



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105452619 B

(45)授权公告日 2018.03.06

(21)申请号 201480044704.7

(22)申请日 2014.06.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105452619 A

(43)申请公布日 2016.03.30

(30)优先权数据
2013-166806 2013.08.09 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.02.05

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2014/065216 2014.06.09

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/019697 JA 2015.02.12

(73)专利权人 丰田自动车株式会社
地址 日本爱知县
专利权人 大丰工业株式会社

(72)发明人 本田晓扩 村上元一 川原贤大
今井纪夫

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247
代理人 段承恩 杨光军

(51)Int.Cl.
F01M 1/08(2006.01)
F01P 3/08(2006.01)

(56)对比文件
US 2013/0019834 A1,2013.01.24,
CN 1487177 A,2004.04.07,
JP 特开2011-64155 A,2011.03.31,
JP 特开平6-42346 A,1994.02.15,
JP 特开2006-138307 A,2006.06.01,
JP 特开2011-12650 A,2011.01.20,

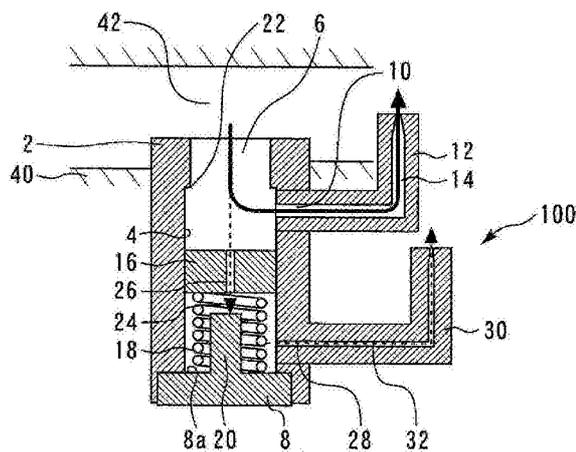
审查员 王萌

权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称
喷油装置

(57)摘要

在喷油装置(100)的主体(2)设有供油口(6)、缸体(4)以及喷油口(10)。在缸体(4)收纳活塞阀(16)。活塞阀(16)在缸体(4)内形成封闭区间即差压室(24),并且,在活塞阀(16)形成将差压室(24)与供油口(6)侧连通的节流孔(26)。弹簧(18)将活塞阀(16)朝向封堵喷油口(10)的位置施力。在喷油口(10)连接第1喷油嘴(12)。在缸体(4)的侧面开设有使油自差压室(24)向缸体(4)之外泄出的放泄孔(28)。而且,在放泄孔(28)连接第2喷油嘴(30)。



1. 一种喷油装置,具备:

主体,其具有供油口、缸体以及喷油口,所述供油口开口于内燃机的汽缸体内的油通路,所述缸体的一端部与所述供油口连通、且另一端部被封闭,所述喷油口开口于所述缸体的侧面;

活塞阀,其收纳于所述缸体并在所述缸体内形成封闭区间,并且,该活塞阀具备将所述封闭区间与所述供油口侧连通的节流孔;

弹簧,其将所述活塞阀向封堵所述喷油口的位置施力;以及

第1喷油嘴,其与所述喷油口连接,且对油的喷射方向进行调整,

所述喷油装置的特征在于,

在所述缸体的侧面开设有放泄孔,所述放泄孔使油自所述封闭区间向所述缸体之外泄出,

所述放泄孔构成为根据哈根-泊肃叶定律决定流量,

所述喷油装置还具备:

止挡件,其限制所述活塞阀的移动范围,以使所述放泄孔不被该活塞阀封堵;和

第2喷油嘴,其与所述放泄孔连接,且对油的喷射方向进行调整。

2. 根据权利要求1所述的喷油装置,其特征在于,

所述缸体的被封闭了的所述另一端部位于所述缸体中的比所述放泄孔的向所述缸体开口的开口位置靠重力方向下侧的位置。

3. 根据权利要求1或2所述的喷油装置,其特征在于,

所述第1喷油嘴的顶端朝向在所述内燃机的汽缸内往复移动的活塞的背面,

所述第2喷油嘴的顶端朝向所述内燃机的汽缸孔。

喷油装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于内燃机的活塞的冷却的喷油装置。

背景技术

[0002] 在内燃机的汽缸体形成有供加压后的油流动的油通路。喷油装置是将从该油通路供给来的油喷射于活塞或者活塞与汽缸孔之间,从而冷却高温状态的活塞的装置。以往通常使用的喷油装置具有根据油压而使阀开闭的构造。具体而言,由弹簧向克服油压的方向对阀芯施力,在阀芯通过油压而受到的力超过了弹簧的力时,阀芯离开阀座,从而阀打开。油压与内燃机的转速的上升相应地增大,另一方面转速越高则活塞的温度也越高,因此,根据上述构造,能够在活塞处于高温的状况下喷射油来冷却活塞,在活塞的温度不高的状况下停止喷射油来防止过冷却。

