



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103443389 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 11

(21) 申请号 201280013692. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 02. 08

E21B 10/32(2006. 01)

E21B 10/62(2006. 01)

(30) 优先权数据

13/025, 884 2011. 02. 11 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 09. 17

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2012/024318 2012. 02. 08

(87) PCT申请的公布数据

W02012/109346 EN 2012. 08. 16

(71) 申请人 贝克休斯公司

地址 美国得克萨斯

(72) 发明人 S·D·雷德福 K·Q·特林 李丽

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 赵培训

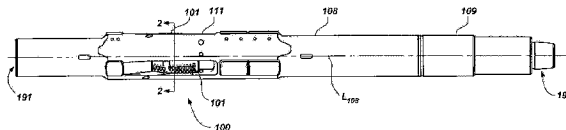
权利要求书3页 说明书13页 附图7页

(54) 发明名称

在地下钻孔中使用的具有可伸出构件的工具及其相关方法

(57) 摘要

一种在地下钻孔中使用的可扩展设备,包括构造能够在缩回位置和伸出位置之间移动的至少一个构件。可扩展设备的部件可以包括用于去除紧邻管状体的碎屑的至少一个表面。可扩展设备的部件可构造成使可扩展设备能够增大地下钻孔的直径超过 20%。可扩展设备的部件可以构造成限制流向喷嘴组件的流体流动。可扩展设备可以包括具有设置在其中的推顶套筒的保护套筒。操作可扩展设备的方法可以包括用可扩展设备的表面去除碎屑。操作可扩展设备的方法还可以包括有选择地使流体流向喷嘴组件。



1. 一种在地下钻孔中使用的可扩展设备,包括:
具有纵向孔的管状体,管状体的壁中具有至少一个开口;
位于管状体的壁中的至少一个开口内的至少一个构件,所述至少一个构件构造成能够在缩回位置和伸出位置之间移动;和
连接于所述至少一个构件的轭状件,轭状件和管状体二者中的至少一个包括具有中心部的至少一个表面,所述中心部包括用于去除紧邻管状体的壁中的所述至少一个开口的碎屑。
2. 如权利要求 1 所述的可扩展设备,还包括设置在管状体的纵向孔内的弹簧,所述弹簧构造成朝着缩回位置偏压所述轭状件和与所述轭状件连接的所述至少一个构件。
3. 如权利要求 2 所述的可扩展设备,其中,弹簧的尺寸设计成并构造成对轭状件施加朝着缩回位置的偏压力,所述偏压力的大小足以容许在所述至少一个构件从伸出位置移动到缩回位置的过程中去除紧邻轭状件的碎屑。
4. 如权利要求 1 所述的可扩展设备,其中,所述至少一个构件包括至少三个构件,所述至少三个构件中的每个构件都位于在管状体中形成的开口内,以及其中,轭状件还包括至少三个臂,每个臂具有至少一个表面,所述臂的表面具有包括用于去除碎屑的顶点的中心部,所述至少三个臂中的每个臂均连接于所述至少三个构件中的一个。
5. 如权利要求 1 所述的可扩展设备,其中,具有用于去除碎屑的顶点的所述至少一个表面包括轭状件和管状体二者中的至少一个的完整的表面。
6. 如权利要求 1 至 5 中任一所述的可扩展设备,其中,具有用于去除碎屑的顶点的所述至少一个表面包括连接于轭状件和管状体二者中的至少一个的表面的碎屑去除元件。
7. 如权利要求 6 所述的可扩展设备,其中,碎屑去除元件包括耐磨材料。
8. 一种在地下钻孔中使用的可扩展设备,其包括:
管状体,所述管状体具有在管状体的纵向孔与管状体的外表面之间延伸的至少两个开口;
至少两个构件,所述至少两个构件中的每个构件都位于管状体的所述至少两个开口中的一个开口内,所述至少两个构件构造成能够在缩回位置和伸出位置之间移动,所述至少两个构件在缩回位置时基本上位于管状体内;
推顶套筒,该推顶套筒设置在管状体的纵向孔内并连接于所述至少一个构件,推顶套筒构造成响应于钻井流体流过所述纵向孔的流量而使所述至少两个构件从缩回位置移动到伸出位置;和
行进套筒,该行进套筒位于管状体的纵向孔内,并部分地位于推顶套筒内,行进套筒构造成固定推顶套筒而防止推顶套筒在初始位置中在管状体内进行轴向运动,其中,所述管状体、推顶套筒和行进套筒的尺寸设计成并构造成使所述至少两个构件的尺寸设计成和构造成能够使地下钻孔的直径增大超过 20%。
9. 如权利要求 8 所述的可扩展设备,其中,当所述至少两个构件处于缩回位置时,所述至少两个构件中的每个构件的最外侧向范围小于或等于管状体的最外侧向范围。
10. 如权利要求 9 所述的可扩展设备,其中,当所述至少两个构件处于缩回位置时,所述至少两个构件中的每个构件的最内侧向范围位于所述管状体内的行进套筒的径向外侧。
11. 如权利要求 8 至 10 中任一所述的可扩展设备,其中,推顶套筒和行进套筒的尺寸

设计成并构造成使所述至少两个构件的尺寸设计成和构造成使地下钻孔的直径增大至少 50%。

12. 一种在地下钻孔中使用的可扩展设备,包括:

管状体,所述管状体具有在管状体的纵向孔与管状体的外表面之间延伸的至少一个开口;

位于管状体的所述至少一个开口内的至少一个构件,所述至少一个构件构造成能够在缩回位置和伸出位置之间移动;

至少一个喷嘴组件,位于管状体内且紧邻所述至少一个构件,所述至少一个喷嘴组件与管状体的纵向孔流体连通;和

行进套筒,位于管状体的纵向孔内并包括朝向井口的部分,所述朝向井口的部分构造成:在行进套筒位于初始位置时,该朝向井口的部分通过抵接管状体的一部分而至少部分地限制穿过所述至少一个喷嘴组件的流体流动,以及在行进套筒位于已触发位置时,至少部分地实现流体流动。

13. 如权利要求 12 所述的可扩展设备,其中,行进套筒构造成:在行进套筒位于初始位置时将所述至少一个构件固定在缩回位置,以及在行进套筒位于触发位置时,使所述至少一个构件能够运动。

14. 如权利要求 12 或 13 所述的可扩展设备,其中,在行进套筒处于初始位置时,设置在所述至少一个喷嘴组件的远端的管状体的一部分和行进套筒的一部分以及设置在所述至少一个喷嘴组件的近端的管状体的另一部分和行进套筒的另一部分形成紧邻所述至少一个喷嘴组件的密封环空,以基本上防止钻井流体流向所述至少一个喷嘴组件。

15. 如权利要求 12 所述的可扩展设备,其中,可扩展设备包括设置在所述至少一个喷嘴组件的远端的第一密封环和设置在所述至少一个喷嘴组件的近端的第二密封环,以及其中,在行进套筒处于初始位置时,第一密封环和第二密封环基本上防止钻井流体流向所述至少一个喷嘴组件。

16. 一种在地下钻孔中使用的可扩展设备,其包括:

管状体,所述管状体具有在管状体的纵向孔与管状体的外表面之间延伸的至少一个开口;

位于管状体的所述至少一个开口内的至少一个构件,所述至少一个构件构造成能够在缩回位置和伸出位置之间移动;

保护套筒,设置在管状体的纵向孔内;和

推顶套筒,该推顶套筒位于管状体的纵向孔内并至少部分地位于保护套筒内,该推顶套筒连接于所述至少一个构件并构造成响应于钻井流体流过纵向孔的流量而使所述至少一个构件从缩回位置移动到伸出位置。

17. 如权利要求 16 所述的可扩展设备,其中,当所述至少一个构件由推顶套筒作用而在缩回位置和伸出位置之间移动时,所述推顶套筒的一部分与保护套筒接触地沿着管状体的纵向孔行进。

18. 一种用于操作在地下钻孔中使用的可扩展设备的方法,包括:

克服设置在可扩展设备中的弹簧的偏压力而压缩弹簧,使连接于枢状件的可扩展设备的至少一个构件从缩回位置移动到伸出位置;

利用弹簧的偏压力迫使所述至少一个构件和轭状件从伸出位置移至缩回位置 ;和
利用所述轭状件和管状体二者中的至少一个的至少一个表面以及弹簧的偏压力,从紧邻所述至少一个构件的可扩展设备的外部去除碎屑,所述至少一个表面具有包括顶点的中心部。

19. 如权利要求 18 所述的方法,还包括 :利用可扩展设备的所述至少一个构件对地下钻孔进行扩眼,使得地下钻孔的直径比扩眼之前的地下钻孔直径大至少 25%。

20. 一种用于操作在地下钻孔中使用的可扩展设备的方法,包括 :

利用设置在可扩展设备的管状体内的行进套筒将可扩展设备的至少一个构件固定在缩回位置 ;

在可扩展设备的管状体内移动所述行进套筒,以不再固定所述至少一个构件 ;

使可扩展设备的所述至少一个构件从缩回位置移动到伸出位置 ;和

当所述至少一个构件位于缩回位置以及伸出位置时,使穿过管状体的纵向孔的钻井流体流过至少一个喷嘴组件,所述至少一个喷嘴组件位于管状体的纵向孔中且紧邻所述至少一个构件。

在地下钻孔中使用的具有可伸出构件的工具及其相关方法

[0001] 优先权声明

[0002] 本申请要求 2011 年 2 月 11 日提交的美国专利申请序列号 13/025,884 的优先权日,发明名称为“在地下钻孔中使用的具有可伸出构件的工具及其相关方法”。

技术领域

[0003] 概括来说,本发明的实施例涉及一种在地下钻孔中使用的可扩展设备,更尤其是,涉及一种用于扩大地下钻孔的可扩展扩眼器设备、用于在钻井作业期间稳定井底组件的可扩展稳定器设备及其相关方法。

