



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116458272 A

(43) 申请公布日 2023. 07. 18

(21) 申请号 202180077120.X

(22) 申请日 2021.10.04

(30) 优先权数据

2020-192577 2020.11.19 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.05.16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/036581 2021.10.04

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/107464 JA 2022.05.27

(71) 申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72) 发明人 三浦进一 森本海

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

专利代理师 胡曼

(51) Int.Cl.

H05K 5/02 (2006.01)

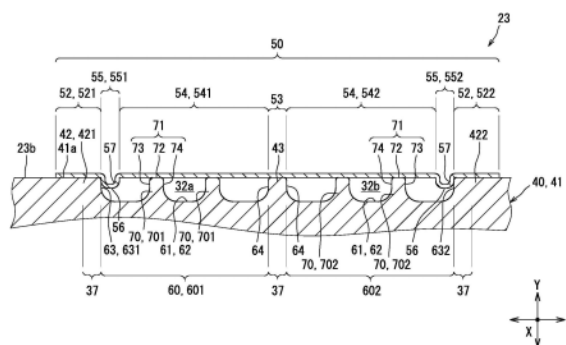
权利要求书3页 说明书22页 附图19页

(54) 发明名称

壳体和电气装置

(57) 摘要

电力转换装置具有壳体。壳体具有壳体主体(40)和下盖(50)。在壳体主体(40)的主体底板部(41)设置有凹部(60),该凹部(60)被下盖(50)覆盖,由此形成底板流路。底板流路具有上游流路(32a)和下游流路(32b)。下盖(50)具有接合板部(52、53)、流路板部(54)及突条(55)。接合板部(52、53)在底板流路(32)的宽度方向上隔着底板流路(32)排列。流路板部(54)在底板流路(32)的宽度方向上设置在接合板部(52、53)之间。突条(55)设置在接合板部(52、53)与流路板部(54)之间,并且沿与流路板部(54)交叉的方向延伸。



1. 一种壳体,所述壳体(20)的供流体流动的流路(32)以沿着自身的内部空间(21)延伸的方式形成,所述壳体包括:

壳体主体(40),所述壳体主体具有主体面(41a),并且形成有所述内部空间,所述主体面设置有形成所述流路的凹部(60);以及

板状的流路盖(50),所述流路盖以覆盖所述凹部的方式安装于所述主体面,并且与所述凹部一起形成所述流路,

所述流路盖具有:

一对接合板部(52、521、522、53),一对所述接合板部通过接合部(37)与所述主体面接合,并且在所述流路的宽度方向(Z)上隔着所述流路排列;

流路板部(54、541、542),所述流路板部设置在一对所述接合板部之间,并且在沿所述宽度方向延伸的状态下隔着所述流路与所述凹部相对;以及

连接部(55、551~556),所述连接部设置在所述接合板部与所述流路板部之间,与所述流路板部连接,并且沿与所述流路板部交叉的方向延伸。

2. 如权利要求1所述的壳体,其特征在于,

所述凹部的内表面(61)具有在与所述流路板部交叉的方向上延伸的交叉面(63、631、632、64、73、74),

作为所述连接部,所述流路盖具有接触连接部(551~554),所述接触连接部从所述流路板部朝向所述凹部延伸,并且设置在与所述交叉面接触的位置。

3. 如权利要求2所述的壳体,其特征在于,

所述接触连接部与所述交叉面接触。

4. 如权利要求2或3所述的壳体,其特征在于,

所述交叉面具有:

立起面(67、77),所述立起面沿所述凹部的深度方向(Y)延伸;以及

倾斜面(68、78),所述倾斜面在所述深度方向上设置在所述立起面与所述接合板部之间,并且相对于所述深度方向的倾斜大于所述立起面,

所述接触连接部设置在与所述倾斜面接触的位置。

5. 如权利要求2至4中任一项所述的壳体,其特征在于,

所述交叉面具有形成所述流路的周缘部的周壁面(63、64),

作为所述接触连接部,所述流路盖具有壁侧连接部(551、552),所述壁侧连接部将所述接合板部与所述流路板部连接,并且设置在与所述周壁面接触的位置。

6. 如权利要求2至4中任一项所述的壳体,其特征在于,

所述交叉面具有从所述凹部的内表面(61)朝向所述流路盖延伸的翅片(70、701、702)的侧面即翅片侧面(73、74),

所述流路板部在一对所述接合板部之间沿所述宽度方向排列有多个,

作为所述接触连接部,所述流路盖具有翅片侧连接部(553、554),所述翅片侧连接部将在所述宽度方向上相邻的两个所述流路板部连接,并且设置在与所述翅片侧面接触的位置。

7. 如权利要求1所述的壳体,其特征在于,

所述凹部的内表面(61)具有在与所述流路板部交叉的方向上延伸的交叉面(63、631、

632、64、73、74)，

作为所述连接部，所述流路盖具有分离连接部(555、556)，所述分离连接部从所述流路板部朝向所述凹部延伸，并且设置在与所述交叉面分离的位置。

8. 如权利要求1至7中任一项所述的壳体，其特征在于，

所述连接部以沿与所述流路板部交叉的方向鼓起的方式弯曲。

9. 如权利要求1至8中任一项所述的壳体，其特征在于，

所述流路具有第一流路(32a)和沿所述第一流路延伸的第二流路(32b)，

所述壳体主体具有分隔部(43)，所述分隔部设置在所述第一流路与所述第二流路之间，并且将所述第一流路与所述第二流路隔开，

所述流路盖在所述第一流路和所述第二流路排列的排列方向(Z)上，跨越所述分隔部架设于所述第一流路和所述第二流路，

作为所述接合板部，所述流路盖具有：

分隔接合板部(53)，所述分隔接合板部设置在所述第一流路与所述第二流路之间，并且与所述分隔部接合；

第一接合板部(521)，所述第一接合板部隔着所述第一流路设置在与所述分隔接合板部相反的一侧；以及

第二接合板部(522)，所述第二接合板部隔着所述第二流路设置在与所述分隔接合板部相反的一侧，

作为所述流路板部，所述流路盖具有：

第一流路板部(541)，所述第一流路板部设置在一对所述第一接合板部之间，并且在沿所述排列方向延伸的状态下隔着所述第一流路与所述凹部相对；以及

第二流路板部(542)，所述第二流路板部设置在一对所述第二接合板部之间，并且在沿所述排列方向延伸的状态下隔着所述第二流路与所述凹部相对，

作为所述连接部，所述流路盖具有：

第一连接部(551)，所述第一连接部设置在所述第一接合板部与所述第一流路板部之间，与所述第一流路板部连接，并且沿与所述第一流路板部交叉的方向延伸；以及

第二连接部(552)，所述第二连接部设置在所述第二接合板部与所述第二流路板部之间，与所述第二流路板部连接，并且沿与所述第二流路板部交叉的方向延伸。

10. 如权利要求9所述的壳体，其特征在于，

所述凹部具有：

第一周壁面(631)，所述第一周壁面在隔着所述第一流路与所述分隔部相反的一侧形成所述第一流路的周缘部；以及

第二周壁面(632)，所述第二周壁面在隔着所述第二流路与所述分隔部相反的一侧形成所述第二流路的周缘部，

所述第一连接部将所述第一接合板部与所述第一流路板部连接，并且设置在与所述第一周壁面接触的位置，

所述第二连接部将所述第二接合板部与所述第二流路板部连接，并且设置在与所述第二周壁面接触的位置。

11. 一种电气装置，所述电气装置(10)包括电气部件(15、16、17)和将所述电气部件收

容在自身的内部空间(21)中的壳体(20),并且供流体流动的流路(32)以沿着所述电气部件延伸的方式形成,

所述壳体具有:

壳体主体(40),所述壳体主体具有主体面(41a),并且形成有所述内部空间,所述主体面设置有形成所述流路的凹部(60);以及

板状的流路盖(50),所述流路盖以覆盖所述凹部的方式安装于所述主体面,并且与所述凹部一起形成所述流路,

所述流路盖具有:

一对接合板部(52、521、522、53),一对所述接合板部通过接合部(37)与所述主体面接合,并且在所述流路的宽度方向(Z)上隔着所述流路排列;

流路板部(54、541、542),所述流路板部设置在一对所述接合板部之间,并且在沿所述宽度方向延伸的状态下隔着所述流路与所述凹部相对;以及

连接部(55、551~556),所述连接部设置在所述接合板部与所述流路板部之间,与所述流路板部连接,并且沿与所述流路板部交叉的方向延伸。

壳体和电气装置

相关申请的援引

[0001] 本申请以2020年11月19日在日本提交申请的专利申请第2020-192577号为基础，将基础申请的内容整体地以参照的方式援引。

技术领域

[0002] 本说明书中的公开涉及一种壳体和电气装置。

背景技术

[0003] 在专利文献1中公开了一种具有供制冷剂流动的流路的壳体。该壳体兼作在内部收容电抗器等的冷却器。壳体具有构成流路的侧面中的上表面开放的主体和对流路的开口部进行覆盖的盖。盖通过摩擦搅拌接合与主体接合。该接合部分沿着流路的周围延伸。

现有技术文献

专利文献

[0004] 专利文献1：日本专利特开2019-125716号公报

发明内容

[0005] 但是，在形成有流路的壳体中，认为从制冷剂施加于壳体的压力即内压有时会增加。在来自制冷剂的內压增加的情况下，由该内压引起的应力集中在接合部分的內周端等一部分而可能会发生盖的塑性变形。如果发生盖的塑性变形，则制冷剂在流路中不能适当地流动。

[0006] 本公开的主要目的在于提供一种能够将供制冷剂流动的流路保持在适当的状态的壳体或电气装置。

[0007] 本说明书中公开的多个方式采用互相不同的技术手段来实现各个目的。另外，权利要求书及其各项中记载的括号内的符号是作为一个方式表示与后述的实施方式中记载的具体元件的对应关系的一例，并不限定技术范围。

[0008] 为了实现上述目的，所公开的一个方式是一种壳体，

上述壳体的供流体流动的流路以沿着自身的内部空间延伸的方式形成，其中，上述壳体包括：

壳体主体，上述壳体主体具有设置有形成流路的凹部的主体面，并且形成有内部空间；以及

板状的流路盖，上述流路盖以覆盖凹部的方式安装于主体面，并且与凹部一起形成流路，

流路盖具有：

一对接合板部，一对上述接合板部通过接合部与主体面接合，并且在流路的宽度方向上隔着流路排列；

流路板部，上述流路板部设置在一对接合板部之间，并且在沿宽度方向延伸的状

态下隔着流路与凹部相对;以及

连接部,上述连接部设置在接合板部与流路板部之间,与流路板部连接,并且沿与流路板部交叉的方向延伸。

[0009] 根据上述壳体,在接合板部与流路板部之间,与流路板部连接的连接部沿与流路板部交叉的方向延伸。在该结构中,由于连接部与凹部的内表面接触或连接部的弹性变形,由流路的内压或流路盖的线性膨胀等产生的应力在流路盖中难以集中在接合部的内周端等一部分。因此,能够抑制流路盖局部地变形而发生塑性变形。通过这样地抑制流路盖的塑性变形,能够将供制冷剂流动的流路保持在适当的状态。

[0010] 所公开的一个方式是一种电气装置,

上述电气装置包括电气部件和将电气部件收容在自身的内部空间中的壳体,并且供流体流动的流路以沿着电气部件延伸的方式形成,其中,

壳体具有:

壳体主体,上述壳体主体具有设置有形成流路的凹部的主体面,并且形成有内部空间;以及

板状的流路盖,上述流路盖以覆盖凹部的方式安装于主体面,并且与凹部一起形成流路,

流路盖具有:

一对接合板部,一对上述接合板部通过接合部与主体面接合,并且在流路的宽度方向上隔着流路排列;

流路板部,上述流路板部设置在一对接合板部之间,并且在沿宽度方向延伸的状态下隔着流路与凹部相对;以及

连接部,上述连接部设置在接合板部与流路板部之间,与流路板部连接,并且沿与流路板部交叉的方向延伸。

[0011] 根据上述电气装置,能够起到与上述壳体相同的效果。

附图说明

[0012] 图1是第一实施方式中的电力转换装置的俯视图。

图2是图1的II-II线剖视图。

图3是电力转换装置的仰视图。

图4是用于说明电力转换装置的接合部的图。

图5是图2的V-V线剖视图。

图6是图3的VI-VI线剖视图,并且是底板流路的纵剖视图。

图7是图6中的上游壁侧突条周边的放大图。

图8是第二实施方式中的底板流路的纵剖视图。

图9是图8中的上游翅片侧突条周边的放大图。

图10是第三实施方式中的底板流路的纵剖视图。

图11是第四实施方式中的底板流路的纵剖视图。

图12是图11中的上游壁侧突条周边的放大图。

图13是第五实施方式中的上游壁侧突条周边的放大图。

图14是第六实施方式中的底板流路的纵剖视图。

图15是图14中的上游翅片侧突条周边的放大图。

图16是第七实施方式中的上游翅片侧突条周边的放大图。

图17是第八实施方式中的底板流路的纵剖视图。

图18是第九实施方式中的底板流路的纵剖视图。

图19是第十实施方式中的底板流路的纵剖视图。

具体实施方式

[0013] 以下,参照附图,对用于实施本公开的多个方式进行说明。在各方式中,有时对与在先前方式中说明的事项对应的部分标注相同的附图标记,并省略重复的说明。在各方式中对结构的仅一部分进行说明的情况下,对于结构的其他部分能应用在先说明的其他方式。不仅是各实施方式中具体明确记载了可以组合的部分之间的组合,只要不对组合造成阻碍,即使没有明确记载,也可以将实施方式之间部分地进行组合。

[0014] <第一实施方式>

图1所示的电力转换装置10包含在驱动系统中。驱动系统例如装设于电动汽车(EV)、混合动力汽车(HV)、燃料电池车等车辆。除了电力转换装置10之外,驱动系统还具有逆变器装置、电池和电动机。驱动系统是驱动电动机并驱动车辆的驱动轮的系统。

[0015] 电池是由能充放电的二次电池构成的直流电压源。二次电池例如是锂离子电池、镍氢电池。作为电池,驱动系统包括高电压电池和低电压电池。高电压电池的电压例如为100V,低电压电池的电压例如为12V。高电压电池有时被称为第一电源部,低电压电池有时被称为第二电源部。

[0016] 电动机是三相交流方式的旋转电机。电动机具有U相、V相、W相作为三相。电动机作为车辆的行驶驱动源即电动机发挥作用。电动机在再生时作为发电机发挥作用。

[0017] 逆变器装置在高电压电池与电动机之间进行电力转换。逆变器装置能够进行双向的电力转换。逆变器装置将来自高电压电池的直流电力转换为交流电力并供给至电动机。另外,逆变器装置将由电动机发电的交流电力转换为直流电力,并供给至高电压电池。逆变器装置具有逆变器电路和电容器。逆变器电路包括多个半导体开关而构成。电容器例如是平滑电容器,对从高电压电池供给至逆变器电路的直流电压进行平滑化。

[0018] 电力转换装置10是转换器装置。电力转换装置10和后述的转换器单元15有时被称为DCDC转换器。电力转换装置10能够进行双向的电力转换。电力转换装置10将直流电压转换为不同电压的直流电压。电力转换装置10在高电压电池与低电压电池之间进行电力转换。电力转换装置10对来自高电压电池的直流电压进行降压并供给至低电压电池。此外,电力转换装置10在逆变器装置与低电压电池之间进行电力转换。电力转换装置10对来自逆变器装置的直流电压进行降压并供给至低电压电池。

[0019] 电力转换装置10具有转换器电路、电容器和电抗器。转换器电路包括多个半导体开关而构成。电容器例如是滤波电容器,去除来自高电压电池的电源噪声。电抗器例如随着转换器电路中的半导体开关的开关动作而使来自高电压电池的电压升压。另外,电力转换装置10具有进行转换器电路的控制的控制装置。控制装置由ECU等构成。ECU是电子控制单元(Electronic Control Unit)的简称。另外,控制装置可以包含在逆变器装置中,也可以

对电力转换装置10和逆变器装置设置共用的控制装置。

[0020] 接着,参照图1、图2对电力转换装置10的结构进行说明。

[0021] 如图1、图2所示,电力转换装置10具有转换器单元15、电容器单元16、电抗器单元17、壳体20。转换器单元15、电容器单元16、电抗器单元17相当于电气部件,电力转换装置10相当于电气装置。壳体20有时被称为转换器壳体。另外,在图2中,针对转换器单元15及电抗器单元17,图示了侧面而不是截面。

[0022] 转换器单元15、电容器单元16和电抗器单元17整体上呈长方体状,并且收容在壳体20中。转换器单元15具有构成转换器电路的半导体开关的开关元件和保护该开关元件的开关壳体。电容器单元16具有构成滤波电容器的电容器元件和保护该电容器元件的电容器壳体。电抗器单元17具有构成电抗器的电抗器元件和保护该电抗器元件的电抗器壳体。

[0023] 壳体20整体上形成为矩形筒状。壳体20具有内部空间21、壳体开口部22、壳体底板部23和壳体外壁24。在壳体20中,壳体开口部22隔着内部空间21设置在与壳体底板部23相反的一侧。壳体外壁24呈矩形筒状,形成壳体开口部22。

[0024] 在本实施方式中,将彼此正交的方向称为X方向、Y方向、Z方向。在壳体20中,壳体开口部22和壳体底板部23沿Y方向排列。壳体底板部23在与Y方向正交的X方向及Z方向上延伸。壳体20及壳体底板部23均形成为扁平,以沿Y方向变薄,这些壳体20和壳体底板部23的厚度方向为Y方向。

[0025] 壳体底板部23隔开壳体20的内外。壳体底板部23的底板上表面23a隔着内部空间21与壳体开口部22相对,并且成为针对内部空间21的底板面。壳体底板部23的底板下表面23b朝向与壳体开口部22相反的一侧,并且成为壳体20的下表面。底板上表面23a和底板下表面23b在与Y方向正交的方向上延伸。壳体外壁24沿Y方向延伸,与壳体底板部23同样地隔开壳体20的内外。

[0026] 转换器单元15、电容器单元16和电抗器单元17均收容在壳体20的内部空间21中。这些转换器单元15、电容器单元16和电抗器单元17沿着壳体底板部23横向并排地设置。例如,电抗器单元17和转换器单元15沿X方向排列,电抗器单元17和电容器单元16沿Z方向排列。

[0027] 电力转换装置10具有冷却器30。冷却器30通过制冷剂对壳体20的内部空间21、转换器单元15、电容器单元16、电抗器单元17进行冷却。冷却器30形成供制冷剂流动的制冷剂流路31,并且相当于流路形成部。制冷剂是水等液体或空气等气体这样的流体。制冷剂经由冷却器30与内部空间21的空气或转换器单元15、电容器单元16、电抗器单元17进行热交换,从而发挥冷却效果。冷却器30由壳体20和安装于壳体20的配管等构件形成。即,冷却器30包括壳体20而构成。

