



(21) 申请号 202011367487.9

(22) 申请日 2020.11.27

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112377650 A

(43) 申请公布日 2021.02.19

(73) 专利权人 西安航天动力研究所

地址 710100 陕西省西安市航天基地飞天
路289号

(72) 发明人 高曼 谢宁 陈维宇 李小明

雷恒 冯军华 李小龙

(74) 专利代理机构 西安智邦专利商标代理有限
公司 61211

专利代理师 董娜

(51) Int. Cl.

F16K 17/04 (2006.01)

F16K 1/36 (2006.01)

F16K 1/32 (2006.01)

F16K 1/46 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 201599414 U, 2010.10.06

CN 104776254 A, 2015.07.15

CN 108518491 A, 2018.09.11

CN 210266036 U, 2020.04.07

CN 211693569 U, 2020.10.16

CN 108644170 A, 2018.10.12

CN 103075229 A, 2013.05.01

CN 204664551 U, 2015.09.23

CN 204985738 U, 2016.01.20

NL 7216315 A, 1973.06.13

US 5970996 A, 1999.10.26

US 2010104456 A1, 2010.04.29

DE 2744661 A1, 1978.04.06

审查员 赵成臣

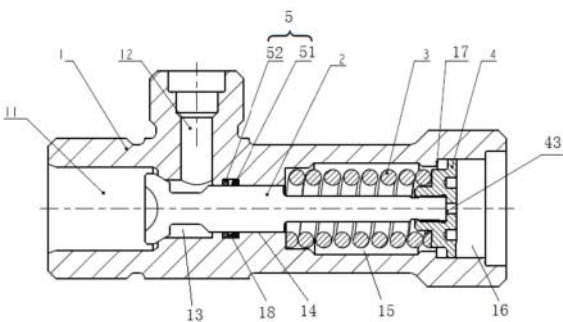
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种小型一体化高压气控阀

(57) 摘要

本发明提供一种小型一体化高压气控阀,解决现有气控截止阀结构相对复杂、难以适应大振动力学环境的问题。该气控阀包括壳体、阀芯、弹簧、弹簧座和密封组件;壳体内设有依次连通的入口流道、介质通道、安装腔、弹簧腔和控制腔;壳体侧壁上设有与介质通道连通的出口流道;阀芯包括依次同轴设的第一、第二、第三、第四阻断段;第一阻断段位于入口流道和介质通道连接处;第二阻断段设在介质通道内;第三阻断段设在安装腔内,且两组之间设有密封组件;第四阻断段设在弹簧腔内,且靠近控制腔的一端设有外螺纹;弹簧座的小端设有与第四阻断段连接的螺纹孔,大端外圆面沿轴向设有圆周均布的多个缺口;弹簧腔上设有环形限位凸台;弹簧套装在第四阻断段上。



1. 一种小型一体化高压气控阀,其特征在于:包括壳体(1)、阀芯(2)、弹簧(3)、弹簧座(4)和密封组件(5);

所述壳体(1)内沿轴向设有依次连通的入口流道(11)、介质通道(13)、安装腔(14)、弹簧腔(15)和控制腔(16);壳体(1)侧壁上设有与介质通道(13)连通的出口流道(12);

所述阀芯(2)包括依次同轴设置的第一阻断段(21)、第二阻断段(22)、第三阻断段(23)和第四阻断段(24);第一阻断段(21)位于入口流道(11)和介质通道(13)连接处,用于实现入口流道(11)和出口流道(12)之间介质的阻断;第二阻断段(22)设置在介质通道(13)内,与介质通道(13)外壁之间形成过流腔体;第三阻断段(23)设置在安装腔(14)内,且第三阻断段(23)和安装腔(14)之间设有所述密封组件(5),用于对介质通道(13)的密封;第四阻断段(24)设置在弹簧腔(15)内,且靠近控制腔(16)的一端设有外螺纹(241);

所述弹簧座(4)为台阶状结构,其小端设有与第四阻断段(24)连接的螺纹孔(41),大端的外圆面(44)与控制腔(16)内圆面相配合,弹簧座(4)大端外圆面(44)沿轴向设有圆周均布的多个缺口(42);

所述弹簧腔(15)连接控制腔(16)的一端设有环形限位凸台(17),用于实现弹簧座(4)的轴向限位,且环形限位凸台(17)的内径大于弹簧座(4)小端的外径;

所述弹簧(3)套装在第四阻断段(24)上,且位于弹簧腔(15)一端和弹簧座(4)之间,用于维持阀芯(2)处于常闭状态。

2. 根据权利要求1所述小型一体化高压气控阀,其特征在于:所述密封组件(5)包括密封胶圈(51)和挡圈(52);

