



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104100225 B

(45)授权公告日 2017.03.29

(21)申请号 201410244850.6

(22)申请日 2010.01.12

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104100225 A

(43)申请公布日 2014.10.15

(30)优先权数据  
09150385.4 2009.01.12 EP

(62)分案原申请数据  
201080004299.8 2010.01.12

(73)专利权人 韦尔泰克有限公司  
地址 丹麦阿勒罗德

(72)发明人 J·哈伦德巴克 P·黑泽尔

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所  
11247

代理人 马利蓉 吴鹏

(51)Int.Cl.  
E21B 33/12(2006.01)  
E21B 33/128(2006.01)

(56)对比文件  
US 7306033 B2,2007.12.11,  
US 7306033 B2,2007.12.11,  
US 5271469 A,1993.12.21,  
US 4714117 A,1987.12.22,  
GB 2398312 A,2004.08.18,  
CN 2779052 Y,2006.05.10,  
US 6325144 B1,2001.12.04,

审查员 程辉

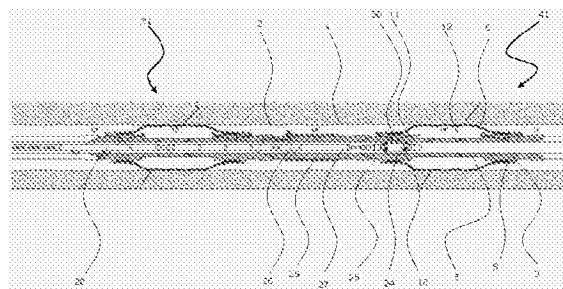
权利要求书2页 说明书11页 附图11页

## (54)发明名称

环形屏障和环形屏障系统

## (57)摘要

本发明涉及一种用于使环形屏障(1)在位于井管结构(3)与井下井眼的内壁(4)之间的环状空间(2)中膨胀的环形屏障系统(100)。该环形屏障系统包括具有用于作为井管结构(3)的一部分安装的管状部(5)的环形屏障(1),该环形屏障还包括包围管状部(5)的可膨胀套管(6),可膨胀套管的至少一端(7)被紧固在管状部中的连接部(9)的紧固装置(8)中。该环形屏障系统还包括工具(20),该工具用于通过使加压流体经由管状部中的通道(11、21)进入位于可膨胀套管与管状部之间的空间(12)来使可膨胀套管膨胀。



1. 一种用于使环形屏障(1)在位于井管结构(3)与井下井眼的内壁(4)之间的环状空间(2)中膨胀的环形屏障系统(100),包括:

-环形屏障(1),其具有用于作为所述井管结构的一部分安装的管状部(5),所述环形屏障还包括包围所述管状部的可膨胀套管(6),所述可膨胀套管的至少一端(7)借助所述管状部中的连接部(9)的紧固装置(8)紧固、或借助紧固装置(8)紧固在所述管状部中的连接部(9)上,并且

-工具(20),所述工具用于通过使加压流体经由位于所述管状部中的通道(11、21)进入位于可膨胀套管与管状部之间的空间(12)而使所述可膨胀套管膨胀,

其中,所述工具具有压力传送装置(27),该压力传送装置用于从所述井眼抽取流体并将加压流体传送到第一区段。

2. 根据权利要求1所述的环形屏障系统,其中,所述环形屏障具有阀(13),所述阀(13)用于控制加压流体进入位于所述可膨胀套管与所述管状部之间的空间内。

3. 根据权利要求1所述的环形屏障系统,其中,所述管状部具有一壁厚,并且所述连接部从所述管状部向外突出而增加了所述壁厚。

4. 根据权利要求3所述的环形屏障系统,其中,所述管状部具有一壁厚,并且所述连接部在其面对所述可膨胀套管的表面上包括一个层而增加了其壁厚,该层由与所述管状部和/或所述连接部不同的材料制成。

5. 根据权利要求1所述的环形屏障系统,其中,所述套管具有由与所述套管的中心部不同的材料制成的两个端部。

6. 根据权利要求2所述的环形屏障系统,其中,所述阀定位在所述连接部中的至少一个中。

7. 根据权利要求2或6所述的环形屏障系统,其中,所述阀为三向阀,以用于在第一位置允许流体进入所述位于可膨胀套管与管状部之间的空间,在第二位置允许流体进入位于所述井管结构与所述井眼之间的环状空间,并在第三位置阻止流体流动。

8. 根据权利要求2或6所述的环形屏障系统,其中,所述阀在第一位置允许流体进入所述位于可膨胀套管与管状部之间的空间,在第二位置允许流体进入位于所述井管结构与所述井眼之间的环状空间,在第三位置阻止流体流动,并在第四位置允许流体在所述环状空间与所述位于可膨胀套管与管状部之间的空间之间流动。

9. 根据权利要求5所述的环形屏障系统,其中,所述两个端部已被焊接在所述中心部上。

10. 根据权利要求2或6所述的环形屏障系统,其中,所述工具具有用于将所述阀从一个位置调节到另一个位置的装置。

11. 根据权利要求1-6和9中任一项所述的环形屏障系统,其中,所述工具具有用于封闭环形区域的封隔器。

12. 根据权利要求1所述的环形屏障系统,其中,所述环形屏障系统包括经由流体连接装置流体连接的两个环形屏障。

13. 包含在根据权利要求1和10-11中任一项所述的环形屏障系统中的工具。

14. 一种用于使根据权利要求1所述的环形屏障系统的环形屏障在井眼内膨胀的膨胀方法,所述井眼包括具有压力的井产流体,所述方法包括以下步骤:

- 将工具安放在所述环形屏障的管状部的通道外部,
  - 借助所述工具的隔离装置隔离所述通道,以及
  - 增加所述隔离装置内的井产流体的压力,以便使所述环形屏障的套管膨胀,
- 或者包括以下步骤:

- 将工具安放在所述环形屏障的管状部的通道外部,以及
- 打开所述环形屏障的连接部中的阀,从而允许挠性管、所述工具中的腔室内、或位于所述工具的外壁与所述井管结构的内壁之间的隔离区段中的加压流体进入位于所述管状部与所述环形屏障的可膨胀套管之间的空间,以便使所述套管膨胀。

15. 一种用于通过具有生产区(29)的井管结构生产油的生产方法,其中所述井管结构具有穿孔、网片和至少两个根据权利要求1-11中任一项所述的环形屏障系统的环形屏障,所述生产方法包括以下步骤:

- 使位于所述井管结构的生产区的一侧的第一环形屏障(31)膨胀,
- 使位于所述井管结构的生产区的另一侧的第二环形屏障(41)膨胀,以及
- 允许流体经所述生产区进入所述井管结构。

## 环形屏障和环形屏障系统

[0001] 本申请是申请日为2010年1月12日、申请号为201080004299.8、发明名称为“环形屏障和环形屏障系统”的申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种环形屏障系统,其用于使环形屏障在井管结构与井眼或井下井孔的内壁之间的环状空间中膨胀以例如密封环状空间。该环形屏障系统包括具有管状部——该管状部作为井管结构的一部分安装——的环形屏障,该环形屏障还包括包围管状部的可膨胀套管,可膨胀套管的至少一端通过各种紧固装置紧固在管状部上。

### 背景技术

[0003] 在井眼中,环形屏障用于不同的目的——例如用于提供对内管结构与外管结构之间的流动或内管结构与井眼内壁之间的流动的屏障。环形屏障作为井管结构的一部分安装。环形屏障具有由环形可膨胀套管包围的内壁。该可膨胀套管典型地由弹性材料制成,但也可由金属制成。套管在其端部紧固到环形屏障的内壁。

[0004] 为了密封内管结构与外管结构之间或井管结构与井眼之间的区域,使用第二环状屏障。第一环形屏障在待密封区域的一侧膨胀,而第二环形屏障在该区域的另一侧膨胀。因此,该区域被密封。

[0005] 从US6,640,893B1已知一种具有可膨胀的金属套管的环形屏障。在其未膨胀的状态下,环形屏障的内壁和附装的可膨胀套管形成一腔室。当环形屏障被安装而形成井管结构管柱的一部分时,经环形屏障内壁中的开口对该腔室预填充硬化水泥。进行预填充的目的是防止在生产期间于井管结构内流动的流体进入开口并因此进入腔室。

[0006] 通过经由所述开口将第二水泥复合物(compound)注入该腔室内、并因此通过碎裂硬化水泥而使套管膨胀,从而使得套管膨胀。如果该腔室已填充有流体而不是硬化水泥,则第二水泥复合物会被稀释并因此无法随后硬化。为了向第二水泥复合物提供足够的压力,在距离地表最远的一端封闭井管结构并对井管结构填充第二水泥复合物。

[0007] 当安装井管结构管柱时,能以有规则的间隔插入环形屏障。一些环形屏障可用于将井管结构管柱紧固或对在井眼中,而其它环形屏障等待后续使用——例如密封某一区域。预填充在腔室中的水泥因此可能必须等待膨胀,有在使用前丧失其性能的风险。

[0008] 当US6,640,893B1的环形屏障用于对中对密封生产区域时,填充井管结构的第二水泥复合物必须被去除,且随后还必须去除堵头。这是一个在膨胀套管的步骤之后还需要数个步骤的高成本工序。

[0009] 此外,第一水泥复合物可能封闭该开口,从而使得必须在注射第二水泥复合物之前对该开口进行清洁。该开口也可能被填充以包含在于生产期间在井管结构中流动的流体中的污物或碎屑。

### 发明内容

[0010] 本发明的一个目的是完全或部分克服现有技术的以上劣势和缺点。更具体地，一个目的是提供一种改进的环形屏障系统，其能实现比现有技术的方案更容易和更可靠的环形屏障的膨胀。

[0011] 此外，一个目的是提供一种更可靠的环形屏障。

[0012] 以上目的连同将从以下说明变得显而易见的众多其它目的、优点和特征通过根据本发明的方案来实现，该方案涉及一种用于使环形屏障(1)在位于井管结构(3)与井下井眼的内壁(4)之间的环状空间(2)中膨胀的环形屏障系统(100)，包括：

[0013] 一环形屏障(1)，其具有用于作为所述井管结构的一部分安装的管状部(5)，所述环形屏障还包括包围所述管状部的可膨胀套管(6)，所述可膨胀套管的至少一端(7)借助所述管状部中的连接部(9)的紧固装置(8)紧固、或借助紧固装置(8)紧固在所述管状部中的连接部(9)上，并且

