



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109763770 B

(45) 授权公告日 2024. 03. 15

(21) 申请号 201910171355.X

E21B 7/02 (2006.01)

(22) 申请日 2019.03.07

E21B 15/04 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109763770 A

(56) 对比文件

CN 103758452 A, 2014.04.30

CN 106050126 A, 2016.10.26

CN 108166924 A, 2018.06.15

CN 206942804 U, 2018.01.30

CN 209817934 U, 2019.12.20

GB 1352706 A, 1974.05.08

(43) 申请公布日 2019.05.17

(73) 专利权人 江苏中煤矿山设备有限公司

地址 214443 江苏省无锡市江阴市申港街道亚包大道158号

审查员 王艳蒙

(72) 发明人 常宏振 柳建华 徐辉 周程鹏

陈钢 张亮 王丽红 刘华兴

(74) 专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限公司

公司 11429

专利代理师 赵海波 孙燕波

(51) Int. Cl.

E21B 7/04 (2006.01)

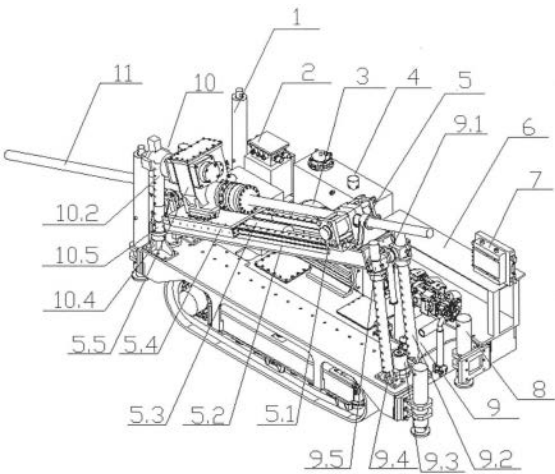
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种高效定向钻机

(57) 摘要

本发明涉及一种高效定向钻机,属于钻探设备技术领域。包括主机机体,所述主机机体上设有工作机构,所述工作机构包括滑架总成、第一升降机构和第二升降机构,所述第一升降机构固定于主机机体的前侧,所述第二升降机构固定于主机机体的后侧,第一升降机构和第二升降机构相对设置,所述滑架总成两端固定于第一升降机构和第二升降机构上,实现滑架总成两端能够分别作升降运动;所述主机机体后侧还设有水泵,用于驱动设置在钻杆上的钻头转动。本申请不仅保证了钻孔轨迹在预定层位中的有效延伸,增长了钻孔有效抽采距离,提高了钻孔瓦斯抽采量,增加了瓦斯抽采率,显著提高煤层瓦斯治理效果。



1. 一种高效定向钻机,包括主机机体(14)、设于主机机体(14)两侧的履带行走装置、驱动各部分的液压系统和操作台(6),所述液压系统和操作台(6)分别设于主机机体(14)上,其特征在于:所述主机机体(14)上设有工作机构,用于设置钻杆(11)并驱动钻杆(11)转动和直线往复运动,所述操作台(6)上固定设有隔爆计算机(7),所述主机机体(14)上设有竖向设置的可伸缩式支撑杆单元,用于稳固主机机体(14);

所述工作机构包括滑架总成(5)、第一升降机构(9)和第二升降机构(10),所述第一升降机构(9)固定于主机机体(14)的前侧,所述第二升降机构(10)固定于主机机体(14)的后侧,第一升降机构(9)和第二升降机构(10)相对设置,所述滑架总成(5)两端固定于第一升降机构(9)和第二升降机构(10)上,实现滑架总成(5)两端能够分别作升降运动;

所述滑架总成(5)包括滑架(5.2)、滑座(5.4)、动力头(5.5)和进给油缸(5.3),所述滑架(5.2)两端分别固定在第一升降机构(9)和第二升降机构(10)上,所述进给油缸(5.3)设于滑架(5.2)内,所述滑座(5.4)设于滑架(5.2)上,所述滑座(5.4)与进给油缸(5.3)的伸出端固定连接,进给油缸(5.3)推动滑座(5.4)沿滑架(5.2)作直线运动,所述动力头(5.5)固定于滑座(5.4)上,用于夹住钻杆(11)并带动钻杆(11)一起转动;

