

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F02M 21/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610108374.0

[43] 公开日 2007 年 2 月 7 日

[11] 公开号 CN 1908413A

[22] 申请日 2006.8.3

[21] 申请号 200610108374.0

[30] 优先权

[32] 2005.8.4 [33] JP [31] 2005-227115

[71] 申请人 株式会社京浜

地址 日本东京

[72] 发明人 中岛要治 泷口直人 吉田崇

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司
代理人 党晓林

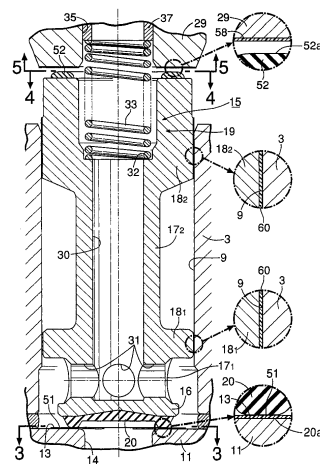
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 9 页

[54] 发明名称

气体燃料用喷射阀

[57] 摘要

本发明提供一种气体燃料用喷射阀，能赋予阀座斥油性，防止油液附着于阀座，线圈励磁时提高阀芯的开启响应性。气体燃料用喷射阀包括：阀套(2)；具有平坦的阀座(13)和贯穿阀座(13)中心部的喷嘴孔(14)的金属制喷嘴部件(11)；在一端面具有与阀座(13)配合的橡胶制落座部件(20)的阀芯(15)；线圈(25)；固定铁芯(29)及对阀芯(15)向阀座(13)侧施力的回复弹簧(33)，当线圈(25)励磁时固定铁芯(29)吸引阀芯(15)使落座部件(20)离开阀座(13)，在阀座(13)上形成落座部件(20)紧密接触的含氟树脂制阀座覆膜(51)，通过阀座覆膜(51)的斥油作用防止油液附着于阀座(13)。



1、一种气体燃料用喷射阀，其包括：阀套（2）；金属制的喷嘴部件（11），其固定设置于该阀套（2）的一端部，并具有平坦的阀座（13）和贯穿该阀座（13）中心部的喷嘴孔（14）；阀芯（15），其滑动自如地嵌入安装于所述阀套（2），且在一端面上具有与阀座（13）配合而对喷嘴孔（14）进行开闭的橡胶制的落座部件（20）；线圈（25），其被支撑于所述阀套（2）中；固定铁芯（29），其与所述阀套（2）连接且配置于所述线圈（25）的内侧并与所述阀芯（15）的另一端面相对；以及回复弹簧（33），其被压缩设置于该固定铁芯（29）和阀芯（15）之间并对阀芯（15）向所述阀座（13）侧施力，当所述线圈（25）励磁时，固定铁芯（29）吸引阀芯（15）而使落座部件（20）离开阀座（13），所述气体燃料用喷射阀的特征在于，

在所述阀座（13）上形成有所述落座部件（20）紧密接触的含氟树脂制的阀座覆膜（51）。

2、如权利要求1所述的气体燃料用喷射阀，其特征在于，

在所述阀芯（15）的、与固定铁芯（29）相对的面上，烧结形成橡胶制的环状的缓冲部件（52），该缓冲部件（52）具有在周向排列的多个切口（53），并且，在所述固定铁芯（29）的、与阀芯（15）相对的面上形成有含氟树脂制的覆膜（58），该覆膜（58）在所述线圈（25）励磁时与所述缓冲部件（52）抵接。

3、如权利要求2所述的气体燃料用喷射阀，其特征在于，

使所述阀芯（15）的落座部件（20）和缓冲部件（52）的表面形成梨皮面（20a、52a）。

4、如权利要求1或2所述的气体燃料用喷射阀，其特征在于，

在所述阀芯（15）的轴向两端部形成一对轴颈部（18₁、18₂），并且使这些轴颈部（18₁、18₂）的中间部形成为比这些轴颈部（18₁、18₂）直径小的长轴部（17₂），另一方面，在所述阀套（2）中设置滑动自如地支撑所述轴颈部（18₁、18₂）的导向孔（9）。

5、如权利要求4所述的气体燃料用喷射阀，其特征在于，

在所述第一、第二轴颈部(18₁、18₂)的外周表面和所述导向孔(9)的内周表面的至少一方上形成含氟树脂制的覆膜(60)。

气体燃料用喷射阀

技术领域

本发明涉及一种气体燃料用喷射阀，其将 CNG (compressed natural gas; 压缩天然气)、LPG (liquid propane gas; 液化石油气) 等天然气作为燃料供给内燃机，特别涉及这样的气体燃料用喷射阀的改良，即，该气体燃料用喷射阀包括：阀套；固定设置于该阀套的一端部且具有平坦的阀座和贯穿该阀座中心部的喷嘴孔的、金属制的喷嘴部件；滑动自如地嵌入安装于所述阀套且在一端面上具有与阀座配合而对喷嘴孔进行开闭的橡胶制的落座部件的阀芯；被支撑于所述阀套中的线圈；与所述阀套连接且配置于所述线圈的内侧并与所述阀芯的另一端面相对的固定铁心；以及压缩设置于该固定铁心和阀芯之间并对阀芯向所述阀座侧施力的回复弹簧，当所述线圈励磁时，固定铁心吸引阀芯而使落座部件离开阀座。

背景技术

这种气体燃料用喷射阀，如下述专利文献 1 所公开的那样被公知。

专利文献 1：日本特开平 8-28360 号公报。

以往，在以天然气为燃料的内燃机的燃料供给系统中，在填充于燃料箱内的气体燃料中，多少会混入一些涂布于气体燃料供给源的各种设备上的润滑用油。因此，在从燃料箱供给至喷射阀的燃料中也会混入少量的润滑用油，在现有的气体燃料用喷射阀中，若润滑用油附着于平坦的阀座，则特别是在油的粘度升高的寒冷的时候，当阀芯落座于阀座时，上述润滑用油在阀座诱发相对于落座部件的吸盘效应，因此当线圈励磁时，对落座部件从阀座的离开产生阻力，从而导致阀芯的开启响应性降低。

发明内容

本发明针对上述问题而提出，目的在于提供这样一种所述气体燃料用喷射阀，其能够赋予阀座斥油性，防止油液附着于阀座，从而当线圈励磁时，能够提高阀芯的开启响应性，并且不需要对阀座进行高精度的机械加工，有利于降低成本。

