



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101160485 B

(45) 授权公告日 2010.07.07

(21) 申请号 200680012452.5

(22) 申请日 2006.04.13

(30) 优先权数据

117597/2005 2005.04.14 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007.10.15

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2006/308258 2006.04.13

(87) PCT申请的公布数据

W02006/112491 JA 2006.10.26

(73) 专利权人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县丰田市

(72) 发明人 石户谷尽生 小林信夫 大神敦幸

山下显

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 陆锦华 黄启行

(51) Int. Cl.

F16K 25/00 (2006.01)

F16J 15/48 (2006.01)

F16K 15/00 (2006.01)

F16K 39/02 (2006.01)

(56) 对比文件

GB 1213100 A, 1970.11.18, 全文.

JP 58-84459 U, 1983.06.08, 全文.

JP 2-16871 U, 1990.02.02, 全文.

US 5474104 A, 1995.12.12, 全文.

US 2002/0139953 A1, 2002.10.03, 全文.

JP 55-31023 U, 1980.02.28, 全文.

审查员 许亚靖

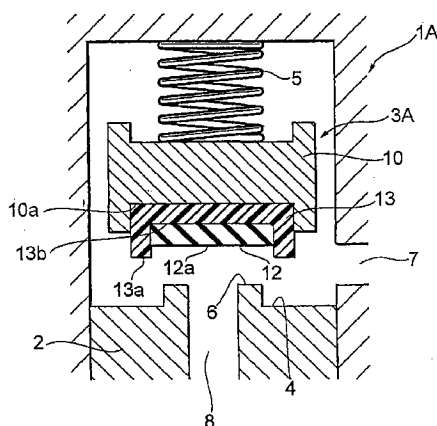
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 13 页

(54) 发明名称

流体用开关阀装置

(57) 摘要

一种止回阀(流体用开闭阀装置)(1A),设有通过远离或靠近阀座部而连通或封锁流体通路的阀芯组件(阀芯)(3A),为了在压差为高压状态和为低压状态下都得到良好的密封性,其中,阀芯组件(3A)具有阀主体(10)、软质材料构成的低压密封部(12)、以及由比低压密封部(12)硬质的材料构成的高压密封部(13),在流体通路被封锁时,在该流体通路的上游侧通路(7)和下游侧通路(8)的压差为较低压的情况下,低压密封部(12)紧贴突起部(6)而封锁流体通路,在所述压差为较高压的情况下,低压密封部(12)通过压差缩变形,并且高压密封部(13)与阀座主体(4)紧贴而封锁所述流体通路。



1. 一种流体用开关阀装置,具有:阀座部;以及阀芯,远离或靠近该阀座部而连通或封锁流体通路的上游侧通路和下游侧通路;并且,该阀芯具有密封所述阀芯与所述阀座部之间的第一密封部和硬度比该第一密封部大的第二密封部;其中,

所述阀芯相对所述阀座部的远离或靠近方向,与从所述流体通路的上游侧通路导入的流体的流动方向交叉,并且

所述第一密封部和所述第二密封部在与所述阀芯的远离或靠近方向垂直的方向上相互并列配置,

在利用所述流体通路的上游侧通路和下游侧通路的压差来封锁所述流体通路的情况下,

在所述压差小于预定值时,所述第一密封部紧贴于所述阀座部而封锁所述流体通路,另一方面,

在所述压差为所述预定值以上时,紧贴于所述阀座部的第一密封部因所述压差而压缩变形,并且所述第二密封部紧贴于所述阀座部而封锁所述流体通路。

2. 一种流体用开关阀装置,具有:阀座部;以及阀芯,远离或靠近该阀座部而连通或封锁流体通路的上游侧通路和下游侧通路;并且,该阀芯具有密封所述阀芯与所述阀座部之间的第一密封部和硬度比该第一密封部大的第二密封部;其中,

所述阀芯相对所述阀座部的远离或靠近方向,与从所述流体通路的上游侧通路导入的流体的流动方向交叉,并且

所述第一密封部配置在所述第二密封部的所述流动方向上游侧,

在利用所述流体通路的上游侧通路和下游侧通路的压差来封锁所述流体通路的情况下,

在所述压差小于预定值时,所述第一密封部紧贴于所述阀座部而封锁所述流体通路,另一方面,

在所述压差为所述预定值以上时,紧贴于所述阀座部的第一密封部因所述压差而压缩变形,并且所述第二密封部紧贴于所述阀座部而封锁所述流体通路。

3. 根据权利要求1或2所述的流体用开关阀装置,其中,

所述阀芯的一部分构成所述第二密封部。

4. 根据权利要求1或2所述的流体用开关阀装置,其中,

从所述第一密封部的紧贴于所述阀座部的端面到该阀座部的距离比从所述第二密封部的紧贴于所述阀座部的端面到该阀座部的距离短。

5. 根据权利要求1或2所述的流体用开关阀装置,其中,

设有对压缩变形后的所述第一密封部施加复原力的复原机构。

6. 根据权利要求1或2所述的流体用开关阀装置,其中,

所述阀座部具有阀座部主体和比该阀座部主体软的阀座侧密封部,该阀座侧密封部设在与所述第一密封部相对的位置上。

7. 根据权利要求1或2所述的流体用开关阀装置,其中,

所述第一密封部由橡胶、树脂或金属中的任一种构成,

所述第二密封部由树脂或金属中的任一种构成。

8. 根据权利要求1或2所述的流体用开关阀装置,其中,

所述流体用开关阀装置设置在上游压力和下游压力的压差为预定压力以上的高压气体流通的流体流路上。

9. 根据权利要求 8 所述的流体用开关阀装置,其中,
所述高压气体是供于产生电能或热能的燃料气体。

10. 根据权利要求 9 所述的流体用开关阀装置,其中,
所述燃料气体是氢气或天然气。

11. 根据权利要求 8 所述的流体用开关阀装置,其中,
所述流体用开关阀装置是设在所述流体流路上的止回阀、开关阀、安全阀中的任一种。

流体用开关阀装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种开关流体通路的流体用开关阀装置。

背景技术

[0002] 作为开关高压流体通路的高压开关阀装置（流体用开关阀装置）的高压流体的阀部密封方法，一般例如有日本专利特开 2002-295711 号公报公开的内容所示，在作为可动部的阀芯上设置由橡胶、树脂、金属中的任一种构成的密封材料，使该密封材料在阀座部上就位，密封流体。

[0003] 在此，使用橡胶作为密封材料的情况下，密封性较好，但耐压性较差。例如，在流体通路的上游侧通路和下游侧通路的压差为 50MPa 以上的高压时，有可能由于密封材料的过量压缩变形导致的边缘翘起现象，导致密封不良。

[0004] 另一方面，使用树脂及橡胶作为密封材料的情况下，容易确保所述压差为高压（例如 50MPa 以上）下的耐压性及密封性，但在比较低的压差（例如小于 50MPa）时，有时很难进行密封。

发明内容

[0005] 本发明鉴于上述问题，目的在于提供一种流体用开关阀装置，能够在流体通路的上游侧通路和下游侧通路的压差为高压状态及低压状态的两种情况下均能得到良好的密封性。

[0006] 本发明的流体用开关阀，具有：阀座部；阀芯，远离或靠近该阀座部而连通或封锁流体通路；以及多个密封部，在多处选择性地对该阀芯和所述阀座部之间进行密封，所述多个密封部的硬度互不相同，根据所述流体通路的上游侧通路和下游侧通路的压差，将密封所述阀芯和所述阀座部之间的密封部替换成硬度不同的其他密封部。

[0007] 通过上述结构，可以在流体通路的上游侧通路和下游侧通路的压差为预定的高压状态和预定的低压状态下，利用硬度（换言之，弹性系数、弹性模量、刚性）互不相同的多个密封部，选择性地对阀芯和阀座部间的密封。另外，密封部可以只设置在阀芯和阀座部的任一个上，也可以在阀芯和阀座部二者上均设置。

[0008] 在上述流体用开关阀装置中，可以是所述阀芯相对所述阀座部的远离或靠近方向与从所述流体通路的上游侧通路导入的流体的流动方向交叉，所述多个密封部在与所述远离或靠近方向垂直的方向上相互并列配置。

[0009] 根据上述结构，与多个密封部在阀芯的远离或靠近方向上串联排列的情况相比，可以使该远离或靠近方向的长度变短，实现阀装置的小型化，或者如果是相同尺寸的阀装置，可以得到远离或靠近方向的行程。

[0010] 在上述流体用开关阀装置中，可以是所述多个密封部从紧贴于所述阀座部的端面开始到该阀座部的距离为：硬度大的密封部的距离较长，硬度小的密封部的距离较短。

[0011] 在上述结构中，硬度小的密封部比硬度大的密封部先抵接阀座部。

[0012] 在上述流体用开关阀装置中,在所述多个密封部中,至少在硬度最低的密封部上设有相对压缩变形施加复原力的复原机构。

[0013] 根据上述结构,在上下游间的压差从预定的高压状态转移到预定的低压状态时,先压缩变形的硬度低的密封部迅速复原到适于低压状态下的密封的原来形状,并且也能确保高压状态下的密封压力。

[0014] 本发明的流体用开关阀装置,具有:阀座部;以及阀芯,远离或靠近该阀座部而连通或封锁流体通路的上游侧通路和下游侧通路,并且该阀芯具有密封所述阀座部与之间的第一密封部和硬度比第一密封部大的第二密封部,在所述流体通路的上游侧通路和下游侧通路的压差小于预定值的情况下,所述第一密封部紧贴于所述阀座部而封锁所述流体通路,在所述压差为所述预定值以上的情况下,紧贴于所述阀座部的第一密封部由于所述压差而压缩变形,且所述第二密封部紧贴于所述阀座部而封锁所述流体通路。

[0015] 根据上述结构,在流体通路的上游侧通路和下游侧通路的压差为高压状态和低压状态下不同的密封部进行流体的密封。即,上下游间的压差小于预定值时,硬度相对小的第一密封部与阀座部紧贴,为预定值以上时,硬度相对大的第二密封部与阀座部紧贴。

[0016] 通过适当选择例如各密封部的材质,能够在压差为高压的状态和低压的状态的两种情况下均得到良好的密封性。例如,可以采用橡胶等软质(换言之,弹性系数、弹性模量小,刚性小,硬度小)的材料作为第一密封部,采用树脂或金属等比第一密封部硬质(换言之,弹性系数、弹性模量大,刚性大,硬度大)的材料作为第二密封部。