所述第一升降机构(9)包括一对竖向设置的第一导向杆(9.2)、第一液压油缸、分别套于第一导向杆(9.2)上的第一导向套(9.5)和分别用于连接第一导向杆(9.2)的第一安装座(9.4),所述第一安装座(9.4)分别固定在主机机体(14)上,所述第一导向杆(9.2)底部分别与对应的第一安装座(9.4)铰接,所述第一液压油缸固定于第一安装座(9.4)之间且竖向设置,所述第一导向套(9.5)之间固定设有第一连杆(9.1),所述滑架(5.2)的前端和第一液压油缸的伸出端分别设于第一连杆(9.1)上;

所述第二升降机构(10)包括一对竖向设置的第二导向杆(10.2)、第二液压油缸、分别套于第二导向杆(10.2)上的第二导向套(10.5)和分别用于连接第二导向杆(10.2)的第二安装座(10.4),所述第二安装座(10.4)分别固定在主机机体(14)上,所述第二导向杆(10.2)底部分别与对应的第二安装座(10.4)固定连接,所述第二液压油缸固定于第二安装座(10.4)之间且竖向设置,所述第二导向套(10.5)之间固定设有第二连杆(10.1),所述滑架(5.2)的后端和第二液压油缸的伸出端分别设于第二连杆(10.1)上;

所述可伸缩式支撑杆单元包括第一可伸缩式支撑杆(8)、第二可伸缩式支撑杆(1)和第三可伸缩式支撑杆(15),所述第一可伸缩式支撑杆(8)固定于主机机体(14)前端,第一可伸缩式支撑杆(8)向下伸出,实现抵住地面;所述第二可伸缩式支撑杆(1)固定于主机机体(14)后端,第二可伸缩式支撑杆(1)伸出杆可同时向上向下伸出,实现分别抵住矿井顶部和地面;所述第三可伸缩式支撑杆(15)固定于主机机体(14)上,第三可伸缩式支撑杆(15)向上伸出,实现抵住矿山顶部;

所述主机机体(14)后侧还设有水泵(12),用于驱动设置在钻杆(11)上的孔底马达和钻头转动;

所述钻杆(11)相对于水平面的可调夹角为 $-10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 。

2. 根据权利要求1所述的一种高效定向钻机,其特征在于:所述滑架总成(5)上固定设有夹持器(5.1),用于稳固钻杆(11)。

3. 根据权利要求1所述的一种高效定向钻机,其特征在于:所述动力头(5.5)前端还设有液压制动器,实现钻杆(11)快速停转。

4.根据权利要求1所述的一种高效定向钻机,其特征在于:所述滑架(5.2)为V型,所述滑座(5.4)与滑架(5.2)相匹配。

5.根据权利要求1所述的一种高效定向钻机,其特征在于:所述第一导向杆(9.2)和第二导向杆(10.2)上沿竖直方向间隔开设多个锁止孔,所述锁止孔内插设锁止销,实现第一导向套(9.5)和第二导向套(10.5)的限位。

6.根据权利要求1所述的一种高效定向钻机,其特征在于:所述第一液压油缸和第二液压油缸分别为伸缩式二级液压油缸。

7.根据权利要求1所述的一种高效定向钻机,其特征在于:所述第一可伸缩式支撑杆(8)和第二可伸缩式支撑杆(1)分别设有2根。

一种高效定向钻机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高效定向钻机,属于钻探设备技术领域。

背景技术

[0002] 煤矿行业中,在井下进行采煤作业时需要煤层进行探水、探瓦斯、探断层、注水等的钻孔工作。由于作业地点会不断变动,因此需要自移式履带用深孔钻车来作业,以便对不同地方进行打孔。但是即使在井下同一地点,需要进行打孔的角度和高度也不同,因此需要将钻杆转动一定角度以便适应各方位钻孔。在以往的深孔钻车中,滑架通过侧面油缸的驱动来实现转动,从而调整钻杆的打孔角度。然而油缸的活塞杆与滑架总成之间的转动角度有限,一旦转动过大,油缸将支撑不住滑架总成,因此以往的深孔钻车只能转动 $0 \sim 45^\circ$,导致深孔钻车的打孔角度范围受限,使其适用性较差。

[0003] 专利煤矿用 90° 深孔钻车(CN202467647U),它包括主机机体、履带行走机构和工作机构,其中履带行走机构固定在主机机体的两侧,工作机构安装在主机机体上,所述工作机构上设有立柱支撑组件,所述立柱支撑组件的均固定有涡轮减速器转盘,所述两个涡轮减速器转盘之间设有滑架总成,所述滑架总成与涡轮减速器转盘转动连接,所述滑架总成上固定有油缸和滑座,所述油缸的活塞杆与滑座固定,滑座上固定有动力头。这种煤矿用 90° 深孔钻车打孔角度范围大,适用性较强。但只能实现打直孔,对于一些直孔未能达到的地方,瓦斯仍无法释放,危害仍然存在;而且遇到硬岩石时无法避开,容易损坏钻头。

