



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205713966 U

(45)授权公告日 2016. 11. 23

(21)申请号 201620321699.6

E21B 47/12(2012.01)

(22)申请日 2016.04.15

E21B 25/00(2006.01)

(73)专利权人 中国地质科学院勘探技术研究所

地址 065000 河北省廊坊市广阳区金光道  
77号

专利权人 地质矿产廊坊聚力岩土工程科技  
开发公司

(72)发明人 李小洋 王汉宝 尹浩 张永勤

孙建华 刘秀美 梁健 李鑫淼

吴纪修 李宽 王志刚

(74)专利代理机构 石家庄冀科专利商标事务  
所有限公司 13108

代理人 李羨民 雷秋芬

(51)Int.Cl.

E21B 7/00(2006.01)

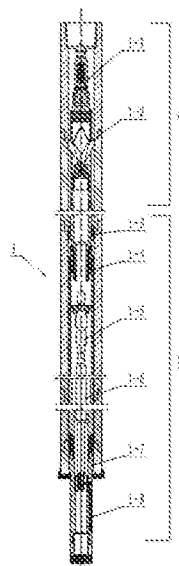
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)实用新型名称

一种复合式海洋天然气水合物地层勘探钻  
具

(57)摘要

一种复合式海洋天然气水合物地层勘探钻  
具,属于地质勘测设备技术领域。所述复合式海  
洋天然气水合物地层勘探钻具包括随钻测量全  
面钻具、保压取芯钻具和大直径不保压取芯钻  
具;所述随钻测量全面钻具、保压取芯钻具和大  
直径不保压取芯钻具匹配同一规格的绳索取芯  
钻杆。采用本实用新型所述的复合式海洋天然气  
水合物地层勘探钻具,大大缩短了海洋天然气水  
合物地层勘探的钻进时间,节省了施工费用,具  
有明显的经济效益。



1. 一种复合式海洋天然气水合物地层勘探钻具,其特征是,所述复合式海洋天然气水合物地层勘探钻具包括随钻测量全面钻具(1)、保压取芯钻具(2)和大直径不保压取芯钻具(3);所述随钻测量全面钻具(1)、保压取芯钻具(2)和大直径不保压取芯钻具(3)匹配同一规格的绳索取芯钻杆。

2. 根据权利要求1所述的复合式海洋天然气水合物地层勘探钻具,其特征是,所述随钻测量全面钻具(1)包括从上至下依次设置的第一打捞机构(1-1)、第一弹卡定位机构(1-2)、第一悬挂机构(1-3)、第一单动机构(1-4)和传扭机构(1-7);所述传扭机构(1-7)的下端设置传感器测量短节(1-8),所述传感器测量短节(1-8)中设有电阻率传感器、温度传感器和压力传感器;所述第一单动机构(1-4)的下端连接电池短节(1-6)、信号存储及发送短节(1-5),所述信号存储及发送短节(1-5)通过泥浆脉冲将传感器测量短节采集的信号发送至勘探船上的数据接收模块。

3. 根据权利要求2所述的复合式海洋天然气水合物地层勘探钻具,其特征是,所述保压取芯钻具(2)包括从上至下依次设置的第二打捞机构(2-1)、第二弹卡定位机构(2-2)、第二悬挂机构(2-3)、取芯管(2-4)、第一超前取芯钻头(2-7)和取芯拦簧(2-8);所述第二弹卡定位机构(2-2)为双弹卡结构;所述取芯管(2-4)配装行程控制机构(2-5)和球阀密封机构(2-6),所述球阀密封机构(2-6)用于实现岩芯的密闭保压,抑制天然气水合物样品在打捞过程中的二次分解。

4. 根据权利要求3所述的复合式海洋天然气水合物地层勘探钻具,其特征是,所述大直径不保压取芯钻具(3)适于坚硬地层结构,用于获取长度及直径尺寸大的岩芯样品,它设有第三打捞机构(3-1)、第三弹卡定位机构(3-2)、第三悬挂机构(3-3)、第二单动机构(3-4)、取芯卡簧(3-5)和第二超前取芯钻头(3-6),所述第三打捞机构(3-1)、第三弹卡定位机构(3-2)、第三悬挂机构(3-3)、第二单动机构(3-4)、取芯卡簧(3-5)和第二超前取芯钻头(3-6)从上至下依次串联连接。

## 一种复合式海洋天然气水合物地层勘探钻具

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种地质勘探钻具,尤其是一种复合式海洋天然气水合物地层勘探钻具,属于地质勘测设备技术领域。

### 背景技术

[0002] 天然气水合物(Natural Gas Hydrate,简称NGH),大多分布于海底地层中,不仅储量丰富,而且其能量密度大(1体积的水合物最多可产生164体积的天然气),同时天然气水合物还具有燃烧后产生的污染气体少等优点,因此是一种理想的清洁能源。

