(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105092163 B
(45)授权公告日 2017.11.03

(21)申请号 201510532883.5

(22)申请日 2015.08.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105092163 A

(43)申请公布日 2015.11.25

(73)专利权人 赵西城
地址 265508 山东省烟台市福山区英特尔大道11号

(72)发明人 赵西城

(74)专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有限公司 37212
代理人 耿霞

(51)Int.Cl.
G01M 3/02(2006.01)
F17C 5/06(2006.01)
F17C 7/00(2006.01)
F17C 13/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 101598623 A,2009.12.09,
CN 103456585 A,2013.12.18,
JP 特許第4026579号 B2,2007.12.26,
JP 特開平9-280990 A,1997.10.31,
CN 202947842 U,2013.05.22,

审查员 文海燕

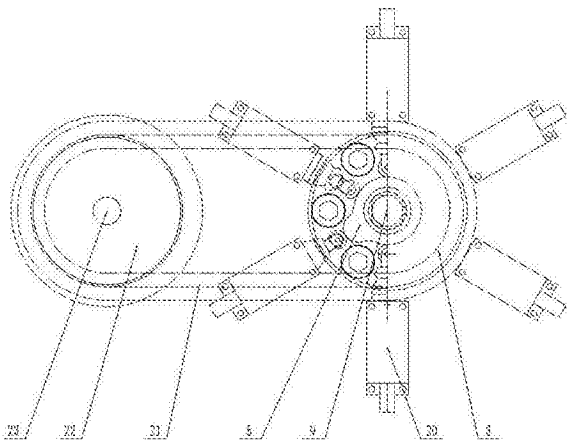
权利要求书1页 说明书6页 附图9页

(54)发明名称

基于容器密封试验的倒气装置

(57)摘要

本发明涉及一种基于容器密封试验的倒气装置，其属于压力容器检验和密封试验领域。本技术方案包括动力总成，通过步进电机在设定时间内进行转动带动分配器总成，分配器总成上带有控制分气管开闭的电磁阀；分配器总成由分配器轴、内套、中套、外套和进气接头、排气接头和分气接头组成，通过分配器轴转动，接通或闭合不同的分气管，使得气体分别依次倒入不同工位的容器内，实现气体均匀分配和充分利用。本发明的有益效果是：采用凸轮控制限位开关，保证电磁阀动作的准确性；大大减少了检验过程中的密封试验的充装时间，充分利用了压缩气体，减少气体的排放实现了能源的有效利用，该装置也适用于液体等容器所进行的密封试验。



CN 105092163 B

1.一种基于容器密封试验的倒气装置，其特征在于：包括动力总成、管路总成和分配器总成；所述动力总成包括按照工作关系安装的步进电机(23)、主动链轮(22)、传动链条(21)和限位开关(20)；所述管路总成包括进气管(29)、排气管(30)和六个分气管(40)，在分气管(40)上设有由限位开关(20)控制的电磁阀(24)；所述分配器总成包括分配器轴(9)，在分配器轴(9)底部通过弹簧(12)和螺栓乙(11)设有下盖板(10)，中间由内至外依次设有内套(16)、中套(15)和外套(14)，顶部自上而下依次设有按照位置关系安装的螺母(1)、垫圈(2)、被动链轮(3)、凸轮(5)和上盖板(6)，所述被动链轮(3)和凸轮(5)通过花键(4)固定在分配器轴(9)上，所述上盖板(6)通过螺栓甲(7)固定在外套(14)上；在外套(14)上设有与进气管(29)、分气管(40)、排气管(30)分别相连的进气接头(18)、分气接头(17)、排气接头(13)；

在分配器轴(9)上的密封圈甲(8)与内套(16)之间形成密封腔X、密封腔Y和密封腔Z；在内套(16)与中套(15)之间设有密封圈乙(26)，在内套(16)上部和下部的外表面分别开有环形槽甲(27)和环形槽乙(28)，且在环形槽甲(27)处铣有立式凹槽，通过密封圈乙(26)与环形槽甲(27)形成密封腔W；在中套(15)中部的外表面均匀铣有与分气接头(17)相对应的立槽(39)，在立槽(39)内环向开有三排孔；

在内套(16)的上、中、下三个环向位置各开有两个通孔，即通孔a(31)、通孔b(32)、通孔c(33)、通孔d(34)、通孔e(35)和通孔f(36)；在中套(15)的上下开有分别与环形槽甲(27)和环形槽乙(28)对应的通孔g(37)和通孔h(38)；在外套(14)上环向开有六个孔与分气接头(17)相连。

2.根据权利要求1所述的基于容器密封试验的倒气装置，其特征在于：所述分配器轴(9)与内套(16)之间为螺纹连接，且通过定位销甲(19)定位。

3.根据权利要求1或2所述的基于容器密封试验的倒气装置，其特征在于：所述中套(15)与外套(14)之间采用过盈配合，且通过定位销乙(25)定位。

基于容器密封试验的倒气装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种可用于压力容器中气体相互倒气的装置，尤其涉及一种基于容器密封试验的倒气装置，其属于压力容器检验和密封试验领域。

背景技术

[0002] 目前，在压力容器生产、检验过程中，其重要的一项检验指标是要求对该压力容器的密封性能进行试验。常见的方法是将测试容器按规定压力充装后，对于小型容器放置在水槽内观察气泡外溢情况，来验证压力容器的密封性能。单一对容器充装规定压力完成试验后，压缩气体排空，对下一只容器试验时则需要重新充装，完成试验后，压缩气体再次排空。对于大批量容器(比如氧气瓶)的密封试验时，多次充装、外排的重复工作，其造成压缩氮气的大量浪费。上述试验方法容易造成大量的能源和资源浪费。

发明内容

[0003] 本发明针对现有压力容器密封试验过程中，压缩气体在完成试验后，压缩气体未能有效利用而排空造成能源浪费的不足，提供一种可以重复利用压缩气体来实现批量容器密封试验的要求、同时节约大量压缩气体的基于容器密封试验的倒气装置。

[0004] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下：

[0005] 一种基于容器密封试验的倒气装置，包括动力总成、管路总成和分配器总成；所述动力总成包括按照工作关系安装的步进电机、主动链轮、传动链条和限位开关；所述管路总成包括进气管、排气管和六个分气管，在分气管上设有由限位开关控制的电磁阀；所述分配器总成包括分配器轴，在分配器轴底部通过弹簧和螺栓乙设有下盖板，中间由内至外依次设有内套、中套和外套，顶部自上而下依次设有安装位置关系安装的螺母、垫圈、被动链轮、凸轮和上盖板，所述被动链轮和凸轮通过花键固定在分配器轴上，所述上盖板通过螺栓甲固定在外套上；在外套上设有与进气管、分气管、排气管分别相连的进气接头、分气接头、排气接头；

[0006] 在分配器轴上的密封圈甲与内套之间形成密封腔X、密封腔Y和密封腔Z；在内套与中套之间设有密封圈乙，在内套上部和下部的外表面分别开有环形槽甲和环形槽乙，且在环形槽甲处铣有立式凹槽，通过密封圈乙与环形槽甲形成密封腔W；在中套中部的外表面均匀铣有与分气接头相对应的立槽，在立槽内环向开有三排孔；

