

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F16K 31/122 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580043115.8

[43] 公开日 2007年11月28日

[11] 公开号 CN 101080593A

[22] 申请日 2005.11.14

[21] 申请号 200580043115.8

[30] 优先权

[32] 2004.12.15 [33] JP [31] 363435/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/021192 2005.11.14

[87] 国际公布 WO2006/064627 英 2006.6.22

[85] 进入国家阶段日期 2007.6.15

[71] 申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

[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 北京市中咨律师事务所
代理人 马江立 柴智敏

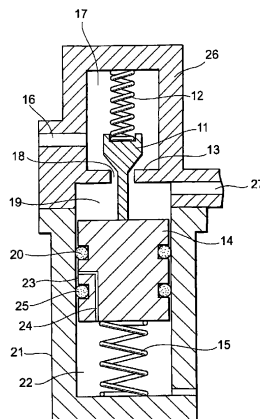
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 13 页

[54] 发明名称

调压阀

[57] 摘要

本发明涉及调压阀。为使活塞式调压阀实现密封部件的耐久性且产生衰减作用，本发明的调压阀(10)的特征在于按照使壳体(21, 26)内的一级室(17)与二级室(19)之间连通或阻断连通方式移动阀移动部件，其中，在壳体与阀移动部件之间设置有多个中央部件(20, 25)，该多个中央部件采用不同的材料。于是，通过提供不同材料的中央部件，可利用该中央部件实现衰减作用和密封部件的耐久性两者。



1. 一种调压阀，该调压阀具有按照使壳体内的一级室与二级室之间连通或阻断连通的方式移动的阀移动部件，
其中，在所述壳体与所述阀移动部件之间设置有多个中央部件，所述多个中央部件采用了不同的材料。
2. 根据权利要求1所述的调压阀，其中，所述多个中央部件的材料被选定为具有不同的滑动阻力。
3. 根据权利要求1所述的调压阀，其中，所述多个中央部件包括至少设置在所述阀移动部件的侧面与所述壳体的内壁之间的密封部件和用于衰减所述阀移动部件的移动量的衰减部件。
4. 根据权利要求3所述的调压阀，其中，所述阀移动部件包括活塞和阀元件，所述密封部件和所述衰减部件设置在所述活塞的侧面与所述壳体的所述内壁之间。
5. 根据权利要求1所述的调压阀，其中，所述阀移动部件包括活塞和阀元件，所述活塞的一端与所述二级室接触，另一端与基准压力室接触，并且所述多个中央部件设置在所述活塞的所述侧面与所述壳体的所述内壁之间。
6. 根据权利要求5所述的调压阀，其中，定位在所述活塞的所述二级室侧处的所述中央部件的滑动阻力比位于所述基准压力室侧上的所述中央部件的滑动阻力低。
7. 根据权利要求5所述的调压阀，其中，定位在所述活塞的所述二级室侧处的所述中央部件对流体密封的程度比位于所述基准压力室侧上的所述中央部件对流体密封的程度高。
8. 根据权利要求5所述的调压阀，其中，定位在所述活塞的所述基准压力室侧上的所述中央部件对所述阀移动部件的移动力衰减的程度比位于所述二级室侧上的所述中央部件对所述阀移动部件的移动力衰减的程度高。

9. 根据权利要求5所述的调压阀, 其中, 所述多个中央部件由至少两个用于密封流体的密封部件构成, 一个密封部件与另一个密封部件相比具有较高的滑动阻力。

10. 根据权利要求5所述的调压阀, 其中, 它还包括用于使由所述活塞的所述侧面、所述壳体的所述内壁以及所述多个中央部件限定的空间与所述基准压力室连通的连通装置。

11. 根据权利要求10所述的调压阀, 其中, 所述连通装置形成在所述活塞或所述壳体的所述内壁的至少一方处。

12. 根据权利要求10所述的调压阀, 其中, 所述连通装置形成在位于所述基准压力室侧的中央部件处或者所述壳体的所述内壁与所述中央部件的接触面处。

13. 根据权利要求5所述的调压阀, 其中, 所述多个中央部件中的一个中央部件是具有高度衰减所述阀移动部件的移动量的功能的衰减部件, 所述衰减部件位于所述壳体的所述内壁与所述阀元件之间以及所述壳体的所述内壁与所述活塞之间中的至少一方处。

14. 根据权利要求3所述的调压阀, 其中, 所述阀移动部件包括阀元件和活塞, 并且设置有位于所述壳体内的两侧上的第一和第二推动装置,

所述衰减部件位于所述壳体与所述第一推动装置之间、所述第一推动装置与所述阀元件之间、所述阀元件与所述活塞之间、所述活塞与所述第二推动装置之间, 以及所述第二推动装置与所述壳体之间中的至少一方处。

15. 根据权利要求1至14中任一项所述的调压阀, 其中, 所述调压阀使用在高压气体调压中。

16. 根据权利要求1至15中任一项所述的调压阀, 其中, 所述调压阀使用在燃料气体调压中。

17. 一种燃料气体供给系统, 它包括:

燃料气体供给源, 以及

根据权利要求1至16中任一项所述的调压阀。

18. 根据权利要求17所述的燃料气体供给系统,其中,它包括与所述调压阀的所述一级室连接的燃料气体容器或燃料气体消耗部件。

19. 根据权利要求17或18所述的燃料气体供给系统,其中,所述燃料气体是氢气。

调压阀

发明领域

本发明涉及用于调节流体压力的调压阀。

背景技术

在例如日本实用新型公开文献特开平 No. 1-178285 中公开的调压阀作为用于减低气体压力的调压阀而存在。此调压阀由调压弹簧、在气缸内移动的活塞、阀元件以及复位弹簧等构成。然后，活塞与气缸之间利用 U 形密封部件密封。

发明内容

然而，问题是通常用作密封部件的橡胶密封部件的耐久性低。另外，当采用耐久性高的硬质树脂密封材料时，不能利用橡胶密封材料获得对阀运动（振动或摆动，过冲击）的充分衰减作用（阻尼作用），因此调压阀的二级压力的变动大。

