

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F01P 3/08 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610078515.9

[43] 公开日 2006 年 11 月 8 日

[11] 公开号 CN 1858415A

[22] 申请日 2006.5.8

[21] 申请号 200610078515.9

[30] 优先权

[32] 2005.5.2 [33] FR [31] 0504702

[71] 申请人 邦达中心

地址 法国马尔纳

[72] 发明人 C·邦达 M·邦瓦洛

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 吴 鹏 马江立

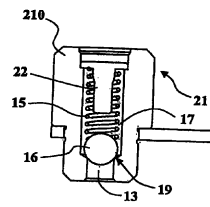
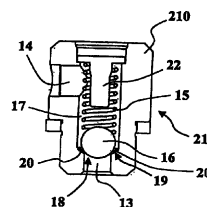
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 7 页

[54] 发明名称

用于活塞冷却喷嘴的受控泄漏阀

[57] 摘要

本发明涉及一种向用于内燃机的活塞的冷却和润滑喷嘴供给冷却和润滑流体的装置，该装置具有至少一个阀(21)，所述阀(21)具有上游通道(13)和下游通道(14)，并具有能够在隔室(17)内移动以闭塞阀座(19)的开口(18)的闭塞件(16)。所述阀(21)响应冷却流体的压力，即，当上游压力高于阈值压力时打开而当上游压力低于阈值压力时关闭。被校准的泄漏装置(20)与阀(21)的关闭区域并联地使上游通道(13)与下游通道(14)相连接。



1. 一种向内燃机的一个或多个活塞(10a、10b、10c、10d)供给冷却和润滑流体的装置,该装置包括一个或多个用于内燃机的活塞的可拆卸的冷却和润滑喷嘴(8a、8b、8c、8d),并具有至少一个可拆卸的阀(21),所述阀(21)具有可连接到供给通道(7)的上游通道(13),以及可使冷却流体到达所述活塞(10a、10b、10c、10d)的下游通道(14),所述可拆卸的阀(21)具有关闭装置,该关闭装置包括能够在隔室(17)内移动以闭塞阀座(19)的开口(18)的闭塞件(16),所述可拆卸的阀(21)响应冷却流体的压力,即,当上游压力高于阈值压力时打开而当上游压力低于阈值压力时关闭,其特征在于,所述可拆卸的阀(21)还具有被校准的泄漏装置(20,25),该泄漏装置与阀(21)的关闭装置(16、17、18、19)并联地将上游通道(13)与下游通道(14)相连接。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,该装置具有为用于活塞(10a、10b、10c、10d)顶部的多个冷却和润滑喷嘴(8a、8b、8c、8d)所共用的具有被校准的泄漏装置的阀(21)。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,每个活塞(10a、10b、10c、10d)顶部的冷却和润滑喷嘴(8a、8b、8c、8d)都包括具有被校准的泄漏装置(20、25)的阀(21a、21b、21c、21d)。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,对于汽油发动机,所述阈值压力在大约1.8巴至大约2.8巴之间;对于柴油发动机,所述阈值压力在大约1.2巴至大约2.5巴之间。

5. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述被校准的泄漏装置包括在阀(21)的阀座(19)内形成的至少一个凹口(20)。

6. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,

— 所述阀(21)包括阀体(210),该阀体具有围绕隔室(17)设置并与下游通道(9a、9b、9c、9d)连通的环形室(24);

— 所述闭塞件(16)是同时闭塞阀座(19)的开口(18)和为了使

隔室(17)与环形室(24)连通而设置的至少一个径向通路(26)的活塞;

— 所述被校准的泄漏装置是使隔室(17)与环形室(24)永久连通的径向孔(25);

— 所述至少一个径向通路(26)的直径(D2)大于所述径向孔(25)的直径(D1)。

7. 根据权利要求1所述的装置, 其特征在于,

— 所述被校准的泄漏装置包括在阀(21)的阀座(19)内形成的至少一个凹口(20);

— 所述闭塞件(16)是具有头部(29)的活塞;

— 该活塞的头部(29)具有横向通路(27), 该横向通路与轴向通路(28)连通以使隔室(17)与下游通道(9a、9b、9c、9d)连通。

8. 实现根据权利要求1所述的装置的阀喷嘴(110, 120), 其特征在于, 该阀喷嘴包括:

— 具有上游通道(13)和下游通道(14)的阀体(210);

— 在该阀体(210)内的关闭装置, 该关闭装置包括能够在隔室(17)内移动以闭塞在上游通道(13)与下游通道(14)之间的阀座(19)的开口(18)的闭塞件(16), 所述闭塞件(16)响应冷却流体的压力, 即, 当上游压力高于阈值压力时打开而当上游压力低于阈值压力时关闭;

— 被校准的泄漏装置, 该泄漏装置与关闭装置(16、17、18、19)并联地使上游通道(13)与下游通道(14)相连接。

9. 根据权利要求8所述的阀喷嘴(110, 120), 其特征在于, 所述阀体(210)包括具有所述上游通道(13)的上游部分(21e), 该上游部分形成为可沿轴向装配在发动机的沿轴向贯穿方向的孔内, 并接纳通过所述孔到达的冷却和润滑流体。

10. 根据权利要求8所述的阀喷嘴(110, 120), 其特征在于, 该阀喷嘴包括这样的出口结构, 该出口结构具有位于阀体(210)内的至少一个下游通道(14), 以及用于将至少一股冷却和润滑流体射流引至待冷却的活塞(10a、10b、10c、10d)上的至少一个下游管(9a、9b、9c、9d)。

11. 根据权利要求8所述的阀喷嘴(110, 120), 其特征在于, 用于冷却和润滑流体的下游出口管(9a、9b、9c、9d)是其自由端(12c)朝向活塞(10a、10b、10c、10d)并包含缩径部(12d)的弯管(12b)。

12. 根据权利要求8所述的阀喷嘴(110, 120), 其特征在于, 对于汽油发动机, 所述阈值压力在大约1.8巴至大约2.8巴之间; 对于柴油发动机, 所述阈值压力在大约1.2巴至大约2.5巴之间。

13. 根据权利要求8所述的阀喷嘴(110, 120), 其特征在于, 所述被校准的泄漏装置包括在阀(21)的阀座(19)内形成的至少一个凹口(20)。

14. 根据权利要求8所述的阀喷嘴(110, 120), 其特征在于,
— 所述阀体(210)具有围绕隔室(17)设置并与下游通道(9a、9b、9c、9d)连通的环形室(24);

— 所述闭塞件(16)是同时闭塞阀座(19)的开口(18)和为了使隔室与环形室(24)连通而设置的至少一个径向通路(26)的活塞;

— 所述被校准的泄漏装置是使隔室与环形室(24)永久连通的径向孔(25);

