



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103291219 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 11

(21) 申请号 201310266976. 9

(22) 申请日 2013. 06. 29

(71) 申请人 河南理工大学

地址 454003 河南省焦作市高新区世纪大道
2001 号

(72) 发明人 刘明举 左伟芹 刘彦伟 郝富昌
赵发军 陈文学 邓奇根 彭信山
张永平

(74) 专利代理机构 郑州联科专利事务所(普通
合伙) 41104

代理人 时立新

(51) Int. Cl.

E21B 7/18(2006. 01)

E21B 10/38(2006. 01)

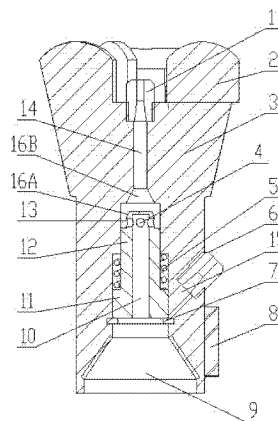
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

钻进-冲孔一体化水力冲孔钻头

(57) 摘要

本发明公开了一种钻进-冲孔一体化水力冲孔钻头,包括钻头体,贯穿整个钻头体设有轴向延伸的通孔,通孔包括位于前段的喷嘴孔部分和位于中段的阀体孔部分,喷嘴孔部分后端设计为锥面,阀体孔部分内设换向阀,换向阀包括凸型块和弹簧,凸型块设有轴向延伸的连接孔和与连接孔连通的侧孔,连接孔前端未钻透,凸型块前端设计为锥面,和喷嘴孔部分后端锥面形成配合密封;钻头体还设有侧喷嘴孔,侧喷嘴孔的里侧端口通向阀体孔部分的大孔、外侧端口通向钻头体的外圈表面。本发明为了克服现有水力冲孔装置存在的不足,提供一种钻进-冲孔一体化水力冲孔钻头,通过自动换向阀实现钻进、冲孔一体化;通过合理布置二次破碎刀具,实现大渣块的二次破碎,防止因大渣块的掉落形成排渣通道的堵塞。



1. 一种钻进 - 冲孔一体化水力冲孔钻头, 包括钻头体, 其特征在于: 贯穿整个钻头体设有轴向延伸的通孔, 通孔包括位于前段的喷嘴孔部分和位于中段的阀体孔部分, 喷嘴孔部分的后端口为锥形口, 阀体孔部分为小孔位于前侧、大孔位于后侧的阶梯孔, 阀体孔部分内设换向阀, 换向阀包括凸型块和弹簧, 凸型块为由顶块、凸起和底块从前至后同心设置而成, 顶块、凸起和底块均为圆柱体, 并且顶块前端外圈表面为与喷嘴孔部分后端口相适配的锥形面, 顶块直径小于凸起直径且顶块直径小于小孔直径, 凸起直径小于底块直径, 底块的外圈表面与阀体孔部分的大孔壁相贴合, 凸起的外圈表面与阀体孔部分的小孔壁相贴合, 凸型块设有轴向延伸的连接孔和与连接孔连通的径向延伸的侧孔, 连接孔为前端封堵、后端开口的盲孔, 侧孔开设在顶块上, 侧孔端口位于顶块的外圈表面, 所述弹簧环绕在凸型块的凸起外圈, 并且弹簧夹设在阀体孔部分的阶梯面与凸型块的底块之间; 钻头体还设有侧喷嘴孔, 侧喷嘴孔的里侧端口通向阀体孔部分的大孔、外侧端口通向钻头体的外圈表面; 钻头体设有挡在凸型块后侧的定位挡环; 当换向阀位于初始状态时, 凸型块的前端与喷嘴孔部分的后端口之间设有间隙, 凸型块底块的外圈表面封堵侧喷嘴孔的里侧端口; 当换向阀位于换向状态时, 凸型块前移, 弹簧处于压缩状态, 上述顶块前端的锥形面封堵喷嘴孔部分的锥形口, 侧喷嘴孔的里侧端口与阀体孔部分的大孔连通。

