



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102301298 B

(45) 授权公告日 2013.08.28

(21) 申请号 201080006279.4

(22) 申请日 2010.02.01

(30) 优先权数据

2009-021998 2009.02.02 JP

2009-112808 2009.05.07 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011.08.02

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/051342 2010.02.01

(87) PCT申请的公布数据

W02010/087475 JA 2010.08.05

(73) 专利权人 株式会社京浜

地址 日本东京都

(72) 发明人 山本博晓

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 党晓林 王小东

(51) Int. Cl.

G05D 16/06 (2006.01)

F16K 17/30 (2006.01)

F16K 31/365 (2006.01)

F16K 49/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 2047328 U, 1989.11.08,

CN 1918525 A, 2007.02.21,

CN 2122991 U, 1992.11.25,

JP 特开 2008-269459 A, 2008.11.06,

JP 特开 2006-119981 A, 2006.05.11,

CA 2776466 A1, 2008.07.31,

审查员 杨丹

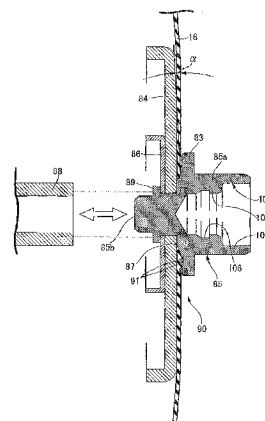
权利要求书4页 说明书16页 附图11页

(54) 发明名称

减压阀

(57) 摘要

本发明提供一种减压阀,在主体中收纳具有可落座于阀座的阀芯的阀机构,且与阀芯同轴地相连的阀轴部连结于膜片的中央部,在该减压阀中,一体地具有与膜片(16)的一面抵接的第一保持器(83)的膜片杆(85)贯穿插入于膜片(16)的中央部,并且在弹簧室侧对膜片杆(85)的一端部进行铆接而形成卡合部(89),在该卡合部(89)和膜片(16)的另一面之间至少夹持第二保持器(84),由此,构成至少包括一体地具有第一保持器(83)的膜片杆(85)、膜片(16)以及第二保持器(84)的膜片组装体(90),并且该膜片组装体(90)的所述膜片杆(85)与阀轴部连结。由此能够提高减压阀组装时的生产率。



1. 一种减压阀,在主体(17)内收纳具有阀芯(34)的阀机构(15),所述阀芯(34)与连通于气体导入通路(39)的阀室(30)相面对并且能够落座于阀座(25),所述阀座(25)在中央部开口形成有阀孔(24),以贯通所述阀孔(24)的方式与所述阀芯(34)同轴地相连的阀轴部(34b)连结于膜片(16)的中央部,所述膜片(16)的一面与被导入比所述阀孔(24)靠下游侧的流体压力的压力作用室(79)相面对,并且所述膜片(16)的另一面与弹簧室(80)相面对,在所述弹簧室(80)收纳有弹簧(81、82),所述弹簧(81、82)发挥弹力以对所述膜片(16)向使所述压力作用室(79)的容积缩小的一侧施力,

该减压阀的特征在于,

具有与膜片(16)的一面侧相面对的夹持面(115c)的膜片杆(115)在所述夹持面(115c)与所述膜片(16)的一面之间夹着与膜片(16)的一面抵接的第一保持器(116)和环状的密封部件(117)而贯穿插入于所述膜片(16)的中央部,所述密封部件(117)夹装于第一保持器(116)与所述夹持面(115c)之间,并且,在所述弹簧室(80)侧对所述膜片杆(115)的一端部进行铆接而形成卡合部(118),在该卡合部(118)和所述膜片(16)的另一面之间至少夹持第二保持器(84),由此,构成至少包括膜片杆(115)、密封部件(117)、第一保持器(116)、膜片(16)以及第二保持器(84)的膜片组装体(120),并且该膜片组装体(120)的所述膜片杆(115)与所述阀轴部(34b)连结。

2. 一种减压阀,在主体(17)内收纳具有阀芯(34)的阀机构(15),所述阀芯(34)与连通于气体导入通路(39)的阀室(30)相面对并且能够落座于阀座(25),所述阀座(25)在中央部开口形成有阀孔(24),以贯通所述阀孔(24)的方式与所述阀芯(34)同轴地相连的阀轴部(34b)连结于膜片(121)的中央部,所述膜片(121)的一面与被导入比所述阀孔(24)靠下游侧的流体压力的压力作用室(79)相面对,并且所述膜片(121)的另一面与弹簧室(80)相面对,在所述弹簧室(80)收纳有弹簧(81、82),所述弹簧(81、82)发挥弹力以对所述膜片(121)向使所述压力作用室(79)的容积缩小的一侧施力,

该减压阀的特征在于,

在所述膜片(121)的中央部形成中心孔(122)的短圆筒状的肋部(121a)以从该膜片(121)的一面突出的方式一体设置,膜片杆(125)包括:与膜片(121)的一面之间夹持第一保持器(126)的第一夹持面(125e);在第一保持器(126)的内侧与所述肋部(121a)的端部抵接的环状的第二夹持面(125f);以及与第二保持器(84)抵接的第三夹持面(125g),所述第二保持器(84)在与所述第二夹持面(125f)之间夹持所述肋部(121a)并且在与第一夹持面(125e)之间夹持所述膜片(121)和所述第一保持器(126),所述膜片杆(125)贯穿插入于所述膜片(121)的所述中心孔(122),在所述弹簧室(80)侧对所述膜片杆(125)的一端部进行铆接而形成卡合部(128),在该卡合部(128)和所述第三夹持面(125g)之间至少夹持所述第二保持器(84),由此,构成至少包括膜片杆(125)、第一保持器(126)、膜片(121)以及第二保持器(84)的膜片组装体(130),并且该膜片组装体(130)的所述膜片杆(125)与所述阀轴部(34b)连结。

3. 根据权利要求1或2所述的减压阀,其特征在于,

供设于所述阀轴部(34b)和所述膜片杆(115、125)中的一方的插入部(103)插入的插入孔(104)设于所述阀轴部(34b)和所述膜片杆(115、125)中的另一方,并且阀轴部(34b)和膜片杆(115、125)由所述插入部(103)的外周和所述插入孔(104)的内周之间的弹性卡

合部(105)连结。

4. 根据权利要求3所述的减压阀,其特征在于,

所述弹性卡合部(105)包括:环状的卡合槽(106、107),所述卡合槽(106、107)分别设于所述插入部(103)的外周和所述插入孔(104)的内周;以及卡合环(108),所述卡合环(108)与所述两卡合槽(106、107)卡合且能够进行半径方向的弹性的扩张和收缩。

5. 根据权利要求1所述的减压阀,其特征在于,

金属制的第一保持器(116)和第二保持器(84)在供所述膜片杆(115)贯穿插入而设于所述膜片(16)的中央部的中心孔(87)内,直接抵接或者隔着金属制的垫圈抵接。

6. 根据权利要求1或5所述的减压阀,其特征在于,

所述膜片(16)的内周缘部的板厚在自然状态下是恒定的,第一保持器和第二保持器(116、84)之间的间隔中间隔最小的部分位于比间隔最大的部分靠膜片(16)的半径方向外侧的位置。

7. 根据权利要求1或5所述的减压阀,其特征在于,

在第一保持器(116)的靠膜片(16)侧的面和第二保持器(84)的靠膜片(16)侧的面中的至少一方形形成有截面形状大致为V字形的槽(91),以使所述膜片(16)的一部分陷入该槽(91)中。

8. 一种减压阀,在主体(17)内收纳具有阀芯(34)的阀机构(15),所述阀芯(34)与连通于气体导入通路(39)的阀室(30)相面对并且能够落座于阀座(25),所述阀座(25)在中央部开口形成有阀孔(24),以贯通所述阀孔(24)的方式与所述阀芯(34)同轴地相连的阀轴部(34b)连结于膜片(16)的中央部,所述膜片(16)响应于被导入比所述阀孔(24)靠下游侧的流体压力的压力作用室(79)的流体压力而动作,

该减压阀的特征在于,

膜片杆(85、115、125)与膜片(16)的中央部连结,并且利用插入部(103)的外周和插入孔(104)的内周之间的弹性卡合部(105)将阀轴部(34b)与膜片杆(85、115、125)连结起来,所述插入部(103)沿轴向延伸并设于所述阀轴部(34b)和所述膜片杆(85、115、125)中的一方,所述插入孔(104)供该插入部(103)插入并设于所述阀轴部(34b)和所述膜片杆(85、115、125)中的另一方。

9. 根据权利要求8所述的减压阀,其特征在于,

所述弹性卡合部(105)由以下部分构成:环状的卡合槽(106、107),所述卡合槽(106、107)分别设于所述插入部(103)的外周和所述插入孔(104)的内周;以及卡合环(108),所述卡合环(108)与所述两卡合槽(106、107)卡合且能够进行半径方向的弹性的扩张和收缩。

10. 根据权利要求8所述的减压阀,其特征在于,

所述阀轴部(34b)与膜片(16)的中央部连结,所述膜片(16)的一面与被导入比所述阀孔(24)靠下游侧的流体压力的压力作用室(79)相面对,并且所述膜片(16)的另一面与弹簧室(80)相面对,在所述弹簧室(80)收纳有弹簧(81、82),所述弹簧(81、82)发挥弹力以对所述膜片(16)向使所述压力作用室(79)的容积缩小的一侧施力,一体地具有与所述膜片(16)的一面抵接的第一保持器(83)的膜片杆(85)贯穿插入于所述膜片(16)的中央部,并且在所述弹簧室(80)侧对所述膜片杆(85)的一端部进行铆接而形成卡合部(89),在该

卡合部(89)和所述膜片(16)的另一面之间至少夹持第二保持器(84),由此,构成至少包括一体地具有第一保持器(83)的膜片杆(85)、膜片(16)以及第二保持器(84)的膜片组装体(90),并且该膜片组装体(90)的所述膜片杆(85)与所述阀轴部(34b)连结。

11. 根据权利要求8所述的减压阀,其特征在于,

所述阀轴部(34b)与膜片(16)的中央部连结,所述膜片(16)的一面与被导入比所述阀孔(24)靠下游侧的流体压力的压力作用室(79)相面对,并且所述膜片(16)的另一面与弹簧室(80)相面对,在所述弹簧室(80)收纳有弹簧(81、82),所述弹簧(81、82)发挥弹力以对所述膜片(16)向使所述压力作用室(79)的容积缩小的一侧施力,一体地具有与膜片(16)的一面侧相面对的夹持面(115c)的膜片杆(115)在所述夹持面(115c)与所述膜片(16)的一面之间夹着与膜片(16)的一面抵接的第一保持器(116)和环状的密封部件(117),而贯穿插入于所述膜片(16)的中央部,所述密封部件(117)夹装于第一保持器(116)与所述夹持面(115c)之间,并且在所述弹簧室(80)侧对所述膜片杆(115)的一端部进行铆接而形成卡合部(118),在该卡合部(118)和所述膜片(16)的另一面之间至少夹持第二保持器(84),由此,构成至少包括膜片杆(115)、密封部件(117)、第一保持器(116)、膜片(16)以及第二保持器(84)的膜片组装体(120),并且该膜片组装体(120)的所述膜片杆(115)与所述阀轴部(34b)连结。

12. 根据权利要求8或9所述的减压阀,其特征在于,

所述阀轴部(34b)与膜片(121)的中央部连结,所述膜片(121)的一面与被导入比所述阀孔(24)靠下游侧的流体压力的压力作用室(79)相面对,并且所述膜片(121)的另一面与弹簧室(80)相面对,在所述弹簧室(80)收纳有弹簧(81、82),所述弹簧(81、82)发挥弹力以对所述膜片(121)向使所述压力作用室(79)的容积缩小的一侧施力,在所述膜片(121)的中央部形成有中心孔(122)的短圆筒状的肋部(121a)以从该膜片(121)的一面突出的方式一体设置,膜片杆(125)包括:与膜片(121)的一面之间夹持第一保持器(126)的第一夹持面(125e);在第一保持器(126)的内侧与所述肋部(121a)的端部抵接的环状的第二夹持面(125f);以及与第二保持器(84)抵接的第三夹持面(125g),所述第二保持器(84)在与所述第二夹持面(125f)之间夹持所述肋部(121a)并且在与第一夹持面(125e)之间夹持所述膜片(121)和所述第一保持器(126),所述膜片杆(125)贯穿插入于所述膜片(121)的所述中心孔(122),在所述弹簧室(80)侧对所述膜片杆(125)的一端部进行铆接而形成卡合部(128),在该卡合部(128)和所述第三夹持面(125g)之间至少夹持所述第二保持器(84),由此,构成至少包括膜片杆(125)、第一保持器(126)、膜片(121)以及第二保持器(84)的膜片组装体(130),并且该膜片组装体(130)的所述膜片杆(125)与所述阀轴部(34b)连结。

13. 根据权利要求10或11所述的减压阀,其特征在于,

金属制的第一保持器(83、116)和第二保持器(84)在供所述膜片杆(85、116)贯穿插入的、设于所述膜片(16)的中央部的中心孔(87)内,直接抵接或者隔着金属制的垫圈抵接。

14. 根据权利要求10或11所述的减压阀,其特征在于,

所述膜片(16)的内周缘部的板厚在自然状态下是恒定的,第一和第二保持器(83、84; 116、84)之间的间隔中间隔最小的部分位于比间隔最大的部分靠膜片(16)的半径方向外侧的位置。

15. 根据权利要求10或11所述的减压阀,其特征在于,

在第一保持器(83、115)的靠膜片(16)侧的面和第二保持器(84)的靠膜片(16)侧的面中的至少一方形形成有截面形状大致为 V 字形的槽(91),以使所述膜片(16)的一部分陷入该槽(91)中。

减压阀

技术领域

[0001] 本发明涉及一种减压阀,在主体内收纳具有阀芯的阀机构,所述阀芯与连通于高压通路的阀室相面对并且能够落座于阀座,所述阀座在中央部开口形成有阀孔,以贯通所述阀孔的方式与所述阀芯同轴地相连的阀轴部连结于膜片的中央部,所述膜片的一面与被导入比所述阀孔靠下游侧的流体压力的压力作用室相面对并且另一面与弹簧室相面对,在所述弹簧室收纳有弹簧,所述弹簧发挥弹力以对所述膜片向使所述压力作用室的容积缩小的一侧施力。

背景技术

[0002] 在专利文献 1 中已知如下的减压阀:与收纳于主体的阀机构的阀芯同轴地相连的阀轴部连结于膜片的中央部。

[0003] 专利文献 1:日本特开 2008-180312 号公报

[0004] 发明公开

[0005] 发明所要解决的课题

[0006] 在上述专利文献 1 公开的减压阀中,在与处在组装于主体中的状态的阀芯连续设置的阀轴部依次叠放 O 型圈、第一保持器、膜片、第二保持器以及垫圈,通过将阀轴部的末端部的螺母螺合并紧固从而将阀轴部连结于膜片的中央部,必须在阀轴部组装于主体侧的状态下进行螺母的紧固作业,作业性差。

