(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113757439 B
(45)授权公告日 2023.06.27

(21)申请号 202111092552.6

(22)申请日 2021.09.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113757439 A

(43)申请公布日 2021.12.07

(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 罗大亮 朱建国 周学锋 张思坤 梁树强 闫旭宇

(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 王少文

(51)Int.Cl.
F16K 31/06(2006.01)
F16K 1/42(2006.01)
F16K 1/46(2006.01)
F16K 47/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 105387244 A,2016.03.09
CN 106641398 A,2017.05.10
CN 113294553 A,2021.08.24
CN 210920202 U,2020.07.03
GB 9606492 D0,1996.06.05
JP 2021014899 A,2021.02.12

审查员 马池帅

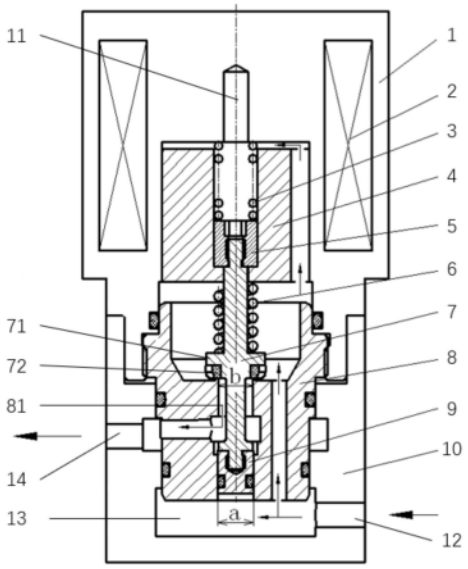
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种插装式高压卸荷电磁阀

(57)摘要

本发明涉及电磁阀，具体涉及一种插装式高压卸荷电磁阀，用于解决现有直动式电磁阀和卸荷式电磁阀无法满足姿控动力系统对电磁阀高压力大通径、小体积轻质量及响应迅速需求的不足之处。该插装式高压卸荷电磁阀，包括阀体、壳体、阀座、卸荷头、衔铁、螺套、复位弹簧、线圈和阀芯；阀座采用台阶分层密封结构设计，阀座内集成了进口流道和出口流道，实现了插装结构布局；通过进口流道和出口流道结构，将进口高压气体引流至进口腔及腔体，并将卸荷头外径a与环形密封面内径b设计为等尺寸，实现进口介质压力的卸荷结构设计。



CN 113757439 B

1.一种插装式高压卸荷电磁阀，其特征在于：包括阀体(1)、壳体(10)、阀座(8)、卸荷头(9)、衔铁(4)、复位弹簧(3)、螺套(5)、线圈(2)和阀芯(7)；

所述壳体(10)内设置阀座(8)，壳体(10)上部设置阀体(1)，阀体(1)与阀座(8)之间形成腔体；

所述阀座(8)上设置有位于轴线上的导向孔(81)，导向孔(81)内设置卸荷头(9)，卸荷头(9)侧壁与导向孔(81)内壁紧密贴合；

所述腔体内设置衔铁(4)，衔铁(4)侧壁与阀体(1)之间设置有沿轴向贯通的通气孔；衔铁(4)上设置有位于轴线上的通孔，通孔内设置复位弹簧(3)和螺套(5)，复位弹簧(3)两端分别与阀体(1)和螺套(5)连接，通孔下端出口沿径向设置有限位环；所述线圈(2)设置在阀体(1)上；

所述阀芯(7)一端伸入导向孔(81)内与卸荷头(9)固定连接，并且阀芯(7)与导向孔(81)内壁之间保持间隙；另一端伸入通孔内与螺套(5)固定连接；阀芯(7)中部沿径向设置有环形凸起(71)，环形凸起(71)靠近阀座(8)一侧设置有密封环(72)，密封环(72)与阀座(8)接触时形成环形密封面；

所述卸荷头(9)外径a与环形密封面内径b相等；

所述阀芯(7)上套设有预紧弹簧(6)，预紧弹簧(6)两端分别与衔铁(4)和环形凸起(71)连接；

所述壳体(10)上设置有进口(12)和出口(14)，所述出口(14)位置高于进口(12)；所述阀座(8)与壳体(10)之间形成进口腔(13)，阀座(8)内部设置有进口流道和出口流道，进口流道入口端和出口流道入口端分别位于阀座(8)下部和上部；所述进口(12)通过进口腔(13)与进口流道入口端连通，进口流道出口端与腔体连通，所述出口(14)内端与出口流道出口端连通。

