



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110892131 A

(43)申请公布日 2020.03.17

(21)申请号 201880046151.7

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所  
11247

(22)申请日 2018.07.24

代理人 黄丽娜 吴鹏

(30)优先权数据

17183075.5 2017.07.25 EP

(51)Int.Cl.

E21B 31/18(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.01.10

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2018/069967 2018.07.24

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/020590 EN 2019.01.31

(71)申请人 韦尔泰克有限公司

地址 丹麦阿勒罗德

(72)发明人 R·索默尔

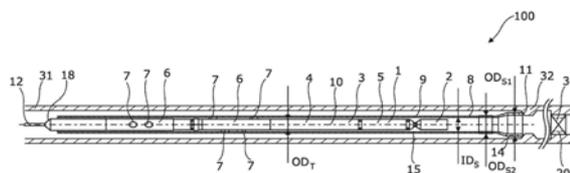
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

取回系统

(57)摘要

本发明涉及一种取回系统,其用于从具有限位部和顶部的金属井管结构取回井部件如塞子,所述取回系统包括工具管柱,该工具管柱具有纵向延伸方向并包括构造成与井部件连接的工具、具有第一部分和能与连接工具连接并能相对于第一部分运动以提供沿纵向延伸方向的轴向力的第二部分的力发生器、具有用于锚固工具管柱的至少一个可突伸元件的锚固区段,其中,取回系统还包括安全单元,其围绕工具管柱并具有至少一个壁部和构造成抵靠限位部的至少一个抵靠表面,所述至少一个可突伸元件抵靠。此外,本发明还涉及一种井下系统和一种井下井部件的取回方法。



1. 一种取回系统(100),其用于从具有限位部(32)和顶部(33)的金属井管结构(31)取回井部件(30)如塞子,所述取回系统包括:

-工具管柱(1),其具有纵向延伸方向(10)并且包括:

-构造成与所述井部件连接的工具(2);

-力发生器(3),其具有第一部分(4)和第二部分(5),所述第二部分能与所述连接工具连接并且能相对于所述第一部分运动以提供沿所述纵向延伸方向的轴向力;和

-锚固区段(6),其具有用于锚固所述工具管柱的至少一个可突伸元件(7),

其中,所述取回系统还包括安全单元(8),所述安全单元围绕所述工具管柱并具有至少一个壁部(9)和构造成抵靠所述限位部的至少一个抵靠表面(11),所述至少一个可突伸元件抵靠所述安全单元的壁部以将所述工具管柱锚固在所述安全单元中。

2. 根据权利要求1所述的取回系统,其中,所述工具管柱经由电缆(12)与所述顶部连接。

3. 根据权利要求1或2所述的取回系统,其中,所述安全单元具有大于所述工具管柱的外径( $OD_T$ )的内径( $ID_S$ )。

4. 根据权利要求3所述的取回系统,其中,所述安全单元的内径比所述工具的外径大了不到30%,优选比所述工具的外径大了不到20%,更优选比所述工具的外径大了不到10%。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的取回系统,其中,所述安全单元具有第一单元部分(14)和第二单元部分(15),所述第一单元部分具有所述抵靠表面,所述第一单元部分具有比所述第二单元部分的内径更大的内径,所述至少一个可突伸元件抵靠所述安全单元的所述第二单元部分的壁部。

6. 根据权利要求1-5中任一项所述的取回系统,其中,所述安全单元具有第一单元部分(14)和第二单元部分(15),所述第一单元部分具有所述抵靠表面,所述第一单元部分具有比所述第二单元部分的外径更大的外径,所述至少一个可突伸元件抵靠所述安全单元的所述第二单元部分的壁部。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的取回系统,其中,所述安全单元由金属制成。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的取回系统,其中,所述连接工具能沿所述纵向延伸方向突伸超过所述抵靠表面。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的取回系统,其中,所述安全单元具有多个臂(17),每个臂均具有背向所述顶部并构成所述抵靠表面的端面。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的取回系统,其中,所述锚固区段具有布置在与所述纵向延伸方向垂直的同一横截面平面中的至少两个可突伸元件(7)。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的取回系统,其中,所述工具管柱具有面向所述顶部的第一端面(18),能在所述第一端面上施加力来使所述工具管柱相对于所述安全单元略微移动以从所述井部件释放所述连接工具,以便能在不取回所述井部件的情况下将所述工具管柱从井中拉出。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的取回系统,其中,所述工具管柱还包括清洁工具(19),所述清洁工具构造成排出或抽吸流体以清洁所述井部件中的轮廓(20)。

