

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2012 年 12 月 27 日 (27.12.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/175028 A1

- (51) 国际专利分类号:
E21B 34/12 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/077287
- (22) 国际申请日: 2012 年 6 月 21 日 (21.06.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110170564.6 2011 年 6 月 22 日 (22.06.2011) CN
201110170557.6 2011 年 6 月 22 日 (22.06.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 中国石油化工股份有限公司 (CHINA PETROLEUM & CHEMICAL CORPORATION)

AL CORPORATION) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区朝阳门北大街 22 号, Beijing 100728 (CN)。中国石油化工股份有限公司西南油气分公司 (CHINA PETROLEUM & CHEMICAL CORPORATION SOUTHWEST OIL & GAS COMPANY) [CN/CN]; 中国四川省成都市青羊区提督街 108 号, Sichuan 610016 (CN)。

- (72) 发明人; 及
(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 甘振维 (GAN, Zhenwei) [CN/CN]; 中国四川省成都市青羊区提督街 108 号, Sichuan 610016 (CN)。黄秋生 (HUANG, Qiusheng) [CN/CN]; 中国四川省成都市青羊区提督街 108 号, Sichuan 610016 (CN)。任山 (REN, Shan) [CN/CN];

[见续页]

(54) Title: SLIP-ON FRACTURING COMPONENT, DEVICE USING SAME AND METHOD FOR DEVICE USE

(54) 发明名称: 滑套式压裂组件、使用该组件的装置及该装置的使用方法

(57) Abstract: Provided is a slip-on fracturing component comprising: a composite sleeve and an opening tool, the composite sleeve and opening tool being able to open the composite sleeve by means of the automatically matching teeth disposed on each. Provided is a slip-on fracturing device comprising a plurality of composite sleeves and an opening tool wherein only a single matching configuration is possible between the tool and the sleeves. Also provided is a method for using the slip-on fracturing device.

(57) 摘要: 一种滑套式压裂组件被提供, 其包括: 复合滑套和打开工具。其中, 复合滑套和打开工具能通过布置在各自上齿形件自动配合而实现打开复合滑套。一种滑套式压裂装置被提供, 其包括多个复合滑套和打开工具, 其中复合滑套和打开工具之间仅能实现唯一性配合。另外还提供了一种使用滑套压裂装置的方法。

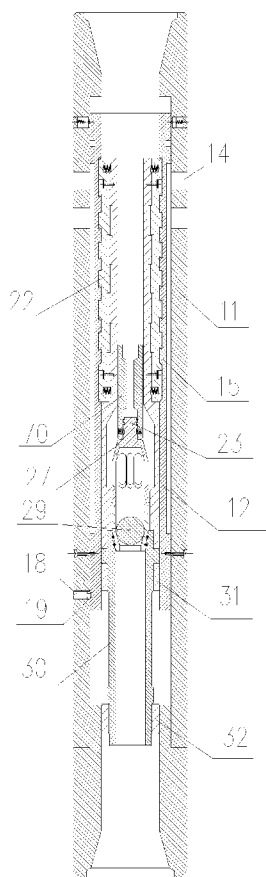


图 10 / Fig. 10

WO 2012/175028 A1



中国四川省成都市青羊区提督街 108 号, Sichuan 610016 (CN)。 **李光泉 (LI, Guangquan)** [CN/CN]; 中国北京市朝阳区北辰东路 8 号北辰时代大厦, Beijing 100101 (CN)。 **吴姬昊 (WU, Jihao)** [CN/CN]; 中国北京市朝阳区北辰东路 8 号北辰时代大厦, Beijing 100101 (CN)。

(74) **代理人: 北京聿宏知识产权代理有限公司 (YUHONG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM);** 中国北京市西城区宣武门外大街 6 号庄胜广场第一座西翼 713 室刘华联, Beijing 100052 (CN)。

(81) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL,

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则 4.17 的声明:

— 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

滑套式压裂组件、使用该组件的装置及该装置的使用方法

5 技术领域

本发明涉及一种滑套式压裂组件，特别是一种能选择性开关的滑套式压裂组件。本发明还涉及使用该组件的装置及该装置的使用方法。

背景技术

10 转层喷砂滑套是在油气田中对直井、水平井分段压裂改造的关键工具。这类喷砂滑套包括滑套外筒和布置在滑套外筒内的芯管，其中滑套外筒和芯管之间为滑动配合，在滑套外筒的壁上布置有喷砂口，并且在其上端口具有用于承接启动球的密封配合面。滑套外筒和芯管之间的滑动配合通过启动球开启，启动球和密封配合面按照一定梯度顺序增大，每个启动球的直径大于与其配合的密封配合面的内径，从而每个启动球仅能与相应的密封配合面唯一配
15 合。在施工时，依次投入对应启动球，并且在井口加压以剪断销钉，实现滑套开启。

目前，石油天然气水平井、直井的转向压裂方法有限流压裂和分级压裂两种。其中，主流是分级法压裂，其包括化学分段压裂、封隔器分段压裂、水力喷射分段压裂、连续油管分段压裂和组合式完井方法。在分级压裂中，应用最广的是封隔器分段压裂，有泵送桥塞分段压裂、投球+滑套封隔器分段、环空封隔器、双封单压分段压裂等方式。

20 其中，环空封隔器、泵送桥塞分段压裂分段数没有限制，但压裂作业不能连续，每段作业后需要重新射孔，作业完成后需要压井钻塞，作业周期长，费用高。双封单压分段压裂需要拖动管柱，封隔器需要多次座封，施工周期长。投球+滑套封隔器分段压裂采用不同级差的球和球座组合，不动管柱一次性可以完成多段压裂，但由于不同球按照一定级差设计，因此封隔器分段数受限于管柱尺寸，分段压裂、酸化级数都会受到限制。

25 近年来，相继开发出了针对不同储层特征的喷砂滑套。如 1992 年 4 月 1 日公告授权的中国专利 2100480U《压裂用导压喷砂滑套》，其主要用于油井压裂。2008 年 11 月 5 日公告授权的中国专利 200820061922《压裂滑套喷砂器》，其主要用于气井压裂。两类滑套开启基本原理都是采用顺序增大启动球开启滑套，分段压裂级数受限。

另外，为了解决压裂装置的缺点，也开发出了多种滑套式压裂装置。如在 2010 年 2 月
30 3 日公开的中国专利申请 CN201396131《水平井分段压裂管柱》中的装置包括油管柱、压差封隔器、安全接头、滑套封隔器，压差封隔器和滑套封隔器安装在油管柱上，两者之间还安装有安全接头。这种装置仅适用于油田，并且在使用过程中容易损伤封隔器，造成密封不严、压裂失效。此外，这种装置的操作复杂，操作人员的劳动强度大，安全性也较差。

在 2009 年 1 月 7 日公开的中国专利申请 CN101338663《水平井机械分段压裂防卡工艺
35 管柱》中的装置包括油管、安全接头、扶正器、水力锚、封隔器、导压喷砂器及导向丝堵；其中油管下端依次连接安全接头、扶正器、水力锚、封隔器、扶正器、导压喷砂器、封隔器及导向丝堵。这种装置只能用于油田水平井的压裂，而且不能实现不动管柱就进行多层压裂

并合层开采，也不能进行不动管柱无限级数分段压裂。

在 2009 年 10 月 21 日公开的中国专利申请 CN101560877 《水平井封隔器分段压裂工艺管柱》中的装置包括油管柱、水力锚、座封控制器、跨隔式封隔器 A、跨隔式封隔器 B、跨隔式封隔器 C、滑套喷砂器、喷砂器、导向器和毛细管线。所述油管柱上顺次安装连接有水力锚、座封控制器、跨隔式封隔器 A、滑套喷砂器、跨隔式封隔器 B、喷砂器、跨隔式封隔器 C 和导向器，所述毛细管线在油管柱的一侧与座封控制器和跨隔式封隔器 A、跨隔式封隔器 B、跨隔式封隔器 C 相连接。这种装置不能实现无限级数分段压裂。

另外，在中国专利申请 CN101418681 公开的《油气井分层压裂合采一次管柱工艺》，在中国专利申请 CN201144682 公开的《石油、天然气井多层压裂管柱》均采用了投球开滑套方式，不能进行不动管柱无限级数分段，也不能关闭滑套。

因此，急需一种能实现在水平井、直井及定向井中不需要拖动管柱即可实现无限级数的分段压裂的压裂装置，而且根据需要打开或关闭任意滑套的压裂装置。

发明内容

针对上述的问题，本发明提出了一种滑套压裂组件，其能够根据需要对滑套进行任意定点打开和关闭。本发明还提出了使用该组件的装置及该装置的使用方法。

根据本发明的第一方面，提供了一种滑套式压裂组件，包括，

复合滑套，其包括固定的外筒和通过剪切销连接在外筒内壁上的内筒，其中在外筒上设置有喷砂孔，在内筒的内壁设有第一齿形件；

打开工具，其包括主体和与主体相连接的第二齿形件，所述打开工具能插入所述内筒内且封闭井筒，所述第二齿形件能与第一齿形件形成配合，

其中，当所述滑套式压裂组件处于初始状态时，所述内筒挡住了喷砂孔；当下入打开工具时，所述内筒与打开工具通过第一齿形件和第二齿形件彼此接合，在所述套管内憋压到预定的压力时，所述剪切销被剪断，打开工具带动内筒向下运动以使喷砂孔露出，进而建立压裂通道。

在本申请中，用语“初始状态”是指在滑套式压裂组件打开之前的状态。

在一个实施例中，还包括用于关闭复合滑套的第一关闭工具，其包括中心拉杆和与中心拉杆相连接的第二齿形件，所述第一关闭工具能插入所述内筒中，使得所述第二齿形件能与第一齿形件形成配合，由此能通过上提第一关闭工具来使所述内筒上移，从而重新盖住喷砂孔以关闭压裂通道。

在一个实施例中，在复合滑套的内筒和外筒的配合面上布置有选位槽和选位件，当滑套式压裂组件处于打开状态和在关闭压裂通道状态时，所述选位槽和选位件处于不同的接合位置。这种选位槽和选位件在压裂组件不同状态下不同的接合位置能防止流体作用以及取出打开工具时，复合滑套被意外关闭。

在一个实施例中，在所述复合滑套的外筒和内筒的配合面上布置有能彼此接合的定位机构，以保证内筒与外筒接合并盖住喷砂孔，从而关闭压裂通道。这种定位机构能够确保仅在投入打开工具并且加压之后，复合滑套的外筒和内筒才能彼此分开，并且在使用第一关闭工

具将内筒上提时，能确保该复合滑套的外筒和内筒重新接合而关闭压裂通道。

本发明的第一方面还提供了一种滑套式压裂装置，其包括多个根据本发明的第一方面所述的滑套式压裂组件。其中，各个打开工具的第二齿形件设置成与其它打开工具的第二齿形件互不相同，使得各个打开工具仅能与其所配属的压裂组件中的内筒相配合。各个第一关闭工具

5 第五齿形件设置成与其它第一关闭工具的第五齿形件互不相同，使得各个第一关闭工具仅能与其所配属的压裂组件中的内筒的第一齿形件相配合。

通过这种设置，配属于某一压裂组件的打开工具的第二齿形件只能与该压裂组件中的复合滑套的第一齿形件形成配合。即便在下入期间，该打开工具经过其它的压裂组件时，由于齿形件的不同，打开工具的第二齿形件也无法径向向外运动而与复合滑套的第一齿形件形成

10 接合。同样，第一关闭工具上的第五齿形件也只能与所配属的复合滑套的第一齿形件形成接合。因此，根据本发明第一方面的装置，下入特定的打开工具仅能够打开相应的复合滑套，并且下入特定的第一关闭工具仅能够关闭相应的复合滑套。也就是说，本发明的滑套式压裂装置能够实现根据需要而选择性打开和/或关闭特定的复合滑套。

在一个实施例中，所有复合滑套的内径均相同。这种结构使得复合滑套的数量不受限制，

15 可实现不限级数的分段压裂。

在一个实施例中，各所述齿形件通过各自独特的轮廓参数和/或设置在每个齿形件上的引导结构而实现与唯一一个相应的齿形件接合。在一个优选的实施例中，轮廓参数选自中的齿数、齿形和齿距中的一个或多个。

在一个实施例中，打开工具的第二齿形件设置在主体外壁上，并且在主体和第二齿形件

20 之间还设置有第三弹性机构，其中所述第二齿形件能在第三弹性机构的作用下径向向外地运动，从而与第一齿形件形成配合。在另一个实施例中，打开工具的第二齿形件通过弹性构件设置在主体上方，该弹性构件的与主体相连的端部的直径小于其与第二齿形件相连的端部的直径。

在一个实施例中，第一关闭工具的第五齿形件设置在中心拉杆外壁上，并且在第一关闭工具的中心拉杆和第五齿形件之间还设置有第四弹性机构，其中所述第五齿形件能在第四弹性机构的作用下径向向外地运动，从而与相应的齿形件形成配合。在另一个实施例中，第一关闭工具的第五齿形件为弹片件，其下游端部与中心拉杆相连，上游端与中心拉杆分开。

25

在一个实施例中，在本发明第一方面中的弹性机构均包括能施加径向向外的作用力的弹性件，以及限制相应的齿形件的径向向外运动距离的限位件。

这种具有弹性的齿形件和带有弹性机构的弹性件使得齿形件在遇到与之匹配的齿形件

30 时，能自动弹出与之配合，从而实现复合滑套的内筒与打开工具以及内筒与第一关闭工具在井下自动配合，大大提高了复合滑套的操作便利程度。而限位工具用于限制齿形件向外运动的距离，以既能够保证该齿形件与相应的齿形件接合，而且能够保证该齿形件不脱离其所连接的本体，例如打开工具的主体和第一关闭工具的中心拉杆。