— 所述至少一个径向通路(26)的直径(D2)大于所述径向孔(25)的直径(D1)。

15. 根据权利要求8所述的阀喷嘴(110, 120), 其特征在于,

— 所述被校准的泄漏装置包括在阀(21)的阀座(19)内形成的至少一个凹口(20);

— 所述闭塞件(16)是一活塞;

— 该活塞的头部(29)具有横向通路(27), 该横向通路(27)与轴向通路(28)连通以使隔室(17)与下游通道(9a、9b、9c、9d)连通。

16. 一种具有通过根据权利要求1所述的装置供给冷却和润滑流体的一个或多个活塞(10a、10b、10c、10d)的内燃机。

17. 一种具有根据权利要求8所述的阀喷嘴(110, 120)的内燃机, 所述阀喷嘴向该内燃机的一个或多个活塞(10a、10b、10c、10d)供给冷却和润滑流体。

用于活塞冷却喷嘴的受控泄漏阀

技术领域

本发明涉及用于内燃机中的活塞冷却喷嘴的供给装置，该供给装置可将诸如油的冷却流体喷射到活塞顶部，即，喷射到燃烧室外的活塞表面或者活塞顶部的孔道内。

背景技术

通常使用的活塞冷却喷嘴是固定在发动机内并与冷却流体的入口连通的可拆卸的部件。精确确定喷嘴的位置以产生朝向活塞顶部的精确区域或活塞顶部的孔道的冷却流体射流。喷嘴是可互换的部件，原则上不需要拆修发动机缸体就可更换该喷嘴。

在当前的发动机内，通过发动机的润滑回路向活塞冷却喷嘴供给液体，在所述回路中通过由发动机本身的旋转驱动的油泵推进冷却和润滑流体。

因此，冷却流体具有双重作用。第一个作用是通过冷却流体带走发动机的热部件尤其是活塞发出的热能来冷却这些部件，冷却流体的流速和热容量被适当地选择。冷却流体的第二个作用是确保润滑发动机的运动部件例如曲轴轴承、连杆的大端和小端、活塞与缸套之间的滑动面等。使用的流体通常是油。因此，我们将不加区分地提及油、冷却流体乃至冷却和润滑流体。

在致力于降低装置成本以便保持竞争力的工作中，汽车设计者试图减小油泵的尺寸。油泵尺寸的减小迫使发动机设计者在较低的发动机转速下必须以较低的油流速进行润滑。因此，需要这样一种设计装置，该装置应适合于减小的油泵的尺寸，并且即使允许的油流速低仍能够确保对低转速发动机的运动部件进行良好的润滑。

为此,用于冷却喷嘴的供给装置通常能够通过阀来防止冷却流体循环,直到冷却流体的压力超过特定阈值。这种结构的用于冷却喷嘴的供给装置的阀有时表现为球的形式,该球被压缩弹簧抵靠在阀座上以闭塞冷却流体通道的开口。

当发动机以低转速旋转时,冷却流体的压力低于特定阈值压力,阀座的开口被闭塞,从而不存在朝向活塞顶部的区域的冷却流体射流。这样,在低发动机转速下,大部分油被储备以便润滑发动机的更容易磨损的运动部件,例如曲轴轴承、连杆的大端乃至小端。

在高发动机转速下,冷却流体的压力高于特定阈值压力,从而冷却喷嘴的油供给装置的阀打开,允许冷却流体射流喷射到活塞顶部的区域上。

本发明是由于观察到在使用这种阀式供给装置时在发动机的内部运动部件上的磨损效果而提出的。

同样,在已知的阀式冷却喷嘴内,在用于冷却喷嘴的供给装置的阀打开时产生人耳可感知的噪声和振动,这构成对于用户的寄生噪声源。

为了改进在低发动机转速下的润滑,文献 JP 2004-346766A 中已提出了一种具有两个回路的供油装置:油从在发动机缸体内形成的公共通道进入发动机气缸,该公共通道在发动机缸体内分成主通道和辅助通道。在发动机缸体的主通道的端部连接有阀式喷嘴,该阀式喷嘴包括上游部分、控制阀以及沿纵向引导主油射流朝向活塞顶部的下游部分。发动机缸体的辅助通道传送来自公共通道的在发动机缸体内的油,从该阀向上游传送,直接传送到发动机气缸,并在发动机气缸内沿横向引导辅助油射流。主油射流和辅助油射流相互作用。被横向引导的辅助油射流垂直于活塞在气缸内的移动,因而会被活塞的移动干扰。因此,其效率不理想。形成辅助通道需要另外机械加工发动机缸体,该机械加工成本高且不可更改,也不易适合于所有现有的发动机缸体构型。

发明内容

本发明提出的问题是设计一种可拆卸的且可互换的装置,该装置不需

要更改或改变发动机缸体，可有效地减小磨损效果，同时减小配备阀式供给装置的发动机内的寄生噪声和振动。

为了实现这些以及其它目的，本发明提出了一种向内燃机的一个或多个活塞供给冷却和润滑流体的装置，该装置包括一个或多个用于内燃机的活塞的可拆卸的冷却和润滑喷嘴，并具有至少一个可拆卸的阀，所述阀具有可连接到供给通道的上游通道，以及可使冷却流体到达所述活塞的下游通道，所述可拆卸的阀具有关闭装置，该关闭装置包括能够在隔室内移动以闭塞阀座的开口的闭塞件，所述可拆卸的阀响应冷却流体的压力，即，当上游压力高于阈值压力时打开而当上游压力低于阈值压力时关闭；根据本发明，所述可拆卸的阀还具有被校准的泄漏（leakage）装置，该泄漏装置与阀的关闭装置并联地将上游通道与下游通道相连接。

当发动机以低转速运行时，这种结构仍可在冷却喷嘴内提供低流速的流体，从而润滑活塞与缸套之间的滑动接触。泄漏被校准成使得在低发动机转速下的油流速刚好足以润滑所述滑动接触，而不会显著减小对发动机的其它运动部件的润滑。

在较高发动机转速下，通常必须冷却滑动接触的活塞和缸套。发动机转速的增加使得冷却回路中流体的压力增加。因而，可动闭塞件远离阀座，从而允许油通过阀座内形成的开口。因此，油流速足以确保润滑发动机的运动部件并通过带走热能而冷却这些部件。

这样，通过确保对发动机的运动部件进行持久和适当分配的润滑，包括当发动机以低转速运转，即，冷却流体的压力低于特定阈值压力时，可使得磨损效果最小。不管阀的状况如何，射流的方向都不会改变，并且保持纵向相对于活塞顶部。由于不会被活塞的运动阻碍，这样产生的润滑是最优的。

