



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116427944 A

(43) 申请公布日 2023.07.14

(21) 申请号 202310474336.0

(22) 申请日 2023.04.28

(71) 申请人 郑州煤矿机械集团股份有限公司
地址 450000 河南省郑州市河南自贸试验区郑州片区(经开)第九大街167号

(72) 发明人 王永强 张定堂 杨晓波 杨文明
于飞 李帅 张继业 苏习灿
褚将 王建军

(74) 专利代理机构 郑州浩翔专利代理事务所
(特殊普通合伙) 41149
专利代理师 李梦然

(51) Int. Cl.
E21D 9/06 (2006.01)

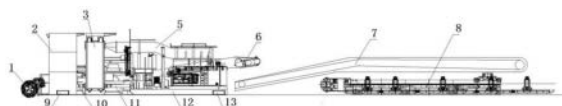
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种煤矿巷道双导向快速掘支锚运施工方法

(57) 摘要

本发明涉及一种煤矿巷道双导向快速掘支锚运施工方法,在掘支锚运系统的设备基础上实施巷道掘进作业,过程中通过自导向推进系统有序分步实现护盾系统、自导向推进系统和龙门式设备平台的移动,前进时可根据行进情况与巷道环境进行实时纠偏,环境适应能力强,能够解决目前井下掘进设备履带式行走方式导致的履带易陷底、行走缓慢的技术问题,有利于提升系统移动速度与掘进效率。



1. 一种煤矿巷道双导向快速掘支锚运施工方法,其特征是,包含如下步骤:

S1:通过自导向推进系统、前部调偏机构、后部调偏机构调整掘支锚运系统在巷道内的位置,升起盾构系统,使上盾体与巷道顶板接触并施加预应力;操作截割升降油缸带动截割滚筒上下割煤,掏槽油缸推动大臂滑移座和截割大臂向前滑动,向前截割一个步距,在截割滚筒向前推进过程中,操作超前油缸控制超前支护结构伸出,减小空顶距,割下的煤块依次通过装载系统、刮板输送机、桥式转载机、胶带输送机向后输送;

S2:截割完成,将截割系统和超前支护结构收回,调整自导向推进系统,升起顶撑装置使顶撑装置与巷道顶板完全接触,伸出底部滑靴保证底部滑靴与巷道底板充分接触,伸出侧向撑靴撑紧两帮侧板,以自导向推进系统为支点,驱动前推进油缸使护盾系统连带截割系统、装载系统一同向前推进;

S3:收回自导向推进系统的顶撑装置、底部滑靴和侧向撑靴,收缩前推进油缸,使自导向推进系统向前滑移;

S4:伸出自导向推进系统的顶撑装置、底部滑靴和侧向撑靴,使顶撑装置接触顶紧巷道顶板、底部滑靴充分接触底板、侧向滑靴撑紧两帮侧板,以自导向推进系统为支点,驱动后推进油缸使后部的龙门式设备平台向前移动;

S5:重复上述S1-S4步骤,实现巷道的快速掘进。

2. 如权利要求1所述的一种煤矿巷道双导向快速掘支锚运施工方法,其特征是,在护盾系统前移、自导向推进系统前移、龙门式设备平台前移过程中,通过自导向推进系统、前部调偏机构、后部调偏机构调整掘支锚运系统相对巷道的位置。

3. 如权利要求2所述的一种煤矿巷道双导向快速掘支锚运施工方法,其特征是,在S1步骤截割系统截割作业、S2步骤盾体系统向前推进、S3步骤自导向推进系统前移过程中,顶锚杆机组和帮锚杆机组用于锚固作业。

一种煤矿巷道双导向快速掘支锚运施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿掘进设备技术领域,更具体地说,它涉及一种煤矿巷道双导向快速掘支锚运施工方法。

背景技术

[0002] 在煤矿井下采煤作业之前,一般需要提前在待开采工作面两侧掘进出回风巷/运输巷/瓦斯巷道/联络巷道/安装巷道等,用于采出煤炭的运输、相关综采设备的运输及通风排水等作业。然而相较于我国综采成套装备的发展阶段,掘进装备发展水平明显滞后,效率较低,导致煤炭开采过程中“采掘矛盾”日益突出,制约煤炭行业进一步高质量发展。目前井下掘进设备普遍采用履带式行走方式,履带的长度短、宽度窄,导致接地面积小、对地比压大,容易碾压巷道底板、对底板造成破坏,适应性较差,一旦履带陷底脱困能力差,设备作业终止、影响生产效率;无论履带采取电力或液压驱动方式,左、右履带行走过程中无法保持同步,因此行走过程中需要通过陀螺仪进行导向、不断纠偏,导致行走缓慢,生产效率难以提升。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提出一种煤矿巷道双导向快速掘支锚运施工方法,能够解决目前井下掘进设备履带式行走方式导致的履带易陷底、行走缓慢的技术问题。

[0004] 本发明提供了如下技术方案:一种煤矿巷道双导向快速掘支锚运施工方法,包含如下步骤:

[0005] S1:通过自导向推进系统、前部调偏机构、后部调偏机构调整掘支锚运系统在巷道内的位置,升起盾构系统,使上盾体与巷道顶板接触并施加预应力;操作截割升降油缸带动截割滚筒上下割煤,掏槽油缸推动大臂滑移座和截割大臂向前滑动,向前截割一个步距,在截割滚筒向前推进过程中,操作超前油缸控制超前支护结构伸出,减小空顶距,割下的煤块依次通过装载系统、刮板输送机、桥式转载机、胶带输送机向后输送;