为了实现上述目的，本发明中，气体燃料用喷射阀包括：阀套；金属制的喷嘴部件，其固定设置于该阀套的一端部，并具有平坦的阀座和贯穿该阀座中心部的喷嘴孔；阀芯，其滑动自如地嵌入安装于所述阀套，且在一端面上具有与阀座配合而对喷嘴孔进行开闭的橡胶制的落座部件；线圈，其被支撑于所述阀套中；固定铁芯，其与所述阀套连接且配置于所述线圈的内侧并与所述阀芯的另一端面相对；以及回复弹簧，其被压缩设置于该固定铁芯和阀芯之间并对阀芯向所述阀座侧施力，当所述线圈励磁时，固定铁芯吸引阀芯而使落座部件离开阀座，该气体燃料用喷射阀的第一特征在于，在所述阀座上形成有所述落座部件紧密接触的含氟树脂制的阀座覆膜。

另外，本发明中，在第一特征基础上，第二特征在于，在所述阀芯的与固定铁芯相对的面上，烧结形成橡胶制的环状的缓冲部件，该缓冲部件具有在周向排列的多个切口，并且，在所述固定铁芯的与阀芯相对的面上形成有含氟树脂制的覆膜，该覆膜在所述线圈励磁时与所述缓冲部件抵接。

另外，本发明中，在第二特征基础上，第三特征在于，使所述阀芯的落座部件和缓冲部件的表面形成为梨皮面。

另外，本发明中，在第一或第二特征基础上，第四特征在于，在所述阀芯的轴向两端部形成一对轴颈部，并且使这些轴颈部的中间部形成比这些轴颈部直径小的长轴部，另一方面，在所述阀套中设置滑动自如地支撑所述轴颈部的导向孔。

另外，本发明中，在第四特征基础上，第五特征在于，在所述第一、第二轴颈部的外周表面和所述导向孔的内周表面的至少一方上形成含氟树脂制的覆膜。

根据本发明的第一特征，形成于阀座的含氟树脂制的阀座覆膜发挥斥油作用，能够防止油液附着于阀座，由此，即使在寒冷的时候，也能够预先防止由于附着油液而使落座部件贴附于阀座，从而能够提高阀芯的开启响应性。

并且，由于阀座覆膜的表面极为平滑，因此不需要对阀座进行高精度的精加工，能够降低制造成本。

根据本发明的第二特征，当阀芯开启时，通过阀芯的橡胶制的环状的缓冲部件与固定铁芯抵接，能够使阀芯的开启动作缓冲停止，从而能够避免产生噪音，并缓和对于阀芯和固定铁芯的冲击力，提高其耐久性。

并且，通过在上述缓冲部件上设置多个切口，能够降低在阀芯开启时由附着油液引起的缓冲部件的吸盘效应，从而能够有效地防止缓冲部件贴附于固定铁芯，提高阀芯的关闭响应性。

另外，在上述缓冲部件所抵接的固定铁芯的前端面上形成有含氟树脂制的覆膜，因此通过该覆膜对气体燃料中的油液发挥斥油效应，能够进一步提高阀芯的关闭响应性。

根据本发明第三特征，通过使落座部件和缓冲部件的表面形成为梨皮面，能够降低由附着油液引起的落座部件和缓冲部件的吸盘效应，从而能够更加有效地防止落座部件贴附于阀座以及缓冲部件贴附于固定铁芯，提高阀芯的动作响应性。

根据本发明第四特征，与跨阀芯全长形成轴颈部的情况相比，大幅减少了两轴颈部与导向孔内周表面的接触面积，从而能够减少两轴颈部与导向孔内周表面的滑动间隙，使阀芯的姿态稳定，并且能够充分防止气体燃料中的油液侵入上述滑动间隙中，提高阀芯的动作响应性。

根据本发明第五特征，通过形成于两轴颈部的外周表面和导向孔的内周表面的任何一方或双方的含氟树脂制的覆膜发挥斥油作用，从而能够排除侵入上述滑动间隙的油液，其结果是，能够预先防止由于侵入油液而导致的两轴颈部的滑动阻力增加，进一步提高了阀芯的动作响应性。

附图说明

图 1 是本发明第一实施例的气体燃料用喷射阀的纵剖面图。

图 2 是图 1 的 2 部放大图。

图 3 是图 2 的 3—3 箭头向视图。

图 4 是图 2 的 4—4 箭头向视图。

图 5 是图 2 的 5—5 箭头向视图。

图 6 是图 5 的要部立体图。

图 7 是图 4 的 7—7 线剖面放大图。

图 8 是表示制造工序的与图 7 对应的图。

图 9 是表示本发明第二实施例的与图 1 对应的图。

图 10 是本发明涉及的喷射阀与现有喷射阀的性能比较线图。

标号说明

I 气体燃料用喷射阀；2 阀套；9 导向孔；11 喷嘴部件；13 阀座；14 喷嘴孔；15 阀芯；17₂ 长轴部；18₁、18₂ 轴颈部；20 落座部件；20a 梨皮面；25 线圈；29 固定铁芯；33 回复弹簧；51 阀座覆膜；52 缓冲部件；52a 梨皮面；53 切口；58 覆膜；60 覆膜

具体实施方式

根据附图所示本发明优选实施例对本发明的实施方式进行说明。

图 1 是本发明第一实施例的气体燃料用喷射阀的纵剖面图。图 2 是图 1 的 2 部放大图。图 3 是图 2 的 3—3 箭头向视图。图 4 是图 2 的 4—4 箭头向视图。图 5 是图 2 的 5—5 箭头向视图。图 6 是图 5 的要部立体图。图 7 是图 4 的 7—7 线剖面放大图。图 8 是表示制造工序的与图 7 对应的图。图 9 是表示本发明第二实施例的与图 1 对应的图。图 10 是本发明涉及的喷射阀与现有喷射阀的性能比较线图。

首先对图 1～图 8 所示的本发明第一实施例进行说明。

在图 1 和图 2 中，本发明的气体燃料用喷射阀 I 的前端部安装在设置于发动机的进气管 P1 的管壁上的安装孔 1 中，从而在发动机的进气行程时能够向进气管 P1 内喷射气体燃料。该喷射阀 I 具有阀套 2，该阀套 2 包括：圆筒状的第一套部 3；比第一套部 3 直径大的圆筒状的第二套部

4, 该第二套部 4 的前端部与该第一套部 3 后端的凸缘 3a 敛缝连接; 以及比第二套部 4 直径小的圆筒状的第三套部 5, 该第三套部 5 一体地连接设置于该第二套部 4 的后端壁 4a, 第一~第三套部 3~5 均由磁性材料构成。

在第一套部 3 的前端开口的安装孔 8 和在第一套部 3 的后端开口的导向孔 9 形成为同轴状, 该导向孔 9 比安装孔 8 直径小而且长, 在安装孔 8 内依次嵌入配合环状垫片 10 和圆板状的喷嘴部件 11, 并且通过向第一套部 3 的前端边缘内侧敛缝而进行固定。此时, 在喷嘴部件 11 的外周安装有环状的密封部件 12, 该密封部件 12 与安装孔 8 的内周表面紧密接触。通过对环状垫片 10 的厚度的选择设定来调节喷嘴部件 11 的嵌入配合位置。

