



(21) 申请号 202110618867.3

(22) 申请日 2021.06.03

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113236155 A

(43) 申请公布日 2021.08.10

(73) 专利权人 江苏徐工工程机械研究院有限公司

地址 221004 江苏省徐州市经济技术开发区
驮蓝山路26号

专利权人 徐州徐工基础工程机械有限公司

(72) 发明人 李勇 侯杭州 黄利康 郑文
孙余

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

专利代理师 师晓芳

(51) Int.Cl.

E21B 19/18 (2006.01)

E21B 19/14 (2006.01)

审查员 雷文杰

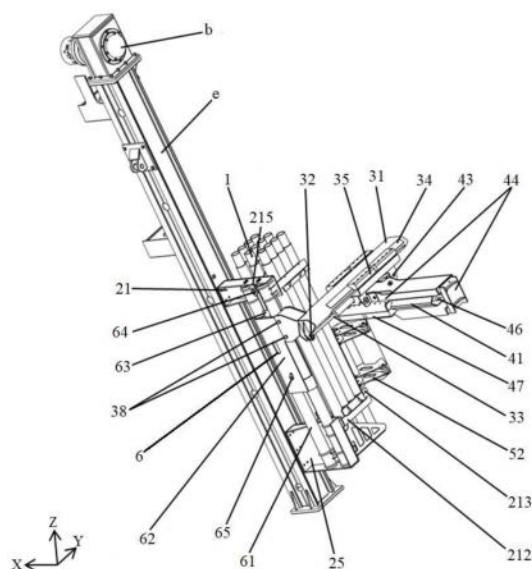
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

钻机的自动换杆装置以及钻机

(57) 摘要

本发明公开了一种钻机的自动换杆装置以及钻机。自动换杆装置包括钻杆库、夹持装置和位置调节装置，钻杆库用于容纳放置多个钻杆。夹持装置包括夹持支架和机械手，机械手设置于夹持支架上且相对于夹持支架可开合地设置以夹持或松开钻杆。位置调节装置连接钻杆库和夹持支架且被配置为调节机械手的位置。自动换杆装置利用夹持装置来夹持钻杆，并利用位置调节装置对机械手的位置进行调节，那么在需要换杆时，可先控制位置调节装置将机械手的位置调节到待取钻杆的位置处，然后控制夹持装置的机械手开合以夹持住钻杆，然后再控制位置调节装置将机械手的位置移动到钻杆的安装位置处，提高效率。



1. 一种钻机的自动换杆装置,其特征在于,包括:

钻杆库(2),用于容纳放置多个钻杆(1);

夹持装置(5),包括夹持支架(53)和机械手(56),所述机械手(56)设置于所述夹持支架(53)上且相对于所述夹持支架(53)可开合地设置以夹持或松开钻杆(1);和

位置调节装置,连接所述钻杆库(2)和所述夹持支架(53)且被配置为调节所述机械手(56)的位置,

所述自动换杆装置还包括控制器和位置检测组件,所述控制器与所述位置检测组件、所述位置调节装置和所述夹持装置(5)耦合,所述位置检测组件用于检测待取钻杆的位置,所述控制器根据所述位置检测组件检测的待取钻杆的位置来控制所述位置调节装置动作以将所述夹持装置(5)移动到待取钻杆的位置,再控制所述夹持装置(5)动作以完成对待取钻杆的夹取,然后控制位置调节装置动作以将夹持有钻杆的夹持装置移动到钻杆的目标安装位置。

2. 根据权利要求1所述的钻机的自动换杆装置,其特征在于,所述位置调节装置包括竖直滑动机构(6),所述竖直滑动机构(6)包括竖直导轨(61)和竖直滑块(62),所述竖直导轨(61)沿竖直方向延伸且固定设置在所述钻杆库(2)上,所述竖直滑块(62)与所述夹持支架(53)连接,且所述竖直滑块(62)可移动地设置在所述竖直导轨(61)上以带动所述机械手(56)在竖直方向上移动。

3. 根据权利要求2所述的钻机的自动换杆装置,其特征在于,所述位置调节装置包括纵向滑动机构(3),所述纵向滑动机构(3)包括纵向导轨(31)和纵向滑块(35),所述纵向导轨(31)沿纵向方向延伸且固定设置于所述竖直滑块(62)上,所述纵向滑块(35)与所述夹持支架(53)连接且滑动设置于所述纵向导轨(31)上,以带动所述夹持支架(53)在纵向方向上移动。

4. 根据权利要求3所述的钻机的自动换杆装置,其特征在于,所述纵向导轨(31)包括V型外表面,所述纵向滑块(35)包括与所述V型外表面配合的V型凹槽。

5. 根据权利要求4所述的钻机的自动换杆装置,其特征在于,所述纵向滑动机构(3)还包括设置于所述V型外表面上的耐磨片(34)。

6. 根据权利要求3所述的钻机的自动换杆装置,其特征在于,所述位置调节装置还包括横向滑动机构(4),所述横向滑动机构包括横向导轨(41)和横向滑块(47),所述横向导轨(41)沿横向延伸且与所述夹持支架(53)连接,所述横向滑块(47)与所述纵向滑块(35)连接,所述横向导轨(41)相对于所述横向滑块(47)在横向方向上移动,以带动所述夹持支架(53)在横向方向上移动。

7. 根据权利要求6所述的钻机的自动换杆装置,其特征在于,所述横向滑动机构(4)还包括横向支架(44),所述横向支架(44)与所述横向滑块(47)固定连接且沿横向延伸。

8. 根据权利要求6所述的钻机的自动换杆装置,其特征在于,所述纵向滑动机构(3)还包括固定连接于所述纵向滑块(35)下侧的纵向滑块座(36),所述横向滑块(47)固定连接于所述纵向滑块座(36)上。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的钻机的自动换杆装置,其特征在于,所述机械手(56)的上端可转动地连接于所述夹持支架(53)上,以使得所述机械手(56)的下端远离或靠近所述夹持支架(53)。

10. 根据权利要求9所述的钻机的自动换杆装置,其特征在于,所述夹持装置(5)还包括L型挡板(54),所述L型挡板(54)设置于所述夹持支架(53)上,且所述L型挡板(54)与所述机械手(56)的下端之间形成可开合的夹持空间。

11. 根据权利要求1至8中任一项所述的钻机的自动换杆装置,其特征在于,所述钻杆库(2)包括分别设置于上下两端的两个杆库支架,所述杆库支架包括支座以及在横向方向间隔设置的至少两个挡板组件,所述至少两个挡板组件固定连接于所述支座上且相邻的两个挡板组件之间形成用于容纳放置钻杆的空间,所述挡板组件具有波纹面,钻杆放置在两个挡板组件的波纹面相对设置的凹部内。