因此，本发明目的是提供一种既能够提供位于阀元件（活塞）与阀元件的壳体（气缸）之间的密封材料的耐久性，又能够提供用于抑制阀元件的振动和用于抑制过热的衰减作用的调压阀。

为实现前述目的，本发明调压阀的特征在于一种具有按照使壳体内的一级室与二级室之间连通或阻断连通的方式移动的阀移动部件，其中，在壳体与阀移动部件之间设置有多个中央部件，该多个中央部件采用不同的材料。

通过提供不同材料的中央部件，可既实现衰减作用，又实现密封部件的耐久性。

还优选地，多个中央部件的材料被选定为具有不同的滑动阻力。

通过给中央部件提供不同的滑动阻力，可既实现衰减作用，又实现密封部件的耐久性。具有大滑动阻力的中央部件（例如，橡胶密封材料）对活塞的振动和过冲击具有衰减作用（阻尼作用）。滑动阻力小的硬质中央部件（例如，特氟隆系树脂等）具有高耐久性。

还优选地，多个中央部件包括至少设置在阀移动部件的侧面与壳体的内壁之间的密封部件以及用于衰减该阀移动部件的移动量的衰减（阻尼）部件。

根据此构造，衰减部件具有在活塞运动过程中利用摩擦力衰减运动能（动能）的功能且抑制活塞运动时的振动和过冲击。结果，可使调压阀的下游侧（二级侧）上的气压波动（变动）小。

还优选地，阀移动部件包括活塞和阀元件，密封部件和衰减部件设置在活塞的侧面与壳体的该内壁之间。

还优选地，阀移动部件包括活塞和阀元件，该活塞的一端与二级室接触，另一端与基准压力室接触，且多个中央部件设置在活塞的侧面与壳体的内壁之间。

还优选地，定位在活塞的二级室侧处的中央部件的滑动阻力比位于基准压力室侧上的中央部件的滑动阻力低。

还优选地，定位在活塞的二级室侧处的中央部件对流体密封的程度比位于基准压力室侧上的中央部件对流体密封的程度高。

还优选地，定位在活塞的基准压力室侧上的中央部件与位于二级室侧上的中央部件相比将阀移动部件的移动力衰减至更小的程度。

还优选地，多个中央部件由至少两个用于密封流体的密封部件构成，一个密封部件与另一个密封部件相比具有较高的滑动阻力。

还可提供用于使由活塞的侧面、壳体的内壁和多个中央部件限定的空间与基准压力室连通的连通装置。

通过提供连通装置，使该空间与基准压力室连通，且可在活塞移动时调节该空间的压力值。另外，连通装置还可用于在制造过程中或者检测出阀异常时检查中央部件的密封状态。

连通装置可形成在活塞和壳体的内壁的至少一方处。

连通装置可形成在位于基准压力室侧的中央部件处或者壳体的内壁与中央部件的接触面处。

多个中央部件之一是具有高度衰减阀移动部件的移动量的功能的衰减部件，该衰减部件位于壳体的内壁与阀元件之间和壳体的内壁与活塞之间的至少一方处。

还优选地，阀移动部件包括阀元件和活塞，且设置有位于壳体两侧上的第一和第二推动装置，以及衰减部件位于壳体与第一推动装置之间、第一推动装置与阀元件之间、阀元件与活塞之间、活塞与第二推动装置之间，以及第二推动装置与壳体之间的至少一方处。

本发明的调压阀适于调节高压气体以及燃料气体例如氢气的压力。

本发明的燃料气体供给系统包括：燃料气体供给源以及根据本发明的调压阀。

优选地，燃料气体供给系统包括与调压阀的一级室连接的燃料气体容器或燃料气体消耗部件。还优选地，燃料气体是氢气。

附图说明

图 1 是示出本发明第一实施例的轮廓的示图；

图 2 是示出本发明第二实施例的轮廓的示图；

图 3 (A) 和 (B) 是示出本发明第三实施例的轮廓的示图；

图 4 是示出本发明第四实施例的轮廓的示图；

图 5 (A) 和 (B) 是示出本发明第五实施例的轮廓的示图；

图 6 是示出本发明第六实施例的轮廓的示图；

图 7 是示出本发明第七实施例的轮廓的示图；

图 8 是示出本发明第八实施例的轮廓的示图；

图 9 (A) 和 (B) 是示出本发明第九实施例的轮廓的示图；

图 10 (A) 和 (B) 是示出本发明第十实施例的轮廓的示图；

图 11 (A) 和 (B) 是示出本发明第十一实施例的轮廓的示图；

图 12 是示出本发明第十二实施例的轮廓的示图；以及

图 13 是示出根据本发明的燃料气体供给系统的优选实施例的构造的示图。

具体实施例

(第一实施例)

以下参照图 1 说明本发明的调压阀 10 的第一实施例。

在图 1 中，数字 11 指示提升阀，数字 12 指示构成该提升阀的推动装置的弹簧，数字 13 指示支座，数字 14 指示活塞，数字 15 指示构成活塞推动装置的弹簧，数字 16 指示高压气体通路（流入通路），数字 17 指示调压阀的一级室，数字 18 指示通路，数字 19 指示调压阀的二级室，数字 20 指示环形密封部件，数字 21 指示气缸（壳体），数字 22 指示基准压力室（参照压力室），数字 23 指示空间，数字 24 指示通路，数字 25 指示衰减器，数字 26 指示调压阀壳体，以及数字 27 指示低压气体通路（流出通路）。

调压阀的内部主要分为一级室 17、二级室 19 和基准压力室 22。

弹簧 12、提升阀 11、支座 13、活塞 14 和弹簧 15 按顺序（直列）设置在一级室 17、二级室 19 和基准压力室 22 内。弹簧 12 把提升阀 11 压向支座 13。活塞 14 被弹簧 15 向上推。

围绕活塞 14 的外围设置有槽，高分子材料环形密封部件 20 设置在该槽内。密封部件 20 密封（覆盖）活塞 14 与气缸 21 之间的间隙。密封部件 20 是主要由高分子材料例如树脂等组成的部材，且可采用例如特氟隆系的密封部件。围绕活塞 14 的外围还设置有另一槽，高分子材料环形衰减器 25 设置在该槽内。衰减器 25 与气缸 21 的内壁接触。衰减器 25 是例如主要由橡胶材料组成的部材。

