(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117099252 A
(43)申请公布日 2023.11.21

(21)申请号 202280025574.7

(22)申请日 2022.01.06

(30)优先权数据
2021-075908 2021.04.28 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.09.27

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/000254 2022.01.06

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/230244 JA 2022.11.03

(71)申请人 NOK株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 佐久间胜好 新地祐晟

(74)专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限责任公司 11258
专利代理师 宋开元

(51)Int.Cl.
H01M 50/317(2006.01)

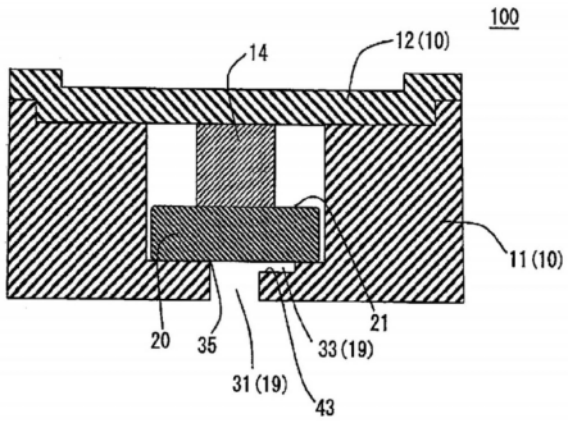
权利要求书1页 说明书14页 附图10页

(54)发明名称

压力调节阀

(57)摘要

提供一种压力调节阀,其能够高精度地以所希望的压力进行开阀,并且能够减少工时地制造。一种压力调节阀(100),用于蓄电模块,包括:框体(10),其具有框体主体(11)和盖体(12),该框体主体(11)具有开口部且在内侧形成有凹部(13),该盖体(12)堵住该框体主体(11)开口部;以及柱状阀体(20),其为被收纳在框体(10)中的框体主体(11)的凹部(13)的弹性部件,框体主体(11)在凹部(13)的底部具有由导入来自蓄电模块的压力的贯通孔构成的压力导入路(19),该压力导入路(19)具有作为贯通框体主体(11)的柱状空间的压力导入部(31)、以及与该压力导入部(31)相连且在底部(17)的表面开口的槽部(33),阀体(20)其轴向长度比外径短,以覆盖压力导入路(19)中的底部(17)侧的开口的方式配置,盖体(12)具有与阀体(20)的端面相接的突起部(14),通过用盖体(12)堵住框体主体(11)的开口部(15),盖体(12)的突起部(14)对阀体(20)加压,阀体(20)气密地堵住压力导入路(19)。



CN 117099252 A

1.一种压力调节阀,其用于蓄电模块,包括:

框体,其具有框体主体和盖体,该框体主体具有开口部且在内侧形成有凹部,该盖体堵住该框体主体的所述开口部;以及

柱状阀体,其为被收纳在所述框体中的所述框体主体的所述凹部的弹性部件,

所述框体主体在所述凹部的底部具有压力导入路,所述压力导入路由导入来自蓄电模块的压力的贯通孔构成,该压力导入路具有:压力导入部,是贯通所述框体主体的柱状空间;以及槽部,与所述压力导入部相连且在所述底部的表面开口,

所述阀体以覆盖所述压力导入路中的所述底部侧的开口的方式配置,

所述盖体具有与所述阀体的端面相接的突起部,

通过用所述盖体堵住所述框体主体的所述开口部,所述盖体的所述突起部对所述阀体加压,所述阀体气密地堵住所述压力导入路。

2.根据权利要求1所述的压力调节阀,其中,

所述槽部具有从所述压力导入部的一部分向外侧延伸的径向槽部。

3.根据权利要求2所述的压力调节阀,其中,

在与所述压力导入部的延伸方向正交的截面中,所述压力导入部的形状为圆形,

所述径向槽部的一对侧壁与所述压力导入部的径向平行,或者不与所述压力导入部的径向平行而相对于所述压力导入部的径向倾斜地形成。

4.根据权利要求2或3所述的压力调节阀,其中,

所述径向槽部的开口形状为多边形或扇形。

5.根据权利要求2至4中任一项所述的压力调节阀,其中,

所述径向槽部的底面是所述径向槽部的深度从所述压力导入部向外侧而逐渐变浅的倾斜面。

6.根据权利要求2至5中任一项所述的压力调节阀,其中,

所述槽部具有与所述径向槽部交叉的交叉方向槽部。

7.根据权利要求6所述的压力调节阀,其中,

在与所述压力导入部的延伸方向正交的截面中,所述压力导入部的形状为圆形,

所述交叉方向槽部具有沿着圆弧形成的圆弧状槽部,该圆弧是与构成所述压力导入部的壁面的同心圆的一部分。

8.根据权利要求7所述的压力调节阀,其中,

所述圆弧的角度为30至60°。

9.根据权利要求6所述的压力调节阀,其中,

所述交叉方向槽部为环状,在该环状的所述交叉方向槽部的外侧形成有环状的筋肋部。

10.根据权利要求9所述的压力调节阀,其中,

当从该突起部的中心轴方向观察所述筋肋部和所述突起部时,所述突起部的全部位于环状的所述筋肋部的内侧区域内。

压力调节阀

技术领域

[0001] 本发明涉及一种压力调节阀。更具体地,涉及一种用于蓄电模块的压力调节阀。

背景技术

[0002] 以往,已知有一种双极电池(蓄电模块)(例如,参照专利文献1),其具备在集电体的一个面上形成正极、在另一个面上形成负极的双极电极。

[0003] 在该电池中,在由隔膜、集电体及密封部件划分出的内部空间中封入有电解液。而且,隔着由浸渍有电解液的隔膜构成的电解质层,层叠有双极电极。而且,在该电池中设有贯通密封部件的管。即,该管的一端配置在内部空间侧,另一端从电池向外部突出。

[0004] 在使用电池的过程中,例如由于过放电等原因而产生氢,由此电池内部空间的压力有时会上升。这样,当电池内部空间的压力上升时,上述管会开阀,从而发挥作为压力调节阀的功能。

[0005] 但是,在专利文献1记载的结构中,需要在每个内部空间分别安装管,存在着包括作为压力调节阀的管的双极电池的结构变复杂的倾向。因此,提出了一种蓄电模块,该蓄电模块能够利用简单的结构调节双极电极之间的多个内部空间的压力(例如,参照专利文献2)。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2010-287451号公报

[0009] 专利文献2:国际公开第2019/064843号。

发明内容

[0010] 发明所要解决的课题

[0011] 但是,即使是专利文献2所记载的蓄电模块中的压力调节阀,在高精度地以所希望的压力进行开阀这一点上,还有进一步改良的余地。

[0012] 本发明是鉴于上述现有技术而完成的,其课题在于,开发能够高精度地以所希望的压力进行开阀的压力调节阀。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 根据本发明,提供如下所示的压力调节阀。

[0015] [1].一种压力调节阀,其用于蓄电模块,包括:

[0016] 框体,其具有框体主体和盖体,该框体主体具有开口部且在内侧形成有凹部,该盖体堵住该框体主体的所述开口部;以及

[0017] 柱状阀体,其为被收纳在所述框体中的所述框体主体的所述凹部的弹性部件,

[0018] 所述框体主体在所述凹部的底部具有压力导入路,所述压力导入路由导入来自蓄电模块的压力的贯通孔构成,该压力导入路具有:压力导入部,是贯通所述框体主体的柱状空间;以及槽部,与所述压力导入部相连且在所述底部的表面开口,

