



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109812407 B

(45)授权公告日 2020.03.24

(21)申请号 201711171112.3

(22)申请日 2017.11.21

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109812407 A

(43)申请公布日 2019.05.28

(73)专利权人 中国石油化工股份有限公司

地址 257000 山东省东营市东营区济南路
125号

专利权人 中国石油化工股份有限公司胜利
油田分公司石油工程技术研究院

(72)发明人 智勤功 朱泽军 姜东 杜玮暄

徐建礼 周娜 刘丙生 张中慧

高综启 肖萍

(74)专利代理机构 济南日新专利代理事务所

37224

代理人 董庆田

(51)Int.Cl.

F04B 47/00(2006.01)

F04B 53/14(2006.01)

F04B 53/16(2006.01)

(56)对比文件

CN 106593836 A,2017.04.26,

CN 202560525 U,2012.11.28,

CN 105526137 A,2016.04.27,

CN 206290419 U,2017.06.30,

CN 1904363 A,2007.01.31,

RU 2433304 C1,2011.11.10,

US 4546607 A,1985.10.15,

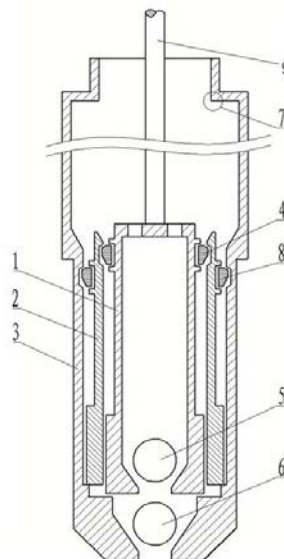
审查员 辛明缘

(54)发明名称

一种自动变排量举升装置

(57)摘要

本发明公开了一种自动变排量举升装置,包括泵筒、基本柱塞,还包括外套柱塞,所述外套柱塞套装在基本柱塞外部,所述外套柱塞至少设置一级,即套在基本柱塞外部的外套柱塞视为第一级外套柱塞,套在第一级外套柱塞外部的外套柱塞为第二级外套柱塞,以此类推;所述基本柱塞与第一级外套柱塞之间设置第一级卡环,所述泵筒与最后一级外套柱塞之间设置最后一级卡环,各级外套柱塞之间也设置相应的中间级卡环。本发明举升装置排量随油井供液情况自动调整,无需人工干预;采用同心嵌套式结构,工作主体长度与常规抽油泵相近,运输、安装便捷。



1. 一种自动变排量举升装置,包括泵筒、基本柱塞,其特征在于,还包括外套柱塞,所述外套柱塞套装在基本柱塞外部,所述外套柱塞至少设置一级,即套在基本柱塞外部的外套柱塞视为第一级外套柱塞,套在第一级外套柱塞外部的外套柱塞为第二级外套柱塞,以此类推;所述基本柱塞与第一级外套柱塞之间设置第一级卡环,所述泵筒与最后一级外套柱塞之间设置最后一级卡环,各级外套柱塞之间也设置相应的中间级卡环,内层柱塞的外表面与紧邻的外层柱塞的内表面形成密封副。

2. 根据权利要求1所述的一种自动变排量举升装置,其特征在于,所述基本柱塞上端圆周外壁开设第一外卡环槽,所述第一级外套柱塞上端内壁开设第一内卡环槽,所述第一级卡环内侧被第一外卡环槽卡住,第一级卡环外侧被第一内卡环槽卡住。

3. 根据权利要求2所述的一种自动变排量举升装置,其特征在于,所述第一内卡环槽把自身的上槽面和下槽面均设计为锥形面,其中第一级卡环外侧形状与第一内卡环槽相适应。

4. 根据权利要求1所述的一种自动变排量举升装置,其特征在于,所述最后一级外套柱塞上端圆周外壁开设最后外卡环槽,所述泵筒内壁开设最后内卡环槽,所述最后一级卡环内侧被最后外卡环槽卡住,最后一级卡环外侧被最后内卡环槽卡住。

5. 根据权利要求4所述的一种自动变排量举升装置,其特征在于,所述最后内卡环槽把自身的上槽面和下槽面均设计为锥形面,其中最后一级卡环外侧形状与最后内卡环槽相适应。

