



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112242532 B

(45) 授权公告日 2024.06.25

(21) 申请号 202010678089.2

(22) 申请日 2020.07.15

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112242532 A

(43) 申请公布日 2021.01.19

(30) 优先权数据
2019-131135 2019.07.16 JP

(73) 专利权人 本田技研工业株式会社
地址 日本东京都港区南青山2-1-1

(72) 发明人 大森优 小山贤

(74) 专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293
专利代理师 杨溢

(51) Int.Cl.

H01M 8/0206 (2016.01)

H01M 8/0276 (2016.01)

H01M 8/0258 (2016.01)

(56) 对比文件

CN 101499532 A, 2009.08.05

审查员 黄晓丽

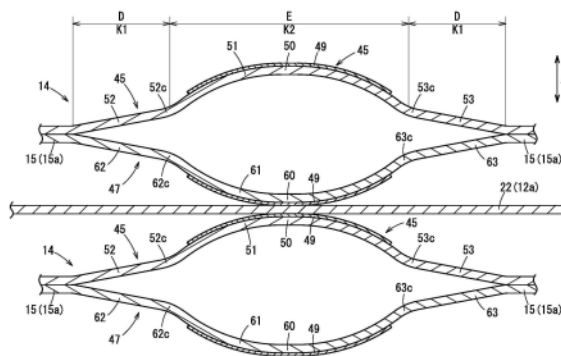
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

燃料电池用金属隔板、接合隔板以及发电单电池

(57) 摘要

本公开涉及燃料电池用金属隔板、接合隔板以及发电单电池。与电解质膜-电极结构体(12a)层叠来构成发电单电池(10)并且用于防止流体泄漏的凸起密封件(45、47)在与电解质膜-电极结构体(12a)的层叠方向突出的燃料电池用金属隔板(14)中,凸起密封件(45、47)具备:弯曲部(51、61),其包括在与密封线垂直的截面中在层叠方向最突出的顶部(50、60);以及弹簧部(侧部52、53、62、63),其设置在弯曲部(51、61)的两侧,相比于弯曲部(51、61)而言具有柔软的弹簧特性。



1. 一种燃料电池用金属隔板,其与在电解质膜(23)的两侧分别配置电极(24、26)而形成的电解质膜-电极结构体(12a)层叠来构成发电单电池(10),用于防止作为燃料气体、氧化剂气体或者冷却介质的流体泄漏的凸起密封件(45、47)在与所述电解质膜-电极结构体的层叠方向突出,在所述燃料电池用金属隔板(14)中,

具有构成所述凸起密封件的两侧方的平坦部并且与所述层叠方向垂直的底板部(15a),

所述凸起密封件在所述层叠方向没有被压缩的初始状态下具备:在层叠方向从所述底板部突出的弯曲部(51、61);在所述弯曲部的两侧设置的折弯部(52c、53c、62c、63c);以及从所述折弯部朝向所述底板部倾斜地延伸的弹簧部(52、53、62、63),

所述弹簧部以随着从所述底板部朝向所述弯曲部而从所述底板部的位置向所述层叠方向突出的方式倾斜,

所述弹簧部的倾斜相比于所述折弯部的附近的所述弯曲部的倾斜而言形成为缓和的倾斜。

2. 根据权利要求1所述的燃料电池用金属隔板,其特征在于,

所述弹簧部相比于所述弯曲部而言,对层叠方向的载荷具有柔软的弹簧特性。

3. 一种接合隔板,其是多个根据权利要求1所述的燃料电池用金属隔板接合而成的接合隔板,在所述接合隔板中,邻接的所述燃料电池用金属隔板以如下方式接合:各自的凸起密封件的顶部(50、60)在层叠方向彼此向相反方向突出。

4. 一种发电单电池,具备:在电解质膜的两侧分别配设电极而形成的电解质膜-电极结构体;以及在所述电解质膜-电极结构体的两侧分别配设的金属隔板,在所述金属隔板,在所述电解质膜-电极结构体与所述金属隔板的层叠方向突出地形成用于防止作为燃料气体、氧化剂气体或者冷却介质的流体泄漏的凸起密封件,在所述发电单电池(10)中,

具有构成所述凸起密封件的两侧方的平坦部并且与所述层叠方向垂直的底板部,

所述凸起密封件在所述层叠方向没有被压缩的初始状态下具备:在层叠方向从所述底板部突出的弯曲部;在所述弯曲部的两侧设置的折弯部;从所述折弯部朝向所述底板部倾斜地延伸的弹簧部,

所述弹簧部以随着从所述底板部朝向所述弯曲部而从所述底板部的位置向所述层叠方向突出的方式倾斜,

所述弹簧部的倾斜相比于所述折弯部的附近的所述弯曲部的倾斜而言形成为缓和的倾斜。

燃料电池用金属隔板、接合隔板以及发电单电池

技术领域

[0001] 本发明涉及具备凸起密封件的燃料电池用金属隔板、接合隔板以及发电单电池。

背景技术

[0002] 以往,已知有如下燃料电池(发电单电池),其具备:在由高分子离子交换膜形成的电解质膜的一方的面配置阳极电极并且在电解质膜的另一方的面配置阴极电极而形成的电解质膜-电极结构体(MEA);以及在MEA的两侧分别配置的隔板(也称为双极性板)。通常,通过将规定数量的发电单电池层叠来构成燃料电池堆。燃料电池堆例如作为车载用燃料电池堆而被组装入燃料电池车辆(燃料电池电动汽车等)。

[0003] 在燃料电池中,有时作为隔板会使用金属隔板。此时,为了防止氧化剂气体、燃料气体以及冷却介质泄漏,在金属隔板设置有密封构件。密封构件使用氟系树脂、硅等的弹性橡胶密封件,存在成本高昂的问题。

[0004] 因而,例如,如专利文献1公开那样,代替弹性橡胶密封件,而采用在金属隔板形成密封凸起(以下,也称为凸起密封件)的结构。凸起密封件具有从金属隔板的平坦部(底板部)向厚度方向鼓出的形状。由于凸起密封件是冲压成型的,因而有制造成本低廉的优点。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:美国专利申请公开第2006/0054664号说明书