[0007] 本发明正是鉴于所述情况而作出的,其目的在于提供一种能够提高减压阀组装时的生产率减压阀。

[0008] 用于解决课题的手段

[0009] 为了达成上述目的,本发明为一种减压阀,在主体内收纳具有阀芯的阀机构,所述阀芯与连通于高压通路的阀室相面对并且能够落座于阀座,所述阀座在中央部开口形成有阀孔,以贯通所述阀孔的方式与所述阀芯同轴地相连的阀轴部连结于膜片的中央部,所述膜片的一面响应于被导入比所述阀孔靠下游侧的流体压力的压力作用室的流体压力而动作,该减压阀的第一特征在于,膜片杆与膜片的中央部连结,并且利用插入部的外周和插入孔的内周之间的弹性卡合部将阀轴部与膜片杆连结起来,所述插入部沿轴向延伸并设于所述阀轴部和所述膜片杆中的一方,所述插入孔供该插入部插入并设于所述阀轴部和所述膜片杆中的另一方。

[0010] 此外,本发明为一种减压阀,在主体内收纳具有阀芯的阀机构,所述阀芯与连通于高压通路的阀室相面对并且能够落座于阀座,所述阀座在中央部开口形成有阀孔,以贯通所述阀孔的方式与所述阀芯同轴地相连的阀轴部连结于膜片的中央部,所述膜片的一面与被导入比所述阀孔靠下游侧的流体压力的压力作用室相面对,并且所述膜片的另一面与弹簧室相面对,在所述弹簧室收纳有弹簧,所述弹簧发挥弹力以对所述膜片向使所述压力作用室的容积缩小的一侧施力,该减压阀的第二特征在于,具有与膜片的一面侧相面对的夹持面的膜片杆在所述夹持面与所述膜片的一面之间夹着与膜片的一面抵接的第一保持器

和环状的密封部件而贯穿插入于所述膜片的中央部,所述密封部件夹装于第一保持器与所述夹持面之间,并且,在所述弹簧室侧对所述膜片杆的一端部进行铆接而形成卡合部,在该卡合部和所述膜片的另一面之间至少夹持第二保持器,由此,构成至少包括膜片杆、密封部件、第一保持器、膜片以及第二保持器的膜片组装体,并且该膜片组装体的所述膜片杆与所述阀轴部连结。

[0011] 本发明为一种减压阀,在主体内收纳具有阀芯的阀机构,所述阀芯与连通于高压通路的阀室相面对并且能够落座于阀座,所述阀座在中央部开口形成有阀孔,以贯通所述阀孔的方式与所述阀芯同轴地相连的阀轴部连结于膜片的中央部,所述膜片的一面与被导入比所述阀孔靠下游侧的流体压力的压力作用室相面对,并且所述膜片的另一面与弹簧室相面对,在所述弹簧室收纳有弹簧,所述弹簧发挥弹力以对所述膜片向使所述压力作用室的容积缩小的一侧施力,该减压阀的第三特征在于,在所述膜片的中央部形成中心孔的短圆筒状的肋部以从该膜片的一面突出的方式一体设置,膜片杆包括:与膜片的一面之间夹持第一保持器的第一夹持面;在第一保持器的内侧与所述肋部的端部抵接的环状的第二夹持面;以及与第二保持器抵接的第三夹持面,所述第二保持器在与所述第二夹持面之间夹持所述肋部并且在与第一夹持面之间夹持所述膜片和所述第一保持器,所述膜片杆贯穿插入于所述膜片的所述中心孔,在所述弹簧室侧对所述膜片杆的一端部进行铆接而形成卡合部,在该卡合部和所述第三夹持面之间至少夹持所述第二保持器,由此,构成至少包括膜片杆、第一保持器、膜片以及第二保持器的膜片组装体,并且该膜片组装体的所述膜片杆与所述阀轴部连结。

[0012] 本发明的第四特征在于,在第二、第三特征中的任一结构的基础上,供设于所述阀轴部和所述膜片杆中的一方的插入部插入的插入孔设于所述阀轴部和所述膜片杆中的另一方,并且阀轴部和膜片杆由所述插入部的外周和所述插入孔的内周之间的弹性卡合部连结。

[0013] 本发明的第五特征在于,在第四特征的结构的基础上,所述弹性卡合部包括:环状的卡合槽,所述卡合槽分别设于所述插入部的外周和所述插入孔的内周;以及卡合环,所述卡合环与所述两卡合槽卡合且能够进行半径方向的弹性的扩张和收缩。

[0014] 本发明的第六特征在于,在第一或第二特征的结构的基础上,金属制的第一保持器和第二保持器在供所述膜片杆贯穿插入而设于所述膜片的中央部的中心孔内,直接抵接或者隔着金属制的垫圈抵接。

[0015] 本发明的第七特征在于,在第一、第二或第六特征的基础上,所述膜片的内周缘部的板厚在自然状态下是恒定的,第一保持器和第二保持器之间的间隔中间隔最小的部分位于比间隔最大的部分靠膜片的半径方向外侧的位置。

[0016] 进而,本发明的第八特征在于,在所述第一、第二、第六或第七特征的基础上,在第一保持器的靠所述膜片侧的面和第二保持器的靠所述膜片侧的面中的至少一方形成有截面形状大致为V字形的槽,以使所述膜片的一部分陷入该槽中。

[0017] 发明效果

[0018] 根据本发明的第一和第四特征,能够以仅将插入部插入于插入孔的简单的操作将阀轴部与膜片杆同轴地连结,减压阀的组装变得容易。

[0019] 此外,根据本发明的第二特征,通过将膜片杆的一端部铆接,从而构成至少包括膜

片杆、密封部件、第一保持器、膜片和第二保持器的膜片组装体,并且该膜片组装体的所述膜片杆与阀轴部连结,因此,与现有的采用螺母的组装相比能够提高生产率。而且,由于能够用工具保持膜片杆,因此铆接加工方法是可行的,与此相对地,在现有那样将各部件堆积在阀轴部的方式中,由于是阀轴部组装在主体侧的状态,因此难以用工具保持阀轴部侧,在该状态下进行铆接的话,铆接压力作用于减压阀的构成部件,存在着导致所述构成部件的变形的可能性。

[0020] 此外,根据本发明的第三特征,通过将膜片杆的一端部铆接,从而构成至少包括膜片杆、第一保持器、膜片和第二保持器的膜片组装体,并且该膜片组装体的所述膜片杆与阀轴部连结,因此,与现有的采用螺母的组装相比能够提高生产率。而且,由于能够用工具保持膜片杆,因此铆接加工方法是可行的,与此相对地,在现有那样将各部件堆积在阀轴部的方式中,由于是阀轴部组装在主体侧的状态,因此难以用工具保持阀轴部侧,在该状态下进行铆接的话,铆接压力作用于减压阀的构成部件,存在着导致所述构成部件的变形的可能性。

[0021] 根据本发明的第五特征,能够以采用卡合环的小型且简易的结构迅速并牢固地连结阀轴部和膜片杆。

[0022] 根据本发明的第六特征,金属制的第一保持器和金属制的第二保持器直接抵接、或隔着金属制的垫圈抵接,因此,即使膜片由于热等的影响而劣化、膜片的弹力减弱,第一保持器和第二保持器之间的间隔也不会变化,因此,能可靠地维持膜片杆与膜片中央部的连接。此外,为了确保膜片与第一保持器和第二保持器之间的密封性和防脱性,需要将第一保持器与第二保持器之间的尺寸设定为适当的值,并管理由第一保持器和第二保持器实现的膜片的压缩量使其为适当的值,即使采用了铆接也能够通过金属之间的抵接以较高的精度设定第一保持器与第二保持器之间的间隔,在密封性和防脱性上具有高的可靠性。在金属之间未抵接的情况下,不得不仅通过铆接载荷的设定来进行压缩率的管理,铆接载荷必须精确设定,为了得到适当的铆接载荷而需要以多种载荷进行铆接,并且在每次测定压缩率时进行增量试验等。此外,在铆接后无法直接测定压缩率。因此,为了设定最佳的铆接载荷,需要大量的试验用工件,并且需要进行繁杂的作业,从而导致了开发成本的增大。

[0023] 根据本发明的第七特征,在间隔最小的部分处膜片被以比较大的载荷压缩,因而能够实现第一保持器和第二保持器与膜片之间的密封性的提高,并且在朝向半径方向外侧的拉伸载荷作用于膜片的内周部时,膜片中比间隔最小的部分靠半径方向内侧的部分要通过第一保持器和第二保持器之间的最小间隔部位需要被压缩,即使采用扁平形状的廉价的膜片,也能够实现膜片的防脱载荷的提高。

[0024] 进而,根据本发明的第八特征,通过使膜片的一部分陷入到V字形的槽中,能够提高膜片的密封性和防脱载荷。

附图说明

[0025] 图1是LPG燃料用减压阀的纵剖视图,其是沿图2中的1-1线的剖视图。(第一实施例)

[0026] 图2是沿图1中的2-2线的剖视图。(第一实施例)

[0027] 图3是图1中的箭头3所示部分的放大图。(第一实施例)

- [0028] 图 4 是气体通路盖和主体的分解立体图。(第一实施例)
- [0029] 图 5 是沿图 1 中的 5-5 线的剖视图。(第一实施例)
- [0030] 图 6 是用于示出加热流体通路结构的将加热流体盖卸下后的状态下的主体的立体图。(第一实施例)
- [0031] 图 7 是将气体通路盖卸下后的状态下的主体的主视图。(第一实施例)
- [0032] 图 8 是用于示出膜片和阀轴部的连结结构的图 1 的箭头 8 所示部分的放大图。(第一实施例)
- [0033] 图 9 是示出膜片组装体的组装时的状态的纵剖视图。(第一实施例)
- [0034] 图 10 是组装时的状态下的 LPG 燃料用减压阀的分解纵剖视图。(第一实施例)
- [0035] 图 11 示出了实施例 2,是与图 9 对应的纵剖视图。(第二实施例)
- [0036] 图 12 示出了实施例 3,是与图 9 对应的纵剖视图。(第三实施例)

具体实施方式

[0037] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0038] 实施例 1

[0039] 参照图 1~图 10 说明本发明的实施例 1。首先,在图 1 中,该 LPG 燃料用减压阀用于将 LPG 燃料减压后供给到发动机(未图示),其具备阀机构 15 和用于驱动该阀机构 15 开闭的膜片 16。

[0040] 阀机构 15 被收纳于主体 17,主体 17、紧固于该主体 17 的一面的气体通路盖 18、紧固于所述主体 17 的另一面的加热流体通路盖 19 以及螺合于所述主体 17 的阀座部件 20 构成阀壳 21,主体 17、气体通路盖 18 和加热流体通路盖 19 由多个螺栓 22...和多个螺母 23...紧固在一起。

[0041] 一并参照图 2,所述主体 17 一体地具有:外周环部 17a,其形成为环状;中央圆筒部 17b,其配置于主体 17 的中央部且该中央圆筒部 17b 的一端配置成比外周环部 17a 的一端面靠内侧;中间圆筒部 17c,其配置于外周环部 17a 和中央圆筒部 17b 之间且该中间圆筒部 17c 的一端配置成比外周环部 17a 的一端面靠内侧;第一环状连结板部 17d,其将该中间圆筒部 17c 的一端与所述外周环部 17a 的中间部之间连接起来;以及第二环状连结板部 17e,其将所述中间圆筒部 17c 的另一端与所述中央圆筒部 17b 的另一端之间连接起来,中间圆筒部 17c 形成为越靠其一端侧直径越大。

[0042] 阀座部件 20 形成为圆筒状且在一端具有向半径方向内侧伸出的凸缘部 20a,在所述凸缘部 20a 的中央形成环状的阀座 25,使阀孔 24 开口于该阀座 25 的中央部。在所述中央圆筒部 17b 同轴地设有一端开口于主体 17 的一面侧的有底的阀室形成孔 26,阀座部件 20 以与设于所述阀室形成孔 26 的一端侧的螺纹孔部 27 螺合的方式被嵌入、固定于该阀室形成孔 26 的开口端侧,在阀座部件 20 的另一端部外周装配有与中央圆筒部 17b 的内周弹性地接触的 O 型圈 28。而且,在中央圆筒部 17b 内形成阀室 30,该阀室 30 的外周由所述阀座部件 20 的内周和中央圆筒部 17b 的内周限定,阀座 25 与阀室 30 的一端相面对地配置。而且,阀室 30 的内径比阀座 25 的直径大,并且阀室 30 是以侧面沿着以阀孔 24 的轴线为中心的假想圆的方式形成于阀壳 21 内的。

[0043] 在所述中央圆筒部 17b 内同轴地配置有小径圆筒部 17f,该小径圆筒部 17f 配置

于一端部相对于所述阀座 25 向内侧隔开间隔的位置,并且该小径圆筒部 17f 与中央圆筒部 17b 的另一端一体地连续设置。在该小径圆筒部 17f 同轴地设有引导孔 31 和收纳孔 32,所述引导孔 31 的靠所述阀室 30 相反侧的端部成为封闭端从而该引导孔 31 形成为有底状,所述收纳孔 32 的直径比该引导孔 31 的直径大并经由环状阶梯部 33 而与引导孔 31 的开口端相连。

[0044] 能够落座于所述阀座 25 的阀芯 34 构成为包括:大径部 34a,其由一端可落座于所述阀座 25 的圆筒状的座部件和贯通该座部件的中央部的轴部件同轴地结合而成,并且该大径部 34a 被收纳于所述收纳孔 32;阀轴部 34b,其形成为直径比大径部 34a 的直径小,并且该阀轴部 34b 从大径部 34a 的一端同轴地突出并贯通所述阀孔 24;以及引导部 34c,其形成为直径比大径部 34a 直径小,并且该引导部 34c 从大径部 34a 的另一端同轴地突出并以能够滑动的方式与所述引导孔 31 配合。

[0045] 在图 3 中,在阀芯 34 的大径部 34a 的外表面和所述收纳孔 32 的内表面之间,以装配在大径部 34a 的外表面或收纳孔 32 的内表面的方式夹装有环状的密封部件即 O 型圈 35,在本实施例 1 中,与大径部 34a 的外周弹性地滑动接触的 O 型圈 35 装配在所述收纳孔 32 的内表面。而且,引导部 34c 的外径和引导孔 31 的内径 D1 比所述 O 型圈 35 的密封直径 D2 小,所述密封直径 D2 被设定为与所述阀座 25 的座直径 D3 大致相同。

[0046] 此外,阀芯 34 通过后述的连结结构与膜片 16 连结并由膜片 16 沿轴向驱动,但是为了提高阀芯 34 相对于膜片 16 的动作的随动性,在所述阀芯 34 的大径部 34a 和主体 17 的环状阶梯部 33 之间压缩设置有对阀芯 34 向所述膜片 16 侧施力的螺旋状的弹簧 53,该弹簧 53 的设定载荷被设定为仅够使阀芯 34 追随膜片 16 的极小的值。

