



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106930687 A

(43) 申请公布日 2017. 07. 07

(21) 申请号 201511003590. 4

(22) 申请日 2015. 12. 29

(71) 申请人 中石化石油工程技术服务有限公司  
地址 100101 北京市朝阳区北辰西路 8 号北  
辰世界中心 A 座 703

申请人 中石化胜利石油工程有限公司  
中石化胜利石油工程有限公司钻井  
工艺研究院

(72) 发明人 李文飞 耿应春 李作会 李玄烨  
周延军 戴荣东 夏文安

(74) 专利代理机构 东营双桥专利代理有限责任  
公司 37107

代理人 侯华颂

(51) Int. Cl.

E21B 4/06(2006. 01)

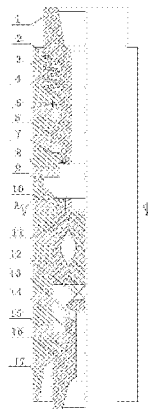
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

液力击振步进式破岩装置

(57) 摘要

一种液力击振步进式破岩装置,包括外壳体和容积式马达、传动轴、一级接头,在外壳体上部设有中空的中心轴,外壳体与中心轴之间设置弹簧,外壳体内壁与中心轴外壁之间通过花键轴向插接配合,容积式马达安装在中心轴下方的外壳体内部,容积式马达与中心轴轴向之间预设振荡腔,容积式马达的上端通过与外壳体固连的盘阀限位,在外壳体的下端部设有二级接头。该装置将液力击振和步进式破岩将两种钻井提速工艺有机融为一体,能够进一步提高深井、超深井的钻井速度,同时减小钻具组合横向振动,保护钻头、稳定钻压,防止复杂情况的发生,并缩短钻井周期,降低钻井综合成本。



1. 液力击振步进式破岩装置,包括外壳体(2)和容积式马达(11)、传动轴(14)、一级接头(16),传动轴(14)上加工旁通孔(13),其特征在于:在外壳体(2)上部设有中空的中心轴(1),外壳体(2)内壁与中心轴(1)外壁之间设置弹簧腔,弹簧腔内设置弹簧(4),外壳体(2)内壁与中心轴(1)外壁之间通过花键(6)轴向插接配合,外壳体(2)与中心轴(1)周边密封配合,容积式马达(11)安装在中心轴(1)下方的外壳体(2)内部,容积式马达(11)与中心轴(1)轴向之间预设振荡腔,容积式马达(11)的上端通过与外壳体(2)固连的盘阀(10)限位,在外壳体(2)的下端部设有二级接头(17)。

2. 根据权利要求1所述的液力击振步进式破岩装置,其特征是:容积式马达(11)通过联轴器(12)与传动轴(14)连接,传动轴(14)与外壳体(2)之间安装轴承(15),中心轴(1)上端设有连接头。

3. 根据权利要求1或2所述的液力击振步进式破岩装置,其特征是:盘阀(10)通过固定肋(9)与外壳体(2)连接,盘阀(10)的横截面为不规则形状,中心轴(1)与外壳体(2)之间安装多级密封装置。

4. 根据权利要求3所述的液力击振步进式破岩装置,其特征是:振荡腔(8)是一组或多组串联。

5. 根据权利要求3所述的液力击振步进式破岩装置,其特征是:所述花键(6)和弹簧腔(4)内部充满润滑油。

## 液力击振步进式破岩装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及石油天然气钻井、煤层气钻井领域的钻井工具,尤其是一种液力击振步进式破岩装置。

### 背景技术

[0002] 深井、超深井是国内外开发深部油气资源的主要技术手段,但随着井深的增加,岩石更加致密坚硬,常规钻头及钻井方式破岩效率很低,导致钻井周期延长,我国西部的深井钻井周期长达1年甚至2年,增加了开发后的吨油成本,已经难以满足油气资源高效开发的要求,因此迫切需要更快更有效的钻井破岩技术。理论研究与工程实践表明,小尺寸钻头具有破岩效率高于大尺寸钻头的优势,当小尺寸钻头先完成一定深度井眼的钻进时,再利用大尺寸钻头钻进,形成阶梯型井眼,此时由于大尺寸钻头所钻岩石的部分内应力得到释放,降低了大尺寸钻头所钻岩体的难度,可大幅提高设计井眼的钻进速度,即利用步进式破岩原理提高钻速,同时轴向冲击效应也有利于提高坚硬岩石的破碎率,若能将两种工艺有机结合,将大幅提高深井、超深井的钻井速度,但是目前国内外仅仅针对其中的一种工艺进行独立研究,提速效果有限,而关于两种工艺优化组合及相关装置的研究文献还未见到。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是针对现有技术存在的问题,为石油天然气钻井、煤层气钻井、地质勘探、矿山钻探提供一种结构简单,性能可靠,控制精度高,操作方便的液力击振步进式破岩装置。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

