



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110242460 A

(43)申请公布日 2019.09.17

(21)申请号 201910509063.2

(22)申请日 2019.06.13

(71)申请人 一汽解放汽车有限公司

地址 214063 江苏省无锡市滨湖区钱荣路
15号

(72)发明人 缪金标 顾小磊 金昱森 喻鸣显
徐亚磊

(74)专利代理机构 长春吉大专利代理有限责任
公司 22201

代理人 崔斌

(51)Int.Cl.

F02M 47/02(2006.01)

F02M 63/00(2006.01)

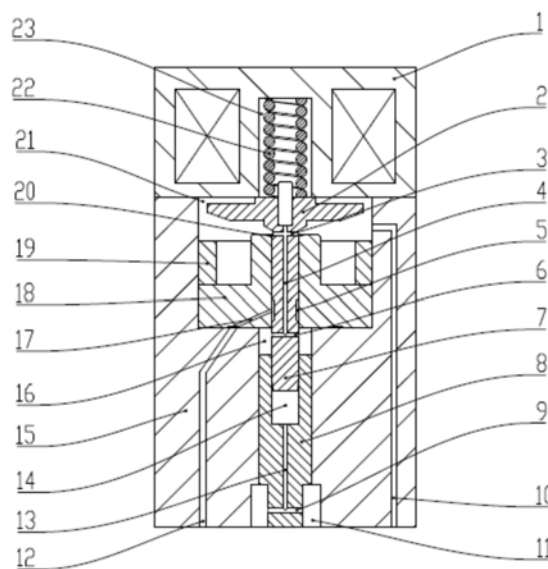
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种平衡式两位三通燃料喷射阀

(57)摘要

本发明是一种平衡式两位三通燃料喷射阀。该喷射阀包括衔铁、衔铁杆、控制阀座、喷油器体、控制活塞、电磁铁和电磁铁弹簧；控制阀座通过控制阀座固定螺母被压紧在喷油器体上部的凹腔内；电磁铁中心设置有电磁铁中孔；控制阀座的上端面中孔处设有一圈密封锥面；电磁铁弹簧置于电磁铁中孔中，衔铁压紧在密封锥面上，当衔铁被压紧在控制阀座上时，密封锥面与衔铁下锥面相配合形成线密封；衔铁与衔铁杆为一体式结构，衔铁杆伸入到控制阀座的中孔中；喷油器体的中孔设有能轴向移动的控制活塞。本发明能够减少动态回油量，提高高压油的利用率；同时可以减少控制阀弹簧预紧力，提高响应，减少对密封元件的冲击，满足更高压力的喷射要求。



1. 一种平衡式两位三通燃料喷射阀,其特征在于,该喷射阀包括衔铁(2)、衔铁杆(7)、控制阀座(18)、喷油器体(15)、控制活塞(8)、电磁铁(1)和电磁铁弹簧(22);所述控制阀座(18)通过控制阀座固定螺母(19)被压紧在喷油器体(15)上部的凹腔内;所述电磁铁(1)中心设置有电磁铁中孔(23);所述控制阀座(18)的上端面中孔处设有一圈密封锥面(20);所述电磁铁弹簧(22)置于电磁铁中孔(23)中,衔铁(2)压紧在密封锥面(20)上,当衔铁(2)被压紧在控制阀座(18)上时,密封锥面(20)与衔铁下锥面(26)相配合形成线密封;所述衔铁(2)与衔铁杆(7)为一体式结构,衔铁杆(7)伸入到控制阀座(18)的中孔中,并能沿着中孔轴向滑动;所述控制阀座(18)上设有进油节流孔(17);所述控制阀座(18)底部设有控制阀座下环槽(24);所述进油节流孔(17)一端通过控制阀座下环槽(24)与喷油器体(15)上的进油通道(12)相连通,另一端与控制阀座(18)的中孔相连通;所述衔铁杆(7)的中部开有竖直的衔铁杆中孔(4);所述衔铁杆中孔(4)的上端与一径向通孔即衔铁杆上出油孔(3)相连通,下端与一径向通孔即衔铁杆下出油孔(6)相连通;所述衔铁杆上出油孔(3)与衔铁杆下出油孔(6)之间设有衔铁杆环槽(5);所述衔铁杆环槽(5)位于衔铁杆(7)的中部,其始终与进油节流孔(17)相连通;所述喷油器体(15)的中孔设有能轴向移动的控制活塞(8);所述控制活塞(8)顶部开有活塞上凹腔(14);所述衔铁杆(7)位于衔铁杆下出油孔(6)以下的部分,伸入到活塞上凹腔(14)中并在其中轴向滑动;所述活塞上凹腔(14)底部中心开有竖直的活塞中孔(13),活塞中孔(13)的上端与活塞上凹腔(14)相连通,下端与一径向通孔即活塞横孔(9)相连通;所述活塞横孔(9)位于控制活塞(8)的非导向部分,并且与活塞低压腔(11)相连通;所述衔铁杆(7)整体外径与控制阀座(18)的中孔内径一致。