6. 根据权利要求1或2或4所述的一种自动变排量举升装置,其特征在于,所述泵筒内壁开设限制外套柱塞继续上行的释放台阶,同时也开设限制外套柱塞继续下行的限位台阶。

7. 根据权利要求1或2或4所述的一种自动变排量举升装置,其特征在于,所述泵筒内壁开设限制基本柱塞继续下行的限位台阶。

8. 根据权利要求1或2或4所述的一种自动变排量举升装置,其特征在于,所述泵筒底端口设置进液阀,所述基本柱塞底端口设置排液阀。

一种自动变排量举升装置

技术领域

[0001] 本发明涉及油气田开发机械采油技术领域，具体地说是一种自动变排量举升装置。

背景技术

[0002] 在油田生产过程中，有的油井存在开抽初期产液量高，随着生产进行产液量逐渐降低的情况，如蒸汽吞吐后转抽的稠油井、压裂或酸化措施后需要大排量返排但生产时产液量较低的油井等。这类井在转抽初期需要快速排液，需求大排量的举升装置进行生产，而在开井中后期产液量下降，转而需求较小排量的举升装置来优化生产效率。普通抽油泵适应不了这种变化要求。

[0003] 现有变排量举升装置改变排量时均需要人工干预，或调整抽油杆长度，或提放光杆，实施便利性欠佳。

[0004] 经过检索，没有发现类似本申请的变量举升泵。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种自动变排量举升装置，举升装置排量随油井供液情况自动调整，无需人工干预；采用同心嵌套式结构，工作主体长度与常规抽油泵相近，运输、安装便捷。

[0006] 为了达成上述目的，本发明采用了如下技术方案，一种自动变排量举升装置，包括泵筒、基本柱塞，还包括外套柱塞，所述外套柱塞套装在基本柱塞外部，所述外套柱塞至少设置一级，即套在基本柱塞外部的的外套柱塞视为第一级外套柱塞，套在第一级外套柱塞外部的的外套柱塞为第二级外套柱塞，以此类推；所述基本柱塞与第一级外套柱塞之间设置第一级卡环，所述泵筒与最后一级外套柱塞之间设置最后一级卡环，各级外套柱塞之间也设置相应的中间级卡环。

[0007] 所述基本柱塞上端圆周外壁开设第一外卡环槽，所述第一级外套柱塞上端内壁开设第一内卡环槽，所述第一级卡环内侧被第一外卡环槽卡住，第一级卡环外侧被第一内卡环槽卡住。

[0008] 所述第一内卡环槽把自身的上槽面和下槽面均设计为锥形面，其中第一级卡环外侧形状与第一内卡环槽相适应。

[0009] 所述最后一级外套柱塞上端圆周外壁开设最后外卡环槽，所述泵筒内壁开设最后内卡环槽，所述最后一级卡环内侧被最后外卡环槽卡住，最后一级卡环外侧被最后内卡环槽卡住。

[0010] 所述最后内卡环槽把自身的上槽面和下槽面均设计为锥形面，其中最后一级卡环外侧形状与最后内卡环槽相适应。

[0011] 所述泵筒内壁开设限制外套柱塞继续上行的释放台阶，同时也开设限制外套柱塞继续下行的限位台阶。

[0012] 所述泵筒内壁开设限制基本柱塞继续下行的限位台阶。

[0013] 所述泵筒底端口设置进液阀,所述基本柱塞底端口设置排液阀。

[0014] 本发明与现有技术相比具有以下有益效果:

[0015] 该装置采用不同规格柱塞同心嵌套的方式,柱塞间设置可在某大小轴向力作用下脱开的柱塞连接装置,依靠柱塞上下液体压力差使柱塞连接装置自动断开连接,实现柱塞规格的变更,进而自动改变举升装置的排量。

[0016] 该多层嵌套柱塞结构是这样的:外侧柱塞同时是内侧柱塞的泵筒,即内层柱塞的外表面与紧邻的外层柱塞的内表面形成密封副,最内层柱塞与常规柱塞类似,最外层柱塞外部设置常规泵筒。

[0017] 相邻两层柱塞间设置连接装置,该装置将多层柱塞紧固在一起使其同时运动,形成一个较大的柱塞在最外层泵筒内运动;当靠外层的柱塞受到一定大小的向下的轴向力作用时,柱塞连接装置会断开连接,使相邻的两层柱塞脱开,外侧柱塞下落与最外层泵筒结合,内侧柱塞在外侧柱塞内相对运动,整个装置的运行柱塞和对应泵筒规格变小,排量发生变化;靠外层的柱塞连接装置的脱开力小于靠内层的脱开力。由于油套环空动液面的存在,柱塞上行程时其上部和下部会形成液体压力差,该压力差作用在多层柱塞的环截面上产生向下作用力,当最外层柱塞上作用力达到其与内侧柱塞间连接装置的脱开力后,最外层柱塞从整个嵌套柱塞上脱离,举升装置的排量相应减小一个等级;随着动液面不断降低,嵌套柱塞会逐层由外向内脱离,使举升装置的排量不断减小。由于该脱离过程是由动液面变化引起的,不需人工主动干预,因此实现了随油井供液情况而自动调节举升装置排量的效果。

