



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213297833 U

(45) 授权公告日 2021.05.28

(21) 申请号 202021061916.5
 (22) 申请日 2020.06.11
 (73) 专利权人 中石化石油工程技术服务有限公司
 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
 (72) 发明人 刘晗 陈忠帅 赵传伟 温林荣
 庄伟 刘志和 张锐 陈锐 王彬
 宁仁磊 于文涛 于波
 (74) 专利代理机构 东营双桥专利代理有限责任公司 37107
 代理人 侯华颂

(51) Int.Cl.
 E21B 7/28 (2006.01)
 E21B 10/32 (2006.01)
 E21B 12/00 (2006.01)
 (ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

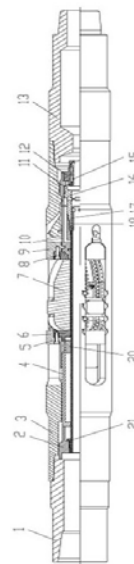
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种投球激活和关闭的随钻扩眼器

(57) 摘要

本实用新型公开一种投球激活和关闭的随钻扩眼器,该随钻扩眼器由上接头、本体、下接头组成外筒总成。上压帽、弹簧限位套、弹簧、弹簧挡套、止动环、驱动环、驱动环块、刀体、心轴、上推活塞、活塞腔内套、大密封球座、下挡环、小密封球座、下压帽、球座腔,组成内部结构总成。通过前后投入直径不同的钢球来控制刀体的外伸和回收,即扩眼器的激活和关闭。应用本实用新型提供的投球激活和关闭的随钻扩眼器,可以利用循环流体驱动活塞来控制扩孔器的工作状态,同时该扩眼器可以用作钻探过程中控制钻头轨迹的稳定器。



1. 一种投球激活和关闭的随钻扩眼器,包括:由上接头(1)、本体(3)、下接头(13)依次连接组成的扩眼器外筒总成,主要由弹簧限位套(4)、弹簧(20)、弹簧挡套(5)和止动环(6)组成的回位机构,主要由驱动环(8)、驱动环块(9)、上推活塞(10)和刀体(7)组成的扩张机构,以及心轴(21)和设置在心轴(21)内的小密封球座(15)和小钢球(14);其中,所述心轴(21)为中空结构,贯穿于本体(3)内,并与本体(3)构成环形空间;所述本体(3)中部沿轴向开设2-5个均布的长形凹槽,刀体(7)设置在长形槽内,且刀体(7)与本体(3)的长方形凹槽通过斜向上方键槽构成滑动限位配合;所述的回位机构设置于刀体(7)上方的环形空间内,并通过弹簧挡套(5)与刀体(7)对接;所述的扩张机构设置于刀体(7)下方的环形空间内,并通过驱动环块(9)与刀体(7)对接;

其特征在於:所述投球激活和关闭的随钻扩眼器还包括,设置在小密封球座(15)上方心轴(21)内的大密封球座(17)和大钢球(19),且大密封球座(17)的内径大于小密封球座(15)的内径;所述心轴(21)上端通过上压帽(2)与本体(3)连接,心轴(21)下端通过大密封球座(17)、下挡环(16)、小密封球座(15)和下压帽(11)与本体(3)连接,在下挡环(16)上沿径向设有与上推活塞(10)活塞腔连通的泄压孔。

2. 根据权利要求1所述的一种投球激活和关闭的随钻扩眼器,其特征在於:所述刀体(7)与本体(3)的长方形凹槽通过两侧斜向上方键槽构成滑动限位配合。

3. 根据权利要求1所述的一种投球激活和关闭的随钻扩眼器,其特征在於:所述刀体(7)与本体(3)的长方形凹槽通过底面斜向上方键槽构成滑动限位配合。

4. 根据权利要求1或2、3所述的一种投球激活和关闭的随钻扩眼器,其特征在於:在小密封球座(15)周边沿轴向设有连通心轴(21)和下接头(13)内通道的导流孔。

5. 根据权利要求4所述的一种投球激活和关闭的随钻扩眼器,其特征在於:所述弹簧挡套(5)和止动环(6)通过螺钉连接,驱动环(8)和驱动环块(9)通过螺钉连接,大密封球座(19)和下挡环(16)通过螺钉连接,下挡环(16)通过活塞腔内套(18)与心轴(21)连接,下挡环(16)和下压帽(11)通过螺纹连接,下压帽(11)下端通过内螺纹连接有球座腔(12),小密封球座(15)放置于球座腔(12)的空腔内,并通过密封元件同球座腔(12)密封,下压帽(11)外部通过螺纹和本体(3)连接,使内部结构与外筒总成连接在一起。

