



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109577973 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 04

(21) 申请号 201811296428.X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2018.11.01

E21B 49/06 (2006.01)

E21B 49/08 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109577973 A

审查员 李晶晶

(43) 申请公布日 2019.04.05

(73) 专利权人 中国石油天然气集团有限公司

地址 100007 北京市东城区东直门北大街9

号中国石油大厦

专利权人 中国石油集团测井有限公司

(72) 发明人 郭英才 李新 王晓冬 余春昊

张永浩 姜黎明 孙柒零 周国立

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任

公司 61200

专利代理师 高博

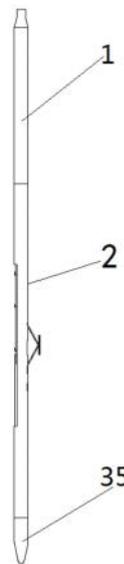
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种井下原位钻测装置

(57) 摘要

本发明公开了一种井下原位钻测装置,包括动力短节、执行短节和导向堵头,动力短节位于钻测装置的上端,用于为钻测装置动作提供动力和控制;导向堵头位于钻测装置的下端,用于为钻测装置下放导向作用;执行短节的一端与动力短节连接,另一端与导向堵头连接,用于将获取的动力转化为钻测装置所需动作,分别完成推靠、钻孔/取芯、岩心存储、滑动定位、孔内多次测量和复位功能。本发明可大幅提升岩心分析的时效性、样品代表性及环境真实性,还可为页岩、煤、水合物等难取芯岩石的实验分析提供解决方案。



1. 一种井下原位钻测装置,其特征在于,包括动力短节(1)、执行短节(2)和导向堵头(35),动力短节(1)位于钻测装置的上端,用于为钻测装置动作提供动力和控制;导向堵头(35)位于钻测装置的下端,用于为钻测装置下放导向作用;执行短节(2)的一端与动力短节(1)连接,另一端与导向堵头(35)连接,用于将获取的动力转化为钻测装置所需动作,分别完成推靠、钻孔/取芯、岩心存储、滑动定位、孔内多次测量和复位功能;

动力短节(1)包括动力短节外壳(6),动力短节外壳(6)内依次设置有电机(7)、液压泵(8)、液压集成组件(9)、液压骨架(10)、电磁阀组(11)和液压连接盘(12),电机(7)经过液压泵(8)与设置在液压骨架(10)上的液压集成组件(9)相连;液压集成组件(9)通过液压管线与设置在液压骨架(10)上的电磁阀组(11)相连;电磁阀组(11)通过油管与液压连接盘(12)相连,液压连接盘(12)用于将通过油管分配至执行短节(2)内的液压缸;

执行短节(2)包括执行短节外壳(13),执行短节外壳(13)内设置有滑动定位模块,滑动定位模块能够在执行短节(2)内上下滑动,包括依次连接的上滑动总成(3)、钻测总成(4)和下滑动总成(5),钻测总成(4)设置在钻测安装架(17)上;

上滑动总成(3)包括上滑动壳体(14)和滑动定位缸(15),上滑动壳体(14)通过钻测安装架(17)与钻测总成(4)连接,滑动定位缸(15)设置在上滑动壳体(14)内,滑动定位缸(15)用于驱动上滑动壳体(14)并带动钻测安装架(17)和下滑动总成(5)在执行短节外壳(13)内滑动;

钻测总成(4)包括第一探头组件(18)和第二探头组件(20),第一探头组件(18)和第二探头组件(20)分别设置在钻测安装架(17)内,第一探头组件(18)上设置有第一探头(19),第二探头组件(20)上设置有第二探头(21);

钻测总成(4)包括推心缸(24)、取心钻头(25)和取心组件(26),取心钻头(25)与取心组件(26)连接,取心组件(26)内设置有储心组件(31),推心缸(24)内的活塞杆能够将取心组件(26)内的岩样推送至储心组件(31)内;

