



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102449262 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201080024050. 3

E21B 43/04(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 05. 24

E21B 43/08(2006. 01)

(30) 优先权数据

12/475, 928 2009. 06. 01 US

(56) 对比文件

US 6318465 B1, 2001. 11. 20,

US 2003/0230406 A1, 2003. 12. 18,

US 5507345 A, 1996. 04. 16,

CN 101365862 A, 2009. 02. 11,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 12. 01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/035953 2010. 05. 24

审查员 刘旭

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/141256 EN 2010. 12. 09

(73) 专利权人 贝克休斯公司

地址 美国得克萨斯

(72) 发明人 R·D·莫顿

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 秦振

(51) Int. Cl.

E21B 43/26(2006. 01)

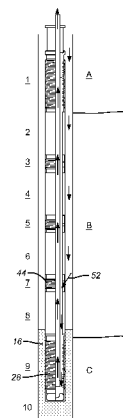
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

多区域隔离方法

(57) 摘要

由非开采区域隔开的多个开采区域通过砂砾填充在一起。非开采区域具有接纳返回泥浆的部位,从而在非开采区域中获得一致的填充。开采管柱具有外部密封件和/或内部堵塞件,从而无论对准哪个开采区域开采,非开采区域中的筛管都被选择性地隔离,使得不打算进行开采的开采区域仅具有穿过砂砾填充区域到达实际正在开采区域的路径。因为环空可以是长的并且充满砂砾,所以在不使用位于成对的间隔开的开采区域之间的封隔器的情况下,该路径将使得进入来自目标区域的流动的、来自非目标区域的流动最小化。



1. 一种地下完井的方法,包括:

与至少两个间隔开的开采区域中的每一个开采区域相邻地定位开采筛管,其中所述开采筛管与在所述开采筛管之间延伸的连接管道连接,所述连接管道延伸穿过非开采区域以限定跨越所述区域的环空;

在所述连接管道中提供至少一个过滤开口;

在通过所述过滤开口移取返回流体的同时,在靠近所述非开采区域的所述环空中沉积砂砾;

连接包括外部间隔开的阻隔件的开采管柱,以跨越所述开采筛管;

在通过所述开采管柱上的端口进行开采的同时、在所述间隔开的阻隔件之间的所述过滤开口打开时隔离所述过滤开口,其中所述开采管柱上的端口处于所述开采管柱的位于所述间隔开的阻隔件之间的部分外侧且与至少一个所述开采筛管对齐;以及

仅使用沉积后的所述砂砾来控制穿过所述环空的、在所述开采区域之间的流动,同时所述开采区域中的一个通过其相关联的开采筛管进行开采并流入所述开采管柱。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,包括:

在所述开采管柱的壁上提供至少与第一开采筛管对齐的至少一个第一开采端口,从而在所述第一开采筛管与地表之间形成流路。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,包括:

在所述开采管柱的下端提供第二开采端口,以在第一第二开采筛管与地表之间形成流路。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,包括:

堵塞在所述开采管柱的所述下端上的所述第二开采端口;

穿过所述第一开采筛管进行开采,同时通过所述堵塞的步骤隔离所述第二开采筛管。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,包括:

在穿过所述第一开采筛管进行开采之后隔离所述第一开采筛管;

在隔离所述第一开采筛管之后取消所述开采管柱的所述下端的堵塞;

在取消所述开采管柱的所述下端的堵塞的步骤之后穿过所述第二开采筛管进行开采。

6. 根据权利要求 3 所述的方法,包括:

关闭所述开采管柱的壁上的所述第一开采端口,同时保持所述下端打开;

首先穿过所述第二开采筛管进行开采,同时隔离所述第一开采筛管。

7. 根据权利要求 6 所述的方法,包括:

在穿过所述第二开采筛管进行开采之后,堵住所述开采管柱的所述下端,此后打开所述开采管柱的壁上的所述第一开采端口,以随后从所述第一开采筛管进行开采。

8. 根据权利要求 1 所述的方法,包括:

在所述开采管柱的壁上的所述端口上提供至少一个选择性地操作的封闭物。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,包括:

