



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112902717 B

(45) 授权公告日 2022.03.11

(21) 申请号 202110214684.5

(22) 申请日 2019.05.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112902717 A

(43) 申请公布日 2021.06.04

(30) 优先权数据
2018-103620 2018.05.30 JP
2018-103633 2018.05.30 JP

(62) 分案原申请数据
201980032165.8 2019.05.30

(73) 专利权人 大日本印刷株式会社
地址 日本东京都

(72) 发明人 高桥伸一郎 太田贵之 小田和范
武田利彦 竹松清隆 百濑辉寿
中村阳子

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 邓毅 黄纶伟

(51) Int.Cl.

F28D 15/04 (2006.01)

F28D 15/02 (2006.01)

H05K 7/20 (2006.01)

H01L 23/36 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2005022978 A1, 2005.02.03

JP S5855687 A, 1983.04.02

JP 2015219639 A, 2015.12.07

JP 2007095762 A, 2007.04.12

JP 2012202570 A, 2012.10.22

JP 2000074578 A, 2000.03.14

WO 0163195 A1, 2001.08.30

JP 2002039693 A, 2002.02.06

JP 2014142143 A, 2014.08.07

CN 101047045 A, 2007.10.03

CN 104976910 A, 2015.10.14

审查员 靳艳梅

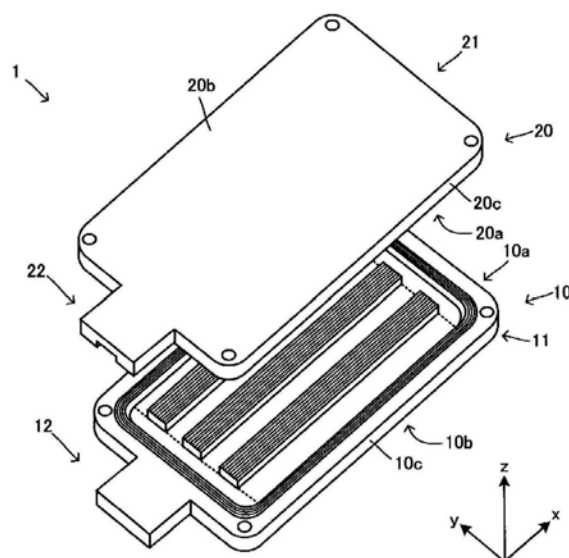
权利要求书3页 说明书39页 附图50页

(54) 发明名称

蒸发室用片、蒸发室和电子设备

(57) 摘要

本发明提供蒸发室用片、蒸发室和电子设备。一种蒸发室，其形成有密闭的空间，在该空间中封入有工作流体，其中，在密闭空间中具备：多个冷凝液流路，它们供工作流体冷凝而成的液体流动；和蒸气流路，其供工作流体气化而成的蒸气流动，设置于蒸气流路的伸出部的伸出量在蒸气流路所延伸的方向上不同，或者，将蒸气流路和冷凝液流路连通的开口部的间距在蒸气流路所延伸的方向上不同，或者，将流路隔开的壁部与规定的流路的横截面具有规定的关系。



1. 一种蒸发室,其形成有密闭空间,在该密闭空间中封入有工作流体,其中,
在所述密闭空间中具备:多个冷凝液流路,它们供所述工作流体冷凝而成的液体流动;
和蒸气流路,其供所述工作流体气化而成的蒸气流动,
在将所述蒸气流路和所述冷凝液流路隔开的壁部上设有多个连通开口部,所述连通开口部是将所述蒸气流路和所述冷凝液流路连通的开口部,
多个所述连通开口部的间距在所述蒸气流路所延伸的方向上不同。
2. 一种蒸发室,其形成有密闭空间,在该密闭空间中封入有工作流体,其中,
所述蒸发室是3张金属板重合而成的,所述密闭空间形成于该3张金属板中的配置于外侧的2张所述金属板之间,
在所述密闭空间中具备:多个冷凝液流路,它们供所述工作流体冷凝而成的液体流动;
和蒸气流路,其供所述工作流体气化而成的蒸气流动,
在将所述蒸气流路和所述冷凝液流路隔开的壁部上设有多个连通开口部,所述连通开口部是将所述蒸气流路和所述冷凝液流路连通的开口部,
多个所述连通开口部的间距在所述蒸气流路所延伸的方向上不同。
3. 根据权利要求1或2所述的蒸发室,其中,
当在所述蒸气流路所延伸的方向上,将所述蒸发室以1个区域包含有在沿着所述蒸气流路的方向上排列的多个所述连通开口部的方式分成多个区域时,
所述1个区域中的所述连通开口部的间距比与所述1个区域相邻的两个所述区域中的所述连通开口部的间距大。
4. 根据权利要求1或2所述的蒸发室,其中,
在将1个蒸气流路在该蒸气流路所延伸的方向上分成3个区域时,配置于两端的区域所具备的所述连通开口部的间距的平均值比在配置于两端的所述区域之间配置的中央的所述区域所具备的所述连通开口部的间距的平均值小。
5. 根据权利要求1或2所述的蒸发室,其中,
在将1个所述蒸气流路在该蒸气流路所延伸的方向上分成5个区域时,配置于中央的所述区域所具备的所述连通开口部的间距的平均值和配置于两端的所述区域所具备的所述连通开口部的间距的平均值比在配置于所述中央的所述区域与配置于所述两端的所述区域之间配置的所述区域所具备的所述连通开口部的间距的平均值小。
6. 一种蒸发室,其形成有密闭空间,在该密闭空间中封入有工作流体,其中,
所述蒸发室是3张金属板重合而成的,所述密闭空间形成于该3张金属板中的配置于外侧的2张所述金属板之间,
在所述密闭空间中具备:多个冷凝液流路,它们供所述工作流体冷凝而成的液体流动;
和蒸气流路,其供所述工作流体气化而成的蒸气流动,
在将所述蒸气流路和所述冷凝液流路隔开的壁部上设有多个连通开口部,所述连通开口部是将蒸气流路和冷凝液流路连通的开口部,
在所述蒸气流路中,具备在所述冷凝液流路和所述蒸气流路所排列的方向上向所述蒸气流路侧突出的伸出部,并且,在所述蒸气流路所延伸的方向上,所述伸出部的伸出量不同。
7. 根据权利要求6所述的蒸发室,其中,

在将1个所述蒸气流路在该蒸气流路所延伸的方向上分成3个区域时,配置于中央的区域的所述伸出量的平均值比在所述配置于中央的区域的两侧配置的2个区域的所述伸出量各自的平均值小。

8. 根据权利要求6所述的蒸发室,其中,

在将1个所述蒸气流路在该蒸气流路所延伸的方向上分成5个区域时,配置于中央的所述区域中的所述伸出部的伸出量的平均值和配置于两端的所述区域中的所述伸出部的伸出量的平均值比在配置于所述中央的所述区域和配置于所述两端的所述区域之间配置的所述区域中的所述伸出部的伸出量的平均值大。

9. 一种蒸发室,其形成有密闭的空间,在该空间中封入有工作流体,其中,

在所述密闭空间中具备:多个冷凝液流路,它们供所述工作流体冷凝而成的液体流动;和蒸气流路,其供所述工作流体气化而成的蒸气流动,

在将所述蒸气流路和所述冷凝液流路隔开的壁部上设有多个连通开口部,所述连通开口部是将蒸气流路和冷凝液流路连通的开口部,

将相邻的所述冷凝液流路隔开的壁部的宽度 S_A 在 $20\mu\text{m}$ 以上且 $300\mu\text{m}$ 以下,作为所述壁部的宽度 S_A 与所述流路的横截面的截面积 S_B (μm^2) 的关系的、 S_A 除以 S_B 所得到的值在 0.005 (μm^{-1}) 以上且 0.04 (μm^{-1}) 以下,

在将所述相邻的所述冷凝液流路隔开的所述壁部上具有多个将相邻的所述冷凝液流路连通的开口部。

10. 根据权利要求9所述的蒸发室,其中,

所述开口部在相邻的所述壁部上,以在所述流路所延伸的方向上位置不同的方式设置。

11. 一种电子设备,其具备:

壳体;

电子部件,其被配置在所述壳体的内侧;以及

权利要求1、2、6、7、8、9以及10中的任意一项所述的蒸发室,其被配置成与所述电子部件直接接触,或者被配置成隔着其他部件与所述电子部件接触。

12. 一种蒸发室用片,其用于构成在密闭空间中封入有工作流体的蒸发室,

所述蒸发室用片具备:

槽,当构成了所述蒸发室时,所述槽形成要供所述工作流体冷凝而成的液体流动的多个冷凝液流路;和

缝隙,当构成了所述蒸发室时,所述缝隙形成要供所述工作流体气化而成的蒸气流动的蒸气流路,

在将所述槽和所述缝隙隔开的壁部上设置有多个连通开口部,所述连通开口部是将所述槽和所述缝隙连通的开口部,

多个所述连通开口部的间距在所述缝隙所延伸的方向上不同。

13. 一种蒸发室用片,其用于构成在密闭空间中封入有工作流体的蒸发室,

所述蒸发室用片具备:

槽,当构成了所述蒸发室时,所述槽形成要供所述工作流体冷凝而成的液体流动的多个冷凝液流路;和

缝隙,当构成了所述蒸发室时,所述缝隙形成要供所述工作流体气化而成的蒸气流动的蒸气流路,

在将所述缝隙和所述槽隔开的壁部上设置有多个连通开口部,所述连通开口部是将所述缝隙和所述槽连通的开口部,

在所述缝隙中,具备在所述槽和所述缝隙所排列的方向上向所述缝隙侧突出的伸出部,并且,在所述缝隙所延伸的方向上,所述伸出部的伸出量不同。

14. 一种蒸发室,其形成有密闭空间,在该密闭空间中封入有工作流体,其中,

在所述密闭空间中具备:多个冷凝液流路,它们供所述工作流体冷凝而成的液体流动;和多个蒸气流路,它们供所述工作流体气化而成的蒸气流动,

在相邻的所述蒸气流路之间配置有所述冷凝液流路,在所述蒸气流路与所述冷凝液流路之间具备壁部,并且在该壁部上设置有将所述蒸气流路和所述冷凝液流路连通的连通开口部,

在所述蒸气流路中,具备在所述冷凝液流路和所述蒸气流路所排列的方向上向蒸气流路侧突出的伸出部,并且,在所述蒸气流路所延伸的方向上,所述伸出部的伸出量不同,

在将所述蒸发室在所述蒸气流路所延伸的方向上分成多个区域时,1个所述区域中的所述伸出部的伸出量比与所述1个区域相邻的两个所述区域中的所述伸出部的伸出量小。

15. 根据权利要求14所述的蒸发室,其中,

在将1个所述蒸气流路在该蒸气流路所延伸的方向上分成3个区域时,配置于中央的区域的所述伸出量的平均值比在所述配置于中央的区域的两侧配置的2个区域的所述伸出量各自的平均值小。

16. 根据权利要求14所述的蒸发室,其中,

在将1个所述蒸气流路在该蒸气流路所延伸的方向上分成5个区域时,配置于中央的所述区域中的所述伸出部的伸出量的平均值和配置于两端的所述区域中的所述伸出部的伸出量的平均值比在配置于所述中央的所述区域和配置于所述两端的所述区域之间配置的所述区域中的所述伸出部的伸出量的平均值大。

17. 一种电子设备,其具备:

壳体;

电子部件,其被配置在所述壳体的内侧;以及

权利要求14至16中的任意一项所述的蒸发室,其被配置成与所述电子部件直接接触,或者被配置成隔着其他部件与所述电子部件接触。

蒸发室用片、蒸发室和电子设备

[0001] 本申请是申请日为2019年05月30日、发明名称为“蒸发室和电子设备”、申请号为201980032165.8 (PCT/JP2019/021609) 的中国发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本公开涉及通过使封入密闭空间中的工作流体伴随着相变进行回流来进行热输送的蒸发室。

背景技术

[0003] 以个人电脑、手机以及平板电脑终端等便携式终端为代表的电子设备具备CPU(中央运算处理装置)等电子部件。从这样的电子部件发出的发热量具有因信息处理能力的提高而增加的倾向,从而,对其进行冷却的技术变得重要。作为用于这样的冷却的手段,公知有热导管。其是如下这样的部件:利用被封入管内的工作流体将热源中的热输送到其它部位,由此使热扩散来冷却热源。

[0004] 另一方面,在近年,这些电子设备的薄型化变得显著,从而需要比以往的热导管更薄的冷却手段。对此,提出有例如专利文献1所述那样的蒸发室(平板状热导管)。

[0005] 蒸发室是将基于热导管的热输送的想法展开到平板状的部件中所得到的设备。即,在蒸发室中,工作流体被封入对置的平板之间,该工作流体伴随着相变进行回流,由此进行热输送,对热源中的热进行输送和扩散来冷却热源。

[0006] 更具体来说,在蒸发室的对置的平板之间设有蒸气用流路和冷凝液用流路,工作流体被封入其中。在将蒸发室配置于热源时,在热源的附近,工作流体受到来自热源的热而蒸发,从而成为气体(蒸气)而在蒸气用流路中移动。由此,来自热源的热被平滑地输送到远离热源的位置,其结果是,热源被冷却。

[0007] 输送着来自热源的热的气体状态的工作流体移动至远离热源的位置,使热量被周围吸收,由此被冷却而冷凝,相变为液体状态。相变后的液体状态的工作流体穿过冷凝液用流路返回到热源的位置,并再次受到来自热源的热而蒸发,从而变化成气体状态。

[0008] 通过以上这样的循环,从热源产生的热被输送至远离热源的位置,热源被冷却。

[0009] 在专利文献1中,公开了这样的形成有蒸气用流路(深槽部)和冷凝液用流路(浅槽部)的设备。

[0010] 现有技术文献

[0011] 专利文献

[0012] 专利文献1:日本特开2000-111281号公报

发明内容

[0013] 发明所要解决的课题

[0014] 本公开的课题在于,提供能够获得较高的热输送能力的蒸发室。另外,提供具备该蒸发室的电子设备。

[0015] 用于解决课题的手段

[0016] 本公开的1个方式为蒸发室,其形成有密闭的空间,在该空间中封入有工作流体,其中,在密闭空间中具备:多个冷凝液流路,它们供工作流体冷凝而成的液体流动;和蒸气流路,其供工作流体气化而成的蒸气流动,在蒸气流路中,具备在冷凝液流路和蒸气流路所排列的方向上向蒸气流路侧突出的伸出部,并且,在蒸气流路所延伸的方向上,伸出部的伸出量不同。

[0017] 可以构成,在将蒸发室在蒸气流路所延伸的方向上分成多个区域时,1个区域中的伸出部的伸出量比与1个区域相邻的两个区域中的伸出部的伸出量小。

[0018] 可以构成,在将1个蒸气流路在该蒸气流路所延伸的方向上分成3个区域时,配置于中央的区域中的伸出量的平均值比在配置于中央的区域的两侧配置的2个区域中的伸出量各自的平均值小。

[0019] 可以构成,在将1个蒸气流路在该蒸气流路所延伸的方向上分成5个区域时,配置于中央的区域中的伸出部的伸出量的平均值和配置于两端的区域中的伸出部的伸出量的平均值比在配置于中央的区域和配置于两端的区域之间配置的区域中的伸出部的伸出量的平均值大。

[0020] 本公开的另一方式为蒸发室,其形成有密闭的空间,在该空间中封入有工作流体,其中,在密闭空间中具备:多个冷凝液流路,它们供工作流体冷凝而成的液体流动;和蒸气流路,其供工作流体气化而成的蒸气流动,在将蒸气流路和冷凝液流路隔开的壁部上设有多个连通开口部,连通开口部是将蒸气流路和冷凝液流路连通的开口部,多个连通开口部的间距在蒸气流路所延伸的方向上不同。

[0021] 可以构成,当在蒸气流路所延伸的方向上,将蒸发室以1个区域包含有在沿着蒸气流路的方向上排列的多个连通开口部的方式分成多个区域时,1个区域中的连通开口部的间距比与1个区域相邻的两个区域中的连通开口部的间距大。

[0022] 可以构成,在将1个蒸气流路在该蒸气流路所延伸的方向上分成3个区域时,配置于两端的区域所具备的连通开口部的间距的平均值比在配置于两端的区域之间配置的中央的区域所具备的连通开口部的间距的平均值小。

[0023] 可以构成,在将1个蒸气流路在该蒸气流路所延伸的方向上分成5个区域时,配置于中央的区域所具备的连通开口部的间距的平均值和配置于两端的区域所具备的连通开口部的间距的平均值比在配置于中央的区域与配置于两端的区域之间配置的区域所具备的连通开口部的间距的平均值小。

[0024] 本公开的另一方式为蒸发室,其形成有密闭的空间,在该空间中封入有工作流体,其中,在密闭空间中形成有多个供工作流体流动的流路,在相邻的流路之间具有壁部,壁部的宽度 S_A 在 $20\mu\text{m}$ 以上且 $300\mu\text{m}$ 以下,作为壁部的宽度 S_A 与流路的横截面的截面积 S_B (μm^2)的关系的、 S_A 除以 S_B 所得到的值在 0.005 (μm^{-1}) 以上且 0.04 (μm^{-1}) 以下。

[0025] 可以是,流路具有:多个冷凝液流路,它们供工作流体冷凝而成的液体流动;和蒸气流路,其供工作流体气化而成的蒸气流动,壁部是在相邻的冷凝液流路之间形成的壁部。

[0026] 可以构成,壁部的宽度小于冷凝液流路的宽度。

[0027] 可以是,在冷凝液流路的表面形成有槽。

[0028] 可以是,在壁部具有多个将相邻的流路连通的开口部。

- [0029] 可以是,开口部在相邻的壁部上,以在流路所延伸的方向上位置不同的方式设置。
- [0030] 提供一种电子设备,其具备:壳体;电子部件,其被配置在壳体的内侧;以及上述蒸发室,其被配置成与电子部件直接接触,或者被配置成隔着其他部件与电子部件接触。
- [0031] 发明的效果
- [0032] 根据本公开的蒸发室,能够提高热输送能力。

附图说明

- [0033] 图1是蒸发室1的立体图。
- [0034] 图2是蒸发室1的分解立体图。
- [0035] 图3是第一片10的立体图。
- [0036] 图4是第一片10的俯视图。
- [0037] 图5是第一片10的切断面。
- [0038] 图6是第一片10的另一切断面。
- [0039] 图7是第一片10的另一切断面。
- [0040] 图8是俯视外周液体流路部14并将一部分放大示出的图。
- [0041] 图9是表示其它形态的壁部和连通开口部的所呈现的图。
- [0042] 图10是表示其它形态的壁部和连通开口部的所呈现的图。
- [0043] 图11是表示其它形态的壁部和连通开口部的所呈现的图。
- [0044] 图12是俯视另一例的外周液体流路部14并将一部分放大示出的图。
- [0045] 图13是关注内侧液体流路部15的切断面。
- [0046] 图14是俯视内侧液体流路部15并将一部分放大示出的图。
- [0047] 图15是俯视内侧液体流路部15并将一部分放大示出的图。
- [0048] 图16是对区域的划分方法不同的例子进行说明的图。
- [0049] 图17是第二片20的立体图。
- [0050] 图18是第二片20的俯视图。
- [0051] 图19是第二片20的切断面。
- [0052] 图20是第二片20的切断面。
- [0053] 图21是第二片20的另一切断面。
- [0054] 图22是变形例的第二片20的俯视图。
- [0055] 图23是对区域的划分方法不同的例子进行说明的图。
- [0056] 图24是对区域的划分方法不同的例子进行说明的图。
- [0057] 图25是蒸发室1的切断面。
- [0058] 图26是蒸发室1的切断面。
- [0059] 图27是将图25的一部分放大的图。
- [0060] 图28是将图26的一部分放大的图。
- [0061] 图29是俯视冷凝液流路3并将一部分放大示出的图。
- [0062] 图30是俯视冷凝液流路3并将一部分放大示出的图。
- [0063] 图31是沿着图1的由 I_{13} - I_{13} 所示的线的切断面。
- [0064] 图32是壁部15b和2个冷凝液流路3的切断面。

- [0065] 图33是对壁部的耐久性的考量方法进行说明的图。
- [0066] 图34是对壁部的耐久性的考量方法进行说明的图。
- [0067] 图35是对另一例进行说明的图。
- [0068] 图36是对另一例进行说明的图。
- [0069] 图37是对另一例进行说明的图。
- [0070] 图38是对另一例进行说明的图。
- [0071] 图39是将变形例的蒸发室的截面的一部分放大的图。
- [0072] 图40是将变形例的蒸发室的截面的一部分放大的图。
- [0073] 图41是对电子设备40进行说明的立体图。
- [0074] 图42是示出电子部件的配置的形态例的图。
- [0075] 图43是示出电子部件的配置的形态例的图。
- [0076] 图44是示出电子部件的配置的另一形态例的图。
- [0077] 图45是示出电子部件的配置的另一形态例的图。
- [0078] 图46是对蒸发室1的动作进行说明的图。
- [0079] 图47是蒸发室101的立体图。
- [0080] 图48是蒸发室101的分解立体图。
- [0081] 图49是从z方向观察第三片130的图。
- [0082] 图50是从与图49相反的一侧观察的图。
- [0083] 图51是第三片130的切断面。
- [0084] 图52是第三片130的另一切断面。
- [0085] 图53是关注外周液体流路部134的切断面。
- [0086] 图54是从z方向观察外周液体流路部134并将一部分放大的图。
- [0087] 图55是关注内侧液体流路部138的切断面。
- [0088] 图56是从z方向观察内侧液体流路部138并将一部分放大的图。
- [0089] 图57是蒸发室101的切断面。
- [0090] 图58是蒸发室101的另一切断面。
- [0091] 图59是将图57的一部分放大的图。
- [0092] 图60是将图57的另一部分放大的图。
- [0093] 图61是壁部139a和2个冷凝液流路103的切断面。
- [0094] 图62是对伸出部241进行说明的图。
- [0095] 图63是对伸出部341进行说明的图。
- [0096] 图64是对伸出部441进行说明的图。
- [0097] 图65是对伸出部541进行说明的图。
- [0098] 图66是对伸出部641进行说明的图。
- [0099] 图67是对伸出部741进行说明的图。

具体实施方式

[0100] 以下,基于附图对各方式进行说明。本发明并不限于这些方式。并且,在以下所示的附图中,为了容易理解,有时将部件的大小或比例变更或夸大后进行记载。另外,为了

便于观察,有时会省略无需说明的部分的图示或重复的标号。

[0101] 另外,在蒸发室中,由于工作流体在密闭空间内伴随着相变进行移动,因此,在本说明书中,有时将发生气化而成为气体的工作流体记载为“蒸气”,并将发生液化而成为液体的工作流体记载为“冷凝液”。

[0102] 在图1中示出第一方式的蒸发室1的外观立体图,在图2中示出蒸发室1的分解立体图。在这些图和以下所示的各图中,为了方便,有时也示出表示互相垂直的方向的箭头(x、y、z)。在此,xy面内方向是沿着平板状的蒸发室1的板面的方向,z方向是厚度方向。

[0103] 根据图1、图2可知,蒸发室1具有第一片10和第二片20。并且,如在后面所说明的那样,该第一片10和第二片20重合并被接合(扩散接合、钎焊等)在一起,由此在第一片10与第二片20之间形成密闭空间2(例如参照图25),工作流体被封入该密闭空间2中。

[0104] 在本方式中,第一片10在整体上为片状的部件。在图3中示出了从内表面10a侧观察第一片10的立体图,在图4中示出了从内表面10a侧观察第一片10的俯视图。另外,在图5中示出了按照图4的 I_1-I_1 切断时的第一片10的切断面。并且,如在后面所说明的那样,对于第一片10,能够将其分成区域 R_1 、区域 R_2 、区域 R_3 这3个区域来考虑,因此在图4中对各个区域分别标记有 I_1-I_1 线,但是,在本方式中,由于图3所示的截面在区域 R_1 、区域 R_2 、区域 R_3 中都相同,因此,在此处仅示出1个图。

[0105] 第一片10具备:内表面10a;处于该内表面10a的相反侧的外表面10b;以及连结内表面10a和外表面10b而形成厚度的侧面10c,在内表面10a侧形成有助于供工作流体回流的流路的图案。如后述那样,该第一片10的内表面10a和第二片20的内表面20a以对置的方式重合,由此形成密闭空间2。

