



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107727331 A

(43)申请公布日 2018.02.23

(21)申请号 201711088364.X

(22)申请日 2017.11.08

(71)申请人 宁波市宇华电器有限公司

地址 315414 浙江省宁波市余姚市河姆渡镇西路71号

(72)发明人 孙斌 陈建强 赵立刚 王广

(51)Int.Cl.

G01M 3/28(2006.01)

G01M 3/04(2006.01)

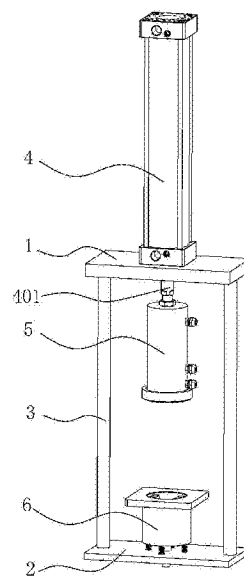
权利要求书1页 说明书5页 附图17页

(54)发明名称

一种球阀阀杆气密性能试验设备

(57)摘要

本发明公开了一种球阀阀杆气密性能试验设备,涉及球阀阀杆测试领域,包括下底板、位于下底板上方的上底板、连接上底板与下底板的立杆以及倒置在上底板上的气缸,所述气缸的活塞杆贯穿上底板设置,所述下底板上设有下密封套,所述上底板下侧的活塞杆上固定有上密封套,所述上密封套位于下底板正上方。本发明为了提出一种可对阀杆进行密封并可进行分段式监控的聚乙烯球阀阀杆气密性能试验设备。



1. 一种球阀阀杆气密性能试验设备,包括下底板(2)、位于下底板(2)上方的上底板(1)、连接上底板(1)与下底板(2)的立杆(3)以及倒置在上底板(1)上的气缸(4),所述气缸(4)的活塞杆(401)贯穿上底板(1)设置,其特征在于:所述下底板(2)上设有下密封套(6),所述上底板(1)下侧的活塞杆(401)上固定有上密封套(5),所述上密封套(5)位于下底板(2)正上方;

所述下密封套(6)包括一个下套筒(601)、两个支撑块(602)及一个密封活塞(603),所述下套筒(601)内设有由上至下依次连通的加压腔(607)、活塞孔(608)及滑杆孔(609),所述两个支撑块(602)位于加压腔(607)内相对两侧;所述密封活塞(603)由上至下分为活塞头(611)与滑杆(612),所述活塞头(611)可在加压腔(607)与活塞孔(608)之间上下滑动,活塞头(611)上间隔套设有两个活塞头密封圈(613),两个活塞头密封圈(613)可与活塞孔(608)内壁实现密封;所述滑杆(612)穿过滑杆孔(609),上端与活塞头(611)固定,下端固定在下底板(2)上;所述密封活塞(603)内设有进气通道(610),所述进气通道(610)的上端出口位于两个活塞头密封圈(613)之间的活塞头(611)侧壁,进气通道(610)的下端入口与外接气源连通;所述下套筒(601)与下底板(2)之间设有若干下套筒回复弹簧(606);

所述上密封套(5)内部纵向设有柱型的测试腔(502),所述测试腔(502)下端连通至上密封套(5)下端面,上密封套(5)的上端与气缸(4)的活塞杆(401)固定,下端的端面上设有一个内密封圈(504)和一个外密封圈(503),所述内密封圈(504)位于所述外密封圈(503)的内侧且两者的中心轴线均与测试腔(502)的中心轴线重合,所述外密封圈(503)能与下套筒(601)的上端面挤压密封;

所述上密封套(5)上设有贯穿内外壁的测试孔(501)。

2. 根据权利要求1所述的一种球阀阀杆气密性能试验设备,其特征在于:所述测试腔(502)的内壁上周向设有至少一个隔断密封圈(505),位于隔断密封圈(505)上方的上密封套(5)侧壁及位于隔断密封圈(505)下方的上密封套(5)侧壁上均开设有测试孔(501),当隔断密封圈(505)数量大于一个时,上下相邻两个隔断密封圈(505)之间的上密封套(5)侧壁上也开设有测试孔(501)。

3. 根据权利要求1所述的一种球阀阀杆气密性能试验设备,其特征在于:所述两个支撑块(602)结构一致,每个支撑块(602)内均设有两个由上至下贯穿的柱形沉头孔(614),所述柱形沉头孔(614)包括螺栓帽部限位孔(615)和螺栓柱体限位孔(616),所述螺栓帽部限位孔(615)位于螺栓柱体限位孔(616)上侧且螺栓帽部限位孔(615)的直径大于螺栓柱体限位孔(616)的直径,每个柱形沉头孔(614)内均设有一个塞打螺栓(604),所述塞打螺栓(604)从上往下穿过对应的柱形沉头孔(614)并且下端与加压腔(607)底面固定;塞打螺栓(604)的帽部限制在螺栓帽部限位孔(615)内,塞打螺栓(604)的柱体穿过螺栓柱体限位孔(616),所述支撑块(602)可沿对应的两个塞打螺栓(604)上下滑动;所述支撑块(602)的底面与加压腔(607)的底面之间设有支撑块回复弹簧(605)。

4. 根据权利要求1或2或3所述的一种球阀阀杆气密性能试验设备,其特征在于:所述活塞孔(608)与加压腔(607)的衔接处设有圆角。

5. 根据权利要求1所述的一种球阀阀杆气密性能试验设备,其特征在于:所述下套筒回复弹簧(606)数量为四个,四个下套筒回复弹簧(606)围绕密封活塞(603)的滑杆(612)周向等距间隔设置。

一种球阀阀杆气密性能试验设备

技术领域

[0001] 本发明涉及球阀阀杆测试领域,尤其涉及一种聚乙烯球阀阀杆气密性能试验设备。

背景技术

[0002] 在燃气管道系统中,聚乙烯球阀起着管道燃气输送过程中的开关作用,运行中的管道通常需要通过球阀的开关来控制下游的燃气输送。相较于水利输送,燃气输送过程中如果发生泄露带来的危险系数更高,因此对于用于燃气输送的管阀质量要求相应也更高,管阀出厂前,都将经过严格气密性能测试。由于聚乙烯球阀的中间阀座与两侧连壁之间是通过熔接的方式组装,拆装为不可逆的,因此,为了防止球阀在熔接组装完成后,因某个零件发生泄漏,而造成整个球阀报废,球阀的某些零件可在组装前进行气密性能试验。

[0003] 球阀的阀杆一般是由塑料材料注塑成型或者挤出成型,再通过机加工完成,阀杆有时会因为内部密度不均匀而造成渗漏,因此也需要经过气密性试验。阀杆可参考如下专利:专利名称为“一种球阀阀杆”,授权公告号为CN201434109Y,授权公告日为2010年3月31日,其包括阀球波动块、阀杆端面密封环、端面密封平面、阀杆圆柱段、阀杆扭力段。因其形状较不规则,常规的测试设备较难对其进行密封,也较难对其进行气密性测试。

发明内容

[0004] 本发明为了解决上述问题,提出一种可对阀杆进行密封并可进行分段式监控的聚乙烯球阀阀杆气密性能试验设备。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:一种球阀阀杆气密性能试验设备,包括下底板、位于下底板上方的上底板、连接上底板与下底板的立杆以及倒置在上底板上的气缸,所述气缸的活塞杆贯穿上底板设置,所述下底板上设有下密封套,所述上底板下侧的活塞杆上固定有上密封套,所述上密封套位于下底板正上方;

所述下密封套包括一个下套筒、两个支撑块及一个密封活塞,所述下套筒内设有由上至下依次连通的加压腔、活塞孔及滑杆孔,所述两个支撑块位于加压腔内相对两侧;所述密封活塞由上至下分为活塞头与滑杆,所述活塞头可在加压腔与活塞孔之间上下滑动,活塞头上间隔套设有两个活塞头密封圈,两个活塞头密封圈可与活塞孔内壁实现密封;所述滑杆穿过滑杆孔,上端与活塞头固定,下端固定在下底板上;所述密封活塞内设有进气通道,所述进气通道的上端出口位于两个活塞头密封圈之间的活塞头侧壁,进气通道的下端入口与外接气源连通;所述下套筒与下底板之间设有若干下套筒回复弹簧;

所述上密封套内部纵向设有柱型的测试腔,所述测试腔下端连通至上密封套下端面,上密封套的上端与气缸的活塞杆固定,下端的端面上设有一个内密封圈和一个外密封圈,所述内密封圈位于所述外密封圈的内侧且两者的中心轴线均与测试腔的中心轴线重合,所述外密封圈能与下套筒的上端面挤压密封;

所述上密封套上设有贯穿内外壁的测试孔。

[0006] 作为优选,所述测试腔的内壁上周向设有至少一个隔断密封圈,位于隔断密封圈上方的上密封套侧壁及位于隔断密封圈下方的上密封套侧壁上均开设有测试孔,当隔断密封圈数量大于一个时,上下相邻两个隔断密封圈之间的上密封套侧壁上也开设有测试孔。

[0007] 作为优选,所述两个支撑块结构一致,每个支撑块内均设有两个由上至下贯穿的柱形沉头孔,所述柱形沉头孔包括螺栓帽部限位孔和螺栓柱体限位孔,所述螺栓帽部限位孔位于螺栓柱体限位孔上侧且螺栓帽部限位孔的直径大于螺栓柱体限位孔的直径,每个柱形沉头孔内均设有一个塞打螺栓,所述塞打螺栓从上往下穿过对应的柱形沉头孔并且下端与加压腔底面固定;塞打螺栓的帽部限制在螺栓帽部限位孔内,塞打螺栓的柱体穿过螺栓柱体限位孔,所述支撑块可沿对应的两个塞打螺栓上下滑动;所述支撑块的底面与加压腔的底面之间设有支撑块回复弹簧。