[0006] S2:截割完成,将截割系统和超前支护结构收回,调整自导向推进系统,升起顶撑装置使顶撑装置与巷道顶板完全接触,伸出底部滑靴保证底部滑靴与巷道底板充分接触,伸出侧向撑靴撑紧两帮侧板,以自导向推进系统为支点,驱动前推进油缸使护盾系统连带截割系统、装载系统一同向前推进;

[0007] S3:收回自导向推进系统的顶撑装置、底部滑靴和侧向撑靴,收缩前推进油缸,使自导向推进系统向前滑移;

[0008] S4:伸出自导向推进系统的顶撑装置、底部滑靴和侧向撑靴,使顶撑装置接触顶紧巷道顶板、底部滑靴充分接触底板、侧向滑靴撑紧两帮侧板,以自导向推进系统为支点,驱动后推进油缸使后部的龙门式设备平台向前移动;

[0009] S5:重复上述S1-S4步骤,实现巷道的快速掘进。

[0010] 进一步的,在护盾系统前移、自导向推进系统前移、龙门式设备平台前移过程中,

通过自导向推进系统、前部调偏机构、后部调偏机构调整掘支锚运系统相对巷道的位置。

[0011] 进一步的,在S1步骤截割系统截割作业、S2步骤盾体系统向前推进、S3步骤自导向推进系统前移过程中,顶锚杆机组和帮锚杆机组用于锚固作业。

[0012] 综上所述,本发明具有以下有益效果:本发明基于一种集掘进、支护、锚固、运输功能于一体的一体化作业平台实施,系统布局设置合理,在实现掘进和锚护平行作业的同时简化系统配置,通过自导向推进系统,实现系统的自主前进和快速推进,在前进过程中可实时根据行进情况进行纠偏、调整系统在巷道内的位置,系统适应能力强、可适应各种复杂巷道环境,保证系统在安全稳定前提下行进,提高了掘进效率,有效降低巷道掘进成本;掘进作业时,各内部系统之间平行作业,截割系统可实现一次成巷,盾构系统用于支护巷道,自导向推进系统实现前进与纠偏,锚固系统可及时对巷道进行永久支护,有效简化系统配置,提高了系统的可靠性与适应性,能够进一步提升掘进效率和安全性,降低制造成本,提升系统整体可靠性。

附图说明

[0013] 图1是用于实施本发明的煤矿巷道双导向快速掘支锚运施工方法的掘支锚运系统于侧面视角的整体结构示意图(不包含胶带输送机);

[0014] 图2是用于实施本发明的煤矿巷道双导向快速掘支锚运施工方法的掘支锚运系统于侧视视角的部分结构示意图(不包含胶带输送机和桥式转载机);

[0015] 图3是用于实施本发明的煤矿巷道双导向快速掘支锚运施工方法的掘支锚运系统于俯视视角的部分结构示意图(不包含胶带输送机和桥式转载机);

[0016] 图4是用于实施本发明的煤矿巷道双导向快速掘支锚运施工方法的掘支锚运系统中截割系统的示意图;

[0017] 图5是用于实施本发明的煤矿巷道双导向快速掘支锚运施工方法的掘支锚运系统中装载系统于侧视视角的示意图;

[0018] 图6是用于实施本发明的煤矿巷道双导向快速掘支锚运施工方法的掘支锚运系统中装载系统于正视视角的示意图;

[0019] 图7是用于实施本发明的煤矿巷道双导向快速掘支锚运施工方法的掘支锚运系统中盾构系统的侧视图;

[0020] 图8是用于实施本发明的煤矿巷道双导向快速掘支锚运施工方法的掘支锚运系统中盾构系统的正视图;

[0021] 图9是用于实施本发明的煤矿巷道双导向快速掘支锚运施工方法的掘支锚运系统中盾构系统的立体示意图;

[0022] 图10是用于实施本发明的煤矿巷道双导向快速掘支锚运施工方法的掘支锚运系统中自导向推进系统的正视图;

[0023] 图11是用于实施本发明的煤矿巷道双导向快速掘支锚运施工方法的掘支锚运系统中自导向推进系统的侧视图;

[0024] 图12是用于实施本发明的煤矿巷道双导向快速掘支锚运施工方法的掘支锚运系统中龙门式设备平台的侧视图;

[0025] 图13是用于实施本发明的煤矿巷道双导向快速掘支锚运施工方法的掘支锚运系

统中龙门式设备平台的俯视图；

[0026] 附图标记:1-截割系统;2-盾构系统;3-自导向推进系统;5-通风除尘系统;6-刮板输送机;7-桥式转载机;8-大行程自移机尾;9-前部调偏机构;10-前推进油缸;11-后推进油缸;12-龙门式设备平台;13-后部调偏机构;14-装载系统;15-顶锚杆机;16-帮锚杆机;17-电气控制系统;18-液压系统;19-截割滚筒;20-截割减速机;22-大臂滑移架;23-掏槽油缸;24-截割大臂;25-截割升降油缸;26-导向柱;27-伸缩油缸;28-星轮驱动部;29-变截面可伸缩机构;30-刮板输送机从动轮连接结构;31-除尘喷雾机构;32-星轮装载机构;33-主铲板;35-自导向滑道;37-支撑油缸;38-超前支护结构;39-超前油缸;40-上盾体;41-导向结构;42-下盾体;43-底部滑靴;44-撑紧油缸;45-侧向撑靴;46-滑移箱体;47-顶撑装置;48-横梁;49-支撑套件;411-滑槽;51-锚网辅助平台;52-锚网库;53-锚杆锚索库;55-可升降钻锚平台;56-平台升降油缸;58-智能化系统。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本发明进行详细描述。

