(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210371047 U
(45)授权公告日 2020.04.21

(21)申请号 201920744224.1

(22)申请日 2019.05.15

(73)专利权人 崔自力
地址 062552 河北省任丘市会战南道华北石油局机关小区170排2号

(72)发明人 崔自力

(51)Int.Cl.
F04B 9/113(2006.01)
E21B 43/20(2006.01)

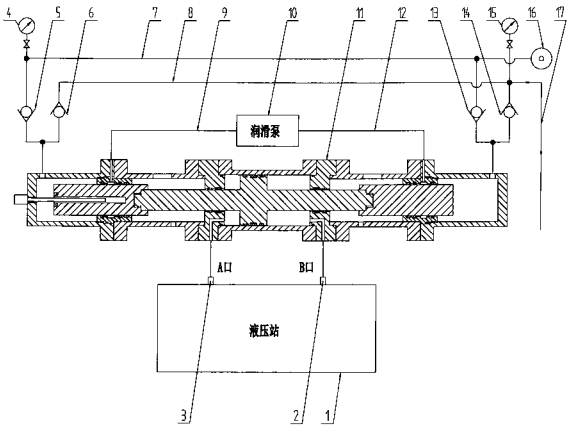
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

液力驱动柱塞式增压注水泵

(57)摘要

本实用新型属于石油开采技术领域，具体涉及油田增压注水的液力驱动柱塞式增压注水泵，由液压站、润滑泵、增压缸总成、进液单向阀、排液单向阀、进液压力表和排液压力表组成，其特征在于：左连杆与左增压柱塞通过螺纹对中连接在一起，右连杆与右增压柱塞通过螺纹对中连接在一起，活塞滑动配合在液压缸的内孔中，左连杆滑动配合在左液压缸端盖的内孔中，右连杆滑动配合在右液压缸端盖的内孔中，左增压柱塞滑动配合在左增压柱塞密封体的内孔中，右增压柱塞滑动配合在右增压柱塞密封体的内孔中。本实用新型的有益效果是，在液压力的作用下，活塞连杆推动左右增压柱塞增压，通过大柱塞长冲程降低工作冲次，提高设备的使用寿命。



CN 210371047 U

1.液力驱动柱塞式增压注水泵，由液压站(1)、润滑泵(10)、增压缸总成(11)、进液单向阀(6、14)、排液单向阀(5、13)、进液压力表(15)和排液压力表(4)组成，其特征在于：液压站(1)的A口(3)与左液压缸端盖(28)上的进出油口(59)连接，液压站的B口(2)与右液压缸端盖(38)上的进出油口(54)连接，润滑泵(10)的一出口通过管线(9)与左增压缸(68)上的润滑进油口(23)连接，润滑泵(10)的另一出口通过管线(2)与右增压缸(46)上的润滑进油口(43)连接，排液单向阀(5)的进口与左增压缸(68)的进出口(19)连接，出口通过管线(7)与注水井(16)连接，排液单向阀(13)的进口与右增压缸(46)的进出口(45)连接，出口通过管线(7)与注水井(16)连接，进液单向阀(6)的出口与左增压缸(68)的进出口(19)连接，进口通过管线(8)与注水干线(17)连接，进液单向阀(14)的出口与右增压缸(46)的进出口(45)连接，进口与注水干线(17)连接，在管线(7)上设置有排液压力表(4)，在管线(8)上设置有进液压力表(15)。

