



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105201408 B

(45)授权公告日 2017.09.01

(21)申请号 201510561004.1

(22)申请日 2015.09.06

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105201408 A

(43)申请公布日 2015.12.30

(73)专利权人 中国石油天然气集团公司  
地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号

专利权人 中国石油集团钻井工程技术研究院

(72)发明人 朱英杰 纪友哲 韩飞 邵强  
王军 梁国红 丁矿 吕明杰  
张晔 王雪

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 赵燕力

(51)Int.Cl.  
E21B 10/32(2006.01)

(56)对比文件  
US 2005/0145417 A1,2005.07.07,  
CN 101012736 A,2007.08.08,  
CN 200949424 Y,2007.09.19,  
CN 204386474 U,2015.06.10,  
CN 2637700 Y,2004.09.01,  
CN 201321821 Y,2009.10.07,

审查员 何存芳

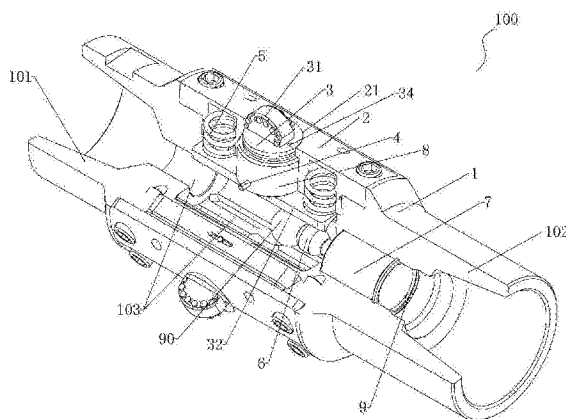
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

## (54)发明名称

一种近钻头扩眼器

## (57)摘要

本发明为一种近钻头扩眼器包括柱状扩眼器本体,扩眼器本体的圆周侧壁均匀设有多个贯通于流体通道的安装空间,各安装空间中分别安装扩孔装置;扩孔装置包括扩孔器及护盖。扩孔器能滑动的设置在通孔中,扩孔器与护盖之间设有弹簧,流体通道的后端设有支撑杆,支撑杆通过挡圈固定在扩眼器本体上。本发明的近钻头扩眼器可实现边扩眼边钻进,直接和钻头连接,缩短了扩眼前钻进的深度。可通过钻井液压力和弹簧控制扩眼器的扩眼直径大小,使用方便、钻进快速、扩眼效果好。



1. 一种近钻头扩眼器,其特征在于,所述近钻头扩眼器包括一扩眼器本体,所述扩眼器本体的中央具有沿其轴向贯通前端和后端的流体通道;

所述扩眼器本体的四周侧壁上均匀设有多个贯通于流体通道的安装空间,各安装空间中分别安装有一扩孔装置;所述扩孔装置包括扩孔器及与所述扩孔器对应的护盖;所述护盖固定在所述扩眼器本体外壁上,所述扩孔器设置在对应的护盖中;所述扩孔器受到所述流体通道中的钻井液压力的作用,能向所述扩眼器本体的周向外侧伸出,所述扩孔器的伸出量由钻井液的压力控制;

所述流体通道的后端设有碰压球止挡装置;钻井液能通过该碰压球止挡装置进入到所述钻头处;所述碰压球止挡装置能将投入的碰压球挡在所述流体通道中进行憋压;

所述流体通道为圆柱形,其内径与碰压球的直径相同;所述碰压球止挡装置包括支撑杆,所述支撑杆后端通过挡圈固定在所述扩眼器本体上,所述支撑杆前端伸入所述流体通道内且其直径小于流体通道的内径,所述挡圈上设有与所述流体通道连通的挡圈透孔;所述挡圈为一端开口、一端封闭的套筒形零件;所述扩眼器本体上位于所述流体通道的后面同轴设有一圆柱形通道,所述圆柱形通道直径大于流体通道的直径,两者之间形成一台阶;所述挡圈通过螺纹安装在该圆柱形通道中,所述挡圈的封闭端抵靠在所述台阶上;在所述挡圈开口端的后面设有止挡环,所述止挡环嵌入在所述圆柱形通道侧壁的环形槽中,阻止所述挡圈向后移动。