背景技术

[0004] 可扩展扩眼器典型用于对地下钻孔进行扩大。通常,在钻探油井、气井和地热井时,套管被安装并灌注水泥,以防止井眼壁塌陷到地下钻孔内,同时为后续钻井作业提供必要的支护以实现更深的深度。套管通常还安装成隔离不同的地层,以防止地层流体交叉流动,实现钻孔时地层流体和压力的控制。为了增大先前已钻孔的深度,需将新的套管放置在先前的套管内,并延伸到先前的套管的下方。虽然通过增加额外的套管能够使钻孔实现更深的深度,但是也具有使钻孔变窄的缺陷。钻孔的变窄限制了所有后续井段的直径,因为钻头和任何其他套管必须穿过已有的套管。人们不希望钻孔直径减小,因为这限制了油气通过钻孔的生产流量,人们通常希望扩大地下钻孔,从而为超出先前安装的套管之外安装另外的套管提供更大的钻孔直径,并通过钻孔实现更好的烃流量。

[0005] 人们已经采用了各种方法来扩大钻孔直径。其中一种传统的用于扩大地下钻孔的方法包括使用偏心钻头和双心钻头。例如,一帶有横向延伸或扩大的切削部分的偏心钻头绕其轴线旋转,形成扩大的钻孔直径。转让于本发明的受让人的美国专利 No. 4,635,738 披露了偏心钻头的例子。双心钻头组件采用两个纵向叠加的钻头部分,钻头部分带有横向偏置轴线,该钻头组件旋转时形成扩大的钻孔直径。同样转让于本发明的受让人的美国专利 No. 5,957,223 披露了双心钻头的例子。

[0006] 用于扩大地下钻孔的另一种传统方法包括采用延展的底部钻具组合,其远端带有先导钻头,先导钻头上一定距离处带有扩眼器组件。这种配置容许利用任何传统的回转式钻头类型(例如,钻岩钻头或刮刀钻头),先导钻头和组件的扩展性容许穿过钻孔中的卡阻部位时具有更大的灵活性,同时能够更有效地稳定先导钻头,以便使先导钻头及后面的扩眼器横切为钻孔设计的路径。延展的底部钻具组合的这个方面在定向钻井中尤其重要。为此,本发明的受让人设计了扩眼结构,即所谓的“扩眼翼状物”,其通常包括具有捕捞颈部的管状体,所述捕捞颈部的顶部带有螺纹连接部,其底部带有大钳牙板表面,该大钳牙板表面也带有螺纹连接部。转让于本发明的受让人的美国专利 No. RE36,817 和 No. 5,495,899 都披露了包括扩眼翼状物的扩眼结构。扩眼翼状物工具的中上部包括一个或更多个纵向延伸的刀片,这些刀片大体上从管状体向外径向突出,在这些刀片上设置有聚晶金刚石复合片(PDC)切削元件。

[0007] 如上所述,传统的可扩展扩眼器可用来扩大地下钻孔,其可包括可枢转地或可铰接地附着于管状体并由设置在其中的活塞致动的刀片,正如 Warren 的美国专利 No. 5, 402, 856 所披露的那样。另外, Akesson 等的美国专利号 No. 6, 360, 831 披露了一种传统的钻孔开启器,其包括装备有至少两个开孔臂的主体,所述开孔臂具有切削装置,通过暴露于流过主体的钻井流体的压力,所述切削装置可从在主体内安放的位置移动至作用位置。这些扩眼器中的刀片初始是缩回的,以容许工具在钻柱上下入钻孔,一旦工具到达套管端部之外,刀片就伸展开来,这样就会增大套管下方的孔直径。

发明内容

[0008] 在有些实施例中,本发明包括一种在地下钻孔中使用的可扩展设备。可扩展设备包括具有纵向孔的管状体以及处于管状体的壁中的至少一个开口。至少一个构件位于管状体的壁中的所述至少一个开口内,并构造成在缩回位置和伸出位置之间移动。一轭状件连接于所述至少一个构件。轭状件和管状体二者中的至少一个包括具有中心部的至少一个表面,所述中心部包括顶点以用于去除紧邻管状体的壁中的所述至少一个开口的碎屑。

[0009] 在另外的实施例中,本发明包括一种在地下钻孔中使用的可扩展设备。可扩展设备包括管状体,所述管状体具有在管状体的纵向孔与管状体的外表面之间延伸的至少两个开口。至少两个构件均位于管状体的所述至少两个开口中的一个开口内,并构造成在缩回位置和伸出位置之间移动。所述至少两个构件在缩回位置时基本上位于管状体内。一推顶套筒设置在管状体的纵向孔内,并连接于至少一个构件。推顶套筒构造成响应于钻井流体流过纵向孔的流量而使所述至少两个构件从缩回位置移动到伸出位置。一行进套筒位于管状体的纵向孔内并部分在推顶套筒内。行进套筒构造成固定推顶套筒,防止其在初始位置在管状体内进行轴向运动。管状体、推顶套筒和行进套筒的尺寸设计成并构造成使所述至少两个构件的尺寸设计成和构造成使地下钻孔的直径增加超过 20%。

[0010] 在另外的又一个实施例中,本发明包括一种在地下钻孔中使用的可扩展设备。可扩展设备包括具有纵向孔的管状体和管状体的壁中的至少一个开口。至少一个构件位于管状体的壁中的至少一个开口内,并构造成能够在缩回位置和伸出位置之间移动。至少一个喷嘴组件位于管状体内且紧邻所述至少一个构件,并与管状体的纵向孔流体连通。一行进套筒位于管状体的纵向孔内,其包括一朝向井口的部分,所述朝向井口的部分构造成:在行进套筒位于初始位置时,该朝向井口的部分通过抵接管状体的一部分而至少部分地限制穿过所述至少一个喷嘴组件的流体流动,以及在行进套筒位于触发位置时,至少部分地实现流体流动。

[0011] 在另外的又一个实施例中,本发明包括一种在地下钻孔中使用的可扩展设备。可扩展设备包括具有纵向孔的管状体和管状体的壁中的至少一个开口。至少一个构件位于管状体的壁中的至少一个开口内,并构造成在缩回位置和伸出位置之间移动。一保护套筒设置在管状体的纵向孔内。一推顶套筒设置在管状体的纵向孔内,并至少部分地位于保护套筒内。推顶套筒连接于所述至少一个构件,并构造成响应于钻井流体流过纵向孔的流量而使所述至少一个构件从缩回位置移动到伸出位置。

[0012] 在另外的又一个实施例中,本发明包括一种用于操作在地下钻孔中使用的可扩展设备的方法。该方法包括:克服设置在可扩展设备中的弹簧的偏压力而压缩弹簧,使连接于

一轭状件的可扩展设备的至少一个构件从缩回位置移动到伸出位置,利用弹簧的偏压力,迫使所述至少一个构件和轭状件从伸出位置到缩回位置;和利用具有包括顶点的中心部的轭状件和管状体中的至少一个的至少一个表面以及弹簧的偏压力,从紧邻所述至少一个构件的可扩展设备的外部去除碎屑。

[0013] 在另外的又一个实施例中,本发明包括一种用于操作在地下钻孔中使用的可扩展设备的方法。该方法包括:利用设置在可扩展设备的管状体内的行进套筒,将可扩展设备的至少一个构件固定在缩回位置,在可扩展设备的管状体内移动行进套筒,以不再固定所述至少一个构件,使可扩展设备的所述至少一个构件从缩回位置移动到伸出位置,以及,当所述至少一个构件位于缩回位置以及位于伸出位置时,使穿过管状体的纵向孔的钻井流体流过至少一个喷嘴组件,所述至少一个喷嘴组件位于管状体的纵向孔中且紧邻所述至少一个构件。

[0014] 在另外的又一个实施例中,本发明包括一种用于操作在地下钻孔中使用的可扩展设备的方法。该方法包括:利用设置在可扩展设备的管状体内的行进套筒,将可扩展设备的至少一个构件固定在缩回位置,在可扩展设备的管状体内移动行进套筒,以不再固定所述至少一个构件,使可扩展设备的所述至少一个构件从缩回位置移动到伸出位置,当所述至少一个构件位于缩回位置时,限制穿过管状体的一纵向孔的钻井流体流过至少一个喷嘴组件,所述至少一个喷嘴组件位于管状体的纵向孔中且紧邻所述至少一个构件,和在所述至少一个构件位于伸出位置时,使穿过管状体的纵向孔的钻井流体流过至少一个喷嘴组件。

附图说明

[0015] 虽然说明书最后附有特别指出并清楚地要求保护被认为是本发明的实施例的权利要求书,但是,在结合附图阅读时,从本发明的某些实施例的下列描述中可以容易地确定本发明的实施例的各种特征和优点,其中:

[0016] 图 1 是依照本发明一实施例的可扩展扩眼器设备的实施例的侧视图;

[0017] 图 2 显示了可扩展扩眼器设备沿图 1 中剖面线 2-2 的横向剖视图;

[0018] 图 3 显示了可扩展扩眼器设备沿图 2 中剖面线 3-3 的纵向剖视图;

[0019] 图 4 显示了图 3 所示的可扩展扩眼器设备的朝向井下的部分的放大剖视图;

[0020] 图 5 显示了可扩展扩眼器设备的一实施例的朝向井口的部分的放大剖视图;

[0021] 图 6 显示了位于伸出位置的可扩展扩眼器设备的另一个实施例的局部纵向剖视图;和

[0022] 图 7 显示了位于伸出位置的可扩展扩眼器设备的又一个实施例的局部纵向剖视图。

具体实施方式

[0023] 在此提供的示图在一些情况下,并不是任何特定钻土工具、可扩展设备、切削元件或钻土工具的其他特征的实际视图,仅仅是用来描述本发明的实施例的理想化表示。另外,附图之间共有的元件可以保留相同的数字标记。

[0024] 在此所使用的术语“远端”和“近端”是用于描述可扩展设备的一些部分或其构件相对于正在被钻制的井眼的相对术语。例如,可扩展设备的“远端”部分是指可扩展设

备在钻井或扩眼作业期间设置在伸入地层中的井眼中时相对更靠近钻孔的井下部分(例如相对更靠近钻孔的最远范围且相对更靠近伸入钻孔中的钻柱的最远范围)的部分。可扩展设备的“近端”部分是指可扩展设备在钻井或扩眼作业期间设置在伸入地层中的井眼中时相对地更靠近钻孔的井口部分(例如相对更远离钻孔的最远范围以及伸入钻孔中的钻柱的最远范围)的部分。