[0106] 这样的第一片10具备主体11和注入部12。主体11是形成供工作流体进行回流的部位的片状,在本方式中,在俯视时,是角为圆弧(所谓的R角)的长方形。

[0107] 注入部12是对由第一片10和第二片20形成的密闭空间2(例如参照图25)注入工作流体的部位,在本方式中,是从主体11的俯视长方形的一边突出的俯视四边形的片状。在本方式中,第一片10的注入部12在内表面10a侧和外表面10b侧都形成为平坦面。

[0108] 这样的第一片10的厚度并不特别限定,但优选为0.75mm以下,可以为0.50mm以下,也可以为0.2mm以下。另一方面,该厚度优选为0.02mm以上,可以为0.05mm以上,也可以为0.1mm以上。该厚度的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外,厚度的范围可以由多个上限候选值中的任意2个上限候选值的组合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。

[0109] 由此,能够增多作为薄型的蒸发室来应用的情况。

[0110] 另外,构成第一片10的材料也不特别限定,但优选是热传导率高的金属。对此,能够列举出例如铜、铜合金。

[0111] 但是,也不一定必须是金属材料,也能够是例如 AlN 、 Si_3N_4 或 Al_2O_3 等陶瓷、或者聚酰亚胺或环氧树脂等树脂。

[0112] 另外,也可以在1个片内使用将2种以上的材料层叠而成的材料,也可以根据部位而使材料不同。

[0113] 在主体11的内表面10a侧,形成有助于供工作流体回流的结构。具体来说,在主体11的内表面10a侧,构成为具备外周接合部13、外周液体流路部14、内侧液体流路部15、蒸气

流路槽16以及蒸气流路连通槽17。

[0114] 外周接合部13是在主体11的内表面10a侧具有沿着该主体11的外周形成的面的部位。该外周接合部13与第二片20的外周接合部23重合并接合(扩散接合、钎焊等)在一起,由此在第一片10与第二片20之间形成密闭空间2,工作流体被封入其中。

[0115] 关于在图4至图7中以 W_1 表示的外周接合部13的宽度(与外周接合部13所延伸的方向相垂直的方向上的大小,并且是与第二片20相接合的接合面上的宽度),能够根据需要适当地设定,但该宽度 W_1 优选为3mm以下,可以为2.5mm以下,也可以为2.0mm以下。如果宽度 W_1 大于3mm,则密闭空间的内部容积变小,从而存在无法充分地确保蒸气流路或冷凝液流路的担忧。另一方面,宽度 W_1 优选为0.2mm以上,可以为0.6mm以上,也可以为0.8mm以上。如果宽度 W_1 小于0.2mm,则存在如下担忧:在第一片与第二片接合时产生有位置偏移时,接合面积不足。宽度 W_1 的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外,宽度 W_1 的范围可以由多个上限候选值中的任意2个上限候选值的组合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。

[0116] 另外,在外周接合部13中,在主体11的四角设置有在厚度方向(z方向)上贯通的孔13a。该孔13a作为与第二片20重合时的定位手段来发挥功能。

[0117] 外周液体流路部14作为液体流路部发挥功能,并且是构成冷凝液流路3(参照图25)的一部分的部位,其中,所述冷凝液流路3是工作流体在冷凝而液化时所穿过的第2流路。图6示出了在图5中以箭头 I_2 所示的部分的切断面,图7示出了在图4中按照 I_3-I_3 切断的部位的切断面。在各图中均示出了外周液体流路部14的截面形状。另外,图8示出了从在图6中以箭头 I_4 所示的方向观察的、俯视外周液体流路部14的放大图。

[0118] 根据这些图可知,外周液体流路部14在主体11的内表面10a中沿着外周接合部13的内侧形成,并且以沿着密闭空间2的外周成为环状的方式设置。另外,在外周液体流路部14中,形成有多个与主体11的外周方向平行地延伸的槽、即液体流路槽14a,多个液体流路槽14a在与该液体流路槽14a所延伸的方向不同的方向上以规定的间隔配置。因此,根据图6、图7可知,在外周液体流路部14中,在其截面上,作为凹部的液体流路槽14a和作为液体流路槽14a之间的部分的壁部14b以重复凹凸的方式形成。

[0119] 在此,由于液体流路槽14a是槽,因此,在其截面形状中,在外表面10b侧具备底部,并且在与底部面对的相反的内表面10a侧具备开口。

[0120] 另外,通过像这样具备多个液体流路槽14a,由此,能够减小每1个液体流路槽14a的深度和宽度,从而能够减小作为第2流路的冷凝液流路3(参照图25)的流路截面积并利用较大的毛细管力。另一方面,通过使液体流路槽14a为多个,由此,对于合计的作为整体的冷凝液流路3的流路截面积,能够确保适当的大小,从而能够使必要的流量的冷凝液流过。

[0121] 而且,在外周液体流路部14中,根据图8可知,相邻的液体流路槽14a按照规定的间隔通过连通开口部14c连通。由此,在多个液体流路槽14a之间促进了冷凝液量的均等化,能够使冷凝液高效地流动,从而能够实现工作流体的平滑的回流。另外,在与形成蒸气流路4(参照图25)的蒸气流路槽16相邻的壁部14b上设置的连通开口部14c使蒸气流路4和冷凝液流路3连通。

[0122] 在图9至图11中示出了这样的图:该图以与图8的视角相同的视角,示出了1个冷凝液流路14a和夹着该1个冷凝液流路14a的2个壁部14b、以及在各壁部14b上设置的1个连通

开口部14c。在该视角(俯视)下,这些图中的壁部14b的形状都与图8的例子不同。

[0123] 即,在图8所示的壁部14b中,在形成有连通开口部14c的端部处,其宽度(W_{31})也与其它部位相同而固定。与此相对,在图9至图11所示的形状的壁部14b中,在形成有连通开口部14c的端部处形成为:其宽度小于壁部14b的最大宽度(W_{31})。更具体来说,在图9的例子中,是这样的例子:在该端部处,角为圆弧状,在角处形成有R(圆弧),由此端部的宽度变小,图10是通过使端部为半圆状而使得端部的宽度变小的例子,图11是以端部变得尖锐的方式末端变细的例子。

[0124] 如图9至图11所示,在壁部14b中,通过形成为:在形成有连通开口部14c的端部处,其宽度小于壁部14b的最大宽度(W_{31}),由此,工作流体容易在连通开口部14c中移动,工作流体朝向相邻的冷凝液流路3的移动变得容易,进而能够实现工作流体的平滑的回流。

[0125] 另一方面,在蒸发室不工作时,如后所述,存留在连通开口部14c附近的工作流体冻结而使得体积增加。此时,如果施加有在使第一片和第二片分离的方向上作用的力,则由于壁部14b的端部像这样变细,因此成为如下状况:应力集中于该变细的部位而容易导致壁部14b被破坏。可是,在本方式中,即使在这样的情况下,壁部14b也不会被破坏,而是具有充分的耐久力。

[0126] 在本方式中,如图8所示,以与1个液体流路槽14a所延伸的方向上的相同的位置对置的方式配置连通开口部14c。但是,并不限于此,例如如图12所示,也可以是:在1个液体流路槽14a所延伸的方向上,在不同的位置配置连通开口部14c。即,在这种情况下,连通开口部14c被配置成所谓的偏置的交错排列状。

[0127] 通过像这样偏置地设置连通开口部14c,由此,当从在冷凝液流路3中行进的工作流体观察时,连通开口部14c不会在两侧同时出现,即使连通开口部14c出现,也始终在至少一个侧面存在壁部14b。因此,能够连续地获得毛细管力。根据该观点,通过偏置地形成连通开口部14c,由此,能够将作用于工作流体的毛细管力维持得较高,因此能够实现更平滑的回流。

[0128] 另一方面,在蒸发室不工作时,由于这样的较强的毛细管力,因此,与图8的例子相比,冷凝液倾向于更多地存留于连通开口部14c。这样,在如后述那样工作流体冻结而使得体积增加时,在使第一片和第二片分离的方向、即将壁部14b破坏的方向上施加更大的力。可是,在本方式中,在这样的情况下,壁部14b不会被破坏,而是具有充分的耐久力。

[0129] 另外,即使在像这样将连通开口部14c偏置地排列的情况下,也能够仿照图9至图11的例子来构成壁部14b中的端部形状。

[0130] 具备以上这样的结构的外周液体流路部14优选还具备下面这样的结构。

[0131] 对于在图4至图7中以 W_2 表示的外周液体流路部14的宽度(液体流路部14a所排列的方向上的大小,并且是与第二片20相接合的接合面上的宽度),能够根据蒸发室整体的大小等来适当地设定,但宽度 W_2 优选为3.0mm以下,可以为1.5mm以下,也可以为1.0mm以下。如果宽度 W_2 超过3.0mm,则存在如下担忧:用于内侧的冷凝液流路或蒸气流路的空间变得不充分。另一方面,宽度 W_2 优选为0.1mm以上,可以为0.2mm以上,也可以为0.4mm以上。如果宽度 W_2 小于0.1mm,则存在这样的担忧:无法充分地获得在外侧回流的冷凝液的量。宽度 W_2 的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外,宽度 W_2 的范围可以由多个上限候选值中的任意2个上限候选值的组

合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。

[0132] 关于液体流路槽14a,在图6、图8中以 W_3 所示的槽宽(液体流路槽14a所排列的方向上的大小,并且是在槽的开口面上的宽度)优选为1000 μm 以下,可以为500 μm 以下,也可以为300 μm 以下。另一方面,槽宽 W_3 优选为30 μm 以上,可以为40 μm 以上,也可以为60 μm 以上。槽宽 W_3 的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外,槽宽 W_3 的范围可以由多个上限候选值中的任意2个上限候选值的组合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。

[0133] 另外,在图6、图7中以 D_1 所示的槽的深度优选为200 μm 以下,可以为150 μm 以下,也可以为100 μm 以下。另一方面,深度 D_1 优选为5 μm 以上,可以为10 μm 以上,也可以为20 μm 以上。深度 D_1 的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外,深度 D_1 的范围可以由多个上限候选值中的任意2个上限候选值的组合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。

[0134] 通过如以上那样构成,能够更强地发挥出回流所需的冷凝液流路的毛细管力。

[0135] 从更强地发挥出冷凝液流路的毛细管力的观点出发,宽度 W_3 除以深度 D_1 所得到的值(流路截面上的宽高比(纵横比))优选大于1.0。该比可以为1.5以上,也可以为2.0以上。或者,宽高比也可以小于1.0。该比可以为0.75以下,也可以为0.5以下。

[0136] 其中,从制造的观点出发, W_3 优选大于 D_1 ,根据该观点,宽高比优选大于1.3。

[0137] 另外,关于壁部14b,在图6、图8至图11中以 W_{31} 所示的宽度(壁部14b所排列的方向上的大小,壁部14b的内表面10a侧部位的宽度)优选为300 μm 以下,可以为200 μm 以下,也可以为100 μm 以下。另一方面,宽度 W_{31} 优选为20 μm 以上,可以为30 μm 以上,也可以为50 μm 以上。如果该宽度小于20 μm ,则容易因工作流体反复冻结和融化而断裂,如果该宽度大于500 μm ,则连通开口部14c的宽度变得过大,担忧会阻碍工作流体与相邻的冷凝液流路3平滑地连通。

[0138] 宽度 W_{31} 的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外,槽宽 W_{31} 的范围可以由多个上限候选值中的任意2个上限候选值的组合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。

[0139] 在本方式中,液体流路槽14a的截面形状为半椭圆形,但并不限于此,也可以是正方形、长方形、梯形等四边形、三角形、半圆形、底部为半圆的形状、或者将从这些形状中选择的多个形状组合在一起而成的形状。

[0140] 另外,在图8中以 P_1 表示的、多个液体流路槽14a中的相邻的液体流路槽14a的间距优选为1300 μm 以下,可以为700 μm 以下,也可以为400 μm 以下。另一方面,间距 P_1 优选为50 μm 以上,可以为70 μm 以上,也可以为110 μm 以上。该间距 P_1 的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外,间距 P_1 的范围可以由多个上限候选值中的任意2个上限候选值的组合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。

[0141] 由此,能够在提高冷凝液流路的密度的同时抑制如下情况:在接合时或组装时发生变形而导致流路被压溃。

[0142] 返回图3至图5对内侧液体流路部15进行说明。内侧液体流路部15也作为液体流路部发挥功能,并且是这样的部位:其作为供工作流体在冷凝而液化时所穿过的第2流路,构

成了冷凝液流路3的一部分。图13示出了在图5中以 I_5 表示的部分。在该图中也示出了内侧液体流路部15的截面形状。

[0143] 内侧液体流路部15在主体11的内表面10a中形成于环状的外周液体流路部14的环的内侧。根据图3、图4可知,本方式的内侧液体流路部15是在主体11的俯视长方形中沿着与长边平行的方向(x方向)延伸的凸条,多个(在本方式中为3个)内侧液体流路部15在与其短边平行的方向(y方向)上以规定的间隔排列。

[0144] 并且,在各内侧液体流路部15中,形成有与内侧液体流路部15所延伸的方向平行的槽、即液体流路槽15a,多个液体流路槽15a在与该液体流路槽15a所延伸的方向不同的方向上以规定的间隔配置。因此,根据图5、图13可知,在内侧液体流路部15中,在其截面上,作为凹部的液体流路槽15a和作为液体流路槽15a之间的间隔壁的壁部15b以重复凹凸的方式形成。由于液体流路槽15a是槽,因此,在其截面形状中,在外表面10b侧具备底部,并且在与底部面对的相反的内表面10a侧具备开口。

[0145] 通过像这样具备多个液体流路槽15a,由此,能够减小每1个液体流路槽15a的深度和宽度,从而能够减小作为第2流路的冷凝液流路3(参照图25)的流路截面积并利用较大的毛细管力。另一方面,通过使液体流路槽15a为多个,由此,对于合计的作为整体的冷凝液流路3的流路截面积,能够确保适当的大小,从而能够使必要的流量的冷凝液流过。

[0146] 另一方面,在本方式中,关于内侧液体流路部15的长度方向,具备如下特征。如在图4中以 R_1 、 R_2 、 R_3 所示那样分成3个区域来考虑。其中,在本方式中,在区域 R_1 和区域 R_3 中,内侧液体流路部15为相同的形状,被该区域 R_1 和区域 R_3 夹着的区域 R_2 中的内侧液体流路部15具备与区域 R_1 、区域 R_3 不同的形状。

[0147] 在图14中,关于区域 R_1 和区域 R_3 中的内侧液体流路部15,示出了从在图14中以箭头 I_5 表示的方向观察的、俯视内侧液体流路部15的放大图。在图15中,关于区域 R_2 中的内侧液体流路部15,示出了从在图14中以箭头 I_5 表示的方向观察的、俯视内侧液体流路部15的放大图。

[0148] 根据图14、图15可知,在内侧液体流路部15中,相邻的液体流路槽15a通过以规定的间隔设置的连通开口部15c而连通。由此,在多个液体流路槽15a之间促进了冷凝液量的均等化,能够使冷凝液高效地流动,因此能够实现工作流体的平滑的回流。另外,在与形成蒸气流路4(参照图25)的蒸气流路槽16相邻的间隔壁(壁部15b)上设置的连通开口部15c使蒸气流路4和冷凝液流路3连通。因此,通过构成连通开口部15c,能够使在蒸气流路4中产生的冷凝液平滑地移动至冷凝液流路3。

[0149] 在此,在本方式中,在蒸气流路4所延伸的方向上,当以包含有在沿着蒸气流路4的方向上排列的多个连通开口部15c的方式将其分成多个区域 R_1 、区域 R_2 、区域 R_3 时,作为1个区域的区域 R_2 中的连通开口部15c的间距比与区域 R_2 相邻的两个区域(即区域 R_1 、区域 R_3)中的连通开口部15c的间距大。

[0150] 因此,在本方式中,对比图14和图15也可知,至少在与蒸气流路槽16相邻的连通开口部15c中构成为,图15所示的区域 R_2 的连通开口部15c的间距 P_{R2} 比图14所示的区域 R_1 和区域 R_3 的连通开口部15的间距 P_{R1} 大。即,构成为,连通开口部的间距长的区域(区域 R_2)的两侧相邻的区域(区域 R_1 、区域 R_3)的连通开口部的间距比处于它们之间的区域 R_2 的连通开口部的间距小。

[0151] 由此,如在后面所说明的那样,在连通开口部的间距长的区域(区域 R_2)中,工作流体与第一片的接触面积、或者蒸气与冷凝液的接触面积比在与该区域相邻的区域(区域 R_1 、区域 R_3)中更小,因此,难以引起工作流体的冷凝和蒸发。因此,例如在将区域 R_1 作为配置热源的蒸发部的情况下,能够防止蒸气在区域 R_2 中冷凝而将蒸气流路堵塞这样的情况,从而能够使蒸气移动至远离热源的区域 R_3 。另外,例如在将区域 R_1 作为蒸发部(受热部、配置热源的部位)时,能够防止如下情况:工作流体在区域 R_2 中蒸发,从而在作为蒸发部的区域 R_1 中导致冷凝液不足。

[0152] 同时,在区域 R_2 中,毛细管力持续的距离比在冷凝液流路上相邻的区域(区域 R_1 、区域 R_3)更长,因此能够促进冷凝液的输送。

[0153] 由此,能够实现工作流体的平滑的回流,从而能够提高热输送能力。

[0154] 在本方式中,使区域 R_1 和区域 R_3 中的连通开口部的间距(P_{R1})相同,但并不限于此,区域 R_1 和区域 R_3 中的连通开口部的间距也可以不同。以本方式来说,只要至少在与蒸气流路槽16相邻的连通开口部15c中,使区域 R_1 和区域 R_3 的连通开口部的间距小于区域 R_2 的连通开口部的间距即可。

[0155] 在此,区域 R_1 、区域 R_2 、区域 R_3 的大小或比例并不特别限定,能够适当地设定,但优选的是,将区域 R_1 和区域 R_3 的一方作为蒸发部(受热部、配置作为冷却对象的热源的部位),将区域 R_1 和区域 R_3 的另一方作为冷却部,将它们之间的区域 R_2 当作输送部,并将各区域设为适合于此的大小。

[0156] 因此,能够将作为蒸发部的区域(区域 R_1 和区域 R_3 的一方)设置成作为待冷却的对象的热源以上的大小,并将作为冷却部的区域(区域 R_1 和区域 R_3 的另一方)也设置成与作为蒸发部的区域相同的大小。

[0157] 另外,在本方式中,示出了在1个区域内连通开口部的间距固定的例子,但并不限于此,也可以是连通开口部的间距在同一区域内也发生变化的方式。这种情况下,只要以如下方式构成即可:将1个内侧液体流路部15的全长分成3个区域来考虑,针对每个区域计算与蒸气流路槽相邻的连通开口部的间距的平均值,使中央区域的连通开口部的间距的平均值大于两端区域的连通开口部的间距的平均值(两端区域的连通开口部的间距的平均值小于中央区域的连通开口部的间距的平均值)。在此,在分成3个区域时,可以考虑3等分。

[0158] 另外,在本方式中,示出了分成3个区域来考虑的例子。能够将这设想为如下情况:将如上述那样配置于两端的区域中的任意一方作为蒸发部(受热部),并将另一方作为冷却部。与此相对,如图16所示,也能够分为5个区域来考虑。由此,构成为:分成区域 R_1' 至区域 R_5' ,中央的区域 R_3' 和两端的区域 R_1' 、区域 R_5' 所具备的连通开口部的间距的平均值比区域 R_1' 与区域 R_3' 之间的区域 R_2' 、以及区域 R_3' 与区域 R_5' 之间的区域 R_4' 所具备的连通开口部的间距的平均值小。在此,在分成5个区域来考虑时,也可以考虑5等分。

[0159] 这种情况下,设想为如下情况:将中央的区域 R_3' 作为蒸发部(受热部)来配置作为冷却对象的热源,将两端的区域 R_1' 和区域 R_5' 作为冷却部。

[0160] 即,在第一片10中,多个连通开口部的间距在内侧液体流路部所延伸的方向上不同。在此基础上,具备这样的部位:某个区域中的连通开口部的间距比与该某个区域相邻的两个区域中的连通开口部的间距大。

[0161] 关于内侧液体流路部15,也可以仿照图9至图11的例子,针对壁部15b在形成有连

通开口部15c的端部处形成为:其宽度小于壁部15b的最大宽度。

[0162] 由此,工作流体容易在连通开口部15c中移动,从而能够进一步实现工作流体的平滑的回流。

[0163] 另一方面,在蒸发室不工作时,如后所述,存留在连通开口部15c附近的工作流体冻结而使得体积增加。此时,如果施加有在使第一片和第二片分离的方向上作用的力,则由于壁部15b的端部像这样变细,因此成为如下状况:应力集中于该变细的部位而容易导致壁部15b被破坏。可是,在本方式中,即使在这样的情况下,壁部15b也不会被破坏,而是具有充分的耐久力。

[0164] 关于该连通开口部15c,也可以与连通开口部14c相同地仿照图12所示的例子,将连通开口部配置成偏置的所谓交错排列状。即使在像这样将连通开口部15c偏置地排列的情况下,也能够仿照图9至图11的例子来构成壁部15b中的端部形状。

[0165] 具备以上这样的结构的内侧液体流路部15优选还具备下面这样的结构。

[0166] 在图4、图5、图13中以 W_4 表示的内侧液体流路部15的宽度(内侧液体流路部15和蒸气流路槽16所排列的方向上的大小,并且是与第二片20相接合的接合面上的宽度)优选为3000 μm 以下,可以为1500 μm 以下,也可以为1000 μm 以下。另一方面,该宽度 W_4 优选为100 μm 以上,可以为200 μm 以上,也可以为400 μm 以上。该宽度 W_4 的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外,宽度 W_4 的范围可以由多个上限候选值中的任意2个上限候选值的组合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。

[0167] 由此,能够充分地降低蒸气流路的流路阻力,从而能够平衡性良好地进行蒸气的移动和冷凝液的回流。

[0168] 另外,在图5中以 P_2 表示的内侧液体流路部15的排列间距优选为4000 μm 以下,可以为3000 μm 以下,也可以为2000 μm 以下。另一方面,该间距 P_2 优选为200 μm 以上,可以为400 μm 以上,也可以为800 μm 以上。该间距 P_2 的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外,间距 P_2 的范围可以由多个上限候选值中的任意2个上限候选值的组合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。

[0169] 由此,能够降低蒸气流路的流路阻力,从而能够平衡性良好地进行蒸气的移动和冷凝液的回流。

[0170] 关于液体流路槽15a,在图13至图15中以 W_5 表示的槽宽(液体流路槽15a所排列的方向上的大小,并且是在槽的开口面上的宽度)优选为1000 μm 以下,可以为500 μm 以下,也可以为300 μm 以下。另一方面,该槽宽 W_5 优选为30 μm 以上,可以为40 μm 以上,也可以为60 μm 以上。该宽度 W_5 的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外,宽度 W_5 的范围可以由多个上限候选值中的任意2个上限候选值的组合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。

[0171] 另外,在图13中以 D_2 所示的槽的深度优选为200 μm 以下,可以为150 μm 以下,也可以为100 μm 以下。另一方面,该深度 D_2 优选为5 μm 以上,可以为10 μm 以上,也可以为20 μm 以上。该深度 D_2 的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外,深度 D_2 的范围可以由多个上限候选值中的任意2个

上限候选值的组合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。

[0172] 由此,能够强力地发挥出回流所需的冷凝液流路的毛细管力。

[0173] 从更强地发挥出流路的毛细管力的观点出发,以宽度 W_5 除以深度 D_2 得到的值所表示的、流路截面上的宽高比(纵横比)优选大于1.0。可以为1.5以上,也可以为2.0以上。或者可以小于1.0,可以为0.75以下,也可以为0.5以下。

[0174] 其中,从制造的观点出发,宽度 W_5 优选大于深度 D_2 ,根据该观点,宽高比优选大于1.3。

[0175] 另外,关于壁部15b,在图13至图15中以 W_{51} 所示的宽度(壁部15b所排列的方向上的大小,壁部15b的内表面10a侧部位的宽度)优选为300 μm 以下,可以为200 μm 以下,也可以为100 μm 以下。另一方面,宽度 W_{51} 优选为20 μm 以上,可以为30 μm 以上,也可以为50 μm 以上。如果该宽度小于20 μm ,则容易因工作流体反复冻结和融化而断裂,如果该宽度大于500 μm ,则连通开口部15c的宽度变得过大,担忧会阻碍工作流体与相邻的冷凝液流路3平滑地连通。

[0176] 宽度 W_{51} 的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外,槽宽 W_{51} 的范围可以由多个上限候选值中的任意2个上限候选值的组合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。

