

1. 一种备有推杠构造体及弹簧薄板的燃料供给用泵，其特征为：

在用于保持降下柱塞时所用的弹簧的弹簧保持室与收容用于升降柱塞用的凸轮的凸轮室间，设置用于使润滑油或润滑用燃料出入的连通部，

上述推杠构造体含有滚柱及滚柱体，而且上述滚柱体具有通过孔，该通过孔被设置成从上述滚柱体的上面的弹簧保持室侧贯穿至向上述滚柱体和上述滚柱之间的滑动部以外的上述凸轮室开放的位置，

上述通过孔作为上述连通部的一部分，成为使上述滚柱体的弹簧保持室侧和凸轮室侧连通的唯一的上述润滑油或润滑用燃料的通过路。

2. 如权利要求1中所记载的燃料供给用泵，其特征为，上述弹簧薄板在备有保持降下上述燃料供给用泵中的柱塞时所用的弹簧的弹簧保持部与用于制动该柱塞的柱塞安装部的同时，在上述柱塞安装部的周围设有作为上述连通部的一部分的用于使润滑油或润滑用燃料通过的通过孔。

3. 如权利要求2中所记载的燃料供给用泵，其特征为，设置多个上述通过孔的同时，该通过孔在上述柱塞安装部的周围呈放射状或半放射状配置。

4. 如权利要求1中所记载的燃料供给用泵，其特征为，设置多个上述滚柱体的通过孔，而且该通过孔配置在上述滚柱体的周围方向上。

5. 如权利要求1中所记载的燃料供给用泵，其特征为，在上述滚柱体的上面且含上述通过孔的开口部的各处，设有用于使上述润滑油或润滑用燃料通过的导通路。

6. 如权利要求1中所记载的燃料供给用泵，其特征为，在上述滚柱体的含通过孔的下方侧的开口部的各处，设有用于使上述润滑油或润滑用燃料通过的导通路。

燃料供给用泵及推杆构造成体

发明领域

本发明是关于燃料供给用泵及推杆构造成体的。特别是关于，例如适用于利用加压用活塞对大流量的燃料进行机械式增压的蓄压式燃料喷射装置中所用的燃料供给用泵及推杆构造成体。

背景技术

一直以来，为了使狄塞尔内燃机等高效地喷射高压燃料，有各种的关于使用蓄压器(共轴杠)的蓄压式燃料喷射装置(CRS: Common Rail System)的提案。

例如，特开平 6—93936 号公报中，有如图 25 所示的蓄压式燃料喷射装置的提案，该装置为了据内燃机的运转条件容易地切换蓄压器的压力，装备了承担主喷射的第一蓄压器 236 及承担导向喷射的第二蓄压器 278，并由切换装置 286 切换这两个蓄压器 236, 278 来实施燃料喷射。

另外，专利第 2885076 号公报中也有关于蓄压式燃料喷射装置的提案，该装置为了得到最适合内燃机性能的喷射压力，在蓄压器与燃料喷射阀之间设置了用于燃料增压的增压活塞及气缸室。

更具体地，所公开的为如图 26 所示的蓄压式燃料喷射装置 380，该装置备有收容有蓄压器 395、燃料供给油路 360、控制油路 361、控制燃料喷射用的切换泵 362 及用于收容增压阀 378 的气缸室 383，及用于将燃料压力增至 70~120M Pa (约 700~1200kgf/cm²) 的增压活塞 378、液压回路 363、驱动活塞用的切换阀(增压装置用三向电磁阀) 364 及调节器(图略)。

然而，特开平 6—93936 号公报中所公开的蓄压式燃料喷射装置因需要装备 2 种蓄压器及其切换装置等，因此，该蓄压式燃料喷射装置存在大型、复杂的问题。另外，在该蓄压式燃料喷射装置中，将高速驱动燃

料供给用泵的凸轮及柱塞时，因为润滑油不能自由地往返于弹簧保持室与凸轮室之间，所以发现存在该润滑油阻碍柱塞的动作，不能对大流量的燃料进行充分加压的问题。

而在专利第 2885076 号公报中所公开的蓄压式燃料喷射装置中，在蓄压器与燃料喷射泵之间设置了增压活塞，欲实现多阶段压力喷射的同时，对蓄压器供给高压燃料的加压泵。但该加压泵为一直以来的加压泵，并不涉及以向增压活塞供给大量的高压燃料为目的的加压泵。

在此，经本发明的发明人锐意研究，发现通过在弹簧保持室与凸轮室之间设置连通部，可使润滑油或润滑用燃料的进出变得自由，即使高速驱动凸轮及柱塞，也能充分地对大量的燃料油进行加压处理。

也就是说，本发明的目的是提供适用于即使高速驱动燃料供给用泵的凸轮及柱塞，使燃料的吐出量大增，也不让润滑油或润滑用燃料阻碍柱塞的动作，能对燃料进行充分加压处理的燃料供给用泵以及适用于该泵的推杆构造体。

发明内容

[1] 据本发明，在备有推杆构造体及弹簧薄板的燃料供给用泵中，在拉下柱塞时用来保持弹簧的弹簧保持室与收容用来使柱塞升降的凸轮的凸轮室间，设置用来使润滑油或润滑用燃料通过的连通部，可以解决上述问题点。

也就是说，在柱塞上升以加压处理燃料时，存在于弹簧保持室中的润滑油或润滑用燃料通过连通部可迅速且平滑地移动至凸轮室。而在柱塞下降以吸入燃料时，存在于凸轮室中的润滑油或润滑用燃料通过连通部可迅速且平滑地移动至弹簧保持室。因此，即使在高速驱动凸轮及柱塞时，例如通过使凸轮高速旋转至 1500rpm 以上以使柱塞高速驱动时，因为润滑油或润滑用燃料能自由地往返于弹簧保持室与凸轮室之间，所以该润滑油或润滑用燃料阻碍柱塞的动作也会变少，能对大量的燃料进

行充分加压处理。

[2] 另外，在构成本发明的燃料供给用泵时，弹簧薄板在备有在拉下柱塞时用来保持弹簧的弹簧保持部及用来制动该柱塞用的柱塞安装部的同时，最好在柱塞安装部的周围设置作为连通部的一部分的，用来使润滑油或润滑用燃料通过的通过孔。

通过这样的构成，即使高速驱动柱塞，也可通过弹簧薄板通过孔使润滑油或润滑用燃料在弹簧侧与凸轮侧间更平滑地出入。

[3] 另外，在构成本发明的燃料用泵时，最好在弹簧薄板上设置多个通过孔的同时，将该通过孔在柱塞安装部的周围呈放射状或半放射状配置。

通过这样的构成，不论弹簧薄板的安装相位如何，都可在该弹簧薄板与推杆构造体间容易且确切地形成连通部。

[4] 另外，在构成本发明的燃料用泵时，推杆构造体在含有滚柱及滚柱体的同时，最好在滚柱体上设置作为连通部的一部分的，用来使润滑油或润滑用燃料通过的通过孔。

通过这样的构成，即使高速驱动柱塞，也可通过滚柱体上的通过孔使润滑油或润滑用燃料在弹簧侧与凸轮侧间更平滑地出入。

[5] 另外，在构成本发明的燃料用泵时，最好在滚柱体上设置多个通过孔的同时，将该通过孔在滚柱体的周围方向上配置。

通过这样的构成，不论推杆构造体的相位如何，都可在该弹簧薄板与推杆构造体间容易且确切地形成连通部。

[6] 另外，在构成本发明的燃料用泵时，在滚柱体上设置作为连通部的一部分的，用来使润滑油或润滑用燃料通过的通过孔的同时，最好要在滚柱体上面，含该通过孔的下方的开口部的各处设置用来使润滑油或润滑用燃料通过的导通路。

通过这样的构成，不论推杆构造体的相位如何，都可通过滚柱体容易且确切地形成连通部。

[7] 另外，在构成本发明的燃料供给用泵时，最好在滚柱体上设置作为连通部的一部分的，用于使润滑油或润滑用燃料通过的通过孔的同时，在该通过孔下侧的含开口部的各处设置用于使润滑油或润滑用燃料通过的导通路。

通过这样的构成，不论推杆构造体的安装相位如何，都可通过滚柱体容易且确切地形成连通部。

[8] 另外，在构成本发明的燃料用泵时，最好在采用用一部分的燃料作为润滑用燃料的燃料润滑程序的同时，在连通部也能使润滑用燃料通过。

通过这样的构成，即使大量加压处理的燃料与作为润滑成分用的润滑油燃料部分混合，因是同一成分，也不会降低排气的净化效率。

[9] 另外，在构成本发明的燃料用泵时，最好用在将单位时间流量在 500~1500 升/小时的燃料加压至 50MPa 以上的值用的蓄压式燃料喷射装置。

通过使用在这样的蓄压式燃料喷射装置上，因可容易将大流量的燃料进行加压处理，所以可以容易地实施多阶段压力的燃料喷射，就可提高燃料喷射装置的燃烧效率。

[10] 另外，本发明的别态为，在含有滚柱及滚柱体的推杆构造体中，以将在滚柱体上的用来使润滑油或润滑用燃料通过的通过孔设置成从该滚柱体的上面部贯穿至非滚柱部，例如，贯穿至侧面部为特征的推杆构造体。

也就是说，在柱塞上升以加压处理燃料时，通过不被滚柱关闭的通过孔，将弹簧保持室中的润滑油或润滑用燃料迅速且平滑地移动至凸轮室。而在柱塞下降以吸入燃料时，通过设在滚柱上的通过孔，将凸轮室中的润滑油或润滑用燃料迅速且平滑地移动至弹簧保持室。

因此，有了这样的推杆构造体，通过用在燃料供给用泵上，即使将凸轮及柱塞高速驱动，例如，即使通过使凸轮高速旋转至 1500rpm 以上

以使柱塞高速驱动时，润滑油或润滑用燃料阻碍柱塞的动作也会变少，其结果，也可减少与凸轮轴间的烧伤。

附图说明

图 1 是本发明的燃料供给用泵的部分切除的侧面图。

图 2 是本发明的燃料供给用泵的切面图。

图 3 的 (a) 与 (b) 是各自的外壳的斜视图及切面图。

图 4 的 (a) 与 (b) 是各自的柱塞的斜视图及侧面图。

图 5 是燃料吸入用阀及燃料吐出用阀的说明图。

图 6 是弹簧薄板的斜视图。

图 7 的 (a) 与 (b) 是各自的弹簧薄板的平面图及切面图。

图 8 的 (a) ~ (c) 是各自柱塞的安装构造的说明图。

图 9 的 (a) 与 (b) 是燃料吸入用阀的说明图。

图 10 是燃料吸入用阀的切面图。

图 11 是说明机械增压方式的蓄压式燃料喷射装置的程序的供图。

图 12 是说明比例控制阀构造的供图。

图 13 是说明机械增压方式的蓄压式燃料喷射装置的构造的供图。

图 14 是概念上表明机械增压方式的蓄压式燃料喷射装置的燃料增压方法的供图。

图 15 是高压燃料的喷射时间表的说明图。

图 16 的 (a) ~ (c) 是推杆构造体的说明图 (其一)。

图 17 是其他的推杆构造体的说明图 (其二)。

图 18 是其他的推杆构造体的说明图 (其三)。

图 19 是其他的推杆构造体的说明图 (其四)。

图 20 是其他的推杆构造体的说明图 (其五)。

图 21 是说明滚柱体的斜视图。

图 22 (a) 及 (b) 是各自说明滚柱体的供图

图 23 是说明其他的滚柱体的供图（其一）。

图 24 是说明其他的滚柱体的供图（其二）。

图 25 是以前的蓄压式燃料喷射装置的构造的说明图。

图 26 是其他的以前的蓄压式燃料喷射装置的构造的说明图。

具体实施方式

[第一实施形态]

第一实施形态如图 1 及图 2 所示，在备有特定的弹簧薄板 10 及推杆构造体 6 的燃料供给用泵中，弹簧薄板 10 在备有在拉下燃料供给用泵 50 的柱塞 54 时用来保持弹簧 68 的弹簧保持部 12 及用来安装该柱塞 54 的前端部 55 用的柱塞安装部 14 的同时，在柱塞安装部 14 的周围设有通过孔 16，并且，推杆构造体 6 在含有滚柱 29 及滚柱体 28 的同时，在该滚柱体 28 上设有通过孔 30b，由推杆构造体 6 与弹簧薄板 10 的协动来形成使润滑油或润滑用燃料通过的连通部的燃料供给用泵 50。

以下，按构成要件分，具体地说明该燃料供给用泵 50。

1. 燃料供给用泵的基本形态

燃料供给用泵的基本形态并无特殊的限制，例如最好备有如图 1 及图 2 所示的燃料供给用泵 50。也就是说，所说的燃料供给用泵 50 最好由泵壳 52、滚筒抛光（气缸）53、柱塞 54、弹簧薄板 10、推杆构造体 6 及凸轮 60 构成。

另外，在收容在泵壳 52 内的滚筒抛光 53 的内侧，形成对由对应于凸轮 60 的旋转运动，柱塞 54 往复运动而导入的燃料进行加压的燃料压缩室 74。

因此，燃料压缩室 74 中可由柱塞 54 将从供给泵 64 压送来的燃料高效的加压成高压燃料。

然而，在这个燃料供给用泵 50 的示例中，例如为了在泵壳 52 内进行更大容量的高压处理，也可将设有两组的滚筒抛光（气缸）53 及柱塞

54 增加至两组以上。

(1) 泵壳

泵壳 52 如图 1 及图 2 所示，为收容滚筒抛光（气缸）53、柱塞 54、推杆构造体 6 及凸轮 60 的筐体。

因此，如图 3 (a) 及 (b) 所示，所说的泵壳 52 最好要有左右开口的轴孔 92a 及上下开口的圆柱空间 92b 与 92c。

另外，如图 3 (b) 所示，所说的泵壳 52 中的在圆柱空间 92b、92c 的侧面方向上最好还要设开口贯通孔 97、98。也就是说，所说的贯通孔 97、98，例如，由口径各不相同的大中小 3 个孔部 97a~97c, 98a~98c 段状孔构成，引导栓的前端部被压入孔部 97a、98a，构成可确保引导栓的位置精确地决定的构造。另外，为了使引导栓的前端部压入孔部 97c、98c 内，孔部 97b、98b 还有将引导栓的前端部引导至孔部 97c、98c 的机能。还有，最好在孔部 97a、98a 内，将引导栓作成螺和的螺栓部，通过螺和来将引导栓的前端部压入。

(2) 柱塞滚筒抛光

柱塞滚筒抛光 53 如图 1 及图 2 所示，为用来支持柱塞 54 的筐体，为构成由该柱塞 54 将大量燃料高压加压处理用的燃料压缩室（泵室）74 的一部分要素。因此，柱塞滚筒抛光 53 最好要安装在泵壳 52 的圆柱形空间 92b、92c 的上方的开口部。

然而，在串联型或分散型的情况下，设置柱塞滚筒抛光的燃料供给用泵的种类可根据各自型号适当的改变柱塞滚筒抛光的形态。

(3) 柱塞

柱塞 54 如图 1 及图 2 所示，为柱塞滚筒抛光 53 内的燃料压缩室 74 进行燃料高压加压的主要素。因此，柱塞 54 最好要能升降自由地设置在安装于泵壳 52 的圆柱形空间 92b、92c 内的柱塞滚筒抛光 53 内。

