



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113646503 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 12

(21) 申请号 201980094935.1

(74) 专利代理机构 北京柏杉松知识产权代理事务所(普通合伙) 11413

(22) 申请日 2019.10.03

代理人 邵凤珠 谢攀

(30) 优先权数据

62/801,396 2019.02.05 US

(51) Int.Cl.

E21B 17/02 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

E21B 17/08 (2006.01)

2021.09.28

E21B 19/16 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2019/054387 2019.10.03

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2020/162986 EN 2020.08.13

(71) 申请人 杜康 - 贝克服务技术有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 比利·G·贝克尔

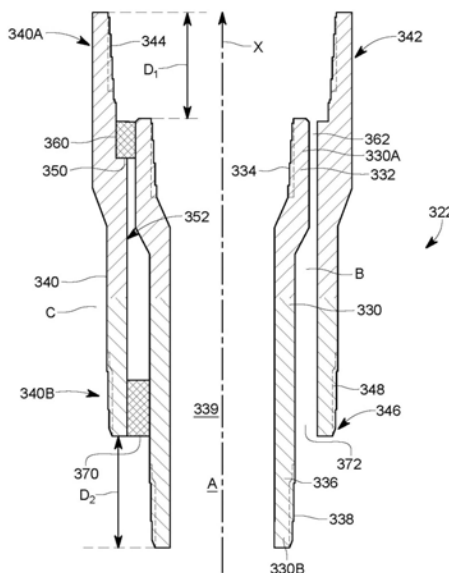
权利要求书2页 说明书24页 附图36页

(54) 发明名称

用于井操作的管道系统

(57) 摘要

一种用于在井中输送流体的联合管元件(322),其包括在第一端部(340A)处具有第一螺纹(344)的外管(340);在第一端部(330A)处具有第一螺纹(334)的内管(330),所述内管(330)位于所述外管(340)内部;以及位于所述外管(340)与所述内管(330)之间的多个凸耳(360、370)。所述外管(340)的第一端部(340A)的第一螺纹(344)和所述内管(330)的第一端部(330A)的第一螺纹(334)具有每单位长度相同的牙数,使得所述外管和所述内管通过单次旋转运动同时连接到另一个联合管元件。



1. 一种用于输送井中流体的联合管元件(322),所述联合管元件包括:
外管(340),其在第一端部(340A)处具有第一螺纹(344);
内管(330),其在第一端部(330A)处具有第一螺纹(334),所述内管(330)位于所述外管(340)内部;以及
多个凸耳(360、370),所述多个凸耳位于所述外管(340)与所述内管(330)之间,
其中,所述外管(340)的第一端部(340A)的第一螺纹(344)和所述内管(330)的第一端部(330A)的第一螺纹(334)具有每单位长度相同的牙数,使得所述外管和所述内管通过单次旋转运动同时连接到另一联合管元件。
2. 根据权利要求1所述的联合管元件,其中,所述内管和所述外管是同心的。
3. 根据权利要求1所述的联合管元件,其中,所述多个凸耳包括位于所述外管的第一端部与所述内管的第一端部之间的多个上游凸耳。
4. 根据权利要求3所述的联合管元件,其中,所述多个凸耳还包括位于所述外管的第二端部与所述内管的第二端部之间的下游凸耳。
5. 根据权利要求4所述的联合管元件,其中,所述多个凸耳焊接到所述外管或所述内管。
6. 根据权利要求4所述的联合管元件,其中,所述多个凸耳焊接到所述外管和所述内管。
7. 根据权利要求4所述的联合管元件,其中,所述多个凸耳包括位于所述内管的第一端部处的三个上游凸耳和位于所述内管的第二端部处的三个下游凸耳。
8. 根据权利要求1所述的联合管元件,其中,所述内管的第一端部成形为内管状箱体,并且所述外管的第一端部成形为外管状箱体。
9. 根据权利要求8所述的联合管元件,其中,所述内管的第二端部成形为内管状销,并且所述外管的第二端部成形为外管状销。
10. 根据权利要求9所述的联合管元件,其中,所述外管的第一螺纹形成在所述外管状箱体的内部。
11. 根据权利要求9所述的联合管元件,其中,所述内管的第一螺纹形成在所述内管状箱体的内部。
12. 根据权利要求9所述的联合管元件,其中,所述外管的第二螺纹形成在所述外管状销的外部。
13. 根据权利要求9所述的联合管元件,其中,所述内管的第二螺纹形成在所述内管状销的外部。
14. 根据权利要求1所述的联合管元件,其中,所述外管具有形成在所述外管的孔中的肩部,所述肩部被构造成接收所述多个凸耳中的一个凸耳。
15. 一种用于从井中提取油的管道系统(220),所述管道系统包括:
第一联合管元件(322),其具有固定地附接到外管(340)的内部的内管(330);以及
第二联合管元件(522),其具有固定地附接到外管(540)的内部的内管(530),
其中,所述第一联合元件(322)的上游端部利用单次旋转运动附接到所述第二联合元件(522)的下游端部。
16. 根据权利要求15所述的管道系统,其中,所述第一联合元件的上游端部具有在所述

内管上的第一螺纹和在所述外管上的第一螺纹,并且所述第二联合元件的下游端部具有在所述内管上的第一螺纹和在所述外管上的第一螺纹。

17. 根据权利要求16所述的管道系统,其中,所述第一联合元件的内管的第一螺纹和外管的第一螺纹,以及所述第二联合元件的内管的第一螺纹和外管的第一螺纹,具有每单位长度相同的牙数,使得所述第一联合元件的外管和内管通过单次旋转运动同时连接到所述第二联合管元件的外管和内管。

18. 根据权利要求15所述的管道系统,所述系统还包括:

多个凸耳(360、370),所述多个凸耳位于所述第一联合管元件和所述第二联合管元件中的每一个的外管与内管之间,使得所述第一联合管元件和所述第二联合管元件中的每一个的内管和外管是同心的。

19. 根据权利要求15所述的管道系统,其中,所述第一联合管元件和所述第二联合管元件的内管形成内管柱,并且所述第一联合管元件和所述第二联合管元件的外管形成外管柱。

20. 根据权利要求19所述的管道系统,其中,所述内管柱被构造成传输油并且所述外管柱被构造成传输气体。

21. 根据权利要求19所述的管道系统,其中,所述内管柱形成独立于所述外管柱的流体路径,所述外管柱形成另一流体路径。

22. 根据权利要求19所述的管道系统,其中,所述内管柱与所述外管柱之间的空间形成不与所述内管柱的孔流体接触的环形空间。

23. 根据权利要求22所述的管道系统,其中,所述孔用于提取油和气体,并且所述环形空间用于从地表泵送气体。

24. 一种用于组装用于从井中提取油的管道系统(220)的方法,所述方法包括:

提供(3000)第一联合管元件(322),所述第一联合管元件具有固定地附接到外管(340)的内部的内管(330);

提供(3002)第二联合元件(522),所述第二联合元件具有固定地附接到外管(540)的内部的内管(530);以及

利用单次旋转运动将所述第一联合元件(322)的上游端部连接(3004)到所述第二联合元件(522)的下游端部。

25. 根据权利要求19所述的方法,其中,在所述第一联合管元件的外管连接到所述第二联合管元件的外管同时,所述第一联合管元件的内管连接到所述第二联合管元件的内管。

用于井操作的管道系统

[0001] 发明背景

技术领域

[0002] 在本文中公开的主题的实施例总体上涉及用于油/气体勘探的井下工具,并且更具体地说,涉及一种管道系统,其具有彼此耦接的内管和外管以形成多个单个单元(在本文中称为联合管元件)并且联合管元件能够彼此附接以用于井操作。

背景技术

[0003] 在将井钻到相对于地表的所期望的深度(H),并且将保护井眼的套管已经安装在井中、固定到位以及被穿孔以用于将井眼连接到地下地层之后,就可以开采油和/或气体了。在井寿命初期时,来自地下地层的油和/或气体的压力足够高,使得油在没有辅助的情况下通过套管从井中流出到地表。因此,对于井的这个阶段,通常不需要压力辅助来将油带到地表。

[0004] 然而,地下地层的流体压力随时间降低到井中流体柱的流体静压力变得等于地下地层内部的地层压力的水平。在该情况下,需要使用人工举升方法(即泵方法)从井中采收油和/或气体。因此,对于井的该寿命阶段,人工举升是必要的以最大限度地采收油/气体。

[0005] 有许多方式可以辅助将井内部的流体(油和/或气体)被带到地表。一种这样的方法是气举,其通常特征在于将安装在生产套管内部的生产管道串入到井下封隔器中。气举方法能够在低流率和高流率应用中工作,并且能够在广泛的井深范围内工作。引入到系统以用于举升油和/或气体的外部能量通常由天然气燃料发动机所驱动的气体压缩机来添加。沿管柱的垂直剖面能够使用单个或多个注入端口以用于高压气举气体进入生产管道。多个注入端口降低了从闲置井开始生产所需的气举气体压力,但会引入影响可靠性的多个潜在泄漏点。单个注入端口(包括围绕开放式生产管道举升)更简单、更可靠,但需要更高的举升气体压力才能从闲置井开始生产。

[0006] 气举方法的工作原理是将注入的举升气体与生产管道内的储层流体混合并降低流体柱的有效密度。举升气体的气体膨胀在保持流率高于临界流速以将流体推到地表方面也起着重要作用。对于该方法,储层必须有足够的剩余能量以将油和气体流入到生产管道内部中并克服生产管道内部所产生的气举压力。与传统气举方法和设备相关联的最终废弃压力明显高于其他方法,例如杆式或游梁式泵送。

[0007] 用于将流体从井内部泵送到地表的另一种方法是杆式或游梁式泵送,其通常会生产任何人工举升方法中最低的废弃压力,并最终成为将油井生产直至其经济极限的“寿命终结”选择。杆式泵送的特征在于生产管道、抽油杆和井下泵的安装。杆式或游梁式泵送用于低流率到中等流率的应用以及从浅井深度到中井深度的应用。井下泵通常安装在井中的某一深度处,在该深度处,与垂直方向的倾斜度为每100'垂直变化通常不大于15度,因此,将泵吸入口限制为不深于水平井跟部曲线。在偏离段中的杆式或游梁式泵送通常具有很高的机械故障率,这会造成更高的运营费用和更多的生产停机时间。引入到系统的外部能量

通常是通过使用原动机驱动“泵送单元”上的变速箱来添加的。原动机能够是电动马达或天然气燃料发动机。

[0008] 另一种举升过程使用电潜泵(ESP)以从井中泵送流体。该过程的特征在于离心式井下泵和井下马达的安装,它们利用屏蔽式电力电缆电连接回地表以提供操作所需的高电压/电流。ESP用于中等流率到高流率的应用以及从浅井深度到深井深度的应用。ESP能够在高流率的应用中非常有效,但操作成本高,并且当其发生故障时恢复和维修成本极高。相对于其他人工举升方法,ESP的故障率通常更高。ESP不耐受固体井,因此在利用砂支撑剂压裂的水平井中使用会引入可能的故障机制。ESP也不太耐受泵送气体含量高的储层流体。ESP通常只运行在水平井的曲线/跟部中。

[0009] 另一种举升过程使用液压喷射泵(HJP),其特征不在于生产管道、井下封隔器、喷射泵着陆接口和喷射泵的安装。与HJP应用相关联的地表设施需要分离器和高压多路泵。系统通过在生产管道内部向下循环高压动力流体(油或水),在喷射泵的入口处生成压降(文丘里效应)。然后,井眼流体和动力流体通过在生产套管与生产管道之间的环形空间向上流动从而在地表处被回收。引入到系统的外部能量通常通过提供高电压/电流的电连接件来进行增加。一些系统能够使用连接到多路泵的天然气驱动的原动机。HJP能够在广泛的流率范围内和在广泛的井深范围内使用,但过去通常不能部署在水平井中曲线的顶部部分。如果HJP作为“寿命终结”人工举升方法,当井被废弃时,HJP通常也会导致相对较高的废弃压力。

[0010] 又一种举升方法是柱塞举升,其特征不在于生产管道的安装采用井下轮廓和安装在管道的底部接头上的弹簧。作为自由移动的活塞在生产管道中上下移动的“浮动”柱塞从井眼中去除储层流体。通常不需要外部能量,然后,该技术存在变型,其中柱塞能够与气举系统结合运行。柱塞举升是一种通常仅适用于低流率应用的人工举升方法。然而,它们能够在广泛的井深范围内使用,但仅限于将底部弹簧安装在水平井曲线中的某处。如果柱塞举升作为“寿命终结”人工举升方法,当井被废弃时,该柱塞举升的使用通常也会导致相对较高的废弃压力。水平井中的柱塞应用似乎主要用于“气盆地”。

[0011] 另一种举升方法是螺杆泵(PCP),其特征不在于利用位于井口表面上的驱动马达通过抽油杆柱的转动来操作正排量斜齿轮泵的使用。PCP由电力进行驱动。它们耐受较高固体和较高气体含量。然而,它们主要适用于较低流率的井,并且当在斜井或水平井中运行时具有更高的故障率(与气举相比)。

[0012] Calliope系统是一种人工举升方法,仅在现场应用该方法作为卸载气井的解决方案,该井由于静置液位高于竖直井中的射孔而处于离线状态,Calliope系统示意性示出在图1(对应于美国专利No.5911278的图5)中。Calliope系统100利用每口井的专用气体压缩机102来降低井104必须克服的生产压力(压缩机吸入),同时使用来自压缩的高压排放(压缩机排放)作为气举源。Calliope系统成功地处于先前停产的气井处并将其恢复到经济生产水平,并提高储层的气体回收。每个井场装置具有可编程控制器(未示出),该控制器操作歧管系统(其包括多个阀110A至110J)以自动将压缩机的吸入口连接到套管120、生产管道130和/或内管道140,或者相反地,将压缩机的排放口连接到这些元件。各种压力计112A至112D用来确定何时打开或关闭各个阀110A至110J。生产管道130具有单向阀132,该单向阀允许来自套管120的流体进入生产管道130和内管道140的下部,但不允许进入其他方向。通过在穿孔操作期间制成的贯穿通孔116,流体从地层114流入到套管120中,并流入到套管生

产125管道环形空间。通过将压缩机102的排放和吸入部分连接到上述三个元件,来自井104的底部的流体沿井向上泵送到生产管106。如图中1所示,尽管该方法在竖直井中以有效的方式工作,但是相同的配置在水平井中将失效,因为阀132设计成仅在竖直井中工作。这些问题通过由本申请的受让人开发的人工举升系统来克服,并且在专利申请序列号No.16/106099中描述了该人工举升系统,其全部内容通过引用并入本文。

[0013] 然而,上述大多数过程都具有相同的缺点,现在将对其进行讨论。为了能够将油带到地表,需要将生产柱和内柱(图1中的元件130和140)部署到井的趾部。特别是对于长井和水平井,由于管道的重量以及在井的水平部分中管道与套管之间所经历的摩擦,部署这样的管柱是一项困难的任務。对于上文所讨论的方法,必须首先将生产柱一直部署到井的趾部,并然后将生产柱内部的内柱也一直部署到井的趾部。在这两个柱之间所经历的摩擦能够很大,这使得部署过程更加困难。这是一个耗时且困难的过程。有时,该过程是不切实际的。

[0014] 因此,需要提供一种管道系统和方法,其克服了上述问题并且为井的操作者提供了一种从井中提取油的非常简单且经济的方式。

发明内容

[0015] 根据一个实施例,存在一种用于在井中输送流体的联合管元件。联合管元件包括在第一端部处具有第一螺纹的外管;在第一端部处具有第一螺纹的内管,该内管位于外管内部;以及位于外管与内管之间的多个凸耳。外管的第一端部的第一螺纹和内管的第一端部的第一螺纹具有每单位长度相同的牙数,使得外管和内管通过单次旋转运动同时连接到另一个联合管元件。

[0016] 根据另一个实施例,存在一种用于从井中提取油的管道系统。管道系统包括具有固定地附接到外管的内部的内管的第一联合管元件;以及具有固定地附接到外管的内部的内管的第二联合管元件。第一联合元件的上游端部利用单次旋转运动附接到第二联合元件的下游端部。

[0017] 根据又一个实施例,存在一种用于组装用于从井中提取油的管道系统的方法,该方法包括提供具有固定地附接到外管的内部的内管的第一联合管元件;提供具有固定地附接到外管的内部的内管的第二联合管元件;以及利用单次旋转运动将第一联合元件的上游端部连接到第二联合元件的下游端部。

[0018] 根据又一个实施例,存在一种用于附接联合管元件以用于形成用于井的人工举升系统的连接器。连接器包括具有沿纵向轴线延伸的孔的主体;具有内螺纹的上游部分;具有内螺纹的下游部分;以及在孔内部形成的肩部。上游部分被构造成与第一联合管元件的内管或外管接合,并且下游部分被构造成与第二联合管元件的内管或外管接合,使得形成内管柱和外管柱。

[0019] 根据又一个实施例,存在一种用于井的人工举升系统,该系统包括具有沿纵向轴线延伸的孔的连接器;具有内管和外管的第一联合管元件,内管固定地附接到外管的内部;以及具有内管和外管的第二联合管元件,内管固定地附接到外管的内部。第一联合管元件和第二联合管元件被构造成附接到连接器的相对端部以形成外管柱和内管柱。

[0020] 根据另一个实施例,存在一种用于形成用于井的人工举升系统的方法,方法包括

将连接器的第一端部附接到第一联合管元件,其中第一联合管元件具有内管和外管,内管固定地附接到外管的内部;以及将连接器的第二端部附接到第二联合管元件,其中第二联合管元件具有内管和外管,内管固定地附接到外管的内部。第一联合管元件、连接器和第二联合管元件形成外管柱和内管柱。

[0021] 根据又一个实施例,存在一种用于附接联合管元件以形成用于井的人工举升系统的连接器。连接器包括具有孔的外主体;固定地附接到孔的内部的内主体;以及将外主体物理地连接到内主体的桥接件。外主体和内主体的每个端部具有对应的螺纹。

[0022] 根据另一个实施例,存在一种用于附接联合管元件以用于形成用于井的人工举升系统的系统。系统包括具有孔和环形空间的连接器;被构造成利用单次旋转运动附接到连接器的第一端部的第一联合管元件;以及被构造成利用另一单次旋转运动附接到连接器的第二端部的第二联合管元件。连接器、第一联合管元件和第二联合管元件形成提供独立的流动路径的内管柱和外管柱。

[0023] 根据另一个实施例,存在一种用于形成用于井的人工举升系统的方法。方法包括通过单次旋转运动将连接器的第一端部附接到第一联合管元件;以及通过另一单次旋转运动将连接器的第二端部附接到第二联合管元件。连接器、第一联合管元件和第二联合管元件形成提供独立的流动路径的内管柱和外管柱。

[0024] 根据另一个实施例,存在一种用于通过井移动油的井检修工具。工具包括具有孔的外管;在外管的孔内部延伸的内管;以及被构造成与内管流体连通的采油仪器。内管固定地附接到外管,使得施加到外管的扭矩同时旋转外管和内管。

[0025] 根据又一个实施例,存在一种用于将联合管元件附接到井检修工具以形成用于井的人工举升系统的系统。系统包括具有孔和环形空间的连接器;被构造成利用单次旋转运动附接到连接器的第一端部的联合管元件;以及被构造成利用单次旋转运动附接到连接器的第二端部的井检修工具。井检修工具的上游部分、连接器和联合管元件形成提供独立的流动路径的内管柱和外管柱。

[0026] 根据又一个实施例,存在一种用于将联合管元件附接到井检修工具以形成用于井的人工举升系统的系统。系统包括联合管元件;以及被构造成利用单次旋转运动直接附接到联合管元件的端部的井检修工具。井检修工具的上游部分和联合管元件形成提供独立的流动路径的内管柱和外管柱。

[0027] 根据另一个实施例,存在一种形成用于井的内管柱和外管柱的方法。方法包括提供具有孔和环形空间的连接器;利用单次旋转运动将联合管元件附接到连接器的第一端部;以及利用单次旋转运动将井检修工具附接到连接器的第二端部。井检修工具的上游部分、连接器和联合管元件形成提供独立的流动路径的内管柱和外管柱。

[0028] 根据另一个实施例,存在一种被构造成从井中举升油的管道系统。系统包括具有同心的外管和内管的联合管元件;以及通过单次旋转运动附接到联合管元件的外管和内管的生产单元。生产单元的上游部分和联合管元件形成提供独立的流动路径的内管柱和外管柱。

[0029] 根据又一个实施例,存在一种用于将联合管元件连接到用于从井中提取油的生产单元的方法。方法包括提供具有同心的外管和内管的联合管元件;以及通过单次旋转运动将联合管元件的外管和内管中的每一个附接到生产单元。生产单元的上游部分和联合管元

件形成提供独立的流动路径的内管柱和外管柱。

附图说明

[0030] 包含在说明书中并构成说明书一部分的附图示出了一个或多个实施例,并且与说明一起解释了这些实施例。在附图中:

[0031] 图1示出了用于井生产操作的竖直井和相关设备;

[0032] 图2示出了由多个联合管元件构成的管道系统;

[0033] 图3示出了包括彼此固定连接的同心的内管与外管的联合管元件;

[0034] 图4示出了联合管元件的横截面;

[0035] 图5示出了彼此直接连接的两个联合管元件;

[0036] 图6示出了在彼此连接之前的两个联合管元件;

[0037] 图7A-7D示出了位于内管和外管的内部或外部的、在联合管元件之间的螺纹连接;

[0038] 图8示出了利用螺纹彼此连接的并且还具有密封元件的两个联合管元件;

[0039] 图9示出了两个联合管元件,其在内管之间具有金属对金属的连接并在外管之间具有螺纹连接;

[0040] 图10示出了使用多个联合管元件和双壳体连接器的管道系统;

[0041] 图11示出了具有被构造成连接到连接器的内管和外管的联合管元件;

[0042] 图12示出了附接到连接器的联合管元件的上游端部;

[0043] 图13示出了单个壳体连接器;

[0044] 图14示出了如何将内管添加到外管以形成联合管元件;

[0045] 图15A示出了仅连接两个联合管元件的外管的连接器;

[0046] 图15B示出了仅连接两个联合管元件的内管的连接器,同时连接器位于环形空间A中;

[0047] 图16示出了附接到两个联合管元件的内管的连接器,同时连接器位于环形空间B中;

[0048] 图17示出了附接到两个联合管元件的双壳体连接器;

[0049] 图18示出了具有双壳的连接器;

[0050] 图19示出了双壳体连接器的横截面;

[0051] 图20示出了与连接器接合的联合管元件;

[0052] 图21示出了与连接器接合的两个联合管元件;

[0053] 图22示出了被构造成附接到联合管元件的井检修工具;

[0054] 图23示出了被构造成通过连接器附接到联合管元件的井检修工具;

[0055] 图24示出了被构造成附接到连接器或联合管元件的气体举升设备;

[0056] 图25示出了被构造成附接到连接器或联合管元件的液压举升设备;

[0057] 图26示出了被构造成附接到连接器或联合管元件的泵举升设备;

[0058] 图27示出了被构造成附接到连接器或联合管元件的电潜泵举升设备;

[0059] 图28示出了被构造成附接到连接器或联合管元件的汲取管生产工具;

[0060] 图29示出了被构造成附接到连接器或联合管元件的气举生产工具;

[0061] 图30是一种用于组装联合管元件的方法的流程图;

- [0062] 图31是另一种用于组装联合管元件的方法的流程图；
- [0063] 图32是一种用于组装联合管元件并添加双壳体连接器的方法的流程图；
- [0064] 图33是一种用于将两个联合管元件附接到连接器的方法的流程图；
- [0065] 图34是另一种用于将两个联合管元件附接到连接器的方法的流程图；
- [0066] 图35是一种用于使用双壳体连接器将联合管元件附接到井检修工具的方法的流程图；以及
- [0067] 图36是一种用于使用双壳体连接器将联合管元件附接到生产单元的方法的流程图。

具体实施方式

[0068] 下面参考附图对实施例进行描述。不同附图中的相同附图标记表示相同或相似的元件。下面的详细描述并不限制本发明。相反，本发明的范围由所附权利要求书确定。为简单起见，以下实施例是关于包括用于从水平井举升流体的两个管柱的管道系统的讨论。然而，在本文中所讨论的实施例也适用于垂直井或具有多于两个管柱的管道系统。

[0069] 在整个说明书中，提到“一个实施例”或者“实施例”时，指的是结合该实施例描述的特定特征、结构或者特性包含在所公开主题的至少一个实施例中。因此，在整个说明书中多个地方出现的表述“在一个实施例中”或者“在实施例中”不一定都是指同一实施例。另外，特定特征、结构或者特性可以在一个或更多个实施例中以任何合适的方式结合。

[0070] 根据一个实施例，管道系统包括外管柱和内管柱，其中内管柱位于外管柱内部。内管柱和外管柱中的每一个由多个管构成。内管柱的单个管与外管柱的单个管彼此固定附接以形成在本文中称为联合管元件的单个单元。联合管元件的至少一个端部螺纹连接为使得当连接到另一个联合管元件的另一个螺纹端部时，两个联合管元件的内管具有彼此连接的相匹配的螺纹，并且两个联合管元件的外管也具有彼此连接的相匹配的螺纹，作为公/母连接器。这意味着通过向一个联合管元件的外管施加扭矩以将其连接到另一个联合管元件的另一个外管，这两个联合管元件的内管自动地彼此接合，即，通过仅向外管中一个或两个施加旋转运动，内管和外管的螺纹同时相互配合。

