



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105358789 B

(45)授权公告日 2017.06.30

(21)申请号 201380077963.5

(22)申请日 2013.07.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105358789 A

(43)申请公布日 2016.02.24

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.12.31

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/052100 2013.07.25

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/012847 EN 2015.01.29

(73)专利权人 哈利伯顿能源服务公司
地址 美国得克萨斯州

(72)发明人 B·拉耶西奇 M·B·斯托克斯

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司
72003

代理人 黄艳

(51)Int.Cl.
E21B 7/08(2006.01)
E21B 19/24(2006.01)

(56)对比文件
US 5353876 A,1994.10.11,
CN 101403280 A,2009.04.08,
US 2005115713 A1,2005.06.02,
US 2005121190 A1,2005.06.09,
US 5526880 A,1996.06.18,
US 5533573 A,1996.07.09,

审查员 董露钢

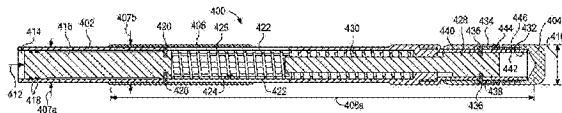
权利要求书3页 说明书14页 附图5页

(54)发明名称

与钻井孔偏转器组件一起使用的可膨胀和
可变长度外圆角组件

(57)摘要

本文公开了一种钻井孔系统,其包括:上偏转器,其布置在钻井孔的主钻孔内且界定第一通道和第二通道;下偏转器,其布置在所述主钻孔内且与所述上偏转器隔开一预定距离,并且界定展现出预定直径且与所述主钻孔的下部连通的第一导管,以及与侧钻孔连通的第二导管;和外圆角组件,其包括主体和布置在所述主体的远端处的外圆角尖端,所述外圆角组件可在默认配置与致动配置之间致动,其中所述上偏转器和所述下偏转器基于所述外圆角尖端的长度和直径分别与所述预定距离和所述预定直径的比较,将所述外圆角组件引导到所述侧钻孔以及所述主钻孔的所述下部中的一个中。



1. 一种钻井孔系统,其包括:

上偏转器,其布置在钻井孔的主钻孔内且界定第一通道和第二通道;

下偏转器,其布置在所述主钻孔内且与所述上偏转器隔开一预定距离,所述下偏转器界定展现出预定直径且与所述主钻孔的下部连通的第一导管以及与侧钻孔连通的第二导管;和

外圆角组件,其包括主体和布置在所述主体的远端处的外圆角尖端,所述外圆角组件能在默认配置与致动配置之间致动以改变所述外圆角尖端的长度和直径,

其中所述上偏转器和所述下偏转器基于所述外圆角尖端的所述长度和所述直径分别与所述预定距离和所述预定直径的比较,将所述外圆角组件引导到所述侧钻孔和所述主钻孔的所述下部中的一个中。

2. 根据权利要求1所述的钻井孔系统,其中所述外圆角组件还包括套筒构件,其绕所述主体能移动地布置以便改变所述外圆角尖端的长度。

3. 根据权利要求2所述的钻井孔系统,其中所述外圆角组件能被致动以通过使用以下各项中的至少一项来改变所述外圆角尖端的长度:作用在操作性地联结到所述套筒构件的活塞上的液压;操作性地联结到所述套筒构件的致动装置;和跨所述外圆角组件产生的压力降,所述压力降推进操作性地联结到所述套筒构件的活塞移动。

4. 根据权利要求1所述的钻井孔系统,其中,当所述外圆角组件处于所述默认配置中时,所述外圆角尖端的所述长度大于所述预定距离且所述外圆角尖端的所述直径小于所述预定直径,由此所述外圆角组件能够被引导到所述第一导管中。

5. 根据权利要求1所述的钻井孔系统,其中,当所述外圆角组件处于所述致动配置中时,所述外圆角尖端的所述长度小于所述预定距离且所述外圆角尖端的所述直径大于所述预定直径,由此所述外圆角组件能够被引导到所述第二导管中。

6. 根据权利要求5所述的钻井孔系统,其中所述下偏转器界定形成所述第二导管的部分的斜面,所述斜面被配置用来将处于所述致动配置的所述外圆角组件导引到所述第二导管。

7. 根据权利要求1所述的钻井孔系统,其中所述外圆角组件还包括:

活塞,其能移动地布置在界定在所述外圆角尖端中的活塞腔室内;

楔形构件,其操作性地联结到所述活塞使得所述活塞的移动对应地移动所述楔形构件;和

线圈,其绕所述外圆角尖端布置且与所述楔形构件接触,所述活塞能被致动使得所述楔形构件被移动以径向地膨胀所述线圈,其中,当所述线圈径向地膨胀时,所述外圆角尖端的所述直径超过所述预定直径。

8. 根据权利要求1所述的钻井孔系统,其中所述外圆角组件还包括:

夹头主体,其形成所述外圆角尖端的至少一部分且界定多个轴向延伸指状物;

径向凸部,其界定在所述夹头主体的内表面上且从每个轴向延伸指状物径向向内延伸;和

能移动地布置在活塞腔室内的活塞,所述活塞腔室界定在所述夹头主体内且楔形构件界定在其外表面上,所述活塞能被致动而使得所述楔形构件啮合所述径向凸部且将所述多个轴向延伸指状物径向向外推进,使得所述外圆角尖端的所述直径超过所述预定直径。

9. 一种用于钻井孔系统中的方法,其包括:

将外圆角组件引入钻井孔的主钻孔中,所述外圆角组件包括主体和布置在所述主体的远端的外圆角尖端,且所述外圆角组件能在默认配置与致动配置之间致动以改变所述外圆角尖端的长度和直径;

通过布置在所述主钻孔内且界定第一通道和第二通道的上偏转器引导所述外圆角组件;

使所述外圆角组件前进到布置在所述主钻孔内且与所述上偏转器隔开一预定距离的下偏转器,所述下偏转器界定展现出预定直径且与所述主钻孔的下部连通的第一导管以及与侧钻孔连通的第二导管;和

基于所述外圆角尖端的长度和直径分别与所述预定距离和所述预定直径的比较,将所述外圆角组件引导到所述侧钻孔和所述主钻孔的所述下部中的一个中。

10. 根据权利要求9所述的方法,其还包括在默认配置与致动配置之间致动所述外圆角组件,在所述默认配置中所述外圆角尖端的所述长度大于所述预定距离且所述外圆角尖端的所述直径小于所述预定直径,而在所述致动配置中所述外圆角尖端的所述长度小于所述预定距离且所述外圆角尖端的所述直径大于所述预定直径。

11. 根据权利要求10所述的方法,其还包括在所述外圆角组件处于所述默认配置时将所述外圆角组件引导到所述第一导管中。

12. 根据权利要求10所述的方法,其还包括在所述外圆角组件处于所述致动配置时将所述外圆角组件引导到所述第二导管中。

13. 根据权利要求12所述的方法,其进一步包括:

在形成所述下偏转器的部分的斜面上啮合所述外圆角尖端;和

利用所述斜面将所述外圆角尖端导引到所述第二导管和所述侧钻孔中。

14. 根据权利要求10所述的方法,其中所述外圆角组件还包括绕所述主体能移动地布置的套筒构件以便改变所述外圆角尖端的长度,且其中在所述默认配置与所述致动配置之间致动所述外圆角组件还包括使用以下各项中的至少一项:作用在操作性地联结到所述套筒构件的活塞上的液压;操作性地联结到所述套筒构件的致动装置;和跨所述外圆角组件产生的压力降,所述压力降推进操作性地联结到所述套筒构件的活塞移动。

15. 根据权利要求10所述的方法,其中致动所述外圆角组件包括:

移动被布置在界定于所述外圆角尖端内的活塞腔室内的活塞,且从而移动操作性地联结到所述活塞的楔形构件;和

使绕所述外圆角尖端布置的线圈与所述楔形构件啮合且推进所述线圈径向地膨胀,其中,当所述线圈径向地膨胀时,所述外圆角尖端的所述直径大于所述预定直径。

16. 根据权利要求10所述的方法,其中致动所述外圆角组件包括:

移动被布置在界定于形成所述外圆角尖端的至少一部分的夹头主体内的活塞腔室内的活塞,所述夹头主体界定多个轴向延伸指状物;

将界定在所述活塞的外表面上的楔形构件移动成与界定在所述夹头主体的内表面上的径向凸部啮合且从每一轴向延伸指状物向内径向地延伸;和

用所述楔形构件向外径向地推进所述多个轴向延伸指状物,其中,当所述多个轴向延伸指状物被向外径向地推进时,所述外圆角尖端的所述直径超过所述预定直径。

17. 一种多边钻井孔系统,其包括:

主钻孔,其具有第一接合部和在井底与所述第一接合部隔开的第二接合部;

第一偏转器组件,其布置在所述第一接合部处且包括第一上偏转器和与所述第一上偏转器隔开一预定距离的第一下偏转器,所述第一下偏转器界定展现出预定直径且与所述主钻孔的第一下部连通的第一导管以及与第一侧钻孔连通的第二导管;

第二偏转器组件,其布置在所述第二接合部处且包括第二上偏转器和与所述第二上偏转器隔开达所述预定距离的第二下偏转器,所述第二下偏转器界定展现出所述预定直径且与所述主钻孔的第二下部连通的第三导管以及与第二侧钻孔连通的第四导管;和

外圆角组件,其包括主体和布置在所述主体的远端处的外圆角尖端,所述外圆角组件能在默认配置与致动配置之间致动,

其中所述第一偏转器组件和所述第二偏转器组件被配置为用以基于所述外圆角尖端的长度和直径分别与所述预定距离和所述预定直径的比较,将所述外圆角组件引导到所述第一侧钻孔和所述第二侧钻孔以及所述主钻孔的所述第一下部 and 所述第二下部中的一个中。

18. 根据权利要求17所述的多边钻井孔系统,其中,当所述外圆角组件处于所述默认配置中时,所述外圆角尖端的所述长度大于所述预定距离且所述外圆角尖端的所述直径小于所述预定直径,由此所述外圆角组件能够被引导到所述第一导管和所述第三导管中。

19. 根据权利要求17所述的多边钻井孔系统,其中,当所述外圆角组件处于所述致动配置中时,所述外圆角尖端的所述长度小于所述预定距离且所述外圆角尖端的所述直径大于所述预定直径,由此所述外圆角组件能够被引导到所述第二导管和所述第四导管中。