使用滑动套筒来选择性地封闭所述端口。

10. 根据权利要求 1 所述的方法,包括:

在所述连接管道外部不使用封隔器。

11. 根据权利要求 1 所述的方法,包括:

在所述开采管柱上提供多个密封件,以布置在所述连接管道上的所述过滤开口的两侧上,从而用作彼此的备份,并迫使从一个开采区域到另一个开采区域的任何流动首先穿过进行了砂砾填充的所述环空。

多区域隔离方法

技术领域

[0001] 本发明的领域是多区域地下完井,更特别地是在砂砾本身而不是外部封隔器提供区域隔离的单次行程中执行的那些多区地下完井。

背景技术

[0002] 开采区域完井涉及筛管组件的插入,所述筛管组件可以与数个产油气带一样长,所述数个产油气带具有在这些开采区域之间的长的非开采层。筛管周围的环空利用称作“转换工具”的工具填充砂砾,所述转换工具接纳从地表顺着管柱下来的砂砾泥浆并使其改变方向,到达隔离封隔器下方、筛管的外部的环形空间。砂砾保持在筛管外部的环形空间中,同时携砂液穿过所述筛管进入连接到所述转换工具的冲洗管。所述转换工具使返回的流体能够穿过隔离封隔器,并穿过隔离封隔器上方的上部环形空间回到地表。

[0003] 如果开采区域离的很远,则不带眼的管子(blank pipe)和允许筛管节段合适地定位在各个开采区域处的封隔器跨越开采区域之间的井眼的长度。一般地,被传送的砂砾到达井下最远的(最低的)筛管,并填充其周围的环空。当将所述筛管盖住时,转移所述转换工具和冲洗管,以将封隔器安放在(两区域之间的)环空中来在进一步的砂砾沉积填充非开采区域之前完全隔离下部区域。在封隔器安放好之后,重新开始泥浆的泵送,砂砾沉积在封隔器的顶部上,同时,返回的流体找到另一条具有最小阻力的路径,并在由砂砾完全包围的最下面的筛管到达所谓的“填充结束”或对流体的阻碍到达将返回泥浆传到下一个更高筛管的程度时开始进入下一个更高的开采筛管。在由 Corbett 和 Vickery 撰写的名称是“Multiple Zone Open Hole Gravel Packing Techniques with Zonal Isolation”的 IACC/SPE77214 中阐述了这种技术。其局限于在单次行程中利用封隔器将两区域分开,但是对于多于两区域的情况不实用。

[0004] US 公报 2008/0164026 显示了一种一起砂砾填充多个区域然后将封隔器安放在砂砾充填区域中以将开采区域隔离的方法。

[0005] 所需要的且目前不可能获得的是如下的方法:其能更经济地执行间隔开的多区域砂砾填充,且可以在介入的非开采区域中获得一致的填充,同时在不使用封隔器的情况下可在开采区域之间的填充中获得有效的区域隔离。本领域技术人员从对优选实施方式的详细描述以及相关附图的查阅中将会意识到本发明的每个方面(其中的一些在上面单独列出),同时认识到可以在所附权利要求中发现的本发明的全部范围。

发明内容

[0006] 由非开采区域隔开的多个开采区域被一起砂砾填充。非开采区域具有接纳返回泥浆的部位,从而在非开采区域中获得一致的填充。开采管柱具有外部密封件和/或内部堵塞件,从而无论对准哪个开采区域开采,非开采区域中的筛管都被选择性地隔离,使得不打算进行开采的开采区域仅具有穿过砂砾填充区域到达实际正在开采区域的路径。因为环空可以是长的并且充满砂砾,所以在不使用位于成对的间隔开的开采区域之间的封隔器的情

况下,该路径将使得进入来自目标区域的流动的、来自非目标区域的流动最小化。

附图说明

[0007] 图 1 示出了两个开采区域,它们之间具有非开采区域,其中环空完全由砂砾填充;

[0008] 图 2 是开采管柱的下部,其在图 2 中装入完井中,以在非开采区域中隔离筛管,并在区域 A 和 C 之间形成仅可以通过环空中的砂砾填充区域的进出通道;

