



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102203376 B

(45) 授权公告日 2015.05.20

(21) 申请号 200980137234.8

(51) Int. Cl.

E21B 33/12(2006.01)

(22) 申请日 2009.09.16

E21B 41/00(2006.01)

(30) 优先权数据

E21B 43/08(2006.01)

12/237,646 2008.09.25 US

(56) 对比文件

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

US 2004/0159435 A1, 2004.08.19,

2011.03.22

US 2004/0159435 A1, 2004.08.19,

(86) PCT国际申请的申请数据

US 2007/0227731 A1, 2007.10.04, 说明书第
PCT/US2009/057142 2009.09.16 0040段、附图1.

(87) PCT国际申请的公布数据

US 2005/0077052 A1, 2005.04.14,

W02010/036547 EN 2010.04.01

WO 2006/003113 A1, 2006.01.12,

(73) 专利权人 哈利伯顿能源服务公司

US 2005/0241831 A1, 2005.11.03,

地址 美国得克萨斯州

CN 2690584 Y, 2005.04.06,

(72) 发明人 威廉·肖恩·伦肖

审查员 李娟

史蒂文·罗纳德·菲普科

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司

权利要求书2页 说明书8页 附图6页

72003

代理人 郑特强 黄艳

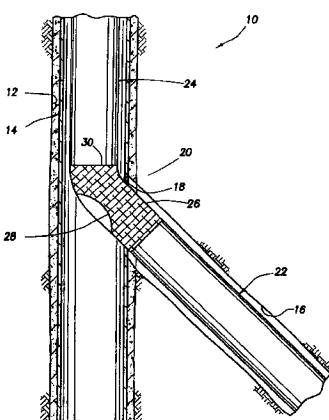
(54) 发明名称

缓解压力过渡接头

(57) 摘要

提供一种完成具有从母井孔中的窗口向外延伸的分支井孔的井孔的方法。该方法包括在所述窗口中定位井下管柱，其中所述定位包括使所述井下管柱从所述母井孔偏斜到所述分支井孔中。该方法还包括在邻近所述窗口的所述井下管柱外部并顶着所述井下管柱设置微粒屏障，所述微粒屏障基本上排除运送微粒物质通过所述窗口从所述分支井孔到所述井下管柱外部的所述母井孔中。该方法还包括所述井下管柱使流体从邻近所述窗口的地层流入邻近所述窗口的所述井下管柱中，同时基本上排除运送微粒物质从邻近所述窗口的地层到所述井下管柱中。

B
CN 102203376 B



1. 一种完成具有从母井孔中的窗口向外延伸的分支井孔的井孔的方法, 该方法包括:

在所述窗口中定位井下管柱, 其中所述定位包括使所述井下管柱从所述母井孔偏斜到所述分支井孔中;

在邻近所述窗口的所述井下管柱外部并顶着所述井下管柱设置微粒屏障, 所述微粒屏障基本上排除运送微粒物质通过所述窗口从所述分支井孔到所述井下管柱外部的所述母井孔中, 其中设置所述微粒屏障包括使附着到所述井下管柱的密封材料溶胀, 所述溶胀增加所述密封材料的体积, 以在所述井下管柱和所述窗口之间形成密封, 所述溶胀由所述密封材料暴露于烃和水中的至少一种而激活; 以及

所述井下管柱使流体从邻近所述窗口的地层流入邻近所述窗口的所述井下管柱中, 同时基本上排除运送微粒物质从邻近所述窗口的地层到所述井下管柱中,

其中所述井下管柱包括多个缝隙并且所述密封材料包括多个缝隙, 所述井下管柱的多个缝隙中的至少一些缝隙与所述密封材料的多个缝隙中的至少一些缝隙对齐, 来自邻近所述窗口的地层的流体通过与所述井下管柱中的至少一些缝隙对齐的、所述密封材料中的至少一些缝隙流入所述井下管柱,

其中所述密封材料的多个缝隙中的至少一些缝隙的尺寸被设置为避免在所述密封材料溶胀时闭合所述井下管柱的多个缝隙中的对齐的至少一些缝隙。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述井下管柱中的缝隙的尺寸有效地排除运送微粒物质从邻近所述窗口的地层到所述井下管柱中。

3. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述井下管柱还包括邻近所述井下管柱中的缝隙的至少一个筛网, 所述筛网排除运送微粒物质从所述地层到所述井下管柱中。

4. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述井下管柱和所述窗口之间的密封阻断来自邻近所述窗口的地层的流体围绕所述井下管柱的外部流入到所述母井孔中。

5. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述井下管柱包括多个开缝的缝隙, 所述开缝在 0.01 英寸宽至 0.04 英寸宽的范围内。

6. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述井下管柱包括多个面积均小于 1 平方英寸的缝隙, 筛网在所述缝隙的位置处附接到所述井下管柱, 以阻断运送微粒物质。

7. 一种用于井的完井工具, 所述井具有从母井孔中的窗口向外延伸的分支井孔, 包括:

金属管道, 其具有上端和下端、管壁开口和多个缝隙; 以及

耦合到所述金属管道的微粒阻断构件,

其中在安装后所述上端包括在从所述窗口向上的所述母井孔中, 所述下端包括在所述分支井孔中, 所述管壁开口使从所述窗口向下的所述母井孔耦合到从所述窗口向上的所述母井孔, 并且所述缝隙缓解来自邻近所述窗口的地层的微粒阻断构件上的压力, 同时阻断运送来自邻近所述窗口的地层的微粒物质流入所述金属管道中, 并且所述微粒阻断构件阻断运送来自围绕所述金属管道的地层的微粒物质流入所述母井孔中,

其中, 所述微粒阻断构件是附着到所述金属管道的至少中部的可溶胀密封, 当所述完井工具安装到井中时, 所述可溶胀密封形成所述金属管道和所述母井孔与所述分支井孔之间的密封, 所述可溶胀密封具有多个缝隙以促进缓解来自邻近所述窗口的地层的所述可溶胀密封上的压力, 并且所述可溶胀密封具有和所述金属管道中的所述管壁开口对齐的开

口，

其中所述可溶胀密封的多个缝隙中的至少一个缝隙与所述金属管道的多个缝隙中的至少一个缝隙对齐，

其中所述可溶胀密封中的至少一个缝隙的尺寸被设置为避免在所述可溶胀密封溶胀时闭合所述金属管道中的对齐的至少一个缝隙。

8. 根据权利要求 7 所述的完井工具，其中所述金属管道的至少中部开缝，其中多个开缝包括多个缝隙。

9. 根据权利要求 8 所述的完井工具，其中所述开缝在 0.01 英寸宽至 0.04 英寸宽的范围内。

10. 根据权利要求 7 所述的完井工具，其中当暴露于烃和水中的至少一种时，所述可溶胀密封体积溶胀。

11. 根据权利要求 7 所述的完井工具，其中所述金属管道中多个缝隙的面积均小于 1 平方英寸，并且筛网在所述缝隙的位置处附接到所述金属管道以阻断运送微粒物质。

12. 根据权利要求 11 所述的完井工具，其中所述金属管道中的多个缝隙被布置成一对缝隙列，其中沿着所述金属管道每 3 英尺至每 5 英尺布置该对缝隙列中的每一行；其中沿着至少一行、在该对缝隙列之间，所述金属管道是实体的；其中该对缝隙列相对彼此偏移约 120 度；并且其中所述金属管道中的该对缝隙列从所述金属管道中的所述管壁开口偏移约 120 度。

