



(21)申请号 201610878971.5

(22)申请日 2016.10.08

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106382276 A

(43)申请公布日 2017.02.08

(73)专利权人 北京精密机电控制设备研究所

地址 100076 北京市丰台区南大红门路1号

专利权人 中国运载火箭技术研究院

(72)发明人 乔静 刘会祥 韦贯举 马晓琛

韩新苗 付宁

(74)专利代理机构 中国航天科技专利中心

11009

代理人 王卫军

(51)Int.Cl.

F15B 15/26(2006.01)

(56)对比文件

CN 204729374 U, 2015.10.28, 说明书第
[0021]-[0027]段, 附图1.

CN 87201983 U, 1988.01.27, 全文.

CN 103206428 A, 2013.07.17, 全文.

CN 103470572 A, 2013.12.25, 全文.

CN 202023780 U, 2011.11.02, 全文.

JP 特开2016-020728 A, 2016.02.04, 全文.

CN 201461565 U, 2010.05.12, 全文.

CN 202883550 U, 2013.04.17, 全文.

US 2014/0102291 A1, 2014.04.17, 全文.

审查员 侯健

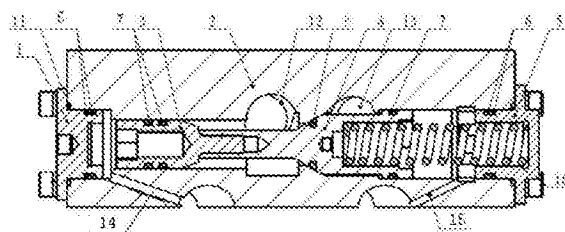
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种锥面软密封的液压锁定装置

(57)摘要

本发明公开了一种锥面软密封的液压锁定装置, 包括第一堵盖、壳体、第一液控单向阀芯、第二液控单向阀芯、第二堵盖及复位弹簧, 可实现高可靠锥面软密封, 阀芯整体受来自作动器的压力冲击可以达到自身均衡, 通过复位弹簧的配合, 确保锁紧状态时, 即推力液氧煤油发动机非工作过程中, 由于密封不良造成泄漏所带来的零位偏移问题得到解决, 改变了传统密封结构及密封形式。



1. 一种锥面软密封的液压锁定装置, 其特征在于, 包括第一堵盖 (1)、壳体 (2)、第一液控单向阀芯 (3)、第二液控单向阀芯 (4)、第二堵盖 (5) 及复位弹簧 (16), 壳体 (2) 为中空结构, 第一液控单向阀芯 (3)、第二液控单向阀芯 (4) 同轴连接, 通过连接于壳体 (2) 上的第一堵盖 (1)、第二堵盖 (5) 封闭于壳体 (2) 中空结构中;

其中部轴径小于壳体 (2) 的孔径, 与第一液控单向阀芯 (3) 对应位置的壳体 (2) 上开有作动器腔 (12), 与第二液控单向阀芯 (4) 对应位置的壳体 (2) 上开有伺服阀腔 (13), 作动器腔 (12) 与伺服阀腔 (13) 互相不连通, 第二液控单向阀芯 (4) 直径大于第一液控单向阀芯 (3), 第二液控单向阀芯 (4) 一端为锥面结构, 壳体内壁与锥面结构配合处为锥面, 锥面结构与壳体 (2) 内壁通过软密封结构进行密封, 以阻隔作动器腔 (12) 与伺服阀腔 (13) 之间互通油液; 第二液控单向阀芯 (4) 中空, 复位弹簧 (16) 通过第二堵盖 (5) 压缩置于其中。

2. 如权利要求1所述的一种锥面软密封的液压锁定装置, 其特征在于, 锥面角度为 $20^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。

3. 如权利要求1所述的一种锥面软密封的液压锁定装置, 其特征在于, 软密封结构为嵌入锥面结构凹槽中的弧形凸出, 凸出量与凹槽宽的比值为 $0.04 \sim 0.3$ 。

4. 如权利要求1所述的一种锥面软密封的液压锁定装置, 其特征在于, 中部轴径与壳体 (2) 的孔径比为 $70\% \sim 50\%$ 。

5. 如权利要求1所述的一种锥面软密封的液压锁定装置, 其特征在于, 还包括低压油通道 (15), 密封状态下, 复位弹簧 (16) 弹力和低压油通道 (15) 内油液压力合力大于作动器腔 (12) 中油液的压力。