[0017] 在本发明的流体用开关阀装置中,可以是所述阀芯的一部分构成所述第二密封部。

[0018] 根据上述结构,由阀芯自身构成第二密封部,因此能够抑制部件数目的增加。

[0019] 在本发明的流体用开关阀装置中,所述阀芯相对所述阀座部远离或靠近的方向与从所述流体通路的上游侧通路导入的流体的流动方向交叉,所述第一密封部配置在比所述第二密封部的所述流动方向的上游侧。

[0020] 在上述结构中,第一密封部位于上游侧(高压侧),第二密封部位于下游侧(低压侧)。上下游间的压差从低压状态(小于预定值)转移到高压状态(预定值以上)时,通过增大的压差,第一密封部从流体流动方向的上游侧向下游侧倾倒变形,失去密封性,压差主要作用在第二密封部上。此时,实际上作用于第二密封部的压差,是在压差作用方向的阀芯平面视图中作用于第二密封部的外周和阀主体的外周所包围的环状区域的压差。

[0021] 因此,根据上述结构,与第二密封部位于比第一密封部靠径向外侧(上游侧)的情况下相比,上述环状区域相对扩大,因此能够使上下游间的压差有效作用在第二密封部上,提高高压状态下的密封性。

[0022] 在上述流体用开关阀装置中,也可以是所述阀芯相对所述阀座部远离或靠近的方向与从所述流体通路的上游侧通路导入的流体的流动方向交叉,所述第一密封部和所述第二密封部在与所述阀芯的远离或靠近的方向垂直的方向上相互并列配置。

[0023] 根据上述结构,与第一密封部和第二密封部在阀芯的远离或靠近方向上串联配置的情况相比,该远离或靠近方向的长度变短,能够实现阀装置的小型化,或者如果是相同尺寸的阀装置,可以得到远离或靠近方向的行程。

[0024] 在上述流体用开关阀装置中,可以是所述第一密封部的紧贴于所述阀座部的端

面到该阀座部的距离比从所述第二密封部的紧贴于所述阀座部的端面到该阀座部的距离短。

[0025] 在上述结构中,硬度相对小的密封部比硬度相对大的密封部先抵接阀座部。

[0026] 在本发明的流体用开关阀装置中,可以设有对压缩变形后的所述第一密封部施加复原力的复原机构。

[0027] 根据上述结构,在上下游间的压差从高压状态(预定值以上)转移到低压状态(小于预定值)时,第一密封部迅速复原到适于低压状态的密封的原来形状,并且也能够确保预定值以上的密封压力。

[0028] 在本发明的流体用开关阀装置中,可以是所述阀座部具有阀座部主体和比该阀座部主体软质的阀座侧密封部,该阀座侧密封部设在与所述第一密封部相对的位置上。

[0029] 在上述结构中,第一密封部和阀座侧密封部紧贴,由此进行密封。即,第一密封部不与阀座部主体直接接触,因此能够抑制第一密封部相对阀座部主体滑动所引起的该第一密封部的磨损。

[0030] 所述多个密封部中,硬度相对小的密封部可以由橡胶、树脂及金属中的任一种构成,硬度相对大的密封部可以由树脂或金属中的任一种构成。

[0031] 并且,所述第一密封部可以由橡胶、树脂及金属中的任一种构成,所述第二密封部可以由树脂或金属中的任一种构成。

[0032] 本发明的流体用开关阀装置,可以设在上游压力和下游压力的压差为预定压力以上(例如 1MPa 以上)的高压气体流通的流体流路上。这种情况下的所述高压气体是供以产生电能或热能的燃料气体。进而所述燃料气体可以是氢气或天然气(CNG)。

[0033] 本发明的流体用开关阀装置,可以是设在所述流体流路上的止回阀、开关阀、安全阀中的任一种。

附图说明

[0034] 图 1 是本发明的第一实施方式的止回阀的纵向剖视图。

[0035] 图 2 是表示该止回阀低压时的状态的纵向剖视图。

[0036] 图 3 是表示该止回阀高压时的状态的纵向剖视图。

[0037] 图 4 是表示该止回阀的变形例的纵向剖视图。

[0038] 图 5 是表示该止回阀的变形例的纵向剖视图。

[0039] 图 6 是表示该止回阀的变形例的纵向剖视图。

[0040] 图 7 是表示该止回阀的变形例的纵向剖视图。

[0041] 图 8 是本发明的第二实施方式的止回阀的纵向剖视图。

[0042] 图 9 是表示该止回阀低压时的状态的纵向剖视图。

[0043] 图 10 是表示该止回阀高压时的状态的纵向剖视图。

[0044] 图 11 是表示该止回阀的变形例的纵向剖视图。

[0045] 图 12 是表示该止回阀的变形例的纵向剖视图。

[0046] 图 13 是本发明的第三实施方式的止回阀的纵向剖视图。

[0047] 图 14 是表示该止回阀低压时的状态的纵向剖视图。

[0048] 图 15 是表示该止回阀高压时的状态的纵向剖视图。

- [0049] 图 16 是表示该止回阀的变形例的纵向剖视图。
- [0050] 图 17 是表示该止回阀的变形例的纵向剖视图。
- [0051] 图 18 是本发明的第四实施方式的止回阀的纵向剖视图。
- [0052] 图 19 是表示该止回阀低压时的状态的纵向剖视图。
- [0053] 图 20 是表示该止回阀高压时的状态的纵向剖视图。
- [0054] 图 21 是表示该止回阀的变形例的纵向剖视图。
- [0055] 图 22 是表示该止回阀的变形例的纵向剖视图。
- [0056] 图 23 是表示支撑低压密封部的复原机构的变形例的部分剖视图。
- [0057] 图 24 是表示支撑低压密封部的复原机构的变形例的部分剖视图。
- [0058] 图 25 是表示支撑低压密封部的复原机构的变形例的部分剖视图。
- [0059] 图 26 是表示支撑低压密封部的复原机构的变形例的部分剖视图。
- [0060] 图 27 是表示支撑低压密封部的复原机构的变形例的部分剖视图。

具体实施方式

[0061] 接着参照附图说明本发明的实施方式。

[0062] 第一实施方式

[0063] 图 1 是例如设在高压流体流路上的阀,并且是容许流体单方向的流通,但禁止其他方向的流通的止回阀(流体用开关阀装置)1A。止回阀 1A 在形成于阀体 2 中的流体通路 7、8 内设有阀芯组件(阀芯)3A。阀芯组件 3A 阻止流体从作为流体流动方向上游侧的高压侧流体通路(上游侧通路)7 向作为流体流向方向下游侧的低压侧流体通路(下游侧通路)8 的流入。

[0064] 在阀体 2 的低压侧,形成有与阀芯组件 3A 协作形成密封的阀座主体(阀座部)4。并且,在阀体 2 中,设有向阀芯组件 3A 施加从阀座主体 4 分离的方向的复原力的弹簧 5。在阀座主体 4 的中央侧,形成有包围低压侧流体通路 8 的开口边缘,并向阀芯组件 3A 侧突出的突起部 6。由上述阀座主体 4 和突起部 6 构成阀座部。

[0065] 阀芯组件 3A 在 H 型截面的阀主体 10 上固定低压密封部(第一密封部)12 和高压密封部(第二密封部)13 而成。各密封部 12、13 由高分子材料形成,低压密封部 12 由比高压密封部 13 柔软的材料即硬度相对较低的材料形成。详细来说,低压密封部 12 可以采用橡胶,高压密封部 13 可以采用硬度地相对较大的树脂。

[0066] 高压密封部 13 以被容纳在形成于阀主体 10 的下表面、换言之形成于与阀座主体 4 相对的面上的凹部 10a 中的状态被固定,通过向阀座主体 4 侧突出的环状部的端面 13a 与阀座主体 4 接触,进行密封。

[0067] 低压密封部 12 以完全容纳在被高压密封部 13 的端面 13a 包围的区域、即形成在高压密封部 13 中央部的凹部 13b 中的状态,被固定在该高压密封部 13。并且,通过低压密封部 12 的端面(与阀座主体 4 侧相对的面)12a 与突起部 6 接触,进行密封。

[0068] 低压密封部 12 的端面 12a 与高压密封部 13 的端面 13a 相比,位于阀主体 10 的轴线方向(阀开关方向、阀芯的远离或靠近方向)内侧,但上述端面 12a、13a 间沿着阀开关方向的高度的差被设定成小于突起部 6 沿阀开放方向的突出高度,因此端面 12a 与突起部 6 的端面齐平地接触的状态自不待言,即使阀芯组件 3A 进一步向关阀方向移动,低压密封部

12 被突起部 6 推压而压缩变形,只要其变形量为预定量之前,则如图 2 所示,高压密封部 13 的端面 13a 不会与阀座主体 4 接触。

[0069] 即,端面 12a 与突起部 6 的接触时刻与端面 13a 与阀座主体 4 的接触时刻不同。换言之,从硬度相对较小的低压密封部 12 的端面 12a 到突起部 6 的距离小于从硬度相对较大的高压密封部 13 的端面 13a 到阀座主体 4 的距离。

[0070] 接着,对本止回阀 1A 的作用进行说明。在该止回阀 1A 中,高压侧流体通路 7 的流体压力上升时,与该流体压力和低压侧流体通路 8 的流体压力的压差以及该压差的受压面积对应的关阀方向的负荷(以下称为关阀方向负荷)作用在阀主体 10 上,阀芯组件 3A 克服弹簧的复原力向阀座主体 4 侧移动。

[0071] 图 2 表示低压时,即高压侧流体通路 7 与低压侧流体通路 8 的压差较小的情况。此时的压差例如为 1MPa 以上、小于 50MPa。在该状态下,通过软质的低压密封部 12 与突起部 6 紧贴,进行密封。在该状态下,硬质的高压密封部 13 与阀座主体 4 不接触。

[0072] 图 3 表示高压时,即高压侧流体通路 7 和低压侧流体通路 8 的压差较大的情况。此时的压差例如为 50MPa 以上。在该状态下,作用于阀芯组件 3A 的关阀方向的负荷增大,因此低压密封部 12 压缩变形,阀芯组件 3A 进一步向关阀方向位移。并且,硬质的高压密封部 13 与阀座主体 4 接触,进行密封。

[0073] 这样,根据本实施方式的止回阀 1A,在低压时,低压密封部 12 与突起部 6 紧贴,在高压时,高压密封部 13 与阀座主体 4 紧贴。通常,低压密封部 12 的材质在高压下变形,密封性变低,高压密封部 13 的材质在低压时无法得到充分的密封性,但在本实施方式中,由于是在低压下由低压密封部 12 进行密封,在高压下由高压密封部 13 进行密封的结构,因此,在上下游间的压差为高压的状态和低压的状态的两种情况下均能得到良好的密封性。