[0071] 这也意味着属于两个不同联合管元件的至少四个不同的管能够通过单次旋转运动彼此连接。这还意味着外管柱和内管柱是通过将联合管元件连接到另一个联合管元件而同时形成的，这不同于先形成外管柱然后形成内管柱的传统方法。

[0072] 换句话说，外管柱和内管柱不像本领域的实践那样连续或并行形成，而是同时形成，其中内管柱位于外管柱内部。因此，在一种应用中，可以将两个或更多个压力自主的、同心或部分同心的管柱作为一个管状单元同时安装到地下井的套管中，而不是连续地同心或并行安装到地下井的套管中。该过程非常有效和节省时间，因为除了形成外管柱之外，操作者不必手动将内管彼此接合并向每个内管施加单独的扭矩以用于建立内管柱。

[0073] 图2示出了油井200，其中已经安装了套管202。套管202已用水泥204粘结在井206内部。至少在井的底部处已经形成多个穿孔208（实际上，这些穿孔形成在套管的各个阶段），使得来自井206周围地层的油210在套管202内部流动。管道系统220已经下放到套管202中以举升油。管道系统220由多个联合管元件222_i构成，其中_i是等于或大于2的任何整数。底部联合管元件224可以具有不同于联合管元件222_i的构造，这将在后面讨论。

[0074] 图3示出了具有内管330和外管340的单个联合管元件322。外管340的上游端部340A具有例如通过镦粗或锻造(或任何已知工艺)形成的外管状箱体342。在该实施例中,内(母)螺纹344形成在外管状箱体342的内部部分上。外管340的下游端部340B成形为具有外(公)螺纹348的管状销346,该外螺纹将与下一个联合管元件(未示出)的对应的螺纹344配合。

[0075] 如图3所示,两个或更多个上游凸耳360附接(例如,焊接)到内管330上。术语“凸耳”在本文中是用来包括将内管连接到外管以传递旋转扭矩并分担拉伸和压缩载荷的任何装置,并且该术语可以包括但不限于内柱或外柱上的段塞(slug)、焊缝、扶正器或全长或部分长度特征,或特征与其他部分的组合。此外,该术语可以包括形成在一个管中的键和形成在另外一个管中的延伸部,并且该延伸部被构造成接合形成在另外一个管中的键。该术语旨在涵盖其他类似或等效的机构,只要两个管彼此附接为使得将旋转扭矩从外管传递到内管并分担拉伸和压缩载荷。注意的是,图3仅示出了单个上游凸耳360,因为该图是单个联合管元件联合管元件322的纵向截面图。图4示出了单个联合管元件联合管元件322的顶部并且示出了位于内管330与外管340之间的三个不同的上游凸耳360。然而,可以使用更多或更少的凸耳,并且这些凸耳的形状可以由联合管元件联合管元件的制造商根据需要进行选择。示出了具有孔(按照行业惯例,在本文中称为环形空间A,尽管孔不同于环形空间)的内管330,并且在上游凸耳360之间的槽362允许气体或流体通过环形空间B从一单个联合管元件联合管元件传到另一单个联合管元件联合管元件,该环形空间B由外管340的内部部分和内管330的外部部分限定。环形空间A实际上是内管柱的流体路径,而环形空间B是内管柱与外管柱之间的流体路径。

[0076] 凸耳360与外管340接触并且也可以通过焊接附接到外管340。然而,在另一个实施例中,凸耳360被焊接到内管330,并然后该组件没有焊接而是压配合在外管340内部。如后文所讨论的,凸耳360可以与外管340的对应的肩部350接合。因为凸耳的尺寸可以稍大于环形空间B的尺寸,通过将凸耳压制在两个管之间,使内管和外管的连接牢固,即施加到外管的扭矩传递到内管,从而内管不能相对于外管旋转,或反之亦然,并且两个管在旋转的情况下作为单个单元。可以使用将凸耳附接到内管和外管的其他方法。应当注意的是,由于这些凸耳,对于在本文中所讨论的任何联合管元件,内管不能相对于外管旋转。这样,施加到联合管元件的外管的扭矩通过凸耳传递到内管,从而确保在形成管道系统时联合管元件中的所有螺纹都被充分地拧紧。无论选择何种用于形成联合管元件的制造方法(即凸耳是焊接的,或者只是压制的,或者是锻造的等),这都是有效的。

[0077] 回到图3,在一个应用中,肩部350形成在外管340的孔352中,使得当内管330和上游凸耳360放置在外管340内部时,凸耳360在接触对应的肩部350时停止它们沿X轴线的运动。肩部的数量与凸耳的数量一致。肩部350被制成为使得实现内管相对于外管沿纵向轴线X的对准。例如,在图3的实施例中,内管330的最顶部与外管340的最顶部偏置了距离D1。在一个应用中,距离D1为几毫米至几厘米。在又一个应用中,距离D1可以为零,即外管的最顶部可以与内管的最顶部齐平。

[0078] 仍然参照图3,内管330被制成为具有都被螺纹加工的上游端部330A和下游端部330B。上游端部330A具有内管状箱体332,该内管状箱体具有内(母)螺纹334。在一个应用中,内管状箱体332可以通过镦粗锻造来制成。可以使用其他方法来形成该部分。下游端部

330B具有内管状销336,该内管状销具有外(公)螺纹338。内管330具有孔339(其形成内管柱的环形空间A),通过该孔可以将工具下放到井中或者将油带到地表。如先前所讨论的,内管330的孔339称为环形空间A,内管330与外管340之间的通道称为环形空间B,并且外管340与套管(未示出)之间的通道称为环形空间C。

[0079] 为了相对于外管340对准内管330,除了上文所讨论的上游凸耳360之外,还可以在外管和内管的下游端部处使用下游凸耳370。可以使用两个或更多个下游凸耳370。图3示出了槽372(类似于或不类似于槽362)形成在下游凸耳370之间以用于允许气体或流体通过。尽管图3示出了相对于外管340是同心的内管330,但是如下文所讨论的,可以仅两个管的一个端部或两个端部是同心的,而主体(端部之间的部分)不是同心的。如现在所讨论的,两个管的一个端部或两个端部是同心的,因为当一个联合管元件附接到另一个联合管元件时,如图5中所示,一个联合管元件的内管和外管拧入到另外一个联合管元件的对应的部分中。应当注意的是,本申请中的术语“下游”和“上游”分别指的是朝向井的跟部的方向和朝向井口的方向。

[0080] 图5示出了连接到另一个联合管元件522(其类似于参照图3所讨论的联合管元件)的联合管元件322(参照图3所讨论的联合管元件)。示出了具有进入到联合管元件322的上游端部中的下游端部的联合管元件522,从而实现两个联合管元件的内管之间的直接连接和两个联合管元件的外管之间的另一直接连接。更具体地说,如区域570所示,内管530的内管状销536的螺纹538与内管330的内管状箱体332的螺纹334直接接合,而如区域572所示,外管540的外管状销546的外螺纹548与外管340的外管状箱体342的螺纹344直接接合。

[0081] 如之前所讨论的,分别对应于来自两个单个联合管元件322和522的内管和外管的区域570和572中存在的螺纹同时彼此接合,使得在现场无需先连接内管再连接外管。这意味着此时,该耦接/组装操作在单个步骤中进行,其中,单个扭矩施加到外管,该扭矩通过凸耳自动传递到内管。在本文中,术语“同时”用来表明在耦接操作期间的至少一时间段(不必是整个时间段,即该至少一时间段可以小于完全接合两个单个联合管元件所需要的整个时间段),外管的螺纹344与548彼此可旋转地接合,同时内管的螺纹334与538彼此可旋转地接合。然而,在一个应用中,螺纹344和548之一的长度可以短于另外一个,或者螺纹334和538之一的长度短于另外一个,这意味着区域570或572之一中的螺纹可以彼此接合,而区域570和572中的另外一个中的螺纹尚未彼此接合。然而,在耦接操作期间,当通过将扭矩施加到到外管之一来使所有螺纹彼此接合时是一时间段。

[0082] 为了实现两个联合管元件322和522的内管和外管的的同时连接,外管340的上游端部340A的第一螺纹344和内管330的上游端部330A的第一螺纹334具有每单位长度相同的牙数。在本文中术语“每单位长度相同的牙数”理解为是指具有每单位长度相同的牙数的两个螺纹当彼此接合时将彼此配合并且将在它们之间实现牢固的连接。因此,该术语还涵盖两个螺纹在牙之间具有相同的螺距,或者设计成彼此兼容的两个不同螺纹的任何其他描述的情况。此外,外管540的端部540B的螺纹548和内管530的端部530B的螺纹538具有每单位长度相同的牙数。在一个应用中,联合管元件322和522的所有螺纹的每单位长度的牙数相同,使得一个联合管元件的外管和内管同时通过单次旋转运动连接到另一个联合管元件的外管和内管。在本文中,术语“单次旋转运动”理解为是指一旦两个联合管元件,或如后文将讨论的,联合管元件和连接器,或联合管元件和井检修工具,或联合管元件和生产管道放置在

一起并且一个相对于另一个旋转任意时间量(或任意角度),则联合管元件的内管和外管两者与另外一个联合管元件或连接器或工具或生产管道的对应的螺纹接合,并且因为内管由于内管的缺乏独立于外管旋转的能力而遵循与外管相同的旋转运动,因此该旋转运动仅施加到外管。换句话说,因为内管和外管作为单个单元装配(例如,由于上游凸耳,或下游凸耳或两者),所以只旋转外管就足够将外管和内管二者的螺纹与另一个联合管元件或连接器或井检修工具或生产管道的对应的螺纹接合。

[0083] 在这方面,图6示出了联合管元件322的上游端部322A面对另外一个联合管元件522的下游端部522B,就在这两个元件联结在一起之前,并且图7A示出了联合管元件522相对于联合管元件322的单次旋转运动700如何实现在区域570和572处的内管和外管的螺纹的同时接合。尽管图7A示出了一个实施例,其中联合管元件322在上游端部具有内管状箱体332和外管状箱体342,但联合管元件322也可以具有如图7B所示的内管状销332和外管状箱体342,或如图7C所示的内管状销332和外管状销342,或如图7D所示的内管状箱体332和外管状销342。为简单起见,在这些图中省略了各种销与箱体之间的螺纹。

[0084] 对各种联合管元件的上下游内管与上下游外管之间的螺纹进行机加工,使得没有加压气体或液体通过这些螺纹泄漏。在一个应用中,如图8中所示,可以将O形环810或类似的密封件放置到对应的凹槽812中,该凹槽形成在外管状销546中或外管状箱体342中,使得在上游外管与下游外管之间实现更好的密封。在另一个应用中,可以将O形环820放置到对应的凹槽822中,该凹槽形成在内管状箱体332中或内管状销536中,使得在上游内管与下游内管之间实现更好的密封。在一个应用中,使用了O形环810和820两者。本领域技术人员应当理解的是,O形环也可以位于沿内管和外管的其他位点处。

[0085] 在图9所示的实施例中,图5的区域570中的螺纹334和538由刺入机构(stab-in mechanism)代替,即内管状箱体332和内管状销536的表面332A和536A制造成实现金属对金属的密封,这防止流体从环形空间A泄漏到环形空间B中,反之亦然。不使用螺纹的内管之间可以使用其他类型的密封件。在这方面,应当注意的是在外管之间形成的螺纹(即,区域572中的那些螺纹)足以支撑管柱的重量。

[0086] 如上所述,两个联合管元件322与522之间的双重同时地、直接地连接也能够通过使用现在所讨论的连接器部件来实现。图10示出了包括用于人工气体举升的管道系统1020的油举升系统1000。管道系统1020包括通过对应的连接器1026i相互连接的多个联合管元件1022i。如下文将讨论的,最远端的元件1024可以在其上游端部处与相同的连接器1026i连接,而其下游端部可以没有连接。联合管元件1022i中的每一个具有类似于图3中所示的联合管元件322的内管和外管。当联合管元件1022i与连接器1026i全都彼此连接时,它们形成内管柱1002和外管柱1004。内管柱1002具有在本文中称为环形空间A的连续的孔A,并且外管柱1004与内管柱1002一起形成环形空间B。管柱中的每一个的压力能够独立于其他管柱进行控制。

[0087] 现在参照图11讨论配置成连接到连接器1026的联合管元件1022。联合管元件1022包括类似于图3的联合管元件322的内管330和外部件340。联合管元件1022的下游端部1022B与联合管元件322的下游端部相同,从而省略了对该端部的元件的描述。

[0088] 然而,如现在所讨论的,联合管元件1022的上游端部1022A相对于联合管元件322的上游端部进行修改。这些修改是为了容纳连接器1026。更具体地说,内管330具有成形为

具有内螺纹334的内管状箱体332的上游端部330A。内管状箱体332的最顶部沿纵向轴线X相对于外管340的最顶部偏置距离D1。外管340具有成形为具有外螺纹344的外管状销342的上游端部340A。内管状箱体332沿纵向轴线X引导外管状销342。类似地,内管330的内管状销336与外管340的外管状销346偏置距离D2。然而,对于下游端部,外管状销346沿纵向轴线X引导内管状销336。类似于联合管元件322,距离D1和D2可以相同或不同或为零。

[0089] 位于联合管元件1022的上游端部处的上游凸耳360可以是可选的,这是因为对应的连接器1026可以实现它们的功能。然而,如果使用,上游凸耳360附接(例如,焊接)到外管并且内管可以具有肩部361,该肩部接触凸耳360并防止内管在外管内部进一步移动。位于联合管元件1022的下游端部处的下游凸耳370类似于联合管元件322的下游凸耳。

[0090] 图12中示出了附接到联合管元件1022的上游端部1022A的连接器1026。连接器1026具有主体1027,该主体具有成形为管状箱体的上游部分1026A并且具有内螺纹1038,该内螺纹与另一个联合管元件(未示出)的外管340的外螺纹338配合。连接器主体1027还具有下游部分1026B,该下游部分成形为管状箱体并且具有内螺纹1044,该内螺纹与联合管元件1022的外管340的外螺纹344配合。

[0091] 在图13以横截面单独地示出了连接器1026。应当注意的是,在该实施例中存在有用于接收对应的凸耳的凹槽1050。图13示出了单个凹槽1050,但是凹槽能够与附接到联合管元件的内管的凸耳1060(图12所示)的数量一样多。在该实施例中,凹槽1050延伸到连接器1026的孔1028中。虽然图12和图13示出了仅将两个联合管元件的外管彼此连接的连接器1026(应当注意的是,在该实施例中联合管元件的内管彼此直接连接),但在另一个实施例中,可以具有仅将联合管元件1022的内管与联合管元件1522的内管连接的修改的连接器1026。对于图15B中更详细地示出的该修改的实施例,一个联合管元件的外管直接连接到另一个联合管元件的外管。

[0092] 图14示出的是,为了将连接器1026附接到联合管元件1022的端部(在该实施例中为上游端部),首先将外管340拧入到连接器1026的一个端部中,使得外管的螺纹344与连接器的螺纹1044接合。然后,将内管330下降到外管340中,内管330具有焊接到其外部表面的凸耳1050。如图12所示,在按压凸耳1050以接触连接器1026的对应的肩部1060之后,将联合管元件1022完全连接到连接器1026。应当注意的是,该操作可以在与井场不同的场地处进行,并且在井场处,每个联合管元件已经附接到对应的连接器。因此,当需要建立管道系统1020时,如图15A所示,利用单次旋转运动1510将联合管元件1522简单地附接到另一个管元件1022,该管元件1022已经具有附接到其上游端部的连接器1026。这样,利用单次操作将螺纹对(1) 1038和348以及螺纹对(2) 334和338同时彼此接合。应当注意的是,图15A示出了具有内管状箱体332的下游联合管元件1022和具有内管状销536的上游联合管元件1522。联合管元件1522具有内管530和外管540。然而,下游联合管元件1022也可以具有内管状销332并且上游联合管元件1522也可以具有内管状箱体536。图15B示出了一个实施例,其中连接器1026放置在两个联合管元件的内管内部,使得外管彼此直接连接并且内管通过连接器彼此连接。

[0093] 上文关于图10-15B讨论的实施例使用了连接器1026,该连接器仅连接联合管元件的外管而联合管元件的内管彼此直接连接,或仅连接联合管元件的内管而外管彼此直接连接。对于后一种情况,连接器示出为位于环形空间A内部。然而,如图16所示,可以将连接器

1626构造为仅连接两个联合管元件的内管而外管彼此直接连接,并且连接器位于环形空间B中。图16示出了完全位于联合管元件1022和1522的外管340内部的连接器1626。连接器1626仅将联合管元件1022的内管330的上游端部连接到联合管元件1522的内管330的下游端部,如区域1670和1672所示,并且该连接利用螺纹来实现。联合管元件1022的外管340的上游端部直接连接到联合管元件1522的外管340的下游端部,如区域1674所示,并且该连接也利用螺纹来实现。与先前的实施例一样,区域1670和1672处的螺纹同时接合。应当注意的是,在该实施例中,连接器1626的主体位于环形空间B中,而不是如图15B中那样位于环形空间A中。

[0094] 在又一个实施例中,如图17所示,连接器1726被构造成将联合管元件1722和2122的内管和外管均彼此连接以形成环形空间A和环形空间B。图18示出了穿过连接器1726的横截面。连接器1726具有连接联合管元件的外管的外主体1727A和连接联合管元件的内管的内主体1727B。内主体1727B位于外主体1727A的孔1731内部,并且通过一个或更多个桥接件1728附接到外主体1727A,如图19所示。通孔或槽1729或两者形成在两个主体与桥接件之间以用于允许环形空间B中的流体从一个联合管元件移动到另一个联合管元件。在一个实施例中,两个主体1727A和1727B由同一块材料制成,即,它们是一个整体。

[0095] 回到图18,外主体1727A具有上游管状箱体1810并具有下游管状箱体1820,该上游管状箱体具有内螺纹1812,该下游管状箱体具有内螺纹1822。内螺纹1812和1822被构造成接合联合管元件的外管的对应螺纹,或接合一联合管元件与工具或生产管道之一的对应螺纹接合。内主体1727B具有上游管状箱体1830并具有下游管状箱体1840,该上游管状箱体具有内螺纹1832,该下游管状箱体具有内螺纹1842。内螺纹1832和1842被构造成与联合管元件的内管的对应的螺纹接合。在该实施例中,内管状箱体1830和1840在壳体内沿纵向X轴线相对于它们的外对应体1810和1820偏置。更具体地说,在该实施例中,如图18所示,内管状箱体1830和1840分别从外管状箱1810和1820凹进距离L1和L2。距离L1和L2可以相同或不同或甚至为零。

[0096] 图20示出了联合管元件1722如何与连接器1726接触,使得外管状销346的外螺纹348和内管状销336的外螺纹338同时分别与连接器1726的外管状箱体1810的对应内螺纹1812和连接器1726的内管状箱体1830的内螺纹1832接合。在将联合管元件1722旋转一次或更多次(或甚至一整圈的一小部分)之后,这些螺纹彼此完全接合,如图21所示。图21还示出的是,具有内管2130和外管2140的另一个联合管元件2122已经附接到连接器的另外一个端部。应当注意的是,对于本文所讨论的任何联合管元件,内管不能相对于外管旋转,使得施加到联合管元件的外管的扭矩通过凸耳传递到内管,从而确保联合管元件中的所有螺纹都被充分地拧紧。

[0097] 上述实施例描述了一种联合管元件,该联合管元件能够直接连接到另一个联合管元件或通过连接器间接连接到另一个联合管元件。这样的联合管元件的内管和外管可以由相同材料(例如金属、复合材料等)或不同材料制成。内管和外管以及连接器的螺纹的牙数相同,使得当一个联合管元件旋转到另一个联合管元件或旋转到连接器时,内管和外管都与另外一个元件或连接器的对应内管和外管接合。上文所讨论的联合管元件的内管和外管示出为同心的,并且它们能够安装在竖直井或水平井中。它们能够在有或没有套管封隔器的情况下进行安装。

[0098] 彼此连接的多个联合管元件形成管道系统,该管道系统能够看作包括由联合管元件的所有内管形成的内管柱和由联合管元件的所有外管形成的外管柱。管道系统可以用来将生产和/或作业的同轴U型管能力安装到井眼的任何深度。

[0099] 在一个应用中,可以将辅助弹性螺纹密封环添加到机加工螺纹内管和/或外管中的一个或更多个(例如,参见图8)以确保在对内管柱和外管柱中的每一个同时施加扭矩期间螺纹连接的压力完整性。在安装到井中之前,该密封环可以定位在机加工成螺纹连接轮廓的凹槽(参见图8中的元件812或822)中。

[0100] 在另一个应用中,联合管元件中的一个或更多个可以使用附加的“金属对金属”密封。在一个变型中,如图9所示,联合管元件可以具有通过刺入式密封组件和对应的内部密封孔构件来连接的内部管柱。联合管元件可以具有三个或更多个类似构造的管,这些管作为一个单元安装在井套管中,从而创建多个压力自主导管。

[0101] 在一个实施例中,联合管元件可以修改成容纳井检修接收器设备,例如气举心轴、滑动套筒和带端口的着陆头。这些管状井检修设备能够物理地连接到并且端接到内管与井中其他导管(包括井套管和外柱环形空间)之间的流动区域中的一个或更多个。能够通过使用线缆或连续油管穿过联合管元件的内管来安装井检修工具,或者该井检修工具能够向下泵送到联合管元件的内管中以选择性地阻断或控制导管中的两个或更多个之间的压力流体或压力气体通道。管状井检修接收器设备可以具有比周围导管的内径(ID)更大的外径(OD)。如果是这种情况,两者都能够增加以容纳更大OD的设备,并且仍然符合管状系统的同心端部连接轮廓并保持连续的单独的压力导管。

[0102] 本文所讨论的实施例的联合管元件能够安装在井中,其中单个管柱从地表延伸到具有上管柱的内柱延续的吊架头和延伸穿过套管/外管状封隔器设备的附加同心的外管柱。外管能够端接在封隔器上方以允许套管环连接到延伸穿过封隔器的联合管元件的外管和内管,以在竖直或水平定向的井眼中为井的任何深度提供生产或井检修设备。

[0103] 所公开的联合管元件,当附接到连续流动排气室泵的外管柱和内管柱并安装到井眼中任何所需深度时,提供用于在竖直井或水平井中从油井从初始完井到井生产的三级条件寿命生产流体/气体的气举能力。该安装可以在有或没有套管封隔器的情况下运行。

[0104] 在一种应用中,联合管元件能够与液压往复活塞泵、或与液压文丘里“喷射”活塞泵、或与液压涡轮泵、或与电潜泵(ESP)相结合以提供从井眼中生产流体/气体。在另一个应用中,本文所讨论的联合管元件能够与液压往复活塞泵或液压“喷射”泵或电潜泵相结合以从井眼中生产流体/气体,从而利用气举来降低泵的排放压力以增加产量。

[0105] 在又一个应用中,多个联合管元件可以安装在具有带端口的入口设备的单个管柱下方以提供从套管导管到封隔器设备上方的B环形导管的连通,该封隔器设备将上部套管区域与下部套管区域隔离。这将套管导管延伸到井的下部,从而在井眼的更深处提供人工举升。

[0106] 在又一个应用中,多个联合管元件可以向上连接到井口着陆碗并制成为与套管吊架兼容,以为联合管元件内管柱流动区域、外/内环形空间流动区域和单独的套管环形流动区域中的每一个提供与地表导管的井口连接。

[0107] 现在更详细地讨论能够与联合管元件一起使用的各种井检修工具。图22示出了第一个这样的井检修工具。井检修工具2222包括安装在内管2230中的采油仪器(例如套筒)

2000。除了内管2230之外,井检修工具2222还具有包围内管2230的外管2240和将内管附接到外管的一个或更多个凸耳,并且如先前关于联合管元件322和1022所讨论的,当扭矩施加到外管时使两个管作为单个单元。如图22中所示,井检修工具2222的上游端部2222A具有与联合管元件1022相同的结构,使得能够经由连接器1026在单次旋转运动中连接到联合管元件1022。然而,由于没有用于连接到另一个联合管元件的螺纹,井检修工具2222的下游端部2222B可以不同于联合管元件1022的下游端部。这是因为井检修工具2222的下游端部2222B应该是向存在于套管内部的油开放。然而,在一个应用中,如果期望在两个不同的联合管元件之间互连井检修工具2000,则井检修工具的下游端部2222B可以被构造成与联合管元件1022的下游端部相同。

[0108] 套筒2000被构造成沿内管2230上下滑动,使得该套筒能够打开和关闭形成在内管2230的孔与形成在内管2230与外管2240之间的环形空间B之间(即,在环形空间A与环形空间B之间)的通道2224。在一个应用中,利用从井口延伸的线缆线2280能够打开和关闭滑动套筒2000。线缆线2280进入到井中,直到该线缆线的端部锁定到套筒2000,并然后利用线缆线能够打开或关闭套筒。这样,可以在环形空间A与环形空间B之间实现流体连通,使得能够将油举升到地表。在一个应用中,气体从地表通过环形空间B泵送,并然后通过通道2224进入环形空间A,这导致油上方的流体静压力降低。这样,进入下游端部2222B的油沿环形空间A朝向地表移动。