在低发动机转速下，低流速的冷却流体对于指向活塞顶部区域的冷却喷嘴是足够的。之所以这样就足够，是因为此时冷却流体除了润滑之外不需要起任何其它作用。

同时，当冷却流体的压力低于特定阈值压力时在下游通道内保持少量

的油流通可减小在供给装置的阀打开时上游通道内的压力和下游通道内的压力之差。因此，可缓冲供给装置的阀的闭塞件的移动，从而大大减小由该阀的闭塞件的移动产生的噪声。

根据第一实施例，冷却流体供给装置可具有为用于活塞顶部的多个冷却和润滑喷嘴所共用的具有被校准的泄漏装置的阀。

根据第二实施例，冷却流体供给装置可设置成使得活塞顶部的每个冷却和润滑喷嘴都包括具有被校准的泄漏装置的阀。

有利地，对于汽油发动机，该阈值压力可在大约 1.8 巴至大约 2.8 巴之间；对于柴油发动机，该阈值压力可在大约 1.2 巴至大约 2.5 巴之间。

优选地，该被校准的泄漏装置可包括在阀的阀座内形成的至少一个凹口。

因此，可以经济、简单且快速的方式实现泄漏装置，该泄漏装置易于通过形成的凹口的深度调整尺寸。

可设想根据本发明的被校准的泄漏装置的第二实施例，其中：

- 该阀包括阀体，该阀体具有围绕隔室设置并与下游通道连通的环形室，
- 该闭塞件是同时闭塞阀座的开口和为了使隔室与环形室连通而设置的至少一个径向通路的活塞，
- 该被校准的泄漏装置是使隔室与环形室永久连通的径向孔，
- 所述至少一个径向通路的直径大于该径向孔的直径。

可设想根据本发明的装置的另一个实施例，其中：

- 该被校准的泄漏装置包括在阀的阀座内形成的至少一个凹口，
- 该闭塞件是具有头部的活塞，
- 该活塞的头部具有横向通路，该横向通路轴向通路连通以使隔室与下游通道连通。

根据本发明，内燃机可具有一个或多个通过上述装置供给冷却和润滑流体的活塞。

有利地，根据本发明的阀式供给装置可完全并入喷嘴以形成阀喷嘴(组

件)，该阀喷嘴可包括：

— 具有上游通道和下游通道的阀体，

— 在该阀体内的关闭装置，该关闭装置包括能够在隔室内移动以闭塞在上游通道与下游通道之间的阀座的开口的闭塞件，所述闭塞件响应冷却流体的压力，即，当上游压力高于阈值压力时打开而当上游压力低于阈值压力时关闭，

— 被校准的泄漏装置，该泄漏装置使上游通道与关闭装置并联地与下游通道相连接。

优选地，该阀体包括具有该上游通道的上游部分，该上游部分形成为可沿轴向装配在发动机的沿轴向贯穿方向的孔内，并接纳通过所述孔到达的冷却和润滑流体。

根据另一方面，该阀喷嘴可包括这样的出口结构，即，该出口结构具有位于阀体内用于液体通过的至少一个下游通道，和用于将至少一股冷却和润滑流体射流引至待冷却的活塞上的至少一个下游管。

有利地，所述用于冷却和润滑流体的下游出口管可以是其自由端朝向活塞并包含缩径部的弯管。

根据本发明，对于汽油发动机，该阈值压力可在大约 1.8 巴至大约 2.8 巴之间；对于柴油发动机，该阈值压力可在大约 1.2 巴至大约 2.5 巴之间。

有利地，该被校准的泄漏装置可包括在阀的阀座内形成的至少一个凹口。

优选地，阀喷嘴可以这样设置：

— 该阀体具有围绕隔室设置并与下游通道连通的环形室，

— 该闭塞件是同时闭塞阀座的开口和为了使隔室与环形室连通而设置的至少一个径向通路的活塞，

— 该被校准的泄漏装置是使隔室与环形室永久连通的径向孔，

— 所述至少一个径向通路的直径大于该径向孔的直径。

有利地，阀喷嘴可以这样设置：

— 该被校准的泄漏装置包括在阀的阀座内形成的至少一个凹口，

— 该闭塞件是一活塞，

— 该活塞的头部具有横向通路，该横向通路与轴向通路连通以使隔室与下游通道连通。

根据本发明，内燃机可具有如上所述的向发动机的一个或多个活塞供给冷却和润滑流体的阀喷嘴。

附图说明

从下面结合附图对具体实施例的说明中可以看到本发明的其它目的、特性及优点，附图中：

图 1 是根据本发明的将冷却和润滑流体提供给冷却和润滑喷嘴的装置的第一实施例的示意图；

图 2 是根据本发明的将冷却和润滑流体提供给冷却和润滑喷嘴的装置的第二实施例的示意图；

图 3 示出可用于图 1 的实施例的不同类型的喷嘴；

图 4 示出可用于图 2 的实施例的不同类型的阀喷嘴；

图 5a 示出根据本发明的阀机构的第一实施例处于关闭状态时沿相互交错成 90° 的平面的两个横截面；

图 5b 示出图 5a 的阀机构的实施例处于打开状态时沿相互交错成 90° 的平面的两个横截面；

图 6a 示出根据本发明的阀机构的第二实施例处于关闭状态时沿相互交错成 90° 的平面的两个横截面；

图 6b 示出图 6a 的阀机构的实施例处于打开状态时沿相互交错成 90° 的平面的两个横截面；

图 7a 示出根据本发明的阀机构的第三实施例处于关闭状态时沿相互交错成 90° 的平面的两个横截面；

图 7b 示出图 7a 的阀机构的实施例处于打开状态时沿相互交错成 90° 的平面的两个横截面；

图 8 是示出与冷却回路内存在的压力有关的冷却和润滑流体的流速的

曲线图。

具体实施方式

图 1 示出根据本发明的用于内燃机的活塞的冷却和润滑油供给装置的第一实施例。在此示出用于直列四缸发动机的冷却喷嘴的油供给装置，但是不言而喻，本发明可毫无困难地适合于任何其它的具有不同构型（V 型、星型、W 型等）和不同气缸数量的发动机。

在此设置中，泄漏被校准的中央可拆卸的阀 21 控制从发动机缸体内的供给通道 7 到可拆卸的冷却和润滑喷嘴 8a、8b、8c 及 8d 的冷却和润滑流体的流动，所述喷嘴利用它们各自的下游通道 9a、9b、9c 及 9d 将冷却和润滑流体射流引至相应的待冷却的活塞 10a、10b、10c 及 10d 上。

在此设置中，可拆卸的冷却和润滑喷嘴 8a、8b、8c 及 8d 并不具有内部阀。图 3 中示出这种喷嘴 8a、8b、8c 及 8d 的示例性实施例，该图示出双管喷嘴 11 和单管喷嘴 12。

单管喷嘴 12 具有一个设计成连接到供给通道 7（图 1）的分支尖端 12a，并且具有设计成将冷却和润滑流体射流引至待冷却的活塞 10a、10b、10c 或 10d 的顶部的弯管 12b，该喷嘴在位于弯管 12b 的自由端 12c 处的缩径部 12d 结束。