13. 根据权利要求 7 所述的完井工具，其中所述可溶胀密封中的缝隙大于所述金属管道中的缝隙。

14. 一种用于使母井孔耦合到从所述母井孔中的窗口向外延伸的分支井孔的过渡接头密封，包括：

筛网结构，其具有沿着所述筛网结构的第一侧面的壁开口和沿所述筛网结构的中部的多个缝隙；以及

耦合到所述筛网结构的中部的溶胀密封，通过增加所述溶胀密封的体积以促进在所述窗口和所述筛网结构与具有多个缝隙的所述溶胀密封之间的密封，所述溶胀密封在所述母井孔和分支井孔中的至少一者中可溶胀；

其中所述筛网结构基本上阻断运送微粒物质从邻近所述窗口的地层到所述母井孔中，并且允许流体从邻近所述窗口的地层通过所述溶胀密封中的缝隙流入所述母井孔中，

其中所述筛网结构的多个缝隙中的至少一个缝隙与所述溶胀密封的多个缝隙中的至少一个缝隙对齐，

其中所述溶胀密封的多个缝隙中的至少一个缝隙的尺寸被设置为避免在所述溶胀密封溶胀时闭合筛网结构中的对齐的至少一个缝隙。

缓解压力过渡接头

背景技术

[0001] 井可包括多个井孔。例如，主井孔可被钻孔，并且一个或多个分支井孔可钻出主井孔。分支井孔在一些内容中可称为侧向井孔。包括至少一个侧向井孔的井在一些内容中可称为多侧向井。过渡接头可用在多侧向井的完成中，以例如完成 Technical Advance Multilateral (TAML) 3 级完井，从而在母井孔和离开母井孔的分支井孔之间提供有用的转换。母井孔可以是主井孔，或可本身是钻出主井孔或远离另一分支井孔的分支井孔。

[0002] 密封邻近具有分支井孔的母井孔的结点的地层可称为避免地层微粒物质例如微细和 / 或沙砾流入母井孔和 / 或分支井孔中。井孔中的微粒物质可以堵塞或过早地磨损生产设备，和 / 或引起其他问题。在一些情况下，压差可存在于邻近具有分支井孔的母井孔的结点的地层之间。压差可施加不需要的应力在过渡接头的密封上。

发明内容

[0003] 根据本发明的一个方面，提供了一种完成具有从母井孔中的窗口向外延伸的分支井孔的井孔的方法，该方法包括：在所述窗口中定位井下管柱，其中所述定位包括使所述井下管柱从所述母井孔偏斜到所述分支井孔中；在邻近所述窗口的所述井下管柱外部并顶着所述井下管柱设置微粒屏障，所述微粒屏障基本上排除运送微粒物质通过所述窗口从所述分支井孔到所述井下管柱外部的所述母井孔中，其中设置所述微粒屏障包括使附着到所述井下管柱的密封材料溶胀，所述溶胀增加所述密封材料的体积，以在所述井下管柱和所述窗口之间形成密封，所述溶胀由所述密封材料暴露于烃和水中的至少一种而激活；以及所述井下管柱使流体从邻近所述窗口的地层流入邻近所述窗口的所述井下管柱中，同时基本上排除运送微粒物质从邻近所述窗口的地层到所述井下管柱中，其中所述井下管柱包括多个缝隙并且所述密封材料包括多个缝隙，所述井下管柱的多个缝隙中的至少一些缝隙与所述密封材料的多个缝隙中的至少一些缝隙对齐，来自邻近所述窗口的地层的流体通过与所述井下管柱中的至少一些缝隙对齐的、所述密封材料中的至少一些缝隙流入所述井下管柱，其中所述密封材料的多个缝隙中的至少一些缝隙的尺寸被设置为避免在所述密封材料溶胀时闭合所述井下管柱的多个缝隙中的对齐的至少一些缝隙。

[0004] 根据本发明的另一方面，提供了一种用于井的完井工具，所述井具有从窗口向外延伸到母井孔中的分支井孔，包括：金属管道，其具有上端和下端、管壁开口和多个缝隙；以及耦合到所述金属管道的微粒阻断构件。其中，在安装后所述上端包括在从所述窗口向上的所述母井孔中，所述下端包括在所述分支井孔中，所述管壁开口使从所述窗口向下的所述母井孔耦合到从所述窗口向上的所述母井孔，并且所述缝隙缓解来自邻近所述窗口的地层的微粒阻断构件上的压力，同时阻断运送来自邻近所述窗口的地层的微粒物质流入所述金属管道中，并且所述微粒阻断构件阻断运送来自围绕所述金属管道的地层的微粒物质流入所述母井孔中。其中，所述微粒阻断构件是附着到所述金属管道的至少中部的可溶胀密封，当所述完井工具安装到井中时，所述可溶胀密封形成所述金属管道和所述母井孔与所述分支井孔之间的密封，所述可溶胀密封具有多个缝隙以促进缓解来自邻近所述窗口的

地层的所述可溶胀密封上的压力，并且所述可溶胀密封具有和所述金属管道中的所述管壁开口对齐的开口。其中，所述可溶胀密封的多个缝隙中的至少一个缝隙与所述金属管道的多个缝隙中的至少一个缝隙对齐；所述可溶胀密封中的至少一个缝隙的尺寸被设置为避免在所述可溶胀密封溶胀时闭合所述金属管道中的对齐的至少一个缝隙。

[0005] 根据本发明的又一方面，提供了一种用于使母井孔耦合到从所述母井孔中的窗口向外延伸的分支井孔的过渡接头密封，该过渡接头密封包括：筛网结构，其具有沿着所述筛网结构的第一侧面的壁开口和沿所述筛网结构的中部的多个缝隙；以及耦合到所述筛网结构的中部的溶胀密封，通过增加所述溶胀密封的体积以促进在所述窗口和所述筛网结构与具有多个缝隙的所述溶胀密封之间的密封，所述溶胀密封在所述井孔中可溶胀。其中，所述筛网结构基本上阻断运送微粒物质从邻近所述窗口的地层到所述母井孔中，并且允许流体从邻近所述窗口的地层通过所述溶胀密封中的缝隙流入所述母井孔中。其中，所述筛网结构的多个缝隙中的至少一个缝隙与所述溶胀密封的多个缝隙中的至少一个缝隙对齐；所述溶胀密封的多个缝隙中的至少一个缝隙的尺寸被设置为避免在所述溶胀密封溶胀时闭合筛网结构中的对齐的至少一个缝隙。

[0006] 在实施方案中，公开一种完成具有从母井孔中的窗口向外延伸的分支井孔的井孔的方法。该方法包括在所述窗口中定位井下管柱，其中所述定位包括使所述井下管柱从所述母井孔偏斜到所述分支井孔中。该方法还包括在邻近所述窗口的所述井下管柱外部并顶着所述井下管柱设置微粒屏障，所述微粒屏障基本上排除运送微粒物质通过所述窗口从所述分支井孔到所述井下管柱外部的所述母井孔中。该方法还包括所述井下管柱使流体从邻近所述窗口的地层流入邻近所述窗口的所述井下管柱中，同时基本上排除运送微粒物质从邻近所述窗口的地层到所述井下管柱中。