2. 根据权利要求1所述的一种平衡式两位三通燃料喷射阀,其特征在于,所述衔铁(2)上平面到衔铁杆下出油孔(6)的上沿距离A都应大于电磁铁下平面到控制阀座(18)下端面的距离B。

3. 根据权利要求1所述的一种平衡式两位三通燃料喷射阀,其特征在于,所述衔铁(2)上端设置有衔铁堵头(25);所述衔铁堵头(25)通过过盈配合或螺纹固定的方式压紧在衔铁杆中孔(4)的顶部。

4. 根据权利要求1所述的一种平衡式两位三通燃料喷射阀,其特征在于,所述控制阀座(18)底部与控制活塞(8)顶部、喷油器体(15)中孔内表面、衔铁杆(7)底部外周面形成控制腔(16)。

5. 根据权利要求1所述的一种平衡式两位三通燃料喷射阀,其特征在于,所述喷油器体(15)上开有竖直方向的回油通道(10),回油通道(10)一端通过横孔与衔铁腔(21)相连通,另一端通向外部的低压回路。

一种平衡式两位三通燃料喷射阀

技术领域

[0001] 本发明属于发动机燃料喷射阀技术领域，具体的说是一种平衡式两位三通燃料喷射阀。

背景技术

[0002] 目前，共轨系统的燃料喷射阀主要通过液力伺服机构来控制针阀的开启和关闭。液力伺服机构一般由控制阀组件组成，控制阀中的孔板设有进、出油节流孔，通过两个节流孔相互配合实现对控制腔内油压的控制。通过控制孔板出油节流孔上密封元件的开闭，可以实现控制腔内压力增减，从而间接控制针阀的开闭。典型的燃油喷射阀例如DE19650865A1已知。在上述已知的燃料喷射阀中当孔板出油节流孔上方的密封元件关闭时，外部高压油可从进油节流孔进入控制腔，使得控制腔压力提高推动针阀关闭，当出油节流孔的密封元件打开时，控制腔中的高压油迅速向外泄出，且出油节流孔的流量大于进油节流孔的流量使得控制腔中的压力整体下降，进而针阀向上顶起，实现喷油。

[0003] 现有的喷射阀还存在以下缺点：

[0004] 1、现有喷射阀的密封元件以球阀为主，球阀结构很难满足更高的燃油喷射压力要求，且随着压力升高，球阀的响应速度和可靠性随之降低；

[0005] 2、现有技术中燃料喷射阀的液力伺服机构节流孔板存在先天缺陷，即当密封元件打开时高压燃油依然会经过节流孔板的进油节流孔流入控制腔，这使得有相当一部分高压燃油顺势经过开启的出油节流孔变成低压回油而流出，造成发动机功率的浪费。

发明内容

[0006] 本发明提供了一种结构简单的平衡式两位三通燃料喷射阀，该喷射阀能够减少动态回油量，提高高压油的利用率；同时可以减少控制阀弹簧预紧力，提高响应，减少对密封元件的冲击，满足更高压力的喷射要求，解决了现有喷射阀存在的上述问题。