2.根据权利要求1所述的液力驱动柱塞式增压注水泵，其特征在于：增压缸总成(11)由位移传感器(18)、左增压缸(68)、左增压柱塞密封体(63)、左连接缸筒(62)、左液压缸端盖(28)、液压缸(56)、右液压缸端盖(38)、右连接缸筒(51)、右增压柱塞密封体(50)、右增压缸(46)、活塞连杆总成(34)、左增压柱塞(21)和右增压柱塞(40)组成，在左增压缸(68)左端面上设置有位移传感器(18)，位移传感器(18)通过螺纹固定在左增压缸(68)的端面上，在左增压缸(68)右端内孔中设置有左增压柱塞密封体(63)，在左增压柱塞密封体(63)内孔中设置有密封槽(22、24)、扶正槽(25)和润滑集油槽(65)，在左增压缸(68)的法兰(66)上设置有润滑进油口(23)，润滑进油口(23)与左增压柱塞密封体(63)内孔上设置的润滑集油槽(65)相连通，在右增压缸(46)左端内孔中设置有右增压柱塞密封体(50)，在右增压柱塞密封体(50)内孔中设置有密封槽(42、44)、扶正槽(41)和润滑集油槽(47)，在右增压缸(46)的法兰(48)上设置有润滑进油口(43)，润滑进油口(43)与右增压柱塞密封体(50)上设置的润滑集油槽(47)相连通，在左连接缸筒(62)外圆面上径向均布设置有多个观察孔(26)，下部设置有泄漏口(61)，在右连接缸筒(51)外圆面上径向均布设置有多个观察孔(39)，下部设置有泄漏口(52)，在左液压缸端盖(28)和右液压缸端盖(38)内孔中分别设置有密封槽(30、36)和扶正槽(29、37)，在活塞(57)上设置有密封槽(32)和扶正槽(31、33)，在左增压柱塞(21)的左端面内孔中设置有磁环(20)，在中心设置有沉孔(67)，左增压缸(68)与左连接缸筒(62)通过法兰(66、64)和螺钉对中连接在一起，左连接缸筒(62)、左液压缸端盖(28)和液压缸(56)通过法兰(60、58)和螺钉对中连接在一起，液压缸(56)、右液压缸端盖(38)和右连接缸筒(51)通过法兰(55、53)和螺钉对中连接在一起，右连接缸筒(51)与右增压缸(46)通过法兰(49、48)和螺钉对中连接在一起。

3.根据权利要求1所述的液力驱动柱塞式增压注水泵，其特征在于：活塞连杆总成(34)，由活塞(57)、左连杆(27)和右连杆(35)组成，并形成一整体，左连杆(27)与左增压柱塞(21)通过螺纹对中连接在一起，右连杆(35)与右增压柱塞(40)通过螺纹对中连接在一起，活塞(57)滑动配合在液压缸(56)的内孔中，左连杆(27)滑动配合在左液压缸端盖(28)的内孔中，右连杆(35)滑动配合在右液压缸端盖(38)的内孔中，左增压柱塞(21)滑动配合在左增压柱塞密封体(63)的内孔中，右增压柱塞(40)滑动配合在右增压柱塞密封体(50)的内孔中。

液力驱动柱塞式增压注水泵

技术领域

[0001] 本实用新型属于石油开采设备技术领域，具体涉及油田增压注水的液力驱动柱塞式增压注水泵。

背景技术

[0002] 为了使油田持续稳产和提高油田最终采收率，大部分油田都是采用注水开发的方式，通过注水井给油层注水进行能量补充，以保持地层压力，实现增产稳产。由于地下地层构造、油层物性和原油物性的变化以及生产过程引起的油层污染堵塞等方面的原因，造成很多注水井在注水系统压力下无法完成配注量，采用常规的酸化压裂进行地层解堵，有效期短，施工费用高，增压注水是解决这些问题非常有效的方法，油田一般均采用对干线或单井进行提压的方式进行增注。

[0003] 目前增压注水设备主要有高压多级离心泵和高压三柱塞泵，在生产应用中存在很多问题，具体如下：

[0004] 高压多级离心泵：多级离心泵整体效率非常低，最佳工况点的效率一般不会超过60％，大多数效率低于40％，因此耗电量大，能量浪费特别严重，同时由于结构限制，泵轴机械密封处极易出现大量泄漏，造成环境污染，多级离心泵只适应清水增注，对油田污水增注因颗粒性渣子的存在容易发生磨损和腐蚀现象，寿命大大缩短，甚至不能正常工作。

[0005] 高压三柱塞泵：高压三柱塞泵因受曲轴强度的影响，柱塞直径都比较小，一般不大于70mm，为满足一定的排量，柱塞的冲次就需要非常高，一般都高达350～400次/分钟，高冲次为柱塞泵带来一系列问题，噪音高、震动大、泵阀启闭碰撞频繁、轴瓦、柱塞和填料磨损加剧，造成故障多，维修更换零部件频繁，维护费用很高，特别是工作压力大于25MPa的情况下，因机体和曲轴受力形变，震动和噪音会更剧烈，甚至造成无法正常工作。

发明内容

[0006] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种大柱塞长冲程低冲次并采用液压驱动的液力驱动柱塞式增压注水泵。