另一方面, 阀芯 15 被可滑动地收纳保持于所述导向孔 9 内。该阀芯 15 包括柱塞 19 和橡胶制的落座部件 20, 该柱塞 19 从前端侧开始由凸缘部 16、短轴部 17₁、第一轴颈部 18₁、长轴部 17₂ 和第二轴颈部 18₂ 一体同轴连接而成, 该落座部件 20 通过烧结而与上述凸缘部 16 的前端表面连接, 通过该落座部件 20 落座于或者离开所述阀座 13 而能够对喷嘴孔 14 进行开闭。柱塞 19 兼作可动铁芯, 因此由磁性材料制成。

在上述柱塞 19 中, 短轴部 17₁ 和长轴部 17₂ 形成为直径比第一和第二轴颈部 18₁、18₂ 足够小, 第一和第二轴颈部 18₁、18₂ 被一起滑动自如地支撑于导向孔 9 中。

第二套部 4 内收纳有线圈组装体 23。该线圈组装体 23 包括: 线圈骨架 24; 卷绕在该线圈骨架 24 外周的线圈 25; 以及将该线圈 25 封入线圈骨架 24 的树脂模部 26, 在线圈骨架 24 和所述第一套部 3 的凸缘 3a 之间装入环状的密封部件 27。

在第二套部 4 的后端壁 4a 上一体地形成有圆筒状的固定铁芯 29, 该固定铁芯 29 嵌入配合于线圈骨架 24 的内周表面, 对它们的嵌入配合部进行密封的密封部件 28 装入线圈骨架 24 和固定铁芯 29 之间。所述柱塞 19 的后端部突入线圈骨架 24 内, 并与固定铁芯 29 的前端面相对。

在柱塞 19 上设置有从其后端面开始而终止于凸缘部 16 近前的纵孔

30; 以及使该纵孔 30 连通于短轴部 17₁ 的外周面的多个横孔 31…。此时, 在纵孔 30 的途中形成有朝向固定铁芯 29 侧的环状的弹簧座 32。

另一方面, 从固定铁芯 29 到第三套部 5 的前半部, 在它们的中心部形成有与所述纵孔 30 连通的支撑孔 35, 另外, 在第三套部 5 的后半部设置有入口孔 36, 该入口孔 36 直径大于上述支撑孔 35 并与该支撑孔 35 连通。在支撑孔 35 中插入管状的保持装置 37, 该保持装置 37 在其与所述弹簧座 32 之间支撑回复弹簧 33, 该回复弹簧 33 对阀芯 15 向阀座 13 侧施力, 在增减该保持装置 37 的插入深度来调节回复弹簧 33 的设定载荷后, 将保持器 37 通过从第三套部 5 的外周进行铆接而固定在第三套部 5 上。标号 38 表示该铆接部。在入口孔 36 上安装有燃料过滤器 39。

从第二套部 4 的后端部到第三套部 5 的前半部, 形成覆盖它们的外周表面且在一侧一体地具有联接器 40 的树脂模部 41, 该联接器 40 对与所述线圈 25 连接的通电用端子 42 进行保持。

在第一套部 3 的前端部外周嵌合安装有划出环状槽 45 的前后一对合成树脂制的环部件 46、46', 在环状槽 45 内安装密封部件 47。在将第一套部 3 插入发动机的进气管 P1 的安装孔 1 时, 该密封部件 47 与安装孔 1 的内周表面紧密接触。

另外, 在第三套部 5 的后端部外周形成环状槽 49, 该环状槽 49 中安装有密封部件 50。当将第三套部 5 插入气体燃料分配管 P2 时, 该密封部件 50 与该气体燃料分配管 P2 的内周表面紧密接触。

如图 2 和图 3 所示, 在平坦的所述阀座 13 上涂敷有含氟树脂制的阀座覆膜 51。通过阀芯 15 的落座部件 20 与该阀座覆膜 51 紧密接触而使喷嘴孔 14 封闭。

另外, 如图 2、图 4 和图 6 所示, 在阀芯 15 的后端面上通过烧结连接有橡胶制的环状的缓冲部件 52, 该缓冲部件 52 与固定铁芯 29 的前端面相对。该缓冲部件 52 上形成有在周向等间隔排列的多个切口 53…。

在形成具有这样的切口 53…的缓冲部件 52 时, 如图 7 和图 8 所示, 使划出与缓冲部件 52 相对应的腔室 56 的模具 55 与阀芯 15 的后端面重叠。此时, 形成于模具 55 的多个浇口部 55a (图 8 中表示了其中一个)

被配置在与所述切口 53...对应的位置。并且,从这些浇口部 55a 向腔室 56 内填充橡胶,并通过烧结而形成缓冲部件 52。成型后,使模具 55 与阀芯 15 分离,则即使在切口 53...的底面上残留有浇道的一部分 57,也能够使该浇道的一部分 57 收纳于切口 53...内,因此不会妨碍缓冲部件 52 与固定铁芯 29 抵接。

该所述落座部件 20 和缓冲部件 52 在柱塞 19 上的成型和烧结,由于通过夹具在模具中保持柱塞 19 的长轴部 17₂而能够容易地同时进行,并能够简化制造工序。然后,这些落座部件 20 和缓冲部件 52 的表面通过同时实施化学成膜处理而形成具有无数细微凹凸的梨皮面(粗糙面)20a、52a。

另外,如图 2 和图 5 所示,在固定铁芯 29 的前端面上涂敷含氟树脂制的覆膜 58,通过所述缓冲部件 52 与该覆膜 58 抵接来规定落座部件 20 从阀座 13 打开的界限。

另外,如图 2 所示,在所述第一、第二轴颈部 18₁、18₂的外周表面和导向孔 9 的内周表面的任何一方或者双方上涂敷含氟树脂制的覆膜 60。在图示例中,仅对第一、第二轴颈部 18₁、18₂的外周表面涂敷了含氟树脂制的覆膜 60。

下面对该第一实施例的作用进行说明。

在线圈 25 的消磁状态下,阀芯 15 由于回复弹簧 33 施加的力而被压向前方,使得落座部件 20 落座于阀座 13 的阀座覆膜 51。在该状态下,从未图示的气体燃料箱输送至分配管 P2 的气体燃料流入阀套 2 的入口孔 36 并由燃料过滤器 39 过滤,然后,经过管状的保持装置 37 内部、阀芯 15 的纵孔 30 和横孔 31...而在导向孔 9 内备用。

通电使线圈 25 励磁后,由此而产生的磁通顺次经过固定铁芯 29、第二套部 4、凸缘 3a 以及阀芯 15,在该磁力的作用下,阀芯 15 克服回复弹簧 33 的设定载荷而被固定铁芯 29 吸引,从而阀芯 15 的橡胶制的缓冲部件 52 抵接于固定铁芯 29 的前端面,由此规定了落座部件 20 相对于阀座 13 的打开界限。这样,在导向孔 9 内备用的气体燃料通过阀座 13 而从喷嘴孔 14 向发动机的进气管 P1 内喷射,该燃料喷射量由阀芯 15 的

