



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112282971 A

(43) 申请公布日 2021.01.29

(21) 申请号 202011180304.2

(22) 申请日 2020.10.29

(71) 申请人 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 张建刚 李应强 高凤川 李永锋
董灏 刘铭 常鹏

(74) 专利代理机构 西安智邦专利商标代理有限
公司 61211

代理人 史晓丽

(51) Int.Cl.

F02K 9/95 (2006.01)

B64G 1/24 (2006.01)

B64G 1/40 (2006.01)

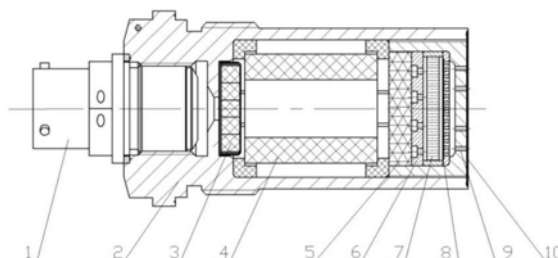
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种燃气自增压用固体燃气启动器

(57) 摘要

本发明提供了一种燃气自增压用固体燃气启动器,属于固体燃气启动器,解决现有固体燃气启动器输出燃气温度高的问题,本发明包括壳体以及设置在壳体头部的电爆管,壳体内部设有内腔,内腔尾部设置有排气板,排气板的外壁与壳体连接;壳体的尾部设置用于隔绝外部气氛的膜片;内腔内自左至右依次设置有点火药盒、火药装药、金属丝网、第一多孔挡板、降温组件以及过滤组件;用于姿控发动机燃气自增压系统使用需求,本发明具有降低燃气输出温度的优点。



1. 一种燃气自增压用固体燃气启动器,包括壳体(2)以及设置在壳体(2)头部的电爆管(1),所述壳体(2)内部设有内腔,所述内腔尾部设置有排气板(9),所述排气板(9)的外壁与壳体(2)连接;

其特征在于:所述内腔内自左至右依次设置有点火药盒(3)、火药装药(4)、金属丝网(5)、第一多孔挡板(6)、降温组件(7)以及过滤组件(8);

所述点火药盒(3)与壳体(2)的内壁连接,所述点火药盒(3)的前端与电爆管(1)通过设置在壳体(2)上的通孔相连通,所述火药装药(4)自由装填在内腔中,两端各通过4个非金属固定块与壳体(2)连接;

所述壳体(2)的尾部设置有用以提高点火压力和隔绝外部气氛的膜片(10)。

2. 根据权利要求1所述的一种燃气自增压用固体燃气启动器,其特征在于:所述排气板(9)的前端设置有腔体,所述金属丝网(5)、第一多孔挡板(6)、降温组件(7)以及过滤组件(8)自左至右依次设置在腔体内。

3. 根据权利要求2所述的一种燃气自增压用固体燃气启动器,其特征在于:所述过滤组件(8)由100目~400目钼网和多孔挡板组成,采用点焊连接,嵌装在排气板(9)内;

所述降温组件(7)为多孔金属框内装刚玉砂,嵌装在排气板(9)内;

所述第一多孔挡板(6)嵌装在排气板(9)内;

所述金属丝网(5)过盈安装在排气板(9)内。

4. 根据权利要求3所述的一种燃气自增压用固体燃气启动器,其特征在于:所述刚玉砂的直径为1mm~3mm。

5. 根据权利要求3所述的一种燃气自增压用固体燃气启动器,其特征在于:所述金属丝网(5)为圆柱状,由直径为0.4mm~0.8mm的不锈钢丝压制而成。

6. 根据权利要求1所述的一种燃气自增压用固体燃气启动器,其特征在于:所述壳体(2)的前端通过螺纹与电爆管(1)连接,所述壳体(2)的后端通过螺纹与排气板(9)连接。

7. 根据权利要求1所述的一种燃气自增压用固体燃气启动器,其特征在于:所述火药装药(4)由双基推进剂制成,所述火药装药(4)的药型为圆柱状内外孔全燃面燃烧结构。

8. 根据权利要求1-7任一所述的一种燃气自增压用固体燃气启动器,其特征在于:所述电爆管(1)的外壁周向设置有凸缘,所述壳体(2)头部的内壁周向设置有与凸缘配合的凹槽,所述凹槽内设置有密封垫,所述电爆管(1)与壳体(2)连接时,凸缘抵紧密封垫将电爆管(1)与壳体(2)密封。

9. 根据权利要求1所述的一种燃气自增压用固体燃气启动器,其特征在于:所述膜片(10)为不锈钢,在一个端面预制“米”字型刻痕,厚度为0.1mm~0.15mm。

10. 根据权利要求1所述的一种燃气自增压用固体燃气启动器,其特征在于:所述排气板(9)为不锈钢,喉部直径为0.5~1.0mm,数量为5~10个。

一种燃气自增压用固体燃气启动器

技术领域

[0001] 本发明涉及固体燃气启动器,具体涉及一种燃气自增压用固体燃气启动器。

背景技术

[0002] 姿轨控发动机系统用于火箭或者卫星等飞行器的姿态控制,为了实现长期贮存、灵活响应、便于勤务的目标,采用了燃气自增压技术;由于燃气自增压系统需要一定的初始启动压力,因此需配套一种启动产品,在较短时间内给系统提供所需初始动力。

