



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109538562 B

(45) 授权公告日 2020.09.22

(21) 申请号 201811337460.8

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2018.11.12

F15B 13/02 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 徐要刚

申请公布号 CN 109538562 A

(43) 申请公布日 2019.03.29

(73) 专利权人 温州大学激光与光电智能制造研究院

地址 325000 浙江省温州市海洋科技创业园C1幢

(72) 发明人 任燕 汤何胜 向家伟 周余庆
钟永腾 蒋勇英 孙维方

(74) 专利代理机构 温州名创知识产权代理有限公司 33258

代理人 陈加利

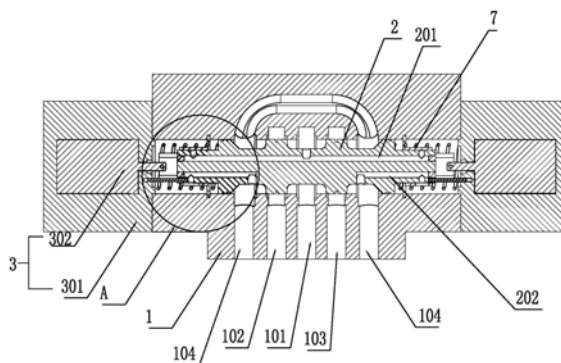
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种先导阀套控制式开关阀

(57) 摘要

本发明属于流体传动和控制领域,具体涉及一种先导阀套控制式开关阀,包括阀体、主阀芯,阀体两端分别设有一个驱动装置,驱动装置与主阀芯之间形成调节腔,主阀芯内设连通调节腔的进油通道、出油通道,主阀芯外套设有与驱动装置连接的先导阀套,驱动装置驱动使先导阀套相对主阀芯周向旋转从而关闭进油通道打开出油通道或打开进油通道关闭出油通道,从而改变主阀芯两端的压力差。相比原用于小流量的单级阀,减小电磁驱动装置的规格尺寸,减小整个的重量和安装尺寸,减小所需的控制功率,以及提高整阀抗外部扰动的能力,性能更稳定。相比原用于中大流量的两级阀,可以大大减小整个流体控制阀的重量和安装尺寸,减少零部件进一步提高阀的稳定性。



1. 一种先导阀套控制式开关阀, 包括阀体(1)、主阀芯(2), 所述阀体(1)上设有高压进油口(101)、第一控制油口(102)、第二控制油口(103)、低压出油口(104), 所述主阀芯(2)相对所述阀体(1)位移具有使高压进油口(101)与第一控制油口(102)连通且第二控制油口(103)与低压出油口(104)连通的第一位置, 使高压进油口(101)、第一控制油口(102)、第二控制油口(103)、低压出油口(104)相互断隔的第二位置, 使高压进油口(101)与第二控制油口(103)连通且第一控制油口(102)与低压出油口(104)连通的第三位置, 其特征在于: 所述阀体(1)两端分别设有一个驱动装置(3), 所述驱动装置(3)与主阀芯(2)之间形成调节腔(5), 所述主阀芯(2)内设有连通所述调节腔(5)和所述高压进油口(101)的进油通道(201)、连通所述调节腔(5)和所述低压出油口(104)的出油通道(202), 所述主阀芯(2)外套设有与所述驱动装置(3)连接的先导阀套(7), 所述驱动装置(3)驱动使所述先导阀套(7)相对所述主阀芯(2)周向旋转从而关闭进油通道(201)打开出油通道(202)或打开进油通道(201)关闭出油通道(202), 所述阀体(1)内设有限位卡簧(4), 所述限位卡簧(4)对主阀芯(2)两端的位移构成限位, 所述主阀芯(2)与驱动装置(3)之间设有主阀芯复位弹簧(6)。