开启时间进行控制。

另外，如上所述，在从燃料箱供给喷射阀 I 的燃料中，多少会混入一些油液，因此当气体燃料通过阀座 13 时，该气体燃料中所含的油液会附着于阀座 13。但是在本发明中，由于在阀座 13 上涂敷了含氟树脂制的阀座覆膜 51，因此该阀座覆膜 51 发挥斥油作用而能够防止油液附着于阀座 13。因此即使在寒冷的时候，也能够预先防止由附着油液引起的落座部件 20 与阀座 13 的贴附，从而提高了阀芯 15 开启的响应性。

在实际中，通过对在阀座 13 上形成含氟树脂制的阀座覆膜 51 的本发明喷射阀 I，以及没有阀座覆膜的现有喷射阀的性能进行比较测试，获得图 10 所示结果。即，在本发明和现有的双方的喷射阀的阀座上涂布油液，然后分别对阀芯的开启载荷（施加于线圈 25 的开阀电压）与周围温度的关系进行测定，在现有的喷射阀中，阀芯的开启载荷随着温度的降低而增大，而在本发明中，即使温度变化也能够始终将开启载荷保持于较低的状态。由此证明了本发明喷射阀 I 的开启响应性优良。

并且，由于阀座覆膜 51 的表面极为平滑，因此不需要对阀座 13 进行高精度的精加工，从而能够降低制造成本。

另外，由于橡胶制的落座部件 20 的表面被形成为梨皮面 20a，因此能够降低由附着油液引起的阀座 13 的吸盘效应，从而能够更加有效地防止落座部件 20 在阀座 13 上的贴附，进一步提高阀芯 15 的开启响应性。

当阀芯 15 开启时，如上所述，阀芯 15 的橡胶制的环状的缓冲部件 52 与固定铁芯 29 的前端面抵接，从而使阀芯 15 的开启动作缓冲停止，因此能够防止噪音的产生，并且能够缓和对于阀芯 15 和固定铁芯 29 的冲击力，提高它们的耐久性。

并且，通过在上述缓冲部件 52 上设有在周向等间隔排列的多个切口 53...，以及该缓冲部件 52 的表面被形成为梨皮面 52a，能够使在阀芯 15 开启时由附着油液引起的缓冲部件 52 的吸盘效应消除，从而能够有效防止缓冲部件 52 在固定铁芯 29 上的贴附，提高阀芯 15 的关闭响应性。

另外，在上述缓冲部件 52 所抵接的固定铁芯 29 的前端面涂敷有含氟树脂制的覆膜 58，因此该覆膜 58 对气体燃料中的油液发挥斥油效应，

从而能够进一步提高阀芯 15 的关闭响应性。

在阀芯 15 的柱塞 19 上以夹持长轴部 17₂ 的方式形成第一和第二轴颈部 18₁、18₂，并将该第一和第二轴颈部 18₁、18₂ 转动自如地支撑于导向孔 9 的内周表面，因此与跨柱塞 19 全长形成轴颈部的情况相比，大幅减少了两轴颈部 18₁、18₂ 与导向孔 9 内周表面的接触面积，从而能够减少两轴颈部 18₁、18₂ 与导向孔 9 内周表面之间的滑动间隙，使阀芯 15 的姿态稳定，并且能够充分防止气体燃料中的油液侵入到上述滑动间隙中。并且，在两轴颈部 18₁、18₂ 的外周表面和导向孔 9 的内周表面的任何一方或双方上涂敷含氟树脂制的覆膜 60，因此通过该覆膜 60 的斥油作用能够排除侵入到上述滑动间隙中的油液。其结果，能够预先防止由于侵入油液而导致的的第一和第二轴颈部 18₁、18₂ 的滑动阻力增加，从而提高了阀芯 15 的动作响应性。

下面对图 9 所示本发明第二实施例进行说明。

该第二实施例中，在喷嘴部件 11 的前端面上一体地形成有连接管 61，该连接管 61 的内部连通于喷嘴孔 14，在该连接管 61 上连接有气体燃料导管 62，该气体燃料导管 62 将来自喷嘴孔 14 的喷射燃料引导至发动机的适当位置。因此，不需要在阀套 2 的第一套部 3 上安装前一实施例那样的环部件 46、46' 和密封部件 47。其他结构与前一实施例相同，因此在图 9 中对与前述实施例对应的部分标注相同的参照标号，并省略重复的说明。