[0028] 本发明的一种煤矿巷道双向快速掘支锚运施工方法的具体实施例1:

[0029] 如图1-图13所示的掘支锚运系统是本发明的设备实施基础,整体结构布置如图1-图3所示,包括截割系统1、装载系统14、盾构系统2、自导向推进系统3、龙门式设备平台12和运输系统,在掘进方向上,盾构系统2、自导向推进系统3、龙门式设备平台12自前向后依次排布。

[0030] 对盾构系统2结构进行介绍,如图7-图9所示,盾构系统2横向整体呈口型,主要由上盾体40、下盾体42、支撑油缸37、导向结构41、超前支护结构38、超前油缸39构成,上盾体40和下盾体42通过两侧的支撑油缸37与导向结构41连接,支撑油缸37用于驱动上盾体40向上升起顶撑巷道顶板,导向结构41为设置在上盾体40上的导向杆,相应的,下盾体42上设置与导向杆相适配并滑动导向配合的伸缩槽。超前支护结构38以抽屉式伸缩设置在上盾体40顶部前端的伸缩腔内,超前油缸39位于上盾体40顶部下侧,两端分别与上盾体40、超前支护结构38下侧铰接,必要时根据掘进情况伸出超前支护结构、起到超前支护作用。截割系统1、装载系统14均设置在盾构系统2的下盾体上。

[0031] 自导向推进系统3具体结构如图10-图11所示,自导向推进系统3横向呈门型,自导向推进系统3包括主体架、底部滑靴43、侧向撑靴45和顶撑装置47,主体架包括两侧的滑移箱体46和连接两滑移箱体上端的横梁48,滑移箱体46与横梁48之间通过法兰与螺栓连接固定。侧向撑靴45位于主体架的两侧,侧向撑靴45和滑移箱体之间连接有撑紧油缸44。顶撑装置47位于主体架的上方,顶撑装置47和主体架之间连接有支撑套件49和顶撑油缸,其中支撑套件49包括位于顶撑装置47上的内导杆和位于主体架上的外套筒,外套筒和内导杆导向滑动配合,用于支撑顶撑装置47相对主体架运动,顶撑油缸则位于支撑套件49内部,两端分别连接主体架以及顶撑装置47。底部滑靴43位于滑移箱体46的下端、通过底部油缸与滑移箱体46连接。下盾体上设置自导向滑道35,两滑移箱体下端内侧设置有与自导向滑道35滑动配合的滑槽411,即自导向推进系统3可相对下盾体滑动。

[0032] 龙门式设备平台12结构如图12-图13所示,其上搭载有锚固系统、通风除尘系统5、智能化系统58、液压系统18、电气控制系统17。锚固系统包括顶锚杆机15组、帮锚杆机16组、

锚网库52、锚杆锚索库53,可升降钻锚平台55和平台升降油缸56,平台升降油缸56支撑在龙门式设备平台12底盘和可升降钻锚平台55之间,顶锚杆机15组位于可升降钻锚平台上,平台升降油缸56用于调节可升降钻锚平台55和顶锚杆机15的上下位置。帮锚杆机16组分布在龙门式设备平台12底盘的两侧,锚网库52位于龙门式设备平台后部顶部,龙门式设备平台12上在顶锚杆机15和锚网库52之间设置可升降的锚网辅助平台51,用于辅助人员进行锚网铺设。液压系统、供电系统、电气控制系统位于龙门式设备平台后部的两侧,液压系统18包括泵站、油箱、过滤系统,供电系统包括移动变压器、组合开关和拖缆装置,电气控制系统17主要由控制阀组、控制器、驱动器、电源、遥控器组成,通风除尘系统5主要由除尘风机和风道构成,除尘风机位于锚网库52下方,用于通过风道抽吸工作面灰尘。智能化系统包括自动导航定位系统、自主截割系统、远程监控系统、集中控制系统,可实现巷道掘进的智能化与自动化。自导向推进系统3前侧通过前推进油缸10与盾构机构2连接、后侧通过后推进油缸11和龙门式设备平台12连接。

[0033] 运输系统包括刮板输送机6、桥式转载机7、大行程自移机尾8及胶带输送机,刮板输送机6、桥式转载机7、胶带输送机自前向后依次设置,刮板输送机6前部与装载系统连接,后部连接与龙门式设备平台滑动配合的主架拉移座。桥式转载机7前部与刮板输送机6后部搭接,大行程自移机尾8设置于桥式转载机7起桥段的下部、用于桥接桥式转载机7与胶带输送机,通过设置大行程自移机尾,可大大减少停机增加胶带输送机机架的时间,提升掘进效率。本实施例中,刮板输送机6后部通过调尾油缸与主架拉移座连接,使刮板输送机后部高度可调,提高巷道适应性。