12. 一种钻机,其特征在于,包括钻桅(e)和如权利要求1至11中任一项所述的自动换杆装置,所述自动换杆装置的钻杆库固定设置在所述钻桅(e)上。

钻机的自动换杆装置以及钻机

技术领域

[0001] 本发明涉及工程机械领域,特别涉及一种钻机的自动换杆装置以及钻机。

背景技术

[0002] 在多功能钻机施工时,单个成孔深度一般达十多米到几十米不等,而每节钻杆一般在1米到3米之间,因此钻进过程中需要不断续接钻杆,以保证钻孔深度。而目前续接钻杆多采用人工方式,例如,在垂直钻孔作业过程中,每根钻杆都需要通过卷扬吊带辅助,人工抬起,放置在夹钳中心位置,然后动力头旋转、进给,分别拧紧钻杆两端与动力头和上一根钻杆的丝扣,完成上钻杆过程。退卸钻杆时,反之操作,然后需要人工将钻杆抬下钻机。采用人工换杆的方式,劳动强度很大,人工成本高,换杆效率较低,而且存在较大的安全隐患。

发明内容

[0003] 本发明提供一种钻机的自动换杆装置以及钻机,以提高效率。

[0004] 本发明第一方面提供一种钻机的自动换杆装置,包括:

[0005] 钻杆库,用于容纳放置多个钻杆;

[0006] 夹持装置,包括夹持支架和机械手,机械手设置于夹持支架上且相对于夹持支架可开合地设置以夹持或松开钻杆;和

[0007] 位置调节装置,连接钻杆库和夹持支架且被配置为调节机械手的位置。

[0008] 在一些实施例中,位置调节装置包括竖直滑动机构,竖直滑动机构包括竖直导轨和竖直滑块,竖直导轨沿竖直方向延伸且固定设置在钻杆库上,竖直滑块与夹持支架连接,且竖直滑块可移动地设置在竖直导轨上以带动机械手在竖直方向上移动。

[0009] 在一些实施例中,位置调节装置包括纵向滑动机构,纵向滑动机构包括纵向导轨和纵向滑块,纵向导轨沿纵向方向延伸且固定设置于竖直滑块上,纵向滑块与夹持支架连接且滑动设置于纵向导轨上,以带动夹持支架在纵向方向上移动。

[0010] 在一些实施例中,纵向导轨包括V型外表面,纵向滑块包括与V型外表面配合的V型凹槽。

[0011] 在一些实施例中,纵向滑动机构还包括设置于V型外表面上的耐磨片。

[0012] 在一些实施例中,位置调节装置还包括横向滑动机构,横向滑动机构包括横向导轨和横向滑块,横向导轨沿横向延伸且与夹持支架连接,横向滑块与纵向滑块连接,横向导轨相对于横向滑块在横向方向上移动,以带动夹持支架在横向方向上移动。

[0013] 在一些实施例中,横向滑动机构还包括横向支架,横向支架与横向滑块固定连接且沿横向延伸。

[0014] 在一些实施例中,纵向滑动机构还包括固定连接于纵向滑块下侧的纵向滑块座,横向滑块固定连接于纵向滑块座上。

[0015] 在一些实施例中,机械手的上端可转动地连接于夹持支架上,以使得机械手的下端远离或靠近夹持支架。

[0016] 在一些实施例中,夹持装置还包括L型挡板,L型挡板设置于夹持支架上,且L型挡板与机械手的下端之间形成可开合的夹持空间。

[0017] 在一些实施例中,钻杆库包括分别设置于上下两端的两个杆库支架,杆库支架包括支座以及在横向方向间隔设置的至少两个挡板组件,至少两个挡板组件固定连接于支座上且相邻的两个挡板组件之间形成用于容纳放置钻杆的空间,挡板组件具有波纹面,钻杆放置在两个挡板组件的波纹面相对设置的凹部内。

[0018] 本发明第二方面提供一种钻机,包括钻桅和上述自动换杆装置,自动换杆装置的钻杆库固定设置在钻桅上。

[0019] 基于本发明提供的各方面,自动换杆装置利用夹持装置来实现对钻杆的夹持,并利用位置调节装置对机械手的位置进行调节,那么在需要换杆时,可先控制位置调节装置将机械手的位置调节到待取钻杆的位置处,然后控制夹持装置的机械手开合以夹持住钻杆,然后再控制位置调节装置将机械手的位置移动到钻杆的安装位置处,实现自动夹杆、送杆、上杆等操作,提高效率。且与人工换杆相比,还可降低劳动强度和人工成本。

[0020] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述,本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0021] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0022] 图1为本发明实施例的自动换杆装置安装在钻桅上的立体结构示意图。

[0023] 图2为图1所示的自动换杆装置的另一角度的立体结构示意图。

[0024] 图3为图1所示的自动换杆装置的主视结构示意图。

[0025] 图4为图3中的A-A向示意图。

[0026] 图5为图3所示的自动换杆装置处于送杆状态的结构示意图。

[0027] 图6为图1中的钻杆库的结构示意图。

[0028] 图7为图6中上杆库支架的结构示意图。

[0029] 图8为图6中下杆库支架的结构示意图。

[0030] 图9为图1中纵向滑动机构的结构示意图。

[0031] 图10为图1中横向滑动机构的结构示意图。

[0032] 图11为图1中夹持装置的结构示意图。

具体实施方式

[0033] 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。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作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。

[0034] 除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。同时,应当明白,为了便于描述,附图中所示出的各个部

分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0035] 为了便于描述,在这里可以使用空间相对术语,如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等,用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是,空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的器件被倒置,则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而,示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位,并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0036] 在以下描述中,以图1示出的坐标系为参照来表示方向,其中Z 轴方向指的是竖直方向,X轴方向指的是横向方向,Y轴方向指的是纵向方向。

[0037] 参考图1至图5,在一些实施例中,钻机的自动换杆装置包括:

[0038] 钻杆库2,用于容纳放置多个钻杆1;

[0039] 夹持装置5,包括夹持支架53和机械手56,机械手56设置于夹持支架53上且相对于夹持支架53可开合地设置以夹持或松开钻杆1;和

[0040] 位置调节装置,连接钻杆库2和夹持支架53且被配置为调节机械手56的位置。

[0041] 该自动换杆装置利用夹持装置5来实现对钻杆1的夹持,并利用位置调节装置对机械手56的位置进行调节,那么在需要换杆时,可先控制位置调节装置将机械手56的位置调节到待取钻杆的位置处,然后控制夹持装置5的机械手56开合以夹持住钻杆,然后再控制位置调节装置将机械手56的位置移动到钻杆的安装位置处,实现自动夹杆、送杆、上杆等操作,提高效率。且与人工换杆相比,还可降低劳动强度和人工成本。

