



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109441393 A

(43)申请公布日 2019.03.08

(21)申请号 201910015171.4

(22)申请日 2019.01.08

(71)申请人 成都百胜野牛科技有限公司  
地址 611730 四川省成都市郫都区德源镇  
红旗大道北段112-120号

(72)发明人 刘书豪 唐勇 陈俊宏 苏诗策  
刘树飞 张忠林

(51)Int.Cl.  
E21B 33/03(2006.01)  
E21B 43/00(2006.01)

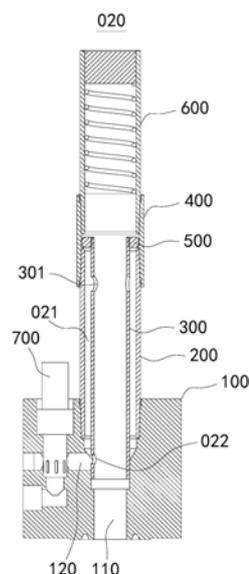
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

柱塞举升油气井井口装置及柱塞举升油气井

(57)摘要

本发明涉及天然气石油开采技术领域,提供一种柱塞举升油气井井口装置及柱塞举升油气井。本发明提供的柱塞举升油气井井口装置,在连通口被上行的柱塞截流后,柱塞上方的气体或液体能够通过外层管和内层管之间的泄压流道排出,使得柱塞能够上行至连通口上方,确保了油气井的正常生产。同时,本发明提供的柱塞举升油气井井口装置结构紧凑,可以直接安装在采油树或采气树上,无需现场开孔,降低了油气井改造难度和改造成本,并且杜绝了开孔密封困难的问题。另外,本发明提供的柱塞举升油气井井口装置还避免了现有的油气井中,回流管路 with 生产管路或/和回流管路 with 井口管路之间焊缝极易被腐蚀,进而造成泄漏的问题。



CN 109441393 A

1. 柱塞举升油气井井口装置,其特征在于,包括:  
基体,所述基体上开设有贯通所述基体的贯通孔以及旁接于所述贯通孔的生产孔;  
外层管,所述外层管与基体连接,所述外层管与所述贯通孔连通;以及  
内层管,所述内层管设置于所述外层管内,所述内层管与所述外层管之间形成泄压流道;  
其中,所述泄压流道的上端与所述内层管连通,所述泄压流道的下端与所述生产孔连通。
2. 根据权利要求1所述的柱塞举升油气井井口装置,其特征在于:  
所述内层管的上端开设有上通流孔,所述内层管通过所述上通流孔与所述泄压流道的上端连通。
3. 根据权利要求1所述的柱塞举升油气井井口装置,其特征在于:  
所述内层管的下端位于所述贯通孔内,所述内层管的下端面位于所述生产孔的下方;  
所述内层管下端开设有与所述生产孔相对的连通口。
4. 根据权利要求3所述的柱塞举升油气井井口装置,其特征在于:  
所述内层管位于所述生产孔下方的部位于所述贯通孔的孔壁接触。
5. 根据权利要求1所述的柱塞举升油气井井口装置,其特征在于:  
所述外层管的上端与所述内层管的上端螺纹连接。
6. 根据权利要求5所述的柱塞举升油气井井口装置,其特征在于:  
所述柱塞举升油气井井口装置还包括接箍和连接环;  
所述外层管的上端与所述接箍螺纹连接,所述连接环的外周面与所述接箍螺纹连接,  
所述连接环的内周面与所述内层管上端的外周面螺纹连接。
7. 根据权利要求1所述的柱塞举升油气井井口装置,其特征在于:  
所述外层管的下端与所述基体螺纹连接。
8. 根据权利要求7所述的柱塞举升油气井井口装置,其特征在于:  
所述外层管的下端伸入所述贯通孔内,所述外层管的下端与所述贯通孔螺纹连接。
9. 根据权利要求1所述的柱塞举升油气井井口装置,其特征在于:  
所述基体上设置有法兰连接部。
10. 柱塞举升油气井,其特征在于,包括:  
权利要求1-9中任意一项所述的柱塞举升油气井井口装置;  
设置在井口的采油树或采气树;以及  
柱塞;  
其中,所述基体与所述采油树或所述采气树连接,所述贯通孔与所述采油树或所述采气树连通。

## 柱塞举升油气井井口装置及柱塞举升油气井

### 技术领域

[0001] 本发明涉及天然气石油开采技术领域,尤其涉及一种柱塞举升油气井井口装置及柱塞举升油气井。

### 背景技术

[0002] 部分油气井采用柱塞举升技术进行排水。柱塞在油气井中往复上行运动。柱塞下行至井底后,柱塞位于井底积液液面下方。在柱塞上行时,位于柱塞上方的积液被柱塞举升上行,并通过井口的生产管路排出。这样,能够降低积液对井底天然气或石油的压力,使得井底的天然气或石油能够通过井口的生产管路产出。