[0034] 截割系统1具体结构如图4所示,包括截割大臂24、截割滚筒19、截割电机、截割减速机20、大臂滑移架22、掏槽油缸23、截割升降油缸25,下盾体42上设置与大臂滑移座22滑动导向配合的导向柱26,截割大臂24后端与大臂滑移座22铰接、前端设置有截割减速机20,截割升降油缸25用于驱动截割大臂24上下摆动以截割煤岩,截割升降油缸25两端分别与截割大臂24、大臂滑移座22铰接。掏槽油缸23用于驱动截割大臂向前进刀/向后退刀,两端分别连接下盾体42和大臂滑移座22。截割减速机20设置在截割滚筒19内部,截割大臂24前部内部中空,设置有截割电机。截割减速机20设置在截割滚筒19内部,截割滚筒19相对截割大臂横轴式分布,截割电机与截割减速机20传动连接,用于驱动截割减速机乃至截割滚筒19旋转截割。

[0035] 装载系统具体结构如图5-图6所示,主要由主铲板33、星轮装载机构32、变截面可伸缩机构29、伸缩油缸27、星轮驱动部28构成,主铲板33内部的两侧安装有星轮装载机构32,主铲板33的后部安装有用于驱动星轮装载机构32转动的星轮驱动部28。主铲板33正面呈凹型,凹空处设置用于与刮板输送机6的从动轮连接的刮板输送机从动轮连接结构30,装载系统用于收集装运截割产生的煤岩,运输系统用于将装载系统装运的煤岩依次通过刮板输送机6、桥式转载机7、胶带输送机向后运输,主铲板33上设置除尘喷雾机构31。

[0036] 本实施例中,盾构机构2下端的两侧设置有前部调偏机构9,龙门式设备平台12下端的两侧设置有后部调偏机构13,前部调偏机构9与下盾体2之间连接有前部调偏油缸,控制前部调偏油缸可驱动前部调偏机构9相对下盾体2伸缩,起到前部位置纠偏、调整的作用;后部调偏机构13与龙门式设备平台12之间连接有后部调偏油缸,控制后部调偏油缸可驱动后部调偏机构13相对龙门式设备平台12伸出,起到后部位置纠偏、调整的作用。

[0037] 前推进油缸10、后推进油缸11、撑紧油缸、顶撑油缸、底部油缸内部均设置行程传感器,行程传感器均与电气控制系统中的控制器连接,可精准控制各油缸伸缩梁,实现精准行走、左右调偏和转向。前推进油缸10、后推进油缸11、撑紧油缸、顶撑油缸、底部油缸所属液压回路均设置压力传感器,控制阀组中的控制阀为负载敏感比例阀,压力传感器将压力信息反馈给控制阀,通过感知油缸压力大小自适应各种巷道条件变化,减小对顶板、底板、煤壁的破坏。

[0038] 基于以上设备基础,本发明的煤矿巷道双导向快速掘支锚运施工方法包括如下步骤:

[0039] S1:通过自导向推进系统、前部调偏机构、后部调偏机构调整掘支锚运系统在巷道内的位置,升起盾构系统,使上盾体与巷道顶板接触并施加预应力;操作截割升降油缸带动截割滚筒上下割煤,掏槽油缸推动大臂滑移座和截割大臂向前滑动,向前截割一个步距,在截割滚筒向前推进过程中,操作超前油缸控制超前支护结构伸出,减小空顶距,割下的煤块依次通过装载系统、刮板输送机、桥式转载机、胶带输送机向后输送;

[0040] S2:截割完成,将截割系统和超前支护结构收回,调整自导向推进系统,升起顶撑装置使顶撑装置与巷道顶板完全接触,伸出底部滑靴保证底部滑靴与巷道底板充分接触,伸出侧向撑靴撑紧两帮侧板,以自导向推进系统为支点,驱动前推进油缸使护盾系统连带截割系统、装载系统一同向前推进;

[0041] S3:收回自导向推进系统的顶撑装置、底部滑靴和侧向撑靴,收缩前推进油缸,使自导向推进系统向前滑移;

[0042] S4:伸出自导向推进系统的顶撑装置、底部滑靴和侧向撑靴,使顶撑装置接触顶紧巷道顶板、底部滑靴充分接触底板、侧向滑靴撑紧两帮侧板,以自导向推进系统为支点,驱动后推进油缸使后部的龙门式设备平台向前移动;

[0043] S5:重复上述S1-S4步骤,实现巷道的快速掘进。

[0044] 在护盾系统前移、自导向推进系统前移、龙门式设备平台前移过程中,通过自导向推进系统、前部调偏机构、后部调偏机构调整掘支锚运系统相对巷道的位置,继而起到转向、纠偏的作用。在S1步骤截割系统截割作业、S2步骤盾构系统向前推进、S3步骤自导向推进系统前移过程中,顶锚杆机组和帮锚杆机组用于锚固作业。

[0045] 综上所述,本发明施工过程中,通过横轴式滚筒实现一体成巷,盾构系统可提供关键的行走与支护功能,后部钻锚系统可及时对巷道进行永久支护,在实现掘进作业功能的基础上简化了系统配置,提高了系统可靠性。通过自导向推进系统能够实现系统的有序前进与快速推进,该种结构适应性强,可适应多种复杂巷道环境,可提升掘进效率并节省巷道掘进成本,能够解决目前井下掘进设备采用履带行走方式导致的履带易陷底、行走缓慢的技术问题。

[0046] 以上仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不局限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