[0007] 为克服上述技术存在的问题，本实用新型解决问题的技术方案是：

[0008] 液力驱动柱塞式增压注水泵，由液压站、润滑泵、增压缸总成、进液单向阀、排液单向阀、进液压力表和排液压力表组成，其特征在于：液压站的A口与左液压缸端盖上的进出油口连接，液压站的B口与右液压缸端盖上的进出油口连接，润滑泵的一出口通过管线与左增压缸上的润滑进油口连接，润滑泵的另一出口通过管线与右增压缸上的润滑进油口连接，排液单向阀的进口与左增压缸的进出口连接，出口通过管线与注水井连接，排液单向阀的进口与右增压缸的进出口连接，出口通过管线与注水井连接，进液单向阀的出口与左增压缸的进出口连接，进口通过管线与注水干线连接，进液单向阀的出口与右增压缸的进出口连接，进口与注水干线连接，在管线上设置有排液压力表，在管线上设置有进液压力表。

[0009] 增压缸总成由位移传感器、左增压缸、左增压柱塞密封体、左连接缸筒、左液压缸

端盖、液压缸、右液压缸端盖、右连接缸筒、右增压柱塞密封体、右增压缸、活塞连杆总成、左增压柱塞和右增压柱塞组成，在左增压缸左端面上设置有位移传感器，位移传感器通过螺纹固定在左增压缸的端面上，在左增压缸右端内孔中设置有左增压柱塞密封体，在左增压柱塞密封体内孔中设置有密封槽、扶正槽和润滑集油槽，在左增压缸的法兰上设置有润滑进油口，润滑进油口与左增压柱塞密封体内孔上设置的润滑集油槽相连通，在右增压缸左端内孔中设置有右增压柱塞密封体，在右增压柱塞密封体孔中设置有密封槽、扶正槽和润滑集油槽，在右增压缸的法兰上设置有润滑进油口，润滑进油口与右增压柱塞密封体上设置的润滑集油槽相连通，在左连接缸筒外圆面上径向均布设置有多个观察孔，下部设置有泄漏口，在右连接缸筒外圆面上径向均布设置有多个观察孔，下部设置有泄漏口，在左液压缸端盖和右液压缸端盖内孔中分别设置有密封槽和扶正槽，在活塞上设置有密封槽和扶正槽，在左增压柱塞的左端面内孔中设置有磁环，在中心设置有沉孔，左增压缸与左连接缸筒通过法兰和螺钉对中连接在一起，左连接缸筒、左液压缸端盖和液压缸通过法兰和螺钉对中连接在一起，液压缸、右液压缸端盖和右连接缸筒通过法兰和螺钉对中连接在一起，右连接缸筒与右增压缸通过法兰和螺钉对中连接在一起。

[0010] 活塞连杆总成，由活塞、左连杆和右连杆组成，并形成一整体，左连杆与左增压柱塞通过螺纹对中连接在一起，右连杆与右增压柱塞通过螺纹对中连接在一起，活塞滑动配合在液压缸的内孔中，左连杆滑动配合在左液压缸端盖的内孔中，右连杆滑动配合在右液压缸端盖的内孔中，左增压柱塞滑动配合在左增压柱塞密封体的内孔中，右增压柱塞滑动配合在右增压柱塞密封体的内孔中。

[0011] 与现有技术相比，本实用新型的有益效果是：在液压力的作用下，活塞连杆推动左右增压柱塞左右移动，充分利用来水能量，使左右增压缸增压，在满足一定排量的情况下，通过大柱塞长冲程降低了工作冲次，提高了增压缸总成、进排水单向阀和密封件的使用寿命，有效地延长了检修期，提高了设备连续使用的工作时间和整体使用寿命。