由环形密封部件 20、环形衰减器 25、气缸 21 和活塞 14 限定的空间 23 经由通路 24 与基准压力室 22 连通。通过提供通路 24，空间 23 与基准压力室 22（例如，与大气连通的空间）连通，可在活塞移动时调节该空间 23 的压力。另外，通路 24 也可用于在制造过程中或者检测出阀异常时检

查密封部件 20 的密封状态。通路 24 也可省略。

在此构造中，高压气体（流体）经由高压气体通路 16 从外部气体供给源（未示出）流入一级室 17。接着，此高压气体经由提升阀 11 与支座 13 之间的通路 18 流入二级室 19，并从低压气体通路 27 流到调压阀外部。活塞 14 克服弹簧 15 的推力且被二级室 19 的气体压力向下推。

当调压阀的下游气体被消耗时，二级室 19 的压力降低。结果，活塞 14 由于弹簧 15 的推力而上升且提升阀 11 上升。此提升阀 11 脱离支座 13，气体从一级室 17 流入二级室 19。然后，二级室 19 的压力由于此流入物而上升，且活塞 14 被再次向下推。然后，提升阀 11 座靠在支座 13 上，且气体流量减小。

调压阀 10 重复此操作并调节二级室 19 的下游气体压力。对于此构造，高分子材料环形衰减器 25 被设定成与高分子材料环形密封部件 20 比相对于气缸 21 的内壁具有更大的接触阻力。于是，高分子材料环形衰减器 25 可控制活塞 14 的迅速运动。即，衰减器 25 具有在活塞 14 运动过程中利用摩擦力衰减该活塞 14 的移动能的功能，且抑制伴随着活塞 14 运动产生的振动和过冲击。结果，可使调压阀 10 的下游侧（二级侧）上的气压波动小。

另外，根据上述本发明的实施例，通过配置滑动阻力不同的密封材料，可既实现衰减作用（阻尼作用），又实现密封部件的耐久性。滑动阻力大的橡胶密封材料对活塞的振动具有衰减作用（阻尼作用），滑动阻力小的硬质树脂密封材料（前述特氟隆系树脂等）具有高耐久性。

（第二实施例）

图 2 示出本发明第二实施例的轮廓。在图 2 中，与图 1 中部分对应的部分被赋予相同数字且不再说明。

在此实施例中，环形挡环 31 覆盖在高分子材料环形密封部件 20 上。由于提供了挡环 31，密封部件的可靠性提高。

（第三实施例）

图3示出本发明的第三实施例。图3(A)示出高分子材料环形衰减器25的另一构造例的轮廓，图3(B)示出沿图3(A)的A-A'截取且从上方看时的局部截面图。在图3中，与图1中部分对应的部分被赋予相同数字且不再说明。

在此例中，微小波状部32形成在衰减器25的相对于气缸21的内壁面的接触面处以代替活塞14的通路24，或者选择性的，此表面被粗化以使气体能够在空间23与基准压力室22之间流通。

(第四实施例)

图4示出本发明的第四实施例。在图4中，与图1中部分对应的部分被赋予相同数字且不再说明。

此实施例不同于图1情况之处在于通路24形成在气缸21一侧。优选地，按照使通路24和密封部件25在活塞14移动时不重合的方式形成该通路24。

(第五实施例)

图5示出本发明的第五实施例。图5(A)示出环形衰减器25部分的另一构造例的轮廓，图5(B)示出沿图5(A)的B-B'截取且从上方看时的局部截面图。在图5中，与图1中部分对应的部分被赋予相同数字且不再说明。

在此例中，微小波状部32形成在气缸21的衰减器25与气缸21接触的内壁面处以代替活塞14的通路24，或者，此接触面被粗化以使气体能够在空间23与基准压力室22之间流通。

(第六实施例)

图6示出本发明的第六实施例。在图6中，与图1中部分对应的部分被赋予相同数字且不再说明。

在此实施例中，活塞14处的密封部件20和衰减器25的位置与第一实

施例相反。相应于此，通路 24 使二级室 19 与位于活塞侧壁处的密封部件 20 和衰减器 25 之间的空间连通。

(第七实施例)

图 7 示出本发明的第七实施例。在图 7 中，与图 1 中部分对应的部分被赋予相同数字且不再说明。

在此实施例中，高分子材料环形衰减器 25 设置在槽 11c 内，该槽 11c 在提升阀 11 的活塞的相反侧上形成于一级室 17 侧上的区域 11a 的侧部处。用于通风的通路 41 设置在位于一级室 17 中的衰减器 25 的导件 42 处。

(第八实施例)

图 8 示出本发明的第八实施例。在图 8 中，与图 1 中部分对应的部分被赋予相同数字且不再说明。

在此实施例中，高分子材料环形衰减器 25 设置在槽 11c 内，该槽 11c 形成在二级室 19 一侧上的提升阀 11 的区域 11b 的侧部处。用于通风的通路 41 设置在位于二级室 19 中的衰减器 25 的导件 42 处。

(第九实施例)

图 9 (A) 和图 9 (B) 示出本发明的第九实施例。在图 9 中，与图 1 中部分对应的部分被赋予相同数字且不再说明。

图 9 (A) 示出高分子材料环形密封部件和高分子材料环形衰减器设置在移动体 (活塞 14、提升阀 11 等) 一侧的例子。

图 9 (B) 示出高分子材料环形密封部件和高分子材料环形衰减器设置在固定体 (气缸 21、壳体 26 等) 一侧的例子。这些布置中的任一种都是可取的，且可根据调压阀的构造和特性来适当选择。

(第十实施例)

图 10 (A) 和图 10 (B) 示出本发明的第十实施例。在图 10 中，与图

1 中部分对应的部分被赋予相同数字且不再说明。尽管图中未示出，但也可在活塞 14 的侧面（外围）设置有高分子材料环形密封部件。

在图 10 (A) 所示的实施例中，供弹簧定位的圆筒形衰减器 25a 处于基准压力室 22 的底部与活塞 14 之间。衰减器 25a 具有在活塞 14 移动过程中利用弹性（伸缩性）衰减运动能的功能，且抑制伴随着活塞 14 运动产生的提升阀 11 的振动和过冲击。

