



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109869112 B

(45) 授权公告日 2024. 02. 20

(21) 申请号 201711246093.6

饶鸿飞

(22) 申请日 2017.12.01

(74) 专利代理机构 东营双桥专利代理有限责任  
公司 37107

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109869112 A

专利代理师 侯华颂 李勇

(43) 申请公布日 2019.06.11

(51) Int.Cl.  
E21B 33/129 (2006.01)  
E21B 33/127 (2006.01)

(73) 专利权人 中石化石油工程技术服务有限公  
司

(56) 对比文件  
CN 208152979 U, 2018.11.27  
CN 202325389 U, 2012.07.11  
CN 101864923 A, 2010.10.20

地址 100101 北京市朝阳区北辰西路8号北  
辰世界中心A座703

专利权人 中石化胜利石油工程有限公司  
中石化胜利石油工程有限公司钻  
井工艺研究院

审查员 朱静

(72) 发明人 杨海波 吴柳根 张建国 冯德杰  
李国峰 曹成章 王绍先 唐明  
李伟 侯婷 陶剑 路志平 马丁

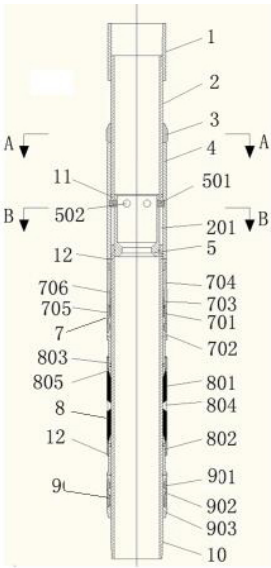
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种双向卡瓦式套管外封隔器

(57) 摘要

本发明所涉及的一种双向卡瓦式套管外封隔器,包括本体、外套筒、胶塞座、胶塞、卡瓦机构、封隔机构等部件,外套筒与本体密封配合,外套筒下部依次连接上卡瓦机构、封隔机构和下卡瓦机构。作业时,胶塞顶替至胶塞座后,外套筒随胶塞座及胶塞沿本体上的条形槽下行,当锁块下行至本体的条形槽下端时,上卡瓦机构、下卡瓦机构完成双向坐挂,封隔机构实现坐封。本发明通过卡瓦机构双向坐挂和密封机构坐封实现稳定的坐挂和密封,解决环空密封难题,特别适用于深井分级固井作业时难以实现环空机械密封难题,有效降低了深井长井段分级固井时的漏失风险。



1. 一种双向卡瓦式套管外封隔器,包括本体(2)和套装在本体(2)外的外套筒(4)、卡瓦机构、封隔机构(8)以及套装在本体(2)内的胶塞座(5)、胶塞(6);其特征在于:所述的卡瓦机构由上卡瓦机构(7)和下卡瓦机构(9)构成;上卡瓦机构(7)连接在外套筒(4)下端,包括上卡瓦(701)、上卡瓦推动件(702)、止推环(703)和上卡瓦配合件(704);下卡瓦机构(9)包括下卡瓦(901)、下卡瓦推动件(902)和下卡瓦配合件(903);上卡瓦(701)上加工有正向卡瓦牙(705),下卡瓦(901)上加工有反向卡瓦牙,上卡瓦推动件(702)和下卡瓦推动件(902)均加工有梯形配合键(707),上卡瓦(701)和下卡瓦(901)均加工有卡瓦咬合键(708),上卡瓦(701)和上卡瓦推动件(702)配合,下卡瓦(901)和下卡瓦推动件(902)配合,下卡瓦配合件(903)与本体(2)固定连接;所述的封隔机构(8)由两个沿止脱环(804)对称的封隔单元组成,每个封隔单元包括密封胶筒(801)、犁形件(802)、辅助环(803)和Z形阻件(805),犁形件(802)一端加工有楔形斜面,密封胶筒(801)一端位于犁形件(802)的斜面上,通过Z形阻件(805)包覆固定,另一端通过止脱环(804)固定,止脱环(804)为梯形外喇叭口状的圆环结构,将密封胶筒(801)端部约束在止脱环(804)的梯形圆环内;辅助环(803)通过销钉(12)固定在犁形件(802)外部,同时辅助环(803)将Z形阻件(805)固定;所述的封隔机构(8)通过犁形件(802)分别与上卡瓦机构(7)的上卡瓦推动件(702)和下卡瓦机构(9)的下卡瓦推动件(902)连接于上卡瓦机构(7)和下卡瓦机构(9)之间;胶塞座(5)安装在本体(2)内部,胶塞座(5)为筒状结构,上部加工有锁块孔(502),下部加工有胶塞(6)坐封斜面,本体(2)上轴向加工有穿透的条形槽(201),外套筒(4)内加工有内滑动槽(401),锁块孔(502)、条形槽(201)和内滑动槽(401)与锁块(501)配合将胶塞座(5)、本体(2)和外套筒(4)之间固定,胶塞座(5)和外套筒(4)与本体(2)通过条形槽(201)限位、密封滑行配合。