[0019] 所述阀体以覆盖所述压力导入路中的所述底部侧的开口的方式配置，

[0020] 所述盖体具有与所述阀体的端面相接的突起部，

[0021] 通过用所述盖体堵住所述框体主体的所述开口部，所述盖体的所述突起部对所述阀体加压，所述阀体气密地堵住所述压力导入路。

[0022] [2].根据上述[1]所述的压力调节阀，其中，

[0023] 所述槽部具有从所述压力导入部的一部分向外侧延伸的径向槽部。

[0024] [3].根据上述[2]所述的压力调节阀，其中，

[0025] 在与所述压力导入部的延伸方向正交的截面中，所述压力导入部的形状为圆形，

[0026] 所述径向槽部的一对侧壁与所述压力导入部的径向平行，或者不与所述压力导入部的径向平行而相对于所述压力导入部的径向倾斜地形成。

[0027] [4].根据上述[2]或[3]所述的压力调节阀，其中，

[0028] 所述径向槽部的开口形状为多边形或扇形。

[0029] [5].根据上述[2]至[4]中任一项所述的压力调节阀，其中，

[0030] 所述径向槽部的底面是所述径向槽部的深度从所述压力导入部向外侧而逐渐变浅的倾斜面。

[0031] [6].根据上述[2]至[5]中任一项所述的压力调节阀，其中，

[0032] 所述槽部具有与所述径向槽部交叉的交叉方向槽部。

[0033] [7].根据上述[6]所述的压力调节阀，其中，

[0034] 在与所述压力导入部的延伸方向正交的截面中，所述压力导入部的形状为圆形，

[0035] 所述交叉方向槽部具有沿着圆弧形成的圆弧状槽部，该圆弧是与构成所述压力导入部的壁面的同心圆的一部分。

[0036] [8].根据上述[7]所述的压力调节阀，其中，

[0037] 所述圆弧的角度为30至60°。

[0038] [9].根据上述[6]所述的压力调节阀，其中，

[0039] 所述交叉方向槽部为环状，在该环状的所述交叉方向槽部的外侧形成有环状的筋肋部。

[0040] [10].根据上述[9]所述的压力调节阀，其中，

[0041] 当从该突起部的中心轴方向观察所述筋肋部和所述突起部时，所述突起部的全部位于环状的所述筋肋部的内侧区域内。

[0042] 本发明的压力调节阀能够高精度地以所希望的压力进行开阀，起到能够减少工时地制造的效果。

附图说明

[0043] 图1是示意性地表示连接有本发明的压力调节阀的一个实施方式的蓄电模块的立体图。

[0044] 图2是分解本发明的压力调节阀的一个实施方式而示意性地表示的分解立体图。

[0045] 图3是分解本发明的压力调节阀的一个实施方式而示意性地表示的分解立体图。

[0046] 图4是示意性地表示本发明的压力调节阀的一个实施方式中的框体主体的俯视图。

[0047] 图5是示意性地表示本发明的压力调节阀的一个实施方式中的盖体的俯视图。

[0048] 图6是示意性地表示图5所示的盖体的A-A截面的截面图。

[0049] 图7是示意性地表示沿厚度方向剖切本发明的压力调压阀的一个实施方式的截面的截面图。

[0050] 图8是示意性地表示本发明的压力调节阀的一个实施方式中的框体主体的凹部的底部的俯视图。

[0051] 图9是示意性地表示本发明的压力调节阀的另一个实施方式中的框体主体的凹部的底部的俯视图。

[0052] 图10是示意性地表示本发明的压力调节阀的其他实施方式中的框体主体的凹部的底部的俯视图。

[0053] 图11是示意性地表示本发明的压力调节阀的其他实施方式中的与图7所示的截面对应的截面的截面图。

[0054] 图12是示意性地表示本发明的压力调节阀的其他实施方式中的框体主体的凹部的底部的俯视图。

[0055] 图13是示意性地表示本发明的压力调节阀的其他实施方式中的框体主体的凹部的底部的俯视图。

[0056] 图14是在本发明的压力调节阀的一个实施方式中透视一部分而示意性地表示阀体、突起部以及压力导入路的位置关系的说明图。

[0057] 图15是示意性地表示本发明的压力调节阀的一个实施方式中的使用状态的说明图。

[0058] 图16是示意性地表示本发明的压力调节阀的一个实施方式中的使用状态的说明图。

[0059] 图17是示意性地表示本发明的压力调节阀的其他实施方式中的框体主体的凹部的底部的俯视图。

[0060] 图18是示意性地表示图17所示的框体主体中的B-B截面的截面图。

[0061] 图19是在图17所示的压力调节阀中透视一部分而示意性地表示阀体、突起部以及压力导入路的位置关系的说明图。

[0062] 图20是示意性地表示第二发明的压力调节阀的一个实施方式中的与图7所示的截面对应的截面的截面图。

[0063] 图21是示意性地表示构成图20所示的压力调节阀的阀体的立体图。

[0064] 图22是示意性地表示第二发明的压力调节阀的另一个实施方式中的与图7所示的截面对应的截面的截面图。

[0065] 图23是示意性地表示第二发明的压力调节阀的其他实施方式中的与图7所示的截面对应的截面的截面图。

[0066] 图24是示意性地表示构成图23所示的压力调节阀的阀体的立体图。

具体实施方式

[0067] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。另外,本发明并不限定于以下的实施方式,应该理解为,在不脱离本发明的主旨的范围内,基于本领域的技术人员通常的知

识,能够适当地进行设计变更、改良等。

[0068] (1)压力调节阀:

[0069] 本发明的压力调节阀的一个实施方式是图2、图3所示的压力调节阀100。图1示出了两个压力调节阀100在水平方向上并排布置而连接成的蓄电模块200。另外,该蓄电模块200具有多个单体60,该单体60包括具有正极、集电体和负极的双极电极以及隔膜,这些多个单体60在垂直方向上层叠。而且,在电池(电池组)中,该蓄电模块200以在垂直方向上层叠多层的状态配置。

[0070] 如图2、图3所示,压力调节阀100具备:框体10,其具有框体主体11和盖体12,该框体主体11具有开口部15且在内侧形成有凹部13,该盖体12堵住该框体主体11的开口部15;以及柱状阀体20,其为被收纳在该框体10中的框体主体11的凹部13的弹性部件。并且,如图4所示,框体主体11在凹部13的底部17具有由导入来自蓄电模块200(参照图1)的压力的贯通孔构成的压力导入路19,如图7所示,该压力导入路19具有:压力导入部31,是贯通框体主体11的柱状空间;以及槽部33,与该压力导入部31相连且在底部17的表面开口。进一步,如图7所示,阀体20以覆盖压力导入路19中的底部17侧的开口35的方式配置。进一步,如图5、图6所示,盖体12具有与阀体20的端面相接的突起部14。而且,该压力调节阀100是蓄电模块用压力调节阀,通过用盖体12堵住框体主体11的开口部15,盖体12的突起部14对阀体20加压,阀体20气密地堵住压力导入路19。另外,图6是示意性地表示图5所示的盖体中的A-A截面的截面图。

[0071] 这样的压力调节阀100能够高精度地以所希望的压力进行工作(即开阀),并且能够减少工时地制造。

[0072] 具体而言,首先,压力调节阀100在受到压力时,根据该压力的大小来决定是否开阀。在此,重要的是控制在受到何种程度的压力时开阀。更重要的是高精度地调节开阀压力,在专利文献2所记载的以往的压力调节阀还有进一步改良的余地。

[0073] 即,在专利文献2所记载的以往的压力调节阀中,作为其调节阀的功能很大程度上依赖于弹性部件的弹性特性(即弹簧要素),在制作弹性部件时,硬度偏差的影响很大。而且,作为以往的压力调节阀中的调节阀的功能容易受到弹性部件的弹力减弱或经时变化的影响。即,压力调节阀期望如上所述那样施加所希望的压力时开阀,但在以往的压力调节阀中,根据上述要素,存在难以以所希望的压力高精度地开阀的倾向。

[0074] 另外,在专利文献2所记载的以往的压力调节阀中,对于构成压力调节阀的弹性部件,需要将其轴向的长度设成一定程度的长度,在制作工法上,存在工法受限而花费工序(即难以以低成本制作)的倾向。

[0075] 因此,通过采用本发明的压力调节阀的构成,能够抑制由于阀体20是弹性部件而导致用于开阀的压力产生偏差,并且通过进一步设置槽部33,能够根据受到的压力更高精度地开阀。进而,通过形成能够满足所希望的大小的弹性部件,能够一并制作,从而能够减少工时地制造。其结果,能够低成本制作。

[0076] (1-1)框体:

[0077] 如图2、图3所示,框体10具有框体主体11和盖体12,该框体主体11具有开口部15且在内侧形成有凹部13,该盖体12堵住该框体主体11的开口部15。这样的框体10连结到蓄电模块200(参照图1),并且经由形成在凹部13的底部17中的作为贯通孔的压力导入路19与蓄

电模块200的内部连通。

[0078] 框体10的形状没有特别限制,可以为大致四棱柱状等。

[0079] 框体10的大小没有特别限制,可以根据与蓄电模块的大小关系来适当地设定。

[0080] (1-1-1)框体主体:

[0081] 框体主体11为具有开口部15的箱状,在其内侧形成有凹部13。而且,在该凹部13的底部17具有压力导入路19,该压力导入路19由导入来自蓄电模块200的压力的贯通孔构成。可以列举出该框体主体11例如是其内部为空洞的多棱柱,没有其侧壁中的一个而形成开口部15的结构。

[0082] 框体主体11的材料没有特别限制,例如可以列举出合成树脂等。

[0083] 框体主体11的形状没有特别限制,例如可以是四棱柱状、六棱柱状等。

[0084] (1-1-1a)凹部:

[0085] 如图7所示,凹部13是沿箱状的框体主体11的深度方向延伸的有底状的孔,在其底部17具有由导入来自蓄电模块200的压力的贯通孔构成的压力导入路19。在该凹部13中收纳有作为弹性部件的柱状的阀体20,也可以说是阀体20的收纳用空间。另外,图7是示意性地表示沿厚度方向剖切本发明的压力调节阀的一个实施方式的截面(即,用与其中心轴方向(阀体20排列的轴方向)正交的平面剖切大致四棱柱状的压力调节阀的截面)的截面图。

[0086] 凹部13的形状没有特别限制,只要能够适当地收纳阀体20即可,例如可以为大致圆柱形。凹部13也可以从其内壁面突出有凸部16(参照图8)。通过这样形成凸部16,在凹部13与阀体之间形成间隙,在阀体20开阀时,通过该间隙释放出来自蓄电模块200的压力(即,该间隙成为从蓄电模块200排出的气体的流路)。