[0074] 接着,对上述止回阀 1A 的变形例进行说明。另外,在以下各变形例中,低压密封部和高压密封部分别由硬度小的材料和硬度高的材料构成,尤其与上述例子同样地分别由高分子材料构成。并且,在以下说明中,与上述实施方式重复的结构使用相同标号,省略其说明。并且,对于作用效果也省略重复的说明。

[0075] 图 4 所示的止回阀 1B 的阀芯组件 3B 具有由与上述高压密封部 13 相同的材质、例如聚酰胺等硬的高分子材料形成的阀主体 16。在阀主体 16 的中央形成的凹部 16a 中,例如橡胶等软质的密封部 17 以被容纳的状态固定。

[0076] 阀主体 16 在凹部 16a 外侧具有向着阀座主体 4 侧并沿阀开关方向突出的环状突起 18,突起 18 的端面 18a 与阀座主体 4 接触,由此进行密封。低压密封部 17 固定在被突起 18 包围的位置上,端面 17a 与阀座主体 4 接触,由此进行密封。端面 17a 与端面 18a 相比位于阀主体 16 的轴线方向(阀开关方向、阀芯远离或靠近的方向)内侧。

[0077] 根据本变形例,阀主体 16 的一部分即突起 18,与上述高压密封部 13 同样地与阀座主体 4 接触,由此进行高压时的密封。因此,能够利用比上述实施方式少的部件数目获得同样的作用效果。

[0078] 作为其他变形例,也可以如图 4 所示的止回阀 1B 及图 5 所示的止回阀 1C 所示,在阀座主体 4 侧不具有突起部 6(参照图 1),阀座主体 4 整体为平坦的形状。在这种情况下,通过在阀芯侧的密封部设置阶梯或倾斜,能够调整低压密封部 17、12 以及高压密封部 18、13 与阀座主体 4 的接触时刻。

[0079] 例如,在图 4 所示的止回阀 1B 中,对应于在阀座主体 4 侧未设置突起部 6,与图 1 的止回阀 1A 的结构相反地,阀芯组件 3B 的低压密封部 17 的端面 17a 比构成高压密封部的突起 18 的端面 18a 更向阀座主体 4 侧突出,在关阀动作时,首先以低压密封部 12 进行了密封后,以构成高压密封部的突起 18 进行密封。

[0080] 同样地,在图 5 所示的止回阀 1C 中,对应于在阀座主体 4 侧未设置突起部 6,与图 1 的止回阀 1A 的结构相反地,阀芯组件 3C 的低压密封部 12 的端面 12a 比高压密封部 13 的端面 13a 更向阀座主体 4 侧突出,在关阀动作时,首先以低压密封部 17 进行了密封后,以高压密封部 13 进行密封。

[0081] 作为图 1 的止回阀 1A 的其他变形例,也可以是图 6 所示的止回阀 1D。在该止回阀 1D 的阀芯组件 3D 中,环状的低压密封部 20 和位于该低压密封部 20 的径向外侧的高压密封部 21 以容纳在阀主体 19 上所设置的环状凹部 19a 中的状态被固定。密封部 20、21 分别由与密封部 12、13 相同的高分子材料形成,具有相同的作用效果。

[0082] 作为图 1 的止回阀 1A 的另一变形例,也可以是图 7 所示的止回阀 1E。该止回阀 1E 不具有止回阀 1A 设有的突起部 6。阀芯组件 3E 以环状的低压密封部 22 和位于该低压密封部 22 外侧的高压密封部 23 收纳在阀主体 19 上所设置的环状凹部 19a 中的状态被固定。各密封部 22、23 是圆筒形状。

[0083] 在本实施例中,也具有与密封部 12、13 相同的高分子材料形成的环状密封部 22、23,因此具有相同的作用效果。

[0084] 第二实施方式

[0085] 图 8 是表示本发明的第二实施方式的止回阀 1F。在本实施方式中,与图 7 的止回阀 1E 相比,低压密封部和高压密封部的配置在阀主体 24 的径方向(与阀开关方向垂直的方向、从高压侧流体通路 7 导入的流体的流动方向)上内外相反。详细而言,在止回阀 1F 的阀芯组件 3F 上,环状的低压密封部 25 和位于该低压密封部 25 的径方向内侧的高压密封部 26 以容纳在阀主体 24 上所设置的环状凹部 24a 中的状态被固定。

[0086] 即,低压密封部 25 配置在比高压密封部 26 靠流体流动方向上游侧。换言之,低压密封部 25 的至少包括端面 25a 的前端部与高压密封部 26 的至少包括端面 26a 的前端部在与阀芯组件 3F 的阀开关方向(阀芯的远离或靠近方向)垂直的方向上相互并排设置。

[0087] 在本实施方式中,如下文所述进行密封。即,在表示上下游间的压差为低压时(小于预定值时)的图 9 的状态下,低压密封部 25 的端面 25a 与阀座主体 4 接触,由此进行密封。在该低压时,高压密封部 26 与阀座主体 4 不接触。

[0088] 另一方面,在表示上下游间的压差为高压时(预定值以上时)的图 10 的状态下,对阀芯组件 3F 作用更大的关阀方向负荷,因此由于上升的压差,低压密封部 25 想要进一步压缩变形,但由于在低压密封部 25 上作用有来自高压侧流体通路 7 的高压,因此该低压密封部 25 倾倒入下游侧(在图 10 中为径向内侧)。由此,低压密封部 25 的密封性丧失,但高压密封部 26 的端面 26a 与阀座主体 4 紧贴,能够确保高压密封部 26 的密封性。

[0089] 此时,实际作用于高压密封部 26 的压差是在压差作用方向(在图 10 中为上下方向)的阀芯平面视图上作用于高压密封部 26 的外周和阀主体 24 外周所包围的环状区域的压差。

[0090] 在本实施方式的止回阀 1F 中,高压密封部 26 比图 1 的止回阀 1A 的高压密封部 13

位于径向内侧（下游侧），因此上述环状区域相对变大。因此，能够使上下游间的压差有效作用在高压密封部 26，提高高压状态下的密封性。

[0091] 进而，与低压密封部 25 和高压密封部 26 在阀芯组件 3F 的远离或靠近方向上串联配置的结构相比，该远离或靠近方向的长度变短，能够实现止回阀 1F 的小型化，或者如果是相同尺寸的止回阀 1F，可以得到远离或靠近方向的行程。

[0092] 作为本实施方式的变形例，也可以是具有图 11 所示的阀芯组件 3G 的止回阀 1G。在该图的变形例中，与止回阀 1F 相比，没有设置高压密封部 26，阀芯组件 3G 由例如聚酰胺等硬的高分子材料形成的阀主体 28 以及固定在阀主体 28 上所形成的环状凹部 28a 内部的例如橡胶等软质的低压密封部 25 构成。

[0093] 在阀主体 28 的径向中央部，设有突起 29，该突起 29，由该阀主体 28 的与阀座主体 4 侧相对的面的中央部（一部分）向着阀座主体 4 侧（阀开关方向）突出而形成。在本实施例中，该突起 29 起到高压密封部的作用，该突起 29 的端面 29a 与座 4 接触，由此进行高压时的密封。

[0094] 并且，作为其他变形例，也可以如图 12 所示的止回阀 1H 所示，在阀 4 侧设置突起部 6。在本变形例中，与止回阀 1F 相比设有突起部 6，与此相应地适当改变软质的低压密封部 25 和硬质的高压密封部 26 的高度，调整上述低压及高压密封部 25、26 的接触时刻即可。

[0095] 第三实施方式

[0096] 图 13 上表示本发明的第三实施方式的止回阀 1I。该止回阀 1I 具有固定在阀座主体 4 上的软质的阀座侧低压密封部 30，该阀座侧低压密封部 30 与阀座主体 4 一并构成阀座部。阀座侧低压密封部 30 只要是比阀座主体 4 软质的材料，就可以是与低压密封部 25 不同或同种的材质，例如可以采用聚酰胺等。阀座侧低压密封部 30 是环状，设置在与低压密封部 25 相对的位置上。

[0097] 阀芯组件 3I 例如具有与图 8 等所示的阀芯组件 3F 相同的结构，但低压密封部 25 及高压密封部 26 的高度可以如下文所述被适当调整成在低压时和高压时适当进行密封。

[0098] 在本实施方式中，如下文所示进行密封。即，在表示上下游间的压差为低压时（小于预定值时）的图 14 的状态下，低压密封部 25 的端面 25a 与阀座侧低压密封部 30 接触，由此进行密封。在低压时，高压密封部 26 与阀座主体 4 不接触。

[0099] 另一方面，在表示上下游间的压差为高压时（预定值以上时）的图 15 的状态下，对阀芯组件 3I 作用有更大的关阀方向负荷，因此由于上升的压差，低压密封部 25 及阀座侧低压密封部 30 想要进一步压缩变形，但在上述低压密封部 25 及阀座侧低压密封部 30 上作用有来自高压侧流体通路 7 的高压，因此该密封部 25、30 倾倒入下游侧（图 15 中的径向内侧）。

[0100] 由此，上述密封部 25、30 的密封功能丧失，但高压密封部 26 的端面 26a 与阀座主体 4 紧贴，由高压密封部 26 进行密封。并且，高压密封部 26 的端面 26a 与阀座主体 4 紧贴，能够确保高压密封部 26 的密封性。

[0101] 并且，在高压密封部 26 起作用期间，低压密封部 25 及阀座侧低压密封部 30 均向径向内侧（下游侧）弯曲，丧失密封功能，因此与图 8 等所示的实施方式同样地，能够使上下游间的压差有效作用在高压密封部 26 上，提高高压状态下的密封性。

[0102] 此外，在本实施方式中，具有阀座侧低压密封部 30，因此具有如下效果。即，在未

设置阀座侧低压密封部 30 的情况下,每当进行开关动作,低压密封部 25 相对阀座主体 4 滑动,由此可能促进低压密封部 25 的磨损,对此,在本实施方式中,低压密封部 25 仅与阀座侧低压密封部 30 接触,不与阀座主体 4 直接接触,因此能够抑制低压密封部 25 的磨损,能够提高耐久性。

