



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101545372 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 10

(21) 申请号 200910138789. 6

(22) 申请日 2009. 02. 16

(30) 优先权数据

61/065, 718 2008. 02. 14 US

12/367, 623 2009. 02. 09 US

61/065, 719 2008. 02. 14 US

61/065, 666 2008. 02. 14 US

(73) 专利权人 普拉德研究及开发股份有限公司

地址 英属维尔京群岛多多拉岛

(72) 发明人 哈罗德·S·比索内特

托多·K·希雷托夫

克里斯托弗·S·德尔坎波

马修·麦科伊

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 王冉

(51) Int. Cl.

E21B 47/00 (2012. 01)

E21B 47/01 (2012. 01)

(56) 对比文件

GB 2011505 A, 1979. 07. 11,

EP 0143192 A2, 1985. 06. 05,

GB 2372057 A, 2002. 08. 14,

CN 101018926 A, 2007. 08. 15,

审查员 文涛

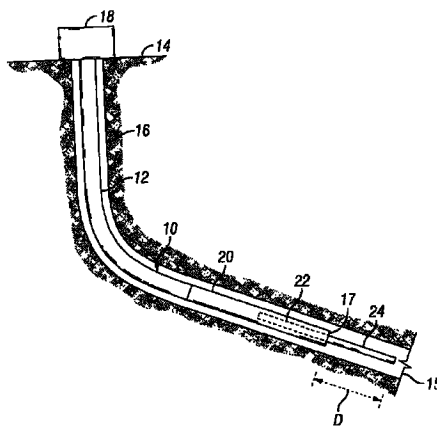
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

(54) 发明名称

用于管输送测井组件的运载组件

(57) 摘要

本发明提供的管输送测井组件包括管柱;连接到管柱且具有内壳体和外壳体的运载组件;和由运载组件运载且从被保护于内壳体内的缩回位置移动到至少部分伸出运载组件下端的伸出位置的存储器测井工具。



1. 一种配置在地下油气井内以获取测井数据的管输送测井组件,该组件包括:
管柱;
连接到管柱的运载组件,该运载组件包括内壳体和外壳体;和
由运载组件运载的存储器测井工具,该存储器测井工具从被保护于内壳体内部的缩回位置移动到至少部分伸出运载组件下端的伸出位置。
2. 如权利要求 1 所述的组件,其中所述运载组件不是钻管。
3. 如权利要求 1 所述的组件,其中运载组件包括弹出组件,并且其中弹出组件的运动引起所述存储器测井工具的从所述缩回位置向所述伸出位置运动。
4. 如权利要求 3 所述的组件,其中通过控制所述运载组件内部的压力引起所述弹出组件的所述运动。
5. 如权利要求 3 所述的组件,其中弹出组件的所述运动由超过内壳体的内孔和内外壳体之间的环隙之间的预设压差引起。
6. 如权利要求 1 所述的组件,其中所述存储器测井工具包括调配部分和测井部分。
7. 如权利要求 6 所述的组件,其中所述运载组件的内壳体包括弹出组件和接收组件;其中在所述缩回位置,所述弹出组件与所述调配部分形成锁紧连接;在所述伸出位置,所述接收组件与所述调配部分形成锁紧连接。
8. 如权利要求 6 所述的组件,还包括位于内外壳体之间的环隙,使得在所述缩回位置,允许循环流体通过所述环隙流动而不接触所述测井部分。
9. 如权利要求 6 所述的组件,进一步包括位于内外壳体之间的环隙,并且其中所述调配部分包括至少一个密封件,其引导流体从内壳体的内孔到所述环隙,并且防止在缩回位置时循环流体接触所述测井部分。
10. 如权利要求 6 所述的组件,进一步包括位于内外壳体之间的环隙和在打开和关闭位置运动的阀组件,使得在所述打开位置时,在内壳体的内孔和所述环隙之间存在流动路径。
11. 如权利要求 10 所述的组件,其中所述调配部分包括至少一个密封件,其引导循环流体到所述流动路径,防止在缩回位置时,所述循环流体接触所述测井部分。
12. 如权利要求 6 所述的组件,其中内壳体包括弹出组件,接收组件和设置在两者之间的过渡区域,并且其中所述调配部分包括至少一个密封件,该密封件在所述缩回位置时与所述弹出组件密封啮合;在所述伸出位置时与所述接收组件密封啮合;但在所述存储器测井工具在所述缩回位置和所述伸出位置间运动时不接触所述内壳体的所述过渡区域。
13. 一种配置在地下油气井内以获取测井数据的管输送测井组件,该组件包括:
管柱;
连接到管柱的运载组件,所述运载组件包括内壳体,外壳体和设置在两者之间的环隙;
在打开和关闭位置之间运动的阀组件,使得在所述打开位置,在内壳体的内孔和所述环隙之间存在流动路径;
由运载组件运载的存储器测井工具,该存储器测井工具从被保护于内壳体内部的缩回位置移动到至少部分伸出运载组件下端的伸出位置,其中所述存储器测井工具包括调配部分和测井部分。

14. 如权利要求 13 所述的组件,其中在所述阀组件的所示打开位置,允许循环流体沿所述流动路径双向流动。

15. 如权利要求 13 所述的组件,其中所述运载组件包括弹出组件,并且其中所述弹出组件的运动启动所述存储器测井工具从所述缩回位置到所述伸出位置运动。

16. 如权利要求 15 所述的组件,其中所述弹出组件的所述运动通过控制所述运载组件内的压力引起。

17. 如权利要求 15 所述的组件,其中所述弹出组件的所述运动由超过所述内壳体的内孔和所述环隙之间的预设压差引起。

18. 如权利要求 13 所述的组件,其中当所述阀组件处于所述打开位置且所述存储器测井工具处于所述缩回位置时,循环流体沿流动路径流动并且防止循环流体接触所述存储器测井工具的所述测井部分。

19. 如权利要求 18 所述的组件,其中所述存储器测井工具的所述调配部分包括至少一个密封件,其引导循环流体到所述流动路径,防止在所述缩回位置时,所述循环流体接触所述测井部分。

20. 如权利要求 13 所述的组件,其中所述内壳体包括弹出组件,接收组件和设置在两者之间的过渡区域,并且其中所述调配部分包括至少一个密封件,该密封件在所述缩回位置时与所述弹出组件密封啮合;在所述伸出位置时与所述接收组件密封啮合;但在所述存储器测井工具在所述缩回位置和所述伸出位置之间运动时不接触所述内壳体的所述过渡区域。

21. 如权利要求 13 所述的组件,其中所述调配部分通过转体可旋转地安装到测井部分上。

用于管输送测井组件的运载组件

技术领域

[0001] 本发明主要涉及测井,尤其涉及基于管输送存储器的测井操作。

背景技术

[0002] 测井工具一般用于地下的油气井筒以获取有关井筒的地质学信息。这些测井工具常常利用铠装钢缆借助重力把工具引导到井筒。钢丝绳电缆提供了一种方式来控制工具下降和定位,从井下位置向井筒地面传输数据,并从井筒取回所述工具。井筒状况,例如井筒从垂直方向倾斜大于约 60 度,和 / 或严重的冲刷或突出一般被认为是困难的测井工况 (TLC) 并且一般不适合用通常的铠装钢缆装置进行重力工具设置。这种情况往往需要其他的运输装置例如钻管,来到达 TLC 井筒需要测井的位置。另外,或者可替换的方式是,可以在运输中使用牵引车辅助。

[0003] 钻杆运输的测井工具通常包括基于无线电或存储器的测井工具。这些工具通常由井下电池驱动,并且装配有存储采集到的数据的存储器装置。目前,为了获取采集的数据,这些无线工具必须从井筒取回到地面。这种取回浪费时间,通常需要 15 小时或更多才能完成。因为在完成取回前不可能知道测试是否正确实施或者数据是否正确采集,因此,给测井操作增加了相当大的风险。

[0004] 由于这种潜在的风险,在越来越多的水平钻井应用的驱动下,以及在节约与井孔调节操作有关的测井费用的驱动下,越来越多地需要钻杆运输的测井操作。因此,需要改进管输送测井工具和 / 或技术。

发明内容

[0005] 本发明的一个实施例包括管输送测井组件和一种应用以存储器模式操作的测井工具进行井筒测井操作的方法。

[0006] 本发明的另一个实施例包括一个借助管路辅助运输来运输和放置存储器测井工具的机械装置,同时保持泵通过和油井控制功能。

[0007] 本发明的另一个实施例包括远程取回由地下存储器测井工具得到的数据的装置。

附图说明

[0008] 结合下述附图考虑,并参考后面的详细描述,将会更好地理解本发明示例的实施例,其中:

[0009] 图 1 是根据本发明的一个实施例设置在地下油气井筒中的管输送测井组件的示意图;

[0010] 图 2 是形成图 1 的管输送测井组件一部分的存储器测井工具,为了清晰,存储器测井工具从组件的剩余部分取下;

[0011] 图 3 是从图 2 中的细节 3 截取的图 2 中的一部分的放大图;

[0012] 图 4 是形成图 1 的管输送测井组件一部分的运载组件的示意图;

[0013] 图 5 是缩回到运载组件内的图 2 所示的存储器测井工具,形成图 1 所示管运输测井组件的一部分;

[0014] 图 6A-6B 各自所示从图 5 中的细节 6 截取的图 5 中的一部分的放大图,其中图 6A 所示为打开状态的阀组件,图 6B 所示为关闭状态的阀组件;

[0015] 图 6C 是图 6A 的阀组件的放大图,所示为打开状态的阀组件;

[0016] 图 7 是图 6A-6C 的阀组件的外表面的俯视图;

[0017] 图 8 是与图 6A-6C 的阀组件相互作用的活塞的外表面的俯视图;

[0018] 图 9 所示为从运载组件伸出的图 2 中的存储器测井工具,形成图 1 的管输送测井组件的一部分;

[0019] 图 10 是从图 9 中的细节 10 截取的图 9 中的一部分的放大图;

[0020] 图 11 所示为从管输送测井组件远程取回测井数据的打捞工具;

[0021] 图 12 所示为根据本发明的替换实施例的存储器测井工具;和

[0022] 图 13 所示为从管输送测井组件远程取回测井数据的可泵送的镖状物。

具体实施方式

[0023] 如图 1-13 所示的本发明的实施例为一个管输送测井组件 10。该组件 10 包括一个管柱 12,例如连续油管或者钻管杆,连接到运载存储器测井工具 24 的运载组件 20 上。当需要测井时,可以由地下油气井筒 16 的地面 14 上合适的地面装置 18 驱动管柱 12 到井筒 16 内希望测井的位置。管柱 12 的这种驱动允许组件 10 在困难的测井工况 (TLC) 的井筒内使用。

[0024] 然而,运输组件 10 所需的驱动力可能容易弄碎对外力相对脆弱的存储器测井工具 24。因此,当组件 10 被用力地驱动到需要测井的区域时,存储器测井工具 24 在运载组件 20 内被保护。存储器测井工具 24 的上述保护位置设置在运载组件 20 内,这里称为缩回位置(例如图 5 所示)。

[0025] 如下所述,当到达需要测井的位置时,存储器测井工具 24 可以从运载组件 20 中弹出,使得存储器测井工具 24 从运载组件 20 的底部伸出。存储器测井工具 24 的上述弹出位置这里称为伸出位置(例如图 9 所示)。在伸出位置,存储器测井工具 24 可以开始它的存储器测井工作。

[0026] 为了突出显示管输送测井组件 10 的内部结构,图 2 所示为从运载组件 20 分离出来的存储器测井工具 24。如图所示,存储器测井工具 24 与调配头 22 连接。在实施例中,可旋转安装装置,例如低转矩回转接头 26 用来连接存储器测井工具 24 和调配头 22。通过上述连接,调配头 22 可以如箭头 28 所示相对于存储器测井工具 24 绕纵向轴旋转。因此,在调配头 22、运载组件 20 和管柱 12 一起旋转的情况下,存储器测井工具 24 能保持静止。就是说,转体回转接头 26 允许管柱 12 和运载组件 20 转动时转矩不会传递到存储器测井工具 24 上。

[0027] 仍然如图 2 和图 3 的放大图所示和以下的进一步描述,调配头 22 包括具有径向可移动的锁爪 32 的筒夹 30。这些锁爪 32 与运载组件 20 的部分结合,将存储器测井工具 24 固紧在前面所述的缩回位置或者前面所述的伸出位置。仍然如图 2-3 所示和以下的进一步描述,密封件 34 从调配头 22 的外表面延伸。另外,在实施例中,打捞颈 25 连接到调配头 22

的上端,其意义将在以下描述。

[0028] 仍然如图 2 所示,存储器测井工具 24 包括电池 21。电池 21 在测井操作过程中可操作,为存储器测井工具 24 提供动力。存储器测井工具 24 还可以包括存储器模块 23,采集和存储测井操作过程中由存储器测井工具 24 得到的测井数据。取回由存储器模块采集的测井数据的方法将在以下描述。

[0029] 图 4 所示为运载组件 20 的简单示意图。如图所示,运载组件 20 包括内壳体 36 和外壳体 38。在实施例中,内壳体和外壳体 36,38 分别可以为同心设置的基本上圆柱状结构。在实施例中,外壳体 38 上部包括用来连接管柱 12 的管接头 55;外壳体 38 的下部包括导板 65。导板 65 可以包括带槽的铰刀剖面。在实施例中,管接头 55 包括内剖面来接纳泵下止回阀,该止回阀可以预先预安装,作为预防井喷的备用阀。需要注意的是,图 4 中的存储器测井工具 24 的最左面虚线表示的是存储器测井工具 24 的缩回位置,图 4 中的存储器测井工具 24 的最右面虚线表示的是存储器测井工具 24 的伸出位置。

[0030] 如下面详细描述,内壳体 36 包括弹出组件 40,接收组件 44 和设置它们之间的过渡区域 42。这里简单描述并且下面详细描述,弹出组件 40 包括上部卡齿用来将存储器测井工具 24 保持在缩回位置,接收组件 44 包括下部卡齿用来将存储器测井工具 24 保持在伸出位置。

[0031] 弹出组件 40 还包括阀组件(下面结合图 6A-8 详细描述),用来选择性地指引流体通过内壳体 36 的内孔 48 或者内外壳体 36,38 之间的环隙 46 流动。如果运载组件 20 是简单的钻杆管,则上述的上部和下部的卡齿和上述的交替的流动路径将不可能实现。

[0032] 图 5 所示为在缩回位置的存储器测井工具 24。图 6A-6B 所示为图 5 的一部分的放大。如图 6A-6B 所示,弹出组件 40 形成运载组件 20 内壳体 36 的一部分。弹出组件 40 的内表面包括与调配头 22 锁爪 32 外轮廓相配合的轮廓(这里描述的是上部卡齿轮廓 50)。因此,当调配头 22 的锁爪 32 与运载组件 20 的上部卡齿轮廓 50 配合时,存储器测井工具 24 在缩回位置被牢固地卡紧。

[0033] 图 9 所示为在伸出位置的存储器测井工具 24。图 10 所示为图 9 的一部分的放大视图。如图 10 所示,接收组件 44 形成运载组件 20 内壳体 36 的一部分。接收组件 44 的内表面包括与调配头 22 锁爪 32 的外轮廓相配合的轮廓(这里称为下部卡齿轮廓 52)。因此,当调配头 22 的锁爪 32 与运载组件 20 的下部卡齿轮廓 52 配合时,存储器测井工具 24 在伸出位置被牢固地卡紧。

[0034] 图 6A-8 所示为根据本发明的实施例的存储器测井工具 24 如何从缩回位置移动到伸出位置。如图 6A 所示,活塞 54 形成弹出组件 40 的上部分。可旋转地围绕活塞 54 外表面安装的是阀组件 56。然而,阀组件 56 还包括与活塞 54 外表面 62 上圆周延伸的槽 60 配合的向内延伸的凸起 58,这样,阀组件 56 可由活塞 54 纵向移动(仍然如图 6C 和 8 所示)。

[0035] 如图 6A 进一步所示,阀组件 56 的外表面 66 包括一个圆周延伸的“J 形”沟槽 64(仍然参见图 6C 和 7)。静止销 68,例如从运载组件 20 的外壳体 38 径向向内延伸的定位螺钉,与“J 形”沟槽 64 相配合。因此,下面将详细描述,活塞 54 连同与阀“J 形”沟槽 64 配合的外壳体销 68 以及与活塞槽 60 配合的阀凸起 58 一起纵向移动,使得阀组 56 件相对于活塞 54 旋转运动和纵向运动。这些运动使得阀组件 56 在下面将进一步描述的打开位置(图 6A)和关闭位置(图 6B)之间转换。

[0036] 当管输送测井组件 10 越来越深地运输到井下到井筒 16 时,管输送测井组件 10 外部的井筒静压逐渐增加,因此在组件 10 的内部环境和组件 10 的外部环境之间产生了巨大的压差。如果这个压差太大,组件 10 内的内部部件就会错位和 / 或损坏,在极端压差时,组件 10 本身甚至可能塌陷或破裂。