[0177] 在本方式中,液体流路槽15a的截面形状为半椭圆形,但不限于此,也可以是正方形、长方形、梯形等四边形、三角形、半圆形、底部为半圆形的形状、底部为半椭圆形的形状等、以及将这些形状组合在一起而成的形状。

[0178] 另外,在图14、图15中以 P_3 表示的相邻的液体流路槽15a的间距优选为1300 μm 以下,可以为700 μm 以下,也可以为400 μm 以下。另一方面,该间距 P_3 优选为50 μm 以上,可以为70 μm 以上,也可以为110 μm 以上。该间距 P_3 的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外,间距 P_3 的范围可以由多个上限候选值中的任意2个上限候选值的组合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。

[0179] 由此,能够在提高冷凝液流路的密度的同时抑制如下情况:在接合时或组装时发生变形而导致流路被压溃。

[0180] 关于连通开口部15c,在图14、图15中以 L_1 表示的、连通开口部的沿着液体流路槽15a所延伸的方向的大小优选为1100 μm 以下,可以为550 μm 以下,也可以为220 μm 以下。另一方面,该大小 L_1 优选为30 μm 以上,可以为55 μm 以上,也可以为70 μm 以上。该大小 L_1 的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外,大小 L_1 的范围可以由多个上限候选值中的任意2个上限候选值的组合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。

[0181] 在图14、图15中以 P_{R1} 、 P_{R2} 表示的、液体流路槽15a所延伸的方向上的相邻的连通开口部15c的间距具备上述那样的关系,但是,还能够如下面这样构成。该间距 P_{R1} 、 P_{R2} 优选为2700 μm 以下,可以为1800 μm 以下,也可以为900 μm 以下。另一方面,该间距 P_{R1} 、 P_{R2} 优选为60 μm 以上,可以为110 μm 以上,也可以为140 μm 以上。该间距 P_{R1} 、 P_{R2} 的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外,该间距 P_{R1} 、 P_{R2} 的范围可以由多个上限候选值中的任意2个上限候选值的组合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。

[0182] 关于连通开口部15c的形态、上述大小 L_1 以及连通开口部15c的间距 P_{R1} 和 P_{R2} ,能够也与外周液体流路部14的连通开口部14c相同地来考虑。

[0183] 另外,上述的本方式的液体流路槽14a和液体流路槽15a以等间隔地分离且互相平行的方式配置,但不限于此,只要能够发挥毛细管作用,则槽彼此的间距也可以变动,或者也可以是槽彼此不平行。

[0184] 接下来,对蒸气流路槽16进行说明。蒸气流路槽16是供工作流体蒸发而气化成的蒸气所穿过的部位,构成了作为第1流路的蒸气流路4的一部分。在图4中示出了俯视的蒸气流路槽16的形状,在图5中示出了蒸气流路槽16的截面形状。

[0185] 根据这些图也可知,蒸气流路槽16由在主体11的内表面10a中形成于环状的外周液体流路部14的环的内侧的槽所构成。详细来说,本方式的蒸气流路槽16是这样的槽:其形成于相邻的内侧液体流路部15之间、以及外周液体流路部14与内侧液体流路部15之间,且在主体11的俯视长方形中沿着与长边平行的方向(x方向)延伸。并且,多个(在本方式中为4个)蒸气流路槽16在与其短边平行的方向(y方向)上排列。因此,根据图5可知,第一片10具备在y方向上使外周液体流路部14和内侧液体流路部15形成为凸条并使蒸气流路槽16形成为凹条的、凹凸重复的形状。

[0186] 在此,由于蒸气流路槽16是槽,因此,在其截面形状中,具备处于外表面10b侧的底部,并在与该底部面对的相反的内表面10a侧具备开口。

[0187] 具备这样的结构的蒸气流路槽16能够还具备如下结构。

[0188] 在图4、图5中以 W_6 表示的蒸气流路槽16的宽度(内侧液体流路部15和蒸气流路16所排列的方向上的大小,并且是在槽的开口面上的宽度)形成得至少比上述的液体流路槽14a、液体流路槽15a的宽度 W_3 、宽度 W_5 大,优选为2000 μm 以下,可以为1500 μm 以下,也可以为1000 μm 以下。另一方面,该宽度 W_6 优选为100 μm 以上,可以为200 μm 以上,也可以为400 μm 以上。该宽度 W_6 的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外,宽度 W_6 的范围可以由多个上限候选值中的任意2个上限候选值的组合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。

[0189] 蒸气流路槽16的间距通常由内侧液体流路部15的间距决定。

[0190] 另一方面,在图5中以 D_3 表示的蒸气流路槽16的深度形成得至少比上述的液体流路槽14a、液体流路槽15a的深度 D_1 、深度 D_2 大,优选为300 μm 以下,可以为200 μm 以下,也可以为100 μm 以下。另一方面,该深度 D_3 优选为10 μm 以上,可以为25 μm 以上,也可以为50 μm 以上。该深度 D_3 的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外,深度 D_3 的范围可以由多个上限候选值中的任意2个上限候选值的组合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。

[0191] 通过像这样使蒸气流路槽的流路截面积比液体流路槽大,由此,能够使在工作流体的性质上体积比冷凝液大的蒸气平滑地回流。

[0192] 在此,蒸气流路槽16能够构成为:当其如在后面所说明的那样与第二片20组合而形成蒸气流路4时,蒸气流路4成为宽度比高度(厚度方向大小)大的扁平形状。因此, W_6 除以 D_6 所得到的值(即宽高比)可以为4.0以上,也可以为8.0以上。

[0193] 在本方式中,蒸气流路槽16的截面形状为半椭圆形,但不限于此,也可以是正方形、长方形、梯形等四边形、三角形、半圆形、底部为圆形的形状、底部为半椭圆形的形状、或

者将这些形状中的任意多个形状组合在一起而成的形状。

[0194] 蒸气流路通过减小蒸气的流动阻力,能够使工作流体平滑地回流,因此,也能够根据该观点来决定流路截面的形状。

[0195] 蒸气流路连通槽17是使多个蒸气流路槽16在其端部处连通的槽。由此,多个蒸气流路槽16实现了蒸气的均等化,或者,蒸气被传送到更大的范围,能够高效地利用由许多液体流路槽14a、液体流路槽15a所形成的冷凝液流路3。由此,能够使工作流体的回流更平滑地进行。

[0196] 根据图3、图4可知,本方式的蒸气流路连通槽17形成在内侧液体流路部15所延伸的方向的两端部及蒸气流路槽16所延伸的方向的两端部、与外周液体流路部14之间。在图7中示出了蒸气流路连通槽17的与连通方向垂直的截面。并且,对于蒸气流路连通槽17与蒸气流路16的边界,不一定形成基于形状的边界,因此,在图3、图4中,为了便于理解,以虚线表示该边界。

[0197] 蒸气流路连通槽17只要形成为使相邻的蒸气流路槽16连通即可,其形状并不特别限定,但能够具备例如下面这样的结构。

[0198] 在图4、图7中以 W_7 表示的蒸气流路连通槽17的宽度(与连通方向垂直的方向上的大小,并且是在槽的开口面上的宽度)优选为1000 μm 以下,可以为750 μm 以下,也可以为500 μm 以下。另一方面,该宽度 W_7 优选为100 μm 以上,可以为150 μm 以上,也可以为200 μm 以上。该宽度 W_7 的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外,宽度 W_7 的范围可以由多个上限候选值中的任意2个上限候选值的组合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。

[0199] 另外,在图7中以 D_4 表示的蒸气流路连通槽17的深度优选为300 μm 以下,可以为200 μm 以下,也可以为100 μm 以下。另一方面,该深度 D_4 优选为10 μm 以上,可以为25 μm 以上,也可以为50 μm 以上。该深度 D_4 的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外,深度 D_4 的范围可以由多个上限候选值中的任意2个上限候选值的组合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。其中,也可以与蒸气流路槽16的深度 D_3 相同。由此,制造变得容易。

[0200] 在本方式中,蒸气流路连通槽17的截面形状为半椭圆形,但不限于此,也可以是正方形、长方形、梯形等四边形、三角形、半圆形、底部为半圆形的形状、底部为半椭圆形的形状、或者将这些形状中的几个形状组合在一起而成的形状。

[0201] 蒸气流路连通槽通过减小蒸气的流动阻力而能够使工作流体平滑地回流,因此,也能够根据该观点来决定流路截面的形状。

[0202] 接下来,对第二片20进行说明。在本方式中,第二片20也在整体上为片状的部件。在图17中示出了从内表面20a侧观察第二片20的立体图,在图18中示出了从内表面20a侧观察第二片20的俯视图。

[0203] 图19示出了在图18中按照 I_6-I_6 切断的切断面,图20示出了在图18中按照 I_7-I_7 切断时的切断面。

[0204] 在第二片20中,也能够分为3个区域 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 来考虑,因此,图19示出了在图18中以 I_6-I_6 表示的区域 R_{11} 、 R_{13} 中的截面,图20示出了在图18中以 I_7-I_7 表示的区域 R_{12} 中的切断面。

[0205] 另外,图21示出了在图18中按照 I_8-I_8 切断时的第二片20的切断面。

[0206] 第二片20具备:内表面20a;处于该内表面20a的相反侧的外表面20b;以及连结内表面20a和外表面20b而形成厚度的侧面20c,在内表面20a侧形成有工作流体回流的图案。如后述那样,该第二片20的内表面20a和上述的第一片10的内表面10a以对置的方式重合,由此形成密闭空间。

[0207] 这样的第二片20具备主体21和注入部22。主体21是形成供工作流体进行回流的部位的片状部位,在本方式中,在俯视时,是角为圆弧(所谓的R角)的长方形。

[0208] 注入部22是对由第一片10和第二片20形成的密闭空间2(参照图25)注入工作流体的部位,在本方式中,是从主体21的俯视长方形的一边突出的俯视四边形的片状。在本方式中,在第二片20的注入部22,在内表面20a侧形成有注入槽22a,其从第二片20的侧面20c连通至主体21的内侧(应该成为密闭空间2的部位)。

[0209] 关于这样的第二片20的厚度和构成第二片20的材料,能够与第一片10相同地来考虑。但是,第一片10和第二片20不一定必须是相同的厚度和材料。

[0210] 在主体21的内表面20a侧,形成有用于供工作流体回流的结构。具体来说,在主体21的内表面20a侧,具备外周接合部23、外周液体流路部24、内侧液体流路部25、蒸气流路槽26以及蒸气流路连通槽27。

[0211] 外周接合部23是在主体21的内表面20a侧沿着该主体21的外周设置的面。该外周接合部23与第一片10的外周接合部13重合并接合(扩散接合或钎焊等)在一起,由此在第一片10与第二片20之间形成密闭空间2,工作流体被封入其中。

[0212] 在图18至图21中以 W_8 表示的外周接合部23的宽度可以与上述的第一片10的主体11的外周接合部13的宽度 W_1 相同,也可以不同。

[0213] 另外,在外周接合部23中,在主体21的四角设置有在厚度方向(z方向)上贯通的孔23a。该孔23a作为与第一片10重合时的定位手段来发挥功能。

[0214] 外周液体流路部24是液体流路部,构成了冷凝液流路3的一部分,其中,该冷凝液流路3是工作流体在冷凝而液化时所穿过的第2流路。

[0215] 外周液体流路部24被设置成:在主体21的内表面20a中,沿着外周接合部23的内侧,并沿着密闭空间2的外周成为环状。在本方式中,根据图19至图21可知,第二片20的外周液体流路部24是与外周接合部23共面的面。由此,将上述的第一片10的多个液体流路槽14a中的至少一部分的液体流路槽14a的开口封闭而形成冷凝液流路3。对于与第一片10和第二片20的组合相关的详细方式,在后面进行说明。

[0216] 并且,由于在第二片20中像这样使外周接合部23和外周液体流路部24共面,因此,在结构上不存在将两者区别开的边界线。可是,为了便于理解,在图17、图18中,利用虚线来表示两者的边界。

[0217] 外周液体流路部24优选具备下面这样的结构。

[0218] 在本方式中,图18至图21所示的外周液体流路部24的宽度 W_9 以与第一片10的外周液体流路部14的宽度 W_2 相同的大小形成。

[0219] 接下来,对内侧液体流路部25进行说明。内侧液体流路部25也是液体流路部,且是构成作为第2流路的冷凝液流路3的1个部位。

[0220] 根据图17至图20可知,内侧液体流路部25在主体21的内表面20a中被设置于环状

的外周液体流路部24的环的内侧。本方式的内侧液体流路部25是在主体21的俯视长方形中沿着与长边平行的方向(x方向)延伸的凸条,多个(在本方式中为3个)内侧液体流路部25在与其短边平行的方向(y方向)上以规定的间隔排列。

[0221] 在本方式中,各内侧液体流路部25形成为,其内表面20a侧的表面在与第一片10接合之前为平坦面。由此,将上述的第一片10的多个液体流路槽15a中的至少一部分的液体流路槽15a的开口封闭而形成作为第2流路的冷凝液流路3。

[0222] 另一方面,关于内侧液体流路部25的长度方向,具备如下特征。如在图18中以 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 所示的那样,在本方式中,分成3个区域来考虑。在本方式中,在区域 R_{11} 和区域 R_{13} 中,内侧液体流路部25的形状相同,在被该区域 R_{11} 和区域 R_{13} 夹着的区域 R_{12} 中,内侧液体流路部的形状与区域 R_{11} 、区域 R_{13} 不同。

[0223] 在此,在本方式中,图19、图20所示的内侧液体流路部25的宽度 W_{10} 、宽度 W_{11} 都形成得比第一片10的内侧液体流路部15的宽度 W_4 大。由此,能够如后述那样在蒸气流路4中形成伸出部6,从而能够使冷凝液的移动平滑。

[0224] 在此,根据图17至图20也可知,区域 R_{12} 中的内侧液体流路部25的宽度 W_{11} 构成为比区域 R_{11} 和区域 R_{13} 中的宽度 W_{10} 小。即,在内侧液体流路部所延伸的方向上,当分成多个区域时,1个区域中的内侧液体流路部的宽度构成为比与该1个区域相邻的两个区域中的内侧液体流路部的宽度小。

[0225] 由此,如在后面所说明的那样,在内侧液体流路部25中的宽度小的区域(区域 R_{12})处,和与其相邻的宽度大的区域(区域 R_{11} 、区域 R_{13})相比,伸出部6的伸出量变小,因此,工作流体与第二片的接触面积、或者蒸气与冷凝液的接触面积变小,从而难以引起工作流体的冷凝和蒸发。因此,例如在将区域 R_{11} 作为配置热源的蒸发部的情况下,能够防止蒸气在区域 R_{12} 中以冷凝液的方式将蒸气流路堵塞,从而能够使蒸气移动至远离热源的区域 R_{13} 。另外,例如在将区域 R_{11} 作为蒸发部(受热部、配置热源的部位)时,能够防止如下情况:工作流体在区域 R_{12} 中蒸发,从而在作为蒸发部的区域 R_{11} 中导致冷凝液不足。

[0226] 由此,能够实现工作流体的平滑的回流,从而能够提高热输送能力。

[0227] 在本方式中,在内侧液体流路部25处,使区域 R_{11} 和区域 R_{13} 的宽度(W_{10})相同,但并不限于此,区域 R_{11} 和区域 R_{13} 中的内侧液体流路部的宽度也可以不同。以本方式来说,只要区域 R_{11} 和区域 R_{13} 中的内侧液体流路部的宽度大于区域 R_{12} 的内侧液体流路部的宽度即可。

[0228] 在此,区域 R_{11} 、区域 R_{12} 、区域 R_{13} 的大小或比例并不特别限定,能够适当地设定,能够是:将区域 R_{11} 和区域 R_{13} 的一方作为蒸发部(受热部、配置作为冷却对象的热源的部位),将区域 R_{11} 和区域 R_{13} 的另一方作为冷却部,将它们之间的区域 R_{12} 当作输送部,并将各区域设为适合于此的大小。

[0229] 因此,能够将作为蒸发部的区域(区域 R_{11} 和区域 R_{13} 的一方)设置成作为待冷却的对象的热源以上的大小,并将作为冷却部的区域(区域 R_{11} 和区域 R_{13} 的另一方)也设置成与作为蒸发部的区域相同的大小。

[0230] 另外,在本方式中,示出了在1个区域内使内侧液体流路部的宽度固定的例子,但并不限于此,如图22所示,也可以是内侧液体流路部25的宽度不固定而变化的方式。这种情况下,只要以如下方式构成即可:将1个内侧液体流路部25的全长分成3个区域(区域 R_{11} 、区域 R_{12} 、区域 R_{13})来考虑,针对每个区域计算内侧液体流路部的宽度的平均值,使中央区域

(区域 R_{12})中的内侧液体流路部的宽度的平均值小于两端区域(区域 R_{11} 、区域 R_{13})中的内侧液体流路部的宽度的平均值。在此,在分成3个区域来考虑时,可以考虑3等分。

[0231] 另外,在本方式中,使通过第一片10说明的区域 R_1 的长度与通过第二片20说明的区域 R_{11} 的长度相同,同样,使区域 R_2 的长度与区域 R_{12} 的长度相同,使区域 R_3 的长度与区域 R_{13} 的长度相同。由此,能够使与上述的连通开口部15c的间距相关的差异所起到的效果、和与内侧液体流路部25的宽度相关的差异(伸出量)所起到的效果结合起来协同地发挥,从而能够获得更好的效果。

[0232] 但是,并不限于此,也可以没有关联地单独设定区域 R_1 与区域 R_{11} 、区域 R_2 与区域 R_{12} 、以及区域 R_3 与区域 R_{13} 。

[0233] 另外,关于与上述的连通开口部15c的间距相关的差异结构、和与内侧液体流路部25的宽度(伸出量)相关的差异结构,仅通过任意一方也能够独立地发挥效果,因此,蒸发室可以仅具备任意一方的结构。

[0234] 即,例如可以是如下形态的蒸发室:连通开口部15c的间距在所有区域中都相同,并且内侧液体流路部的宽度(伸出量)根据区域而不同,或者,也可以是如下形态的蒸发室:连通开口部15c的间距根据区域而不同,并且内侧液体流路部的宽度(伸出量)在所有区域中都相同。

[0235] 另外,在本方式中,示出了分成3个区域来考虑的例子。能够将这设想为如下情况:将如上述那样配置于两端的区域中的任意一方作为蒸发部(受热部),并将另一方作为冷却部。与此相对,如图23、图24所示,也能够分为5个区域来考虑。由此,构成为:分成区域 R_{11}' 至区域 R_{15}' ,中央的区域 R_{13}' 和两端的区域 R_{11}' 、区域 R_{15}' 所具备的内侧液体流路部的宽度的平均值比区域 R_{11}' 与区域 R_{13}' 之间的区域 R_{12}' 、区域 R_{13}' 与区域 R_{15}' 之间的区域 R_{14}' 所具备的内侧液体流路部的宽度的平均值大。由此,能够如后述那样针对每个区域改变伸出量。在此,作为5个区域,也能够考虑例如5等分。

[0236] 这种情况下,设想为如下情况:将中央的区域 R_{13}' 作为蒸发部(受热部)来配置作为冷却对象的热源,将两端的区域 R_{11}' 和区域 R_{15}' 作为冷却部。

[0237] 即,在第二片20中,内侧液体流路部的宽度在该内侧液体流路部所延伸的方向上不同。在此基础上,具备这样的部位:某个区域中的内侧液体流路部的宽度形成得比与该某个区域相邻的两个区域中的内侧液体流路部的宽度小。

[0238] 接下来,对蒸气流路槽26进行说明。蒸气流路槽26是供工作流体蒸发而气化成的蒸气所穿过的部位,构成了作为第1流路的蒸气流路4的一部分。在图18中示出了俯视的蒸气流路槽26的形状,在图19、图20中示出了蒸气流路槽26的截面形状。

[0239] 根据这些图也可知,蒸气流路槽26由在主体21的内表面20a中形成于环状的外周液体流路部24的环的内侧的槽所构成。详细来说,本方式的蒸气流路槽26是这样的槽:其形成于相邻的内侧液体流路部25之间、以及外周液体流路部24与内侧液体流路部25之间,且在主体21的俯视长方形中沿着与长边平行的方向(x方向)延伸。并且,多个(在本方式中为4个)蒸气流路槽26在与其短边平行的方向(y方向)上排列。因此,第二片20具备如下形状:在y方向上,形成有使外周液体流路部24和内侧液体流路部25凸起的凸条,且形成有使蒸气流路槽26凹陷的凹条,并且这些凹凸重复。

[0240] 在此,由于蒸气流路槽26是槽,因此,在其截面形状中,在外表面20b侧具备底部,

并在与该底部面对的相反的内表面20a侧具备开口。

[0241] 优选的是,蒸气流路槽26被配置于在与第一片10组合时与该第一片10的蒸气流路槽16在厚度方向上重合的位置。由此,能够通过蒸气流路槽16和蒸气流路槽26形成蒸气流路4。

[0242] 蒸气流路槽26是与内侧液体流路部25相邻地形成的槽,因此,其形状受内侧液体流路部25的形状影响。因此,在本方式中,图19、图20所示的所有蒸气流路槽26的宽度 W_{12} 、宽度 W_{13} 都构成得比第一片10的蒸气流路槽16的宽度 W_6 小。另外,宽度也根据通过内侧液体流路部25所说明的区域 R_{11} 、区域 R_{12} 以及区域 R_{13} 而不同。具体来说,在内侧液体流路部25的宽度窄的区域 R_{12} 中,蒸气流路槽26的宽度 W_{13} 较大,在该区域的两侧相邻的区域 R_{11} 、区域 R_{13} 中,宽度 W_{12} 比宽度 W_{13} 小。由此,能够使后述的伸出部6的伸出量根据区域而不同。

[0243] 另一方面,在图19、图20中以 D_5 表示的蒸气流路槽26的深度优选为 $300\mu\text{m}$ 以下,可以为 $200\mu\text{m}$ 以下,也可以为 $100\mu\text{m}$ 以下。另一方面,该深度 D_5 优选为 $10\mu\text{m}$ 以上,可以为 $25\mu\text{m}$ 以上,也可以为 $50\mu\text{m}$ 以上。该深度 D_5 的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外,深度 D_5 的范围可以由多个上限候选值中的任意2个上限候选值的组合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。

[0244] 另外,第二片20的蒸气流路槽26的深度可以与第一片10的蒸气流路槽16相同,也可以比其大,也可以比其小。

[0245] 在此,蒸气流路槽26优选构成为:当其如在后面所说明的那样与第一片10组合而形成蒸气流路4时,蒸气流路4成为宽度比高度(厚度方向大小)大的扁平形状。因此,以 W_{12} 除以 D_5 得到的值和 W_{13} 除以 D_5 得到的值所表示的宽高比可以为4.0以上,也可以为8.0以上。

[0246] 在本方式中,蒸气流路槽26的截面形状为半椭圆形,但也可以是正方形、长方形、梯形等四边形、三角形、半圆形、底部为半圆形的形状、底部为半椭圆形的形状、或者将这些形状中的任意形状组合在一起而成的形状。

[0247] 蒸气流路连通槽27是使多个蒸气流路槽26连通的槽。由此,多个蒸气流路4实现了蒸气的均等化,或者,蒸气被传送到更大的范围,能够高效地利用大量的冷凝液流路3,因此能够使工作流体的回流更加平滑。

[0248] 根据图18、图21可知,本方式的蒸气流路连通槽27形成在内侧液体流路部25所延伸的方向的两端部及蒸气流路槽26所延伸的方向的两端部、与外周液体流路部24之间。另外,在图21中示出了蒸气流路连通槽27的与连通方向垂直的截面。

[0249] 在图18、图21中以 W_{14} 表示的蒸气流路连通槽27的宽度并不特别限定,可以与第一片10的蒸气流路连通槽17的宽度 W_7 相同,也可以不同。

[0250] 在将宽度 W_{14} 和宽度 W_7 设为不同的大小时,会在基于蒸气流路连通槽17和蒸气流路连通槽27而成的流路上形成阶梯,从而,借助基于此的毛细管力促进了冷凝液的移动,因此能够更平滑地实现工作流体的回流。

[0251] 关于宽度 W_{14} 的大小的范围,能够与宽度 W_7 相同地来考虑。另外,关于在图21中以 D_6 表示的蒸气流路连通槽27的深度的范围,也能够与第一片10的蒸气流路连通槽17的深度 D_4 相同地来考虑。

[0252] 在本方式中,蒸气流路连通槽27的截面形状为半椭圆形,但不限于此,也可以是正

方形、长方形、梯形等四边形、三角形、半圆形、底部为半圆形的形状、底部为半椭圆形的形状、或者将这些形状中的任意形状组合在一起而成的形状。

[0253] 接着,对第一片10和第二片20被组合在一起而形成蒸发室1时的结构进行说明。通过该说明,能够进一步理解第一片10和第二片20所具有的各结构的配置、大小、形状等。