2. 如权利要求1所述的双向卡瓦式套管外封隔器,其特征在于:本体(2)外部设有扶正筒(3),扶正筒(3)为圆环结构,外表面加工有扶正块(301)和导流槽。

3. 如权利要求1或2所述的双向卡瓦式套管外封隔器,其特征在于:外套筒(4)与本体(2)之间、上卡瓦推动件(702)与本体(2)之间、下卡瓦推动件(902)与本体(2)之间、辅助环(803)与犁形件(802)之间均通过销钉固定连接。

4. 如权利要求3所述的双向卡瓦式套管外封隔器,其特征在于:在本体(2)条形槽(201)上下端、胶塞座(5)下部、犁形件(802)均安装有密封圈(11)。

5. 如权利要求4所述的双向卡瓦式套管外封隔器,其特征在于:本体(2)为普通套管短节,一端安装有接箍(1),另一端加工有螺纹(10)。

## 一种双向卡瓦式套管外封隔器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及钻井、固井、完井工具领域,特别是涉及一种双向卡瓦式套管外封隔器。

### 背景技术

[0002] 随着钻井技术的发展,深井、定向井、大斜度井等复杂井逐步增多,固井技术面临更大的挑战和难度。分级固井工艺技术是在井内套管柱某一设定位置安装一种特殊固井工具分级注水泥器,固井时通过特殊工艺对分级注水泥器上、下部井段套管环空环形空间分别进行固井,实现将较长的水泥封隔井段分成两段进行封固。分级固井主要适用于一次性注水泥封固段太长、低压易漏失井、上下井段温差过大、油气分布不连续且间隔距离过长等井况条件下的固井作业。

[0003] 目前,管外封隔器主要由充填式封隔器、压缩式封隔器、热敏式封隔器和自膨胀式封隔器等几种类型,用于复杂油、气、水井套管与地层环空,实现井下封隔器和桥堵,主要用于分管完井作业中。充填式封隔器主要用于单级固井式充填泥浆或水泥浆实现环空封隔器,如CN201236667Y公示了一种水泥浆胀封管外封隔器辅助固井的工具;压缩式封隔器主要用于非稠油热采的筛管分段完井作业,通过下入内管工具打压方式压缩胶筒实现井眼封隔的目的,如CN201581856U公示了一种水平井分段完井多级压缩式管外封隔器;热敏式封隔器主要用于热采井分段完井,通过蒸汽温度使其内部的膨胀材料发生膨胀,推动密封胶筒变形封堵环空,如CN205225170U公示了一种稠油分段完井用自膨胀管外封隔器;自膨胀式封隔器则是固井后通过橡胶材料遇油、遇水自动膨胀提供层间封隔,但其密封能力有限,如CN204532229U公示了一种遇水自膨胀管外封隔器。