[0003] 图1为现有技术中采用柱塞举升的油气井010的结构示意图。油气井010的生产管路011旁接于油气井010的井口管路012。当柱塞013上行至生产管路011与井口管路012的连接位置时,柱塞013会对生产管路011的入口截流,使得柱塞013下方的井口管路012中的气体或液体难以进入生产管路011。另外,生产管路011的入口上方的井口管路012的内周面被柱塞013密封,使得柱塞013上方的液体或气体无法排出,这进一步使得柱塞013无法继续上行,最终导致油气井010产量小甚至生产停滞。

[0004] 图2示出了针对图1中记载的油气井010的改进结构。该改进结构在图1的基础上增加了回流管路014。回流管路014的一端与生产管路011连接,回流管路014的另一端位于生产管路011的上方并与井口管路012连接。这样,当柱塞013会对生产管路011的入口截流时,柱塞013上方的液体或气体能够通过回流管路014排至生产管路011中,进而使得柱塞013能够继续上行,生产管路011的入口被打开,油气井010能够正常生产。

[0005] 在油气井010上增设回流管路014,存在以下问题:

[0006] 1. 增设回流管路014,需要在生产管路011和井口管路012上开孔,现场改造时操作难度大、成本高且存在开孔密封困难的问题。

[0007] 2. 为了将回流管路014分别与生产管路011和井口管路012连接,不可避免的需要进行焊接作业,其操作难度大、成本高并且现场焊接作业存在安全隐患。

[0008] 3. 针对硫化氢含量高的油气井,回流管路014与生产管路011或/和回流管路014与井口管路012之间焊缝极易被腐蚀,进而造成泄漏。

### 发明内容

[0009] 本发明目的在于提供一种柱塞举升油气井井口装置。

[0010] 本发明的另一个目的在于提供一种柱塞举升油气井,其包括上述的柱塞举升油气井井口装置。

[0011] 本发明的实施例通过以下技术方案实现:

[0012] 柱塞举升油气井井口装置,包括:基体,基体上开设有贯通基体的贯通孔以及旁接于贯通孔的生产孔;外层管,外层管与基体连接,外层管与贯通孔连通;以及内层管,内层管设置于外层管内,内层管与外层管之间形成泄压流道;其中,连通口被构造为在柱塞上行经

过时被柱塞截流,泄压流道的上端与内层管连通,泄压流道的下端与生产孔连通。

[0013] 进一步的,内层管的上端开设有上通流孔,内层管通过上通流孔与泄压流道的上端连通。

[0014] 进一步的,内层管的下端位于贯通孔内,内层管的下端面位于生产孔的下方;内层管下端开设有与生产孔相对的连通口。

[0015] 进一步的,内层管位于生产孔下方的部位位于贯通孔的孔壁接触。

[0016] 进一步的,外层管的上端与内层管的上端螺纹连接。

[0017] 进一步的,柱塞举升油气井井口装置还包括接箍和连接环;外层管的上端与接箍螺纹连接,连接环的外周面与接箍螺纹连接,连接环的内周面与内层管上端的外周面螺纹连接。

[0018] 进一步的,外层管的下端与基体螺纹连接。

[0019] 进一步的,外层管的下端伸入贯通孔内,外层管的下端与贯通孔螺纹连接。

[0020] 进一步的,基体上设置有法兰连接部。

[0021] 柱塞举升油气井,包括:上述任意一种柱塞举升油气井井口装置;设置在井口的采油树或采气树;以及柱塞;其中,基体与采油树或采气树连接,贯通孔与采油树或采气树连通。

[0022] 本发明的技术方案至少具有如下优点和有益效果:

[0023] 本发明实施例提供的柱塞举升油气井井口装置,在生产孔被上行的柱塞截流后,柱塞上方的气体或液体能够通过外层管和内层管之间的泄压流道排出,使得柱塞能够上行至生产孔上方,确保了油气井的正常生产。同时,本发明实施例提供的柱塞举升油气井井口装置结构紧凑,可以直接安装在采油树或采气树上,无需现场开孔,降低了油气井改造难度和改造成本,并且杜绝了开孔密封困难的问题。另外,本发明实施例提供的柱塞举升油气井井口装置还避免了现有的油气井中,回流管路与生产管路或/和回流管路与井口管路之间焊缝极易被腐蚀,进而造成泄漏的问题。

