



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113236158 A

(43) 申请公布日 2021.08.10

(21) 申请号 202110419008.1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2021.04.19

E21B 21/08 (2006.01)

E21B 21/00 (2006.01)

(71) 申请人 中煤科工集团淮北爆破技术研究院
有限公司

地址 235000 安徽省淮北市相山区东山路
150号

(72) 发明人 周大鹏 李勇 陈金华 吴志超
周晓红 张成俊 翟清翠 岳彩新
吴竞 崔珍珍 何振 黄嵩
张春燕 蔺照东 李娟娟 杨磊
王晓云

(74) 专利代理机构 北京科家知识产权代理事务
所(普通合伙) 11427

代理人 戴明虎 周雷

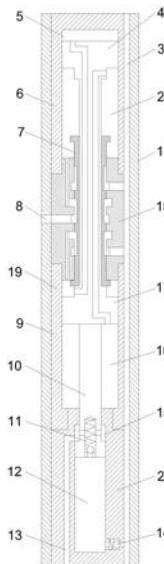
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

高压射流辅助钻孔用孔内增压器及其工作方法

(57) 摘要

本发明公开了高压射流辅助钻孔用孔内增压器及其工作方法,所述增压器包括壳体,所述壳体内设有上活塞套、下活塞套和高压活塞套,所述上活塞套与所述下活塞套之间还固定设有定阀芯,所述定阀芯内还贯穿设有动阀芯,所述上活塞套内滑动连接有上活塞,所述下活塞套内滑动连接有下活塞,所述下活塞靠近所述上活塞的一端贯穿所述动阀芯并与所述上活塞可拆卸连接,所述下活塞与所述动阀芯滑动连接,所述高压活塞套内滑动连接有高压活塞,所述高压活塞靠近所述下活塞的一端贯穿所述高压活塞套,所述壳体内壁与所述上活塞套、下活塞套、定阀芯和高压活塞套的外侧壁开有一贯通的高压泥浆通道。本发明具有结构简单、设备尺寸小等优点。



1. 高压射流辅助钻孔用孔内增压器,其特征在于,包括壳体,所述壳体的内腔自上而下依次插接有上活塞套、下活塞套和高压活塞套,所述上活塞套与所述下活塞套之间还固定设有定阀芯,所述定阀芯内还贯穿设有动阀芯,所述动阀芯与所述定阀芯滑动连接以实现换向,所述上活塞套内滑动连接有上活塞,所述下活塞套内滑动连接有下活塞,所述下活塞靠近所述上活塞的一端贯穿所述动阀芯并与所述上活塞可拆卸连接,所述下活塞与所述动阀芯滑动连接,所述高压活塞套内滑动连接有高压活塞,所述高压活塞靠近所述下活塞的一端贯穿所述高压活塞套并与所述下活塞套固定连接,所述壳体内壁与所述上活塞套、下活塞套、定阀芯和高压活塞套的外侧壁开有一贯通的高压泥浆通道,所述高压泥浆通道通过第二控制阀与所述高压活塞的内腔连通。

2. 根据权利要求1所述的高压射流辅助钻孔用孔内增压器,其特征在于,所述上活塞将所述上活塞套的内腔分隔为上活塞上腔和上活塞下腔,所述下活塞将所述下活塞套的内腔分隔为下活塞上腔和下活塞下腔,所述上活塞上腔与所述下活塞上腔连通,所述上活塞下腔与所述下活塞下腔连通。

3. 根据权利要求2所述的高压射流辅助钻孔用孔内增压器,其特征在于,所述壳体一侧还开有低压泥浆排出口,所述定阀芯上还开有与所述低压泥浆排出口连通的通道,通过控制动阀芯的运动以实现低压泥浆排出口与所述上活塞下腔或上活塞上腔连通。

4. 根据权利要求2所述的高压射流辅助钻孔用孔内增压器,其特征在于,所述高压泥浆通道还与所述定阀芯内的通道连通,并通过动阀芯的上下运动以使高压泥浆通道与所述上活塞下腔或上活塞上腔连通,从而驱动上活塞和下活塞上下位移。