6. 根据权利要求5所述的一种投球激活和关闭的随钻扩眼器,其特征在於:小密封球座(15)下端的内径小于小钢球(14)的内径,小钢球(14)与小密封球座(15)下端形成封堵。

7. 根据权利要求6所述的一种投球激活和关闭的随钻扩眼器,其特征在於:大密封球座(17)内腔上端内径小于大钢球(19)的直径,大密封球座(17)与大钢球(19)形成封堵。

一种投球激活和关闭的随钻扩眼器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及井下工具领域中的一种具有循环流体驱动活塞的可扩张工具,具体是一种投球激活和关闭的随钻扩眼器,可以用作扩孔器,同时可以用作钻探过程中控制钻头轨迹的稳定器。

背景技术

[0002] 在油气井钻井中,随着钻井深度的增加,在钻孔中安装同心套管并进行水泥固定。每层新套管都需要支撑在上层套管内,导致固井作业的环形区域与生产油气的流动面积会逐渐减小。因此,需要增加固井作业的环空,增加产液面积。通常情况下,需要在上层套管的末端下方扩大钻孔。以获得更大的环形区域安装更多套管,到达更深的地层,为油气生产提供更多的流动区域。

[0003] 现有多种方法,可以使钻具组合穿过下套管的井眼,并在套管下端扩大井眼。其中,一种方法是使用扩孔器。扩孔器基本上有两种工作状态,一种是闭合状态,使刀具能够通过现有的套管井眼,另一种是打开状态,末端有刀具从本体伸出。此状态,扩孔器在钻孔中旋转和下降时,钻孔直径可被扩大。

[0004] 传统的扩孔器有几个缺点,首先,切削结构通常由钻头部分组成,不能可靠地将钻孔扩大到所需的直径。其次,调整扩孔器的扩大直径需要更换扩孔器刀具,甚至更换不同直径的扩孔器。最后,许多扩孔器都设计为在钻柱中泵入钻井液时自动扩张,但其无法显示扩孔器何时处于完全扩张的位置。在某些应用中,当扩孔器扩张时,可能需要操作人员的控制。

[0005] 另外,在传统钻头上使用带翼铰刀的方法与使用双中心钻头的方法存在定向倾向问题,这些偏心扩眼器难以可靠地将钻孔修正到所需直径。需要下入稳定器。在操作中,如果只提供下部稳定器,钻头则会以一定角度向上提升。因此,必须提供第二稳定器以抵消支点效应,使导向钻头保持在中心。

[0006] 中国专利CN104747082A公开了《一种水力扩张式随钻扩眼器》,包括本体和刀翼,其中:本体中部沿轴向开设3-5个均布的长形槽,长形槽的侧边开设条形斜向滑道沟槽,刀翼嵌入本体长形槽内,自身侧面滑道沟槽结构与斜向滑道沟槽形成限位滑动配合;刀翼上方的本体内设置回位机构,刀翼下方的本体内设置扩张机构。所述的回位机构是在本体上部至刀翼上端面之间依次设置弹簧座和弹簧,回位机构与本体连接;所述的扩张机构是在刀翼下方的本体内设置活塞,在本体贯穿有中心管,中心管上部与回位机构连接,中心管下部设有与活塞的活塞腔贯通的过流孔,活塞上部与刀翼对接,活塞下部本体内壁滑动密封配合。所述的回位机构还包括上压套、防护挡板和止动环,其中,上压套设在弹簧座,并通过上压套实现回位机构与本体和中心管的连接,止动环设在刀翼上端面,防护挡板上部与弹簧座套接,防护挡板下部与止动环连接,弹簧通过止动环作用在刀翼上端面;所述的扩张机构还包括驱动环、锁紧块、导向套和下压套,其中,导向套连接在中心管的下端部,中心管下部的过流孔设在导向套上,下压套连接在导向套和本体之间并实现三者之间的固定连接,

