



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103597165 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201280025955. 1

(22) 申请日 2012. 05. 18

(30) 优先权数据

13/152, 759 2011. 06. 03 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 11. 27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/038660 2012. 05. 18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/166396 EN 2012. 12. 06

(73) 专利权人 哈里伯顿能源服务公司

地址 美国得克萨斯州

(72) 发明人 D·J·斯蒂尔 J·m·兰杰瓦

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

司 31100

代理人 丁晓峰

(51) Int. Cl.

E21B 19/16(2006. 01)

E21B 7/08(2006. 01)

E21B 33/10(2006. 01)

(56) 对比文件

US 6158513 A, 2000. 12. 12,

US 5499681 A, 1996. 03. 19,

CN 1182165 A, 1998. 05. 20,

US 5845707 A, 1998. 12. 08,

US 5651415 A, 1997. 07. 29,

审查员 谢婷

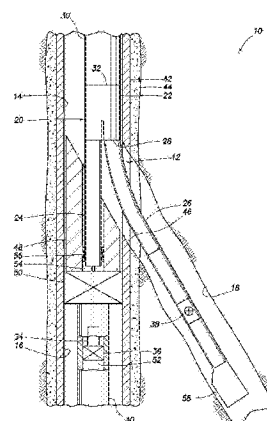
权利要求书3页 说明书10页 附图22页

(54) 发明名称

可变结构的井筒连接组件

(57) 摘要

一种将井筒连接组件安装在井内的方法,该方法可包括用尺寸基本上类似的定向连接,将至少两个管形钻柱连接到管形钻柱连接器的一个相对端,由此,通过定向连接管形钻柱可互换地连接到连接器。井筒连接组件可包括至少两个管形钻柱和具有相对端的管形钻柱连接器。每个管形钻柱可通过定向连接固定到连接器的一个相对端,由此,每个管形钻柱具有相对于连接器的固定转动定向。井系统可包括管形钻柱连接器,第一和第二管形钻柱各固定到连接器,支承件可减小第二管形钻柱的弯曲,该弯曲是由第二管形钻柱从一个井筒部分偏转到另一井筒部分所造成的。



1. 一种将井筒连接组件安装在井内的方法,该方法包括:  
用类似尺寸的定向连接,将至少第一和第二管形钻柱连接到管形钻柱连接器的第一相对端,由此第一和第二管形钻柱可通过所述定向连接互换地连接到连接器;  
将第三管形钻柱连接到连接器的第二相对端;以及  
将第四管形钻柱连接到连接器的第二相对端,所述第四管形钻柱至少部分地定位在第三管形钻柱内。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述连接步骤还包括:各个第一和第二管形钻柱具有相对于连接器的转动定向,所述转动定向由相应的定向连接所确定。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,还包括将连接器上的定向连接相对于彼此定向成 180 度。
4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,还包括基本上等角度地使定向连接彼此间距开。
5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,允许流体通过连接器进入第四管形钻柱和第一和第二管形钻柱中仅一个之间。
6. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述第四管形钻柱包括密封孔。
7. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,还包括密封地将第五管形钻柱安装在密封孔内。
8. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,还包括响应于将第五管形钻柱在第四管形钻柱内的安装,打开第一流动控制装置。
9. 如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,打开第一流动控制装置还包括:允许流体通过第四管形钻柱的纵向流动通道的连通。
10. 如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,还包括响应于将第五管形钻柱在第三管形钻柱内的安装,打开第二流动控制装置。
11. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,打开第二流动控制装置还包括:允许流体通过第三管形钻柱的纵向流动通道的连通。
12. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,还包括:在偏转器侧向地将第二管形钻柱偏转到井筒部分内时,用连接在第二管形钻柱内的支承件,使第二管形钻柱侧向地间距开偏转器。
13. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述支承件使第二管形钻柱侧向地间距开井筒部分的下侧。
14. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,在第二管形钻柱偏转到井筒部分内之前,所述支承件至少部分地跨骑在第一管形钻柱上。
15. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,当第二管形钻柱安装在井筒部分内时,所述支承件减小第二管形钻柱的弯曲。
16. 一种井筒连接组件,该井筒连接组件包括:  
至少第一和第二管形钻柱;以及  
管形钻柱连接器,所述管形钻柱连接器具有第一和第二相对端,每个第一和第二管形钻柱通过定向连接固定到第一相对端,由此,每个第一和第二管形钻柱具有相对于连接器的固定转动定向,第三管形钻柱和第四管形钻柱连接到连接器的第二相对端,所述第四管

形钻柱定位在第三管形钻柱内。

17. 如权利要求 16 所述的井筒连接组件,其特征在在于,连接器上的定向连接是类似的尺寸,由此,第一和第二管形钻柱通过所述定向连接可互换地连接到连接器。

18. 如权利要求 16 所述的井筒连接组件,其特征在在于,连接器上的定向连接相对于彼此定向成 180 度。

19. 如权利要求 16 所述的井筒连接组件,其特征在在于,定向连接在连接器上基本上等角度地彼此间距开。

20. 如权利要求 16 所述的井筒连接组件,其特征在在于,允许流体通过连接器进入第四管形钻柱和第一和第二管形钻柱中仅一个之间。

21. 如权利要求 16 所述的井筒连接组件,其特征在在于,所述第四管形钻柱包括密封孔。

22. 如权利要求 21 所述的井筒连接组件,其特征在在于,第五管形钻柱密封地被接纳在密封孔内。

23. 如权利要求 16 所述的井筒连接组件,其特征在在于,响应于将第五管形钻柱在第四管形钻柱内的安装,打开第一流动控制装置。

24. 如权利要求 23 所述的井筒连接组件,其特征在在于,第一流动控制装置有选择地阻止和允许流体通过第四管形钻柱的纵向流动通道的连通。

25. 如权利要求 23 所述的井筒连接组件,其特征在在于,响应于将第五管形钻柱在第三管形钻柱内的安装,打开第二流动控制装置。

26. 如权利要求 25 所述的井筒连接组件,其特征在在于,第二流动控制装置有选择地阻止和允许流体通过第三管形钻柱的纵向流动通道的连通。

27. 如权利要求 16 所述的井筒连接组件,其特征在在于,还包括:在偏转器侧向地将第二管形钻柱偏转到井筒部分内时,用连接在第二管形钻柱内的支承件,使第二管形钻柱侧向地间距开偏转器。

28. 如权利要求 27 所述的井筒连接组件,其特征在在于,所述支承件使第二管形钻柱侧向地间距开井筒部分的下侧。

29. 如权利要求 27 所述的井筒连接组件,其特征在在于,在第二管形钻柱偏转到井筒部分内之前,所述支承件至少部分地跨骑在第一管形钻柱上。

30. 如权利要求 27 所述的井筒连接组件,其特征在在于,当第二管形钻柱安装在井筒部分内时,所述支承件减小第二管形钻柱的弯曲。

31. 一种井系统,该井系统包括:

具有第一和第二相对端的管形钻柱连接器;

固定到第一相对端的第一和第二管形钻柱,第一和第二管形钻柱设置在分开相交的井筒部分内;

固定到第二相对端的第三和第四管形钻柱,第四管形钻柱设置在第三管形钻柱内;

第一流动控制装置,所述第一流动控制装置有选择地允许和阻止流体流过第三管形钻柱的纵向流动通道;以及

第二流动控制装置,所述第二流动控制装置有选择地允许和阻止流体流过第四管形钻柱的纵向流动通道。

32. 如权利要求 31 所述的井系统,其特征在在于,响应于第五管形钻柱插入第四管形钻

柱内,打开第一流动控制装置。

33. 如权利要求 31 所述的井系统,其特征在于,响应于第五管形钻柱插入第三管形钻柱内,打开第二流动控制装置。

34. 如权利要求 33 所述的井系统,其特征在于,响应于第五管形钻柱插入通过第二流动控制装置并进入第四管形钻柱内,打开第一流动控制装置。

35. 如权利要求 31 所述的井系统,其特征在于,第二流动控制装置有选择地允许和阻止流体在井筒部分之间的连通。

36. 如权利要求 31 所述的井系统,其特征在于,第一流动控制装置有选择地允许和阻止流体在井筒部分和第三管形钻柱之间的连通。

37. 一种井系统,该井系统包括:

具有相对端的管形钻柱连接器,第一和第二管形钻柱各固定到连接器,第一和第二管形钻柱连接到连接器的第一相对端,第三和第四管形钻柱连接到连接器的第二相对端,所述第四管形钻柱至少部分地定位在第三管形钻柱内;以及

支承件,所述支承件减小第二管形钻柱的弯曲,该弯曲是由第二管形钻柱从第一井筒部分偏转到第二井筒部分所造成的。

38. 如权利要求 37 所述的井系统,其特征在于,所述支承件使第二管形钻柱间距开偏转器,该偏转器使第二管形钻柱偏转到第二井筒部分内。

39. 如权利要求 37 所述的井系统,其特征在于,所述支承件使第二管形钻柱间距开第二井筒部分的下侧。

40. 如权利要求 37 所述的井系统,其特征在于,所述支承件至少部分地骑跨在第一管形钻柱上。

41. 如权利要求 37 所述的井系统,其特征在于,所述第一管形钻柱设置在第三井筒部分内。

## 可变结构的井筒连接组件

### 技术领域

[0001] 本发明总的涉及结合地下井使用的设备和执行的操作,在以下描述的实例中,具体地提供用于分支井筒的可变结构的井筒连接组件。

### 背景技术

[0002] 井筒连接提供分支或多侧向井筒的连接性。如此的连接性可包括密封的流体连通和 / 或某些井筒部分之间的通道。

[0003] 遗憾的是,典型的井筒连接构造(例如,密封的流体连通和 / 或某些井筒部分之间的通道)不能改变来适应特殊的井情况。因此,将会认识到,改进将在构造井筒连接组件技术中是有益的。

### 发明内容

[0004] 在以下的披露中,提供对构造井筒连接组件技术带来改进的装置和方法。下面描述一个实例,其中,井筒连接组件可有选择地构造成允许进入连接到连接器的多个管形钻柱中的一个或另一个。下面描述另一个实例,其中,定向的连接用来互换地将管形钻柱连接到连接器。

[0005] 在一个方面,以下的披露描述将井筒连接组件安装在井内的方法。该方法可包括:用类似尺寸的定向连接,将至少两个管形钻柱连接到管形钻柱连接器的一个相对端,由此,管形钻柱可通过定向连接互换地连接到连接器。

[0006] 在另一方面,本发明提供井筒连接组件技术。该组件可包括至少两个管形钻柱和具有相对端的管形钻柱连接器。每个管形钻柱可通过定向连接固定到连接器的一个相对端,由此,每个管形钻柱具有相对于连接器的固定转动定向。

[0007] 在还有另一方面,下面描述的井系统可包括管形钻柱连接器,多个固定到连接器的管形钻柱,以及减小管形钻柱其中一个钻柱弯曲的支承件,该弯曲归因于管形钻柱从一个井筒部分偏转到另一井筒部分。

[0008] 在另一方面,对行业提供一种井系统,该井系统可包括管形钻柱连接器,连接器具有第一和第二相对端,固定到第一相对端的第一和第二管形钻柱,第一和第二管形钻柱设置在分开的互相相交的井筒部分内,固定到第二相对端的第三和第四管形钻柱,第四钻柱设置在第三管形钻柱内,第一流动控制装置,其有选择地允许和阻止流体流过第三管形钻柱的纵向流动通道,以及第二流动控制装置,其有选择地允许和阻止流体流过第四管形钻柱的纵向流动通道。

[0009] 本技术领域内技术人员仔细考虑以下对代表性实例的详细描述和附图,将会明白上述的和其他的特征、优点和益处,在各种附图中,使用相同的附图标记来表示图中的类似元件。

### 附图说明

- [0010] 图 1 是井系统以及可实施本发明原理的相关方法的代表性局部剖视图。
- [0011] 图 2 是可用于图 1 系统和方法中的井筒连接组件的代表性局部剖视图。
- [0012] 图 3 是可用于图 2 井筒连接组件中并可实施本发明原理的管形钻柱连接器的代表性剖视详图。
- [0013] 图 4A-G 是井筒连接组件轴向截面的代表性剖视详图。
- [0014] 图 5A-E 是安装在分支井筒内的井筒连接组件的代表性剖视详图。
- [0015] 图 6 是管形钻柱连接器的代表性仰视端视图。
- [0016] 图 7 是管形钻柱连接器另一构造的代表性仰视端视图。
- [0017] 图 8 是井筒连接组件另一构造的代表性立体图。
- [0018] 图 9 是井筒连接组件的管形钻柱支承的代表性侧视图。
- [0019] 图 10 是管形钻柱支承另一构造的代表性侧视图。
- [0020] 图 11 是管形钻柱支承还有另一构造的代表性立体图。
- [0021] 图 12 是安装在井系统 10 内的井筒连接组件的代表性局部剖视图。
- [0022] 图 13A 和 B 是处于关闭和打开构造中的井筒连接组件的流动控制装置的代表性剖视图。
- [0023] 图 14A 和 B 是处于关闭和打开构造中的井筒连接组件的另一流动控制装置的代表性剖视图。

### 具体实施方式

[0024] 图 1 中示意地示出的是井系统 10 和可实施本发明原理的相关方法。在井系统 10 中,井筒连接 12 形成在三个井筒部分 14、16、18 的相交处。

[0025] 在该实例中,井筒部分 14、16 是“母体”或主体井筒的部分,而井筒部分 18 是从主体井筒向外延伸出来的“侧向”或分支井筒。在其它的实例中,井筒部分 14、18 可形成主体井筒,而井筒部分 16 可以是分支井筒。在还有其它的实例中,三个以上的井筒部分可相交于井筒连接 12,井筒部分 16、18 都可以是井筒部分 14 的分支等。因此,应该理解到,本发明原理根本不局限于图 1 所示的和文中所描述的井系统 10 和井筒连接 12 的特殊构造。

[0026] 在井系统 10 的一个独特特征中,井筒连接组件 20 安装在井筒部分 14、16、18 内,以提供井筒诸部分之间受控的流体连通和通路。井筒连接组件 20 包括管形钻柱连接器 22、附连到连接器一端 28 的管形钻柱 24、26,以及附连到连接器相对端 32 的管形钻柱 30。

[0027] 在该实例中,连接器 22 提供管形钻柱 30 和各个管形钻柱 24、26 之间的密封流体连通。此外,实体通道设置成通过管形钻柱 30 和管形钻柱 24、26 中至少一个之间的连接器 22。通过将管形钻柱连接到定向连接的某些相应连接上,就如在下文中要完整描述的,可确定提供有通路的管形钻柱 24 或 26。

[0028] 如此的通路可允许井工具 34 (诸如移转工具、行走工具、收回工具等)通过连接器 22 传输到其中一个管形钻柱 24、26 内,以运行阀或其它流动控制装置 36,该阀或其它流动控制装置 36 控制着纵向流过井筒部分 16 内管形钻柱 40 的流动,或运行阀或其它流动控制装置 38,该阀或其它流动控制装置 38 控制着井筒 18 和管形钻柱 26 内部之间的流动等。为此,通过连接器 22 的通路可用于运行流动控制装置之外的用途,以与本发明的范围相一致。

[0029] 在图 1 所示的实例中,井筒部分 14、16 衬有套管 42 和水泥 44,但井筒部分 18 不加套管或裸眼。可通过套管 42 和水泥 44 形成窗口 46,使井筒部分 18 从该窗口向外延伸。

[0030] 然而,如果需要的话,可使用其它的完工方法和构造。例如,井筒部分 18 可加内衬,使其内的衬垫密封地连接到窗口 46 或套管 42 的其他部分等。因此,将会认识到,本发明范围不局限于井系统 10 或文中所述或附图中所示的相关方法的任何特征。

[0031] 偏转器 48 通过封隔器、闭锁器或其它锚固器 50 固定在连接 12 处的套管 42 内。管形钻柱 40 密封地固定到锚固器 50 和偏转器 48,于是,管形钻柱 40 内的通道 52 与偏转器 48 内的通道 54 连通。管形钻柱 24 与偏转器 48 内的密封件 56 啮合,这样,管形钻柱 24 与井筒部分 16 内的管形钻柱 40 密封地连通。

[0032] 位于管形钻柱 26 下端上的牛鼻 58 太大而不能配装在偏转器 48 内通道 54 中,于是,当连接组件 20 下降到井中时,牛鼻 58 侧向地偏转到井筒部分 18 内。然而,管形钻柱 24 能够配装到通道 54 内,且当连接组件 20 如图 1 所示地合适地定位时,管形钻柱 24 通过通道 54 与管形钻柱 40 密封地连通。