发明内容

[0008] 发明所要解决的问题

[0009] 凸起密封件因突出的部分与其它构件(树脂框构件等)抵接而形成线状的密封部分来发挥密封功能。但是,以往的凸起密封件中,凸起密封件与其它构件抵接的部分压曲而凹陷为凹状,判明了存在密封功能降低的情形。

[0010] 因而,本发明的目的在于提供如下燃料电池用金属隔板、接合隔板以及发电单电池,其具备通过防止凸起密封件的密封面的变形而密封功能不容易降低的凸起密封件。

[0011] 用于解决问题的方案

[0012] 本发明的一方面为燃料电池用金属隔板,其与在电解质膜的两侧分别配置电极而形成的电解质膜-电极结构体层叠来构成发电单电池,用于防止作为燃料气体、氧化剂气体或者冷却介质的流体泄漏的凸起密封件在与所述电解质膜-电极结构体的层叠方向突出,在所述燃料电池用金属隔板中,具有构成所述凸起密封件的两侧方的平坦部并且与所述层叠方向垂直的底板部,所述凸起密封件在所述层叠方向没有被压缩的初始状态下具备:在层叠方向分离地突出的弯曲部;在所述弯曲部的两侧设置的折弯部;以及从所述折弯部朝向所述底板部倾斜地延伸的弹簧部。

[0013] 本发明的另一方面为接合隔板,其是多个上述方面的燃料电池用金属隔板层叠而成的,在所述接合隔板中,邻接的所述燃料电池用金属隔板以如下方式接合:各自的凸起密

封件的顶部在层叠方向彼此向相反方向突出。

[0014] 本发明的另一方面为发电单电池,具备:在电解质膜的两侧分别配设电极而形成的电解质膜-电极结构体;以及在所述电解质膜-电极结构体的两侧分别配设的金属隔板,在所述金属隔板,在所述电解质膜-电极结构体与所述金属隔板的层叠方向突出地形成用于防止作为燃料气体、氧化剂气体或者冷却介质的流体泄漏的凸起密封件,在所述发电单电池中,具有构成所述凸起密封件的两侧方的平坦部并且与所述层叠方向垂直的底板部,所述凸起密封件在所述层叠方向没有被压缩的初始状态下具备:在层叠方向分离地突出的弯曲部;在所述弯曲部的两侧设置的折弯部;以及从所述折弯部朝向所述底板部倾斜地延伸的弹簧部。

[0015] 发明的效果

[0016] 根据上述方面的燃料电池用金属隔板、接合隔板以及发电单电池,能够防止凸起密封件的密封面的变形,由此能够防止密封功能降低。

[0017] 根据参照附图来说明的以下实施方式的说明,能容易地理解上述的目的、特征以及优点。

附图说明

[0018] 图1是本发明的实施方式涉及的发电单电池的分解立体图。

[0019] 图2是图1的发电单电池的剖视图。

[0020] 图3是图2的第二金属隔板的俯视图。

[0021] 图4是示出沿着与图1的凸起密封件的密封线垂直的面而成的截面形状的剖视图。

[0022] 图5A是比较例涉及的凸起密封件的剖视图,图5B是示出比较例涉及的凸起密封件的变形的说明图。

[0023] 图6是示出图4的凸起密封件的层叠状态的剖视图。

具体实施方式

[0024] 以下,列举本发明优选的实施方式,并参照附图详细地说明。

[0025] 如图1以及图2所示,本实施方式涉及的发电单电池10(燃料电池)具备:带树脂框的电解质膜-电极结构体12(以下,称为“带树脂框的MEA 12”);以及在带树脂框的MEA 12的两侧分别配置的金属隔板14。发电单电池10例如是横长(或者纵长)的长方形的固体高分子型燃料电池。

[0026] 多个发电单电池10例如在箭头符号A方向(水平方向)或者箭头符号C方向(重力方向)层叠并且被施加层叠方向的紧固载荷(压缩载荷),来构成燃料电池堆。燃料电池堆例如作为车载用燃料电池堆被搭载于燃料电池电动汽车。

[0027] 如图1所示,在发电单电池10的箭头符号B方向(水平方向)的一端缘部,以在层叠方向即箭头符号A方向连通的方式设置有氧化剂气体入口连通孔18a、冷却介质入口连通孔20a以及燃料气体出口连通孔16b。氧化剂气体入口连通孔18a供给作为氧化剂气体的含氧气体(例如空气)。冷却介质入口连通孔20a供给冷却介质(例如水)。燃料气体出口连通孔16b排出作为燃料气体的含氢气体。氧化剂气体入口连通孔18a、冷却介质入口连通孔20a以及燃料气体出口连通孔16b在箭头符号C方向(铅垂方向)分离地排列。

[0028] 在发电单电池10的箭头符号B方向的另一端缘部设置有在箭头符号A方向连通并且延伸的燃料气体入口连通孔16a、冷却介质出口连通孔20b以及氧化剂气体出口连通孔18b。燃料气体入口连通孔16a供给燃料气体。冷却介质出口连通孔20b排出冷却介质。氧化剂气体出口连通孔18b排出氧化剂气体。燃料气体入口连通孔16a、冷却介质出口连通孔20b以及氧化剂气体出口连通孔18b在箭头符号C方向分离地排列。

[0029] 发电单电池10中,带树脂框的MEA 12被金属隔板14夹持。以下,将在带树脂框的MEA 12的一方的面配设的金属隔板14称为“第一金属隔板14a”,将在带树脂框的MEA 12的另一方的面配设的金属隔板14称为“第二金属隔板14b”。第一金属隔板14a以及第二金属隔板14b形成为横长(或者纵长)的长方形状。

[0030] 带树脂框的MEA 12具备电解质膜-电极结构体12a(以下,称为“MEA12a”)以及与MEA 12a的外周部接合并且围绕MEA 12a的外周部的树脂框构件22。MEA 12a具有:电解质膜23;在电解质膜23的一方的面23a设置的阳极电极24;以及在电解质膜23的另一方的面23b设置的阴极电极26。

