



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111656068 A

(43)申请公布日 2020.09.11

(21)申请号 201980009598.1

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

(22)申请日 2019.02.01

代理人 张涛

(30)优先权数据

2018-016500 2018.02.01 JP

(51)Int.Cl.

F16K 7/16(2006.01)

F16K 1/04(2006.01)

F16K 27/00(2006.01)

F16K 27/02(2006.01)

F16K 31/04(2006.01)

F16K 31/12(2006.01)

F16K 31/60(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.07.22

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2019/003658 2019.02.01

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/151491 JA 2019.08.08

(71)申请人 积水化学工业株式会社

地址 日本大阪府

(72)发明人 土田理彩子 斋藤绚香

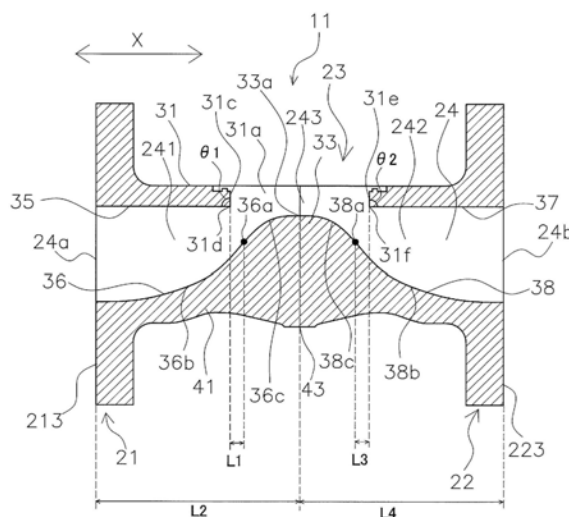
权利要求书1页 说明书10页 附图13页

(54)发明名称

隔膜阀

(57)摘要

在隔膜阀(10)中,在流路(24)的宽度方向Y的中央处的截面图中,入口侧流路(241)由设置于开口(31a)侧的第1流路形成面(35)及设置于开口(31a)的相反侧的第2流路形成面(36)形成。第2流路形成面(36)的截面图中的线的拐点即入口侧拐点(36a)配置为较开口(31a)的入口(24a)侧的内周面(31c)与第1流路形成面(35)在截面图中的交点即入口侧接触点(31d)更靠出口(24b)侧。入口侧接触点(31d)配置为较入口侧拐点(36a)更靠开口(31a)侧。形成入口侧接触点(31d)的第1流路形成面(35)与开口(31a)的入口(24a)侧的内周面(31c)在截面图中的角度 $\theta 1$ 满足 $0^\circ < \theta 1 \leq 90^\circ$ 。



1. 一种隔膜阀,其具有:

阀主体,其具有使对向设置的入口与出口相连而形成于内部的流路、形成于所述流路的中途的开口部及设置于与所述流路的所述开口部对应的位置的抵接部;

阀部,其以盖住所述开口部的方式配置,且可通过与所述抵接部接触而阻塞所述流路;

盖部,其以覆盖所述阀部的方式固定于所述阀主体;以及

驱动机构,其通过驱动所述阀部而使所述流路打开和关闭,其中,

所述流路具有从所述入口形成至所述抵接部为止的入口侧流路及从所述抵接部形成至所述出口为止的出口侧流路,

在所述流路的宽度方向的中央处的截面图中,所述入口侧流路由设置于所述开口部侧的第1流路形成面及设置于所述开口部的相反侧的第2流路形成面形成,

所述第2流路形成面在所述截面图中的线的拐点即入口侧拐点配置为相较于入口侧交点更靠所述入口侧或者所述出口侧,所述入口侧交点为所述开口部的所述入口侧的内周面与所述第1流路形成面在所述截面图中的交点,

所述入口侧交点配置为相较于所述入口侧拐点更靠所述开口部侧,

形成所述入口侧交点的所述第1流路形成面与所述开口部的所述入口侧的所述内周面在所述截面图中的角度 $\theta_1$ 满足 $0^\circ < \theta_1 \leq 90^\circ$ 。

2. 根据权利要求1所述的隔膜阀,其中,

当将从所述入口朝向所述出口的方向上的所述入口侧拐点与所述入口侧交点之间的长度设为 $L_1$ ,将从所述入口朝向所述出口的方向上的从所述入口至所述抵接部为止的长度设为 $L_2$ 时,满足 $0.03 \leq L_1/L_2 \leq 0.45$ 。

3. 根据权利要求1或2所述的隔膜阀,其中,

在所述流路的宽度方向的中央处的所述截面图中,所述出口侧流路由设置于所述开口部侧的第3流路形成面及设置于所述开口部的相反侧的第4流路形成面形成,

所述第4流路形成面在所述截面图中的线的拐点即出口侧拐点配置为相较于出口侧交点更靠所述入口侧或者所述出口侧,所述出口侧交点为所述开口部的所述出口侧的内周面与所述第3流路形成面在所述截面图中的交点,

所述出口侧交点配置为相较于所述出口侧拐点更靠所述开口部侧,

形成所述出口侧交点的所述第3流路形成面与所述开口部的所述出口侧的所述内周面在所述截面图中的角度 $\theta_2$ 满足 $0^\circ < \theta_2 \leq 90^\circ$ 。

4. 根据权利要求3所述的隔膜阀,其中,

当将从所述入口朝向所述出口的方向上的所述出口侧拐点与所述出口侧交点之间的长度设为 $L_3$ ,将从所述入口朝向所述出口的方向上的从所述抵接部至所述出口为止的长度设为 $L_4$ 时,满足 $0.03 \leq L_3/L_4 \leq 0.4$ 。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的隔膜阀,其中,

所述驱动机构具有:

轴部件,其由所述盖部支撑;

按压部,其安装于所述轴部件处,且与所述阀部连接;以及

驱动部,其驱动所述轴部件;

所述驱动部是手动式、空气驱动式或电动驱动式。

## 隔膜阀

[0001] 本发明涉及一种隔膜阀。

### 背景技术

[0002] 在水处理、化学、食品等设备中的配管线路,设置有隔膜阀,利用隔膜阀进行配管中流动的流体的控制(例如参照专利文献1)。

[0003] 此种隔膜阀于两端连接有配管,且将配管设置于设备。隔膜阀通过将隔膜压接于间隔壁而成为流路封闭的状态,且通过使隔膜自间隔壁离开而成为流路打开的状态。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2009-121547号公报

### 发明内容

[0007] 发明所解决的技术问题

[0008] 然而,所述专利文献1所示的隔膜阀的情况下,自流入口朝向隔膜抵接的部分而使流体的流动方向强制性地产生变化,因而存在产生压力损耗的情况。

[0009] 本发明的目的在于提供一种可减小压力损耗的隔膜阀。

[0010] 解决问题的技术手段

[0011] 为了达成所述目的,第1发明的隔膜阀具备阀主体、阀部、盖部及驱动机构。阀主体具有流路、开口部及抵接部。流路使对向设置的入口与出口相连,且形成于内部。开口部形成于流路的中途。抵接部设置于与流路的开口部对应的位置。阀部以盖住开口部的方式配置,且可通过与抵接部接触而将流路阻塞。盖部以覆盖阀部的方式固定于阀主体。驱动机构通过驱动阀部而使流路打开和关闭。流路具有:入口侧流路,其自入口形成至抵接部为止;以及出口侧流路,其自抵接部形成至出口为止。在流路的宽度方向的中央处的截面图中,入口侧流路由设置于开口部侧的第1流路形成面及设置于开口部的相反侧的第2流路形成面形成。第2流路形成面的截面图中的线的拐点即入口侧拐点配置为较开口部的入口侧的内周面与第1流路形成面在截面图中的交点即入口侧交点更靠入口侧或者出口侧。入口侧交点配置为较入口侧拐点更靠开口部侧。形成入口侧交点的第1流路形成面与开口部的入口侧的内周面在截面图中的角度 $\theta_1$ 满足 $0^\circ < \theta_1 \leq 90^\circ$ 。

[0012] 如此,使侧面图中自入口朝向出口的方向上的入口侧拐点的位置不同于入口侧交点的位置,进而,将所述角度 $\theta_1$ 设定为大于 $0^\circ$ 且 $90^\circ$ 以下,由此,即便于自入口至抵接部为止的流路中使方向产生变化,流体也可平稳地移动。因此,可减小流体赋予盖部及阀部的负荷,从而可减小压力损耗。

[0013] 第2发明的隔膜阀是如第1发明的隔膜阀,其中当将自入口朝向出口的方向上的入口侧拐点与入口侧交点之间的长度设为 $L_1$ ,将自入口朝向出口的方向上的自入口至抵接部为止的长度设为 $L_2$ 时,满足 $0.03 \leq L_1/L_2 \leq 0.45$ 。

[0014] 通过如此地使 $L_1$ 及 $L_2$ 满足所述范围,可减小压力损耗。

[0015] 第3发明的隔膜阀是如第1或第2发明的隔膜阀,其中在流路的宽度方向的中央处的截面图中,出口侧流路由设置于开口部侧的第3流路形成面及设置于开口部的相反侧的第4流路形成面形成。第4流路形成面的截面图中的线的拐点即出口侧拐点配置为较开口部的出口侧的内周面与第3流路形成面在截面图中的交点即出口侧交点更靠入口侧或者出口侧。出口侧交点配置为较出口侧拐点更靠开口部侧。形成出口侧交点的第3流路形成面与开口部的出口侧的内周面在截面图中的角度 $\theta_2$ 满足 $0^\circ < \theta_2 \leq 90^\circ$ 。

