



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1880723 B

(45) 授权公告日 2012.05.30

(21) 申请号 200610093667.6

(22) 申请日 2006.06.14

(30) 优先权数据

11/160240 2005.06.15 US

(73) 专利权人 普拉德研究及开发股份有限公司

地址 荷兰荷属安的列斯群岛库拉索

(72) 发明人 A·帕图什 K·D·哈姆斯

F·拉特利勒 J·小坎贝尔

T·W·帕尔默

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 原绍辉 谭祐祥

(51) Int. Cl.

E21B 49/08(2006.01)

(56) 对比文件

EP 0302632 A1, 1989.02.08, 全文.

US 4860581, 1989.08.29, 全文.

CN 1036431 A, 1989.10.18, 全文.

US 5242020 A, 1993.09.07, 全文.

US 2002/0066561 A1, 2002.06.06, 全文.

US 6026915 A, 2000.02.22, 全文.

US 5577925 A, 1996.11.26, 全文.

US 5803186 A, 1998.09.08, 全文.

审查员 江定国

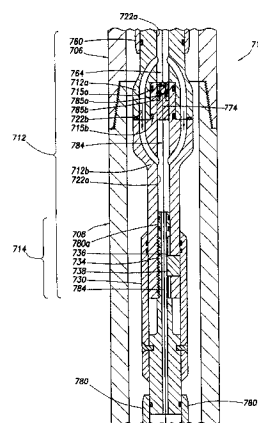
权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 15 页

(54) 发明名称

模块化的连接器和方法

(57) 摘要

模块化的连接器和方法连接器连接辅助流动线路—并且,在一些构造中,连接电线路,其延伸通过并且终止于或靠近井下工具组的两个分别的部件的相对端。连接器包括用于流体连接分别的两个部件的辅助流动线路并且电连接分别的两个部件的电线路的主体组件,和用于调节主体组件的长度的组件。在特别的实施例中,两个部件为单一工具的分立模块,或替代地,为独立的工具。另外,连接器可以包括用于在两个部件之间的流体连接断开时关闭一个或两个部件的辅助流动线路的机构。



1. 一种用于连接延伸通过并且终止于或靠近可以定位在穿透地下的地层的井孔内的井下工具组的两个分别的部件的相对端的辅助流动线路的连接器的连接,该连接器包括:

用于流体连接分别的两个部件的辅助流动线路的主体组件;及

用于调节主体组件的长度的组件,

其中,主体组件包括可连接的第一和第二管形构件,所述第一和第二管形构件合作以限定至少一个流体管道,用于流体连接两个部件的辅助流动线路。

2. 根据权利要求1所述的连接器,其中,第一和第二管形构件包括钻柱内的邻近的钻铤。

3. 根据权利要求1所述的连接器,其中,两个部件的辅助流动线路大致轴向地定向。

4. 根据权利要求1所述的连接器,其中,流体管道轴向地定向穿过第一和第二管形构件。

5. 根据权利要求1所述的连接器,其中,流体管道径向地定向穿过第一和第二管形构件。

6. 根据权利要求5所述的连接器,其中,第一和第二管形构件合作以限定穿过第一和第二管形构件的流体管道的环形部分。

7. 根据权利要求1所述的连接器,其中,第一和第二管形构件螺纹地接合在长度调节组件内或靠近长度调节组件,并且长度调节组件促进在第一和第二管形构件之间的相对旋转,以调节主体组件的长度。

8. 根据权利要求1所述的连接器,其中,第一和第二管形构件中的至少一个包括可以运动通过其中的腔室的活塞,用于在第一和第二管形构件断开时关闭一个或两个部件的辅助流动线路。

9. 一种用于连接延伸通过并且终止于或靠近井下工具组的两个分别的部件的相对端的辅助流动线路和电线路的连接器的连接,该连接器包括:

用于流体连接分别的两个部件的辅助流动线路并且电连接分别的两个部件的电线路的主体组件;及

用于调节主体组件的长度的组件,

其中,主体组件包括可连接的第一和第二管形构件,所述第一和第二管形构件合作以限定至少一个流体管道,用于流体连接两个部件的辅助流动线路。

10. 根据权利要求9所述的连接器,其中,第一和第二管形构件包括钻柱内的邻近的钻铤。

11. 根据权利要求9所述的连接器,其中,两个部件的辅助流动线路大致轴向地定向。

12. 根据权利要求9所述的连接器,其中,流体管道轴向地定向穿过第一和第二管形构件。

13. 根据权利要求9所述的连接器,其中,流体管道径向地定向穿过第一和第二管形构件。

14. 根据权利要求13所述的连接器,其中,第一和第二管形构件合作以限定穿过第一和第二管形构件的流体管道的环形部分。

15. 根据权利要求9所述的连接器,其中,两个部件的电线路大致轴向地定向。

16. 根据权利要求9所述的连接器,其中,主体组件限定至少一个传导通道,用于电连

接两个部件的电线路。

17. 根据权利要求 9 所述的连接器,其中,第一和第二管形构件合作以限定至少一个传导通道,用于电连接两个部件的电线路。

18. 根据权利要求 17 所述的连接器,其中,传导通道径向地定向穿过第一和第二管形构件。

19. 根据权利要求 18 所述的连接器,其中,传导通道包括通过分别的第一和第二管形构件的阳螺纹和阴螺纹部分携带的互补的径向电触点。

20. 根据权利要求 17 所述的连接器,其中,传导通道轴向地定向穿过第一和第二管形构件。

21. 根据权利要求 20 所述的连接器,其中,传导通道包括通过分别的第一和第二管形构件携带的互补的轴向电触点。

22. 根据权利要求 9 所述的连接器,其中,第一和第二管形构件螺纹地接合在长度调节组件内或靠近长度调节组件,并且长度调节组件促进在第一和第二管形构件之间的相对旋转,以调节主体组件的长度。

23. 根据权利要求 15 所述的连接器,其中,第一和第二管形构件中的至少一个包括可以运动通过其中的腔室的活塞,用于在第一和第二管形构件断开时关闭一个或两个部件的辅助流动线路。

24. 一种用于连接延伸通过并且终止于或靠近井下工具组的两个分别的部件的分隔开的相对端的辅助流动线路以及电线路的方法,该方法包括以下步骤:

确定两个部件的相对端之间的距离;及

根据确定的距离,在分别的两个部件的辅助流动线路之间建立流体连接,并且在分别的两个部件的电线路之间建立电连接。

25. 根据权利要求 24 所述的方法,其中,建立步骤包括以下步骤:

使用至少一个流体管道流体连接两个部件的辅助流动线路;及

根据需要调节流体管道的长度以符合确定的距离。

26. 根据权利要求 24 所述的方法,其中,建立步骤包括以下步骤:

使用至少一个传导通道电连接两个部件的电线路;及

根据需要调节传导通道的长度以符合确定的距离。

27. 根据权利要求 24 所述的方法,还包括在两个部件之间的流体连接断开时关闭一个或两个部件的辅助流动线路的步骤。

模块化的连接器和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于在井下工具组内诸如工具或工具内的模块的部件之间传递辅助流体和电子信号 / 能量的连接。

背景技术

[0002] 钻井井孔（也被称为井眼）以勘探和生产碳氢化合物。经常希望在钻井操作期间，诸如在实际钻井已经暂时停止的一段时间期间，对井孔穿透的地层执行不同的测定。在一些情况中，钻柱可以提供有一个或多个钻井工具以测试和 / 或采样周围的地层。在其它情况中，钻柱可以在称作“脱扣”的程序中从井孔移除，并且可以将测井电缆工具配置到井孔内以测试和 / 或采样地层。通过这样的井下工具执行的采样或测试可以用于例如定位有价值的碳氢化合物生产地层并且管理碳氢化合物从其中生产。

[0003] 在盘绕的管子、钻管、套管或其它传送器上传送的这样的钻井工具和测井电缆工具以及其它井孔工具，也在这里简单地称作“井下工具”。这样的井下工具可以自身包括多个集成的模块，每个用于执行单独的功能，并且井下工具可以独自使用或与井下工具组中的其它井下工具结合使用。

[0004] 更特别地，地层测定经常需要将来自地层的流体抽入井下工具（或者其模块）用于在现场测试和 / 或采样。不同的装置，诸如探测器和 / 或封隔器，从井下工具延伸以隔离井孔壁的区域，并且由此与围绕井孔的地层建立流体连通。随后可以使用探测器和 / 或封隔器将流体抽入井下工具。

[0005] 使用集成的采样 / 压力工具在钻井的同时理想地执行这样的地层流体样本的采集，该工具包括数个模块，每个用于执行不同的功能，诸如电源供应、液力供应、流体采样（例如，探测器或双重封隔器）、流体分析、和样本采集（例如，罐）。这样的模块在例如美国专利 No. 4, 860, 581 和 4, 936, 139 中说明。因此，诸如地层流体的井下流体通常被抽入井下工具，用于测试和 / 或采样。这种和其它类型的井下流体（除了通过钻柱泵送的钻井泥浆）在下文中被称作“辅助流体”。此辅助流体可以为采样的地层流体，或用于注入地下的地层内的特殊流体（例如，修井液）。辅助流体通常在井下操作中具有效用，而不仅仅是润滑钻头和 / 或将钻头钻屑运走到地面。此辅助流体可以在这样的采样工具的集成的工具的模块之间传递，和 / 或在在工具组内互连的工具之间传递。此外，电能和 / 或电子信号（例如，用于数据传输）也可以在这样的工具的模块之间传递。因此，挑战为在工具的模块之间执行必要的流体和电传递的同时维持可使用的工具长度（例如，30 英尺）。

[0006] 还应该理解，数个其它应用将需要在井下工具组的顺序地定位的模块或工具之间的流体连通和电信号通信 - 在测井电缆和“随钻”操作中。“随钻”操作通常表征为随钻测量（MWD）和 / 或随钻记录（LWD）操作的一部分，其中，需要穿过连接的工具或集成的工具模块的电（能量和信号）通信。已经开发了不同的设备以进行这样的随钻操作，诸如在以下美国专利中所披露的设备，授权给 Cobern 的 No. 5, 242, 020；授权给 Berger 等人的 5, 803, 186；授权给 Smith 等人的 6, 026, 915；授权给 Berger 等人的 6, 047, 239；授权给 Berger 等人的

6, 157, 893 ;授权给 Nasr 等人的 6, 179, 066 ;和授权给 Ciglenec 等人的 6, 230, 557。这些专利披露了用于从地下的地层中采集数据并且在一些情况中采集流体样本的不同的井下工具和方法。

[0007] 尽管井下工具的采样和测试能力有所进展,现有系统 - 特别是“随钻”系统 - 经常受限于用于穿过工具或工具模块传递电信号的解决方法。其中,特别的解决方法包括在诸如在转让给 Schlumberger 的美国专利 No. 6, 641, 434 中所描述的“有线钻管”(WDP) 的连接管形构件的连接点处的不同的环型连接器。没有已知这样的有线钻管连接器提供为用于在连接的管形构件之间传递电信号。

[0008] 也已经提供了用于通过井下测井电缆工具流通流体的连接器。这样的连接器的示例在转让给 Halliburton 的美国专利 No. 5, 577, 925 和美国专利申请 No. 10/710, 246 中示出。然而,没有已知的连接器被披露用于连接延伸通过并且终止于或靠近连接的井孔管的相对端的辅助流动线路,或用于促进在连接的部件之间的连接。此外,已知的连接器或连接器系统还没有面临包括钻铤、钻井泥浆、空间限制和苛刻的钻井问题的钻井工具的额外的挑战。

[0009] 因此,存在对适合用于在井下工具组内的工具模块和 / 或工具之间连通辅助流体和 / 或通信电信号的连接器的需要。希望这样的连接器呈现长度调节的功能,以便补偿要被连接的模块 / 工具之间的分隔距离的不同。此外,希望这样的连接器呈现在连接的模块 / 工具断开时自动地密封流动通过其中的辅助流体的功能。此外,希望这样的连接器是模块化的并且适合用于不同的环境和情况中。

[0010] 定义

[0011] 在本说明书中,某些术语在它们第一次被使用时定义,而用于本说明书的某些其它术语定义如下:

[0012] “辅助流体”表示井下流体(除了通过钻柱泵送的钻井泥浆),诸如通常被抽入井下工具用于测试和 / 或采样的地层流体、或用于注入地下的地层的特殊流体(例如,修井液)。辅助流体通常在井下操作中具有效用,而不仅仅是润滑钻头和 / 或将钻头钻屑运走到地面。

[0013] “部件”表示一个或多个井下工具或一个或多个井下工具模块,特别是当这样的工具或模块用于井下工具组内时。

[0014] “电的”和“电地”指的是用于传输电子信号的连接和 / 或线路。

[0015] “电子信号”表示能够传输电能和 / 或数据(例如,二进制数据)的信号。

[0016] “模块”表示井下工具,特别是具有两个或多个互连的模块的多功能的或集成的井下工具的一部分,用于执行单独的或分立的功能。

[0017] “模块化”表示适合用于连接(互连)模块和 / 或工具,并且为了使用中的灵活性和多样性,可能地用标准单元或尺寸构造。

发明内容

[0018] 在至少一个方面中,本发明涉及用于连接延伸通过并且终止于或靠近井下工具组的两个分别的部件的相对端的辅助流动线路的连接器。该连接器具有用于流体连接分别的两个部件的辅助流动线路的主体组件,和用于调节主体组件的长度的组件。

[0019] 两个部件可以为单一工具的分立模块,或替代地,为独立的工具。主体组件的主要部分可以轴向地布置在两个部件的相对端之间。主体组件可以包括可连接的第一和第二管形构件。第一和第二管形构件可以包括分别的管形阳螺纹和阴螺纹部分,并且,更特别地,可以包括钻柱内的邻近的钻铤。两个部件的辅助流动线路可以大致轴向地定向。轴向地定向的流动线路可以大致中心地定位或可以非中心地定位(即,偏心)在分别的两个部件内。

