



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105604558 B

(45)授权公告日 2017.08.25

(21)申请号 201610119982.5

E21D 19/00(2006.01)

(22)申请日 2016.03.03

E21D 23/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105604558 A

(43)申请公布日 2016.05.25

(73)专利权人 辽宁工程技术大学

地址 123000 辽宁省阜新市中华路47号

(72)发明人 谢苗 刘治翔 卢进南 毛君
王鹏飞 刘一柱 王洪涛 马玉春
赵春晓 李晨光 李翠

(74)专利代理机构 沈阳科威专利代理有限责任
公司 21101

代理人 王勇

(56)对比文件

SU 589393 A1,1978.03.15,
CN 102128040 A,2011.07.20,
CN 101769158 A,2010.07.07,
CN 102022122 A,2011.04.20,
CN 102155219 A,2011.08.17,
CN 102410017 A,2012.04.11,
CN 104912554 A,2015.09.16,
CN 206035517 U,2017.03.22,
CN 205578001 U,2016.09.14,

审查员 张露

(51)Int.Cl.

E21D 9/10(2006.01)

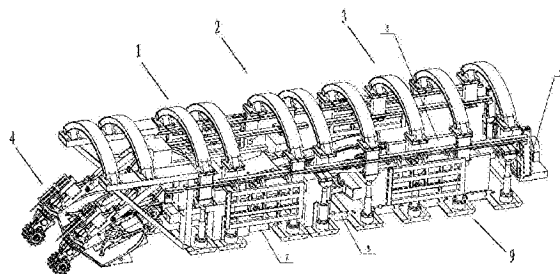
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

适用于软岩掘进的超前支护式联合机组

(57)摘要

一种适用于软岩掘进的超前支护式联合机组,包括尾机组、主机组、截割部以及输送装置,主机组前端设有前探梁,其技术要点:所述主机组包括由后向前交错设置的主机组主支撑组和主机组副支撑组:主机组主支撑组包括连板I、支撑油缸I、纵梁I、顶梁I、侧支护板I;主机组副支撑组包括连板II、支撑油缸II、纵梁II、顶梁II;尾机组包括由后向前交错设置的尾机组主支撑组和尾机组副支撑组:尾机组主支撑组包括连板III、支撑油缸III、纵梁III、顶梁III、侧支护板II;尾机组副支撑组包括连板IV、支撑油缸IV、纵梁IV、顶梁IV。从根本上解决了现有掘进机安全性差、后退操作困难等问题,其具有设备磨损低、行进稳定等优点。



1. 一种适用于软岩掘进的超前支护式联合机组,包括尾机组、主机组、截割部以及输送装置,主机组前端设有前探梁,其特征在于:所述主机组包括由后向前交错设置的主机组主支撑组和主机组副支撑组:

主机组主支撑组包括前后两块横向设置的连板I、分别固定在前后两块连板I上的竖直方向的两对支撑油缸I、一对纵向设置在前后两个支撑油缸I之间的纵梁I、横跨在纵梁I之间的一对分别位于支撑油缸I上的顶梁I、分别铰接在纵梁I外侧的侧支护板I;

主机组副支撑组包括前后两块横向设置的连板II、分别固定在前后两块连板II上的竖直方向的两对支撑油缸II、一对纵向设置在前后两个支撑油缸II之间的纵梁II、横跨在纵梁II之间的一对分别位于支撑油缸II上的顶梁II;

前部的连板I与后部的连板II之间对称设有一对推移油缸I;

截割部包括限位在连板I上的带有滑轨的支撑平台、限位在滑轨上的底座、安装在底座上的可水平旋转的截割回转台、铰接在截割回转台上的截割臂、安装在截割臂前端的截割头以及安装在截割臂上的钻机;

尾机组包括由后向前交错设置的尾机组主支撑组和尾机组副支撑组:

尾机组主支撑组包括前后两块横向设置的连板III、分别固定在前后两块连板III上的竖直方向的两对支撑油缸III、一对纵向设置在前后两个支撑油缸III之间的纵梁III、横跨在纵梁III之间的一对分别位于支撑油缸III上的顶梁III、分别铰接在纵梁III外侧的侧支护板II;

尾机组副支撑组包括前后两块横向设置的连板IV、分别固定在前后两块连板IV上的竖直方向的两对支撑油缸IV、一对纵向设置在前后两个支撑油缸IV之间的纵梁IV、横跨在纵梁IV之间的一对分别位于支撑油缸IV上的顶梁IV;

