

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102213169 A

(43) 申请公布日 2011. 10. 12

(21) 申请号 201110154180. 5

(22) 申请日 2011. 06. 09

(71) 申请人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园 100 号

(72) 发明人 仇滔 尹文辉

(74) 专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司 11203

代理人 张慧

(51) Int. Cl.

F02M 55/02 (2006. 01)

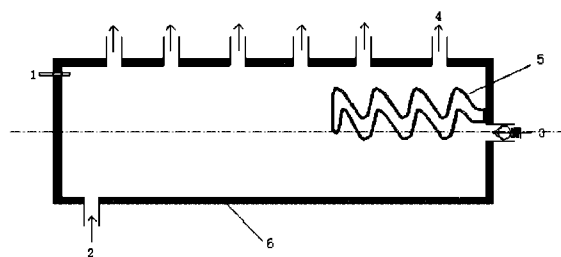
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种可变高压容积的高压共轨燃油系统的高压油轨装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于发动机高压共轨燃油喷射系统的高压容积可变的弹性高压油轨装置。本发明包括高压油轨,以及在高压油轨内部增加的一个弹性密封腔体。此腔体由体积弹性模量系数小于 $1500\text{N}/\text{mm}^2$ 的材料制成,易压缩。外形加工成锯齿形,腔体内部充满密封燃油。当发动机需要高压共轨燃油系统喷射大循环油量时,高压油轨内的高压燃油压力大于弹性密封腔体内压力,弹性密封腔受到挤压容积减小,对应的高压油轨有效供油容积增加。反之,当发动机在中小转速和中小负荷时,高压油轨内燃油压力降低,弹性密封腔体受内部高压作用膨胀,使高压油轨的有效供油容积减小,最终实现高压油轨内容积随油轨压力的变化而改变。



1. 一种可变高压容积的高压共轨燃油系统的高压油轨装置,包括轨压传感器 1、进油口 2、限压阀 3、出油口 4,高压油轨 6,出油口 4 连接于高压油轨 6,其特征在于:还在高压油轨 6 内部设置了由体积模量系数小于 $1500\text{N}/\text{mm}^2$ 的材料制成的弹性密封腔体 5,弹性密封腔体 5 与高压油轨 6 固定连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种可变高压容积的高压共轨燃油系统的高压油轨装置,其特征在于:弹性密封腔体 5 的外形是锯齿形。

3. 根据权利要求 1 所述的一种可变高压容积的高压共轨燃油系统的高压油轨装置,其特征在于:弹性密封腔体 5 内密封燃油。

一种可变高压容积的高压共轨燃油系统的高压油轨装置

技术领域：

[0001] 本发明涉及高压共轨燃油喷射系统，具体来说涉及高压共轨燃油喷射系统中的高压共轨油轨装置。

技术背景：

[0002] 在节能与环保等要求日趋严格的今天，以柔性控制见长的高压共轨电控喷油技术是目前柴油机技术发展的重要方向。高压共轨燃油系统不依赖于发动机转速来实现高压喷射，在喷射过程中，油轨压力保持不变，并可通过多次喷射来实现喷油率的调节，能够得到理想的喷射规律，满足整机的需求。

[0003] 高压共轨燃油系统中的高压油轨是连接高压油泵和电控喷油器的部件，属于高压共轨燃油系统中的储能元件，其容积的大小和内部结构对高压燃油的压力建立响应速度和压力的稳定性都有很重要的意义。一般来说，所匹配的发动机功率越大，则对应的循环喷油量越多，因此匹配的高压油轨容积也越大。

[0004] 现在在用的高压油轨的容积是不变的，是按照最大匹配的发动机需要的循环供油量来设计。而发动机实际工作工况包括高速大负荷和低速小负荷，低速小负荷对应的理想高压油轨容积较小，因此如果按照最大循环供油量设计的高压油轨容积将远超过低速小负荷工况需要的容积。由于高压油轨容积不可变，将导致以下问题：1) 按照大循环油量匹配的高压油轨容积不符合中低转速和中小负荷下工况的要求。在中低速和中小负荷的工况需要喷射的循环油量小于最大循环油量，同时对应的高压油轨内燃油压力也较小。而如果高压油轨容积按照最大容积设计，燃油泵将泵入超过喷射要求的更多燃油以充满整个高压油轨，这时泵入超过理论匹配高压油轨容积需要的这部分燃油的能量属于功率浪费。2) 在启动等工况高压油轨的轨内压力建立的阶段，如果高压油轨容积较大，油泵需要更多的时间才能泵入更多的燃油进入高压油轨，因此高压油轨内建立高压压力的时间较长，对应允许燃油开始喷射的时间增长，这必然导致启动过程加长，同时启动及启动过后的怠速工况对应需要的燃油喷射量都很小，与之匹配的高压油轨容积并不需要很大，如果这时使用小容积的高压油轨将满足工况的循环喷射油量的要求，同时有利于快速建立高压，实现发动机的快速启动。