[0020] 主体组件可以限定至少一个用于流体连接两个部件的辅助流动线路的流体管道。第一和第二管形构件可以合作以限定至少一个用于流体连接两个部件的辅助流动线路的流体管道。该流体管道可以轴向地定向穿过第一和第二管形构件,在该情况中,流体管道可以包括例如轴向地定向穿过第一和第二管形构件的液压接头件(stabber)。替代地,该流体管道可以径向地定向穿过第一和第二管形构件,在该情况中,第一和第二管形构件可以例如合作以限定穿过第一和第二管形构件的流体管道的环形部分。第一和第二管形构件可以螺纹地接合在长度调节组件内或靠近长度调节组件,并且长度调节组件促进第一和第二管形构件之间的相对旋转以调节主体组件的长度。第一和第二管形构件中的至少一个可以具有可以运动通过其中的腔室的活塞,用于在第一和第二管形构件断开时关闭一个或两个部件的辅助流动线路。

[0021] 在另一个方面中,本发明提供用于连接延伸通过并且终止于或靠近井下工具组的两个分别的部件的相对端的辅助流动线路以及电线路的连接器。该连接器包括用于流体连接分别的两个部件的辅助流动线路和电连接分别的两个部件的电线路的主体组件,和用于调节主体组件的长度的组件。

[0022] 两个部件可以为单一工具的分立模块,或替代地,为独立的工具。主体组件的主要部分可以轴向地布置在两个部件的相对端之间。主体组件可以具有可连接的第一和第二管形构件。第一和第二管形构件可以具有分别的管形阳螺纹和阴螺纹部分,并且,更特别地,可以具有钻柱内的邻近的钻铤。两个部件的辅助流动线路可以大致轴向地定向。轴向地定向的流动线路可以大致中心地定位或可以非中心地定位(即,偏心)在分别的两个部件内。主体组件可以限定至少一个用于流体连接两个部件的辅助流动线路的流体管道。第一和第二管形构件可以合作以限定至少一个用于流体连接两个部件的辅助流动线路的流体管道。该流体管道可以轴向地定向穿过第一和第二管形构件,在该情况中,流体管道可以包括轴向地定向穿过第一和第二管形构件的液压接头件。替代地,该流体管道可以径向地定向穿过第一和第二管形构件,在该情况中,第一和第二管形构件可以合作以限定穿过第一和第二管形构件的流体管道的环形部分。

[0023] 两个部件的电线路可以大致轴向地定向。两个部件的电线路可以大致中心地定位、非中心地定位(即,偏心)在分别的两个部件内。主体组件可以限定至少一个用于电连接两个部件的电线路的传导通道。第一和第二管形构件可以合作以限定至少一个用于电连接两个部件的电线路的传导通道。该传导通道可以径向地定向穿过第一和第二管形构件,如在通过分别的第一和第二管形构件的阳螺纹和阴螺纹部分携带的互补的径向电触点、插头到插座连接器、或互补的湿接头(wet-stab)触点的情况。替代地,该传导通道可以轴向地定向穿过第一和第二管形构件,如在通过分别的第一和第二管形构件携带的互补的轴向电触点的情况。这样的轴向电触点可以包括电接头件、感应耦合、或它们的结合。

[0024] 第一和第二管形构件可以螺纹地接合在长度调节组件内或靠近长度调节组件,并

且长度调节组件促进第一和第二管形构件之间的相对旋转以调节主体组件的长度。第一和第二管形构件中的至少一个可以具有可以运动通过其中的腔室的活塞,用于在第一和第二管形构件断开时关闭一个或两个部件的辅助流动线路。

[0025] 在另一个方面中,本发明提供用于连接延伸通过并且终止于或靠近井下工具组的两个分别的部件的分隔开的相对端的辅助流动线路以及电线路的方法。该方法包括以下步骤:确定两个部件的相对端之间的距离,并且根据确定的距离,在分别的两个部件的辅助流动线路之间建立流体连接,并且在分别的两个部件的电线路之间建立电连接。

[0026] 建立步骤可以包括使用至少一个流体管道以流体连接两个部件的辅助流动线路,并且根据需要调节流体管道的长度以符合确定的距离。流体管道可以大致轴向地定向(例如,沿其总长度的大部分)在两个部件之间,并且也可以至少部分地径向地定向(例如,包括径向地定向的部分)在两个部件之间。建立步骤可以包括使用至少一个传导通道以电连接两个部件的电线路,并且根据需要调节传导通道的长度以符合确定的距离。传导通道可以至少部分地径向地定向(例如,包括径向地定向地部分)在两个部件之间,并且也可以大致轴向地定向(例如,沿其总长度的大部分)在两个部件之间。该方法还可以包括在两个部件之间的流体连接断开时关闭一个或两个部件的辅助流动线路。

[0027] 在另一方面中,本发明提供用于沿工具组连通流体和通信电子信号的系统,包括具有延伸通过并且终止于或靠近第一部件的端部的至少一个辅助流动线路和至少一个电线路的第一工具组部件,和具有延伸通过并且终止于或靠近第二部件的端部的至少一个辅助流动线路和至少一个电线路的第二工具组部件。第二部件的端部与第一部件的端部相对。主体组件用于流体连接分别的两个部件的辅助流动线路和电连接分别的两个部件的电线路。组件用于调节主体组件的长度。第一和第二部件可以为单一工具的分立模块。

附图说明

[0028] 为了能够详细地理解本发明的上述特征和优点,通过参考在附图中示出的本发明的实施例,提出对上面简要概述的本发明的更加详细的描述。然而,需要注意,附图仅示出了本发明的典型实施例,并且因此不能认为其限制本发明的范围,因为本发明可以承认其它同样有效的实施例。

[0029] 图1为示意图,部分地示出了从钻机延伸到井孔内的现有的钻柱的截面,该钻柱具有包括多个通过在它们之间的连接器连接的模块的地层测试器组件。

[0030] 图2为图1所示钻柱的一部分的示意性的截面图,更加详细地示出了地层测试器组件和其互连的模块中的一些。

[0031] 图3为通过一般的模块化的连接器连接的井下工具组的两个部件的示意性的截面图。

[0032] 图4为通过具有中心的轴向地定向的流体管道和中心的径向地定向的电传导通道的连接器连接的井下工具组的两个部件的示意性的截面图。

[0033] 图5为通过具有轴向地定向的、环形的流体通道和中心的径向地定向的电传导通道的连接器连接的井下工具组的两个部件的示意性的截面图。

[0034] 图6为通过与图5所示连接器相似的连接器的两个井下部件的示意性的截面图,其中更加详细地示出了连接器和被连接的部件之间的接口。

[0035] 图 7 为通过具有用于调节连接器的长度的组件的连接器连接的井下工具组的两个部件的示意性的截面图。

[0036] 图 8 为通过提供有用于调节连接器的长度的替代的组件的连接器连接的井下工具组的两个部件的示意性的截面图。

[0037] 图 9 为通过具有内部的径向地对称的流体管道和中心的径向地定向的电传导通道的连接器连接的井下工具组的两个部件的示意性的截面图。

[0038] 图 10 为通过具有中心的轴向地定向的流体管道和非中心的轴向地定向的电传导通道的连接器连接的井下工具组的两个部件的示意性的截面图。

[0039] 图 11A-B 为图 10 所示轴向地定向的电传导连接器通道使用的有线钻管系统的一部分的示意性的截面图。

[0040] 图 12 为通过具有外部的径向地对称的流体管道和中心的径向地定向的电传导通道的连接器连接的井下工具组的两个部件的示意性的截面图。

[0041] 图 13 为通过具有非中心的轴向地定向的流体管道和轴向地定向的电传导通道的连接器连接的井下工具组的两个部件的示意性的截面图。

[0042] 图 14A-B 为具有用于在连接器的主体组件的第一和第二管形构件断开时自动地关闭互连的部件的流动线路的阀的连接器的示意性的截面图。

具体实施方式

[0043] 本发明提供允许在维持标准钻井操作的同时在邻近的工具或模块之间传输流体以及电信号的连接器和系统。从而例如通过利用本发明,两个 LWD 或测井电缆工具或模块能够被连接以在其间流体(液力)连通和电通信。该连接器适合放置在井下工具组上需要这样的连通的任何地方。

[0044] 图 1 示出了现有的钻机和钻柱,其中可以有利地利用本发明。陆上的平台和钻架组件 110 定位在穿透地下的地层 F 的井孔 W 上方。在示出的实施例中,井孔 W 通过以众所周知的方式旋转钻井形成。然而,在被告知本披露物的优势以后,那些本领域中的普通技术人员应该理解,本发明还可以应用在定向钻井应用以及旋转钻井中,并且不限于陆上钻机。

[0045] 钻柱 112 悬挂在井孔 W 内并且在其下端包括钻头 115。钻柱 112 通过转盘 116 旋转,通过没有示出的装置为转盘 116 供能,转盘 116 接合在钻柱的上端的钻杆 117。钻柱 112 从通过钻杆 117 和允许钻柱相对于钩旋转的旋转转节 119 依附到移动块(也没有示出)的钩 118 悬挂。

[0046] 钻井流体或泥浆 126 存储在形成在井场处的坑 127 内。泵 129 将钻井流体(也称作泥浆)126 通过转节 119 内的口递送到钻柱 112 内部,导致钻井流体如通过定向箭头 109 所指示的向下流动通过钻柱 112。钻井流体 126 通过钻头 115 内的口从钻柱 112 出去,并且随后如通过定向箭头 132 所指示的向上循环通过钻柱的外部 and 井孔的壁之间的环面。照这样,钻井流体润滑钻头 115 并且在其返回坑 127 时将地层钻屑传送到地面上以再循环。

[0047] 钻柱 112 还包括靠近钻头 115(换句话说,在距离钻头数个钻铤长度以内)的底部转具组件,通常称作 100。该底部转具组件,或 BHA,100 包括用于测量、处理、和存储信息,以及与地面通信的能力。BHA100 还包括传送钻铤的工具、稳定装置等等,用于执行不同的其它测量功能,和用于执行遥测功能的地面/本地通信子组件 150。

[0048] 在图 1 所示实施例中, 钻柱 112 还装备有钻铤 130, 钻铤 130 容纳具有用于执行诸如提供电能或液力、流动控制、流体采样、流体分析、和流体样本存储的不同的分别的功能的不同的连接的模块 130a、130b、和 130c 的地层测试工具。模块 130b 为具有用于接合并孔 W 的壁并且从地层 F 抽取有代表性的流体样本的探测器 232 的探测器模块, 如本领域中的普通技术人员通常已知的。模块中的另一个 (例如, 模块 130c) 装备有用于存储通过探测器模块 130b 连通的有代表性的或“清洁的”流体样本的压力体积温度性质腔室 (也被称作罐或圆筒)。

[0049] 图 2 更加详细地示出了图 1 所示地层测试器组件 130, 特别是探测器模块 130b 和样本存储模块 130c。探测器模块 130b 装备有用于接合并孔 W 的壁并且通过探测器线路 234 将流体从地层 F 抽取到中心流动线路 236 内的探测器组件 232。操纵阀 238、240、和 242 (及其它阀) 以将探测器 232 流体连接到流量控制模块 (没有示出), 以将地层流体抽取到流动线路 236 内, 并且将采样的流体泵送到地层测试器 130 内适当的模块以分析、排放到井孔环面、或存储等等。探测器模块 130c 装备有一个或多个样本存储腔室 244, 用于接收和存储压力体积温度性质流体样本, 用于随后在地面上分析。

[0050] 连接器 210 用于在邻近的模块 (其实际上可以不邻接, 如在图 2 中提出并且在下文中进一步解释的) 之间传导采样的流体, 并且用于通过电线路 250 传导电信号, 电线路 250 同样贯穿模块, 用于在地层测试器 130 的不同模块 (130a、b、c) 之间连通能量、并且可能通信数据。一个或多个压力计 246 可以与一个或多个采样探测器合作使用 (仅示出了一个探测器 232), 以促进流体采样和压力测量, 以及压力梯度确定和其它贮备测试操作。另外, 通过适当地使用诸如压力计 246 的传感器, 可以检验连接器 210 的完整性。因此, 本发明的连接器适合许多的配置和应用, 并且不限于地层测试工具, 如对于那些阅读过本披露物的本领域中的普通技术人员显而易见的。

[0051] 图 3 示出了用于连接延伸通过并且终止于或靠近布置在穿透地下的地层 F 的井孔 W 内的井下工具组 (通过连接的钻铤 306、308 表示) 的两个分别的部件 360、380 的相对端 361、381 的辅助流动线路 362、382 和电线路 364a/b、384a/b 的一般的模块化的连接器 310。部件 360、380 可以为独立的井下工具, 并且不需要为如上面对于图 2 所描述的单一工具的分立模块。

[0052] 连接器 310 包括用于流体连接分别的两个部件 360、380 的辅助流动线路 362、382 并且电连接分别的两个部件 360、380 的电线路 364a/b、384a/b 的主体组件 312。主体组件可以大致为单一的, 或包括两个或多个如接下来在不同的实施例中描述的互补的部分。主体组件 312 限定了至少一个用于流体连接两个部件的辅助流动线路 362、382 的流体管道 322。接下来呈现的实施例中呈现了不同的其它流体管道解决方案。主体组件通常装备有用于密封穿过连接的部件 360、380 的端部 361、381 的流体连接的 O 形圈密封装置 324a/b、326a/b。应该理解, 如在本领域中已知的, 为了流体流动的完整性, O 形圈可以被相似地用于其它地方。还应该理解, 虽然遍及本披露物确定使用 O 形圈来促进穿过不同流体连接的密封, 可以有利地使用其它已知的密封机构 (例如, 填密环)。另外, 在至少一些实施例中, 连接器主体组件将执行压力闷头的功能, 其例如防止互连的部件中的一个的溢流扩散到其它互连的部件。

[0053] 主体组件还装备有至少一个传导通道 (在图 3 中没有示出), 用于电连接两个部件

360、380 的电线 364a/b、384a/b。这样的电通道可以用于传导电信号通过主体组件,并且可以以许多方式限定,如通过下面描述的不同的实施例举例说明的。

[0054] 连接器主体组件可以大致由金属制造,使用玻璃密封连接阳螺纹、触点等等。替代地,连接器主体组件可以由绝缘的热塑性塑料(例如,PEEKTM 热塑性塑料)制造,或者其可以由金属、绝缘的热塑性材料、和玻璃的适当的组合制造。