[0014] 一所述可膨胀套管由金属制成，

[0015] 其中，所述环形屏障具有阀(13)，所述阀(13)用于控制加压流体进入位于所述可膨胀套管与所述管状部之间的空间内。

[0016] 通过设置阀，当阀在填充位于套管与井管结构之间的空间之后再次关闭时，金属套管可借助不同于水泥的流体从井管结构内膨胀。如果在包围套管的环状空间中的套管外侧压力增加，则借助工具重新打开阀，并且所述空间中的压力相应增加。通过借助工具或钻杆组件建立克服阀的压力或通过从上方对井加压来实现套管的膨胀。

[0017] 在一个实施例中，所述环形屏障系统还可包括工具，所述工具用于通过使加压流体经由位于所述管状部中的通道中的阀进入所述位于可膨胀套管与管状部之间的空间而使所述可膨胀套管膨胀。

[0018] 在另一个实施例中，用于使环形屏障在位于井管结构与井下井眼之间的环状空间中膨胀的环形屏障系统可包括：环形屏障，其具有用于作为所述井管结构的一部分安装的管状部，所述环形屏障还包括包围所述管状部的可膨胀套管，所述可膨胀套管的至少一端紧固在所述管状部中的连接部的紧固装置中，并且一工具用于通过使加压流体经由所述管状部中的通道进入位于可膨胀套管与管状部之间的空间而使所述可膨胀套管膨胀。

[0019] 环形屏障可具有用于控制加压流体进入所述位于可膨胀套管与管状部之间的空间的阀。此外，管状部可具有一壁厚，并且所述连接部从所述管状部向外突出而增加了所述壁厚。

[0020] 另外，管状部可具有一壁厚，并且所述连接部在其面对所述套管的表面上可包括一个层而增加了其壁厚。

[0021] 该层可由与所述管状部和/或所述连接部不同的材料制成。

[0022] 在一个实施例中，套管可具有由与所述套管的中心部不同的材料制成的两个端部。

[0023] 这两个端部可被焊接在中间部上。

[0024] 此外，这两个端部可具有与所述套管的中心部的倾斜表面对应的倾斜表面。

[0025] 在一个实施例中，环形屏障系统可包括至少两个环形屏障，其沿井管结构彼此相隔一定距离定位。

[0026] 根据本发明，该至少两个环形屏障可经由流体连接装置流体连接。

- [0027] 在一个实施例中,该流体连接装置可为沿井眼的纵长延伸的管道。
- [0028] 在另一个实施例中,该流体连接装置可为井管结构内的钻孔。
- [0029] 该工具可具有用于将阀从一个位置调节到另一个位置的装置。
- [0030] 此外,所述工具可具有隔离装置,所述隔离装置用于在所述工具的外壁与所述井管结构的内壁之间、于所述管状部的通道外部隔离出第一区段。
- [0031] 当在管状部的通道外部隔离出一个区段时,不再需要如现有技术中那样填满整个井管结构或提供附加堵头。
- [0032] 该工具的隔离装置可具有至少一个密封装置,所述密封装置用于在所述阀的每一侧抵靠所述井管结构的内壁密封,以便在所述井管结构的内部隔离出所述第一区段。
- [0033] 另外,该工具可具有用于从所述井眼抽取流体并将加压流体传送至所述第一区段的压力传送装置。该压力传送装置可为冲击工具。
- [0034] 因此,工具周围的流体可被用于注入第一区段内。
- [0035] 该工具可具有用于连接到钻杆上的装置,并可具有用于封闭环形区域的封隔器(packer)。
- [0036] 在一个实施例中,该工具可具有超过一个隔离装置。
- [0037] 设置超过一个隔离装置的优点在于可以使两个套管同时膨胀或可同时在两个位置进行测量。
- [0038] 也可通过简单地经由钻杆或挠性管从地表对井管结构施加压力而利于加压流体传送。
- [0039] 而且,该工具可具有用于连接到钻杆或挠性管以使得工具利用来自钻杆或挠性管的加压流体的装置。
- [0040] 另外,该工具可具有用于将工具锚定在井管结构内的锚定工具。
- [0041] 此外,该工具可具有用于测量套管的流量、温度、压力、密度、持水率(water hold-up)和/或膨胀的装置。
- [0042] 在一个实施例中,该工具还可具有记录和/或传输装置,其用于记录和/或传输由工具执行的测量所获得的数据。
- [0043] 另外,该工具可连接到井下牵引机上,以便在井管结构内移动工具。
- [0044] 加压流体可为来自井管结构的流体或井管结构周围的流体、水泥或聚合物或其组合。
- [0045] 在一个实施例中,该工具可包括具有加压流体的贮存器。
- [0046] 本发明还涉及一种环形屏障,其包括用于作为井管结构的一部分安装在井眼内的管状部,所述环形屏障还包括包围所述管状部的可膨胀套管,所述可膨胀套管的每一端紧固在所述管状部中的连接部的紧固装置中,其中,所述环形屏障可包括阀,所述阀用于控制加压流体进入位于所述可膨胀套管与所述管状部之间的空间内。
- [0047] 在该环形屏障或环形屏障系统的一个实施例中,该阀可定位在至少一个连接部中。
- [0048] 在该环形屏障或环形屏障系统的另一个实施例中,该阀可为单向阀或双向阀。
- [0049] 此外,该阀可为三向阀,以用于在第一位置允许流体进入所述位于可膨胀套管与管状部之间的空间,在第二位置允许流体进入位于所述井管结构与所述井眼之间的环状空

间,并在第三位置阻止流体流动。

[0050] 在该环形屏障或环形屏障系统的又一个实施例中,该阀在第一位置允许流体进入所述位于可膨胀套管与管状部之间的空间,在第二位置允许流体进入位于所述井管结构与所述井眼之间的环状空间,在第三位置阻止流体流动,并在第四位置允许流体在所述环状空间与所述位于可膨胀套管与管状部之间的空间之间流动。

[0051] 此外,所述紧固装置中的至少一个能够相对于所述环形屏障的管状部的连接部滑动。

[0052] 另外,至少一个密封元件如O形圈可配设在可滑动的紧固装置与连接部之间。

[0053] 在该环形屏障或环形屏障系统的一个实施例中,可在可滑动的紧固装置与连接部之间配设超过一个密封元件。

[0054] 紧固装置中的至少一个可被固定地紧固在所述连接部上,或者,所述紧固装置中的至少一个是所述连接部的一部分。

[0055] 在该环形屏障或环形屏障系统的另一个实施例中,两个紧固装置均可通过其连接部被固定地紧固或为其连接部的一部分。

[0056] 在该环形屏障或环形屏障的一个实施例中,紧固装置可具有从连接部向外突出的突出边缘部分。

[0057] 使紧固装置的一部分向外弯曲意味着紧固装置不具有当膨胀时可能导致套管靠近紧固装置开裂的锋利边缘。

[0058] 在该环形屏障或环形屏障系统的一个实施例中,可膨胀套管可由金属制成。

[0059] 在该环形屏障或环形屏障系统的另一个实施例中,可膨胀套管可由聚合物如弹性体材料、有机硅或天然或合成橡胶制成。

[0060] 可膨胀套管的厚度可小于其长度的10%。

[0061] 另外,可膨胀套管能够膨胀至比未膨胀套管的直径大至少10%、优选大至少15%、更优选大至少30%的直径。

[0062] 此外,可膨胀套管的壁厚可比可膨胀套管的长度薄,其中可膨胀套管的厚度可小于其长度的25%、优选小于其长度的15%、更优选小于其长度的10%。

[0063] 在该环形屏障或环形屏障系统的一个实施例中,可膨胀套管可具有变化的厚度。

[0064] 本发明还涉及在用于插入井眼的井管结构中使用如上所述的环形屏障。

[0065] 此外,本发明涉及如上所述的工具。

[0066] 本发明还涉及一种用于使如上所述的环形屏障在井眼内膨胀的膨胀方法,所述井眼包括具有压力的井产流体,所述方法包括以下步骤:

[0067] -将工具安放在所述环形屏障的管状部的通道外部,

[0068] -借助所述工具的隔离装置隔离所述通道,以及

[0069] -增加所述隔离装置内的井产流体的压力,以便使所述环形屏障的套管膨胀。

[0070] 另外,本发明涉及一种用于使如上所述的环形屏障膨胀的膨胀方法,所述方法包括以下步骤:

[0071] -将工具安放在所述环形屏障的管状部的通道外部,以及

[0072] -打开所述环形屏障的连接部中的阀,从而允许挠性管、所述工具中的腔室内、或位于所述工具的外壁与所述井管结构的内壁之间的隔离区段中的加压流体进入位于所述

管状部与所述环形屏障的可膨胀套管之间的空间,以便使所述套管膨胀。

[0073] 本发明还涉及一种用于通过具有生产区的井管结构生产油或类似流体的生产方法,其中所述井管结构具有穿孔、网片等和至少两个如上所述的环形屏障,所述生产方法包括以下步骤:

[0074] -使位于所述井管结构的生产区的一侧的第一环形屏障膨胀,

[0075] -使位于所述井管结构的生产区的另一侧的第二环形屏障膨胀,以及

[0076] -允许流体经所述生产区进入所述井管结构。

[0077] 另外,该生产方法可包括以下步骤:打开每个环形屏障中的阀,从而允许加压流体从邻近生产区的环形区域流入环形屏障的空腔内。

[0078] 此外,本发明涉及一种用于碎裂井眼周围的地层以便通过具有生产区和至少一个如上所述的环形屏障的井管结构生产油或类似流体的碎裂方法,包括以下步骤:

[0079] -使位于所述井管结构的生产区的一侧的第一环形屏障膨胀,

[0080] -使位于所述井管结构的生产区的另一侧的第二环形屏障膨胀,

[0081] -通过环形屏障的管状部中的开口将加压流体注入生产区,以及

[0082] -打开每个环形屏障中的阀,从而允许加压流体从生产区流入环形屏障的空腔内。

[0083] 最后,本发明涉及一种用于测量由两个如上所述的环形屏障密封的生产区中的压力的测试方法,包括以下步骤:

[0084] -将工具安放在环形屏障的阀的外部,

[0085] -调节阀以使得生产区中的流体能够经通道流入,以及

[0086] -测量来自生产区的流体的压力。

## 附图说明

[0087] 下面将参考所附示意图更详细地说明本发明及其众多优点,附图基于图示的目的示出了一些非限制性的实施例,并且其中

[0088] 图1示出了处于其未膨胀的位置的环形屏障的一个实施例,

[0089] 图2示出了处于其未膨胀的位置的环形屏障的另一个实施例,

[0090] 图3示出了处于其未膨胀的位置的环形屏障的再一个实施例,

[0091] 图4示出了处于其未膨胀的位置的环形屏障的又一个实施例,

[0092] 图5示出了根据本发明的环形屏障系统,

[0093] 图6示出了本发明环形屏障系统的另一个实施例,

[0094] 图7示出了处于生产状态的具有根据本发明的环形屏障的井管结构,

[0095] 图8示出了处于碎裂状态的具有根据本发明的环形屏障的井管结构,

[0096] 图9示出了从环形屏障外部观察的环形屏障的一个实施例,

[0097] 图10示出了从环形屏障外部观察的环形屏障的另一个实施例,

[0098] 图11示出了本发明的环形屏障中的阀可具有的四个位置,

[0099] 图12示出了环形屏障的截面图,

[0100] 图13示出了环形屏障的另一个实施例的截面图,

[0101] 图14示出了环形屏障的再一个实施例的截面图,以及

[0102] 图15示出了环形屏障的再一个实施例的截面图。

[0103] 所有的附图均是极为示意性的且不一定成比例,并且它们仅示出了阐明本发明必要的那些部分,其它部分被省略或仅进行提示。

### 具体实施方式

[0104] 根据本发明的环形屏障1典型地在将井管结构3下降到井下井眼内之前被安装在井管结构的管柱中。该井管结构3由井管结构部件构成,所述井管结构部件作为一长的井管结构管柱放置在一起。通常,环形屏障1在安装井管结构管柱时被安装在井管结构部件之间。

[0105] 环形屏障1用于各种各样的目的,所有目的均要求使环形屏障1的可膨胀套管6膨胀以使得套管抵接井眼的内壁4。环形屏障1包括管状部5,该管状部例如借助螺纹连接装置15连接到如图1所示的井管结构3上。因此,管状部5和井管结构部件3共同形成井管结构的内壁16。图1的环形屏障1被示为处于其未膨胀和放松的位置,在可膨胀套管6与环形屏障1的管状部5之间形成空腔12。为了使可膨胀套管6膨胀,将加压流体注入空腔12内,直到可膨胀套管抵接井眼的内壁4。

[0106] 在该实施例中,环形屏障1具有被示为处于其关闭位置的阀13。阀13的该实施例具有如图11所示的四个位置。在位置A,阀13具有一从井管结构3的内部至可膨胀套管6与管状部5之间的空间12的开启通道11,同时具有一从井管结构的内部至井管结构外壁17与井眼内壁4或地层之间的环状空间2的封闭通道21。在位置B,从井管结构3的内部至可膨胀套管6与管状部5之间的空间12的通道11封闭,而从井管结构的内部至井管结构外壁17与井眼内壁4或地层之间的环状空间2的通道21开启。在其封闭位置C,阀13还封闭从井管结构3的内部至井管结构外壁17与井眼内壁4或地层之间的环状空间2的通道21。在位置D,阀13具有从井管结构3的内部至可膨胀套管6与管状部5之间的空间12的开启通道11,同时还具有从井管结构的内部至井管结构外壁17与井眼内壁4或地层之间的环状空间2的开启通道21。因此,位置D实现从环状空间2至空间12的流体连接。

[0107] 在环形屏障1中设置阀13使得除水泥外的流体——如存在于井内的流体或海水——可被用于膨胀环形屏障的可膨胀套管6。

[0108] 可膨胀套管6被紧固在环形屏障1的连接部9的紧固装置8中。可膨胀套管6被固定地紧固在紧固装置中,从而使得可膨胀套管的端部7不会相对于紧固装置8移动。此外,在该实施例中,紧固装置8是连接部9的一部分。在另一个实施例中,紧固装置9固定地连接到连接部9上。因此,两个紧固装置8均可被固定地紧固在其连接部9上或为其连接部的一部分。

[0109] 如可以观察到的那样,可膨胀套管6是插入紧固装置8的薄壁管结构。随后,模压加工紧固装置9,改变紧固装置和可膨胀套管的端部7的形式,因此使它们相对于彼此机械地紧固。为了密封可膨胀套管6与紧固装置8之间的连接,密封元件14配设在两者之间。

[0110] 通过已借助螺纹结合的两个端部件22和中间部23安装环形屏障1的管状部5。在本实施例中,端部件22与连接部9相同。然而,在另一个实施例中,端部件22固定地连接到连接部9上。

[0111] 环形屏障1的另一个实施例在图2中示出。在环形屏障1的一端中,套管6被紧固在其中的紧固装置8可滑动地连接到连接部9上(通过箭头示出)。当可膨胀套管6沿横向膨胀时,套管将趋于沿其纵向缩短——如果可能的话。通过设置可滑动的连接,允许套管6减少

其纵向延伸长度,从而由于套管没有拉伸当其固定地连接到连接部9上时那么多而实现可能更大的膨胀。

[0112] 为了在任何滑动运动期间也密封可滑动的连接,密封元件14配设在滑动的紧固装置8与连接部9之间。

[0113] 在图2中,环形屏障1具有于空腔12与环状空间3之间的过渡区中配设在环形屏障的连接部9中的一个阀13。在另一个实施例中,滑动连接的连接部9也可设有阀13。因此,通道11、21可能必须是长形的以便补偿由于连接装置的滑动能力而必须具有的长度。

[0114] 具有位于套管6与连接部9之间的可滑动连接的环形屏障1导致套管的膨胀能力相对于不具有任何可滑动连接的环形屏障增加高达100%。

[0115] 在另一个实施例中,环形屏障1具有两个可滑动的连接装置,从而进一步增加了套管6的膨胀能力。

[0116] 在图3中,本发明的环形屏障1具有阀13,该阀可在其中从井管结构3内部至空腔12的第一通道11开启且从井管结构内部至环状空间2的第二通道21封闭的位置与其中第一通道封闭且第二通道开启的另一位置之间滑动。如图所示,阀13还具有其中两个通道11、21均封闭的第三位置。

[0117] 在图3中,可膨胀套管6处于其膨胀状态,并且可膨胀套管的未膨胀状态通过虚线示出。如可以观察到的那样,在其未膨胀的位置,可膨胀套管6沿循管状部5的表面,从而使得仅在这两者之间形成一狭窄的空间12。管状部5因此不具有任何凹口,并且空腔12仅通过套管6的膨胀形成。

[0118] 如从图4可以观察到的那样,环形屏障1也可具有安放在两个连接部9之间的部分中的阀13。这种阀可为单向阀或双向阀。

[0119] 此外,环形屏障1的阀13可为三向阀,其在第一位置允许流体进入位于可膨胀套管6与管状部5之间的空间12,在第二位置允许流体进入位于井管结构3与井眼之间的环状空间2,而在第三位置停止流体流动。

[0120] 环形屏障1的可膨胀套管6具有沿着井管结构3的纵向延伸范围延伸的长度。可膨胀套管6的壁厚比其长度薄。在一个实施例中,可膨胀套管6的厚度小于其长度的25%、优选小于其长度的15%、更优选小于其长度的10%。

[0121] 当环形屏障1的可膨胀套管6膨胀时,套管的直径从其未膨胀的初始直径膨胀至更大的直径。在本发明的一个实施例中,可膨胀套管6能够膨胀至比其初始直径大至少10%、优选大至少15%、更优选大至少30%的直径。

[0122] 在环形屏障1的一个实施例中,紧固装置8可具有从连接部9向外突出的突出边缘部分。突出边缘部分也可呈如图9或10所示的舌状部32的形式。使紧固装置8的一部分向外弯曲意味着紧固装置不具有锋利边缘——其在膨胀时可能导致套管6靠近紧固装置开裂。

[0123] 环形屏障1的可膨胀套管6可由金属或聚合物——如弹性体材料、有机硅或天然或合成橡胶——制成。

[0124] 当使可膨胀套管6膨胀时,可膨胀套管通常以不均匀的方式膨胀,并因此被制造成具有变化的壁厚以对不均匀的膨胀进行补偿。

[0125] 可膨胀套管6常常由金属制成,并且为了改善可膨胀套管朝井眼内壁的密封性能,可膨胀套管可设有密封环33,例如由聚合物、橡胶、有机硅或类似密封材料制成的环。

[0126] 此外,可膨胀套管6可如图10所示包括网片(mesh),以保护套管免于在随同井管结构3进入井内时损坏。

[0127] 在图12中,环形屏障的截面图被示为具有可滑动以便开启和/或封闭开口11、21的阀。环形屏障的套管具有焊接在中心套管部分的每一端上的两个端部件。这两个端部件具有对应于位于中心部分的每一端上的倾斜表面的、朝中心部分倾斜的表面。由于该倾斜的表面,焊接面积增加,并且由于三部分式的套管,这两个端部可由塑性高于中心部分的不同材料制成,意味着当套管膨胀时其易于伸展。因此,可膨胀套管的中心部分可由强度更高的材料制成,当套管膨胀时,该材料能够承受高的液压压溃压力。

[0128] 在图13的环形屏障中,紧固装置是使得环形屏障的套管能够被拧紧在管状部的连接部上的螺纹连接装置。

[0129] 图12-15所示的管状部在与套管端部相面对的管状部连接部中具有增加的壁厚。通过提供增加的壁厚,外径相应增加。通过提供增加的厚度,可对表面进行加工以使表面更光滑并使外径更精确而不减小获得的管状部的外径。套管被紧固在管状部连接部的一端中,而在另一端,套管可滑动地连接到管状部的另一连接部上。配设密封装置以便在套管与连接部之间形成密封连接。