[0047] 如图 2 所示,在所述主体 17 的侧面安装有入口侧连接管路部件 36,该入口侧连接管路部件 36 与将 LPG 燃料(液化石油气燃料)从加压容器导入的管路(未图示)连接。此外,在所述主体 17 的外周部以呈大致直线状地延伸的方式设有入口通路 37,该入口通路 37 的一端与所述入口侧连接管路部件 36 相连。该入口通路 37 的另一端经由安装于所述主体 17 的侧面的截止阀 38 而与气体导入通路 39 连接,该气体导入通路 39 为了将要减压的 LPG 燃料引导至阀室 30 而以连结截止阀 38 和阀室 30 之间并呈直线状地延伸的方式设于主体 17。

[0048] 另外,所述阀室 30 以侧面沿着以阀孔 24 的轴线为中心的假想圆的方式形成于阀壳 21 内,所述气体导入通路 39 以在所述假想圆的切线方向开口于阀室 30 的方式设于主体 17,气体导入通路 39 相对于阀室 30 的开口端被配置在相对于阀座 25 沿轴向离开的位置。

[0049] 一并参照图 4,在所述主体 17 的中央圆筒部 17b 的外表面和中间圆筒部 17c 的内表面分别一体地突出设置有多数凸片 40...、41...,通过所述中央圆筒部 17b 的外表面、中间圆筒部 17c 的内表面以及各凸片 40...、41...形成有开口于主体 17 的一面侧的气体通路槽 42,通过用气体通路盖 18 覆盖该气体通路槽 42,从而形成从周围覆盖所述阀机构 15 的气体通路 43,借助多个所述凸片 40...、41...,气体通路 43 形成为曲折的迷宫状。

[0050] 而且,所述凸片 40...、41...以构成气体通路槽 42 的一部分的方式突出设置于相互对置的两个壁面、即中央圆筒部 17b 的外壁面和中间圆筒部 17c 的内壁面,并且所述凸片 40...、41...以如下方式突出设置于中央圆筒部 17b 的外壁面和中间圆筒部 17c 的内壁面:以相对于从气体通路 43 的起点 PS 到终点 PE 为止的 LPG 燃料的主流动方向 44 指向上游侧的

方式倾斜且在所述主流动方向 44 上交替配置。

[0051] 而且,各凸片 40...、41...的基端部具有弯曲部 40a...、41a...而突出设置于所述中央圆筒部 17b 的外壁面和中间圆筒部 17c 的内壁面,各凸片 40...、41...的基端部以比末端部粗的方式一体地连续设置于所述中央圆筒部 17b 的外壁面和中间圆筒部 17c 的内壁面。

[0052] 此外,所述气体通路槽 42 以如下方式设于所述主体 17:该气体通路槽 42 的相互对置的一对侧壁即中央圆筒部 17b 的外壁和中间圆筒部 17c 的内壁之间的间隔以随着靠近所述气体通路盖 18 侧而增大的方式倾斜,LPG 燃料用减压阀如图 1 所示以阀机构 15 的轴线处于水平的姿势被搭载于车辆中。

[0053] 另外,所述气体通路盖 18 一体地具有:环状的外周平板部 18a,在该外周平板部 18a 与所述主体 17 的外周环部 17a 的一面之间夹设环状的密封部件 45;外侧圆筒部 18b,其以与所述外周环部 17a 配合的方式使一端部与外周平板部 18a 的内周缘相连;环状的中间平板部 18c,其以与所述主体 17 的第一环状连结板部 17d 靠近对置的方式使外周与外侧圆筒部 18b 的另一端相连;内侧圆筒部 18d,其一端与该中间平板部 18c 的内周相连,并且所述主体 17 的中央圆筒部 17b 的一端嵌入该内侧圆筒部 18d;以及圆板状的中央平板部 18e,其以与所述中央圆筒部 17b 的一端隔开间隔地对置的方式与所述内侧圆筒部 18d 的另一端相连。

[0054] 如图 4 所示,在所述气体通路盖 18,以从所述中间平板部 18c 的内表面突出的方式一体地设有突壁 46,该突壁 46 沿着气体通路槽 42 的内壁即所述中央圆筒部 17b 的外壁面和中间圆筒部 17c 的内壁面而进入气体通路槽 42 内。而且,气体通路盖 18 是模具成形得到的,并且在该模具成形时所述突壁 46 被一体成形。

[0055] 在所述气体通路盖 18 的中央平板部 18e 和所述主体 17 的中央圆筒部 17b 之间形成有与所述阀孔 24 连通的减压室 48,在所述中央圆筒部 17b 的一端部外周设有缺口部 50,该缺口部 50 用于在气体通路盖 18 和所述中央圆筒部 17b 之间形成用于将该减压室 48 与所述气体通路 43 连通的连通路 49。即,所述气体通路 43 的起点 PS 是所述连通路 49 到气体通路 43 的开口端。

[0056] 与将减压后的 LPG 燃料引导到发动机侧的管路(未图示)连接的出口侧连接管路部件 51 以经终点 PE 而与所述气体通路 43 相连的方式安装在所述主体 17 的侧面,并且在主体 17 的侧面的靠近所述终点 PE 的位置处安装有溢流阀 52,所述终点 PE 是在所述气体通路 43 的周向上与所述起点 PS 大致对应地设定的。

[0057] 另外,在阀芯 34 的大径部 34a 和收纳该大径部 34a 的收纳孔 32 内端的环状阶梯部 33 之间,在所述中央圆筒部 17b 内形成有大径背压室 55,并且在阀壳 21 的主体 17 设有用于将比所述阀座 25 靠下游侧的 LPG 燃料压力导入所述大径背压室 55 的背压导入通路 57。此外,在所述引导孔 31 的封闭端和所述引导部 34c 之间形成有小径背压室 56,但如图 5 所明确示出地,在所述引导部 34c 的外表面或所述引导孔 31 的内表面设有缺口部 59,该缺口部 59 在所述引导部 34c 的外表面和所述引导孔 31 的内表面之间形成将所述大径背压室 55 与所述小径背压室 56 之间连结起来的连通路 58,在该实施例 1 中,在引导部 34c 的外表面和引导孔 31 的内表面之间形成将大径背压室 55 与小径背压室 56 之间连结起来的连通路 58 的缺口部 59 以沿轴向延伸的方式设于引导部 34c 的外表面。

[0058] 在所述阀机构 15 中,从阀室 30 流通到阀孔 24 侧的 LPG 燃料被设于阀壳 21 的第

一加热构件 60 加热,该第一加热构件 60 构成为,使加热流体例如由发动机加热过的发动机冷却水在以包围所述阀室 30 的方式设于阀壳 21 的加热流体通路 61 中流通。

[0059] 一并参照图 6,所述加热流体通路 61 是加热流体通路盖 19 覆盖加热流体通路槽 62 而形成的,所述加热流体通路盖 19 紧固于主体 17 并且与主体 17 的外周环部 17a 之间夹设有环状的密封部件 63,所述加热流体通路槽 62 以开口于所述主体 17 的另一面的方式设于所述主体 17,以由加热流体通路 61 分别覆盖气体通路 43 中的突出设置有凸片 40...、41...的一对壁面的方式形成所述加热流体通路槽 62,并且在各凸片 40...、41...内也形成加热流体通路 61 的一部分。进而,所述加热流体通路 61 形成为从所述阀座 25 的相反侧包围所述阀室 30。

[0060] 此外,在主体 17 以与加热流体通路 61 连通的方式安装有入口管 64,该入口管 64 与将发动机冷却水从发动机导入的管路(未图示)连接,并且在主体 17 以与加热流体通路 61 连通的方式安装有出口管 65,该出口管 65 用于将发动机冷却水从加热流体通路 61 导出,从入口管 64 导入加热流体通路 61 的发动机冷却水如图 2 的虚线箭头所示地在大致 360 度的范围在加热流体通路 61 内流通并从所述出口管 65 被导出。此外,在所述主体 17 安装有检测在加热流体通路 61 内流通的发动机冷却水的温度的水温传感器 66。

[0061] 在所述气体通路 43 流通的 LPG 燃料是由第二加热构件即电加热器 68 加热的,该电加热器 68 以沿气体通路 43 的环状配置配设于阀壳 21,在该实施例 1 中,在气体通路盖 18 中,以收纳于环状的凹部 69 中的方式将电加热器 68 配设于气体通路盖 18 的外表面,所述环状的凹部 69 形成于外侧圆筒部 18b 和内侧圆筒部 18d 之间并向主体 17 的相反侧敞开。并且,所述加热流体通路 61 以在其至少一部分与所述电加热器 68 之间夹着所述气体通路 43 的方式设于所述阀壳 21。

[0062] 一并参照图 7,所述电加热器 68 将多个 PTC 元件(正温度系数元件)70...以夹持于电极 71...之间的方式保持于保持架 72,该保持架 72 被收纳在所述凹部 69。并且,由螺栓 22...和螺母 23...将主体 17、气体通路盖 18 和加热流体通路盖 19 紧固在一起,在螺母 23...与气体通路盖 18 之间夹有防松垫圈 73,通过将防松垫圈 73 抵接于所述凹部 69 内的所述保持架 72,从而将保持架 72 即电加热器 68 固定在气体通路盖 18 的外表面。

[0063] 而且,多个所述 PTC 元件 70...以沿着气体通路 43 的方式呈环状地配置,并且以在从所述阀机构 15 的轴线方向观察时电加热器 68 的与所述气体通路 43 重叠的部位比不与所述气体通路 43 重叠的部位广的方式将电加热器 68 配设在气体通路盖 18 的外表面。

[0064] 一并参照图 8,所述膜片 16 由圆板状的橡胶板构成,该圆板状的橡胶板的至少周缘部和中央部的板厚在自然状态下是恒定的,在该实施例 1 中,膜片 16 整体在自然状态下形成为板厚恒定的圆板状。该膜片 16 的周缘部被夹持于膜片凸缘 77 和与膜片凸缘铆接结合的碗状的膜片盖 78 之间,所述膜片凸缘 77 由多个螺栓 76...紧固于所述气体通路盖 18 的中央平板部 18e,在膜片凸缘 77 和膜片 16 之间,以与膜片 16 的一面相对的方式形成有压力作用室 79,减压室 48 的压力经由设于所述气体通路盖 18 的中央平板部 18e 和所述膜片凸缘 77 的压力导入孔 75 导入该压力作用室 79,在膜片 16 和膜片盖 78 之间形成有与膜片 16 的另一面相对的弹簧室 80,在膜片盖 78 和膜片 16 之间压缩设置有螺旋状的第一弹簧 81 和能够调节弹簧载荷的螺旋状的第二弹簧 82。

[0065] 膜片盖 78 通过对薄壁金属进行冲压成形而形成碗状,该膜片盖 78 一体地具有:

有底圆筒部 78a, 该有底圆筒部 78a 的位于膜片 16 相反侧的端部为封闭端; 凸缘部 78b, 其从所述有底圆筒部 78a 的开口端向半径方向外侧伸出; 以及圆筒状的筒部 78c, 其连续设置于所述凸缘部 78b 的外周, 并向膜片凸缘 77 侧延伸。

[0066] 另外, 所述膜片盖 78 的筒部 78c 与所述膜片凸缘 77 的外周抵接, 该筒部 78c 的末端部被向半径方向内侧铆接, 以形成与所述膜片凸缘 77 的外周卡合的卡合部 78d。即, 以将膜片 16 的周缘部压缩并夹持在所述膜片凸缘 77 的外周部和所述凸缘部 78b 之间的方式将膜片盖 78 的所述筒部 78c 固定于膜片凸缘 77。

[0067] 环状的第一保持器 (retainer) 83 与所述膜片 16 的面对压力作用室 79 的面的中央部抵接, 环状的第二保持器 84 与所述膜片 16 的面对弹簧室 80 的面的中央部抵接, 所述膜片 16 的中央部夹持于该第二保持器 84 和第一保持器 83 之间。

[0068] 第一保持器 83 一体地设于膜片杆 85。该膜片杆 85 一体地具有: 有底圆筒部 85a, 其为一端封闭且靠阀机构 15 侧的另一端敞开的形状; 所述第一保持器 83, 其从所述有底圆筒部 85a 的一端封闭部向半径方向外侧伸出; 以及轴部 85b, 其与所述有底圆筒部 85a 的一端封闭部中央同轴地相连, 直径比有底圆筒部 85a 的直径小的所述轴部 85b 贯穿插入于在膜片 16 的中央部设置的中心孔 87。

[0069] 在图 9 中, 向所述弹簧室 80 侧突出的膜片杆 85 的一端部即轴部 85b 的一端部利用铆接工具 88 铆接, 在由该铆接形成的卡合部 89 与膜片 16 的另一面之间至少夹持第二保持器 84, 在本实施例 1 中, 在所述卡合部 89 与膜片 16 之间夹持第二保持器 84 和弹簧承受部件 86。

[0070] 而且, 通过对膜片杆 85 的一端进行铆接, 从而构成包括一体地具有第一保持器 83 的膜片杆 85、膜片 16、第二保持器 84 以及弹簧承受部件 86 的膜片组装体 90。

[0071] 而且, 金属制的第一保持器 83 和第二保持器 84 在设于膜片 16 的中央部的中心孔 87 内直接抵接或者隔着金属制的垫圈抵接, 在本实施例 1 中, 第一保持器 83 的一部分配置在所述中心孔 87 内并直接抵接于第二保持器 84。

[0072] 此外, 所述膜片 16 的内周缘部的壁厚在自然状态下是恒定的, 以使第一保持器 83 和第二保持器 84 之间的间隔中间隔最小的部分位于比间隔最大的部分靠膜片 16 的半径方向外侧的位置的方式, 使第一保持器 83 的与膜片 16 相面对的面形成为, 随着朝向膜片 16 的半径方向外侧而靠近第二保持器 84 地以角度 α 倾斜。

[0073] 进而, 在第一保持器 83 和第二保持器 84 的靠膜片 16 侧的面中的至少一方 (在该实施例 1 中为第一保持器 83 的靠膜片 16 侧的面) 形成有截面形状大致为 V 字形的多个槽 91..., 以使膜片 16 的一部分陷入该槽 91... 中。

[0074] 所述膜片杆 85 的有底圆筒部 85a 以能够沿轴向移动的方式插入于在膜片凸缘 77 的中央部设置的贯通孔 97, 在贯通孔 97 的内表面装配有与所述有底圆筒部 85a 的外表面弹性地滑动接触的 O 型圈 98。此外, 在由螺栓 76... 安装于膜片凸缘 77 的气体通路盖 18 的中央平板部 18e, 以与所述贯通孔 97 同轴地相连的方式设有供所述有底圆筒部 85a 插入的贯通孔 99。此外, 以包围所述压力导入孔 75 和所述贯通孔 97 的方式在气体通路盖 18 的中央平板部 18e 与膜片凸缘 77 之间夹装 O 型圈 101。