液力击振步进式破岩装置,包括外壳体2和容积式马达11、传动轴14、一级接头16,传动轴14上加工旁通孔13,其中:在外壳体2上部设有中空的中心轴1,外壳体2内壁与中心轴1外壁之间设置弹簧腔,弹簧腔内设置弹簧4,外壳体2内壁与中心轴1外壁之间通过花键6轴向插接配合,外壳体2与中心轴1周边密封配合,容积式马达11安装在中心轴1下方的外壳体2内部,容积式马达11与中心轴1轴向之间预设振荡腔,容积式马达11的上端通过与外壳体2固连的盘阀10限位,在外壳体2的下端部设有二级接头17。

[0005] 上述方案进一步包括:

容积式马达11通过联轴器12与传动轴14连接,传动轴14与外壳体2之间安装轴承15,中心轴1上端设有连接头。

[0006] 盘阀10通过固定肋9与外壳体2连接,中心轴1与外壳体2之间安装多级密封装置

振荡腔8是一组或多组串联。

[0007] 所述花键6和弹簧腔4内部充满润滑油。

[0008] 本发明的液力击振步进式破岩装置将步进式破岩与轴向冲击高效破岩两种提速工艺优化组合,大幅提高深井、超深井的钻井速度及深部油气资源的开发效益;进一步提高深井、超深井的钻井速度,充分发挥步进式破岩和冲击破岩两种工艺的技术优势,满足降低

钻井综合成本,高效开发深层油气资源的要求;具有结构设计简单、性能可靠、操作方便等特点。

[0009] 根据现场应用效果分析,液力击振步进式破岩装置能够平均单井节省钻井周期15-20天,钻井效率提高68.6%,且钻井质量符合设计标准,实现了低能耗、高效率的钻井目的。

### 附图说明

[0010] 图1是依据本发明所提出的液力击振步进式破岩装置结构示意图。

[0011] 图2是依据本发明所提出的液力击振步进式破岩装置A-A截面示意图。

[0012] 图中1-中心轴、2-外壳体、3-一级密封装置、4-弹簧装置、5-二级密封装置、6-花键、7-三级密封装置、8-振荡腔、9-固定肋、10-盘阀、11-容积式马达、12-联轴器、13-旁通孔、14-传动轴、15-轴承、16-一级接头、17-二级接头。

### 具体实施方式

[0013] 下面结合附图来详细描述本发明。

[0014] 典型实施例

如图1,中心轴1安装在外壳体2的上部,与外壳体2之间安装弹簧装置4,中心轴1通过花键装置6与外壳体2连接,中心轴1与外壳体2之间分别安装一级密封装置3、二级密封装置5、三级密封装置7,外壳体2的中部内壁上加工振荡腔8,容积式马达11安装在外壳体2的下部,在容积式马达11的上端安装盘阀10,盘阀10通过固定肋9与外壳体2连接,容积式马达11通过联轴器12与传动轴14连接,传动轴14上加工旁通孔13,传动轴14与外壳体2之间安装轴承15,传动轴14下部加工一级接头16,外壳体下部加工二级接头17。

[0015] 本发明的装置应用于钻井施工时,小尺寸钻头连接一级接头,大尺寸钻头连接二级接头,由于小钻头尺寸小,钻井破岩效率高,当小尺寸钻头先完成一定深度井眼的钻进时,再利用大尺寸钻头钻进,形成阶梯型井眼,此时由于大尺寸钻头所钻岩石的部分内应力得到释放,从而降低了大尺寸钻头所钻岩体的难度,即可大幅提高设计井眼的钻进速度,即利用步进式破岩原理提高钻速。钻井液经过中心轴到达容积式马达,驱动马达旋转,容积式马达的转动扭矩经联轴器带动传动轴转动,并驱动一级接头旋转,进而驱动小尺寸钻头旋转破岩,井口转盘转动的扭矩经钻杆传递至中心轴,通过花键装置驱动外壳体转动,带动二级接头转动,进而驱动大尺寸钻头旋转破岩。容积式马达转子在钻井液作用下发生自转的同时也会产生公转,由于盘阀是不规则形状,使得容积式马达转子公转时与盘阀所形成的过流面积不断改变,从而造成管柱内钻井液流动压力的变化,即产生水击波效应或水击压力,水击压力向上传递,经过振荡腔的调制放大后,作用在外壳体上,且方向向上,由于外壳体与中心轴之间安装弹簧装置,外壳体向上运动的同时压缩弹簧装置,将水击压力积蓄在弹簧装置中,并且中心轴的下端不能进入振荡腔,当水击压力减小时,弹簧装置的恢复力驱动外壳体向下运动,不仅在大尺寸钻头上产生柔性冲击,同时也经过轴承装置在小尺寸钻头上产生柔性冲击,随着钻井液的不断流动,容积式马达转子的不断转动,能够周期性的产生水击压力,上述过程周期性重复,即在钻头上不断产生柔性冲击,辅助提高钻头破岩效率。