[0055] 此外,可以结合套筒构件(没有示出)的长度调节组件 314 提供为用于调节主体组件 312 的长度,以便适应要被连接的工具组部件 360、380 的端部 361、381 之间的不同的距离 d。如下面进一步描述的,主体组件 312 可以包括螺纹地互连的第一和第二构件(例如,连接到彼此或通过共同的套筒或特形接头(sub))。在这样的情况中,长度调节组件 314 可以操作以允许或辅助第一和第二主体组件构件中的一个或全部旋转,以便调节主体组件的总长度。应该理解,虽然不是必需的,通过将主体组件 312 的主要部分轴向地布置在两个部件 360、380 的相对端 361、381 之间,简化了在这样的情况中的长度调节组件的操作。

[0056] 图 4-14 示出了可以用于连接诸如井下工具组的接近的模块和/或工具的部件的连接器的不同版本。每个连接器具有通常包括可连接的第一和第二管形构件的主体组件。第一和第二管形构件可以包括分别的管形阳螺纹和阴螺纹部分,并且,在一些实施例中,可以包括在钻柱内的邻近的钻铤,如下面所描述的。

[0057] 图 4 为可以用于在分别的钻铤 406、408 内携带的两个部件 460、480 的轴向地定向的、中心地定位的辅助流动线路 462、482 中的连接器 410 的截面图。连接器 410 的主体组件 412 包括可连接的第一和第二管形构件 412a/b。第一管形构件 412a 被携带以与上部部件 460(其与上部钻铤 406 一起运动)一起运动,并且限定了主体组件 412 的阳螺纹部分。第二管形构件 412b 被携带以与下部部件 480(其与下部钻铤 408 一起运动)一起运动,并且限定了主体组件 412 的阴螺纹部分。当钻铤 406、408 通过在其间的相对旋转构成时,主体组件 412 的阴螺纹和阳螺纹部分也被旋转并且驱动形成连接的接合,以便限定轴向地定向的流体管道 422,用于流体连接两个部件 460、480 的辅助流动线路 462、482。O 形圈 415a/b 通常围绕第一管形构件 412a 的套筒部分 413 携带,并且 O 形圈 419a/b 通常围绕第二管形构件 412b 的套筒部分 417 携带,用于密封穿过连接的部件 460、480 的端部 461、481 的流体连接。应该理解,如在本领域中已知的,为了流体流动的完整性,O 形圈或其它密封装置可以被相似地用于其它地方。

[0058] 第一和第二管形构件 412a、412b 还合作以限定至少一个传导通道 474,用于电连接两个部件 460、480 的电线 464a/b、484a/b。该电线通过插头 485 依附到主体组件 412 的传导通道 474,但是也可以被焊接或压接到适当的位置,或通过其它已知的依附方法。通过由分别的第一和第二管形构件的阳螺纹和阴螺纹部分携带的互补的径向(环形)电触点 490a(内部)、490b(外部),将传导通道 474 径向地定向(即,其包括径向地定向的部分)穿过第一和第二管形构件 412a、412b。

[0059] 虽然为了简单没有在图 4 中示出用于调节主体组件 412 的长度的组件,本领域中的普通技术人员应该理解,这样的附加的组件在许多应用中至少是希望的。这样的组件的特别的示例在下面参考图 7-8 讨论。

[0060] 图 5 为可以用于在分别的钻铤 506、508 内携带的两个部件 560、580 的轴向地定向的环形辅助流动线路 562、582 中的特别的连接器实施例 510 的截面图。连接器 510 的主体

组件 512 包括可连接的第一和第二管形构件 512a/b。第一管形构件 512a 被携带以与上部部件 560 (其被固定到并且与上部钻铤 506 一起运动) 一起运动, 并且限定了主体组件 512 的阳螺纹部分。第二管形构件 512b 被携带以与下部部件 580 (其被固定到与下部钻铤 508 一起运动) 一起运动, 并且限定了主体组件 512 的阴螺纹部分。因此, 当钻铤 506、508 通过在其间的相对旋转构成时, 主体组件 512 的阴螺纹和阳螺纹部分也被旋转并且驱动形成连接的接合, 以便限定轴向地定向的环形流体管道 522, 用于流体连接两个部件 560、580 的辅助流动线路。O 形圈 515a/b 通常围绕主体组件 512 的阳螺纹部分携带, 用于密封穿过第一和第二管形构件 512a/b 的流体连接。应该理解, 如在本领域中已知的, 为了流体流动的完整性, O 形圈或其它密封装置可以被相似地用于其它地方。

[0061] 第一和第二管形构件 512a、512b 还合作以限定至少一个传导通道 574, 用于电连接两个部件 560、580 的电路 564、584。该电路 564、584 通过互补的径向 (环形) 电触点 583a (内部)、583b (外部) 和插头对插座的设计 (与湿接头相似) 中的插头 585 轴向地接附到主体组件 512 的传导通道 574, 但是也可以被焊接或压接到适当的位置, 或通过其它已知的接附方法。通过由分别的第一和第二管形构件 512a/b 的阳螺纹和阴螺纹部分携带的互补的径向 (环形) 电触点 590a (内部)、590b (外部), 将传导通道 574 径向地定向 (即, 其包括径向地定向的部分) 穿过第一和第二管形构件 512a、512b。

[0062] 虽然为了简单没有在图 5 中示出用于调节主体组件 512 的长度的组件, 本领域中的普通技术人员应该理解, 这样的附加的组件在许多应用中至少是希望的。这样的组件的特别的示例在下面参考图 7-8 讨论。

[0063] 图 6 为可以用于在分别的钻铤 606、608 内携带的两个部件 660、680 的轴向地定向的环形辅助流动线路 662、682 中的替代的连接器的截面图。连接器 610 的主体组件 612 包括可连接的第一和第二管形构件 612a/b。第一管形构件 612a 被携带以与上部部件 660 (其被固定到并且与上部钻铤 606 一起运动) 一起运动, 并且限定了主体组件 612 的阳螺纹部分。第二管形构件 612b 被携带以与下部部件 680 (其被固定到并且与下部钻铤 608 一起运动) 一起运动, 并且限定了主体组件 612 的阴螺纹部分。因此, 当钻铤 606、608 通过在其间的相对旋转构成时, 主体组件 612 的阴螺纹和阳螺纹部分也被旋转并且驱动形成连接的接合, 以便限定轴向地定向的环形流体管道 622, 用于流体连接两个部件 660、680 的辅助流动线路 662、682。O 形圈 615a/b 通常围绕主体组件 612 的阳螺纹部分携带, 用于密封穿过第一和第二管形构件 612a/b 的流体连接。应该理解, 如在本领域中已知的, 为了流体流动的完整性, O 形圈或其它密封装置可以被相似地用于其它地方。

[0064] 第一和第二管形构件 612a、612b 还合作以限定至少一个传导通道 674, 用于电连接两个部件 660、680 的电路 664、684。该电路 664、684 通过插头对插座的设计中的插头 685、687 轴向地接附到主体组件 612 的传导通道 674, 但是也可以被焊接或压接到适当的位置, 或通过其它已知的接附方法。通过由分别的第一和第二管形构件 612a/b 的阳螺纹和阴螺纹部分携带的互补的径向 (环形) 电触点 690a (内部)、690b (外部), 将传导通道 674 径向地定向 (即, 其包括径向地定向的部分) 穿过第一和第二管形构件 612a、612b。

[0065] 虽然为了简单没有在图 6 中示出用于调节主体组件 612 的长度的组件, 本领域中的普通技术人员应该理解, 这样的附加的组件在许多应用中至少是希望的。这样的组件的特别的示例在下面参考图 7-8 讨论。

[0066] 图 7 示出了可以用于在分别的钻铤 706、708 内携带的两个部件 760、780 的轴向地定向的辅助流动线路（没有示出）中的特别的连接器实施例 710 的截面图。连接器 710 的主体组件 712 包括可连接的第一和第二管形构件 712a/b。第一管形构件 712a 被携带以与上部部件 760（其与上部钻铤 706 一起运动）一起运动，并且限定了主体组件 712 的阴螺纹部分。第二管形构件 712b 被携带以与下部部件 780（其与下部钻铤 708 一起运动）一起运动，并且限定了主体组件 712 的阳螺纹部分。因此，当钻铤 706、708 通过在其间的相对旋转构成时，主体组件 712 的阴螺纹和阳螺纹部分也被旋转并且驱动形成连接的接合，以便限定轴向地定向的、具有直线部分 722a 和环形部分 722b 的流体管道，用于流体连接两个部件 760、780 的辅助流动线路（没有示出）。O 形圈 715a/b 通常围绕主体组件 712 的阳螺纹部分携带，用于密封穿过第一和第二管形构件 712a/b 的流体连接。应该理解，如在本领域中已知的，为了流体流动的完整性，O 形圈或其它密封装置可以被相似地用于其它地方。

[0067] 第一和第二管形构件 712a、712b 还合作以限定至少一个传导通道 774，用于电连接两个部件 760、780 的线路 764、784。该线路 764、784 部分地延伸通过流体管道 722a 并且通过插头对插座的设计 785a/b（与湿接头相似）轴向地依附到主体组件 712 的传导通道 774，但是也可以被焊接或压接到适当的位置，或通过其它已知的依附方法。通过由分别的第一和第二管形构件 712a/b 的阳螺纹和阴螺纹部分携带的互补的电插座 785a（内部）和电插头 785b（外部），将传导通道 774 径向地定向（即，其包括径向地定向的部分）穿过第一和第二管形构件 712a、712b。

[0068] 图 7 还略为详细地示出了用于调节连接器长度的组件 714。调节长度的过程主要包括以下步骤：确定两个部件 760、780 的相对端之间的距离，并且根据确定的距离缩短或延长分别的两个部件的辅助流动线路之间的流体连接和线路之间的电连接。长度调节组件 714 包括通过多个锁定螺钉 732 围绕下部部件 780 可移除地固定的套筒 730。下部部件 780 具有装配在连接器主体组件 712 的第二管形构件 712b 的下部部分（没有单独标号）内的上部直径减小的部分 780a。下部部件部分 780a 和第二管形构件 712b 装备有互补的有螺纹的表面，用于如在 734 参考的螺纹接合。第二管形构件 712b 包括在其有螺纹的表面的区域内的用于接收键 738 的键槽 736，键 738（与套筒 730 合作）防止第二管形构件 712b 旋转。从而，当移除套筒 730 和键 738 时，第二管形构件 712b 自由地在施加的转矩作用下旋转。

[0069] 优选地在将第一和第二管形构件 712a、712b、部件 760、780、和长度调节组件 714 布置在钻铤 706、708 内以前执行连接器 710 的长度调节。实质上，当转矩被施加到第二管形构件 712b 时，下部部件 780 被保持不能旋转，导致第二管形构件 712b 相对于下部部件 780 旋转。这样的相对旋转具有沿（上或下）下部部件部分 780a 轴向地运动第二管形构件 712b 的效果，如全部构件被安装在它们分别的钻铤 706、708 内并且通过这些钻铤之间的相对旋转构成时，在第二管形构件 712b 和第一管形构件 712a 之间适当的接合所需要的。从而，通过操纵第二管形构件 712b 沿下部部件 780 的位置执行长度调节。第一管形构件 712a 通常被保持在沿上部部件 760 的一个位置，虽然电插座 785a 可以被弹簧向下偏置以促进其与电插头 785b 接合。应该理解，为了流体流动的完整性，O 形圈或其它密封装置可以用于不同的位置（没有标号）。

[0070] 图 8 示出了可以用于在分别的钻铤 806、808 内传送的两个部件 860、880 的轴向地

定向的环形辅助流动线路 862、882 中的替代的连接器 810 的截面图。连接器 810 的主体组件 812 包括可连接的第一、第二、和第三管形构件 812a/b/c。第一和第二管形构件 812a/b 被携带以与被固定到并且与上部钻铤 806 一起运动的上部部件 860 一起运动。第一管形构件 812a 包括限定了主体组件 812 的外部阴螺纹部分 812a₁ 和内部阳螺纹部分 812a₂ 的同中心的管形部分。使用 O 形圈 815c 将第二管形构件 812b 可滑动地连接到第三管形构件 812c (即, 允许在其间相对旋转), 并且第二管形构件 812b 包括限定了主体组件 812 的外部阳螺纹部分 812b₁ 和内部阴螺纹部分 812b₂ 的同中心的管形部分。第三管形构件 812c 被携带以与被固定到并且与下部钻铤 808 一起运动的下部部件 880 一起运动。因此, 当上部和下部钻铤 806、808 通过在其间的相对旋转构成时, 主体组件 812 的阴螺纹和阳螺纹部分 (分别通过第二和第三管形构件 812b/c 限定) 也被旋转并且驱动形成连接的接合, 以便限定轴向地定向的环形流体管道 822, 用于流体连接两个部件 860、880 的辅助流动线路 862、882。O 形圈组 815a/b 通常围绕主体组件 812 的分别的阳螺纹部分携带, 用于密封穿过第一和第二管形构件 812a/b 的流体连接。应该理解, 如在本领域中已知的, 为了流体流动的完整性, O 形圈或其它密封装置可以被相似地用于其它地方。

[0071] 第一和第二管形构件 812a、812b 还合作以限定至少一个传导通道 874, 用于电连接两个部件 860、880 的电线路 864、884。该电线路 864、884 通过分别的上部 / 下部湿接头 885a/b 轴向地依附到主体组件 812 的传导通道 874, 但是也可以被焊接或压接到适当的位置, 或通过其它已知的依附方法。传导通道 874 部分地通过由第一和第二管形构件 812a、812b 限定的中心管道 891 内的传导线 890 (注意盘绕的区域 890c) 的过长度提供。