[0007] 在另一实施方案中，公开一种用于井的完井工具，所述井具有从窗口向外延伸到母井孔中的分支井孔。完井工具包括金属管道，其具有上端和下端、管壁开口和多个缝隙。完井工具还包括耦合所述金属管道的微粒阻断构件。在安装后，所述上端包括在从所述窗口向上的所述母井孔中，所述下端包括在所述分支井孔中。在安装后，所述管壁开口使从所述窗口向下的所述母井孔耦合从所述窗口向上的所述母井孔，并且所述缝隙缓解来自邻近所述窗口的地层的微粒阻断构件上的压力，同时阻断运送来自邻近所述窗口的地层的微粒物质流入所述金属管道中，并且所述微粒阻断构件阻断运送来自围绕所述金属管道的地层的微粒物质流入所述母井孔中。

[0008] 在另一实施方案中，提供一种用于使母井孔耦合从所述母井孔中的窗口向外延伸的分支井孔的过渡接头密封。过渡接头密封包括金属管道和溶胀密封。金属管道具有沿着所述管道的第一侧面的壁开口。溶胀密封耦合所述金属管道的中部，并且通过增加所述密封材料的体积以促进在所述窗口和所述金属管道之间密封，所述溶胀密封在所述井孔中可溶胀。所述金属管道中的多个缝隙对齐所述溶胀密封中的多个缝隙，并且所述金属管道中的缝隙基本上阻断运送微粒物质从邻近所述窗口的储集层到所述井孔中，并且允许流体从储集层流入所述井孔中。

[0009] 在另一实施方案中，公开一种用于使母井孔耦合从所述母井孔中的窗口向外延伸的分支井孔的过渡接头密封。过渡接头密封包括：筛网结构，其具有沿着所述筛网结构的第一侧面的壁开口；以及溶胀密封。溶胀密封耦合所述筛网结构的中部，通过增加所述溶胀材

料的体积以促进在所述窗口和所述筛网结构与具有多个缝隙的所述膨胀密封之间密封,所述膨胀密封在所述井孔中可膨胀。所述筛网结构基本上阻断运送微粒物质从邻近所述窗口的地层到所述井孔中,并且允许流体从邻近所述窗口的地层通过所述膨胀密封中的缝隙流入所述井孔中。

[0010] 从下列详述并结合附图和所附权利要求书,将更清楚地理解这些和其他特征。

附图说明

[0011] 为了更完全地理解本公开,现在结合附图和详述来参考下列简述,其中类似的附图标记表示类似的部件。

[0012] 图 1 示出根据本公开的实施方案的完井系统。

[0013] 图 2 示出根据本公开的实施方案具有密封材料的完井系统,其被激活以用于在母井孔和分支井孔之间密封转换区。

[0014] 图 3A 示出根据本公开的实施方案在第一位置的过渡接头的侧视图。

[0015] 图 3B 示出根据本公开的实施方案在第二位置的过渡接头的侧视图。

[0016] 图 3C 示出根据本公开的实施方案过渡接头的俯视图。

[0017] 图 3D 示出根据本公开的实施方案过渡接头的侧视图。

[0018] 图 4A 示出根据本公开的实施方案的缓解压力器件。

[0019] 图 4B 示出根据本公开的实施方案的另一缓解压力器件。

[0020] 图 5A 示出根据本公开的实施方案在第一位置的过渡接头的侧视图,其示出金属管中的开口。

[0021] 图 5B 示出根据本公开的实施方案在第二位置的过渡接头的侧视图,其示出金属管中的缝隙。

[0022] 图 5C 示出根据本公开的实施方案过渡接头的俯视图,其示出金属管中的开口和缝隙。

[0023] 图 5D 示出根据本公开的实施方案过渡接头的侧视图,其示出金属管中的缝隙。

具体实施方式

[0024] 一开始就应该理解,尽管下面示出一个或多个实施方案的示意性实施方式,但是公开的系统和方法可使用任意数量的技术,无论是当前已知的还是现存的。所述公开应该绝不限制下面示出的示意性实施方式、附图和技术,但可在所附权利要求书的范围内与它们的等同形式的全部范围一起进行修改。

[0025] 公开了缓解压力过渡接头,其实现下列期望的目的:阻断或减少传播微粒物质例如微粒和/或沙砾到母井孔和/或钻出母井孔的分支井孔中,同时也避免在来自邻近分支井孔和母井孔的结点的地层的压力的应力下坍塌。在实施方案中,缓解压力过渡接头具有面向地层的一个或多个缝隙,所述地层可操作以使从地层流出的流体例如液体和/或气体流入井孔中,同时还阻断或基本上减少传播微粒物质到井孔中。使流体通过缝隙进入会降低来自过渡接头上的地层的压力,从而降低来自过渡接头的外部和内部之间的压差的过渡接头上的力。在实施方案中,涵盖的缓解压力过渡接头在结点处立即降低井孔和邻近分支井孔和母井孔的结点的地层之间的压差。

[0026] 微粒屏障可设置在缓解压力过渡接头、母井孔和分支井孔之间，其基本上排除运送微粒物质例如微粒和 / 或沙砾从围绕缓解压力过渡接头外部的母井孔和分支井孔的结点的地层流入缓解压力过渡接头中。微粒屏障可由溶胀密封设置。在实施方案中，过渡接头包括溶胀密封以在过渡接头和钻透母井孔以钻出分支井孔的窗口之间形成密封。溶胀密封，在一些内容中还可称为可溶胀密封，可排除流体以及微粒物质围绕缓解压力过渡接头的外部流动到缓解压力过渡接头和 / 或母井孔中。过渡接头的金属管部分中的缝隙对齐朝向窗口的过渡接头部分中溶胀密封中的至少一些缝隙。缝隙允许流体从邻近窗口的地层流过溶胀密封和金属管，从而降低或消除地层与井孔之间的压差。

[0027] 在另一实施方案中，微粒屏障可以由注射泡沫或注射凝胶中的至少一种来提供，所述注射泡沫或注射凝胶被施加在使缓解压力过渡接头定位在母井孔和分支井孔之间的结点之后或协同进行。在注射后，泡沫和 / 或凝胶可定型并且提供密封以阻断微粒物质通过缓解压力过渡接头和母井孔与分支井孔的结点之间的间隙进入缓解压力过渡接头。

[0028] 在实施方案中，微粒屏障包括填充微粒物质到缓解压力过渡接头、母井孔和分支井孔之间的间隙中。在缓解压力过渡接头定位在母井孔和分支井孔之间的结点中后，微粒物质的该填充可源自使来自邻近结点的地层的流体流入井孔中。微粒物质的该填充可持续以使来自邻近结点的地层的流体进入井孔中，同时基本上阻断和 / 或排除运送微粒物质到缓解压力过渡接头中。

[0029] 应理解在上述各情况下，微粒屏障基本上起到对下列的屏障或阻断作用：从邻近母井孔和分支井孔之间的结点的地层，微粒物质运动和 / 或迁移到缓解压力过渡接头中，并且不必是由颗粒构成的屏障。然而在最近的情况下，微粒屏障也发生由颗粒构成的情况。

[0030] 当安装在井孔中时，缓解压力过渡接头将使从缓解压力过渡接头下方和 / 或之外的母井孔和 / 或分支井孔中的生产区产生的烃通过过渡接头，并向上进入过渡接头上方的井孔中。另外，缓解压力过渡接头将提供进入使井下工具通过过渡接头进入过渡接头下方和 / 或之外的母井孔和分支井孔。

