



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221973484 U

(45) 授权公告日 2024. 11. 08

(21) 申请号 202420799351.2

(22) 申请日 2024.04.17

(73) 专利权人 山东成林石油工程技术有限公司
地址 257091 山东省东营市东营区康洋路2号创新港

(72) 发明人 毛国忠 张广卿 韩克楚

(74) 专利代理机构 东营双桥专利代理有限责任公司 37107
专利代理师 赵春利

(51) Int. Cl.

E21B 43/00 (2006.01)

E21B 43/40 (2006.01)

F04F 5/10 (2006.01)

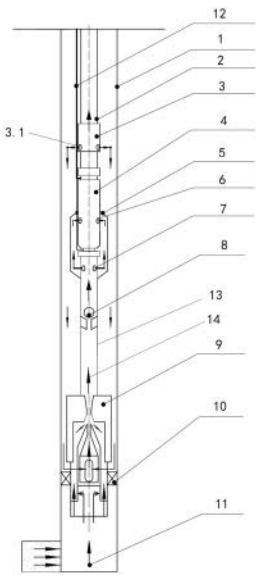
权利要求书2页 说明书4页 附图7页

(54) 实用新型名称

一种潜油电泵抽吸射流采油管柱

(57) 摘要

本实用新型涉及油气田及煤层气开采技术领域,特别涉及一种潜油电泵抽吸射流采油管柱。其技术方案是:通过油管连接油水分离器,油水分离器上设有出液孔,油水分离器的下端连接潜油电泵机组,在潜油电泵机组的中下部设有吸入液孔,潜油电泵机组的下端与连接油管连接,且在连接油管的上侧设有出液孔,在潜油电泵机组的中部与连接油管的上部安装导流护罩,并将吸入液孔和出液孔罩在内部;连接油管的下端连接反循环射流泵。有益效果是:本实用新型集潜油泵与射流泵的优势于一体,避免与弱化了这两种泵独自应用时的不足,两泵串接后大幅度提高了举升扬程、系统效率、适用范围、方便了操作管理安全可靠性能、节省了设备安装空间和投资。



1. 一种潜油电泵抽吸射流采油管柱,其特征是:包括油水分离器(3)、潜油电泵机组(4)、导流护罩(5)、吸入液孔(6)、第二出液孔(7)、单流阀(8)、反循环射流泵(9)、封隔器(10)、连接油管(13),通过油管(2)连接油水分离器(3),油水分离器(3)上设有一组以上的第一出液孔(3.1),油水分离器(3)的下端连接潜油电泵机组(4),在潜油电泵机组(4)的中下部设有一组以上的吸入液孔(6),潜油电泵机组(4)的下端与连接油管(13)连接,且在连接油管(13)的上侧设有一组以上的第二出液孔(7),在潜油电泵机组(4)的中部与连接油管(13)的上部安装导流护罩(5),并将吸入液孔(6)和第二出液孔(7)罩在内部;所述连接油管(13)的内部安装单流阀(8),连接油管(13)的下端连接反循环射流泵(9),封隔器(10)安装于反循环射流泵(9)的下侧。

2. 根据权利要求1所述的一种潜油电泵抽吸射流采油管柱,其特征是:所述的潜油电泵机组(4)包括多级离心泵(4.1)、气体分离器(4.2)、电机保护器(4.3)、潜油电机(4.4),所述多级离心泵(4.1)的上端通过油管接头(15)与油管(2)连接,多级离心泵(4.1)的下端通过气体分离器(4.2)连接电机保护器(4.3),电机保护器(4.3)的下部与潜油电机(4.4)连接。

3. 根据权利要求2所述的一种潜油电泵抽吸射流采油管柱,其特征是:所述的潜油电机(4.4)的下端连接电缆(12),且电缆(12)沿着潜油电机(4.4)、电机保护器(4.3)、气体分离器(4.2),穿过导流护罩(5),再沿着多级离心泵(4.1)向上,沿着油管(2)与套管(1)的环空向上延伸连接到井口地面。

4. 根据权利要求3所述的一种潜油电泵抽吸射流采油管柱,其特征是:所述的反循环射流泵(9)采用单管结构,包括泵体(9.1)、喉管(9.2)、喷嘴(9.3)、动力液进口(9.4)、滤砂器(9.5),所述泵体(9.1)的内腔安装泵芯(9.6),泵芯(9.11)的上端设有喷嘴(9.3),泵体(9.1)的底部设有地层液进口(9.8),泵体(9.1)的顶部设有混合液出口(9.9),所述喷嘴(9.3)的上部设有喉管(9.2),喉管(9.2)的上部设有扩散管(9.10);所述泵芯(9.6)的中部设有动力液进口(9.4),在泵芯(9.6)的下端设有滤砂器(9.5)。

5. 根据权利要求4所述的一种潜油电泵抽吸射流采油管柱,其特征是:所述的泵芯(9.6)的外壁与泵体(9.1)的内壁之间设有地层液通道(9.7)。

6. 根据权利要求5所述的一种潜油电泵抽吸射流采油管柱,其特征是:所述的动力液进口(9.4)为长圆形通道,所述的地层液通道(9.7)为长圆弧形通道。

7. 根据权利要求4所述的一种潜油电泵抽吸射流采油管柱,其特征是:所述的泵体(9.1)的上部为缩颈结构,下部为筒形结构,在筒形结构内安装泵芯(9.6);所述的缩颈结构处设有喉管(9.2)和扩散管(9.10)。