[0031] 电解质膜23例如是固体高分子电解质膜(阳离子交换膜)。固体高分子电解质膜例如是包含水分的全氟磺酸的薄膜。电解质膜23被阳极电极24和阴极电极26夹持。电解质膜23除了能够使用氟系电解质以外,还能够使用HC(碳化氢)系电解质。

[0032] 如图2所示,阳极电极24具有:与电解质膜23的一方的面23a接合的第一电极催化剂层24a;以及层叠于第一电极催化剂层24a的第一气体扩散层24b。阴极电极26具有:与电解质膜23的另一方的面23b接合的第二电极催化剂层26a;以及层叠于第二电极催化剂层26a的第二气体扩散层26b。

[0033] 树脂框构件22是其内周部与MEA 12a的外周部接合的、平面形状为长方形的框状的树脂膜(副垫圈)。树脂膜也可以是两个树脂膜重叠构成的。树脂框构件22具有固定的厚度。在图1中,在树脂框构件22的箭头符号B方向的一端部设置氧化剂气体入口连通孔18a、冷却介质入口连通孔20a以及燃料气体出口连通孔16b。在树脂框构件22的箭头符号B方向的另一端部设置燃料气体入口连通孔16a、冷却介质出口连通孔20b以及氧化剂气体出口连通孔18b。在树脂框构件22设置的连通孔16a、16b、18a、18b、20a、20b分别设定为与在第一金属隔板14a以及第二金属隔板14b设置的连通孔16a、16b、18a、18b、20a、20b相同形状。

[0034] 作为树脂框构件22的构成材料,例如举出PPS(聚苯硫醚)、PPA(聚邻苯二甲酰胺)、PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)、PES(聚醚砜)、LCP(液晶聚合物)、PVDF(聚偏氟乙烯)、硅树脂、氟树脂、m-PPE(改性聚苯醚树脂)、PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、PBT(聚对苯二甲酸丁二醇酯)或者改性聚烯烃等。

[0035] 而且,也可以不使用树脂框构件22,而使电解质膜23向外方突出。另外也可以是,在与阳极电极24以及阴极电极26相比向外方突出的电解质膜23的两侧设置框形状的膜。

[0036] 金属隔板14具有作为隔板主体的金属板15。以下,在说明金属板15自身的结构时,有时使用“金属隔板14”的称呼。

[0037] 构成金属隔板14的金属板15例如是将钢板、不锈钢板、铝板、镀处理钢板、或者在其金属表面实施了用于防腐蚀的表面处理而成的金属薄板的截面冲压成型为波形而构成的。第一金属隔板14a与第二金属隔板14b通过对外周进行焊接、钎焊、或者嵌塞(日文:かしめ)等而接合为一体,来构成接合隔板32。金属隔板14的板厚例如能够设为0.05mm~

0.15mm。

[0038] 在第一金属隔板14a的朝向带树脂框的MEA 12的面14as设置与燃料气体入口连通孔16a和燃料气体出口连通孔16b连通的燃料气体流路38。具体来讲,在第一金属隔板14a与带树脂框的MEA 12之间形成燃料气体流路38。燃料气体流路38具有在箭头符号B方向延伸的多个直线状流路槽(或者波状流路槽)。

[0039] 如图3所示,在第二金属隔板14b的朝向带树脂框的MEA 12的面14bs设置与氧化剂气体入口连通孔18a和氧化剂气体出口连通孔18b连通的氧化剂气体流路40。具体来说,在第二金属隔板14b与带树脂框的MEA 12之间形成氧化剂气体流路40。氧化剂气体流路40具有在箭头符号B方向延伸的多个直线状流路槽(或者波状流路槽)。

[0040] 在图1中,在互相邻接的第一金属隔板14a与第二金属隔板14b之间,在箭头符号B方向延伸而形成与冷却介质入口连通孔20a和冷却介质出口连通孔20b连通的冷却介质流路42。

[0041] 在第一金属隔板14a的朝向MEA 12a的面14as,通过与第一金属隔板14a一体地冲压成型来设置用于防止流体(燃料气体、氧化剂气体或者冷却介质)泄漏的第一密封线44。第一密封线44围绕第一金属隔板14a的外周部。第一密封线44朝向树脂框构件22鼓出(突出)并且与树脂框构件22气密且液密地抵接。

[0042] 第一密封线44具有多个凸起密封件45(金属凸起密封件)。多个凸起密封件45具有外侧凸起密封件45a以及比外侧凸起密封件45a靠内侧设置的内侧凸起密封件45b。内侧凸起密封件45b围绕燃料气体流路38、燃料气体入口连通孔16a以及燃料气体出口连通孔16b并且使它们连通。内侧凸起密封件45b具有将连通孔16a、16b、18a、18b、20a、20b个别地包围的多个连通孔凸起部45c。

[0043] 如图3所示,在第二金属隔板14b的朝向MEA 12a的面14bs,通过与第二金属隔板14b一体地冲压成型来设置为了防止流体泄漏而将该第二金属隔板14b的外周部围绕的第二密封线46。第二密封线46朝向树脂框构件22鼓出并且与树脂框构件22气密且液密地抵接。第一密封线44与第二密封线46隔着树脂框构件22相向。树脂框构件22被夹持在第一密封线44与第二密封线46之间。

[0044] 第二密封线46具有多个凸起密封件47(金属凸起密封件)。多个凸起密封件47具有外侧凸起密封件47a以及比外侧凸起密封件47a靠内侧设置的内侧凸起密封件47b。内侧凸起密封件47b围绕氧化剂气体流路40、氧化剂气体入口连通孔18a以及氧化剂气体出口连通孔18b并且使它们连通。内侧凸起密封件47b具有将连通孔16a、16b、18a、18b、20a、20b个别地包围的多个连通孔凸起部47c。

[0045] 如图4所示,凸起密封件45、47是从金属隔板14(金属板15)的底板部15a起在发电单电池10的层叠方向(MEA 12a与金属隔板14的层叠方向)朝向MEA 12a突出而形成的。

