



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115596452 A

(43) 申请公布日 2023. 01. 13

(21) 申请号 202211267816.1

E21D 20/00 (2006.01)

(22) 申请日 2022.10.17

(71) 申请人 中国铁建重工集团股份有限公司  
地址 410100 湖南省长沙市长沙经济技术开发区东七线88号

(72) 发明人 张海涛 龚加文 姬海东 陈林  
刘良春 向国鹏

(74) 专利代理机构 长沙七源专利代理事务所  
(普通合伙) 43214

专利代理师 张勇 邹琦

(51) Int. Cl.

E21D 9/00 (2006.01)

E21D 9/10 (2006.01)

E21D 9/12 (2006.01)

E21D 11/18 (2006.01)

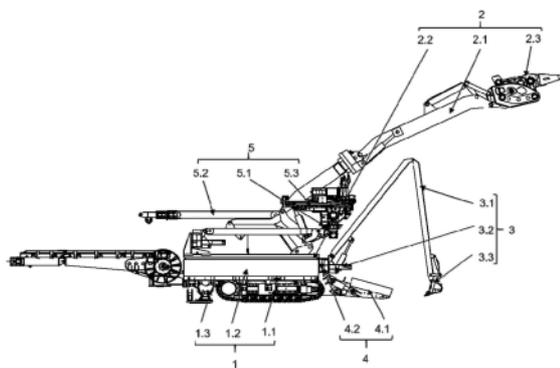
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种多功能冲击裂岩设备

(57) 摘要

本发明提供了一种多功能冲击裂岩设备,包括底盘系统、破碎臂、挖掘臂、出渣系统和拱锚系统,所述底盘系统为移动载体,所述破碎臂、挖掘臂、出渣系统和拱锚系统均设置在所述底盘系统上。优点是,本发明能够针对于岩体破碎、围岩稳定性差的坚硬岩和软岩相结合的复杂围岩进行隧道挖掘作业。本发明中的挖掘臂能够直接开挖软岩,破碎臂则能够对无法直接开挖的硬岩进行冲击裂岩,减少更换挖斗所需时间,挖掘臂和破碎臂同时作业能够提高掘进效率;进一步地,所述挖掘臂还能够辅助出渣系统清理地面渣土,所述破碎臂还能够将出渣系统中的大块岩石进行破碎,提高出渣效率。



1. 一种多功能冲击裂岩设备,其特征在于,包括底盘系统(1)、破碎臂(2)、挖掘臂(3)、出渣系统(4)和拱锚系统(5),所述底盘系统(1)为移动载体,所述破碎臂(2)、挖掘臂(3)、出渣系统(4)和拱锚系统(5)均设置在所述底盘系统(1)上;

其中,所述破碎臂(2)包括活动臂架(2.1),所述活动臂架(2.1)一端通过第一回转底座(2.2)设置在底盘系统(1)上,另外一端设有破碎机构(2.3);

所述挖掘臂(3)包括工作臂架(3.1),所述工作臂架(3.1)一端通过第二回转底座(3.2)设置在底盘系统(1)上,另外一端设有挖斗(3.3);

所述出渣系统(4)包括铲斗(4.1)和渣土输送机(4.2),所述铲斗(4.1)用于收集渣土并将渣土输送到渣土输送机(4.2)中;

所述拱锚系统(5)包括可滑动式设置在所述底盘系统(1)上的移动座(5.1),所述移动座(5.1)上设有拱架抓手(5.2)和锚杆机构(5.3)。

2. 根据权利要求1所述的多功能冲击裂岩设备,其特征在于,所述活动臂架(2.1)包括主臂(2.11)、副臂(2.12)以及功能臂(2.13),所述主臂(2.11)一端铰接设置在第一回转底座(2.2)上,另外一端设有沿着主臂(2.11)周向回转的回转机构(2.14),所述副臂(2.12)一端铰接设置在所述回转机构(2.14)上,另外一端铰接所述功能臂(2.13),所述功能臂(2.13)上设置破碎机构(2.3)。