[0075] 关注图 1, 第一弹簧 81 以压缩设置于膜片盖 78 的有底圆筒部 78a 的封闭端与第二保持器 84 之间的方式被收纳于弹簧室 80。此外, 在所述有底圆筒部 78a 的封闭端中央

部固定有支承筒 92,能够从膜片盖 78 的外侧旋转操作的调整螺钉 93 以其一端进入弹簧室 80 内的方式螺合于所述支承筒 92,并且在有底圆筒状的弹簧承受部件 94 与所述弹簧承受部件 86 之间压缩设置有第二弹簧 82,所述弹簧承受部件 94 覆盖所述支承筒 92,并且调整螺钉 93 的一端抵接于该弹簧承受部件 94 的封闭端中央部。

[0076] 并且,如图 10 所示,在减压阀的组装时,预先准备至少具有下述部件的膜片集合体 96:所述膜片 16;膜片盖 78,在其与所述膜片 16 之间形成有弹簧室 80;膜片凸缘 77,在其与所述膜片 16 之间形成有所述压力作用室 79,并且该膜片凸缘 77 以与所述膜片盖 78 之间夹持所述膜片 16 的周缘部的方式与膜片盖 78 结合;第一弹簧 81 和第二弹簧 82,它们夹设于所述膜片盖 78 与所述膜片 16 之间;以及膜片杆 85,其连结在所述膜片 16 的中央部并且贯穿插入膜片凸缘 77。在本实施例 1 中,包括一体地具有第一保持器 83 的膜片杆 85、膜片 16、第二保持器 84 以及弹簧承受部件 86 而构成膜片组装体 90,膜片集合体 96 构成为包括膜片组装体 90。

[0077] 另一方面,准备至少将所述阀机构 15 收纳于所述主体 17 而成的主体集合体 100,然后使膜片凸缘 77 和所述主体 17、以及所述膜片杆 85 与所述阀轴部 34b 直接或者经由其他部件连结,从而将所述膜片集合体 96 与所述主体集合体 100 相互组合来组装成减压阀。而且,在本实施例 1 中,在所述膜片集合体 96 的膜片凸缘 77 通过螺栓 76...安装气体通路盖 18,该气体通路盖 18 为组装有电加热器 68 的状态,气体通路盖 18 和加热流体通路盖 19 通过螺栓 22...和螺母 23...组装于主体 17,所述阀机构 15 的阀轴部 34b 与膜片杆 85 同轴地连结。

[0078] 在所述阀轴部 34b 和所述膜片杆 85 中的一方(在本实施例中为阀轴部 34b)设有插入部 103,在所述阀轴部 34b 和所述膜片杆 85 中的另一方面(在本实施例 1 中为膜片杆 85)设有供所述插入部 103 插入的有底的插入孔 104,通过插入部 103 的外周和插入孔 104 的内周之间的弹性卡合部 105 将阀轴部 34b 与膜片杆 85 连结。

[0079] 在所述阀轴部 34b 的末端设有 T 字状的卡合部 109,与该卡合部 109 卡合的 T 字状的卡合槽 110 设于插入部 103,通过将卡合部 109 卡合于卡合槽 110,从而将插入部 103 设于阀轴部 34b 的末端。而且,插入部 103 是末端侧的小径部 103a 与后端侧的大径部 103b 在彼此之间形成面向前方的环状的阶梯部 103c 并同轴地相连而成的。

[0080] 另一方面,所述插入孔 104 与所述膜片杆 85 的有底圆筒部 85a 同轴地设置,并且与带有阶梯的所述插入部 103 对应地由小径孔部 104a 和大径孔部 104b 同轴地相连而成,在小径孔部 104a 和大径孔部 104b 之间形成有与所述插入部 103 的阶梯部 103c 抵接以限制插入部 103 向插入孔 104 插入的插入端的环状的阶梯部 104c。

[0081] 所述弹性卡合部 105 由以下部件构成:环状的卡合槽 106、107,它们分别设于所述插入部 103 的小径部 103a 的外周以及所述插入孔 104 的小径孔部 104a 的内周;以及 C 型卡合环 108,其与所述两卡合槽 106、107 卡合且形成为能够进行半径方向的弹性的扩张和收缩。

[0082] 接着,对本实施例 1 的作用进行说明,可落座于与阀室 30 相面对的阀座 25 的阀芯 34 与阀壳 21 的主体 17 之间夹设有 O 型圈 35,并且该阀芯 34 以能够滑动的方式与所述主体 17 配合,与所述阀室 30 之间通过所述 O 型圈 35 隔绝开的大径背压室 55 和小径背压室 56 与阀芯 34 的另一端侧相相对地形成于主体 17 内,比阀座 25 靠下游侧的气体通路 43 的

LPG 燃料的压力被导入大径背压室 55 和小径背压室 56, 直径比所述 O 型圈 35 对所述阀芯 34 进行密封的密封直径 D2 小的引导孔 31 设于所述主体 17, 引导部 34c 以能够滑动的方式与引导孔 31 配合, 该引导部 34c 与阀芯 34 同轴地设置。因此, 即使确保引导阀芯 34 的引导孔的直径即引导直径 D1 与阀芯 34 的滑动部的长度的比 (滑动部的长度 / 引导直径) 来避免阀芯 34 发生歪斜和卡住, 由于引导阀芯 34 的引导孔 31 是小径的, 因此能够将滑动部的长度设定得较短, 能够实现减压阀的小型化。此外, 即使是需要将座直径设定得较大的 LPG 燃料用减压阀, 也能够将引导部 34c 形成得较小, 能够使减压阀小型化。

[0083] 此外, 所述引导孔 31 和收纳孔 32 同轴地设于所述阀壳 21 的主体 17, 所述引导孔 31 的靠阀室 30 相反侧的端部为封闭端从而该引导孔形成为有底状, 所述收纳孔 32 的直径比该引导孔 31 直径大并经由环状阶梯部 33 而与引导孔 31 的开口端相连, 所述阀芯 34 具备: 大径部 34a, 所述大径部 34a 形成为在其与所述环状阶梯部 33 之间形成大径背压室 55, 并且该大径部 34a 被收纳于所述收纳孔 32 且与所述收纳孔 32 的内表面之间夹设所述 O 型圈 35; 以及引导部 34c, 所述引导部 34c 以能够滑动的方式与所述引导孔 31 配合且与所述引导孔 31 的封闭端之间形成小径背压室 56, 比阀座 25 靠下游侧的气体通路 43 的 LPG 燃料的压力被导入大径背压室 55 和小径背压室 56, 因此能够使由大径背压室 55 和小径背压室 56 构成的背压室整体紧凑化。

[0084] 此外, 在阀壳 21 的主体 17 设有用于将气体通路 43 内的 LPG 燃料的压力导入所述大径背压室 55 的背压导入通路 57, 在所述引导部 34c 的外表面设有缺口部 59, 该缺口部 59 与所述引导孔 31 的内表面之间形成连结所述大径背压室 55 和所述小径背压室 56 之间的连通路 58, 因此, 仅通过在引导部 34c 的外表面设置缺口部 59 的简单的结构, 就能够将比阀座 25 靠下游侧的流体压力引导到小径背压室 56。

[0085] 另外, 阀芯 34 还由夹设于阀芯 34 的大径部 34a 与主体 17 之间的 O 型圈 35 引导, O 型圈 35 和引导孔 31 在彼此之间夹设有大径背压室 55 并彼此离开地进行配置, 因此能够更为可靠地抑制阀芯 34 的歪斜。

[0086] 另外, 阀机构 15 的阀室 30 以其侧面沿着以阀孔 24 的轴线为中心的假想圆的方式形成于阀壳 21, 在阀壳 21 设有对从阀室 30 向阀孔 24 侧流通的气体进行加热的第一加热构件 60, 将要减压的 LPG 燃料导入阀室 30 的气体导入通路 39 以在所述假想圆的切线方向呈直线状地延伸并在沿轴向离开阀座 25 的位置开口于阀室 30 的方式设于阀壳 21 的主体 17, 因此, 从气体导入通路 39 被导入阀室 30 内的 LPG 燃料在阀室 30 内一边形成回旋流一边向阀孔 24 侧流通, 并通过由回旋流产生的离心力使 LPG 燃料与阀室 30 的内周面可靠地接触并向阀孔 24 侧流通, 能够增大 LPG 燃料相对于阀室 30 的壁面的接触面积以提高阀室 30 对 LPG 燃料的导热效率。

[0087] 此外, 阀室 30 形成为内径比阀座 25 的直径大, 因此, LPG 燃料中的液体成分借助由阀室 30 内的回旋流产生的离心力而集中地流到阀室 30 内靠壁面的部分, LPG 燃料的气体成分集中地流到阀室 30 的中心侧, 从而能够使 LPG 燃料的气体成分优先向阀孔 24 侧流通。

[0088] 而且, 第一加热构件 60 构成为使加热流体即发动机冷却水在以包围所述阀室 30 的方式设于所述阀壳 21 的加热流体通路 61 中流通, 因此能够有效地加热横截面为圆形的阀室 30 的内周壁面, 进一步提高在阀室 30 内对气体的导热效率。此外, 所述加热流体通路

61 设于阀壳 21 且具有从阀座 25 相反侧包围所述阀室 30 的部分,因此能够再进一步提高阀室 30 内对 LPG 燃料的导热效率。

[0089] 另外,阀壳 21 具备主体 17、以及具有阀座 25 和阀孔 24 并固定于所述主体 17 的阀座部件 20,在主体 17 设有开口于该主体 17 的一面的有底的阀室形成孔 26,将与所述主体 17 协同动作而形成所述阀室 30 的所述阀座部件 20 在所述阀室形成孔 26 的开口端侧固定于所述主体 17,包围所述阀室形成孔 26 的侧面和底面的加热流体通路槽 62 以开口于所述主体 17 的另一面的方式设于该主体 17,堵塞加热流体通路槽 62 的开口端而形成所述加热流体通路 61 的加热流体通路盖 19 被紧固在主体 17 的另一面,因此,能够在以形成阀室 30 的一部分的方式设于主体 17 的阀室形成孔 26 的周围容易地形成加热流体通路 61。

[0090] 形成于阀壳 21 内的气体通路 43 通过设于阀壳 21 的主体 17 的多个凸片 40...、41... 而曲折地形成成为迷宫状,然而,以构成气体通路 43 的一部分的方式相互对置的两个壁面即主体 17 的中央圆筒部 17b 的外表面和中间圆筒部 17c 的内表面一体地突出设置有多个凸片 40...、41...,并且所述凸片 40...、41... 以相对于从气体通路 43 的起点 PS 到终点 PE 为止的 LPG 燃料的主流动方向 44 指向上游侧的方式倾斜且在所述主流动方向 44 上交替配置。因此,能够延长使气体通路 43 曲折地形成成为迷宫状的凸片 40...、41... 的长度从而扩大各凸片 40...、41... 的散热面积,并且能够延长气体通路 43 内的 LPG 燃料的流通过程,能够进一步提高对 LPG 燃料的导热效率。而且,由于各凸片 40...、41... 相对于从气体通路 43 的起点 PS 到终点 PE 为止的 LPG 燃料的主流动方向 44 指向上游侧,因此容易利用各凸片 40...、41... 的基端部捕捉 LPG 燃料中比重较高的液体成分,能够优先性地加热液体成分,从而能够抑制 LPG 燃料成为气液混合状态。

[0091] 而且,多个所述凸片 40...、41... 的基端部以比这些凸片 40...、41... 的末端部粗的方式一体地连续设置于主体 17 的中央圆筒部 17b 的外表面和中间圆筒部 17c 的内表面,因此,能够抑制凸片 40...、41... 自身由于较冷的 LPG 燃料而冷却的情况,有利于导热效率的提高。

[0092] 而且,由于以构成气体通路 43 的一部分的方式彼此对置的两个壁面分别由第一加热构件 60 覆盖,因此,在气体通路 43 的两侧存在加热构件 60,由此能够更进一步提高导热效率。

[0093] 此外,第一加热构件 60 构成为使发动机冷却水在设于阀壳 21 的加热流体通路 61 中流通,在所述凸片 40...、41... 内形成所述加热流体通路 61 的一部分,因此,发动机冷却水也进入凸片 40...、41... 内,能够进一步提高导热效率。

[0094] 此外,气体通路 43 是利用气体通路盖 18 覆盖气体通路槽 42 而成的,所述气体通路盖 18 以构成阀壳 21 的一部分的方式紧固于所述主体 17 的一面,所述气体通路槽 42 以开口于构成阀壳 21 的一部分的主体 17 的一面的方式设于该主体 17,并且加热流体通路 61 是利用加热流体通路盖 19 覆盖加热流体通路槽 62 而成的,所述加热流体通路盖 19 以构成阀壳 21 的一部分的方式紧固于所述主体 17,所述加热流体通路槽 62 以开口于主体 17 的另一面的方式设于该主体 17,因此,能够容易地形成气体通路 43 和加热流体通路 61。

[0095] 进而,在阀壳 21 中收纳有用于使 LPG 燃料减压后导入到所述气体通路 43 的阀机构 15,并且以通过该阀机构 15 使减压后的 LPG 燃料流通的方式设置所述气体通路 43,并将该气体通路 43 配置成从周围覆盖所述阀机构 15,因此,能够将加热装置紧凑地组装到用于

使 LPG 燃料减压的减压阀。

[0096] 在封闭以开口于主体 17 的一面的方式设置的气体通路槽 42 的开口端而形成气体通路 43 的气体通路盖 18, 以沿着气体通路槽 42 的内壁进入到所述气体通路槽 42 内的方式一体地设有从气体通路盖 18 的内表面突出的突壁 46, 因此, 在将气体通路盖 18 紧固于主体 17 的状态下, 突壁 46 沿着曲折成迷宫状的气体通路槽 42 的内壁进入到该气体通路槽 42 内, 能够防止 LPG 燃料通过主体 17 和气体通路盖 18 之间而短流 (short cut), 没有采用形状复杂的密封部件, 因此没有耗费密封部件的材料成本, 并且也没有产生新的密封部件的组装工序。

[0097] 此外, 气体通路盖 18 是模具成形的, 并在其模具成形时一体成形所述突壁 46, 因此能够将突壁 46 的成形成本抑制得较低。

[0098] 此外, 在所述主体 17 一体地设有使气体通路槽 42 曲折成迷宫状的多个凸片 40...、41..., 能够借助突壁 46 防止 LPG 燃料通过用于使气体通路槽 42 曲折成迷宫状的凸片 40...、41...和气体通路盖 18 之间而短流, 能够通过凸片 40...、41...增大主体 17 与 LPG 燃料的接触面积, 充分地发挥凸片 40...、41...本来的功能。

[0099] 此外, 在气体通路 43 的外侧, 在气体通路盖 18 的外表面配设用于对在所述气体通路 43 中流通的 LPG 燃料进行加热的电加热器 68, 因此, 热从电加热器 68 经由气体通路盖 18 传导至气体通路 43 的 LPG 燃料, 通过突壁 46 增大了散热面积, 因此能够提高导热效率。