2. 根据权利要求1所述的先导阀套控制式开关阀, 其特征在于: 所述阀体(1)上设有两个低压出油口(104), 两个低压出油口(104)设置在两侧, 高压进油口(101)设置在中间, 第一控制油口(102)、第二控制油口(103)分别设置在两个低压出油口(104)与高压进油口(101)之间, 所述主阀芯(2)周向依次设有第一凸环(206)、第二凸环(207)、第三凸环(208)、第四凸环(209), 所述第一凸环(206)和第四凸环(209)位于两端且与阀体(1)动密封配合, 所述第二凸环(207)、第三凸环(208)分别对应所述第一控制油口(102)、第二控制油口(103)设置, 当主阀芯(2)位于第二位置时, 所述第二凸环(207)、第三凸环(208)分别堵住第一控制油口(102)、第二控制油口(103), 所述进油通道(201)的进油端位于第二凸环(207)、第三凸环(208)之间, 出油端为两个且分别位于主阀芯(2)相对第一凸环(206)的外端和主阀芯(2)相对第四凸环(209)的外端, 所述出油通道(202)为两个, 一个出油通道(202)的进油口位于主阀芯(2)相对第一凸环(206)的外端且进油口位于第一凸环(206)、第二凸环(207)之间, 另一个出油通道(202)的进油口位于主阀芯(2)相对第四凸环(209)的外端且进油口位于第三凸环(208)、第四凸环(209)之间。

3. 根据权利要求1或2所述的先导阀套控制式开关阀, 其特征在于: 所述驱动装置(3)包括电磁铁(301)和电磁衔铁(302), 所述先导阀套(7)包括圆筒状主体(701), 所述圆筒状主体(701)上设有第一通孔(702)、第二通孔(703), 当电磁铁(301)不通电时, 第一通孔(702)对着出油通道(202)使出油通道(202)为打开状态, 当一侧的电磁铁(301)通电时, 对应的先导阀套(7)相对所述主阀芯旋转使第二通孔(703)对着进油通道(201)。

4. 根据权利要求3所述的先导阀套控制式开关阀, 其特征在于: 所述第一通孔(702)、第二通孔(703)均为条形孔。

5. 根据权利要求3所述的先导阀套控制式开关阀, 其特征在于: 所述圆筒状主体(701)向驱动装置(3)方向延伸设有销钉连接部(704), 所述销钉连接部(704)与所述电磁衔铁(302)通过销钉(8)固定。

6. 根据权利要求3所述的先导阀套控制式开关阀, 其特征在于: 所述主阀芯(2)两端设有定位插销(9), 所述驱动装置对应设有插槽, 所述定位插销(9)位于插槽内。

7. 根据权利要求2所述的先导阀套控制式开关阀, 其特征在于: 所述限位卡簧(4)为两

个且分别位于主阀芯(2)相对第一凸环(206)的外端和主阀芯(2)相对第四凸环(209)的外端,分别对第一凸环(206)和第四凸环(209)构成限位。

一种先导阀套控制式开关阀

技术领域

[0001] 本发明属于流体传动和控制领域,具体涉及一种先导阀套控制式开关阀。

背景技术

[0002] 流体控制阀特别是液压阀起到控制流量、压力和切换油路的作用。如电磁开关阀就起到控制流量,切换油路的作用;电磁开关阀按照通流能力的大小分为:单级阀(直动阀)、两级阀(先导控制阀)。行业标准中,单级阀(直动阀)分为6通经,10通经;两级阀(先导控制阀)分为16、25、32.....通经(数字越大的阀体积越大,通流能力也越大)。

[0003] 用于小流量的流体开关控制阀一般是单级直动阀的形式(6通经、10通经),现有典型的单级电磁开关阀(直动阀)包括阀体、阀芯、电磁驱动装置,阀体上设有高压进油口、低压出油口、两个控制油口,通过电磁驱动装置控制阀芯在阀体内轴向位移,从而使两个控制油口分别与高压进油口、低压出油口连通或分别与低压出油口、高压进油口连通或相互断隔,一般在控制小流量时用这种直动阀,为克服阀芯开启时,流体流动对阀芯产生阻隔阀芯运动的液动力(必须加大电磁推力。现有技术是采用增大电磁驱动装置的体积和输入电流来提高电磁推力,实现对阀芯的推动)。

