

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101815848 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 18

(21) 申请号 200880109800. X

(22) 申请日 2008. 08. 01

(30) 优先权数据

11/832033 2007. 08. 01 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 04. 01

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2008/002265 2008. 08. 01

(87) PCT申请的公布数据

W02009/016506 EN 2009. 02. 05

(73) 专利权人 伊顿公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 D·G·吉尼斯

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理

有限公司 11280

代理人 蔡民军 胡强

(51) Int. Cl.

F01L 1/24(2006. 01)

F01L 1/245(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1197884 A, 1998. 11. 04,

EP 1619359 A1, 2006. 01. 25,

DE 1815994 A1, 1969. 07. 31,

CN 200999634 Y, 2008. 01. 02,

CN 201165886 Y, 2008. 12. 17,

US 5509385 A, 1996. 04. 23,

US 4054109 A, 1977. 10. 18,

审查员 王辉

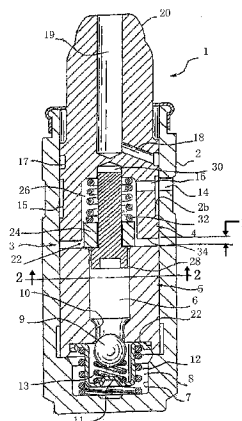
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

带有机械削升装置的液压间隙补偿装置

(57) 摘要

本发明提供一种用于发动机的液压间隙补偿装置,其包括可滑动地接纳在主体孔中的柱塞组件以限定出高压腔。柱塞组件包括低压腔、上柱塞件和下柱塞件。机械削升装置包括被调节件保持到上柱塞件的、大体上呈环形的升挺止挡件,该调节件延伸穿过升挺止挡件并且可调节地被接纳在上柱塞件中。该升挺止挡件被弹簧偏压离开上柱塞件。当上柱塞件被接纳入主体中时,借助于升挺止挡件与下柱塞件的接合,上柱塞件从下柱塞件偏置一个预定的距离。该偏置基于升挺止挡件相对于上柱塞件的位置是可调节的。



1. 一种用于内燃机的液压间隙补偿装置,该液压间隙补偿装置包括:
主体,其限定出在其中的孔和与流体压力源连通的流体口;
可滑动地容纳于该孔中的柱塞组件,其与该孔相配合限定出高压腔,该柱塞组件包括
低压腔、适合与气门机构部件的相邻表面相接合的上柱塞件、以及下柱塞件,该孔与下柱塞
件相配合限定出回漏余隙,该回漏余隙在该高压腔和该低压腔之间提供流体连通;
柱塞弹簧,其在常态下将该柱塞组件朝所述孔外推;和
机械削升装置,其包括被调节件保持到所述上柱塞件的、大体上呈环形的升挺止挡件,
该调节件无阻碍地延伸穿过该升挺止挡件并且可调节地固定到所述上柱塞件,该升挺止挡
件被间隙弹簧偏压离开所述上柱塞件,其中当所述上柱塞件被容纳在所述主体中时,借助
于该升挺止挡件与所述下柱塞件的接合,所述上柱塞件与所述下柱塞件偏置一个预定的距
离,并且其中该偏置基于该升挺止挡件相对于所述上柱塞件的位置是可调节的。
2. 根据权利要求 1 所述的液压间隙补偿装置,其中,所述升挺止挡件的至少一部分被
接纳在所述上柱塞件中并且基于所述调节件拧入到螺纹口的程度而可变地延伸超出所述
上柱塞件的远端。
3. 根据权利要求 1 所述的液压间隙补偿装置,其中,所述下柱塞件包括多个径向向内
延伸的肋,所述升挺止挡件被支承在所述肋上从而允许油进入所述低压腔。
4. 根据权利要求 1 所述的液压间隙补偿装置,其中,所述升挺止挡件邻近所述上柱塞
件布置并且包括至少一个通道,该至少一个通道完全地延伸穿过该升挺止挡件从而允许油
进入所述低压腔。
5. 根据权利要求 1 所述的液压间隙补偿装置,其中,所述间隙弹簧尺寸被这样设定,使
得初始的安装预载比所述柱塞弹簧的最大力大一个预定量,以计及由于发动机油压而存在
于柱塞底部上的附加力。
6. 根据权利要求 1 所述的液压间隙补偿装置,其中,所述升挺止挡件螺纹连接入所述
上柱塞件中的一螺纹口,并且所述偏置基于所述调节件拧入该螺纹口中的程度是可调节
的。