[0003] 以下的专利文献1所记载的喷油装置也具备根据油压而使阀开闭的构造。该喷油装置还具有根据油温而使油的喷射量变化的构造。该构造是指配置在阀的上游的阻尼部件。在阻尼部件上形成有多个阻尼孔。油在通过这些阻尼孔时会受到流动阻力,油的粘度越高,则该流动阻力的大小越大。因此,在油的温度低且油的粘度高时,通过阻尼孔的油的流量少,在油的温度高且油的粘度低时,通过阻尼孔的油的流量多。根据这样的构造,在阀因油压的上升而打开了时,若是处于内燃机刚启动后的冷时,则油温低,因此油的喷射量受到抑制,若是暖机完成后则油的喷射量会因油温的上升而增大。

[0004] 另外,也提出了如下喷油装置,该喷油装置除了具备根据油压而使阀开闭的构造以外,还具备根据油温而使阀开闭的构造。以下的专利文献2 所记载的喷油装置具有借助通常的弹簧使阀开闭的第1机构和借助用形状记忆合金做成的弹簧来使阀开闭的第2机构。对于具有通常的弹簧的第1 机构,在阀芯自油压受到的力超过了弹簧的力时开阀。另一方面,对于具有用形状记忆合金做成的弹簧的第2机构,在冷时弹簧收缩,从而处于闭阀状态,在温时弹簧复原而伸长,从而处于开阀状态。根据这样的机构,仅在油压高且油的温度为高温的情况下两个阀打开而进行油的喷射。

[0005] 作为其他的方案也提出了如下技术方案:例如像以下的专利文献3所记载的喷油装置那样,能够利用电磁元件驱动阀芯来对油的喷射和停止喷射进行电控制。

[0006] 此外,作为与本发明相关联的文献,申请人认识到了包括上述的文献在内的以下所记载的文献。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开2011-064155号公报

[0010] 专利文献2:日本特开2011-012650号公报

[0011] 专利文献3:日本特开平06-042346号公报

发明内容

[0012] 发明要解决的问题

[0013] 专利文献1、2所记载的各喷油装置构成为其工作状态不仅根据油压而变化,也根据油温而变化。由于油温与油压均与活塞的温度状态密切关联,因此,认为与阀仅根据油压而相应地开闭的通常的喷油装置相比,若采用喷油装置的工作状态也根据油温而切换的结构,则能够更恰当地进行利用油的喷射对活塞的冷却。

[0014] 然而,专利文献1、2所记载的各喷油装置存在下面所述的那样的问题。

[0015] 专利文献1所记载的喷油装置在油的流路上配置有阻尼部件,因此油在通过阻尼部件时会产生压力损失。尽管如果油温变高进而油的粘度变低则所产生的压力损失变小,但相比于没有配置阻尼部件的喷油装置而言压力损失较大。因此,在高温时被喷射到活塞的油的喷射量会减少与该压力损失相应的量。而且,在油温变得足够高之前,即使油压上升,油的喷射量也被抑制,因此,在冷时状态的内燃机以高转速运转那样的情况下,有可能虽然活塞变成了高温但却不喷射足够量的油。

[0016] 在专利文献2所记载的喷油装置中,在利用通常的弹簧使阀开闭的第1机构和借助用形状记忆合金做成的弹簧来使阀开闭的第2机构这两者中阀都打开之前,不喷射油。因此,在油温较低但油压较高的情况下,例如,在冷时状态的内燃机以高转速运转那样的情况下,虽然活塞温度上升而成为了热得厉害的状况,但却无法喷射油。

[0017] 以上所述的问题能够通过使阀打开时的开阀压根据油温而变化来进行解决。即,如果能够在油温低时提高开阀压、且随着油温变高而降低开阀压,则就不会产生专利文献1、2所记载的各喷油装置中所产生的那样的问题。不过,优选不是像专利文献3所记载的喷油装置那样对阀的开闭进行电控操作,而是使开阀压可机械地自动调整。这是因为,使开阀压可机械地自动调整在可靠性和成本方面有利。另外,为了能够根据油温而顺畅地进行开阀压的机械地自动调整、能够稳定地利用喷油嘴喷射油,优选能够有效利用向喷油装置的内部供给的油。