[0100] 所述气体通路 43 以呈环状地包围阀机构 15 的方式设于阀壳 21, 电加热器 68 以沿着气体通路 43 的环状配置配设于阀壳 21, 因此, 既能使气体通路 43 形成为环状, 延长了通路长度, 又能够提高电加热器 68 向 LPG 燃料的导热效率。

[0101] 而且, 电加热器 68 配设于气体通路盖 18, 该气体通路盖 18 在其与主体 17 之间形成气体通路 43 且该气体通路盖 18 紧固于该主体 17, 因此能够将电加热器 68 靠近气体通路 43 进行配置, 提高导热效率。此外, 在将电加热器 68 配置于气体通路 43 内的情况下, 气体通路 43 的通路形状复杂的话, 需要相应地使电加热器 68 的形状也变得复杂, 电加热器 68 用的密封结构也成为必要的, 然而, 通过将电加热器 68 配设于气体通路盖 18 的外表面, 不仅电加热器 68 的配置变得容易, 而且无需密封部件。而且, 通过以薄板形成气体通路盖 18, 能够加快热向气体通路 43 内的传导。

[0102] 此外, 电加热器 68 以在从阀机构 15 的轴线方向观察时与所述气体通路 43 重叠的部位比不与所述气体通路 43 重叠的部位广的方式, 配设于所述气体通路盖 18 的外表面, 因此能够提高电加热器 68 向在气体通路 43 中流通的 LPG 燃料的导热效率。

[0103] 而且, 为了形成气体通路 43 而设于主体 17 的气体通路槽 42 以如下方式设于所述主体 17: 使得该气体通路槽 42 的两侧壁以该两侧壁之间的间隔越是接近气体通路盖 18 越大的方式倾斜, 阀壳 21 以阀机构 15 的轴线方向处于水平的姿势搭载于车辆中, 因此, 在气体通路 43 内流通的 LPG 燃料的液体成分顺着气体通路槽 42 的侧壁偏向气体通路盖 18 侧, 促进了液体成分与气体通路盖 18 之间的热交换, 从而优先地进行液体成分的加热、气化。

[0104] 此外, 加热流体通路 61 以如下方式设于阀壳 21: 配置成沿着气体通路 43, 并且该加热流体通路 61 的至少一部分与电加热器 68 之间夹着气体通路 43, 因此, 能够将电加热器 68 靠近气体通路 43 进行配置, 并且能够快速加热 LPG 燃料。与此相对地, 在将电加热器 68 配置成与气体通路 43 之间夹着加热流体通路 61 的情况下, 来自电加热器 68 的热被在加

热流体通路 61 中流通的发动机冷却水夺走,难以用电加热器 68 快速地加热 LPG 燃料。

[0105] 此外,与阀机构 15 的阀轴部 34b 连结的膜片 16 的外周缘由与阀壳 21 为不同部件的膜片凸缘 77 和结合于该膜片凸缘 77 的外周的膜片盖 78 夹持,在阀机构 15 的轴线方向上,电加热器 68 配置于膜片凸缘 77 和阀壳 21 之间,因此,若为了减小控制压力相对于 LPG 燃料的流量变化的变化以提高调压性能,而使膜片 16 的受压面积增大的话,形成为电加热器 68 以与所述膜片凸缘 77 重叠的方式配置在阀壳 21 和膜片凸缘 77 之间的结构,但由于膜片凸缘 77 与阀壳 21 是不同部件,因此,电加热器 68 相对于阀壳 21 的安装变得容易。

[0106] 进而,电加热器 68 构成为在电极 71...之间夹持 PTC 元件 70...,PTC 元件 70...具有自我温度控制性,因此,容易将电加热器 68 控制在恒定温度。而且,电加热器 68 构成为将多个 PTC 元件 70...沿着所述气体通路 43 呈环状地配置,因此,能够以低成本实现电加热器 68 的环状配置。即,将一个 PTC 元件形成环状的话制造成本升高,与此相对,由于能够采用多个单纯化的形状的 PTC 元件,因此能够以低成本实现电加热器 68 的环状配置。

[0107] 收纳于主体 17 的阀机构 15 的阀芯 34 所具备的阀轴部 34b 与膜片 16 的中央部连结,该膜片 16 的一面与压力作用室 79 相面对并且该膜片 16 的另一面与弹簧室 80 相面对,在弹簧室 80 收纳有第一弹簧 81 和第二弹簧 82,所述第一弹簧 81 和第二弹簧 82 产生向使压力作用室 79 的容积缩小的一侧对膜片 16 施力的弹力,一体地具有与膜片 16 的一面抵接的第一保持器 83 的膜片杆 85 贯穿插入于所述膜片 16 的中央部并且所述膜片杆 85 的一端部在所述弹簧室 80 侧被铆接而形成卡合部 89,在该卡合部 89 与所述膜片 16 的另一面之间至少夹持第二保持器 84,在本实施例 1 中,在该卡合部 89 与膜片 16 之间夹持第二保持器 84 和弹簧承受部件 86,由此,构成包括一体地具有第一保持器 83 的膜片杆 85、膜片 16、第二保持器 84 以及弹簧承受部件 86 的膜片组装体 90,该膜片组装体 90 的所述膜片杆 85 与所述阀轴部 34b 连结,因此,与现有的采用螺母的组装相比能够提高生产率。而且,由于能够利用工具保持膜片杆 85,因此铆接加工方法是可行的,与此相对地,在现有那样将各部件堆积在阀轴的方式中,由于是阀轴组装在主体侧的状态,因此难以用工具保持阀轴侧,在该状态下进行铆接的话,铆接压力作用于减压阀的构成部件,存在着导致所述构成部件的变形的可能性。

[0108] 此外,在阀轴部 34b 和膜片杆 85 中的一方即阀轴部 34b 设有插入部 103,在所述阀轴部 34b 和所述膜片杆 85 中的另一方即膜片杆 85 设有供该插入部 103 插入的插入孔 104,利用所述插入部 103 的外周和所述插入孔 104 的内周之间的弹性卡合部 105 将阀轴部 34b 与膜片杆 85 连结起来,因此,能够以仅将插入部 103 插入插入孔 104 的简单操作将阀轴部 34b 与膜片杆 85 同轴地连结,减压阀的组装变得容易。

[0109] 此外,弹性卡合部 105 由以下部分构成:环状的卡合槽 106、107,它们分别设于插入部 103 的外周以及所述插入孔 104 的内周;以及卡合环 108,其与所述两卡合槽 106、107 卡合且形成为能够进行半径方向的弹性的扩张和收缩,从而能够以采用卡合环 108 的小型且简易的结构快速且牢固地连结阀轴部 34b 和膜片杆 85。

[0110] 另外,第一保持器 83 和第二保持器 84 均为金属制,在为了供膜片杆 85 贯穿插入而设于所述膜片 16 的中央部的中心孔 87 内,第一保持器 83 和第二保持器 84 直接抵接、或隔着金属制成的垫圈抵接,所以即使膜片 16 由于热等的影响而劣化、膜片 16 的弹力减弱,第一保持器 83 和第二保持器 84 之间的间隔也不会变化,能够可靠地维持膜片杆 85 与膜片

16 的中央部的连结。此外,为了确保膜片 16 与第一保持器 83 和第二保持器 84 之间的密封性和防脱性,需要将第一保持器 83 与第二保持器 84 之间的尺寸设定为适当的值,并管理由第一保持器 83 和第二保持器 84 实现的膜片 16 的压缩量使其为适当的值,即使采用了铆接也能够通过金属之间的抵接以较高的精度设定第一保持器 83 与第二保持器 84 之间的间隔,在密封性和防脱性上具有高的可靠性。在金属之间未抵接的情况下,不得不仅通过铆接载荷的设定来进行压缩率的管理,铆接载荷必须精确 (pinpoint) 设定,为了得到适当的铆接载荷而需要以多种载荷进行铆接,并且在每次测定压缩率时进行增量试验等。此外,在铆接后无法直接测定压缩率。因此,为了设定最佳的铆接载荷,需要大量的试验用工件,并且需要进行繁杂的作业,从而导致了开发成本的增大。

[0111] 此外,膜片 16 的内周缘部的板厚在自然状态下是恒定的,第一保持器 83 和第二保持器 84 之间的间隔中间隔最小的部分位于比间隔最大的部分靠膜片 16 的半径方向外侧的位置,因此,在朝向半径方向外侧的拉伸载荷作用于膜片 16 的内周部时,膜片 16 中比间隔最小的部分靠半径方向内侧的部分要通过第一保持器 83 和第二保持器 84 之间的最小间隔部位需要被压缩,即使采用扁平形状的廉价的膜片 16,也能够实现膜片 16 的防脱载荷的提高。

[0112] 进而,在第一保持器 83 和第二保持器 84 的靠膜片 16 侧的面中的至少一方(在该实施例 1 中为第一保持器 83 的面对膜片 16 的面)形成有截面形状大致为 V 字形的多个槽 91...,以使膜片 16 的一部分陷入该槽 91...中。因此,通过使膜片 16 的一部分陷入 V 字形的槽 91...中,能够提高膜片 16 的密封性和防脱载荷。

[0113] 另外,在减压阀的组装时,预先准备至少具有下述部件的膜片集合体 96:所述膜片 16;膜片盖 78,其与所述膜片 16 之间形成有弹簧室 80;膜片凸缘 77,其与所述膜片 16 之间形成有所述压力作用室 79,并且该膜片凸缘 77 以将所述膜片 16 的周缘部夹持在该膜片凸缘 77 与所述膜片盖 78 之间的方式结合于膜片盖 78;第一弹簧 81 和第二弹簧 82,它们夹设于所述膜片盖 78 与所述膜片 16 之间;以及膜片杆 85,其连结在所述膜片 16 的中央部并且贯穿插入于膜片凸缘 77。并且,预先准备至少将阀机构 15 收纳于所述主体 17 而成的主体集合体 100,然后使膜片凸缘 77 和所述主体 17、以及所述膜片杆 85 与所述阀轴部 34b 直接或者经由其他部件连结,从而将所述膜片集合体 96 与所述主体集合体 100 相互组合来组装成减压阀。在本实施例 1 中,在所述膜片集合体 96 的膜片凸缘 77,通过螺栓 76...安装气体通路盖 18,该气体通路盖 18 为组装有电加热器 68 的状态,气体通路盖 18 和加热流体通路盖 19 通过螺栓 22...和螺母 23...组装于主体 17,所述阀机构 15 的阀轴部 34b 与膜片杆 85 同轴地连结。

[0114] 因此,组装减压阀时的制约较少,能够增大设计自由度,提高生产率。即,膜片 16 与膜片杆 85 的连结与阀轴部 34b 无关,提高了作业性,将膜片 16 的周缘部夹持在膜片盖 78 与膜片凸缘 77 之间的作业也能够不受空间性的制约的状态下进行,无需在主体 17 侧确保用于配置工具的多余的空间,能够实现减压阀的小型化。此外,能够在主体集合体 100 侧进行阀机构 15 的气密检查,在膜片集合体 96 侧进行膜片 16 的气密检查,从而能够在主体集合体 100 和膜片集合体 96 分别独立地进行功能检查,因此能够提高可靠性,能够容易地确认各部分的组装状态。进而,通过使膜片集合体 96 中的弹簧 81、82 的弹簧常数不同,或者使膜片 16 的面积不同,来准备多种膜片集合体 96,能够共用主体集合体 100 并制造控制

压力不同的多种减压阀。

[0115] 此外,在准备膜片集合体 96 时,将冲压成形为碗状的所述膜片盖 78 的开口部周缘铆接而结合到所述膜片凸缘 77 的外周部,因此采用冲压成形品作为膜片盖 78,并使膜片盖 78 相对于膜片凸缘 77 的结合采用铆接,能够降低制造成本,在该铆接时能够容易地进行铆接而不受空间的制约。而且,与保持主体 17 的现有结构相比,只要保持膜片凸缘 77 进行铆接作业即可,因此能够使铆接工具较小且单纯化,能够提高生产率。

[0116] 实施例 2

[0117] 参照图 11 说明本发明的实施例 2,使具有与膜片 16 的一面侧相面对的夹持面 115c 的膜片杆 115 在所述夹持面 115c 与所述膜片 16 的一面之间夹着与膜片 16 的一面抵接的第一保持器 116 和环状的密封部件即 O 型圈 117,而贯穿插入于膜片 16 的中央部,所述密封部件夹装于第一保持器 116 与所述夹持面 115c 之间。

[0118] 该膜片杆 115 一体地包括:有底圆筒部 115a,其为一端封闭且形成有供阀轴部 34b 侧的插入部 103(参照实施例 1)插入并弹性卡合的有底的插入孔 104;以及轴部 115b,其与该有底圆筒部 115a 的一端封闭部中央同轴地相连,直径比有底圆筒部 115a 的直径小的所述轴部 115b 贯穿插入于在膜片 16 的中央部设置的中央孔 87。此外,配置于轴部 115b 的基端的周围的环状的夹持面 115c 形成于所述有底圆筒部 115a 的一端外表面。

[0119] 贯通弹簧室 16 的膜片杆 115 的一端部即轴部 115b 的一端部利用铆接工具 88 铆接,在由该铆接形成的卡合部 118 与膜片 16 的另一面之间至少夹持第二保持器 84,在本实施例 2 中,在所述卡合部 118 与膜片 16 之间夹持第二保持器 84 和弹簧承受部件 86。

[0120] 而且,通过在将膜片杆 115 的一端部铆接而形成的卡合部 118 和膜片 16 的另一面之间夹持第二保持器 84 和弹簧承受部件 86,从而构成至少包括膜片杆 115、O 型圈 117、第一保持器 116、膜片 16、第二保持器 84 以及弹簧承受部件 86 的膜片组装体 120,并且该膜片组装体 120 的所述膜片杆 115 与所述阀轴部 34b 连结。

[0121] 根据该实施例 2,也能够起到与上述实施例 1 同样的效果。即,通过将膜片杆 115 的一端部铆接,从而构成至少包括膜片杆 115、O 型圈 117、第一保持器 117、膜片 16 和第二保持器 84 的膜片组装体 120,并且该膜片组装体 120 的所述膜片杆 115 与阀轴部 34b 连结,因此与现有的采用螺母的组装相比能够提高生产率。

[0122] 实施例 3

[0123] 参照图 12 说明本发明的实施例 3,在一面与压力作用室 79(参照实施例 1)相面对的膜片 121 的中央部一体地设置短圆筒状的肋部 121a,该肋部 121a 形成中心孔 122 并从该膜片 121 的一面突出。另一方面,膜片杆 125 包括面向同一方向的环状的第一、第二和第三夹持面 125e、125f、125g,该膜片杆 125 使第一夹持面 125e 和第二夹持面 125f 与所述膜片 121 的一面侧相面对,并且该膜片杆 125 以将第一保持器 126 夹持在膜片 121 和第一夹持面 125e 之间且使肋部 121a 的端部与第二夹持面 125f 抵接的方式贯穿插入于膜片 121 的中央部。