[0130] 在图12、14和15的环形屏障中,紧固装置为焊缝,这是因为套管被焊接在形成井管结构的一部分的管状部的连接部上。

[0131] 从管状部突出的、增加了井管结构的厚度的连接部可为焊接在连接部上的一个层,或通过其它手段作为一个层施加在连接部上、例如喷涂在表面上。在另一个实施例中,连接装置最初模制有增加的厚度。施加在连接部上的层可由不同的材料制成,该材料比通常用于制造井管结构的材料更容易加工到一精确的直径和更光滑的表面。

[0132] 此外,本发明涉及一包括上述环形屏障1的环形屏障系统100。这种环形屏障系统100在图5中示出,其中环形屏障系统包括用于使环形屏障1的可膨胀套管6膨胀的工具20。工具20通过经由管状部5中的通道11将加压流体施加入可膨胀套管与管状部之间的空间12内而使可膨胀套管6膨胀。

[0133] 在该实施例中,工具20包括一用于在通道11、21外部隔离出第一区段24的隔离装置18,该隔离装置18位于工具的外壁与井管结构11的内壁之间。通过增加隔离装置18中的流体的压力形成加压流体。通过在管状部5通道11、21的外部隔离出井管结构3的区段24,不再必须加压整个井管结构中的流体,并且不与现有技术中一样需要附加堵头。

[0134] 为了隔离该隔离区段24,工具20包括至少一个密封装置25,该密封装置用于在阀13的每一侧上贴靠在井管结构3的内壁上密封,以便在井管结构内部隔离出第一区段24。密封装置25示为两个单独的密封装置,但也可仅为一个可在两个位置膨胀的装置。密封装置25可由可膨胀的聚合物制成,其通过包含于工具20的贮存器内的气体或井产流体而膨胀。当不再需要隔离装置18时,密封装置25塌缩并且工具20可缩回。

[0135] 由于能够在井管结构3中隔离区段24,该工具20可用于将水泥注入已知环形屏障中的空腔内,以使已知的环形屏障的可膨胀套管膨胀。在该情况下,由于水泥硬化并且空腔因此不必为了将水泥保持在空腔内部而封闭,所以不需要阀。

[0136] 在另一个实施例中,加压流体是井产流体——即存在于井管结构3中的流体,并且工具20具有用于将流体抽吸到工具中并抽出进入隔离区段24或直接抽吸到通道11、21中的

抽吸装置。

[0137] 当工具20已通过将流体压到位于可膨胀套管与环形屏障1的管状部5之间的空间或空腔12内而使可膨胀套管6膨胀时,必须封闭通道11,以便在工具缩回时阻止流体回流到井管结构3。在该实施例中,借助阀13来控制通道11。

[0138] 为了控制阀13,工具20具有用于将阀从一个位置调节到另一个位置、例如从打开位置调节到关闭位置的装置。在一个实施例中,用于调节阀13的装置是阀中的键接合缺口34以便移动阀。

[0139] 在图5中,工具20被示为具有用于使加压流体进入第一区段的冲击工具27。

[0140] 图5的环形屏障系统100包括沿井管结构3中的生产区29彼此相隔一定距离定位的两个环形屏障1。已使一个环形屏障1、31膨胀,以例如将井管结构3对在井眼中或在前一次运行中与第二环形屏障1、41一起隔离生产区。当使第二环形屏障41的可膨胀套管6膨胀时,第一环形屏障31的阀13关闭(通过带十字的圆示出)。

[0141] 在一个实施例中,系统100包括多个环形屏障1,其借助流体连接装置——例如在井管结构3的外部延伸的管——流体连接,从而,通过使一个环形屏障膨胀,可使多个环形屏障依次膨胀。这样,工具20可通过将加压流体注入到第一环形屏障中而使所有后续的屏障1膨胀。因而,工具20只需被下降到井的顶部内而不是一直进入井内。

[0142] 当生产时,井管结构3通常被穿孔以允许油液流入井管结构并进一步流到井的表面。因此,不能通过例如借助于挠性管在井管结构3内建立压力而使环形屏障1膨胀。通过借助于流体连接装置联结环形屏障1,配设在穿孔下方的环形屏障也能够膨胀而不用密封每个环形屏障周围的区域。

[0143] 当如上所述经由流体连通将环形屏障1联结在一起时,第一环形屏障膨胀,以便使后续的屏障也膨胀。可借助隔离装置18通过工具20、或通过暂时堵住第一屏障下方的井并从地表施加流体压力来使第一屏障1膨胀。

[0144] 在工具20不能在井管结构3内向前移动的情况下,工具可包括井下牵引机,例如 **Well Tractor®**。

[0145] 工具20可具有数个冲击工具27以便使数个可膨胀的管状套管6同时膨胀。工具20可具有超过一个的隔离装置18、并因此能够同时操作数个环形屏障1,例如,使数个套管6膨胀或测量生产区29、环状空间2的状态和/或膨胀的环形屏障的内部压力。

[0146] 该工具也可以是作为钻杆的一部分配设的钻杆组件,例如配设在钻杆的端部中。在该实施例中,该工具同样地与套管相相对地配设并由此借助密封装置25隔离一个区域。通过使滚球进入钻杆、从而当落入已知的滚球收集器时封闭底部,由此在底部封闭钻杆。随后,对钻杆并由此对该区域加压以便使套管膨胀。

[0147] 连接到钻杆上的工具也可被插入井管结构内,并且封隔器在井管结构的内壁与钻杆的外壁之间膨胀。该工具还包括用于封闭井管结构或井的顶部的装置。随后,对钻杆与井管结构之间的环形区域加压以便使套管膨胀。钻杆也可称为内冲洗管柱。

[0148] 在另一个实施例中,该工具具有用于在井管结构的内侧上封闭一个区域的装置。该装置在井的顶部、以及在待膨胀套管的另一侧上的一个位置处封闭井管结构。然后,对井管结构内部的区域加压以便使套管膨胀。

[0149] 工具20可具有用于测量套管6的流量、温度、压力、密度、持水率和/或膨胀的装置。

当测量流量、温度、压力、密度和/或持水率时,可对生产区29的状态进行评估。

[0150] 为了评估测量数据,工具20具有用于记录和/或传输由工具执行测量所获得的数据的记录和/或传输装置。

[0151] 也可以使膨胀的环形屏障1的一侧上的压力大于环形屏障空腔12内的压力。来自高压区HP的流体因此可能倾向于破坏可膨胀套管6与井眼内壁之间的连接以便平衡压差。在该情况下,工具30打开环形屏障1的阀13,允许流体如图7所示从高压区流入环形屏障。这样,确保了来自高压区的流体不会破坏膨胀的环形屏障1与井眼内壁之间的密封。

[0152] 图6的工具20使用挠性管来使两个环形屏障1的可膨胀套管6同时膨胀。带有挠性管的工具20可对井管结构3中的流体进行加压而无需隔离井管结构的区段24;然而,该工具可能需要在比待操作的两个环形屏障1更靠下的井眼处堵住井管结构。

[0153] 本发明的环形屏障系统100也可借助如图5所示的钻杆或钢丝绳工具来膨胀套管6。

[0154] 环形屏障系统100也可包括锚定工具26,其用于在操作环形屏障1时将工具20锚定在井管结构3内部,如图5所示。

[0155] 在一个实施例中,工具20包括容纳加压流体的贮存器,例如当用于使套管6膨胀的流体为水泥、气体或双组分的复合物时。

[0156] 在图6中,使两个环形屏障1同时膨胀为具有比环状空间2要高的压力。由此,确保环形屏障1恰当地密封抵靠井眼的内壁。通过箭头示出加压流体流。当环形屏障1已膨胀时,井管结构3对在井眼中并准备好用于生产油。

[0157] 生产期间的环形屏障1在图7中示出,其中环形屏障的阀13已关闭并且生产阀35与采油筛管并因此与地层的生产区29流体连通。在生产期间,控制从环状空间2的非生产区至空腔12的通道的阀13打开,以使得空腔中的井产流体的压力与非生产区中的井产流体的压力相同。井管结构3内的箭头示出油的流动。这确保了在空腔12内维持相对于地层压力的最高压力,由此减小可膨胀套管6两侧的差压。

[0158] 当碎裂地层时,也可使用本发明的环形屏障1,以便使油能以更高的速度从地层流出。环形屏障1在未来生产区29的每一侧上膨胀。通过生产阀35、并因此通过采油筛管29注射加压井产流体或水,以便裂开并穿透地层。在碎裂时,调节每个环形屏障1中的阀13中的一个,以使得碎裂区中的加压流体也流入环形屏障1的空腔12,从而降低流体破坏套管6与井眼内壁之间的密封的风险,而且还降低了可膨胀套管向内塌缩的风险。每个环形屏障1中的另一个阀13保持关闭。

[0159] 环形屏障1也可称为封隔器或类似的可膨胀装置。井管结构3可以是井或井眼内的生产管道或套管或相似类型的井下管道。可在井眼中的外管道与内生产管道之间、或井眼的内壁与管道之间使用环形屏障1。井可具有数种类型的管道,并且本发明的环形屏障1可安装用于所有这些管道中。

[0160] 阀13可为能够控制流量的任何类型的阀,例如球阀、蝶阀、节流阀、止回阀或单向阀、膜片阀、膨胀阀、闸阀、球形阀、刀阀、针阀、活塞阀、夹管阀或塞阀。

[0161] 可膨胀的管状金属套管6可为冷拔或热拔管结构。

[0162] 用于使可膨胀套管6膨胀的流体可为位于工具20和/或井管结构3周围、存在于井眼内的任何类型的井产流体。此外,流体可为水泥、气体、水、聚合物或双组分复合物,例如

与结合剂或硬化剂混合或反应的粉末或颗粒。

[0163] 用于测量套管6的流量、温度、压力、密度、持水率和/或膨胀的装置可为任何类型的传感器。用于测量套管6的膨胀的传感器可例如为应变仪。

[0164] 记录装置可具有存储器。传输装置可借助无线通信、光纤、线缆或流体遥测装置传输数据。

[0165] 尽管以上已结合本发明的优选实施例说明了本发明,但对于本领域的技术人员来说将显而易见的是,在不脱离如权利要求所限定的本发明的前提下,可以设想数个改型。

