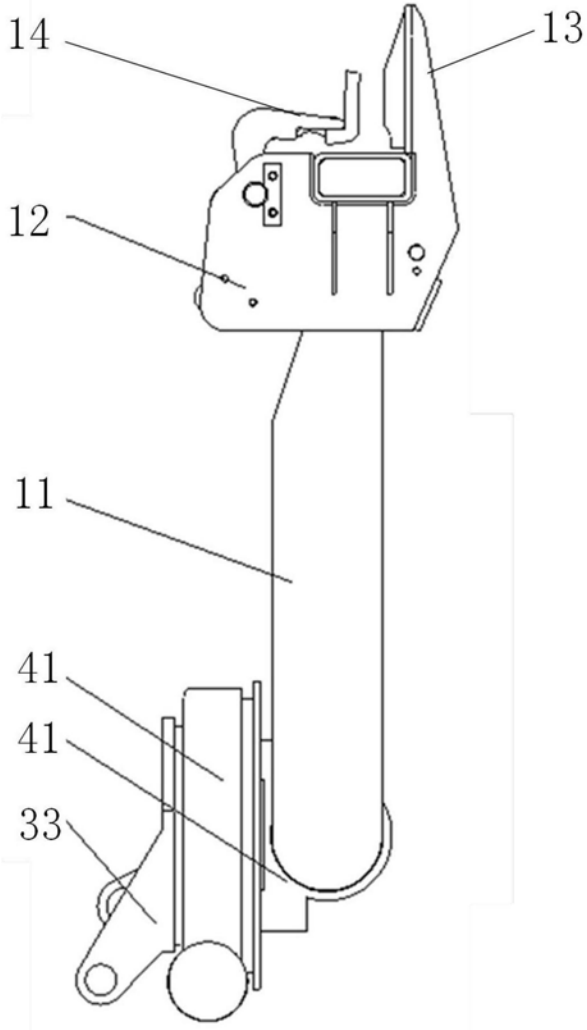


图4

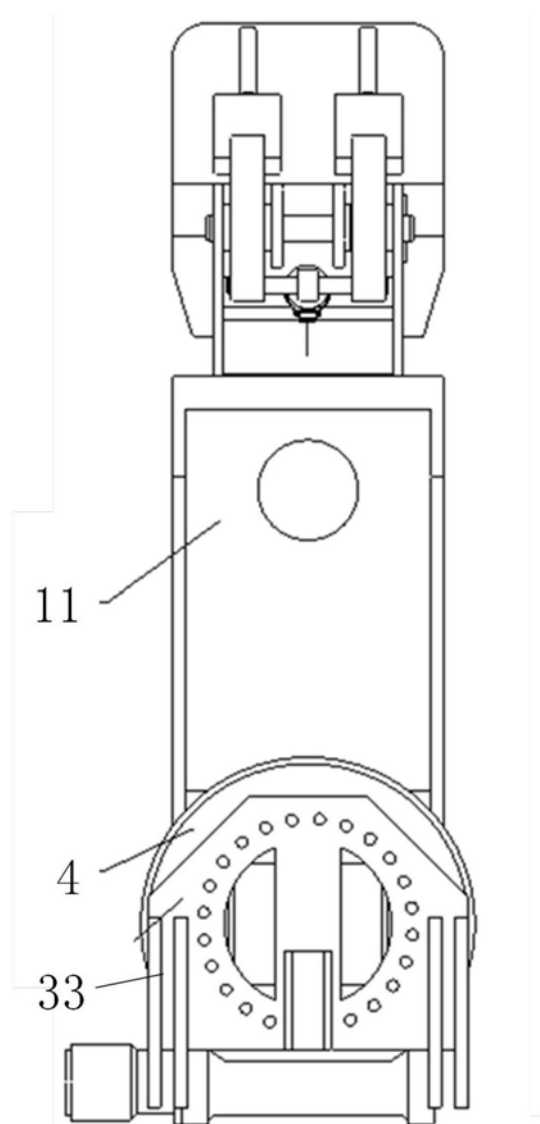


图5

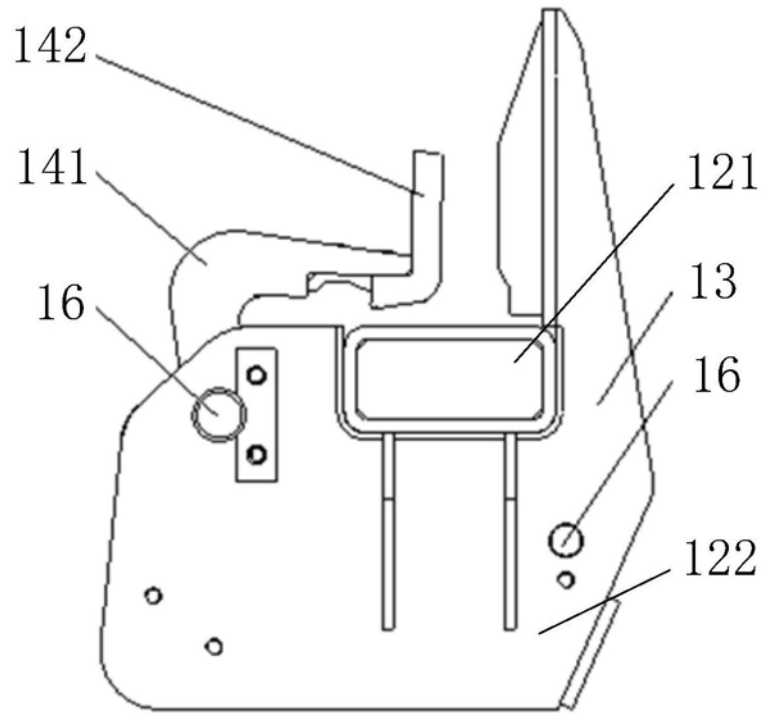