[0007] 本发明技术方案结合附图说明如下：

[0008] 一种平衡式两位三通燃料喷射阀，该喷射阀包括衔铁2、衔铁杆7、控制阀座18、喷油器体15、控制活塞8、电磁铁1和电磁铁弹簧22；所述控制阀座18通过控制阀座固定螺母19被压紧在喷油器体15上部的凹腔内；所述电磁铁1中心设置有电磁铁中孔23；所述控制阀座18的上端面中孔处设有一圈密封锥面20；所述电磁铁弹簧22置于电磁铁中孔23中，衔铁2压紧在密封锥面20上，当衔铁2被压紧在控制阀座18上时，密封锥面20与衔铁下锥面26相配合形成线密封；所述衔铁2与衔铁杆7为一体式结构，衔铁杆7伸入到控制阀座18的中孔中，并能沿着中孔轴向滑动；所述喷油器体15的中孔设有能轴向移动的控制活塞8；所述控制阀座18上设有进油节流孔17；所述控制阀座18底部设有控制阀座下环槽24；所述进油节流孔17一端通过控制阀座下环槽24与喷油器体15上的进油通道12相连通，另一端与控制阀座18的中孔相连通；所述衔铁杆7的中部开有竖直的衔铁杆中孔4；所述衔铁杆中孔4的上端与一径向通孔即衔铁杆上出油孔3相连通，下端与一径向通孔即衔铁杆下出油孔6相连通；所述衔

铁杆上出油孔3与衔铁杆下出油孔6之间设有衔铁杆环槽5;所述衔铁杆环槽5位于衔铁杆7的中部,其始终与进油节流孔17相连通;所述控制活塞8顶部开有活塞上凹腔14;所述衔铁杆7位于衔铁杆下出油孔6以下的部分,伸入到活塞上凹腔14中并在其中轴向滑动;所述活塞上凹腔14底部中心开有竖直的活塞中孔13,活塞中孔13的上端与活塞上凹腔14相连通,下端与一径向通孔即活塞横孔9相连通;所述活塞横孔9位于控制活塞8的非导向部分,并且与活塞低压腔11相连通;所述衔铁杆7整体外径与控制阀座18的中孔内径一致。

[0009] 所述衔铁2上平面到衔铁杆下出油孔6的上沿距离A都应大于电磁铁下平面到控制阀座18下端面的距离B。

[0010] 所述衔铁2上端设置有衔铁堵头25;所述衔铁堵头25通过过盈配合或螺纹固定的方式压紧在衔铁杆中孔4的顶部。

[0011] 所述控制阀座18底部与控制活塞8顶部、喷油器体15中孔内表面、衔铁杆7底部外周面形成控制腔16。

[0012] 所述喷油器体15上开有竖直方向的回油通道10,回油通道10一端通过横孔与衔铁腔21相连通,另一端通向外部的低压回路。

[0013] 本发明的有益效果为:

[0014] 1、本发明采用了一种平衡控制阀作为密封元件,衔铁杆在密封状态下所受高压油的液压力合力为零,从而可以减少电磁铁弹簧的预紧力,这样可降低衔铁在落座时所受到的冲击,提高喷油器的可靠性,从另一方面讲,采用平衡阀的结构可以密封更高的燃油压力,从而可以提高喷射压力,进一步改善雾化效果,减少排放。

[0015] 2、本发明同时结合了一种两位三通阀的结构特征,在喷射阶段,随着衔铁的上行,高压油进入控制腔的通道被节流,避免了更多的高压油随同出油节流孔的打开而流到低压腔,造成高压油能量的浪费,同时可以加快高压燃油从控制腔的泄压速度,提高喷油器开启响应。

附图说明

[0016] 图1为喷射阀关闭状态时的示意图;

[0017] 图2为喷射阀打开状态时的示意图;

[0018] 图3为控制阀部分放大图;

[0019] 图4为衔铁落座处放大图;

[0020] 图5为衔铁落座时控制腔处放大图。

[0021] 图中:1、电磁铁;2、衔铁;3、衔铁杆上出油孔;4、衔铁杆中孔;5、衔铁杆环槽;6、衔铁杆下出油孔;7、衔铁杆;8、控制活塞;9、活塞横孔;10、回油通道;11、活塞低压腔;12、进油通道;13、活塞中孔;14、活塞上凹腔;15、喷油器体;16、控制腔;17、进油节流孔;18、控制阀座;19、控制阀座固定螺母;20、密封锥面;21、衔铁腔;22、电磁铁弹簧;23、电磁铁中孔;24、控制阀座下环槽;25、衔铁堵头;26、衔铁下锥面;27、衔铁杆环形通道。

具体实施方式

[0022] 如图1—3所示,本发明主要包括衔铁2、衔铁杆7、控制阀座18、控制阀座固定螺母19、喷油器体15、控制活塞8、电磁铁1、电磁铁弹簧22。

[0023] 所述控制阀座18通过控制阀座固定螺母19被压紧在喷油器体15上部的凹腔内,控制阀座18上设有进油节流孔17,该孔一端通过控制阀座下环槽24与喷油器体15上的进油通道12相连通,另一端与控制阀座18的中孔相连通。