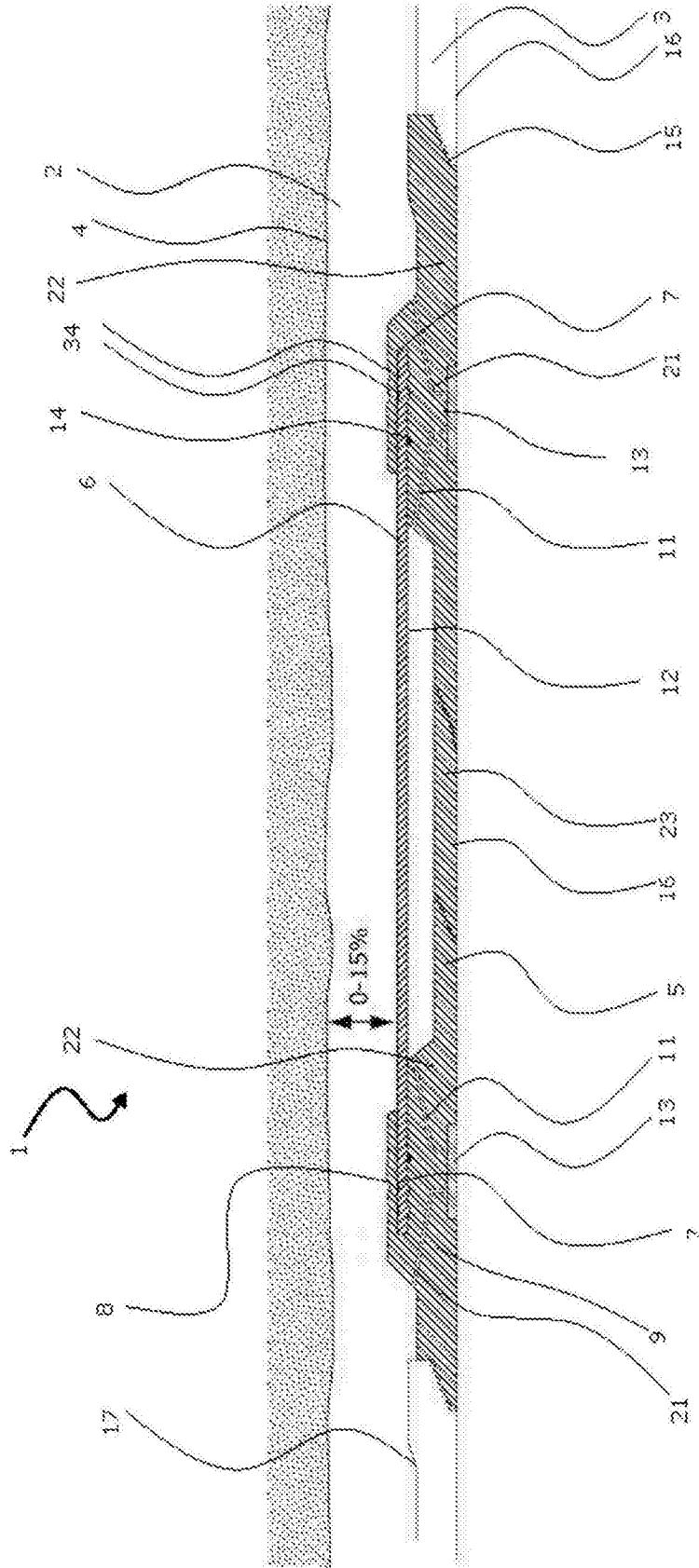


图1

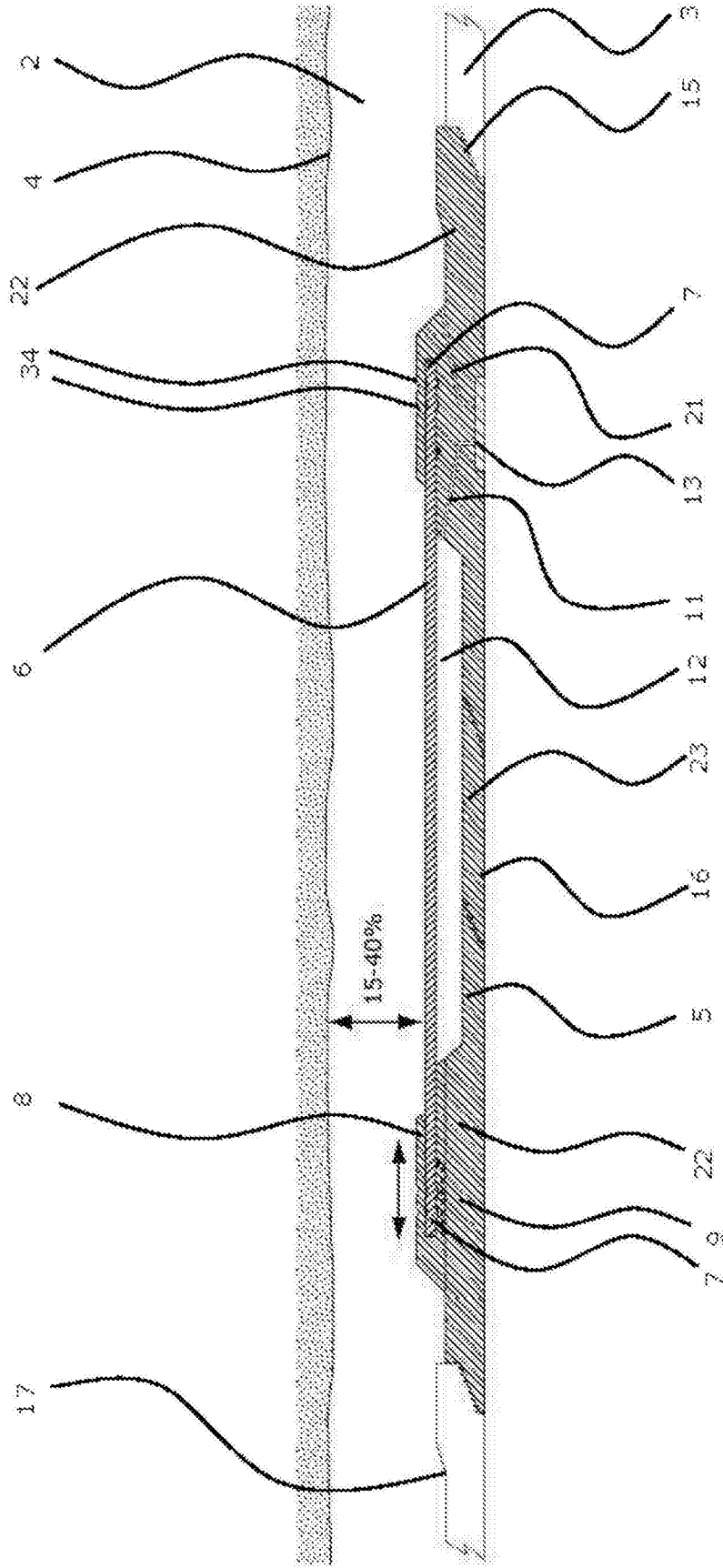


图2

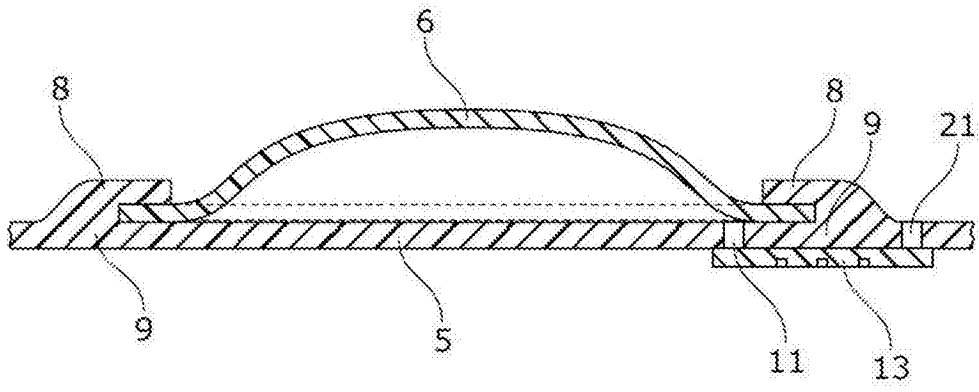


图3

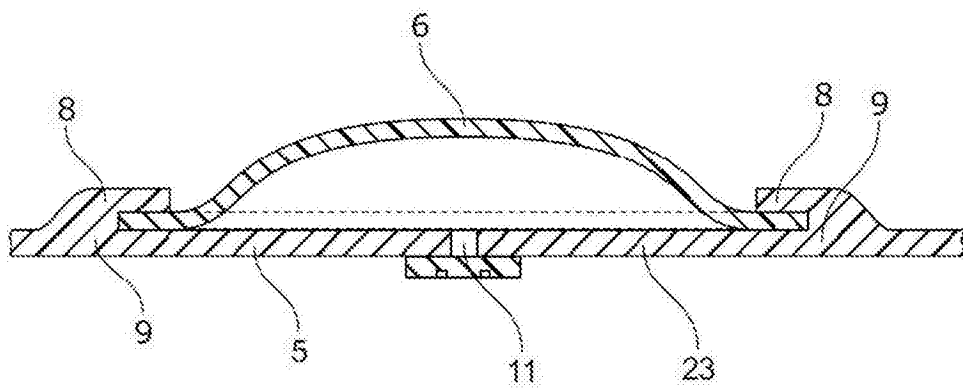


