



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106762303 B

(45)授权公告日 2019.08.27

(21)申请号 201611156658.7

(22)申请日 2016.12.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106762303 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(73)专利权人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路
301号

(72)发明人 罗福强 王楚翹 姜苏 罗彤
薛福英

(51)Int.Cl.

F02M 61/10(2006.01)

F02M 61/18(2006.01)

(56)对比文件

WO 0151806 A1,2001.07.19,

CN 203248299 U,2013.10.23,

CN 1047130 A,1990.11.21,

CN 202937394 U,2013.05.15,

CN 85102659 A,1986.02.10,

JP 2004332544 A,2004.11.25,

JP H0932696 A,1997.02.04,

GB 2255802 A,1992.11.18,

JP 4296724 B2,2009.07.15,

审查员 茆艳楠

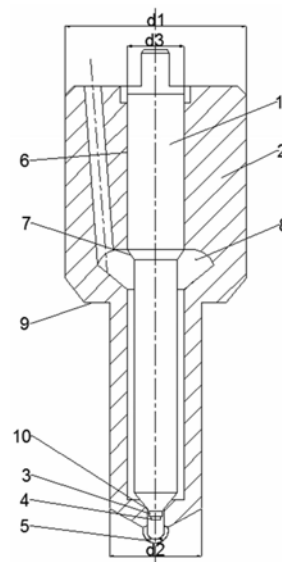
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种控制商用车用柴油机小油量时喷射稳定性用孔式喷油嘴

(57)摘要

一种控制商用车用柴油机小油量时喷射稳定性用孔式喷油嘴,包括针阀和针阀体,针阀头部由两级阶梯组成,第一级阶梯高度为针阀最大升程的0.2~0.8倍,第一级阶梯的直径略大于第二级阶梯的直径,在小针阀升程时,减小燃油在压力室内针阀头部与针阀体之间的环形流通截面积,使之小于喷孔面积,实现小流量时燃油喷射的精确控制;针阀体上部的内径与针阀的外径相同且间隙配合,形成高压燃油的轴向密封面;针阀体下部锥体和针阀头部凸台形成控制高压燃油喷射的喷油嘴密封锥面;喷油嘴的针阀体下部外径d2在11-13mm。本发明在确保大循环供油量时的喷射可靠性与动力性的同时,改善了小油量时喷油嘴的燃油流动性能,提高了小油量时的喷射稳定性。



1. 一种控制商用车用柴油机小油量时喷射稳定性用孔式喷油嘴,包括针阀(1)和针阀体(2),其特征在于,所述针阀(1)头部为圆柱体,且呈阶梯式变化,所述针阀头部具体由直径不同的圆柱体相连构成,且呈倒阶梯式变化,阶梯圆柱直径随着针阀头部与压力室底部距离的缩小而减小;

所述针阀(1)头部由两级圆柱阶梯组成;第一级阶梯(3)高度为针阀(1)最大升程的0.2~0.8倍,第二级阶梯(4)高度不超过针阀(1)的最大升程;第一级阶梯(3)的直径略大于第二级阶梯(4)的直径;在循环喷油量较大、针阀全开时,喷油器最小流通截面为各喷孔(5)流通面积之和;在针阀开启量较小时,喷油器最小流通截面为针阀(1)头部与压力室处环形流通截面,且略小于各喷孔(5)流通面积之和;

所述针阀(1)的头部尺寸与环形流通截面关系为:

$$\delta = \frac{id^2}{4D} \alpha$$

其中,i为喷孔数,d为喷孔直径,D为压力室直径, δ 为环形流通截面的厚度, α 取值在0.2~0.8。

2. 根据权利要求1所述的一种控制商用车用柴油机小油量时喷射稳定性用孔式喷油嘴,其特征在于,所述针阀体(2)上部内径与针阀(1)上部外径相同且间隙配合,形成高压燃油轴向密封面(6);在针阀(1)的承压锥面(7)的下沿与喷油嘴密封锥面(10)的上沿之间的长度内针阀体(2)内径比针阀(1)外径大0.6-0.9mm,形成盛油槽(8)到喷油嘴头部喷孔(5)的燃油流动通道。