2. 如权利要求 1 所述的钻进 - 冲孔一体化水力冲孔钻头, 其特征在于: 通孔还包括位于后段的扩孔部分, 扩孔部分为后侧外扩的锥形螺纹孔。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的钻进 - 冲孔一体化水力冲孔钻头, 其特征在于: 侧喷嘴孔为斜线形延伸, 侧喷嘴孔的里侧端口位于其外侧端口的后侧。

4. 如权利要求 3 所述的钻进 - 冲孔一体化水力冲孔钻头, 其特征在于: 钻头体的前端对应喷嘴孔部分轴向安装有中心喷嘴, 钻头体外表面上对应侧喷嘴孔的外侧端口设有侧向喷嘴。

5. 如权利要求 4 所述的钻进 - 冲孔一体化水力冲孔钻头, 其特征在于: 侧喷嘴孔在钻头体上周圈均布设置, 每个侧喷嘴后侧的钻头体外圈表面上均设有侧刀片。

6. 如权利要求 5 所述的钻进 - 冲孔一体化水力冲孔钻头, 其特征在于: 所述通孔位于钻头体的中心轴线上。

钻进 - 冲孔一体化水力冲孔钻头

技术领域

[0001] 本发明涉及一种能实现钻进、冲孔一体化并有效防止堵孔的钻进 - 冲孔一体化水力冲孔钻头,适用于煤矿井下瓦斯高效抽采。

背景技术

[0002] 随着开采深度的增加,煤矿瓦斯灾害日趋严重。瓦斯抽采是防治瓦斯灾害、实现瓦斯综合利用的重要手段。其中水力冲孔技术是高效、安全抽采瓦斯的措施之一,它是以岩柱或者煤柱作为安全屏障,冲孔时,随着钻孔的前进,煤、水、瓦斯经过孔道向孔外排出,孔道周围煤体剧烈向孔道方向移动,同时发生煤体的膨胀变形和顶底板的相向位移,引起在冲孔一定影响范围内的地应力降低,煤层卸压,裂隙增加,使煤层透气性增高,促进瓦斯的解吸和排放,煤的强度增高和湿度增加,既消除了突出动力,又改变了突出煤层的性质,在采掘作业时起到了防治煤与瓦斯突出的作用。但为有效了提高冲力冲孔的效率和瓦斯抽放效果,水力冲孔装置还存在一些问题。

[0003] 国内已公开的专利文献 CN201513195U、CN101532391 分别公开了一种钻进 - 冲孔一体化水力冲孔钻头,但存在以下几点缺陷:①结构较为复杂,水力损失严重;②在煤水混合的环境中易出现堵塞现象,现场运用存在一定问题;③无二次破碎能力,冲孔形成的大渣块(例如硫铁矿结核)易造成排渣通道堵塞,甚至出现的憋孔、夹钻、喷孔、出煤不均匀等问题。已公开的专利文献 CN102678048A 公开了一种多级水力冲孔钻,具备二次破碎能力,一定程度上减小了憋孔、夹钻的几率,但依然存在更换冲孔喷头、耗费工时的问题。

发明内容

[0004] 本发明为了克服现有水力冲孔装置存在的不足,提供一种钻进 - 冲孔一体化水力冲孔钻头,通过自动换向阀实现钻进、冲孔一体化;通过合理布置二次破碎刀具,实现大渣块的二次破碎,防止因大渣块的掉落形成排渣通道的堵塞。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:钻进 - 冲孔一体化水力冲孔钻头,包括钻头体,贯穿整个钻头体设有轴向延伸的通孔,通孔包括位于前段的喷嘴孔部分和位于中段的阀体孔部分,喷嘴孔部分的后端口为锥形口,阀体孔部分为小孔位于前侧、大孔位于后侧的阶梯孔,阀体孔部分内设换向阀,换向阀包括凸型块和弹簧,凸型块为由顶块、凸起和底块从前至后同心设置而成,顶块、凸起和底块均为圆柱体,并且顶块前端外圈表面为与喷嘴孔部分后端口相适配的锥形面,顶块直径小于凸起直径且顶块直径小于小孔直径,凸起直径小于底块直径,底块的外圈表面与阀体孔部分的大孔壁相贴合,凸起的外圈表面与阀体孔部分的小孔壁相贴合,凸型块设有轴向延伸的连接孔和与连接孔连通的径向延伸的侧孔,连接孔为前端封堵、后端开口的盲孔,侧孔开设在顶块上,侧孔端口位于顶块的外圈表面,所述弹簧环绕在凸型块的凸起外圈,并且弹簧夹设在阀体孔部分的阶梯面与凸型块的底块之间;钻头体还设有侧喷嘴孔,侧喷嘴孔的里侧端口通向阀体孔部分的大孔、外侧端口通向钻头体的外圈表面;钻头体设有挡在凸型块后侧的定位挡环;当换向阀位于初始状