[0109] 井检修工具2222可以如图23中所示进行修改,使得通道2224此时形成在环形空间A与环形空间C之间,该环形空间C形成在套管202与外管2240之间。在该实施例中,环形空间A与环形空间B之间没有通过通道2224的流体连通。在两个实施例中,类似于联合管元件322或1022,多个凸耳2270可以位于井检修工具的下游端部处以用于将内管相对于外管居中。

[0110] 图24中示出了另一个井检修工具2422,并且该工具包括另一个采油仪器(气举设备2450)。气举设备2450(其包括在一个方向上允许气体通过但不允许油通过的气阀)位于形成在内管2430中的侧兜2452中。对于该布置,内管2430和外管2440不是完全同心的。如图中所示,井检修工具在上游端部2420A处和在下端部2420B处的内管和外管是同心的,而工具的中间部分不是同心的。应当注意的是,为了将井检修工具2422连接到连接器1026,仅上游端部2422A需要是同心的。在使用时,井检修工具2422可以放置成其下游端部2422B在井的趾部处,靠近套管202的端部。气体从井口沿环形空间C泵送。气体通过气举设备2450进入到环形空间A中并降低由油210所经历的流体静压力。这样,油210开始沿环形空间A流到地表。

[0111] 如果在相同井中使用多于一个井检修工具2450以用于进一步降低井中的流体静压力,则工具的两个端部都配置成与联合管元件1022的端部相同,使得上部放置的井检修工具2450能够在两个端部处都连接到对应的联合管元件和/或连接器,即该井检修工具在联合管元件之间互连。本文所讨论的任何井检修工具都是如此。

[0112] 另一个井检修工具2522在图25中示出并且该工具包括被构造成与环形空间A和环形空间B流体连通的又一个采油仪器(液动力泵设备2550)。井检修工具2522的顶端部2522A被构造成与本文所讨论的任何联合管元件的顶部相同,使得井检修工具2522能够通过单次旋转运动经由连接器1026或不利用连接器来连接到如在先前的实施例中讨论的联合管元件(例如,322或1022)。在图25所示的实施例中,井检修工具的底端部2522B不具有

螺纹或其他结构,因为工具的该具体实施方式设计成管道系统的第一元件(最靠近井的趾部)。然而,如果井检修工具2522旨在插入在两个联合管元件之间,那么下游端部2522B可以被构造成与先前的联合管元件322或1022的下游端部相同,从而该下游端部能够连接到另一个联合管元件的上游端部。

[0113] 在使用时,气体从地表沿环形空间B泵送。气体被引导通过通道2560,进入到环形空间A中。因为通道2560的横截面积小于环形空间A的横截面积,所以在存在油210的区域2562与该区域上方的区域2564之间形成压力差(文丘里效应),并且油由于压力降低而向上移动。本领域技术人员应当理解的是,任何类型的液压动力泵(例如喷射泵、液压往复活塞泵、液压涡轮泵)都可以集成在井检修工具2522中,只要工具的排放压力小于油上方流体柱的流体静压力,使得提高油的产量。

[0114] 在图26所示的另一个实施例中,井检修工具2622包括另一个采油仪器,该采油仪器包括一个或更多个动力活塞泵2650。泵2650可以位于内管2630内部并且可以由从井口延伸的杆2651进行驱动。井检修工具2622的上游端部2622A被构造成与联合管元件322或1022的上游端部相同,使得该井检修工具的上游端部能够通过单次旋转运动连接到对应的联合管元件或连接器。工具的下游端部2622B也可以被构造成与联合管元件322或1022的下游端部相同,使得工具2622可以在联合管元件之间互连。然而,如果工具是管道系统的最远端的元件(即,靠近井的趾部并放置在油210中的元件),如图26中所示,则工具的下游端部2622B也可以不具有螺纹并不具有同心的管。

[0115] 在使用时,杆2651被致动以使动力活塞泵2650工作,这在泵上方生成的压力小于泵下方压力。当该压力差生成时,泵下方的油210开始朝向井口向上移动。多于一个动力活塞泵可以位于管道系统上方。

[0116] 在图27所示的又一个实施例中,井检修工具2722包括又一个采油仪器,该采油仪器包括一个或更多个电潜泵(ESP) 2750。ESP泵2750可以位于内管2730内部或连接到该内管,并且可以利用沿从井口延伸的电线(未示出)提供的电力来进行驱动。在一个实施例中,电线构建到内管2730或外管2740的壁中。井检修工具2722的上游端部2722A被构造成与联合管元件322或1022的上游端部相同,使得该井检修工具的上游端部能够通过单次旋转运动连接到对应的联合管元件或连接到连接器1026。工具的下游端部2722B也可以被构造成与联合管元件322或1022的下游端部相同,使得工具2722可以在联合管元件之间互连。然而,如果工具是管道系统的最远端的元件(即,最靠近井的趾部并放置在油210中的元件),如图27中所示,则工具的下游端部2722B也可以不具有螺纹并不具有同心的管。

[0117] 在使用时,向ESP泵2750供应电力,这在泵上方生成的压力小于泵下方压力。当该压力差生成时,泵下方的油210开始朝向井口向上移动。多于一个ESP泵可以位于管道系统上方。

[0118] 本领域技术人员应当理解的是,图22-27中所示的实施例仅示出了井检修工具的一些可能的实施方式。能够降低油210上方的流体静压力的任何井检修工具都可以利用具有联合管元件322或1022的特征的同心的管端来实施,使得工具能够通过单次旋转运动附接到管道系统。

[0119] 上文所讨论的联合管元件和/或连接器可以用于其他与井相关的目的。例如,可以制造具有联合管元件的同心的双端部的汲取管生产单元,使得汲取管生产单元能够直接附

接到上文所讨论的管道系统。更具体地说,图28示出了在位置2810处与汲取管生产单元2800连接的管道系统220或1020。汲取管生产单元2800具有内管2830和外管2840,并且汲取管生产单元的上游端部2800A与上文所讨论的任何联合管元件的上游端部相同。因此,汲取管生产单元2800能够连接到任何联合管元件,如果使用联合管元件322,则直接连接,或者如果使用联合管元件1022,则通过连接器1026间接连接。

[0120] 在图28所示的实施例中,如箭头所示,气体从地表沿环形空间B泵送。气体将存在于井的趾部处的油210移动到环形空间A中,并然后一直移动到井口。在一个实施例中,可选的单向阀2810可以附接到汲取管生产单元2800的内管2830以防止油离开环形空间A回到井中。在一种应用中,上文所讨论的任何井检修工具可以附接到汲取管生产单元2800的内管2830,或者该井检修工具可以在汲取管生产单元2800上方的联合管元件之间互连。在一种应用中,封隔器2802可以放置在套管202与联合管元件的外管之间以防止油在封隔器下方的环形空间C中移动。然而,气体可以从井口沿环形空间B或环形空间C或两者向下泵送。

[0121] 图29示出了管道系统220或1020的另一个实施例,其中气举生产单元2900被构造成具有其上游端部2900A,该上游端部被构造成在区域2910处能够直接连接到联合管元件322,或通过连接器1026间接连接到联合管元件1022。气举生产单元2900具有部分同心的内管2930和外管2940。然而,因为气阀2970放置在内部,所以在该位置处内管和外管不是同心的。封隔器2972放置在下端部2900B处的内管与外管之间,使得油210只能在环形空间A内部流动,而不能在环形空间B内部流动。环形空间B用来接收来自井口的加压气体。最初,加压气体沿着环形空间C行进,直到到达封隔器2802,此时气体通过形成在联合管元件322或1022的外管中的槽2804转移到环形空间B中。气体2960然后沿气举生产单元2900中的环形空间B行进,通过气阀2970进入到环形空间A中,并降低油210上方的流体静压力,使得油210朝向井口移动。应当注意的是,气阀2970允许气体2960从环形空间B进入到环形空间A中,但不允许油210从环形空间A进入到环形空间B中。

[0122] 在一个应用中,参照图21-27所讨论的任何井检修工具可以与汲取管生产单元2800或气举生产单元2900相结合。在该情况下,井检修工具、汲取管生产单元2800和气举生产单元2900中的每一个具有配置成具有双同心的管的至少一个端部,该双同心的管能够通过单次旋转运动连接到所讨论的联合管元件或连接器。

[0123] 在图30中示出了一种用于将联合管元件连接到另一个连接管元件、或井检修工具、或汲取管生产单元、或气举生产单元的方法,并且该方法包括:提供具有至少一个端部的联合管元件的步骤3000,至少一个端部包括至少一个内管和外管,每个管具有螺纹端部;提供另一联合管元件、或井检修工具、或汲取管生产单元、或气举生产单元的步骤3002,这些元件中的每一个具有至少一个端部,该至少一个端部包括内管和外管,并且每个管具有螺纹端部;以及通过单次旋转运动将联合管元件的至少一个端部附接到另一联合管元件、或井检修工具、或汲取管生产单元、或气举生产单元的至少一个端部的步骤3004。单次旋转运动同时接合对应的内管和对应的外管以形成从压力的角度来看是自主的第一管柱和第二管柱。根据另一个步骤,连接器可以用来接合联合管元件的端部和另一联合管元件、或井检修工具、或汲取管生产单元、或气举生产单元的端部。

[0124] 在一个应用中,联合管元件的内管和外管的环形空间A和/或环形空间B可以被涂覆以最大限度地减少在流动状态期间以及在给定柱的初始部署或随后回收期间的摩擦问

题。在又一个应用中,能够通过分批或连续处理方法,在遍及整个井眼的套管、内管柱和/或外管柱的所有暴露表面上进行化学处理,以用于抑制腐蚀、结垢或石蜡/沥青质。作为示例,可以将分批处理沿套管向下泵送并通过内柱和外柱回收。连续处理可以利用气举沿外柱向下泵送,并通过内柱向上回收。其他组合也是可以的。处理系统能够并入到系统220或1020的表面部件中。在任何环形空间体积之间都可以进行循环,以便在利用或不利用化学品的情况下清洁或刺激井。

[0125] 现在参照图31讨论一种用于组装图3中所示的联合管元件322的方法。该方法包括提供内管330的步骤3100和提供外管340的步骤3102。内管和外管具有先前通过已知方法(例如镦粗)制造的对应的管状销和/或管状箱体。此外,如图3(或任何其他图)中所示,内管和外管的端部已具有螺纹,并且可选地在这些端部中已放置附加的密封件。在步骤3104中将一个或更多个上游凸耳360(优选地3个)附接到内管330的外表面。可以通过任何其他方式焊接或附接上游凸耳。在步骤3106中,下游凸耳370例如通过焊接附接到外管340的内表面。在步骤3108中,将内管330与上游凸耳360一起下放到外管340中,直到上游凸耳360接触对应的肩部350。内管按压下游凸耳,同时外管按压上游凸耳,使得形成单个联合管元件。在可选步骤3110中,将下游凸耳370焊接到内管330并且将上游凸耳360焊接到外管340。

[0126] 应当注意的是,所获得的联合管元件因其在使用中的效率性和简单性是有利的。以前,井的操作者必须将外管中的每一个逐一下放,并将外管中的每一个连接到前一个外管以形成外管柱。然后,井的操作者必须将内管中的每一个逐一下放,并将内管中的每一个连接到前一个内管以形成内管柱。必须将内管柱下放在外管柱内部,这增加了更多的复杂性,因为在该操作期间内管柱接触外管柱。特别是对于长井和水平井必须克服外管柱与内管柱之间的较大摩擦力。

[0127] 与这种费力缓慢的方法相比,当提供上文所讨论的新型联合管元件时,利用一个联合管元件到另一个联合管元件的单次旋转运动,井的操作者同时将内管连接到外管,此外,由于两个柱同时生成,因此不需要相对于外管柱推动内管柱。该管道系统的操作者没有与在长井和/或水平井中将内管柱推入到外管柱中相关联的所有问题。此外,利用新型联合管元件将内管与外管彼此附接的操作的次数减少了一半,这意味着在操作井时节省了时间和金钱。

[0128] 现在参照图32讨论一种用于组装图11中所示的联合管元件1022的方法。在步骤3200中,提供内管330。内管已经加工成在一个端部处具有箱体并在另一个端部处具有销。可以基于连接器1026的确切形状来实施该布置的变型。在步骤3202中,提供外管340。外管已经加工成在每个端部处都具有销。然而,根据连接器1026的构造也可以具有一个或两个箱体。将用于每个管的螺纹形成在箱体内部或销外部。对于图11中所示的实施例,内管330具有带有对应的螺纹的一个上游管状箱体332和一个管状销336。外管340在两个端部处都具有带有对应的螺纹的管状销。在步骤3204中,将下游凸耳370附接到外管的内表面,并且可选地,将上游凸耳360(如果使用)附接到外管的内表面。然后,在步骤3206中,将内管下放到外管中并将凸耳按压在两个管之间。在可选的步骤3208中,将凸耳(上游和下游)焊接到另外一个管以用于建立联合管元件。在步骤3210中,如图12中所示,通过将外管或内管拧到连接器的对应的螺纹,同时通过将其他凸耳1060按压在连接器与未拧的管之间,将连接器1026附接到联合管元件1022的一个端部。

[0129] 现在参照图33讨论一种用于形成用于井的人工举升系统1020的方法。该方法包括将连接器1026的第一端部附接到第一联合管元件1022的步骤3300,其中第一联合管元件1022具有内管330和外管340,内管330固定地附接到外管340的内部;以及将连接器1026的第二端部附接到第二联合管元件1522的步骤3302,其中第二联合管元件1522具有内管530和外管540,内管530固定地附接到外管540的内部。第一联合管元件1022和第二联合管元件1522形成外管柱1004和内管柱1002。

[0130] 在一个应用中,方法还包括通过内管柱和外管柱中的一个来泵送气体,并且通过内管柱和外管柱中的另一个来接收油。

[0131] 现在参照图34讨论另一种用于形成用于井的人工举升系统1020的方法。该方法包括通过单次旋转运动将连接器1727的第一端部附接到第一联合管元件1722的步骤3400,以及通过单次旋转运动将连接器1727的第二端部附接到第二联合管元件2122的步骤3402。连接器1727、第一联合管元件1722和第二联合管元件2122形成提供独立的流动路径的内管柱1002和外管柱1004。

[0132] 根据又一个实施例,如图35中所示,有一种形成用于井的内管柱和外管柱的方法。该方法包括提供具有孔和环形空间的连接器1727的步骤3500、利用单次旋转运动将联合管元件1722附接到连接器1727的第一端部的步骤3502;以及利用单次旋转运动将井检修工具2222附接到连接器1727的第二端部的步骤3504。井检修工具2222的上游部分、连接器1727和联合管元件1722形成提供独立的流动路径的内管柱1002和外管柱1004。

[0133] 根据又一种方法,如图36中所示,存在一种用于将联合管元件连接到用于从井中提取油的生产单元的方法。该方法包括提供具有同心的外管和内管的联合管元件322的步骤3600,以及通过单次旋转运动将联合管元件322的外管和内管中的每一个附接到生产单元2800、2900的步骤3602。生产单元2800、2900的上游部分和联合管元件322形成提供独立的流动路径的内管柱1002和外管柱1004。

[0134] 在一个应用中,该方法还包括将包括同心端部的生产单元的对应的内管和外管螺纹连接到联合管元件的同心的内管和外管的步骤,和/或利用联合管元件322的内管330和生产单元的内管2830形成内管柱的步骤,和/或利用联合管元件322的外管340和生产单元的外管2840形成外管柱的步骤。在一个应用中,外管的上游端部和内管的上游端部具有每单位长度相同牙数的螺纹。该方法还可以包括在联合管元件的内管与外管之间放置多个凸耳以使上游端部同心的步骤。在一个应用中,多个凸耳防止内管和外管中的一个相对于联合管元件的内管和外管中的另一个独立地旋转。在另一个应用中,与上游端部一样,联合管元件的外管的下游端部和内管的下游端部具有每单位长度相同牙数的螺纹。方法还可以包括在联合管元件与生产单元之间附接连接器1026,该连接器具有连接到联合管元件的第一端部和连接到生产单元的第二端部。

[0135] 现在在实施例A到D中呈现了本文所讨论的新颖概念的各种实施方式。

[0136] 实施例A

[0137] 1、一种用于附接联合管元件以用于形成用于井的人工举升系统的连接器(1026),连接器包括:

[0138] 主体(1027),其具有沿纵向轴线延伸的孔(1028);

[0139] 上游部分(1026A),其具有内螺纹(1038);

- [0140] 下游部分(1026B),其具有内螺纹(1044);以及
- [0141] 肩部(1050),其形成在孔(1028)内部,
- [0142] 其中,上游部分(1026A)被构造成与第一联合管元件(1522)的内管或外管接合,并且下游部分(1026B)被构造成与第二联合管元件(1022)的内管或外管接合,使得形成内管柱和外管柱。连接器可以利用以下变型来实施:
- [0143] 2、上游部分、第一联合管元件的内管和外管、下游部分以及第二联合管元件的内管和外管的每单位长度的牙数是相同的。
- [0144] 3、第二联合管元件的外管和内管通过单次旋转运动同时分别与连接器和第一联合管元件的内管接合。
- [0145] 4、第二联合管元件的外管和内管通过单次旋转运动同时分别与第一联合管元件的外管和连接器接合。
- [0146] 5、一种用于井的人工举升系统(1020),系统包括:
- [0147] 连接器(1026),其具有沿纵向轴线延伸的孔(1028);
- [0148] 第一联合管元件(1022),其具有内管(330)和外管(340),内管(330)固定地附接到外管(340)内部;以及
- [0149] 第二联合管元件(1522),其具有内管(530)和外管(540),内管(530)固定地附接到外管(540)内部,
- [0150] 其中,第一联合管元件(1022)和第二联合管元件(1522)被构造成附接到连接器(1026)的相对端部以形成外管柱(1004)和内管柱(1002)。
- [0151] 该系统可以利用以下变型来实施:
- [0152] 6、连接器以及第一联合管元件和第二联合管元件被构造成使得内管柱中的压力独立于外管柱中的压力。
- [0153] 7、第一联合元件(1022)的外管(340)通过螺纹接合到连接器(1026)的第一端部。
- [0154] 8、第二联合元件(1522)的外管(540)通过螺纹接合到连接器(1026)的第二端部。
- [0155] 9、第一联合元件(1022)的内管(330)通过螺纹直接接合到第二联合元件(1522)的内管(530)。
- [0156] 10、第一联合元件(1022)的内管(330)通过螺纹接合到连接器(1026)的第一端部。
- [0157] 11、第二联合元件(1522)的内管(530)通过螺纹接合到连接器(1026)的第二端部。
- [0158] 12、第一联合元件(1022)的外管(340)通过螺纹直接接合到第二联合元件(1522)的外管(540)。
- [0159] 13、连接器(1026)可以包括:
- [0160] 主体(1027),其具有沿纵向轴线延伸的孔(1028);
- [0161] 上游部分(1026A),其具有内螺纹(1038);
- [0162] 下游部分(1026B),其具有内螺纹(1044);以及
- [0163] 肩部(1050),其形成在孔(1028)内部。
- [0164] 14、连接器的上游部分、连接器的下游部分、第一联合管元件的内管和外管以及第二联合管元件的内管和外管的每单位长度的牙数是相同的。
- [0165] 15、第二联合管元件的外管和内管通过单次旋转运动同时分别与连接器和第一联合管元件的内管接合。

[0166] 16、第二联合管元件的外管和内管通过单次旋转运动同时分别与第一联合管元件的外管和连接器接合。

[0167] 17、第一联合管元件的内管和外管是同心的。

[0168] 18、第二联合管元件的内管和外管是同心的。

[0169] 19、一种用于形成用于井的人工举升系统(1020)的方法,其包括:

[0170] 将连接器(1026)的第一端部附接(3300)到第一联合管元件(1022),其中,第一联合管元件(1022)具有内管(330)和外管(340),内管(330)固定地附接到外管(340)内部;以及

[0171] 将连接器(1026)的第二端部附接(3302)到第二联合管元件(1522),其中,第二联合管元件(1522)具有内管(530)和外管(540),内管(530)固定地附接到外管(540)内部,

[0172] 其中,第一联合管元件(1022)、连接器(1026)和第二联合管元件(1522)形成外管柱(1004)和内状管柱(1002)。

[0173] 20、方法还可以包括:

[0174] 通过内管柱和外管柱中的一个来泵送气体;以及

[0175] 通过内管柱和外管柱中的另一个来接收油。

[0176] 实施例B

[0177] 1、一种用于附接联合管元件以用于形成用于井的人工举升系统的连接器(1726),连接器包括:

[0178] 外主体(1727A),其具有孔(1731);

[0179] 内主体(1727B),其固定地附接到孔(1731)内部;以及

[0180] 桥接件(1728),其将外主体(1727A)物理地连接到内主体(1727B),

[0181] 其中,外主体和内主体的每个端部具有对应的螺纹。连接器可以利用以下变型来实施:

[0182] 2、外主体具有上游端部(1810)和下游端部(1820),上游端部具有内螺纹(1812),下游端部具有内螺纹(1820)。

[0183] 3、内主体具有上游端部(1830)和下游端部(1840),上游端部具有内螺纹(1832),下游端部具有内螺纹(1842)。

[0184] 4、桥接件具有贯穿的通孔,贯穿的通孔允许流体通过在内主体与外主体之间形成的环形空间移动。

[0185] 5、通孔是圆的。

[0186] 6、通孔是细长的。

[0187] 7、内主体具有独立于环形空间的孔。

[0188] 8、外主体的上游端部(1810)被构造成与第一联合管元件(1722)的外管接合,并且内主体的上游端部(1830)被构造成与外管同时地与第一联合管元件的内管接合。

[0189] 9、外主体的下游端部(1820)被构造成与第二联合管元件的外管接合,并且内主体的下游端部(1840)被构造成与外管同时地与第二联合管元件的内管接合。

[0190] 10、内主体、外主体和桥接件整体地形成为单件。

[0191] 11、桥接件防止内主体相对于外主体旋转。

[0192] 12、一种用于附接联合管元件以用于形成用于井的人工举升系统的系统(1020),

系统包括：

[0193] 连接器(1727)，其具有孔和环形空间；

[0194] 第一联合管元件(1722)，其被构造成利用单次旋转运动附接到连接器(1727)的第一端部；以及

[0195] 第二联合管元件(2122)，其被构造成利用另一单次旋转运动附接到连接器(1727)的第二端部，

[0196] 其中，连接器(1727)、第一联合管元件(1722)和第二联合管元件(2122)形成提供独立的流动路径的内管柱(1002)和外管柱(1004)。系统可以利用以下变型来实施：

[0197] 13、第一联合管元件(1722)的内管(330)、连接器(1727)的孔和第二联合管元件(2122)的内管(2130)形成内管柱。

[0198] 14、第一联合管元件(1722)的外管(340)、连接器(1727)的环形空间和第二联合管元件(2122)的外管(2140)形成外管柱。

[0199] 15、连接器包括：

[0200] 外主体(1727A)，其具有孔；

[0201] 内主体(1727B)，其固定地附接到孔内部；以及

[0202] 桥接件(1728)，其将外主体(1727A)物理地连接到内主体(1727B)，

[0203] 其中，外主体和内主体的每个端部具有对应的螺纹。

[0204] 16、外主体具有带有内螺纹(1812)的上游端部(1810)和带有内螺纹(1820)的下游端部(1820)，并且内主体具有带有内螺纹(1832)的上游端部(1830)和带有内螺纹(1842)的下游端部(1840)。

[0205] 17、桥接件具有贯穿的通孔，贯穿的通孔允许流体通过在内主体与外主体之间形成的环形空间移动。

[0206] 18、外主体的上游端部(1810)被构造成与第一联合管元件(1722)的外管接合，并且内主体的上游端部(1830)被构造成与外管同时地与第一联合管元件的内管接合。

[0207] 19、外主体的下游端部(1820)被构造成与第二联合管元件的外管接合，并且内主体的下游端部(1840)被构造成与外管同时地与第二联合管元件的内管接合。