[0025] 在有些实施例中,在此描述的可扩展设备类似于下列专利文献中描述的可扩展设备:例如,2007年12月3日提交的、发明名称为“用于钻土应用的可扩展扩眼器”的美国专利申请公开 No. US2008/0102175A1;2009年9月30日提交的、发明名称为“具有可伸出构件的钻土工具及制造和使用这种钻土工具的方法”的美国专利申请 No. 12/570,464;2010年9月30日提交的、发明名称为“具有可伸出构件的钻土工具及其相关方法”的美国专利申请 No. 12/894,937;和2010年11月8日提交的、发明名称为“具有可伸出构件的钻土工具及其相关方法”的美国临时专利申请 No. 61/411,201。

[0026] 图1显示了可扩展设备(例如,可扩展扩眼器设备100)的实施例。可扩展扩眼器设备100可包括一大体上圆柱形的管状体108,所述管状体具有一纵向轴线 L_{108} 。可扩展扩眼器设备100的管状体108可具有远端190,近端191和外表面111。可扩展扩眼器设备100的管状体108的远端190可以包括一组用于将远端190连接到钻柱的另一段或底部钻具组合(BHA)的另一部件的螺纹(例如带螺纹的销式构件),所述另一部件例如为用于承载钻探井眼的先导钻头的钻箍。在有些实施例中,可扩展扩眼器设备100可包括下接头109,所述下接头连接于扩眼器管状体108的下箱连接处。同样,可扩展扩眼器设备100的管状体108的近端191可以包括一组用于将近端191连接到钻柱的另一段或底部钻具组合(BHA)的另一部件的螺纹(例如带螺纹的箱式构件)。应当注意,虽然图1的实施例示出可扩展扩眼器设备100携带多个刀片101,但是,可扩展设备也可以包括其他设备,例如用于在钻井作业期间稳定钻井组件的可扩展稳定器设备,其上携带稳定块。

[0027] 三个滑动构件(例如,刀片101、稳定块等等)在位置上周向间隔开地保持在管状体108上,如下所述,它们可以沿着可扩展扩眼器设备100设置在第一远端190和第二近端191中间的位置上。刀片101可以由钢、碳化钨、颗粒基体复合材料(例如,分散在整个金属基体材料上的硬质颗粒)或本领域已知的其他合适的材料构成。如图3所示,刀片101在可扩展扩眼器设备100的管状体108内保持初始缩回位置上,但可响应于液压作用而移入伸出位置,如图6所示,并根据需要回到缩回位置,正如本申请中将描述的那样。可扩展扩眼器设备100可构造成使刀片101接合围绕井眼的地下地层的壁,其中,当刀片101位于伸出位置时,可扩展扩眼器设备100设置成去除地层材料,但当刀片101位于缩回位置时,所述刀片不能操作成接合并眼内部的地下地层的壁。虽然可扩展扩眼器设备100包括三个刀片101,但根据有利的需要,也可以考虑使用一个、两个或超过三个的刀片。此外,虽然可扩展扩眼器设备100的刀片101沿着管状体108围绕纵向轴线 L_{108} 周向对称地定位,但是,这些刀片也可以沿周向不对称地定位,以及围绕纵向轴线 L_{108} 不对称地定位。可扩展扩眼器设备100还可以包括多个稳定器垫,用以在钻井或扩眼工序期间稳定可扩展扩眼器设备100的管状体108。例如,可扩展扩眼器设备100可以包括上硬面垫、中间硬面垫以及下硬面垫。

[0028] 图2是图1所示的可扩展扩眼器设备100沿其中所示的剖面线2-2剖取的剖视

图。如图 2 所示,管状体 108 的延伸圆柱形壁围住一纵向贯穿管状体 108 的流体通路 192。流体可以在管状体 108 的纵向孔 151 (和套筒构件的纵向孔) 穿过流体通路 192 行进。

[0029] 继续参照图 2,为了更好地描述本发明实施例的各个方面,所示的其中一个刀片 101 位于向外或伸出位置,而所示的其他刀片 101 位于初始或缩回位置。在缩回或缩进位置,可扩展扩眼器设备 100 的刀片 101 基本上位于可扩展扩眼器设备 100 的管状体 108 内。例如,可扩展扩眼器设备 100 可以构造成:当刀片处于初始或缩回位置时,每个刀片 101 的最外径向范围或横向范围缩进到管状体 108 内,以致使其不会伸出超过管状体 108 的最大外径范围。在将可扩展扩眼器设备 100 设置在钻孔套管内时,这样的配置可以保护刀片 101,并且可以使可扩展扩眼器设备 100 能够通过钻孔内的这种套管。在其他实施例中,刀片 101 的最外径向范围可以与管状体 108 的外径相一致或者略微延伸超过管状体 108 的外径。刀片 101 在伸出位置时可以延伸超过管状体 108 的外径,例如以便在扩眼作业时接合钻孔的壁。

[0030] 这三个滑动刀片 101 可以保持于在管状体 108 中形成的三个刀片轨道 148 中。刀片 101 均携带多个切削元件 118,用于在刀片 101 处于伸出位置时(如图 3 所示)接合地下地层的限定裸眼钻孔壁的材料。切削元件 118 可以是聚晶金刚石复合片(PDC)刀具或本领域普通技术人员已知的其他切削元件,

[0031] 可选择地,多个刀片 101 中的一个或更多个可替换为稳定块,所述稳定块具有在此所述的引导件和导轨以被接收到可扩展扩眼器设备 100 的轨道 148 的凹槽 179 中,所述稳定块可以用作可扩展的同心稳定器而不是扩眼器,并且还可以在钻柱中与其他同心扩眼器或偏心扩眼器一起使用。

[0032] 图 3 显示了可扩展扩眼器设备沿图 2 中剖面线 3-3 的纵向剖视图。可扩展扩眼器设备 100 可以包括致动件,例如连接于可伸出、可缩回的刀片 101 的推顶套筒 115。扩眼器设备 100 的致动件还可以包括连接于推顶套筒 115 的锁闭套筒 117。在有些实施例中,锁闭套筒 117 可形成为推顶套筒 115 的一部分。推顶套筒 115 可直接地或间接地连接(例如,通过联动装置)到可扩展扩眼器设备 100 的一个或更多个刀片 101 上。正如下面进一步地详细描述的那样,推顶套筒 115 可沿着朝井口方向 159 移动,以便使刀片 101 在伸出位置和缩回位置之间运动。可扩展扩眼器设备 100 的刀片 101 可以通过诸如套筒构件(例如行进套筒 102)这样的保持件保持在缩回位置。

[0033] 如图 4 所示,可扩展扩眼器设备 100 可以包括行进套筒 102,所述行进套筒可从图 4 所示的第一初始位置沿着朝井下方向 157 移动到图 6 所示的第二位置(例如触发位置)。在有些实施例中,行进套筒 102 可以形成可扩展扩眼器设备 100 的纵向孔 151 中的收缩部。例如,行进套筒 102 可以包括在行进套筒 102 的一部分中形成的收缩部分 104 (例如,与可扩展扩眼器设备 100 的纵向孔 151 的另一部分相比,具有减少的横截面面积的节流口或喷嘴)。在流过纵向孔 151 的钻井流体的流体流量相对较低的情况下,行进套筒 102 的收缩部分 104 可以允许流体流过。但是,在流体流量相对较高的情况下,行进套筒 102 的收缩部分 104 可以开始限制流过行进套筒 102 的流体量。

[0034] 行进套筒 102 的收缩部分 104 的近端处增大的压力和行进套筒 102 的收缩部分 104 的远端处减少的压力可形成一压力差,由此对行进套筒 102 施加沿朝井下方向 157 的作用力。该作用力使行进套筒 102 沿朝井下方向 157 运动。在有些实施例中,行进套筒 102

的收缩部分 104 可以由耐磨材料(例如烧结碳化物)形成,以便减少行进套筒 102 的收缩部分 104 由于钻井流体流过而引起的磨损。

[0035] 在另外的实施例中,也可以使用其他方法来使流过行进套筒 102 的流体流动变小,以便使行进套筒 102 沿朝井下方向 157 移动。例如,一阻塞物可有选择地设置在行进套筒 102 内,以至少部分地堵塞流体流过,以便对行进套筒 102 施加沿朝井下方向 157 的作用力。

[0036] 行进套筒 102 可以至少部分地接收在扩眼器设备 100 的致动件的一部分内(例如,推顶套筒 115 的一部分和锁闭套筒 117 的一部分中的一个或更多个)。例如,推顶套筒 115 和锁闭套筒 117 可以圆筒的形式保持在行进套筒 102 与可扩展扩眼器设备 100 的管状体 108 的内表面 112 之间。

[0037] 推顶套筒 115 可以由行进套筒 102 保持在初始位置。例如,行进套筒 102 的一部分可以起作用将推顶套筒 115 的一部分(或与之附着的另一个部件,例如锁闭套筒 117)固定到可扩展扩眼器设备 100 的管状体 108 的内壁 109 的一部分上。例如,锁闭套筒 117 可以连接于推顶套筒 115,并可包括用于接合管状体 108 的内壁 109 的一个或更多个锁闭构件 122。锁闭套筒 117 可以包括具有设置在其中的一个或更多个锁闭构件 122 的一个或更多个孔 120 (例如,相对于管状体 108 的纵向轴线 L_{108} (图 1)贯穿锁闭套筒 117 横向延伸的孔 120)。