20. 根据权利要求19所述的多边钻井孔系统,其中所述第一下偏转器和所述第二下偏转器中的每个分别界定形成所述第二导管和所述第四导管的部分的斜面,所述斜面被配置用来将处于所述致动配置的所述外圆角组件导引到所述第二导管和第四导管。

21. 根据权利要求17所述的多边钻井孔系统,其中所述外圆角组件还包括绕所述主体能移动地布置的套筒构件以便改变所述外圆角尖端的长度,且其中使用以下各项中的至少一项来致动所述外圆角组件:作用在操作性地联结到所述套筒构件的活塞上的液压;操作性地联结到所述套筒构件的致动装置;和跨所述外圆角组件产生的压力降,所述压力降推进操作性地联结到所述套筒构件的活塞移动。

与钻井孔偏转器组件一起使用的可膨胀和可变长度外圆角组件

技术领域

[0001] 本公开内容大体上涉及多边钻井孔,且更特定地说涉及一种可调整外圆角组件,其与偏转器组件一起工作以允许进入到多边钻井孔中的一个以上侧钻井孔中。

背景技术

[0002] 碳氢化合物 (hydrocarbon, 烃类) 可通过横跨地层的相对复杂的钻井孔而生产。一些钻井孔包括以一定角度从母体钻井孔或主钻井孔延伸的一个或多个侧钻井孔。这些钻井孔通常被称为多边 (multilateral, 多侧) 钻井孔。各种装置和井底工具可被安装在多边钻井孔中以引导组件朝向特定侧钻井孔。例如,偏转器是可被定位在主钻井孔中的接合部处且被配置用来引导被输送到井底的外圆角组件朝向侧钻井孔的装置。取决于外圆角组件的各种参数,一些偏转器还允许外圆角组件保持在主钻井孔内且以其它方式绕过所述接合部而不会被引导到侧钻井孔中。

[0003] 将外圆角组件精确地引导到主钻井孔或侧钻井孔中通常可能难以进行。例如,钻井孔之间的精确选择通常要求偏转器和外圆角组件两者均被正确地定向在井内且另外需要已知重力的辅助。即使在正确定位和已知重力的情况下,使组件偏转或引导其朝向适当的钻井孔仍可能具有挑战性(困难)。例如,常规的外圆角组件通常只能够在偏转器的设计参数对应于外圆角组件的设计参数的接合部处进入侧钻井孔。为了在具有以不同方式设计的偏转器的接合部处进入另一侧钻井孔,外圆角组件必须返回到地表且用展现出对应于经不同设计的偏转器的设计参数的外圆角组件来更换。此过程可能耗时且成本高昂。

发明内容

[0004] 本公开内容大体上涉及多边钻井孔,且更特定地说涉及一种可调整外圆角组件,其与偏转器组件一起工作以允许进入到多边钻井孔中的一个以上侧钻井孔中。

[0005] 为实现上述目的,提出一种钻井孔系统,该钻井孔系统包括:上偏转器,其布置在钻井孔的主钻孔内且界定第一通道和第二通道;下偏转器,其布置在所述主钻孔内且与所述上偏转器隔开一预定距离,所述下偏转器界定展现出预定直径且与所述主钻孔的下部连通的第一导管以及与侧钻孔连通的第二导管;和外圆角组件,其包括主体和布置在所述主体的远端处的外圆角尖端,所述外圆角组件能在默认配置与致动配置之间致动以改变所述外圆角尖端的长度和直径,其中所述上偏转器和所述下偏转器基于所述外圆角尖端的长度和直径分别与所述预定距离和所述预定直径的比较,将所述外圆角组件引导到所述侧钻孔和所述主钻孔的所述下部中的一个中。

[0006] 为实现上述目的,还提出一种用于钻井孔系统中的方法,该方法包括:将外圆角组件引入钻井孔的主钻孔中,所述外圆角组件包括主体和布置在所述主体的远端的外圆角尖端,且所述外圆角组件能在默认配置与致动配置之间致动以改变所述外圆角尖端的长度和直径;通过布置在所述主钻孔内且界定第一通道和第二通道的上偏转器引导所述外圆角组

件;使所述外圆角组件前进到布置在所述主钻孔内且与所述上偏转器隔开一预定距离的下偏转器,所述下偏转器界定展现出预定直径且与所述主钻孔的下部连通的第一导管以及与侧钻孔连通的第二导管;和基于所述外圆角尖端的长度和直径分别与所述预定距离和所述预定直径的比较,将所述外圆角组件引导到所述侧钻孔和所述主钻孔的所述下部中的一个中。

[0007] 为实现上述目的,还提出一种多边钻井孔系统,该多边钻井孔系统包括:主钻孔,其具有第一接合部和在井底与所述第一接合部隔开的第二接合部;第一偏转器组件,其布置在所述第一接合部处且包括第一上偏转器和与所述第一上偏转器隔开一预定距离的第一下偏转器,所述第一下偏转器界定展现出预定直径且与所述主钻孔的第一下部连通的第一导管以及与第一侧钻孔连通的第二导管;第二偏转器组件,其布置在所述第二接合部处且包括第二上偏转器和与所述第二上偏转器隔开达所述预定距离的第二下偏转器,所述第二下偏转器界定展现出所述预定直径且与所述主钻孔的第二下部连通的第三导管以及与第二侧钻孔连通的第四导管;和外圆角组件,其包括主体和布置在所述主体的远端处的外圆角尖端,所述外圆角组件能在默认配置与致动配置之间致动,其中所述第一偏转器组件和所述第二偏转器组件被配置为用以基于所述外圆角尖端的长度和直径分别与所述预定距离和所述预定直径的比较,将所述外圆角组件引导到所述第一侧钻孔和所述第二侧钻孔以及所述主钻孔的所述第一下部和所述第二下部中的一个中。

附图说明

[0008] 附图被包括以说明本公开的特定方面,且所述附图不应被视为排他性实施方案。所公开的标的物在形式和功能上具有相当大的修改、替代、组合和等同物,而不脱离本公开的范围。

[0009] 图1描绘根据一个或多个实施方案的可以采用本公开内容的一种或多种原理的示例性井系统。

[0010] 图2A-图2C描绘根据一个或多个实施方案的图1的偏转器组件的纵向截面图。

[0011] 图3A和图3B分别根据一个或多个实施方案说明图2A-图2C的偏转器组件的上偏转器和下偏转器的截面端视图。

[0012] 图4A和图4B说明根据一个或多个实施方案的示例性外圆角组件的截面侧视图。

[0013] 图5说明可以实施本公开内容的原理的示例性多边钻井孔系统。

[0014] 图6A和图6B说明根据一个或多个实施方案的另一示例性外圆角组件的截面侧视图。

[0015] 图7A和图7B说明根据一个或多个实施方案的另一示例性外圆角组件的截面侧视图。

具体实施方式

[0016] 本公开内容大体上涉及多边钻井孔,且更特定地说涉及一种可调整外圆角组件,其与偏转器组件一起工作以允许进入到多边钻井孔中的一个以上侧钻井孔中。

[0017] 本公开内容描述示例性外圆角组件,其能够在井底时调整各个参数使得其能够在井底全部单程选择性进入多边井的多个支腿。可在井底时进行调整的外圆角组件的参数包

括其长度、其直径或其长度和其直径两者的组合。通过在井底时按需要调整外圆角组件的长度和直径,可使井操作员能够智能地与布置在 多边井中的多个接合部处的偏转器组件交互。每个偏转器组件可以包括彼此隔开一预定距离的上偏转器和下偏转器。在期望的偏转器组件处,可以致动外圆角组件以相对于预定距离而改变其长度,使得其可视需要被偏转或导引到侧钻孔中或在井底进一步到主钻孔内。类似地,每个偏转器组件的下偏转器可以包括展现出预定直径的导管。在期望的偏转器组件处,可以致动外圆角组件以相对于预定直径而改变其直径,使得其可视需要被引导到侧钻孔中或在井底进一步到主钻孔内。因此,可使井操作员能够通过按需要调整外圆角组件的参数而选择性导引外圆角组件到井的多个支腿中。这在允许在井底全部单程进入 多边钻井孔的多个支腿或钻孔中时可以证明是有利的。

[0018] 参考图1,说明根据一个或多个实施方案的可以采用本公开内容的一种或多种原理的示例性井系统100。井系统100包括主钻孔102和在井系统100中的接合部106处从主钻孔102延伸的侧钻孔104。主钻孔102可以是 从地表位置(未示出)钻孔的钻井孔,且侧钻孔104可以是以一定角度从主钻孔102钻孔的侧钻井孔或斜钻井孔。如本文使用,术语“侧钻孔”还可以如图1所示指主钻孔102的无需从主钻孔102直接偏离但是在主钻孔102的界限内横跨一些距离之后可以如此进行的“支腿”。虽然主钻孔102被示为 竖直定向,但是在不脱离本公开内容的范围的情况下,主钻孔102可以大体上水平或以介于竖直与水平之间任何角度定向。

[0019] 在一些实施方案中,主钻孔102可以如所说明的那样用套管柱108等等做内衬。侧钻孔104也可以用套管柱108做内衬。然而,在其它实施方案中,在不脱离本公开内容的范围的情况下,侧钻孔104中可以省略套管柱108使得侧钻孔104可以被形成为“裸井”段。

[0020] 在一些实施方案中,管柱110可以在主钻孔102内延伸,且偏转器组件112可以被布置在接合部106处或附近的管柱110的整体部分内或以其它方式形成管柱110的整体部分。管柱110可以是在井底于主钻孔102内从地表位置延伸的工作管柱,诸如完井柱,且可以界定或以其它方式在其中提供窗口114使得井底工具等等可以离开管柱110而进入侧钻孔104中。在其它实施方案中,在不脱离本公开内容的范围的情况下,管柱110可以被省略,且偏转器组件112可以代替地被布置在套管柱108内且套管柱108可以在其中界定窗口114。