双管喷嘴 11 通过其分支尖端 11a 连接到供给通道 7，并且具有两个出口弯管 11b 和 11c，所述出口弯管的自由端 11d 和 11e 具有缩径部 11f 和 11g。出口弯管 11b 和 11c 的自由端 11d 和 11e 被设计成分别将至少一股冷却和润滑流体射流引至待冷却的活塞 10a、10b、10c、10d 的顶部。

图 2 示出根据本发明的用于活塞 10a、10b、10c 及 10d 的冷却和润滑喷嘴 8a、8b、8c 及 8d 的油供给装置的第二实施例的示意图。在该实施例中，冷却和润滑流体通过供给通道 7 提供给喷嘴 8a、8b、8c 及 8d，每个喷嘴 8a、8b、8c 及 8d 本身包括具有被校准的泄漏装置的阀 21a、21b、21c 及 21d。

图 4 中示出包括阀 21a-21d 和被校准的泄漏装置的这种阀喷嘴 8a、8b、

8c 及 8d, 在该图中可看到具有被校准的泄漏装置的阀 21 和两个出口弯管 11b、11c 的双阀喷嘴 110。还可看到具有被校准的泄漏装置的阀 21 和一个出口弯管 12b 的单阀喷嘴 120。

这种阀喷嘴 110 或 120 具有阀体 210, 该阀体的上游部分 21e 设计成轴向装配在沿轴向贯穿方向的发动机的孔内。阀喷嘴是发动机缸体的可拆卸部件, 可容易地互换和适应性修改而不必改动发动机缸体本身。

图 5a 示出处于闭合状态的根据本发明的阀 21 的第一实施例的横截面。阀 21 包括具有能够与发动机冷却回路的供给通道 7 连通的上游通道 13 的阀体 210, 所述冷却回路内的压力低于由发动机设计者选择的特定阈值压力。一弹簧 15 将能够在隔室 17 内移动的闭塞件 16 抵靠在阀座 19 上, 以闭塞阀座 19 的开口 18, 从而防止来自上游通道 13 的冷却和润滑流体进入隔室 17 并进入下游通道 14。

在阀座 19 内形成有两个凹口 20, 这两个凹口构成与阀 21 的关闭区域并联的用于通过上游通道 13 到达隔室 17 内的冷却和润滑流体的泄漏装置。此泄漏装置由在阀座 19 内形成的凹口 20 的深度校准。因此, 即使冷却回路的压力低于由发动机设计者选择的特定阈值压力, 冷却和润滑流体仍然能够以由凹口 20 的横截面和冷却流体的压力限定的速度循环通过阀 21。

图 5b 示出图 5a 的阀 21 的打开状态。在此情况下, 冷却流体的压力高于由发动机设计者选择的特定阈值压力, 因此, 闭塞件 16 被通过上游通道 13 到达的在压力下的冷却和润滑流体推回, 压缩弹簧 15。闭塞件 16 到达其行程的端部并紧靠止动件 22。从而冷却和润滑流体可从上游通道 13 通过隔室 17 自由地循环流到阀 21 的下游通道 14。

图 6a 和 6b 示出分别处于闭合状态和打开状态的根据本发明的阀机构的第二实施例。

在图 6a 中, 冷却和润滑流体通过上游通道 13 到达阀 21。当冷却流体的压力低于由发动机设计者选择的特定阈值压力时, 能够在隔室 17 内移动的闭塞件 16 闭塞阀座 19 的开口 18, 从而防止冷却和润滑流体进入具有大直径 D2 的径向通路 26 (图 6b)。因而, 流速减小的冷却和润滑流体通过

具有较小直径 $D1$ 的径向孔 25 从入口室 23 进入环形室 24, 然后通过下游通道 14 流出。闭塞件 16 被弹簧 15 保持紧靠阀座 19。

图 6b 示出处于其最大打开状态的图 6a 的阀 21。在此情况下, 冷却流体的压力高于由发动机设计者选择的特定阈值压力, 这使得冷却和润滑流体通过上游通道 13 到达, 以将隔室 17 内的闭塞件 16 推回, 并压缩弹簧 15。从而闭塞件 16 使阀座 19 的开口 18 畅通, 并允许油到达具有较大直径 $D2$ 的径向通路 26, 然后从入口室 23 进入连接到下游通道 14 的环形室 24。径向通路 26 的直径 $D2$ 大于径向孔 25 的直径 $D1$, 冷却流体能够以较高的速度循环流过阀 21, 从而确保润滑和冷却。

因此, 被校准的泄漏装置包括径向孔 25, 该径向孔的直径 $D1$ 小于一旦阀 21 打开则由阀 21 留给油的通路即径向通路 26 的直径 $D2$, 该径向通路形成于在阀 21 的隔室 17 与环形室 24 之间的侧壁内, 并可使冷却和润滑流体从连接到上游通道 13 的供给通道 7 流到下游通道。

图 7a 和 7b 示出分别处于其闭合状态和打开状态的根据本发明的阀机构的第三实施例。

图 7a 示出处于其闭合状态的根据本发明的第三实施例的阀的横截面。上游通道 13 与冷却回路的供给通道 7 连通, 所述冷却回路内的压力低于由发动机设计者选择的特定阈值压力。弹簧 15 推动为能够在隔室 17 内移动的活塞的闭塞件 16 以闭塞阀座 19 的开口 18, 从而防止冷却和润滑流体从上游通道 13 通到隔室 17 和下游通道 14。

在阀座 19 内形成有两个凹口 20, 这两个凹口构成与阀 21 的关闭区域并联的用于通过上游通道 13 到达隔室 17 内的冷却和润滑流体的泄漏装置。此泄漏装置由在阀座 19 内形成的凹口 20 的深度校准。一旦冷却和润滑流体到达隔室 17 内, 则冷却和润滑流体可通过位于活塞头 19 内的横向通路 27 和轴向通路 28 到达下游通道 14。

因此, 即使冷却回路的压力低于由发动机设计者选择的特定阈值压力, 仍有少量冷却和润滑流体以由凹口 20 的横截面和冷却流体的压力限定的速度循环通过阀 21。

图 7b 示出图 7a 的阀 21 的打开状态。在此情况下, 冷却流体的压力高于由发动机设计者选择的特定阈值压力, 因此, 闭塞件 16 被通过上游通道 13 到达的在压力下的冷却和润滑流体推回。闭塞件 16 到达其行程的端部并紧靠止动件 22。因而, 冷却和润滑流体可从上游通道 13 通过隔室 17 自由循环到阀 21 的下游通道 14, 其流速远大于在阀 21 处于闭合状态时可能的流速。