## 附图说明

[0024] 为了更清楚的说明本发明实施例的技术方案,下面对实施例中需要使用的附图作简单介绍。应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施方式,不应被看作是对本发明范围的限制。对于本领域技术人员而言,在不付出创造性劳动的情况下,能够根据这些附图获得其他附图。

[0025] 图1为现有技术中采用柱塞举升的油气井的结构示意图;

[0026] 图2为图1中的油气井经过改造后的结构示意图;

[0027] 图3为本发明实施例1提供的柱塞举升油气井井口装置的外部结构示意图;

[0028] 图4为本发明实施例1提供的柱塞举升油气井井口装置的剖面结构示意图;

[0029] 图5为本发明实施例1提供的柱塞举升油气井井口装置的工作状态图;

[0030] 图6为本发明实施例1提供的柱塞举升油气井井口装置中,基体的剖面结构示意图;

[0031] 图7为本发明实施例1提供的柱塞举升油气井井口装置中,基体的仰视图。

[0032] 图中:010-油气井;011-生产管路;012-井口管路;013-柱塞;014-回流管路;020-

柱塞举升油气井井口装置;021-泄压流道;022-连通口;100-基体;110-贯通孔;111-第一段;112-第二段;113-第三段;114-第四段;115-第五段;120-生产孔;121-第一生产孔;121a-堵塞;122-第二生产孔;123-阀孔;130-法兰连接部;200-外层管;300-内层管;301-通流孔;400-接箍;500-连接环;600-防喷器;700-阀;030-柱塞。

### 具体实施方式

[0033] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述。显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0034] 因此,以下对本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的部分实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作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。

[0035] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征和技术方案可以相互组合。

[0036] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0037] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,或者是本领域技术人员惯常理解的方位或位置关系,这类术语仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0038] 本发明的描述中,“天然气井”可以是用于采集常规天然气的天然气井,也可以是用于采集非常规天然气(页岩气、煤层气等)的天然气井。

[0039] 实施例1:

[0040] 图3为本实施例提供的柱塞举升油气井井口装置020的外部结构示意图。图4为本实施例提供的柱塞举升油气井井口装置020的剖面结构示意图。请结合参照图3和图4,在本实施例中,柱塞举升油气井井口装置020包括基体100、外层管200和内层管300。

[0041] 基体100上开设有沿上下方向贯通基体100的贯通孔110。在基体100的侧面还开设有生产孔120,生产孔120旁接于贯通孔110。基本100用于与采油树或采气树连接(当用于石油井时,基体100用于与采油树连接;当用于天然气井时,基体100用于与采气树连接)。在基体100连接至采油树或采气树后,贯通孔110与采油树或采气树连通。生产孔120用于生产管路连通。井内的气体或液体通过采油树或采气树进入贯通孔110,然后通过生产孔120进入生产管路。

[0042] 外层管200的下端与基体100连接,外层管200与贯通孔110连通。内层管300设置在外层管200内。内层管300和外层管200同心设置,内层管300的外周面与外层管200的内周面之间存在间隙,进而在内层管300与外层管200之间形成泄压流道021。泄压流道021的上端与内层管300限定的空间连通。泄压流道021的下端与生产孔120连通。

[0043] 图5为本实施例提供的柱塞举升油气井井口装置020的工作状态图。油气井内的柱塞030在上行过程中,通过油管进入采油树或采气树后,然后上行进入本实施例提供的柱塞

举升油气井井口装置020。当柱塞030上行经过生产孔120时,生产孔120的入口部分或全部被柱塞030封堵住,即生产孔120被柱塞030截流。此时柱塞030下方的气体或液体难以进入生产孔120,或者柱塞030下方的气体或液体完全无法进入生产孔120。此时柱塞030上方内层管300中的气体或液体进入泄压流道021,然后通过泄压流道021进入生产孔120中。由于能够有效排出柱塞030上方的气体或液体,使得柱塞030能够顺利上行。当柱塞030运动至生产孔120上方后,生产孔120的入口被敞开,油气井内的气体或液体即可通过生产孔120进入生产管道,确保了油气井的正常生产。

[0044] 本实施例提供的柱塞举升油气井井口装置020结构紧凑,可以直接安装在采油树或采气树上。相对于现有技术,采用本实施例提供的柱塞举升油气井井口装置020后,无需现场在生产管路和井口管路上开孔,降低了油气井改造难度和改造成本,并且杜绝了在生产管路和井口管路上开孔带来的密封困难的问题。另外,由于内层管300设置在外层管200内,内层管300可以采用多种方式进行固定。当内层管300采用焊接的方式固定在外层管200内时,焊缝可以设置在外层管200内。当本实施例提供的柱塞举升油气井井口装置020用于硫化氢含量高的油气井时,即便是用于连接内层管300和外层管200的焊缝被腐蚀,也不会导致油气井内的气体或液体向外泄漏。

