



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113790040 A

(43) 申请公布日 2021.12.14

(21) 申请号 202111029211.4

(22) 申请日 2021.09.03

(71) 申请人 韩克楚

地址 257000 山东省东营市东营区北二路
703号

(72) 发明人 韩克楚

(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 赵春利

(51) Int.Cl.

E21B 43/12 (2006.01)

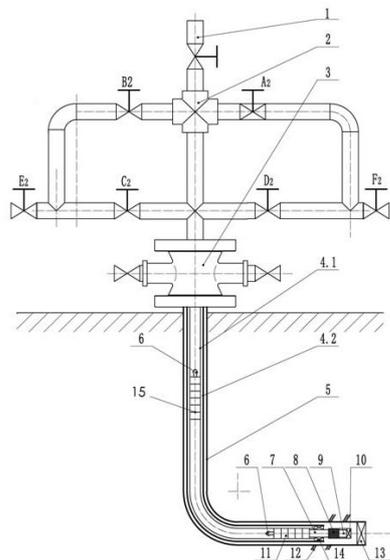
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种串接式超深油井射流泵采油方法

(57) 摘要

本发明涉及一种串接式超深油井射流泵采油方法。其技术方案是：通过在井下油管上串接两套以上的带地层液外置流道的射流泵的泵筒，泵筒内分别安装反循环射流泵的泵芯，泵芯内无内置地层液流道，反循环生产时，一部分的动力液进入下层的泵芯的喷嘴，将地层液经第一泵筒上的外置流道吸入泵芯内，并与动力液混合后形成混合液经过下层的泵芯内的喉管到油管内上达至上层的泵芯，另一部分的动力液进入串接的上层的泵芯的喷嘴，将下层的混合液经第二泵筒上的外置流道吸入上层的泵芯内，与另一部分的动力液混合后经过上层的泵芯内的喉管到油管内，通过油管送到地面。有益效果是：本发明使系统压力降低到允许的范围，实现了超深油井的正常生产。



1. 一种串接式超深油井射流泵采油方法,其特征是:通过在井下油管上串接两套以上的带地层液外置流道的射流泵的泵筒,泵筒内分别安装反循环射流泵的泵芯,泵芯内无内置地层液流道,

反循环生产时,一部分的动力液进入第一泵筒的泵芯的喷嘴,将地层液经第一泵筒上的外置流道吸入泵芯内,并与动力液混合后形成混合液经过第一泵筒的泵芯内的喉管到油管内上达至第二泵筒的泵芯,另一部分的动力液进入第二泵筒的泵芯的喷嘴,将下层的混合液经第二泵筒上的外置流道吸入第二泵筒的泵芯内,与另一部分的动力液混合后经过第二泵筒的泵芯内的喉管到油管内,通过油管送到地面。

2. 根据权利要求1所述的串接式超深油井射流泵采油方法,其特征是:所述的泵筒设有密封面和地层液外置流道,两套以上的泵筒通过油管串联,最下部的泵筒下端连接固定凡尔,固定凡尔的下端连接密封装置。

3. 根据权利要求1所述的串接式超深油井射流泵采油方法,其特征是:所述的泵芯(6)主要由喷嘴(6.1)、喉管(6.2)、上部打捞头(6.3)和泵芯主体(6.4)组成,泵芯主体(6.4)的底部设有喷嘴(6.1),在喷嘴(6.1)的上方设有喉管(6.2),泵芯主体(6.4)的顶部设有上部打捞头(6.3),在泵芯主体(6.4)的上侧设有出液口(6.5),泵芯主体(6.4)内不设地层液流道。

4. 根据权利要求1所述的串接式超深油井射流泵采油方法,其特征是:所述的井下油管采用同心双油管,在内油管(4.1)的底部连接第一泵筒(11),第一泵筒(11)内安装反循环射流泵的泵芯(6),第一泵筒(11)下端安装固定凡尔(7),固定凡尔(7)下设有密封插头(14.1),在外油管(4.2)的下部连接密封插座(14.2),通过密封插头(14.1)和密封插座(14.2)将同心双油管的底部环空密封。