[0004] 我国煤矿煤层赋存地质条件复杂,煤层瓦斯含量高、压力大,瓦斯灾害事故频发,严重影响了煤炭的开采。利用钻孔抽采煤层瓦斯是目前国内常用且有效的方法。但采用传统回转钻进工艺技术施工钻孔存在施工精度低,施工速度慢、钻孔轨迹补课控制、无法适应煤层顶底板起伏、无效进尺多、钻孔利用率低及单孔瓦斯抽采量小等缺点,不能满足煤矿区瓦斯高效抽采的需求。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是针对上述现有技术提供一种高效定向钻机,实现钻孔轨迹的精确控制,保证钻孔轨迹在预定层位中的有效延伸,增长钻孔有效抽采距离,增加钻孔瓦斯抽采量,提高瓦斯抽采率;显著提高煤层瓦斯治理效果。

[0006] 本发明解决上述问题所采用的技术方案为:一种高效定向钻机,包括主机机体、设于主机机体两侧的履带行走装置、驱动各部分的液压系统和操作台,所述液压系统和操作台分别设于主机机体上,所述主机机体上设有工作机构,用于设置钻杆并驱动钻杆转动和直线往复运动,所述操作台上固定设有隔爆计算机,所述主机机体上设有竖向设置的可伸缩式支撑杆单元,用于稳固主机机体;

[0007] 所述工作机构包括滑架总成、第一升降机构和第二升降机构,所述第一升降机构固定于主机机体的前侧,所述第二升降机构固定于主机机体的后侧,第一升降机构和第二升降机构相对设置,所述滑架总成两端固定于第一升降机构和第二升降机构上,实现滑架

总成两端能够分别作升降运动;

[0008] 所述滑架总成包括滑架、滑座、动力头和进给油缸,所述滑架两端分别固定在第一升降机构和第二升降机构上,所述进给油缸设于滑架内,所述滑座设于滑架上,所述滑座与进给油缸的伸出端固定连接,进给油缸推动滑座沿滑架作直线运动,所述动力头固定于滑座上,用于夹住钻杆并带动钻杆一起转动。

[0009] 所述第一升降机构包括一对竖向设置的第一导向杆、第一液压油缸、分别套于第一导向杆上的第一导向套和分别用于连接第一导向杆的第一安装座,所述第一安装座分别固定在主机机体上,所述第一导向杆底部分别与对应的第一安装座铰接,所述第一液压油缸固定于第一安装座之间且竖向设置,所述第一导向套之间固定设有第一连杆,所述滑架的前端和第一液压油缸的伸出端分别设于第一连杆上。

[0010] 所述第二升降机构包括一对竖向设置的第二导向杆、第二液压油缸、分别套于第二导向杆上的第二导向套和分别用于连接第二导向杆的第二安装座,所述第二安装座分别固定在主机机体上,所述第二导向杆底部分别与对应的第二安装座固定连接,所述第二液压油缸固定于第二安装座之间且竖向设置,所述第二导向套之间固定设有第二连杆,所述滑架的后端和第二液压油缸的伸出端分别设于第二连杆上。

[0011] 所述可伸缩式支撑杆单元包括第一可伸缩式支撑杆、第二可伸缩式支撑杆和第三可伸缩式支撑杆,所述第一可伸缩式支撑杆固定于主机机体前端,第一可伸缩式支撑杆向下伸出,实现抵住地面;所述第二可伸缩式支撑杆固定于主机机体后端,第二可伸缩式支撑杆伸出杆可同时向上向下伸出,实现分别抵住矿井顶部和地面;所述第三可伸缩式支撑杆固定于主机机体上,第三可伸缩式支撑杆向上伸出,实现抵住矿山顶部。

[0012] 所述滑架总成上固定设有夹持器,用于稳固钻杆。

[0013] 所述主机机体后侧还设有水泵,用于驱动设置在钻杆上的孔底马达(螺杆钻具)和钻头转动。

[0014] 所述动力头前端还设有液压制动器,实现钻杆快速停转。

[0015] 所述钻杆相对于水平面的可调夹角为 $-10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 。

