



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110219684 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 26

(21) 申请号 201910564785.8

(22) 申请日 2019.06.27

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110219684 A

(43) 申请公布日 2019.09.10

(73) 专利权人 江西鑫通机械制造有限公司

地址 337005 江西省萍乡市上栗县高新技术园北区

(72) 发明人 邹海波 刘铭宇 张泽 王征峰

张其智 徐嘉麟 孙崇君 杨明

张凤生 王浩权

(74) 专利代理机构 宁波辰晖专利代理事务所

(普通合伙) 33420

专利代理师 刘海彬

(51) Int.Cl.

E21D 20/00 (2006.01)

E21B 7/02 (2006.01)

E21B 15/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102900362 A, 2013.01.30

CN 107401418 A, 2017.11.28

CN 210564596 U, 2020.05.19

审查员 钟永晓

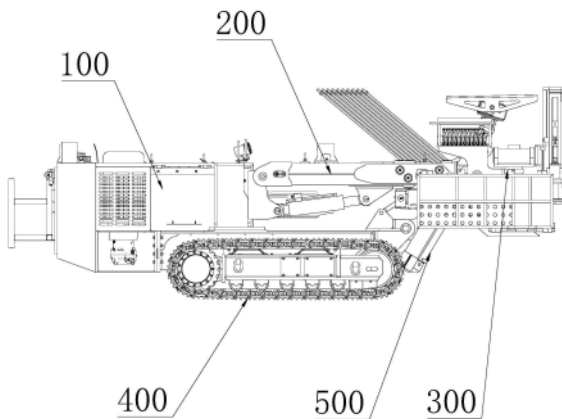
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

一种矿用锚杆钻车

(57) 摘要

本发明公开了一种矿用锚杆钻车,它包括机身主体和行走机构,其特征在于:所述机身主体上安装有至少一个机械臂,所述机械臂包括由至少两节子臂组成的工作臂,任意相邻两节子臂之间沿自身长度方向滑动配合,所述工作臂内设有伸缩缸,所述工作臂的第一节子臂的前端安装有锚固执行机构,且第一节子臂的前端与所述锚固执行机构的承载座之间通过安装部连接,所述锚固执行机构包括承载座,所述承载座的前端安装有推进机构,所述承载座的后端设有安装部,所述承载座上位于推进机构的两侧分别设有工作平台和锚杆仓。本发明提供一种矿用锚杆钻车,其机械臂的结构更加简单可靠,从而使得整车的成本更低,结构更加可靠。



1. 一种锚杆钻车用的机械臂,其特征在于:包括由至少两节子臂(7)组成的工作臂(200)和锚固执行机构(300),任意相邻两节子臂(7)之间沿自身长度方向滑动配合,所述工作臂(200)内设有用于驱动工作臂(200)伸缩的伸缩缸(12),所述工作臂(200)的第一节子臂(7a)的前端安装有所述的锚固执行机构(300),且第一节子臂(7a)的前端与所述锚固执行机构(300)的承载座(1)上的安装部(1.1)连接;

所述工作臂的最后一节子臂(7z)为中空结构;

所述锚固执行机构(300)包括承载座(1),所述承载座(1)的前端安装有用于推动锚杆的推进机构(2),所述承载座(1)的后端设有安装部(1.1),所述承载座(1)上位于推进机构(2)的两侧分别设有工作平台(3)和锚杆仓(4);

所述承载座(1)的上端设有配料仓(5);

所述推进机构(2)与承载座(1)之间通过转向机械手(6)连接;

所述的工作平台(3)包括承重板(3.1),所述承重板(3.1)与承载座(1)活动连接,以使得所述承重板(3.1)外翻至展开状态或复位至折收状态。

2. 根据权利要求1所述的锚杆钻车用的机械臂,其特征在于:所述承重板(3.1)与承载座(1)之间设有固定板(3.2),所述固定板(3.2)与承载座(1)固定连接,所述承重板(3.1)与固定板(3.2)活动连接。

3. 根据权利要求1所述的锚杆钻车用的机械臂,其特征在于:所述安装部(1.1)与第一节子臂(7a)的前端铰接,且第一节子臂(7a)上设有调平缸(8),所述调平缸(8)的两端分别与第一节子臂(7a)和承载座(1)铰接。

4. 根据权利要求3所述的锚杆钻车用的机械臂,其特征在于:所述工作臂(200)的第一节子臂(7a)上设有用于安装调平缸(8)的安装件(9),所述安装件(9)与第一节子臂(7a)的外侧壁之间间隔设置,且所述安装件(9)的前端朝向第一节子臂(7a)所在位置弯折形成弯折部(9.1),所述弯折部(9.1)与第一节子臂(7a)的前端固定连接,所述调平缸(8)的一端与安装件(9)远离弯折部(9.1)的一端铰接,调平缸(8)的另一端与承载座(1)铰接。

5. 根据权利要求3所述的锚杆钻车用的机械臂,其特征在于:还包括一铰接座(10),所述工作臂(200)的最后一节子臂(7z)远离第一节子臂(7a)的端部与所述铰接座(10)铰接,且所述铰接座(10)上设有俯仰摆动缸(11),所述俯仰摆动缸(11)的两端分别与铰接座(10)和最后一节子臂(7z)的外侧壁铰接。

6. 根据权利要求1-5中任一项所述的锚杆钻车用的机械臂,其特征在于:所述的子臂(7)为两节,第一节子臂(7a)的后端插入到最后一节子臂(7z)内,且第一节子臂和最后一节子臂(7z)沿自身长度方向滑动配合,所述伸缩缸(12)设于最后一节子臂(7z)内,且伸缩缸(12)的两端分别与两节子臂(7)连接。

7. 一种锚杆钻车,包括机身主体(100)和用于驱使机身主体(100)移动的行走机构(400),其特征在于:所述机身主体(100)上安装有至少一个上述权利要求1-6任一项所述的机械臂。

8. 根据权利要求7所述的一种锚杆钻车,其特征在于:所述机械臂为两个,所述机身主体(100)安装有支护机械手(500),两个机械臂沿水平方向对称设于支护机械手(500)的两侧。

一种矿用锚杆钻车

技术领域

[0001] 本发明涉及采矿机械的技术领域,具体地是一种矿用锚杆钻车。

背景技术

[0002] 锚杆钻车是在井下巷道顶板或侧帮中钻凿锚杆孔并完成部分或全部安装锚杆工序的自移式设备。现有的锚杆钻车一般都是采用通用的常规多关节机械臂,各个关节上都采用相应的驱动缸来实现各自的运动,因此使得整体机械臂的结构复杂。由此使得整体机械臂无论是造价、后期维护等成本都上升,同时较为复杂的机械臂结构也影响了机械臂的可活动范围、承载强度、以及移动精度。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的第一个技术问题:提供一种锚固执行机构,其各个部件分布位置合理,由此使得人员操作空间更大。

