



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117738797 B

(45) 授权公告日 2024.04.16

(21) 申请号 202410190214.3

CN 104405506 A, 2015.03.11

(22) 申请日 2024.02.21

CN 107013339 A, 2017.08.04

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 112254169 A, 2021.01.22

申请公布号 CN 117738797 A

CN 112432203 A, 2021.03.02

(43) 申请公布日 2024.03.22

CN 113217950 A, 2021.08.06

(73) 专利权人 中国航发四川燃气涡轮研究院  
地址 610500 四川省成都市新都区学府路  
999号

CN 114992669 A, 2022.09.02

CN 117404685 A, 2024.01.16

CN 206987967 U, 2018.02.09

EP 1947310 A1, 2008.07.23

EP 2372241 A1, 2011.10.05

(72) 发明人 黄义勇 陈溯敏 张鹏 王永明  
邱伟 黄兵 卢加平 房人麟  
桂韬 李九龙

FR 3051839 A1, 2017.12.01

JP 2009264523 A, 2009.11.12

JP 2010054087 A, 2010.03.11

(74) 专利代理机构 北京清大紫荆知识产权代理  
有限公司 11718

US 2021355856 A1, 2021.11.18

US 2023313742 A1, 2023.10.05

专利代理师 窦雪龙

WO 2014135797 A1, 2014.09.12

(续)

(51) Int. Cl.

审查员 彭婷

F02C 7/22 (2006.01)

F02C 7/232 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101230987 A, 2008.07.30

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

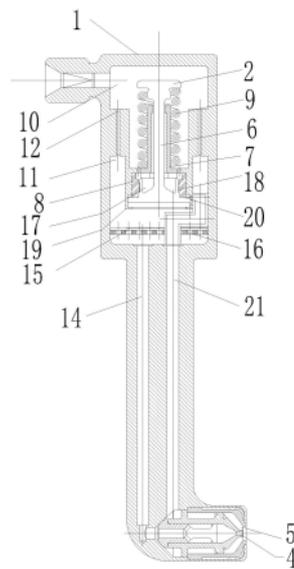
(54) 发明名称

主油路活门

(57) 摘要

本发明提供了一种主油路活门,包括:喷嘴壳体,设置有进油腔和副油压力腔,喷嘴壳体的内壁设置有副油节流腔,副油压力腔通过副油节流腔与进油腔连通;套管,与喷嘴壳体固定设置,套管具有台阶面,且台阶面上设置有进油孔;柱塞,能滑动的设置在套管中,柱塞的上端置于进油腔中,柱塞的下端置于副油压力腔中,且套管的下端与柱塞的下端之间形成主油进油腔,主油进油腔通过进油孔与进油腔连通;弹性组件,套设在套管外部,弹性组件的一端与柱塞的上端抵接,弹性组件的另一端与台阶面抵接。当柱塞完全开启时,主油路压力损失低,其供油压力与总管供油压力相当,突破了传统双油路喷嘴主油路高压损失限制,有效提升喷嘴供油能力。

CN 117738797 B



[接上页]

**(56) 对比文件**

刘江涛;张鹏;李治明;陈向阳;张耀忠;魏仙妹;张青锋.某船用柴油机机组拉缸故障原因分析及解决方案.内燃机与配件.2020,(第05期),第56-58页.

邸东;刘云鹏;颜应文;李井华.燃油总管及

喷嘴特性试验研究.航空发动机.2017,(第02期),第71-78页.

李吉.X6发动机燃油调节器建模与仿真研究.中国优秀硕士学位论文全文数据库工程科技 II 辑.2006,第1-86页.

1. 一种主油路活门,其特征在于,包括:

喷嘴壳体(1),设置有进油腔(10)和副油压力腔(11),喷嘴壳体(1)的内壁设置有副油节流腔(12),副油压力腔(11)通过副油节流腔(12)与进油腔(10)连通;

套管(7),与喷嘴壳体(1)固定设置,套管(7)具有台阶面,且所述台阶面上设置有进油孔;

柱塞(6),能滑动的设置在套管(7)中,柱塞(6)的上端置于进油腔(10)中,柱塞(6)的下端置于副油压力腔(11)中,且套管(7)的下端与柱塞(6)的下端之间形成主油进油腔(17),主油进油腔(17)通过所述进油孔与进油腔(10)连通;