[0007] 在内套的上、中、下三个环向位置各开有两个通孔，即通孔a、通孔b、通孔c、通孔d、通孔e和通孔f；在中套的上下开有分别与环形槽甲和环形槽乙对应的通孔g和通孔h；在外套上环向开有六个孔与分气接头相连。

[0008] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：通过分配器轴转动，接通或闭合不同的管路，气体分别依次倒入不同的容器内，实现气体均匀分配和充分利用；采用凸轮控制限位开关，保证电磁阀动作的准确性，可以保证压力容器在完成密封试验后所进行拆卸过程的生产安全得以保证；大大减少了检验过程中的密封试验的充装时间，充分利用了压缩气体，减

少气体的排放实现了能源的有效利用，该装置也适用于液体等容器所进行的密封试验。

[0009] 在上述技术方案的基础上，本发明还可以做如下改进。

[0010] 进一步，所述分配器轴与内套之间为螺纹连接，且通过定位销甲定位；所述中套与外套之间采用过盈配合，且通过定位销乙定位。

[0011] 采用上述进一步方案的有益效果是：增加它们之间的密封性，从而进一步提高了生产的安全性。

附图说明

[0012] 图1为本发明的动力总成的结构示意图；

[0013] 图2为本发明的管路总成的结构示意图；

[0014] 图3为本发明的分配器总成的结构示意图；

[0015] 图4为本发明的分配器轴的结构示意图；

[0016] 图5为本发明的内套的结构示意图；

[0017] 图6为图5的A-A向剖面图；

[0018] 图7为图5的B-B向剖面图；

[0019] 图8为图5的C-C向剖面图；

[0020] 图9为本发明的中套的结构示意图；

[0021] 图10为图9的D-D向剖面图；

[0022] 图11为本发明的外套的结构示意图。

[0023] 在图中，1、螺母；2、垫圈；3、被动链轮；4、花键；5、凸轮；6、上盖板； 7、螺栓甲；8、密封圈甲；9、分配器轴；10、下盖板；11、螺栓乙；12、弹簧；13、排气接头；14、外套；15、中套；16、内套；17、分气接头；18、进气接头；19、定位销甲；20、限位开关；21、传动链条；22、主动链轮；23、步进电机；24、电磁阀 ；25、定位销乙；26、密封圈乙；27、环形槽甲；28、环形槽乙；29、进气管；30、排气管；31、通孔a；32、通孔b；33、通孔c；34、通孔d；35、通孔e；36、通孔f；37、通孔g；38、通孔h；39、立槽；40、分气管。

具体实施方式

[0024] 以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述，所举实例只用于解释本发明，并非用于限定本发明的范围。

[0025] 一种基于容器密封试验的倒气装置，包括动力总成、管路总成和分配器总成；所述动力总成包括按照工作关系安装的步进电机23、主动链轮22、传动链条21和限位开关20；所述管路总成包括进气管29、排气管30和六个分气管40，在分气管40上设有由限位开关20控制的电磁阀24；所述分配器总成包括分配器轴9，在分配器轴9底部通过弹簧12和螺栓乙11设有下盖板10，中间由内至外依次设有内套16、中套15和外套14，顶部自上而下依次设有安装位置关系安装的螺母1、垫圈2、被动链轮3、凸轮5和上盖板6，所述被动链轮3和凸轮5通过花键4固定在分配器轴9上，所述上盖板6通过螺栓甲7固定在外套14上；在外套14上设有与进气管29、分气管40、排气管30分别相连的进气接头18、分气接头17、排气接头13；

[0026] 在分配器轴9上的密封圈甲8与内套16之间形成密封腔X、密封腔Y和密封腔Z；在内套16与中套15之间设有密封圈乙26，在内套16上部和下部的外表面分别开有环形槽甲27和

环形槽乙28，且在环形槽甲27处铣有立式凹槽，通过密封圈乙26与环形槽甲27形成密封腔W；在中套15中部的外表面均匀铣有与分气接头17相对应的立槽39，在立槽39内环向开有三排孔；

[0027] 在内套16的上、中、下三个环向位置各开有两个通孔，即通孔a 31、通孔b 32、通孔c 33、通孔d 34、通孔e 35和通孔f 36；在中套15的上下开有分别与环形槽甲27和环形槽乙28对应的通孔g 37和通孔h 38；在外套14上环向开有六个孔与分气接头17相连。

[0028] 所述分配器轴9与内套16之间为螺纹连接，且通过定位销甲19定位；所述中套15与外套14之间采用过盈配合，且通过定位销乙25定位。

[0029] 在图1中，步进电机23在间隔规定时间，转动一定角度，主动链轮22通过传动链条21带动被动链轮3转动，被动链轮3每次转动角度为60°，同时由被动链轮3带动分配器轴9也转动相同角度。在分配器轴9上安装有凸轮5，当凸轮5转动至所需更换气瓶工位的位置，凸轮5碰动限位开关20使其动作，限位开关20动作通过控制电磁线圈使分气管40上的电磁阀24动作，切断分气管40，保证在更换气瓶时，分气管40中的气体不发生外泄。高压气源通过进气管29与外套14上的进气接头18相联通。通过分配器内部设置，当步进电机23转动360°时，进气接头18将分别接通一至六工位上的待试容器，当达到充装要求后，进行密封试验。试验完成后的尾气通过外套14上的排气接头13与排气管30相联通，实现尾气排放或重复利用(若采用氮气时，可做为压缩气体的进气源)。分配器上的六个分气接头17分别接在六个工位上的待试验容器，利用压力差实现各试验容器之间气体相互充气、倒气和排气功能。

[0030] 步进电机23在规定时间内带动分配器轴9及内套16一同转动，每次转过角度为60°，完成一次循环电机启动6次，分配器轴9转动角度为360°。

[0031] 第一次倒气(进气)过程，在工位一进气过程中，由进气管29与外套14、中套15与内套16的环形槽甲27和密封腔W相通，形成高压腔。高压气体经进气接头18与中套15的通孔g 37、内套16的密封腔W与分气接头17相通，完成向工位一容器充装规定压力的试验气体，充装完成后工位一的压力容器可进行密封试验。同理，通过步进电机23转动60°时，由进气管29与外套14、中套15与内套16的环形槽甲27和高压密封腔W与工位二的进气管29接通，向工位二容器进行充气。依次转动六次，完成360°转动时，高压气体将分别依次与六个工位的每一个分气接头17联通一次。在完成一个工作循环后，六个工位上的压力容器依次完成在规定压力下的充气和密封试验。(见附表1中的“第一倒气”)

[0032] 换瓶过程，在工位一进行充气和密封试验过程中，此时凸轮5正好处在控制电磁阀24关闭工位三的分气管40的状态，处在工位三的容器更换试验容器。在完成一个工作循环后，六个工位上的容器将依次在完成密封试验后进行换瓶工作。(见附表1中的“换瓶”)