[0037] 因此,可以在组件 10 内部产生内部压力来阻止组件 10 的内部和外部环境之间压差增大。这个内部压力可以通过组件 10 泵送循环流体来产生。上面将描述的地面装置 18 可以包括泵,用来给组件 10 提供这种循环流体。

[0038] 因此,当管输送测井组件 10 运输到井下需要测井的位置时,阀组件 56 典型地保持在图 6A 中的打开位置或者孔内运行位置,以允许循环流体由此泵送。需要注意的是在阀组件 56 的开位置,活塞 54 的孔 72 流体连接内壳体 36 的内孔 48 至运载组件 20 内外壳体 36, 38 之间的环隙 46。因此,当阀组件 56 在打开位置时,循环流体允许沿箭头 70 所示的路径流动。如图 6A 所示,当循环流体通过组件 10 泵送时,流体通过活塞孔 72 而不是继续沿内壳体 36 的内孔 48 下行。这是因为在弹出组件 40 的内表面 74 和调配头 22 的外密封 34 之间形成了流体密封。

[0039] 因此,当存储器测井工具 24 在缩回位置,由运载组件 20 的内壳体 36 保护,并且阀组件 56 在打开位置时,不允许循环流体进入内壳体 36 (存储器测井组件 24 设置在此) 的内孔 48,而是允许经由内外壳体 36, 38 之间的环隙 46 通过组件 10。因此,当循环流体通过组件 10 流动时,不允许其接触存储器测井组件 24。因此,循环流体可能影响存储器测井工具 24 的任何碎片堵塞或者腐蚀作用得以避免。

[0040] 另外,需要注意的是在阀组件 56 处于打开位置时,允许循环流体向下和向上沿流动路径 70 流动。也就是说,当阀组件 56 处于打开位置时,循环流体的正向流动和反向流动都是允许的。

[0041] 参考之前的活塞 54 和阀组件 56 的相互作用 (如图 6A-8 所示),活塞 54 在上井方向受到压缩部件 76 例如弹簧的弹性偏压。当内壳体 36 的内孔 48 和内外壳体 36, 38 之间的环隙 46 之间的压差较小时,弹簧 76 不压缩且活塞 54 静止。然而,内孔 48 和环隙 46 之间的压差超过了预设的压差极限 P_1 ,导致弹簧 76 压缩,允许活塞 54 相对于调配头 22 纵向向下运动。

[0042] 超越上述压差极限 P_1 可以这样实现:在阀组件 56 处于打开时,操作地面装置 18 上的泵来增加循环流体的流量,或者在阀组件 56 处于关闭并且循环流体静止时,简单地增加循环流体的压力。通过相同方式,地面装置 18 上的泵可以用来产生其他压差,用来实现下面描述的组件 10 内的其他动作。

[0043] 在实施例 1 中,阀组件 56 在图 6A-8 所示的打开和关闭位置间运动。在该实施例 1 中,阀组件 56 包括三个打开位置 O_1-O_3 和三个关闭位置 C_1-C_3 。然而,如下所述,在可替换的实施例 2 中,阀组件 56 可以包括少至一个打开位置和一个关闭位置。

[0044] 从打开位置 O_1 开始,来描述阀组件 56 的运动。就是说,在位置 O_1 ,阀组件 56 是打开的;外壳体销 68 阀组件 56 处于外表面 66 内的“J 形”沟槽 64 内的位置 O_1 ;阀凸起 58 处于活塞 54 外表面 62 内的圆周槽 60 内的位置 O_1 。通过超过压差极限 P_1 ,活塞 54 如上所述相对于调配头 22 纵向向下运动。活塞 54 的向下运动使得阀组件 56 因阀凸起 58 保持在活塞槽 60 内而向下运动。阀组件 56 的向下运动使得外壳体销 68 沿箭头 78 所指路径从位置

O_1 运动到位置 T_1 。然而需要注意,虽然“J形”沟槽 64 允许活塞 54 超过位置 T_1 进一步纵向向下运动,但是活塞 54 被从外壳体 38 径向向内延伸的剪销 84 限制,其意义将在下面描述。

[0045] 由于阀组件 56 相对于活塞 54 自由旋转,外壳体销 68 从位置 O_1 运动到位置 T_1 使得阀组件 56 转动,产生阀组件 56 和活塞 54 之间的相对横向运动 ($1/2L$)。外壳体销 68 然后停在位置 T_1 直到不再超过内孔 48 和环隙 46 之间预设的极限压差 P_1 为止。这时,弹簧 76 解压缩,促使活塞 54 纵向向上运动,进而使得外壳体销 68 沿箭头 80 指示的路径从位置 T_1 运动到位置 O_2 。当外壳体销 68 从位置 T_1 运动到位置 O_2 时,阀组件 56 旋转,产生阀组件 56 和活塞 54 之间的另一相对横向运动 ($1/2L$)。因此,在阀组件 56 的一个“循环”期间,(例如从位置 O_1 到位置 O_2 的循环) 阀组件 56 移动了一个横向距离 L 。

[0046] 每次阀组件 56 横向移动时,阀凸起 58 相应地在活塞槽 60 内横向移动,因此,在阀组件 56 的一个完整的“循环”中,阀凸起 58 相对于活塞 54 横向移动了距离 L 。通过交替超过和低于内孔 48 和环隙 46 之间预设的极限压差 P_1 , 阀组件 56 可以在图 7-8 所示的每个阀位置 O_1 到 O_3 和 C_1 到 C_3 间循环。

[0047] 例如,当阀组件 56 从位置 O_2 到 O_3 循环时,阀组件 56 相对于活塞 54 旋转,使得阀凸起 58 相对于活塞 54 横向移动了距离 L ,正如它从位置 O_1 到 O_2 时移动的那样。类似的,阀组件 56 从位置 O_3 到 C_1 循环时,阀组件 56 相对于活塞 54 旋转,使得阀凸起 58 相对于活塞 54 横向移动了距离 L ,正如它在前面所述的两个循环那样。然而,由于活塞槽 60 的形状,当阀组件 56 从位置 O_3 到 C_1 循环,并且阀凸起 58 相对于活塞 54 横向移动了距离 L 时,阀组件 56 相对于活塞 54 纵向向前移动。这种相对的纵向移动使得阀组件 56 咬合或者关闭活塞 54 上的孔 72 (如图 6B 中的 X 标记 45 所示)。因此,内孔 48 和环隙 46 之间的路径 70 关闭,阀组件 56 被称为处在关闭位置。

[0048] 在阀组件 56 处于关闭位置时,阻止循环流体进入内外壳体 36, 38 之间的环隙 46, 改为进入另一条流动路径 82。沿着这个流动路径 82, 循环流体的流动被设置在调配头 22 外表面上的流体密封 34 所阻止,该流体密封 34 在调配头 22 和弹出组件 40 的内表面 74 之间的形成不透流体的密封。

[0049] 阀组件 56 处于关闭位置 C_1 的情况下,剪销 84 (前面介绍过) 可被阀组件 56 从位置 C_1 到 C_2 的循环所剪切。也就是说,当超越内孔 48 和环隙 46 之间的预设压差极限 P_2 , 使得活塞 54 压缩活塞弹簧 78 并且以足够剪断剪销 84 的力纵向向下运动时,剪销 84 被活塞 54 的末端 81 剪断 (注意,剪断剪销 84 所需要的压差极限 P_2 比压缩活塞弹簧 78 所需的压差极限 P_1 大)。

[0050] 在剪销 84 被阀组件 56 从位置 C_1 到 C_2 的循环运动剪断的情况下,活塞 54 的全程纵向运动不再被阻挡;并且当阀组件 56 从位置 C_2 到 C_3 循环时,活塞 54 的额外纵向运动允许活塞 54 的井下部分的肩部 86 连接调配头 22 筒夹 30 上的锁爪 32 并将其径向向内压缩。锁爪 32 的这种径向向内压缩使锁爪 32 从运载组件 20 的上部卡齿轮廓 50 脱离。

[0051] 随着锁爪 32 的脱离,循环流体流经内孔 48 越过调配头 22 的摩擦阻力使调配头 22 (且因此存储器测井工具 24) 相对于运载组件 20 向下传送。这种向下的运动继续直到调配头 22 的锁爪 32 到达并啮合在下部的下部卡齿轮廓 52 或者运载组件 20 的接收组件 44, 如图 10 所示。