所述安装腔(14)上设置用于放置密封胶圈(51)和挡圈(52)的环形胶圈槽(18)。

3. 根据权利要求2所述小型一体化高压气控阀,其特征在于:所述入口流道(11)和介质通道(13)连接处为第一锥形面,所述第一阻断段(21)上设有与第一锥形面配合的第二锥形面。

4. 根据权利要求1至3任一所述小型一体化高压气控阀,其特征在于:所述入口流道(11)和出口流道(12)的中心线呈 90° 夹角。

5. 根据权利要求4所述小型一体化高压气控阀,其特征在于:所述弹簧座(4)的大端上设有与螺纹孔(41)连通的通孔(43)。

6. 根据权利要求5所述小型一体化高压气控阀,其特征在于:所述弹簧座(4)的小端沿圆周方向设有用于放置弹簧(3)的环形缺口(45)。

7. 根据权利要求6所述小型一体化高压气控阀,其特征在于:所述缺口(42)为圆周均布的4个。

8. 根据权利要求7所述小型一体化高压气控阀,其特征在于:所述第二阻断段(22)和第三阻断段(23)连接的面为第三锥形面。

一种小型一体化高压气控阀

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高压气控阀,具体涉及一种用于控制介质通断的小型一体化高压气控阀。

背景技术

[0002] 在高压介质控制系统中,普遍采用气控截止阀门来控制主流道介质通断。该阀门通气打开,撤气关闭,控制简单,可多次重复使用,流量控制范围广。

[0003] 目前,常用的气控截止阀所采用的壳体大多是分体结构,包括介质腔壳体与控制腔壳体,两者通过螺纹或法兰连接成一体。需要两道动密封结构,分别进行介质和气体的密封,使得该种气控截止阀结构相对复杂,以及由于介质腔壳体与控制腔壳体通过螺纹或者法兰连接,使得在大振动力学环境下,气控截止阀的壳体适应性较差,易出现结构破坏等问题。

发明内容

[0004] 为了解决现有气控截止阀结构相对复杂、难以适应大振动力学环境的技术问题,本发明提供了一种小型一体化高压气控阀。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供的技术方案是:

[0006] 一种小型一体化高压气控阀,其特殊之处在于:包括壳体、阀芯、弹簧、弹簧座和密封组件;

[0007] 所述壳体内沿轴向设有依次连通的入口流道、介质通道、安装腔、弹簧腔和控制腔;壳体侧壁上设有与介质通道连通的出口流道;

[0008] 所述阀芯包括依次同轴设置的第一阻断段、第二阻断段、第三阻断段和第四阻断段;第一阻断段位于入口流道和介质通道连接处,用于实现入口流道和出口流道之间介质的阻断;第二阻断段设置在介质通道内,与介质通道外壁之间形成过流腔体;第三阻断段设置在安装腔内,且第三阻断段和安装腔之间设有所述密封组件,用于对介质通道的密封;第四阻断段设置在弹簧腔内,且靠近控制腔的一端设有外螺纹;

[0009] 所述弹簧座为台阶状结构,其小端设有与第四阻断段连接的螺纹孔,大端外圆面与控制腔内圆面相配合,弹簧座大端外圆面沿轴向设有圆周均布的多个缺口,用于连通弹簧腔与控制腔的气体;

[0010] 所述弹簧腔连接控制腔的一端设有环形限位凸台,用于实现弹簧座的轴向限位,保证阀芯行程可控,且环形限位凸台的内径大于弹簧座小端的外径;

[0011] 所述弹簧套装在第四阻断段上,且位于弹簧腔一端和弹簧座之间,用于维持阀芯处于常闭状态。

[0012] 进一步地,所述密封组件包括密封胶圈和挡圈,所述安装腔上设置用于放置密封胶圈和挡圈的环形胶圈槽。

[0013] 进一步地,所述入口流道和介质通道连接处为第一锥形面,所述第一阻断段上设

有与第一锥形面配合的第二锥形面，第一锥形面和第二锥形面形成密封副。

[0014] 进一步地，所述入口流道和出口流道的中心线呈90°夹角。

[0015] 进一步地，所述弹簧座的大端上设有与螺纹孔连通的通孔。

[0016] 进一步地，所述弹簧座的小端沿圆周方向设有用于放置弹簧的环形缺口。

[0017] 进一步地，所述缺口为圆周均布的4个。

[0018] 进一步地，所述第二阻断段和第三阻断段连接的面为第三锥形面。

[0019] 与现有技术相比，本发明的优点是：

[0020] 1、本发明壳体采用一体化整体式结构，其上集成有入口流道、介质通道、安装腔、弹簧腔和控制腔，介质通道与控制腔之间的密封仅通过一道动密封结构实现，最大程度精简了气控阀结构，缩短了整体轴向悬臂长度，增强了大振动力学环境适应性；本发明气控阀具有结构轻巧、体积小、耐高压、力学环境适应性强的特点。