后部的连板I与前部的连板IV之间对称设有一对连接油缸,前部的连板III与前部的连板IV之间、后部的连板III与后部的连板IV之间分别对称设有一对推移油缸III,前部的连板III与后部的连板IV之间对称设有一对推移油缸II。

2. 根据权利要求1所述的适用于软岩掘进的超前支护式联合机组,其特征在于:所述输送装置包括依次设置的铰接在支撑平台上的铲板、设置在主机组内与铲板相连的输送机I和设置在尾机组内的输送机II,输送机I位于由纵梁I、II和顶梁I、II和支撑油缸I、II和连板I、II构成的龙门结构内,输送机II位于由纵梁III、IV和顶梁III、IV和支撑油缸III、IV和连板III、IV构成的龙门结构内。

3. 根据权利要求1所述的适用于软岩掘进的超前支护式联合机组,其特征在于:所述尾机组末端设有锚杆钻机。

4. 根据权利要求1所述的适用于软岩掘进的超前支护式联合机组,其特征在于:截割臂上的钻机为物探钻机或钻孔机。

适用于软岩掘进的超前支护式联合机组

技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿机械领域,具体地说是一种适用于软岩掘进的超前支护式联合机组。

背景技术

[0002] 目前,针对软岩巷道的掘进,主要使用悬臂式掘进机来完成,主要存在以下问题:悬臂式掘进机接地比压大,在软岩巷道中使用时,掘进机容易陷入到软弱连板中;悬臂式掘进机在截割煤岩时,截割头负载较大,掘进机振动大,严重时,甚至造成掘进机机身横摆现象;悬臂式掘进机在截割出一段空顶距后,顶板无法得到及时有效支护,通常需要将掘进机撤回,使用专门的锚杆钻机等支护设备对顶板进行永久支护,因而影响掘进效率。

[0003] 现有的综合掘进机,如授权公告号为CN102022122B的发明专利公开了“一种支护式综合掘进机”,由无履带式掘进机、掘进机底盘、左、右液压支架、钻机和输送机组成,掘进机安装在掘进机底盘上,掘进机底盘上安装有两根推移千斤顶,推移千斤顶的另一端分别与左、右液压支架连接,在掘进机底盘的两侧各安装有侧推油缸,左、右液压支架的前探梁各安装有一组金属网存储器,支架主顶梁尾部吊挂有钻机,第一输送机的机尾安装在掘进机的铲板上,机头与第二输送机机尾搭接,第二输送机机头与皮带转载机尾搭接,在两台液压支架的后方设有滑橇。该技术方案虽然具有打眼支护与掘进机割煤平行作业的优点,在一定程度上降低了劳动强度,提高了采煤效率。但是,其仍存在以下缺陷:在前移操作时,是分左半支撑组和右半支撑组,当左半支撑组进行前移时,巷道顶板的左半边处于无支护状态,对于软岩巷道,极易发生顶板失稳情况,存在安全隐患。采用锚链带动整机后退,无法提供足够的拉力,后退操作存在局限性。采用钢丝绳拉拽过程的可靠性和可控性均较差。

[0004] 现有的综合掘进机,如申请公布号为CN104500086A的发明专利申请公开了“巷道无人掘锚一体机”,其主要包括掘进系统、输送系统、临时支护系统、锚固系统、掘进一体机水系统、传感系统、电气控制系统。其中掘进系统中的铲板部与输送系统前端的衔接处的拨料滚轴可预防在铲板和刮板输送机前端发生卡料。该技术方案虽然可适合多种巷道断面,并在一定程度上满足不同地压条件下进行掘进支护作业。但是,其仍存在以下缺陷:由于采用若干支撑板作为巷道支撑机构,对于软岩巷道,极易发生顶板失稳情况,仍会存在安全隐患。采用履带机构的行走部虽然可在一定程度上实现后退操作,但如果履带机构规格过小仍会引起过大的接地比压,导致掘进过程中机体下陷。在履带机构行进过程中,可能会由于左右履带行进阻力不同,导致截割位置偏差。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种适用于软岩掘进的超前支护式联合机组,从根本上解决了现有掘进机安全性差、适用范围窄、后退操作困难、可控性差、掘进过程中机身易下陷等问题,其具有设备磨损低、行进稳定、作业过程安全可靠、易于操控等优点。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了如下技术方案:该适用于软岩掘进的超前支护式