[0021] 如下文更详细地讨论,偏转器组件112可以用于基于外圆角组件的参数进一步在井底将外圆角组件(未示出)引导或以其它方式导引到主钻孔102内或侧钻孔104中。为了实现此功能,偏转器组件112可包括第一偏转器或上偏转器116a和第二偏转器或下偏转器116b。在一些实施方案中,上偏转器116a和下偏转器116b可以使用一个或多个机械紧固件(未示出)等等固定在管柱110内。在其它一些实施方案中,上偏转器116a和下偏转器116b可以焊接到管柱110内的位置中,这不脱离本公开内容的范围。在又一些实施方案中,上偏转器116a和下偏转器116b可以形成管柱110的整体部分,诸如加工自棒材且螺旋到管柱110中。上偏转器116a可以被布置成比下偏转器116b更靠近地表(未示出),且下偏转器116b可在大体上布置成从上偏转器116a朝向井底。

[0022] 现在参考图2A-图2C且继续参考图1,说明根据所公开的实施方案的图1的偏转器组件112的纵向截面图。如图2A所说明,上偏转器116a可以与下偏转器116b隔开一预定距离202。上偏转器116a可以界定或以其它方式提供面向主钻孔102内的仰孔方向的斜面204。类

似地,下偏转器116b还可以提供面向主钻孔102内的仰孔方向和上偏转器116a的斜面206。

[0023] 上偏转器116a还可以界定第一通道208a和第二通道208b,其中第一通道208a和第二通道208b两者纵向延伸通过上偏转器116a。下偏转器116b可以界定第一导管210a和第二导管210b,其中至少第一导管210a纵向延伸通过下偏转器116b且以其它方式越过接合部106与母体钻孔或主钻孔102的下部或井底部连通。在一些实施方案中,第二导管210b还可以纵向延伸通过下偏转器116b且以其它方式与侧钻孔104连通。然而,在其它实施方案中,第二导管210b可以代替地形成斜面206的整体部分或延伸部分且另外用于导引或引导外圆角组件到侧钻孔104中。因此,在至少一个实施方案中,偏转器组件112可以布置在其中侧钻孔104只是可经由布置在多个接合部处的对应数量的偏转器组件112从主钻孔102接达的若干侧钻孔中的一个的多边钻井孔系统中。

[0024] 图2B和图2C是沿着图2A指示的线得到的偏转器组件112的相对截面图。更特定而言,图2B是偏转器组件112的截面,其描绘上偏转器116a的第二通道208b和下偏转器116b的第一导管210a。相比之下,图2C是偏转器组件112的截面,其描绘上偏转器116a的第一通道208a和下偏转器116b的第二导管210b。如所说明,第一大通道208a和第二导管210b在主钻孔102内大体上轴向对准,且第二通道208b和第一导管210a在主钻孔102内大体上轴向对准。

[0025] 如图2B和图2C所描绘,第一通道208a可以具有或以其它方式展现出第一宽度214a且第二通道208b可以展现出大于第一宽度214a的第二宽度214b。此外,第一导管210a可以展现出预定直径216且第二导管210b可以展现出大于预定直径216的直径或宽度。这些差较佳在图3A和图3B中予以说明,其分别描绘根据一个或多个实施方案的上偏转器116a和下偏转器116b的端视图。

[0026] 在图3A中,第一通道208a和第二通道208b被示为纵向延伸通过上偏转器116a。第一通道208a展现出第一宽度214a且第二通道208b展现出第二宽度214b。如所描绘,第一宽度214a小于第二宽度214b。结果,展现出大于第一宽度214a但小于第二宽度214b的直径的外圆角组件可能经由第二通道208b延伸通过上偏转器116a且以其它方式绕过第一通道208a。在这些实施方案中,外圆角组件可以滑动啮合斜面204(图2)直至被引导到第二通道208b中。或者,展现出小于第一宽度214a的直径的外圆角组件可能经由第一通道208a或第二通道208b行进通过上偏转器116a。

[0027] 在图3B中,第一导管210a和第二导管210b被示为纵向延伸通过下偏转器116b。然而,如上所述,在至少一个实施方案中,斜面206可以延伸到第二导管210b的部分中或形成所述部分,使得第二导管210b无需延伸通过下偏转器116b而是代替地用作侧钻孔104的斜偏转或导引面。第一导管210a展现出预定直径216,且如所描绘第二导管210b可以展现出大于预定直径216的直径302。结果,展现出大于预定直径216的直径的外圆角组件被防止进入第一导管210a且代替地经由斜面206被引导到第二导管210b。在这些实施方案中,外圆角组件可以滑动啮合斜面206直至进入第二导管210b或经由第二导管210b以其它方式被引导到侧钻孔104中(图2A-图2C)。或者,展现出小于预定直径216的直径的外圆角组件能够延伸通过第一导管210a且进入下主钻孔102的下部中。

[0028] 再次参考图2A-图2C且继续参考图3A和图3B,偏转器组件112可以用于基于外圆角组件的结构参数将外圆角组件(未示出)引导到主钻孔102或侧钻孔104的下部中。例如,偏

转器组件112可用于基于外圆角组件的至少一个长度经由第二导管210b将外圆角组件引导到侧钻孔104中。更特定而言,短于预定距离202的外圆角组件可能够经由第二导管210b被引导到侧钻孔104中。另外,长于预定距离202的外圆角组件则能够经由第一导管210a在井底被进一步引导到主钻孔102中。

[0029] 此外,偏转器组件112可用于基于外圆角组件的长度将外圆角组件(未示出)引导到主钻孔102或侧钻孔104的下部中。例如,具有小于预定直径216的外圆角组件可以被引导到第一通道210a中且随后被引导到主钻孔102的下部。相比之下,具有大于预定直径216的直径的外圆角组件将滑动啮合斜面206直至定位第二导管210b且以其它方式被引导到侧钻孔104中。

[0030] 在又一些实施方案中,偏转器组件112可用于基于外圆角组件的长度和直径两者将外圆角组件引导到主钻孔102或侧钻孔104的下部中。现在参考图4A和图4B,说明根据一个或多个实施方案的示例性外圆角组件400的截面侧视图。外圆角组件400可以构成诸如井底组件等等的工具管柱(未示出)的远端,所述工具管柱在井底被输送到主钻孔102内(图1)。在一些实施方案中,外圆角组件400使用挠性管(未示出)输送到井底。然而,在其它实施方案中,外圆角组件400可以使用其它类型的输送带(诸如但不限于钻杆、生产管或能够被流体加压的任何其它输送带)输送到井底。在又其它实施方案中,在不脱离本公开内容的范围的情况下,可以使用钢缆、钢丝绳、电线等等将外圆角组件400输送到井底。工具管柱可以包括被配置为一旦被精确放置在井下环境中就能进行各种钻井孔操作的各种井下工具和装置,且外圆角组件400可以被配置用来精确导引工具管柱使得其到达其目标目的地,例如图1的侧钻孔104或在井底进一步到主钻孔102内。

[0031] 为了实现此功能,外圆角组件400可以包括主体402和联结或以其它方式附接到主体402的远端的外圆角尖端404。在一些实施方案中,外圆角尖端404可以形成主体402的部分作为其整体延伸部分。如说明,外圆角尖端404可以在其端处修圆或以其它方式成角度或呈拱形,使得其不会呈现可能在主钻孔102或偏转器组件112(图1)在井底延伸时钩住主钻孔102或偏转器组件112的部分的尖拐角或成角边沿。

[0032] 外圆角组件400还可以包括绕主体402的部分布置的套筒构件406。主体402可以展现出小于第一通道208a的宽度214a的第一直径407a,且套筒构件406可以展现出大于第一直径407a且还大于第一通道208a的宽度214a的第二直径407b。在一些实施方案中,套筒构件406可以被配置成能致动使得其相对于外圆角尖端404轴向移动,且从而有效改变外圆角尖端404的整体长度。然而,如下文将讨论,在一些实施方案中,在不脱离本公开内容的范围的情况下,套筒构件406可以代替地为外圆角组件400的固定组件,且外圆角尖端404可以相对于套筒构件406轴向移动以便调整外圆角尖端404的长度。

[0033] 如本文使用,短语“外圆角尖端的长度”指外圆角组件400覆盖外圆角尖端404和套筒构件406两者的轴向长度的轴向长度。如下文描述,“外圆角尖端的长度”还指套筒构件406被布置成远离外圆角尖端404时,外圆角尖端404和套筒构件406两者的组合轴向长度以及分开两个组件的任何距离。

[0034] 图4A描绘处于默认配置的外圆角组件400,且图4B描绘处于致动配置的外圆角组件400。在默认配置中,套筒构件406被布置成远离外圆角尖端404使得外圆角尖端404有效展现出第一长度408a,其中第一长度408a大于偏转器组件112的上偏转器116a与下偏转器

116b(图1和图2A-图2C)之间的预定距离202(图2A)。在致动配置中,套筒构件406大体上邻近外圆角尖端404移动,使得外圆角尖端404有效展现出并入外圆角尖端404和套筒构件406两者的轴向长度的第二长度408b。如说明,第二长度408b小于第一长度408a,但是第二长度408b还小于预定距离202(图2A)。

[0035] 此外,在默认配置(图4A)中,外圆角组件400的外圆角尖端404展现出小于第一导管210a的预定距离216(图2B、图2C和图3B)且可大体上类似于套筒构件406的直径407b的第一直径410a。结果,当外圆角组件400处于默认配置中时,其可以被定大小使得其能够延伸到第一导管210a中和主钻孔102的下部中。相比之下,在致动配置(图4B)中,外圆角尖端404展现出第二直径410b,其中第二直径410b大于第一直径410a且还大于预定直径216。结果,当外圆角组件400处于致动配置中时,其被防止进入第一导管210a但是代替地经由斜面206(图2A-图2C和图3B)被引导到第二导管210b中且随后引导到侧钻孔104中。

[0036] 为了将外圆角组件400从默认配置(图4A)移入其致动配置(图4B),可致动外圆角组件400。在一些实施方案中,致动外圆角组件400涉及施加液压到外圆角组件400。更特定而言,可以通过联结到外圆角组件400的输送带(即,挠性管、钻杆、生产管等等)从地表位置施加液压流体412且从输送带施加液压流体412到外圆角组件400的内部。在外圆角组件400处,液压流体412经由液压导管414进入主体402且作用在第一活塞416的端部上。诸如O环等等的的一个或多个密封元件418(未示出)可以被布置在第一活塞416与液压导管414的内表面之间使得产生密封啮合。