5. 根据权利要求4所述的串接式超深油井射流泵采油方法,其特征是:所述的内油管(4.1)的中上部安装第二泵筒(15),第二泵筒(15)内安装反循环射流泵的泵芯(6)。

6. 根据权利要求1所述的串接式超深油井射流泵采油方法,其特征是:所述的井下油管采用单油管,在单油管的底部连接第一泵筒(11),第一泵筒(11)内安装反循环射流泵的泵芯(6),第一泵筒(11)下端安装固定凡尔(7),固定凡尔(7)下连接滤砂管(8),滤砂管(8)下连接尾管(9),尾管(9)下连接尾堵(10),在单油管的底部与套管之间设有封隔器(16),将单油管与套管的环空密封。

7. 根据权利要求6所述的串接式超深油井射流泵采油方法,其特征是:在单油管的中上部设有一个以上的第二泵筒(15),每个第二泵筒(15)内分别安装反循环射流泵的泵芯(6)。

一种串接式超深油井射流泵采油方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种石油工业采油方法及装置,特别涉及一种串接式超深油井射流泵采油方法。

背景技术

[0002] 在石油的机械开采过程中,一般分为有杆泵采油和无杆泵采油,其中,有杆泵采油主要是采用抽油杆柱上下运动所带动的柱塞式抽油泵,它将地面能量通过抽油泵、抽油杆传递给井下流体,从而进行采油,其开采技术的挂泵(下深)一直停留在3000米左右,这是因为油井的深度过大时,抽油杆的自重较大,易断脱,并且上下抽动的耗能严重,维护困难。另一种无杆泵采油主要是指电动潜泵和水力射流泵等,现有的无杆泵中的电动潜泵的泵挂也一直停留在3000米左右,这是因为电潜泵的下入深度受到电机的功率、井底高温等的限制。而水力射流泵的泵挂也没有超过4000米的,其中的水力射流泵的最大下深也只有4000米左右,其最大的原因就是系统压力过高造成的。

[0003] 然而,现有的石油开采和钻井领域中,关于深井的定义深度是指地面以下的垂直深度在4500-6000米,超深井是指6000-9000米,特超深井是指9000米以上,现有的机械采油技术很难实现超深井的开采。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是针对现有技术存在的上述缺陷,提供一种串接式超深油井射流泵采油方法,适用于超深油井的石油开采,能够大量提高超深油井的采收率和延长超深油井生产寿命。

[0005] 本发明提到的一种串接式超深油井射流泵采油方法,其技术方案是:通过在井下油管上串接两套以上的带地层液外置流道的射流泵的泵筒,泵筒内分别安装反循环射流泵的泵芯,泵芯内无内置地层液流道,

反循环生产时,一部分的动力液进入第一泵筒的泵芯的喷嘴,将地层液经第一泵筒上的外置流道吸入泵芯内,并与动力液混合后形成混合液经过第一泵筒的泵芯内的喉管到油管内上达至第二泵筒的泵芯,另一部分的动力液进入第二泵筒的泵芯的喷嘴,将下层的混合液经第二泵筒上的外置流道吸入第二泵筒的泵芯内,与另一部分的动力液混合后经过第二泵筒的泵芯内的喉管到油管内,通过油管送到地面。

[0006] 优选的,上述的泵筒设有密封面和地层液外置流道,两套以上的泵筒通过油管串联,最下部的泵筒下端连接固定凡尔,固定凡尔的下端连接密封装置。

[0007] 优选的,上述的泵芯(6)主要由喷嘴(6.1)、喉管(6.2)、上部打捞头(6.3)和泵芯主体(6.4)组成,泵芯主体(6.4)的底部设有喷嘴(6.1),在喷嘴(6.1)的上方设有喉管(6.2),泵芯主体(6.4)的顶部设有上部打捞头(6.3),在泵芯主体(6.4)的上侧设有出液口(6.5),泵芯主体(6.4)内不设地层液流道。