[0008] 作为优选,所述活塞孔与加压腔的衔接处设有圆角。

[0009] 作为优选,所述下套筒回复弹簧数量为四个,四个下套筒回复弹簧围绕密封活塞的滑杆周向等距间隔设置。

[0010] 因此,本发明具有如下有益效果:1、设置有上密封套和下密封套,可将整个阀杆包裹起来进行测试,测试更全面;2、通过气缸驱动,上密封套和下密封套可自动将阀杆进行密封、自动进行充气加压测试,自动化程度高;3、测试腔内设有隔断密封圈,可将阀杆进行分段式泄露监控,便于分析阀杆的泄露原因,进而进行工艺改进。

附图说明

[0011] 图1是本发明的结构示意图。

[0012] 图2是本发明的分解图。

[0013] 图3是本发明的主视图。

[0014] 图4是图3中A-A方向的剖视图。

[0015] 图5是本发明的侧视图。

[0016] 图6是图5中B-B方向的局部剖视图。

[0017] 图7是图6中a处的放大示意图。

[0018] 图8是图6中b处的放大示意图。

[0019] 图9是本发明中下套筒的结构剖视图。

[0020] 图10是本发明中密封活塞的结构示意图。

[0021] 图11是本发明中支撑块的结构示意图。

[0022] 图12是本发明中支撑块的结构剖视图。

[0023] 图13是阀杆的结构示意图。

[0024] 图14是阀杆另一角度的结构示意图。

[0025] 图15是本发明测试状态的整体结构示意图。

[0026] 图16是本发明放入阀杆的局部剖视图。

[0027] 图17是本发明刚将阀杆密封时的局部剖视图。

[0028] 图18是本发明加压进行测试时的局部剖视图。

[0029] 图19是图18中c处的放大示意图。

[0030] 1:上底板;2:下底板;3:立杆;4:气缸;5:上密封套;501:测试孔;502:测试腔;503:

外密封圈;504:内密封圈;505:隔断密封圈;6:下密封套;601:下套筒;602:支撑块;603:密封活塞;604:塞打螺栓;605:支撑块回复弹簧;606:下套筒回复弹簧;607:加压腔;608:活塞孔;609:滑杆孔;610:进气通道;611:活塞头;612:滑杆;613:活塞头密封圈;614:柱形沉头孔;615:螺栓帽部限位孔;616:螺栓柱体限位孔;7:阀杆;701:阀杆扭力段;702:阀杆圆柱段;703:端面密封平面;704:阀杆端面密封环;705:阀球波动块。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和具体实施方案对本发明做进一步的描述。

[0032] 一种球阀阀杆气密性能试验设备,如图1至图19所示,包括下底板2、位于下底板2正上方的上底板1、连接上底板1与下底板2的两根立杆3以及倒置固定在上底板1上的气缸4,所述上底板1与下底板2平行设置,所述气缸4的缸体与上底板1固定,气缸4的活塞杆401贯穿上底板1设置,所述下底板2上设有下密封套6,所述上底板1下侧的活塞杆401上固定有上密封套5,所述上密封套5位于下底板2正上方,上密封套5通过气缸4驱动可作上下移动并与下密封套6实现密封。

[0033] 所述下密封套6包括一个下套筒601、两个支撑块602及一个密封活塞603,如图8、图9所示,所述下套筒601内设有由上至下依次连通的加压腔607、活塞孔608及滑杆孔609,所述的加压腔607、活塞孔608及滑杆孔609都为圆柱体且同轴设置,所述两个支撑块602设于加压腔607内相对两侧,两个支撑块602结构一致,所述支撑块602呈长方体状,上表面为一个光滑支撑面,每个支撑块602内均设有两个由上至下贯穿的柱形沉头孔614,如图11、图12所示,所述柱形沉头孔614包括螺栓帽部限位孔615和螺栓柱体限位孔616,所述螺栓帽部限位孔615位于螺栓柱体限位孔616上侧且螺栓帽部限位孔615的直径大于螺栓柱体限位孔616的直径,每个柱形沉头孔614内均设有一个塞打螺栓604,所述塞打螺栓604从上往下穿过对应的柱形沉头孔614并且下端与加压腔607底面固定;塞打螺栓604的帽部限制在螺栓帽部限位孔615内,塞打螺栓604的柱体穿过螺栓柱体限位孔616,所述支撑块602可沿对应的两个塞打螺栓604上下滑动;所述支撑块602的底面与加压腔607的底面之间设有支撑块回复弹簧605。支撑块602上表面受压后,支撑块602会沿着塞打螺栓604下移并挤压支撑块回复弹簧605;支撑块602上表面压力取消后,支撑块602会受支撑块回复弹簧605回复力作用上升至初始位置。

[0034] 所述密封活塞603由上至下分为活塞头611与滑杆612,如图10所示,所述活塞头611可在加压腔607与活塞孔608之间上下滑动,活塞头611上间隔套设有两个活塞头密封圈613,两个活塞头密封圈613均水平设置且均可与活塞孔608内壁实现密封,所述活塞孔608与加压腔607的衔接处设有圆角,便于活塞头611在活塞孔608与加压腔607之间切换滑动,也有利于增加活塞头密封圈613的使用寿命;所述滑杆612穿过滑杆孔609,上端与活塞头611固定,下端固定在下底板2上;所述密封活塞603内设有进气通道610,如图8所示,所述进气通道610的上端出口位于两个活塞头密封圈613之间的活塞头611侧壁,进气通道610的下端入口与外接气源连通,进气通道610内始终通有测试气源;所述下套筒601与下底板2之间设有四个下套筒回复弹簧606,四个下套筒回复弹簧606围绕密封活塞603的滑杆612周向等距间隔设置。下套筒601下底面始终受下套筒回复弹簧606的回复力作用,当下套筒601上表面没有下压力时,所述密封活塞603的活塞头611位于活塞孔608内且活塞头611上的两个活

塞头密封圈613与活塞孔608内壁实现密封,进而使得进气通道610与加压腔607不连通;当下套筒601上表面受到下压力时,下套筒601下移挤压下套筒回复弹簧606,同时,所述密封活塞603的活塞头611会从活塞孔608往加压腔607方向转移,当活塞头611上的位于上侧的活塞头密封圈613进入加压腔607后,进气通道610便于与加压腔607连通,外接气源便能通过进气通道610往加压腔607内加气压。当测试完毕,下套筒601上表面的下压力撤除,下套筒601下表面受下套筒回复弹簧606的回复力作用上升,同时,所述密封活塞603的活塞头611会从加压腔607回至活塞孔608内,当活塞头611上的位于上侧的活塞头密封圈613回至活塞孔608后,两个活塞头密封圈613均与活塞孔608内壁实现密封,进气通道610与加压腔607断开连通,外接气源便不能通过进气通道610往加压腔607内加气压。

[0035] 所述上密封套5内部纵向设有柱型的测试腔502,如图7所示,所述测试腔502下端连通至上密封套5下端,上端密封;所述上密封套5的上端与气缸4的活塞杆401固定,下端的端面上设有一个内密封圈504和一个外密封圈503,所述内密封圈504位于所述外密封圈503的内侧且两者的中心轴线均与测试腔502的中心轴线重合,所述外密封圈503能与下套筒601的上端面挤压密封;所述上密封套5上设有贯穿内外壁的三个测试孔501,三个测试孔501从上往下间隔设置,所述测试腔502的内壁上周向设有两个隔断密封圈505,两个隔断密封圈505分别设于相邻两个测试孔501之间。所述三个测试孔501均通过气管与气压变化判断设备相连,所述气压变化判断设备可以是压力传感器,通过监控压力变化判断;也可以是水槽,通过观察是否有水泡漏出来判断。

[0036] 本发明测试的阀杆7,如图13、图14所示,由上至下依次包括阀杆扭力段701、阀杆圆柱段702、端面密封平面703、阀杆端面密封环704以及阀球波动块705,所述阀杆扭力段701、阀杆圆柱段702、阀杆端面密封环704以及阀球波动块705均同轴设置,所述端面密封平面703位于阀杆端面密封环704上朝向阀杆圆柱段702一侧的端面,所述阀球波动块705的侧壁上相对两侧设有对称的切削面。

[0037] 进行测试时,如图15至图18所示,将阀杆7的阀球波动块705插至下密封套6内的两个支撑块602之间,阀球波动块705的两个切削面分别朝向两个支撑块602,阀球波动块705的切削面与对应支撑块602之间的间距可控制在2毫米以内,便于阀杆7更好地安装定位。阀杆端面密封环704上朝向阀球波动块705一侧的端面支撑在两个支撑块602上,此时,阀杆7安装定位完毕,如图16所示。因为阀杆端面密封环704的轴向厚度会有 ± 1 毫米的加工误差,因此,对于下套筒601上端面以及支撑块602上端面的高度设置时,可以设置为:支撑块602上端面的高度加上标准尺寸阀杆端面密封环704的轴向厚度比下套筒601上端面的高度高出2毫米。使得阀杆7安装完毕后,阀杆7的端面密封平面703始终能够高于下套筒601上端面,高出的高度可通过挤压支撑块回复弹簧605消除。开始测试,启动气缸4,气缸4的活塞杆401下降带动下密封套5下降,上密封套5往下密封套6方向下移,阀杆7上端先进入上密封套5的测试腔502,阀杆7进入测试腔502过程中,测试腔502内壁的两个隔断密封圈505能与阀杆7的阀杆圆柱段702外壁贴合密封。然后,上密封套5下端端面上的内密封圈504与阀杆7的端面密封平面703接触并密封。上密封套5继续下移,阀杆7的端面密封平面703受到下压力,两个支撑块602上表面间接受压,支撑块602沿着塞打螺栓604下移并挤压支撑块回复弹簧605,直至上密封套5下端端面上的外密封圈503与下套筒601的上端面接触密封,如图17所示。