联合机组包括尾机组、主机组、截割部以及输送装置,主机组前端设有前探梁,其特征在于:所述主机组包括由后向前交错设置的主机组主支撑组和主机组副支撑组:

[0007] 主机组主支撑组包括前后两块横向设置的连板I、分别固定在前后两块连板I上的竖直方向的两对支撑油缸I、一对纵向设置在前后两个支撑油缸I之间的纵梁I、横跨在纵梁I之间的一对分别位于支撑油缸I上的顶梁I、分别铰接在纵梁I外侧的侧支护板I;

[0008] 主机组副支撑组包括前后两块横向设置的连板II、分别固定在前后两块连板II上的竖直方向的两对支撑油缸II、一对纵向设置在前后两个支撑油缸II之间的纵梁II、横跨在纵梁II之间的一对分别位于支撑油缸II上的顶梁II;

[0009] 前部的连板I与后部的连板II之间对称设有一对推移油缸I;

[0010] 截割部包括限位在连板I上的带有滑轨的支撑平台、限位在滑轨上的底座、安装在底座上的可水平旋转的截割回转台、铰接在截割回转台上的截割臂、安装在截割臂前端的截割头以及安装在截割臂上的钻机;

[0011] 尾机组包括由后向前交错设置的尾机组主支撑组和尾机组副支撑组:

[0012] 尾机组主支撑组包括前后两块横向设置的连板III、分别固定在前后两块连板III上的竖直方向的两对支撑油缸III、一对纵向设置在前后两个支撑油缸III之间的纵梁III、横跨在纵梁III之间的一对分别位于支撑油缸III上的顶梁III、分别铰接在纵梁III外侧的侧支护板II;

[0013] 尾机组副支撑组包括前后两块横向设置的连板IV、分别固定在前后两块连板IV上的竖直方向的两对支撑油缸IV、一对纵向设置在前后两个支撑油缸IV之间的纵梁IV、横跨在纵梁IV之间的一对分别位于支撑油缸IV上的顶梁IV;

[0014] 后部的连板I与前部的连板IV之间对称设有一对连接油缸,前部的连板III与前部的连板IV之间、后部的连板III与后部的连板IV之间分别对称设有一对推移油缸III,前部的连板III与后部的连板IV之间对称设有一对推移油缸II。

[0015] 所述输送装置包括依次设置的铰接在支撑平台上的铲板、设置在主机组内与铲板相连的输送机I和设置在尾机组内的输送机II,输送机I位于由纵梁I、II和顶梁I、II和支撑油缸I、II和连板I、II构成的龙门结构内,输送机II位于由纵梁III、IV和顶梁III、IV和支撑油缸III、IV和连板III、IV构成的龙门结构内。

[0016] 所述尾机组末端设有锚杆钻机。

[0017] 截割臂上的钻机为物探钻机或钻孔机。

[0018] 本发明的有益效果:通过迈步式交替的方式快速掘进,使顶梁I~IV交替作为受力支点,能够保证顶板始终得到及时有效支护,避免了由于巷道地面不平导致的前进力不足,前进和后退动作,推移更加平稳,避免传统掘进机由于过大的接地比压造成的机身下陷、掘进效率低以及存在安全隐患大等问题。仅通过顶梁及连板竖直方向(无斜向力矩浪费)的支撑力即可支撑整个掘进机构,省略了侧帮支撑结构,简化了操控过程,从而有效降低了故障发生率。截割部以截割煤岩为主,安装于截割部上的钻机可对岩层中偶尔出现的坚硬岩层进行炮掘作业。截割臂上的钻机根据工况要求可采用物探钻机或钻孔机,在需要钻孔时伸出,用于对巷道前方进行物理探测或者当巷道掘进过程中遇到硬度较大的岩层时,使用钻孔机钻凿炮孔,对硬度较大的岩层实施炮掘。通过交替迈步方式移动到指定作业位置,铲板将炮掘后的煤块依次经输送机I、输送机II将煤块送出,并可通过截割部对顶连板和侧帮修

型。顶梁、纵梁以及一对支撑油缸构成拱形龙门结构,可充分利用空间,利于输送装置等电器设备的安装使用。主机组和尾机组,均安装有侧支护板,能够对巷道的侧壁进行支护,同时侧支护板能够保证机组在掘进过程中更加稳定。通过侧支护板有效保证了支撑油缸的稳定工作。对于实现煤矿井下无人掘进成套装备的研制具有积极的作用,能够有效降低煤矿工人掘进工作的强度。前探梁固定于主机组副支撑组,能够为巷道最前端顶板进行有效临时支护,对在巷道最前端顶板下面作业的工人和设备提供保护,提高井下掘进效率和掘进作业安全性。此外,在尾机的锚杆钻机等支护设备能够对顶板和侧帮进行永久支护。