在图 10 (B) 所示的实施例中，圆筒形衰减器 25b 设置在一级室 17 的室顶 17a 与提升阀 11 的区域 11a 之间。衰减器 25b 具有在提升阀 11（或活塞 14）移动过程中利用弹性（伸缩性）衰减运动能的功能，且抑制伴随着提升阀 11 运动产生的振动和过冲击。

对于图 10 (A) 和图 10 (B) 的构造，提升阀 11 的侧面没有形成槽 11c，因而可以简单地方式设置衰减器。

（第十一实施例）

图 11 (A) 和图 11 (B) 示出本发明的第十一实施例。在图 11 中，与图 1 中部分对应的部分被赋予相同数字且不再说明。尽管图中未示出，但也可在活塞 14 的侧面（外围）设置有高分子材料环形密封部件。

在图 11 (A) 所示的实施例中，位于弹簧 15 的轴向中央处的柱状衰减器 25c 设置在基准压力室 22 的底部 22a 与活塞 14 之间。衰减器 25c 具有在活塞 14 移动过程中利用弹性（伸缩性）衰减运动能的功能，且抑制伴随着活塞 14 运动产生的提升阀 11 的振动和过冲击。

在图 11 (B) 所示的实施例中，位于弹簧 15 的轴向中央处的柱状衰减器 25d 设置在一级室 17 的室顶与提升阀 11 之间。衰减器 25d 具有在提升阀 11 移动过程中利用弹性（伸缩性）衰减运动能的功能，且抑制伴随着活塞 14 运动产生的提升阀 11 的振动和过冲击。

对于图 11 (A) 和图 11 (B) 的构造，提升阀 11 的侧面也没有形成槽 11c。因而，可以简单地方式设置衰减器，且因为该衰减器为柱状，所以结构简单。

(第十二实施例)

图 12 示出本发明第十二实施例的主要部分的轮廓。在图 12 中，与图 1 中部分对应的部分被赋予相同数字且不再说明。尽管图中省略了，但基准压力室 22 和调压阀壳体 26 具有与图 1 相同的构造。

在图 12 所示的实施例中，示出了位于调压阀的移动体一侧处的片状弹性体衰减器 25e 至 25i 的可能布置。即，可位于调压阀壳体 26 与弹簧 12 之间、弹簧 12 与提升阀 11 之间、提升阀 11 与活塞 14 之间、活塞 14 与弹簧 15 之间、弹簧 15 与气缸 21 的底部 25 之间的一方处或多方处。于是，每个衰减器抑制提升阀 11（或活塞 14）的振动和过冲击。

(第十三实施例)

图 13 是示出根据本发明的燃料气体供给系统的优选实施例的构造的示图。燃料气体供给系统 100 配置有与调压阀 10 的高压气体通路 16 连接的燃料气体源 101（燃料气体供给源）以及与该调压阀 10 的低压气体通路 27 连接的燃料气体容器部件 102。因此，燃料气体源 101 与调压阀 10 的一级室 17 连接，燃料气体容器部件 102 与该调压阀 10 的二级室 19 连接。

燃料气体源 101 的具体例包括燃料气体发生器例如氢气、容纳燃料气体例如氢气的气体容器例如气瓶、气罐等。另外，燃料气体容器部件 102 的具体例包括用于储存燃料气体例如氢气的气体容器（例如气瓶、气罐等），消耗燃料气体例如氢气等的燃料电池（燃料气体消耗部件）等。

根据具有此构造的燃料气体供给系统 100，当燃料气体经由调压阀 10 从燃料气体源 101 供应给燃料气体容器部件 102 时，被供应给该燃料气体容器部件 102 的燃料气体流的波动小。

注意，本发明不限于上述实施例，而是可提供多种变形而不偏离本发明的目的。

例如，在上述实施例中，高分子材料环形密封部件 20 和高分子材料环形衰减器 25 在位于活塞 14 的侧面与气缸（壳体）21 的内壁面之间的空间

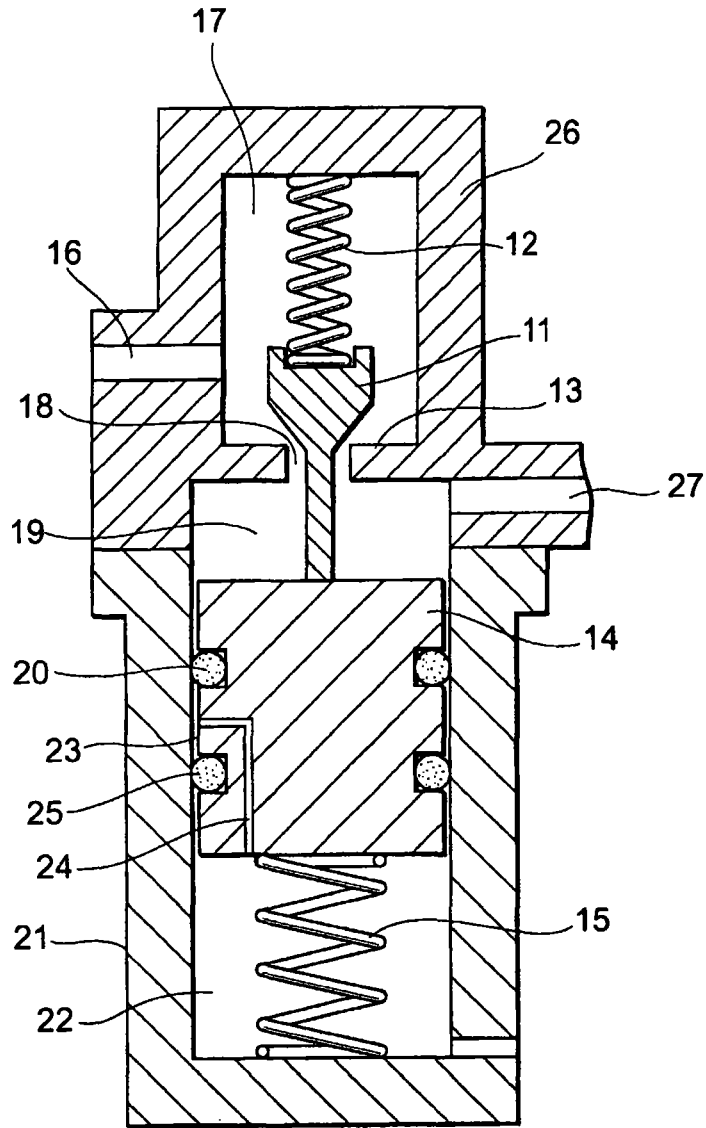
沿该活塞 14 的轴向以规定距离布置，但在这方面构造绝不限于此。密封部件 20 可根据构成调压对象的流体（气体，液体）的种类来适当选择。特别是，当流体是氢气时，优选选择对氢气不可渗透的材料。密封部件和衰减器可位于多个位置，且可都具有相同的形状或者全都具有不同的形状。

