



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113266334 B

(45) 授权公告日 2022. 02. 01

(21) 申请号 202110728098.2

E21B 34/08 (2006.01)

(22) 申请日 2021.06.29

审查员 刘紫艳

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113266334 A

(43) 申请公布日 2021.08.17

(73) 专利权人 吉林大学

地址 130000 吉林省长春市前进大街2699号

(72) 发明人 郭威 朱斌 李强 王元

(74) 专利代理机构 长春市吉利专利事务所(普通合伙) 22206

代理人 王楠楠 李晓莉

(51) Int. Cl.

E21B 43/38 (2006.01)

B01D 36/04 (2006.01)

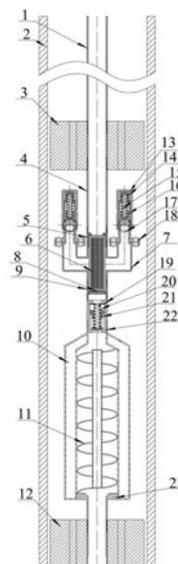
权利要求书2页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

一种油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置

(57) 摘要

本发明公开了一种油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置,属于油页岩原位开采非常规能源领域,包括导向体系、连接体系和过筛反冲洗体系,对不规则油页岩颗粒形成三级过筛,一级过筛为螺旋折流板,下固位短接中的下固位短接环空间隙形成二级过筛,切缝滤网形成三级过筛;通过反冲洗体系,地面设备对生产井中油管反注气,对下固位短接环空间隙中二级过筛的油页岩颗粒进行冲洗,对切缝滤网与安全阀阀座之间三级过筛的油页岩颗粒通过安全阀打开完成反冲洗;通过泥浆安全阀放喷可有效解决油气采出压力波动过大,出气压力过高而对油管及地面设备产生的水锤效应,降低地面及井下设备事故发生率。



1. 一种油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置,其特征在于,包括:导向体系、连接体系和过筛反冲洗体系,其中:

所述导向体系包括第一扶正器(3)和第二扶正器(12),第一扶正器(3)和第二扶正器(12)结构一致,均为六瓣式空心结构;

所述连接体系包括油管(1)、第一短接(4)、上固位短接(5)、下固位短接(9)及第二短接(23),油管(1)与第一扶正器(3)的上端螺纹连接;第一短接(4)的上端与第一扶正器(3)的下端螺纹连接,第一短接(4)的下端与上固位短接(5)的上端螺纹连接;上固位短接(5)的下端与安全阀阀座(7)螺纹连接;下固位短接(9)的上端与安全阀阀座(7)的下端螺纹连接,下固位短接(9)的下端与单向阀阀座(22)的上端螺纹连接,下固位短接(9)由外壳体和设置在外壳体内部的固位座(902)组成,固位座(902)除与外壳体直接连接处之外与外壳体之间形成间隙;第二短接(23)的上端与岩屑沉淀槽(10)螺纹连接,第二短接(23)的下端与第二扶正器(12)螺纹连接;

所述过筛反冲洗体系包括泥浆安全阀体系、固位体系、单向阀体系及旋分体系,泥浆安全阀体系包括调节阀盖(13)、导向套(14)、安全阀弹簧(15)、反冲盘(16)、放喷嘴(17)和安全阀阀体(18),调节阀盖(13)和安全阀阀体(18)螺纹连接后形成的内部空间为阀腔,导向套(14)、安全阀弹簧(15)和反冲盘(16)设置在所述阀腔内,导向套(14)的上端与调节阀盖(13)静压接触,导向套(14)的下端与安全阀阀体(18)静压接触,同时导向套(14)与套装在其内部的安全阀弹簧(15)静压接触;反冲盘(16)的外部与安全阀阀体(18)内壁静压接触形成密封,反冲盘(16)的内部与安全阀弹簧(15)静压接触;安全阀阀体(18)的下端为法兰结构,安全阀阀体(18)与安全阀阀座(7)法兰连接,安全阀阀体(18)和安全阀阀座(7)的法兰间内置钢垫并通过双头螺杆静压接触形成密封;放喷嘴(17)与安全阀阀体(18)螺纹连接形成密封;所述固位体系包括切缝滤网(6)、安全阀阀座(7)和石墨垫圈(8),安全阀阀座(7)位于切缝滤网(6)外部,安全阀阀座(7)与切缝滤网(6)之间具有环空空间;石墨垫圈(8)的数量为两个,两个石墨垫圈(8)分别设置在切缝滤网(6)上下两面,并且分别与上固位短接(5)、下固位短接(9)静压接触;切缝滤网(6)是由筛网围成的两端封闭的中空圆柱体结构,切缝滤网(6)的顶面和侧面均具有切缝,切缝滤网(6)的上端通过位于其上部的石墨垫圈(8)与上固位短接(5)内部静压接触形成密封,切缝滤网(6)的下端通过位于其下部的石墨垫圈(8)与下固位短接(9)的固位座(902)静压接触形成密封;所述单向阀体系包括阀垫(19)、单向阀弹簧(20)、阀芯(21)和单向阀阀座(22),阀垫(19)分别与单向阀弹簧(20)、单向阀阀座(22)静压接触;单向阀弹簧(20)与阀芯(21)静压接触;阀芯(21)与单向阀阀座(22)静压接触,阀芯(21)中间开四孔;在单向阀阀座(22)的进口处设置有滤网;所述旋分体系包括岩屑沉淀槽(10)和螺旋折流板(11),岩屑沉淀槽(10)的上端与单向阀阀座(22)的下端螺纹连接,岩屑沉淀槽(10)的下端与第二短接(23)螺纹连接,岩屑沉淀槽(10)套装于螺旋折流板(11)外部,岩屑沉淀槽(10)的上部朝向螺旋折流板(11)倾斜布置,形成倾斜部,岩屑沉淀槽(10)靠近螺旋折流板(11)一侧的倾斜部上设有开孔;螺旋折流板(11)与岩屑沉淀槽(10)静压接触,并且螺旋折流板(11)的下部与第二短接(23)焊接连接。

2. 根据权利要求1所述的油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置,其特征在于:所述第一扶正器(3)和第二扶正器(12)为空心圆柱体分割形成的分瓣式结构,相邻两个瓣之间设置有倒圆角。

3. 根据权利要求1所述的油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置,其特征在于:所述油管(1)的外径为50mm。

4. 根据权利要求1所述的油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置,其特征在于:所述固位座(902)与外壳体之间形成间隙的间距小于等于3mm。

5. 根据权利要求1所述的油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置,其特征在于:所述切缝滤网(6)的筛网网孔尺寸20目。

6. 根据权利要求1所述的油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置,其特征在于:所述螺旋折流板(11)的螺距为30mm。

7. 根据权利要求1所述的油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置,其特征在于:在单向阀阀座(22)进口处设置的滤网为5mm孔径筛网。