[0052] 在一个可替换的实施例中,存储器测井工具 24 可以由一个电子触发器从锁紧的

缩回位置释放,例如 2008 年 3 月 4 日提交的美国专利 7,337,850 中描述的电子触发器的任何一个实施例。

[0053] 注意,当存储器测井工具 24 处于缩回位置时,调配头 22 的密封 34 接触弹出组件 40 内表面 74 的小直径部分 86。当调配头 22 开始从缩回位置到伸出位置向下运动时,弹出组件 40 的内表面 74 打开成较大直径 88 使得密封 34 不再接触弹出组件 40 的内表面 74。类似的,在运载组件 20 的内壳体 36 的过渡区域 42 内(即,弹出组件 40 和接收组件 44 之间的内壳体 36 的部分),密封 34 不接触过渡区域 42 的内表面。也和弹出组件 40 类似,接收组件 44 的内表面 89 包括不接触密封 34 的扩大直径 90 和像锁爪 32 啮合下部卡齿轮廓 52 那样啮合密封 34 的较小直径 92。

[0054] 因此,当存储器测井组件 24 从缩回位置向伸出位置运动时,一旦锁爪 32 从上部卡齿侧面 50 松开,则密封 34 迅速从弹出组件 40 脱离;当调配头 22 横向经过过渡区域 42 时保持脱离;一旦锁爪 32 和下部卡齿轮廓 52 锁紧,则啮合接收组件 44 的较小直径 92。因此,密封件 34 在从缩回位置到伸出位置的移动过程中经历的动摩擦的数量和由这些动摩擦力导致的密封件 34 磨损和撕裂减到最小。

[0055] 如图 10 所示,接收组件 44 的孔 94 流体连接接收组件 44 的内孔 48 和环隙 46。因此,当存储器测井工具 24 锁紧在伸出位置时,循环流体可以通过流动路径 96 从内孔 48 到环隙 46 流经组件 10 并且流出组件 10 下端之外。

[0056] 注意,当存储器测井组件 24 锁紧在伸出位置时(如图 10 所示),阀组件 56 可以保持在关闭位置或者它可以从位置 C_3 到 O_1 循环来打开阀组件 56。在关闭位置,反向流动仅截止于阀组件 56,因为阀组件 10 阻止进一步的反向流动,如图 6B 中 X 标记 98 所示。因此,如果需要整个组件 10 范围内的反向流动,阀组件 56 可以从位置 C_3 到 O_1 循环以打开阀组件 56。在阀组件 56 打开的情况下,循环流体的反向流动允许如图 6A 所示按照流动路径 70 通过组件 10。

[0057] 然而,不论阀组件 56 是在打开位置还是关闭位置,流体通过组件 10 的反向流动都不能让从锁爪 32 脱离下部卡齿轮廓 52。也就是说,当存储器测井工具 24 在伸出位置时,流体通过组件 10 的反向流动不会让存储器测井工具 24 缩回到运载组件 20 中。

[0058] 尽管如此,锁爪 32 和下部卡齿轮廓 52 设计地让作用在存储器测井工具 24 上的预定压缩力将会使得锁爪 32 从下部卡齿轮廓 52 脱离并且允许存储器测井工具 24 至少部分地缩回到运载组件 20 中。使得锁爪 32 从下部卡齿轮廓 52 脱离所需的作用在存储器测井工具 24 上的压缩力的数值预先计算并且定义为这样的力:存储器测井工具 24 上的压缩力作用期间,如果锁爪 32 与下部卡齿轮廓 52 保持啮合将会损坏存储器测井工具 24。因此,在伸出位置,因作用在存储器测井工具 24 上的预定压缩力损坏存储器测井工具 24 的可能性降到最小。

[0059] 如上所述,阀组件 56 的一个实施例包括三个打开位置 O_1 - O_3 和三个关闭位置 C_1 - C_3 。在另一个实施例中,阀组件可以包括少至一个开位置和一个关闭位置,或者任何打开位置和关闭位置的不同数字的组合。在阀组件 56 包括多个打开位置的实施例中,然而,组件 10 的操作器允许调节通过组件 10 的流体的流量,而不会存在不小心关闭阀组件 56 的风险。

[0060] 例如,如果阀组件 56 在上面所述的位置 O_1 ,通过组件 10 的流量不小心增大(或

者故意增大)将不会关闭阀组件 56,而是使它从位置 O_1 向 O_2 移动。当阀组件 56 在位置 O_2 时,同样如此。就是说,通过组件 10 的流量不小心增大(或者甚至是故意增大)将不会关闭阀组件 56,而是使它从位置 O_2 向 O_3 移动。

[0061] 回头参考图 1,当组件 10 布置到井筒 16 内需要测井的区域时,向上朝井筒 16 的地面 14 拉组件 10(或者以其他的方式布置),使得井筒 16 的下端 15 和运载组件 20 的下端 17 之间至少存在距离 D,这个距离 D 的长度等于存储器测井工具 24 处于伸出位置时,存储器测井工具 24 伸出运载组件 20 下端 17 的长度。

[0062] 在井筒 16 下端 15 和运载组件 20 下端 17 之间存在距离 D 的情况下,存储器测井工具 24 可以从缩回位置运动到伸出位置,存储器测井工具 24 可以启动开始测试井筒 16。在一个实施例中,存储器测井工具 24 包括一个用来促动测井的电池 21。当井筒 16 被测试时,可以同时向井筒 16 的地面 14 拉动组件 10。这种同时拉动和测试可以持续到对井筒 16 完成需要的测试长度为止。

[0063] 管输送测井组件 10 测试完井筒 16 后,在测井操作过程中得到的测井数据可以通过几种方法其中之一取回。例如,可以将整个管输送测井组件 10 从井筒 16 中抽出。然而,这是耗费时间的过程,而且在某些场合下是不现实的。一种替换方法是从井筒 16 中取回调配头 22 和存储器测井工具 24,而不取回管柱 12 和运载组件 20。这可以通过将打捞工具 100,例如图 11 所示,连接到调配头 22 的打捞颈 25 来实现。也就是说,当打捞工具 100 下降地经过调配头 22 的打捞颈 25 时,内偏置臂 102 锁紧在打捞颈 25 肩部 104 上,将打捞工具 100 固紧在打捞颈 25 上。这样固紧后,打捞工具 100 和打捞颈 25(以及调配头 22 和存储器测井工具 24)可以与管柱 12 和运载组件 20 分离地从井筒 16 中取回。

[0064] 另一种可替换的方法中,存储器模块可以与管输送测井组件 10 剩余部件相分离地取回。完成该任务的一个示例的实施例如图 12 所示。图 12 基本和图 2 的实施例相同。然而,图 12 的实施例中,存储器模块 23' 移动到调配头 22' 的上端。也就是说,存储器模块 23' 可移动地连接到调配头 22' 的打捞颈 25' 上,例如借助一个或多个的剪销 104。另外,存储器模块 23' 的外表面包括一个带有上肩部 106 的典型打捞颈轮廓。因此,打捞工具 100 可以下降到存储器模块 23' 的肩部 106 上,将打捞工具臂 102 锁紧到存储器模块肩部 106 上。这样锁紧后,可以利用足够剪断存储器模块 23' 剪销 104 的力拉出打捞工具 100,允许打捞工具 100 和存储器模块 23' 与组件 10 剩余部分相分离地从井筒 16 中取回。

[0065] 在上面所述的涉及打捞工具 100 的每个取回操作中,尽管举例说明并描述了具体的打捞工具 100,然而可以使用任何合适的打捞工具 100。另外,尽管打捞工具 100 可以用合适的方法运输到井筒 16 和从中取回,一个实施例是打捞工具 100 连接到缆索,例如钢丝或者铠装绳缆,以完成打捞工具 100 在井筒 16 的布置和取回。

[0066] 另一种可替换的是,堵头 108(例如如图 13 所示)可以被泵送至井筒 16 下并下降至图 12 中的存储器模块 23' 上并以类似于上面打捞工具 100 连接至存储器模块 23' 的方式通过堵头 108 的锁紧臂 110 保持在存储器模块肩部 106。然而,当堵头 108 连接至存储器模块 23' 时,肋片 112 与运载组件 20 内壳体 36 的内表面形成不透流体的密封。因此,当堵头 108 保持在存储器模块 23' 上,并且阀组件 56 处于打开位置时,循环流体的反向流动可以用来如箭头 114 所示在肋片 112 的内表面作用向上的力。这些向上的力可以用来剪断存储器模块 23' 的剪销 104,允许循环流体的反向流动将堵头 108 和存储器模块 23' 运送到井

筒 16 的地面 14。

[0067] 另外一种可替换的是,湿连接组件(也叫做数据传输堵头)可以向下泵送并且连接至调配头 22 使得存储在存储器模块 23 内的数据可以从存储器模块 23 传输到湿连接件;并且从湿连接件传输到井筒 16 的地面 14。用这种方法,可以取回测井数据,而不从井筒 16 内取回调配头 22 的任何部件或者存储器测井工具 24。