图4

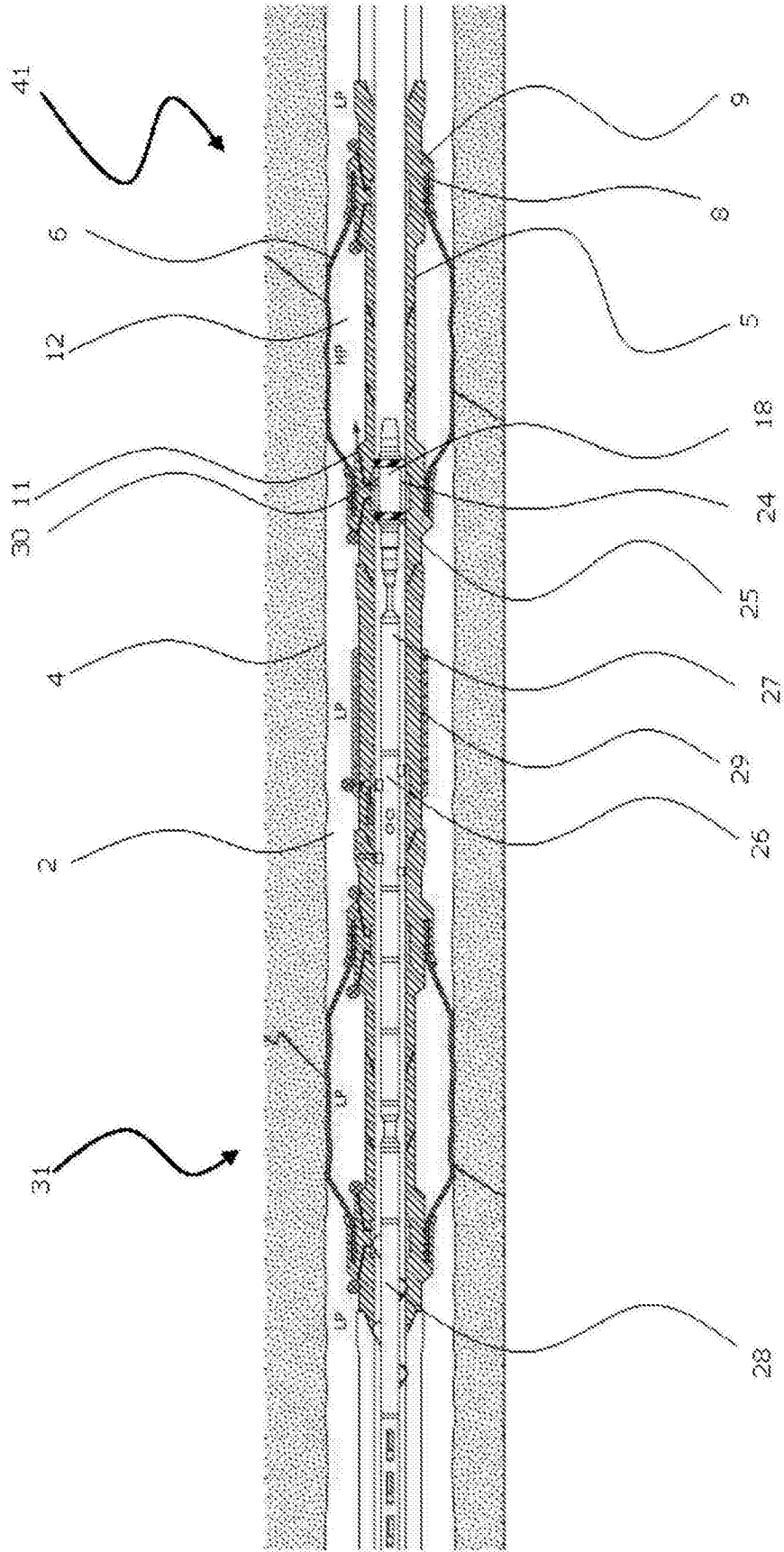


图5

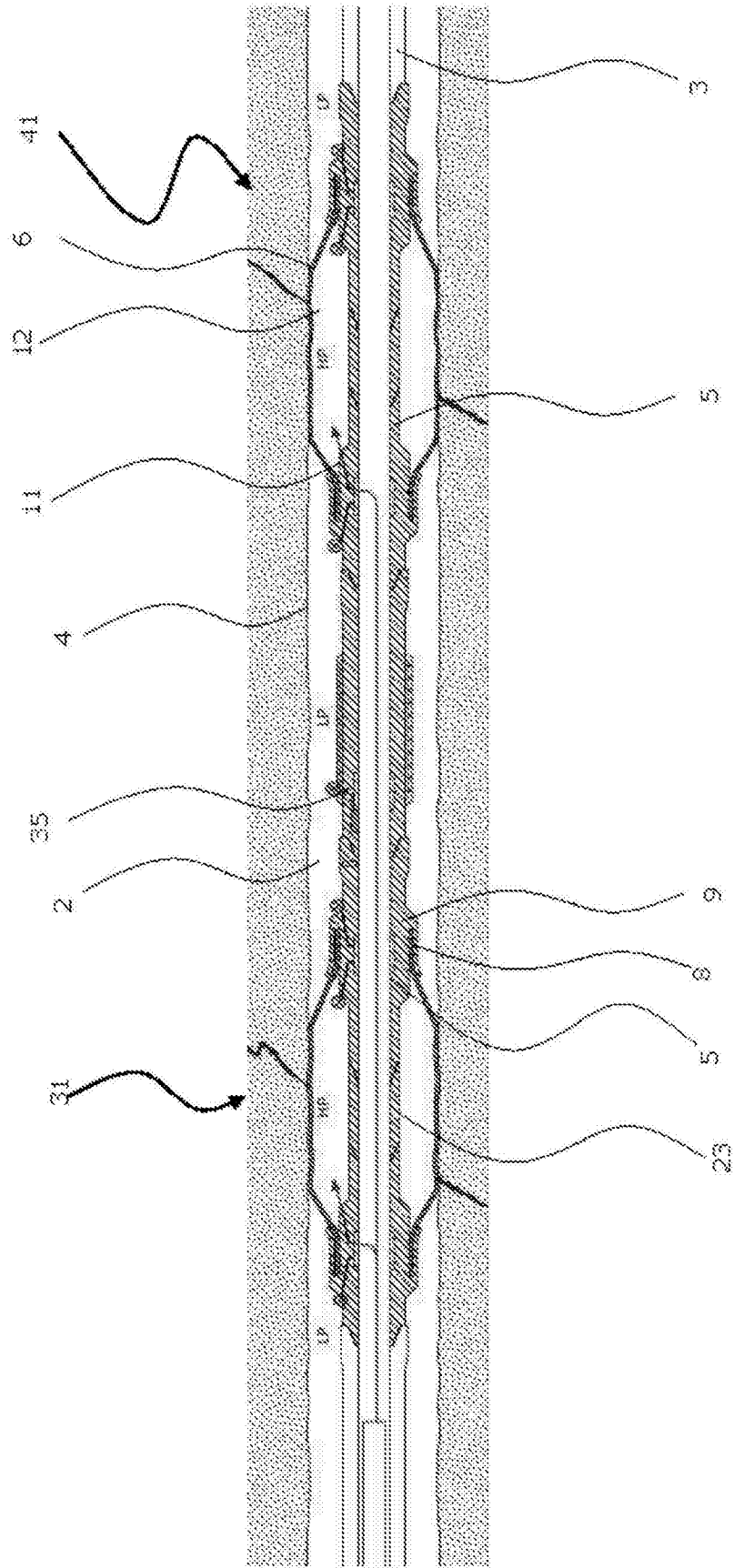


图6

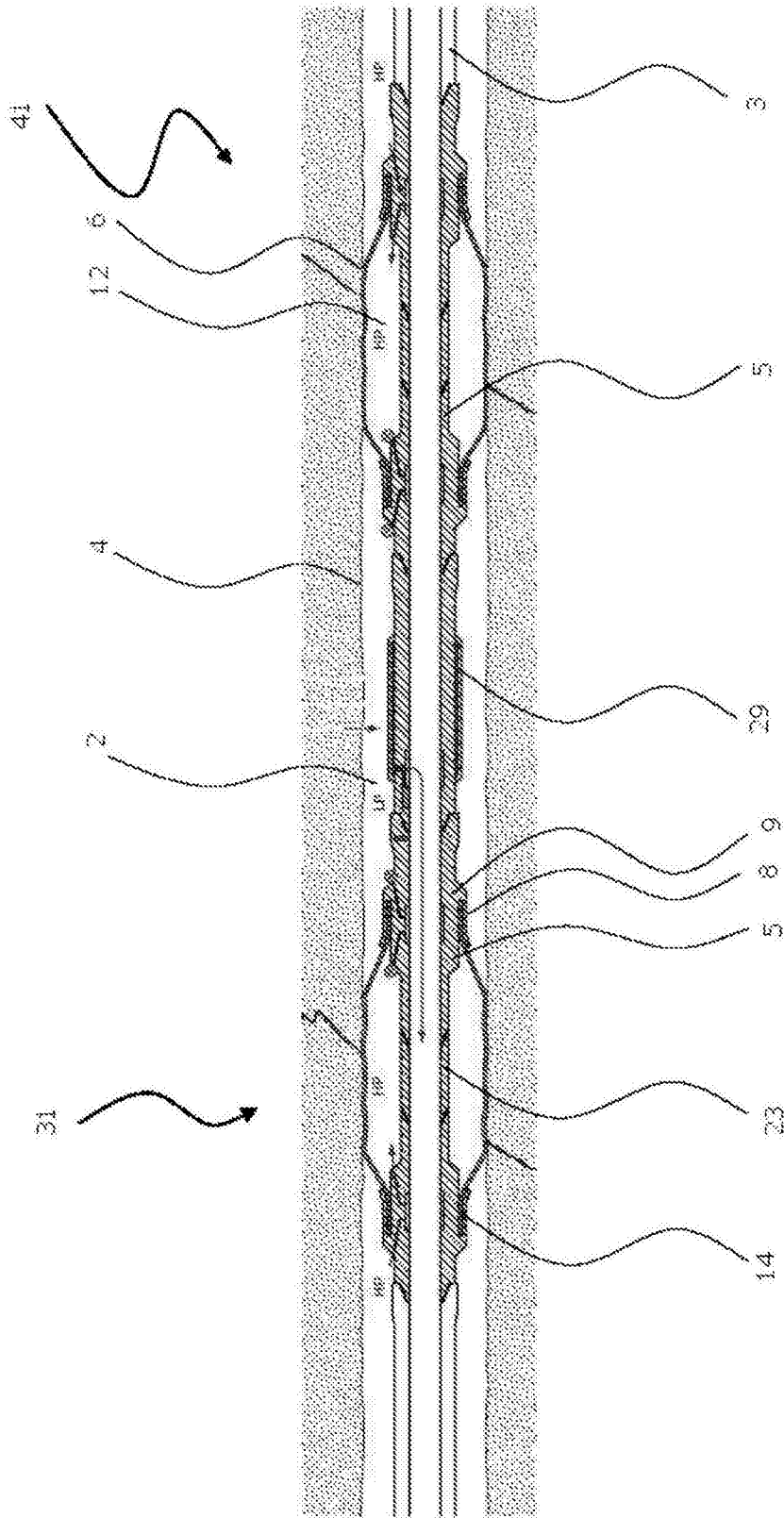


图7

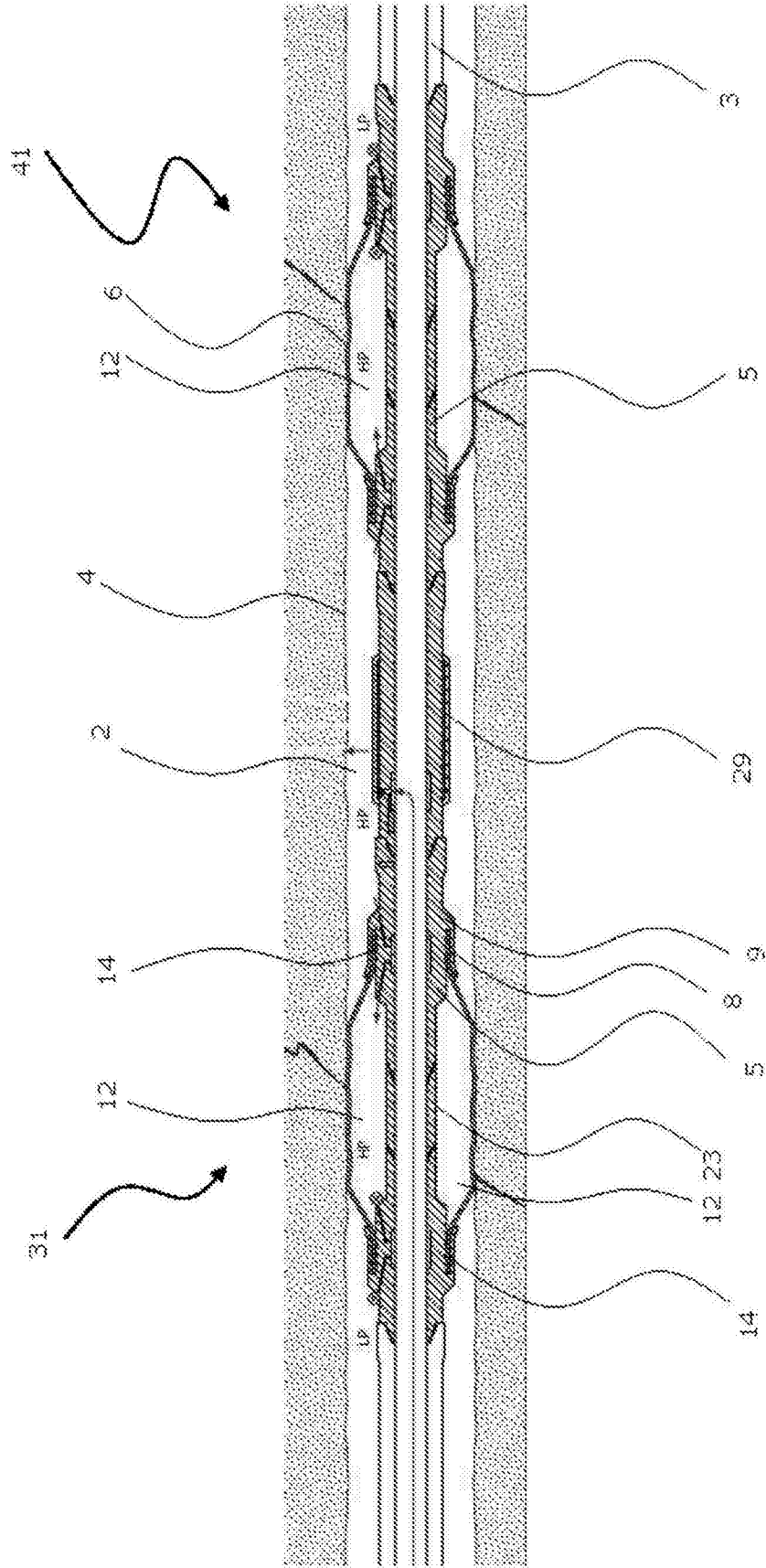