下压套上部与活塞对接并共同组成活塞腔,驱动环设在活塞和刀翼下端之间,锁紧块通过卡槽卡住活塞与驱动环。驱动环上装有水眼喷嘴,活塞上设有细长压降喷孔,中心管通过导向套上的过流孔和驱动环的水眼喷嘴以及活塞上的喷孔与井眼环空相通。所述防护挡板与止动环通过螺钉连接,所述驱动环与锁紧块通过螺钉连接;所述本体与上压套和下压套均由螺纹连接,中心管与上压套和导向套均通过螺纹连接。本体与上压套之间、中心管与上压套和活塞之间、以及本体与活塞之间均安装密封圈。本实用新型用于钻井作业中随钻扩眼作业,在扩眼时使水眼同刀翼一起移动,在扩眼完成后利用弹簧力实现刀翼自动收回,采用滑道锁块限制刀翼,防止刀翼落井。但是在钻柱中存在液压的情况下,扩眼器始终保持完全扩张状态,不利于扩眼直径的调整和回收。

实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的是针对现有扩眼器结构存在的问题,提供一种在钻柱中存在液压的情况下,即时调整扩眼刀翼直径和回收刀翼的投球激活和关闭的随钻扩眼器。

[0008] 为实现上述目的,其技术方案包括:

[0009] 一种投球激活和关闭的随钻扩眼器包括:由上接头、本体、下接头依次连接组成的扩眼器外筒总成,主要由弹簧限位套、弹簧、弹簧挡套和止动环组成的回位机构,主要由驱动环、驱动环块、上推活塞和刀体组成的扩张机构,以及心轴和设置在心轴内的小密封球座和小密封球;其中,所述心轴为中空结构,贯穿于本体内,并与本体构成环形空间;所述本体中部沿轴向开设一个均布的长形凹槽,刀体设置在长形槽内,且刀体与本体的长方形凹槽通过斜向上方键槽构成滑动限位配合;所述的回位机构设置于刀体上方的环形空间内,并通过弹簧挡套与刀体对接;所述的扩张机构设置于刀体下方的环形空间内,并通过驱动环块与刀体对接;

[0010] 其特征在于:所述投球激活和关闭的随钻扩眼器还包括,设置在小密封球座上方心轴内的大密封球座和大密封球,且大密封球座的内径大于小密封球座的内径;所述心轴上端通过上压帽与本体连接,心轴下端通过大密封球座、下挡环、小密封球座和下压帽与本体连接,在下挡环上沿径向设有与上推活塞活塞腔连通的泄压孔。

[0011] 上述方案进一步包括:

[0012] 所述刀体与本体的长方形凹槽通过两侧斜向上方键槽构成滑动限位配合。或者,所述刀体与本体的长方形凹槽通过底面斜向上方键槽构成滑动限位配合。

[0013] 在小密封球座周边沿轴向设有连通心轴和下接头内通道的导流孔。

[0014] 所述弹簧挡套和止动环通过螺钉连接,驱动环和驱动环块通过螺钉连接,大密封球座和下挡环通过螺钉连接,下挡环通过活塞腔内套与心轴连接,下挡环和下压帽通过螺纹连接,下压帽下端通过内螺纹连接有球座腔,小密封球座放置于球座腔的空腔内,并通过密封元件同球座腔密封,下压帽外部通过螺纹和本体连接,使内部结构与外筒总成连接在一起。

[0015] 小密封球座下端的内径小于小钢球的内径,小钢球与小密封球座下端形成封堵。

[0016] 大密封球座内腔上端内径小于大钢球的直径,大密封球座与大钢球形成封堵。

[0017] 本实用新型的工作原理:作业过程中钻井液通过上接头内腔,依次流经心轴内腔、大密封球座内腔、下挡环内腔、小密封球座内腔,通过下接头流出扩眼器。当扩眼器下入指

定深度,向扩眼器内投入一直径小钢球,该钢球落入小密封球座,小密封球座内腔下端通径小于小钢球直径,该钢球与该密封球座形成封堵,阻止钻井液大流量流向下接头内腔,钻井液只可通过球座腔上的分流孔少量流入下接头内腔。下挡环筒壁均布泄流孔,被阻止流入下接头内的钻井液通过该孔流入由下压帽、上推活塞、下挡环、活塞腔内套组成的环形腔内,使腔内压力增大,驱动上推活塞向上运动,推动驱动环和驱动环块上移,驱动环上推刀体运动,刀体沿两侧斜向导轨(或键槽配合),刀体下部受力轴向向上移动,同时从本体径向向外延伸,扩张伸出本体。扩眼器扩张时,扩眼器被投球激活,刀体的展开直径大小可通过地面调整钻井液压力进行,无需更换部件。

