



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106895194 B

(45)授权公告日 2020.03.20

(21)申请号 201710118482.4

(22)申请日 2017.03.01

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106895194 A

(43)申请公布日 2017.06.27

(73)专利权人 上海空间推进研究所
地址 200233 上海市闵行区浦江镇万芳路
801号

(72)发明人 尤罡 王莉 马海涛 赵春云
唐妹芳

(74)专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236
代理人 郭国中

(51)Int.Cl.
F16K 31/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 101709806 A,2010.05.19,
CN 106015591 A,2016.10.12,
CN 105387244 A,2016.03.09,
CN 106090398 A,2016.11.09,
US 2014217316 A1,2014.08.07,
CN 106439169 A,2017.02.22,

审查员 李星

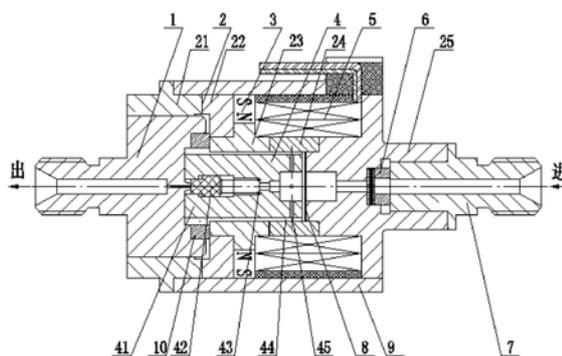
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

小型高压自锁阀

(57)摘要

本发明公开了一种小型高压自锁阀,包括阀座、阀体、永磁体、阀芯、线圈、隔磁垫片、过滤器、进口接头和罩壳,阀座、阀体、阀芯、隔磁垫片、过滤器、进口接头从左往右依次连接,所述阀体为焊接一体式结构,包括从左往右依次焊接的下基座、隔磁限位法兰、导磁套、隔磁环、上基座,永磁体安装在阀体的导磁套的凸台外侧,线圈布置在阀体外侧的凹槽处,罩壳呈筒状与阀体的上基座、下基座配合装配,所述阀芯两侧对称设有调整垫片,调整垫片左端与阀座相抵,右端分别与隔磁限位法兰、导磁套相抵。本发明磁路设计高度集成,提高了阀门寿命和密封性能。



1. 一种小型高压自锁阀,其特征在於:包括阀座(1)、阀体(2)、永磁体(3)、阀芯(4)、线圈(5)、隔磁垫片(8)、过滤器(6)、进口接头(7)和罩壳(9),阀座(1)、阀体(2)、阀芯(4)、隔磁垫片(8)、过滤器(6)、进口接头(7)从左往右依次连接,所述阀体(2)为焊接一体式结构,包括从左往右依次焊接的下基座(21)、隔磁限位法兰(22)、导磁套(23)、隔磁环(24)、上基座(25),永磁体(3)安装在阀体(2)的导磁套(23)的凸台外侧,线圈(5)布置在阀体(2)外侧的凹槽处,罩壳(9)呈筒状与阀体(2)的上基座(25)、下基座(21)配合装配,所述阀芯(4)两侧对称设有调整垫片(10),调整垫片(10)左端与阀座(1)相抵,右端分别与隔磁限位法兰(22)、导磁套(23)相抵;

所述阀芯(4)包括衔铁(41)、密封块(42)、弹簧(43),所述调整垫片(10)与衔铁(41)之间设有介质通道(44),衔铁(41)内安装有密封块(42)、弹簧(43),弹簧(43)安装在密封块(42)尾端;

自锁阀的工作过程分为四个阶段:

开启线圈通电产生电磁力,阀芯在电磁力的作用下克服阻力运动到开启位置;开启线圈断电,在永磁铁产生的锁闭力作用下,阀芯维持在开启位置;关闭线圈通电产生电磁力,阀芯在电磁力以及弹簧力的作用下运动到关闭位置;关闭线圈断电,在永磁铁产生的锁闭力下,阀芯维持在关闭位置。

2. 根据权利要求1所述的小型高压自锁阀,其特征在於:所述阀芯(4)设有导流孔(45),其结构与阀体(2)构成运动副,并设有四条介质通道(44)。

3. 根据权利要求1所述的小型高压自锁阀,其特征在於:所述永磁体(3)采用数块扇状新型钕钴永磁块径向拼合而成,嵌置在导磁套(23)的凸台上。

4. 根据权利要求1所述的小型高压自锁阀,其特征在於:所述线圈(5)包括开线圈、关线圈,采用并行叠加排布,大大减小了阀门轴向尺寸。

5. 根据权利要求1所述的小型高压自锁阀,其特征在於:所述阀座(1)、进口接头(7)与阀体(2)之间为全焊接结构。

小型高压自锁阀

技术领域

[0001] 本发明涉及电推进系统及高轨推进系统用自锁阀,具体是一种小型高压自锁阀。

背景技术

[0002] 基于电推进及高轨卫星推进系统小型化的特点,对所用关键件—自锁阀提出了小型、轻质、高压(23~60MPa)、快响应、长寿命的需求。目前常规高压自锁阀为磁锁式螺线管结构,体积大、质量重、功耗高,无法完全满足现有电推进系统的使用要求。