[0038] 在有些实施例中,推顶套筒 115 可以被偏压在初始位置(例如,由一弹簧 116)。例如,如图 4 所示,弹簧 116 可以抵抗推顶套筒 115 沿朝井口方向 159 的运动。在有些实施例中,可扩展扩眼器设备 100 可以构造成对弹簧 116 进行预加载。例如,弹簧 116 可以保持在推顶套筒 115 的外表面上且处于附着在管状体 108 的台肩部分 174 中的环 130 与锁闭套筒 117 之间。锁闭套筒 117 在管状体 108 中、行进套筒 102 周围的大小和位置设计成使得弹簧 116 被预加载(即,压缩)在锁闭套筒 117 和环 130 之间。换句话说,管状体 108 中的锁闭套筒 117 和环 130 之间的距离小于处于未压缩状态的弹簧 116 的距离。当弹簧 116 插入到管状体 108 中时,一作用力施加于弹簧 116,以在锁闭套筒 117 和环 130 之间压缩弹簧 116。预加载的弹簧 116 将推顶套筒 115 与锁闭套筒 117 偏压到它们的初始位置,这样,钻井流体停止(即,在可扩展扩眼器设备 100 处于伸出位置后通过减少钻井流体流动返回到缩回状态之后)。换句话说,预加载的弹簧 116 将利用比未预加载的弹簧的作用力更大的作用力重新定位推顶套筒 115 和锁闭套筒 117。在有些实施例中,锁闭套筒 117 可以连接于推顶套筒 115,这样,锁闭套筒 117 的远端紧邻推顶套筒 115 的远端,并可以预加载弹簧 116。

[0039] 在有些实施例中,弹簧 116 可选择具有较大的作用力。例如,可选择弹簧 116,使其所具有的尺寸、构造或它们的组合在弹簧 116 (例如图 6 所示位于加载位置的弹簧 116)使推顶套筒 115 返回至其原来的初始位置时具有沿朝井下方向 157 的较大的作用力。在有些实施例中,具有较大的作用力的弹簧 116 可如上所述进行预加载。选择这样的弹簧 116,确保可扩展扩眼器设备 100 适当情况下不工作。也就是说,弹簧 116 加载时具有较大的作用力,将确保刀片 101 (图 3)和锁闭套筒 117 可以在致动可扩展扩眼器设备 100 以后返回到它们的初始位置,正如下面更详细地论述的。

[0040] 继续参照图 4,当行进套筒 102 位于初始位置时,液压可作用于行进套筒 102 的外表面与管状体 108 的内表面之间的推顶套筒 115 上,推顶套筒连接锁闭套筒 117。不管有还

是没有液压,当可扩展扩眼器设备 100 位于初始位置时,锁闭套筒 117 的锁闭构件 122 都能防止推顶套筒 115 移动(例如,沿朝井口方向 159)。锁闭构件 122 可以由行进套筒 102 保持在于管状体 108 的纵向孔 151 中形成的(例如,内壁 109 中形成的)一个或更多个凹槽 124 (例如,环形凹槽)之间。

[0041] 在行进套筒 102 从初始位置沿朝井下方向 157 行进足够远(例如,到触发位置)而使锁闭套筒 117 的锁闭构件 122 能够脱离管状体 108 的凹槽 124 之后,连接于推顶套筒 115 的锁闭套筒 117 的锁闭构件 122 都能够沿朝井口方向 159 移动。为了使推顶套筒 115 沿朝井口方向 159 移动,由液压流体流动引起的管状体 108 的纵向孔 151 与该管状体的外表面 111 之间的压力差必须足够克服弹簧 116 的回复力或偏压。

[0042] 图 5 显示了可扩展扩眼器设备 100 的一实施例的朝向井口的部分的放大纵向剖视图。如图 5 所示,推顶套筒 115 在其近端包括连接于推顶套筒 115 的轭状件 114。轭状件 114 包括三个臂 177,每个臂 177 均与其中一个刀片 101 通过带销的联动装置 178 连接。当致动装置(例如,推顶套筒 115、轭状件 114 和联动装置 178)使刀片 101 在伸出位置和缩回位置之间转换时,带销的联动装置 178 使刀片 101 能够绕轭状件 114 的臂 177 旋转地运动。

[0043] 在有些实施例中,可扩展扩眼器设备 100 的一部分(例如,轭状件 114 的臂 177)可以包括一个或更多个表面或部件(例如,耐磨插入件),所述一个或更多个表面或部件适合于随着刀片 101 在伸出位置和缩回位置之间的转换(例如,沿朝井下方向 157 朝缩回位置移动)而排出碎屑。例如,臂 177 可以包括具有顶点或尖端的一个或更多个表面或者可以包括具有附着于臂 177 的顶点或尖端的外部部件,所述顶点或尖端用于去除(例如,压碎、圆凿、剪切等等)可能已经紧邻可扩展扩眼器设备 100 的管状体 108 形成的碎屑。如图 5 所示,每个臂 177 均可以具有附着于其(例如,粘合于其,形成在其上,等等)的用于去除碎屑(例如利用刀片 101 对钻孔进行扩眼所产生的碎屑)的碎屑去除元件 200。例如,臂 177 上的碎屑去除元件 200 有助于移去和去除任何填充其中的页岩,并可以包括低摩擦表面材料,用以防止粘着岩屑及其他碎屑。碎屑去除元件 200 可以位于轭状件 114 的朝着井下的表面 201 上(即,轭状件的沿朝井下方向 157 的表面)。例如,碎屑去除元件 200 可以位于轭状件 114 的朝向井下的表面 201 的中心区域(例如,远离轭状件 114 的朝向井下的表面 201 的边缘或边缘部分)。碎屑去除元件 200 可以包括具有顶点或尖端的所述一个或更多个表面,以形成具有较少表面面积的表面。由于压力是每单位面积上的作用力,当轭状件 114 受弹簧 116 沿朝井下方向 157 的作用力时,该表面使高压由碎屑去除元件 200 在顶点或尖端处施加给碎屑。在有些实施例中,碎屑去除元件 200 可以由较硬且耐磨的材料(例如,金属材料,复合材料,金刚石增强材料等等)形成。在其他实施例中,管状体 108 的表面可以包括一个或更多个表面或部件,所述一个或更多个表面或部件适合于随着刀片 101 在伸出位置和缩回位置之间的转换而排出碎屑。例如,管状体 108 可以包括具有如图 6 所示的顶点或尖端的一体式或外部碎屑去除元件 250。在另外的实施例中,管状体 108 和轭状件 114 的臂 177 两者均可以包括碎屑去除元件 200。

[0044] 当刀片 101、轭状件 114、推顶套筒 115 和锁闭套筒 117 在可扩展扩眼器设备 100 致动之后将返回到初始位置时(如图 6 所示),碎屑(例如,来自钻孔扩眼或其他井下活动的碎屑)倾向于储积在可扩展扩眼器设备 100 的一部分中(例如,沿着轨道 148,在刀片通道端口 182 (图 5)中,等等)。该碎屑可能会阻止刀片 101 在伸出之后适时缩回。如上所述,当

刀片 101 即将缩回时(例如,流过可扩展扩眼器设备 100 的流体流动减少至预定水平或以下时),刀片 101、铤状件 114、推顶套筒 115 和锁闭套筒 117 将受弹簧 116 沿朝井下方向 157 的作用力(例如,在刀片 101 伸出时,弹簧 116 在加载位置具有较大的作用力)。具有附着于其上的碎屑去除元件 200 的铤状件 114 通过碎屑受弹簧 116 的作用力,可以起到去除碎屑的作用,否则碎屑会阻止刀片 101 移动到缩回位置。

[0045] 继续参照图 5,可扩展扩眼器设备 100 可包括喷嘴组件 110 (例如,碳化钨喷嘴)。喷嘴组件 110 用来冷却和清洁切削元件 105,并且用来在钻井期间从刀片 101 清除碎屑。在有些实施例中,喷嘴组件 110 可以构造成沿朝井下方向 157 朝着刀片 101 引导钻井流体。例如,喷嘴组件 110 可以定向为使得流体流过可扩展扩眼器设备 100 而从管状体 108 内向下、径向向外引导至管状体 108 与钻孔之间的环空。沿这种向下的方向定向喷嘴组件 110,在流体从喷嘴排出并与沿着钻孔向上返回的环空内反向流动流体混合时,会引起逆流,从而可以改善刀片清洁和切屑去除。在其他实施例中,喷嘴组件 110 可以构造成沿侧向或沿朝井口方向 159 引导流体。

[0046] 在有些实施例中,可扩展扩眼器设备 100 可以限制流过可扩展扩眼器设备 100 的纵向孔 151 的钻井流体与喷嘴组件 110 的连通。例如,扩眼器设备 100 的部分可防止钻井流体流向一个或更多个喷嘴组件 110。在有些实施例中,行进套筒 102 的一部分可以起到限制流体流向喷嘴组件 110 的作用。例如,行进套筒 102 可以沿朝井口方向 159 延伸到紧邻刀片 101 和轨道 148 的部位。如图 5 所示,行进套筒 102 可以沿朝井口方向 159 穿过管状体 108 的一部分(例如,设置在管状体 108 中的密封套筒 126)而延伸到沿朝井口方向 159 轴向经过喷嘴组件 110 的部位。在可扩展扩眼器设备 100 的朝向井口的部分处,行进套筒 102 的近端部分 210 (即,朝向井口的部分)可以与可扩展扩眼器设备 100 的管状体 108 的一部分形成密封。例如,行进套筒 102 的近端部分 210 可以与可扩展扩眼器设备 100 的管状体 108 的突出部分 212 形成密封。在可扩展扩眼器设备 100 的远端部(即,朝向井下的部分)处,行进套筒 102 的外表面的一部分可以与密封套筒 126 的一部分形成密封。

[0047] 在有些实施例中,可扩展扩眼器设备 100 的管状体 108 和行进套筒 102 的近端部分 210 之一可以具有设置在一凹槽中的 O 形环密封件(例如,密封件 214),用以防止流体在可扩展扩眼器设备 100 的管状体 108 的突出部分 210 与行进套筒 102 的近端部分 210 之间流动。类似地,密封套筒 126 和行进套筒 102 之一可以具有设置在一凹槽中的 O 形环密封件(例如,密封件 216),用以防止流体在密封套筒 126 和行进套筒 102 之间流动。应当注意,虽然图 5 的实施例示出的密封在一端由行进套筒 102 和可扩展扩眼器设备 100 的管状体 108 形成,在另一端由密封套筒 126 和行进套筒 102 形成,但是,喷嘴组件 110 可以以任何合适的构造密封住流体。例如,行进套筒 102 可以与管状体 108 在两端都形成密封,行进套筒 102 可以与密封套筒在两端都形成密封,或者上述方式的组合。