[0033] 第二倒气过程，在工位一进行充气过程和密封试验的同时，由工位六容器通过分气接头17与中套15第一环上部的孔及内套16的通孔a 31和分配器轴9形成的密封腔X联通，同时，形成的密封腔X及内套16的通孔b 32和与中套15第一环及工位二的分气接头17相联通，此时工位六容器的压缩气体向低压力容器工位二进行倒气。在完成一个工作循环后，六个工位上的压力容器依次完成在由高压容器向低压容器的第二次倒气。(见附表1中的“第二倒气”)

[0034] 第三倒气过程，完成更换的待检容器通过手动控制电磁阀24开启工位三的分气管40，由工位五容器通过分气接头17与中套15第二环中部的孔及内套16通孔d 34和分配器轴

9形成的密封腔Y联通，同时形成的密封腔Y及内套16通孔c 33和与中套15第二环及工位三的分气接头17相联通，此时工位五容器的压缩气体向无压容器工位三进行倒气。在完成一个工作循环后，六个工位上的压力容器依次完成在由高压力容器向无压容器的第三次倒气。(见附表1中的“第三倒气”)

[0035] 第四倒气(排气)过程，在工位一进行充气过程和密封试验的同时，由工位四容器通过分气接头17与中套15第三环下部的孔及内套16通孔e 35和分配器轴9形成的密封腔Z联通，同时中套15的通孔h 38与内套16的环形槽乙28和分配器轴9与内套16的密封腔Z相通，形成泄压腔Z，该密封腔Z及内套16通孔f 36和与中套15第三环及排气接头17相联通，排气管30与外套14排气接头13相联通，实现排气功能。在完成一个工作循环后，六个工位上的压力容器依次完成低压力容器向无压环境的第四次倒气。(见附表1中的“第四倒气”)

[0036] 例如将六只空氧气瓶连接在一到六工位上时，充装气体为工业氮气，电机转动处在各角度时，各工位的工作情况(见附表2)如下：

[0037] 一、当电机启动转过0度时

[0038] 工位一第一次倒气，此时工位一的氧气瓶处在充气状态，由进气接头18向工位一的氧气瓶充气至100%，充满后进行密封试验。其余工位的氧气瓶内气体充装数量为0。

[0039] 二、当电机启动转过60度时

[0040] 1、工位一氧气瓶开始第二次倒气，内套16上的通孔b 32与密封腔X和通孔a 31相通，此时工位一的氧气瓶所充装的100%的气体经中套15上环的孔与工位三的分气接头18相通，向工位三氧气瓶充气，在达到平衡后，工位一和工位三的氧气瓶内气体压力均为50%。

[0041] 2、工位二第一次倒气，此时工位二的氧气瓶处在充气状态，由进气接头18向工位二的氧气瓶充气至100%，充满后进行密封试验。其余工位瓶内气体充装数量为0。

[0042] 三、当电机启动转过120度时

[0043] 1、工位一开始第三次倒气，内套16上的通孔c 33与密封腔Y和通孔d 34相通，此时工位一的氧气瓶所充装的50%的气体经中套15中环的孔与工位五的分气接头17相通，向工位五的氧气瓶充气，在达到平衡后，此时工位一和工位五的氧气瓶内气体压力均为25%。

[0044] 2、工位二的氧气瓶开始第二次倒气工作，内套16上的通孔b 32与密封腔X和通孔a 31相通，此时工位二的氧气瓶所充装的100%的气体经中套15上环的孔与工位四的分气接头17相通，向工位四的氧气瓶充气，在达到平衡后，此时工位一和工位四的氧气瓶内气体压力均为50%。

[0045] 3、工位三第二次倒气，此时工位三的氧气瓶处在充气状态，由进气接头18向工位三的氧气瓶充气至100%，充满后进行密封试验。此时只有工位五瓶内气体充装数量为0。

[0046] 四、当电机启动转过180度时

[0047] 1、工位一第四次倒气，内套16上的通孔e 35与密封腔Z和通孔f 36相通，此时工位一的氧气瓶所充装的25%的气体经中套15下环的孔与排气接头17相通，氧气瓶内压力为25%的气体排空或回收利用。

[0048] 2、工位二的氧气瓶开始第三次倒气工作，内套16上的通孔c 33与密封腔Y和通孔d 34相通，此时工位二的氧气瓶所充装的50%的气体经中套15上环的孔与工位六的分气接头17相通，向工位六的氧气瓶充气，在达到平衡后，此时工位二和工位六的氧气瓶内气体压力均为25%。

[0049] 3、工位三的氧气瓶开始第三次倒气工作，内套16上的通孔b 32与密封腔X和通孔a 31相通，此时工位三的氧气瓶所充装的100%的气体经中套15上环的孔与工位五的分气接头17相通，向工位五的氧气瓶倒气，在达到平衡后，此时工位三和工位五的氧气瓶内气体压力均为62.5%。

[0050] 4、工位四第二次倒气，此时工位四的氧气瓶处在充气状态，由进气接头18向工位四的氧气瓶充气至100%，充满后进行密封试验。

[0051] 五、当电机启动转过240度时

[0052] 1、工位一的氧气瓶内已排空或处于常压状态，将已完成密封试验的工位一上的氧气瓶拆下，并更换新的待试验无压容器。手动开启电磁阀24，工位一上的氧气瓶开始第一次倒气工作，内套16上的通孔c 33与密封腔Y和通孔d 34相通，此时工位三的氧气瓶所充装的62.5%的气体经中套15上环的孔与工位一的分气接头17相通，向工位一的氧气瓶充气，在达到平衡后，此时工位三和工位一的氧气瓶内气体压力均为31.25%。

[0053] 2、工位二第四次倒气，内套16上的通孔e 35与密封腔Z和通孔f 36相通，此时工位一的氧气瓶所充装的25%的气体经中套15下环的孔与排气接头17相通，氧气瓶内压力为25%的气体排空或回收利用。

[0054] 3、工位四的氧气瓶开始第三次倒气工作，内套16上的通孔b 32与密封腔X和通孔a 31相通，此时工位四的氧气瓶所充装的100%的气体经中套15上环的孔与工位六的分气接头17相通，向工位六氧气瓶倒气，在达到平衡后，此时工位四和工位六的氧气瓶内气体压力均为62.5%。

[0055] 4、工位五第三次倒气，此时工位五的氧气瓶处在充气状态，由进气接头18向工位四的氧气瓶充气至100%，充满后进行密封试验。

[0056] 六、当电机启动转过300度时

[0057] 1、工位五的氧气瓶开始第四次倒气工作，内套16上的通孔b 32与密封腔X和通孔a 31相通，此时工位五的氧气瓶所充装的100%的气体经中套15上环的孔与工位一的分气接头17相通，向工位一的氧气瓶倒气，在达到平衡后，此时工位五和工位一的氧气瓶内气体压力均为65.6%。