[0038] 此时,外密封圈503将上密封套5与下套筒601之间密封起来,使得阀杆7处于一个密封空腔内,如图15所示;同时,内密封圈504又与阀杆7的端面密封平面703密封,将阀杆7隔离在两个空腔,阀杆7下端位于加压腔607内,阀杆7上端位于测试腔502内。

[0039] 气缸4的活塞杆401继续下降,上密封套5带动下套筒601一起下移,下套筒601下移挤压下套筒回复弹簧606,同时,所述密封活塞603的活塞头611从活塞孔608往加压腔607方向转移,当活塞头611上的位于上侧的活塞头密封圈613进入加压腔607后,进气通道610便于与加压腔607连通,外接气源通过进气通道610往加压腔607内加气压,加压腔607内便会通有测试气压。此时,阀杆7内部如果因为密度不均匀而存在渗漏,测试气压便会从阀杆7内部渗漏至阀杆7上端所在的测试腔502,测试腔502内气压便会升高,气压变化判断设备便能通过测试孔501判断出来,并且,两个隔断密封圈505又将位于测试腔502内的阀杆段隔断分隔在三个密封腔体内,每个密封腔腔体内都设有测试孔501。如果存在泄漏,通过判断是从哪个测试孔501泄漏出来,便能判断阀杆7哪段存在质量问题,对于以后阀杆制造的工艺改进具有较好参考价值。

[0040] 测试完毕后,气缸4的活塞杆401回升,上密封套5上移,下套筒601上表面的下压力撤除,下套筒601下表面受下套筒回复弹簧606的回复力作用上升,同时,所述密封活塞603的活塞头611会从加压腔607回至活塞孔608内,当活塞头611上的位于上侧的活塞头密封圈613回至活塞孔608后,两个活塞头密封圈613均与活塞孔608内壁实现密封,进气通道610与加压腔607断开连通,外接气源便不能通过进气通道610再往加压腔607内加气压。上密封套5继续上移,依次与下套筒601的上端面脱离、与阀杆7的端面密封平面703脱离,最后与整个阀杆7脱离,两个支撑块602也会因为支撑块回复弹簧605作用,回到初始高度。至此,一个阀杆7的测试流程结束,操作人员只需将测试完毕的阀杆7从下密封套6内取出,放入下一个待测阀杆7,启动气缸4,即可进行下一轮的测试流程,以此循环。