[0003] 自从在海底发现储存有大量天然气水合物以来,如何进行高效而又经济的勘探开发成为一个亟待解决的问题。目前进行海洋水合物勘探的方法主要有BSR(Bottom Simulating Reflector模拟海底反射层)技术、钻探取样技术和测井技术,而通过地质钻探进行海底水合物取样是一种最直接的方法。为此,国内外很多专家学者对水合物的取样技术进行了研究,开发出了众多的保温保压钻具。但是,目前上述保温保压取样钻具匹配的钻进工艺是先选好孔位钻进,然后用保压钻具进行全孔取芯或者提钻取芯,由于这种方法取芯次数多,钻进速度慢,造成钻探成本也随之提高。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型提供一种复合式海洋天然气水合物地层勘探钻具,它可根据不同地层特点,实现在绳索钻杆内快速更换不同钻具,达到提高钻进速度、降低钻探成本的目的。

[0005] 本实用新型上述目的是通过以下技术方案实现的:

[0006] 一种复合式海洋天然气水合物地层勘探钻具,包括随钻测量全面钻具、保压取芯钻具和大直径不保压取芯钻具;所述随钻测量全面钻具、保压取芯钻具和大直径不保压取芯钻具匹配同一规格的绳索取芯钻杆。

[0007] 上述复合式海洋天然气水合物地层勘探钻具,所述随钻测量全面钻具包括从上至下依次设置的第一打捞机构、第一弹卡定位机构、第一悬挂机构、第一单动机构和传扭机构;所述传扭机构的下端设置传感器测量短节,所述传感器测量短节中设有电阻率传感器、温度传感器和压力传感器;所述第一单动机构的下端连接电池短节、信号存储及发送短节,所述信号存储及发送短节通过泥浆脉冲将传感器测量短节采集的信号发送至钻探船上的数据接收模块。

[0008] 上述复合式海洋天然气水合物地层勘探钻具,所述保压取芯钻具包括从上至下依次设置的第二打捞机构、第二弹卡定位机构、第二悬挂机构、取芯管、第一超前取芯钻头和取芯拦簧;所述第二弹卡定位机构为双弹卡结构;所述取芯管配装行程控制机构和球阀密封机构,所述球阀密封机构用于实现岩芯的密闭保压,抑制天然气水合物样品在打捞过程中的二次分解。

[0009] 上述复合式海洋天然气水合物地层勘探钻具,所述大直径不保压取芯钻具针对坚硬地层结构,用于获取长度及直径尺寸大的岩芯样品,它设有第三打捞机构、第三弹卡定位

机构、第三悬挂机构、第二单动机构、取芯卡簧和第二超前取芯钻头,所述第三打捞机构、第三弹卡定位机构、第三悬挂机构、第二单动机构、取芯卡簧和第二超前取芯钻头从上至下依次串联连接。

[0010] 本实用新型主要用于海洋天然气水合物地层的识别和取样,其随钻测量全面钻具、保压取芯钻具和大直径不保压取芯钻具匹配同一规格的绳索取芯钻杆,可根据不同的钻进目的,通过绳索打捞工艺实现在绳索钻杆内自由更换。钻进过程中,首先在绳索钻杆内下入随钻测量全面钻具,进行钻孔的全面钻进,以提高钻井效率,由于随钻测量全面钻具的前端安装了传感器测量短节,可将采集的地层温度、压力和电阻率的变化信息,通过信号存储及发送短节及时传递到钻探船上,钻探船上的工作人员根据获得的海底地层测量数据,来判断地层中是否含有天然气水合物;当地层测量的数据显示出异常后,可通过绳索打捞工具及时将随钻测量全面钻具打捞出来,更换保压取芯钻具或者大直径非保压取芯钻具进行取样操作。由此可见,采用本实用新型所述的复合式海洋天然气水合物地层勘探钻具,大大缩短了钻进时间,节省了施工费用,具有明显的经济效益。

### 附图说明

[0011] 图1是随钻测量全面钻具结构示意图;

[0012] 图2是图1中的A部分(上半部分)结构放大示意图;

[0013] 图3是图1中的B部分(下半部分)结构放大示意图;

[0014] 图4是保压取芯钻具结构示意图;

[0015] 图5是图4中的C部分(上半部分)结构放大示意图;

[0016] 图6是图4中的D部分(下半部分)结构放大示意图;

[0017] 图7是大直径不保压取芯钻具结构示意图;

[0018] 图8是图7中的E部分(上半部分)结构放大示意图;