[0021] 2、本发明弹簧座的外圆面沿轴向设有缺口，通气时，控制腔气体通过该缺口进入弹簧腔，作用于阀芯第三阻断段的右端面，驱动阀芯移动，阀芯带动弹簧座移动，此时弹簧压缩；撤气后，阀芯在弹簧力作用下回位并可靠关闭。本发明通过气体直接作用在阀芯上，使阀芯运动，因此只需要设计一道密封结构实现介质通道与控制腔之间的密封；以及缺口设计为圆周均布，保证阀芯受力均匀，不容易偏斜卡滞；具有快速引压、均匀泄压的特点。

[0022] 3、本发明在弹簧座外圆面上开设缺口，作为气体通道，可在有限空间内增大气体流通面积，有利于控制腔气体快速进出弹簧腔。

[0023] 4、本发明入口流道和出口流道呈90°布置，缩短了壳体、阀芯轴向长度，增强了大振动力学环境适应性，更进一步实现了气控阀小型化。

[0024] 5、本发明弹簧座上设有通孔，防止弹簧座与阀芯螺纹连接部位憋压，保证弹簧座不受额外介质力，利于螺纹锁紧。

附图说明

[0025] 图1是本发明小型一体化高压气控阀结构示意图；

[0026] 图2是本发明小型一体化高压气控阀中阀芯结构示意图；

[0027] 图3是本发明小型一体化高压气控阀中弹簧座的结构示意图一；

[0028] 图4是本发明小型一体化高压气控阀中弹簧座的结构示意图二；

[0029] 其中，附图标记如下：

[0030] 1-壳体，11-入口流道，12-出口流道，13-介质通道，14-安装腔，15-弹簧腔，16-控制腔，17-限位凸台，18-环形胶圈槽，2-阀芯，21-第一阻断段，22-第二阻断段，23-第三阻断段，24-第四阻断段，241-外螺纹，3-弹簧，4-弹簧座，41-螺纹孔，42-缺口，43-通孔，44-外圆面，45-环形缺口，46-限位平面，47-平面，5-密封组件，51-密封胶圈，52-挡圈。

具体实施方式

[0031] 以下结合附图和具体实施例对本发明的内容作进一步详细描述。

[0032] 如图1所示，一种小型一体化高压气控阀，包括壳体1、阀芯2、弹簧3、弹簧座4和密封组件5，本发明为常闭高压气控截止阀，通气时，阀芯2克服阻力而打开；撤气后，阀芯2在弹簧3力作用下回位并可靠关闭。

[0033] 壳体1从左端面至右端面设有依次连通且同轴的入口流道11、介质通道13、安装腔14、弹簧腔15和控制腔16；入口流道11和介质通道13连接处为第一锥形面，与阀芯2相配合，用于阻断进、出口之间的介质；弹簧腔15的宽度大于安装腔14的宽度，弹簧腔15连接控制腔16的一端设有环形限位凸台17；壳体1侧壁上设有与介质通道13连通的出口流道12，入口流道11和出口流道12的中心线呈90°夹角，使得入口流道11通过直角拐弯与出口流道12相通，将入口流道11和出口流道12集成在较小的轴向空间；

[0034] 如图2所示，阀芯2从壳体1的左端面安装于壳体1内，阀芯2包括依次同轴设置的第一阻断段21、第二阻断段22、第三阻断段23和第四阻断段24，第二阻断段22和第三阻断段23连接的面为第三锥形面，第一阻断段21上设有与壳体1第一锥形面配合的第二锥形面，第一锥形面和第二锥形面形成密封副，用于实现入口流道11和出口流道12之间介质的阻断；第二阻断段22设置在介质通道13内；第三阻断段23设置在安装腔14内，第三阻断段23与安装腔14内表面形成导向配合，并且两者之间设置密封组件5，有效防止介质通道13和弹簧腔15的连通；第四阻断段24设置在弹簧腔15内，第四阻断段24的直径小于第三阻断段23的直径，且靠近控制腔16的一端设有外螺纹241；