[0016] 所述滑架为V型,所述滑座与滑架相匹配。

[0017] 所述第一导向杆和第二导向杆上沿竖直方向间隔开设多个锁止孔,所述锁止孔内插设锁止销,实现第一导向套和第二导向套的限位。

[0018] 所述第一液压油缸和第二液压油缸分别为伸缩式二级液压油缸。

[0019] 所述第一可伸缩式支撑杆和第二可伸缩式支撑杆分别设有2根。

[0020] 与现有技术相比,本发明的优点在于:一种高效定向钻机,滑架总成两端分别连接第一升降机构和第二升降机构,调整滑架总成与水平面的夹角,钻杆固定于滑架总成上并且滑架总成能够带动钻杆转动和移动,在钻杆前端固定设置钻头,使得钻头随钻杆一并转动,完成钻直孔的动作;当滑架总成只带动钻杆移动,不作旋转运动时,水泵带动钻杆前端的孔底马达(螺杆钻具)和钻头作旋动动作,完成钻曲线孔的动作。本申请通过隔爆计算机观察钻孔的轨迹,及时调整钻杆的角度。不仅保证了钻孔轨迹在预定层位中的有效延伸,增长了钻孔有效抽采距离,提高了钻孔瓦斯抽采量,增加了瓦斯抽采率,显著提高煤层瓦斯治理效果,而且操作便捷,为煤矿开采提供更加精尖的技术手段和专业性设备。

附图说明

[0021] 图1为本发明实施例一种高效定向钻机的示意图；

[0022] 图2为本发明实施例一种高效定向钻机的俯视图；

[0023] 图3为本发明实施例一种高效定向钻机的侧视图；

[0024] 图中1第二可伸缩式支撑杆、2电磁起动器、3电机油泵总成、4油箱、5滑架总成、5.1夹持器、5.2滑架、5.3进给油缸、5.4滑座、5.5动力头、6操作台、7隔爆计算机、8第一可伸缩式支撑杆、9第一升降机构、9.1第一连杆、9.2第一导向杆、9.3第一二级液压油缸、9.4第一安装座、9.5第一导向套、10第一升降机构、10.1第二连杆、10.2第二导向杆、10.4第二安装座、10.5第二导向套、11钻杆、12水泵、13履带行走机构、14主机机体、15第三可伸缩式支撑杆。

具体实施方式

[0025] 以下结合附图实施例对本发明作进一步详细描述。

[0026] 如图1、2、3所示,本实施例中的一种高效定向钻机,包括主机机体14、履带行走装置、设置钻杆11的工作机构、油箱4、电机油泵总成3、电磁起动器2、操作台6和隔爆计算机7,油箱4、电机油泵总成3、操作台6分别设于主机机体14上,隔爆计算机7固定于操作台6上,用于观察钻孔的轨迹,以便及时对钻杆11角度作相应调整。其中,电机油泵总成包括1个电机3个油泵。履带行走装置固定在主机机体14的两侧并与地面接触,用于移动主机机体14;工作机构固定于主机机体14上,主机机体14上固定设有竖向设置的可伸缩式支撑杆单元,用于稳固主机机体14。

[0027] 上述工作机构包括用于设置钻杆11的滑架总成5、第一升降机构9和第二升降机构10,第一升降机构9固定于主机机体14的前侧,第二升降机构10固定于主机机体14的后侧,第一升降机构9和第二升降机构10相对设置,滑架总成5设于第一升降机构9和第二升降机构10之间,滑架总成5两端分别固定在第一升降机构9和第二升降机构10上,第一升降机构9工作时,滑架总成5前端能够作升降动作,第二升降机构10工作时,滑架总成5后端能够作升降动作,滑架总成5的两端能够单独作升降运动,以调整钻杆11相对于水平方向的夹角。

[0028] 其中,滑架总成5包括V型滑架5.2、滑座5.4、动力头5.5和进给油缸5.3,V型滑架5.2两端分别固定在第一升降机构9和第二升降机构10上,进给油缸5.3设于V型滑架5.2内,滑座5.4设于V型滑架5.2上,滑座5.4与进给油缸5.3的伸出端固定连接,进给油缸5.3推动滑座5.4沿V型滑架5.2作直线运动,动力头5.5固定于滑座5.4上,用于夹住钻杆11并带动钻杆11一起转动。钻杆11既作旋转运动,又能够沿着V型滑架5.2作直线运动。在滑架总成5上还固定设有夹持器5.1,用于套住钻杆11,减少钻杆11转动时产生的晃动。

[0029] 第一升降机构9包括一对竖向设置的第一导向杆9.2、第一二级液压油缸9.3、分别套于第一导向杆9.2上的第一导向套9.5和分别用于连接第一导向杆9.2的第一安装座9.4,第一安装座9.4分别固定在主机机体14上,第一导向杆9.2底部分别与对应的第一安装座9.4铰接,第一导向杆9.2可沿着铰接点旋转,第一二级液压油缸9.3固定于2个第一安装座9.4之间且竖向设置,2个第一导向套9.5之间通过第一连杆9.1固定连接,将V型滑架5.2的前端和第一二级液压油缸9.3的伸出端分别设于第一连杆9.1上,第一二级液压油缸9.3伸出端动作时,推动第一连杆9.1动作,使得V型滑架5.2的前端作升降运动。以V型滑架5.2的