本发明不限于上述实施例，在不脱离其要点的范围内可以进行各种设计变更。

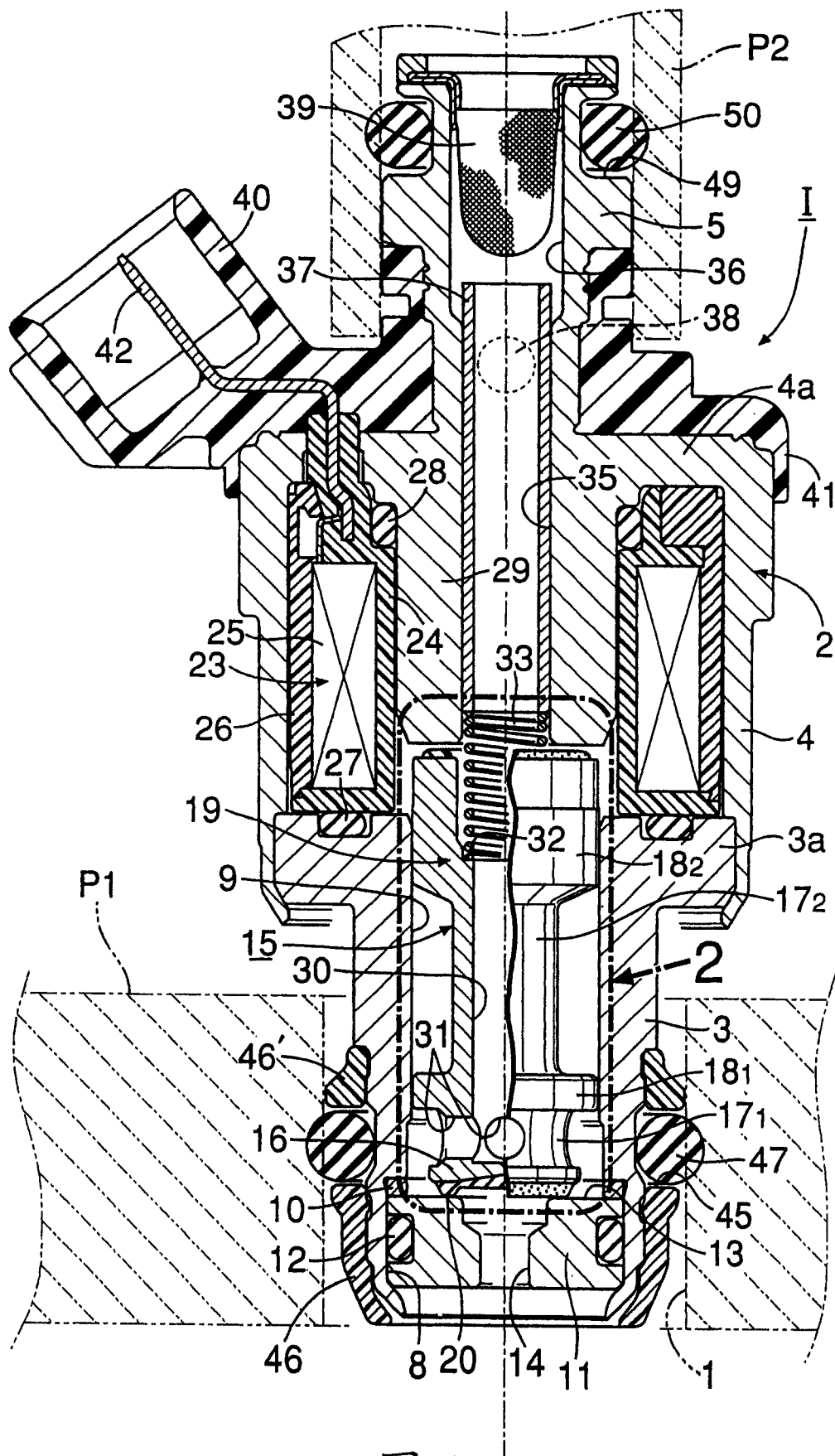


图 1

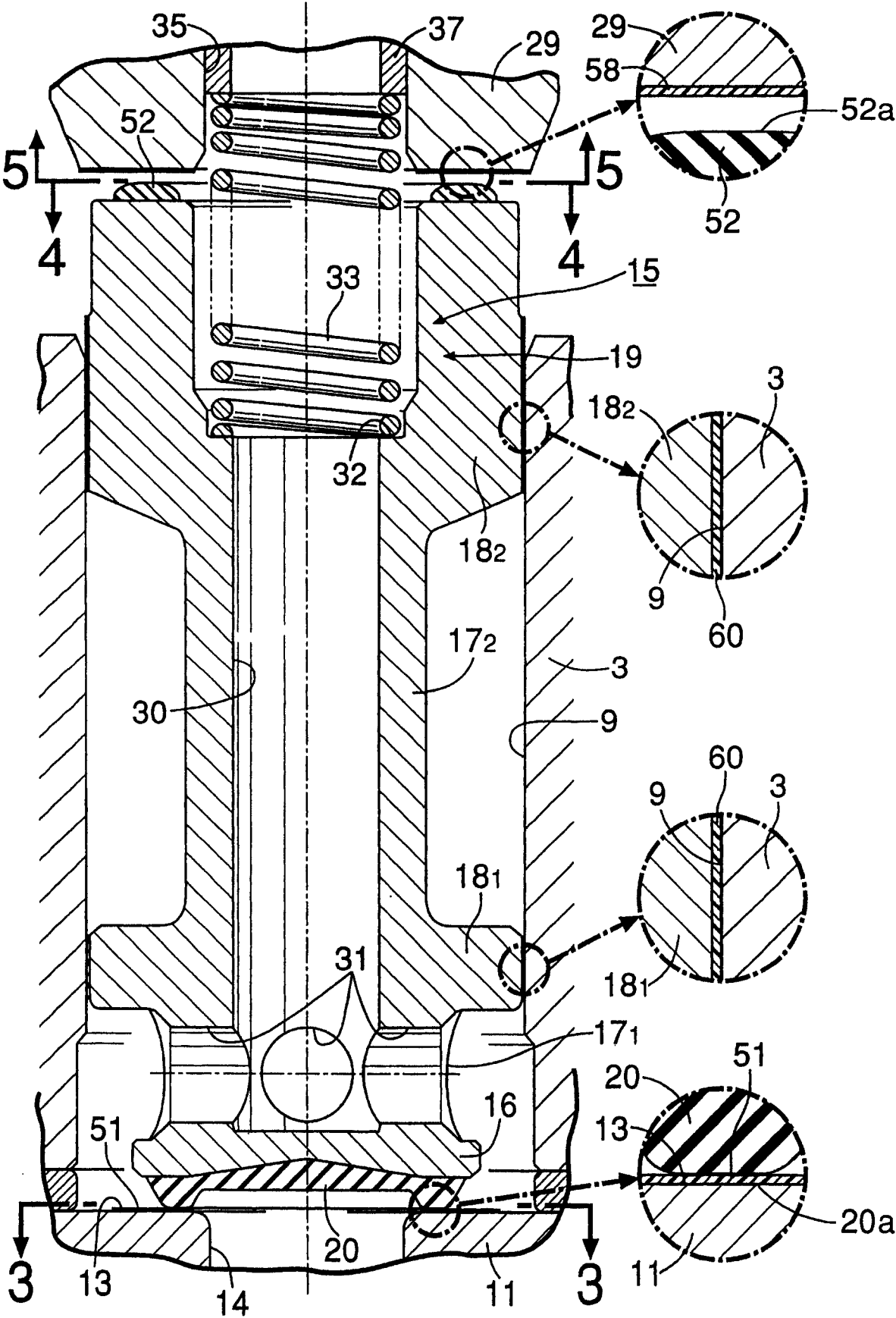


