



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104695860 B

(45)授权公告日 2018.05.04

(21)申请号 201510080619.2

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.02.14

E21B 7/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

E21C 25/66(2006.01)

申请公布号 CN 104695860 A

E21D 20/00(2006.01)

(43)申请公布日 2015.06.10

(56)对比文件

(73)专利权人 苏交科集团股份有限公司

CN 101046151 A, 2007.10.03,

地址 210017 江苏省南京市水西门大街223  
号

CN 101509350 A, 2009.08.19,

专利权人 中交第一公路工程局有限公司

WO 2011044877 A2, 2011.04.21,

(72)发明人 张睿 高壮元 徐金玉 曹海盛

审查员 王永超

鲁泽建 何凡 蒋秒强 李丙涛  
韦武举 韩超

(74)专利代理机构 潍坊正信专利事务所 37216

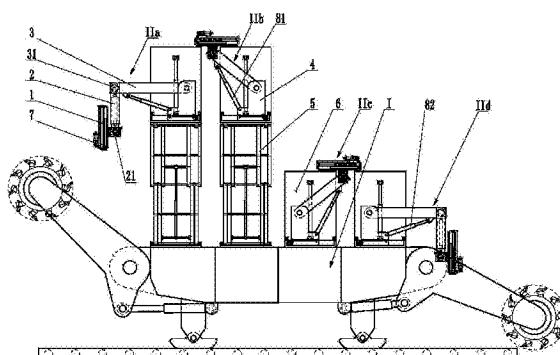
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

综采工作面锚杆钻机及综采工作面采煤锚固一体化设备

(57)摘要

本发明公开了一种综采工作面锚杆钻机及综采工作面采煤锚固一体化设备，综采工作面锚杆钻机为液压锚杆钻机，安装在双滚筒采煤机上，液压锚杆钻机包括钻臂机构及钻进机构；钻臂机构包括相连接的第一钻臂和第二钻臂，或者包括相连接的第一钻臂、第二钻臂和第三钻臂；液压锚杆钻机还包括使钻臂机构回转的回转机构，使钻臂机构升降的升降伸缩油缸及安全防护装置；双滚筒采煤机上设有便于调节液压锚杆钻机高度位置的X形升降机构。将双滚筒采煤机与液压锚杆钻机集成为一体，在综采工作面内，液压锚杆钻机随双滚筒采煤机移动，对顶板或煤壁进行锚固支护或打眼施工作业，无需人工搬运锚杆钻机，提高了施工速度，并为作业人员提供了安全保证。



1. 综采工作面采煤锚固一体化设备，其特征在于，所述综采工作面采煤锚固一体化设备包括：双滚筒采煤机，所述双滚筒采煤机上安装有锚杆钻机，所述锚杆钻机为液压锚杆钻机，所述液压锚杆钻机直接或通过连接装置安装在所述双滚筒采煤机上对综采工作面顶板或煤壁进行锚固支护或打眼施工作业，所述液压锚杆钻机包括钻臂机构及安装于所述钻臂机构上用于驱动配套钻杆的钻进机构；

所述钻臂机构包括相连接的第一钻臂、第二钻臂和第三钻臂，所述钻进机构安装于所述第一钻臂；

所述第一钻臂包括固定钻臂、滑动钻臂和第一钻臂滑动伸缩油缸，所述第一钻臂滑动伸缩油缸的两端分别与所述固定钻臂和所述滑动钻臂铰接，用于驱动所述滑动钻臂相对于所述固定钻臂滑动；

所述钻进机构包括滑动安装于所述滑动钻臂上的钻进马达及用于驱动所述钻进马达沿所述滑动钻臂滑动的滑移驱动装置，所述滑移驱动装置采用伸缩油缸，所述伸缩油缸的两端分别与所述钻进马达和所述滑动钻臂铰接，或者所述滑移驱动装置采用伸缩油缸-链条倍速机构；

所述第二钻臂前端通过两个轴线相交且相互连接的第一摆动油缸与所述第一钻臂的所述固定钻臂连接；

所述液压锚杆钻机还包括回转机构，所述回转机构包括回转铰轴、回转台和回转驱动装置，所述回转台转动安装于所述回转铰轴上，所述回转驱动装置与所述回转台连接或者与所述回转铰轴连接，用于驱动所述回转台与所述回转铰轴相对转动；

所述第三钻臂前端通过一个第二摆动油缸与所述第二钻臂后端连接，所述第三钻臂后端铰接于所述回转台或所述回转铰轴两者之一的转动件上；所述第三钻臂与所述转动件之间设有升降伸缩油缸，所述升降伸缩油缸的两端分别与所述第三钻臂和所述转动件铰接；

所述第二钻臂和/或所述第三钻臂为由内筒和外筒套装在一起的可伸缩式钻臂，在所述内筒与所述外筒之间设有用于驱动所述内筒伸出或回缩的套筒伸缩驱动装置，所述套筒伸缩驱动装置采用套筒伸缩油缸，所述套筒伸缩油缸的两端分别与所述内筒和所述外筒铰接，或者所述套筒伸缩驱动装置采用伸缩油缸-链条倍速机构。

2. 如权利要求1所述的综采工作面采煤锚固一体化设备，其特征在于，所述液压锚杆钻机还包括安全防护装置，所述安全防护装置包括护壁板、护壁板安装支座和护壁板控制油缸，所述护壁板安装支座固定于所述双滚筒采煤机上，所述护壁板与所述护壁板安装支座铰接，所述护壁板控制油缸的两端分别与所述护壁板和所述护壁板安装支座铰接。

3. 如权利要求1至2任一项所述的综采工作面采煤锚固一体化设备，其特征在于，所述双滚筒采煤机上还设置有X形升降机构，所述液压锚杆钻机设置在所述X形升降机构上，所述X形升降机构上还设有工作平台。

## 综采工作面锚杆钻机及综采工作面采煤锚固一体化设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿井下综采工作面采煤及锚固支护设备技术领域,具体地说,涉及一种综采工作面锚杆钻机及采用该综采工作面锚杆钻机的综采工作面采煤锚固一体化设备。