[0016] 如此,使侧面图中自入口朝向出口的方向上的出口侧拐点的位置不同于出口侧交点的位置,进而,将所述角度 $\theta_2$ 设定为大于 $0^\circ$ 且 $90^\circ$ 以下,由此,即便于自抵接部至出口为止的流路中使方向产生变化,流体也可平稳地移动。因此,可减小流体赋予盖部及阀部的负荷,从而可减小压力损耗。

[0017] 第4发明的隔膜阀是如第3发明的隔膜阀,其中当将自入口朝向出口的方向上的出口侧拐点与出口侧交点之间的长度设为 $L_3$ ,将从所述入口朝向所述出口的方向上的自抵接部至出口为止的长度设为 $L_4$ 时,满足 $0.03 \leq L_3/L_4 \leq 0.4$ 。

[0018] 通过如此地使 $L_3$ 及 $L_4$ 满足所述范围,可减小压力损耗。

[0019] 第5发明的隔膜阀是如第1~4中任一发明的隔膜阀,其中驱动机构具有轴部件、按压部及驱动部。轴部件支撑于盖部。按压部安装于轴部件,且连接于阀部。驱动部驱动轴部件。驱动部是手动式、空气驱动式或电动驱动式。

[0020] 如此,可通过手动、空气或电动驱动轴部件,将流路封闭或打开。

[0021] 发明效果

[0022] 根据本发明,可提供一种能减小压力损耗的隔膜阀。

## 附图说明

[0023] 图1是本发明的实施方式的隔膜阀的立体图。

[0024] 图2是图1的隔膜阀的局部截面图。

[0025] 图3是自上方观察图1的阀主体所得的立体图。

[0026] 图4是自下方观察图1的阀主体所得的立体图。

[0027] 图5是图1的阀主体的正视图。

[0028] 图6是图1的阀主体的仰视图。

[0029] 图7是图6的AA'间的箭示截面图。

[0030] 图8(a)是表示流路被封闭的状态的示意截面图,(b)是表示流路被打开的状态的示意截面图。

[0031] 图9是表示于实施例1~8及比较例1~4中算出压力损耗率及速度变化率的结果的表的图。

[0032] 图10是表示比较例5的阀主体的结构的截面构成图。

[0033] 图11是表示对比较例5的阀主体进行流体分析所得的结果的图。

[0034] 图12是表示对实施例8的阀主体进行流体分析所得的结果的图。

[0035] 图13是对比较例6的阀主体进行流体分析并示出结果的图。

## 具体实施方式

[0036] 以下,对于本发明的实施方式的隔膜阀,一面参照图式,一面进行说明。

[0037] <1. 构成>

[0038] 图1是本发明的实施方式的隔膜阀10的外观立体图。图2是本实施方式的隔膜阀10的局部截面构成图。

[0039] 如图1及图2所示,本实施方式的隔膜阀10具备阀主体11、隔膜12、阀帽13及驱动机构14。在阀主体11的两端连接有配管,在阀主体11形成有供流体流动的流路24。隔膜12将流路24打开或隔断。阀帽13以覆盖隔膜12的方式安装于阀主体11。驱动机构14,其一部分配置在阀帽13内,且驱动隔膜12。

[0040] (阀主体11)

[0041] 图3是自下述第1面31侧观察阀主体11所得的立体图。图4是自下述第2面32侧观察阀主体11所得的立体图。图5是阀主体11的正视图,图6是阀主体11的仰视图。图7是图6的AA'间的箭示截面图,图7是阀主体11的宽度方向上的中央处的截面图。此外,图7与图5左右相反。

[0042] 阀主体11可由PVC(聚氯乙烯)、HT(耐热氯乙烯管)、PP(聚丙烯)、或PVD F(聚偏二氟乙烯)、聚苯乙烯、ABS(Acrylonitrile-butadiene-styrene,丙烯腈-丁二烯-苯乙烯)树脂、聚四氟乙烯、全氟烷基乙烯基醚共聚物、聚氯乙烯等树脂、或铁、铜、铜合金、黄铜、铝、不锈钢等金属、或陶瓷等形成。

[0043] 如图3所示,阀主体11具有第1端部21、第2端部22、中央部23及流路24。

[0044] 第1端部21、第2端部22与中央部23是一体形成的,如图7所示,流路24遍及第1端部21、中央部23及第2端部22而形成。

[0045] (第1端部21、第2端部22)

[0046] 如图3及图4所示,第1端部21与第2端部22以隔着中央部23的方式配置,且与中央部23相连。

[0047] 如图3所示,第1端部21具有:第1凸缘部211,其连接配管;以及第1连接部212,其使第1凸缘部211与中央部23相连。如图4所示,第1凸缘部211具有第1凸缘面213且可供配管连接,该第1凸缘面213形成有供流体流入至阀主体11的入口24a。

[0048] 此外,如图4所示,第2端部22具有:第2凸缘部221,其连接配管;以及第2连接部222,其使第2凸缘部221与中央部23相连。如图3所示,第2凸缘部221具有第2凸缘面223且可供配管连接,该第2凸缘面223形成有供流体自阀主体11排出的出口24b。

[0049] 如图3、4所示,第1凸缘部211与第2凸缘部221对向地配置,且如图7所示,第1凸缘面213与第2凸缘面223以相互对向且平行的方式形成。此外,入口24a的位置与出口24b的位置也对向。

[0050] (中央部23)

[0051] 如图5所示,中央部23设置于第1端部21与第2端部22之间。中央部23具有第1面31、第2面32、壁部33(参照图7)及肋部34。

[0052] 如图3所示,第1面31是大致平面状,且相对于第1凸缘面213与第2凸缘面223垂直地形成。在第1面31的中央,形成有开口31a。开口31a,其周缘弯曲地形成。需要说明的是,将沿着连接入口24a至出口24b的线的方向设为方向X,将与第1方向X垂直且与第1面31平行的

方向设为第2方向Y(也可称为宽度方向Y)。第1方向X也可认为沿着与第1凸缘面213及第2凸缘面223垂直的直线的方向。

[0053] 如图5所示,第2面32是隔着流路24,与第1面31对向的面。第2面32沿着流路24的形状形成。第2面32是与中央部23的配置阀帽13的侧为相反侧的面。

[0054] (流路24)

[0055] 如图7所示,流路24自入口24a形成至出口24b为止,壁部33朝向第1面31突出地形成于流路24的中央。壁部33以于流路24形成倾斜的方式而使得流路24的内表面朝向第1面31缓缓隆起而形成。所述开口31a形成于与壁部33对应的位置。下述隔膜12压接于壁部33的第1面31侧的前端部33a。

[0056] 流路24具有:入口侧流路241,其自第1端部21的入口24a形成至前端部33a为止;出口侧流路242,其自第2端部22的出口24b形成至前端部33a为止;以及连通部243,其将入口侧流路241与出口侧流路242连通。

[0057] 如图7所示,入口侧流路241的与第1面31垂直的方向的宽度随着朝向壁部33而变窄。另一方面,入口侧流路241的与第1面31平行的方向的宽度(图7中的与纸面垂直的方向)随着朝向壁部33而变宽。

[0058] 出口侧流路242自第2凸缘部221的出口24b形成至前端部33a为止。如图7所示,出口侧流路242的与第1面31垂直的方向的宽度随着朝向壁部33而变窄。另一方面,出口侧流路242的与第1面31平行的方向的宽度(图7中的与纸面垂直的方向)随着朝向壁部33而变宽。

[0059] 连通部243是流路24中的壁部33的第1面31侧的部分,且将入口侧流路241与出口侧流路242连通。

[0060] 如图4所示,第2面32具有:入口侧弯曲部321,其沿着入口侧流路241;以及出口侧弯曲部322,其沿着出口侧流路242。由该入口侧弯曲部321及出口侧弯曲部322形成图7所示的壁部33的朝第1面31侧的突出。

[0061] 将第1端部21及中央部23的与入口侧流路241对向的内表面中的图7的截面图所示的第1面31侧的内表面部分设为第1流路形成面35,将第2面32侧的内表面部分设为第2流路形成面36。入口侧流路241由第1流路形成面35及第2流路形成面36形成。

[0062] 在图7的截面图中,第1流路形成面35形成为与入口24a及出口24b大致垂直。开口31a的入口24a侧的内周面31c的流路24侧的端点、即开口31a的入口24a侧的内周面31c的与第1流路形成面35的交点,形成与流路24中流动的流体的入口侧接触点31d。在图7中,入口侧接触点31d处的第1流路形成面35与内周面31c所成的角度 $\theta_1$ 满足 $0^\circ < \theta_1 \leq 90^\circ$ 。由此,隔膜12在通过压缩机61(下述)朝第2面32侧凸状地弯曲时沿着内周面31c弯曲,因而可减小于入口侧接触点31d处施加至隔膜12的应力。