[0087] 凹部13的大小没有特别限制,当凹部13为大致圆柱形的空间时,可以适当地设定其开口的最大外径及轴向的长度(框体主体11的深度方向的长度)。

[0088] 凹部13可以在一个框体主体11上设置一个,也可以如图2所示设置多个。通过设置多个凹部13(即,使用多个收纳在各凹部13的阀体20),也能够应对蓄电模块200具有多个封装件的情况,也能够迅速地减少来自蓄电模块200的压力。

[0089] (1-1-1b)压力导入路:

[0090] 如图7、图8所示,压力导入路19具有:压力导入部31,是贯通框体主体11的柱状空间;和槽部33,是与该压力导入部31相连且在底部17的表面开口的空间。压力调节阀100和蓄电模块200通过该压力导入路19连通,当蓄电模块200内的压力上升时,压力调节阀100也受到同样的压力。而且,在超过规定压力的情况下,压力调节阀100开阀,从而可以降低蓄电模块200内的压力。

[0091] (1-1-1b-1)压力导入部:

[0092] 压力导入部31是与蓄电模块200连通的贯通孔(参照图7)。即,该压力导入部31在框体主体11的表面侧开口并且在凹部13的底部17侧也开口。该压力导入部31的外径没有特别限制,可以与现有公知的形成在蓄电模块用的压力调节阀上的压力导入部相同。

[0093] 压力导入部31通常是圆柱形的空间,但对其形状没有特别限制,可以是椭圆柱形的空间,也可以是多边形(多边形状)的空间。

[0094] (1-1-1b-2)槽部:

[0095] 槽部33是与压力导入部31相连并在底部17的表面开口的空间(参照图7、图8)。通

过设置该槽部33,能够使压力导入路19中的底部17侧的开口面积大于压力导入部31的底部17侧的开口面积。即,与仅形成压力导入部31的情况相比,压力导入路19的开口面积增大了设置槽部33的量。而且,若适当调节该槽部33的开口面积,则能够调节阀体20承受压力的面积的大小(受压面积的大小)。即,根据阀体20受到的压力的每单位面积的大小来决定是否开阀,因此在来自蓄电模块200的压力恒定的情况下,通过调节受压面积,能够高精度地控制开阀的时机。换言之,能够实现压力调节阀中的所希望的动作压力,能够得到在受到特定压力时开阀的精度良好的压力调节阀。

[0096] 如上所述,可以根据蓄电模块200的状态等适当地设定槽部33的开口面积。

[0097] 槽部33的形状没有特别限制,但如图8所示,优选是具有从压力导入部31的一部分向外侧延伸的径向槽部40的形状。通过形成具有该径向槽部40的结构,能够更高精度地开阀。即,槽部33从压力导入部31的全部向外侧延伸的情况下(槽部33沿着压力导入部31的全周形成的情况下),作为弹性部件的阀体20有可能挠曲而过剩地进入到槽部33以堵住压力导入部31。为了避免这种情况,可以考虑加深槽部33。但这种情况下,存在使阀体20的状态不稳定的倾向。于是,当槽部33设计为从压力导入部31的一部分向外侧延伸(槽部33设计为具有径向槽部40的形状)时,能够明确地挤压阀体20的同时通过槽部33局部地导入压力,因此能够消除上述担忧。

[0098] 径向槽部40可以如图9所示形成在一处,也可以如图8、图10所示形成多个。在形成多个的情况下,各径向槽部40的位置关系没有特别限制,但可以等间隔地配置在压力导入部31的周向。由此,施加于阀体20的压力变得均匀,能够更高精度地在所希望的时机使阀体20开阀。

[0099] 在形成多个径向槽部40的情况下,其数量没有特别限制,例如可以为2至6个左右。

[0100] 径向槽部40只要从压力导入部31的一部分向外侧延伸,就对延伸方向和开口的形状没有特别限制,例如,作为开口形状可以是四边形或六边形等多边形状(多边形)、扇形、半圆形、半椭圆形等。径向槽部40的开口形状例如如图8至图10所示,是指在从上方观察凹部13的底部17的俯视图中描绘的径向槽部40的封闭空间的形状。

[0101] 图8、图9表示径向槽部40的开口形状为四边形的例子,图10表示径向槽部40的开口形状为扇形的例子。

[0102] 在此,当蓄电模块200内成为高温、阀体20暴露于高温时,存在阀体20软化而咬入槽部33的倾向。并且,若在该状态下对阀体20进行冷却,则容易成为阀体20咬入槽部33的状态。在这种情况下,若再次对阀体20施加压力,则由于咬入槽部33,因此存在开阀所需的压力上升的倾向。此外,不仅在冷却后,而且在高温时也会有阀体20极端咬入的倾向。因此,担心不能以所希望的压力高精度地开阀。虽然存在这样的担心,但若径向槽部40的开口形状为扇形等,则具有不仅在冷却后而且在高温时也能够更高精度地开阀的优点。另外,该优点不限于开口形状为扇形等的情况,在如图11所示的底面43为倾斜面的情况、如图12所示的具有径向槽部40和交叉方向槽部45的形状(T字状)的情况、如图13所示的具有环状槽部49(连通槽)的情况下也能发挥该优点。

[0103] 径向槽部40优选以如下方式形成。即,在与压力导入部31的延伸方向正交的截面中,在压力导入部31的形状为圆形的情况下,优选径向槽部40的一对侧壁41与压力导入部31的径向平行,或者不与压力导入部31的径向平行而相对于压力导入部31的径向倾斜地形

成。若一对侧壁41与压力导入部31的径向平行(为长方形的开口形状),则仅具有长度和宽度这两个特性,因此容易管理。此外,若一对侧壁41相对于压力导入部31的径向倾斜地形成,则能够抑制在发生阀体20挤压的中央部(底部17的中央部)的受压面积(投影面积),并且能够在比中央部更靠外侧的外周侧扩大受压面积。

[0104] 例如,在图8中,示出了在与压力导入部31的延伸方向正交的截面中压力导入部31的形状为圆形的情况,并示出了各径向槽部40的一对侧壁41与压力导入部31的径向平行的例子。在图10中,示出了在与压力导入部31的延伸方向正交的截面中压力导入部31的形状为圆形的情况,并示出了各径向槽部40的一对侧壁41不与压力导入部31的径向平行而相对于压力导入部31的径向倾斜地形成的例子。另外,在图10中,示出了各径向槽部40的一对侧壁41随着向外侧而彼此距离变远的方式,但是也可以是随着向外侧而彼此距离变近的方式。

[0105] 径向槽部40的一对侧壁41之间的距离(最小距离)X没有特别限制,可以适当地设定。如适当地设定距离X,则阀体20更难以咬入径向槽部40,能够更高精度地开阀。

[0106] 径向槽部40的底面43可以是与凹部13的底部17的表面平行的平面,也可以是从压力导入部31向外侧而径向槽部40的深度逐渐变浅的倾斜面。在此,若将底面43设为如上所述的倾斜面,则例如开口形状为扇形那样径向槽部40的面积大时,存在作为弹性部件的阀体咬入该径向槽部40的程度(咬入量)变大的倾向,能够抑制物理的咬入量。

[0107] 图7示出了径向槽部40的底面43是与凹部13的底部17的表面平行的平面的例子。此外,图11示出了径向槽部40的底面43为倾斜面、该倾斜面从压力导入部31向外侧而径向槽部40的深度逐渐变浅的例子。

[0108] 如图12所示,槽部33除了径向槽部40之外,还可以具有与该径向槽部40交叉的交叉方向槽部45。并且,在与压力导入部31的延伸方向正交的截面中,压力导入部31的形状为圆形时,交叉方向槽部45能够具有沿着圆弧形成的圆弧状槽部47,该圆弧是与构成压力导入部的壁面31a的同心圆的一部分。另外,不限于圆弧状槽部47,也可以是开口形状为多边形状的槽。

[0109] 如果具有交叉方向槽部45(特别是圆弧状槽部47),则阀体20更难以咬入径向槽部40,能够更高精度地开阀。即,虽然径向槽部40是难以发生咬入阀体20的结构,但例如开口形状为四边形等那样,在径向槽部40的一对侧壁41与压力导入部31的径向平行的情况下,存在容易咬入径向槽部40的自由端部侧(即,压力导入部侧)的倾向。因此,通过进一步设置与该径向槽部40交叉的交叉方向槽部45,能够降低阀体20咬入径向槽部40的自由端部的力,从而能够抑制在该部分发生阀体20被咬入的现象。

[0110] 圆弧状槽部47的圆弧的角度(中心角)优选为30°至60°。通过设为这样的范围,能够进一步抑制在径向槽部40的自由端部侧发生阀体20咬入的现象。另外,在圆弧角度中,“圆弧”是指由一对侧壁分别描绘的圆弧。即,优选由一对隔壁描绘的圆弧分别满足上述中心角的范围。

[0111] 交叉方向槽部45除了圆弧状槽部47之外,如图13所示,也可以具有作为环状的槽的环状槽部49。在图13中,示出了各径向槽部40通过环状槽部49相互连通的例子,但也可以是所有的径向槽部40不相互连通的例子。通过设置环状槽部49,能够更高精度地开阀。即,如上所述,由于是阀体20咬入槽部33的状态,因此存在开阀所需的压力上升的担心,但消除