3. 根据权利要求1所述的多功能冲击裂岩设备,其特征在于,所述破碎机构(2.3)为高频破碎锤。

4. 根据权利要求1所述的多功能冲击裂岩设备,其特征在于,所述破碎臂(2)设置在掘进方向的中心位置,且以破碎臂(2)为中心左右对称各设有一个挖掘臂(3)。

5. 根据权利要求1所述的多功能冲击裂岩设备,其特征在于,所述工作臂架(3.1)通过活动底座连接所述底盘系统(1),所述活动底座和底盘系统(1)之间设有偏摆油缸,所述工作臂架(3.1)和活动底座之间设有伸缩油缸。

6. 根据权利要求1所述的多功能冲击裂岩设备,其特征在于,所述铲斗(4.1)通过活动铰连接所述底盘系统(1),所述底盘系统(1)上设有用于调节铲斗(4.1)俯仰角度的俯仰油缸。

7. 根据权利要求1所述的多功能冲击裂岩设备,其特征在于,所述渣土输送机(4.2)包括刮板输送机(4.21)和皮带输送机(4.22),所述铲斗(4.1)、刮板输送机(4.21)和皮带输送机(4.22)依次连接实现渣土外运。

8. 根据权利要求1所述的多功能冲击裂岩设备,其特征在于,所述拱锚系统(5)还包括伸缩臂架(5.4)、拱锚底座(5.5)和工作吊篮(5.6),所述伸缩臂架(5.4)设置在移动座(5.1)上且铰接有拱锚底座(5.5),所述拱锚底座(5.5)上设有拱架抓手(5.2)、锚杆机构(5.3)和工作吊篮(5.6)。

9. 根据权利要求1-8任意一项所述的多功能冲击裂岩设备,其特征在于,所述底盘系统(1)包括履带底盘总成(1.1)和设置在履带底盘总成(1.1)上的主车架(1.2),所述破碎臂(2)、挖掘臂(3)、出渣系统(4)和拱锚系统(5)均设置在所述主车架上。

10. 根据权利要求9所述的多功能冲击裂岩设备,其特征在于,所述主车架(1.2)下方设有用于支撑所述主车架(1.2)的支撑件(1.3)。

## 一种多功能冲击裂岩设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及隧道工程机械技术领域,具体涉及一种多功能冲击裂岩设备。

### 背景技术

[0002] 目前隧道施工主要是有钻爆法和悬臂式隧道掘进机施工方法,钻爆法产生噪音大,污染严重,且在围岩较差的隧道容易造成坍塌问题,在特殊情况下隧道内严禁采用钻爆法,因此机械施工法逐渐取代钻爆法,例如在城市地下隧道施工的时候就必须要使用机械施工法。机械施工法主要有凿岩台车、盾构法及隧道掘进机施工,盾构法施工成本较高,适用于长距离施工,凿岩台车主要用于钻孔,最终还是由炸药进行爆破,因此对于围岩稳定性较差的短小隧道纯机械法施工还是以隧道掘进机为主。

[0003] 单纯的隧道掘进机对于围岩稳定性较差的围岩需要更换挖斗进行作业,且在隧道开挖过程中需要退机出渣和切换支护设备进场进行支护作业,存在较大的安全隐患且极大地浪费工作时间,同时也面临进度缓慢、适应性差、断面超欠挖控制难的问题。

[0004] 综上所述,急需一种多功能冲击裂岩设备以解决现有技术中存在的问题。

### 发明内容

[0005] 本发明目的在于提供一种多功能冲击裂岩设备,集开挖、出渣、立拱、打锚杆等功能于一体,解决了现有隧道开挖施工进度缓慢、更换设备频繁的问题,具体技术方案如下:

[0006] 一种多功能冲击裂岩设备,包括底盘系统、破碎臂、挖掘臂、出渣系统和拱锚系统,所述底盘系统为移动载体,所述破碎臂、挖掘臂、出渣系统和拱锚系统均设置在所述底盘系统上;