[0008] 优选的,上述的井下油管采用同心双油管,在内油管(4.1)的底部连接第一泵筒

(11),第一泵筒(11)内安装反循环射流泵的泵芯(6),第一泵筒(11)下端安装固定凡尔(7),固定凡尔(7)下设有密封插头(14.1),在外油管(4.2)的下部连接密封插座(14.2),通过密封插头(14.1)和密封插座(14.2)将同心双油管的底部环空密封。

[0009] 优选的,上述的内油管(4.1)的中上部安装第二泵筒(15),第二泵筒(15)内安装反循环射流泵的泵芯(6)。

[0010] 优选的,上述的井下油管采用单油管,在单油管的底部连接第一泵筒(11),第一泵筒(11)内安装反循环射流泵的泵芯(6),第一泵筒(11)下端安装固定凡尔(7),固定凡尔(7)下连接滤砂管(8),滤砂管(8)下连接尾管(9),尾管(9)下连接尾堵(10),在单油管的底部与套管之间设有封隔器(16),将单油管与套管的环空密封。

[0011] 优选的,在单油管的中上部设有一个以上的第二泵筒(15),每个第二泵筒(15)内分别安装反循环射流泵的泵芯(6)。

[0012] 与现有技术相比,本发明的有益效果具体如下:

第一,本发明采用了串接式的两套以上的射流泵,使系统压力降低到允许的范围,如泵挂10000米的油井,采用1级射流泵生产需100 MPa左右,3级射流泵串联生产,系统压力降到35 MPa左右,如泵挂6000米左右的油井,用2级射流泵串联生产,系统压力降到35 MPa左右,故实现了超深油井的正常生产,延长了油井的寿命;

第二,本发明提高了油井的采收率,降低了开发成本;

第三,本发明充分发挥水力射流泵反循环采油工艺独特优点,完成了超深油井的开采。

附图说明

[0013] 附图1为本发明反循环射流泵的结构示意图;

附图2 为本发明同心双油管管柱的结构示意图;

附图3 为本发明单油管管柱的结构示意图;

附图4 为本发明密封装置的结构示意图;

上图中,起泵器G,上密封面A,下密封面B,动力液E、地层液F、混合液P、喷嘴6.1、喉管6.2、上部打捞头6.3、泵芯主体6.4、出液口6.5,地层液外置流道11.1。

[0014] 投送器1、井口装置2、井口大四通3、内油管4.1、外油管4.2、套管5、泵芯6、固定凡尔总成7、滤砂管8、尾管9、尾堵10、第一泵筒11、油层12、人工井底13、密封装置14,第二泵筒15,封隔器16,密封插头14.1、密封插座14.2;阀门A₂,阀门B₂,阀门C₂,阀门D₂,阀门E₂,阀门F₂,阀门A₃,阀门B₃,阀门C₃,阀门D₃,阀门E₃,阀门F₃。

具体实施方式

[0015] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0016] 实施例1,参照图1和图2,本发明提到的一种串接式超深油井射流泵采油装置,包括井下油管、第一泵筒(11)、第二泵筒(15)、泵芯(6)、固定凡尔(7)、滤砂管(8)、尾管(9)和尾堵(10),所述的井下油管的底部连接第一泵筒(11),第一泵筒内安装反循环射流泵的泵芯(6),第一泵筒下端安装固定凡尔(7),固定凡尔(7)的下端通过滤砂管(8)连接尾管(9),

尾管(9)的下端连接尾堵(10);在井下油管的中上部安装一个以上的第二泵筒(15),每个第二泵筒(15)内分别安装泵芯(6);所述的第一泵筒(11)和第二泵筒(15)采用带地层液外置流道(11.1)的射流泵的泵筒,所述的泵芯(6)采用反循环射流泵的泵芯。