[0018] 本发明是鉴于这样的问题而做出的,其目的在于提供一种谋求有效利用被供给的油、并且开阀压可根据油温而机械地自动调整的喷油装置。

[0019] 用于解决问题的手段

[0020] 本发明的喷油装置至少具备主体、活塞阀、弹簧、第1喷油嘴以及第2喷油嘴。主体是安装于内燃机的汽缸体的喷油装置的主体部,具有供油口、缸体以及喷油口。供油口形成在主体已安装于汽缸体时开口于汽缸体内的油通路。缸体的一端部连通于供油口且另一端部被封闭。喷油口开口于缸体的侧面。活塞阀收纳于缸体而在缸体内形成封闭区间。在活塞阀形成有将封闭区间与供油口侧连通的节流孔。弹簧将活塞阀向封堵喷油口的位置施力。第1喷油嘴与喷油口连接,对油的喷射方向进行调整。而且,在本发明的喷油装置中,在缸体的侧面开设有使油自封闭区间向缸体之外泄出的放泄孔。本发明的喷油装置还具备第2喷油嘴,该2喷油嘴与放泄孔连接,且对油的喷射方向进行调整。

[0021] 根据本发明的喷油装置所具有的上述结构,活塞阀对喷油口进行开闭。活塞阀在受到在汽缸体内的油通路内流动的油的压力的作用的同时,受到封闭区间内的油的压力和弹簧的施力向与之相反的方向的作用。而且,在活塞阀自油通路内的油压所受到的力大于活塞阀自封闭区间内的油压所受到的力和弹簧的施力的合力时,活塞阀被自油通路供给来的油按压而自封堵喷油口的位置起移动。由此,活塞阀成为开阀状态而使喷油口与供油口

连通,向喷油口供给油而实现从第1喷油嘴进行油的喷射。

[0022] 封闭区间内的油压根据经由节流孔流入封闭区间的油的流量与自封闭区间经由放泄孔泄出的油的流量的关系而变化。在本发明的喷油装置中,节流孔与放泄孔在决定流量的因素这方面存在不同。对于流量与压力的关系遵循伯努利定理的节流孔而言,油密度左右流量。更详细而言,从喷油口侧通过节流孔而流入封闭区间内的油的流量与油密度的平方根成反比。另一方面,对于流量由哈根-泊肃叶定律决定的放泄孔而言,油粘度左右流量。更详细而言,从缸体的封闭区间通过放泄孔向主体的外部泄出的油的流量与油粘度成反比。此处重要的是,油密度与油粘度对油温的灵敏度存在很大差异。油密度几乎不相对于油温的变化而变化,在内燃机的油的通常温度区域中,油密度可以视为大致恒定。与此相对,油粘度相对于油温的变化而变化的程度极大。虽然还与油的种类有关,但冷时的油粘度比暖机后的油粘度高10倍以上。因此,在以同一封闭区间的压力进行比较的情况下,从节流孔流入封闭区间内的油的流量不会因油温而大幅变化,但从放泄孔泄出的油的流量会随着油温的升高而增大。从放泄孔泄出的油的流量越大,则封闭区间内的油压下降的幅度越大。

[0023] 由于弹簧的施力恒定,因此使活塞阀移动所需的油通路内的油压即开阀压根据封闭区间内的油压而决定。在如暖机完成后那样油温高的情况下,由于油粘度低,因此油容易从封闭区间内放泄,其结果,由于封闭区间内的压力降低,所以开阀压降低。另一方面,在如冷时那样油温低的情况下,由于油粘度高,因此油不易从封闭区间内放泄,其结果,由于封闭区间内的压力升高,所以开阀压也升高。即,根据本发明的喷油装置所具有的上述结构,开阀压以油温越高则开阀压越低且油温越低则开阀压越高的方式机械地自动调整。

[0024] 另外,如上述那样,与活塞阀的开闭无关地,存在从封闭区间通过放泄孔泄出的油的流动。因此,根据本发明的喷油装置,能够不依赖于活塞阀的开闭状态地实现利用经由放泄孔泄出的油从第2喷油嘴进行喷油。

[0025] 此外,可以是,缸体的被封闭了的另一端部位于缸体中的重力方向下侧。另外,可以是,第1喷油嘴的顶端朝向在内燃机的缸内往复移动的活塞的背面,第2喷油嘴的顶端朝向内燃机的汽缸孔。

[0026] 发明的效果

[0027] 如上述那样,根据本发明的喷油装置,能够谋求有效利用被供给的油、并且根据油温而机械地自动调整开阀压。

附图说明

[0028] 图1是表示本发明的实施方式1的喷油装置的结构纵剖视图。

[0029] 图2是示意性地表示本发明的实施方式1的喷油装置的闭阀时的状态的纵剖视图。

[0030] 图3是示意性地表示本发明的实施方式1的喷油装置的开阀时的状态的纵剖视图。

[0031] 图4是表示本发明的实施方式1的喷油装置对于油温的开阀压特性的图。

[0032] 图5是概总地表示图4中的各区域的工作状态的表。

具体实施方式

[0033] 实施方式1.