13. 一种井下系统,包括:

-在井的井孔中的金属井管结构(31),所述金属井管结构包括限位部(32)和塞子(30);

和

-根据前述权利要求中任一项所述的取回系统(100)。

14. 一种井下井部件的取回方法,包括:

-将根据权利要求1-12中任一项所述的取回系统(100)的工具管柱(1)布置在安全单元(8)内;

-通过使可突伸元件(7)突伸而将所述工具管柱锚固在所述安全单元内部;

-将所述取回系统引入金属井管结构(31)中直至所述抵靠表面(11)搁靠在所述限位部(32)上;

-使所述力发生器(3)的第二部分(5)相对于第一部分(4)移动,直至所述连接工具(2)接合所述井部件(30);和

-通过使所述力发生器的第二部分回缩来拉动所述井部件,以便取回所述井部件。

15. 根据权利要求14所述的井下井部件的取回方法,包括检测在取回所述井部件(30)期间发生的故障,以及通过在所述工具管柱(1)的端面(18)处提供敲击力来释放所述连接工具(2)。

## 取回系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于从金属井管结构取回井部件如塞子的取回系统。此外，本发明涉及一种井下系统和一种井下井部件的取回方法。

### 背景技术

[0002] 当在油井的顶部拉拽塞子如冠状塞时，将介入工具浸入井中并停靠在位于距待取回的塞子已知距离处的限位部中。之后，该介入工具轴向地移动锁入塞子中的GS拉拽工具或类似的连接工具，并且之后通过沿向上的方向回拉连接工具而拉动塞子。然而，在塞子被卡住的情况下，介入工具也会被卡在塞子和限位部之间，并且通过在工具的顶端进行敲击来使工具脱离连接的常规的最后方法由于工具因限位部而无法向下移动的事实而不起作用。

### 发明内容

[0003] 本发明的一个目的是完全或部分地克服现有技术中的上述缺点和不足。更特别地，一个目的是提供一种改进的取回系统，该取回系统即使是在介入工具被卡在塞子内部的情况下也能被释放。

[0004] 从下面的描述中将变得显而易见的上述目的以及众多的其它目的、优点和特征由根据本发明的方案来实现，即通过一种用于从具有限位部和顶部的金属井管结构取回井部件如塞子的取回系统来实现，该取回系统包括：

[0005] -工具管柱，其具有纵向延伸方向并且包括：

[0006] -构造成与所述井部件连接的工具；

[0007] -力发生器，其具有第一部分和第二部分，所述第二部分能与所述连接工具连接并且能相对于所述第一部分运动以提供沿所述纵向延伸方向的轴向力；和

[0008] -锚固区段，其具有用于锚固所述工具管柱的至少一个可突伸元件，

[0009] 其中，所述取回系统还包括安全单元，所述安全单元围绕所述工具管柱并具有至少一个壁部和构造成抵靠所述限位部的至少一个抵靠表面，所述至少一个可突伸元件抵靠所述安全单元的壁部以将所述工具管柱锚固在所述安全单元中。

