



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111577498 B

(45) 授权公告日 2021.12.14

(21) 申请号 202010417310.9

F02M 61/16 (2006.01)

(22) 申请日 2020.05.18

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 202325953 U, 2012.07.11

申请公布号 CN 111577498 A

CN 106762290 A, 2017.05.31

(43) 申请公布日 2020.08.25

CN 105927436 A, 2016.09.07

(73) 专利权人 上海工程技术大学

CN 205478049 U, 2016.08.17

地址 201620 上海市松江区龙腾路333号

CN 106401825 A, 2017.02.15

(72) 发明人 郑金保 缪雪龙 彭海勇 李传昌

CN 1773098 A, 2006.05.17

黄希宇 张俊杰

CN 103154493 A, 2013.06.12

(74) 专利代理机构 上海统摄知识产权代理事务

WO 2007098985 A1, 2007.09.07

所(普通合伙) 31303

CN 108397325 A, 2018.08.14

代理人 杜亚

审查员 钱晏强

(51) Int. Cl.

F02M 51/06 (2006.01)

F02M 61/10 (2006.01)

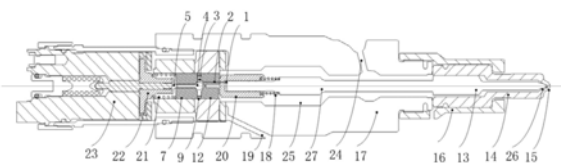
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种两位三通原理的共轨喷油器

(57) 摘要

本发明涉及一种两位三通原理的共轨喷油器,包括喷油器体、喷油嘴偶件、控制活塞、控制阀、油嘴紧帽、回位弹簧和电磁铁;喷油嘴偶件由针阀和针阀体组成;针阀体通过油嘴紧帽与喷油器体相连,实现紧固和密封;针阀与控制活塞相连;控制阀与控制腔相连,控制阀为两位三通阀,两位三通阀由上阀体、下阀体和密封球组成,下阀体上布置有进油量孔,上阀体和密封球的衔铁连接杆相互配合组成出油量孔;控制阀在喷射过程的同时密封进油量孔;电磁铁驱动控制阀来完成喷油器的喷射过程。本发明有效解决了解决现有技术中存在的喷油器在喷射过程的回油量偏大、针阀运动的响应性较差、针阀开启和关闭速度较慢、多次喷射的压力波动较大等问题。



1. 一种两位三通原理的共轨喷油器,其特征在于:包括喷油器体、喷油嘴偶件、控制活塞、控制阀、油嘴紧帽、回位弹簧和电磁铁;所述的喷油嘴偶件由针阀和针阀体组成;所述的针阀体通过油嘴紧帽与喷油器体相连,实现紧固和密封;所述的电磁铁驱动控制阀来完成喷油器的喷射过程;

针阀与控制活塞相连,二者为一体式结构,在控制腔压力的变化和回位弹簧的共同作用下上下移动实现喷油器的开启和关闭;

所述的控制阀与控制腔相连,所述的控制阀为两位三通阀,所述的两位三通阀由上阀体、下阀体和密封球组成,下阀体上布置有进油量孔,上阀体和密封球的衔铁连接杆相互配合组成出油量孔,所述的控制阀通过密封球的上部或下部对出油量孔或进油量孔进行密封控制从而实现控制腔内压力的变化;

所述的控制阀在喷射过程的同时密封进油量孔;

所述的控制阀的进油量孔单独控制喷油器针阀的关闭速度;

所述的控制阀的出油量孔单独控制喷油器针阀的开启速度;

所述的喷油器体上设有进油孔,进油孔靠近针阀;

所述控制活塞位于喷油器体的腔体内,二者之间形成与进油孔连通的高压燃油腔;

所述上阀体和下阀体之间设有调整环,利用调整环的高度尺寸来控制密封球的行程。

一种两位三通原理的共轨喷油器

技术领域

[0001] 本发明属于内燃机喷射系统领域,涉及一种新型共轨喷油器,特别涉及一种两位三通原理的共轨喷油器。

背景技术

[0002] 节能减排是现代社会可持续发展的必由之路,发动机作为动力行业的重要引擎,高效清洁燃烧是实现进一步节能减排的核心所在。内燃机的燃烧是一个化学能转换为机械能的过程,是在气缸内的燃烧室内由氧气和燃料在一起相互发生化学反应的过程,由此可见内燃机的燃料供给系统不可或缺,内燃机的燃料供给系统一般被称之为燃油系统。