图6

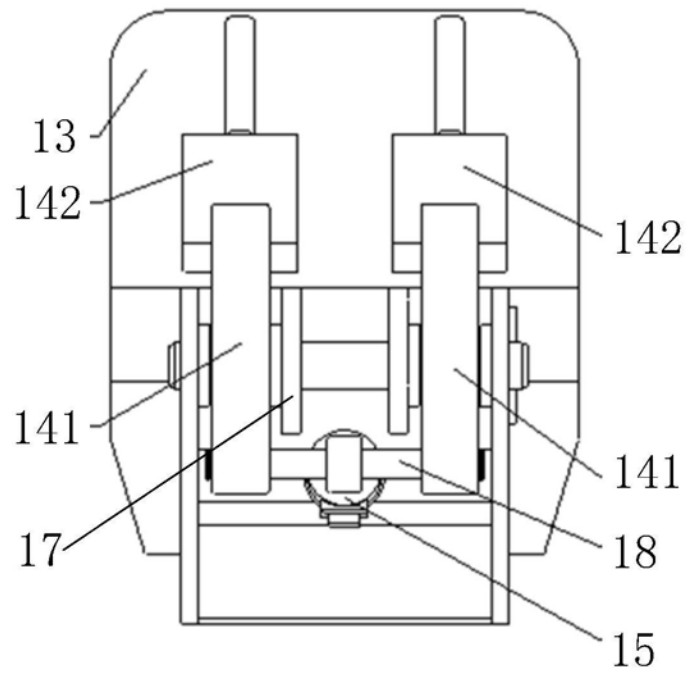


图7

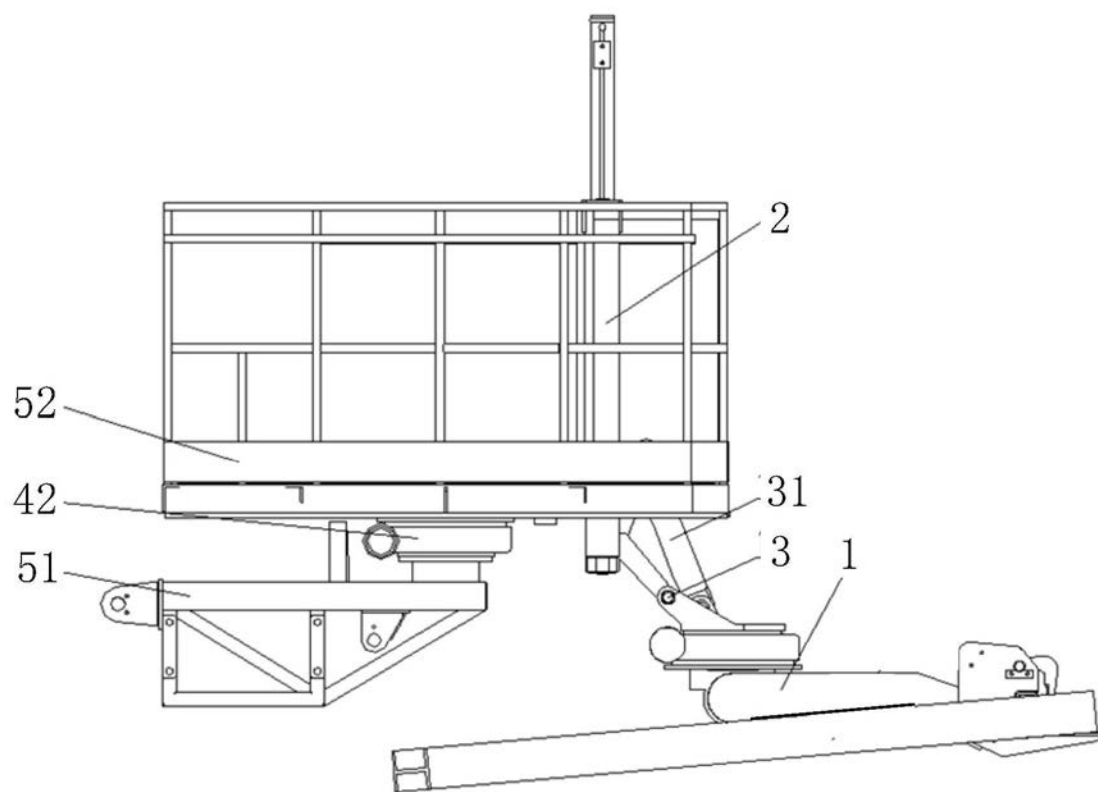


图8