### 背景技术

[0002] 煤矿综采工作面在回采到接近停采位置时,需要为撤出所配备的双滚筒采煤机、刮板运输机、液压支架创造条件,其中在顶板和煤壁打注大量锚杆、锚索是主要内容;由于目前唯一能够在综采工作面沿刮板运输机行走的锚杆、锚索专用施工设备,不仅存在体积和重量大、安装拆除工作量大的问题,而且存在双滚筒采煤机不能运行到综采工作面两端中的一端、直接导致工作面的一端无法实施以采煤机落煤的方式落煤的问题,必须采取人工打眼放炮的落后方式进行落煤,这既不安全又效率低下;所以目前绝大部分综采工作面在接近停采位置时,仍然采用人工操作单体锚杆钻机的方式打注锚杆、锚索,这种施工方式劳动强度大,并且施工效率很低,施工用时长,成本高,同时延长了综采工作面设备占用时间,造成很大的浪费,特别是在采高比较大的综采工作面施工作业过程中,煤壁非常容易发生折帮,不是耗费大量人力物力和时间采取临时性措施进行安全防护,就是作业施工人员处于煤壁无支护、人身安全可能受到煤壁折帮伤害的危险状态;除此之外,大采高综采工作面在日常生产过程中,有时会因为顶板来压、遇到地质构造等而发生冒顶,往往需要对综采工作面的顶、帮以锚固支护或打孔注入化学粘结剂的方法进行加固处理,目前由于没有先进适用的技术手段,也只能靠人工使用单体锚杆钻机进行作业,不仅耗时长、工作效率低下,而且十分危险。

[0003] 综上所述,急需研发更先进的用于综采工作面的锚杆、锚索施工或打眼施工专用技术装备,既提高施工速度,减轻劳动强度,降低施工作业成本,同时又为施工作业人员提供安全保证。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的第一个技术问题是:提供一种综采工作面锚杆钻机,用于安装在双滚筒采煤机上对综采工作面顶板或煤壁进行锚固支护或打眼施工作业。

[0005] 本发明所要解决的第二个技术问题是:提供一种综采工作面采煤锚固一体化设备,集双滚筒采煤机与综采工作面锚杆钻机于一体,既提高综采工作面锚固施工速度,减轻劳动强度,降低施工作业成本,同时又为施工作业人员提供安全保证。

[0006] 为解决上述第一个技术问题,本发明的技术方案是:综采工作面锚杆钻机,所述锚杆钻机为液压锚杆钻机,所述液压锚杆钻机包括钻臂机构及安装于所述钻臂机构上用于驱动配套钻杆的钻进机构,所述液压锚杆钻机用于直接或通过连接装置安装在双滚筒采煤机上对综采工作面顶板或煤壁进行锚固支护或打眼施工作业。在双滚筒采煤机上载有液压锚杆钻机后,在综采工作面内,液压锚杆钻机随双滚筒采煤机移动,无需人工搬运液压锚杆钻

机，并且机载锚杆钻机比单体锚杆钻机生产效率高，从而提高了对综采工作面顶板或煤壁进行锚固支护或打眼施工作业的速度，降低了施工作业成本，同时又为施工作业人员提供了安全保证。

[0007] 以下为对本发明的综采工作面锚杆钻机的多处优化设计：

[0008] 优选地，所述钻臂机构包括相连接的第一钻臂和第二钻臂，所述钻进机构安装于所述第一钻臂；所述第一钻臂包括固定钻臂、滑动钻臂和第一钻臂滑动伸缩油缸，所述第一钻臂滑动伸缩油缸的两端分别与所述固定钻臂和所述滑动钻臂铰接，用于驱动所述滑动钻臂相对于所述固定钻臂滑动；所述钻进机构包括滑动安装于所述滑动钻臂上的钻进马达及用于驱动所述钻进马达沿所述滑动钻臂滑动的滑移驱动装置，所述滑移驱动装置采用伸缩油缸，所述伸缩油缸的两端分别与所述钻进马达和所述滑动钻臂铰接，或者所述滑移驱动装置采用伸缩油缸-链条倍速机构；所述第二钻臂前端通过两个轴线相交且相互连接的第一摆动油缸与所述第一钻臂的所述固定钻臂连接，所述第二钻臂后端用于与所述双滚筒采煤机连接。钻臂机构包括相连接的第一钻臂和第二钻臂，双钻臂结构加长了钻臂机构长度，便于在较大范围内进行锚固支护施工作业；第一钻臂和第二钻臂通过两个轴线相交且相互连接的第一摆动油缸连接，使第一钻臂能灵活旋转，便于钻进机构驱动配套钻杆全方位地进行钻进。

[0009] 优选地，所述第二钻臂后端用于铰接所述双滚筒采煤机，所述第二钻臂与所述双滚筒采煤机之间设有升降伸缩油缸，所述升降伸缩油缸的两端分别与所述第二钻臂和所述双滚筒采煤机铰接。升降伸缩油缸的设置，便于钻臂机构工作时升起，不工作时降下，避免锚杆钻机与综采工作面配套的液压支架挂碰。

[0010] 优选地，所述液压锚杆钻机还包括回转机构，所述回转机构包括回转铰轴、回转台和回转驱动装置，所述回转台转动安装于所述回转铰轴上，所述回转驱动装置与所述回转台连接或者与所述回转铰轴连接，用于驱动所述回转台与所述回转铰轴相对转动，所述回转驱动装置采用液压马达-蜗杆-蜗轮机构；所述第二钻臂后端连接于所述回转铰轴或所述回转台两者之一的转动件上。回转机构的设置，使钻臂机构有较大的回转范围，提高了液压锚杆钻机锚固支护或打眼施工作业的灵活性。

[0011] 优选地，所述第二钻臂后端铰接于所述回转铰轴或所述回转台两者之一的转动件上，所述第二钻臂与所述转动件之间设有升降伸缩油缸，所述升降伸缩油缸的两端分别与所述第二钻臂和所述转动件铰接。