[0254] 图25示出了在图1中以 I_9-I_9 表示的、沿着y方向将蒸发室1在厚度方向上切断的切断面,图26示出了在图1中以 $I_{10}-I_{10}$ 表示的、沿着y方向将蒸发室1在厚度方向上切断的切断面。图25是区域 R_1 及区域 R_{11} 、以及区域 R_3 及区域 R_{13} 中的切断面,图26是区域 R_2 及区域 R_{12} 中的切断面。

[0255] 这些图是如下这样的图:第一片10的在图5中示出的图和第二片20的在图19、图20中示出的图被组合在一起而示出了蒸发室1在该部位处的切断面。

[0256] 图27示出了将图25的一部分放大的图,图28示出了将图26的一部分放大的图。

[0257] 另外,图29示出了沿着在图27中示出的 $I_{11}-I_{11}$ 箭头观察的剖视图,图30示出了沿着在图28中示出的 $I_{12}-I_{12}$ 箭头观察的剖视图。

[0258] 另外,图31示出了在图1中以 $I_{13}-I_{13}$ 表示的、沿着x方向将蒸发室1在厚度方向上切断的切断面。该图是如下这样的图:第一片10的在图7中示出的图和第二片20的在图21中示出的图被组合在一起而示出了蒸发室1在该部位处的切断面。

[0259] 根据图1、图2以及图25至图31可知,第一片10和第二片20以重合的方式配置并接合在一起,由此形成蒸发室1。此时,第一片10的内表面10a和第二片20的内表面20a以彼此面对的方式配置,第一片10的主体11和第二片的主体21重合,第一片10的注入部12和第二片20的注入部22重合。在本方式中,构成为,通过对第一片10的孔13a和第二片20的孔23a进行对位,由此第一片10和第二片20的相对的位置关系变得恰当。

[0260] 在本方式中,根据第一片10和第二片20的层叠体,主体11和主体21所具备的各结构如在图25至图31中所示那样配置。具体如下。

[0261] 第一片10的外周接合部13和第二片20的外周接合部23以重合的方式配置,两者通过扩散接合或钎焊等接合手段被接合在一起。由此,在第一片10与第二片20之间形成密闭空间2。

[0262] 关于本方式的蒸发室1,在其为薄型的情况下,其效果特别大。根据该观点,在图1、图25、图26中以 T_0 表示的蒸发室1的厚度可以为1mm以下,也可以为0.3mm以下,还可以为0.2mm以下。通过设为0.3mm以下,由此,在设置蒸发室1的电子设备中,下述情况增多:无需进行用于形成配置蒸发室的空间的加工,就能够将蒸发室设置于电子设备。并且,根据本方式,即使是这样的薄蒸发室,也能够实现工作流体的平滑的回流。

[0263] 第一片10的外周液体流路部14和第二片20的外周液体流路部24以重合的方式被配置。由此,利用外周液体流路部14的液体流路槽14a和外周液体流路部24形成冷凝液流路3,其中,该冷凝液流路3是供工作流体冷凝而液化后的状态的冷凝液流动的第2流路。

[0264] 同样,第一片10的作为凸条的内侧液体流路部15和第二片20的作为凸条的内侧液体流路部25以重合的方式被配置。由此,利用内侧液体流路部15的液体流路槽15a和内侧液体流路部25,形成作为供冷凝液流动的第2流路的冷凝液流路3。

[0265] 在冷凝液流路3中形成有连通开口部14c、连通开口部15c(参照图29、图39)。由此,多个冷凝液流路3连通,实现了冷凝液的均等化,使得冷凝液的移动高效地进行。另外,与蒸

气流路4相邻且将蒸气流路4和冷凝液流路3连通的连通开口部14c、连通开口部15c使在蒸气流路4中产生的冷凝液平滑地移动至冷凝液流路3。

[0266] 连通开口部15c具备下面这样的结构。在本方式中,针对基于内侧液体流路部15和内侧液体流路部25而成的第2流路(冷凝液流路3)的结构进行说明,但是,对于基于外周液体流路部14和外周液体流路部24而成的冷凝液流路3,也可以应用相同的结构。

[0267] 在此,在本方式中,在蒸气流路所延伸的方向上,当以包含有在沿着蒸气流路的方向上排列的多个连通开口部15c的方式分成多个区域 R_1 、区域 R_2 、区域 R_3 时,作为1个区域的区域 R_2 中的连通开口部15c的间距比与区域 R_2 相邻的两个区域(即区域 R_1 、区域 R_3)中的连通开口部15c的间距大。

[0268] 在本方式中,对比图29和图30也可知,构成为,图30所示的区域 R_2 的连通开口部15c的间距 P_{R2} 比图19所示的区域 R_1 和区域 R_3 的连通开口部15c的间距 P_{R1} 大。

[0269] 即,构成为,对于连通开口部的间距长的区域(区域 R_2)中的连通开口部来说,间距比该区域的两侧相邻的区域(区域 R_1 、区域 R_3)的连通开口部的间距大。

[0270] 由此,在连通开口部的间距长的区域(区域 R_2)中,工作流体与第一片的接触面积、或者蒸气与冷凝液的接触面积比在与该区域相邻的区域(区域 R_1 、区域 R_3)中更小,因此,难以引起工作流体的冷凝和蒸发。因此,例如在将区域 R_1 作为配置热源的蒸发部(受热部)的情况下,蒸气在区域 R_2 中难以冷凝,从而能够使蒸气移动至远离热源的区域 R_3 ,而不会受到蒸气流路被堵塞等阻碍。另外,例如在将区域 R_1 作为蒸发部(受热部、配置热源的部位)时,能够防止如下情况:工作流体在区域 R_2 中蒸发,从而在作为蒸发部的区域 R_1 中导致冷凝液不足。

[0271] 同时,在区域 R_2 中,毛细管力持续的距离比在冷凝液流路上相邻的区域(区域 R_1 、区域 R_3)更长,因此能够促进冷凝液的输送。

[0272] 根据以上内容,能够实现工作流体的平滑的回流,从而能够提高热输送能力。

[0273] 在本方式中,在区域 R_1 和区域 R_3 中,连通开口部的间距(P_{R1})相同,但并不限于此,区域 R_1 和区域 R_3 中的连通开口部的间距也可以不同。以本方式来说,只要区域 R_1 和区域 R_3 的连通开口部的间距小于区域 R_2 的连通开口部的间距即可。

[0274] 在此,区域 R_1 、区域 R_2 、区域 R_3 的大小或比例并不特别限定,能够适当地设定,但优选的是,将区域 R_1 和区域 R_3 的一方作为蒸发部(受热部、配置作为冷却对象的热源的部位),将区域 R_1 和区域 R_3 的另一方作为冷却部,将它们之间的区域 R_2 当作输送部,并将各区域设为适合于此的大小。

[0275] 因此,能够将作为蒸发部的区域(区域 R_1 和区域 R_3 的一方)设置成作为待冷却的对象的热源以上的大小,并将作为冷却部的区域(区域 R_1 和区域 R_3 的另一方)也设置成与作为蒸发部的区域相同的大小。

[0276] 另外,在本方式中,示出了在1个区域内连通开口部的间距相同的例子,但并不限于此,也可以是连通开口部的间距在1个区域内发生变化的方式。这种情况下,只要以如下方式构成即可:将1个内侧液体流路部15的全长分成3个区域来考虑,针对每个区域计算与蒸气流路槽相邻的连通开口部的间距的平均值,使中央区域中的连通开口部的间距的平均值大于两端区域中的连通开口部的间距的平均值。在此,在分成3个区域来考虑时,可以考虑3等分。

[0277] 在冷凝液流路3中,在图29、图30中以 L_{R1} 、 L_{R2} 表示的连通开口部15c的长度并不特别限定,但能够考虑与上述的 L_1 相同的范围(也参照图14、图15)。由此,能够使冷凝液流路3的毛细管力的大小与连通开口部15c的连通功能之间的平衡性良好。

[0278] 根据同样的观点,能够将 L_{R1} 除以 P_{R1} 所得到的开口长度比、和 L_{R2} 除以 P_{R2} 所得到的开口长度比设为0.2以上且1.0以下。

[0279] 另外,能够将 P_{R2} 除以 P_{R1} 所得到的区域间的间距的比率设为1.3以上且2.5以下。

[0280] 在本方式中,示出了分成3个区域来考虑的例子。能够将这设想为如下情况:将如上述那样配置于两端的区域中的任意一方作为蒸发部(受热部),并将另一方作为冷却部。与此相对,如在图16中示出并说明的那样,也能够分为5个区域来考虑。由此,构成为:分成区域 R_1' 至区域 R_5' ,中央的区域 R_3' 和两端的区域 R_1' 、区域 R_5' 所具备的连通开口部的间距的平均值比区域 R_1' 与区域 R_3' 之间的区域 R_2' 、以及区域 R_3' 与区域 R_5' 之间的区域 R_4' 所具备的连通开口部的间距的平均值小。在此,在分成5个区域时,也可以考虑5等分。

[0281] 这种情况下,设想为如下情况:将中央的区域 R_3' 作为蒸发部(受热部)来配置作为冷却对象的热源,将两端的区域 R_1' 和区域 R_5' 作为冷却部。

[0282] 即,在蒸发室1中,多个连通开口部的间距在蒸气流路所延伸的方向上不同。在此基础上,某个区域中的连通开口部的间距比与该某个区域相邻的两个区域中的连通开口部的间距大。

[0283] 对于在图29、图30中以 W_{15} 表示的冷凝液流路3的宽度,能够根据在图14、图15中以 W_5 表示的槽宽考虑同样的范围。另外,对于冷凝液流路3的高度,在本方式中,能够根据在图13中以 D_2 表示的槽的深度考虑同样的范围。由此,能够充分地发挥出回流所需的冷凝液流路的毛细管力。

[0284] 在本方式中,仅在内侧液体流路部15侧设有液体流路槽15a,但并不限于此,也可以是:在第二片的内侧液体流路部也设置液体流路槽,并使该液体流路槽与液体流路槽15a重合,由此构成冷凝液流路。这种情况下,第一片的液体流路槽的深度和第二片的液体流路槽的深度之和成为冷凝液流路的高度。

[0285] 从更强地发挥出流路的毛细管力的观点出发,以流路宽度除以流路高度得到的值所表示的、冷凝液流路的截面上的宽高比(纵横比)优选大于1.0或小于1.0。其中,从制造的观点出发,流路宽度优选比流路高度大,流路宽度除以流路高度所得到的值可以比1.0大且在4.0以下,也可以比1.3大。

[0286] 另外,对于多个冷凝液流路3中的相邻的冷凝液流路3的间距,能够根据图14、图15所示的 P_3 考虑同样的范围。由此,能够在提高冷凝液流路的密度的同时防止如下情况:在接合时或组装时发生变形而导致流路被压溃。

[0287] 另外,优选的是,形成有冷凝液流路的部位处的第一片的材料部分的厚度和第二片的材料部分的厚度(即,在冷凝液流路3的部位,从蒸发室的厚度减去高度 D_2 后的剩余部分的第一片的厚度和第二片的厚度)都在冷凝液流路的高度 D_2 以上。由此,能够相对于冷凝液流路的高度 D_2 充分地确保第一片和第二片的材料厚度,从而能够进一步防止因冷凝液流路3所引起的蒸发室的断裂(破裂)。

[0288] 如在图32中将冷凝液流路3的部分放大后示出的那样,壁部15b的宽度 $S_A(\mu\text{m})$ 优选比冷凝液流路3的宽度小。这是因为:由于壁部15b较大,因此连通开口部15c的宽度变大,另

外,相邻的冷凝液流路3彼此间的距离也变长,由此担忧工作流体的平滑的连通受到阻碍。

[0289] 另外,壁部15b的宽度 S_A 优选为 $20\mu\text{m}$ 以上,可以为 $30\mu\text{m}$ 以上,也可以为 $50\mu\text{m}$ 以上。另外,壁部的宽度 S_A (μm) 优选为 $300\mu\text{m}$ 以下,可以为 $200\mu\text{m}$ 以下,也可以为 $100\mu\text{m}$ 以下。由此,能够有效地灵活利用有限的内部空间,从而能够增加蒸气流路和冷凝液流路的个数。这些宽度 S_A 的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外,宽度 S_A 的范围可以由多个上限候选值中的任意2个上限候选值的组合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。

[0290] 另外,在壁部15b的宽度 S_A (μm) 和与其相邻的冷凝液流路3的横截面(与流动方向(流路长度方向)垂直的方向的截面)的截面积 S_B (μm^2) 的关系中, S_A 除以 S_B 所得到的值(S_A/S_B) 可以为 0.005 (μm^{-1}) 以上且 0.04 (μm^{-1}) 以下的范围。

[0291] 在此,壁部15b的宽度(S_A) 如下面这样得到。

[0292] 对蒸发室进行切断和研磨等,使相邻的2个冷凝液流路的横截面和它们之间的壁显现,然后利用高倍率的显微镜或SEM,将该截面在50倍至200倍的范围内放大并显示出来。然后,从该放大的截面中提取出2个冷凝液流路各自的内周面的轮廓。然后,将提取出的2个轮廓之间的最窄的部分的距离作为壁的宽度。

[0293] 另一方面,对于流路截面,根据在上述的方向上得到的轮廓来识别其形状,将所得到的轮廓中的在宽度方向(y方向)上最大的距离作为流路宽度 S_C ,将该轮廓中的在厚度方向(z方向)上最大的距离作为高度 S_D 。然后,根据基于识别出的轮廓所得到的冷凝液流路的截面的形状,分别如下面这样得到流路截面积 S_B 。

[0294] • 流路截面为长方形时的流路截面积 $S_B = S_C \cdot S_D$

[0295] • 流路截面为三角形时的流路截面积 $S_B = S_C \cdot S_D / 2$

[0296] • 流路截面为半圆时的流路截面积 $S_B = \pi \cdot S_C^2 / 8$

[0297] • 流路截面为半椭圆时的流路截面积 $S_B = \pi \cdot S_C \cdot S_D / 4$

[0298] 并且,在流路截面为复杂形状的情况下,可以是:以上述基本的形状来细分流路截面,然后将它们相加,由此求得流路截面积 S_B 。

[0299] 由此,即使使蒸发室薄型化,也能够确保所需的冷凝液流路,从而能够获得热输送性能,并且,针对工作流体的反复的冻结和融化,壁部15b能够具有充分的强度,且耐久性也优异。

[0300] 在此,当考虑壁部的耐久性时,针对如上述那样规定相对于流路截面积的壁的宽度的理由,进行说明。图33至图35示出了用于说明的图。

[0301] 关注蒸发室的z方向(厚度方向),在冷凝液流路的厚度方向两侧所存在的材料的厚度相对于冷凝液流路的高度足够厚的情况下,当“材料的拉伸强度(物性值)”与“壁的截面积”之积小于“因冻结时的体积膨胀而在z方向上产生的压力”与“每1个壁部的平面内方向面积(在图35中以淡墨表示的部位A的面积)”之积时,会引起壁的破损。这种情况下,仅考虑在图33中以箭头 Z_1 表示的z方向的力即可。

[0302] 可是,实际上,由于存在工作流体的反复冻结和融解的过程,并且由于因形状不是简单形状而不会等向地引起冻结和融解,因此,所产生的压力不固定。另外,由于构成蒸发室的材料要求热传导性高,因此,比较柔软的材料被应用,从而在冻结和融解的反复中会一点一点地发生塑性变形。

[0303] 以上的各种要素相叠加,结果是,壁部在厚度方向上延伸,并且如在图33中以箭头 y_1 所示那样受到在变细的方向上被压缩那样的力,如果夸张地进行描画,则会伴随有图34那样的形状变化。

[0304] 因此,当考虑壁的耐久性时,不是仅考虑冷凝液流路的高度,而是需要考虑高度和宽度方向双方地针对流路截面整体进行考虑,因此如上述那样进行了规定。

[0305] 另外,特别是,在图35以 B_1 表示的、连通开口部15c和连通开口部15c与冷凝液流路3相连通的部位处,从热输送的观点来看,由于如上述那样进行冷凝液的分配等,因此存在优点。可是,另一方面,在蒸发室不工作时,冷凝液容易存留在此处,当工作流体冻结而膨胀时,此处成为被较大地施加使第一片和第二片分离那样的力的部位。

[0306] 通过满足上述的条件,由此具有这样的结构:即使反复施加以上所说明那样的力,壁部15b也难以破坏。

[0307] 在图36至图38中示出了对变形例进行说明的图。

[0308] 图36是以如下方式配置的例子:在壁部15b的长度方向(冷凝液流路3的长度方向)上,在相邻的壁部15b上设置的连通开口部15c的位置不同。

[0309] 根据这样的连通开口部15c,当从在冷凝液流路3中流动的工作流体来观察时,不会在两侧的壁上同时出现连通开口部15c,即使出现连通开口部15c,在一侧也存在有壁部15b,因此,能够在冷凝液流路3的长度方向上连续地获得毛细管力。由此,冷凝液的移动得到促进,从而能够实现工作流体的更平滑的回流。

[0310] 另一方面,在该方式中,在图36以 B_2 表示的连通开口部15c的周边,与图35的例子相比,毛细管力增强,因此,在蒸发室不工作时,冷凝液所存留的量增多。这样,如果在该状态下发生冷凝液的冻结而使得体积增加,则会有更强的力在使第一片和第二片分离的方向上起作用,从而在对壁部15b进行破坏的方向上起作用。可是,通过具备上述的结构,由此具有如下这样的结构:即使冷凝液反复冻结和融化而反复施加上述那样的力,壁部15b也不会被破坏。

[0311] 即,在薄型的蒸发室中,即使应用进一步提高热输送能力的结构,耐久性也优异。

[0312] 图37是示出如下例子的图:在壁部15b的长度方向(冷凝液流路3的长度方向)上,仿照图9至图11所说明的例子,在形成连通开口部15c的端部处,壁部15b的宽度变为最小。

[0313] 根据这样的连通开口部15c,通过连通开口部15c时的流动阻力得到抑制,因此,工作流体容易向相邻的冷凝液流路3移动,由此,冷凝液的移动被促进,从而能够实现工作流体的更平滑的回流。

[0314] 另一方面,在该方式中,当存留在连通开口部15c周边的冷凝液冻结而使得体积变大、从而在使第一片和第二片分离的方向上作用有力时,成为这样的状态:应力集中于在图37中以 B_3 表示的、壁部15b的变细的端部处,从而容易引起破坏。

[0315] 可是,通过具备上述那样的结构,由此具有如下这样的结构:即使冷凝液反复冻结和融化而反复施加上述那样的力,壁部15b也不会被破坏。

[0316] 即,在薄型的蒸发室中,即使应用进一步提高热输送能力的结构,耐久性也优异。

[0317] 针对因该冷凝液反复冻结和融化所引起的蒸发室的断裂,进行了具体的试验。详情如下。

[0318] 作为用于执行试验例1的蒸发室,准备了如下规格的蒸发室。基本的结构仿照图1

所示的蒸发室10,但更详细的情况如下。

[0319] • 第一片和第二片的材质:无氧铜

[0320] • 蒸气流路槽:宽度(y方向)为1mm,高度(z方向)为100 μ m,长度(x方向)为65mm,个数为6个

[0321] • 内侧液体流路部:与蒸气流路交替配置

[0322] • 冷凝液流路:宽度(y方向)为100 μ m,高度(z方向)为50 μ m,长度(x方向)为65mm,个数为8个

[0323] • 壁部:宽度(y方向)为10 μ m,形状与图10相同

[0324] • 连通开口部:间距为500 μ m,长度为100 μ m

[0325] • S_A/S_B :0.0025

[0326] • 工作流体:水,填充率为内部体积的30%

[0327] 另外,作为试验例2的蒸发室,制作了如下规格的蒸发室:针对试验例1的规格的蒸发室,将壁部的宽度设为20 μ m,将 S_A/S_B 设为0.0051。

[0328] 如下这样制造了试验例1和试验例2的蒸发室。

[0329] 针对厚度为150 μ m的、具有第一片10和第二片20的外周形状的金属片,通过半蚀刻形成液体流路槽、蒸气流路槽以及蒸气流路连通槽。半蚀刻是指:不是通过蚀刻在厚度方向上贯通,而是将基于蚀刻的材料去除进行至厚度方向的中途,形成槽或凹坑。

[0330] 接着,将第一片和第二片的内表面以彼此面对的方式重合,并通过电阻焊接进行临时紧固。并且,在临时紧固后进行扩散接合,将第一片和第二片永久接合在一起。扩散接合以如下方式进行:将第一片和第二片加热至810 $^{\circ}$ C,并施加2MPa的压力。

[0331] 接合后,从形成的注入流路进行抽真空,对密闭空间进行减压后从注入流路注入工作流体,从而将工作流体装入密闭空间中。然后,在将注入部啮紧后,进行TEG焊接而将注入流路封闭。

[0332] 针对如以上那样得到的蒸发室,如下这样进行了温度循环试验。按照JIS规格C60068-2-14:2011(IEC 60068-2-14:2009),低温为-40 $^{\circ}$ C,高温为85 $^{\circ}$ C,暴露时间为30分钟,将循环数设为100次,针对将蒸发室水平放置的情况和铅直放置的情况分别进行了试验。

[0333] 其结果是,试验例2的蒸发室没有发生断裂,但试验例1的蒸发室发生了断裂。

[0334] 以上所说明的宽度 S_A 、截面积 S_B 以及它们的关系与本方式的蒸发室所具备的另一方式、即连通开口部的间距根据区域而不同的结构和伸出量根据区域而不同的结构无关地独立发挥出效果。

[0335] 因此,例如针对下述的任意蒸发室,上述的宽度 S_A 、截面积 S_B 以及它们的关系都能够发挥出效果,其中,这些蒸发室为:连通开口部的间距在所有区域中都相同且伸出量根据区域而不同的形态的蒸发室;连通开口部的间距根据区域而不同且伸出量在所有区域中都相同的形态的蒸发室;以及连通开口部的间距和伸出量都在所有区域中相同的蒸发室。以下的其它方式也相同。

[0336] 图38是示出如下例子的图:在冷凝液流路3的流路面(壁部15b的表面)形成有微小的内表面槽3a。

[0337] 根据这样的冷凝液流路3,冷凝液进入微小的内表面槽3a中而受到较强的毛细管

力,因此,冷凝液容易移动,冷凝液的移动被促进,从而能够实现工作流体的更平滑的回流。

[0338] 可是,另一方面,在蒸发室不工作时,由于较强的毛细管力,冷凝液容易存留在微小的内表面槽3a中,并且,当该冷凝液冻结而使得体积变大时,成为使内表面槽3a扩展而欲发生破坏的力。

[0339] 可是,通过具备上述这样的结构,由此具有如下这样的结构:即使冷凝液反复冻结和融化而反复施加力,壁部15b也不会被破坏。

[0340] 即,在薄型的蒸发室中,即使应用进一步提高热输送能力的结构,耐久性也优异。

[0341] 该内表面槽3a的截面形状、截面积并不特别限定,只要是设置于冷凝液流路3的内表面上的槽即可。其中,关于内表面槽,优选的是:其长度方向包含有与冷凝液流路3所延伸的方向平行的方向分量,且该内表面槽延伸得至少比该内表面槽3a的开口幅度 δ 的2倍还长。由此,其作为提高毛细管力的槽而发挥出更显著的效果。

[0342] 内表面槽3a的开口幅度 δ 可以不足 $10\mu\text{m}$ 。由此,能够确保较高的毛细管力。另外,内表面槽的深度 γ 可以不足 $10\mu\text{m}$ 。

[0343] 第一片10的蒸气流路槽16的开口和第二片20的蒸气流路槽26的开口以互相面对的方式重合而形成流路,这成为供蒸气流通的第1流路、即蒸气流路4。

[0344] 在此,作为第1流路的蒸气流路和作为第2流路的冷凝液流路具有如下关系。即,在设相邻的2个第1流路的平均的流路截面积为 A_g ,并设配置在该相邻的2个第1流路之间的多个第2流路的平均的流路截面积为 A_l 时,第2流路和第1流路满足 A_l 为 A_g 的0.5倍以下的关系,优选为0.25倍以下。该关系只要在蒸发室的整体中的至少一部分处满足即可,如果在整个蒸发室中都满足该关系,则更加优选。