[0046] 凸起密封件45在没有与电解质膜-电极结构体12a层叠的状态下,即在层叠方向没有施加压缩载荷的状态下,具有:弯曲部51,其包括从底板部15a起在发电单电池10的层叠方向(MEA 12a与金属隔板14的层叠方向)朝向MEA 12a突出的顶部50;以及侧部52、53,其将弯曲部51的两端部与底板部15a相连。弯曲部51设置在凸起密封件45的宽方向的中央部(区域E),以向顶部50的突出方向突出为凸状的方式弯曲地地形成为弧状。

[0047] 在弯曲部51的宽方向的中央部形成有在层叠方向最突出的顶部50。另外,在弯曲

部51的两端部形成有倾斜角变化的折弯部52c、53c。侧部52、53形成在折弯部52c、53c与底板部15a之间的区域D。侧部52、53以随着从底板部15a朝向弯曲部51而逐渐从底板部15a的面内方向的基准位置朝向MEA 12a突出的方式倾斜。在折弯部52c、53c附近,侧部52、53相对于底板部15a而言的倾斜角度比弯曲部51的倾斜角度小,从而侧部52、53相比于弯曲部51而言对层叠方向的压缩载荷容易变形。

[0048] 在凸起密封件45中,以折弯部52c、53c为界,凸起密封件45的变形方式变化大。即,弯曲部51在折弯部52c、53c附近形成比较大的倾斜角的部分,由此形成为对于层叠方向的载荷输入而难以变形。另一方面,侧部52、53相比于弯曲部51而言形成小的倾斜角,由此相比于弯曲部51而言对层叠方向的载荷容易变形。表示侧部52、53(折弯部52c、53c)对层叠方向的载荷变形的程度的弹性系数K1形成为小于表示弯曲部51对层叠方向的载荷变形的程度的弹性系数K2。因而,当施加层叠方向的压缩载荷时,侧部52、53比弯曲部51先发生弹性变形。这样,侧部52、53构成本实施方式的凸起密封件45的弹簧部。

[0049] 而且,也可以是,在凸起密封件45的顶部50附近的表面设置薄膜状的树脂制密封构件49。例如能够使用聚酯纤维,通过印刷法或者涂布法来形成树脂制密封构件49。在设置树脂制密封构件49的情况下,凸起密封件45、47隔着树脂制密封构件49来抵接于树脂框构件22。树脂制密封构件49也可以设置于MEA 12侧。

[0050] 凸起密封件47具有:朝向与凸起密封件45相反方向的MEA 12a突出的弯曲部61;将弯曲部61的两端部与底板部15a相连的侧部62、63。弯曲部61设置在凸起密封件47的宽方向的中央部(区域E),以向顶部60的突出方向突出为凸状的方式弯曲地形成成为弧状。

[0051] 在弯曲部61的宽方向的中央部形成有在层叠方向最突出的顶部60。另外,在弯曲部61的两端部形成有倾斜角变化的折弯部62c、63c。侧部62、63形成在折弯部62c、63c与底板部15a之间的区域D。侧部62、63以随着从底板部15a朝向弯曲部61而逐渐从底板部15a的面内方向的基准位置朝向MEA 12a突出的方式倾斜。在折弯部62c、63c附近,侧部62、63相对于底板部15a而言的倾斜角度比弯曲部61的倾斜角度小,从而侧部62、63相比于弯曲部61而言对层叠方向的压缩载荷容易变形。

[0052] 在凸起密封件47中,以折弯部62c、63c为界,凸起密封件47的变形方式变化大。即,弯曲部61在折弯部62c、63c附近形成比较大的倾斜角的部分,由此形成为对于层叠方向的载荷输入而难以变形。另一方面,侧部62、63相比于弯曲部61而言形成小的倾斜角,由此相比于弯曲部61而言对层叠方向的载荷容易变形。表示侧部62、63(折弯部62c、63c)对层叠方向的载荷变形的程度的弹性系数K1形成为小于表示弯曲部61对层叠方向的载荷变形的程度的弹性系数K2。因而,当施加层叠方向的压缩载荷时,侧部62、63比弯曲部61先发生弹性变形。这样,侧部62、63构成本实施方式的凸起密封件47的弹簧部。

[0053] 而且,凸起密封件47优选形成为与凸起密封件45在层叠方向对称,但也可以是一部分有在层叠方向不对称的部位。另外,也可以是,在凸起密封件47的顶部60附近的表面设置薄膜状的树脂制密封构件49。该树脂制密封构件49与在凸起密封件45设置的树脂制密封构件49同样。

[0054] 以下,说明如以上那样构成的发电单电池10的动作以及作用。

[0055] 如图1所示,向氧化剂气体入口连通孔18a供给含氧气体等氧化剂气体,并且向燃料气体入口连通孔16a供给含氢气体等燃料气体。还有,向冷却介质入口连通孔20a供给纯

水、乙二醇、或者油等冷却介质。

[0056] 因此,从氧化剂气体入口连通孔18a向第二金属隔板14b的氧化剂气体流路40导入氧化剂气体,氧化剂气体在箭头符号B方向移动,被供给到MEA 12a的阴极电极26。另一方面,从燃料气体入口连通孔16a向第一金属隔板14a的燃料气体流路38导入燃料气体。燃料气体沿着燃料气体流路38在箭头符号B方向移动,被供给到MEA 12a的阳极电极24。

[0057] 因而,在MEA 12a中,被供给至阴极电极26的氧化剂气体与被供给至阳极电极24的燃料气体在第二电极催化剂层26a和第一电极催化剂层24a内因电化学反应被消耗,来进行发电。

[0058] 接着,在图1中,被供给至阴极电极26并被消耗了的氧化剂气体沿着氧化剂气体出口连通孔18b在箭头符号A方向被排出。同样地,被供给至阳极电极24并被消耗了的燃料气体沿着燃料气体出口连通孔16b在箭头符号A方向被排出。