[0007] 其中,所述破碎臂包括活动臂架,所述活动臂架一端通过第一回转底座设置在底盘系统上,另外一端设有破碎机构;

[0008] 所述挖掘臂包括工作臂架,所述工作臂架一端通过第二回转底座设置在底盘系统上,另外一端设有挖斗;

[0009] 所述出渣系统包括铲斗和渣土输送机,所述铲斗用于收集渣土并将渣土输送到渣土输送机中;

[0010] 所述拱锚系统包括可滑动式设置在所述底盘系统上的移动座,所述移动座上设有拱架抓手和锚杆机构。

[0011] 优选的,所述活动臂架包括主臂、副臂以及功能臂,所述主臂一端铰接设置在第一回转底座上,另外一端设有沿着主臂周向回转的回转机构,所述副臂一端铰接设置在所述回转机构上,另外一端铰接所述功能臂,所述功能臂上设置破碎机构。

[0012] 优选的,所述破碎机构为高频破碎锤。

[0013] 优选的,所述破碎臂设置在掘进方向的中心位置,且以破碎臂为中心左右对称各设有一个挖掘臂。

[0014] 优选的,所述工作臂架通过活动底座连接所述底盘系统,所述活动底座和底盘系

统之间设有偏摆油缸,所述工作臂架和活动底座之间设有伸缩油缸。

[0015] 优选的,所述铲斗通过活动铰连接所述底盘系统,所述底盘系统上设有用于调节铲斗俯仰角度的俯仰油缸。

[0016] 优选的,所述渣土输送机包括刮板输送机和皮带输送机,所述铲斗、刮板输送机和皮带输送机依次连接实现渣土外运。

[0017] 优选的,所述拱锚系统还包括伸缩臂架、拱锚底座和工作吊篮,所述伸缩臂架设置在移动座上且铰接有拱锚底座,所述拱锚底座上设有拱架抓手、锚杆机构和工作吊篮。

[0018] 优选的,所述底盘系统包括履带底盘总成和设置在履带底盘总成上的主车架,所述破碎臂、挖掘臂、出渣系统和拱锚系统均设置在所述主车架上。

[0019] 优选的,所述主车架下方设有用于支撑所述主车架的支撑件。

[0020] 应用本发明的技术方案,具有以下有益效果:

[0021] (1) 本发明提出的多功能冲击裂岩设备集开挖、出渣、立拱、打锚杆等功能于一体,加快了隧道施工速度,解决了需要频繁跟换设备的问题;本发明能够针对于岩体破碎、围岩稳定性差的坚硬岩和软岩相结合的复杂围岩进行隧道挖掘作业。本发明中的挖掘臂能够直接开挖软岩,高频破碎锤则能够对无法直接开挖的硬岩进行冲击裂岩,减少更换挖斗所需时间。

[0022] (2) 本发明提出的多功能冲击裂岩设备能够进行采取小进尺、强支护、全断面开挖的施工方式。本发明集开挖、出渣、立拱、打锚杆等功能于一体,开挖后即时支护,且可解决小进尺功法的设备频繁进退场问题,提高施工效率。

[0023] (3) 本发明中的破碎臂通过第一回转底座和回转机构形成二级回转,主臂、副臂以及功能臂形成三级折叠,进而覆盖整个隧道面,减少移动设备所需时间;破碎臂的破碎机构能够与隧道壁贴合,能够实现零超挖,减少超挖所带来的时间、人力和财力的浪费;且破碎臂能够延伸到下部铲斗处,破碎铲斗上无法运输的石块,提高出渣的效率。

[0024] (4) 本发明中的挖掘臂设有活动底座和偏摆油缸,实现了水平转动,伸缩油缸实现了俯仰调节工作方位,且本发明在掘进方向上设有左右各一个挖掘臂进而挖掘臂,能够覆盖整个隧道面;本发明中的挖掘臂即能够挖掘软岩,也能够辅助出渣系统清理地表面的渣土,减少挪车来清理渣土浪费的时间。