2. 如权利要求1所述的近钻头扩眼器,其特征在于,所述护盖上设有供所述扩孔器向外侧伸出的通孔;所述扩孔器能滑动的设置在所述通孔中,在初始位置,所述扩孔器容纳在所述通孔内并通过剪切销钉与所述护盖相对固定;在伸出位置,所述剪切销钉被流体通道中钻井液的压力剪断,所述扩孔器在钻井液压力作用下伸出到通孔外部。

3. 如权利要求2所述的近钻头扩眼器,其特征在于,所述扩孔器与所述护盖之间设有弹簧,所述弹簧一端抵靠在所述扩孔器上、另一端抵靠在所述护盖上。

4. 如权利要求3所述的近钻头扩眼器,其特征在于,所述扩孔器的顶部设有扩孔刀具、底部设有承压部,所述承压部与扩眼器本体内壁一起形成所述流体通道的侧壁;所述扩孔器内设有钻井液透孔,所述钻井液透孔将所述流体通道与外界连通。

5. 如权利要求4所述的近钻头扩眼器,其特征在于,所述承压部为与所述扩眼器本体轴向平行的长条形,多个所述承压部沿所述流体通道的圆周均匀分布;所述扩眼器本体上且位于各安装空间与流体通道的贯通位置分别设有与所述承压部形状配合的长条形缺口,各所述承压部将相应的长条形缺口闭合,并与扩眼器本体共同形成所述流体通道的侧壁。

6. 如权利要求5所述的近钻头扩眼器,其特征在于,所述通孔内还固定设有保护套,所述保护套上设有供剪切销钉穿过的销钉孔,所述剪切销钉穿过所述护盖、保护套及扩孔器将三者固定在一起;所述扩孔器与保护套之间能密封滑动配合。

7. 如权利要求6所述的近钻头扩眼器,其特征在于,所述保护套与所述通孔过盈连接;所述扩孔器包括一圆柱形主体,该圆柱形主体的顶部固定有所述扩孔刀具、底部固定有所述承压部;所述圆柱形主体密封滑动的设在所述保护套中。

8. 如权利要求7所述的近钻头扩眼器,其特征在于,所述圆柱形主体固定在所述承压部的中间;所述扩孔器与所述护盖之间设有两根弹簧,一根弹簧位于所述圆柱形主体的前面,另一根弹簧位于所述圆柱形主体的后面;所述承压部及护盖上均设有供弹簧抵靠的凹槽,

每根弹簧的两端分别抵靠在所述凹槽上。

9. 如权利要求8所述的近钻头扩眼器,其特征在于,所述挡圈封闭端的中央设有连接通孔,所述支撑杆后端穿过该连接通孔并通过螺母固定连接在所述挡圈上;所述挡圈的封闭端上设有贯穿该封闭端的挡圈透孔。

10. 如权利要求9所述的近钻头扩眼器,其特征在于,所述近钻头扩眼器的外侧壁呈圆柱形;所述扩眼器本体在圆周方向均匀设置三个扩孔器及与所述扩孔器对应的三个护盖。

## 一种近钻头扩眼器

### 技术领域

[0001] 本发明是关于一种石油天然气钻井工具,尤其涉及一种近钻头扩眼器。

### 背景技术

[0002] 随着对油气藏开采的深入,钻井的深度也在逐步加深,钻井遇到的问题也越来越复杂,而这些复杂的问题则需要更好的工具来解决。扩眼钻井技术就是在这样的背景中发展起来的,扩眼器也随着扩眼钻井技术的广泛应用而受到广泛的关注和应用。

