



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111691982 B

(45) 授权公告日 2021.07.23

(21) 申请号 202010445787.8

(22) 申请日 2020.05.25

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111691982 A

(43) 申请公布日 2020.09.22

(73) 专利权人 湖南航翔燃气轮机有限公司  
地址 412002 湖南省株洲市芦淞区董家墩  
高科园太子路218号

(72) 发明人 韦海 龚爱东 王永让 卢志锋  
杜涛 吴映锋 窦磊 李明辉  
杨汉杰 谌勇超 孙乾

(74) 专利代理机构 长沙智嵘专利代理事务所  
(普通合伙) 43211  
代理人 罗红枚

(51) Int.Cl.

F02C 7/232 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101230987 A, 2008.07.30  
CN 205478035 U, 2016.08.17  
US 2016215891 A1, 2016.07.28  
CN 110985212 A, 2020.04.10  
US 4655912 A, 1987.04.07

审查员 陈彩云

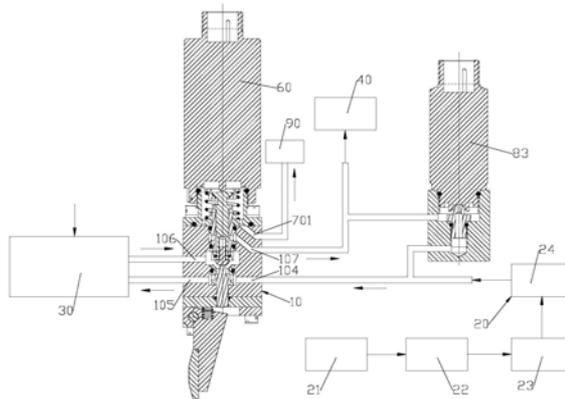
权利要求书4页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

燃油供应控制阀及其具有的燃油供应系统

(57) 摘要

本发明公开了一种燃油供应控制阀及其具有的燃油供应系统,包括:安装基体,安装基体内设有第一安装通道、第一安装腔、第二安装通道、第二安装腔、及第三安装腔,安装基体上还设有低压油进口和低压油出口、高压油进口、高压油出口。安装基体连接有阀芯组合,阀芯组合的第一端由第二安装端装入第三安装腔,阀芯组合的第二端连接有第一电磁阀,阀芯组合内设有第三安装通道,阀芯组合包括阀芯体,阀芯体的第一端由阀芯组合的第一端伸出第三安装通道,阀芯体的第二端密封第三安装通道的第二端后由第三安装通道的第二端伸出并朝第一电磁阀延伸,阀芯体与第三安装通道之间具有燃油流道,且第三安装通道的壁面上设有第一连通孔。



1. 一种燃油供应控制阀,其特征在于,包括:

安装基体(10),所述安装基体(10)内设有沿轴向依次布设且连通的第一安装通道、第一安装腔(101)、第二安装通道、第二安装腔(102)、及第三安装腔(103),所述第一安装通道与所述安装基体(10)的第一安装端面连通,所述第三安装腔(103)与所述安装基体(10)的第二安装端面连通,所述安装基体(10)上还设有与所述第一安装腔(101)分别连通的低压油进口(104)和低压油出口(105)、与所述第二安装腔(102)连通的高压油进口(106)、及与所述第三安装腔(103)连通的高压油出口(107),且所述低压油进口(104)与用于供给低压燃油的低压油供给装置(20)连通,所述低压油出口(105)和所述高压油进口(106)用于分别与燃油调节器(30)的进油口和出油口连通,所述高压油出口(107)用于与喷嘴(40)连通;

所述安装基体(10)的第二安装端面连接有阀芯组合(50),所述阀芯组合(50)的第一端由所述安装基体(10)的第二安装端面装入所述第三安装腔(103)且与所述第三安装腔(103)密封连接,以阻断所述第二安装腔(102)与所述第三安装腔(103)连通,所述阀芯组合(50)的第二端连接有第一电磁阀(60),所述阀芯组合(50)内设有沿轴向布设的第三安装通道(504),所述阀芯组合(50)包括设置于所述第三安装通道(504)内且受轴向伸缩弹性力作用的阀芯体(52),所述阀芯体(52)的第一端由所述阀芯组合(50)的第一端伸出所述第三安装通道(504),所述阀芯体(52)的第二端密封所述第三安装通道(504)的第二端后由所述第三安装通道(504)的第二端伸出并朝所述第一电磁阀(60)延伸,所述阀芯体(52)与所述第三安装通道(504)之间具有供所述第二安装腔(102)内的燃油进入所述第三安装通道(504)的燃油流道(501),且所述第三安装通道(504)的壁面上开设有连通所述燃油流道(501)和所述第三安装腔(103)的第一连通孔(502),所述阀芯体(52)用于在轴向伸缩弹性力的作用下其第一端顶抵密封所述燃油流道(501)的进油端,以阻断所述第二安装腔(102)通过所述燃油流道(501)和所述第一连通孔(502)与所述第三安装腔(103)连通,所述阀芯体(52)还用于在所述第一电磁阀(60)得电时或所述第二安装腔(102)与所述第一安装腔(101)的压力差克服轴向伸缩弹性力时,所述阀芯体(52)的第一端顶抵密封所述安装基体(10)的第二安装通道,以阻断所述第二安装腔(102)与所述第一安装腔(101)的连通;

所述安装基体(10)还连接有控制阀关闭装置(80),所述控制阀关闭装置(80)用于在外力操作下使所述阀芯体(52)滑移,进而使所述阀芯体(52)的第一端顶抵密封所述燃油流道(501)的进油端,和/或所述控制阀关闭装置(80)受力后连通所述高压油出口(107)和所述低压油进口(104)。

2. 根据权利要求1所述的燃油供应控制阀,其特征在于,

所述阀芯组合(50)还包括安装阀座(51)和弹性施力部件(53),所述安装阀座(51)与所述安装基体(10)的第二安装端固定连接,且所述安装阀座(51)的第一端由所述安装基体(10)的第二安装端装入所述第三安装腔(103)内且与所述第三安装腔(103)密封连接,所述安装阀座(51)的第二端连接所述第一电磁阀(60);

所述第三安装通道(504)沿所述安装阀座(51)的第一端至第二端方向布设,且所述安装阀座(51)内还设有与所述第三安装通道(504)同轴连通的第四安装腔(503),所述第四安装腔(503)与所述安装阀座(51)的第二端面连通;

所述阀芯体(52)的第二端由所述第三安装通道(504)的第二端伸出后伸入所述第四安装腔(503)中;

所述弹性施力部件(53)装设于所述阀芯体(52)第二端的外圆上,且位于所述第四安装腔(503)中,所述弹性施力部件(53)用于供给所述阀芯体(52)沿轴向的伸缩弹性力,以使所述阀芯体(52)在所述第一电磁阀(60)未得电时且所述控制阀关闭装置(80)未受力时,所述阀芯体(52)的第一端始终顶抵密封所述燃油流道(501)的进油端。

3. 根据权利要求2所述的燃油供应控制阀,其特征在于,

所述安装阀座(51)包括安装座(511)和安装筒(512),所述安装座(511)和所述安装筒(512)均呈两端连通的空心筒状,且所述安装筒(512)的轴孔构成所述第三安装通道(504),所述安装座(511)的内腔构成所述第四安装腔(503);

所述安装座(511)的第一端与所述安装基体(10)的第二安装端面固定,所述安装座(511)的第二端可拆卸式连接所述第一电磁阀(60);

所述安装筒(512)固定装设于所述安装座(511)第一端的轴孔中,且所述安装筒(512)的第一端由所述安装基体(10)的第二安装端面装入所述第三安装腔(103)中,且所述安装筒(512)的外圆面与所述第三安装腔(103)的内壁面通过密封件密封连接,所述安装筒(512)的第二端伸入所述安装座(511)的所述第四安装腔(503)中。

4. 根据权利要求3所述的燃油供应控制阀,其特征在于,

所述弹性施力部件(53)包括弹簧托架(531)和第一施力弹簧(532);

所述阀芯体(52)包括作动柱销(521)、密封块(522)及限位螺钉(523);

所述作动柱销(521)滑动装设于所述第三安装通道(504)中,所述作动柱销(521)的第一端由所述安装阀座(51)的第一端伸出所述第三安装通道(504),所述密封块(522)装设于所述作动柱销(521)第一端的外圆上,所述限位螺钉(523)由所述作动柱销(521)第一端的端面打入所述作动柱销(521)内,且所述限位螺钉(523)与所述密封块(522)的第一端面顶抵,所述密封块(522)的第一端面用于顶抵密封所述安装基体(10)的第二安装通道;