[0004] 针对上述第一个技术问题,本发明的目的在于提出一种锚固执行机构,它包括承载座,所述承载座的前端安装有用于推动锚杆的推进机构,所述承载座的后端设有安装部,所述承载座上位于推进机构的两侧分别设有工作平台和锚杆仓。

[0005] 根据本发明的一个示例,所述承载座的上端设有配料仓。

[0006] 根据本发明的一个示例,所述推进机构与承载座之间通过转向机械手连接。

[0007] 根据本发明的一个示例,所述的工作平台包括承重板,所述承重板与承载座活动连接,以使得所述承重板外翻至展开状态或复位至折收状态。

[0008] 根据本发明的一个示例,所述承重板与承载座之间设有固定板,所述固定板与承载座固定连接,所述承重板与固定板活动连接。

[0009] 上述技术方案具有如下优点或有益效果:将承载座的上下左右前后均有效利用起来,由此使得各个部分的空间位置相互干扰小,因此在不影响推进机构正常作业的基础上操作平台可以设置的更大,使得操作人员的工作空间更大。

[0010] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的第二个技术问题:提供一种锚杆钻车用的机械臂,其臂结构更加简单,并且机械臂的活动范围大。

[0011] 针对上述第二个技术问题,本发明的目的在于提出一种锚杆钻车用的机械臂,它包括由至少两节子臂组成的工作臂,任意相邻两节子臂之间沿自身长度方向滑动配合,所述工作臂内设有用于驱动工作臂伸缩的伸缩缸,所述工作臂的第一节子臂的前端安装有上述锚固执行机构,且第一节子臂的前端与所述锚固执行机构的承载座之间通过安装部连接。

[0012] 根据本发明的一个示例,所述安装部与第一节子臂的前端铰接,且第一节子臂上设有调平缸,所述调平缸的两端分别与第一节子臂和承载座铰接。

[0013] 根据本发明的一个示例,所述工作臂的第一节子臂上设有用于安装调平缸的安装件,所述安装件与第一节子臂的外侧壁之间间隔设置,且所述安装件的前端朝向第一节子

臂所在位置弯折形成弯折部,所述弯折部与第一节子臂的前端固定连接,所述调平缸的一端与安装件远离弯折部的一端铰接,调平缸的另一端与承载座铰接。

[0014] 根据本发明的一个示例,所述的工作臂还包括一铰接座,所述工作臂的最后一节子臂远离第一节子臂的端部与所述铰接座铰接,且所述铰接座上设有俯仰摆动缸,所述俯仰摆动缸的两端分别与铰接座和最后一节子臂的外侧壁铰接。

[0015] 根据本发明的一个示例,所述的子臂为两节,第一节子臂的后端插入到第二节子臂内,且第一节子臂和第二节子臂沿自身长度方向滑动配合,所述伸缩缸设于第二节子臂内,且伸缩缸的两端分别与两节子臂连接。

[0016] 上述技术方案具有如下优点或有益效果:整体机械臂的驱动油缸少,从而使得机械臂的整体结构更加简单,因此设备的稳定性好。

[0017] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的第三个技术问题:提供一种锚杆钻车,其机械臂的结构更加简单可靠,从而使得整车的成本更低,结构更加可靠。

[0018] 针对上述第三个技术问题,本发明的目的在于提出一种锚杆钻车,它包括机身主体和用于驱使机身主体移动的行走机构,其特征在于:所述机身主体上安装有至少一个上述机械臂。

[0019] 根据本发明的一个示例,所述机械臂为两个,所述机身主体安装有支护机械手,两个机械臂沿水平方向对称设于支护机械手的两侧。

[0020] 上述技术方案具有如下优点或有益效果:车辆上的机械臂的结构更加简单,从而得到制造成本低、稳定性好,同时机械臂前端的锚固执行机构内各个部件的设置更加合理,使得空间利用率高,操作人员的可活动空间大。

[0021] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0022] 图1是本发明的锚杆钻车的主视示意图。

[0023] 图2是本发明的锚杆钻车的俯视示意图。

[0024] 图3是本发明的锚杆钻车工作状态的后视示意图。

[0025] 图4是本发明的锚杆钻车工作状态的主视示意图。

[0026] 图5为图4中单个机械臂的结构示意图。

[0027] 图6为图5的这一机械臂处于闲置状态的结构示意图。

[0028] 图7为图6的内部结构示意图。

[0029] 图8为图6的这一机械臂的轴侧示意图。

[0030] 图9为图8的另一个方向的轴侧示意图。

[0031] 图10为本发明中工作臂200的结构示意图。

[0032] 附图中,100、机身主体,200、工作臂,300、锚固执行机构,400、行走机构,500、支护机械手;

[0033] 其中,1、承载座,1.1、安装部,2、推进机构,3、工作平台,3.1、承重板,3.2、固定板,3.3、围栏,4、锚杆仓,5、配料仓,6、转向机械手;7、子臂,7a、第一节子臂,7z、最后一节子臂,8、调平缸,9、安装件,9.1、弯折部,10、铰接座,11、俯仰摆动缸,12、伸缩缸,13、水平摆动缸。

具体实施方式

[0034] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0035] 下面参考附图来详细描述根据本发明实施例的锚杆钻车。

[0036] 基础实施例:

[0037] 本发明提供一种锚杆钻车,它包括如图1所示的车身主体100,在车身主体100的下端安装有行走机构400,所述行走机构可以采用如图1中所述的履带式结构,也可以采用常规的车轮结构,此行走机构400可以是现有的任意车辆上使用的行走机构。

[0038] 如图2和3所示的所述车身主体100上设有两个工作臂200和一个支护机械手500,所述支护机械手500沿车辆宽度方向的中心位置设置在车身主体100上,两个工作臂200沿水平方向对称设置在支护机械手500的两侧,并且通过各自的驱动机构实现工作臂200的上下摆动和/或左右摆动。

[0039] 上述的工作臂200的一端与车身主体100活动连接,另一端设置打锚杆的执行机构,下文称之为锚固执行机构300。因此,所述的工作臂200的主要作用在于带动锚固执行机构300移动到三维空间内的任一点位置,从而实现全方位的作业,基于此目的所述的工作臂200可以采用现有技术中任一款能够实现物件在三维空间内任意位置悬停的机械手臂,同时这一工作臂200的端部也可以直接连接在行走机构400上。

[0040] 实施例一:

[0041] 基本结构与基础实施例相同,区别在于:本发明提供了一种新型的机械手臂,即提供一种工作臂200,所述的工作臂200包括至少两节子臂7,以如图1-10所示的两节子臂7为例,将靠近车身主体100的子臂7称之为最后一节子臂7z,将另一节子臂称之为第一节子臂7a,所述的最后一节子臂7z为中空结构,第一节子臂7a的部分插入到最后一节子臂7z内,且第一节子臂7a和最后一节子臂7z沿自身长度方向滑动配合。所述最后一节子臂7z内设有一伸缩缸12,所述伸缩缸12可以采用气缸或者各类液压缸,伸缩缸12的杆体与最后一节子臂7z连接,伸缩缸12的活塞杆与最后一节子臂7z连接,由此通过伸缩缸12的活塞杆的伸缩实现第一节子臂7a和最后一节子臂7z的相对滑动。所述第一节子臂7a作为承载锚固执行机构300的连接部件,因此,所述锚固执行机构300安装在所述工作臂200的第一节子臂7a的前端。

[0042] 作为优选,当所述的子臂7为三节或四节等多节构成,那么任意相邻两节子臂7之间均沿自身长度方向滑动配合,且任意相邻的两个子臂7之间均各自设有伸缩缸12或者只设有一个伸缩缸12,这一伸缩缸12的两端分别与第一节子臂7a和最后一节子臂7z连接。上述关于子臂7数量和伸缩缸12数量的描述仅仅在于给出示例,其目的在于使得由多节子臂7构成的整体工作臂200可以在伸缩缸12的驱动下实现整体长度的伸缩,因此基于此作用而对子臂7数量和伸缩缸12数量以及连接关系的变化均属于本发明申请保护范围以内的常规变化。

[0043] 实施例二:

[0044] 基本结构与实施例一相同,区别在于:如图6-9所示的所述锚固执行机构包括承载座1,所述承载座1的前端安装有用于推动锚杆的推进机构2,所述承载座1的后端设有安装

部1.1,所述承载座1上位于推进机构2的两侧分别设有工作平台3和锚杆仓4。所述工作平台是用于供操作人员站立作业的平台,所述的锚杆仓4是可以用来存储锚杆的现有机构,操作人员可以事先将多根锚杆放置在锚杆仓4内,由此以便于作业工程中逐一的将锚杆仓4内的锚杆放置到推进机构2中完成锚固的过程。

[0045] 所述的推进机构2是用于将锚杆打入到隧道的待锚固区域,其通过液压力的作用将锚杆顶入。此推进机构2是锚杆钻机上现有的常规组件,故此再此就不对这一推进机构2做出详细的阐述。

[0046] 实施例三:

[0047] 基本结构与实施例二相同,区别在于:所述承载座1的上端设有配料仓5。所述的配料仓是用于存放除锚杆以外的其他配件以及辅料。

[0048] 实施例四:

[0049] 基本结构与实施例二相同,区别在于:所述推进机构2与承载座1之间通过转向机械手6连接。所述转向机械手6的固定端与承载座1固定连接,转向机械手的活动端与推进机构2连接,由此通过转向机械手的活动端的运动带动推进机构2转动或者伸缩。如图6所示,所述的转向机械手的活动端为一个转盘,故此所述推进机构2固定在转盘上,通过转盘的转动可以带动推进机构2转动。优选的,所述转向机械手6为旋转油缸。

[0050] 实施例五:

[0051] 基本结构与实施例二相同,区别在于:如图5所述的工作平台3包括可折叠的承重板3.1,所述承重板3.1的一侧与承载座1的侧壁铰接,以使得所述承重板3.1相对于承载座1转动至竖直的折收状态图中未示出或外翻至水平的展开状态。当然上述的水平是以承载座1为基准的,即所述承重板3.1外翻至水平的展开状态是指相对于承载座1的下端面或上端面呈水平状态。所述的折收状态是指承重板3.1翻转至与承载座1的侧壁基本平行,从而最大程度的减少承重板3.1在非使用状态下的占用空间。

[0052] 当然,要使得所述承重板3.1可以在折收状态和展开状态静置,因此所述承重板3.1通过各自的定位件使得承重板3.1可以静置在展开状态或折收状态。

[0053] 另外,承重板3.1需要站立工作人员因此出于安全的考虑,所述承重板3.1上沿设有围栏3.3,所述围栏3.3与沿承重板3.1的三面合围形成安全区域。所述所述围栏3.3与沿承重板3.1之间铰接。

[0054] 实施例六:

[0055] 基本结构与实施例五相同,区别在于:如图6-9所示的所述承重板3.1与承载座1之间设有固定板3.2,所述固定板3.2与承载座1固定连接,所述承重板3.1与固定板3.2铰接。当然,所述的承重板3.1并非无限制的转动,当承重板3.1外翻至与固定板3.2齐平时所述承重板3.1通过定位件限位于固定板3.2上。

[0056] 实施例七:

[0057] 基本结构与实施例二相同,区别在于:所述锚固执行机构300安装在所述工作臂200的第一节子臂7a的前端是指所述锚固执行机构300的承载座1与第一节子臂7a的前端连接。

[0058] 作为优选,所述第一节子臂7a的前端与承载座1上的安装部1.1连接。

[0059] 实施例八:

[0060] 基本结构与实施例七相同,区别在于:所述第一节子臂7a的前端与安装部1.1铰接,所述第一节子臂7a的一侧设有调平缸8,所述调平缸8的两端分别与第一节子臂7a和承载座1上的安装部1.1铰接。

[0061] 具体地,所述的调平缸8为液压缸,调平缸8的缸体与第一节子臂7a铰接,调平缸8的活塞杆与安装部1.1铰接。

[0062] 作为优选,所述的安装部1.1为一转动轴。

[0063] 实施例九:

[0064] 基本结构与实施例八相同,区别在于:所述工作臂200的第一节子臂7a上设有用于安装调平缸8的安装件9,所述安装件9与第一节子臂7a的外侧壁之间间隔设置,由此使得伸缩缸12驱动第一节子臂7a朝相邻的另一节子臂内收缩复位的过程中在安装件9第一节子臂7a之间留出供相邻的另一节子臂移动的空间。以两节子臂为例,当伸缩缸12驱动第一节子臂7a朝最后一节子臂7z内收缩复位时所述最后一节子臂7z与安装件9错位,由此使得最后一节子臂7z的部分侧壁刚好位于安装件9与第一节子臂7a之间的间隙内。所述安装件9的前端朝向第一节子臂7a所在位置弯折形成弯折部9.1,所述弯折部9.1与第一节子臂7a的前端固定连接。且所述调平缸8位于安装件9内,调平缸8的一端与安装件9远离弯折部9.1的一端铰接,调平缸8的另一端与承载座1铰接。

[0065] 实施例十:

[0066] 基本结构与实施例九相同,区别在于:所述的工作臂200与机身主体100之间设有铰接座10,所述工作臂200的最后一节子臂7z远离第一节子臂7a的端部与所述铰接座10铰接,且所述铰接座10上设有俯仰摆动缸11,所述俯仰摆动缸11的两端分别与铰接座10和最后一节子臂7z的外侧壁铰接。

[0067] 所述的俯仰摆动缸11优选为液压缸,所述俯仰摆动缸11位于工作臂200的下方,且俯仰摆动缸11的缸体与铰接座10铰接,俯仰摆动缸11的活塞杆与最后一节子臂7z外侧壁的下方位置铰接,由此通过俯仰摆动缸11的伸缩驱使工作臂200沿竖直方向摆动。

[0068] 实施例十一:

[0069] 基本结构与实施例十相同,区别在于:所述铰接座10连接在车身主体100上,所述工作臂200与车身主体100之间或者所述工作臂200与铰接座10之间设有水平摆动缸13,所述水平摆动缸13优选为液压缸,所述水平摆动缸13的缸体与车身主体100或铰接座10铰接,所述水平摆动缸13的活塞杆与工作臂200的最后一节子臂7z沿水平方向所对应的外侧壁铰接,由此通过水平摆动缸13的伸缩驱使工作臂200沿水平方向摆动。

[0070] 上述所述铰接座10连接在车身主体100上可以是所述铰接座10固定连接在车身主体100上,或者所述铰接座10通过转轴转动配合在车身主体100上。

[0071] 上述各实施例中的液压缸可以是常规的油缸,其包括缸体和活塞杆,活塞杆的一端设有活塞,活塞与缸体的内侧壁合围形成活塞腔,活塞杆的另一端外露于缸体外,由此通过油液压力的驱动使得活塞杆与缸体之间做相对或相背的活塞运动。此液压缸是现有的常规部件,在此就不进行详细的赘述。

[0072] 这里需要说明的是,在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为

基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0073] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0074] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0075] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0076] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0077] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

[0078] 对于本领域的技术人员而言,阅读上述说明后,各种变化和修正无疑将显而易见。因此,所附的权利要求书应看作是涵盖本发明的真实意图和范围的全部变化和修正。在权利要求书范围内任何和所有等价的范围与内容,都应认为仍属本发明的意图和范围内。