[0012] 优选地，所述液压锚杆钻机还包括回转机构，所述回转机构包括回转铰轴、回转台和回转驱动装置，所述回转台转动安装于所述回转铰轴上，所述回转驱动装置与所述回转台连接或者与所述回转铰轴连接，用于驱动所述回转台与所述回转铰轴相对转动；所述钻臂机构还包括第三钻臂，所述第三钻臂前端通过一个第二摆动油缸与所述第二钻臂后端连接，所述第三钻臂后端铰接于所述回转台或所述回转铰轴两者之一的转动件上；所述第三钻臂与所述转动件之间设有升降伸缩油缸，所述升降伸缩油缸的两端分别与所述第三钻臂和所述转动件铰接。第三钻臂的设置使钻臂机构长度进一步加长，在此基础上，整个钻臂机构既能回转又能升降，便于液压锚杆钻机更加灵活地全方位地进行锚固支护或打眼施工作业，特别方便于对双滚筒采煤机机身上平面以下的煤壁进行锚固施工作业。

[0013] 优选地，所述第二钻臂和/或所述第三钻臂为由内筒和外筒套装在一起的可伸缩

式钻臂，在所述内筒与所述外筒之间设有用于驱动所述内筒伸出或回缩的套筒伸缩驱动装置，所述套筒伸缩驱动装置采用套筒伸缩油缸，所述套筒伸缩油缸的两端分别与所述内筒和所述外筒铰接，或者所述套筒伸缩驱动装置采用伸缩油缸-链条倍速机构伸缩油缸-链条倍速机构。第二钻臂和/或第三钻臂采用可伸缩式钻臂结构，长度可以根据需要灵活调节，以满足现场锚固支护或打眼施工在更大高度范围作业的要求。

[0014] 优选地，所述液压锚杆钻机还包括安全防护装置，所述安全防护装置包括护壁板、护壁板安装支座和护壁板控制油缸，所述护壁板安装支座固定于所述双滚筒采煤机上，所述护壁板与所述护壁板安装支座铰接，所述护壁板控制油缸的两端分别与所述护壁板和所述护壁板安装支座铰接。因设置有安全防护装置，护壁板在护壁板控制油缸作用下顶靠于煤壁，能够有效防止煤壁折帮造成人身伤害，为施工作业人员提供了安全保证。

[0015] 为解决上述第二个技术问题，本发明的技术方案是：综采工作面采煤锚固一体化设备，包括双滚筒采煤机，所述双滚筒采煤机上安装有上述任一项所述的综采工作面锚杆钻机。

[0016] 优选地，所述双滚筒采煤机上还设置有X形升降机构，所述液压锚杆钻机设置在所述X形升降机构上，所述X形升降机构上还设有工作平台。X形升降机构的设置，可以灵活调节液压锚杆钻机的高度位置，进一步增大了锚杆钻机的作业范围，便于对大采高综采工作面顶板或煤壁进行锚固支护或打眼施工作业。

[0017] 综上所述，本发明的综采工作面采煤锚固一体化设备，在双滚筒采煤机上安装有液压锚杆钻机，液压锚杆钻机包括钻臂机构及安装于钻臂机构上用于驱动配套钻杆的钻进机构；钻臂机构包括相连接的第一钻臂和第二钻臂，或者钻臂机构包括相连接的第一钻臂、第二钻臂和第三钻臂；液压锚杆钻机还包括用于使钻臂机构回转的回转机构，用于使钻臂机构升降的升降伸缩油缸，以及用于人身安全防护的安全防护装置；双滚筒采煤机上还设置有便于调节液压锚杆钻机高度位置的X形升降机构。本发明的综采工作面采煤锚固一体化设备将双滚筒采煤机与液压锚杆钻机集成为一体，在综采工作面内，多台液压锚杆钻机随双滚筒采煤机移动，对顶板或煤壁进行锚固支护或打眼施工作业，无需人工搬运锚杆钻机，并且机载锚杆钻机比单体锚杆钻机生产效率高，从而提高了施工速度，降低了施工作业成本，同时又为施工作业人员提供了安全保证。

## 附图说明

[0018] 图1是本发明实施例的综采工作面采煤锚固一体化设备结构示意图；

[0019] 图1a是利用图1中的安装在X形升降机构上的两臂锚杆钻机对顶板进行钻孔作业示意图；

[0020] 图1b是利用图1中的直接安装在双滚筒采煤机机身上(不安装在X形升降机构上)的三臂锚杆钻机对煤壁进行钻孔作业示意图；

[0021] 图2是图1中第一钻臂与钻进机构的结构示意图；

[0022] 图3是图2的右视示意图；

[0023] 图4是图1中第二钻臂的第一种结构示意图；

[0024] 图5是图4的俯视示意图；

[0025] 图6是图1中第二钻臂的第二种结构示意图(连接有升降伸缩油缸)；

- [0026] 图7是图6的俯视示意图；
- [0027] 图8是图1中第三钻臂的结构示意图(连接有升降伸缩油缸)；
- [0028] 图9是图8的俯视示意图；
- [0029] 图10是图1中回转机构的结构示意图；
- [0030] 图11是图10的俯视示意图；
- [0031] 图12是图1中安全防护装置及X形升降机构的结构示意图；
- [0032] 图中:I-双滚筒采煤机;IIa-液压锚杆钻机;IIb-液压锚杆钻机;IIc-液压锚杆钻机;IId-液压锚杆钻机;1-第一钻臂;11-滑移驱动装置;12-第一钻臂滑动伸缩油缸;13-滑动钻臂;14-固定钻臂;2-第二钻臂;21-第一摆动油缸;22-内筒;23-套筒伸缩驱动装置;24-外筒;25-连接法兰;26-连接通孔;27-连接耳;3-第三钻臂;31-第二摆动油缸;32-连接通孔;33-连接耳;4-回转机构;41-回转台;42-回转铰轴;43-回转驱动装置;5-X形升降机构;6-安全防护装置;61-护壁板;62-护壁板控制油缸;63-护壁板安装支座;7-钻进马达;81-升降伸缩油缸;82-升降伸缩油缸。