[0028] 另外,在装设有电力转换装置10的车辆中装设有包含冷却器30而构成的冷却系统。制冷剂系统具有供制冷剂循环的循环流路和使制冷剂在循环流路中循环的泵。在循环流路中包含制冷剂流路31。在冷却系统中,通过驱动泵,制冷剂在制冷剂流路31中流动。

[0029] 制冷剂流路31具有底板流路32、导入路33、排出路34。在制冷剂流路31中,从上游朝向下流依次排列有导入路33、底板流路32、排出路34,并且将该排列方向称为上下游方向。在制冷剂流路31中,导入路33及排出路34与底板流路32可以直接地连接,也可以经由连接路等间接地连接。

[0030] 底板流路32由壳体底板部23形成。底板流路32设置在壳体底板部23的内部,并且沿着底板下表面23b延伸。针对底板流路32的上下游方向为与Y方向正交的方向。针对底板流路32的宽度方向为与Y方向及上下游方向这两个方向正交的方向。上游流路32a的宽度方向及下游流路32b的宽度方向均为Z方向。底板流路32相当于“供流体流动的流路”。

[0031] 底板流路32沿着底板下表面23b弯曲。底板流路32以沿底板下表面23b往复的方式U形转弯,整体上呈U字状。底板流路32具有上游流路32a、下游流路32b、弯曲路32c。在底板流路32的上下游方向上,弯曲路32c设置在上游流路32a与下游流路32b之间,并且对这些上游流路32a与下游流路32b进行连接。在底板流路32中,制冷剂从上游流路32a经过弯曲路32c流入下游流路32b。

[0032] 上游流路32a、弯曲路32c和下游流路32b沿底板下表面23b并排地设置。上游流路32a和下游流路32b沿Z方向排列。上游流路32a及下游流路32b与弯曲路32c沿X方向排列。弯曲路32c为在Y方向上设于上游流路32a和下游流路32b之间的状态。弯曲路32c以在X方向上朝向上游流路32a及下游流路32b的相反侧鼓起的方式弯曲,并且整体上呈弯曲的形状。在X方向上,流过上游流路32a的制冷剂的方向与流过下游流路32b的制冷剂的方向彼此相反。

[0033] 底板流路32沿转换器单元15、电容器单元16和电抗器单元17延伸。底板流路32设置在与转换器单元15及电抗器单元17沿Y方向排列的位置。电抗器单元17配置在跨越上游流路32a和下游流路32b的位置。转换器单元15配置在跨越上游流路32a、下游流路32b和弯曲路32c的位置。

[0034] 如图2、图3所示,壳体20具有壳体主体40、下盖50。壳体主体40和下盖50由铝等金属材料形成。壳体主体40和下盖50例如是由铝压铸形成的成型体。壳体主体40和下盖50具有热传导性。

[0035] 壳体主体40形成壳体20的主要部分,并且划分内部空间21。在本实施方式中,壳体主体40的内表面成为壳体20的内表面,并且形成内部空间21。壳体主体40具有主体底板部41、主体外壁45。主体底板部41是在壳体主体40中包含在壳体底板部23中的部分。主体底板部41的上表面为壳体20的底板上表面23a。如果将主体底板部41的下表面称为主体下表面41a,则该主体下表面41a为壳体20的底板下表面23b。主体外壁45是在壳体主体40中包含在壳体外壁24中的部分。主体下表面41a相当于主体面。

[0036] 壳体底板部23由主体底板部41和下盖50形成。下盖50与主体底板部41一起包含在壳体底板部23中。下盖50整体上呈板状,并且安装于主体底板部41。下盖50与主体下表面41a重叠。下盖50在与Y方向正交的方向上延伸。与Y方向正交的方向为下盖50所延伸的方向。下盖50的外周缘从主体下表面41a的外周缘向内周侧远离。因此,主体底板部41和下盖50这两者形成壳体20的底板下表面23b。

[0037] 底板流路32在壳体底板部23中设置在主体底板部41与下盖50之间。在主体底板部41的主体下表面41a设置有凹部60。凹部60的开口部被下盖50覆盖,由此形成底板流路32。凹部60形成底板流路32,在底板流路32的上下游方向上呈槽状地延伸。凹部60朝向与底板上表面23a相反的一侧开放。凹部60从主体下表面41a朝向底板上表面23a凹陷。凹部60和底板流路32的深度方向和高度方向均为Y方向。

[0038] 下盖50从与底板上表面23a相反的一侧覆盖凹部60的开口部。在底板下表面23b所延伸的方向上,下盖50成为比凹部60更向外侧伸出的状态。下盖50具有与凹部60相对的部

分和与主体下表面41a重叠的部分。下盖50中的与主体下表面41a重叠的部分与主体下表面41a接合。下盖50相当于流路盖。下盖50的厚度方向为Y方向。

[0039] 如图3、图5、图6所示,在底板流路32中设置有翅片70。翅片70从凹部60的凹内面61朝向下盖50延伸。凹内面61是凹部60的内表面。翅片70沿底板流路32的上下游方向延伸。翅片70是主体底板部41的一部分。翅片70在底板流路32的宽度方向上排列有多个。多个翅片70彼此平行地设置。多个翅片70中的每一个以经由弯曲路32c跨越上游流路32a和下游流路32b的方式连续地延伸。通过在底板流路32中设置翅片70,能够实现凹内面61的表面积의 扩张。

[0040] 翅片70的外表面即翅片外表面71包括翅片前端面72、翅片侧面73、74。翅片前端面72与下盖50相对。翅片侧面73、74经由翅片前端面72在底板流路32的宽度方向上排列。翅片侧面73、74沿与下盖50交叉的方向延伸。翅片侧面73、74从凹底面62朝向下盖50延伸。翅片侧面73、74通过翅片前端面72连接。

[0041] 翅片70的高度尺寸与凹部60的深度尺寸相同。翅片前端面72沿着下盖50在主体下表面41a上排列,并且位于与主体下表面41a相同的高度位置。

[0042] 凹部60的凹内面61包括凹底面62、凹壁面63、64。凹底面62、凹壁面63、64沿底板流路32的上下游方向延伸,并且沿下盖50延伸。凹底面62隔着底板流路32与下盖50相对。凹壁面63、64隔着凹底面62彼此相对。凹壁面63、64沿底板流路32的宽度方向排列。凹壁面63、64沿与下盖50交叉的方向延伸。凹壁面63、64沿凹部60的深度方向延伸。凹壁面63、64从凹底面62朝向下盖50延伸。凹壁面63、64形成底板流路32的周缘部。

[0043] 主体底板部41具有底板壁部42、43。底板壁部42、43是主体底板部41中的形成凹壁面63、64的部位。底板壁部42是主体底板部41中的、位于沿着下盖50与凹部60排列的位置的部位。底板壁部42、43中的底板壁部42形成凹壁面63,底板壁部43形成凹壁面64。底板壁部42、43形成主体下表面41a。

[0044] 翅片外表面71与凹底面62及凹壁面63、64一起包含在凹内面61中。翅片70从凹底面62朝向下盖50延伸。翅片前端面72位于比凹底面62更靠近下盖50的位置。

[0045] 翅片70成为在宽度方向上隔开底板流路32的状态。翅片前端面72沿着下盖50在主体下表面41a上并排地设置,并且位于与主体下表面41a相同的高度位置。下盖50与主体下表面41a及翅片前端面72这两者重叠。

[0046] 如图4所示,在壳体底板部23中存在接合部37。接合部37是主体底板部41与下盖50接合的部分。下盖50通过接合部37固定于主体底板部41。接合部37沿着底板流路32的周缘部延伸。另外,在图4中,用点影线图示接合部37。另外,在图4中,省略了翅片70的图示。

[0047] 接合部37包括第一接合部37a~第六接合部37f。第一接合部37a设置在上游流路32a与下游流路32b之间,并且沿着底板流路32的周缘部中的内周缘在X方向上延伸。第二接合部37b~第六接合部37f沿着底板流路32的周缘部中的外周缘延伸。第二接合部37b沿着上游流路32a的上游端部在Z方向上延伸。第三接合部37c沿着上游流路32a在X方向上延伸。第四接合部37d以沿着弯曲路32c的外周缘延伸的方式弯曲。第五接合部37e沿着下游流路32b在X方向上延伸。第六接合部37f沿着下游流路32b的下游端部在Z方向上延伸。

[0048] 如图3、图4、图6所示,下盖50具有接合板部52、53、流路板部54、突条55。这些接合板部52、53及流路板部54、突条55沿着主体底板部41排列。接合板部52、53通过接合部37与

主体下表面41a接合。接合板部52、53与主体下表面41a重叠,并且沿着该主体下表面41a延伸。接合板部52、53沿着底板流路32的周缘部延伸。接合板部52、53的内周端沿着接合部37的内周端延伸。接合板部52、53位于在底板流路32的宽度方向上彼此分离的位置。接合板部52、53在底板流路32的宽度方向上隔着底板流路32排列,并且成为一对。在底板流路32的宽度方向上,接合板部52、53中的接合板部52设置于凹壁面63侧,接合板部53设置于凹壁面64侧。

[0049] 突条55和流路板部54设置在一对接合板部52、53之间。突条55及流路板部54隔着底板流路32与凹部60相对。流路板部54沿底板流路32的宽度方向延伸,并且与凹部60的凹底面62相对。流路板部54成为在底板流路32的宽度方向上架设于多个翅片70的状态。流路板部54沿着主体底板部41在接合板部52、53上并排地设置,并且位于与接合板部52、53相同的高度位置。流路板部54与翅片前端面72重叠,并且沿着该翅片前端面72延伸。

[0050] 突条55设置在接合板部52、53中的至少一方与流路板部54之间。在本实施方式中,突条55设置在接合板部52、53中的接合板部52与流路板部54之间,并且将这些接合板部52与流路板部54连接。突条55不设置在接合板部53与流路板部54之间。突条55与流路板部54连接,并且沿着与该流路板部54交叉的方向延伸,相当于连接部。突条55沿着底板流路32的周缘部在上下游方向上延伸。

[0051] 如图6所示,突条55在下盖50中朝向凹部60延伸,并且成为进入凹部60的内部的状态。突条55以从接合板部52、53及流路板部54朝向凹部60的内部鼓起的方式突出。突条55的纵截面为弯曲的形状。

[0052] 如图7所示,突条55具有突条外表面56和突条内表面57。突条外表面56是突条55的外表面,并且朝向凹部60侧。突条外表面56成为以朝向凹部60侧鼓起的方式弯曲的弯曲面。突条外表面56包括突条前端面56a、突条侧面56b、56c。突条前端面56a与凹底面62相对,并且沿着该凹底面62延伸。突条侧面56b、56c沿着与接合板部52、53及流路板部54交叉的方向延伸。突条侧面56b、56c中的突条侧面56b从接合板部52、53朝向凹底面62延伸。另一方面,突条侧面56c从流路板部54朝向凹底面62延伸。突条侧面56b、56c通过突条前端面56a连接。

[0053] 突条55整体上呈宽幅扁平的形状,以使Z方向的宽度尺寸大于Y方向的高度尺寸。在突条外表面56中,Z方向的宽度尺寸大于Y方向的突出尺寸。例如,Z方向上的突条侧面56b、56c的分离距离大于Y方向上的接合板部52、53及流路板部54与突条前端面56a的分离距离。

[0054] 突条内表面57是突条55的内表面,并且朝向与凹部60相反的一侧。突条内表面57成为以朝向凹部60侧凹陷的方式弯曲的弯曲面。突条内表面57朝向与凹部60相反的一侧开放。突条内表面57成为进入凹部60的内部的状态。在Y方向上,突条内表面57的凹陷尺寸大于接合板部52、53及流路板部54的厚度尺寸。接合板部52、53及流路板部54的厚度尺寸是形成下盖50的板材的厚度尺寸。在与底板流路32的上下游方向正交的方向上,突条55的宽度尺寸大于突条55的高度尺寸。

[0055] 在本实施方式中,如上所述,在图3、图6中,底板流路32以U形拐弯的方式弯曲。在底板流路32中,其宽度方向上的一端为外周端,另一端为内周端。在下盖50中,接合板部52、53中的外周接合板部52配置于流路板部54的外周侧。内周接合板部53配置于流路板部54的内周侧。突条55设置在流路板部54与外周接合板部52之间,并且将这些流路板部54与外周

接合板部52连接。另一方面,突条55不设置在流路板部54与内周接合板部53之间。这些流路板部54和内周接合板部53不经由突条55而直接地连接。

[0056] 如图3、图6、图7所示,在突条55中,突条侧面56b、56c中的外周突条侧面56b配置于突条前端面56a的外周侧。内周突条侧面56c配置于突条前端面56a的内周侧。在凹部60中,凹壁面63、64中的外周凹壁面63配置于凹底面62的外周侧。内周凹壁面64配置于凹底面62的内周侧。在主体底板部41中,底板壁部42、43中的外周底板壁部42配置于底板流路32的外周侧。内周底板壁部43配置于底板流路32的内周侧。在翅片70中,翅片侧面73、74中的外周翅片侧面73配置于翅片前端面72的外周侧。内周翅片侧面74配置于翅片前端面72的内周侧。

[0057] 如图6、图7所示,在底板流路32的宽度方向上,凹部60的外周凹壁面63和突条55的外周突条侧面56b彼此相对。另外,翅片70的外周翅片侧面73和突条55的内周突条侧面56c彼此相对。在凹部60的深度方向上,外周凹壁面63朝向外周接合板部52延伸,内周凹壁面64朝向内周接合板部53延伸。外周凹壁面63和内周凹壁面64沿与流路板部54交叉的方向延伸。外周凹壁面63相当于交叉面和周壁面。

[0058] 突条55在底板流路32的宽度方向上设置于与凹部60的外周凹壁面63接触的位置。突条55设置在多个翅片70中的设置于最外周侧的翅片70与外周底板壁部42之间。突条55的外周突条侧面56b和外周凹壁面63彼此相对,并且彼此接触。突条55的内周突条侧面56c和与突条55相邻的翅片70的外周翅片侧面73彼此相对,并且在底板流路32的宽度方向上彼此分离。

[0059] 突条55与外周凹壁面63接触。即使假设突条55不与外周凹壁面63接触,突条55也设置在接近外周凹壁面63的位置,以随着制冷剂的线性膨胀而与外周凹壁面63接触。在转换器单元15或电抗器单元17等电气部件中产生热量的情况下,有时通过将该热量施加于制冷剂而产生制冷剂的线性膨胀。在制冷剂线性膨胀时,该制冷剂将突条55朝向外周凹壁面63推压,从而使下盖50弹性变形,并且使突条55与外周凹壁面63接触。

[0060] 作为突条55与外周凹壁面63接触的位置,存在突条55与外周凹壁面63保持接触的接触位置和突条55在能够与外周凹壁面63接触的范围内分离的能接触位置。在突条55配置于能接触位置的结构中,随着下盖50的弹性变形,突条55越是与外周凹壁面63接触,突条55与外周凹壁面63的分离距离越小。在本实施方式中,突条55设置于接触位置和能接触位置中的一方。

[0061] 突条55具有前端弯曲部58a、58b和基端弯曲部58c、58d。前端弯曲部58a、58b沿突条55的宽度方向排列。在突条55中,外周侧的前端弯曲部58a将突条前端面56a与外周突条侧面56b连接。内周侧的前端弯曲部58b将突条前端面56a与内周突条侧面56c连接。前端弯曲部58a、58b均以朝向凹底面62鼓起的方式弯曲。

[0062] 基端弯曲部58c、58d沿突条55的宽度方向排列。在突条55中,外周侧的基端弯曲部58c将外周突条侧面56b与外周接合板部52连接。内周侧的基端弯曲部58d将内周突条侧面56c与流路板部54连接。基端弯曲部58c、58d均以朝向与凹底面62相反的一侧鼓起的方式弯曲。

[0063] 在壳体20中,从流过底板流路32的制冷剂施加于凹部60或下盖50的内压有时会增加。作为底板流路32中的内压增加的情况,例如可以举出随着用于使制冷剂流动的泵的驱

动而在制冷剂的流动中产生脉动的情况。另外,可以举出因在转换器单元15或电抗器单元17中产生的热量而产生制冷剂的线性膨胀的情况。

[0064] 与本实施方式不同,例如,假定在下盖50中在一对接合板部52、53之间不设置突条55的结构。在该结构中,外周接合板部52和流路板部54不经由突条55而直接地连接,由底板流路32的内压增加引起的应力有可能会在下盖50中集中在接合部37的内周端等一部分。在应力集中在下盖50的一部分时,认为下盖50会局部地变形而发生塑性变形。

[0065] 另外,在下盖50中并未设置突条55的结构中,外周接合板部52与流路板部54的边界部位于接合部37的内周端附近。因此,认为在下盖50中在接合部37的内周端附近产生的塑性变形容易以流路板部54相对于外周接合板部52相对地朝向与凹部60相反的一侧移动的方式产生。

[0066] 与此相对,在本实施方式中,如上所述,突条55设置于与外周凹壁面63接触的位置。在该结构中,由于底板流路32的内压增加而产生的应力以将突条55向外周凹壁面63按压的方式起作用,并且经由突条55施加于外周凹壁面63。这样,通过从下盖50对外周凹壁面63施加应力,在下盖50中,难以发生应力集中于接合部37的内周端等一部分的情况。因此,能够抑制应力集中于下盖50的一部分而使下盖50局部地变形而发生塑性变形。

[0067] 在本实施方式中,针对上游流路32a和下游流路32b分别设置有突条55。针对上游流路32a设置的突条55也称为上游壁侧突条551,针对下游流路32b设置的突条55也称为下游壁侧突条552。关于外周接合板部52,针对上游流路32a设置的部位也称为上游接合板部521,针对下游流路32b设置的部位也称为下游接合板部522。关于流路板部54,针对上游流路32a设置的部位也称为上游流路板部541,针对下游流路32b设置的部位也称为下游流路板部542。

[0068] 针对凹部60,形成上游流路32a的部位也称为上游凹部601,形成下游流路32b的部位也称为下游凹部602。针对外周凹壁面63,形成上游流路32a的部位也称为上游凹壁面631,形成下游流路32b的部位也称为下游凹壁面632。针对翅片70,设置于上游流路32a的部位也称为上游翅片701,设置于下游流路32b的部位也称为下游翅片702。针对主体底板部41的外周底板壁部42,形成上游流路32a的部位也称为上游底板壁部421,形成下游流路32b的部位也称为下游底板壁部422。

[0069] 主体底板部41的内周底板壁部43设置在上游凹部601与下游凹部602之间。该内周底板壁部43将上游流路32a和下游流路32b隔开,并且相当于分隔部。下盖50以跨越内周底板壁部43架设于上游流路32a和下游流路32b的状态设置。换言之,下盖50跨越内周底板壁部43、上游凹部601和下游凹部602,架设于上游底板壁部421和下游底板壁部422。在下盖50中,内周接合板部53设置在上游流路板部541与下游流路板部542之间。该内周接合板部53将上游流路板部541与下游流路板部542连接。

[0070] 上游壁侧突条551设置在与上游凹部601的外周凹壁面63接触的位置。上游壁侧突条551在上游流路32a的宽度方向上设置在上游接合板部521与上游流路板部541之间,并且将这些上游接合板部521与上游流路板部541连接。下游壁侧突条552设置在与下游凹部602的外周凹壁面63接触的位置。下游壁侧突条552在下游流路32b的宽度方向上设置在下游接合板部522与下游流路板部542之间,并且将这些下游接合板部522与下游流路板部542连接。