带有机械削升装置的液压间隙补偿装置

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及液压间隙补偿装置,例如液压间隙调节器(HLA),并且更具体地涉及具有高压腔和贮存器或低压腔的类型的液压间隙补偿装置。

背景技术

[0002] 用于内燃机的液压间隙调节器(有时也称作“挺柱”)已经使用了多年,以消除在变化的工作状况下发动机气门机构部件之间的空隙或间隙,从而保持效能并减小气门机构的噪音和磨损。液压间隙调节器按照通过液压流体来传递气门致动凸轮的能量原理来运行,这些液压流体被约束在柱塞下面的压力腔中。在凸轮的每个运行周期,由于气门致动部件的长度因温度改变和磨损而变化,所以允许少量的液压流体进入压力腔或从那离开,由此对柱塞位置进行调节,并因而调整了气门机构的有效总长度。

[0003] 凸轮运行循环包括两个不同的活动:(1)在基圆上运行和(2)气门致动。基圆活动的特征在于凸轮旋转中心与凸轮从动件之间的不变的半径,并且在该活动过程中,不传递凸轮能量。气门致动活动的特征在于凸轮旋转中心与凸轮从动件之间的变化的半径,这将有效地传递凸轮能量从而打开或关闭发动机气门。在气门致动活动过程中,由气门弹簧、气门机构部件的惯性以及缸压所导致的载荷的一部分通过气门机构和间隙调节器来传递。载荷使得间隙调节器的压力腔中的、与柱塞面积成比例的液压流体压力增大,且在现有商业生产的传统液压间隙调节器中,流体从柱塞和间隙调节器主体的壁之间的压力腔漏出。这样的装置被称作“常规回漏式”间隙调节器。尽管本发明可以用于多种类型的液压间隙调节器,但其尤其适用于常规回漏式的液压间隙调节器,并将与其一起描述。

[0004] 提出一种提供“削升”的间隙调节器,也即是该间隙调节器能够在密封的高压腔阻止进一步运动之前回缩到一定程度。因此,在气门开始打开之前,间隙调节器有一定程度的滞差运动(空动)。在气门关闭之后通过弹簧恢复该滞差运动。使用这样的间隙调节器,小的“负”间隙可以通过间隙调节器的滞差运动而快速地容纳,因此更加肯定气门将会关闭。前面提到的“削升”式间隙调节器需要对更多的传统间隙调节器设计进行显著的改变,并且需要选择精确的机加工部件装配以调节所希望的削升量。

发明内容

[0005] 提供一种用于内燃机的液压间隙补偿装置,其包括主体,该主体界定出在其中的孔和与流体压力源连通的流体口。柱塞组件可滑动地被接纳于孔中并且与该孔配合以限定出高压腔。柱塞组件包括低压腔、适合与气门机构部件的相邻表面接合的上柱塞件,以及下柱塞件。该孔和下柱塞件相配合以限定出回漏余隙,其为高压腔和低压腔之间提供了流体连通。柱塞弹簧在常态下将该柱塞组件朝所述孔外推。

[0006] 根据本发明的液压间隙调节器还包括机械削升装置,其包括被调节件保持到上柱塞件上的、大体上呈环形的升挺止挡件,该调节件不受阻碍地延伸穿过升挺止挡件并且可调节地固定到上柱塞件。该升挺止挡件被间隙弹簧偏压离开上柱塞件。当上柱塞件被接纳

入主体中时,借助于升挺止挡件与下柱塞件的接合,上柱塞件与下柱塞件偏置预定的距离。该偏置基于升挺止挡件相对于上柱塞件的位置是可调节的。

附图说明

[0007] 图 1 是根据本发明的一个实施例的液压间隙调节器的纵向剖视图;