### 具体实施方式

[0033] 本发明的综采工作面锚杆钻机为液压锚杆钻机，液压锚杆钻机包括钻臂机构及安装于钻臂机构上用于驱动配套钻杆的钻进机构，液压锚杆钻机用于直接或通过连接装置安装在双滚筒采煤机上对综采工作面顶板或煤壁进行锚固支护或打眼施工作业。

[0034] 本发明的综采工作面采煤锚固一体化设备，包括双滚筒采煤机，在双滚筒采煤机上直接或通过连接装置安装有综采工作面锚杆钻机。

[0035] 双滚筒采煤机上载有液压锚杆钻机后，在综采工作面内，多台液压锚杆钻机随双滚筒采煤机移动，对综采工作面顶板或煤壁进行锚固支护或打眼施工作业，无需人工搬运锚杆钻机，并且机载锚杆钻机比单体锚杆钻机生产效率高，从而提高了施工速度，降低了施工作业成本，同时又为施工作业人员提供了安全保证。

[0036] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0037] 为了便于描述，钻臂机构展开时，靠近钻进马达的一端定义为“前端”，远离钻进马达的一端定义为“后端”；本文中使用的例如“第一”、“第二”、“第三”等数字项术语并不意味着顺序或次序上的限定，只是为了描述上的需要。

[0038] 如图1所示，综采工作面采煤锚固一体化设备，包括：双滚筒采煤机I，在双滚筒采煤机I的机身上直接或通过通常的连接装置固定安装有液压锚杆钻机，图中示出了在双滚筒采煤机I上设置液压锚杆钻机IIa、液压锚杆钻机IIb、液压锚杆钻机IIc和液压锚杆钻机IId的情形，液压锚杆钻机的数量可以根据综采工作的实际情况有所增减，在此对其数量不做限定，液压锚杆钻机包括钻臂机构及安装于钻臂机构上用于驱动配套钻杆的钻进机构。

[0039] 对本领域技术人员来说，双滚筒采煤机I是目前的公知技术，在此不再对其结构及原理进行赘述。以下两实施例对安装于双滚筒采煤机I上的综采工作面锚杆钻机予以详细介绍。

[0040] 实施例一

[0041] 如图1中的液压锚杆钻机IIb和液压锚杆钻机IIc，皆为两臂锚杆钻机。其钻臂机构包括相连接的第一钻臂1和第二钻臂2，钻进机构安装于第一钻臂1上。如图2和图3所示，其中，第一钻臂1包括固定钻臂14、滑动钻臂13和第一钻臂滑动伸缩油缸12，第一钻臂滑动伸缩油缸12的两端分别与固定钻臂14和滑动钻臂13铰接，用于驱动滑动钻臂13沿滑道相对于固定钻臂14滑动；固定钻臂14和滑动钻臂13皆为刚性杆体。其中，钻进机构包括滑动安装于滑动钻臂13上的钻进马达7及用于驱动钻进马达7沿滑动钻臂13滑动的滑移驱动装置11，本实施例中，滑移驱动装置11采用了伸缩油缸，伸缩油缸的两端分别与钻进马达7和滑动钻臂13铰接；当然，滑移驱动装置11也可以采用伸缩油缸-链条倍速机构，伸缩油缸-链条倍速机构是本领域的公知技术，在此不再对其结构及原理进行赘述，为了便于区分，定义该处的伸缩油缸-链条倍速机构为第一伸缩油缸-链条倍速机构。第二钻臂2前端通过两个轴线相交且相互连接的第一摆动油缸21与第一钻臂1的固定钻臂14连接，使第一钻臂1能灵活旋转，便于钻进机构驱动配套钻杆全方位地进行钻进；第二钻臂2后端连接于双滚筒采煤机I。

[0042] 如图4和5所示，示意出了第一种结构的第二钻臂2，该结构的第二钻臂2后端设有连接法兰25，通过连接法兰25实现与双滚筒采煤机I的固定连接，这种结构的第二钻臂2不能相对于双滚筒采煤机I转动或升降，液压锚杆钻机的灵活性稍差些。

[0043] 如图6和图7所示，示意出了第二种结构的第二钻臂2，该结构的第二钻臂2设有连接耳27并在后端设有连接通孔26，通过连接通孔26及铰接轴可以实现与双滚筒采煤机I的铰接连接；在第二钻臂2与双滚筒采煤机I之间设有升降伸缩油缸81，升降伸缩油缸81的两端分别与第二钻臂2的连接耳27和双滚筒采煤机I铰接。升降伸缩油缸81的设置，便于钻臂机构工作时升起，不工作时降下，避免锚杆钻机与综采工作面配套的液压支架挂碰。

[0044] 以上两种结构的第二钻臂2还进一步优化设计为可伸缩式结构，如图4、图5、图6和图7所示，第二钻臂2为由内筒22和外筒24套装在一起的可伸缩式钻臂，内筒22和外筒24皆为刚性杆体，在内筒22与外筒24之间设有用于驱动内筒22伸出或回缩的套筒伸缩驱动装置23，本实施例中，套筒伸缩驱动装置23采用套筒伸缩油缸，该套筒伸缩油缸的两端分别与内筒22和外筒24铰接；当然，套筒伸缩驱动装置23也可以采用公知的伸缩油缸-链条倍速机构，为了便于区分，定义该处的伸缩油缸-链条倍速机构为第二伸缩油缸-链条倍速机构。第二钻臂2采用可伸缩式结构，长度可以根据需要灵活调节，以满足现场锚固支护或打眼施工在更大高度范围作业的要求。

[0045] 如图1所示，进一步优化设计，液压锚杆钻机还包括回转机构4。如图10和图11所示，回转机构4包括回转铰轴42、回转台41和回转驱动装置43，回转台41转动安装于回转铰轴42上，回转驱动装置43与回转台41连接或者与回转铰轴42连接，用于驱动回转台41与回转铰轴42相对转动，其中，回转驱动装置43优选采用液压马达-蜗杆-蜗轮机构，液压马达-蜗杆-蜗轮机构是本领域的公知技术，在此不再对其结构及原理进行赘述；设有回转机构4之后，第二钻臂2后端连接于回转铰轴42或回转台41两者之一的转动件上，优选方式为铰接连接。回转机构4的设置，使钻臂机构有较大的回转范围，配合升降伸缩油缸81，使钻臂机构既能回转又能升降，提高了液压锚杆钻机锚固支护或打眼施工作业的灵活性。