[0071] 另外,上游流路32a相当于第一流路,下游流路32b相当于第二流路。Z方向相当于第一流路和第二流路排列的排列方向。上游接合板部521相当于接合板部和第一接合板部,下游接合板部522相当于接合板部和第二接合板部。内周接合板部53相当于接合板部及分隔接合板部。上游流路板部541相当于流路板部和第一流路板部,下游流路板部542相当于流路板部和第二流路板部。上游壁侧突条551相当于连接部、接触连接部、壁侧连接部和第一连接部,下游壁侧突条552相当于连接部、接触连接部、壁侧连接部和第二连接部。上游凹壁面631相当于交叉面及第一周壁面,下游凹壁面632相当于交叉面及第二周壁面。

[0072] 接着,作为电力转换装置10的制造方法,对壳体20的制造方法进行说明。制造电力转换装置10的工序包括制造壳体20的工序和在壳体20的内部收容转换器单元15等电气部件的工序。

[0073] 在壳体20的制造工序中,作业者在分别制造壳体主体40和下盖50之后,进行将下盖50临时安装于壳体主体40的临时安装工序。在该临时安装工序中,在图3、图6中,将下盖50临时安装于壳体主体40的主体底板部41,以使上游壁侧突条551进入上游凹部601的内部,并且使下游壁侧突条552进入下游凹部602的内部。在这种情况下,上游壁侧突条551和下游壁侧突条552成为嵌合在上游凹壁面631与下游凹壁面632之间的状态。因此,通过使壁侧突条551、552与外周凹壁面63接触,能够抑制下盖50在Z方向上相对于壳体主体40的位置偏移。

[0074] 在临时安装工序之后,进行接合工序。在该接合工序中,通过摩擦搅拌接合对壳体主体40和下盖50进行固定。摩擦搅拌接合是将高速旋转的工具按压于下盖50,并且通过工具与下盖50的摩擦热将下盖50接合于主体底板部41的方法。在壳体20的制造时,通过沿着凹部60的周缘部连续地进行摩擦搅拌接合,以第一接合部37a~第六接合部37f的顺序形成接合部37。如图4中双点划线所示,以在第一接合部37a中,从最接近弯曲路32c的起点38A开始摩擦搅拌接合,在第六接合部37f中,在最接近上游流路32a的终点38B处结束摩擦搅拌接合的方式,用一笔绘的方式形成接合部37。摩擦搅拌接合有时称为FSW。

[0075] 在接合工序中,由于摩擦搅拌接合产生的热量,壳体主体40的主体底板部41和下盖50有时会线性膨胀。与本实施方式不同,例如在下盖50中并未设置突条55的结构中,在产生主体底板部41或下盖50的线性膨胀的情况下,由该线性膨胀引起的应力有可能会在下盖50中集中于接合部37的内周端等一部分。在这种情况下,与完成后的电力转换装置10同样地,认为应力会集中于下盖50的一部分而使下盖50局部地变形而发生塑性变形。

[0076] 与此相对,在进行接合工序中的接合作业的情况下,成为壁侧突条551、552与外周凹壁面63接触的状态。因此,与完成后的电力转换装置10同样地,由于下盖50等的线性膨胀而产生的应力从壁侧突条551、552施加于外周凹壁面63,从而抑制了下盖50的塑性变形。

[0077] 另外,将壳体主体40与下盖50接合的方法也可以不是摩擦搅拌接合。例如,也可以通过焊接或粘接材料等对壳体主体40与下盖50进行接合。

[0078] 根据至此说明的本实施方式,沿着与流路板部54交叉的方向延伸的壁侧突条551、552和沿着与流路板部54交叉的方向延伸的外周凹壁面63彼此接触。因此,即使由于底板流路32的内压增加或下盖50的线性膨胀等而产生应力,该应力也会从壁侧突条551、552施加于外周凹壁面63。因此,能够抑制应力集中于下盖50的一部分而使下盖50局部地变形而发生塑性变形。由此,能够将下盖50所形成的底板流路32保持在适当的状态。

[0079] 根据本实施方式,壁侧突条551、552与外周凹壁面63接触。因此,即使由于底板流路32的内压增加等而产生应力,也可以不用等待由该应力引起的下盖50的弹性变形而是从壁侧突条551、552对外周凹壁面63施加应力。因此,能够更可靠地从下盖50对外周凹壁面63施加应力。

[0080] 根据本实施方式,与壁侧突条551、552接触的外周凹壁面63形成底板流路32的周缘部。在该结构中,从壁侧突条551、552施加于外周凹壁面63的应力被施加于形成外周凹壁面63的外周底板壁部42。例如与翅片70相比,外周底板壁部42由于体积较大或形成主体下表面41a等而强度变高。因此,即使从壁侧突条551、552对外周凹壁面63施加应力,也难以发生因该应力而使外周底板壁部42变形的情况。因此,能够将由外周底板壁部42形成的底板流路32保持在适当的状态。

[0081] 根据本实施方式,由于壁侧突条551、552弯曲,因此,壁侧突条551、552的整体容易弹性变形。因此,在无法从壁侧突条551、552对外周凹壁面63施加全部应力的情况等下,通过使壁侧突条551、552的整体弹性变形,能够抑制残留的应力集中于壁侧突条551、552的一部分。

[0082] 根据本实施方式,由于壁侧突条551、552的外周突条侧面56b与外周凹壁面63接触,因此,壁侧突条551、552与外周凹壁面63的接触面积容易变大。因此,难以在壁侧突条551、552与外周凹壁面63的接触部分中发生应力集中于一部分的情况。因此,能够抑制壁侧突条551、552中的与外周凹壁面63接触的部分局部地变形而发生壁侧突条551、552的塑性变形。

[0083] 根据本实施方式,在上游流路32a中,上游壁侧突条551与上游凹壁面631接触,在下游流路32b中,下游壁侧突条552与下游凹壁面632接触。因此,由底板流路32的内压增加或下盖50的线性膨胀等引起的应力从上游壁侧突条551施加于上游凹壁面631,并且从下游壁侧突条552施加于下游凹壁面632。因此,在上游流路32a和下游流路32b的任一个中,能够抑制应力集中于下盖50的一部分而使下盖50局部地变形而发生塑性变形。由此,能够将下盖50形成的上游流路32a和下游流路32b的任一个保持在适当的状态。

[0084] 在本实施方式中,下盖50经由内周底板壁部43架设于上游流路32a和下游流路32b。在该下盖50中,认为由底板流路32的内压增加或下盖50的线性膨胀等产生的应力容易从中央侧朝向外周缘传递。因此,在下盖50中,与内周接合板部53相比,应力集中于接合部37的内周端等的一部分的情况更容易在外周接合板部52中产生。

[0085] 与此相对,根据本实施方式,壁侧突条551、552与外周接合板部52连接。这样,针对应力容易集中于接合部37的内周端等的一部分的外周接合板部52,通过壁侧突条551、552来抑制下盖50的塑性变形是有效的。

[0086] <第二实施方式>

在上述第一实施方式中,突条55设置在与凹部60的外周凹壁面63接触的位置。与此相对,在第二实施方式中,突条55设置在与翅片70的内周翅片侧面74接触的位置。在第二实施方式中没有特别说明的结构、作用、效果与第一实施方式相同。在第二实施方式中,以与上述第一实施方式的不同点为中心进行说明。

[0087] 在本实施方式中,如图8、图9所示,突条55设置于在底板流路32的宽度方向上与凹部60的凹壁面63、64均分离的位置。与上述第一实施方式不同,下盖50具有多个流路板部

54。流路板部54设置在突条55与外周接合板部52之间,并且设置在突条55与内周接合板部53之间。下盖50设置在设于外周接合板部52侧的流路板部54与设于内周接合板部53侧的流路板部54之间,并且将这些流路板部54连接。设置于外周接合板部52侧的流路板部54将外周接合板部52与突条55连接。设置于内周接合板部53侧的流路板部54将内周接合板部53与突条55连接。

[0088] 突条55设于在底板流路32的宽度方向上相邻的两个流路板部54之间,并且将这些流路板部54连接。突条55与两个流路板部54连接,并且在与这些流路板部54均交叉的方向上延伸。在本实施方式中,突条55并未与接合板部52、53的任一个直接地连接。

[0089] 突条55在底板流路32的宽度方向上设于与翅片70的内周翅片侧面74接触的位置。突条55设置在多个翅片70中的设置于最内周侧的翅片70与内周底板壁部43之间。突条55的外周突条侧面56b和内周翅片侧面74以彼此相对的状态接触。突条55的内周突条侧面56c和内周凹壁面64以彼此相对的状态在底板流路32的宽度方向上分离。另外,内周翅片侧面74相当于交叉面及翅片侧面。

[0090] 在本实施方式中,由于突条55设置在与内周翅片侧面74接触的位置,因此,由底板流路32的内压增加引起的应力以经由突条55向内周翅片侧面74按压的方式起作用,从而经由突条55施加于内周翅片侧面74。这样,通过从下盖50对内周翅片侧面74施加应力,在下盖50中,难以发生应力集中于接合部37的内周端等一部分的情况。因此,与上述第一实施方式同样地,能够抑制应力集中于下盖50的一部分而使下盖50局部地变形从而发生塑性变形。

[0091] 在本实施方式中,与上述第一实施方式同样地,针对上游流路32a和下游流路32b分别设置有突条55。针对上游流路32a设置的突条55也称为上游翅片侧突条553,针对下游流路32b设置的突条55也称为下游翅片侧突条554。

[0092] 上游翅片侧突条553设置在与上游翅片701的内周翅片侧面74接触的位置。上游翅片侧突条553在上游流路32a的宽度方向上设置在相邻的两个上游流路板部541之间,并且将这些上游流路板部541连接。下游翅片侧突条554设置在与下游翅片702的内周翅片侧面74接触的位置。下游翅片侧突条554在下游流路32b的宽度方向上设置在相邻的两个下游流路板部542之间,并且将这些下游流路板部542连接。翅片侧突条553、554相当于连接部、接触连接部和翅片侧连接部。

[0093] 接着,对壳体20的制造方法进行说明。在临时安装工序中将下盖50临时安装于壳体主体40的情况下,上游翅片侧突条553和下游翅片侧突条554成为嵌合在上游翅片701与下游翅片702之间的状态。在这种情况下,通过使翅片侧突条553、554与内周翅片侧面74接触,能够抑制下盖50在Z方向上相对于壳体主体40的位置偏移。

[0094] 在临时安装工序之后进行接合作业的情况下,翅片侧突条553、554成为与内周翅片侧面74接触的状态。因此,与完成后的电力转换装置10同样地,由于下盖50等的线性膨胀而产生的应力从翅片侧突条553、554施加于内周翅片侧面74,从而抑制下盖50的塑性变形。

[0095] 根据本实施方式,在与流路板部54交叉的方向上延伸的翅片侧突条553、554和在与流路板部54交叉的方向上延伸的内周翅片侧面74彼此接触。因此,即使由于底板流路32的内压增加或下盖50的线性膨胀等而产生应力,该应力也会从翅片侧突条553、554施加于内周翅片侧面74。因此,能够通过翅片侧突条553、554来抑制下盖50塑性变形。

[0096] 根据本实施方式,翅片侧突条553、554与内周翅片侧面74接触。因此,即使由于底

板流路32的内压增加等而产生应力,也可以不用等待由该应力引起的下盖50的弹性变形而是从翅片侧突条553、554对内周翅片侧面74施加应力。因此,能够更可靠地从下盖50对内周翅片侧面74施加应力。

[0097] 根据本实施方式,内周翅片侧面74包含在翅片70的翅片外表面71中。在该结构中,从翅片侧突条553、554施加于内周翅片侧面74的应力施加于翅片70。因此,通过翅片70,能够实现现在底板流路32中扩大凹部60的凹内面61与制冷剂的接触面积而提高制冷剂的冷却效果以及抑制下盖50的局部变形这两方面。

[0098] 根据本实施方式,由于翅片侧突条553、554弯曲,因此,翅片侧突条553的整体容易弹性变形。因此,在无法从翅片侧突条553、554对内周翅片侧面74施加全部应力的情况等下,通过使翅片侧突条553、554的整体弹性变形,能够抑制残留的应力集中于翅片侧突条553、554的一部分。

[0099] 根据本实施方式,由于翅片侧突条553、554的外周突条侧面56b与翅片70的内周翅片侧面74接触,因此,翅片侧突条553、554与翅片70的接触面积容易变大。因此,难以在翅片侧突条553、554与内周翅片侧面74的接触部分中发生应力集中于一部分的情况。因此,能够抑制翅片侧突条553、554中的与翅片70接触的部分局部地变形而发生翅片侧突条553、554的塑性变形。

[0100] <第三实施方式>

在上述第一实施方式中,突条55设置在与外周凹壁面63接触的位置,在上述第二实施方式中,突条55设置在与内周翅片侧面74接触的位置。与此相对,在第三实施方式中,突条55分别设置在与外周凹壁面63接触的位置和与内周翅片侧面74接触的位置。在第三实施方式中没有特别说明的结构、作用、效果与第一实施方式、第二实施方式相同。在第三实施方式中,以与上述第一实施方式、第二实施方式的不同点为中心进行说明。

[0101] 如图10所示,针对上游流路32a和下游流路32b分别设置多个突条55。在上游流路32a中,多个突条55沿上游流路32a的宽度方向排列,在相邻的两个突条55之间设置有翅片70。在下游流路32b中,多个突条55沿下游流路32b的宽度方向排列,在相邻的两个突条55之间设置有翅片70。多个突条55包括上述第一实施方式的壁侧突条551、552和上述第二实施方式的翅片侧突条553、554。

[0102] 在上游流路32a中,设置有多个上游翅片侧突条553。多个上游翅片侧突条553沿上游流路32a的宽度方向排列,并且分别设置在与不同的上游翅片701接触的位置。例如,相邻的两个上游翅片侧突条553中的一方设置在内周底板壁部43与该内周底板壁部43的旁边的上游翅片701之间,并且与该上游翅片701的内周翅片侧面74接触。相邻的两个上游翅片侧突条553中的另一方设置在相邻的两个上游翅片701之间,并且与位于内周底板壁部43的相反侧的上游翅片701的内周翅片侧面74接触。

[0103] 在下游流路32b中,设置有多个下游翅片侧突条554。多个下游翅片侧突条554沿下游流路32b的宽度方向排列,并且分别设置在与不同的下游翅片702接触的位置。例如,相邻的两个下游翅片侧突条554中的一方设置在内周底板壁部43与该内周底板壁部43的旁边的下游翅片702之间,并且与该下游翅片702的内周翅片侧面74接触。相邻的两个下游翅片侧突条554中的另一方设置在相邻的两个下游翅片702之间,并且与位于内周底板壁部43的相反侧的下游翅片702的内周翅片侧面74接触。

[0104] <第四实施方式>

在第四实施方式中,凹部60的外周凹壁面63具有倾斜面68。在第四实施方式中没有特别说明的结构、作用、效果与第一实施方式~第三实施方式相同。在第四实施方式中,以与上述第三实施方式的不同点为中心进行说明。

[0105] 如图11、图12所示,凹部60的外周凹壁面63具有立起面67和倾斜面68。立起面67在外周凹壁面63中形成凹底面62侧的端部。立起面67在与下盖50交叉的方向上的凹部60的深度方向上延伸。倾斜面68在凹部60的深度方向上隔着立起面67设置在与凹底面62相反的一侧,并且在外周凹壁面63中形成主体下表面41a侧的端面。倾斜面68在相对于立起面67和主体下表面41a这两者倾斜的方向上延伸,并且将立起面67与主体下表面41a连接。倾斜面68相对于凹部60的深度方向的倾斜大于立起面67相对于凹部60的深度方向的倾斜。凹部60的纵截面成为外周凹壁面63和主体下表面41a的突出角部被倾斜面68倒角的形状。

[0106] 在上游流路32a和下游流路32b的每一个中,多个突条55包括设置于与外周凹壁面63的倾斜面68接触的位置的突条55。例如,上游壁侧突条551和下游壁侧突条552分别设置在与外周凹壁面63的倾斜面68接触的位置。

[0107] 壁侧突条551、552在凹部60的深度方向上设置在比立起面67更靠倾斜面68侧的位置。壁侧突条551、552和立起面67沿凹部60的深度方向排列。壁侧突条551、552在底板流路32的宽度方向上在倾斜面68上并排地设置。在壁侧突条551、552中,突条外表面56的至少一部分与倾斜面68接触。在壁侧突条551、552中,外周侧的前端弯曲部58a位于最接近倾斜面68的位置,并且最容易与倾斜面68接触。

[0108] 倾斜面68以倾斜面68沿着外周侧的前端弯曲部58a延伸的方式倾斜。因此,如果外周侧的前端弯曲部58a与倾斜面68接触,则壁侧突条551、552与外周凹壁面63的接触面积容易变大。因此,通过使外周侧的前端弯曲部58a与倾斜面68接触,能够抑制在壁侧突条551、552与外周凹壁面63的接触部分中应力集中于一部分。倾斜面68相对于壁侧突条551、552的外周突条侧面56b及内周突条侧面56c倾斜。

[0109] 根据本实施方式,在外周凹壁面63中,与壁侧突条551、552接触的倾斜面68相对于凹部60的深度方向倾斜。因此,即使由于制造误差等,壁侧突条551、552相对于外周凹壁面63的相对位置在底板流路32的宽度方向上稍微偏移,壁侧突条551、552也容易与外周凹壁面63的倾斜面68接触。

[0110] 在由于底板流路32的内压增加等而使下盖50弹性变形的情况下,认为壁侧突条551、552会以使突条内表面57的开口部朝向外周凹壁面63侧的方式倾斜。在这种情况下,由于外周突条侧面56b的倾斜角度接近倾斜面68的倾斜角度,因此,在壁侧突条551、552中,外周突条侧面56b容易与倾斜面68接触。针对下盖50,即使外周侧的前端弯曲部58a及外周突条侧面56b的任一个与倾斜面68接触,壁侧突条551、552与外周凹壁面63的接触面积也容易变大。因此,即使假设下盖50变形,也能够通过倾斜面68来抑制应力在壁侧突条551、552与外周凹壁面63的接触部分中集中于一部分。

[0111] <第五实施方式>

在上述第四实施方式中,突条55的外周突条侧面56b相对于凹部60的倾斜面68倾斜。与此相对,在第五实施方式中,外周突条侧面56b沿着倾斜面68延伸。在第五实施方式中没有特别说明的结构、作用、效果与第一实施方式~第四实施方式相同。在第五实施方式

中,以与上述第四实施方式的不同点为中心进行说明。

[0112] 如图13所示,壁侧突条551、552的纵截面不是弯曲的形状,整体上呈直线形状。与上述第四实施方式不同,壁侧突条551、552不具有弯曲部58a~58d。在壁侧突条551、552中,突条前端面56a和外周突条侧面56b不经由外周侧的前端弯曲部58a而直接地连接。外周突条侧面56b和外周接合板部52不经由外周侧的基端弯曲部58c而直接地连接。突条前端面56a和内周突条侧面56c不经由内周侧的前端弯曲部58b而直接地连接。内周突条侧面56c和流路板部54不经由内周侧的基端弯曲部58d而直接地连接。