一种油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置

技术领域

[0001] 本发明涉及油页岩原位开采非常规能源领域,尤其是涉及一种油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置。

背景技术

[0002] 近年来国家加大了油页岩、油砂、富油煤、煤层气及页岩气等非常规能源的勘探力度,非常规油气资源储量巨大,特别是油页岩,开采前景广阔。吉林大学先后在松辽盆地的农安及扶余地区开展原位开采技术产出页岩油气,验证了地下原位开采的可行性。

[0003] 油页岩原位开采技术是指在地面或者井下加热实现对油页岩目的层注热开采,油页岩目的层经过水力压裂技术实现储层改造,热载体以热传导及对流形式对油页岩目的层进行加热,油页岩内部的干酪根达到裂解温度随热载体一同被提取至地表。

[0004] 吉林大学在农安及扶余原位开采试验现场开展先导试验过程中发现,随着开采时间增加,油页岩内部的干酪根进一步裂解,导流通道进一步增大,油页岩目的层中孔裂隙在高压载体运移过程中将一部分不规则的油页岩大颗粒带出油页岩目的层并运移至产出井,不规则油页岩颗粒随油管与油气一同运移至地表管道,随油气上移过程中,生产井中采出压力波动较大,水锤效应明显;不规则油页岩颗粒高速冲刷油管,导致油管磨损,高温油气对油钢管柱严重腐蚀,同时油页岩颗粒在管道弯头及减压阀处堵塞管道,堵塞的颗粒对阀门的损伤巨大;含油泥的产物混合物进一步淤积在管道中严重阻碍开采进行,采出井的油气产物温度过高,导致常规的分选装置难以满足工况。

[0005] 现阶段探究井下过筛分离的装置主要有:“一种吞吐生产油井活动滤网式防砂筛管及其应用”,详见专利文献号CN111852414B,该装置用于蒸汽热驱稠油吞吐,注采井中高温环境下装置内的安全阀弹簧直接与稠油接触,现场实践中极易发生安全阀弹簧粘接高温疲劳损伤,导致装置极易失效增加井下事故处理时间。

发明内容

[0006] 本发明的目的是:为解决上述背景技术中提出的问题,而提供了一种结构简单,便捷可行,耐用易安装的油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置,实现油气稳产稳采。

[0007] 本发明为实现上述目的所采用的技术方案是:一种油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置,包括:导向体系、连接体系和过筛反冲洗体系,其中:

[0008] 所述导向体系包括第一扶正器和第二扶正器,第一扶正器和第二扶正器结构一致,均为六瓣式空心结构;

[0009] 所述连接体系包括油管、第一短接、上固位短接、下固位短接及第二短接,油管与第一扶正器的上端螺纹连接;第一短接的上端与第一扶正器的下端螺纹连接,第一短接的下端与上固位短接的上端螺纹连接;上固位短接的下端与安全阀阀座螺纹连接;下固位短接的上端与安全阀阀座的下端螺纹连接,下固位短接的下端与单向阀阀座的上端螺纹连接,下固位短接由外壳体和设置在外壳体内部的固位座组成,固位座除与外壳体直接连接

处之外与外壳体之间形成间隙；第二短接的上端与岩屑沉淀槽螺纹连接，第二短接的下端与第二扶正器螺纹连接；

[0010] 所述过筛反冲洗体系包括泥浆安全阀体系、固位体系、单向阀体系及旋分体系，泥浆安全阀体系包括调节阀盖、导向套、安全阀弹簧、反冲盘、放喷嘴和安全阀阀体，调节阀盖和安全阀阀体螺纹连接后形成的内部空间为阀腔，导向套、安全阀弹簧和反冲盘设置在所述阀腔内，导向套的上端与调节阀盖静压接触，导向套的下端与安全阀阀体静压接触，同时导向套与套装在其内部的安全阀弹簧静压接触；反冲盘的外部与安全阀阀体内壁静压接触形成密封，反冲盘的内部与安全阀弹簧静压接触；安全阀阀体的下端为法兰结构，安全阀阀体与安全阀阀座法兰连接，安全阀阀体和安全阀阀座的法兰间内置钢垫并通过双头螺杆静压接触形成密封；放喷嘴与安全阀阀体螺纹连接形成密封；所述固位体系包括切缝滤网、安全阀阀座和石墨垫圈，安全阀阀座位于切缝滤网外部，安全阀阀座与切缝滤网之间具有环空空间；石墨垫圈的数量为两个，两个石墨垫圈分别设置在切缝滤网上下两面，并且分别与上固位短接、下固位短接静压接触；切缝滤网是由筛网围成的两端封闭的中空圆柱体结构，切缝滤网的顶面和侧面均具有切缝，切缝滤网的上端通过位于其上部的石墨垫圈与上固位短接内部静压接触形成密封，切缝滤网的下端通过位于其下部的石墨垫圈与下固位短接的固位座静压接触形成密封；所述单向阀体系包括阀垫、单向阀弹簧、阀芯和单向阀阀座，阀垫分别与单向阀弹簧、单向阀阀座静压接触；单向阀弹簧与阀芯静压接触；阀芯与单向阀阀座静压接触，阀芯中间开四孔；在单向阀阀座的进口处设置有滤网；所述旋分体系包括岩屑沉淀槽和螺旋折流板，岩屑沉淀槽的上端与单向阀阀座的下端螺纹连接，岩屑沉淀槽的下端与第二短接螺纹连接，岩屑沉淀槽套装于螺旋折流板外部，岩屑沉淀槽的上部朝向螺旋折流板倾斜布置，形成倾斜部，岩屑沉淀槽靠近螺旋折流板一侧的倾斜部上设有开孔；螺旋折流板与岩屑沉淀槽静压接触，并且螺旋折流板的下部与第二短接焊接连接。

[0011] 进一步，所述第一扶正器和第二扶正器为空心圆柱体分割形成的分瓣式结构，相邻两个瓣之间设置有倒圆角。

[0012] 进一步，所述油管的外径为50mm。

[0013] 进一步，所述固位座与外壳体之间形成间隙的间距小于等于3mm。

[0014] 进一步，所述切缝滤网的筛网网孔尺寸20目。

[0015] 进一步，所述螺旋折流板的螺距为30mm。

[0016] 进一步，所述滤网为5mm孔径筛网。

[0017] 通过上述设计方案，本发明可以带来如下有益效果：本发明提出了一种油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置，通过在油管末端设计过筛分离装置，可以有效防止油页岩目的层中随油气高速运移脱落的不规则油页岩颗粒磨蚀油管，并解决地面管道设备堵塞破坏的问题；井下反冲洗过筛分离装置对不规则油页岩颗粒形成三级过筛，一级过筛为螺旋折流板，下固位短接中的下固位短接环空间隙形成二级过筛，切缝滤网形成三级过筛；通过反冲洗体系，地面设备对生产井中油管反注气，对下固位短接环空间隙中二级过筛的油页岩颗粒进行冲洗，对切缝滤网与安全阀阀座之间三级过筛的油页岩颗粒通过安全阀打开完成反冲洗；通过泥浆安全阀放喷可有效解决油气采出压力波动过大，出气压力过高而对油管及地面设备产生的水锤效应，降低地面及井下设备事故发生率。

