



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104895507 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201510342514. X

(22) 申请日 2015. 06. 19

(71) 申请人 中国石油大学(华东)

地址 266555 山东省青岛市经济技术开发区
长江西路 66 号

(72) 发明人 廖华林 贾夏 杨龔栋 吴德松
牛继磊

(74) 专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公
司 37205

代理人 邵朋程

(51) Int. Cl.

E21B 17/02(2006. 01)

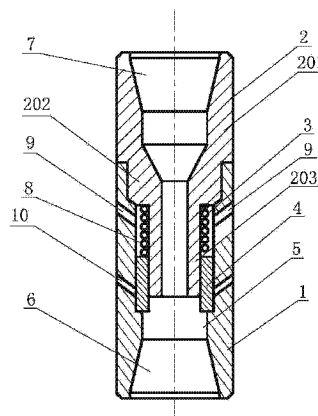
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

间歇式降井底压差短节

(57) 摘要

本发明公开了一种间歇式降井底压差短节,包括外筒、钻杆接头、弹簧和环形活塞,所述外筒沿其轴向设置有贯穿的轴孔,外筒的上端连接钻杆接头,钻杆接头部分插入轴孔中,在钻杆接头的中心沿其轴向设置有水流通道;所述弹簧和环形活塞均套于钻杆接头下部并可沿其中心轴线上、下活动,弹簧上端连接于钻杆接头,弹簧下端连接于环形活塞上端面;在外筒侧壁上开设泄压孔和反向喷嘴,所述泄压孔与腔室连通,环形活塞上端面受外界环空压力,环形活塞下端面受轴孔内钻井液压力,当环形活塞在上、下端面所受压差作用下上行到一定距离时,所述反向喷嘴与轴孔连通。本发明可提高降井底压差效果,加快钻井机械钻速,并增强钻头喷嘴的清洗井底辅助破岩能力。



1. 一种间歇式降井底压差短节,其特征在于:包括外筒、钻杆接头、弹簧和环形活塞,所述外筒沿其轴向设置有贯穿的轴孔,外筒的下端设置出水口,及用于连接钻头的螺纹,外筒的上端连接钻杆接头,钻杆接头部分插入轴孔中,在钻杆接头的中心沿其轴向设置有水流通道,水流通道与出水口连通;在钻杆接头与外筒之间形成一腔室,所述弹簧和环形活塞设置在腔室中,且均套于钻杆接头下部并可沿其中心轴线上、下活动,弹簧上端连接于钻杆接头,弹簧下端连接于环形活塞上端面;在外筒侧壁上开设泄压孔和反向喷嘴,所述泄压孔与腔室连通,环形活塞上端面受外界环空压力,环形活塞下端面受轴孔内钻井液压力,当环形活塞在上、下端面所受压差作用下上行到一定距离时,所述反向喷嘴与轴孔连通。

2. 根据权利要求1所述的一种间歇式降井底压差短节,其特征在于:所述泄压孔的直径为8~13mm,泄压孔共设置6~10个,泄压孔与外筒中心轴线的夹角为 40° ~ 90° 。

3. 根据权利要求2所述的一种间歇式降井底压差短节,其特征在于:所述泄压孔在外筒上端周边均匀分布,泄压孔的内部连接入口均位于外筒的同一横截面上。

4. 根据权利要求1所述的一种间歇式降井底压差短节,其特征在于:所述反向喷嘴的直径为3~8mm,反向喷嘴共设置6~10个,反向喷嘴的开设方位确定如下:以外筒的中心轴线为基准,先偏转一定角度,此角度大小设定为 α ,此时的位置定义为虚线一,并将虚线一与外筒中心轴线的平面定义为平面一,将与平面一垂直且交线为虚线一的平面定义为平面二,然后将虚线一在平面二内再偏转一定的角度,此角度大小设定为 β ,偏转后的位置定义为虚线二,反向喷嘴沿虚线二或平行于虚线二的方位在外筒上开设;所述 α 为 15° ~ 50° ,所述 β 为 15° ~ 50° ;所述多个反向喷嘴的开设方位确定时,虚线一在设定的平面二内均朝向同一侧偏转。