[0008] 图 2 是图 1 的液压间隙调节器沿线 2-2 剖的剖视图;

[0009] 图 3 是根据本发明的另一实施例的液压间隙调节器的纵向剖视图。

具体实施方式

[0010] 现参考附图(其并不打算限制本发明),图 1 示出了具有主体 2 和总体以 3 表示的柱塞组件的液压间隙调节器 1,该柱塞组件可滑动地布置在该主体 2 中。柱塞组件 3 包括上柱塞件 4 和下柱塞件 5。柱塞件 4 和 5 以在主体 2 的孔 2b 中紧配合的关系被接纳在主体中。在上柱塞件 4 和下柱塞件 5 之间限定出低压腔(贮存器)6。下柱塞件 5 的底部(与主体孔 2b 的直径减小部 7 的端部相配合)形成了高压腔 8。止回阀 9 设在通道 10 的端部中,该通道 10 将高压腔 8 和低压腔 6 连通。

[0011] 在所示的实施例中,止回阀 9(其仅以示例的方式示出为球,但也可以是平盘或类似物)被保持架 11 保持,该保持架 11 过盈配合在下柱塞件 5 中形成的沉孔 22 里面。保持架 11 为间隙调节器的柱塞弹簧 12 提供基座。根据通常的设计实践,图 1 中示出有在保持架 11 的底部与止回球 9 之间作用的偏压弹簧 13,其将止回球偏压到常闭位置。然而,多种其它的止回球偏压布置是已知的,并且人们将理解本发明不局限于任何具体的用于偏压止回阀的止回阀结构或布置。此外,止回阀可以布置成“自由”的并且不被偏压到任何方向。

[0012] 油入口 14 通向主体 2 的孔 2b 并且与收集槽 15 相交,该收集槽 15 又与上柱塞件 4 中的径向口 16 相交,以将来自源头(在此未示出)的液压流体供应到低压腔 6。上柱塞件 4 中的第二收集槽 17 和口(或通道)18 提供计量的液压流体到计量轴向通道 19,从而为相邻的摇臂(未示出)表面提供润滑。典型地,摇臂的表面将与在上柱塞件 4 的上端上形成的球状柱塞部 20 相接合。

[0013] 上柱塞件 4 还包括机械削升装置 22。在本发明的一个实施例中,削升装置 22 包括位于上柱塞件 4 的内腔室 26 中的、大体上呈环形的升挺止挡件 24。升挺止挡件 24 被调节件 28(例如艾伦内六角螺栓)保持到上柱塞件 4,该调节件 28 无阻碍地穿过升挺止挡件 24 并且螺纹连接到内腔室 26 中的螺纹口 30。升挺止挡件 24 被间隙弹簧 32 偏压离开上柱塞件 4,该间隙弹簧 32 尺寸被这样设定从而初始安装的预载荷比柱塞弹簧 12 的最大力大一个预定量。升挺止挡件 24 延伸超出上柱塞件 4 的远端 34 的程度是可以变动的并且是基于调节件 28 螺纹拧入到口 30 中的程度。如图 2 所示,下柱塞件 5 可以配置有在其上支承升挺止挡件 24 的多个径向向内延伸的肋 36,但允许油从腔室 26 进入低压腔 6 中。

[0014] 调节件 28 和上柱塞件 4 可以具有微调螺纹(例如 M3 螺纹)以允许对调节件 28 的位置进行非常精确的调节。当上柱塞件 4 被接纳入主体 2 中时,远端 34 借助于升挺止挡件与下柱塞件 5 的接合从下柱塞件 5 偏移预定的距离“X”——也就是“间隙偏置”。可以通过组装前转动调节件 28 来调整该间隙偏置以设定想要的削升量,在一个实施例中,该削升量大约为 0.1mm 至 0.3mm。