[0009] 图 3 示出了区域 C 中的砂砾填充的开始;

[0010] 图 4 是图 3 的区域 C 的砂砾填充完成的视图;

[0011] 图 5 是图 4 的区域 B 的砂砾填充的开始的视图,其中返回泥浆在位置 7 上穿过筛管;

[0012] 图 6 是图 5 的视图中砂砾填充进行到超出区域 7 中筛管的情形;

[0013] 图 7 是图 6 的视图中砂砾填充进行到超过区域 5 中筛管的情形;

[0014] 图 8 是图 7 的视图中砂砾填充进行到开采区域 A 中的情形。

具体实施方式

[0015] 图 1 示出了通过非开采区域 B 与开采区域 C 分隔的开采区域 A。整个图示出的井筒被分成区域 1-10,以简化对砂砾填充是如何进行的描述。应该指出的是,虽然示出了由非开采区域 B 分隔的两个开采区域 A 和 C,但是这种型式可以重复,并且开采区域之间的距离可以改变,并且可以具有从“许多米”直到“非常小的间隙”的范围。基本构思是:在仅想要在一个开采区域中开采时,要在开采封隔器 14 下方的环空 12 中不使用阻隔器的情况下,限制区域 A 和 C 之间的窜流。环空 12 填充有砂砾 16。如果仅对准区域 A 和 C 中的一个进行开采,例如如果对准区域 A 开采,正如由箭头 18 和 20 所标示出的那样,那么来自区域 C 的由箭头 22 和 24 所表示出的任何流动将仅能穿过环空 12 到达区域 A,正如由箭头 26 所标示出的那样。区域 C 将不流入开采筛管 28,因为当开采管柱 30 的其图 2 中示出的下端以密封的关系插入图 1 中示出的开采封隔器 14 时,开采管柱 30 在其下端 34 可以具有堵塞件 32。管柱 30 具有滑动套筒 38 以选择性地盖住端口 40。套筒 38 一开始可以处在所需的位置上,并且可以利用公知的移位工具来移位,从而或者一开始将其打开并随后将其关闭,以出于各种原因隔离任何所需的区域——比如当其产生过多的水的时候。当管柱 30 位于封隔器 14 内时,带端口的接头 36 在区域 A 中与筛管 42 相对。如果从一开始知晓首先要对区域 A 开采,那端口 40 可以打开,并且堵塞件 32 在管柱 30 的下端 34 上就位。虽然在仅从区域 A 开采时保持从区域 C 到区域 A 的无流动状态是理想的,但是穿过环空 12 中的砂砾 16 可以存在从区域 C 到区域 A 的一些少量的渗透。开采层 A 和 C 之间的流动阻力取决于许多变量,比如它们之间的距离、填充的砂砾的密度、流体粘度和砂砾颗粒尺寸和空隙体积等变量。

[0016] 本发明的其中一个特征是在区域 B 中获得良好的砂砾填充。通常,在现有系统中,在开采筛管 28 和 42 之间仅存在不带眼的管子和封隔器。这意味着当砂砾达到筛管 28 填充结束(screen out)的点时,携带砂砾的泥浆流体不得不从筛管 42 返回到地表,因为筛管 42 变成了具有最小流动阻力的路径。这意味着砂砾和携砂液在筛管 42 处分离,砂砾仅在重力作用下沿着开采筛管 42 下方的环空 12 下行。结果筛管 42 和 28 之间的砂砾 16 的填充