2.根据权利要求1所述的一种插装式高压卸荷电磁阀，其特征在于：所述阀体(1)上设置有盲孔(11)。

3.根据权利要求2所述的一种插装式高压卸荷电磁阀，其特征在于：所述卸荷头(9)侧壁与导向孔(81)内壁之间设置有密封圈。

4.根据权利要求3所述的一种插装式高压卸荷电磁阀，其特征在于：所述阀芯(7)与卸荷头(9)采用螺纹拧紧方式固定连接。

5.根据权利要求1至4任一所述的一种插装式高压卸荷电磁阀，其特征在于：所述阀座(8)与壳体(10)、阀体(1)之间设置有密封圈。

一种插装式高压卸荷电磁阀

技术领域

[0001] 本发明涉及电磁阀，具体涉及一种插装式高压卸荷电磁阀。

背景技术

[0002] 在火箭姿控动力系统研制中，对所用电磁阀提出了30MPa高压力大通径的控制要求，此外还要求电磁阀结构小型轻质化，打开关闭响应迅速。现有直动式电磁阀具有电磁铁吸力需求小、响应速度快的优点，但其通径较小，且不满足高压力要求；现有卸荷式电磁阀满足高压力大通径需求，但由于其需要更大电磁铁吸力，通常体积质量较大。

发明内容

[0003] 本发明的目的是解决现有直动式电磁阀和卸荷式电磁阀无法满足姿控动力系统对电磁阀高压力大通径、小体积轻质量及响应迅速需求的不足之处，而提供一种插装式高压卸荷电磁阀。

[0004] 为了解决上述现有技术所存在的不足之处，本发明提供了如下技术解决方案：

[0005] 一种插装式高压卸荷电磁阀，其特殊之处在于：包括阀体、壳体、阀座、卸荷头、衔铁、螺套、复位弹簧、线圈和阀芯；

[0006] 所述壳体内设置阀座，壳体上部设置阀体，阀体与阀座之间形成腔体；

[0007] 所述阀座上设置有位于阀体轴线上的导向孔，导向孔内设置卸荷头，卸荷头侧壁与导向孔内壁紧密贴合；

[0008] 所述腔体内设置衔铁，衔铁侧壁与阀体之间设置有沿轴向贯通的通气孔；衔铁上设置有位于轴线上的通孔，通孔内设置复位弹簧和螺套，复位弹簧两端分别与阀体和螺套连接，通孔下端出口沿径向设置有限位环；所述线圈设置在阀体上；

[0009] 所述阀芯一端伸入导向孔内与卸荷头固定连接，并且阀芯与导向孔内壁之间保持间隙；另一端伸入通孔内与螺套固定连接；阀芯中部沿径向设置有环形凸起，环形凸起靠近阀座一侧设置有密封环，密封环与阀座接触时形成环形密封面；

[0010] 所述卸荷头外径a与环形密封面内径b相等；

[0011] 所述阀芯上套设有预紧弹簧，预紧弹簧两端分别与衔铁和环形凸起连接；

[0012] 所述壳体上设置有进口和出口，所述出口位置高于进口；所述阀座与壳体之间形成进口腔，阀座内部设置有进口流道和出口流道，所述进口流道入口端和出口流道入口端分别位于阀座下部和上部；所述进口通过进口腔与进口流道入口端连通，进口流道出口端与腔体连通，所述出口内端与出口流道出口端连通。

[0013] 进一步地，所述阀体上设置有盲孔，用于减轻阀体质量。

[0014] 进一步地，所述卸荷头侧壁与导向孔内壁之间设置有密封圈，用于滑动密封。

[0015] 进一步地，所述阀芯与卸荷头采用螺纹拧紧方式固定连接。

[0016] 进一步地，所述阀座与壳体、阀体的接触面设置有密封圈，用于隔离密封。

[0017] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0018] (1)本发明采用插装结构与卸荷结构结合,实现了高压力大通径、小体积轻质量及响应迅速的设计需求;本发明中阀座采用台阶分层密封结构设计,阀座内集成了进口流道和出口流道,并且阀座与壳体、阀体的接触面设置有密封圈,实现了插装结构布局,方便阀路系统在同一平面上对多台电磁阀插装及系统管路布局,有利于系统集成布置;本发明通过进口流道和出口流道结构,将进口高压气体引流至进口腔及腔体,并将卸荷头外径a与环形密封面内径b设计为等尺寸,使高压气体作用于卸荷头向上的力和作用于环形密封面向下的力相互抵消,实现进口介质压力的卸荷结构设计。