[0034] 以下,参照附图说明本发明的实施方式1。

[0035] 本发明的实施方式1的喷油装置的结构能够使用图1进行说明。如图 1的纵剖视图所示,本实施方式的喷油装置100具备安装于内燃机的汽缸体40的主体2。主体2向汽缸体40的安装,例如能够借助安装板(plate)(省略图示)来进行。汽缸体40形成有油通路42,该油通路42供被油泵(省略图示)加压后的油流动。油泵被自内燃机的曲轴所受到的动力驱动,因此,在内燃机的转速低时,油通路42内的油压低,随着内燃机的转速变高,油通路42内的油压也逐渐变高。在主体2形成有开口于该油通路42的供油口6。

[0036] 主体2形成有将供油口6作为入口的缸体4。缸体4是通过贯通主体2而形成的,但其出口被塞子8盖住。即,塞子8构成缸体4的底部。由此,在缸体4之中可形成一端部开放且另一端部封闭的空间(后述的封闭区间 24)。在缸体4的侧面且是缸体4的入口附近,开设有直径比缸体4的直径小的喷油口10。在主体2,通过钎焊等方式安装有第1喷油嘴12,形成于第1喷油嘴12的第1喷油通路14与喷油口10连通。为了提高在第1喷油通路14内流动的油的流速,将第1喷油通路14的顶端部缩径成使得随着向通路出口去而直径变小。第1喷油嘴12的顶端朝向内燃机的活塞的背面。此外,在图1中,仅示出了一根第1喷油嘴12,但是也可以通过在缸体4的周向上形成多个喷油口10,来将多根第1喷油嘴12安装于主体2。

[0037] 活塞阀16以沿缸体4的壁面往复移动自如的方式收纳于缸体4。另外,在缸体4收纳有弹簧18。弹簧18是螺旋状的压缩弹簧,配置在活塞阀16与缸体4的底面(塞子8的基准面8a)之间。另外,在塞子8一体地形成有止挡件20。止挡件20具有圆柱形状,在弹簧18的内侧自缸体4的底部(相对于塞子8的基准面8a)向缸体4内突出。

[0038] 活塞阀16的移动范围通过如下方式来确定,即:利用该止挡件20限制活塞阀16向下方的移动,利用供油口6与缸体4之间的台阶部22限制活塞阀16向上方的移动。弹簧18的长度被调整为在没有油压作用于活塞阀16的状态下,活塞阀16来到与台阶部22抵接且封堵喷油口10的位置。止挡件20的高度被设定为使得活塞阀16不会因向下方移动而封堵后述的放泄孔28。

[0039] 在缸体4内形成有由活塞阀16、缸体4的侧面以及缸体4的底部围成的封闭区间24。在活塞阀16形成有将该封闭区间24与供油口6侧连通的节流孔26。因此,在将喷油装置100安装在了汽缸体40时,经由节流孔 26而在封闭区间24内填满油。不过,根据下面所述的结构,封闭区间24的油压相对于油通路42的油压产生差压。以下,将该封闭区间24称为差压室。

[0040] 差压室24的底部由塞子8所形成。在缸体4的侧面开设有用于使差压室24内的油向缸体4之外泄出的放泄孔28。放泄孔28的流路截面积相比于差压室24的截面积而言形成得格外小。另外,放泄孔28的流路截面积形成为比节流孔26的流路截面积小。通过将这样的放泄孔28形成于主体 2,从而油能够自差压室24向主体2之外泄出,由此使差压室24内的油压降低。即,在油通路42的油压与差压室24的油压之间产生差压。

[0041] 此外,在主体2,通过钎焊等方式安装有第2喷油嘴30,形成于第2喷油嘴30的第2喷油通路32与放泄孔28(也作为第2喷油口发挥作用)连通。为了提高在第2喷油通路32内流动的油的流速,将第2喷油通路32的顶端部缩径成使得随着向通路出口去而直径变小。第2喷油嘴30的顶端朝向内燃机的汽缸孔。此外,在图1中,仅示出了一根第2喷油嘴30,但是也可以通过在缸体4的周向上形成多个放泄孔28,来将多根第2喷油嘴30安装于主体2。