[0019] 图9是图7中的F部分(下半部分)结构放大示意图。

[0020] 图中各标号清单为:1、随钻测量全面钻具,1-1、第一打捞机构,1-2、第一弹卡定位机构,1-3、第一悬挂机构,1-4、第一单动机构,1-5、信号存储及发送短节,1-6、电池短节,1-7、传扭机构,1-8、传感器和测量短节,2、保压取芯钻具,2-1、第二打捞机构,2-2、第二弹卡定位机构,2-3、第二悬挂机构,2-4、取芯管,2-5、行程控制机构,2-6、球阀密封机构,2-7、第一超前取芯钻头,2-8、取芯拦簧,3、大直径不保压取芯钻具,3-1、第三打捞机构,3-2、第三弹卡定位机构,3-3、第三悬挂机构,3-4、第二单动机构,3-5、取芯卡簧,3-6、第二超前取芯钻头。

### 具体实施方式

[0021] 下面结合附图及具体实施例对本实用新型作进一步说明。

[0022] 参看图1、图4、图7,本实用新型为一种复合式海洋天然气水合物地层勘探钻具,包括随钻测量全面钻具1、保压取芯钻具2和大直径不保压取芯钻具3三部分,所述随钻测量全面钻具1、保压取芯钻具2和大直径不保压取芯钻具3匹配同一规格的绳索取芯钻杆,可根据不同的钻进目的,通过绳索打捞工艺实现在绳索钻杆内自由更换。本实用新型所述复合式海洋天然气水合物地层勘探钻具能够满足深海海底天然气水合物地层勘探取样的需要,它

既可以在水深1500m、海底钻进深度500m以内的勘探孔使用,也可以用于海底其他矿产资源的勘探。

[0023] 参看图1至图3,在本实用新型所述的复合式海洋天然气水合物地层勘探钻具中,所述随钻测量全面钻具1包括从上至下依次设置的第一打捞机构1-1、第一弹卡定位机构1-2、第一悬挂机构1-3、第一单动机构1-4和传扭机构1-7;所述传扭机构1-7的下端设置传感器测量短节1-8,所述传感器测量短节1-8中设有电阻率传感器、温度传感器和压力传感器;所述第一单动机构1-4的下端连接电池短节1-6、信号存储及发送短节1-5,所述信号存储及发送短节1-5通过泥浆脉冲将传感器测量短节采集的信号发送至钻探船上的数据接收模块。所述第一打捞机构1-1用于保证随钻测量全面钻具在不提钻的情况下,实现快速绳索打捞。所述第一弹卡定位机构1-2、第一悬挂机构1-3用于保证整个钻具的定位,防止钻具上下窜动。所述第一单动机构1-4实现了钻具上下两部分的运动分离,减少了钻具的磨损。所述传扭机构1-7通过和外钻头花键配合确保随钻测量钻具和外管一起回转钻进,提高钻进速度。在海洋天然气水合物地层勘探钻进过程中,首先在绳索钻杆内下入随钻测量全面钻具1,进行钻孔的全面钻进,以提高钻井效率,并可通过随钻测量全面钻具1前端安装的传感器测量短节1-8采集地层温度、压力和电阻率的变化信息,再通过信号存储及发送短节1-5及时传递到钻探船上,钻探船上的工作人员根据获得的海底地层测量数据,来判断地层中是否含有天然气水合物,然后确定是否通过绳索打捞来更换芯钻具;当地层测量的数据显示出异常后,可通过绳索打捞工具及时将随钻测量全面钻具1打捞出来,更换保压取芯钻具2或者大直径非保压取芯钻具3进行取样操作。

[0024] 参看图4至图6,在本实用新型所述的复合式海洋天然气水合物地层勘探钻具中,所述保压取芯钻具2适用于天然气水合物可疑地层的钻进,它能够保持天然气水合物岩芯的原位压力,抑制天然气水合物的分解。所述保压取芯钻具2包括从上至下依次设置的第二打捞机构2-1、第二弹卡定位机构2-2、第二悬挂机构2-3、取芯管2-4、第一超前取芯钻头2-7和取芯拦簧2-8;所述第二弹卡定位机构2-2为双弹卡结构;所述取芯管2-4配装行程控制机构2-5和球阀密封机构2-6。在钻具下放的过程中,通过悬挂机构2-3保证钻具轴向位置到位;在钻进的过程中,通过第二弹卡定位机构2-2保证钻具内外管之间不发生错动,实现轴向位置固定;在钻进取芯时,由于浅层取芯是针对未成岩的沉积地层,采用第一超前取芯钻头2-7,可防止钻头水眼喷出的泥浆破坏岩芯样品,并可通过取芯拦簧2-8代替普通卡簧防止进入取芯管2-4的岩芯掉落。保压取芯钻具2的具体工作步骤为:在发现水合物可疑地层后,下放保压取芯钻具2,进行保压取芯钻具的绳索打捞,可通过打捞器上拉第二打捞机构2-1,带动取芯管2-4沿轴向向上运动,到达一定位置后通过行程控制机构2-7带动球阀密封机构2-6关闭,实现岩芯的密闭保压,抑制天然气水合物样品在打捞过程中的二次分解。