[0018] 扩眼作业完成,需要收回刀体时,向扩眼器内投入一直径大钢球,该钢球落入大密封球座,大密封球座内腔上端通径小于大钢球直径,该钢球与该密封球座形成封堵,阻止钻井液从心轴继续流向下挡环内腔。下压帽、上推活塞、下挡环、活塞腔内套组成的环形腔内压力减小,上推活塞下行复位。弹簧推力大于该环形腔内压力,弹簧推力驱动止动环向下推动刀体,刀体上部受力轴向向下移动,同时从本体径向向内回收,扩眼器被投球关闭。当扩眼器折叠时,每个刀体都通过弹簧、止动环、弹簧挡套组成的结构限位,存储在相应的凹槽中。

[0019] 本实用新型具有为扩孔功能而设计的切削结构;具有在不更换部件的情况下调整扩孔直径的机构;以及具有当扩孔器处于完全展开状态时,在地面提供指示的能力。此外,在钻柱中存在液压的情况下,提供一个选择性扩张的扩孔器。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型的一种投球激活和关闭的随钻扩眼器结构示意图。

[0021] 图2为本实用新型的投球激活后状态示意图。

[0022] 图3为本实用新型的投球关闭后状态示意图。

[0023] 图1中:1.上接头,2.上压帽,3本体,4.弹簧限位套,5.弹簧挡套,6.止动环,7.刀体,8.驱动环,9.驱动环块,10.上推活塞,11.下压帽,12.球座腔,13.下接头,15.小密封球座,16.下挡环,17.大密封球座,18.活塞腔内套,20.弹簧,21.心轴。

[0024] 图2中:1.上接头,2.上压帽,3本体,4.弹簧限位套,5.弹簧挡套,6.止动环,7.刀体,8.驱动环,9.驱动环块,10.上推活塞,11.下压帽,12.球座腔,13.下接头,14.小钢球,15.小密封球座,16.下挡环,17.大密封球座,18.活塞腔内套,20.弹簧,21.心轴。

[0025] 图3中:1.上接头,2.上压帽,3本体,4.弹簧限位套,5.弹簧挡套,6.止动环,7.刀体,8.驱动环,9.驱动环块,10.上推活塞,11.下压帽,12.球座腔,13.下接头,14.小钢球,15.小密封球座,16.下挡环,17.大密封球座,18.活塞腔内套,19.大钢球,20.弹簧,21.心轴。

[0026] 具体实施方式:

[0027] 下面结合说明书附图和具体实施例,对本实用新型作进一步描述。

[0028] 本实用新型提出的技术方案是在《一种水力扩张式随钻扩眼器》方案基础上进行的改进。

[0029] 实施例1

[0030] 一种投球激活和关闭的随钻扩眼器包括:由上接头1、本体3、下接头13依次连接组

成的扩眼器外筒总成,主要由弹簧限位套4、弹簧20、弹簧挡套5和止动环6组成的回位机构,主要由驱动环8、驱动环块9、上推活塞10和刀体7组成的扩张机构,以及心轴21和设置在心轴21内的小密封球座15和小密封球14;其中,所述心轴21为中空结构,贯穿于本体3内,并与本体3构成环形空间;所述本体3中部沿轴向开设2-5个均布的长形凹槽,刀体7设置在长形槽内,且刀体7与本体3的长方形凹槽通过斜向上方键槽构成滑动限位配合;所述的回位机构设置于刀体7上方的环形空间内,并通过弹簧挡套5与刀体7对接;所述的扩张机构设置于刀体7下方的环形空间内,并通过驱动环块9与刀体7对接;在此基础上,所述投球激活和关闭的随钻扩眼器还包括,设置在小密封球座15上方心轴21内的大密封球座17和大密封球19,且大密封球座17的内径大于小密封球座15的内径;所述心轴21上端通过上压帽2与本体3连接,心轴21下端通过大密封球座17、下挡环16、小密封球座15和下压帽11与本体3连接,在下挡环16上沿径向设有与上推活塞10活塞腔连通的泄压孔。