发明内容

[0003] 针对现有技术中的缺陷,本发明的目的是提供一种小型高压自锁阀,具有小型、轻质、快响应、长寿命等优点。

[0004] 本发明的目的通过以下技术方案来实现:一种小型高压自锁阀,包括阀座、阀体、永磁体、阀芯、线圈、隔磁垫片、过滤器、进口接头和罩壳,阀座、阀体、阀芯、隔磁垫片、过滤器、进口接头从左往右依次连接,所述阀体为焊接一体式结构,包括从左往右依次焊接的下基座、隔磁限位法兰、导磁套、隔磁环、上基座,永磁体安装在阀体的导磁套的凸台外侧,线圈布置在阀体外侧的凹槽处,罩壳呈筒状与阀体的上基座、下基座配合装配,所述阀芯两侧对称设有调整垫片,调整垫片左端与阀座相抵,右端分别与隔磁限位法兰、导磁套相抵。

[0005] 优选地,所述阀芯包括衔铁、密封块、弹簧,所述调整垫片与衔铁之间设有介质通道,衔铁内安装有密封块、弹簧,弹簧安装在密封块尾端,该阀芯结构为卸荷式结构,工作时将作用在密封块上的力由永磁锁闭力和工作介质压力调整为弹簧力和工作介质压力,大幅降低密封比压,减轻了密封块的蠕变情况,使阀门历经上万次动作或数年的长期承压下,仍能保持良好的密封性能。

[0006] 优选地,所述阀芯设有导流孔,其结构与阀体构成运动副,并设有四条介质通道。

[0007] 优选地,所述永磁体采用数块扇状新型钕钴永磁块径向拼合而成,嵌置在导磁套的凸台上。

[0008] 优选地,所述线圈包括开线圈、关线圈,采用并行叠加排布,大大减小了阀门轴向尺寸。

[0009] 优选地,所述阀座、进口接头与阀体之间为全焊接结构,在减轻重量的同时也提高了密封性能。

[0010] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0011] 1. 本发明采用高磁性能、易小型化加工的钕钴永磁材料;

[0012] 2. 线圈采用并行叠加布局,阀体的导磁、隔磁材料为一体式结构,磁路设计高度集成;

[0013] 3. 介质通道巧妙嵌入阀芯结构,并增强了运动副的导向性,提高了阀门寿命;

[0014] 4. 本发明采用卸荷密封结构,大大降低了密封比压,能够在高压35MPa环境下经历上万次动作或数年的长期承压下,仍能保持良好的密封性能,相同工况,寿命达到国际先进

水平；

[0015] 5. 本发明采用全焊接结构，在减轻重量的同时也提高了密封性能。

附图说明

[0016] 图1是本发明一种小型高压自锁阀的剖视图；

[0017] 图中：1—阀座、2—阀体、21—下基座、22—隔磁限位法兰、23—导磁套、24—隔磁环、25—上基座、3—永磁体、4—阀芯、41—衔铁、42—密封块、43—弹簧、44—介质通道、45—导流孔、5—线圈、6—过滤器、7—进口接头、8—隔磁垫片、9—罩壳、10—调整垫片。

具体实施方式

[0018] 下面结合具体实施例对本发明进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本发明，但不以任何形式限制本发明。应当指出的是，对本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进。这些都属于本发明的保护范围。

[0019] 如图1所示，本发明实施例提供了一种小型高压自锁阀，包括阀座1、阀体2、永磁体3、阀芯4、线圈5、隔磁垫片8、过滤器6、进口接头7和罩壳9，阀座1、阀体2、阀芯4、隔磁垫片8、过滤器6、进口接头7从左往右依次连接，所述阀体2为焊接一体式结构，包括从左往右依次焊接的下基座21、隔磁限位法兰22、导磁套23、隔磁环24、上基座25，永磁体3安装在阀体2的导磁套23的凸台外侧，线圈5布置在阀体2外侧的凹槽处，罩壳9呈筒状与阀体2的上基座25、下基座21配合装配，所述阀芯4两侧对称设有调整垫片10，调整垫片10左端与阀座1相抵，右端分别与隔磁限位法兰22、导磁套23相抵。