[0031] 在实施方案中，金属管部分中缝隙的尺寸可有效地阻断或减少传播微粒物质到井孔中。例如，在实施方案中，金属管包括开缝管，其中开缝有效地尺寸化以阻断或减少传播微粒物质到井孔中。在实施方案中，可使用的开缝管的开缝的宽度为约 0.01 英寸至约 0.04 英寸，长度为约 1.5 英寸至约 3 英寸，但在其他实施方案中，可以使用不同宽度和 / 或长度的开缝。在实施方案中，开缝管中开缝的尺寸可基于期望在过渡接头安装到井孔中的位置处的颗粒尺寸分布来选择。在另一实施方案中，筛网例如砂筛可耦合金属管部分（联合缝隙）以阻断和 / 或减少传播微粒物质到井孔中。在又一实施方案中，压力缓解阀可安装到金属管部分中的缝隙中，以缓解任何压差，同时还阻断和 / 或减少传播微粒物质到井孔中。

[0032] 现在回到图 1，讨论完井系统 10。在本文中所述的系统 10 和其他设备与方法的下列描述中，方向术语例如“上”、“下”、“向上”和“向下”等在参照附图时方便地使用。“上”是指沿着井孔相对更接近地球表面，并且术语“下”是指相对远离地球表面。应理解，在不偏离本文中阐述的原理的情况下，本公开的数个实施方案可沿多个取向使用，例如倾斜、翻转、水平、垂直等，并且可在多种构造中使用。

[0033] 在图 1 中，主井孔或母井孔 12 被钻孔，并且与外壳 14 一致。母井孔 12 可连续延伸至地球表面，或其可以是另一井孔的分支。在另一实施方案中，然而，母井孔 12 可以是无

外壳和开放井孔。如果母井孔 12 有外壳,井孔可被认为是外壳 14 的内部。

[0034] 分支井孔 16 从窗口 18 向外延伸钻孔,所述窗口 18 通过外壳 14 的侧壁形成。窗口 18 可在外壳 14 安装到母井孔 12 中之前或之后形成。例如,窗口 18 可通过下列方式形成:锚定造斜器(未示出)在外壳 14 中,并且偏斜磨机侧向偏离造斜器以通过外壳侧壁切割窗口 18。

[0035] 地层或区 20 围绕母井孔和分支井孔 12,16 之间的交织和 / 或结点。地层 20 可据说邻近母井孔和分支井孔 12,16 之间的结点。为了密封地层 20 和母井孔 12 的内部,同时还在母井孔和分支井孔 12,16 之间提供有用的转换,组件 22 定位在窗口 18 中。组件 22 示出为包括井下管柱 24,其具有与其连接的过渡接头 26。在某些情况下,组件 22 可以指完井工具。在某些情况下,井下管柱 24 可以指具有上端和下端的金属管。

[0036] 在组件 22 的运行过程中,例如通过使用造斜器或偏斜或定位在母井孔 12 中的其他器件,井下管柱 24 的下端偏斜到分支井孔 16 中。在组件 22 运行后,井下管柱 24 的下端包括在分支井孔 16 中,并且井下管柱 24 的上端包括在母井孔 12 中。井下管柱 24 的下端可接合到分支井孔 16 中,如果需要。

[0037] 过渡接头 26 具有通过其侧壁形成的开口 28。在某些情况下,开口 28 可以指管壁开口。开口 28 可在组件 22 运行之前或之后形成在过渡接头 26 的侧壁中。开口 28 提供在井下管柱 24 的内部和外延至窗口 18 下的井下管柱 24 的母井孔 12 之间的流体连接(优选进入)。开口 28,在某些情况下,可据说使从窗口 18 向下的母井孔 12 耦合从窗口 18 向上的母井孔 12。

[0038] 在实施方案中,密封材料 30 可设置在过渡接头 26 上。在某些情况下,密封材料 30 可以指阻断构件。密封材料 30 可设置为外部附着过渡接头 26 的涂层的形式。然而,可以使用使密封材料 30 附接过渡接头 26 的其他方法。在实施方案中,密封材料 30 不是涂层,而是在过渡接头 26 处安装在组件 22 上方的密封材料 30 的连续套筒,其通过摩擦附着到过渡接头 26。在某些情况下,密封材料 30 可以指可溶胀密封。密封材料 30 中的至少一些缝隙对齐过渡接头 26 和 / 或井下管柱 24 中的至少一些缝隙。密封材料 30 中的开口基本上对齐井下管柱 24 中的开口 28。在实施方案中,不需要密封材料 30 中的所有缝隙对齐过渡接头 26 中的缝隙,并且不需要过渡接头 26 中的所有缝隙对齐密封材料 30 中的缝隙。在一些实施方案中,当在结点注射凝胶和 / 或泡沫时,无密封材料 30 施加至过渡接头 26,直到过渡接头 26 安装到母井孔 12 和分支井孔 16 之间的结点中。凝胶和 / 或泡沫可定型,以在过渡期接头 26 与母井孔 12 和分支井孔 16 之间的结点之间形成密封。在某些情况下,密封材料 30 可据说在邻近窗口 18 的井下管柱 24 外部并顶着井下管柱 24 设置微粒屏障。

[0039] 缝隙卸载可存在于地层 20 中的压力,使得地层 20 与母井孔和分支井孔 12,16 之间的压差降低至可控制的幅度,例如当组件 22 安装在窗口 18 中时该幅度不足以破坏由密封材料 30 形成的密封。在实施方案中,涵盖缝隙卸载压力以降低压差至小于约 50 磅 / 平方英寸 (PSI) 的幅度。在实施方案中,地层 20 与母井孔和分支井孔 12,16 之间的压力梯度可被导向基本上垂直于过渡接头 26 的侧面,所述过渡接头 26 朝向邻近窗口 18 的地层 20。阻断器件和 / 或装置被设置以防止传播微粒物质从地层 20 到母井孔和分支井孔 12,16 中。阻断器件可由耦合过渡接头 26 的砂筛来提供。阻断器件可由耦合过渡接头 26 的可渗透过滤器来提供。阻断器件可通过在形成井下管柱 24 和 / 或过渡接头 26 中使用开缝管道材料

来提供,例如开缝管道的开缝为约 0.01 英寸至约 0.04 英寸宽,并且为约 1.5 英寸至约 3 英寸长。阻断器件可由安装在过渡接头 26 中的缝隙内的压力缓解阀来提供。阻断器件可据说排除或阻断运送微粒物质从地层 20 到井孔中。

[0040] 密封材料 30 当暴露于井中的流体时溶胀。优选地,当特定流体或流体组合接触井中的密封材料 30 时,密封材料 30 增加体积并径向向外扩张。例如,密封材料 30 可响应于暴露于烃流体(例如油或气体)和 / 或响应于暴露于井中的水而溶胀。密封材料 30 可至少部分由橡胶化合物制成。然而,在其他实施方案中,密封材料 30 可由其他材料制成。

[0041] 现在参照图 2,在密封材料 30 在窗口 18 中溶胀后描述系统 10。注意密封 32 现在由过渡接头 26 与窗口 18 之间溶胀的密封材料 30 形成。该密封 32 可部分用于防止微粒物质(包括微粒、沙砾和其他材料)传播从地层 20 到母井孔 12 中,特别地防止微粒物质穿过过渡接头 26 与母井孔和分支井孔 12,16 的侧面到过渡接头 26 和 / 或母井孔 12 中。井下管柱 24 可以在密封 32 形成之前或之后接合到分支井孔 16 中。另外,当溶胀时,密封材料 30 可在过渡接头 26 和母井孔 12 中的外壳 14 之间设置另一密封 34。密封 34 可用作开口 28 上的环形屏障。注意开口 28 便利地定位在密封 32,34 之间,以在窗口 18 下面的井下管柱 24 和母井孔 12 的内部之间提供流体连接。