[0033] 在图 1 的实例中,可通过相应的管形钻柱 24、26,从井筒部分 16、18 生产出流体(诸如碳氢化合物流体、油、气、水、蒸汽等)。该流体可通过连接器 22 流入管形钻柱 30,以便最终在地面上进行生产。

[0034] 然而,如此的生产不必要与本发明的范围相一致。在其它的实例中,流体(诸如蒸汽、液体水、气等)可注入到井筒部分 16、18 之一中,另一流体(诸如油和 / 或气等)可从另一井筒部分生产,流体可注入井筒部分 16、18 两者内,等等。因此,可执行任何类型的注入和 / 或生产操作,都与本发明原理保持一致。

[0035] 现另外参照图 2,除系统 10 的剩余部分外,图中示意地示出井筒连接组件 20 的局部剖视图。在该实例中,通过管形钻柱 24 从井筒部分 16 生产出流体 60 到连接器 22,通过管形钻柱 26 从井筒部分 18 生产出另一流体 62 到连接器。流体 60、62 可以是相同类型的流体(例如油、气、蒸汽、水等),或可以是不同类型的流体。

[0036] 流体 62 通过连接器 22 流入定位在管形钻柱 30 内的另一管形钻柱 64 中。流体 60 通过连接器 22 流入径向地形成在管形钻柱 30、64 之间的空间 65 内。

[0037] 扼流器或其他类型的流动控制装置 66、68 可用来可变地调节流入管形钻柱 64 上方的管形钻柱 30 内流体 60、62 的流动。装置 66、68 可通过有线的或无线的装置(例如,通过声音、压力脉冲或电磁遥测,通过光波导、电导体或控制线等)进行遥控,允许智能完井,其中,可独立地控制来自各个井筒部分的产出。

[0038] 尽管流体 60、62 在图 2 中显示为混合在管形钻柱 64 上方的管形钻柱 30 内,但将会认识到,在其它的实例中,流体可保持隔离。此外,尽管装置 68 图示为可能阻塞通过管形钻柱 64 的通道 70,但在其他实例中,装置 68 可定位成其有效地调节流体 62 的流动,而不阻塞该通道。

[0039] 在一实例中,实体通路设置在通道 70 和管形钻柱 26 内部之间(如图 2 所示),或设置在通道 70 和管形钻柱 24 内部之间,根据管形钻柱 24、26 如何连接到连接器 22 而定。因此,设备的物项(诸如井工具 34)可从管形钻柱 30 传递到管形钻柱 64,通过通道 70 传递到连接器 22,并通过连接器传递到管形钻柱 26,或传递到管形钻柱 24。

[0040] 现另外参照图 3,图中示意地示出管形钻柱连接器 22 的剖视详图。在该视图中,可

以看到,连接器 22 在一端 28 处设置有连接 72、74,而在相对端 32 处设置有连接 76、78。

[0041] 管形钻柱 24、26 通过连接 72、74 连接到连接器 22。管形钻柱 30、64 通过相应连接 76、78 连接到连接器 22。较佳地,在该实例中,各个连接 72、74、76、78 包括连接器 22 内的内螺纹,但如果需要的话,可使用其它类型的连接。

[0042] 连接 72、74 最好是本技术领域内技术人员熟知类型的连接,是优质的定向螺纹。一个合适的定向螺纹是 VAM (TM) “FJL”定向螺纹,但也可使用其它定向螺纹和其它类型的定向连接,并仍保持在本发明的范围之内。其它类型的定向连接可包括 J 槽等。

[0043] 定向连接 72、74 固定各个管形钻柱 24、26 相对于连接器 22 的转动定向。此外,如果定向连接 72、74 尺寸相同(或至少类似),则每个管形钻柱 24、26 可通过任一定向连接而连接到连接器 22。

[0044] 如果管形钻柱 24、26 的该互换性是允许的话,则连接 72、74 的尺寸可以类似。因此,连接 72、74 之一可略不同于另一连接,然而如果每个管形钻柱 24、26 通过任一连接可操作地连接到连接器 22,则连接 72、74 可仍然是类似的尺寸。

[0045] 当用于图 1 和 2 的井筒连接组件 20 中时,例如,可通过螺纹连接将管形钻柱 64 连接到连接 78。如果需要的话,连接 78 可包括一定向连接。例如,可通过螺纹连接将管形钻柱 30 连接到连接 76。如果需要的话,连接 76 可包括一定向连接。

[0046] 由于管形钻柱 64 连接到连接 78,实体通路可设置在管形钻柱 64 内部和连接到连接 74 的管形钻柱 24 或 26 的内部之间。在图 1 的实例中,井工具 34 可通过管形钻柱 30 传输到管形钻柱 64 顶部,通过管形钻柱 64 传输到连接器 22,以及通过连接器传输到管形钻柱 24 内。

[0047] 在该实例中,管形钻柱 24 可通过连接 74 连接到连接器 22。替代地,管形钻柱 26 可通过连接 74 连接到连接器 22,在该情形中,井工具 34 可从管形钻柱 30 传输到管形钻柱 64,并通过连接器传输到管形钻柱 26 (例如,用以运行流动控制装置 38)。

[0048] 在将连接组件 20 安装到井内之前,可作出选择,管形钻柱 24、26 中的哪个可通过连接器 22 实体地进入。使用类似定尺寸的连接 72、74 可确保:管形钻柱 24 可通过任一连接而连接到连接器 22,而管形钻柱 26 可通过另一连接而连接到连接器。

[0049] 此外,使用定向连接 72、74 确保:当管形钻柱彼此连接时,管形钻柱 24、26 将相对于连接器 22 合适地进行转动定向。该特征是有利的,例如,通过偏转器 48 等,牛鼻 58 对于偏转可合适地转动定向到井筒部分 18 内。

[0050] 较佳地,牛鼻 58 和连接器 22 之间的所有螺纹连接都是定向连接,这样,当所有螺纹连接形成时,牛鼻合适地转动对齐以侧向地偏转而远离偏转器 48。替代地,除了牛鼻 58 之外,管形钻柱 26 的所有部件可被组成,然后,可切去牛鼻上的上螺纹,这样,当牛鼻形成成为管形钻柱的其余部分时,牛鼻将合适地转动对齐。

[0051] 还有另一替代方案是,除了牛鼻 58 和牛鼻上方的小接头(相当短的管形部分)之外,可组成管形钻柱 26 的所有部件。然后,小接头(例如,装置 38 和牛鼻 58 之间的小接头)可被选择或定制加工(例如,在其端部之间具有选定转动的偏离),于是,当小接头和牛鼻组装到管形钻柱 26 的剩余部分上时,牛鼻将合适地转动定向而侧向地偏转远离偏转器 48。该小接头可在其任一端部或两个端部处设置有定向螺纹。

[0052] 现另外参照图 4A-G,在更加详细的剖视图中,图中示意地示出连接组件 20 的选定



轴向截面。连接组件 20 可用于图 1 的井系统 10 和方法中,或可用于其它的系统和方法中以保持与本发明原理相一致。

[0053] 应注意到,取代连接到管形钻柱 26 的下端处,图 1 中所示的牛鼻 58 可用于管形钻柱较小直径的上部和管形钻柱较大直径的下部之间的过渡。管形钻柱 26 较大直径的下部可包括各种部件,例如,诸如沙网、封隔器、塞子、内衬、阀、扼流器、密封组件(例如,刺破先前安装在井筒部分 18 等内的衬垫管柱)、控制线(例如,运行阀、扼流器等)等的竣工部件。管形钻柱 26 的下端可包括侧向偏转远离偏转器 48 的另一部件(类似于牛鼻 58)。在该情形中,装置 38 可以连接在管形钻柱 26 的较小或较大直径部分中的任一个内。

[0054] 在图 4A 中,可以看到管形钻柱 64 定位在管形钻柱 30 内。另一管形钻柱(如图 4A 中显示为 64a)密封地安装在管形钻柱 64 内,并有效地变成管形钻柱 64 的一部分。上部“铲子头”80 设置在管形钻柱 64 上,以方便地将管形钻柱 64a 插入其中,同时,连接组件 20 在该井中。

[0055] 在该实例中,图 2 的流动控制装置 66、68 可互连在管形钻柱 64a 内。因此,在连接组件已经安装在井中的井筒连接 12 处之后,管形钻柱 64a 连同流动控制装置 66、68 和其它的设备(例如,遥测装置、线等)可安装在连接组件 20 内。此外,如果需要的话,管形钻柱 64a 连同流动控制装置 66、68 和其它的设备可方便地从连接组件 20 中收回(例如,为了维护、修理、更换等)。

[0056] 在图 4B 中,可以看到,承载在管形钻柱 64a 上的密封件 82 密封地啮合形成在管形钻柱 64 内的密封孔 84。密封件 82 在密封孔 84 内的啮合提供了管形钻柱 64 内部通道 86 和管形钻柱 64a 的内部通道 88 之间的密封流体连通。通道 86、88 一起可包括如图 2 所示的通道 70。

[0057] 在图 4C 中,可以看到,承载在管形钻柱 64a 上的闭锁器 90 可释放地啮合形成在管形钻柱 64 内的内部轮廓 92。这样,管形钻柱 64a 可释放地固定在管形钻柱 64 内。密封孔 84 和轮廓 92 可以相同,或相类似于在本技术领域内技术人员熟知的传统抛光孔插口上使用的那种类型。

[0058] 在图 4D 中,可以看到,管形钻柱 64a 的下端啮合形成在管形钻柱 64 内的台肩 94。该与台肩 94 的啮合适当地使管形钻柱 64a 相对于管形钻柱 64 定位。

[0059] 在图 4E 中,可以看到,通道 86 侧向地偏离在管形钻柱 64 内。该侧向偏离是可供选择的(是文中所述和附图中所示的连接组件 20 的其它特征),但在该实例中,该偏离适应外管形钻柱 30 壁厚的变化,并使管形钻柱 64 位置更加朝向外管形钻柱的中心。铲子头 80 (见图 4A) 用来更紧密地对中管形钻柱 30 内的管形钻柱 64 顶部。

[0060] 在图 4F 中,可以看到,管形钻柱 64 通过连接 78 连接到连接器 22。管形钻柱 30 通过连接 76 连接到连接器 22。管形钻柱 24 通过连接 72 连接,以及管形钻柱 26 通过连接 74 连接。因此,在该实例中,实体通路设置在管形钻柱 64 和管形钻柱 26 之间,通过连接器 22。

[0061] 在图 4G 中,连接组件 20 的构造略有变化,变化之处在于,管形钻柱 24 (代替管形钻柱 26) 通过连接 74 连接到连接器 22。管形钻柱 26 通过连接 72 连接。因此,在该构造中,实体通路设置在管形钻柱 64 和管形钻柱 24 之间,通过连接器 22。

[0062] 现另外参照图 5A-E,图中示意地示出安装在井系统 10 的井筒部分 14、16、18 内的连接组件 20 的剖视详图。为简明起见,井系统 10 的其余部分未在图 5A-E 中示出。

[0063] 在图 5A-E 中,可清楚地看到,连接组件 20 的特征如何合作以提供方便地和有效地安装在井筒部分 14、16、18 内。应注意到,管形钻柱 64a 还未安装在图 5A-E 的构造中,应该理解到,为与本发明范围保持一致,管形钻柱 64a 根本不一定要安装。

[0064] 现另外参照图 6,图中示意地示出连接器 22 的仰视图。在该视图中,可以看到,如果两个连接 72、74 设置在连接器 22 的下端 28,则连接 72、74 较佳地相对于彼此定向成 180 度。

[0065] 如图 6 所示,控制着连接到连接的管形钻柱的转动定向的连接 72 的特征 96 用小三角形表示(三角形代表特征的位置,而不是特征本身)。该特征 96 可以是螺纹的起始,螺纹的结束, J 槽的部分等。任何控制着通过连接 72 连接到连接器 22 的管形钻柱的转动定向的特征,可以用作为特征 96。

[0066] 连接 74 具有类似的特征 98。应注意到,特征 96、98 连同连接 72、74 的其余部分,相对于彼此定向成 180 度。这样,管形钻柱可在两个状态之间转动 180 度,一个状态是通过连接 72、74 之一可操作地连接到连接器 22,另一个状态是通过另一个连接可操作地连接到连接器 22。当然,也可使用连接 72、74 的其它转动定向,以与本发明范围保持一致。

[0067] 现另外参照图 7,图中示意地示出连接器 22 的另一构造。在该构造中,三个连接 72、74、100 设置在连接器 22 的底部端 28 处。连接 100 可以是一种定向连接,和 / 或连接 100 可以是与其它连接 72、74 类似尺寸,这样,相同的管形钻柱可连接到任何的连接 72、74、100。

[0068] 图 7 的实例表明,任何数量的连接可设置在连接器 22 上,以与本发明范围保持一致。此外,应注意到,连接 72、74、100 相对于彼此定向成 120 度,表明可使用任何的连接定向,以与本发明范围保持一致。

[0069] 与图 6 实例相比,特征 96、98 在图 7 中不同地定向。然而,特征 96、98 (以及连接 100 的类似特征 102)较佳地也相对于彼此转动地定向成 120 度。这表明可使用特征的任何转动定向,以与本发明范围保持一致。

[0070] 尽管在图 6 和 7 中连接 72、74、100 显示为等角度地间距开,且特征 96、98、102 显示为相对于彼此等转动地迁移,但本发明的范围包括连接的非等角度的间距和连接的特征之间的非等转动的位移。

[0071] 现另外参照图 8,图中示意地示出井筒连接组件 20 的另一构造。在该构造中,管形钻柱 26 (其侧向地偏转到井筒部分 18 内)包括管形钻柱支承件 104,在安装过程中,减小管形钻柱 26 内的弯曲应力,并防止管形钻柱 26 屈曲。

[0072] 支承件 104 可以各种方式互连在管形钻柱 26 内。例如,支承件 104 可设置有螺纹(诸如定向螺纹,或其它类型的定向连接),用以管形钻柱 26 的上部和下部之间的连接,或该支承件可在管形钻柱的外面上滑动,并用固定螺钉、夹具等固定。因此,将会认识到,可使用任何方式将支承件 104 附连到管形钻柱 26,或将支承件互连到管形钻柱 26 内,以与本发明范围保持一致。

[0073] 支承件 104 较佳地至少部分地邻近于另一管形钻柱 24 延伸。例如,支承件 104 可至少部分地骑跨在如图 8 所示的管形钻柱 24 上。

[0074] 支承件 104 的侧向延伸“腿”106 可构造有各种侧向长度,它们使管形钻柱 26 间距诸如偏转器 48、窗口 46、井筒部分 18 等的元件。管形钻柱 26 与如此元件的间距,起到管形

钻柱安装到井筒部分 18 上时减小管形钻柱弯曲的功能,这将在下文中完整地描述。

[0075] 在图 8 的构造中,支承件 104 的腿 106 延伸到近似于邻近支承件的管形钻柱 24 的最大外直径。较佳地,支承件 104 (包括腿 106) 不侧向向外地延伸超过连接器 22 的延伸,于是,在安装过程中,支承件和管形钻柱 24、26 可通过同样的上部井筒部分 14。

[0076] 现另外参照图 9,图中以放大比例示意地示出支承件 104 的侧视图。在该构造中,腿 106 不侧向向外地延伸到如图 8 构造那样之远。因此,在连接组件 20 安装过程中,与图 8 的构造相比,管形钻柱 26 与井系统 10 的各种元件(例如,偏转器 48、窗口 46、井筒部分 18 等)不间距很远。

[0077] 现另外参照图 10,图中示意地示出支承件 104 的另一构造。在该构造中,腿 106 侧向向外地延伸比图 8 和 9 构造更长的距离。因此,在连接组件 20 安装过程中,管形钻柱 26 将间距井系统 10 的各种元件(例如,偏转器 48、窗口 46、井筒部分 18 等)比图 8 和 9 的构造间距得更远。

[0078] 现另外参照图 11,除了连接组件 20 的其余部分,图中示意地示出支承件 104 的另一构造。在该视图中,可清楚地看到腿 106 可骑跨在管形钻柱 24 上的方式。

[0079] 在管形钻柱 26 侧向地偏转到井筒部分 18 内之前,管形钻柱 24 被接纳在形成在支承件 104 上的纵向凹进 108 内。纵向地通过支承件 104 形成的开口 110 可设置有定向连接(诸如定向螺纹、J 槽等),或该开口可足够大以将管形钻柱 26 接纳在其中,在该情形中,固定螺钉、夹具或其它装置可用来将支承件固定到管形钻柱上。