在本申请中，用语“下”和“上”规定为靠近井口为上，远离井口为下。用语“下游”和“上游”是以从井口注入的压裂液的流向为参照。

35

在一个实施例中，在各齿形件的上端和下端处设置有斜面式引导结构，以引导相对应的

齿形件形成配合或脱开。这种斜面试引导结构使得能够通过“挤入”、“挤出”的方式实现相应的齿形件形成配合或脱开，方便了复合滑套的打开或关闭操作。

在一个实施例中，打开工具的主体包括具有不同横截面尺寸的贯穿空心结构，在贯穿空心结构的具有更大截面的下部部分内布置有憋压机构，并且憋压机构不能从贯穿空心结构的下部部分内脱出，尤其是无法进入到更小截面的上部部分中。

在一个优选的实施例中，憋压机构包括球笼和设置在所述球笼内的球体。其中，所述球笼具有封闭的上端和敞开的下端，在封闭的上端外部设置有打捞柄，在球笼的周向壁上设置有流体通道；所述球体仅能在球笼内运动，并且在处于球笼的上端和下端处时不会阻挡球笼周向壁上的流体通道。

球体对贯穿中心结构的封堵使得这种中空结构的打开工具能实现井筒内加压。由于球笼仅能在贯穿空心结构的具有更大截面的下部部分内运动，因此通过设置在球笼封闭上端外部的打捞柄可将打开工具从复合滑套中打捞出来。

在一个优选的实施例中，球笼周向壁上的流体通道总面积不小于球笼下端的开口面积，使得流体的流动更加顺畅。

在一个实施例中，滑套式压裂装置还包括能插入打开工具贯穿中空结构的柱形打捞工具，在其一个端部处设置有打捞头，以与球笼上的打捞柄连接。从而通过提拉球笼即可将打开工具打捞出来，打捞更加方便。

在一个实施例中，在打开工具主体的下部还设置有朝向下方延伸的导向机构，其中该导向机构具有与主体相连通的中空结构。在打开工具与复合滑套的内筒接合后，在加压时这种导向机构能够使打开工具和复合滑套的内筒的运动更稳定。

本发明的第一方面还涉及一种使用根据本发明的第一方面所述的滑套式压裂装置的方法，包括：

步骤一：在套管或油管串的最下端安装压差式打开机构，然后依次安装各压裂组件中的复合滑套；

步骤二：井筒内加压，打开最下端的压差式打开机构，建立套管或油管串与地层之间的连通通道；

步骤三：依次下入各个打开工具，按照从下到上的顺序依次打开复合滑套，进行分段压裂。

在一个实施例中，还包括步骤四：通过打开工具上的打捞结构回收打开工具，套管或油管串内恢复贯通。在另一个实施例中，当需要关闭特定的压裂通道时，下入配属于该复合滑套的第一关闭工具以关闭该压裂通道。

由于打开工具、第一关闭工具与复合滑套之间仅能实现唯一性配合，因此每投入一个打开工具，仅能打开相应的复合滑套，建立压裂通道。同时，每一个第一关闭工具也只能将一个压裂通道关闭。由此，可以实现水平井、直井等的任一复合滑套的开关，实现分段压裂。

根据本发明的第二方面，提供了一种滑套式压裂组件，包括，

复合滑套，其包括固定的外筒和通过剪切销连接在外筒内壁上的内筒，其中在外筒上设置有喷砂孔，在内筒的内壁设有第一齿形件；

打开工具，包括中空的筒状主体、设置在主体外壁上的第二齿形件、设置在主体内壁上的第三齿形件，以及设置在主体和第二齿形件之间的第一弹性机构，其中所述打开工具能插入到所述内筒中，并且第二齿形件能在第一弹性机构的作用下径向向外地运动，从而与第一齿形件形成配合；

5 驱动工具，其包括中心体、设置在中心体外壁上的第四齿形件，以及设置在中心体和第四齿形件之间的第二弹性机构，其中所述驱动工具能插入到打开工具的内部且封闭井筒，并且第四齿形件能在第二弹性机构的作用下径向向外地运动，从而与第三齿形件形成配合，

其中，当所述滑套式压裂组件处于初始状态时，所述内筒挡住了喷砂孔；当依次下入打开工具和驱动工具时，所述内筒与打开工具通过第一齿形件和第二齿形件彼此接合，打开工具与驱动工具通过第三齿形件和第四齿形件彼此接合，在套管内憋压到预定的压力时，所述剪切销被剪断，驱动工具和打开工具一起带动内筒向下运动以使喷砂孔露出，进而建立压裂通道。

15 在一个实施例中，滑套式压裂组件还包括用于关闭复合滑套的第二关闭工具，其包括中心拉杆和与中心拉杆相连接的第六齿形件，该第二关闭工具能插入内筒或打开工具的筒状主体中，使得第六齿形件能与内筒的第一齿形件或打开工具的第三齿形件形成配合，由此能通过上提第二关闭工具来使内筒上移，从而重新盖住喷砂孔以关闭压裂通道。

20 在一个实施例中，在复合滑套的内筒和外筒的配合面上布置有选位槽和选位件，当滑套式压裂组件处于打开状态和在关闭压裂通道状态时，所述选位槽和选位件处于不同的接合位置。这种选位槽和选位件在压裂组件不同状态下不同的接合位置能防止流体作用以及取出打开工具或驱动工具时，复合滑套被意外关闭。

25 在一个实施例中，在复合滑套的外筒和内筒的配合面上布置有能彼此接合的定位机构，以保证内筒与外筒接合并盖住喷砂孔，从而关闭压裂通道。这种定位机构能够确保仅在投入打开工具和驱动工具并且加压之后，复合滑套的外筒和内筒才能彼此分开，并且在使用第二关闭工具将内筒上提时，能确保该复合滑套的外筒和内筒重新接合而关闭压裂通道。

30 本发明的第二方面还提供了一种滑套式压裂装置，其包括多个根据本发明的第二方面所述的滑套式压裂组件。其中，各个打开工具中的第二齿形件和第三齿形件设置成分别与其它打开工具中的第二齿形件和第三齿形件互不相同，使得各个打开工具仅能与其所配属的压裂组件中的内筒和驱动工具相配合；各个第二关闭工具的第六齿形件设置成与其它第二关闭工具的第六齿形件互不相同，使得各个第二关闭工具仅能与其所配属的压裂组件中的内筒的第一齿形件或打开工具的第三齿形件相配合。

35 通过这种设置，配属于某一压裂组件的打开工具的第二齿形件和驱动工具的第四齿形件只能分别与该压裂组件中的复合滑套的第一齿形件和打开工具的第三齿形件形成配合。即便在下入期间该打开工具或驱动工具经过其它的压裂组件时，由于齿形件的不同，打开工具的第二齿形件或驱动工具的第四齿形件也无法径向向外运动而形成接合。因此，根据本发明第二方面的装置，下入特定的打开工具和驱动工具仅能够打开相应的复合滑套，并且下入特定的第二关闭工具仅能够关闭相应的复合滑套。也就是说，本发明的滑套式压裂装置能够实现根据需要而选择性打开和/或关闭特定的复合滑套。

在一个实施例中，所有复合滑套的内径均相同，所有打开工具的内径均相同。这种结构使得复合滑套的数量不受限制，可实现不限级数的分段压裂。

在一个实施例中，各齿形件通过各自独特的轮廓参数和/或设置在每个齿形件上的引导结构而实现与唯一一个相应的齿形件接合。在一个优选的实施例中，轮廓参数选自齿数、齿形和齿距中的一个或多个。

在一个实施例中，第二关闭工具的第六齿形件设置在中心拉杆外壁上，并且在第二关闭工具的中心拉杆和第六齿形件之间还设置有第五弹性机构，其中所述第六齿形件能在第五弹性机构的作用下径向向外地运动，从而与内筒的第一齿形件或打开工具的第三齿形件形成配合。

在一个实施例中，在本发明第二方面中的弹性机构均包括能施加径向向外的作用力的弹性件，以及限制相应的齿形件的径向向外运动距离的限位件。

这种弹性件使得齿形件在遇到与之匹配的齿形件时，能自动弹出与之配合，从而实现复合滑套的内筒、打开工具、驱动工具和第二关闭工具在井下自动配合。而限位工具用于限制齿形件向外运动的距离，以既能够保证该齿形件与相应的齿形件接合，而且能够保证该齿形件不脱离其所连接的本体，例如打开工具的中空主体、驱动工具的中心体和第二关闭工具的中心拉杆。

在一个优选的实施例中，第二关闭工具的第六齿形件为弹片片，其下游端部与中心拉杆相连，上游端与中心拉杆分开。具有弹片片形式的第六齿形件的第二关闭工具使得第二关闭工具的制造和使用更加方便。

在一个实施例中，在各齿形件的上游端部和下游端部处设置有斜面试引导结构，以引导相对应的齿形件形成配合或脱开。这种斜面试引导结构使得能够通过“挤入”、“挤出”的方式实现相应的齿形件形成配合或脱开，方便了复合滑套的打开或关闭操作。

在一个实施例中，驱动工具的中心体包括具有不同横截面尺寸的贯穿空心结构，在贯穿空心结构的下游部分内布置有憋压机构，并且憋压机构不能从贯穿空心结构的更大截面的下游部分内脱出，尤其是无法进入到更小截面的上游部分中。

在一个优选的实施例中，憋压机构包括球笼和设置在所述球笼内的球体。其中，球笼具有封闭的上游端和敞开的下游端，在球笼的周向壁上设置有流体通道；所述球体仅能在球笼内运动，并且在处于球笼的上游端和下游端处时不会阻挡球笼周向壁上的流体通道。

球体对贯穿中心结构的封堵使得这种中空结构的驱动工具能实现井筒内加压。更重要地是，当将本发明的滑套式压裂装置用于气井时，可不必这种驱动工具取出，这是由于井下气体会将球体吹起而气体从流体通道中流出，因而便于操作。在一个优选的实施例中，球笼周向壁上的流体通道总面积不小于球笼下游端的开口面积，使得流体的流动更加顺畅。

在一个实施例中，各压裂组件的打开工具通过连接机构连接成打开工具串。其中，该连接机构包括剪切销钉和引退销钉，在驱动工具与相应的打开工具配合后，驱动工具会挤开引退销钉并且使剪切销钉被剪断，从而使相应的打开工具脱开。

本发明的第二方面还涉及一种使用根据本发明的第二方面所述的滑套压裂装置的方法，包括：

步骤一：在套管或油管串中的最下端安装压差式打开机构，然后依次安装各压裂组件中的复合滑套；

步骤二：将各压裂组件的打开工具连接成打开工具串，并将其下入到复合滑套内；

步骤三：井内加压，打开最下端的压差式打开机构，建立套管或油管串与地层之间的连
5 通通道；

步骤四：依次下入各个驱动工具，按照从井底到井口的方向依次打开复合滑套，进行分段压裂。

在一个实施例中，还包括步骤五：通过打开工具上的打捞结构回收打开工具和驱动工具
10 或通过驱动工具上的打捞结构仅回收驱动工具，套管或油管串内恢复贯通。在另一个实施例中，当需要关闭特定的压裂通道时，下入与该特定滑套匹配的第二关闭工具以关闭该压裂通道。

由于打开工具、驱动工具、第二关闭工具与复合滑套之间仅能实现唯一性配合，因此每投入一个驱动工具，仅能使一个打开工具与打开工具串脱开，从而导致该打开工具下到相应位置而打开相应的滑套，建立压裂通道。同时，每一个第二关闭工具也只能将一个复合滑套
15 关闭。由此，可以实现水平井、直井等的任一复合滑套的开关，实现分段压裂。

与现有技术相比，本发明的优点在于，在本发明第一方面和第二方面中的滑套式压裂装置中，通过齿形件之间唯一性接合能够实现复合滑套可任意定点打开或关闭。特别是当需要打开特定的复合滑套时，仅需要下入相应的打开工具或打开工具以及驱动工具将其打开，而当需要关闭特定滑套或压裂通道时，仅需要下入相应的第一关闭工具或第二关闭工具将其关
20 闭，而不影响其他的滑套或压裂通道。各个齿形件通过弹性作用在井下自动接合和分开即可实现复合滑套、打开工具、第一关闭工具或第二关闭工具以及对于本发明第二方面中的驱动工具之间的接合和分开，使得操作更加方便。由于所有复合滑套的内径均相同，所以本发明复合滑套的数量不受限制，可实现不限级数的分段压裂。取出打开工具后，可实现套管或油管串内的全通，克服了常规压裂由于启动球滞留在套管或油管串内而影响产量、后期测井等
25 工作的弊病。此外，根据本发明第一方面和第二方面中的滑套式压裂组件、装置以及使用方法不限于石油水平井的压裂施工，还适合于需要定点开关滑套的地层压裂领域中。