[0025] 参看图7至图9,在本实用新型所述的复合式海洋天然气水合物地层勘探钻具中,所述大直径不保压取芯钻具3适于坚硬地层结构,用于获取长度及直径尺寸大的岩芯样品,它设有第三打捞机构3-1、第三弹卡定位机构3-2、第三悬挂机构3-3、第二单动机构3-4、取芯卡簧3-5和第二超前取芯钻头3-6,所述第三打捞机构3-1、第三弹卡定位机构3-2、第三悬挂机构3-3、第二单动机构3-4、取芯卡簧3-5和第二超前取芯钻头3-6从上至下依次串联连接。当需要大量岩芯进行地质分析时,即可将该大直径不保压取芯钻具3下入井底,其第三悬挂机构3-3和第三弹卡定位机构3-2用于实现钻具的定位,防止在钻进过程中钻具上下窜

动,第二超前的取芯钻头3-6可减少钻井液对岩矿芯的冲蚀,当钻进深度达到岩芯管的长度上限时,即可通过第三打捞机构3-1实现钻具的不提钻打捞,方便快捷。

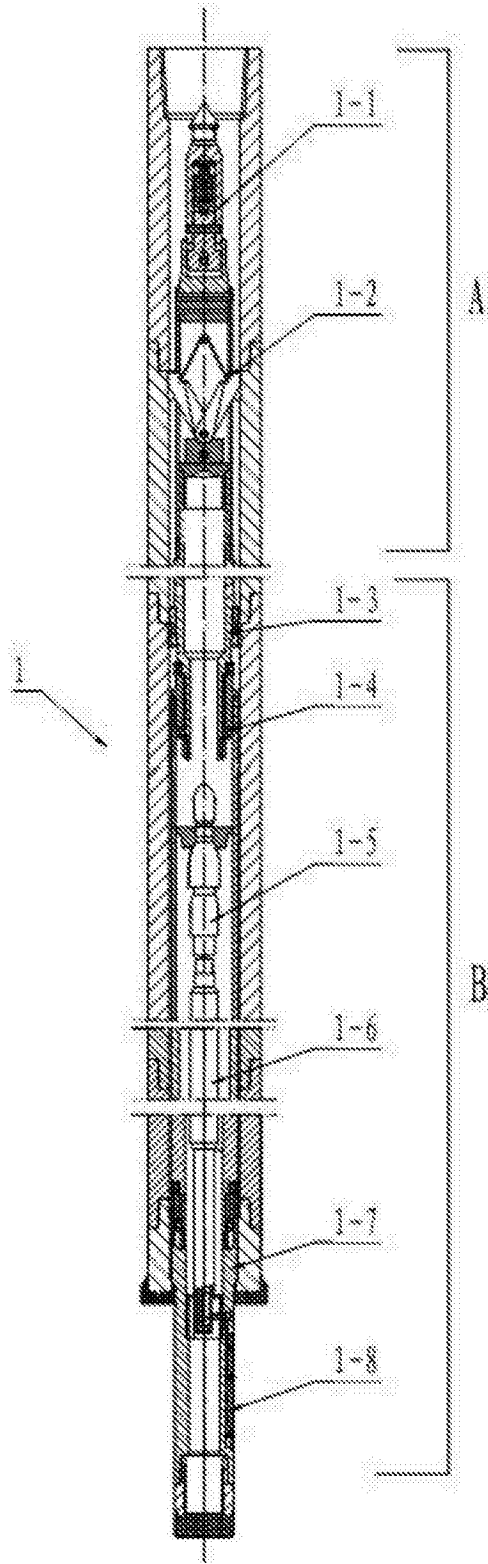


图1

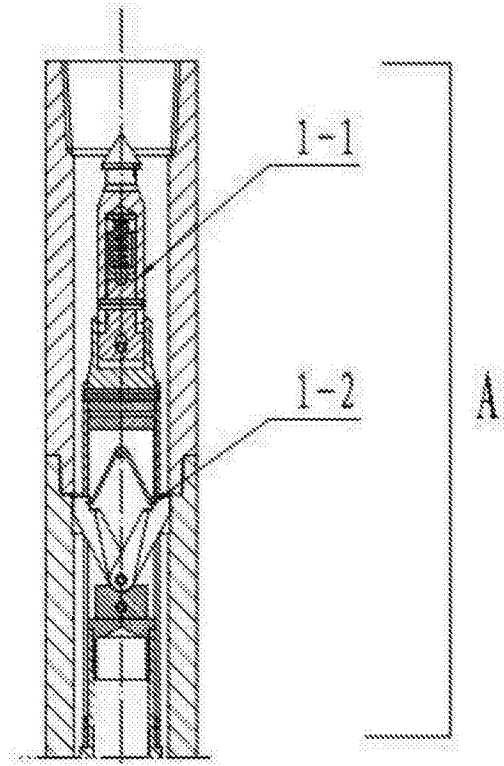


图2