[0113] 在壁侧突条551、552中,外周突条侧面56b及内周突条侧面56c相对于凹部60的深度方向倾斜。外周突条侧面56b沿着外周凹壁面63的倾斜面68延伸。外周突条侧面56b和倾斜面68相对于凹部60的深度方向的倾斜角度大致相同。外周突条侧面56b和倾斜面68彼此平行地延伸,并且彼此相对。

[0114] 在壁侧突条551、552与外周凹壁面63接触时,外周突条侧面56b与倾斜面68彼此重叠地接触。这样,通过使外周突条侧面56b与倾斜面68面接触,壁侧突条551、552与外周凹壁面63的接触面积变大。因此,通过使外周突条侧面56b沿倾斜面68延伸,能够抑制在壁侧突条551、552与外周凹壁面63的接触部分中应力集中于一部分。

[0115] <第六实施方式>

在第六实施方式中,翅片70的内周翅片侧面74具有倾斜面78。在第六实施方式中没有特别说明的结构、作用、效果与第一实施方式~第三实施方式相同。在第六实施方式中,以与上述第三实施方式的不同点为中心进行说明。

[0116] 如图14、图15所示,翅片70的内周翅片侧面74具有立起面77和倾斜面78。立起面77在内周翅片侧面74中形成凹底面62侧的端部。立起面77在与下盖50交叉的方向中的凹部60的深度方向上延伸。倾斜面78在凹部60的深度方向上隔着立起面77设置在与凹底面62相反的一侧,并且在内周翅片侧面74中形成翅片前端面72侧的端面。倾斜面78在相对于立起面77和翅片前端面72这两者倾斜的方向上延伸,并且将立起面77与翅片前端面72连接。倾斜面78相对于凹部60的深度方向的倾斜大于立起面77相对于凹部60的深度方向的倾斜。翅片70的纵截面成为内周翅片侧面74和翅片前端面72的突出角部被倾斜面78倒角的形状。

[0117] 在上游流路32a和下游流路32b的每一个中,多个突条55包括设置于与内周翅片侧面74的倾斜面78接触的位置的突条55。例如,上游翅片侧突条553和下游翅片侧突条554分别设置在与内周翅片侧面74的倾斜面78接触的位置。

[0118] 翅片侧突条553、554在凹部60的深度方向上设置在比立起面77更靠倾斜面78侧的位置。翅片侧突条553、554和立起面77沿凹部60的深度方向排列。翅片侧突条553、554在底板流路32的宽度方向上在倾斜面78上并排地设置。在翅片侧突条553、554中,突条外表面56的至少一部分与倾斜面78接触。在翅片侧突条553、554中,外周侧的前端弯曲部58a位于最接近倾斜面78的位置,并且最容易与倾斜面78接触。

[0119] 倾斜面78以倾斜面78沿着外周侧的前端弯曲部58a延伸的方式倾斜。因此,如果外周侧的前端弯曲部58a与倾斜面78接触,则翅片侧突条553、554与内周翅片侧面74的接触面积容易变大。因此,通过使外周侧的前端弯曲部58a与倾斜面78接触,能够抑制在突条55与内周翅片侧面74的接触部分中应力集中于一部分。倾斜面78相对于翅片侧突条553、554的外周突条侧面56b及内周突条侧面56c倾斜。

[0120] 根据本实施方式,在内周翅片侧面74中,与翅片侧突条553、554接触的倾斜面78相对于凹部60的深度方向倾斜。因此,即使由于制造误差等,翅片侧突条553、554相对于内周翅片侧面74的相对位置在底板流路32的宽度方向上稍微偏移,翅片侧突条553、554也容易与内周翅片侧面74的倾斜面78接触。

[0121] 在由于底板流路32的内压增加等而使下盖50弹性变形的情况下,认为翅片侧突条553、554以使突条内表面57的开口部朝向内周翅片侧面74侧的方式倾斜。在这种情况下,由于外周突条侧面56b的倾斜角度接近倾斜面78的倾斜角度,因此,在翅片侧突条553、554中,外周突条侧面56b容易与倾斜面78接触。对于下盖50,即使外周侧的前端弯曲部58a及外周突条侧面56b的任一个与倾斜面78接触,翅片侧突条553、554与内周突条侧面74的接触面积也容易变大。因此,即使假设下盖50变形,也能够通过倾斜面78来抑制应力在突条55与内周翅片侧面74的接触部分中集中于一部分。

[0122] <第七实施方式>

在上述第六实施方式中,突条55的外周突条侧面56b相对于翅片70的倾斜面78倾斜。与此相对,在第七实施方式中,外周突条侧面56b沿着倾斜面78延伸。在第七实施方式中没有特别说明的结构、作用、效果与第一实施方式~第三实施方式、第六实施方式相同。在第七实施方式中,以与上述第六实施方式的不同点为中心进行说明。

[0123] 在本实施方式中,如图16所示,翅片侧突条553、554的形状与上述第五实施方式的壁侧突条551、552的形状大致相同。翅片侧突条553、554没有成为弯曲的形状,整体上呈直线形状。与上述第五实施方式的壁侧突条551、552同样地,翅片侧突条553、554不具有弯曲部58a~58d。

[0124] 在翅片侧突条553、554中,外周突条侧面56b及内周突条侧面56c相对于凹部60的深度方向倾斜。外周突条侧面56b沿着内周翅片侧面74的倾斜面78延伸。外周突条侧面56b和倾斜面78相对于凹部60的深度方向的倾斜角度大致相同。外周突条侧面56b和倾斜面78彼此平行地延伸,并且彼此相对。

[0125] 在翅片侧突条553、554与内周翅片侧面74接触时,外周突条侧面56b与倾斜面78彼此重叠地接触。这样,通过使外周突条侧面56b与倾斜面78面接触,翅片侧突条553、554与内周突条侧面74的接触面积变大。因此,通过使外周突条侧面56b沿倾斜面78延伸,能够抑制在翅片侧突条553、554与内周突条侧面74的接触部分中应力集中于一部分。

[0126] <第八实施方式>

在上述第一实施方式~第三实施方式中,突条55的外周突条侧面56b与外周凹壁面63或内周翅片侧面74接触。与此相对,在第八实施方式中,突条55的内周突条侧面56c与内周凹壁面64或外周翅片侧面73接触。在第八实施方式中没有特别说明的结构、作用、效果与第一实施方式~第三实施方式相同。在第八实施方式中,以与上述第一实施方式~第三实施方式的不同点为中心进行说明。

[0127] 如图17所示,壁侧突条551、552设置在与凹部60的内周凹壁面64接触的位置。壁侧突条551、552在底板流路32的宽度方向上设置在多个翅片70中的设置于最内周侧的翅片70与内周底板壁部43之间。壁侧突条551、552的内周突条侧面56c和内周凹壁面64彼此相对,并且彼此接触。壁侧突条551、552的外周突条侧面56b与壁侧突条551、552的旁边的翅片70的外周翅片侧面73彼此相对,并且在底板流路32的宽度方向上彼此分离。另外,内周凹壁面

64相当于交叉面及周壁面。

[0128] 在本实施方式中,通过使壁侧突条551、552与内周凹壁面64接触,由底板流路32的内压增加引起的应力以将壁侧突条551、552向内周凹壁面64按压的方式起作用,从而经由壁侧突条551、552施加于内周凹壁面64。这样,通过从下盖50对内周凹壁面64施加应力,在下盖50中,难以发生应力集中于接合部37的内周端等一部分的情况。因此,与上述第一实施方式、第三实施方式那样的壁侧突条551、552与外周凹壁面63接触的结构同样地,能够抑制应力集中于下盖50的一部分而使下盖50局部地变形从而发生塑性变形。

[0129] 壁侧突条551、552中的上游壁侧突条551设置在与上游凹部601的内周凹壁面64接触的位置。上游壁侧突条551在上游流路32a的宽度方向上设置在内周接合板部53与上游流路板部541之间,并且将这些内周接合板部53与上游流路板部541连接。下游壁侧突条552设置在与下游凹部602的内周凹壁面64接触的位置。下游壁侧突条552在下游流路32b的宽度方向上设置在内周接合板部53与下游流路板部542之间,并且将这些内周接合板部53与下游流路板部542连接。

[0130] 翅片侧突条553、554设置在与翅片70的外周翅片侧面73接触的位置。翅片侧突条553、554在底板流路32的宽度方向上各排列设置有多。多个翅片侧突条553、554包括:设置在多个翅片70中的最外周侧的翅片70与外周凹壁面63之间的翅片侧突条553、554;以及设置在相邻的两个翅片70之间的翅片侧突条553、554。翅片侧突条553、554的内周突条侧面56c与外周翅片侧面73相对,并且与该外周翅片侧面73接触。外周突条侧面56b与外周凹壁面63或相邻的翅片70的内周翅片侧面74相对,并且在底板流路32的宽度方向上与这些外周凹壁面63或内周翅片侧面74分离。另外,外周翅片侧面73相当于交叉面及翅片侧面。

[0131] 在本实施方式中,由于翅片侧突条553、554与外周翅片侧面73接触,因此,由底板流路32的内压增加引起的应力以将翅片侧突条553、554向外周翅片侧面73按压的方式起作用。该应力经由翅片侧突条553、554施加于外周翅片侧面73。这样,通过从下盖50对外周翅片侧面73施加应力,在下盖50中,难以发生应力集中于接合部37的内周端等一部分的情况。因此,与上述第二实施方式、第三实施方式那样的翅片侧突条553、554与内周翅片侧面74接触的结构同样地,能够抑制应力集中于下盖50的一部分而使下盖50局部地变形从而发生塑性变形。

[0132] 翅片侧突条553、554中的上游翅片侧突条553设置在与上游翅片701的外周翅片侧面73接触的位置。下游翅片侧突条554设置在与下游翅片702的外周翅片侧面73接触的位置。

[0133] 接着,对第八实施方式中的壳体20的制造方法进行说明。在临时安装工序中将下盖50临时安装于壳体主体40的情况下,成为内周底板壁部43嵌合在上游壁侧突条551与下游壁侧突条552之间的状态。另外,在这种情况下,成为上游翅片701和下游翅片702嵌合在上游翅片侧突条553与下游翅片侧突条554之间的状态。在该状态下,通过使壁侧突条551、552与内周凹壁面64接触、使翅片侧突条553、554与外周翅片侧面73接触,能够抑制下盖50在Z方向上相对于壳体主体40的位置偏移。

[0134] 在临时安装工序之后进行接合作业的情况下,成为壁侧突条551、552与内周凹壁面64接触、翅片侧突条553、554与外周翅片侧面73接触的状态。因此,与完成后的电力转换装置10同样地,由下盖50等的线性膨胀而产生的应力从壁侧突条551、552施加于内周凹壁

面64,并且容易从翅片侧突条553、554施加于外周翅片侧面73。由此,能够抑制下盖50的塑性变形。

[0135] 根据本实施方式,沿着与流路板部54交叉的方向延伸的壁侧突条551、552和沿着与流路板部54交叉的方向延伸的内周凹壁面64彼此接触。因此,即使由于底板流路32的内压增加或下盖50的线性膨胀等而产生应力,该应力也会从壁侧突条551、552施加于内周凹壁面64。因此,能够通过壁侧突条551、552来抑制下盖50的塑性变形。

[0136] 根据本实施方式,壁侧突条551、552与内周凹壁面64接触。因此,即使由于底板流路32的内压增加等而产生应力,也可以不用等待由该应力引起的下盖50的弹性变形而是从壁侧突条551、552对内周凹壁面64施加应力。因此,能够更可靠地从下盖50对内周凹壁面64施加应力。因此,与上述第一实施方式同样地,能够更可靠地抑制应力集中于下盖50的一部分。

[0137] 根据本实施方式,与壁侧突条551、552接触的内周凹壁面64形成底板流路32的周缘部。在该结构中,从壁侧突条551、552施加于内周凹壁面64的应力被施加于形成内周凹壁面64的内周底板壁部43。例如与翅片70相比,内周底板壁部43由于体积较大或形成主体下表面41a等而强度变高。因此,即使从壁侧突条551、552对内周凹壁面64施加应力,也难以发生因该应力而使内周底板壁部43变形的情况。因此,能够将由内周底板壁部43形成的底板流路32保持在适当的状态。

[0138] 根据本实施方式,由于壁侧突条551、552的内周突条侧面56c与内周凹壁面64接触,因此,壁侧突条551、552与外周突条侧面56b的接触面积容易变大。因此,难以在壁侧突条551、552与内周凹壁面64的接触部分中发生应力集中于一部分的情况。因此,能够抑制壁侧突条551、552中的与内周凹壁面64接触的部分局部地变形而发生壁侧突条551、552的塑性变形。

[0139] 根据本实施方式,在与流路板部54交叉的方向上延伸的翅片侧突条553、554和在与流路板部54交叉的方向上延伸的外周翅片侧面73彼此接触。因此,即使由于底板流路32的内压增加或下盖50的线性膨胀等而产生应力,该应力也会从翅片侧突条553、554施加于外周翅片侧面73。因此,与上述第二实施方式同样地,能够抑制下盖50的塑性变形。

[0140] 根据本实施方式,翅片侧突条553、554与外周翅片侧面73接触。因此,即使由于底板流路32的内压增加等而产生应力,也可以不用等待由该应力引起的下盖50的弹性变形而是从翅片侧突条553、554向外周翅片侧面73施加应力。因此,能够更可靠地从下盖50对外周翅片侧面73施加应力。因此,与上述第二实施方式同样地,能够更可靠地抑制应力集中于下盖50的一部分。

[0141] 根据本实施方式,外周翅片侧面73包含在翅片70的翅片外表面71中。在该结构中,从翅片侧突条553、554施加于外周翅片侧面73的应力被施加于翅片70。因此,与上述第二实施方式同样地,通过翅片70,能够实现在底板流路32中扩大凹部60的凹内面61与制冷剂的接触面积而提高制冷剂的冷却效果以及抑制下盖50的局部变形这两方面。

[0142] 根据本实施方式,由于翅片侧突条553、554的内周突条侧面56c与翅片70的外周翅片侧面73接触,因此,翅片侧突条553、554与翅片70的接触面积容易变大。因此,难以在翅片侧突条553、554与外周翅片侧面73的接触部分中发生应力集中于一部分的情况。因此,与上述第二实施方式同样地,能够抑制在翅片侧突条553、554中的与翅片70接触的部分局部地

变形而发生翅片侧突条553、554的塑性变形。

[0143] 如上述第四实施方式、第六实施方式所述,在由于底板流路32的内压增加等而使下盖50弹性变形的情况下,认为壁侧突条551、552或翅片侧突条553、554会以使突条内表面57的开口部朝向外周凹壁面63侧的方式倾斜。在本实施方式中,在壁侧突条551、552倾斜时,容易成为壁侧突条551、552的内周突条侧面56c或内周侧的前端弯曲部58b被向内周凹壁面64按压的状态。因此,能够实现壁侧突条551、552可靠地与内周凹壁面64接触的结构。同样地,在翅片侧突条553、554倾斜时,容易成为翅片侧突条553、554的内周突条侧面56c或内周侧的前端弯曲部58b被向外周突条侧面73按压的状态。因此,能够实现翅片侧突条553、554可靠地与外周翅片侧面73接触的结构。

[0144] <第九实施方式>

在上述第一实施方式中,壁侧突条551、552设置在与外周凹壁面63接触的位置。在上述第八实施方式中,壁侧突条551、552设置在与内周凹壁面64接触的位置。与此相对,在第九实施方式中,壁侧突条551、552分别设置在与外周凹壁面63接触的位置和与内周凹壁面64接触的位置。在第九实施方式中没有特别说明的结构、作用、效果与第一实施方式、第八实施方式相同。在第九实施方式中,以与上述第一实施方式、第八实施方式的不同点为中心进行说明。

[0145] 如图18所示,壁侧突条551、552在底板流路32的宽度方向上各排列设置有多。在本实施方式中,壁侧突条551、552在底板流路32的宽度方向上各排列有两个。在两个壁侧突条551、552之间设置有流路板部54。该流路板部54将两个壁侧突条551、552连接。两个壁侧突条551、552中的外周侧的壁侧突条551、552设置在与外周凹壁面63接触的位置。内周侧的壁侧突条551、552设置在与内周凹壁面64接触的位置。

[0146] 在上游流路32a中,上游流路板部541设置在两个上游壁侧突条551之间,并且将这些上游壁侧突条551连接。两个上游壁侧突条551中的外周侧的上游壁侧突条551与外周凹壁面63接触,内周侧的上游壁侧突条551与内周凹壁面64接触。

[0147] 在下游流路32b中,下游流路板部542设置在两个下游壁侧突条552之间,并且将这些下游壁侧突条552连接。两个下游壁侧突条552中的外周侧的下游壁侧突条552与外周凹壁面63接触,内周侧的下游壁侧突条552与内周壁面接触。

[0148] 流路板部54在凹部60的深度方向上设置在与接合板部52、53不同的高度位置。在本实施方式中,在凹部60的深度方向上,流路板部54设置在比接合板部52、53更接近凹底面62的位置。在凹部60的深度方向上,翅片70的高度尺寸小于凹部60的深度尺寸。与上述第一实施方式同样地,流路板部54成为与翅片70的翅片前端面72重叠的状态。

[0149] 壁侧突条551、552以架设于接合板部52、53和流路板部54的方式沿凹部60的深度方向延伸。壁侧突条551、552从流路板部54朝向与凹底面62相反的一侧延伸,并且成为从接合板部52、53朝向凹底面62延伸的状态。

[0150] 壁侧突条551、552的整体呈弯曲的形状。外周侧的壁侧突条551、552形成为由上述第一实施方式的壁侧突条551、552中的外周突条侧面56b、外周侧的前端弯曲部58a、外周侧的基端弯曲部58c形成的形状。内周侧的壁侧突条551、552形成为由上述第一实施方式的壁侧突条551、552中的内周突条侧面56c、内周侧的前端弯曲部58b、内周侧的基端弯曲部58d形成的形状。

[0151] 接着,对第九实施方式中的壳体20的制造方法进行说明。在临时安装工序中将下盖50临时安装于壳体主体40的情况下,成为壁侧突条551、552与流路板部54一起嵌合在凹部60的外周凹壁面63与内周凹壁面64之间的状态。在这种情况下,通过使壁侧突条551、552与凹壁面63、64接触,能够抑制下盖50在Z方向上相对于壳体主体40的位置偏移。

[0152] <第十实施方式>

在上述第一实施方式、第八实施方式中,突条55设置在与凹壁面63、64接触的位置。在上述第二实施方式、第八实施方式中,突条55设置在与翅片侧面73、74接触的位置。与此相对,在第十实施方式中,突条55设置在与凹壁面63、64及翅片侧面73、74均分离的位置。在第十实施方式中没有特别说明的结构、作用、效果与第一实施方式、第二实施方式、第八实施方式相同。在第十实施方式中,以与上述第一实施方式的不同点为中心进行说明。