[0345] 根据图25至图28可知,根据第一片10的内侧液体流路部15的宽度、蒸气流路槽16的宽度、与第二片20的内侧液体流路部25的宽度、蒸气流路槽26的宽度的上述关系,在蒸气流路4中,在流路横截面(与流路所延伸的方向相垂直的方向的流路截面)上形成有作为阶梯的伸出部6。由此,能够提高毛细管力,从而能够使冷凝液平滑地移动至冷凝液流路3。

[0346] 伸出部6是在与蒸气流路4的边界面上形成的部位,其构成向蒸气流路4侧突出的部位。即,伸出部是在冷凝液流路3和蒸气流路4所排列的方向(y方向、宽度方向)上向蒸气流路侧突出的部位,并且具备伸出面,其中,所述伸出面是从蒸气流路的宽度最窄的部位的末端(顶部)朝向蒸气流路的宽度最广的部位延伸的面。并且,伸出面构成为向冷凝液流路的方向延伸,且与壁部连结或者包含壁部。具体来说,在本方式中,关于伸出部6,蒸气流路的宽度最窄的部位的末端是顶部6a,伸出面6b在y方向上延伸,且在蒸气流路的宽度变为最广的伸出面6b的端部处与壁部15b连结。

[0347] 并且,例如,如在图27中以 W_{R12} 所示的那样,伸出部的大小是伸出面6b的宽度方向大小。

[0348] 在此,根据图25与图26的对比、以及图27与图28的对比也可知,在图28中以 W_{R12} 表示的、区域 R_{12} 中的蒸气流路4的伸出部6的大小(伸出量)构成为比在图27中以 W_{R11} 表示的、区域 R_{11} 和区域 R_{13} 的伸出部6的大小(伸出量)小。即,构成为,当在蒸气流路4所延伸的方向上分成多个区域时,1个区域中的伸出部的伸出量比与该1个区域相邻的两个区域中的伸出部的伸出量小。

[0349] 由此,在伸出部6的伸出量小的区域(R_{12})中,和与其相邻的伸出量大的区域(区域

R_{11} 、区域 R_{13})相比,伸出部6的伸出量变小,因此,工作流体与第二片的接触面积、或者蒸气与冷凝液的接触面积变小,从而难以引起工作流体的冷凝和蒸发。因此,例如在将区域 R_{11} 作为配置热源的蒸发部(受热部)的情况下,防止了蒸气在与区域 R_{11} 相邻的区域 R_{12} 中冷凝而堵塞流路的情况,从而能够使蒸气移动至远离热源的区域 R_{13} 。另外,例如在将区域 R_{11} 作为蒸发部(受热部、配置热源的部位)时,能够防止如下情况:工作流体在区域 R_{12} 中蒸发,从而在作为蒸发部的区域 R_{11} 中导致冷凝液不足。

[0350] 根据以上内容,能够实现工作流体的平滑的回流,从而能够提高热输送能力。

[0351] 在本方式中,使区域 R_{11} 和区域 R_{13} 中的伸出部6的伸出量相同,但并不限于此,区域 R_{11} 和区域 R_{13} 中的伸出部6的伸出量也可以不同。以本方式来说,区域 R_{11} 和区域 R_{13} 中的伸出部6的伸出量只要大于区域 R_{12} 中的伸出部6的伸出量即可。

[0352] 在此,区域 R_{11} 、区域 R_{12} 、区域 R_{13} 的大小或比例并不特别限定,能够适当地设定,但优选的是:将区域 R_{11} 和区域 R_{13} 的一方作为蒸发部(受热部、配置作为冷却对象的热源的部位),将区域 R_{11} 和区域 R_{13} 的另一方作为冷却部,将它们之间的区域 R_{12} 当作输送部,并将各区域设为适合于此的大小。

[0353] 因此,能够将作为蒸发部的区域(区域 R_{11} 和区域 R_{13} 的一方)设置成作为待冷却的对象的热源以上的大小,并将作为冷却部的区域(区域 R_{11} 和区域 R_{13} 的另一方)也设置成与作为蒸发部的区域相同的大小。

[0354] 另外,在本方式中,示出了在1个区域内伸出部的伸出量固定的例子,但并不限于此,也可以是这样的方式:伸出部的伸出量变化而不固定。这种情况下,只要以如下方式构成即可:将1个蒸气流路的全长分成3个区域来考虑,针对每个区域计算伸出量的平均值,使中央区域的伸出量的平均值小于两端区域的伸出量的平均值。在此,在分成3个区域来考虑时,可以考虑3等分。

[0355] 在本方式中,示出了分成3个区域来考虑的例子。能够将这设想为如下情况:将如上述那样配置于两端的区域中的任意一方作为蒸发部(受热部),并将另一方作为冷却部。与此相对,如在图23、图24中示出并说明的那样,也能够分为5个区域来考虑。由此,构成为:分成区域 $R_{11}' \sim$ 区域 R_{15}' ,中央的区域 R_{13}' 和两端的区域 R_{11}' 、区域 R_{15}' 所具备的伸出量的平均值比区域 R_{11}' 与区域 R_{13}' 之间的区域 R_{12}' 、区域 R_{13}' 与区域 R_{15}' 之间的区域 R_{14}' 所具备的伸出量的平均值大。在此,在分成5个区域来考虑时,可以考虑5等分。

[0356] 这种情况下,设想为如下情况:将中央的区域 R_{13}' 作为蒸发部(受热部)来配置作为冷却对象的热源,将两端的区域 R_{11}' 和区域 R_{15}' 作为冷却部。

[0357] 即,在蒸发室1中,伸出量在蒸气流路所延伸的方向上不同。在此基础上,某个区域中的伸出量的平均值形成得比与该某个区域相邻的两个区域中的伸出量的平均值大。

[0358] 另外,在本方式中,使在冷凝液流路3中所说明的区域 R_1 的长度与在蒸气流路4中所说明的区域 R_{11} 的长度相同,同样,使区域 R_2 的长度与区域 R_{12} 的长度相同,使区域 R_3 的长度与区域 R_{13} 的长度相同。由此,能够使与上述的连通开口部15c相关的区域的差异所起到的效果、和与伸出部6的伸出量相关的区域的差异所起到的效果结合起来协同地发挥出来,从而能够获得更好的效果。

[0359] 但是,并不限于此,也可以没有关联地单独设定区域 R_1 与区域 R_{11} 、区域 R_2 与区域 R_{12} 、以及区域 R_3 与区域 R_{13} 。

[0360] 另外,关于与上述的连通开口部15c相关的区域的结构差异、和与伸出部6的伸出量相关的区域的结构差异,即使仅应用任意一方的结构差异,也能够独立地发挥效果,因此,蒸发室可以仅具备任意一方的结构。

[0361] 即,例如可以是如下形态的蒸发室:连通开口部15c的间距在所有区域中都相同,并且伸出量根据区域而如上述那样不同,或者,也可以是如下形态的蒸发室:连通开口部15c的间距如上述那样根据区域而不同,并且伸出量在所有区域中都相同。以下的其它方式也相同。

[0362] 蒸气流路4的宽度基于蒸气流路槽16和蒸气流路槽26,但能够与在最宽的部分处以 W_6 (参照图4)所说明的范围相同地来考虑。

[0363] 另外,蒸气流路4的高度基于蒸气流路槽16和蒸气流路槽26的总和,但能够与 D_3 (参照图5)和 D_5 (参照图19、图20)之和的范围相同地来考虑。

[0364] 另外,伸出部6的伸出量 W_{R11} 、伸出量 W_{R12} 的大小可以是 $30\mu\text{m}$ 以上且 $100\mu\text{m}$ 以下的范围。另外,相邻的区域间的伸出量之差($W_{R11}-W_{R12}$)可以是 $20\mu\text{m}$ 以上且 $50\mu\text{m}$ 以下的范围。

[0365] 能够随着蒸发室1的薄型化而将蒸气流路4的截面形状设为扁平形状。由此,即使进行了薄型化,也能够确保流路内的表面积,从而能够将热输送能力维持为高水准。更具体来说,在蒸气流路4的横截面中,以最广的部分的宽度除以高度得到的值所表示的比可以为2.0以上,也可以为4.0以上。

[0366] 在本方式中,蒸气流路4的截面形状是以椭圆形为基准且形成有基于伸出部而成的阶梯的形状,但不限于此,也可以以正方形、长方形、梯形等四边形、三角形、半圆形、底部为半圆形的形状、底部为半椭圆形的形状、以及将这些形状组合而成的形状为基准。

[0367] 根据图31可知,第一片10的蒸气流路连通槽17的开口和第二片20的蒸气流路连通槽27的开口以互相面对的方式重合而形成流路,由此成为将蒸气流路4连通的流路。通过该流路,所有的蒸气流路连通。

[0368] 另一方面,关于注入部12、注入部22,如图1所示,它们的内表面10a、内表面20a彼此也以互相面对的方式重合,第二片20的注入槽22a的与底部相反的一侧的开口被第一片10的注入部12的内表面10a堵住,从而形成将外部和主体11与主体21之间的密闭空间2(冷凝液流路3和蒸气流路4)连通的注入流路5。

[0369] 其中,在从注入流路5对密闭空间2注入工作流体后,注入流路5被封闭,因此,在最终的形态的蒸发室1中,外部和密闭空间2不连通。

[0370] 在蒸发室1的密闭空间2中封入有工作流体。工作流体的种类并不特别限定,能够使用纯水、乙醇、甲醇、丙酮等在通常的蒸发室中所采用的工作流体。

[0371] 以上那样的蒸发室例如能够如下这样制作。

[0372] 针对具有第一片10和第二片20的外周形状的金属片,通过半蚀刻形成液体流路槽14a、液体流路槽15a、蒸气流路槽16、蒸气流路槽26、以及蒸气流路连通槽17、蒸气流路连通槽27。在此,半蚀刻是指:不是通过蚀刻在厚度方向上贯通,而是将基于蚀刻的材料去除进行至厚度方向的中途,形成槽或凹坑。

[0373] 接着,将第一片10和第二片20的内表面10a、内表面20a以互相面对的方式重合,利用作为定位手段的孔13a、孔23a进行定位,并进行临时紧固。临时紧固的方法并不特别限定,可以列举出电阻焊接、超声波焊接以及基于粘接剂的粘接等。

[0374] 并且,在临时紧固后进行扩散接合,将第一片10和第二片20永久接合在一起。并且,也可以利用钎焊代替扩散接合来进行接合。

[0375] 接合后,从形成的注入流路5进行抽真空,对密闭空间2进行减压。然后,从注入流路5对进行了减压后的密闭空间2注入工作流体,从而工作流体进入密闭空间2中。然后,针对注入部12、注入部22来利用基于激光的熔化或者将它们凿紧,从而将注入流路5封闭。由此,工作流体被稳定地保持于密闭空间2的内侧。

[0376] 在图39、图40中示出了变形例的蒸发室的切断面的一部分。图39是与图27相当的图,图40是与图28相当的图。

[0377] 在图39、图40所示的蒸发室中,伸出部7由第一片10的内侧液体流路部15形成。该伸出部7也是形成于与蒸气流路4的边界面的部位,且构成向蒸气流路4侧突出的部位。具体来说,在本方式中,关于伸出部7,蒸气流路的宽度最窄的部位的末端是顶部7a,伸出面7b在y方向上延伸。在本方式中,在伸出面7b上包含有壁部15b。

[0378] 通过该伸出部7也能够与上述的蒸发室1相同地起作用。

[0379] 接下来,对蒸发室1的作用进行说明。在图41中示意性地示出了如下状态:在作为电子设备的一个形态的便携式终端40的内侧,配置有蒸发室1。在此,由于蒸发室1被配置于便携式终端40的壳体41的内侧,因此以虚线表示。这样的便携式终端40构成为具备:壳体41,其内包有各种电子部件;和显示单元42,其通过壳体41的开口部露出,以便能够在外部看到图像。并且,作为这些电子部件中的1个,应该被蒸发室1冷却的电子部件30配置于壳体41内。

[0380] 蒸发室1被设置于便携式终端等的壳体内,且被安装于CPU等、作为应该冷却的对象物的电子部件30上。电子部件30被直接、或者隔着热传导性高的粘接剂、片、带等安装于蒸发室1的外表面10b或外表面20b。至于将电子部件30安装于外表面10b、外表面20b中的哪个位置,并不特别限定,在便携式终端等中,根据与其它部件的配置之间的关系来适当地设定。

[0381] 在图42至图45中示出了电子部件30与蒸发室1的位置关系的具体例。在本方式中,都如在图1中以虚线所示的那样,将作为应该被冷却的热源电子部件30配置于第一片10的外表面10b中的、主体11的y方向中央处。由此,能够在y方向一侧和另一侧形成对称形状,从制造和工作流体的回流的观点来看,具有优点。

[0382] 另外,由于电子部件30处于成为死角而无法看到的位置,因此以虚线表示。

[0383] 图42、图43的例子为:在将区域设为3个(R_1 至 R_3 、 R_{11} 至 R_{13})时,在成为其一个端部的区域 R_1 、区域 R_{11} 的位置处配置电子部件30。图42示出了与第一片10的关系,图43示出了与第二片20的关系。

[0384] 这种情况下,对于电子部件30,能够以在俯视时其全都重合在区域 R_1 、区域 R_{11} 的内侧的方式来设定大小和配置,在图42中以 R_a 表示的、从电子部件30的中心位置至区域 R_1 与区域 R_2 的边界的距离可以大于电子部件30的x方向长度。由此,能够将区域 R_1 、区域 R_{11} 作为蒸发部而高效地利用。

[0385] 并且,区域 R_3 和区域 R_{13} 的x方向长度优选与区域 R_1 和区域 R_{11} 的x方向长度相同。由此,内侧的结构相对于蒸发室1的中心在x方向的一侧和另一侧成为对称形状,因此,第一片10和第二片20接合时、或者相对于电子部件搭载时的压力平衡变得良好。另外,可以使区域

R_1 至区域 R_3 以及区域 R_{11} 至区域 R_{13} 的x方向长度全都相同。

[0386] 图44、图45的例子为:在将区域设为5个(R_1' 至 R_5' 、 R_{11}' 至 R_{15}')时,将电子部件30配置在成为其中央的区域 R_3' 、区域 R_{13}' 的位置处。图44示出了与第一片10的关系,图45示出了与第二片20的关系。

[0387] 这种情况下,对于电子部件30,能够以在俯视时其全都重合在区域 R_3' 、区域 R_{13}' 的内侧的方式来设定大小和配置,区域 R_3' 、区域 R_{13}' 的x方向大小可以为电子部件30的x方向大小的2倍以上。由此,在作为热源的电子部件30的附近促进了工作流体的蒸发,并且,在相邻的区域 R_2' 、区域 R_{12}' 、区域 R_4' 、区域 R_{14}' 不容易引起蒸发和冷凝。

[0388] 另外,此时,可以使区域 R_3' 、区域 R_{13}' 的x方向中央位置和电子部件30的x方向中央位置一致。由此,内侧的结构相对于蒸发室1的中心在x方向的一侧和另一侧成为对称形状,因此,第一片10和第二片20接合时、或者相对于电子部件搭载时的压力平衡变得良好。因此,能够使区域 R_2' 、 R_{12}' 和区域 R_4' 、 R_{14}' 的x方向大小相同,能够使区域 R_1' 、 R_{11}' 和区域 R_5' 、 R_{15}' 的x方向大小相同。并且,也可以使所有的区域的大小相同。

[0389] 另外,在此,作为第二片20,通过图23所示的形态例进行了说明,但即使是图24所示的形态例,也能够同样地来考虑。

[0390] 在图46中示出了对工作流体的流动进行说明的图。为了便于说明,在该图中,省略第二片20,以能够看到第一片10的内表面10a的方式来表示。

[0391] 当电子部件30发热时,该热在第一片10内由于热传导而传递,密闭空间2内的、在靠近电子部件30的位置处存在的冷凝液受热。该受热的冷凝液吸收热量而蒸发并气化。由此,电子部件30被冷却。

[0392] 气化的工作流体成为蒸气,并如在图46中以实线的直线箭头所示那样在蒸气流路4内流动并移动。该流动以穿过区域 R_2 和/或区域 R_{12} 后到达区域 R_3 和/或区域 R_{13} 的方式向离开电子部件30的方向生成,因此蒸气向远离电子部件30的方向移动。

[0393] 蒸气流路4内的蒸气从作为热源的电子部件30离开,移动到温度比较低的蒸发室1的外周部,在进行该移动时,一边依次被第一片10和第二片20夺取热量一边被冷却。从蒸气夺取了热量的第一片10和第二片20将热量传递至与其外表面10b、外表面20b接触的便携式终端装置的壳体等,最终热量被释放到外部空气中。

[0394] 一边在蒸气流路4中移动一边被夺取热量的工作流体冷凝而液化。该冷凝液附着于蒸气流路4的壁面上。另一方面,在蒸气流路4中,蒸气连续地流动,因此,冷凝液以被蒸气推入的方式从连通开口部等移动到冷凝液流路3中。由于本方式的冷凝液流路3具备连通开口部14c、连通开口部15c,因此,冷凝液穿过该连通开口部14c、连通开口部15c被分配到多个冷凝液流路3中。

[0395] 进入冷凝液流路3中的冷凝液由于冷凝液流路的毛细管现象和来自蒸气的推压而如在图46中以虚线的直线箭头所示那样以靠近作为热源的电子部件30的方式移动。然后,再次由于来自作为热源的电子部件30的热而气化,并重复上述过程。

[0396] 如上所述,根据蒸发室1,在冷凝液流路中,由于较高的毛细管力,使得冷凝液的回流变得良好,从而能够提高热输送量。

[0397] 另外,根据蒸发室1,通过如本例这样将热源配置于区域 R_1 和/或区域 R_{11} (即、连通开口部的间距比相邻的区域小的区域和/或蒸气流路的伸出部的伸出量比相邻的区域大的

区域)来设定蒸发部,由此,从该蒸发部流出的蒸气接下来到达难以发生冷凝的区域(区域 R_2 和/或区域 R_{12}),因此,防止了冷凝液将蒸气流路堵塞的情况,从而能够使蒸气移动。然后,移动的蒸气到达远离热源的区域 R_3 和/或区域 R_{13} ,在该区域中,成为连通开口部的间距比相邻的区域小的区域和/或蒸气流路的伸出部的伸出量比相邻的区域大的区域,因此,容易使蒸气冷凝,从而作为冷凝部以高性能发挥功能。由此,工作流体能够平滑地回流而发挥出较高的热输送能力。

[0398] 至此,对基于第一片和第二片这2个片而成的蒸发室进行了说明。可是,本发明并不限于此,即使是基于3个以上的片的蒸发室,也能够同样地来考虑。以下,作为其1个方式,以由3个片构成的蒸发室为例进行说明。

[0399] 图47示出了由3个片构成的蒸发室101的外观立体图,图48示出了蒸发室101的分解立体图。

[0400] 根据图47、图48可知,本方式的蒸发室101具有第一片110、第二片120、以及第三片130。并且,与上述相同,这些片被重合并接合(扩散接合、钎焊等)在一起,由此,成为这样的蒸发室用片:在第一片110和第二片120之间形成有基于第三片130的形狀的中空部。并且,工作流体被封入中空部,由此形成密闭空间102,并成为蒸发室101。

[0401] 关于构成第一片110、第二片120以及第三片130的材料,能够与上述的第一片10相同地来考虑。

[0402] 在本方式中,第一片110是其正反面(厚度方向的一侧和另一侧的面、内表面110a和外表面110b)平坦且整体为片状的部件。第一片110在正反面处都由平坦的面构成,且具备:平坦的内表面110a;处于该内表面110a的相反侧的平坦的外表面110b;以及端面110c,其遍及内表面110a和外表面110b而形成厚度。

[0403] 另外,第一片110具备主体111和注入部112。

[0404] 主体111是形成中空部和密闭空间的片状的部位,在本方式中,在俯视时,是角为圆弧(所谓的R角)的长方形。

[0405] 其中,第一片110的主体111除了如本方式这样为四边形之外,也能够设为作为每个蒸发室所需的形状。例如,可以是圆形、椭圆形、三角形、其它多边形、以及具有弯曲部的形状(例如L字型、T字型、曲柄型、U字型等)。另外,也可以是将这些形状中的至少2个组合在一起而成的形状。

[0406] 注入部112是对所形成的中空部注入工作流体的部位,在本方式中,是从俯视长方形的主体111的一边突出的俯视四边形的片状。

[0407] 这样的第一片110的厚度并不特别限定,但优选为1.0mm以下,可以为0.75mm以下,也可以为0.5mm以下。另一方面,该厚度优选为0.02mm以上,可以为0.05mm以上,也可以为0.1mm以上。该厚度的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外,该厚度的范围可以由多个上限候选值中的任意2个上限候选值的组合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。

[0408] 由此,能够增多作为薄型的蒸发室来应用的情况。

[0409] 关于第一片110,可以是单层,也可以是多个片被层叠在一起。例如,可以使用将强度不同的多个层层叠在一起而成的片(包覆件)。

[0410] 在本方式中,第二片120也是其正反面平坦且在整体上为片状的部件。第二片120

在正反面处都由平坦的面构成,且具备:平坦的内表面120a;处于该内表面120a的相反侧的平坦的外表面120b;以及端面120c,其遍及内表面120a和外表面120b而形成厚度。

[0411] 另外,第二片120也与第一片110相同地具备主体121和注入部122。

[0412] 此外,对于第二片120,能够与第一片110相同地来考虑。其中,第二片120的厚度或材质无需与第一片110相同,可以构成为不同。

[0413] 第二片120也可以是单层,也可以是多个片被层叠在一起。例如,可以使用将强度不同的多个层层叠在一起而成的片(包覆件)。

[0414] 在本方式中,第三片130是夹在第一片110的内表面110a和第二片120的内表面120a之间且与它们重合的片,并且具备用于形成供工作流体移动的密闭空间102的结构。

[0415] 图49、图50示出了俯视第三片130的图(从z方向观察的图)。图49是与第一片110重合的面的图,图50是与第二片120重合的面的图。

[0416] 另外,图51示出了沿着在图49中以 I_{101} - I_{101} 表示的线的切断面,图52示出了沿着在图49中以 I_{102} - I_{102} 表示的线的切断面。

[0417] 并且,第三片130也可以是单层,也可以是多个片被层叠在一起。在将多个片层叠而成的情况下,可以将多个片层叠后形成为以下形态,也可以通过在单独加工出多个片后使它们重合而形成为以下形态。

[0418] 在本方式中,第三片130具备:与第一片110的内表面110a重合的第一面130a;与第二片120的内表面120a重合的第二面130b;以及端面130c,其遍及第一面130a和第二面120b而形成厚度。因此,在图49中出现第一面130a,在图50中出现第二面130b。

[0419] 另外,第三片130具备主体131和注入部132。

[0420] 主体131是形成蒸发室用片中的中空部和蒸发室101中的密闭空间的片状的部位,在本方式中,在俯视时,是角为圆弧(所谓的R角)的长方形。

[0421] 其中,主体131除了如本方式这样为四边形之外,也能够设为作为蒸发室所需的形状。例如,可以是圆形、椭圆形、三角形、其它多边形、以及具有弯曲部的形状(例如L字型、T字型、曲柄型、U字型等)。另外,也可以是将这些形状中的至少2个组合在一起而成的形状。

[0422] 并且,在本方式中,第一片110、第二片120以及第三片130的外形形状相同。

[0423] 注入部132是对所形成的中空部注入工作流体的部位,在本方式中,是从俯视长方形的主体131的一边突出的俯视四边形的片状。并且,在注入部132中,在第二面130b侧设置有从端面130c连通至主体32的槽132a。

[0424] 对于第三片130的厚度或材质,能够与第一片110相同地来考虑。其中,第三片130的厚度或材质无需与第一片110相同,可以构成为不同。

[0425] 在主体131中,形成有用于供工作流体回流的结构。具体来说,在主体131上,具备外周接合部133、外周液体流路部134、内侧液体流路部138、蒸气流路槽142以及蒸气流路连通槽144。

[0426] 本方式的蒸发室101具备:蒸气流路104,其是第1流路,供工作流体的蒸气通过;和冷凝液流路103,其是第2流路,供工作流体冷凝而液化成的冷凝液通过。并且,第三片130的蒸气流路槽142形成蒸气流路104,外周液体流路部134所具备的液体流路槽135、和内侧液体流路部138所具备的液体流路槽139形成冷凝液流路103。

[0427] 外周接合部133是沿着主体131的外周设置的部位,其具备;在主体131的第一面

130a上设置的外周接合面133a;和在第二面30b上设置的外周接合面133b。外周接合面133a与第一片110的内表面110a的外周部重合,外周接合面133b与第二片120的内表面120a的外周部重合,且它们分别接合(扩散接合、钎焊等)在一起。由此,在第一片110和第二片120之间形成基于第三片130的形状的中空部,从而成为蒸发室用片。并且,工作流体被封入该中空部,由此形成密闭空间102,并成为蒸发室101。