[0018] 综上，本发明采用反冲洗的过筛分离设计可降低井下不规则油页岩颗粒对油管、

地面管道及设备的磨蚀与破坏,反冲洗设计可使过筛的油页岩颗粒排出,保持油气运移通道畅通,泥浆安全阀设计可对井下压力异常升高,波动较大情况进行缓冲,实现油气稳产稳采。

附图说明

[0019] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明示意性实施例及其说明用于理解本发明,并不构成本发明的不当限定,在附图中:

[0020] 图1为油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置的总体结构剖视示意图;

[0021] 图2为油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置的上部结构示意图;

[0022] 图3为油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置的中部结构示意图;

[0023] 图4为油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置的下部结构示意图;

[0024] 图5为油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置中第一扶正器的俯视图;

[0025] 图6为油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置中上固位短接俯视图;

[0026] 图7为油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置中下固位短接俯视图;

[0027] 图8为油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置中上固位短接的三维示意图;

[0028] 图9为油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置中下固位短接的三维示意图;

[0029] 图10为油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置中切缝滤网三维示意图;

[0030] 图11为油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置的过筛分离原理示意图;

[0031] 图12为油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置的反冲洗原理示意图。

[0032] 图中各标记如下:1-油管;2-井筒;3-第一扶正器;4-第一短接;5-上固位短接;6-切缝滤网;7-安全阀阀座;8-石墨垫圈;9-下固位短接;901-下固位短接环空间隙;902-固位座;10-岩屑沉淀槽;11-螺旋折流板;12-第二扶正器;13-调节阀盖;14-导向套;15-安全阀弹簧;16-反冲盘;17-放喷嘴;18-安全阀阀体;19-阀垫;20-单向阀弹簧;21-阀芯;22-单向阀阀座;23-第二短接;24-迹线。

具体实施方式

[0033] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。为了避免混淆本发明的实质,公知的方法、过程、流程、元件和电路并没有详细叙述。在本发明的描述中,需要理解的是,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,限定有“第一”和“第二”的特征并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。

[0034] 如图1、图2、图3、图4、图5、图6、图7、图8、图9、图10、图11和图12所示,本发明提出了一种油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置,包括:导向体系、连接体系和过筛反冲洗体系,其中:

[0035] 所述导向体系包括第一扶正器3和第二扶正器12,第一扶正器3的上端与油管1螺纹连接,第一扶正器3的下端与第一短接4的上端螺纹连接;第二扶正器12与第二短接23的下端螺纹连接;第一扶正器3和第二扶正器12所起到的作用是在设备下井过程中防止中间

过筛反冲洗体系与井筒2碰撞损坏;第一扶正器3和第二扶正器12结构一致,均为六瓣式空心结构,具体第一扶正器3和第二扶正器12为空心圆柱体分割形成的分瓣式结构,保证井筒2与油管1之间环空与油管1中心管柱相互连通,相邻两个瓣之间设置有倒圆角,防止油页岩颗粒卡入间隙中;需要说明的是,本发明中由于第一扶正器3和第二扶正器12结构一致,在本发明的附图中只示出了油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置中第一扶正器3的俯视图,详见图5。

[0036] 所述连接体系包括油管1、第一短接4、上固位短接5、下固位短接9及第二短接23,油管1为常规石油钻进油管,油管1的外径为50mm,井筒2的内径为244mm,上固位短接5的上端与第一短接4的下端螺纹连接,上固位短接5的下端与安全阀阀座7螺纹连接;下固位短接9的上端与安全阀阀座7的下端螺纹连接,下固位短接9的下端与单向阀阀座22螺纹连接;下固位短接9由外壳体和设置在外壳体内部的固位座902组成,固位座902除与外壳体直接连接处之外与外壳体之间形成间隙,所述间隙即为图7和图9中的下固位短接环空间隙901,下固位短接环空间隙901的间距小于等于3mm;第二短接23的上端与岩屑沉淀槽10螺纹连接,第二短接23的下端与第二扶正器12螺纹连接。

[0037] 所述过筛反冲洗体系包括泥浆安全阀体系、固位体系、单向阀体系及旋分体系,泥浆安全阀体系包括调节阀盖13、导向套14、安全阀弹簧15、反冲盘16、放喷嘴17和安全阀阀体18,调节阀盖13和安全阀阀体18螺纹连接后形成的内部空间为阀腔,导向套14、安全阀弹簧15和反冲盘16设置在所述阀腔内,导向套14的上端与调节阀盖13静压接触,导向套14的下端与安全阀阀体18静压接触,同时导向套14与套装在其内部的安全阀弹簧15静压接触;反冲盘16的外部与安全阀阀体18内壁静压接触形成密封,反冲盘16的内部与安全阀弹簧15静压接触;安全阀阀体18的下端为法兰结构,安全阀阀体18与安全阀阀座7法兰连接,安全阀阀体18和安全阀阀座7的法兰间内置钢垫并通过双头螺杆静压接触形成密封;放喷嘴17与安全阀阀体18螺纹连接形成密封;所述固位体系包括切缝滤网6、安全阀阀座7和石墨垫圈8,安全阀阀座7位于切缝滤网6外部,安全阀阀座7与切缝滤网6之间具有环空空间;石墨垫圈8的数量为两个,两个石墨垫圈8分别设置在切缝滤网6上下两面,并且分别与上固位短接5、下固位短接9静压接触;切缝滤网6是由筛网围成的两端封闭的中空圆柱体结构,切缝滤网6的顶面和侧面均具有切缝,切缝用于过筛20目以上油页岩颗粒,切缝滤网6的筛网网孔尺寸20目,切缝滤网6的筛网网孔最大可通过直径为20目,切缝滤网6的上端通过位于其上部的石墨垫圈8与上固位短接5内部静压接触形成密封,切缝滤网6的下端通过位于其下部的石墨垫圈8与下固位短接9的固位座902静压接触形成密封;所述单向阀体系包括阀垫19、单向阀弹簧20、阀芯21和单向阀阀座22,阀垫19分别与单向阀弹簧20、单向阀阀座22静压接触;单向阀弹簧20与阀芯21静压接触;阀芯21与单向阀阀座22静压接触,阀芯21中间开四孔使得油气水产物经阀芯21进入油管1,单向阀阀座22的上端与下固位短接9螺纹连接,单向阀阀座22的下端与岩屑沉淀槽10的上端螺纹连接,并在单向阀阀座22的进口处设置有滤网,所述滤网为5mm孔径筛网;所述旋分体系包括岩屑沉淀槽10和螺旋折流板11,岩屑沉淀槽10的上端与单向阀阀座22的下端螺纹连接,岩屑沉淀槽10的下端与第二短接23螺纹连接,岩屑沉淀槽10套装于螺旋折流板11外部,岩屑沉淀槽10的上部朝向螺旋折流板11倾斜布置,形成倾斜部,岩屑沉淀槽10靠近螺旋折流板11一侧的倾斜部上设有开孔;螺旋折流板11与岩屑沉淀槽10静压接触,并且螺旋折流板11的下部与第二短接23焊接连接。