[0063] 如图7的截面图所示,第2流路形成面36具有入口侧拐点36a。第2流路形成面36具有自入口24a至入口侧拐点36a为止的第1部分36b及自入口侧拐点36a至前端部33a为止的第2部分36c。第1部分36b以随着自入口24a朝向前端部33a而接近第1面31的方式而朝第2面32侧凸状弯曲地形成。第2部分36c以自入口侧拐点36a接近第1面31的方式朝第1面31侧弯曲而形成。

[0064] 入口侧接触点31d配置为较入口侧拐点36a更靠第1面31侧。详细而言,在与第1面

31(开口31a)垂直的方向上,自第1面31至入口侧接触点31d为止的距离短于自第1面31至入口侧拐点36a为止的距离。

[0065] 此外,在箭头X方向上,入口侧接触点31d与入口侧拐点36a的位置不一致,入口侧拐点36a位于较入口侧接触点31d更靠前端部33a侧(也称为出口24b侧)。需要说明的是,入口侧拐点36a也可位于较入口侧接触点31d更靠入口24a侧。

[0066] 进而,更优选为,在将箭头X方向上的入口侧接触点31d与入口侧拐点36a之间的长度设为L1,将箭头X方向上的自入口24a至前端部33a为止的长度设为L2时,满足 $0.03 \leq L1/L2 \leq 0.45$ 。

[0067] 在本实施方式的隔膜阀10的阀主体11中,自入口24a至前端部33a为止的基本构成与自出口24b至前端部33a为止的基本构成左右对称。以下,对出口24b侧的接触点与拐点进行说明,但其成为与所述入口24a侧相同的构成。需要说明的是,本实施方式的隔膜阀10左右对称,因而L2成为隔膜阀10的一半的长度(也称为阀半长)。

[0068] 即,将第2端部22及中央部23的与出口侧流路242对向的内表面中的图7的截面图所示的第1面31侧的内表面部分设为第3流路形成面37,将第2面32侧的内表面部分设为第4流路形成面38。出口侧流路242由第3流路形成面37及第4流路形成面38形成。

[0069] 在图7的截面图中,第3流路形成面37形成为与入口24a及出口24b大致垂直。开口31a的出口24b侧的内周面31e的流路24侧的端点、即开口31a的出口24b侧的内周面31e的与第3流路形成面37的交点,形成与流路24中流动的流体的出口侧接触点31f。在图7中,出口侧接触点31f处的第3流路形成面37与内周面31e所成的角度(也称为接触角) $\theta 2$ 满足 $0^\circ < \theta 2 \leq 90^\circ$ 。由此,隔膜12于通过压缩机61(下述)朝第2面32侧凸状地弯曲时沿着内周面31c弯曲,因而可减小于入口侧接触点31d处施加至隔膜12的应力。

[0070] 如图7的截面图所示,第4流路形成面38具有出口侧拐点38a。第4流路形成面38具有自出口24b至出口侧拐点38a为止的第1部分38b及自出口侧拐点38a至前端部33a为止的第2部分38c。第1部分38b以随着自入口24a朝向前端部33a而接近第1面31的方式朝第2面32侧凸状弯曲而形成。第2部分38c以自出口侧拐点38a接近第1面31的方式朝第1面31侧弯曲而形成。

[0071] 出口侧接触点31f配置为较出口侧拐点38a更靠第1面31侧。详细而言,在与第1面31(开口31a)垂直的方向上,自第1面31至出口侧接触点31f为止的距离短于自第1面31至出口侧拐点38a为止的距离。

[0072] 此外,在箭头X方向上,出口侧接触点31f与出口侧拐点38a的位置不一致,出口侧拐点38a配置为较出口侧接触点31f更靠前端部33a侧(入口24a侧)。需要说明的是,出口侧拐点38a也可配置为较出口侧接触点31f更靠出口24b侧。

[0073] 进而,更优选为当将箭头X方向上的出口侧接触点31f与出口侧拐点38a之间的长度设为L3,将箭头X方向上的自出口24b至前端部33a为止的长度设为L4时,满足 $0.03 \leq L3/L4 \leq 0.45$ 。

[0074] (肋部34)

[0075] 如图4及图6所示,肋部34与第1面31垂直地自第2面32突出而形成。肋部34具有第1肋部41及第2肋部42。

[0076] 如图4及图6所示,第1肋部41沿着第1方向X,自第2面32的入口侧弯曲部321形成至

出口侧弯曲部322为止。此外,第1肋部41设置于中央部23的第2方向Y上的中央。

[0077] 第2肋部42沿着第2方向Y形成,且设置于中央部23的第1方向X上的中央。

[0078] 此外,自第1面31的第2方向Y的两端的各者朝向第2面32侧形成有外缘部39,第2肋部42自一外缘部39形成至另一外缘部39为止。

[0079] 如图6所示,第1肋部41及第2肋部42于各个的中央即中央部43在俯视图中呈十字状交叉。

[0080] (隔膜12)

[0081] 隔膜12的材质只要为橡胶状的弹性体即可,并无特别限定。例如可列举乙烯丙烯橡胶、异戊二烯橡胶、氯丁二烯橡胶、氯磺化橡胶、腈橡胶、苯乙烯丁二烯橡胶、氯化聚乙烯、氟橡胶、EPDM(乙烯/丙烯/二烯橡胶)及PTFE(聚四氟乙烯)等作为优选的材料。此外,也可对隔膜12嵌入强度较高的增强布,增强布较理想为尼龙制。该增强布于隔膜阀关闭时隔膜12受到流体压时可防止隔膜12的变形或破损,因而优选。

[0082] 如图2所示,隔膜12以盖住开口31a的方式配置于第1面31。隔膜12的外周缘部121被下述阀帽13与阀主体11夹住。

[0083] 隔膜12利用下述驱动机构14移动至下方,且抵接于壁部33的前端部33a,由此将连通部243封闭,从而使流路24关闭。此外,隔膜12利用驱动机构14移动至上方,自前端部33a离开,由此将流路24打开。

[0084] (阀帽13)

[0085] 阀帽13可与阀主体11同样,由PVC(聚氯乙烯)、HT(耐热氯乙烯管)、PP(聚丙烯)、或PVDF(聚偏二氟乙烯)、聚苯乙烯、ABS树脂、聚四氟乙烯、全氟烷基乙烯基醚共聚物、聚氯乙烯等树脂、或、铁、铜、铜合金、黄铜、铝、不锈钢等金属、或陶瓷等形成。

[0086] 如图1及图2所示,阀帽13通过螺栓100等而固定于阀主体11的第1面31。阀帽13以通过隔膜12而覆盖开口31a的方式而设置。即,阀帽13具有与第1面31对应的开口13a,且于与开口13a对向的位置具有配置下述套筒62及杆63的贯通孔13b。

[0087] (驱动机构14)

[0088] 驱动机构14具有压缩机61、套筒62、杆63及把手64。

[0089] 压缩机61由PVDF(聚偏二氟乙烯)等形成,且与隔膜12连接。在隔膜12埋入有卡合部件65,卡合部件65朝阀主体11的相反侧(非接触液面侧)突出。卡合部件65突出的部分卡合于压缩机61,将压缩机61与隔膜12连接。

[0090] 套筒62支撑于阀帽13的贯通孔13b。在套筒62的内侧,形成有螺纹形状。

[0091] 杆63配置于套筒62的内侧,且与形成于套筒62的内侧的螺纹形状螺合。在杆63的配置于阀帽13的内侧的端处,固定有压缩机61。压缩机61于阀主体11侧与隔膜12卡合,且于阀主体11的相反侧与杆63固定。

[0092] 把手64嵌合于杆63的位于阀帽13的外侧的部分的外周部。

[0093] <2. 操作>

[0094] 接着,对本实施方式的隔膜阀10的操作进行说明。图8(a)及图8(b)是示意性地表示隔膜12的操作的图。

[0095] 当自图8(a)所示的流路24打开的状态,使把手64朝将流路24关闭的方向旋转时,随着把手64旋转,杆63下降(参照图2)。固定于杆63的端处的压缩机61也与杆63的下降一同



地下降。

[0096] 通过压缩机61的下降,如图8(b)所示,使得隔膜12朝第2面32侧凸状地弯曲,压接于壁部33的前端部33a。

[0097] 由此,使得隔膜阀10的流路24成为被隔断的状态。

[0098] 另一方面,当使把手64朝打开方向旋转时,杆63随着把手64旋转而上升。压缩机61也与杆63的上升一同地上升,从而与压缩机61卡合的隔膜12的中央部如图8(a)所示地上升。

[0099] 由此,成为隔膜阀10的流路24打开的状态。

[0100] <3. 实施例>

[0101] 接着,使用实施例,对本发明的实施方式进行说明。

[0102] 在以下实施例中,使用 $L1=L3$ 、 $L2=L4$ 及 $\theta1=\theta2$ 的隔膜阀10。

[0103] 图9是表示对已变更 $L1/L2$ 的阀主体进行分析后算出的压力损耗率及速度变化率的表。需要说明的是,阀半长表示阀主体11的一半的长度,在本实施方式中 $L2=L4$ ,因而阀半长= $L2$ 、 $L4$ 。此外,在图9所示的实施例1~8及比较例2~4中,入口侧拐点36a位于较入口侧接触点31d更靠前端部33a侧,出口侧拐点38a位于较出口侧接触点31f更靠前端部33a侧,但即便入口侧拐点36a位于较入口侧接触点31d更靠入口24a侧(前端部33a的相反侧),出口侧拐点38a位于较出口侧接触点31f更靠出口24b侧(前端部33a的相反侧),也为相同的结果。