[0068] 根据本发明的另一个实施例,管输送测井组件 10 可以用来进行第一测井操作来获取有关井筒 16 的所需部分的测试数据;然后组件 10 可以用来进行第二测井操作来获取有关井筒 16 中与进行第一测井操作的部分相同的部分的测试数据。该第二操作可以被称作确认测井操作。在一个实施例中,第一测井操作和确认测井操作在测试数据取回到井筒 16 的地面 14 前进行。

[0069] 在以上描述中,虽然元件 24 被描述为存储器测井工具,但是包括元件 24 的整个单元可以被称为存储器测井工具。例如,图 2 的整个组件可以认为是存储器测井组件。根据这种说法,上面参考图 2 所述的调配头 22 可以描述为存储器测井工具的上部(或者调配部分);上面参考图 2 所述的存储器测井工具 24 可以描述为存储器测井工具的下部(或者测井部分)。

[0070] 前面所述为参考本发明的特定示例性实施例的进一步描述。本发明所属领域的技术人员将会理解,在不明显背离本发明的原则和范围的情况下,可以实现所述结构和操作方法的替换和改变。因此,前面的描述不应认为仅仅涉及精确描述以及附图所示的结构。相反,本发明的范围由附带的权利要求书及其等同内容所限定。

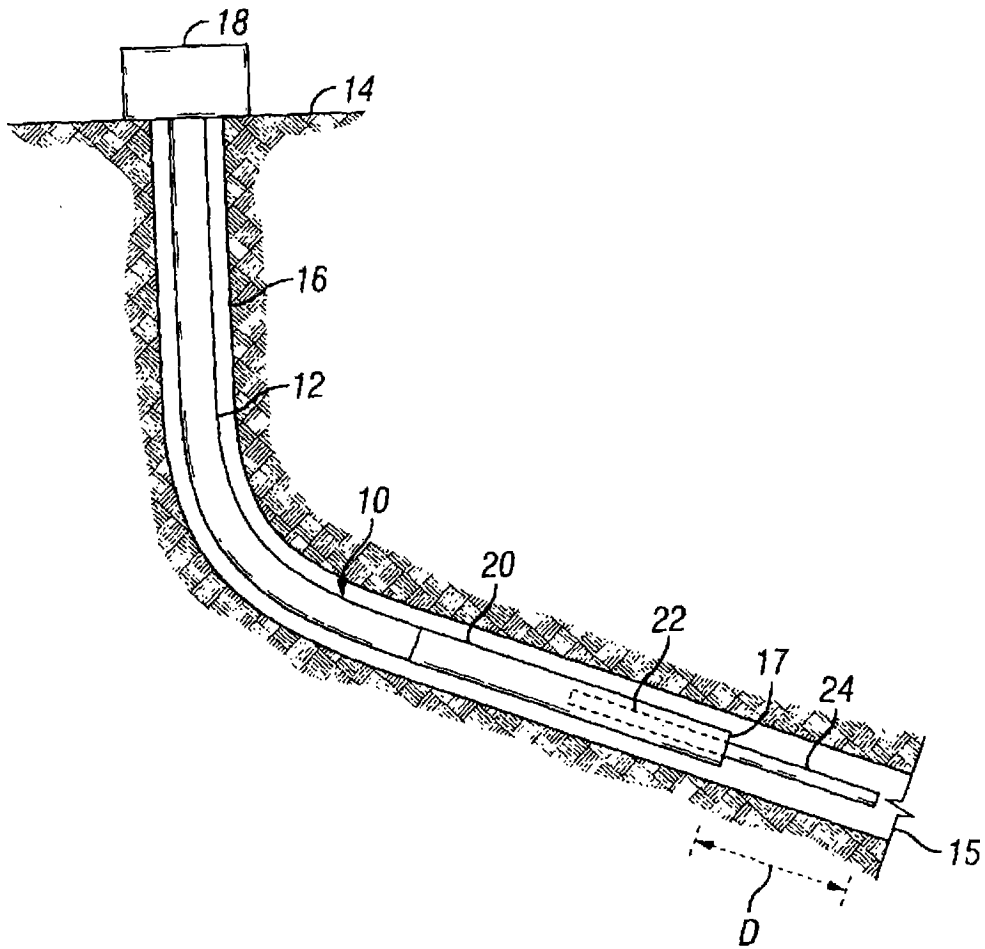


图 1

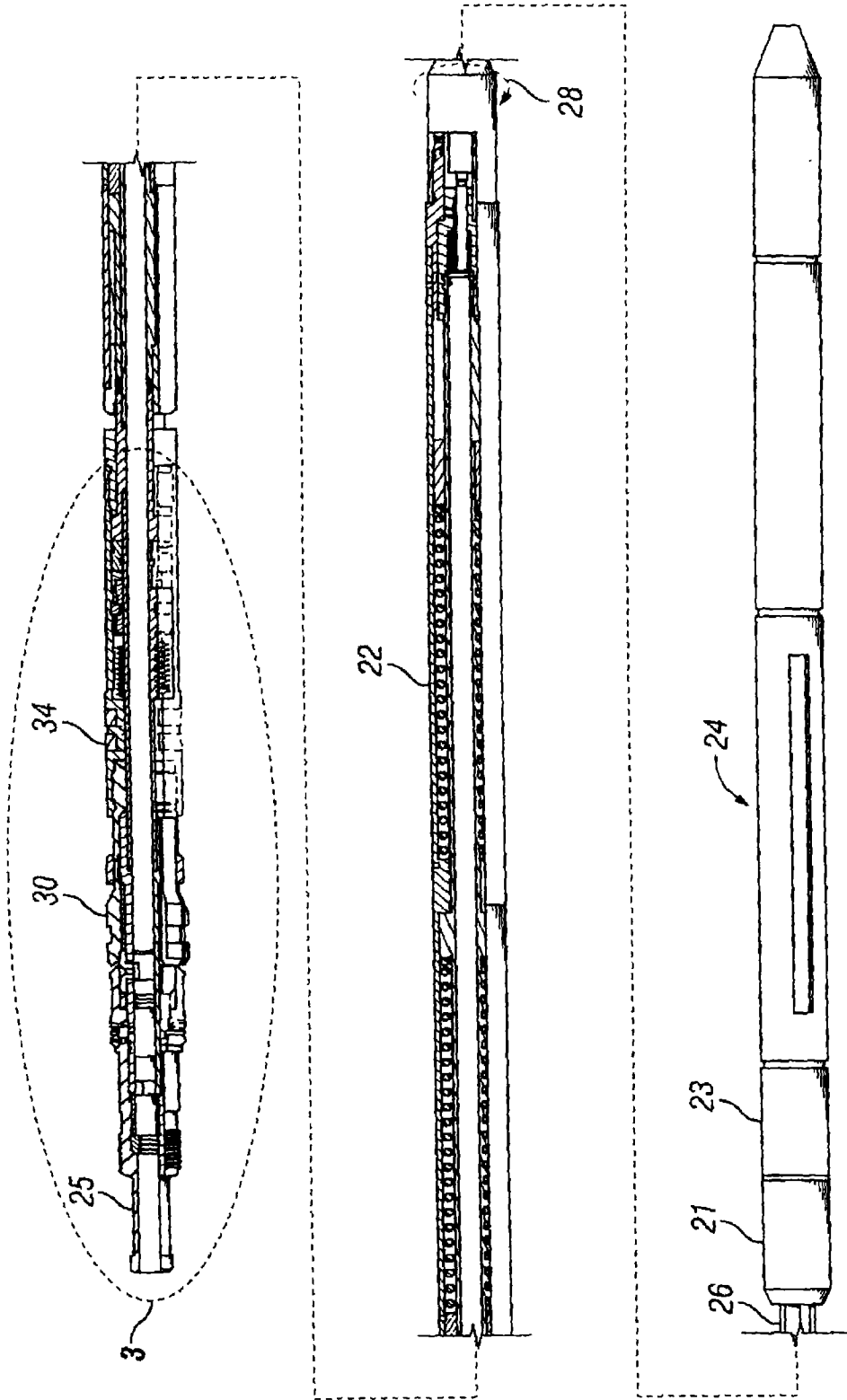


图 2