[0017] 其中,本发明的第二泵筒(15)采用一个,参照图2为例。具体是,上述的井下油管采用同心双油管,在内油管(4.1)的底部连接第一泵筒(11),第一泵筒(11)内安装反循环射流泵的泵芯(6),第一泵筒(11)下端安装固定凡尔(7),固定凡尔(7)下设有密封插头(14.1),在外油管(4.2)的下部连接密封插座(14.2),通过密封插头(14.1)和密封插座(14.2)将同心双油管的底部环空密封。

[0018] 上述的内油管(4.1)的中上部安装第二泵筒(15),第二泵筒(15)内安装反循环射流泵的泵芯(6)。

[0019] 参照图1,本发明提到的泵芯(6)主要由喷嘴(6.1)、喉管(6.2)、上部打捞头(6.3)和泵芯主体(6.4)组成,泵芯主体(6.4)的底部设有喷嘴(6.1),在喷嘴(6.1)的上方设有喉管(6.2),泵芯主体(6.4)的顶部设有上部打捞头(6.3),在泵芯主体(6.4)的上侧设有出液口(6.5),泵芯主体(6.4)内不设地层液流道。

[0020] 另外,起泵器G是起泵芯的工具,在起泵芯时,将起泵器G从内油管4.1中投入,当起泵器G与泵芯的上部打捞头(6.3)相连后,再反循环打压,泵芯与起泵器G一起就从内油管4.1中起出来,更换易损件后再将泵芯投入泵筒中。

[0021] 本发明提到的一种串接式超深油井射流泵采油方法,包括以下过程:

一是生产准备:先从内油管4.1内投入最下一级的泵芯6,接着投入与上面油管上泵芯数量相同的堵通器,堵通器的外表面密封尺寸与泵芯相同,为上部带打捞头的管子,井口压力达标时,说明泵芯已经坐牢,起出各堵通器,再重复以上步骤,将所有应投的泵芯6投入相应的第一泵筒和第二泵筒内并压力达标,动力液通过阀门E₂、阀门B₂进入内油管和外油管的环空,并进入井下,最后,再通过阀门D₂、阀门F₂流出;

二是反循环生产:打开井口装置上的阀门E₂,阀门C₂,阀门A₂,阀门F₂,关闭阀门B₂,阀门D₂,动力通过阀门E₂、阀门C₂ a井下a阀门A₂ a阀门F₂ 流出;其中,一部分的动力液沿着内油管和外油管的环空进入下层的泵芯的喷嘴,将地层液经第一泵筒上的外置流道吸入泵芯内,并与动力液混合后形成混合液经过下层的泵芯内的喉管到油管内上达至上层的泵芯,另一部分的动力液进入上层的泵芯的喷嘴,将下层的混合液经第二泵筒上的外置流道吸入上层的泵芯内,与另一部分的动力液混合后经过上层的泵芯内的喉管到油管内,通过油管送到地面。

[0022] 本发明针对6000米左右的油井,采用2级射流泵串联生产,能实现串联射流泵反循环生产和投捞起下泵芯,达到系统允许压力下超深油井的生产,可以使系统压力降到35MPa左右,从而延长了油井的寿命,提高了油井的采油率,降低了开发成本,充分发挥水力射流泵反循环采油工艺独特的优点,完成了超深油井的开采。

[0023] 实施例2,参照图1和图3,本发明提到的一种串接式超深油井射流泵采油装置,包括井下油管、第一泵筒(11)、第二泵筒(15)、泵芯(6)、固定凡尔(7)、滤砂管(8)、尾管(9)和尾堵(10),所述的井下油管的底部连接第一泵筒(11),第一泵筒内安装反循环射流泵的泵芯(6),第一泵筒下端安装固定凡尔(7),固定凡尔(7)的下端通过滤砂管(8)连接尾管(9),尾管(9)的下端连接尾堵(10);在井下油管的中上部安装一个以上的第二泵筒(15),每个第