[0046] 如图1所示，进一步优化设计，液压锚杆钻机还包括安全防护装置6。如图12所示，该安全防护装置6包括护壁板61、护壁板安装支座63和护壁板控制油缸62，护壁板安装支座

63固定于双滚筒采煤机I上,护壁板61与护壁板安装支座63铰接,护壁板控制油缸62的两端分别与护壁板61和护壁板安装支座63铰接。安全防护装置6的设置,使护壁板61在护壁板控制油缸62作用下顶靠于煤壁,能够有效防止煤壁折帮造成人身伤害,为施工作业人员提供了安全保证。

[0047] 如图1所示,进一步优化设计,在双滚筒采煤机I上还设置有X形升降机构5,可选择地将液压锚杆钻机设置在X形升降机构5上,例如液压锚杆钻机IIa和液压锚杆钻机IIb,在X形升降机构5上还设有工作平台。X形升降机构是目前的公知技术,在此不再对其结构及原理进行赘述。X形升降机构5的设置,可以灵活调节液压锚杆钻机的高度位置,进一步增大了锚杆钻机的作业范围,便于对大采高综采工作面顶板或煤壁进行锚固支护或打眼施工作业。图1a示意出了利用安装在X形升降机构上的液压锚杆钻机IIb对顶板进行钻孔作业的情形。

#### [0048] 实施例二

[0049] 实施例二与实施例一基本相同,不同之处在于:实施例二的液压锚杆钻机的钻臂机构在实施例一的液压锚杆钻机钻臂机构基础上增加了第三钻臂,为三臂锚杆钻机。如图1中的液压锚杆钻机IIa和液压锚杆钻机IId:其钻臂机构包括相连接的第一钻臂1、第二钻臂2和第三钻臂3,第三钻臂3为刚性杆体。如图8和图9所示,其中,第三钻臂3前端通过一个第二摆动油缸31与第二钻臂2后端连接,第三钻臂3后端通过连接通孔32铰接于回转台41或回转铰轴42两者之一的转动件上;在第三钻臂3与所述转动件之间设有升降伸缩油缸82,升降伸缩油缸82的两端分别与第三钻臂3的连接耳33和所述转动件铰接。实施例二中的液压锚杆钻机,通过第三钻臂3与回转机构及升降伸缩油缸连接实现钻臂机构的回转与升降;其第二钻臂2仅起连接第一钻臂1和第三钻臂3的作用,不再与回转机构及升降伸缩油缸连接。

[0050] 进一步地,第三钻臂3也可以优化设计为可伸缩式结构,与第二钻臂2的可伸缩式结构原理相同,在此不再详细图示及赘述。

[0051] 第三钻臂3的设置使钻臂机构长度进一步加长,在此基础上,整个钻臂机构既能回转又能升降,便于液压锚杆钻机灵活地全方位地对综采工作面顶板或煤壁进行锚固支护或打眼施工作业,特别方便于对双滚筒采煤机机身上平面以下的煤壁进行锚固支护或打眼施工作业。图1b示意出了利用直接安装在双滚筒采煤机机身上而非安装在X形升降机构上的液压锚杆钻机IId对煤壁进行钻孔作业的情形。

[0052] 本发明的综采工作面采煤锚固一体化设备,其中,各综采工作面锚杆钻机的液压工作动力来自于双滚筒采煤机I的机载液压泵站和/或者来自于综采工作面的乳化液泵站。

[0053] 本发明的综采工作面采煤锚固一体化设备,由于在双滚筒采煤机上安装有多台综采工作面锚杆钻机,在综采工作面内,液压锚杆钻机随双滚筒采煤机移动,对综采工作面顶板或煤壁进行锚固支护或打眼施工作业,无需人工搬运锚杆钻机,并且机载锚杆钻机比单体锚杆钻机生产效率高,从而提高了施工速度,降低了施工作业成本,同时又为施工作业人员提供了安全保证。