[0045] 为了能够更加稳固的固定住内层管300,在本实施例中,内层管300和外层管200螺纹连接,以避免焊接带来的易被硫化氢腐蚀的问题。具体的,柱塞举升油气井井口装置020还包括接箍400和连接环500。接箍400的下端与外层管200的上端螺纹连接。连接环500的外周面与接箍400螺纹连接,连接环500的内周面与内层管300的外周面螺纹连接。在其他实施方式中,连接环500的外周面也可以与外层管200的上端内周面螺纹连接。在其他实施方式中,连接环500也可以是与外层管200或内层管300一体的。

[0046] 在本实施例中,柱塞举升油气井井口装置020还包括防喷器600,防喷器600用于对上行的柱塞030起缓冲作用。防喷器600的下端与接箍400的上端螺纹连接,连接环500位于防喷器600下端和外层管200的上端之间。在其他实施方式中,连接环500也可以不与接箍400螺纹连接,而是被卡在防喷器600下端和外层管200上端之间,同样可以实现对内层管300的固定。在其他实施方式中,内层管300也可以通过连接环500与防喷器600的下端螺纹连接。

[0047] 在本实施例中,在内层管300的上端开设有通流孔301,通流孔301将泄压流道021与内层管300限定的空间连通。这样,内层管300内位于柱塞030上方的气体或液体即可通过通流孔301进入泄压流道021。在其他实施方式中,也可以在连接环500上开设轴向延伸的通孔,该通孔连通泄压流道021和连接环500上方的空间。内层管300内位于柱塞030上方的气体通过内层管300上端排出至内层管300外后,在经过连接环500上开设的轴向延伸的通孔进入泄压流道021。

[0048] 在本实施例中,内层管300的下端位于贯通孔110内,内层管300的下端面位于生产孔120的下方。内层管300的下端开设有与生产孔120相对的连通口022。进一步的,内层管300位于生产孔120下方的部位位于贯通孔110的孔壁接触,这样贯通孔110的孔壁能够对内层管300起周向限位的作用。当柱塞030进入内层管300时,有可能对内层管300施加沿径向方向的力,贯通孔110的孔壁对内层管300周向限位,能够避免内层管300发生周向窜动,进而避免内层管300变形或柱塞030被卡在内层管300下端的情况发生。在其他实施方式中,在内

层管300上还可以沿轴向开设多个通孔,这些通孔位于连通口022和通流孔301之间。甚至连通口022、上述通孔和通流孔301依次连通形成从内层管300下端延伸至上端的长条孔也是可行的。在其他实施方式中,内层管300的下端面可以设置在生产孔120的上方,甚至内层管300的下端可以不伸入贯通孔110内。此时,贯通孔110与生产孔120直接连通。

[0049] 外层管200的下端可以采用多种方式与基体100连接。在本实施例中,为了使柱塞举升油气井井口装置020适用于硫化氢含量高的油气井,外层管200的下端与基体100螺纹连接。进一步的,外层管200的下端伸入贯通孔110内,外层管200的下端与贯通孔110螺纹连接。

[0050] 图6为本实施例提供的柱塞举升油气井井口装置020中,基体100的剖面结构示意图。请参照图6,从上至下贯通孔110包括直径依次减小的第一段111、第二段112、第三段113、第四段114和第五段115。第一段111上设置有内螺纹,外层管200的下端与第一段111螺纹连接,外层管200的下端面抵靠在第一段111和第二段112之间的台阶面上。沿从上至下的方向,第二段112、第四段114和第五段115的直径不发生变化,第三段113的直径逐渐减小。生产孔120的一部分与第三段113连通,生产孔120的另一部分与第四段114连通。内层管300的下端插入至第四段114内,并且内层管300的下端外周面与第四段114的孔壁接触。第五段115的内径与内层管300的内径相同。在本实施例中,生产孔120包括第一生产孔121、第二生产孔122和阀孔123。第一生产孔121从基体100的侧面向内延伸直至与贯通孔110连通。阀孔123从基体100的上表面向下延伸并与第一生产孔121交叉。第二生产孔122从基体100的侧面向内延伸直至与阀孔123的下端连通。第二生产孔122用于与油气井的生产管道螺纹连接。第一生产孔121远离贯通孔110的一端通过堵塞121a封堵。阀700通过螺纹连接设置在阀孔123内,用于控制第一生产孔121的关闭或敞开,进而实现开井、关井以及流量调节。