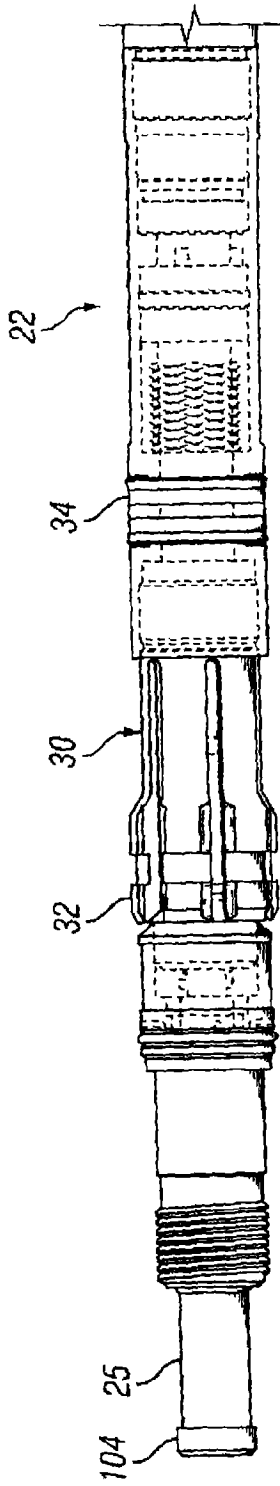


图 3

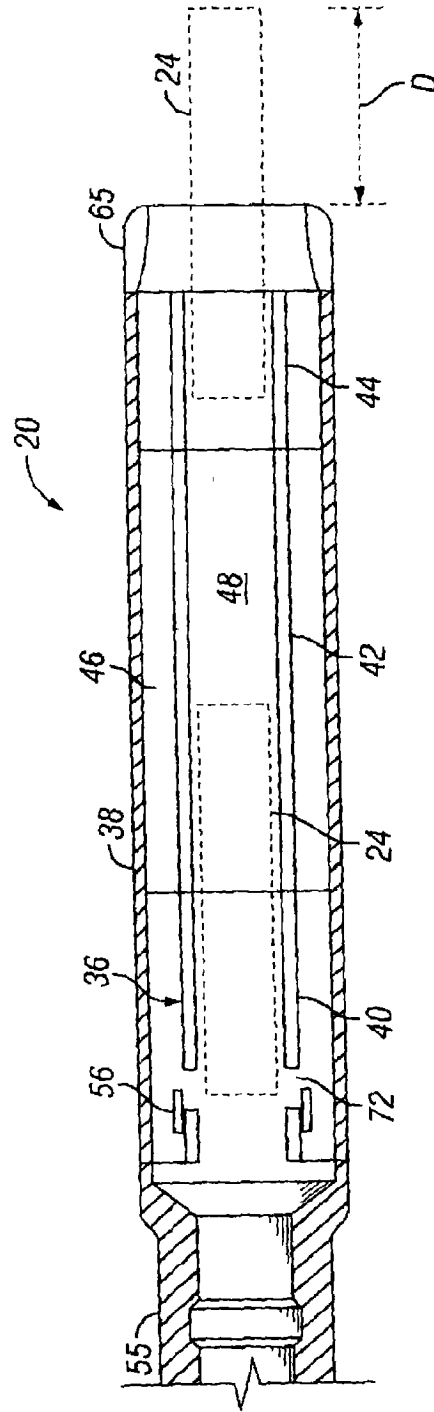


图 4

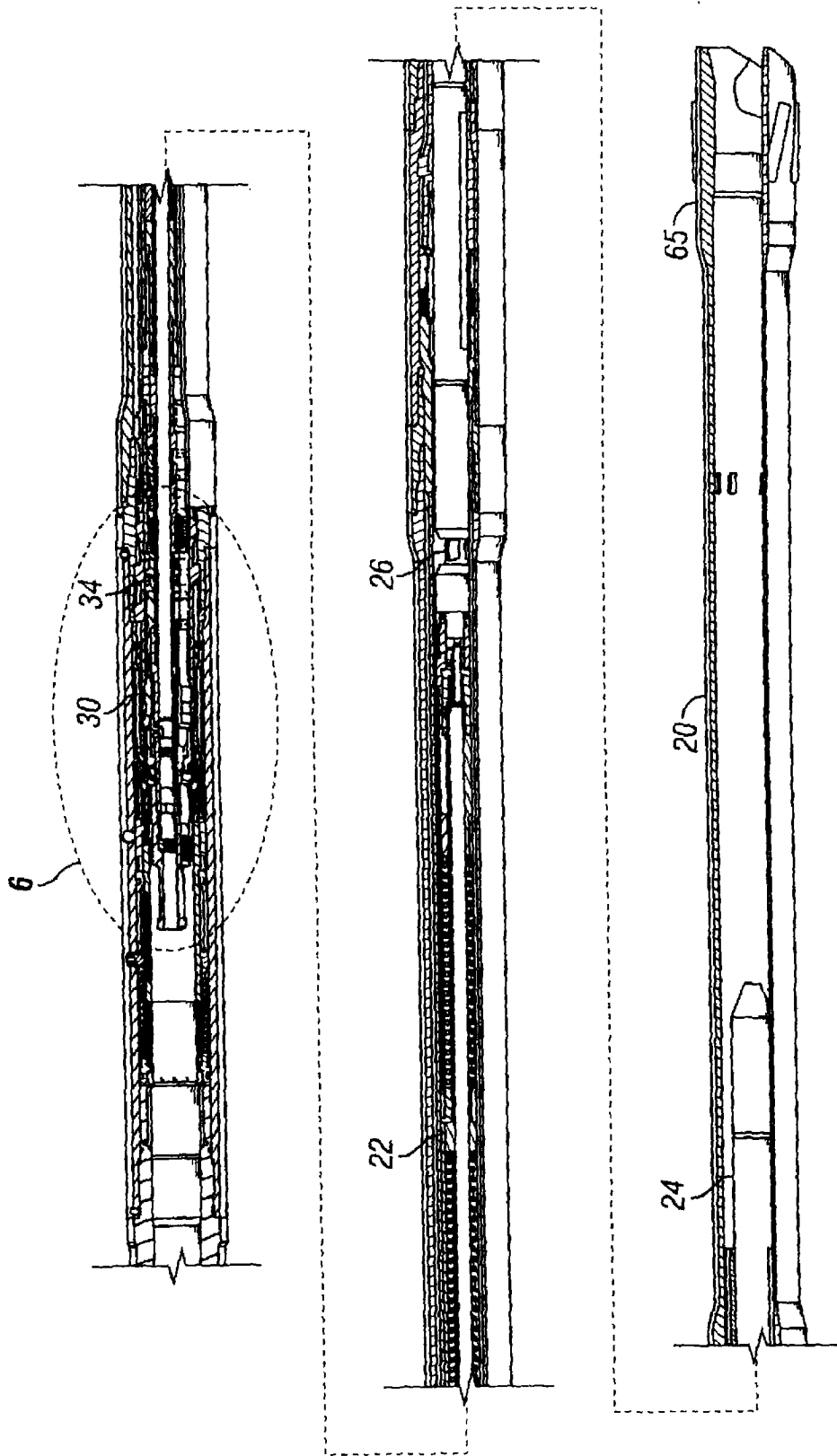


图 5

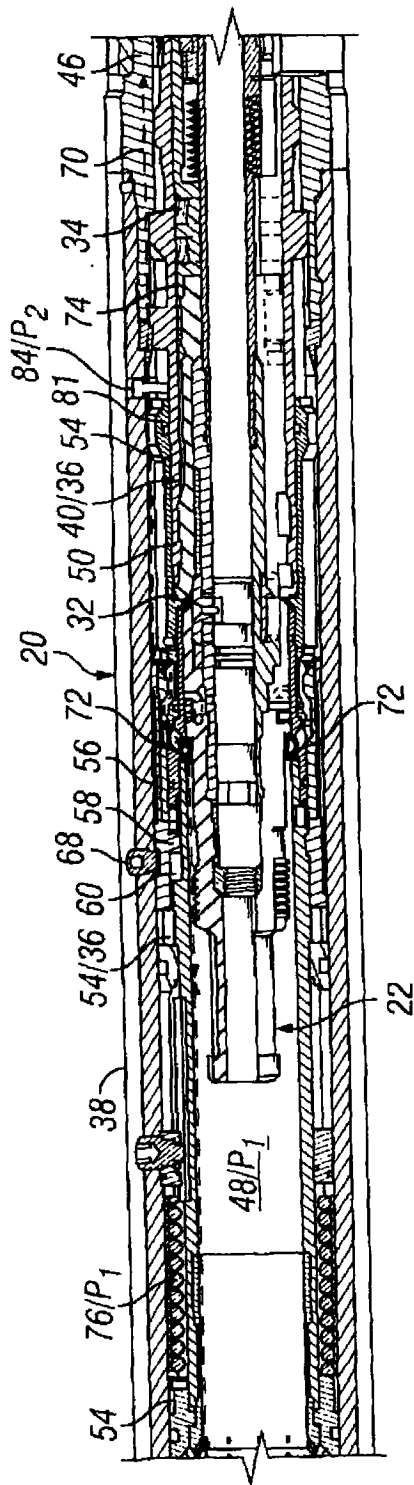


图 6A

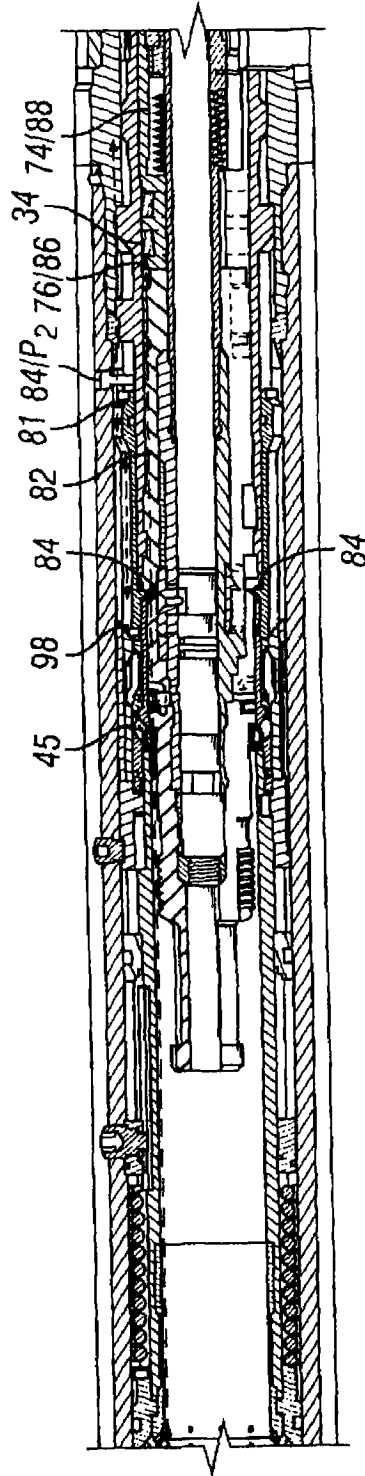


图 6B

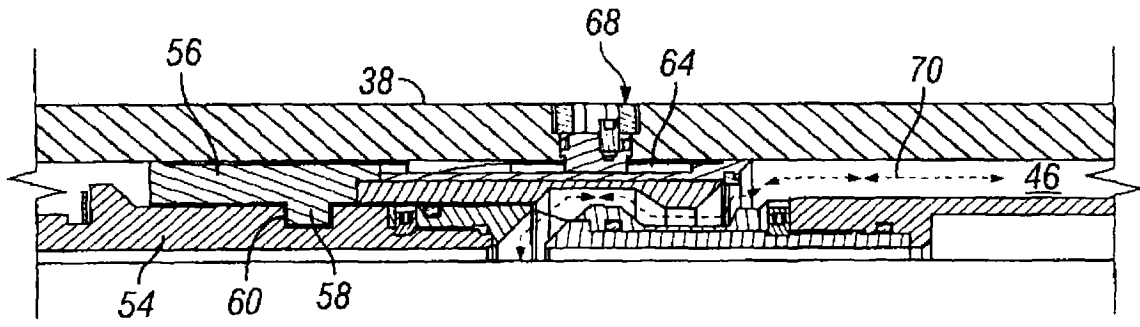


图 6C

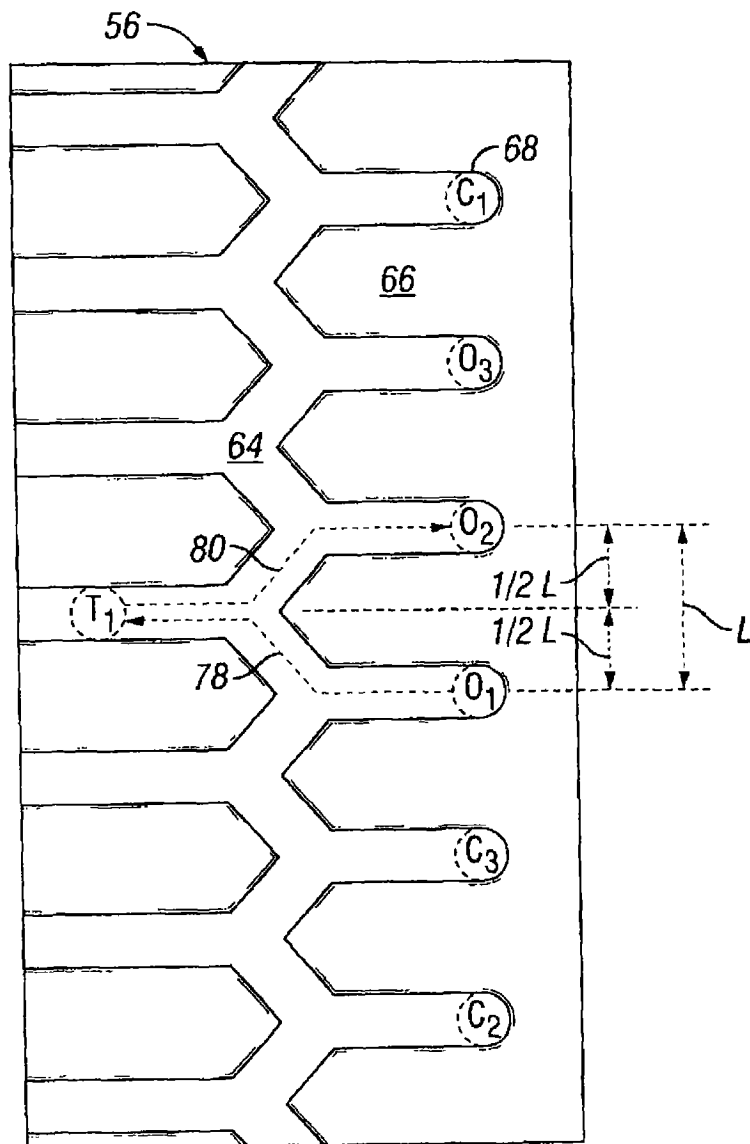