所述作动柱销(521)的第二端密封所述第三安装通道(504)的第二端后,由所述第三安装通道(504)的第二端伸入所述第四安装腔(503)中,所述弹簧托架(531)和所述第一施力弹簧(532)依次装设于所述作动柱销(521)第二端的外圆上,且所述弹簧托架(531)与所述作动柱销(521)第二端端部的限位头部(5213)顶抵限位,所述第一施力弹簧(532)的两端分别顶抵所述弹簧托架(531)和所述安装座(511)第一端内端面。

5. 根据权利要求4所述的燃油供应控制阀,其特征在于,

所述作动柱销(521)还包括柱销本体(5211),所述柱销本体(5211)的外圆直径小于所述第三安装通道(504)的内径,所述柱销本体(5211)第一端的外圆上设有外凸且呈环状的限位凸缘(5212),所述限位凸缘(5212)用于与所述限位螺钉(523)配合以对所述密封块(522)进行限位,所述柱销本体(5211)第二端面连接有所述限位头部(5213);

所述柱销本体(5211)的外圆上还设有呈环状的密封环(5214)、及柱状的导流柱(5215),所述密封环(5214)的外圆直径和所述导流柱(5215)的外圆直径分别与所述第三安装通道(504)的内径匹配,所述导流柱(5215)的外圆上加工有沿轴向延伸的导流平面(5216),所述导流平面(5216)和所述柱销本体(5211)的外圆面用于与所述第三安装通道(504)的内壁面配合以形成所述燃油流道(501)。

6. 根据权利要求4所述的燃油供应控制阀,其特征在于,

所述燃油供应控制阀还包括余油泄油结构(70),所述余油泄油结构(70)包括余油泄油

口(701)、第二连通孔(702)和第三连通孔(703)；

所述余油泄油口(701)设置于所述安装基体(10)上,且其出油端与外部的余油回收装置(90)连通；

所述第二连通孔(702)设置于所述安装座(511)上,且所述第二连通孔(702)连通所述余油泄油口(701)和所述第四安装腔(503)；

所述第三连通孔(703)设置于所述安装筒(512)上,且所述第三连通孔(703)用于连通所述燃油流道(501)和所述第四安装腔(503)。

7. 根据权利要求1所述的燃油供应控制阀,其特征在于,

所述控制阀关闭装置(80)包括顶针组合(81)和手柄停车组合(82)；

所述顶针组合(81)包括顶针(811)、顶针安装座(812)及导套(813),所述导套(813)装设于所述安装基体(10)的第一安装腔(101)和所述第二安装通道中,且所述导套(813)的外周壁与所述第二安装通道的内壁面密封连接；

所述顶针安装座(812)与所述安装基体(10)的第一安装端面固定连接,所述顶针安装座(812)上设有供所述顶针(811)穿设的安装通孔,所述安装通孔与所述安装基体(10)的第一安装通道同轴连通；

所述顶针(811)滑动装设于所述安装通孔和所述安装基体(10)的第一安装通道中,且所述顶针(811)的第一端由所述安装通孔伸出所述顶针安装座(812),所述顶针(811)的第二端穿出所述导套(813)后朝所述阀芯体(52)的第一端延伸；

所述手柄停车组合(82)与所述顶针组合(81)相连,用于在外力操作下顶抵所述顶针(811)的第一端,以使所述顶针(811)将所述阀芯体(52)的第一端顶离所述导套(813)的第二端,进而使所述第二安装腔(102)通过所述导套(813)与所述第一安装腔(101)连通。

8. 根据权利要求7所述的燃油供应控制阀,其特征在于,

所述手柄停车组合(82)包括手柄安装座(821)、操作手柄(822)、及第二施力弹簧(823)；

所述手柄安装座(821)与所述顶针安装座(812)固定连接,且所述手柄安装座(821)上固定设有安装轴(824)；

所述操作手柄(822)的第一端转动装设于所述安装轴(824)上,所述操作手柄(822)的第二端自由悬置,所述操作手柄(822)用于在施加于其第二端上的外力作用下绕所述安装轴(824)转动,进而使其第一端顶抵所述顶针(811)的第一端；

所述第二施力弹簧(823)的两端分别与所述手柄安装座(821)和所述操作手柄(822)的第一端相连。

9. 根据权利要求7所述的燃油供应控制阀,其特征在于,

所述控制阀关闭装置(80)还包括第二电磁阀(83),所述第二电磁阀(83)的进油口与所述高压油出口(107)连通,所述第二电磁阀的出油口与所述低压油进口(104)连通。

10. 一种燃油供应系统,其特征在于,包括低压油供给装置(20)、权利要求1-9中任一项所述的燃油供应控制阀、燃油调节器(30)、余油回收装置(90)、第二电磁阀(83)及控制装置,所述低压油供给装置(20)、所述燃油供应控制阀、所述燃油调节器(30)及所述第二电磁阀(83)分别与所述控制装置相连；

所述低压油供给装置(20)与所述燃油供应控制阀的低压油进口(104)连通；

所述燃油调节器(30)的进油口与所述燃油供应控制阀的低压油出口(105)连通,所述燃油调节器(30)的出油口与所述燃油供应控制阀的高压油进口(106)连通;

所述余油回收装置(90)的进油口与所述燃油供应控制阀的余油泄油口(701)连通。

## 燃油供应控制阀及其具有的燃油供应系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及燃气轮机供油系统领域,特别地,涉及一种燃油供应控制阀。此外,本发明还涉及一种包括上述燃油供应控制阀的燃油供应系统。

### 背景技术

[0002] 图1为一般燃气轮机的燃油供应系统原理图,该燃油供应系统包括粗燃油滤、低压泵、细燃油滤、燃油调节器、燃油供应控制阀、及喷嘴等。燃油供应控制阀是燃油供应系统重要的一环,负责燃气轮机工作所需燃油供应的开启和关断,进而控制燃气轮机的起动和停车。

[0003] 目前,应用较多的燃油供应控制阀的结构如图2所示,其是一种电磁控制的电磁阀,主要包括电磁线圈、电磁铁、弹簧、及阀口等。当电磁线圈不通电时,电磁铁在弹簧力的作用下,将阀口密封,此时电磁阀处于关断状态,进油口和出油口不连通。当电磁线圈通电后,电磁铁受到电磁线圈的电磁力作用,克服弹簧力向上移动,阀口打开,此时电磁阀处于打开状态,进油口和出油口连通。该燃油供应控制阀存在以下缺点:

[0004] a) 燃气轮机运行过程中,由于某些故障导致控制系统断电,燃油供应控制阀就会关断,截断燃油供应,导致燃气轮机停机。但是当燃气轮机控制系统设计要求掉电不停机时,该燃油供应控制阀不能满足使用要求;

[0005] b) 该燃油供应控制阀结构过于简单,没有喷嘴余油排放结构。当燃气轮机停机后,喷嘴以及到燃油供应控制阀的管路中积存的燃油无法排放,燃气轮机燃烧室的高温将会持续加热该余油,容易造成结焦,喷嘴堵塞的概率增大,大幅降低了喷嘴的使用寿命;

[0006] c) 该燃油供应控制阀停机的突然关断所造成的“水锤”现象,会导致燃油调节器受到持续的脉动高压的冲击,一段时间后才会逐渐降低,这会严重影响精密的燃油调节器的使用寿命和可靠性;

[0007] d) 当燃气轮机出现紧急情况或者控制系统“停车”按钮失效时,无法实现手动断开燃油供应控制阀。

### 发明内容

[0008] 本发明提供了一种燃油供应控制阀及其具有的燃油供应系统,以解决现有燃油供应系统中存在的掉电停机、燃油调节器在燃油供应控制阀突然关断时受“水锤”现象影响、无法手动紧急停车的技术问题。

[0009] 本发明采用的技术方案如下:

[0010] 一种燃油供应控制阀,包括:安装基体,安装基体内设有沿轴向依次布设且连通的第一安装通道、第一安装腔、第二安装通道、第二安装腔、及第三安装腔,第一安装通道与安装基体的第一安装端面连通,第三安装腔与安装基体的第二安装端面连通,安装基体上还设有与第一安装腔分别连通的低压油进口和低压油出口、与第二安装腔连通的高压油进口、及与第三安装腔连通的高压油出口,且低压油进口与用于供给低压燃油的低压油供给