后端为升降支点的话,V型滑架5.2相对于水平面的可调夹角为 $0\sim 20^{\circ}$,即钻杆11前高后低。

[0030] 第二升降机构10包括一对竖向设置的第二导向杆10.2、第二二级液压油缸、分别套于第二导向杆10.2上的第二导向套10.5和分别用于连接第二导向杆10.2的第二安装座10.4,第二安装座10.4分别固定在主机机体14上,第二导向杆10.2底部分别与对应的第二安装座10.4固定连接,第二二级液压油缸固定于2个第二安装座10.4之间且竖向设置,2个第二导向套10.5之间通过第二连杆10.1固定连接,将V型滑架5.2的后端和第二二级液压油缸的伸出端分别设于第二连杆10.1上,第二二级液压油缸伸出端动作时,推动第二连杆10.1动作,使得V型滑架5.2的后端作升降动作。以V型滑架5.2的前端为升降支点的话,V型滑架5.2相对于水平面的可调夹角为 $-10\sim 0^{\circ}$,即钻杆11前低后高。

[0031] 可伸缩式支撑杆单元包括2根第一可伸缩式支撑杆8、2根第二可伸缩式支撑杆1和第三可伸缩式支撑杆15,2根第一可伸缩式支撑杆8的侧面固定于主机机体14前端,第一可伸缩式支撑杆8由液压缸和支撑杆组成,通过液压缸带动支撑杆运动,第一可伸缩式支撑杆8向下伸出,从而抵住地面;2根第二可伸缩式支撑杆1的侧面固定于主机机体14后端,第二可伸缩式支撑杆1由2个液压缸和2根支撑杆组成,2个液压缸缸体固定连接,液压缸伸出端分别固定连接支撑杆,使得2根第二可伸缩式支撑杆1可同时向上向下伸出,从而分别抵住矿井顶部和地面;第三可伸缩式支撑杆15底部固定于主机机体14上,第三可伸缩式支撑杆15由液压缸和支撑杆组成,液压缸缸体固定在主机机体14上,液压缸伸出端固定连接支撑杆,使得第三可伸缩式支撑杆15向上伸出,从而抵住矿山顶部。在钻进时,能够稳固主机机体14,防止主机机体14滑动。

[0032] 在第一导向杆9.2和第二导向杆10.2上增加了机械锁死机构,对第一导向套9.5和第二导向套10.5实现双重锁死。在第一导向杆9.2和第二导向杆10.2上沿竖直方向间隔开设多个锁止孔,通过在锁止孔内插设锁止销,实现第一导向套9.5和第二导向套10.5的机械限位。当液压锁死机构失效的情况时,保证第一连杆9.1和第二连杆10.1不下滑。

[0033] 在主机机体14后侧还设有水泵12,用于驱动设置在钻杆11上的钻头转动。当动力头5.5不工作时,钻头仍能工作。

[0034] 动力头5.5前端还设有液压制动器,当需要钻杆11停止转动时,钻杆11能够快速停转。

[0035] (一) 矿井钻水平直孔的工作模式

[0036] 通过履带行走装置将主机机体14移动至需要钻进的位置,通过可伸缩支撑机构稳固主机机体14。对第一二级液压油缸9.3和第二二级液压油缸同时供油,第一二级液压油缸9.3的伸出端推动第一连杆9.1上升,第二二级液压油缸的伸出端推动第二连杆10.1上升,实现滑架5.2前、后端同步上升,使得钻杆11与水平面的夹角为 0° ,此时在第一导向杆9.2和第二导向杆10.2上的锁止孔内插入锁止销,实现第一导向套9.5和第二导向套10.5的双重锁死状态。在钻杆11的前端安装钻头,启动动力头5.5、进给油缸5.3开始工作,动力头5.5带动钻杆11旋转,进给油缸5.3带动钻杆11向前作直线运动,实现钻头既旋转又直线运动,通过调整第一二级液压油缸9.3和第二二级液压油缸的伸缩长度完成矿井内高低位钻水平方向直孔工作。