[0003] 现有发动机增压初始动力源主要有高压气瓶、电动机和固体燃气启动器。

[0004] 其中,高压气瓶因其使用维护复杂且长期贮存安全性较差,电动机所需能量较大且系统结构复杂,不能满足发动机系统要求,因此,发动机系统多采用固体燃气启动方案。

[0005] 但现有的固体燃气启动器主要存在以下不足:输出燃气温度高,一般大于2200K,高温燃气易对下游的活塞组件产生烧蚀;燃气中含有大量固体大粒径残渣,易导致活塞运动部件摩擦力增大或卡死,降低工作效率或不能工作;启动器出口易因长期贮存导致密封性能较低,使启动器出口下游增压容腔内存在的胼类气氛进入启动器内腔,直接影响启动器的工作性能。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于:解决现有固体燃气启动器输出燃气温度高,高温燃气易对下游活塞组件产生烧蚀的问题,本发明提供一种燃气自增压用固体燃气启动器,用于火箭或者卫星等飞行器的姿态控制。

[0007] 为实现上述目的,本发明所提供的技术解决方案是:

[0008] 一种燃气自增压用固体燃气启动器,包括壳体以及设置在壳体头部的电爆管,所述壳体内部设有内腔,所述内腔尾部设置有排气板,所述排气板的外壁与壳体连接;

[0009] 其特殊之处在于:所述内腔内自左至右依次设置有点火药盒、火药装药、金属丝网、第一多孔挡板、降温组件以及过滤组件;

[0010] 所述点火药盒与壳体的内壁连接,所述点火药盒的前端与电爆管通过设置在壳体上的通孔相连通,所述火药装药自由装填在内腔中,两端各通过4个非金属固定块与壳体连接;

[0011] 所述壳体的尾部设置有助于提高点火压力和隔绝外部气氛的膜片。

[0012] 进一步地,所述排气板的前端设置有腔体,所述金属丝网、第一多孔挡板、降温组件以及过滤组件自左至右依次设置在腔体内。

[0013] 进一步地,所述过滤组件由100目~400目钼网和多孔挡板组成,采用点焊连接,嵌装在排气板内;

[0014] 所述降温组件为多孔金属框内装刚玉砂,嵌装在排气板内;

[0015] 所述第一多孔挡板嵌装在排气板内;

[0016] 所述金属丝网过盈安装在排气板内。

[0017] 进一步地,所述刚玉砂的直径为1mm~3mm,刚玉砂吸收燃气的热量,实现燃气的降温。

[0018] 进一步地,所述金属丝网为圆柱状,由直径为0.4mm~0.8mm的不锈钢丝压制而成。

[0019] 进一步地,所述壳体前端通过螺纹与电爆管连接,所述壳体的后端通过螺纹与排气板连接。

[0020] 进一步地,所述火药装药由双基推进剂制成,所述火药装药的药型为圆柱状内外孔全燃面燃烧结构,双基推进剂理论燃烧温度1688K,输出燃气温度低、固体残渣率低。

[0021] 进一步地,所述过滤组件包括钼网和第二多孔挡板,所述钼网与第二多孔挡板连接,起到过滤燃气中大量固体大粒径残渣的作用。

[0022] 进一步地,所述电爆管的外壁周向设置有凸缘,所述壳体头部的内壁周向设置有与凸缘配合的凹槽,所述凹槽内设置有密封垫,所述电爆管与壳体连接时,凸缘抵紧密封垫将电爆管与壳体密封;提高启动器出口的密封性。

[0023] 进一步地,所述膜片为不锈钢,在一个端面预制“米”字型刻痕,厚度为0.1mm~0.15mm。

[0024] 进一步地,所述排气板为不锈钢,喉部直径为0.5~1.0mm,数量为5~10个。

[0025] 本发明的优点是:

[0026] 1、本发明采用双基推进剂,输出燃气温度低、固体残渣率低;

[0027] 2、本发明采用第二通孔安装架、金属丝网刚玉砂和钼网组合结构实现燃气降温和过滤,通过热传递实现燃气的降温,进而避免高温燃气易对下游活塞组件产生的烧蚀;

[0028] 3、本发明通过金属丝网在排气板内形成第一喉道,第一多孔挡板在排气板内形成第二喉道,降温组件在排气板内形成第三喉道,过滤组件在排气板内形成第四道喉道;采用多喉道设计,可进一步降低燃气温度,并对输出燃气进行分流,减小燃气对下游组件冲刷;

[0029] 4、本发明通过设置凸缘、凹槽以及密封垫,电爆管与壳体连接时,凸缘抵紧密封垫将电爆管与壳体密封;

[0030] 5、本发明通过壳体尾部设置膜片,避免外部气氛环境影响启动器内的火药装药等组件,提高启动器出口的密封性;膜片在端面预制米字型刻痕是提高点火压力。

附图说明

[0031] 图1为本发明一个实施例的结构示意图;