附图说明

- [0019] 图1为本发明的等轴侧视结构示意图;
- [0020] 图2为本发明的侧视结构示意图;
- [0021] 图3为本发明副支撑组的结构示意图;
- [0022] 图4为本发明主支撑组的结构示意图;
- [0023] 图5为本发明截割部的结构示意图;
- [0024] 图6为本发明的迈步原理示意图。
- [0025] 附图标记说明:
- [0026] 图1中:1主机组主支撑组、2主机组副支撑组、3尾机组主支撑组、4截割部、5输送机II、6锚杆钻机、7推移油缸I、8连接油缸、9尾机组副支撑组;
- [0027] 图2中:5输送机II、6锚杆钻机、7推移油缸I、8连接油缸、11支撑油缸II、12连板II、13纵梁II、14顶梁II、15铲板、16输送机I、17侧支护板I、21支撑油缸I、22连板I、23纵梁I、24顶梁I、25支撑平台、31支撑油缸IV、32连板IV、33纵梁IV、34顶梁IV、35推移油缸III、41底座、42回转台、43截割臂、44钻机、45截割头、51支撑油缸III、52连板III、53纵梁III、54顶梁III、55推移油缸II、56侧支护板II;
- [0028] 图3中:11支撑油缸II、12连板II、13纵梁II、14顶梁II、15铲板、16输送机I、17侧支护板、18前探梁;
- [0029] 图4中:21支撑油缸I、22连板I、23纵梁I、24顶梁I、25支撑平台、26滑轨、27支撑平台连接装置;
- [0030] 图5中:41底座、42回转台、43截割臂、44钻机、45截割头;

具体实施方式

- [0031] 以下结合图1~6,通过具体实施例详细说明本发明的内容。该适用于软岩掘进的超前支护式联合机组包括尾机组、主机组、截割部以及输送装置,主机组前端设有前探梁18。
- [0032] 主机组包括由后向前交错设置的主机组主支撑组1和主机组副支撑组2:
- [0033] 主机组主支撑组包括前后两块横向设置的连板I 22、分别固定在前后两块连板I 22上的竖直方向的两对支撑油缸I 21、一对纵向设置在前后两个支撑油缸I 21之间的纵梁I 23、横跨在纵梁I 23之间的一对分别位于支撑油缸I 21上的顶梁I 24、分别铰接在纵梁I 23外侧的侧支护板I 17。
- [0034] 主机组副支撑组包括前后两块横向设置的连板II 12、分别固定在前后两块连板II 12上的竖直方向的两对支撑油缸II 11、一对纵向设置在前后两个支撑油缸II 11之间的纵

梁II 13、横跨在纵梁II之间的一对分别位于支撑油缸II 11上的顶梁II 14。

[0035] 前部的连板I 22与后部的连板II之间对称设有一对推移油缸I 7。

[0036] 截割部包括限位在连板I 22上的带有滑轨26的支撑平台25(支撑平台25通过支撑平台连接装置27限位在支撑油缸I 21上)、限位在滑轨上的底座41、安装在底座41上的可水平旋转的截割回转台42、铰接在截割回转台上的截割臂43、安装在截割臂前端的截割头45以及安装在截割臂43上的钻机44。

[0037] 尾机组包括由后向前交错设置的尾机组主支撑组3和尾机组副支撑组9。

[0038] 尾机组主支撑组包括前后两块横向设置的连板III 52、分别固定在前后两块连板III上的垂直方向的两对支撑油缸III 51、一对纵向设置在前后两个支撑油缸III 51之间的纵梁III 53、横跨在纵梁III 53之间的一对分别位于支撑油缸III 53上的顶梁III 54、分别铰接在纵梁III外侧的侧支护板II 56。

[0039] 尾机组副支撑组包括前后两块横向设置的连板IV 32、分别固定在前后两块连板IV上的垂直方向的两对支撑油缸IV 31、一对纵向设置在前后两个支撑油缸IV 31之间的纵梁IV 33、横跨在纵梁IV之间的一对分别位于支撑油缸IV上的顶梁IV 34。