密度不是最理想的那样高。

[0017] 在本发明中,存在完井筛管,比如分别位于区域 7,5 和 3 中的筛管 44,46 和 48。这些筛管的间距以及它们各自的长度可以改变,正如该开采区域 B 的密封孔 2,4,6 和 8 的数量可以改变一样。筛管 44,46 和 48 应该短于开采筛管 28 和 42,因为其仅在砂砾填充期间有限地使用,不过这些筛管可以具有相同的尺寸或者更大。这样做的目的是:在筛管 28 被砂砾 16 覆盖之后,砂砾填充持续,存在足够的返回部位使携带砂砾的流体在不同的部位处返回到地表,以便于当砂砾 16 在从筛管 28 到筛管 42 的方向上填充环空 12 时继续使用流体速度来携带砂砾 16 进入非开采区域 B。这在图 3-8 中用图形示出。在图 3 中,砂砾覆盖了大约一半的筛管 28,携带了环空 12 中的砂砾的、由箭头 50 表示的流体通过筛管 28 并且通过封隔器 14 和穿过封隔器 14 上方的环空的转换工具(未示出)回到地表。在图 4 中,筛管 28 已经填充结束,并且当砂砾 16 在筛管 28 的高度上方堆积并进入非开采区域 B 时由箭头 52 表示的返回泥浆进入筛管 44。在图 5 中,砂砾 16 已经到达筛管 44。在图 6 中,筛管 44 已经填充结束并且此时由箭头表示的返回泥浆通过筛管 46。在图 7 中,筛管 46 已经填充结束并且由箭头 56 表示的返回泥浆穿过筛管 48。在图 8 中,筛管 48 已经填充结束并且由箭头 58 表示的返回泥浆穿过筛管 42 进入。继续砂砾填充直到筛管 42 填充结束将会形成完全砂砾填充的环空 12,其中在筛管 42 的顶部上方具有砂砾 16。

[0018] 在砂砾填充完成后,如图 1 中所示,移除转换工具和所连接的任何冲洗管(未示出),将图 2 的开采管柱插入封隔器 14。当该情况发生时,将密封组件 60,62,64 和 66 分别放置在区域 2,4,6 和 8 中,从而使得每个筛管 44,46 和 48 被跨越(straddle)从而没有流体流可以通过其流动。其实质上将图 1 中的在筛管 28 和 42 之间的完井的部分转变成不带眼的管子。如果没有堵塞件 32,则其还通过其下端 34 提供进入管柱 30 的流动通道,从而可以产生从区域 C 进入到筛管 28 中的流动。替代性地,可以使端口 40 处于打开位置或者端口 40 已经在打开位置上以允许来自区域 A 的流动,同时利用堵塞件 32 关闭所述下端 34 以阻止从区域 C 进入筛管 28 的流动。

[0019] 密封组件 60,62,64 和 66 可以具有一个或多个位于管柱 30 外部的密封件。密封件类型可以改变,只要在砂砾填充完成之后能完成筛管 44,46 和 48 与流体流的隔离的目标即可。筛管 44,46 和 48 可以具有任何形状尺寸和数量的小的开口,以防止砂砾在砂砾填充期间穿过。将这些筛管间隔开以便于密封组件 60,62,64 和 66 可以安放在不带眼的管子上以在区域 2,4,6 和 8 中密封。下端 34 处于筛管 34 内部的区域 9 中。如果使用堵塞件 32,则随后可以以各种方式将其移除。如果需要,区域 A 和 C 可以一起开采。任何数量的开采区域都可以以这种方式完井,并且均可以通过操纵可以定位在任何开采区域中的滑动套筒(比如在带端口的接头 36 中的 38)以任何想要的顺序来开采。优选地是通过管柱 30 的底部上的开口来对最下面的区域进行开采。

[0020] 当将环空 12 紧固地填充时,由于返回筛管 44,46 和 48 在非开采区域中的存在,相邻开采层之间的迁移流量可以低至每天几桶,或者在相邻层之间具有最佳的低压力差以及长的相邻层间距,可以想到在相邻开采区域之间可以有效地达到无窜流状态。显然,间距越长、裸眼环空越小、砂砾填充越紧固,则开采层之间的窜流量就越小(如果不能消除的话)。

[0021] 虽然“开采”是通过筛管 28 和 42 提及的,但是能够想到的是术语“开采”包括在相反方向上的流动,比如在诸如利用蒸汽的压裂模式或注入模式中。

[0022] 上面的描述是对优选实施方式和各种替代性方式的示例性说明,并不旨在体现本发明的最宽范围,本发明的最宽范围是由下面所附的权利要求确定的,它们从文字上等效地给出它们全部的范围。