在图 5a、5b、6a、6b、7a、7b 所示的三个实施例中, 可设想在同一个阀 21 处具有多个下游通道 14, 所述下游通道将连接到多个出口管, 引导多股冷却和润滑流体射流朝向待冷却的活塞。

图 8 示出三条与冷却流体的压力有关的流速的曲线。

其中, 曲线 1 示出在冷却回路不具有用于内燃机的活塞 10a、10b、10c 及 10d 的冷却和润滑喷嘴 8a、8b、8c 及 8d 的油供给阀 21 (图 1 和 2) 的情况下, 与压力有关的冷却和润滑流体的流速。由于没有阀 21 妨碍油的通过, 可发现油流速不等于零, 并且在压力从大约为 0 增加到更高压力时流速也会大大增加。

在同一图 8 中, 曲线 2 表示当包括常规阀时与冷却流体的压力有关的冷却和润滑流体的流速, 所述常规阀响应冷却流体的压力, 即, 当上游压力大于阈值压力时打开而当上游压力小于阈值压力时完全关闭。作为示例, 该阈值压力在此设定为 2 巴。应注意到, 当冷却流体的压力在 0 与在此设定为 2 巴的阈值压力之间时, 冷却和润滑流体的流速为零。当冷却流体的压力达到 2 巴时, 活塞 10a、10b、10c 及 10d 的冷却和润滑喷嘴 8a、8b、8c 及 8d 的油供给装置的常规阀 (图 1 和 2) 作出响应: 闭塞件在隔室内移动, 并允许冷却和润滑流体流过阀座的开口。因此, 油流速一直增加, 直到变为基本等于曲线 1 的流速。

在同一图 8 中, 曲线 3 表示当使用根据本发明的泄漏装置向发动机的活塞 10a、10b、10c、10d 提供油时与冷却流体的压力有关的冷却流体的流速。当冷却流体的压力从基本为 0 增加时, 建立流速, 并且流速也大大增加直到曲线 3 上流速为 Q_A 而压力为 P_A 的点 A, 压力 P_A 等于由发动机设

计者选择的特定阈值压力（在此情况下为 2 巴）。点 A 由设计者选择为可确保在低发动机转速（即，冷却流体的压力小于阈值压力）下流速不为零，刚好足以润滑活塞与缸套之间的滑动接触。

曲线 1 与曲线 3 之间的区域 4 表示在低发动机转速下由于存在根据本发明的油供给装置而节省的冷却和润滑流体的量，可使用该油量润滑发动机的更重要的运动部件，例如曲轴轴承、连杆的大端及小端。

曲线 3 与曲线 2 之间的区域 5 表示在低发动机转速下用于润滑活塞与缸套之间的滑动接触的冷却和润滑流体的量，这因此可大大减小在低发动机转速下对此滑动接触的磨损效果。

本领域内的技术人员很容易理解，图 8 的曲线上点 A 的位置可调整：可根据凹口 20 的深度或径向孔 25 的直径校准泄漏；通过选择弹簧 15 的刚度确定触发阈值。