执行短节外壳(13)的外部一侧设置有辅助推靠臂(23)和主推靠臂(28),辅助推靠臂(23)和主推靠臂(28)位于执行短节外壳(13)的中部,辅助推靠臂(23)和主推靠臂(28)的一端分别与推靠板(27)铰接,主推靠臂(28)的另一端与下滑动总成(5)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种井下原位钻测装置,其特征在于,第一探头组件(18)与上滑动总成(3)内设置的第一探头定位缸(16)连接,第一探头定位缸(16)的活塞杆通过销子与第一探头组件(18)相连,通过与第一探头组件(18)的联动作用使第一探头(19)伸出或缩回上滑动壳体(14);第二探头(21)与钻测安装架(17)内设置的第二探头定位缸(22)连接,第二探头(21)的活塞杆通过销子与第二探头组件(20)相连,可通过与第二探头组件(20)的联动作用使第二探头(21)伸出或缩回上滑动壳体(14)。

3. 根据权利要求1所述的一种井下原位钻测装置,其特征在于,下滑动总成(5)内设置有钻进定位缸(29),钻进定位缸(29)的活塞杆通过销子与取心组件(26)相连,通过与取心组件(26)的联动使取心钻头(25)伸出或缩回上滑动壳体(14)。

4. 根据权利要求1所述的一种井下原位钻测装置,其特征在于,下滑动总成(5)包括推靠轴(30)、推靠缸(33)和下滑动壳体(34),推靠缸(33)设置在下滑动壳体(34)内,通过过渡块(32)与推靠轴(30)的一端连接,推靠轴(30)的另一端与主推靠臂(28)连接,推靠轴(30)能够在下滑动总成(5)和执行短节外壳(13)之间的滑槽中上下滑动。

一种井下原位钻测装置

技术领域

[0001] 本发明属于石油测井技术领域,具体涉及一种井下原位钻测装置。

背景技术

[0002] 目前,在井下实时测量技术已经实现了对地层压力和流体进行测试分析的地层测试。通过多种流体识别方法,能够精确地定量提供多种地层流体参数。然而,井下实时测量技术只实现了地层流体分析,对于岩石物理的井下实时测量还是一个全新的领域。

[0003] 常规岩石物理实验很难真实获取岩心在地层中的原始参数,岩心从地层取至地面后,由于温度、压力等环境的改变,各种岩石物理性质会发生变化,会影响各类参数的测量精度。

[0004] 另外,传统的声波、电极等测井钻测装置则不是以岩样为对象,获得的数据也无法将岩样数字化,不能用于数字岩心相关研究。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足,提供一种井下原位钻测装置,为测井机器人系统提供钻孔、取心及孔内测量功能,实现地层原始条件下的岩石定点、定向、定域测量,提高岩石物理实验的时效性、准确性和直观性,其获取的数据可校正和刻度测井资料,并为非均质复杂储层测井解释模型研究提供依据。

[0006] 本发明采用以下技术方案:

[0007] 一种井下原位钻测装置,包括动力短节、执行短节和导向堵头,动力短节位于钻测装置的上端,用于为钻测装置动作提供动力和控制;导向堵头位于钻测装置的下端,用于为钻测装置下放导向作用;执行短节的一端与动力短节连接,另一端与导向堵头连接,用于将获取的动力转化为钻测装置所需动作,分别完成推靠、钻孔/取芯、岩心存储、滑动定位、孔内多次测量和复位功能。

[0008] 具体的,动力短节包括动力短节外壳,动力短节外壳内依次设置有电机、液压泵、液压集成组件、液压骨架、电磁阀组和液压连接盘,电机经过液压泵与设置在液压骨架上的液压集成组件相连;液压集成组件通过液压管线与设置在液压骨架上的电磁阀组相连;电磁阀组通过油管与液压连接盘相连,液压连接盘用于将通过油管分配至执行短节内的液压缸。

[0009] 进一步的,执行短节包括执行短节外壳,执行短节外壳内设置有滑动定位模块,滑动定位模块能够在执行短节内上下滑动,包括依次连接的上滑动总成、钻测总成和下滑动总成,钻测总成设置在钻测安装架上。

[0010] 进一步的,上滑动总成包括上滑动壳体和滑动定位缸,上滑动壳体通过钻测安装架与钻测总成连接,滑动定位缸设置在上滑动壳体内,滑动定位缸用于驱动上滑动壳体并带动钻测安装架和下滑动总成在执行短节外壳内滑动。