[0058] 2、工位二的氧气瓶内已排空或处于常压状态，将已完成密封试验的工位二的氧气瓶拆下，并更换新的待试验无压容器。手动开启电磁阀24，工位二的氧气瓶开始第五次倒气工作，内套16上的通孔c 33与密封腔Y和通孔d 34相通，此时工位四的氧气瓶所充装的62.5%的气体经中套15上环的孔与工位二的分气接头17相通，向工位二的氧气瓶充气，在达到平衡后，此时工位四和工位二的氧气瓶内气体压力均为31.25%。

[0059] 3、工位三第五次倒气，内套16上的通孔e 35与密封腔Z和通孔f 36相通，此时工位三的氧气瓶所充装的31.25%的气体经中套15下环的孔与排气接头17相通，氧气瓶内压力为31.25%的气体排空或回收利用。

[0060] 4、工位六第三次倒气，此时工位六的氧气瓶处在充气状态，由进气接头18向工位六充气至100%，充满后进行密封试验。

[0061] 通过以上360度运行后，所充装气体基本固定在33.33%这个值上，说明在正常工作状态下，通过本技术方案充装一只气瓶的用气量为单只充装量的1/3，充装时间可节约1/2，提高工作效率达50%以上。

[0062] 附表1 分配轴转动角度与工位倒气及工作腔关系表

[0063]

分配轴转动角度	第一倒气	工作腔	第二倒气	工作腔	第三倒气	工作腔	第四倒气	工作腔
0	零一	四 三	六二	关	五三	一	四七	二
60	零二	四 四	一三	关	六四	一	五七	二
120	零三	四 五	二四	关	一五	一	六七	二
180	零四	四 六	三五	关	二六	一	一七	二
240	零五	四 一	四六	关	三一	一	二七	二
300	零六	四 二	五一	关	四二	一	三七	二

[0064] 备注:表中的“零”表示为进气接头18,“七”表示为排气接头13

[0065] 附表2 轴转动角度、工位、充气量及倒气工位关系表

[0066]

角度	工位	一	二	三	四	五	六
0	充气量%	16.6%	0	0	0	0	0
	倒气工位	零一					
60	充气量%	33%	16.6%	16.6%	0	0	0
	倒气工位	一三	零二	零二			
120	充气量%	33%	33%	16.6%	16.6%	33%	0
	倒气工位	一五	二四	零三	二四	一五	
180	充气量%	0	33%	66.6%	33%	33%	33%
	倒气工位	一七	二六	三五	零四	二六	二六
240	充气量%	33.33	0	33.33%	66.6%	33%	66.6%
	倒气工位	倒零三一	二七	三一	四六	零五	三一
300	充气量%	66.6%	33.33%	0	33.33%	66.6%	33%
	倒气工位	零一	倒零四二	三七	四二	五一	零六
360	充气量%	33%	66.6%	33.33%	0	33.33%	66.6%
	倒气工位	零一	零二	倒零五三	四七	五三	六二
420	充气量%	66.6%	33%	66.6%	33%	0	33%
	倒气工位	一三	零二	零三	倒零六四	五七	六四
480	充气量%	33.3%	66.6%	33%	66.6%	33.3%	0
	倒气工位	一五	二四	零三	二四	倒零一五	六七
540	充气量%	0	33.33%	66.6%	33%	66.6%	33.33%
	倒气工位	一七	二六	三五	零四	二六	倒零二六
600	充气	33.3%	0	33.3%	66.6%	33%	66.6%

[0067] 备注:表中的“零”表示为进气接头18,“七”表示为排气接头13

[0068] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,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。