附图说明

[0012] 图1为本实用新型的流程图；

[0013] 图2为增压缸总成的结构图；

[0014] 图中，1-液压站，2-B口，3-A口，4-排液压力表，5-排液单向阀，6-进液单向阀，7-管线，8-管线，9-管线，10-润滑泵，11-增压缸总成，12-管线，13-排液单向阀，14-进液单向阀，15-进液压力表，16-注水井，17-注水干线，18-位移传感器，19-进出口，20-磁环，21-左增压柱塞，22-密封槽，23-润滑进油口，24-密封槽，25-扶正槽，26-观察孔，27-左连杆，28-左液压缸端盖，29-扶正槽，30-密封槽，31-扶正槽，32-密封槽，33-扶正槽，34-活塞连杆总成，35-右连杆，36-密封槽，37-扶正槽，38-右液压缸端盖，39-观察孔，40-右增压柱塞，41-扶正槽，42-密封槽，43-润滑进油口，44-密封槽，45-进出口，46-右增压缸，47-润滑集油槽，48-法兰，49-法兰，50-右增压柱塞密封体，51-右连接缸筒，52-泄漏口，53-法兰，54-进出油口，55-法兰，56-液压缸，57-活塞，58-法兰，59-进出油口，60-法兰，61-泄漏口，62-左连接缸筒，63-左增压柱塞密封体，64-法兰，65-润滑集油槽，66-法兰，67-沉孔，68-左增压缸。

具体实施方式

[0015] 以下结合附图对本实用新型的最佳实施方式作详细描述。

[0016] 如图1,液力驱动柱塞式增压注水泵,由液压站(1)、润滑泵(10)、增压缸总成(11)、进液单向阀(6、14)、排液单向阀(5、13)、进液压力表(15)和排液压力表(4)组成,其特征在于:液压站(1)的A口(3)与左液压缸端盖(28)上的进出油口(59)连接,液压站的B口(2)与右液压缸端盖(38)上的进出油口(54)连接,润滑泵(10)的一出口通过管线(9)与左增压缸(68)上的润滑进油口(23)连接,润滑泵(10)的另一出口通过管线(12)与右增压缸(46)上的润滑进油口(43)连接,排液单向阀(5)的进口与左增压缸(68)的进出口(19)连接,出口通过管线(7)与注水井(16)连接,排液单向阀(13)的进口与右增压缸(46)的进出口(45)连接,出口通过管线(7)与注水井(16)连接,进液单向阀(6)的出口与左增压缸(68)的进出口(19)连接,进口通过管线(8)与注水干线(17)连接,进液单向阀(14)的出口与右增压缸(46)的进出口(45)连接,进口与注水干线(17)连接,在管线(7)上设置有排液压力表(4),在管线(8)上设置有进液压力表(15)。液压站电机采用7.5Kw隔爆型额度转速为965r/Min的六极电机,液压泵采用闭式循环的A4VG56泵,管线采用20号钢,外径63mm,壁厚8mm。进液压力表(15)和排液压力表(4)采用24DC数显压力表。

[0017] 如图2,增压缸总成(11)由位移传感器(18)、左增压缸(68)、左增压柱塞密封体(63)、左连接缸筒(62)、左液压缸端盖(28)、液压缸(56)、右液压缸端盖(38)、右连接缸筒(51)、右增压柱塞密封体(50)、右增压缸(46)、活塞连杆总成(34)、左增压柱塞(21)和右增压柱塞(40)组成,在左增压缸(68)左端面上设置有位移传感器(18),位移传感器(18)通过螺纹固定在左增压缸(68)的端面上,位移传感器(18)采用电流输出形式,输出信号4～20mA,电压24VDC,精度等级0.1%FS,连接丝扣为M20X1.5。在左增压缸(68)右端内孔中设置有左增压柱塞密封体(63),在左增压柱塞密封体(63)内孔中设置有密封槽(22、24)、扶正槽(25)和润滑集油槽(65),在左增压缸(68)的法兰(66)上设置有润滑进油口(23),润滑进油口(23)与左增压柱塞密封体(63)内孔上设置的润滑集油槽(65)相连通,在右增压缸(46)左端内孔中设置有右增压柱塞密封体(50),在右增压柱塞密封体(50)内孔中设置有密封槽(42、44)、扶正槽(41)和润滑集油槽(47),在右增压缸(46)的法兰(48)上设置有润滑进油口(43),润滑进油口(43)与右增压柱塞密封体(50)上设置的润滑集油槽(47)相连通,在左连接缸筒(62)外圆面上径向均布设置有多个观察孔(26),下部设置有泄漏口(61),在右连接缸筒(51)外圆面上径向均布设置有多个观察孔(39),下部设置有泄漏口(52),在左液压缸端盖(28)和右液压缸端盖(38)内孔中分别设置有密封槽(30、36)和扶正槽(29、37),在活塞(57)上设置有密封槽(32)和扶正槽(31、33),在左增压柱塞(21)的左端面内孔中设置有磁环(20),在中心设置有沉孔(67),左增压缸(68)与左连接缸筒(62)通过法兰(66、64)和螺钉对中连接在一起,左连接缸筒(62)、左液压缸端盖(28)和液压缸(56)通过法兰(60、58)和螺钉对中连接在一起,液压缸(56)、右液压缸端盖(38)和右连接缸筒(51)通过法兰(55、53)和螺钉对中连接在一起,右连接缸筒(51)与右增压缸(46)通过法兰(49、48)和螺钉对中连接在一起。