[0072] 图 8 还略为详细地示出了用于调节连接器 810 的长度的替代的组件 814。调节长度的过程主要包括以下步骤: 确定两个部件 860、880 的相对端之间的距离, 并且根据确定的距离缩短或延长分别的两个部件的辅助流动线路之间的流体连接和电线路之间的电连接。长度调节组件 814 包括可以通过锁紧垫圈 831 和楔形环 832 围绕下部部件 880 锁定的轴环或帽 830, 锁紧垫圈 831 和楔形环 832 可以通过轴环 830 (参看有螺纹的区域 829) 的旋转驱动以与外部阴螺纹部分 812a₁ 的下部肩锁定接合。围绕外部阳螺纹部分 812b₁ 的直径减小的部分携带分离的外螺纹的环 827。外部阳螺纹部分 812b₁ 和环 827 装配在装备有与环 827 的螺纹互补的内螺纹的外部阴螺纹部分 812a₁ 内。从而, 当楔形环 832 从与外部阴螺纹部分 812a₁ 锁定接合卸下时, 第一管形构件 812a 在施加的转矩作用下自由地旋转。

[0073] 优选地在将第一、第二、和第三管形构件 812a/b/c、部件 860、880、和长度调节组件 814 布置在钻铤 806、808 内以前执行连接器 810 的长度调节。转矩施加到第一管形构件 812a 将导致第一管形构件 812a 相对于有螺纹的环 827 旋转。这样的相对旋转具有沿 (上或下) 第一管形部件 812a 轴向地运动第二管形构件 812b 的效果, 如全部构件被安装在它们分别的钻铤 806、808 内并且通过这些钻铤之间的相对旋转构成时, 在第二管形构件 812b 和第三管形构件 812c 之间适当的接合所需要的。从而, 通过操纵第二管形构件 812b 沿第一管形构件 812a 的位置执行长度调节。第三管形构件 812c 通常被保持在沿下部部件 880 的一个位置。

[0074] 图 7-8 示出的实施例使用了促进通常在第一和第二管形构件之间的相对旋转以调节主体组件 712、812 的长度的长度调节组件 714、814。然而, 本领域中的普通技术人员应该理解, 可以有利地使用其它长度调节组件。示例包括促进在第一和第二管形构件之间适

当地相对滑动、伸缩、或其它平移运动以调节连接器主体组件的长度的组件。

[0075] 图 9 为可以用于在分别的钻铤 906、908 内携带的两个部件 960、980 的轴向地定向的环形辅助流动线路 962、982 中的替代的连接器 910 的截面图。连接器 910 的主体组件 912 包括可连接的第一和第二管形构件 912a/b。第一管形构件 912a 被携带以与上部部件 960（其被固定到并且与上部钻铤 906 一起运动）一起运动，并且限定了主体组件 912 的阳螺纹部分。第二管形构件 912b 被携带以与下部部件 980（其被固定到并且与下部钻铤 908 一起运动）一起运动，并且限定了主体组件 912 的阴螺纹部分。因此，当钻铤 906、908 通过在其间的相对旋转构成时，主体组件 912 的阴螺纹和阳螺纹部分也被旋转并且驱动形成连接的接合，以便限定具有穿过第一和第二管形构件 912a/b（即，在连接的构件的接口处）的环形空间 922c 的轴向地定向的流体管道 922a/b，用于流体连接两个部件 960、980 的辅助流动线路 962、982。O 形圈 915 通常围绕主体组件 912 的阳螺纹部分携带，并且一个或多个表面密封件 917 通常围绕限定环形空间 922c 的第一和第二管形构件 912a/b 的端部部分布置，用于密封穿过第一和第二管形构件 912a/b 的流体连接。应该理解，如在本领域中已知的，为了流体流动的完整性，O 形圈或其它密封装置可以被相似地用于其它地方。

[0076] 第一和第二管形构件 912a、912b 还合作以限定至少一个传导通道 974，用于电连接两个部件 960、980 的电路 964、984。该电路 964、984 通过互补的上部径向（环形）电触点 991a（内部）、991b（外部）、互补的下部径向（环形）电触点 993a（内部）、993b（外部）、插头 985 和插头到插座的设计（与湿接头相似）轴向地依附到主体组件 912 的传导通道 974，但是也可以被焊接或压接到适当的位置，或通过其它已知的依附方法。更特别地，通过由分别的第一和第二管形构件 912a/b 的阳螺纹和阴螺纹部分携带的互补的径向（环形）电触点 990a（内部）、990b（外部）的上部和下部对，将传导通道 974 径向地定向（即，其包括径向地定向的部分）穿过第一和第二管形构件 912a、912b。

[0077] 虽然为了简单没有在图 9 中示出用于调节主体组件 912 的长度的组件，本领域中的普通技术人员应该理解，这样的附加的组件在许多应用中至少是希望的。这样的组件的特别的示例在上面参考图 7-8 讨论。

[0078] 图 10 为可以用于在分别的钻铤 1006、1008 内携带的两个部件 1060、1080 的轴向地定向的辅助流动线路 1062、1082 中的替代的连接器 1010 的截面图。连接器 1010 的主体组件 1012 包括装备有 O 形圈 1015 的单一的液压接头件 1013。液压接头件 1013 装备有两个或多个 O 形圈 1015，用于流体接合全部部件 1060、1080（其与分别的钻铤 1006、1008 一起运动）。因此，当钻铤 1006、1008 通过在其间的相对旋转构成时，部件 1060、1080 也被旋转并且驱动形成通过液压接头件 1013 和在其分别的端部内的中心钻孔 1061、1081 的流体接合，以便限定用于流体连接两个部件 1060、1080 的辅助流动线路 1062、1082 的轴向地定向的流动管道 1022。应该理解，如在本领域中已知的，为了流体流动的完整性，O 形圈或其它密封装置可以被相似地用于其它地方。

[0079] 连接器 1010 的主体组件 1012 还包括传导通道 1120，用于电连接与两个分别的部件 1060、1080 有关的钻铤 1006、1008 的电路 1064、1084。

[0080] 图 11A-B 为图 10 所示轴向地定向的电传导通道 1120 的详细截面图。有线钻管（WDP）连接点 1110 表示适合用于在钻铤 1006、1008 内实现电传导通道 1120 的构造。连接点 1110 与转让给本发明的受让人的 Boyle 等人的美国专利 No. 6, 641, 434 中披露的类型相似，

并且利用通信耦合器 – 特别是感应耦合器 – 传递信号穿过有线钻管连接点。根据 Boyle 等人, 有线钻管连接点内的感应耦合器包括具有环形铁心的变压器, 该环形铁心由高磁导率、低损失的材料制造, 诸如超透磁合金 (其为被处理以获得异常高的初始磁导率并且适合用于低等级信号变压器应用的镍铁合金)。由多圈绝缘的导线组成的绕组围绕环形铁心盘绕以形成环形铁心变压器。在一种构造中, 环形铁心变压器被封装在橡胶或其它绝缘材料中, 并且装配好的变压器凹进到定位在钻管连接内的凹槽内。

[0081] 更特别地, 有线钻管连接点 1110 示出为具有通信耦合器 1121、1131 – 特别是感应耦合器元件 – 位于或靠近其的分别的阴螺纹端部 1122 的端部 1141 和阳螺纹端部 1132 的端部 1134。第一电缆 1114 延伸通过管道 1113 来以接下来进一步描述的方式连接通信耦合器 1121、1131。

[0082] 有线钻管连接点 1110 装备有具有轴向钻孔 1112、阴螺纹端部 1122、阳螺纹端部 1132、和从阴螺纹端部 1122 延伸到阳螺纹端部 1132 的第一电缆 1114 的伸长的管形主体 1111。第一电流回路感应耦合器元件 1121 (例如, 环形铁心变压器) 和相似的第二电流回路感应耦合器元件 1131 分别被布置在阴螺纹端部 1122 和阳螺纹端部 1132 处。第一电流回路感应耦合器元件 1121、第二电流回路感应耦合器元件 1131、和第一电缆 1114 共同地提供穿过每个有线钻管连接点的长度的通信管道。在两个有线钻管连接点之间的耦合接口处的感应耦合器 (或通信连接) 1120 示出为由来自有线钻管连接点 1110 的第一感应耦合器元件 1121 和来自下一个管形构件的第二电流回路感应耦合器元件 1131' 组成, 其可以为另一个有线钻管连接点。本领域中的普通技术人员应该理解, 在本发明的一些实施例中, 可以用其它具有相似的通信功能的通信耦合器替代感应耦合器元件, 诸如, 例如, Denison 的美国专利 No. 4, 126, 848 中披露的类型的直接电接触连接。

[0083] 图 11B 更加详细地示出了图 11A 所示的感应耦合器或通信连接 1120。阴螺纹端部 1122 包括内螺纹 1123 和具有第一槽 1125 的环形内部接触肩 1124, 第一环形铁心变压器 1126 布置在其中。环形铁心变压器 1126 连接到电缆 1114。相似地, 邻近的有线的管形构件 (例如, 另一个有线钻管连接点) 的阳螺纹端部 1132' 包括外螺纹 1133' 和具有第二槽 1135' 的环形内部接触管端部 1134', 第二环形铁心变压器 1136' 布置在其中。第二环形铁心变压器 1136' 连接到邻近的管形构件 9a 的第二电缆 1114'。槽 1125 和 1135' 可以被覆盖有高传导率、低磁导率的材料 (例如, 铜) 以提高感应耦合的效率。当一个有线钻管连接点的阴螺纹端部 1122 与邻近的管形构件 (例如, 另一个有线钻管连接点) 的阳螺纹端部 1132' 装配在一起时, 形成通信连接。从而, 图 11B 示出了作为结果的接口的一部分的截面, 其中面对的一对感应耦合器元件 (即, 环形铁心变压器 1126、1136') 被锁定在一起, 以在操作的通信链路内形成通信连接。此截面图还示出了, 闭合的环形路径 1140 和 1140' 分别封入环形铁心变压器 1126 和 1136', 并且管道 1113 和 1113' 形成用于内部电缆 1114 和 1114' (与图 10 所示导体 1064、1084 用途相同) 的通道, 内部电缆 1114 和 1114' 连接布置在每个有线钻管连接点的两个端部的两个感应耦合器元件。

[0084] 上述感应耦合器包括用双环形线制造的电耦合器。该双环形耦合器使用阳螺纹和阴螺纹端部的内部肩作为电触点。在阳螺纹和阴螺纹被构成时, 在极端的压力作用下使得内部肩接合, 确保在阳螺纹和阴螺纹端部之间的电连续性。通过放置在槽内的环形铁心变压器在连接的金属内感应电流。在给定的频率 (例如 100kHz), 通过趋肤效应将这些电流限

制在槽的表面。阳螺纹和阴螺纹端部建立分别的变压器的第二电路,并且该两个第二电路通过配合的内部肩表面背靠背连接。

[0085] 虽然图 11A-B 示出了某些通信耦合器类型,本领域中的普通技术人员应该理解,不同的耦合器可以用于穿过互连的管形构件通信信号。例如,这样的系统可以包括磁耦合器,诸如那些在 Hall 等人的国际专利申请 No. WO 02/06716 中所描述的。也可以预想其它系统和 / 或耦合器。

[0086] 另外,虽然为了简单没有在图 10 或图 11A-B 中示出用于调节主体组件 1012 的长度的组件,本领域中的普通技术人员应该理解,这样的附加的组件在许多应用中至少是希望的。这样的组件的特别的示例在上面参考图 7-8 讨论。

[0087] 图 12 为可以用于在分别的钻铤 1206、1208 内携带的两个部件 1260、1280 的轴向地定向的环形辅助流动线路 1262、1282 中的替代的连接器的截面图。连接器 1210 的主体组件 1212 包括可连接的第一和第二子组件 1212a/b。

[0088] 第一子组件 1212a 被携带以与上部部件 1260 一起运动,并且包括钻铤 1206 和固定(例如,通过螺纹接合)在钻铤 1206 内的上部心轴 1213a。上部心轴 1213a 包括在向外突出以接合钻铤 1206 内的流动线路 1223a 的环形区域 1223ar 之前轴向地延伸通过心轴(从上部连接的部件 1260)的流动线路 1221a。当通过在上部钻铤 1206 内接合上部心轴 1213a(例如,通过其间的螺纹旋转)构成第一主体子组件 1212a 时,流体线路 1221a 的径向地突出的端部将被放置为与流体线路 1223a 的环形区域 1223ar 垂直接合以建立上部流动链路。

[0089] 第二子组件 1212b 被携带以与下部部件 1280 一起运动,并且包括钻铤 1208 和固定(例如,通过螺纹接合)在钻铤 1208 内的下部心轴 1213b。下部心轴 1213b 包括在向外突出以接合钻铤 1208 内的流动线路 1223b 的环形区域 1223br 之前轴向地延伸通过心轴(从下部连接的部件 1280)的流动线路 1221b。当通过在下部钻铤 1208 内接合下部心轴 1213b(例如,通过其间的螺纹旋转)构成第二主体子组件 1212b 时,流体线路 1221b 的径向地突出的端部将被放置为与流体线路 1223b 的环形区域 1223br 垂直接合以建立下部流动链路。

[0090] 当钻铤 1206、1208 通过在其间的相对旋转构成时。钻井泥浆 109 如箭头所示通过延伸通过钻铤 1206 和 1208 的通道 1207。主体组件 1212 的第一和第二子组件 1212a/b 也被旋转并且驱动形成连接的接合,以便限定外部的径向地定向的(更特别地,径向对称的)流体管道 1222,用于流体连接分别的第一和第二主体子组件的上部和下部流动链路。此过程流体互连两个部件 1260、1280。O 形圈 1215 通常围绕上部和下部心轴 1213a/b 携带,用于密封穿过第一和第二主体子组件 1212a/b 的流体连接。应该理解,如在本领域中已知的,为了流体流动的完整性,O 形圈或其它密封装置可以被相似地用于其它地方。

[0091] 第一和第二主体子组件 1212a、1212b 还合作以限定至少一个传导通道 1274,用于电连接两个部件 1260、1280 的电线 1264、1284。该电线 1264、1284 通过互补的上部径向(环形)电触点 1291a(内部)、1291b(外部)、互补的下部径向(环形)电触点 1293a(内部)、1293b(外部)、插头到插座的设计 1285(与湿接头相似)、和互补的径向(环形)电触点 1290a(内部)、1290b(外部)轴向地依附到主体组件 1212 的传导通道 1274。应该理解,也可以使用其它已知的电依附方法。通过由设计 1285 的分别的阳螺纹和阴螺纹部件携