5. 根据权利要求4所述的一种间歇式降井底压差短节,其特征在于:所述反向喷嘴在外筒中部周边均匀分布,反向喷嘴的入水口均位于外筒的同一横截面上。

6. 根据权利要求1所述的一种间歇式降井底压差短节,其特征在于:所述钻杆接头和外筒通过螺纹连接。

7. 根据权利要求1所述的一种间歇式降井底压差短节,其特征在于:在环形活塞和外筒之间,以及钻杆接头和环形均设置有密封结构。

8. 根据权利要求1所述的一种间歇式降井底压差短节,其特征在于:所述外筒内壁设置有用于对环形活塞实现下行限位的限位台阶。

间歇式降井底压差短节

技术领域

[0001] 本发明涉及一种石油天然气钻井降压提速工具,具体地说是涉及一种间歇式降井底压差短节。

背景技术

[0002] 井底压差是指井内静液柱压力与地层孔隙压力之间的压差,是影响钻速提高的重要因素之一。室内实验和现场实践表明,随井底压差增加机械钻速将明显下降,其主要原因是井底压力差对刚破碎的岩屑有压持作用,使岩屑不能及时脱离井底,造成重复破碎,影响了钻头的破岩效率。在低渗透性岩层钻进时,井底压差对钻速的影响比在高渗透性岩层钻进的影响更大,这是由于钻井液难以进入到低渗透性岩层的孔隙中,不能及时平衡岩屑上下的压力差,使岩屑被上部钻井液压力压在井底,不能及时清除。

[0003] 随着页岩气开发,钻井过程中存在钻速低,成本高,周期长等问题,严重影响了油气田的勘探开发进度。在钻井时机械钻速随井深增加明显下降。这除了沿程水力能量损失原因之外,主要是井底压差增大,在很多情况下岩屑不能及时清除,造成钻头的重复破碎,甚至钻头泥包,降低了钻头的破岩效率,使机械钻速迅速下降。由此可见钻进过程中,井底压差是影响钻速的最突出的因素之一。因此研究如何降低井底压差,减少井底岩屑的“压持效应”,从而实现在现有钻井设备条件下,提高钻井速度具有重要意义。

[0004] 针对上述问题,目前国内已有的解决方案包括:射流式水力压降技术、涡流效应降低井底压降技术、负压脉冲射流降压技术等。在实际运用中,涡流效应降低井底压降技术由于钻头水功率降低幅度大而井底压差的降低程度小,现场应用效果不太明显,未能得到广泛的推广应用。射流式水力降压技术和负压脉冲射流降压技术,由于结构复杂、工艺要求高、应用条件较为苛刻,也未推广应用。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种间歇式降井底压差短节,其在满足钻头喷嘴水力能量的基本要求下,可提高降井底压差效果,加快钻井机械钻速,并增强钻头喷嘴的清洗井底辅助破岩能力。

[0006] 本发明所采用的技术解决方案是:

[0007] 一种间歇式降井底压差短节,包括外筒、钻杆接头、弹簧和环形活塞,所述外筒沿其轴向设置有贯穿的轴孔,外筒的下端设置出水口,及用于连接钻头的螺纹,外筒的上端连接钻杆接头,钻杆接头部分插入轴孔中,在钻杆接头的中心沿其轴向设置有水流通通道,水流通通道与出水口连通;在钻杆接头与外筒之间形成一腔室,所述弹簧和环形活塞设置在腔室中,且均套于钻杆接头下部并可沿其中心轴线上下活动,弹簧上端连接于钻杆接头,弹簧下端连接于环形活塞上端面;在外筒侧壁上开设泄压孔和反向喷嘴,所述泄压孔与腔室连通,环形活塞上端面受外界环空压力,环形活塞下端受轴孔内钻井液压力,当环形活塞在上、下端面所受压差作用下上行到一定距离时,所述反向喷嘴与轴孔连通。