[0004] 用于中大流量的流体控制阀一般是两级阀的形式。对于中大流量的流体控制阀,由于阀芯开启时作用在阀芯的液动力太大,单靠增加电磁驱动装置体积的方式,还是无法克服液动力推动阀芯。所以目前的技术是:用一个小的电磁开关阀(一般是6通经)作为先导级,控制阀芯左右两腔的压力,实现用液动力来推动阀芯,这样就解决了大流量下换向阀的开启问题,但是目前这项技术不但增大了开关阀的体积,同时增加了成本,两个阀的叠加也增加了阀的复杂程度,降低了阀的可靠性。

[0005] 液动力:阀芯不在零位时,既控制阀处于打开状态时,有流体会流过控制阀,由于流体流动而产生的使阀芯向着零位的闭合力。它会随着流量和压力的增大而增大。

发明内容

[0006] 本发明的目的是为了克服现有技术存在的缺点和不足,而提供一种先导阀套控制式开关阀。

[0007] 本发明所采取的技术方案如下:一种先导阀套控制式开关阀,包括阀体、主阀芯,所述阀体上设有高压进油口、第一控制油口、第二控制油口、低压出油口,所述主阀芯相对所述阀体位移具有使高压进油口与第一控制油口连通且第二控制油口与低压出油口连通的第一位置,使高压进油口、第一控制油口、第二控制油口、低压出油口相互断隔的第二位置,使高压进油口与第二控制油口连通且第一控制油口与低压出油口连通的第三位置,所述阀体两端分别设有一个驱动装置,所述驱动装置与主阀芯之间形成调节腔,所述主阀芯内设有连通所述调节腔和所述高压进油口的进油通道、连通所述调节腔和所述低压出油口的出油通道,所述主阀芯外套设有与所述驱动装置连接的先导阀套,所述驱动装置驱动使所述先导阀套相对所述主阀芯周向旋转从而关闭进油通道打开出油通道或打开进油通道

关闭出油通道,所述阀体内设有限位卡簧,所述限位卡簧对主阀芯两端的位移构成限位,所述主阀芯与驱动装置之间设有主阀芯复位弹簧。

[0008] 所述阀体上设有两个低压出油口,两个低压出油口设置在两侧,高压进油口设置在中间,第一控制油口、第二控制油口分别设置在两个低压出油口与高压进油口之间,所述主阀芯周向依次设有第一凸环、第二凸环、第三凸环、第四凸环,所述第一凸环和第四凸环位于两端且与阀体动密封配合,所述第二凸环、第三凸环分别对应所述第一控制油口、第二控制油口设置,当主阀芯位于第二位置时,所述第二凸环、第三凸环分别堵住第一控制油口、第二控制油口,所述进油通道的进油端位于第二凸环、第三凸环之间,出油端为两个且分别位于主阀芯相对第一凸环的外端和主阀芯相对第四凸环的外端,所述出油通道为两个,一个出油通道的进油口位于主阀芯相对第一凸环的外端且进油口位于第一凸环、第二凸环之间,另一个出油通道的进油口位于主阀芯相对第四凸环的外端且进油口位于第三凸环、第四凸环之间。

[0009] 所述驱动装置包括电磁铁和电磁衔铁,所述先导阀套包括圆筒状主体,所述圆筒状主体上设有第一通孔、第二通孔,当电磁铁不通电时,第一通孔对着出油通道使出油通道为打开状态,当一侧的电磁铁通电时,对应的先导阀套相对所述主阀芯旋转使第二通孔对着进油通道。