6. 如权利要求1所述的一种锥面软密封的液压锁定装置, 其特征在于, 第一液控单向阀芯 (3)、第二液控单向阀芯 (4) 与壳体 (2) 内壁均通过O型密封圈 (7) 进行密封。

7. 如权利要求1所述的一种锥面软密封的液压锁定装置, 其特征在于, 第一堵盖 (1)、第二堵盖 (5) 与壳体 (2) 内壁通过O型圈+挡圈组合密封。

8. 如权利要求6或7所述的一种锥面软密封的液压锁定装置, 其特征在于, O型密封圈压缩率为 $0.09 \sim 0.21$ 。

9. 如权利要求1所述的一种锥面软密封的液压锁定装置, 其特征在于, 第一堵盖 (1)、第二堵盖 (5) 与壳体 (2) 侧壁通过金属密封。

10. 如权利要求3或6或7所述的一种锥面软密封的液压锁定装置, 其特征在于, 软密封及O型密封圈材料为氟橡胶、丁晴橡胶、硅橡胶或氟橡胶中的一种。

一种锥面软密封的液压锁定装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种锥面软密封的液压锁定装置,属于运载火箭推力矢量控制执行技术领域。

背景技术

[0002] 在新一代运载火箭用液氧煤油发动机非工作过程中,其重力偏心力矩可以克服发动机和伺服机构的摩擦力矩,使发动机摆动至极限摆角,导致发动机之间、发动机与火箭其它部位之间相碰,同时也使发动机摇摆软管长时间承受较大的变形力矩。为解决此问题,在伺服机构上增加能长时间零位锁定的装置,帮助解决发动机零位偏移问题。

[0003] 现有技术中,零位锁定的装置采用格莱圈组合密封形式,阀芯采用整体机加薄壁结构,整体重量和尺寸都比较大,密封效果不理想,同时装置零件的加工难度大。

发明内容

[0004] 本发明的技术解决问题:为克服现有技术的不足,提供一种锥面软密封的液压锁定装置,以解决推力液氧煤油发动机非工作过程中,由于密封不良造成泄漏所带来的零位偏移问题。

[0005] 本发明的技术解决方案:

[0006] 一种锥面软密封的液压锁定装置,其特征在于,包括第一堵盖、壳体、第一液控单向阀芯、第二液控单向阀芯、第二堵盖及复位弹簧,壳体为中空结构,第一液控单向阀芯、第二液控单向阀芯同轴连接,通过连接于壳体上的第一堵盖、第二堵盖封闭于壳体中空结构中;

[0007] 其中部轴径小于壳体的孔径,与第一液控单向阀芯对应位置的壳体上开有作动器腔,与第二液控单向阀芯对应位置的壳体上开有伺服阀腔,作动器腔与伺服阀腔互不连通,第二液控单向阀芯直径大于第一液控单向阀芯,第二液控单向阀芯一端为锥面结构,壳体内壁与锥面结构配合处为锥面,锥面结构与壳体内壁通过软密封结构进行密封,以阻隔作动器腔与伺服阀腔之间互通油液;第二液控单向阀芯中空,复位弹簧通过第二堵盖压缩置于其中。

[0008] 锥面角度为 $20^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。

[0009] 软密封结构为嵌入锥面结构凹槽中的弧形凸出,凸出量与凹槽宽的比值为 $0.04\sim 0.3$ 。

[0010] 中部轴径与壳体的孔径比为 $70\%\sim 50\%$ 。

[0011] 还包括低压油通道,密封状态下,复位弹簧弹力和低压油通道内油液压力合力大于作动器腔中油液的压力。

[0012] 第一液控单向阀芯、第二液控单向阀芯与壳体内壁均通过O型密封圈进行密封。

[0013] 第一堵盖、第二堵盖与壳体内壁通过O型圈+挡圈组合密封。

[0014] O型密封圈压缩率为 $0.09\sim 0.21$ 。

[0015] 第一堵盖、第二堵盖与壳体侧壁通过金属密封。

[0016] 软密封及O型密封圈材料为氟橡胶、丁晴橡胶、硅橡胶或氟橡胶中的一种。

[0017] 本发明与现有技术相比具有如下有益效果：

[0018] (1) 本发明可实现高可靠锥面软密，阀芯整体受来自作动器的压力冲击可以达到自身均衡，通过复位弹簧的配合，确保锁紧状态时，即推力液氧煤油发动机非工作过程中，由于密封不良造成泄漏所带来的零位偏移问题，改变了传统密封结构及密封形式；