[0042] 当密封材料 30 在窗口 18 中溶胀并形成密封 32 和任选的密封 34 时,密封材料 30 和过渡接头 26 中的缝隙缓解可存在于地层 20 中的地层压力。在没有缝隙的情况下,地层压力可使密封 32 和密封 34 中的一者破裂,并且在高压下驱动微粒物质通过密封 32,34,随着时间的消逝而腐蚀密封材料 30。由于缝隙而引起的地层压力的缓解充分地降低地层 20 和母井孔 12 之间的压差,以减小密封 32,34 上的应力至可控制的水平,例如小于约 50PSI。

[0043] 现在回到图 3A、图 3B、图 3C 和图 3D,进一步讨论组件 22。在图 3A 中,观察组件 22 的第一侧面。在图 3B 中,观察组件 22 的第二侧面,其中第二视图大致相对于第一视图。在图 3C 中,示出组件 22 的俯视图。如在图 3C 最佳观察的,开口 28 从密封材料 30 中的多个缝隙 29 位于密封材料 30 的相对侧面上。位于井下管柱 24 中的开口 28 可对齐密封材料 30 中的相应的开口。在实施方案中,密封材料 30 中的缝隙 29 沿水平方向在水平行彼此分隔约 120 度。在实施方案中,缝隙 29 的面积为约 4 平方英寸。在另一实施方案中,缝隙 29 可具有不同的尺寸和面积。当被井孔中的烃和 / 或水中的至少一者激活时,缝隙 29 的尺寸被设计为考虑到密封材料 30 的溶胀,以避免当密封材料 30 溶胀时缝隙 29 闭合。尽管大致示出为矩形,但是缝隙 29 可以采用其他形状。缝隙 29 可具有直肩或者它们可以被带斜边或圆形的。

[0044] 在实施方案中,组件 22 可以是约 40 英尺长,并且密封材料 30 可以是约 20 英尺至约 30 英尺长。在实施方案中,密封材料 30 是约 25 英尺长。在实施方案中,缝隙 29 的行可垂直分隔开约 3 英尺至约 5 英尺。如图 3D 所示,在实施方案中,缝隙 29 可以彼此相对交错。

[0045] 在实施方案中,井下管柱 24 的外径可以是 75/8 英寸,内径可以是 61/8 英寸,但在其他实施方案中井下管柱 24 可以具有不同的外径和 / 或内径。在实施方案中,密封材料 30 可以具有的预溶胀的外径为 83/8 英寸,但在其他实施方案中密封材料 30 可以具有不同的预溶胀的外径。在一个实施方案中,当安装在窗口 18 中时,图 3B 中所示的组件 22 的侧面朝向窗口 18 和地层 20 取向,而图 3A 中示出的组件 22 的侧面远离窗口 18 和地层 20 取向。

[0046] 现在回到图 4A,描述用于缓解地层 20 和组件 22 内部之间的压差的构件。在实施

方案中，井下管柱 24 具有对齐密封材料 30 中的缝隙 29 的多个缝隙 31。在实施方案中，缝隙 29 的面积可均小于约 1 平方英寸。在实施方案中，缝隙 29 可以是环形的，并且直径小于约 1 英寸。在实施方案中，缝隙 29 可以是环形的，并且直径为约 0.04 英寸至约 0.3 英寸。井下管柱 24 可耦合多个筛网 33 以阻断或减少运行微粒物质例如微粒和 / 或沙砾从地层 20 到井孔中。筛网 33 可通过扣环保持在缝隙 29 内。缝隙 29 可以至少部分带螺丝的，并且筛网 33 可拧到缝隙 29 的螺丝中。筛网 33 可焊接至缝隙 29 上方的井下管柱 24。筛网 33 可使用环氧树脂或其他粘合剂粘附至井下管柱 24。筛网 33 可使用本领域技术人员已知的其他构件耦合井下管柱 24。筛网 33 可以对齐缝隙 31。筛网 33 可附接缝隙 31 上井下管柱 24 的外部，或者在井下管柱 24 的内部上。在实施方案中，井下管柱 24 或井下管柱 24 的一部分例如过渡接头 26 可包括筛网结构。

[0047] 当组件 22 运行时，缝隙 29,31 和筛网 33 允许流体从地层 20 流动并通过组件 22 到井孔中，从而缓解组件 22 外部和内部之间的压差，从而基本上阻断微粒物质。例如，来自地层 20 的沙砾可填充筛网 33 但允许流体通过。在实施方案中，筛网 33 可允许流体从地层 20 流入组件 22 中，但阻断流体从组件 22 到地层 20 中。在另一实施方案中，筛网 33 可被可渗透的过滤器所代替。在可替换的实施方案中，筛网 33 可被压力缓解阀（未示出）代替，其开口以允许流体流动以降低地层 20 和组件 22 内部之间的压差，同时也阻断微粒物质流通到井孔中，并且闭合以阻断流体从组件内部流到地层 20。

[0048] 现在回到图 4B，描述了用于缓解地层 20 和组件 22 内部之间的压差的另一构件。在实施方案中，井下管柱 24 至少部分由开缝管构成。例如，井下管柱 24 可由这个的管构成，该管的开缝为约 0.01 英寸至约 0.04 英寸宽，并且为约 1.5 英寸至约 3 英寸长。在另一实施方案中，可以使用其他开缝尺寸，该尺寸有效地阻断和 / 或排除运送微粒物质从地层 20 到井孔中。井下管柱 24 中的缝隙 31 可由开缝提供。缝隙 31 可允许流体从地层 20 流入组件 22 内部中，从而缓解和降低地层 20 和井孔之间的压差，同时阻断微粒物质例如微粒和 / 或沙砾从地层进入井孔中。例如，来自地层 20 的沙砾可填充由开缝提供的井下管柱 24 中的缝隙 31，但允许流体通过开缝进入井孔中。

[0049] 在实施方案中，井下管柱 24 可不具有密封材料 30。在该实施方案中，井下管柱 24 的下端偏斜到分支井孔 16 中，并且流体从地层 20 从缝隙 31 流入井孔中，所述缝隙 31 在井下管柱 24 中并围绕具有组件 22 的窗口 18 的结点。沙砾填充筛网 33 和 / 或缝隙 31，并且填充在具有组件 22 的窗口 18 的结点中。尽管初始一些沙砾和 / 或微粒物质可传播通过具有组件 22 的窗口 18 的结点，但是随着微粒物质填充结点，进一步传播沙砾和 / 或微粒物质停止。

[0050] 现在回到图 5A、图 5B、图 5C 和图 5D，讨论井下管柱 24 中的开口 28 和井下管柱 24 中的缝隙 31 之间的空间关系。缝隙 31 可设置在水平行中，在相同行中的缝隙 31 彼此水平偏移约 120 度。缝隙 31 可在井下管柱 24 的侧面上，所述侧面大致相对于包括开口 28 的井下管柱的侧面。在实施方案中，缝隙 31 的水平行可垂直沿着井下管柱 24 位于约每 3 英尺至约 5 英尺。如图 5D 中所示，缝隙 31 可彼此交错和 / 或偏移。

[0051] 尽管在本公开中提供了一些实施方案，但是应该理解，在不偏离本公开的精神或范围的情况下，可以以多种其他特定形式实施公开的系统和方法。本发明的例子被认为是示意性和非限制性的，并且旨在不限制本文中给出的细节。例如，多种元件或组件可组合或