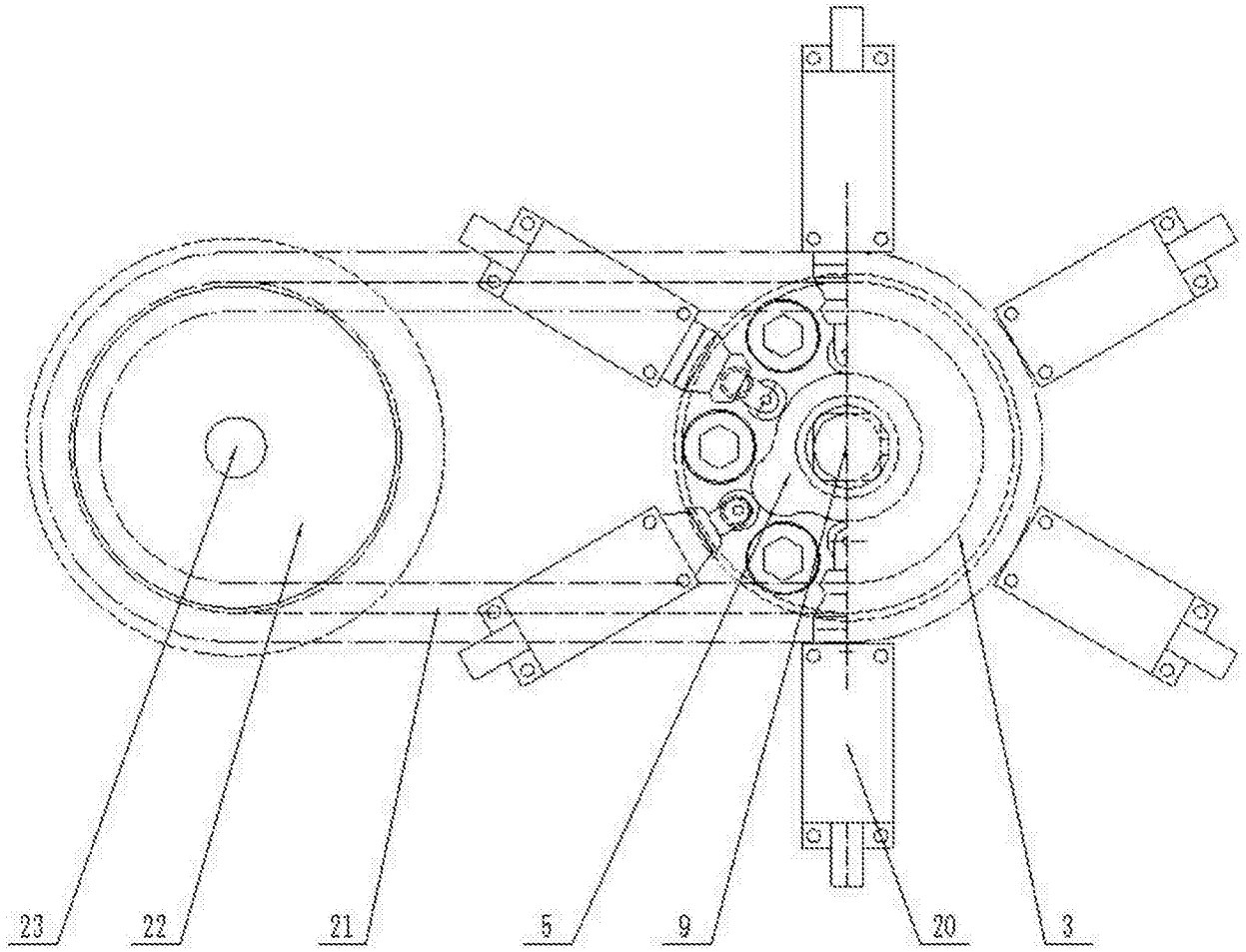


图1

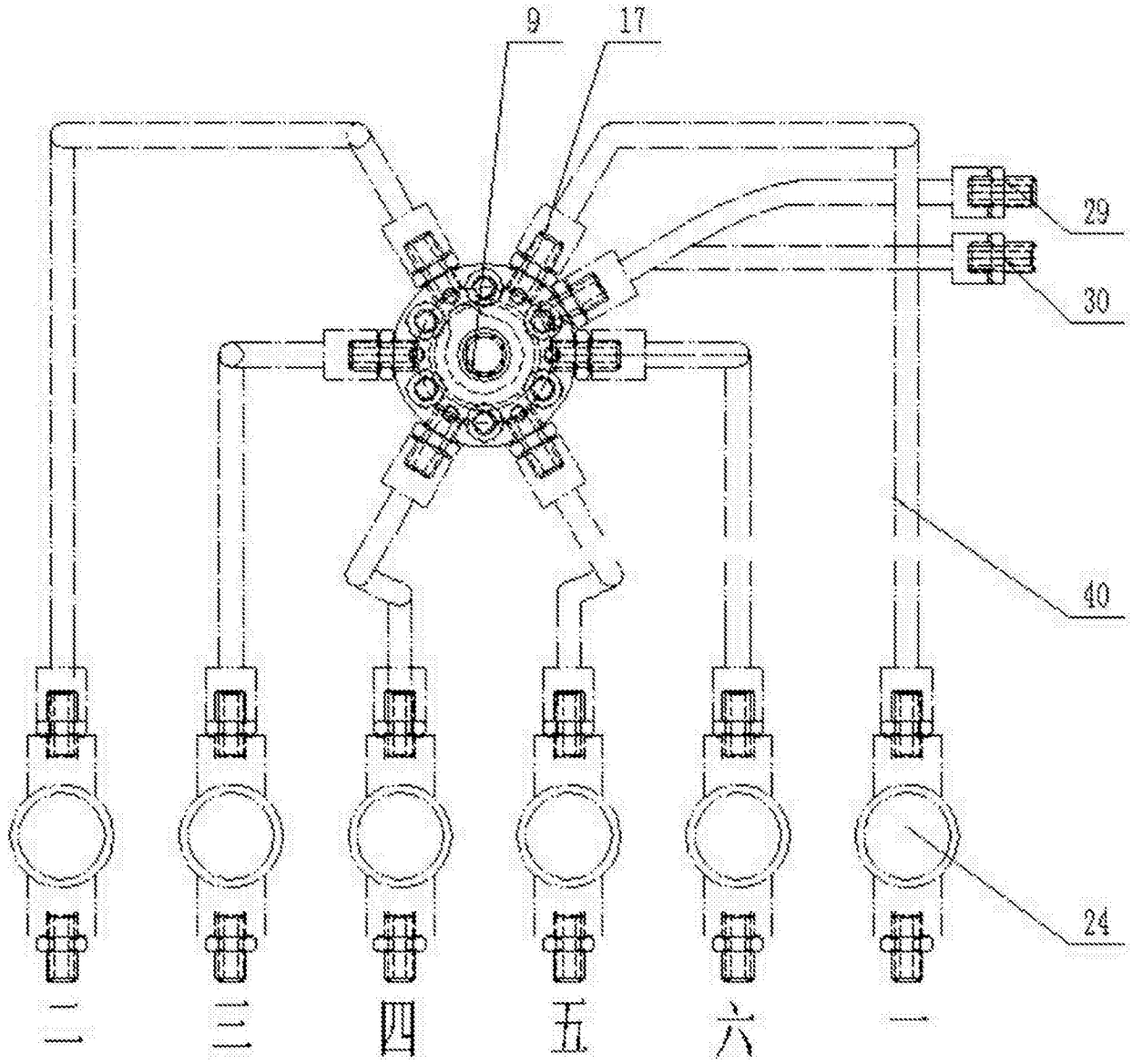


图2

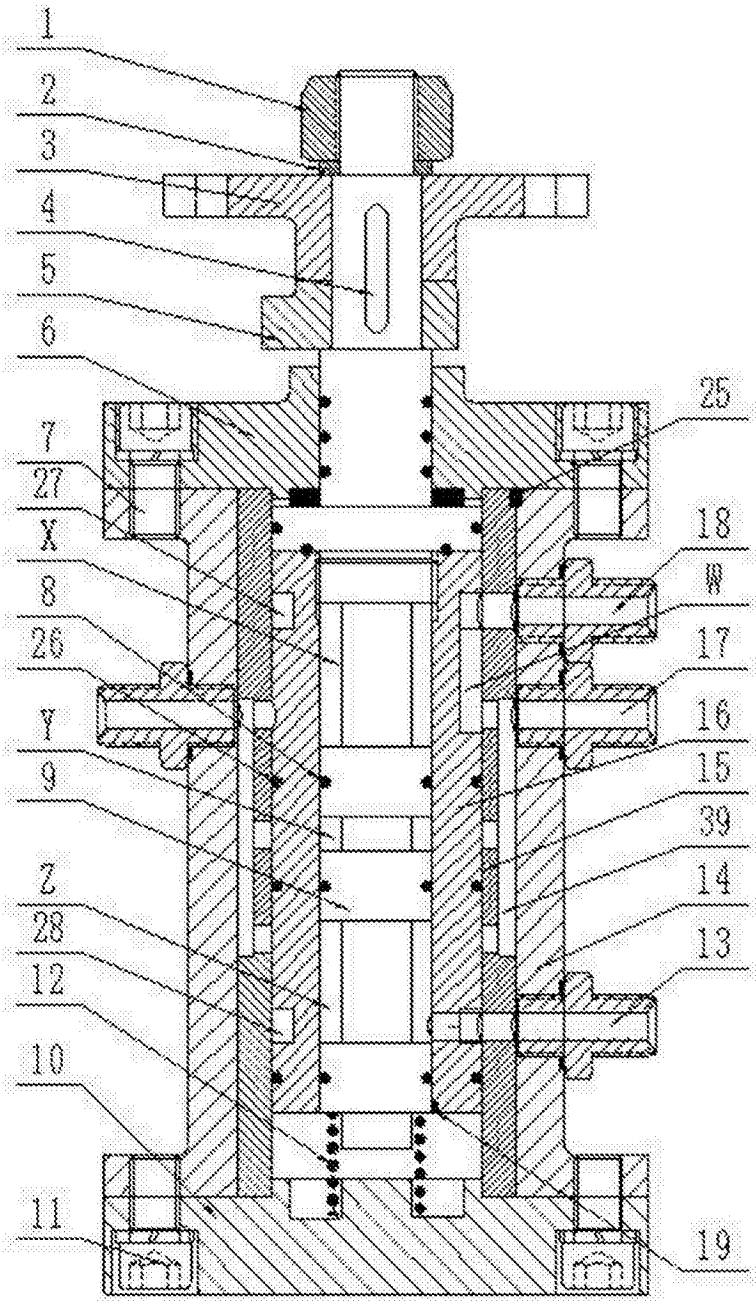