[0020] 所述阀芯4包括衔铁41、密封块42、弹簧43，所述调整垫片10与衔铁41之间设有介质通道44，衔铁41内安装有密封块42、弹簧43，弹簧43安装在密封块42尾端，该阀芯结构为卸荷式结构，工作时将作用在密封块42上的力由永磁锁闭力和工作介质压力调整为弹簧力和工作介质压力，大幅降低密封比压，减轻了密封块42的蠕变情况，使阀门历经上万次动作或数年的长期承压下，仍能保持良好的密封性能。

[0021] 所述阀芯4设有导流孔45，其结构与阀体2构成运动副，并设有四条介质通道44。

[0022] 所述永磁体3采用数块扇状新型钕钴永磁块径向拼合而成，嵌置在导磁套23的凸台上。

[0023] 所述线圈5包括开线圈、关线圈，采用并行叠加排布，大大减小了阀门轴向尺寸。

[0024] 所述阀座1、进口接头7与阀体2之间为全焊接结构，在减轻重量的同时也提高了密封性能。

[0025] 本具体实施的自锁阀的工作过程分为四个阶段：开启线圈通电产生电磁力，阀芯在电磁力的作用下克服阻力运动到开启位置；开启线圈断电，在永磁铁产生的锁闭力作用下，阀芯维持在开启位置；关闭线圈通电产生电磁力，阀芯在电磁力以及弹簧力的作用下运动到关闭位置；关闭线圈断电，在永磁铁产生的锁闭力下，阀芯维持在关闭位置。阀芯在锁紧位置（开启和关闭）无需继续通电，即可有效地降低功耗。同时，通过隔磁垫片、调整垫片的合理分布，在设计中有效控制阀芯开/关方向的电磁力，从而合理控制阀门的响应时间。

[0026] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是，本发明并不局限于上述

特定实施方式,本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变形或修改,这并不影响本发明的实质内容。

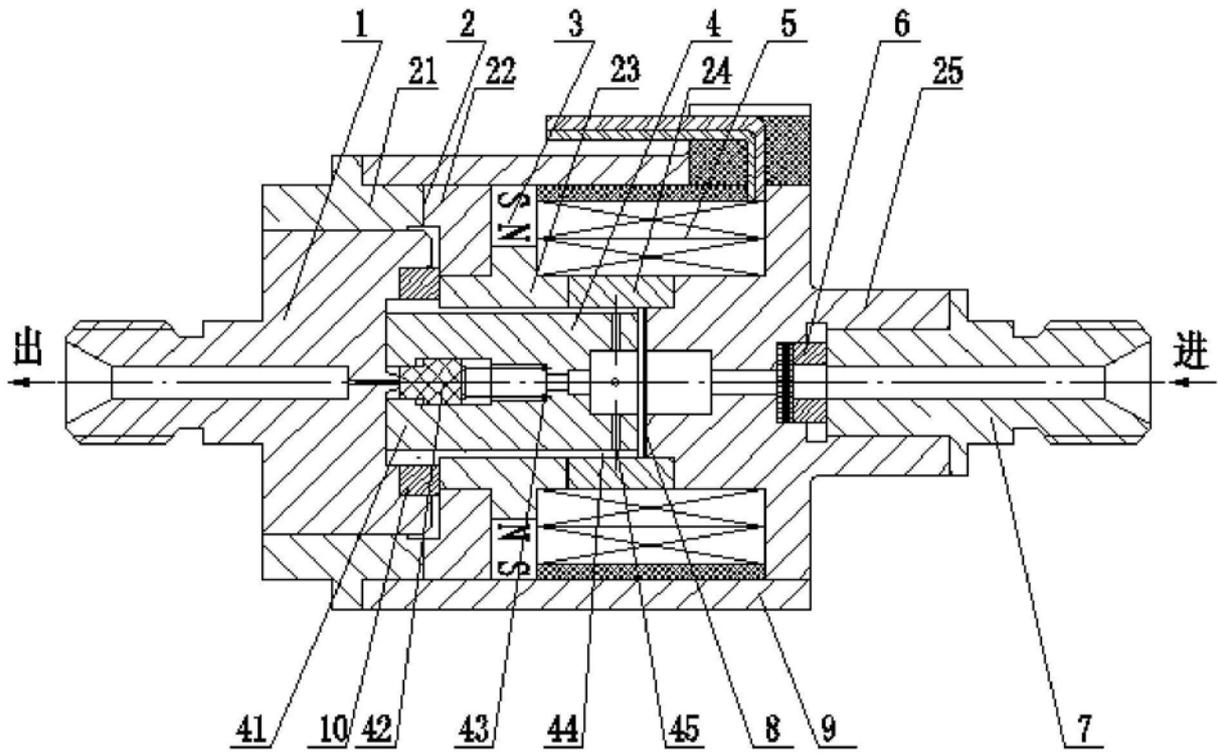


图1