[0104] 需要说明的是,关于压力损耗率,将入口24a与出口24b的损耗率为20%以下的情况判定为良好(○),将损耗率为30%以下的情况判定为普通(Δ),将损耗率大于30%的情况判定为不良(×)。此外,关于流体分析,将隔膜阀内的速度变化率为20%以下的情况判定为良好(○),将速度变化率为30%以下的情况判定为普通(Δ),将速度变化率大于30%的情况判定为不良(×)。

[0105] 比较例1的隔膜阀为( $L1/L2$ )为0的情况、即箭头X方向上的入口侧接触点31d与前端部33a的位置一致,且出口侧拐点38a与出口侧接触点31f的位置一致的情况,压力损耗率及速度变化率均成为不良,且综合判定成为不良。

[0106] 比较例2的隔膜阀为 $L1/L2$ 为0.01(百分比为1%)的情况,压力损耗率为普通,但速度变化率成为不良,综合判定成为不良。

[0107] 比较例3的隔膜阀为 $L1/L2$ 为0.02(百分比为2%)的情况,压力损耗率及速度变化率均成为普通,综合判定成为不良。

[0108] 实施例1的隔膜阀为 $L1/L2$ 为0.03(百分比为3%)的情况,压力损耗率为普通,速度变化率成为良好,综合判定成为良好。

[0109] 实施例2的隔膜阀为 $L1/L2$ 为0.04(百分比为4%)的情况,压力损耗率为普通,速度变化率成为良好,综合判定成为良好。

[0110] 实施例3的隔膜阀为 $L1/L2$ 为0.05(百分比为5%)的情况,压力损耗率为普通,速度变化率成为良好,综合判定成为良好。

[0111] 实施例4的隔膜阀为 $L1/L2$ 为0.10(百分比为10%)的情况,压力损耗率及速度变化率均成为良好,综合判定成为良好。

[0112] 实施例5的隔膜阀为 $L1/L2$ 为0.20(百分比为20%)的情况,压力损耗率及速度变化

率均成为良好,综合判定成为良好。

[0113] 实施例6的隔膜阀为L1/L2为0.30(百分比为30%)的情况,压力损耗率及速度变化率均成为良好,综合判定成为良好。

[0114] 实施例7的隔膜阀为L1/L2为0.40(百分比为40%)的情况,压力损耗率及速度变化率均成为良好,综合判定成为良好。

[0115] 实施例8的隔膜阀为L1/L2为0.45(百分比为30%)的情况,压力损耗率及速度变化率均成为良好,综合判定成为良好。

[0116] 比较例4的隔膜阀为L1/L2为0.50(百分比为50%)的情况,压力损耗率为普通,但速度变化率成为不良,综合判定成为不良。

[0117] 根据以上,可知当 $0.03 \leq L1/L2 \leq 0.45$ 的情况时可获得良好的结果。

[0118] 接着,使用实施例9、比较例5、6叙述角度 $\theta_1 (= \theta_2)$ 与拐点的影响。

[0119] 图10是表示比较例5的阀主体1011的结构的截面图。如图10的截面图所示,阀主体1011的入口侧流路1241的第2面32侧的第2流路形成面1036以直线而形成,且未设置如本实施方式般的拐点。此外,与第2流路形成面1036同样,阀主体1011的出口侧流路1242的第2面32侧的第4流路形成面1038以直线而形成,且未设置如本实施方式般的拐点。在图10中,示出壁部1033及前端部1033a。需要说明的是,角度 $\theta_1 (= \theta_2)$ 设定为 $90^\circ$ 。

[0120] 图11是表示对所述构成的比较例5的阀主体1011进行流体分析所得的结果的图。在比较例5中,如图11所示,可知入口侧流路1241中,压力变大,压力损耗较大。

[0121] 另一方面,图12是表示对实施例9的阀主体11进行流体分析所得的结果的图。需要说明的是,角度 $\theta_1 (= \theta_2) = 90^\circ$ 。此外, $L1/L2 = 0.38$ ,满足 $0.03 \leq L1/L2 \leq 0.45$ 。

[0122] 在图12中,可知入口侧流路241中,压力变小,压力损耗得到抑制。

[0123] 据此,可知通过设置入口侧拐点36a及出口侧拐点38a,可减小压力损耗。

[0124] 图13是表示对比较例6的阀主体进行流体分析所得的结果的图。在比较例6的阀主体中,与实施例9的阀主体不同,设定为角度 $\theta_1 (= \theta_2) = 91^\circ$ 。在图13中,将接触点表示为1031d、1031f。在比较例6中,如图13所示,可知入口侧流路241中,压力变大,压力损耗较大。

[0125] 据此,可知角度 $\theta_1 (= \theta_2)$ 优选为 $90^\circ$ 以下。

[0126] 以上,如实施方式及实施例所述,通过实施所述操作,具有:不仅压力损耗减小,而且通过浆料的磨耗抑制或注塑成形时的树脂流动性提高,转印性提升,成形性提高这样的效果。此外,也具有:当阀关闭时来自隔膜的载荷堆载时应力缓和,由此使得强度提升或注塑成形模具的驱动部变得简化,从而经济性优异这样的效果。

[0127] <4. 特征等>

[0128] (4-1)

[0129] 本实施方式的隔膜阀10具备阀主体11、隔膜12(阀部的一例)、阀帽13(盖部的一例)及驱动机构14。阀主体11具有流路24、开口31a(开口部的一例)及前端部33a(抵接部的一例)。流路24将对向设置的入口24a与出口24b相连,且形成于内部。开口31a形成于流路24的中途。壁部33设置于流路24的与开口31a对应的位置。隔膜12以盖住开口31a的方式配置,且可通过与壁部33接触而将流路24阻塞。阀帽13以覆盖隔膜12的方式固定于阀主体11。驱动机构14通过驱动隔膜12而使流路24打开和关闭。流路24具有:入口侧流路241,其自入口24a形成至前端部33a为止;以及出口侧流路242,其自前端部33a形成至出口24b为止。在流

路24的宽度方向Y的中央处的截面图中,入口侧流路241由设置于开口31a侧的第1流路形成面35及设置于与开口31a为相反侧的第2流路形成面36形成。第2流路形成面36的截面图中的线的拐点即入口侧拐点36a配置为较开口31a的入口24a侧的内周面31c与第1流路形成面35在截面图中的交点即入口侧接触点31d(入口侧交点的一例)更靠入口24a侧或者出口24b侧。入口侧接触点31d配置为较入口侧拐点36a更靠开口31a侧。形成入口侧接触点31d的第1流路形成面35与开口31a的入口24a侧的内周面31c在截面图中的角度 $\theta_1$ 满足 $0^\circ < \theta_1 \leq 90^\circ$ 。

[0130] 如此,使侧面图中自入口24a朝向出口24b的方向X上的入口侧拐点36a的位置与入口侧接触点31d的位置不同,进而将所述角度 $\theta_1$ 设定为大于 $0^\circ$ 且 $90^\circ$ 以下,由此,即便于自入口24a至前端部33a为止的入口侧流路241中使方向产生变化,流体也可平稳地移动。因此,可减小流体赋予阀帽13及隔膜12的负荷,从而可减小压力损耗。

[0131] (4-2)

[0132] 在本实施方式的隔膜阀10中,当将自入口24a朝向出口24b的方向上的入口侧拐点36a与入口侧接触点31d(入口侧交点的一例)之间的长度设为 $L_1$ ,且将自入口24a朝向出口24b的方向上的自入口24a至前端部33a(抵接部的一例)为止的长度设为 $L_2$ 时,满足 $0.03 \leq L_1/L_2 \leq 0.45$ 。

[0133] 通过如此使得 $L_1$ 及 $L_2$ 满足所述范围,可减小压力损耗。

[0134] (4-3)

[0135] 在本实施方式的隔膜阀10中,在流路24的宽度方向Y的中央处的截面图中,出口侧流路242由设置于开口31a侧的第3流路形成面37及设置于与开口31a为相反侧的第4流路形成面38形成。第4流路形成面38的截面图中的线的拐点即出口侧拐点38a配置为较开口31a的出口侧的内周面31e与第3流路形成面37在截面图中的交点即出口侧接触点31f(出口侧交点的一例)更靠入口24a侧或者出口24b侧。出口侧接触点31f配置为较出口侧拐点38a更靠开口31a侧。形成出口侧接触点31f的第3流路形成面37与开口31a的出口24b侧的内周面31e在截面图中的角度 $\theta_2$ 满足 $0^\circ < \theta_2 \leq 90^\circ$ 。

[0136] 如此,使侧面图中自入口24a朝向出口24b的方向上的出口侧拐点38a的位置与出口侧接触点31f的位置不同,进而,将所述角度 $\theta_2$ 设定为大于 $0^\circ$ 且 $90^\circ$ 以下,由此,即便于自前端部33a至出口24b为止的出口侧流路242中使方向产生变化,流体也可平稳地移动。因此,可减小流体赋予阀帽13及隔膜12的负荷,而可减小压力损耗。