二泵筒(15)内分别安装泵芯(6);所述的第一泵筒(11)和第二泵筒(15)采用带地层液外置流道(11.1)的射流泵的泵筒,所述的泵芯(6)采用反循环射流泵的泵芯。

[0024] 其中,上述的泵筒设有密封面和地层液外置流道,两套以上的泵筒通过油管串联,最下部的泵筒下端连接固定凡尔,固定凡尔(7)的下端通过滤砂管(8)连接尾管(9),尾管(9)的下端连接尾堵(10)。

[0025] 参照图1,本发明的泵芯主要由喷嘴6.1、喉管6.2、上部打捞头6.3和泵芯主体6.4组成,泵芯主体6.4的底部设有喷嘴6.1,在喷嘴6.1的上方设有喉管6.2,泵芯主体6.4的顶部设有上部打捞头6.3,在泵芯主体6.4的上侧设有出液口6.5,泵芯主体6.4内不设地层液流道。

[0026] 与实施例1不同之处是:

参照图3,本发明的井下油管采用单油管,在单油管的底部连接第一泵筒(11),第一泵筒(11)内安装反循环射流泵的泵芯(6),第一泵筒(11)下端安装固定凡尔(7),固定凡尔(7)下连接滤砂管(8),滤砂管(8)下连接尾管(9),尾管(9)下连接尾堵(10),在单油管的底部与套管之间设有封隔器(16),将单油管与套管的环空密封;在单油管的中上部设有一个以上的第二泵筒(15),每个第二泵筒(15)内分别安装反循环射流泵的泵芯(6)。

[0027] 本发明提到的一种串接式超深油井射流泵采油方法,包括以下过程:

一生产准备:先从油管内投入最下一级的泵芯,接着投入与上面油管上的泵芯数量相同的堵通器,外表密封面尺寸与泵芯相同的上部带打捞头的管子,井口压力达标时,说明泵芯已经坐牢,起出各堵通器,再重复以上步骤,将所有应投泵芯投入相对应泵筒内,并压力达标,动力液通过阀门 E_3 a阀门 B_3 a井下a阀门 D_3 a阀门 F_3 流出。

[0028] 生产时,打开井装置上的阀门 E_3 ,阀门 C_3 ,阀门 A_3 ,阀门 F_3 ,并关闭阀门 B_3 ,阀门 D_3 ,动力液通过阀门 E_3 a阀门 C_3 a井下a阀门 A_3 a阀门 F_3 流出。

[0029] 其中,一部分的动力液沿着油管和套管之间的环空进入下层的泵芯的喷嘴,将地层液经第一泵筒上的外置流道吸入泵芯内,并与动力液混合后形成混合液经过下层的泵芯内的喉管到油管内上达至上层的泵芯,另一部分的动力液进入上层的泵芯的喷嘴,将下层的混合液经第二泵筒上的外置流道吸入上层的泵芯内,与另一部分的动力液混合后经过上层的泵芯内的喉管到油管内,通过油管送到地面。

[0030] 本发明能实现串联射流泵反循环生产和投捞起下泵芯,达到系统允许压力下超深油井的生产,延长了油井的寿命,提高了油井的采油率,降低了开发成本,充分发挥水力射流泵反循环采油工艺独特的优点,完成了超深油井的开采。

[0031] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,任何熟悉本领域的技术人员均可能利用上述阐述的技术方案对本发明加以修改或将其修改为等同的技术方案。因此,依据本发明的技术方案所进行的任何简单修改或等同变换,尽属于本发明要求保护的范围内。