[0040] 后部的连板I 22与前部的连板IV 32之间对称设有一对连接油缸8,前部的连板III 52与前部的连板IV 32之间、后部的连板III 52与后部的连板IV 32之间分别对称设有一对推移油缸III 35,前部的连板III 52与后部的连板IV 32之间对称设有一对推移油缸II 55。

[0041] 输送装置包括依次设置的铰接在支撑平台上的铲板15、设置在主机组内与铲板相连的输送机I 16和设置在尾机组内的输送机II 5,输送机I位于由纵梁I 24、II和顶梁I 24、II和支撑油缸I、II和连板I 22、II构成的龙门结构内,输送机II位于由纵梁III、IV和顶梁III、IV和支撑油缸III、IV和连板III、IV构成的龙门结构内。

[0042] 交替迈步工作原理:

[0043] 1、主机组迈步过程:

[0044] 步骤1) 支撑油缸II 11下降,带动纵梁II 13和顶梁II 14一同下降,顶梁II 14下降后,脱离被支护顶板,搭接在纵梁I 23上。

[0045] 步骤2) 推移油缸I 7缩回,驱动连板II 12,连板II 12带动支撑油缸II 11、纵梁II 13、顶梁II 14、铲板15以及输送机I 16一同前进,前进一个步距(约500mm)后停止。

[0046] 步骤3) 支撑油缸II 11上升,带动纵梁II 13和顶梁II 14一同上升,顶梁II 14脱离纵梁I 23,到达被支护顶板直至支撑压力达到要求。

[0047] 步骤4) 支撑油缸I 21下降,带动纵梁I 23和顶梁I 24一同下降,顶梁I 24下降后,脱离被支护顶板,搭接在纵梁II 13上。

[0048] 步骤5) 推移油缸I 7伸出,驱动连板I 22,连板I 22带动支撑油缸I 21、纵梁I 23、顶梁I 24、支撑平台25一同前进,前进一个步距(约500mm)后停止。

[0049] 步骤6) 支撑油缸I 21上升,带动纵梁I 23和顶梁I 24一同上升,顶梁I 24脱离纵梁II,到达被支护顶板直至支撑压力达到要求。

[0050] 2、尾机组迈步过程:

[0051] 步骤1) 支撑油缸IV 31下降,带动纵梁IV 33和顶梁IV 34下降,顶梁IV 34下降后,脱离被支护顶板,搭接在纵梁III 53上。

[0052] 步骤2)连接油缸8和推移油缸II 55缩回,两对推移油缸III 35伸出,驱动两块连板IV 32,连板IV 32带动支撑油缸I V 31、纵梁IV 33以及顶梁IV 34等前进一个步距(约500mm)后停止。

[0053] 步骤3)支撑油缸IV 31上升,带动纵梁IV 33和顶梁IV 34上升,顶梁IV 34脱离主支撑组纵梁(纵梁III 53),到达被支护顶板直至支撑压力达到要求,尾机组副支撑组9完成一次迈步前进过程。

[0054] 步骤4)支撑油缸III 51下降,带动纵梁III 53和顶梁III 54下降,顶梁III 54下降后,脱离被支护顶板,搭接在纵梁IV 33上,侧支护板II 56收缩,停止对巷道侧帮的支撑。

[0055] 步骤5)连接油缸8和推移油缸II 55伸出,两对推移油缸III 35缩回,驱动两块连板III 52,连板III 52带动支撑油缸III 51、纵梁III 53、顶梁III 54以及侧支护板II 56等前进一个步距(约500mm)后停止。

[0056] 步骤6)支撑油缸III 51上升,带动纵梁III 53和顶梁III 54上升,顶梁III 54脱离副支撑组纵梁(纵梁IV 33),到达被支护顶板直至支撑压力达到要求,侧支护板II 56伸开,完成对巷道侧帮的支撑,尾机组主支撑组3完成一次迈步前进过程。

[0057] 其中,控制方面,主机组驱动仅设置一对推移油缸I 7,尾机组驱动采用一对推移油缸II 55以及两对推移油缸III 35,推移油缸II 55位于两对推移油缸III 35之间。推移油缸I 7、连接油缸8、推移油缸II 55可间隔一定时间(根据实际参数进行设定)顺次回缩或伸出,也可同时回缩或伸出(如图6所示的运动过程)。通常情况下,当推移油缸I 7、连接油缸8、推移油缸II 55呈伸出状态时,推移油缸III 35呈回缩状态,推移油缸I 7、连接油缸8、推移油缸II 55呈回缩状态时,推移油缸III 35呈伸出状态,保证了掘进系统的交替迈步。