[0010] 所述工具管柱可经由电缆与所述顶部连接。

[0011] 此外，所述安全单元可围绕所述工具管柱。

[0012] 此外，当在沿所述工具管柱的纵向方向的截面中看时，所述安全单元可与工具管柱叠置。

[0013] 此外，所述安全单元可在所述连接工具的前方突伸出并且延伸超过所述工具管柱。

[0014] 此外，所述安全单元的突伸超过工具管柱的部分的外径可大于工具管柱的外径。

[0015] 此外，所述安全单元可与所述可突伸元件叠置并在连接工具的前方突伸出并延伸超过工具管柱。

- [0016] 此外,所述抵靠表面可延伸超过工具管柱。
- [0017] 此外,安全单元可具有大于工具管柱的外径的内径。
- [0018] 此外,所述安全单元可以是管状套筒。
- [0019] 此外,所述安全单元的内径可比工具的外径大了不到30%,优选比工具的外径大了不到20%,更优选比工具的外径大了不到10%。
- [0020] 此外,所述安全单元可具有第一单元部分和第二单元部分,所述第一单元部分可具有抵靠表面,并且所述第一单元部分可具有比第二部分的内径更大的内径,所述至少一个可突伸元件抵靠所述安全单元的所述第二单元部分的壁部。
- [0021] 这样,可突伸部件无需径向突伸至在可突伸元件必须抵靠第一单元部分的壁部时那样的程度。
- [0022] 安全单元可具有第一单元部分和第二单元部分,所述第一单元部分可具有抵靠表面,并且所述第一单元部分可具有比第二部分的外径更大的外径,所述至少一个可突伸元件抵靠所述安全单元的所述第二单元部分的壁部。
- [0023] 此外,所述安全单元可由金属制成。
- [0024] 此外,所述连接工具可沿纵向延伸方向突伸超过抵靠表面。
- [0025] 此外,所述安全单元可具有多个臂,每个臂均具有背向/远离所述顶部并构成所述抵靠表面的端面。
- [0026] 此外,所述锚固区段可具有布置在垂直于纵向延伸方向的同一横截面平面中的至少两个可突伸元件。
- [0027] 此外,所述工具管柱可具有面向所述顶部的第一端面,可在所述第一端面上施加力来使工具管柱相对于安全单元略微移动以从井部件释放该连接工具,以便能在不取回井部件的情况下将工具管柱从井中拉出。
- [0028] 此外,所述工具管柱还可包括清洁工具,所述清洁工具构造成排出或抽吸流体以清洁井部件中的轮廓。
- [0029] 所述清洁工具可布置在连接工具与力发生器之间。
- [0030] 所述力发生器可通过泵液力地驱动,所述泵由马达驱动,所述马达由电缆供电。
- [0031] 本发明还涉及一种井下系统,其包括:
- [0032] -在井的井孔中的金属井管结构,所述金属井管结构包括限位部和塞子;和
- [0033] -根据前述权利要求中任一项所述的取回系统。
- [0034] 本发明还涉及一种井下井部件的取回方法,包括:
- [0035] -将根据本发明的取回系统的工具管柱布置在安全单元内;
- [0036] -通过使可突伸元件突伸而将工具管柱锚固在安全单元内部;
- [0037] -将取回系统引入金属井管结构中直至该抵靠表面搁靠在限位部上;
- [0038] -使力发生器的第二部分相对于第一部分移动,直至连接工具接合并部件;和
- [0039] -通过使力发生器的第二部分回缩来拉动井部件,以便取回该井部件。
- [0040] 根据本发明的所述井下井部件的取回方法可包括检测在取回井部件期间发生的故障,以及通过在工具管柱的端面处提供敲击力来释放连接工具。

## 附图说明

[0041] 下面将参考后附的示意图更详细地描述本发明及其许多优点,所述示意图出于示例目的仅示出了一些非限制性的实施例,其中:

[0042] 图1示出了具有布置在套筒形安全单元内的用于取回塞子的工具管柱的取回系统的局部剖视图;

[0043] 图2A-C示出了安全单元的多个不同的实施例;

[0044] 图3示出了具有布置在套筒形安全单元内部的工具管柱的另一取回系统的局部剖视图;和

[0045] 图3A示出了图3的取回系统的一部分的局部剖视图;