衰减器 25 也可具有密封功能。在此情况下，优选设置两个材料和特性（例如滑动阻力）不同的密封部件。

也可省略设在阀移动部件（活塞，提升阀）和阀壳体（气缸）中的至少一方处的通路 24 和 41。此外，本发明的燃料气体供给系统也可不具有任何燃料气体容器部件。

还可以适当的方式组合前述实施例。

另外，本发明的调压阀适于减小高压气体（气体）的压力，且特别适于用作燃料电池等使用氢气的调压阀。



10

图 1

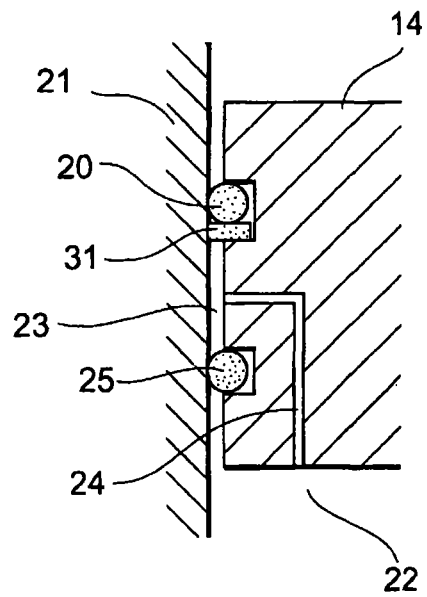


图 2

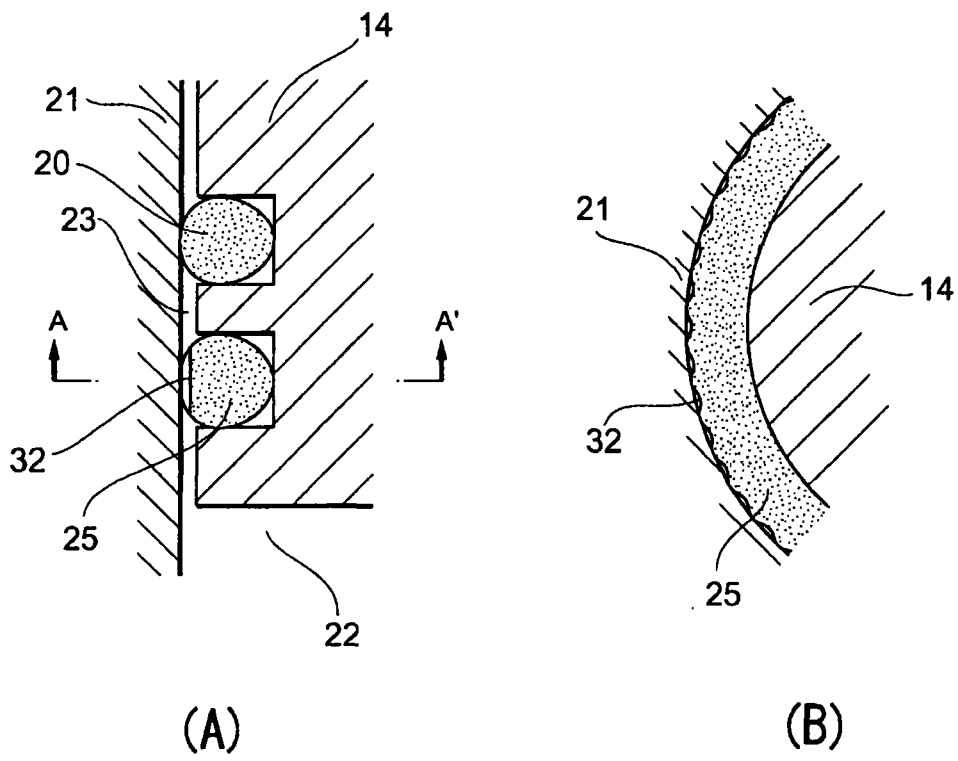


图 3

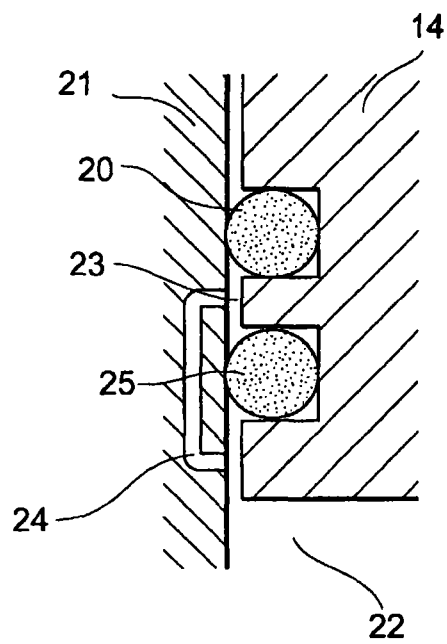


图 4

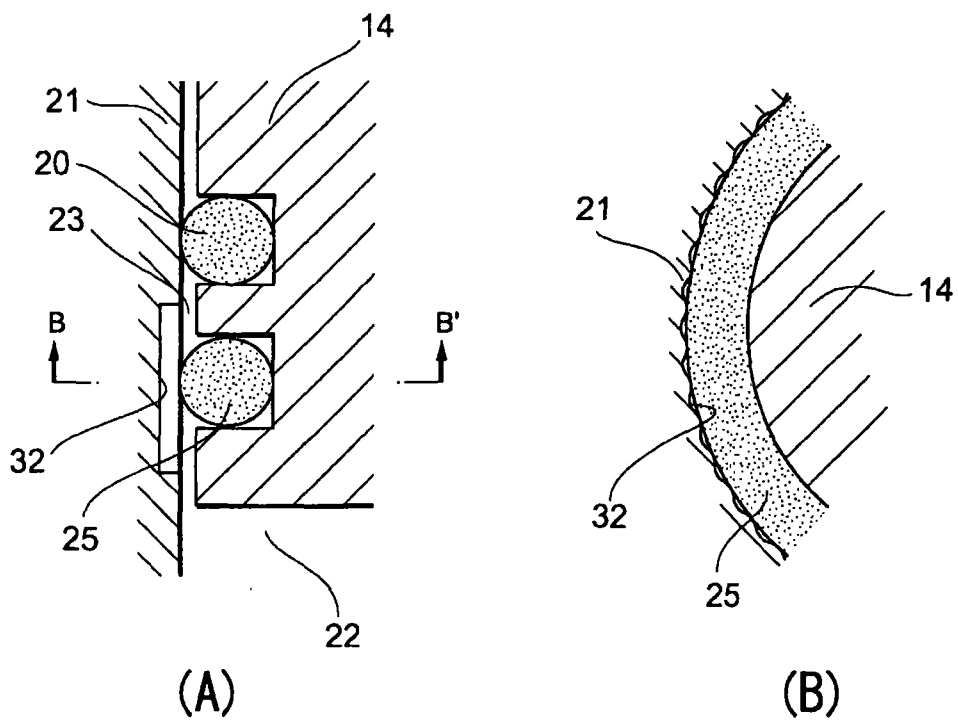