[0103] 作为本实施方式的变形例,也可以是如图 16 所示的止回阀 1J 所示,在阀座主体 4 上设置突起部 6。在本变形例中,与图 13 的止回阀 1I 相比,适当改变低压密封部 25 和高压密封部 26 的高度,调整上述低压及高压密封部 25、26 的接触时刻即可。

[0104] 作为本实施方式的其他变形例,也可以是具有图 17 所示的阀芯组件 3K 的止回阀 1K。在该图的变形例中,与图 11 的止回阀 1G 同样地,未设置与阀芯组件 3K 分体的高压密封部 26(图 16)。阀芯组件 3K 由例如聚酰胺等硬的高分子材料形成的阀主体 32 以及固定在阀主体 32 上所形成的环状凹部 32a 内部的例如橡胶等低压密封部 25 构成。

[0105] 即,在阀主体 32 的径向中央部,设有该阀主体 32 的与阀座主体 4 相对的面的中央部(一部分)向着阀座主体 4 方向突出而成的突起 33。在本变形例中,该突起 33 作为高压密封部起作用,该突起 33 的端面 33a 与阀座主体 4 接触,由此进行高压时的密封。

[0106] 第四实施方式

[0107] 图 18 是作为本发明的第四实施方式表示的止回阀 1L。该止回阀 1L 的阀芯组件 3L 在设在阀主体 35 上的环状凹部 35a 内部,固定有低压密封部 36 和设在低压密封部 36 的径向内侧的高压密封部 37。低压密封部 36 具有从凹部 35a 垂下的圆筒部 36a 以及从圆筒部 36a 的下边缘开始向内侧大致水平地延伸的凸缘部 36b。

[0108] 在低压密封部 36 内侧,支撑凸缘部 36b 的螺旋弹簧 38(复原机构)一端支撑在阀主体 35 上,另一端支撑在凸缘部 36b 上而设置。螺旋弹簧 38 在止回阀 1L 的圆周方向上隔开适当间隔设有多个(在图 18 中图示了 2 个)。

[0109] 在本实施方式中,如下文所示进行密封。即,在表示上下游间的压差为低压时(小于预定值时)的图 19 的状态下,低压密封部 36 的凸缘部 36b 的下表面与阀座主体 4 接触,由此进行密封。在该低压时,高压密封部 37 与阀座主体 4 不接触。

[0110] 另一方面,在表示上下游间的压差为高压时(预定值以上时)的图 20 的状态下,在阀芯组件 3L 上作用有更大的关阀方向负荷,因此由于上升的压差,低压密封部 36 想要进一步变形,但由于在低压密封部 36 上作用有来自高压测流体通路 7 的高压,因此该低压密封部 36 倾倒入下游侧(在图 20 为径向内侧)。由此,低压密封部 36 的密封性丧失,但高压密封部 37 的端面 37a 与阀座主体 4 紧贴,能够确保高压密封部 37 的密封性。

[0111] 从图 20 的高压状态开始,压差下降而转移到低压状态时,低压密封部 36 由于螺旋弹簧 38 的反弹力,快速复原到原来的状态,即图 19 的状态。在未设置这种螺旋弹簧 38 的结构中,有可能从高压状态向低压状态转移时,低压密封部 36 的复原由于蠕变现象等而延迟,或者由于相对阀座主体 4 的滑动反复进行导致该低压密封部 36 的磨损,低压状态下的密封性降低,但根据本实施方式,通过螺旋弹簧 38,低压密封部 36 快速且切实地复原,以预定压力以上的压力推压阀座主体 4,因此能够确保良好的密封性。

[0112] 作为本实施方式的变形例,也可以是图 21 所示的止回阀 1M。该止回阀 1M 的阀芯组件 3M 具有例如聚酰胺等硬的高分子材料形成的阀主体 40,在形成于阀主体 40 上的环状凹部 40a 内部固定有低压密封部 36 及螺旋弹簧 38。

[0113] 在阀主体 40 的径向中央部,设有突起 41,该突起 41,由该阀主体 40 的与阀座主体 4 相对的面的中央部(一部分)向着阀座主体 4 方向突出而成。在本变形例中,该突起 41 作为高压密封部起作用,该突起 41 的端面 41a 与阀座主体 4 接触,由此进行密封。

[0114] 作为本实施方式的其他变形例,也可以如图 22 所示的止回阀 1N 所示,在阀座主体 4 上设置突起部 6。在本实施例中,适当改变低压密封部 36 和高压密封部 37 的高度,调整上述低压及高压密封部 36、37 的接触时刻即可。

[0115] 在本实施方式及其各个变形例中,可以应用以下变形例来代替螺旋弹簧 38。例如,图 23~图 25 表示使用板簧 45 的变形例。在图 23 中,板簧 45 设置在低压密封部 36 的径向内侧,其基端侧插入并固定在阀主体 35 中,前端侧弹性支撑凸缘部 36b。

[0116] 图 24 是使用插入到低压密封部 36 内部的板簧 46 的变形例。板簧 46 的基端侧插入并固定在阀主体 35 中,通过插入圆筒部 36a 及凸缘部 36b,由此弹性支撑整个低压密封部 36。

[0117] 图 25 是使用从外侧支撑低压密封部 36 的板簧 47 的变形例。板簧 47 的基端以由阀主体 35 及低压密封部 36 夹持的状态固定,前端与低压密封部 36 固定。

[0118] 在上述图 23~图 25 所示的板簧 45、46、47 的变形例中,与螺旋弹簧 38 同样地,能够施加使低压密封部 36 从压缩变形到内侧的状态快速返回原来状态的复原力。

[0119] 图 26 是使用设在低压密封部 36 内侧的橡胶 48 来代替螺旋弹簧 38 的变形例。该橡胶 48 为环状,绕阀主体 35 的轴设置,截面形状为圆形。也可以如图 27 所示的其他变形例的橡胶 49 所示,截面形状为矩形。

[0120] 对于上述图 26 及图 27 所示的橡胶 48、49,通过材质自身具有的弹性力,能够施加使低压密封部 36 从压缩变形到内侧的状态快速返回原来状态的复原力。

[0121] 这样,作为对低压密封部 36 施加复原力的复原机构,只要是弹性体可以是任意部件。

[0122] 其他实施方式

[0123] 在上述任一止回阀中,并非一定需要设置弹簧 5。在上文中,示例了将本发明应用于止回阀的例子,但只要是流体用开关阀装置,也可以是主关闭阀、调压阀等。

[0124] 例如,利用通过燃料气体与氧化气体的电化学反应来发电的燃料电池的发电电力(电能)驱动行驶用电动机的燃料电池汽车、或者利用使天然气(CNG)在内燃机中燃烧而得到的热能得到行驶用的驱动力的天然气汽车等将高压流体(高压气体)供给到上述燃料电池或内燃机等流体消耗装置(燃料消耗装置)的系统中,在燃料气体罐等燃料气体供给源内部或燃料气体供给源与燃料气体消耗装置之间的流体流路(燃料气体流路)上设有:用于控制有无从燃料气体供给源向燃料气体消耗装置供给燃料气体的主关闭阀(主阀)或开关阀、用于防止燃料气体流路中燃料气体回流的 1 个或多个止回阀、用于防止燃料气体流路中的燃料气体流量异常上升的 1 个或多个防过流阀、用于防止燃料气体流路中的燃料气体压力异常上升的 1 个或多个安全阀、用于将从燃料气体供给源向燃料气体消耗装置供给燃料气体的燃料气体供给压力调整(减压)到预定压力的 1 个或多个调压阀等,本发明也可以应用于上述阀。

[0125] 作为低压密封部、高压密封部的材质,分别为软质及硬质高分子材料,但只要为软质及硬质材料即可,并不限定。作为低压密封部,例如除了可以采用聚丁二烯类、丙烯腈丁

二烯类、氯丁二烯类等合成树脂之外,还可以采用天然橡胶。并且,作为高压密封部,例如除了可以使用聚乙烯 (PE)、聚丙烯 (PP)、聚氯乙烯 (PVC)、聚苯乙烯 (PS) 等热可塑性树脂,或者酚醛树脂 (PF)、环氧树脂 (EP)、醇酸树脂等热硬化性树脂之外,例如也可以使用金属等。

[0126] 各密封部可以只设置在阀芯和阀座部的任一个上,也可以在阀芯和阀座部二者上都设置。

[0127] 工业上的可利用性

[0128] 根据本发明,在流体通路的上游侧通路和下游侧通路的压差为预定高压状态和预定低压状态下,可以利用硬度互不相同的多个密封部选择性地进行阀芯和阀座部间的密封。并且,根据本发明,流体通路上游侧通路和下游侧通路的压差小于预定值时(低压时),第一密封部与阀座部紧贴,在预定值以上时(高压时),第二密封部与阀座部紧贴,因此通过适当选择各密封部的材质,在上下游间的压差为高压状态和低压状态两种情况下都能够得到良好的密封性。