[0080] 现另外参照图 12,管形钻柱 26 在图中示意地显示为它在连接组件 20 安装过程中侧向地偏转到井筒部分 18 内。应注意到,支承件 104 的腿 106 间距管形钻柱 26 远离偏转器 48,一旦进一步安装后,支承件 104 的腿将间距管形钻柱远离窗口 46 和井筒部分 18。

[0081] 支承件 104 使管形钻柱 26 的该间距,减小了管形钻柱的弯曲,由此,减小管形钻柱内的弯曲应力。如果在安装到井筒部分 18 内的过程中,管形钻柱 26 遇到阻碍或限制,则管形钻柱减小的弯曲还可防止管形钻柱的屈曲,特别是如果附加的纵向力施加到管形钻柱(例如,将重量放下到组件 20 上等),以横过该阻碍或限制。

[0082] 以此方式对管形钻柱 26 的支承,在水平或基本上偏转的井筒部分中(诸如图 12 所示的井筒部分 18)可以特别地有利。在该情形中,管形钻柱 26 可经受重力,在安装过程中趋于使管形钻柱平躺在偏转器 48、窗口 46 和井筒部分 18 下侧上。

[0083] 现另外参照图 13A 和 B,图中示意地示出井筒连接组件 20 的另一构造。在该构造中,当管形钻柱 64a 安装在连接组件 20 内时,打开连接器 22 上方的管形钻柱 30 内的流动控制装置 112。

[0084] 在图 13A 中,在管形钻柱 64a 完全安装在连接组件 20 内之前,关闭流动控制装置 112。在该构造中,装置 112 的闭合件 114 防止通过管形钻柱 30 的内部流动通道 116 的流动。

[0085] 由于通过通道 116 的流动被堵塞(如图 13A 所示),有价值的完工流体、泥浆或其它流体可被阻止流过连接组件 20 而流入井筒部分 16、18 内,这里,它们可流失到包围这些井筒部分的地层中。如果井筒部分 16、18 完工在欠平衡的条件下,则该闭合构造中的装置 112 可防止井筒连接组件 20 上方增大的压力与井筒部分 16、18 相连通,否则,该连通可损坏与井筒部分相交的地层。如果该装置不关闭,则在某些情形中,装置 112 上方升高的压力可造

成不理想的断裂,或其它形式损坏与井筒部分 16、18 相交的地层。

[0086] 装置 112 可以是本技术领域内技术人员熟知为流体损失控制装置的类型。在图 13A 和 B 中,装置 112 图示为球阀,闭合件 114 包括可转动的球。然而,在其它实例中,该装置 112 可包括挡板阀或其它类型可打开的流动堵塞装置。

[0087] 一个合适的流动堵塞装置是 ANVIL (TM) 塞头,该 ANVIL (TM) 塞头由美国德克萨斯州休斯敦市的哈里伯顿能源服务有限公司(Halliburton Energy Service, Inc.) 出品。还有另外合适的流动堵塞装置是 Mirage (TM) 消失塞头,也由哈里伯顿能源服务有限公司出品,其包括可分散的闭合件。因此,将会认识到,可使用任何的装置来阻塞通过通道 116 的流动,和然后允许通过通道的流动,以与本发明范围保持一致。

[0088] 在图 13A 和 B 的实例中,响应于管形钻柱 64a 安装入管形钻柱 30 内,打开装置 112。在该构造中,当管形钻柱 64a 插入到管形钻柱 30 内时,闭锁器 90 互补地啮合轮廓 92(其形成在套筒 118 内,套筒往复地设置在管形钻柱 30 内)。

[0089] 如图 13A 所示,管形钻柱 64a 已经足够远地插入管形钻柱 30 内,以使闭锁器 90 啮合套筒 118 内的轮廓 92。如图 13B 所示,管形钻柱 64a 已经进一步插入到管形钻柱 30 内,套筒 118 由此随管形钻柱 64a 位移。

[0090] 套筒 118 随管形钻柱 64a 的位移致使闭合件 114 打开,如图 13B 所示。在该实例中,闭合件 114 转动到打开的位置,但在其它实例中,该闭合件可被剪切、破碎、枢转、溶解或其它方式分配等,这样,允许流动通过通道 116。

[0091] 在装置 112 打开之后,管形钻柱 64a 可进一步插入管形钻柱 30 内,使闭锁器 90 脱开与轮廓 92 的啮合(例如,由于施加足够的纵向力到管形钻柱 64a,或将重量放下到管形钻柱上等)。

[0092] 现另外参照图 14A 和 B,在管形钻柱 64a 已经进一步插入连接组件内之后,图中示意地示出井筒连接组件 20 的截面。具体来说,管形钻柱 64a 已经部分地插入到管形钻柱 64 内。

[0093] 在图 14A 中,管形钻柱 64a 已经足够远地插入到管形钻柱 64 内,以使闭锁器 90 互补地啮合互连在管形钻柱 64 内的另一流动控制装置 120 的另外的轮廓 92。流动控制装置 120 可与互连在管形钻柱 30 内的流动控制装置 112 相同、相类似或不相同。

[0094] 在该实例中,轮廓 92 形成在套筒 122 内,套筒相对于管形钻柱 64 内的通道 86 往复地设置。套筒 122 的位移致使装置 120 的闭合件 124 打开。

[0095] 在图 14B 中,闭合件 124 已经打开,由此,允许流过通道 86。在装置 120 打开之后,管形钻柱 64a 可进一步插入到管形钻柱 64 内,使闭锁器 90 脱开与轮廓 92 的啮合(例如,由于施加足够的纵向力到管形钻柱 64a,例如将重量放下到管形钻柱上等)。

[0096] 处于关闭构造中的装置 120 较佳地阻止流体在井筒部分 16、18 之间流动。由于装置 120 关闭(如图 14A 所示),流体不能在空间 65 和装置下方的通道 86 之间流动。因此,如果被井筒部分 16、18 相交的地层具有不同的地层压力,则处于其关闭构造中的装置 120 将阻止流体从较高压力的地层转移到较低压力的地层。

[0097] 现可以看到,管形钻柱 64a 插入到连接组件 20 内,可用来打开装置 112,然后,打开装置 120。装置 112、120 响应于管形钻柱 64a 通过管形钻柱 30 的位移而打开(由此,打开装置 112),并响应于管形钻柱 64a 通过管形钻柱 64 的位移而打开(由此,打开装置 120)。

[0098] 打开装置 112 提供了管形钻柱 30 上部和下部之间的流体连通,而打开装置 120 提供了管形钻柱 64 上部和下部之间的流体连通。换句话说,打开装置 112 提供了通过连接组件 20 上部的流体连通,而打开装置 120 提供了管形钻柱 24、26 之间的流体连通以及井筒部分 16、18 之间的流体连通。

[0099] 现可以完全地认识到,本发明对构造井筒连接的技术提供了显著的改进。上述的管形钻柱连接器 22 可用来确定:在连接组件 20 安装之后,多个管形钻柱 24、26 中哪个可实体地进入。管形钻柱 24、26 可互换地连接到具有定向连接 72、74 的连接器 22。

[0100] 以上的披露描述了将井筒连接组件 20 安装在井中的方法。该方法可包括:用尺寸类似的定向连接 72、74,将至少第一和第二管形钻柱 24、26 连接到管形钻柱连接器 22 的第一相对端 28,由此,用定向连接 72、74 将第一和第二管形钻柱 24、26 互换地连接到连接器 22。

[0101] 连接步骤可包括各个第一和第二管形钻柱 24、26,它们具有相对于连接器 22 的转动定向,该转动定向可由相应的定向连接 72 或 74 确定。

[0102] 该方法可包括将连接器上的定向连接 72、74 相对于彼此定向成 180 度,和 / 或基本上等角度地使定向连接彼此间距开。

[0103] 该方法可包括将第三管形钻柱 30 连接到连接器 22 的第二相对端 32。该方法还可包括将第四管形钻柱 64 连接到连接器 22 的第二相对端 32。第四管形钻柱 64 可至少部分地定位在第三管形钻柱 30 内。

[0104] 可通过连接器 22 进入到第四管形钻柱 64 和第一和第二管形钻柱 24、26 中的仅一个之间。

[0105] 第四管形钻柱 64 可包括密封孔 84。第五管形钻柱 64a 可密封地安装在密封孔 84 内。

[0106] 该方法可包括响应于第五管形钻柱 64a 在第四管形钻柱 64 中的安装而打开流动控制装置 120。打开流动控制装置 120 可包括允许通过第四管形钻柱 64 的纵向流动通道 86 的流体连通。

[0107] 该方法还可包括响应于第五管形钻柱 64a 在第三管形钻柱 30 中的安装而打开第二流动控制装置 112。打开第二流动控制装置 112 可包括允许通过第三管形钻柱 30 的纵向流动通道 116 的流体连通。

[0108] 该方法可包括:用连接到第二管形钻柱 26 的支承件 104,使第二管形钻柱 26 侧向地间距开偏转器 48,而偏转器 48 侧向地偏转第二管形钻柱 26 进入到井筒部分 18 内。支承件 104 可使第二管形钻柱 26 侧向地间距开井筒部分 18 的下侧。

[0109] 在第二管形钻柱 26 偏转到井筒部分 18 内之前,支承件 104 可至少部分地骑跨在第一管形钻柱 24 上。当第二管形钻柱 26 安装在井筒部分 18 内时,支承件 104 可减小第二管形钻柱 26 的弯曲。

[0110] 以上还描述的是井筒连接组件 20。连接组件 20 可包括至少第一和第二管形钻柱 24、26 以及具有第一和第二相对端 28、32 的管形钻柱连接器 22。各个第一和第二管形钻柱 24、26 可通过定向连接 72、74 固定到第一相对端 28,由此,各个第一和第二管形钻柱 24、26 具有相对于连接器 22 的固定转动定向。

[0111] 以上的披露还向行内提供了井系统 10。该井系统 10 可包括具有第一和第二相对

端 28、32 的管形钻柱连接器 22, 固定到第一相对端 28 的第一和第二管形钻柱 24、26, 该第一和第二管形钻柱 24、26 设置在分开相交的井筒部分 16、18 内, 固定到第二相对端 32 的第三和第四管形钻柱 30、64, 该第四管形钻柱 64 设置在第三管形钻柱 30 内, 第一流动控制装置 120, 其有选择地允许和防止流体流过第三管形钻柱 30 的纵向流动通道 116, 以及第二流动控制装置 112, 其有选择地允许和防止流体流过第四管形钻柱 64 的纵向流动通道 86。

[0112] 第一流动控制装置 120 可响应于第五管形钻柱 64a 插入第四管形钻柱 64 内而打开。

[0113] 第二流动控制装置 112 可响应于第五管形钻柱 64a 插入第三管形钻柱 30 内而打开。第一流动控制装置 120 可响应于第五管形钻柱 64a 插入通过第二流动控制装置 112 并进入第四管形钻柱 64 而打开。

[0114] 第二流动控制装置 112 可有选择地允许和防止井筒部分 16、18 之间的流体连通。第一流动控制装置 120 可有选择地允许和防止井筒部分 16、18 和第三管形钻柱 30 之间的流体连通。

[0115] 还在上面描述的是井系统 10, 其可包括具有相对端 28、32 的管形钻柱连接器 22, 每个第一和第二管形钻柱 24、26 固定到连接器 22, 以及支承件 104, 其减小第二管形钻柱 26 的弯曲, 该弯曲是由第二管形钻柱 26 从第一井筒部分 14 偏转到第二井筒部分 18 所造成的。

[0116] 支承件 104 可使第二管形钻柱 26 间距开偏转器 48, 该偏转器 48 可使第二管形钻柱 26 偏转到第二井筒部分 18 内。支承件 104 可使第二管形钻柱 26 间距开第二井筒部分 18 的下侧。

[0117] 支承件 104 可至少部分地骑跨在第一管形钻柱 24 上。

[0118] 第一和第二管形钻柱 24、26 可连接到连接器 22 的同一端 28。

[0119] 第一管形钻柱 24 可设置在第三井筒部分 16 内。

[0120] 应该理解到, 以上描述的各种实例可用于各种定向和各种构造中, 各种定向诸如倾斜的、倒置的、水平的、垂直的等, 而不会脱离本发明的原理。附图中所示的各种实施例只是图示和描述为本发明原理有用应用的实例, 其不局限于这些实施例的任何具体的细节。

[0121] 在以上代表性实例的描述中, 为方便起见, 方向性术语(诸如“以上”、“顶”、“以下”、“底”、“上”、“下”等)用来涉及附图的说明。一般地, 不管井筒是水平的、垂直的、倾斜的还是偏转的等, “以上”、“上”、“向上”和类似的术语是指沿着井筒朝向地面的方向, 而“以下”、“下”、“向下”和类似的术语是指沿着井筒远离地面的方向。应该清楚地理解到, 本发明范围不局限于文中所描述的任何特殊的方向。

[0122] 当然, 本技术领域内技术人员在仔细考虑以上对代表性实施例的描述后, 容易地认识到, 对这些具体实施例可作出许多修改、添加、替代、删除和其它的改变, 如此的改变都在本发明原理的范围之内。因此, 以上的详细描述应被清楚地理解为仅是借助于图示和实例给出而已, 本发明的精神和范围仅由附后权利要求书和其等价物予以限定。