[0018] 此外,如果需要人工进行排量调整,可在该装置上方安装释放台阶,通过上提光杆,褪去外层柱塞,使装置排量变小。

附图说明

[0019] 图1为本发明一种自动变排量举升装置的结构示意图;

[0020] 图2为本发明大排量运行状态示意图;

[0021] 图3为本发明小排量运行状态示意图;

[0022] 图4为本发明人工变排量操作运行状态示意图。

[0023] 图中:柱塞1、柱塞2、泵筒3、卡环4、排液阀5、进液阀6、释放台阶7、卡环8、抽油杆9。

具体实施方式

[0024] 有关本发明的详细说明及技术内容,配合附图说明如下,然而附图仅为参考与说明之用,并非用来对本发明加以限制。

[0025] 一种自动变排量举升装置,包括泵筒、基本柱塞,还包括外套柱塞,所述外套柱塞套装在基本柱塞外部,所述外套柱塞至少设置一级,即套在基本柱塞外部的外套柱塞视为第一级外套柱塞,套在第一级外套柱塞外部的外套柱塞为第二级外套柱塞,以此类推;所述基本柱塞与第一级外套柱塞之间设置第一级卡环,所述泵筒与最后一级外套柱塞之间设置最后一级卡环,各级外套柱塞之间也设置相应的中间级卡环。所述泵筒内壁开设限制外套柱塞继续上行的释放台阶,同时也开设限制外套柱塞继续下行的限位台阶。所述泵筒内壁开设限制基本柱塞继续下行的限位台阶。所述泵筒底端口设置进液阀,所述基本柱塞底端

口设置排液阀。

[0026] 所述基本柱塞上端圆周外壁开设第一外卡环槽,所述第一级外套柱塞上端内壁开设第一内卡环槽,所述第一级卡环内侧被第一外卡环槽卡住,第一级卡环外侧被第一内卡环槽卡住。所述第一内卡环槽把自身的上槽面和下槽面均设计为锥形面,其中第一级卡环外侧形状与第一内卡环槽相适应。

[0027] 所述最后一级外套柱塞上端圆周外壁开设最后外卡环槽,所述泵筒内壁开设最后内卡环槽,所述最后一级卡环内侧被最后外卡环槽卡住,最后一级卡环外侧被最后内卡环槽卡住。所述最后内卡环槽把自身的上槽面和下槽面均设计为锥形面,其中最后一级卡环外侧形状与最后内卡环槽相适应。

[0028] 根据图1至图4,柱塞1为最内层柱塞,其外表面包含一段密封面,下端安装排液阀5,上部外侧安装用于连接外侧柱塞的卡环4。用于拖动柱塞运动的抽油杆安装于最内层柱塞上。

[0029] 柱塞2为柱塞1的外侧柱塞,其内、外表面均包含一段密封面,内密封面与柱塞1配合形成密封副,外密封面与泵筒3的内表面形成密封副;柱塞2上部内侧设置卡环挂接槽,外侧设置卡环8。在本实施例中,柱塞2是最外层柱塞,当其从柱塞1上脱下后,下落进入泵筒3内,卡环8将其固定在泵筒3内避免其上下窜动。之后,柱塞2充当柱塞1的泵筒,整个装置的排量变小。

[0030] 泵筒3内表面包含一段密封面,其下部安装进液阀6,上部内侧设有卡环挂接槽。在本实施例中,其上部通过一段空心连管连接释放台阶7。释放台阶7可在柱塞1和柱塞2的组合物上行至此,挡住柱塞2;当抽油杆继续上行,则柱塞1上的卡环4从柱塞2上的卡环挂接槽内脱出,柱塞1与柱塞2分离;之后柱塞2下落进入泵筒3底部,其上卡环8进入泵筒3上部内侧的卡环挂接槽内,将柱塞2进行固定。

[0031] 卡环4和8是柱塞连接装置的主体,其与挂接槽配合,实现相邻两层柱塞之间、最外层柱塞与泵筒之间的连接。其设计成易接难脱的运作方式,即卡环进入挂接槽时所需力量小,而脱出时所需力大;另外,卡环脱出所需力根据其所处位置,由外层向内层,脱出力逐渐增大。