态时,凸型块的前端与喷嘴孔部分的后端口之间设有间隙,凸型块底块的外圈表面封堵侧喷嘴孔的里侧端口;当换向阀位于换向状态时,凸型块前移,弹簧处于压缩状态,上述顶块前端的锥形面封堵喷嘴孔部分的锥形口,侧喷嘴孔的里侧端口与阀体孔部分的大孔连通。

[0006] 通孔还包括位于后段的扩孔部分,扩孔部分为后侧外扩的锥形螺纹孔。

[0007] 侧喷嘴孔为斜线形延伸,侧喷嘴孔的里侧端口位于其外侧端口的后侧。

[0008] 钻头体的前端对应喷嘴孔部分轴向安装有中心喷嘴,钻头体外表面上对应侧喷嘴孔的外侧端口设有侧向喷嘴。

[0009] 侧喷嘴孔在钻头体上周圈均布设置,每个侧喷嘴后侧的钻头体外圈表面上均设有侧刀片。

[0010] 所述通孔位于钻头体的中心轴线上。

[0011] 本发明所述的钻进-冲孔一体化水力冲孔钻头,实现在泵压不同时自动换向阀芯动作,改变钻头内部流道,实现水力冲孔的钻进、冲孔一体化,使得水力冲孔施工时间缩短20%以上。本发明通过改变自动换向阀芯的断面积和弹簧的参数,能改变自动换向阀芯动作时需要的泵压,实现不同工况下的运用。本发明结构简单,钻头内流道合理,水力损失较小。本发明结构简单,故障率低,易于在现场使用。本发明在侧向喷嘴后方布置侧向刀片,有效防止大煤块堵塞排渣通道导致的憋孔、夹钻、出煤不均匀等问题。

附图说明

[0012] 图1是本发明钻进过程的结构示意图;

图2是图1的俯视图;

图3是本发明冲孔过程的结构示意图。

具体实施方式

[0013] 由图1-图3所示的一种钻进-冲孔一体化水力冲孔钻头,包括前后延伸的钻头体3,钻头体3前端设有刀翼2,刀翼2环绕钻头体3的中心轴线均布间隔设置,刀翼2上设有硬质合金刀片。贯穿整个钻头体3设有轴向延伸的通孔,所述通孔轴线为钻头体3的中心轴线,通孔也为前后延伸。通孔包括位于前段的喷嘴孔部分14、位于中段的阀体孔部分和位于后段的扩孔部分9,扩孔部分9为后侧外扩的锥形螺纹孔。所述喷嘴孔部分14为圆柱形孔,喷嘴孔部分14的后端口为锥形口16B,扩孔部分9的锥形螺纹孔用于连接空心钻杆。钻头体3的前端对应喷嘴孔部分14轴向安装有中心喷嘴1,中心喷嘴1与钻头体3为螺纹连接,所以刀翼2也为环绕中心喷嘴1均布设置。