[0003] 扩眼器主要针对国内分布广泛的盐膏层地层,因为盐膏层地层受钻井液浸泡后会膨胀,造成井眼缩径而造成卡钻等事故,所以需要井眼进行扩眼作业,防止卡钻。

[0004] 扩眼器也适用多种钻井方式,为各种钻井方式提供更好的处理井下问题的方法。首先钻井扩眼可以增加环空间隙,增加固井水泥环的厚度,提高固井质量。其次,在侧钻水平井时进行扩眼作业,减少侧钻段井眼的台阶问题,防止卡钻。最后应用于套管钻井和尾管钻井,满足特殊钻井方式的应用等。

[0005] 由此,本发明人凭借多年从事相关行业的经验与实践,提出一种近钻头扩眼器,以克服现有技术的缺陷。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种近钻头扩眼器,使用方便、钻进快速、扩眼效果好。

[0007] 本发明的目的是这样实现的,一种近钻头扩眼器,所述近钻头扩眼器包括一扩眼器本体,所述扩眼器本体的中央具有沿其轴向贯通前端和后端的流体通道;

[0008] 所述扩眼器本体的四周侧壁上均匀设有多个贯通于流体通道的安装空间,各安装空间中分别安装有一扩孔装置;所述扩孔装置包括扩孔器及与所述扩孔器对应的护盖;所述护盖固定在所述扩眼器本体外壁上,所述扩孔器设置在对应的护盖中;所述扩孔器受到所述流体通道中的钻井液压力的作用,能向所述扩眼器本体的周向外侧伸出,所述扩孔器的伸出量由钻井液的压力控制;

[0009] 所述流体通道的后端设有碰压球止挡装置;钻井液能通过该碰压球止挡装置进入到所述钻头处;所述碰压球止挡装置能将投入的碰压球挡在所述流体通道中进行憋压。

[0010] 在本发明的一较佳实施方式中,护盖上设有供所述扩孔器向外侧伸出的通孔;所述扩孔器能滑动的设置在所述通孔中,在初始位置,所述扩孔器容纳在所述通孔内并通过剪切销钉与所述护盖相对固定;在伸出位置,所述剪切销钉被流体通道中钻井液的压力剪断,所述扩孔器在钻井液压力作用下伸出到通孔外部。

[0011] 在本发明的一较佳实施方式中,扩孔器与所述护盖之间设有弹簧,所述弹簧一端抵靠在所述扩孔器上、另一端抵靠在所述护盖上。

[0012] 在本发明的一较佳实施方式中,流体通道为圆柱形,其内径与碰压球的直径相同;所述碰压球止挡装置包括支撑杆,所述支撑杆后端通过挡圈固定在所述扩眼器本体上,所述支撑杆前端伸入所述流体通道内且其直径小于流体通道的内径,所述挡圈上设有与所述

流体通道连通的挡圈透孔。

[0013] 在本发明的一较佳实施方式中,扩孔器的顶部设有扩孔刀具、底部设有承压部,所述承压部与扩眼器本体内壁一起形成所述流体通道的侧壁;所述扩孔器内设有钻井液透孔,所述钻井液透孔将所述流体通道与外界连通。

[0014] 在本发明的一较佳实施方式中,承压部为与所述扩眼器本体轴向平行的长条形,多个所述承压部沿所述流体通道的圆周均匀分布;所述扩眼器本体上且位于各安装空间与流体通道的贯通位置分别设有与所述承压部形状配合的长条形缺口,各所述承压部将相应的长条形缺口闭合,并与扩眼器本体共同形成所述流体通道的侧壁。

[0015] 在本发明的一较佳实施方式中,通孔内还固定设有保护套,所述保护套上设有供剪切销钉穿过的销钉孔,所述剪切销钉穿过所述护盖、保护套及扩孔器将三者固定在一起;所述扩孔器与保护套之间能密封滑动配合。

[0016] 在本发明的一较佳实施方式中,保护套与所述通孔过盈连接;所述扩孔器包括一圆柱形主体,该圆柱形主体的顶部固定有所述扩孔刀具、底部固定有所述承压部;所述圆柱形主体密封滑动的设在所述保护套中。

