



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102713294 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 03

(21) 申请号 201080037127. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 06. 23

F04B 53/14 (2006. 01)

(30) 优先权数据

F16C 5/00 (2006. 01)

61/219, 521 2009. 06. 23 US

F04B 9/04 (2006. 01)

F04B 17/05 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

F04B 53/00 (2006. 01)

2012. 02. 21

F04B 39/00 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2010/039651 2010. 06. 23

(87) PCT申请的公布数据

W02011/005571 EN 2011. 01. 13

(71) 申请人 S · P · M · 流量控制股份有限公司

地址 美国得克萨斯州

(72) 发明人 V. 库格利夫

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 陈尧剑 沙捷

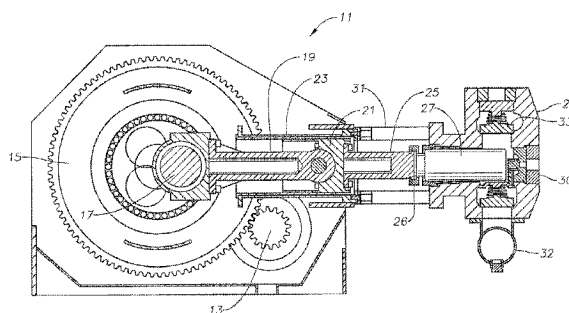
权利要求书 3 页 说明书 3 页 附图 5 页

(54) 发明名称

易于拆卸的泵十字头

(57) 摘要

一种往复泵, 具有传动曲轴和连接杆, 所述连接杆具有可转动地安装到所述曲轴的后端。所述泵具有固定地安装的十字头壳体, 十字头组件在所述十字头壳体内往返。所述十字头组件具有第一和第二十字头构件。保持件将所述连接杆的前端可枢转地连接到所述第一十字头构件。所述第二十字头构件具有容纳一衬套的部分圆柱形的凹进。所述连接杆的前端与所述衬套可枢转地接合。所述第二十字头构件可释放地固定到所述第一十字头构件以允许在不使所述连接杆的前端从所述第一十字头构件脱离的情况下从所述十字头壳体拆卸所述第二十字头构件和所述衬套。



1. 一种泵,包括:

传动曲轴;

连接杆,其具有可转动地安装到所述曲轴的后端和部分圆柱形的前端;

固定地安装的十字头壳体;

在所述十字头壳体内线性地往复运动的第一十字头构件;

将所述连接杆的前端可枢转地连接到所述第一十字头构件的保持件;

具有面向后的部分圆柱形凹进的第二十字头构件;

在所述凹进内的部分圆柱形的衬套,所述连接杆的前端与所述衬套可枢转地接合;以

及

所述第二十字头构件可释放地紧固到所述第一十字头构件,以允许在不使所述连接杆的前端从所述第一十字头构件脱离的情况下从所述十字头壳体拆卸所述第二十字头构件和所述衬套。

2. 如权利要求 1 所述的泵,进一步包括:

将所述第二十字头构件紧固到所述第一十字头构件的多个带螺纹的十字头构件紧固件,所述十字头构件紧固件具有位于所述第二十字头构件的前端上的多个头部。

3. 如权利要求 1 所述的泵,其中:

所述第一十字头构件包括具有腔的十字头外壳;并且

所述第二十字头构件包括安装在所述十字头外壳的腔中的插件。

4. 如权利要求 1 所述的泵,其中:

所述第一十字头构件具有带有窗口的后端,所述窗口供所述连接杆的前端插入其中。

5. 如权利要求 2 所述的泵,进一步包括:

短抽油杆,其具有安装到所述第二十字头构件的前端的后端;

柱塞,其安装到所述短抽油杆的前端;和

具有缸体的流体端单元,所述短抽油杆使所述柱塞在所述缸体内进行往返运动。

6. 如权利要求 5 所述的泵,其中:

所述短抽油杆具有覆盖在所述十字头构件紧固件的头部之上的外凸缘;并且所述泵进一步包括:

延伸通过所述外凸缘到所述第二十字头构件中的多个带螺纹的短抽油杆紧固件。

7. 如权利要求 5 所述的泵,其中:

所述第二十字头构件具有从所述第二十字头构件的前端伸出的颈部;并且

所述短抽油杆具有在所述颈部之上滑动的腔。

8. 如权利要求 1 所述的泵,其中所述保持件包括肘销,所述肘销延伸通过在所述连接杆的前端中的孔,并且所述肘销被紧固到所述第一十字头构件。

9. 如权利要求 8 所述的泵,其中:

所述第一十字头构件具有围绕所述第二十字头构件的环绕壁和在所述环绕壁上横向地延伸的横向壁;并且所述保持件进一步包括:

延伸通过所述横向壁到所述肘销中的多个带螺纹的肘销紧固件。

10. 如权利要求 8 所述的泵,其中所述环绕壁具有与所述肘销的相反端相邻近用以从所述连接杆的前端拆卸所述肘销的多个孔。

11. 一种泵,所述泵具有传动曲轴、连接杆、和固定地安装的十字头壳体、所述连接杆具有可转动地安装到所述曲轴的后端和部分圆柱形的前端,其特征在于包括:

在所述十字头壳体内沿着所述十字头壳体的轴线线性地往复运动的十字头外壳,所述十字头外壳具有圆柱形的环绕壁、在所述环绕壁上横向于所述十字头轴线延伸的横向壁、以及位于所述横向壁中的窗口,所述连接杆的前端插入通过所述窗口;

肘销,所述肘销垂直于所述十字头轴线地延伸通过所述连接杆的前端,所述肘销与所述第一十字头构件的横向壁的前侧接合;

位于所述十字头外壳的环绕壁内的插件,所述插件具有与所述横向壁的前侧相邻接的后端,所述插件具有面向后的部分圆柱形的凹进;

在所述凹进内的部分圆柱形的衬套,所述连接杆的前端与所述衬套可枢转地接合;和

多个带螺纹的插件紧固件,所述插件紧固件平行于所述轴线地延伸通过所述插件与所述横向壁中的螺纹孔相接合,所述插件紧固件具有位于所述插件的前端上的多个头部。

12. 如权利要求 11 所述的泵,其中所述插件的后端与所述肘销的前部部分相接触。

13. 如权利要求 11 所述的泵,进一步包括:

多个带螺纹的肘销紧固件,其从所述横向壁的后侧延伸通过所述横向壁到所述肘销中的螺纹孔中。

14. 如权利要求 11 所述的泵,其中所述插件紧固件的头部被置于在所述插件的后端内的凹处,并且所述泵进一步包括:

短抽油杆,其具有覆盖在所述插件紧固件的头部之上的外凸缘;

多个带螺纹的短抽油杆紧固件,其延伸通过所述凸缘到所述插件中的螺纹孔中;

柱塞,其安装到所述短抽油杆的前端;和

具有缸体的流体端单元,所述短抽油杆使所述柱塞在所述缸体中进行往返运动。

15. 如权利要求 14 所述的泵,其中所述插件具有从所述插件的前端伸出的颈部;并且所述短抽油杆具有在所述颈部之上滑动的腔。

16. 如权利要求 11 所述的泵,其中所述环绕壁具有与所述肘销的相反端相邻近用以从所述连接杆的前端拆卸所述肘销的多个孔。

17. 如权利要求 11 所述的泵,其中:

所述环绕壁具有开口的前端和后端,并且所述横向壁位于所述环绕壁的前端和后端之间。

18. 一种替换位于泵的连接杆和十字头组件之间的衬套的方法,包括:

(a) 提供具有第一十字头构件和第二十字头构件的所述十字头组件,所述第一和第二十字头构件被安装为在十字头壳体内线性地移动,所述第二十字头构件具有容纳所述衬套的凹进,所述连接杆的前端可枢转地连接到所述第一十字头构件,并且所述第二十字头构件可释放地紧固到所述第一十字头构件;和

(b) 使所述第二十字头构件从所述第一十字头构件脱离并且在向前方向上从所述十字头壳体牵拉所述第二十字头构件和所述衬套,同时所述连接杆的前端保持连接到所述第一十字头构件并且在所述十字头壳体内。

19. 如权利要求 18 所述的方法,其中:

步骤 (a) 进一步包括将短抽油杆安装到所述第二十字头构件的前端;并且所述方法进

一步包括：

在步骤 (b) 中在使所述第二十字头构件从所述第一十字头构件脱离之前使所述短抽油杆从所述第二十字头构件脱离。

20. 如权利要求 18 所述的方法，其中：

其中所述第二十字头构件通过多个带螺纹的紧固件可释放地紧固到所述第一十字头构件，所述多个带螺纹的紧固件具有在所述第二十字头构件的前端上的多个头部；并且步骤 (b) 包括：

旋开所述带螺纹的紧固件以使所述第二十字头构件从所述第一十字头构件脱离。

易于拆卸的泵十字头

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2009 年 6 月 23 日提交的、申请号 61/219,521 临时申请的优先权。

技术领域

[0003] 本发明大体上涉及油田往复泵,并且尤其涉及在连接杆和短抽油杆 (pony rod) 之间的易于拆卸的十字头 (crosshead)。

背景技术

[0004] 一种类型的往复泵用于破裂 (fracture) 油井和气井。在破裂操作期间,一系列破裂泵将大量流体传送到井中。流体典型地包括包含支撑剂 (proppant) 诸如砂子的水。破裂泵能具有高的压力,诸如 15,000psi,用以使地层裂开或破裂。支撑剂流入到裂缝中以在压力被去除掉时把裂缝支撑开。