[0048] 可扩展扩眼器设备 100 紧邻喷嘴组件 110 的部件之间形成的密封(例如,由行进套筒 102、可扩展扩眼器设备 100 的管状体 108 和密封套筒 126 的组合形成)可以形成紧邻喷嘴组件 110 的入口 220 的环空 218。如图 5 所示,当行进套筒 102 位于初始位置时,环空 218 基本上被密封住,防止流体流过可扩展扩眼器设备 100 的纵向孔 151。当行进套筒 102 向下移动时(例如,在来自流过其的流体的力的作用下,如下所述以及如图 6 所示),环空 218 暴露于流过可扩展扩眼器设备 100 的纵向孔 151 的流体,流体可以流向喷嘴组件 110 的入口

220,并通过喷嘴组件 110 从可扩展扩眼器设备 100 的管状体 108 流出。

[0049] 在这样的实施例中,行进套筒 102 在致动可扩展扩眼器设备 100 期间的向下运动,正如下面所论述的,也可以通过使流体流向喷嘴组件 110 而得以指示。例如,一旦行进套筒 102 沿朝井下方向 157 行进足够的距离而使流体流向喷嘴组件 110,例如由于流过喷嘴组件 110 的流体流动引起的钻孔内的钻井流体的可检测或可测量压力或压力变化形式的信号就可以被操作者检测到,从而指示出可扩展扩眼器设备 100 已经被致动。换句话说,当流体流过喷嘴组件 110 时,可扩展扩眼器设备 100 内的流体压力将随着流体通过喷嘴组件 110 引出可扩展扩眼器设备 100 并进入钻孔而降低。

[0050] 在其他实施例中(例如,如图 6 所示),不管行进套筒 102 的位置在哪里或者不管刀片 101 是伸出还是缩回,喷嘴组件 110 都会暴露于流过可扩展扩眼器设备 100 的纵向孔 151 的流体。该实施例可以在流体被泵送通过可扩展扩眼器设备 100 时使流体紧邻刀片 101 流动,并且可以起到减少刀片 101 及可扩展扩眼器设备 100 的其他外部部件上的碎屑聚集的作用,防止碎屑阻塞喷嘴组件 110。

[0051] 现在参照图 4 和 6,描述可扩展扩眼器设备 100 的操作情况。在“触发”可扩展扩眼器设备 100 至伸出位置之前,可扩展扩眼器设备 100 保持在初始缩回位置,如图 4 所示。当行进套筒 102 位于初始位置时,防止刀片致动件(例如,推顶套筒 115)致动刀片 101。当希望触发可扩展扩眼器设备 100 时,行进套筒 102 沿朝井下方向 157 移动而释放锁闭套筒 117 的锁闭构件 122。例如,通过扩眼器设备 100 的钻井流体的流量增大,以增加行进套筒 102 的收缩部分 104 处的液压力,并对行进套筒 102 施加力的作用(例如,由于压差引起的力),使行进套筒 102 沿朝井下方向 157 平移。

[0052] 如图 6 所示,行进套筒 102 可以从初始位置沿朝井下方向 157 行进足够远而使锁闭套筒 117 的锁闭构件 122 能够脱离管状体 108 的凹槽 124。与压力致动的推顶套筒 115 连接在一起的锁闭套筒 117 在流体压力作用(例如,来自通过锁闭套筒 117(例如其裙边凹口部 136)、行进套筒 102 和环 113 中的一个或多个上的节流口供给的流体)下沿朝井口方向 159 移动。随着流体流量增加而使流体压力增加,弹簧 116 的偏压力被克服,使得推顶套筒 115 沿朝井口方向 159 移动。推顶套筒 115 沿朝井口方向 159 的运动又使轭状件 114 和刀片 101 沿朝井口方向 159 移动。在沿朝井口方向 159 移动时,刀片 101 均遵循坡道或轨道 148 而动,这些刀片安装到所述坡道或轨道 148(例如,经由一种变形的正方形燕尾凹槽 179(图 2))上。

[0053] 又如图 6 所示,当行进套筒 102 在来自流过其中的流体的作用力的作用下向下移动时,环空 218 会暴露于流过可扩展扩眼器设备 100 的纵向孔 151 的流体(例如,通过在行进套筒 102 的近端部分 210 与可扩展扩眼器设备 100 的管状体 108 的突出部分 212 之间形成的开口的流体)。流体可以进入环空 218 并流向喷嘴组件 110。

[0054] 只要流过行进套筒 102 的钻井流体的流量减少到一选定流量值以下,行进套筒 102 就在弹簧 116 的偏压力作用下返回到如图 4 所示的初始位置。当行进套筒 102 返回到初始位置时,锁闭套筒 117 和锁闭构件 122 可返回到初始位置,行进套筒 102 再次将锁闭构件 122 固定在管状体 108 的凹槽 124 中。推顶套筒 115、轭状件 114、刀片 101 和锁闭套筒 117 也可以在弹簧 116 的力的作用下返回到初始位置或缩回位置。行进套筒 102 的近端部分 210 与可扩展扩眼器设备 100 的管状体 108 的突出部分 212 之间形成的开口被密封,到

环空 218 和喷嘴组件 110 的流体流动再次被限制。

[0055] 只要流过行进套筒 102 的钻井流体的流量升到或超过一选定流量值, 行进套筒 102 就可以再次沿朝井下方向 157 移动而释放锁闭套筒 117 的锁闭构件 122, 如图 6 所示。然后, 推顶套筒 115 与铤状件 114 和刀片 101 就可以向上移动, 刀片 101 遵循轨道 148 而动, 以再次在钻孔中扩眼出规定大直径。这样, 可扩展扩眼器设备 100 可以使刀片 101 在缩回位置和伸出位置之间重复移动(例如, 无限次)。环空 218 可再次暴露于流过可扩展扩眼器设备 100 的纵向孔 151 的流体, 从而使流体能够进入环空 218 并流向喷嘴组件 110。

[0056] 回到图 3, 在有些实施例中, 一保护套筒 222 可设置在可扩展扩眼器设备 100 的纵向孔 151 内。例如, 保护套筒 222 可以沿着可扩展扩眼器设备 100 的管状体 108 的一部分、在纵向孔 151 内紧邻推顶套筒 115 延伸。在有些实施例中, 保护套筒 222 可以与用于保持弹簧 116 的一端的环 130 相抵接。

[0057] 保护套筒 222 可以由较硬且耐磨的材料(例如, 金属材料, 复合材料, 金刚石增强材料等等)形成, 其可以保护可扩展扩眼器设备 100 的管状体 108 的内表面, 防止在井下钻井活动过程中对可扩展扩眼器设备 100 的内表面引起的磨损。例如, 随着可扩展扩眼器设备 100 在伸出位置和缩回位置之间移动, 保护套筒 222 可以使推顶套筒 115 在保护套筒 222 的内表面上滑动。推顶套筒 115 可以与保护套筒 222 形成密封(例如, 在密封件 224 处)。保护套筒 222 还可以保护管状体 108 的内表面的部分而防止受到由流过可扩展扩眼器设备 100 的钻井流体所引起的磨损。在有些实施例中, 保护套筒 222 可以用密封螺钉固定到可扩展扩眼器设备 100 的管状体 108 上。在有些实施例中, 保护套筒 222 可以包括用于密封保护套筒 222 的外表面和可扩展扩眼器设备 100 的管状体 108 的内表面的一个或更多个密封件(例如, O 形环密封件 226)。

[0058] 在需要时, 保护套筒 222 可以容易地从可扩展扩眼器设备 100 的纵向孔 151 移除并更换。包括保护套筒 222 的这种构造通过能够更换可扩展扩眼器设备 100 的纵向孔 151 的高磨损和使用区域, 使可扩展扩眼器设备 100 实现了相对较长的使用寿命。

[0059] 如图 7 所示, 一可扩展扩眼器设备 300, 其尺寸设置为使得纵向孔 351 比类似的可扩展设备(例如, 可扩展扩眼器设备 100)相对较小。例如, 纵向孔 351 和设置在纵向孔 351 内的部件(例如, 行进套筒 302、推顶套筒 315、弹簧 316 等等)的横向尺寸(例如, 直径)比类似的可扩展设备小。换句话说, 通常, 可扩展扩眼器设备构造成形成直径比扩眼之前(例如, 由先导钻头形成的钻孔直径)大大约 20% 的钻孔。纵向孔 351 和设置在纵向孔 351 内的部件的尺寸较小, 从而使可扩展扩眼器设备 300 可使用较大的刀片 301。换句话说, 纵向孔 351 以及设置在纵向孔 351 内的部件较小则能够使相对较大的刀片 301 定位在可扩展扩眼器设备 300 的管状体内的缩回位置。相对较大的刀片 301 使可扩展扩眼器设备 300 形成比扩眼之前大大约 20% 以上(例如, 大 30%, 大 40%, 大 50%, 等等)的钻孔。例如, 相对较大的刀片 301 能够使可扩展扩眼器设备 300 形成比扩眼之前大大约 50% 之上的钻孔。

[0060] 本发明的实施例尤其用于提供更可靠、更稳固的可扩展设备。例如, 一可扩展设备可以包括确保可扩展构件适当伸出和缩回并去除紧邻可扩展构件的碎屑的部件和机构。进一步地, 一可扩展设备可以包括能够实现较大可扩展构件的使用的内部部件。更进一步地, 一可扩展设备可以包括能够实现以选定次数流过喷嘴组件的流体流动、包括流过喷嘴组件的恒流的内部部件。最后, 一可扩展设备可以包括与类似可扩展设备相比, 可以延长可扩展

设备的使用寿命的可更换内部部件。

[0061] 另外的非限制性的实施例描述如下。

[0062] 实施例 1:一种在地下钻孔中使用的可扩展设备,其包括:具有纵向孔的管状体以及处于管状体的壁中的至少一个开口;位于管状体的壁中的所述至少一个开口内的至少一个构件,所述至少一个构件构造成在缩回位置和伸出位置之间移动;和连接于所述至少一个构件的轭状件,轭状件和管状体中的至少一个包括至少一个具有中心部的表面,所述中心部包括有顶点而用于去除紧邻管状体的壁中的所述至少一个开口的碎屑。