图 2

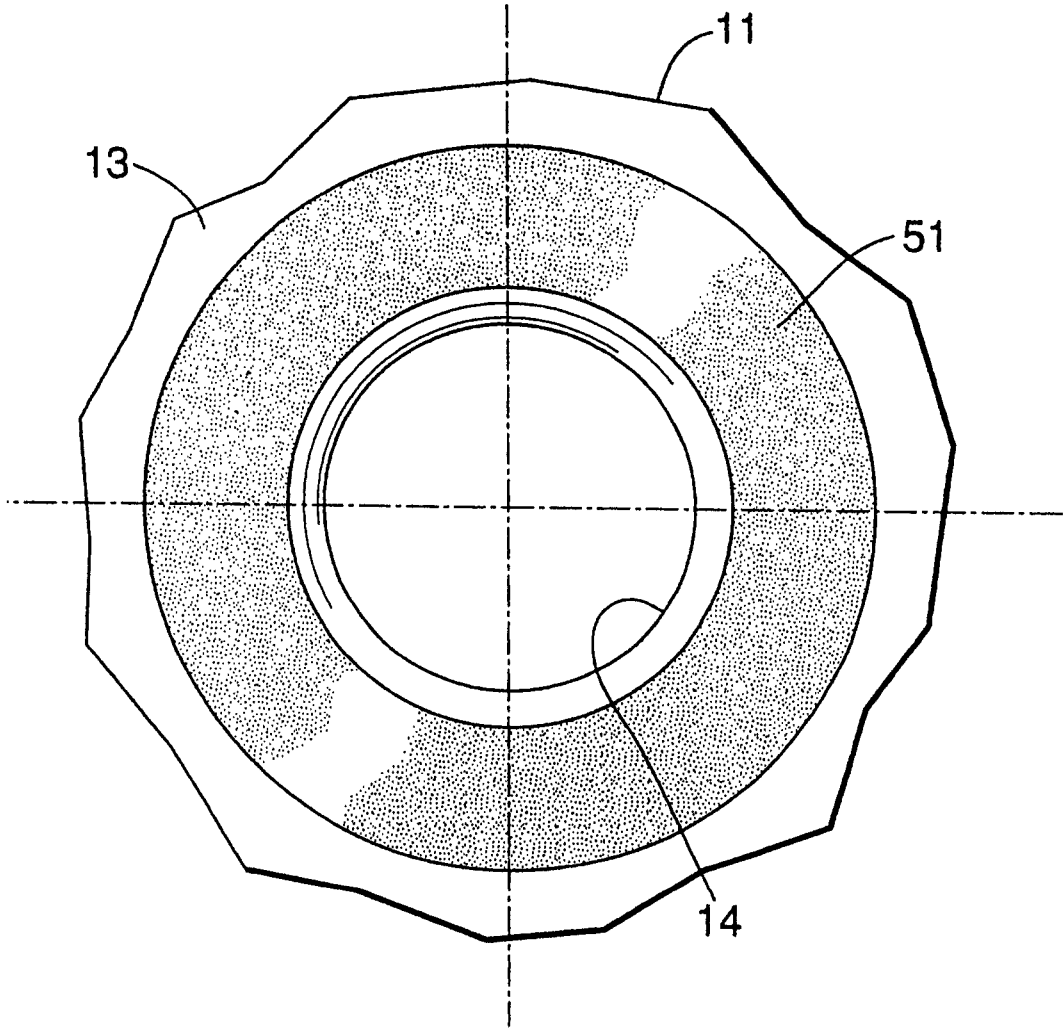


图 3

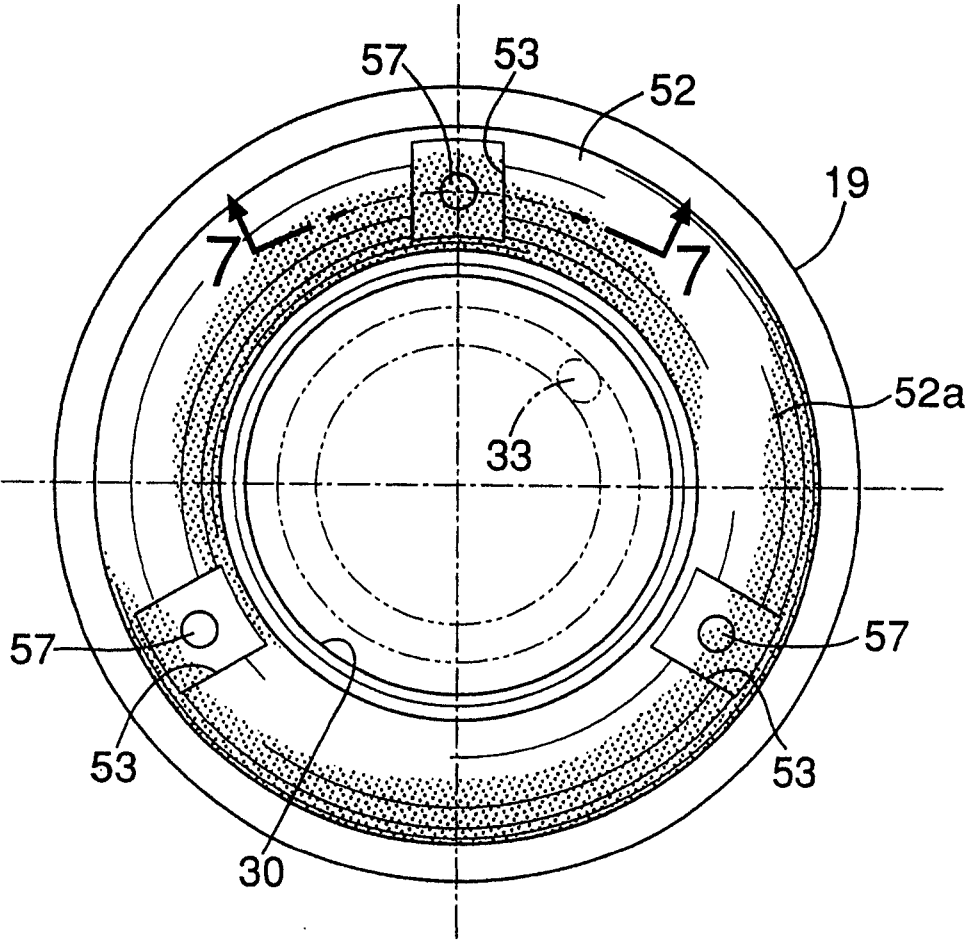


图 4

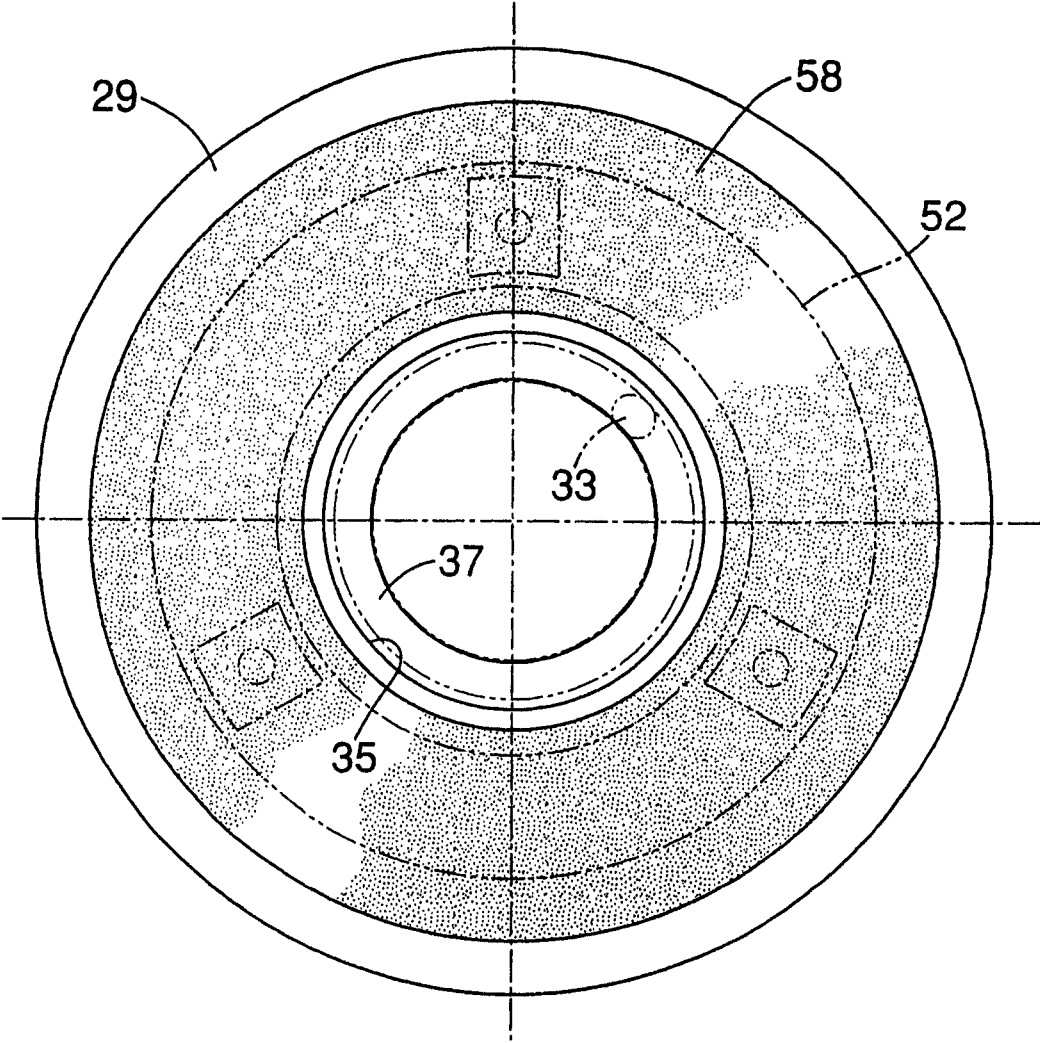