附图说明

在下文中将基于实施例并参考附图来对本发明进行更详细的描述。其中：

30 图 1a 是根据本发明第一方面的滑套式压裂组件的复合滑套的示意图；

图 1b 是根据图 1a 的复合滑套内筒上的选位槽的示意图；

图 2a、2b 和 2c 是根据本发明第一方面的滑套式压裂组件的打开工具的示意图；

图 3 是图 2c 的滑套式压裂组件的打开工具的俯视图；

图 4a 和 4b 是根据本发明第一方面的滑套式压裂组件的第一关闭工具的示意图；

35 图 5 是根据本发明第一方面的齿形件的引导结构的示意图；

图 6a-6c 是根据本发明第一方面的齿形件唯一性接合的原理图；

图 7 是根据本发明第一方面的滑套式压裂组件的打捞工具的示意图；

图 8 是显示了根据本发明第一方面的复合滑套与图 2a 所示的打开工具之间的位置关系的示意图；

图 9 是显示了根据本发明第一方面的复合滑套与图 2b 所示的打开工具之间的位置关系的示意图；

5 图 10 是显示了根据本发明第一方面的复合滑套与图 2b 所示的打开工具和打捞工具之间的位置关系的示意图；

图 11 是显示了根据本发明第一方面的复合滑套与第一关闭工具之间的位置关系的示意图。

图 12a 是根据本发明第二方面的滑套式压裂组件的复合滑套的示意图；

10 图 12b 是根据图 12a 的复合滑套内筒上的选位槽的示意图；

图 13 是根据本发明第二方面的滑套式压裂组件的打开工具的示意图；

图 14 是根据本发明第二方面的滑套式压裂组件的驱动工具的示意图；

图 15a 和 15b 是根据本发明第二方面的滑套式压裂组件的第二关闭工具的示意图；

图 16 是根据本发明第二方面的齿形件的引导结构的示意图；

15 图 17a-17c 是根据本发明第二方面的齿形件唯一性接合的原理图；

图 18 是根据本发明第二方面的滑套式压裂装置的打开工具串的示意图；

图 19 是图 18 中区域 I 的放大图；

图 20 是显示了根据本发明第二方面的复合滑套、打开工具和驱动工具之间的位置关系的示意图。

20 在图中，相同的构件由相同的附图标记标示。附图并未按照实际的比例绘制。

具体实施方式

下面将结合附图 1a 到 11 对本发明的第一方面做进一步说明。

25 图 1a 显示了根据本发明第一方面的滑套式压裂组件的复合滑套 10，其包括固定的外筒 11 和通过剪切销 13 连接在外筒 11 内壁上的内筒 12。其中，在外筒 11 上设置有喷砂孔 14，在内筒 12 的内壁设有第一齿形件 15。在图 1a 所示的实施例中，第一齿形件 15 与内筒 12 成为一个整体。在一个实施例中，在外筒 11 和内筒 12 的配合面上还置有定位槽 16 和定位件 17。定位槽 16 和定位件 17 设置成在图 1a 所示的初始状态中不相互接合，而仅在关闭压裂通道的步骤中彼此接合，以确保外筒 11 和内筒 12 能彼此连接，从而保证压裂通道被关闭。在 30 一个实施例中，定位件 17 和定位槽 16 例如可采取引退式销钉和钉槽的形式。在另一个实施例中，在外筒 11 和内筒 12 的配合面上还设置有选位槽 19 和选位件 18。选位槽 19 包括沿复合滑套 10 的轴向间隔布置的第一部分 L1 和第三部分 L3，其中第三部分 L3 的长度大于第一部分 L1 并且第三部分 L3 的上游端部与第一部分 L1 的上游端部对齐，第二部分 L2 将第一部分 L1 和第三部分 L3 对齐的端部连接起来而形成选位槽 19，如图 1b 所示。在打开和关闭复 35 合滑套时，选位件 18 能沿如图 1b 所示的选位槽 19 而运动。

图 2a 显示了根据本发明第一方面的滑套式压裂组件的打开工具 20 的第一实施例，其包括主体 21 和通过第三弹性机构连接在主体 21 的外壁上的第二齿形件 22。该第三弹性机构能

径向向外地推动第二齿形件 22。在一个实施例中，如图 2 所示，第三弹性机构包括用于推动第二齿形件 22 向外运动的弹簧 24 和用于限制第二齿形件 22 向外运动的距离的限位螺钉 25。限位螺钉 25 不但用于限制第二齿形件 22 的向外运动距离，而且还用于使第二齿形件 22 始终连接于主体 21。优选地，在靠近第二齿形件 22 的两个端部处均布置有弹簧 24 和限位螺钉 25。

5 在另一个可选实施例中，在第二齿形件 22 与主体 21 之间还设置有相互啮合的凸起和凹槽结构 26。优选地是，当第二齿形件 22 向外运动之后，第二齿形件 22 与主体 21 之间仍存这种在凸起和凹槽连接，从而提高第二齿形件 22 与主体 21 的连接强度。

当滑套式压裂组件处于初始状态时，复合滑套 10 的内筒 12 与外筒 11 通过剪切销 13 连接在一起，并且选位槽 19 与选位件 18 接合在选位槽 19 的 D1 处。此时内筒 12 完全覆盖了

10 喷砂孔 14，定位槽 16 处于定位件 17 的下方而不彼此接合，如图 1a 所示。当下入如图 2a 所示的打开工具 20 时，复合滑套 10 的内筒 12 与打开工具 20 通过第一齿形件 15 和第二齿形件 22 彼此接合，如图 8 所示。当套管或油管串内憋压到预定的压力时，剪切销 13 被剪断，打开工具 20 带动内筒 12 向下运动，露出喷砂孔 14，从而建立起压裂通道，同时选位槽 19 和选位件 18 接合在选位槽 19 的 D2 处。

15 图 2b 显示了根据本发明第一方面的滑套式压裂组件的打开工具 20' 的第二实施例。打开工具 20' 除了包括图 2a 中的所有部件，还包括导向机构 30。在打开工具与复合滑套的内筒接合后，加压时，这种导向机构 30 能够使打开工具和复合滑套内筒的运动更稳定。在一个优选的实施方案中，在导向机构 30 与复合滑套 10 的内筒 12 和外筒 11 的接触面之间还布置有密封件，如图 2b 和 9 中所示的 31 和 32 以防止加压液体的渗漏，提高工作效率。

20 图 2c 显示了根据本发明第一方面的滑套式压裂组件的打开工具 20'' 的第三实施例。这种实施例与图 2a 和 2b 的区别仅在于多个第二齿形件 22'' 通过弹性构件 35，例如弹性片连接在主体 21'' 的上部端部。这些弹性构件 35 的与主体 21'' 相连的端部的直径小于其与第二齿形件 22'' 相连的端部的直径。图 3 是根据图 2c 所示的打开工具 20'' 的俯视图，从图中可看出，打开工具 20'' 包括多个围成圆筒状的第二齿形件 22''。这种形式的第二齿形件 22'' 使得打开

25 工具 20'' 的制造更加简单。

在一个实施例中，打开工具 20 具有不同横截面尺寸的贯穿空心结构。如图 2a 到 2c 所示，打开工具 20 的贯穿空心结构例如包括两个部分，即尺寸较大的下部部分 33 和尺寸较小的上部部分 34。下部部分 33 的开口尺寸朝向下游方向逐渐减小，即整体呈现小端朝向下流的圆锥形。通过这种布置，设置在下部部分 33 内的憋压机构无法从下部部分 33 内脱出。

30 如图 2a 到 2c 所示，憋压机构包括球笼 27 和布置在球笼 27 内的球体 29。球笼 27 包括封闭的上端和敞开的下端，在球笼 27 封闭的上端外部设置有打捞柄 23，在球笼 27 的周向壁上设置有流体通道 28。在一个实施例中，球笼 27 的外径尺寸大于贯穿中空结构的上部部分 34 的尺寸，并且也大于下部部分 33 的开口尺寸。因此，球笼 27 不会从下部部分 33 内脱出。在一个特定的实施例中，球笼 27 的下端开口部分形成与贯穿中空结构的下部部分 33 开口的

35 圆锥形结构相匹配的圆锥形结构，以确保球笼 27 不会从下游部分 33 内脱出。球体 29 的直径大于球笼 27 的下端开口的尺寸，因此球体 29 不会从球笼 27 中脱出，并且在套管内加压时，球体 29 会封住套管而实现憋压。优选地，当球体 29 位于球笼 27 的上端和下端处时，球体

29 不会阻挡球笼 27 的周向壁上的流体通道 28。在一个优选的实施例中，球笼 27 下端开口的面积小于或等于球笼 27 的周向壁上的流体通道 28 的总面积。

图 4a 显示了根据本发明第一方面的滑套式压裂组件的第一关闭工具 40 的第一实施例的示意图。第一关闭工具 40 包括中心拉杆 41、设置在中心拉杆 41 外壁上的第五齿形件 42，以及设置在中心拉杆 41 和第五齿形件 42 之间的第四弹性机构。这种第四弹性机构与图 2a 所示的打开工具 20 的第三弹性机构完全相同，为了简单起见这里不再赘述。与打开工具 20 相似地是，在第一关闭工具 40 的第五齿形件 42 与中心拉杆 41 之间也设置有相互啮合的凸起和凹槽结构，其功能与打开工具 20 的凸起和凹槽结构相同，为了简单起见这里也不再赘述。在弹力作用下，这种第五齿形件 42 能够在井下与相应的复合滑套 10 的内筒 12 自动接合，以便于接下来关闭该压裂通道。

图 4b 显示了根据本发明第一方面的滑套式压裂组件的第一关闭工具 40' 的第二实施例的示意图。第一关闭工具 40' 包括中心拉杆 41' 和弹片件形式的第五齿形件 42'，其中第五齿形件 42' 仅下端与中心拉杆 41' 的相连，而上端与中心拉杆 41' 分开一定距离。在使用中，由于第五齿形件 42' 的弹性作用，其能够与复合滑套的内筒 12 自动接合，以便于接下来关闭该压裂通道。

图 7 显示了根据本发明第一方面的打捞工具 70 的示意图，其能够插入上文所述的打开工具的贯穿中空结构内。打捞工具 70 的下端设置有打捞头 73，例如卡簧以能够抓住设置在打开工具 20 的球笼 27 上的打捞柄 23，图 10 示意性地显示了这种接合形式。打捞工具 70 的上端 72 可与油管串（未示出）相连接，以通过拖动油管串带动打捞工具并将打开工具拖出复合滑套。

下面以图 4b 所示的第一关闭工具 40' 为例说明关闭压裂通道的过程。首先下入打捞工具 70 将打开工具 20 从复合滑套 10 处打捞出来。接着将相应的第一关闭工具 40' 下入该滑套处，并且使第五齿形件 42' 与复合滑套 10 的内筒 12 的第一齿形件 15 接合，如图 11 所示。之后通过转动第一关闭工具 40' 而带动内筒 12 转动，直到选位槽 19 与选位件 18 接合在选位槽 19 的 D3 处，上提第一关闭工具 40' 的中心拉杆 41'，当选位槽 19 与选位件 18 接合在选位槽 19 的 D4 处时，定位槽 16 和定位件 17 接合在一起。此时，内筒 12 盖住喷砂孔 14，才能将复合滑套 10 关闭并关闭该压裂通道，从而防止在取出打开工具时，打开状态的复合滑套 10 被意外关闭。

在一个优选的实施例中，在本发明第一方面中的所有齿形件的端部处均具有斜面式引导结构或坡形引导结构，如图 5 中的标记 51 示意性地显示。这种引导结构能促进齿形件“挤入”到与之配合的齿形件中和/或从中“挤出”，以便于操作。

根据本发明第一方面的滑套式压裂装置包括多个根据本发明第一方面的滑套式压裂组件。其中每个复合滑套设计为其第一齿形件与其它复合滑套的第一齿形件互不相同，使得每个复合滑套仅能与唯一一个、即其所配属的那个滑套组件中的打开工具相匹配，并且每个复合滑套也只能与唯一一个、即其所配属的那个滑套组件中的第一关闭工具相匹配。

在根据图 2a 和 2b 所示的打开工具下入之前，在第三弹性机构的弹簧和限位螺钉的作用下，打开工具的第二齿形件凸出在主体之外。在打开工具下入过程中，在第二齿形件与其所

配属的滑套组件的第一齿形件接合之前，由于受到其他复合滑套的内筒挤压作用而不弹出。直到当该打开工具到达其所配属的滑套组件的第一齿形件时，打开工具的第二齿形件才会在弹簧作用下从打开工具的主体上弹出与滑套组件的第一齿形件接合。

在将打开工具 20'' 下入到复合滑套之前，在这些第二齿形件 22'' 之间设置有一定间隙，由此这种打开工具 20'' 整体成喇叭状并且第二齿形件 22'' 所围成的“喇叭口”的直径大于复合滑套的内筒的直径。在打开工具 20'' 下入过程中，打开工具 20'' 未与其所配属的滑套组件的第一齿形件接合之前，第二齿形件 22'' 会受到其他复合滑套的挤压。当打开工具 20'' 到达其所配属的复合滑套时，第二齿形件 22'' 会在弹性构件 35 的弹力作用下自动张开并与该复合滑套的内筒相接合，从而实现打开工具 20'' 与复合滑套的接合。

容易理解地是，第一关闭工具的第五齿形件与复合滑套的第一齿形件的接合也是如此。由此实现“一把钥匙开一把锁”的操作。

图 6a 到 6c 示意性显示了各齿形件与唯一一个其他齿形件接合的原理。各齿形件通过各自独特的轮廓参数实现与唯一一个相应的齿形件接合，这些轮廓参数例如为图 6a 中的齿形、图 6b 中的齿距以及图 6c 中的齿数中的一个或多个。优选地，每个齿形件上引导结构 51 也可设置为仅能与唯一一个相应结构 52 相匹配从而实现每个齿形件与唯一一个相应的齿形件接合，如图 5 示意性地显示。容易理解地是，也可以将齿形件轮廓参数与引导结构结合在一起使用。优选地，在齿形件中至少有一个齿和/或齿槽的侧面与其底面的角度为 90° 或小于 90° ，即形成矩形齿或钩形齿，使得齿形件能够稳定接合在一起而不会由于齿形件受力过大而脱开。