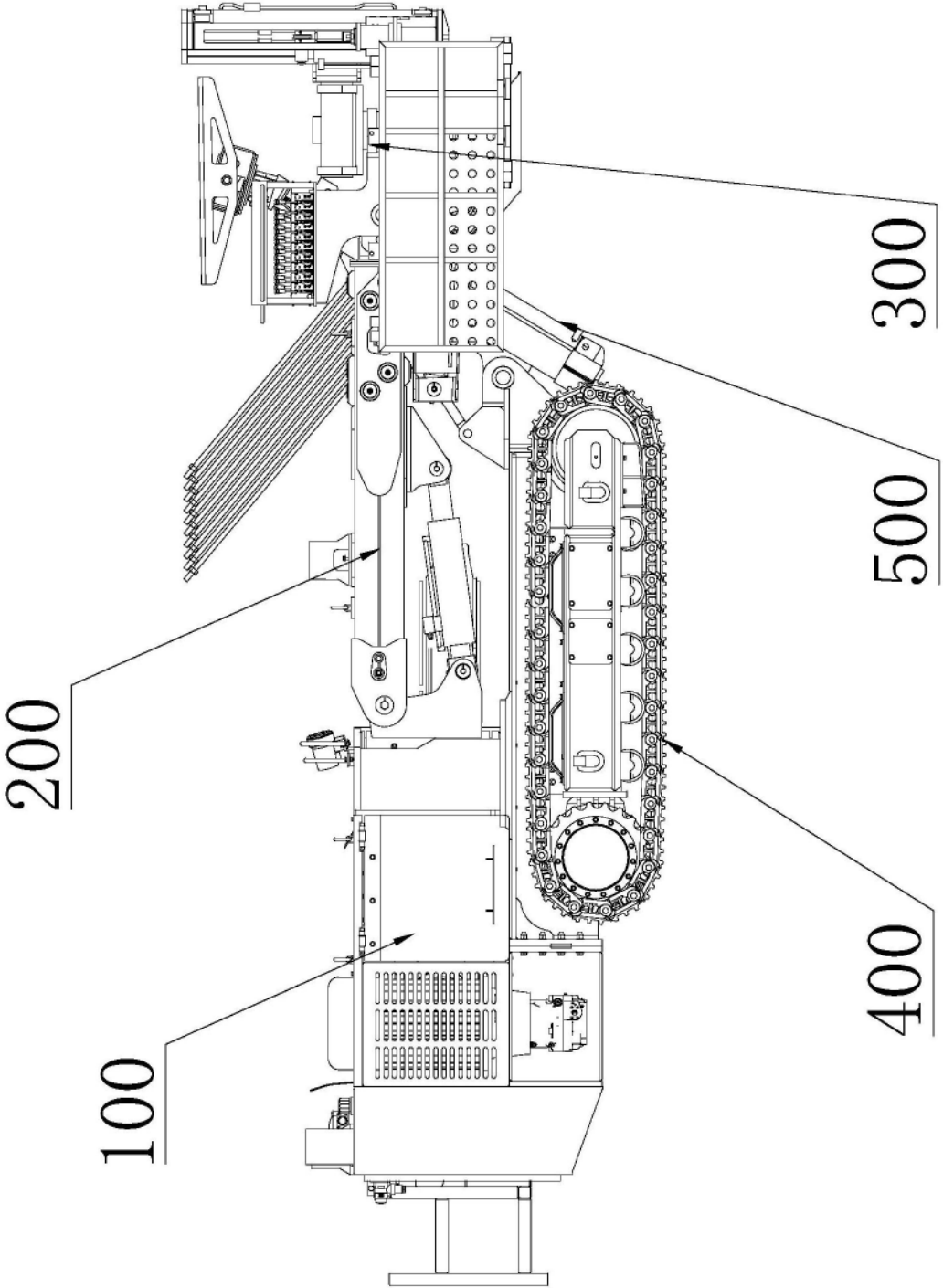


图1

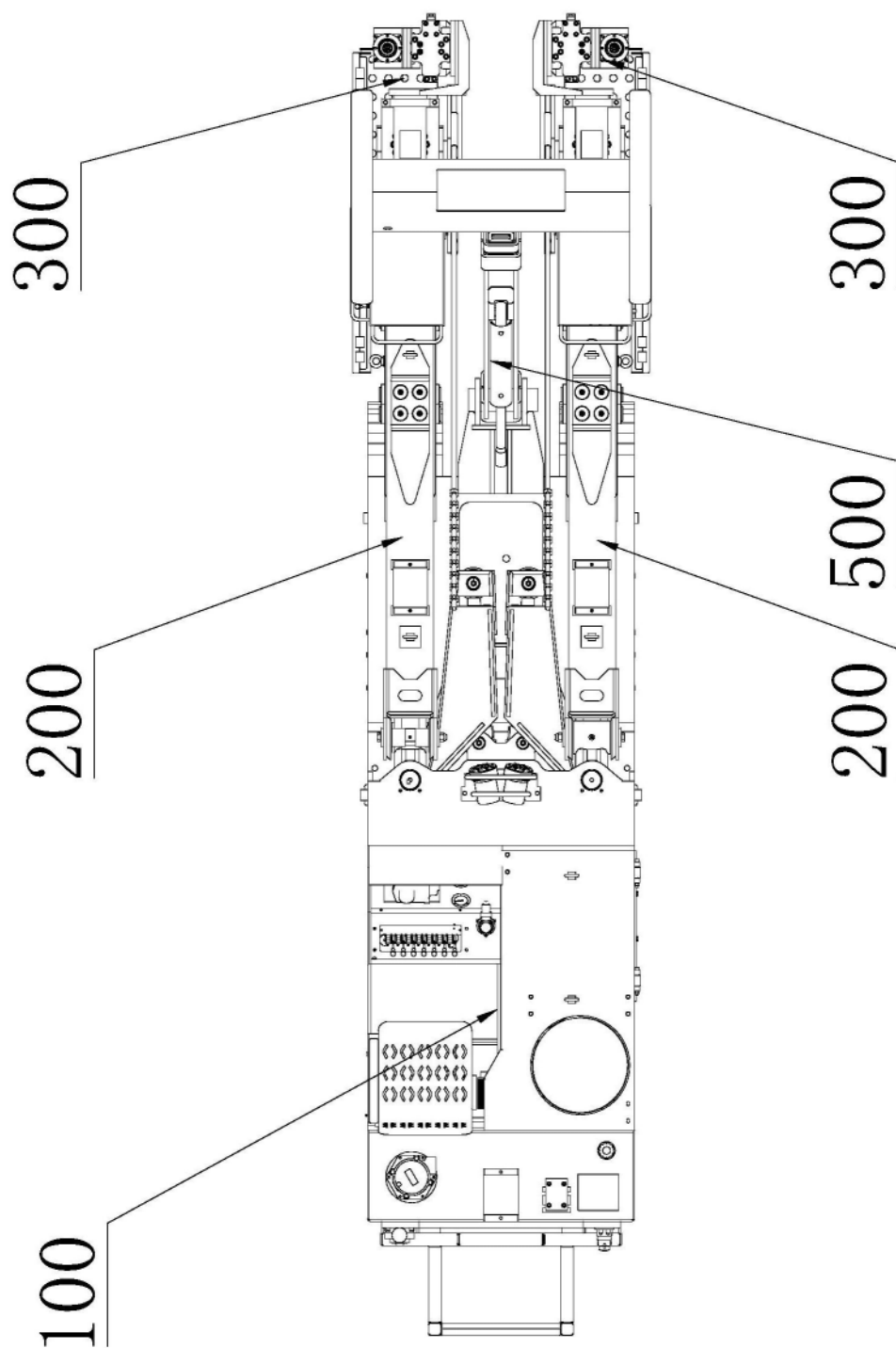


图2

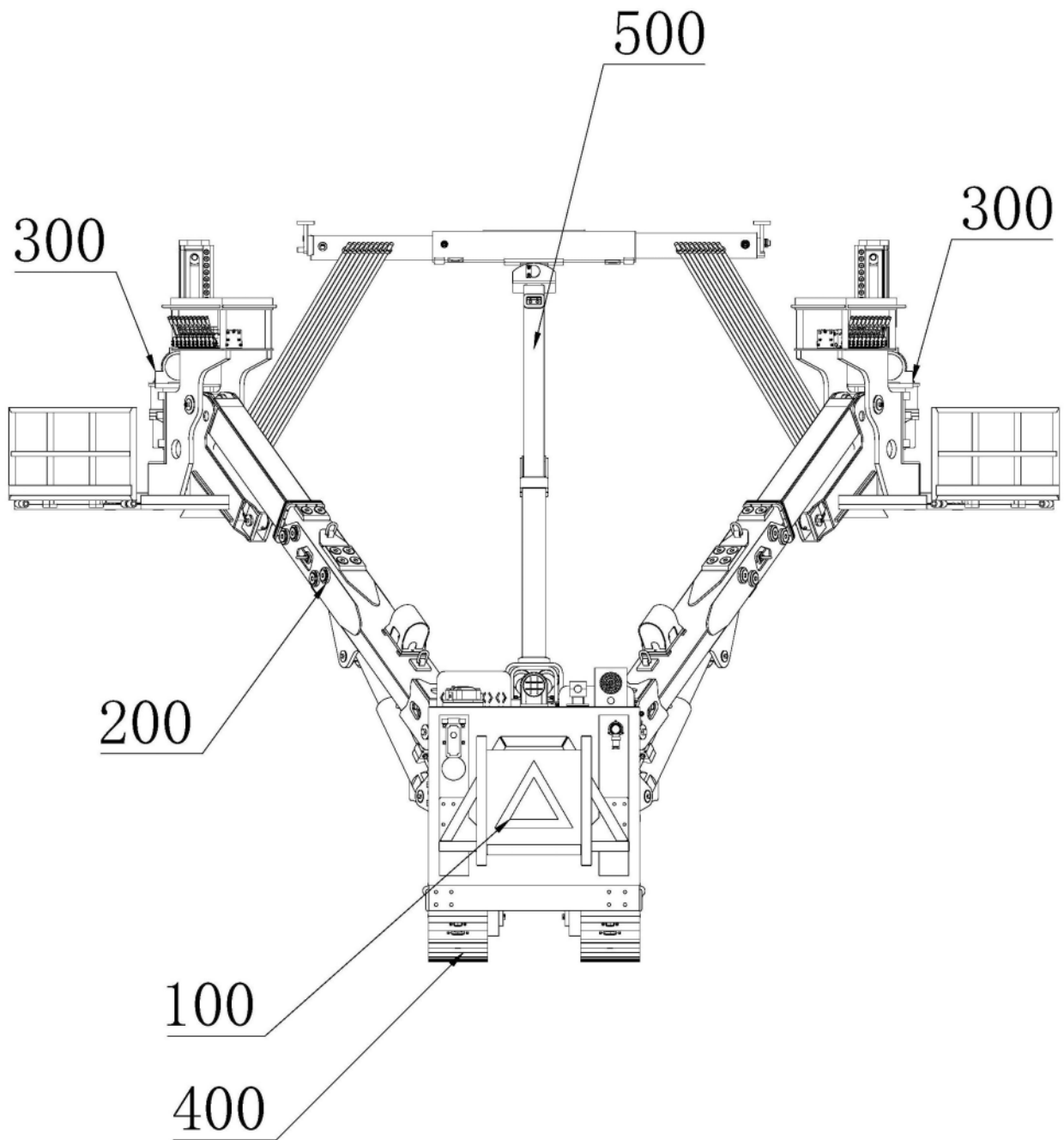