[0038] 进一步,所述泥浆安全阀体系可承受温度范围为 $0^{\circ}\text{C}\sim 220^{\circ}\text{C}$,调节压力范围为 $0\text{Mpa}\sim 2.5\text{Mpa}$ 。

[0039] 进一步,所述下固位短接9的下固位短接环空间隙901最大可通过粒径为 3mm 。

[0040] 进一步,所述螺旋折流板11的螺距为 30mm 。

[0041] 本发明中所有部件均耐高温,满足开采井井下作业环境。

[0042] 图11示出了油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置的过筛分离原理示意图;图12示出了油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置的反冲洗原理示意图,具体流动的轨迹详见图11和图12中迹线24。

[0043] 采用上述油页岩原位开采井下反冲洗过筛分离装置进行井下施工作业的过程如下:

[0044] 步骤一、完成井下反冲洗过筛分离装置的安装

[0045] 油管1末端与第一扶正器3的上端螺纹拧紧,第一扶正器3的下端与第一短接4的上端螺纹拧紧,上固位短接5上端与第一短接4下端螺纹拧紧,向上固位短接5内部放入石墨垫圈8,将切缝滤网6与所述石墨垫圈8静压接触防止移位导致密封不严,安全阀阀座7设置在切缝滤网6外部,将安全阀阀座7与上固位短接5螺纹连接,完成切缝滤网6上端密封,在下固位短接9的固定座902中放入石墨垫圈8,通过管钳工具拧紧螺纹,完成切缝滤网6下端密封;泥浆安全阀体系为总成,将安全阀阀体18与安全阀阀座7上端的法兰之间放置钢垫,通过双头螺柱螺纹拧紧,形成安全阀阀体18与安全阀阀座7的静压密封,单向阀体系为总成,用管钳工具完成单向阀阀座22与下固位短接9的螺纹连接,将岩屑沉淀槽10与单向阀阀座22螺纹连接,将螺旋折流板11与第二短接23焊接后,使用管钳将第二短接23上端与岩屑沉淀槽10螺纹拧紧,第二短接23下端与第二扶正器12螺纹拧紧,完成井下反冲洗过筛分离装置的主体安装;

[0046] 步骤二、油管1与井下反冲洗过筛分离装置主体通过吊车下入井筒2内,并用管钳拧紧相邻油管1,通过第一扶正器3和第二扶正器12防止过筛反冲洗体系与井筒2发生碰撞损坏,油管1逐节下入,将井下反冲洗过筛分离装置主体送至井下指定位置,完成地面井头、管道及设备连接工作;

[0047] 步骤三、原位开采施工后,油气产物及不规则油页岩颗粒通过第一扶正器3及第二扶正器12瓣间空隙从井底依次通过第二扶正器12、第二短接23,油气产物夹杂油页岩颗粒进入螺旋折流板11中,上升过程中,由于离心力的作用,油页岩颗粒由于密度差分布于岩屑沉淀槽10朝向螺旋折流板11一侧的侧壁上,并在岩屑沉淀槽10倾斜处碰撞,并通过岩屑沉淀槽10上部所开孔进入岩屑沉淀槽10内部,完成初级筛分,初级筛分的油气产物夹杂小颗粒油页岩上行至单向阀处,由于单向阀内部设置有 5mm 孔径筛网,起到过滤作用防止旋分不充分油气产物,油气产物压缩单向阀弹簧20,顶开阀芯21,通过阀芯21中间开孔进入下固位短接9,并通过下固位短接环空间隙901,过筛 3mm 以上不规则油页岩颗粒,完成二级过筛,过筛后的油气通过安全阀阀座7与切缝滤网6之间环空空间过滤大于20目不规则油页岩颗粒,过滤后油气产物通过切缝滤网6进一步过滤,过滤后的油气产物随油管1一同运移至地面管道收集,完成三级过筛,完成整体油气产物的过筛分离;

[0048] 步骤四、当井下过筛分离一段时间后,安全阀阀座7与安全阀阀体18连通部分,安全阀阀座7与切缝滤网6之间的环空空间富积20目以上不规则油页岩颗粒,通过地面注气设

备,向油管1内注入高于2.5Mpa气体,阀芯21与单向阀阀座22静压接触完成闭路,注入气体高于泥浆安全阀体系极限压力,安全阀弹簧15受力压缩,反冲盘16向上运移,20目以上不规则油页岩颗粒通过泥浆安全阀体系的放喷嘴17运移出井筒2与油管1之间环空完成井下反冲洗施工,随后继续开展生产;

[0049] 步骤五、原位开采完成,上提油管1,将井下反冲洗过筛分离装置提取至地面,完成装置的清洗,检查部件的磨损情况,并完成磨损部件的更换工作;

[0050] 作为步骤四的补充,当生产井井下油气压力异常波动,压力升高时,油气压力波动会导致井下油气在油管1运移中产生水锤效应,损伤油管1及地面设备;安全阀阀座7与安全阀阀体18内部腔体压力大于2.5Mpa时,安全阀弹簧15压缩,反冲盘16上行,过压油气产物通过放喷嘴17运移至井筒2环空,保证进入油管1内的油气压力不高于2.5Mpa,保证油气稳压向上运移,实现稳产稳采。