弹性组件,套设在套管(7)外部,所述弹性组件的一端与柱塞(6)的上端抵接,所述弹性组件的另一端与所述台阶面抵接。

2. 根据权利要求1所述的主油路活门,其特征在于,所述主油路活门还包括主油路管路(21),主油路管路(21)的入口设置在柱塞(6)的下端处,柱塞(6)具有关闭位置和打开位置,在所述关闭位置时,套管(7)的下端与柱塞(6)的下端之间密封连接;在所述打开位置时,套管(7)的下端与柱塞(6)的下端间隔设置并形成主油路通道(20),主油路管路(21)的入口通过主油路通道(20)与主油进油腔(17)连接。

3. 根据权利要求2所述的主油路活门,其特征在于,套管(7)的下端呈U形结构,套管(7)的下端内设置有限位环(8),限位环(8)的上端与所述台阶面的下端抵接,在所述关闭位置时,限位环(8)的下端能够与柱塞(6)的下端抵接;在所述打开位置时,限位环(8)的下端与柱塞(6)的下端间隔设置。

4. 根据权利要求2所述的主油路活门,其特征在于,进油腔(10)的入口轴线与水平方向平行。

5. 根据权利要求4所述的主油路活门,其特征在于,主油路管路(21)的入口轴线与水平方向平行。

6. 根据权利要求1所述的主油路活门,其特征在于,套管(7)的下端设置有径向内凸缘(19),径向内凸缘(19)的内直径小于柱塞(6)的下端最大直径。

7. 根据权利要求1所述的主油路活门,其特征在于,所述主油路活门还包括副油路管路(14),副油路管路(14)的入口与副油压力腔(11)的底部连接。

8. 根据权利要求7所述的主油路活门,其特征在于,副油压力腔(11)中设置有整流板(16),整流板(16)上设置有用于过滤的副油路油滤(15)。

## 主油路活门

### 技术领域

[0001] 本发明涉及航空发动机技术领域,具体涉及一种主油路活门。

### 背景技术

[0002] 随着航空发动机推力水平的提高,燃烧室供油要求不断提升。传统双油路燃油喷嘴主要通过活门控制主油路开启,实现主、副油路的燃油匹配,保证小流量下的燃油雾化质量,提升燃烧室点熄火性能,同时有效支撑大工况供油需求。但在发动机大工况运行时,活门损失约为总管供油压力的35%-55%,极大限制了主油路供油能力。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明提供一种主油路活门,以达到提升发动机大工况运行时的喷嘴供油能力的目的。

[0004] 本发明技术方案具体为:一种主油路活门,包括:喷嘴壳体,设置有进油腔和副油压力腔,喷嘴壳体的内壁设置有副油节流腔,副油压力腔通过副油节流腔与进油腔连通;套管,与喷嘴壳体固定设置,套管具有台阶面,且台阶面上设置有进油孔;柱塞,能滑动的设置在套管中,柱塞的上端置于进油腔中,柱塞的下端置于副油压力腔中,且套管的下端与柱塞的下端之间形成主油进油腔,主油进油腔通过进油孔与进油腔连通;弹性组件,套设在套管外部,弹性组件的一端与柱塞的上端抵接,弹性组件的另一端与台阶面抵接。

[0005] 进一步地,主油路活门还包括主油路管路,主油路管路的入口设置在柱塞的下端处,柱塞具有关闭位置和打开位置,在关闭位置时,套管的下端与柱塞的下端之间密封连接;在打开位置时,套管的下端与柱塞的下端间隔设置并形成主油路通道,主油路管路的入口通过主油路通道与主油进油腔连接。

[0006] 进一步地,套管的下端呈U形结构,套管的下端内设置有限位环,限位环的上端与台阶面的下端抵接,在关闭位置时,限位环的下端能够与柱塞的下端抵接;在打开位置时,限位环的下端与柱塞的下端间隔设置。

[0007] 进一步地,进油腔的入口轴线与水平方向平行。

[0008] 进一步地,主油路管路的入口轴线与水平方向平行。

[0009] 进一步地,套管的下端设置有径向内凸缘,径向内凸缘的内直径小于柱塞的下端最大直径。

[0010] 进一步地,主油路活门还包括副油路管路,副油路管路的入口与副油压力腔的底部连接。

[0011] 进一步地,副油压力腔中设置有整流板,整流板上设置有用于过滤的副油路油滤。

[0012] 与现有技术相比,本发明采用的上述至少一个技术方案能够达到的有益效果至少包括:随着航空发动机工作状态的提升,当柱塞完全开启时,主油路压力损失低,其供油压力与总管供油压力相当,突破了传统双油路喷嘴主油路高压损失限制,有效提升喷嘴供油能力。