[0015] 在发动机气门机构（未示出）运行过程中，供应到上柱塞件 4 的腔室 26 的油充满下柱塞件 5 的低压腔 6 并且被迫通过止回阀控制通道 10 进入到高压腔 8 中，该高压腔 8 通常充有在发动机油压下的油。止回阀 9 关闭通道 10 以防止油通过该通道漏出。当相关的发动机气门（未示出）开始打开时，施加到上柱塞件 4 的载荷通过组件传递到下柱塞 5，该下柱塞 5 以与所施加的载荷成比例地对高压腔 8 中的油加压。压力油支承上柱塞件 4 和下柱塞件 5。当上柱塞件 4 上的向下的力超过间隙弹簧 32 的预载时，间隙弹簧开始压缩从而消除间隙偏置并迫使上柱塞件 4 和下柱塞件 5 进入刚性接合。此后指形随动器向下地加载在上柱塞件 4 和下柱塞件 5 中，增加了高压腔 8 中的油压。止回阀 9 关闭通路 10 以阻止油通过该通道漏出，并且压力油支承上柱塞件 4 和下柱塞件 5 以提供为进一步打开相关的气门所需的反作用支枢。

[0016] 在气门打开过程中，高压腔 8 中的压力显著地增加以便支承由气门机构施加的载荷。因为油不能通过通道 10 从高压腔 8 中漏出（被止回阀 9 所阻挡），一定量的油被迫使通过下柱塞件 5 与主体之间的径向余隙并且上到入口 14 和相关的凹口，在这它再循环进入到腔室 26 中。这使得高压腔 8 的容积少量减小（它由下柱塞件 5 与主体 2 之间紧密的余隙所限定），但这是间隙调节器 1 的适当运行所必须的。

[0017] 当气门再次关闭时，系统上的载荷被移除，且液压间隙调节器伸出以消除系统中的任何间隙。首先，间隙弹簧 32 施加比柱塞弹簧 12 更大的力，从而间隙弹簧 32 再次将柱塞和柱塞分开，恢复之前提到的机械间隙偏置间隙 X。接下来，柱塞弹簧 12 向上压迫柱塞件 4, 5，导致高压腔 8 中的压力减小并且允许油从低压腔 6 和腔室 26 流入高压腔 8 中以补偿在之前气门打开活动中的油损失。这在指形随动件在相关的凸轮的基圆上运行过程中是连续的，直至因油从高压腔漏出而在气门机构中所产生的间隙被消除。

[0018] 因此，当凸轮再次达到相关的气门的打开点时，在上柱塞件 4 和下柱塞件 5 的接触发生之前再次首先消除机械间隙偏置，并且联合体变成刚性支枢以克服仍然较强的气门弹簧（未示出）力而打开气门。

[0019] 当发动机在极端冷的状况下启动或运行时，排气门的相对快的加热可能导致气门机构的反作用长度快速增长，这超出了高粘度的、冷的油在气门保持打开期间通过下柱塞件 5 周围的余隙从高压腔 8 中泄露出的能力。在这个情况下，系统中可能会有负间隙，除非初始间隙偏置制得足够大以容纳任何可预见的、由气门的快速热伸长而导致的在气门机构中的热伸长。只要排气门的伸长超过间隙调节器的漏出速率，间隙偏置将会减小。然而，油的加热将会使这种状况倒过来，油的加热将允许泄露增加直至恢复常态，并且再次允许挺柱在气门打开期间缩短足够的量以抵消气门机构长度在加热期间所发生的伸长。因此，气门将不再会因热伸长或间隙调节器中的、超出相关的排气门和气门机构的相关部分的伸长速率的油的滞留而保持打开。

[0020] 现参考图 3，附图标记 40 总体表示根据本发明的液压间隙调节器的第二实施例。间隙调节器 40 总体上类似于图 1 的实施例，从而相同的附图标记用于表示相似的部件。削升装置 22 包括邻近于上柱塞件 4 布置的、大体上呈环形的升挺止挡件 42。升挺止挡件 42 被调节件 28（例如艾伦内六角螺栓）保持到上柱塞件 4 上，该调节件无阻碍地延伸穿过升挺止挡件 42 并且螺纹连接入内腔室 26 中的螺纹口 30。升挺止挡件 42 被间隙弹簧 32 偏压离开上柱塞件 4，该间隙弹簧尺寸被如此设定从而初始的安装预载比柱塞弹簧 12 上的最大