[0024] 所述衔铁2与衔铁杆7为一体式结构,衔铁杆7伸入到控制阀座18的中孔中,并能沿着中孔轴向滑动。电磁铁中心设置有电磁铁中孔23,电磁铁弹簧22置于电磁铁中孔23中并将衔铁2压紧在控制阀座18的密封锥面20上,该密封锥面位于控制阀座18的上端面中孔处,当衔铁2被压紧在控制阀座18上时,密封锥面20与衔铁下锥面26相配合形成线密封如图4所示。

[0025] 衔铁杆7中部开有竖直的衔铁杆中孔4,该孔上端与一径向通孔衔铁杆上出油孔3相连通,下端与一径向通孔衔铁杆下出油孔6相连通;在衔铁杆上、下出油孔之间设有衔铁杆环槽5,该环槽位于衔铁杆中部,其始终与进油节流孔17相连通。

[0026] 喷油器体15的中孔设有可轴向移动的控制活塞8,控制活塞8顶部开有一定深度的活塞上凹腔14,凹腔底部中心开有竖直的活塞中孔13,其上端与活塞上凹腔14相连通,下端与一径向通孔活塞横孔9相连通,活塞横孔9位于控制活塞8非导向部分,与活塞低压腔11相连通。在控制阀工作的各个工况中,衔铁2上平面到衔铁杆下出油孔6的上沿距离A都应大于电磁铁下平面到控制阀座8下端面的距离B,如图3所示。

[0027] 衔铁杆7位于衔铁杆下出油孔6以下的部分,伸入到控制活塞8顶部的活塞上凹腔14中并可在其中轴向滑动;控制阀座18底部与控制活塞8顶部、喷油器体15中孔内表面、衔铁杆7底部外周面形成控制腔16,该腔在喷油器工作时作为液力伺服机构的枢纽,通过对高压油的疏泄来控制针阀的开闭,从而完成燃油的喷射与断油。

[0028] 控制腔16中的高压油可经过衔铁杆7与控制活塞8的配合间隙泄漏到活塞上凹腔14中,并沿着活塞中孔13、活塞横孔9流入到活塞低压腔11中,由此可以保证活塞上凹腔14中不会因高压油的泄漏造成压力升高导致衔铁2无法落座。

[0029] 喷油器体15上开有竖直方向的回油通道10,该通道一端通过横孔与衔铁腔21相连通,另一端通向外部的低压回路,可以将控制阀打开时泄出的高压油排出到喷油器外部。

[0030] 衔铁杆7整体外径与控制阀座18的中孔内径应保持一致,整个衔铁杆7暴露在高压油中的部分,承压面积上下相同,且衔铁杆7底部为低压部分,从而衔铁杆7整体所受油压上下相抵,处于压力平衡状态,为压力的进一步提升提供了空间。

[0031] 本发明的工作过程是:如图1、5所示,当电磁铁1通电时衔铁2受电磁力而抬起,衔铁杆7随之上升,衔铁杆上出油孔3与衔铁腔21相连通,控制腔16中的高压油经衔铁杆下出油孔6、衔铁杆中孔4、衔铁杆上出油孔3泄入到低压的腔衔铁腔21中;与此同时,随着衔铁2、衔铁杆7的抬升,衔铁杆环槽5与控制阀座18形成的衔铁杆环形通道27逐渐缩小,直至消失,从而阻断了高压油继续向控制腔16涌入,减少了高压燃油的损失。通过上述工作过程,控制腔6中的燃油压力能够迅速下降,当控制活塞8的顶端所受向下的液压力小于针阀所受向上的液压力时,针阀打开实现喷油。

[0032] 当电磁铁断电时,如图2、3、5所示,电磁力消失,衔铁2、衔铁杆7在电磁铁弹簧22的作用下下行,衔铁杆7下降过程中使得衔铁下锥面26与控制阀座18的密封锥面20相接触,阻断了高压油从衔铁杆上出油孔3向衔铁腔21外泄的途径;与此同时,衔铁杆环槽27与控制阀座18逐渐形成衔铁杆环形通道27,高压油经进油节流孔7、衔铁杆环槽27、衔铁杆环形通道