5. 根据权利要求2所述的高压射流辅助钻孔用孔内增压器,其特征在于,所述高压活塞将所述高压活塞套分隔为高压活塞上腔和高压活塞下腔,所述高压活塞下腔通过第二控制阀与所述高压泥浆通道连通,所述高压活塞套上还开有与所述高压活塞上腔连通的超高压泥浆排出口。

6. 根据权利要求5所述的高压射流辅助钻孔用孔内增压器,其特征在于,所述第二控制阀为沿所述高压泥浆通道向所述高压活塞下腔导通的单向阀。

7. 根据权利要求5所述的高压射流辅助钻孔用孔内增压器,其特征在于,所述高压活塞上还包括第一控制阀,所述高压活塞下腔通过第一控制阀与所述高压活塞上腔连通。

8. 根据权利要求6所述的高压射流辅助钻孔用孔内增压器,其特征在于,所述第一控制阀为沿所述高压活塞下腔向所述高压活塞上腔导通的单向阀。

9. 一种如权利要求1-8任一项所述的高压射流辅助钻孔用孔内增压器的工作方法,其特征在于方法步骤如下:

S1: 首先,高压泥浆通道中的泥浆通过定阀芯进入上活塞和下活塞的下端,上活塞和下活塞在压力作用下向上运动,高压泥浆通道中的高压泥浆进入高压活塞的下端;

S2: 其次,当上活塞带动动阀芯向上运动至高压泥浆通道通过定阀芯与下活塞的上端连通时即实现了换向;

S3: 最后,高压泥浆通道中的泥浆通过定阀芯进入下活塞和上活塞的上端,上活塞和下活塞在压力作用下向下运动,高压活塞套内的高压泥浆在高压活塞的作用下进一步增压并射流出,实现辅助钻孔。

高压射流辅助钻孔用孔内增压器及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及钻孔工程技术领域,尤其涉及高压射流辅助钻孔用孔内增压器。

背景技术

[0002] 常规旋转钻孔的破岩机理主要是依靠钻头机械破岩,井底水射流(泥浆)主要起清洗岩屑、冷却和润滑钻头的作用。随着井(孔)深的不断增加,机械钻速低已成为影响油田勘探开发效益的主要问题之一。为此,人们研究应用了很多提高钻速的技术措施。其中充分利用水力能量是提高钻孔速度的有效途径之一。

[0003] 目前井下增压的方案主要包括以下几种方式:

[0004] (1)Flowdrill公司采用的先导阀+换向阀方案:其虽然能够大幅度的提高钻孔的速度和钻头的寿命,但也存在流道复杂整体尺寸过长引起强度等问题;

[0005] (2)中国石油大学研发的射流式井下增压泵采用射流元件+换向阀(套阀)组合控制,传统式的大活塞组+小活塞的增压方式。损失的能量会增大系统的压力降导致输出压力不足。

[0006] (3)螺杆式井下增压泵:系统先将高压泥浆能通过泥浆马达转化成旋转的运动,泥浆马达的转换效率较低。并且柱塞靠凸轮实现推动和换向,凸轮本身能量损失较大,在高压力的情况下,磨损问题较严重。

发明内容

[0007] 基于背景技术存在的技术问题,本发明提出了高压射流辅助钻孔用孔内增压器及其工作方法,采用了新的换向结构,在只增加了一个内阀芯的情况下就顺利实现了换向,且具有结构简单、设备尺寸小等优点。

[0008] 本发明提出的高压射流辅助钻孔用孔内增压器,包括壳体,所述壳体的内腔自上而下依次插接有上活塞套、下活塞套和高压活塞套,所述上活塞套与所述下活塞套之间还固定设有定阀芯,所述定阀芯内还贯穿设有动阀芯,所述动阀芯与所述定阀芯滑动连接以实现换向,所述上活塞套内滑动连接有上活塞,所述下活塞套内滑动连接有下活塞,所述下活塞靠近所述上活塞的一端贯穿所述动阀芯并与所述上活塞可拆卸连接,所述下活塞与所述动阀芯滑动连接,所述高压活塞套内滑动连接有高压活塞,所述高压活塞靠近所述下活塞的一端贯穿所述高压活塞套并与所述下活塞套固定连接,所述壳体内壁与所述上活塞套、下活塞套、定阀芯和高压活塞套的外侧壁开有一贯通的高压泥浆通道,所述高压泥浆通道通过第二控制阀与所述高压活塞的内腔连通。