[0003] 随着排放法规的进一步升级,内燃机的缸内燃烧过程对燃油系统提出了更高的要求,如喷射压力越来越高,喷射提前角的可调范围越来越大,喷油量的稳定性的最小油量越来越小,喷射的次数越来越多。这些具体的技术要求对于燃油系统的技术进步起到了至关重要的作用,供油系统从开始的机械泵管嘴系统发展到泵喷嘴系统,随后发展到电控单体泵系统和目前的电控高压共轨系统。

[0004] 目前的共轨系统是柴油机领域的主流技术,在目前的国五排放的柴油机的喷射压力为180MPa,正在开发的国六排放的柴油机试验室预测最高喷射压力为200MPa或220MPa,高喷射压力带来高压泄漏和喷油器回油增大。另外随着后处理系统再生的要求,每循环柴油喷射次数将超过三次,甚至高达5次,这对喷油器的多次喷射能力特别是响应性和针阀启闭速度提出了更高的要求。市场常见的共轨系统的喷射压力也在逐步提高,压电晶体驱动的喷油器在响应性上有一定的优势,但由于成本和可靠性的问题并没有大面积推广,同时高速电磁铁的新一轮技术进步基本满足了共轨系统对喷射响应性的要求。目前的电磁喷油器的针阀控制是由与控制腔相连的进油量孔、出油量孔的流量配比和衔铁控制的球阀启闭出油量孔来实现,该控制阀是一个两位两通阀,球阀打开时控制腔的燃油泄漏后压力下降,造成针阀抬起,当控制阀关闭密封控制腔后,从进油量孔持续进油,控制腔内压力升高推动针阀关闭。已有的研究显示喷油器前次喷射产生的压力波动会影响紧跟的后续喷射的喷油量。由此可见,目前的共轨喷油器的喷射特性与未来清洁高效燃烧发动机对喷射技术的需求尚存在一定的差距。

发明内容

[0005] 本发明的目的是解决现有技术中存在的喷油器在喷射过程的回油量偏大、针阀运动的响应性较差、针阀开启和关闭速度较慢影响了喷射次数的能力提升、多次喷射的压力波动较大影响了小油量喷射的稳定性等问题,提供一种两位三通原理的共轨喷油器。

[0006] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0007] 一种两位三通原理的共轨喷油器,包括喷油器体、喷油嘴偶件、控制活塞、控制阀、油嘴紧帽、回位弹簧和电磁铁;所述的喷油嘴偶件由针阀和针阀体组成;所述的针阀体通过油嘴紧帽与喷油器体相连,实现紧固和密封;所述的电磁铁驱动控制阀来完成喷油器的喷

射过程。

[0008] 如上所述的一种两位三通原理的共轨喷油器,针阀与控制活塞相连,在控制腔压力的变化和回位弹簧的共同作用下上下移动实现喷油器的开启和关闭。

[0009] 如上所述的一种两位三通原理的共轨喷油器,所述的控制阀与控制腔相连,所述的控制阀为两位三通阀,所述的两通阀由上阀体、下阀体和密封球组成,下阀体上布置有进油量孔,上阀体和密封球的衔铁连接杆相互配合组成出油量孔,所述的控制阀通过密封球的上部或下部对出油量孔或进油量孔进行密封控制从而实现控制腔内压力的变化。

[0010] 如上所述的一种两位三通原理的共轨喷油器,所述的控制阀在喷射过程的同时密封进油量孔。

[0011] 如上所述的一种两位三通原理的共轨喷油器,所述的控制阀的进油量孔单独控制喷油器针阀的关闭速度。

[0012] 如上所述的一种两位三通原理的共轨喷油器,所述的控制阀的出油量孔单独控制喷油器针阀的开启速度。

[0013] 如上所述的一种两位三通原理的共轨喷油器,所述上阀体和下阀体之间设有调整环,利用调整环的高度尺寸来控制密封球的行程。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:在喷射过程中密封了进油量孔,避免了喷油器喷射过程的动态回油,降低了喷油器的回油量;压力室内燃油泄漏时没有进油补充,泄漏速度和控制腔压力下降迅速,喷油器的开启响应性得到提高,关闭速度仅由进油量孔流通特性决定,与进油量孔和出油量孔的配比无关,喷油器的关闭响应也得到提高,因此喷油器的多次喷射能力得到有效提升;降低喷油器多次喷射的压力波动幅值,提升了喷油器小油量喷射的喷油稳定性。

附图说明

[0015] 图1是本发明的一种两位三通原理的共轨喷油器的示意图;