[0153] 在本实施方式中,如图19所示,突条55不设置在与凹壁面63、64接触的位置及与翅片侧面73、74接触的位置中的任一个。突条55在底板流路32的宽度方向上设置于与凹壁面63、64及翅片侧面73、74均分离的位置。即,突条55设置在与凹壁面63、64和翅片侧面73、74中的任一个均不接触的位置。

[0154] 与凹壁面63、64及翅片侧面73、74中的任一个均不接触的突条55也称为分离突条555、556。分离突条555、556中的上游分离突条555针对上游流路32a设置,下游分离突条556针对下游流路32b设置。分离突条555、556相当于连接部和分离连接部。

[0155] 分离突条555、556在底板流路32的宽度方向上各排列多个。在底板流路32的宽度方向上,在相邻的两个分离突条555、556之间设置有翅片70。分离突条555、556不与接合板部52、53直接地连接,而是经由流路板部54与接合板部52、53间接地连接。在底板流路32的宽度方向上相邻的两个分离突条555、556通过流路板部54连接。如上述第一实施方式中针对突条55描述的那样,分离突条555、556的整体呈弯曲的形状。

[0156] 根据本实施方式,即使由于底板流路32的内压增加或下盖50的线性膨胀等而产生应力,分离突条555、556也容易因该应力而变形。这样,通过将应力施加于分离突条555、556,在下盖50中,难以发生应力集中于接合部37的内周端等一部分的情况。因此,能够抑制在下盖50中应力集中于接合板部52、53、流路板部54的一部分而使这些接合板部52、53和流路板部54局部地变形从而发生塑性变形。

[0157] 根据本实施方式,由于分离突条555、556弯曲,因此,分离突条555、556的整体容易弹性变形。因此,在对分离突条555、556施加应力的情况下,分离突条555、556的整体弹性变形,难以发生应力集中于分离突条555、556的一部分的情况。因此,能够抑制分离突条555、556局部地变形而发生分离突条555、556的塑性变形。

[0158] <其他实施方式>

本说明书的公开不限于例示的实施方式。本公开包括例示的实施方式和本领域技术人员基于其进行的变形方式。例如,公开不限于实施方式中所示的部件、要素的组合,可以进行各种变形来实施。公开可以以各种组合来实现。本公开可以具有能追加到实施方式的追加部分。公开包含省略了实施方式的部件、要素的结构。公开包括一个实施方式与另一实施方式之间的部件、要素的替换或组合。公开的技术范围不限于实施方式的记载。公开的技术范围由权利要求书的记载来表示,并且应理解为还包含与权利要求书的记载等同的意思以及范围内的所有变更。

[0159] 在上述各实施方式中,突条55只要在与流路板部54交叉的方向上延伸即可,可以从流路板部54、接合板部52、53朝向凹部60的内部延伸,也可以朝向与凹部60相反的一侧延伸。例如,在上述第一实施方式中,突条55也可以在下盖50中朝向与凹部60相反的一侧突出。另外,在上述第九实施方式中,突条55也可以从流路板部54朝向凹部60侧突出,突条55还可以从接合板部52、53朝向与凹部60相反的一侧突出。

[0160] 但是,为了实现突条55与凹壁面63、64或翅片侧面73、74接触的结构,优选的是,突条55从接合板部52、53及流路板部54中的至少一方朝向凹部60侧延伸。例如,如果突条55的突条外表面56朝向凹部60侧延伸,则能够实现突条55与凹壁面63、64、翅片侧面73、74接触的结构。在该结构中,突条55也可以不具有突条内表面57,突条55还可以朝向凹部60侧和与凹部60相反的一侧这两个方向突出。

[0161] 在上述各实施方式中,突条55只要在与流路板部54交叉的方向上延伸即可,也可以不弯曲。例如,也可以如上述第五实施方式、第七实施方式那样,突条55的纵截面为直线形状。另外,突条55也可以成为在其纵截面中至少一部分弯曲的形状。例如,在上述第一实施方式中,如果突条55具有前端弯曲部58a、58b和基端弯曲部58c、58d中的至少一个,则成为在其纵截面中至少一部分弯曲的形状。

[0162] 在上述各实施方式中,突条55也可以不是宽幅扁平的形状,而是纵长扁平的形状。例如,在突条55中,Y方向的高度尺寸也可以大于Z方向的宽度尺寸。在该结构中,通过使突条侧面56b、56c在Y方向上尽可能得长,能够实现突条侧面56b、56c与凹壁面63、64及翅片侧面73、74的接触面积的扩张。

[0163] 在上述各实施方式中,突条55可以在底板流路32等流路中设置多个,也可以仅设置一个。例如,在上述第一实施方式中,突条55也可以成为跨越弯曲路32c而架设于上游流路32a和下游流路32b的状态。在该结构中,在突条55中,配置于上游流路32a的部分相当于第一连接部,配置于下游流路32b的部分相当于第二连接部。另外,突条55也可以沿与底板流路32的上下游方向交叉的方向延伸。

[0164] 在上述各实施方式中,翅片70可以在底板流路32的宽度方向上设置多个,也可以仅设置一个。另外,翅片70也可以在底板流路32的上下游方向上排列多个。翅片70也可以是翅片前端面72从下盖50向凹底面62侧远离的形状或大小。而且,翅片70也可以在底板流路32的宽度方向上不配置在相邻的两个突条55之间。换言之,也可以是在底板流路32的宽度方向上在相邻的两个翅片70之间,多个突条55在底板流路32的宽度方向上排列。

[0165] 在上述各实施方式中,在底板流路32中,在作为第一流路的上游流路32a和作为第二流路的下游流路32b中,制冷剂流动的方向也可以不是相反的。例如,在上游流路32a和下游流路32b中,制冷剂流动的方向也可以是相同的。另外,第一流路和第二流路也可以不是沿上下游方向排列,而是相对于上下游方向并列地配置。在这种情况下,例如,主体底板部41中的供下盖50通过接合部37接合的部位相当于分隔部,下盖50没有被接合的部位相当于翅片。

[0166] 在上述各实施方式中,在底板流路32中,第一流路和第二流路也可以不并排配置。例如,底板流路32也可以仅具有沿X方向延伸的一个流路。另外,流路也可以弯曲等地折曲而不是像上游流路32a或下游流路32b那样笔直地延伸。

[0167] 在上述各实施方式中,壳体20只要能够形成供流体流动的流路即可,也可以由树

脂材料等形成。

[0168] 在上述各实施方式中,在壳体底板部23中,下盖50等流路盖也可以不是形成底板下表面23b而是形成底板上表面23a。即,凹部60的开口部也可以不是朝向与内部空间21相反的一侧,而是朝向内部空间21。在这种情况下,在壳体主体40中,主体底板部41的上表面相当于主体面。

[0169] 在上述各实施方式中,在壳体20中,只要是划分内部空间21的部位即可,设置有流路的部位也可以不是壳体外壁24。例如,流路也可以设置于壳体外壁24。另外,如果壳体20作为划分内部空间21的部位而具有顶部或分隔部,则也可以在这些顶部或分隔部中设置流路。例如,在壳体外壁24设置有流路的结构中,流路盖形成壳体外壁24的内壁面或外壁面。

[0170] 在上述各实施方式中,如果在壳体20所形成的流路中流动的流体能够与壳体20内的空气或电气部件进行热交换,则也可以发挥加热效果,而不是发挥冷却效果。在流体发挥加热效果的结构中,包含壳体20而构成的设备有时被称为加热器而不是冷却器30。另外,壳体20或电力转换装置10也可以是不以使该流体与壳体20内的空气或电气部件进行热交换为目的的结构。例如,壳体主体40或下盖50的热传导性也可以降低。

[0171] 在上述各实施方式中,作为收容在壳体20中的电气部件,除了转换器单元15等之外,还可以举出变压器、电动机、母线、端子台等。作为包括电气部件的电气装置,除了电力转换装置10以外,还可以举出包括变压器的变压装置、包括电动机的电动机装置等。另外,作为电力转换装置10,除了转换器装置以外,还可以举出逆变器装置、交流输入直流输出的电源装置、直流输入直流输出的电源装置、交流输入交流输出的电源装置等。

[0172] 在上述各实施方式中,作为装设有电力转换装置10的车辆,存在乘用车、公共汽车、建设作业车、农业机械车辆等。另外,车辆是移动体之一,作为装设有电力转换装置10的移动体,除了车辆以外还存在电车、飞机等。