[0005] 典型的破裂泵具有由动力源,诸如发动机转动的曲轴。几个连接杆具有可转动地安装到曲轴的端部。各连接杆的相反端可枢转地连接到十字头组件以将曲轴的转动运动转变成线性运动。各十字头组件包括可在固定的 (stationary) 十字头壳体内往复地运送的十字头构件。十字头构件端部,该端部具有包括与衬套成直线的部分圆柱形的凹进。各连接杆可枢转地安装到与衬套滑动接合的十字头构件中的一个。短抽油杆固定到各十字头构件的相反端。各短抽油杆连接到在泵的流体端的缸体内被短抽油杆进行往返运动 (stroke) 的柱塞。

[0006] 由于高压以及高往返率,操作者必须频繁地更换衬套。通常,衬套的替换需要操作者使连接杆与曲轴断开。这个过程是耗时的。

发明内容

[0007] 在本发明中,十字头组件包括在固定地安装的十字头壳体内线性地往复运动的第一十字头构件。保持件将所述连接杆的前端可枢转地连接到所述第一十字头构件。第二十字头构件具有面向后方的部分圆柱形的凹进,其中衬套位于所述凹进内。连接杆的前端与所述衬套可枢转地接合。第二十字头构件可释放地固定到所述第一十字头构件以允许在不使所述连接杆的前端从所述第一十字头构件脱离的情况下从所述十字头壳体拆卸所述第二十字头构件和所述衬套。

[0008] 优选地,使用多个带螺纹的十字头构件紧固件以将所述第二十字头构件固定到所述第一十字头构件。所述十字头构件紧固件具有位于所述第二十字头构件的前端上的多个头部以可从所述前端可触及。在优选实施方式中,所述第一十字头构件包括具有腔的十字头外壳,并且所述第二十字头构件包括安装在所述十字头外壳的腔中的插件。优选地,所述第一十字头构件具有后端,其带有供所述连接杆的前端插入在其内的窗口。

[0009] 具有后端的短抽油杆安装到第二十字头构件的前端。柱塞安装到短抽油杆的前端。短抽油杆使流体端单元的缸体内的柱塞往返运动。在优选实施方式中,短抽油杆具有

覆盖在所述十字头构件紧固件的头部之上的外凸缘。多个带螺纹的短抽油杆紧固件延伸通过所述外凸缘进入到所述第二十字头构件中。

[0010] 所述第二十字头构件可以具有从所述第二十字头构件的前端突出的颈部。假如这样的话,所述短抽油杆具有在颈部上滑动的腔。优选地,用于将所述连接杆连接到所述第一十字头构件的保持件包括插入通过所述连接杆的前端中的孔的肘销。所述肘销固定到所述第一十字头构件,诸如通过带螺纹的紧固件。在优选实施方式中,所述第一十字头构件具有围绕所述第二十字头构件的环绕壁和在所述环绕壁上横向地延伸的横向壁。所述肘销紧固件延伸通过所述横向壁进入到所述肘销中。所述第一十字头构件的环绕壁可以具有与所述肘销的相反端相邻近用以从所述连接杆的前端拆卸掉所述肘销的多个孔。

附图说明

[0011] 图 1 是截面图,示出了根据本发明构造的泵。

[0012] 图 2 是图 1 的泵的十字头组件的放大的截面图。

[0013] 图 3 是沿着图 2 的线 3-3 截取的十字头组件的截面图。

[0014] 图 4 是沿着图 2 的线 4-4 截取的十字头组件的截面图。

[0015] 图 5 是沿着图 3 的线 5-5 截取的十字头组件的截面图。

[0016] 图 6 是沿着图 2 的线 6-6 截取的十字头组件的截面图。

[0017] 图 7 是为了替换衬套而拆卸的十字头组件的前端的截面图。

具体实施方式

[0018] 参考图 1,泵 11 是典型地用于油气井服务操作,诸如将高压流体泵送到井中以液压地破裂井的类型。泵 11 也可以被构造为在钻井期间将钻井流体泵送到井眼中。泵 11 是具有连接到小齿轮 (pinion gear) 13 的动力源,诸如电动马达或柴油机的往复泵。齿轮 13 驱动大齿轮 (bull gear) 15,其连接到曲轴 17。几个连接杆 19 (仅仅示出了一个) 具有可转动地安装到曲轴 17 的后端。这里使用术语“后”和“前”仅仅是为了便利,不是为了限制。

[0019] 各连接杆 19 具有连接到十字头 21 的前端。各十字头 21 在固定的十字头壳体 23 内线性地往返 (stroke),所述固定的十字头壳体 23 安装到泵框架。短抽油杆 25 固定到各十字头 21 的前端,并且柱塞 27 通过夹具 26 连接到短抽油杆 25 的前端。泵 11 的动力端使柱塞 27 在流体端块 29 中的缸体内线性地往返。各缸体具有固定到流体端块 29 用以插入和收回其中一个柱塞 27 的进出口盖 (access cover) 30。拉杆 31 将流体端块 29 连接到泵 11 的后端部分。当柱塞 27 往返时,流体从入口 32 被带入到前端 29 中的室中并且以高压从排放口 (未示出) 排出。进入和排放阀 33 打开和关闭以将流体吸入到室中和从室排出流体。