图3

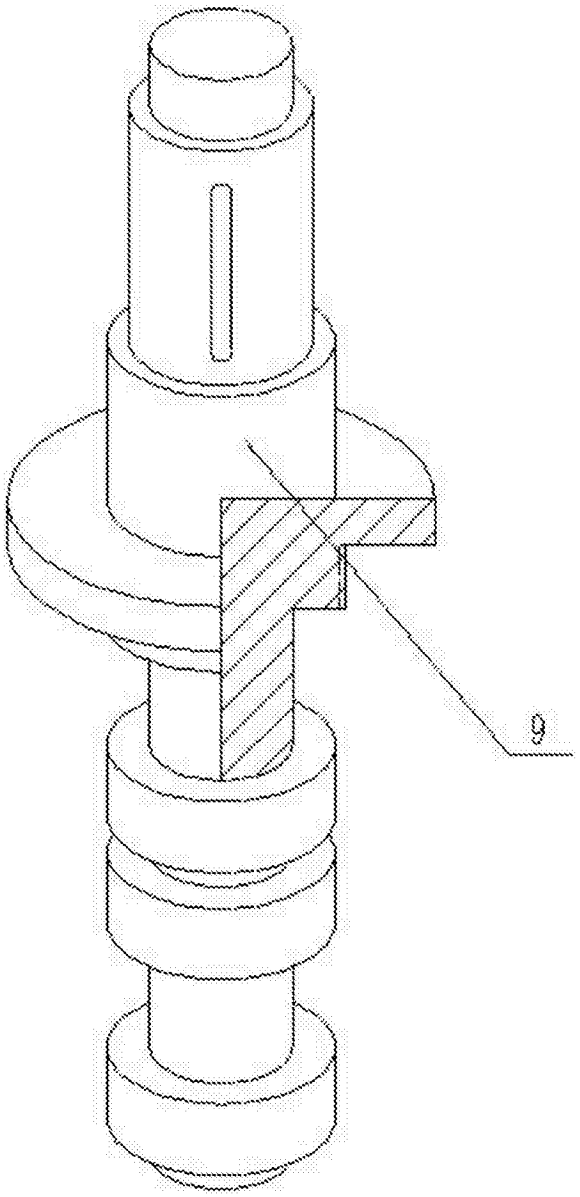


图4

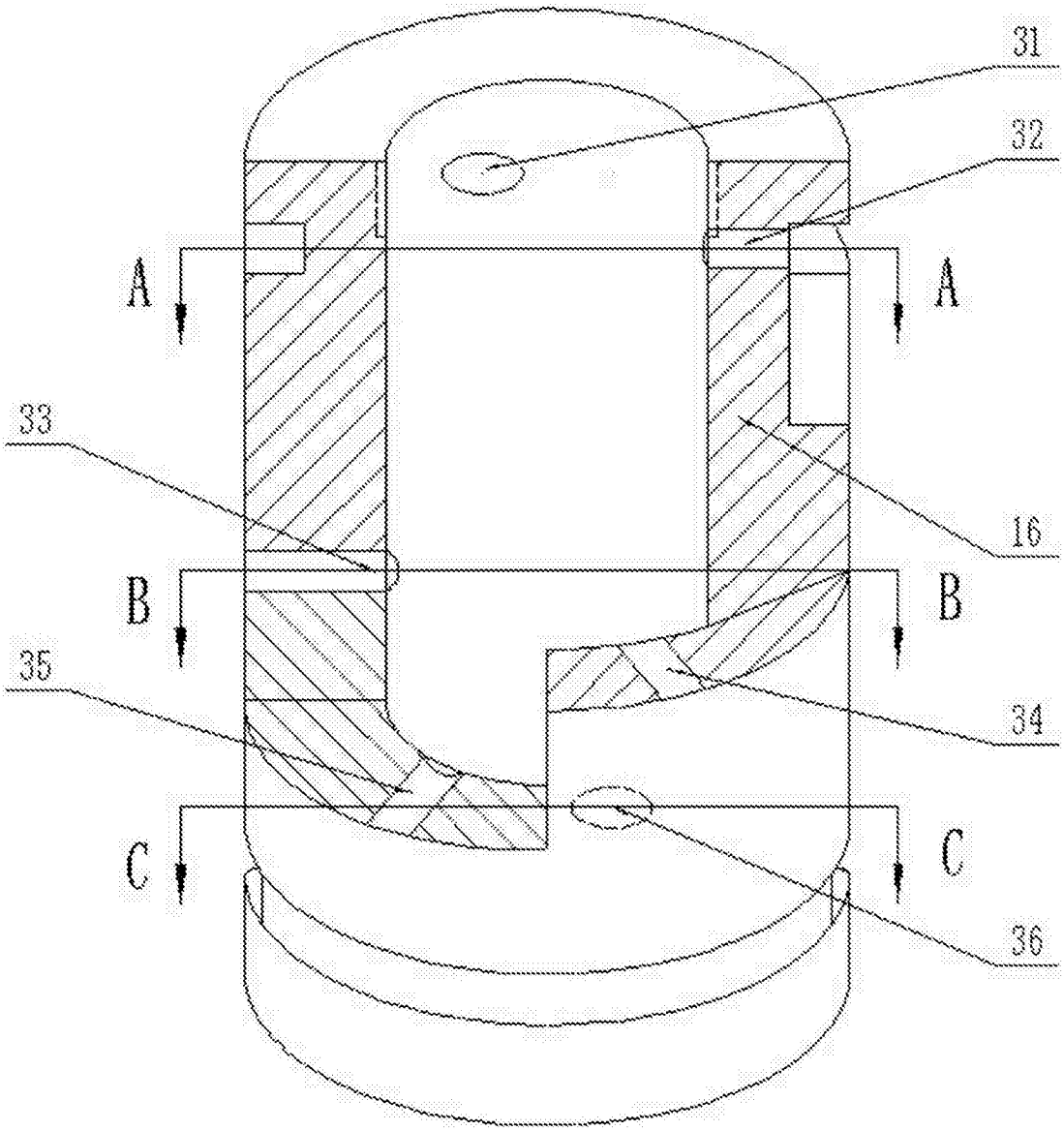


图5

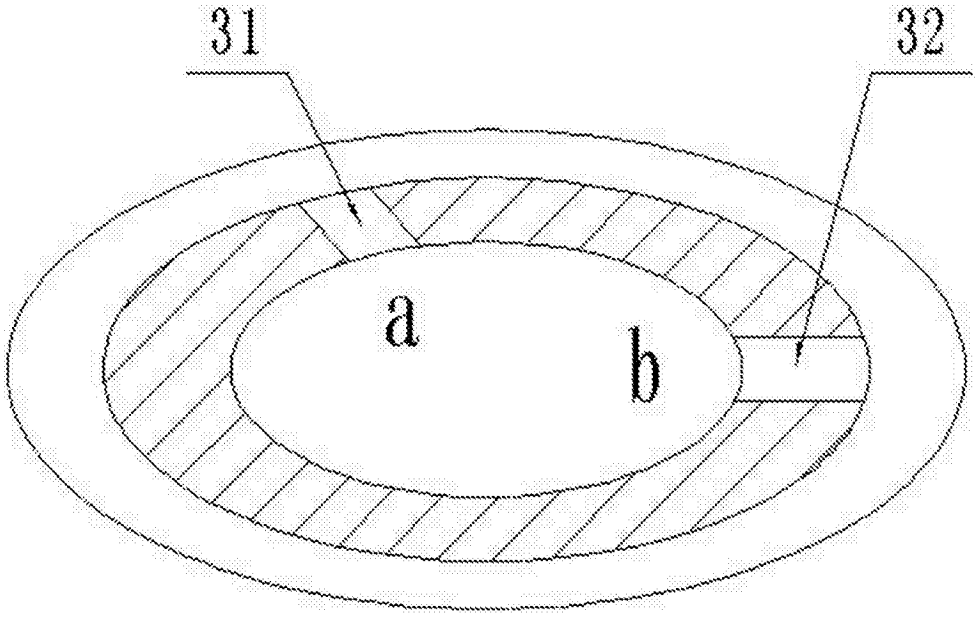