8. 一种潜油电泵抽吸射流采油管柱,其特征是:包括油水分离器(3)、潜油电泵机组(4)、导流护罩(5)、吸入液孔(6)、第二出液孔(7)、单流阀(8)、反循环射流泵(9)、封隔器(10)、连接油管(13),通过油管(2)连接油水分离器(3),油水分离器(3)上设有一组以上的第一出液孔(3.1),油水分离器(3)的下端连接潜油电泵机组(4),在潜油电泵机组(4)的中下部设有一组以上的吸入液孔(6),潜油电泵机组(4)的下端与连接油管(13)连接,且在连接油管(13)的上侧设有一组以上的第二出液孔(7),在潜油电泵机组(4)的中部与连接油管(13)的上部安装导流护罩(5),并将吸入液孔(6)和第二出液孔(7)罩在内部;所述连接油管(13)的下端连接反循环射流泵(9),封隔器(10)安装于反循环射流泵(9)的上侧,在反循环射流泵(9)的下端安装单流阀(8)。

9. 根据权利要求8所述的一种潜油电泵抽吸射流采油管柱,其特征是:所述的反循环射流泵(9)采用双管结构,包括泵体(9.1)、喉管(9.2)、喷嘴(9.3)、动力液进口(9.4)、滤砂器(9.5)、外管(9.11),所述泵体(9.1)的外侧设有外管(9.11),外管(9.11)与泵体(9.1)之间形成动力液环空(9.12),所述泵体(9.1)的内腔安装泵芯(9.6),泵芯(9.11)的上端设有喷嘴(9.3),泵体(9.1)的底部设有地层液进口(9.8),泵体(9.1)的顶部设有混合液出口(9.9),所述喷嘴(9.3)的上部设有喉管(9.2),喉管(9.2)的上部设有扩散管(9.10);所述泵芯(9.6)的中部设有动力液进口(9.4),在泵芯(9.6)的下端设有滤砂器(9.5)。

一种潜油电泵抽吸射流采油管柱

技术领域

[0001] 本实用新型涉及油气田及煤层气开采技术领域,特别涉及一种潜油电泵抽吸射流采油管柱。

背景技术

[0002] 现有水力射流排采及射流泵的举升扬程通常要低于2500米,当遇到举升扬程更高的需求时则无法适应。因为高的举升扬程必须有高的动力液压力,不仅给井口和套管的承压能力提出了更高的要求,而且泵抽的排采效率也会大幅降低,导致能耗成本大增。

[0003] 本公司于2023年11月14日申请的中国发明专利号为CN2023115139016,专利名称为《一种井下增压射流深抽采液装置及使用方法》,提供了将倒置式潜油电泵同井下射流泵串联举升,上部的倒置式潜油电泵为下部的正循环射流泵提供动力液,引射地层液从油套管环形空间到达地面。随着潜油电泵举升的持续进行,油井动力液面持续下降,当降到3500米及以下时,原有的电泵机组已难于满足更低动液面、低产能的需求,也会引产液量过低而潜油电泵不能正常工作,此时仅靠潜油电泵已不能满足生产需求,再串接射流泵时则需要更换已有的潜油电泵机组,花费加大,若采用其它类举升泵则存在更多缺陷。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的就是针对现有技术存在的上述缺陷,提供一种潜油电泵抽吸射流采油管柱,集潜油泵与射流泵的优势于一体,避免与弱化了这两种泵独自应用时的不足,两泵串接后大幅度提高了举升扬程、系统效率、适用范围、方便了操作管理安全可靠性能、节省了设备安装空间和投资。

[0005] 本实用新型提到的一种潜油电泵抽吸射流采油管柱,其技术方案是:包括油水分离器(3)、潜油电泵机组(4)、导流护罩(5)、吸入液孔(6)、第二出液孔(7)、单流阀(8)、反循环射流泵(9)、封隔器(10)、连接油管(13),通过油管(2)连接油水分离器(3),油水分离器(3)上设有一组以上的第一出液孔(3.1),油水分离器(3)的下端连接潜油电泵机组(4),在潜油电泵机组(4)的中下部设有一组以上的吸入液孔(6),潜油电泵机组(4)的下端与连接油管(13)连接,且在连接油管(13)的上侧设有一组以上的第二出液孔(7),在潜油电泵机组(4)的中部与连接油管(13)的上部安装导流护罩(5),并将吸入液孔(6)和第二出液孔(7)罩在内部;所述连接油管(13)的内部安装单流阀(8),连接油管(13)的下端连接反循环射流泵(9),封隔器(10)安装于反循环射流泵(9)的下侧。

[0006] 优选的,上述的潜油电泵机组(4)包括多级离心泵(4.1)、气体分离器(4.2)、电机保护器(4.3)、潜油电机(4.4),所述多级离心泵(4.1)的上端通过油管接头(15)与油管(2)连接,多级离心泵(4.1)的下端通过气体分离器(4.2)连接电机保护器(4.3),电机保护器(4.3)的下部与潜油电机(4.4)连接。

[0007] 优选的,上述的潜油电机(4.4)的下端连接电缆(12),且电缆(12)沿着潜油电机(4.4)、电机保护器(4.3)、气体分离器(4.2),穿过导流护罩(5),再沿着多级离心泵(4.1)向