[0009] 优选地,所述上活塞将所述上活塞套的内腔分隔为上活塞上腔和上活塞下腔,所述下活塞将所述下活塞套的内腔分隔为下活塞上腔和下活塞下腔,所述上活塞上腔与所述下活塞上腔连通,所述上活塞下腔与所述下活塞下腔连通。

[0010] 优选地,所述壳体一侧还开有低压泥浆排出口,所述定阀芯上还开有与所述低压泥浆排出口连通的通道,通过控制动阀芯的运动以实现低压泥浆排出口与所述上活塞下腔

或上活塞上腔连通。

[0011] 优选地,所述高压泥浆通道还与所述定阀芯内的通道连通,并通过动阀芯的上下运动以使高压泥浆通道与所述上活塞下腔或上活塞上腔连通,从而驱动上活塞和下活塞上下位移。

[0012] 优选地,所述高压活塞将所述高压活塞套分隔为高压活塞上腔和高压活塞下腔,所述高压活塞下腔通过第二控制阀与所述高压泥浆通道连通,所述高压活塞套上还开有与所述高压活塞上腔连通的超高压泥浆排出口。

[0013] 优选地,所述第二控制阀为沿所述高压泥浆通道向所述高压活塞下腔导通的单向阀。

[0014] 优选地,所述高压活塞上还包括第一控制阀,所述高压活塞下腔通过第一控制阀与所述高压活塞上腔连通。

[0015] 优选地,所述第一控制阀为沿所述高压活塞下腔向所述高压活塞上腔导通的单向阀。

[0016] 本发明提出的高压射流辅助钻孔用孔内增压器的工作方法步骤如下:

[0017] S1:首先,高压泥浆通道中的泥浆通过定阀芯进入上活塞和下活塞的下端,上活塞和下活塞在压力作用下向上运动,高压泥浆通道中的高压泥浆进入高压活塞的下端;

[0018] S2:其次,当上活塞带动动阀芯向上运动至高压泥浆通道通过定阀芯与下活塞的上端连通时即实现了换向;

[0019] S3:最后,高压泥浆通道中的泥浆通过定阀芯进入下活塞和上活塞的上端,上活塞和下活塞在压力作用下向下运动,高压活塞套内的高压泥浆在高压活塞的作用下进一步增压并射流出,实现辅助钻孔。

[0020] 与现有技术相比,本发明的有益技术效果:

[0021] (1) 结构简单:由于采用了新的换向结构,在只增加了一个内阀芯的情况下就顺利实现了换向。

[0022] (2) 流道简单:本方案的高压流道全部布置在泵的外壁、外阀芯和活塞杆上;低压流道布置在活塞杆和外阀芯的不同位置上;超高压流道单独布置在超高压活塞套中。流道数量少,互相不干涉,完全不用使用密封以隔绝不同压力之间的流道,并且流道简单就可以是流道截面积增大,减小流速,减少震动和磨损。增加零件寿命。

[0023] (3) 设备尺寸小:由于采用可一体式的换向阀和差动式的超高压活塞,整体尺寸只有1m左右,大大增大的设备的可靠性。

附图说明

[0024] 图1为本发明提出的高压射流辅助钻孔用孔内增压器的结构示意图;

[0025] 图2为本发明提出的高压射流辅助钻孔用孔内增压器的工作流程示意图。

[0026] 图中:1-壳体、2-上活塞下腔、3-高压泥浆通道、4-上活塞、5-上活塞上腔、6-上活塞套、7-动阀芯、8-低压泥浆排出口、9-下活塞上腔、10-高压活塞、11-第一控制阀、12-高压活塞下腔、13-超高压泥浆排出口、14-第二控制阀、15-高压活塞上腔、16-下活塞下腔、17-下活塞、18-定阀芯、19-下活塞套、20-高压活塞套。