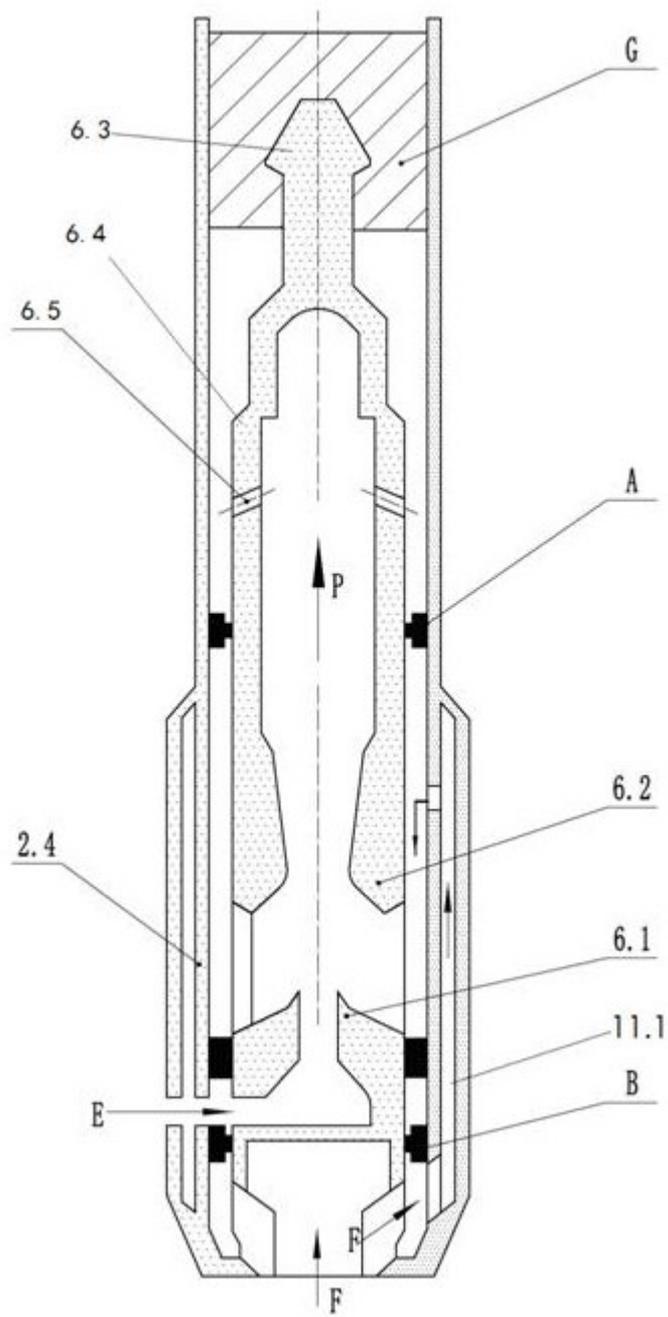


图1