[0058] 3、软岩巷道截割过程:

[0059] 步骤1)通过上述超前支护式联合机组在巷道内迈步过程,超前支护式联合机组在巷道内移动到指定位置。然后驱动底座41沿滑轨26滑出,同时带动回转台42、截割臂43以及钻机44和截割头45向前运动。

[0060] 步骤2)截割臂43带动截割头45对前方巷道煤岩进行掘进,当完成一个步距的掘进工作后,截割部停止工作,主机组和副机组向前迈步移动。(钻机44根据工况要求可采用物探钻机或钻孔机,用于对巷道前方进行物理探测或者当巷道掘进过程中遇到硬度较大的岩层时,使用钻孔机钻凿炮孔,对硬度较大的岩层实施炮掘。)

[0061] 步骤4)前探梁18固定于主机组副支撑组2上,能够为巷道最前端顶板提供有效的临时支护,对在巷道最前端顶板下面作业的工人和设备提供保护。

[0062] 步骤5)随着超前支护式联合机组的不断推进,安装在尾机组末端的锚杆钻机6,即可在后方对巷道顶部以及侧帮打锚杆进行永久支护。

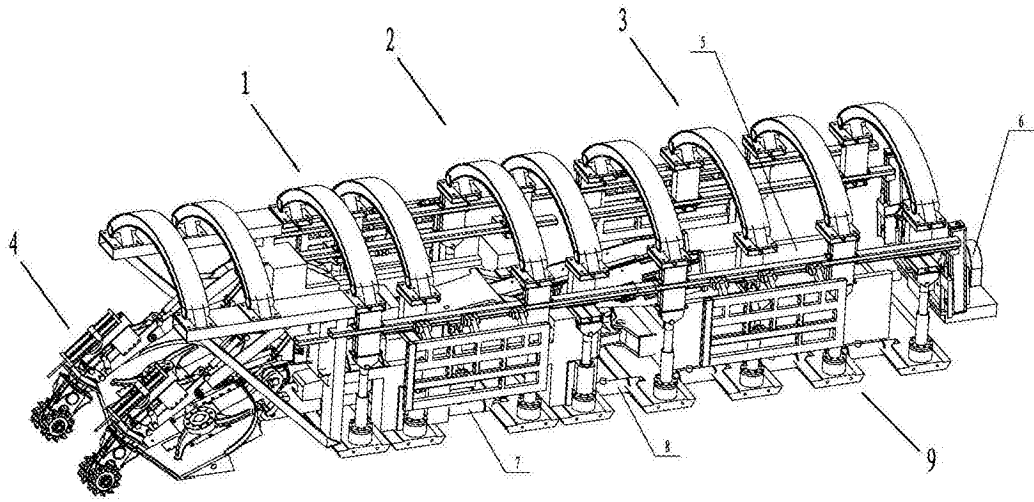


图1