[0031] 所述刀体7与本体3的长方形凹槽通过两侧斜向上方键槽构成滑动限位配合。所述弹簧挡套5和止动环6通过螺钉连接,驱动环8和驱动环块9通过螺钉连接,大密封球座19和下挡环16通过螺钉连接,下挡环16通过活塞腔内套18与心轴21连接,下挡环16和下压帽11通过螺纹连接,下压帽11下端通过内螺纹连接有球座腔12,小密封球座15放置于球座腔12的空腔内,并通过密封元件同球座腔12密封,下压帽11外部通过螺纹和本体3连接,使内部结构与外筒总成连接在一起。

[0032] 实施例2

[0033] 在实施例1的基础上进一步包括:所述刀体7与本体3的长方形凹槽通过底面斜向上方键槽构成滑动限位配合。

[0034] 实施例3

[0035] 在实施例1或2的基础上,进一步的,在小密封球座15周边沿轴向设有连通心轴21和下接头13内通道的导流孔。小密封球座15下端的内径小于小钢球14的内径,小钢球14与小密封球座15下端形成封堵。大密封球座17内腔上端内径小于大钢球19的直径,大密封球座17与大钢球19形成封堵。

[0036] 实施例4

[0037] 参照图1,一种投球激活和关闭的随钻扩眼器结构示意图,其中:上接头1、本体3、下接头13依次通过螺纹连接,组成扩眼器外筒总成。上压帽2、弹簧限位套4、弹簧20、弹簧挡套5、止动环6、驱动环8、驱动环块9、刀体7、心轴21、上推活塞10、活塞腔内套18、大密封球座17、下挡环16、小密封球座15、下压帽11、球座腔12,组成扩眼器内部结构总成。弹簧挡套5、止动环6通过螺钉连接,驱动环8和驱动环块9通过螺钉连接,大密封球座17和下挡环16通过螺钉连接,下挡环16和活塞腔内套18通过螺纹连接,下挡环16和下压帽11通过螺纹连接,球座腔12和下压帽11通过螺纹连接,小密封球座15和球座腔12通过螺钉连接。下压帽11和本体3通过螺纹连接,使内部结构总成与外筒总成连接在一起。小密封球座15放置于球座腔12的空腔内,并通过密封元件同球座腔12密封。大密封球座17放置于下挡环16的空腔内,并通过密封元件同球座腔12密封。

[0038] 参考图2,本实用新型的投球激活后状态示意图。作业过程中钻井液通过上接头1内腔,依次流经心轴21内腔、大密封球座17内腔、下挡环16内腔、小密封球座15内腔,通过下接头13流出扩眼器。当扩眼器下入指定深度,向扩眼器内投入一直径小钢球14,该钢球落入

小密封球座15,小密封球座15内腔下端通径小于小钢球14的直径,该钢球与该密封球座形成封堵,阻止钻井液大流量流向下接头13内腔,钻井液只可通过球座腔12上的小孔少量流入下接头13内腔。下挡环16筒壁均布通孔,被阻止流入下接头13内的钻井液通过该孔流入由下压帽11、上推活塞10、下挡环16、活塞腔内套18组成的环形腔内,使腔内压力增大,驱动上推活塞10向上运动,推动驱动环8和驱动环块9上移。驱动环8上推刀体7运动。刀体7两侧具有斜向导轨,本体3具有三个轴向凹槽,凹槽的数量与刀体7的数量相对应,凹槽内侧有导轨槽,该导轨槽与刀体7上的导轨相互配合。当扩眼器扩张时,刀体7下部受力轴向向上移动,同时从本体7径向向外延伸。扩眼器被投球激活,刀体7的展开直径可在地面通过钻井液压力进行调整,无需更换部件。

[0039] 参考图3,进一步的,扩眼作业完成,需要收回刀体7时,向扩眼器内投入一直径大钢球19,该钢球落入大密封球座17,大密封球座17内腔上端通径小于大钢球19的直径,该钢球与该密封球座形成封堵,阻止钻井液从心轴21继续流向下挡环16内腔。下压帽11、上推活塞10、下挡环16、活塞腔内套18组成的环形腔内压力减小,上推活塞10复位。弹簧20的推力大于该环形腔内压力,弹簧20的推力驱动止动环6向下推动刀体7,刀体7上部受力轴向向下移动,同时从本体3径向向内回收,扩眼器被投球关闭。