装置连通, 低压油出口和高压油进口用于分别与燃油调节器的进油口和出油口连通, 高压油出口用于与喷嘴连通; 安装基体的第二安装端面连接有阀芯组合, 阀芯组合的第一端由安装基体的第二安装端面装入第三安装腔且与第三安装腔密封连接, 以阻断第二安装腔与第三安装腔连通, 阀芯组合的第二端连接有第一电磁阀, 阀芯组合内设有沿轴向布置的第三安装通道, 阀芯组合包括设置于第三安装通道内且受轴向伸缩弹性力作用的阀芯体, 阀芯体的第一端由阀芯组合的第一端伸出第三安装通道, 阀芯体的第二端密封第三安装通道的第二端后由第三安装通道的第二端伸出并朝第一电磁阀延伸, 阀芯体与第三安装通道之间具有供第二安装腔内的燃油进入第三安装通道的燃油流道, 且第三安装通道的壁面上开设有连通燃油流道和第三安装腔的第一连通孔, 阀芯体用于在轴向伸缩弹性力的作用下其第一端顶抵密封燃油流道的进油端, 以阻断第二安装腔通过燃油流道和第一连通孔与第三安装腔连通, 阀芯体还用于在第一电磁阀得电时或第二安装腔与第一安装腔的压力差克服轴向伸缩弹性力时, 阀芯体的第一端顶抵密封安装基体的第二安装通道, 以阻断第二安装腔与第一安装腔的连通; 安装基体还连接有控制阀关闭装置, 控制阀关闭装置用于在外力操作下使阀芯体滑移, 进而使阀芯体的第一端顶抵密封燃油流道的进油端, 和/或控制阀关闭装置受力后连通高压油出口和低压油进口。

[0011] 进一步地, 阀芯组合还包括安装阀座和弹性施力部件, 安装阀座与安装基体的第二安装端固定连接, 且安装阀座的第一端由安装基体的第二安装端装入第三安装腔内且与第三安装腔密封连接, 安装阀座的第二端连接第一电磁阀; 第三安装通道沿安装阀座的第一端至第二端方向布置, 且安装阀座内还设有与第三安装通道同轴连通的第四安装腔, 第四安装腔与安装阀座的第二端面连通; 阀芯体的第二端由第三安装通道的第二端伸出后伸入第四安装腔中; 弹性施力部件装设于阀芯体第二端的外圆上, 且位于第四安装腔中, 弹性施力部件用于供给阀芯体沿轴向的伸缩弹性力, 以使阀芯体在第一电磁阀未得电时且控制阀关闭装置未受力时, 阀芯体的第一端始终顶抵密封燃油流道的进油端。

[0012] 进一步地, 安装阀座包括安装座和安装筒, 安装座和安装筒均呈两端连通的空心筒状, 且安装筒的轴孔构成第三安装通道, 安装座的内腔构成第四安装腔; 安装座的第一端与安装基体的第二安装端面固定, 安装座的第二端可拆卸式连接第一电磁阀; 安装筒固定装设于安装座第一端的轴孔中, 且安装筒的第一端由安装基体的第二安装端面装入第三安装腔中, 且安装筒的外圆面与第三安装腔的内壁面通过密封件密封连接, 安装筒的第二端伸入安装座的第四安装腔中。

[0013] 进一步地, 弹性施力部件包括弹簧托架和第一施力弹簧; 阀芯体包括作动柱销、密封块及限位螺钉; 作动柱销滑动装设于第三安装通道中, 作动柱销的第一端由安装阀座的第一端伸出第三安装通道, 密封块装设于作动柱销第一端的外圆上, 限位螺钉由作动柱销第一端的端面打入作动柱销内, 且限位螺钉与密封块的第一端面顶抵, 密封块的第一端面用于顶抵密封安装基体的第二安装通道; 作动柱销的第二端密封第三安装通道的第二端后, 由第三安装通道的第二端伸入第四安装腔中, 弹簧托架和第一施力弹簧依次装设于作动柱销第二端的外圆上, 且弹簧托架与作动柱销第二端端部的限位头部顶抵限位, 第一施力弹簧的两端分别顶抵弹簧托架和安装座第一端内端面。

[0014] 进一步地, 作动柱销还包括柱销本体, 柱销本体的外圆直径小于第三安装通道的内径, 柱销本体第一端的外圆上设有外凸且呈环状的限位凸缘, 限位凸缘用于与限位螺钉

配合以对密封块进行限位,柱销本体第二端面连接有限位头部;柱销本体的外圆上还设有呈环状的密封环、及柱状的导流柱,密封环的外圆直径和导流柱的外圆直径分别与第三安装通道的内径匹配,导流柱的外圆上加工有沿轴向延伸的导流平面,导流平面和柱销本体的外圆面用于与第三安装通道的内壁面配合以形成燃油流道。

[0015] 进一步地,燃油供应控制阀还包括余油泄油结构,余油泄油结构包括余油泄油口、第二连通孔和第三连通孔;余油泄油口设置于安装基体上,且其出油端与外部的余油回收装置连通;第二连通孔设置于安装座上,且第二连通孔连通余油泄油口和第四安装腔;第三连通孔设置于安装筒上,且第三连通孔用于连通燃油流道和第四安装腔。

[0016] 进一步地,控制阀关闭装置包括顶针组合和手柄停车组合;顶针组合包括顶针、顶针安装座及导套,导套装设于安装基体的第一安装腔和第二安装通道中,且导套的外周壁与第二安装通道的内壁面密封连接;顶针安装座与安装基体的第一安装端面固定连接,顶针安装座上设有供顶针穿设的安装通孔,安装通孔与安装基体的第一安装通道同轴连通;顶针滑动装设于安装通孔和安装基体的第一安装通道中,且顶针的第一端由安装通孔伸出顶针安装座,顶针的第二端穿出导套后朝阀芯体的第一端延伸;手柄停车组合与顶针组合相连,用于在外力操作下顶抵顶针的第一端,以使顶针将阀芯体的第一端顶离导套的第二端,进而使第二安装腔通过导套与第一安装腔连通。

[0017] 进一步地,手柄停车组合包括手柄安装座、操作手柄、及第二施力弹簧;手柄安装座与顶针安装座固定连接,且手柄安装座上固定设有安装轴;操作手柄的第一端转动装设于安装轴上,操作手柄的第二端自由悬置,操作手柄用于在施加于其第二端上的外力作用下绕安装轴转动,进而使其第一端顶抵顶针的第一端;第二施力弹簧的两端分别与手柄安装座和操作手柄的第一端相连。

[0018] 进一步地,控制阀关闭装置还包括第二电磁阀,第二电磁阀的进油口与高压油出口连通,第二电磁阀的出油口与低压油进口连通。

[0019] 根据本发明的另一方面,还提供了一种燃油供应系统,包括低压油供给装置、上述中任一项的燃油供应控制阀、燃油调节器、余油回收装置、第二电磁阀、及控制装置,低压油供给装置、燃油供应控制阀、燃油调节器及第二电磁阀分别与控制装置相连;低压油供给装置与燃油供应控制阀的低压油进口连通;燃油调节器的进油口与燃油供应控制阀的低压油出口连通,燃油调节器的出油口与燃油供应控制阀的高压油进口连通;余油回收装置的进油口与燃油供应控制阀的余油泄油口连通。

[0020] 本发明具有以下有益效果:

[0021] 本发明的燃油供应控制阀的开机状态是由喷嘴前压力锁定的,即由第二安装腔压力和第一安装腔压力的压力差锁定的,故而只要喷嘴前压力,即第二安装腔中压力不降低到最低设定值,此时,第一电磁阀断电后不会关断对喷嘴的燃油供应,从而本发明的燃油供应控制阀可用于要求掉电不停机的燃气轮机的燃油控制系统中;本发明的燃油供应控制阀可通过操作控制阀关闭装置而进行紧急停车,进而可以可靠地紧急停止燃气轮机;本发明的燃油供应控制阀的第一电磁阀只在起动时的很短一段时间内开启,不用工作很长时间,从而对第一电磁阀的要求有所降低,第一电磁阀也不会长时间工作导致异常发热,进而加热燃油造成火灾隐患,另外,第一电磁阀的寿命也可以得到极大的延长;本发明的燃油供应控制阀从开机状态进入关机状态后,燃油调节器的出油口并没有被突然堵死,而是通过第

二安装腔和第一安装腔后与进油口相连通,所以可以防止发生“水锤”现象,进而可以有效的保护燃油调节器;本发明的燃油供应控制阀整体结构紧凑、可靠性高、可以在很小的尺寸内实现其上述作用功能;