[0037] 第一活塞416可以操作性地联结到套筒构件406使得第一活塞416的移动使套筒构件406对应地移动。在所说明实施方案中,一个或多个联结销420(示出两个)可以将第一活塞416操作性地联结到套筒构件406且通过对应纵向凹槽422在第一活塞416与套筒构件406之间延伸。

[0038] 然而,在其它实施方案中,第一活塞416可以使用所属领域技术人员已知的任何其它装置或联结方法操作性地联结到套筒构件406。例如,在至少一个实施方案中,第一活塞416和套筒构件406可以使用磁体(未示出)操作性地联结在一起。在这些实施方案中,一个磁体可安装在第一活塞416中且对应磁体可安装在套筒构件406中。所述两块磁体之间的磁引力可以使得一块磁体的移动促进或以其它方式导致另一磁体的对应移动。

[0039] 液压流体412作用在第一活塞416上使得其在液压导管414内远远地移动(即,移动到图4A和图4B中的右侧)且进入主体402内界定的第一活塞腔室424中。在一些实施方案中,液压导管414和第一活塞腔室424可以相同,且第一活塞416可以被配置为能在其中轴向平移。随着第一活塞416在活塞腔室424内轴向地移动,套筒构件406因为其操作性地联结到第一活塞416而对应地轴向移动。在所说明实施方案中,随着第一活塞416移动,联结销420在纵向沟槽422内轴向平移且从而使套筒构件406在相同方向上移动。此外,随着第一活塞416移动,其啮合布置在第一活塞腔室424内的第一偏置装置426且压缩第一偏置装置426使得在其中产生弹力。在一些实施方案中,第一偏置装置426可以是螺旋弹簧等等。在其它实施方案中,在不脱离本公开内容的范围的情况下,偏置装置426可以是一系列贝氏弹簧垫圈(Belleville washer)、空气震动器或气室等等。

[0040] 随着第一活塞416在第一活塞腔室424中轴向地移动,其还可与第二活塞428的近端接触且以其它方式与其啮合,使得第二活塞428对应地移动。更特定而言,第一活塞416可

以啮合活塞杆430从第二活塞428纵向延伸的近端。第二活塞428可以可移动地布置在界定在外圆角尖端404内的第二活塞腔室432内。第二活塞428可以操作性地联结到绕主体402布置的楔形构件434使得第二活塞428的移动使楔形构件434对应地移动。在所说明实施方案中,一个或多个联结销436(示出两个)可以将第二活塞428操作性地联结到楔形构件434。更特定地说,联结销436可以通过对应纵向沟槽438在第二活塞428与楔形构件434之间延伸。然而,在其它实施方案中,第二活塞428可以使用所属领域技术人员已知的任何其它装置或联结方法(诸如上述磁体)操作性地联结到楔形构件434。

[0041] 外圆角尖端404还可以包括端环440,其形成外圆角尖端404的部分或可以其它方式特征化为外圆角尖端404的整体部分。因此,外圆角尖端404和端环440可以协作地界定“外圆角尖端”。楔形构件434可以移动地布置在至少部分界定在端环440与外圆角尖端404和第二活塞腔室432的外表面之间的楔形腔室442内。在操作时,楔形构件434可以被配置为能在楔形腔室442内轴向地移动。

[0042] 外圆角组件400还可包括可以被布置在轴向界定在端环440与外圆角尖端404之间且以其它方式坐落在楔形构件434的一部分上或啮合所述部分的间隙内的线圈444。线圈444可以是例如具有一个或多个缠绕或回转的螺旋线圈或螺旋弹簧。然而,在其它实施方案中,线圈444可以是一系列卡环等等。在所说明实施方案中,示出了线圈444的两次缠绕或回转,但是应明白的是,在不脱离本公开内容的范围的情况下可以采用两次以上缠绕(或单次缠绕)。在默认配置中(图4A),线圈444通常坐落成与外圆角尖端404的外表面齐平使得其还通常展现出第一直径410a。

[0043] 参考图4B,随着第一活塞416轴向移动且啮合第二活塞428的近端(例如经由活塞杆430),在第二活塞腔室432内在相同方向中推动第二活塞428。随着第二活塞428在第二活塞腔室432内轴向地平移,楔形构件434因为其操作性地联结到第二活塞428而对应地轴向移动。在所说明实施方案中,随着第二活塞428移动,联结销436在对应的纵向沟槽438内轴向平移且从而使楔形构件434在相同方向上移动。

[0044] 随着楔形构件434在楔形腔室442内轴向地前进,其可在其轴向平移时压缩被布置在楔形腔室442内的第二偏置装置446。类似于第一偏置装置426,第二偏置装置446可以是螺旋弹簧、一系列贝氏弹簧垫圈、空气震动器或气室等等。如下文所述,在不脱离本公开内容的范围的情况下,第二偏置装置446无需必须处于楔形腔室中,但是可以等效地被布置在第二活塞腔室432内。此外,随着楔形构件434在楔形腔室442内轴向地前进,楔形构件434啮合线圈444且使线圈444向外径向地推进到第二直径410b。结果,外圆角组件400移动到其中外圆角尖端404有效展现出第二直径410b的其致动配置。

[0045] 一旦希望将外圆角组件400恢复到其默认配置,可以释放外圆角组件400上的液压。在释放液压之后,积累在第一偏置装置426上的弹力可用来使第一活塞416(且因此套筒构件406)向后推进到图4A所示的默认位置,且从而使外圆角尖端404有效恢复到第一长度408a。将第一活塞416移回默认配置还允许第二活塞428移回图4A所示的其默认位置。更特定而言,第二偏置装置446可以将楔形构件434推回楔形腔室442内,从而对应地移动第二活塞428且允许线圈444径向收缩到图4A所示的位置。结果,外圆角尖端404可以有效地恢复到第一直径410a。如应明白的是,此实施方案允许井操作员按需要在井底仅仅凭借通过输送带施加压力并将压力施加到外圆角组件400来减少外圆角尖端404的长度且增加其直径。

[0046] 所属领域技术人员将容易意识到,同样可以使用若干其它方法来在默认配置与致动配置之间致动外圆角组件400。例如,虽然本文中并没有描绘,但是本公开内容还预期使用一个或多个致动装置来物理地调整套筒构件406和/或楔形构件434的轴向位置且从而加长外圆角组件400且/或增加其直径。这些致动装置可以包括(但不限于)机械致动器、机电致动器、液压致动器、气动致动器、其组合等等。这些致动器可以由井底动力单元等等提供动力,或以其它方式经由控制线或电线从地表提供动力。致动装置(未示出)可以操作性地联结到套筒构件406和/或楔形构件434且被配置成对应地轴向移动套筒构件406和/或楔形构件434。另外,致动装置可以联结到第一活塞416和第二活塞428以相同地实现相同结果。

[0047] 在又一些实施方案中,本公开内容还预期通过使用绕外圆角组件400的流体流来致动外圆角组件400。在这些实施方案中,可界定通过主体402和/或外圆角尖端404的一个或多个端口(未示出)使得第一活塞腔室424和第二活塞腔室432中的至少一个被放置成与外圆角组件400外部的流体流体连通。限流喷嘴可以被布置在端口中的一个或多个中使得跨外圆角组件400产生压力降。此压力降可被配置为用以朝向致动配置(图4B)推进第一活塞416和第二活塞428中的至少一个且对应地使套筒构件406和楔形构件434在相同方向上移动。在又其它实施方案中,可以跨外圆角组件400施加静水压力以实现相同目的。

[0048] 虽然上文描述的外圆角组件400将外圆角尖端404描绘成在第一直径410a与第二直径410b之间移动,其中第一直径小于预定直径216且第二直径大于预定直径216,但是本公开内容还预期其中第一直径410a和第二直径410b的尺寸颠倒的实施方案。更特定地说,在不脱离本公开内容的范围的情况下,本公开内容还预期其中默认配置中的外圆角尖端404可以展现出大于预定直径216的直径且在致动配置中可以展现出小于预定直径216的直径的实施方案。因此,在不脱离本公开内容的范围的情况下,致动外圆角组件400必须减小外圆角尖端404的直径。

[0049] 此外,虽然上文描述的外圆角组件400将外圆角尖端404描绘成在第一长度408a与第二长度408b之间移动,其中第一长度大于预定长度202且第二长度小于预定长度202,但是本公开内容还预期其中第一长度408a和第二长度408b的尺寸颠倒的实施方案。更特定地说,在不脱离本公开内容的范围的情况下,本公开内容还预期其中默认配置中的外圆角尖端404可以展现出小于预定长度202的长度且在致动配置中可以展现出大于预定长度202的长度的实施方案。因此,在不脱离本公开内容的范围的情况下,致动外圆角组件400必须扩大外圆角尖端404的长度。

[0050] 参考图5且继续参考前述附图,说明可以实施本公开内容的原理的示例性多边钻井孔系统500。钻井孔系统500可以包括主钻孔102,其从地表位置(未示出)延伸且行进通过至少两个接合部106(被示为第一接合部106a和第二接合部106b)。虽然钻井孔系统500中示出了两个接合部106a、106b,但应明白的是在不脱离本公开内容的情况下可以利用两个以上接合部106a、106b。

[0051] 在每一接合部106a、106b处,侧钻孔104(分别被示为第一侧钻孔104a和第二侧钻孔104b)从主钻孔102延伸。上文参考图2A-图2C描述的偏转器组件112可以被布置在每一接合部106a、106b处。因此,每个接合部106a、106b包括具有彼此隔开一预定距离202的上偏转器116a和下偏转器116b的偏转器组件112(图2A),且其中每个接合部106a、106b处的下偏转器116b包括展现出预定直径216的第一导管210a(图2A)。

[0052] 在一个或多个实施方案中,图4A和图4B的外圆角组件400可以被引入到钻井孔系统500中且能够通过如上所述在默认配置与致动配置之间移动而进入钻井孔的任何支腿中。更特定而言,在遇到每个接合部106a、106b之后,外圆角组件400可以选择在所述接合部106a、106b进入侧钻孔104a、104b或行进通过接合部106a、106b以及以其它方式延伸到其下方的主钻孔102的下部中。如应明白的是,由于偏转器组件112的设计和/或外圆角组件400的可致动配置,将外圆角组件400导引到任何侧钻孔104a、104b或主钻孔102的下部中并不取决于在井底时外圆角组件400的重力或定向。

