

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00809795. X

[43] 公开日 2002 年 7 月 17 日

[11] 公开号 CN 1359454A

[22] 申请日 2000. 6. 5 [21] 申请号 00809795. X

[86] 国际申请 PCT/JP00/03657 2000. 6. 5

[87] 国际公布 WO01/94824 日 2001. 12. 13

[85] 进入国家阶段日期 2001. 12. 29

[71] 申请人 株式会社富士金

地址 日本大阪府

共同申请人 大见忠弘

[72] 发明人 大见忠弘 西野功二 池田信一

山路道雄 土肥亮介 出田英二

广濑隆

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张天安 杨松龄

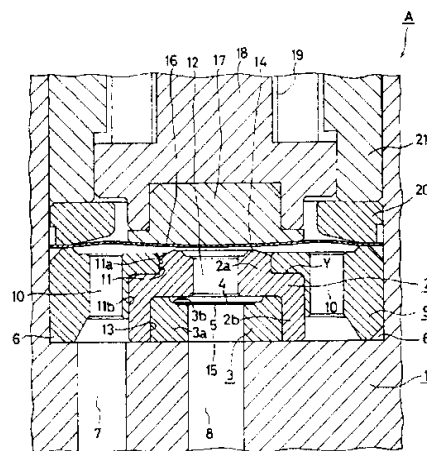
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图页数 7 页

[54] 发明名称 节流孔内设阀

[57] 摘要

提供一种节流孔内设阀,可用于具有半导体制造装置或化学品制造设备中所使用的压力式流量控制装置的供气设备中,不仅能够降低制造成本,而且能够提高节流孔的加工精度并在进行阀的组装时能够防止节流孔变形,从而能够获得优良的流量控制特性。为此,本发明中,由形成有与上开口的阀室连通的气体流入通路和气体流出通路的耐热材料制造的阀本体,设置在阀本体的阀室内的、形成有与所说阀本体的气体流出通路连通的气体流出通路及阀座的合成树脂制造的阀座体,可自由拆装地安装在阀座体的气体流出通路中的耐热材料制造的节流孔盘,以及形成于节流孔盘上的、使阀座体的气体流出通路缩径的节流孔构成节流孔内设阀的主要部分;预先在不锈钢制造的节流孔盘上形成节流孔,并且,将另行加工而形成了该节流孔的金属制造的节流孔盘和合成树脂制造的阀座体可自由拆装地加以组合,经由金属制造的节流孔盘推压合成树脂制造的阀座体使

其压缩,从而将二者呈气密状态组装在阀本体上。



权 利 要 求 书

1. 一种节流孔内设阀, 具备, 形成有与上开口的阀室连通的气体流入通路和气体流出通路的耐热材料制造的阀本体, 设置在阀本体的阀室内的、形成有与所说阀本体的气体流出通路连通的气体流出通路及阀座的合成树脂制造的阀座体, 可自由拆装地安装在阀座体的气体流出通路中的耐热材料制造的节流孔盘, 以及形成于节流孔盘上的、使阀座体的气体流出通路变细的节流孔。

2. 如权利要求 2 所说的节流孔内设阀, 节流孔盘呈中央部位设有与阀座体的气体流出通路连通的气体流出通路并且上端面焊接有薄的节流孔板的厚的圆盘状形成, 并且, 容纳在形成于所说阀座体下部的凹部内而被夹持在阀座体与阀本体之间, 而且在所说节流孔板的中央形成有节流孔。

3. 如权利要求 1 或 2 所说的节流孔内设阀, 设有气体流入通路和阀座体插装孔的耐热材料制造的内盘插在阀本体阀室内, 通过对该内盘的外周缘从上方进行推压, 而使得插装于阀座体插装孔内的阀座体和容纳于阀座体的凹部内的节流孔盘呈气密状态固定在阀本体上。

4. 如权利要求 3 所说的节流孔内设阀, 在进行内盘和阀座体和节流孔盘的组装, 阀座体及节流孔盘的底面与阀室的底面相接触时, 内盘的下端面与阀室底面之间的间隙 H_1 大于阀座体的凹部的上表面与节流孔盘的上表面之间的间隙 H_2 。

5. 如权利要求 1 所说的节流孔内设阀, 节流孔盘呈薄板状形成, 容纳在阀座体的下部所形成的凹部内而被夹持在阀座体与阀本体之间, 并且, 节流孔形成于所说节流孔盘的中央。

6. 如权利要求 1 所说的节流孔内设阀, 节流孔盘呈具有可嵌插在阀座体的气体流出通路中的栓塞部及凸缘部的带凸缘的栓塞状形成, 所说凸缘部容纳在形成于阀座体下部的凹部内而被夹持在阀座体与阀本体之间, 并且, 节流孔形成于所说节流孔盘的栓塞部。

7. 如权利要求 1 所说的节流孔内设阀, 节流孔盘呈可通过螺纹安装在阀座体的气体流出通路中的栓塞状形成, 而且, 节流孔形成于所说节流孔盘上。

8. 如权利要求 1 所说的节流孔内设阀, 节流孔盘形成由可嵌插在阀座体的气体流出通路中的栓塞部、容纳在阀座体上所形成的凹部内

而被夹持在阀座体与阀本体之间的凸缘部、与阀座体的气体流出通路连通的气体流出通路、以及通过焊接固定在栓塞部的上端的节流孔板等构成的带凸缘的筒形，并且，节流孔形成于所说节流孔板上。

- 5 9. 如权利要求 1 所说的节流孔内设阀，节流孔盘由具有与气体流出通路连通的气体流出口的厚圆盘和放置在其上表面上的节流孔板形成，容纳在形成于阀座体下部的凹部内而被夹持在阀座体与阀本体之间，并且，节流孔形成于所说节流孔板上。

说明书

节流孔内设阀

技术领域

5 本发明涉及用于诸如供气设备中的节流孔内设阀，所述供气设备具有在半导体制造装置和化学品制造设备等中所使用的压力式流量控制装置。

现有技术

10 作为具有在半导体制造装置和化学品制造设备等中所使用的压力式流量控制装置的供气设备，在本申请人在先申请的 W099163412 号中已有记载。如图 9 所示，该供气设备是在节流孔 50 的上游压力 P_1 保持在节流孔 50 的下游压力 P_2 的约 2 倍以上的状态下进行流量控制，经节流孔对应阀 51 向流程 52 供给气体。即，其中所使用的压力式流量控制装置 100 包括：接受来自供气源的气体的控制阀 53，
15 设置在控制阀 53 的下游侧的节流孔对应阀 51，设置在所述控制阀 53 与节流孔对应阀 51 之间的压力检测器 54，设置在节流孔对应阀 51 的阀机构部下游侧的节流孔 50，从所述压力检测器 54 的检测压力 P_1 计算出流量 $Q_c = KP_1$ （其中， K 为常数）、并将流量指令信号 Q_s 与计算流量 Q_c 之差作为控制信号 Q_y 向控制阀 53 的驱动部 53a 输出的运算控制装置 55；通过控制控制阀 53 的开闭而调整压力 P_1 ，从而控制
20 向流程 52 供给的气体的流量。

图 9 中，55a 是温度补偿电路，55b 是流量计算电路，55c 是比较电路，55d 是放大电路，56 是气体入口，57 是气体出口，58 是气体温度检测器，59a 和 59b 是放大器，60a 和 60b 是 A/D 转换器。

25 此外，在图 9 中，将节流孔对应阀 51 和节流孔 50 表示成了各自独立的部分，但实际上，如图 10 所示，是将节流孔 50 成一体固定在节流孔对应阀 51 的气体出口流路 S_2 中的、节流孔设在 50 内部这样一种型式的阀 70（以下称作节流孔内设阀 70）。图 10 是上述现有节流孔内设阀 70 的阀部的局部放大剖视图，71 是阀本体，72 是将阀本体 71 挖通而形成的阀室，73 是插装在阀室内的内盘，74 是构成阀体的金属膜片，76 是 PCTFE 制造（合成树脂制造）的阀座座，76a 是环
30 状的阀座，50 是设置在阀座座 76 上的节流孔，77 是阀体压块，78