[0022] 本发明的燃油供应系统可用于要求掉电不停机的燃气轮机的燃油控制系统中;且本发明的燃油供应系统可进行紧急停车,进而可以可靠地紧急停止燃气轮机;本发明的燃油供应系统对第一电磁阀的要求有所降低,第一电磁阀也不会长时间工作导致异常发热,进而加热燃油造成火灾隐患,另外,第一电磁阀的寿命也可以得到极大的延长;本发明的燃油供应系统可以防止发生“水锤”现象,进而可以有效的保护燃油调节器;本发明的燃油供应系统整体结构紧凑、可靠性高、可以在很小的尺寸内实现其上述作用功能。

[0023] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外,本发明还有其它的目的、特征和优点。下面将参照图,对本发明作进一步详细的说明。

## 附图说明

[0024] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0025] 图1是一般燃气轮机的燃油供应系统简图;

[0026] 图2是一般燃油供应控制阀的剖视主视结构示意图;

[0027] 图3是本发明优选实施例的燃油供应控制阀处于关机状态的剖视主视结构示意图;

[0028] 图4是图3中燃油供应控制阀处于开机状态的剖视主视结构示意图;

[0029] 图5是图3中导套的剖视主视结构示意图;

[0030] 图6是图3中顶针组合的剖视主视结构示意图;

[0031] 图7是图3中阀芯组合的剖视主视结构示意图;

[0032] 图8是图7中安装阀座的剖视主视结构示意图;

[0033] 图9是图7中作动柱销的空间结构示意图;

[0034] 图10是图3中手柄停车组合的空间结构示意图;

[0035] 图11是本发明优选实施例的燃油供应系统的剖视主视结构示意图。

[0036] 图例说明

[0037] 10、安装基体;101、第一安装腔;102、第二安装腔;103、第三安装腔;104、低压油进口;105、低压油出口;106、高压油进口;107、高压油出口;20、低压油供给装置;21、燃油箱;22、粗燃油滤;23、低压泵;24、细燃油滤;30、燃油调节器;40、喷嘴;50、阀芯组合;501、燃油流道;502、第一连通孔;503、第四安装腔;504、第三安装通道;51、安装阀座;511、安装座;512、安装筒;52、阀芯体;521、作动柱销;5211、柱销本体;5212、限位凸缘;5213、限位头部;5214、密封环;5215、导流柱;5216、导流平面;522、密封块;523、限位螺钉;53、弹性施力部件;531、弹簧托架;532、第一施力弹簧;60、第一电磁阀;70、余油泄油结构;701、余油泄油口;702、第二连通孔;703、第三连通孔;80、控制阀关闭装置;81、顶针组合;811、顶针;812、顶针安装座;813、导套;82、手柄停车组合;821、手柄安装座;822、操作手柄;823、第二施力弹簧;824、安装轴;83、第二电磁阀;90、余油回收装置。

## 具体实施方式

[0038] 以下结合附图对本发明的实施例进行详细说明,但是本发明可以由下述所限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0039] 参照图3和图4,本发明的优选实施例提供了一种燃油供应控制阀,包括:安装基体10,安装基体10内设有沿轴向依次布设且连通的第一安装通道、第一安装腔101、第二安装通道、第二安装腔102、及第三安装腔103,第一安装通道与安装基体10的第一安装端面连通,第三安装腔103与安装基体10的第二安装端面连通,安装基体10上还设有与第一安装腔101分别连通的低压油进口104和低压油出口105、与第二安装腔102连通的高压油进口106、及与第三安装腔103连通的高压油出口107,且低压油进口104与用于供给低压燃油的低压油供给装置20连通,低压油出口105和高压油进口106用于分别与燃油调节器30的进油口和出油口连通,高压油出口107用于与喷嘴40连通。安装基体10的第二安装端连接有阀芯组合50,阀芯组合50的第一端由第二安装端装入第三安装腔103且与第三安装腔103密封连接,以阻断第二安装腔102与第三安装腔103连通,阀芯组合50的第二端连接有第一电磁阀60,阀芯组合50内设有沿轴向布设的第三安装通道504,阀芯组合50包括滑动设置于第三安装通道504内且受轴向伸缩弹性力作用的阀芯体52,阀芯体52的第一端由阀芯组合50的第一端伸出第三安装通道504,阀芯体52的第二端密封第三安装通道504的第二端后由第三安装通道504的第二端伸出并朝第一电磁阀60延伸,阀芯体52与第三安装通道504之间具有供第二安装腔102内的燃油进入第三安装通道504的燃油流道501,且第三安装通道504的壁面上设有连通燃油流道501和第三安装腔103的第一连通孔502,阀芯体52用于在轴向伸缩弹性力的作用下其第一端顶抵密封燃油流道501的进油端,以阻断第二安装腔102通过燃油流道501和第一连通孔502与第三安装腔103连通,阀芯体52还用于在第一电磁阀60得电时或第二安装腔102与第一安装腔101的压力差克服轴向伸缩弹性力时,阀芯体52的第二端顶抵密封第二安装通道,以阻断第二安装腔102与第一安装腔101的连通。安装基体10还连接有控制阀关闭装置80,控制阀关闭装置80用于在外力操作下使阀芯体52滑移,进而使阀芯体52的第一端顶抵密封燃油流道501的进油端,和/或控制阀关闭装置80启动以连通高压油出口107和低压油进口104。

[0040] 本发明燃油供应控制阀具有两种状态:关机状态,如图3所示;开机状态,如图4所示。当本发明燃油供应控制阀处于关机状态时,第一电磁阀60不通电,阀芯体52在轴向伸缩弹性力作用下,其第一端稳定地接触并密封第三安装通道504的进油端口,此时,第二安装腔102和第三安装腔103不连通;阀芯体52的第一端不接触密封第二安装通道,第一安装腔101和第二安装腔102连通。当本发明燃油供应控制阀处于开机状态时,阀芯体52的第一端稳定接触并密封第二安装通道,此时,阀芯体52的第一端不与第三安装通道504的进油端口接触,第二安装腔102和第三安装腔103连通;阀芯体52的第一端稳定接触并密封第二安装通道,第一安装腔101和第二安装腔102不连通。

[0041] 本发明燃油供应控制阀从关机状态进入开机状态的过程为:首先,第一电磁阀60通电,第一电磁阀60推动阀芯组合50的阀芯体52朝远离其的方向移动,直到阀芯体52的第一端接触并密封第二安装通道的进油端口;然后,第二安装腔102的燃油压力由于燃油调节器30的增压作用逐渐升高,第二安装腔102压力和第一安装腔101压力的压差作用到阀芯体52的第一端上将产生一个朝向阀芯体52第一端的作用力,当第二安装腔102的压力逐渐升

高到一定程度后,压差产生的作用力大于阀芯体52所受的弹性力,此时,第一电磁阀60已断电,燃油供应控制阀保持在开机状态,如图4所示,且只要第二安装腔102和第一安装腔101的压差维持在一定的数值以上,燃油供应控制阀将可以一直维持开机状态。本发明燃油供应控制阀从开机状态进入关机状态的方法有两种:一是,开机状态时,操作控制阀关闭装置80顶抵阀芯体52的第一端,使阀芯体52的第一端接触并密封第三安装通道504的进油端口,进而使得燃油供应控制阀进入停机状态;另一种方法是,开机状态时,启动控制阀关闭装置80,使高压油出口107和低压油进口104通过控制阀关闭装置80连通,进而降低第二安装腔102的燃油压力,使得第二安装腔102压力和第一安装腔101压力的压差产生的作用力不足以克服阀芯体52所受的弹性力,阀芯体52朝向其第二端方向移动直至其第一端接触并密封第三安装通道504的进油端口,燃油供应控制阀进入关机状态。

[0042] 本发明的燃油供应控制阀的开机状态是由喷嘴前压力锁定的,即由第二安装腔102压力和第一安装腔101压力的压力差锁定的,故而只要喷嘴前压力,即第二安装腔102中压力不降低到最低设定值,此时,第一电磁阀60断电后不会关断对喷嘴的燃油供应,从而本发明的燃油供应控制阀可用于要求掉电不停机的燃气轮机的燃油控制系统中;本发明的燃油供应控制阀可通过操作控制阀关闭装置80而进行紧急停车,进而可以可靠地紧急停止燃气轮机;本发明的燃油供应控制阀的第一电磁阀60只在起动时的很短一段时间内开启,不用工作很长时间,从而对第一电磁阀60的要求有所降低,第一电磁阀60也不会长时间工作导致异常发热,进而加热燃油造成火灾隐患,另外,第一电磁阀60的寿命也可以得到极大的延长;本发明的燃油供应控制阀从开机状态进入关机状态后,燃油调节器30的出油口并没有被突然堵死,而是通过第二安装腔102和第一安装腔101后与进油口相连通,所以可以防止发生“水锤”现象,进而可以有效的保护燃油调节器30;本发明的燃油供应控制阀整体结构紧凑、可靠性高、可以在很小的尺寸内实现其上述作用功能。