[0008] 优选的,所述泄压孔的直径为8~13mm,泄压孔共设置6~10个,泄压孔与外筒中心轴线的夹角为 40° ~ 90° 。

[0009] 优选的,所述泄压孔在外筒上端周边均匀分布,泄压孔的内部连接入口均位于外筒的同一横截面上。

[0010] 优选的,所述反向喷嘴的直径为3~8mm,反向喷嘴共设置6~10个,反向喷嘴的开设方位确定如下:以外筒的中心轴线为基准,先偏转一定角度,此角度大小设定为 α ,此时的位置定义为虚线一,并将虚线一与外筒中心轴线的平面定义为平面一,将与平面一垂直且交线为虚线一的平面定义为平面二,然后将虚线一在平面二内再偏转一定的角度,此角度大小设定为 β ,偏转后的位置定义为虚线二,反向喷嘴沿虚线二或平行于虚线二的方位在外筒上开设;所述 α 为 15° ~ 50° ,所述 β 为 15° ~ 50° ;所述多个反向喷嘴的开设方位确定时,虚线一在设定的平面二内均朝向同一侧偏转。

[0011] 优选的,所述反向喷嘴在外筒中部周边均匀分布,反向喷嘴的入水口均位于外筒的同一横截面上。

[0012] 优选的,所述钻杆接头和外筒通过螺纹连接。

[0013] 优选的,在环形活塞和外筒之间,以及钻杆接头和环形均设置有密封结构。

[0014] 优选的,所述外筒内壁设置有用以对环形活塞实现下行限位的限位台阶。

[0015] 本发明的有益技术效果是:

[0016] 1. 由于环形活塞上下往复运动,短节反向喷嘴周期性的开合,因此在不影响钻头喷嘴清洗井底的效果的条件下,可以最大限度的提升短节反向喷嘴射流降压效果。

[0017] 2. 由于短节反向喷嘴的周期性开合使得短节反向喷嘴和钻头喷嘴流量比周期性变化,因此钻头喷嘴射流的流速周期性发生变化,形成脉冲射流,增强钻头喷嘴清洗井底辅助破岩的效果。

[0018] 3. 短节内环形活塞的上下往复运动,撞击下行限位台阶,使短节具有振击效果,能够降低钻杆钻进摩阻,提高钻头破岩能力。

[0019] 4. 本发明结构简单,工作有效可行,具有广阔的应用前景。

附图说明

[0020] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步说明:

[0021] 图1是本发明间歇式降井底压差短节的结构示意图。

[0022] 图中:1-外筒,2-钻杆接头,201-钻杆接头上部圆柱体,202-钻杆接头中部圆柱体,203-钻杆接头下部圆柱体,3-弹簧,4-环形活塞,5-轴孔,6-出水口,7-水流通,8-腔室,9-泄压孔,10-反向喷嘴。

具体实施方式

[0023] 结合附图,一种间歇式降井底压差短节,包括外筒1、钻杆接头2、弹簧3和环形活塞4。所述外筒1沿其轴向设置有贯穿的轴孔5,外筒1的下端设置出水口6,及用于连接钻头的螺纹,外筒1的上端连接钻杆接头2。钻杆接头2主要由三个不同直径的圆柱体组成,分别为钻杆接头上部圆柱体201、钻杆接头中部圆柱体202和钻杆接头下部圆柱体203,圆柱体按直径由大到小沿其轴向依次向下连接固定,钻杆接头2部分插入轴孔中,在钻杆接