另外，这个柱塞 54 如图 4 及图 5 所示，最好要有用于进出燃料压缩室 74 用的加压部 54a。这个加压部 54a 要设计成比柱塞滚筒抛光 53 的口

径更小，在移动至上顶点时，最好要在该加压部 54a 与吐出阀 79 间形成空隙。其理由是，即使高速驱动柱塞 54 加压处理大量的燃料后，加压部 54a 也不会堵塞吐出阀 79 的入口，因而可将燃料更顺滑的送至共轴杠。

另外，为了使柱塞 54 在柱塞滚筒抛光 53 内可顺滑地高速驱动，在将其整体设计成圆柱形的同时，最好在与加压部 54a 相反的端部上设有唇部 55。也就是说，圆柱形的柱塞 54 的末端部（下端部）的外周上最好一体设上制动用的唇部 55。其理由是，通过采用这样的构成，相对于设在柱塞安装部 14 上的开口部 15 可容易且确切地固定。

另外，所说的柱塞 54 最好如图 2 所示，在柱塞复位弹簧 68 的作用下保持朝凸轮侧的趋势的同时，又可对应于凸轮 60 的旋转而上升，构成可对燃料压缩室 74 内的燃料加压的构造。

然而，在第 1 实施形态的燃料供给用泵中，最好高速驱动柱塞及凸轮进行大量燃料的加压处理。具体的，最好要将柱塞及凸轮的周转数定在 1500~4000rpm 范围内的值。另外，考虑到传动比，最好将柱塞及凸轮的周转数设在内燃机的周转数的 1~5 倍范围内的值。

(4) 燃料压缩室

燃料压缩室 74 如图 2 及图 5 所示，为在柱塞滚筒抛光 53 内，与柱塞 54 一起成形的小屋。因此，在所说的燃料压缩室 74 中，通过高速驱动柱塞 54，可以高效且大量的加压通过燃料供给阀 73 定量流入的燃料。然而，为了象这样即使高速的驱动柱塞 54 也不使润滑油或润滑用的燃料阻碍柱塞 54 的高速动作，最好在后述的弹簧薄板与滚柱体上要各自设有通过孔，并使各自的通过孔连通。

而由柱塞 54 加压完毕后，被加压的燃料通过燃料吐出阀 79 供给至图 11 所示的共轴杠 106。

(5) 弹簧薄板

弹簧薄板 10 如图 6 及图 7 (a) ~ (b) 所示，弹簧薄板 10 备有保持在将燃料供给用泵降下时用的弹簧的弹簧保持部 12 及制动该柱塞用的柱

塞安装部 14，最好在柱塞安装部 14 的周围设有使润滑油或润滑用燃料通过的通过孔 16。

(5) - 1 弹簧保持部

弹簧保持部 12 的形态，只要能容易配置在将燃料供给用泵的柱塞降下时所用的弹簧，并无特殊的限制，例如，如图 6 或图 7 所示，圆板状也可，或周围方向一部分突出的面状体也可。

另外，虽无图示，最好在弹簧保持部的一部分上设置槽或挂钩，构成埋设或制动弹簧的一部分的构造。

另外，关于弹簧保持部 12 的配置，如图 6 及图 7 (a) ~ (b) 所示，最好设在柱塞安装部 14 的周围。

其理由是，对于所说的弹簧保持部 12 的表面 13 来说，通过使用于使柱塞降下时用的线圈状弹簧（图略）与其正接，不仅可容易固定该弹簧，也可使弹簧设置在正确的位置。

(5) - 2 柱塞安装部

关于柱塞安装部的形态并无特殊的限制，只要能容易地制动柱塞且能降下柱塞，例如，如图 7 (a) 所示，最好是使柱塞的末端部可从横向平滑插入的较大的插入口 15b 与制动柱塞末端部的较小的中心孔 15a 的组合。也就是说，最好将开口部 15 的插入口 15b 的宽度要作得比开口部 15 的中心孔 15a 的直径大。

其理由是，通过采用这样的构成，并不需要再用其他特殊的固定用具，将弹簧薄板与柱塞边定中心边使其停止。因此，在燃料供给用泵中，即使在高速驱动柱塞时，推杆构造体与柱塞间的位置偏差也会减少。另外，通过采用这样的构成，如图 8 (a) ~ (c) 所示，在开口部 15 的中心孔 15a 中，设在柱塞 54 末端的唇部在通过开口部 15 的插入口 15b 后，会在柱塞安装部 14 的内面停止，不会超出。

另外，关于柱塞安装部的形态，也可是如图 8 (a) ~ (c) 所示的变形例。

在此，图 8 (a) 是在弹簧保持部 12 的内部领域内成形燃料滞留 16b 而构成的碟状柱塞安装部 14 的例。采用这样的构成后，如后述，可容易在弹簧保持部 12 与柱塞安装部 14 的侧面之间设置高度差 17。因此，即使弹簧薄板 10 的通过孔 16 与滚柱体 28 的通过孔 30b 的位置略有偏移，由于在其间成形了燃料滞留，即使高速驱动柱塞，润滑油或润滑用燃料也可自由进出，在减少对柱塞的高速驱动的阻碍的同时，还能使各处有效地发挥出特定的润滑效果。

另外，图 8 (b) 为虽没有在弹簧保持部 12 的内部领域内成形燃料滞留 16b，但设置了可使柱塞容易安装的柱塞安装部 14 的例。采用这样的构成后，由于可以使弹簧薄板的厚度变薄，就可使弹簧薄板的操作或加工作业变得容易。

还有，图 8 (c) 为就在弹簧保持部 12 的内部领域内延设上柱塞安装部 14 的例。采用这样的构成后，可使弹簧保持部 12 及柱塞安装部 14 呈实质性的平板状，而使弹簧薄板的操作或加工作业变得容易。

然而，在图 8 的 (b) 及 (c) 的示例中，通过将弹簧薄板 10 的通过孔 16 与滚柱体 28 的通过孔 30b 的位置对准，使其连通，即使在高速驱动柱塞时，润滑油或润滑用燃料也可自由进出，可在减少对柱塞的高速驱动的阻碍的同时，还能使各处有效地发挥出特定的润滑效果。

另外，关于柱塞安装部 14 的配置，如图 6 及图 7 (a)、(b) 所示，最好在弹簧保持部 12 的内部领域上设置柱塞安装部 14。

其理由是，通过采用这样的构成，在弹簧保持部 12 中，例如，可保持圆筒形的弹簧的同时，在该弹簧的内部领域中，可制动柱塞，容易定中心的同时高速驱动。

另外，如图 7 所示，最好要调节柱塞安装部 14 的高度，在弹簧保持部 12 与柱塞安装部 14 的侧面之间设高度差 17。而在图 7 (b) 中以记号 t1 表示高度差 17 高度。

其理由是，有了这样的高度差后，能正确地设置弹簧位置的同时，

也可容易地包容燃料供给用泵的柱塞的末端部。

然而，所说的高度差(t_1)具体来说，最好在1mm以上的值。

(5) - 3 通过孔

设置在柱塞安装部14周围的通过孔16的形状与个数虽无特殊限制，但例如，最好为圆形的通过孔并在1~20个的范围内。

其理由是，即使所说的通过孔的个数为1个，通过考虑其大小及配置，也可形成连通部，使存在于弹簧保持室的润滑油或润滑用燃料高效地通过凸轮室。而所说的通过孔的个数若超过20个，则有时会难以配置在弹簧薄板上，或与弹簧薄板的配套发生困难。

因此，以将通过孔的个数设在2~15的范围内为更佳，以在3~10范围内为最佳。

然而，通过孔的形状，最好以呈实质性的圆形为佳。但如是其他的椭圆、方形、无规则形或沟状也可。

另外，如图6及图7(a)所示，最好将通过孔16在柱塞安装部14的周围成放射状或半放射状配置。在图6及图7(a)的示例中，5个通过孔16相对于柱塞安装部14的中心点P呈半放射状配置。

其理由是，通过均匀配置在弹簧薄板上的通过孔，可使润滑油或润滑用燃料迅速地通过。另外，这样的通过孔的配置也容易成形。还有，通过这样配置通过孔，也使对柱塞安装部的位置限制变少。

但是，如图7(a)所示，在柱塞安装部中设有使柱塞的末端从横向平滑插入用的开口部15时，多个通过孔16最好要避开开口部15而呈半放射状配置。

另外，如图6及图7(a)所例示的通过孔16在呈实质性圆形时，最好使其直径在0.5~12mm的范围内的值。

其理由是，所说的通过孔的直径若小于0.5mm的话，有时会使润滑油或润滑用燃料迅速通过变得困难。因此，并用了连接在所说的燃料供给用泵上的活塞增压装置的蓄压式燃料喷射装置(增压活塞)，例如，有

时会难以达到 50MPa 以上的高压条件。

而所说的通过孔的直径若大于 12mm 则有时会降低弹簧薄板的机械强度，或降低耐久性。

因此，所说的通过孔的直径以在 1~10mm 的范围内为更佳，以在 1.5~6mm 范围内为最佳。

然而，将多个通过孔的直径设计成各不相同也行。其理由是，通过混合备有较大直径的通过孔与较小直径的通过孔，可通过较大的通过孔使润滑油或润滑用燃料迅速通过。而通过设置较小的通过孔，可以极细微地调节润滑油或润滑用燃料的通过量或通过速度的同时，如是这样的较小的通过孔，其成形及配置的限制也较少。

因此，作为一例，最好混合备有直径在 2.5mm 以上的较大的通过孔与直径在 2.5mm 以下的较小的通过孔。

并且，最好将直径在 2.5mm 以上的通过孔设在柱塞安装部，将直径在 2.5mm 以下的较小的通过孔设在弹簧保持部。

(6) 推杆构造体

推杆构造体只要能与弹簧薄板协调形成连通部，并无特殊的限制，例如，可用与后述的第 2 实施形态的同样的东西。因此，在此省略说明。

(7) 凸轮

如图 1 及图 2 所示，凸轮 60 是通过推杆构造体 6 将马达的旋转运动转换成柱塞 54 上下运动的主要素。因此，凸轮 60 最好要通过轴承使其能自由旋转地插在轴孔 92a 上，并构成由狄塞尔内燃机（凸轮轴 3）的驱动进行旋转的构造。

在这个凸轮 60 的外周的，位于泵壳 52 内的圆柱空间 92b、92c 的下方与轴线方向上最好以一体化并设两个有一定间隔的凸轮部 3a、3b。

然而，这些凸轮部 3a、3b 最好在圆周方向上互成一定间隔并列设置。

(8) 燃料吸入用阀及燃料吐出用阀

燃料吸入用阀及燃料吐出用阀最好如图 5 所示配置，并有如图 9、图

10 所示的构造。

也就是说，燃料吸入用阀 73 如图 10 所示，最好要备有阀本体 19 及末端带唇部 20b 的阀体 20。另外，如图 10 所示，在这个阀本体 19 中，最好要设置下方开口的圆柱状燃料吸入室 19a 及往该燃料吸入室 19a 里吸入燃料的燃料吸入孔 19b。

另外，吐出燃料用阀 79 最好也要有阀体并被收容在阀壳的一部分内。并最好由弹簧使其保持闭阀方向的趋势，构成通过开阀・闭阀将被加压的燃料供给共轴杠的构造。

另外，如图 9 所示，燃料吸入用阀 73 及燃料吐出用阀 79 最好备有阀本体 19、安装在其内部的可作业的阀体 20、设置在阀本体 19 内部的燃料吸入室 19a、燃料吸入孔 19b、以及一部分的阀本体 19 与阀体 20 相接的薄板部 23，并且，在设置多个吸入孔 19b 的同时，将该燃料吸入孔相对于燃料吸入室 19a 呈非放射状设置。

其理由是，若是所说的燃料吸入用阀，例如，即使燃料的单位时间流量达 500～1500 升/小时，也能对燃料供给用泵进行极正确且定量的供给。

另外，同样，若是所说的燃料吐出用阀，例如，即使燃料的单位时间流量达 500～1500 升/小时，也能对蓄压器（共轴杠）进行极正确且定量的供给。

(9) 润滑程序

另外，对于燃料供给用泵的润滑程序并无特殊的限制，但最好采用用一部分的燃料油作为润滑成分（润滑油燃料）的燃料润滑程序。

其理由是，在高速驱动凸轮及柱塞以大量加压处理燃料时，即使提高密封性，有时也仍会使一部分的由燃料加压室漏出的燃料与存在于弹簧保持室的润滑成分易于混合。也就是说，通过采用燃料润滑程序，即使大量加压处理的燃料与作为润滑成分的润滑油燃料一部分混合，因其是同一成分，也不会降低排气的净化度且可防止润滑成分的蜡化。

2. 蓄压式燃料喷射装置

另外，第 1 实施形态的燃料供给用泵最好作为有以下构造的机械增压式的蓄压式燃料喷射装置 100 的一部分。

也就是说，如图 11 所示，燃料供给用泵 103 最好由燃料储罐 102、对所说的燃料储罐 102 进行燃料供给的燃料泵（低压泵）104、燃料供给用泵（高压泵）103、作为用来对从所说的燃料供给用泵 103 压送来的燃料进行蓄压的蓄压器的共轴杠 106、活塞增压装置（增压活塞）108 及燃料喷射装置 110 构成。

(1) 燃料储罐

如图 11 所示的燃料储罐 102 的容积及形态，最好要考虑到例如，能循环单位时间流量为 500~1500 升/小时的燃料后再决定。

(2) 燃料泵、比例控制阀及燃料供给用泵

燃料泵 104 最好要如图 11 所示，可将燃料储罐 102 内的燃料（轻油）压送至燃料供给用泵 103，并在燃料泵 104 与燃料供给用泵 103 间设置过滤器 105。还有，关于燃料泵 104，作为例子，最好要有传动泵的构造，安装在凸轮的端部，并通过传动装置的驱动来与凸轮轴直接或成适当的传动比进行驱动。

另外，由燃料泵 104 隔着过滤器 105 压送来的燃料，最好再经由如图 12 所示的进行喷射量调整的比例控制泵（FMU）120 供给燃料供给用泵 103。所说的比例控制阀 120，例如，最好受后述的电子控制单元(ECU)控制，通过调整线圈 124 的电流来成比例的控制拉柱 125 的位置。也就是说，通过对拉柱 125 的位置，控制拉柱 125 的前端部的活塞 127 的位置来改变设置在所说的活塞 127 上的槽 122 与燃料供给部 129 间的燃料通过面积，可以控制供给燃料供给用泵 103 上的吸入阀（图略）的燃料。

另外，如图 12 所示，由燃料泵 104 供给的燃料除了被压送给比例控制阀 120 及燃料供给用泵 103 以外，最好构成由与所说的比例控制泵成

并列设置的溢流阀（OFV）134 返回燃料储罐 102 的构造。再有，一部分的燃料则最好通过安装在溢流阀 134 上的排泄口 136 压送至燃料供给用泵 103 的轴承（图略）作为轴承的燃料润滑油来使用。

然而，如上所述，燃料供给用泵 103 是将由燃料泵 104 供给的燃料进行高压加压处理的装置，最好构成将燃料加压后，通过高压通路 107 往共轴杠 106 压送的构造。

（3）高压通路

另外，如图 11 所示，最好要在燃料供给用泵 103 的出口处，或后述的共轴杠 106 上、燃料供给用泵 103 上设置单向阀（图略）。

其理由是，通过该单向阀，可使燃料供给用泵 103 对共轴杠 106 只进行输送燃料。因而可有效防止打开电磁控制泵时的逆流，从而防止共轴杠 106 内的压力的下降。

（4）共轴杠

另外，如图 11 所示，共轴杠 106 中最好接有多个指示器（喷射泵）110，从各指示器 110 将在共轴杠 106 中被蓄压成高压的燃料往内燃机关（图略）内喷射。另外，这些各指示器 110 虽无图示，但最好通过 IDU(IDU: Injector Driving Unit) 来控制其吐出量。所说的 IDU 被接在后述的作为控制装置的电子控制装置单元（ECU: Electrical Controlling Unit）上，受该 ECU 的驱动信号驱动。