[0010] 所述第一通孔、第二通孔均为条形孔。

[0011] 所述圆筒状主体向驱动装置方向延伸设有销钉连接部,所述销钉连接部与所述电磁衔铁通过销钉固定。

[0012] 所述主阀芯两端设有定位插销,所述驱动装置对应设有插槽,所述定位插销位于插槽内。

[0013] 所述限位卡簧为两个且分别位于主阀芯相对第一凸环的外端和主阀芯相对第四凸环的外端,分别对第一凸环和第四凸环构成限位。

[0014] 本发明的有益效果如下:主阀芯为液压力驱动而不是直接的电磁驱动(液压驱动力远远大于电磁驱动力,目前10通经电磁铁驱动力不过180N,液压驱动力会在几千上万N),因此驱动力极大增加。先导阀套为控制主阀两端控制腔的压力而设计,导控需要的流量非常小,故驱动先导阀套的驱动力可以非常小,驱动装置为电磁驱动装置时,可以减小电磁驱动装置内电磁铁和电磁线圈的体积以及需要的功率,进一步减小电磁驱动装置的体积,同时达到节能减排的目的。故将本发明的先导阀套控制式开关阀替换原用于小流量的单级阀,可以大大减小电磁驱动装置的规格尺寸,减小整个流体控制阀的重量和安装尺寸,减小整阀所需的控制功率,以及提高整阀抗外部扰动的能力,性能更稳定。将本发明的先导阀套控制式开关阀替换原用于中大流量的两级阀时,可以大大减小整个流体控制阀的重量和安装尺寸,将两个叠加的阀的体积变成一个主阀的体积和大小,减少整个阀的成本,减少零部件进一步提高阀的稳定性。

附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,根据

这些附图获得其他的附图仍属于本发明的范畴。

[0016] 图1为先导阀套控制式开关阀的结构示意图；

[0017] 图2为主阀芯的结构示意图；

[0018] 图3为主阀芯的剖视图；

[0019] 图4为图1中A的放大示意图；

[0020] 图5为先导阀套的结构示意图；

[0021] 图中,1,阀体;101,高压进油口;102,第一控制油口;103,第二控制油口;104,低压出油口;2,主阀芯;201,进油通道;202,出油通道;206,第一凸环;207,第二凸环;208,第三凸环;209,第四凸环;3,驱动装置;301,电磁铁;302,电磁衔铁;4,限位卡簧;5,调节腔;6,主阀芯复位弹簧;7,先导阀套;701,圆筒状主体;702,第一通孔;703,第二通孔;704,销钉连接部;8,销钉;9,定位插销。

具体实施方式

[0022] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述。

[0023] 需要说明的是,本发明实施例中所有使用“第一”和“第二”的表述均是 为了区分两个相同名称非相同的实体或者非相同的参量,可见“第一”“第二” 仅为了表述的方便,不应理解为对本发明实施例的限定,后续实施例对此不再 一一说明。

[0024] 本发明所提到的方向和位置用语,例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「顶部」、「底部」、「侧面」等,仅是参考附图的方向或位置。因此,使用的方向和位置用语是用以说明及理解本发明,而非对本发明保护范围的限制。

[0025] 如图1所示,一种先导阀套控制式开关阀,包括阀体1、主阀芯2,所述阀体1上设有高压进油口101、第一控制油口102、第二控制油口103、低压出油口104(可以为0压力),所述主阀芯2相对所述阀体1位移具有使高压进油口101与第一控制油口102连通且第二控制油口103与低压出油口104连通的第一位置,使高压进油口101、第一控制油口102、第二控制油口103、低压出油口104相互断隔的第二位置,使高压进油口101与第二控制油口103连通且第一控制油口102与低压出油口104连通的第三位置,所述阀体1两端分别设有一个驱动装置3,所述驱动装置3与主阀芯2之间形成调节腔5,所述主阀芯2内设有连通所述调节腔5和所述高压进油口101的进油通道201、连通所述调节腔5和所述低压出油口104的出油通道202,所述主阀芯2外套设有与所述驱动装置3连接的先导阀套7,在一侧的所述驱动装置3驱动使所述先导阀套7相对所述主阀芯2周向旋转从而关闭进油通道201打开出油通道202或打开进油通道201关闭出油通道202,所述阀体1内设有限位卡簧4,所述限位卡簧4对主阀芯2两端的位移构成限位,所述主阀芯2与驱动装置3之间设有主阀芯复位弹簧6。