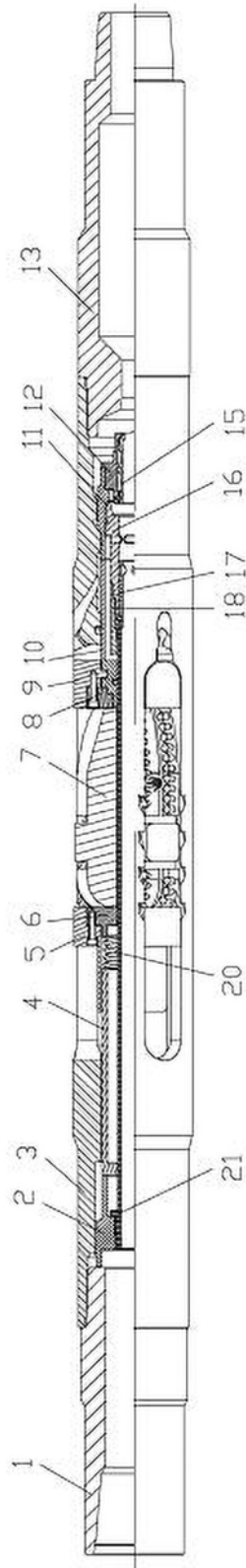


图1

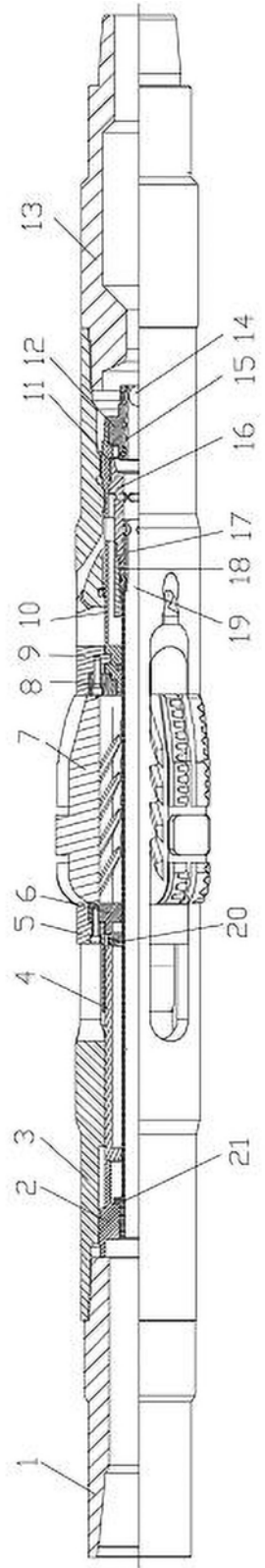


图2

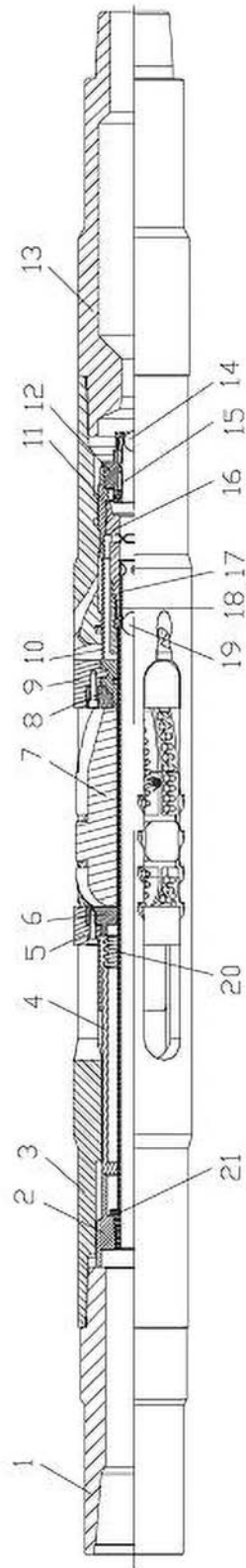


图3