[0137] (4-4)

[0138] 在本实施方式的隔膜阀10中,当将自入口24a朝向出口24b的方向上的出口侧拐点38a与出口侧接触点31f(出口侧交点的一例)之间的长度设为 $L_3$ ,且将自入口24a朝向出口24b的方向X上的自前端部33a(抵接部的一例)至出口24b为止的长度设为 $L_4$ 时,满足 $0.03 \leq L_3/L_4 \leq 0.4$ 。

[0139] 通过如此使得 $L_3$ 及 $L_4$ 满足所述范围,可减小压力损耗。

[0140] (4-5)

[0141] 在本实施方式的隔膜阀10中,驱动机构14具有杆63(轴部件的一例)、压缩机61(按压部的一例)及把手64(驱动部的一例)。杆63支撑于阀帽13(盖部的一例)。压缩机61安装于杆63,且连接于隔膜12(阀部的一例)。把手64驱动杆63。把手64为手动式。

[0142] 如此,可通过手动驱动杆63,使流路24打开和关闭。

[0143] 其他实施方式

[0144] 以上,对本发明的一实施方式进行了说明,但本发明并不限于所述实施方式,可于不脱离发明的主旨的范围内进行各种变更。

[0145] (A)

[0146] 在所述实施方式中,入口侧流路241与出口侧流路242的形状对称,但也可不对称。即,也可不设置出口侧拐点38a,即便于设置有出口侧拐点38a的情况时,在箭头X方向上出口侧拐点38a与出口侧接触点31f的位置也可不错开。进而,也可不满足 $0 < \theta_2 \leq 90$ 。

[0147] (B)

[0148] 在所述实施方式的隔膜阀10中,设置有手动式的把手64作为驱动部的一例,但也可利用空气驱动式或电动驱动式的驱动部驱动杆63。

[0149] (C)

[0150] 此外,在所述实施方式中也进行了记载,在图7所示的隔膜阀10中,入口侧拐点36a配置为较入口侧接触点31d更靠前端部33a侧,出口侧拐点38a配置为较出口侧接触点31f更靠前端部33a侧,但并不限于此。例如,也可将入口侧拐点36a配置为较入口侧接触点31d更靠入口24a侧,将出口侧拐点38a配置为较出口侧接触点31f更靠出口24b侧。

[0151] (D)