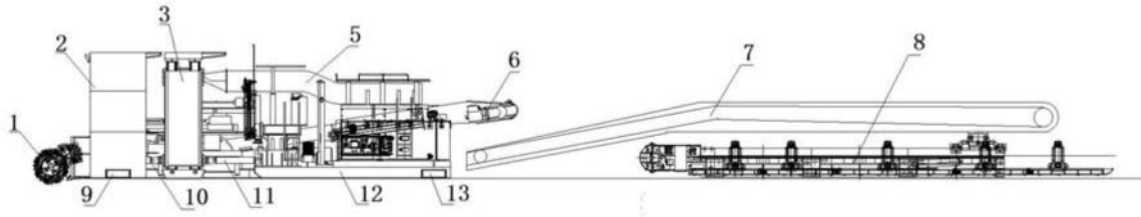


图1

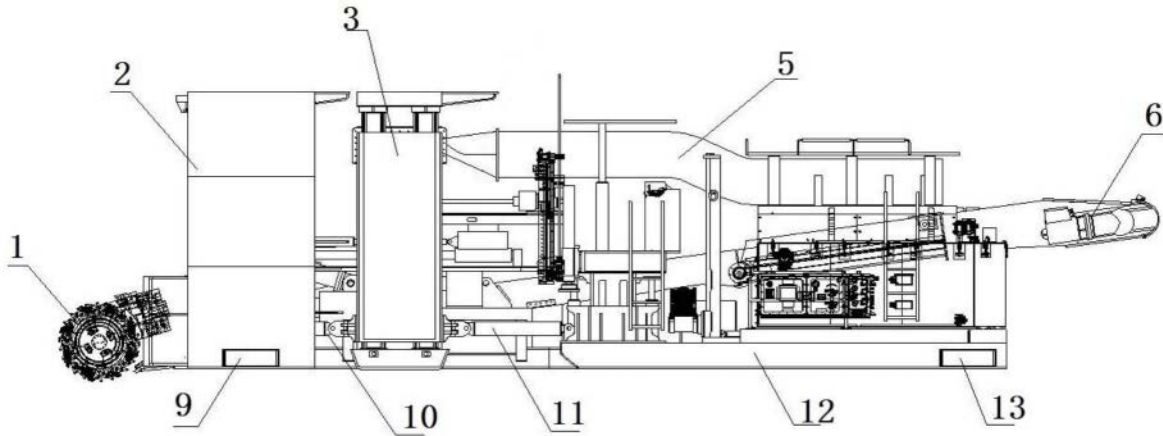


图2

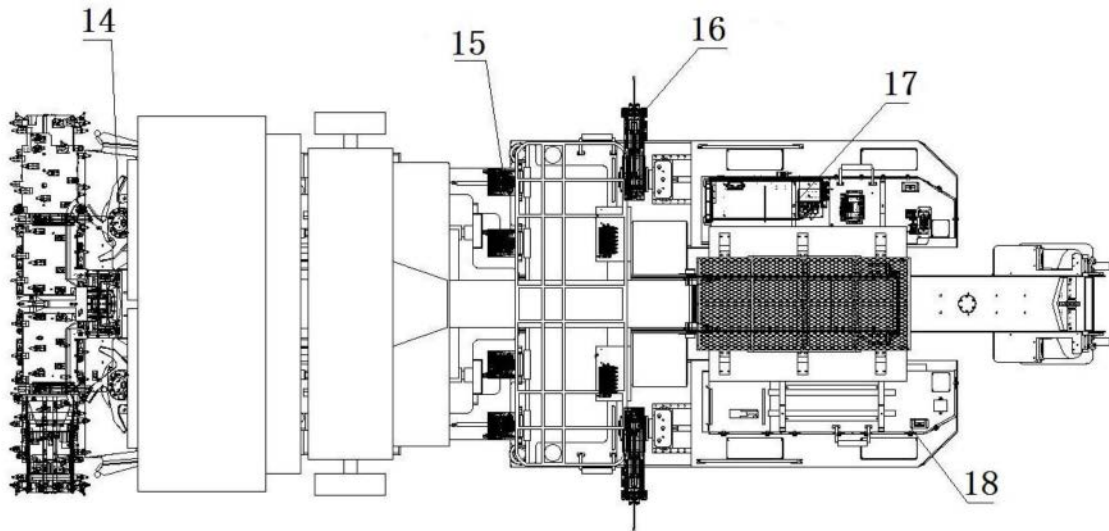


图3