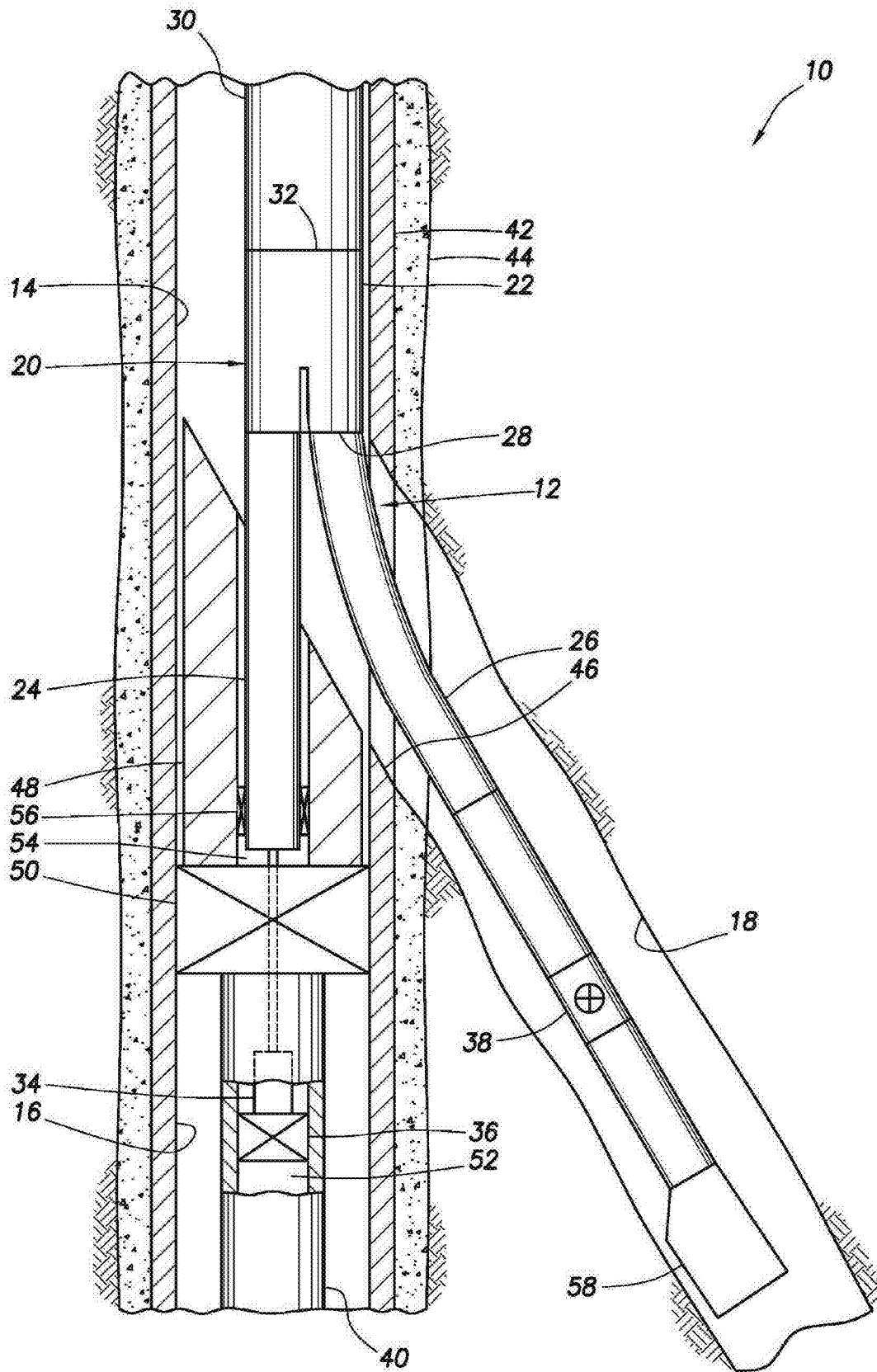


图 1

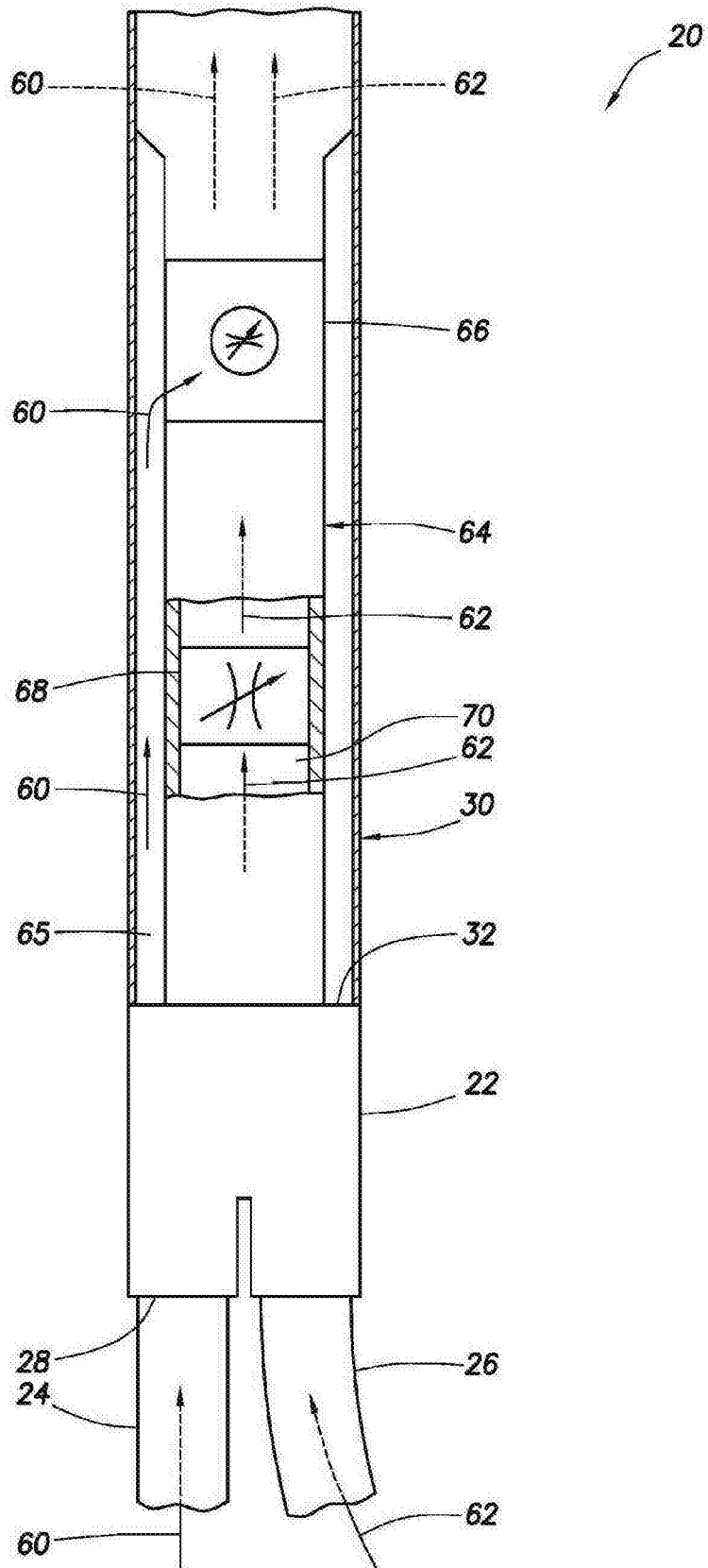


图 2



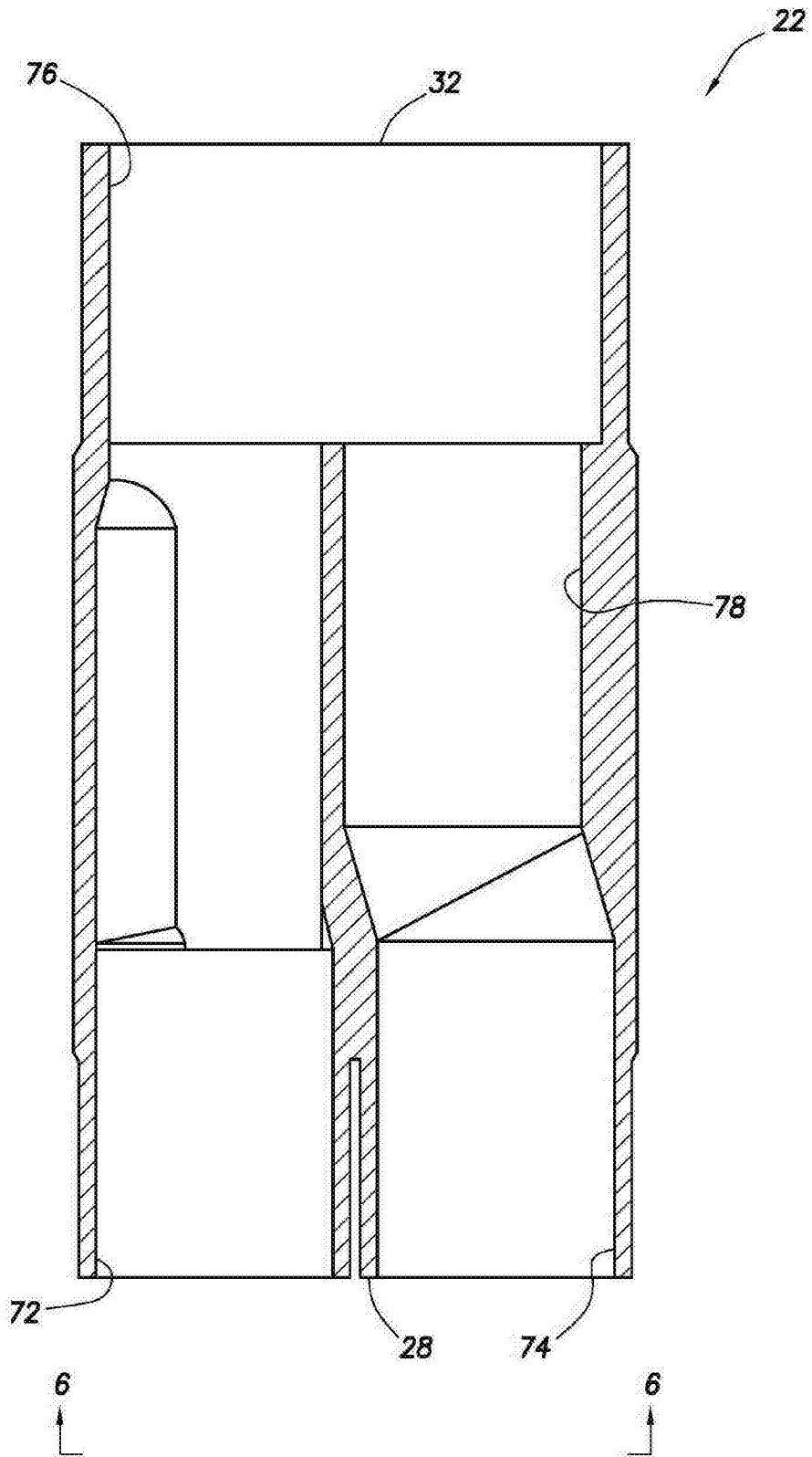


图 3

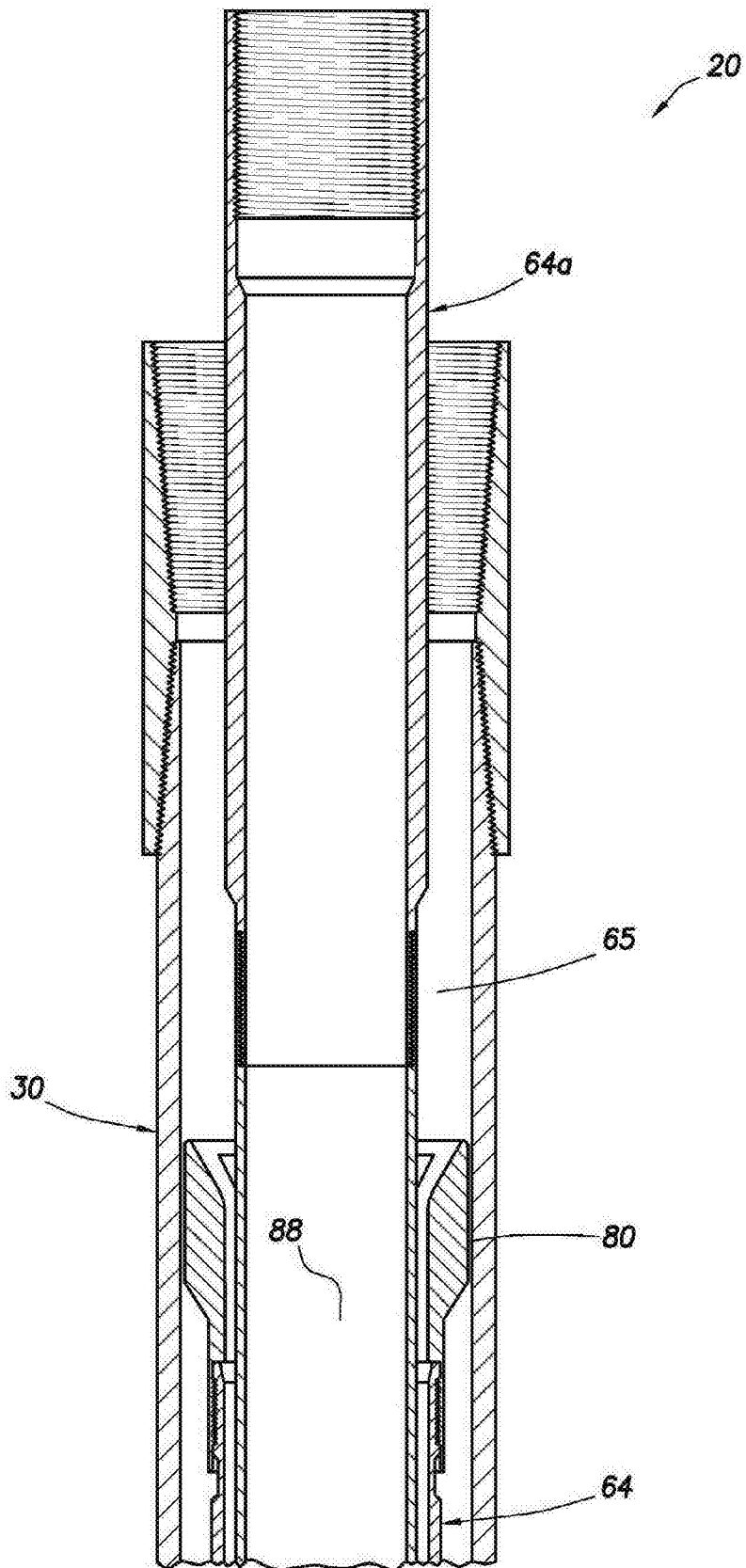


图 4A

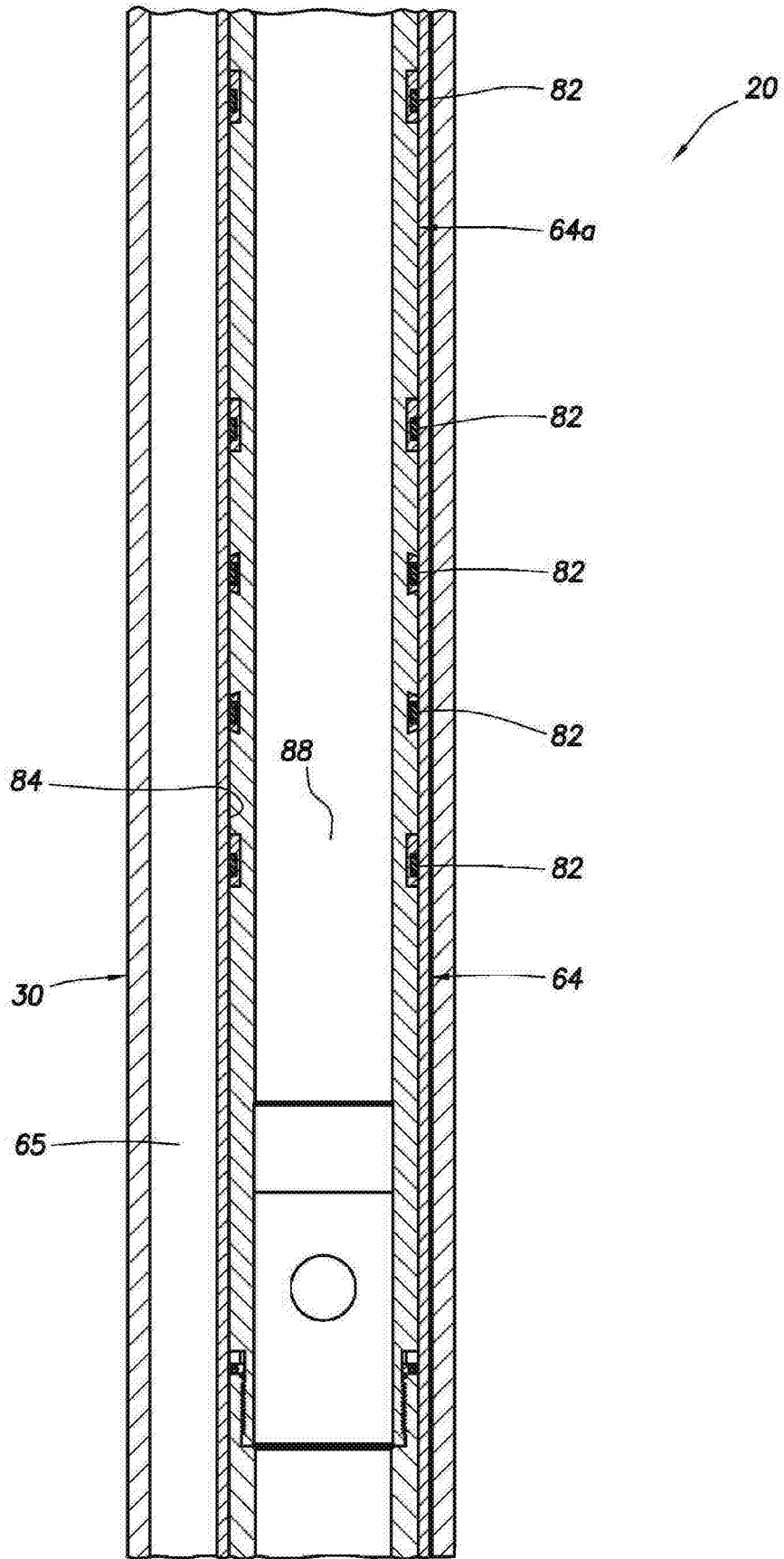


图 4B