了该状态,能够以所希望的压力高精度地开阀。

[0112] 对于交叉方向槽部45的一对侧壁41之间的距离Y没有特别限制,例如可以设为与径向槽部40的一对侧壁41之间的距离X相同。

[0113] (1-1-1b-3)筋肋部:

[0114] 如图17、图18所示,也可以在凹部13的底部17设置筋肋部50。具体而言,如图17所示,也可以是交叉方向槽部45为环状,在该环状的交叉方向槽部45的外侧形成有环状的筋肋部50的方式。通过这样设置筋肋部50,能够抑制阀体20和凹部13的底部17粘贴的状态的发生,能够抑制开阀压力的增加。特别是能够抑制高温放置后开阀压力的增加。即,在长时间暴露于高温环境的情况下,阀体20与凹部13的底部17粘接固定,存在开阀压力增加的倾向。这种粘接固定的主要原因有材料彼此的相容性(表面能量等)、温度环境、接触面积等。着眼于其中的接触面积,可以设置筋肋部50。而且,在设置该筋肋部50时,为了减少接触面积,相对于底部17的面积可以增加槽部33所占的面积。另外,如上所述,筋肋部50为环状,更具体而言,是在中途无中断部分而连续的环状。该筋肋部50只要是环状,其形状(如图17所示俯视时的形状)没有特别限制,可以是圆环状、椭圆环状、多边环状等。

[0115] 对于筋肋部50,其高度没有特别限制,适当地设定就可,且筋肋部50的高度在任何位置上都可以是相同的。另外,如图18所示,筋肋部50的高度可以比底部17的其他部分高。

[0116] 在设置筋肋部50时,相对于底部17的面积,槽部33所占的面积可以根据材料或环境温度适当地设定。

[0117] 筋肋部50沿其高度方向的截面中的形状没有特别限制,例如可以是长方形、梯形、半圆形等。

[0118] 筋肋部50的形成位置只要在交叉方向槽部45的外侧即可,没有特别限制,可以适当决定,但作为与突起部14的外周缘的关系,可以做到如下。即,从该突起部14的中心轴方向观察筋肋部50和突起部14时(参照图19),突起部14的全部可以位于环状的筋肋部50的内侧区域内。这样,能够更可靠地抑制开阀压力的增加。

[0119] 在图19中,筋肋部50形成在交叉方向槽部45的外缘部分,若形成在这样的位置,则能够抑制开阀压力的降低。即,为了抑制粘着,需要使由橡胶构成的阀体的接触面积为必要最低限度,但在该情况下,由于受压面积增加,因此存在开阀压力降低的倾向。因此,通过在外缘部分设置筋肋部,使作为橡胶的阀体的挠曲量增加,其结果,有效抑制开阀压力的降低。

[0120] (1-1-2)盖体:

[0121] 盖体12是堵住框体主体11的开口部15的部件,其具有与阀体20的端面21相接的突起部14(参照图5、图6)。该盖体12与框体主体11的开口部15以熔敷等方法固定在框体主体11上。在该盖体12上形成有压力排出孔,当压力调节阀100内的压力上升时,从该压力排出孔排出压力调节阀100内的气体,从而降低压力调节阀100内的压力。

[0122] 盖体12的材料没有特别限制,可以适当采用与框体主体11的材料相同的材料,例如可以列举出合成树脂等。

[0123] (1-1-2a)突起部:

[0124] 如图7所示,突起部14与阀体20的端面21相接,通过用盖体12堵住框体主体11的开口部15,来对阀体20加压。而且,该阀体20气密地堵住压力导入路19。

[0125] 突起部14只要能够通过用盖体12堵住框体主体11的开口部15来对阀体20加压,对其形状和尺寸没有特别限制,例如可以是圆柱形、椭圆柱形、多棱柱形等。

[0126] 突起部14的大小优选为与阀体20接触的顶面不覆盖压力导入路19中的凹部13的底部17侧的整个开口的大小。即,如图14所示,优选为从突起部14的轴向观察突起部14的顶面的外缘A与压力导入路19中的凹部13的底部17侧的开口外缘B的位置关系时,外缘B的至少一部分位于外缘A的外侧。即,优选为外缘B从外缘A超出。这样,通过使压力导入路19比突起部14的直径(截面积)更向外侧突出的设定,即使在突起部14压扁阀体20的量因尺寸偏差等原因增加时,对开阀压力的影响也变小。

[0127] 突起部14的高度可以根据与阀体20的厚度的关系等适当地设定。通过调节突起部14的高度,在用盖体12堵住框体主体11的开口部15时,能够对阀体20进行良好地加压,能够通过该阀体20气密地堵住压力导入路19。

[0128] (1-2)阀体:

[0129] 阀体20是收纳于框体10中的框体主体11的凹部13的作为弹性部件的柱状部件。而且,该阀体20以覆盖压力导入路19中的凹部13的底部17侧的开口的方式配置。进一步,阀体20的轴向长度比其外径短。通过该阀体20堵住压力导入路19的开口,即使在压力调节阀100与蓄电模块200连通之后,也能够维持压力导入路19的气密状态,直到蓄电模块200内达到所希望的压力。而且,当蓄电模块200内的压力上升到所希望的值时,该阀体20从凹部13的底部17分离,在阀体20与凹部13的底部17之间产生间隙,从该间隙将蓄电模块200内的压缩气体从蓄电模块200导入到压力调节阀100内,使蓄电模块200内的压力降低。在蓄电模块200内的压力降低后,阀体20通过阀体20的弹力返回到原来的位置,与凹部13的底部17相接以气密地堵住压力导入路19。

[0130] 阀体材料只要是弹性部件就没有特别限制,例如可以列举出橡胶等。

[0131] 如上所述,阀体20的轴向长度比其外径短。由此,能够避免如专利文献2所示的以往的压力调节阀那样因阀体20的轴向长度引起的开阀压力产生偏差的情况。即,以往的压力调节阀的阀体比收纳该阀体的凹部的深度长,通过设为这样的长度,在收纳于凹部时,阀体发挥其弹力,气密地堵住压力导入路19。但是,阀体越长,弹力根据其制作精度而越产生偏差。因此,存在即使从蓄电模块200内受到应开阀的所希望的压力也不进行开阀动作的倾向。因此,如同本发明,通过使阀体的外径小于其轴向长度,能够抑制由于阀体的长度引起的开阀动作的波动。

[0132] 如图2、图3、图7所示,阀体20为柱状结构,但如上所述,与外径相比轴向长度短,该“柱状”也可以说是板状、盘状。更具体而言,阀体20能够形成为大致圆盘状等。

[0133] (2)压力调节阀的使用方法:

[0134] 作为本发明的压力调节阀的一个实施方式的压力调节阀100例如可以如下使用。首先,将压力调节阀100与蓄电模块200连接并固定(参照图1),通过压力导入路19将压力调节阀100内部与蓄电模块200内部连通。

[0135] 在使用蓄电模块200时,例如在镍氢电池中有时在该电池内因过放电等原因产生氢,由此电池内部的压力有时会上升。在这种情况下,如图15所示,压力调节阀100(压力导入路19)内的压力也同样上升。而且,当压力调节阀100(压力导入路19)内的压力超过规定的压力时,通过该压力进行开阀动作。即,如图16所示,压力调节阀100的阀体20从凹部13的

底部17分离，在阀体20和凹部13的底部17之间产生间隙。而且，通过该间隙，蓄电模块200内的压缩气体(用黑色箭头表示)被导入到压力调节阀100内。如上所述，当压缩气体被导入到压力调节阀100时，蓄电模块200内的压力降低，从而可以避免蓄电模块200损坏的情况。被导入到压力调节阀100内的压缩气体通过凹部13从盖体12的排出孔排出。

[0136] 阀体20的开阀动作的开始时机由阀体20从蓄电模块200内的压缩气体受到的压力的大小来决定。即，被设计成阀体20所受到的每单位面积的压力达到规定值以上时进行开阀动作。在本发明中，通过形成有槽部33并调节其开口面积，来调节阀体20所受到的每单位面积的压力的大小。此时，通过将阀体20设定为规定的尺寸，由此降低由弹性材料构成的阀体20的制作误差等原因引起的弹力的偏差造成的影响。

[0137] 另外，通过将阀体20设定为规定尺寸，可以降低阀体20的单位成本，可以降低更换的成本。

[0138] (3)压力调节阀的其他实施方式：

[0139] 作为压力调节阀的其他方式，可以列举出图20所示的压力调节阀101。该压力调节阀101具备框体10和盘状阀体20，该框体10具有框体主体110和盖体12，该框体主体110具有开口部15且在内侧形成有凹部13，该盖体12堵住该框体主体110的开口部15，该盘状阀体20是收纳在框体10中的框体主体110的凹部13中的弹性部件。而且，框体主体110在凹部13的底部17具有压力导入路190，该压力导入路190由导入来自蓄电模块的压力的贯通孔构成。阀体20是其厚度方向的长度比凹部13的深度短且与外径相比厚度小的部件，并具有与框体主体110的凹部13的内壁面13a相接而形成密封结构的唇部23。而且，该压力调节阀101是阀体20使凹部13内成为气密的阀，是蓄电模块用的阀。