具体实施方式

[0027] 下面结合具体实施例对本发明作进一步解说。

[0028] 参照图1,本发明提出的高压射流辅助钻孔用孔内增压器,包括壳体1,为了方便作业,壳体1可设计为圆柱体状,所述壳体1的内腔自上而下依次插接有上活塞套6、下活塞套19和高压活塞套20,上活塞套6、下活塞套19和高压活塞套20均与壳体1固定连接,所述上活塞套6与所述下活塞套19之间还固定设有定阀芯18,所述定阀芯18内还贯穿设有动阀芯7,所述动阀芯7与所述定阀芯18滑动连接以实现换向,所述上活塞套6内滑动连接有上活塞4,上活塞4可以在上活塞套6内上下密封滑动,所述下活塞套19内滑动连接有下活塞17,下活塞17可以在下活塞套19内上下密封滑动,所述下活塞17靠近所述上活塞4的一端贯穿所述动阀芯7并与所述上活塞4可拆卸连接,如螺纹连接或卡扣连接,此外还可以采用固定连接的方式,在安装时,先将下活塞17贯穿动阀芯7,然后再将上活塞4与下活塞17进行固定,所述下活塞17与所述动阀芯7滑动连接,所述高压活塞套20内滑动连接有高压活塞10,高压活塞10可在高压活塞套20内上下密封滑动,所述高压活塞10靠近所述下活塞17的一端贯穿所述高压活塞套20并与所述下活塞套19固定连接,所述壳体1内壁与所述上活塞套6、下活塞套19、定阀芯18和高压活塞套20的外侧壁开有一贯通的高压泥浆通道3,所述高压泥浆通道3通过第二控制阀14与所述高压活塞10的内腔连通。

[0029] 具体地,上活塞4将所述上活塞套6的内腔分隔为上活塞上腔5和上活塞下腔2,所述下活塞17将所述下活塞套19的内腔分隔为下活塞上腔9和下活塞下腔16,所述上活塞上腔5与所述下活塞上腔9连通,所述上活塞下腔2与所述下活塞下腔16连通。其中上活塞下腔2和下活塞上腔9之间通过定阀芯18和动阀芯7分隔开,且上活塞下腔2和下活塞上腔9之间不连通。

[0030] 此外,壳体1一侧还开有低压泥浆排出口8,所述定阀芯18内还开有与所述低压泥浆排出口8连通的通道,对于定阀芯18内的通道来说,通过定阀芯18内壁与动阀芯7的外壁之间开设的通道构成,通过控制动阀芯7的运动可以实现低压泥浆排出口8与所述上活塞下腔2或上活塞上腔5连通。

[0031] 对于高压泥浆通道3来说,其还与所述定阀芯18内的通道连通,并通过动阀芯7的上下运动以使高压泥浆通道3与所述上活塞下腔2或上活塞上腔5连通,从而驱动上活塞4和下活塞17上下位移。通过上下活塞17的位移,带动高压活塞10运动,从而实现超高压泥浆的射流。

[0032] 对于高压活塞10来说,将所述高压活塞套20分隔为高压活塞上腔15和高压活塞下腔12,所述高压活塞下腔12通过第二控制阀14与所述高压泥浆通道3连通,所述高压活塞套20上还开有与所述高压活塞上腔15连通的超高压泥浆排出口13。具体地,第二控制阀14为沿所述高压泥浆通道3向所述高压活塞下腔12导通的单向阀。从而使高压泥浆从高压泥浆通道3进入高压活塞下腔12内,当高压活塞10向下运动挤压高压活塞下腔12中的高压泥浆时,不会回流至高压泥浆通道3中,从而使其被加压然后射流出,从而实现辅助钻孔。