[0037] (二) 在矿井高处钻斜直孔的工作模式

[0038] 通过履带行走装置将主机机体14移动至需要钻进的位置,通过可伸缩支撑机构稳

固主机机体14。对第一二级液压油缸9.3供油,第二二级液压油缸不工作,第一二级液压油缸9.3的伸出端推动第一连杆9.1上升,实现滑架5.2前端上升,使得钻杆11与水平面的夹角为 15° ,此时在第一导向杆9.2上的锁止孔内插入锁止销,实现第一导向套9.5的双重锁死状态。在钻杆11的前端安装钻头,启动动力头5.5、进给油缸5.3开始工作,动力头5.5带动钻杆11旋转,进给油缸5.3带动钻杆11向前作直线运动,实现钻头既旋转又直线运动,完成矿井高处打斜直孔工作。

[0039] (三) 在矿井低处钻斜直孔的工作模式

[0040] 通过履带行走装置将主机机体14移动至需要钻进的位置,通过可伸缩支撑机构稳固主机机体14。第一二级液压油缸9.3不工作,对第二二级液压油缸供油,第二二级液压油缸的伸出端推动第二连杆10.1上升,实现滑架5.2后端上升,使得钻杆11与水平面的夹角为 -5° ,此时在第二导向杆10.2上的锁止孔内插入锁止销,实现第二导向套10.5的双重锁死状态。在钻杆11的前端安装钻头,启动动力头5.5、进给油缸5.3开始工作,动力头5.5带动钻杆11旋转,进给油缸5.3带动钻杆11向前作直线运动,实现钻头既旋转又直线运动,完成矿井低处打斜直孔工作。

[0041] (四) 矿井钻曲线孔的工作模式

[0042] 通过履带行走装置将主机机体14移动至需要钻进的位置,通过可伸缩支撑机构稳固主机机体14。先通过第一二级液压油缸9.3或第二二级液压油缸调整好钻杆11的角度,然后在钻杆11的前端安装孔底马达(螺杆钻具)、钻头。此时,启动水泵12和进给油缸5.3工作,钻杆11只向前作直线运动,不做旋转运动,水泵12带动孔底马达(螺杆钻具)、钻头旋转,钻孔沿螺杆钻具弯壳体角度前进,通过调整螺杆钻具弯壳体角度方向来完成矿井钻曲线孔工作。

[0043] 本申请既能钻直孔又能钻曲线孔,通过不同的工作模式完成不同要求的钻进工作。通过隔爆计算机7观察钻孔的轨迹,及时调整钻杆11的角度。不仅保证了钻孔轨迹在预定层位中的有效延伸,增长了钻孔有效抽采距离,提高了钻孔瓦斯抽采量,增加了瓦斯抽采率,显著提高煤层瓦斯治理效果,而且操作便捷,为煤矿开采提供更加精尖的技术手段和专业性设备。