[0140] 另外，“凹部的深度”是指具有内壁面及底部的凹部中的内壁面的高度(凹部的轴向长度)。因此，例如凹部的底部为锥状的情况下，直至内壁面与底部的边界部分为“凹部的深度”。

[0141] 这样的压力调节阀101能够高精度地以所希望的压力工作(即，进行降低蓄电模块内的压力的动作)，能够减少工时地制造。

[0142] 具体而言，首先，压力调节阀101在受到压力时根据该压力的大小来决定是否工作。在此，重要的是控制受到何种程度的压力的情况下进行工作。更重要的是更精确地调节工作压力，在专利文献2中所记载的以往的压力调节阀还有进一步改良的余地。

[0143] 即，在专利文献2所记载的以往的压力调节阀中，作为其调节阀的功能很大程度上依赖于弹性部件的弹性特性(即弹簧要素)，在制作弹性部件时，硬度偏差的影响大。而且，作为以往的压力调节阀中的调节阀的功能容易受到弹性部件的弹力减弱或经时变化的影响。即，压力调节阀期望如上所述那样施加了所希望的压力时进行工作，但在以往的压力调节阀中，根据上述要素，存在难以以所希望的压力高精度地进行工作的倾向。

[0144] 另外，在专利文献2所记载的以往的压力调节阀中，对于构成压力调节阀的弹性部件，需要将其轴向长度设成一定程度的长度，在制作工法上，存在功法受限而花费工序(即，难以廉价地制作)的倾向。

[0145] 此外，作为压力调节阀，已知有带唇的橡胶(例如，日本特开2020-102541号公报、日本特开2006-156868号公报)。但是，在日本特开2020-102541号公报中，由于唇部所接触的对象面(阀座)的角度或作为橡胶的阀主体的偏心等原因，存在其特性会发生变化的担

心。此外,在日本特开2006-156868号公报中,由于定位用橡胶的尺寸偏差等的影响,存在唇部(密封唇)的接触状态不稳定的担心。

[0146] 因此,通过采用本发明的压力调节阀的结构,能够抑制因阀体20是弹性部件而导致用于工作的压力产生偏差的情况,能够根据所受到的压力高精度地进行工作。进一步,通过形成满足所期望大小的弹性部件,能够一并制作,从而能够减少工时地制造。其结果,能够廉价地制作。此外,如上所述,在日本特开2020-102541号公报中,存在上述担心,另一方面,在本发明中,阀体所接触的面仅为外周,具有通过作为弹性部件的阀体单件进行调芯的功能,因此可以期待开阀压力的稳定化。此外,在日本特开2006-156868号公报中,存在上述担心,另一方面,在本发明中,不需要以定位为目的的压缩,因此可以减轻上述担心。

[0147] (3-1)框体:

[0148] 如图20所示,框体10具有框体主体110和盖体12,该框体主体110具有开口部15且在内侧形成有凹部13,该盖体12堵住该框体主体110的开口部15。这样的框体10连结到蓄电模块200(参照图1),并且经由形成在凹部13的底部17中的作为贯通孔的压力导入路19与蓄电模块200的内部连通。

[0149] 框体10的形状没有特别限制,与上述压力调节阀100相同,可以为大致四棱柱状等。

[0150] 框体10的大小没有特别限制,可以根据与蓄电模块的大小关系来适当地设定。

[0151] (3-1-1)框体主体:

[0152] 如图20所示,框体主体110为具有开口部15的箱状,在其内侧形成有凹部13。而且,在该凹部13的底部17具有压力导入路190,该压力导入路190由导入来自蓄电模块200的压力的贯通孔构成。可以列举出该框体主体110例如是其内部为空洞的多棱柱,没有其侧壁中的一个而形成开口部15的结构。

[0153] 框体主体110的材料没有特别限制,例如可以列举出合成树脂等。

[0154] 框体主体110的形状没有特别限制,例如可以是四棱柱状、六棱柱状等。

[0155] (3-1-1a)凹部:

[0156] 如图20所示,凹部13是沿箱状的框体主体110的深度方向延伸的有底状的孔,在其底部17具有由导入来自蓄电模块200的压力的贯通孔构成的压力导入路190。在该凹部13中收纳有作为弹性部件的盘状的阀体20,也可以说是阀体20的收纳用空间。

[0157] 凹部13的形状没有特别限制,只要能够适当地收纳阀体20即可,例如可以为大致圆柱形。

[0158] 凹部13的大小没有特别限制,当凹部13为大致圆柱形的空间时,可以适当地设定其开口的最大外径及轴向的长度(框体主体110的深度方向的长度)。

[0159] 凹部13可以在一个框体主体110上设置一个,也可以设置多个。通过设置多个凹部13(即,使用多个收纳在各凹部13的阀体20),也能够应对蓄电模块200具有多个封装件的情况,能够迅速地减少来自蓄电模块200的压力。

[0160] (3-1-1b)压力导入路:

[0161] 如图20所示,压力导入路190是形成在凹部13的底部17上并导入来自蓄电模块的压力的贯通孔。压力调节阀101和蓄电模块200通过该压力导入路190连通,当蓄电模块200内的压力上升时,压力调节阀101也受到同样的压力。而且,在超过规定压力的情况下,压力

调节阀101进行工作,从而可以降低蓄电模块200内的压力。

[0162] (3-1-2)盖体:

[0163] 盖体12是堵住框体主体110的开口部15的部件(参照图20)。该盖体12与框体主体110的开口部15以熔敷等方法固定在框体主体110上。在该盖体12上形成有压力排出孔,当压力调节阀101内的压力上升时,从该压力排出孔排出压力调节阀101内的气体,从而降低压力调节阀101内的压力。

[0164] 盖体12的材料没有特别限制,可以适当采用与框体主体11的材料相同的材料,例如可以列举出合成树脂等。

[0165] (3-1-2a)突起部:

[0166] 如图22所示,盖体12也可以具有与阀体20的端面21相接的突起部14。通过在阀体20的端面上设置凹陷20a,使该凹陷与突起部14卡合,也能够使阀体20具有定位的功能。另外,突起部14中与阀体20接触的部分不相当于盖体12的背面12a。

[0167] 突起部14的形状和尺寸没有特别限制,例如可以是圆柱形、椭圆柱形、多棱柱形等。

[0168] 突起部14的高度可以根据与阀体20的厚度的关系等适当地设定。这样,在用盖体12堵住框体主体110的开口部15时,能够良好地防止阀体20的位置偏移。

[0169] (3-2)阀体:

[0170] 如图21所示,阀体20是收纳于框体10中的框体主体110的凹部13的作为弹性部件的盘状部件。而且,该阀体20是其厚度方向的长度比凹部13的深度短且与外径相比厚度小的部件。通过该阀体20使凹部13气密,即使在将压力调节阀101与蓄电模块200连通之后,也能够维持压力导入路190的气密状态,直到蓄电模块200内达到所希望的压力。而且,当蓄电模块200内的压力上升到所希望的值时,该阀体20的唇部23变形,在唇部23与凹部13的内壁面13a之间产生间隙,其气密性被破坏。由此,蓄电模块200内的压力被降低。另外,若在盖体12设置突起部14,则在蓄电模块200内的压力降低后,阀体20通过阀体20的弹力而返回到原来的位置。另外,凹部13的深度是指凹部13的侧面的宽度(轴向的长度)。

[0171] 如上所述,阀体20的厚度方向的长度比凹部13的深度短,通过采用这样的结构,能够降低制作时的偏差,能够更高精度地以所希望的压力进行工作。

[0172] 进一步说,通过将阀体20设为上述结构,能够避免如专利文献2所示的以往的压力调节阀那样因阀体20的轴向长度引起的工作压力产生偏差的现象。即,以往的压力调节阀的阀体比收纳该阀体的凹部的深度长,通过设为这样的长度,在收纳于凹部时,阀体发挥其弹力,气密地堵住压力导入路190。但是,阀体越长,弹力根据其制作精度而产生偏差。因此,存在尽管从蓄电模块200受到应工作的所希望的压力但不进行工作的倾向。因此,如同本发明,通过使阀体的厚度比其外径小,能够抑制由于阀体的长度引起的工作开始时机的偏差。

[0173] 阀体材料只要是弹性部件就没有特别限制,例如可以列举出橡胶等。

[0174] 阀体20为柱状,但如上所述,由于与外径相比厚度方向的长度小,所以该“柱状”也可以说是板状、盘状。更具体而言,阀体20可以是大致圆盘状等。

[0175] 阀体20的厚度方向的长度比凹部13的深度短,所以如图20所示,可以从盖体12的背面12a分开配置。这样,在从盖体12的背面12a分开配置的情况下,由于不与盖体12接触,所以不需要在对方部(盖体12)设置槽,能够实现构造的简单化。此外,由于能够使上下的约

束为最小限度,因此不会阻碍阀体20的工作。

[0176] (3-2a)唇部:

[0177] 唇部23与框体主体110的凹部13的内壁面13a接触而形成密封结构。这样的唇部23可以适当采用与现有公知的密封结构中使用的唇部相同的结构。

[0178] 如图23、图24所示,唇部23也可以是两个环状突起相邻的两段结构。由此,能够通过阀体20更良好地确保凹部13的气密状态。图23是示意性地表示第二发明的压力调节阀的其他实施方式中的与图7所示的截面对应的截面的截面图。此外,图24是示意性地表示构成图23所示的压力调节阀101的阀体20的立体图。

[0179] (4)压力调节阀的使用方法:

[0180] 作为第二发明的压力调节阀的一个实施方式的压力调节阀101例如可以如下使用。首先,将压力调节阀101与蓄电模块200连接并固定,通过压力导入路190将压力调节阀101内部与蓄电模块200内部连通。

[0181] 在使用蓄电模块200时,例如在镍氢电池中,有时在该电池内因过放电等原因而产生氢,由此电池内部的压力有时会上升。在这种情况下,压力调节阀101(压力导入路190)内的压力也同样上升。而且,当压力调节阀101(压力导入路190)内的压力超过规定的压力时,通过该压力进行减压动作。即,在阀体20的唇部23与凹部13的侧面之间形成间隙。由此蓄电模块200内的压缩气体被导入到压力调节阀101的外部,蓄电模块200内的压力降低,从而可以避免蓄电模块200损坏的情况。

[0182] 阀体20的减压动作根据阀体20从蓄电模块200内的压缩气体受到的压力的大小来决定开始的时机。即,被设计成阀体20所受到的每单位面积的压力达到规定值以上时进行减压动作。在本发明中,通过将阀体20设定为规定的尺寸(缩短厚度方向的长度,成为从盖体12分离的尺寸),由此降低由弹性材料构成的阀体20的制作误差等原因引起的弹力的偏差造成的影响,更高精度地控制减压动作的开始时机。

[0183] 另外,通过将阀体20设定为规定的尺寸,可以降低阀体20的单位成本,并且可以降低更换的成本。

[0184] 产业上的可用性

[0185] 本发明的压力调节阀能够用作在车辆等中使用的蓄电模块中使用的压力调节阀。

[0186] 符号说明

[0187] 10:框体

[0188] 11、110:框体主体

[0189] 12:盖体

[0190] 12a:背面

[0191] 13:凹部

[0192] 13a:内壁面

[0193] 14:突起部

[0194] 15:开口部

[0195] 16:凸部

[0196] 17:底部

[0197] 19,190:压力导入路

[0198] 20:阀体

[0199] 20a:凹陷

[0200] 21:端面

[0201] 23:唇部

[0202] 31:压力导入部

[0203] 31a:壁面

[0204] 33:槽部

[0205] 35:开口

[0206] 40:径向槽部

[0207] 41:侧壁

[0208] 43:底面

[0209] 45:交叉方向槽部

[0210] 47:圆弧状槽部

[0211] 49:环状槽部

[0212] 50:筋肋部

[0213] 60:单体

[0214] 100、101:压力调节阀

[0215] 200:蓄电模块

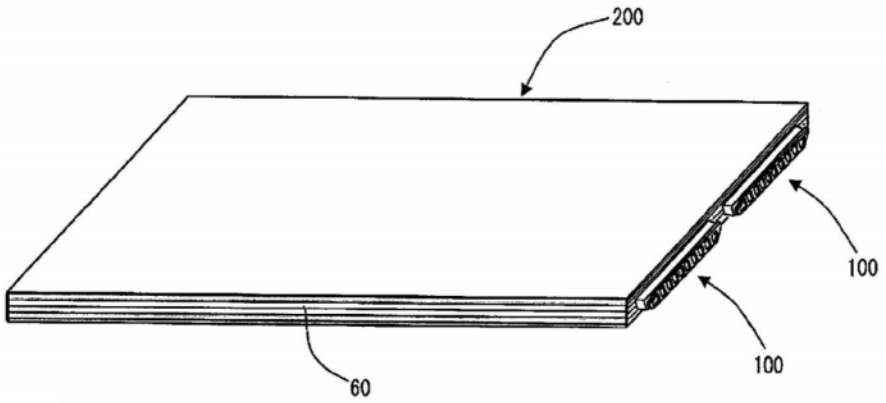


图1

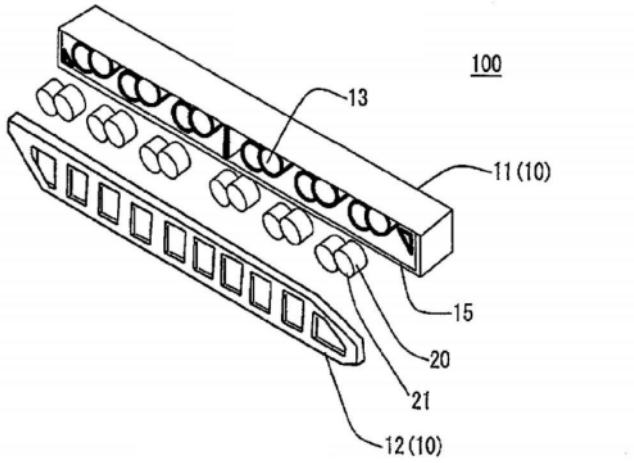


图2

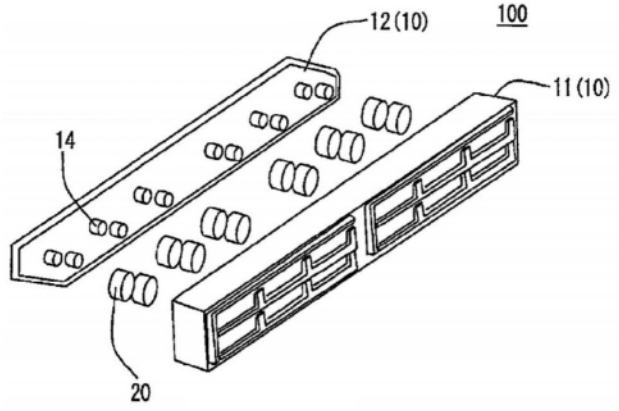


图3

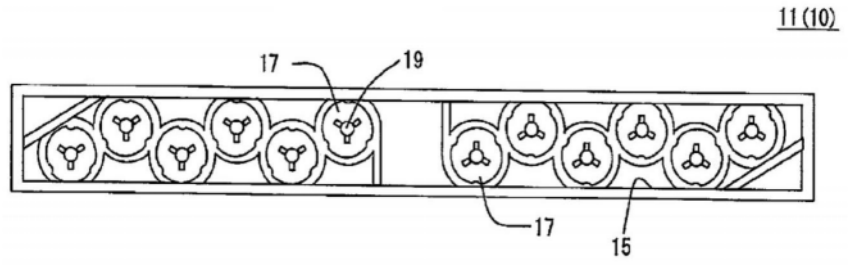

11(10)
17
19
17
15

图4

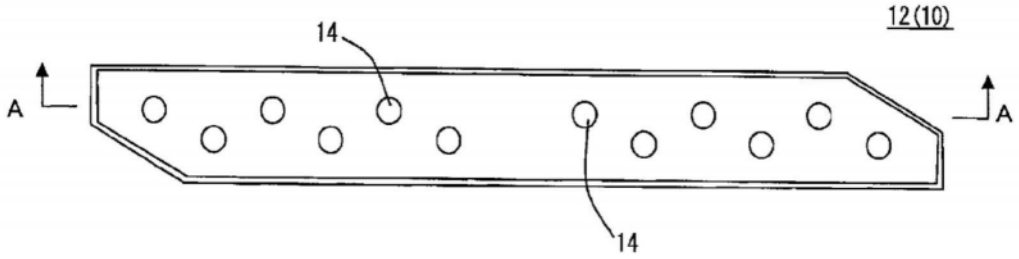

12(10)
14
A
A
14

图5


14
14
12(10)