[0020] 参考图 2,各十字头 21 包括第一十字头构件,也被称作十字头外壳 35。十字头外壳 35 具有后端 37 和前端 39。横向壁或横隔板 41 在后端 37 和前端 39 之间垂直于十字头外壳 35 的轴线地延伸。十字头外壳包括圆柱形壁或环绕壁 (enclosure),其中横向壁 41 位于所述开口的后端和前端 37、39 中间。十字头 21 包括第二十字头构件,也被称作插件 43。插件 42 是紧密地配合在十字头外壳 35 的腔内并且固定到十字头外壳 35 的固体块。插件 43 具有邻接横向壁 41 的前侧的后端。插件 43 具有形成在它的后端中的部分圆柱形的凹

进 45。凹进 45 具有垂直于十字头壳体 23 的纵轴线的轴线。凹进 45 与位于横向壁 41 内的长方形窗口 46 相对齐。如同在图 3 中所示的那样,凹进 45 不完全延伸到插件 43 的各相反侧。图 6 示出了窗口 46 的直的顶部边缘、底部边缘和侧部边缘。

[0021] 连接杆端部 47 插入到窗口 46 和凹进 45 中。连接杆端部 47 在它的外部是大体上圆柱形的并且通过衬套 49 与凹进 45 相隔开。衬套 49 包括由金属,诸如青铜形成的套筒的一半,用以用作连接杆端部 47 的轴承。在这个实施方式中,圆柱形的肘销 51 延伸通过形成在连接杆端部 47 中的横向孔。肘销 51 具有垂直于十字头 21 的纵轴线的轴线。套筒轴承 53 位于肘销 51 和连接杆端部 47 内的孔之间。肘销 51 具有与横向壁 41 的前侧接触的后侧。

[0022] 紧固件诸如螺栓 55 优选为用来将插件 43 紧固到横向壁 41 的前侧。螺栓 55 延伸通过插件 43 并且啮合形成在横向壁 41 的前侧内的螺纹孔。螺栓 55 具有在插件 43 的前端上的头部。头部可以完全置于沉孔 57 之内,以为插件 43 提供平滑的或齐平的前端。一旦被固定,插件 43 的前端可以从十字头外壳的前端 39 凹入一短距离。图 5 示出了螺栓 55 的图案。

[0023] 再次参考图 2,润滑剂端口 59 可以竖直向下延伸通过十字头外壳 35、插件 43,然后轴向通过衬套 49、连接杆端部 47 到达套筒轴承 53。供应到润滑剂端口 59 的润滑剂因此与衬套 49 和套筒轴承 53 连通。

[0024] 短抽油杆 25 附接到插件 43 的前端。短抽油杆 25 具有带有螺栓图案的外凸缘 61。短抽油杆螺栓 63 从凸缘 61 延伸到插件 43 中的螺纹孔中。在这个实施方式中,凸缘 61 覆盖插件螺栓 55 的凹入头部,也如同在图 4 中所示的那样。插件 43 可以具有从它的前端伸出的圆柱形的颈部 62,其紧密地接收在短抽油杆 25 中的匹配腔 64 之内。

[0025] 参考图 3 和 7,孔 67 在相反侧上横向地延伸通过十字头外壳 35 的圆柱形壁,使得孔 67 与肘销 51 的轴线同轴。孔 67 的直径稍微大于肘销 51。当从十字头壳体 23 拆卸掉十字头 21 时,孔 67 提供从连接杆端部 47 拆卸掉肘销 51 的通路。肘销 51 通过附接到横向壁 41 的后侧的螺栓 69 固定到横向壁 41。螺栓 69 接合肘销 51 内的螺纹孔。螺纹孔 71 可以形成在颈部 62 的前端中用以接收牵拉工具。

[0026] 周期性地,因为磨损必须替换衬套 49。通过拆卸掉进出口盖 30 并且通过释放夹具 26 而使短抽油杆 25 与柱塞 27 脱离而实现这一点。操作者从流体端块 29 拆卸掉柱塞 27 或者至少在流体端块 29 中充分地向前移动它,使得从侧部拆卸掉短抽油杆 25。操作者通过旋开螺栓 63 而拆卸掉短抽油杆 25。一旦短抽油杆 25 被拆卸,操作者然后旋开螺栓 55,从横向壁 41 释放插件 43。操作者朝向流体端块 29 向前拉插件 43 和衬套 49。操作者可以将牵拉工具安装在螺纹孔 71 中以帮助这种牵拉动作。一旦已经拆卸掉了插件 43 和衬套 49,剩余的部件将如同在图 7 中所呈现的那样。肘销 51 保持连接到十字头外壳 35。连接杆端部 47 保持连接到肘销 51。十字头外壳 35 保持在十字头壳体 23 内。操作者从它的凹进 45 拆卸掉衬套 49,然后安装新衬套 49 并且重新组装十字头 21、短抽油杆 25 和柱塞 27。为了替换衬套 49 不需要使连接杆 19 与曲轴 17 脱离。