[0129] 因此,本发明能够广泛应用于具有上述要求的流体用开关阀装置。

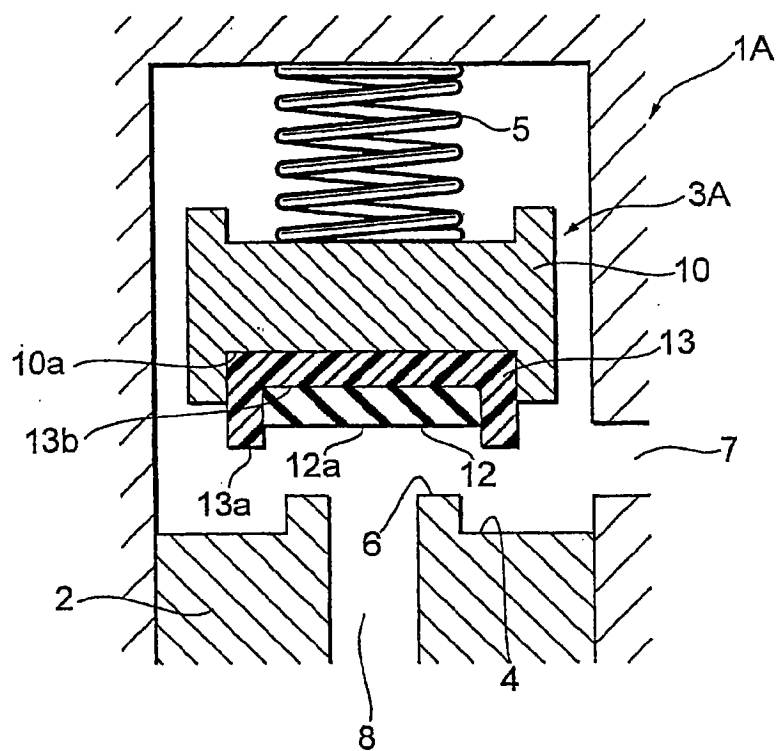


图1

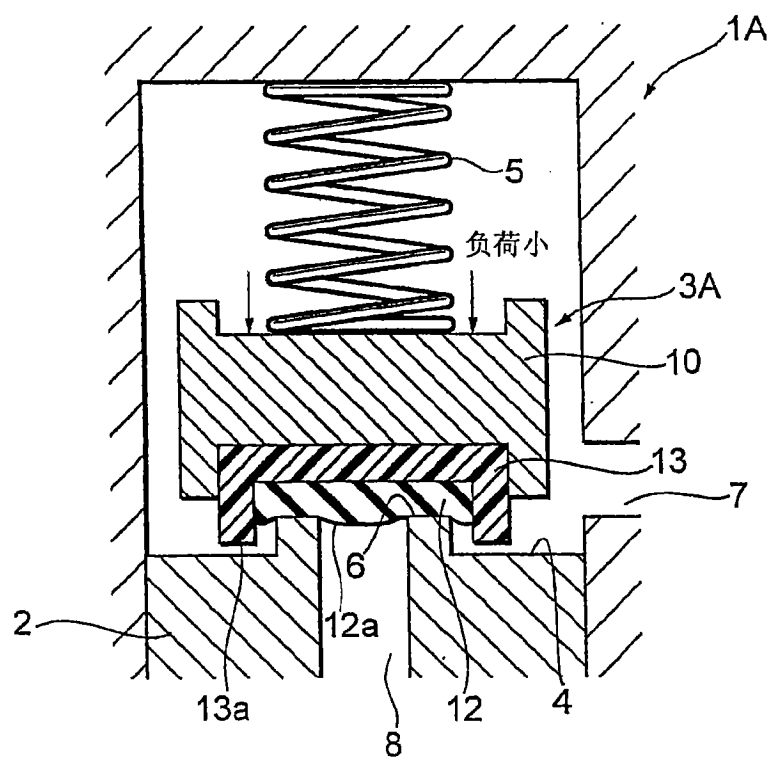


图2

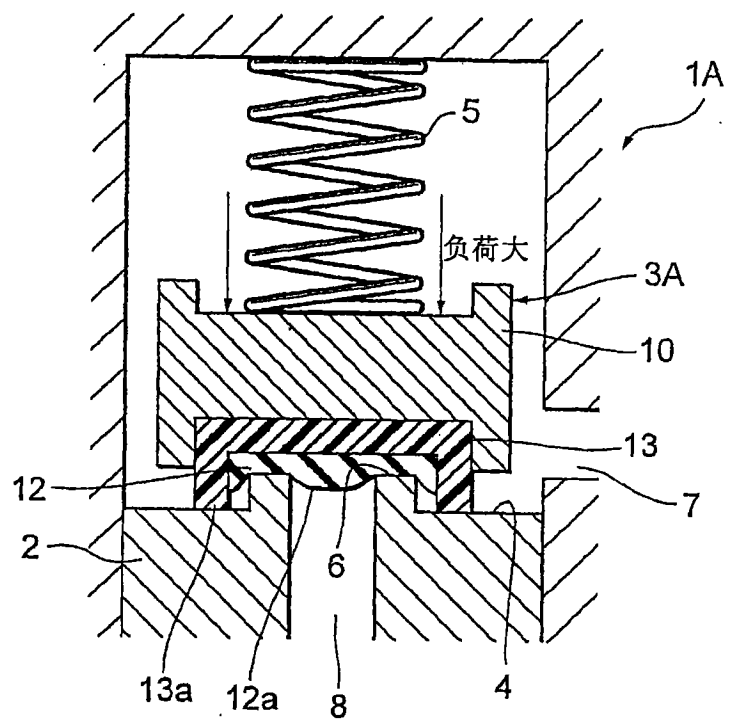


图3

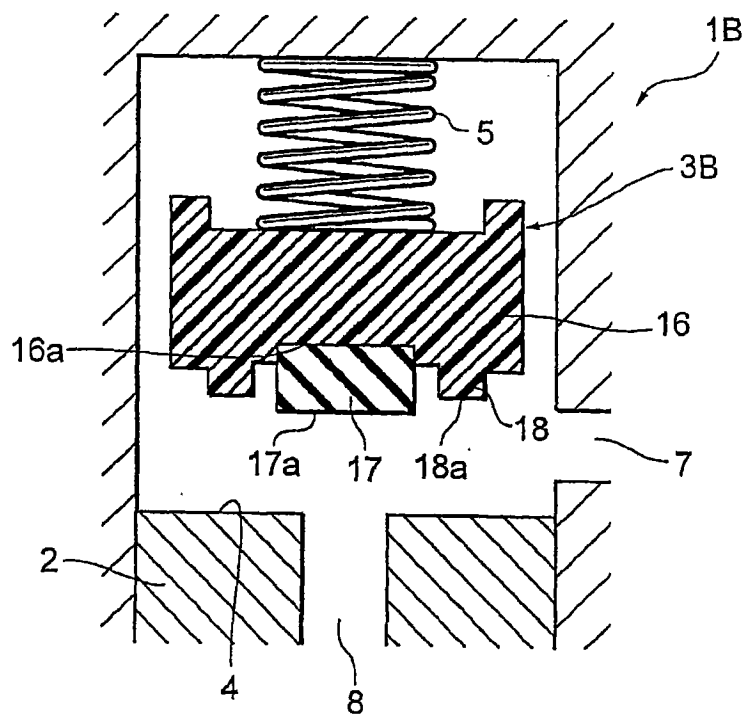


图4

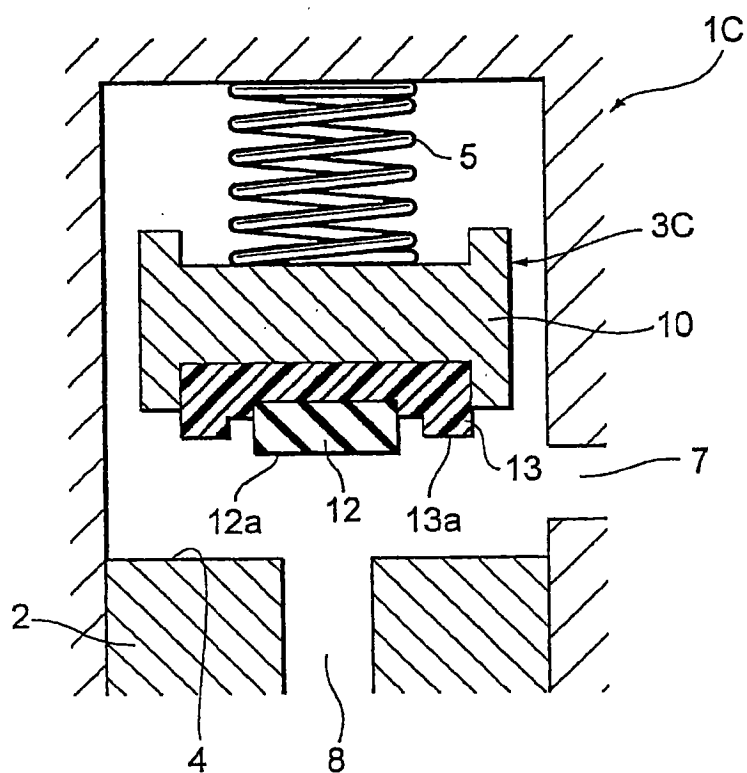


图5

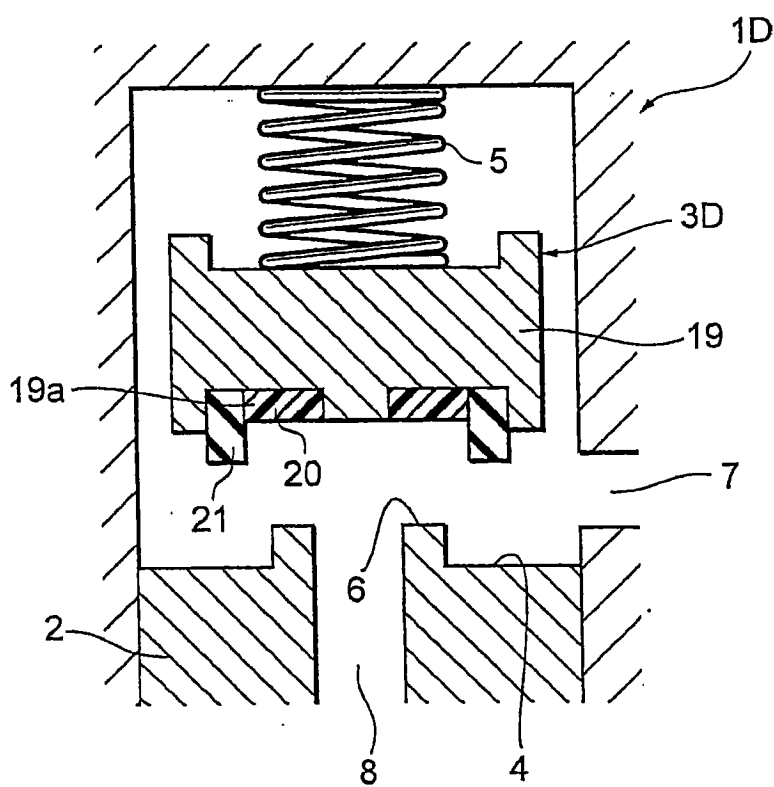


图6