图8

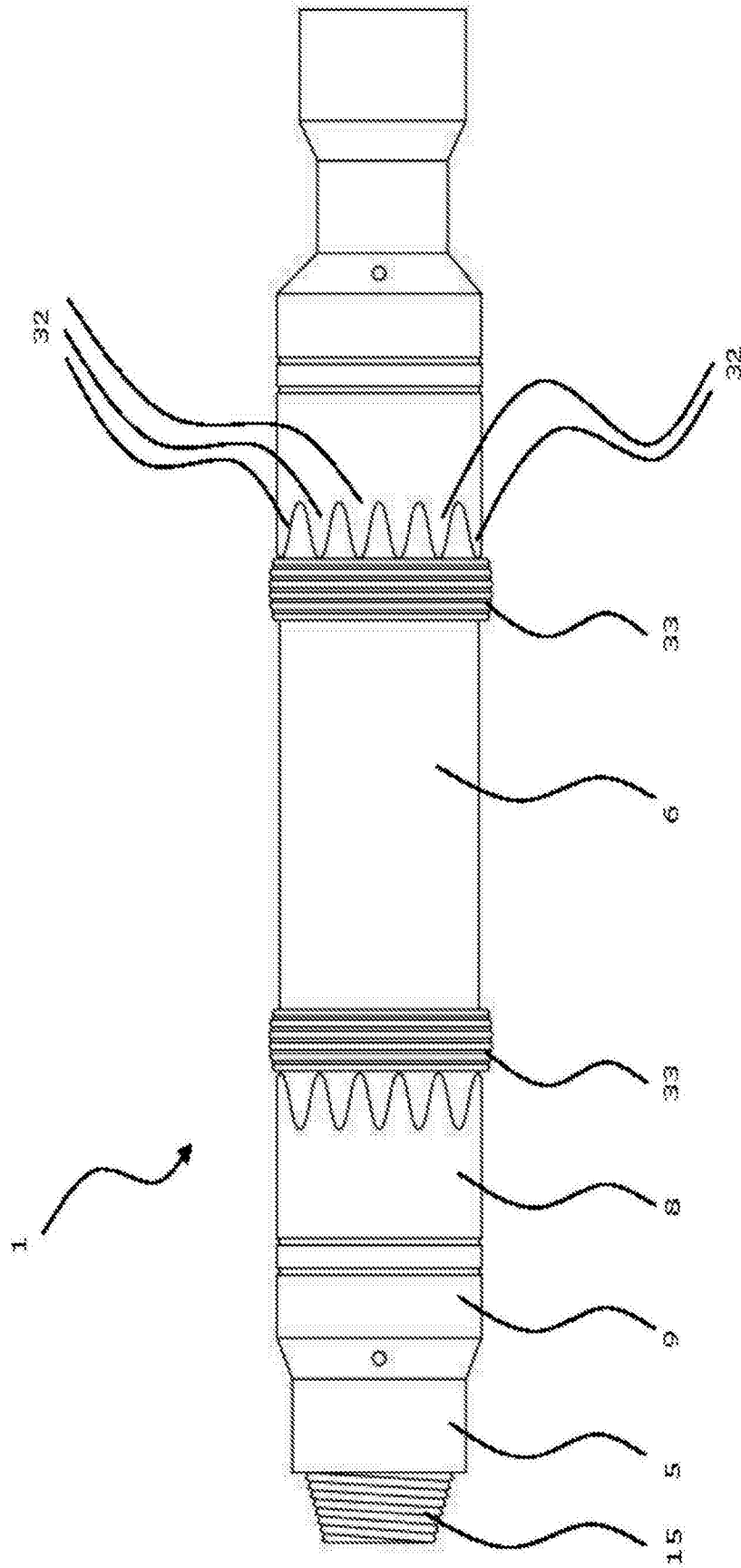


图9

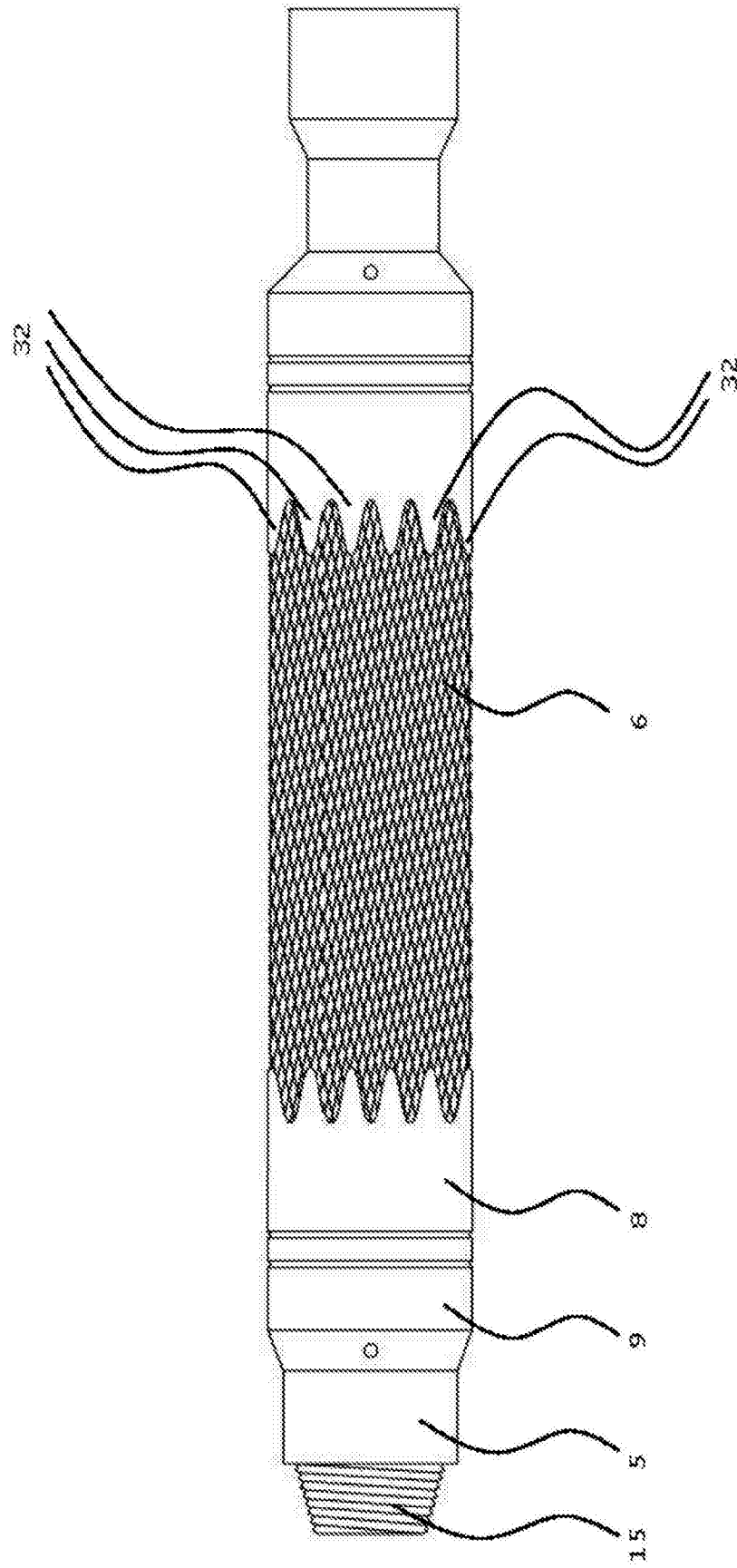


图10

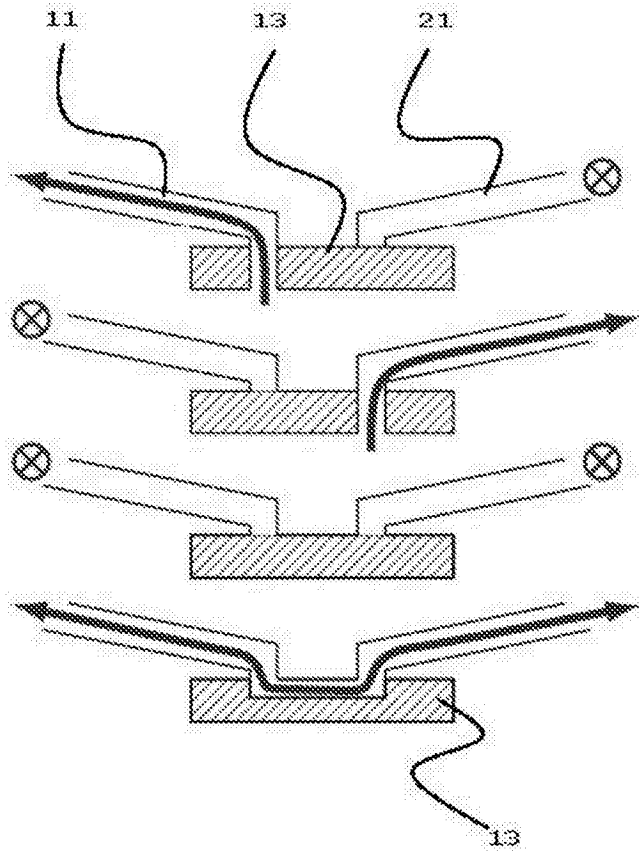


图11