3. 根据权利要求1所述的一种控制商用车用柴油机小油量时喷射稳定性用孔式喷油嘴,其特征在于,所述喷油嘴的针阀体(2)下部外径d2在11-13mm、上部外径d1为d2的1.8-2.1倍,所述针阀(1)的直径d3在7-9mm。

一种控制商用车用柴油机小油量时喷射稳定性用孔式喷油嘴

技术领域

[0001] 本发明涉及商用车用柴油机的燃油供给系统,具体是涉及一种控制商用车用柴油机小油量时燃油喷射稳定性用孔式喷油嘴。

背景技术

[0002] 为满足日益提高的柴油机性能与排放要求,电控化已成为必然趋势。柴油机电控的核心便是电控燃油喷射系统,而共轨喷油器是电控共轨系统中最关键和精密的总成,随着现代柴油机对喷油器喷油量精度和响应性能要求的提高,以及对不同工况的喷油量、喷油持续时间等基本参数的一致性要求,需要对其结构和参数不断进行优化。

[0003] 喷油器是柴油机燃油系统中的重要部件,而喷油嘴是影响喷油器的性能的关键部件。目前应用于商用车上的传统柴油机喷油嘴偶件,均为孔式喷油器,为保证其中高速时的动力性能,采用高喷射压力,循环喷油量较大,但在低怠速工况时,循环喷油量较小,商用车柴油机喷油系统最大循环喷油量与最小循环喷油量之比较大,小循环喷油量时供油系统易产生周期性的波动,从而使循环喷油量波动;孔式喷油器在低速、低负荷工况下,容易出现因针阀振动而造成波动喷射现象,这造成了低怠速时小油量喷射稳定性难以得到保证,进而影响喷油器性能。另外,有的电控喷射系统采用预喷射、后喷射或多次喷射,每次喷射油量很小且要求喷射稳定可控,对喷射稳定性要求更高。

[0004] 中国专利公开了一种小缸径涡流室柴油机喷油嘴。柴油机用喷油嘴(授权公开号:CN 203248299 U),包括针阀和针阀体。针阀为杆状圆柱实体,针阀体为腔型实体,针阀装配在针阀体内,两者研磨配对使用。其通过合理设计针阀和针阀体头部尺寸,减小了喷油嘴流通面积,控制针阀在针阀体中的最大升程 h 为 $0.18\sim 0.4\text{mm}$,在针阀升程最大处的流通面积不大于 0.18mm^2 。但这种喷油嘴只适用于小缸径涡流室柴油机,且虽减少了喷油嘴流通面积,并没有涉及到直喷式柴油机孔式喷油嘴小油量时燃油喷射稳定性问题。

[0005] 中国专利还公开了一种标准喷油器流通截面调节机构(授权公开号:CN 85201403 U)。通过采用螺旋机构和调节锥头改变喷孔的流通截面,使流通截面连续调节,以满足各种喷油量范围内的喷油泵的调校。在小喷油量时,其解决了由于分档不细带来的测量读数不稳和测量精度超差的问题,但该机构仅是在节流式标准喷油器(即BOSCH标准喷油器)上做的改良,并不适用于现在的高压共轨喷油器。

[0006] 中国专利还公布了一种新型内燃机喷油嘴针阀偶件,包括针阀和针阀体(授权公开号:CN 202937394 U)。其通过把针阀头部设计成三级锥面,第一级锥面和第二级锥面之间加工了环形台阶,所述环形台阶构成针阀和针阀体之间的密封环,第二级锥面和第三级锥面之间圆弧过渡。该针阀偶件虽然可在针阀升程很小时在针阀密封环处形成最小流通截面,实现对喷油器小升程喷油量的控制,但其是从针阀及针阀密封面的加工误差方面改进了喷油器,与常规喷油嘴一样并未从针阀锥面环型流通截面与喷孔面积的关系上去控制解决小油量喷射稳定性的问题。