带的互补的径向（环形）电触点 1290a（内部）、1290b（外部）的上部和下部对，将传导通道 1274 径向地定向（即，其包括径向地定向地部分）穿过第一和第二主体子组件 1212a、1212b。

[0092] 虽然为了简单没有在图 12 中示出用于调节主体组件 1212 的长度的组件，本领域中的普通技术人员应该理解，这样的附加的组件在许多应用中至少是希望的。这样的组件的特别的示例在上面参考图 7-8 讨论。

[0093] 图 13 为可以用于在分别的钻铤 1306、1308 内携带的两个部件 1360、1380 的轴向地定向的环形辅助流动线路 1362、1382 中的替代的连接器的截面图。连接器 1310 的主体组件 1312 包括装备有 O 形圈 1315 的单一的液压接头件 1313。液压接头件 1313 装备有两个或多个 O 形圈 1315，用于流体接合全部部件 1360、1380（其被固定到并且与分别的钻铤 1306、1308 一起运动）。应该理解，如在本领域中已知的，为了流体流动的完整性，O 形圈或其它密封装置可以被相似地用于其它地方。

[0094] 连接特形接头 1307 布置在钻铤 1306、1308 之间，用于互连钻铤。特形接头 1307 使用阳螺纹和阴螺纹端部螺纹组，该阳螺纹和阴螺纹端部螺纹组适合用于接合钻铤 1306、1308 的相对端的分别的螺纹组，并且适合用于当旋转特形接头时将全部钻铤拉向特形接头 1307 以形成螺纹接合。从而，在特形接头 1307 的螺纹已经初始接合分别的钻铤的螺纹以后，并且钻铤被保持在钻环底板上不能旋转（例如，在现有的方式中）时，特形接头 1307 的旋转将在不需要钻铤自身经历旋转（仅平移）的情况下实现钻铤 1306、1308 的构成。这是必要的，因为流动线路 1362、1382 不是径向对称的（即，它们的接合取决于正确的径向对准）。

[0095] 因此，当钻铤 1306、1308 通过旋转连接特形接头 1307 构成时，拉动部件 1360、1380 形成通过在其分别的端部内的液压接头件 1313 和中心钻孔 1361、1381 的流体接合，以便限定轴向地定向的流体管道 1332，用于流体连接两个部件 1360、1380 的辅助流动线路 1362、1382。

[0096] 主体组件 1312 还包括多个互补的插头到插座电触点 1390a（上部插头）、1390b（下部插座），其合作以限定至少一个传导通道 1374，用于电连接两个部件 1360、1380 的电线 1364、1384。该电线 1364、1384 通过插头到插座的设计中的插头 1385 轴向地接附到主体组件 1312 的传导通道 1374，但是也可以被焊接或压接到适当的位置，或通过其它已知的接附方法。传导通道 1374 径向地定向（即，其包括径向地定向的部分）穿过互补的插头到插座电触点 1390a（上部插头）、1390b（下部插座）的上部和下部对。

[0097] 虽然为了简单没有在图 13 中示出用于调节主体组件 1312 的长度的组件，本领域中的普通技术人员应该理解，这样的附加的组件在许多应用中至少是希望的。这样的组件的特别的示例在上面参考图 7-8 讨论。

[0098] 图 14A-B 为具有用于在主体组件 1412 的第一和第二管形构件断开时自动地关闭连接的部件的流动线路的装置的连接器的特别的实施例的顺续的截面图。连接器实施例 1410 可以用于在分别的钻铤 1406、1408 内携带的两个部件（没有示出）的轴向地定向的辅助流动线路（没有示出）。连接器 1410 的主体组件包括可连接的第一和第二管形构件 1412a/b。第一管形构件 1412a 被携带以与被固定到并且与上部钻铤 1406 一起运动的上部部件（没有示出）一起运动，并且包括限定了主体组件的外部阴螺纹部分 1412a₁ 和内部

阴螺纹部分 1412a₂ 的同中心的管形部分。

[0099] 第二管形构件 1412b 被携带以与和下部钻铤 1408 一起运动的下部部件（没有示出）一起运动，并且包括限定了主体组件 1412 的外部阳螺纹部分 1412b₁ 和内部阳螺纹部分 1412b₂ 的同中心的管形部分。因此，当上部和下部钻铤 1406、1408 通过其间的相对旋转构成（形成如图 14B 所示的接合）时，主体组件 1412 的阴螺纹和阳螺纹部分也被旋转并且驱动形成连接的接合，以便限定轴向地定向的环形流体管道，用于流体连接两个部件（没有示出）的辅助流动线路（没有示出）。

[0100] 环形流体管道包括形成在第一管形构件 1412a 内的第一管道部分 1422a、形成在第二管形构件 1412b 内的第二管道部分 1422b、和在主体组件 1412 的第一和第二管形构件 1412a/b 接合时形成的中间的第三管道部分 1422c。第一和第二管形构件 1412a/b 中的每个包括在此实施例中通过分别的环形活塞 1423a/b 限定的阀，环形活塞 1423a/b 可以运动通过其中的环面 1425a/b（参看图 14A）限定的腔室，以在第一和第二管形构件 1412a/b 连接时自动地打开辅助流动线路的第三管道部分 1422c，并且在第一和第二管形构件 1412a/b 断开时自动地关闭第三管道部分 1422c。

[0101] 从而，当第一和第二管形构件 1412a/b 脱离时，通过与外部阳螺纹部分 1412b₁ 接合从关闭位置被移动到打开位置（参看从图 14A 到图 14B 的顺序）的活塞 1423a 将通过在第一管道部分 1422a 和第四管道部分 1422d 内施加的流体压力（或者，替代的力施加设备，诸如卷簧）自动地移动回到关闭位置。相似地，当第一和第二管形构件 1412a/b 脱离时，通过与内部阴螺纹部分 1412a₂ 接合从关闭位置被移动到打开位置（参看从图 14A 到图 14B 的顺序）的活塞 1423b 将通过在第二管道部分 1422b 和第五管道部分 1422e 内施加的流体压力（或者，替代的力施加装置，诸如卷簧）自动地移动回到关闭位置。O 形圈组（没有标号）通常围绕主体组件 1412 的分别的阳螺纹部分携带，用于密封穿过第一和第二管形构件 1412a/b 的流体连接。应该理解，如在本领域中已知的，为了流体流动的完整性，O 形圈或其它密封装置可以被相似地用于其它地方。

[0102] 第一和第二管形构件 1412a、1412b 还合作以限定至少一个传导通道 1474，用于电连接两个部件（没有标号）的电线路 1464、1484（参看图 14A）。该电线路 1464、1484 通过分别的上部（阴螺纹）和下部（阳螺纹）湿接头构件 1485a/b 轴向地依附到主体组件 1412 的传导通道，但是也可以被焊接或压接到适当的位置，或通过其它已知的依附方法。

[0103] 虽然为了简单没有在图 14 中示出用于调节主体组件 1412 的长度的组件，本领域中的普通技术人员应该理解，这样的附加的组件在许多应用中至少是希望的。这样的组件的特别的示例在上面参考图 7-8 讨论。

[0104] 通过前面的描述应该理解，可以在不偏离本发明的真正精神的情况下对本发明的优选的和替代的实施例作出不同的修改和变化。

[0105] 本描述内容的目的倾向于仅是说明性的而不应该被解释为限制性的。本发明的范围应该仅通过后附的权利要求书的语言确定。权利要求书中的术语“包括”倾向于表示“至少包括”，从而，权利要求书中陈述的元件列表为开放的组或群。相似地，术语“包含”、“具有”、“和”“包括”全部倾向于表示元件的开放的组或群。除非特别排除，“a”，“an”单数术语倾向于包括其复数形式。