[0027] 尽管已经仅仅在它的多个形式中的其中一个中示出了本发明,但是对于本领域技术人员而言显而易见地,它不是限定性的,而是在不脱离权利要求的范围的情况下是易于进行多种变化的。

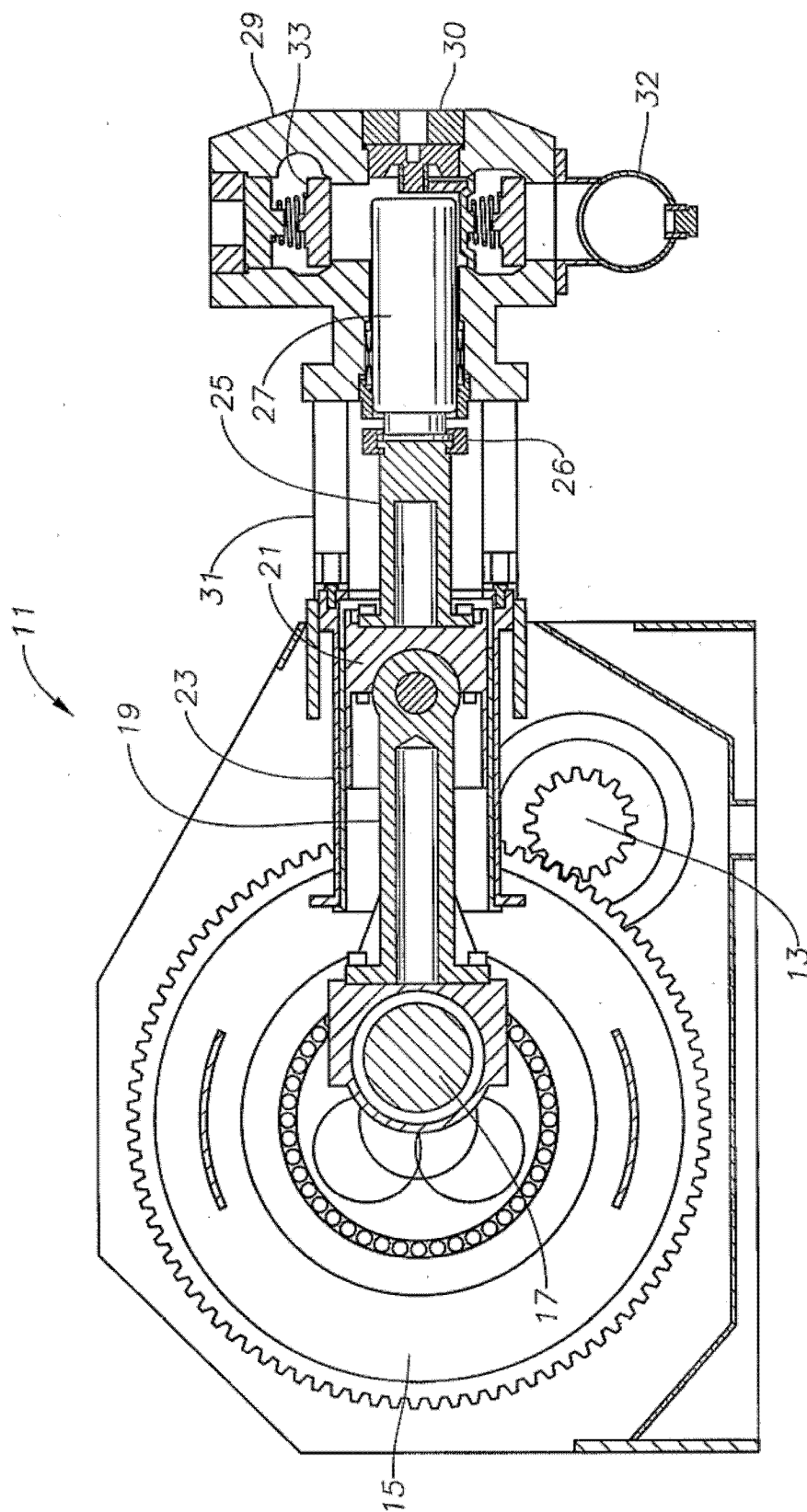


图 1

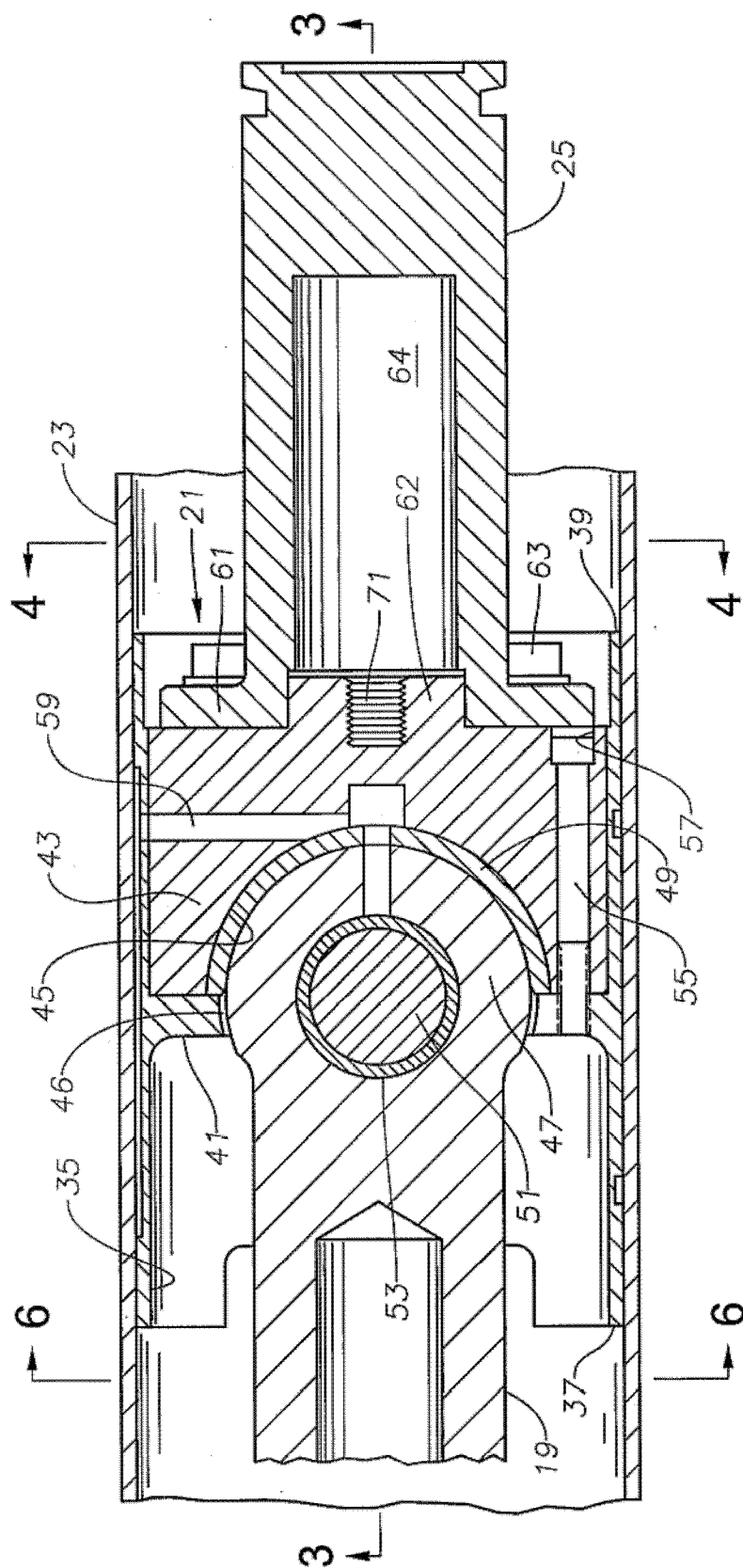


图 2

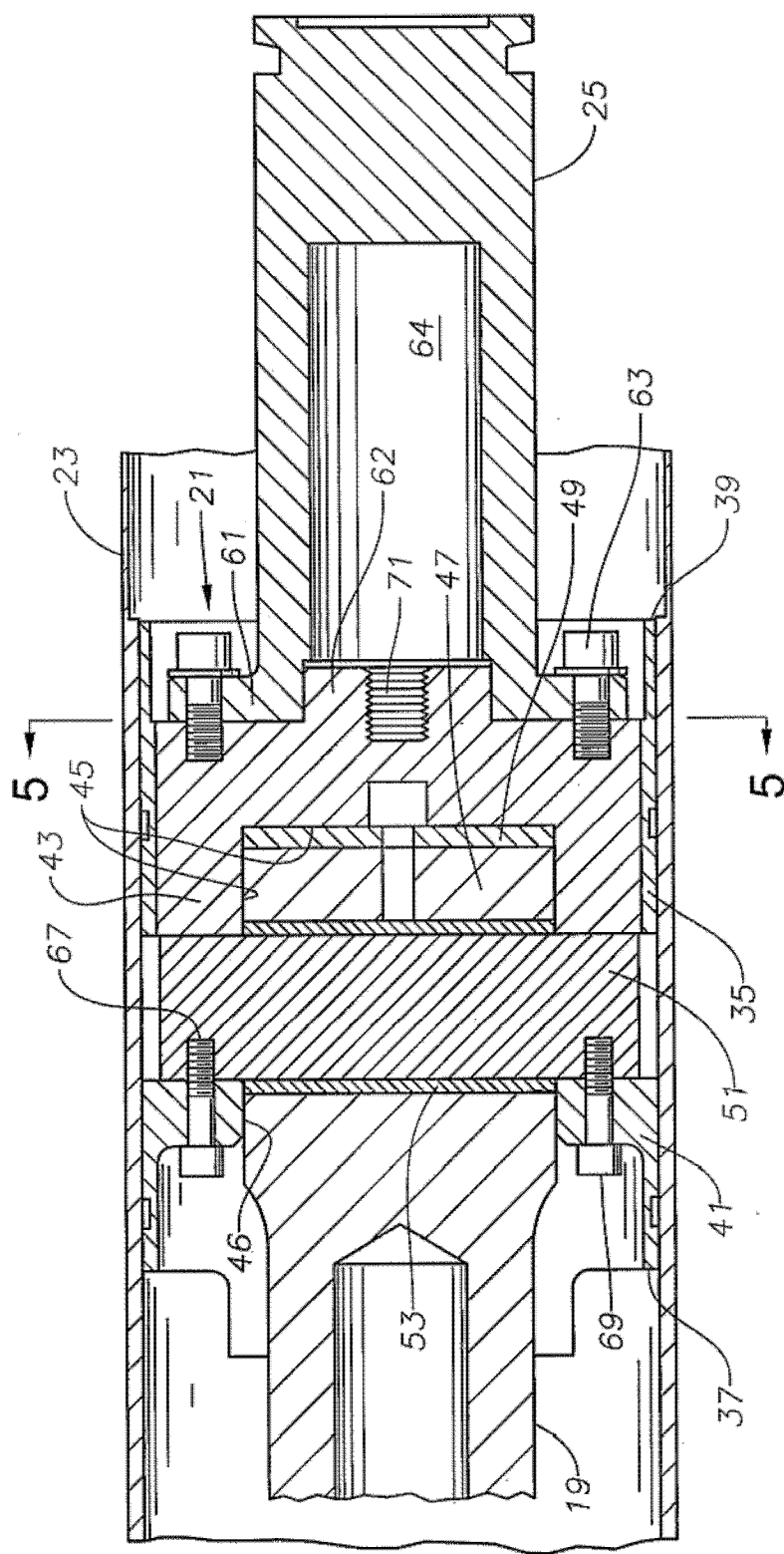