上,沿着油管(2)与套管(1)的环空向上延伸连接到井口地面。

[0008] 优选的,上述的反循环射流泵(9)采用单管结构,包括泵体(9.1)、喉管(9.2)、喷嘴(9.3)、动力液进口(9.4)、滤砂器(9.5),所述泵体(9.1)的内腔安装泵芯(9.6),泵芯(9.11)的上端设有喷嘴(9.3),泵体(9.1)的底部设有地层液进口(9.8),泵体(9.1)的顶部设有混合液出口(9.9),所述喷嘴(9.3)的上部设有喉管(9.2),喉管(9.2)的上部设有扩散管(9.10);所述泵芯(9.6)的中部设有动力液进口(9.4),在泵芯(9.6)的下端设有滤砂器(9.5)。

[0009] 优选的,上述的泵芯(9.6)的外壁与泵体(9.1)的内壁之间设有地层液通道(9.7)。

[0010] 优选的,上述的动力液进口(9.4)为长圆形通道,所述的地层液通道(9.7)为长圆弧形通道。

[0011] 优选的,上述的泵体(9.1)的上部为缩颈结构,下部为筒形结构,在筒形结构内安装泵芯(9.6);所述的缩颈结构处设有喉管(9.2)和扩散管(9.10)。

[0012] 本实用新型提到的第二种潜油电泵抽吸射流采油管柱,其技术方案是:包括油水分离器(3)、潜油电泵机组(4)、导流护罩(5)、吸入液孔(6)、第二出液孔(7)、单流阀(8)、反循环射流泵(9)、封隔器(10)、连接油管(13),通过油管(2)连接油水分离器(3),油水分离器(3)上设有一组以上的第一出液孔(3.1),油水分离器(3)的下端连接潜油电泵机组(4),在潜油电泵机组(4)的中下部设有一组以上的吸入液孔(6),潜油电泵机组(4)的下端与连接油管(13)连接,且在连接油管(13)的上侧设有一组以上的第二出液孔(7),在潜油电泵机组(4)的中部与连接油管(13)的上部安装导流护罩(5),并将吸入液孔(6)和第二出液孔(7)罩在内部;所述连接油管(13)的下端连接反循环射流泵(9),封隔器(10)安装于反循环射流泵(9)的上侧,在反循环射流泵(9)的下端安装单流阀(8)。

[0013] 优选的,上述的反循环射流泵(9)采用双管结构,包括泵体(9.1)、喉管(9.2)、喷嘴(9.3)、动力液进口(9.4)、滤砂器(9.5)、外管(9.11),所述泵体(9.1)的外侧设有外管(9.11),外管(9.11)与泵体(9.1)之间形成动力液环空(9.12),所述泵体(9.1)的内腔安装泵芯(9.6),泵芯(9.11)的上端设有喷嘴(9.3),泵体(9.1)的底部设有地层液进口(9.8),泵体(9.1)的顶部设有混合液出口(9.9),所述喷嘴(9.3)的上部设有喉管(9.2),喉管(9.2)的上部设有扩散管(9.10);所述泵芯(9.6)的中部设有动力液进口(9.4),在泵芯(9.6)的下端设有滤砂器(9.5)。

[0014] 本实用新型的有益效果是:本实用新型通过潜油电机抽吸连接油管内的液体,部分被抽液体在重力作用下沿油套管环形空间下行,作为动力液进入到反循环射流泵内,引射地层液后形成的混合液越过单流阀沿着连接油管上行并被吸入潜油电泵机组循环,另一部分的混合液则沿油套管的环形空间继续上行到达地面成为产出液;总之,本实用新型集潜油泵与射流泵的优势于一体,避免与弱化了这两种泵独自应用时的不足,两泵串接后大幅度提高了举升扬程、系统效率、适用范围、方便了操作管理安全可靠性能、节省了设备安装空间和投资;更适合抽吸排采高含固体、高气液比、高含蜡、高粘度产液,及大斜度井、水平井的应用,更适合海上及偏远地区需要油井免修期较长的井况。

附图说明

[0015] 图1是本实用新型实施例1的整体结构示意图;

- [0016] 图2是潜油电泵机组的结构示意图；
- [0017] 图3是单管结构的反循环射流泵的结构示意图；
- [0018] 图4是图3的A-A结构示意图；
- [0019] 图5是本实用新型的实施例2的整体结构示意图；
- [0020] 图6是双管结构的反循环射流泵的结构示意图；
- [0021] 图7是图6的B-B结构示意图；
- [0022] 上图中：套管1、油管2、油水分离器3、潜油电泵机组4、导流护罩5、吸入液孔6、第二出液孔7、单流阀8、反循环射流泵9、封隔器10、地层液11、电缆12、连接油管13、混合液14、油管接头15、动力液16，
- [0023] 第一出液孔3.1、多级离心泵4.1、气体分离器4.2、电机保护器4.3、潜油电机4.4，泵体9.1、喉管9.2、喷嘴9.3、动力液进口9.4、滤砂器9.5、泵芯9.6、地层液长圆弧形通道9.7、地层液进口9.8、混合液出口9.9、扩散管9.10、外管9.11、动力液环空9.12。