[0026] 如图2、图3所示,所述阀体1上设有两个低压出油口104,两个低压出油口104设置在两侧,高压进油口101设置在中间,第一控制油口102、第二控制油口103分别设置在两个低压出油口104与高压进油口101之间,所述主阀芯2周向依次设有第一凸环206、第二凸环207、第三凸环208、第四凸环209,所述第一凸环206和第四凸环209位于两端且与阀体1动密封配合(可以通过设置密封圈提高密封性,防止泄露),所述第二凸环207、第三凸环208分别对应所述第一控制油口102、第二控制油口103设置,当主阀芯2位于第二位置时,所述第二

凸环207、第三凸环208分别堵住第一控制油口102、第二控制油口103,所述进油通道201的进油端位于第二凸环207、第三凸环208之间,出油端为两个且分别位于主阀芯2相对第一凸环206的外端和主阀芯2相对第四凸环209的外端,所述出油通道202为两个,一个出油通道202的进油口位于主阀芯2相对第一凸环206的外端且进油口位于第一凸环206、第二凸环207之间,另一个出油通道202的进油口位于主阀芯2相对第四凸环209的外端且进油口位于第三凸环208、第四凸环209之间。

[0027] 如图4、图5所示所述驱动装置3包括电磁铁301和电磁衔铁302,所述先导阀套7包括圆筒状主体701,所述圆筒状主体701上设有第一通孔702、第二通孔703,当电磁铁301不通电时,第一通孔702对着出油通道202使出油通道202为打开状态,当一侧的电磁铁301通电时,对应的先导阀套7相对所述主阀芯旋转使第二通孔703对着进油通道201。

[0028] 两侧电磁铁均不通电时,两侧的调节腔连通低压出油口,主阀芯两侧压力均衡,为使高压进油口101、第一控制油口102、第二控制油口103、低压出油口104相互断隔的第二位置。

[0029] 当左侧电磁铁通电时,左侧的调节腔连通高压进油口,压力升高,而右侧的调节腔仍连通低压进油口,主阀芯两端的压力平衡被打破,向右移动,使高压进油口101与第二控制油口103连通且第一控制油口102与低压出油口104连通。

[0030] 当左侧电磁铁断电时,左侧的调节腔重新连通低压出油口,压力恢复至与右侧的调节腔相当,主阀芯两端的压力恢复平衡,在主阀芯复位弹簧的作用下,主阀芯回到使高压进油口101、第一控制油口102、第二控制油口103、低压出油口104相互断隔的第二位置。

[0031] 右侧电磁铁通、断电同理。

[0032] 所述第一通孔702、第二通孔703均为条形孔。这样,主阀芯的左右位移不影响第一通孔702、第二通孔703的开关作用。

[0033] 所述圆筒状主体701向驱动装置3方向延伸设有销钉连接部704,所述销钉连接部704与所述电磁衔铁302通过销钉8固定。

[0034] 所述主阀芯2两端设有定位插销9,所述驱动装置对应设有插槽,所述定位插销9位于插槽内。防止主阀芯转动。

[0035] 所述限位卡簧4为两个且分别位于主阀芯2相对第一凸环206的外端和主阀芯2相对第四凸环209的外端,分别对第一凸环206和第四凸环209构成限位。

[0036] 其中,本实施例中,阀体1上的油口设置为两个低压出油口104设置在两侧,高压进油口101设置在中间,第一控制油口102、第二控制油口103分别设置在两个低压出油口104与高压进油口101之间,也可以如下设置:两个高压进油口101设置在两侧、低压出油口104设置在中间、第一控制油口102、第二控制油口103分别设置在两个高压进油口101与低压出油口104之间,先导阀套对应进行调整,也可以实现相应效果,这样外接管路设置需要确保两个高压进油管道,相对两个低压出油管道较为复杂。