图 5

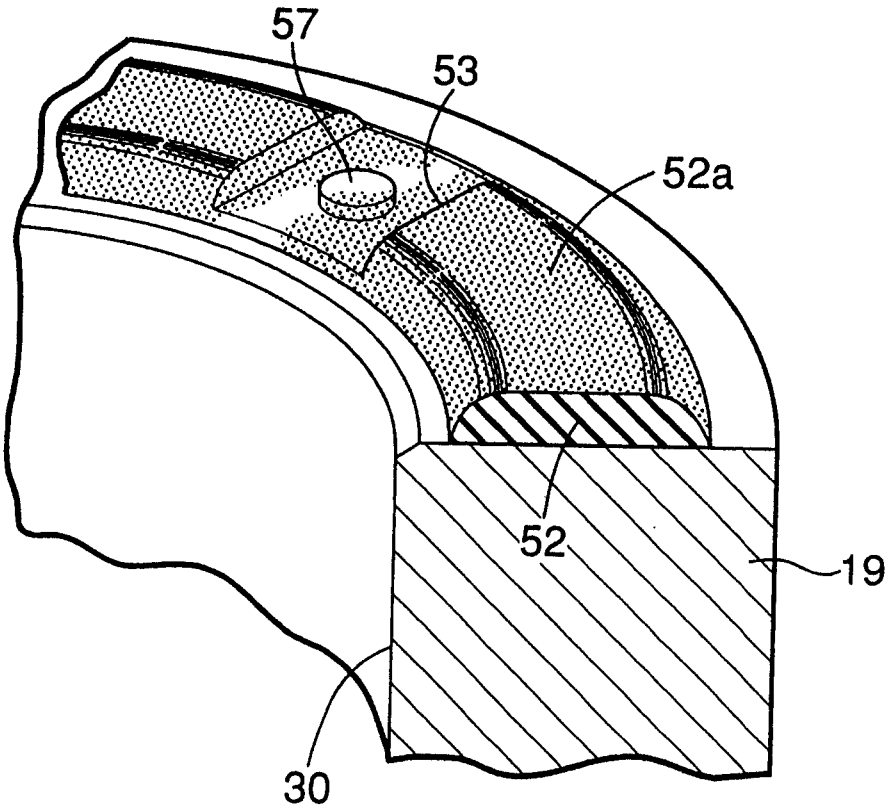


图 6

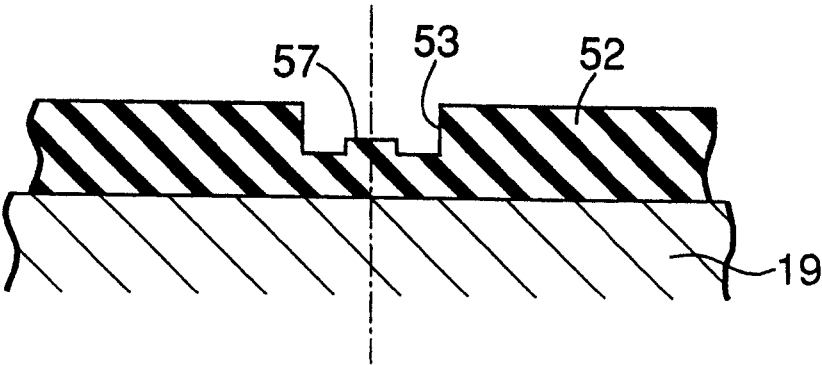


图 7