[0019] (2) 本发明为了降低耐高压锁紧装置工作时的油液泄漏量，在耐高压锁紧装置的对外密封设计方面采用了双道密封的形式，其中，控制油路和高低压腔间采用双道O型圈密封形式确保密封可靠；两头堵塞采用端面金属密封和径向“O型圈+挡圈”密封结合的形式，通过非金属变形和给螺钉施加力保证对外无渗漏。

附图说明

[0020] 图1为本发明密封状态结构示意图；

[0021] 图2为本发明非密封状态结构示意图；

[0022] 图3为本发明工作示意图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本发明作进一步详细的描述。

[0024] 如图1所示，一种锥面软密封的液压锁定装置，包括第一堵盖1、壳体2、第一液控单向阀芯3、第二液控单向阀芯4、第二堵盖5及复位弹簧16，壳体2为中空结构，第一液控单向阀芯3、第二液控单向阀芯4同轴连接，通过连接于壳体2上的第一堵盖1、第二堵盖5封闭于壳体2中空结构中；

[0025] 其中部轴径小于壳体2的孔径，中部轴径与壳体2的孔径比为70%~50%，与第一液控单向阀芯3对应位置的壳体2上开有作动器腔12，与第二液控单向阀芯4对应位置的壳体2上开有伺服阀腔13，作动器腔12与伺服阀腔13互相不连通，第二液控单向阀芯4直径大于第一液控单向阀芯3，第二液控单向阀芯4一端为锥面结构，壳体内壁与锥面结构配合处为锥面，二者的锥面角度均为 $20^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，锥面结构与壳体2内壁通过软密封结构进行密封，以阻隔作动器腔12与伺服阀腔13之间互通油液，软密封结构为嵌入锥面结构凹槽中的弧形凸出，凸出量与凹槽宽的比值为0.04~0.3。

[0026] 第二液控单向阀芯4中空，复位弹簧16通过第二堵盖5压缩置于其中，在密封状态下，复位弹簧16的压力大于作动器腔12中油液对第二液控单向阀芯4锥面结构的压力。

[0027] 本发明中，第一液控单向阀芯3、第二液控单向阀芯4与壳体2内壁均通过O型密封圈7进行密封，第一堵盖1、第二堵盖5与壳体2内壁通过O型圈+挡圈6组合密封，第一堵盖1、第二堵盖5与壳体2侧壁通过金属11密封，其中O型密封圈压缩率为0.09~0.21，软密封及O型密封圈材料为氟橡胶、丁晴橡胶、硅橡胶或氟橡胶中的一种。

[0028] 当装置在非工作状态即锁死闭合状态时，锥面软密封8和壳体2的锥面贴合，将作动器腔12和伺服阀腔13完全隔离，如图1所示。当装置处于贯通状态时，第一液控单向阀芯3、第二液控单向阀芯4的位置如图2所示，分别位于作动器腔12和伺服阀腔13完全的对位位置，并使二者形成连通状态。用第一堵盖1堵住壳体2的内腔左侧开孔，并通过螺钉与壳体2

的左端面固定连接；

[0029] 第一液控单向阀芯3的左端面和第一堵盖1的右端面间留有空间,该空间通过高压油通道14连通系统高压控制油路;第二液控单向阀芯4的右端面和第二堵盖5的左端面开有放置复位弹簧16的槽,将复位弹簧16的左端放入第二液控单向阀芯4的右端空腔内,右端放入第二堵盖5的左端空腔内,用螺钉将第二堵盖5向左压复位弹簧16,并与壳体2的右端面固定连接;第二液控单向阀芯4的右端和第二堵盖5的左端中间空间通过低压油通道15连通系统低压油路;依靠复位弹簧16的弹力和低压油通道15内油液压力使第二液控单向阀芯4处于关闭状态。

[0030] 所述装置的工作示意图如图3所示,作动器一腔和作动器腔二腔即为大推力液体发动机零位锁定装置上的两个作动器腔12,系统高压油路和系统低压油路之间连有两个组合液控单向阀芯,即本发明中的第一液控单向阀芯3和第二液控单向阀芯4,非工作状态下,如图1所示,当系统高压油在组合液控单向阀芯内的压力小于复位弹簧16的弹力时,依靠复位弹簧16弹力将组合液控单向阀芯关闭,通过组合液控单向阀芯上的锥面软密封8将作动器腔12和伺服阀腔13完全隔离开来,此时液压油被封闭于作动器腔12内,使作动器不能自由运动;