[0046] 所有的附图是高度示意性的,未必按比例绘制,并且它们仅示出了阐明本发明所必需的那些部件,省略或仅暗示了其它部件。

## 具体实施方式

[0047] 图1示出了用于从金属井管结构31取回井部件30如塞子的取回系统100,该金属井管结构具有限位部32和顶部33(在图3中示出)。限位部31布置在距离井部件30的预定距离处。该取回系统包括工具管柱1,该工具管柱具有纵向延伸方向10并且包括构造成与井部件连接的工具2。工具管柱1包括用于提供沿金属井管结构的纵向延伸方向的轴向力的力发生器3。力发生器3具有第一部分4和第二部分5,并且该第二部分5紧固至连接工具2并且能在提供沿纵向延伸方向的轴向力时相对于第一部分运动,以例如拉动塞子并从金属井管结构取回该塞子。工具管柱1还包括锚固区段6,该锚固区段具有多个可突伸元件7,所述多个可突伸元件用于在力发生器通过使第二部分5朝向静止的第一部分4回缩而拉动塞子时锚固该工具管柱。因此,当为了连接塞子时,力发生器3的第二部分移动远离该第一部分并且在已连接至该部件即塞子时,该第二部分沿相反方向朝向第一部分移动并拉动该塞子。取回系统还包括安全单元8,该安全单元围绕该工具管柱并且具有壁部9和抵靠限位部32的一个抵靠表面11。可突伸元件紧贴安全单元的壁部以将工具管柱1锚固在安全单元8的内部。安全单元8是管状管,如管状套筒,该工具管柱被布置和锚固在该管状管中,从而该工具管柱不是直接锚固在金属井管结构31的内部。安全单元8的抵靠表面11抵靠限位部,如止挡部,并且在力发生器3的第二部分5移动远离该第一部分时,该连接工具与塞子30中的轮廓20接合,并且在第二部分再次回缩时,该塞子被拉动至与金属井管结构31脱离接合。该连接工具可以是任何类型的连接工具,如GS工具、坐放工具、打捞工具或能够接合并中的部件的打捞筒。

[0048] 通过具有安全单元8,即使是在塞子在金属井管结构中被卡住并且因此该工具管柱也被卡住的情况下,该连接工具2也能从塞子被释放。可行的是,可通过简单地在工具管柱的端面18上进行敲击而释放该连接工具,并且借助这种敲击动作,该工具管柱在于敲击操作期间保持静止的安全单元的内部相对于该安全单元被略微向下敲下。如果该取回系统没有安全单元并且直接锚固至限位部/金属井管结构,则该工具管柱无法相对于该限位部移动并且将会像在现有技术中那样被卡住。因此,在本方案中,工具管柱可在例如借助于在工具管柱的端面18上进行敲击而被施加非常高的力时随锚固区段的可突伸元件沿安全单元8的内表面滑动而相对于限位部而朝向塞子略微移动/滑动,并且因此该工具管柱能

相对于限位部移动。连接工具2因此从该部件即该塞子被释放,因为通过朝向塞子向下运动并向向下运动到塞子中,塞子中的剪切销或类似装置被破坏并且连接工具从该塞子被释放。

[0049] 工具管柱经由电缆12与顶部连接,该电缆可以是滑线(slick-line)电缆、e-line 电缆或常规电缆。工具管柱因此是电缆工具管柱,但也可通过其他方法而被连接至地面。

[0050] 安全单元8具有大于工具管柱1的外径 $OD_T$ 的内径 $ID_S$ 。该安全单元的内径可比工具的外径大了不到30%,优选比工具的外径大了不到20%,更优选比工具的外径大了不到10%。以这种方式,锚固区段6的可突伸元件被最低限度地突伸。

[0051] 图3中,安全单元8具有第一单元部分14和第二单元部分15,其中,该第一单元部分具有所述抵靠表面,并且该第一单元部分的内径 $ID_{S1}$ 大于第二部分的内径 $ID_{S2}$ ,并且锚固区段6的可突伸元件抵紧安全单元的第二单元部分的壁部。以这种方式,可突伸元件7无需突伸直至抵紧第一单元部分的内表面,而仅需抵紧较小的第二单元部分。因此,如图1所示,第一单元部分14具有抵靠表面11和比第二部分的外径 $OD_{S2}$ 更大的外径 $OD_{S1}$ 。