[0208] 20、内主体、外主体和桥接件整体地形成为单件。

[0209] 21、一种用于形成用于井的人工举升系统(1020)的方法，其包括：

[0210] 通过单次旋转运动将连接器(1727)的第一端部附接(3400)到第一联合管元件(1722)；以及

[0211] 通过另一单次旋转运动将连接器(1727)的第二端部附接(3400)到第二联合管元件(2122)，

[0212] 其中，连接器(1727)、第一联合管元件(1722)和第二联合管元件(2122)形成提供独立的流动路径的内管柱(1002)和外管柱(1004)。

[0213] 实施例C

[0214] 1、一种用于通过井移动油的井检修工具(2222、2422、2522、2622、2722)，工具包括：

[0215] 外管(2240)，其具有孔；

[0216] 内管(2230)，其在外管(2240)的孔内部延伸；以及

- [0217] 采油仪器(2000),其被配置成与内管(2230)流体连通,
- [0218] 其中,内管固定地附接到外管,使得施加到外管的扭矩同时旋转外管和内管。工具可以利用以下变型来实施:
- [0219] 2、外管的上游端部和内管的上游端部具有每单位长度相同牙数的螺纹。
- [0220] 3、外管的上游端部同心于内管的上游端部。
- [0221] 4、工具还可以包括:
- [0222] 多个凸耳,其位于内管与外管之间以使上游端部同心。
- [0223] 5、多个凸耳防止内管和外管中的一个相对于内管和外管中的另一个独立地旋转。
- [0224] 6、与上游端部一样,外管的下游端部和内管的下游端部具有每单位长度相同牙数的螺纹。
- [0225] 7、外管的下游端部同心于内管的下游端部。
- [0226] 8、外管的下游端部和内管的下游端部不具有螺纹。
- [0227] 9、采油仪器是放置在内管的孔内部的套筒以覆盖孔与形成在内管与外管之间的环形空间之间的端口。
- [0228] 10、套筒被构造成滑动以打开和关闭端口。
- [0229] 11、采油仪器是包括气阀的气举设备。
- [0230] 12、采油仪器是液压泵。
- [0231] 13、采油仪器是泵。
- [0232] 14、采油仪器是电潜泵。
- [0233] 15、一种用于将联合管元件附接到井检修工具以用于形成用于井的人工举升系统的系统(1020),系统包括:
- [0234] 连接器(1727),其具有孔和环形空间;
- [0235] 联合管元件(1722),其被构造成利用单次旋转运动附接到连接器(1727)的第一端部;以及
- [0236] 井检修工具(2222),其被构造成利用单次旋转运动附接到连接器(1727)的第二端部,
- [0237] 其中,井检修工具(2222)的上游部分、连接器(1727)和联合管元件(1722)形成提供独立的流动路径的内管柱(1002)和外管柱(1004)。系统可以利用以下变型来实施:
- [0238] 16、联合管元件(1722)的内管(330)、连接器(1727)的孔和井检修工具(2222)的内管(2230)形成内管柱。
- [0239] 17、联合管元件(1722)的外管(340)、连接器(1727)的环形空间和井检修工具(2222)的外管(2240)形成外管柱。
- [0240] 18、井检修工具包括泵。
- [0241] 19、内管柱和外管柱中的一个用来将气体泵送到井检修工具,并且内管柱和外管柱中的另一个用来从井中开采油。
- [0242] 20、一种用于将联合管元件附接到井检修工具以用于形成用于井的人工举升系统的系统(1020),系统包括:
- [0243] 联合管元件(1722);以及
- [0244] 井检修工具(2222),其被构造成利用单次旋转运动直接附接到联合管元件(1722)

的端部，

[0245] 其中，井检修工具 (2222) 的上游部分和联合管元件 (1727) 形成提供独立的流动路径的内管柱 (1002) 和外管柱 (1004)。系统可以利用以下变型来实施：

[0246] 21、联合管元件包括同心的内管和外管，并且井检修工具包括对应的内管和外管，对应的内管和外管具有被构造成螺纹连接到联合管元件的同心的内管和外管的同心的端部。

[0247] 22、一种形成用于井的内管柱和外管柱的方法，方法包括：

[0248] 提供 (3500) 具有孔和环形空间的连接器 (1727)；

[0249] 利用单次旋转运动将联合管元件 (1722) 附接 (3502) 到连接器 (1727) 的第一端部；以及

[0250] 利用单次旋转运动将井检修工具 (2222) 附接 (3504) 到连接器 (1727) 的第二端部，

[0251] 其中，井检修工具 (2222) 的上游部分、连接器 (1727) 和联合管元件 (1722) 形成提供独立的流动路径的内管柱 (1002) 和外管柱 (1004)。

[0252] 实施例D

[0253] 1、一种被构造成从井中举升油的管道系统 (220)，管道系统包括：

[0254] 联合管元件 (322)，其具有同心的外管和内管；以及

[0255] 生产单元 (2800、2900)，其通过单次旋转运动附接到联合管元件的外管和内管，

[0256] 其中，生产单元 (2800、2900) 的上游部分和联合管元件 (322) 形成提供独立的流动路径的内管柱 (1002) 和外管柱 (1004)。管道系统可以利用以下变型来实施：

[0257] 2、生产单元包括对应的内管和外管，对应的内管和外管具有被构造成通过螺纹来附接到联合管元件的同心的内管和外管的同心的端部。

[0258] 3、联合管元件 (322) 的内管 (330) 和生产单元的内管 (2830) 形成内管柱。

[0259] 4、联合管元件 (322) 的外管 (340) 和生产单元的外管 (2840) 形成外管柱。

[0260] 5、系统还可以包括：

[0261] 连接器 (1026)，其具有连接到联合管元件的第一端部和连接到生产单元的第二端部。

[0262] 6、联合管元件的外管的上游端部和内管的上游端部具有每单位长度相同牙数的螺纹。

[0263] 7、系统还可以包括：

[0264] 多个凸耳，其位于联合管元件的内管与外管之间以使上游端部同心。

[0265] 8、多个凸耳防止内管和外管中的一个相对于联合管元件的内管和外管中的另一个独立地旋转。

[0266] 9、与上游端部一样，联合管元件的外管的下游端部和内管的下游端部具有每单位长度相同牙数的螺纹。

[0267] 10、连接器可以包括：

[0268] 外主体 (1727A)，其具有孔；

[0269] 内主体 (1727B)，其固定都附接到孔的内部；以及

[0270] 桥接件 (1728)，其将外主体 (1727A) 物理地连接到内主体 (1727B)，

[0271] 其中，外主体和内主体的每个端部具有对应的螺纹。

[0272] 11、桥接件具有贯穿的通孔，贯穿的通孔允许流体通过在内主体与外主体之间形成的环形空间移动。

[0273] 12、外主体具有带有内螺纹(1812)的上游端部(1810)和带有内螺纹(1820)的下游端部(1820)，并且内主体具有带有内螺纹(1832)的上游端部(1830)和带有内螺纹(1842)的下游端部(1840)。

[0274] 13、外主体的上游端部(1810)被构造成与第一联合管元件(322)的外管接合，并且内主体的上游端部(1830)被构造成与外管同时地与第一联合管元件的内管接合。

[0275] 14、外主体的下游端部(1820)被构造成与生产单元的外管接合，并且内主体的下游端部(1840)被构造成与外管同时地与生产单元的内管接合。

[0276] 15、内主体、外主体和桥接件整体地形成单元。

[0277] 16、生产单元是汲取管生产单元。

[0278] 17、生产单元是气举生产单元。

[0279] 18、气举生产单元具有位于内管的壁中的气阀，并且该气阀被构造成允许气体从外管柱进入到内管柱。

[0280] 19、一种用于将联合管元件连接到生产单元以用于从井中提取油的方法，其包括：

[0281] 提供(3600)具有同心的外管和内管的联合管元件(322)；以及

[0282] 通过单次旋转运动将联合管元件(322)的外管和内管中的每一个附接(3602)到生产单元(2800、2900)，

[0283] 其中，生产单元(2800、2900)的上游部分和联合管元件(322)形成提供独立的流动路径的内管柱(1002)和外管柱(1004)。

[0284] 20、方法还可以包括：

[0285] 将包括同心端部的生产单元的对应内管和外管螺纹连接到联合管元件的同心的内管和外管。

[0286] 21、方法还可以包括：

[0287] 利用联合管元件(322)的内管(330)和生产单元的内管(2830)形成内管柱。

[0288] 22、方法还可以包括：

[0289] 利用联合管元件(322)的外管(340)和生产单元的外管(2840)形成外管柱。

[0290] 23、联合管元件的外管的下游端部和内管的下游端部具有每单位长度相同牙数的螺纹。

[0291] 24、方法还可以包括：

[0292] 在联合管元件的内管与外管之间放置多个凸耳以使管同心。

[0293] 25、多个凸耳防止内管和外管中的一个相对于联合管元件的内管和外管中的另一个独立地旋转。

[0294] 26、与下游端部一样，联合管元件的外管的上游端部和内管的上游端部具有每单位长度相同牙数的螺纹。

[0295] 27、方法还可以包括：

[0296] 在联合管元件与生产单元之间附接连接器(1026)，该连接器具有连接到联合管元件的第一端部和连接到生产单元的第二端部。

[0297] 所公开的实施例提供了用于当地层流体的自然压力不足以将地层流体带到地表

时从井中人工举升地层流体的方法和系统。应当理解,该描述并不旨在限制本发明。相反,示例性实施例旨在覆盖包括在由所附权利要求书限定的本发明的精神和范围内的替换、修改和等同物。此外,在示例性实施例的详细描述中,阐述了许多具体细节以便提供对所要求保护的发明的全面理解。但是,本领域技术人员将理解,可以在没有这样的具体细节的情况下实践各种实施例。

[0298] 尽管在实施例中以特定组合描述了本示例性实施例的特征和元件,但是每个特征或元件能够在没有实施例的其他特征和元件的情况下单独使用,或者以具有或不具有本文所公开的其他特征和元件的各种组合来使用。

[0299] 本书面描述使用所公开主题的示例,以使本领域的任何技术人员能够实践该主题,包含制造和使用任何设备或系统以及执行任何合并的方法。该主题的可专利范围由权利要求限定,并且可以包含本领域技术人员想到的其他示例。这样的其他示例旨在落入权利要求的范围内。