本发明并不局限于文中明确说明的实施例，而是可包括所附权利要求的范围内包含的不同变型和概括。

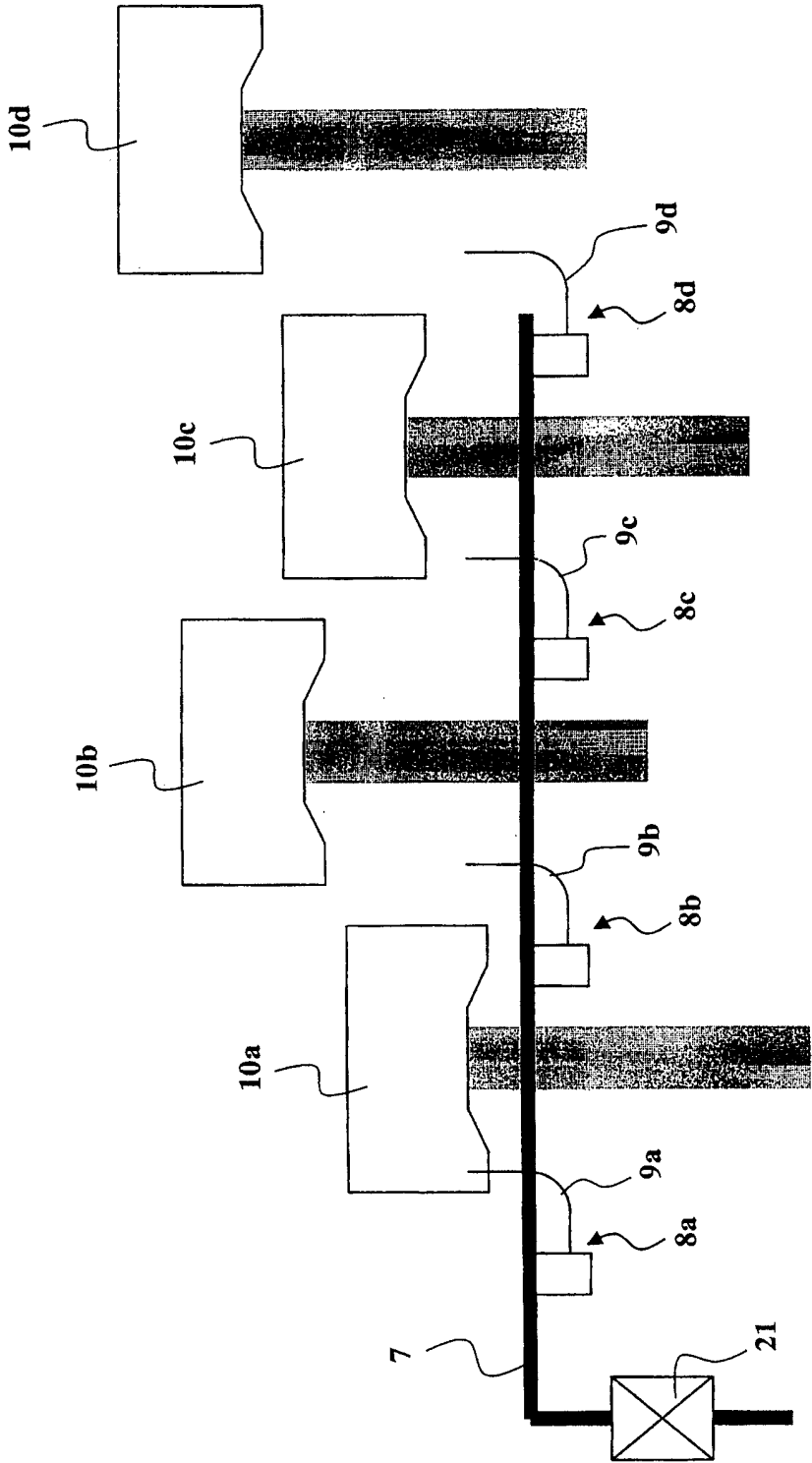


图 1

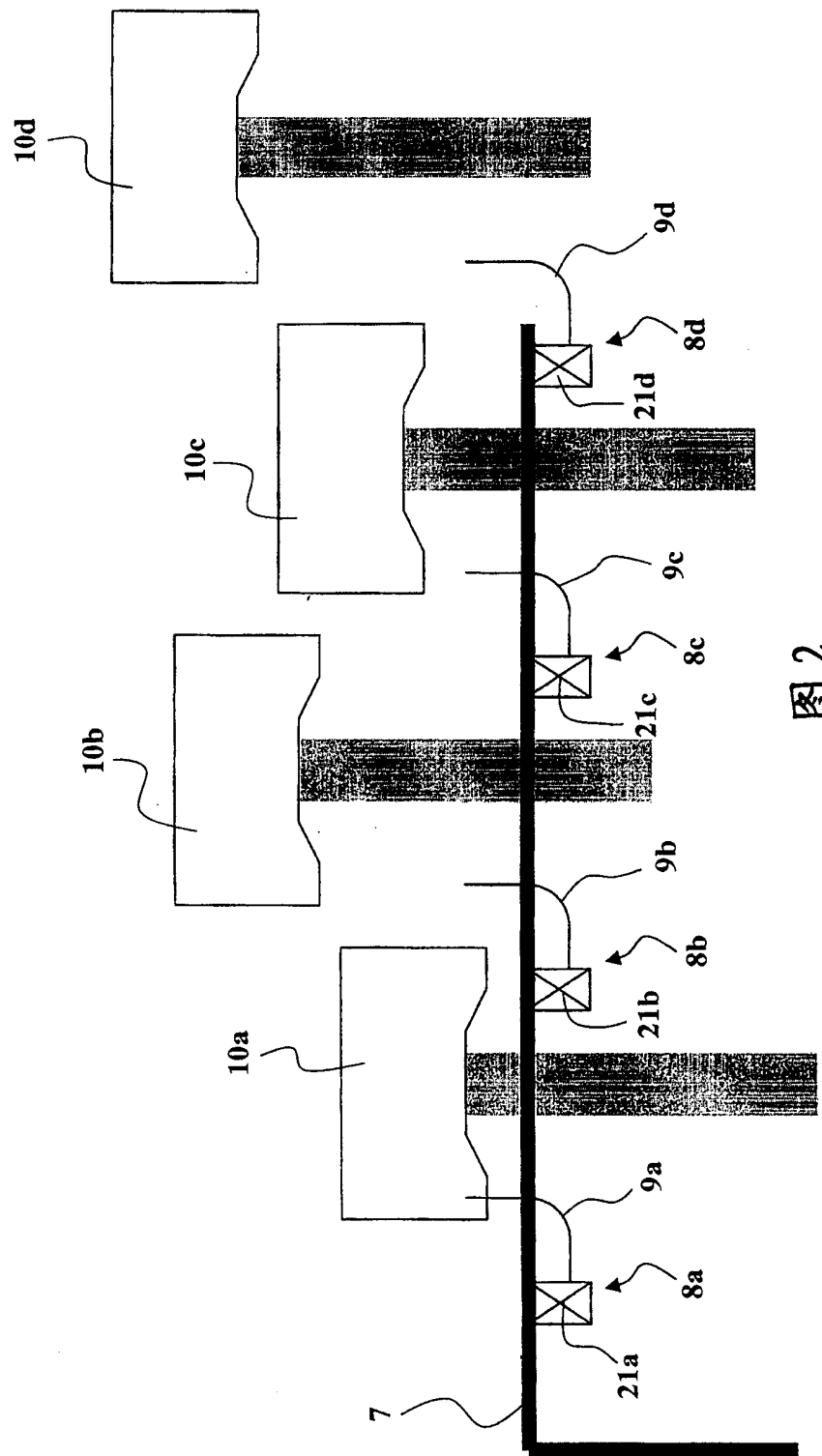


图 2

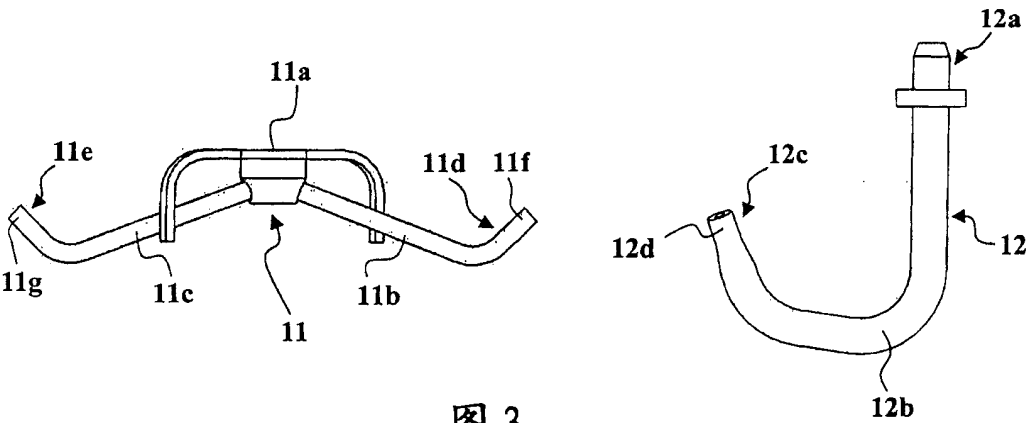


图 3

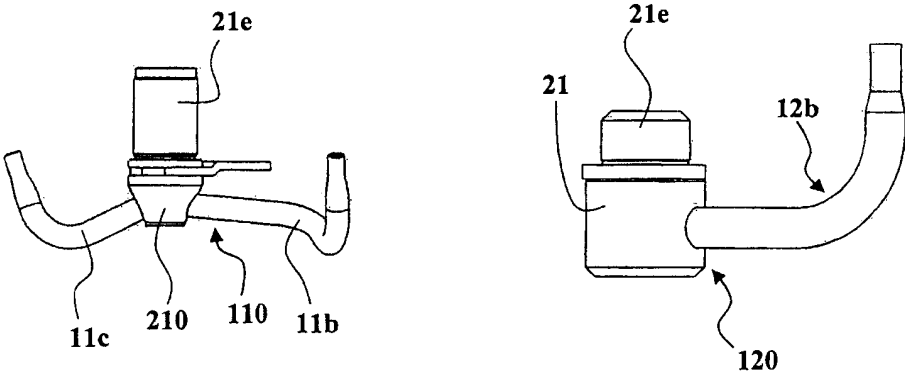


图 4