是轴（阀杆），79 是弹簧， S_1 是流体入口通路， S_2 是流体出口通路，从流体入口通路 S_1 沿箭头方向流入的气体经由节流孔 50 从流体出口通路 S_2 流出。

5 即，节流孔内设阀 70 的阀部是由插装在挖通阀本体 71 而形成出的阀室 72 的底面上的圆盘状的内盘 73，呈气密性插装于设置在内盘 73 的中央部位的阀座座插装孔 73a 内的阀座座 76，设置在阀座座 76 上方的金属制造的膜片 74，以及从上方推压膜片 74 的阀体压块 77 形成的。

10 在内盘 73 的外周部设有与气体流入通路 S_1 连通的气体流入口 73b，气体经由该气体流入口 73b 流入膜片 74 下方的空间内。

此外，在阀座座 76 的上表面上设有突出的环状的阀座 76a，而且，在与阀座 76a 连通的气体流出通路 S_2 中形成有节流孔 50。

15 图 11 示出上述图 10 中的阀座座（PCTFE 制造）76 的另一个例子，阀座座 76 大致呈盘状体形成，在其上表面设置有突出的环状阀座 76a。将盘状体的背面切削成圆锥形，环状阀座座 76a 的中央部位做成薄壁状，同时，在该薄壁部上开设小孔形状的节流孔 50。

发明要解决的问题

20 但是，图 10 所示的现有的节流孔内设阀 70 中，是在合成树脂制造的阀座座 76 的气体流出通路 S_2 的内壁面上形成嵌入用的槽，将形成有节流孔 50 的具有弹性的圆形节流孔板 P 的外周缘强行嵌入上述嵌入用槽内而将节流孔板 P 固定。

25 因此，在将节流孔板 P 嵌入嵌入用槽内时，节流孔板 P 容易变形，一旦节流孔板 P 发生较大变形，设置在它上面的节流孔 50 也要变形，导致压力式流量控制装置的流量控制特性紊乱。因此，存在着在图 10 所示结构的节流孔内设阀中难以将节流孔板 P 牢固地固定这一大难点。而在节流孔板 P 为金属制造的场合，要想将其简单且牢固地进行固定，必须在气体流体通路 S_2 的内壁面上形成结构复杂的嵌入用槽，这将增加导致阀座座 76 的加工费用。

30 此外，因合成树脂制造的阀座座 76 被高温气体加热而引起的阀座座 76 的变形，或者因内盘 73 的推压而引起的阀座座 76 的变形，将直接影响节流孔板 P，即使阀座座 76 发生极小变形也会导致节流孔板 P 变形，节流孔 50 的形态（孔的形状和孔的内径等）发生变化，

将导致节流孔内设阀的流量控制特性改变。

而且，在做成图 11 所示结构的节流孔 50 的场合，节流孔 50 是通过对合成树脂制造的阀座座 76 进行切削加工而形成，因此，节流孔 50 的形态容易因加工时的热量发生较大的变化，造成节流孔 50 形态的分散性。因此，导致使用该节流孔内设阀的压力式流量控制装置的流量控制特性也产生分散性。

本发明旨在解决现有的节流孔内设阀 70 所存在的上述问题，发明的主要目的是提供这样一种节流孔内设阀，即，①在组装节流孔内设阀时，节流孔板不会发生变形，②即使被高温气体加热，节流孔板也不容易发生变形，从而能够提高使用该节流孔板的压力式流量控制装置的流量控制特性的精度，③而且，不仅能够简单地进行节流孔的更换，而且能够降低制造成本。

发明的公开

为实现上述发明任务，权利要求 1 的发明中，由形成有与上开口的阀室相连通的气体流入通路和气体流出通路的耐热材料制造的阀本体，设置在阀本体的阀室内的、形成有与所说阀本体的气体流出通路连通的气体流出通路及阀座的合成树脂制造的阀座体，可自由拆装地安装在阀座体的气体流出通路中的耐热材料制造的节流孔盘，以及形成于节流孔盘上的、使阀座体的气体流出通路缩径的节流孔形成了节流孔内设阀。

此外，权利要求 2 的发明为在权利要求 1 的发明中，节流孔盘呈中央部位设有与阀座体的气体流出通路连通的气体流出通路并且上端面焊接有薄的节流孔板的厚的圆盘状形成，并且，容纳在形成于所说阀座体下部的凹部内而被夹持在阀座体与阀本体之间，而且在所说节流孔板的中央形成有节流孔。

此外，权利要求 3 的发明为在权利要求 1 或权利要求 2 的发明中，设有气体流入通路和阀座体插装孔的耐热材料制造的内盘插在阀本体阀室内，通过将该内盘的外周缘从上方进行推压，而使得插装于阀座体插装孔内的阀座体和容纳于阀座体的凹部内的节流孔盘呈气密状态固定在阀本体上。

权利要求 4 的发明为在权利要求 3 的发明中，在进行内盘和阀座体和节流孔盘的组装，阀座体及节流孔盘的底面与阀室的底面相接触

时，内盘的下端面与阀室底面之间的间隙 H_1 大于阀座体的凹部的上表面与节流孔盘的上表面之间的间隙 H_2 。

5 权利要求 5 的发明为在权利要求 1 的发明中，节流孔盘呈薄板状形成，容纳在阀座体下部所形成的凹部内而被夹持在阀座体与阀本体之间，并且，节流孔形成于所说节流孔盘的中央。

权利要求 6 的发明为在权利要求 1 的发明中，节流孔盘呈具有可嵌插在阀座体的气体流出通路中的栓塞部及凸缘部的带凸缘的栓塞状形成，所说凸缘部容纳在形成于阀座体下部的凹部内而被夹持在阀座体与阀本体之间，并且，节流孔形成于所说节流孔盘的栓塞部。

10 权利要求 7 的发明为在权利要求 1 的发明中，节流孔盘呈可通过螺纹安装在阀座体的气体流出通路中的栓塞状形成，而且，节流孔形成于所说节流孔盘上。

15 权利要求 8 的发明为在权利要求 1 的发明中，节流孔盘由可嵌插在阀座体的气体流出通路中的栓塞部、容纳在阀座体上所形成的凹部内而被夹持在阀座体与阀本体之间的凸缘部、与阀座体的气体流出通路连通的气体流出通路、以及通过焊接固定在栓塞部的上端的节流孔板等构成的带凸缘的筒形，并且，节流孔形成于所说节流孔板上。

20 权利要求 9 的发明为在权利要求 1 的发明中，节流孔盘由具有与气体流出通路连通的气体流出口的厚圆盘和放置在其上表面上的节流孔板形成，容纳在形成于阀座体下部的凹部内而被夹持在阀座体与阀本体之间，并且，节流孔形成于所说节流孔板上。

附图的简单说明

图 1 是对第 1 实施形式加以展现的节流孔内设阀的主要部分的纵向剖视图。

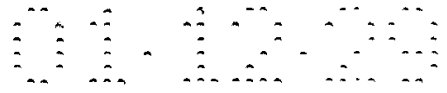
25 图 2 是展现节流孔板及节流孔的俯视图。

图 3 示出第 1 实施形式的节流孔内设阀的阀座体和节流孔盘和内盘之间的、在对内盘进行推压之前的高度关系。

图 4 是本发明的第 2 实施形式所涉及的节流孔内设阀的主要部分的放大纵向剖视图。

30 图 5 是本发明的第 3 实施形式所涉及的节流孔内设阀的主要部分的放大纵向剖视图。

图 6 是本发明的第 4 实施形式所涉及的节流孔内设阀的主要部分



的放大纵向剖视图。

图 7 是本发明的第 5 实施形式所涉及的节流孔内设阀的主要部分的放大纵向剖视图。

图 8 是本发明的第 6 实施形式所涉及的节流孔内设阀的主要部分的放大纵向剖视图。

图 9 示出节流孔内设阀在现有的压力式流量控制装置中使用的例子。

图 10 是现有节流孔内设阀的主要部分的纵向剖视图。

图 11 是现有节流孔内设阀的阀座体的另一个例子的纵向剖视图。

符号的说明

A 为节流孔内设阀，Y 为密封面，X 为密封面，Z 为密封面， H_1 为间隙， H_2 为间隙，1 为阀本体，2 为阀座体，2a 为小直径部，2b 为大直径部，3 为节流孔盘，3a 为本体，3b 为盘形的凹部，4 为节流孔板，5 为节流孔，6 为阀室，7 为气体流入通路，8 为气体流出通路，9 为内盘，10 为气体流入通路，11 为阀座体插装孔，11a 为小直径部，11b 为大直径部，12 为阀座体的气体流出通路，13 为节流孔盘容纳凹部，13a 为环状的突条，14 为阀座，15 为节流孔盘的气体流出通路，16 为膜片，17 为膜片压块，18 为轴，19 为弹簧，20 为阀盖衬垫，21 为阀盖，22 为栓塞部，23 为凸缘部，24 为上方圆锥部，25 为中间直线部，26 为下方圆锥部，27 为阴螺纹，28 为阳螺纹