[0042] 在一些实施例中,参考图1,位置调节装置包括竖直滑动机构6。竖直滑动机构6包括竖直导轨61和竖直滑块62。竖直导轨61沿竖直方向Z延伸且固定设置在钻杆库2上,竖直滑块62与夹持支架53连接,且竖直滑块62可移动地设置在竖直导轨61上以带动机械手56在竖直方向上移动。竖直滑块62沿竖直方向Z移动进而可带动与竖直滑块62连接的夹持装置5移动,这样机械手56可跟随移动,那么在机械手56完成对钻杆的夹取后,可通过控制竖直滑块62的移动来将钻杆放置在安装位置处。

[0043] 在一些实施例中,参考图9,位置调节装置包括纵向滑动机构3。纵向滑动机构3包括纵向导轨31和纵向滑块35。纵向导轨31沿纵向方向延伸且固定设置于竖直滑块62上。纵向滑块35与夹持支架53 连接且滑动设置于纵向导轨31上,以带动夹持支架53在纵向方向上移动。

[0044] 具体地,如图9所示,纵向导轨31包括V型外表面。纵向滑块 35包括与V型外表面配合的V型凹槽。

[0045] 为了延长纵向导轨31的寿命,在一些实施例中,纵向滑动机构3 还包括设置于V型

外表面上的耐磨片34。耐磨片34可更换地设置。

[0046] 在一些实施例中,如图10所示,位置调节装置还包括横向滑动机构4。横向滑动机构包括横向导轨41和横向滑块47。横向导轨41沿横向延伸且与夹持支架53连接,横向滑块47与纵向滑块35连接,横向导轨41相对于横向滑块47在横向方向上移动,以带动夹持支架53在横向方向上移动。

[0047] 在一些实施例中,横向滑动机构4还包括横向支架44,横向支架44与横向滑块47固定连接且沿横向延伸。如图10所示,横向支架44包括设置在横向滑块47的上侧且沿横向方向延伸的第一段以及设置在横向滑块47下侧且沿横向方向延伸的第二段以及在纵向方向上延伸且用于连接第一段和第二段的第三段,这样设置使得横向滑块47与第三段之间具有空间,进而可以在该空间内布置用于驱动横向滑块47相对于横向导轨41移动的驱动机构,例如横向油缸46。

[0048] 在一些实施例中,纵向滑动机构3还包括固定连接于纵向滑块35下侧的纵向滑块座36。横向滑块47固定连接于纵向滑块座36上。

[0049] 在一些实施例中,机械手56的上端可转动地连接于夹持支架53上,以使得机械手56的下端远离或靠近夹持支架53。

[0050] 在一些实施例中,夹持装置5还包括L型挡板54,L型挡板54设置于夹持支架53上,且L型挡板54与机械手56的下端之间形成可开合的夹持空间。

[0051] 在一些实施例中,钻杆库2包括分别设置于上下两端的两个杆库支架,杆库支架包括支座以及在横向方向间隔设置的至少两个挡板组件,至少两个挡板组件固定连接于支座上且相邻的两个挡板组件之间形成用于容纳放置钻杆的空间,挡板组件具有波纹面,钻杆放置在两个挡板组件的波纹面的相对设置的凹部内。杆库上下支架的挡板组件均具有波纹面,防止钻杆径向窜动,提高可靠性。

[0052] 在一些实施例中,挡板组件包括挡板以及设置于挡板上的挡片,挡片为波纹片以形成上述波纹面。参考图7,对于杆库上支架来说,其挡板组件包括挡板212和挡片213,挡片213为波纹片,且挡片213设置在挡板212的内侧进而形成波纹面。参考图8,对于杆库下支架来说,其挡板组件包括挡板252和挡片253。

[0053] 在其他附图未示出的实施例中,挡板组件还可以仅包括挡板,例如,挡板本身为波纹板。

[0054] 在一些实施例中,自动换杆装置还包括控制器,控制器与位置调节装置以及夹持装置5耦合,且控制器根据待取钻杆的位置控制位置调节装置动作以将夹持装置5移动到待取钻杆的位置,再控制夹持装置5动作以完成对待取钻杆的夹取,然后控制位置调节装置动作以将夹持有钻杆的夹持装置5移动到钻杆的目标安装位置。

[0055] 进一步地,由于钻杆库内存放有多个钻杆,为了对多个钻杆中每个钻杆的位置进行自动检测并识别,在一些实施例中,自动换杆装置还包括用于检测钻杆的位置的位置检测组件,控制器根据位置检测组件检测的待取钻杆的位置来控制位置调节装置动作。

[0056] 例如多个钻杆均具有编号,位置检测组件包括与每个钻杆对应设置的位置检测件,该位置检测件与控制器耦合设置,控制器根据待取钻杆的编号可获取到位置检测件发来的位置信息,然后可根据该位置信息控制位置调节装置动作以移动到相应的位置。

[0057] 具体地,竖直滑动机构包括用于驱动竖直滑动移动的竖直油缸63,纵向滑动机构

包括用于驱动纵向滑块移动的纵向油缸33,横向滑动机构包括用于驱动横向滑块移动的横向油缸46,夹持装置5包括夹持油缸59,控制器根据待取钻杆的位置控制竖直油缸63、纵向油缸 33、横向油缸46以及夹持油缸59分别动作。

[0058] 本发明实施例还提供一种钻机,包括钻桅e和上述自动换杆装置,自动换杆装置的钻杆库固定设置在钻桅e上。

[0059] 下面根据图1至图11对本发明一个具体实施例的自动换杆装置的结构及工作过程进行详细说明。

[0060] 如图1至图3所示,本实施例的钻机包括自动换杆装置a、进给马达b、链条c、动力头d、钻桅e、导轨f、上夹钳g1和下夹钳g2。自动换杆装置a通过螺栓固定安装在钻桅e的侧面,进给马达b设置在钻桅e的上端,上夹钳g1和下夹钳g2安装在钻桅e的下端,动力头d安装在钻桅e的导轨f上,通过链条c和进给马达b连接,动力头d可沿导轨f在钻桅e上下滑动。