[0152] 在所述实施方式中,第2流路形成面36与第4流路形成面38于图7的截面图中由2条曲线形成,但并不限于此,也可设置有直线部分,总之只要设置有拐点便可。

[0153] 工业实用性

[0154] 本发明的隔膜阀发挥可减小压力损耗的效果,在使用设备等时较为有用。

[0155] 符号说明

[0156] 10隔膜阀

[0157] 24流路

[0158] 24a 入口

[0159] 24b 出口

[0160] 31a 开口

[0161] 31c 内周面

[0162] 31d 入口侧接触点

[0163] 35第1流路形成面

[0164] 36第2流路形成面

[0165] 36a 入口侧拐点

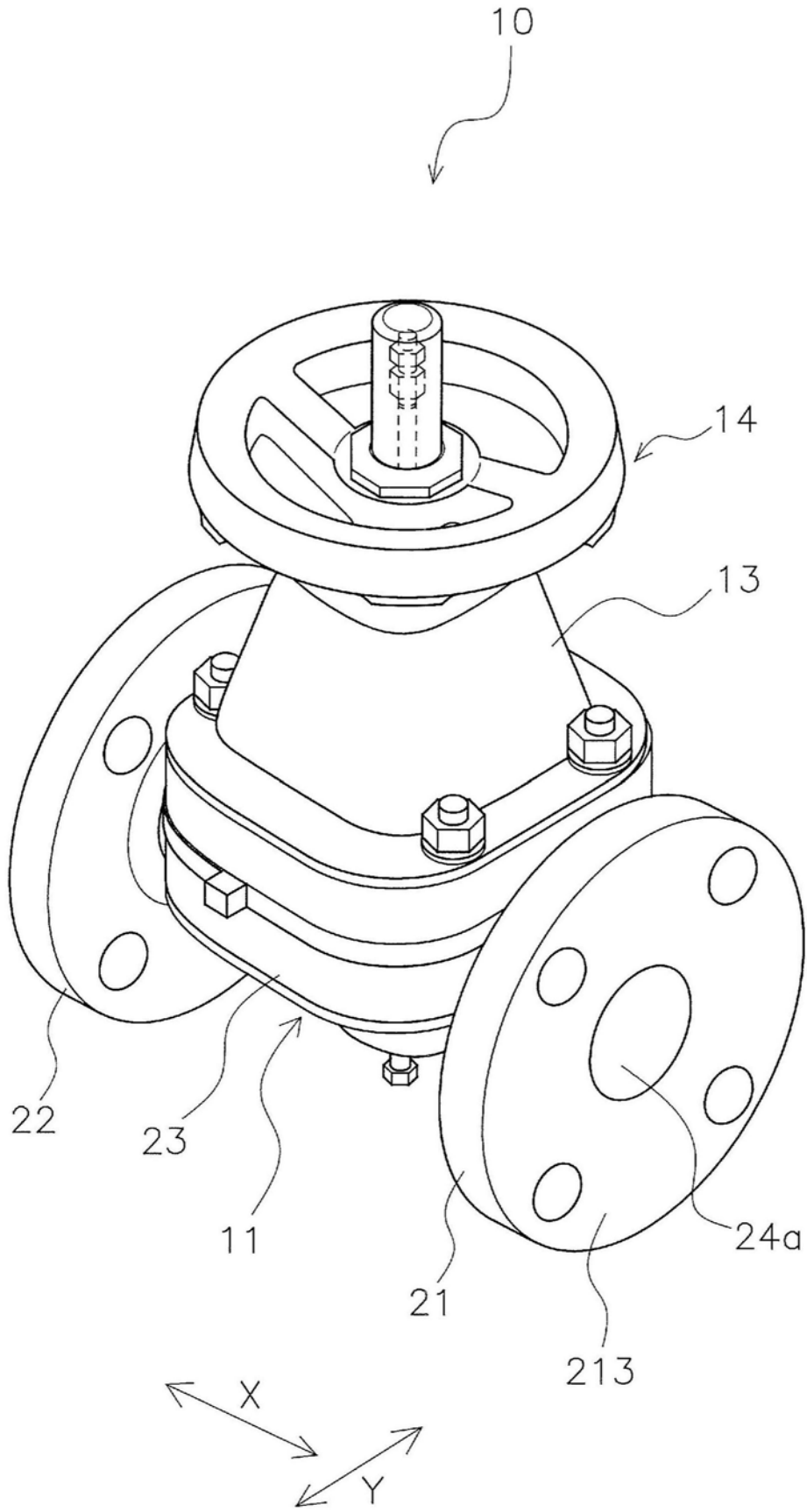


图1



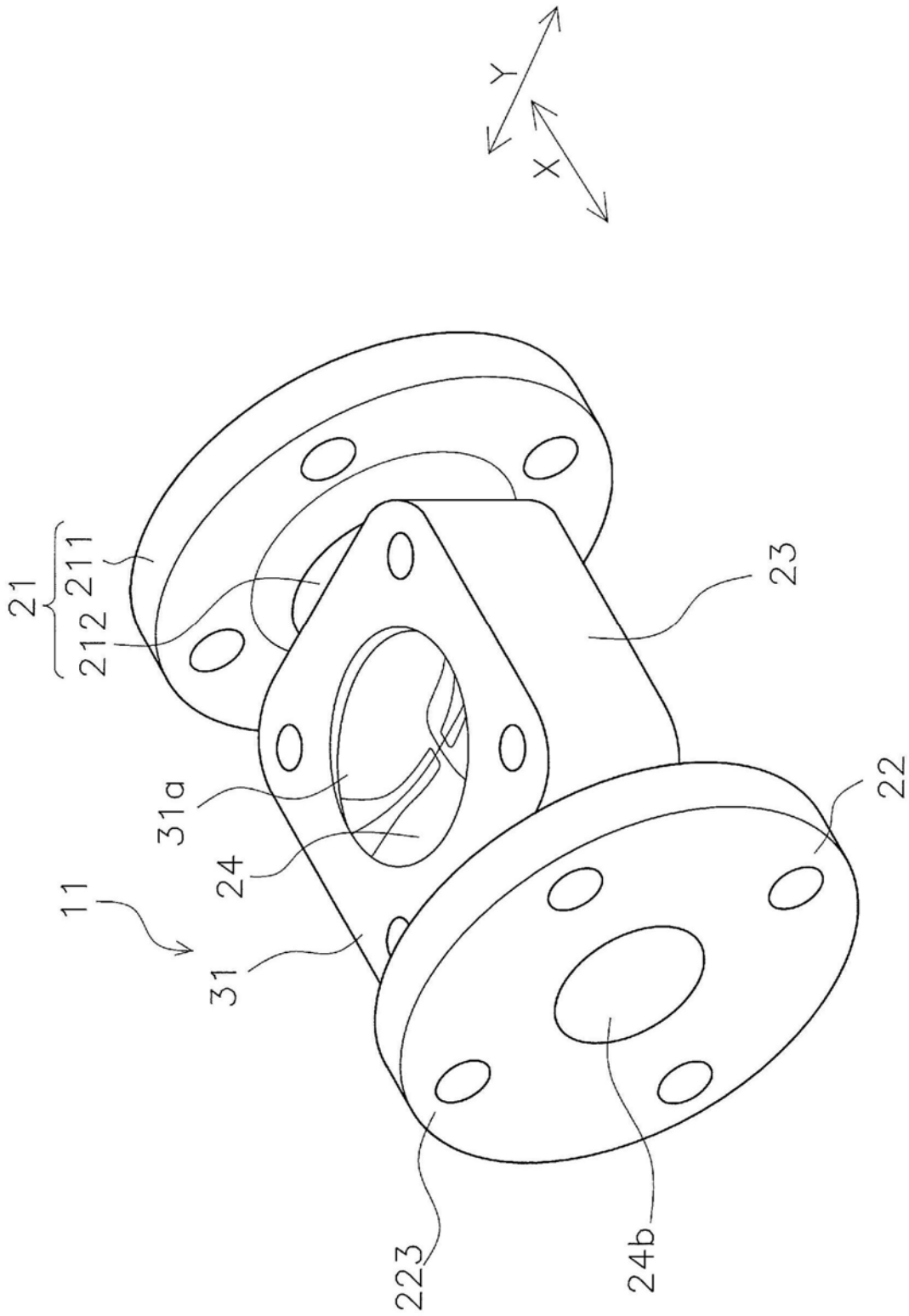


图3

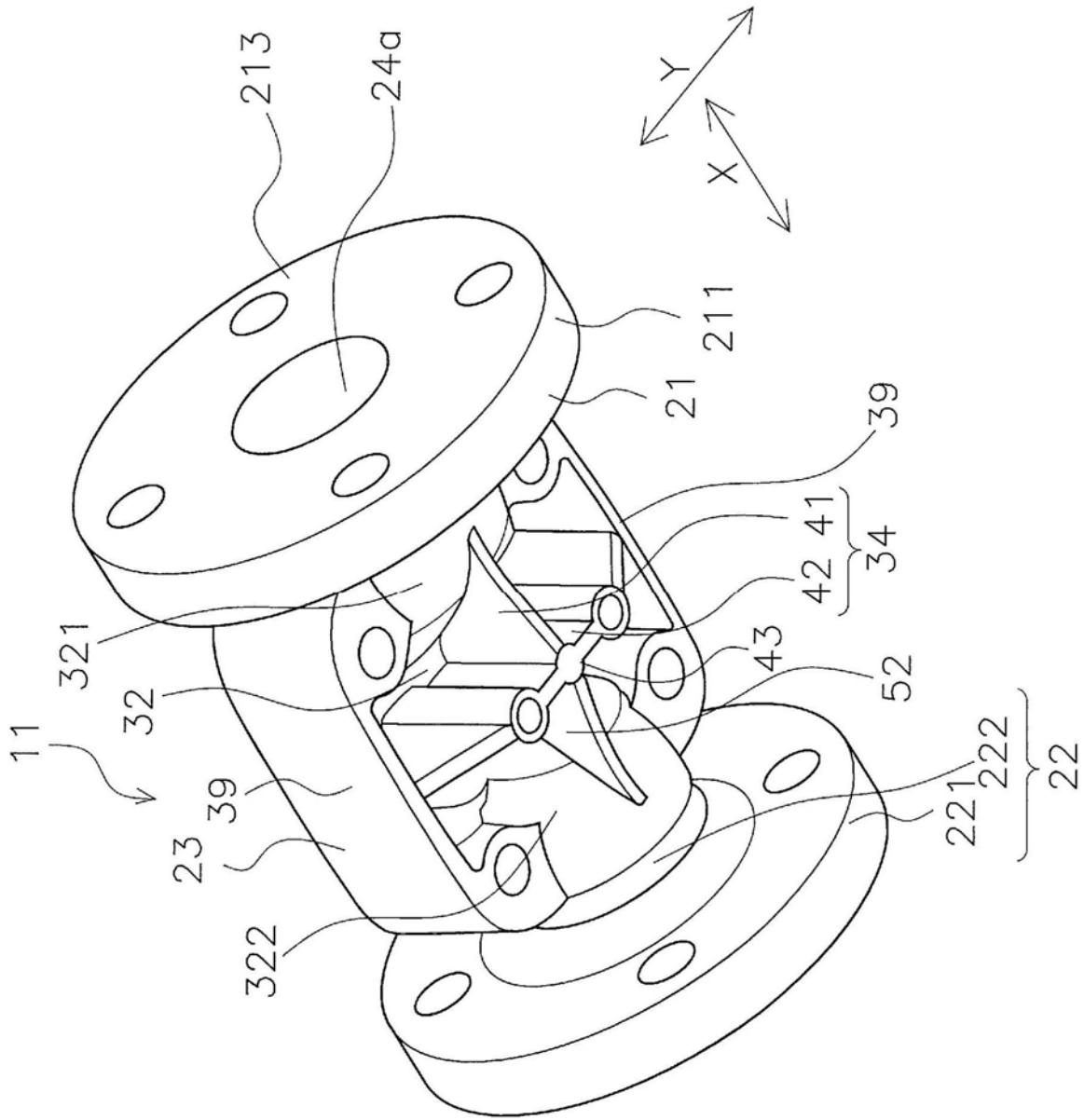


图4