[0005] 由于各缸喷油器与同一根油轨相接，各喷油器在喷油过程中会造成油轨管内的燃油压力产生波动，从而影响自身和其它喷油器的喷油精度。高压油轨内部一般采用圆桶形平滑结构，没有吸能元件，因此高压油轨的物理结构不能实现对高压燃油压力波的吸振减振。

发明内容：

[0006] 为了克服高压共轨的高压油轨容积不可变且高压油轨不具备物理结构吸振减振的不足，本发明是在原有的高压油轨装置的基础上，在其高压油轨内部增加一个弹性密封腔体，此腔体固定在高压共轨的高压油轨内。该弹性密封腔体是由在燃油温度 80℃、压力

400bar 条件下,体积模量系数小于 1500N/mm^2 的材料制成的,其外形加工成锯齿形,腔体内部充满燃油。原装置包括轨压传感器 1、进油口 2、限压阀 3、出油口 4 和高压油轨 6,出油口 4 连接于高压油轨 6。

[0007] 发动机在大循环油量的工况下对应大的高压共轨的油轨压力,因此当发动机需要大循环油量时,高压共轨燃油系统的高压油轨内的高压燃油压力将大于弹性密封腔体内压力。弹性密封腔受到外力压缩变形,使弹性密封腔的腔体机械容积缩小;此时弹性密封腔的机械容积缩小导致其内部密封的燃油压力提高,燃油的体积模量系数变大,使这部分密封燃油体积进一步减小,从而使得弹性密封腔整个容积进一步减小,最终导致高压油轨的有效供油容积增加。反之,当高压油轨内燃油压力降低,弹性密封腔体所受的外部压力减小,弹性密封腔体在内部油压作用下膨胀,实现高压油轨内部有效供油容积随油轨压力的变化而变化。

[0008] 高压油轨中不可避免存在压力波动,但是由于弹性密封腔体的存在,压力波动会被弹性密封腔体吸振,从而消除高压油轨中的压力波动,维持高压油轨的压力稳定。

[0009] 有益效果:

[0010] 采用本发明实现了高压油轨内容积随油轨压力而改变,从而避免了中小转速和中小负荷时的功率浪费,实现发动机在启动工况的快速启动。同时,由于弹性密封腔体容积随着高压油轨内压力改变,高压油轨内压力波动将会被弹性密封腔体吸振,从而消除高压油轨中的压力波动,维持高压油轨的压力稳定。

附图说明:

[0011] 图 1 是原高压共轨燃油系统的高压油轨的结构示意图。

[0012] 图 2 是弹性密封腔体结构示意图。

[0013] 图 3 是本装置最大循环供油量时的结构示意图。

[0014] 图 4 是本装置中小转速和中小负荷时的结构示意图。

具体实施方式

[0015] 本发明的具体技术方案是在本发明是在原有的高压油轨装置的基础上,在其高压油轨内增加一个弹性密封腔体,两者通过焊接连接。高压油轨上设置了轨压传感器,进油口,限压阀和 6 个出油口,燃油通过进油口流入高压油轨,电控系统通过轨压传感器测量高压油轨中的压力大小。为了安全,当燃油压力超过限定值,限压阀会打开,燃油将流出高压油轨。燃油可以通过出油口流出喷入各缸的喷油器。原高压油轨装置的结构示意图如附图 1 所示。

[0016] 弹性密封腔体由体积模量系数小于 1500N/mm^2 的金属材料制成,其外形加工成锯齿形,腔体内部充满燃油。弹性密封腔体结构示意图如附图 2 所示,弹性密封腔体和高压油轨装置的装配如附图 3 所示。

[0017] 当弹性密封腔体外部为大气压时,其腔体内压力高于腔体外部压力,弹性密封腔体就在内部高压下膨胀,机械容积变大,同时其腔体内密封的燃油压力下降,燃油的体积模量系数将变小,密封燃油体积变大,从而使得弹性密封腔的整个容积变大,此时为弹性密封腔体的最大容积。

[0018] 当发动机处于最大循环供油量时,对应的高压油轨压力最大,此时高压油轨内的压力将大于弹性密封腔体内的压力,弹性密封腔体受到挤压,一方面弹性密封腔腔体受力增加,材料被压缩变形,弹性密封腔腔体的机械容积缩小,同时腔体内密封的燃油压力被提高,燃油的体积模量系数变大,因此这部分密封燃油体积也会减小,两者的共同作用使得弹性密封腔的整个容积减小,使高压油轨的有效供油容积增加。如附图 3 所示。