[0053] 例如,在默认配置中遇到第一接合部106a之后,外圆角组件400可以经由第一导管210a被引导到主钻孔102的下部中。由于在默认配置中,第一长度408a(图4A)横跨上偏转器116a与下偏转器116b之间的预定距离202(图2A)且套筒构件406的宽度407b大于第一通道208a的宽度214a,所以这是可行的。结果,外圆角组件400通常被阻止在主钻孔102内横向移动到第一通道208a且以其它方式与下偏转器116b的第二导管210b对准。实际上,第二导管210a容纳外圆角尖端404,同时套筒构件406的至少一部分保持支撑在上偏转器116a的第二通道208b中。此外,在预置配置中,外圆角组件400的直径410a小于第一导管210a的预定直径216(图2B、图2C和图3B)。结果,外圆角尖端404可以能够延伸到第一导管210a中且从而在井底将外圆角组件400导引到主钻孔102的下部。

[0054] 或者,外圆角组件400可以在遇到第一接合部106a之前被致动且从而经由第二导管210b被引导到第一侧钻孔104a中。由于外圆角尖端404的第二直径410b大于第一导管210a的预定直径216,所以这是可行的。结果,在致动配置中遇到下偏转器116b之后,外圆角尖端404被防止进入第一导管210a而是代替地滑动啮合斜面206直至进入第二导管210b且以其它方式被引入到第一侧钻孔104a中。由于在致动配置中,外圆角尖端404的长度408b小于预定距离202,所以这进一步是可行的。结果,外圆角尖端404和套筒构件406将最终离开第二通道208b且从而不再支撑在其中且可以代替地落在与第二导管210b轴向对准的第一通道208a中或以其它方式容纳在其中。

[0055] 在行进通过图5的多边钻井孔系统500的第一接合部106a之后,如上文概述,外圆角组件400然后可进一步前进到主钻孔102内直至与布置在第二接合部106b处的第二偏转器组件112相互作用且以其它方式被其偏转。类似于第一接合部106a,第二接合部处106b处的外圆角组件400可以选择进入第二钻孔104b或行进通过第二接合部106b且以其它方式延伸到其下方的主钻孔102的下部中。如上文所述,可以通过在默认配置与致动配置之间移动外圆角组件400而完成任一引导。

[0056] 如果希望在第二接合部106b(图5)下方进入主钻孔102的下部中,那么外圆角组件400可以如上文所述在默认配置中延伸通过第二接合部106b,且其将在第二接合部106b下方进入主钻孔102。再次,由于第一长度408a(图4A)横跨上偏转器116a与下偏转器116b之间的预定距离202(图2A),所以这是可行的,从而防止外圆角组件400进入第一通道208a且与第二导管210b轴向对准。由于第一导管210a展现出大于外圆角尖端404处于默认配置时的直径410a(图4A)的预定直径216(图2B、图2C和图3B),且可因此在井底将外圆角组件400导引到主钻孔102的下部,所以这也是可行的。

[0057] 现在参考图6A和图6B,说明根据一个或多个实施方案的另一示例性外圆角组件600的一部分的截面侧视图。更特定而言,说明类似于上文参考图4A和图4B所述的外圆角尖

端404的示例性外圆角尖端604。因此,可参考此最佳地理解外圆角尖端604,其中相似数字将表示没有再次详细描述相似元件。在不脱离本公开内容的范围的情况下,外圆角尖端604可以取代外圆角组件400中的外圆角尖端404。

[0058] 如所说明的,外圆角组件600可以包括主体402且外圆角尖端604联结或以其它方式附接到主体402的远端。图6A中以其中外圆角尖端604展现出第一直径410a的默认配置示出外圆角组件600。在图6B中,以其中外圆角尖端604展现出第二直径410b的致动配置示出外圆角组件600。还说明第二活塞428移动地布置在第二活塞腔室432内且活塞杆430从其中轴向延伸。

[0059] 第二活塞428经由通过纵向沟槽438在第二活塞428与楔形构件434之间延伸的一个或多个联结销436(未示出)操作性地联结到楔形构件434。再次,第二活塞428可以使用所属领域技术人员已知的任何其它装置或联结方法(诸如上述磁体)操作性地联结到楔形构件434。

[0060] 外圆角尖端604可以包括套筒606和端环608,其中套筒606和端环608可以形成外圆角尖端604的部分或可以其它方式特征化为外圆角尖端604的整体部分。因此,外圆角尖端604、套筒606和端环608可以协作地界定“外圆角尖端”。如说明,套筒606通常置于端环608与外圆角尖端604之间。楔形构件434绕套筒606与外圆角尖端604之间的主体402固定且移动地布置在至少部分界定在套筒606与外圆角尖端604和主体402的外表面之间的楔形腔室442内。

[0061] 线圈444描绘为缠绕外圆角尖端604。更特定地说,线圈444可以被布置在界定在套筒606与外圆角尖端604之间且以其它方式坐落在楔形构件434的一部分上或啮合所述部分的间隙610内。在一些实施方案中,如说明,线圈444的每一次缠绕的外部径向表面612a可以是大体上平坦的。还如说明,线圈444的每一次缠绕的内部径向表面612b和轴向侧612c也可以是大体上平坦的。如应明白的是,线圈444的大体上平坦本质和套筒606和外圆角尖端604相对于线圈444的近似轴向对准可以证实有利于防止沙粒或碎片汇集到外圆角尖端604内部。

[0062] 参考图6B,如上文概述,可以使用经由活塞杆430和第一活塞416(图4A和图4B)传送到第二活塞428的液压力致动外圆角组件600。结果,第二活塞428在第二活塞腔室432内朝向外圆角尖端604的远端轴向平移(即,朝向图6A和图6B的右侧)。诸如O环等等的的一个或多个密封元件614(未示出)可以被布置在第二活塞428与第二活塞腔室432的内表面之间使得所述位置处产生密封啮合。

[0063] 随着第二活塞428在第二活塞腔室432内轴向地平移,其啮合被布置在第二活塞腔室432内的偏置装置616。偏置装置616可以是螺旋弹簧、一系列贝氏弹簧垫圈、空气震动物、气室等等。在一些实施方案中,第二活塞428可以界定腔618,其容纳偏置装置616的至少一部分。此外,外圆角尖端604还可以界定或以其它方式提供阀杆620,其在仰孔方向上从外圆角尖端604的远端轴向地延伸(即,延伸到图6A和6B中的左侧)。阀杆620还可以至少部分延伸到腔618中。阀杆620还可以至少部分延伸通过偏置装置616以便在操作期间维持偏置装置616相对于腔618的轴向对准。随着第二活塞428在第二活塞腔室432内轴向地平移,偏置装置616被压缩且产生弹力。

[0064] 此外,随着第二活塞428在第二活塞腔室432内轴向地平移,楔形构件434在相同方

向上在楔形腔室442内对应地轴向移动。楔形构件434在斜面622处啮合线圈444,这使线圈444向外径向地推进到第二直径410b。一旦希望将外圆角组件600恢复到其默认配置,可以释放外圆角组件600上的液压。结果,积累在偏置装置616上的弹力可以使活塞428向后推进到其默认位置,从而使楔形构件434对应地移动且允许线圈444径向地收缩到图3A中示出的位置且将外圆角尖端604有效恢复到第一直径410a。

[0065] 所属领域技术人员将容易意识到,除了使用液压力之外,同样可以使用若干其它方法或装置来在默认配置(图6A)与致动配置(图6B)之间致动外圆角组件600。例如,虽然本文未描绘,但是本公开内容还预期使用一个或多个致动装置以致动外圆角组件600。在其它实施方案中,可以使用如上文概述跨外圆角组件600产生的压力降致动外圆角组件600。在又其它实施方案中,可以跨外圆角组件600施加静水压力以实现相同目的。

[0066] 现在参考图7A和图7B,说明根据一个或多个实施方案的另一示例性外圆角组件700的截面侧视图。在一些程度上外圆角组件700可以分别类似于图4A-图4B和图6A-图6B的外圆角组件400和600,且因此可参考此最佳地理解。类似于外圆角组件400和600,外圆角组件700可以被配置用来精确地将工具管柱等导引到井底使得其到达其目标目的地(例如,图1的侧钻孔104或在井底进一步在主钻孔102内)。此外,类似于外圆角组件400和600,外圆角组件700可能够改变其直径使得其能够与偏转器组件112相互作用且从而选择性地确定遵循哪个路径(例如,主钻孔102或侧钻孔104)。

[0067] 图7A中以其中外圆角尖端702展现出第一直径410a的其默认配置示出外圆角组件700。在图7B中,以其中外圆角尖端702展现出第二直径410b的其致动配置示出外圆角组件700。为了在默认配置与致动配置之间移动,外圆角组件700可以包括移动地布置在第二活塞腔室432内的第二活塞428和从其中轴向延伸通过第一活塞腔室424的活塞杆430。

[0068] 第二活塞腔室432可以被界定在夹头主体708内,夹头主体708联结到或以其它方式形成外圆角尖端702的整体部分。夹头主体708可以界定能够在向外径向地推进时易曲的多个轴向延伸指状物710(图7B中最佳地所见)。夹头主体708还包括界定在夹头主体708的内表面上且以其它方式从径向延伸指状物710中的每一个向内径向地延伸的径向凸部712。径向凸部712可以被配置为能与界定在第二活塞428的外表面上的楔形构件713相互作用。

[0069] 随着第二活塞428在活塞腔室432内轴向地移动,其压缩被布置在第二活塞腔室432内的偏置装置716。偏置装置716可以是螺旋弹簧、一系列贝氏弹簧垫圈、空气震动器等等。在一些实施方案中,第二活塞428界定腔718,其至少部分在其中容纳偏置装置716。偏置装置716的相对端可以啮合外圆角尖端702的内端720,且用第二活塞428压缩偏置装置716产生弹力。

[0070] 此外,随着第二活塞428在第二活塞腔室432内轴向地移动,楔形构件713啮合径向凸部712且向外径向地推进轴向延伸指状物710。这在图7B中可见。一旦向外径向地推进,外圆角尖端702如上文描述的那样有效地展现出第二直径410b。为了恢复到默认配置,颠倒所述过程使得在偏置装置716中产生的弹力能够在第二活塞腔室432内来回推进第二活塞428且从而允许将指状物710轴向延伸成径向收缩。结果,外圆角尖端702可以有效地再次恢复到第一直径410a。