[0059] 另外,被供给至冷却介质入口连通孔20a的冷却介质被导入至第一金属隔板14a与第二金属隔板14b之间的冷却介质流路42之后,在箭头符号B方向流通。该冷却介质在将MEA 12a冷却之后,从冷却介质出口连通孔20b被排出。

[0060] 该情况下,具备本实施方式涉及的金属隔板14的发电单电池10产生以下的作用。

[0061] 在图5A中,比较例涉及的金属隔板的凸起密封件45A的截面形状,在没有施加压缩载荷的初始状态下,形成有以顶部50最高的方式突出的弧状的弯曲部51A。如图5B所示,当对凸起密封件45A施加压缩载荷时,凸起密封件45A的宽方向的中央部的顶部50被推压从而在宽方向以如箭头符号S1、S2所示那样扩展的方式变形,并且在层叠方向(箭头符号d方向)发生变形。此时,由于凸起密封件45A的宽方向的刚性高,因而如实线P2所示,顶部50凹陷为凹状,因此会以使宽方向的变形缓和的方式来发生变形。这样,当凸起密封件45A的截面变形为M字状时,中央的顶部50附近(凸起宽方向中央部)处的表面压力会降低。其结果是,无法确保期望的密封性,有发生流体泄漏的风险。

[0062] 与之相对,如图6所示,本实施方式涉及的金属隔板14中,在凸起密封件45、47中具备相比于弯曲部51、61而言具有柔软的弹簧特性的侧部52、53、62、63(弹簧部)。因此,当对凸起密封件45、47施加压缩载荷时,相比于弯曲部51、61而言,侧部52、53、62、63先发生变形并且产生反力。由此,能够防止载荷以及变形集中于弯曲部51、61的顶部50、60而顶部50、60附近凹陷为凹状。其结果是,凸起密封件45、47的顶部50、60以充分的表面压力抵接于树脂框构件22,能够确保良好的密封性。

[0063] 本实施方式的燃料电池用金属隔板14以及发电单电池10产生以下的效果。

[0064] 本实施方式的燃料电池用金属隔板14层叠于在电解质膜23的两侧分别配置电极24、26而形成的电解质膜-电极结构体12a来构成发电单电池10,用于防止作为燃料气体、氧化剂气体或者冷却介质的流体泄漏的凸起密封件45、47在与电解质膜-电极结构体12a的层叠方向突出,在所述燃料电池用金属隔板14中,具有构成凸起密封件45、47的两侧方的平坦部并且与层叠方向垂直的底板部15a,凸起密封件45、47在层叠方向没有被压缩的初始状态下具备:在层叠方向从所述底板部突出的弯曲部51、61;在弯曲部51、61的两侧设置的折弯部52c、53c、62c、63c;以及从折弯部52c、53c、62c、63c朝向底板部15a倾斜地延伸的弹簧部(侧部52、53、62、63)。

[0065] 通过如上所述那样构成,当对凸起密封件45、47施加压缩载荷时,与弯曲部51、61

相比,构成弹簧部的侧部52、53、62、63先发生变形而产生反力。由此,能够防止载荷以及变形集中于弯曲部51、61的顶部50、60(密封面)而顶部50、60附近凹陷为凹状。其结果是,凸起密封件45、47的顶部50、60以充分的表面压力抵接于树脂框构件22,能够确保期望的密封性。

[0066] 在上述的燃料电池用金属隔板14中,也可以是,弹簧部(侧部52、53、62、63)以随着从底板部15a朝向弯曲部51、61而从底板部15a的位置向层叠方向突出的方式倾斜。

[0067] 如上所述,通过使弹簧部(侧部52、53、62、63)倾斜,侧部52、53、62、63能够发挥对压缩载荷在层叠方向可变形的柔软的弹簧特性。

[0068] 在上述的燃料电池用金属隔板14中,也可以是,弹簧部(侧部52、53、62、63)的倾斜相比于折弯部52c、53c、62c、63c的附近的弯曲部51、61的倾斜而形成缓和的倾斜。通过这样构成,弹簧部(侧部52、53、62、63)对层叠方向的载荷不会紧绷,能够柔软地变形。

[0069] 在上述的燃料电池用金属隔板14中,弹簧部(侧部52、53、62、63)相比于弯曲部51、61而言能够设为柔软的弹簧特性。由此,能够防止密封面的变形,能够确保良好的密封性。

[0070] 本实施方式的接合隔板32是多个上述的燃料电池用金属隔板14层叠而成的接合隔板32,邻接的燃料电池用金属隔板14以如下方式接合:各自的凸起密封件45、47的顶部50、60在层叠方向彼此向相反方向突出。由此,能够防止密封面的变形,能够确保良好的密封性。

[0071] 本实施方式的发电单电池10具备:在电解质膜23的两侧分别配设电极24、26而形成的电解质膜-电极结构体12a;以及在电解质膜-电极结构体12a的两侧分别配设的金属隔板14,在金属隔板14,在电解质膜-电极结构体12a与金属隔板14的层叠方向突出地形成用于防止作为燃料气体、氧化剂气体或者冷却介质的流体泄漏的凸起密封件45、47,在所述发电单电池中,具有构成凸起密封件45、47的两侧方的平坦部并且与层叠方向垂直的底板部15a,凸起密封件45、47在层叠方向没有被压缩的初始状态下具备:在层叠方向从所述底板部突出的弯曲部51、61;在弯曲部51、61的两侧设置的折弯部52c、53c、62c、63c;以及从折弯部52c、53c、62c、63c朝向底板部15a倾斜地延伸的弹簧部(侧部52、53、62、63)。由此,能够防止载荷以及变形集中于弯曲部51、61的顶部50、60而顶部50、60附近凹陷为凹状。其结果是,凸起密封件45、47的顶部50、60以充分的表面压力抵接于树脂框构件22,能够确保良好的密封性。