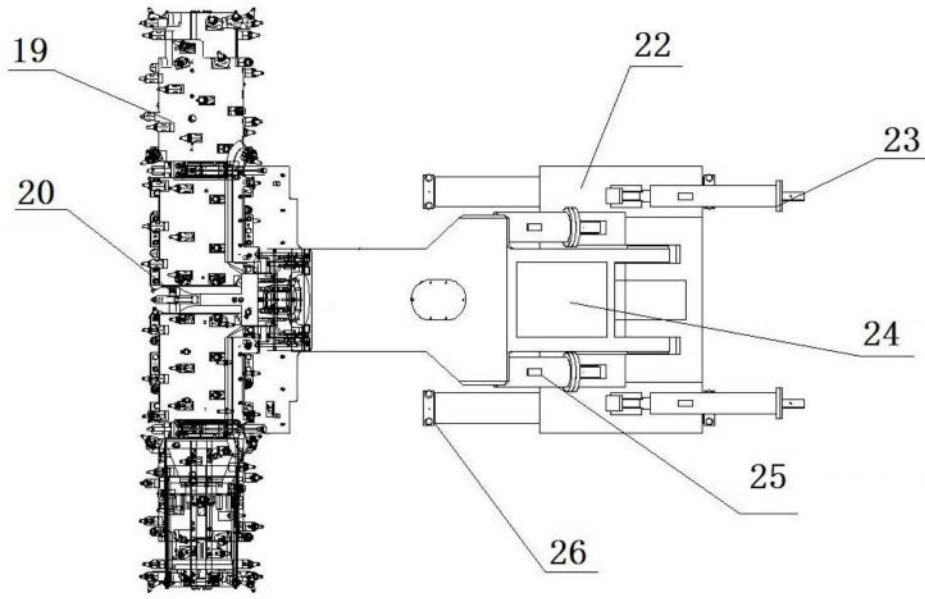


图4

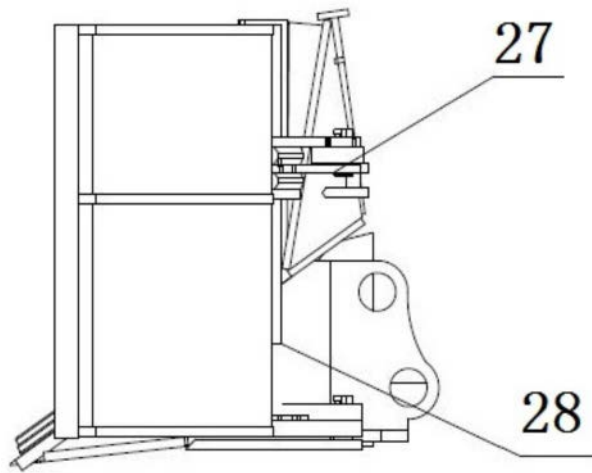


图5

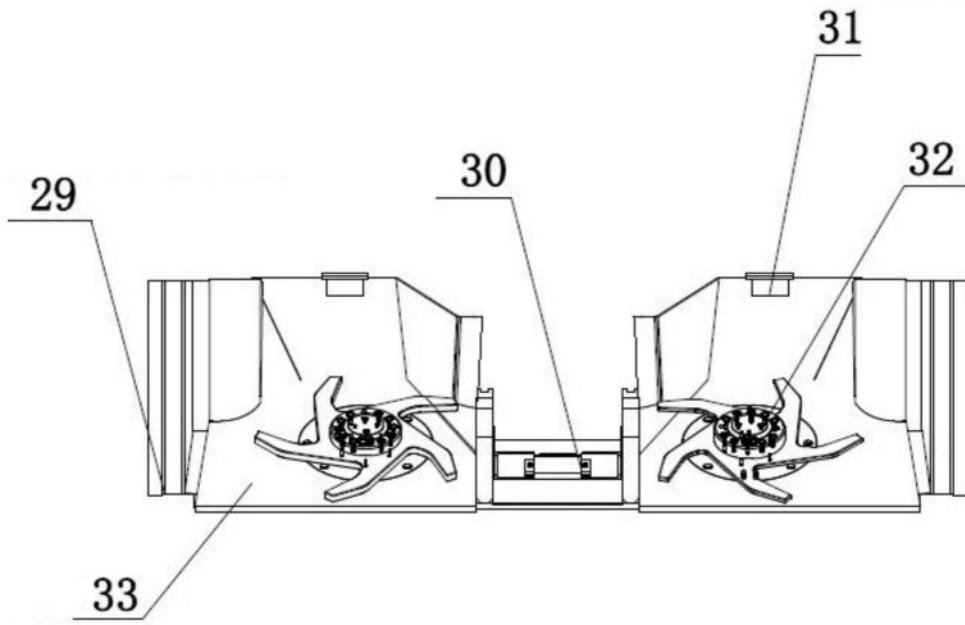


图6

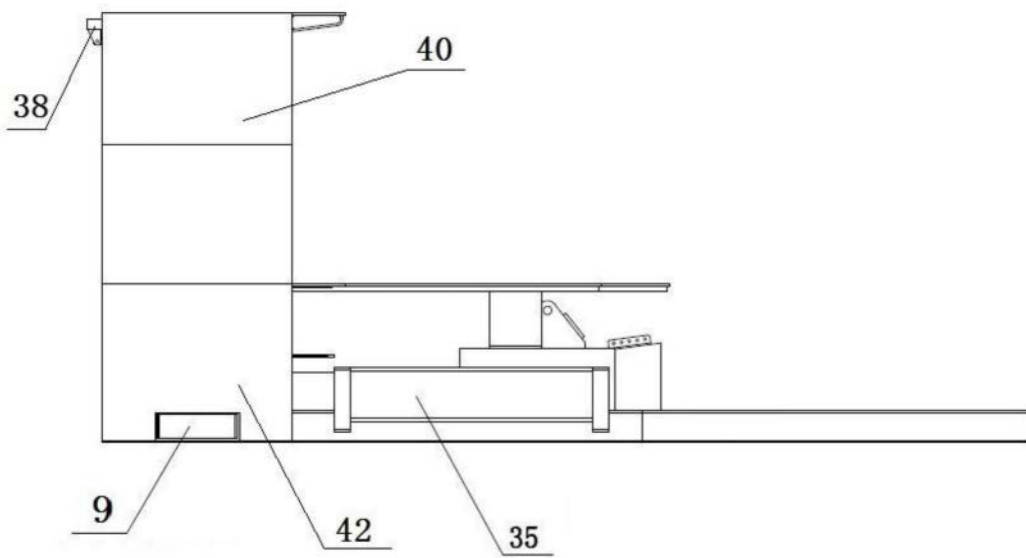