[0043] 可选地,如图3和图7所示,阀芯组合50还包括安装阀座51和弹性施力部件53,安装阀座51与安装基体10的第二安装端固定连接,且安装阀座51的第一端由第二安装端装入第三安装腔103内且与第三安装腔103密封连接,安装阀座51的第二端连接第一电磁阀60。第三安装通道504沿安装阀座51的第一端至第二端方向布设,且安装阀座51内还设有与第三安装通道504同轴连通的第四安装腔503,第四安装腔503与安装阀座51的第二端面连通。阀芯体52的第二端由第三安装通道504的第二端伸出后伸入第四安装腔503中。弹性施力部件53装设于阀芯体52第二端的外圆上,且位于第四安装腔503中,弹性施力部件53用于供给阀芯体52沿轴向的伸缩弹性力,以使阀芯体52在第一电磁阀60未得电时且控制阀关闭装置80未受力或启动时,阀芯体52的第一端始终顶抵密封燃油流道501的进油端。

[0044] 本可选方案中,再结合图8所示,安装阀座51包括安装座511和安装筒512,安装座511和安装筒512均呈两端连通的空心筒状,且安装筒512的轴孔构成第三安装通道504,安装座511的内腔构成第四安装腔503。安装座511的第一端与安装基体10的第二安装端面固定,安装座511的第二端可拆卸式连接第一电磁阀60。安装筒512固定装设于安装座511第一端的轴孔中,且安装筒512的第一端由安装基体10的第二安装端面装入第三安装腔103中,且安装筒512的外圆面与第三安装腔103的内壁面通过密封件密封连接,安装筒512的第二端伸入安装座511的第四安装腔503中。优选地,安装阀座51的结构如图8所示,其可以是分体式的,即安装座511和安装筒512通过连接结构固定连接;安装阀座51也可以是整体式的,

即安装座511和安装筒512一体加工成型,图8中所示的安装阀座51为分体式结构。

[0045] 本可选方案中,如图3和图7所示,弹性施力部件53包括弹簧托架531和第一施力弹簧532。阀芯体52包括作动柱销521、密封块522及限位螺钉523。作动柱销521滑动装设于第三安装通道504中,作动柱销521的第一端由安装阀座51的第一端伸出第三安装通道504,密封块522装设于作动柱销521第一端的外圆上,限位螺钉523由作动柱销521第一端的端面打入作动柱销521内,且限位螺钉523与密封块522的第一端面顶抵,密封块522的第一端面用于顶抵密封第二安装通道。作动柱销521的第二端密封第三安装通道504的第二端后,由第三安装通道504的第二端伸入第四安装腔503中,弹簧托架531和第一施力弹簧532依次装设于作动柱销521第二端的外圆上,且弹簧托架531与作动柱销521第二端端部的限位头部5213顶抵限位,第一施力弹簧532的两端分别顶抵弹簧托架531和安装座511第一端的内端面。优选地,如图8所示,安装筒512的第一端具有一圈突起,该圈突起是密封唇口,密封唇口与密封块522的上端面接触时起到对燃油流道501进油端的密封作用。

[0046] 进一步地,如图9所示,作动柱销521还包括柱销本体5211,柱销本体5211的外圆直径小于第三安装通道504的内径,柱销本体5211第一端的外圆上设有外凸且呈环状的限位凸缘5212,限位凸缘5212用于与限位螺钉523配合以对密封块522进行限位,柱销本体5211第二端面连接有限位头部5213。柱销本体5211的外圆上还设有呈空心环状的密封环5214、及空心柱状的导流柱5215,密封环5214的外圆直径和导流柱5215的外圆直径分别与第三安装通道504的内径匹配,导流柱5215的外圆上加工有沿轴向延伸的导流平面5216,导流平面5216和柱销本体5211的外圆面用于与第三安装通道504的内壁面配合以形成燃油流道501。本可选方案中,密封环5214是完整的圆环面,用于和第三安装通道504的内径相配合,起到密封作用;导流柱5215的圆柱面被加工了2处平面,即两处导流平面5216,导流柱5215和柱销本体5211与第三安装通道504的内径配合时,形成燃油流道501,用于停机后喷嘴40及喷嘴40至燃油调节器30之间管路的余油排放。

[0047] 优选地,如图7所示,限位头部5213的外壁面与弹簧托架531的内壁面相配合的两个面为带弧度的回转面,该结构设置用于在第一施力弹簧532的作用力沿轴向加载到作动柱销521上的过程中消除径向力,进而防止作动柱销521运动过程因径向力产生卡滞。优选地,如图7所示,密封块522的中心孔内有一圈凹槽用于安装密封圈。

[0048] 可选地,如图3所示,燃油供应控制阀还包括余油泄油结构70,余油泄油结构70包括余油泄油口701、第二连通孔702和第三连通孔703。余油泄油口701设置于安装基体10上,且其出油端与外部的余油回收装置90连通。第二连通孔702设置于安装座511上,且第二连通孔702连通余油泄油口701和第四安装腔503。第三连通孔703设置于安装筒512上,且第三连通孔703用于连通燃油流道501和第四安装腔503。燃油供应控制阀从开机状态进入关机状态后,第三安装腔103和第四安装腔503连通,由于燃烧室中还存有高压空气,该高压空气会将喷嘴40以及喷嘴40到燃油供应控制阀的燃油反向从高压油出口107压入第三安装腔103,再从第三安装腔103进入第四安装腔503,最后从余油泄油口701出来,进行余油排放,防止燃油留存在喷嘴中受高温结焦,进而保护喷嘴,延长喷嘴寿命,该功能也可以称为喷嘴清吹功能。

[0049] 可选地,如图3和图6所示,控制阀关闭装置80包括顶针组合81和手柄停车组合82。顶针组合81包括顶针811、顶针安装座812及导套813,导套813装设于第一安装腔101和第二

安装通道中,且导套813的外周壁与第二安装通道的内壁面密封连接。顶针安装座812与安装基体10的第一安装端面固定连接,顶针安装座812上设有供顶针811穿设的安装通孔,安装通孔与第一安装通道同轴连通。顶针811滑动装设于安装通孔和第一安装通道中,且顶针811的第一端由安装通孔伸出顶针安装座812,顶针811的第二端穿出导套813后朝阀芯体52的第一端延伸。手柄停车组合82与顶针组合81相连,用于在外力操作下顶抵顶针811的第一端,以使顶针811将阀芯体52的第一端顶离导套813的第二端,进而使第二安装腔102通过导套813与第一安装腔101连通。

[0050] 本可选方案中,如图6所示,顶针811的第一端是一个球面,其作用是为了让手柄停车组合82可以可靠接触,并减小接触摩擦力。顶针安装座812与安装基体10第一安装端面接触的中心孔带倒角,该倒角用于安装O型密封圈,O型密封圈压缩后协同顶针811,起到密封作用。本可选方案中,如图5所示,导套813是一个圆柱回转体,导套813第二端的唇口用于与密封块522的下端面接触时起到密封作用;导套813上的多个小孔,用于连通第一安装腔101和导套813的内孔;导套813上的外螺纹,用于在安装基体10上安装和拆卸导套;导套813上的槽用于安装O型密封圈。

[0051] 可选地,如图6和图10所示,手柄停车组合82包括手柄安装座821、操作手柄822、及第二施力弹簧823。手柄安装座821与顶针安装座812固定连接,且手柄安装座821上固定设有安装轴824。操作手柄822的第一端转动装设于安装轴824上,操作手柄822的第二端自由悬置,操作手柄822用于在施加于其第二端上的外力作用下绕安装轴824转动,进而使其第一端顶抵顶针811的第一端。第二施力弹簧823的两端分别与手柄安装座821和操作手柄822的第一端相连。本发明中,通过顶针组合81和手柄停车组合82构成的控制阀关闭装置80的工作原理为:首先按压操作手柄822,操作手柄822绕安装轴824转动,进而操作手柄822的上端顶抵顶针811,使得第二安装腔102与第一安装腔101连通,进而导致第二安装腔102的压力降低到与第一安装腔101一致,没有足够的压力维持开机状态,阀芯体52朝其第二端方向滑移进入关机状态,燃油供应控制阀进入关机状态,关闭从燃油调节器30到喷嘴40之间的燃油通道。