[0061] 如图1至图3所示,本实施例的自动换杆装置a包括钻杆1、钻杆库2、竖直滑动机构6、纵向滑动机构3、横向滑动机构4和夹持装置5。其中钻杆库2用于容纳放置多个钻杆1。竖直滑动机构6用于带动夹持装置5相对于钻杆库2在竖直方向上移动,纵向滑动机构3用于带动夹持装置5相对于钻杆库2在纵向方向上移动,横向滑动机构4用于带动夹持装置5相对于钻杆库2在横向方向上移动。

[0062] 如图6至图8所示,钻杆库2包括分别位于上下两端的杆库上支架21和杆库下支架25。

[0063] 如图6所示,钻杆库2的杆库上支架21和杆库下支架25分别与钻桅e的侧面通过螺栓固定连接。

[0064] 如图7所示,杆库上支架21包括上支座211、挡板212、挡片 213、橡胶垫214和油缸安装耳215。多个挡板212在横向方向X上间隔焊接在上支座211上,且每个挡板212的内侧均设置有挡片213,其中挡片213为波纹片,波纹片具有在纵向方向Y上设置的波纹。相邻的两个挡板212的波纹片的凹部相对设置并共同形成用于放置钻杆的空间。波纹片的设置可防止钻杆窜动,提高可靠性。而且本实施例的杆库上支架21的相邻的两个挡板212之间形成的用于容纳钻杆的空间在竖直方向上是贯通的,因此对于放置的钻杆的长度没有限制,可放较长的钻杆。另外,该杆库上支架21包括在横向方向X上间隔设置的多个挡板212,这样可容纳放置多排钻杆,而每排也可以放置多个钻杆,如图6所示,该钻杆库2用于存放多排多列钻杆,容量大。

[0065] 上支座211上还设置有油缸安装耳215。

[0066] 如图8所示,杆库下支架25包括下支座251、挡板252、挡片 253、橡胶垫254和钢管255。与杆库上支架21的结构不同的是,杆库下支架25的下支座251具有底板,钻杆1的底端放置在底板上。且底板上设置有钢管255,钻杆1的底端与钢管255线接触,用于减少两者之间的摩擦,提高钻杆的夹取效率,减少钻杆的磨损。杆库下支架25的挡板252以及挡片253的结构可参照杆库上支架21的结构。

[0067] 如图6所示,竖直滑动机构6包括竖直导轨61、竖直滑块62、竖直油缸63、销轴64和销轴65。其中,竖直导轨61固定连接在杆库上支架21和杆库下支架25之间。竖直滑块62可滑动地设置在竖直导轨61上。竖直油缸63的活塞杆通过销轴64铰接在上支座211 的油缸安装耳215上,竖直油缸63的缸筒通过销轴65铰接在竖直滑块62上,竖直油缸63的活塞杆相对于

缸筒伸缩以带动竖直滑块62沿竖直导轨61移动,夹持装置5与竖直滑块62连接以在竖直滑块62的带动下在竖直方向Z上移动。

[0068] 如图9所示,纵向滑动机构3包括纵向导轨31、销轴32、纵向油缸33、耐磨片34、纵向滑块35、纵向滑块座36、销轴37和连接销38。

[0069] 其中,纵向导轨31与竖直滑块62通过两个连接销38连接。且纵向导轨31具有V型外表面,相应的,纵向滑块35包括与V型外表面配合的V型槽,纵向滑块35可滑动地设置在纵向导轨31上。纵向滑块35与纵向滑块座36通过螺栓固定连接,纵向油缸33的缸筒通过销轴37与纵向滑块座36铰接,纵向油缸33的活塞杆通过销轴32与纵向导轨31铰接,活塞杆相对于缸筒伸缩以驱动纵向滑块35相对于纵向导轨31滑动。耐磨片34焊接固定在纵向导轨31的表面。夹持装置5与纵向滑块35连接以在纵向滑块35的带动下在纵向方向Y上移动。

[0070] 如图10所示,横向滑动机构4包括横向导轨41、耐磨片42、连接销43、横向滑动支架44、销轴45、横向油缸46、横向滑块47和销轴48。横向油缸46的两端通过销轴45和销轴48分别与横向滑动支架44和横向导轨41铰接,横向滑块47与横向滑动支架44通过螺栓固定连接。横向滑动支架44与纵向滑块座36通过连接销43和螺栓固定连接。横向油缸46动作以驱动横向导轨41相对于横向滑块47在横向方向上移动。如图10所示,夹持装置5的夹持支架53与横向滑动机构4的横向导轨41焊接固定,那么当横向导轨41移动时,夹持装置5可跟随横向导轨41在横向方向X上移动。

[0071] 在本实施例中横向导轨41也具有V型外表面且横向导轨41上设置有耐磨片42。

[0072] 如图11所示,夹持装置5包括销轴51、夹持立板52、夹持支架53、L型挡板54、橡胶垫55、机械手56、下铰点销轴57、上铰点销轴58以及夹持油缸59。夹持立板52与夹持支架53焊接固定,L型挡板54与夹持立板52通过螺栓固定,夹持油缸59两端通过销轴51和上铰点销轴58分别与夹持立板52一端和机械手56的上铰点铰接,机械手56下铰点通过下铰点销轴57与夹持立板52另一端铰接,机械手56通过夹持油缸59伸缩可实现夹紧和放松动作。

[0073] 为了减小当机械手56夹持钻杆时对钻杆的磨损,机械手56上设置橡胶垫55,L型挡板54为尼龙挡板。

[0074] 本实施例的钻机的自动换杆装置的工作过程如下:

[0075] 如图1至图5所示,以垂直钻进施工为例,在自动换钻杆时,控制纵向油缸33和横向油缸46伸缩,使机械手56靠近钻杆1的正面如图2所示,然后收缩夹持油缸59,驱动机械手56张开,再收缩纵向油缸33使L型挡板54贴近钻杆,迅速伸长夹持油缸59驱动机械手56夹紧钻杆1,完成夹杆如图3,4所示。

[0076] 控制动力头d在链条c的带动下,沿导轨f向竖直方向Z的正方向滑动,预留钻杆长度空间如图3所示。伸长纵向油缸33,使钻杆1沿纵向方向Y的正方向脱离钻杆库2,再伸长横向油缸46,移动所取钻杆靠近动力头中心线h处,然后调整竖直油缸63,控制所取钻杆沿竖直方向Z的负方向运动,将其放置在上夹钳g1中心处,再控制夹持油缸59缓慢松开机械手56同时利用上夹钳g1夹紧所取钻杆,如图5所示,完成送杆。然后,控制纵向油缸33、横向油缸46以及竖直油缸63伸缩,控制夹持装置5返回初始位置如图2所示。