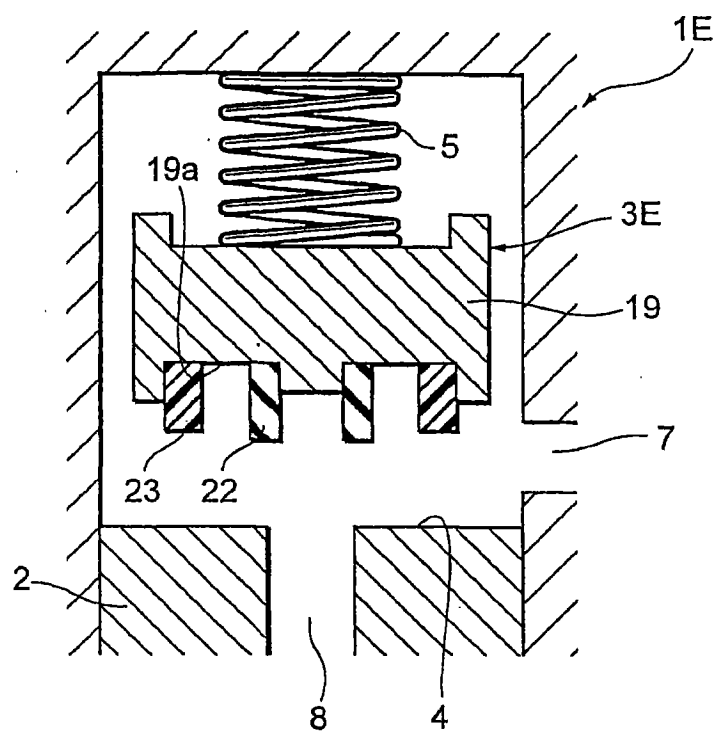


图7

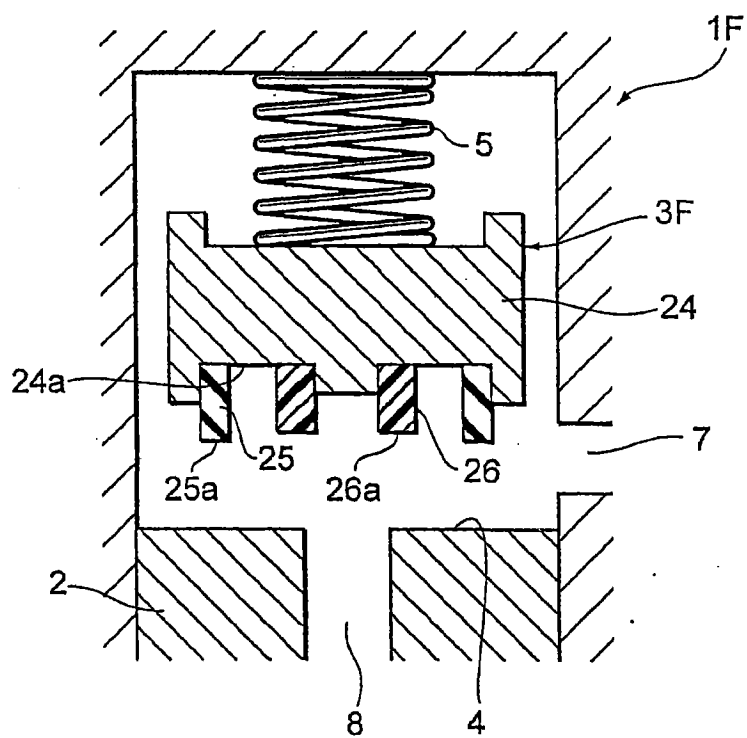


图8

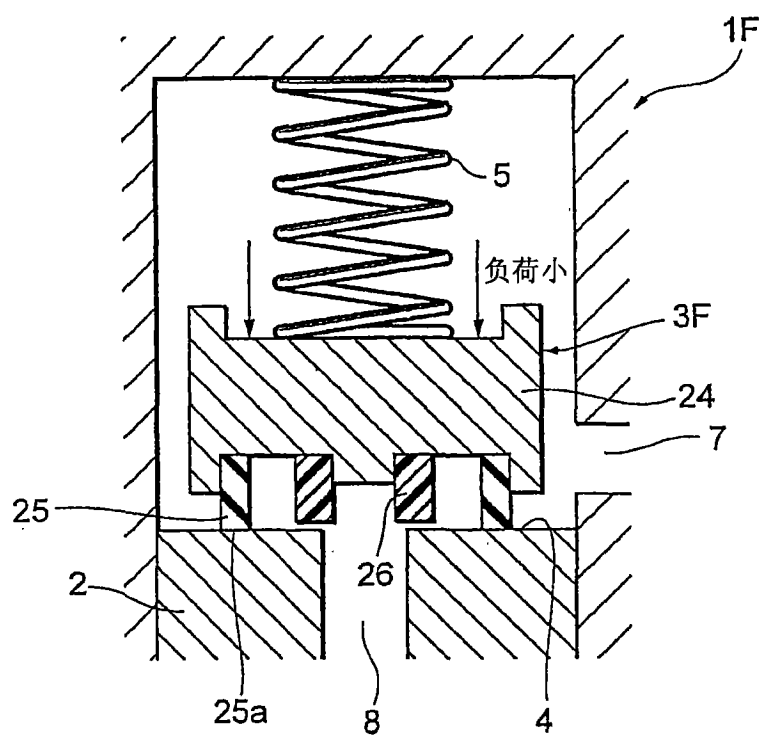


图9

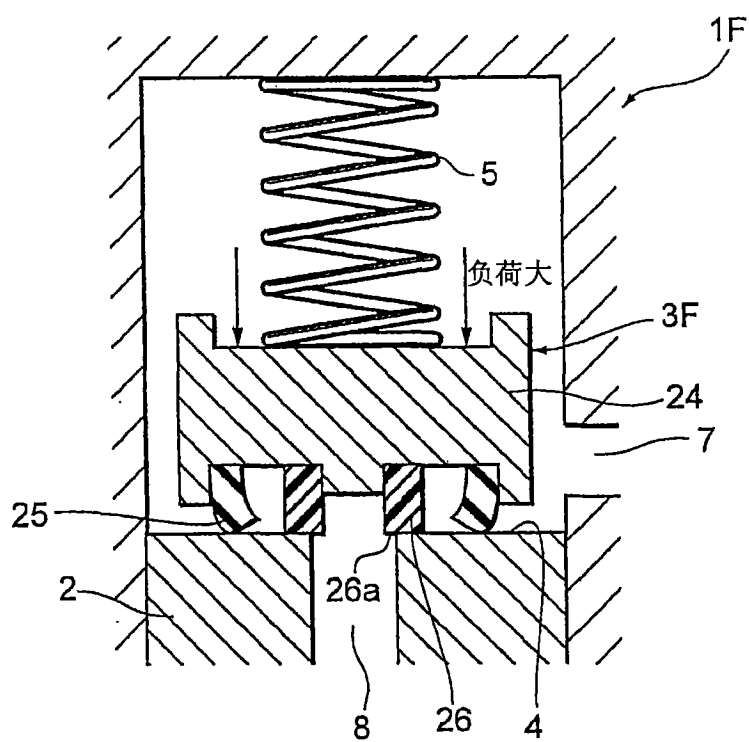


图10

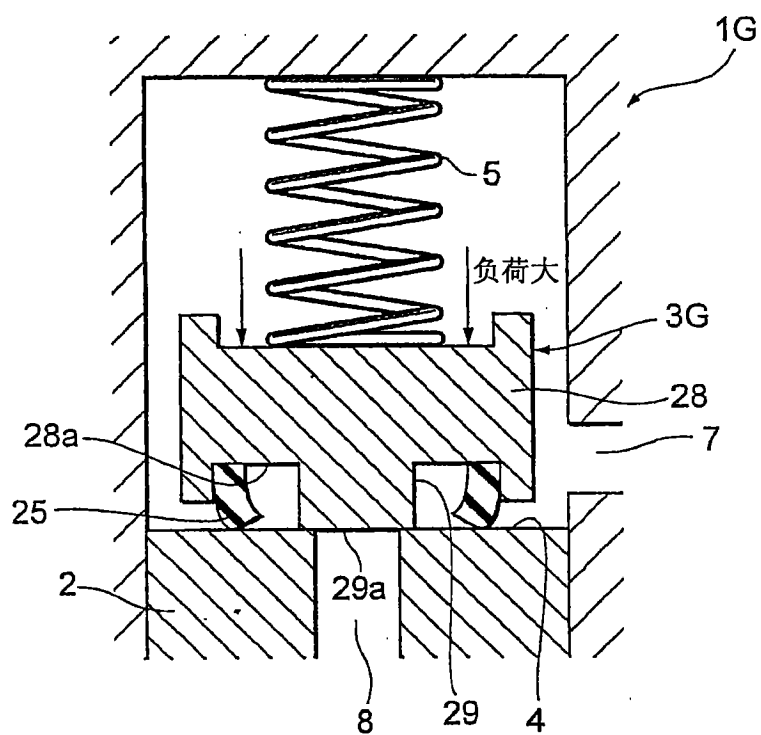


图11

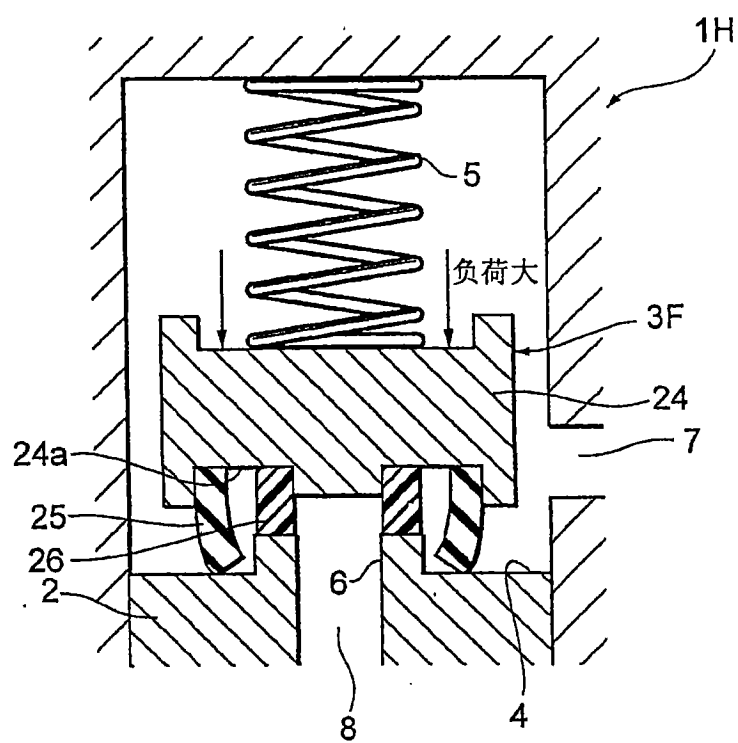


图12

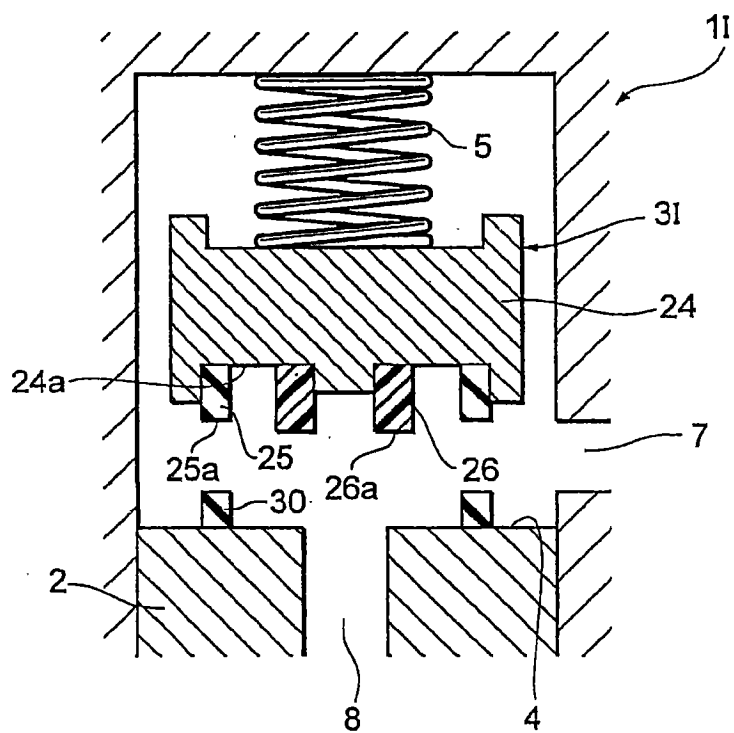


图13