[0052] 可选地,如图11所示,控制阀关闭装置80还包括第二电磁阀83,第二电磁阀83的进油口与高压油出口107连通,第二电磁阀的出油口与低压油进口104连通。本发明中,通过第二电磁阀83停机时,第二电磁阀83在停机前开启一段时间来达到停机的目的,第二电磁阀83开启时,高压油出口107通过第二电磁阀83与低压油进口104连通,进而导致第二安装腔102的压力降低到与第一安装腔101一致,没有足够的压力维持开机状态,第二电磁阀83的原理与顶针组合81和手柄停车组合82配合作用的原理一致,在此不再赘述。

[0053] 可选地,如图11所示,一种燃油供应系统,包括低压油供给装置20、上述任一项的燃油供应控制阀、燃油调节器30、余油回收装置90、第二控制阀83、及控制装置,低压油供给装置20、燃油供应控制阀、燃油调节器30、第二控制阀83分别与控制装置相连。低压油供给装置20与燃油供应控制阀的低压油进口104连通。燃油调节器30的进油口与燃油供应控制阀的低压油出口105连通,燃油调节器30的出油口与燃油供应控制阀的高压油进口106连通。余油回收装置90的进油口与燃油供应控制阀的余油泄油口701连通。本发明的燃油供应系统,由于包括如上述中任一项的燃油供应控制阀,故而本发明的燃油供应系统可用于要求掉电不停机的燃气轮机的燃油控制系统中;且本发明的燃油供应系统可进行紧急停车,

进而可以可靠地紧急停止燃气轮机；本发明的燃油供应系统对第一电磁阀60的要求有所降低，第一电磁阀60也不会长时间工作导致异常发热，进而加热燃油造成火灾隐患，另外，第一电磁阀60的寿命也可以得到极大的延长；本发明的燃油供应系统可以防止发生“水锤”现象，进而可以有效的保护燃油调节器30；本发明的燃油供应系统整体结构紧凑、可靠性高、可以在很小的尺寸内实现其上述作用功能。

[0054] 进一步地，如图11所示，本发明的低压油供给装置20包括依次连通的燃油箱21、粗燃油滤22、低压泵23及细燃油滤24，细燃油滤24与低压油进口104连通。

[0055] 本发明中，以典型燃气轮机起动过程来阐述该燃油供应系统的工作原理：当动机带动燃气轮机转子开始旋转后，燃油供应控制阀处于关机状态，第二电磁阀83也处于关闭状态，从低压泵23来的低压燃油进入本发明的燃油供应控制阀的低压油进口104，再从低压油出口105出来进入燃油调节器30，从燃油调节器30出来后进入高压油进口106，这时，第一安装腔101和第二安装腔102是连通的，燃油调节器30的进油口和出油口压力一致，第二安装腔102和第三安装腔103是不连通的，从燃油调节器30出来的燃油不能从第二安装腔102进入第三安装腔103，进而不能从高压油出口107给喷嘴40供油。

[0056] 当燃气轮机的转速升高到供油点火转速时，燃气轮机的控制装置发出燃油供应控制阀开启指令，燃油供应控制阀的第一电磁阀60通电，燃油供应控制阀从关机状态进入开机状态。这时，第一安装腔101和第二安装腔102被隔断，第二安装腔102和第三安装腔103连通，从燃油调节器30出来的燃油从高压油进口106进入第二安装腔102，再通过燃油流道501和第一连通孔502进入第三安装腔103，再从高压油出口107出来进入喷嘴40，最终供应到燃气轮机燃烧室点火燃烧。燃气轮机起动过程中，第二安装腔102压力受燃油调节器30燃油流量逐渐增大的影响将会逐渐升高，起动完成后，第二安装腔102和第一安装腔101的压差将会一直维持燃油控制阀处于开机状态，因此起动完成后，第一电磁阀60即可断电。运行过程中的燃气轮机需要停机，可以使用两种方法：一种是按压操作手柄822；另一种是开启第二电磁阀83一段时间，两种操作方法如上述内容所述，在此不再累述。