[0011] 进一步的,钻测总成包括第一探头组件和第二探头组件,第一探头组件和第二探

头组件分别设置在钻测安装架内,第一探头组件上设置有第一探头,第二探头组件上设置有第二探头。

[0012] 进一步的,第一探头组件与上滑动总成内设置的第一探头定位缸连接,第一探头定位缸的活塞杆通过销子与第一探头组件相连,通过与第一探头组件的联动作用使第一探头伸出或缩回上滑动壳体;第二探头组件与钻测安装架内设置的第二探头定位缸连接,第二探头组件的活塞杆通过销子与第二探头组件相连,可通过与第二探头组件的联动作用使第二探头伸出或缩回上滑动壳体。

[0013] 进一步的,钻测总成包括推心缸、取心钻头和取心组件,取心钻头与取心组件连接,取心组件内设置有储心组件,推心缸内的活塞杆能够将取心组件内的岩样推送至储心组件内。

[0014] 进一步的,下滑动总成内设置有钻进定位缸,钻进定位缸的活塞杆通过销子与取心组件相连,通过与取心组件的联动使取心钻头伸出或缩回上滑动壳体。

[0015] 进一步的,执行短节外壳的外部一侧设置有辅助推靠臂和主推靠臂,辅助推靠臂和主推靠臂位于执行短节外壳的中部,辅助推靠臂和主推靠臂的一端分别与推靠板铰接,主推靠臂的另一端与下滑动总成连接。

[0016] 进一步的,下滑动总成包括推靠轴、推靠缸和下滑动壳体,推靠缸设置在下滑动壳体内,通过过渡块与推靠轴的一端连接,推靠轴的另一端与主推靠臂连接,推靠轴能够在下滑动总成和执行短节外壳之间的滑槽中上下滑动。

[0017] 与现有技术相比,本发明至少具有以下有益效果:

[0018] 本发明一种井下原位钻测装置,执行短节由动力短节提供动力和控制,通过导向堵头进行导向,可在井壁钻取岩心并储藏;能将探测器送入井壁钻取所形成的孔洞中进行测量;可根据需要搭载多个不同种类的探测器进行作业,可在岩样钻取所形成的孔洞中进行声学、电学、核磁等方法的精细测量,大幅提升岩心分析的时效性、样品代表性及环境真实性,还可为页岩、煤、水合物等难取芯岩石的实验分析提供解决方案。另外,本发明还可以配接地层测试器进行流体取样,在孔洞中进行流体取样更方便取样座封、缩短取样及测试时间。

[0019] 进一步的,动力短节将电机输出动力分配到液压传动系统及机械传动系统中,为执行短节的动作模块提供动力和控制。动力短节所有模块和零部件均安装在液压骨架上,液压油路用金属油管或软管连接,可以根据探头搭载数量增加或减少动力驱动控制模块,也可以通过调节油路连接实现动力功能的调配。

[0020] 进一步的,执行短节内置滑动定位模块,滑动定位模块可在仪器完成推靠动作后,通过动力短节的输出和控制在执行外壳内整体滑动和定位。可以根据探头搭载安装情况设定滑动定位模块的滑动/定位幅度,由此完成所有探头对钻孔点的定位。

[0021] 进一步的,滑动模块包含滑动定位缸、上下滑动总成以及钻测总成,滑动定位缸可以驱动上下滑动总成和钻测总成在动力外壳中滑动。

[0022] 进一步的,钻测总成内置两个或两个以上探头组件,可根据需要安装不同类型的探头,也可安装同一种类不同测量范围的探头。每一组探头组件均可独立完成伸出和收回动作,配合滑动模块的滑动定位按顺序完成测量。

[0023] 进一步的,钻测总成内置一套钻孔/取芯模块,可根据岩层特性选择钻孔钻头或取

芯钻头。当需要获取井壁岩样时,安装取芯钻头进行取芯作业。完成取芯作业后,通过联动的岩芯储存组件储存岩芯,最终随仪器一起返回地面的岩芯可用于地面实验和数据对比。当岩层不适于取芯作业时,安装钻孔钻头进行井壁钻孔。