头中部圆柱体外壁和外筒内壁的周圈开设有螺纹, 钻杆接头 2 和外筒 4 通过螺纹连接。在钻杆接头 2 的中心沿其轴向设置有水流通道 7, 水流通道 7 与出水口 6 连通。在钻杆接头 2 与外筒 1 之间形成一腔室 8, 所述弹簧 3 和环形活塞 4 设置在腔室 8 中, 且弹簧 3 和环形活塞 4 均套于钻杆接头下部圆柱体 203 上并可沿其中心轴线上、下活动。弹簧 3 上端连接于钻杆接头中部圆柱体 202 下端, 弹簧 3 下端连接于环形活塞 4 上端面。在外筒 1 侧壁上开设泄压孔 9 和反向喷嘴 10, 所述泄压孔 9 与腔室 8 连通, 环形活塞 4 上端面受外界环空压力, 环形活塞 4 下端面受轴孔内钻井液压力, 当环形活塞在上、下端面所受压差作用下上行到一定距离时, 所述反向喷嘴 10 与轴孔 5 连通。

[0024] 上述泄压孔 9 的直径为 8 ~ 13mm, 泄压孔共设置 6 ~ 10 个, 泄压孔与外筒中心轴线的夹角为 40° ~ 90° 。所有泄压孔 9 在外筒上端周边均匀分布, 泄压孔 9 的内部连接入口均位于外筒的同一横截面上。

[0025] 上述外筒 4 中部同时还开设用于抽汲流体降压提速的反向喷嘴 10, 所述反向喷嘴 10 的直径为 3-8mm, 反向喷嘴 10 共设置 6-10 个。反向喷嘴 10 的开设方位确定如下: 以外筒的中心轴线为基准, 先偏转一定角度, 此角度大小设定为 α , 此时的位置定义为虚线一, 并将虚线一与外筒中心轴线的平面定义为平面一, 将与平面一垂直且交线为虚线一的平面定义为平面二, 然后将虚线一在平面二内再偏转一定的角度, 此角度大小设定为 β , 偏转后的位置定义为虚线二, 反向喷嘴沿虚线二或平行于虚线二的方位在外筒上开设; 所述 α 为 15° ~ 50° , 所述 β 为 15° ~ 50° ; 所述多个反向喷嘴的开设方位确定时, 虚线一在设定的平面二内均朝向同一侧偏转。所有反向喷嘴 10 在外筒 1 中部周边均匀分布, 反向喷嘴 10 的入水口均位于外筒 1 的同一横截面上。

[0026] 作为对本发明的进一步改进, 在环形活塞 4 和外筒 1 之间, 以及钻杆接头 2 和环形活塞 4 之间均设置有密封结构。

[0027] 更进一步的, 所述外筒 1 内壁设置有用以对环形活塞 4 实现下行限位的限位台阶。

[0028] 本发明的工作过程及原理大致如下:

[0029] 间歇式降井底压差短节分别开设有反向喷嘴 10 和泄压孔 9, 自然状态下环形活塞 4 封堵反向喷嘴 10。泄压孔 9 连接外部环空, 使弹簧 3 所处腔室 8 与外界压力相等。在石油钻井过程中, 钻井液经过钻杆接头 2 进入短节腔内, 由于短节内流体压力大于外部环空压力, 因此钻井液作用在环形活塞 4 上下端面形成压差, 推动环形活塞 4 压缩弹簧 3, 当环形活塞 4 上行到一定距离时, 反向喷嘴 10 打开, 钻井液从反向喷嘴 10 流出形成射流, 通过抽汲作用, 加快钻井液上返, 降低井底压差, 减弱压持效应从而提高钻头机械钻速。此时短节内部环形活塞 4 下端面压力下降, 因此弹簧 3 的弹力推动环形活塞 4 复位并封堵反向喷嘴 10。环形活塞 4 上下端面再次形成压差推动环形活塞 4 上行, 进而环形活塞 4 开始循环进行往复运动。

[0030] 由于反向喷嘴 10 间歇性闭合, 使水力能量较为集中地进行清洗井底或降井底压差。环形活塞 4 的上下往复运动, 使与短节下端连接钻头的反向喷嘴 10 间歇性冲击喷射井底岩石, 具有脉冲射流的效果, 能够提高清洗井底辅助破岩的效率。反向喷嘴 10 形成的射流抽汲流体冲刷井壁, 及时排除钻屑, 降低井底压差, 提高钻井机械钻速。此外, 短节内环形活塞 4 的上下往复运动, 撞击下行限位台阶 11, 使短节具有振击效果, 能够提高钻头破岩能力。