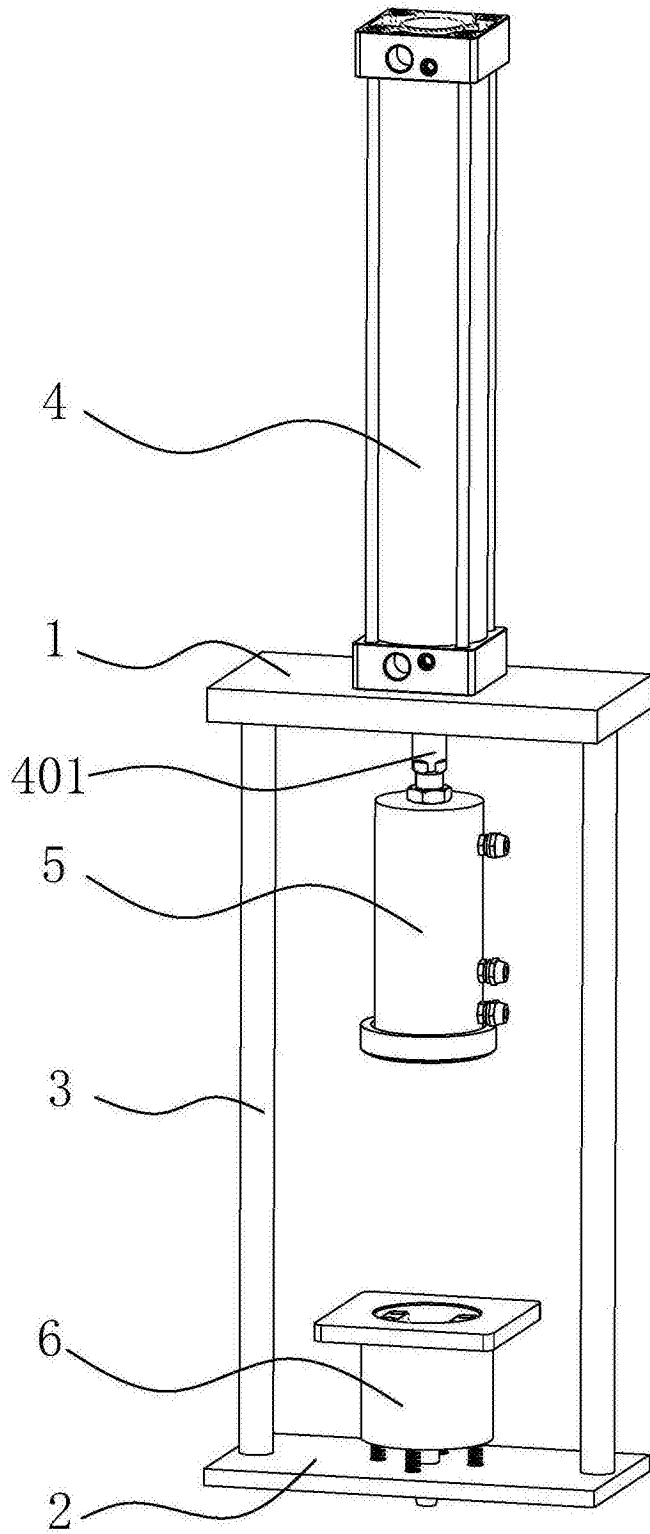


图1

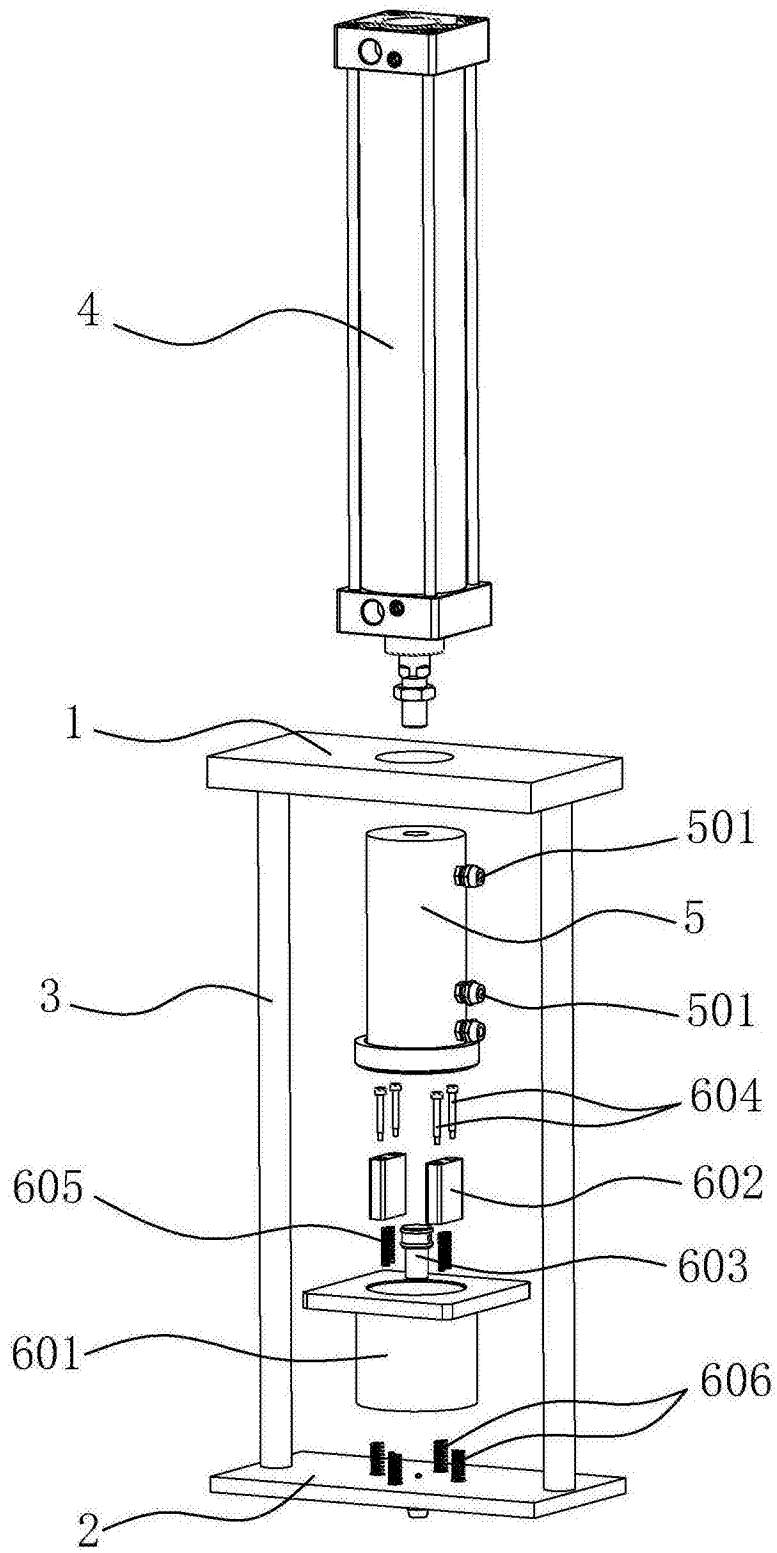


图2

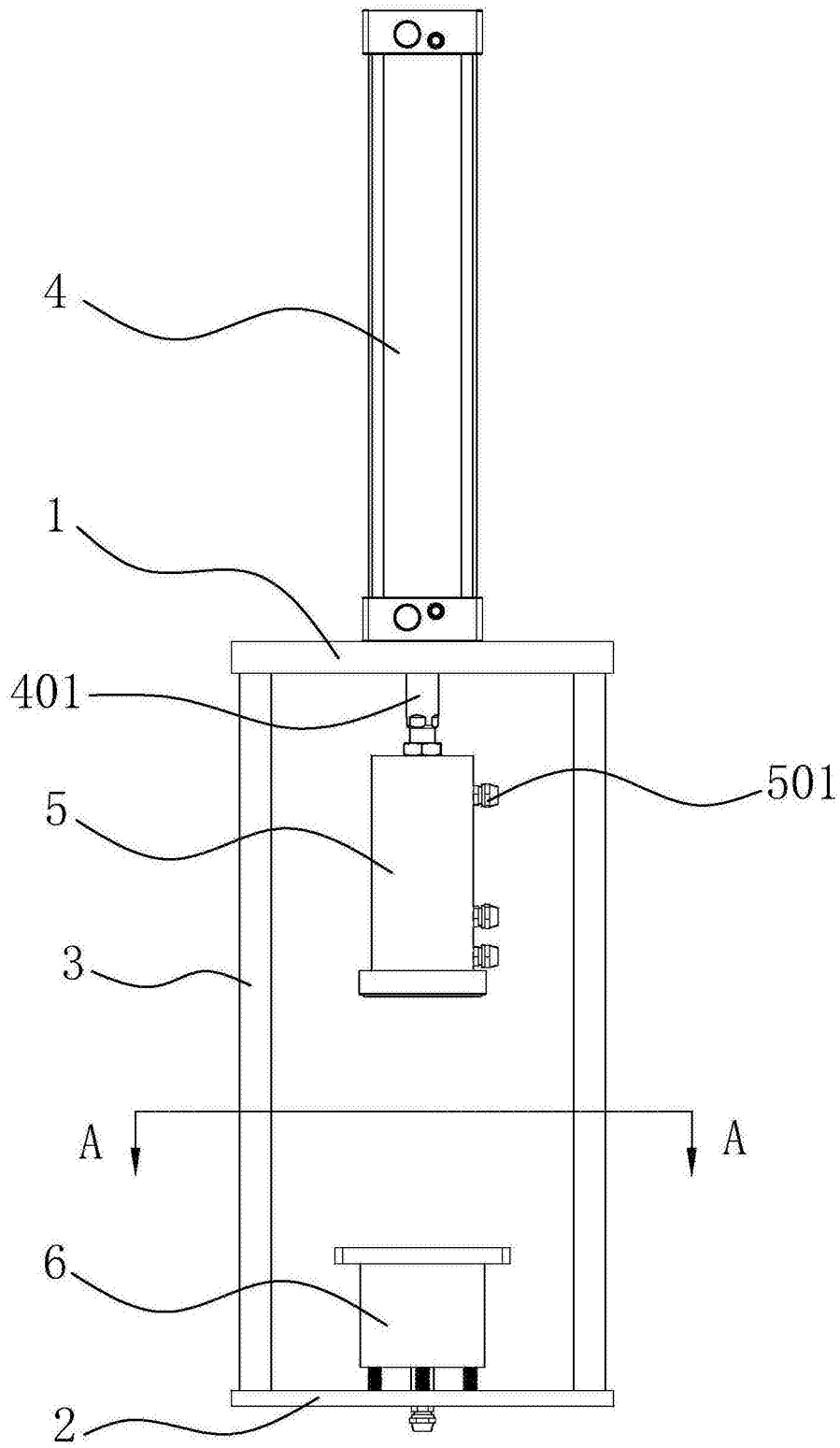


图3

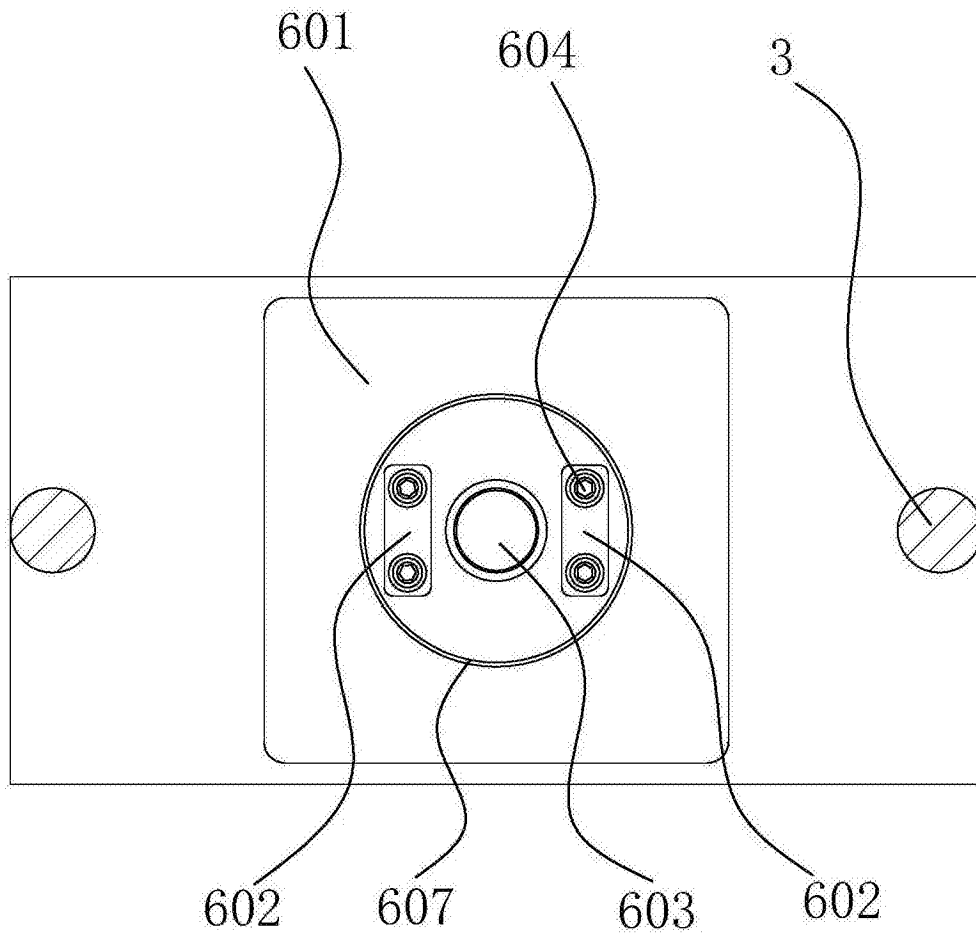