[0025] (5) 本发明的拱锚系统集立拱和打锚孔于一体,仅需一个臂架就能实现两种功能,极大地减少了材料和空间的浪费。所述移动座可滑动式设置在底盘系统上,与拱架抓手相配合,极大地提升了工作范围,减少了频繁挪车的时间。

[0026] (6) 本发明的支撑件具有较大的支撑底板,能够有效的保证设备施工过程中不发生下陷和左右滑动,提高了工作过程的稳定性。

[0027] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外,本发明还有其它的目的、特征和优点。下面将参照图,对本发明作进一步详细的说明。

## 附图说明

[0028] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,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:

[0029] 图1是多功能冲击裂岩设备的结构示意图;

[0030] 图2是破碎臂的结构示意图；

[0031] 图3是拱锚系统的结构示意图；

[0032] 图4是出渣系统和挖掘臂的结构示意图(侧视)；

[0033] 图5是出渣系统和挖掘臂的结构示意图(俯视)。

[0034] 其中,1-底盘系统,1.1-履带底盘总成,1.2-主车架,1.3-支撑件,2-破碎臂,2.1-活动臂架,2.11-主臂,2.12-副臂,2.13-功能臂,2.14-回转机构,2.2-第一回转底座,2.3-破碎机构,3-挖掘臂,3.1-工作臂架,3.2-第二回转底座,3.3-挖斗,4-出渣系统,4.1-铲斗,4.2-渣土输送机,4.21-刮板输送机,4.22-皮带输送机,5-拱锚系统,5.1-移动座,5.2-拱架抓手,5.3-锚杆机构,5.4-伸缩臂架,5.5-拱锚底座,5.6-工作吊篮。

### 具体实施方式

[0035] 以下结合附图对本发明的实施例进行详细说明,但是本发明可以根据权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0036] 实施例1:

[0037] 参阅图1,本实施例公开了一种多功能冲击裂岩设备,包括底盘系统1、破碎臂2、挖掘臂3、出渣系统4和拱锚系统5,所述底盘系统1为移动载体,所述破碎臂2、挖掘臂3、出渣系统4和拱锚系统5均设置在所述底盘系统1上。所述多功能冲击裂岩设备集成了裂岩、出渣、打孔、设锚、立拱等多种功能,减少了设备在施工作业中的进退场次数,提高了隧道施工效率。

[0038] 具体的,所述破碎臂2包括活动臂架2.1,所述活动臂架2.1一端通过第一回转底座2.2设置在底盘系统1上,另外一端设有用于破碎硬岩的破碎机构2.3。本实施例优选的破碎机构2.3为高频破碎锤。高频破碎锤可针对软硬岩结合的复杂围岩中的硬岩,所述高频破碎锤的工作频率部分能够自动调节运动速度,由1500转/分可在几秒钟内调节到2400转/分,可以对坚硬岩(60~120MPa)进行高效破碎,施工效率是普通破碎锤的2到5倍,具有噪音低,维护少,能耗低,操作简单等优点。

[0039] 参阅图2,所述活动臂架2.1包括主臂2.11、副臂2.12以及功能臂1.13,所述主臂2.11一端铰接设置在第一回转底座2.2上,另外一端设有沿着主臂2.11周向回转的回转机构2.14,所述副臂2.12一端铰接设置在所述回转机构2.14上,另外一端铰接所述功能臂2.13,所述功能臂2.13上设置破碎机构2.3,所述第一回转底座2.2和主臂2.11之间、主臂2.11和副臂2.12之间以及副臂2.12和功能臂2.13之间均设有伸缩油缸。所述第一回转底座2.2和回转机构2.14形成二级回转,主臂2.11、副臂2.12以及功能臂2.13形成三级折叠,所述活动臂架2.1通过二级回转以及三级折叠实现了对开挖面的全面覆盖且保持斗齿与隧道壁完全贴合,实现零超挖;且高频破碎锤能够延伸到铲斗4.1的位置下方,对位于设备下方的大块无法输送的岩石进行破碎,保证出渣系统的高效运输。