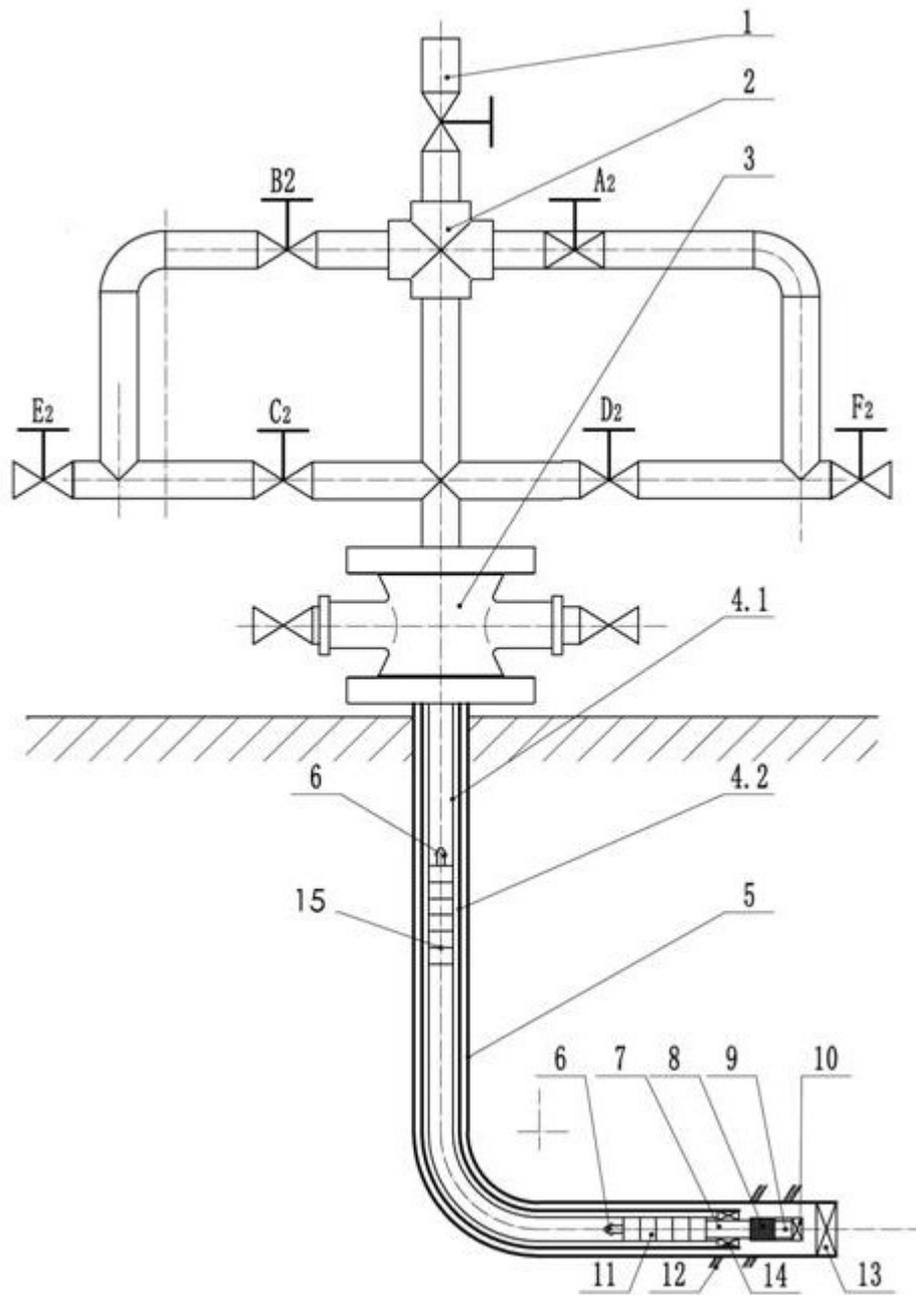


图2

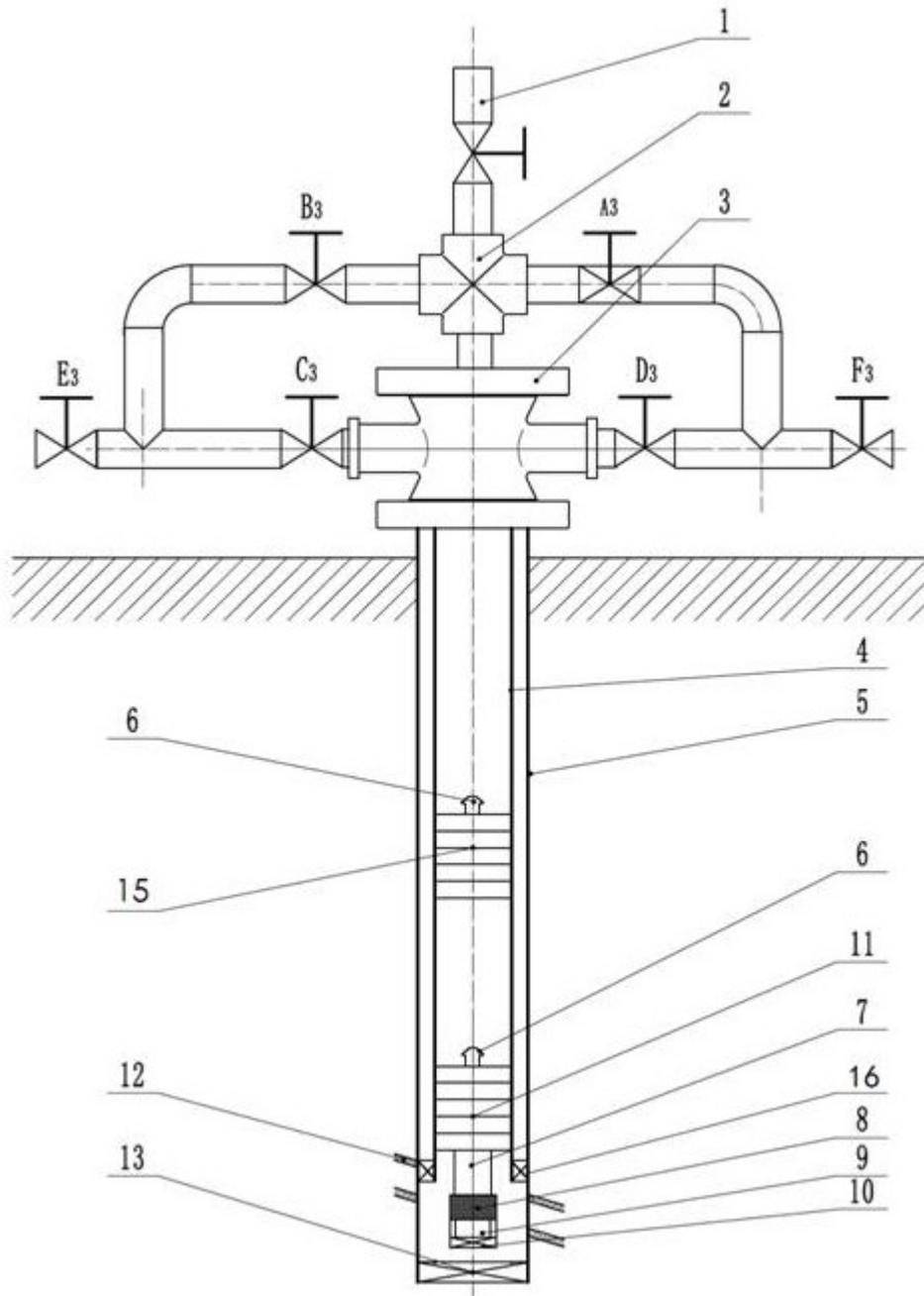