[0063] 实施例 2:如实施例 1 的可扩展设备,还包括设置在管状体的纵向孔内的弹簧,所述弹簧构造成朝着缩回位置偏压所述轭状件以及与该轭状件连接的所述至少一个构件。

[0064] 实施例 3:如实施例 2 的可扩展设备,其中,弹簧的尺寸设计并构造成对轭状件施加一朝缩回位置的偏压力,所述偏压力的大小足以容许在所述至少一个构件从伸出位置移动到缩回位置的过程中去除紧邻轭状件的碎屑。

[0065] 实施例 4:如实施例 1 至 3 中任一的可扩展设备,其中,所述至少一个构件包括至少三个构件,所述至少三个构件中的每个构件都位于在管状体中形成的开口内,以及其中,轭状件还包括至少三个臂,每个臂具有至少一个表面,所述表面具有包括用于去除碎屑的顶点的中心部,所述至少三个臂中的每个臂均连接于所述至少三个构件中的一个。

[0066] 实施例 5:如实施例 1 至 4 中任一的可扩展设备,其中,具有用于去除碎屑的顶点的所述至少一个表面包括轭状件和管状体二者中的至少一个的完整的表面(integral surface)。

[0067] 实施例 6:如实施例 1 至 5 中任一的可扩展设备,其中,具有用于去除碎屑的顶点的所述至少一个表面包括连接于轭状件和管状体二者中的至少一个的表面的碎屑去除元件。

[0068] 实施例 7:如实施例 6 的可扩展设备,其中,碎屑去除元件包括耐磨材料。

[0069] 实施例 8:一种在地下钻孔中使用的可扩展设备,其包括:管状体,所述管状体具有在管状体的纵向孔与管状体的外表面之间延伸的至少两个开口;至少两个构件,所述至少两个构件中的每个构件都位于管状体的所述至少两个开口中的一个开口内,所述至少两个构件构造成能够在缩回位置和伸出位置之间移动,所述至少两个构件在缩回位置中时基本上位于管状体内;推顶套筒,其设置在管状体的纵向孔内,并连接于所述至少一个构件,所述推顶套筒构造成响应于钻井流体流过纵向孔的流量使所述至少两个构件从缩回位置移动到伸出位置;和行进套筒,其位于管状体的纵向孔内,并部分地位于推顶套筒内,所述行进套筒构造成固定所述推顶套筒而防止其在初始位置在管状体内轴向运动,其中,所述管状体、推顶套筒和行进套筒的尺寸设计成并构造成使所述至少两个构件的尺寸设计和构造成能够使地下钻孔的直径增大超过 20%。

[0070] 实施例 9:如实施例 8 的可扩展设备,其中,当所述至少两个构件处于缩回位置时,所述至少两个构件中的每个构件的最外侧向范围小于或等于管状体的最外侧向范围。

[0071] 实施例 10:如实施例 9 的可扩展设备,其中,当所述至少两个构件处于缩回位置时,所述至少两个构件中的每个构件的最内侧向范围位于处于管状体内的行进套筒的径向外侧。

[0072] 实施例 11:如实施例 8 至 10 中任一的可扩展设备,其中,推顶套筒和行进套筒的

尺寸设计成并构造成使所述至少两个构件的尺寸设计成和构造成能够使地下钻孔的直径增大至少 50%。

[0073] 实施例 12 :一种在地下钻孔中使用的可扩展设备,其包括 :管状体,所述管状体具有在管状体的纵向孔与管状体的外表面之间延伸的至少一个开口 ;位于管状体的所述至少一个开口内的至少一个构件,所述至少一个构件构造成能够在缩回位置和伸出位置之间移动 ;至少一个喷嘴组件,其位于管状体内且紧邻所述至少一个构件,所述至少一个喷嘴组件与管状体的纵向孔流体连通 ;和行进套筒,该行进套筒位于管状体的纵向孔内,并包括一朝向井口的部分,所述朝向井口的部分构造成在行进套筒位于初始位置时,通过抵接管状体的一部分,至少部分地限制穿过所述至少一个喷嘴组件的流体流动,以及在行进套筒位于触发位置时,至少部分地实现流体流动。

[0074] 实施例 13 :如实施例 12 的可扩展设备,其中,行进套筒是构造成 :在行进套筒位于初始位置时,将所述至少一个构件固定在缩回位置,以及在行进套筒位于触发位置时,使所述至少一个构件能够运动。

[0075] 实施例 14 :如实施例 12 或 13 的可扩展设备,其中,设置在所述至少一个喷嘴组件的远端的管状体的一部分和行进套筒的一部分以及设置在所述至少一个喷嘴组件的近端的管状体的另一部分和行进套筒的另一部分形成紧邻所述至少一个喷嘴组件的密封环空,以在行进套筒处于初始位置时,基本上防止钻井流体流向所述至少一个喷嘴组件。

[0076] 实施例 15 :如实施例 12 至 14 中任一的可扩展设备,其中,可扩展设备包括设置在所述至少一个喷嘴组件的远端的第一密封环和设置在所述至少一个喷嘴组件的近端的第二密封环,以及其中,在行进套筒处于初始位置时,第一密封环和第二密封环基本上防止钻井流体流向所述至少一个喷嘴组件。

[0077] 实施例 16 :一种在地下钻孔中使用的可扩展设备,其包括 :管状体,所述管状体具有在管状体的纵向孔与管状体的外表面之间延伸的至少一个开口 ;位于管状体的所述至少一个开口内的至少一个构件,所述至少一个构件构造成能够在缩回位置和伸出位置之间移动 ;保护套筒,其设置在管状体的纵向孔内 ;和推顶套筒,位于管状体的纵向孔内,并至少部分地位于保护套筒内,所述推顶套筒连接于所述至少一个构件,并构造成响应于钻井流体流过纵向孔的流量而使所述至少一个构件从缩回位置移动到伸出位置。

[0078] 实施例 17 :如实施例 16 的可扩展设备,其中,当所述至少一个构件由推顶套筒作用而在缩回位置和伸出位置之间移动时,推顶套筒的一部分与保护套筒接触地沿着管状体的纵向孔行进。

[0079] 实施例 18 :一种用于操作在地下钻孔中使用的可扩展设备的方法,其包括 :克服设置在可扩展设备中的弹簧的偏压力而压缩弹簧,使连接于枢状件的可扩展设备的至少一个构件从缩回位置移动到伸出位置 ;利用弹簧的偏压力,迫使所述至少一个构件和枢状件从伸出位置到缩回位置 ;和利用具有包括顶点的中心部的枢状件和管状体二者中的至少一个的至少一个表面以及弹簧的偏压力,从紧邻所述至少一个构件的可扩展设备的外部去除碎屑。

[0080] 实施例 19 :如实施例 18 的方法,还包括 :利用可扩展设备的所述至少一个构件对地下钻孔进行扩眼,使扩眼的地下钻孔的直径比扩眼之前的地下钻孔直径大至少 25%。

[0081] 实施例 20 :一种用于操作在地下钻孔中使用的可扩展设备的方法,其包括 :利用

设置在可扩展设备的管状体内的行进套筒将可扩展设备的至少一个构件固定在缩回位置；在可扩展设备的管状体内移动行进套筒，以不再固定所述至少一个构件；使可扩展设备的所述至少一个构件从缩回位置移动到伸出位置；和当所述至少一个构件位于缩回位置以及位于伸出位置时，使穿过管状体的纵向孔的钻井流体流过至少一个喷嘴组件，所述至少一个喷嘴组件位于管状体的纵向孔中且紧邻所述至少一个构件。

[0082] 实施例 21：一种用于操作在地下钻孔中使用的可扩展设备的方法，其包括：利用设置在可扩展设备的管状体内的行进套筒将可扩展设备的至少一个构件固定在缩回位置；在可扩展设备的管状体内移动所述行进套筒，以不再固定所述至少一个构件；使可扩展设备的所述至少一个构件从缩回位置移动到伸出位置；当所述至少一个构件位于缩回位置时，限制穿过管状体的纵向孔的钻井流体流过至少一个喷嘴组件，所述至少一个喷嘴组件位于管状体的纵向孔中且紧邻所述至少一个构件；和在所述至少一个构件位于伸出位置时，使穿过管状体的纵向孔的钻井流体流过所述至少一个喷嘴组件。

[0083] 实施例 22：如实施例 21 的方法，其中，限制流过管状体的钻井流体流过至少一个喷嘴组件的步骤包括用可扩展设备的管状体的一部分抵接行进套筒的一部分。

[0084] 虽然已经显示和描述了本发明的特定实施例，但是，本领域技术人员可以想到对此的许多变形或其它实施例。因此，这意味着，本发明仅由所附的权利要求书及其法定等同物限定。