[0024] 进一步的,推靠组件可以保证仪器作业时,其钻头/探头一侧紧贴井壁;且保证在进行井壁钻孔后,探头组件滑动至井壁钻孔所形成的测量孔洞定位时不会出现偏差。

[0025] 进一步的,用轴向运动传输动力,既使得推靠缸避开了滑动定位模块,又使得无论取心模块安装在钻测安装架的任何位置,都可以调节滑动定位模块使推靠点和钻孔位置保持一致,从而保证钻测装置在大功率钻岩时保证作业稳定性。

[0026] 综上所述,本发明可在井壁上钻取岩样,并在岩样钻取后所形成的孔洞中进行声学、电学、核磁等方法的精细测量,获取储层岩石物理性质,与传统室内试验相比,该方式在井下直接测量,可大幅提升岩心分析的时效性、样品代表性及环境真实性,还可为页岩、煤、水合物等难取芯岩石的实验分析提供解决方案。另外,本发明还可以探头组件位置安装流体取样探头并配接地层测试器进行流体取样,在孔洞中进行流体取样更方便取样座封、缩短取样及测试时间,同时获取井下岩石和流体的第一手资料。

[0027] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0028] 图1为本发明结构示意图;

[0029] 图2为本发明滑动定位模块工作示意图,其中,(a)为钻头工作状态,(b)为一次滑动定位后的探头工作状态;

[0030] 图3为本发明动力短节示意图;

[0031] 图4为本发明执行短节示意图,其中,(a)为滑壳定位及探头测量模块,(b)为推靠、钻头及储芯模块。

[0032] 其中:1.动力短节;2.执行短节;3.上滑动总成;4.钻测总成;5.下滑动总成;6.电机;7.动力短节外壳;8.液压泵;9.液压集成组件;10.液压骨架;11.电磁阀组;12.液压连接盘;13.执行短节外壳;14.上滑动壳体;15.滑动定位缸;16.第一探头定位缸;17.钻测安装架;18.第一探头组件;19.第一探头;20.第二探头组件;21.第二探头;22.第二探头定位缸;23.辅助推靠臂;24.推心缸;25.取心钻头;26.取心组件;27.推靠板;28.主推靠臂;29.钻进定位缸;30.推靠轴;31.储心组件;32.过渡块;33.推靠缸;34.下滑动壳体;35.导向堵头。

具体实施方式

[0033] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“一侧”、“一端”、“一边”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0034] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0035] 请参阅图1,本发明提供了一种井下原位钻测装置,钻测装置能够进行井壁钻孔和岩心获取和岩心储藏,在井壁钻孔所形成的孔内进行多种方法的岩石物理测量;包括动力短节1、执行短节2和导向堵头35;动力短节1位于钻测装置上端,用于为钻测装置动作提供动力和控制;导向堵头35位于钻测装置最下端,通过密封组件与执行短节螺纹连接,用于钻测装置下放导向作用;执行短节2的一端与动力短节1连接,另一端与导向堵头35连接;执行短节2用于将获取的动力转化为钻测装置所需动作,分别完成推靠、钻孔/取芯、岩心存储、滑动定位、孔内多次测量和复位功能。

[0036] 请参阅图2,动力短节1通过螺纹与执行短节2相连。上滑动总成3、钻测总成4和下滑动总成5设置于执行短节2内,并通过螺钉相互连接形成一个滑动定位模块,该滑动定位模块可在执行短节2内上下滑动。

[0037] 请参阅图3,动力短节1包括动力短节外壳6以及设置在动力短节外壳6内的电机7、液压泵8、液压集成组件9、液压骨架10、电磁阀组11和液压连接盘12;

[0038] 电机7置于动力短节外壳6内,并通过螺钉与液压泵8相连。液压泵8通过螺纹连接与液压集成组件9相连;液压集成组件9通过螺钉安装在液压骨架10上,并将液压油路进行分配后通过液压管线与电磁阀组11相连;电磁阀组11通过螺钉安装在液压骨架10上,电磁阀组11通过油管与液压连接盘12相连,液压连接盘12将通过油管分配至执行短节内的各液压缸。