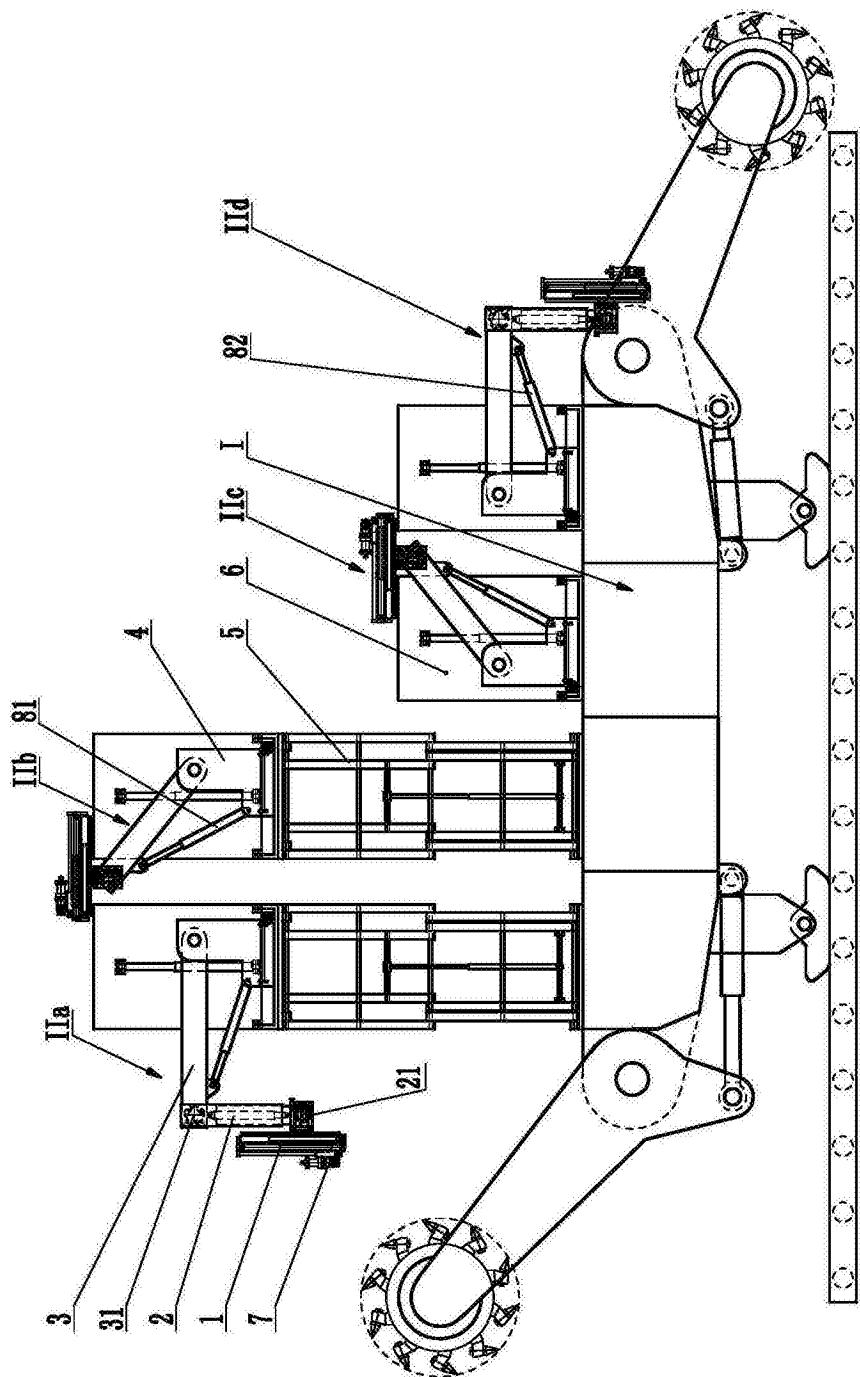


图1

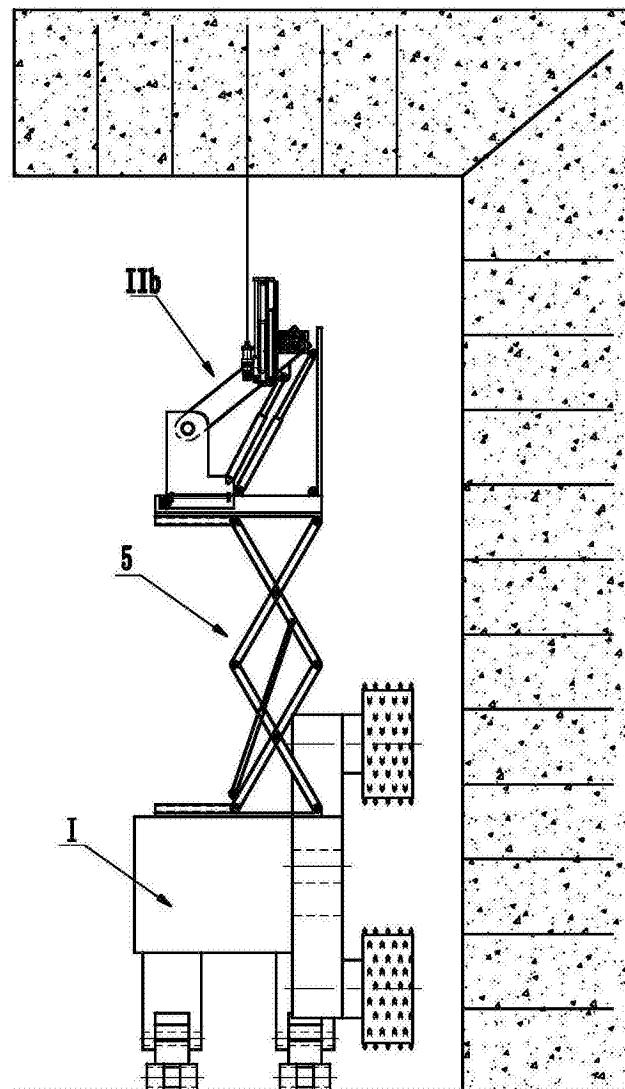


图1a

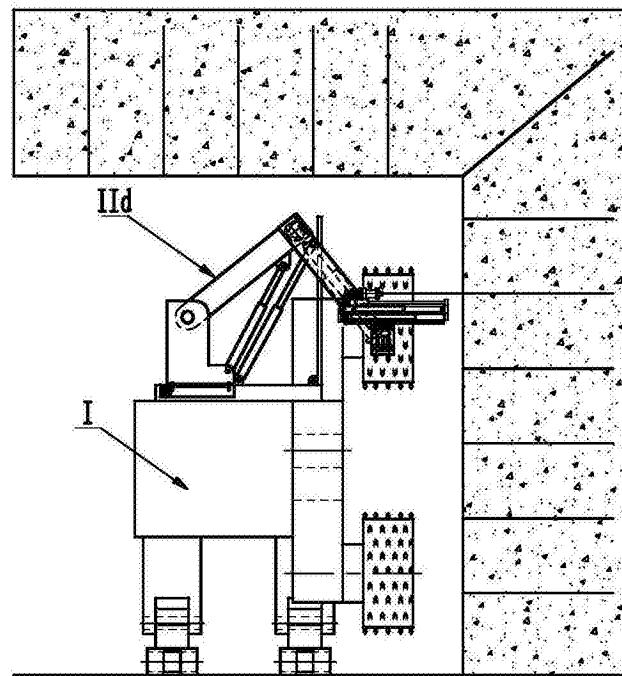


图1b

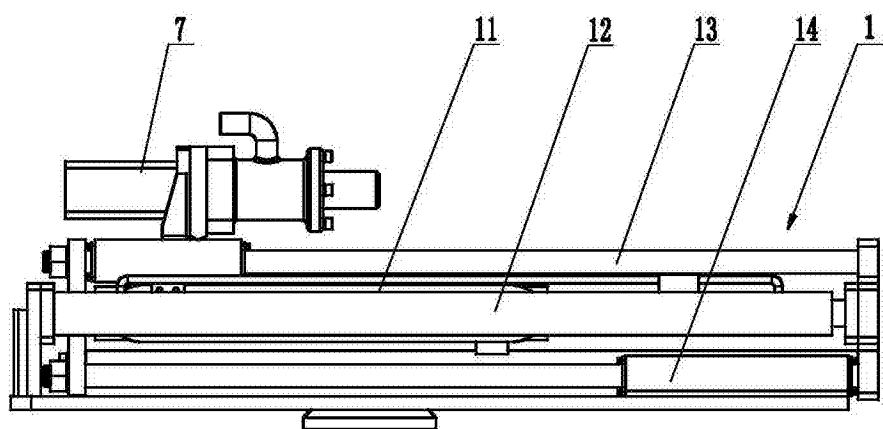


图2

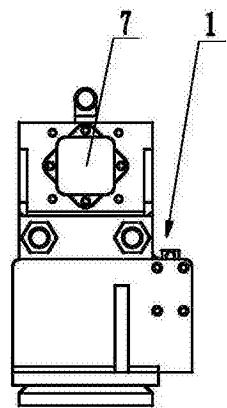