[0017] 在本发明的一较佳实施方式中,圆柱形主体固定在所述承压部的中间;所述扩孔器与所述护盖之间设有两根弹簧,一根弹簧位于所述圆柱形主体的前面,另一根弹簧位于所述圆柱形主体的后面;所述承压部及护盖上均设有供弹簧抵靠的凹槽,每根弹簧的两端分别抵靠在所述凹槽上。

[0018] 在本发明的一较佳实施方式中,挡圈为一端开口、一端封闭的套筒形零件;所述扩眼器本体上位于所述流体通道的后面同轴设有一圆柱形通道,所述圆柱形通道直径大于流体通道的直径,两者之间形成一台阶;所述挡圈通过螺纹安装在该圆柱形通道中,所述挡圈的封闭端抵靠在所述台阶上;在所述挡圈开口端的后面设有止挡环,所述止挡环嵌入在所述圆柱形通道侧壁的环形槽中,阻止所述挡圈向后移动。

[0019] 在本发明的一较佳实施方式中,挡圈封闭端的中央设有连接通孔,所述支撑杆后端穿过该连接通孔并通过螺母固定连接在所述挡圈上;所述挡圈的封闭端上设有贯穿该封闭端的挡圈透孔。

[0020] 在本发明的一较佳实施方式中,近钻头扩眼器的外侧壁呈圆柱形;所述扩眼器本体在圆周方向均匀设置三个扩孔器及与所述扩孔器对应的三个护盖。

[0021] 由上所述,本发明的扩眼器通过与碰压球的配合进行工作,可以实现边扩眼边钻进。该扩眼器直接和钻头连接,缩短了扩眼前钻进的深度。扩眼器工作时,可以通过钻井液压力和弹簧控制扩眼器的扩眼直径大小,使用方便、钻进快速、扩眼效果好。

## 附图说明

[0022] 以下附图仅旨在于对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。其中:

[0023] 图1:为本发明扩眼器的立体结构剖视图(扩孔器处于伸出位置)。

[0024] 图2:为本发明扩眼器的平面剖视图(扩孔器处于初始位置)。

[0025] 图3:为本发明扩眼器中部分结构的装配示意图。

[0026] 图4:为图3中所示的部分结构装配完成后的示意图。

[0027] 图5A至图5D:为本发明扩眼器的工作过程示意图。

## 具体实施方式

[0028] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本发明的具体实施方式。

[0029] 如图1和图2所示,本发明提供了一种近钻头扩眼器100,该近钻头扩眼器100包括一扩眼器本体1,扩眼器本体1为沿轴向延伸的柱状体,设定图1和图2中左边为前端、右边为后端。扩眼器本体1前端有钻杆连接部101,通过钻杆连接部101连接钻杆;后端有钻头连接部102,通过钻头连接部102连接钻头。扩眼器本体1在钻杆连接部101和钻头连接部102之间的圆周侧壁上均匀形成有多个安装空间,各安装空间中分别安装有一扩孔装置,扩孔装置包括有扩孔器3和与扩孔器3对应的护盖2,护盖2固定在扩眼器本体1外壁上并与外壁齐平,使近钻头扩眼器100的外侧壁呈圆柱形。扩眼器本体1的中央具有沿其轴向贯通前端和后端的流体通道103,各安装空间均与流体通道103贯通。钻杆连接部101和钻头连接部102均是中空的结构,分别与流体通道103的前端和后端连通,使钻杆中的钻井液(泥浆)连通到钻头处。流体通道103为圆柱形通道,其内径与碰压球90的直径相同。