具体实施方式

[0024] 以下结合附图对本实用新型的优选实施例进行说明，应当理解，此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0025] 实施例1，参照图1-图4，本实用新型提到的一种潜油电泵抽吸射流采油管柱，包括油水分离器3、潜油电泵机组4、导流护罩5、吸入液孔6、第二出液孔7、单流阀8、反循环射流泵9、封隔器10、连接油管13，通过油管2连接油水分离器3，油水分离器3上设有一组以上的第一出液孔3.1，油水分离器3的下端连接潜油电泵机组4，在潜油电泵机组4的中下部设有一组以上的吸入液孔6，潜油电泵机组4的下端与连接油管13连接，且在连接油管13的上侧设有一组以上的第二出液孔7，在潜油电泵机组4的中部与连接油管13的上部安装导流护罩5，并将吸入液孔6和第二出液孔7罩在内部；所述连接油管13的内部安装单流阀8，连接油管13的下端连接反循环射流泵9，封隔器10安装于反循环射流泵9的下侧。

[0026] 参照图2，本实用新型提到的潜油电泵机组4包括多级离心泵4.1、气体分离器4.2、电机保护器4.3、潜油电机4.4，所述多级离心泵4.1的上端通过油管接头15与油管2连接，多级离心泵4.1的下端通过气体分离器4.2连接电机保护器4.3，电机保护器4.3的下部与潜油电机4.4连接。

[0027] 上述的潜油电机4.4的下端连接电缆12，且电缆12沿着潜油电机4.4、电机保护器4.3、气体分离器4.2，穿过导流护罩5，再沿着多级离心泵4.1向上，沿着油管2与套管1的环空向上延伸连接到井口地面。

[0028] 参照图3和图4，本实用新型提到的反循环射流泵9采用单管结构，包括泵体9.1、喉管9.2、喷嘴9.3、动力液进口9.4、滤砂器9.5，所述泵体9.1的内腔安装泵芯9.6，泵芯9.11的上端设有喷嘴9.3，泵体9.1的底部设有地层液进口9.8，泵体9.1的顶部设有混合液出口9.9，所述喷嘴9.3的上部设有喉管9.2，喉管9.2的上部设有扩散管9.10；所述泵芯9.6的中部设有动力液进口9.4，在泵芯9.6的下端设有滤砂器9.5。

[0029] 其中，上述的泵芯9.6的外壁与泵体9.1的内壁之间设有地层液通道9.7。

[0030] 上述的动力液进口9.4为长圆形通道，所述的地层液通道9.7为长圆弧形通道。

[0031] 另外，上述的泵体9.1的上部为缩颈结构，下部为筒形结构，在筒形结构内安装泵

芯9.6;所述的缩颈结构处设有喉管9.2和扩散管9.10。

[0032] 本实用新型使用时,启动潜油电泵机组4,潜油电机4.4抽吸连接油管13内的液体,部分被抽液体在重力作用下沿油套管环形空间下行,作为动力液进入到单管的反循环射流泵9内,引射地层液11后形成的混合液14越过单流阀8沿着连接油管13上行并被吸入潜油电泵机组4循环,另一部分的混合液则沿油套管的环形空间继续上行到达地面成为产出液;

[0033] 具体的是:由反循环射流泵9泵出的上行混合液,经连接油管13进入导流护罩5内,再经气体分离器4.2进行液气分离,分离出的不含气混合液进入多级离心泵4.1内加压上行至油水分离器3,被油水分离器3分离出的高含水混合液从油套管环形空间下行进入反循环射流泵9泵体内的动力液进口9.4,进入喷嘴9.3和喉管9.2,在喷嘴和喉管之间形成负压区,引射地层液11流入,从而形成混合液14,混合液从反循环射流泵9的混合液出口9.9上行,越过单流阀8到达潜油电泵机组4外的导流护罩5内的吸入液孔6,经过多级离心泵4.1的升压到达油水分离器3,经过油水分离器3的分离,大部分高含水混合液沿油套环空下行至反循环射流泵9的进液口,成为射流泵的动力液,此部分动力液留在井内的潜油电泵机组4和反循环射流泵9之间连续循环,另外一部分高含油混合液被举升到地面。本实施例的结构简单,节省油管,需要注意的是封隔器下入深度较大,对封隔器的耐温耐压要求高。

[0034] 实施例2,参照图5-图7,本实用新型提到的第二种潜油电泵抽吸射流采油管柱,包括油水分离器3、潜油电泵机组4、导流护罩5、吸入液孔6、第二出液孔7、单流阀8、反循环射流泵9、封隔器10、连接油管13,通过油管2连接油水分离器3,油水分离器3上设有一组以上的第一出液孔3.1,油水分离器3的下端连接潜油电泵机组4,在潜油电泵机组4的中下部设有一组以上的吸入液孔6,潜油电泵机组4的下端与连接油管13连接,且在连接油管13的上侧设有一组以上的第二出液孔7,在潜油电泵机组4的中部与连接油管13的上部安装导流护罩5,并将吸入液孔6和第二出液孔7罩在内部;所述连接油管13的下端连接反循环射流泵9,封隔器10安装于反循环射流泵9的上侧,在反循环射流泵9的下端安装单流阀8。

[0035] 参照图6和图7,本实用新型提到的反循环射流泵9采用双管结构,包括泵体9.1、喉管9.2、喷嘴9.3、动力液进口9.4、滤砂器9.5、外管9.11,所述泵体9.1的外侧设有外管9.11,外管9.11与泵体9.1之间形成动力液环空9.12,动力液16沿着动力液环空9.12向下,再通过动力液进口9.4进入到泵体内腔;所述泵体9.1的内腔安装泵芯9.6,泵芯9.11的上端设有喷嘴9.3,泵体9.1的底部设有地层液进口9.8,泵体9.1的顶部设有混合液出口9.9,所述喷嘴9.3的上部设有喉管9.2,喉管9.2的上部设有扩散管9.10;所述泵芯9.6的中部设有动力液进口9.4,在泵芯9.6的下端设有滤砂器9.5。