[0124] 膜片杆 125 一体地包括:大径轴部 125a,其形成有供阀轴部 34b 侧的插入部 103(参照实施例 1、2)插入并弹性卡合的有底的插入孔 104;第一中径轴部 125b,其形成成为直径比所述大径轴部 125a 的直径小且该第一中径轴部 125b 的外周与所述膜片 121 的肋部 121a 的外周大致对应;第二中径轴部 125c,其形成成为直径比第一中径轴部 125b 直径小且该

第二中径轴部 125c 的外周能够嵌入所述肋部 121a 的中心孔 122 ;以及小径轴部 125d,其形成直径比第二中径轴部 125c 直径小,在大径轴部 125a 和第一中径轴部 125b 之间形成有与膜片 121 的一面相面对的环状的第一夹持面 125e,在第一中径轴部 125b 和第二中径轴部 125c 之间形成有与所述肋部 121a 的末端抵接的环状的第二夹持面 125f,在第二中径轴部 125c 和小径轴部 125d 之间形成有环状的第三夹持面 125g。此外,第二中径轴部 125c 的轴向长度 L 被设定为比膜片 121 的中央部的肋部 121a 的自然状态下的轴向长度稍小。

[0125] 在所述膜片杆 125 的第一夹持面 125e 与膜片 121 的一面之间夹持内径与第一中径轴部 125b 的外径大致对应的环状的第一保持器 126。此外,膜片杆 125 中的贯通膜片 121 并向弹簧室 80(参照实施例 1)侧突出的小径轴部 125d 的一端部由铆接工具 88 铆接,在由该铆接形成的卡合部 128 与膜片 121 的另一面之间至少夹持第二保持器 84,在本实施例 3 中,在所述卡合部 128 与膜片 121 之间夹持第二保持器 84 和弹簧承受部件 86。

[0126] 而且,通过在将膜片杆 125 的一端部铆接而形成的卡合部 128 和第三夹持面 125g 之间夹持第二保持器 84 和弹簧承受部件 86,从而将膜片 121 的中央部的肋部 121a 夹持在膜片杆 125 的第二夹持面 125f 和第二保持器 84 之间,并且将膜片 121 和第一保持器 126 夹持在膜片杆 125 的第一夹持面 125e 和第二保持器 84 之间,构成包括膜片杆 125、第一保持器 126、膜片 121、第二保持器 84 以及弹簧承受部件 86 的膜片组装体 130,并且该膜片组装体 130 的所述膜片杆 125 与所述阀轴部 34b 连结。

[0127] 根据该实施例 3,也能够起到与上述实施例 1、2 同样的效果。即,通过将膜片杆 125 的一端部铆接,构成包括至少包括膜片杆 125、第一保持器 117、膜片 121 和第二保持器 84 的膜片组装体 130,并且该膜片组装体 130 的所述膜片杆 125 与阀轴部 34b 连结,因此,与现有的采用螺母的组装相比能够提高生产率。而且,通过将膜片 121 的中央部的肋部 121a 夹持在膜片杆 125 的第二夹持面 125f 和第二保持器 84 之间,从而无需在实施例 2 中为必要的密封部件 117。