[0039] 请参阅图4,执行短节2包括执行短节外壳13,执行短节外壳13内设置有上滑动壳体14、滑动定位缸15、钻测安装架17、第一探头组件18、超声探头19、第二探头组件20、第二探头21、第二探头定位缸22、辅助推靠臂23、推心缸24、取心钻头25、取心组件26、推靠板27、主推靠臂28、钻进定位缸29、推靠轴30、储心组件31、过渡块32、推靠缸33和下滑动壳体34。

[0040] 执行短节外壳13通过螺纹与动力短节外壳6相连,上滑动壳体14通过螺钉与钻测安装架17相连,滑动定位缸15通过螺纹连接安装在上滑动壳体14内。

[0041] 滑动定位缸15通过活塞杆伸缩,可推动或拉动上滑动壳体14并连动钻测安装架17和下滑动壳体34,实现在执行短节外壳13内的整体滑动。

[0042] 第一探头组件18通过螺钉安装在钻测安装架17内,第一探头19通过螺纹连接安装在第一探头组件18上,第一探头定位缸16通过螺纹连接安装在上滑动壳体14内,其活塞杆通过销子与第一探头组件18相连,可通过与第一探头组件18的联动作用使第一探头19伸出或缩回上滑动壳体14。

[0043] 第二探头组件20通过螺钉安装在钻测安装架17内,第二探头21通过螺纹连接安装在第二探头组件20上,第二探头定位缸22通过螺钉安装在钻测安装架17内,其活塞杆通过销子与第二探头组件20相连,可通过与第二探头组件20的联动作用使第二探头21伸出或缩回上滑动壳体14。

[0044] 取心组件26通过螺钉安装在钻测安装架17内,推心缸24通过螺钉安装在钻测安装

架17内,在取心组件26复位时,推心缸24内的活塞杆推动取心组件26内的岩样到储心组件31内。

[0045] 钻进定位缸29通过螺纹连接安装在下滑动壳体34内,其活塞杆通过销子与取心组件26相连,可通过与取心组件26的联动作用使取心钻头25伸出或缩回上滑动壳体14,可根据需要测量探头和钻头的安装顺序和安装数量,从而改变钻测装置的测量指标。

[0046] 辅助推靠臂23通过销子一端安装在执行短节外壳13上,另一端通过推靠板27和主推靠臂28铰接在一起。

[0047] 推靠轴30通过销子一端与主推靠臂28铰接,另一端用螺纹连接过渡块32,推靠轴30可在下滑动壳体34和执行短节外壳13之间的滑槽中上下滑动。过渡块32用螺钉与推靠缸33中的活塞杆相连。

[0048] 推靠缸33中的活塞杆可控制过渡块32运动并连动推靠轴30、主推靠臂28、辅助推靠臂23和推靠板27,实现钻测装置的推靠或解除推靠。

[0049] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中的描述和所示的本发明实施例的组件可以通过各种不同的配置来布置和设计。因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0050] 本发明井下原位钻测装置的工作过程如下:

[0051] 钻测装置工作时,推靠缸33工作带动推靠板27向外移动,实现钻测装置推靠;

[0052] 滑动定位缸15工作带动滑动定位模块复位,钻进定位缸工作带动钻头25伸出并钻入井壁岩层;

[0053] 钻取完毕后,滑动定位缸15反向工作使钻头回收并旋转将轴心竖直,推心缸24工作将钻头25中的岩石推移至储心组件31;

[0054] 然后滑动定位缸15工作带动滑动定位模块向下滑动至第二探头组件20对准钻取点。第二探头定位缸22工作带动第二探头21向井壁孔洞方向伸出,深入井壁孔洞内后进行测量,测量完毕后,第二探头定位缸22工作带动第二探头21收回;

[0055] 然后滑动定位缸15工作带动滑动定位模块向下滑动至第一探头组件18对准钻取点;第一探头定位缸16工作带动第一探头19向井壁孔洞方向伸出,深入井壁孔洞内后进行测量,测量完毕后,第一探头定位缸16工作带动第一探头19收回。