[0035] 如图3和图4所示，弹簧座4为台阶状结构，其小端设有与第四阻断段24配合的螺纹孔41，弹簧座4与阀芯2通过螺纹方式连接成一体，且限于阀芯2右端平面；弹簧座4的大端外圆面44与控制腔16内圆面形成导向配合，确保阀芯2运动过程中不偏斜；弹簧座4大端外圆面44沿轴向设有缺口42，用于控制腔16的气体可以顺利进入弹簧腔15，并作用于阀芯2的第三阻断段23右端面，使阀芯2向右移动。本实施例中，该缺口42为圆周均布的4个，4个缺口形成4个圆周均布的平面47。弹簧座4的内螺纹退刀槽右端设有通孔43，主要用于防止弹簧座4与阀芯2螺纹连接部位憋压，有利于螺纹锁紧。弹簧座4大端和小端之间形成的限位平面46，用于阀芯2打开后限于环形限位凸台17的侧面，用于实现弹簧座4的轴向限位，保证阀芯2行程可控。弹簧座4的小端外径小于环形限位凸台17的内径，使得环形限位凸台17和弹簧座4的小端外圆面之间存在距离，保证控制腔16的气体可以顺利进入弹簧腔15。弹簧座4的小端沿圆周方向设有用于放置弹簧3的环形缺口45。弹簧座4与壳体1间隙配合，保证运动过程有导向不偏斜；外圆设置四个缺口形成的平面确保控制气体顺利进出弹簧腔15，实现阀芯打开功能。

[0036] 弹簧3套装在第四阻断段24上，且位于弹簧腔15和弹簧座4之间，用于维持阀芯2处于常闭状态。

[0037] 本实施例中密封组件5包括密封胶圈51和挡圈52，且密封胶圈51靠近弹簧3设置；相应地，安装腔14上设置用于放置密封胶圈51和挡圈52的环形胶圈槽18。

[0038] 本实施例气控阀工作过程：控制腔16通气时，控制腔气体通过弹簧座上的缺口进入弹簧腔，并作用于阀芯第三阻断段的右端面，驱动阀芯移动，阀芯带动弹簧座移动，弹簧压缩，此时，阀芯2的第一阻断段21与壳体1配合位置打开，入口流道11和介质通道13处于相通状态；控制腔16撤气后，阀芯2在弹簧3力作用下回位，阀芯2的第一阻断段21与壳体1第一锥形面配合，阻断入口流道11和介质通道13，实现可靠关闭。

[0039] 本实施例气控阀仅采用一道动密封，由密封胶圈51和挡圈52组成，并放置在壳体1的环形胶圈槽18，有效隔开介质腔液体和控制腔16气体，结构简单；能够适应承受90MPa高压，质量仅200g，实现了小型化设计。将控制腔16和介质腔（入口流道、出口流道）一体化设

计,有效提高大振动力学环境下产品适应性。

[0040] 以上仅是对本发明的优选实施方式进行了描述,并不将本发明的技术方案限制于此,本领域技术人员在本发明主要技术构思的基础上所作的任何公知变形都属于本发明所要保护的技术范畴。