## 附图说明

[0013] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例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申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0014] 图1是本发明实施例的结构示意图。

[0015] 图中附图标记:1、喷嘴壳体;2、压差活门;4、副油路出口;5、主油路出口;6、柱塞;7、套管;8、限位环;9、弹簧;10、进油腔;11、副油压力腔;12、副油节流腔;14、副油路管路;15、副油路油滤;16、整流板;17、主油进油腔;18、活门窗口;19、径向内凸缘;20、主油路通道;21、主油路管路。

## 具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本申请实施例进行详细描述。

[0017] 以下通过特定的具体实例说明本申请的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本申请的其他优点与功效。显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。本申请还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本申请的精神下进行各种修饰或改变。需说明的是,在不冲突的情况下,以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0018] 如图1所示,本发明实施例提供了一种主油路活门,包括喷嘴壳体1、套管7、柱塞6和弹性组件。喷嘴壳体1设置有进油腔10和副油压力腔11,喷嘴壳体1的内壁设置有副油节流腔12,副油压力腔11通过副油节流腔12与进油腔10连通;套管7与喷嘴壳体1固定设置,套管7具有台阶面,且台阶面上设置有进油孔;柱塞6能滑动的设置在套管7中,柱塞6的上端置于进油腔10中,柱塞6的下端置于副油压力腔11中,且套管7的下端与柱塞6的下端之间形成主油进油腔17,主油进油腔17通过进油孔与进油腔10连通;弹性组件套设在套管7外部,弹性组件的一端与柱塞6的上端抵接,弹性组件的另一端与台阶面抵接。

[0019] 随着航空发动机工作状态的提升,当柱塞6完全开启时,主油路压力损失低,其供油压力与总管供油压力相当,突破了传统双油路喷嘴主油路高压损失限制,有效提升喷嘴供油能力。

[0020] 主油路活门还包括主油路管路21,主油路管路21的入口设置在柱塞6的下端处,柱塞6具有关闭位置和打开位置,在关闭位置时,套管7的下端与柱塞6的下端之间密封连接;在打开位置时,套管7的下端与柱塞6的下端间隔设置并形成主油路通道20,主油路管路21的入口通过主油路通道20与主油进油腔17连接。

[0021] 由于主油路通道20仅用于整流,可根据实际需求,适当增大孔径,减少流动损失,此时主油进油腔17压力与进油腔10压力相当。

[0022] 副油节流腔12由周向均布的多个节流孔结构形成,可实现整流并形成活门压差,即可通过调整节流孔尺寸调节活门压差,节流孔直径取值范围可参考0.5mm-1.2mm。随着进油腔10压力的增大,燃油流过副油节流腔12所产生的节流损失增大,即进油腔10与副油压力腔11间压差增大,二者的压差促使弹性组件压缩,本实施例中的弹性组件可以为弹簧9。

[0023] 套管7的下端呈U形结构,套管7的下端内设置有限位环8,限位环8的上端与台阶面的下端抵接,在关闭位置时,限位环8的下端能够与柱塞6的下端抵接;在打开位置时,限位环8的下端与柱塞6的下端间隔设置。限位环8上开设有多个活门窗口18,调整限位环8尺寸可调整弹簧9的预压缩量,进而控制压差活门2的开启时间。

[0024] 进油腔10的入口轴线与水平方向平行。主油路管路21的入口轴线与水平方向平行。采用上述设置可以进一步减小压力损失,降低整体供油压力损失。

[0025] 套管7的下端设置有径向内凸缘19,径向内凸缘19的内直径小于柱塞6的下端最大直径。设置径向内凸缘19能够为柱塞6的下端进行限位,避免柱塞6脱出。

[0026] 主油路活门还包括副油路管路14,副油路管路14的入口与副油压力腔11的底部连接。

[0027] 优选地,副油压力腔11中设置有整流板16,整流板16上设置有用于过滤的副油路油滤15。整流板16有利于副油压力腔11的构建与副油路供油均匀性和稳定性的提升。副油压力腔11中燃油经副油路管路14自副油路出口4离开,参与燃烧室组织燃烧。