[0428] 对于在图49至图52中以 W_{101} 表示的外周接合部133(外周接合面133a和外周接合面133b)的宽度(与外周接合部133所延伸的方向相垂直的方向上的大小),能够与上述的第一片10的外周接合部13的宽度 W_1 相同地来考虑。

[0429] 外周液体流路部134作为液体流路部发挥功能,并且是构成冷凝液流路103的一部分的部位,其中,所述冷凝液流路103是工作流体在冷凝而液化时所穿过的第2流路。在图53中,将在图51中以箭头 I_{103} 表示的部分放大后示出。另外,图54示出了从在图53中以箭头 I_{104} 表示的方向观察的、俯视外周液体流路部134的(从z方向观察的)放大图。即,图54示出了从第1面130a的一侧观察的外周液体流路部134的一部分。

[0430] 在此,外周液体流路部134在第一面130a侧具备液体流路槽135、壁部135a、连通开口部135b,对于其形态,能够与上述的外周液体流路部14的液体流路槽14a、壁部14b以及连通开口部14c的形态相同地来考虑,其说明也是妥当的。

[0431] 另一方面,在本方式中,外周液体流路部134的第二面130b侧为平坦面。

[0432] 在此,由于液体流路槽135是槽,因此,在其截面形状中,具有底部,与该底部面对的相反侧为开口。第一片110与第三片130重合,由此该开口被堵住而成为冷凝液流路103。

[0433] 另外,在本方式中,如图51所示,在外周液体流路部134设有伸出部137。伸出部137是在与蒸气流路槽142的边界面上形成的部位,并且是向蒸气流路槽142侧突出的部位。

[0434] 在本方式中,伸出部137具备顶部137a,所述顶部137a在沿厚度方向(z方向)与第一面130a相距 T_{101} (参照图53)的位置处向蒸气流路槽(蒸气流路)的宽度方向(y方向)突出的最多,另外,伸出部137具备从该顶部137a朝向冷凝液流路(壁部135a)延伸的、在剖视图中向外周液体流路部134侧凹陷的圆弧状的伸出面137b。并且伸出面137b与壁部135a连结。但是,伸出面无需是圆弧状,也可以是除了在剖视图中向外周液体流路部134侧凹陷的圆弧之外的曲线状。

[0435] 对于伸出部的另一形态例,在后面示出,但伸出部是与上述的蒸发室1中的伸出部6、伸出部7相同地在宽度方向上向蒸气流路槽(蒸气流路)侧突出的部位,并且具备伸出面,其中,该伸出面具备从蒸气流路最窄的末端(顶部)朝向冷凝液流路(壁部)延伸的面,伸出面构成为与壁部连结或者包含壁部。

[0436] 根据这样的伸出部137,由于其形状,使得冷凝液容易集中于伸出面137b,通过伸出部137,冷凝液流路3和蒸气流路4中的工作流体的移动变得平滑,从而能够提高热输送能力。

[0437] 另外,伸出面137b的表面并不特别限定,但优选是粗糙面或微小的阶梯状的面。由此,能够提高针对冷凝液的保持力。

[0438] 对于伸出面的表面粗糙度(ISO 25178),能够通过例如株式会社KEYENCE制的激光显微镜(型号:VK-X250)进行测量。并且,该表面粗糙度的算术平均高度 Sa 优选为 $0.005\mu\text{m}$ 以上,更优选为 $0.03\mu\text{m}$ 以上。另外,最大高度 Sz 优选为 $0.05\mu\text{m}$ 以上,更优选为 $0.3\mu\text{m}$ 以上。

[0439] 对于在图49至图51、图53中以 W_{102} 表示的外周液体流路部134的宽度(液体流路槽135所排列的方向的大小),能够与上述的第一片10的外周液体流路部14的 W_2 相同地来考虑。

[0440] 对于伸出部137的在图53中以 W_{104} 表示的伸出量(从壁部135a的端部至顶部137a的在y方向上的距离),能够与上述的蒸发室1的伸出量 W_{R11} 、伸出量 W_{R12} 相同地来考虑。即,在本方式中,也能够使伸出部137的伸出量 W_{104} 不同。另外,能够划分出区域(例如区域 R_1 、区域 R_2 和区域 R_3),并针对每个区域而使伸出部137的伸出量 W_{104} 不同。

[0441] 另外,关于在图53中以 T_{101} 表示的、从壁部135a的顶部至伸出部137的顶部137a的厚度方向距离,当设外周液体流路部134的厚度为 T_{102} 时, T_{101} 除以 T_{102} 所得到的值优选为0.05以上,可以为0.15以上,也可以为0.3以上。另一方面, T_{101} 除以 T_{102} 所得到的值只要为1.0以下即可,可以为0.8以下,也可以为0.6以下。该 T_{101} 除以 T_{102} 所得到的值的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外, T_{101} 除以 T_{102} 所得到的值的范围可以由多个上限候选值中的任意2个上限候选值的组合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。

[0442] 并且,在本方式中,该值为0.5,顶部137a被配置在成为外周液体流路部134的厚度方向中央的位置处。

[0443] 返回图47至图51对内侧液体流路部138进行说明。内侧液体流路部138也作为液体流路部发挥功能,并且是具备冷凝液流路3的一部分和伸出部141的部位,其中,所述冷凝液流路3是供工作流体在冷凝而液化时所穿过的第2流路。在图55中,将在图51中以箭头 I_{105} 表示的部分放大后示出。图55也示出了内侧液体流路部138的截面形状。另外,在图56中,示出了从在图55中以箭头 I_{106} 表示的方向观察的、俯视内侧液体流路部138的(从z方向观察的)放大图。

[0444] 根据这些图可知,内侧液体流路部138是在主体131中形成于环状的外周液体流路部134的环的内侧的部位。本方式的内侧液体流路部138在与主体31的俯视(从z方向观察时)长方形的长边平行的方向(x方向)上延伸,多个(在本方式中为3个)内侧液体流路部138在与其短边平行的方向(y方向)上以规定的间隔排列。

[0445] 在此,内侧液体流路部138在第一面130a侧具备液体流路槽139、壁部139a、连通开口部139b,对于其形态,能够与上述的内侧液体流路部15的液体流路槽15a、壁部15b以及连通开口部15c的形态相同地来考虑,其说明也是妥当的。并且,由于液体流路槽139是槽,因此,在其截面形状中,具有底部,与该底部面对的相反侧为开口。第一片110与第三片130重合,由此该开口被堵住而成为冷凝液流路103。

[0446] 另一方面,在本方式中,内侧液体流路部138的第二面130b侧为平坦面。

[0447] 另外,在本方式中,在内侧液体流路部138设有伸出部141。伸出部141是在与蒸气流路槽142的边界面上形成的部位,并且是向蒸气流路槽142侧突出的部位。

[0448] 在本方式中,伸出部141具备顶部141a,所述顶部141a在沿厚度方向(z方向)与第一面130a相距 T_{103} 的位置处向蒸气流路槽(蒸气流路)的宽度方向(y方向)突出的最多,另外,伸出部141具备从该顶部141a朝向冷凝液流路(壁部139a)延伸的、在剖视图中向内侧液体流路部138侧凹陷的圆弧状的伸出面141b。并且伸出面141b与壁部139a连结。但是,伸出面无需是圆弧状,也可以是除了在剖视图中向内侧液体流路部138侧凹陷的圆弧之外的曲

线状。

[0449] 对于伸出部的另一形态例,在后面示出,但伸出部是与上述的蒸发室1中的伸出部6、伸出部7相同地在宽度方向上向蒸气流路槽(蒸气流路)侧突出的部位,并且具备伸出面,其中,该伸出面从蒸气流路最窄的末端(顶部)朝向冷凝液流路(壁部)而具备面,伸出面构成为与壁部连结或者包含壁部。

[0450] 根据这样的伸出部141,由于上述那样的形状,使得冷凝液容易集中于伸出面141b,通过伸出部141,冷凝液流路103和蒸气流路104中的工作流体的移动变得平滑,从而能够提高热输送能力。

[0451] 另外,伸出面141b的表面并不特别限定,但优选是粗糙面或微小的阶梯状的面。由此,能够提高针对冷凝液的保持力。

[0452] 对于伸出面的表面粗糙度(ISO 25178),能够通过例如株式会社KEYENCE制的激光显微镜(型号:VK-X250)进行测量。并且,该表面粗糙度的算术平均高度Sa优选为 $0.005\mu\text{m}$ 以上,更优选为 $0.03\mu\text{m}$ 以上。另外,最大高度Sz优选为 $0.05\mu\text{m}$ 以上,更优选为 $0.3\mu\text{m}$ 以上。

[0453] 对于在图49至图51以及图55中以 W_{105} 表示的内侧液体流路部138的宽度(内侧液体流路部138和蒸气流路槽142所排列的方向上的大小,且为最大值),能够与上述的第一片10的内侧液体流路部15的 W_4 相同地来考虑。

[0454] 另外,对于在图51中以 P_{102} 表示的多个内侧液体流路部38的间距,能够与上述的第一片10的内侧液体流路部15的 P_2 相同地来考虑。

[0455] 对于伸出部141的在图55中以 W_{107} 表示的伸出量(从壁部139a的端部至顶部141a的在y方向上的距离),能够与上述的蒸发室1的伸出量 W_{R11} 、伸出量 W_{R12} 相同地来考虑。即,在本方式中,也能够使伸出部141的伸出量 W_{107} 不同。另外,能够划分出区域(例如区域 R_1 、区域 R_2 和区域 R_3),并针对每个区域而使伸出部141的伸出量 W_{107} 不同。

[0456] 另外,关于在图55中以 T_{103} 表示的、从壁部139a的顶部141a至伸出部141的顶部141a的厚度方向距离,当设内侧液体流路部138的厚度为 T_{104} 时, T_{103} 除以 T_{104} 所得到的值优选为0.05以上,可以为0.15以上,也可以为0.3以上。另一方面, T_{103} 除以 T_{104} 所得到的值只要为1.0以下即可,可以为0.8以下,也可以为0.6以下。该 T_{103} 除以 T_{104} 所得到的值的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外, T_{103} 除以 T_{104} 所得到的值的范围可以由多个上限候选值中的任意2个上限候选值的组合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。

[0457] 并且,在本方式中,该值为0.5,顶部141a被配置在成为内侧液体流路部138的厚度方向中央的位置处。

[0458] 接下来,对蒸气流路槽142进行说明。蒸气流路槽42是供工作流体蒸发而气化成的蒸气所穿过的部位,构成了作为第1流路的蒸气流路104的一部分。在图49、图50中示出了俯视的蒸气流路槽142的形状,在图51中示出了蒸气流路槽142的截面形状。

[0459] 根据这些图也可知,在本方式中,蒸气流路槽142由在主体131中形成于环状的外周液体流路部134的环的内侧的槽(缝隙)构成。详细来说,本方式的蒸气流路槽142是这样的槽:其形成于相邻的内侧液体流路部138之间、以及外周液体流路部134与内侧液体流路部138之间,且在主体131的俯视长方形中沿着与长边平行的方向(x方向)延伸。并且,多个(在本方式中为4个)蒸气流路槽142在与其短边平行的方向(y方向)上排列。本方式的蒸气

流路槽142构成为将第三片130的第一面130a侧和第二面130b侧连通,即,其为缝隙状的槽,且在第一面130a侧和第二面130b侧开口。

[0460] 因此,根据图51可知,第三片130具备这样的形状:在y方向上,外周液体流路部134及内侧液体流路部138和蒸气流路槽142交替地重复。

[0461] 对于在图49至图51中以 W_{108} 表示的蒸气流路槽142的宽度(内侧液体流路部138和蒸气流路槽142所排列的方向上的大小,且是蒸气流路槽中的最窄的部分处的宽度),能够与上述第一片10的蒸气流路槽16的 W_6 相同地来考虑。

[0462] 蒸气流路连通槽144是使多个蒸气流路槽142连通的槽。由此,多个蒸气流路槽142实现了蒸气的均等化,或者,蒸气被传送到更大的范围,能够高效地利用大量的冷凝液流路3,因此能够使工作流体的回流更加平滑。

[0463] 根据图49、图50以及图52可知,本方式的蒸气流路连通槽144形成在内侧液体流路部138和蒸气流路槽142所延伸的方向的两端部、与外周液体流路部134之间。

[0464] 蒸气流路连通槽144形成为使相邻的蒸气流路槽142连通。在本方式中,根据图52可知,蒸气流路连通槽144具有第一面130a侧的槽144a和第二面130b侧的槽144b,在槽144a与槽144b之间具备连结部144c。该连结部144c将内侧液体流路部138和外周液体流路部134连结并保持着内侧液体流路部38。

[0465] 另外,如图49、图50所示,在本方式中,在蒸气流路连通槽144中的、配置有槽132a的端部的部位处,在连结部144c上设有孔144d,从而槽144a和槽144b连通,其中,所述槽132a被设置于第三片130的注入部132。由此,不会妨碍工作液从槽132a的注入,从而能够实现工作液的更平滑的注入。

[0466] 对于在图49、图50、图52中以 W_{109} 表示的蒸气流路连通槽144的宽度(与连通方向垂直的方向上的大小,并且是在槽的开口面上的宽度),能够与上述的第一片10的蒸气流路连通槽17的宽度 W_7 相同地来考虑。

[0467] 在本方式中,蒸气流路连通槽144的槽144a、槽144b的截面形状为半椭圆形,但不限于此,也可以是长方形、正方形、梯形等四边形、三角形、半圆形、底部为半圆形的形状、底部为半椭圆形的形状、或者这些形状中的任意多个形状的组合。

[0468] 蒸气流路连通槽通过减小蒸气的流动阻力而能够使工作流体平滑地回流,因此,也能够根据该观点来决定流路截面的形状。

[0469] 接着,对第一片110、第二片120以及第三片130被组合在一起而形成蒸发室101时的结构进行说明。通过该说明,能够进一步理解蒸发室101所具备的形状、以及、第一片110、第二片120以及第三片130所应该具有的各结构的配置、大小、形状等。

[0470] 图57示出了在图47中以 I_{107} - I_{107} 表示的、沿着y方向将蒸发室101在厚度方向上切断的切断面。图58示出了在图47中以 I_{108} - I_{108} 表示的、沿着x方向将蒸发室101在厚度方向上切断的切断面。

[0471] 在图59中,将在图57中以 I_{109} 表示的部分放大后示出,在图60中,将在图57中以 I_{110} 表示的部分放大后示出。

[0472] 并且,在图57至图60所示的截面中,蒸气流路104和蒸气流路103被壁部135a和壁部139a隔开,但壁部135a和壁部139a分别具备连通开口部135b和连通开口部139b。因此,蒸气流路104和蒸气流路103通过连通开口部135b和连通开口部139b连通。

[0473] 根据图47、图48以及图57至图60可知,第一片110的内表面110a以重合的方式配置并接合在第三片30的第一面130a侧,第二片120的内表面120a以重合的方式配置并接合在第三片130的第二面130b侧,由此形成蒸发室101。此时,第三片130的主体131和第一片110的主体111重合,第三片130的主体131和第二片120的主体121重合,第三片130的注入部132和第一片110的注入部112重合,第三片130的注入部132和第二片120的注入部122重合。

[0474] 根据这样的第一片110、第二片120以及第三片130的层叠体,主体111、主体121以及主体131所具备的各结构如在图57至图60中所示那样配置。具体如下。

[0475] 第三片130的设在第一面130a侧的外周接合面133a和第一片110的内表面110a的外周部的面以重合的方式进行配置,并且,第三片130的设在第二面130b侧的外周接合面133b和第二片120的内表面120a的外周部的面以重合的方式进行配置,并且它们分别接合在一起。由此,在第一片110和第二片120之间形成基于第三片130的形状的中空部,从而成为蒸发室用片,工作流体被封入该中空部,由此成为具备密闭空间102的蒸发室。

[0476] 第一片110的内表面110a以重合的方式配置在第三片130的外周液体流路部134的第一面130a侧。由此,液体流路槽135的开口被第一片110堵住而成为中空部的一部分。这成为冷凝液流路103,其中,该冷凝液流路103是供封入中空部内的工作流体冷凝而液化后的状态的冷凝液流动的第二流路。

[0477] 同样,第一片110的内表面110a以重合的方式配置在第三片130的内侧液体流路部138的第一面130a侧。由此,液体流路槽139的开口被第一片110堵住而成为中空部的一部分。这成为冷凝液流路103,其中,该冷凝液流路103是供封入中空部内的工作流体冷凝而液化后的状态的冷凝液流动的第二流路。

[0478] 通过像这样形成在截面中以壁包围其四周的细流路,由此,能够以较强的毛细管力使冷凝液移动,从而能够实现平滑的循环。即,在考虑设想为供冷凝液流动的流路时,与该流路的1个面连续地开放那样的、所谓的基于槽的流路相比,根据上述冷凝液流路3,能够获得更高的毛细管力。

[0479] 另外,由于冷凝液流路3与作为第1流路的蒸气流路4分离地形成,因此能够使工作流体的循环平滑。

[0480] 另外,通过设置多个冷凝液流路103,由此,能够在减小1个冷凝液流路103的流路截面积(使其变细)的同时较大地获得冷凝液流路103的合计的流路截面积,因此,能够在将毛细管力维持得较高的同时使冷凝液的流动平滑。

[0481] 对于冷凝液流路3所具备的形状,能够与通过上述的第三片30所说明的形状和尺寸相同地来考虑。

[0482] 另外,关于通过蒸发室1所说明的相邻的冷凝液流路之间的壁部的宽度(S_A)、或者其与冷凝液流路3的横截面的截面积 S_B 之间的关系(S_A/S_B),在本方式中也能够相同地来考虑。即,如关注图60中的2个冷凝液流路103并将其以放大图在图61中示出的那样,壁部139a(也能够同样地考虑壁部135a。)的宽度 S_A 优选为20 μm 以上,可以为30 μm 以上,也可以为50 μm 以上。另外,壁部的宽度 S_A (μm)优选为300 μm 以下,可以为200 μm 以下,也可以为100 μm 以下。由此,能够有效地灵活利用有限的内部空间,从而能够增加蒸气流路和冷凝液流路的个数。这些宽度 S_A 的范围可以由上述多个上限候选值中的任意1个上限候选值、和多个下限候选值中的1个下限候选值的组合来限定。另外,宽度 S_A 的范围可以由多个上限候选值中的任意

2个上限候选值的组合、或多个下限候选值中的任意2个下限候选值的组合来限定。

[0483] 另外,在壁部135a、139a的宽度 S_A (μm) 和与其相邻的冷凝液流路103的横截面(与流动方向(流路长度方向)垂直的方向的截面)的截面积 S_B (μm^2) 的关系中, S_A 除以 S_B 所得到的值(S_A/S_B) 可以为 0.005 (μm^{-1}) 以上且 0.04 (μm^{-1}) 以下的范围。

[0484] 对其它部位进行说明。根据图57可知,蒸气流路槽142的开口被第一片110和第二片120堵住,由此形成中空部的一部分,此处形成工作流体的流路,从而成为作为供蒸气流动的第1流路的蒸气流路104。

[0485] 对于蒸气流路104所具备的形状,能够与通过上述的第三片130所说明的形状尺寸、以及蒸发室1的蒸气流路4相同地来考虑。

[0486] 另外,在外周液体流路部134和内侧液体流路部138设有伸出部137和伸出部141。由此,具备配置在冷凝液流路103与蒸气流路104之间且向蒸气流路104侧突出的伸出部137、伸出部141。

[0487] 在本方式中,伸出部137和伸出部141具备在蒸气流路104的宽度方向(蒸气流路4和冷凝液流路3所排列的方向、y方向)上最突出的顶部137a、顶部141a,并且具备如下这样的、截面为圆弧状的伸出面137b、伸出面141b:它们从顶部137a、顶部141a朝向具备冷凝液流路3(壁部)的一侧延伸,且与壁部连结。

[0488] 即,伸出部配置在冷凝液流路103与蒸气流路104之间,以使蒸气流路104在宽度方向上变窄的方式突出,并且具备伸出面,其中,所述伸出面包含从伸出部的最突出的部位(顶部)朝向冷凝液流路103(壁部)靠近的面。

[0489] 并且,对于其伸出量(W_{104} 、 W_{107}),能够与上述的蒸发室1的伸出量 W_{R11} 、伸出量 W_{R12} 相同地来考虑。即,在本方式中,也能够构成为:划分出区域(例如区域 R_1 、区域 R_2 和区域 R_3),并使伸出量在区域之间具有上述的关系。

[0490] 根据图58可知,第三片130的蒸气流路连通槽144的槽144a的开口被第一片110堵住,槽144b的开口被第二片120堵住,由此,形成将多个蒸气流路104连通的中空部,该中空部成为密闭空间的一部分,并成为供工作流体流动的流路。

[0491] 关于注入部112、注入部122以及注入部132,也如图47、图48所示,注入部112与注入部132的第一面130a侧重合,注入部122与注入部132的第二面130侧重合,第三片130的第二面130b侧的注入槽132a的开口被第二片120的注入部122堵住,从而形成将外部与中空部(冷凝液流路103和蒸气流路104)连通的注入流路105。

[0492] 其中,在从注入流路105对中空部注入工作流体后,注入流路5被封闭而成为密闭空间102,因此,在最终的形态的蒸发室101中,外部和中空部不连通。

[0493] 在本方式中,示出了这样的例子:注入部112、注入部122以及注入部132被设置于蒸发室101的长度方向上的一对端部中的一个端部,但并不限于此,也可以配置在其它的任意端部,还可以配置多个。在配置多个的情况下,例如可以在蒸发室101的长度方向上的一对端部分别配置,也可以配置于另一对端部中的一个端部处。

[0494] 在蒸发室101的密闭空间102中封入有工作流体。工作流体的种类并不特别限定,能够使用纯水、乙醇、甲醇、丙酮、以及它们的混合物等在通常的蒸发室中所采用的工作流体。

[0495] 根据以上那样的蒸发室101,也能够与蒸发室1相同地起作用并获得其效果。

[0496] 图62至图67示出了这样的图:关注伸出部的形状,对另一形态例进行说明。它们都是与图60相当的图。并且,也能够将这些伸出部的形态应用于外周液体流路部。另外,对于伸出部的伸出量,也能够与蒸发室1的伸出部6相同地来考虑。

[0497] 在图62的形态例中,伸出部241的顶部241a与图60的顶部141a相比在厚度方向上配置于更靠近冷凝液流路103的位置。具体来说,图62所示的 T_{203} 除以 T_{204} 所得到的值被设定为0.2以上且0.4以下的范围。

[0498] 根据该方式,被伸出面241b和第一片110夹着的空间较小,因此毛细管力容易较强地起作用,从而起到上述效果。

[0499] 在图63的形态例中,从伸出部341的顶部341a开始延伸的伸出面341b在剖视图中为直线状。上述的伸出面141b、伸出面241b均是向内侧液体流路部138侧凹陷的圆弧状,但在本方式中,伸出面341b在截面中为直线状。

[0500] 即使是这样的方式,也能够起到上述效果。

[0501] 在图64的形态例中,伸出部441的顶部441a是面状,并且伸出面441b具备与多个冷凝液流路103和蒸气流路104所排列的方向平行地(在y方向上)延伸的面。

[0502] 即使是这样的方式,也能够起到上述效果。

[0503] 在图65的形态例中,从伸出部541的顶部541a开始延伸的伸出面541b在剖视图中为向蒸气流路104侧凸起的圆弧状。但是,并不是必须为圆弧状,也可以是除了在剖视图中向蒸气流路104侧凸起的圆弧之外的曲线状。

[0504] 即使是这样的方式,也能够起到上述效果。在该方式中,随着伸出面541b接近冷凝液流路103,其与第一片110之间的间隔狭窄的部位能够较多地形成,从而能够期待毛细管力的高效利用。

[0505] 在图66的形态例中,为这样的例子:伸出部641的顶部641a被设置成分离至蒸气流路104中的、处于冷凝液流路103侧的相反侧的面为止。即使在这样的形态中也能够形成伸出面641b,从而能够起到上述效果。

[0506] 其中,从通过使伸出面与第一面110a之间变窄来利用更强的毛细管力的观点出发,优选的是,如上述的各形态例那样,将顶部在厚度方向上配置于蒸气流路中的、不与在厚度方向上对置的内表面一致的侧面的任意位置处。