[0072] 在上述中,举出适合的实施方式对本发明进行说明,但本发明并不限于所述实施方式,在不脱离本发明的主旨的范围内可作出各种改变。

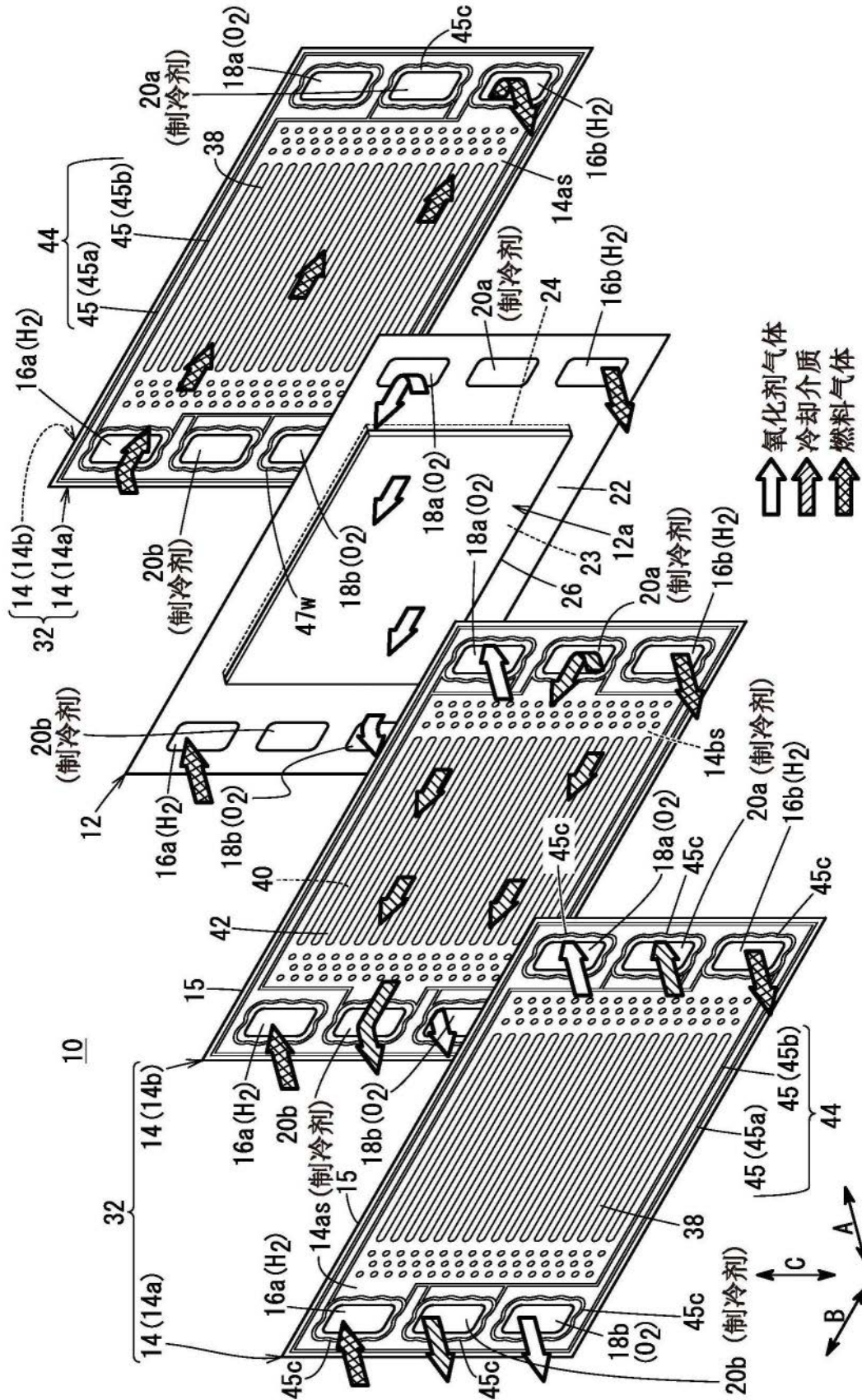


图1