图3

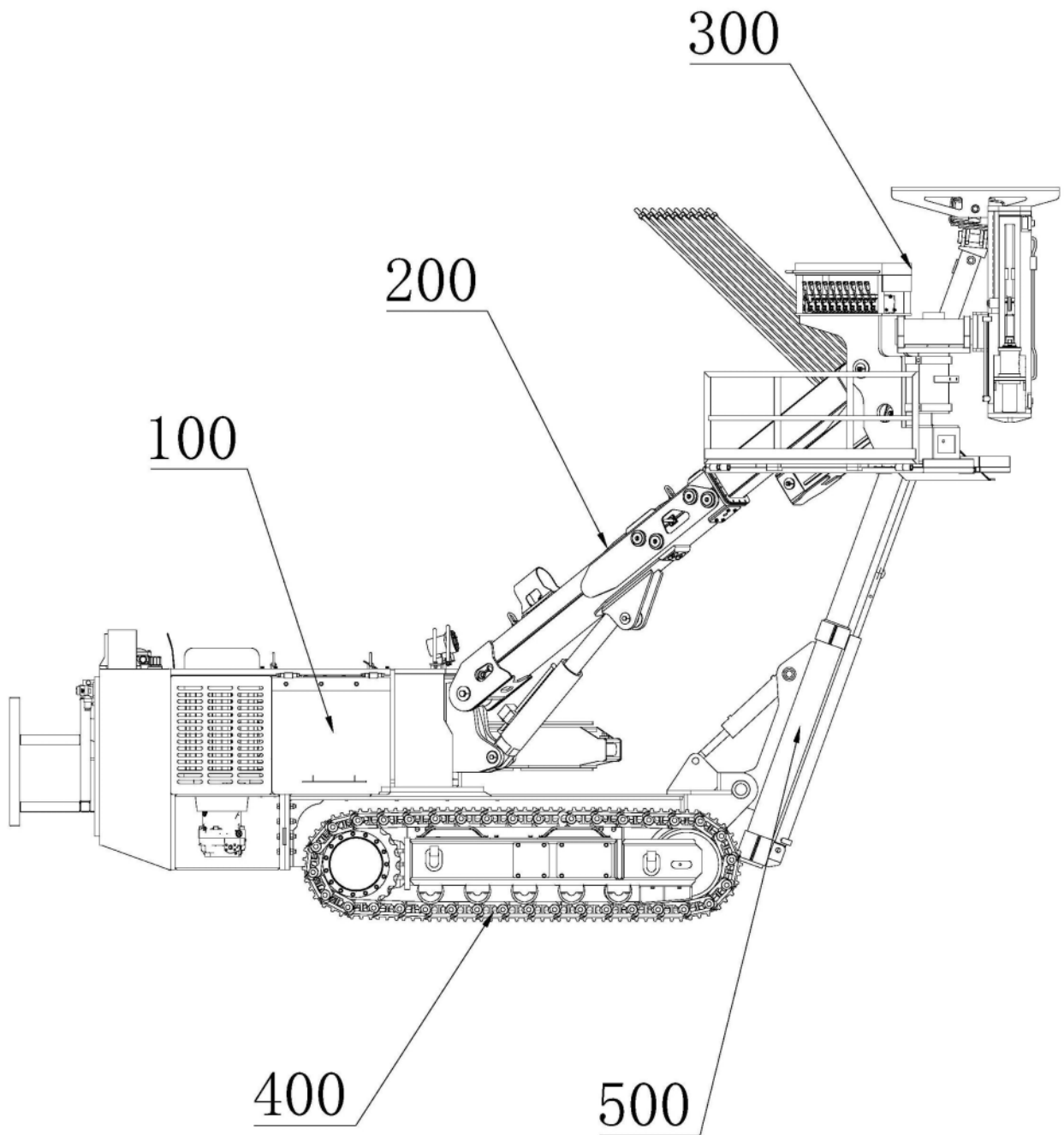


图4

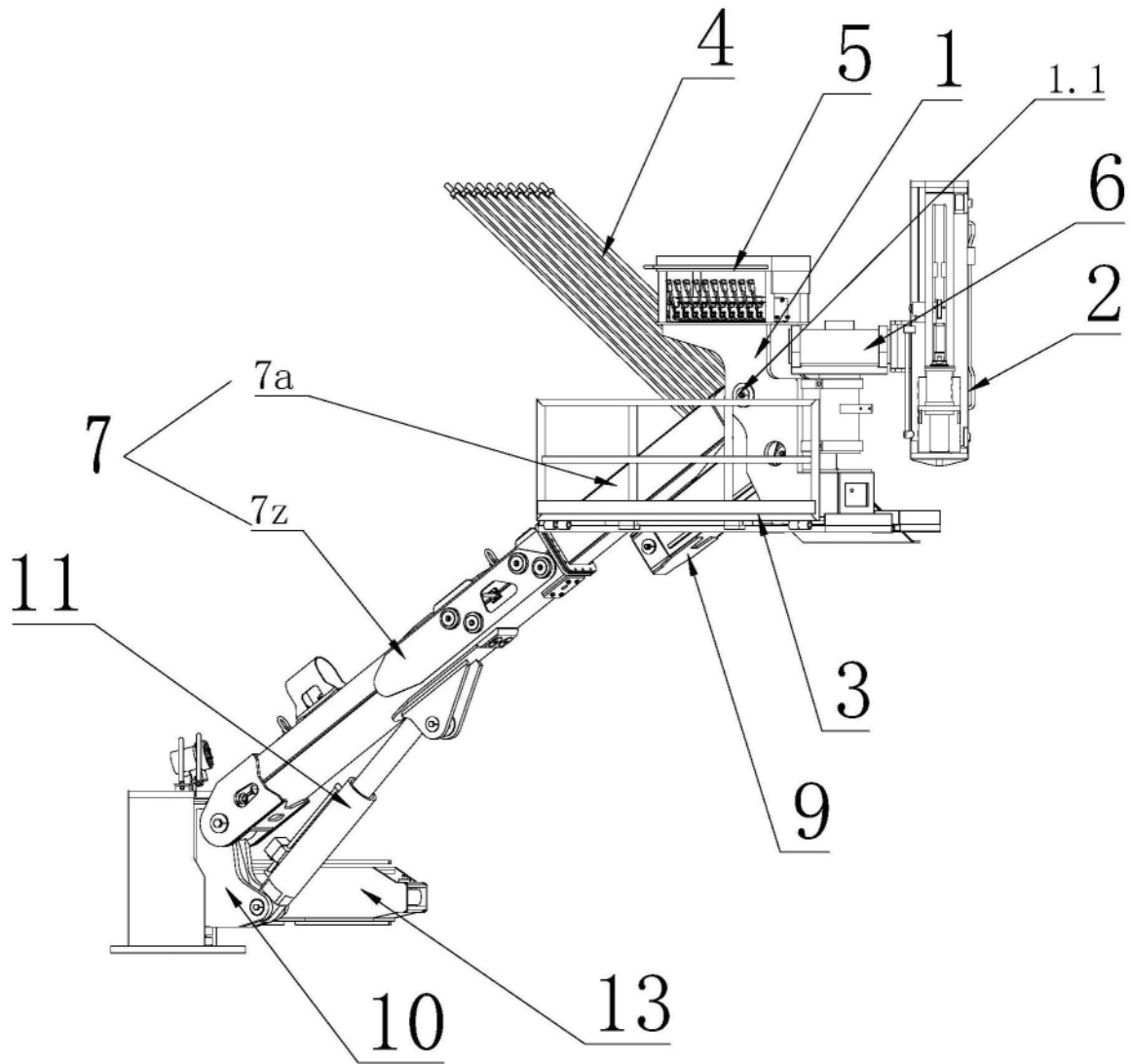


图5