[0040] 具体的,所述挖掘臂3包括工作臂架3.1,所述工作臂架3.1一端通过第二回转底座3.2设置在底盘系统1上,另外一端设有用于开挖软岩和清理渣土的挖斗3.3;所述工作臂架3.1通过活动底座、偏摆油缸和伸缩油缸连接所述底盘系统1,所述工作臂架3.1设置在活动底座上,所述偏摆油缸可以驱动活动底座转动,进而实现工作臂架3.1转动调节工作方位;所述伸缩油缸设置在工作臂架3.1和活动底座之间,用于调节工作臂架3.1和活动底座之间

的夹角,调节工作臂架3.1的工作方位。本实施例优选的工作臂架3.1为二级折叠臂架。

[0041] 具体的,所述出渣系统4包括铲斗4.1和渣土输送机4.2,所述铲斗4.1用于收集渣土并将渣土输送到渣土输送机4.2中,所述渣土输送机4.2用于转移渣土;所述铲斗4.1通过活动铰连接所述底盘系统1,所述底盘系统1上设有用于调节铲斗4.1俯仰角度的俯仰油缸。进一步地,所述渣土输送机4.2包括刮板输送机4.21和皮带输送机4.22,所述刮板输送机4.21倾斜设置且下部连接铲斗4.1,上部连接所述皮带输送机4.22,所述皮带输送机4.22用于将渣土向后方转移,防止地面渣土堆积影响隧道开挖作业。

[0042] 参阅图3,为了更好地对软硬岩结合的复杂围岩进行开挖,本实施例将破碎臂2设置在掘进方向的中心位置,且以破碎臂2为中心左右对称各设有一个挖掘臂3,使得用于破碎硬岩的破碎臂2和用于开挖软岩的挖掘臂3能够同时作业且互不干扰,提高工作效率。分布于两侧的挖掘臂3还可以对地面渣土进行清理。

[0043] 参阅图4,所述拱锚系统5包括可滑动式设置在所述底盘系统1上的移动座5.1,所述移动座5.1上设有伸缩臂架5.4,所述伸缩臂架5.4铰接有拱锚底座5.5,所述拱锚底座5.5一端设有工作吊篮5.6和拱架抓手5.2,另外一端设有锚杆机构5.3。所述拱架抓手5.2用于抓取拱架,所述锚杆机构5.3用于钻孔并设置锚杆。本实施例优选的移动座5.1设置在底盘系统1两侧的滑轨上,实现可滑动式设置。

[0044] 本实施例优选的拱架抓手5.2包括支撑臂和伸缩臂,所述支撑臂一端铰接拱锚底座5.5,另外一端铰接伸缩臂,所述伸缩臂远离支撑臂的一端设有用于抓取拱架的卷扬机。所述拱锚底座5.5上设有用于调节拱架抓手方位的偏摆油缸和伸缩油缸,所述拱架抓手5.2通过所述偏摆油缸和伸缩油缸将拱架送到安装位置固定,再由锚杆机构5.3配合完成拱架安装和锚杆锁紧。

[0045] 与底座201通过活动铰相连的可伸缩臂架202、与臂架202通过铰拱锚底座203、拱锚底座203一端安装有工作吊篮206和205抓手、拱架底座203另一端通过回转减速机连接打孔机构204。所述拱锚系统2能够完成立拱和打锚杆功能。

[0046] 具体的,所述底盘系统1包括履带底盘总成1.1和设置在履带底盘总成1.1上的主车架1.2,所述破碎臂2、挖掘臂3、出渣系统4和拱锚系统5均设置在所述主车架上。

[0047] 具体的,所述主车架1.2下方设有用于支撑所述主车架1.2的支撑件1.3。本实施例优选的支撑件1.3包括支撑底板、举升臂和举升油缸,所述支撑底板通过举升臂和举升油缸连接所述主车架1.2,所述支撑底板覆盖所述主车架超出履带底盘总成1.1的部分,对主车架1.2进行最大支撑,确保整体设备不会下陷和侧滑。