力大一个预定量。升挺止挡件 42 与上柱塞件 4 的远端 34 间隔开的程度是可以变动的并且基于调节件 28 拧入到螺纹口 30 的程度。如图 3 所示,升挺止挡件 42 可以配置有完全延伸穿过该止挡件的至少一个通道 44,以允许油从腔室 26 进入低压腔 6。液压间隙调节器 40 的运转基本上类似于液压间隙调节器 1。

[0021] 尽管已经通过液压间隙调节器的实施来描述和示出了本发明,但不打算局限于这些实施例。相应地,本发明可以具有其它液压间隙补偿装置的实施例,包括但不限于柱塞式挺柱、滚子从动件。

[0022] 在前面的说明书中详细地描述了本发明,但人们应理解本发明的多种变化和变型对于阅读和理解了说明书的本领域技术人员来说是明显的。打算将所有落入后附的权利要求书范围中的这些变化或变型包含入本发明中。

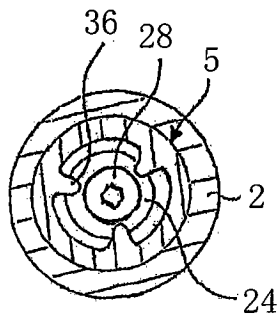


图 2

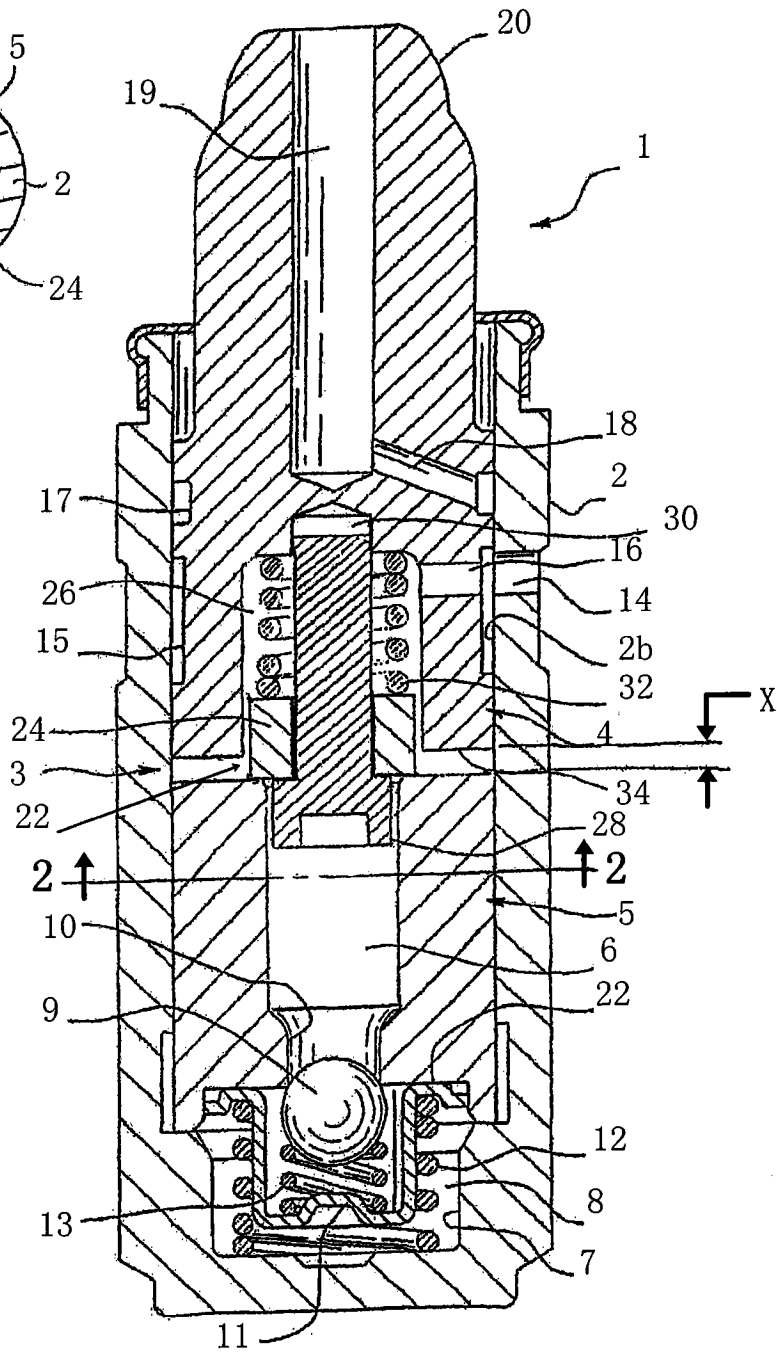


图 1

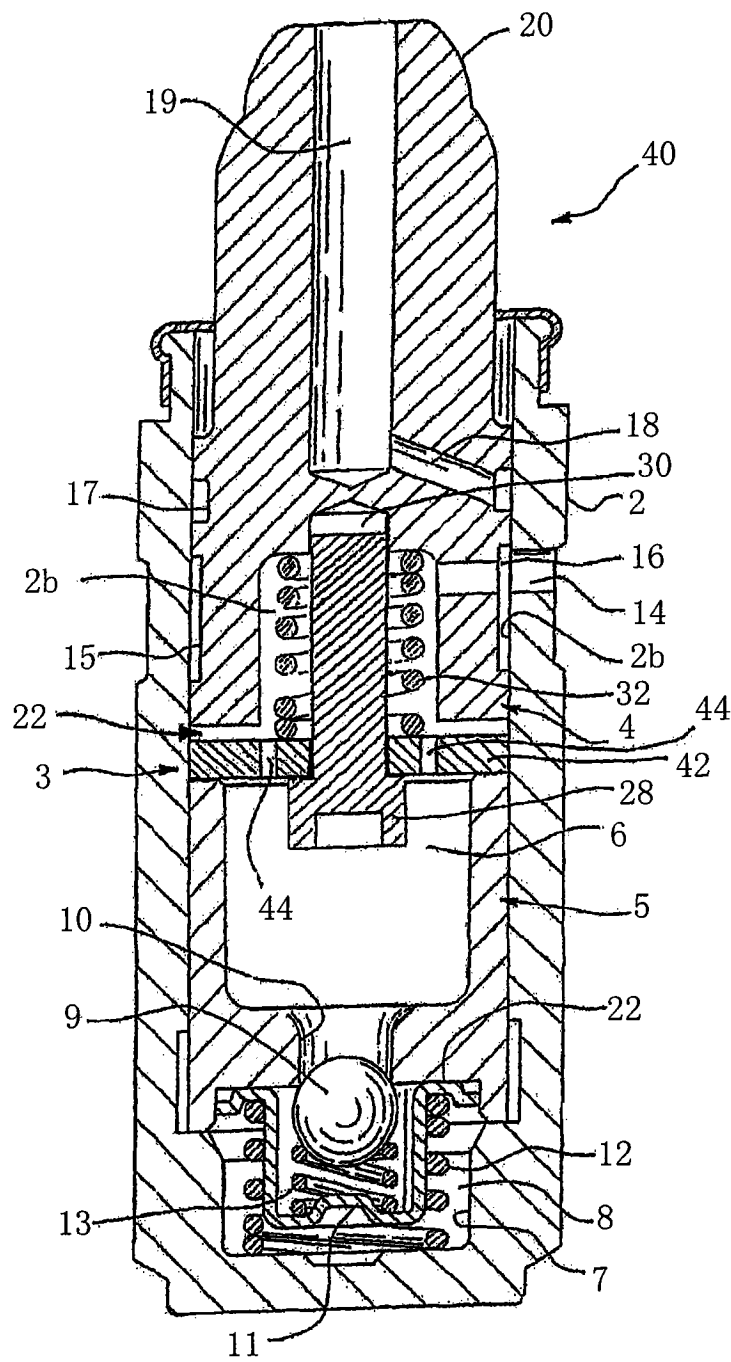


图 3