另外，在共轴杠 106 的侧端部最好要接有压力检测器 117，将由所说的压力检测器 117 得到的检测信号送至 ECU。也就是说，ECU 最好要一收到从压力检测器 117 来的检测信号，就控制电磁控制阀（图略）的同时，据检测到的压力控制 IDU 的驱动。

（5）活塞增压装置

另外，作为活塞增压装置（增压活塞），如图 13 所示，最好要含有气缸 155、机械式活塞 154、加压室 158、电磁阀 170 及循环路 157 的同时，机械式活塞 154 要备有有较大面积的受压部 152 及有较小面积的加

压部 156。

也就是说，收容在气缸 155 内的机械式活塞 154 在受压部 152 内通过有共轴杠压的燃料的挤压而移动，例如，要由有更小面积的加压部 156 将有 30MPa 程度压力的燃料加压，使加压室 158 的共轴杠压最好要在 150MPa~300MPa 的范围内的值。

另外，为了对机械式活塞 154 加压，大量使用了有共轴杠压的燃料，并在加压后，最好通过电磁驱动式的溢流阀 170 反流给燃料储罐等。也就是说，大部分的有共轴杠压的燃料最好在对机械式活塞加压后，与从燃料喷射装置的电磁阀 180 流出的燃料一起反流至燃料储罐，再一次使用于对机械式活塞加压。

而由加压部 156 增压的燃料则被送至燃料喷射装置（燃料喷射喷嘴）163，进行高效喷射且燃烧。

因此，通过设置这样的活塞增压装置，可不必将共轴杠过度大型化，而通过有共轴杠压的燃料有效地推压机械式活塞。

也就是说，如图 14 的模型图所示，通过在机械式活塞上装备有较大面积的受压部与较小面积的受压部的同时，考虑机械式活塞的冲程量，可减小加压损失，在期望值上有效地对有共轴杠压的燃料增压。更具体地，由有较大面积的受压部接受从共轴杠来的燃料（压力：p1、体积：V1、功：W1），通过备有有较小面积的加压部的机械式活塞可得到更高压的燃料（压力：p2、体积：V2、功：W2）。

（6）燃料喷射装置

（6）-1 基本构造

另外，燃料喷射装置（燃料喷射喷嘴）110 的形态并无特殊限制，例如，如图 13 所示，最好要备有由针状阀体 162 着座的着座面 164，以及在该着座面 164 的泵体接触部的下游侧形成的喷射孔 165 构成的喷嘴体 163，构成在针状阀体 162 扬程时，将由着座面 164 的上游处供给的燃料导入喷射孔 165 的构造。

另外，该燃料喷射喷嘴程序通过弹簧 161 等使针状阀体 162 一直处于朝着着座面 164 的趋势，针状阀体 162 最好是通过螺线管 180 的通电/非通电进行切换的电磁阀型。

(6) -2 喷射时间表

另外，关于高压燃料的喷射时间表，如图 15 所示，最好是如实线 A 所示的表现处有两个阶段喷射状态的燃料喷射表。

其理由是，通过共轴杠与活塞增压装置（增压活塞）的增压组合，可以达到所说的两个阶段的喷射时间表，由此可以提高燃料燃烧效率的同时，可以净化排气气体。

另外，据本发明，通过共轴杠与活塞增压装置（增压活塞）的增压组合得到如图 15 的虚线 B 所示的燃料喷射表也行。

然而，在不使用活塞增压装置（增压活塞）时，也就是以往的喷射时间表为如图 15 虚线 C 所示的低喷射量的一阶段的喷射时间表。

(7) 动作

接着，说明第 1 实施形态的燃料供给用泵 103、活塞增压装置（增压活塞）108 及燃料喷射阀 110 的作用。也就是说，如图 11 所示，在燃料喷射装置（燃料喷射喷嘴程序）运作时，将燃料储罐 102 的燃料从燃料泵 104 供给燃料供给用泵 103，接着，对高压燃料通路压 107 送从燃料供给用泵 103 来的高压燃料。

接着，如图 13 所示，在共轴杠 106 中蓄压至 50MPa 程度，最好再由设置在其与燃料喷射阀 110 间的活塞增压装置（增压活塞）108 加压至 150MPa 以上高压状态。

[第 2 实施形态]

第 2 实施形态如图 16 (a) ~ (c) 所示，为含有滚柱 29、滚柱体 28 的推杆构造体 6，在该推杆构造体 6 的滚柱体 28 上，设有从该滚柱体 28 上部开始贯穿至非滚柱部的用于使润滑油或润滑用燃料通过的通过孔 30b。以下，适当地参考附图，具体地说明推杆构造体 6 的基本构造及带

通过孔 30b 的滚柱体 28。

1. 基本构造

推杆构造体 6 如图 16 (a) ~ (c) 所示，基本上是由外壳 27、滚柱体 28 及滚柱 29 构成，并最好通过如图 1 所示的凸轮轴 3 连在该轴上的凸轮 60 的旋转构成可升降的构造。然而，图 17 及图 18 中例示了带外壳 27 及弹簧薄板 10 的推杆构造体 6 的变形例，图 19 及图 20 中例示了带外壳的推杆构造体的变形例，均可根据实际使用。

在此，外壳 27 最好上下方向开口，并由带适合于图 3 中的泵壳 52 的圆柱形空间 92b、92c 的侧面的外侧面的圆筒体构成。另外，最好在所说的外壳 27 的筒壁的上部设置用于插引导栓的开口部（切口）27a，形成延长于外壳 27 的轴线方向的贯通空。其理由是，在推杆构造体 6 升降时，通过引导栓与开口部 27a 的配合，可使该推杆构造体 6 的动作方向不偏移而沿着圆柱形空间 92b、92c 的轴线升降。

另外，在外壳 27 的内侧面上最好设有用于限制滚柱体 28 向上移动用的第 1 突起部 27b。另外，最好在外壳 27 的内侧面上一体设有用于诱导弹簧 68 的外周用的第 2 突起部 27c。其理由是，为了不必要在滚柱体 28 上设置用于限制弹簧薄板 26 的直径方向移动用的功能，而使滚柱体 28 的形状作得简单。

而滚柱 29 最好能自由旋转被支撑于表面整体经碳素处理，如施有涂碳素皮膜的滚柱支撑 30a 上。接着，滚柱 29 最好要构成承受连在凸轮轴 3 上的凸轮 60 的旋转力构造。其理由是，通过对滚柱支撑 30a 实施碳素处理可控制滚柱 29 与滚柱支撑 30a 间的摆动状态，由此，可通过所说的滚柱 29 将凸轮 60 的旋转力传递到作为滚柱体 28 的一部分的滚柱支撑 30a 上，就可高效地变换柱塞的往复运动。

因此，若是象这样构成的推杆构造体 6，可对应于连在凸轮轴 3 上的凸轮 60 的旋转，反复且长时间地作高速往复运动。

2. 滚柱体

(1) 基本构成

滚柱体 28 如图 16 (a) ~ (c) 所示，带有柱体 30 并被安装于外壳 27 的内部，同时，最好整体是由承轴钢构成的平面圆形状的板状体构成。然而，图 21~图 24 所例示的滚柱体 28 的变形例，均可根据实际使用。

另外，如图 16 (a) 所示，在柱体 30 中设有内侧面适合于滚柱 29 外侧面的滚柱支撑 30a。另外，在柱体 30 的上方中央部中一体设有对柱塞 54 的突出接触部 30c。接着，在这个柱体 30 的侧面边缘部上最好一体设置用于支撑弹簧薄板 26 的薄板支撑部 30d。

(2) 通过孔

(2) -1 个数及形状

设在滚柱体上的通过孔的个数及形状并无特殊限制，但例如，最好设 1~10 个圆形通过孔。

其理由是，即使只有 1 个该通过孔，通过考虑其大小及配置，也可以使弹簧侧的润滑油或润滑用燃料高效地流至凸轮侧。而所说的通过孔的个数若超过 10 个，则有可能难以配置在滚柱体上或难以成形。

因此，以将通过孔的个数设在 2~8 的范围内为更佳，以在 2~6 范围内为最佳。

另外，在对于位于滚柱体上方的弹簧薄板也设置通过孔时，最好将滚柱体的通过孔的个数作得与弹簧薄板的通过孔的个数一样或更少。

然而，通过孔的形状，最好以呈实质性的圆形为佳。但如是其他的椭圆、方形、无规则形或沟状也可。

(2) -2 配置

另外，如图 16 (b) 及图 20 所示，最好将设在滚柱体 28 上的通过孔 30b 在滚柱体的周围成放射状状配置。在图 16 (b) 的示例中，2 个通过孔 30b 相对于中央凸起部 30c 呈对称配置。

其理由是，通过这样的构成，不论推杆构造体的组合相位如何，与

弹簧薄板间均可容易地形成连通部。因此，即使是大量的燃料，也可更迅速地通过作为连通部的一部分的通过孔 30b。

另外，若是这样的通过孔配置，也可更容易地成形通过孔。还有，将通过孔这样配置，也可减少滚柱体的机械强度的降低。

另外，关于通过孔 30b 的配置，最好如图 16 (b) 及图 21 所示，将该通过孔 30b 设置成从滚柱体 28 的上面斜向贯穿至非滚柱部，如侧面部。

其理由是，若是这样的通过孔 30b 的配置，不会因滚柱的动作而关闭。因此，即使高速驱动凸轮及柱塞，也可通过该通过孔使润滑油或润滑用燃料在凸轮室与弹簧保持室间更自由地出入。

(2) -3 直径

另外，如图 16 (b) 及图 21 所例示的通过孔 30b 的直径最好考虑到单位时间的燃料通过量后再决定，但通过孔 30b 在呈实质性圆形时，最好使其直径在 0.5~12mm 的范围内的值。

其理由是，所说的通过孔的直径若小于 0.5mm 的话，有时会使润滑油或润滑用燃料自由通过变得困难。因此，并用了连接在所说的燃料供给用泵上的活塞增压装置的蓄压式燃料喷射装置（增压活塞），例如，有时会难以达到 50MPa 以上的高压条件。

而所说的通过孔的直径若大于 12mm 则有时会降低滚柱体的机械强度，或降低耐久性。

因此，所说的通过孔的直径以在 1~10mm 的范围内为更佳，以在 2~6mm 范围内为最佳。

(3) 导通路

另外，如图 21 及图 22 的 (a) 与 (b) 所示，最好将上述通过孔 30b 设置成从滚柱体 28 的上面贯穿至非滚柱部的同时，在该滚柱体 28 的上面的含通过孔 30b 的开口部的地方设置使润滑油或润滑用燃料通过的导通路 33。

其理由是，通过成形这样的导通路，可有效防止润滑油或润滑用燃

料滞留在滚柱体 28 上，其结果，润滑油或润滑用燃料的进出变得自由，即使高速驱动凸轮及柱塞，也可以充分的加压处理大量的燃料。

另外，如图 21 及图 22 的 (a) 与 (b) 所示，最好将上述通过孔 30b 设置成从滚柱体 28 的上面贯穿至非滚柱部的同时，在该通过孔 30b 的下方侧的含开口部的地方设置使润滑油或润滑用燃料通过的导通路 35。

其理由是，通过成形这样的导通路，可有效防止润滑油或润滑用燃料滞留在滚柱体 28 的下方，其结果，润滑油或润滑用燃料的进出变得自由，即使高速驱动凸轮及柱塞，也可以充分的加压处理大量的燃料。

因此，通过在滚柱体的上下方各成形这样的导通路，即使在高速驱动燃料供给用泵的凸轮及柱塞使燃料吐出量增大时，润滑油或润滑用燃料也不会阻碍柱塞的动作，可充分地加压处理燃料。

3. 接触面

另外，最好将滚柱体与柱塞的接触面的双方，或任意一方设成曲面构造。

虽无图示，具体来说，最好将图 8 (a) ~ (c) 所示的滚柱体 28 与柱塞 54 的接触面双方，或其中一方设成，例如曲率半径为 30mm~2000mm 范围的曲面构造。

其理由是，通过导入这样的曲面构造，即使高速驱动凸轮及柱塞，也可防止柱塞与滚柱体间的负荷偏差，防止烧伤或破损，提高柱塞等的耐久性。也就是说，应对应于增压式蓄压式燃料喷射装置，即使高速驱动燃料供给用泵的凸轮及柱塞时，也可提高柱塞等的耐久性，充分加压处理燃料。

产业上的利用可能性

如以上的说明，根据本发明的燃料供给用泵，通过设置所说的连通部，即使在高速驱动柱塞时，也可使润滑油或润滑用燃料在弹簧保持室与凸轮室间迅速且顺滑的通过。特别是通过带有特定的通过孔的弹簧薄板及推杆构造体的配合，即使是大量的润滑油或润滑用燃料，也可以迅

速且顺滑地通过。

因此，本发明的燃料供给用泵可根据实际需要，与共轴杠一起，作为利用大流量的燃料增压的蓄压式燃料喷射装置（APCRS：Amplified Piston Common Rail System）中的使用的燃料供给用泵来使用。

另外，根据本发明的推杆构造体，通过设置特定的通过孔，可减少由高速驱动柱塞引起的压力波动的同时，即使是大量的润滑用燃料，也可迅速且顺滑地通过。

因此，即使将本发明的推杆构造体使用于将大流量的燃料进行机械式增压的蓄压式燃料喷射装置中使用的燃料供给用泵时，因通过特定的通过孔，使大量的润滑油或润滑用燃料在弹簧侧与凸轮间自由地进出，使这些润滑油或润滑用燃料不会阻碍柱塞的动作，使高速驱动柱塞变得容易。