[0032] 安装:泵筒3、释放台阶7随油管安装至油井内预定位置。外径大于泵上油管内径的各层柱塞提前预置在泵筒内随油管下入,在本实施例中为柱塞2。外径小于泵上油管内径的各层柱塞随抽油杆下入井内,在本实施例中为柱塞1。柱塞1进入泵筒3后,继续下放抽油杆至碰泵,此时卡环4进入柱塞2上部内侧的挂接槽内,柱塞1与柱塞2连接成一体。之后上提防冲距,使柱塞位于行程的下死点,装置安装完毕,可进入工作状态。

[0033] 自动变排量:若此时油套环空液面较浅,上行程时柱塞2上下侧液体压力差不足以使卡环4从挂接槽内脱出,则上提抽油杆时柱塞1与柱塞2同时上行,整个装置运行在较大排量状态,如图2所示。若环空液面较深,上行程时柱塞2上下侧液体压力差较大,使卡环4从挂接槽内脱出,则整个装置运行在较小排量状态,如图3所示。

[0034] 人工变排量:当装置运行在大排量状态,需要人工调整排量时,则从井口上提光杆;当上提高度超过原运行冲程后,柱塞2上行至释放台阶7处并被其挡住,如图4所示;继续上提光杆则柱塞2从柱塞1上脱下落入泵筒3底部,整个装置进入小排量状态运行,如图3所示。

[0035] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,非用以限定本发明的专利范围,其他运用本发明专利精神的等效变化,均应俱属本发明的专利范围。