整合到另一系统中,或者某些特征可忽略或不实施。

[0052] 此外,在不偏离本公开的范围的情况下,离散或单独在多种实施方案中描述和示出的技术、系统、子系统和方法可组合或整合其他系统、模块、技术或方法。示出或讨论为直接偶合或彼此连接的其他物品可通过一些接口、器件或中间组件间接偶合或连接,无论是电、机械还是其他方式。本领域技术人员可确定改变、置换和变更的其他例子,并且能够在不偏离本文中公开的精神和范围的情况下进行。

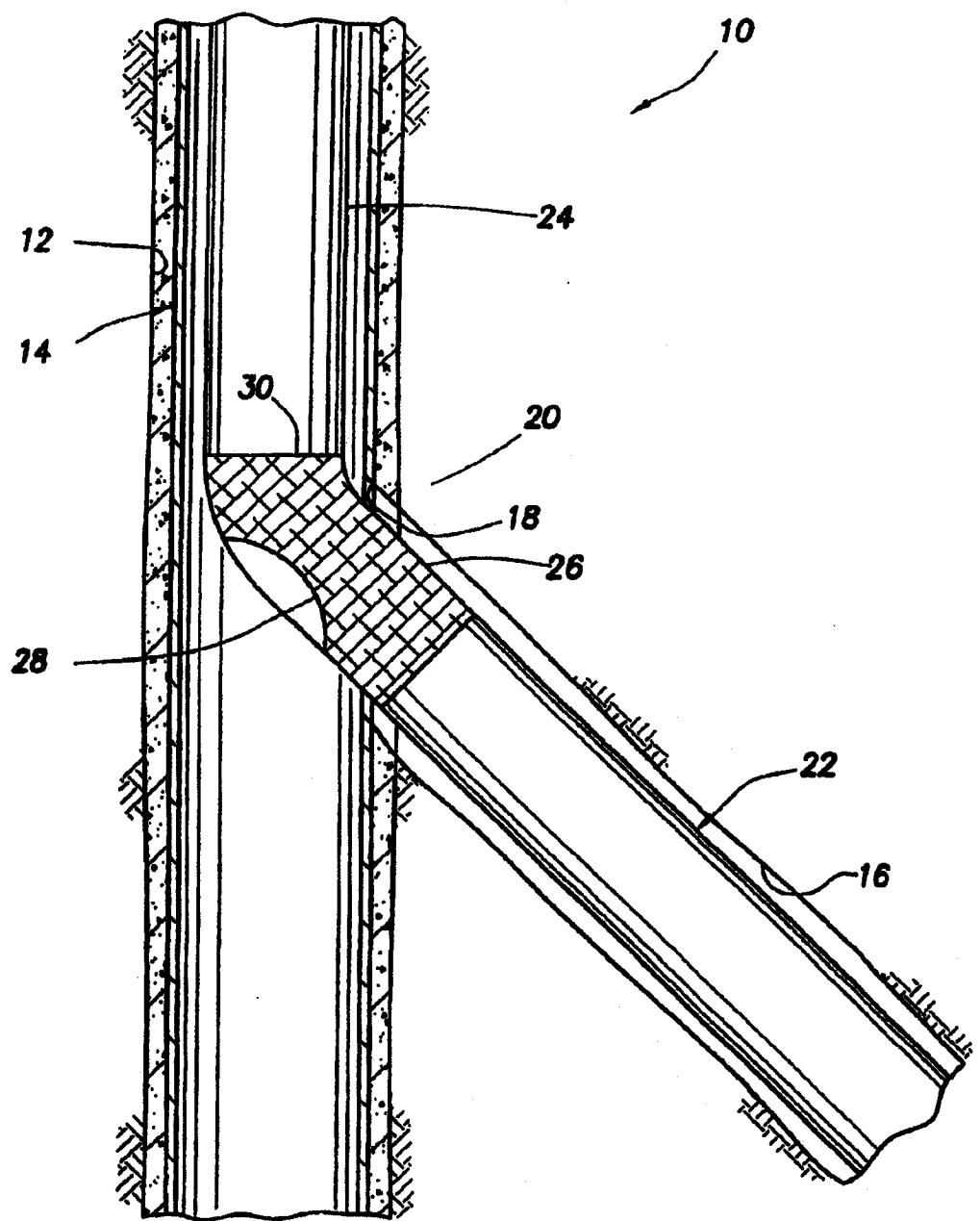


图 1