[0031] 工作状态下,伺服机构启机工作后,系统压力逐渐升高,伺服阀腔13的压力升高至一定压力值时,组合液控单向阀芯开启,如图2所示,此时组合液控单向阀芯位于作动器腔12和伺服阀腔13完全的对位位置,使作动器腔12和伺服阀腔13连通,即两个作动器腔12内的油路与伺服阀油路连通,作动器自动解锁。

[0032] 上面对本发明的实施例作了详细说明,所述实施方式仅为本发明的最优实施例,但是本发明并不限于所述实施例,在本领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下作出各种变化。

[0033] 本发明说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员的公知技术。

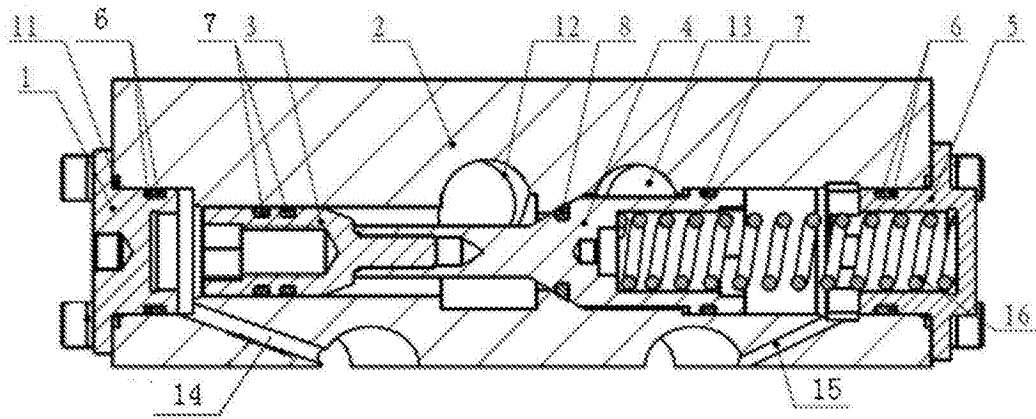


图1

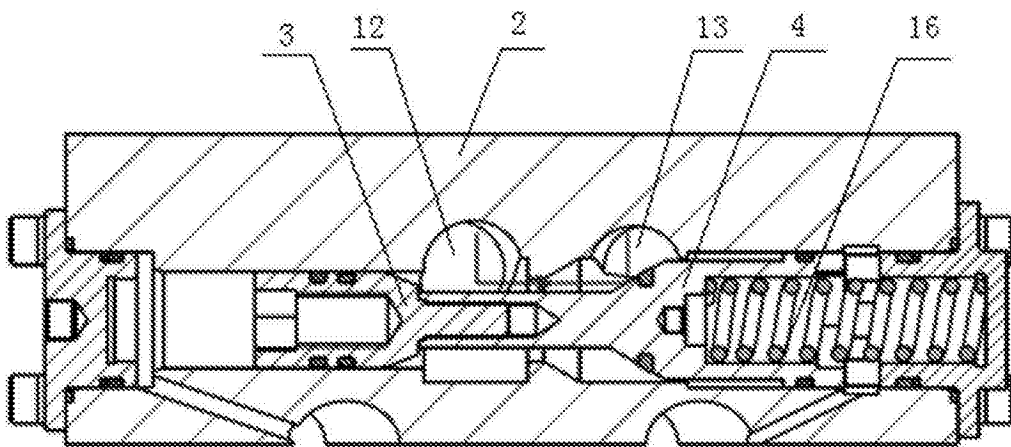


图2

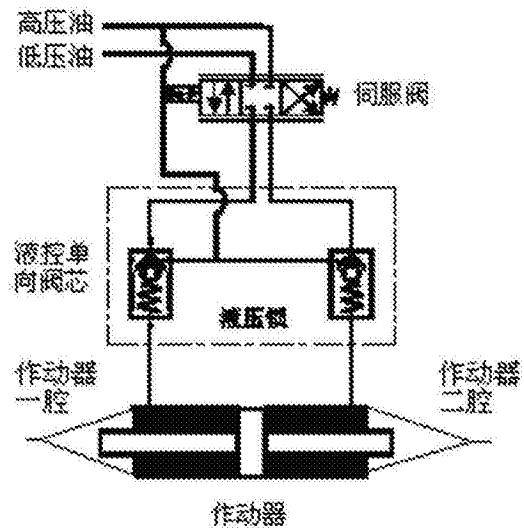


图3