[0051] 最后应说明的是:以上仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

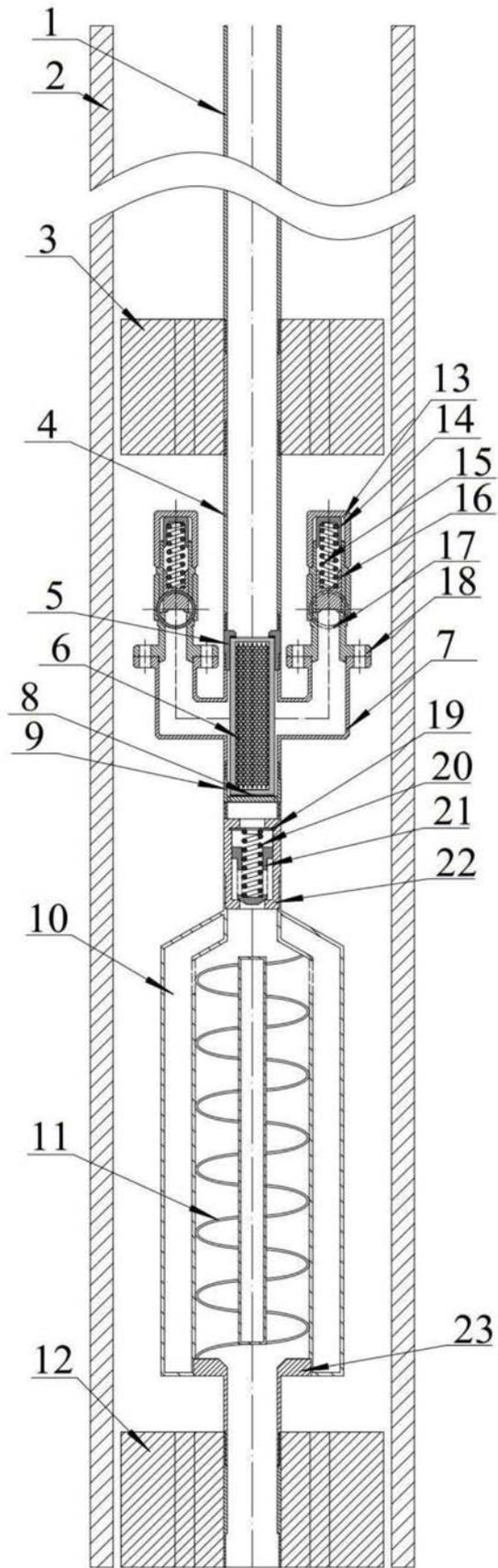


图1

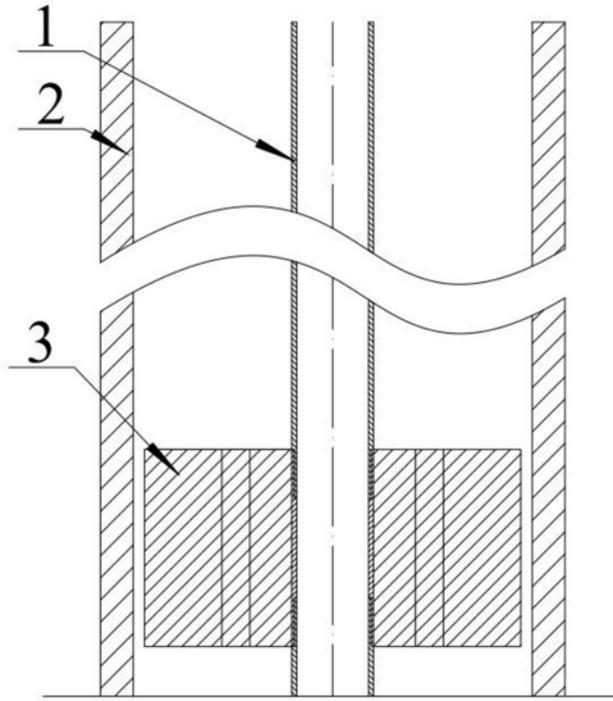