[0037] 其中,本实施例中,驱动装置采用的是电磁驱动装置,也可以采用电机、液压、气压等常规驱动装置,但是相比之下,电磁驱动装置反应快、耗能低、体积小、结构简单。

[0038] 其中,本实施例中,电磁衔铁302与先导阀套7通过销钉8固定,结构简单,便于固定。

[0039] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范

围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

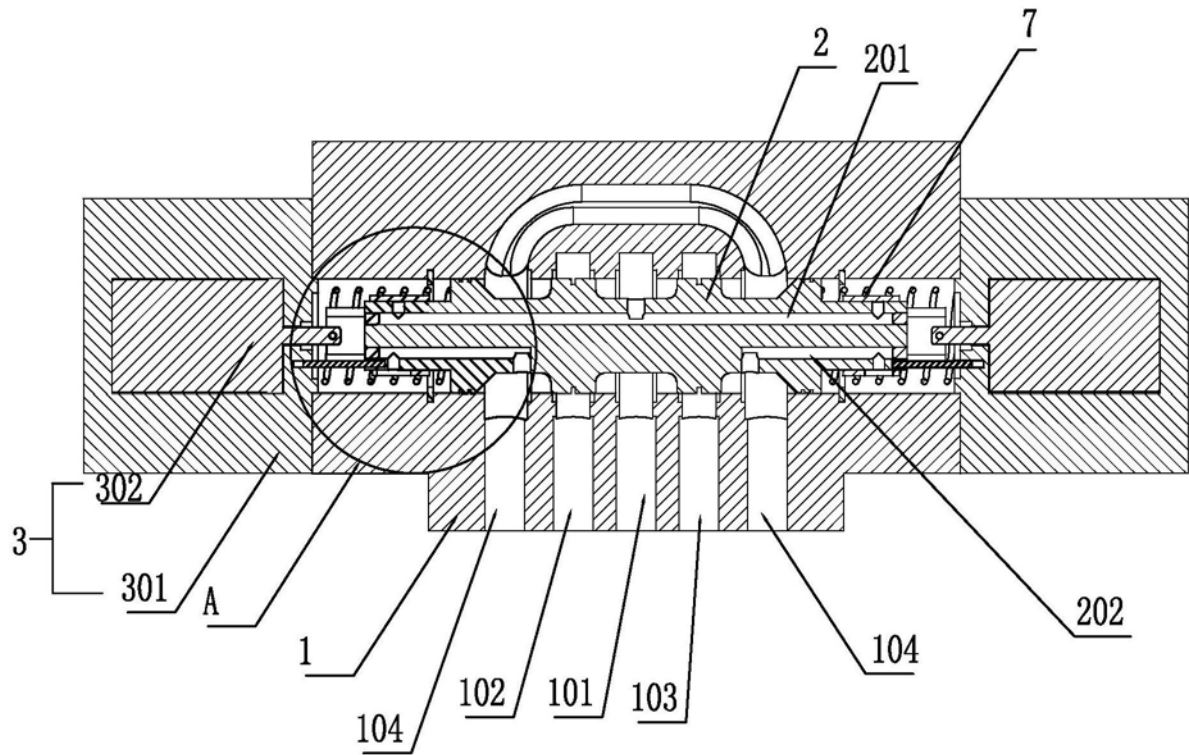


图1

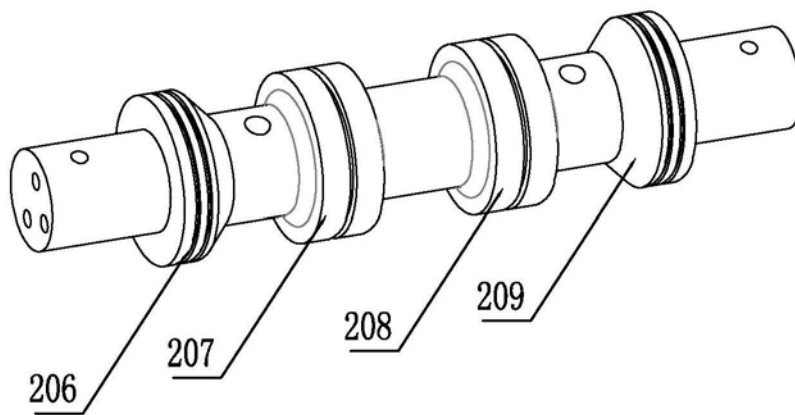