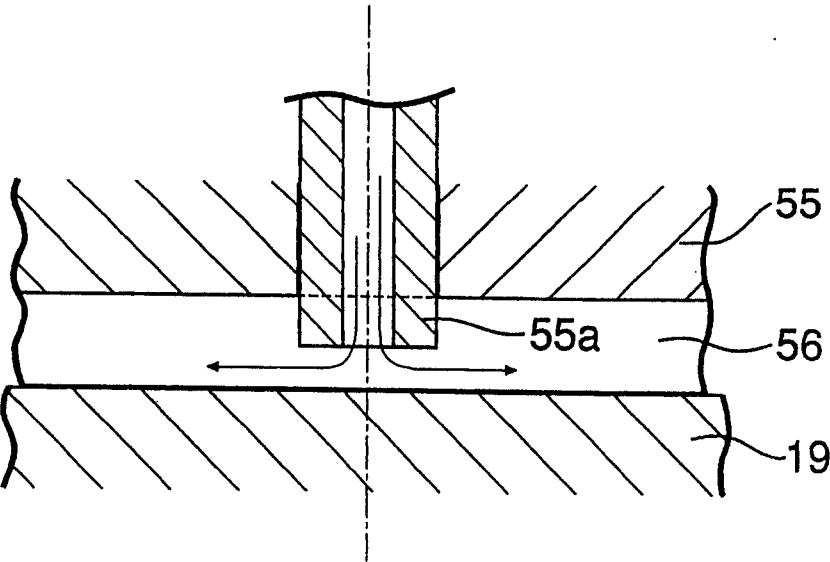


图 8

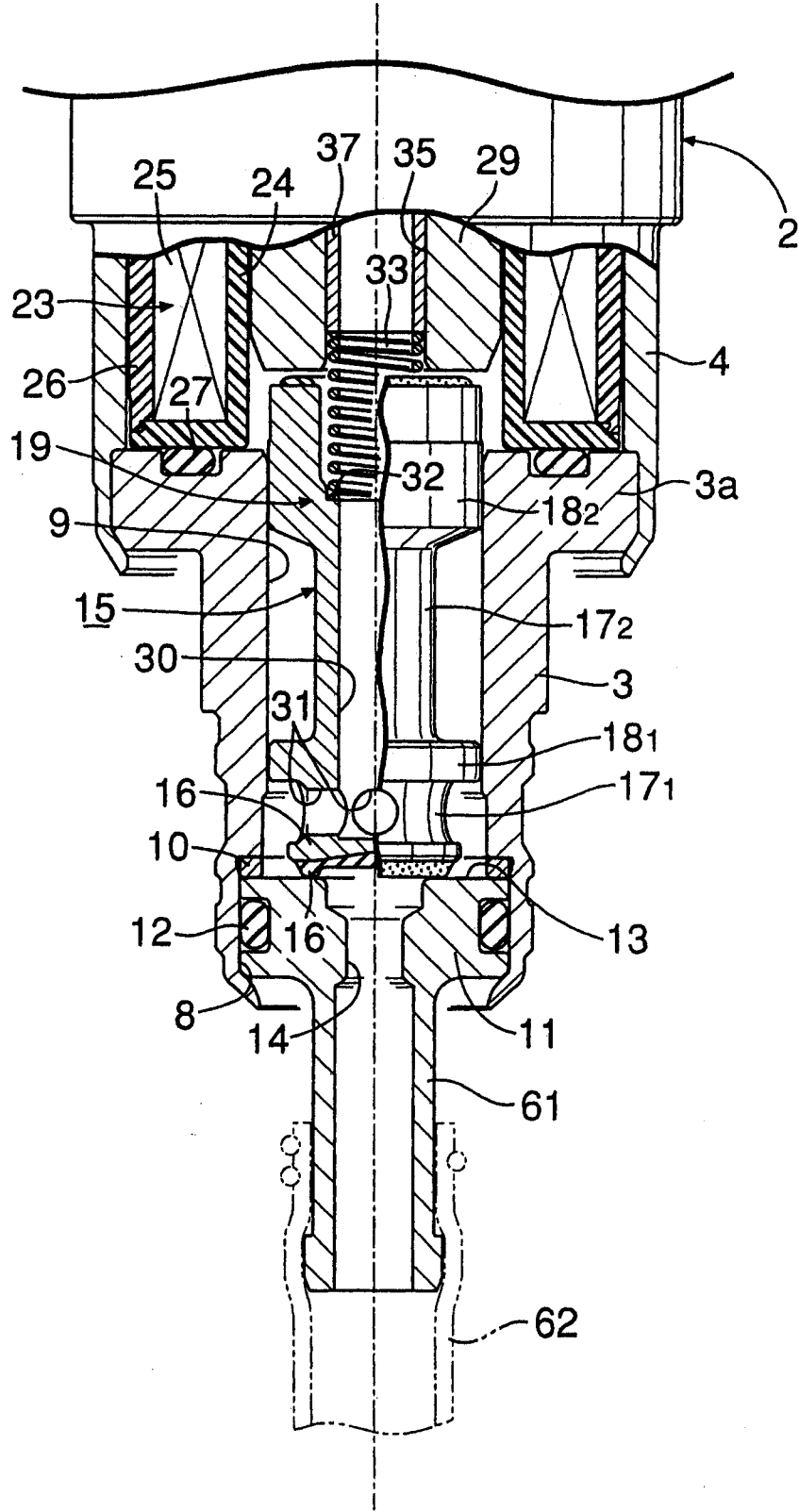


图 9

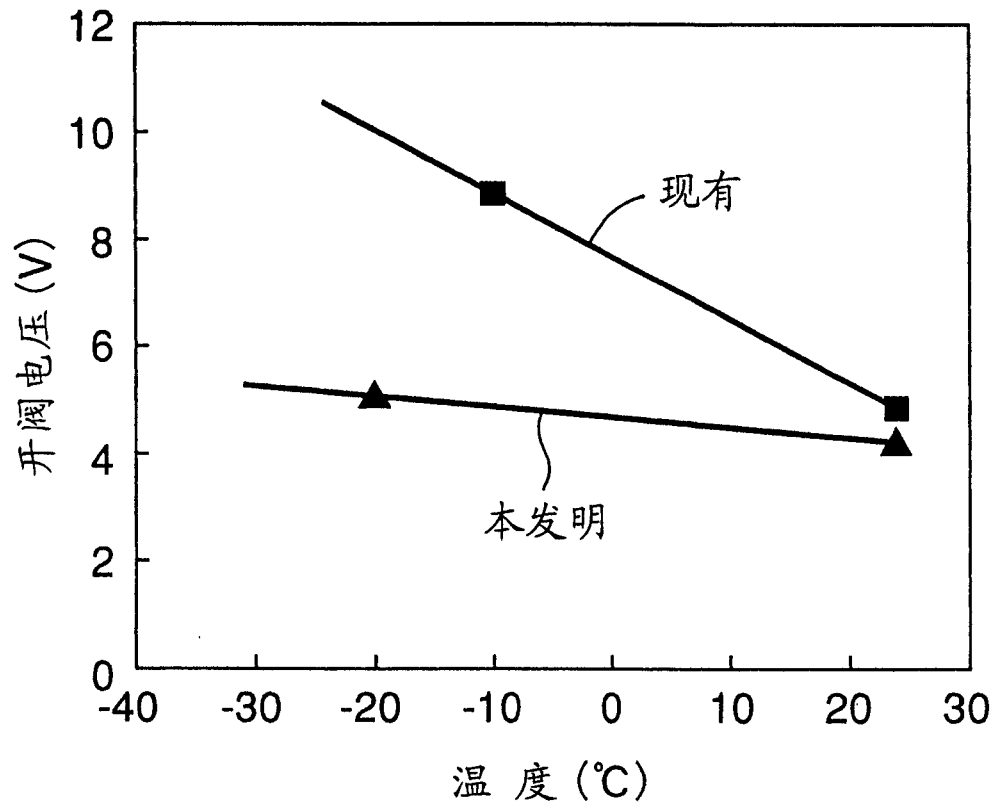


图 10