图2

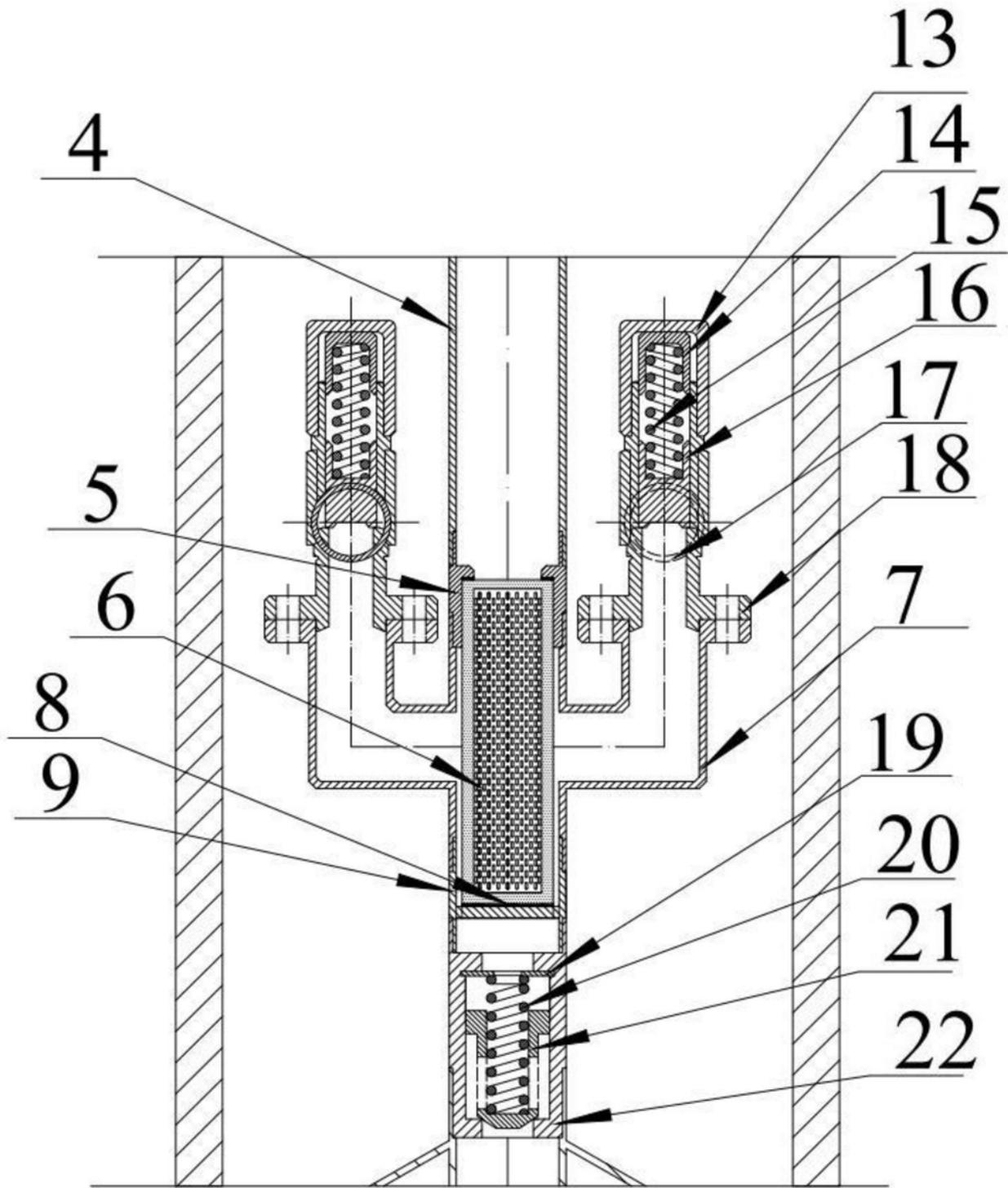


图3

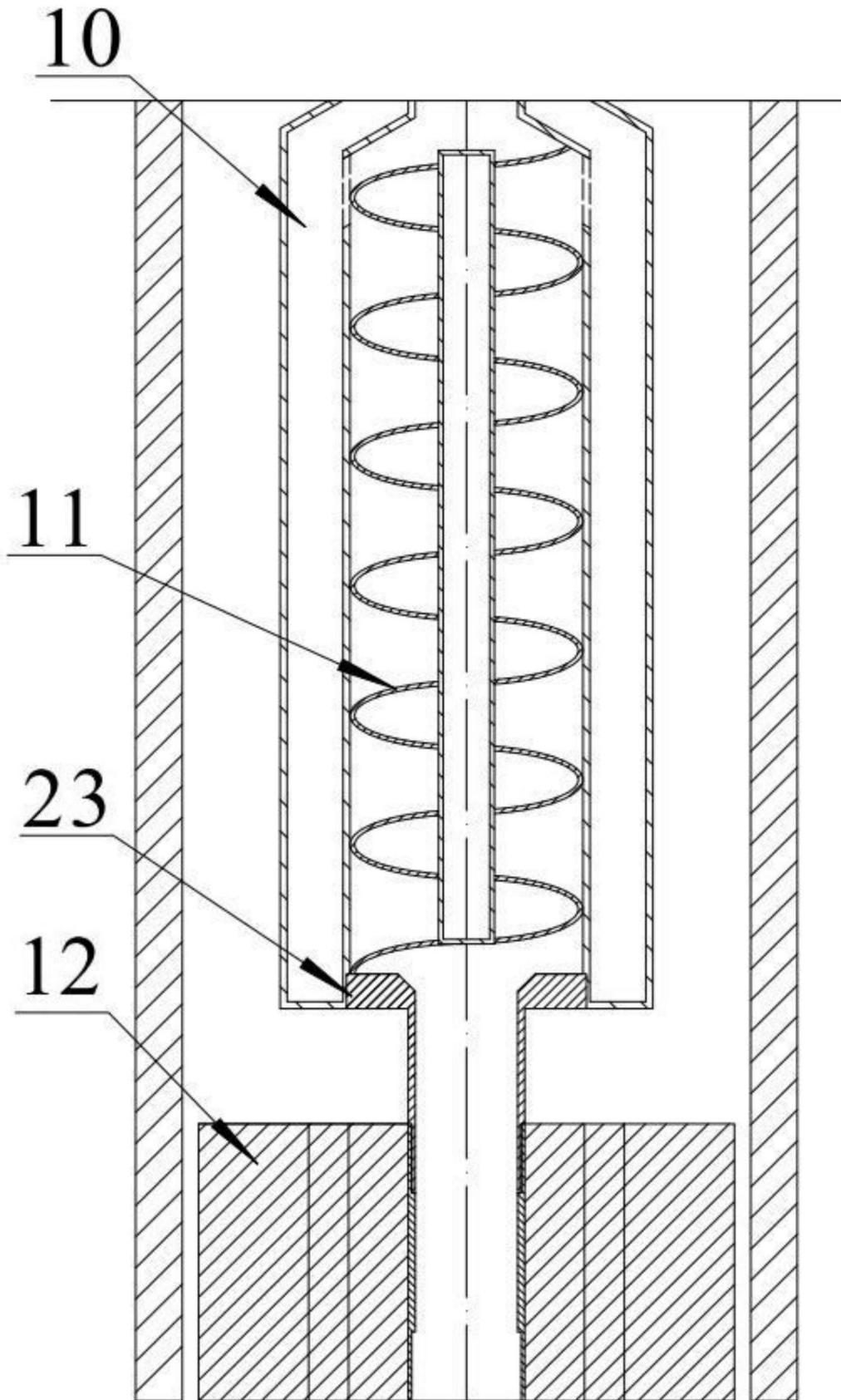


图4

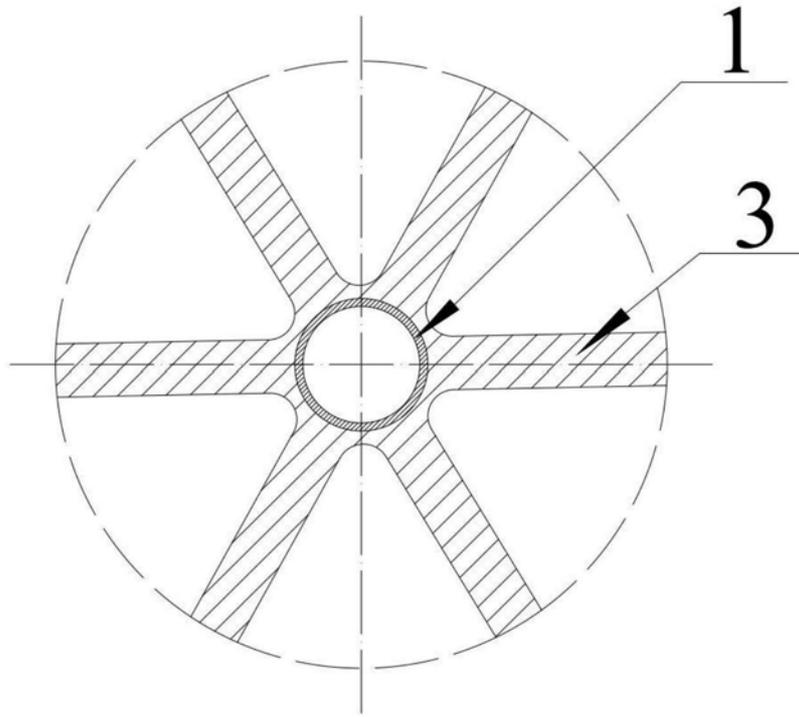


图5