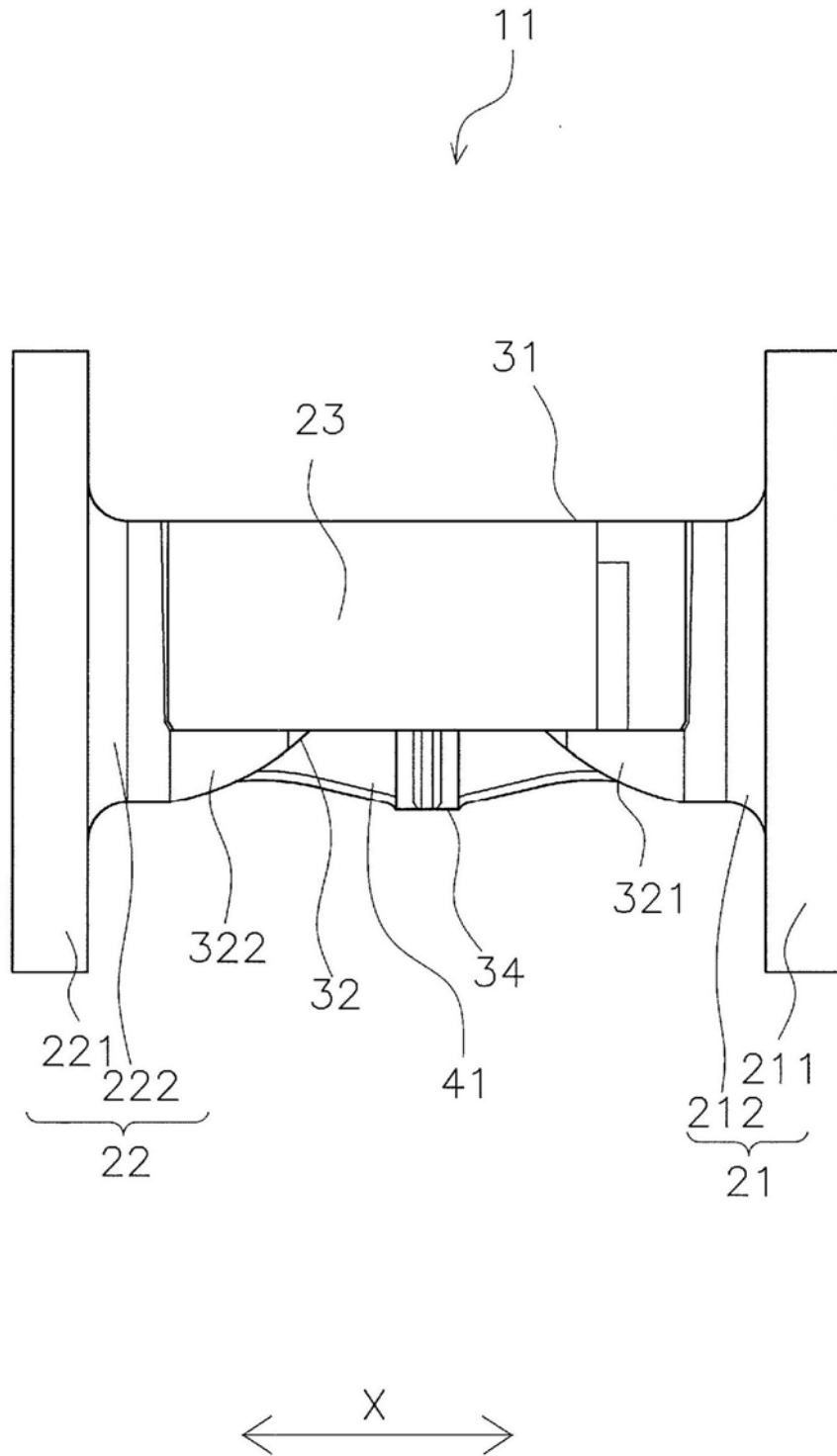


图5

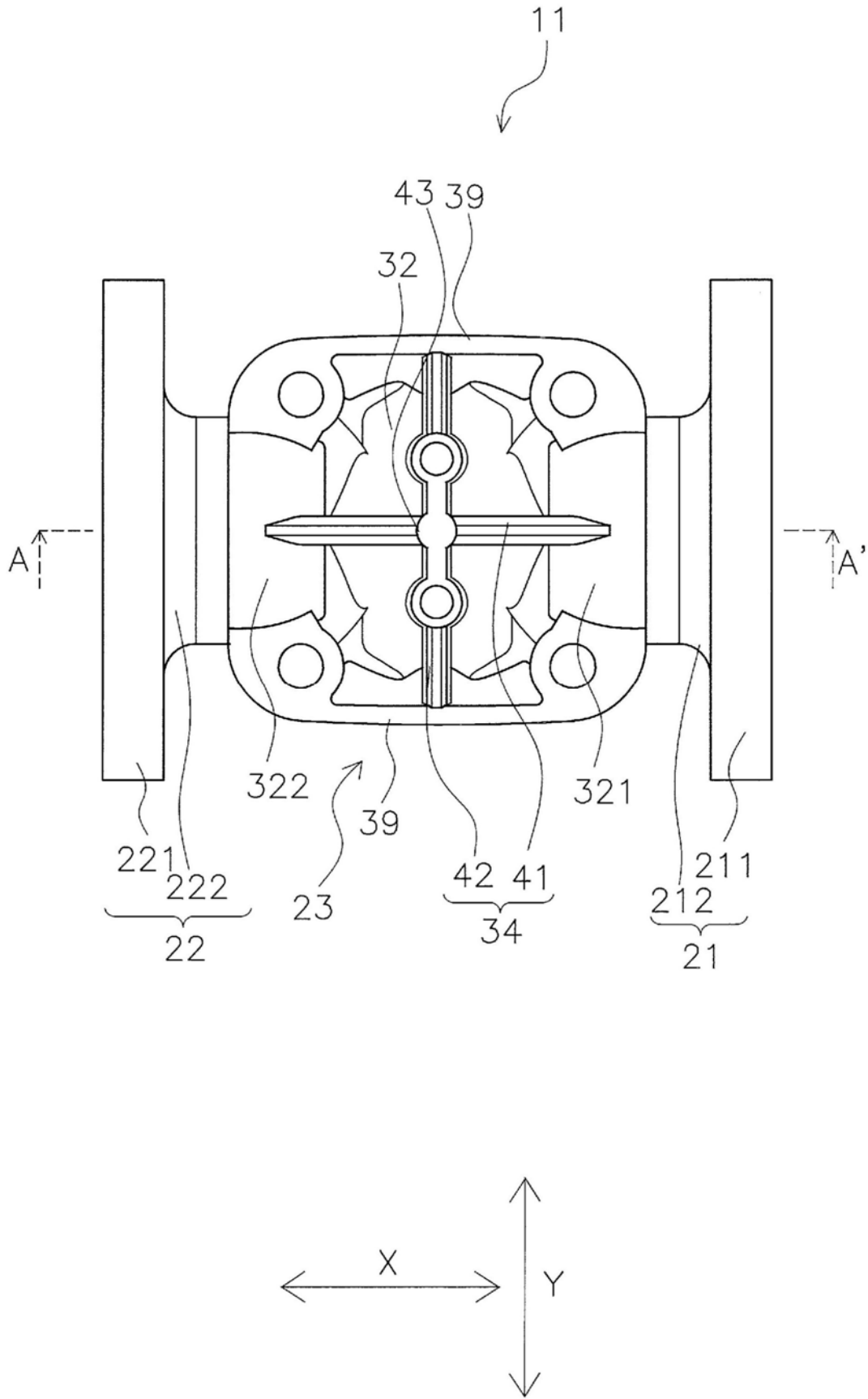


图6



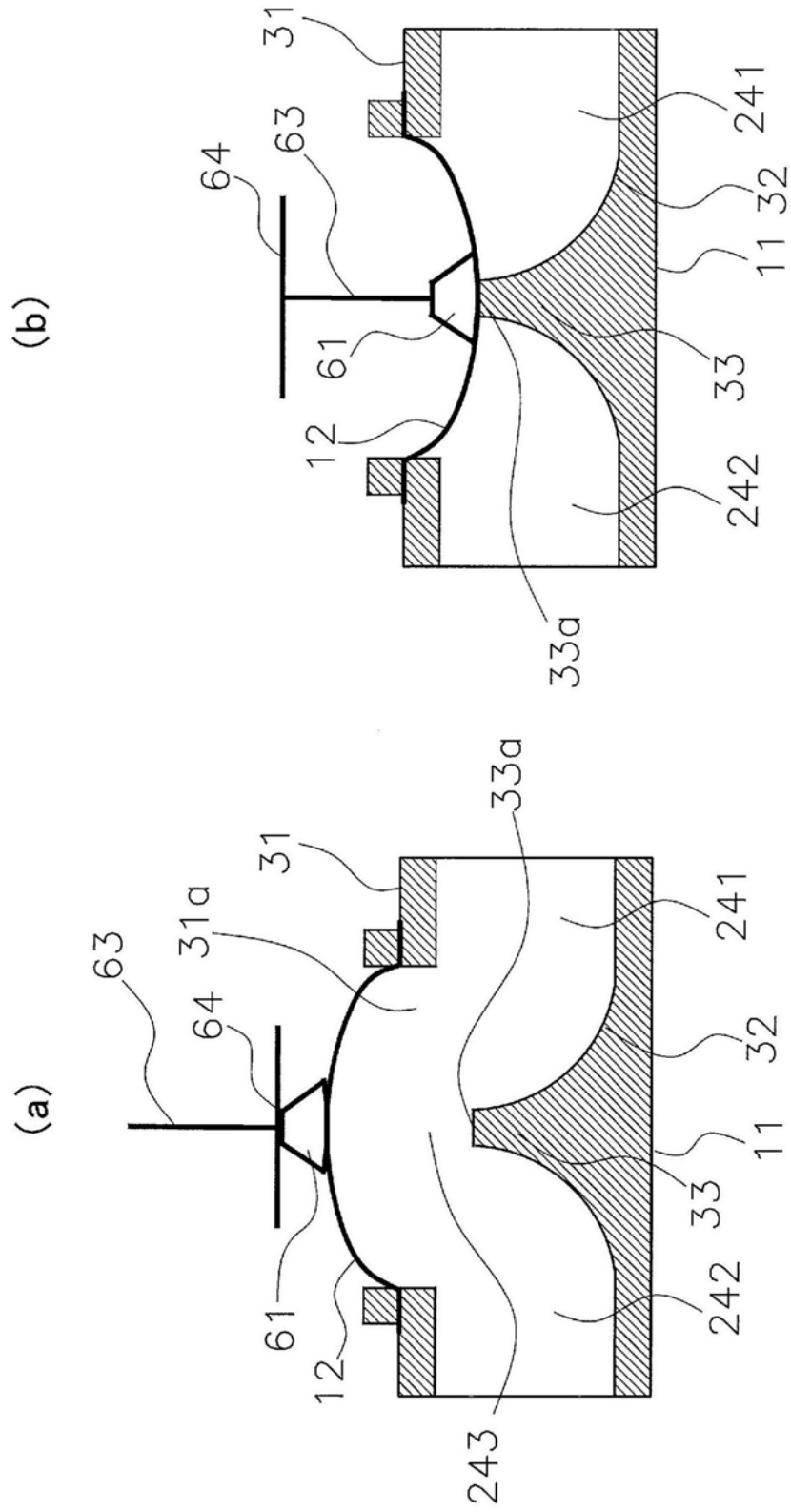


图8

实施例·比较例	比较例1	比较例2	比较例3	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6	实施例7	实施例8	比较例4
(接触点与拐点的距离L1/阀半长L2) × 100%	0	1	2	3	4	5	10	20	30	40	45	50
压力损耗	32	28	27	27	25	22	20	19	15	17	21	21
判定	×	△	△	△	△	△	○	○	○	○	△	△
流体分析	42	33	25	20	16	13	13	13	14	17	20	31
判定	×	×	△	○	○	○	○	○	○	○	○	×
综合判定	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	×