[0051] 图7为本实施例提供的柱塞举升油气井井口装置020中,基体100的仰视图。在基体100的下表面设置有法兰连接部130。法兰连接部130用于直接与采油树或采气树上的法兰连接。

[0052] 综上,本实施例提供的柱塞举升油气井井口装置020结构紧凑,可以直接安装在采油树或采气树上。相对于现有技术,采用本实施例提供的柱塞举升油气井井口装置020后,无需现场在生产管路和井口管路上开孔,降低了油气井改造难度和改造成本,并且杜绝了在生产管路和井口管路上开孔带来的密封困难的问题。另外,本实施例提供的柱塞举升油气井井口装置020,能够实现无焊接装配,适用于硫化氢含量高的油气井。

[0053] 实施例2:

[0054] 本实施例提供一种柱塞举升油气井(图未示出),其包括实施例1中记载的柱塞举升油气井井口装置020、柱塞030、采气树、油管 and 套管(本实施例提供的柱塞举升油气井为天然气井,当柱塞举升油气井为石油井时,采气树将被采油树替代)。基体100上设置的法兰连接部130与采气树上端的法兰连接,贯通孔110与采气树连通。采气树设置在地面上,油管与采气树连接并延伸至地面以下。套管套设在油管上。柱塞030能够从油管下端上行进入采气树,然后进入柱塞举升油气井井口装置020。柱塞030能够从柱塞举升油气井井口装置020下行进入采气树,然后通过油管下行至井底。

[0055] 本实施例提供的柱塞举升油气井,其中的柱塞举升油气井井口装置020结构紧凑,可以直接安装在采油树或采气树上。相对于现有技术,无需现场在生产管路和井口管路上

开孔,降低了油气井改造难度和改造成本,并且杜绝了在生产管路和井口管路上开孔带来的密封困难的问题。另外,由于柱塞举升油气井井口装置020能够实现无焊接装配,因此本实施例提供的柱塞举升油气井适用于硫化氢含量高的环境。

[0056] 以上所述仅为本发明的部分实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。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。