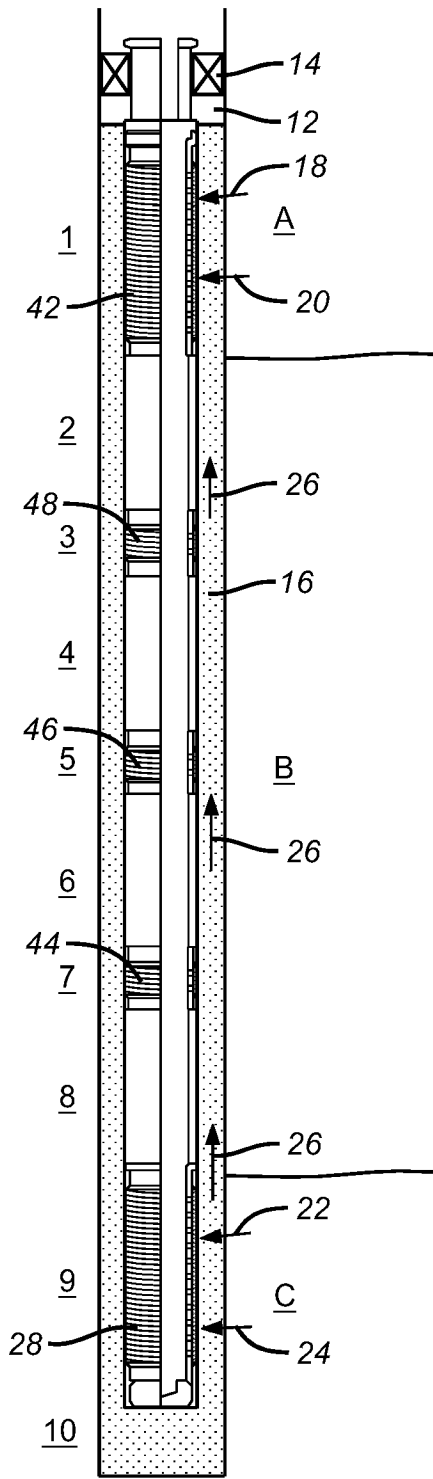


图 1

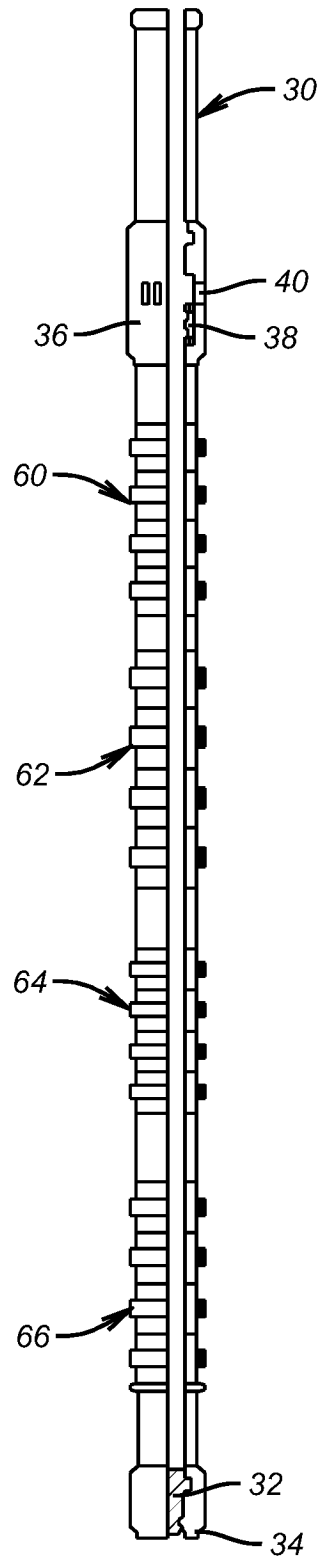


图 2