[0004] 由于部分油气井目的层埋藏较深,一次性封固裸眼段长,固井作业环空液柱压力高,极易超过地层承压能力而发生漏失;即使采用分级固井技术,对于存在多套压力层系统的井眼,深井分级固井仍然很难避免发生漏失事故。然而,现有的各种机械和液压作用的管外封隔器难以与分级固井工具及工艺匹配使用,热敏式和自膨胀式封隔器适应性和密封能力受限,难以满足分级固井作业时的环空机械密封要求。因此,研发一种适用于分级固井作业的管外封隔器,对提高深井分级固井环空封隔能力和降低漏失风险具有十分重要的意义。

### 发明内容

[0005] 本发明针对现有技术中所存在的上述技术问题,提出了一种双向卡瓦式套管外封隔器,特别适用于双级固井作业时套管外环空封隔,在胶塞到位后,通过液压推动坐挂上下卡瓦机构,并坐封封隔机构,实现双向卡瓦坐挂,封隔器坐封封隔套管外环空,降低深井固井施工漏失风险,增强套管外环空的封隔效果。

[0006] 本发明的技术方案是:

[0007] 一种双向卡瓦式套管外封隔器,包括本体2和套装在本体2外的外套筒4、卡瓦机

构、封隔机构8 以及套装在本体2内的胶塞座5、胶塞6;其中:

[0008] 所述的卡瓦机构由上卡瓦机构7和下卡瓦机构9构成;上卡瓦机构7 连接在外套筒4下端,包括上卡瓦701、上卡瓦推动件702、止推环703和上卡瓦配合件704;下卡瓦机构9包括下卡瓦901、下卡瓦推动件902和下卡瓦配合件903;上卡瓦701上加工有正向卡瓦牙705,下卡瓦901上加工有反向卡瓦牙,上卡瓦推动件702和下卡瓦推动件902均加工有梯形配合键707,上卡瓦701和下卡瓦901均加工有卡瓦咬合键708,上卡瓦701和上卡瓦推动件702配合,下卡瓦901和下卡瓦推动件902配合,下卡瓦配合件903与本体2固定连接;

[0009] 所述的封隔机构8由两个沿止脱环804对称的封隔单元组成,每个封隔单元包括密封胶筒801、犁形件802、辅助环803和Z形阻件805,犁形件802一端加工有楔形斜面,密封胶筒801一端位于犁形件802的斜面上,通过Z形阻件805包覆固定,另一端通过止脱环804固定,止脱环804为梯形外喇叭口状的圆环结构,将密封胶筒801端部约束在止脱环804的梯形圆环内;辅助环803通过销钉12固定在犁形件802外部,同时辅助环803将Z形阻件805固定;

[0010] 所述的封隔机构8通过犁形件802 分别与上卡瓦机构7的上卡瓦推动件702和下卡瓦机构9 的下卡瓦推动件902连接于上卡瓦机构7和下卡瓦机构9之间;

[0011] 胶塞座5 安装在本体2内部,胶塞座5为筒状结构,上部加工有锁块孔502,下部加工有胶塞6坐封斜面,本体2上轴向加工有穿透的条形槽201,外套筒4内加工有内滑动槽401,锁块孔502、条形槽201和内滑动槽401 与锁块501配合将胶塞座5、本体2和外套筒4之间固定,胶塞座5和外套筒4与本体2通过条形槽201限位、密封滑行配合。

[0012] 上述方案进一步包括:

[0013] 本体2外部设有扶正筒3,扶正筒3为圆环结构,外表面加工有扶正块301和导流槽。

[0014] 外套筒4与本体2之间、上卡瓦推动件702与本体2之间、下卡瓦推动件902与本体2之间、辅助环803与犁形件802之间均通过销钉固定连接。

[0015] 在本体2条形槽201上下端、胶塞座5下部、犁形件802均安装有密封圈11。

[0016] 本体2为普通套管短节,一端安装有接箍1,另一端加工有螺纹10。

[0017] 本发明的双向卡瓦式套管外封隔器作业时,先进行固井作业,胶塞顶替至胶塞座后,外套筒和本体间的销钉剪切,在液压作用下,外套筒随胶塞座及胶塞沿本体上的条形槽下行,外套筒推动上卡瓦配合件下行,并促使上卡瓦下行,使得卡瓦咬合键和梯形配合键沿着上卡瓦推动件的斜面滑动,当上卡瓦配合件下行至止推槽和止推环接触时,上卡瓦实现坐挂;犁形件在止推环和上卡瓦推动件作用下,辅助环和犁形件之间的销钉剪切,犁形件的斜面端沿本体向止脱环运动,犁形件进入密封胶筒内表面,从而将密封胶筒挤推至犁形件外表面,止脱环和Z形阻件确保密封胶筒两端固定,密封胶筒实现胀封,进而下卡瓦推动件推动下卡瓦坐挂。当锁块下行至本体的条形槽下端时,上卡瓦机构、下卡瓦机构完成双向坐挂,封隔机构实现坐封。

[0018] 本发明的优点在于:双向卡瓦式套管外封隔器通过卡瓦机构双向坐挂和密封机构坐封实现稳定的坐挂和密封,卡瓦双向坐挂后确保工具稳定、不易解挂;配合分级注水泥器可进行双级固井作业,解决环空密封难题,特别适用于深井分级固井作业时难以实现环空机械密封难题,有效降低了深井长井段分级固井时的漏失风险。

## 附图说明

- [0019] 图1为双向卡瓦式套管外封隔器结构示意图；
- [0020] 图2为双向卡瓦式套管外封隔器坐封后的结构示意图；
- [0021] 图3为上卡瓦机构坐挂前结构示意图；
- [0022] 图4为上卡瓦机构坐挂后结构示意图；
- [0023] 图5为封隔机构坐封前结构示意图；
- [0024] 图6为封隔机构坐封后结构示意图；
- [0025] 图7为图1中A-A截面图；
- [0026] 图8为图1中B-B截面图
- [0027] 在图中,相同的构件由相同的附图标记标示,附图并未按照实际比例绘制。
- [0028] 图中:1.接箍,2.本体,3.扶正筒,4.外套筒,5.胶塞座,6.胶塞,7.上卡瓦机构,8.封隔机构,9.下卡瓦机构,10.螺纹,11.密封圈,12.销钉,201.条形槽,301.扶正块,401.内滑动槽,501.锁块,502.锁块孔,701.上卡瓦,702.上卡瓦推动件,703.止推环,704.上卡瓦配合件,705.卡瓦牙,706.止推槽,707.梯形配合键,708.卡瓦咬合键,801.密封胶筒,802.犁形件,803.辅助环,804.止脱环,805.Z形阻件,901.下卡瓦,902.下卡瓦推动件,903.上卡瓦配合件。