图4

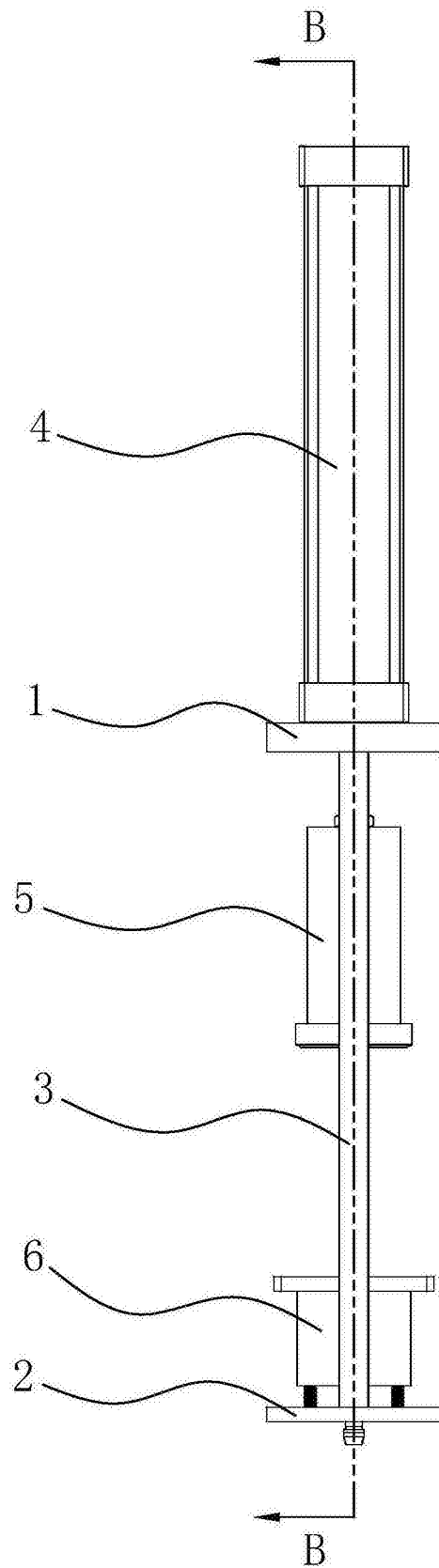


图5

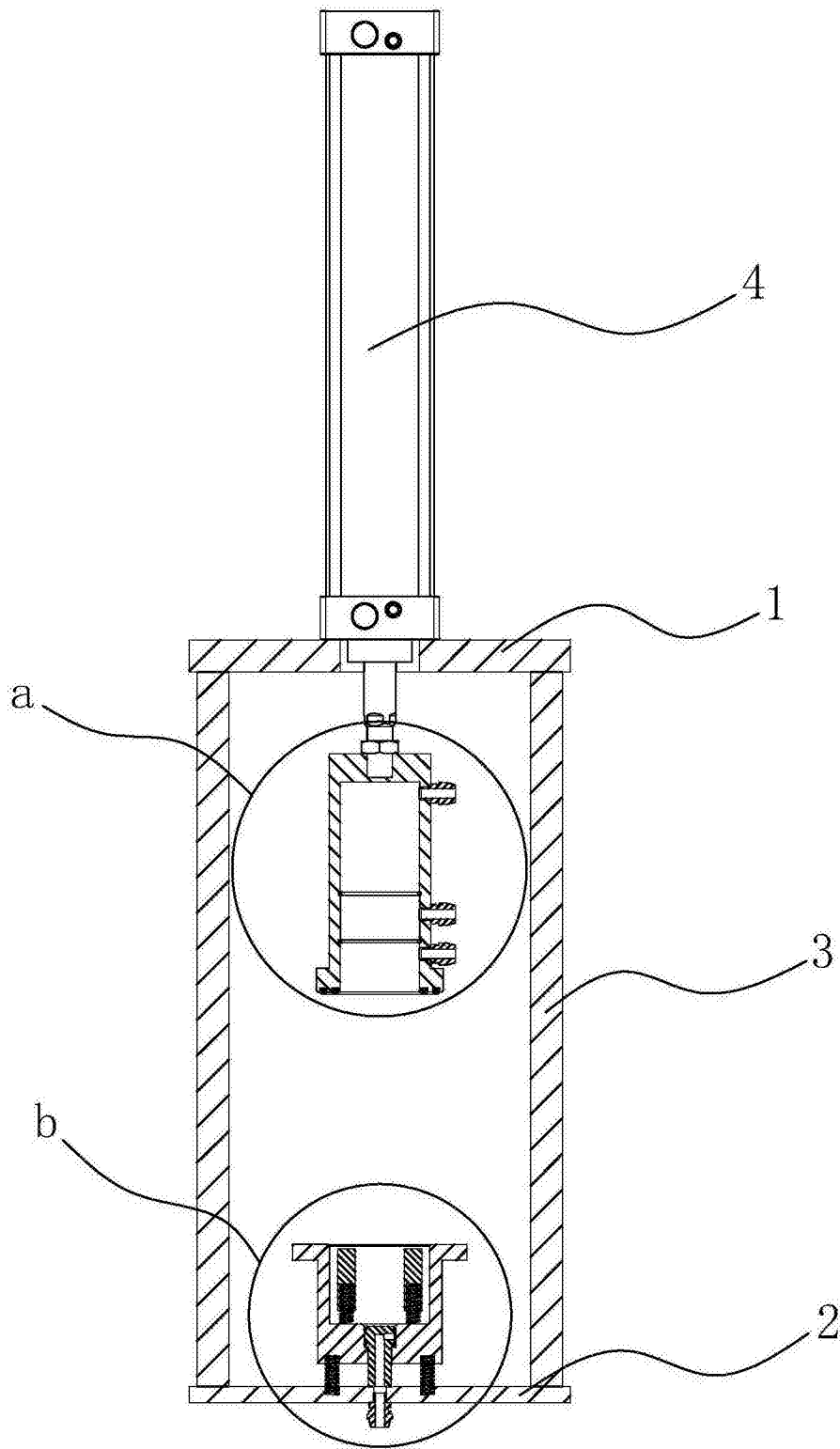


图6

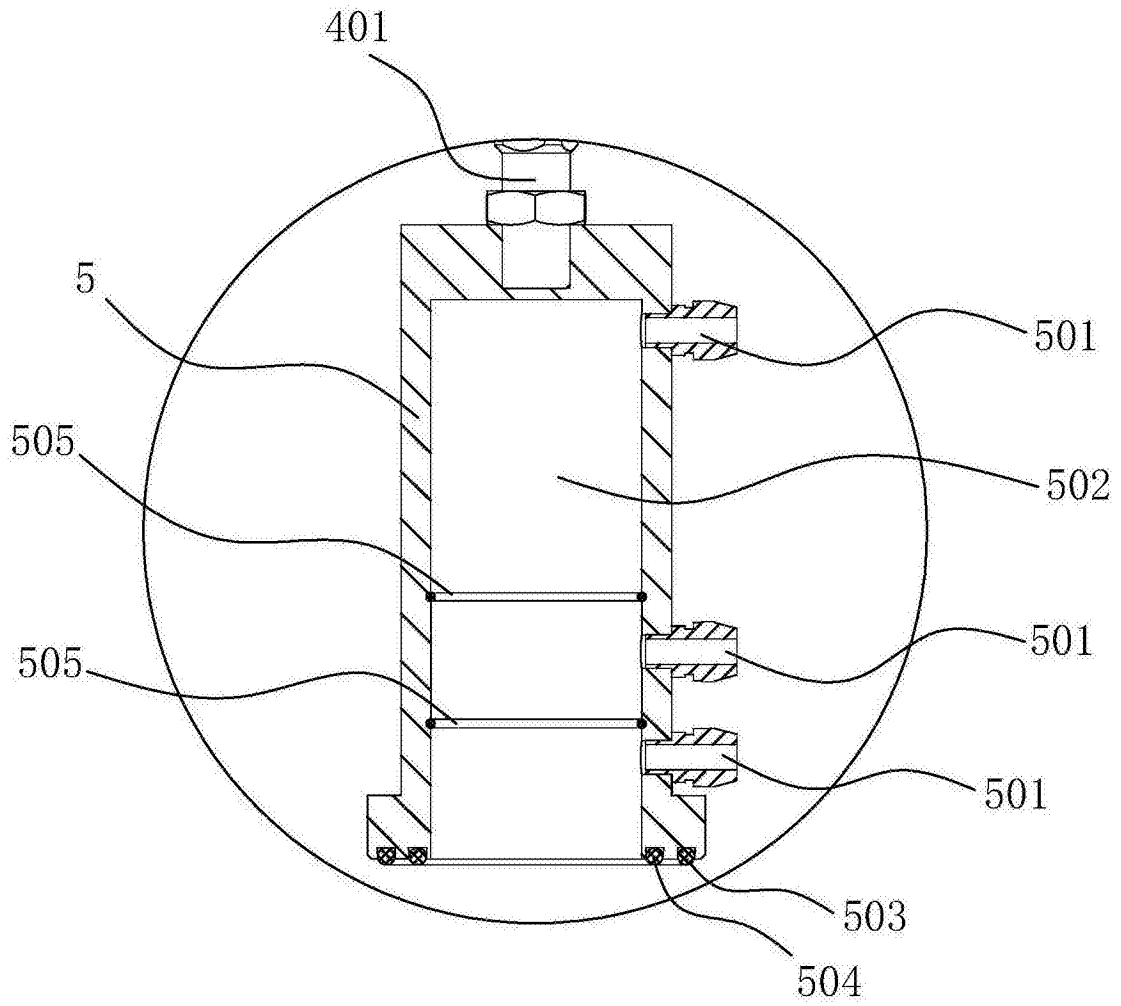


图7

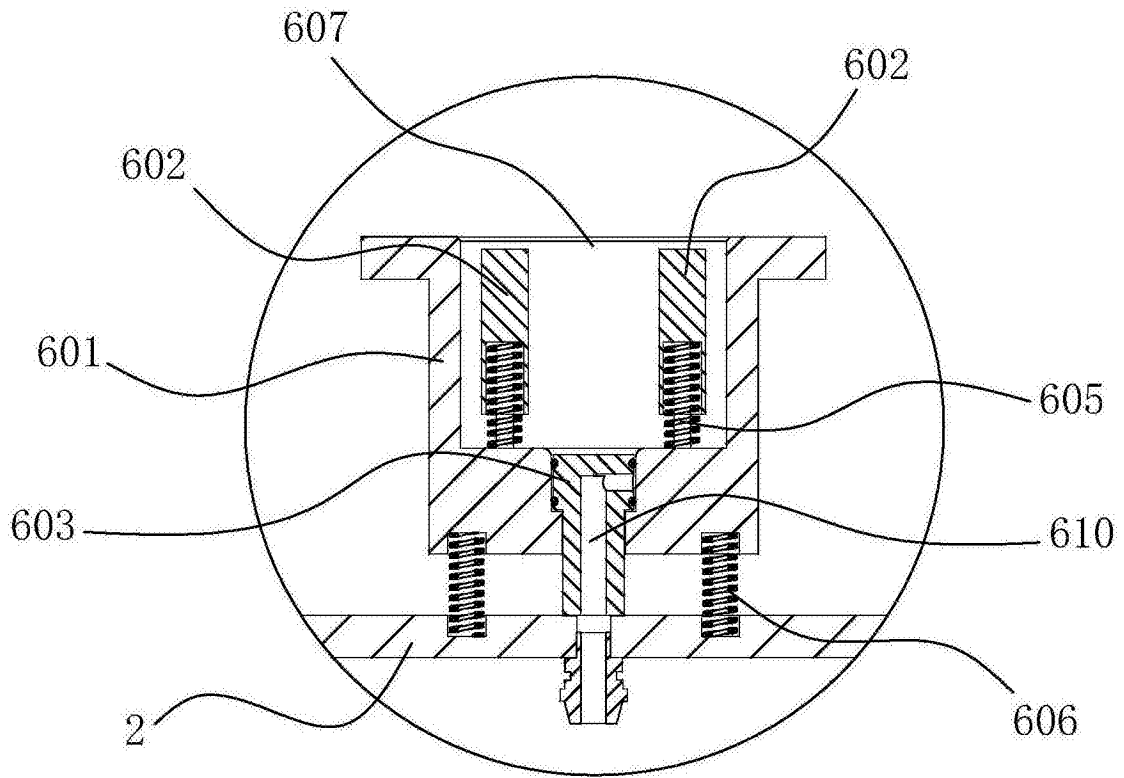