[0042] 进一步补充的话,缸体4的封闭的底部(塞子8)位于缸体4中的比放泄孔28的向缸

体4开口的开口位置靠重力方向下侧的位置。更具体而言,放泄孔28在比差压室24的上下方向(重力方向)上的最低位置(塞子8 的基准面8a) 靠上侧的位置与差压室24连通。更详细而言,放泄孔28在比塞子8的基准面8a靠上侧且比止挡件20的顶端靠下侧的部位形成于缸体4的侧面。此外,只要缸体4的底部(止挡件20) 位于重力方向下侧,就无需使缸体4的中心轴线方向与重力方向完全一致。

[0043] 接着,使用图2以及图3说明本实施方式的喷油装置100的动作。此外,在图2以及图3中,用箭头线表示喷油装置100内的油的流动。

[0044] 根据本实施方式的喷油装置100的结构,在油通路42流动的油的油压自供油口6侧作用于活塞阀16。而且,与此同时,差压室24内的油压和弹簧18的施力自反方向作用于活塞阀16。前者作为开阀方向的力作用于活塞阀16,后者作为闭阀方向的力作用于活塞阀16。因此,如果差压室 24内的油压所产生的力和弹簧18的施力的合力大于或等于油通路42内的油压所产生的力,则如图2的示意图所示,活塞阀16被保持在封堵喷油口 10的位置。即,活塞阀16维持在闭阀状态。但是,在喷油装置100的内部,存在自差压室24经由放泄孔28泄出的油的流动。通过像这样向放泄孔28供给油,从而实现从第2喷油嘴30进行喷油。

[0045] 另一方面,在油通路42内的油压所产生的力大于差压室24内的油压所产生的力和弹簧18的施力的合力的情况下,如图3的示意图所示,活塞阀16被自油通路42供给来的油按压而自封堵喷油口10的位置起移动。由此,活塞阀16成为开阀状态而使喷油口10与供油口6连通,向喷油口10 供给油从而实现从第1喷油嘴12进行喷油。即使在该情况下,在喷油装置100的内部,也存在自差压室24经由放泄孔28泄出的油的流动,不过该油的流动是与活塞阀16闭阀时相比较弱的流动。因此,即使在活塞阀16 开阀后,也向放泄孔28供给油,从而实现从第2喷油嘴30进行喷油。

[0046] 在活塞阀16的位置一定的情况下弹簧18的施力一定,因此,使活塞阀16开阀所需的油通路42内的油压根据差压室24内的油压决定。差压室 24内的油压根据进入差压室24的油的流量与自差压室24流出的油的流量的关系而变化。油经由节流孔26流入差压室24,因此其流量 Q_1 如下面式1所表示的那样遵循伯努利定理。即,通过节流孔26的油的流量 Q_1 与油通路42内的油压 $P_{M/G}$ 和差压室24内的油压 P_{IN} 之间的差压的平方根成正比,与油密度 ρ 的平方根成反比。此外,在式1中, C 是流量系数, A 是节流孔26的流路截面积。进一步补充的话,节流孔26的尺寸(流路的直径、宽度等)被设定为使节流孔26作为遵循伯努利定理的流路发挥作用。

[0047] 数学式1

$$[0048] \quad Q_1 = C \times A \times \sqrt{\frac{2(P_{M/G} - P_{IN})}{\rho}} \dots \text{式1}$$

[0049] 另一方面,油自差压室24通过放泄孔28泄出,因此其流量 Q_2 如下面式2所表示的那样遵循哈根-泊肃叶定律。即,通过放泄孔28的油的流量 Q_2 与差压室24内的油压 P_{IN} 和大气压 P_{OUT} 的差压成正比,与油粘度 η 成反比。此外,在式2中, B 是系数。进一步补充的话,放泄孔28和与放泄孔28连通的第2喷油通路32它们的尺寸(流路的直径、长度等)被设定为使放泄孔28和第2喷油通路32作为遵循上述哈根-泊肃叶定律的流路发挥作用。

[0050] 数学式2

$$[0051] \quad Q_2 = (P_{IN} - P_{OUT}) \times \frac{\pi}{12\eta} \times B \dots \text{式2}$$

[0052] 根据上述两个式子可知,通过节流孔26的油的流量受油密度影响,通过放泄孔28的油的流量受油粘度影响。虽然油密度和油粘度都受油温的影响,但它们的灵敏度存在很大差异。具体而言,油密度几乎不相对于油温的变化而变化,在从冷时到暖机的完成为止的温度区域内油密度大致恒定。另一方面,油粘度相对于油温的变化而变化的程度极大,冷时的油粘度比暖机后的油粘度高20倍左右。

[0053] 根据这样的相对于油温而言的油密度和油粘度的各特性,从节流孔26流入差压室24内的油的流量不会因油温而大幅变化,但从放泄孔28泄出的油的流量会随着油温的升高而增大。从放泄孔28泄出的油的流量越大,则差压室24内的油压降低得越低,使活塞阀16开阀所需的油通路42内的油压即开阀压降低得越低。因此,在如暖机完成后那样油温高的情况下,油容易从放泄孔28放泄,因此开阀压低,在如冷时那样油温低的情况下,油不易从放泄孔28放泄,因此开阀压高。