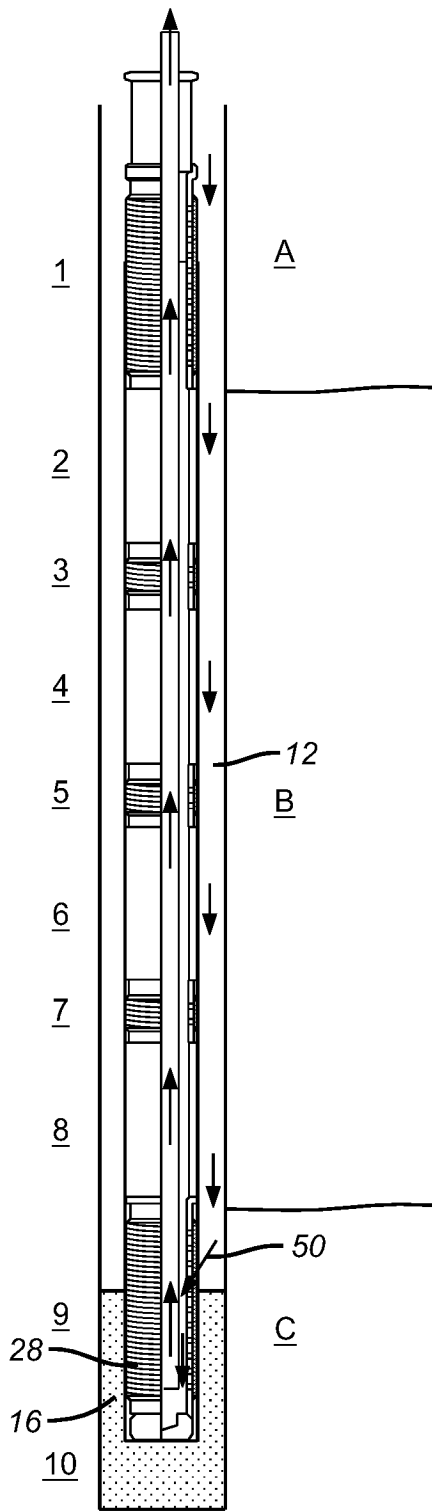


图 3

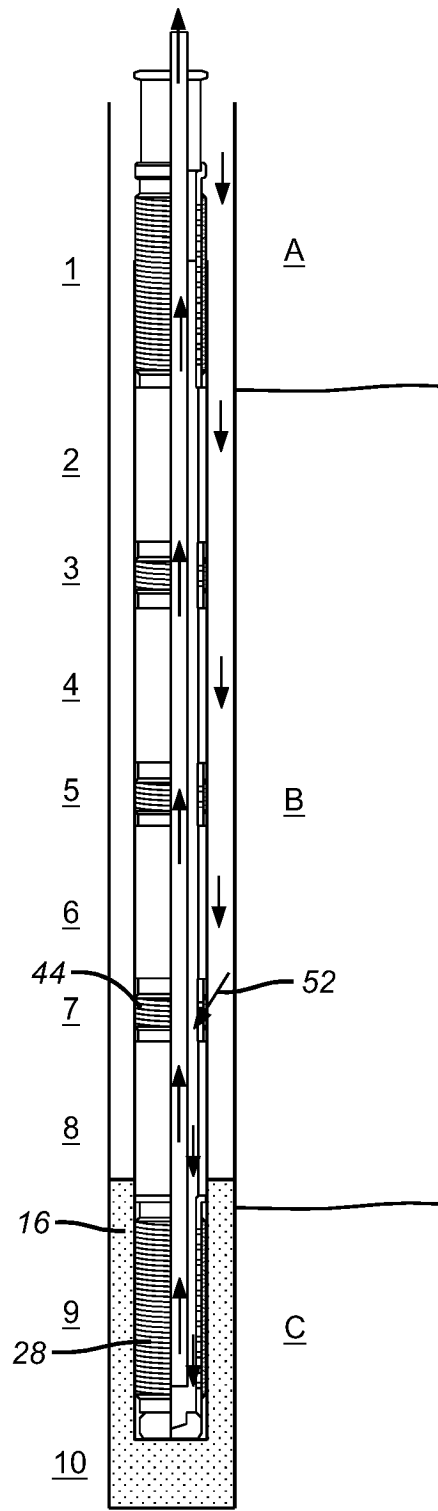


图 4