发明内容

[0007] 针对目前传统柴油机孔式喷油嘴小油量喷射稳定性的问题,本发明公开了一种新型孔式喷油嘴,通过合理设计孔式喷油器针阀头部结构和尺寸,使针阀头部呈阶梯式圆柱体,在针阀升程较小时,可以确保在针阀与压力室处形成最小流通截面,从而实现对喷油器针阀小升程喷油量的精确控制,而针阀较大升程时,最小流通截面积只受喷孔截面积控制,从而改善喷油稳定性,提高了喷油嘴的工作可靠性;在保证大循环喷油量时喷射性能的同时,可有效提高小油量时的喷射稳定性,同时减小了压力室容积,可降低HC及碳烟排放,提高经济性和柴油机整机性能。

[0008] 在低怠速工况时,由于循环喷油量较小,流通面积较大,使得针阀升程未全开,极易发生波动喷射现象。减小较小循环喷油量时的喷油嘴流通面积,使得小流量时针阀升程增加,可减少喷油波动现象,提高燃油喷射稳定性。

[0009] 本发明为实现上述目的,采用的技术方案是:

[0010] 一种控制商用车用柴油机小油量时喷射稳定性用孔式喷油嘴,包括针阀和针阀体,针阀体上部的内径与针阀的外径相同且间隙配合,形成高压燃油的轴向密封面;在针阀头部合理设计凸台,减小燃油在压力室内针阀头部与针阀体之间的环形流通截面积,使之小于喷孔面积,实现小流量时燃油喷射的精确控制;针阀体下部锥体和针阀头部凸台形成控制高压燃油喷射的喷油嘴密封锥面;在针阀的承压锥面的下沿与喷油嘴密封锥面上沿的长度内针阀体内径比针阀外径大0.6-0.9mm,形成盛油槽到喷油嘴头部喷孔的燃油通道;喷油嘴的针阀体下部外径d2在11-13mm。

[0011] 进一步,所述针阀头部为圆柱面,且呈阶梯式变化。

[0012] 进一步,所述针阀头部由两级阶梯组成,且第一级阶梯高度为针阀最大升程的0.2~0.8倍,第二级阶梯高度不超过针阀的最大升程;第一级阶梯的直径略大于第二级阶梯的直径,以保证循环喷油量较大、针阀全开时喷油器最小流通截面为喷孔截面积。

[0013] 当针阀开启量较小时,喷油器最小流通截面为针阀头部与压力室处环形流通截面,且略小于各喷孔通流面积之和。

[0014] 本发明的有益效果:

[0015] (1) 与现有喷油嘴中针阀头部形状为锥形相比,本发明提出的多级阶梯圆柱形针阀头部可有效减少针阀对针阀座面的冲击力,提升了喷油嘴的工作可靠性与使用寿命;

[0016] (2) 减小了压力室燃油容积,使燃油喷射结束的后滴现象减少,燃烧及时,有利于燃油雾化与混合,改善了因此造成的喷油嘴端积炭及柴油机HC和碳烟排放;

[0017] (3) 减小了泵吸容积,喷油泵压油产生的能量在盛油槽内被针阀上升引起的泵吸作用吸收量减小,更多用于燃油喷射,喷射压力提高;

[0018] (4) 针阀导向段和座面密封锥面之间增加燃油流通段,改善了燃油流通性能,同时流动的燃油对针阀进行冷却,有利于减小喷油嘴的热负荷,减少因喷油嘴局部受热产生的油嘴卡死故障,喷油器可靠性高;

[0019] (5) 通过合理设计针阀各级阶梯圆柱尺寸,在确保大循环供油量时的喷射可靠性与动力性的同时,改善了小油量时喷油嘴的燃油流动性能,确保在针阀与压力室处形成最小流通截面,提高了小油量时的喷射稳定性。

附图说明

[0020] 图1是本发明的喷油嘴结构示意图。

[0021] 图2是本发明的喷油嘴头部结构示意图。

[0022] 图3是本发明喷油嘴压力室处局部放大图。

[0023] 图4是原喷油嘴头部结构示意图。

[0024] 图中标记:1-针阀,2-针阀体,3-第一级阶梯,4-第二级阶梯,5-喷孔,6-轴向密封面,7-承压锥面,8-盛油槽,9-压紧配合面,10-密封锥面。

具体实施方式

[0025] 为了对发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本发明的具体实施方式,附图仅用于说明本发明,不代表本发明的实际结构和真实比例。