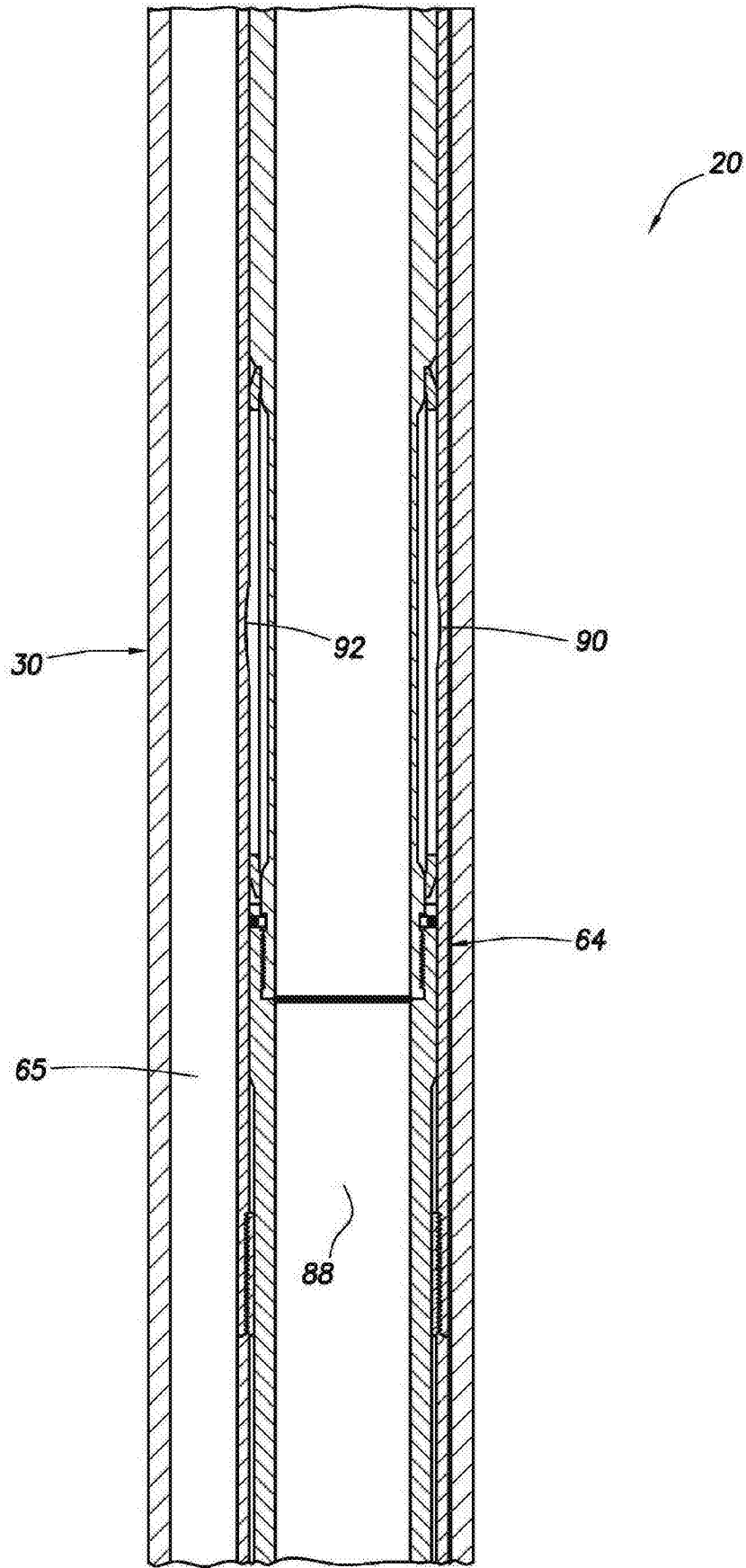


图 4C

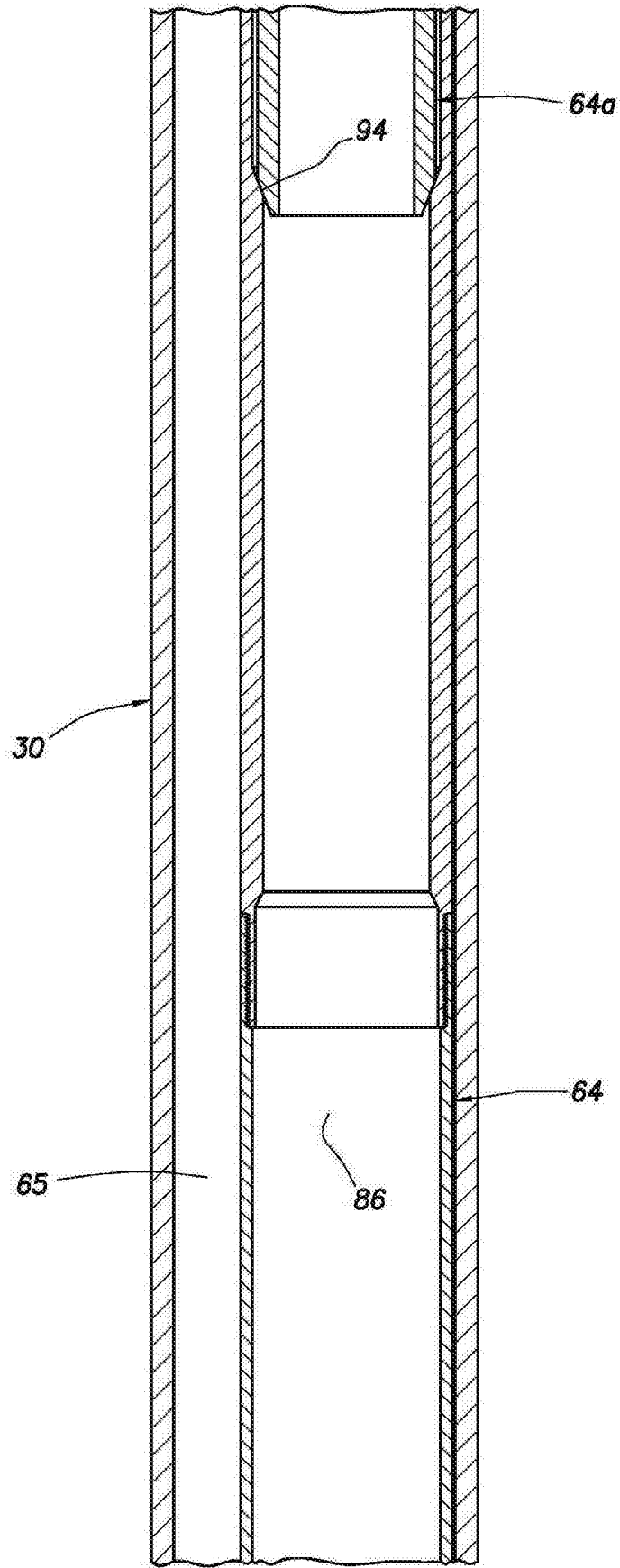


图 4D

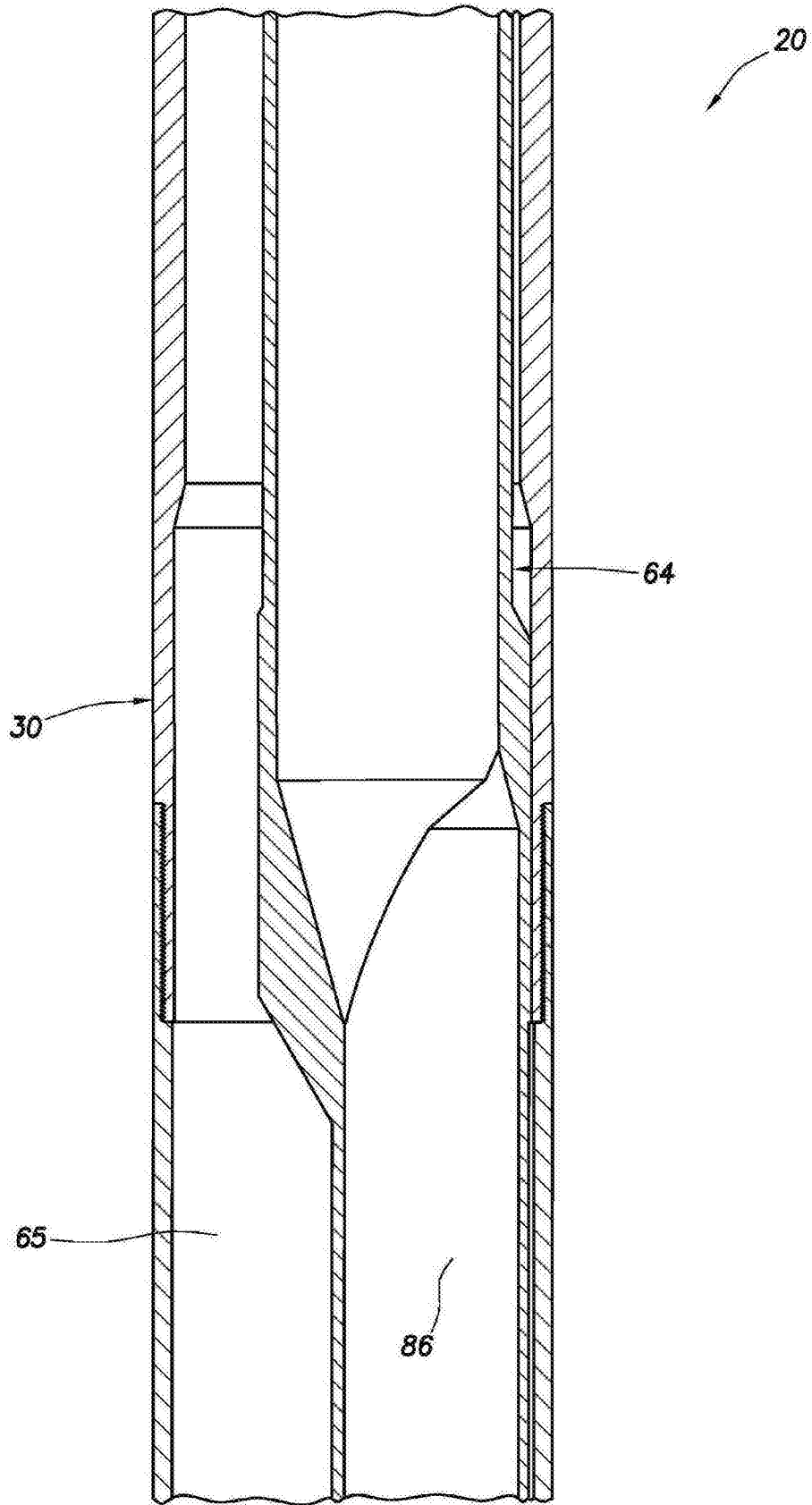


图 4E

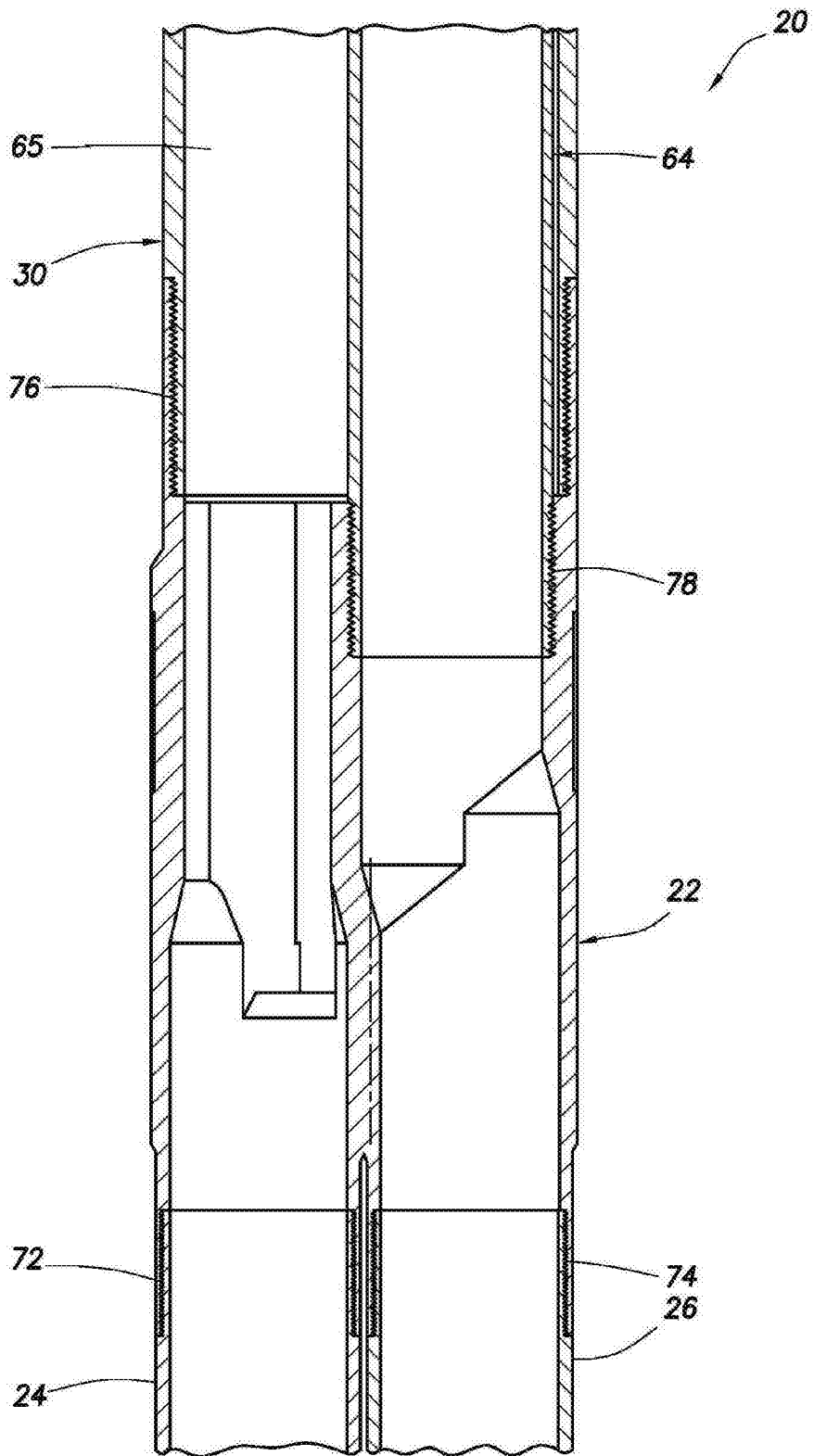


图 4F

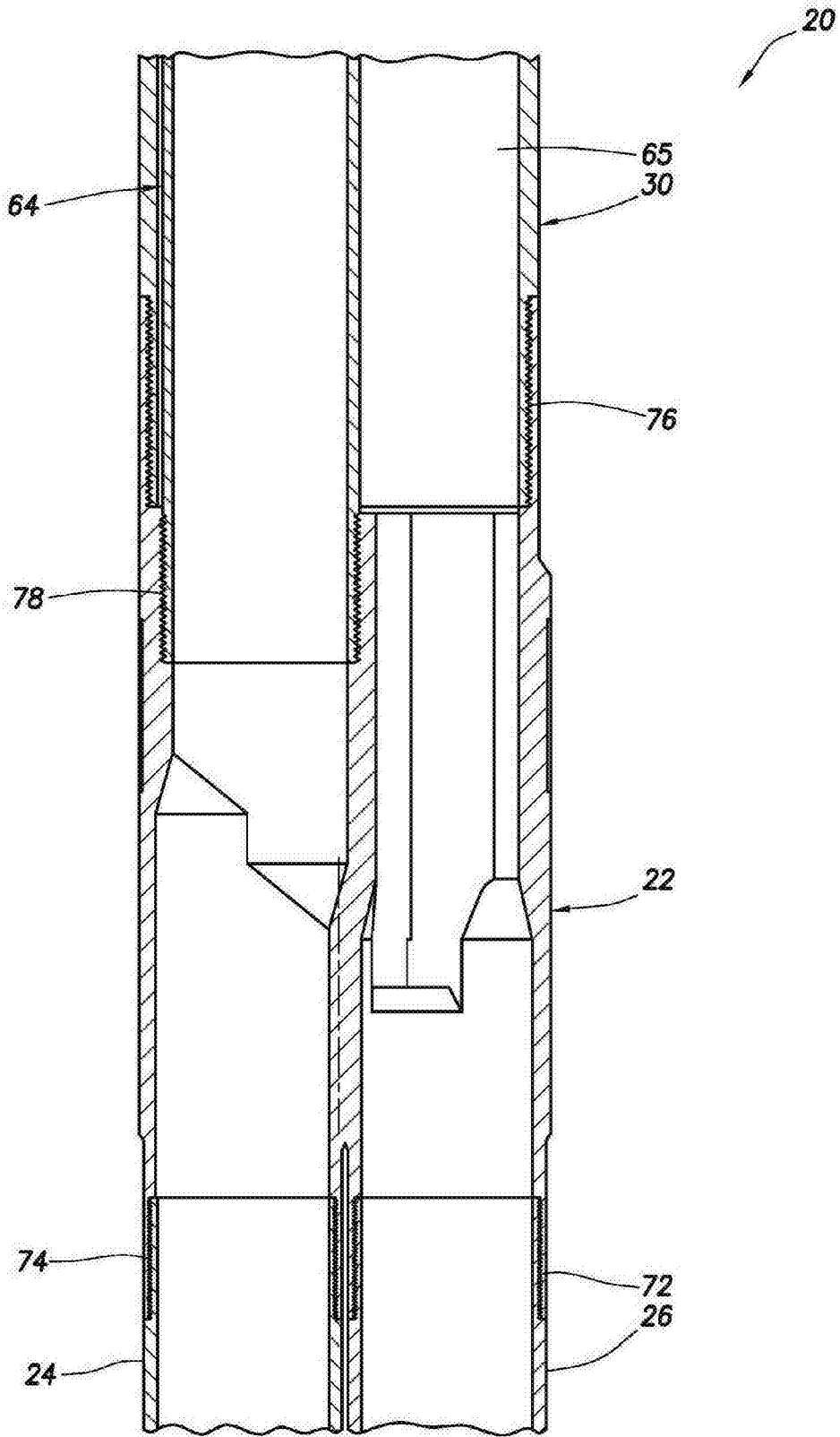


图 4G