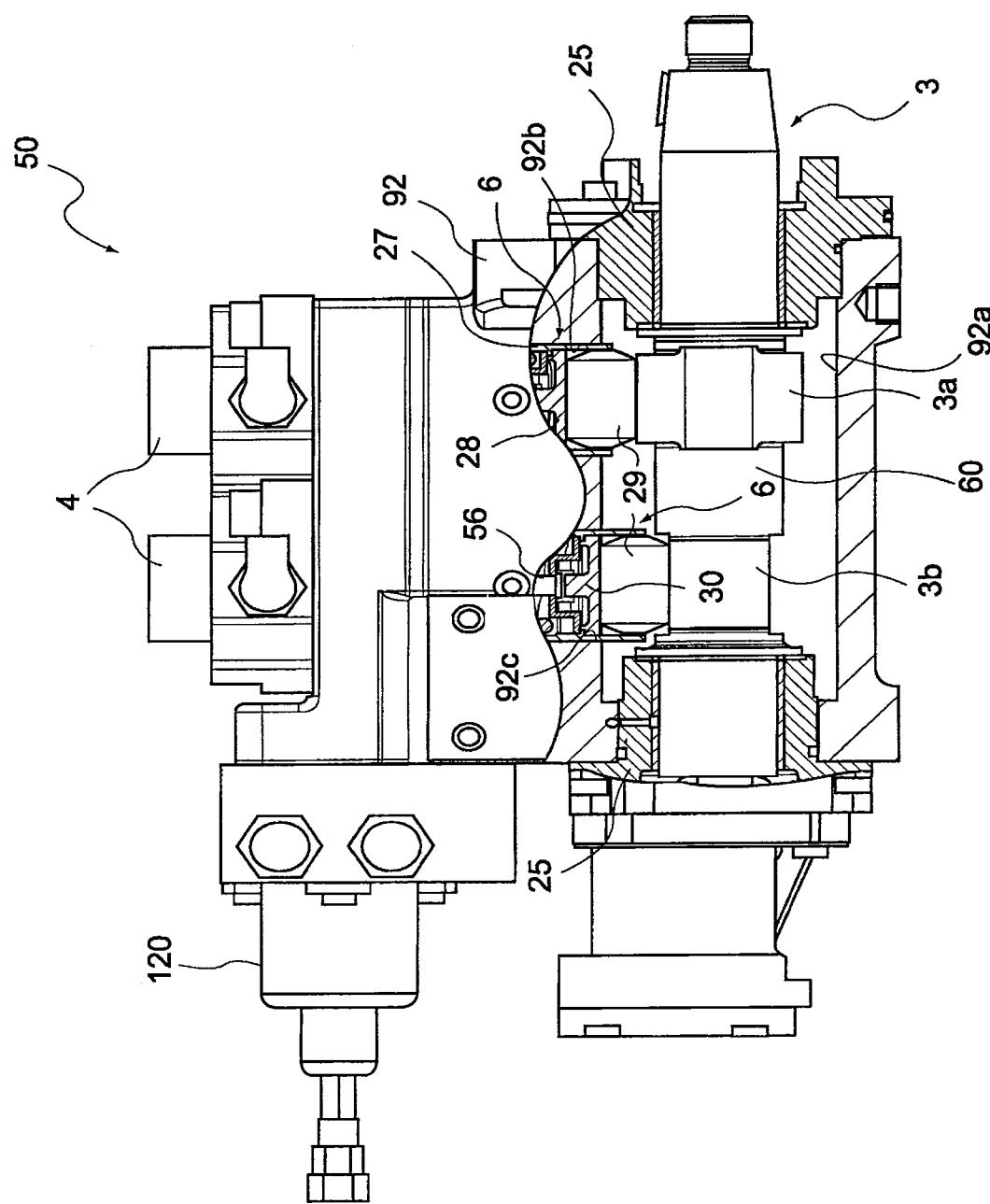


图 1

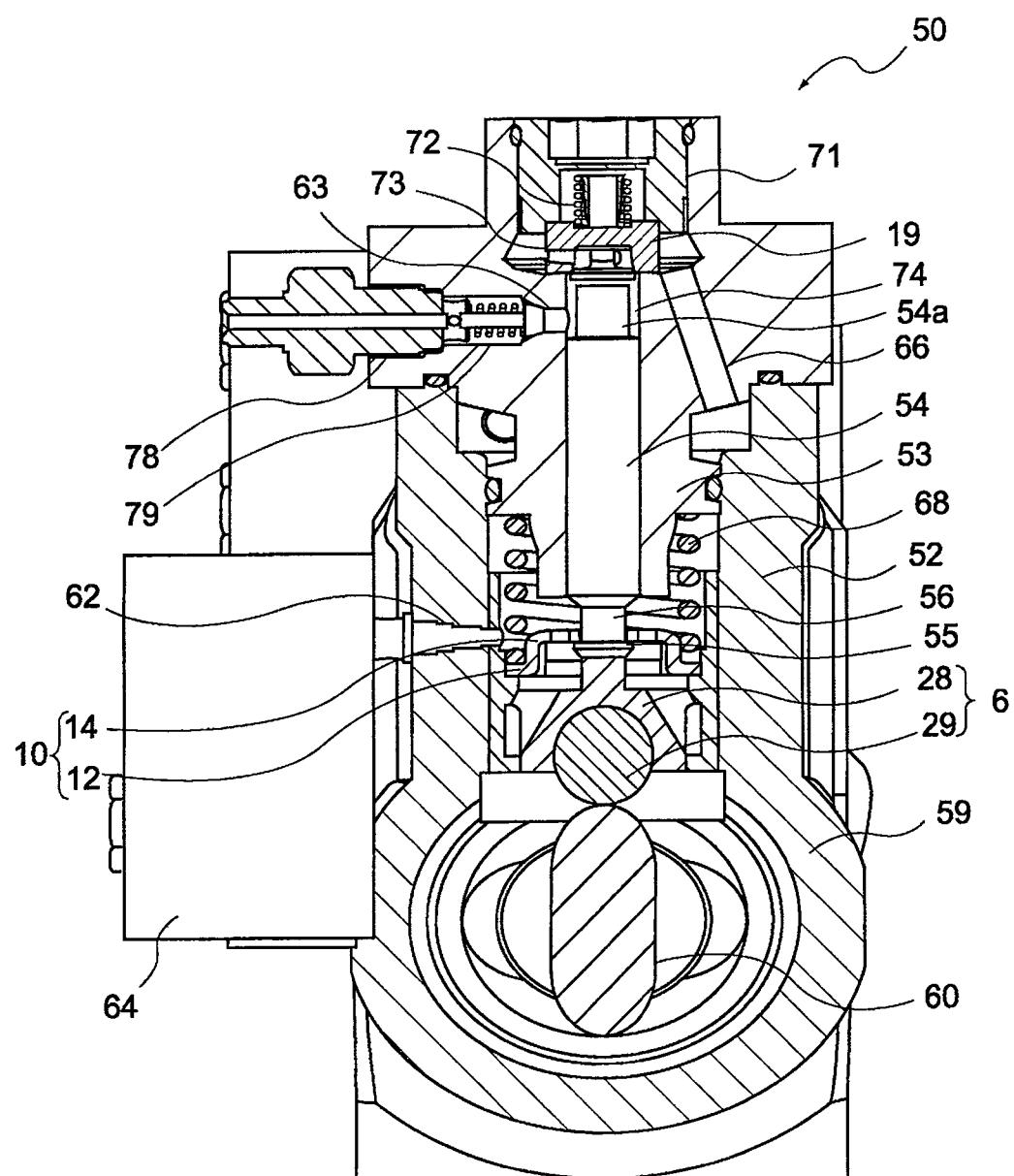


图 2

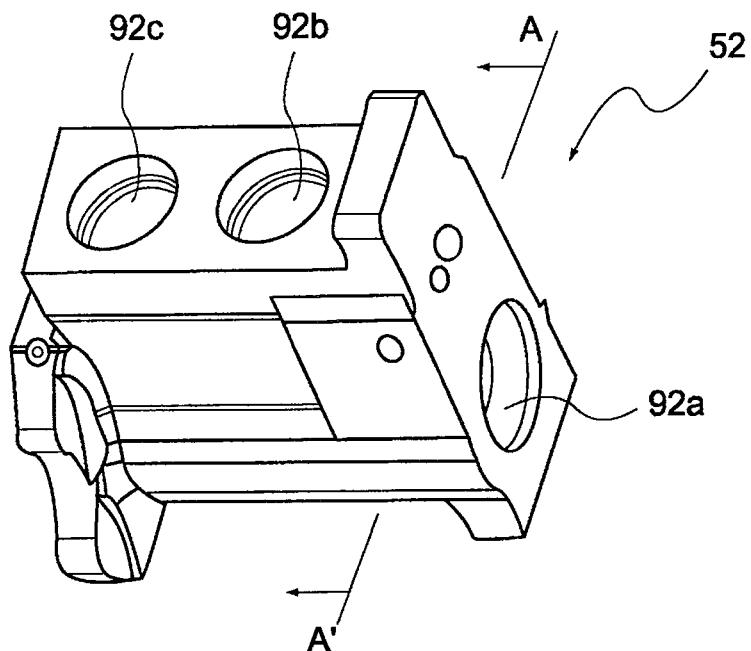


图 3a

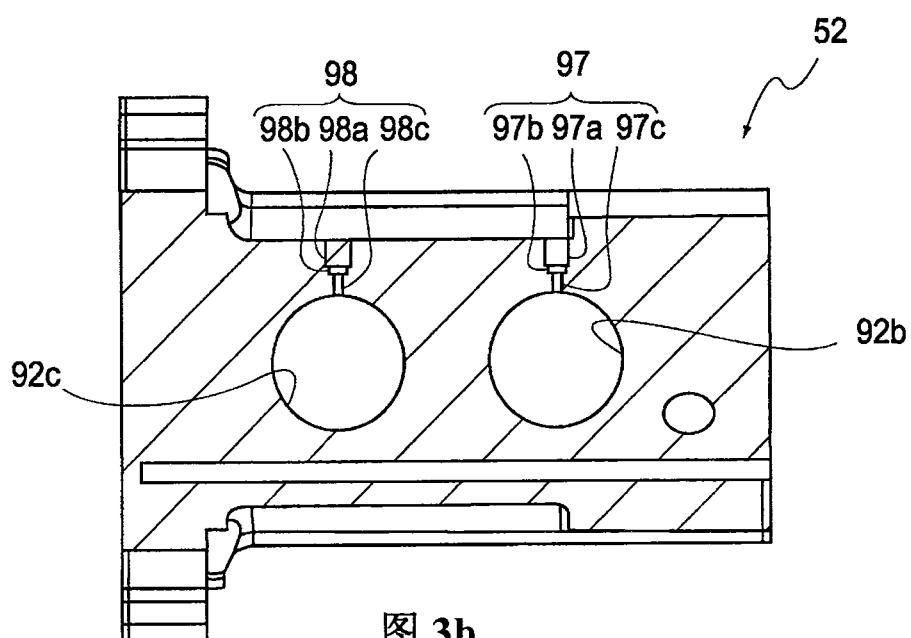


图 3b

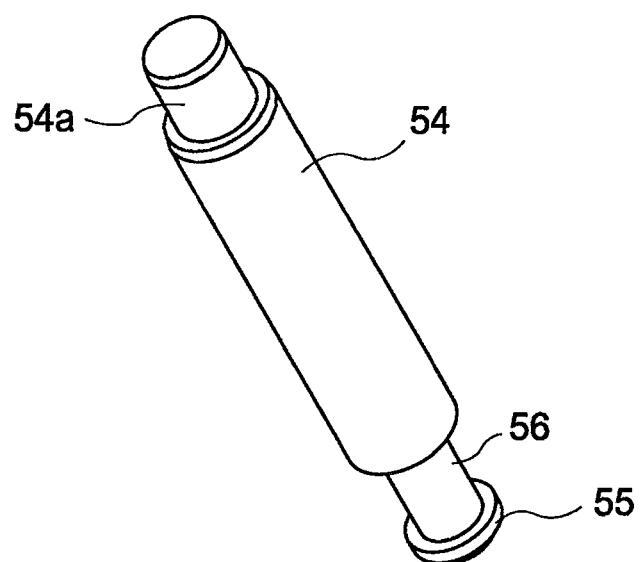


图 4a

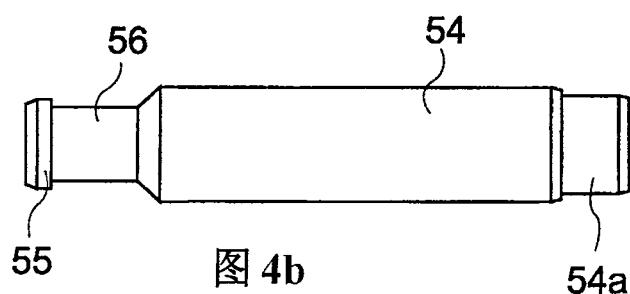


图 4b

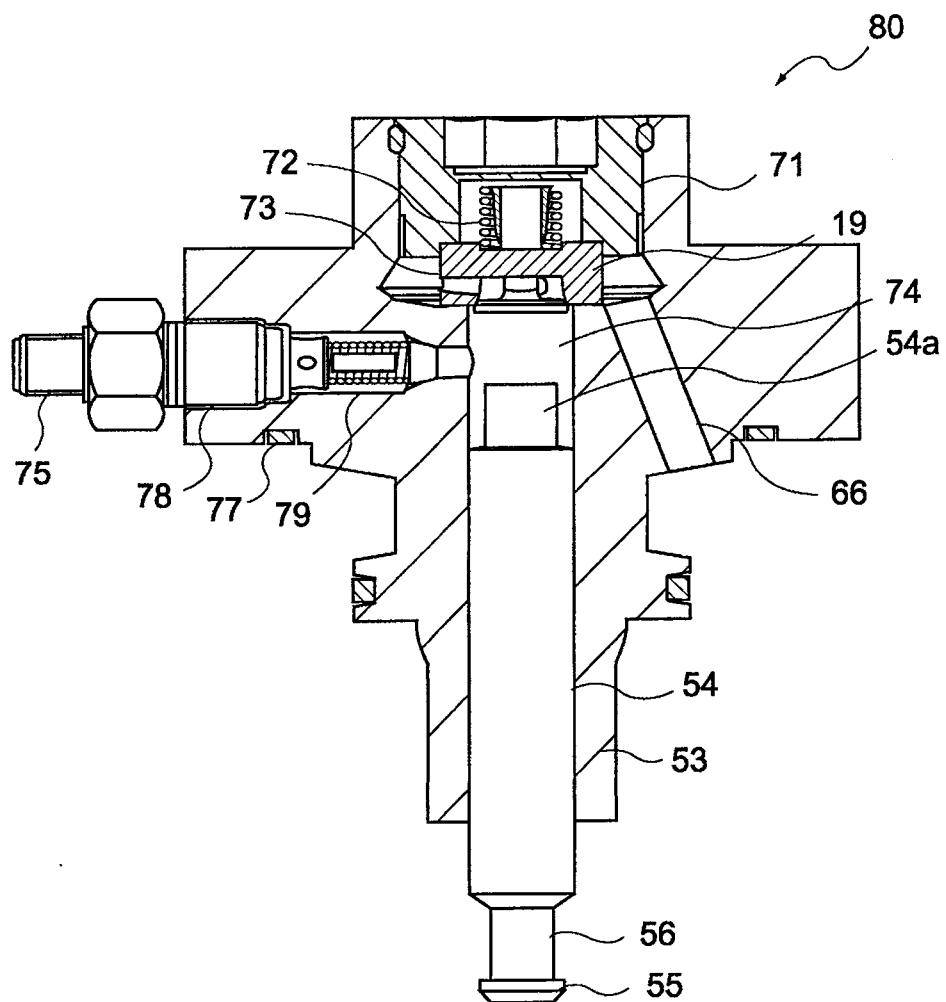


图 5

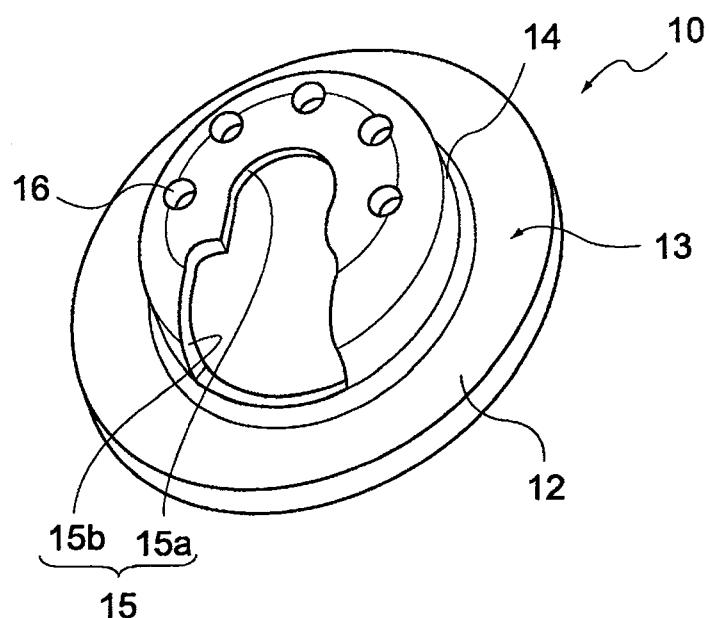


图 6

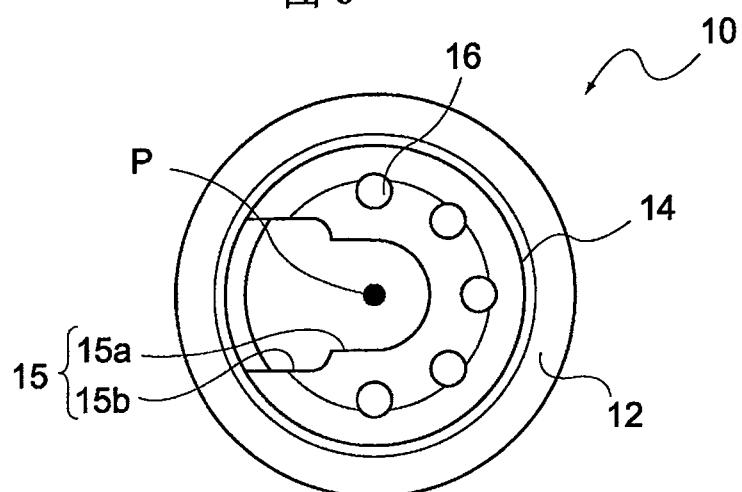


图 7a

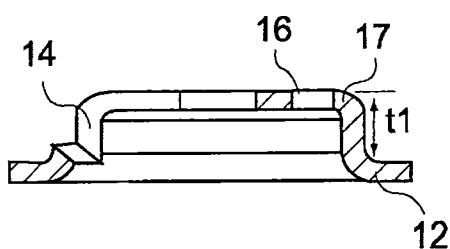
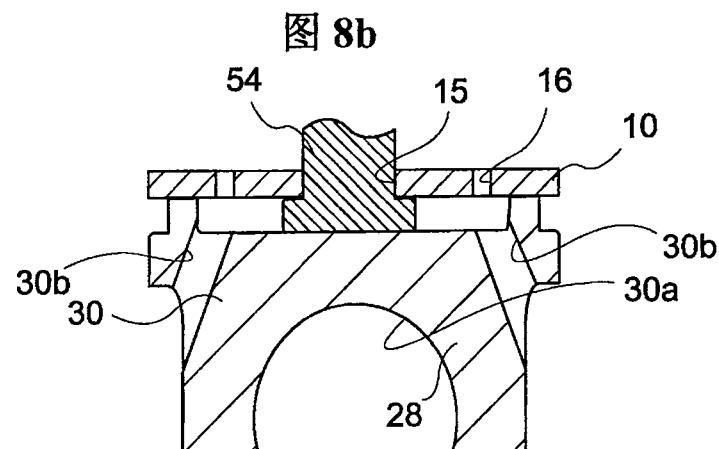
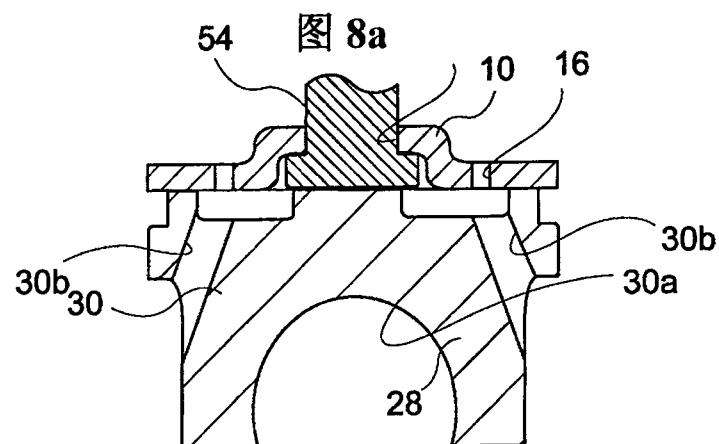
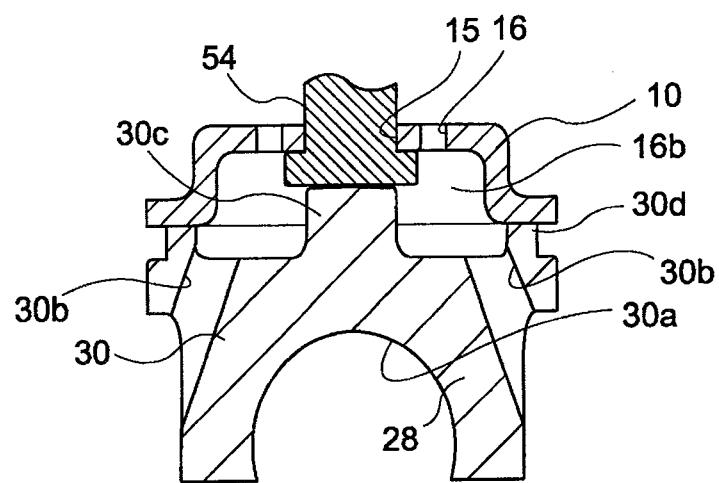