图6

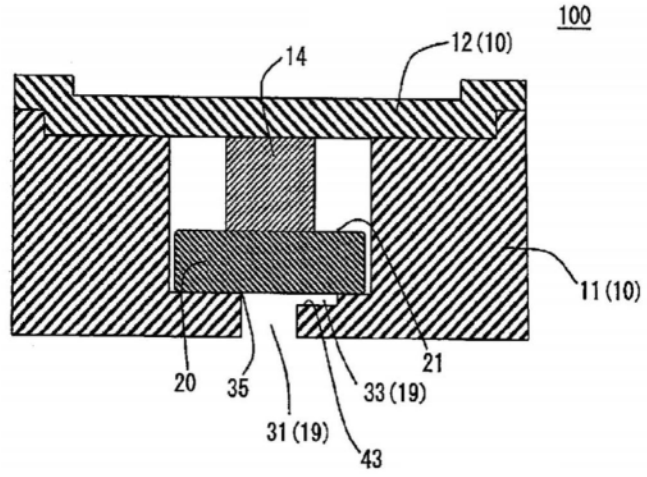

100
14
12(10)
11(10)
20
35
31(19)
43
33(19)
21

图7

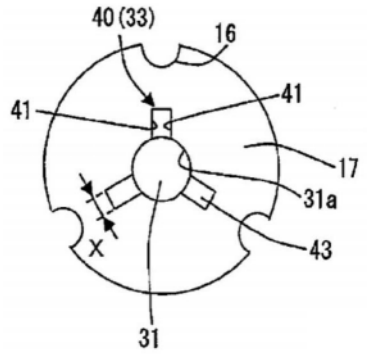

40(33)
16
41
41
17
31a
X
43
31

图8

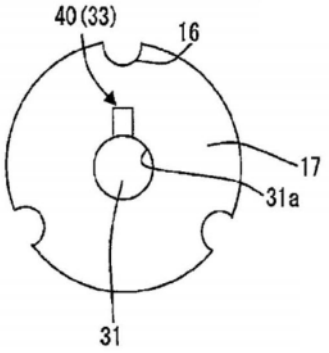

40(33)
16
17
31a
31

图9

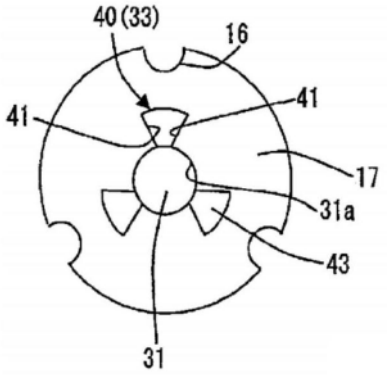

40(33)
16
41
41
17
31a
43
31

图10

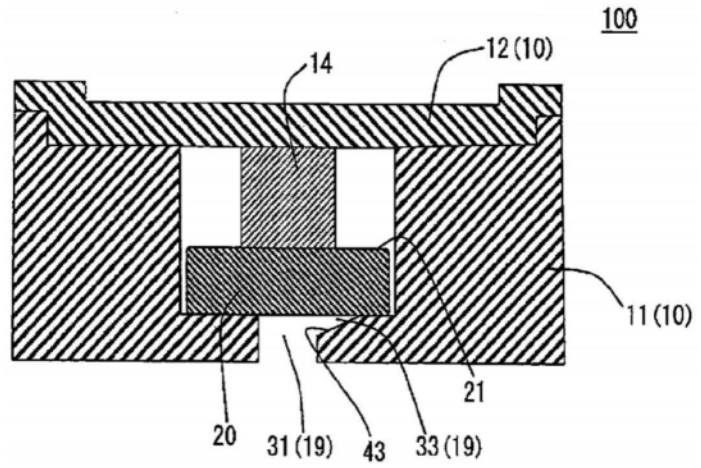

100
12 (10)
14
11 (10)
21
20
31 (19)
43
33 (19)