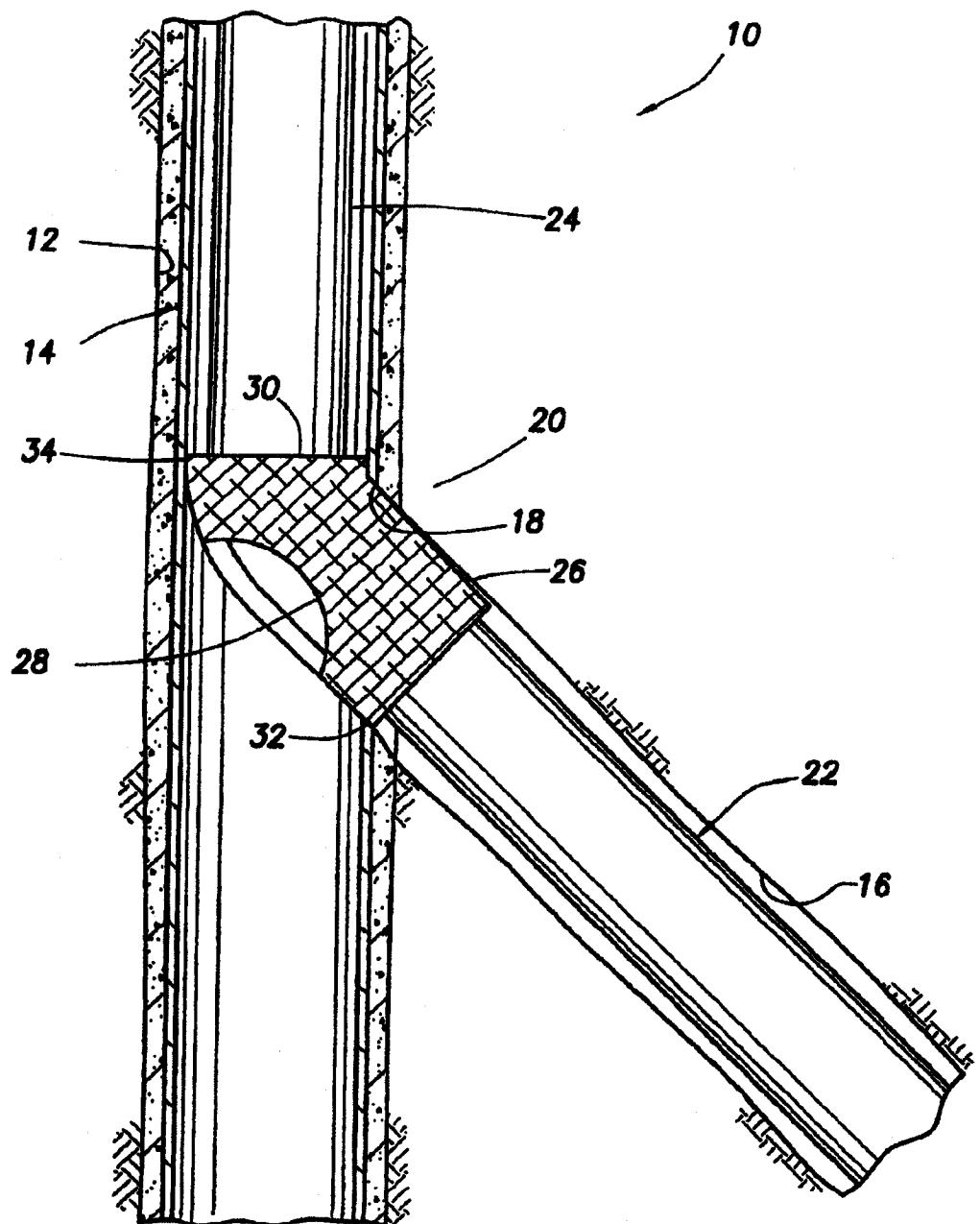


图 2

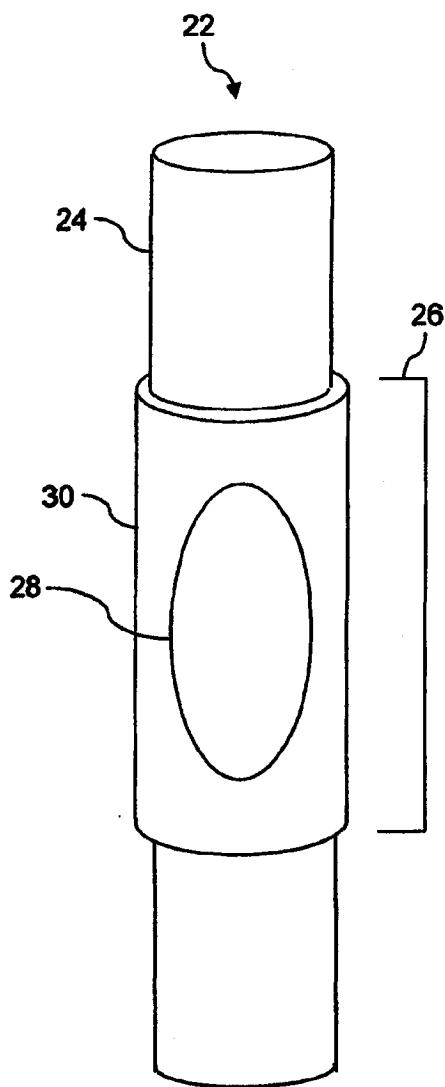


图 3A

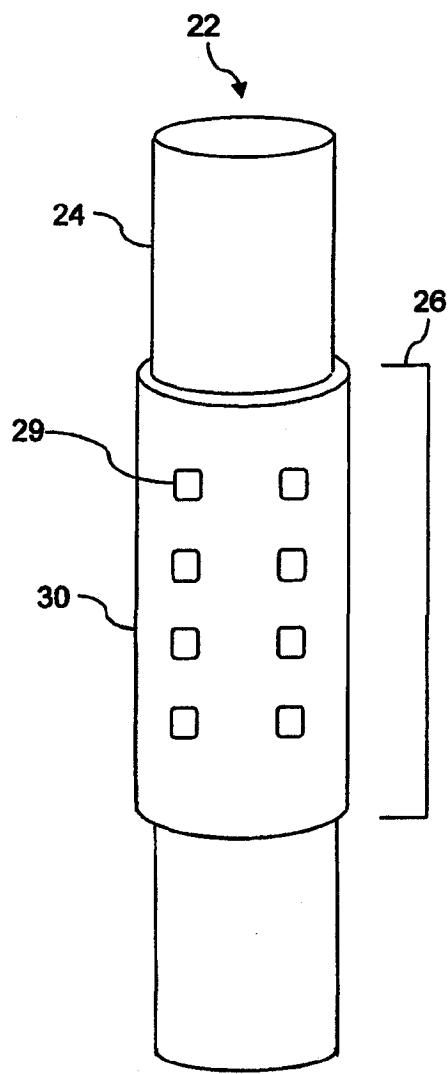


图 3B

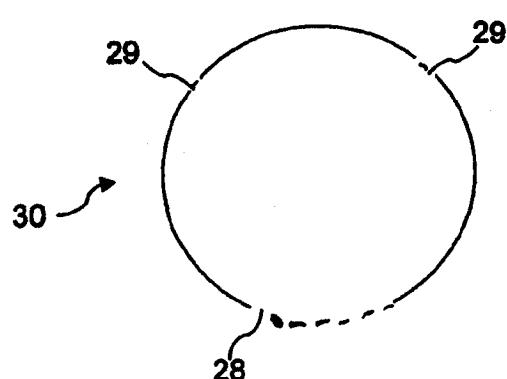


图 3C

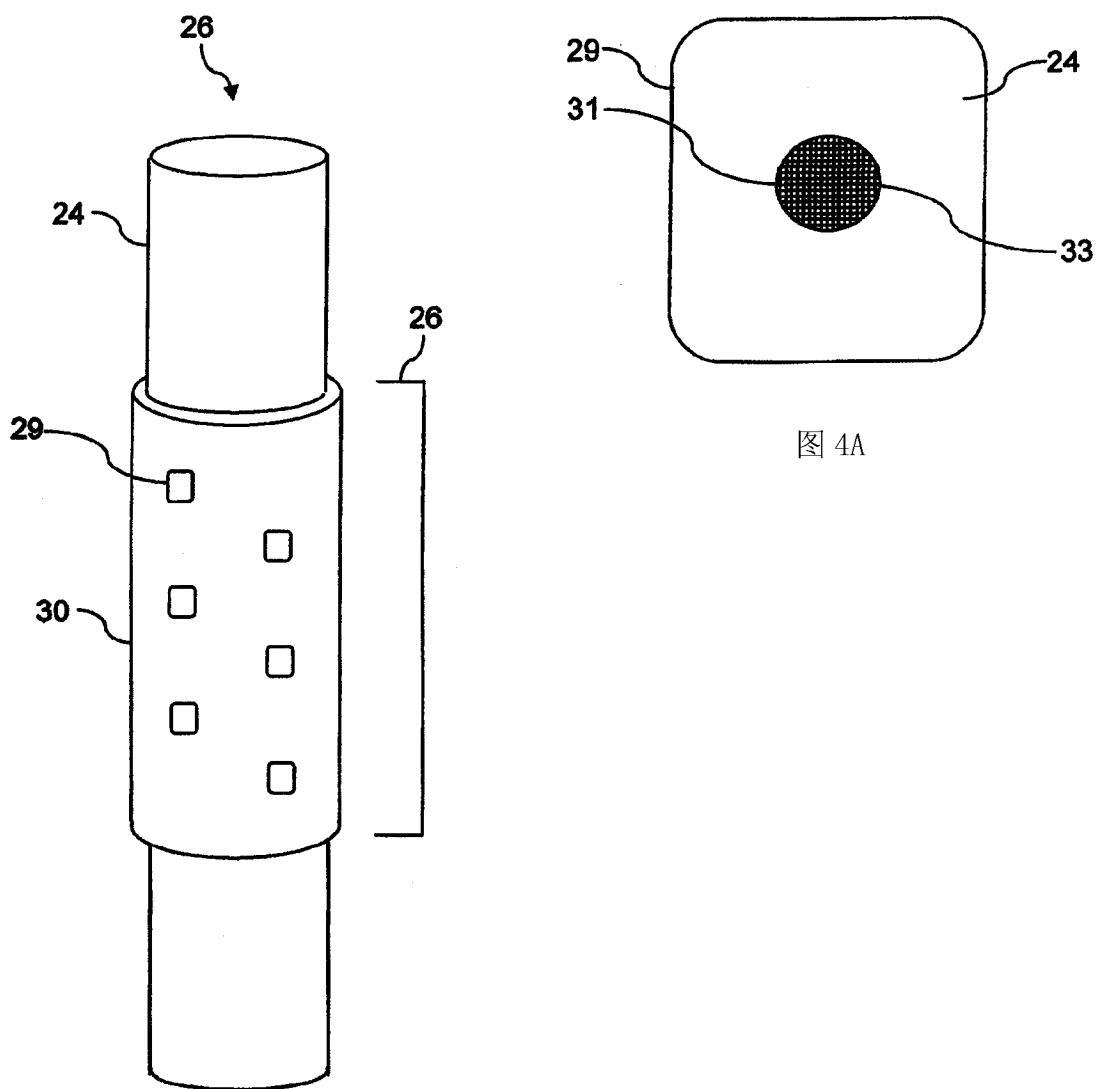


图 3D

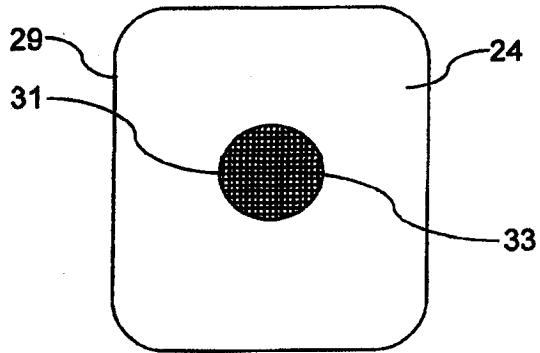