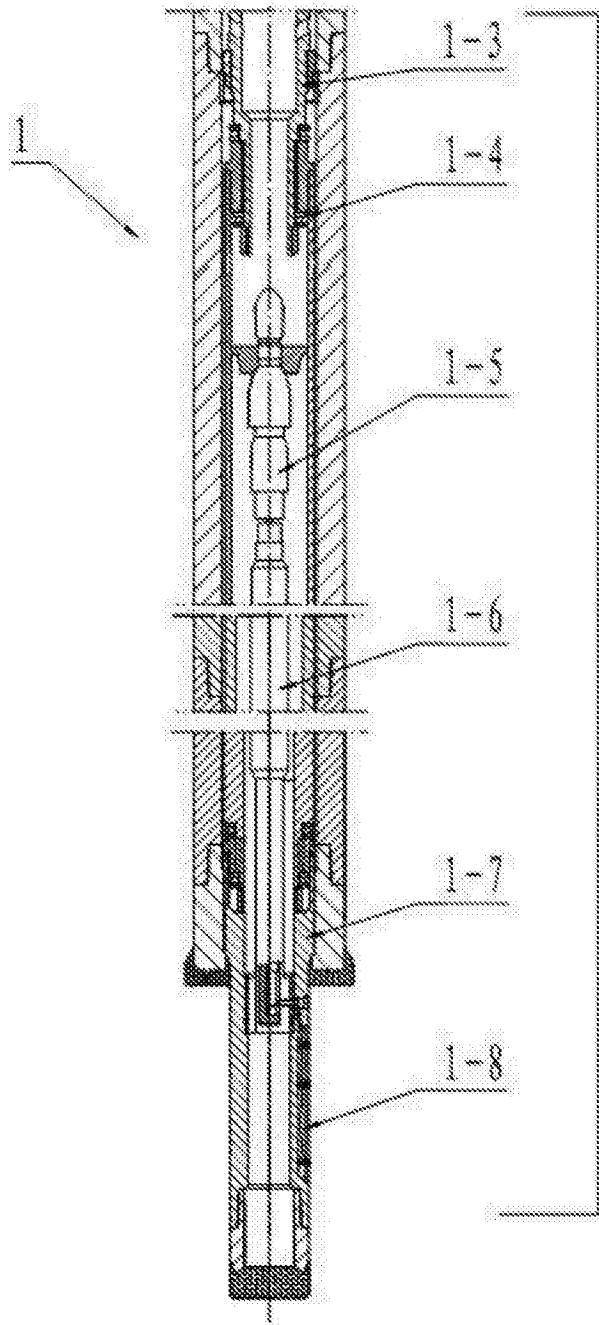


图3

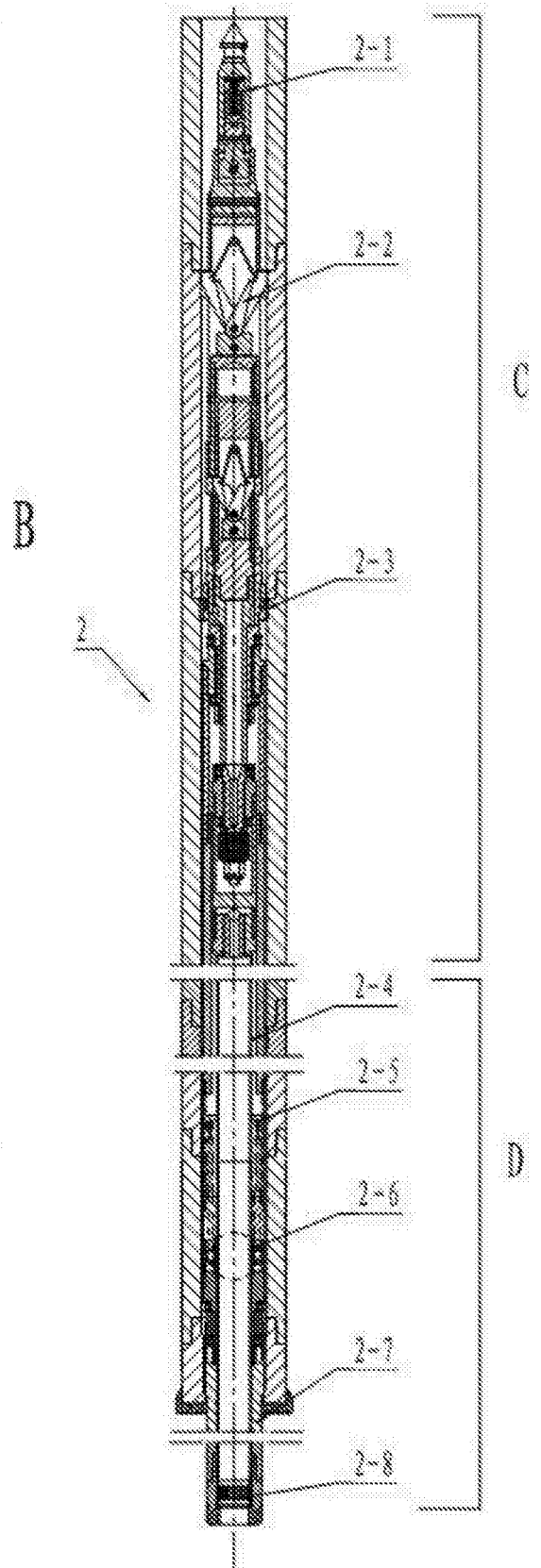


图4



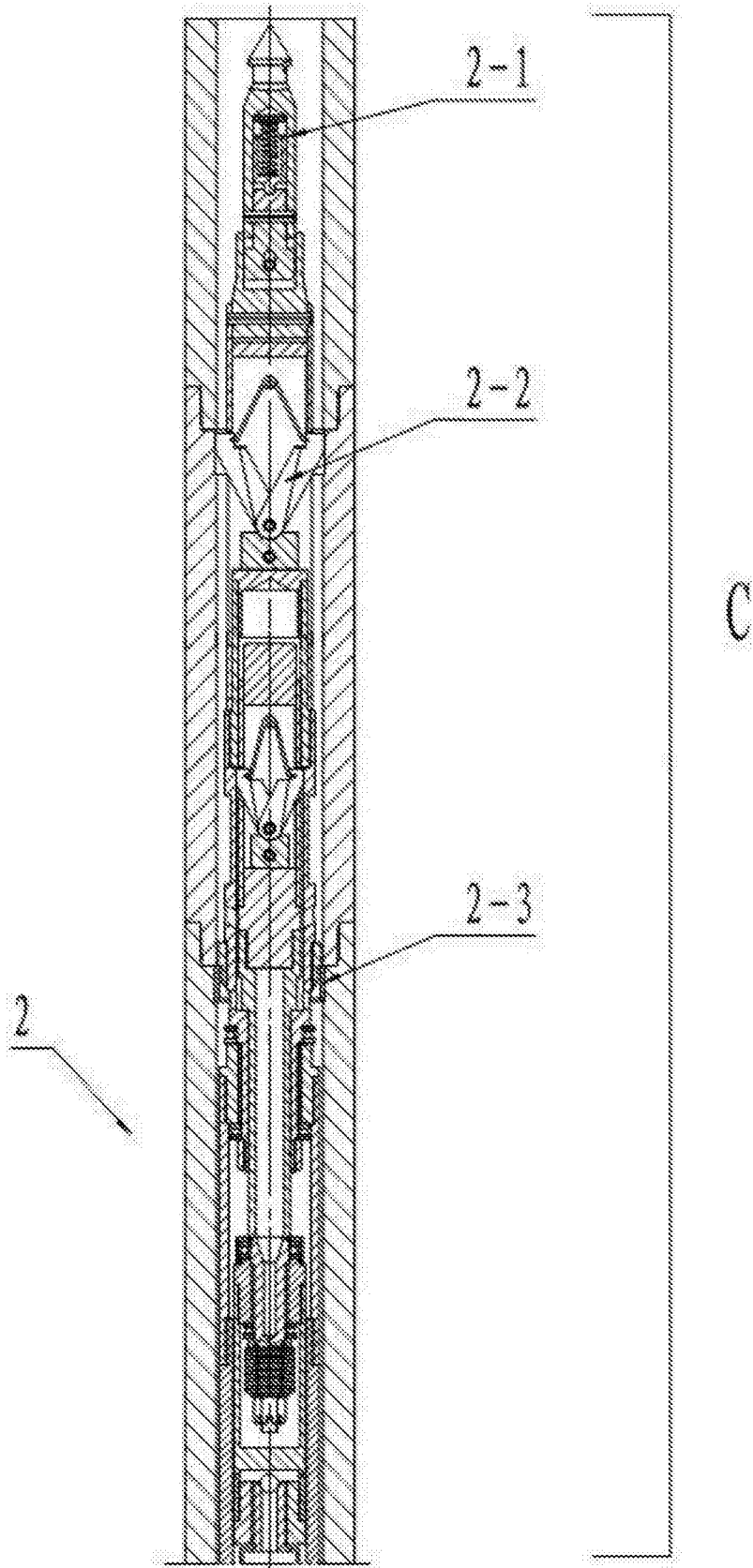


图5

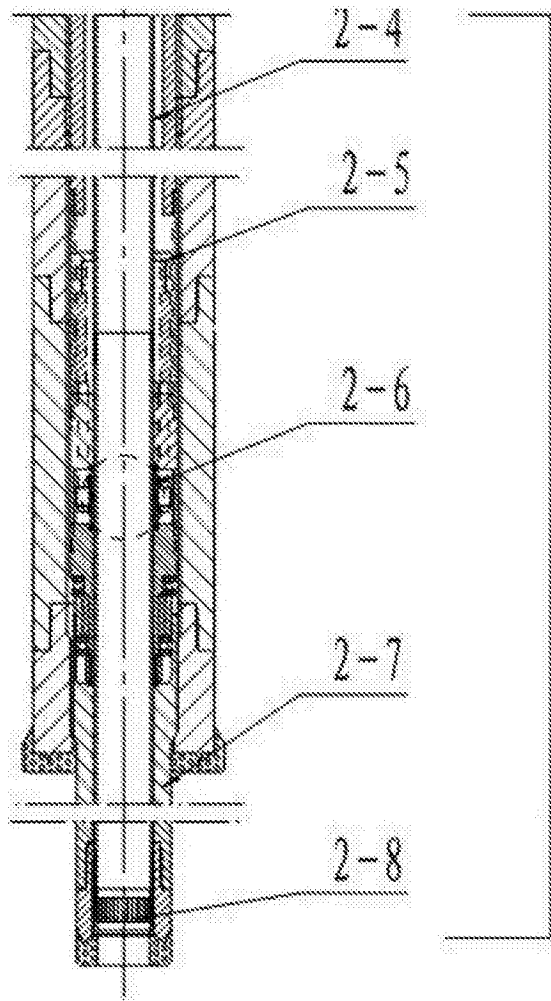