[0052] 此外,通过具有安全单元8,工具管柱1仅通过改动/更换安全单元8便能配装到具有不同内径的金属井管结构中。因此,仅通过将安全单元8改为在第一单元部分14中具有较大外径的安全单元,相同的工具管柱可被用于拉拽在较大直径的金属井管结构中的塞子。因此,仅通过改用具有较小或较大的第一单元部分14的安全单元,相同的工具管柱便可适配于较大和较小的金属井管结构。安全单元的第二单元部分的内径和外径可更大或更小。

[0053] 安全单元提供用于管柱的固定的支承结构并且能容易地改动以改变直径。

[0054] 在图3中,工具管柱1包括用于在工具管柱和安全单元被下入井中时将工具管柱紧固在安全单元8内的连接单元34。该连接单元沿轴向方向且仅在朝上游的方向上将安全单元紧固至工具管柱1,从而当拉动电缆时,安全单元8随工具管柱被拉出该井。这归因于这样的事实,即在工具管柱无法拉动例如塞子的情况下,可通过向工具管柱的最接近地面的端部施加强大敲击并因此使工具管柱略微向下移动以破坏剪切销或类似构件以从塞子释放工具管柱的方式来释放工具管柱。连接单元34可以是可膨胀部件或者是固定部件如安装为工具管柱的一部分的止挡部。在图3A中,连接单元被紧固至安全单元8的原因在于该安全单元具有提供连接单元34所抵靠的凸缘的较小的内径,并且因此,在工具管柱被下入井中或者从井中被拉出时,该安全单元8悬置在连接单元上。当工具管柱位于井中时并且优选刚好在安全单元8抵靠限位部32之前或刚好在安全单元8抵靠限位部32之后,锚固区段的可突伸元件突伸以抵靠并接合安全单元的内表面。之而后可开始取回操作。

[0055] 在如图1所示的另一实施例中,在为取回塞子而将工具管柱下入井中之前,该锚固区段的可突伸元件突伸至抵靠并接合安全单元8的内表面,从而在不使用其他连接装置的情况下将工具管柱和安全单元下入井中时,该工具管柱和该安全单元是被牢固连接在一起的。安全单元8一旦抵靠该限位部32,便开始执行取回操作。

[0056] 当安全单元8的抵靠表面11停靠在限位部上时,连接工具2沿工具管柱的纵向延伸方向10突伸超出抵靠表面11直至连接工具连接至塞子或类似的井部件30。当第二部分5和因此连接工具2和塞子缩回从而使塞子再不接合金属井管结构时,该塞子无需在工具管柱和安全单元从金属井管结构31缩回时缩回至第一单元部分14中,而是可以仅被布置在安全单元8的外侧。

[0057] 在图1中,每个锚固区段在沿纵向延伸方向并垂直于径向向外的方向的同一横截

面平面中均布置有四个可突伸元件7,从而使得所述可突伸元件中的两个沿与另外两个可突伸元件所径向向外突伸的方向相反的方向径向向外突伸。在图3中,锚固区段具有八个可突伸元件7,从而四个可突伸元件7布置在第一平面中并且另外四个可突伸元件7布置在垂直于该第一平面的第二平面中。可突伸元件7可以是活塞,所述活塞在锚固区段的工具本体中的气缸中移动并可在来自泵23的加压流体的作用下径向向外突伸(参见图3)。

[0058] 在图2A中,安全单元8是管状套筒,其具有沿套筒相同的内径和相同的外径。在图2B中,安全单元8也是管状的并且其被分割成多个臂17,每个臂均具有背向顶部并构成抵靠表面的端面21。第一单元部分14的内径大于第二单元部分15的内径,并且第一单元部分14的外径大于第二单元部分15的外径。在图2C中,安全单元8是管状的,其呈具有代表内径的内切圆的方形横截面形状的管结构,并且因此,第一单元部分14的内径ID<sub>s</sub>大于第二单元部分15的内径。