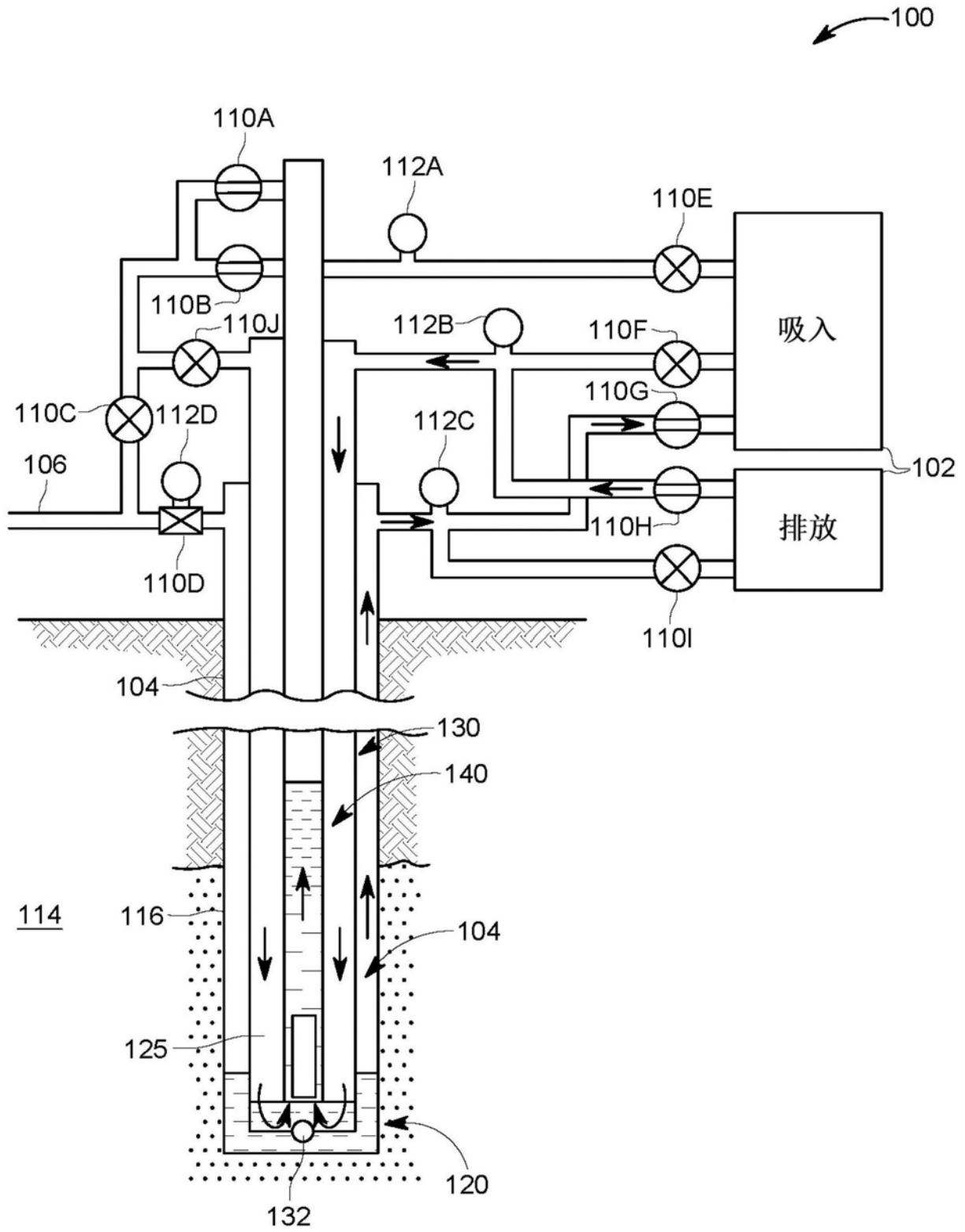


图1

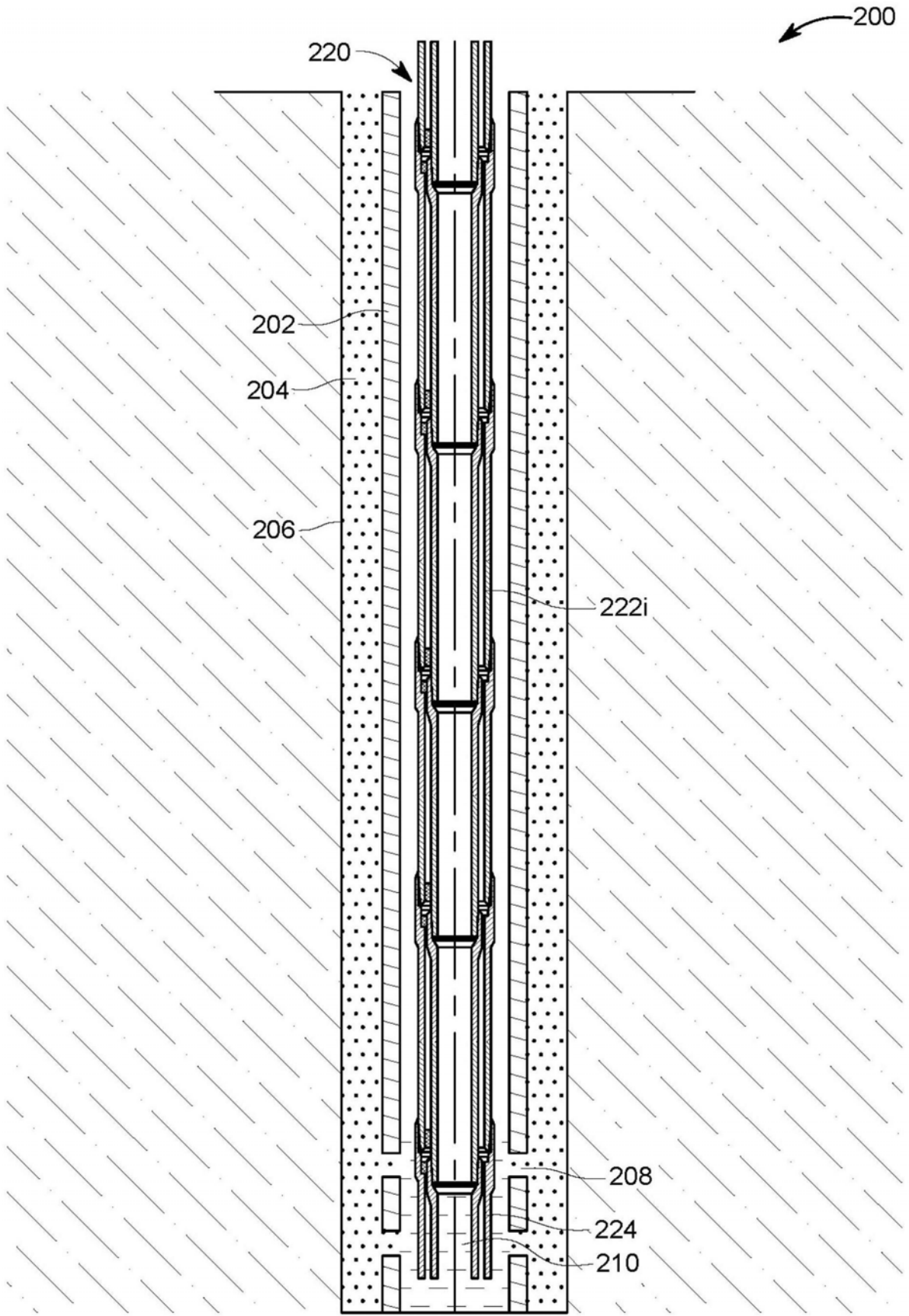


图2

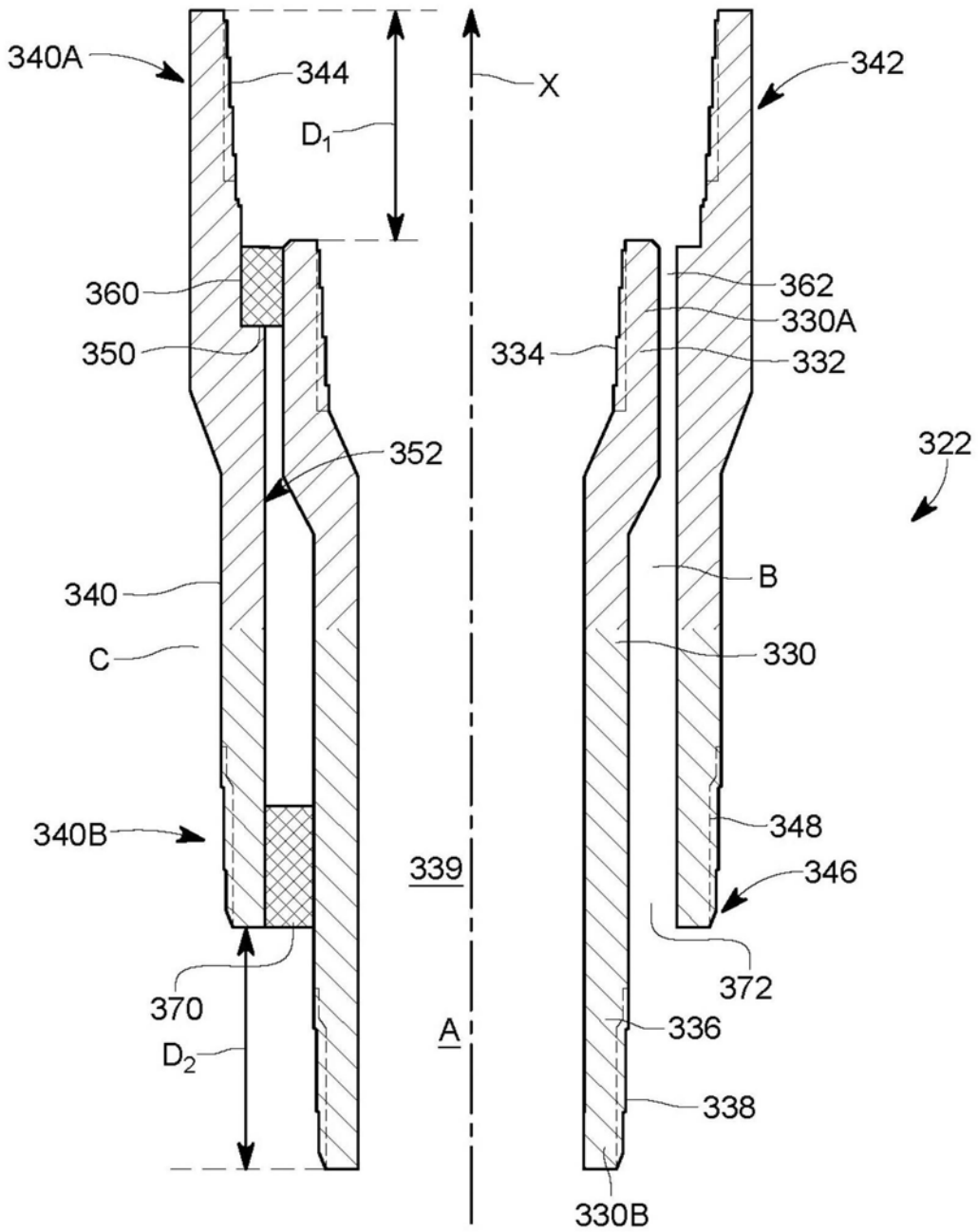


图3

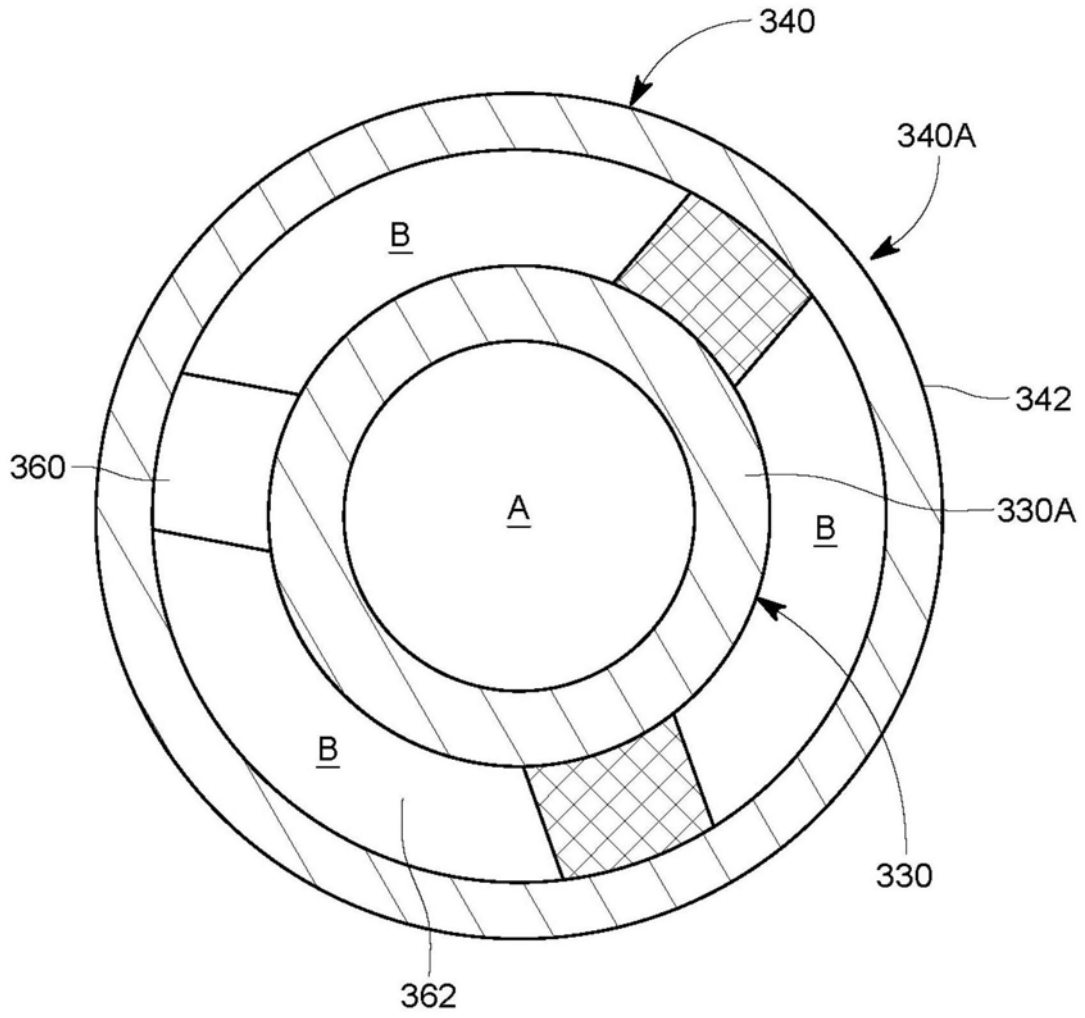


图4

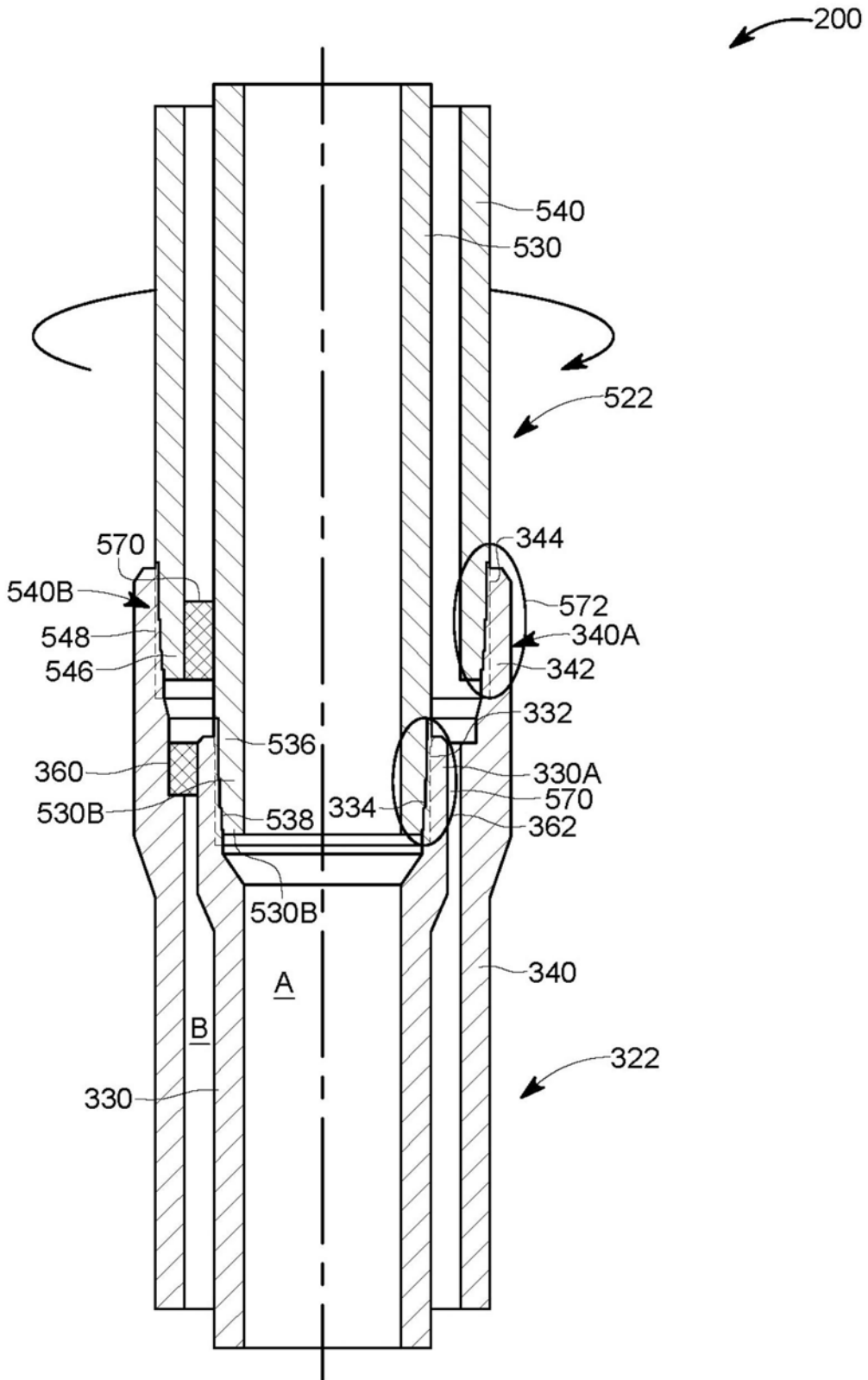


图5

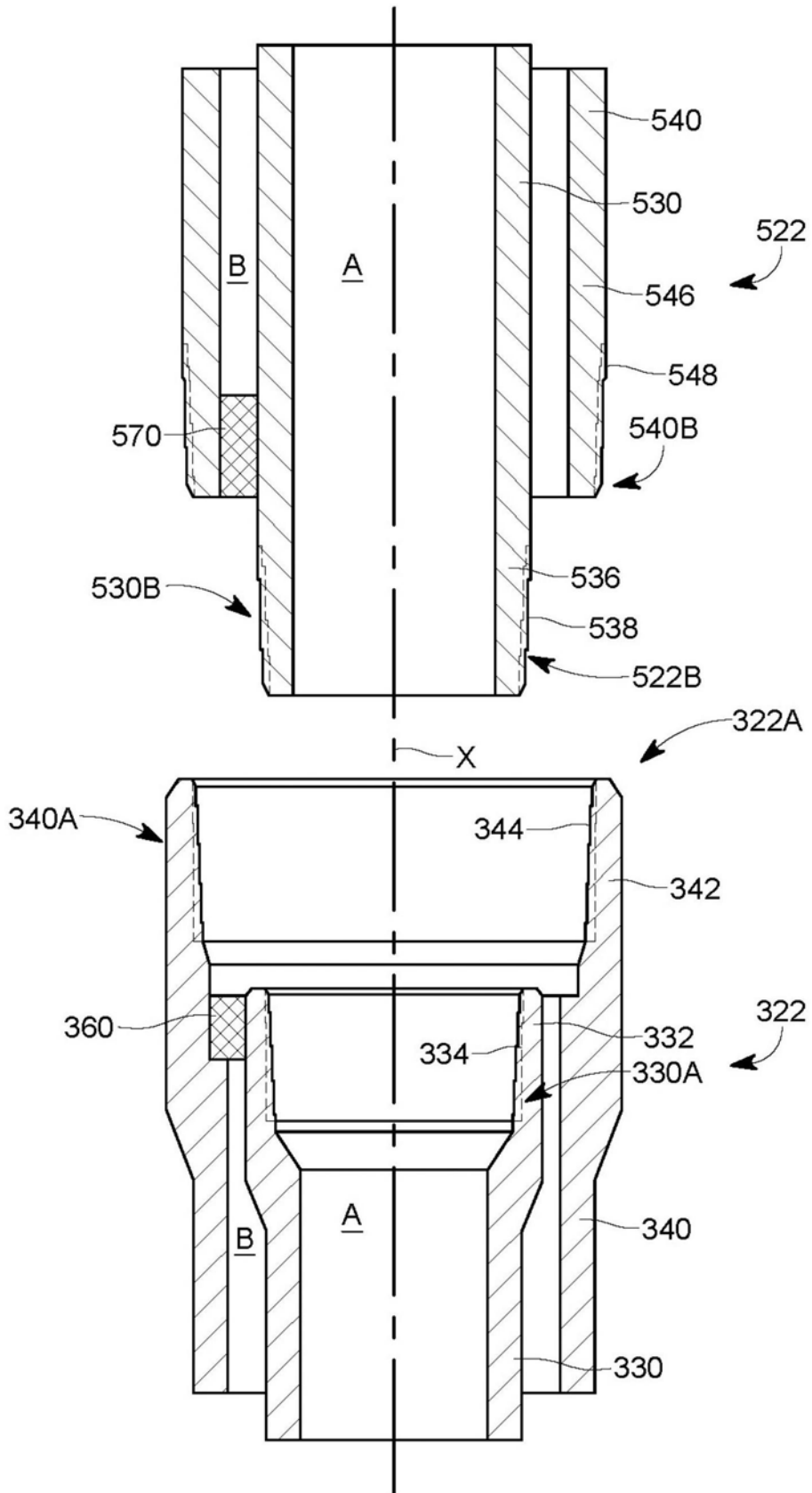


图6

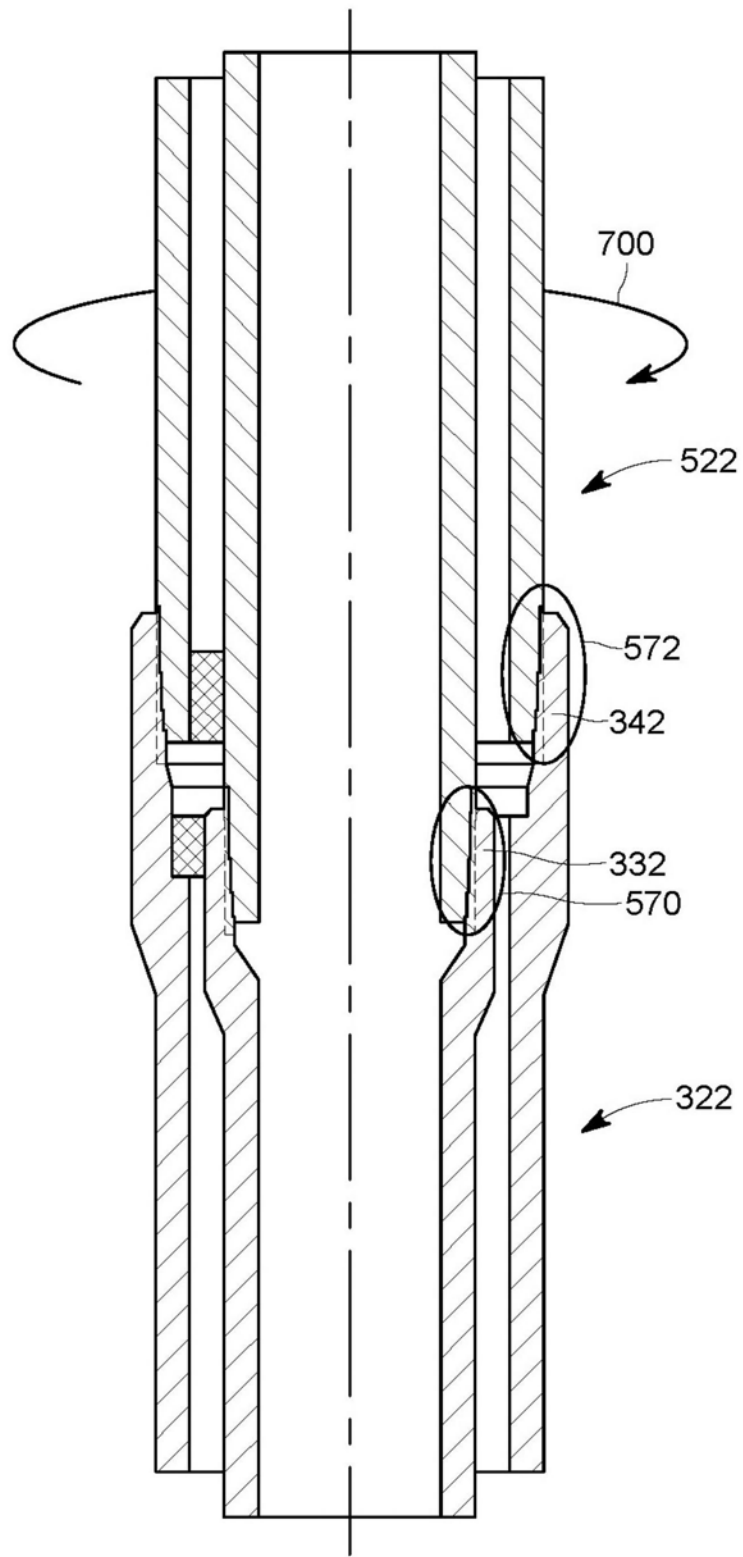


图7A

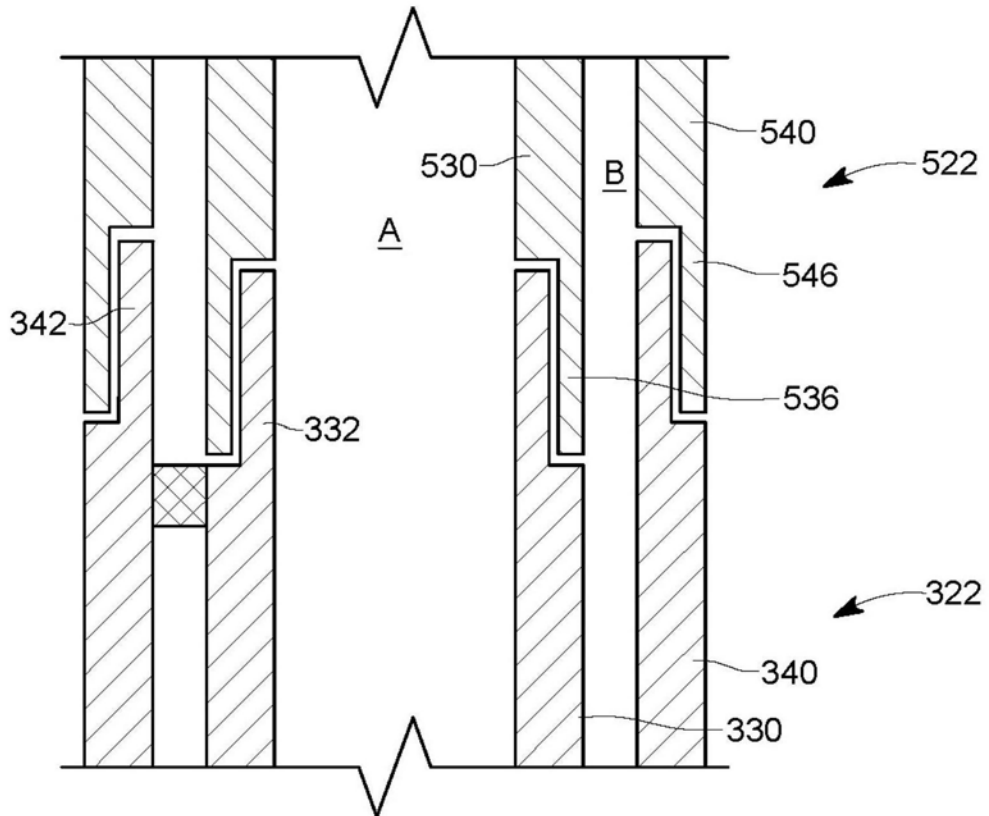


图7C

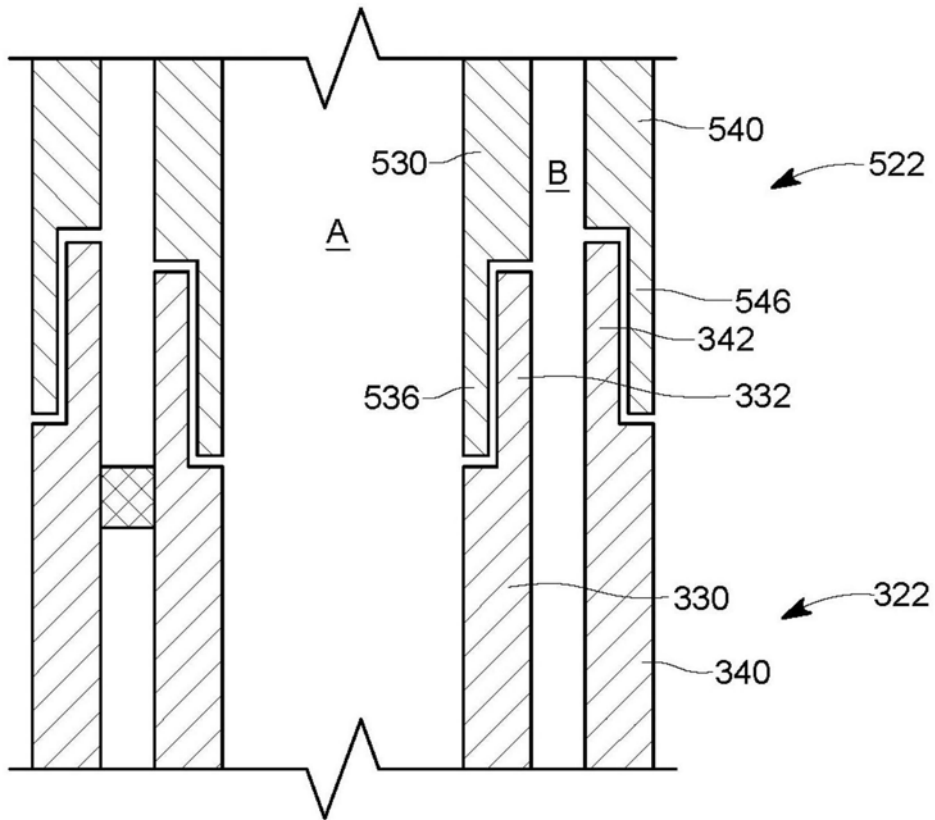


图7D

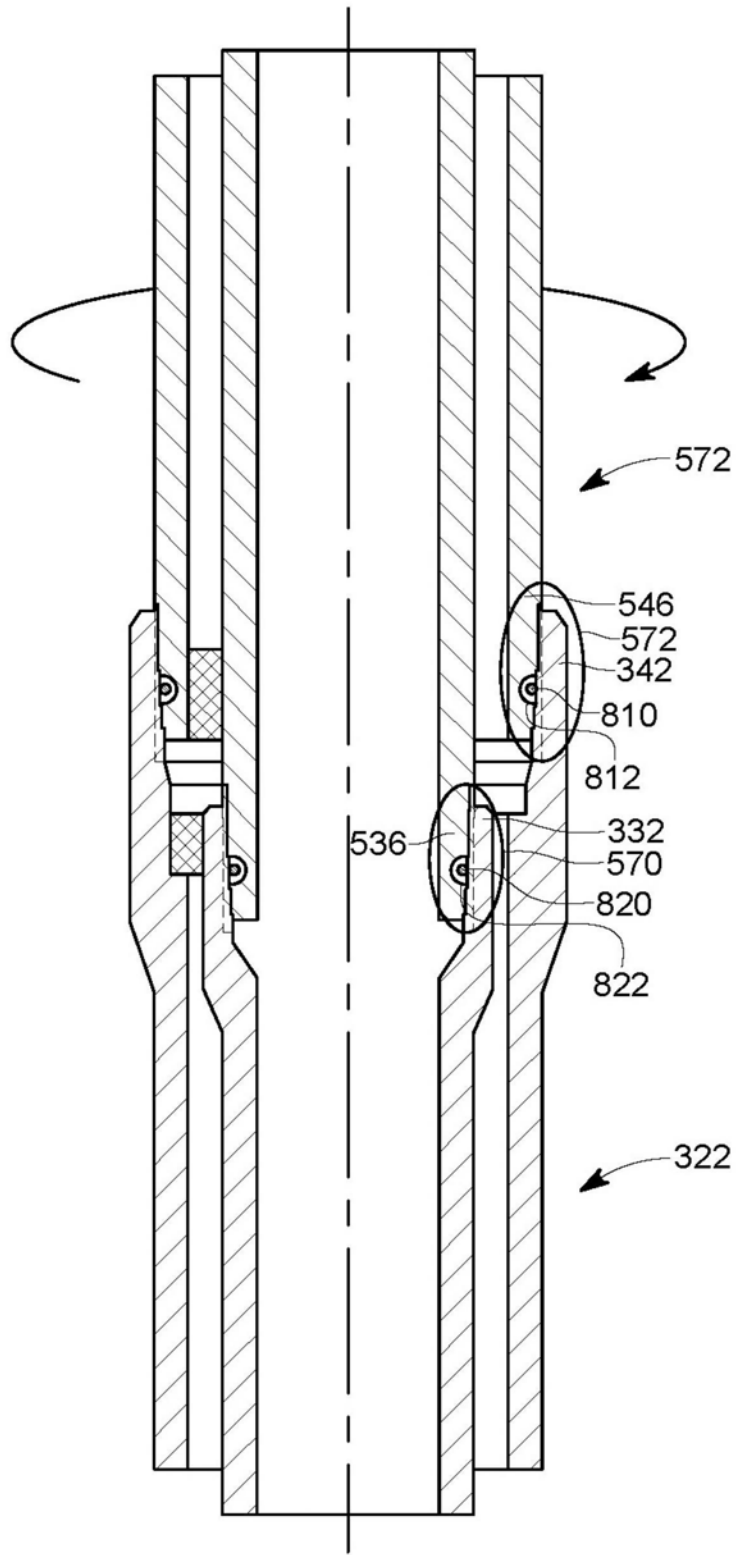