[0056] 本发明使用轴向运动传输动力,既使得推靠缸避开了滑动定位模块,又使得无论取心模块安装在钻测安装架的任何位置,都可以调节滑动定位模块使推靠点和钻孔位置保持一致,从而保证钻测装置在大功率钻岩时保证作业稳定性。

[0057] 以上内容仅为说明本发明的技术思想,不能以此限定本发明的保护范围,凡是按照本发明提出的技术思想,在技术方案基础上所做的任何改动,均落入本发明权利要求书的保护范围之内。

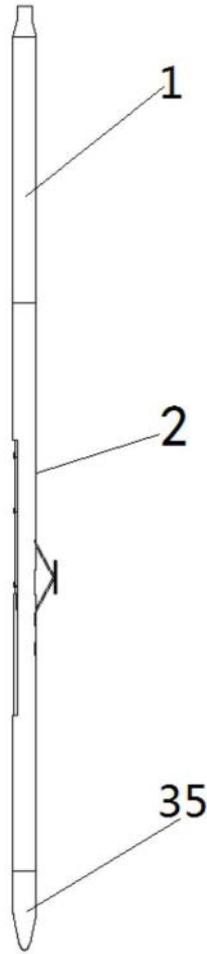


图1

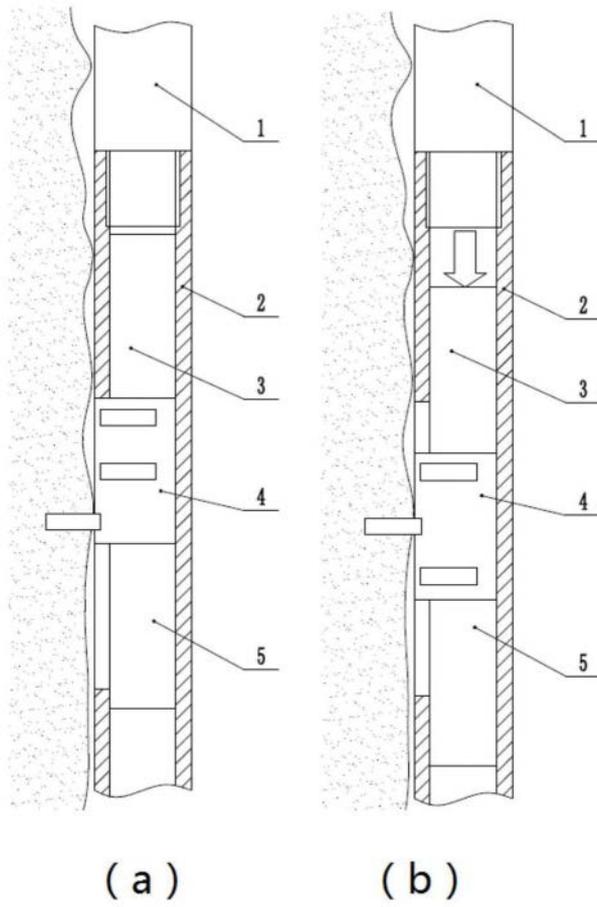


图2

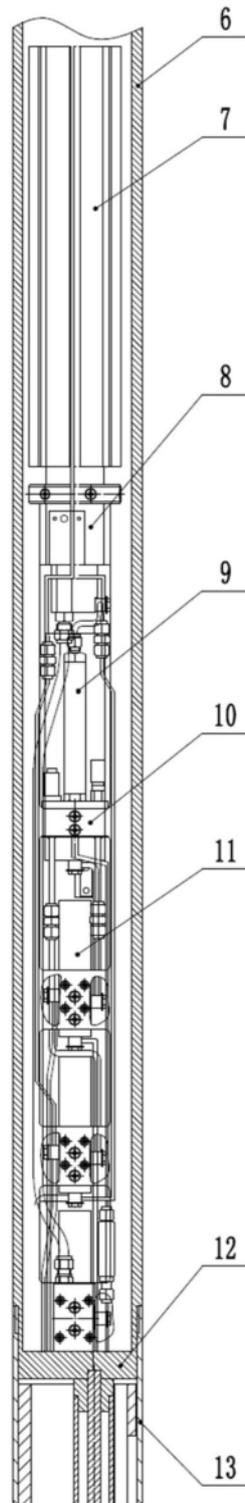


图3

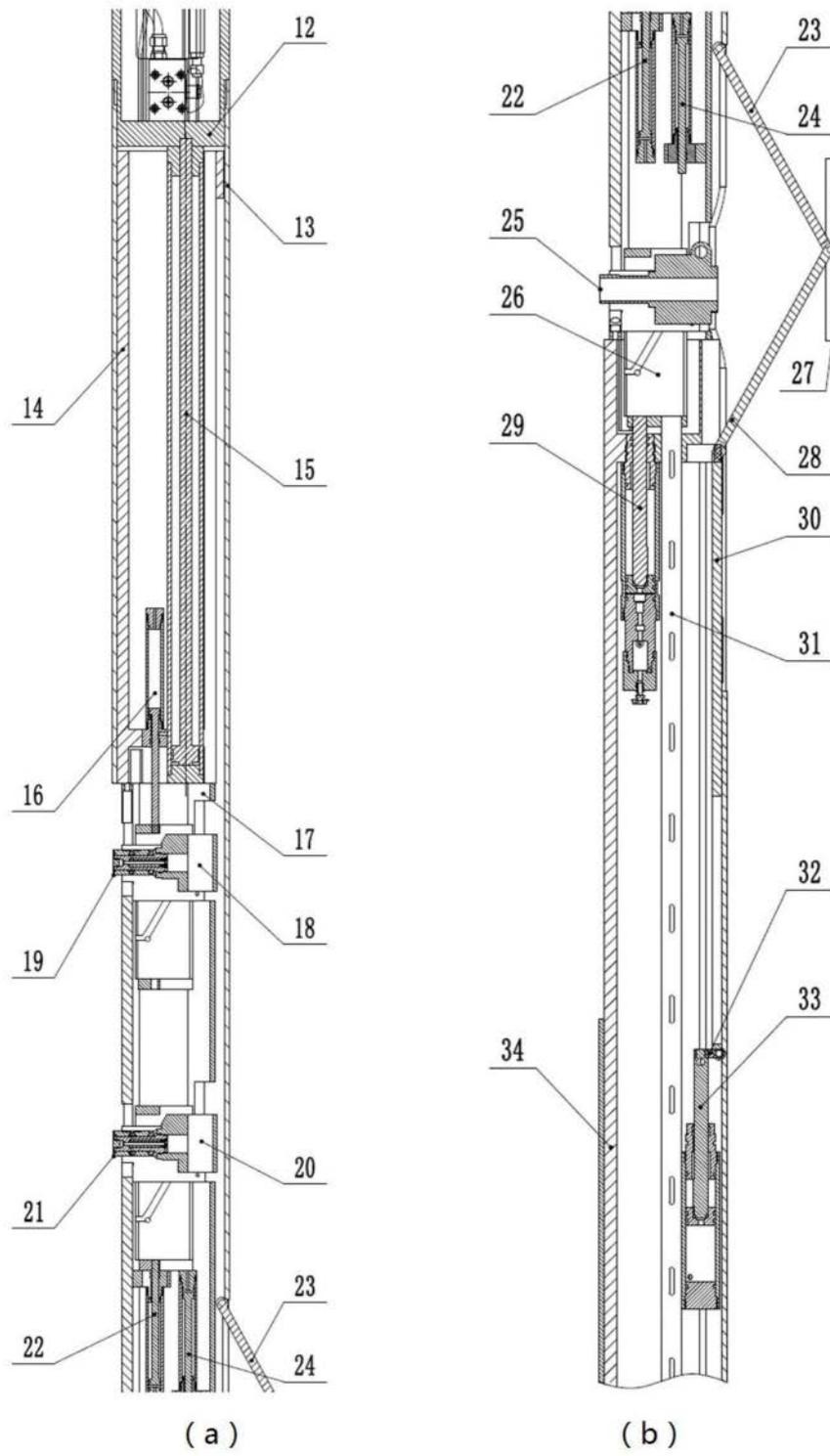


图4