图9



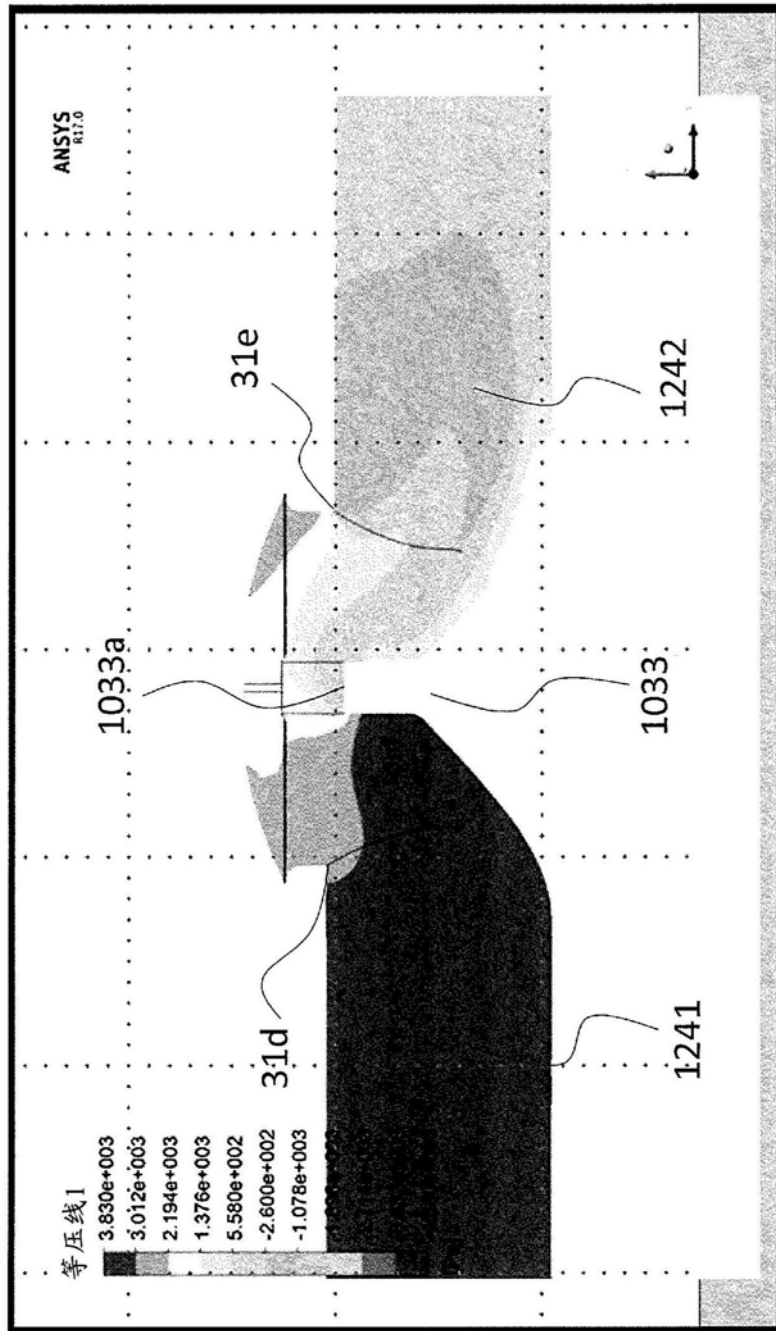


图11

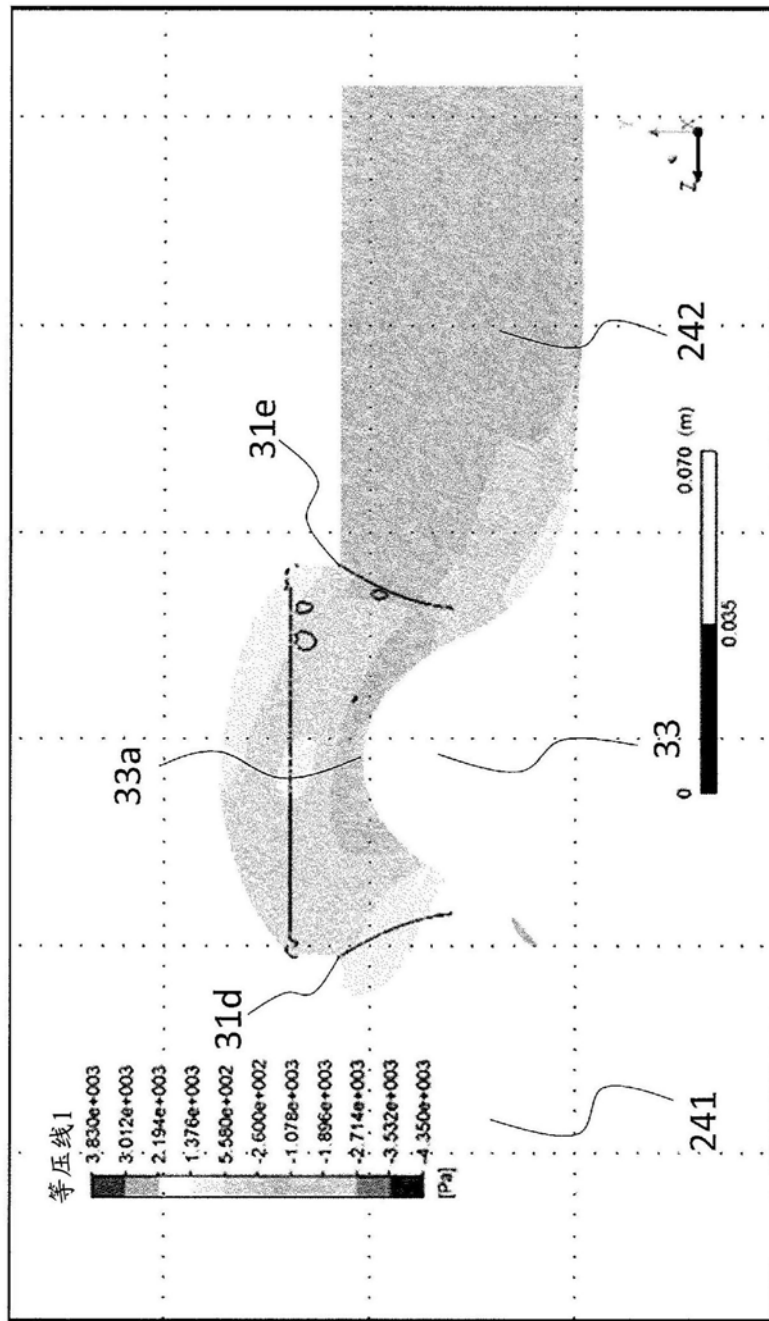


图12



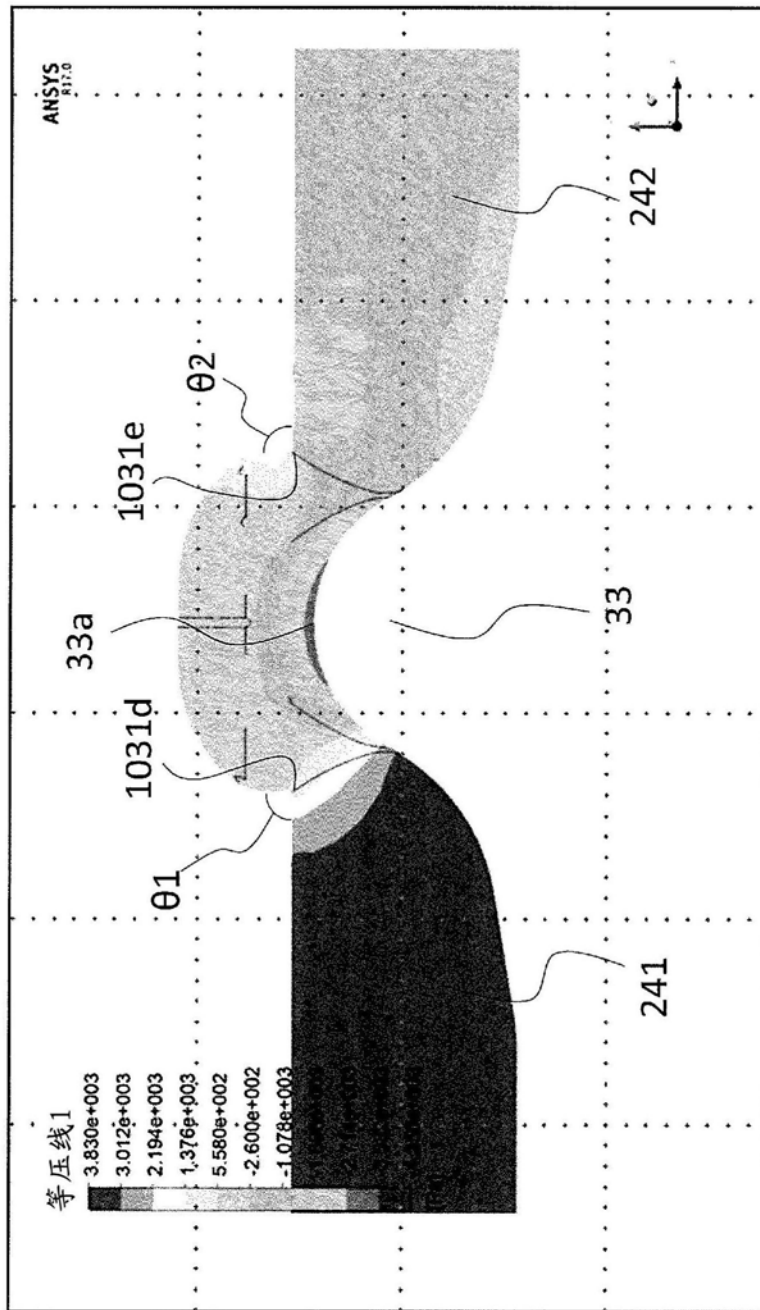


图13