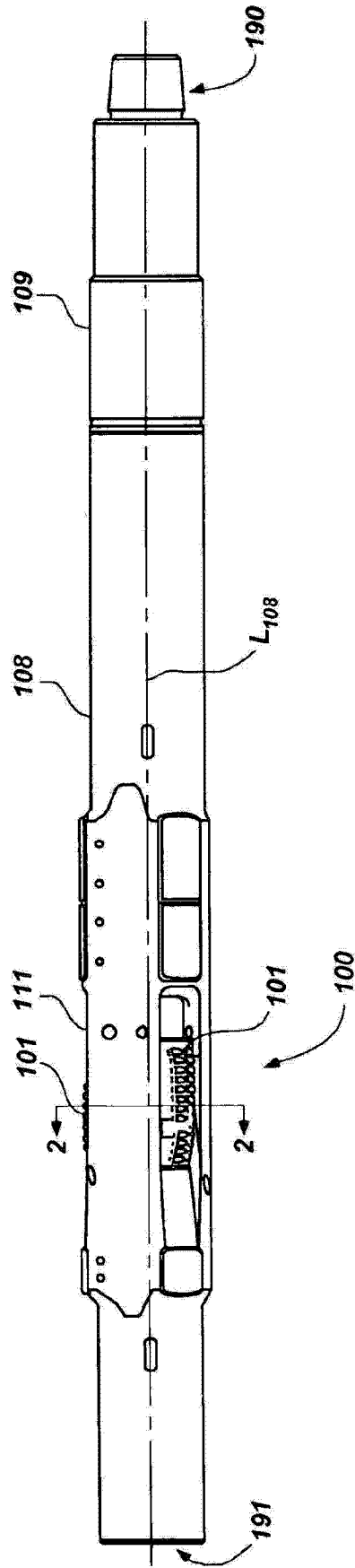


图 1

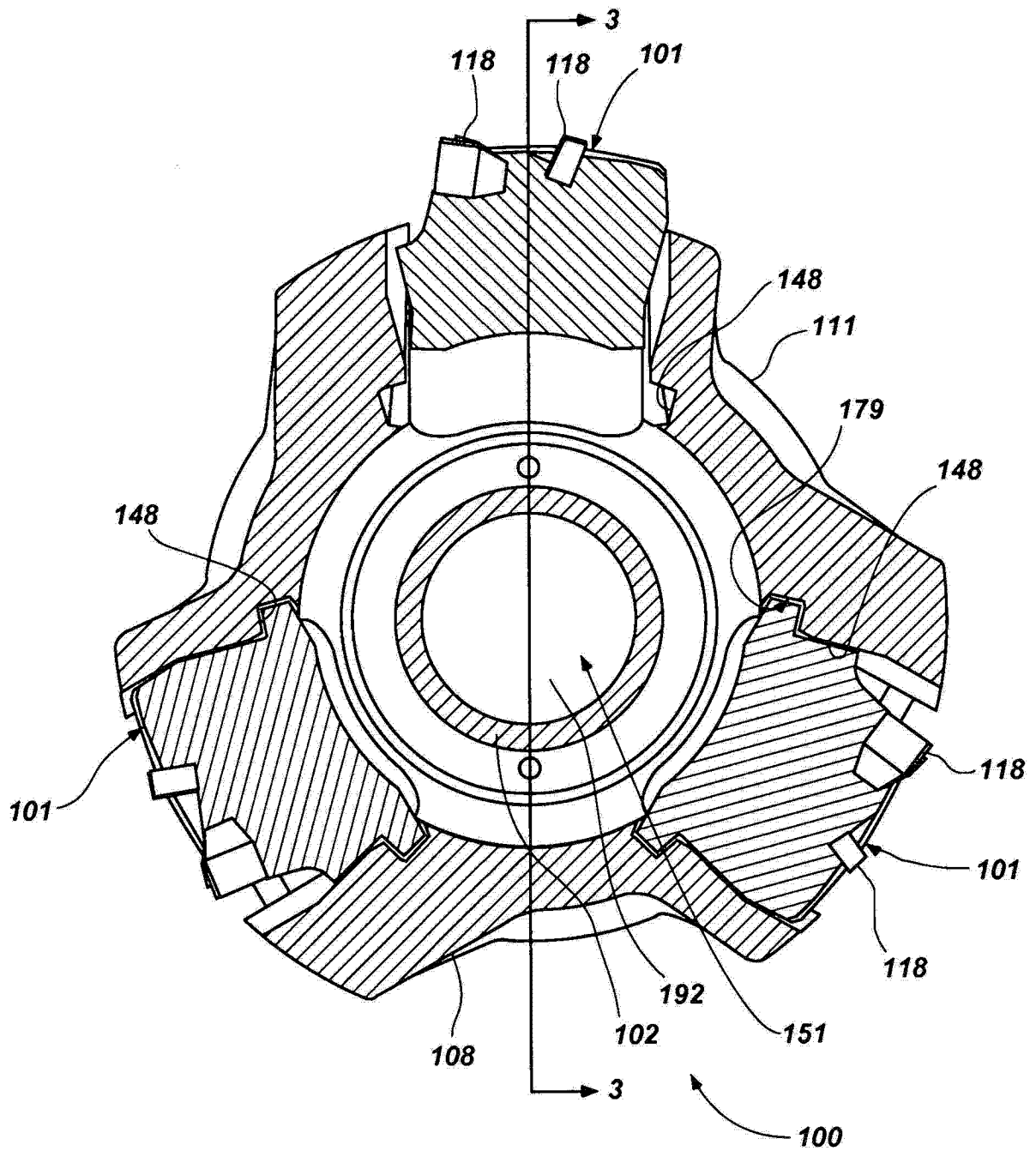


图 2

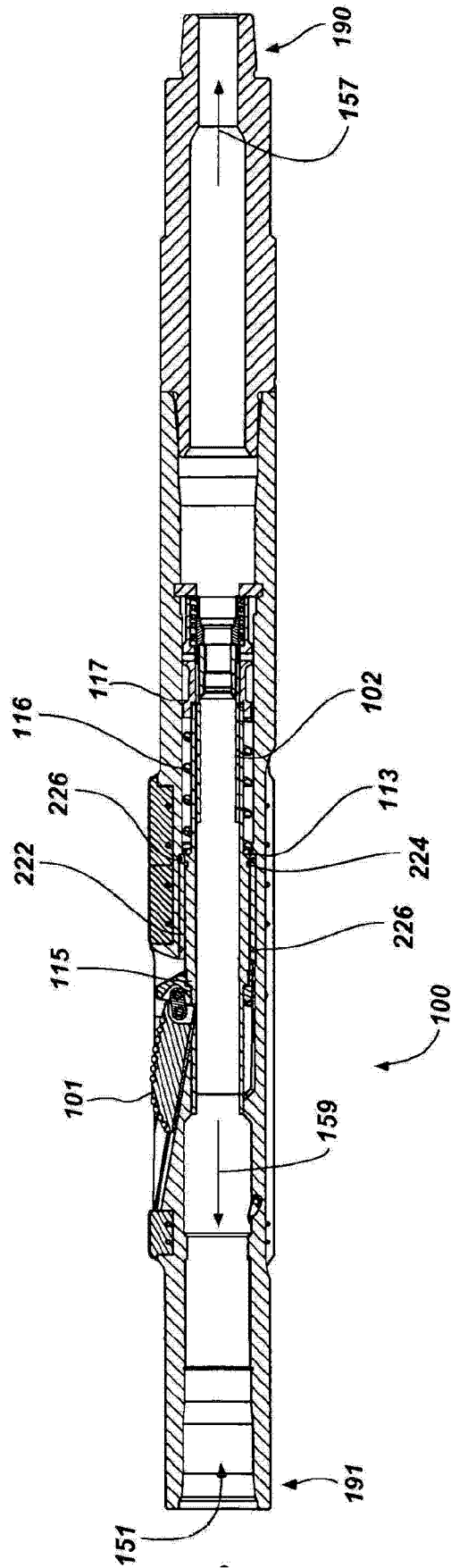


图 3

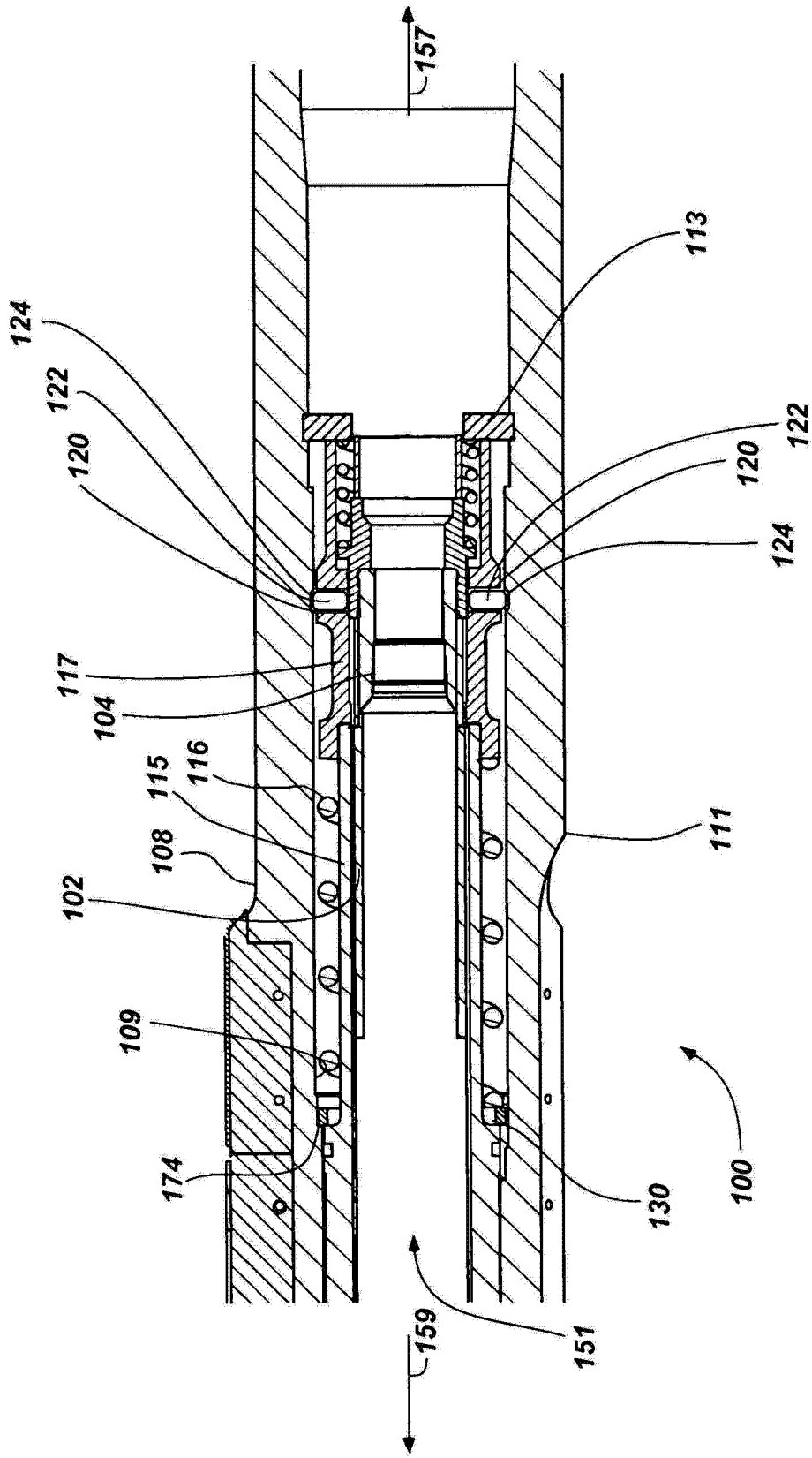