图8

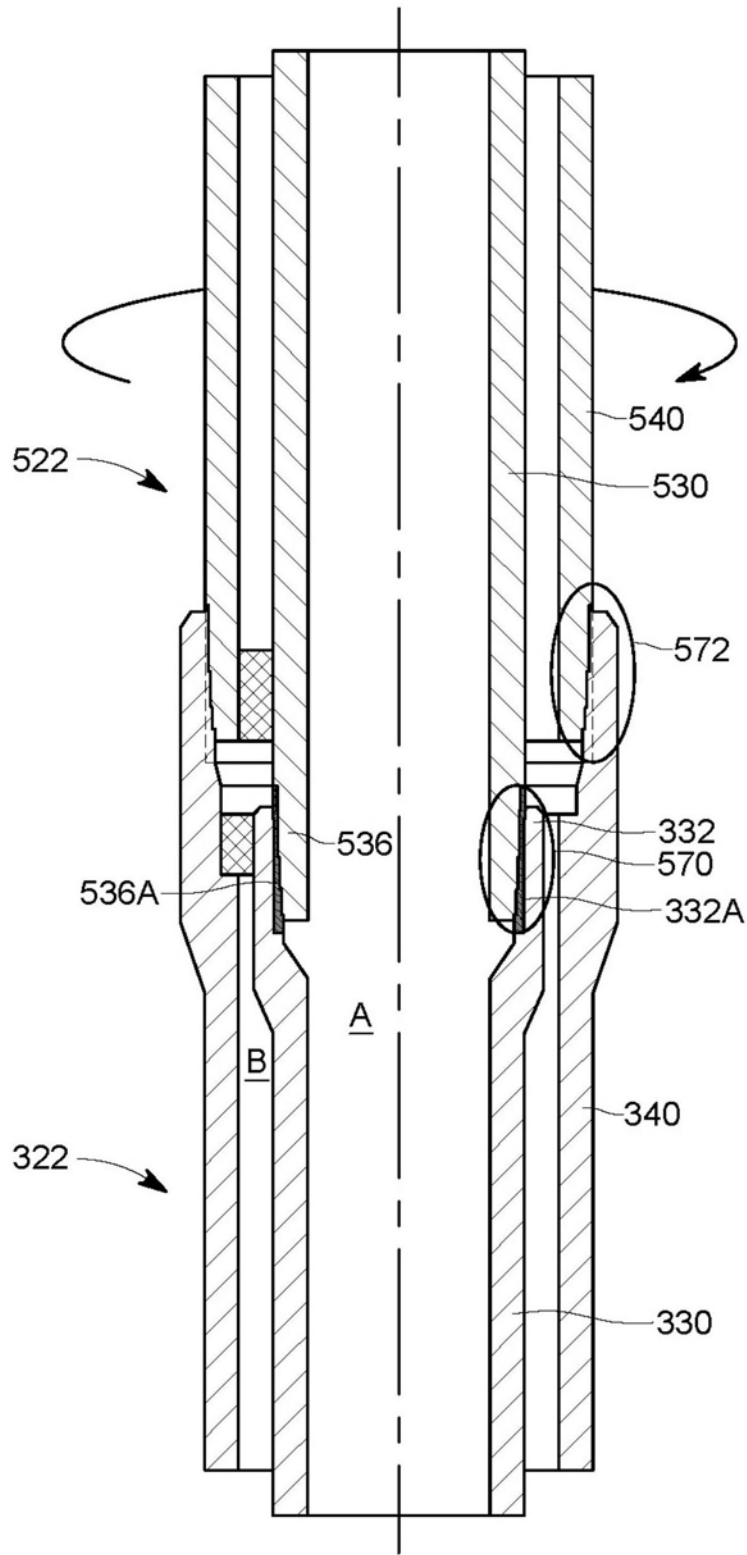


图9

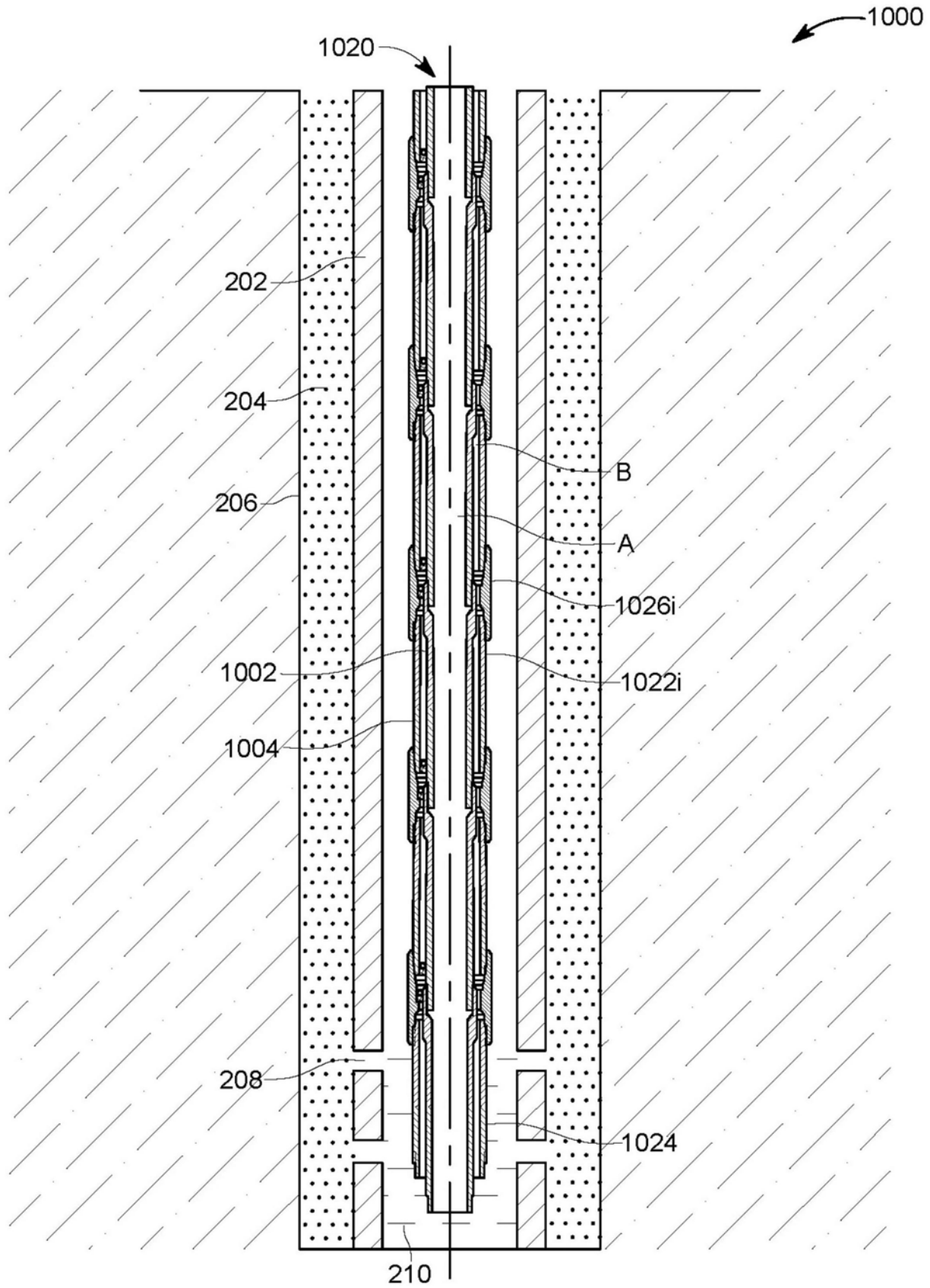


图10

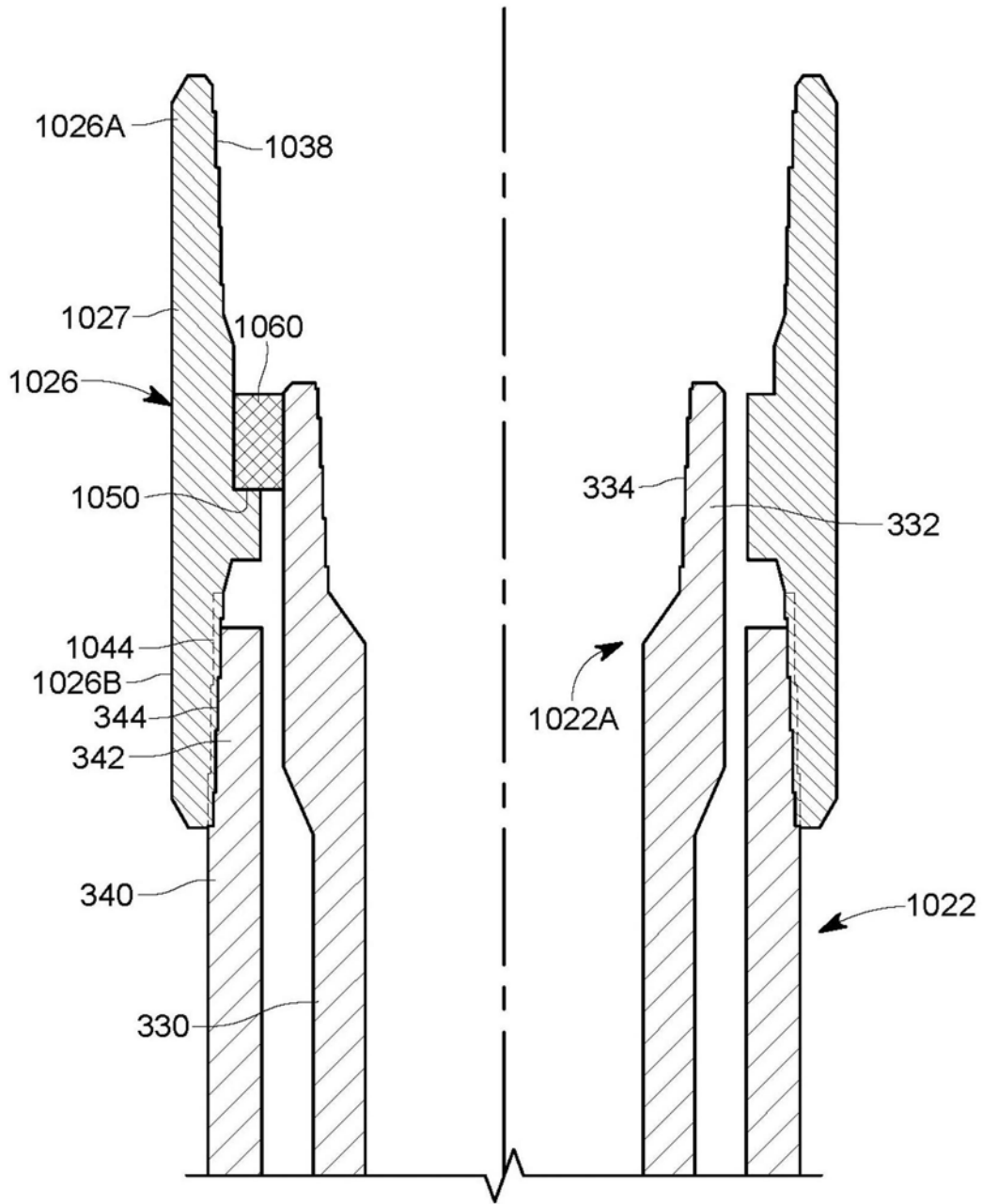


图12

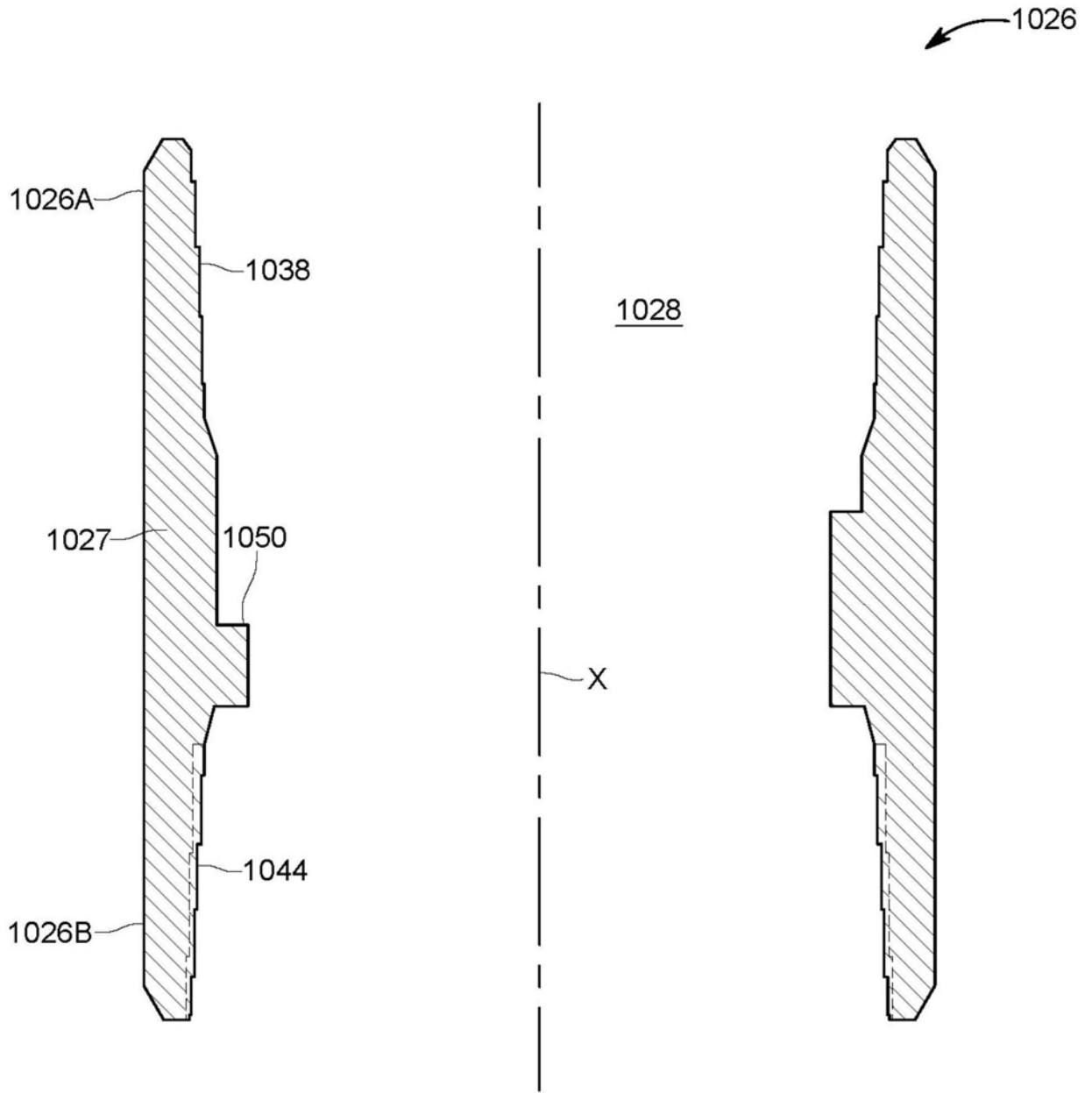


图13

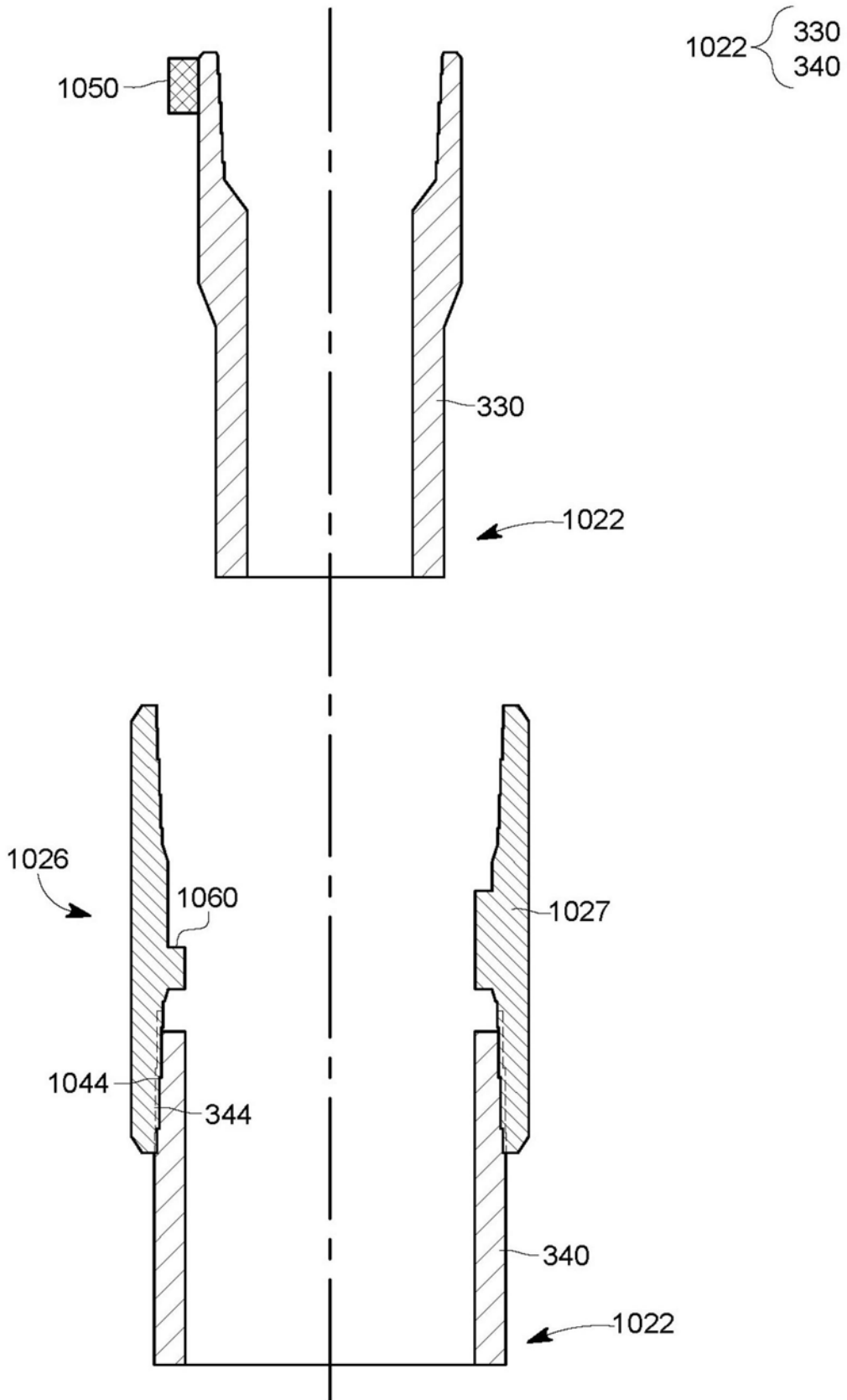


图14

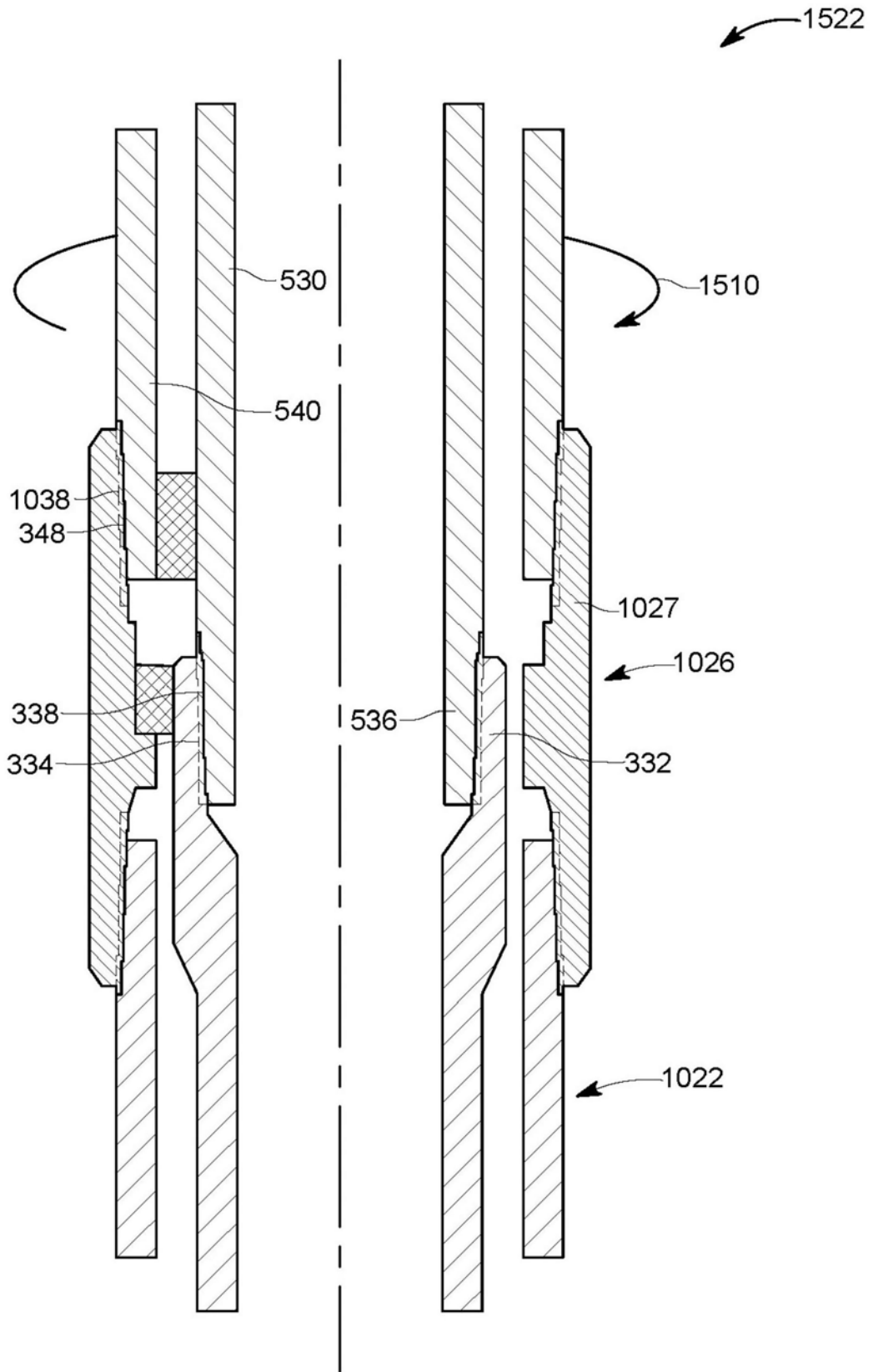


图15A

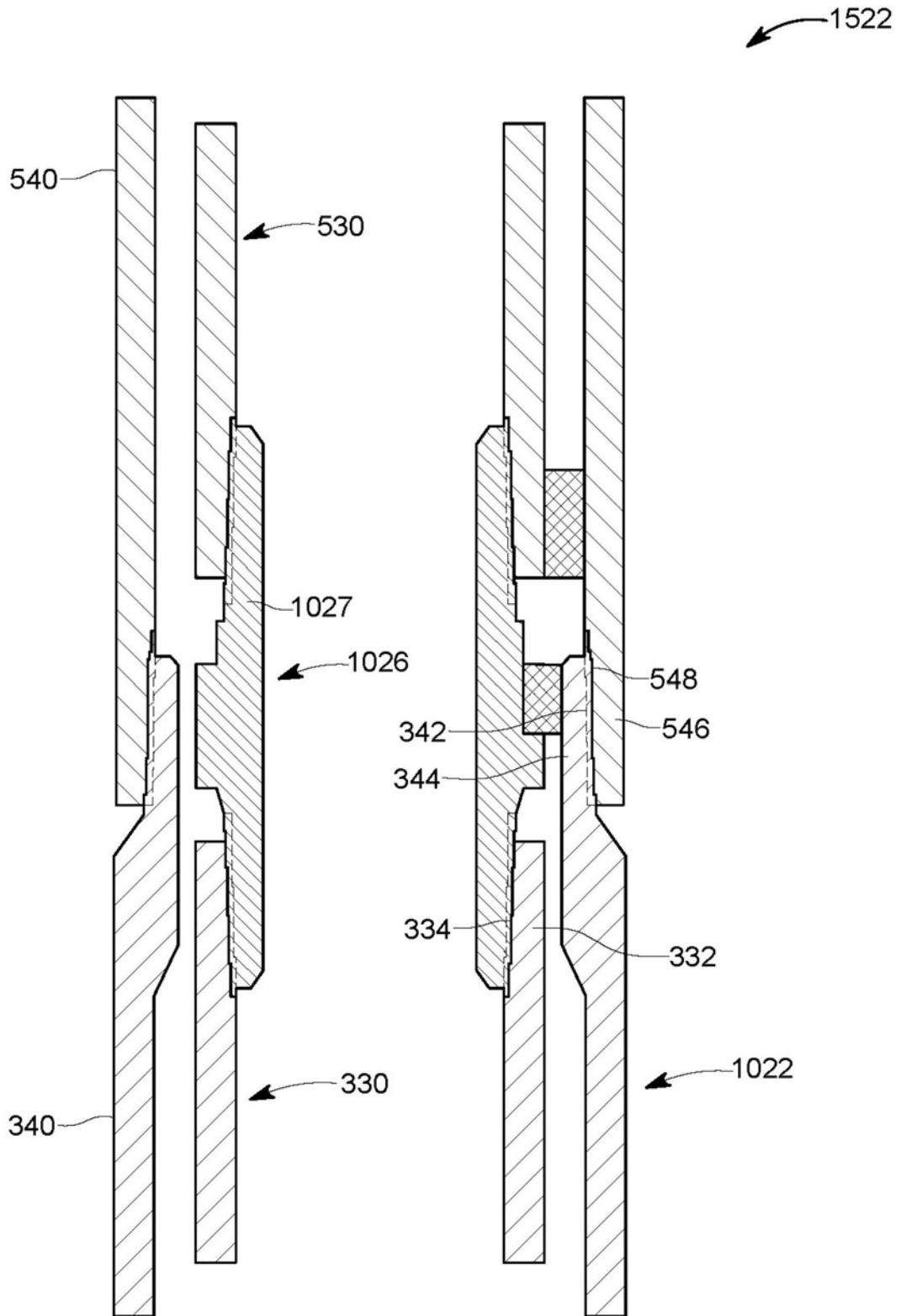


图15B

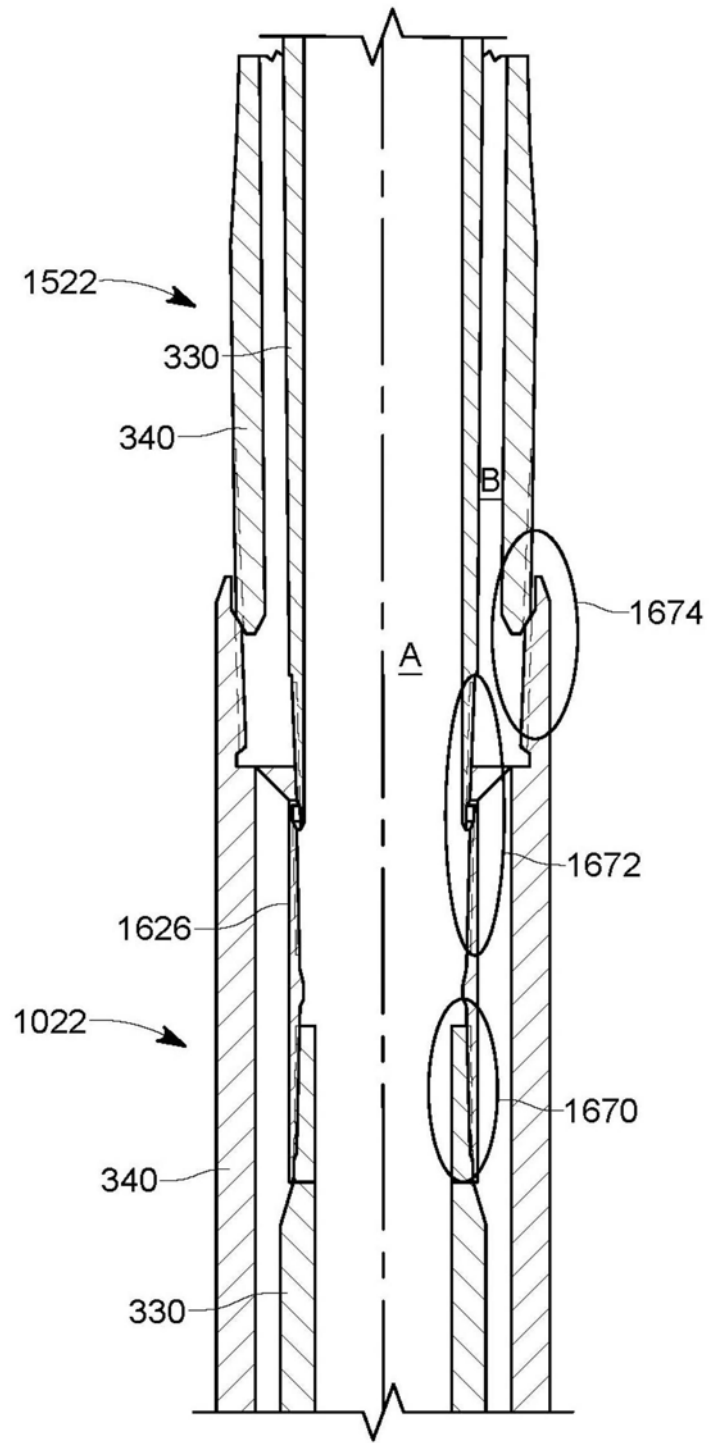


图16

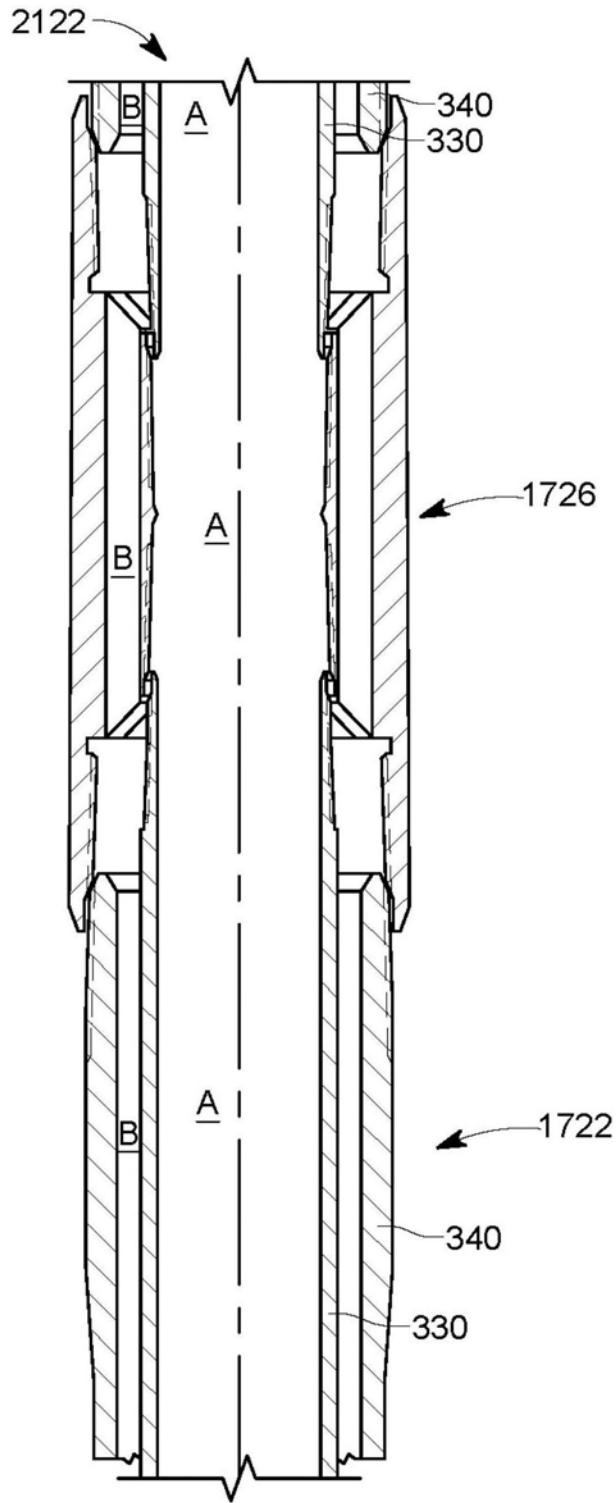


图17