图3

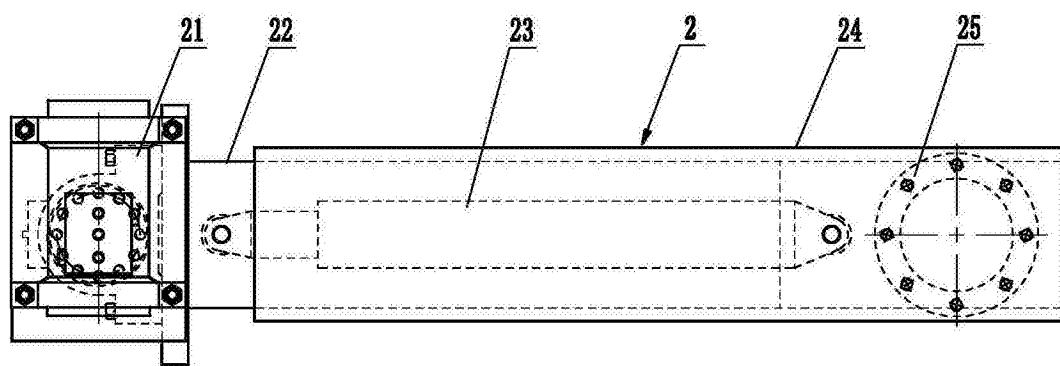


图4

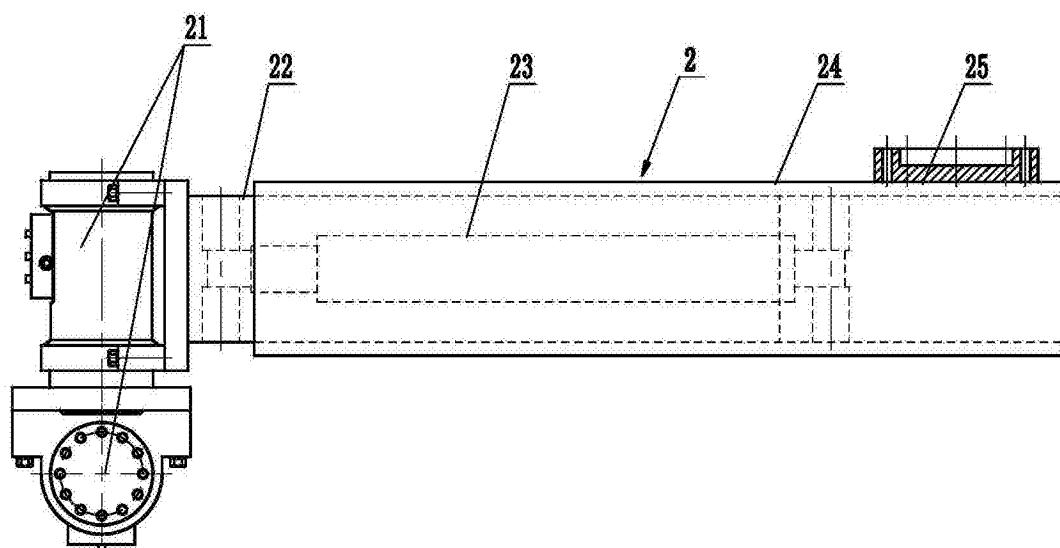


图5

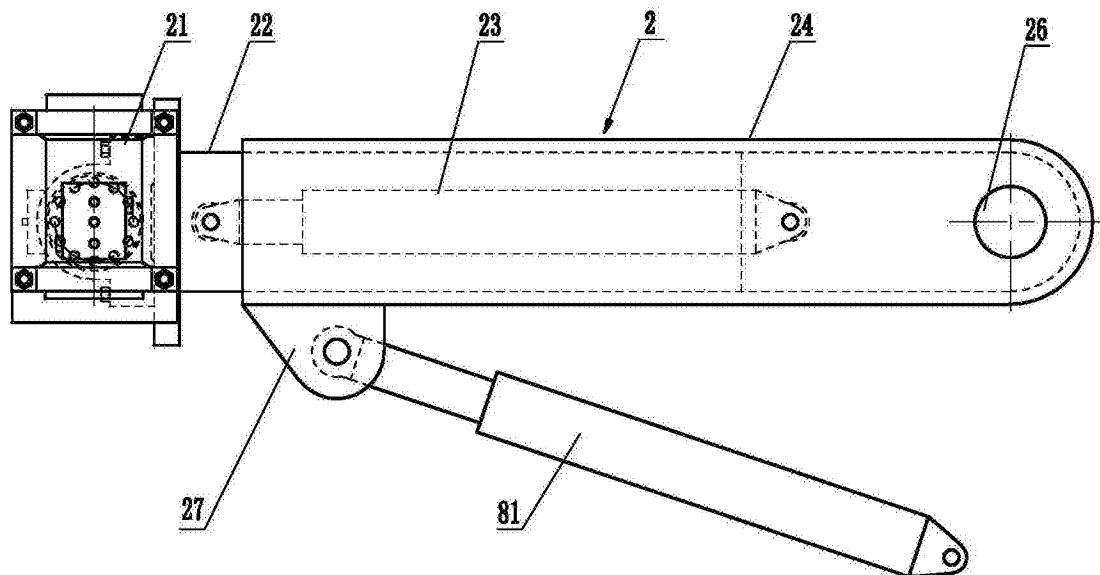


图6

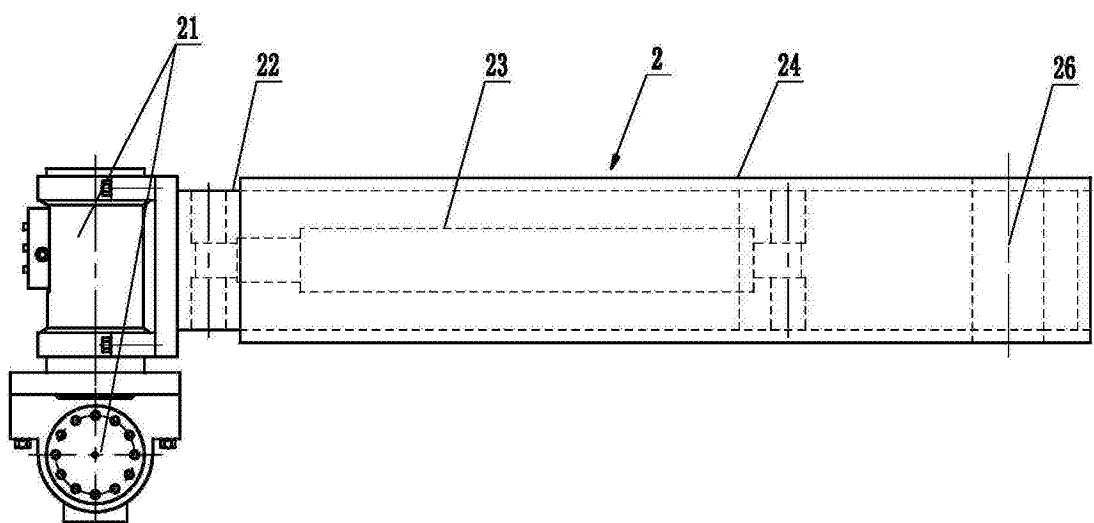


图7