[0030] 本实施方式中扩眼器本体1圆周侧壁上均匀设有三个安装空间,每个安装空间中安装一个扩孔器3及一个护盖2,相邻两个扩孔器3之间呈 $120^\circ$ 的夹角。护盖2通过螺钉固定在扩眼器本体1的侧壁上,扩眼器本体1上的安装空间形状与护盖2的形状相互吻合,护盖2的外侧壁与扩眼器本体1的外侧壁齐平,使近钻头扩眼器100的外侧壁闭合为一个整体且呈圆柱形。每个护盖2上设有供对应的扩孔器3向外侧伸出的通孔21。扩孔器3能滑动的设置在通孔21中,在初始位置,扩孔器3容纳在通孔21内并通过剪切销钉4与护盖2相对固定;在伸出位置,剪切销钉4在钻井液的压力下剪断,扩孔器3在钻井液的压力下沿通孔21向外滑动,并对外伸出到通孔21外部,进行扩眼作业。扩孔器3包括一圆柱形主体33,该圆柱形主体33的顶部固定有扩孔刀具31、底部固定有承压部32,承压部32的作用为形成流体通道103的一部分侧壁,并承受钻井液的压力从而推动扩孔器3向外移动。具体的,承压部32为与扩眼器本体1轴向平行的长条形,如图3所示,承压部32的上表面为长方形的平面,下表面为第一弧形面,该第一弧形面构成流体通道103的一部分侧壁,三个扩孔器3的承压部32沿流体通道103的圆周均匀分布。扩眼器本体1上的安装空间内位于各安装空间与流体通道103的贯通位置设有与承压部32形状配合的长条形缺口,在相邻的两个长条形缺口之间为扩眼器本体1,相邻两个长条形缺口之间的扩眼器本体1其内壁表面为第二弧形面,该第二弧形面构成流体通道103的一部分侧壁,承压部32将该长条形缺口闭合,即沿着流体通道103的圆周方向,均匀间隔设置的承压部32与相邻两个承压部32之间的扩眼器本体1内壁一起构成了流体通道103的封闭的圆柱形侧壁。扩孔器3内还设有钻井液透孔34,钻井液透孔34将流体通道103与外界连通;即该钻井液透孔34从承压部32沿近钻头扩眼器100的径向穿透圆柱形主体33连通到扩孔器3顶部的扩孔刀具31处,与外界连通,将钻井液送到扩孔刀具31处。

[0031] 扩孔器3与护盖2之间设有弹簧5,弹簧5一端抵靠在扩孔器3上、另一端抵靠在护盖2上;扩孔器3在初始位置时,弹簧5也处于初始长度,没有拉伸力与压缩力,弹簧5的初始长度使承压部32刚好封盖在对应的长条形缺口上。剪切销钉4被剪断后,在扩孔器3受到钻井液向外的压力时,弹簧5对扩孔器3形成向内的回复力,当钻井液压力大于弹簧5的弹力时,扩孔器3向外侧移动一段距离与弹簧力重新达到平衡,通过控制钻井液的压力和弹簧5的弹

力来控制扩孔器3的伸出量,从而控制扩眼的大小。在本实施方式中,弹簧5的具体设置方式为:每个扩孔器3与对应的护盖2之间设有两根弹簧,圆柱形主体33固定在承压部32的正中间,两根弹簧5对称设置在圆柱形主体33的前后两侧,一根弹簧5位于圆柱形主体33的前面,另一根弹簧5位于圆柱形主体33的后面。承压部32及护盖2上均设有供弹簧5两端抵靠的凹槽22、321,每根弹簧5的两端分别抵靠在对应的凹槽22、321上。

[0032] 流体通道103的后端设有碰压球止挡装置,钻井液能通过该碰压球止挡装置进入到钻头处;碰压球止挡装置能将投入的碰压球挡在流体通道103中进行憋压。碰压球止挡装置包括一个支撑杆6,支撑杆6的后端通过挡圈7固定在扩眼器本体1上,前端伸入流体通道103内且其直径小于流体通道的内径,挡圈7上设有与流体通道103连通的挡圈透孔71。进入到流体通道103内的钻井液通过挡圈透孔71进入到后面的钻头处。挡圈7为一端开口、一端封闭的套筒形零件,扩眼器本体1上位于流体通道103的后面同轴设有一圆柱形通道,圆柱形通道直径大于流体通道103的直径,两者之间形成一台阶104。挡圈7通过螺纹安装在该圆柱形通道中,挡圈7的封闭端抵靠在台阶104上;在挡圈开口端的后面设有止挡环9,止挡环9嵌入在圆柱形通道侧壁的环形槽105中,阻止挡圈7向后移动。挡圈封闭端的中央设有连接通孔,支撑杆6后端穿过该连接通孔,并通过螺母固定连接在挡圈7上,挡圈7的封闭端上设有贯穿该封闭端的挡圈透孔71。