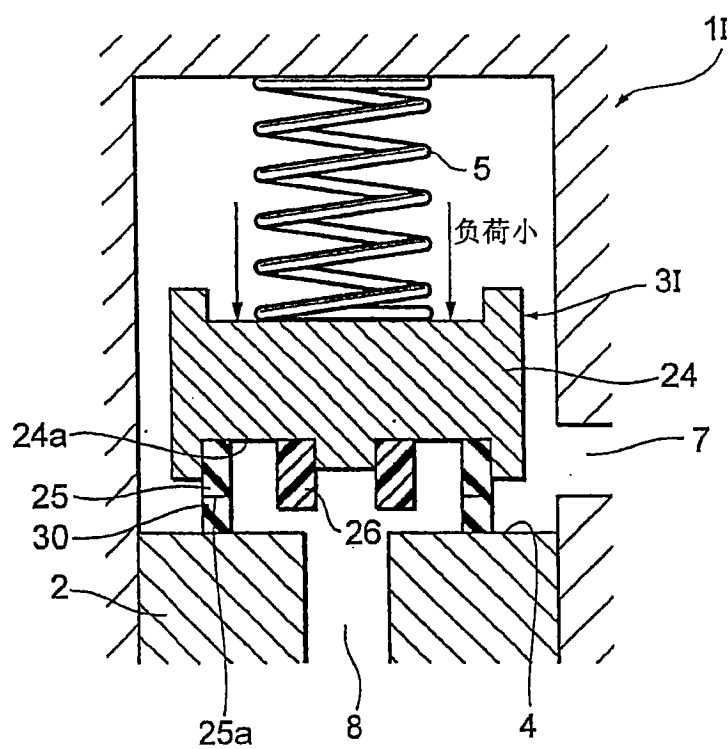


图14

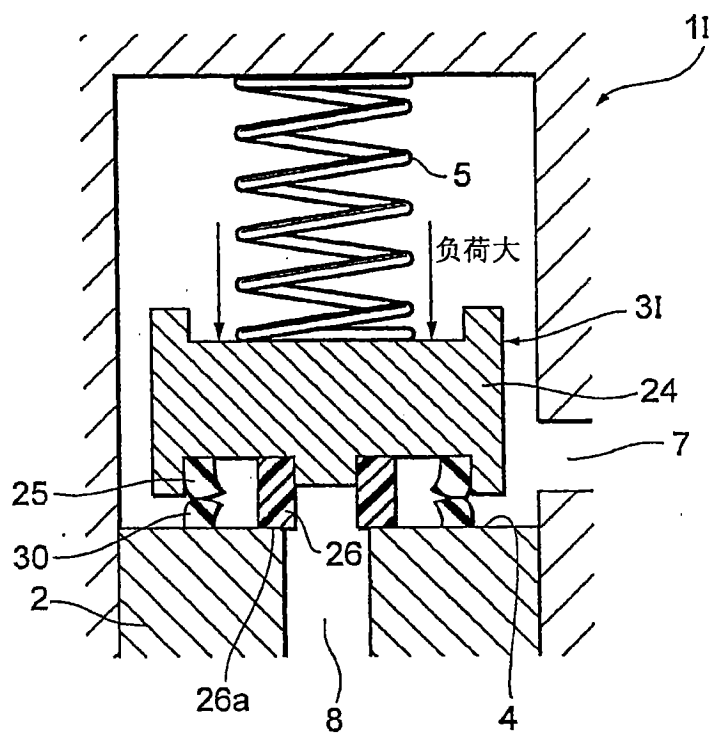


图15

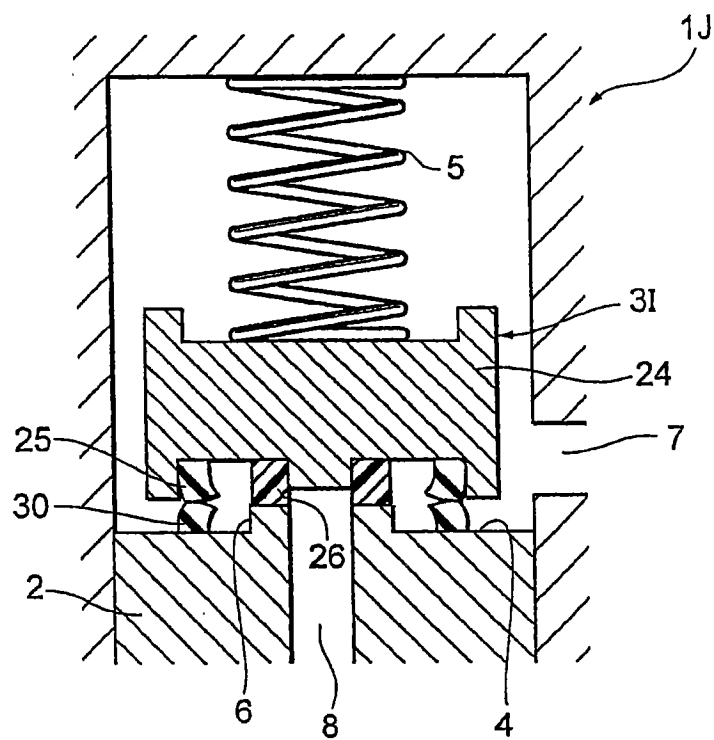


图16

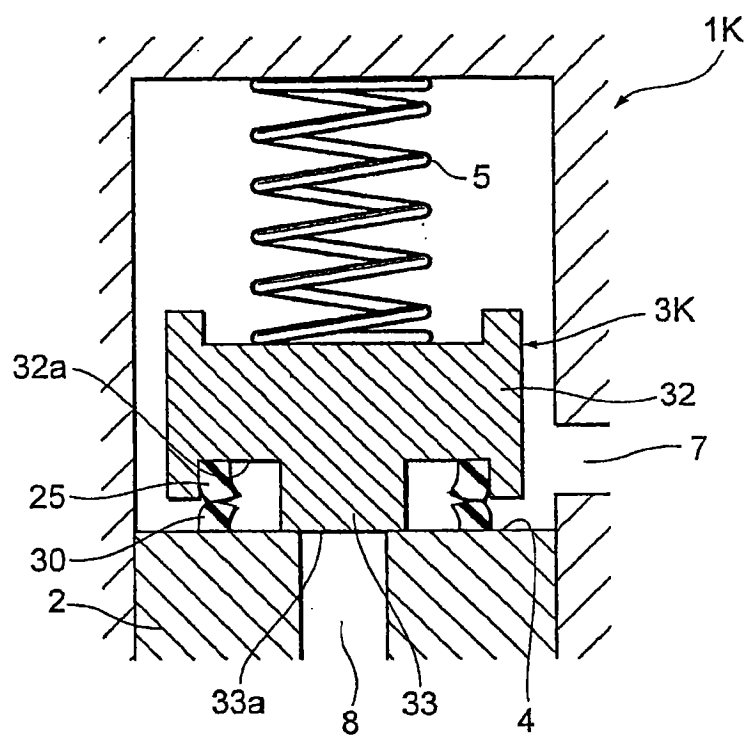


图17

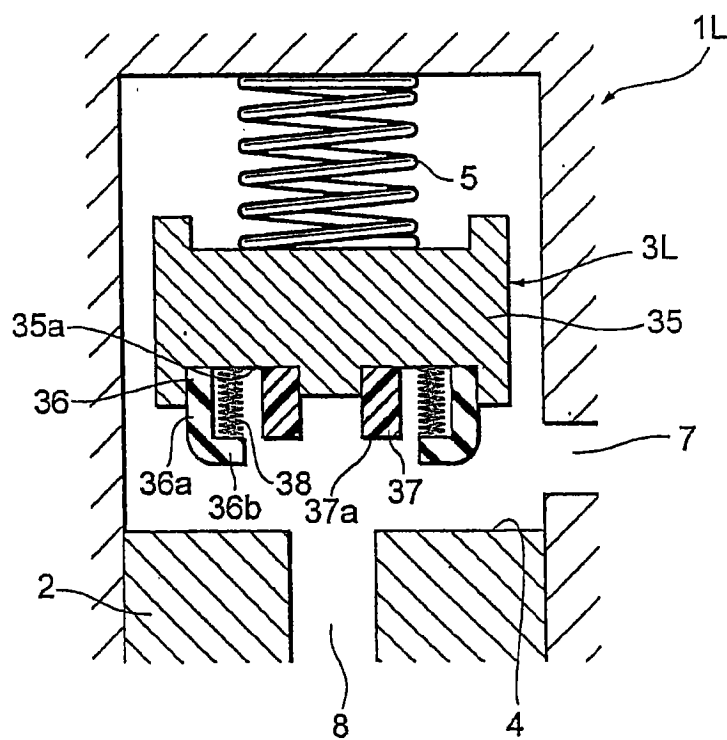


图18

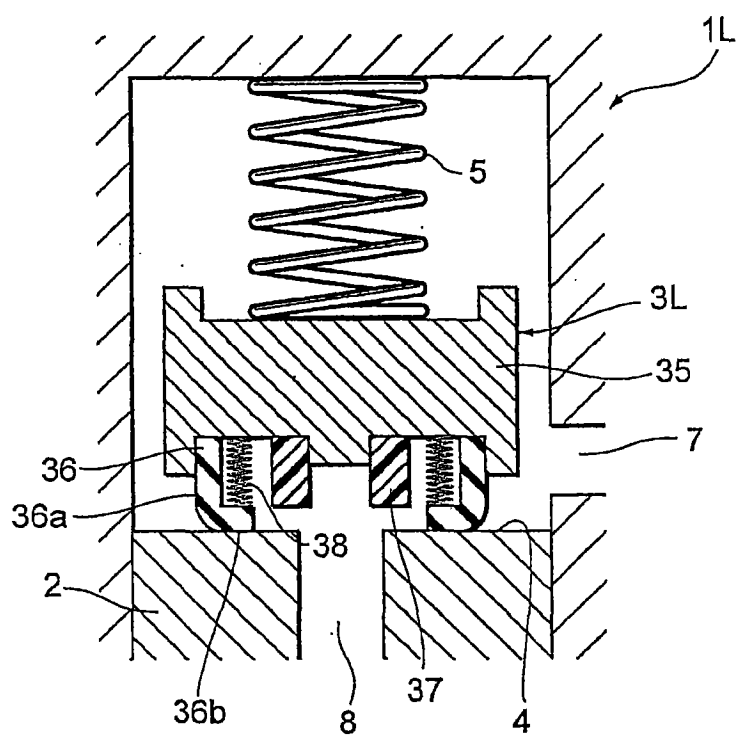


图19

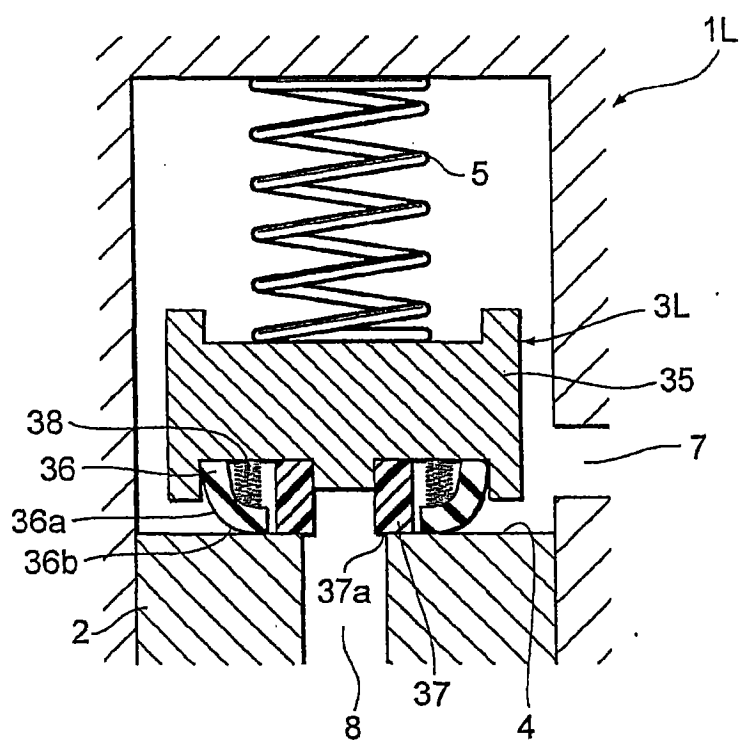


图20