图6

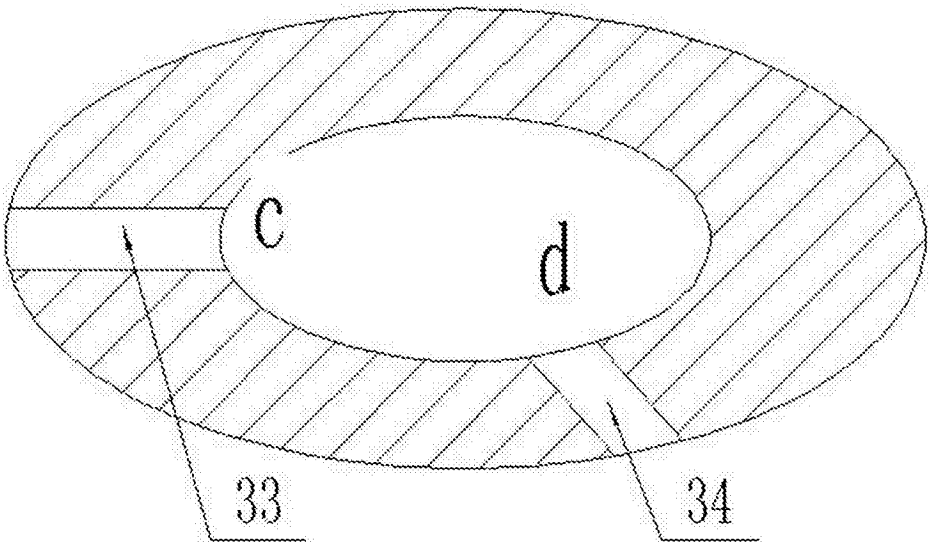


图7

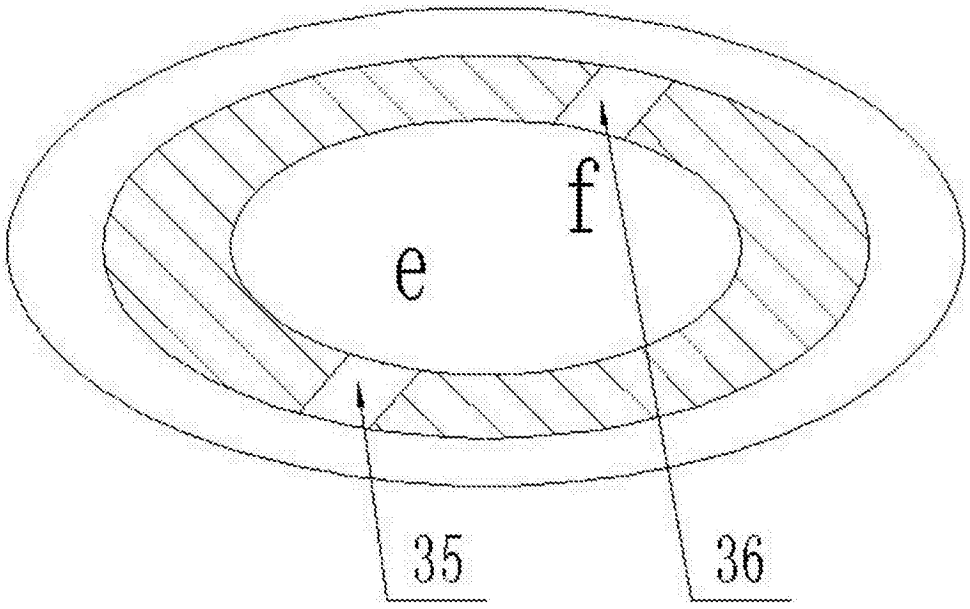


图8