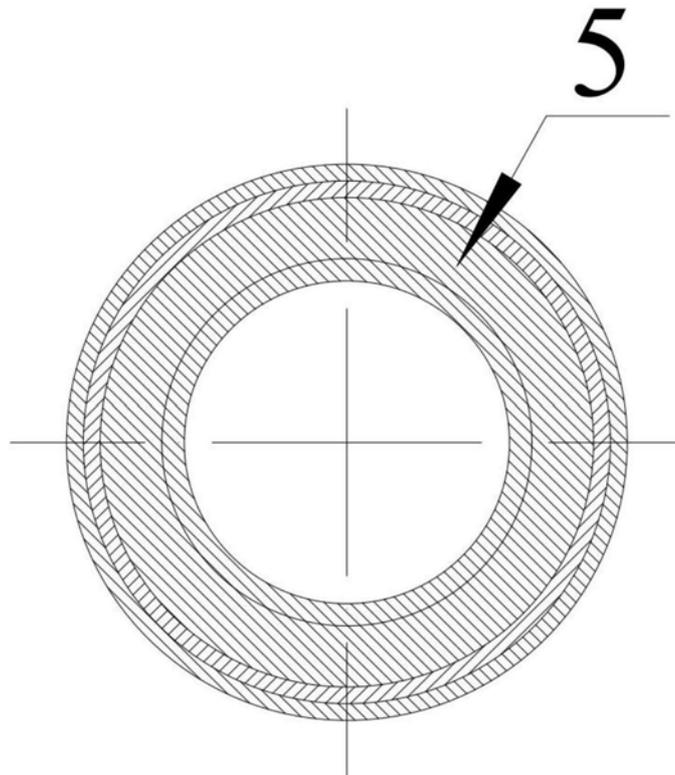


图6

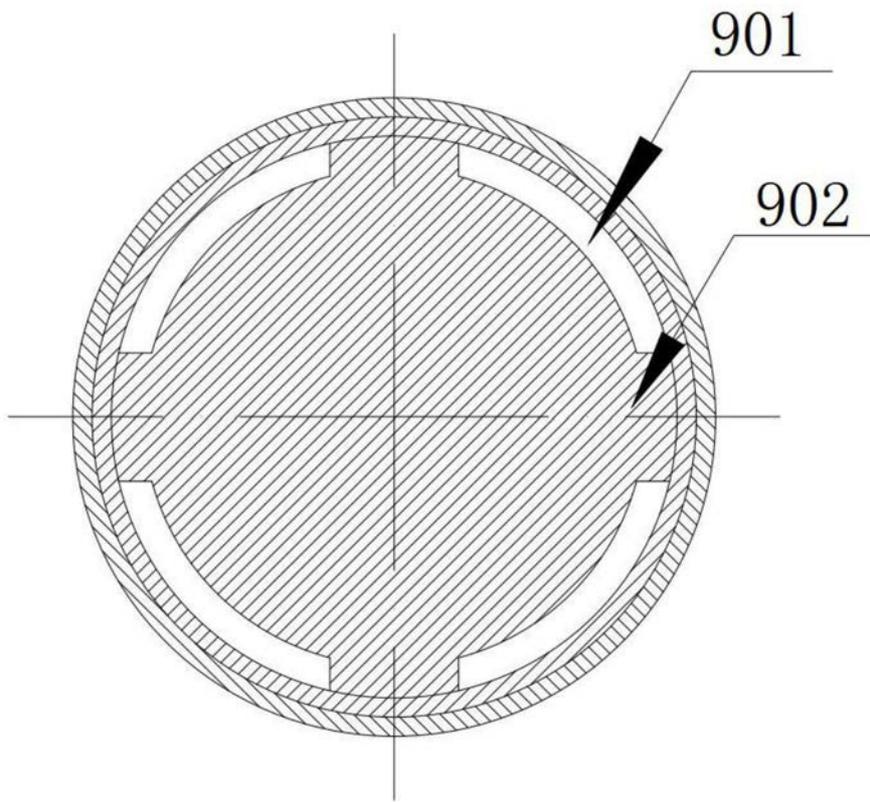


图7

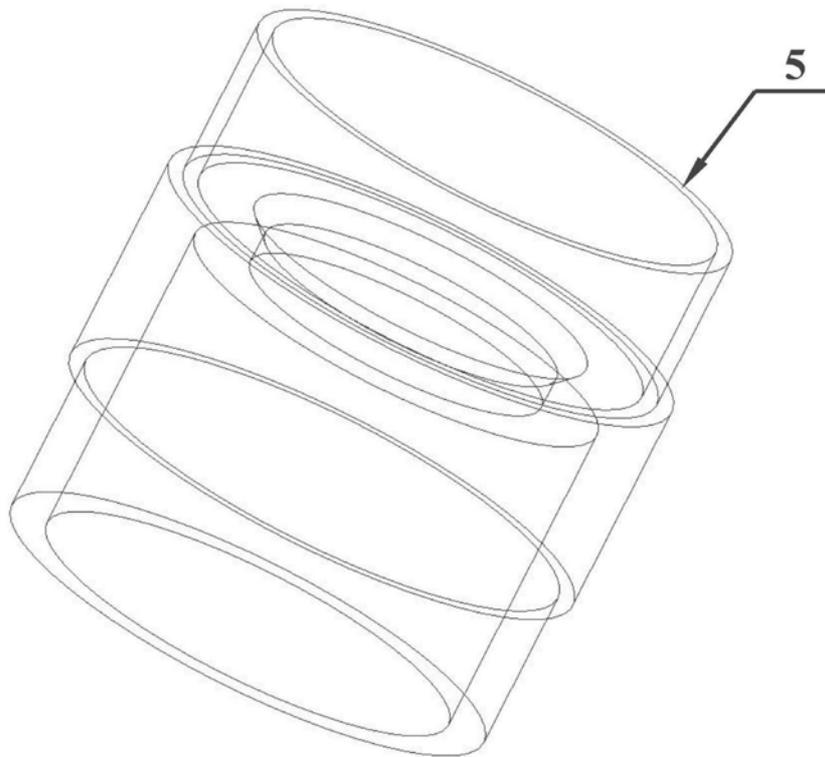


图8

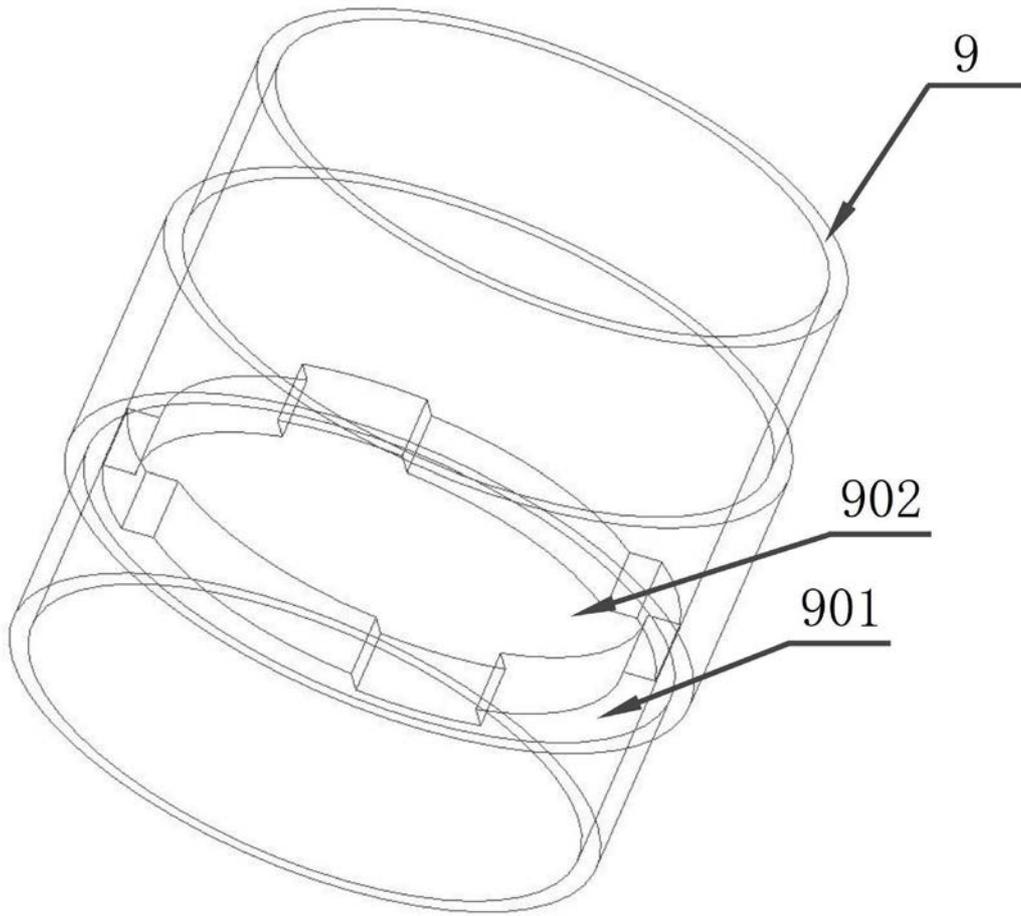