[0026] 本发明实施以某商用车柴油机配套使用孔式喷油嘴为例。为控制该商用车柴油机小油量时的喷射稳定性,对该喷油嘴结构设计如图1-4所示的结构。喷油器针阀为杆状圆柱实体,针阀体为腔型实体,针阀装配在针阀体内,针阀体下部外径d2在11-13mm,针阀体上部外径d1为d2的1.8-2.1倍;第二级阶梯4高度不超过针阀1的最大升程;所述针阀1的直径d3在7-9mm。针阀体上部的内径和针阀上部的导向段的外径相同且间隙配合,形成高压燃油的轴向密封面;针阀体的下部和针阀头部两级阶梯圆柱体形成喷油嘴的座面密封锥面,针阀导向段和座面密封锥面之间增加燃油流通段;盛油槽以下针阀与针阀体间有较大间隙(0.5mm以上),提供燃油留到喷油孔处的通道。

[0027] 根据环形流通截面积与喷孔面积之间的关系,可以得到下式

$$[0028] \quad \pi D \delta = i \frac{\pi}{4} d^2 \alpha \quad (1)$$

[0029] 整理得

$$[0030] \quad \delta = \frac{id^2}{4D} \alpha \quad (2)$$

[0031] 其中,i为喷孔数,d为喷孔直径,D为压力室直径, δ 为环形流通截面的厚度, α 取值0.2~0.8。

[0032] 已知该商用车柴油机孔式喷油嘴孔径为0.155mm,孔数为7,D为1mm,根据式(2),当 α 取值0.2时,计算得 δ 等于0.0084mm;当 α 取值0.8时,计算得 δ 等于0.0336mm,均满足当前对喷油嘴的加工精度要求。

[0033] 本发明在柴油机上安装使用时,将针阀头部从锥体变为多级阶梯柱体,减少了针阀对针阀座面的冲击力,增加了喷油嘴偶件的工作寿命;减少了压力室容积,使燃油喷射结束的后滴现象减少,使燃烧及时,改善了因此造成的喷油嘴端积炭及柴油机HC和碳烟排放;减少了泵吸容积,使得盛油槽内压力波动减小,针阀工作稳定,从而改善喷油与燃烧;针阀导向段和座面密封锥面之间增加燃油流通段,改善了燃油流通性能,同时流动的燃油对针阀进行冷却,减少因喷油嘴局部受热产生的油嘴卡死故障;改善了小针阀升程时喷油嘴的燃油流动性能,确保在针阀与压力室处形成最小流通截面,提高了小油量时的喷射稳定性。

[0034] 上文所列出的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施例的具体说明,并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施例或变更均应包含在本