[0054] 在图4中,用将油压作为纵轴且将油温作为横轴而成的图表来表示本实施方式的喷油装置100的开阀压-油温特性。如该图表所示,根据本实施方式的喷油装置100,开阀压能以油温越高则开阀压越低且油温越低则开阀压越高的方式机械地自动调整。此外,在图4的图表中,喷油装置100的工作区域根据油温和油压划分成4个区域。以下,参照图5的表格,说明各工作区域内的喷油装置100的动作及该动作所带来的效果。

[0055] 工作区域(1)为低油温低油压区域。油压根据内燃机的转速而变化,因此工作区域(1)也可称为低油温低转速区域。在低油温时,油粘度高,因此通过节流孔26流入差压室24的油不易从放泄孔28放泄。因此,差压室24的油压升高,从而活塞阀16的开阀压升高。于是,在油通路42内的油压低的低转速区域内,活塞阀16不开阀,不进行第1喷油嘴12的喷油。在内燃机处于工作区域(1)的情况下,内燃机的活塞的温度低,因此不需要用油进行冷却。不如说成,能够通过停止从第1喷油嘴12喷油来防止活塞的过冷却。

[0056] 工作区域(2)为低油温高油压区域,即低油温高转速区域。冷时状态的内燃机以高转速运转的状况相当于该区域,活塞的温度上升到需要冷却的程度。根据本实施方式的喷油装置100,在该工作区域(2)中,在油通路42内的油压超过了开阀压时活塞阀16开阀,通过第1喷油嘴12进行喷油。由此,能够有效地冷却处于高温的活塞。

[0057] 工作区域(3)为高油温低油压区域,即高油温低转速区域。在高油温时,油粘度低,因此通过节流孔26流入差压室24的油容易从放泄孔28放泄。因此,差压室24的油压降低,从而活塞阀16的开阀压降低。但是,在低转速区域内,油通路42内的油压也低,因此活塞阀16不开阀,不进行第1喷油嘴12的喷油。在内燃机处于工作区域(3)的情况下,尽管油温高,但活塞的温度因转速低而几乎不上升。因此,不需要用油冷却活塞,不如说成,能够通过停止自第1喷油嘴12喷油来防止活塞的过冷却。

[0058] 工作区域(4)为高油温高油压区域,即高油温高转速区域。在该工作区域(4)中,油通路42内的油压升高,另一方面,油因油粘度的降低而容易从放泄孔28放泄进而活塞阀16的开阀压降低。因此,活塞阀16容易开阀而进行第1喷油嘴12的喷油,有效地冷却处于高温的活塞。

[0059] 如以上那样,根据本实施方式的喷油装置100,在内燃机的活塞需要冷却的工作区

域中,能够切实地执行来自第1喷油嘴12的喷油,在不需要对活塞的冷却的工作区域中,能够切实地停止该喷油。此外,根据本实施方式的喷油装置100,即使万一产生了故障,具体而言,即使在使活塞阀16动作的弹簧18损坏了的情况下,也能够切实地进行必要的喷油。即,由于弹簧18向防止开阀的方向对活塞阀16施力,因此在弹簧18损坏了的情况下该施力消失,活塞阀16在更低的油压的作用下即可开阀。由此,能够切实地对活塞进行喷油,因此能够防止因喷油装置100的故障而产生活塞的烧伤等不良。

[0060] 另外,根据本实施方式的喷油装置100,尽管在工作区域(1)~(4)中的任一区域中,都从第2喷油嘴30朝向汽缸孔进行喷油,尽管该喷油存在由于活塞阀16的开闭以及油粘度的高低的影响而引起的喷射势头的差异。由此,不是单纯地对从为了能根据油温而机械地自动调整开阀压而设置的放泄孔28向外部泄出的油进行放泄,而是能够将该油有效用于汽缸孔的润滑。像这样,可以说本实施方式的喷油装置100具备如下第1喷油嘴12和第2喷油嘴30,所述第1喷油嘴12在内燃机的活塞需要冷却的工作区域中向活塞的背面喷油,所述第2喷油嘴30始终向汽缸孔喷油。