[0018] 活塞连杆总成(34),由活塞(57)、左连杆(27)和右连杆(35)组成,并形成一整体,左连杆(27)与左增压柱塞(21)通过螺纹对中连接在一起,右连杆(35)与右增压柱塞(40)通过螺纹对中连接在一起,活塞(57)滑动配合在液压缸(56)的内孔中,左连杆(27)滑动配合

在左液压缸端盖(28)的内孔中，右连杆(35)滑动配合在右液压缸端盖(38)的内孔中，左增压柱塞(21)滑动配合在左增压柱塞密封体(63)的内孔中，右增压柱塞(40)滑动配合在右增压柱塞密封体(50)的内孔中。左增压缸(68)与右增压缸(46)采用27SiMn无缝钢管材料，内径采用180mm，外径采用220mm，法兰厚度65mm，法兰外径310mm，长度450mm，液压缸(56)采用27SiMn无缝钢管材料，内径采用180mm，外径采用220mm，法兰厚度65mm，法兰外径310mm，长度420mm，活塞(57)采用27SiMn圆钢材料，外径180mm，厚度100mm，左连杆(27)和右连杆(35)采用27SiMn圆钢材料，外径100mm，长度400mm，左增压柱塞(21)和右增压柱塞(40)采用40Cr圆钢材料，外径160mm，长度400mm，左增压柱塞(21)的沉孔(67)采用孔径28mm，深度为380mm。