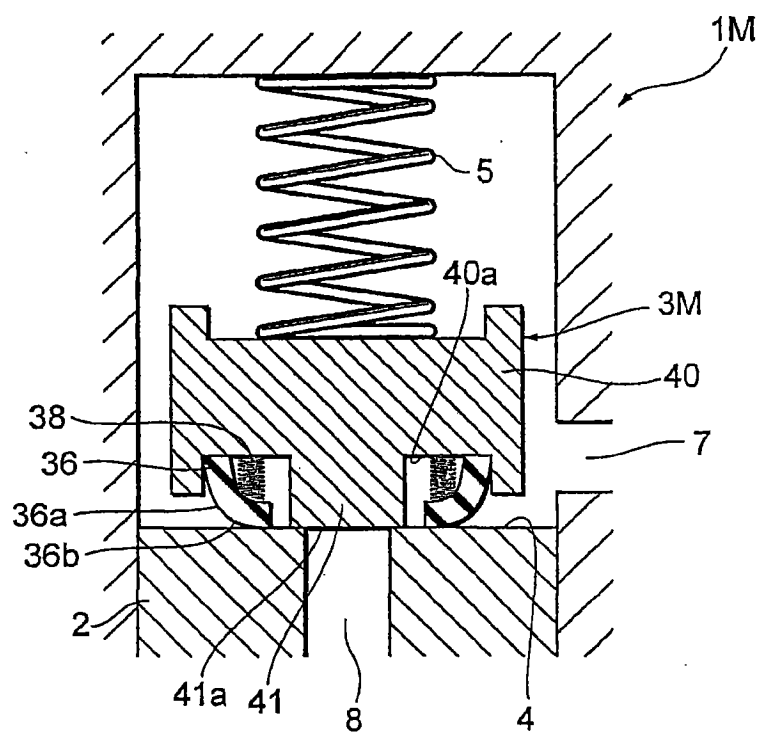


图21

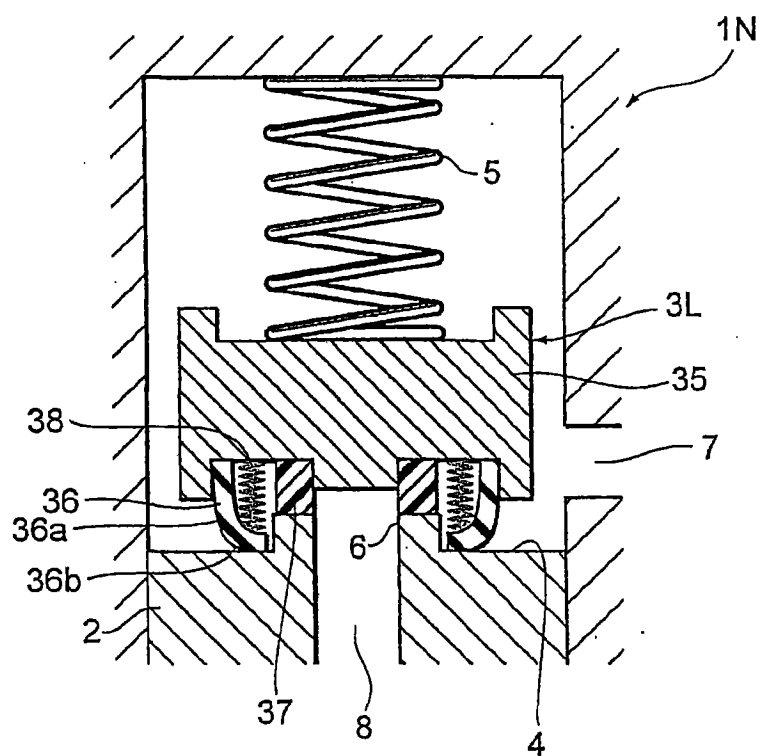


图22

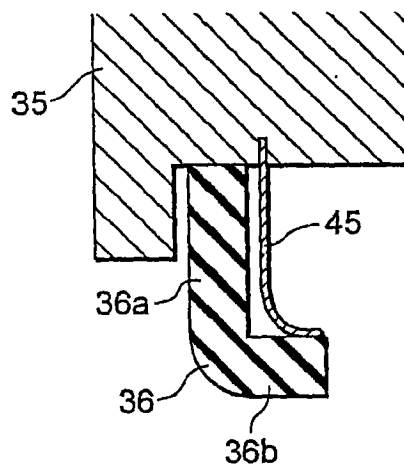


图23

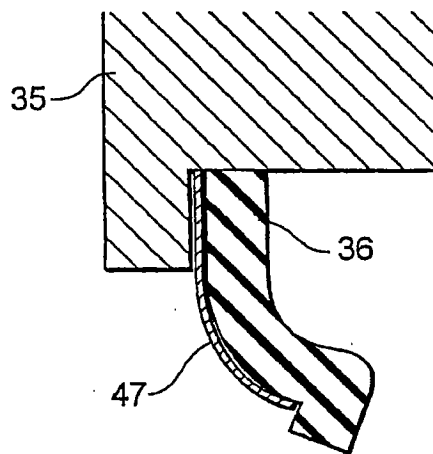


图25

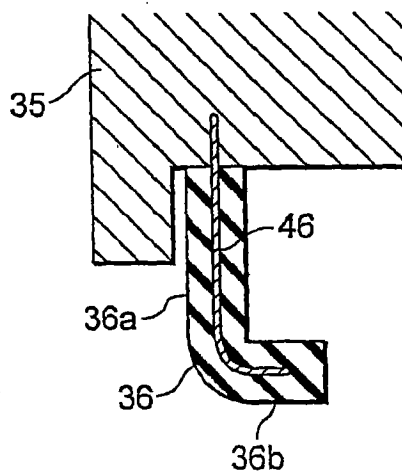


图24

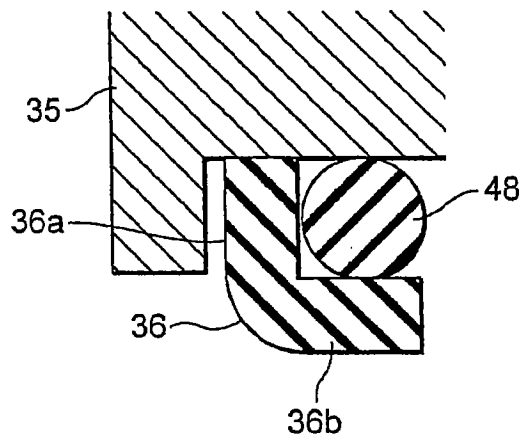


图26

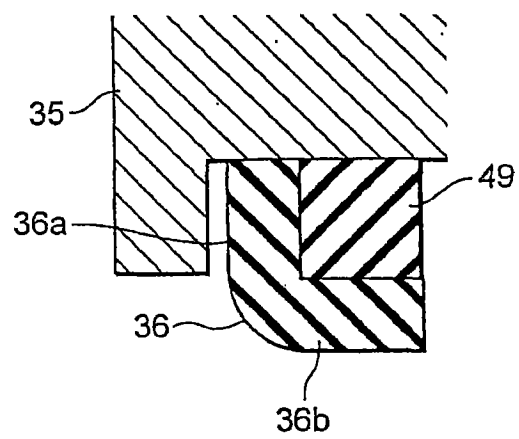


图27