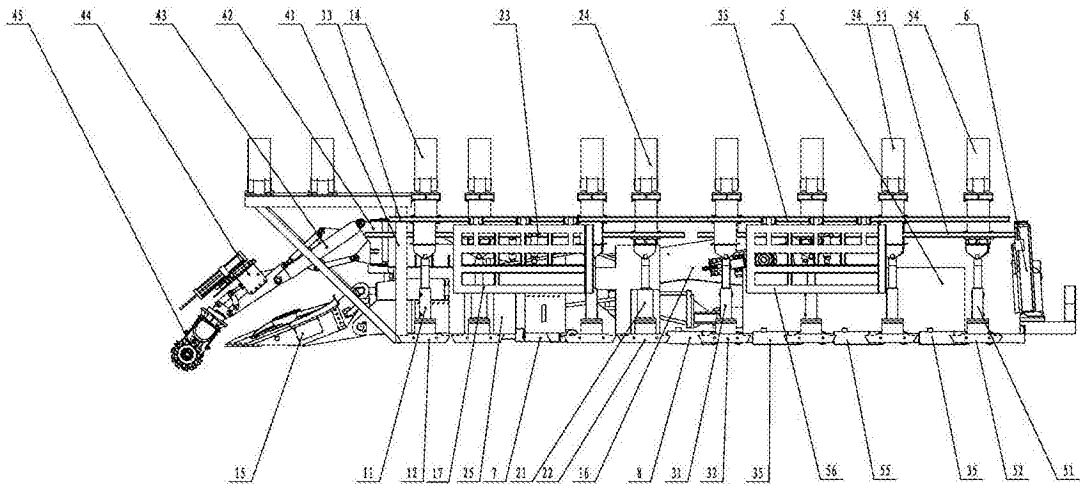


图2

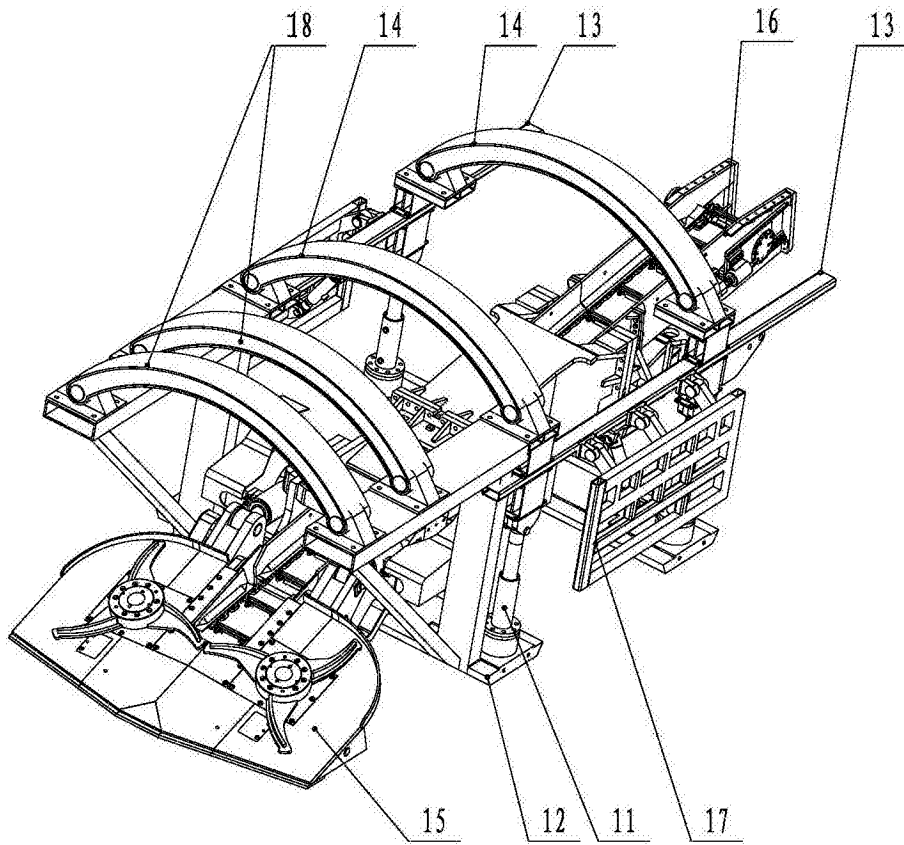


图3

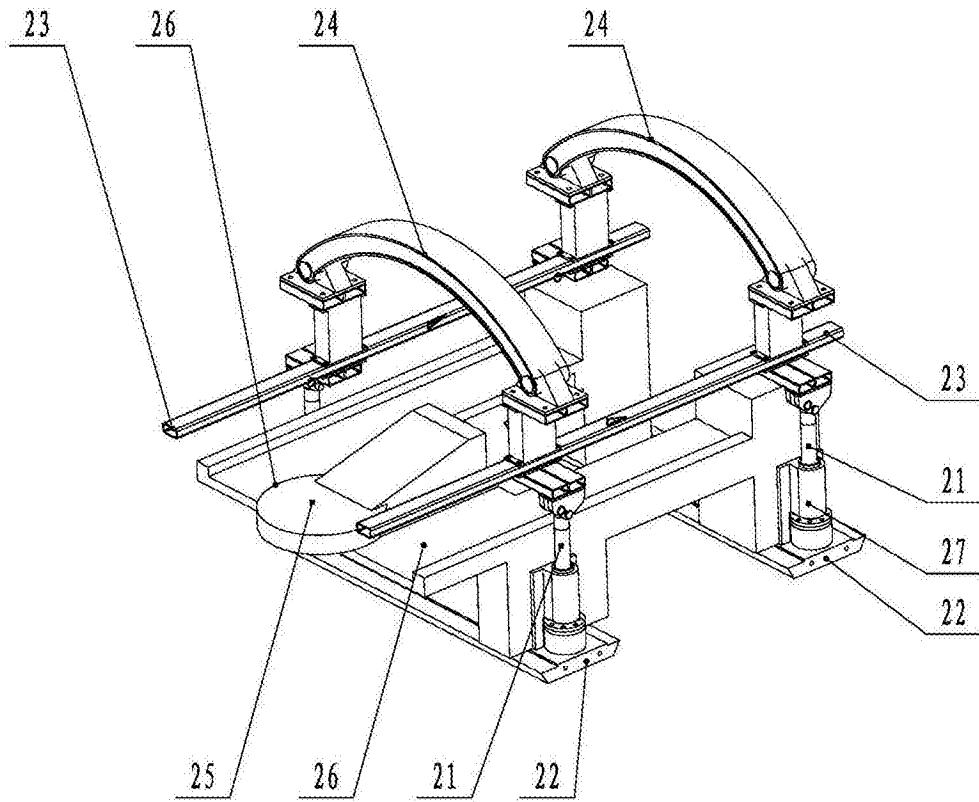


图4

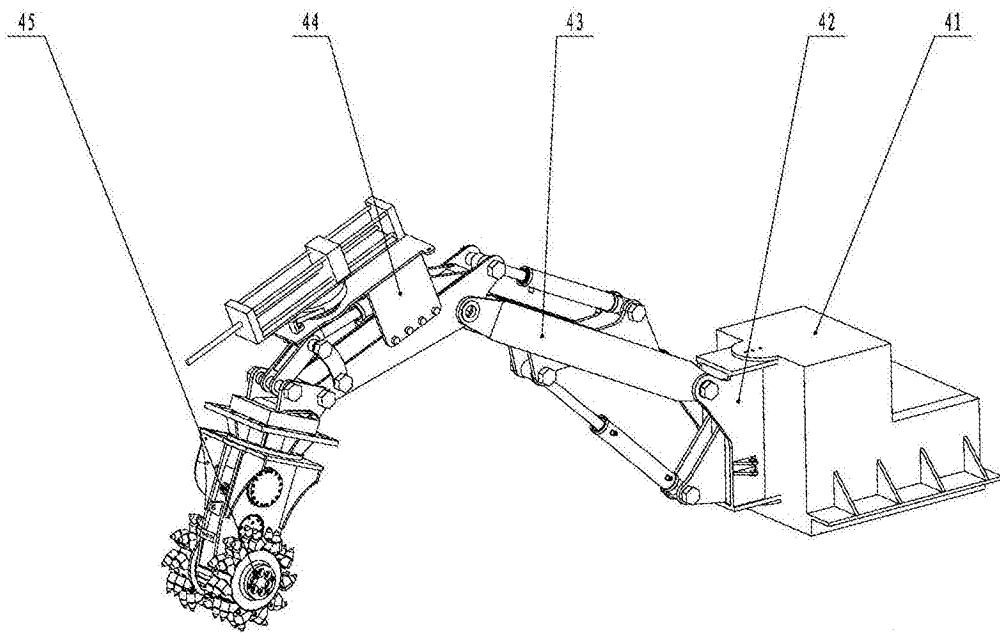


图5

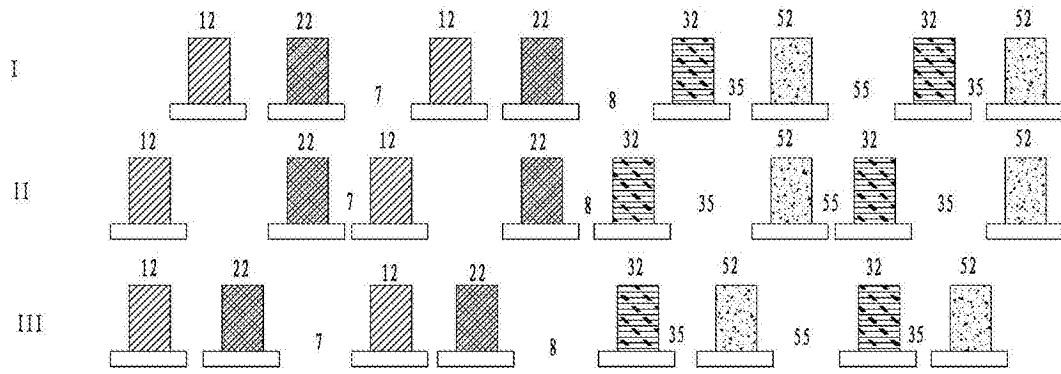


图6