图8

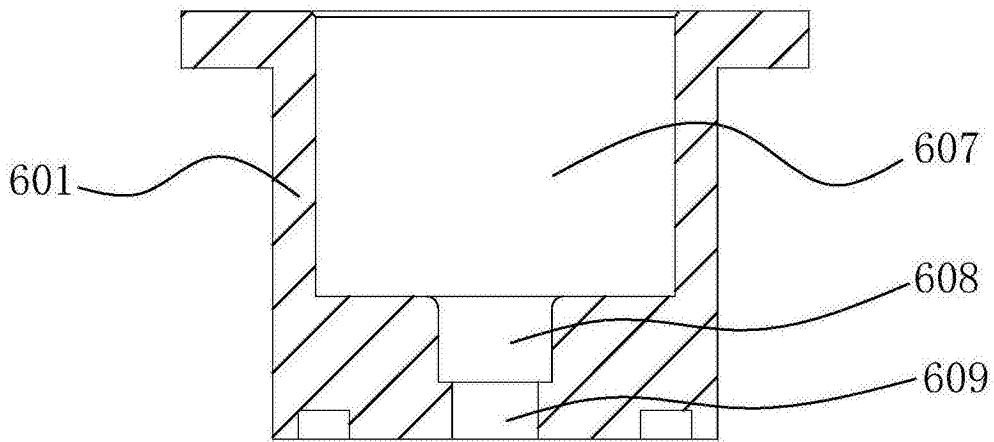


图9

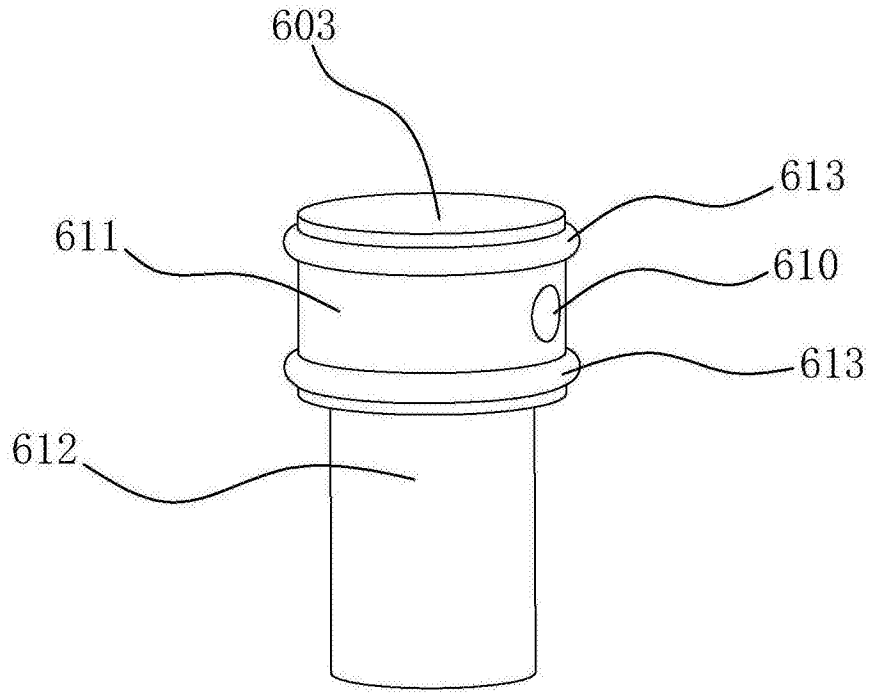


图10

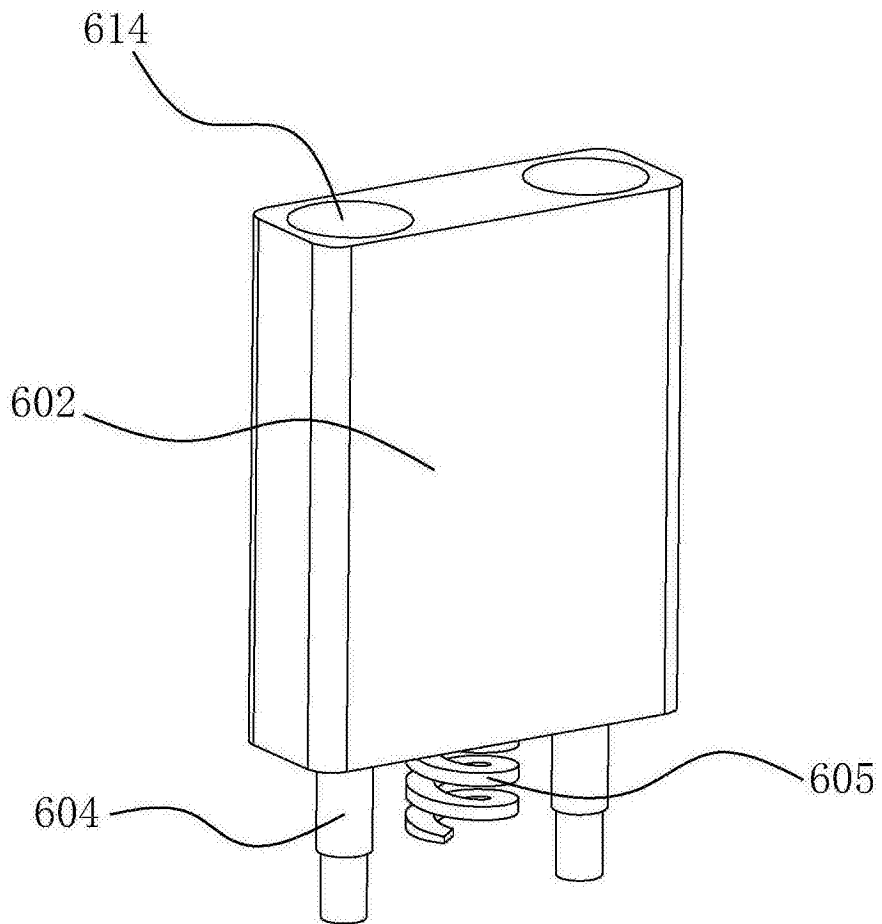


图11

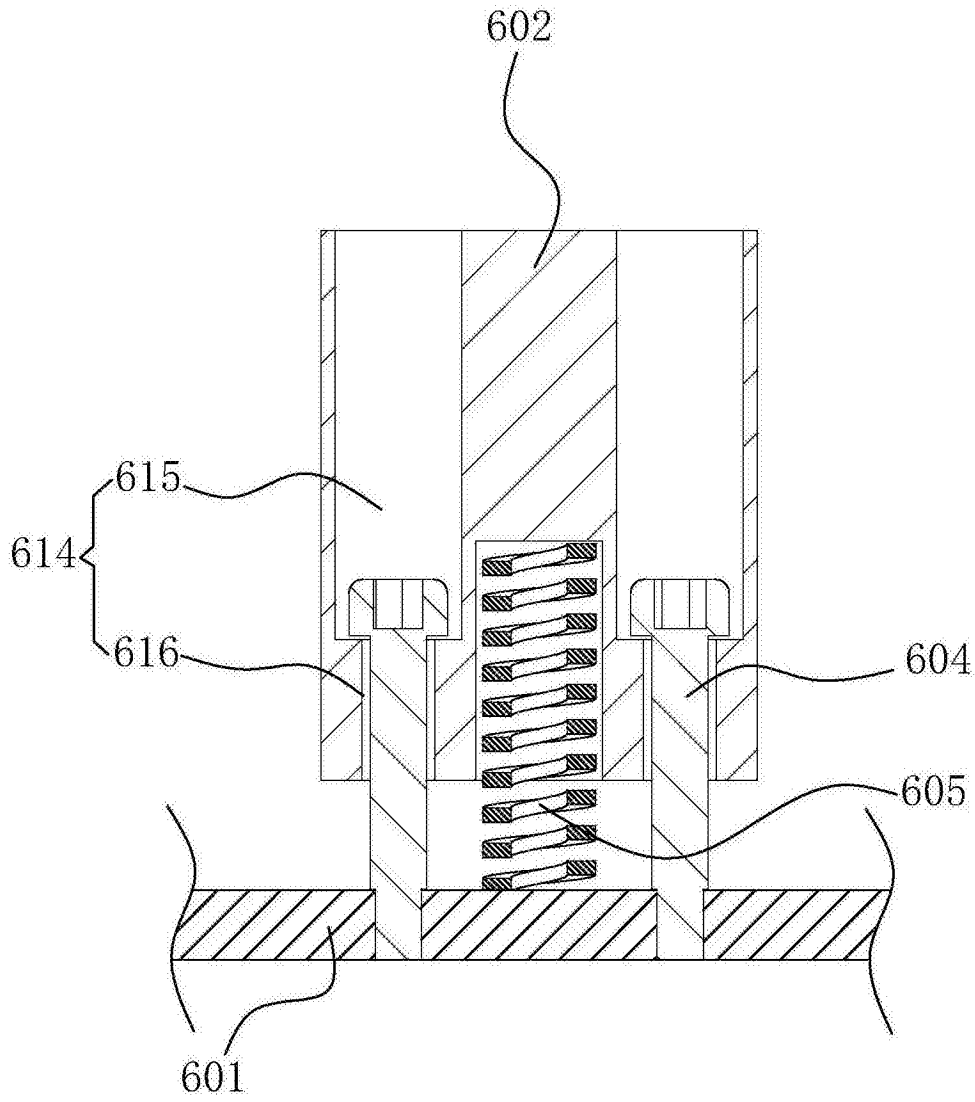