[0016] 图2是本发明的两位三通阀的示意图;

[0017] 其中,1-第一控制腔,2-控制腔连接孔,3-第二控制腔,4-密封球,5-衔铁连接杆,6-出油量孔,7-上阀体,8-上阀密封面,9-调整环,10-下阀密封面,11-进油量孔,12-下阀体,13-针阀,14-针阀体,15-喷孔,16-油嘴紧帽,17-喷油器体,18-弹簧1,19-回油孔,20-阀套,21-弹簧2,22-衔铁,23-电磁铁,24-进油孔,25-燃油腔,26-油嘴密封面,27-控制活塞。

具体实施方式

[0018] 现在结合附图对本发明作进一步详细的说明。这些附图均为简化的示意图,仅以示意方式说明本发明的基本结构,因此其仅显示与本发明有关的构成。

[0019] 如图1所示,本发明的一种两位三通原理的共轨喷油器,包括喷油器体17、喷油嘴偶件、控制活塞27、控制阀、油嘴紧帽16、回位弹簧和电磁铁23;

[0020] 喷油嘴偶件由针阀13和针阀体14组成;

[0021] 针阀体14通过油嘴紧帽16与喷油器体17相连,实现紧固和密封;

[0022] 针阀13与控制活塞27连成一体,在控制腔压力的变化和回位弹簧的共同作用下上下移动实现喷油器的开启和关闭;

[0023] 控制阀与控制腔相连,控制阀为两位三通阀,两位三通阀由上阀体7、下阀体12和密封球4组成,下阀体12上布置有进油量孔11,上阀体7和密封球4相互配合组成出油量孔6,控制阀通过进油量孔11和出油量孔6的控制实现控制腔内压力的变化;

[0024] 控制阀在喷射过程的同时密封进油量孔11;

[0025] 电磁铁23驱动控制阀来完成喷油器的喷射过程。

[0026] 本发明的两位三通阀共轨喷油器工作方式为:

[0027] 高压燃油从喷油器进油孔24进入喷油器体17内,燃油进入到喷油器内各个容腔和管路内,包括第一控制腔1、燃油腔25、连接油道2和第二控制腔3,在两位三通阀的上阀密封面8和喷油嘴密封面26在弹簧21和弹簧18以及燃油压力的作用下保持非喷射状态下的稳定密封。

[0028] 电磁铁23收到ECU发出的激励信号后会产生电磁力施加在衔铁22上,衔铁22通过一定加工工艺连接在一起的衔铁连接杆5和密封球4,使得远端的密封球4离开上阀密封面8而迅速到达下阀体12上的下阀密封面10,该密封球4就密封了进油量孔11,燃油腔25的燃油就被密封面10和油嘴密封面26一起密封。同时,密封球4离开上阀体7的上阀密封面8,而这会造成第二控制腔3和第一控制腔1内的燃油从出油量孔6泄漏并从回油孔19流出,第一控制腔1内燃油压力下降会降低作用在针阀13顶面的作用力,因此弹簧力和燃油腔25内燃油压力作用在针阀13上的合力将针阀13与针阀体14形成的密封面26分离,针阀13移动后与阀套20形成的控制腔1内的燃油经过控制腔连接孔2进入到第二控制腔3随后泄漏,此时燃油腔25内的高压燃油经过喷孔15喷出。

[0029] 发动机对燃油喷射的持续时间有响应的控制需求,当喷油量足够时,ECU就发出驱动关闭信号,电磁铁23上的高电压消失,作用在衔铁22上的电磁力也迅速消失,衔铁22和连接在一起的密封球4在弹簧21的作用下向上阀体7上的密封面8移动形成密封,关闭出油量孔6,同时密封球4离开下阀体12上的密封面10,打开了进油量孔11,燃油腔25内的高压燃油流经进油量孔11进入第二控制腔3,并且部分燃油通过控制腔连接孔2进入到控制腔1,该容腔内的压力逐步升高,当控制腔1内的燃油压力升高到在针阀13顶面产生的压力能克服弹簧18产生的弹簧力时候,针阀13就会移动,与针阀体14在密封面26处形成密封,喷孔15处由于没有上游来流,喷射将停止。