[0507] 在图67的形态例中,冷凝液流路103形成于内侧液体流路部138的厚度方向两侧。在该例子中,伸出部741能够从其顶部741a朝向该两侧的冷凝液流路103分别形成伸出面741b,从而相对于在厚度方向两侧存在的冷凝液流路3分别起到上述的效果。

[0508] 本公开并非不变地限定于上述各方式,能够在不脱离其主旨的范围内使构成部件变形并具体化。另外,能够通过上述方式中公开的多个构成部件的适当的组合来形成各种形态。另一方面,也可以对应于所要获得的效果而从各方式所示的全部构成部件中仅抽出1个或多个构成部件来应用,或者从各方式所示的全部构成部件中削除几个构成部件。

[0509] 标号说明

[0510] 1、101:蒸发室;

[0511] 2、102:密闭空间;

[0512] 3、103:冷凝液流路;

[0513] 3a:内表面槽;

- [0514] 4、104: 蒸气流路;
- [0515] 6、7: 伸出部;
- [0516] 10、110: 第一片;
- [0517] 10a、110a: 内表面;
- [0518] 10b、110b: 外表面;
- [0519] 10c、110c: 侧面;
- [0520] 11、111: 主体;
- [0521] 12、112: 注入部;
- [0522] 13: 外周接合部;
- [0523] 14: 外周液体流路部;
- [0524] 14: 液体流路槽;
- [0525] 14c: 连通开口部;
- [0526] 15: 内侧液体流路部;
- [0527] 15a: 液体流路槽;
- [0528] 15c: 连通开口部;
- [0529] 16: 蒸气流路槽;
- [0530] 17: 蒸气流路连通槽;
- [0531] 20、120: 第二片;
- [0532] 20a、120a: 内表面;
- [0533] 20b、120b: 外表面;
- [0534] 20c、120c: 侧面;
- [0535] 21、121: 主体;
- [0536] 22、122: 注入部;
- [0537] 23: 外周接合部;
- [0538] 24: 外周液体流路部;
- [0539] 25: 内侧液体流路部;
- [0540] 26: 蒸气流路槽;
- [0541] 27: 蒸气流路连通槽;
- [0542] 130: 第三片;
- [0543] 131: 主体;
- [0544] 132: 注入部;
- [0545] 133: 外周接合部;
- [0546] 134: 外周液体流路部;
- [0547] 137: 伸出部;
- [0548] 138: 内侧液体流路部;
- [0549] 141: 伸出部;
- [0550] 142: 蒸气流路槽;
- [0551] 144: 蒸气流路连通槽。