[0173] 在上述各实施方式中,电力转换装置10和壳体20是装设于车辆等移动体的移动型的电气装置及壳体,但是也可以是固定型的电气装置及壳体。

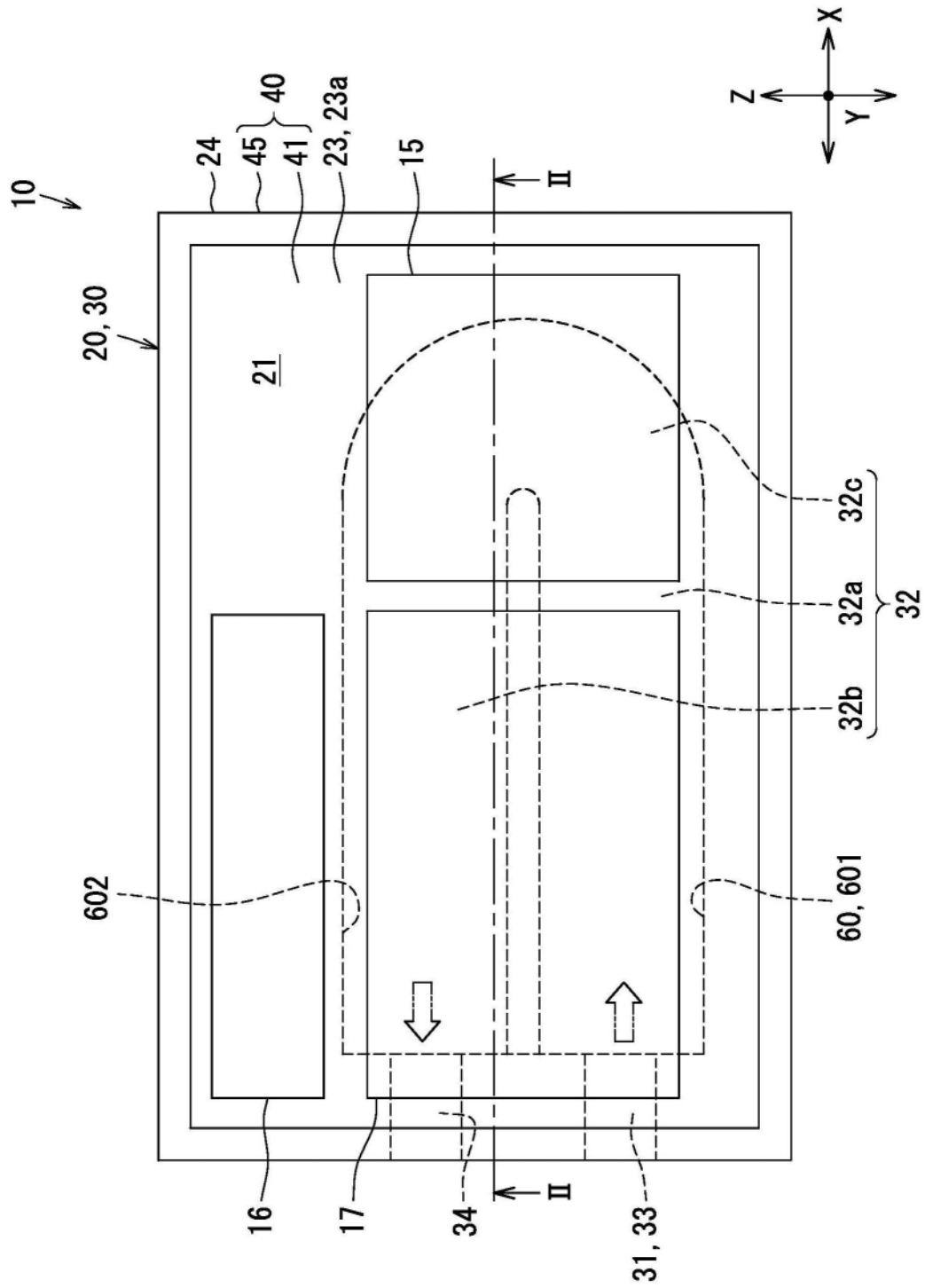


图1

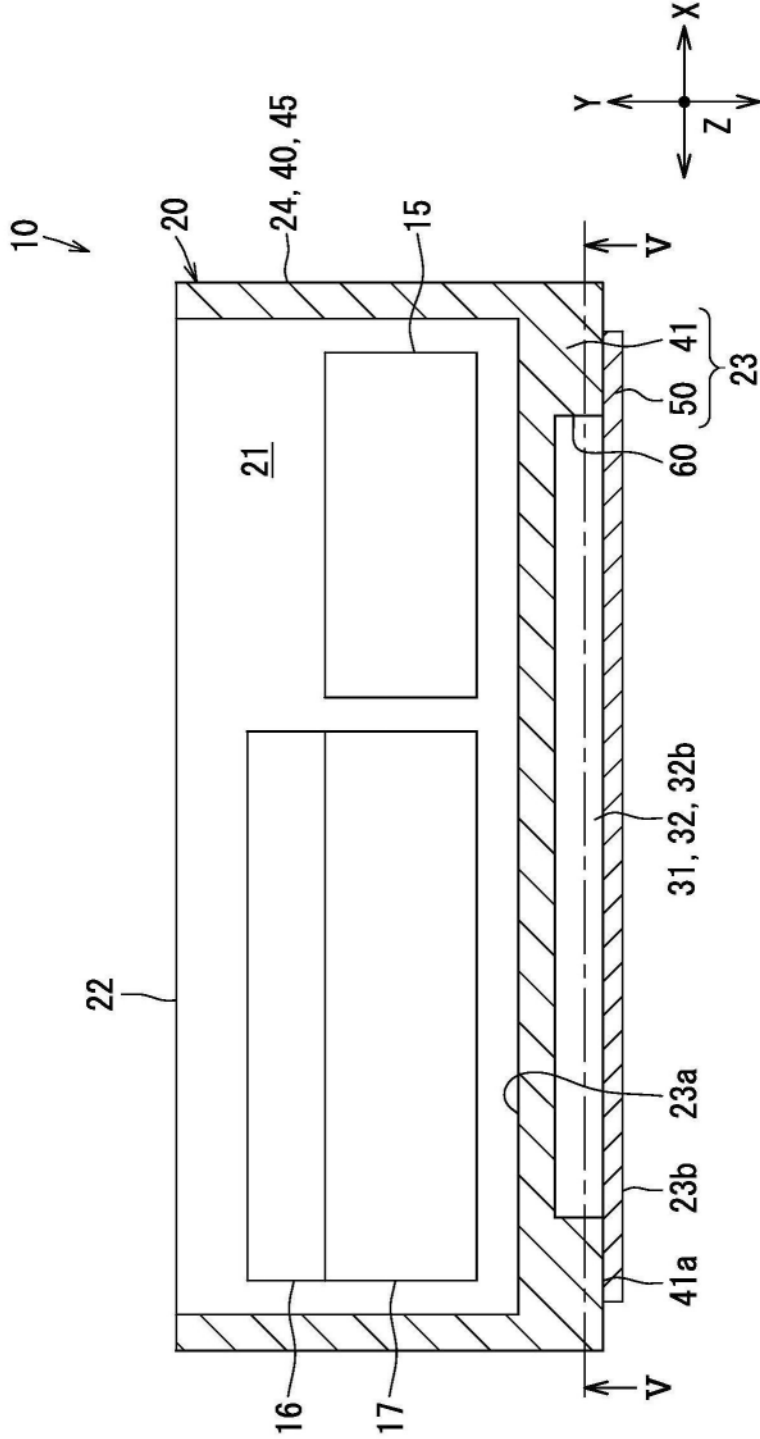


图2

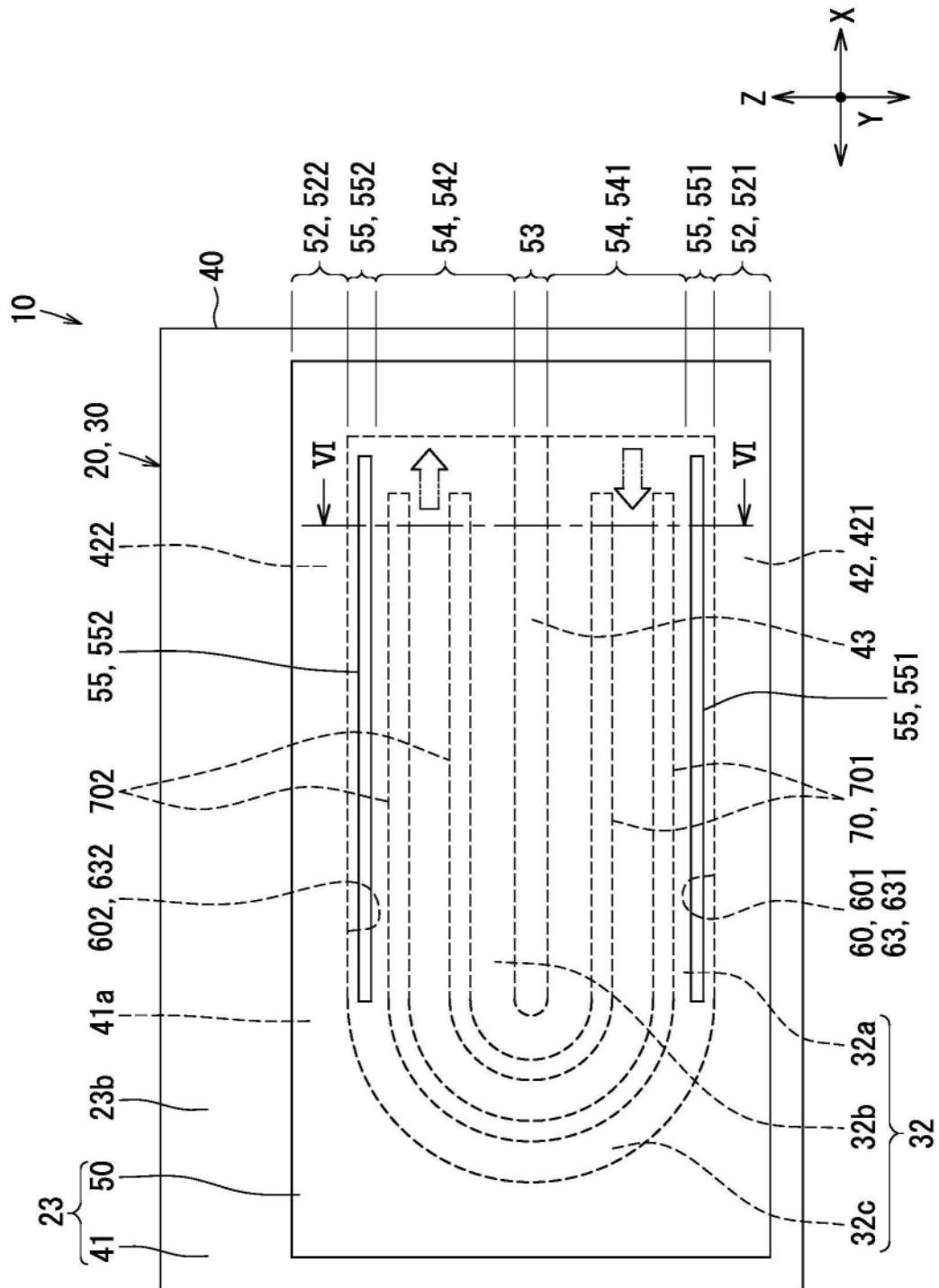


图3

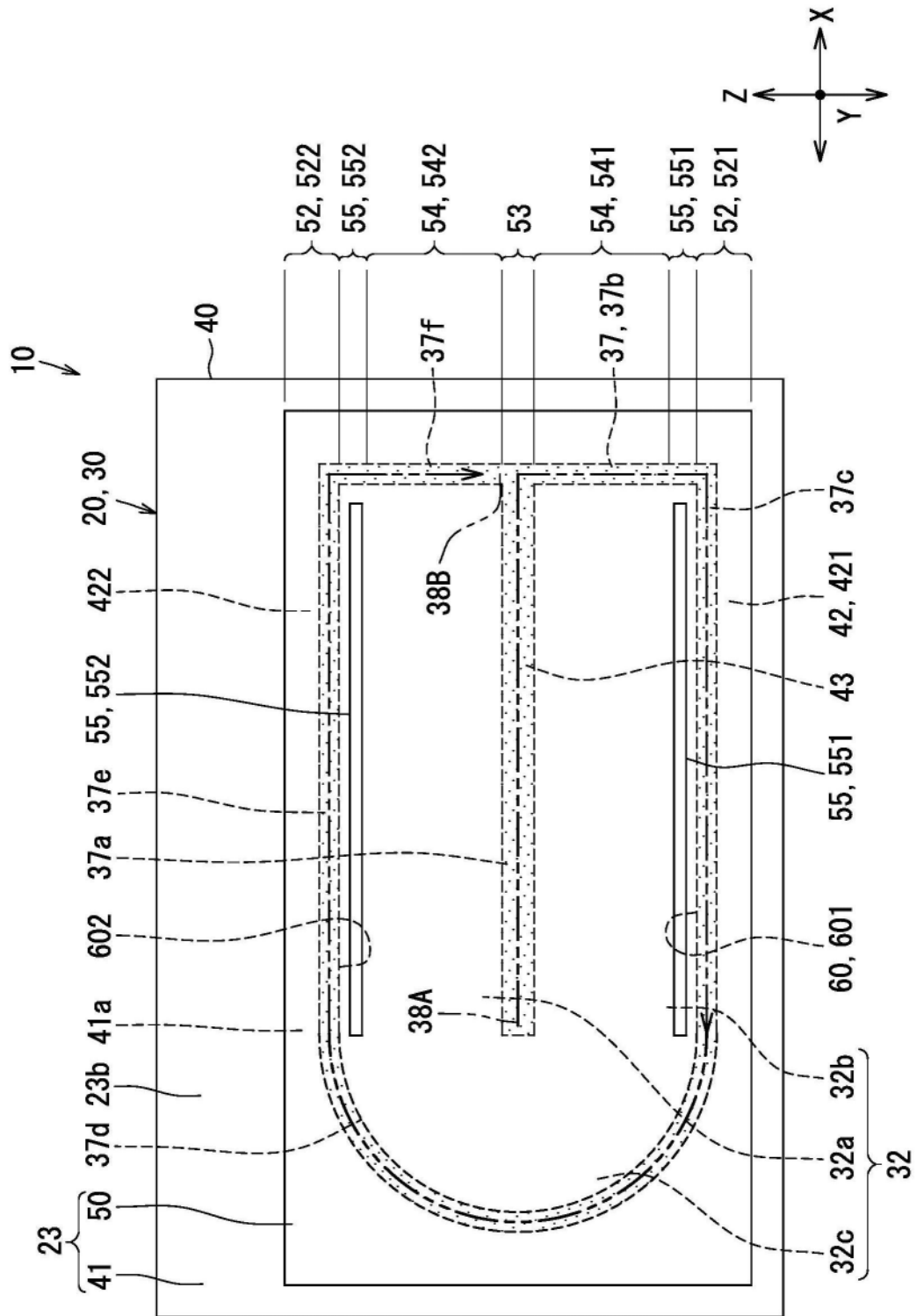


图4

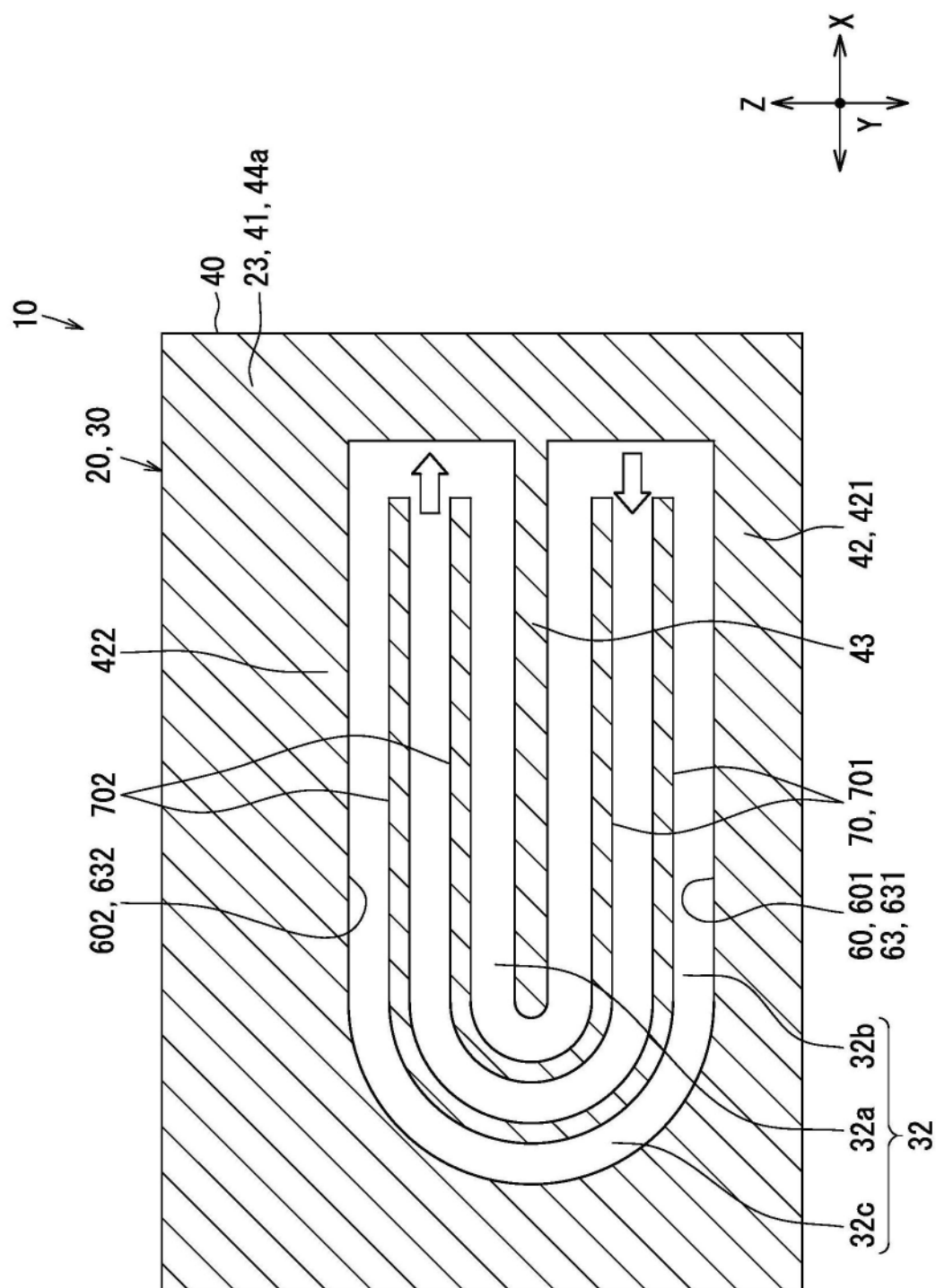


图5