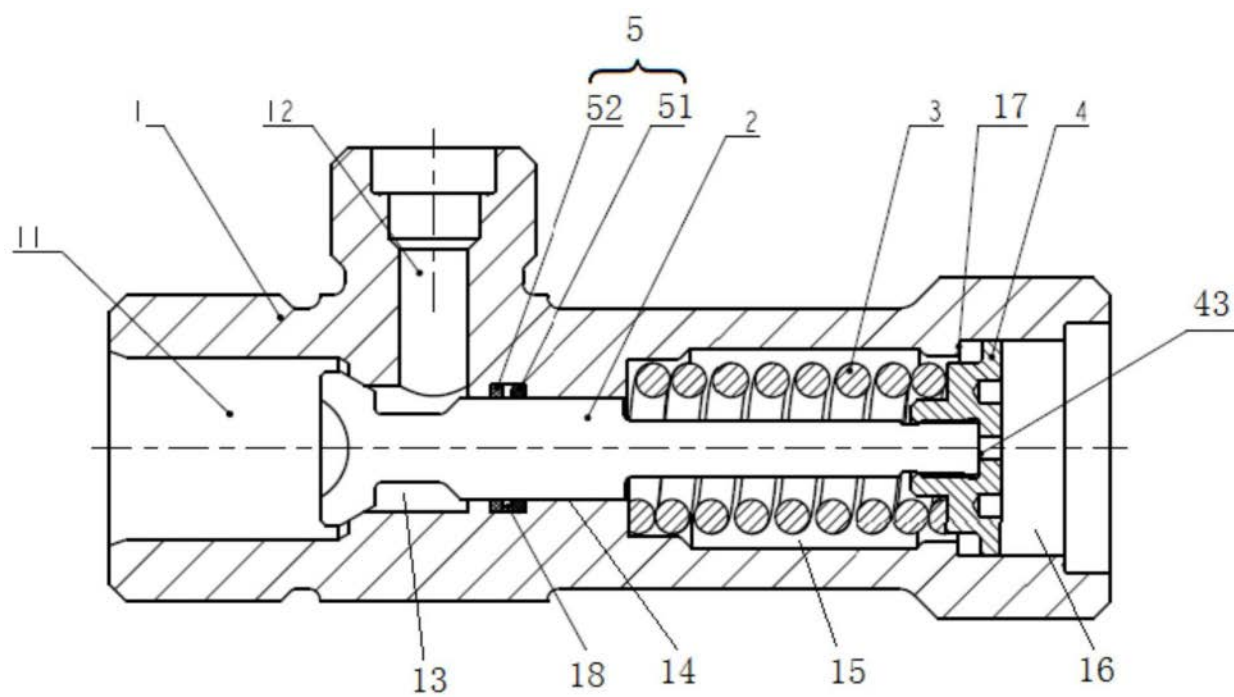


图1

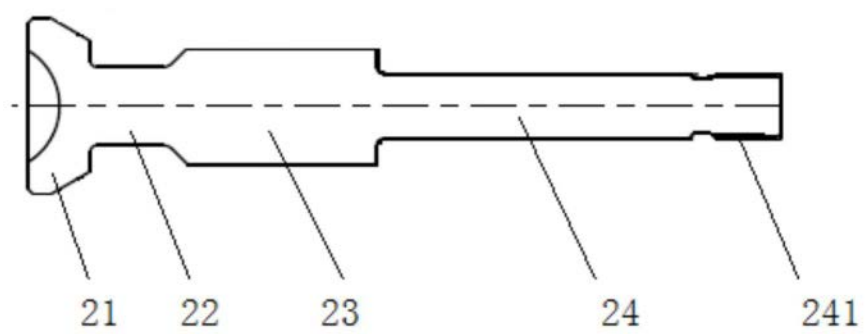


图2

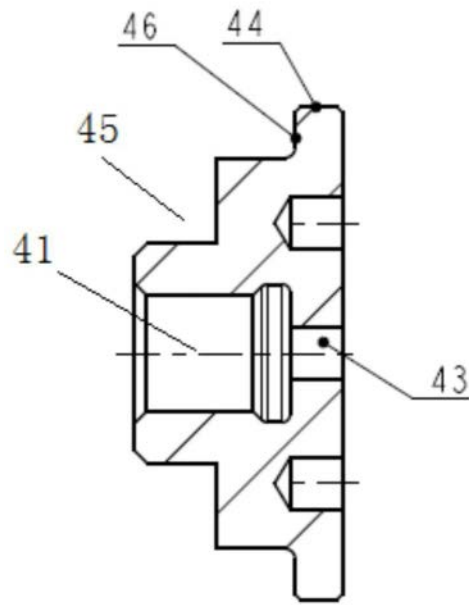


图3

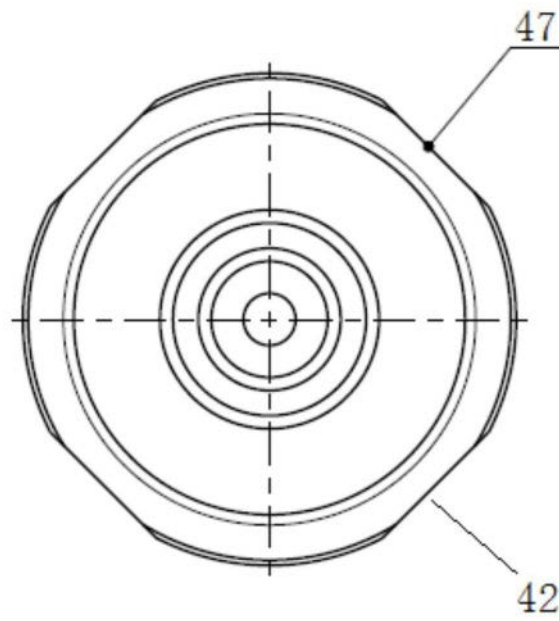


图4