010

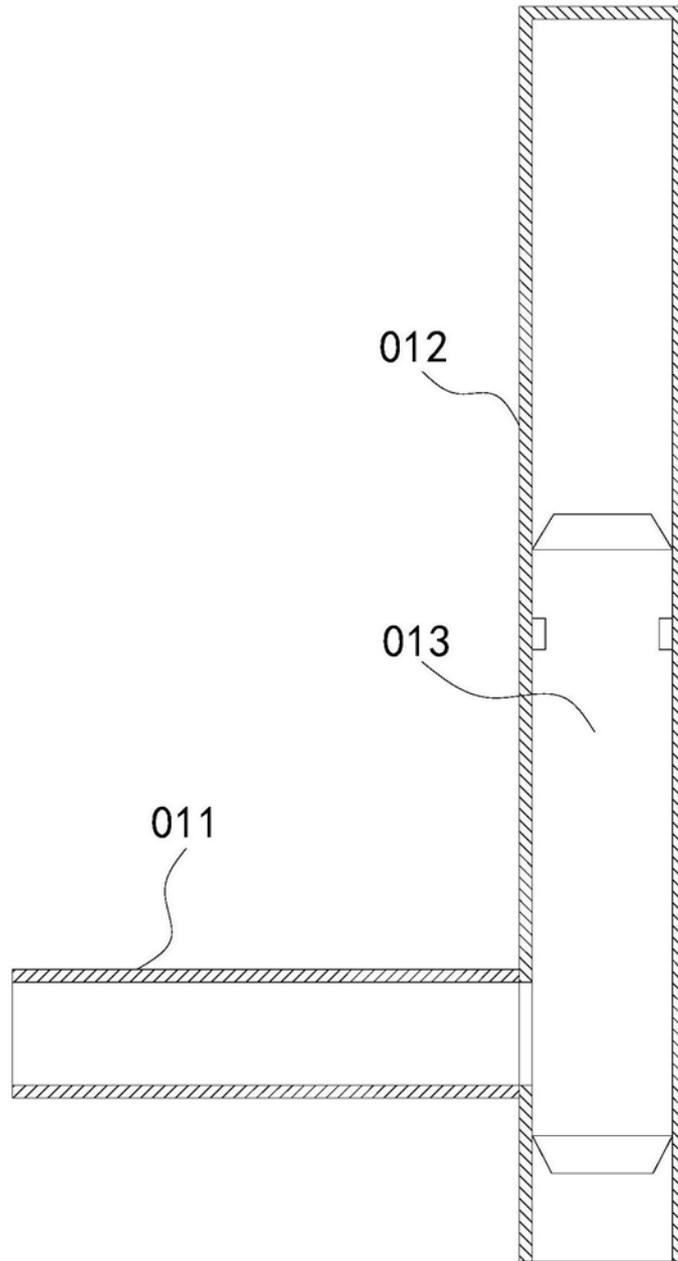


图1

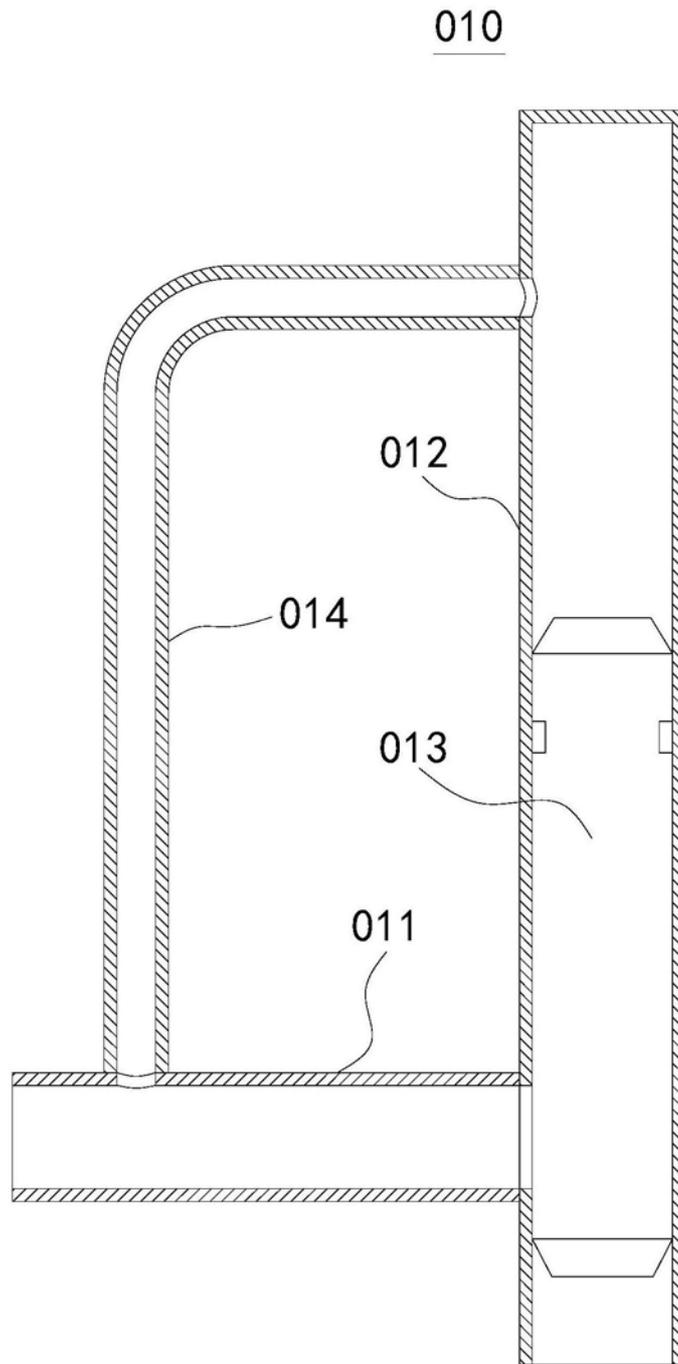


图2