根据本发明的第一方面，齿形件的轮廓参数和/或引导结构应当设置成能使该齿形件辨认出与该齿形件唯一配合的对应的齿形件。当一个齿形件的轮廓参数和/或引导结构与另一个齿形件的轮廓参数和/或引导结构完全配合时，其中一个齿形件会在弹力下接合进入另一齿形件中，使得两个相应的工具接合在一起以打开或关闭复合滑套，从而实现任意定点打开或关闭复合滑套。

下面根据附图 1a 到 11 来描述使用本发明第一方面的滑套式压裂装置进行压裂的过程。首先，在套管或油管串的最下端安装压差式打开机构，然后依次安装根据本发明第一方面的各压裂组件中的复合滑套。在一个实施例中，该压差式打开机构可使用如现有技术中所熟知的压差式滑套或喷砂孔。然后，井内加压，打开最下端的压差式打开机构，从而建立套管或油管串与地层之间的连通通道。接着，依次下入各个打开工具，按照从下到上的顺序逐一打开复合滑套，进行分段压裂作业。

分段压裂作业结束后，通过打捞工具 70 按照从井口到井底的方向将各个打开工具打捞出来，套管内或油管串内又恢复油、气通道。当需要关闭特定的压裂通道时，下入与该滑套匹配的第一关闭工具并且根据本发明第一方面对第一关闭工具的操作的描述关闭该滑套，从而关闭该特定的压裂通道。

下面将结合附图 12a 到 20 对本发明的第二方面做进一步说明。

图 12a 显示了根据本发明第二方面的滑套式压裂组件的复合滑套 110，其包括固定的外筒 111 和通过剪切销 113 连接在外筒 111 内壁上的内筒 112。其中，在外筒 111 上设置有喷砂孔 114，在内筒 112 的内壁设有第一齿形件 115。在图 12a 所示的实施例中，第一齿形件

115 与内筒 112 形成为一个整体。在一个实施例中，在外筒 111 和内筒 112 的配合面上设置有定位槽 116 和定位件 117。定位槽 116 和定位件 117 设置成在图 12a 所示的初始状态中不相互接合，而仅在关闭压裂通道的步骤中彼此接合，以确保外筒 111 和内筒 112 能彼此连接，从而保证压裂通道被关闭。在一个实施例中，定位件 117 和定位槽 116 例如可采取引退式销钉和钉槽的形式。在另一个实施例中，在外筒 111 和内筒 112 的配合面上还设置有选位槽 119 和选位件 118。选位槽 119 包括沿复合滑套 110 的轴向间隔布置的第一部分 L11 和第三部分 L13，其中第三部分 L13 的长度大于第一部分 L11 并且第三部分 L13 的上游端部与第一部分 L11 的上游端部对齐，第二部分 L12 将第一部分 L11 和第三部分 L13 对齐的端部连接起来而形成选位槽 119，如图 12b 所示。在打开和关闭复合滑套时，选位件 118 能沿如图 12b 所示的选位槽 119 而运动。

图 13 显示了根据本发明第二方面的滑套式压裂组件的打开工具 120，其包括中空的筒状主体 121、与主体 121 形成为一个整体的第三齿形件 123，以及通过第一弹性机构连接在主体 121 的外壁上的第二齿形件 122。该第一弹性机构能径向向外地推动第二齿形件 122。在一个实施例中，第一弹性机构包括用于推动第二齿形件 122 向外运动的弹簧 124 和用于限制第二齿形件 122 向外运动的距离的限位螺钉 125。如图 13 所示，在靠近第二齿形件 122 的两个端部处均布置有弹簧 124 和限位螺钉 125。限位螺钉 125 不但用于限制第二齿形件 122 的向外运动距离，而且还用于使第二齿形件 122 始终连接于主体 121。在另一个可选实施例中，在第二齿形件 122 与主体 121 之间还设置有相互啮合的凸起和凹槽结构 126。优选地是，当第二齿形件 122 向外运动之后，第二齿形件 122 与主体 121 之间仍存这种在凸起和凹槽连接，从而提高第二齿形件 122 与主体 121 的连接强度。

图 14 显示了根据本发明第二方面的滑套式压裂组件的驱动工具 130，其包括中心体 131、设置在中心体 131 外壁上的第四齿形件 132，以及设置在中心体 131 和第四齿形件 132 之间的第二弹性机构。这种第二弹性机构可采用与打开工具 120 的第一弹性机构完全的结构，为了简单起见这里不再赘述。与打开工具 120 相似地是，在第四齿形件 132 与中心体 131 之间也设置有相互啮合的凸起和凹槽结构，其功能与打开工具 120 的凸起和凹槽结构相同，为了简单起见这里也不再赘述。

当滑套式压裂组件处于初始状态时，复合滑套 110 的内筒 112 与外筒 111 通过剪切销 113 连接在一起，并且选位槽 119 与选位件 118 接合在选位槽 119 的 D11 处。此时内筒 112 完全覆盖了喷砂孔 114，定位槽 116 处于定位件 117 的下方而不彼此接合，如图 12a 所示。当依次下入打开工具 120 和驱动工具 130 后，复合滑套 110 的内筒 112 与打开工具 120 通过第一齿形件 115 和第二齿形件 122 彼此接合，并且打开工具 120 与驱动工具 130 通过第三齿形件 123 和第四齿形件 132 彼此接合。当套管内憋压到预定的压力时，剪切销 113 被剪断，因此驱动工具 130 和打开工具 120 一起带动内筒 112 向下运动，露出喷砂孔 114 建立起压裂通道，同时选位槽 119 和选位件 118 接合在选位槽 119 的 D12 处。

图 15a 显示了根据本发明第二方面的滑套式压裂组件的第二关闭工具 140 的第一实施例的示意图。第二关闭工具 140 包括中心拉杆 141、设置在中心拉杆 141 外壁上的第六齿形件 142，以及设置在中心拉杆 141 和第六齿形件 142 之间的第五弹性机构。这种第五弹性机构与

打开工具 120 的第一弹性机构完全相同，为了简单起见这里不再赘述。与打开工具 120 相似地是，在第六齿形件 142 与中心拉杆 141 之间也设置有相互啮合的凸起和凹槽结构，其功能与打开工具 120 的凸起和凹槽结构相同，为了简单起见这里也不再赘述。在弹力作用下，这种第六齿形件 142 能够在井下与相应的复合滑套的内筒 112 自动接合，以便于接下来关闭该压裂通道。

图 15b 显示了根据本发明第二方面的滑套式压裂组件的第二关闭工具 140' 的第二实施例的示意图。第二关闭工具 140' 包括中心拉杆 141' 和弹片件形式的第六齿形件 142'，其中第六齿形件 142' 的仅下端与中心拉杆 141' 相连，而上端与中心拉杆 141' 分开一定距离。在使用中，由于第六齿形件 142' 的弹性作用，其能够与复合滑套的内筒 112 自动接合，以便于接下来关闭该压裂通道。

在关闭压裂通道前，首先将驱动工具 130 从打开工具 120 中打捞出来，或者将打开工具 120 和驱动工具 130 从复合滑套 110 中打捞出来。下面以图 15b 所示的第二关闭工具 140' 为例说明关闭压裂通道的过程，这种第二关闭工具 140' 能插入复合滑套 110 的内筒 112 中。首先将打开工具 120 和驱动工具 130 从复合滑套 110 处打捞出来，接着将相应的第二关闭工具 140' 下入该滑套处，使得第六齿形件 142' 与复合滑套的内筒 112 上的第一齿形件 115 相接合。之后通过转动第二关闭工具 140' 而带动内筒 112 转动，直到选位槽 119 与选位件 118 接合在选位槽 119 的 D13 处，上提第二关闭工具 140' 的中心拉杆 141'，当选位槽 119 与选位件 118 接合在选位槽 119 的 D14 处时，定位槽 116 和定位件 117 接合在一起。此时，内筒 112 盖住喷砂孔 114，才能将复合滑套 110 关闭并关闭该压裂通道，从而防止在取出下文所述的打开工具或驱动工具时，打开状态的复合滑套 110 被意外关闭。

在一个优选的实施例中，在本发明第二方面中的所有齿形件的端部处均具有斜面式引导结构或坡形引导结构，如图 16 中的标记 151 示意性地显示。这种引导结构能促进齿形件“挤入”到与之配合的齿形件中和/或从中“挤出”，以便于操作。

在一个实施例中，驱动工具 130 具有不同横截面尺寸的贯穿空心结构。如图 14 所示，驱动工具 130 的贯穿空心结构例如包括两个部分，即尺寸较大的下游部分 133 和尺寸较小的上游部分 134。下游部分 133 的开口尺寸朝向下流方向逐渐减小，即整体呈现小端朝向下流的圆锥形。通过这种布置，设置在下游部分 133 内的憋压机构无法从下游部分 133 内脱出。

在一个实施例中，憋压机构包括球笼 135 和布置在球笼 135 内的球体 136。球笼 135 包括封闭的上游端和敞开的下游端。在球笼 135 的周向壁上设置有流体通道 137。如图 14 所示，球笼 135 的外径尺寸大于贯穿中空结构的上游部分 134 的尺寸，并且也大于下游部分 133 的开口尺寸。因此，球笼 135 不会从下游部分 133 内脱出。在一个实施例中，球笼 135 的下游端开口部分形成与贯穿中空结构的下游部分 133 开口的圆锥形结构相匹配的圆锥形结构，以确保球笼 135 不会从下游部分 133 内脱出。球体 136 的直径大于球笼 135 的下游端的开口尺寸，因此球体 136 不会从球笼 135 中脱出，并且在套管内加压时，球体 136 会封住套管而实现憋压。优选地，当球体 136 位于球笼 135 的上游端和下游端处时，球体 136 不会阻挡球笼 135 的周向壁上的流体通道 137。在另一个实施例中，球笼 135 的下游端开口面积小于或等于球笼 135 的周向壁上的流体通道 137 的总面积。

根据本发明第二方面的滑套式压裂装置包括多个根据本发明第二方面的滑套式压裂组件。根据本发明第二方面，可将各个复合滑套定位到套管 173 内的所需位置处。然后将图 13 中所示的打开工具 120 连接成打开工具串，再下入套管 173 内，如图 18 所示。之后，通过下入驱动工具 130 而与打开工具串中的相应打开工具 120 形成接合，促动该打开工具 120 脱离打开工具串。随后，脱离的该打开工具 120 沿套管下滑，与相应的复合滑套的内筒形成接合，从而打开该复合滑套。

在这种实施例中，打开工具串中的每个打开工具设计为其第二齿形件和第三齿形件分别与其它打开工具的第二齿形件和第三齿形件互不相同，使得每个打开工具仅能与唯一一个、即其所配属的那个滑套组件中的复合滑套的内筒相匹配，每个打开工具也仅能与唯一一个、即其所配属的那个滑套组件中的驱动工具相匹配，并且每个复合滑套也只能与唯一一个、即其所配属的那个滑套组件中的第二关闭工具相匹配。

在打开工具下入之前，在第一弹性机构的弹簧和限位螺钉的作用下，打开工具的第二齿形件凸出在主体之外。在打开工具下入过程中，在第二齿形件与其所配属的滑套组件的第一齿形件接合之前，由于受到其他复合滑套的内筒挤压作用而不弹出。直到当该打开工具到达其所配属的滑套组件的第一齿形件时，打开工具的第二齿形件才会在弹簧作用下从打开工具的主体上弹出与滑套组件的第一齿形件接合。容易理解地是，驱动工具的第四齿形件与打开工具的第三齿形件的接合、第二关闭工具的第六齿形件与复合滑套的第一齿形件的接合或第二关闭工具的第六齿形件与打开工具的第三齿形件的接合也是如此。由此，实现了“一把钥匙开一把锁”的操作。

图 17a 到 17c 示意性显示了各齿形件与唯一一个其他齿形件接合的原理。各齿形件通过各自独特的轮廓参数实现与唯一一个相应的齿形件接合，这些轮廓参数例如为图 17a 中的齿形、图 17b 中的齿距以及图 17c 中的齿数中的一个或多个。优选地，每个齿形件上引导结构 151 也可设置为仅能与唯一一个相应结构 152 相匹配从而实现每个齿形件与唯一一个相应的齿形件接合，如图 16 示意性地显示。容易理解地是，也可以将齿形件轮廓参数与引导结构结合在一起使用。优选地，在齿形件中至少有一个齿和/或齿槽的侧面与其底面的角度为 90° 或小于 90° ，即形成矩形齿或钩形齿，得齿形件能够稳定接合在一起而不会由于齿形件受力过大而脱开。

根据本发明的第二方面，齿形件的轮廓参数和/或引导结构应当设置成能使该齿形件辨认出与该齿形件唯一配合的对应的齿形件。当一个齿形件的轮廓参数和/或引导结构与另一个齿形件的轮廓参数和/或引导结构完全配合时，其中一个齿形件会在弹力下接合进入另一齿形件中，使得两个相应的工具接合在一起以打开或关闭复合滑套，从而实现任意定点打开或关闭复合滑套。