## 具体实施方式

- [0029] 现结合说明书附图对发明作进一步的描述。
- [0030] 如图1~2所示,一种双向卡瓦式套管外封隔器,主要包括接箍1、本体2、扶正筒3、外套筒4、胶塞座5、胶塞6、卡瓦机构、封隔机构8等部件。本体2为普通套管短节,一端安装有接箍1,上部加工有条形槽201,另一端加工有螺纹10;外套筒4与本体2密封配合,外套筒4下部依次连接上卡瓦机构7、封隔机构8和下卡瓦机构9,胶塞座5位于本体2内部的条形槽201处。
- [0031] 如图1~4所示,卡瓦机构包括上卡瓦机构7和下卡瓦机构9构成,分别位于封隔机构8的两端。上卡瓦机构7包括上卡瓦701、上卡瓦推动件702、止推环703、上卡瓦配合件704;下卡瓦机构9包括下卡瓦901、下卡瓦推动件902、下卡瓦配合件903。上卡瓦701上加工有正向卡瓦牙705,下卡瓦901上加工有反向卡瓦牙,上卡瓦推动件702和下卡瓦推动件902均加工有梯形配合键707,上卡瓦701和下卡瓦901均加工有卡瓦咬合键708,上卡瓦701和上卡瓦推动件702配合,下卡瓦901和下卡瓦推动件902配合;上卡瓦701和上卡瓦配合件704之间、下卡瓦901和下卡瓦配合件903之间分别通过凹槽、凸起咬合防脱。上卡瓦配合件704内加工有止推槽706,止推环703位于止推槽706内,下卡瓦配合件903通过螺纹与本体2相连。
- [0032] 如图5~6所示,封隔机构8位于上卡瓦机构7和下卡瓦机构9之间,安装于本体2外表面,由两个沿止脱环804对称的封隔单元组成,每个封隔单元包括密封胶筒801、犁形件802、辅助环803、Z形阻件805等部件,密封胶筒801一端位于犁形件802的斜面上,通过Z形阻件805包覆固定,另一端通过止脱环804固定。辅助环803通过销钉12固定在犁形件802外部,同时辅助环803将Z形阻件805固定。
- [0033] 如图7所示,双向卡瓦式套管外封隔器的上部安装有扶正筒3,扶正筒3为圆环结构,加工有扶正块301,扶正块301数量可为8-10个,防止密封胶筒801在入井时磨损,扶正块

301之间加工有导流槽,增大入井后循环通道。

[0034] 如图2、8所示,双向卡瓦式套管外封隔器内部安装有胶塞座5,胶塞座5为筒状结构,上部加工有锁块孔502,下部加工有胶塞6坐封斜面,本体2上加工有穿透的条形槽201,外套筒4内加工有内滑动槽401,胶塞座5、本体2和外套筒4之间通过锁块501固定,胶塞座5和外套筒4可在外力作用下沿本体2条形槽201下行,锁块孔502、条形槽201和内滑动槽401数量相同,数量可为6-8个。

[0035] 如图1~2所示,所述的双向卡瓦式套管外封隔器,外套筒4下端与本体2之间通过销钉12固定连接,上卡瓦推动件702和下卡瓦推动件902通过销钉12与本体2固定连接,辅助环803通过销钉12与犁形件802固定连接;本体2在条形槽201两端、胶塞座5下部、犁形件802等部位均安装有密封圈11。

[0036] 在一个分级固井作业的实施例中,根据图1到8来描述双向卡瓦式套管封隔器的作业过程。

[0037] 双向卡瓦式套管外封隔器入井后,先实施一级固井作业,投入胶塞6顶替至胶塞座5后,在液压作用下,外套筒4和本体2间的销钉12剪切,外套筒4随胶塞座5及胶塞6沿本体2上的条形槽201下行,外套筒4推动上卡瓦配合件704下行,上卡瓦701也受力下行沿着上卡瓦推动件702的斜面滑动,使得卡瓦咬合键708和梯形配合键707发生相错位移,上卡瓦701外径逐步增大,当上卡瓦配合件704下行至止推槽706和止推环703接触位置时,上卡瓦701实现坐挂。

[0038] 待上卡瓦机构7坐挂后,封隔机构8上部的封隔单元先坐封,犁形件802在止推环703和上卡瓦推动件702作用下,辅助环803和犁形件802之间的销钉12剪切,犁形件802的斜面端沿本体2向止脱环804运动,犁形件802进入密封胶筒801内表面,从而将密封胶筒801挤推至犁形件802外表面,止脱环804和Z形阻件805确保密封胶筒801两端固定,上封隔单元完成坐封,下封隔单元采用相同方式实现坐封。

[0039] 待封隔机构8完成坐封后,上卡瓦机构7和封隔机构8在推力作用下继续沿本体2外表面下行,进而下卡瓦推动件902推动下卡瓦901坐挂。当锁块501下行至本体2的条形槽201下端时,上卡瓦机构7、下卡瓦机构9完成双向坐挂,封隔机构8实现坐封。