[0036] 本实施例采用的封隔器的位置上移,工况改善,比较适合稠油或高温深井。

[0037] 以上所述,仅是本实用新型的较佳实施例,任何熟悉本领域的技术人员均可能利用上述阐述的技术方案对本实用新型加以修改或将其修改为等同的技术方案。因此,依据本实用新型的技术方案所进行的任何简单修改或等同变换,尽属于本实用新型要求保护的范围。

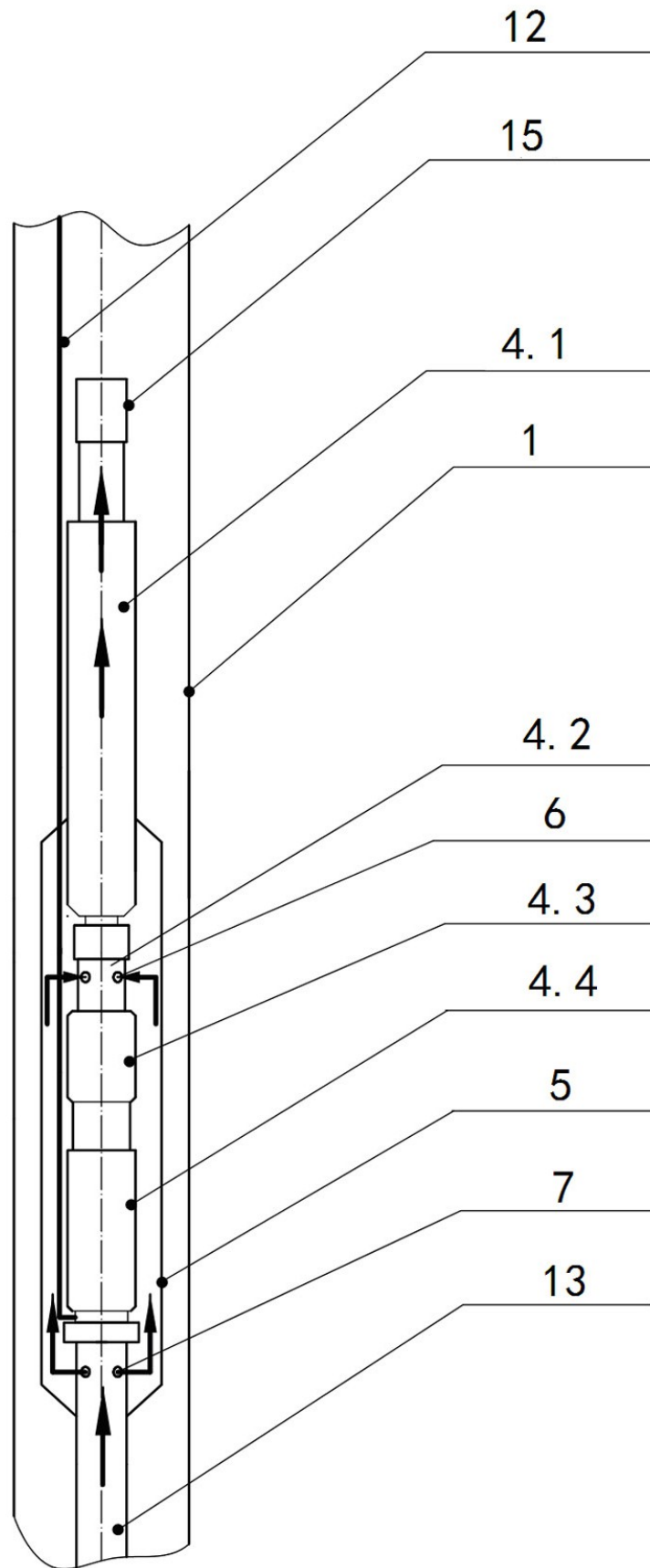


图 2