优选地，除了第二和第三齿形件之外，打开工具的其他尺寸完全相同，使得每个打开工具上游端部的尺寸恰好与上游打开工具的下游端部的尺寸相匹配。如图 18 所示，上游打开工具 171 的下游端部恰好能插入下游打开工具 172 的上游端部内，并且在打开工具 171、172 的插入配合部分处设置了连接机构从而将两个打开工具连接在一起。通过这种方式，可将多个打开工具连接成打开工具串。

图 19 显示了连接机构的放大视图，其中连接机构包括剪切销钉 183 和引退销钉 184。在多个打开工具连接成打开工具串的状态中，剪切销钉 183 的一部分处于下游打开工具 172 中，另一部分处于与下游打开工具 172 相配合的上游打开工具 171 中，从而将两个打开工具连接在一起，并承担剪切载荷。

如图 19 所示，引退销钉 184 包括两个已知的子引退销钉 184a 和 184b。在所示的连接状态中，第一子引退销钉 184a 布置在下游打开工具 172 中，第二子引退销钉 184b 布置在上游打开工具 171 中。在弹簧作用下，第二子引退销钉 184b 的钉杆 186 从上游打开工具 171 的表面中伸出，而第一子引退销钉 184a 的钉杆 185 从下游打开工具 172 的配合面中伸出，并且邻接于第二子引退销钉 184b 的钉杆 186。因此，引退销钉 184 也承担部分剪切载荷。

在驱动工具 130 与下游打开工具 172 配合后，驱动工具 130 的上游部分会挤压引退销钉 184 的第二子引退销钉 184b 的钉杆 186 的末端，并将第一子引退销钉 184a 的钉杆 185 压回到下游打开工具 172 的内部。这样，仅有剪切销钉 183 会承担剪切载荷。当套管 173 内憋压超过剪切销钉 183 的剪切强度时，剪切销钉 183 被剪断，进而下游打开工具 172 从打开工具串上脱开，如图 20 所示。之后，可进行与上文描述相同的复合滑套的打开、关闭等步骤，这里不再赘述。

下面根据附图 12a 到 20 来描述使用本发明第二方面的滑套式压裂装置进行压裂的过程。首先，在套管 173 或油管串的最下端安装压差式打开机构（未示出），然后依次安装各压裂组件中的复合滑套。在一个实施例中，该压差式打开机构可使用如现有技术中所熟知的压差式滑套或喷砂孔。然后，根据本发明第二方面描述将各压裂组件的打开工具连接成打开工具串，并将其下入到滑套内直到最上一个打开工具到达预定的位置处。接着，井内加压，打开最下端的压差式打开机构，从而建立套管 173 或油管串与地层之间的连通通道。最后，按照从井底到井口的顺序投入驱动装置以从井底到井口逐级打开复合滑套并进行分段压裂作业。

分段压裂作业结束后，通过打捞工具（未示出）按照从井口到井底的方向将各个打开工具和驱动工具或仅驱动工具打捞出来，套管或油管串内又恢复油、气通道。当需要关闭特定的压裂通道时，下入与该滑套匹配的第二关闭工具并且根据本发明第二方面描述的第二关闭工具的操作关闭该滑套，从而关闭该特定的压裂通道。

根据本发明第一方面和第二方面的压裂装置不限于石油水平井的压裂施工，其还适合于类似地需要定点开关滑套的地层压裂领域中。

虽然已经参考优选实施例对本发明进行了描述，但在不脱离本发明的范围的情况下，可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的部件。本发明并不局限于文中公开的特定实施例，而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

权利要求书

1. 一种滑套式压裂组件，包括，

5 复合滑套，其包括固定的外筒和通过剪切销连接在外筒内壁上的内筒，其中在外筒上设置有喷砂孔，在内筒的内壁设有第一齿形件；

打开工具，其包括主体和与主体相连接的第二齿形件，所述打开工具能插入所述内筒内且封闭井筒，并且第二齿形件能与第一齿形件形成配合，

10 其中，当所述滑套式压裂组件处于初始状态时，所述内筒挡住了喷砂孔；当下入打开工具时，所述内筒与打开工具通过第一齿形件和第二齿形件彼此接合，在所述套管内憋压到预定的压力时，所述剪切销被剪断，打开工具带动内筒向下运动以使喷砂孔露出，从而建立压裂通道。

2. 根据权利要求 1 所述的组件，其特征在于，还包括用于关闭复合滑套的第一关闭工具，其包括中心拉杆和与中心拉杆相连接的第五齿形件，所述第一关闭工具能插入所述内筒中，使得所述第五齿形件能与第一齿形件形成配合，由此能通过上提第一关闭工具来使所述
15 内筒上移，重新盖住喷砂孔以关闭压裂通道。

3. 根据权利要求 1 所述的组件，其特征在于，所述主体为中空筒状主体，其中第二齿形件设置在主体的外壁上，所述主体还包括设置在主体内壁上的第三齿形件，以及设置在主体和第二齿形件之间的第一弹性机构，第二齿形件能在第一弹性机构的作用下径向向外地运动，从而与第一齿形件形成配合；

20 所述组件还包括驱动工具，其包括中心体、设置在中心体外壁上的第四齿形件，以及设置在中心体和第四齿形件之间的第二弹性机构，其中所述驱动工具能插入到打开工具的内部且封闭井筒，并且第四齿形件能在第二弹性机构的作用下径向向外地运动，从而与第三齿形件形成配合，

25 其中，当依次下入打开工具和驱动工具时，所述内筒与打开工具通过第一齿形件和第二齿形件彼此接合，打开工具与驱动工具通过第三齿形件和第四齿形件彼此接合，在套管内憋压到预定的压力时，所述剪切销被剪断，驱动工具和打开工具一起带动内筒向下运动以使喷砂孔露出，进而建立压裂通道。

4. 根据上述权利要求 3 所述的组件，其特征在于，还包括用于关闭复合滑套的第二关闭工具，其包括中心拉杆和与中心拉杆相连接的第六齿形件，所述第二关闭工具能插入所述
30 内筒或打开工具的筒状主体中，使得所述第六齿形件能与内筒的第一齿形件或打开工具的第三齿形件形成配合，由此能通过上提第二关闭工具来使所述内筒上移，重新盖住喷砂孔以关闭压裂通道。

5. 根据权利要求 1 所述的组件，其特征在于，所述打开工具的第二齿形件设置在主体外壁上，并且在主体和第二齿形件之间还设置有第三弹性机构，其中所述第二齿形件能在第三弹性机构的作用下径向向外地运动，从而与第一齿形件形成配合。
35

6. 根据权利要求 1 所述的组件，其特征在于，所述打开工具的第二齿形件通过弹性构件设置在主体上方，所述弹性构件的与主体相连的端部的直径小于其与第二齿形件相连的端

部的直径。

7. 根据权利要求 2 或 4 所述的组件，其特征在于，所述第一关闭工具的第五齿形件或第二关闭工具的第六齿形件设置在各自中心拉杆外壁上，并且在第一关闭工具的中心拉杆和第五齿形件之间还设置有第四弹性机构，在第二关闭工具的中心拉杆和第六齿形件之间还设置
5 设置有第五弹性机构，其中第五或第六齿形件能在相应的弹性机构的作用下径向向外地运动，从而与相应的齿形件形成配合。

8. 根据权利要求 2 或 4 所述的组件，其特征在于，所述第一关闭工具的第五齿形件或第二关闭工具的第六齿形件为弹片件，弹片件的下端分别与各自的中心拉杆相连，上端与中心拉杆分开。

10 9. 根据权利要求 2 所述的组件，其特征在于，在所述复合滑套的内筒和外筒的配合面上布置有选位槽和选位件，当滑套式压裂组件处于打开状态和在关闭压裂通道状态时，所述选位槽和选位件处于不同的接合位置。

10. 根据权利要求 4 所述的组件，其特征在于，在所述复合滑套的内筒和外筒的配合面上布置有选位槽和选位件，当滑套式压裂组件处于打开状态和在关闭压裂通道状态时，所述
15 选位槽和选位件处于不同的接合位置。

11. 根据上述权利要求中任一项所述的组件，其特征在于，在各齿形件的上端和下端处设置有斜面式引导结构，以引导相对应的齿形件形成配合或脱开。

12. 根据权利要求 3、5 或 7 中任一项所述的组件，其特征在于，所述弹性机构均包括能施加径向向外的作用力的弹性件，以及限制相应齿形件的径向向外运动距离的限位件。

20 13. 根据权利要求 1 所述的组件，其特征在于，所述打开工具的主体包括具有不同横截面尺寸的贯穿空心结构，在所述贯穿空心结构的具有更大截面的下部部分内布置有憋压机构，并且所述憋压机构不能从贯穿空心结构的下部部分内脱出。

14. 根据权利要求 3 所述的组件，其特征在于，所述驱动工具的中心体包括具有不同横截面尺寸的贯穿空心结构，在所述贯穿空心结构的具有更大截面的下部部分内布置有憋压机
25 构，并且所述憋压机构不能从贯穿空心结构的下部部分内脱出。

15. 根据权利要求 13 或 14 所述的组件，其特征在于，所述憋压机构包括球笼和设置在所述球笼内的球体，

其中，所述球笼具有封闭的上端和敞开的下端，在封闭的上端外部设置有打捞柄，在球笼的周向壁上设置有流体通道；所述球体仅能在球笼内运动，并且在处于球笼的上端和下端
30 处时不会阻挡球笼周向壁上的流体通道。

16. 根据权利要求 15 所述的组件，其特征在于，所述球笼周向壁上的流体通道总面积不小于球笼下端的开口面积。

17. 根据权利要求 13 所述的组件，其特征在于，在打开工具主体的下部还设置有朝向下方延伸的导向机构，其中所述导向机构具有与主体相连通的中空结构。

35 18. 根据上述权利要求中任一项所述的组件，其特征在于，在所述复合滑套的外筒和内筒的配合面上布置有能彼此接合的定位机构，以保证内筒与外筒接合并盖住喷砂孔，从而关闭压裂通道。

19. 一种滑套式压裂装置，其包括多个根据权利要求 2 或 9 所述的滑套式压裂组件，其特征在于，各个打开工具的第二齿形件设置成与其它打开工具的第二齿形件互不相同，使得各个打开工具仅能与其所配属的压裂组件中的内筒相配合；各个第一关闭工具的第二齿形件设置成与其它第一关闭工具的第二齿形件互不相同，使得各个第一关闭工具仅能与其所配属的压裂组件中的内筒的第一齿形件相配合。

20. 根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，各所述齿形件通过各自独特的轮廓参数和/或设置在每个齿形件上的引导结构而实现与唯一一个相应的齿形件接合。

21. 根据权利要求 20 所述的装置，其特征在于，所述轮廓参数选自齿数、齿形和齿距中的一个或多个。

22. 一种滑套式压裂装置，其包括多个根据权利要求 4 或 10 所述的滑套式压裂组件，其特征在于，各个打开工具中的第二齿形件和第三齿形件设置成分别与其它打开工具中的第二齿形件和第三齿形件互不相同，使得各个打开工具仅能与其所配属的压裂组件中的内筒和驱动工具相配合；各个第二关闭工具的第六齿形件设置成与其它第二关闭工具的第六齿形件互不相同，使得各个第二关闭工具仅能与其所配属的压裂组件中的内筒的第一齿形件或打开工具的第三齿形件相配合。

23. 根据权利要求 22 所述的装置，其特征在于，各所述齿形件通过各自独特的轮廓参数和/或设置在每个齿形件上的引导结构而实现与唯一一个相应的齿形件接合。

24. 根据权利要求 23 所述的装置，其特征在于，所述轮廓参数选自齿数、齿形和齿距中的一个或多个。

25. 根据权利要求 19 或 22 所述的装置，其特征在于，所有复合滑套的内径均相同。

26. 一种使用根据权利要求 19 所述的滑套式压裂装置的方法，包括：

步骤一：在套管或油管串的最下端安装压差式打开机构，然后依次安装各压裂组件中的复合滑套；

步骤二：井筒内加压，打开最下端的压差式打开机构，建立套管或油管串与地层之间的连通通道；

步骤三：依次下入各个打开工具，按照从下到上的顺序依次打开复合滑套，进行分段压裂。

27. 根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，还包括步骤四：通过打开工具上的打捞结构回收打开工具，套管或油管串内恢复贯通。

28. 根据权利要求 27 所述的方法，其特征在于，当需要关闭特定的压裂通道时，下入配属于该复合滑套的第一关闭工具以关闭该压裂通道。

29. 一种使用根据权利要求 22 所述的滑套式压裂装置的方法，包括：

步骤一：在套管或油管串中的最下端安装压差式打开机构，然后依次安装各压裂组件中的复合滑套；

步骤二：将各压裂组件的打开工具连接成打开工具串，并将其下入到复合滑套内；

步骤三：井内加压，打开最下端的压差式打开机构，建立套管或油管串与地层之间的连通通道；

步骤四：依次下入各个驱动工具，按照从井底到井口的方向依次打开复合滑套，进行分段压裂。

30. 根据权利要求 29 所述的方法，其特征在于，还包括步骤五：通过打开工具上的打捞结构回收打开工具和驱动工具或通过驱动工具上的打捞结构仅回收驱动工具，套管或油管串内恢复贯通。