[0059] 工具管柱1还可包括清洁工具19,该清洁工具构造成排出或抽吸流体以清洁井部件中的轮廓20,如图3所示。清洁工具布置在也称为GS拉拽工具的连接工具与力发生器3之间并且经由连接工具中的流体通道22抽吸或排出流体。力发生器通过由马达24驱动的泵23液力地驱动,该马达经由电区段25而通过电缆12供电。泵向锚固区段6和力发生器3提供加压流体。清洁工具19经由锚固区段6和力发生器3而通过电力驱动。清洁工具可具有马达和用于抽吸或排出流体的泵。在本发明的另一方案中,该清洁工具通过向锚固区段6和力发生器3提供加压流体的泵23直接驱动。作为在连接工具中具有流体通道的替代,清洁工具19也可经由清洁工具的壳体上的开口来排出或抽吸流体。

[0060] 安全单元由金属或具有能耐受由力发生器产生的用于在塞子不鼓起的情况下拉动塞子的力的强度的类似材料制成。力发生器是轴向力发生器并且安全单元必须在沿纵向延伸方向的轴向方向上具有能耐受高压缩力的足够强度。

[0061] 本发明还涉及一种井下系统,其包括上述的取回系统和位于井的井孔中的金属井管结构31,其中,金属井管结构包括限位部32和塞子30。该取回系统的工具管柱布置在安全单元内,并且通过在取回系统被引入金属井管结构中直至抵靠表面搁靠在限位部上之前使可突伸元件突伸而将工具管柱紧固在安全单元内部。之后,使力发生器的第二部分相对于第一部分移动直至连接工具接合并部件,并且之后通过使力发生器的第二部分回缩来拉动井部件以便取回该井部件。该系统还可包括检测单元,该检测单元用于检测取回井部件过程中的故障,并且从而可通过在工具管柱的端面处提供敲击力而释放该连接工具。

[0062] 力发生器可以是冲程工具,该冲程工具是提供轴向力的工具。该冲程工具包括用于驱动泵23的电动马达24。该泵将流体泵入力发生器中的活塞壳体中,以使活塞在该活塞壳体内移动。该活塞布置在冲程杆26中(参见图3)。泵可在一侧上将流体泵入该活塞壳体中并且同时在活塞的另一侧上将流体抽吸出以使冲程杆或使冲程工具的壳体运动。

[0063] 流体或井筒流体是指存在于油井或气井井下的任何类型的流体,如天然气、石油、油基泥浆、原油、水等。气体是指存在于井、完井、或裸井中的任何类型的气体组分,并且油是指任何类型的油组分,例如原油,含油流体等。气体、油和水流体可因此均分别包括除气体、油和/或水之外的其它元素或物质。

[0064] 套管或金属井管结构是指井下使用的与石油或天然气生产有关的任何类型的管、管道、管结构、衬管、管柱等。

[0065] 在该工具不是完全浸没入套管中的情况下,驱动单元如井下牵引器可用来推动所述工具完全进入井中的位置。井下牵引器也可用作锚固区段。井下牵引器可具有带轮子的可突伸的臂部,其中,轮子接触套管的内表面,用于在套管内推进该牵引器和该工具前进。井下牵引器是能够在井下推动或拉动工具的任何类型的驱动工具,例如Well **Tractor**®。

[0066] 尽管上面已经结合本发明的优选实施例对本发明进行了描述,但在不背离如下面的权利要求所限定的本发明的情况下可想到的若干变型对本领域技术人员来说将是显而易见的。