图 3

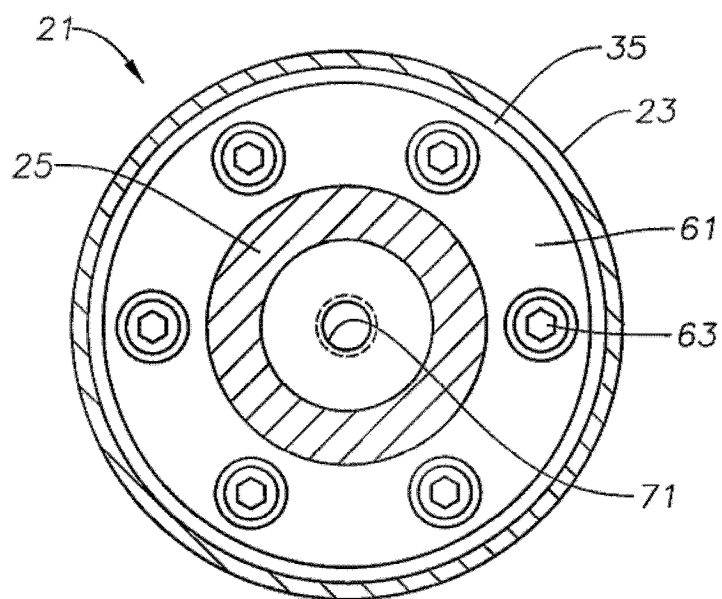


图 4

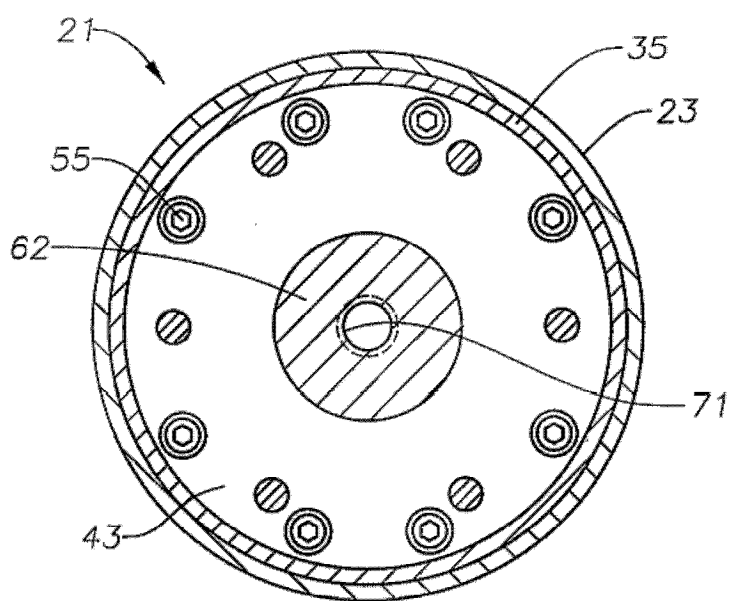