[0044] 除上述实施例外,本发明还包括有其他实施方式,凡采用等同变换或者等效替换方式形成的技术方案,均应落入本发明权利要求的保护范围之内。

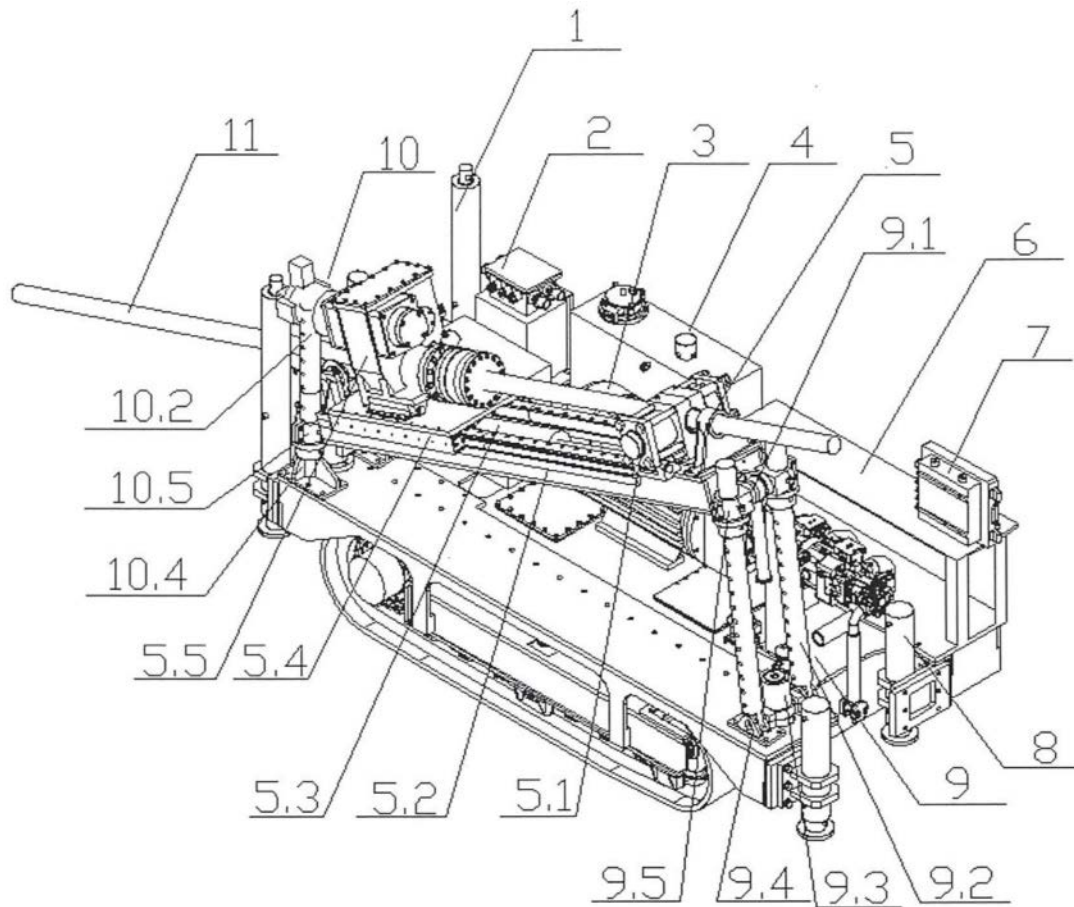