[0057] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

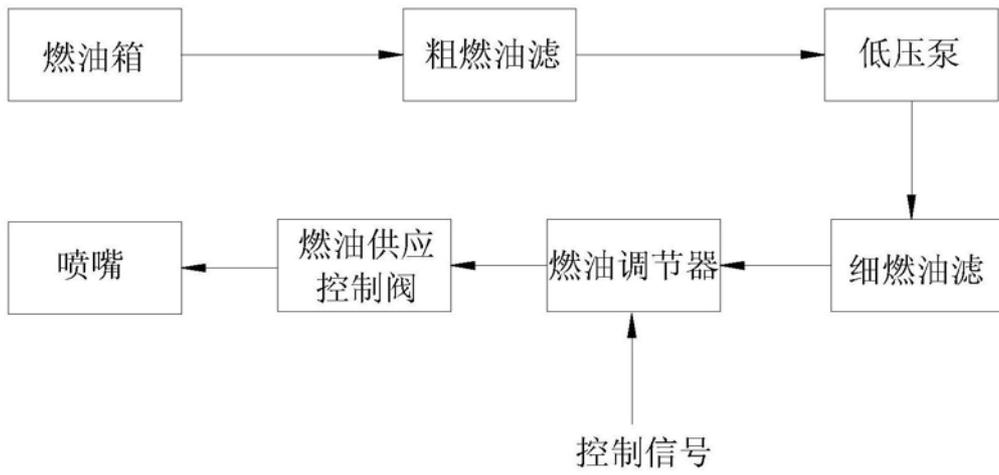


图1

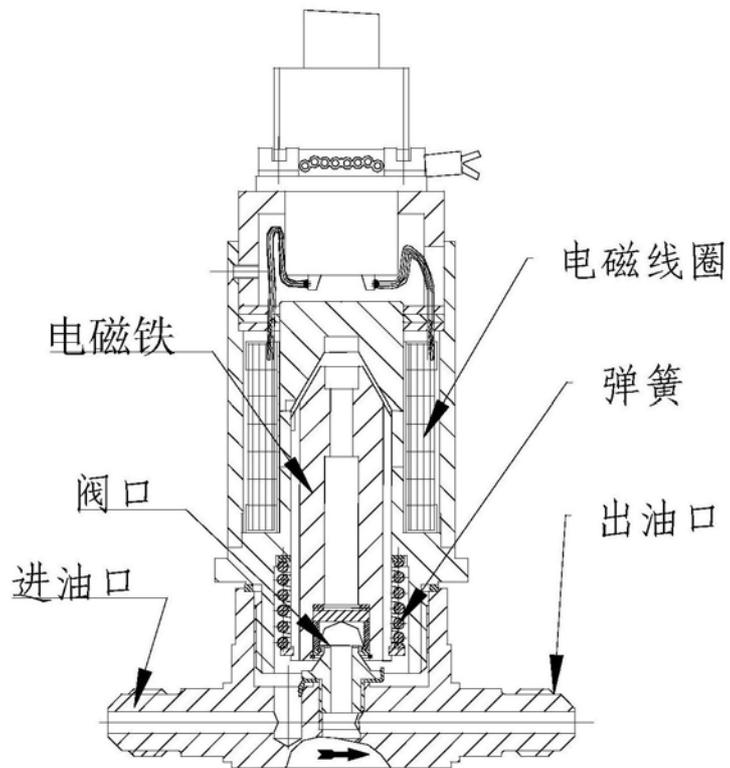


图2

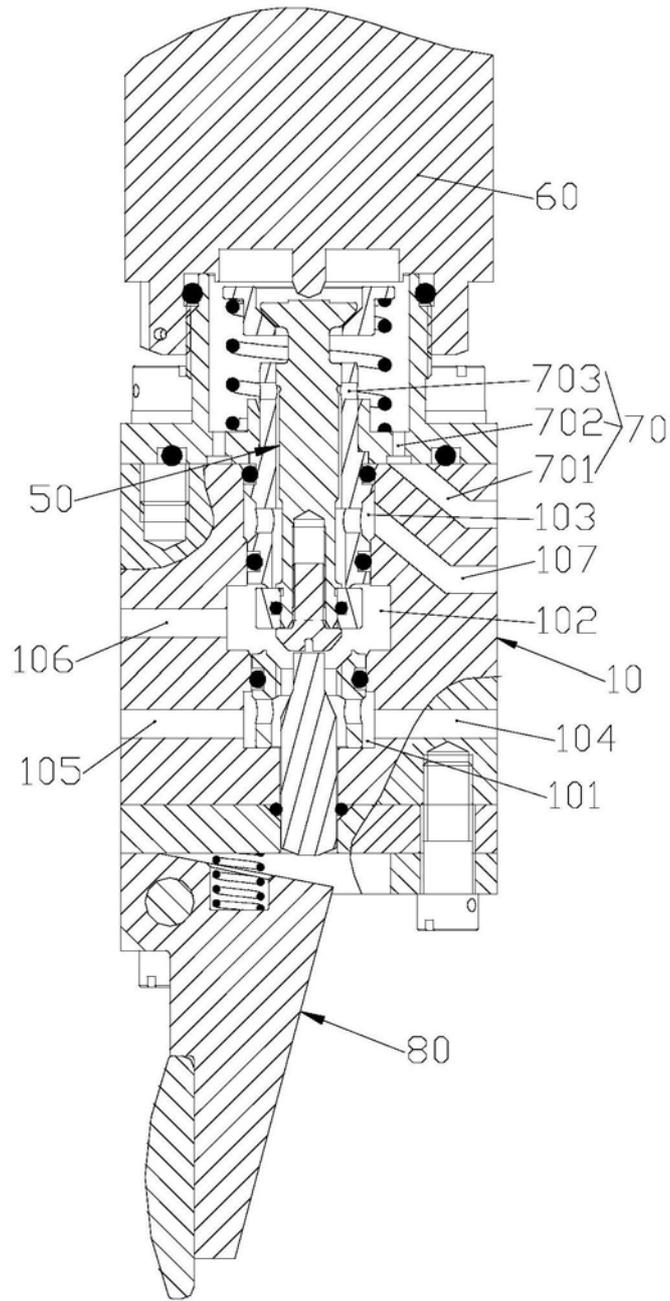


图3

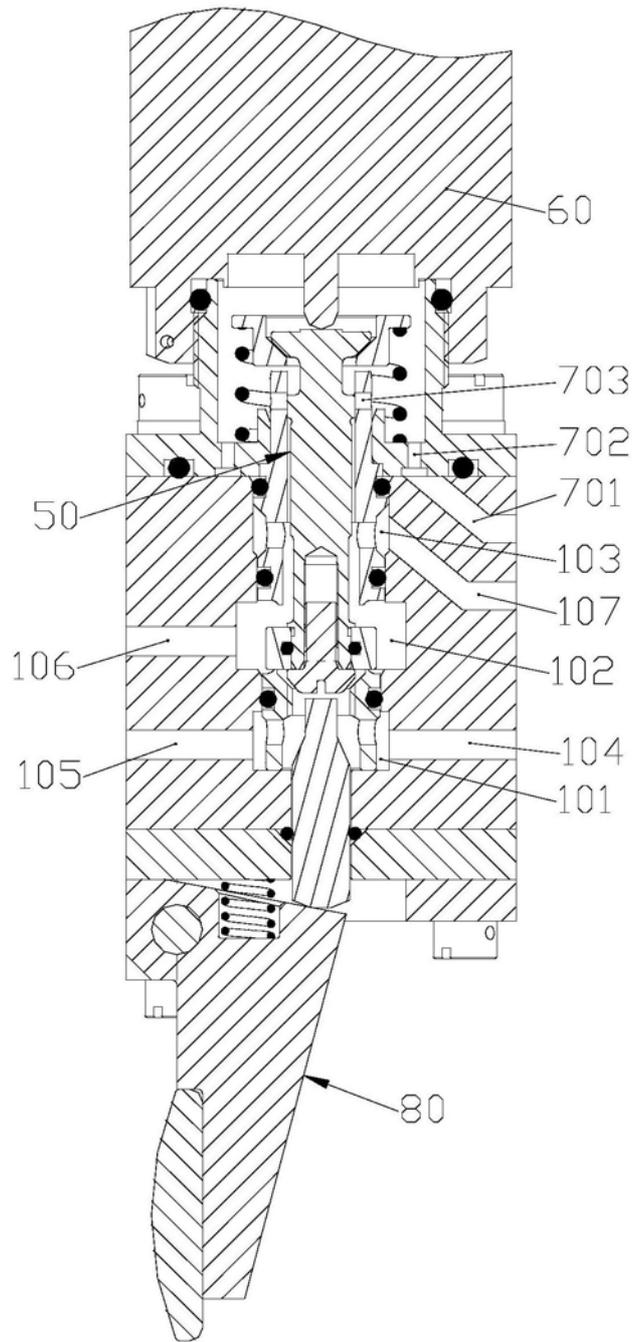


图4

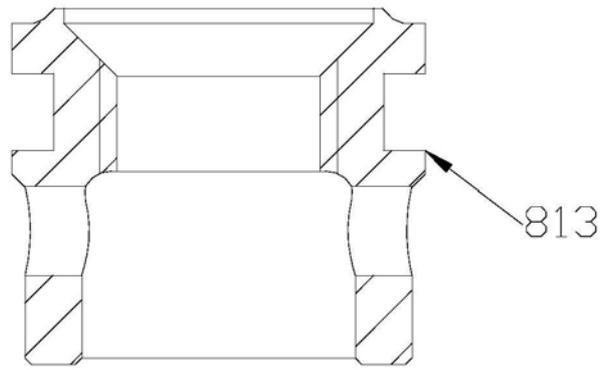