31. 根据权利要求 30 所述的方法，其特征在于，当需要关闭特定的压裂通道时，下入与该复合滑套匹配的第二关闭工具以关闭该压裂通道。

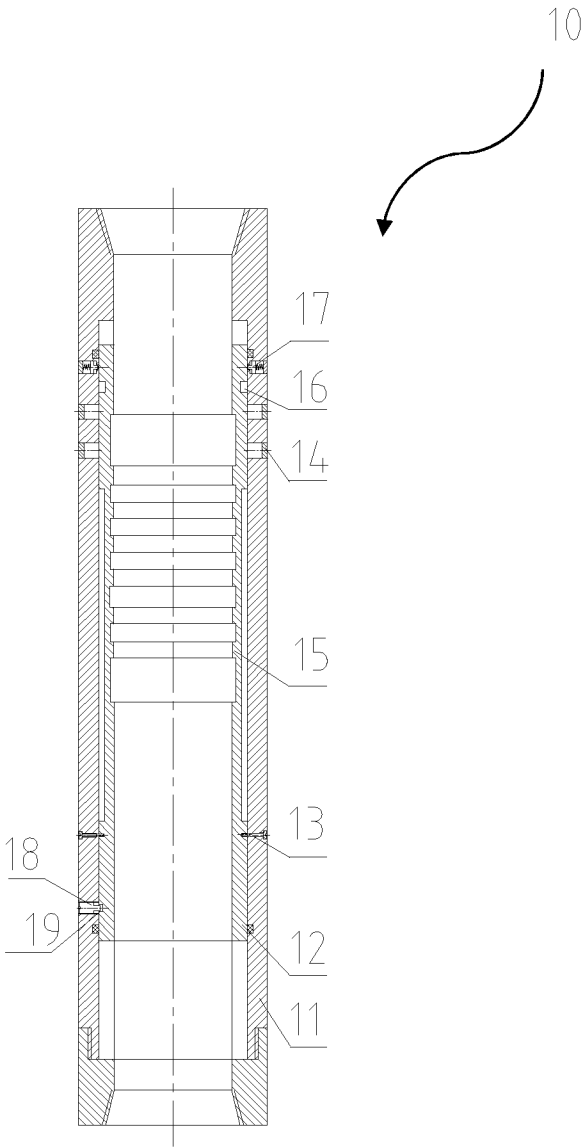


图 1a

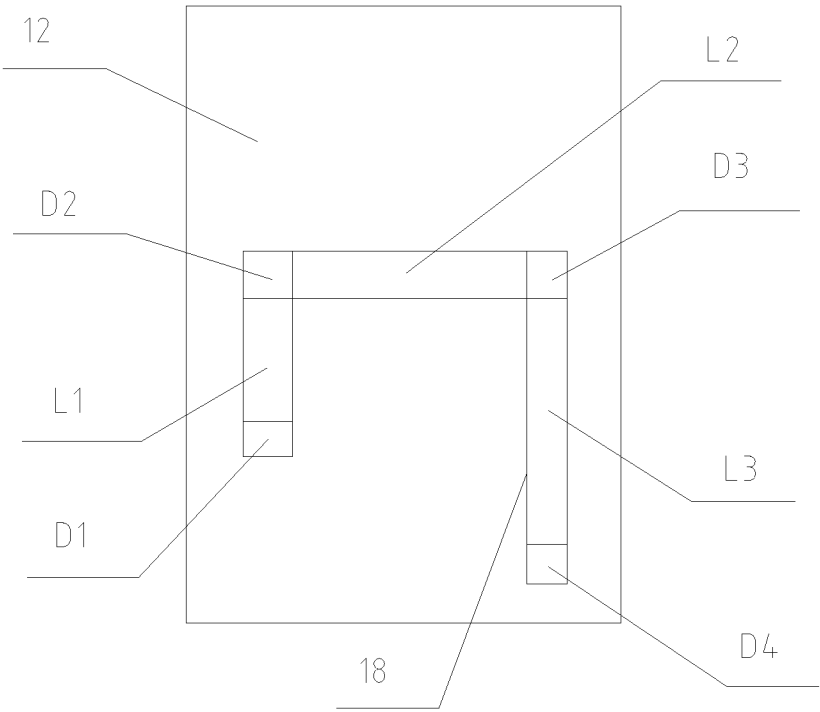


图 1b

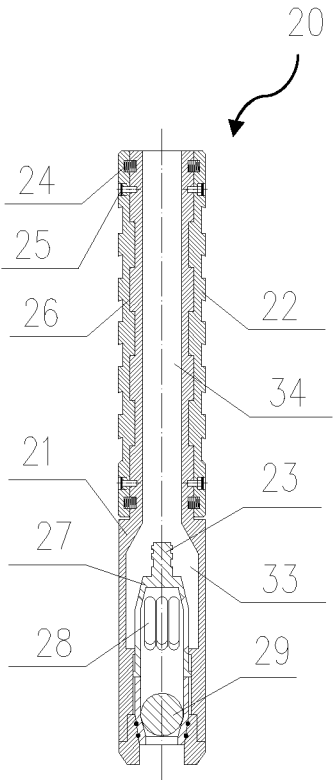


图 2a

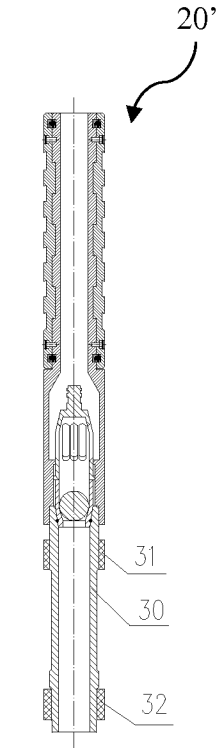


图 2b

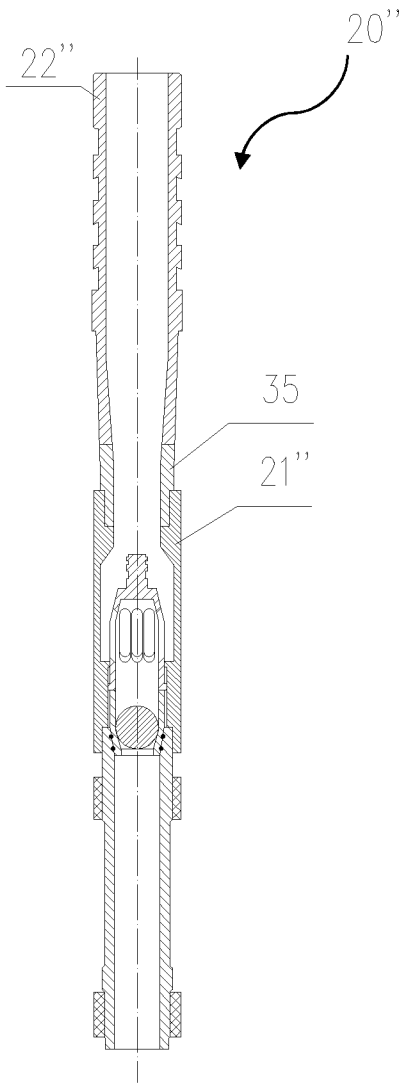


图 2c

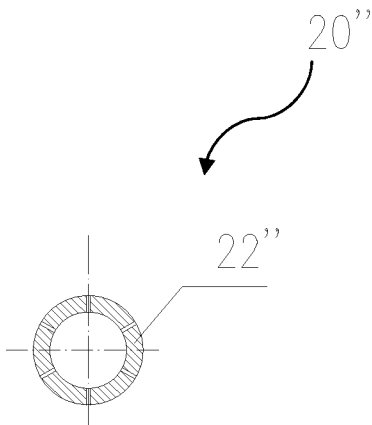


图 3

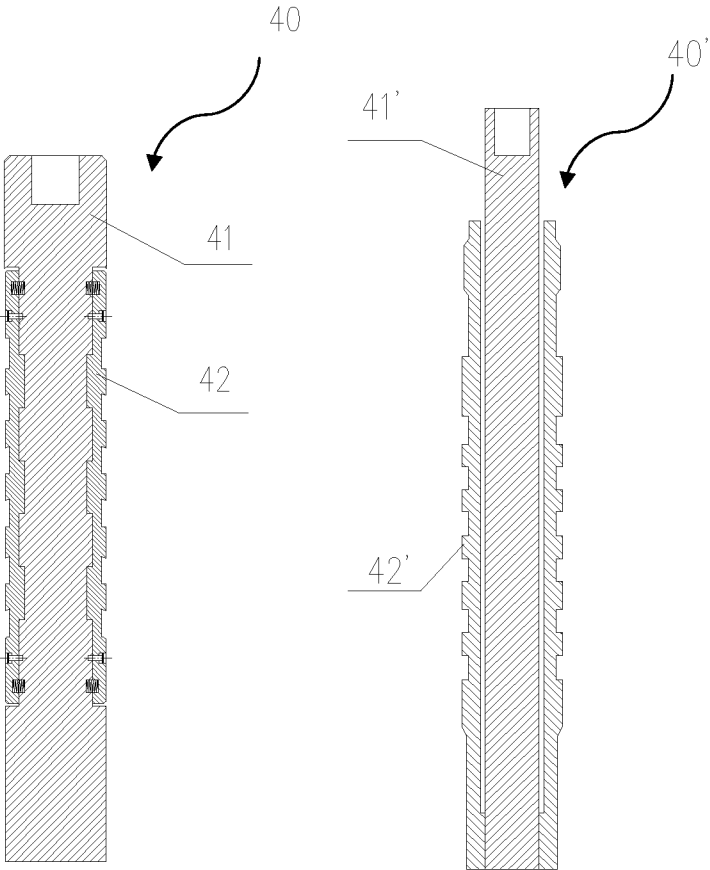


图 4a

图 4b

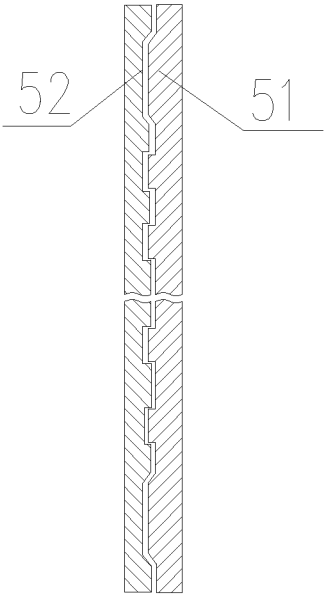


图 5



图 6a

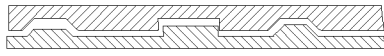


图 6b

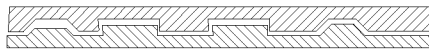


图 6c

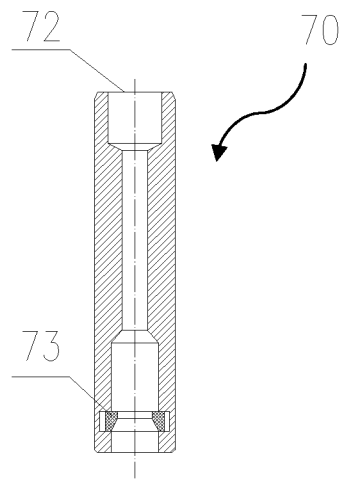


图 7

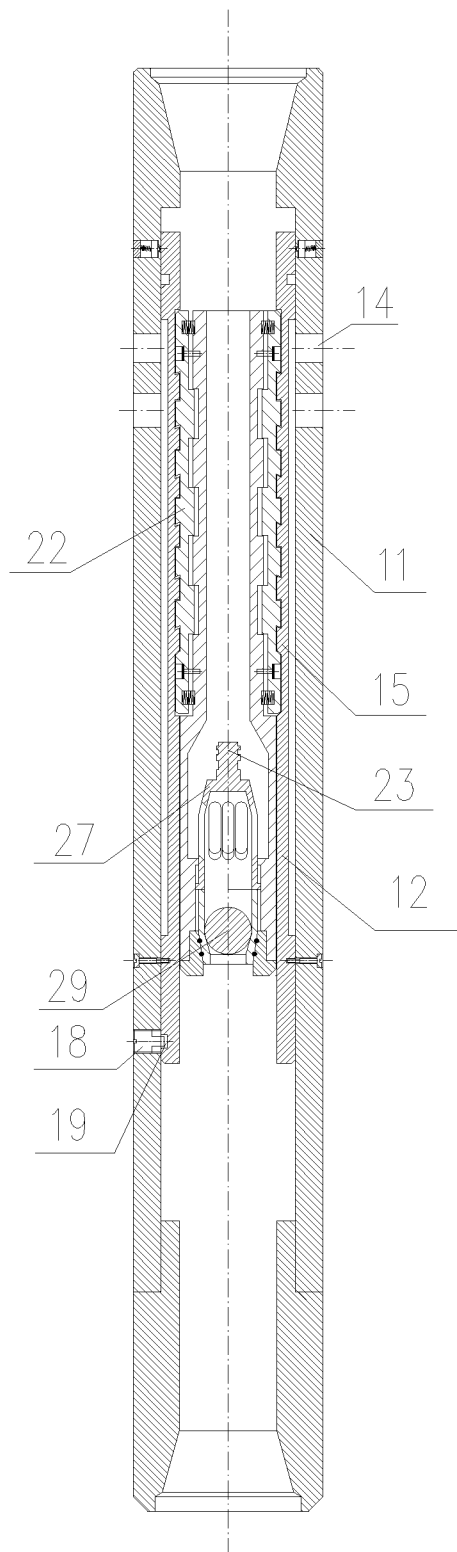


图 8

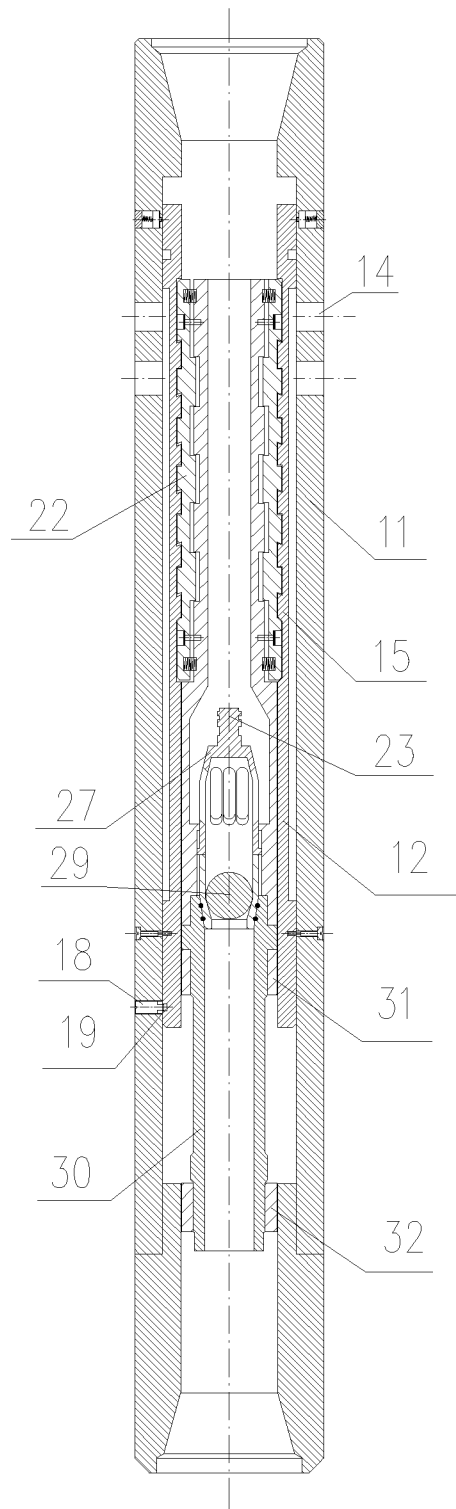


图 9

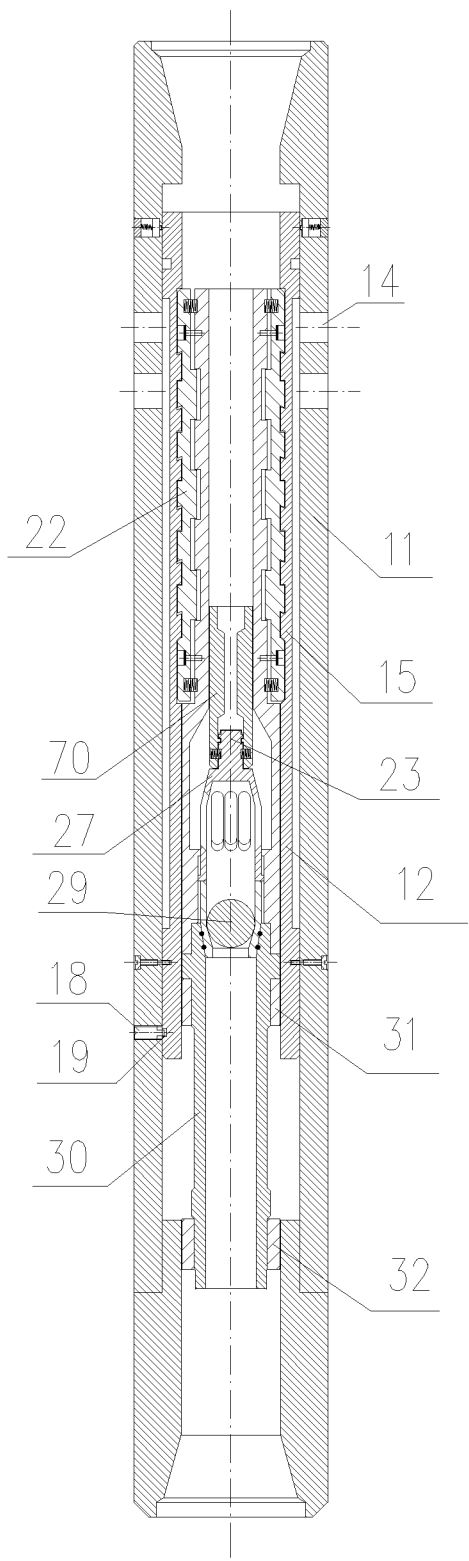


图 10

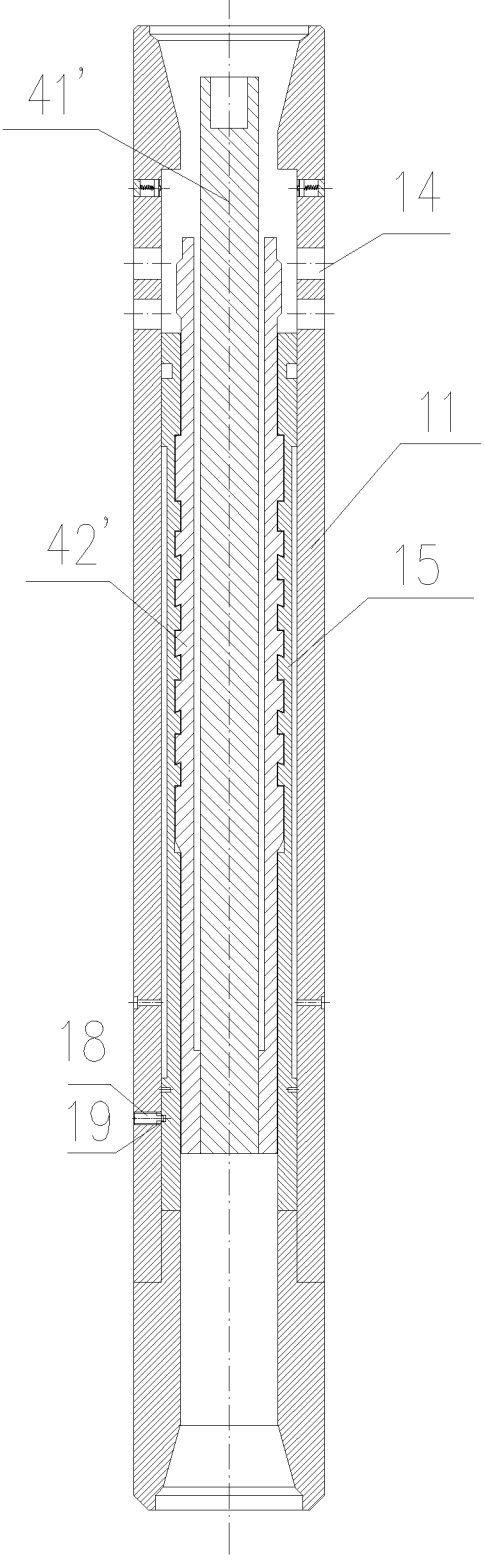


图 11

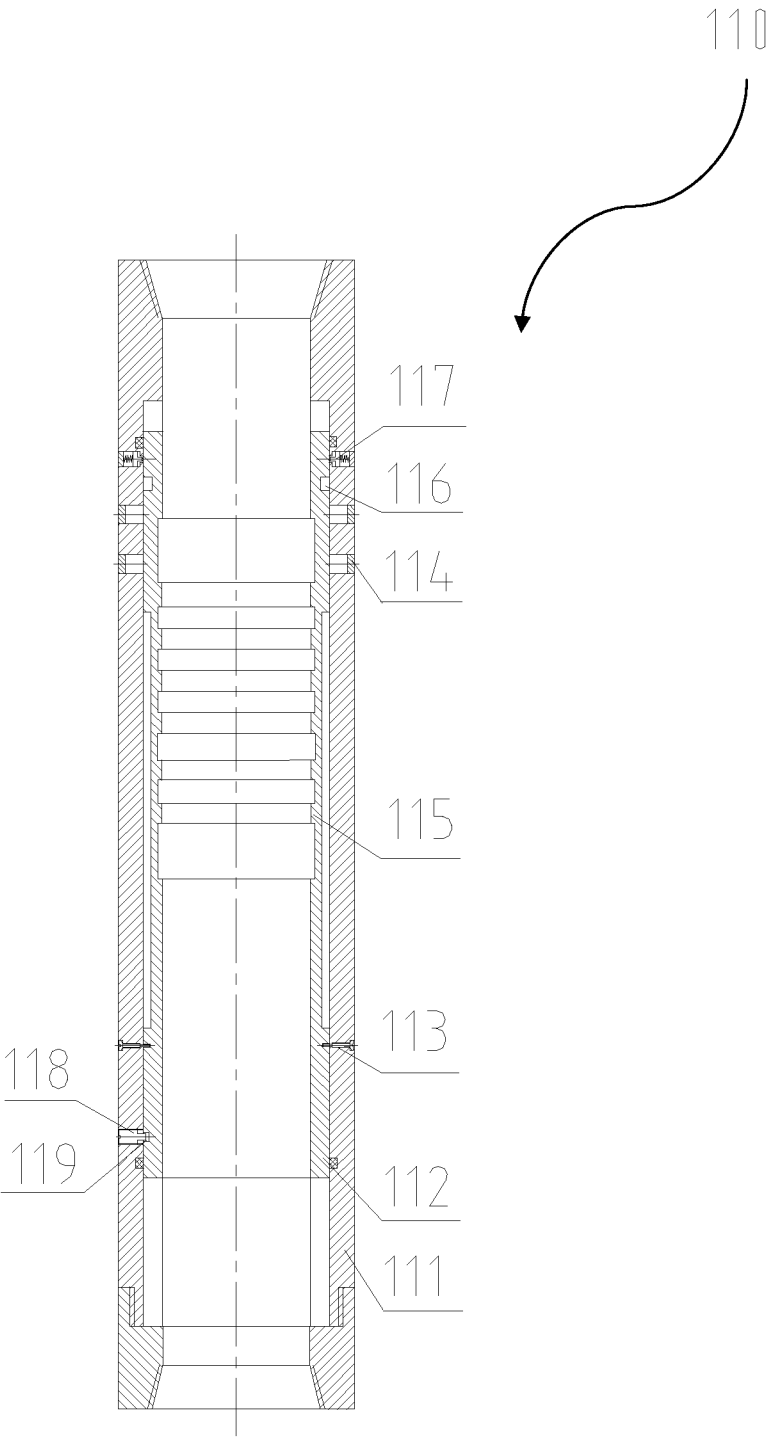


图 12a

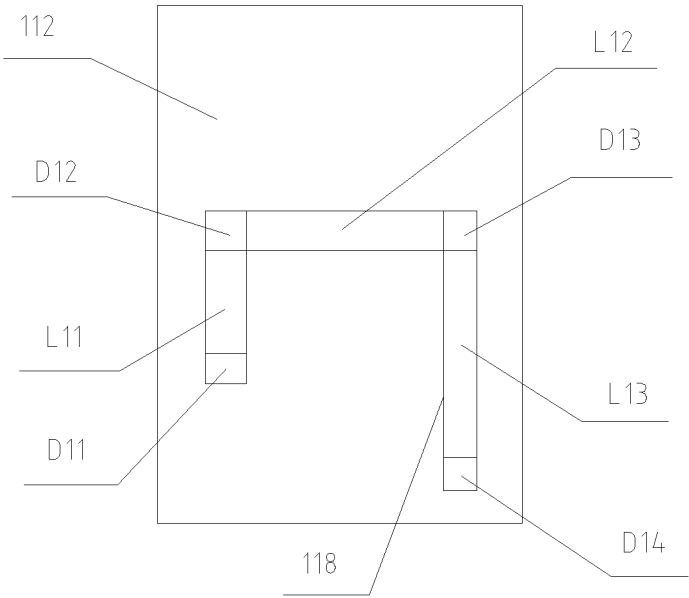


图 12b

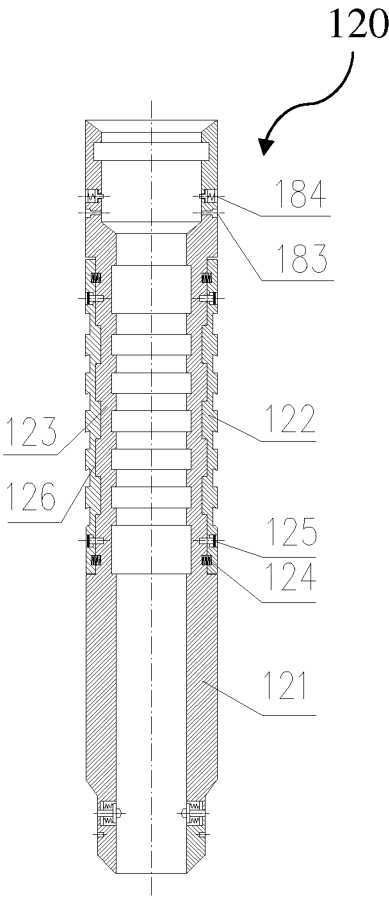


图 13

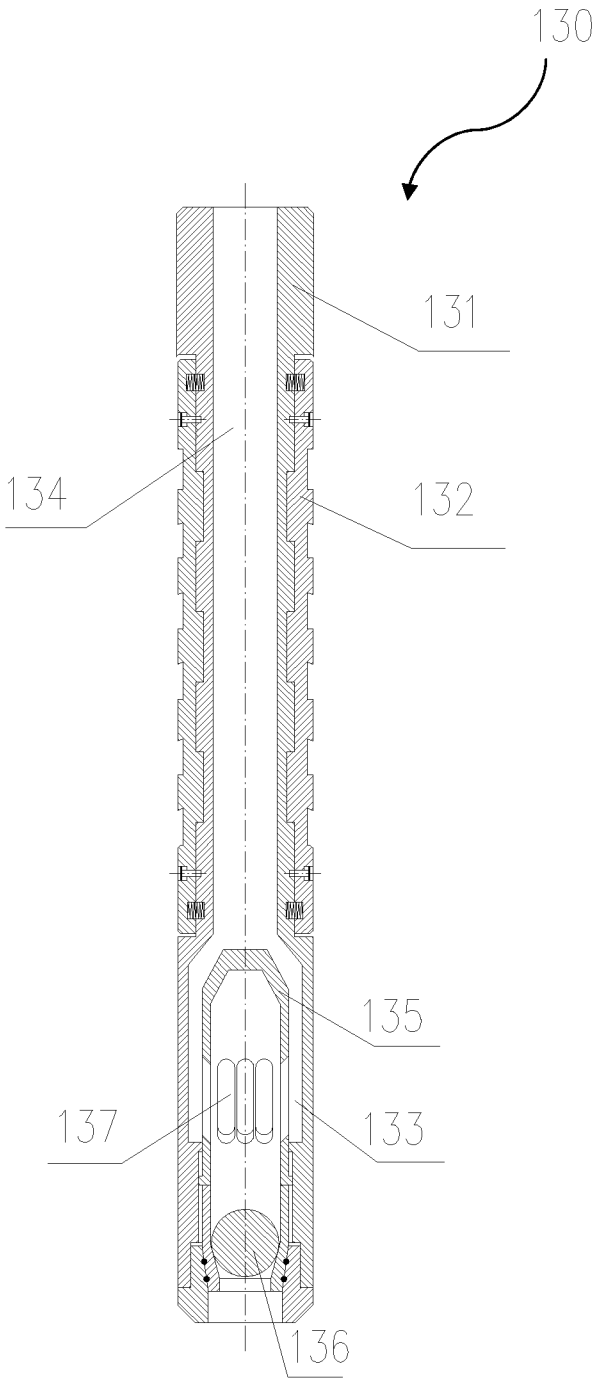


图 14

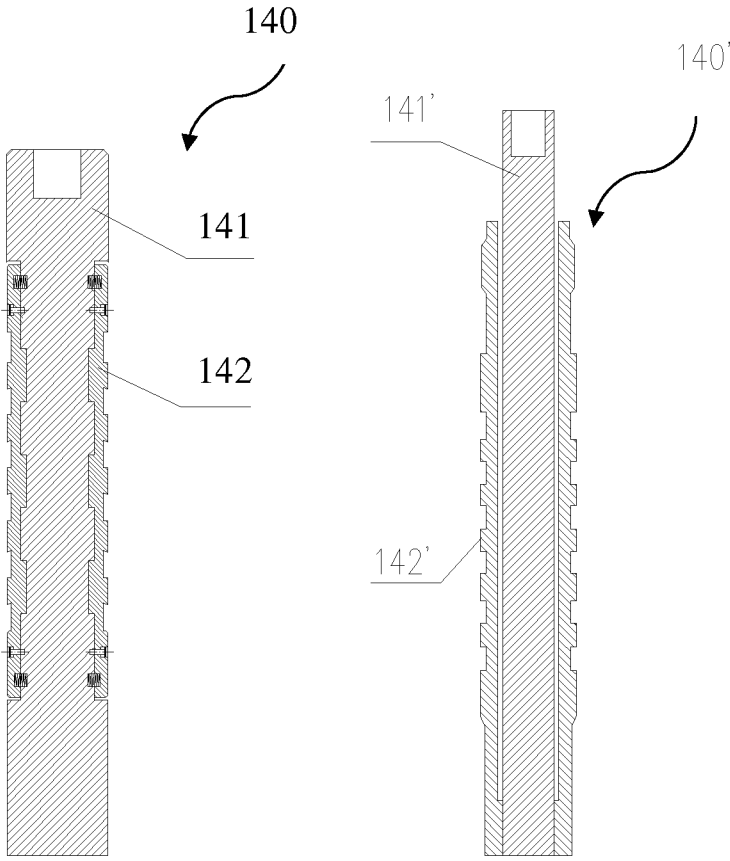


图 15a

图 15b

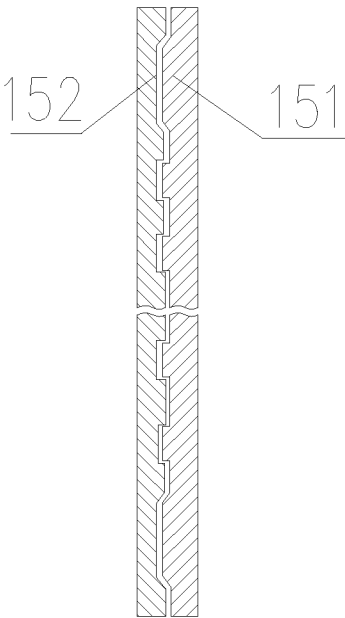


图 16

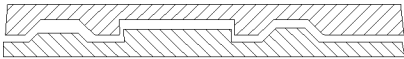


图 17a



图 17b

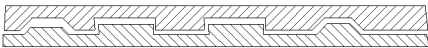


图 17c

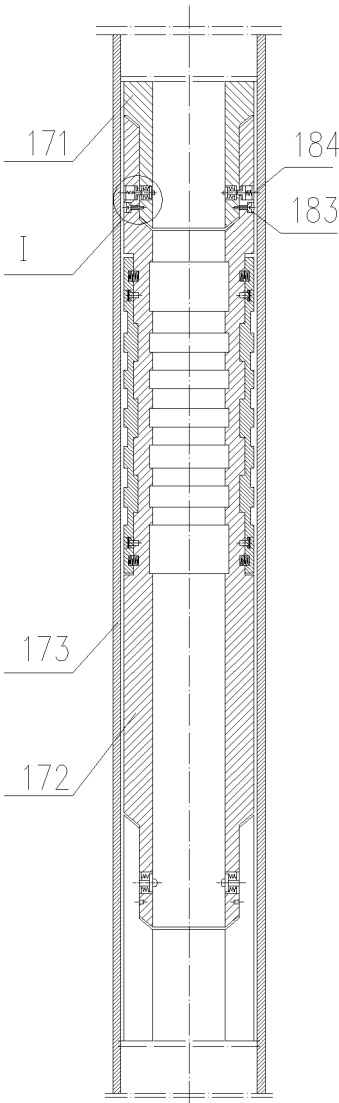


图 18

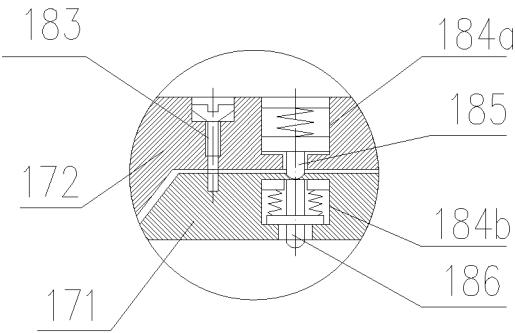


图 19

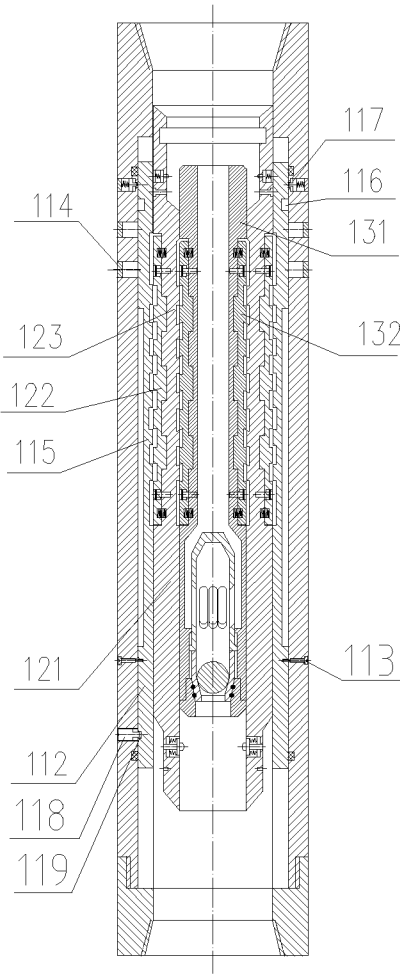


图 20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/077287**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

E21B 34/12 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: E21B 33, E21B 34, E21B 43

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CPRSABS,SIPOABS,DWPI,CNKI: teeth, tooth, projection, claw, bulge, flut+, on w off, switch, slid+ w sleeve, packer,