[0033] 进一步,如图3所示,通孔21内还固定设有保护套8,保护套8与通孔21过盈连接,圆柱形主体33密封滑动的设在保护套8中,保护套8的作用是防止工作时扩孔器3刮伤护盖2的通孔21。圆柱形主体33上设有环形密封槽331,在环形密封槽内设有密封圈。保护套8上设有供剪切销钉4穿过的销钉孔81,剪切销钉4穿过护盖2、保护套8及圆柱形主体33将三者固定在一起。剪切销钉4被剪断之后,扩孔器3的圆柱形主体33与保护套8之间密封滑动配合。

[0034] 参见图3,本发明在安装时:第一步将扩孔器3摆正;第二步将弹簧5放于扩孔器3下端承压部32所对应凹槽321内;第三步扣上护盖2,护盖2内嵌有保护套8;第四步将剪切销钉4穿入护盖2、保护套8和扩孔器3对应的孔内,防止扩眼器工作时误操作,使扩孔器3相对护盖2及保护套8固定在一起。安装好以后如图4所示,将护盖2通过螺钉固定在扩眼器主体1上,护盖2有通孔21,扩孔器3可从通孔21中伸出进行扩眼作业。

[0035] 本发明的工作原理为:采用投球碰压方式启动,当钻进到需要扩眼的井段时,投入碰压球90。碰压球90受钻井液压力推送到扩眼器100的流体通道103中,流体通道103中安装有支撑杆6,当碰压球90到达支撑杆6后与支撑杆6贴合,因为此时三个扩孔器3未向外张开,流体通道103内径与碰压球90直径相同,流体通道103被碰压球90闭合,这时扩眼器内部钻井液压力提高。当钻井液压力超过剪切销钉4承受压力时,剪切销钉4被剪断,扩孔器3伸出,流体通道103侧壁的长条形缺口打开,钻井液通过打开的空间同时从钻井液透孔34流到扩孔刀具31处,从挡圈透孔71流到钻头处,扩眼器开始进行扩眼作业。扩孔器3工作的伸出量受钻井液压力控制,当钻井液压力大于弹簧力时,扩孔器3始终伸出工作,可完成边扩眼边钻进工况。

[0036] 参见图5A至图5D,采用本发明的钻井过程为:图5A中钻杆91、扩眼器100和钻头92依次连接进行钻进;图5B中钻进到扩眼井段,需要进行扩眼作业时,将碰压球90投入钻杆91中,碰压球90被钻井液推送进入扩眼器100。图5C中碰压球90和支撑杆6贴合,扩眼器100内部流体通道103封闭,钻压开始升高,当到达一定值时,剪切销钉4被剪断,扩孔器3伸出,开

始扩眼工作。图5D中扩眼器100需要调整扩眼直径时,通过钻压和扩眼器内的弹簧5进行调节。

[0037] 由上所述,本发明的扩眼器通过与碰压球的配合进行工作,可以实现边扩眼边钻进。该扩眼器直接和钻头连接,缩短了扩眼前钻进的深度。扩眼器工作时,可以通过钻井液压力和弹簧控制扩眼器的扩眼直径大小,使用方便、钻进快速、扩眼效果好。

[0038] 以上所述仅为本发明示意性的具体实施方式,并非用以限定本发明的范围。任何本领域的技术人员,在不脱离本发明的构思和原则的前提下所作出的等同变化与修改,均应属于本发明保护的范围。