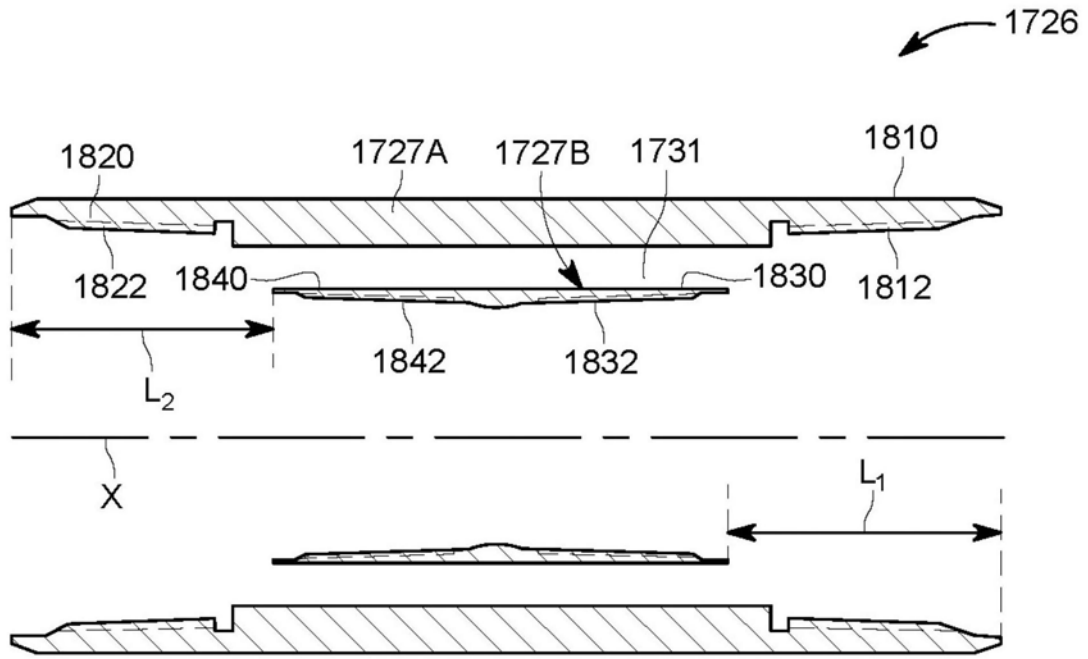


图18

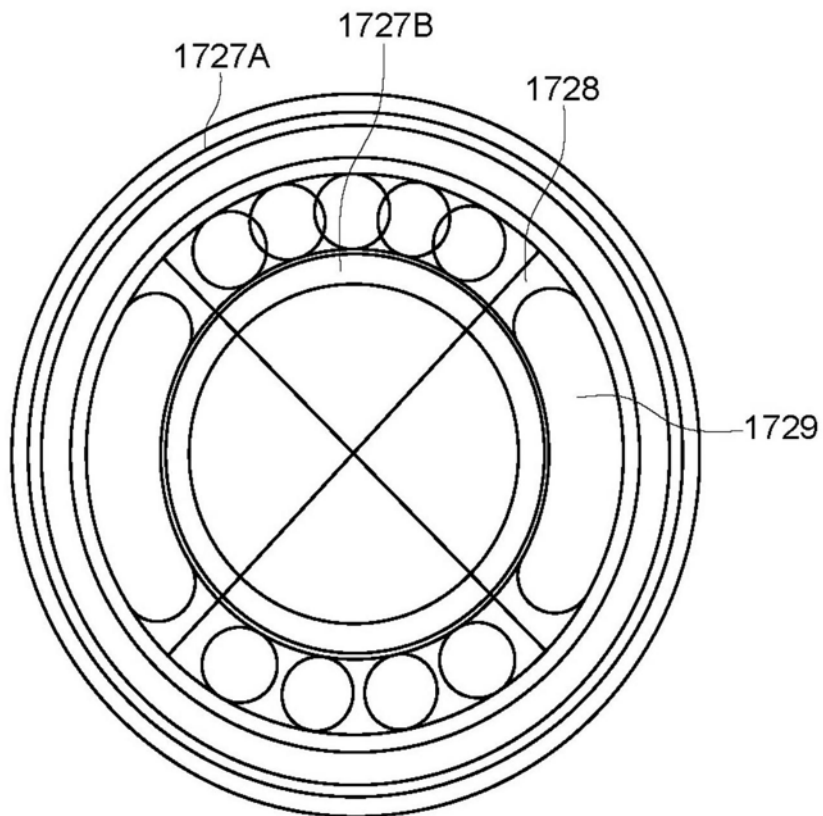


图19

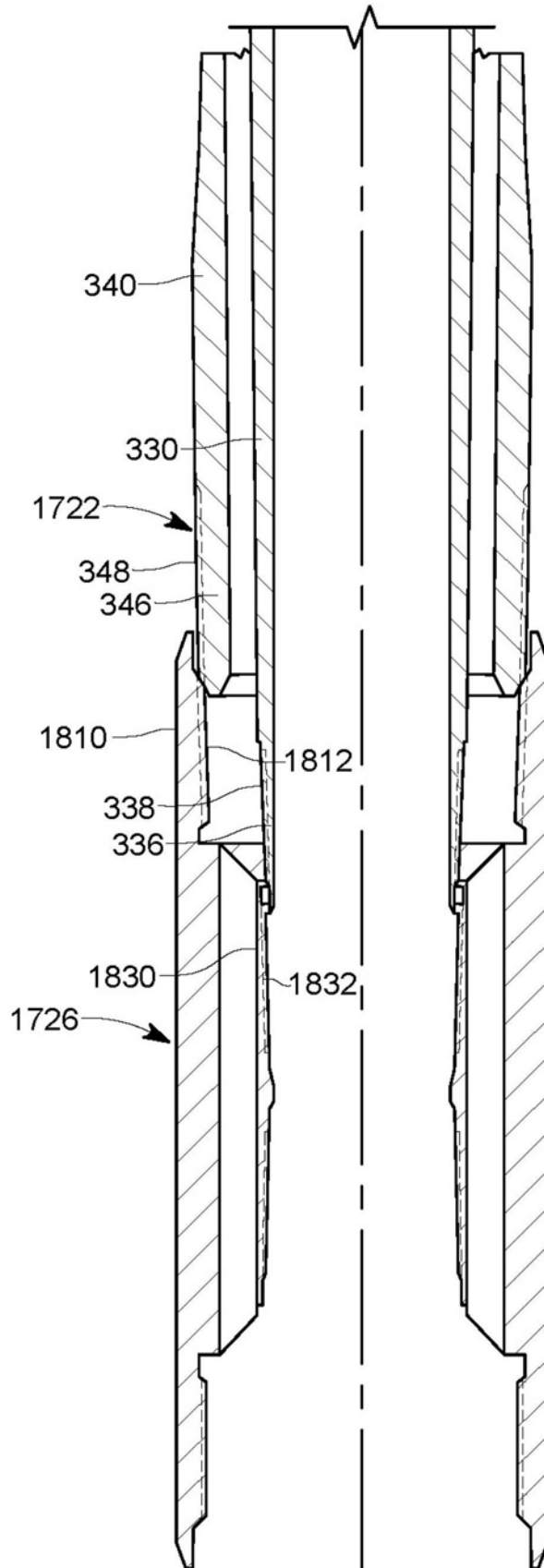


图20

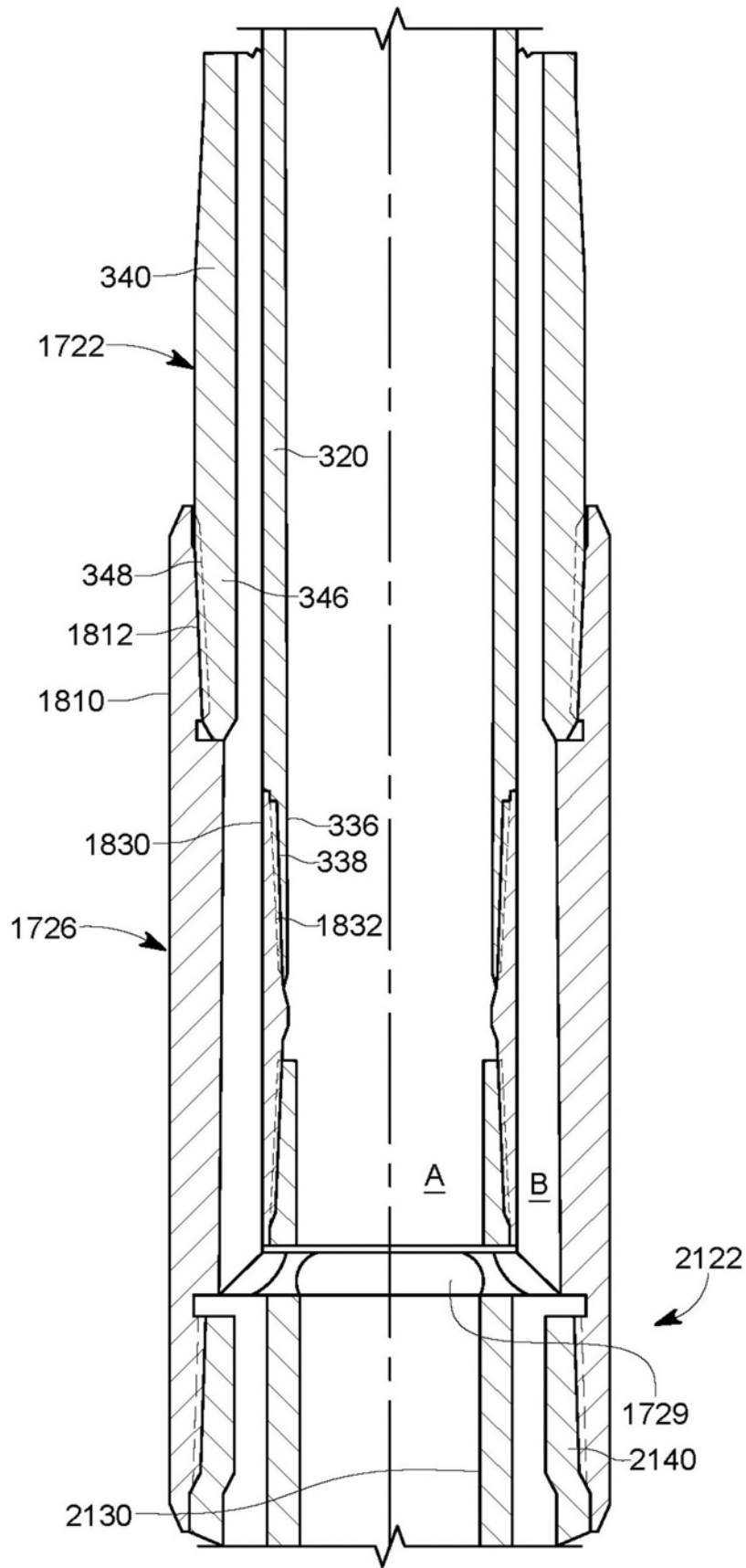


图21

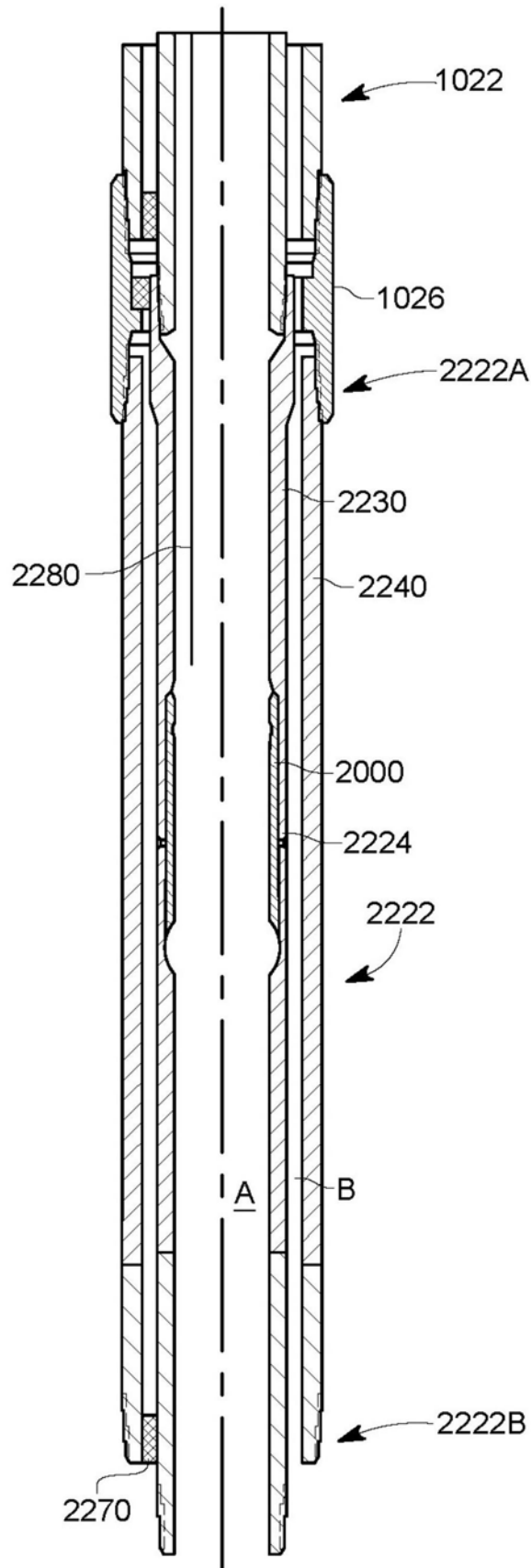


图22

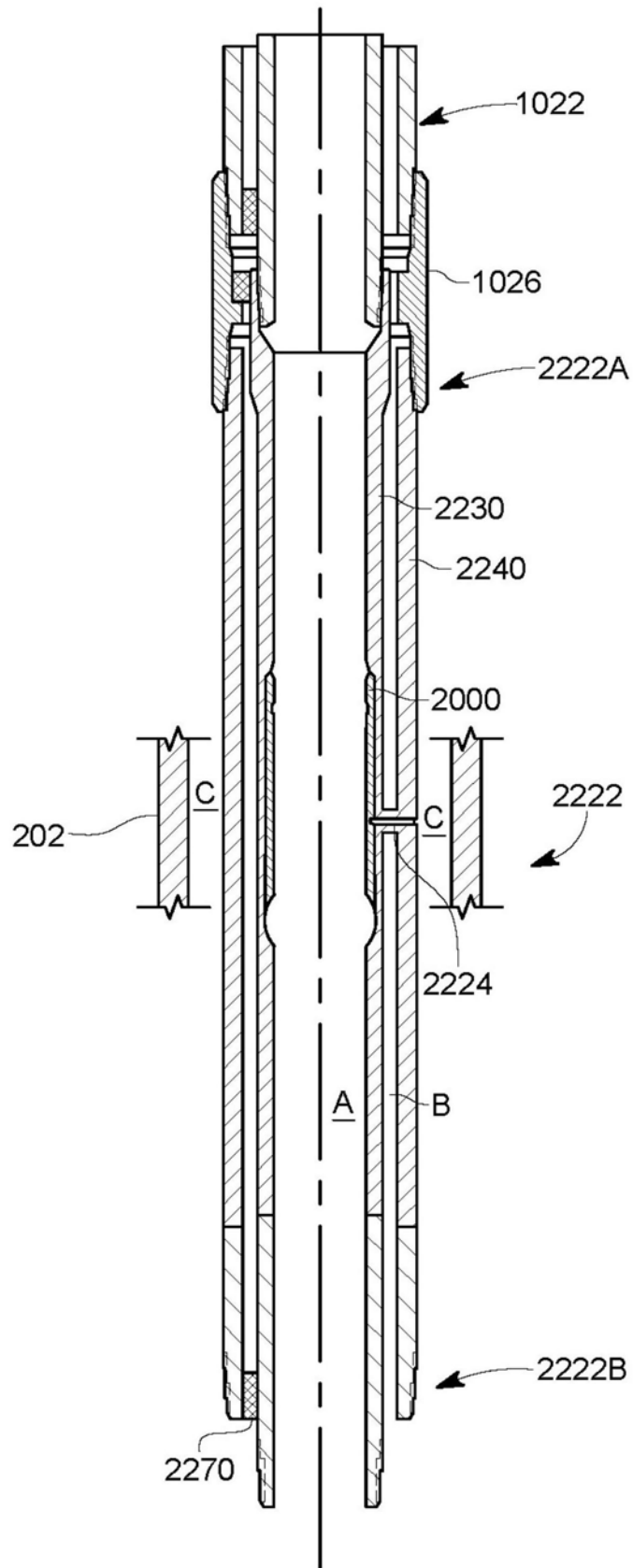


图23

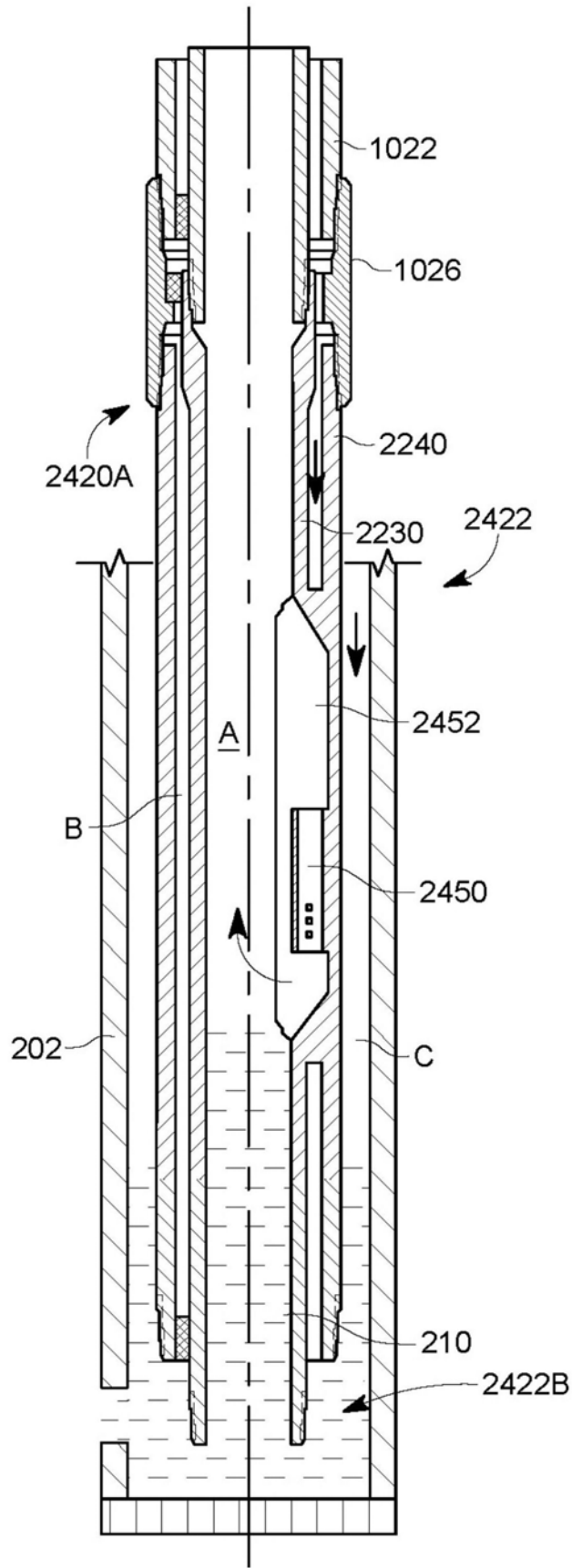


图24

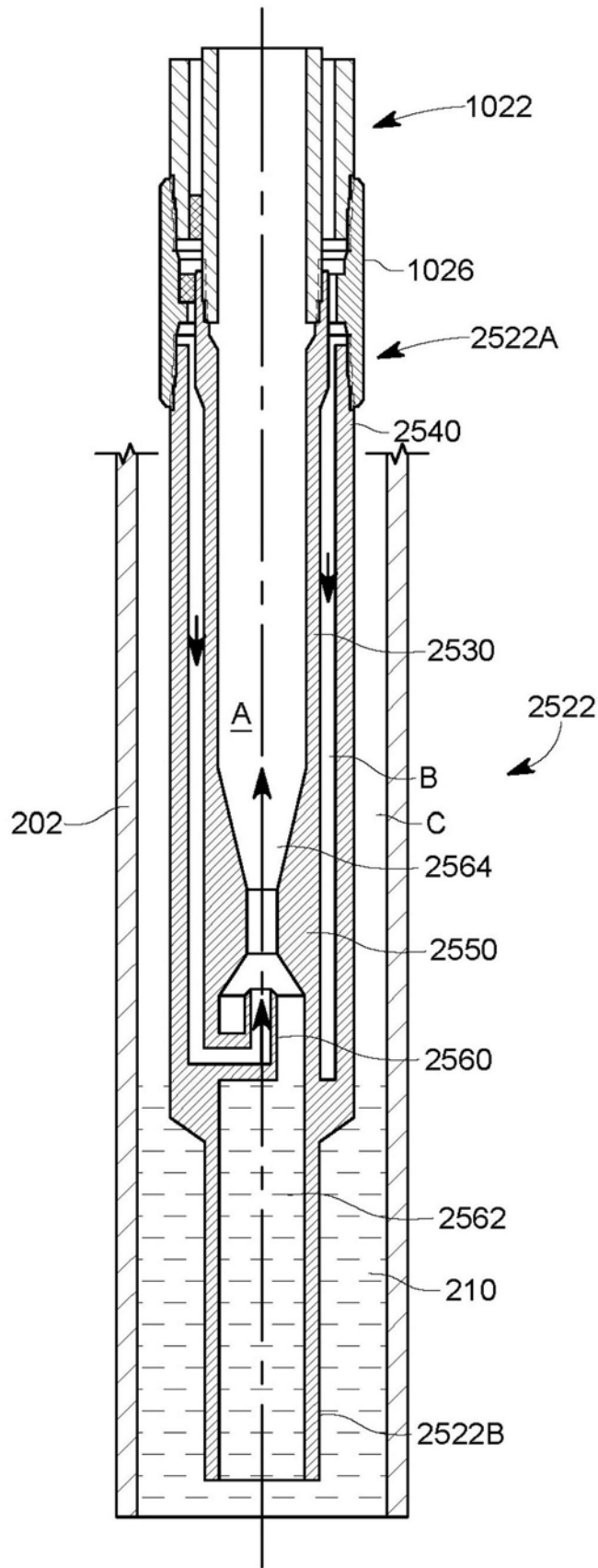


图25

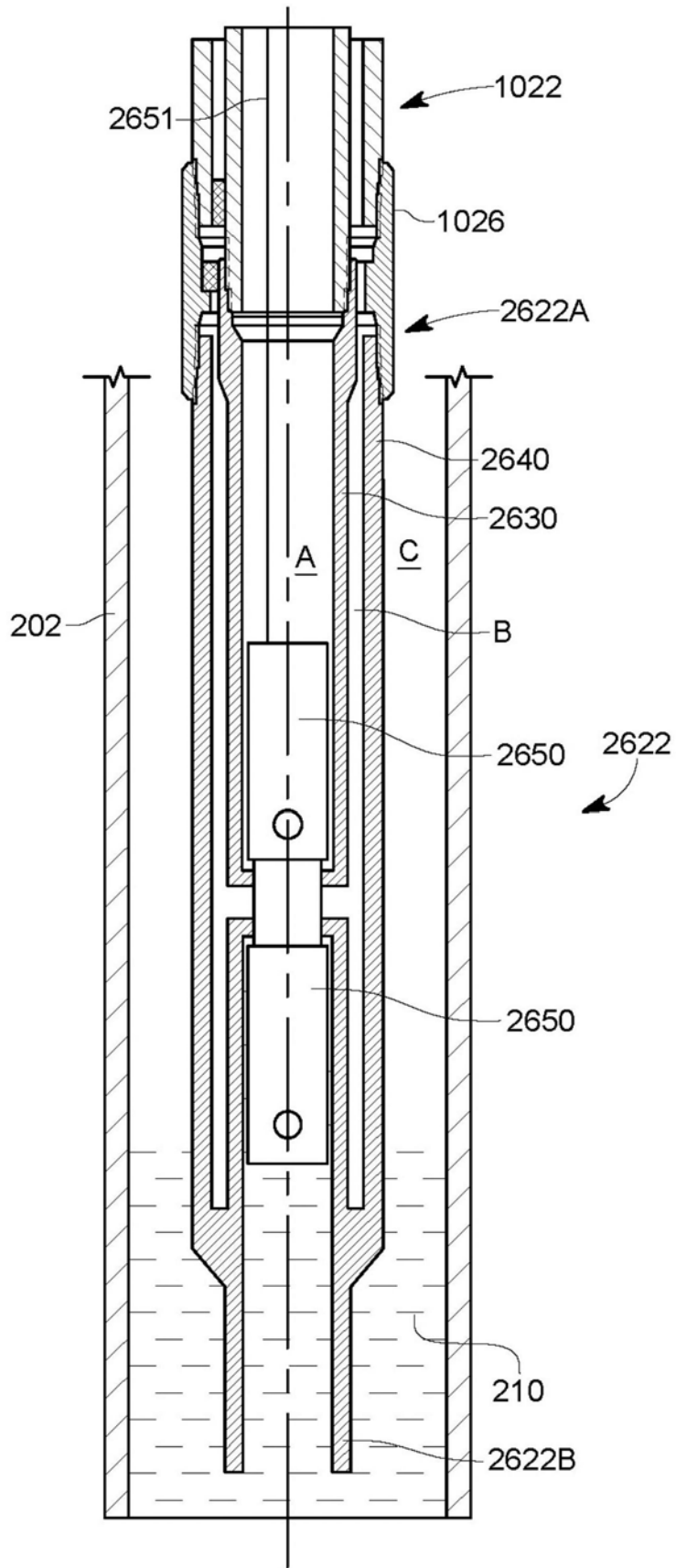


图26

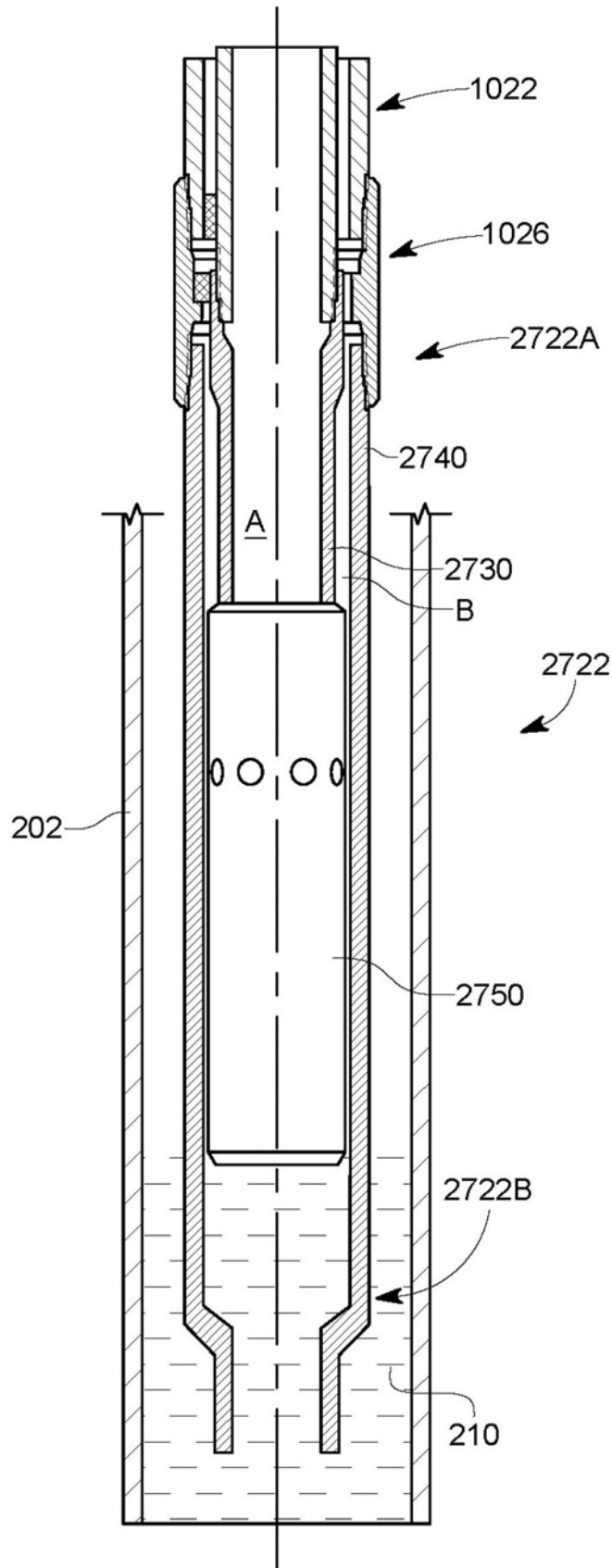