图7

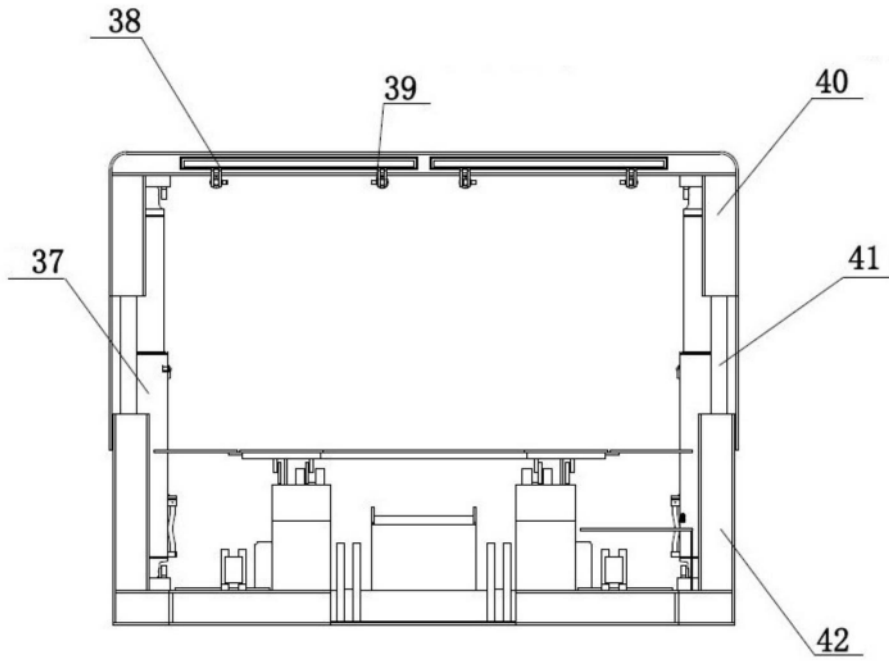


图8

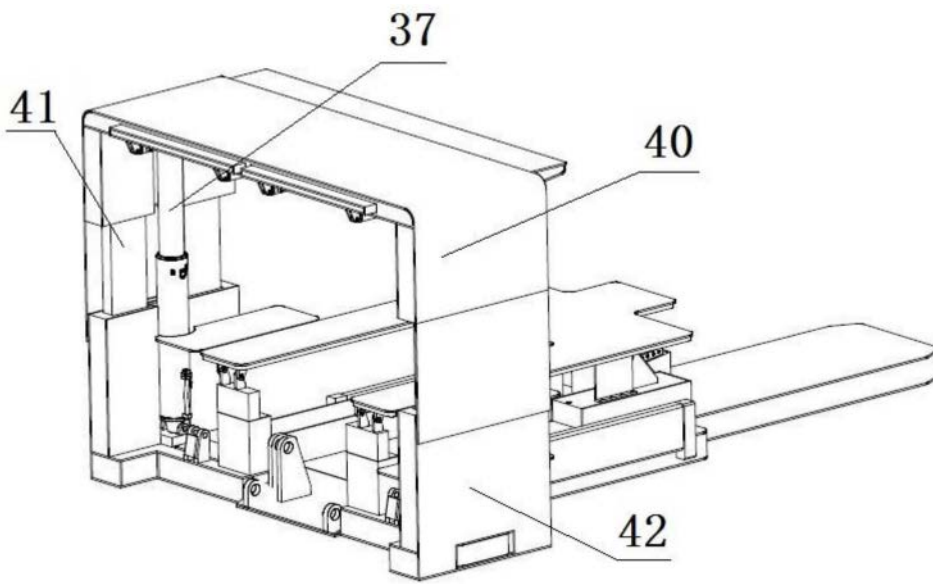


图9

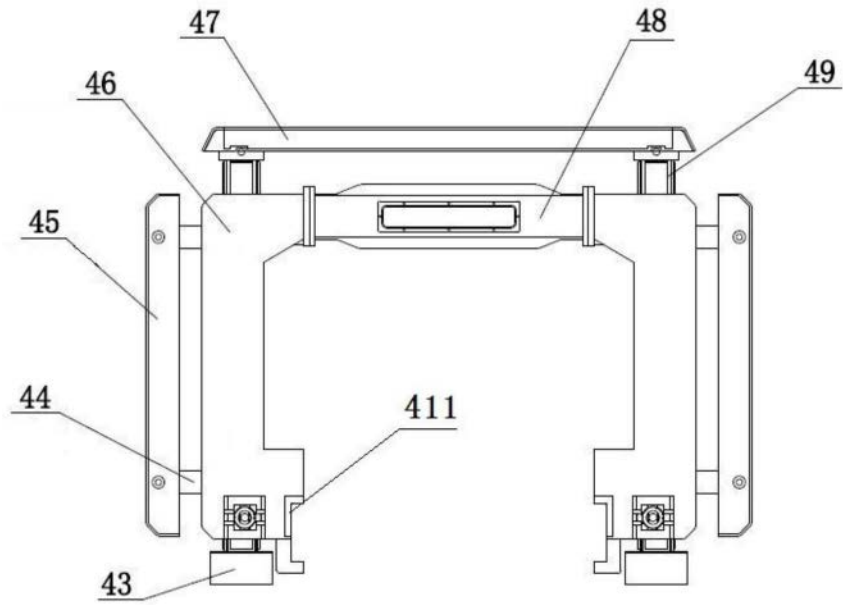