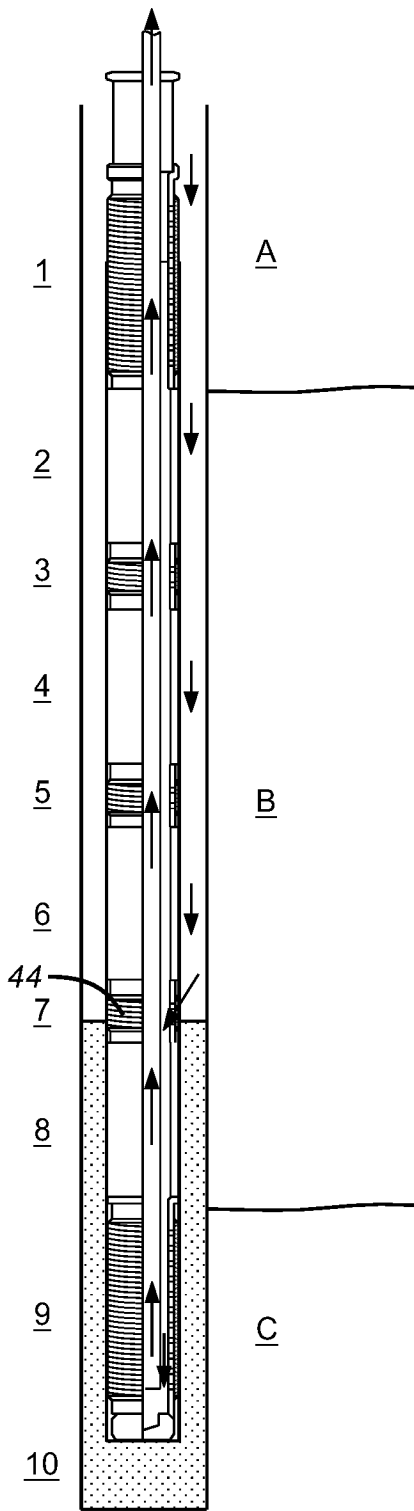


图 5

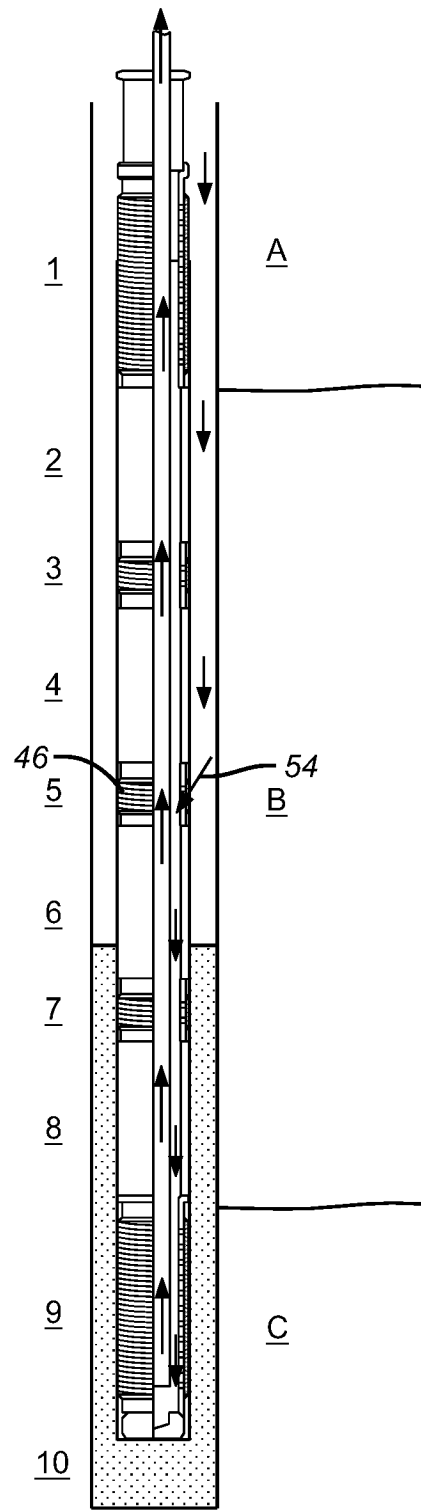


图 6