pressure**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN202266250U(CHINA PETROCHEMICAL CO LTD. et al) 06 Jun.2012(06.06.2012)description of the preferred embodiment, features 1-3	1-2,5,8,12,13,15-17,19-21,26-28
PX	CN202266251U(CHINA PETROCHEMICAL CO LTD. et al) 06 Jun.2012(06.06.2012) description of the preferred embodiment, features 1-4	1-2,5,8,12,13,15-17,19-21,26-28
PX	CN202125287U(CHINA PETROCHEMICAL CO LTD. et al) 25 Jan.2012(25.01.2012) description of the preferred embodiment, features 1-3	1-2,5-6,8,13,15-17,19-21,26-28
PX	CN202125288U(CHINA PETROCHEMICAL CO LTD. et al) 25 Jan.2012(25.01.2012) description of the preferred embodiment, features 1-3	1-2,8,19-21,26-28

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&"document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 18 Sep.2012(18.09.2012)	Date of mailing of the international search report 04 Oct.2012(04.10.2012)
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10)62019451	Authorized officer LI, Congying Telephone No. (86-10)62085453

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/077287

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN202125289U(CHINA PETROCHEMICAL CO LTD. et al)25 Jan.2012(25.01.2012) description of the preferred embodiment, features 1-7	1-2,5-6,8,12-13,15-17,19-21,26-28
PX	CN202125290U(CHINA PETROCHEMICAL CO LTD. et al)25 Jan.2012(25.01.2012) description of the preferred embodiment, features 1-4	1-2,5,8,12,13,15-17,19-21,26-28
A	CN201190552Y(MAO, Wanli) 04 Feb.2009(04.02.2009) the whole document	1-31
A	CN201165861Y(MAO, Wanli. et al.) 17 Dec.2008(17.12.2008) the whole document	1-31
A	CN201165862Y(MAO, Wanli. et al.) 17 Dec.2008(17.12.2008) the whole document	1-31

International application No.
PCT/CN2012/077287

Form PCT/ISA /210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2012/077287

A. 主题的分类

E21B 34/12 (2006.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: E21B 33, E21B 34, E21B 43