[0033] 具体地,高压活塞10上还包括第一控制阀11,所述高压活塞下腔12通过第一控制阀11与所述高压活塞上腔15连通。第一控制阀11为沿所述高压活塞下腔12向所述高压活塞上腔15导通的单向阀。高压泥浆从高压活塞下腔12经第一控制阀11进入高压活塞上腔15,并从超高压泥浆排出口13射流出去,且第一控制阀11由于是单向阀,从而避免加压后的泥

浆从高压活塞上腔15进入高压活塞下腔12,使其只能从超高压泥浆排出口13射流出去。本申请还可以通过对第一控制阀11的调整来改变射流的泥浆的压力。

[0034] 参照图2,本发明提出的高压射流辅助钻孔用孔内增压器的工作方法步骤如下:

[0035] S1:首先,装置处于图2中的①位,高压泥浆通道中的泥浆通过定阀芯进入上活塞下腔和下活塞下腔,由于上活塞下腔内的压力大于上活塞上腔内的压力,下活塞下腔内的压力大于下活塞上腔内的压力,使上活塞和下活塞在两侧压差的作用下向上运动,高压泥浆通道中的高压泥浆通过单向阀(第二控制阀)进入高压活塞下腔;上活塞上腔和下活塞上腔内的泥浆经低压泥浆排出口排出;

[0036] S2:其次,当上活塞带动动阀芯向上运动至高压泥浆通道通过定阀芯与下活塞的上端连通时即实现了高压泥浆的换向;装置处于图2中的②位开始进行换向,当达到③位时换向完成;

[0037] S3:最后,换向后,高压泥浆通道中的泥浆通过定阀芯进入下活塞和上活塞的上端,由于上活塞上腔内的压力大于上活塞下腔内的压力,下活塞上腔内的压力大于下活塞下腔内的压力,使上活塞和下活塞在两侧压差的作用下向下运动,下活塞带动高压活塞向下运动,并挤压高压活塞下腔中的高压泥浆,高压活塞下腔中的高压泥浆在压力作用下经单向阀(第一控制阀)进入高压活塞上腔,并从与高压活塞上腔连通的超高压泥浆排出口排出,对钻孔进行辅助切割,提高钻孔效率。由于高压活塞上腔小于高压活塞下腔,所以高压活塞下腔中的高压泥浆会进一步增压后再排出,进一步提高辅助钻孔的效率。在上活塞和下活塞向下运动的过程中上活塞下腔和下活塞下腔内的泥浆经低压泥浆排出口排出。同样的,上活塞向下运动会带动动阀芯运动,从而再次完成高压泥浆的换向,当装置处于图2中的④位时开始进行换向,当达到图2中的①位时换向完成。