图10

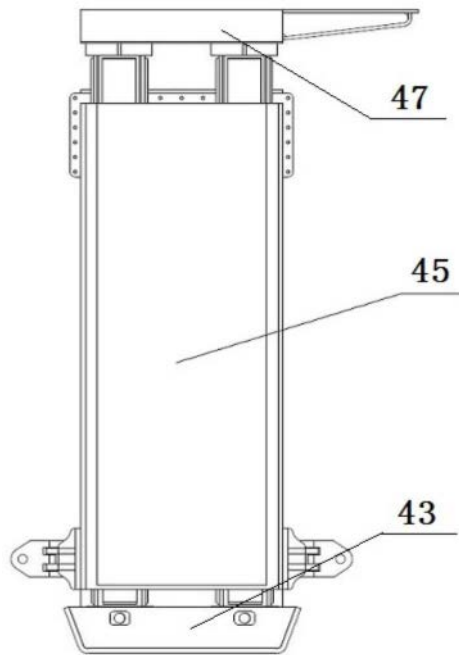


图11

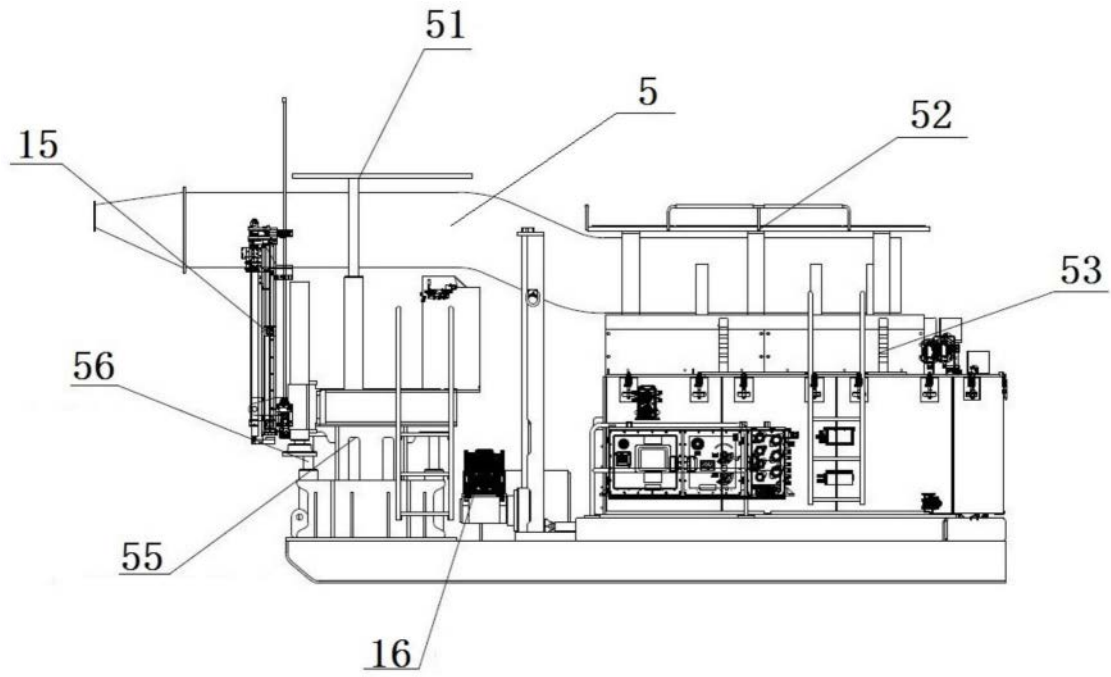


图12

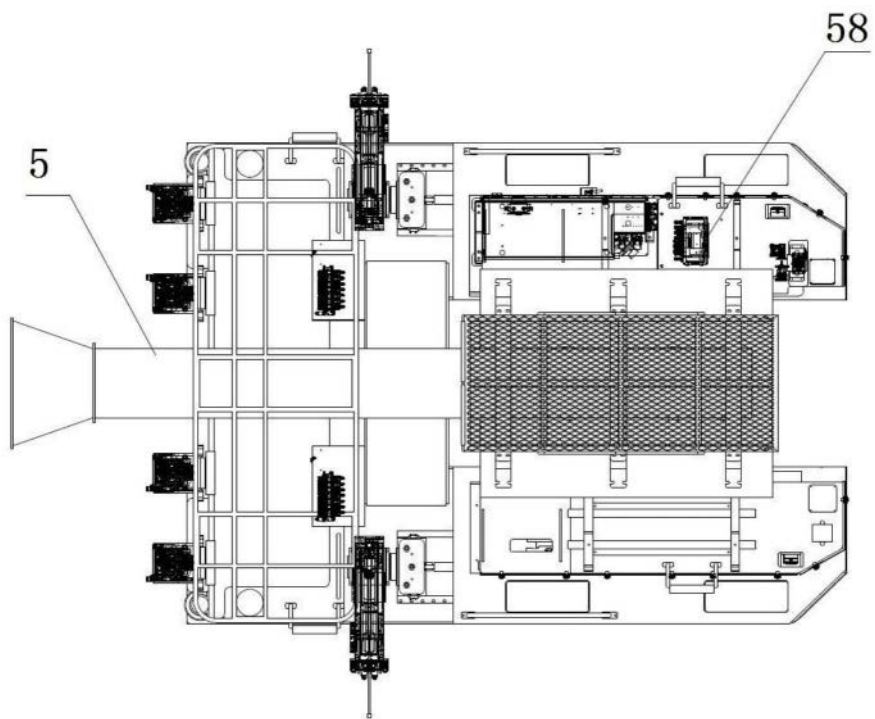


图13