27流入到控制腔16中,控制腔16中的压力逐渐增加,当其作用在控制活塞8上端面的液压力大于针阀所受相上的液压力时,针阀下行落座,喷油过程结束。

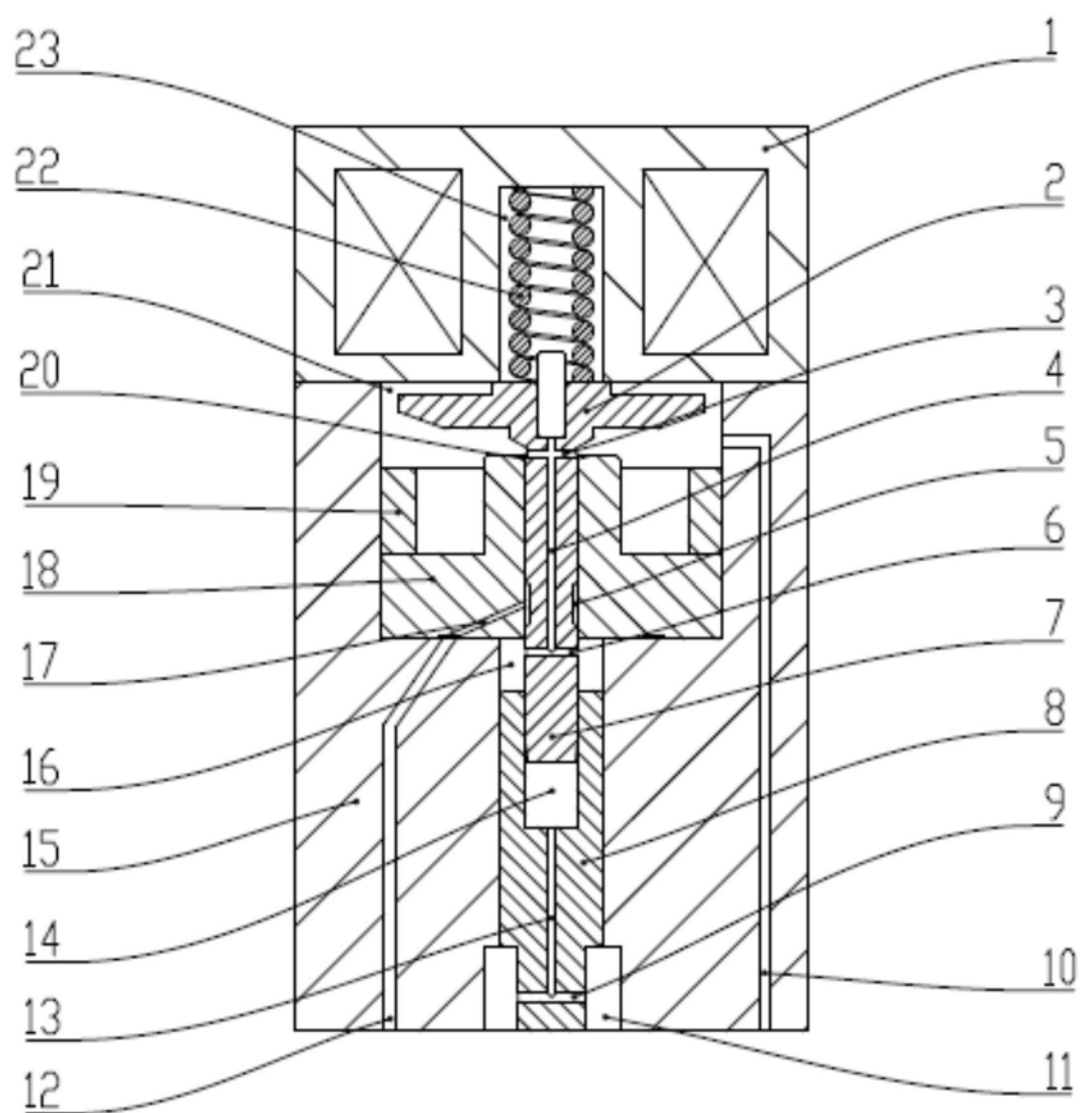