图9

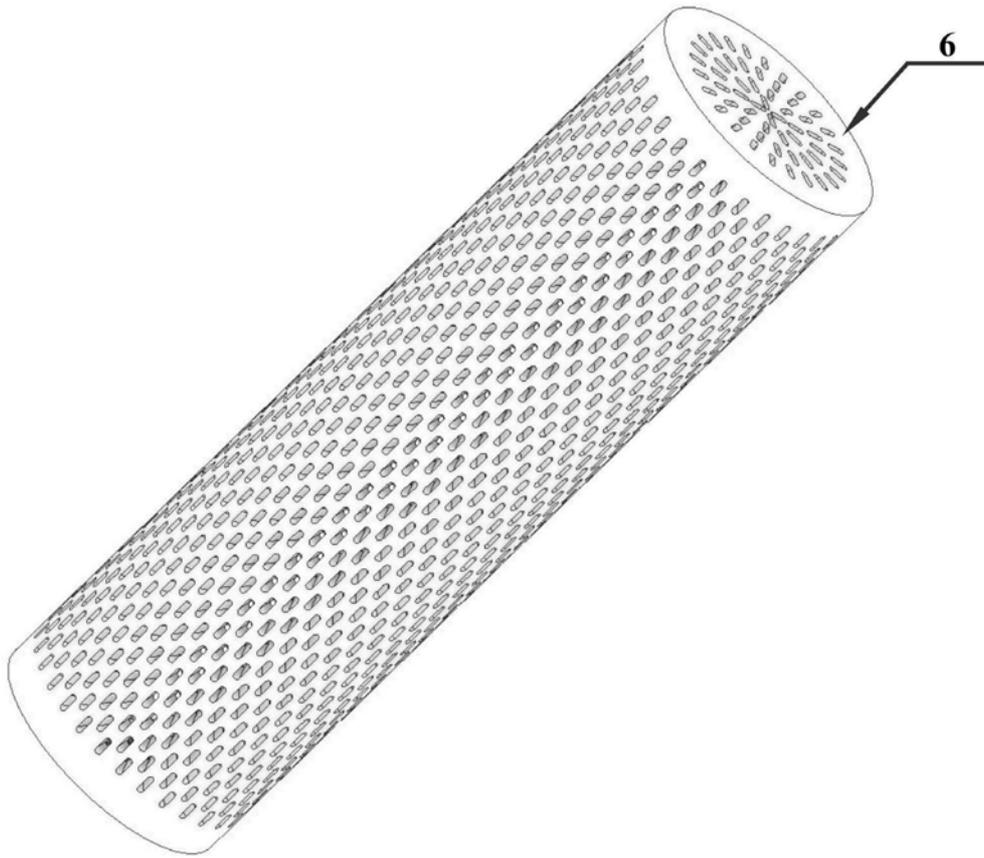


图10

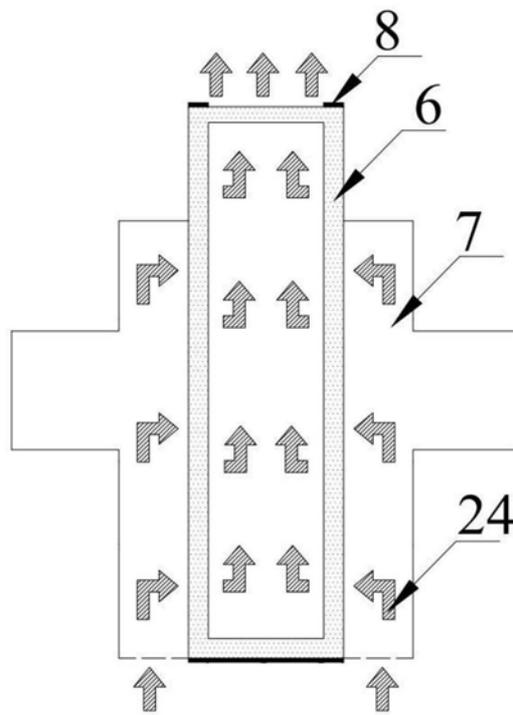


图11

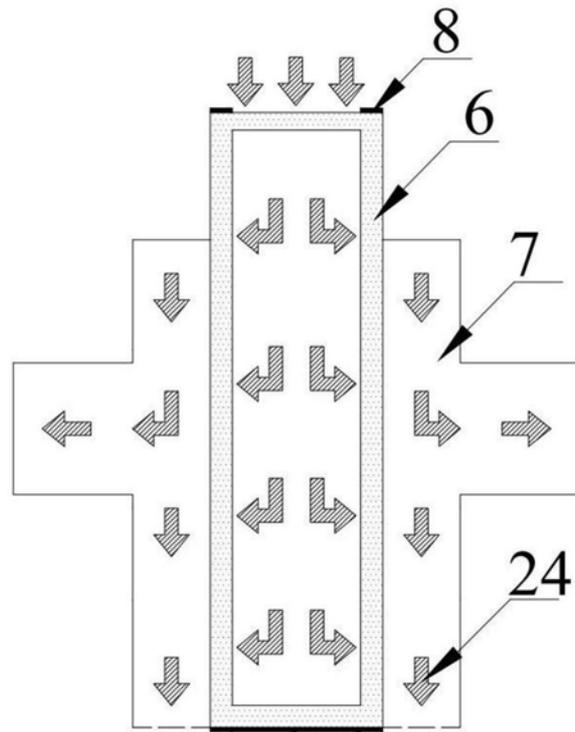


图12