图 4A

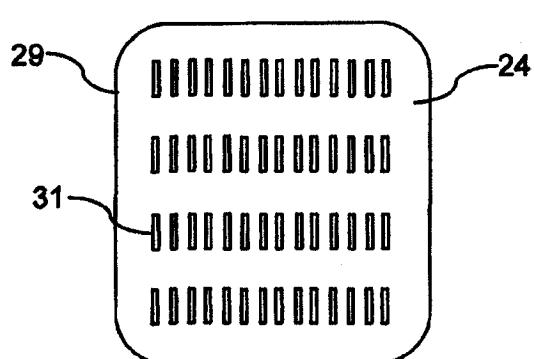


图 4B

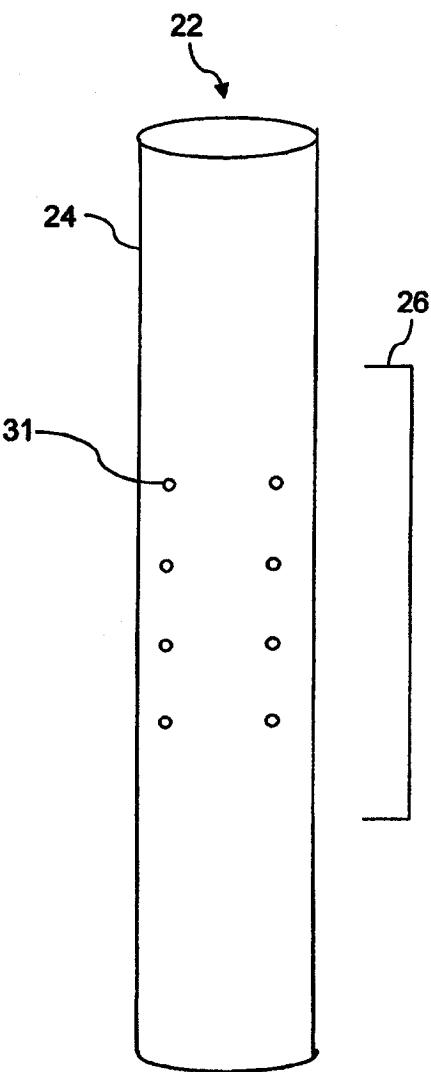
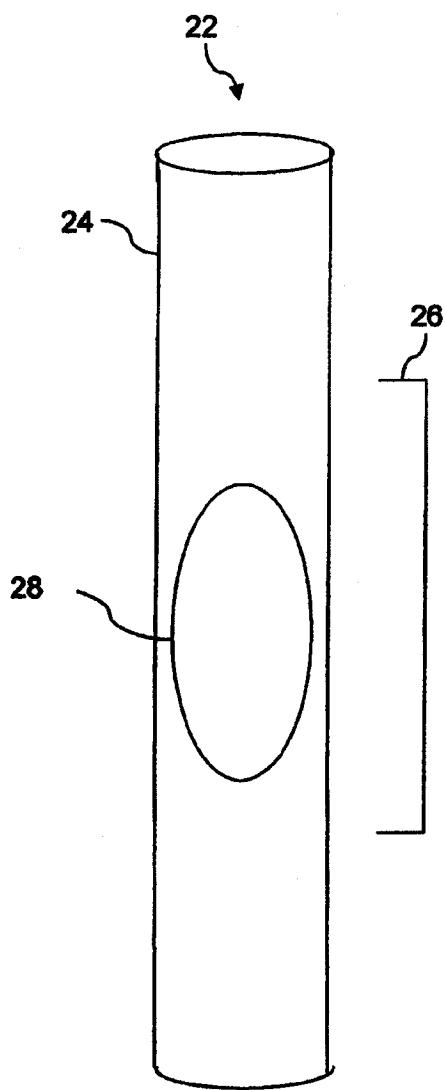


图 5A

图 5B

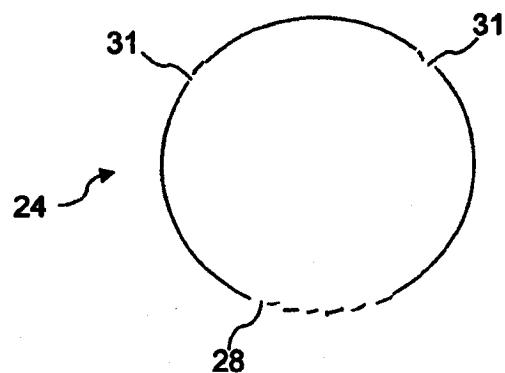


图 5C

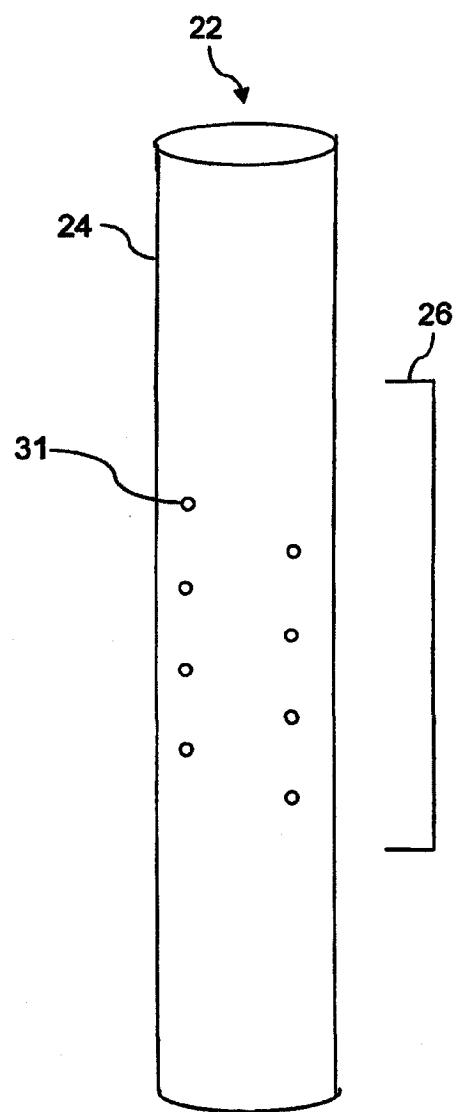


图 5D