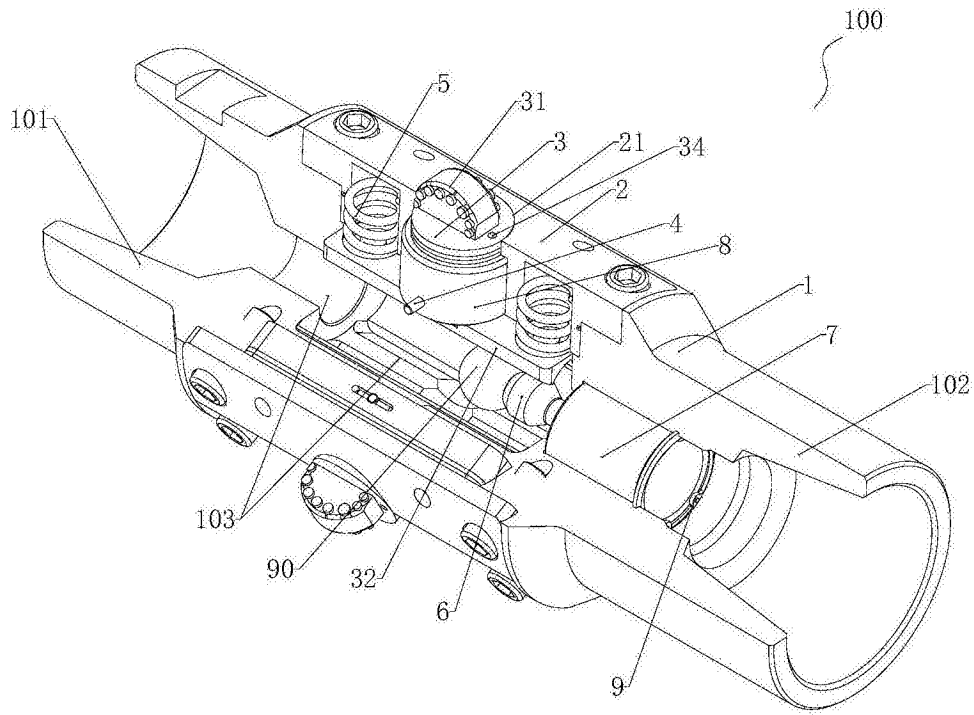


图1

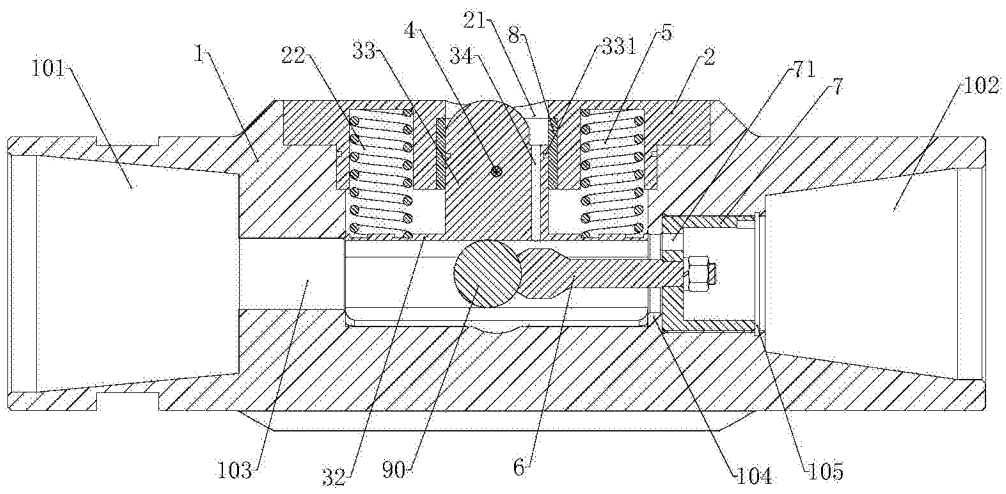


图2

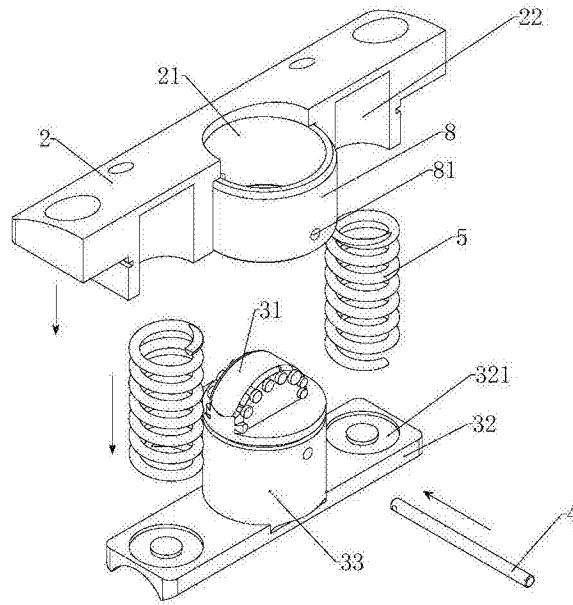


图3

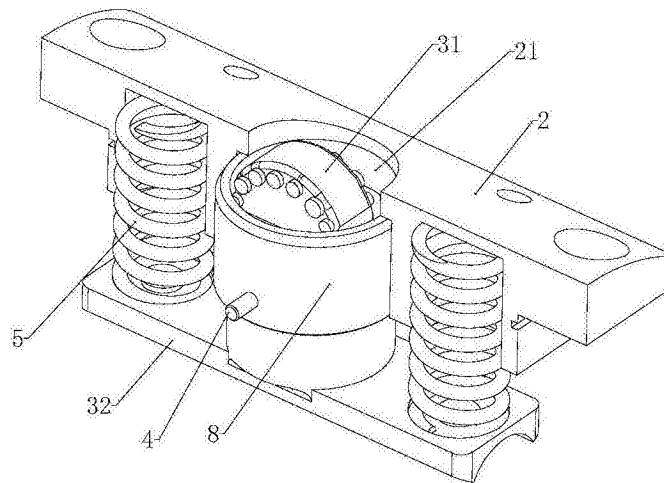


图4