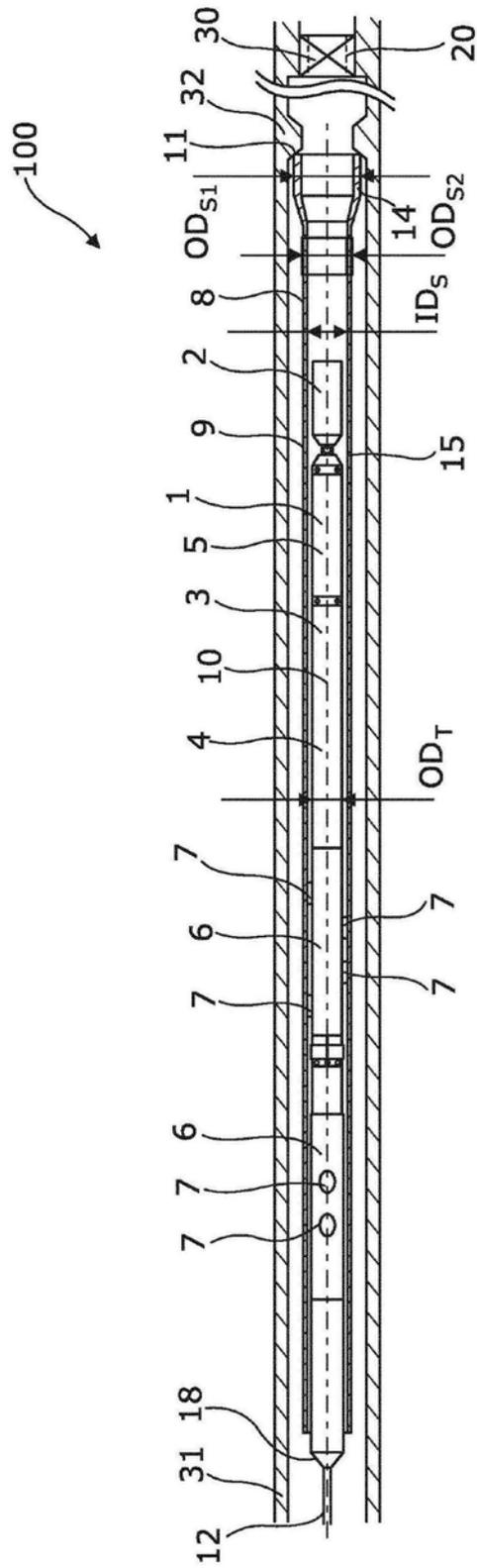


图1

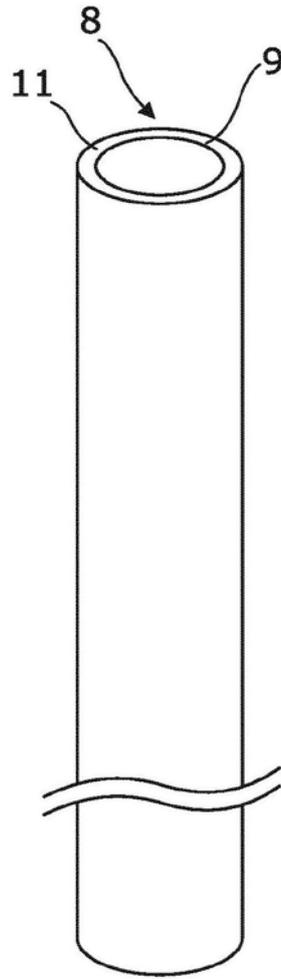


图2A

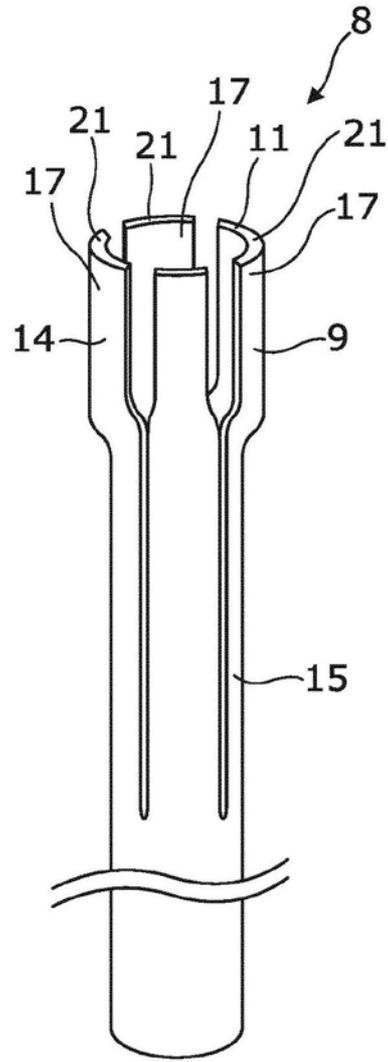


图2B