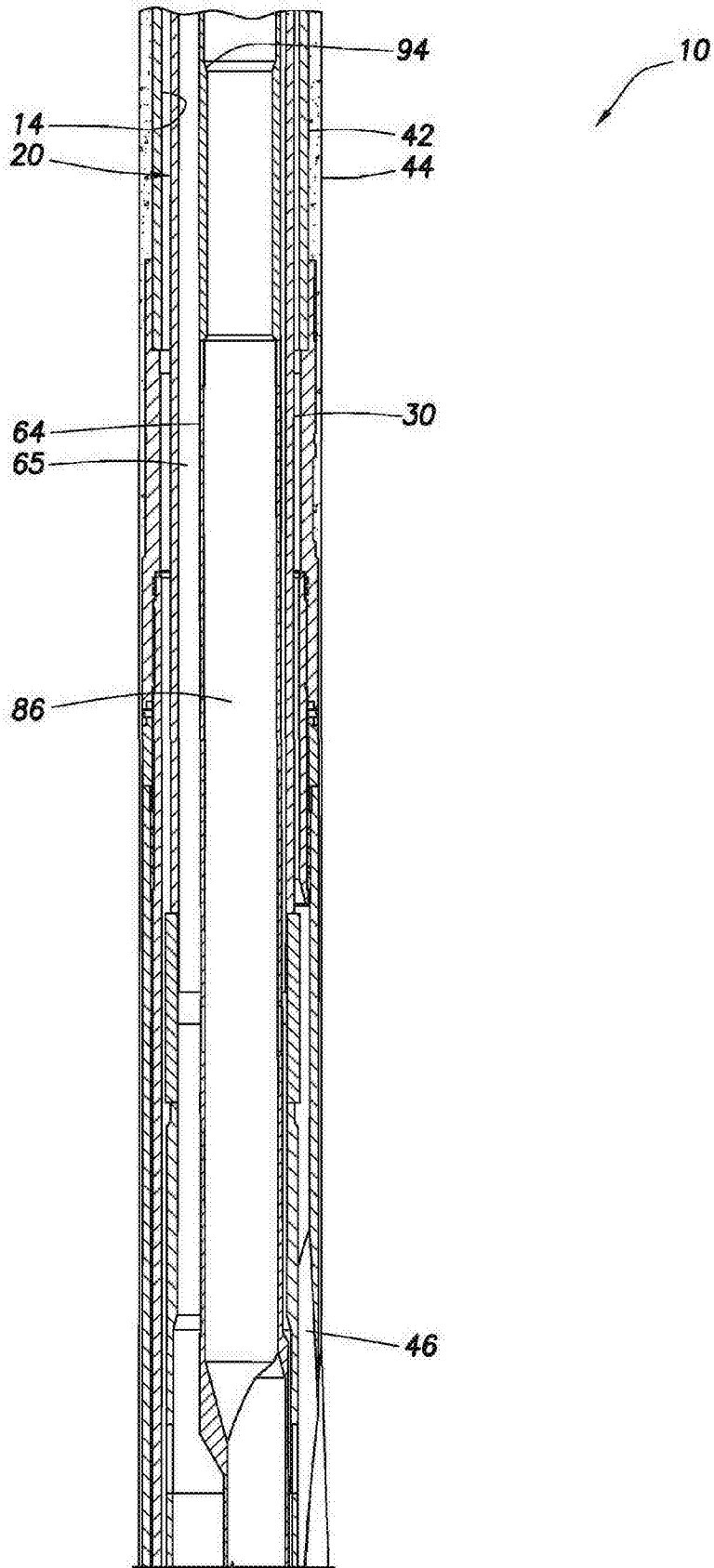


图 5A

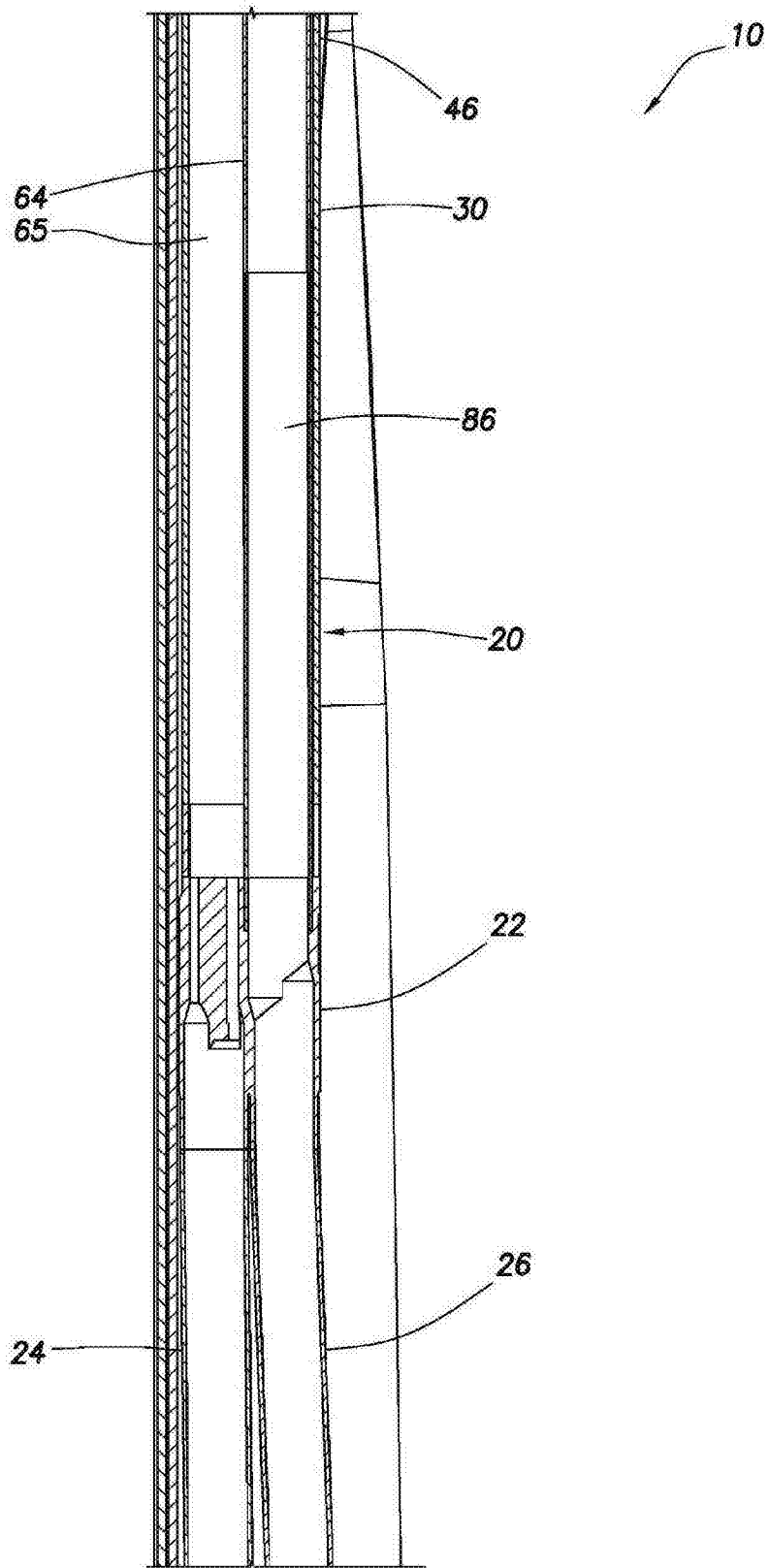


图 5B

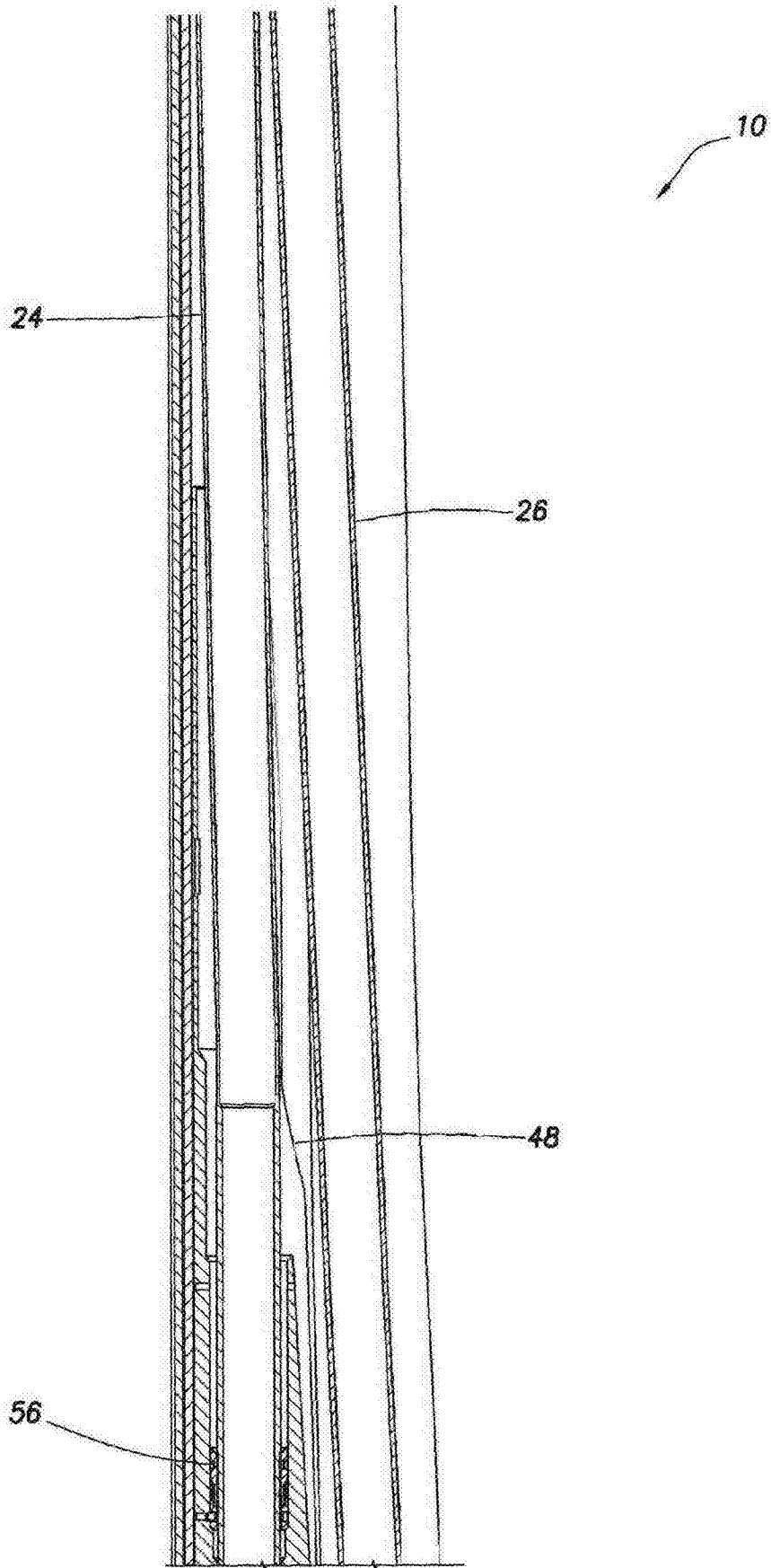


图 5C

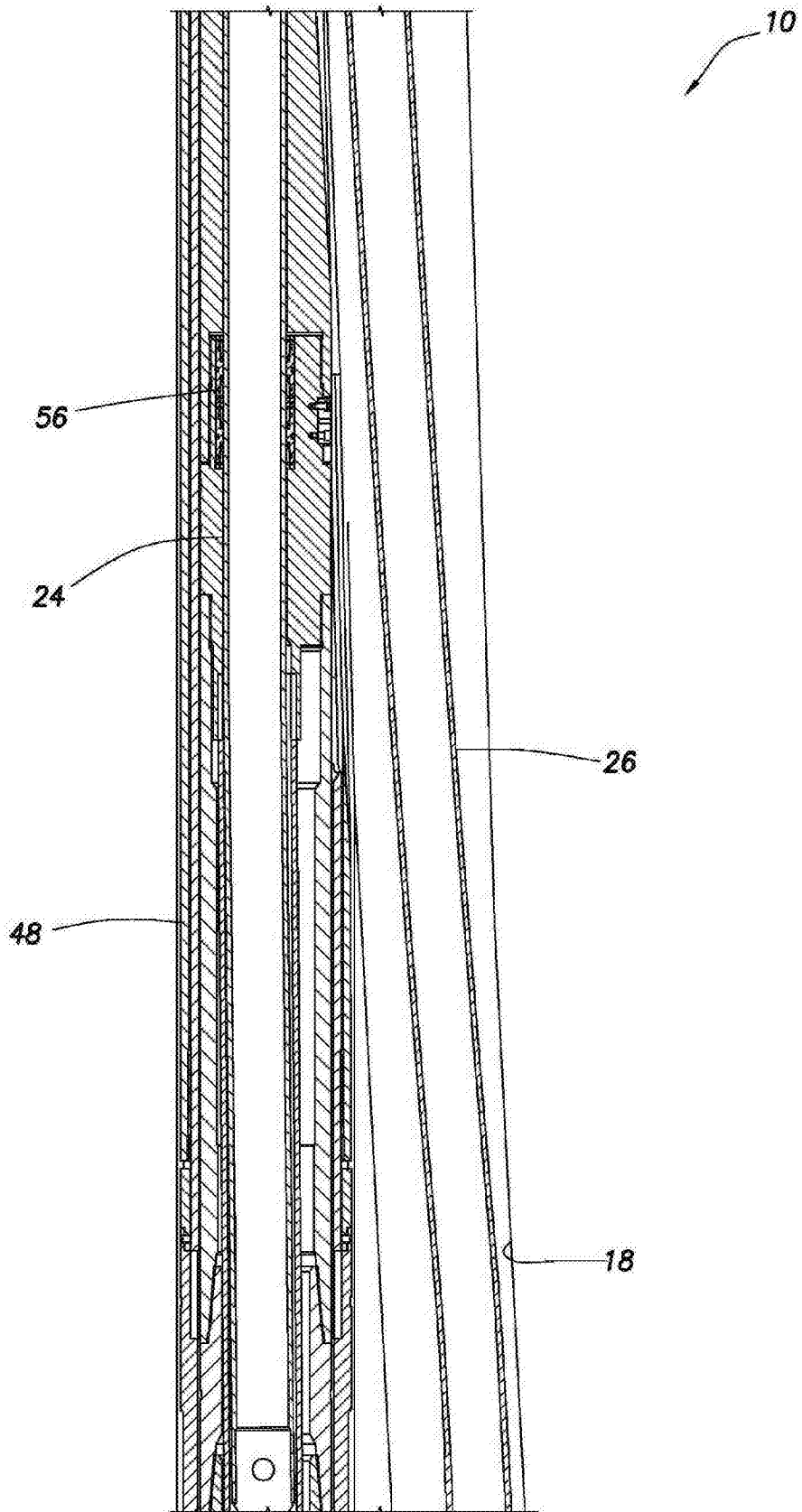


图 5D

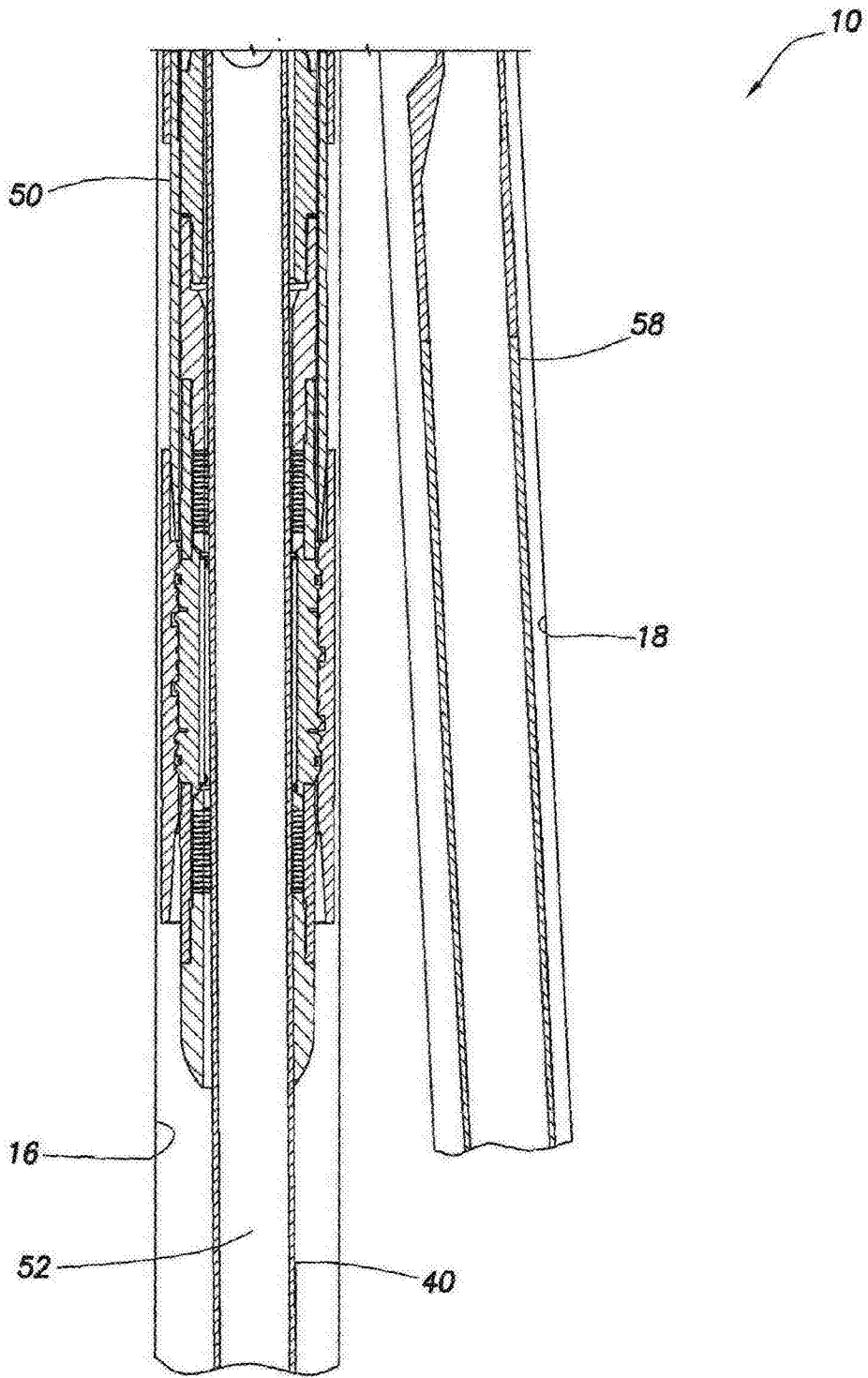


图 5E

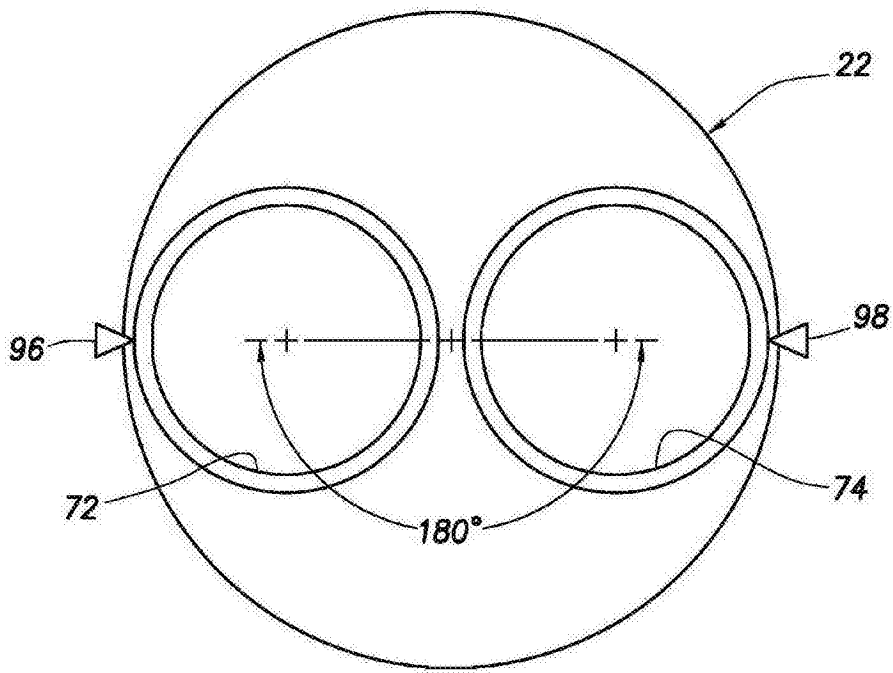