图3

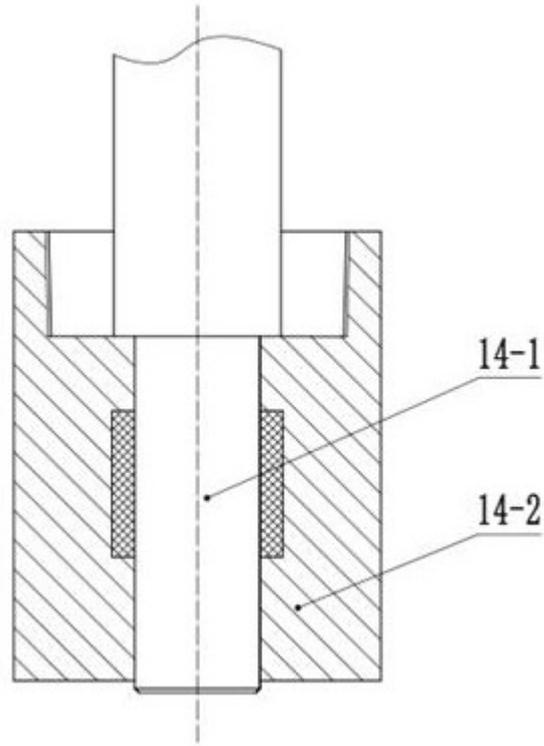


图4