图 4

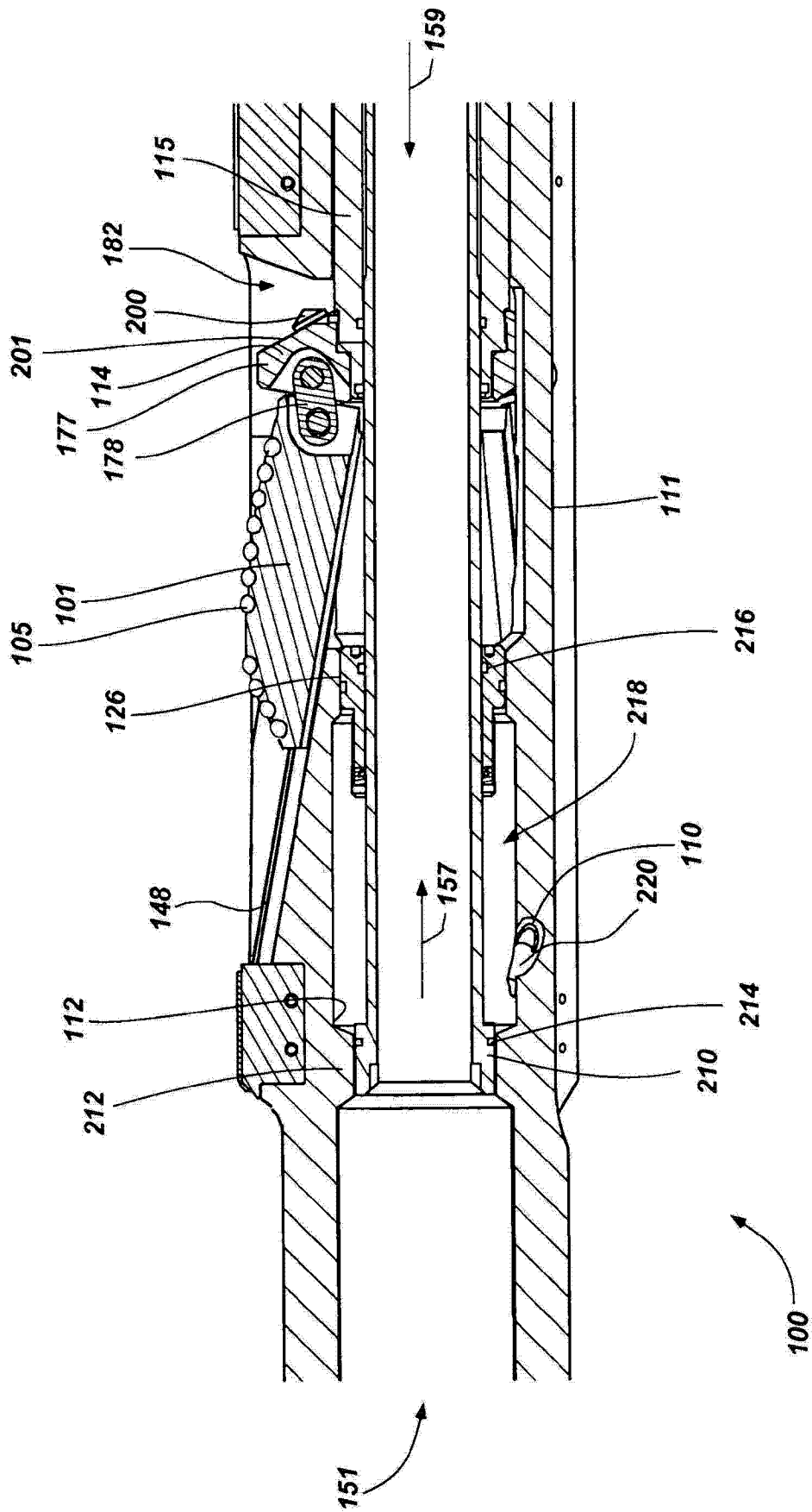


图 5

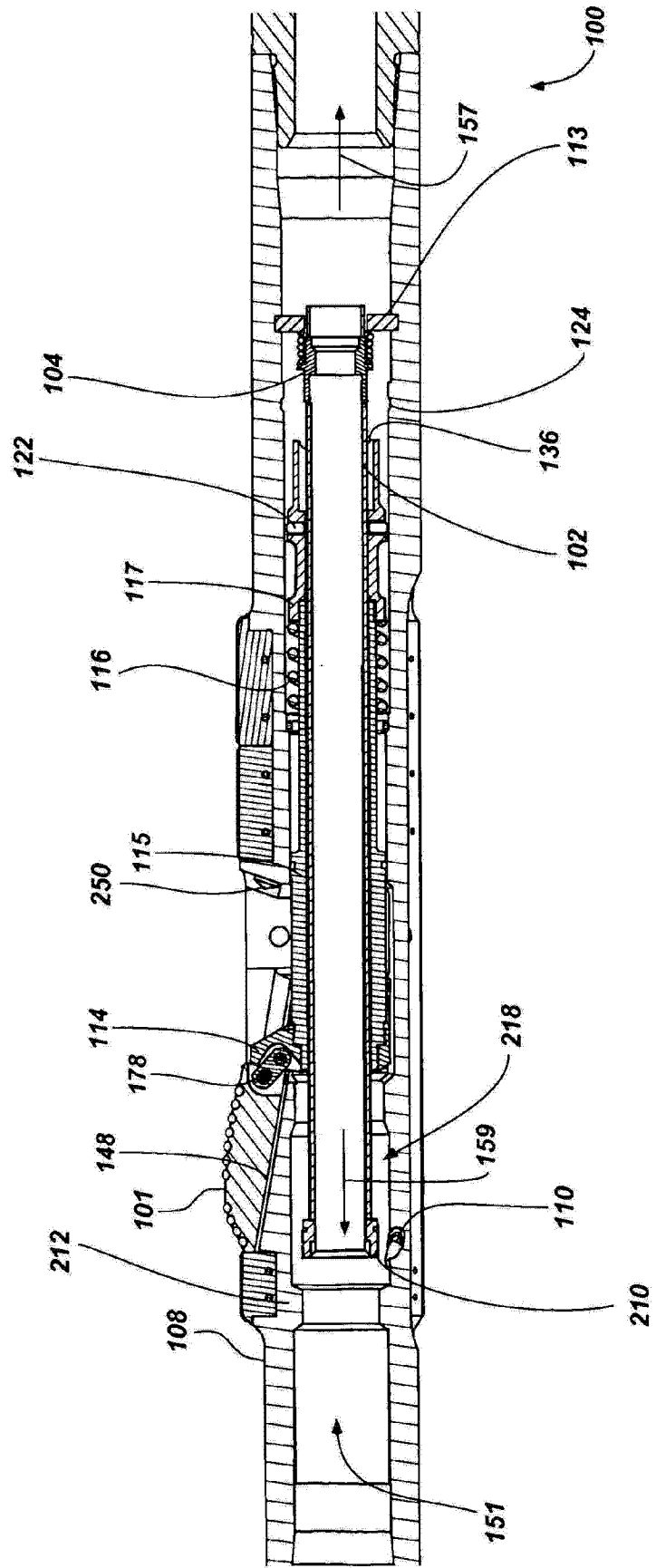


图 6

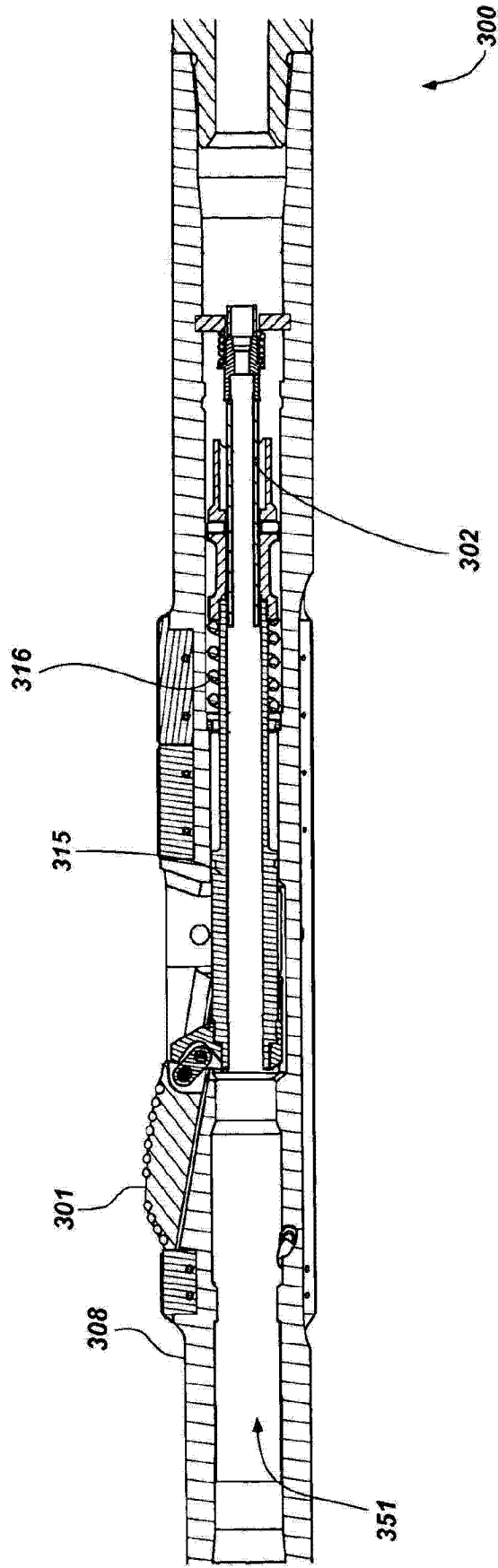


图 7