图 5

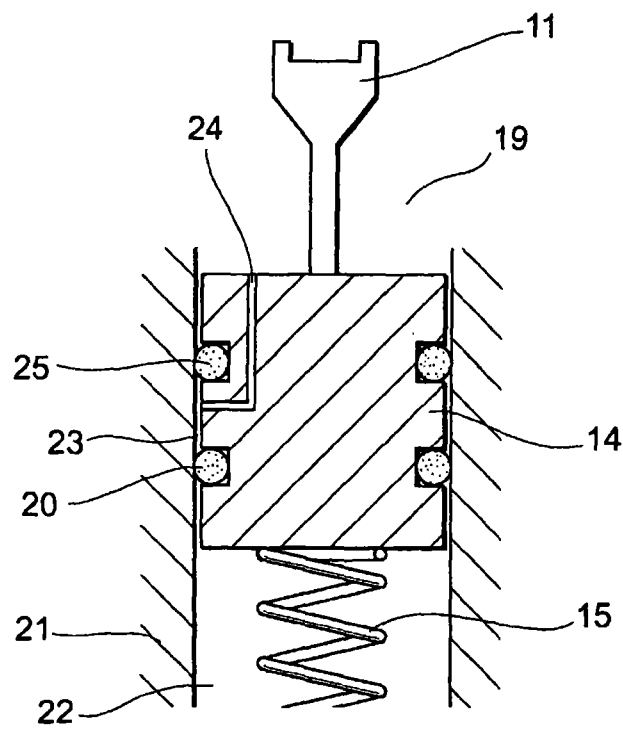


图 6

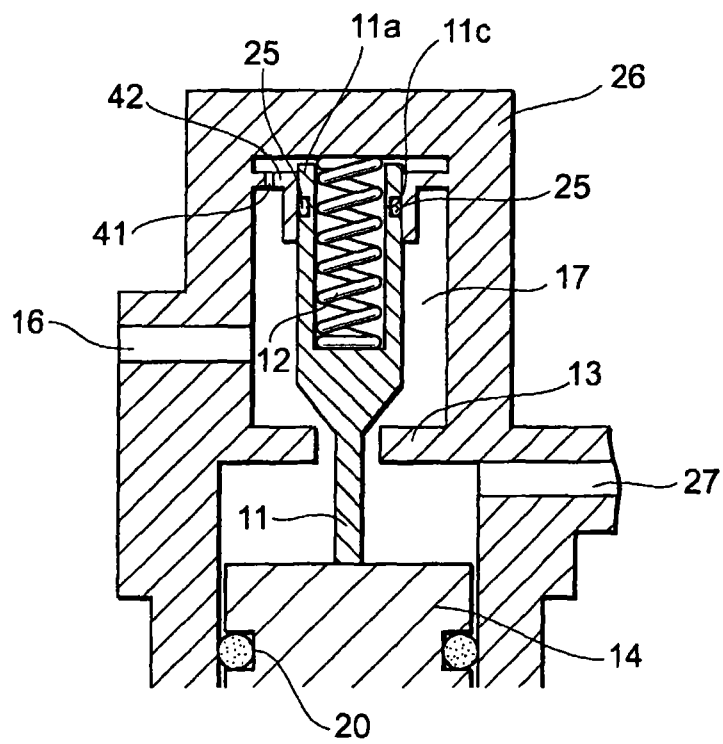


图 7

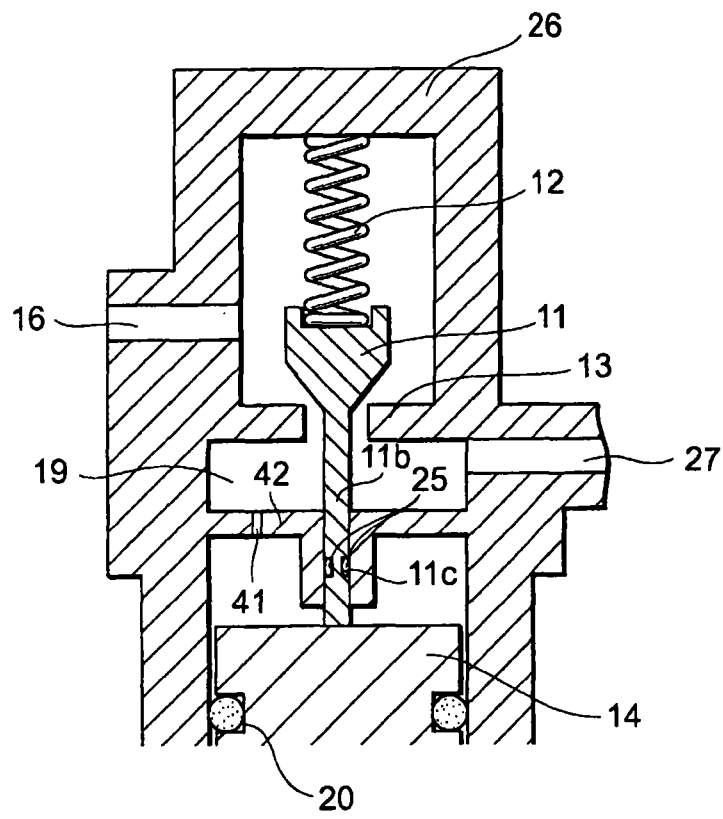


图 8

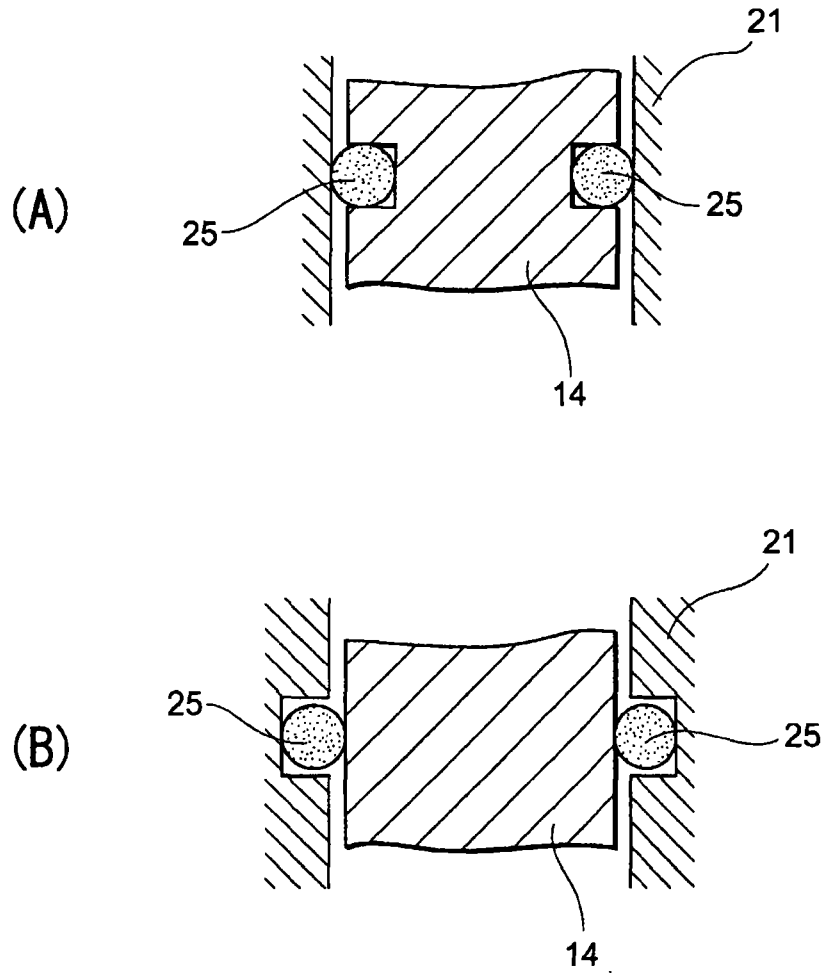