[0071] 本公开内容还预期代替可移动套管构件406使用可移动外圆角尖端改变本文概述的外圆角组件的长度。更特定而言,在一些实施方案中,套管构件406可以是外圆角组件的

固定元件或部分且代替地外圆角尖端的轴向位置可以相对于套管构件406调整以便在上述默认配置与致动配置之间移动。因此,在这些实施方案中,致动图4A和图4B的外圆角组件400将用来相对于套管构件406将外圆角尖端404从第一长度408a移动到第二长度408b。如应明白的是,可以采用类似致动手段以便相对于套筒构件406移动外圆角尖端404。这些手段包括(但不限于)使用:作用在操作性地联结到外圆角尖端404的活塞上液压;操作性地联结到外圆角尖端404的致动装置;和跨外圆角组件产生的压力降,所述压力降推进操作性地联结到外圆角尖端404的活塞移动。

[0072] 本文中公开的实施方案包括:

[0073] A.一种钻井孔系统,其包括:上偏转器,其布置在钻井孔的主钻孔内且界定第一通道和第二通道;下偏转器,其布置在所述主钻孔内且与所述上偏转器隔开一预定距离,所述下偏转器界定展现出预定直径且与所述主钻孔的下部连通的第一导管,以及与侧钻孔连通的第二导管;和外圆角组件,其包括主体和布置在所述主体的远端处的外圆角尖端,所述外圆角组件可在默认配置与致动配置之间致动,其中所述上偏转器和所述下偏转器基于所述外圆角尖端的长度和直径分别与所述预定距离和所述预定直径的比较,将所述外圆角组件引导到所述侧钻孔以及所述主钻孔的所述下部中的一个中。

[0074] B.一种方法,其包括:将外圆角组件引入到钻井孔的主钻孔中,所述外圆角组件包括主体和布置在所述主体的远端的外圆角尖端,且所述外圆角组件可在默认配置与致动配置之间致动;将所述外圆角组件引导通过布置在所述主钻孔内且界定第一通道和第二通道的上偏转器;使所述外圆角组件前进到布置在所述主钻孔内且与所述上偏转器隔开一预定距离的下偏转器,所述下偏转器界定展现出预定直径且与所述主钻孔的下部连通的第一导管以及与侧钻孔连通的第二导管;和基于所述外圆角尖端的长度和直径分别与所述预定距离和所述预定直径的比较,将所述外圆角组件引导到所述侧钻孔或所述主钻孔的所述下部中的一个中。

[0075] C.一种多边钻井孔系统,其包括:主钻孔,其具有第一接合部和在井底与所述第一接合部隔开的第二接合部;第一偏转器组件,其布置在所述第一接合部处且包括第一上偏转器和与所述第一上偏转器隔开一预定距离的第一下偏转器,所述第一下偏转器界定展现出预定直径且与所述主钻孔的第一下部连通的第一导管以及与第一侧钻孔连通的第二导管;第二偏转器组件,其布置在所述第二接合部处且包括第二上偏转器和与所述第二上偏转器隔开所述预定距离的第二下偏转器,所述第二下偏转器界定展现出所述预定直径且与所述主钻孔的第二下部连通的第三导管以及与第二侧钻孔连通的第四导管;和外圆角组件,其包括主体和布置在所述主体的远端且的外圆角尖端,所述外圆角组件可在默认配置与致动配置之间致动,其中所述第一偏转器组件和所述第二偏转器组件被配置为能基于所述外圆角尖端的长度和直径分别与所述预定距离和所述预定直径的比较,将所述外圆角组件引导到所述第一侧钻孔和所述第二侧钻孔以及所述主钻孔的所述第一下部或所述第二下部中的一个中。

[0076] 实施方案A、B和C中的每个可具有任何组合的以下额外要素中的一个或多个:要素1:其中所述外圆角组件还包括绕所述主体移动地布置的套筒构件以便改变所述外圆角尖端的长度。要素2:其中所述外圆角组件可被致动以通过使用以下各项中的至少一项改变所述外圆角尖端的长度:作用在操作性地联结到所述套筒构件的活塞上的液压;操作性地联

结到所述套筒构件的致动装置；和跨所述外圆角组件产生的压力降，所述压力降推进操作性地联结到所述套筒构件的活塞移动。要素3：其中，当所述外圆角组件处于所述默认配置中时，所述外圆角尖端的所述长度大于所述预定距离且所述外圆角尖端的所述直径小于所述预定直径，由此所述外圆角组件能够被引导到所述第一导管中。要素4：其中，当所述外圆角组件处于所述致动配置中时，所述外圆角尖端的所述长度小于所述预定距离且所述外圆角尖端的所述直径大于所述预定直径，由此所述外圆角组件能够被引导到所述第二导管中。要素5：其中所述下偏转器界定形成所述第二导管的部分的斜面，所述斜面被配置用来将处于所述致动配置的所述外圆角组件导引到所述第二导管。要素6：其中所述外元件组件还包括活塞，其可移动地布置在界定在所述外圆角尖端内的活塞腔室内；楔形构件，其操作性地联结到所述活塞使得所述活塞的移动对应地移动所述楔形构件；和线圈，其绕所述外圆角尖端布置且与所述楔形构件接触，所述活塞可被致动使得移动所述楔形构件以径向膨胀所述线圈，其中，当所述线圈径向地膨胀时，所述外圆角尖端的所述直径超过所述预定直径。要素7：其中所述外圆角组件还包括：夹头主体，其形成所述外圆角尖端的至少部分且界定多个轴向延伸指状物；径向凸部，其界定在所述夹头主体的内表面上且从每个轴向延伸指状物径向向内延伸；和可移动地布置在活塞腔室内的活塞，所述活塞腔室界定在所述夹头主体内且楔形构件界定在其外表面上，所述活塞可被致动使得所述楔形构件啮合所述径向凸部且径向向外推进所述多个轴向延伸指状物，使得所述外圆角尖端的所述直径超过所述预定直径。

[0077] 要素8：其还包括在其中所述外圆角尖端的所述长度大于所述预定距离且所述外圆角尖端的所述直径小于所述预定直径的所述默认配置，与其中所述外圆角尖端的所述长度小于所述预定距离且所述外圆角尖端的所述直径大于所述预定直径的所述致动配置之间致动所述外圆角组件。要素9：其还包括在所述外圆角组件处于所述默认配置时将所述外圆角组件引导到所述第一导管中。要素10：其还包括在所述外圆角组件处于所述致动配置时将所述外圆角组件引导到所述第二导管中。要素11：其还包括在形成所述下偏转器的部分的斜面上啮合所述外圆角尖端；和利用所述斜面将所述外圆角尖端导引到所述第二导管和所述侧钻孔中。要素12：其中所述外圆角组件还包括绕所述主体移动地布置的套筒构件以便改变所述外圆角尖端的长度，且其中在所述默认配置与所述致动配置之间致动所述外圆角组件还包括使用以下各项中的至少一项：作用在操作性地联结到所述套筒构件的活塞上的液压；操作性地联结到所述套筒构件的致动装置；和跨所述外圆角组件产生的压力降，所述压力降推进操作性地联结到所述套筒构件的活塞移动。要素13：其中致动所述外圆角组件包括：移动被布置在界定在所述外圆角尖端内的活塞腔室内的活塞且从而移动操作性地联结到所述活塞的楔形构件；和使绕所述外圆角尖端布置的线圈与所述楔形构件啮合且推进所述线圈径向地膨胀，当所述线圈径向地膨胀时，所述外圆角尖端的所述直径大于所述预定直径。要素14：其中致动所述外圆角组件包括：移动被布置在界定在形成所述外圆角尖端的至少部分的夹头主体内的活塞腔室内的活塞，所述夹头主体界定多个轴向延伸指状物；将界定在所述活塞的外表面上的楔形构件移动成与界定在所述夹头主体的内表面上的径向凸部啮合且从每一轴向延伸指状物向内径向地延伸；和用所述楔形构件向外径向地推进所述多个轴向延伸指状物，其中，当所述多个轴向延伸指状物向外径向地推进时，所述外圆角尖端的所述直径超过所述预定直径。

[0078] 要素15:其中,当所述外圆角组件处于所述默认配置中时,所述外圆角尖端的所述长度大于所述预定距离且所述外圆角尖端的所述直径小于所述预定直径,由此所述外圆角组件能够被引导到所述第一导管和所述第三导管中。要素16:其中,当所述外圆角组件处于所述致动配置中时,所述外圆角尖端的所述长度小于所述预定距离且所述外圆角尖端的所述直径大于所述预定直径,由此所述外圆角组件能够被引导到所述第二导管和所述第四导管中。要素17:其中所述第一下偏转器和所述第二下偏转器中的每个分别界定形成所述第二导管和所述第四导管的部分的斜面,所述斜面被配置用来将处于所述致动配置的所述外圆角组件导引到所述第二导管和所述第四导管中。要素18:其中所述外圆角组件还包括绕所述主体移动地布置的套筒构件以便改变所述外圆角尖端的长度,且其中使用以下各项中的至少一项致动所述外圆角组件:作用在操作性地联结到所述套筒构件的活塞上的液压;操作性地联结到所述套筒构件的致动装置;和跨所述外圆角组件产生的压力降,所述压力降推进操作性地联结到所述套筒构件的活塞移动。