[0028] 本发明实施例的工作状态如下:随着供油压力的增大,副油节流腔12节流损失增大,进油腔10与副油压力腔11间压差增大,当进油腔10与副油压力腔11间压差低于弹簧9预紧力时,柱塞6不下移,主油路未开启;当压差高于弹簧9预紧力时,柱塞6下移;当压差继续增大,柱塞6下移至略低于活门窗口18处时,压差活门2开启,主油进油腔17内燃油自活门窗口18进入主油路通道20,通过主油路管路21和主油路出口5离开喷嘴,参与组织燃烧。但因活门开启程度较低,且主油进油腔17、活门窗口18、主油路通道20与主油路管路21间衔接处存在一定节流损失,主油路供油压力较低;随着压差的持续增大,柱塞6下移至活门窗口18下方,即柱塞6移动至径向内凸缘19底端时,压差活门2完全开启,此时进油腔10与副油压力腔11间压差不再影响压差活门2开启进程。相较于供油压力,衔接处节流损失占比较低,主油路管路21内燃油压力与进油腔10内燃油压力相当。相较于传统双油路燃油喷嘴,上述结构燃油喷嘴的主油路供油压力上限显著拓宽,利于进一步提升发动机推力水平。

[0029] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

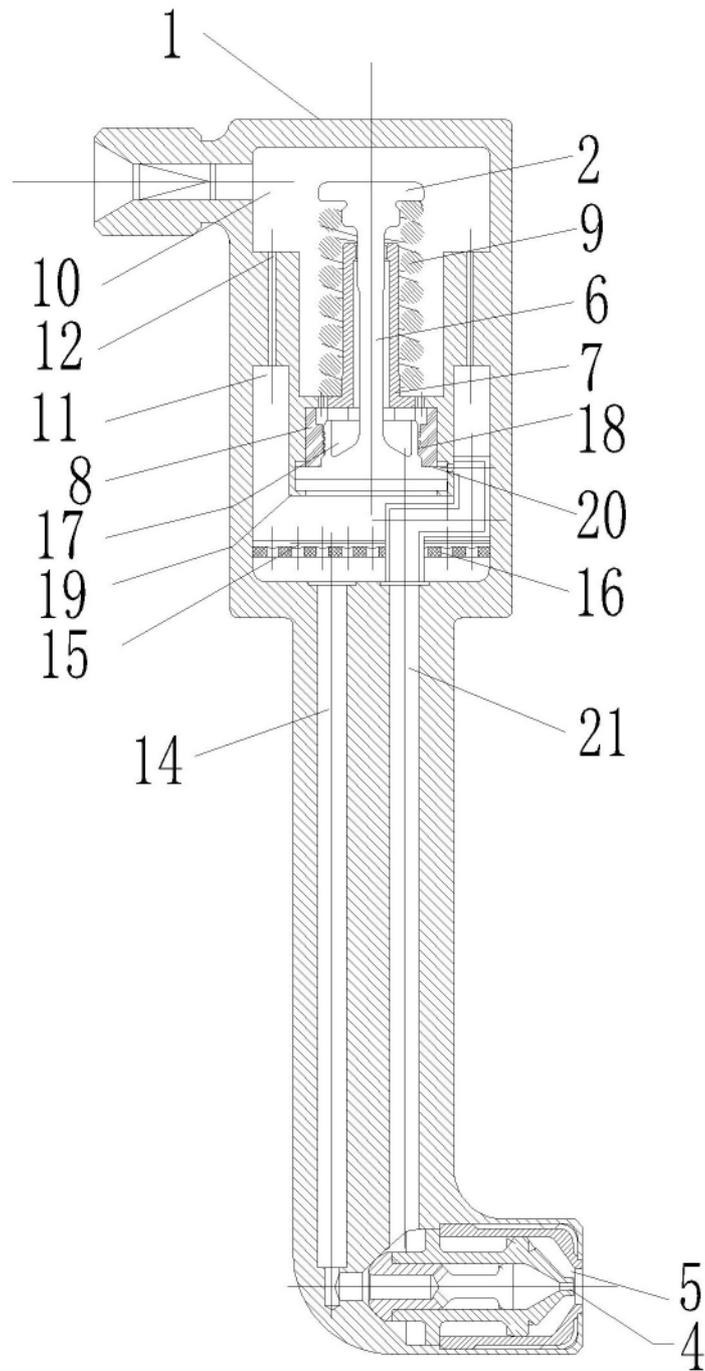


图1