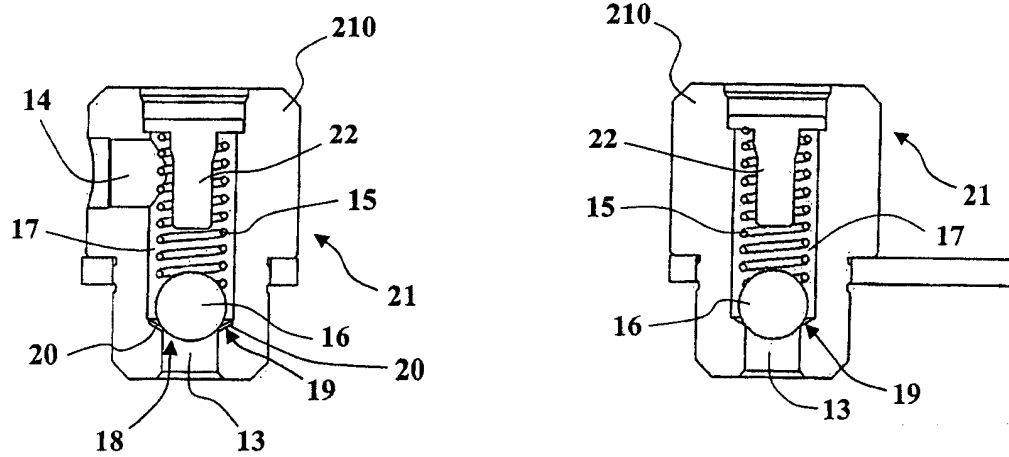


图 5a

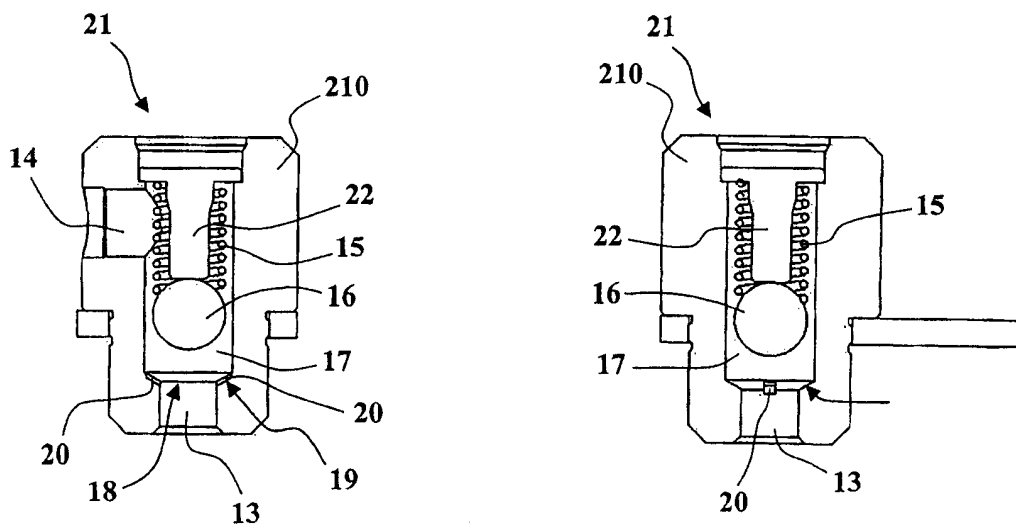


图 5b

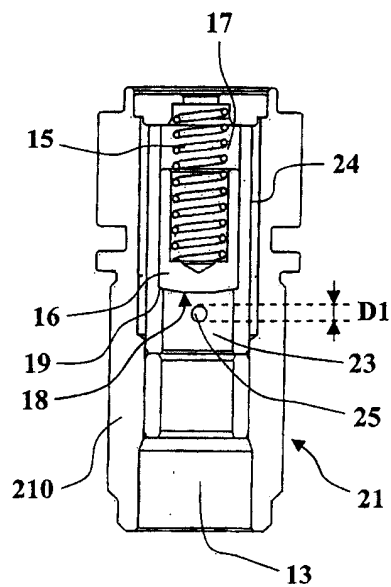
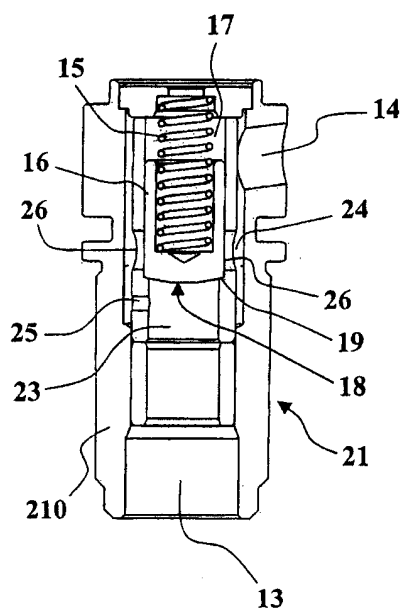


图 6a

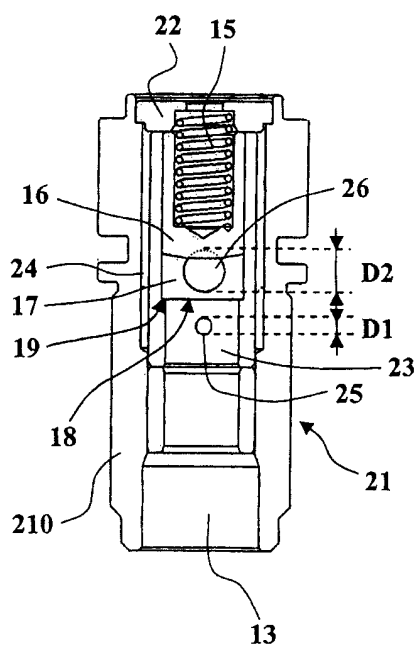
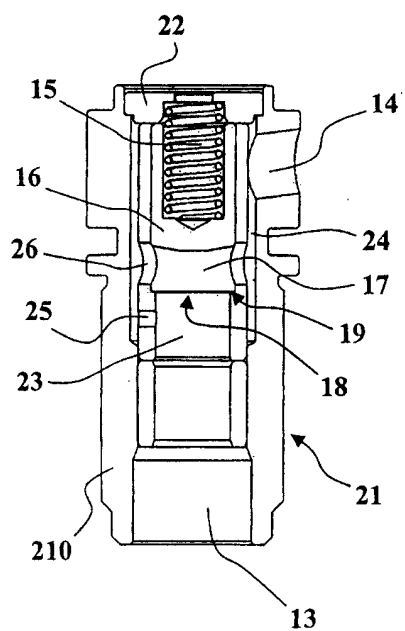