[0077] 调节动力头d旋转并移动至所取钻杆上端,拧紧动力头d与所取钻杆的上端丝扣,控制上夹钳g1松开所取钻杆,动力头d继续旋转和向下Z轴负方向进给,拧紧所取钻杆下端与上一根钻杆上端之间的丝扣,完成上装钻杆,然后继续钻进,至此完成自动换钻杆动作。

随后按照钻杆库2的钻杆排列顺序,从X轴负方向到正方向依次按列自动夹杆、送杆、上杆。

[0078] 在需要退卸钻杆时,控制动力头d沿钻桅e的导轨f提升Z轴正方向,使待卸钻杆提出孔面,下夹钳g1夹紧与待卸钻杆连接的上一根钻杆,控制动力头d反转,使待卸钻杆与上一根钻杆上端的丝扣脱离,然后上夹钳g1夹紧待卸钻杆下端,动力头d反转,松开待卸钻杆与动力头d之间的丝扣,同时调整纵向油缸33、横向油缸46以及竖直油缸63伸缩,使机械手56靠近待卸钻杆处,再控制夹持油缸59,驱动机械手56夹紧待卸钻杆,然后回缩横向油缸46并伸长竖直油缸63使待卸钻杆竖直放置于地面,人工取回。随后动力头d继续向下进给和旋转提升下一根待卸钻杆,按照上述过程逐步完成退卸杆过程。

[0079] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制;尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换;而不脱离本发明技术方案的精神,其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