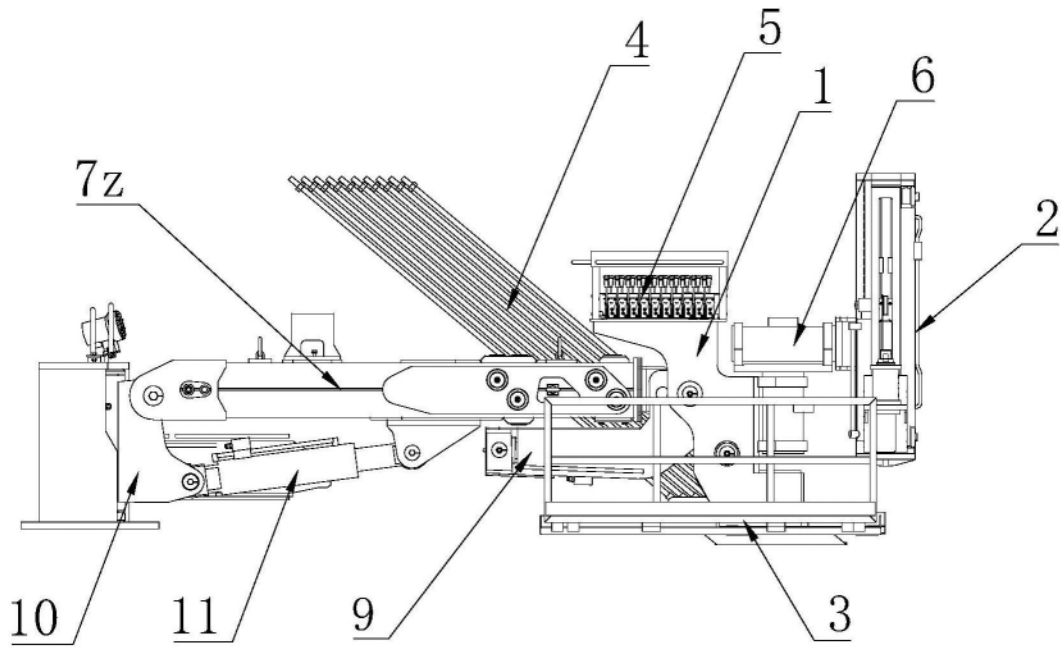


图6

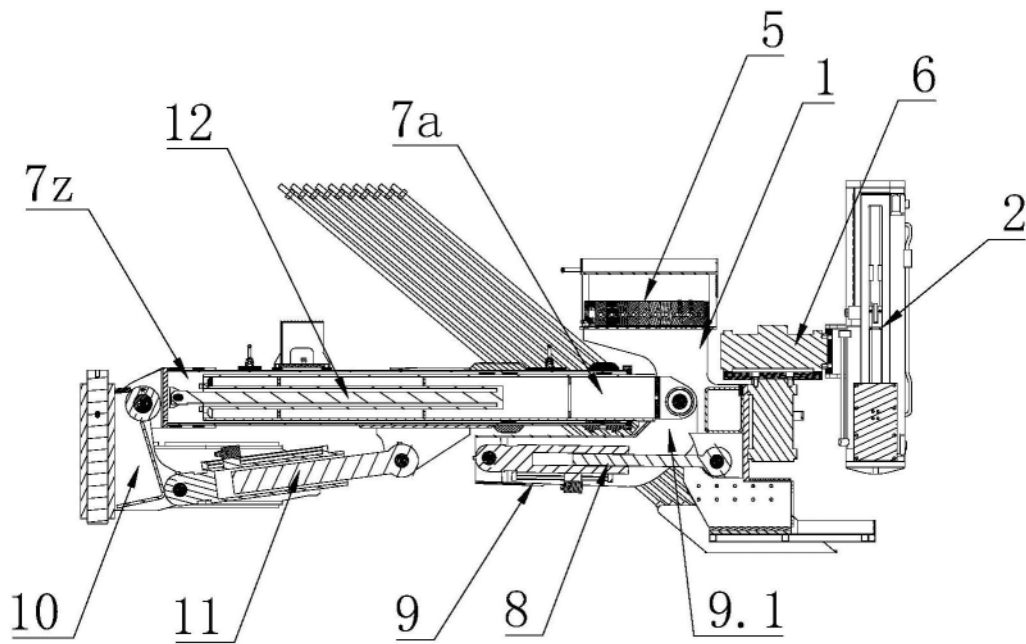


图7

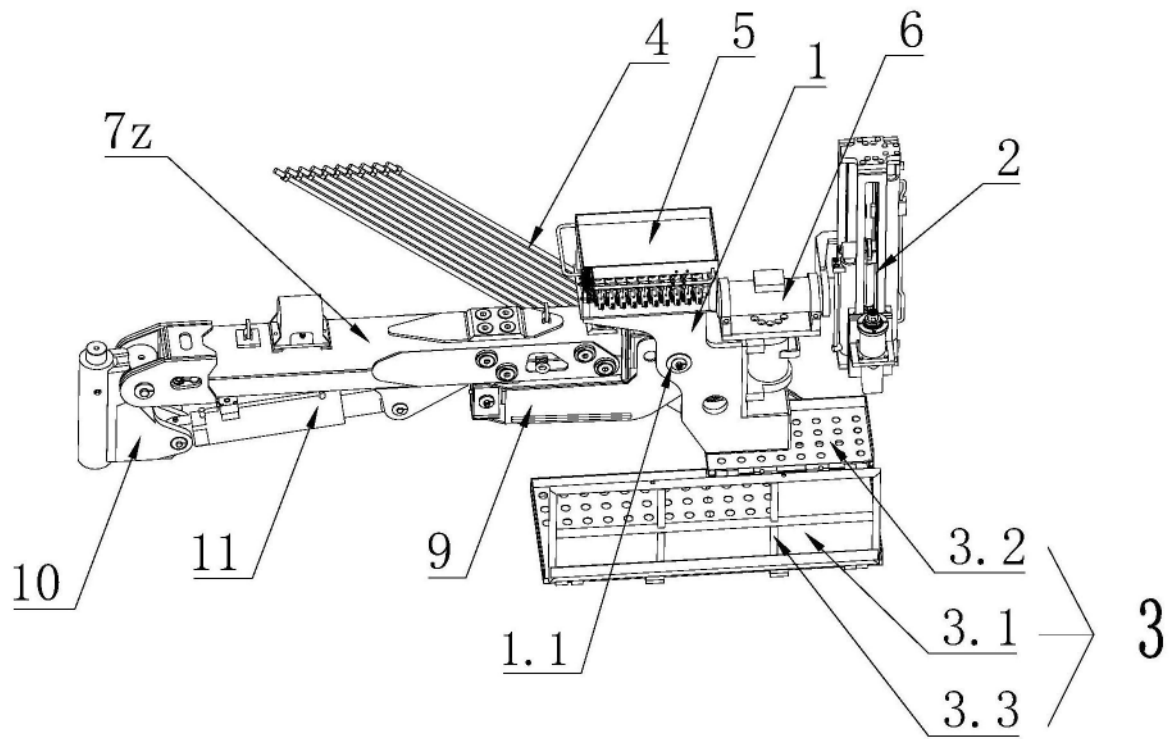