图1

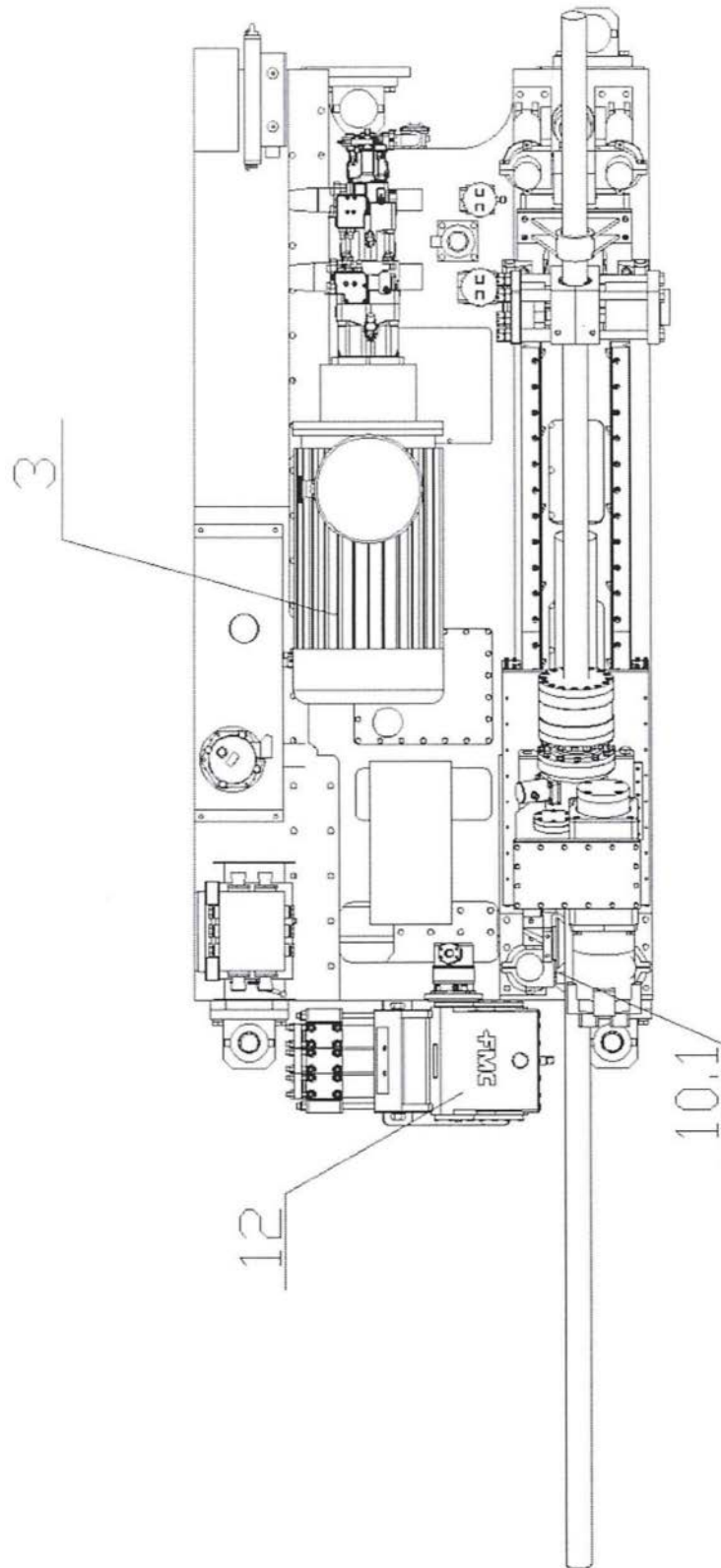


图2

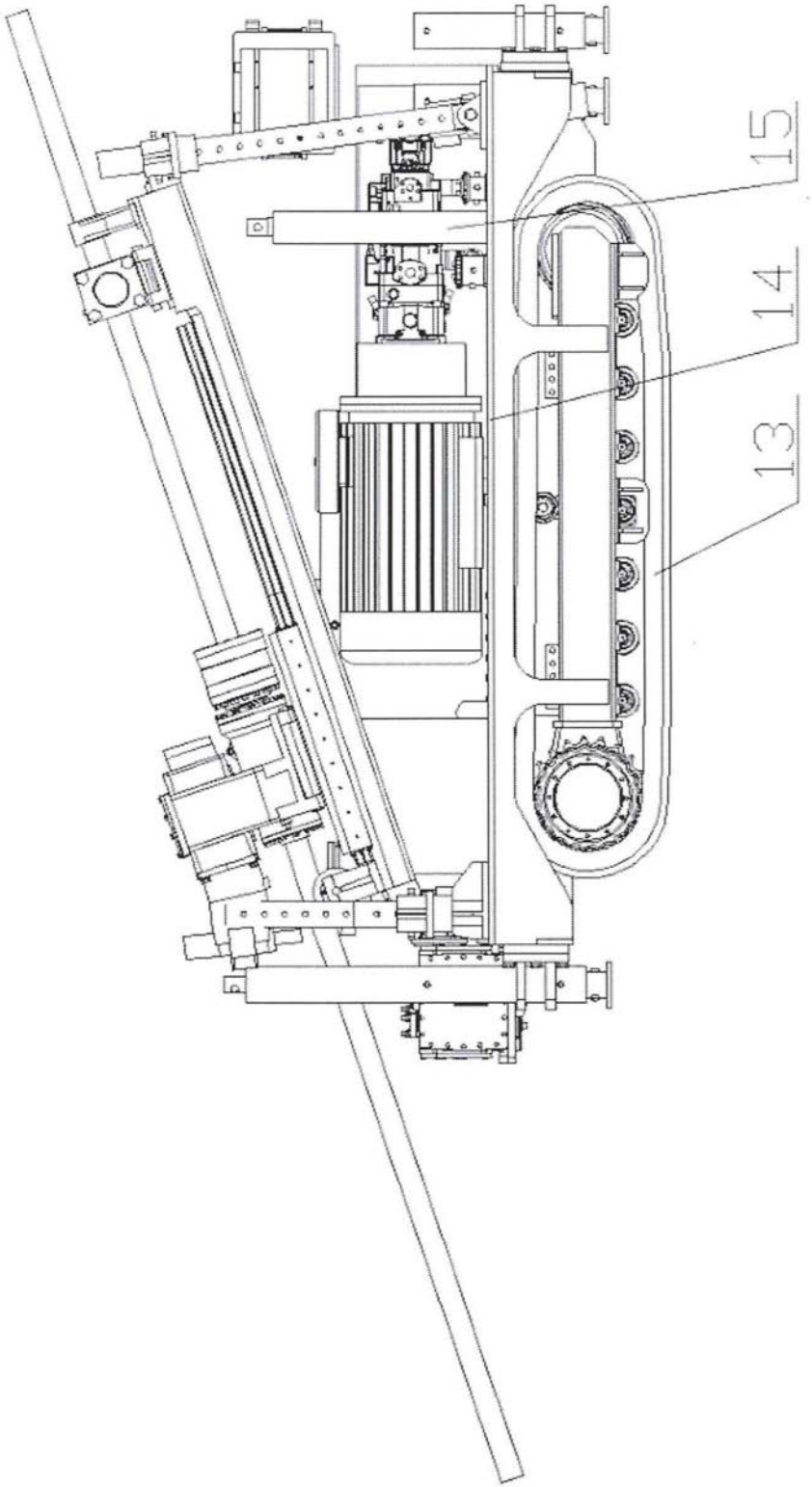


图3