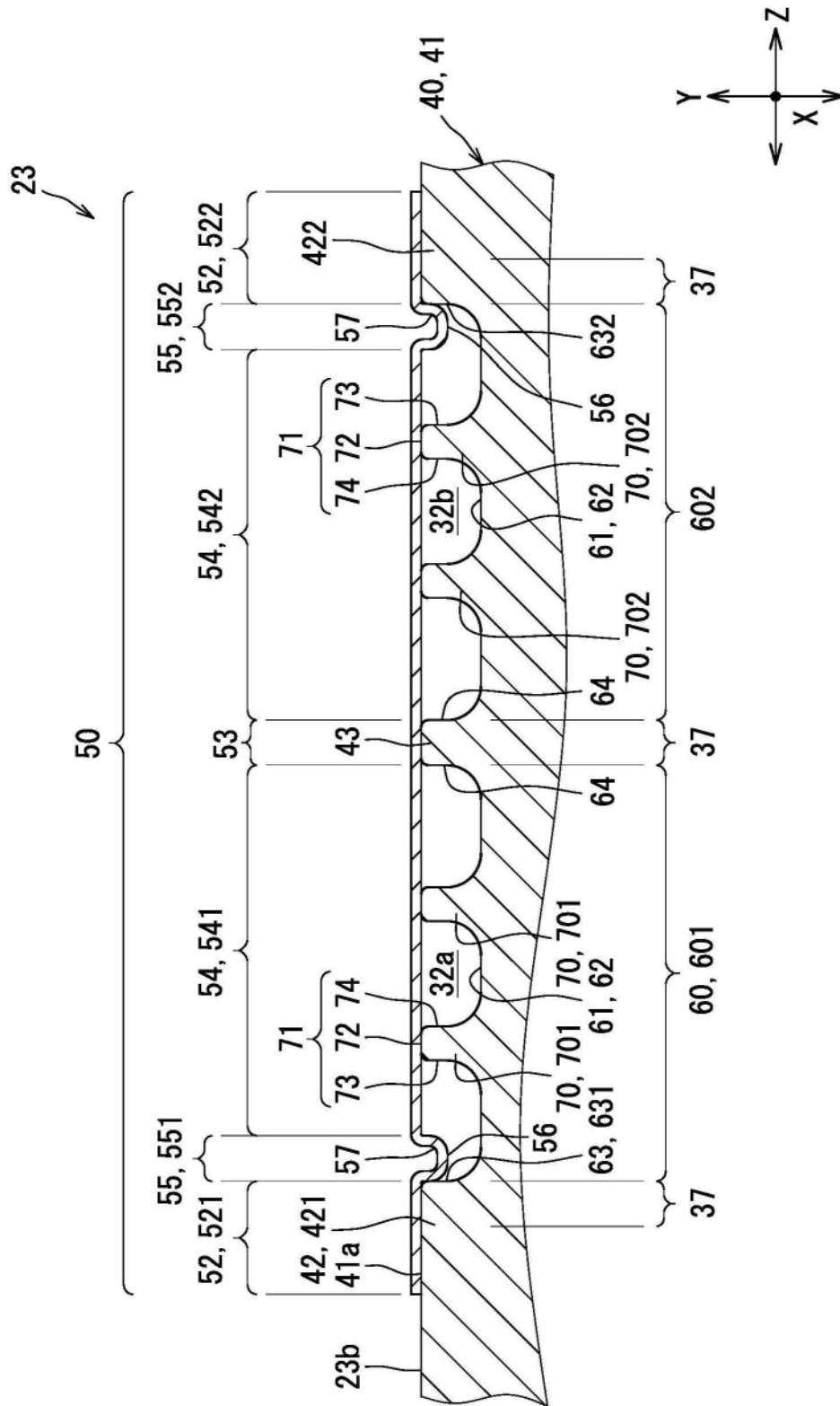


图6

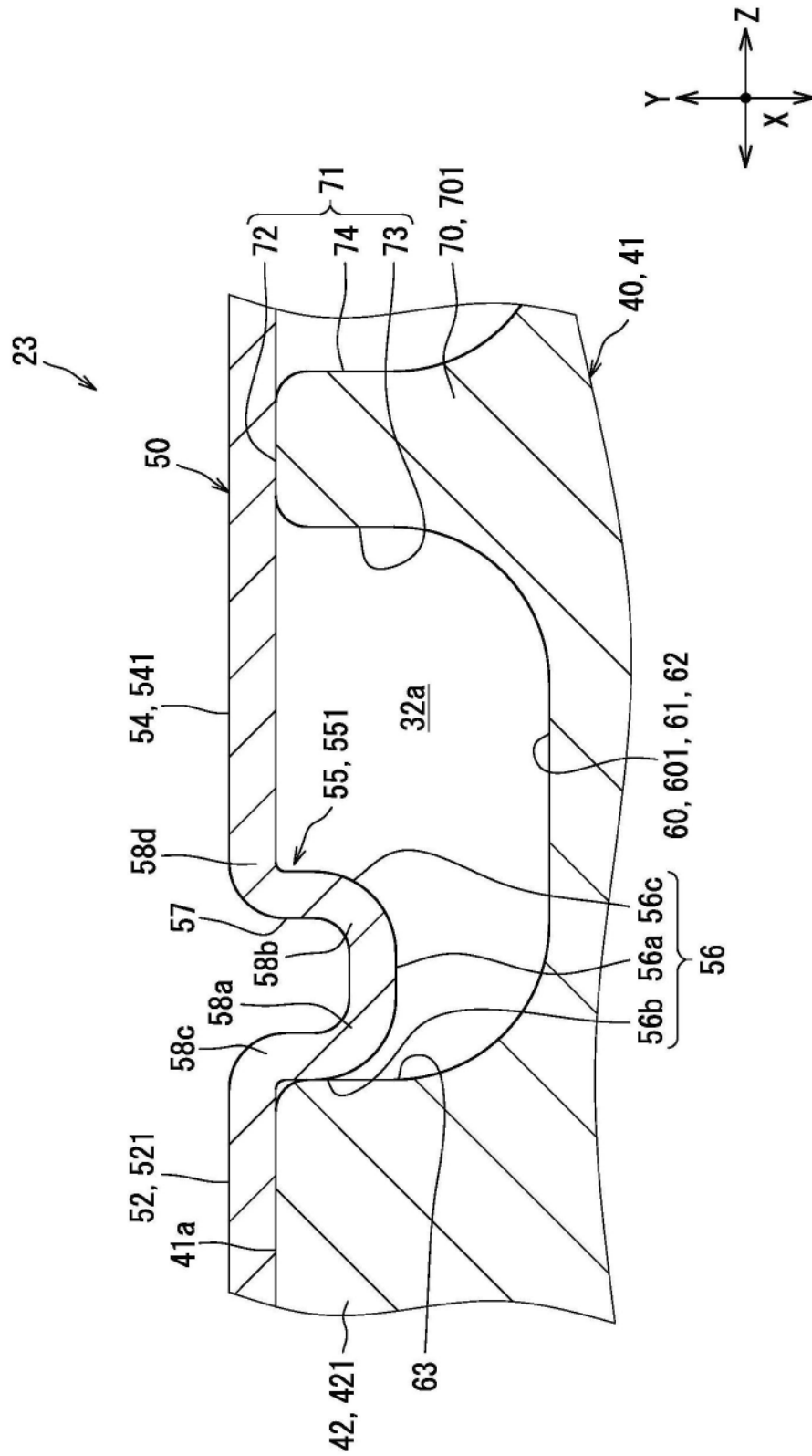


图7

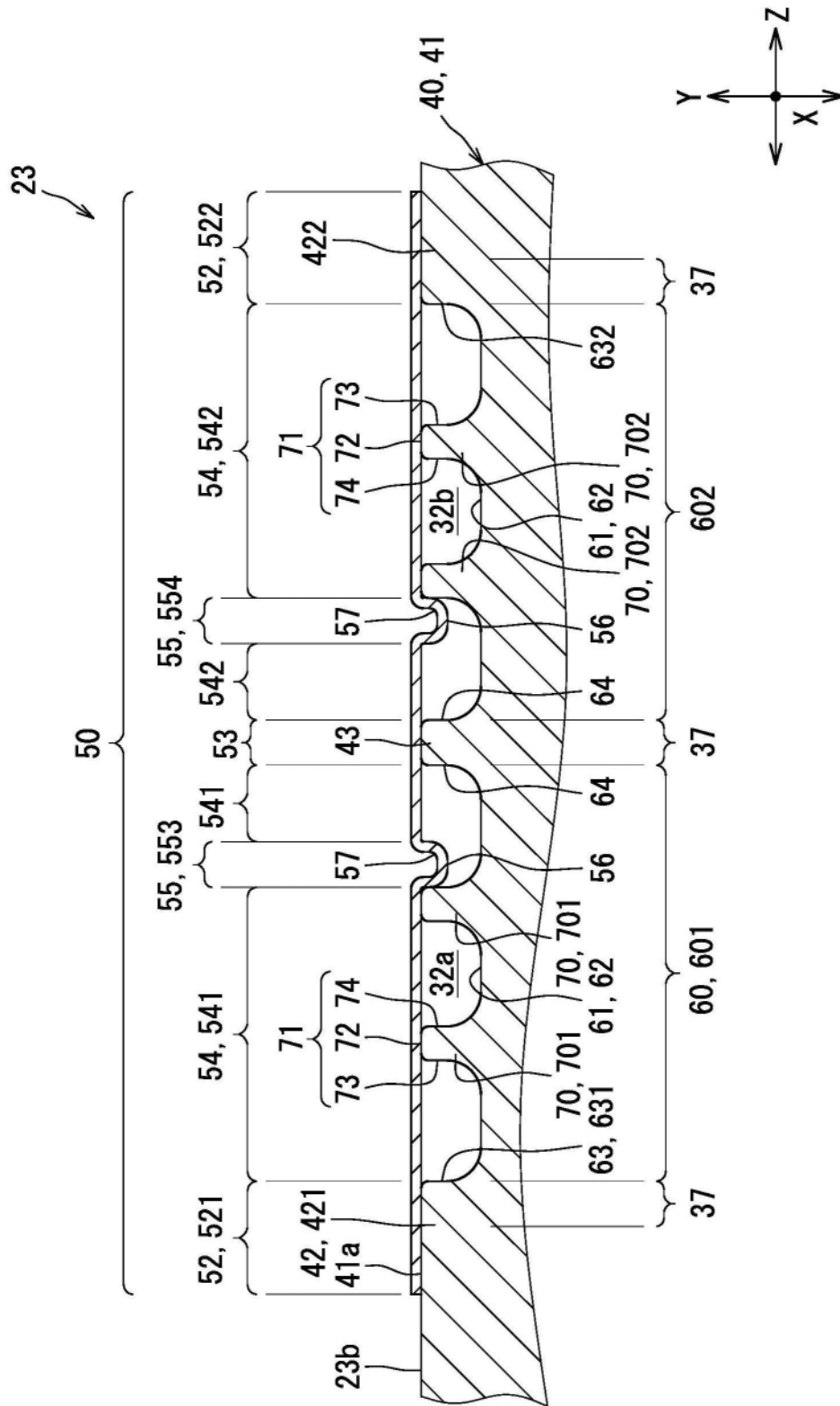


图8

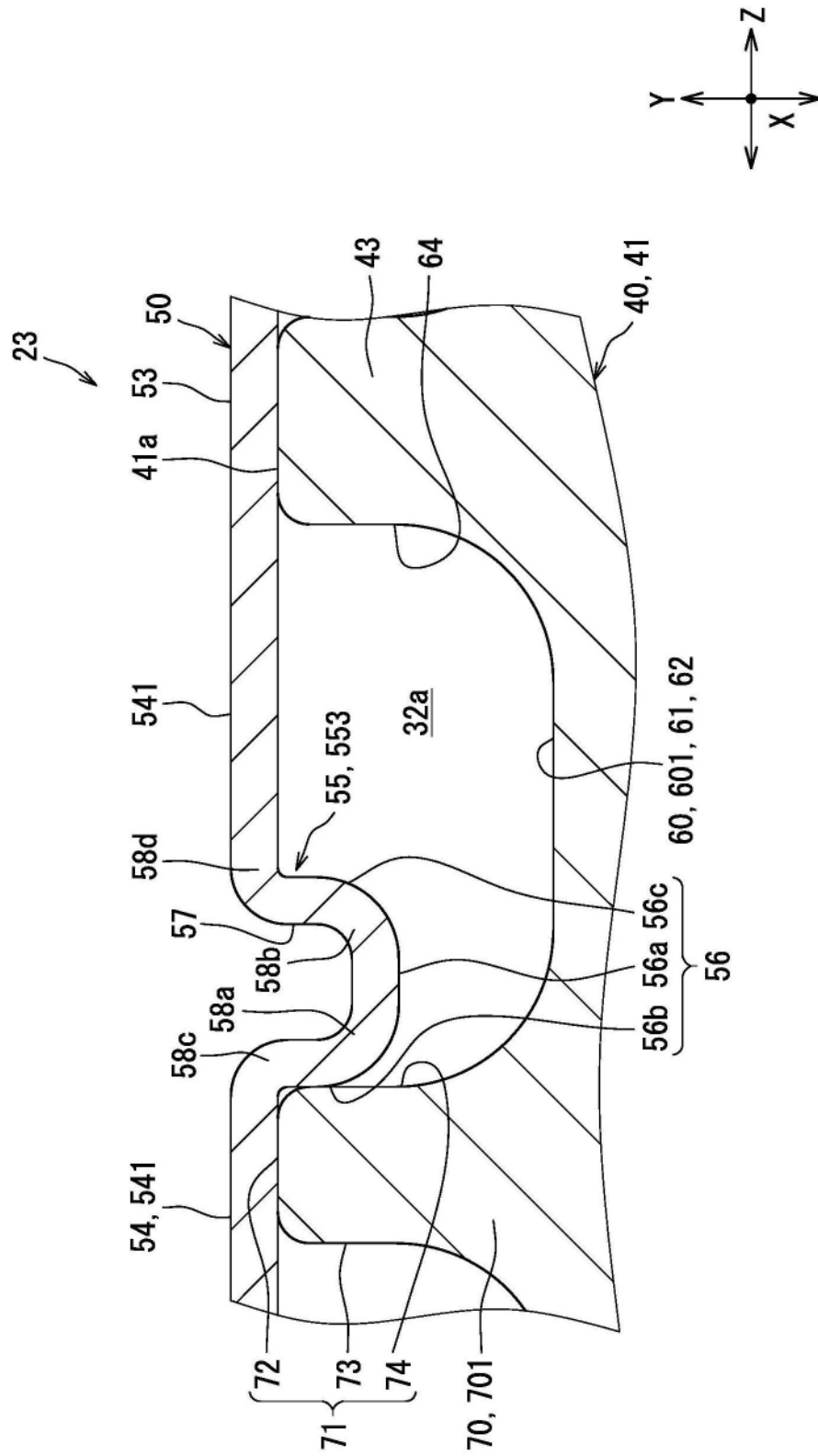


图9

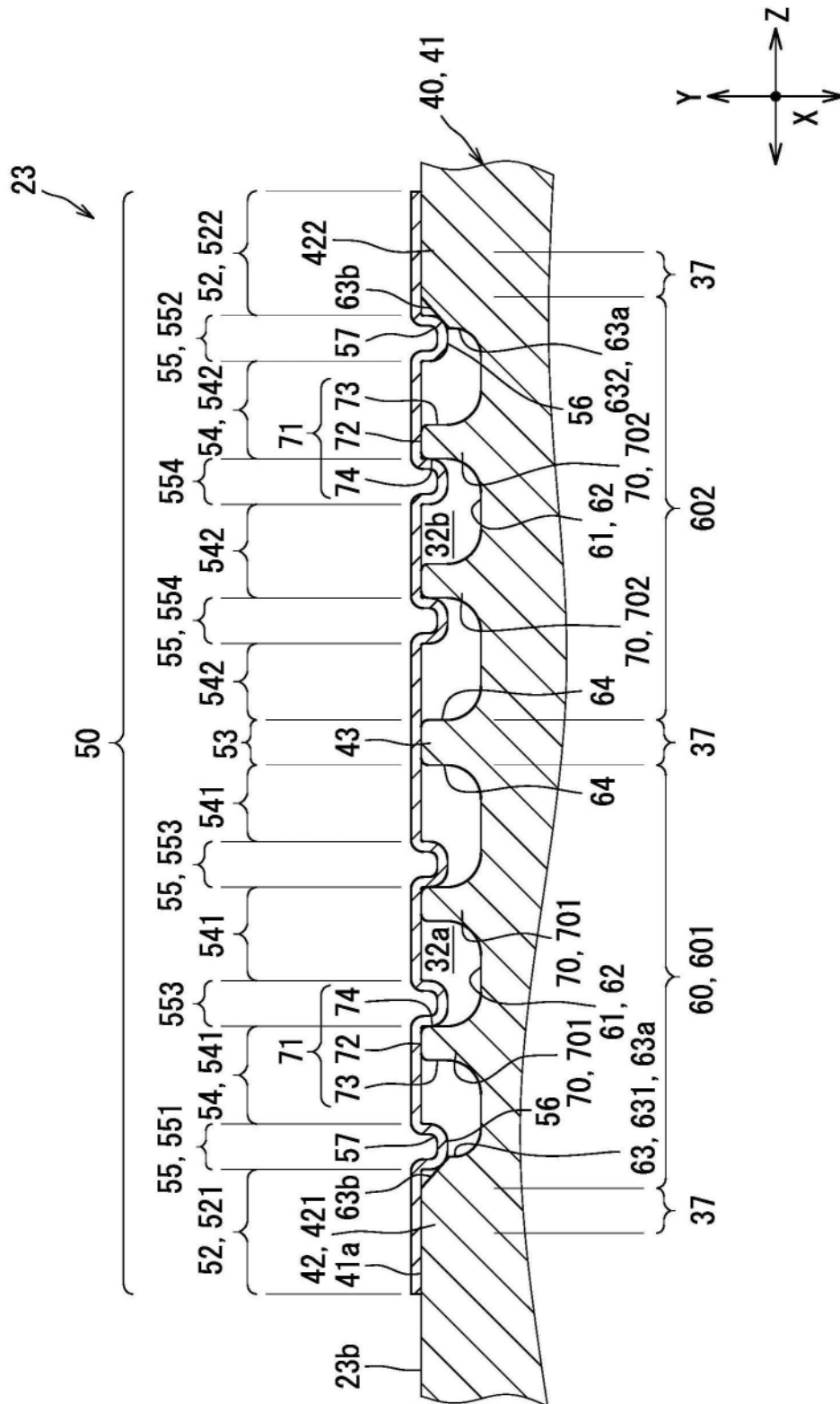


图11

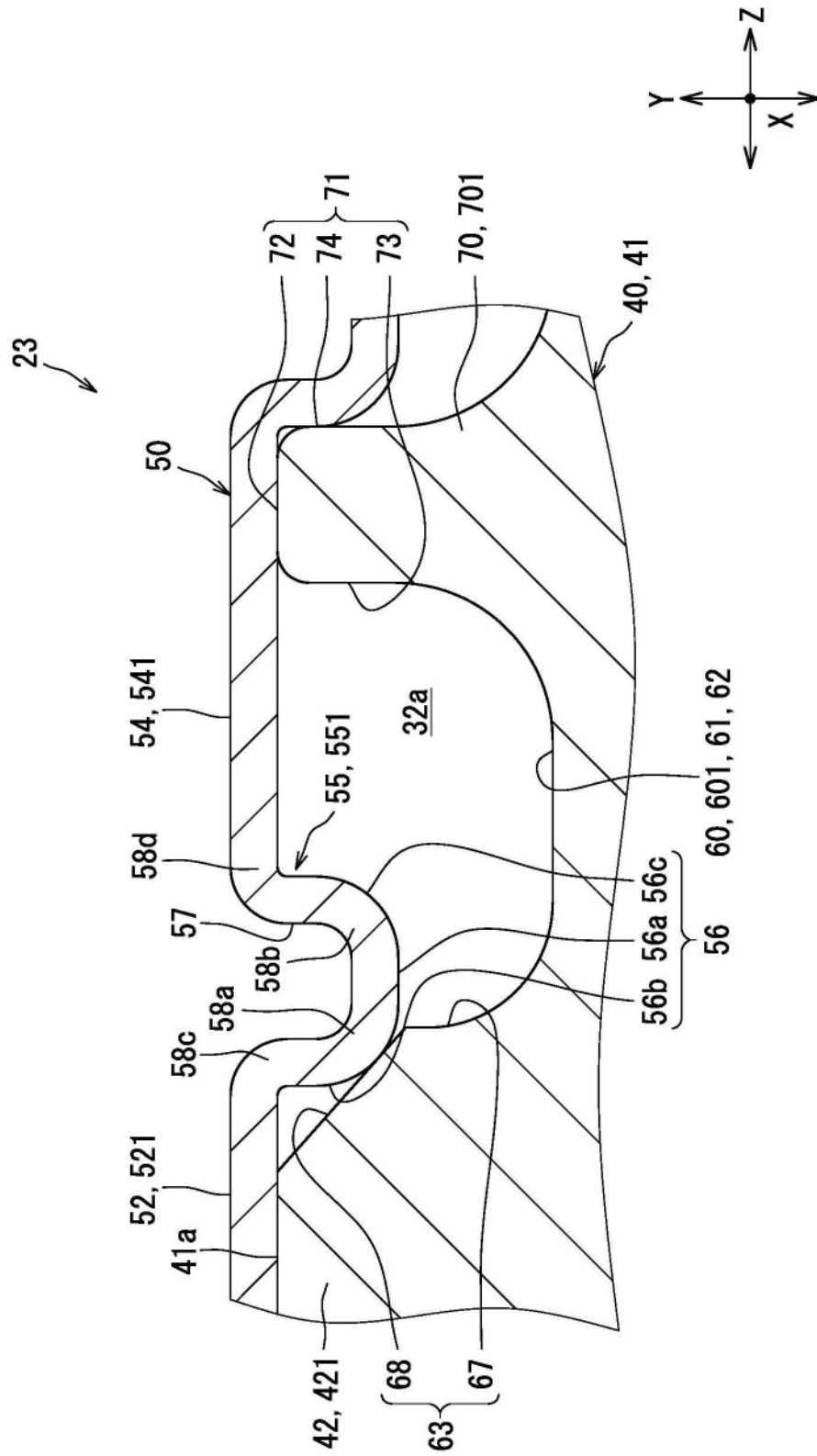


图12

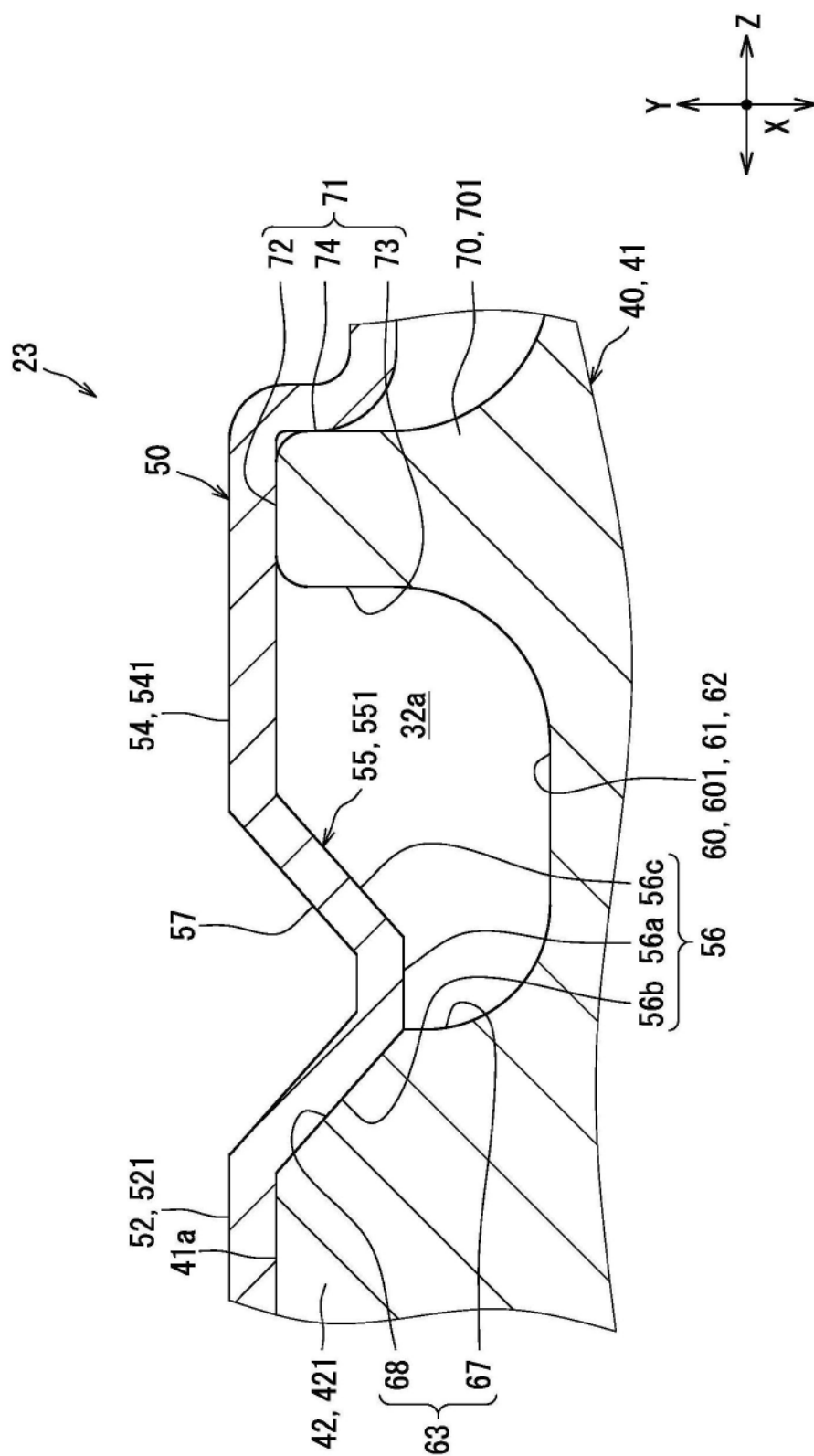