发明的实施形式

下面，对本发明的实施形式结合附图进行说明。

〔第 1 实施形式〕

图 1 是本发明的第 1 实施形式所涉及的节流孔内设阀的主要部分的纵向剖视图，图 2 是展示节流孔板及节流孔的俯视图。

节流孔内设阀 A 是由阀本体 1、阀座体 2、节流孔盘 3 和与之焊接的节流孔板 4、节流孔 5、内盘 9 等构成其主要部分，是一种直接接触型金属膜片阀。

所说阀本体 1 由不锈钢 (SUS316L) 形成，形成有阀室 6、与之连通的气体流入通路 7、以及气体流出通路 8。即，在阀本体 1 上形成有上开口的阀室 6，在该阀室 6 的底面一侧形成有与阀室 6 连通的气

体流入通路 7，并且，在底面的中央形成有与阀室 6 连通的气体流出通路 8。

5 所说阀本体 1 的阀室 6 中嵌插有内盘 9。该内盘 9 由 SUS316L 大致呈圆盘状形成，在靠近外周的两侧的位置上，形成有与阀本体 1 的气体流入通路 7 连通的气体流入通路 10。此外，在内盘 9 的中央部位形成有用来插装阀座体 2 的插装孔 11。

如图 1 所示，该插装孔 11 由上方部分的小直径部 11a 和下方部分的大直径部 11b 形成，大直径部 11b 与小直径部 11a 二者的分界部成为推压阀座体 2 的密封面 Y。

10 此外，内盘 9 的外周缘的上、下两面成为所谓的金属密封面。

15 所说阀座体 2 由 PCTFE 等合成树脂形成由上方部分的小直径部 2a 和下方部分的大直径部 2b 所构成的较短的圆筒状。即，在阀座体 2 的中央设置有与阀本体 1 的气体流出通路 8 连通的气体流出通路 12。而在该气体流出通路 12 的下方，形成有通过增大内径而形成的、用来容纳节流孔盘 3 的凹部 13。

20 而且，在阀座体 2 的小直径部 2a 的上端面上设有突出的环状的阀座 14。所说节流孔盘 3 以 SUS316LW 金属制成，由较厚的中空圆盘状的本体 3a 和与之焊接的节流孔板 4 形成。在节流孔盘 3 的本体 3a 的中央部位，设有与阀座体 2 的气体流出通路 12 和阀本体 1 的气体流出通路 8 连通的气体流出通路 15。

此外，在节流孔盘的本体 3a 的上端面上形成有盘形的凹部 3b，节流孔板 4 插装在该盘形的凹部 3b 内，通过将其外周端焊接到节流孔盘本体 3a 上而使节流孔板 4 固定。

25 所说节流孔板 4 是由 SUS316LW 金属制成的薄圆片，在本实施形式中，直径为 3.5mm，厚度为 0.05mm (50 μm)。

如图 2 所示，节流孔 5 形成于节流孔板 4 的中央，是用来使阀座体 2 的气体流出通路 12 发生径缩。即，在本实施形式中，是对节流孔板 4 的中间部位进行双面腐蚀加工而形成节流孔 5 的，最小直径为 0.05mm，而最大直径为 0.07mm。

30 图 3 示出将阀座体 2 和与节流孔板 4 进行焊接后的节流孔盘 3 和内盘 9 插入所说阀本体 1 的阀室 6 内时三者的尺寸关系，是从内盘 9 的外周部上方向下方施加推压力之前的状况。

如图 3 所示，将阀座体 2、节流孔盘 3、内盘 9 三者组装起来之后，三者的尺寸关系为：在阀室 6 的底面与内盘 9 的下端面之间形成 $H_1 = 0.1 \sim 0.2\text{mm}$ 的间隙，在阀座体 2 的节流孔盘容纳凹部 13 的顶面与节流孔盘 3 的上端面之间形成 $H_2 = 0.02 \sim 0.1\text{mm}$ 的间隙。

5 这样，当从上方推压内盘 9 时，阀座体 2 必被压缩，从而将接触面 Y 及 Z 呈气密性密封。

此外，由于间隙 H_1 大于间隙 H_2 ，故当内盘 9 的下端面与阀室 6 的底面相抵接时，必定将接触面 X 呈气密性密封。在所说阀座体 2 和内盘 9 的上方设有膜片 16、膜片压块 17、轴 18、弹簧 19、以及驱动部
10 (未图示)。

膜片 16 由不锈钢薄片形成，坐在阀座体 2 的上方。此外，膜片 16 的外周部经由阀盖衬垫 20 被夹持在阀盖 21 和内盘 9 之间。

膜片压块 17 设置在膜片 16 的中间部位的上方，是用来推压膜片 16 的。

15 轴 18 设置在膜片压块 17 上，用来使膜片压块 17 升降。

弹簧 19 的作用是始终对轴 18 施加向下的作用力而使得膜片 16 坐在阀座体 2 的阀座 14 上。

驱动部设置在阀本体 1 的上部，用来使轴 18 升降。此外，作为驱动部，使用高速响应型的螺线管或气动执行器。

20 下面，结合上述结构对第 1 实施形式所涉及的节流孔内设阀 A 的工作原理进行详细的说明。

当节流孔内设阀 A 的驱动部工作时，轴 18 和膜片压块 17 克服弹簧 19 的作用力而上升，膜片 16 的中间部位从阀座体 2 的阀座 14 上离开。于是，从阀本体 1 的气体流入通路 7 流入的气体经由内盘 9 的气体流入通路 10 → 阀座体 2 的阀座 14 与膜片 16 之间 → 阀座体 2 的气体流出通路 12 → 节流孔 5 → 节流孔盘 3 的气体流出通路 15 而向阀本体 1 的气体流出通路 8 流出。
25

当节流孔内设阀 A 的驱动部停止工作时，在弹簧 19 的作用下，轴 18 及膜片压块 17 下降，膜片 16 的中间部位坐到阀座体 2 的阀座 14 上。于是，从阀本体 1 的气体流入通路 7 流入的气体被膜片 16 阻断，不能向阀本体 1 的气体流出通路 8 流出。
30

由于设有金属制造的节流孔盘 3，金属制造的节流孔板 4 放置在

设置于节流孔盘本体 3a 上面的盘形凹部 3b 内, 并将其外周缘通过激光焊接在节流孔盘本体 3a 上, 因此, 能够将节流孔板 4 牢固且简单地进行固定。

此外, 将节流孔盘 3 和阀座体 2 和内盘 9 尺寸加工成, 能够如图 3 所示地使得 $H_1 = 0.1 \sim 0.2\text{mm}$ 、 $H_2 = 0.02 \sim 0.1\text{mm}$, 因此, 能够通过压紧内盘 9 将各密封面 X、Y、Z 可靠密封。