[0128] 以上,说明了本发明的实施方式,然而本发明并不限于上述实施方式,能够在不脱离其主旨的范围地进行各种设计变更。

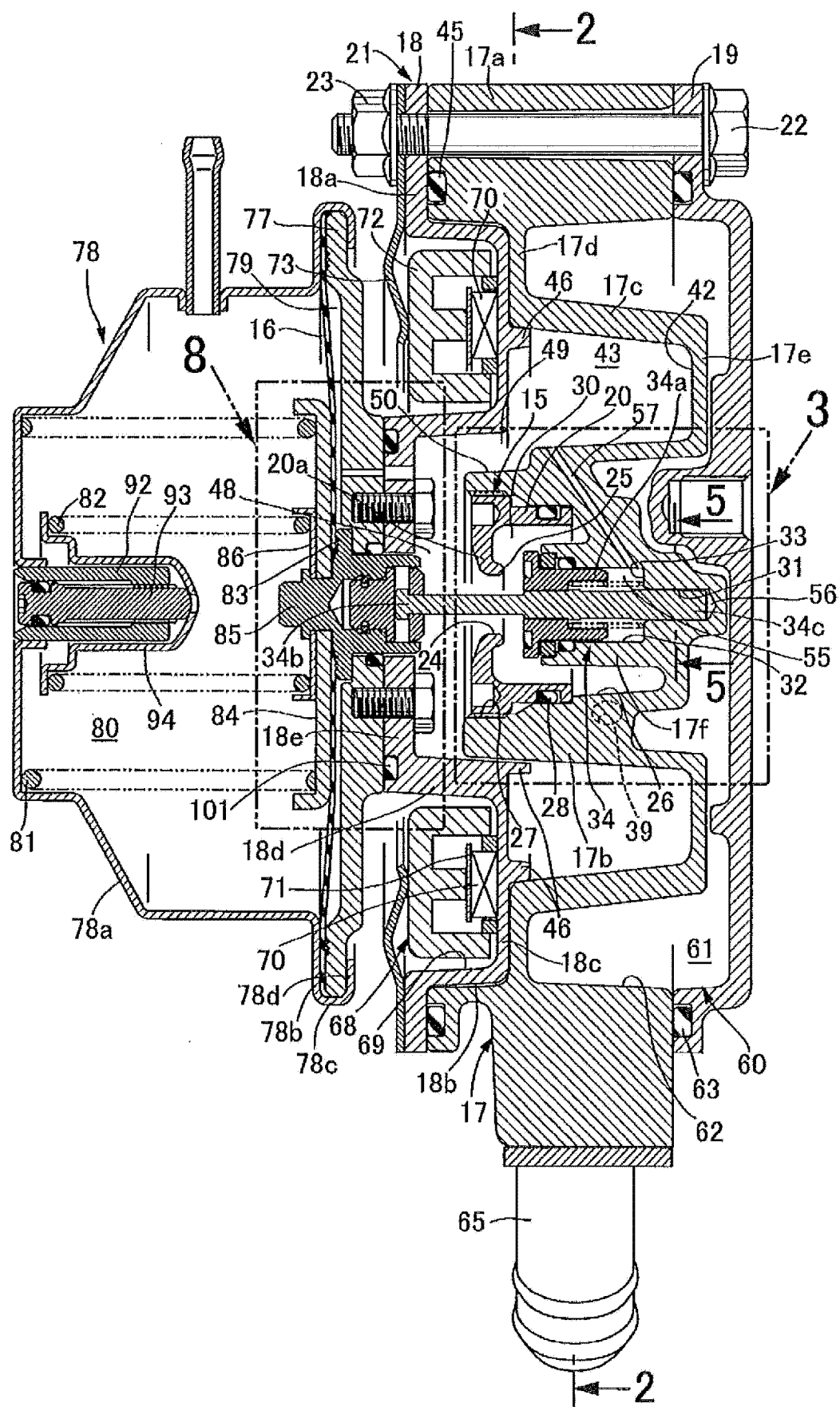


图 1

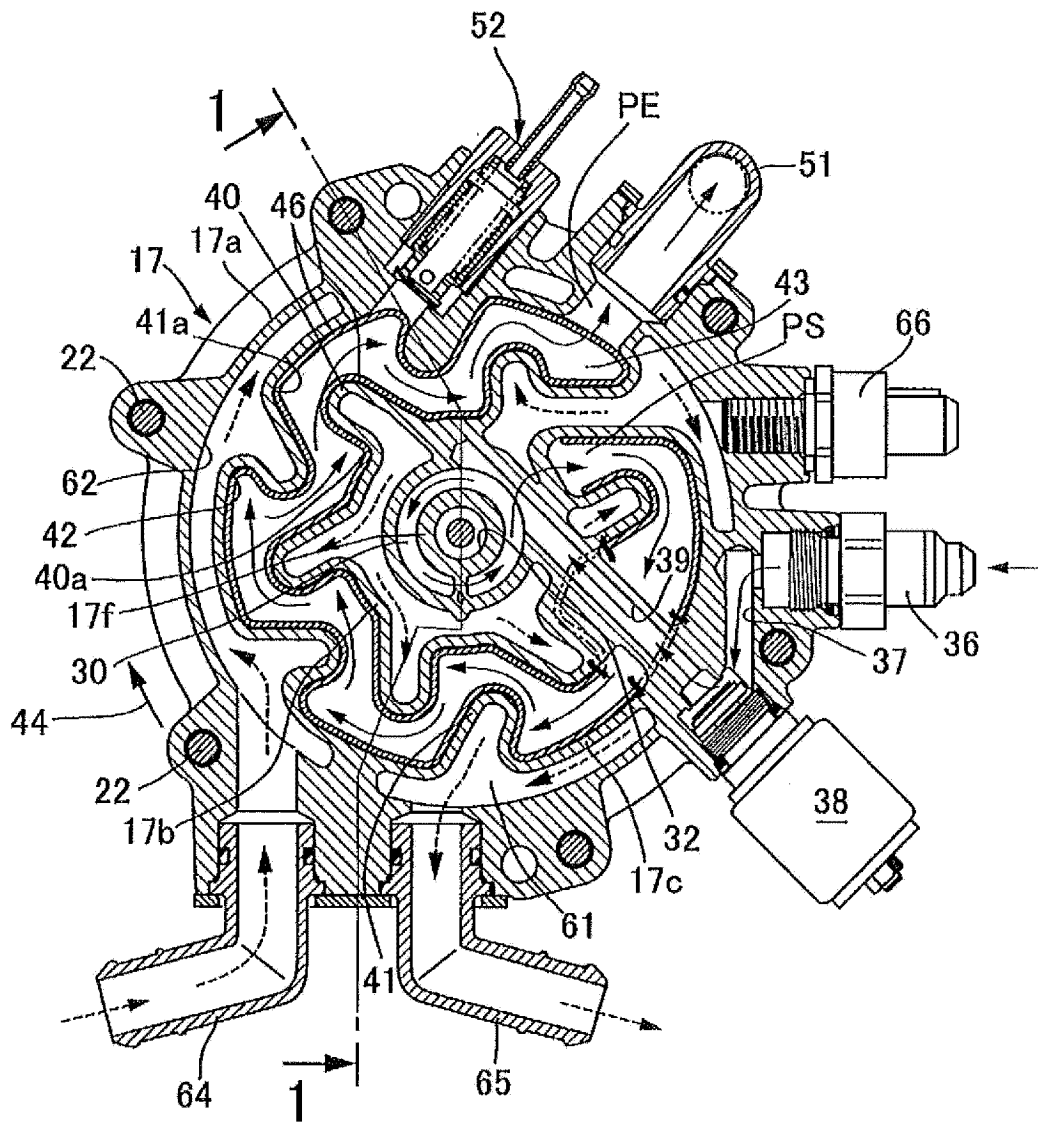


图 2

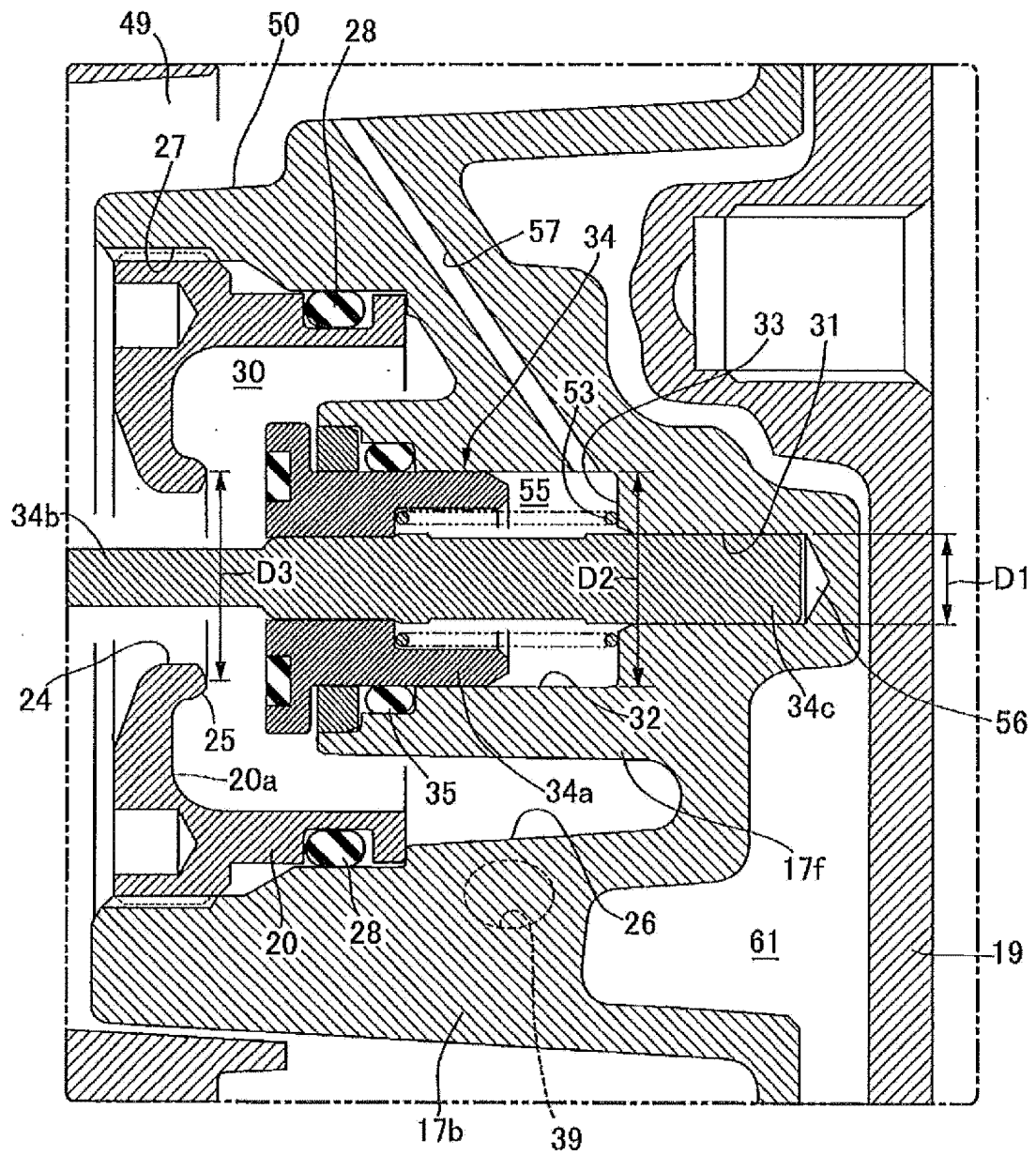


图 3

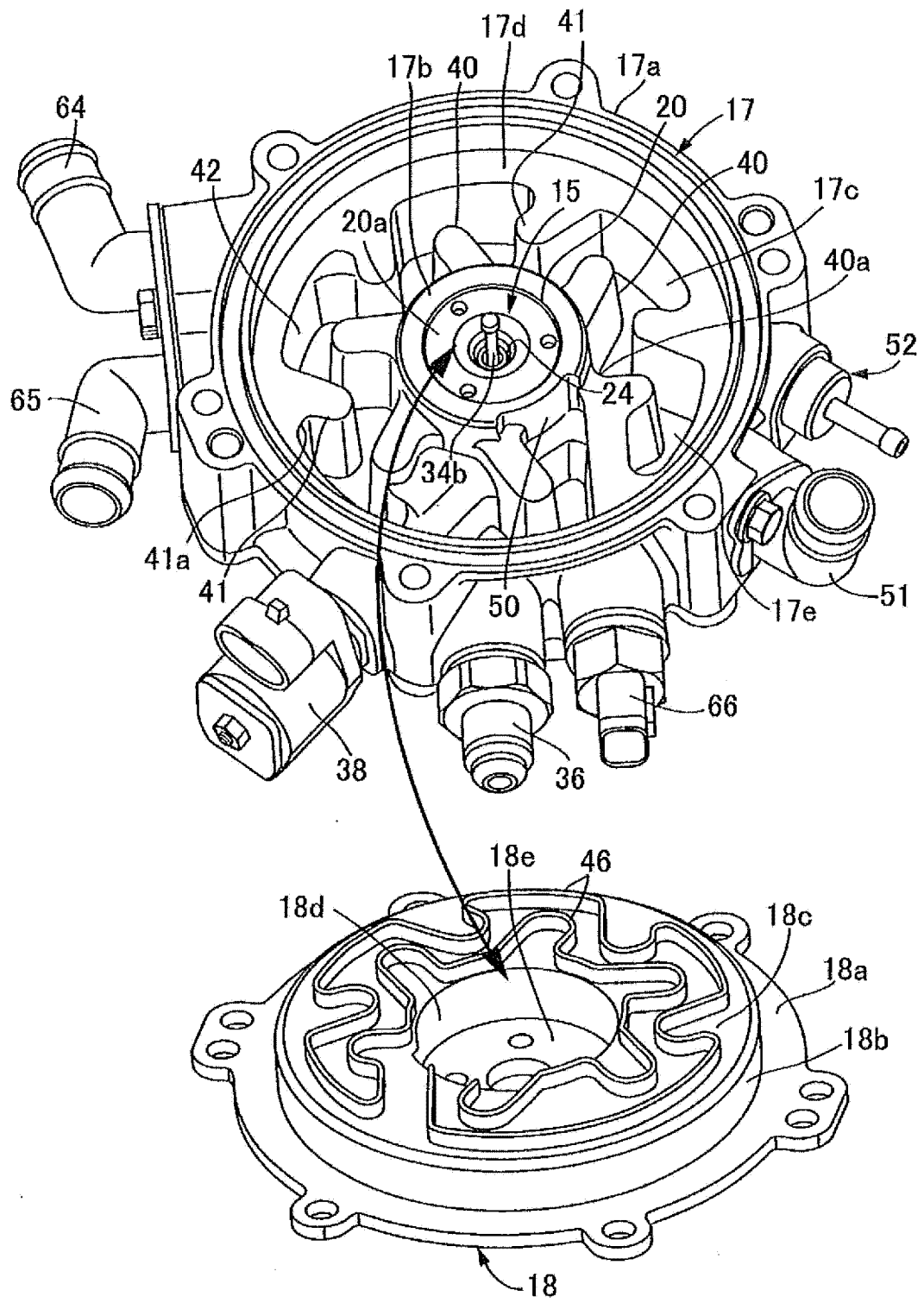


图 4

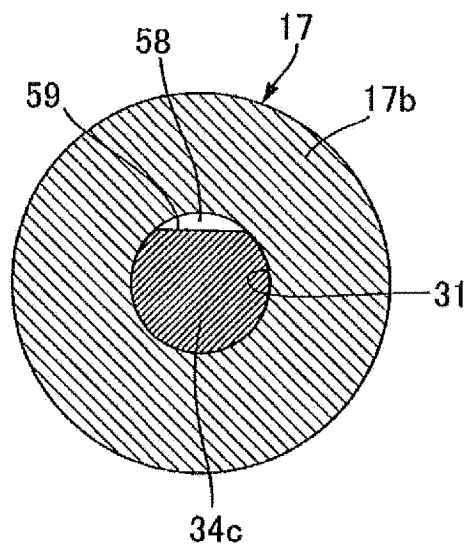


图 5