[0031] 上述方式中未述及的有关技术内容采取或借鉴已有技术即可实现。

[0032] 需要说明的是,在本说明书的教导下,本领域技术人员所作出的任何等同代替方式,或是明显变型方式,均应在本发明的保护范围之内。

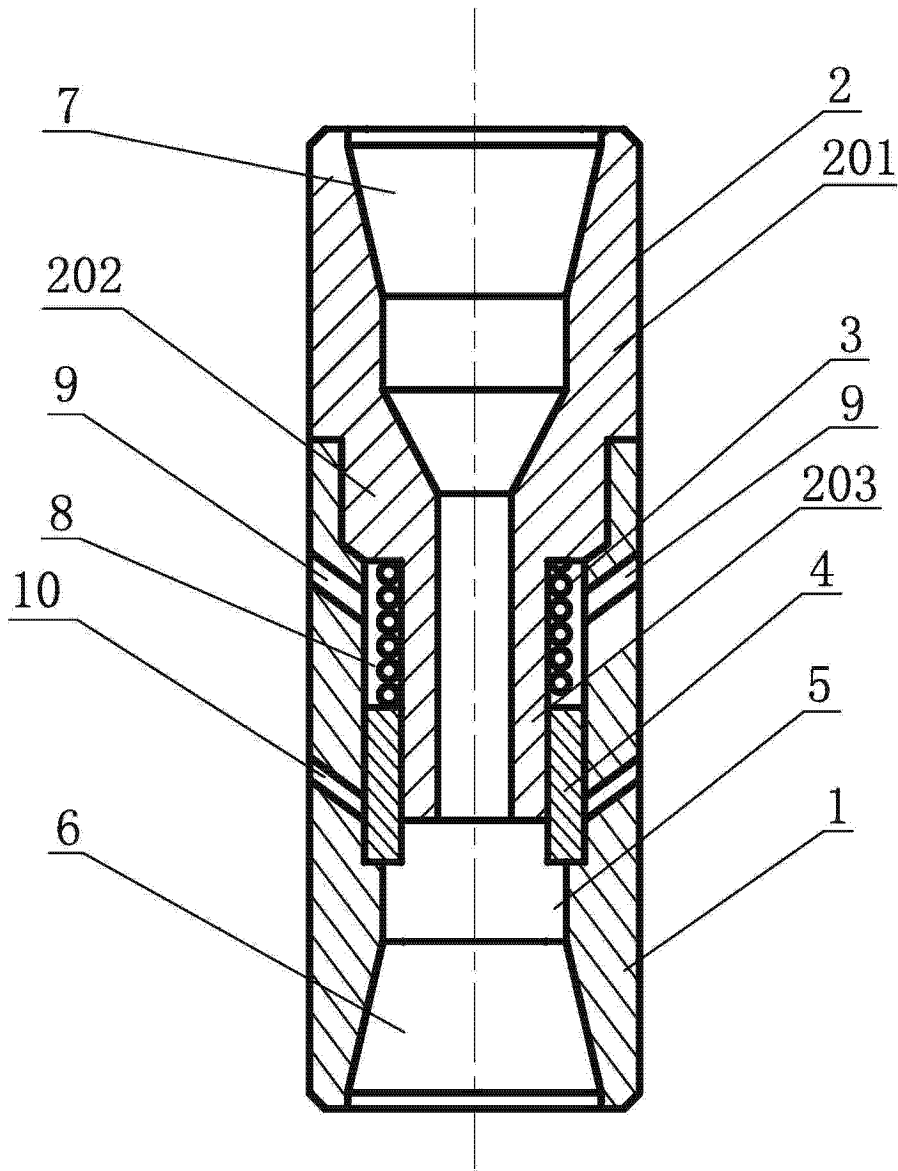


图 1