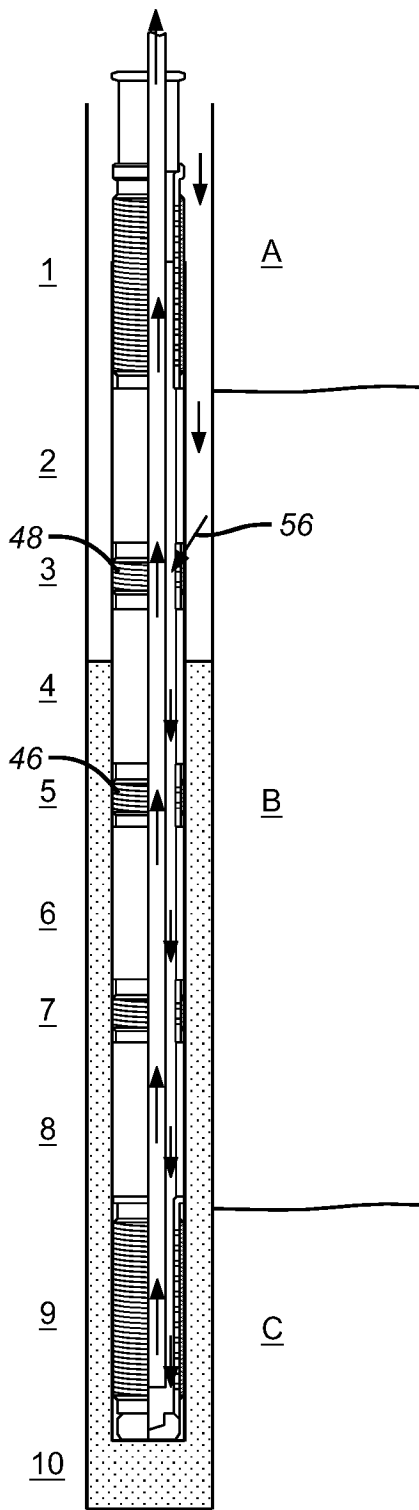


图 7

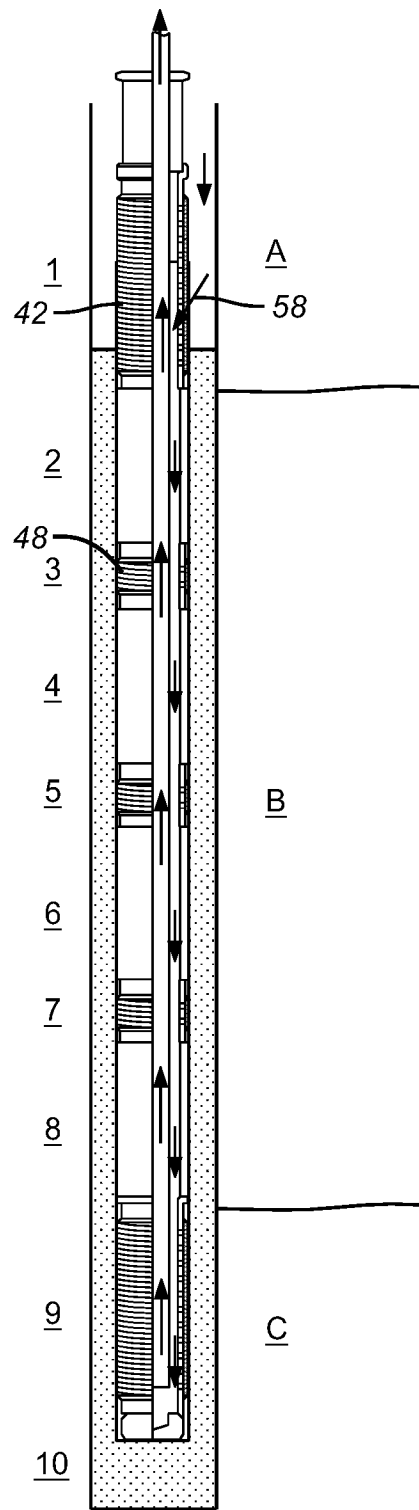


图 8