图12

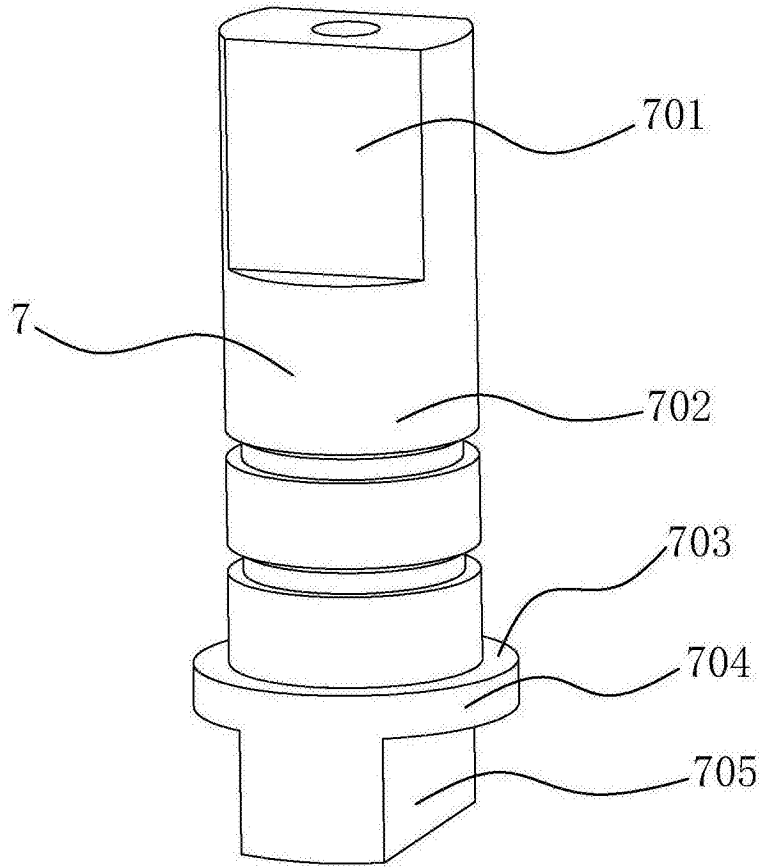


图13

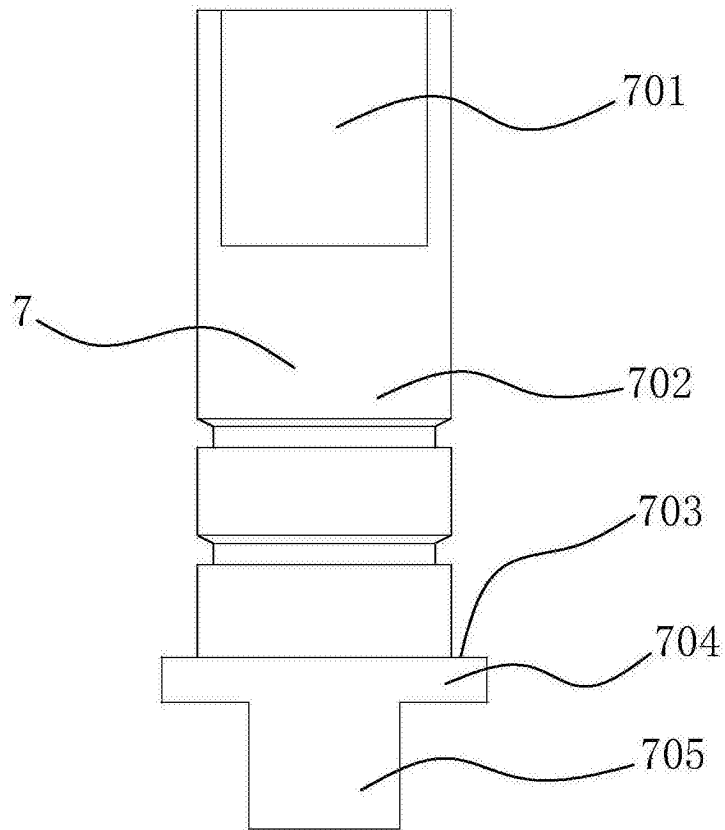


图14

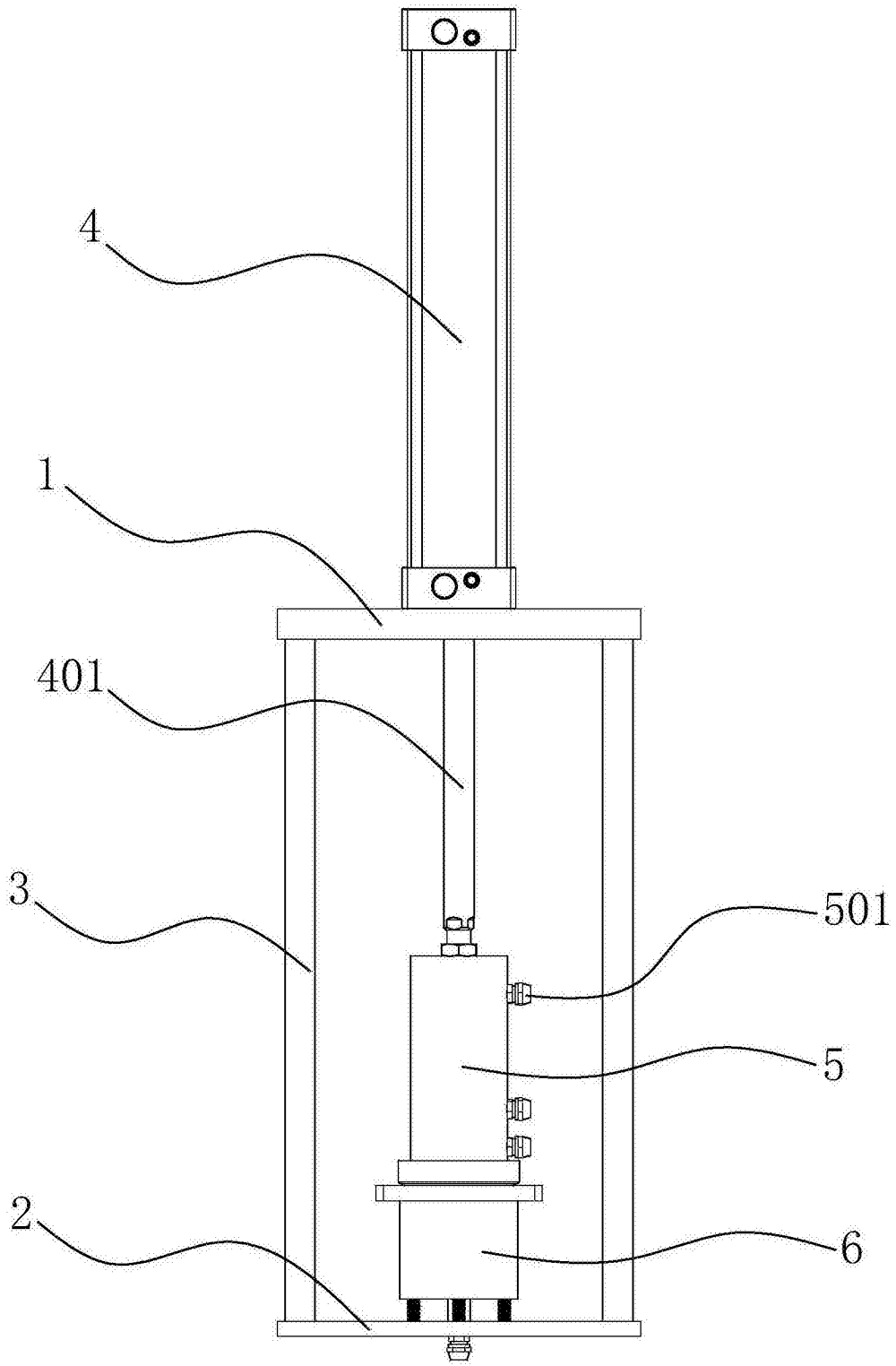


图15