图 7b



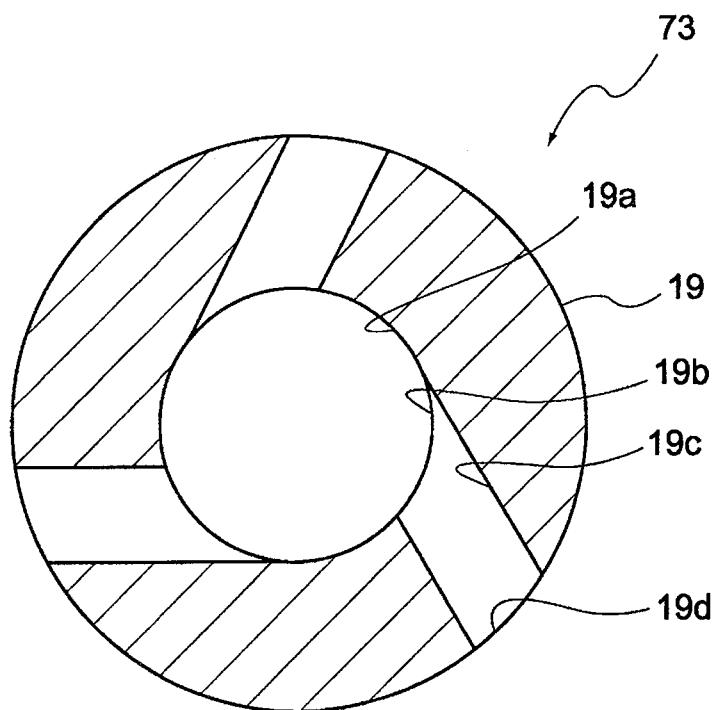


图 9a

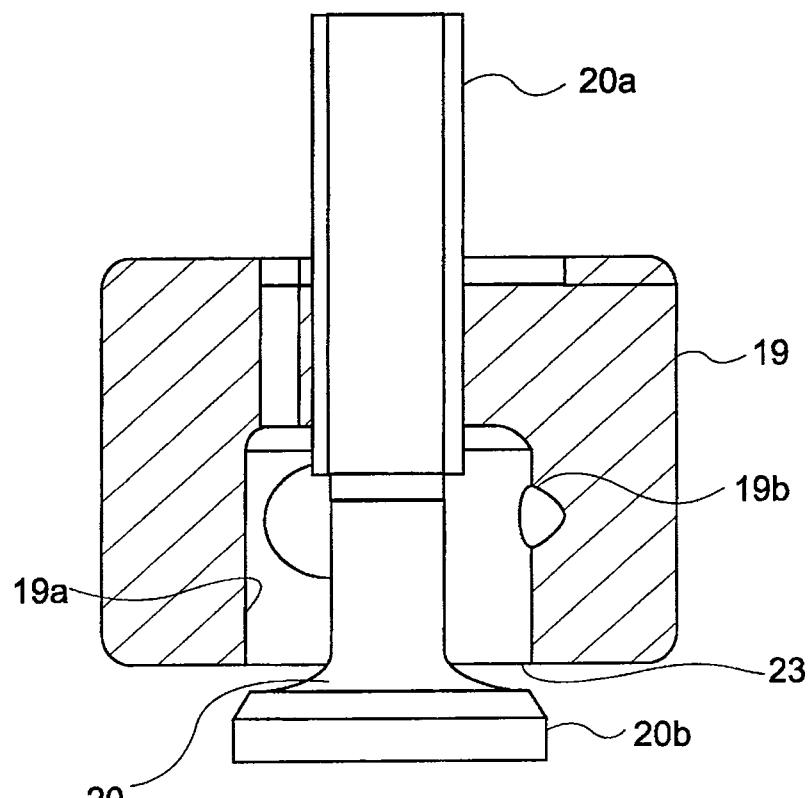


图 9b

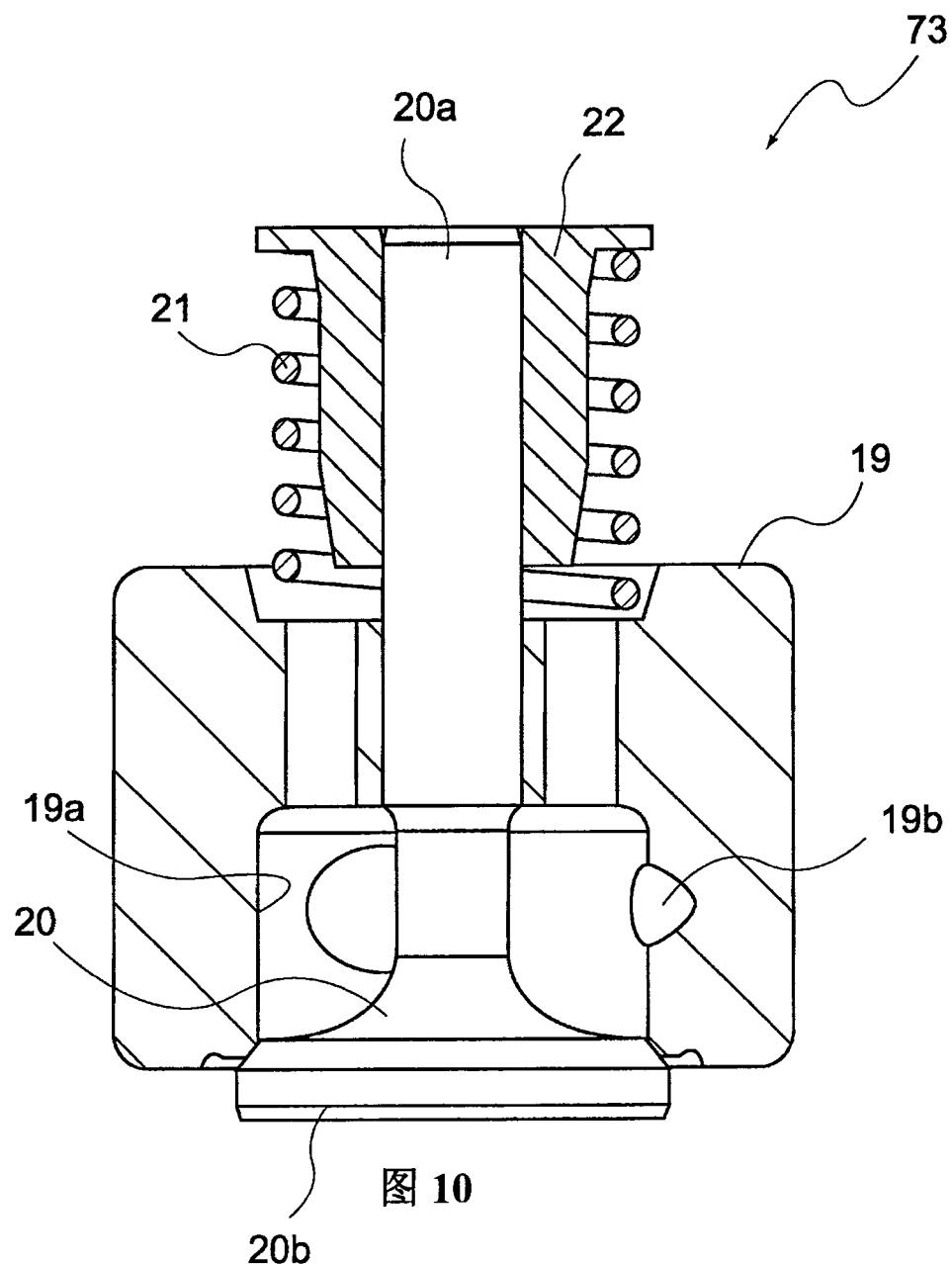


图 10

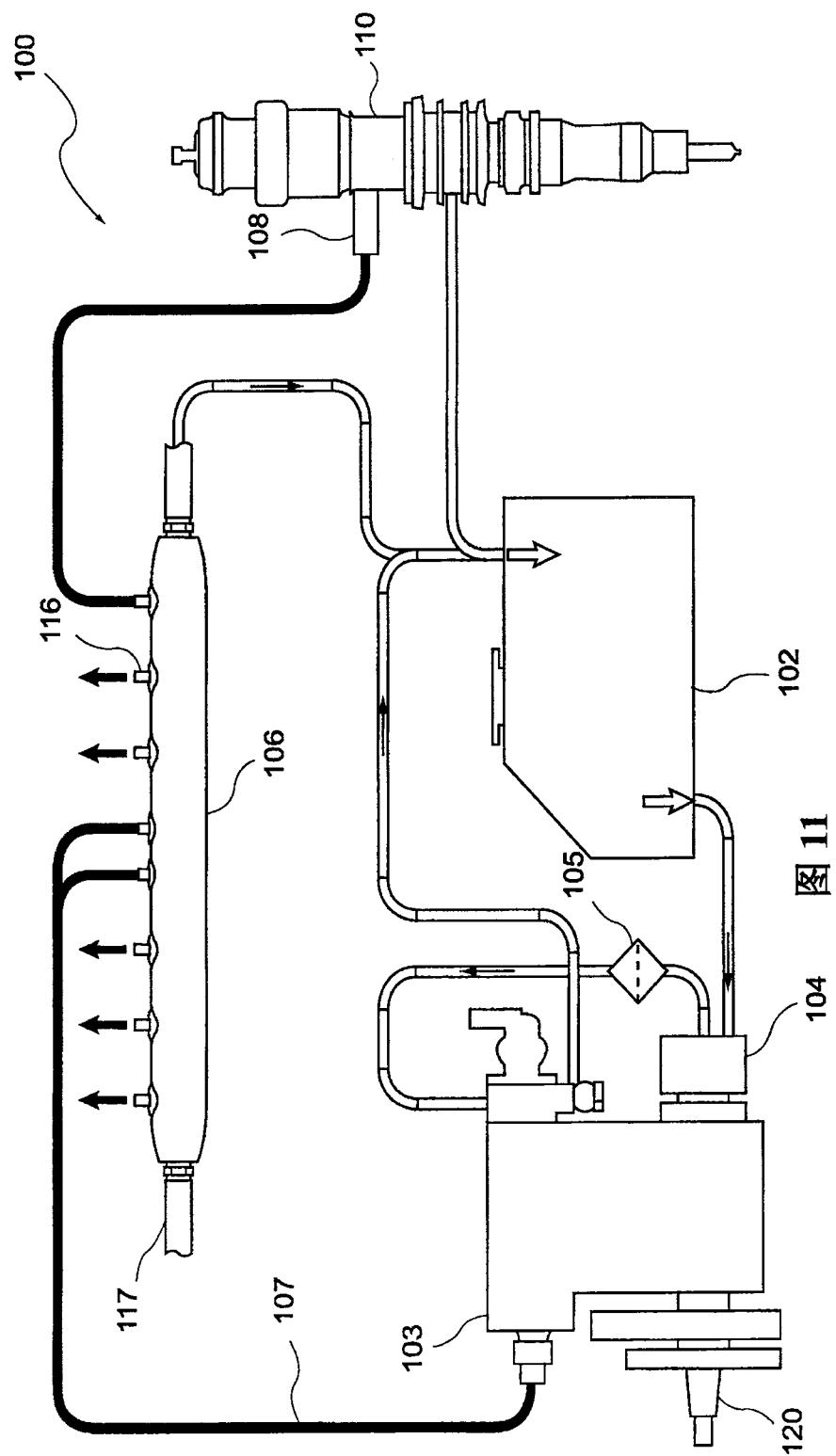


图 11

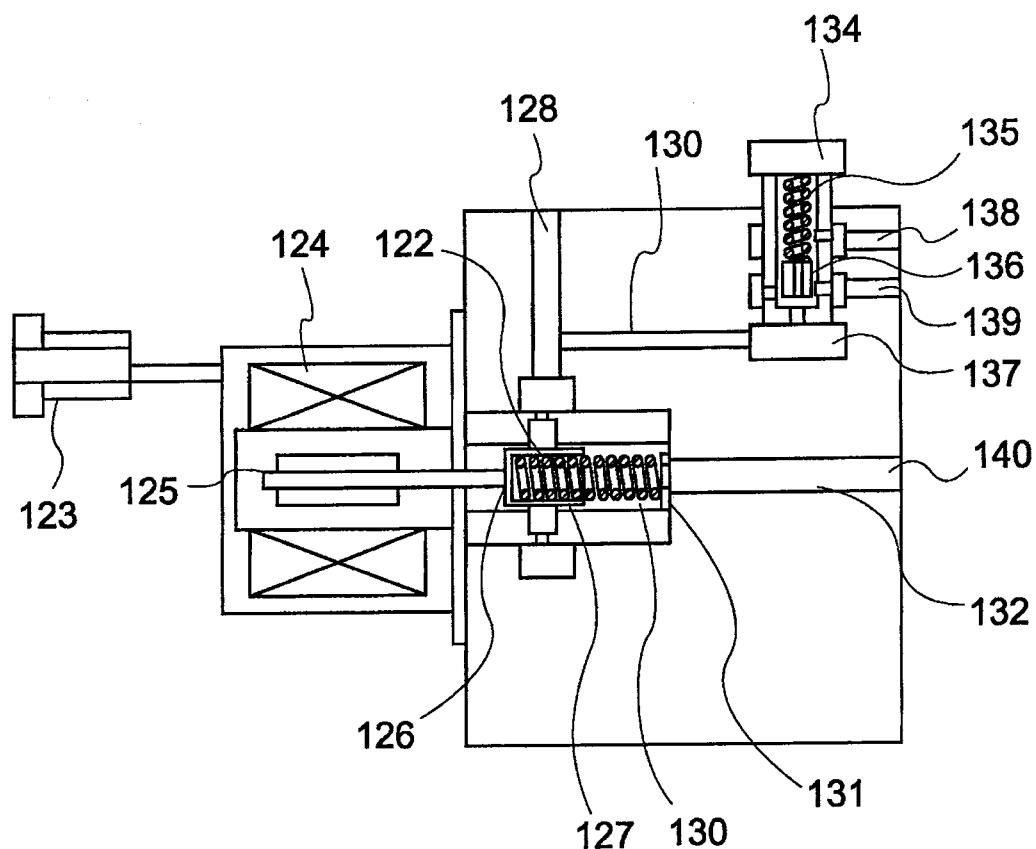


图 12a

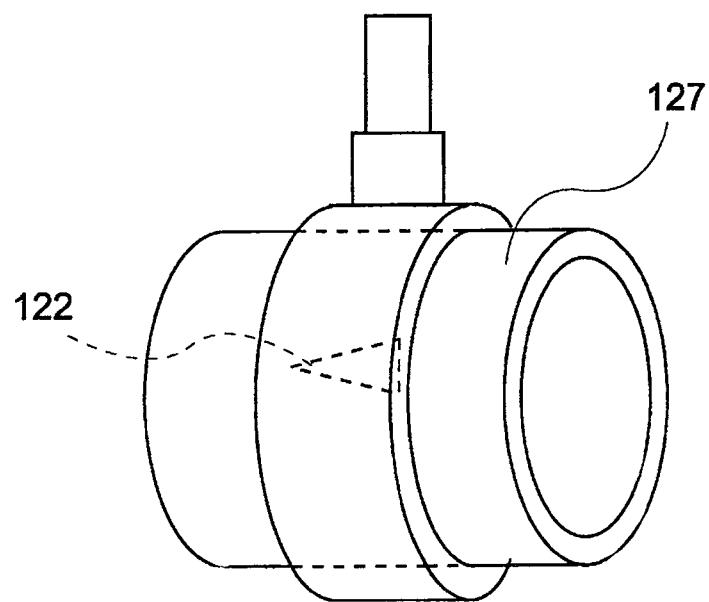