图 9

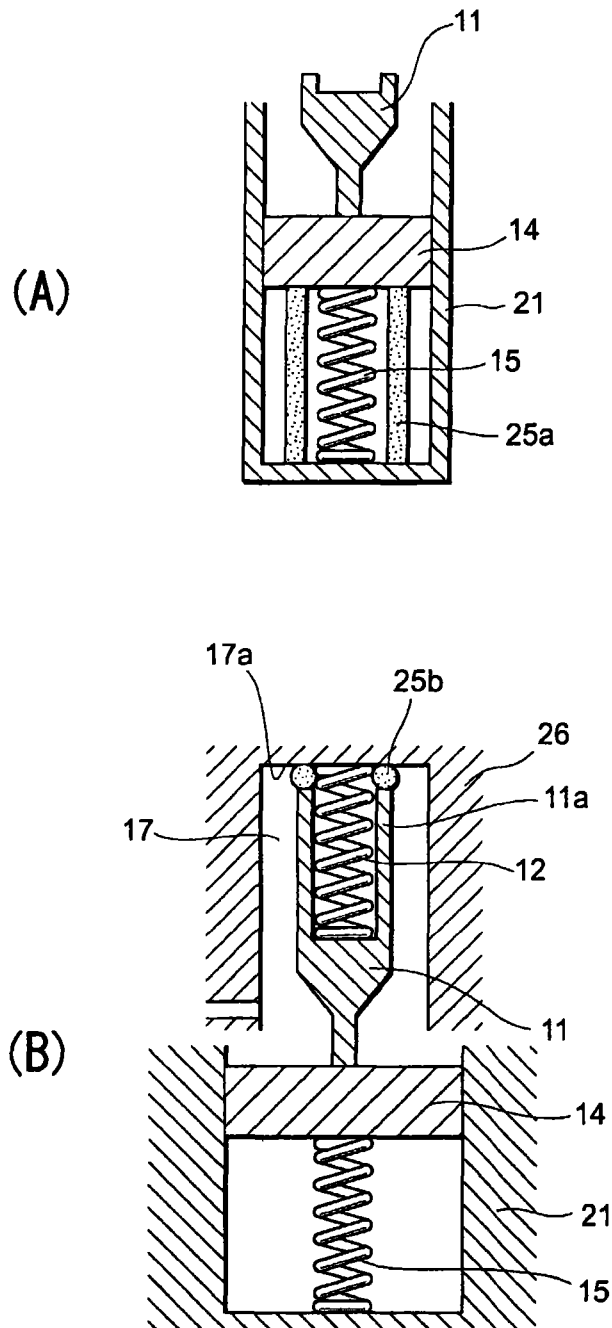


图 10

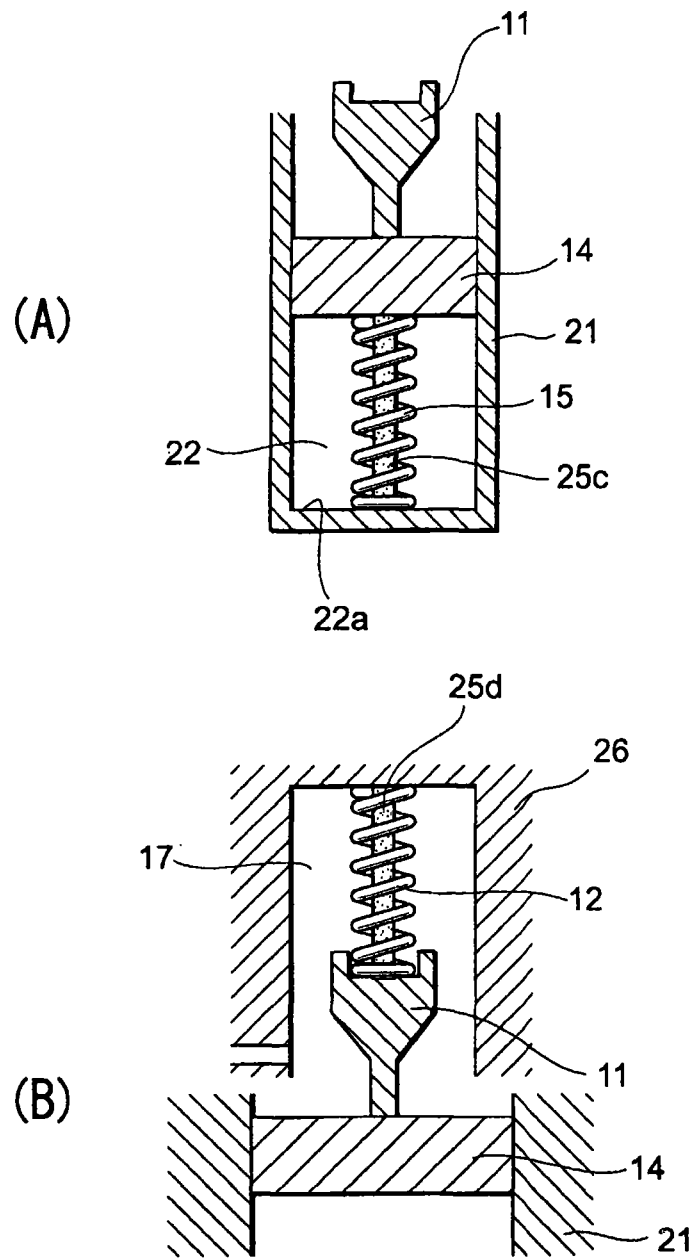


图 11

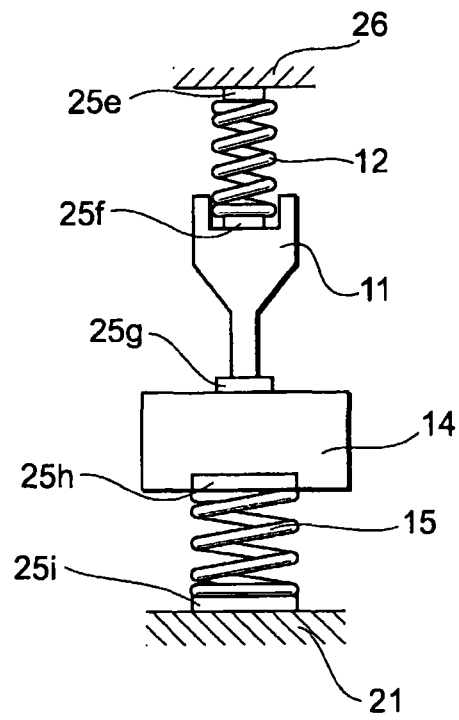


图 12

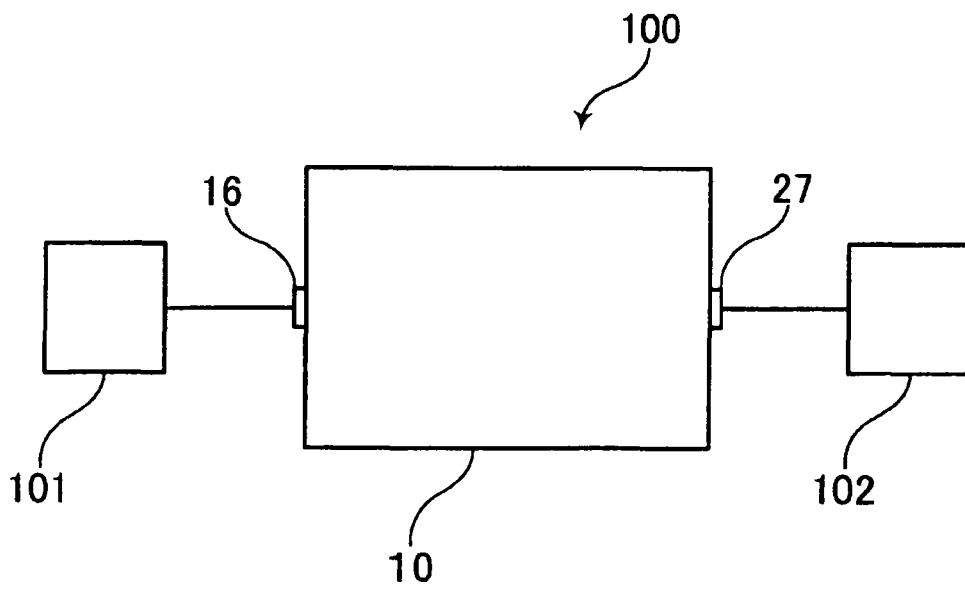


图 13