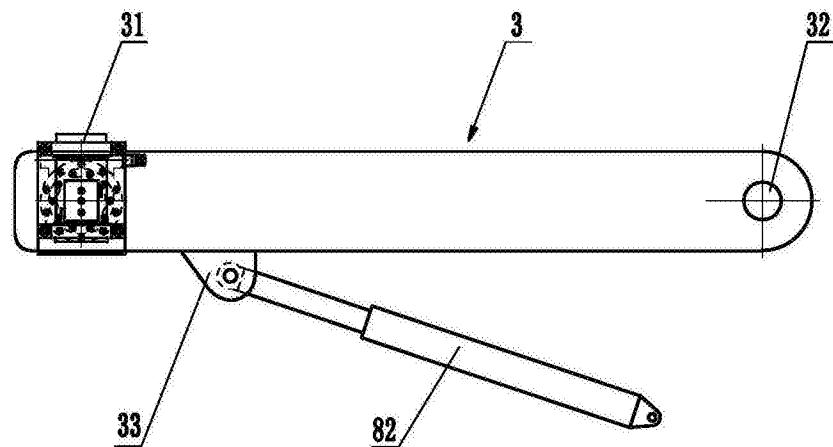


图8

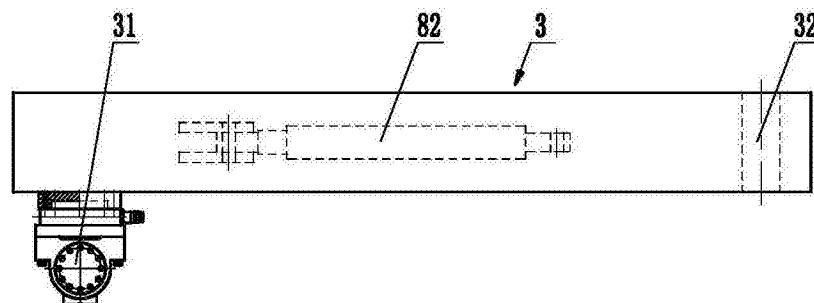


图9

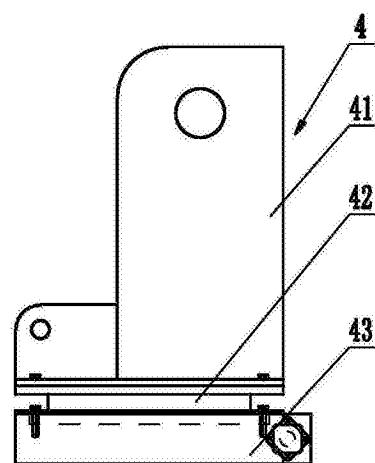


图10

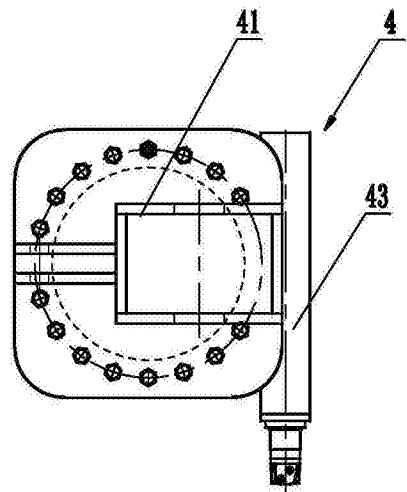


图11

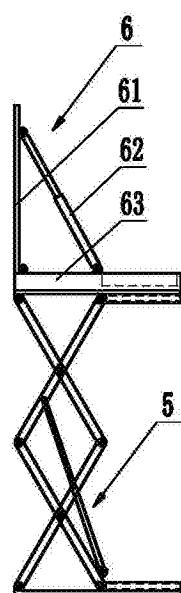


图12