图11

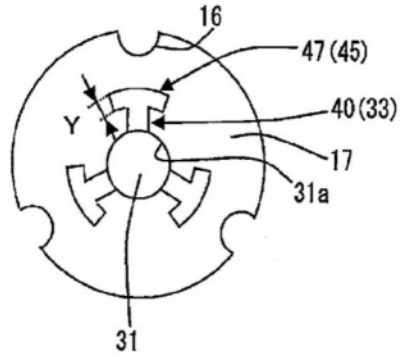

16
47 (45)
Y
40 (33)
17
31a
31

图12

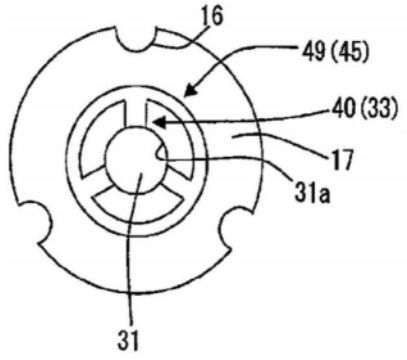

16
49 (45)
40 (33)
17
31a
31

图13

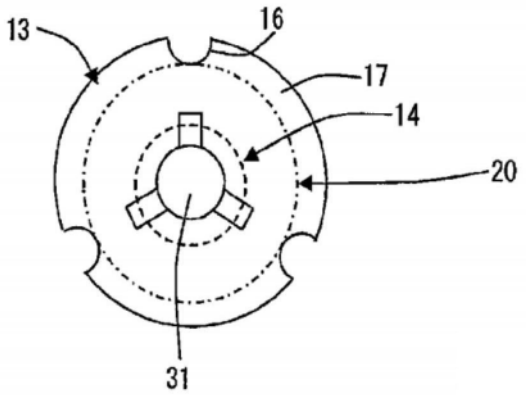


图14

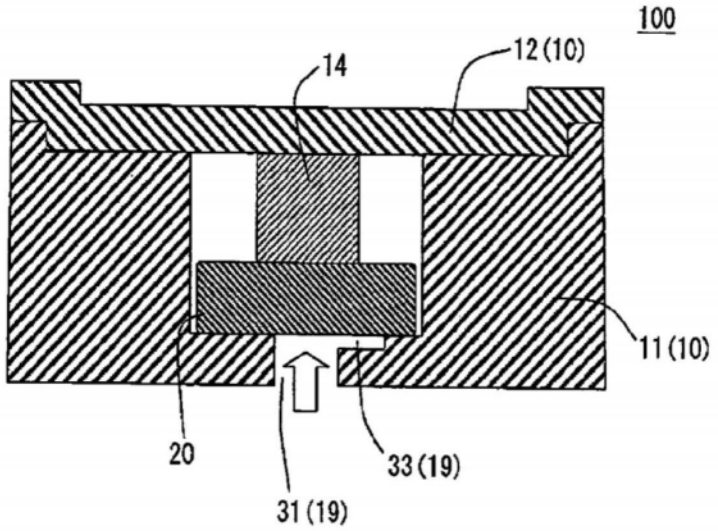


图15

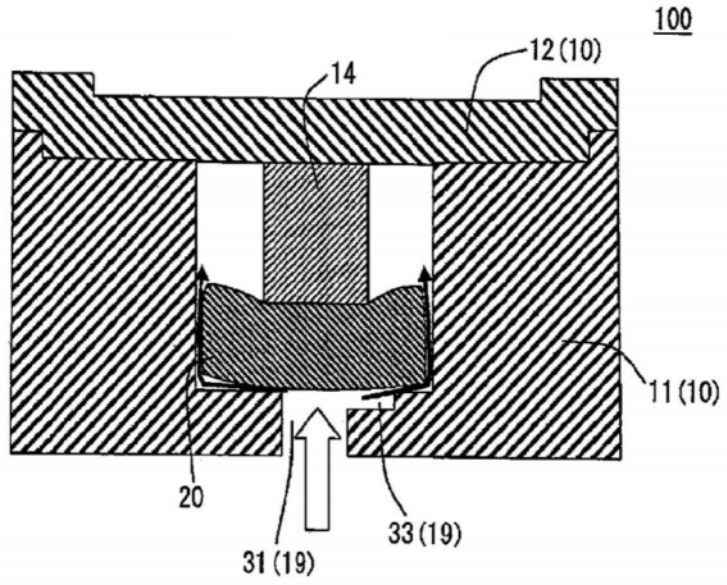


图16

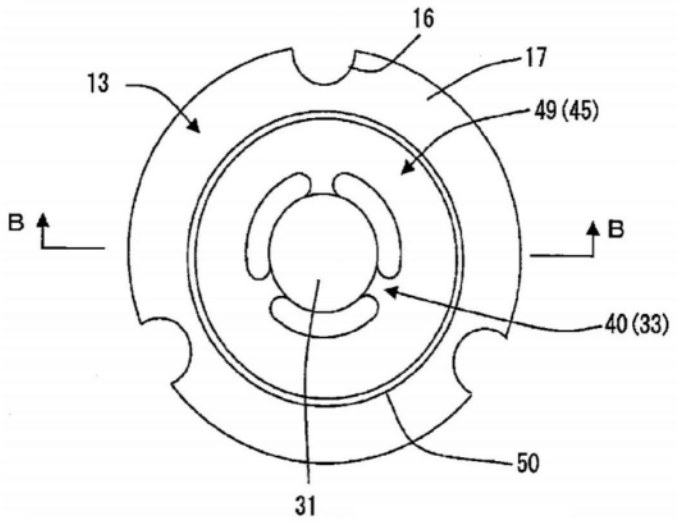


图17

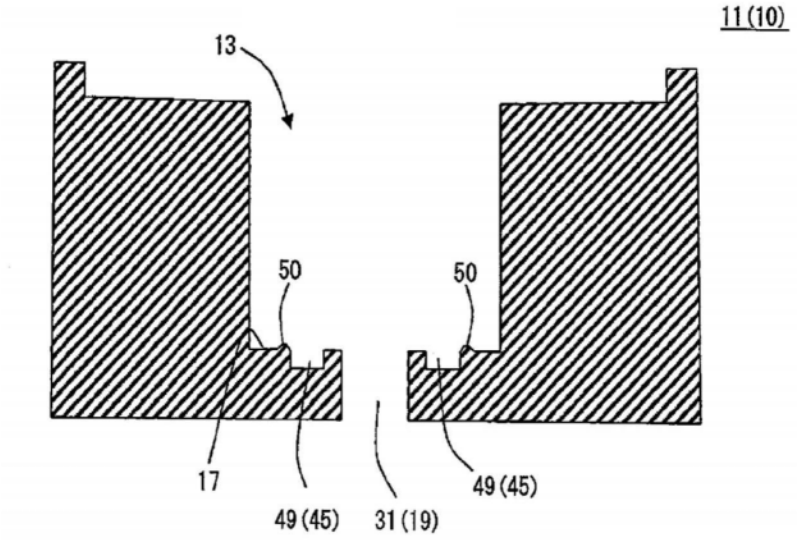


图18

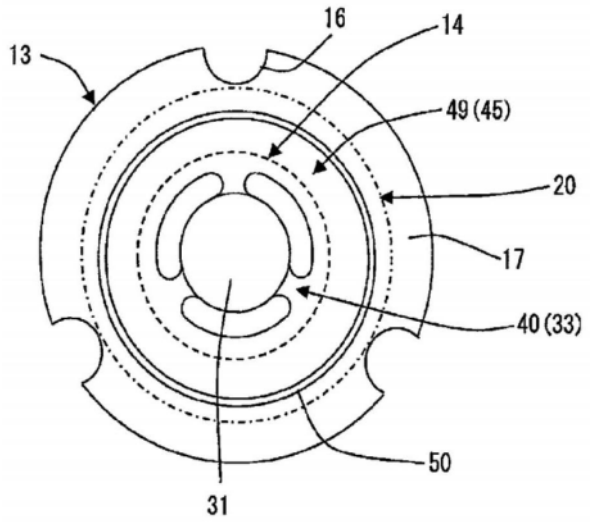


图19

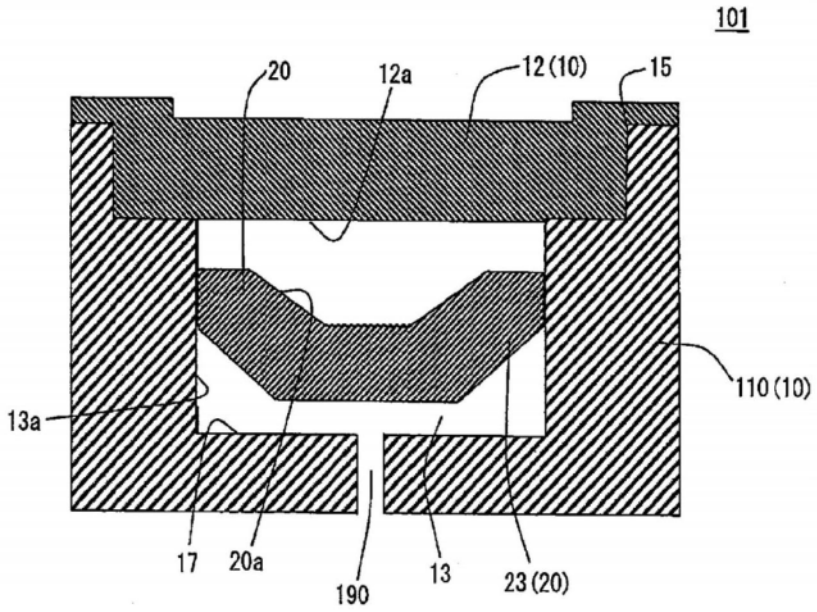


图20

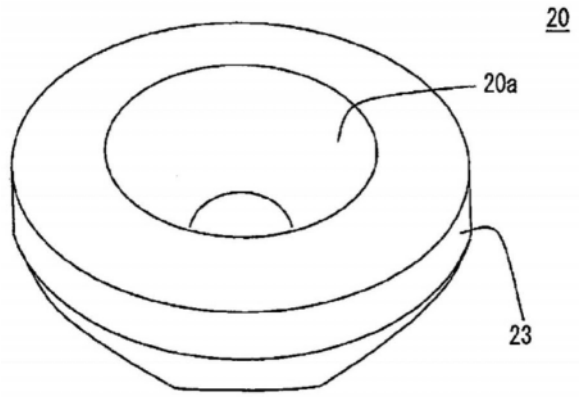


图21

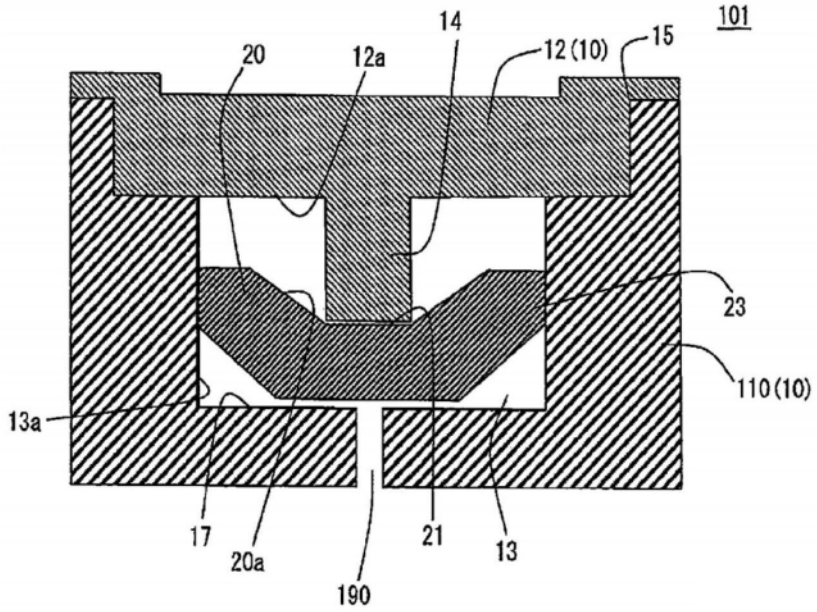

101
14
20
12a
12(10)
15
23
110(10)
13a
17
20a
190
21
13

图22

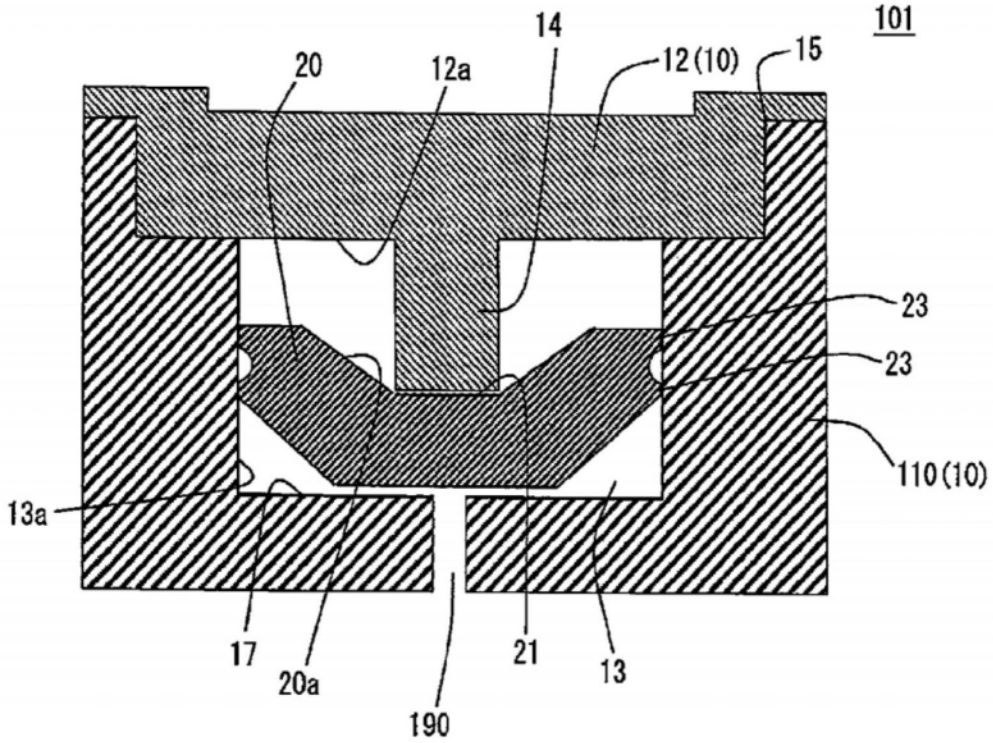

101
14
20
12a
12(10)
15
23
23
110(10)
13a
17
20a
190
21
13

图23

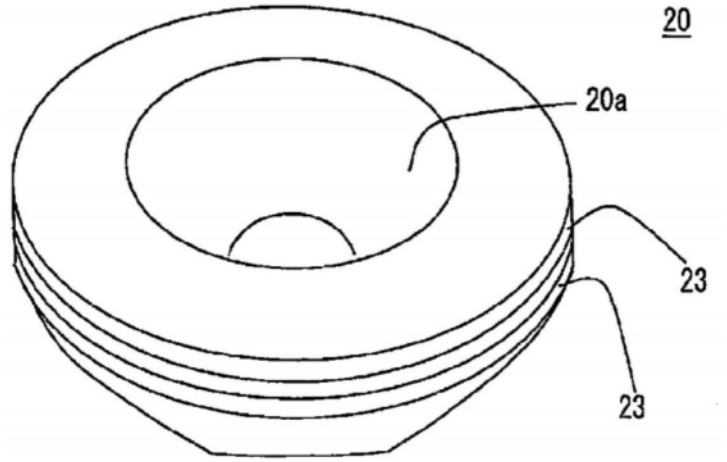


图24