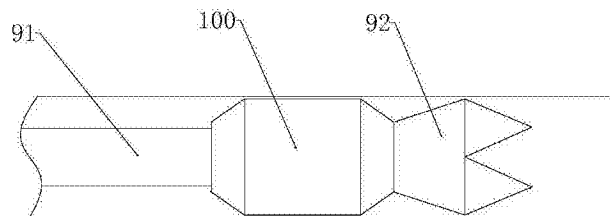


图5A

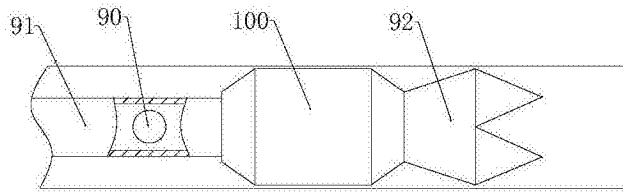


图5B

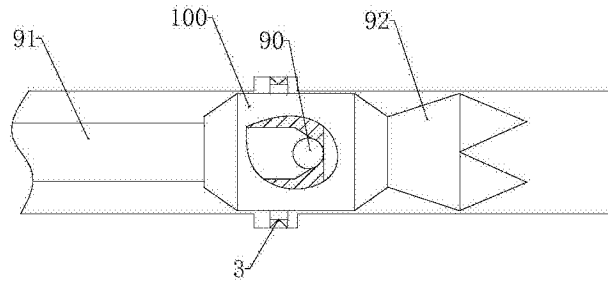


图5C

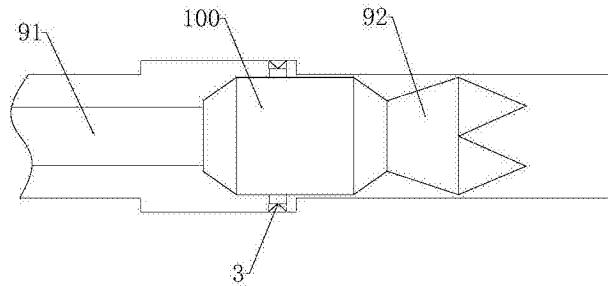


图5D