[0019] (2)本发明阀芯、螺套和卸荷头固定连接构成一个整体,并结合限位环和预紧弹簧,对衔铁和环形凸起的相对位置进行固定,缓冲了环形凸起和密封环在轴向运动时受到的阀座冲击。

附图说明

[0020] 图1为本发明一个实施例的结构示意图。

[0021] 附图标记说明如下:1-阀体;2-线圈;3-复位弹簧;4-衔铁;5-螺套;6-预紧弹簧;7-阀芯,71-环形凸起,72-密封环;8-阀座,81-导向孔;9-卸荷头;10-壳体;11-盲孔;12-进口;13-进口腔;14-出口。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和示例性实施例对本发明作进一步地说明。

[0023] 参照图1,一种插装式高压卸荷电磁阀,包括阀体1、壳体10、阀座8、卸荷头9、衔铁4、复位弹簧3、线圈2、阀芯7和螺套5;阀座8与阀芯7均为金属材质。

[0024] 壳体10内设置阀座8,壳体10上部设置阀体1,阀体1与阀座8之间形成腔体;阀座8上设置有位于轴线上的导向孔81,导向孔81内设置卸荷头9,卸荷头9侧壁与导向孔81内壁紧密贴合,且贴合处设置有密封圈,卸荷头9与阀座8之间构成滑动密封;腔体内设置衔铁4,衔铁4侧壁与阀体1之间设置有沿轴向贯通的通气孔;衔铁4上设置有位于轴线上的通孔,通孔内设置复位弹簧3和螺套5,复位弹簧3两端分别与阀体1和螺套5连接,通孔下端出口沿径向设置有限位环,用于对螺套5进行轴向限位;线圈2设置在阀体1上。阀体1上还设置有用于减重的盲孔11。

[0025] 阀芯7一端伸入导向孔81内与卸荷头9采用螺纹方式固定连接,并且阀芯7与导向孔81内壁之间保持间隙,另一端伸入通孔内与螺套5采用螺纹拧紧方式固定连接,阀芯7、螺套5和卸荷头9固定连接构成整体结构;阀芯7中部沿径向设置有环形凸起71,环形凸起71靠近阀座8一侧设置有塑料材质的密封环72,密封环72与阀座8接触时形成环形密封面;阀芯7上套设有预紧弹簧6,预紧弹簧6两端分别与衔铁4和环形凸起71连接,使得衔铁4和环形凸起71的位置相对固定,即对环形凸起71和密封环72在轴向运动时受到阀座8的冲击进行缓冲。

[0026] 壳体10侧壁上设置有进口12和出口14,进口12位于壳体10侧壁下部,出口14位置高于进口12,阀座8与壳体10之间形成进口腔13,阀座8内部设置有进口流道和出口流道,进口流道入口端和出口流道入口端分别位于阀座8下部和上部;进口12通过进口腔13与进口流道连通,进口流道与腔体连通,出口14内端与出口流道连通,进口12、进口腔13、进口流

道、腔体、出口流道和出口14构成了介质流道;阀座8内集成了进口流道和出口流道,并且阀座8与壳体10、阀体1的接触面设置有密封圈,构成了台阶分层密封结构,从而实现了本发明的插装结构,便于阀路系统在同一平面上对多台电磁阀插装及系统管路布局。

[0027] 阀芯7存在关闭及打开两种位置状态;线圈2未通电时,阀芯7在复位弹簧3的作用下处于关闭状态,密封环72与阀座8接触形成环形密封面,气体从进口12流入,由进口腔13和进口流道流入腔体;线圈2通电时,在线圈2与衔铁4间产生电磁吸力,使衔铁4克服复位弹簧3的作用力,通过螺套5带动阀芯7、卸荷头9做整体轴向运动,直至密封环72与阀座8产生间隙,阀芯7处于打开状态,气体从进口12流入,流经进口腔13、进口流道、腔体、出口流道,最终从出口14流出;当给线圈2断电,电磁吸力消失,阀芯7在复位弹簧3的作用下运动至关闭状态。