并且, 使得节流孔板 4 的安装变得容易, 节流孔内设阀 A 的组装变得简单。

除此之外, 组装时不会在节流孔板 4 上施加过分的力, 节流孔板 4 不会变形。因此, 即使节流孔 5 的形态改变, 流量控制特性也不会变化。

〔第 2 实施形式〕

对本发明的第 2 实施形式结合图 4 进行说明。

该第 2 实施形式中, 在合成树脂制造的阀座体 2 的下部形成有容纳节流孔盘 3 的浅的凹部 13, 并且, 在阀座体 2 的下端面上形成有环状的突条 13b。

节流孔盘 3 为不锈钢制造的薄圆盘, 容纳在阀座体 2 的凹部 13 内而被夹持在阀座体 2 的突条 13a 与阀本体 1 之间。此外, 节流孔盘 3 呈圆盘状, 直径为 3.5mm, 厚度为 0.05mm (50 μm)。

除了上述对节流孔盘 3 进行保持的结构之外, 节流孔内设阀 A 的其余结构与图 1 的实施形式相同。

〔第 3 实施形式〕

对本发明的第 3 实施形式结合图 5 进行说明。该第 3 实施形式中, 去掉了第 1 实施形式 (图 1) 中的节流孔板 4, 代之以在节流孔盘 3 上直接形成节流孔 5。

即, 节流孔盘 3 具有嵌插在阀座体 2 的气体流出通路 12 中的栓塞部 22, 以及被容纳于阀座体 2 的凹部 13 中而被夹持在阀座体 2 与阀本体 1 之间的凸缘部 23; 节流孔 5 形成于节流孔盘 3 的栓塞部 22 上。

在阀座体 2 的下部, 形成有容纳节流孔盘 3 的凸缘部 23 的凹部 13 和环状的突条 13b, 节流孔盘 3 的凸缘部 23 呈密闭状被夹持在阀座体 2 的突条 13b 与阀本体 1 之间。

节流孔 5 形成于节流孔盘 3 的栓塞部 22 的中央部位，由随着向下直径逐渐变小的上方的圆锥部 24、中间的直线 25、以及随着向下直径逐渐变大的下方的圆锥部 26 构成。

〔第 4 实施形式〕

5 对本发明的第 4 实施形式结合图 6 进行说明。该第 4 实施形式中，节流孔盘 3 呈可通过螺纹拧入气体流出通路 12 内的栓塞状，在该节流孔盘 3 的中央形成有节流孔 5。即，在阀座体 2 的气体流出通路 12 上形成有阴螺纹 27，而在节流孔盘 3 的外周形成有能够与上述阴螺纹 27 旋合的阳螺纹 28。节流孔 5 形成于节流孔盘 3 的中央，由随着
10 向下直径逐渐变小的上方的圆锥部 24、中间的直线 25、以及随着向下直径逐渐变大的下方的圆锥部 26 构成。

〔第 5 实施形式〕

对本发明的第 5 实施形式结合图 7 进行说明。在该实施形式中，图 1 所示的节流孔盘 3 的形状呈图 7 那样的带凸缘的筒状形成，固定
15 在节流孔盘 3 的本体 3a 上的节流孔板 4 的高度位置向上方抬高。

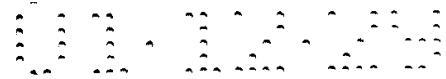
即，节流孔盘 3 呈具有嵌插在阀座体 2 的气体流出通路 12 内的栓塞部 22、被容纳于阀座体 2 上所形成的凹部 13 内而被夹持在阀座体 2 和阀本体 1 之间的凸缘部 23、以及与阀座体 2 的气体流出通路 12 相连通的气体流出通路 15 的带凸缘的筒状形成。节流孔板 4 配置
20 在形成于节流孔盘 3 的本体上端面的带台阶的盘形凹部 3b 内，经激光焊接而被固定。并且，节流孔 5 形成于节流孔板 4 上。

〔第 6 实施形式〕

对本发明的第 6 实施形式结合图 8 进行说明。该第 6 实施形式是如图 8 所示地将节流孔板 4 夹压在合成树脂制造的阀座体 2 与节流孔
25 盘 3 的本体 3a 之间而成，可将图 1 的第 1 实施形式中的激光焊接省略。

即，构成节流孔盘 3 的本体 3a 和薄圆片形节流孔板 4 是嵌插在阀座体 2 的凹部 13 内的，被阀本体 1 和阀座体 2 所夹持。

节流孔盘 3 的气体流出通路 15 由直径与阀座体 2 的气体流出通路 12 相同的直线部、以及随着向下直径逐渐变大的圆锥部构成。此外，节流孔盘 3 虽由不锈钢 (SUS316L) 制成，但也可以由与阀座体 2 同样的 PFA 等合成树脂制成。
30



在上述各实施形式中，节流孔内设阀 A 是一种在具有压力式流量控制装置的供气设备中使用的阀，但显然，该节流孔内设阀 A 也可以用于其它用途。

5 此外，在上述各实施形式中，阀座体 2 是经由内盘 9 安装在阀本体 1 上的，但也可以直接安装在阀本体 1 上。

此外，在上述各实施形式中，节流孔盘 3 是金属制造的，但也可以是陶瓷制造的。

此外，在上述各实施形式中，节流孔板 4 的厚度为 0.05mm，但也可以是除此之外的厚度。

10 此外，在上述各实施形式中，节流孔 5 是经双面腐蚀加工而形成，但也可以通过单面腐蚀加工或机械加工、放电加工等方法形成。同样，节流孔 5 的直径虽为 0.05mm，但显然也可以是除此之外的直径。

发明的效果

15 根据本发明，可获得如下良好效果。

(1) 由于节流孔内设阀 A 的主要部分由阀本体、阀座体、节流孔盘、节流孔、以及内环等构成，而且，相对于阀座体独立的耐热材料制造的节流孔盘是可自由拆装地安装在阀座体的气体流出通路上，在该节流孔盘上形成节流孔，因此，能够减小热变形而获得高精度的流量特性。

20

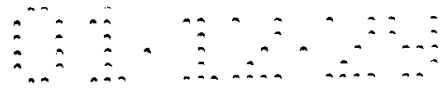
(2) 由于形成有相对于阀座体独立的耐热材料制造的节流孔盘，该节流孔盘可自由拆装地安装在阀座体的气体流出通路内，因此，能够预先在节流孔盘上形成节流孔。

25 这样，不仅节流孔的小孔容易加工，而且能够将节流孔板准确且可靠地焊接在节流孔盘上，还能够降低成本。

(3) 由于形成有相对于阀座体独立的耐热材料制造的节流孔盘，该节流孔盘可自由拆装地安装在阀座体的气体流出通路上，因此，可将阀座体作为通用零件使用。这样，只要预先备齐形成有不同大小节流孔的各种节流孔盘，通过更换节流孔盘便能够很容易地设定为所需要的流量。