[0048] 本实施例公开了一种多功能冲击裂岩设备,集开挖、出渣、立拱、打锚杆等功能于一体,开挖后即时支护,为了更好地说明本实施例的优势和目的,下面将结合工作原理阐述本实施例的优势:

[0049] 首先,操作人员将多功能冲击裂岩设备转移到达工作面后,由操作人员通过操作放下支撑底板撑住地面,使设备后部抬高,撑住后根据目前工作面是否可以直接开挖,可直接开挖则用挖掘臂3直接进行开挖,如遇坚硬岩则开启高频破碎锤振动破岩。针对围岩稳定性较差,易产生拱顶掉块、坍塌等,坚硬岩和软岩相结合的复杂围岩,本实施例既能够对可挖掘的围岩进行直接挖掘,又可对硬岩进行振动破碎,减少更换挖斗时间。

[0050] 然后,破碎臂2工作时,下方挖掘臂3可以将掉落隧道底的渣石扒到铲斗4.1中,经

后方刮板输送机4.21运送至末端皮带输送机4.22,经皮带输送机4.22运送到后方的渣土车运出。挖掘臂3能够配合出渣系统清理地面渣土,破碎臂2能够将铲斗4.1内的大块硬岩进行破碎,本实施例中破碎臂2和挖掘臂3均能配合出渣系统清理地面渣土,提升了出渣系统的出渣效率。

[0051] 最后,工作面开挖结束,由后方拱架抓手5.2将连接好但未紧固的拱架吊起,撑紧到隧道顶部,再由站在工作吊篮5.6的辅助人员将拱架锁紧,最后由锚杆机构5.3进行打锚孔、送锚杆,完成拱架固定锁紧。本实施例将拱架抓手5.2和锚杆机构集成到一个臂架上,极大节省了材料和安装空间,移动座安装在滑轨上,与中间拱架抓手配合,能够在较大范围内立拱和打锚杆,减少挪车次数,提升开挖效率。

[0052] 后续循环以上步骤直至完成整个隧道面开挖。

[0053] 综上所述,本实施例公开的多功能冲击裂岩设备集开挖、出渣、立拱、打锚杆等功能于一体,开挖后即时支护,可解决小尺寸功法的设备频繁进退场问题,极大地提高了施工效率。