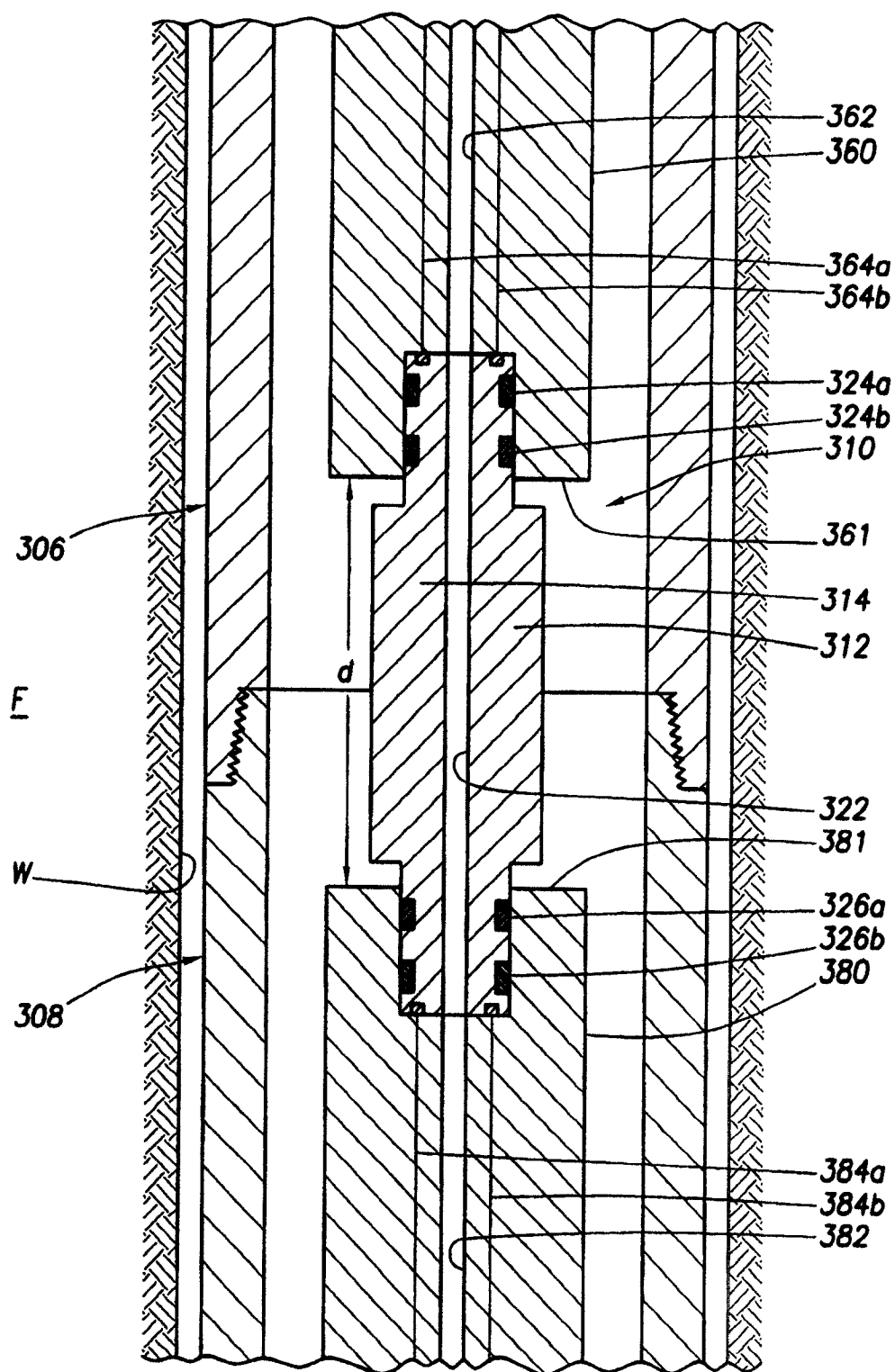


图 3

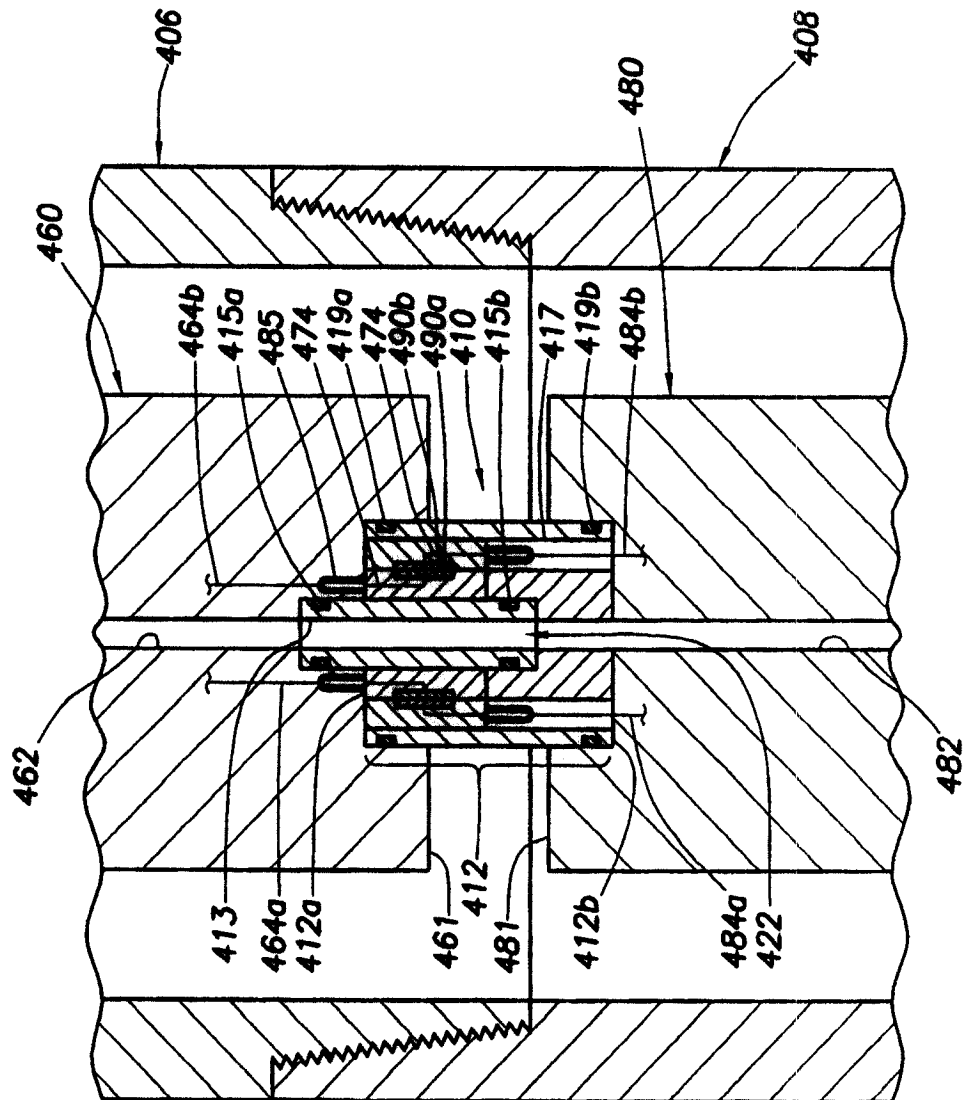


图 4

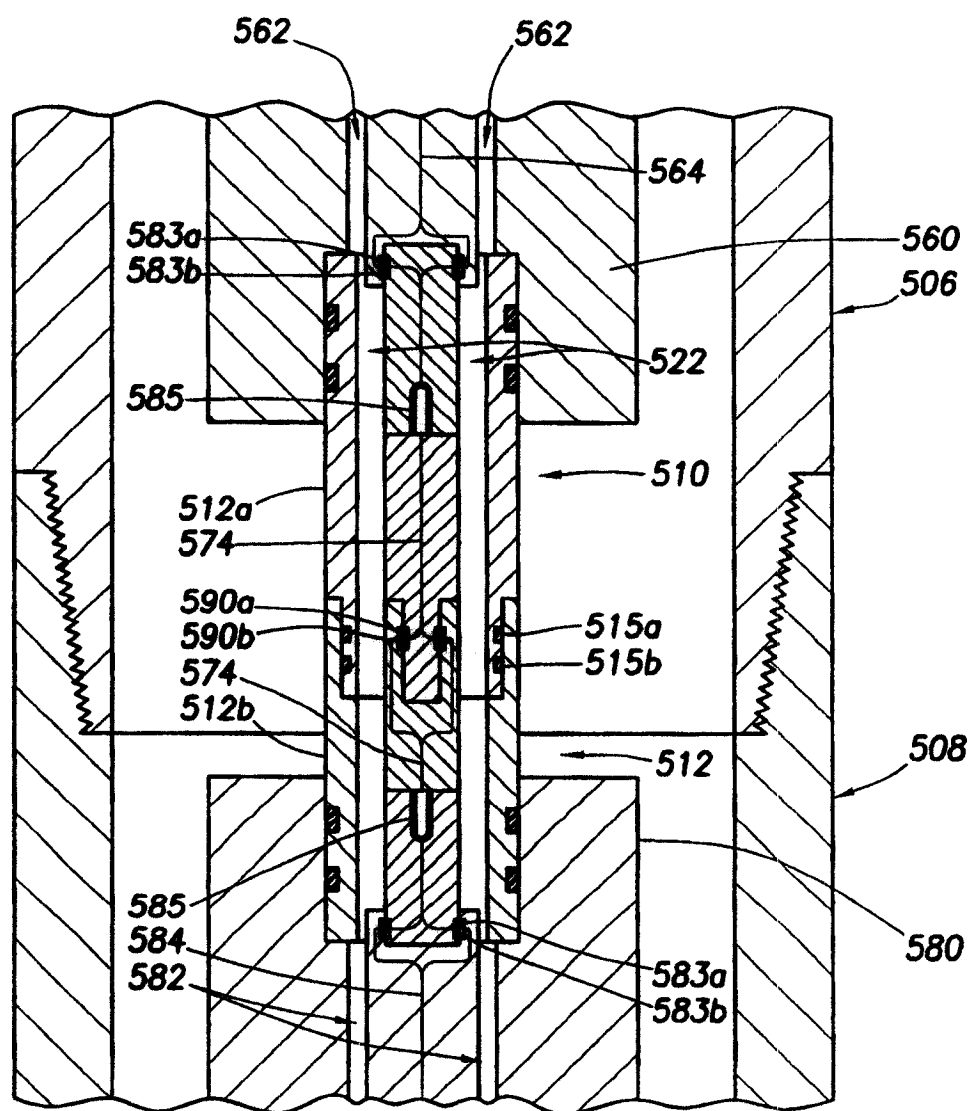


图 5

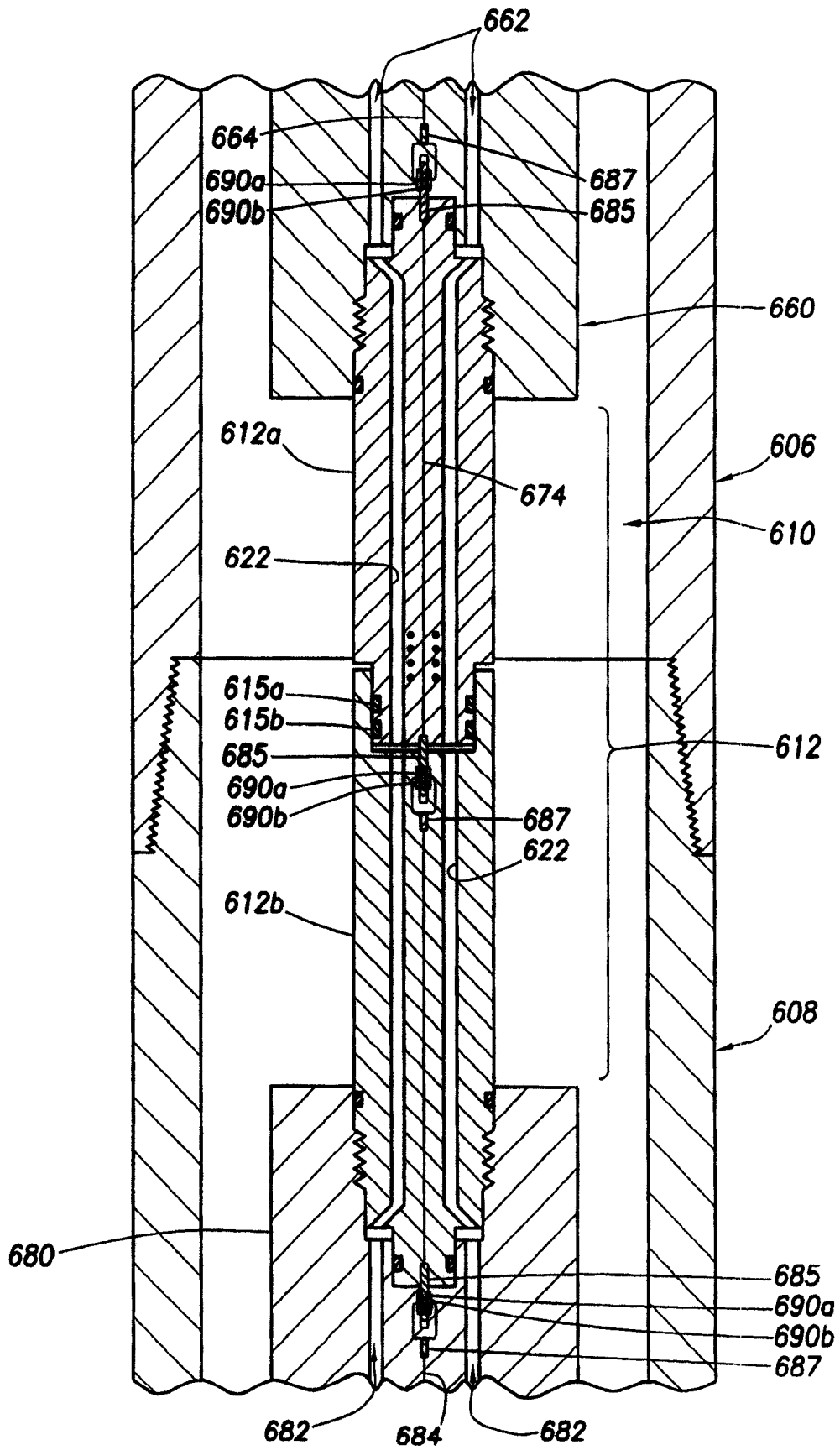


图 6