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CPRSABS,SIPOABS,DWPI,CNKI:齿, 凸, 凹, 开, 关, 滑套, 压裂, 封隔器, 压力, teeth, tooth, projection, claw, bulge, flut+, on w off, switch, slid+ w sleeve, packer, pressure

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN202266250U(中国石油化工股份有限公司等)06.6 月 2012(06.06.2012) 说明书实用新型内容和具体实施方式、附图 1-3	1-2,5,8,12,13,15-17,19-21 ,26-28
PX	CN202266251U(中国石油化工股份有限公司等)06.6 月 2012(06.06.2012) 说明书实用新型内容和具体实施方式、附图 1-4	1-2,5,8,12,13,15-17,19-21 ,26-28
PX	CN202125287U(中国石油化工股份有限公司等)25.1 月 2012(25.01.2012) 说明书实用新型内容和具体实施方式、附图 1-3	1-2,5-6,8,13,15-17,19-21, 26-28
PX	CN202125288U(中国石油化工股份有限公司等)25.1 月 2012(25.01.2012) 说明书实用新型内容和具体实施方式、附图 1-3	1-2,8,19-21,26-28
PX	CN202125289U(中国石油化工股份有限公司等)25.1 月 2012(25.01.2012) 说明书实用新型内容和具体实施方式、附图 1-7	1-2,5-6,8,12-13,15-17,19- 21,26-28
PX	CN202125290U(中国石油化工股份有限公司等)25.1 月 2012(25.01.2012) 说明书实用新型内容和具体实施方式、附图 1-4	1-2,5,8,12,13,15-17,19-21 ,26-28

☒ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期
18.9 月 2012 (18.09.2012)

国际检索报告邮寄日期
04.10 月 2012 (04.10.2012)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:
中华人民共和国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088
传真号: (86-10)62019451

授权官员
李丛颖
电话号码: (86-10) **62085453**

C(续). 相关文件		
类 型	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN201190552Y (毛万里) 04.2 月 2009 (04.02.2009) 全文	1-31
A	CN201165861Y (毛万里等) 17.12 月 2008 (17.12.2008) 全文	1-31
A	CN201165862Y (毛万里等) 17.12 月 2008 (17.12.2008) 全文	1-31

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/077287

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN202266250U	06.06.2012	无	
CN202266251U	06.06.2012	无	
CN202125287U	25.01.2012	无	
CN202125288U	25.01.2012	无	
CN202125289U	25.01.2012	无	
CN202125290U	25.01.2012	无	
CN201190552Y	04.02.2009	无	
CN201165861Y	17.12.2008	无	
CN201165862Y	17.12.2008	无	