[0019] 如图1和图2，增压缸总成(11)根据排液量的大小可设置一个和多个，一个以上增压缸总成必须并联在一起。

[0020] 如图1和图2，增压缸总成(11)可以水平放置也可直立放置。

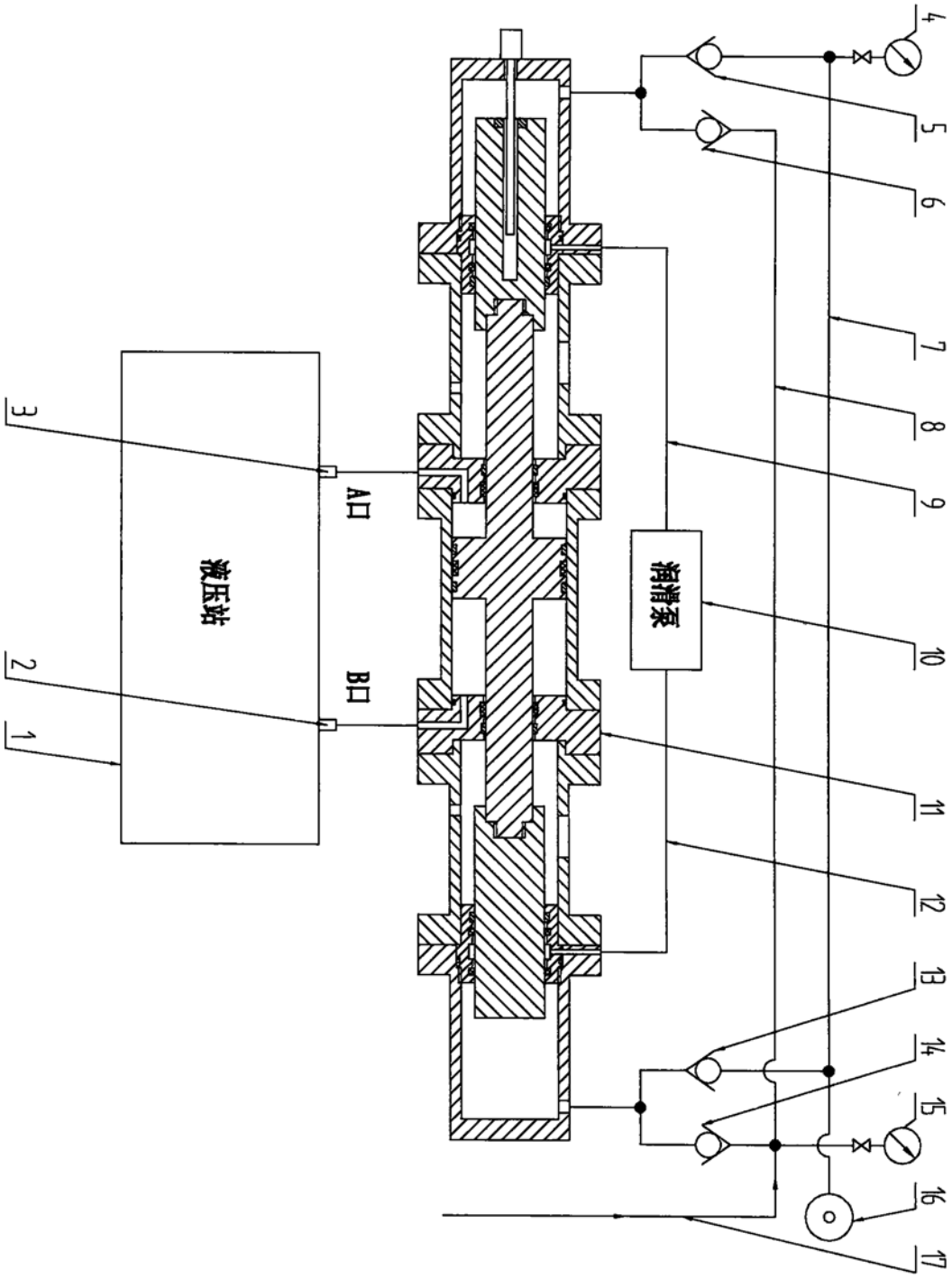


图1

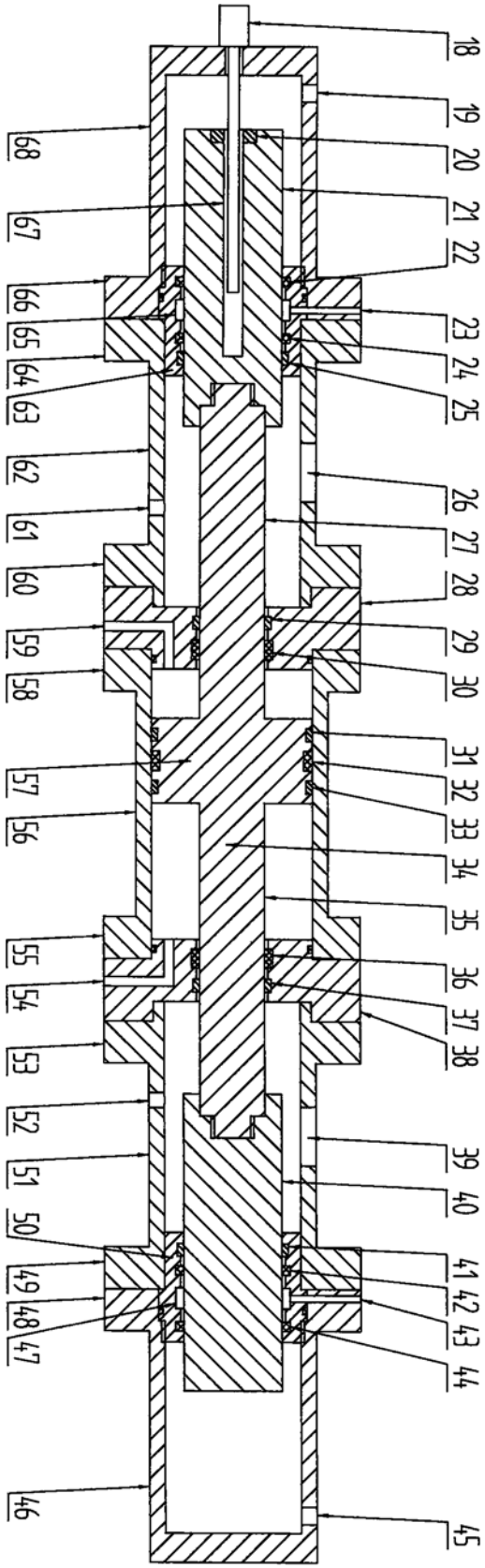

18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68

图2