图2

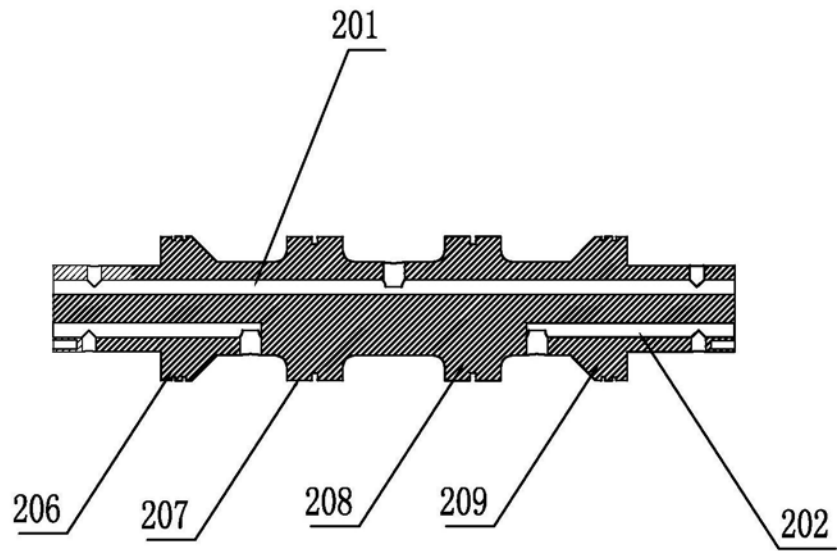


图3

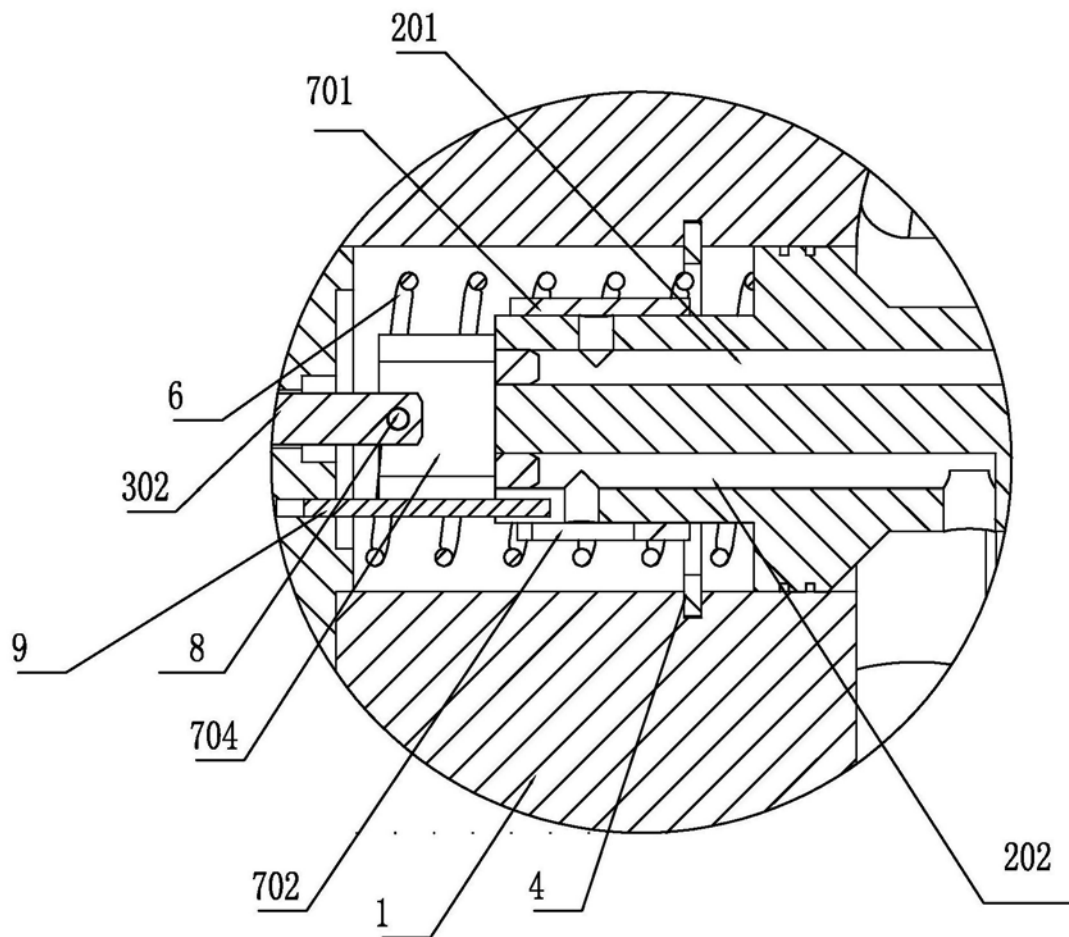


图4

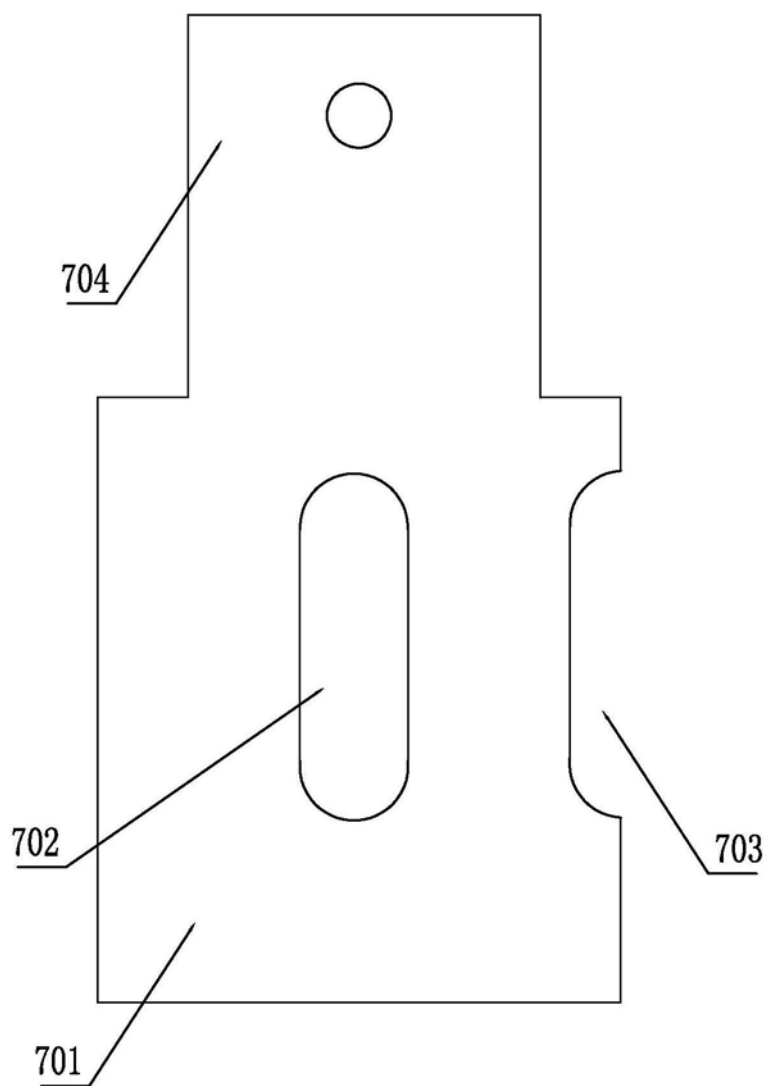


图5