图 6

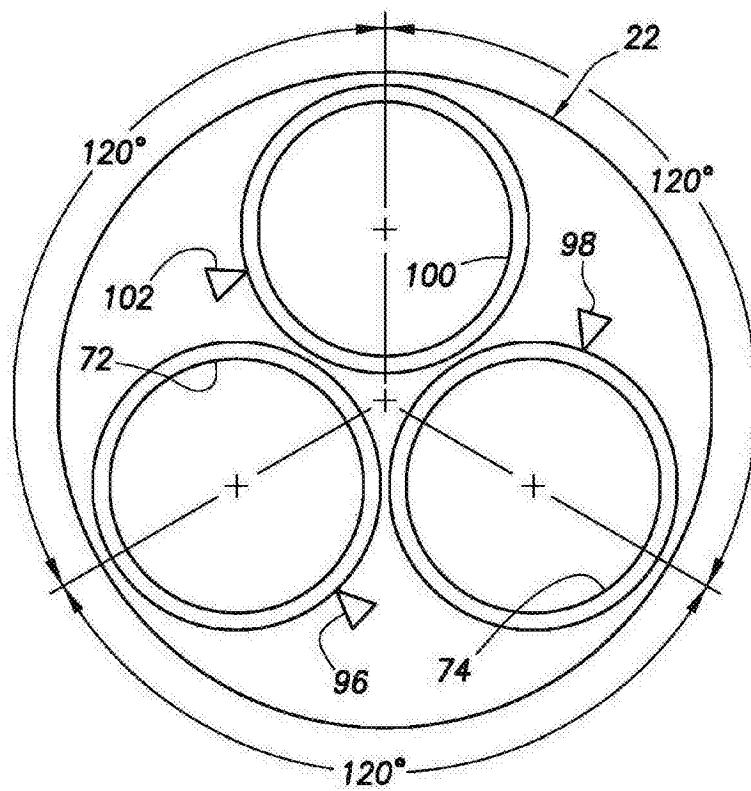


图 7

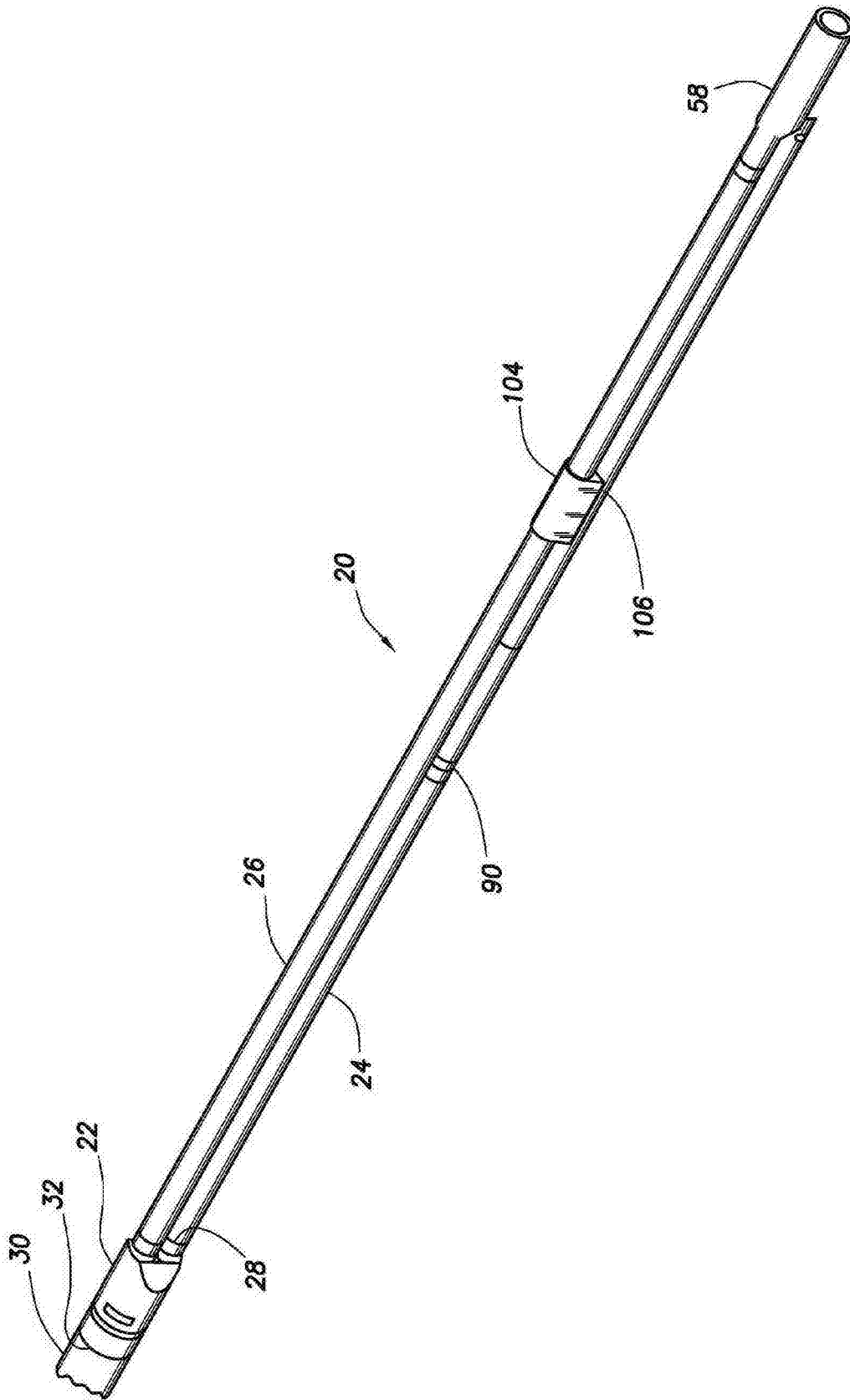


图 8

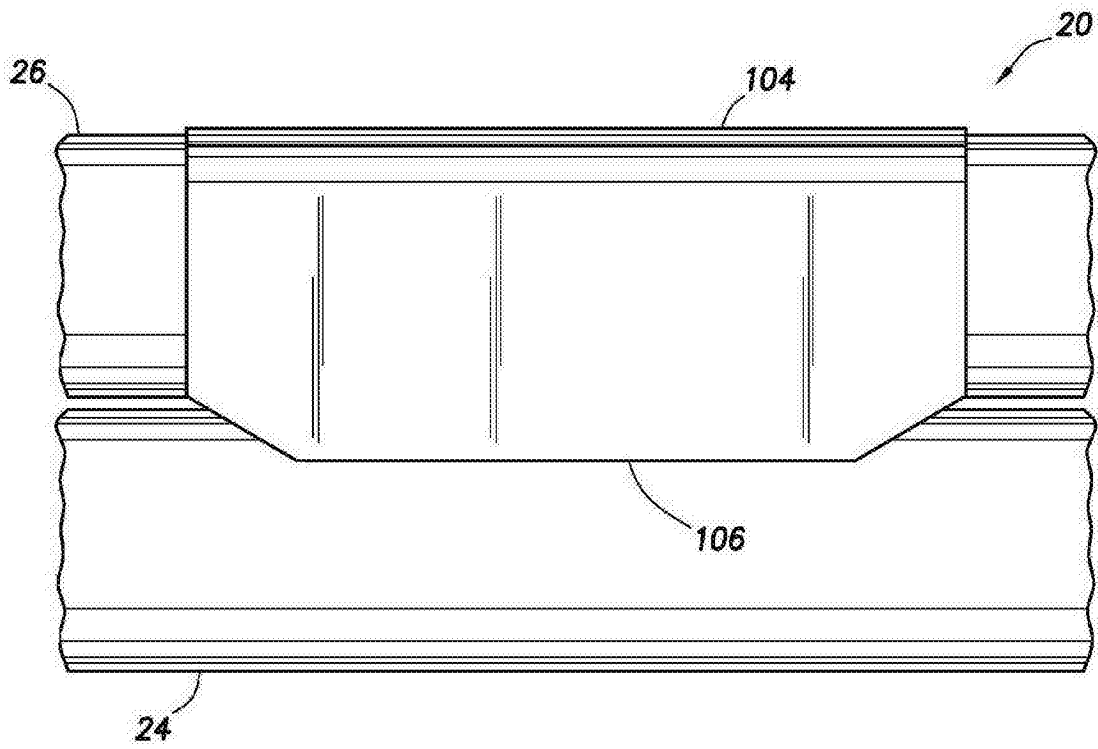


图 9

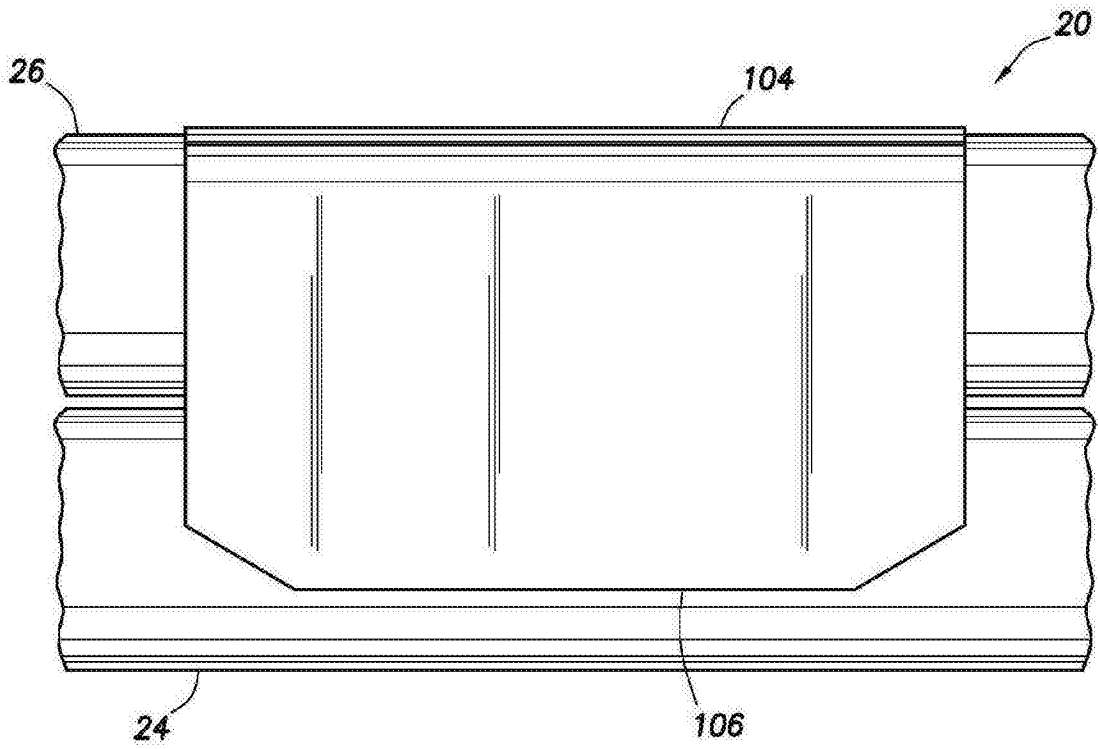


图 10



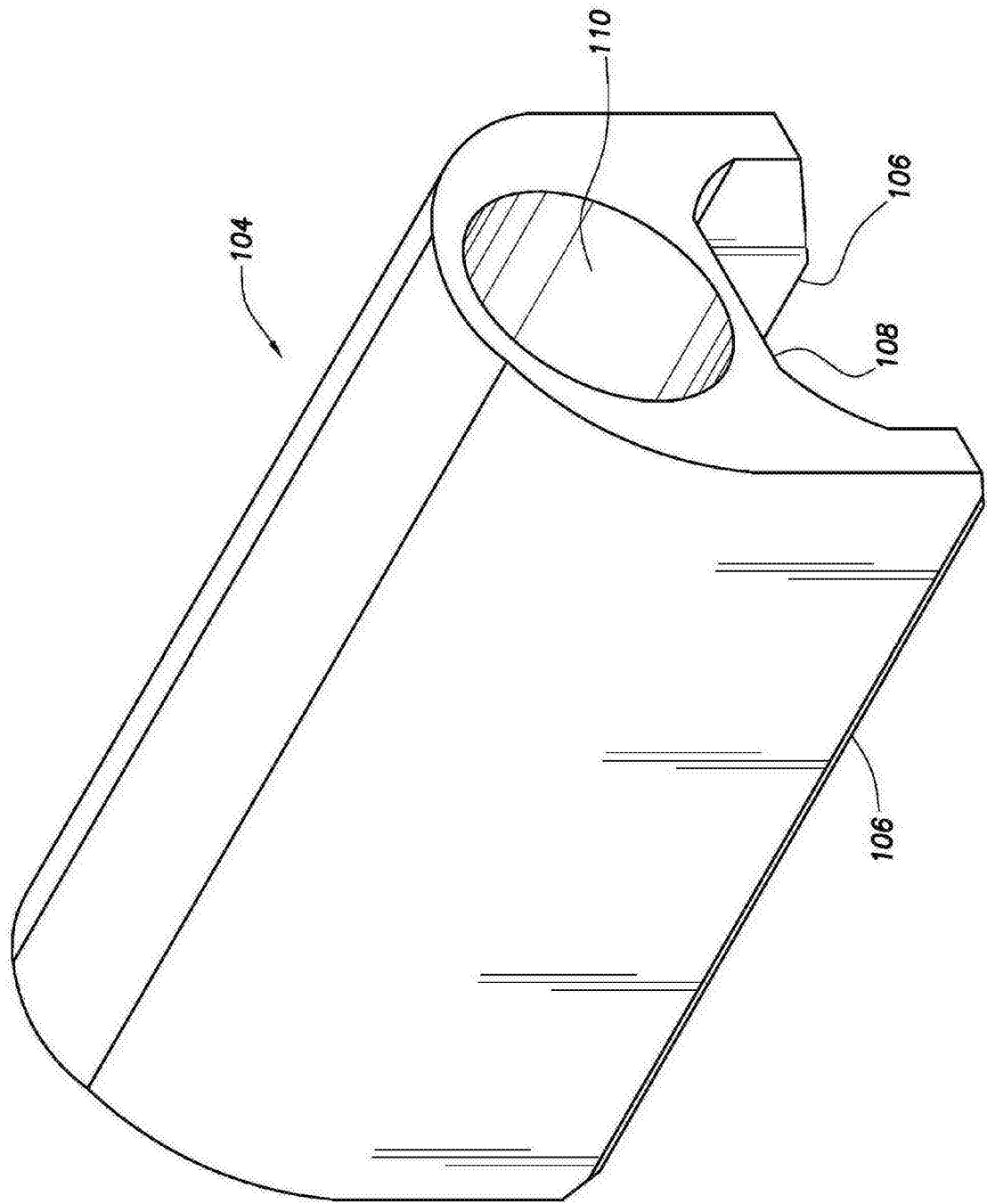