图27

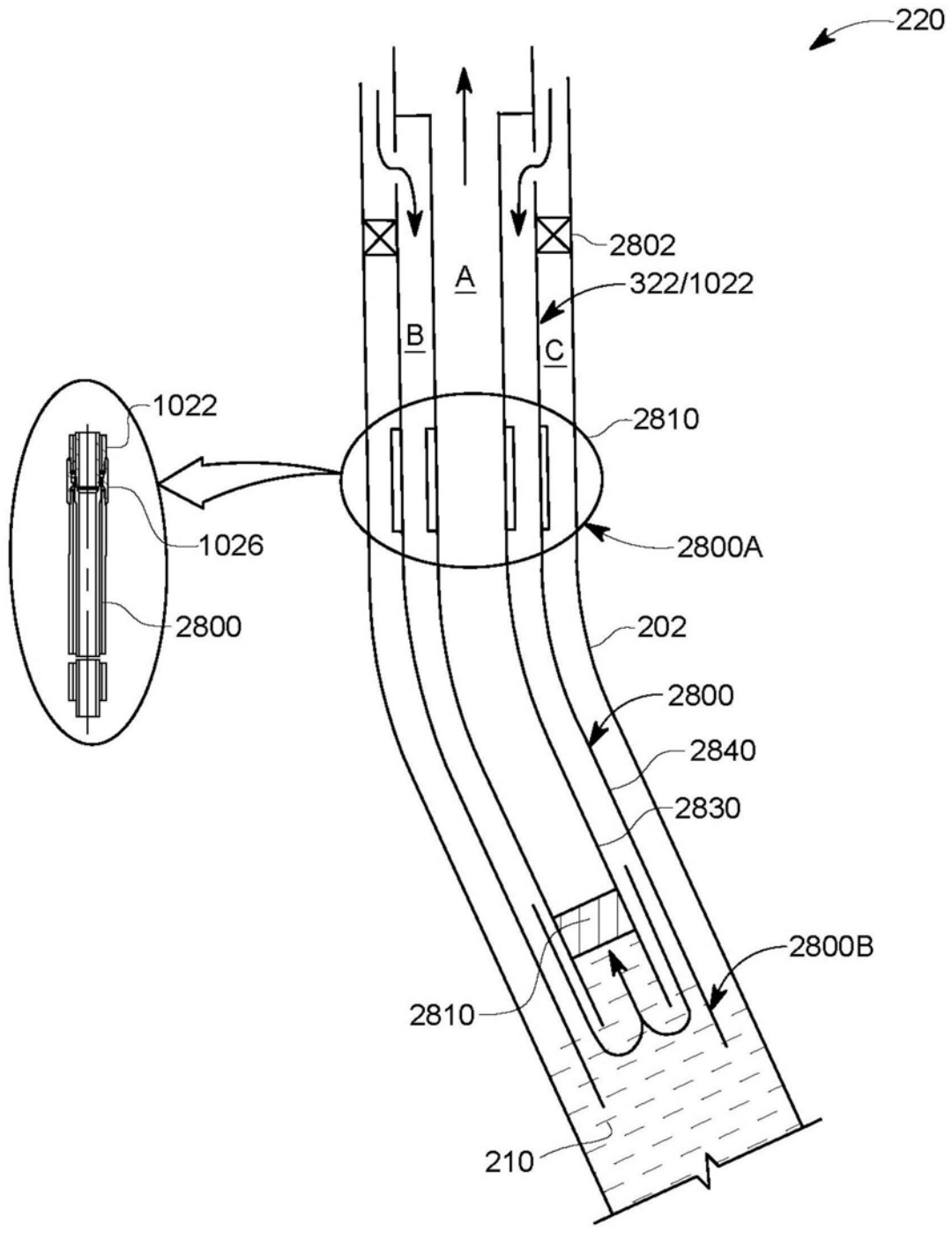


图28

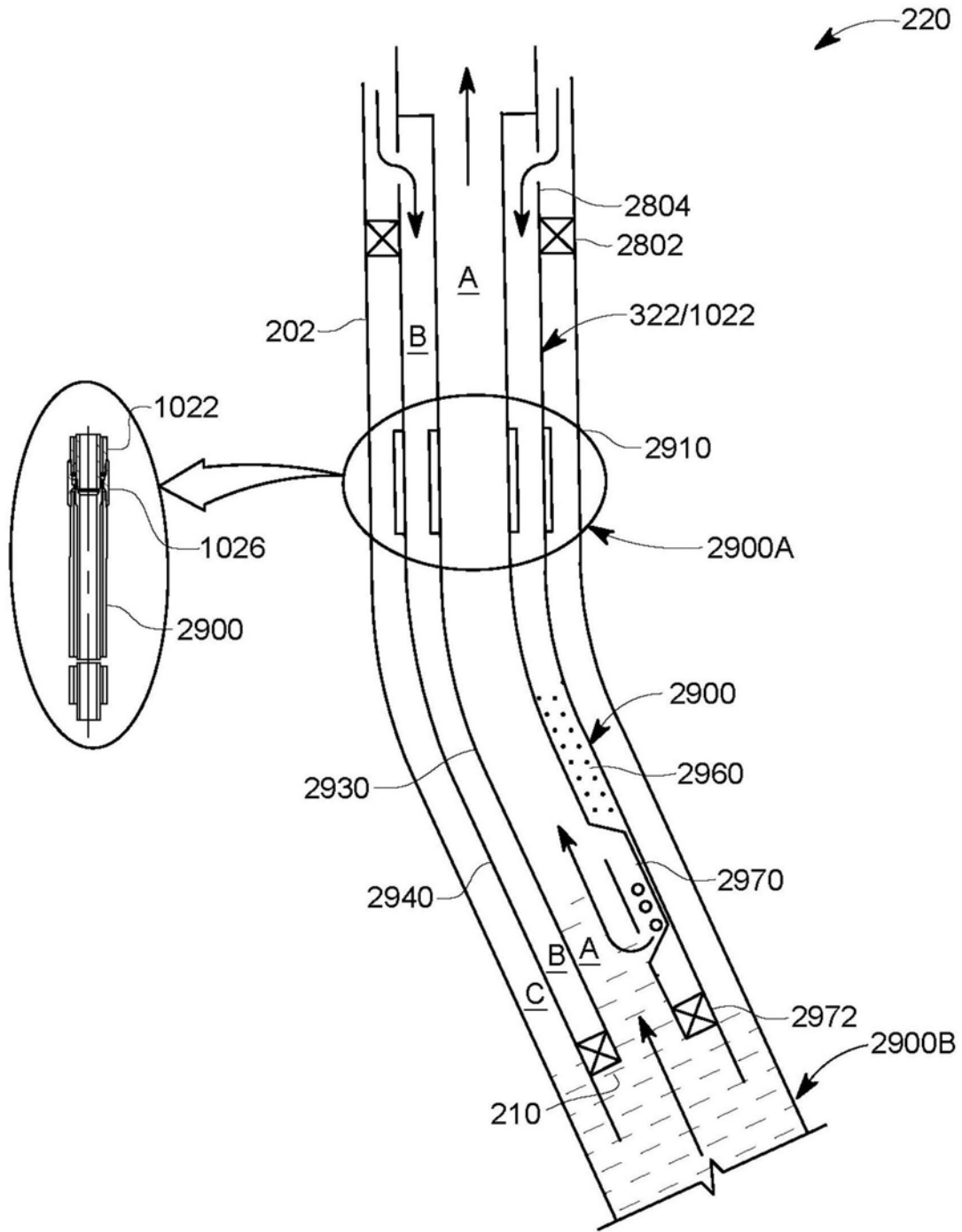


图29

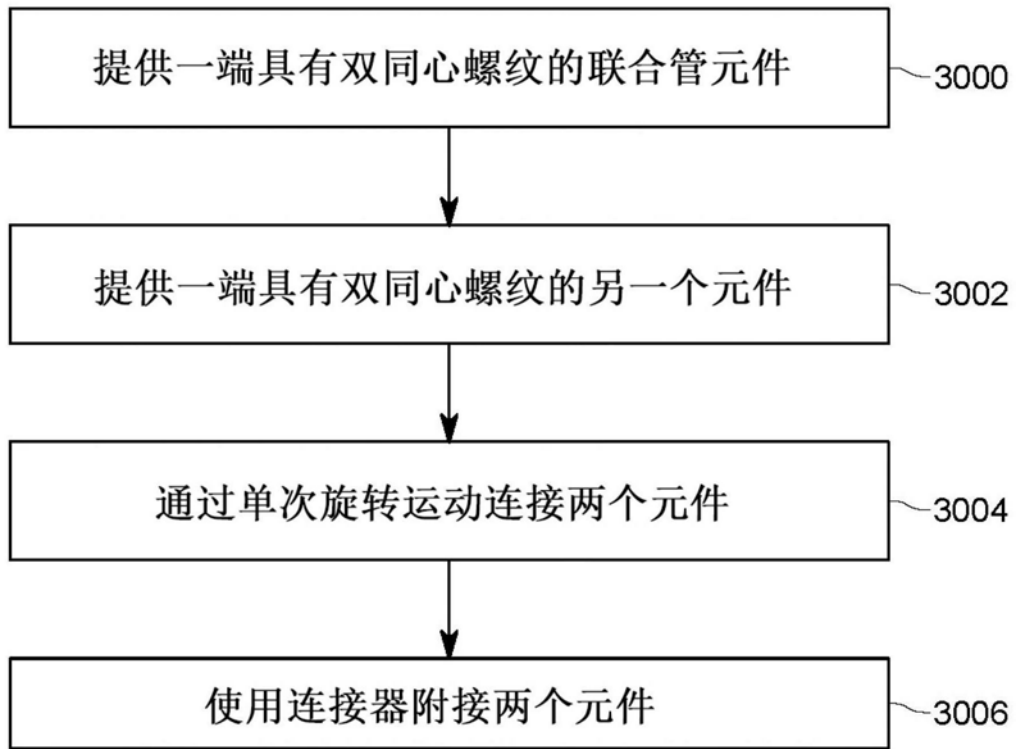


图30

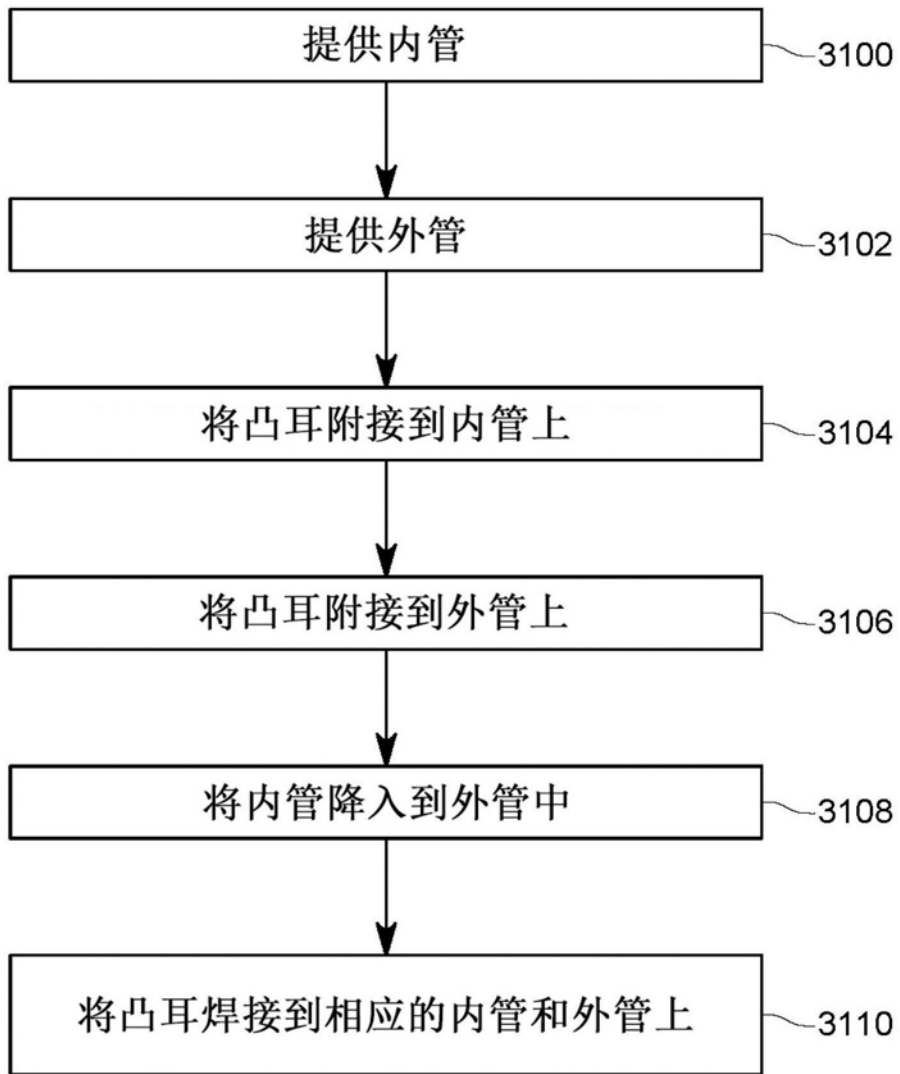


图31

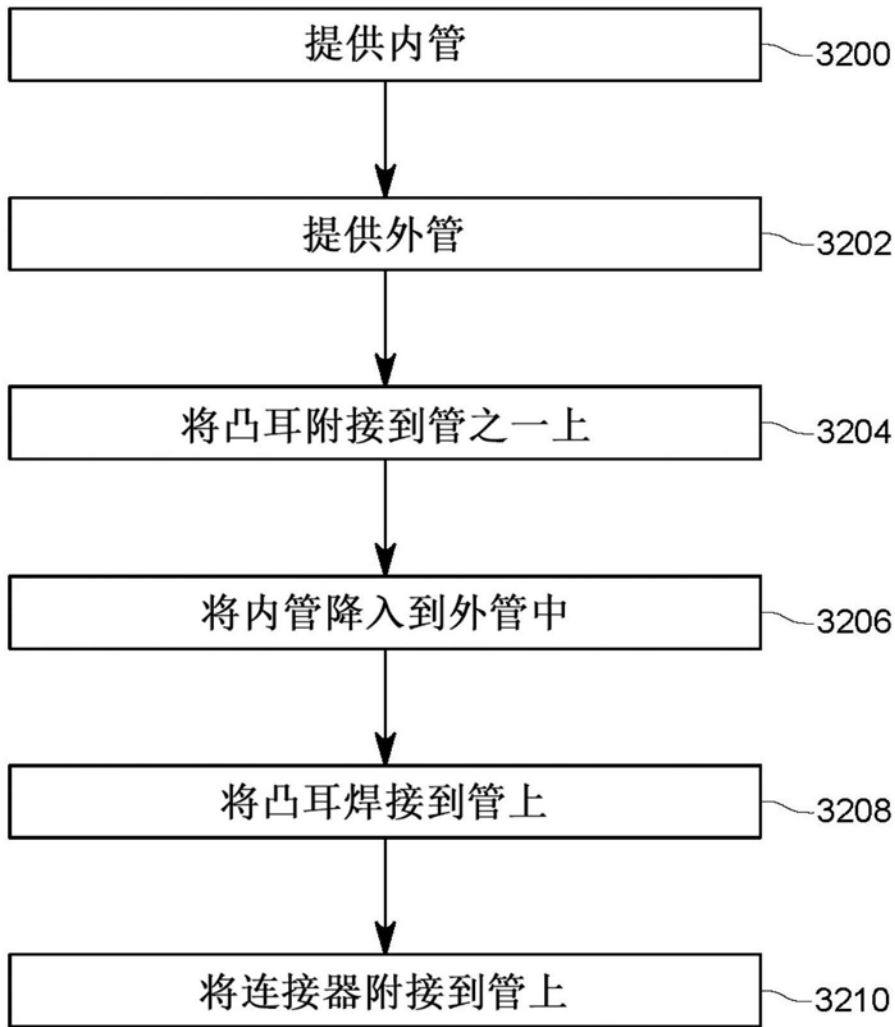


图32

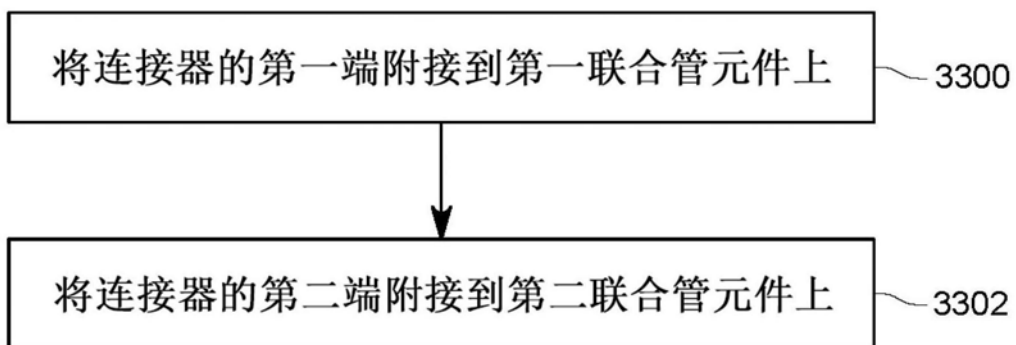


图33

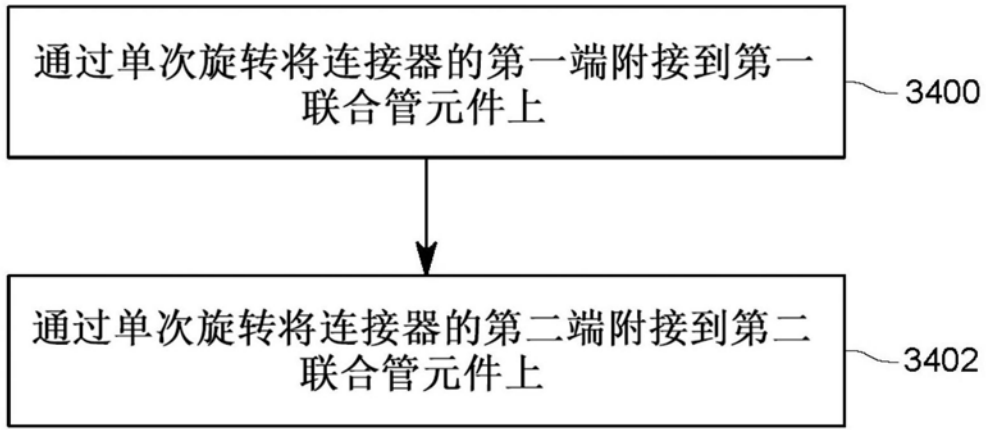


图34

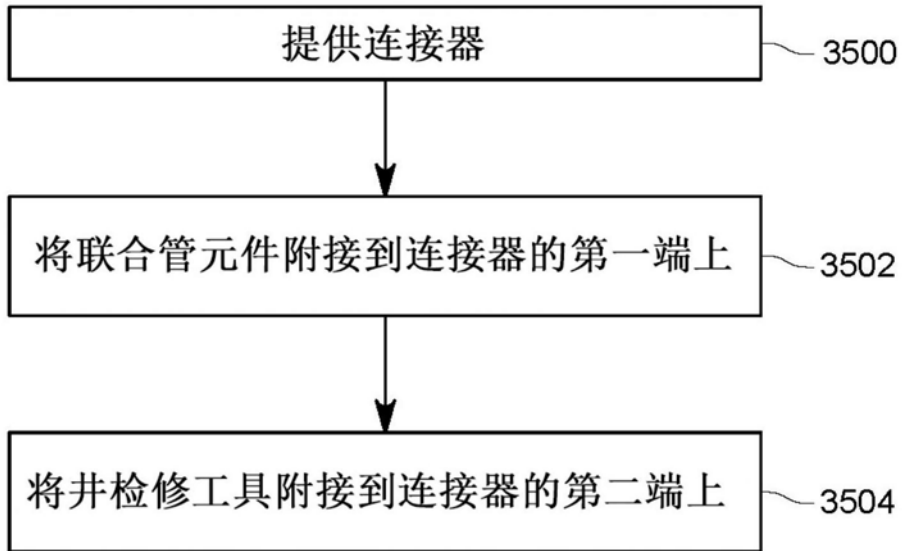


图35

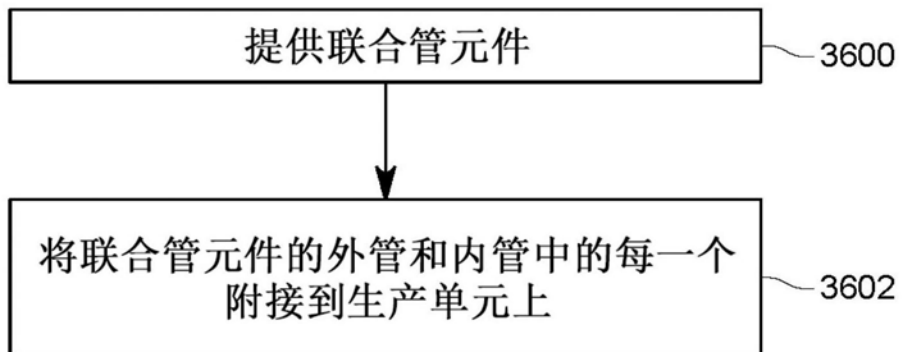


图36