[0040] 前述的双向卡瓦式套管外封隔器,其胶塞座5上的锁块501(等同销钉12结构),设定合适的剪切压力,在固井及封隔器坐封作业结束后可憋压剪切,将胶塞6及胶塞座5推至人工井底,实现免钻塞作业。

[0041] 本发明可用于套管环空封隔,配合分级注水泥器可进行双级固井作业,通过上卡瓦机构7、下卡瓦机构9双向坐挂和密封机构8坐封实现稳定的坐挂和密封,解决深井、分级固井等特殊作业时难以实现环空机械密封而造成环空漏失的难题,有效提高分级固井时环空封隔效果和承压能力,大大降低了深井长井段分级固井时的漏失风险。

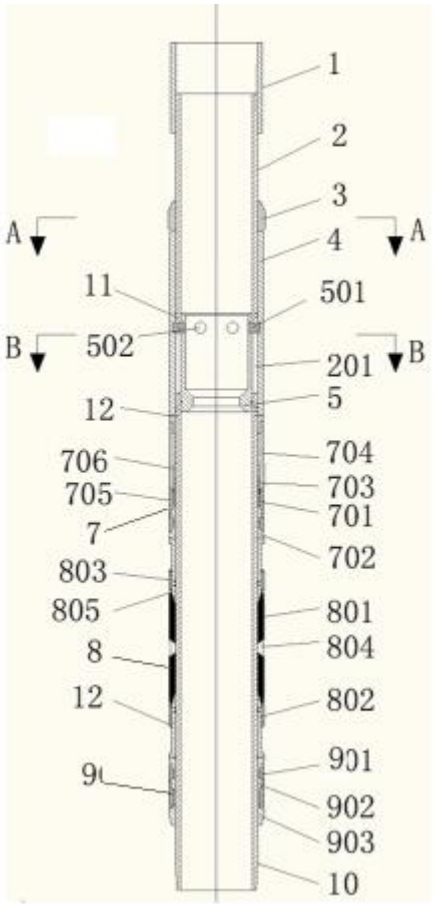


图1

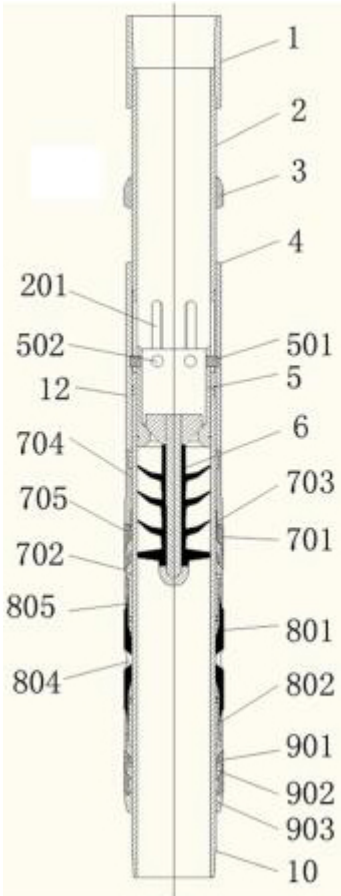


图2

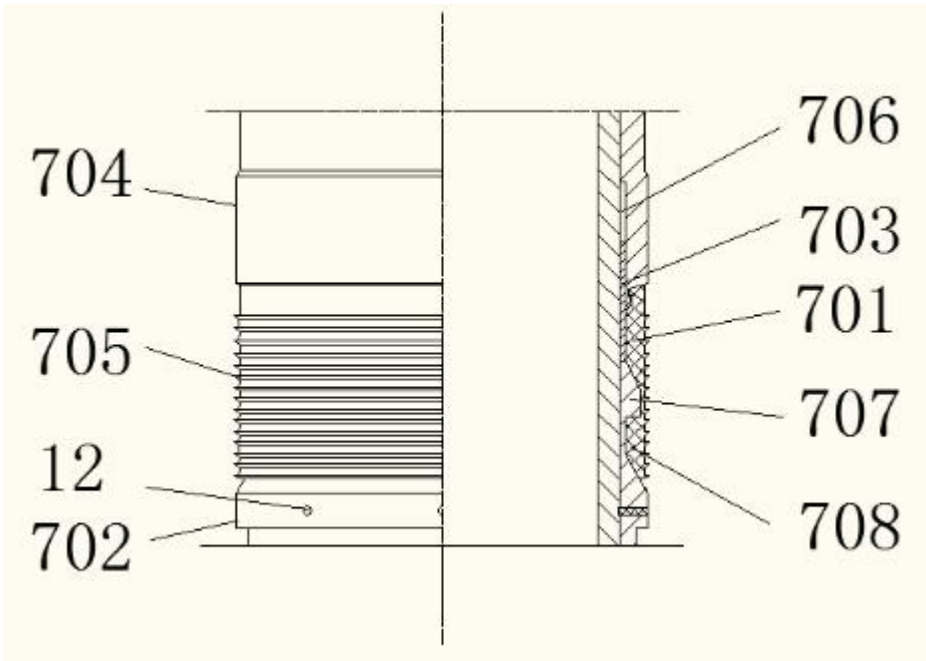


图3

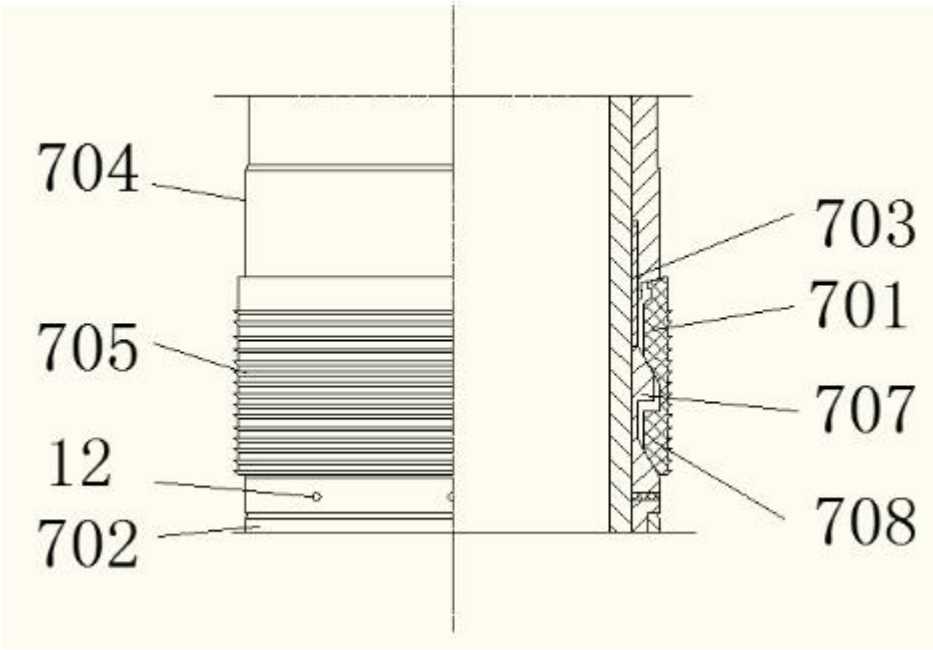