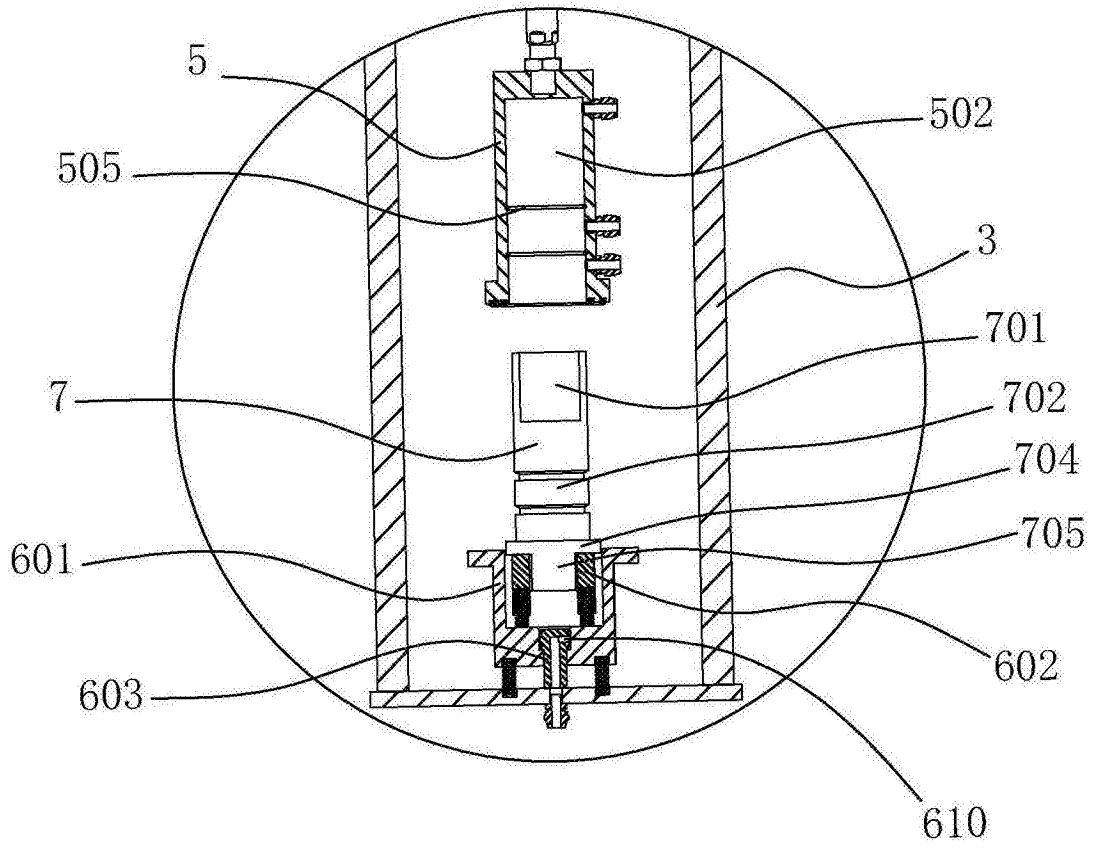


图16

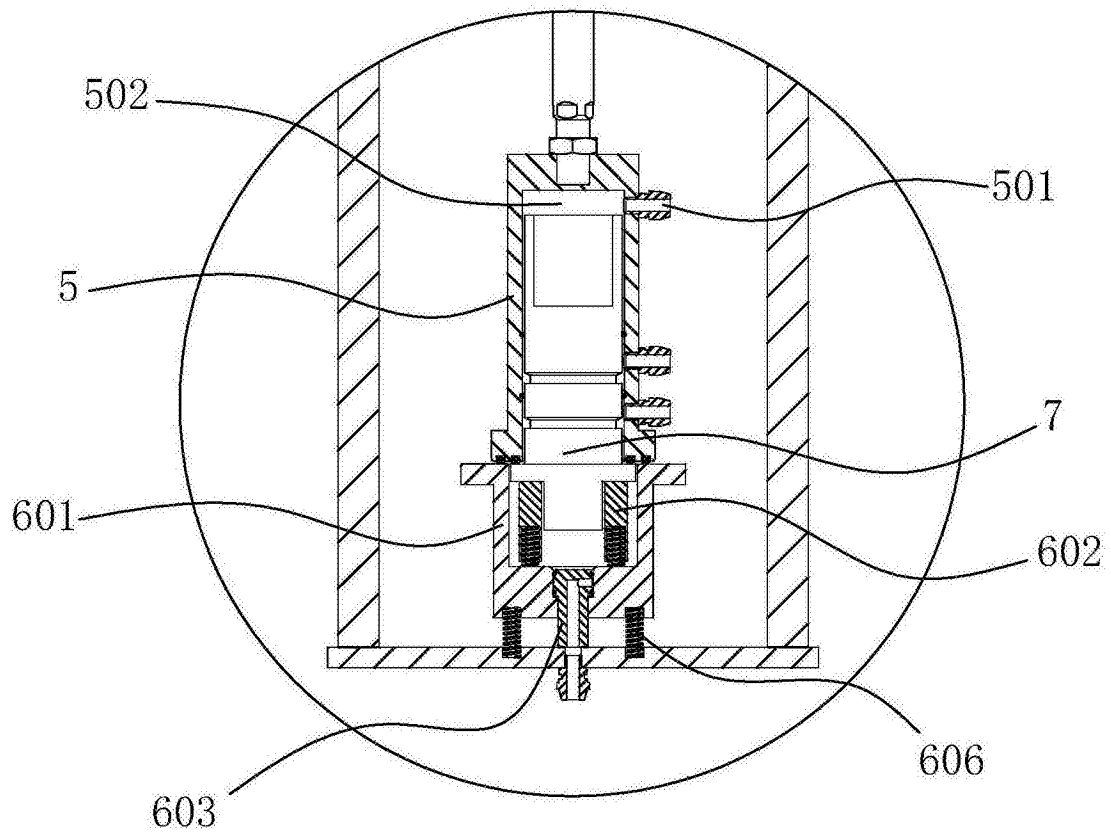


图17

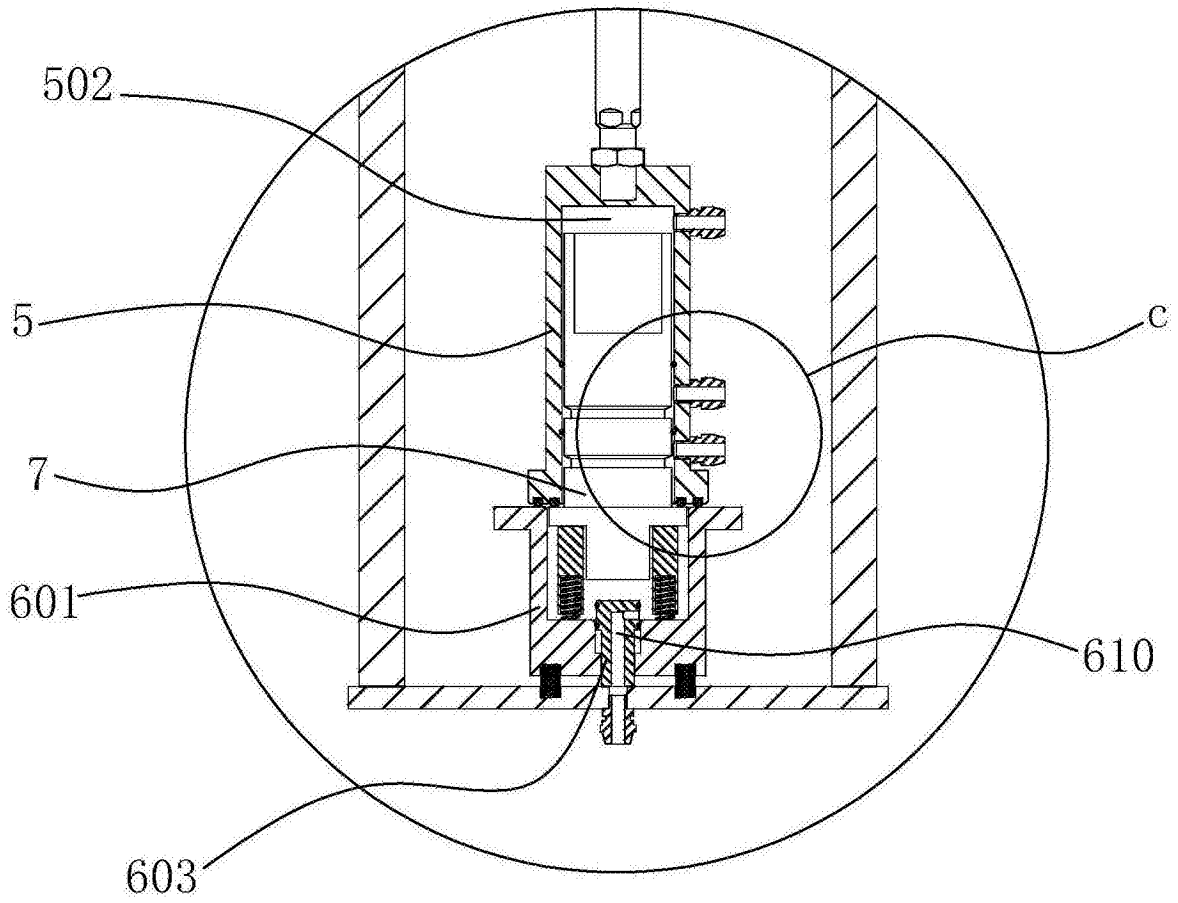


图18

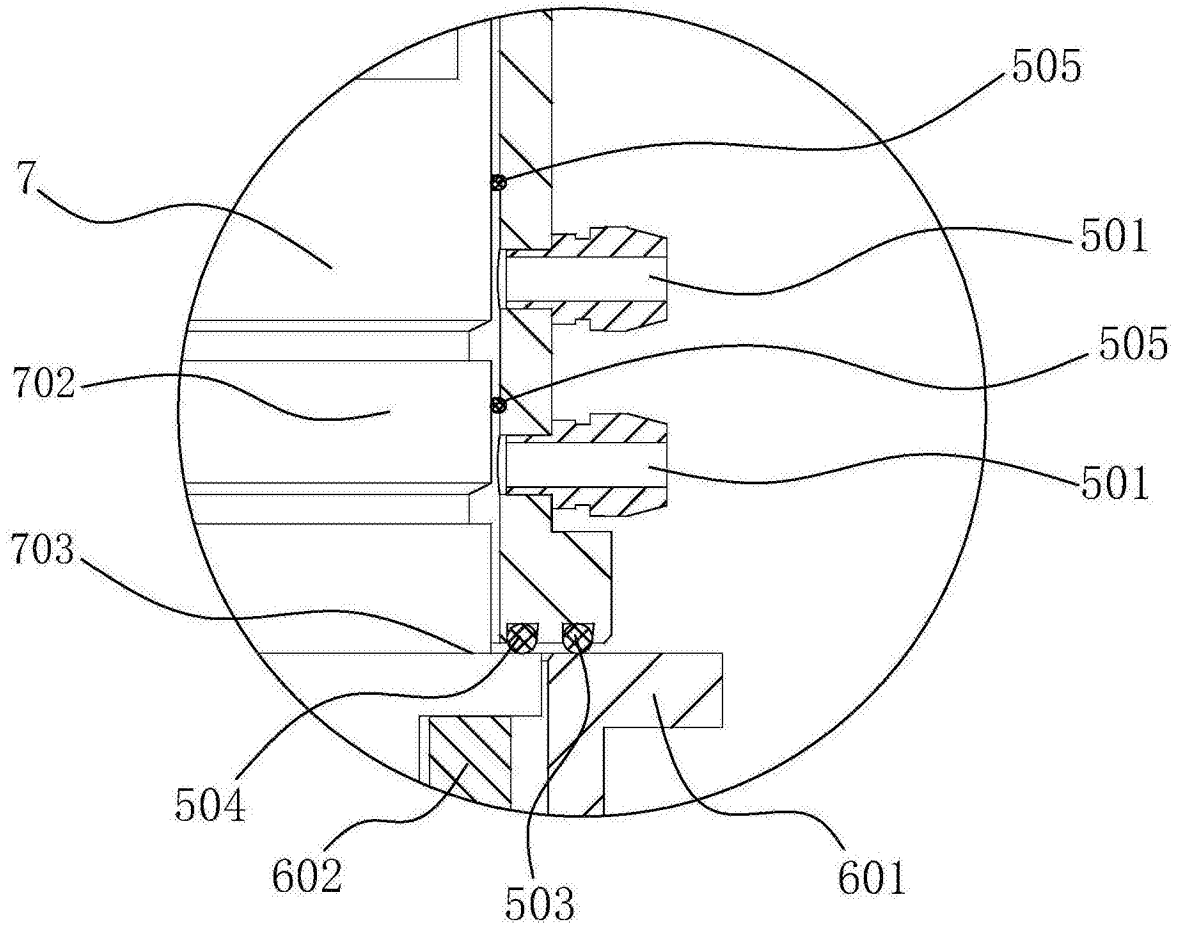


图19