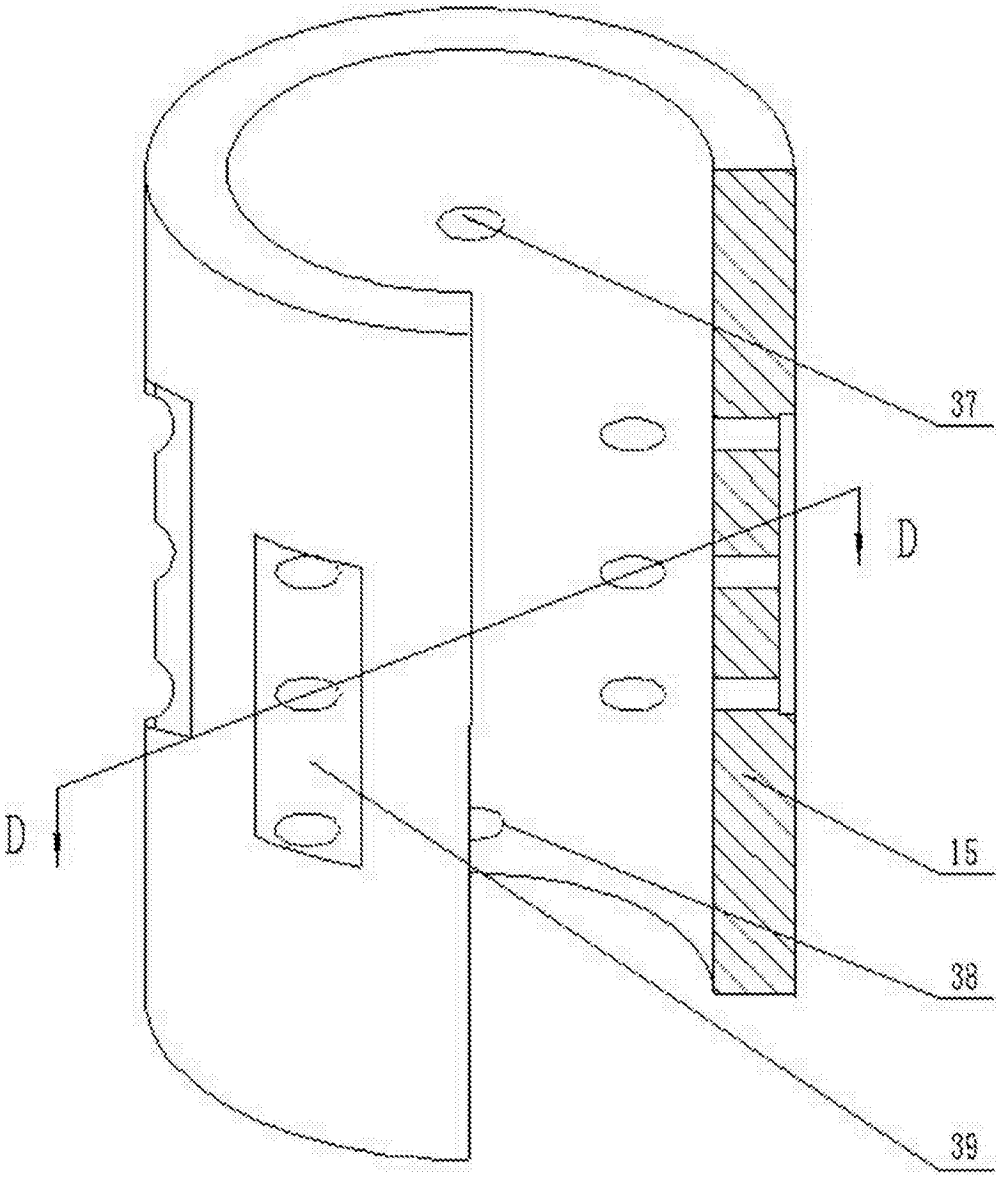


图9

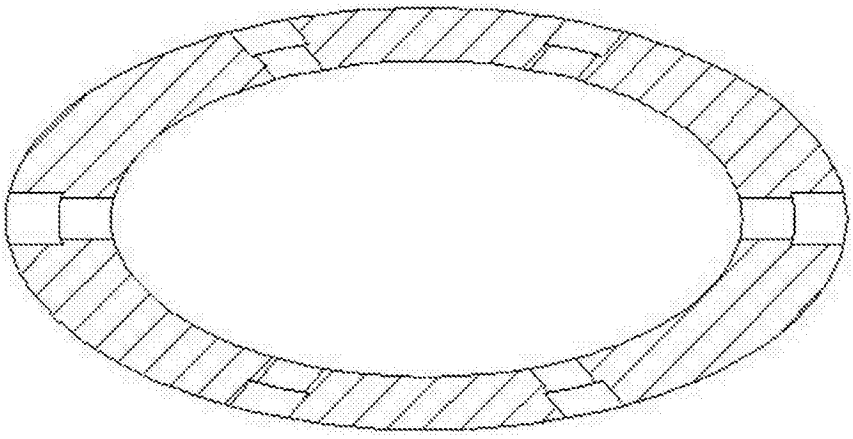


图10

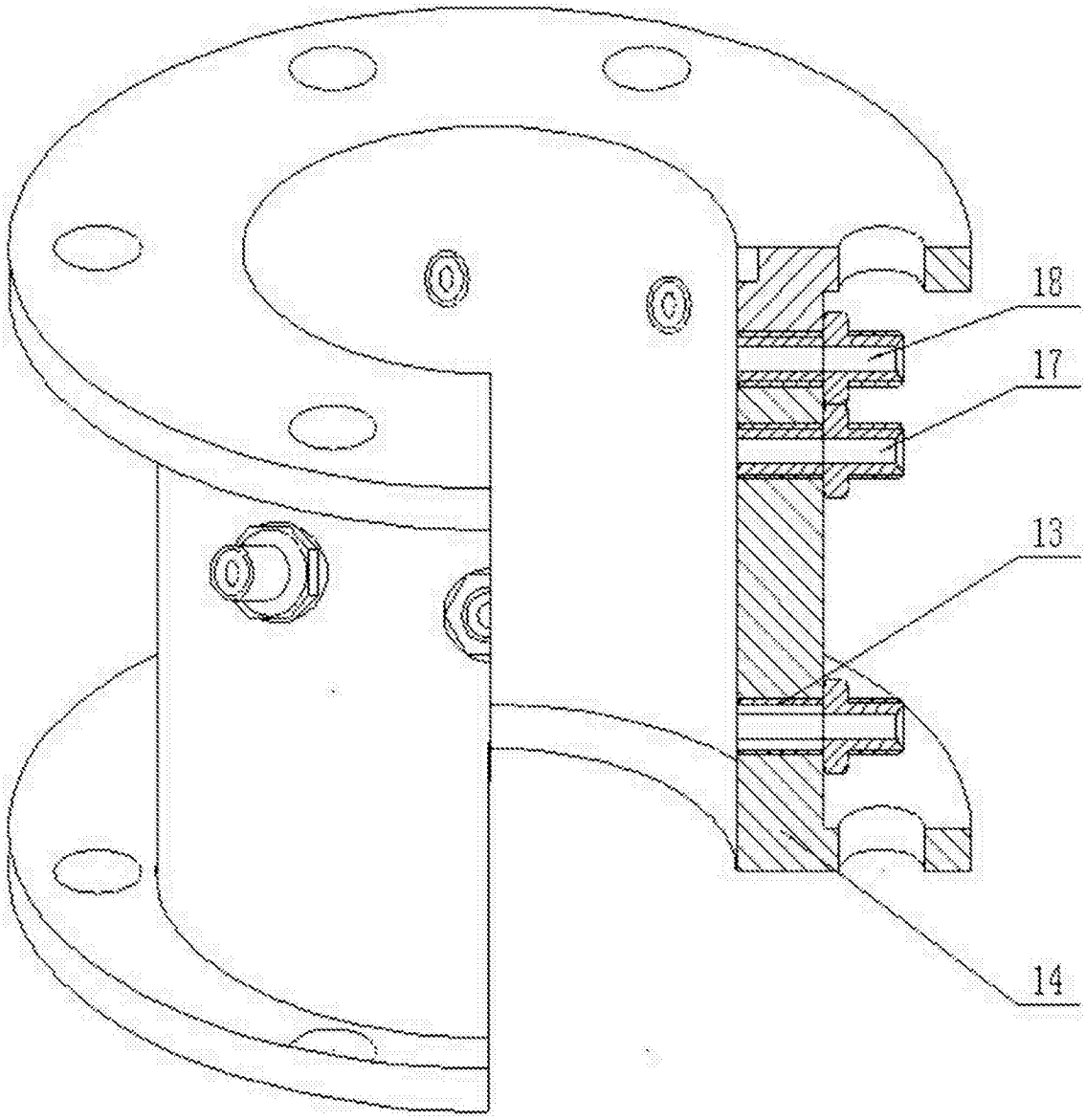


图11