[0030] 以上描述了喷油不喷射的稳定状态和喷射的开启与关闭的工作原理,为了更好的说明两位三通阀的效果,图2更加清晰展示了具体结构。密封球4的两个位置的移动能够分别密封上阀密封面8和下阀密封面10,同时能够形成第一控制腔1进油量孔11和出油量孔6三个油路位置的通断,形成两位三通的功能。为了密封球4的行程控制和装配的便利性,增加了调整环9,利用调整环9的高度尺寸来控制密封球4的行程,而厚度尺寸还可以控制控制腔2的容积大小。通过前述的喷油器的工作原理,可以很清楚地看出,不喷油状态喷油器可以关闭实现密封;喷射开启时该两位三通阀可以密封进油量孔11而打开出油量孔6来实现第一控制腔1的压力下降,以此打开针阀13实现喷油器喷射;关闭时能迅速关闭出油量孔6打开进油量孔11来实现第二控制腔3和第一控制腔1内燃油压力增大,以此来推动针阀13实现喷油器关闭。实现的效果就是喷油器的响应性和开启速度开启只受到出油量孔6的影响,而关闭速度只受到进油量孔11的影响,同时,喷射过程避免了进油量孔11的影响,喷油器的回油量降低,提高了共轨系统的效率,更快的泄漏速度就提高了针阀13的开启速度,而关闭

速度仅由进油量孔11控制,就可以增大该进油量孔11流量提升关闭速度,提高开启和关闭速度就提升喷油器多次喷射能力,另外,喷油器喷射过程没有动态泄漏,造成的喷油器内压力波动较小,可以提升喷油器小油量喷射的稳定性。

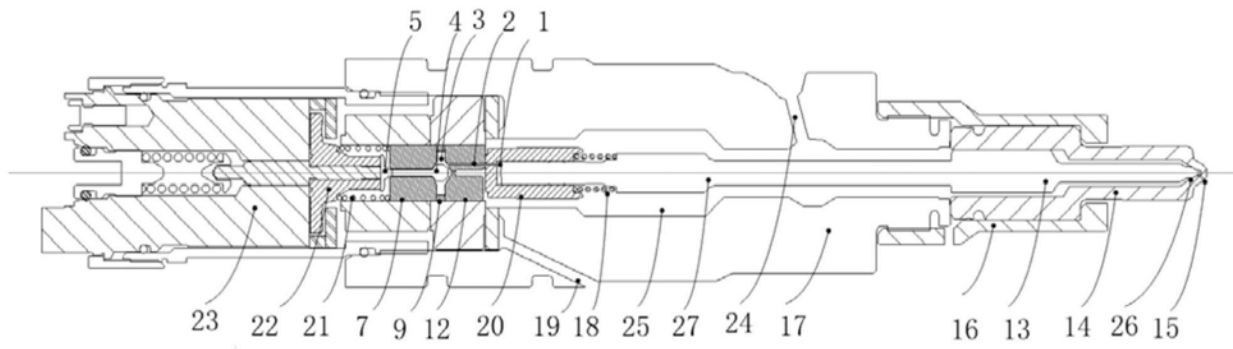


图1

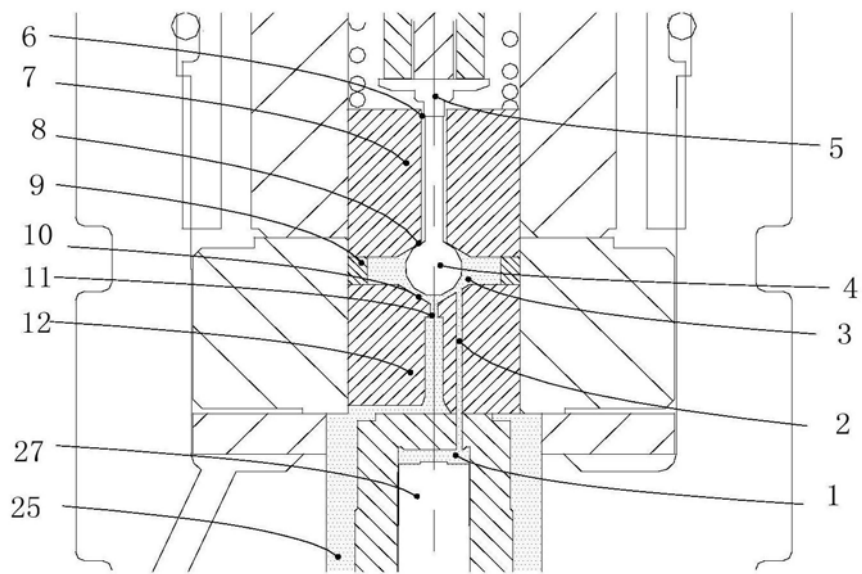


图2