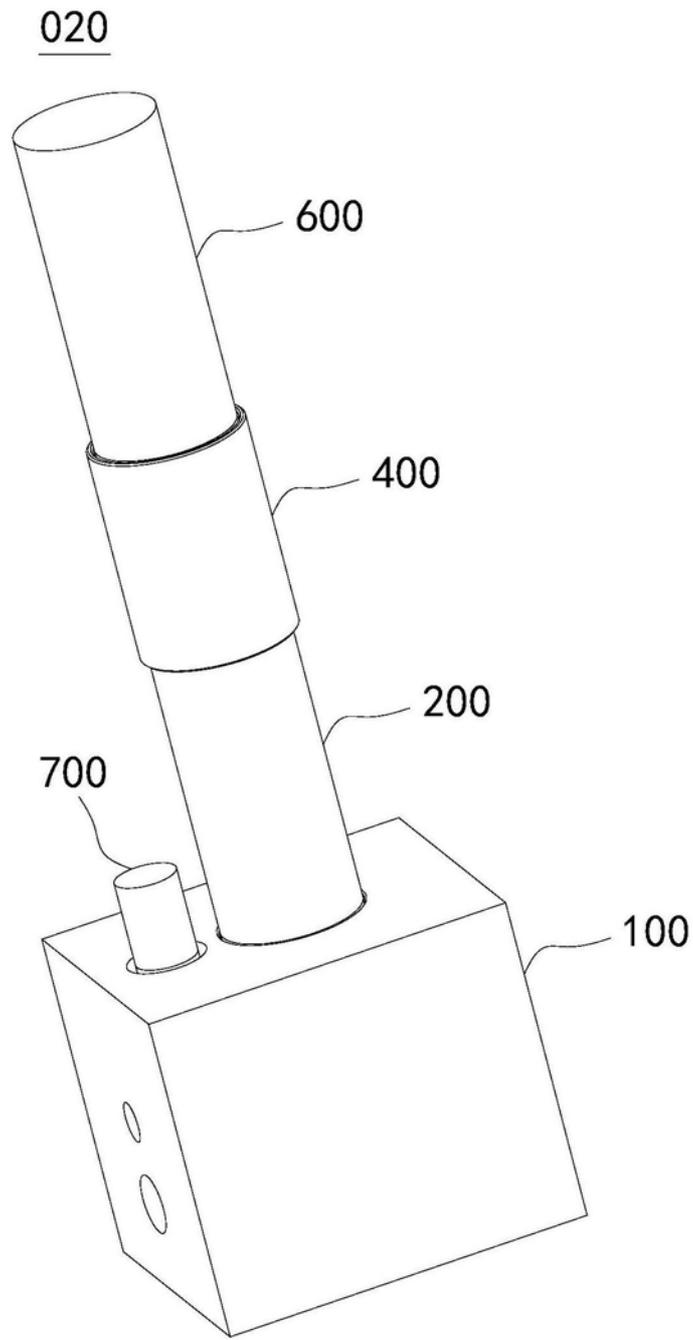


图3

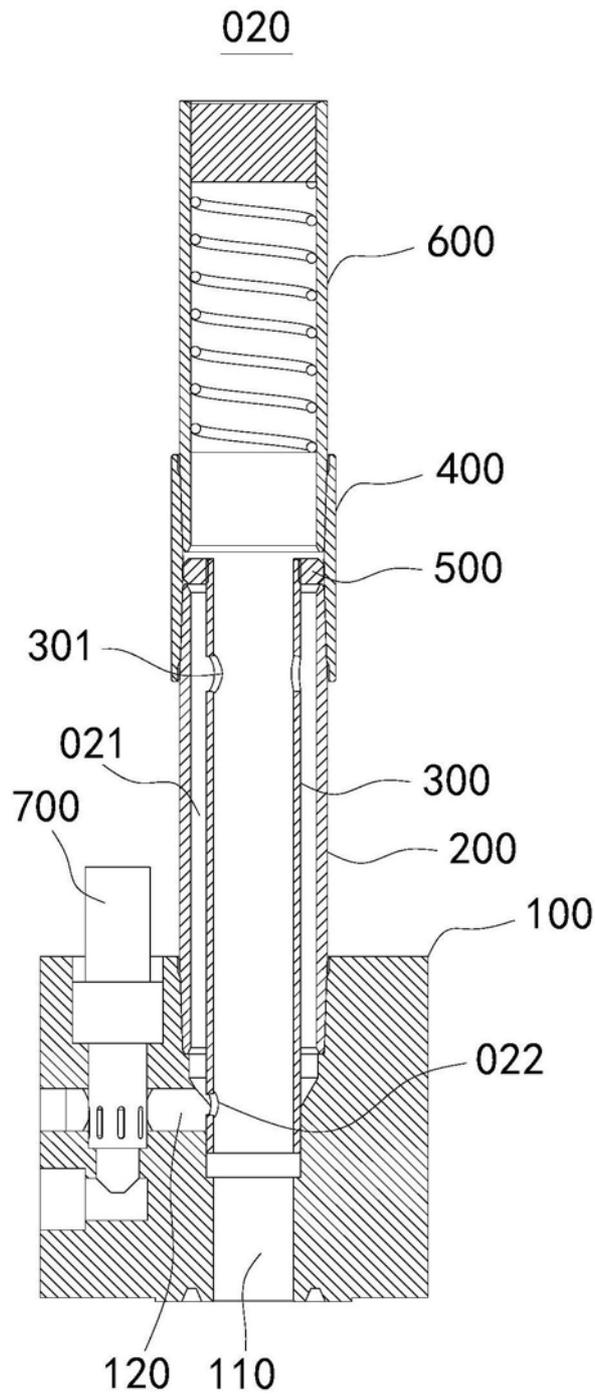


图4

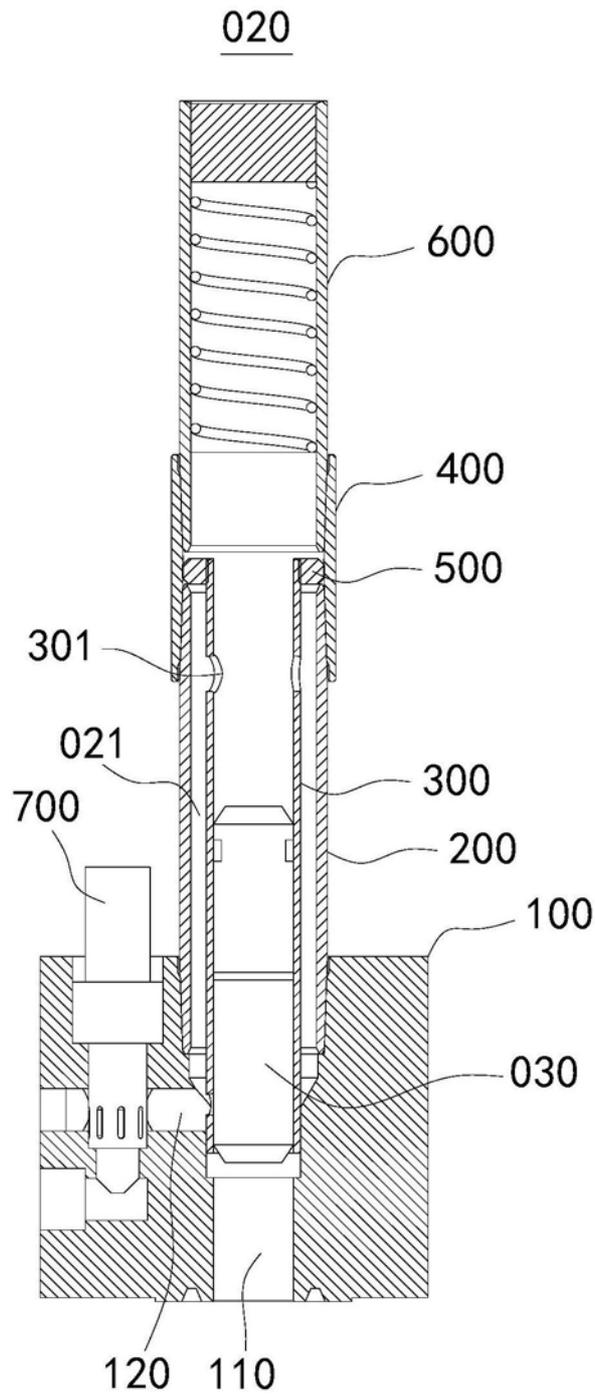