图 11

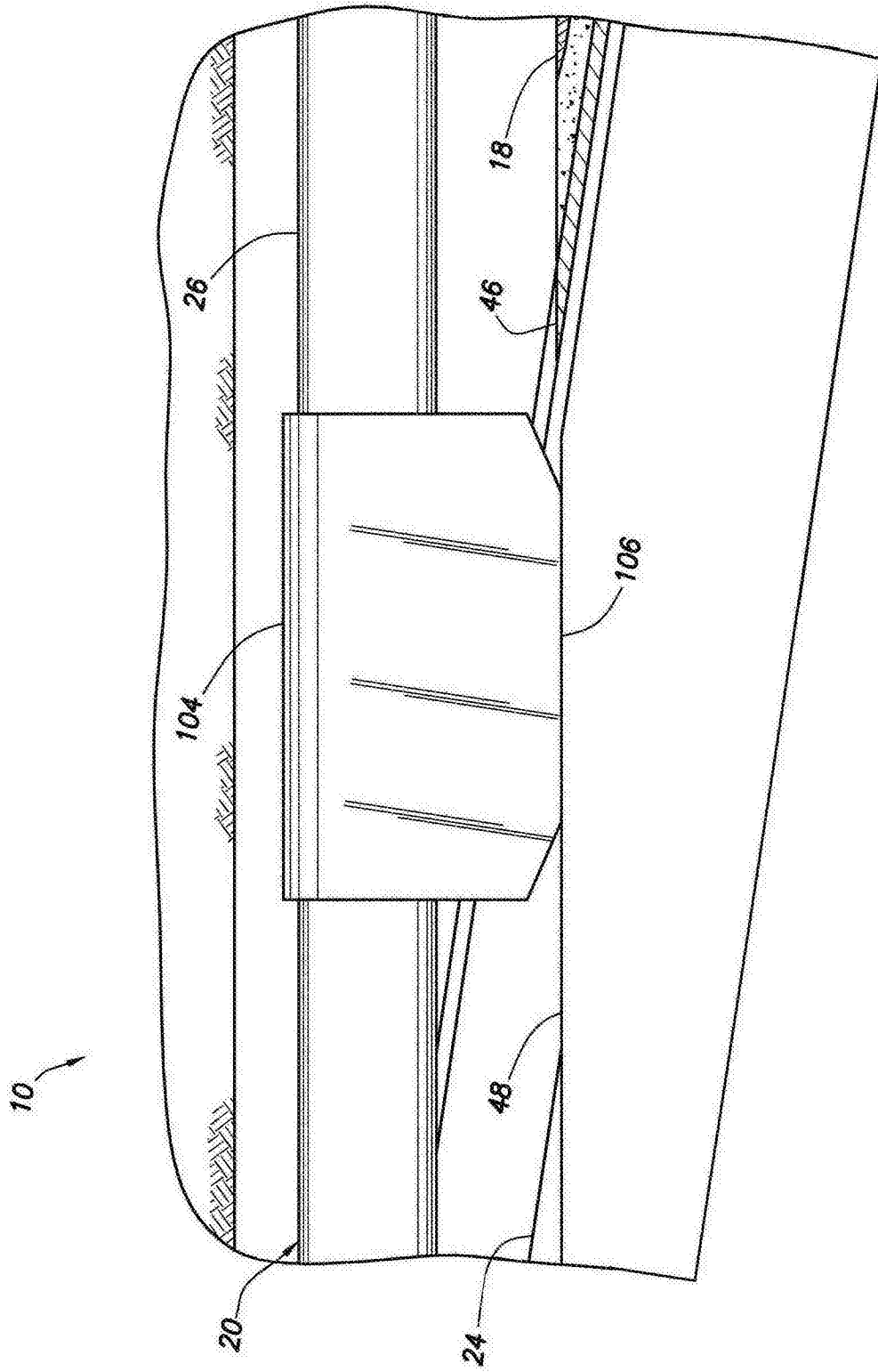


图 12

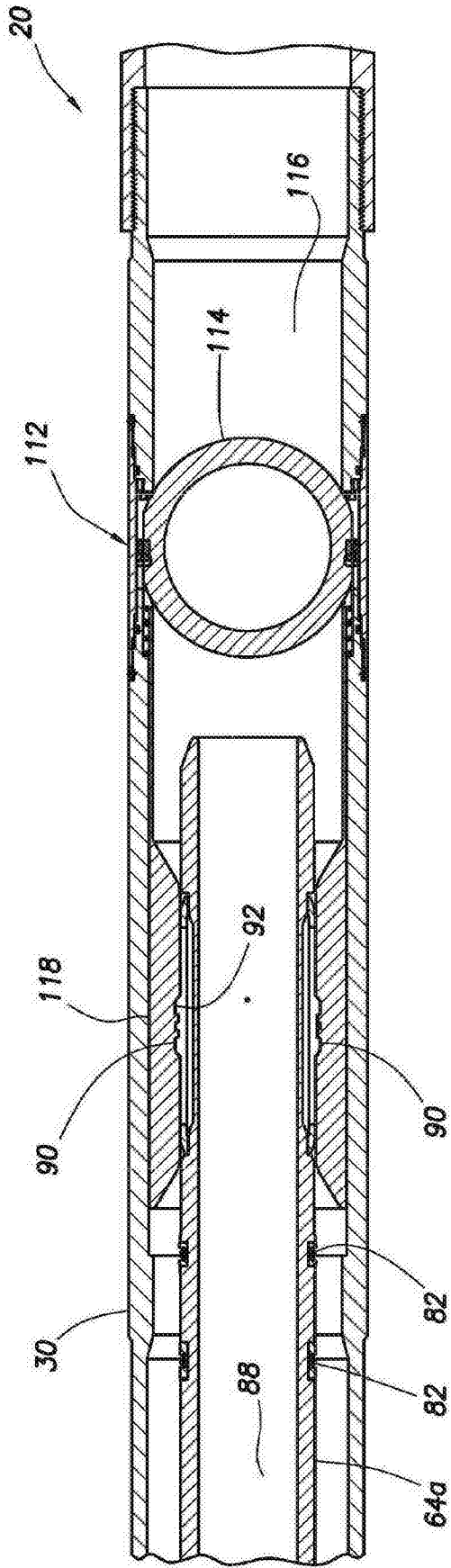


图 13A

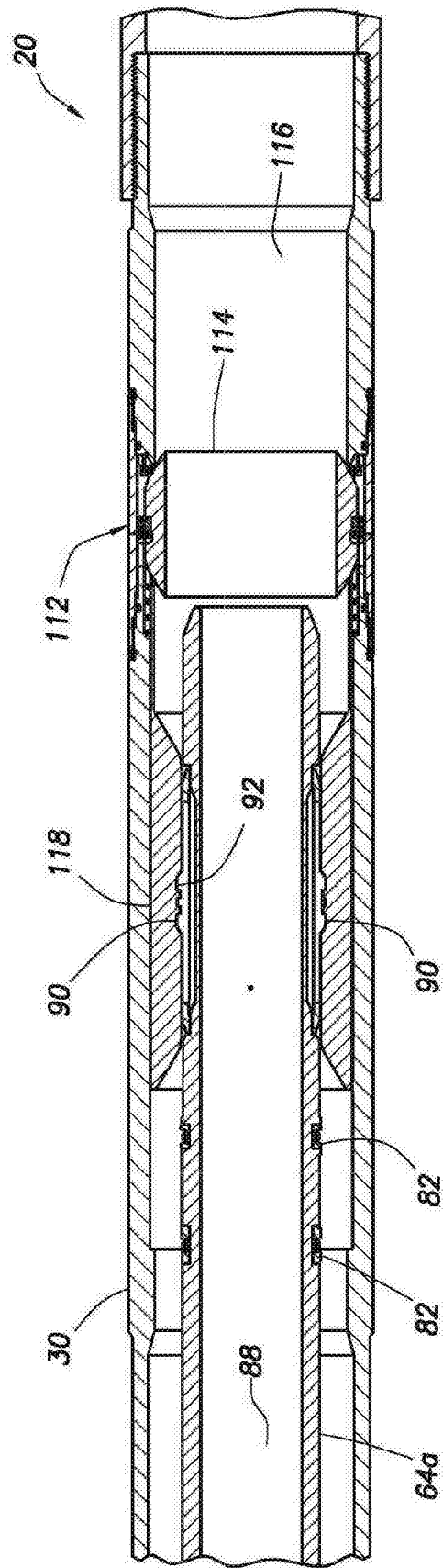


图 13B

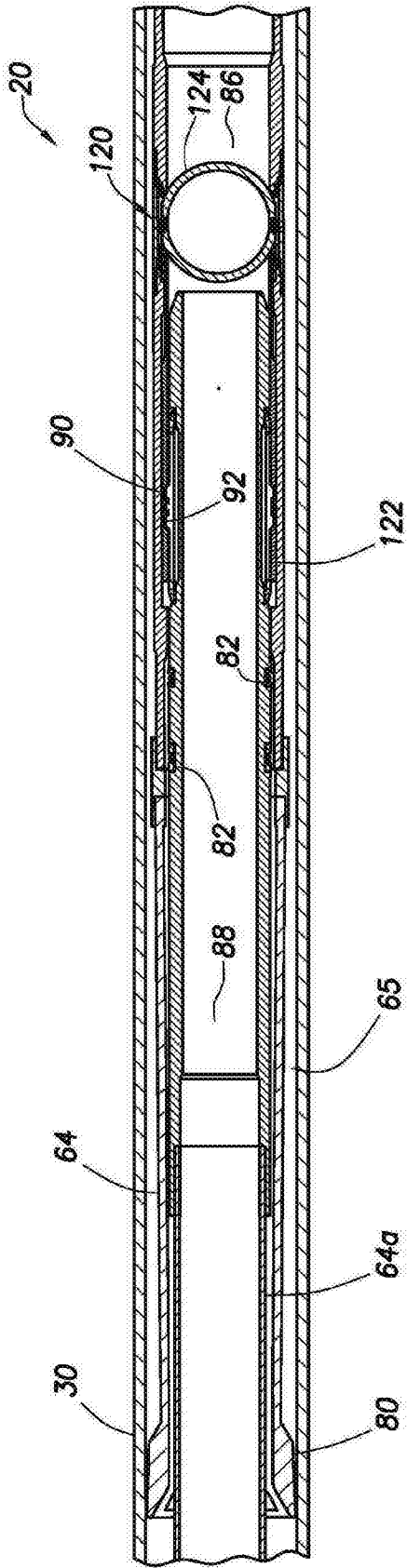


图 14A

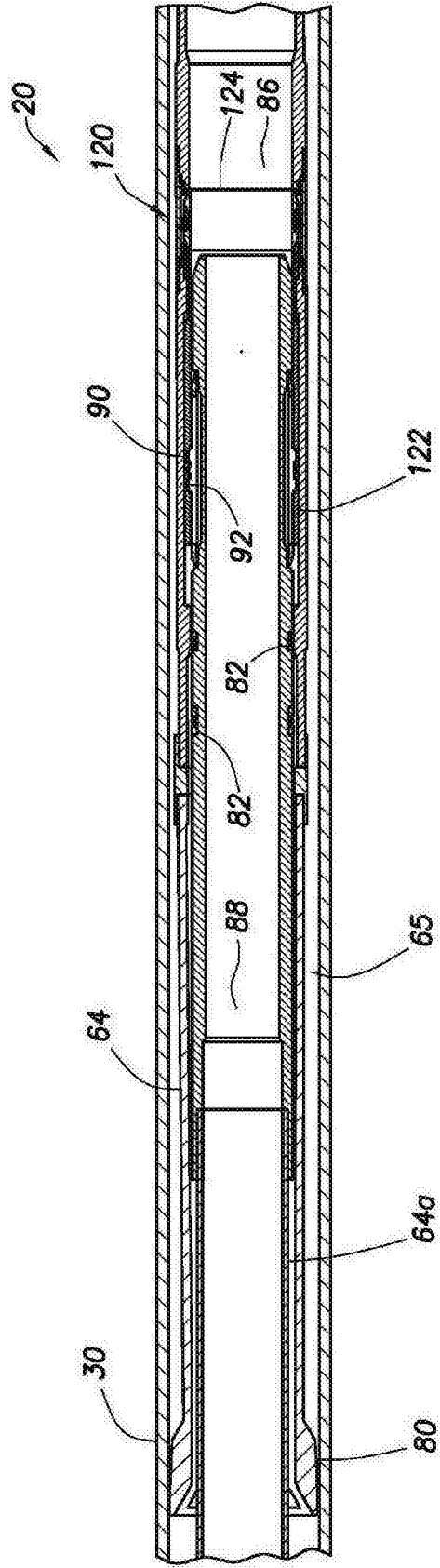


图 14B