发明的保护范围之内。

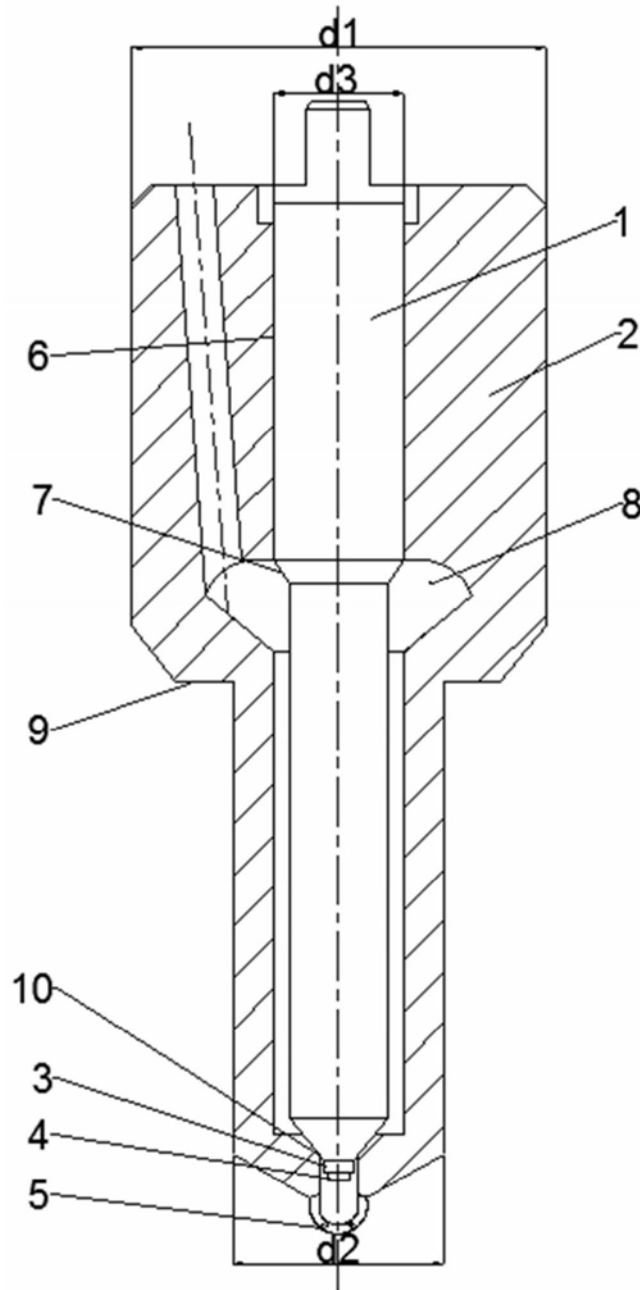


图1

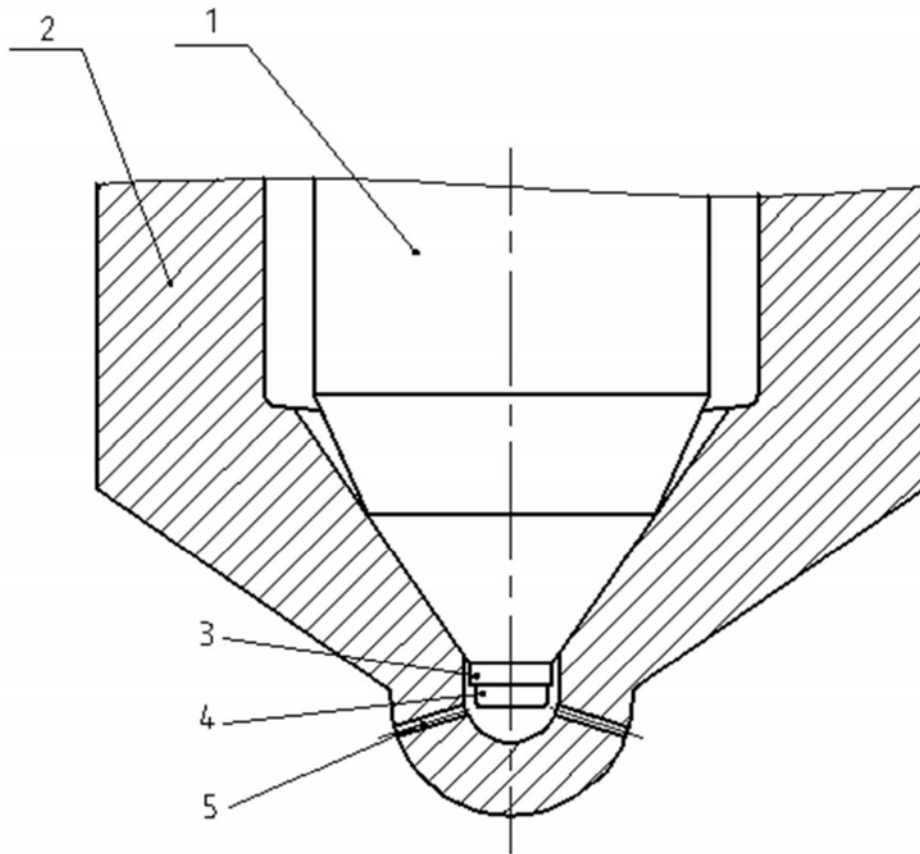