[0054] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

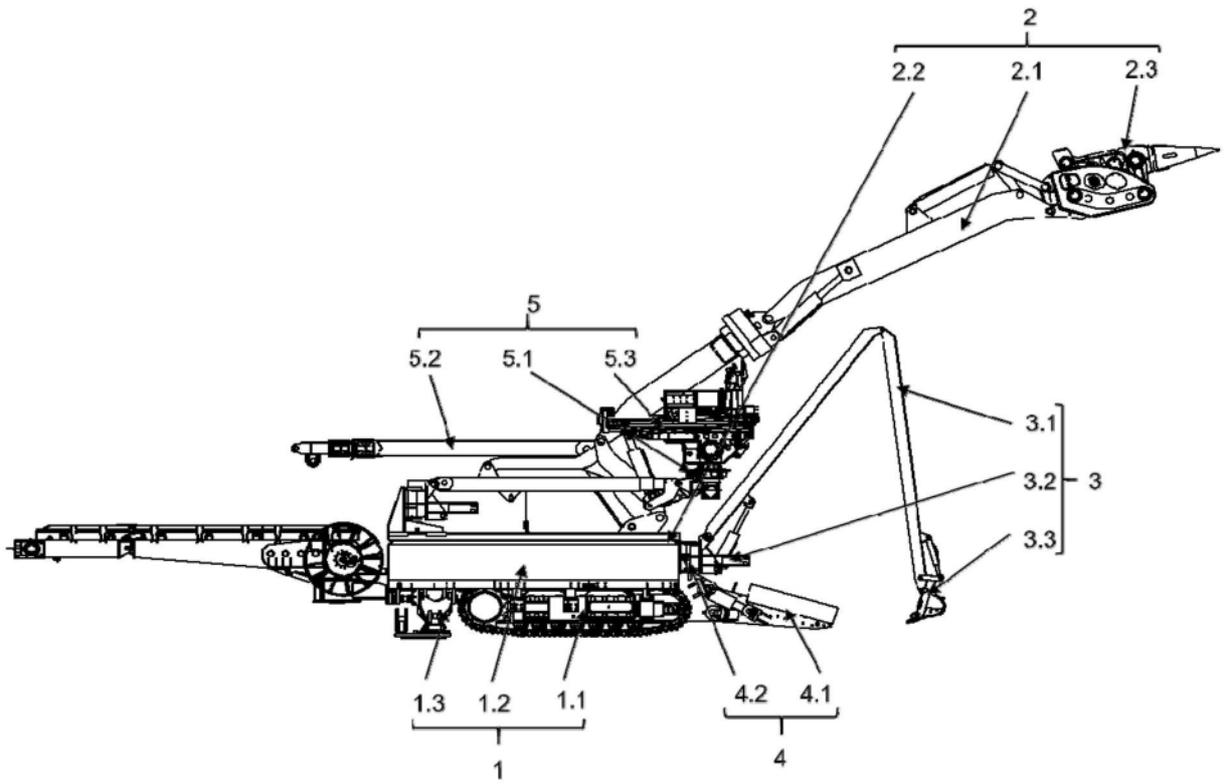


图1

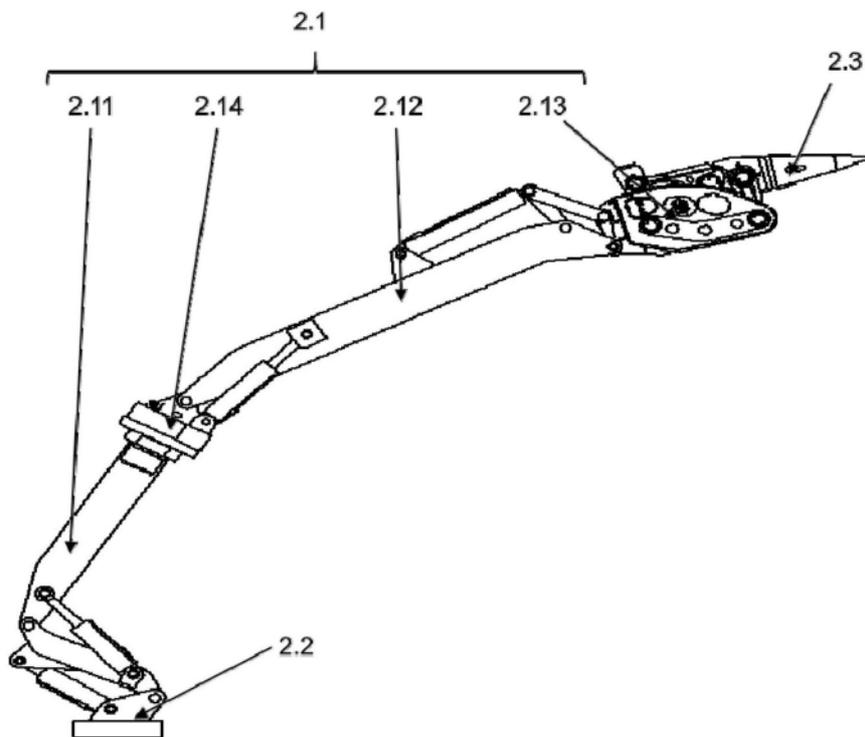