[0028] 开始工作前,线圈2未通电,由进口12充入高压气体,本发明通过进口流道和出流道结构,将进口12高压气体引流至进口腔13及腔体,并将卸荷头9外径a与环形密封面内径b设计为等尺寸,使高压气体作用于卸荷头9向上的力和作用于环形密封面向下的力相互抵消,从而实现卸荷结构设计,本发明能够适应较高的进口12压力,同时对电磁铁的吸力需求较小,由此可以实现结构小型轻质化设计。

[0029] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,对于本领域的普通专业技术人员来说,可以对前述各实施例所记载的具体技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明所保护技术方案的范围。

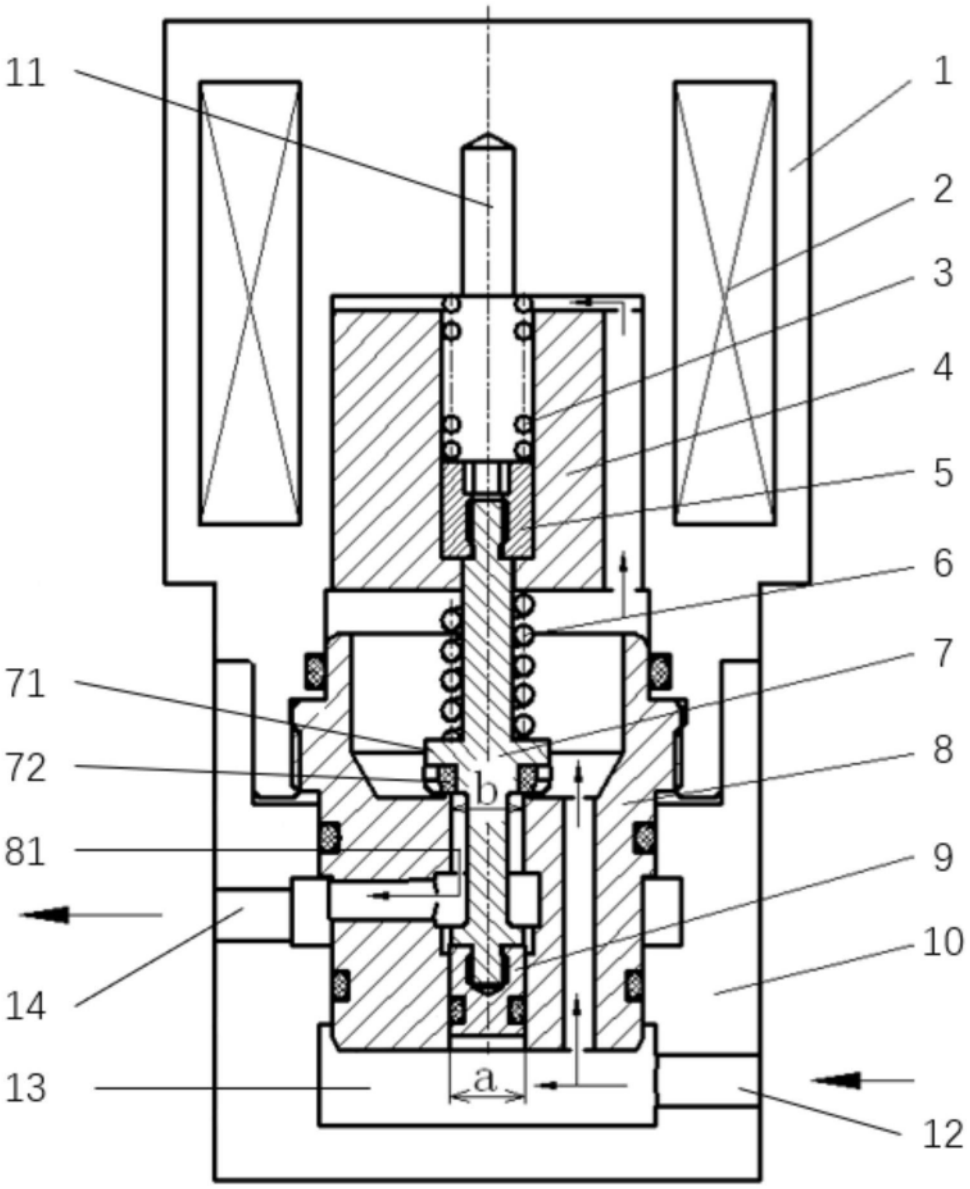


图1