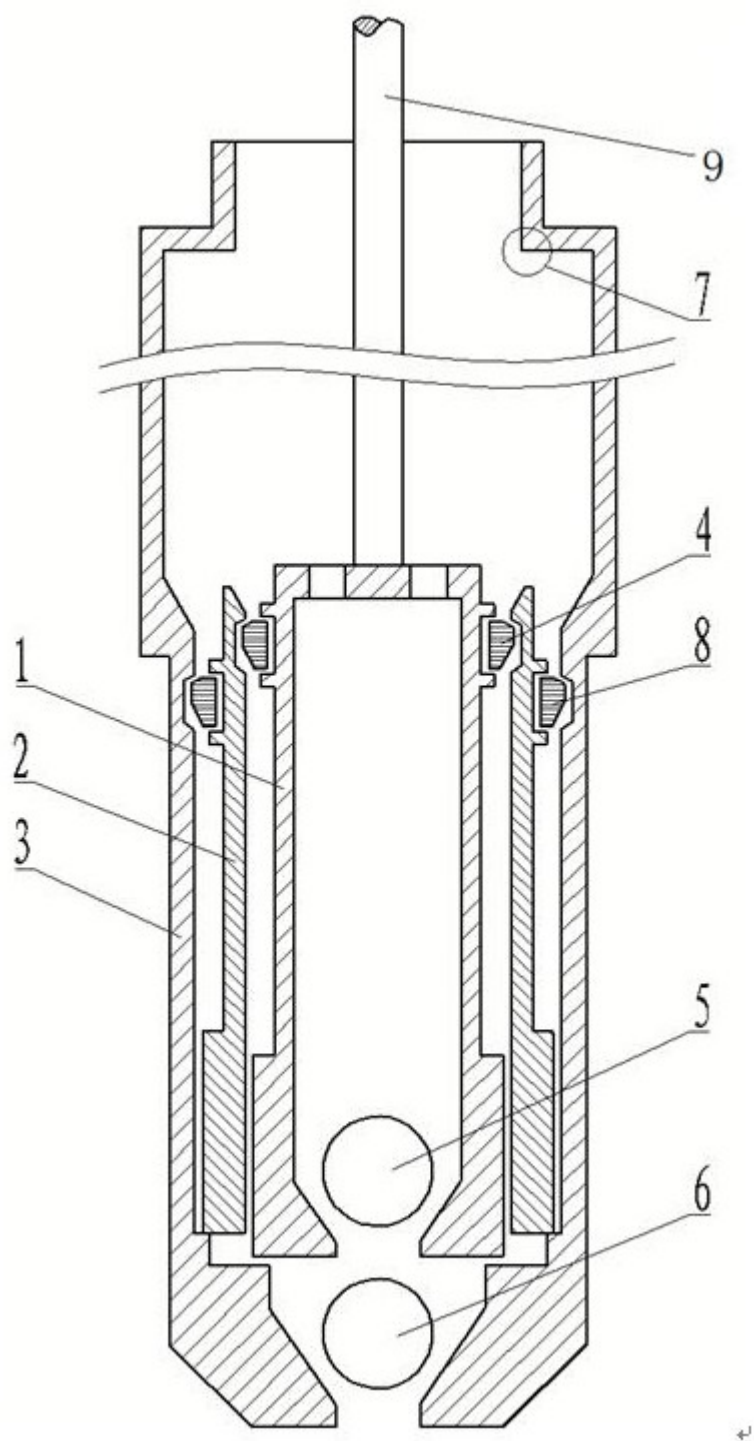


图1

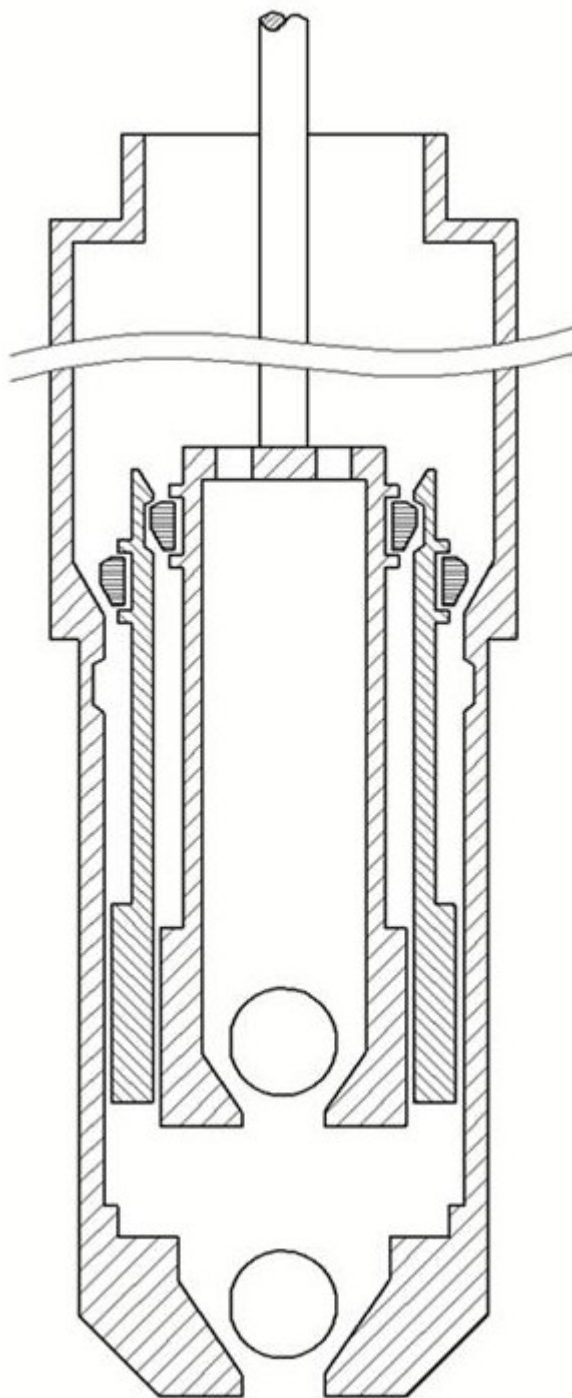


图2