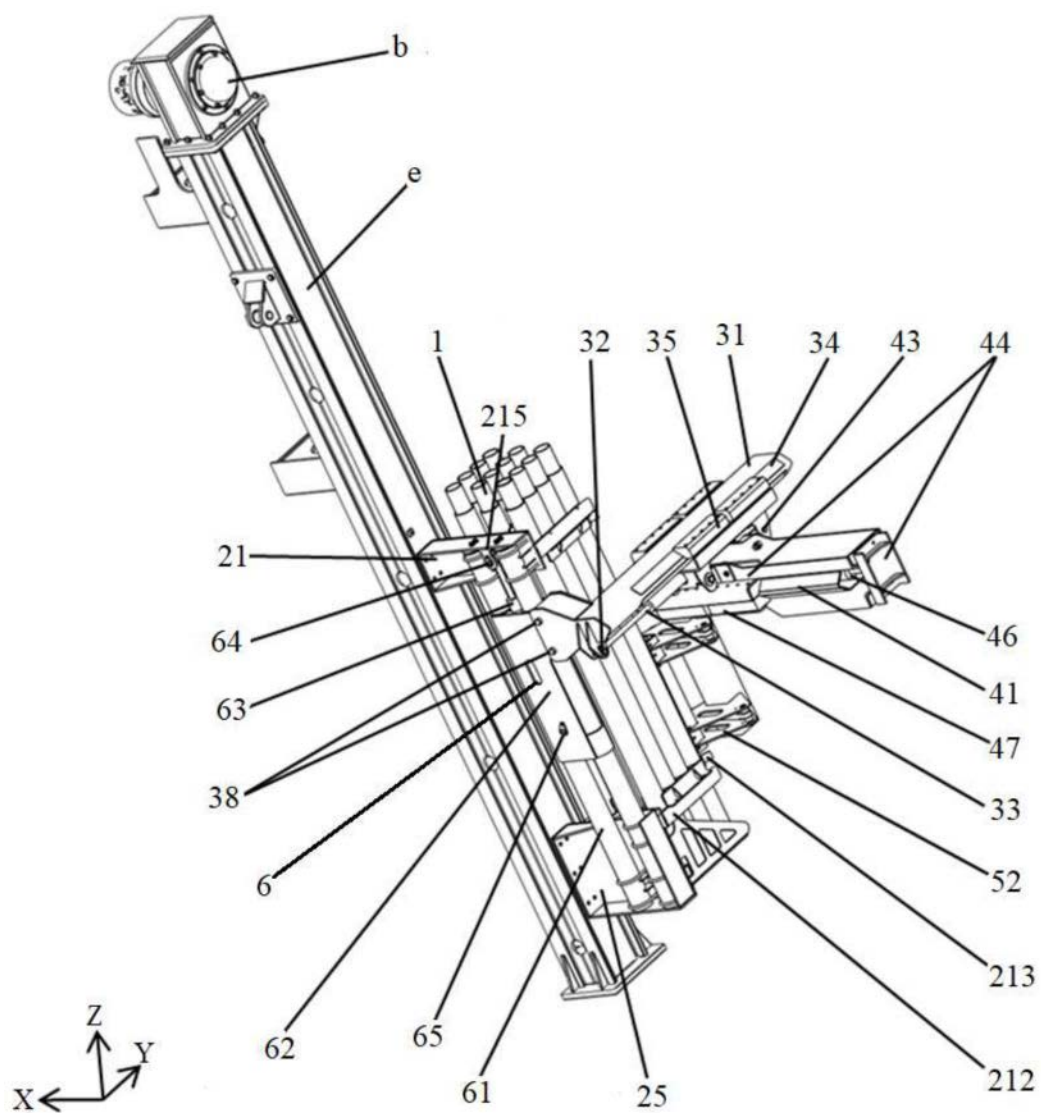


图1

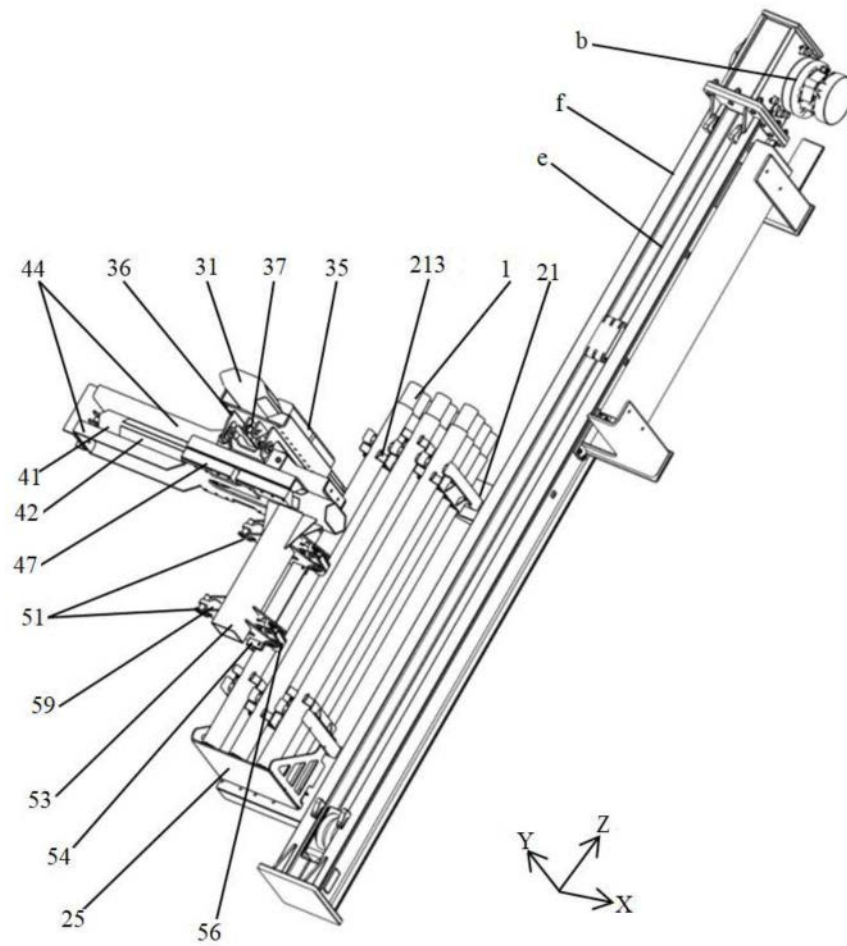


图2

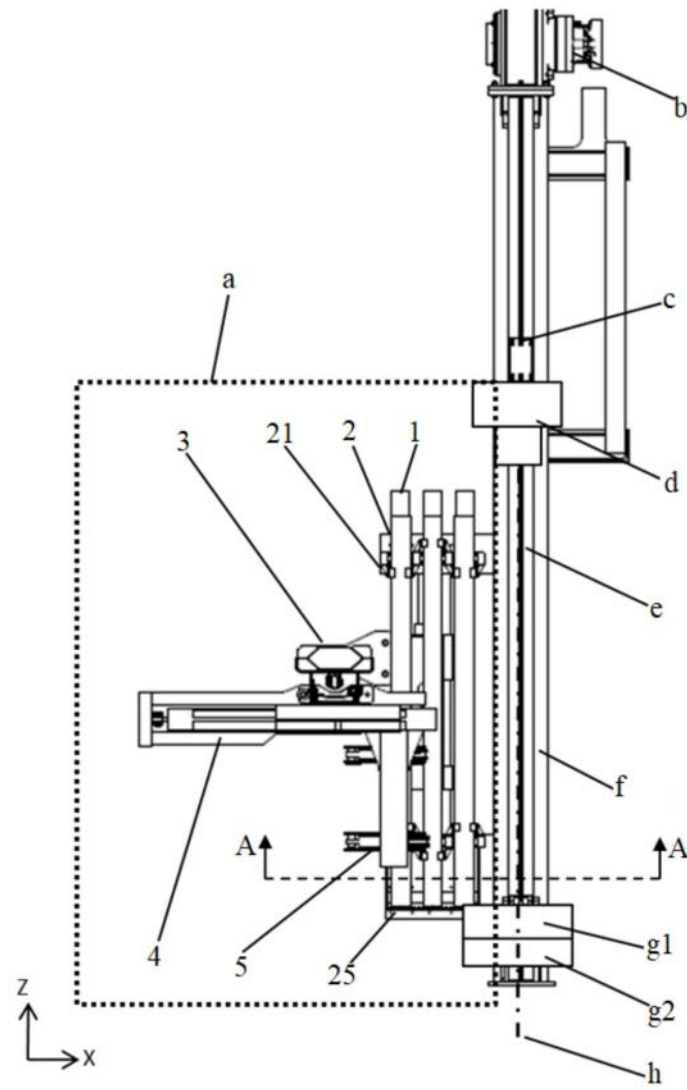


图3

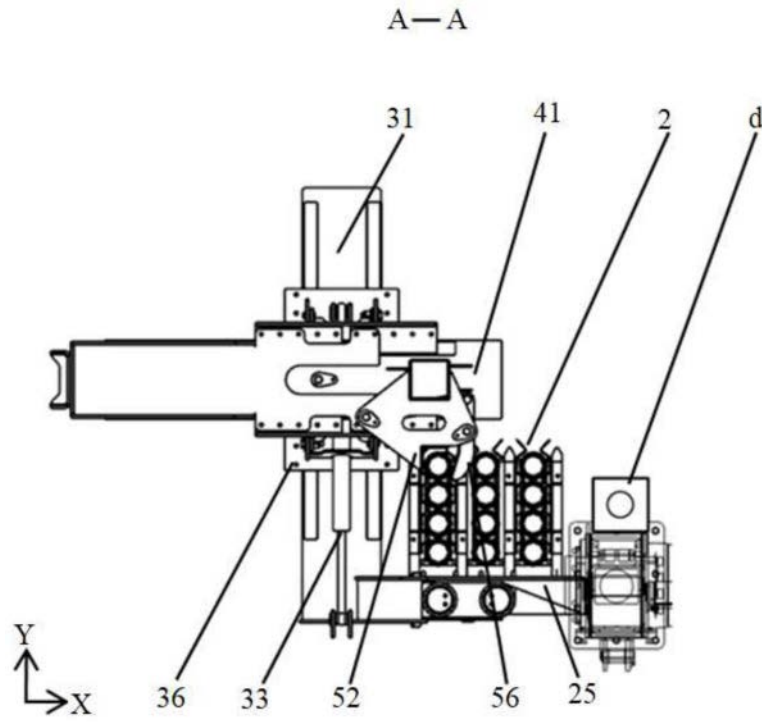