图6

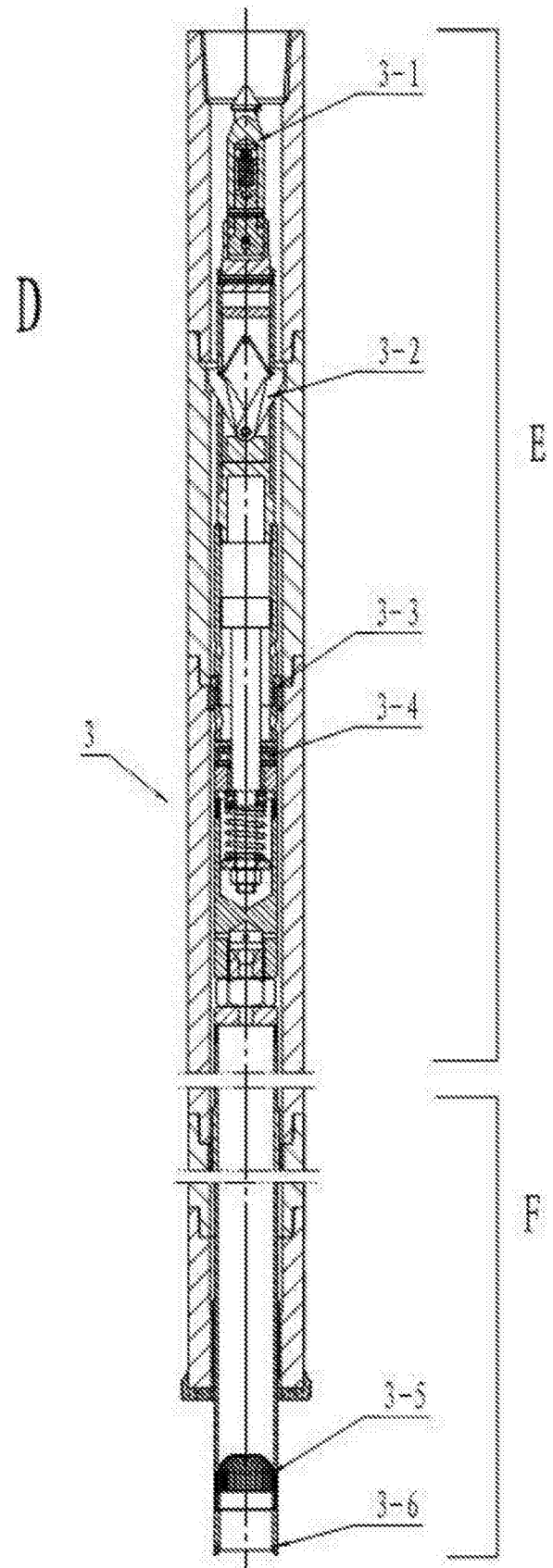


图7

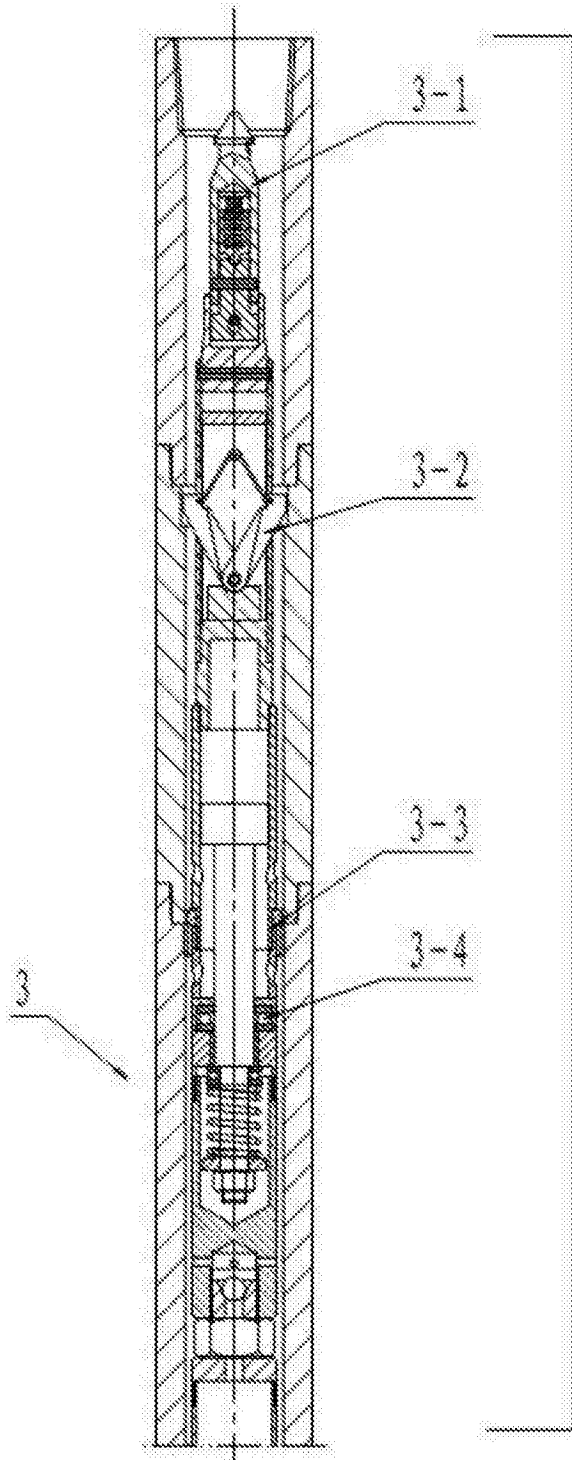


图8

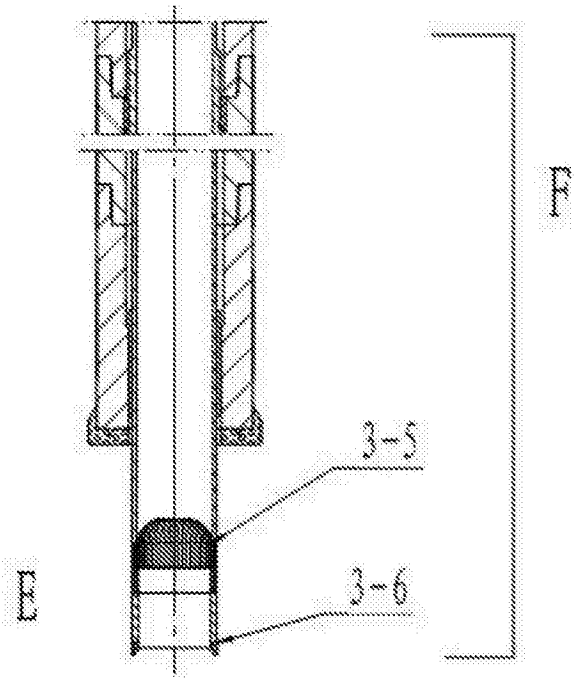


图9