图 12b

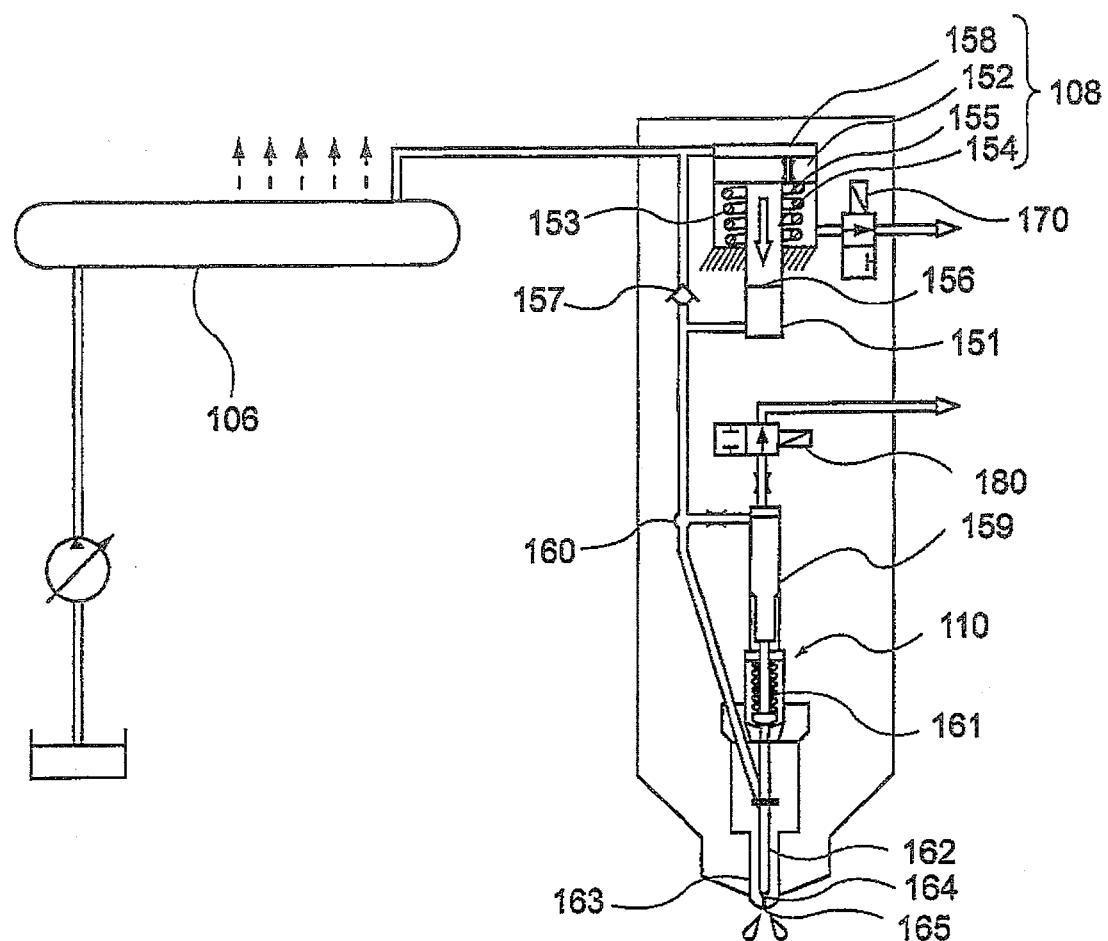


图 13

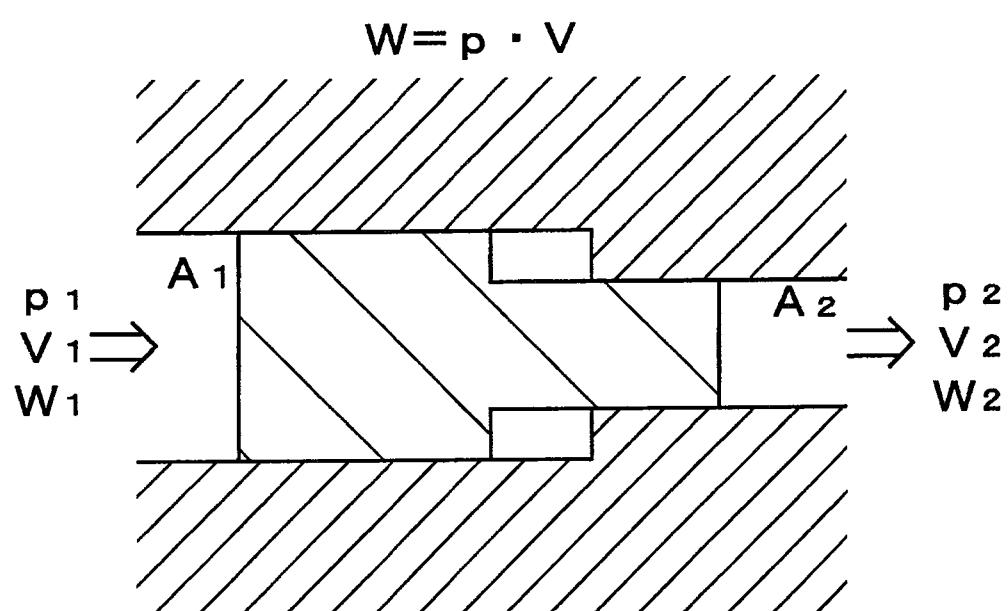


图 14

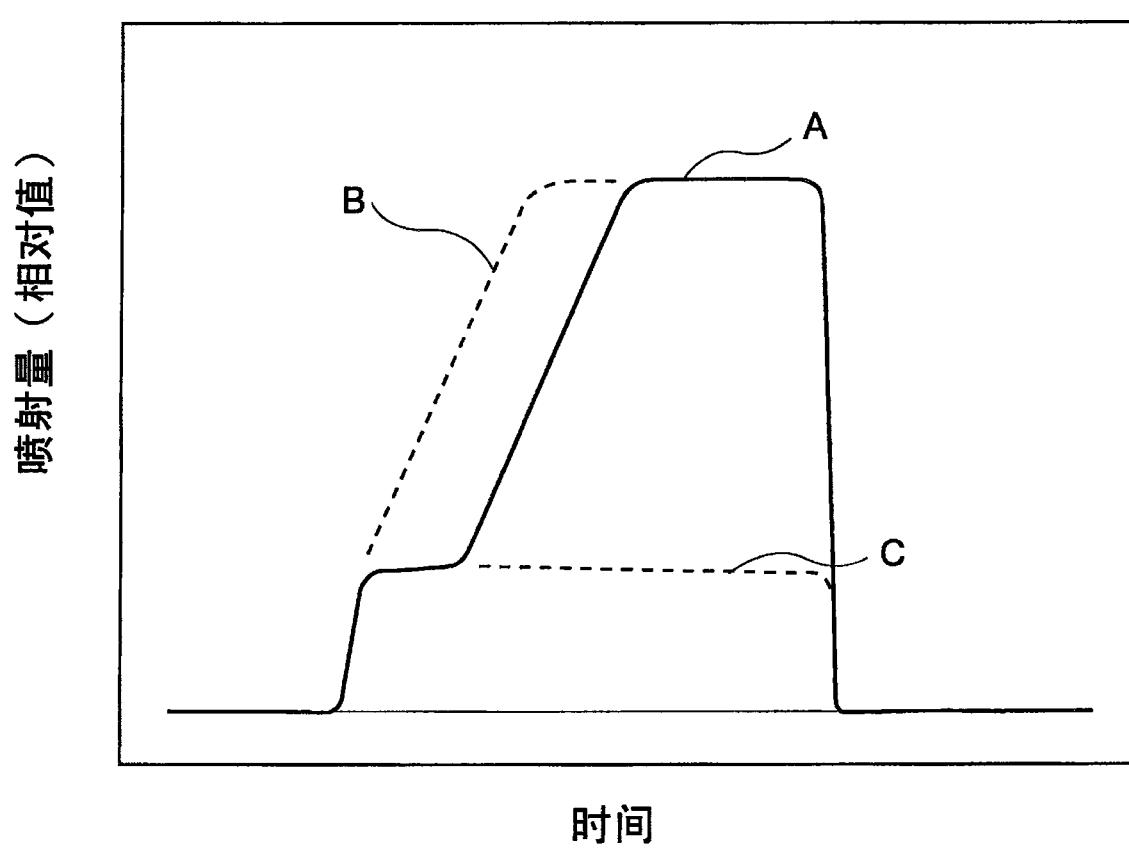


图 15

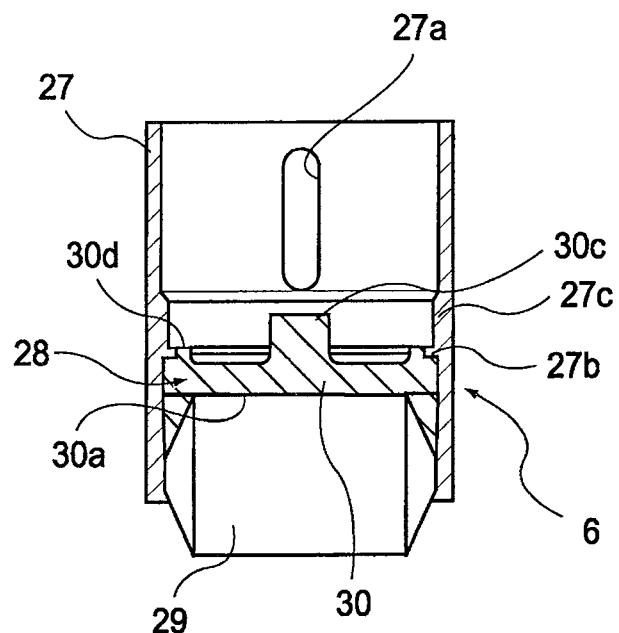


图 16a

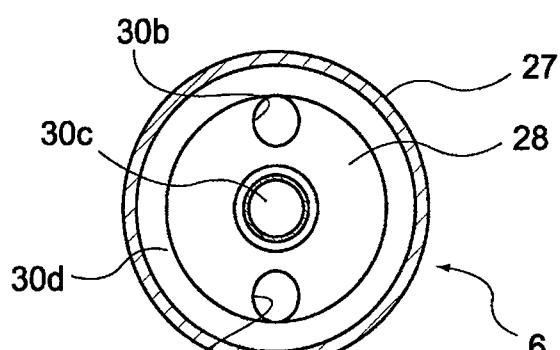


图 16b