图4

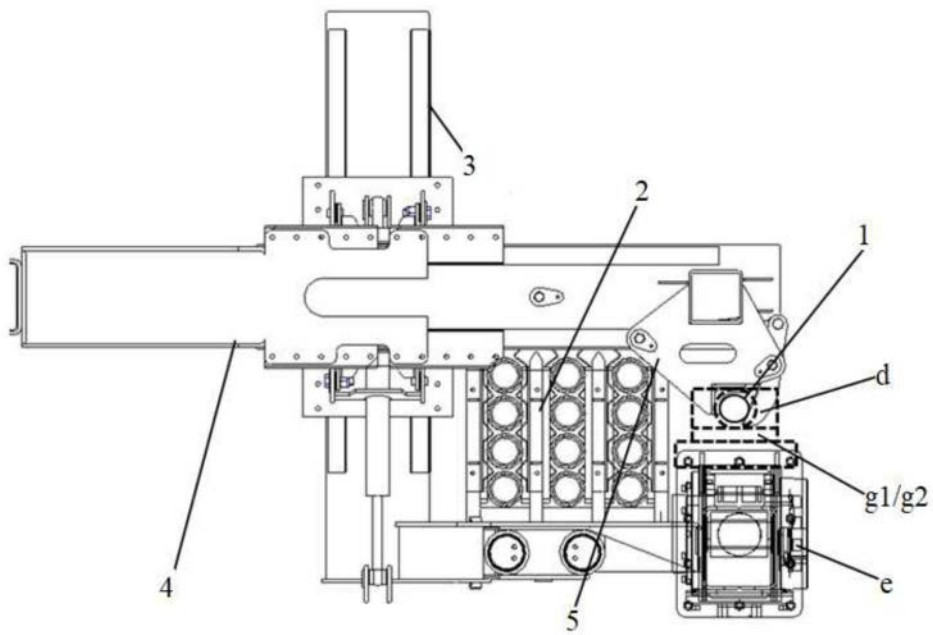


图5

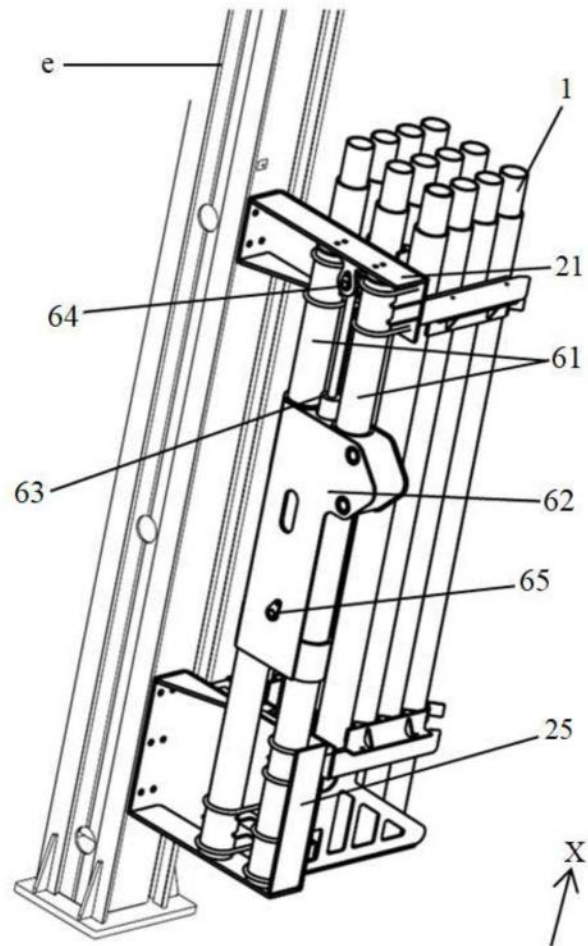


图6

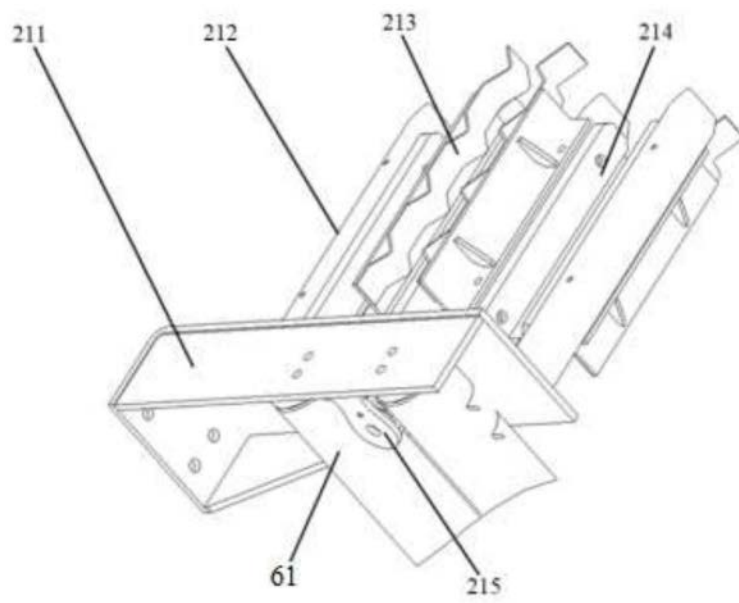


图7