30

(4) 由于节流孔盘由本体和节流孔板形成，并在节流孔板上形成节流孔，因此，即使节流孔板的厚度薄到例如为 50 μm，也不会



因气体压力而变形。

(5) 若对金属制造的节流孔板以双面腐蚀加工形成节流孔，则节流孔的直径能够做得很小，容易加工出例如直径为 $50\ \mu\text{m}$ 程度的小孔。

5

说明书附图

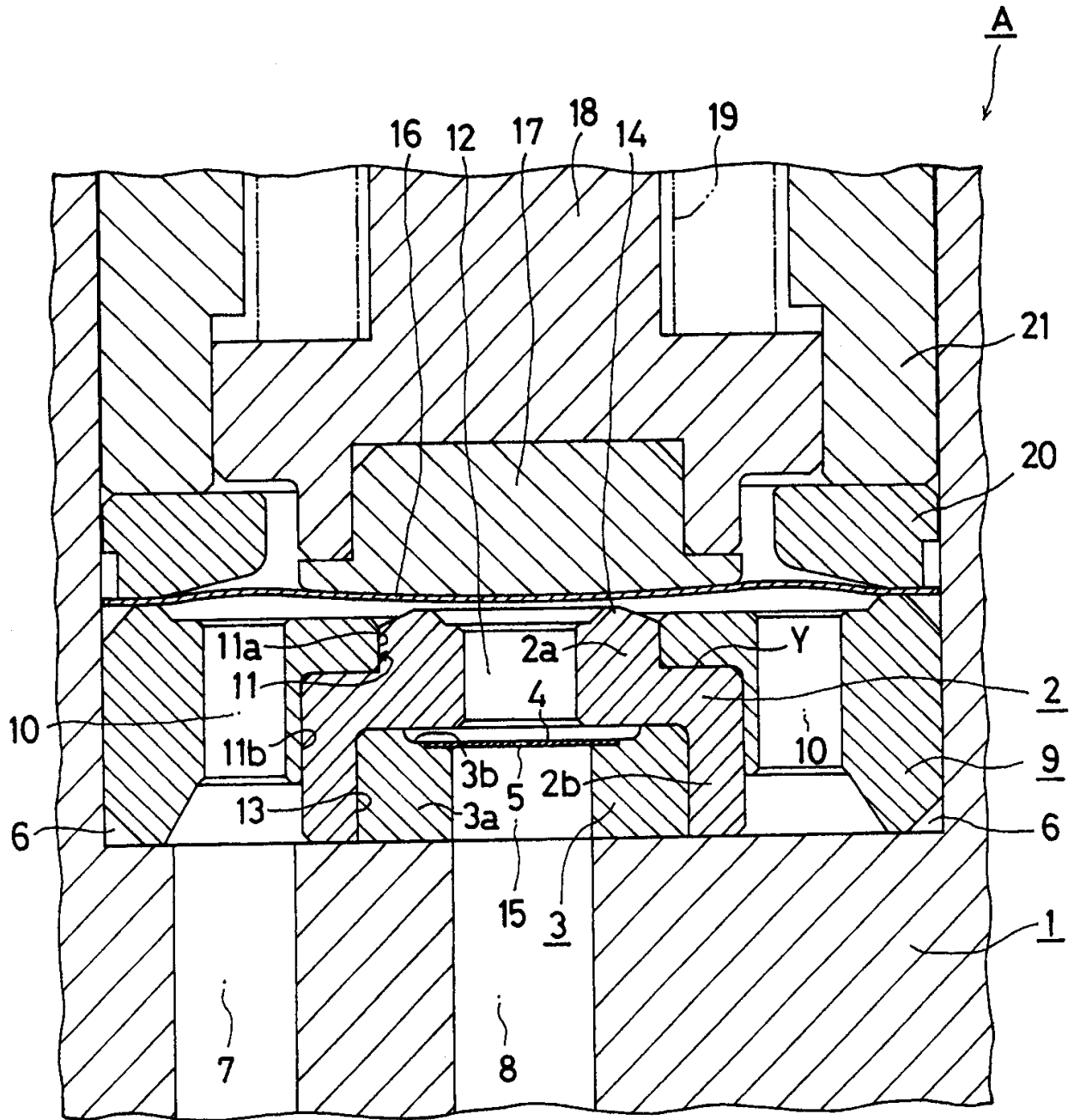


图 1

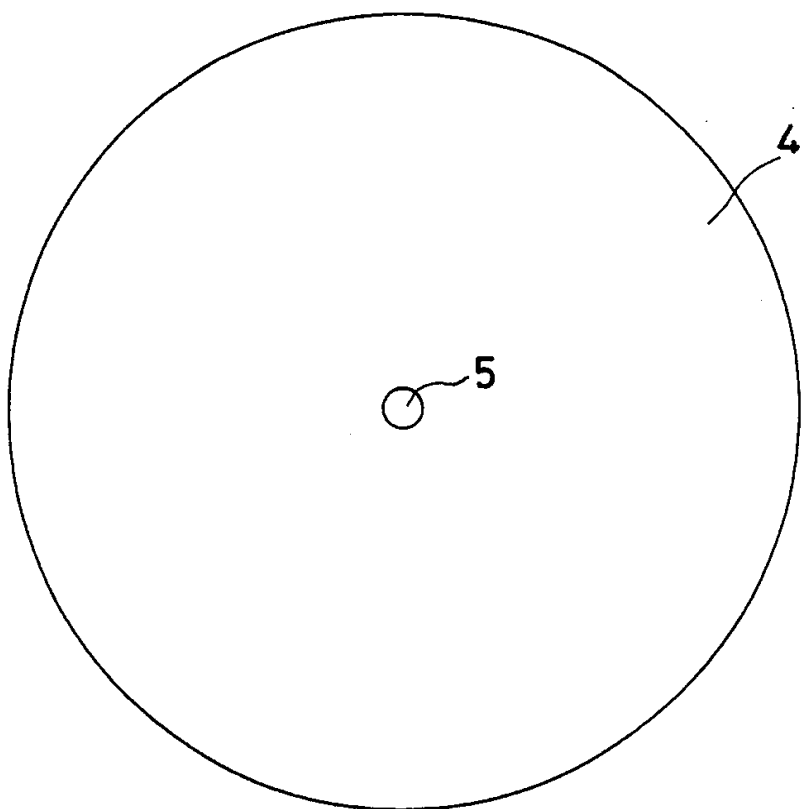


图 2

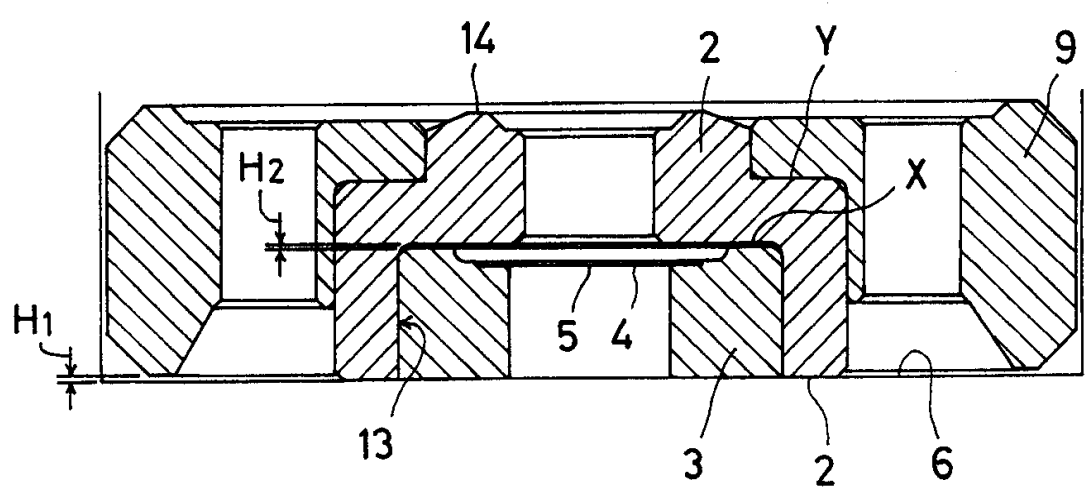


图 3

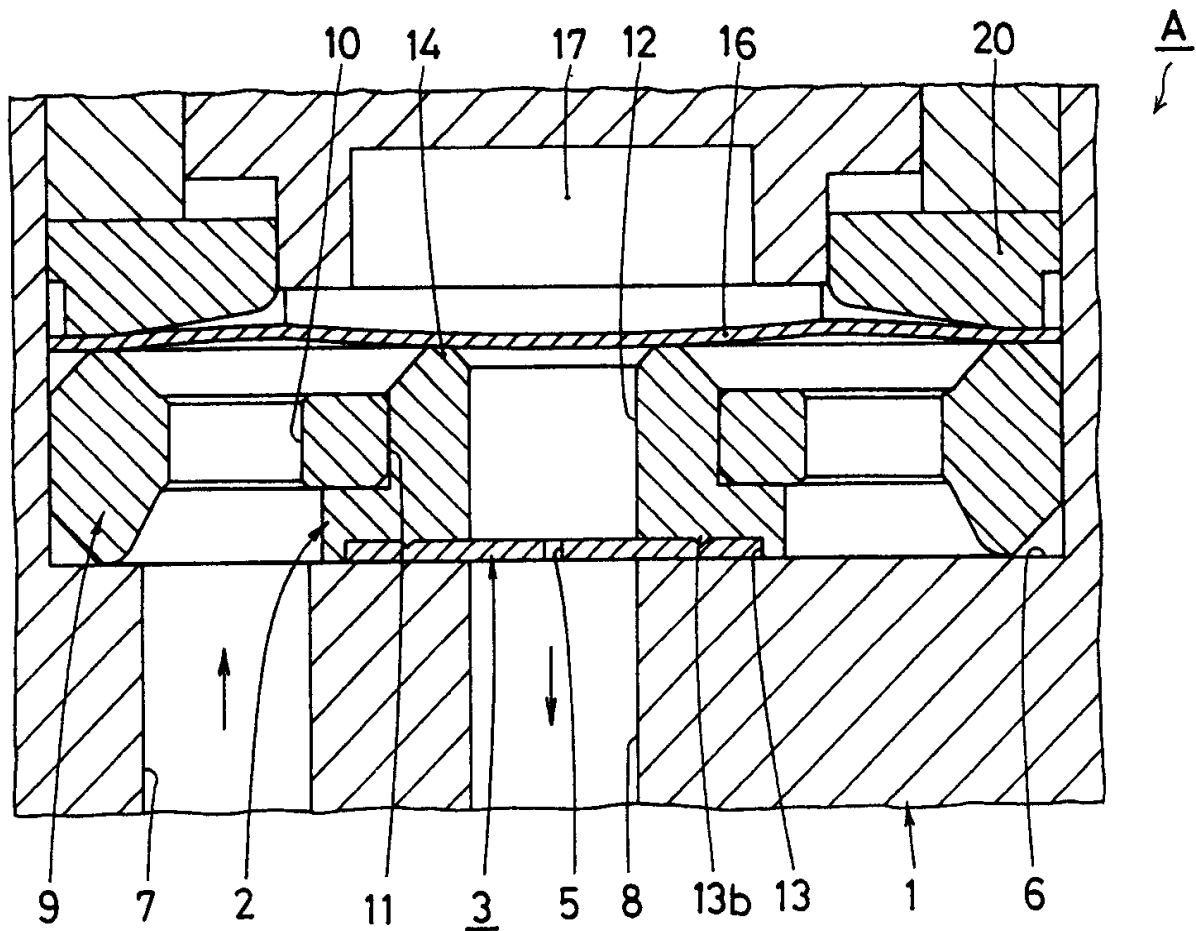