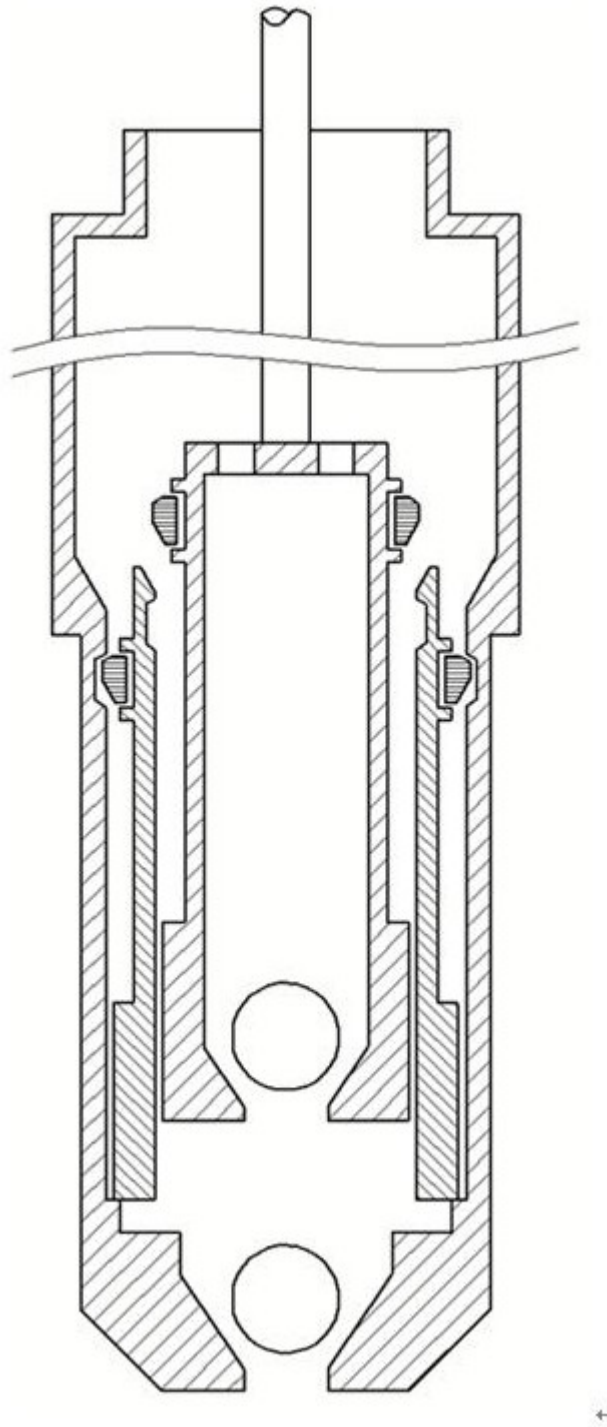


图3

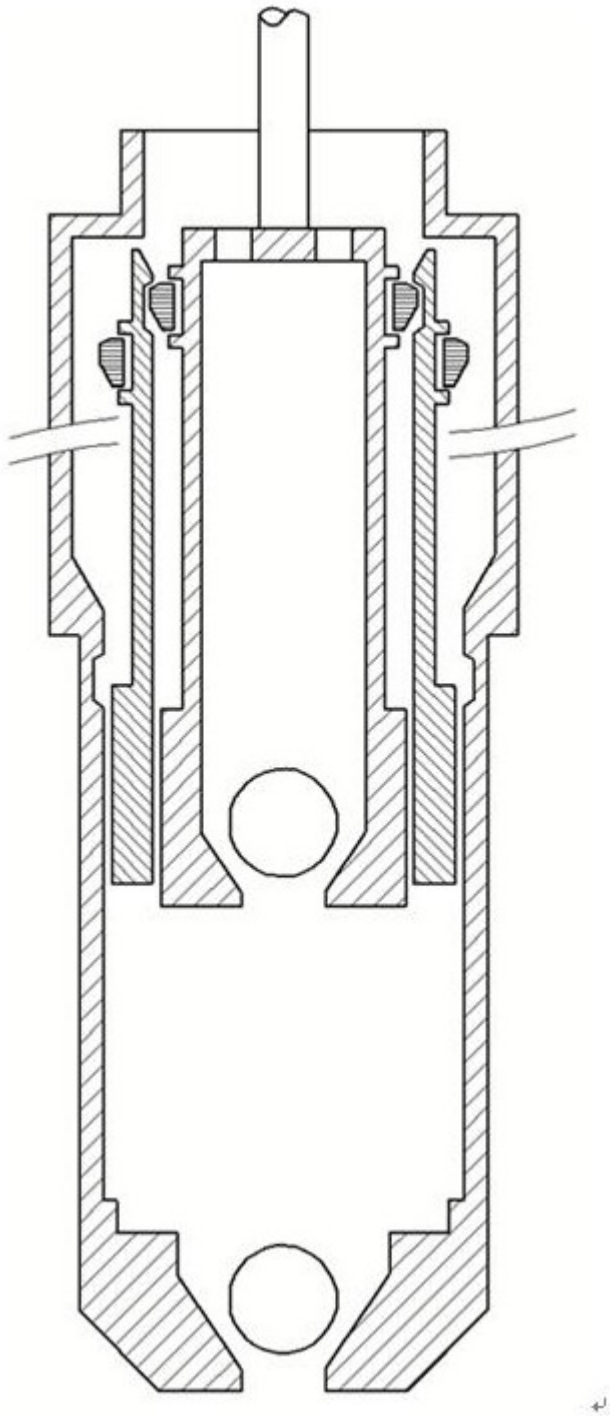


图4