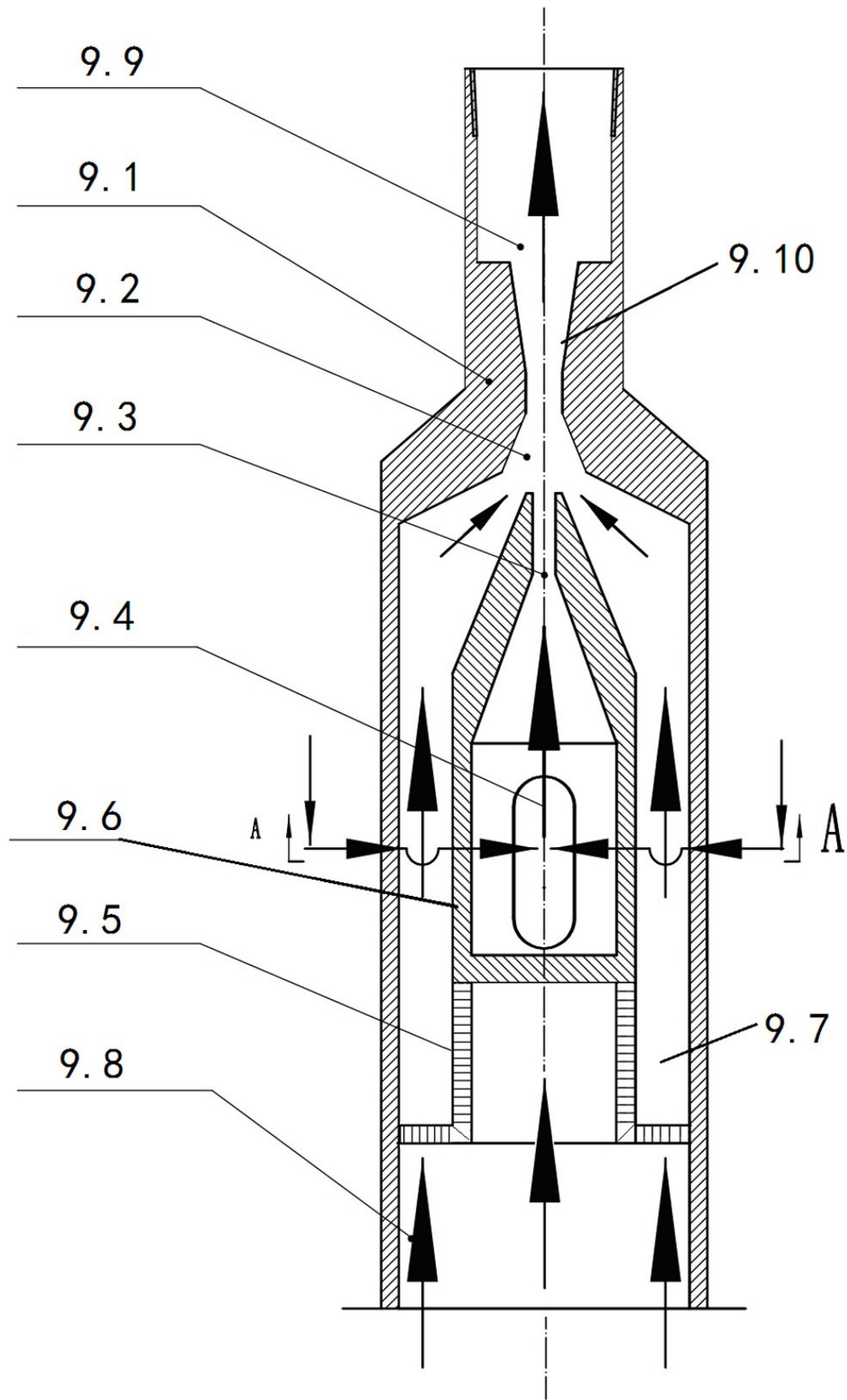


图 3

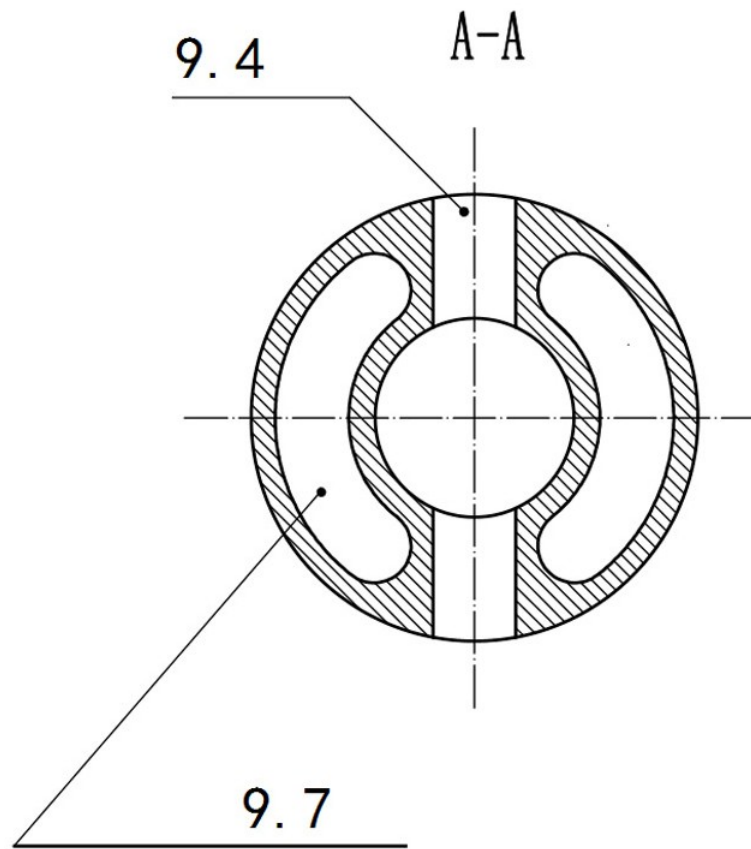


图 4

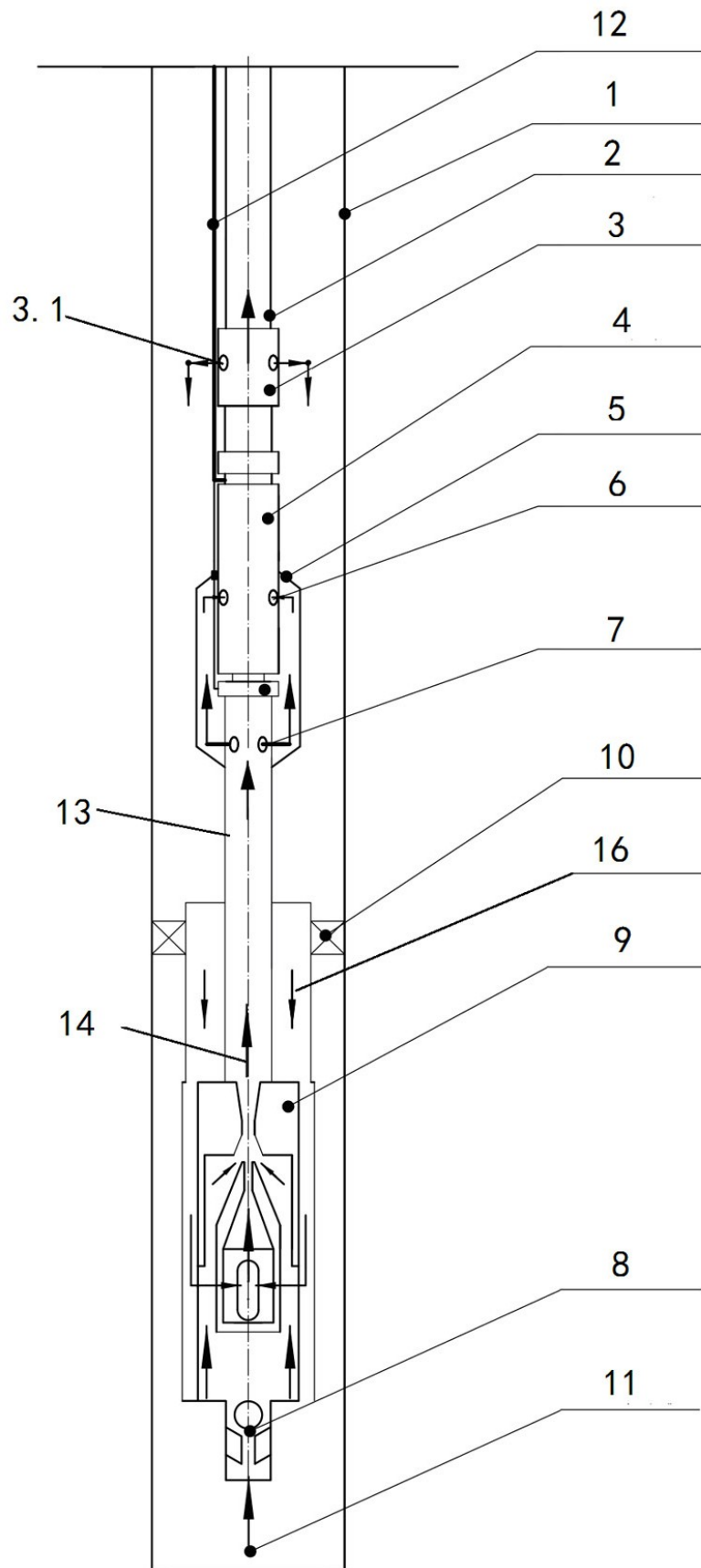