[0061] 另外,如已述那样,在本喷油装置100中,放泄孔28以及连接于放泄孔28的第2喷油嘴30设置在缸体4的侧面。由此,即使在异物流入到差压室24内的情况下,异物因自重而流向缸体4的底部,因此能够使放泄孔28不易被异物堵塞。由此,能够稳定地进行来自汽缸孔用的第2喷油嘴30的喷油。另外,还能够防止因放泄孔28被异物堵塞而导致开阀压的机械的自动调整产生不良。像这样,根据本实施方式的结构,能够无需在喷油装置100的内部设置过滤器等异物除去部件而利用简易的构造提高耐异物性。

[0062] 另外,在上述的实施方式1中,设为具备第2喷油嘴30来作为朝向汽缸孔喷油的部件。然而,除了汽缸孔以外,如果存在因油容易不足等原因而想要始终接受油的供给的其他部位的话,也可以使本发明的第2喷油嘴的顶端朝向那样的其他部位。

[0063] 附图标记说明

[0064] 2 主体

[0065] 4 缸体

[0066] 6 供油口

[0067] 8 塞子

[0068] 8a 塞子的基准面

[0069] 10 喷油口

[0070] 12 第1喷油嘴

[0071] 14 第1喷油通路

[0072] 16 活塞阀

[0073] 18 弹簧

[0074] 20 止挡件

[0075] 22 台阶部

[0076] 24 差压室(封闭区间)