[0079] 因此,所公开系统和方法充分适用于实现所提及的目标和优点以及其中固有的目标和优点。上文公开的特定实施方案只是说明性的,因为本公开内容的教示可以按所属领域技术人员在获益于本文中的教示之后明白的不同但是等效方式来修改和实践。此外,除了上文权利要求书中所述之外,无意限制本文所示的构造或设计的细节。因此应明白的是,上文公开的特定说明性实施方案可以被更改、组合或修改,且所有这些变动均被认为在本公开内容的范围内。本文中示意地公开的系统和方法可以在缺少本文中没有任何具体公开的任何元件和/或本文中公开的任何选用元件的情况下加以适当地实践。虽然已就“包括(comprising、containing或including)”各个组件或步骤描述了组成和方法,但是所述组成和方法也可“基本上由各个组件和步骤组成”或“由各个组件和步骤组成”。上文公开的所有数字和范围可以改变一定量。对于任何公开的具有下限和上限的数字范围,均具体公开属于所述范围内的任何数字和任何所含范围。特定地说,本文中公开的(“从大约a到大约b”或等效地“从近似a到b”或等效地“从近似a-b”的形式的)值的每个范围应被视为说明涵盖在更广泛的值范围内的每个数字和范围。此外,除非专利权人另外明确且清晰地限定,权利要求书中的术语具有其简明、普通的含义。此外,如权利要求书中使用的不定冠词“一(a或an)”在本文中被定义为意指其引入的一个或多个元件而非一个元件。如果此说明书和可以通过引用并入本文中的一个或多个专利或其它文档中的单词或术语的使用之间存在任何冲突,那么应采用符合此说明书的定义。