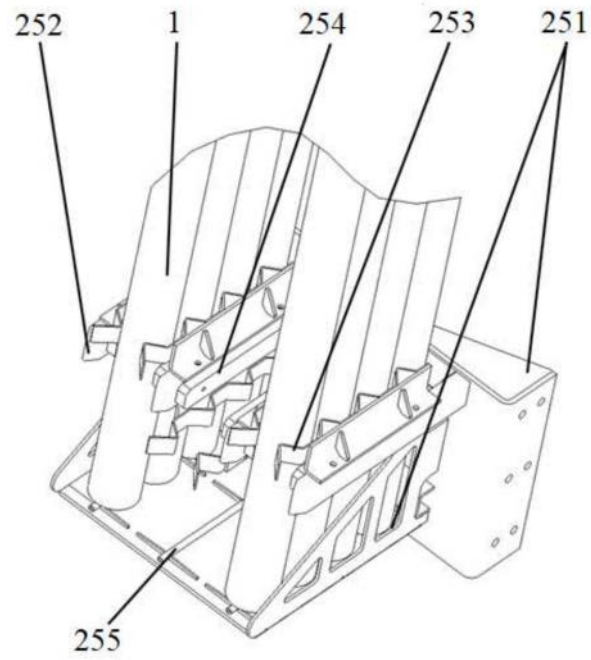


图8

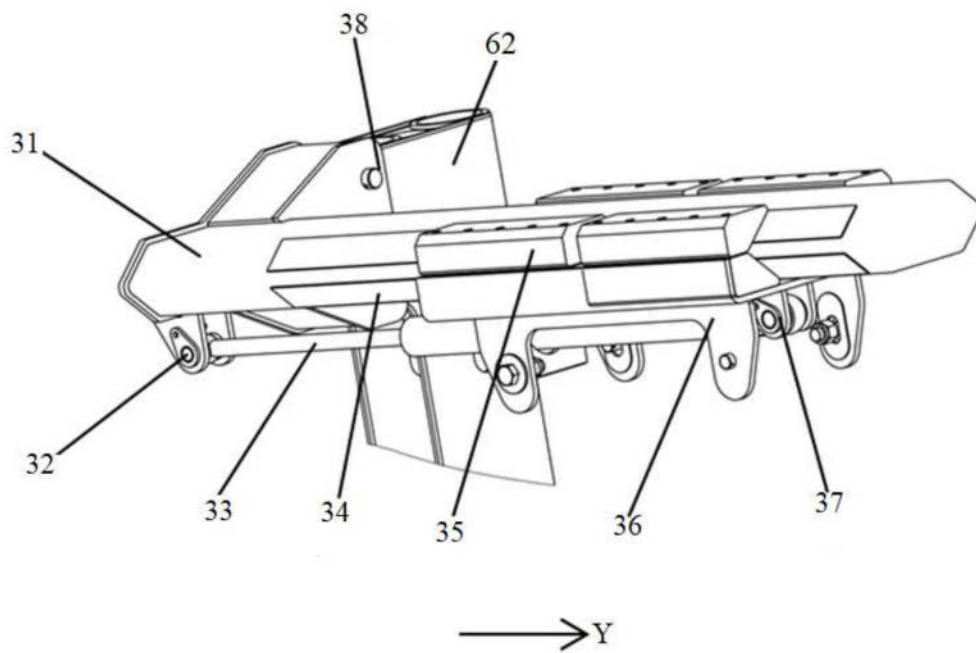


图9

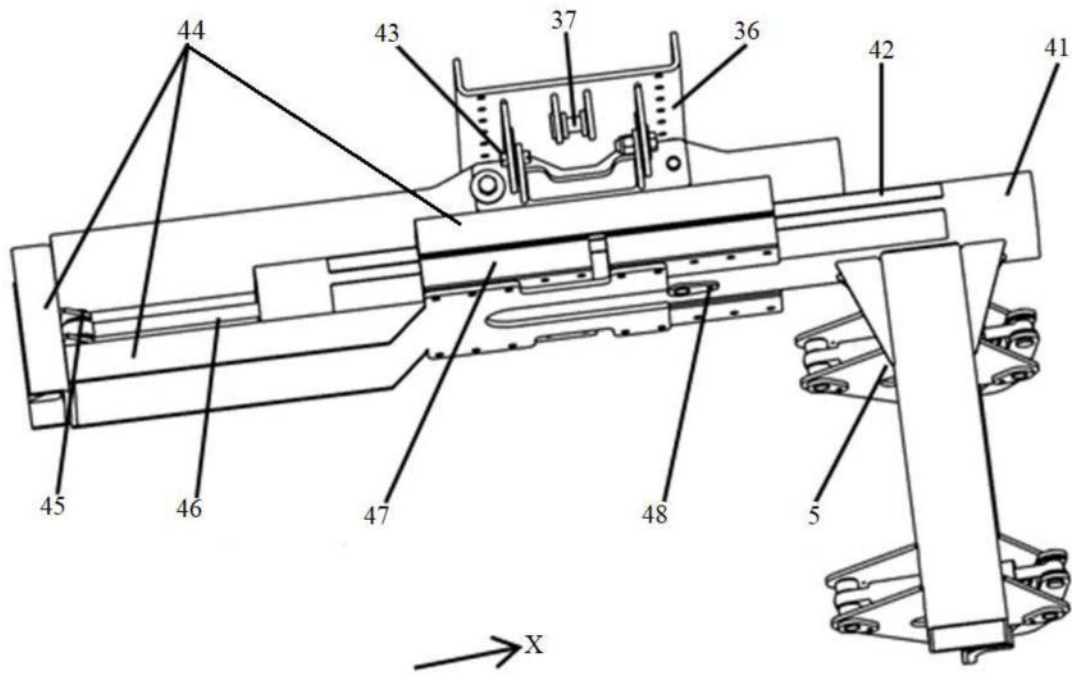


图10

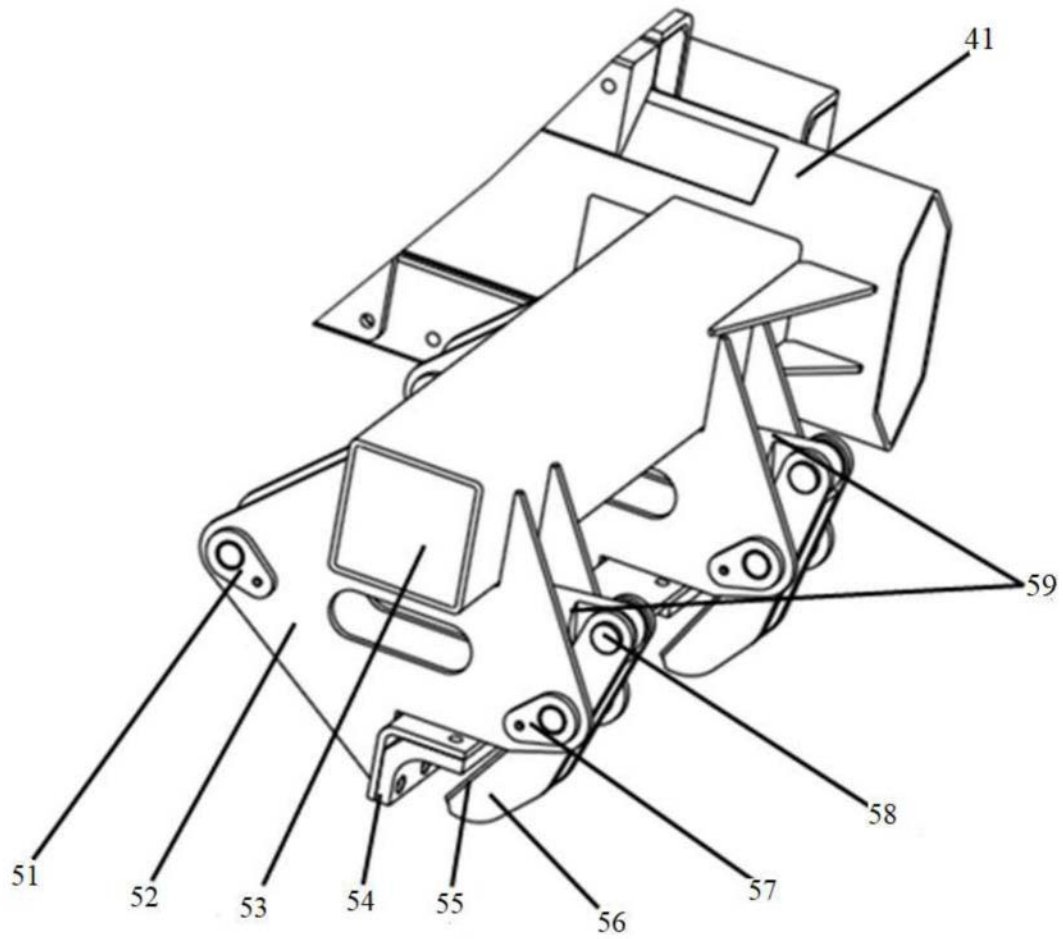


图11