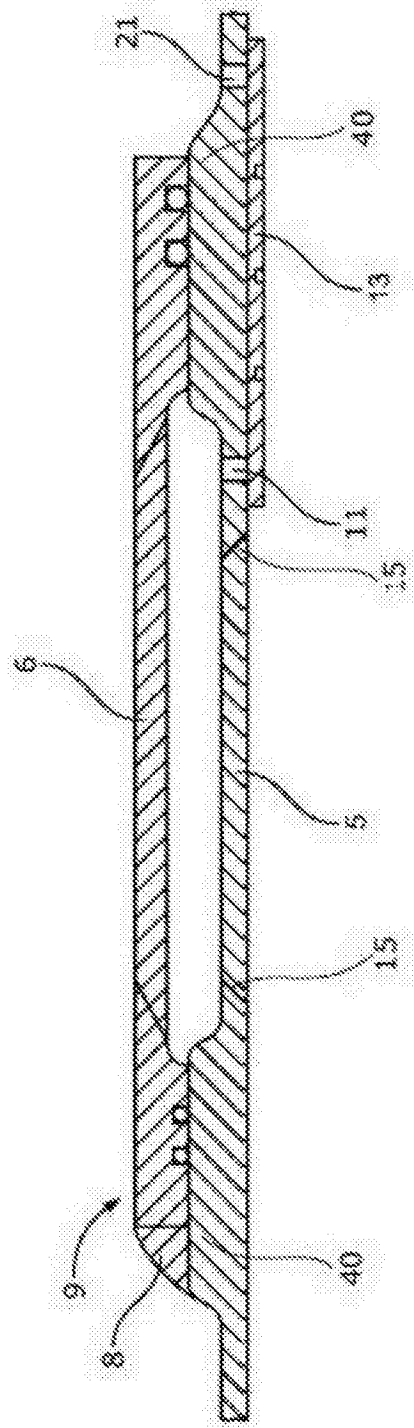


图12

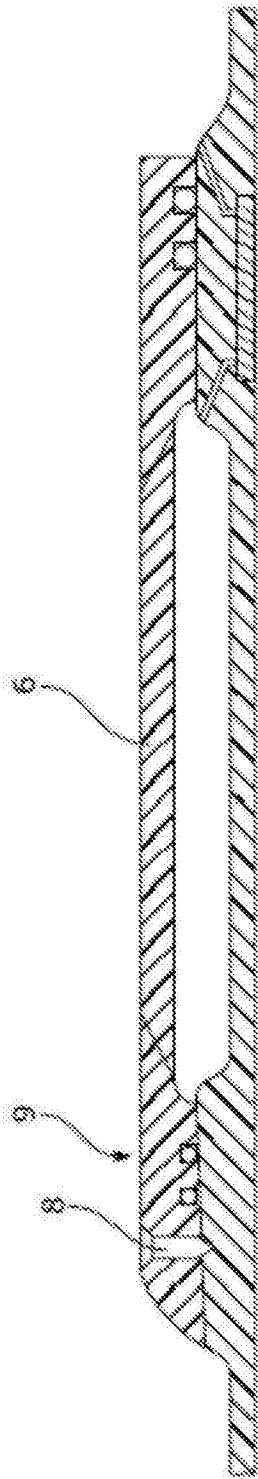


图13

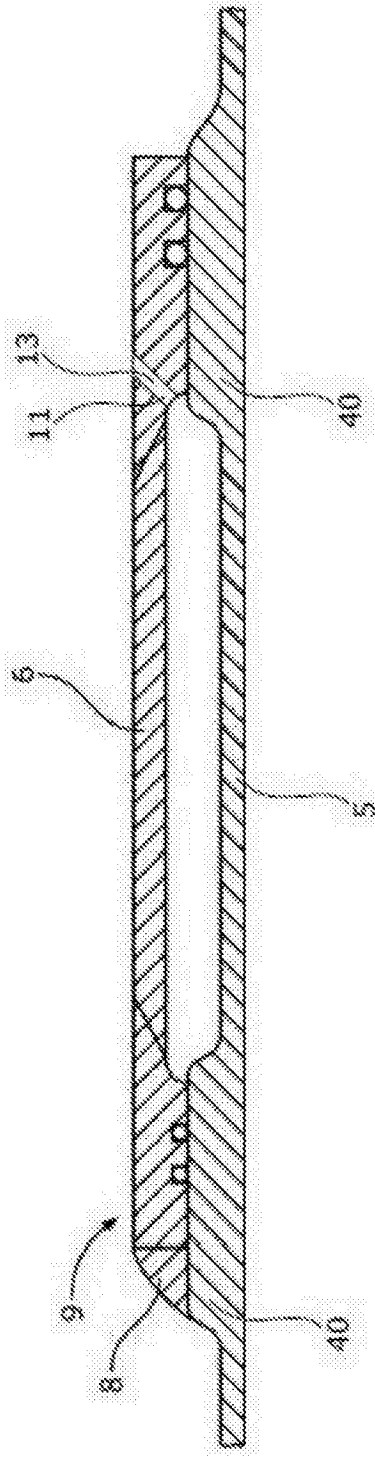


图14

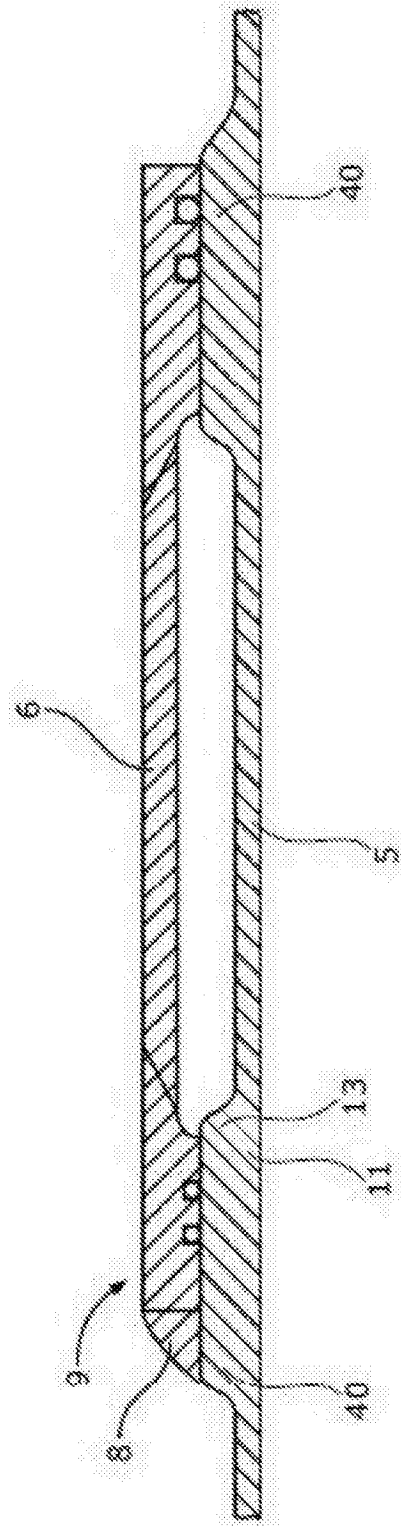


图15