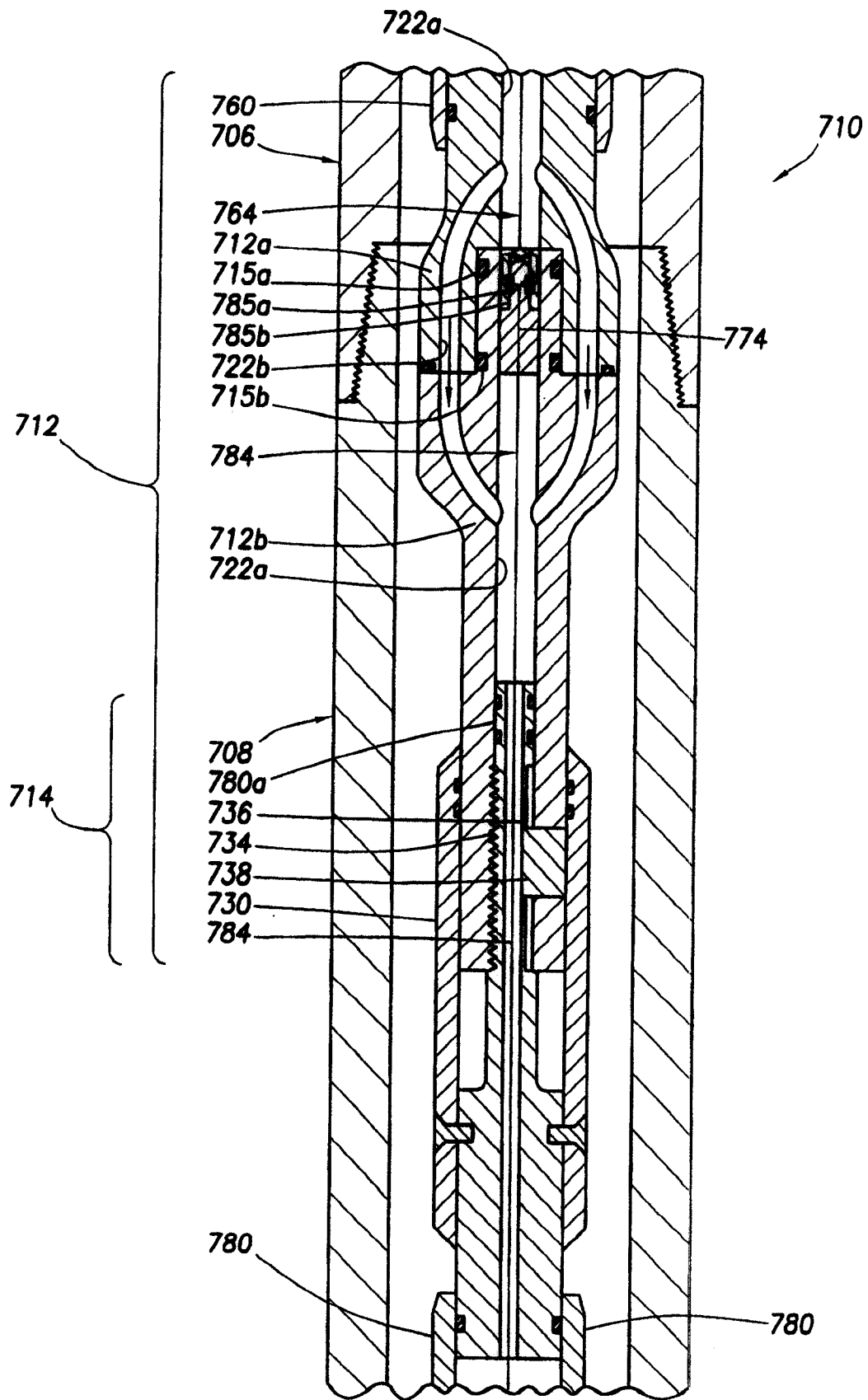


图 7

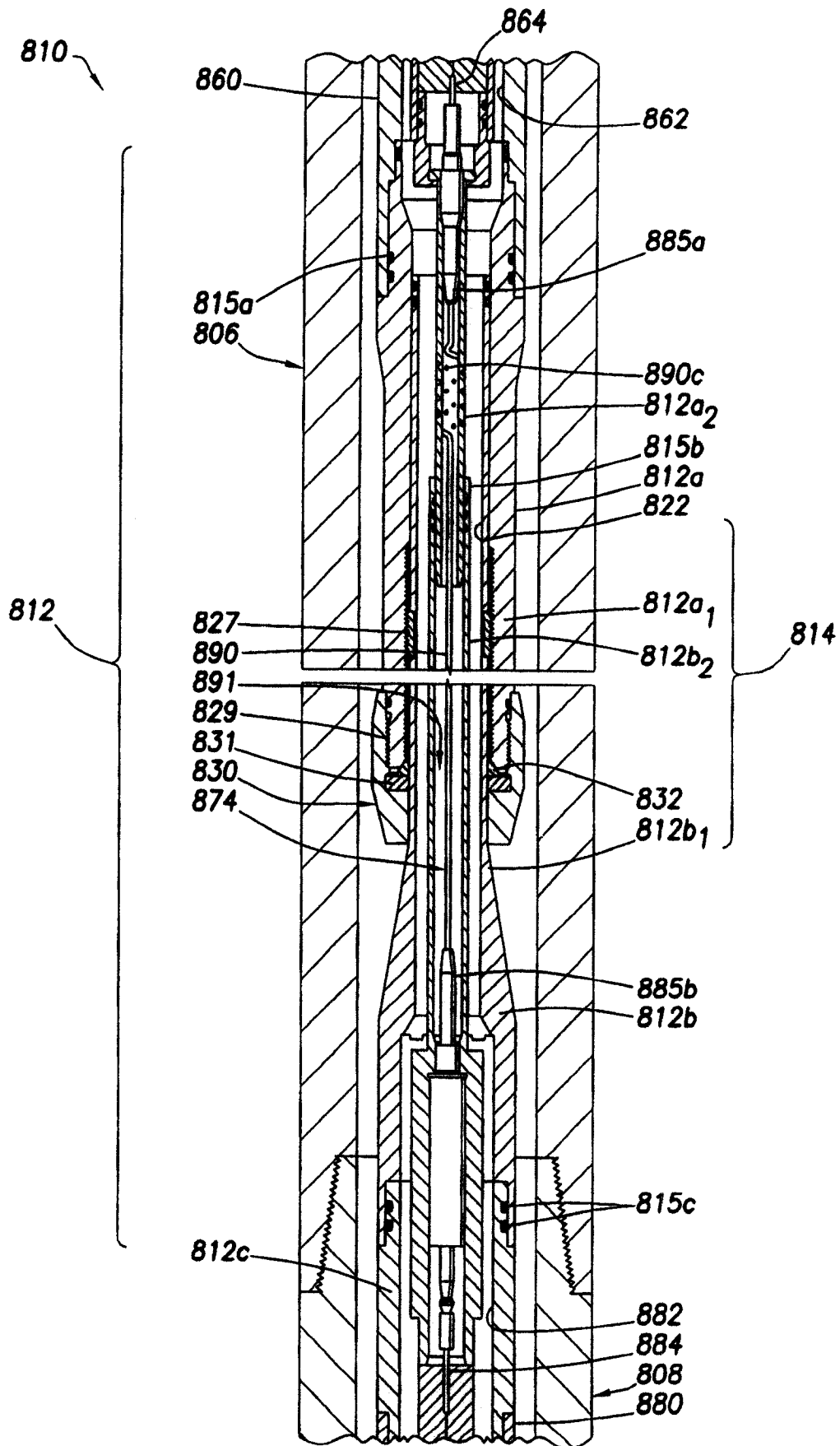


图 8

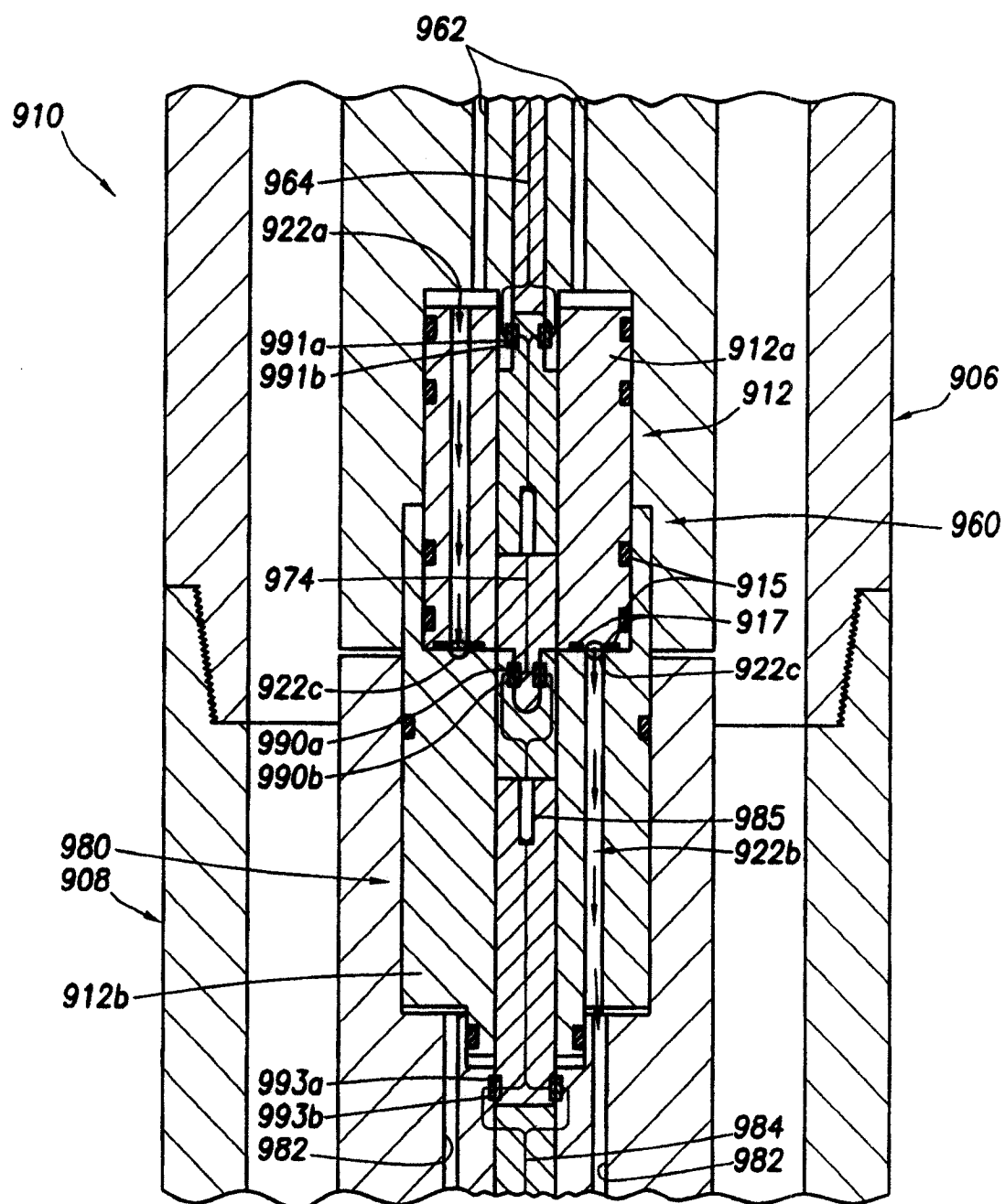


图 9

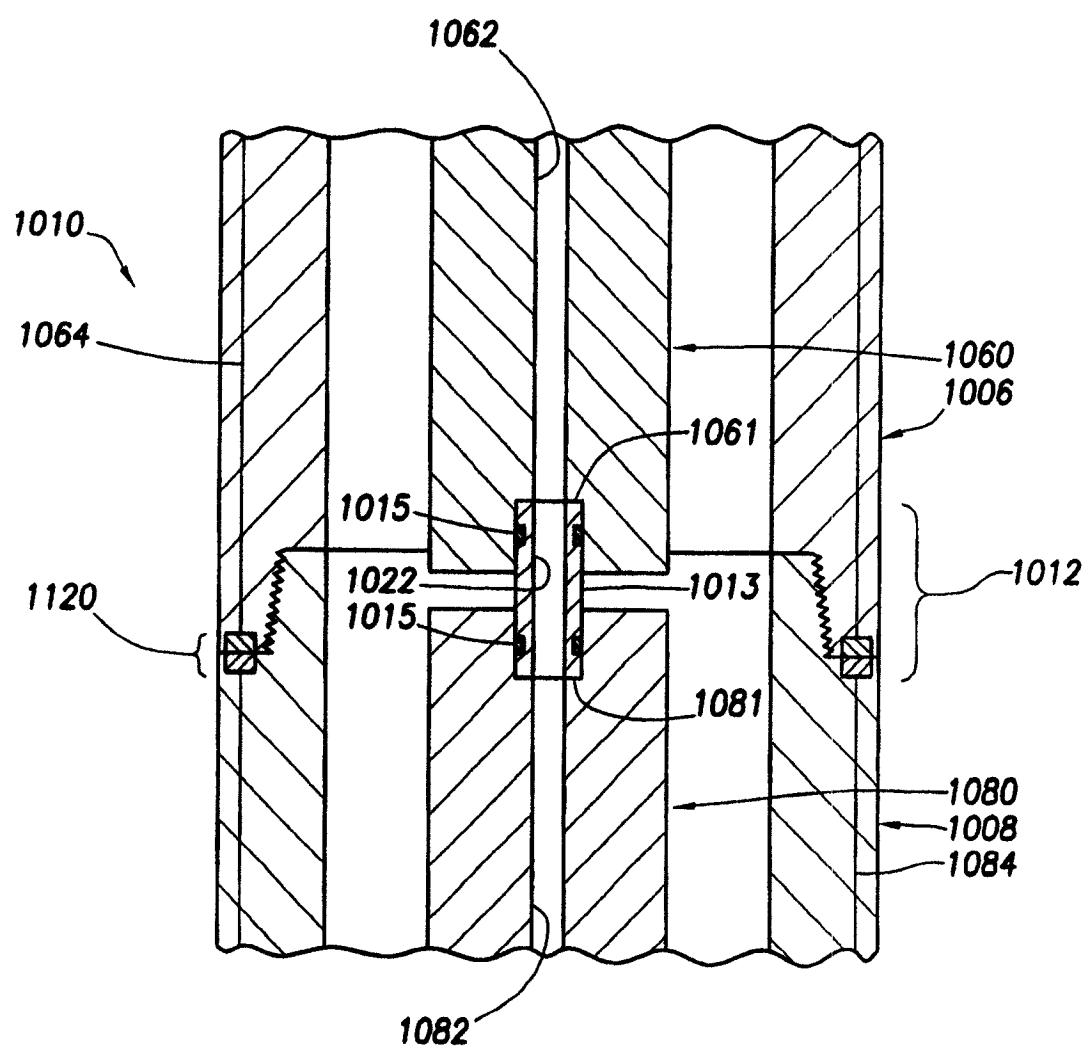


图 10

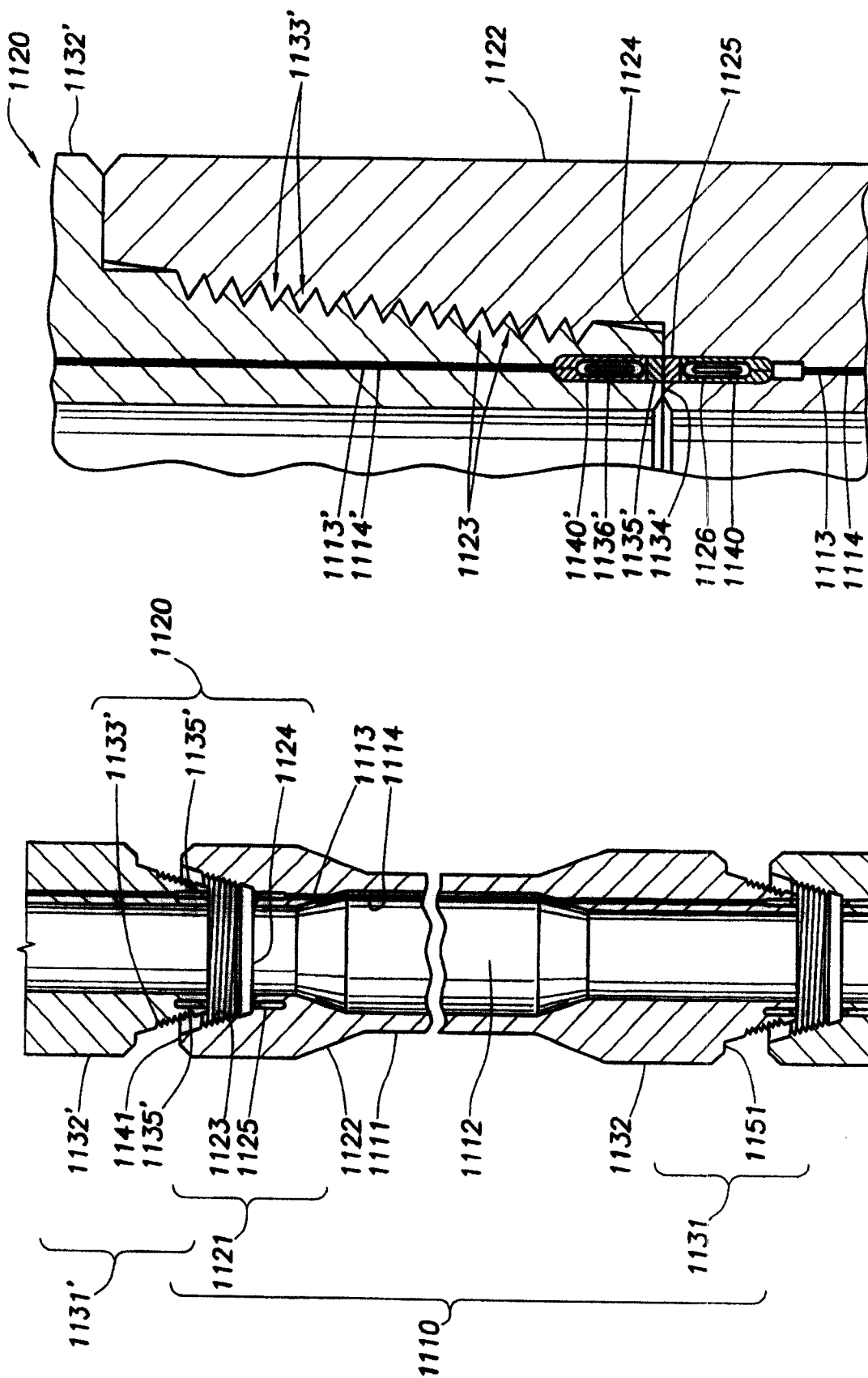