[0014] 所述阀体孔部分为小孔位于前侧、大孔位于后侧的阶梯孔,所述构成阀体孔部分的小孔和大孔均为圆孔,阀体孔部分内设换向阀,换向阀包括凸型块和弹簧5,凸型块为由顶块13、凸起12和底块11从前至后一体式同心设置而成,顶块13、凸起12和底块11均为圆柱体,并且顶块13前端外圈表面为与喷嘴孔部分14后端口相适配的锥形面16A,顶块13直径小于凸起12直径且顶块13直径小于小孔直径,凸起12直径小于底块11直径,顶块13与两侧小孔壁之间均设有间隙。所述凸型块底块11的外圈表面与阀体孔部分的大孔壁相贴合,凸起12的外圈表面与阀体孔部分的小孔壁相贴合,凸型块滑动连接在阶梯孔部分内,凸型块可在阶梯孔部分内前后移动;凸型块设有前后轴向延伸的连接孔10和与连接孔

10 连通的侧孔 4,侧孔 4 为径向延伸孔,连接孔 10 为前端封堵、后端开口的盲孔,即连接孔 10 未穿透凸型块前端面,侧孔 4 开设在顶块 13 上,侧孔 4 端口位于顶块 13 的外圈表面,连接孔 10 后端开口,即连接孔 10 为在凸型块上加工的盲孔。顶块 13 前端锥形面 16A 与喷嘴孔部分 14 后端锥形口 16B 的锥面配合时形成密封。

[0015] 所述弹簧 5 环绕在凸型块的凸起 12 外圈,并且弹簧 5 夹设在阀体孔部分的阶梯面与凸型块的底块 11 之间。钻头体 3 上周圈均布设有侧喷嘴孔 15,侧喷嘴孔 15 的里侧端口通向阀体孔部分的大孔、外侧端口通向钻头体 3 的外圈表面,侧喷嘴孔 15 为斜线形延伸,侧喷嘴孔 15 的里侧端口位于其外侧端口的后侧,本例中,侧喷嘴孔 15 环绕钻头体 3 中心轴线共设置三个,钻头体 3 外表面上对应每个侧喷嘴孔 15 的外侧端口均设有侧向喷嘴 6,侧向喷嘴 6 与钻头体 3 为螺纹连接。每个侧喷嘴后侧的钻头体 3 外圈表面上均设有侧刀片 8,侧刀片 8 为硬质合金刀片。

[0016] 钻头体 3 设有挡在凸型块底块 11 后侧的圆环形的定位挡环 7,定位挡环 7 位于侧喷嘴孔 15 里侧端口的下侧。所述的扩孔部分 9 位于定位挡环 7 的后侧。

[0017] 当换向阀处于初始状态时,弹簧 5 受力但未达到压缩的临界状态,弹簧 5 处于正常状态,凸型块的前端与喷嘴孔部分 14 的后端口之间设有间隙,凸型块的前端即凸型块顶块 13 的前端,凸型块底块 11 的外圈表面封堵侧喷嘴孔 15 的里侧端口,凸型块的底块 11 与定位挡环 7 相接触,凸型块的前端与喷嘴孔部分 14 的后端口之间的距离与凸型块后端至侧喷嘴孔 15 的里侧端口的距离相适配;当换向阀处于换向状态时,凸型块前移且弹簧 5 处于向前压缩状态,上述顶块 13 前端的锥形面封堵喷嘴孔部分 14 后端的锥形口,凸型块后端位于侧喷嘴孔 15 里侧端口的前侧,侧喷嘴孔 15 的里侧端口与阀体孔部分的大孔连通。

[0018] 本发明所述的钻进-冲孔一体化水力冲孔钻头,是以矿用三翼钻头为例,刀翼 2 共设置三个,当然,本发明不拘泥于上述形式,刀翼 2 以及侧喷嘴和侧刀片 8 均可根据情况设置多个。本发明中所述的中心喷嘴 1,起到钻机钻进时预破煤岩、冷却刀具、快速排渣的作用。在矿用三翼钻头侧面布置三个侧向喷嘴,为用于水力冲孔时的冲孔喷嘴。工作时,通过泵压的改变,控制换向阀的动作,实现了钻进、冲孔一体化,换向阀初始位置通过弹簧 5 来控制,换向阀动作的临界压力通过弹簧 5 的弹性参数和换向阀的尺寸来改变。换向阀通过弹簧 5 进行定位和复位,换向阀后端通过定位挡环 7 进行限位。