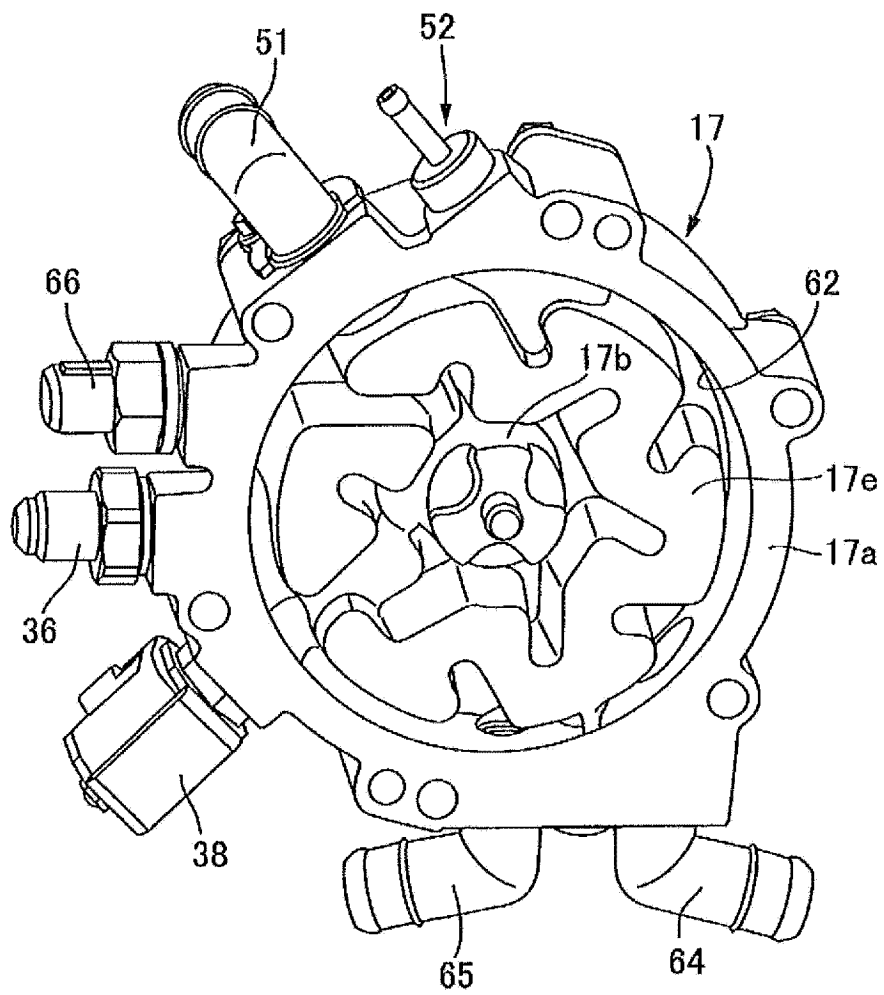


图 6

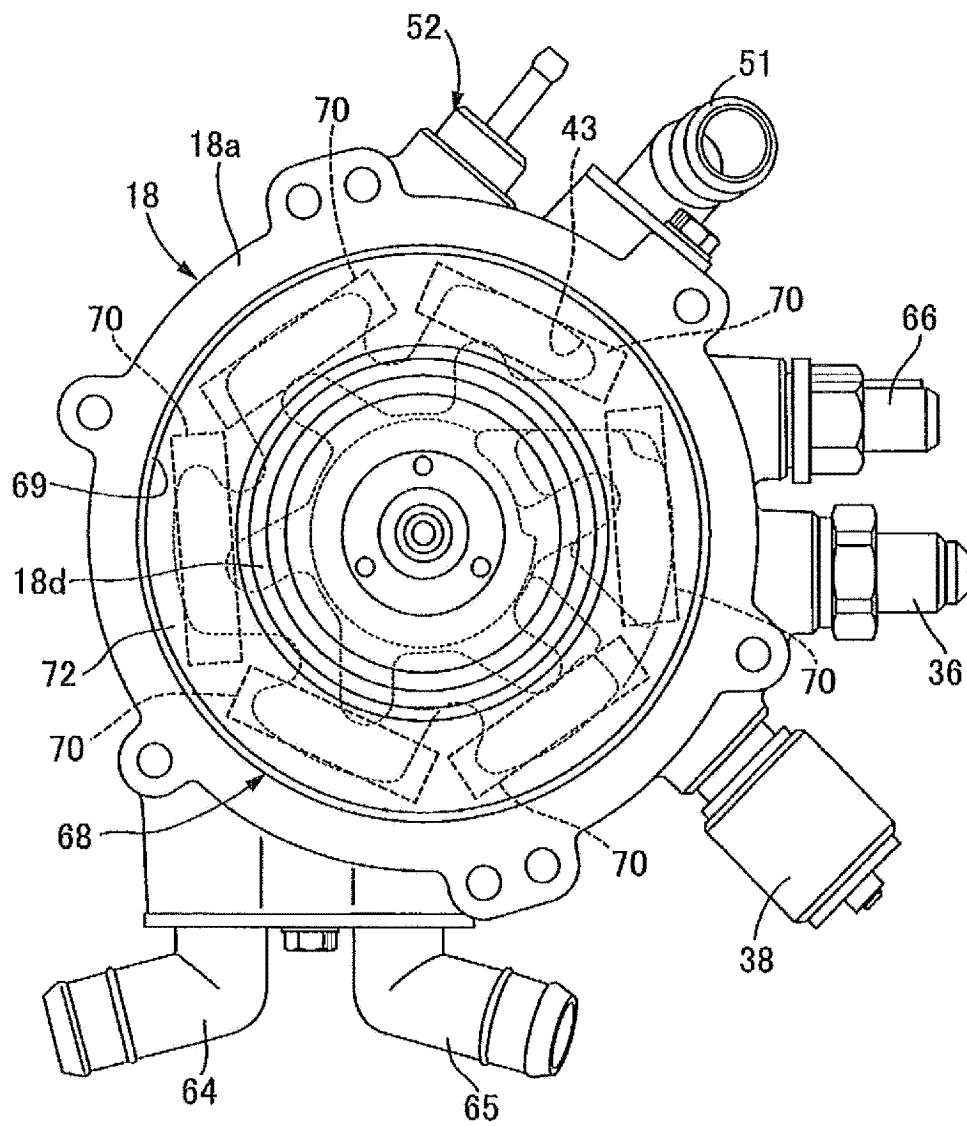


图 7

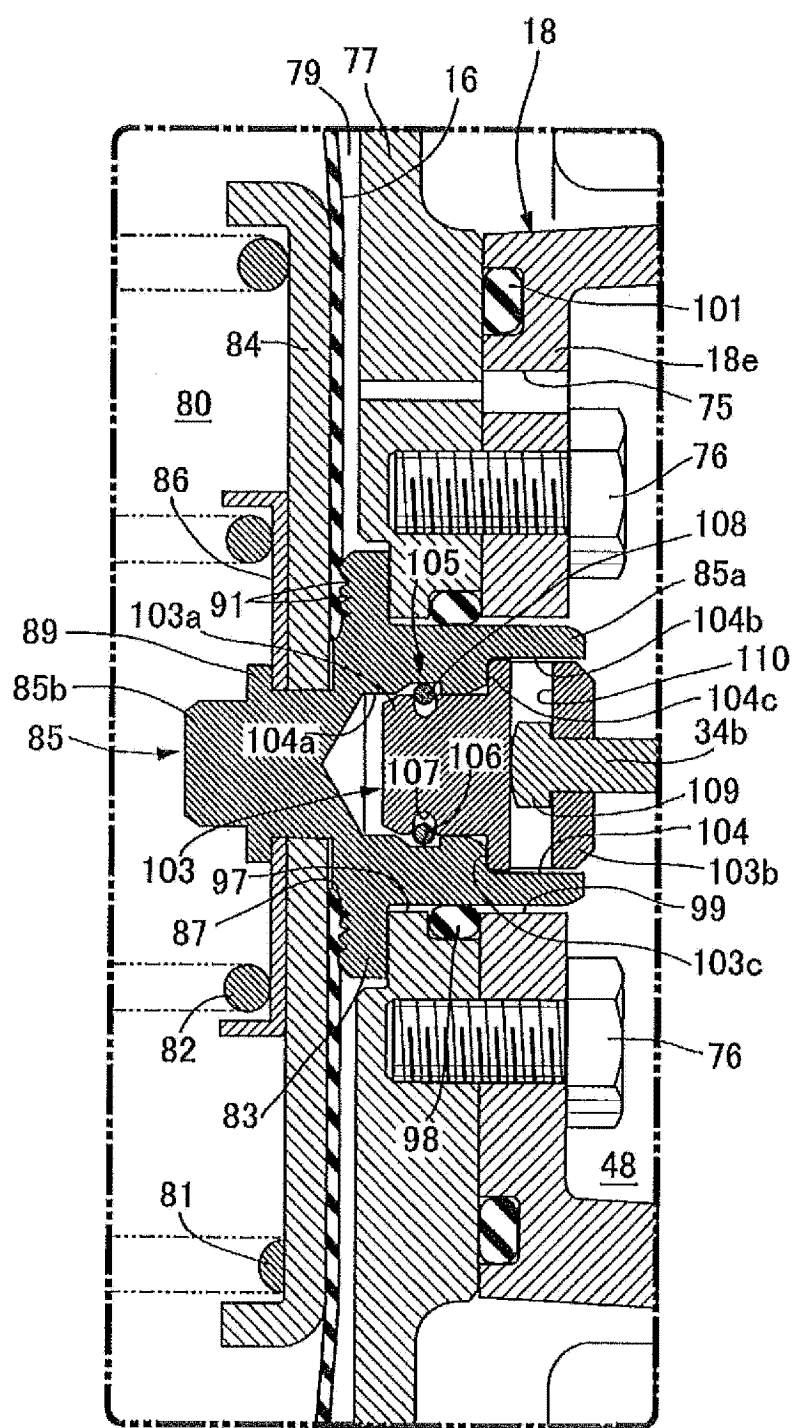


图 8

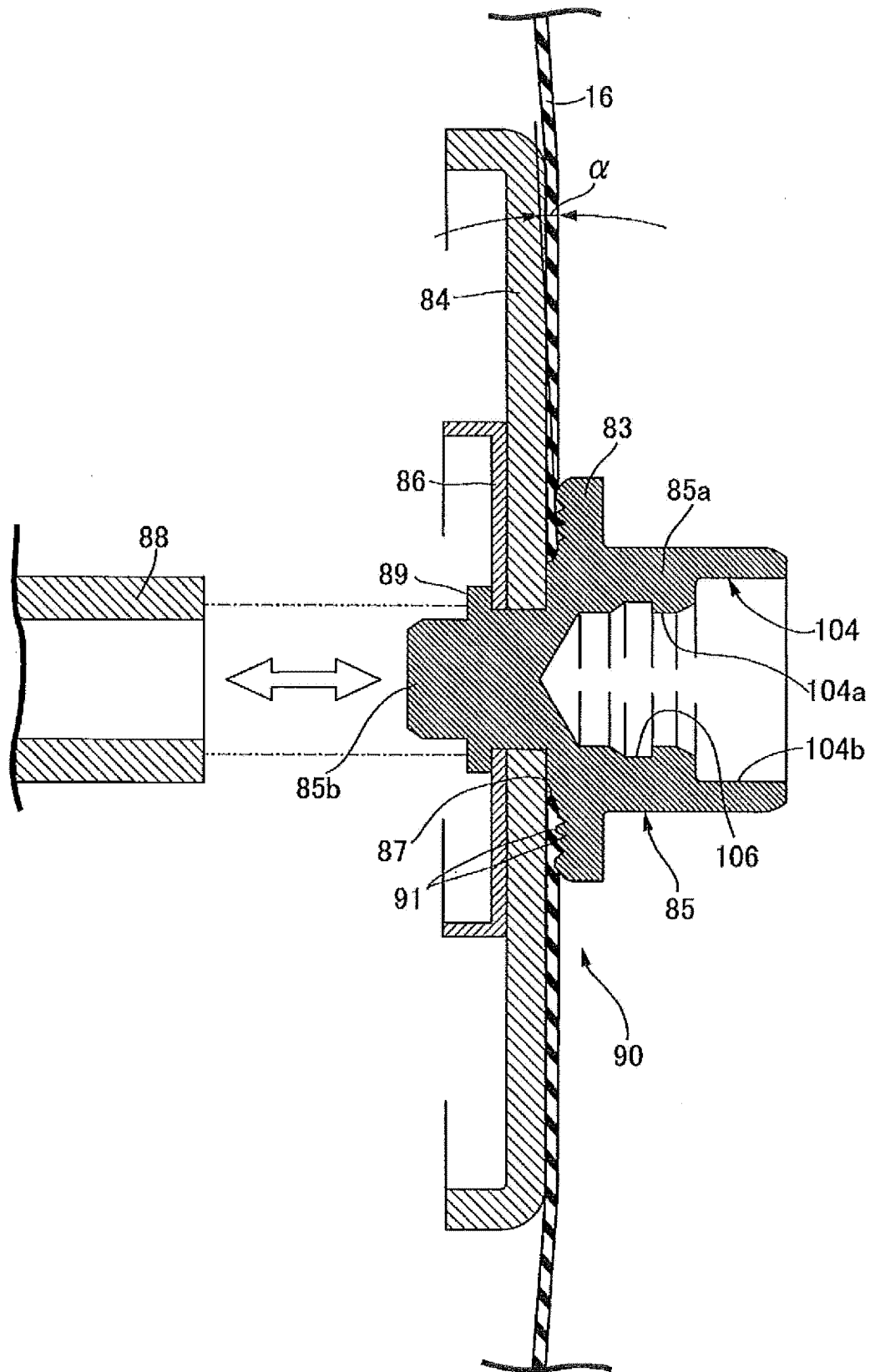


图 9

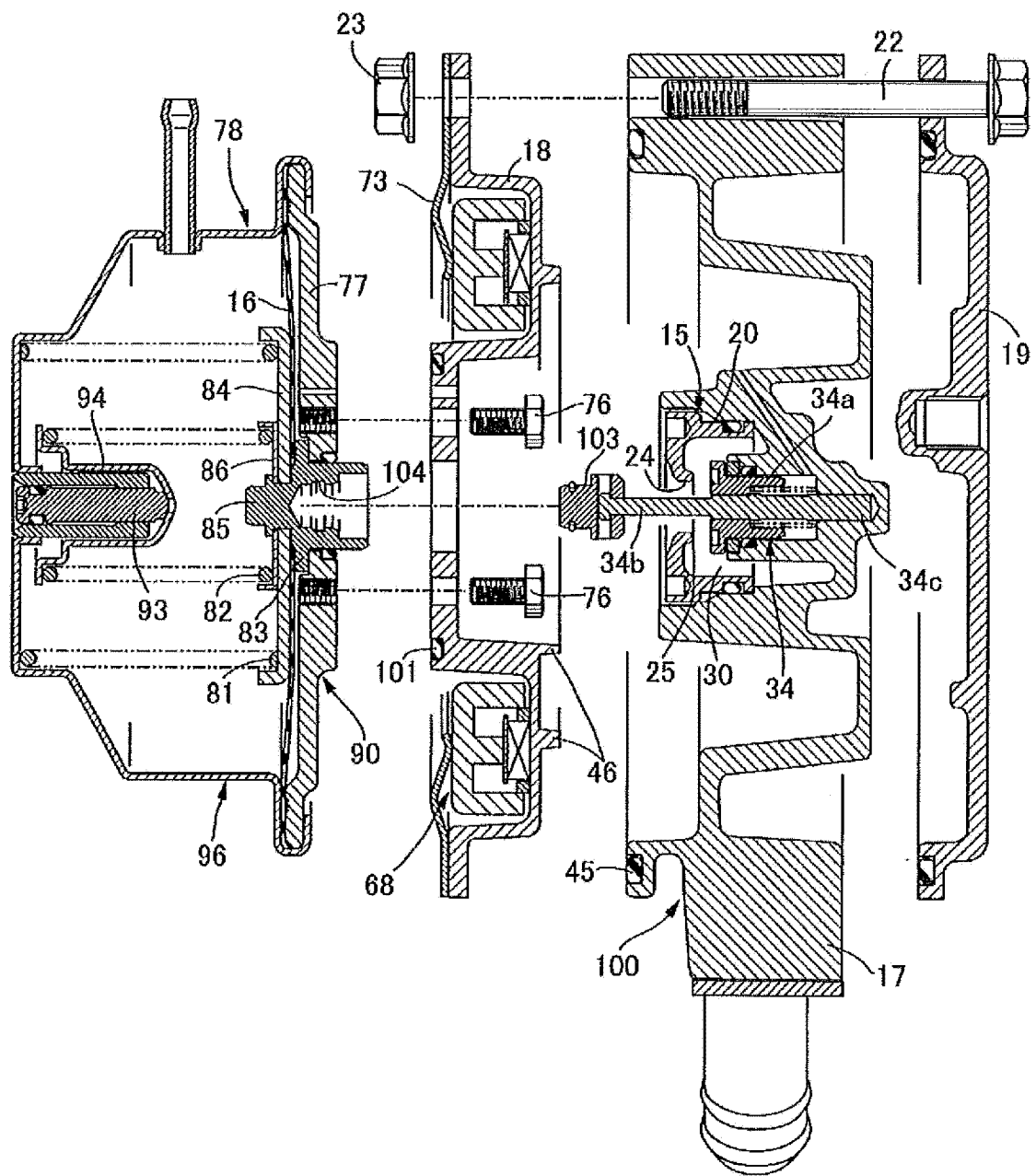


图 10

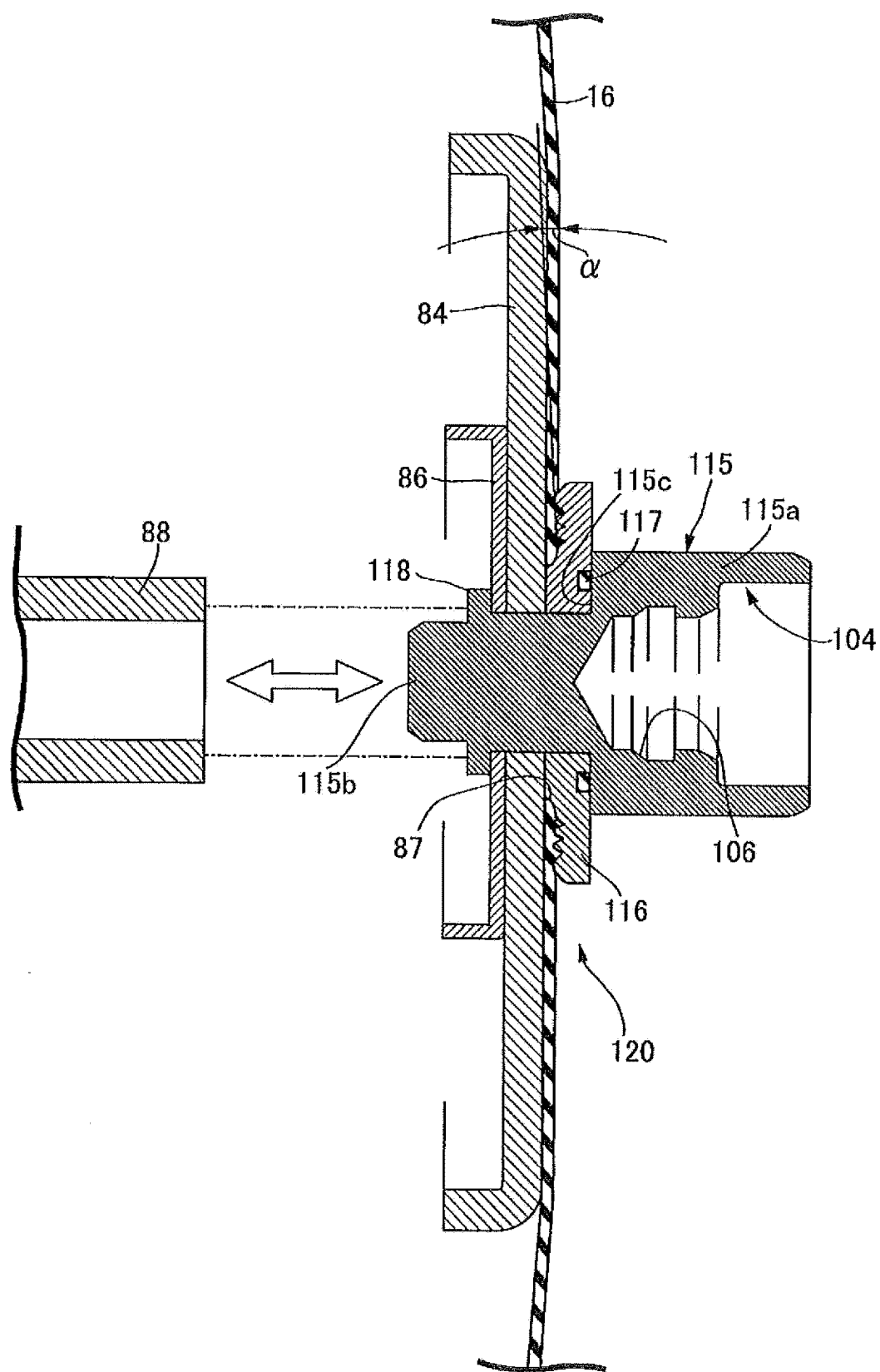


图 11

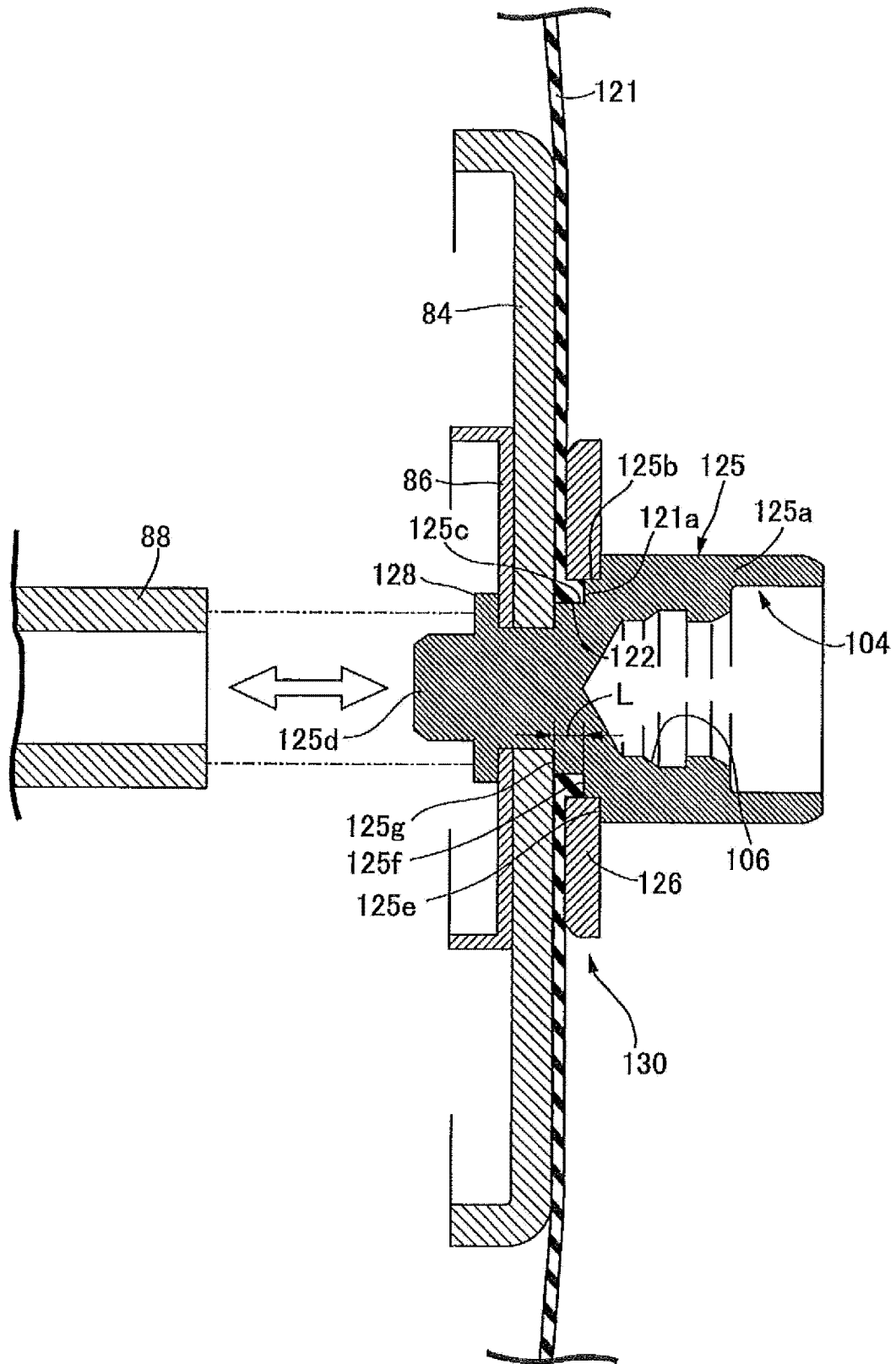


图 12