[0077] 26 节流孔

[0078] 28 放泄孔

[0079] 30 第2喷油嘴

- [0080] 32 第2喷油通路
- [0081] 40 汽缸体
- [0082] 42 油通路
- [0083] 100 喷油装置

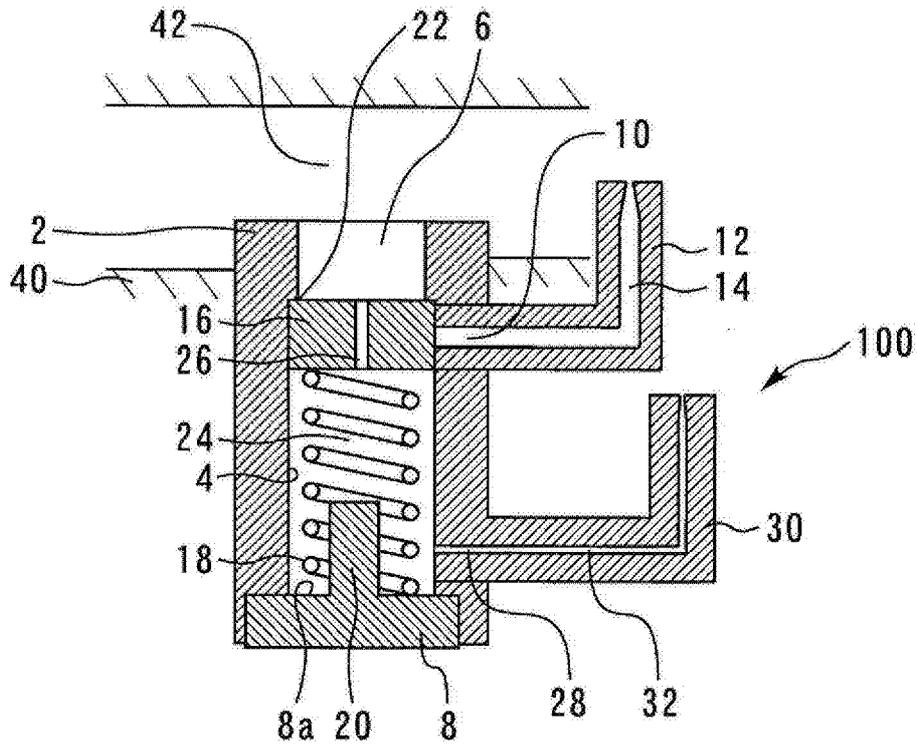


图1

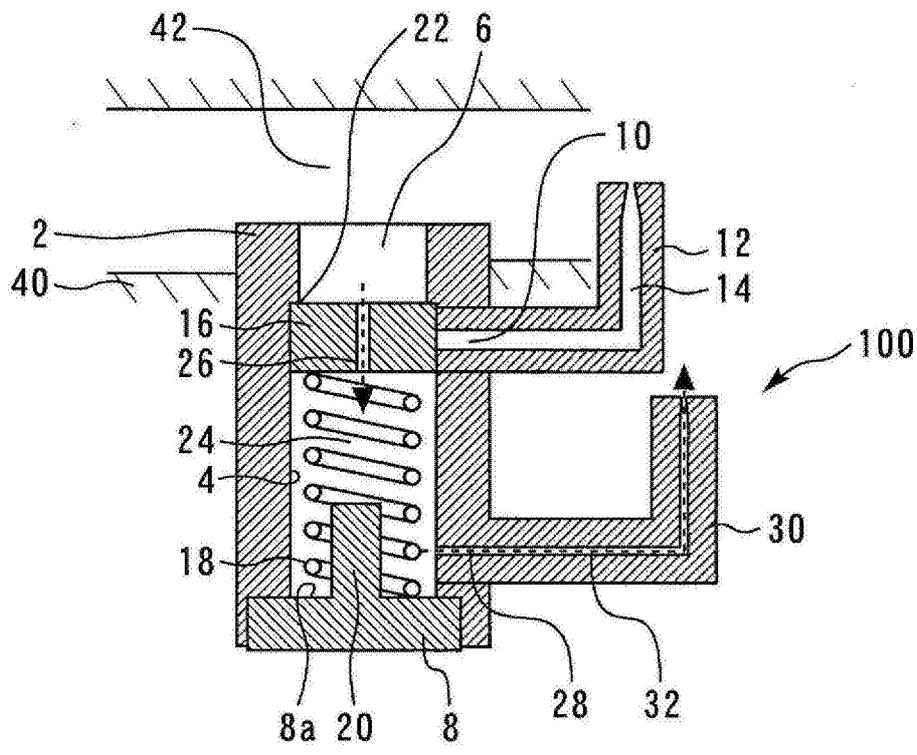


图2

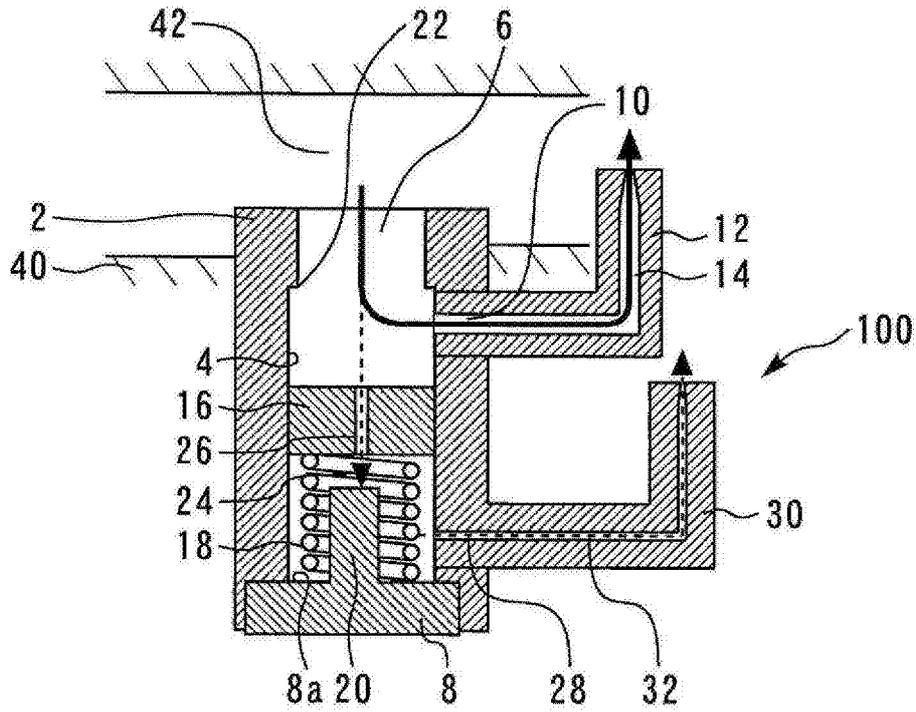


图3

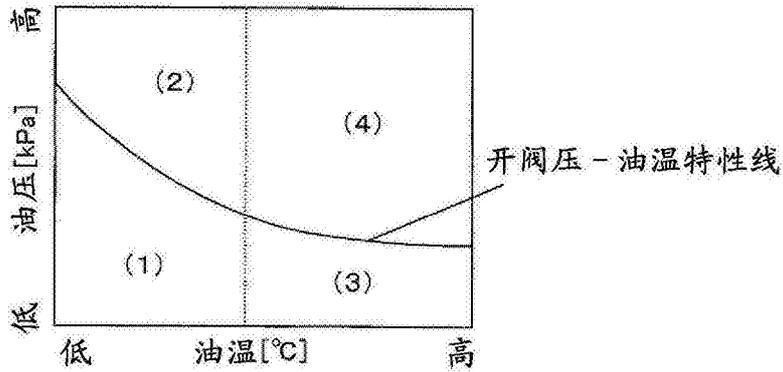


图4

工作区域	油温	转速	放泄量	油压 (差压室)	开阀压	油压 (油通路)	喷射
(1)	低	低	小	高	高	低	无
(2)	低	高	小	高	高	高 比开阀压高	有
(3)	高	低	多	低	低	低 比开阀压低	无
(4)	高	高	多	低	低	高	有

图5