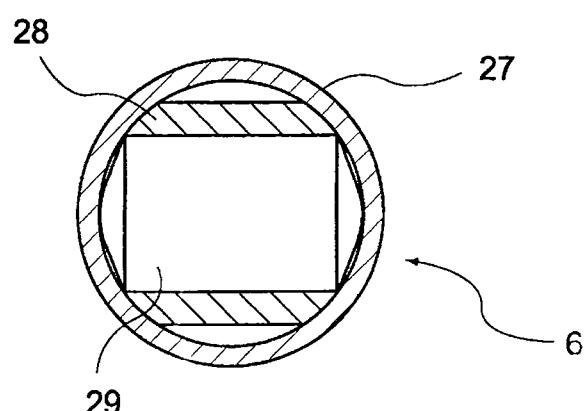


图 16c

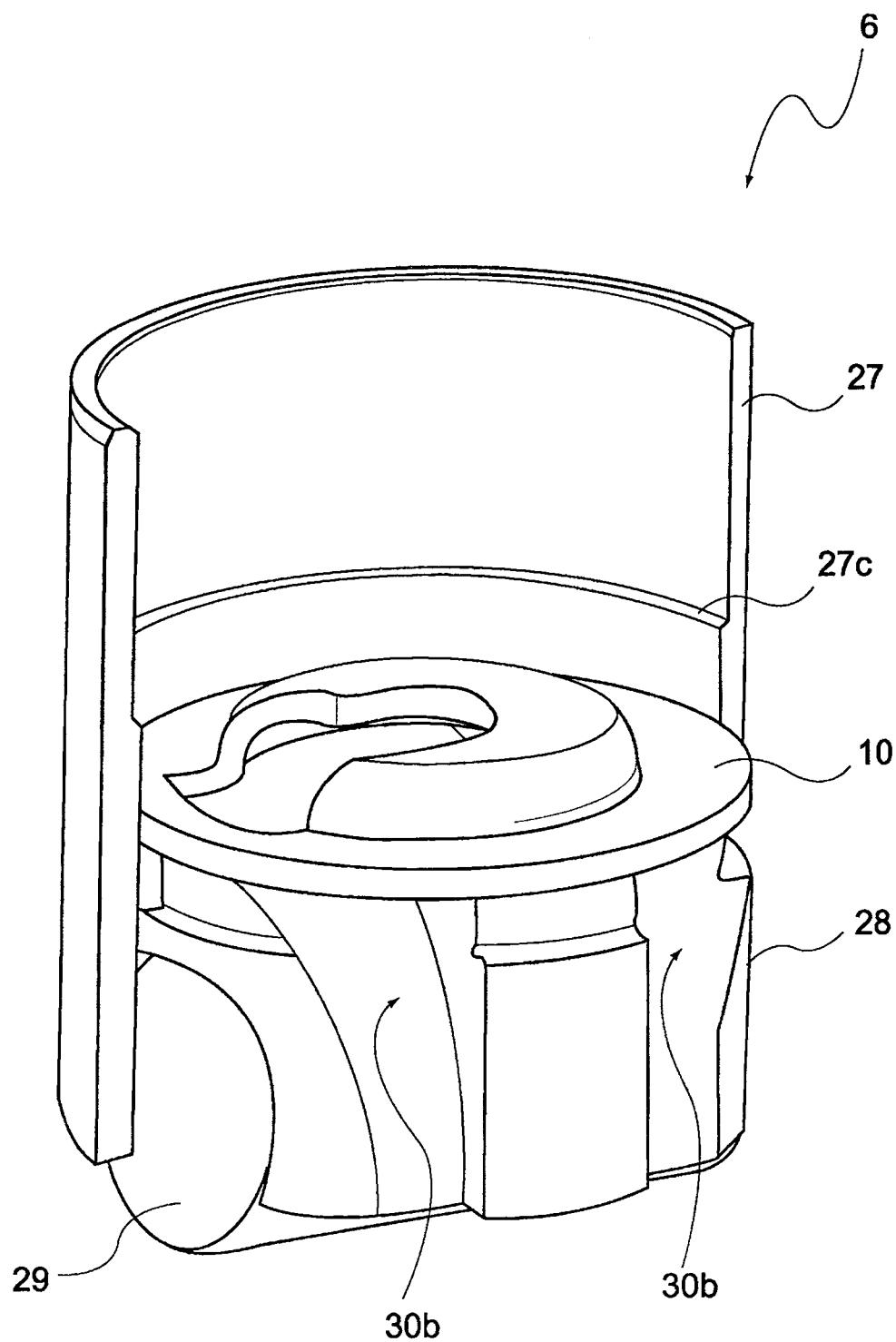


图 17

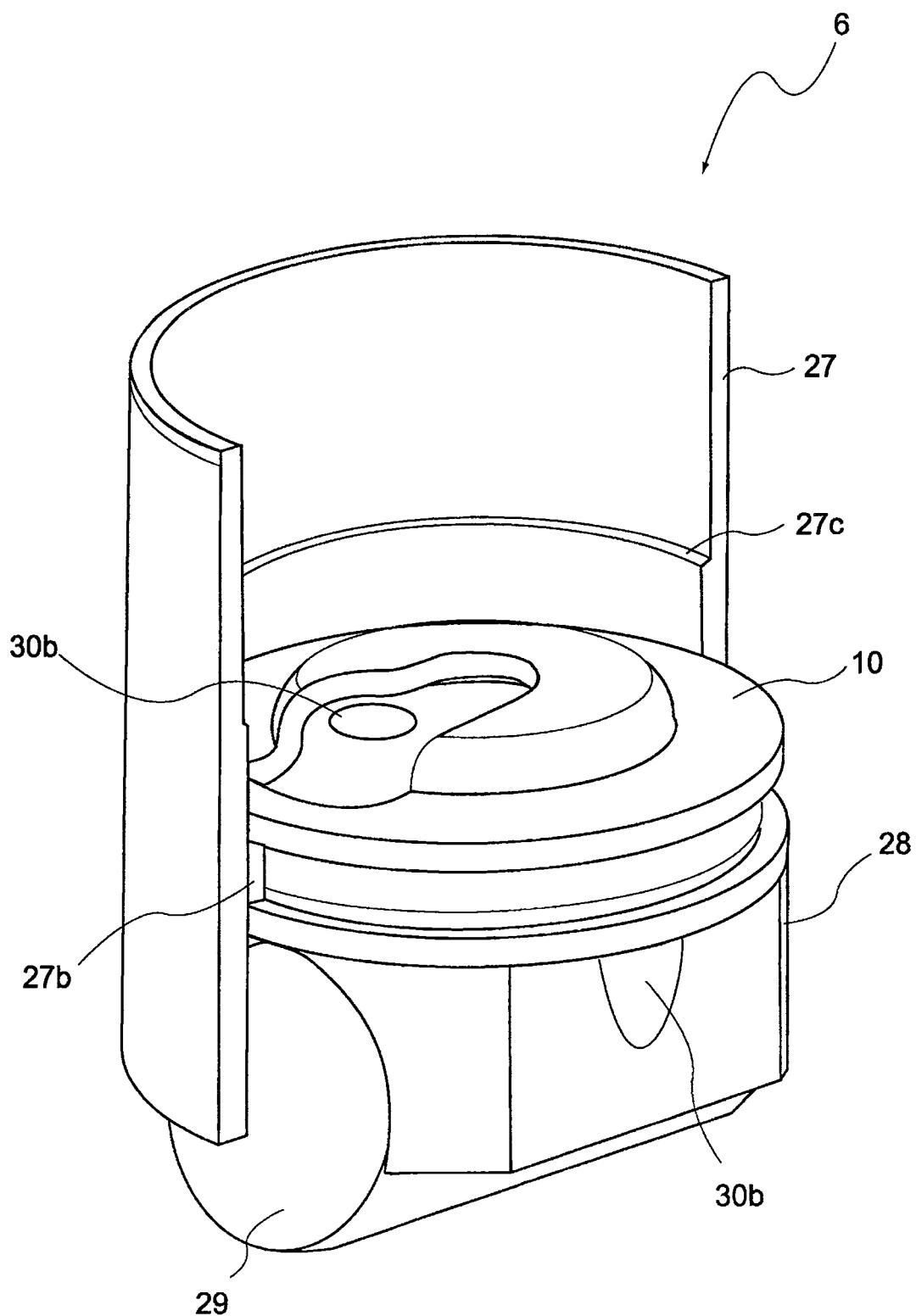


图 18

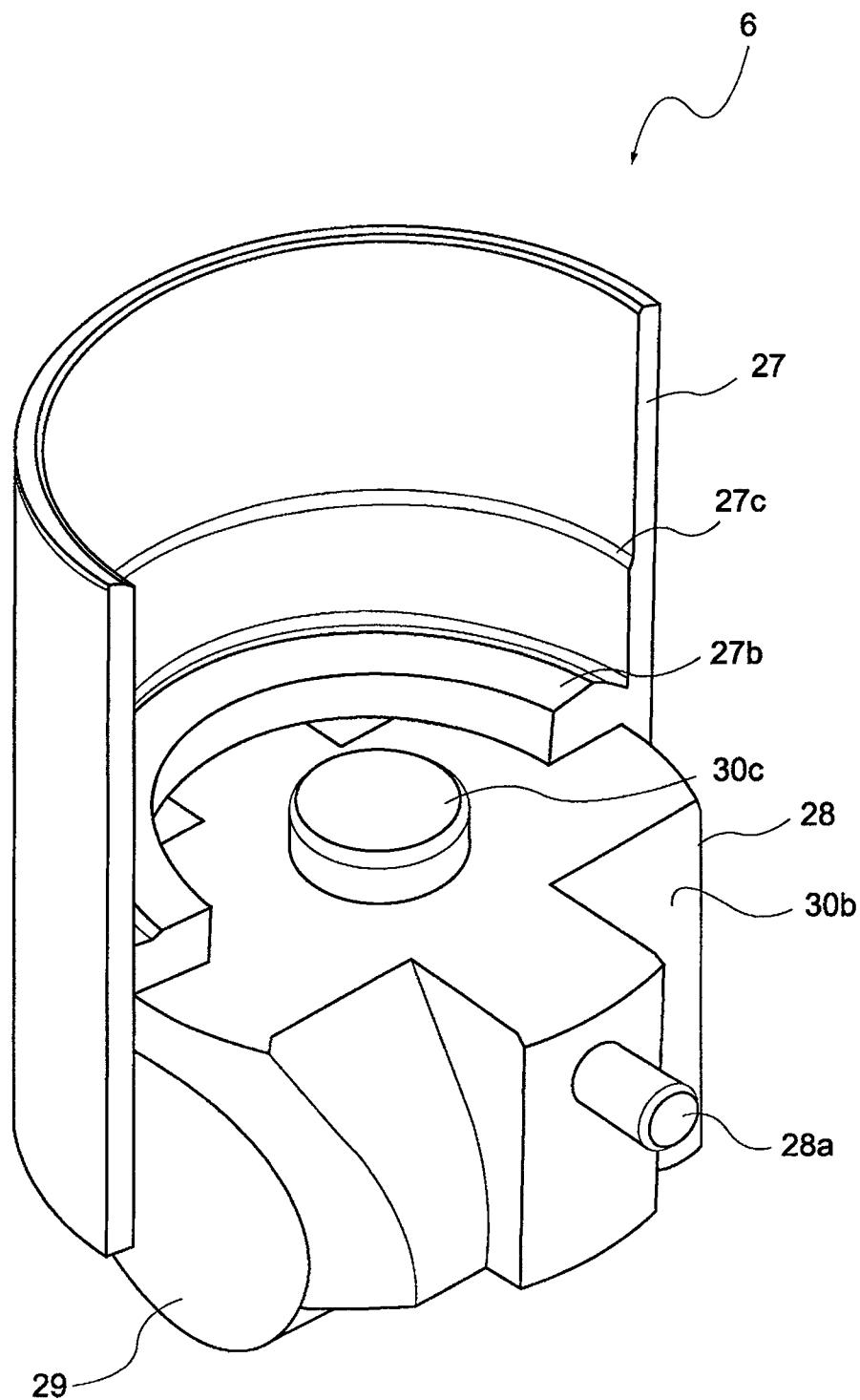


图 19

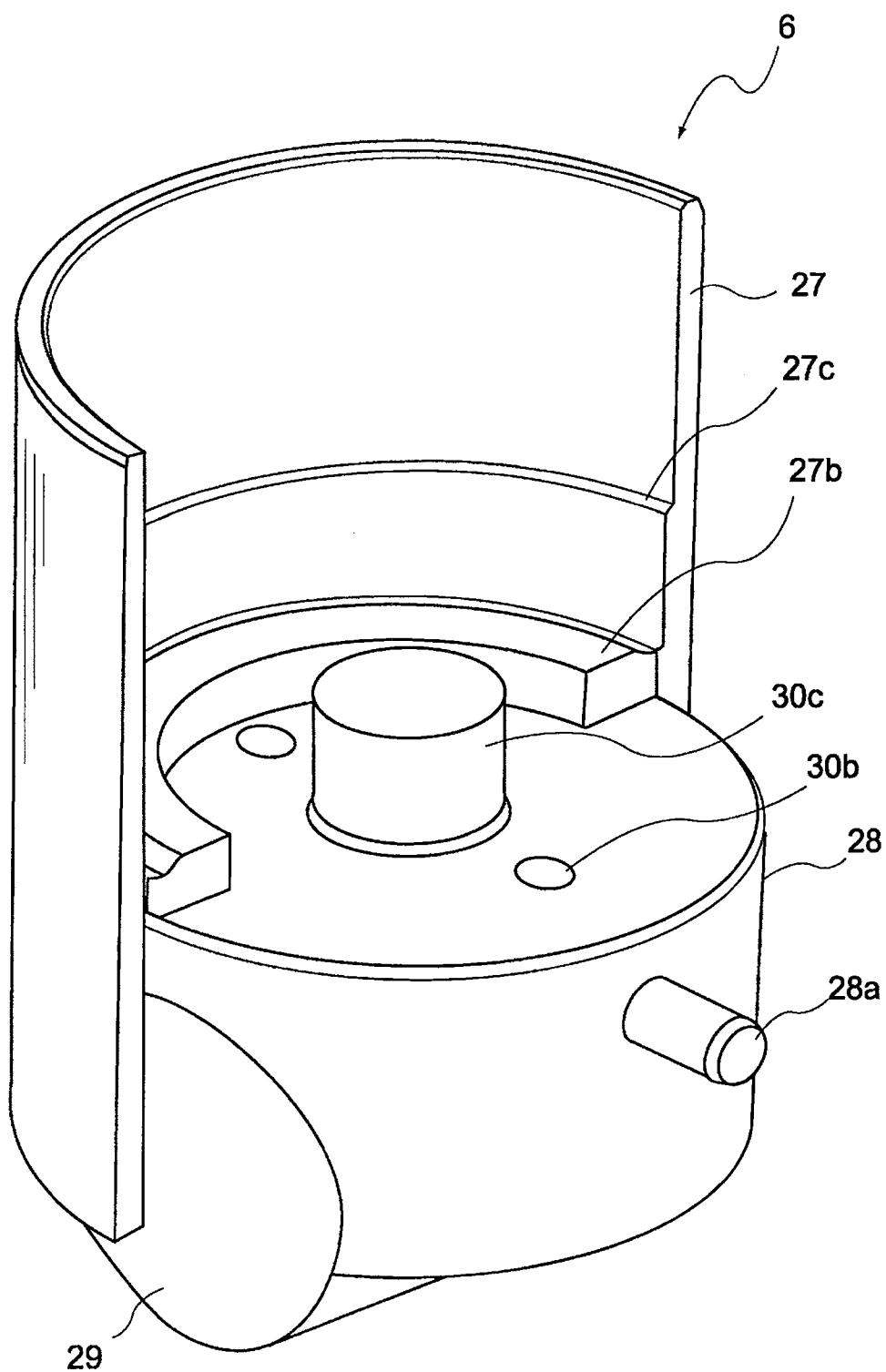


图 20

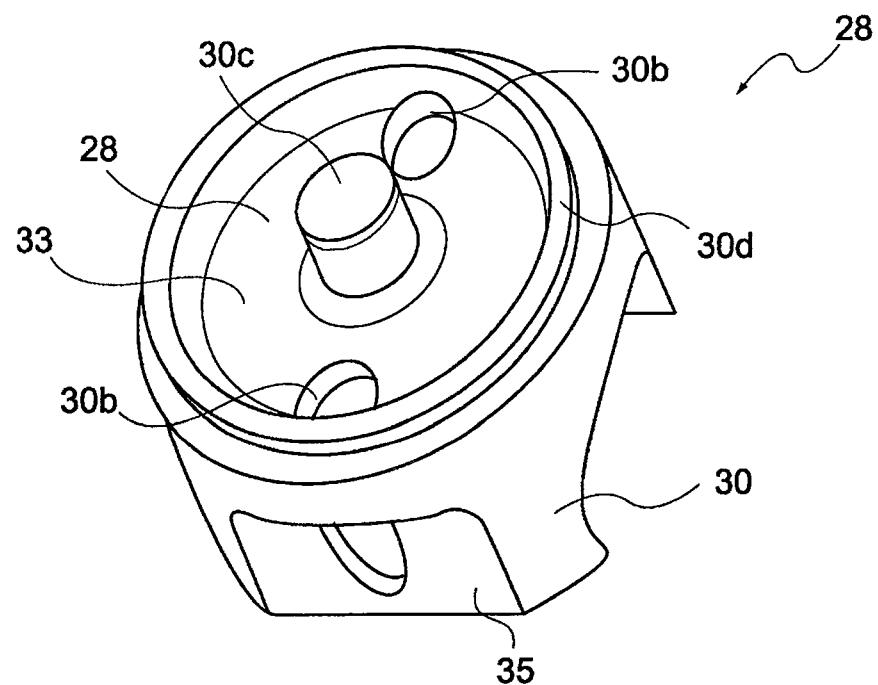


图 21