图 6b

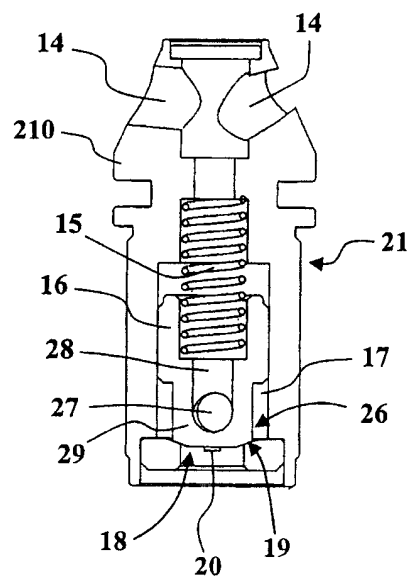
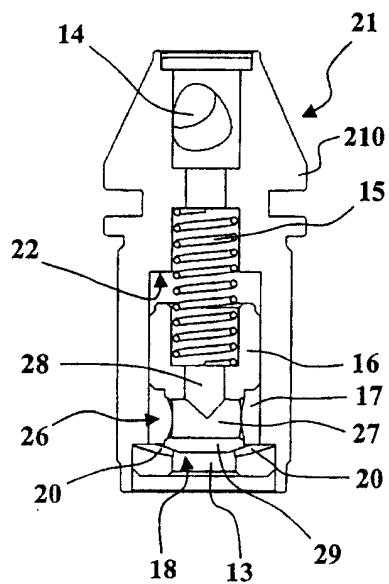


图 7a

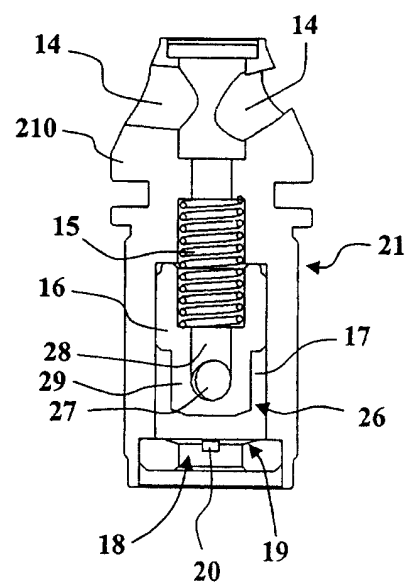
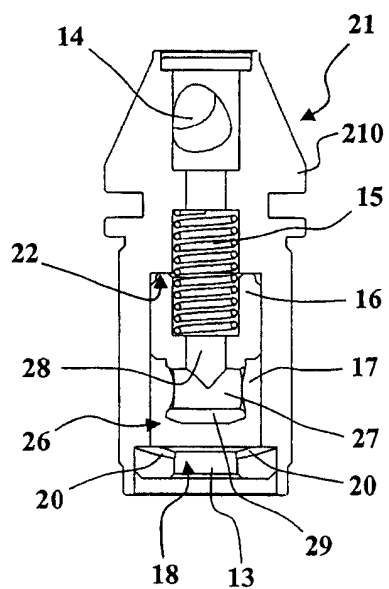


图 7b

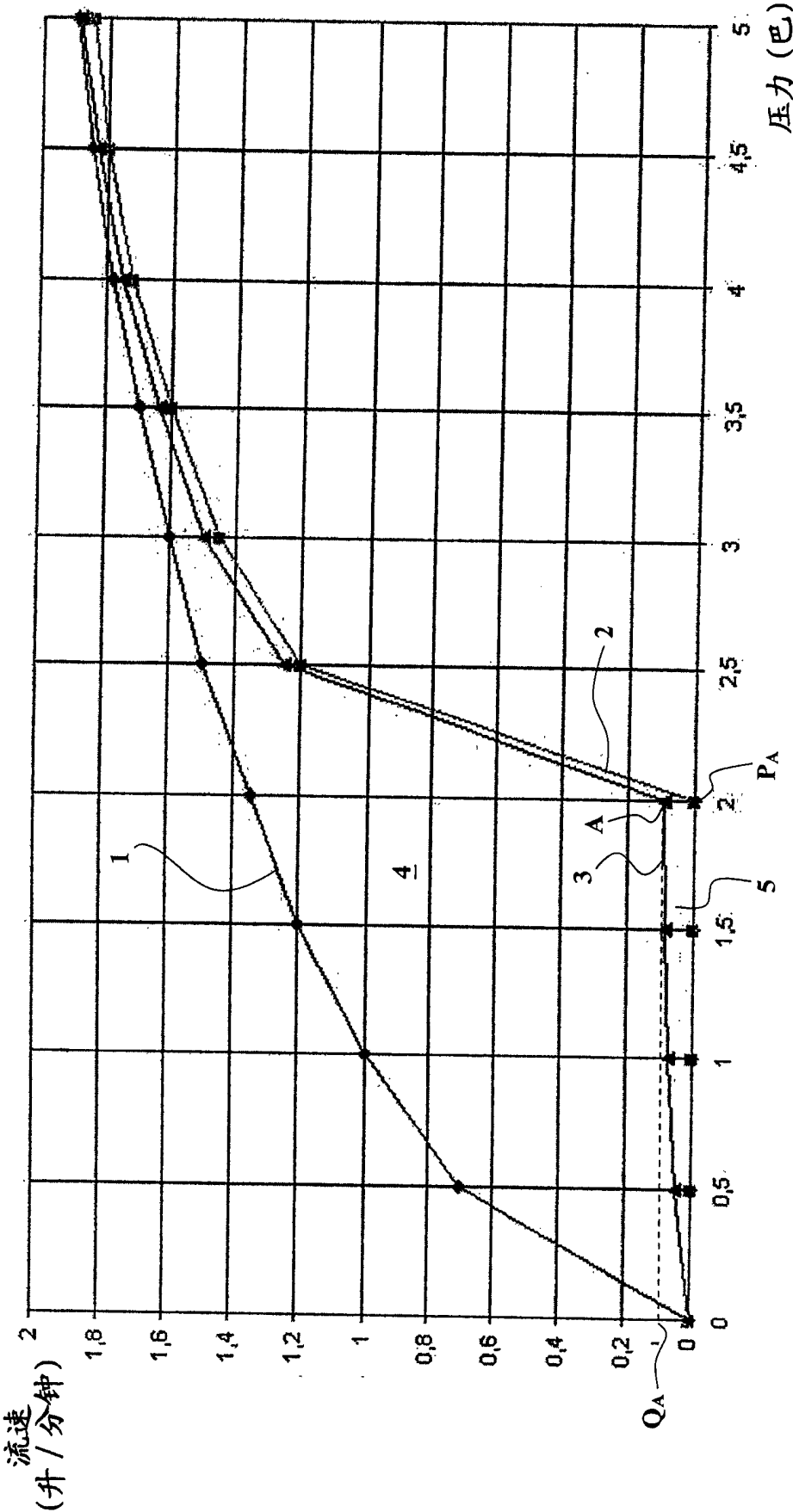


图 8