[0019] 如图 1 所示,在钻进过程中,泵压较低,换向阀处于初始位置状态且弹簧 5 未被压缩,此时,侧向喷嘴的流道处于封闭状态,中心喷嘴 1 的流道处于连通状态,高压水从中心喷嘴 1 喷出形成射流,高压水起到预破钻头正前方煤岩、冷却刀具、快速排渣的作用,形成快速钻进。

[0020] 如图 2 所示,在冲孔过程中,换向阀处于换向状态,将泵压升高并超过换向阀切换的临界压力,换向阀前移且弹簧 5 被压缩,顶块 13 前端锥形面 16A 封堵中心喷嘴孔部分 14 后端锥形口 16B,中心喷嘴 1 的流道处于封闭状态,侧向喷嘴的流道处于连通状态,高压水从侧向喷嘴喷出形成射流,高压水将钻孔周围的煤体冲落并随水流排出孔外,实现水力冲孔。为防止水力冲孔过程中垮塌的大块煤渣堵塞排渣通道,在侧向喷嘴的后方布置三个侧刀片 8——三个硬质合金刀具,对冲落的大煤块进行二次破碎,防止大煤块堵塞排渣通道,有效避免憋孔、夹钻、出煤不均匀等问题。

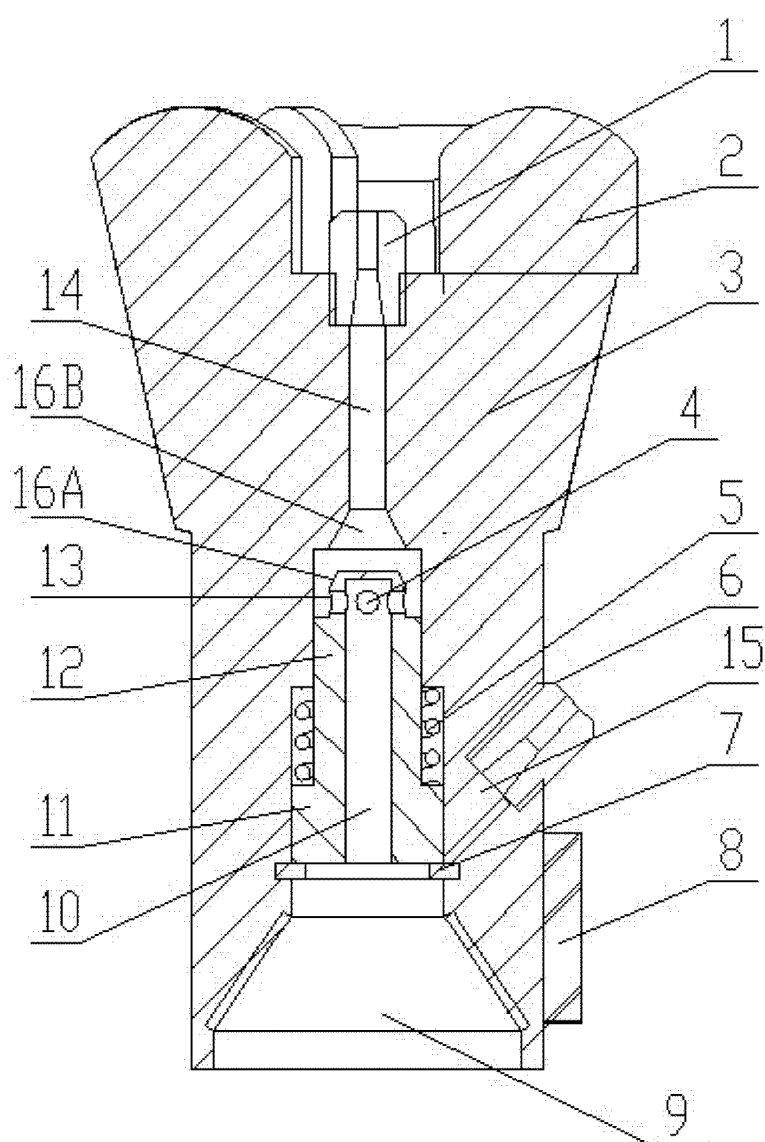


图 1

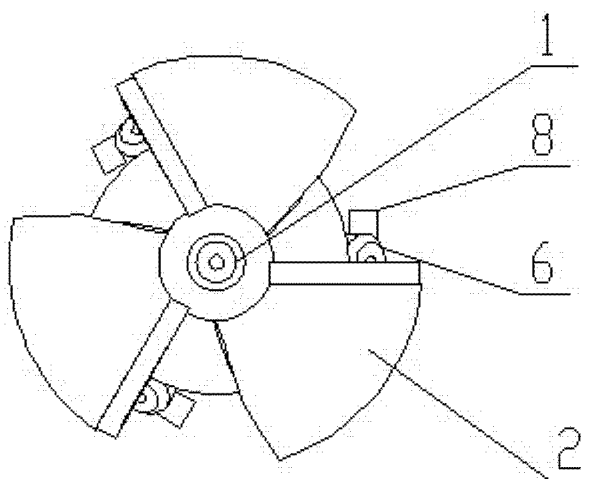


图 2

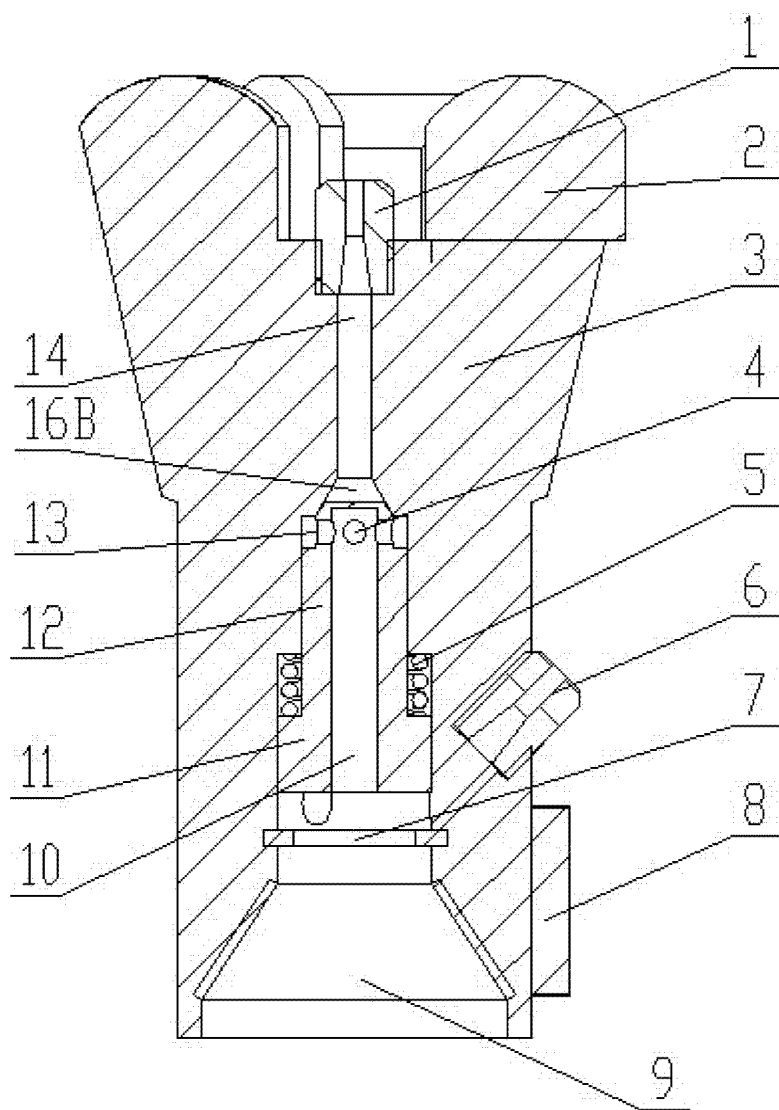


图 3