图1

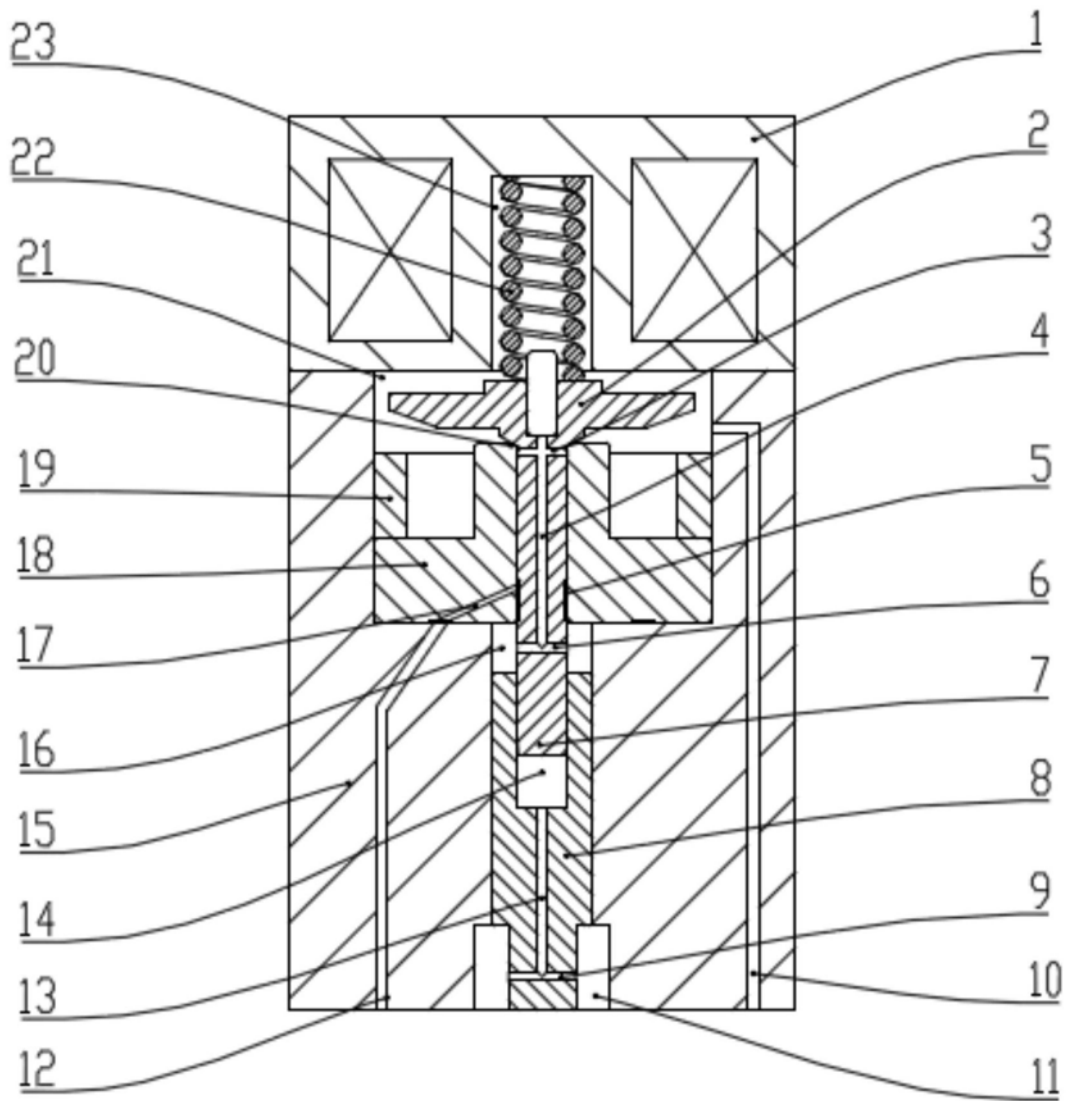


图2

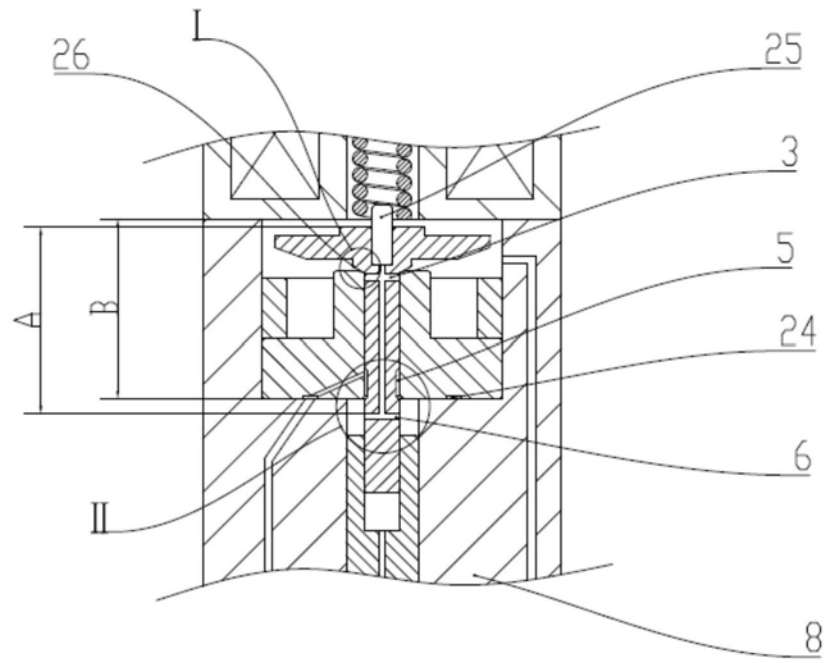