图 7

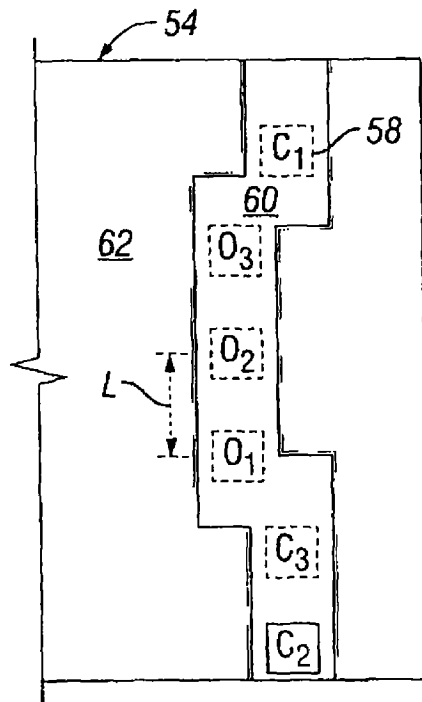


图 8

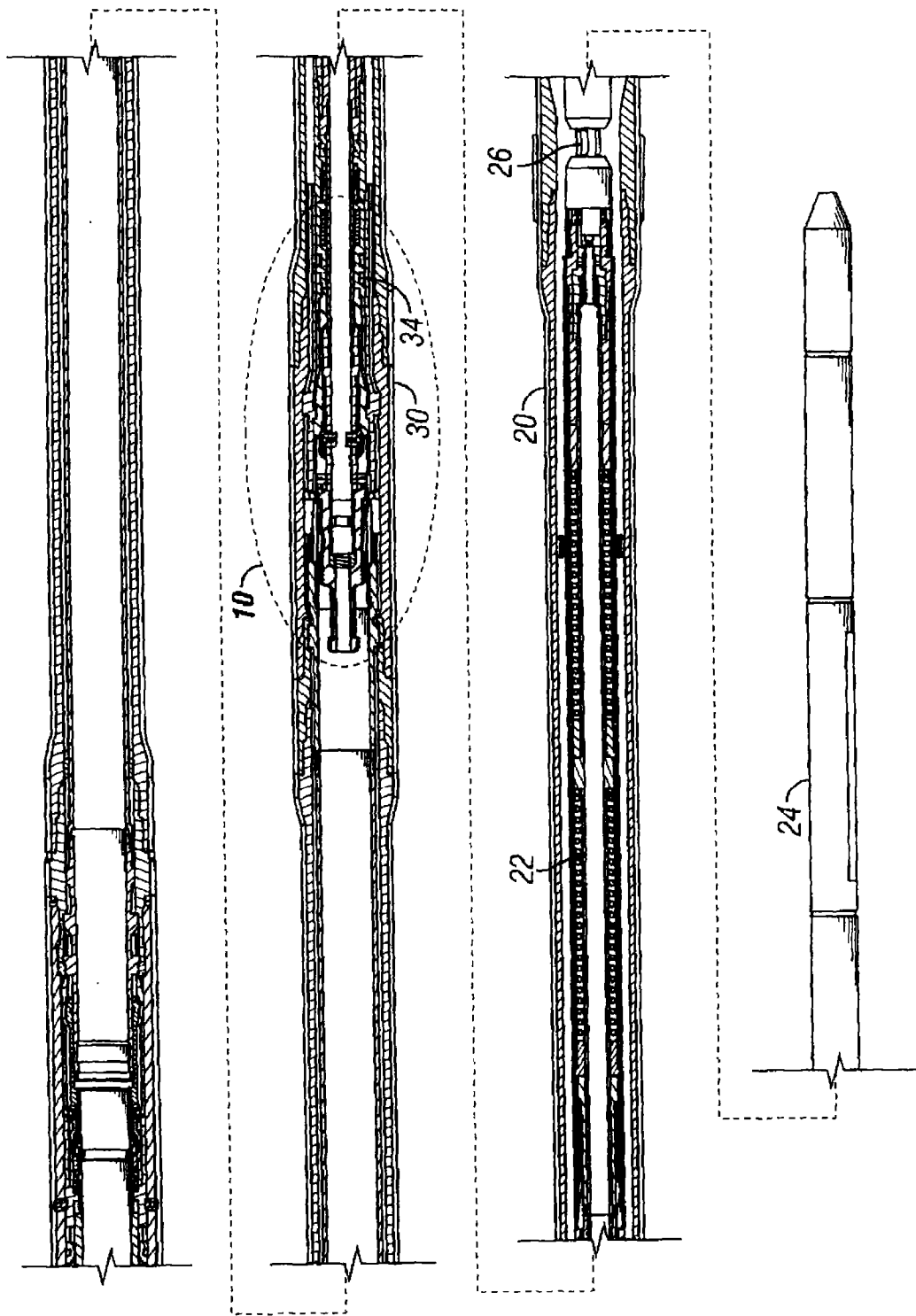


图 9

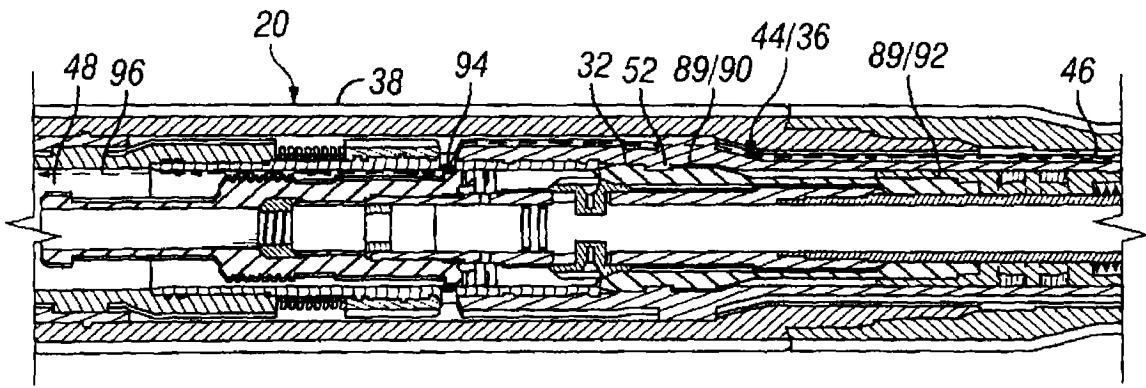


图 10

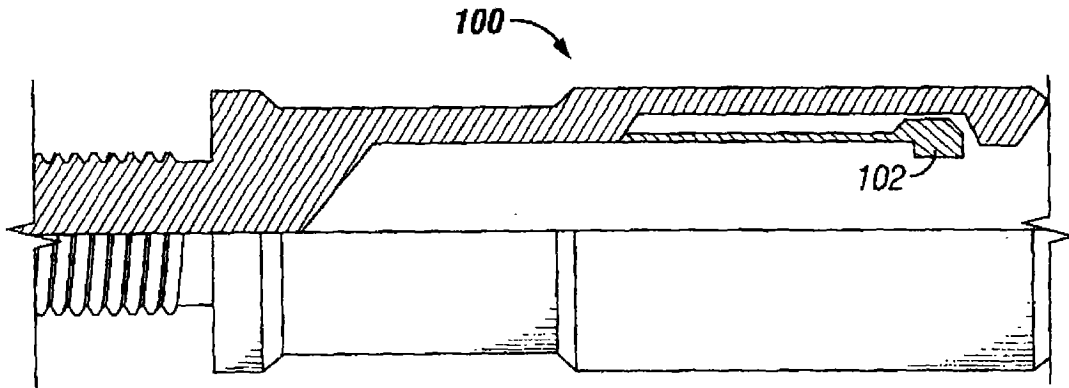


图 11

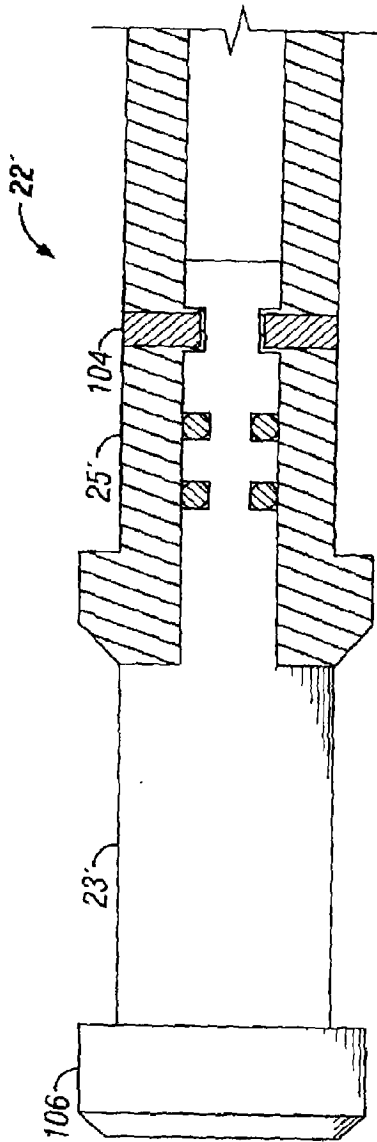


图 12

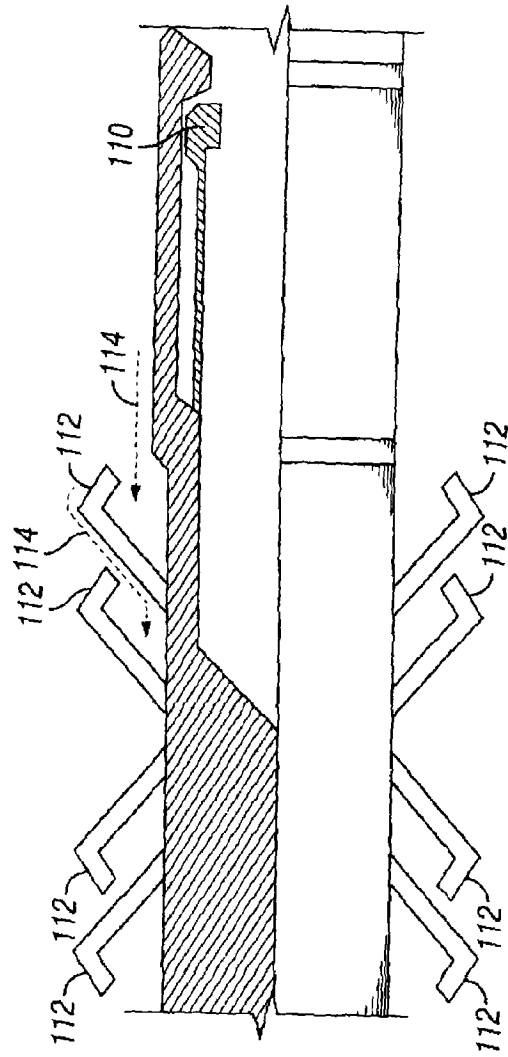


图 13