图 4

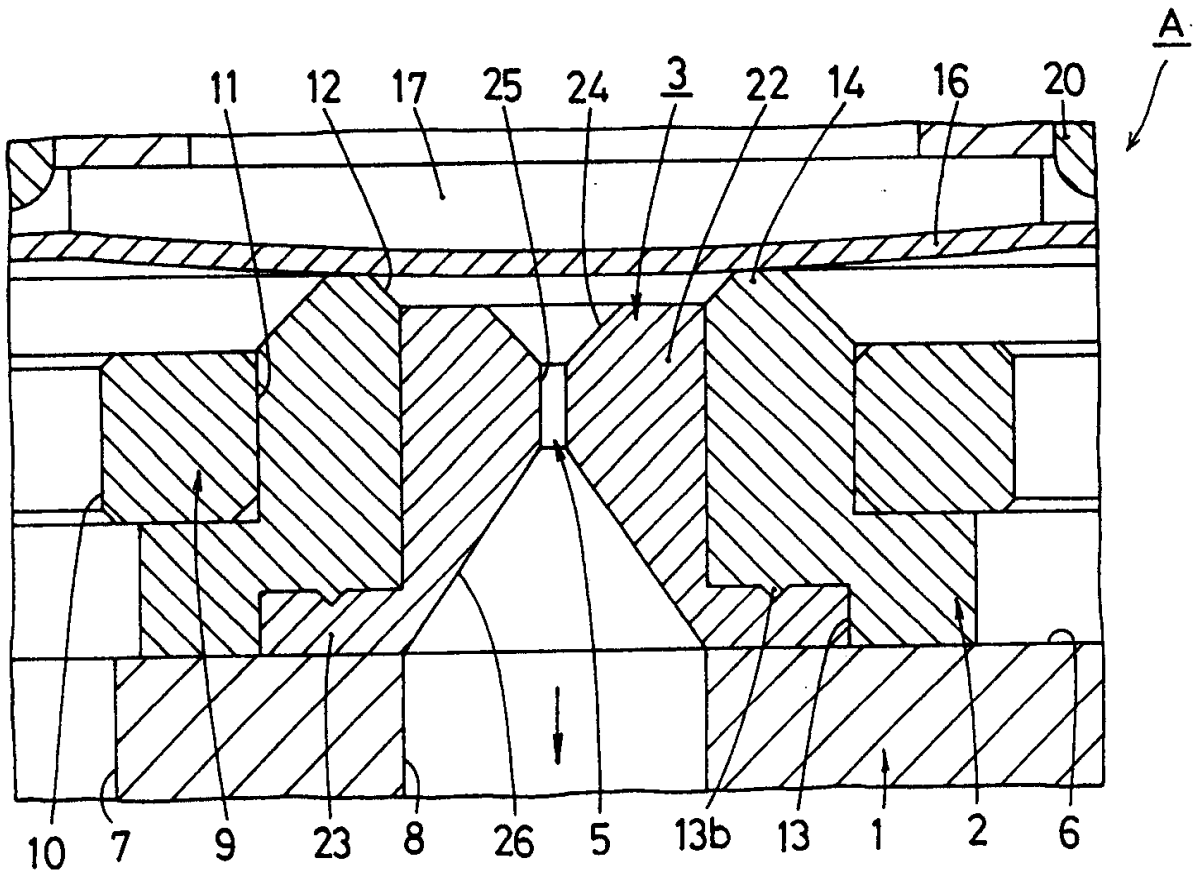


图 5

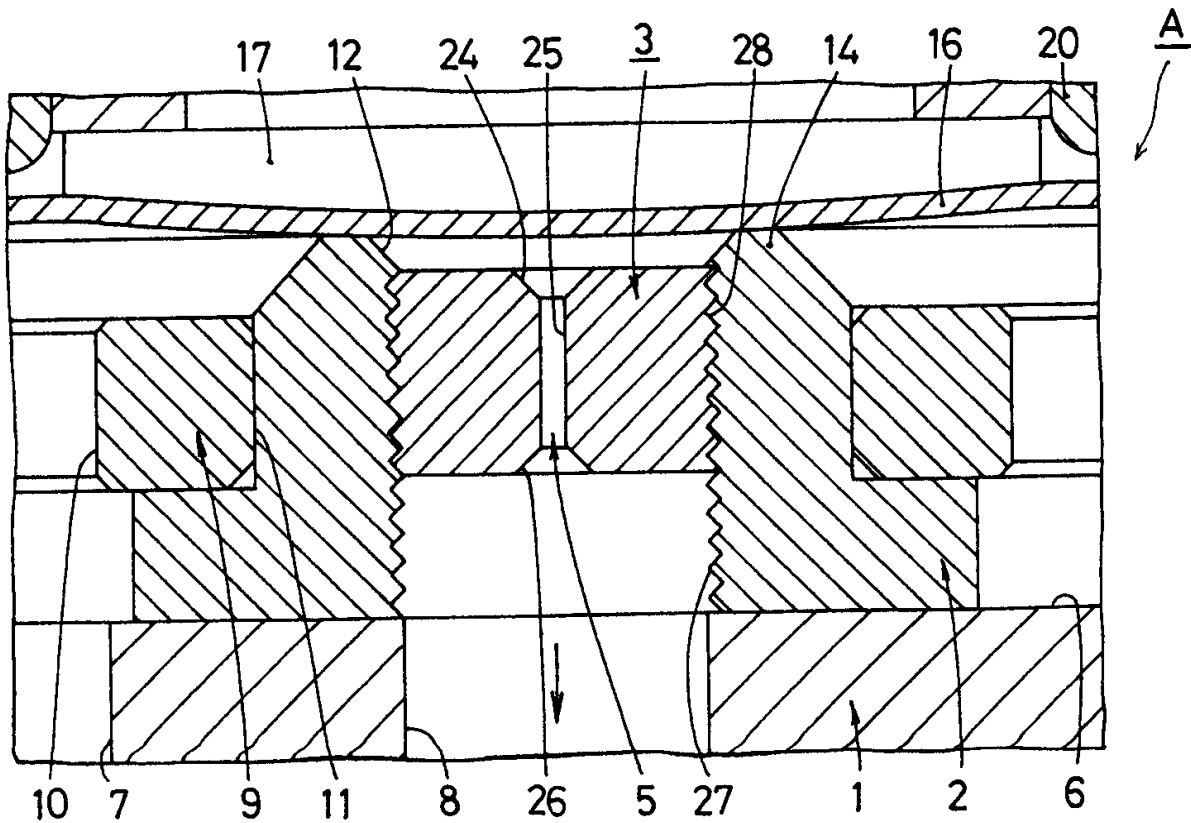


图 6

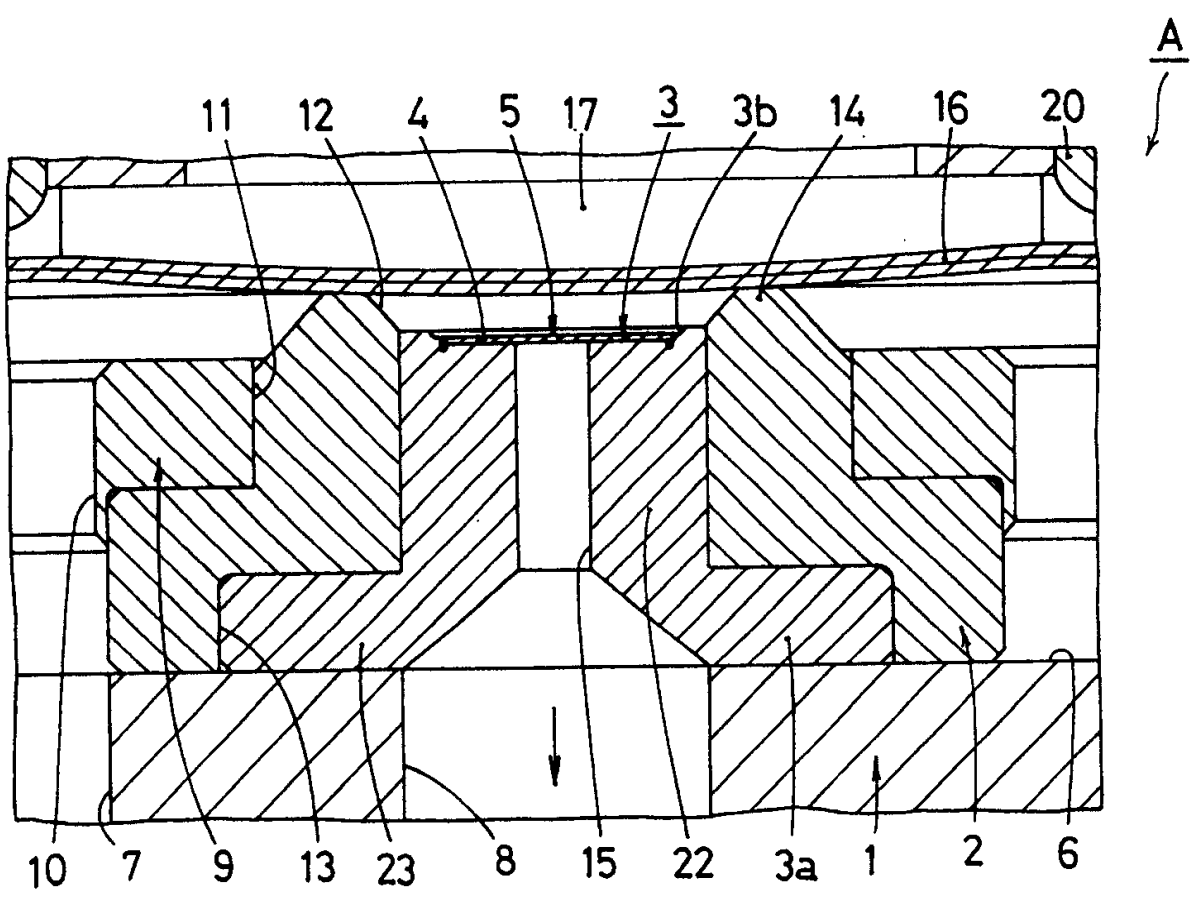


图 7