[0019] 反之,当发动机工作在中低转速和中小负荷时,循环供油量小于最大循环供油量,高压油轨内压力降低,小于密封腔腔体内压力,弹性密封腔体受到的外部压力减小,弹性密封腔体在内部高压作用下膨胀,机械容积变大,同时腔体内密封的燃油压力下降,燃油的体积模量系数变小,燃油体积变大,从而使得弹性密封腔的整个容积变大,对应的高压油轨有效供油容积减小。如附图 4 所示。

[0020] 总之,高压油轨内有效供油容积在需要循环供油量大、高压油轨压力大时变大,在需要循环供油量小、油轨压力小时变小,实现了高压油轨内容积随高压油轨压力的改变而改变,从而避免了中小转速和中小负荷时的功率浪费,实现发动机在启动工况时的快速启动。同时,由于弹性密封腔体容积随着高压油轨内压力的改变而改变,高压油轨内的压力波动将会被弹性密封腔体吸收,从而消除高压油轨中的压力波动,维持高压油轨内的压力稳定。

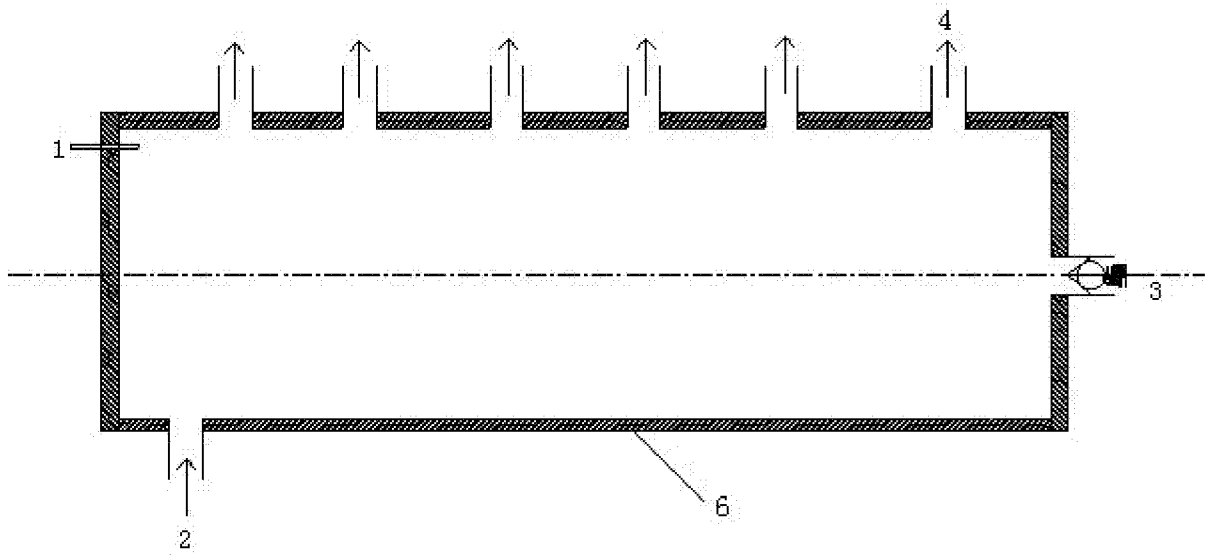


图 1

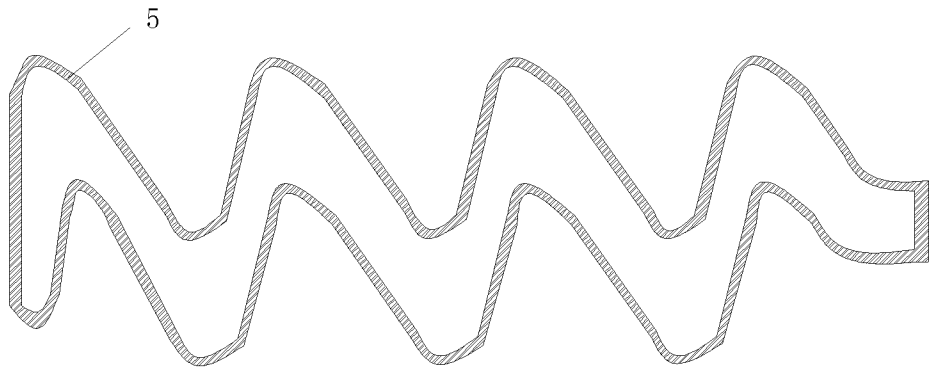


图 2

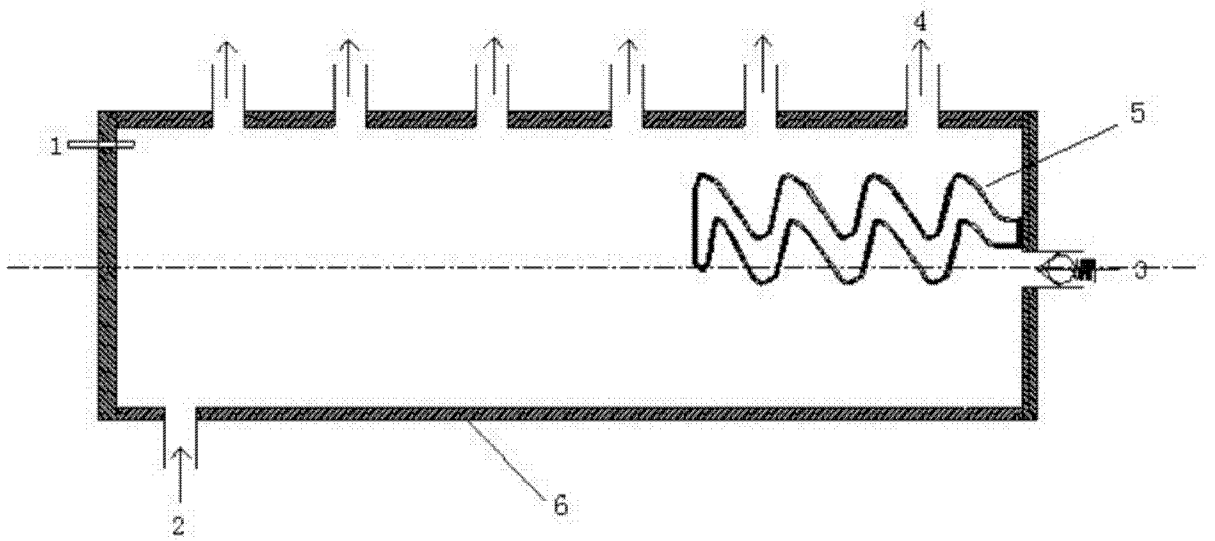


图 3

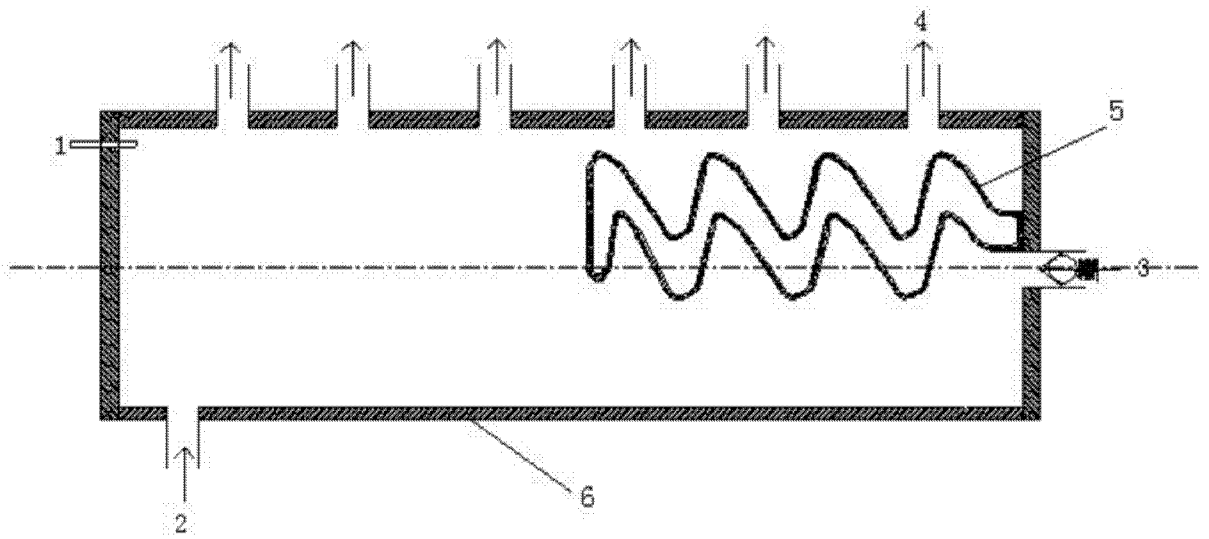


图 4