图4

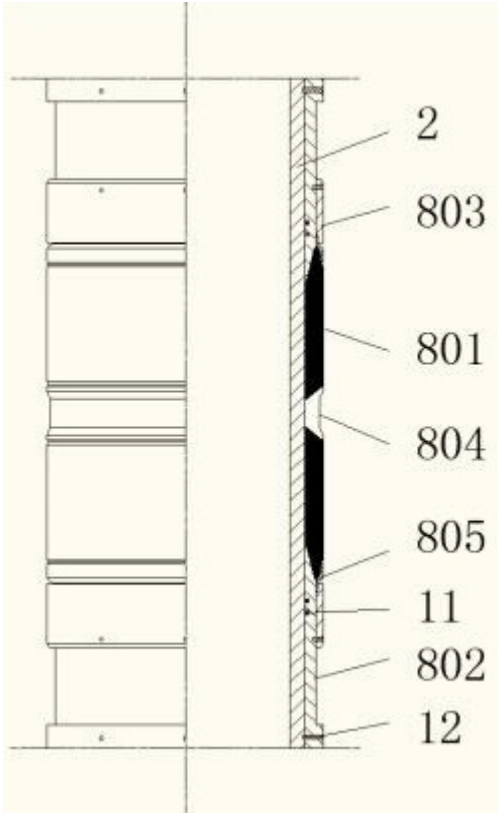


图5

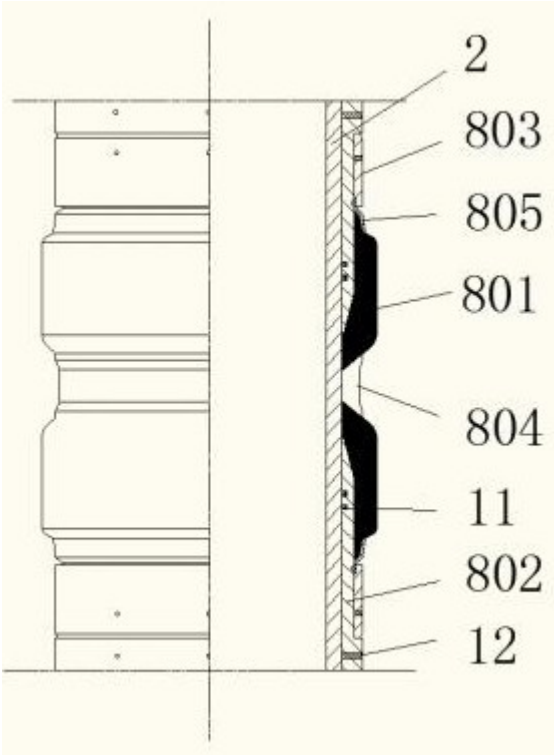


图6

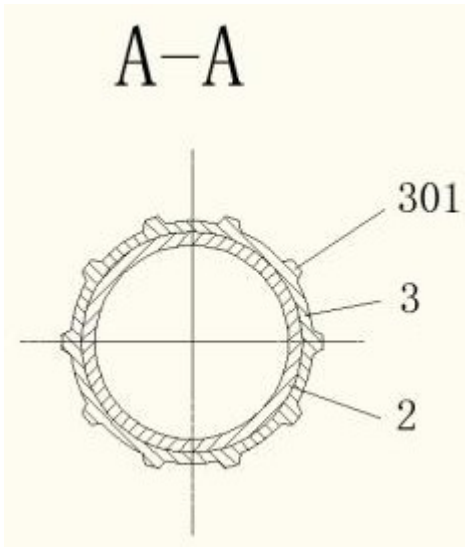


图7

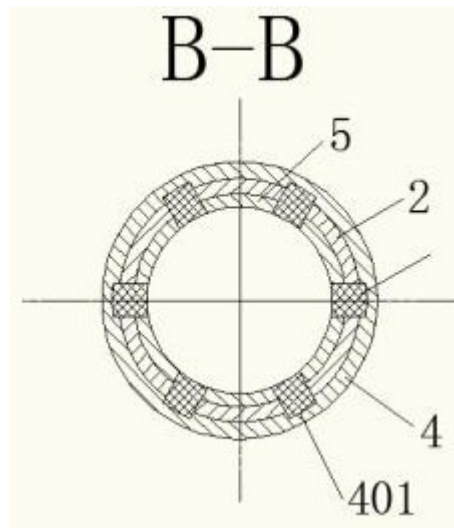


图8