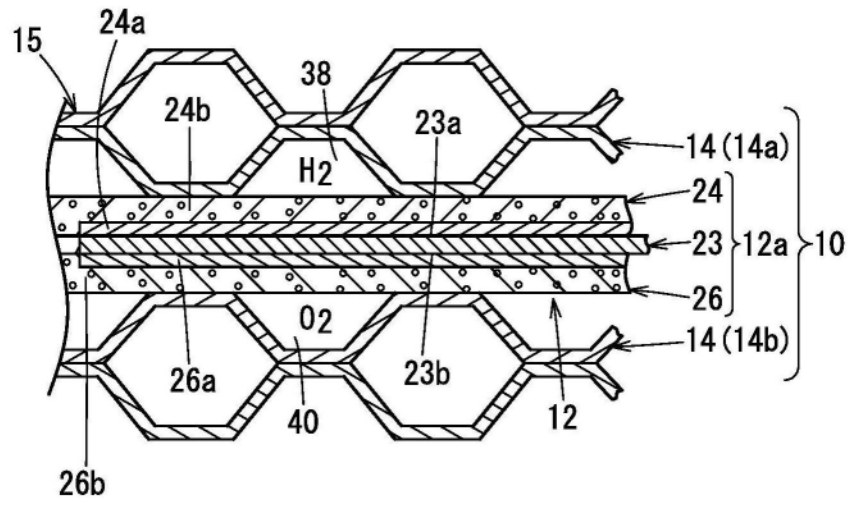


图2

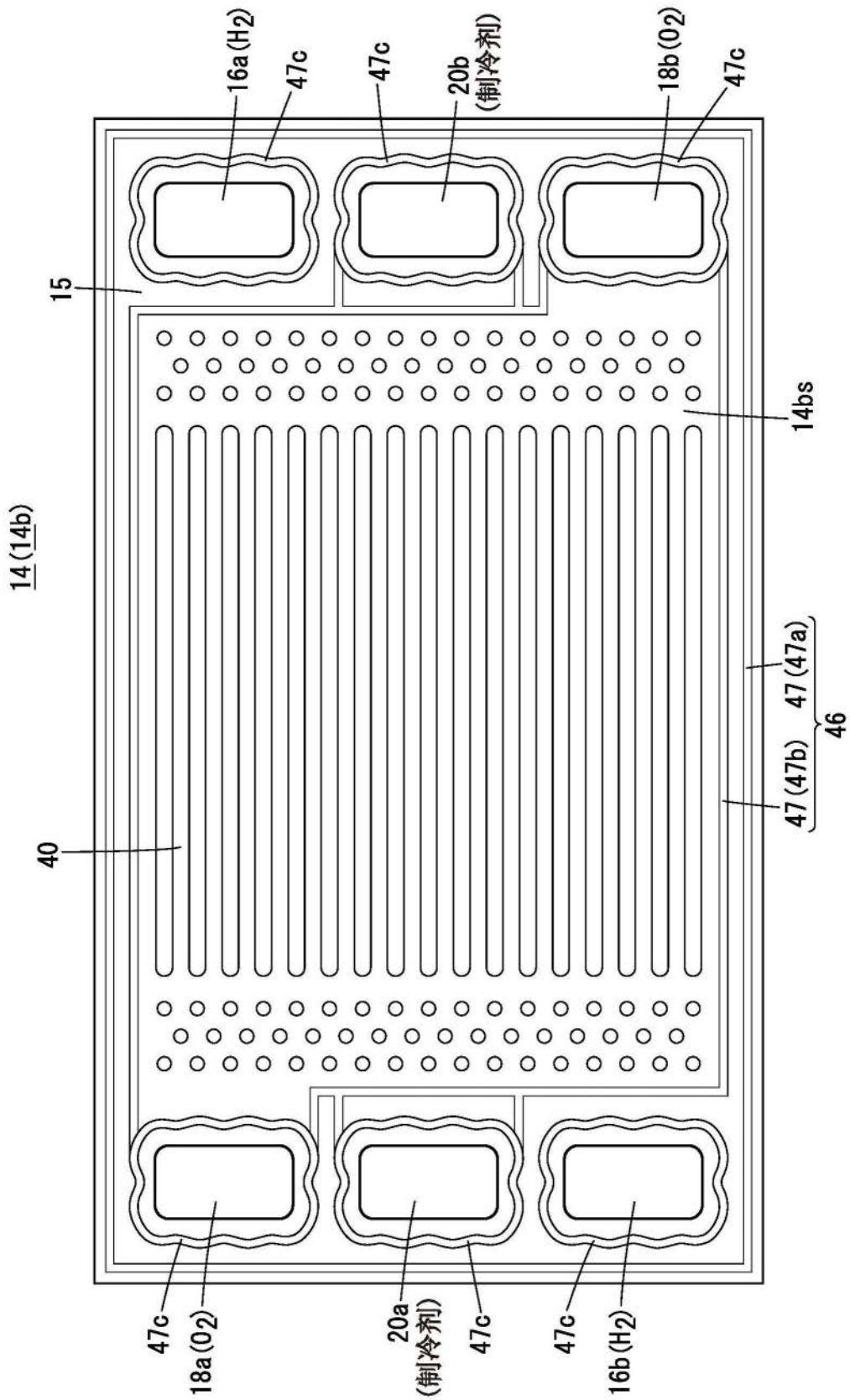


图3

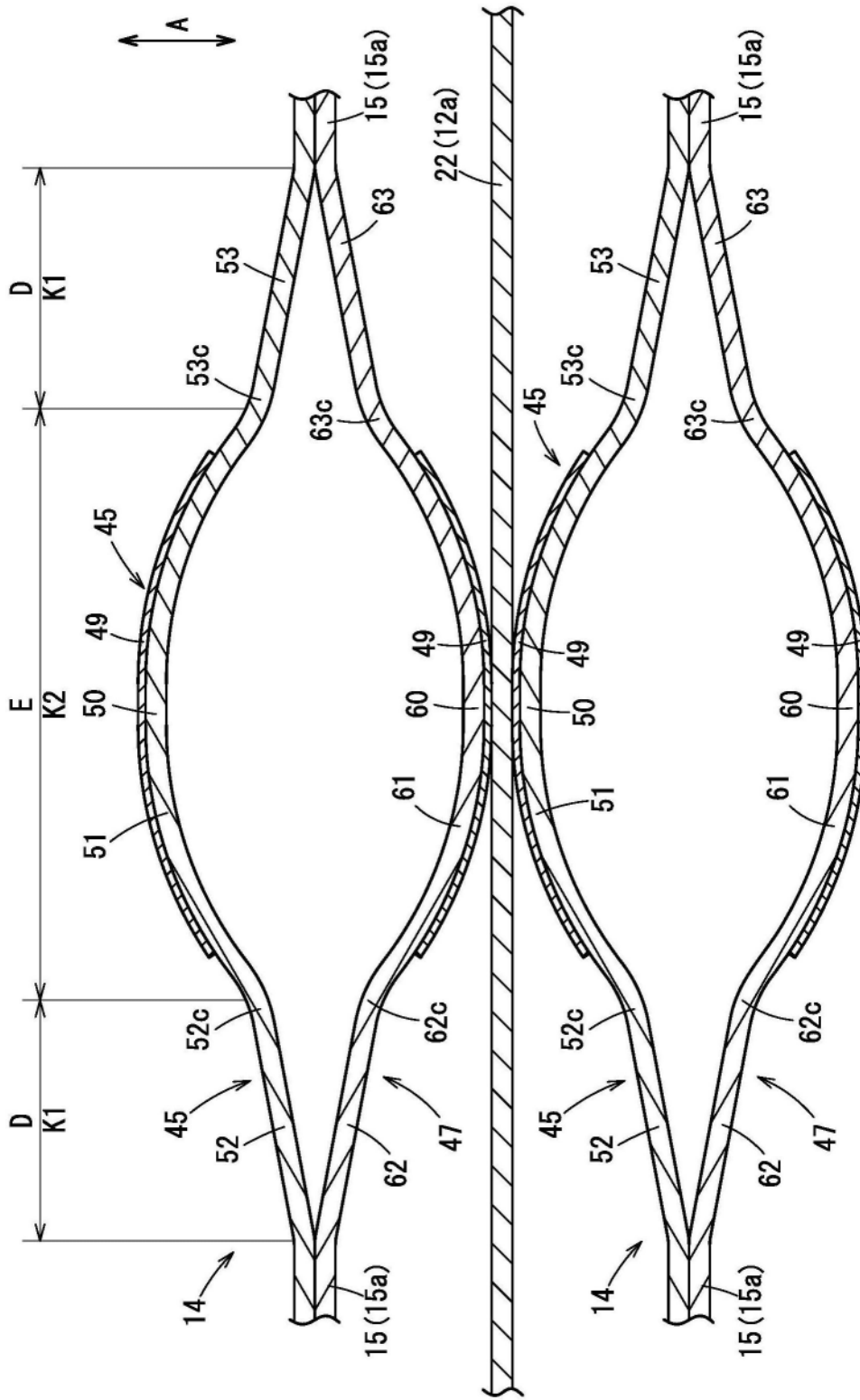


图4