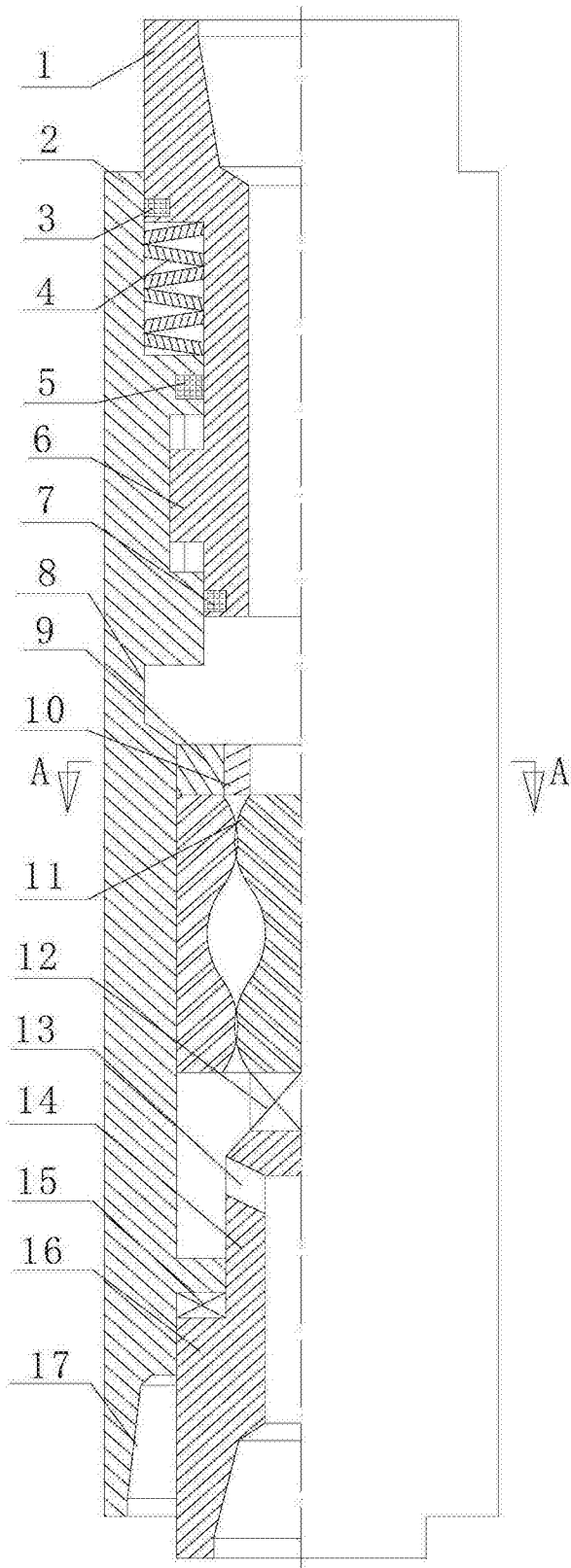


图1

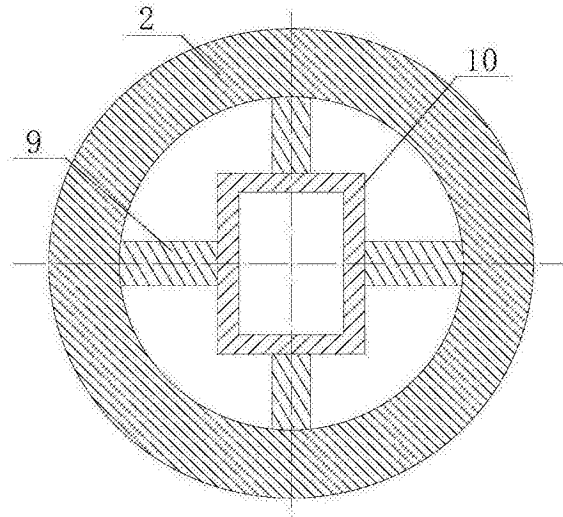


图2