图 5

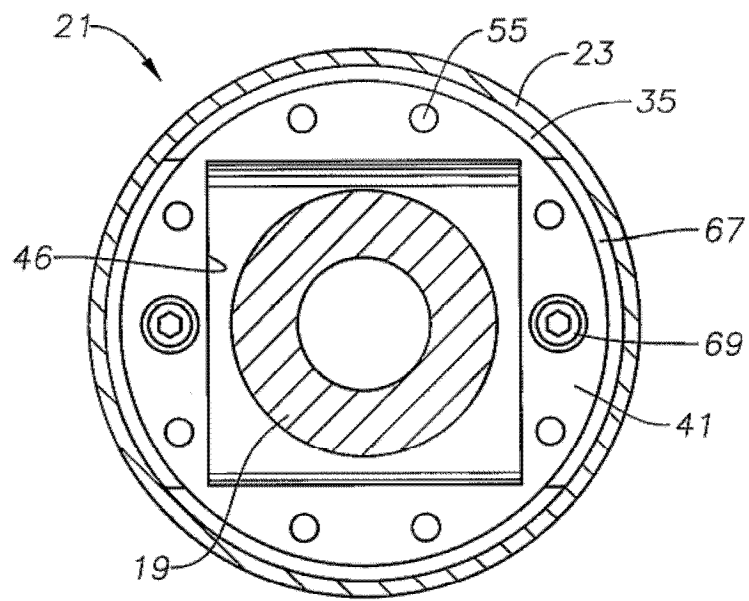


图 6

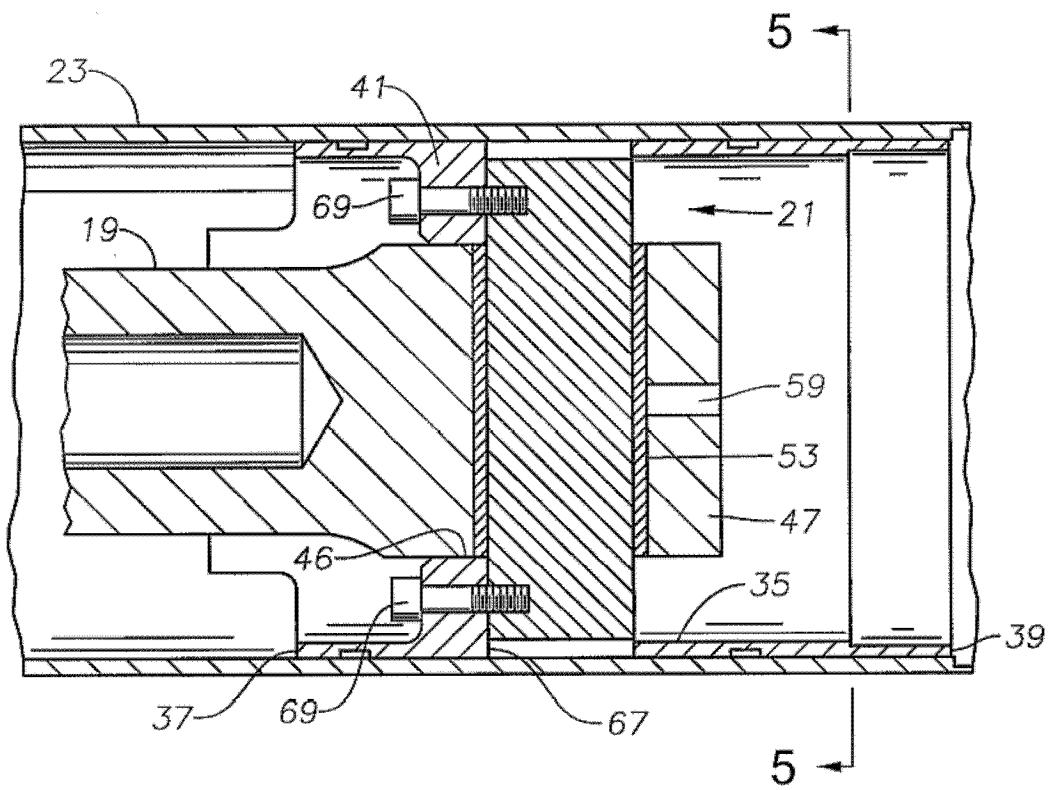


图 7