[0032] 附图标号如下:1-电爆管,2-壳体,3-点火药盒,4-火药装药,5-金属丝网,6-第一多孔挡板,7-降温组件,8-过滤组件,9-排气板,10-膜片。

具体实施方式

[0033] 以下结合附图和具体实施例对本发明的内容作进一步的详细描述:

[0034] 如图1所示,本实施例提供一种燃气自增压用固体燃气启动器,包括电爆管1、壳体2、点火药盒3、火药装药4、金属丝网5、第一多孔挡板6、降温组件7、过滤组件8、排气板9以及膜片10。

[0035] 电爆管1采用双桥钝感电爆管,与壳体2的头部采用螺纹连接;电爆管1的外壁周向设置有凸缘,壳体2头部的内壁周向设置有与凸缘配合的凹槽,凹槽内设置有密封垫,电爆

管1与壳体2连接时,凸缘抵紧密封垫将电爆管1与壳体2密封;密封垫优选石棉垫圈。

[0036] 点火药盒3的外壳采用赛璐璐材料粘接而成,内装多个圆柱状点火药粒,点火药为硼/硝酸钾,点火药盒3与壳体2采用胶液粘接。

[0037] 火药装药4采用双基推进剂,药型为圆柱状内外孔燃烧结构,火药装药4自由装填在内腔中,两端各通过4个非金属固定块与壳体2连接,双基推进剂理论燃烧温度1200K~1700K,本实施例中优选1688K。

[0038] 壳体2的尾部开设有腔体,金属丝网5、第一多孔挡板6、降温组件7以及过滤组件8自左至右依次位于腔体内。

[0039] 金属丝网5由直径为取值范围为0.4mm~0.8mm的不锈钢丝压制而成,本实施例中优选0.6mm,金属丝网5的材料为不锈钢,过盈安装在排气板9内。

[0040] 第一多孔挡板6材料为1Cr11Ni2W2MoV,嵌装在排气板9内。

[0041] 降温组件7为金属框和刚玉砂组成,金属框材料为1Cr11Ni2W2MoV,结构为中空多孔结构,刚玉砂粒径为1mm~3mm,降温组件7嵌装在排气板9内。

[0042] 过滤组装8由钼网和第二多孔挡板组成,钼网规格为200目,第二多孔挡板材料为1Cr11Ni2W2MoV,第二多孔挡板和钼网采用点焊连接,嵌装在排气板9内。

[0043] 排气板9材料为1Cr11Ni2W2MoV,端面分布6个直径取值范围为0.5mm~1.0mm的小孔,本实施例优选0.75mm,采用螺纹与增压容腔连接。

[0044] 膜片10材料为022Cr19Ni10,厚度的取值范围为0.1mm~0.15mm,本实施例中优选0.13mm,正向破裂压力为1MPa~3MPa,在一个端面预制“米”字型刻痕,采用激光焊接在壳体2的尾部上。

[0045] 工作过程:本固体燃气发生器装配完成后,给电爆管1两个桥路分别通入5A~10A直流电流,通道时间不小于50ms,电爆管1工作点燃点火药盒3,电爆管1和点火药盒3产生的高温燃气和炙热粒子点燃火药装药4,火药装药4按设计要求工作,燃气经降温和过滤输出,燃气通过金属丝网5、第一多孔挡板6、降温组件7、过滤组件8和排气板9后,给下游容腔增压,为燃气自增压系统提供初始动力;固体燃气启动器输出燃气温度小于650K,残渣粒径小于0.071mm。

[0046] 其中,压制金属丝网5在排气板9内形成第一喉道,所述第一多孔挡板6在排气板9内形成第二喉道,所述降温组件7在排气板9内形成第三喉道;过滤组件8在排气板9内形成第四喉道;采用多喉道设计,可进一步降低燃气温度,并对输出燃气进行分流,减小燃气对下游组件冲刷。

[0047] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明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发明公开的技术范围内,可轻易想到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本发明的保护范围之内。

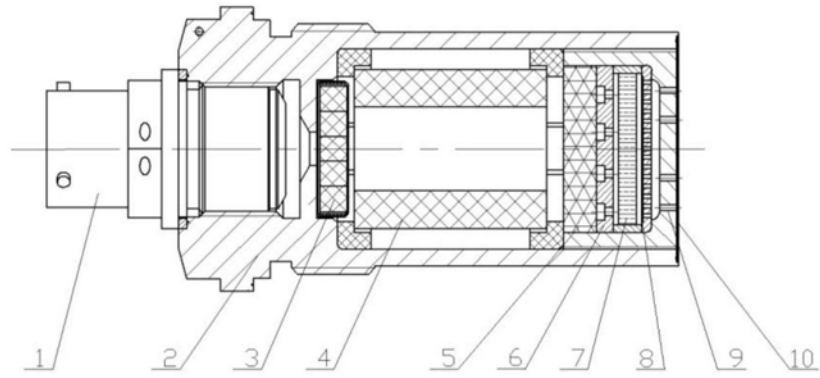


图1