图5

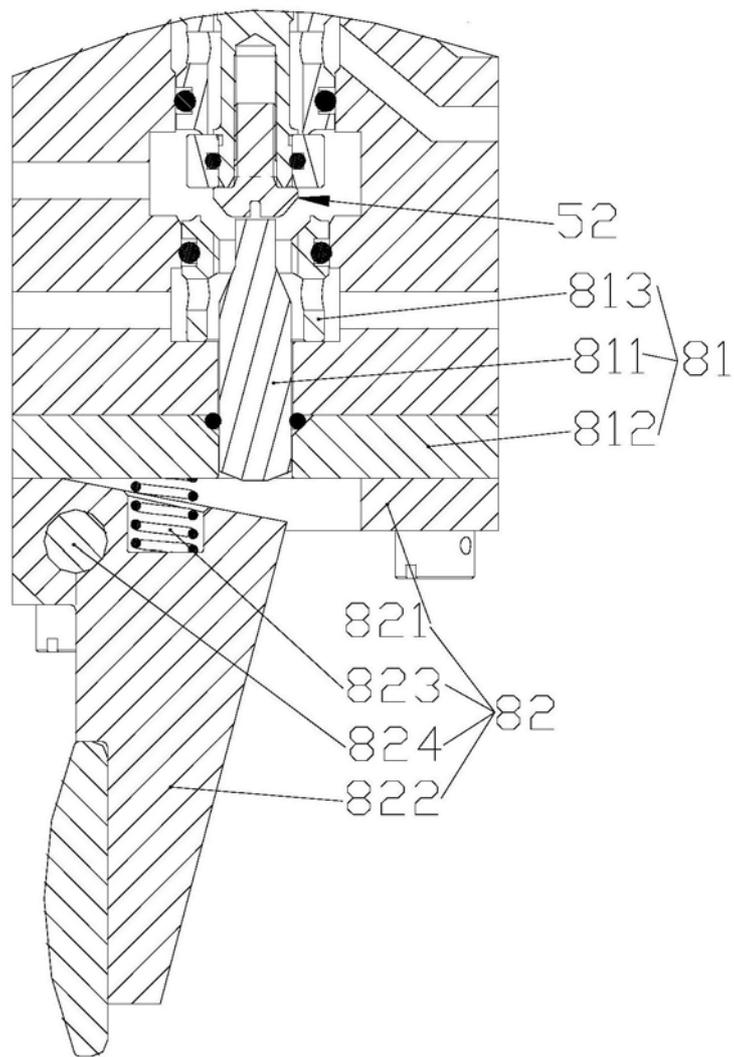


图6

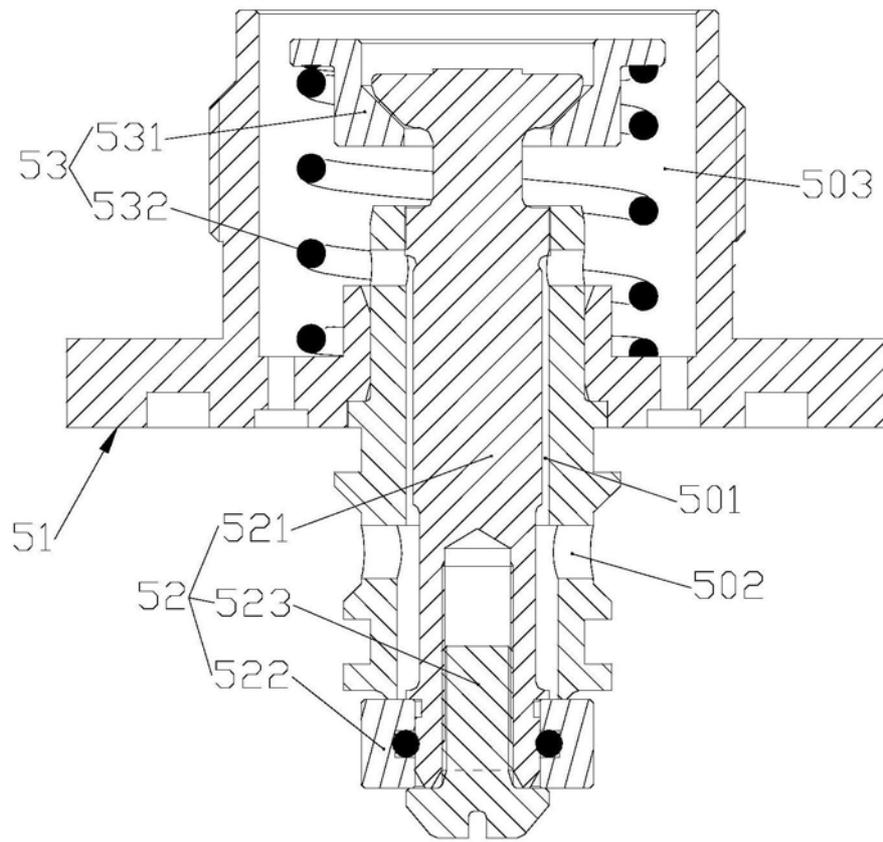


图7

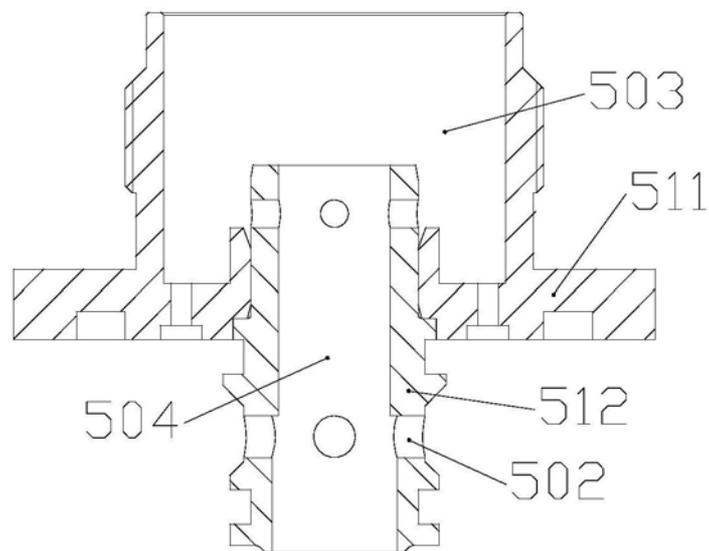


图8

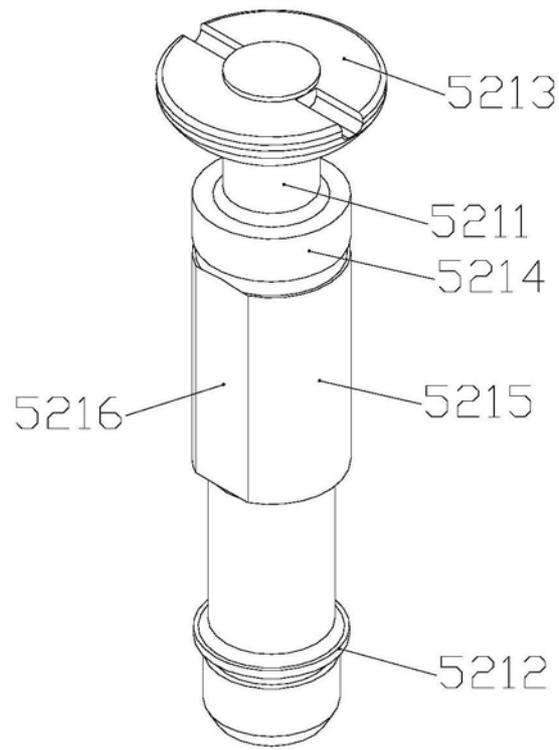


图9

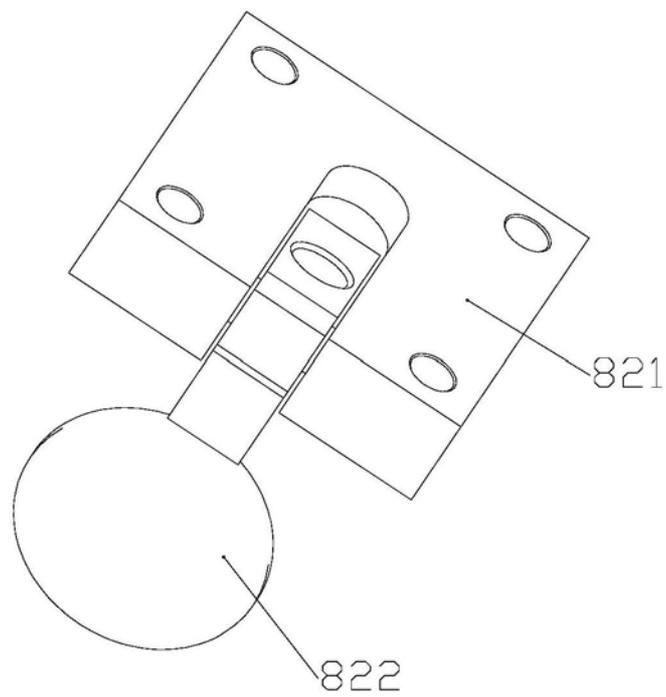


图10

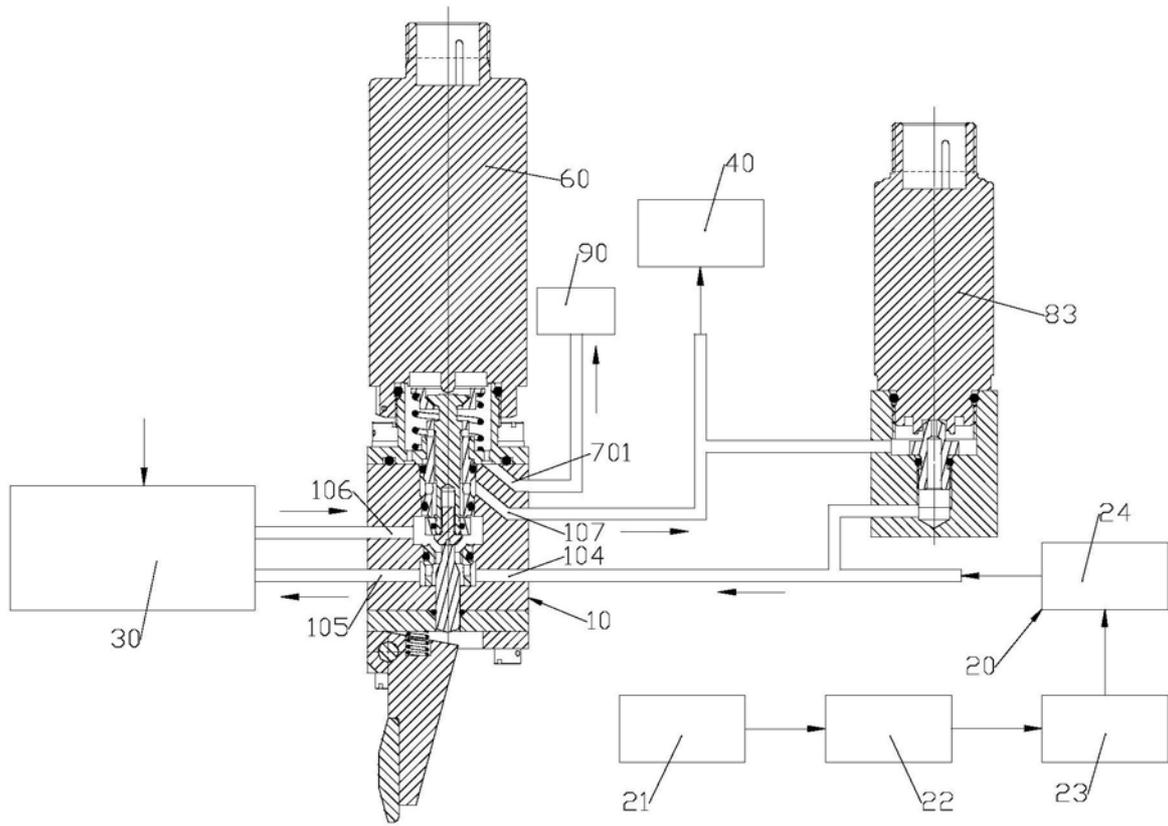


图11