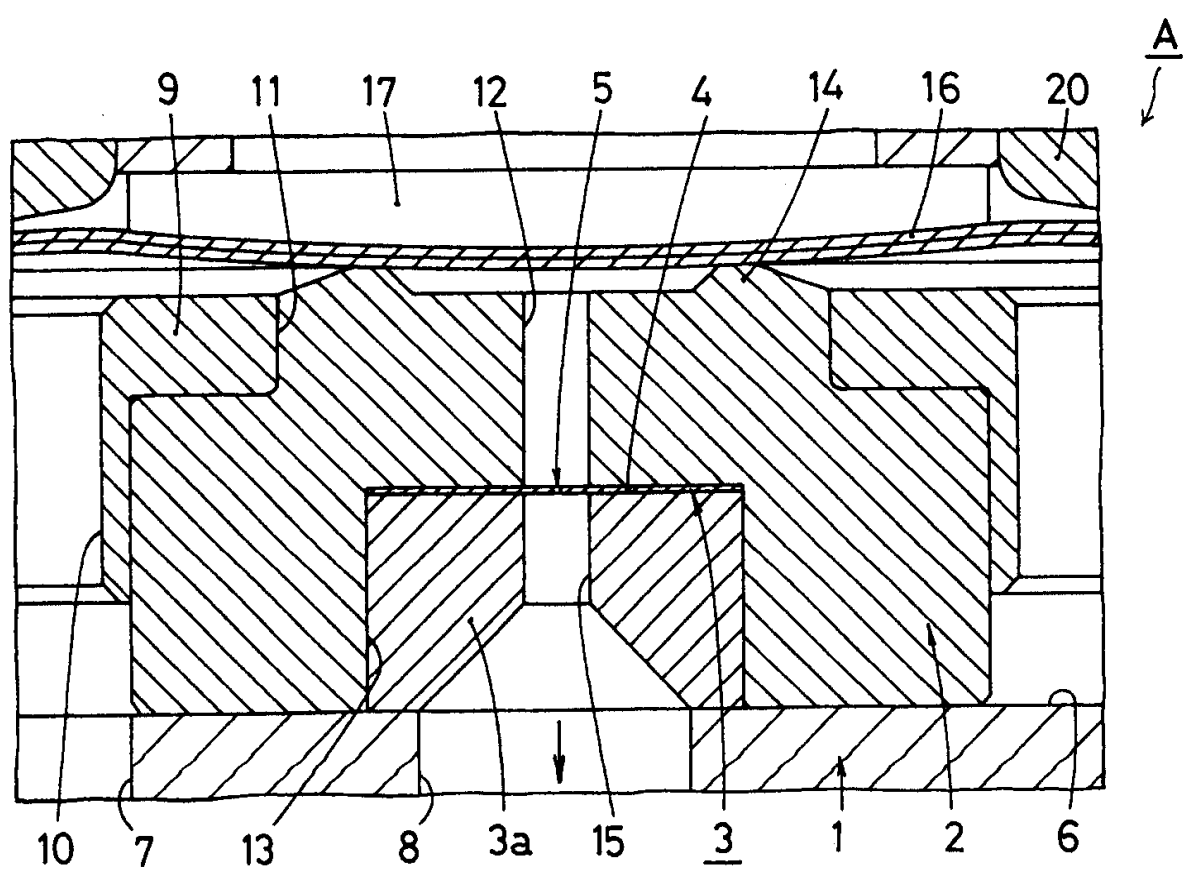


图 8

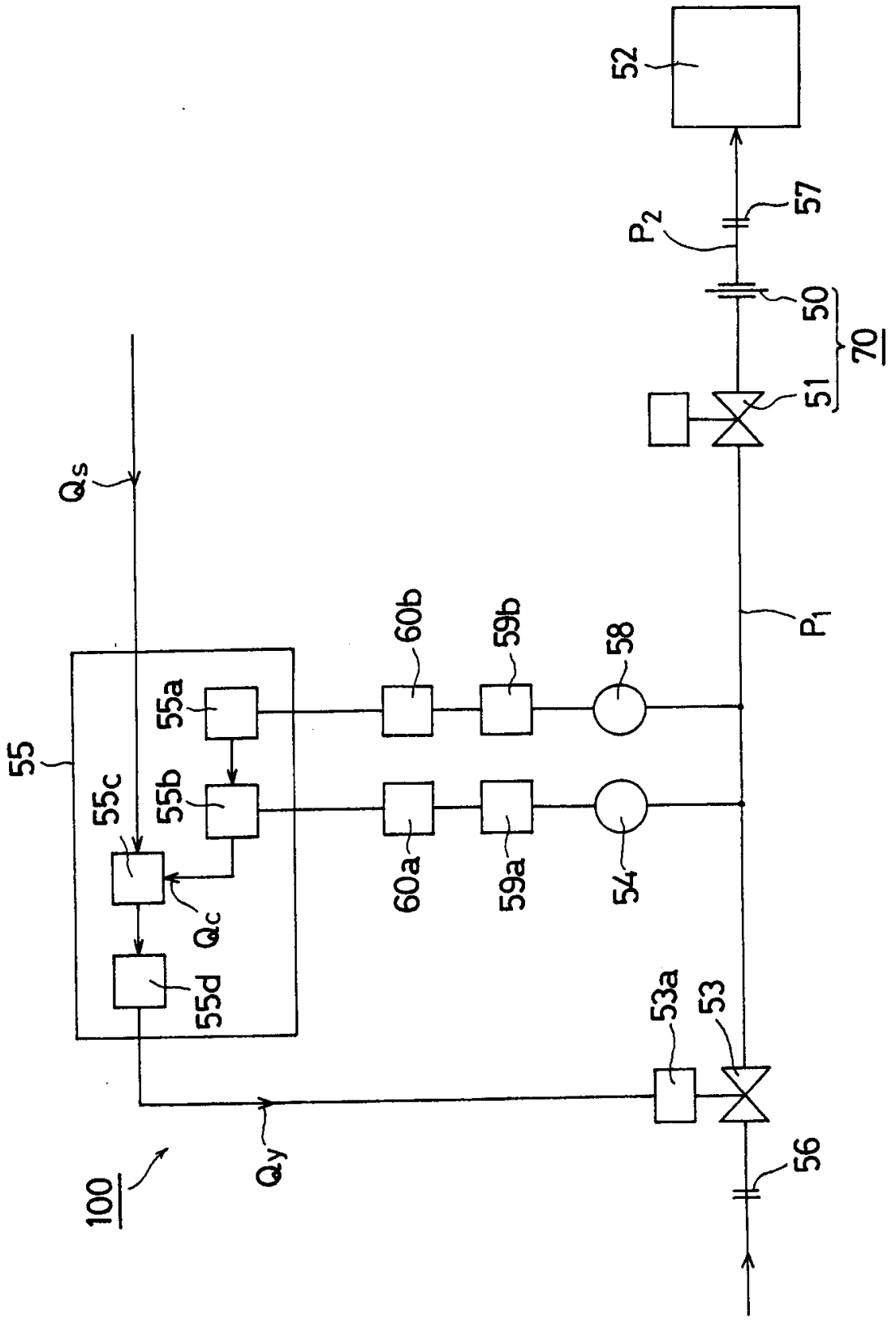


图 9

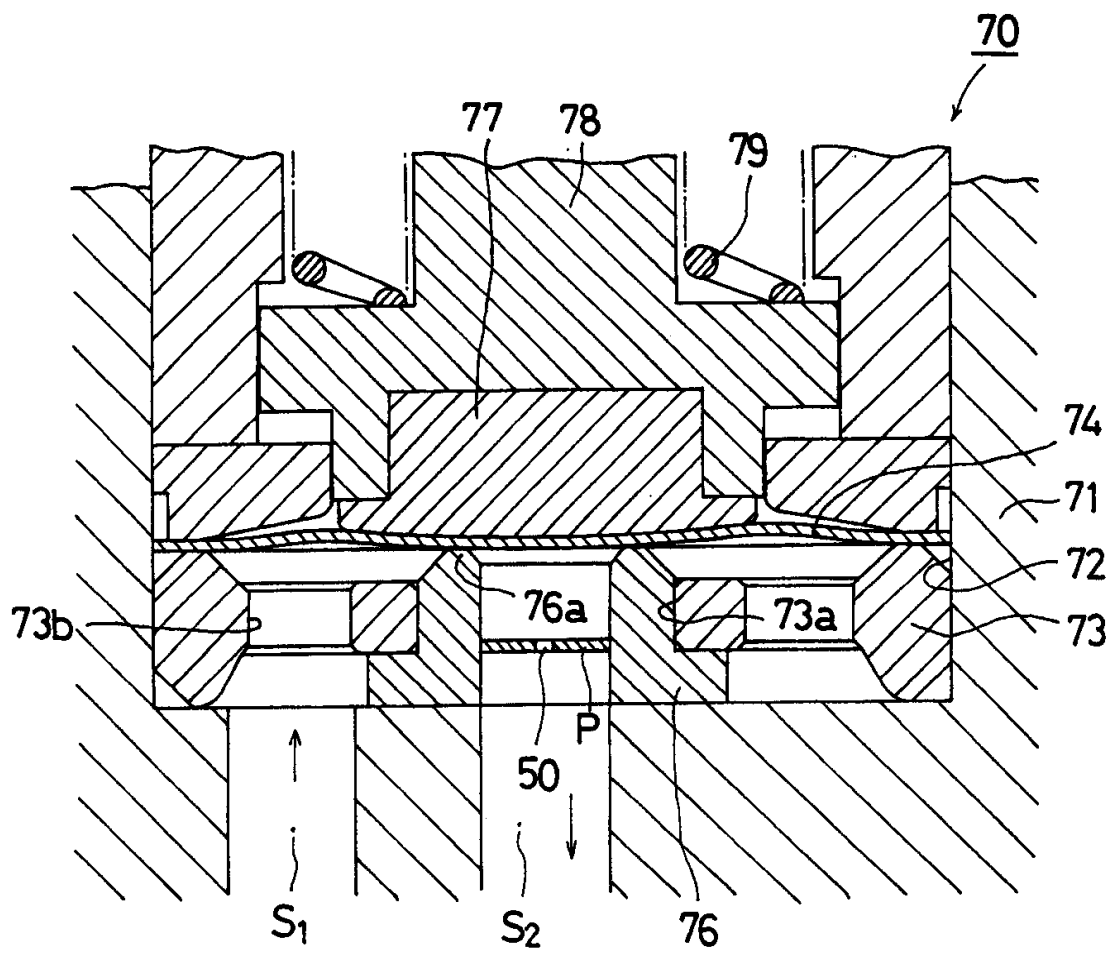


图 10

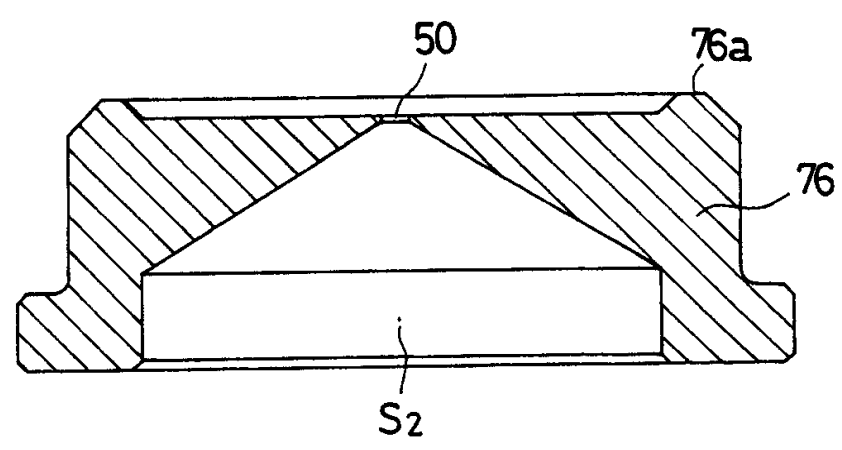


图 11