图5

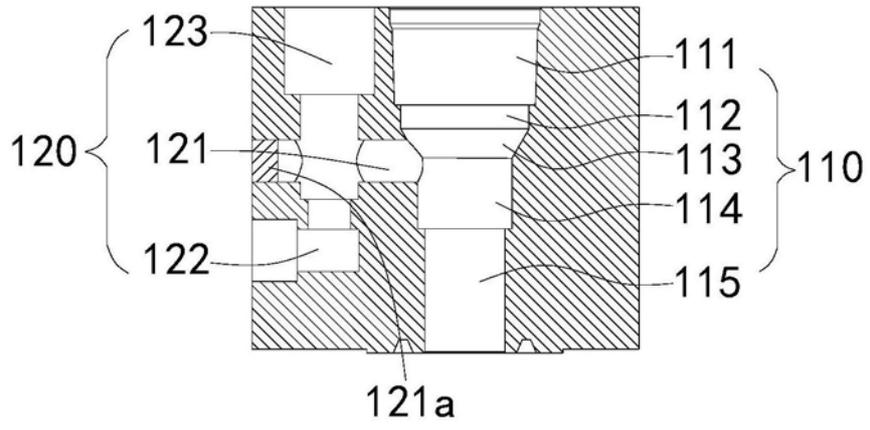


图6

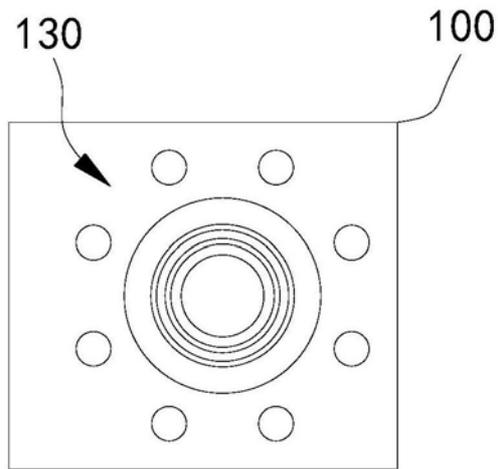


图7