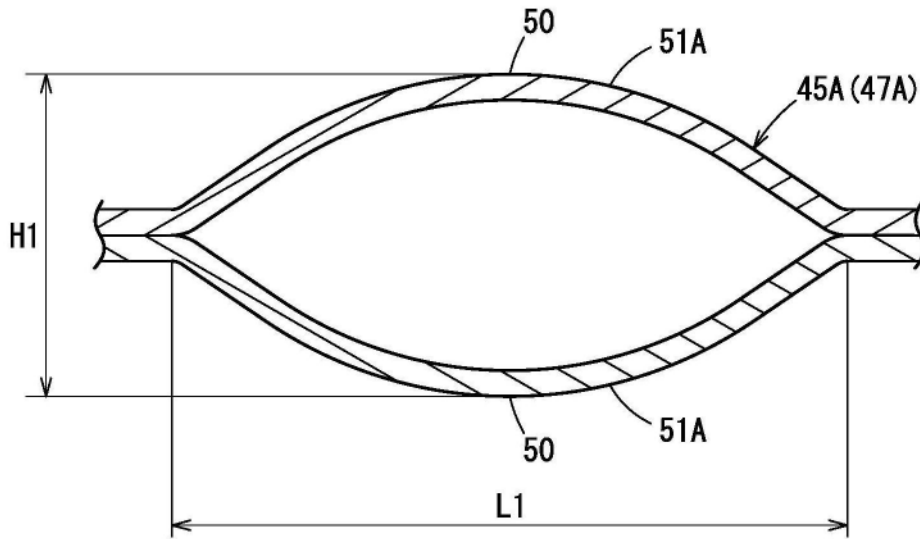


图5A

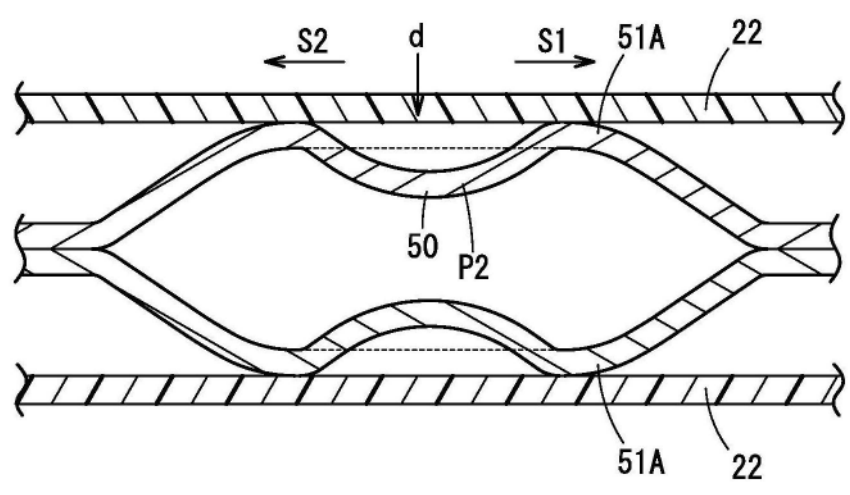


图5B

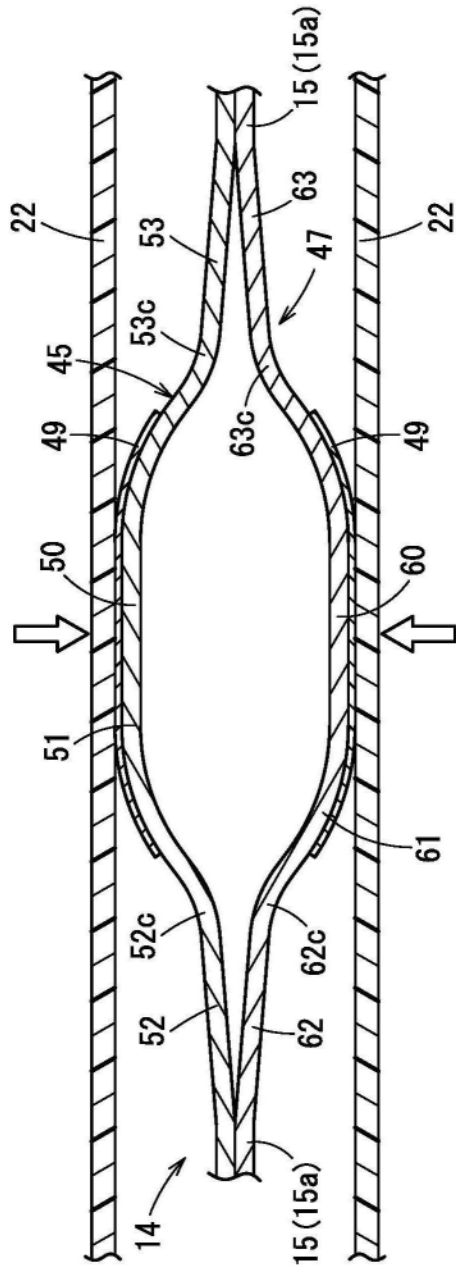


图6