[0038] 重复上述步骤S1-S3即可。

[0039] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

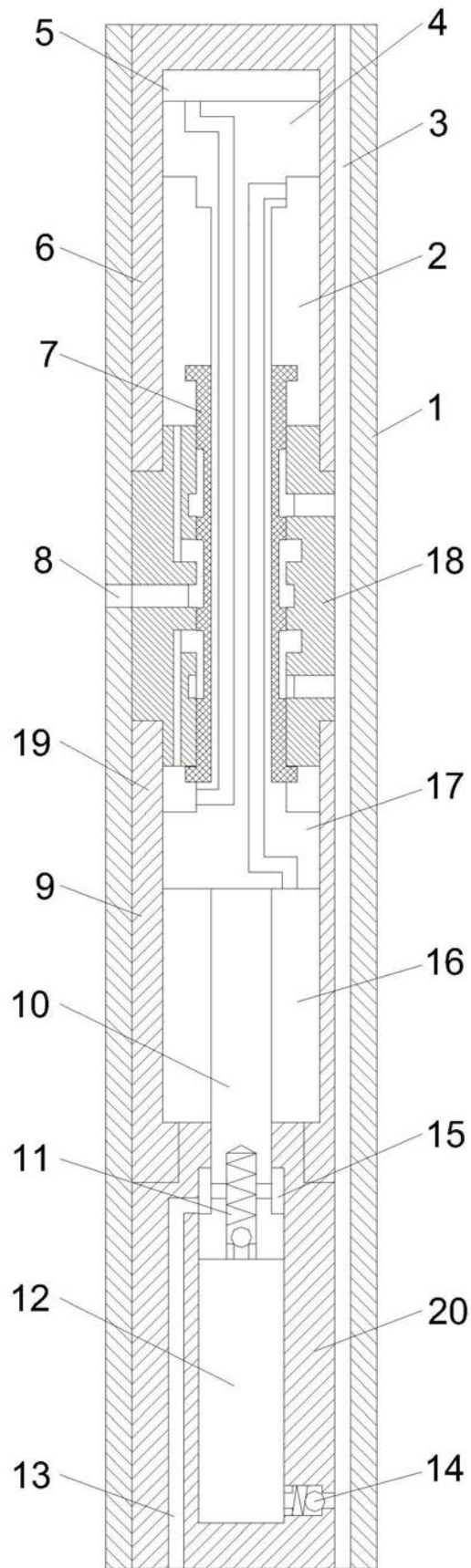


图1

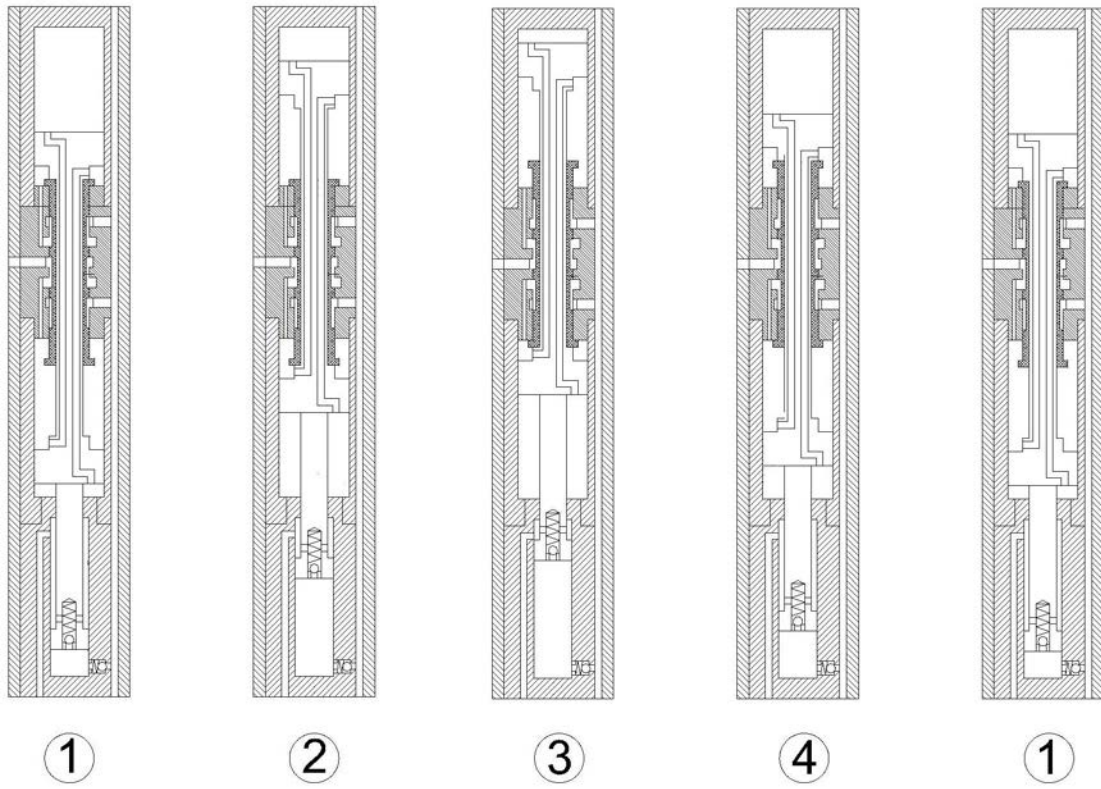


图2