图 11B

图 11A

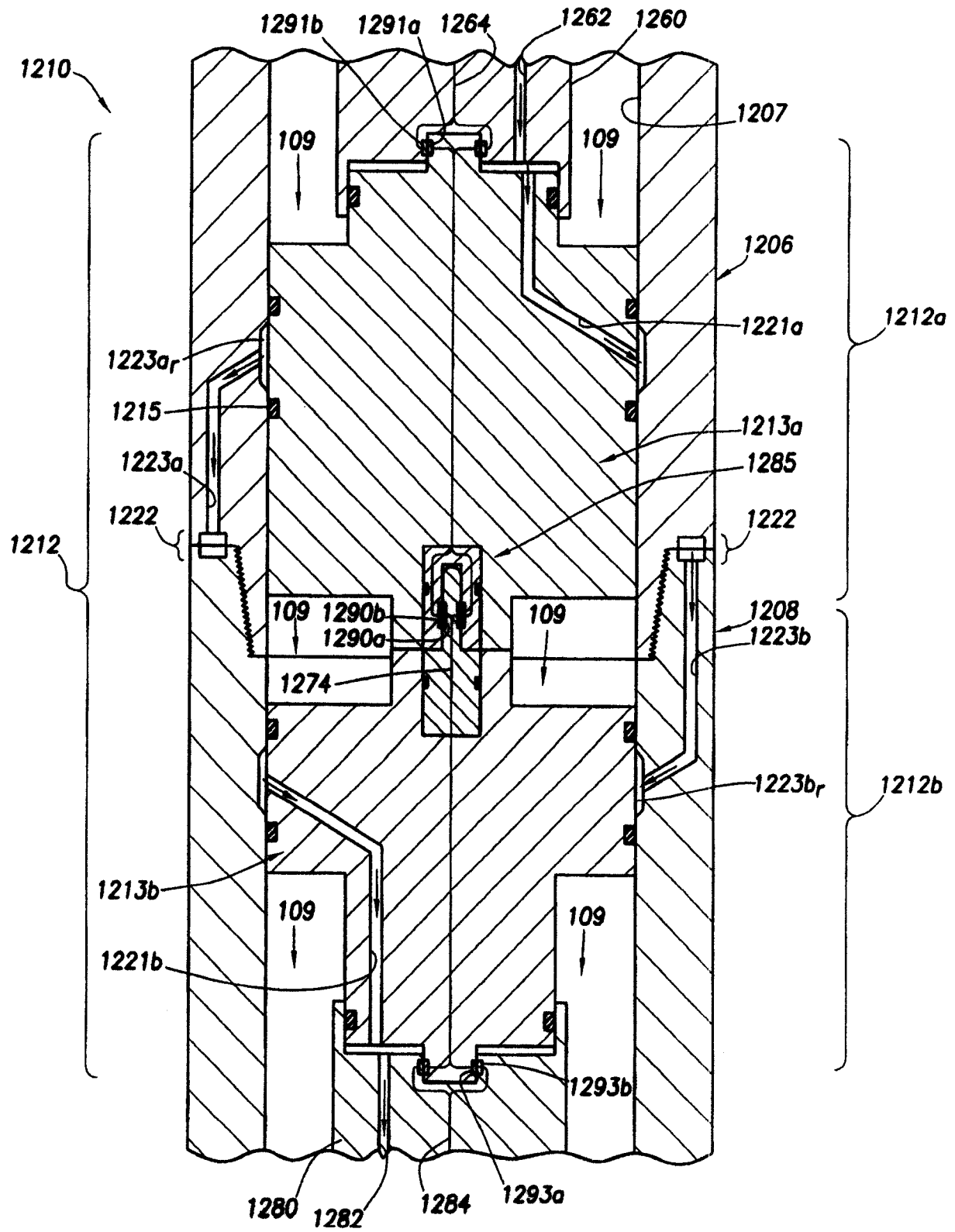


图 12

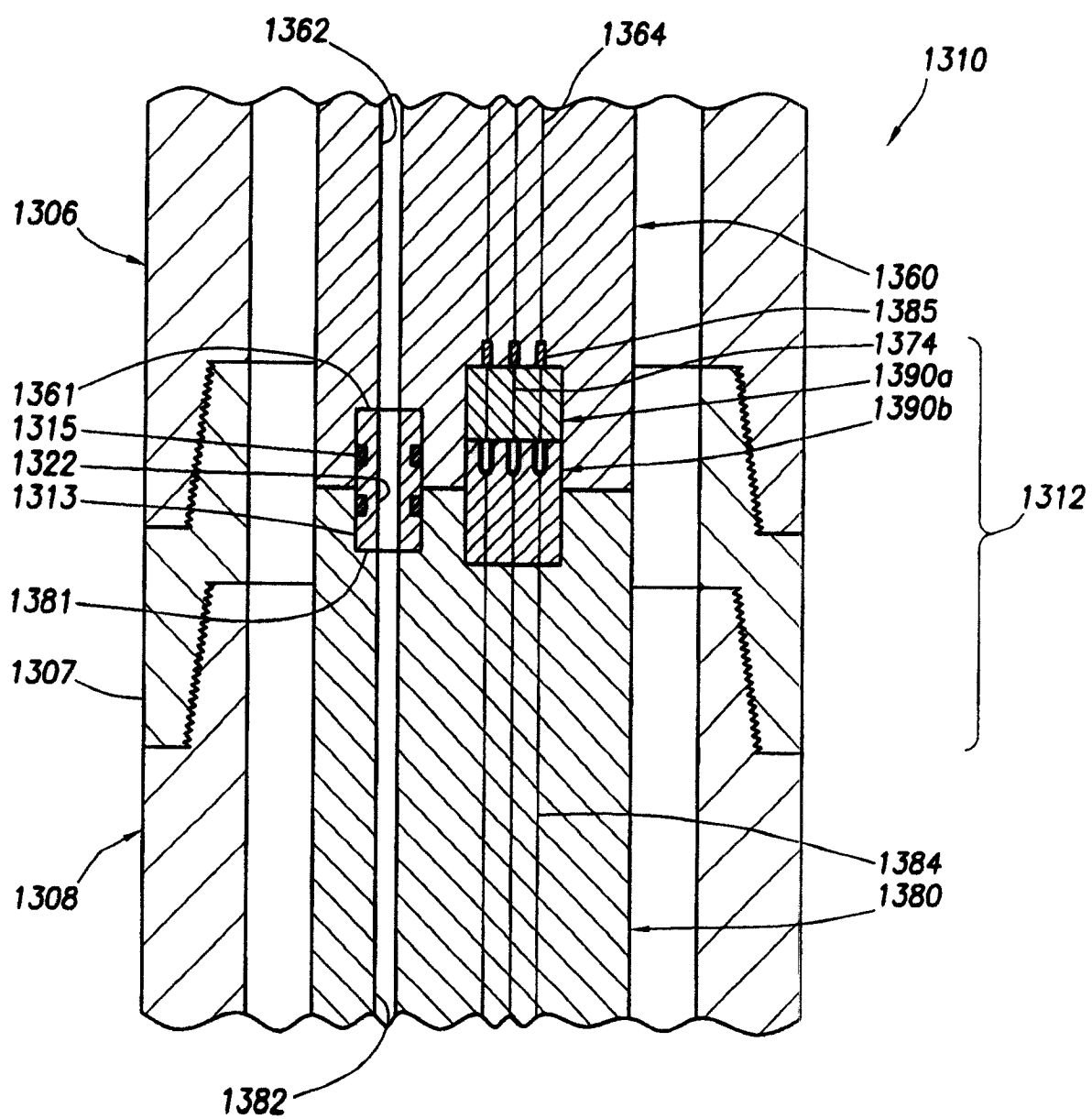


图 13

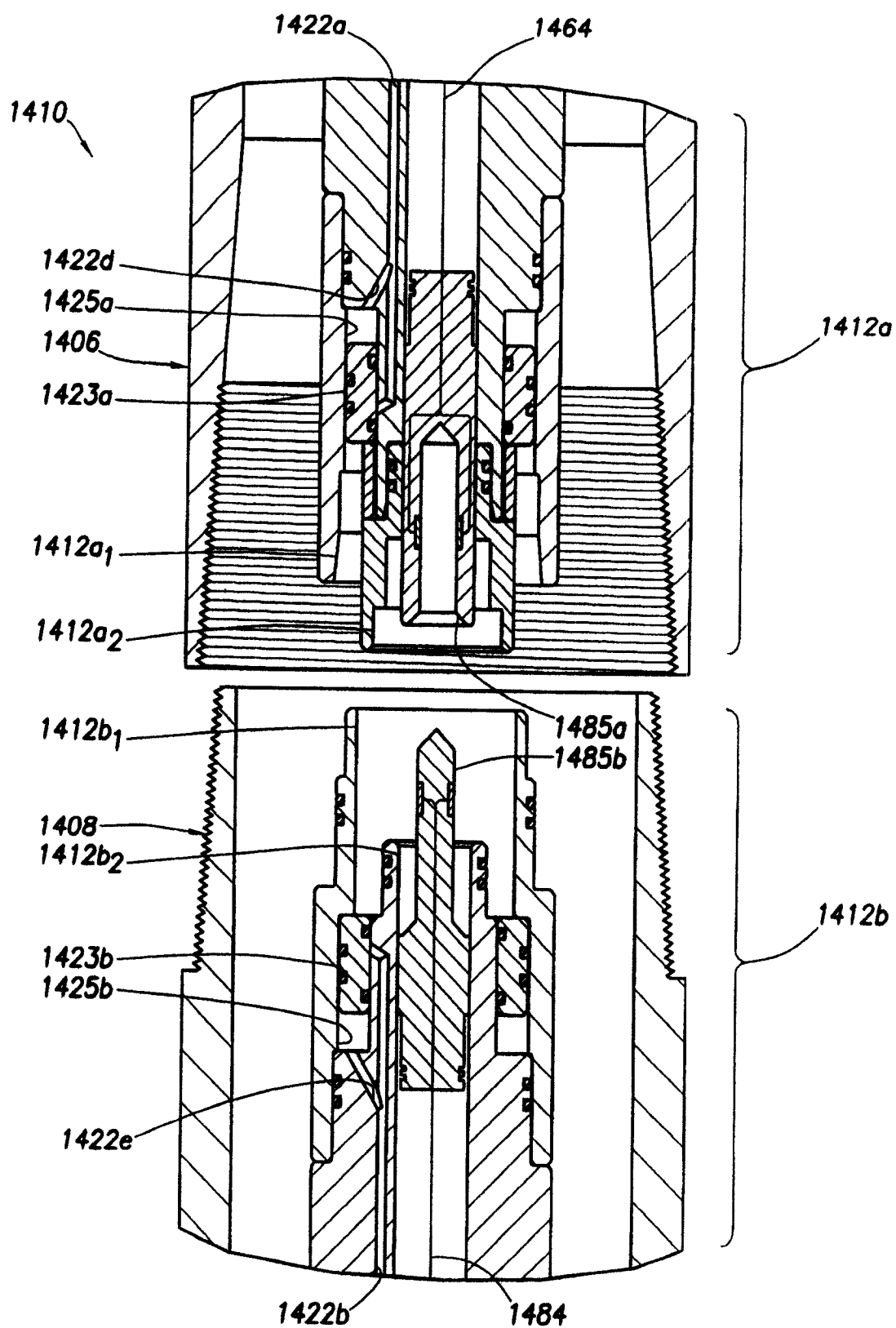


图 14A

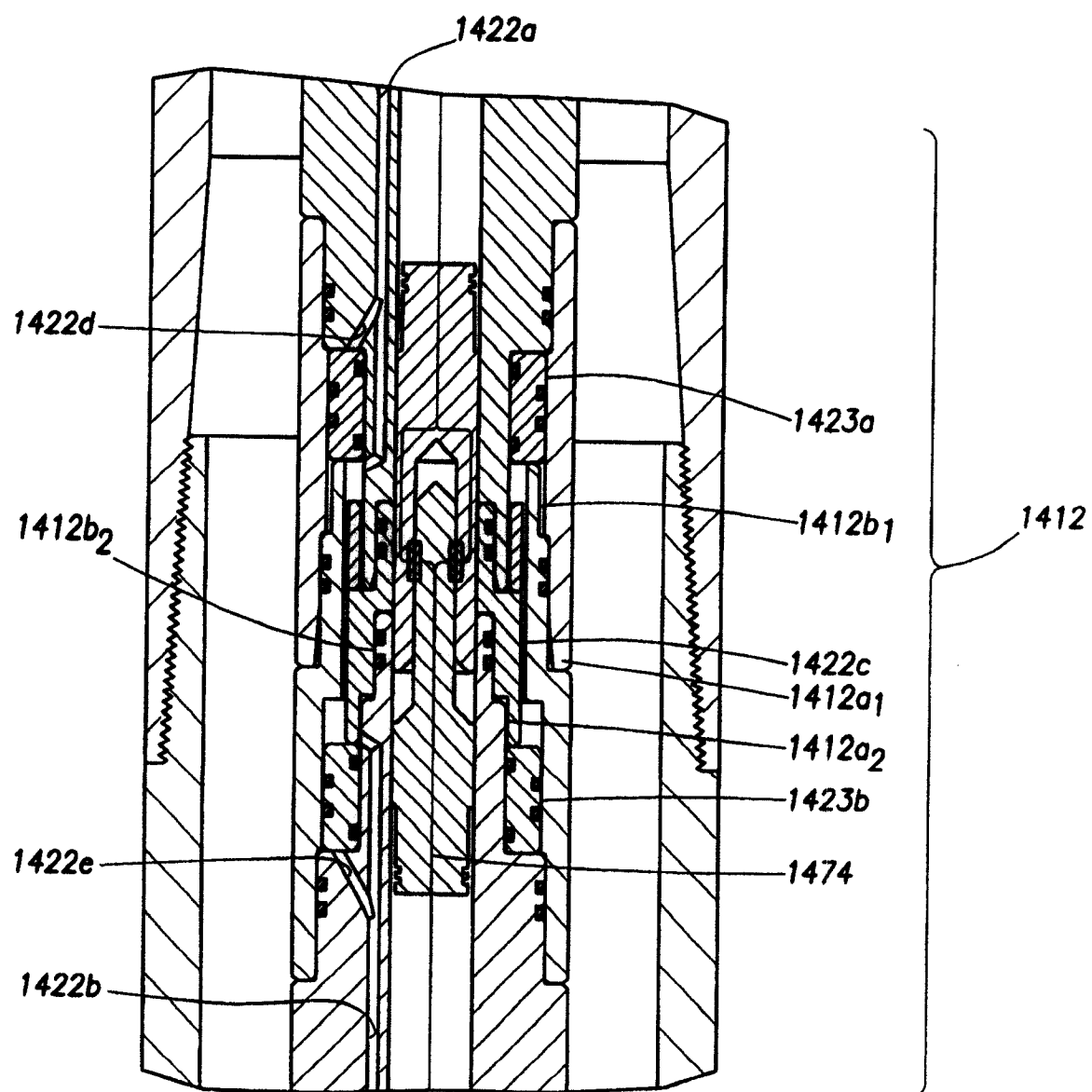


图 14B