图2

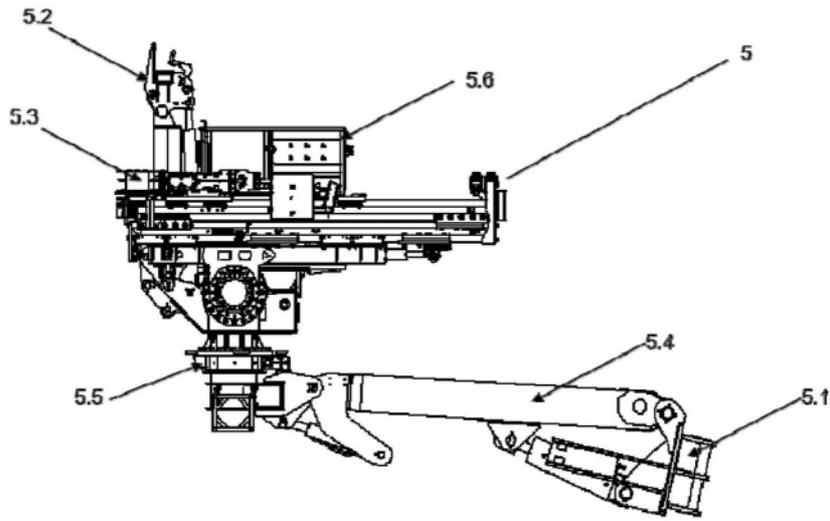


图3

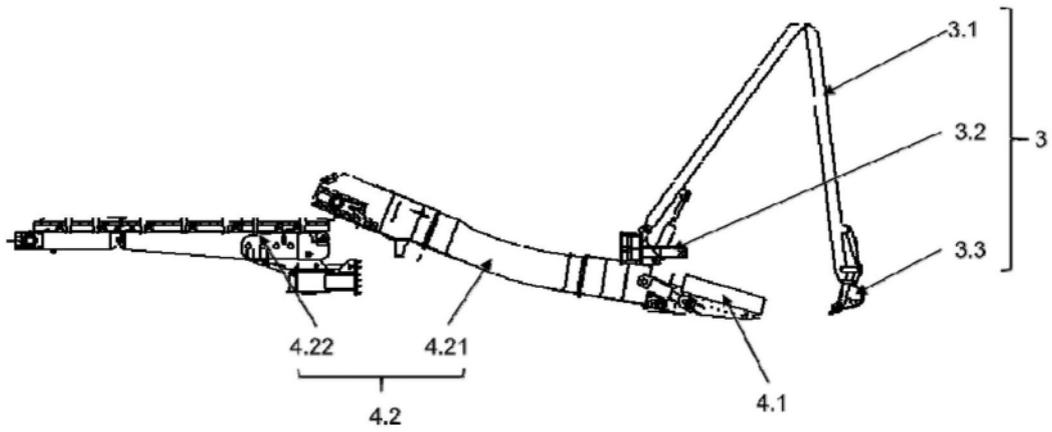


图4

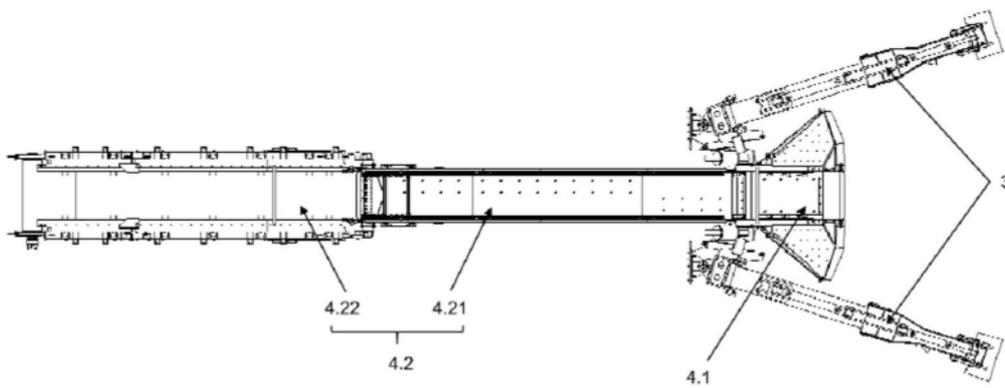


图5