图2

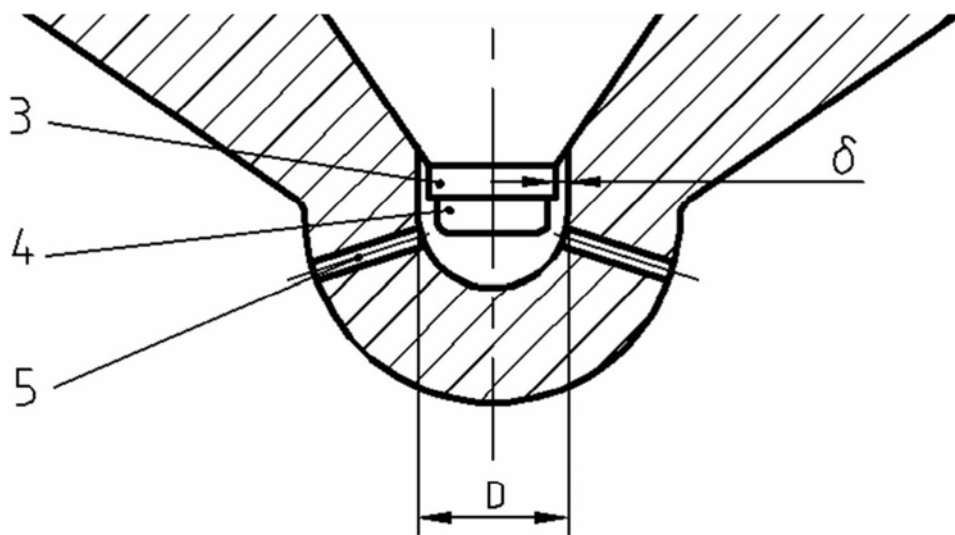


图3

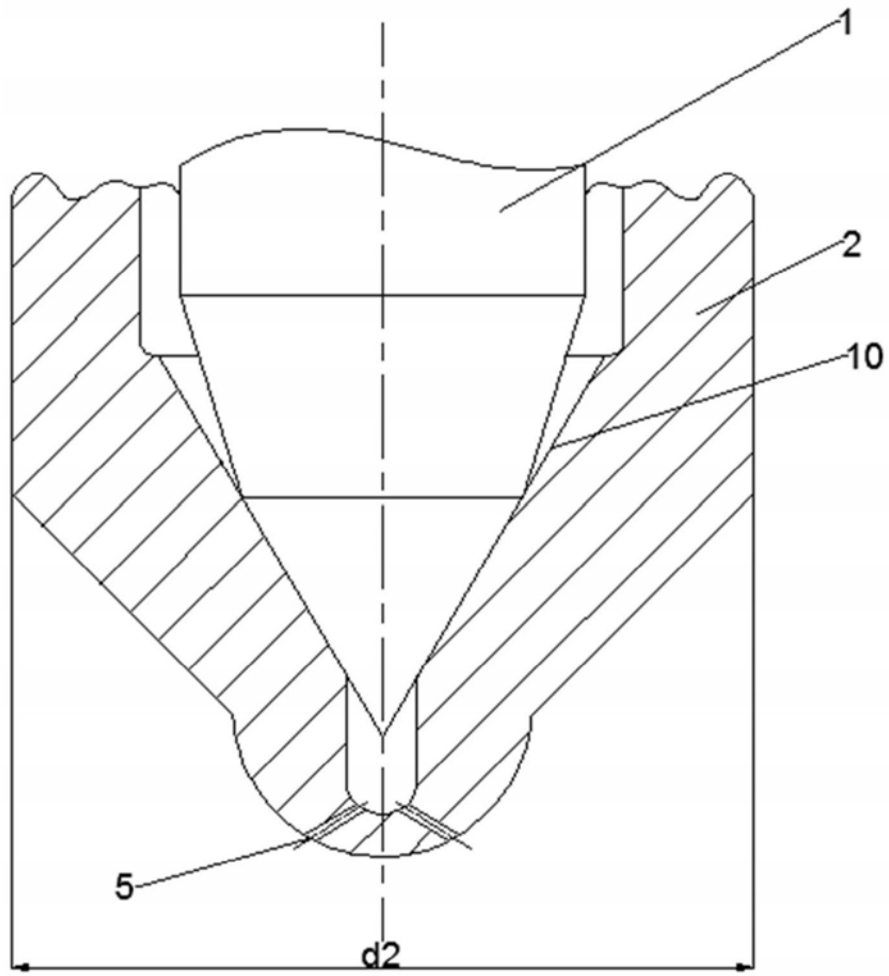


图4