图 5

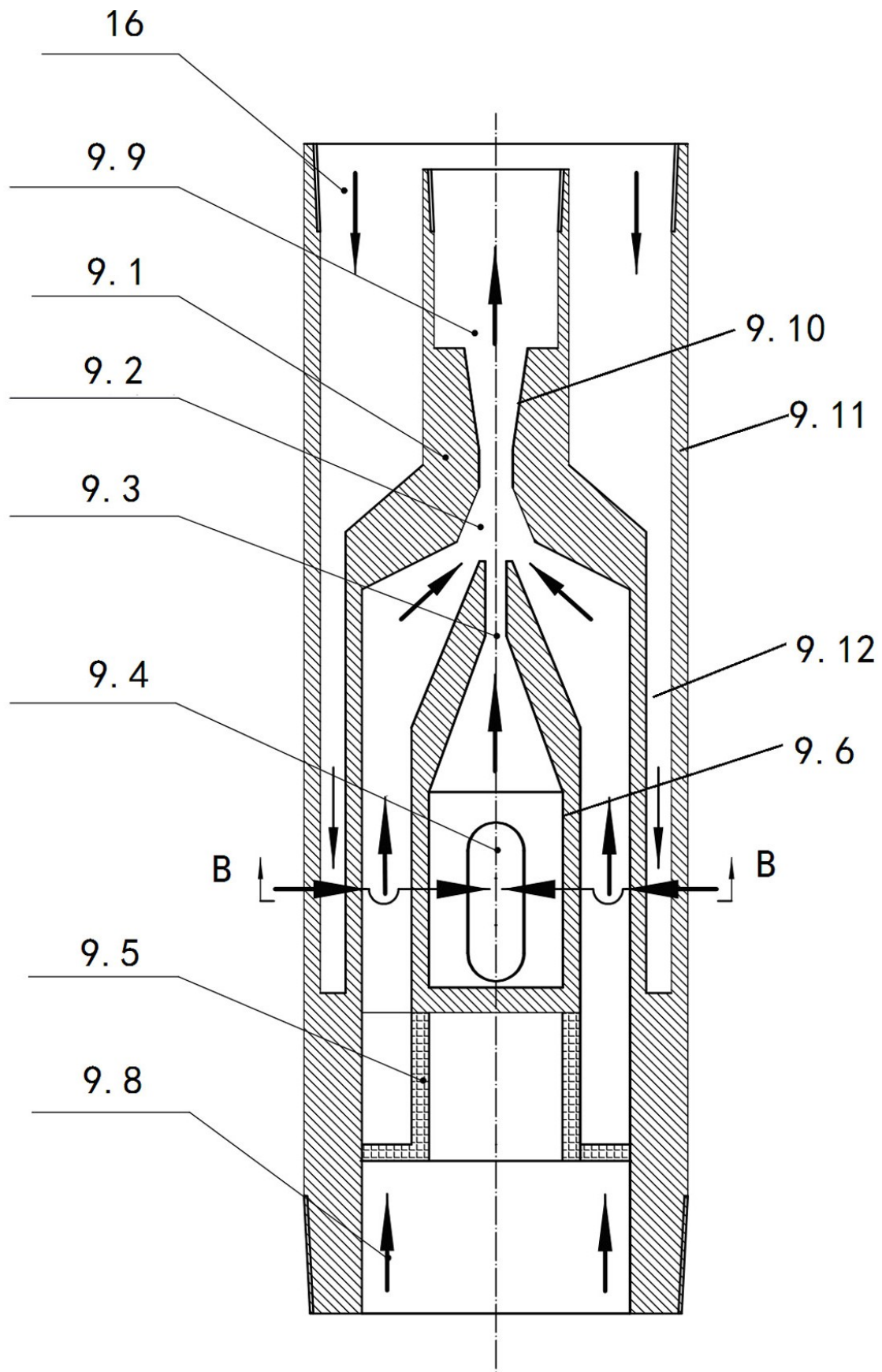


图 6

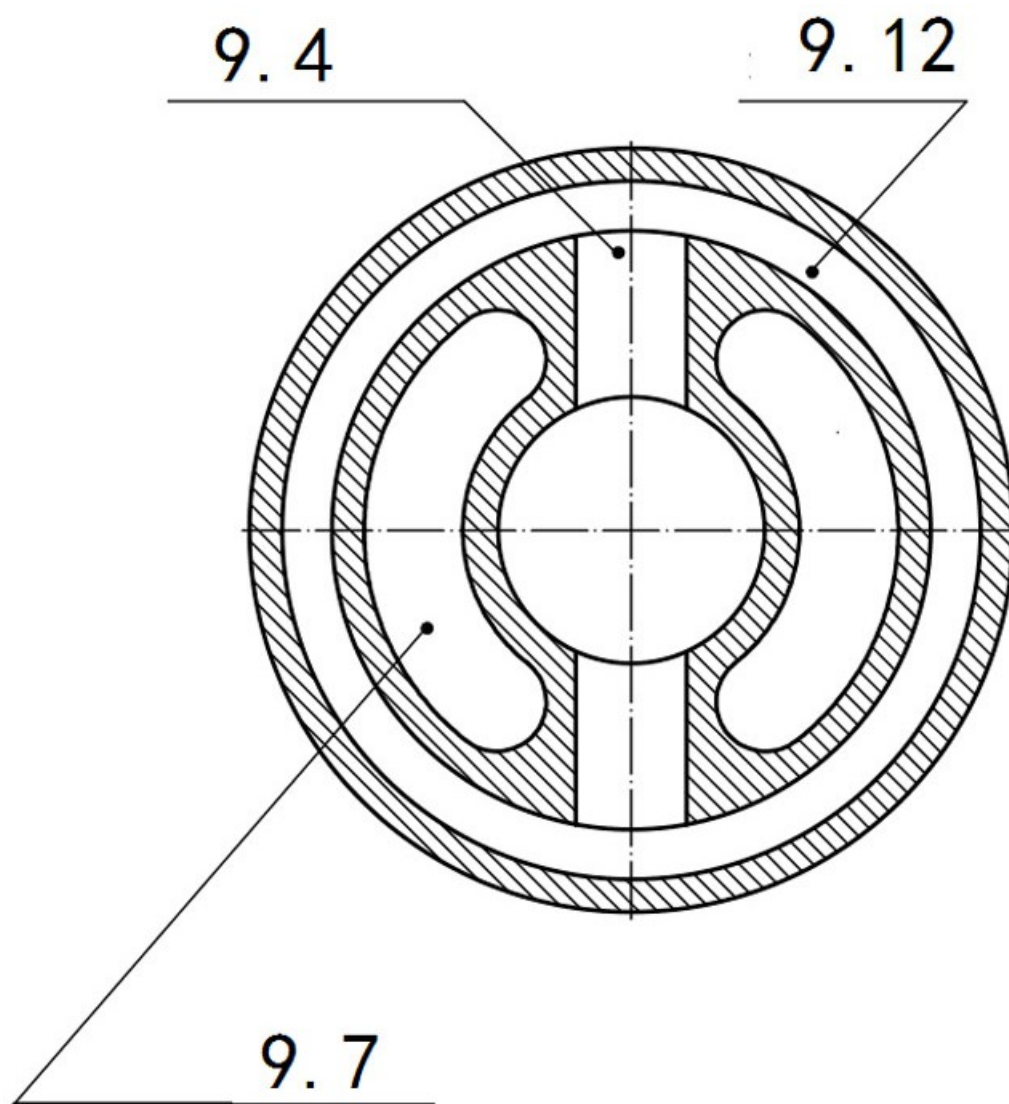


图 7