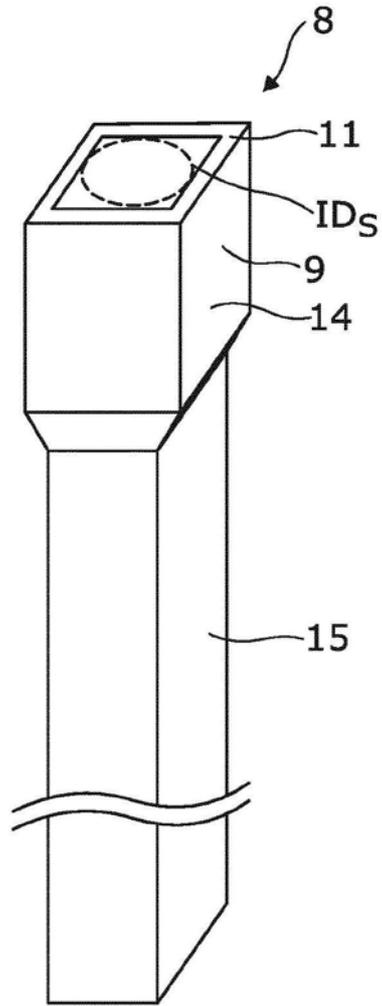


图2C

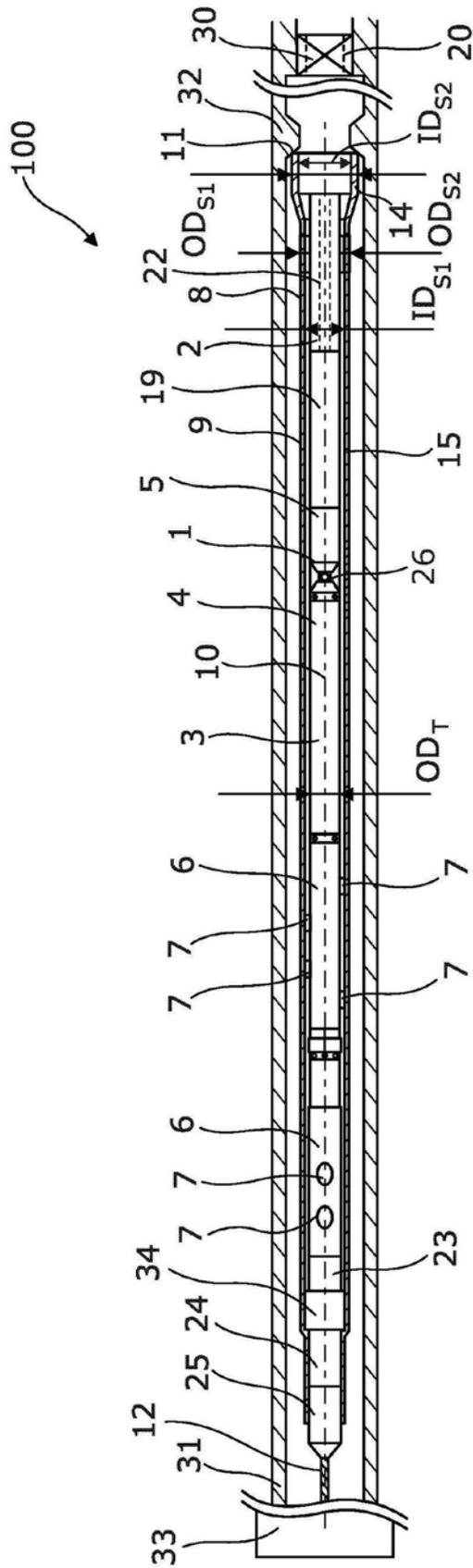


图3

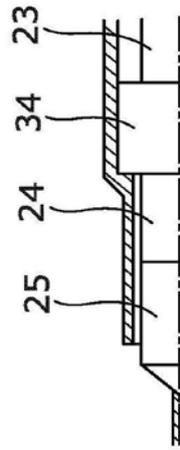


图3A