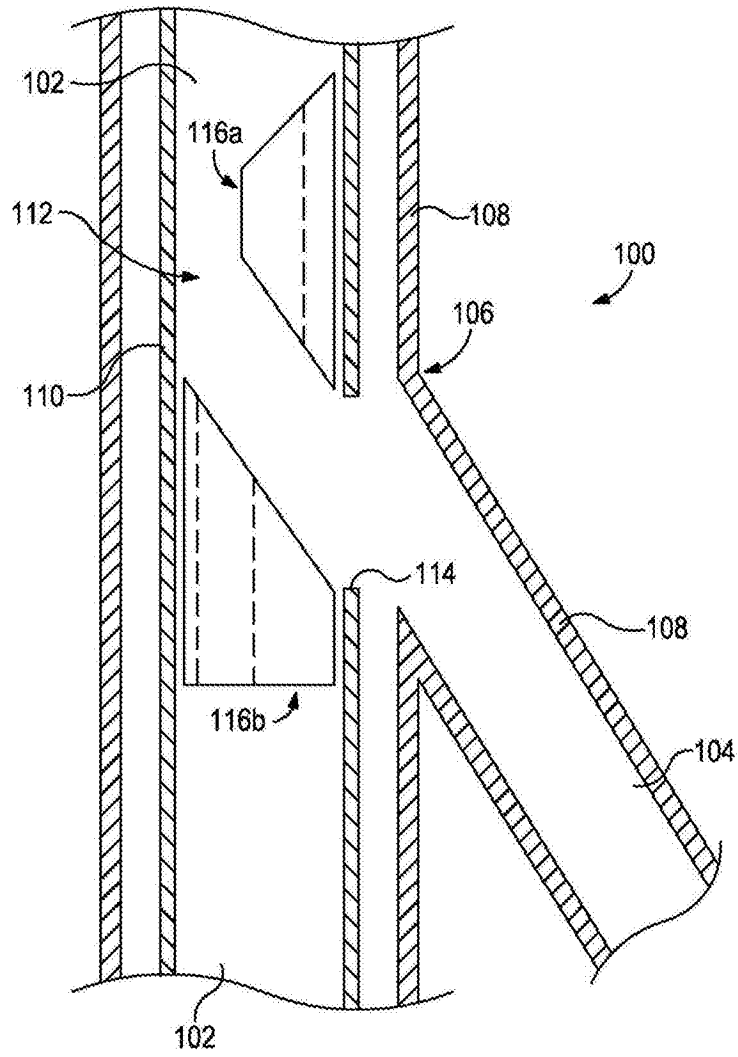


图1

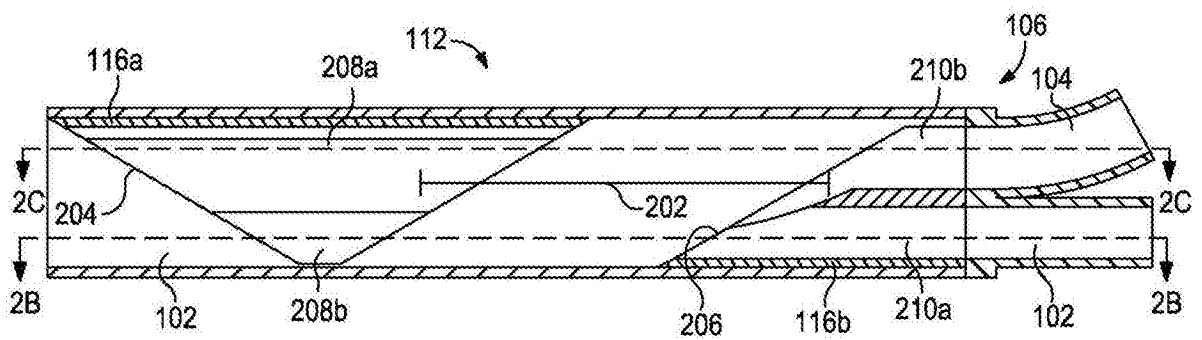


图2A

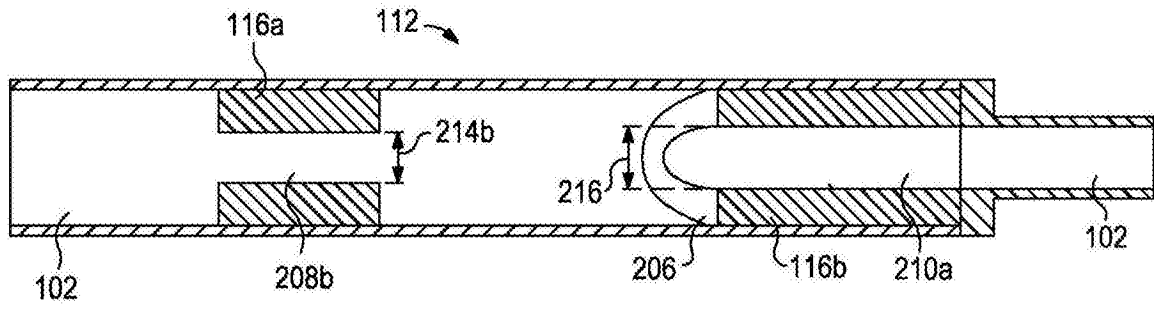


图2B

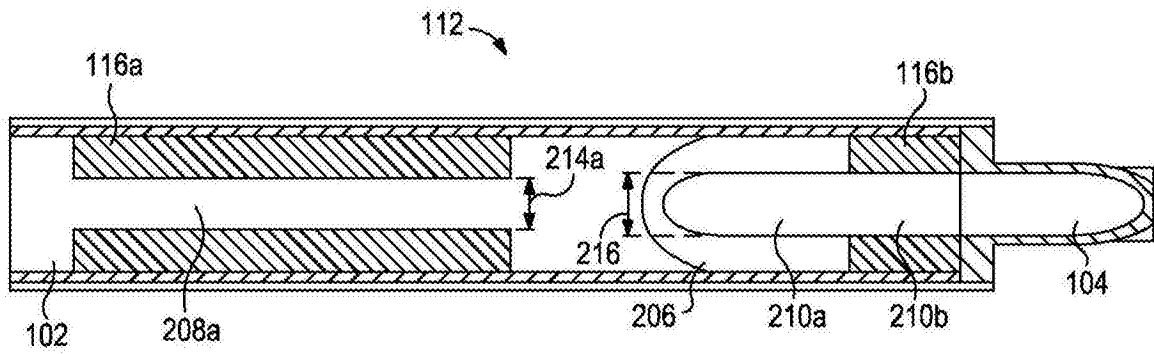


图2C

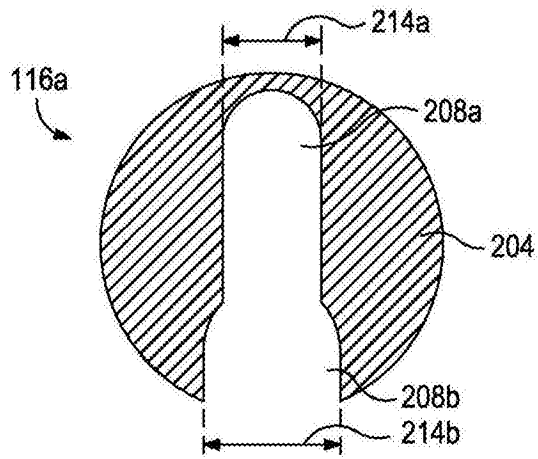


图3A

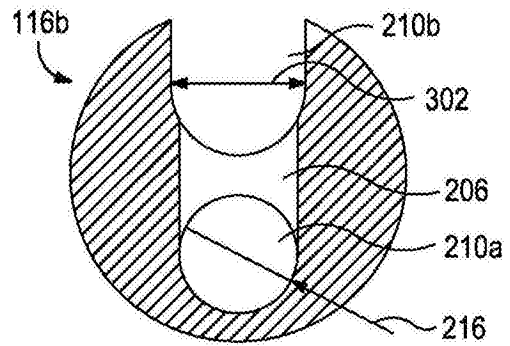


图3B

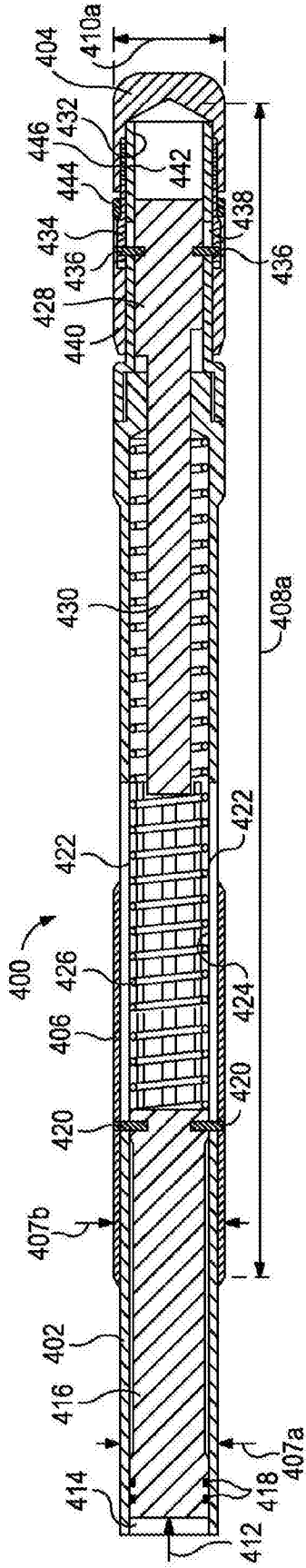


图4A

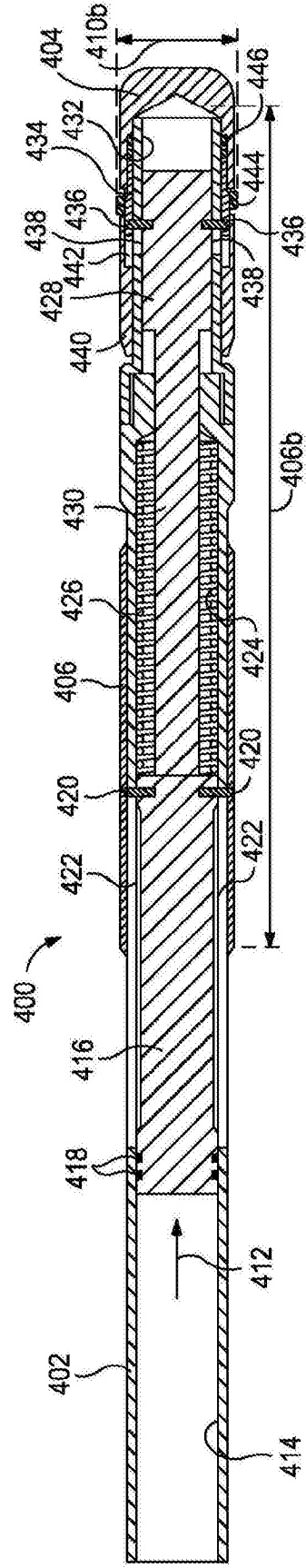


图4B

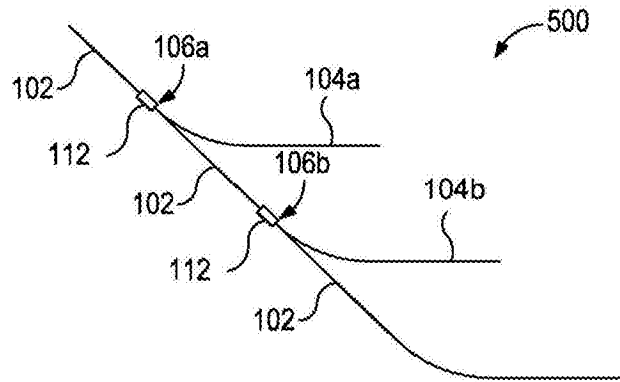


图5

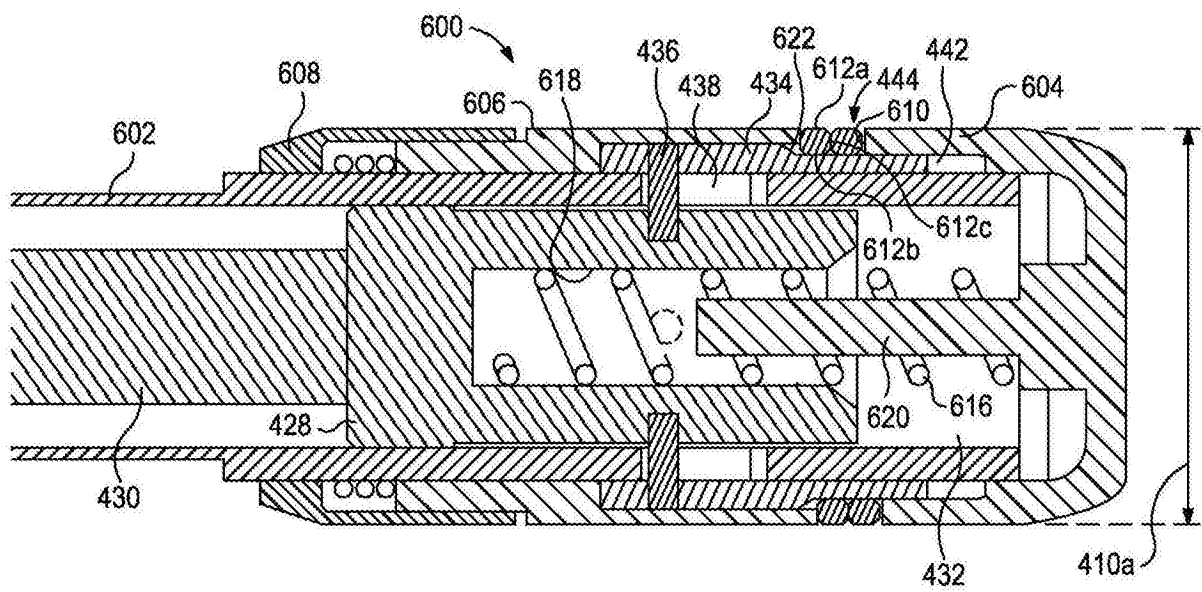


图6A

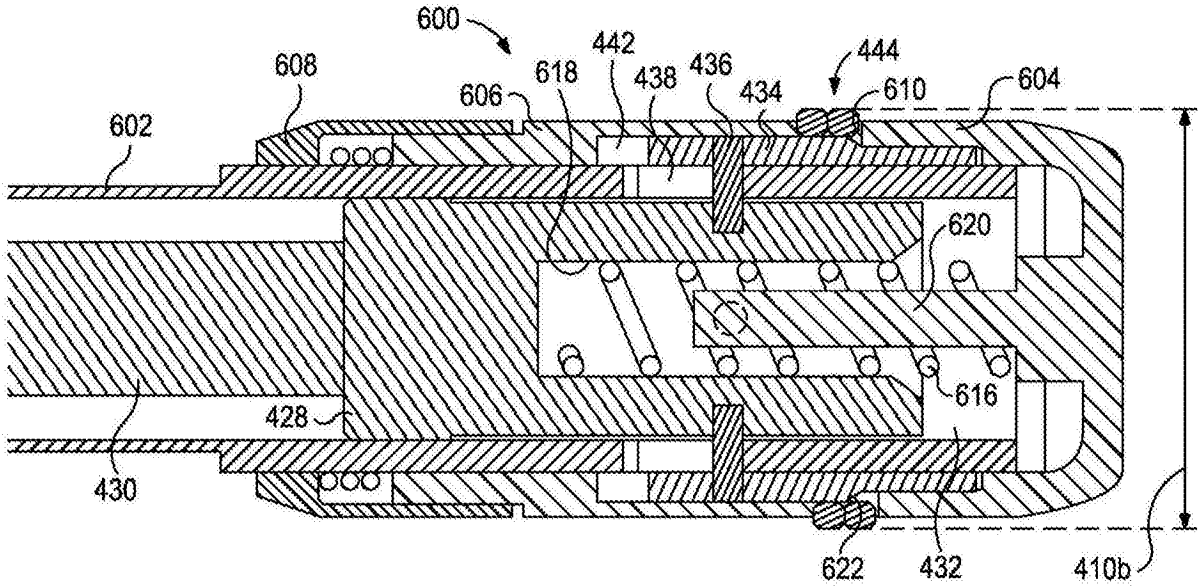


图6B

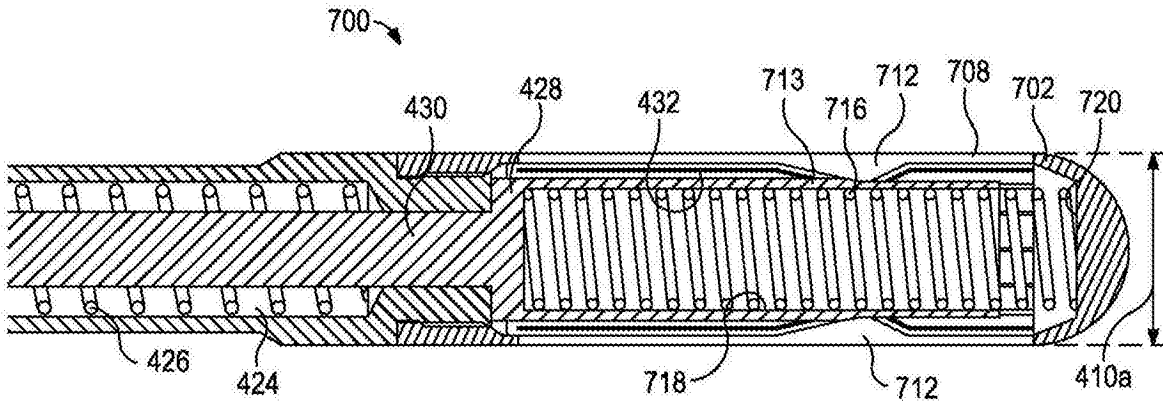


图7A

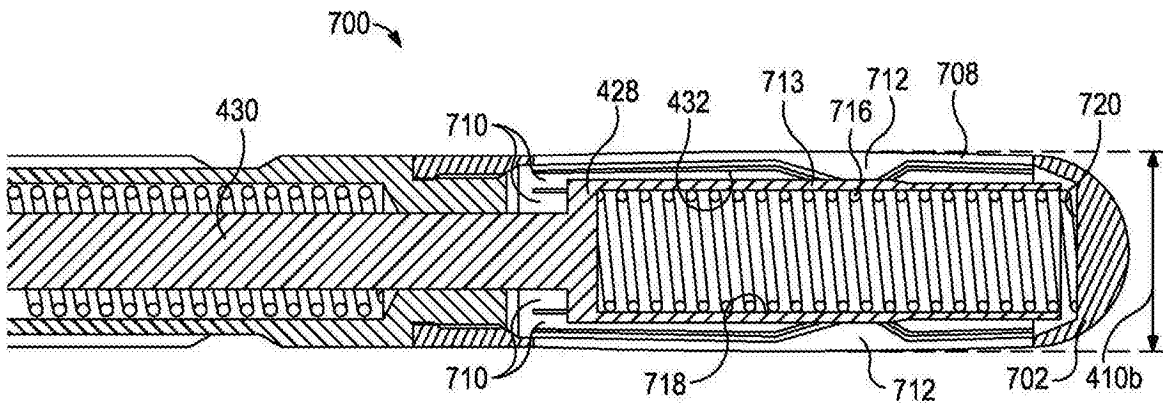


图7B