图3

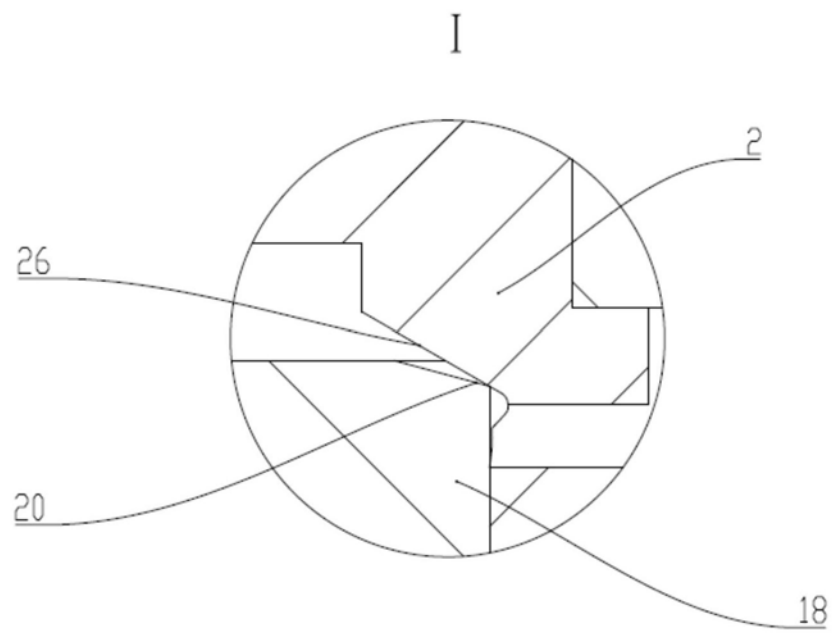


图4

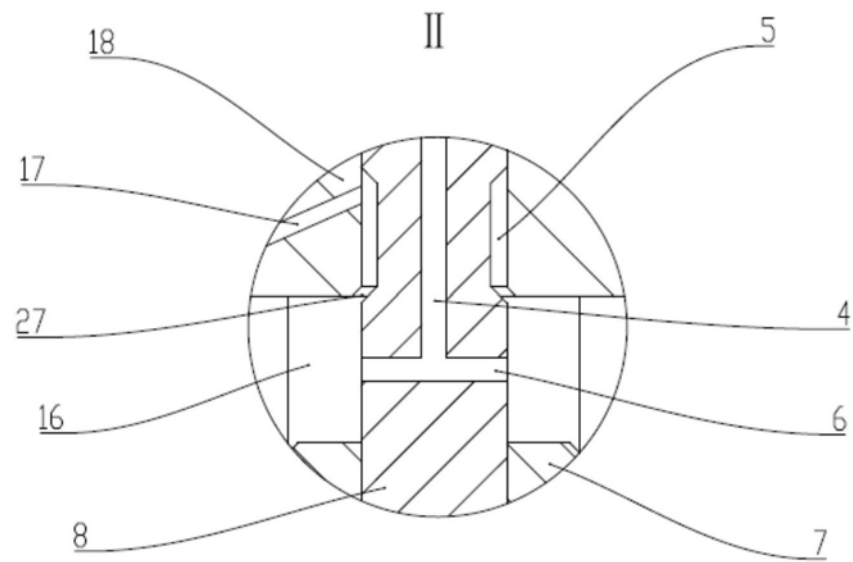


图5