图8

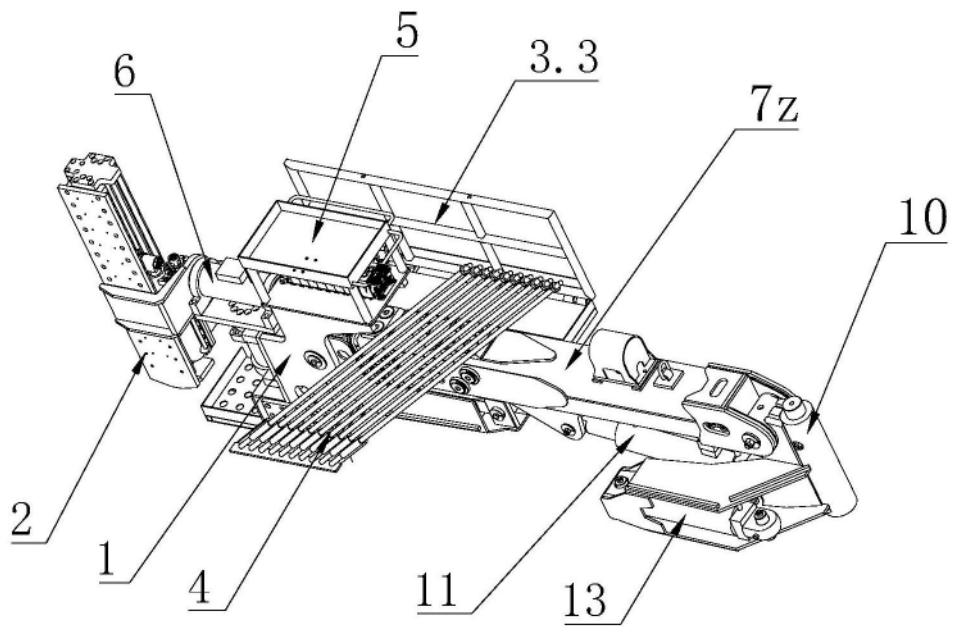


图9

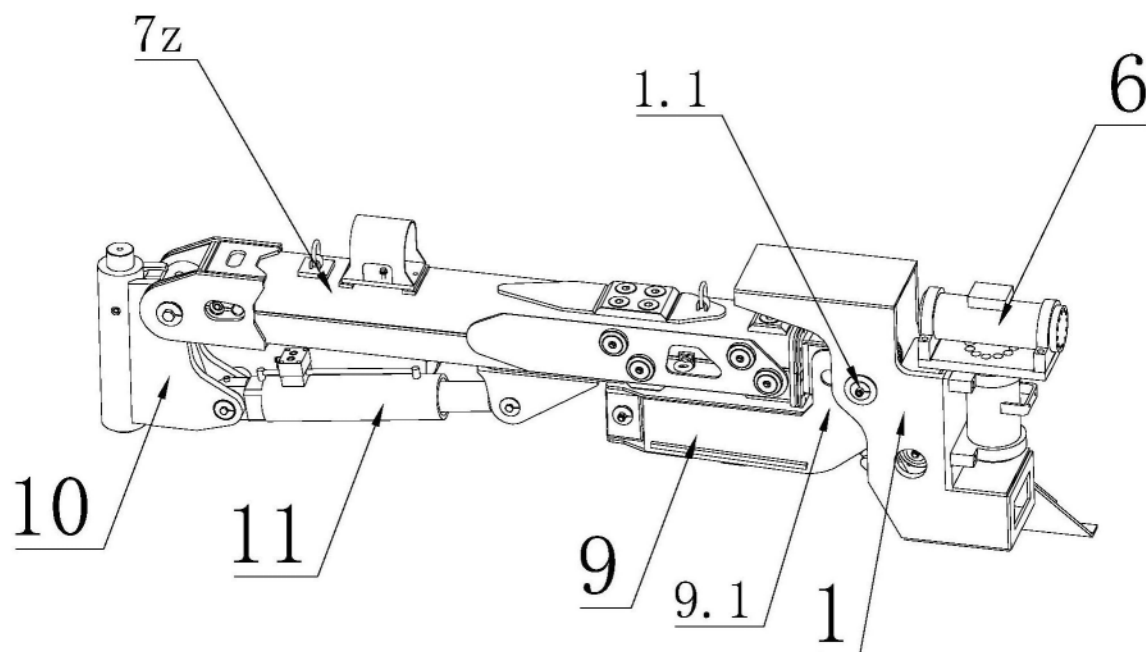


图10