图13

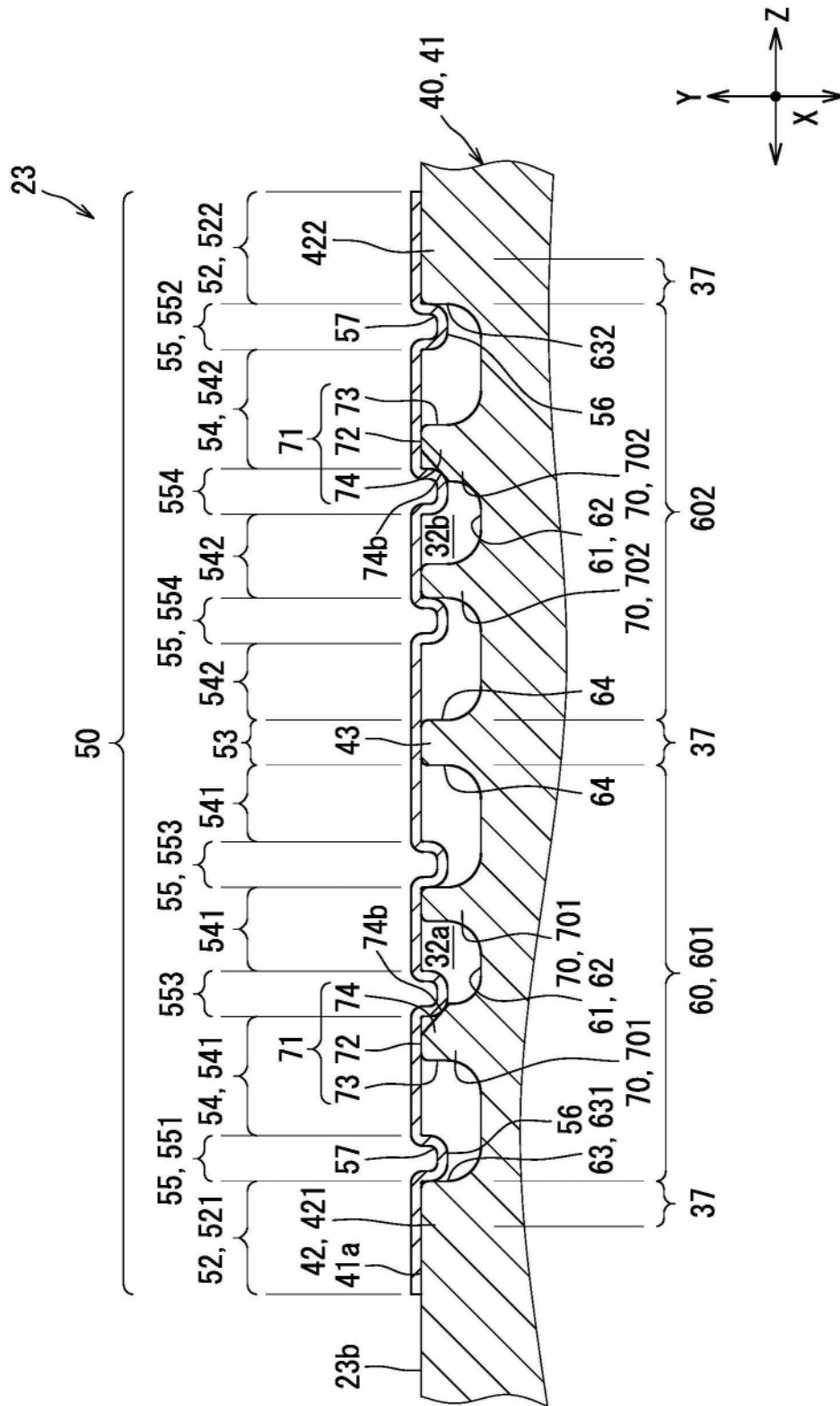


图14

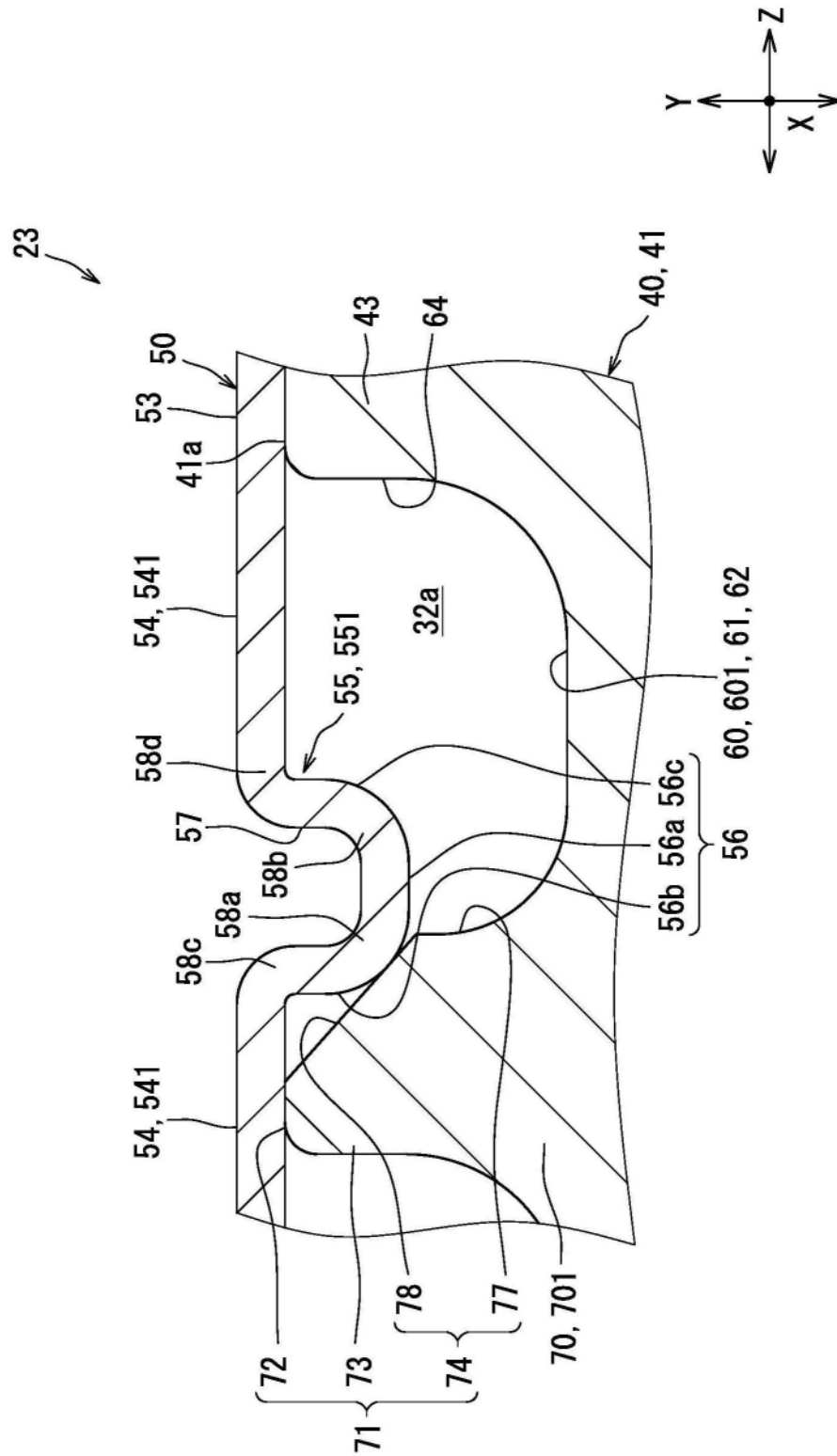


图15

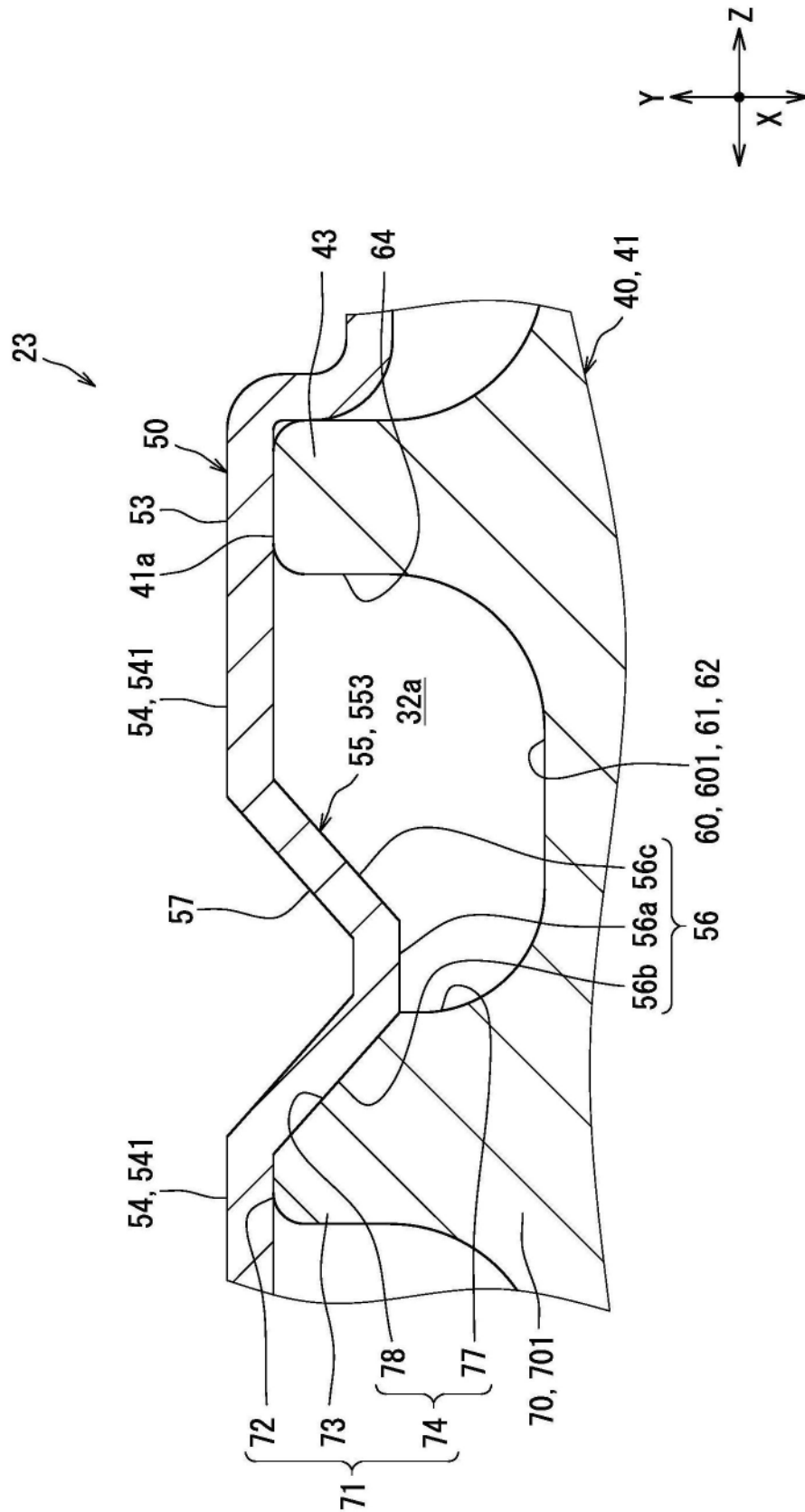


图16

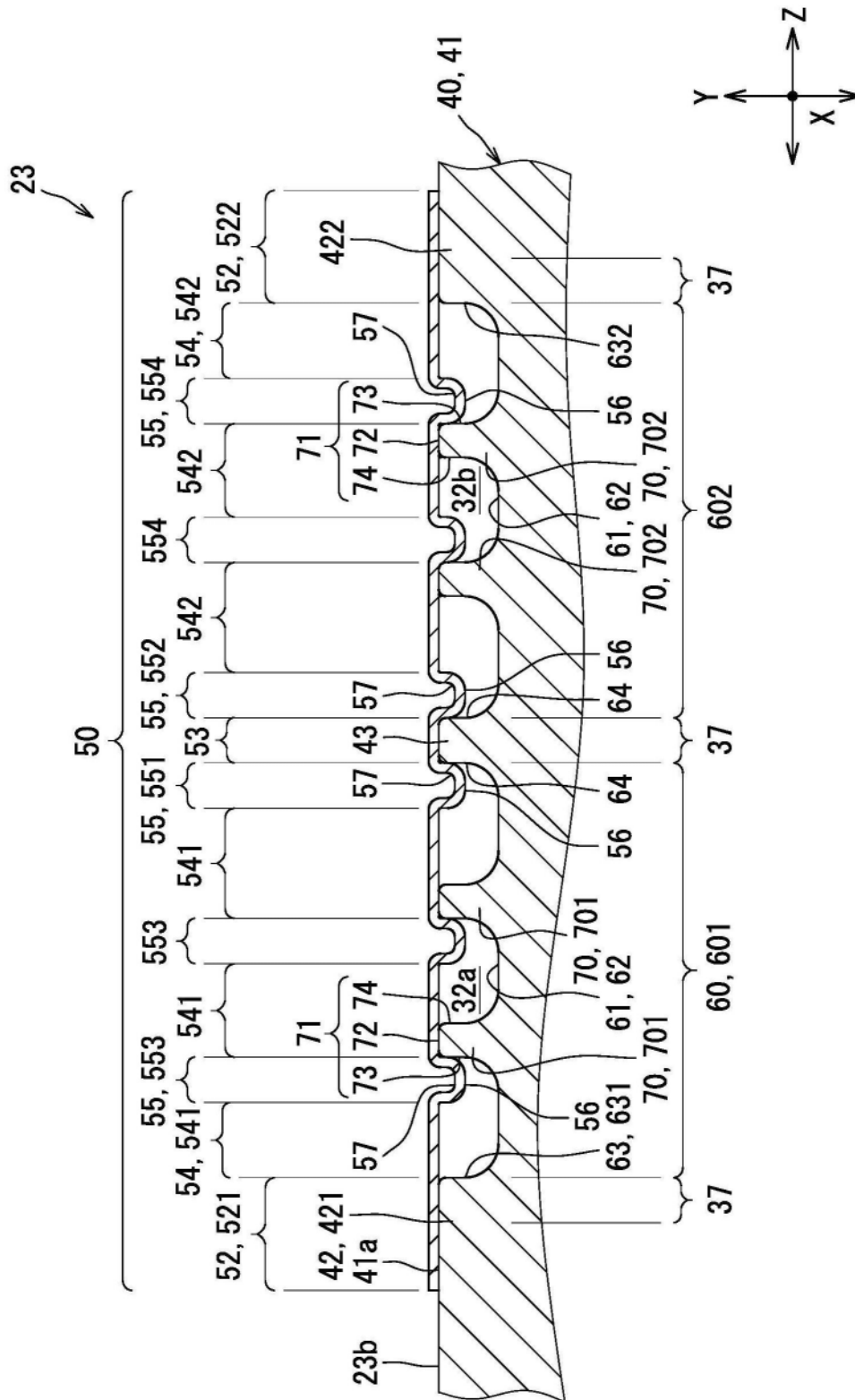


图17

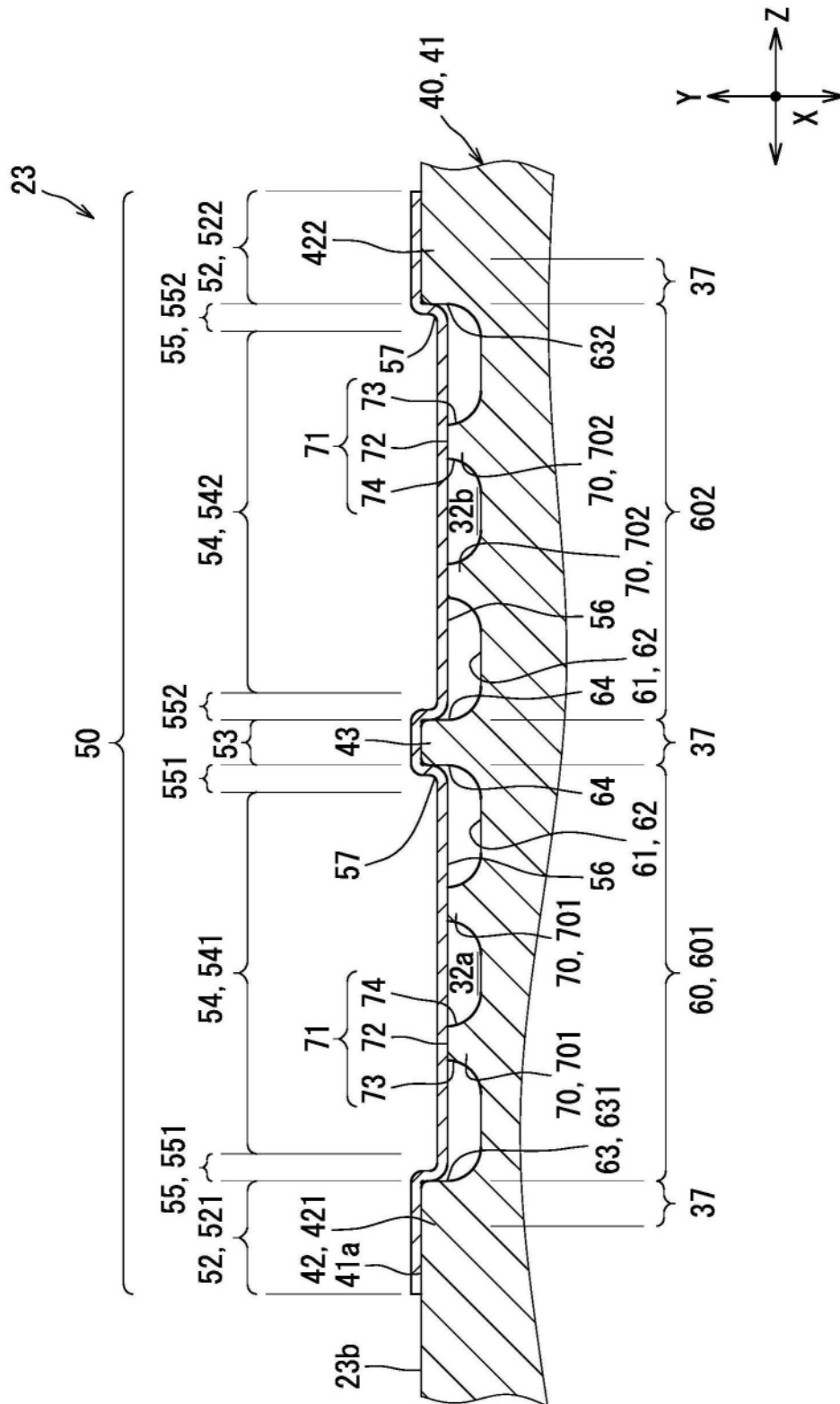


图18

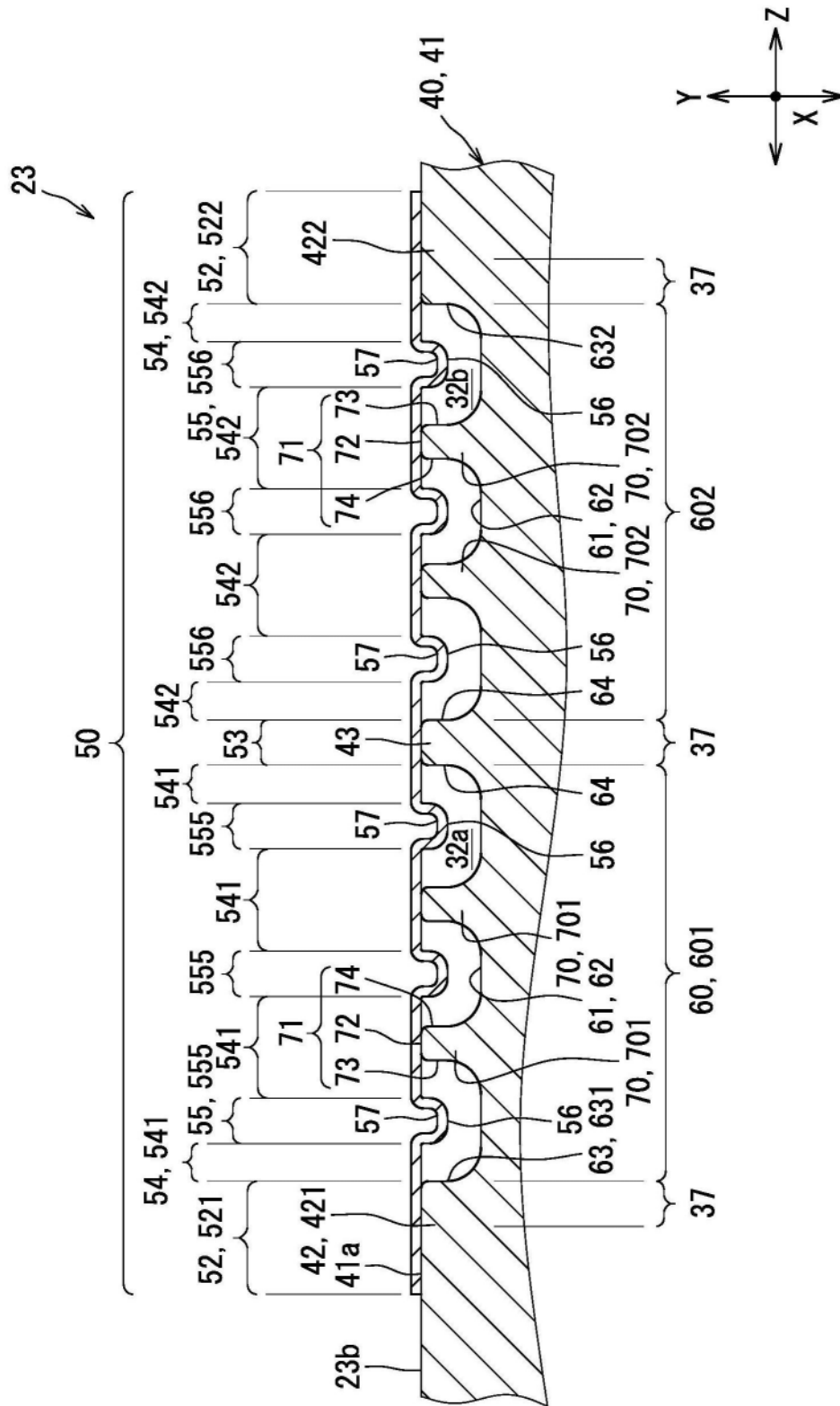


图19