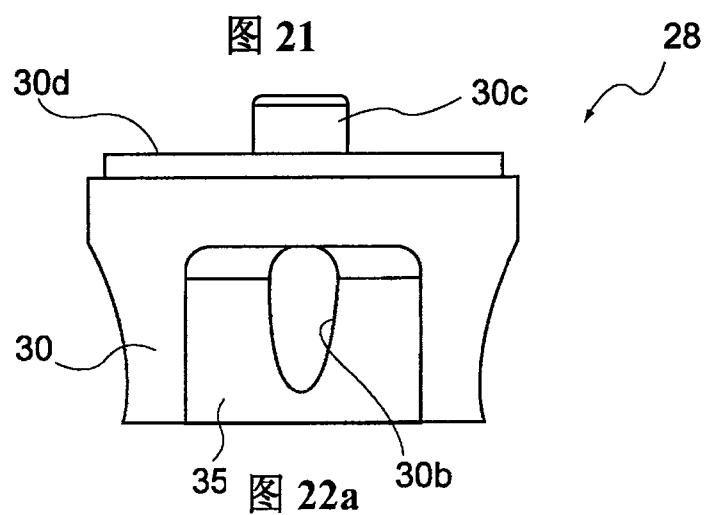


图 22a

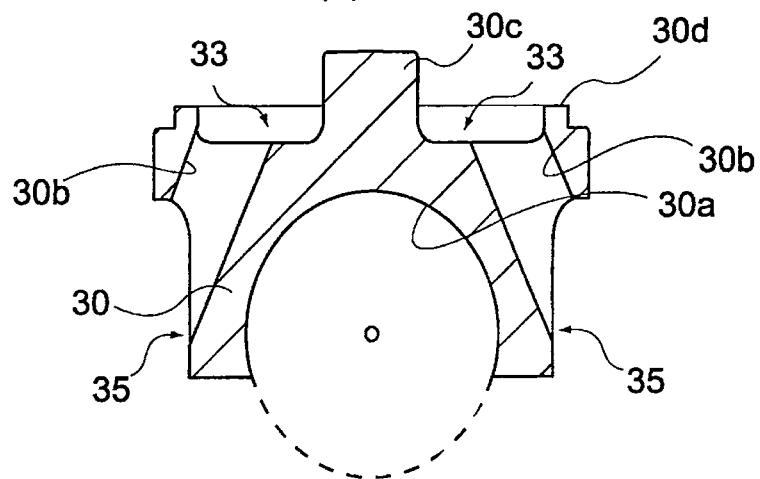


图 22b

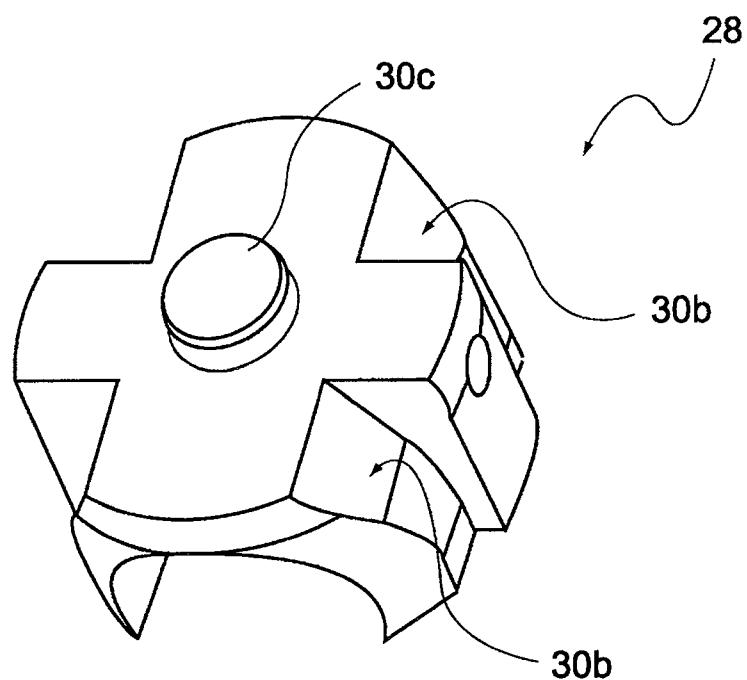


图 23

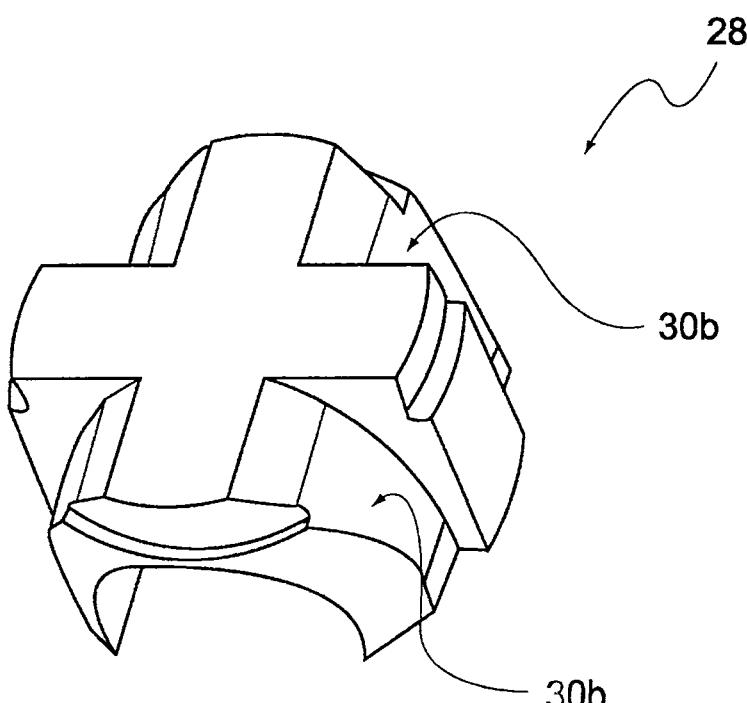


图 24

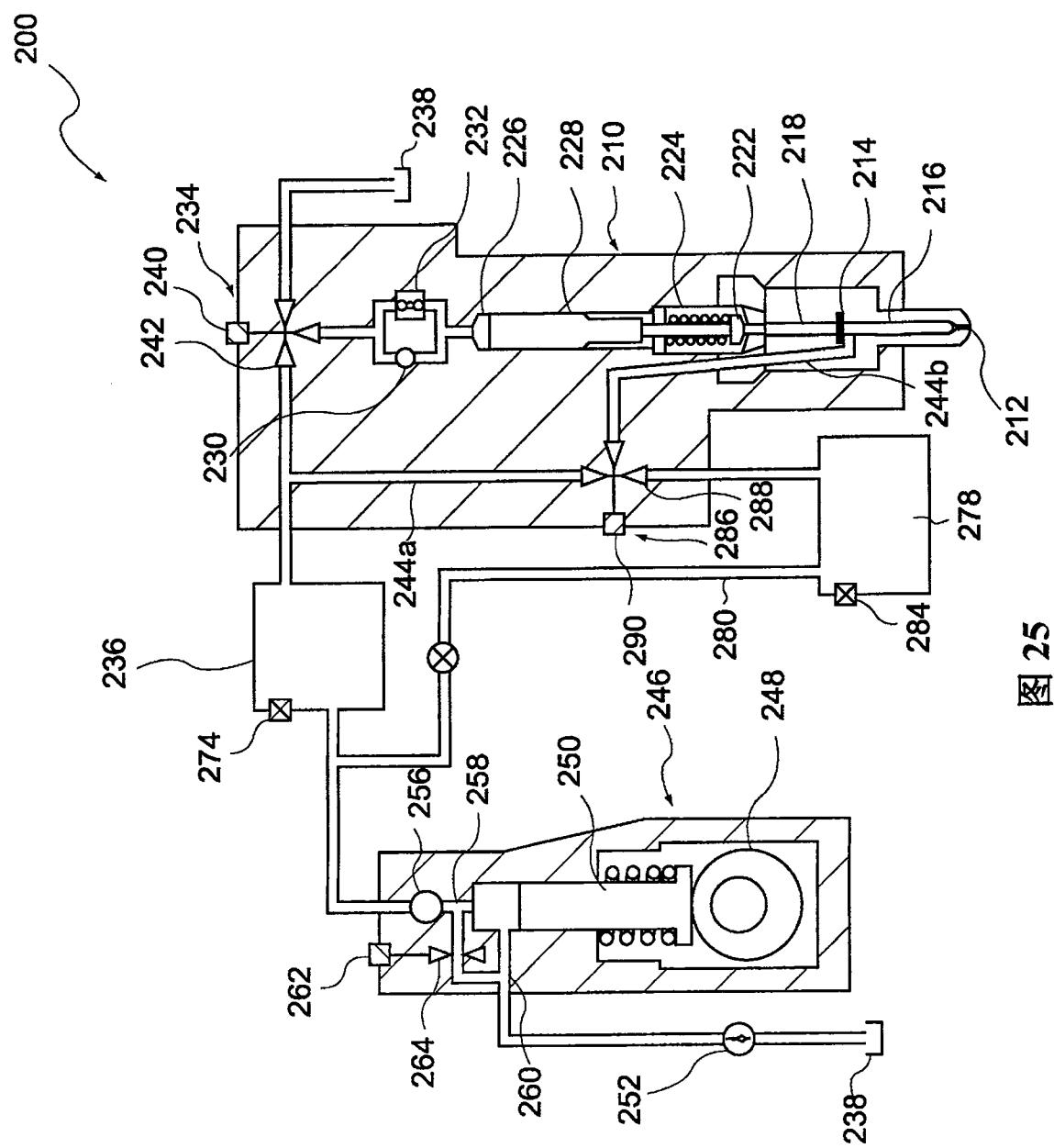


图 25

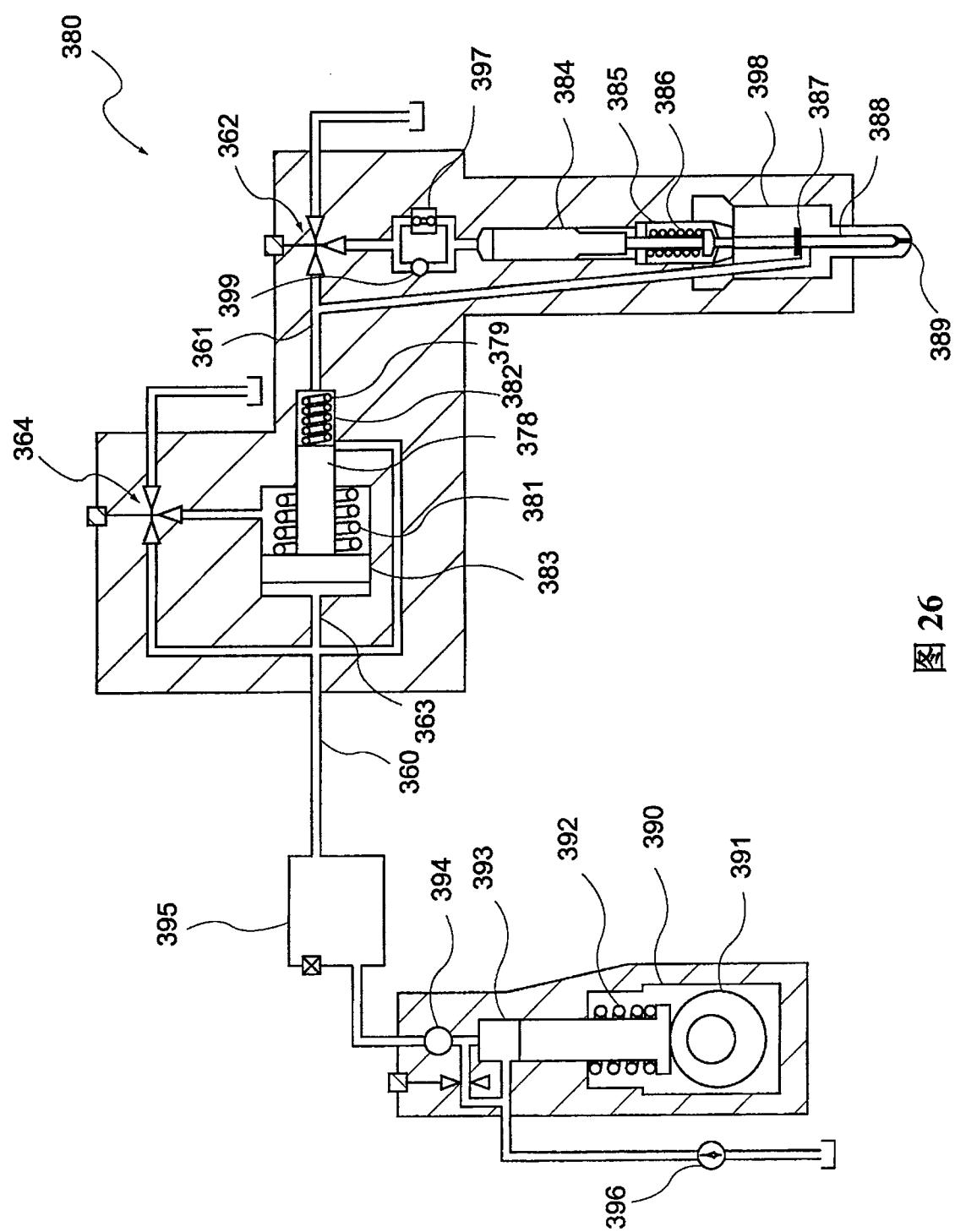


图 26