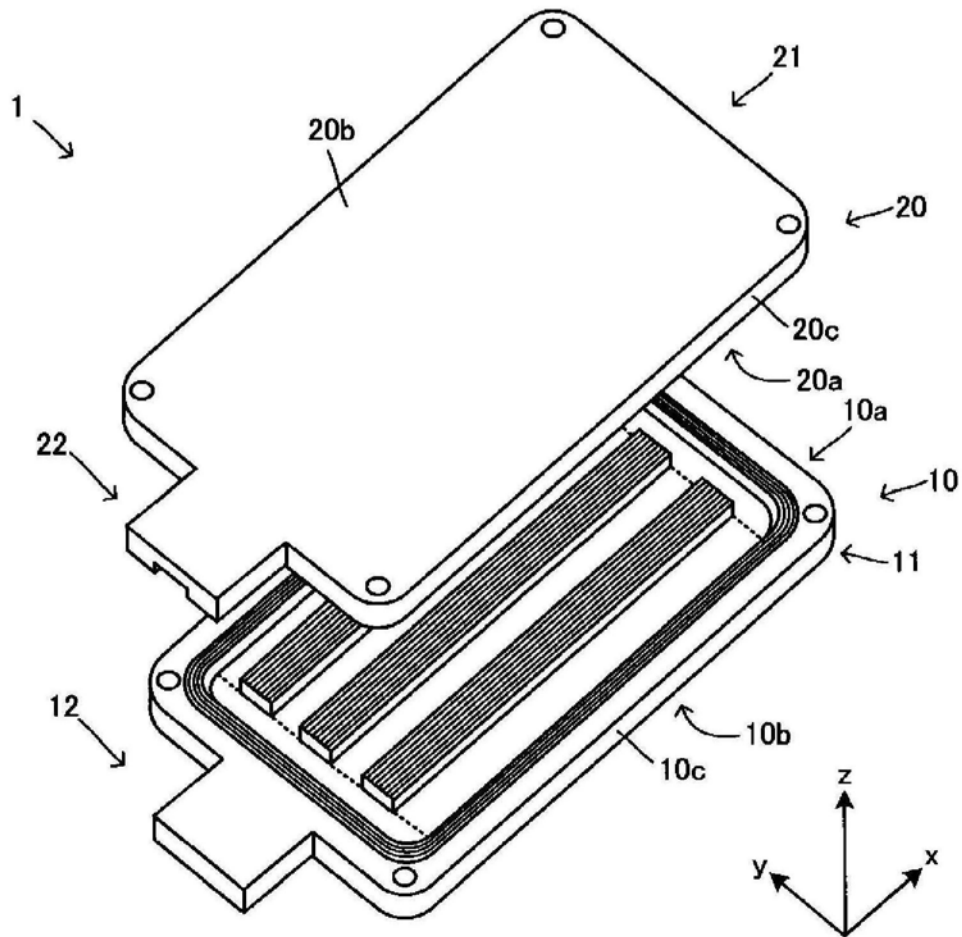


图2

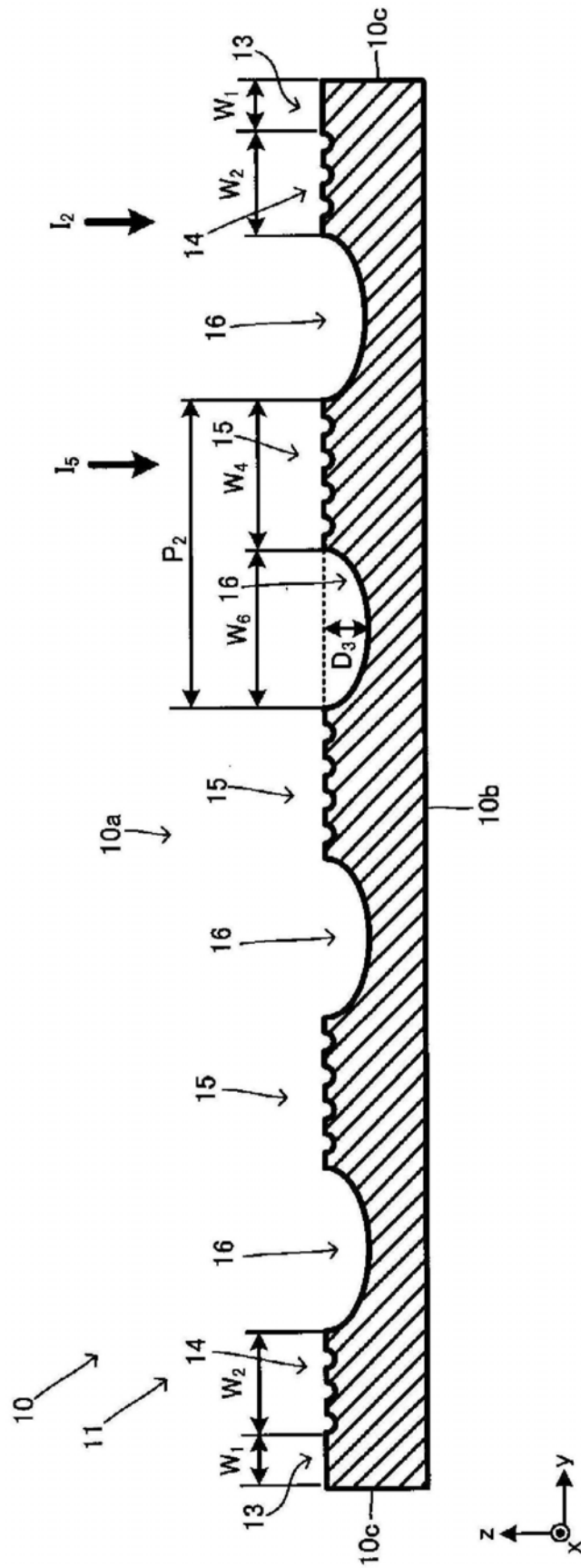


图5

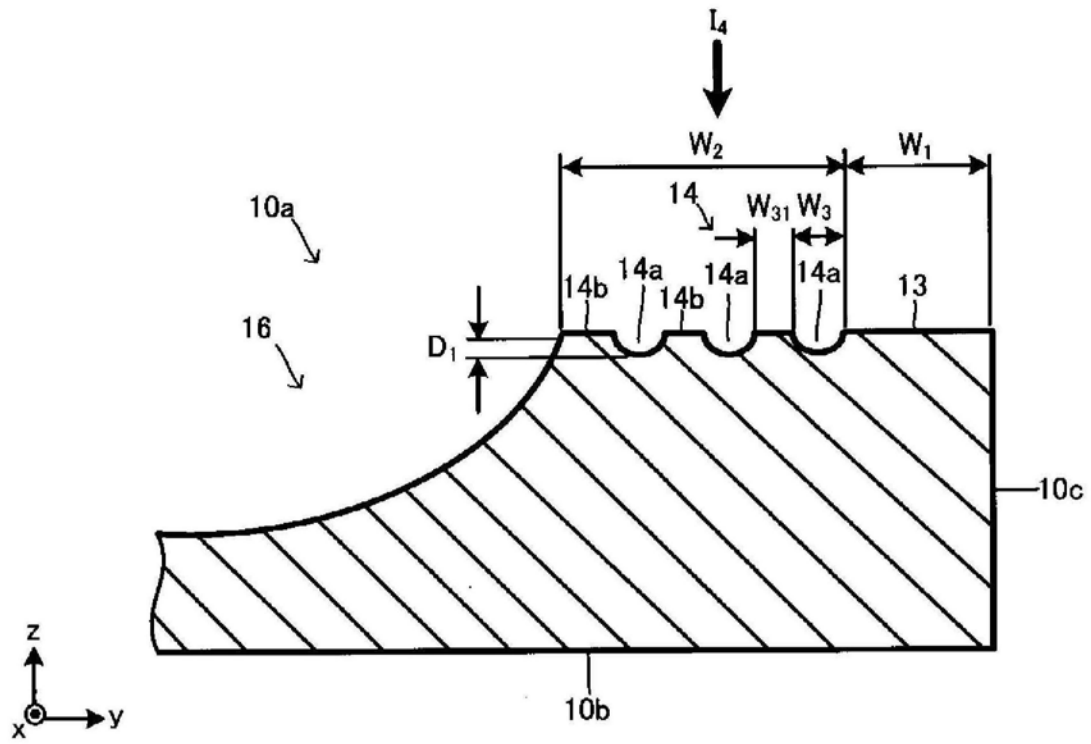


图6

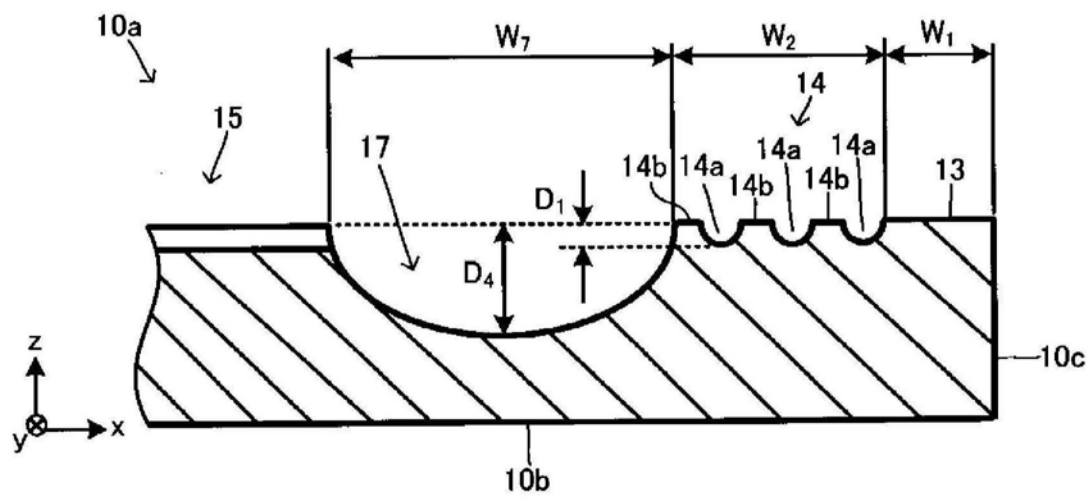


图7

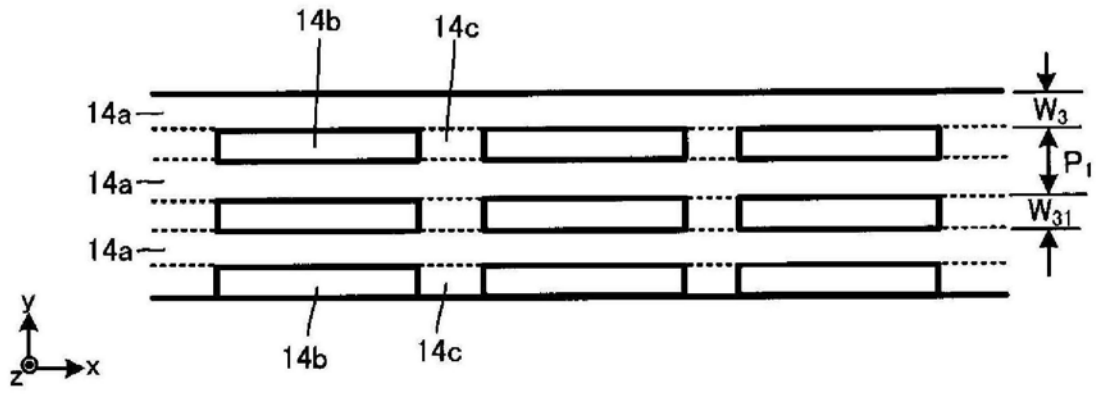


图8

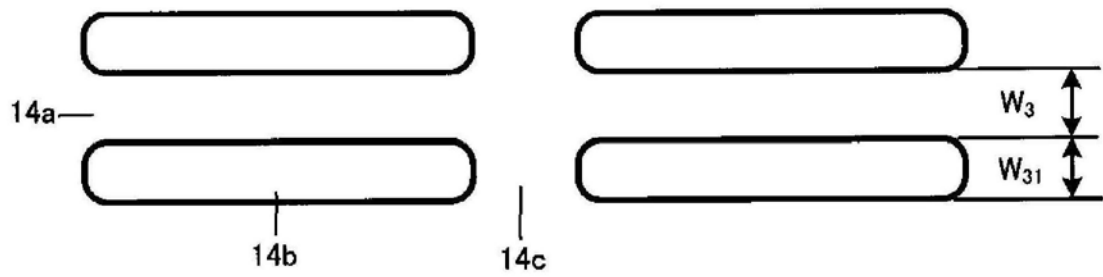


图9

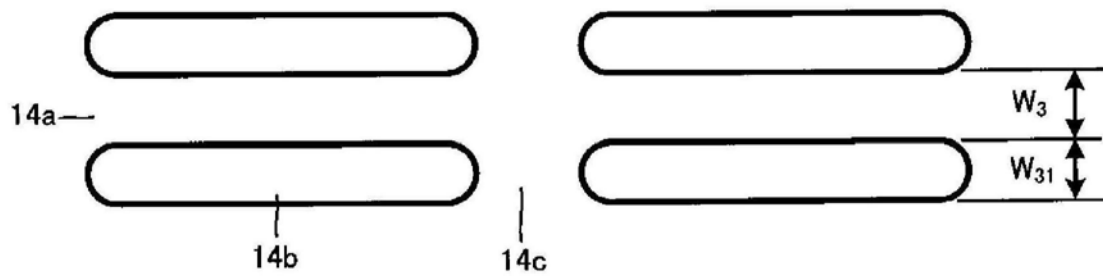


图10

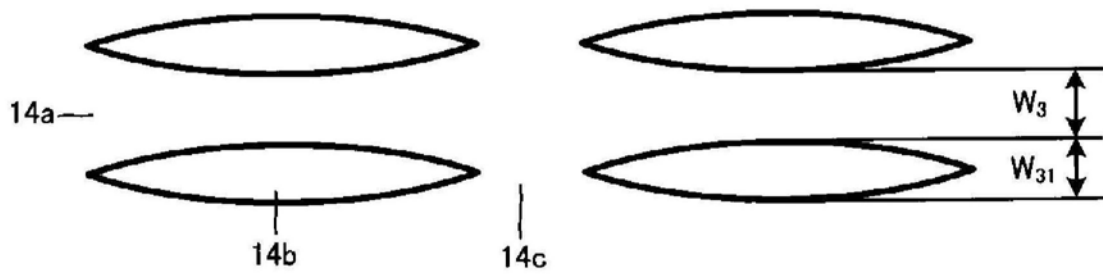


图11

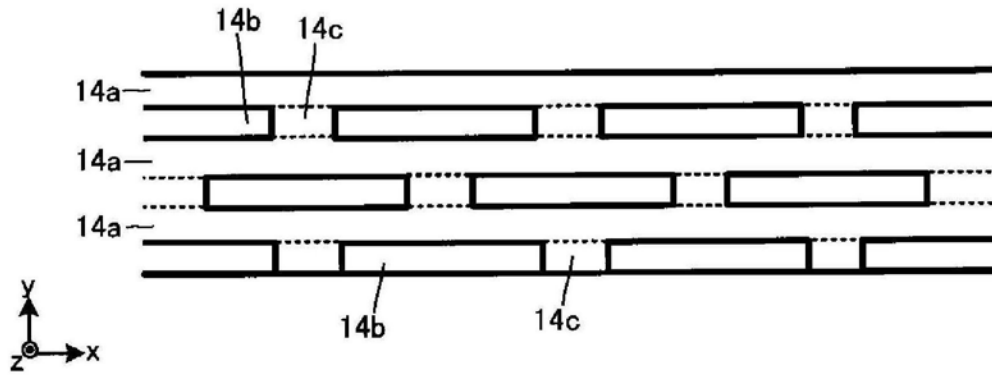


图12

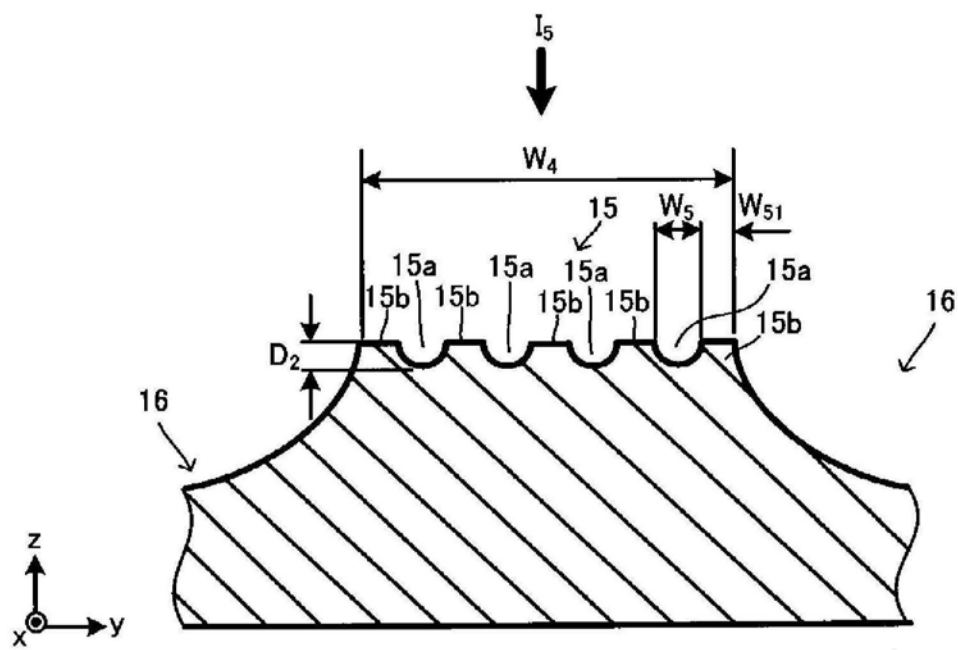


图13

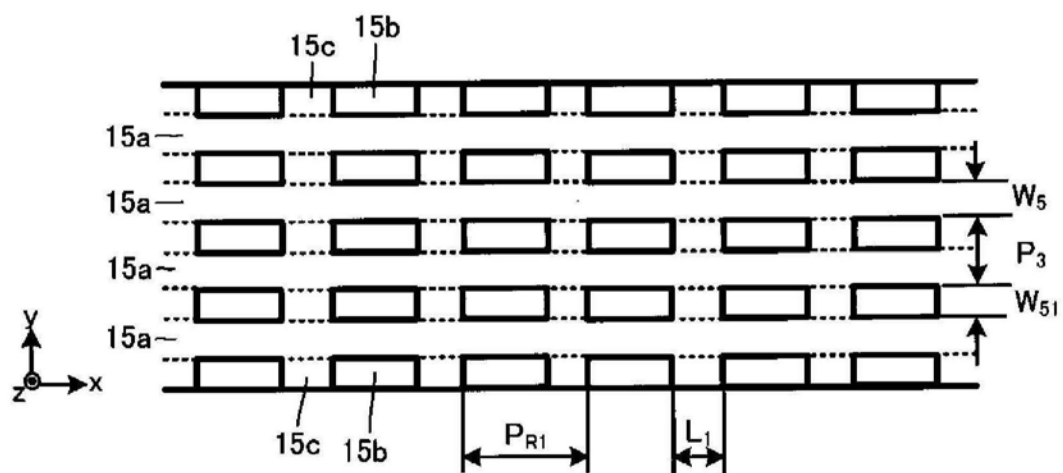


图14

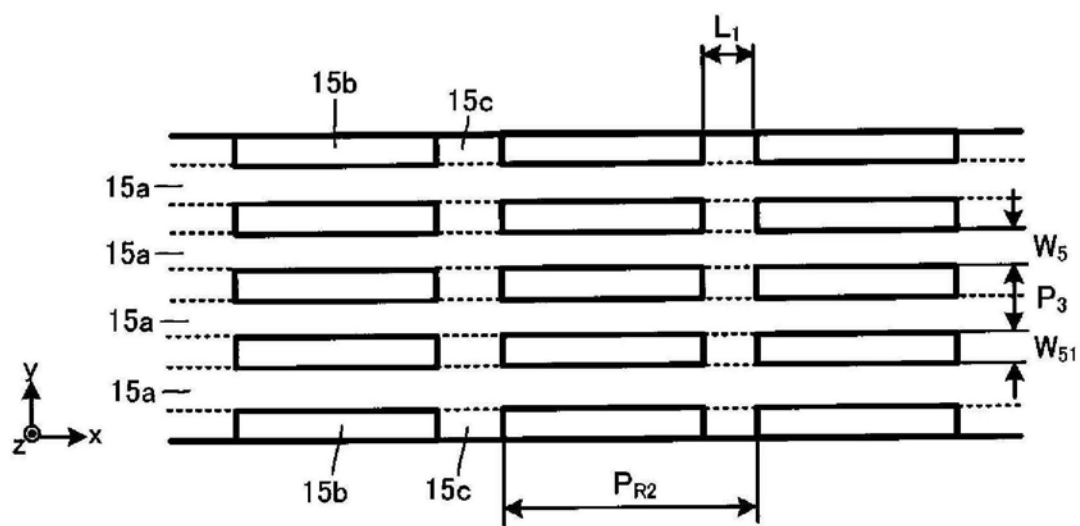


图15

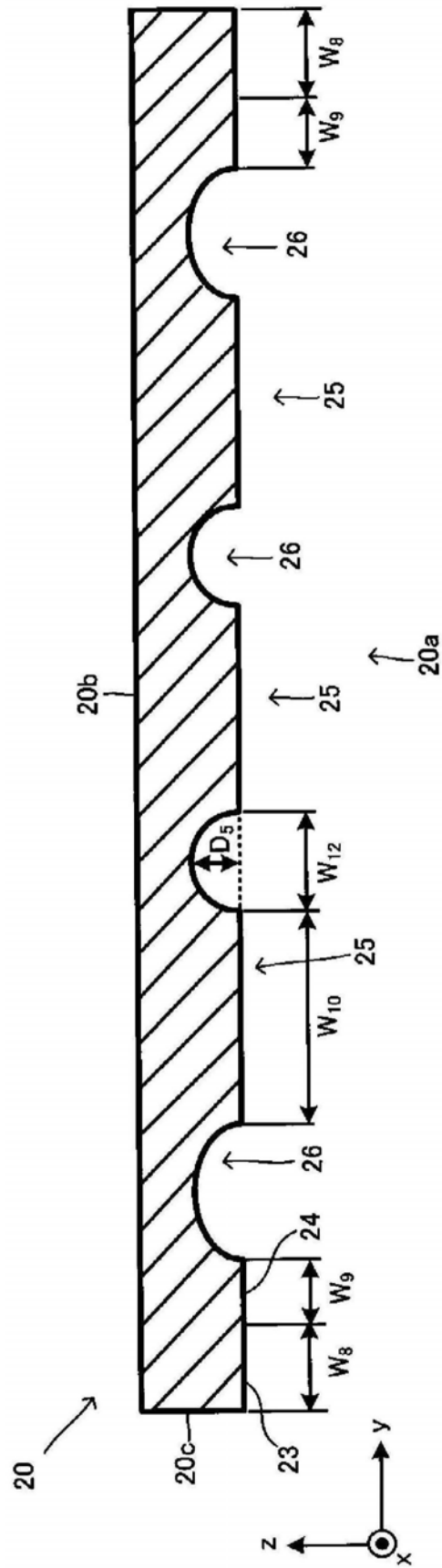


图19

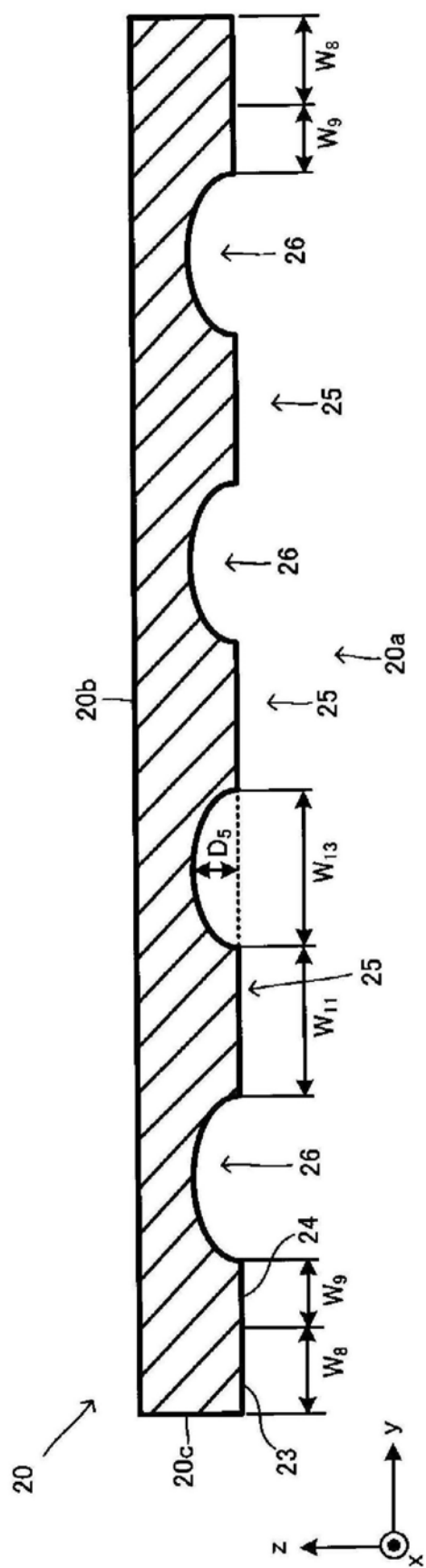


图20

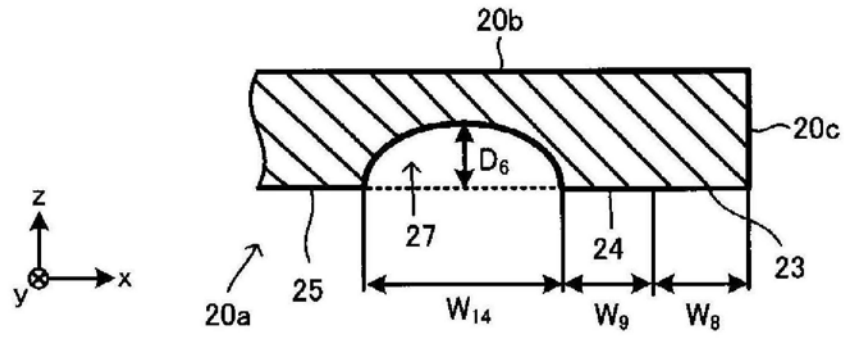


图21

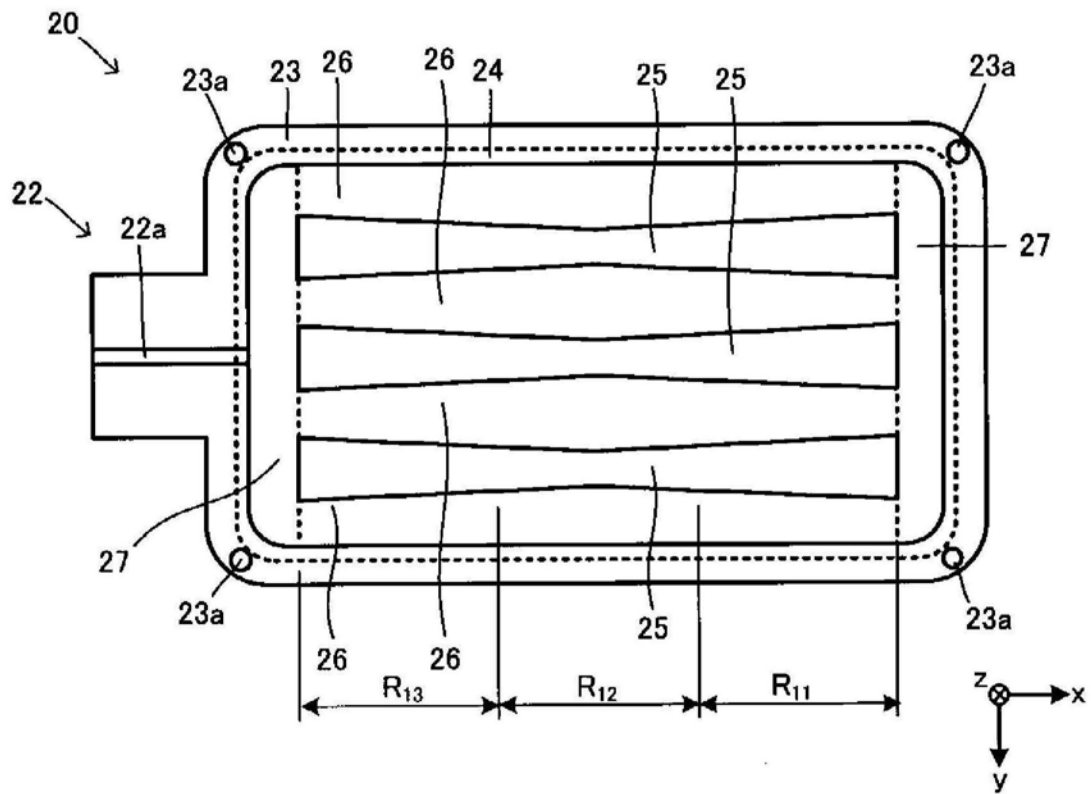


图22

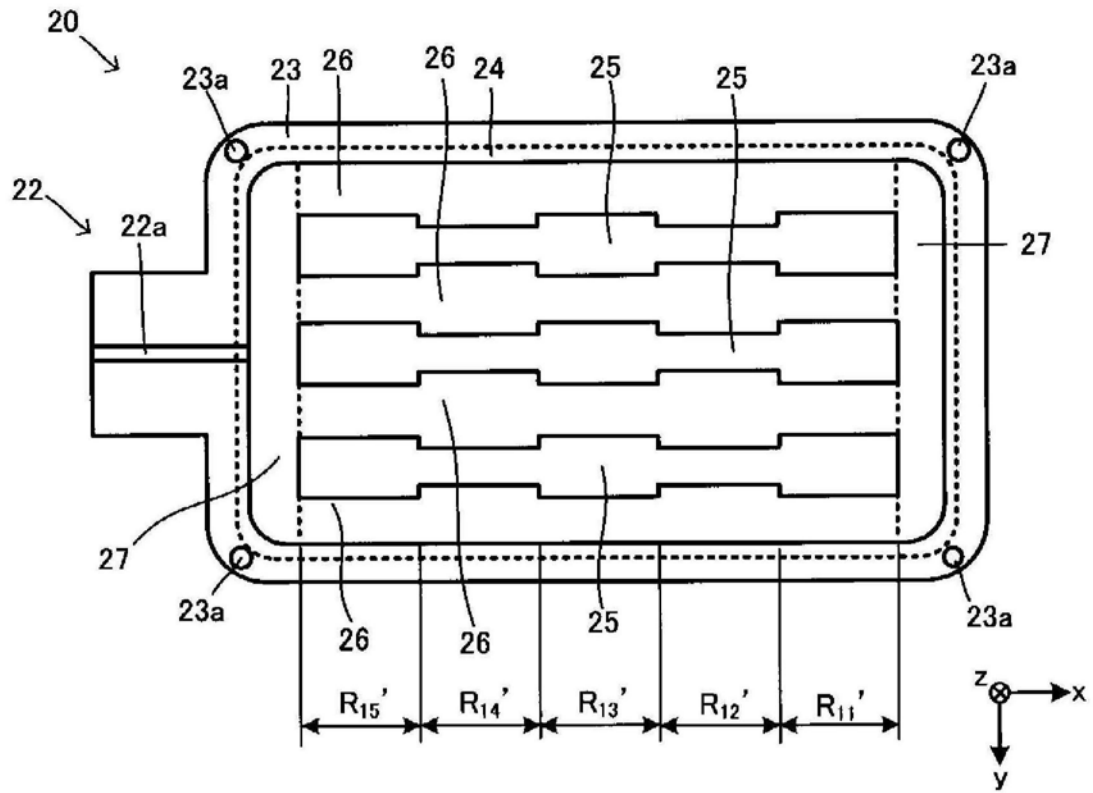


图23

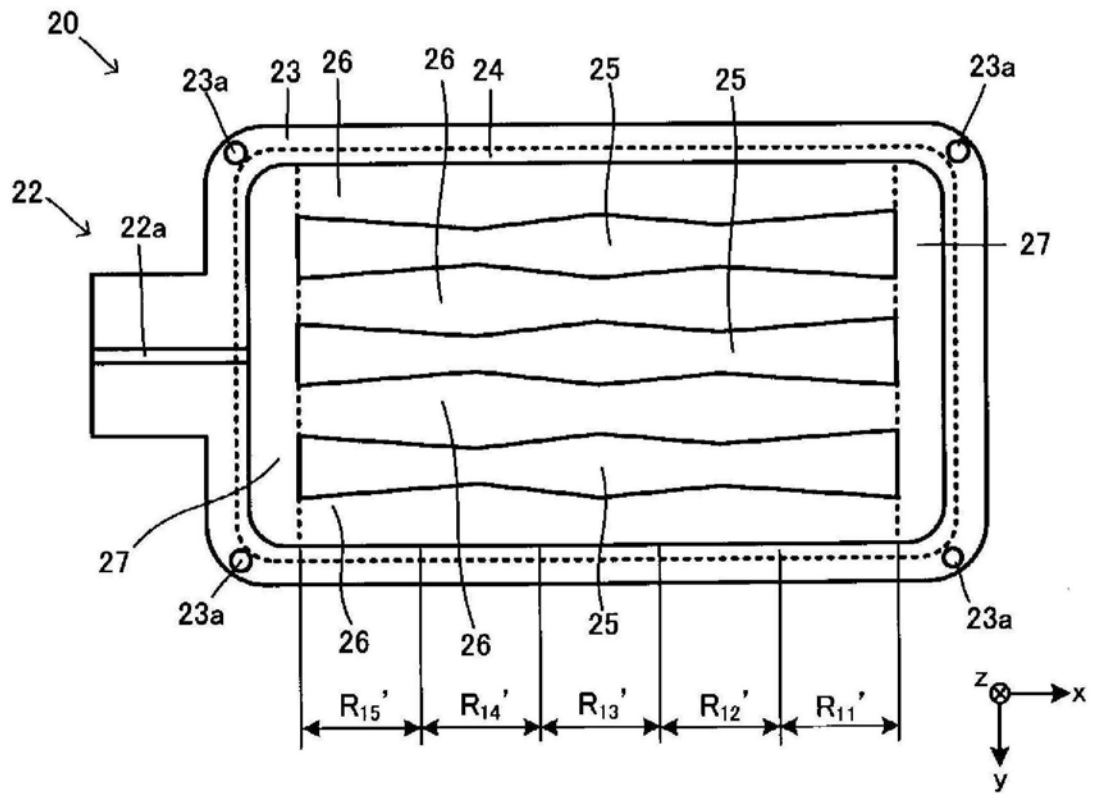


图24

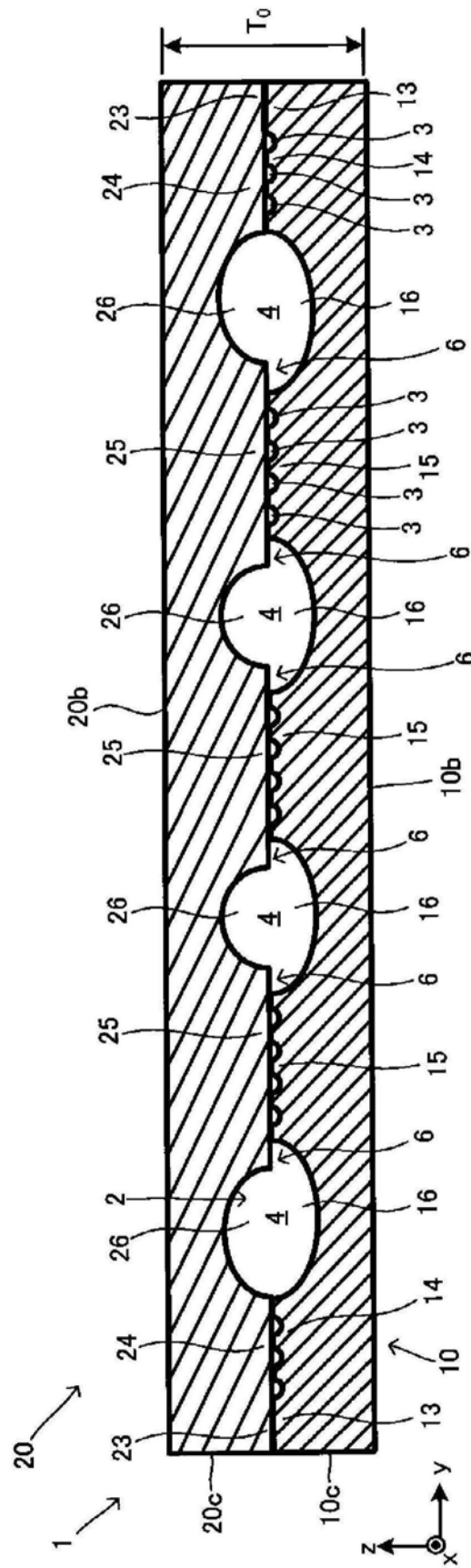


图25

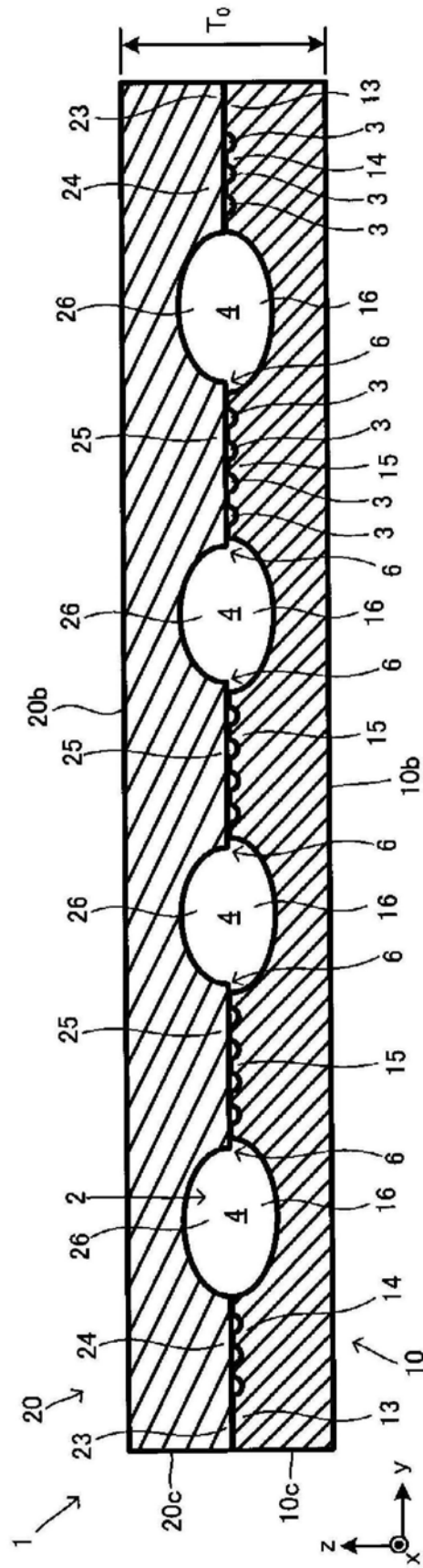


图26

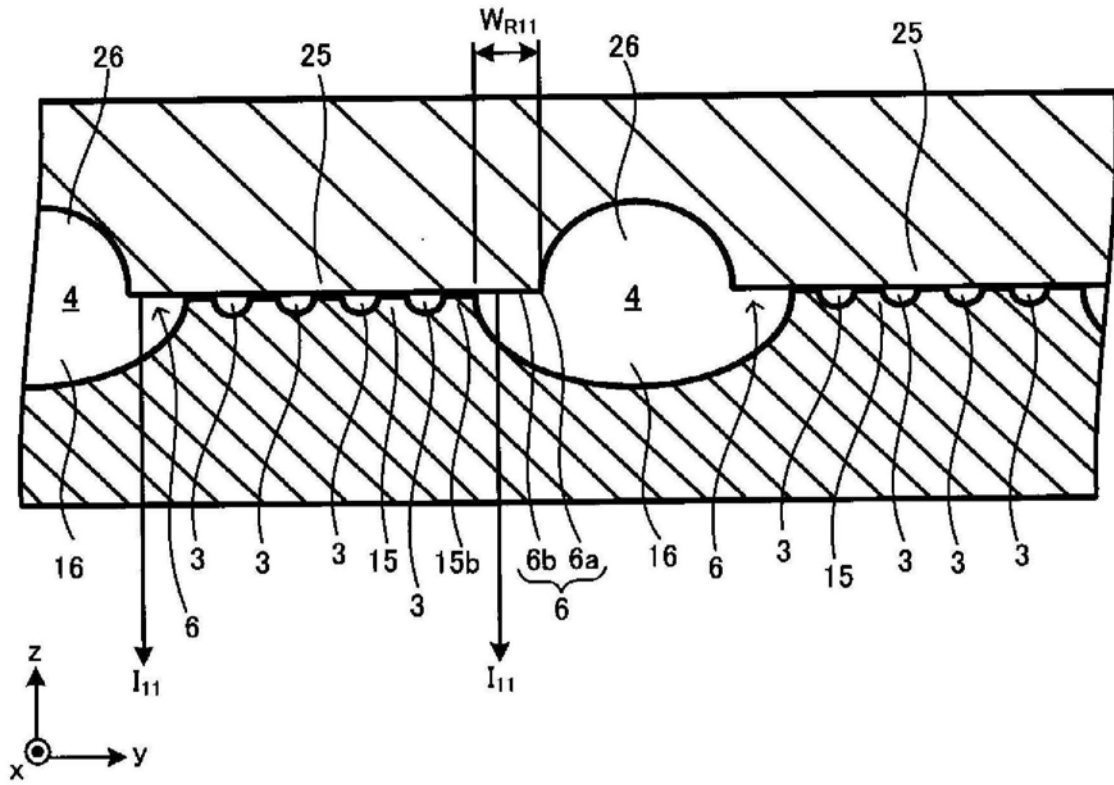


图27

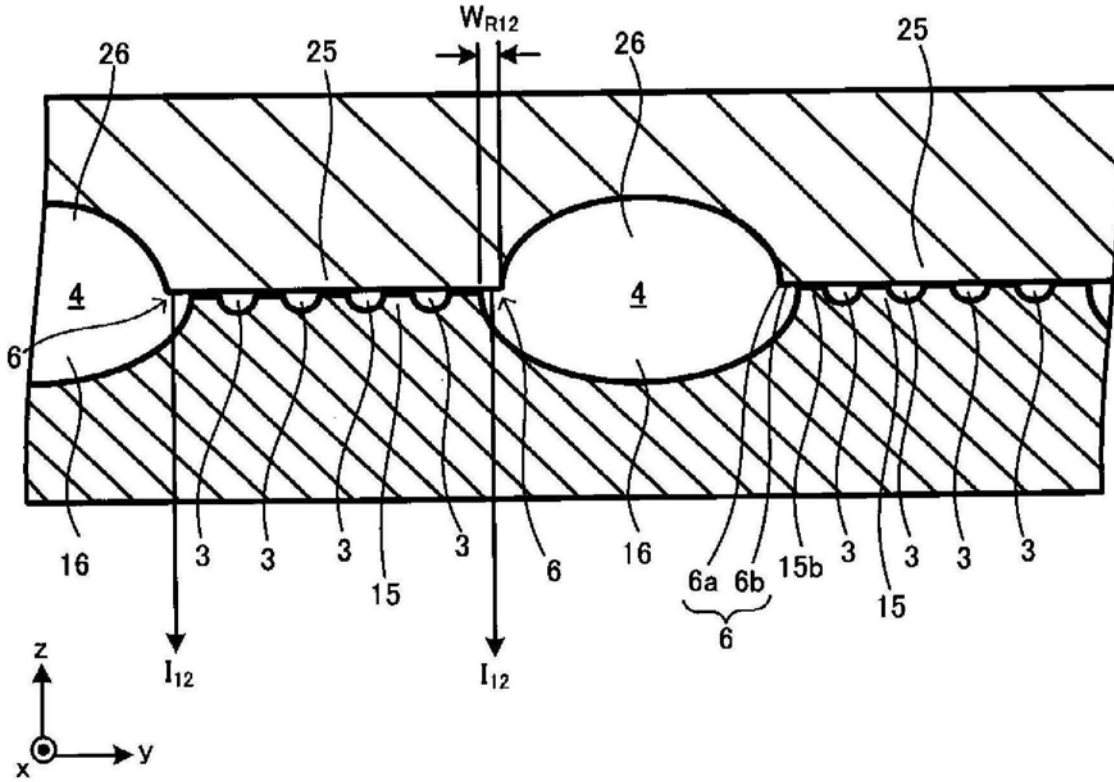


图28

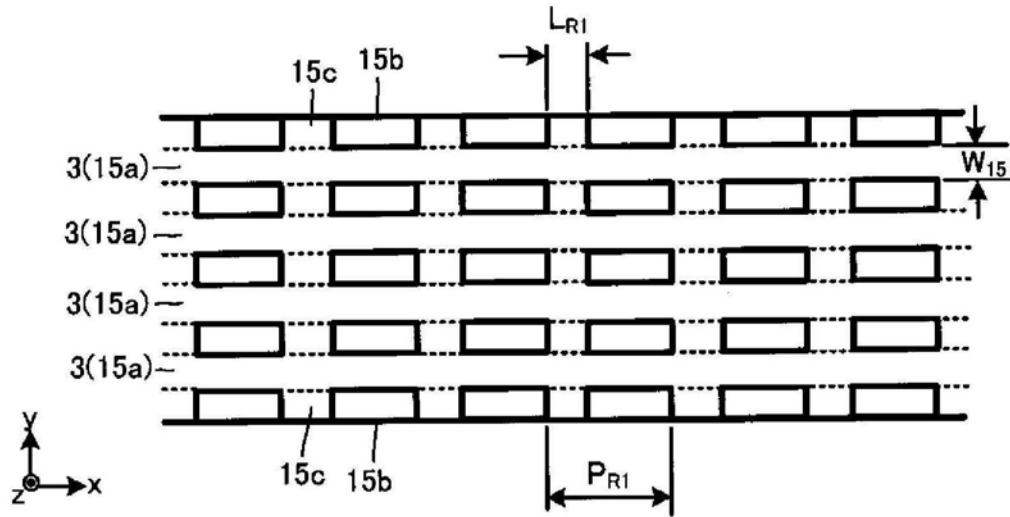


图29

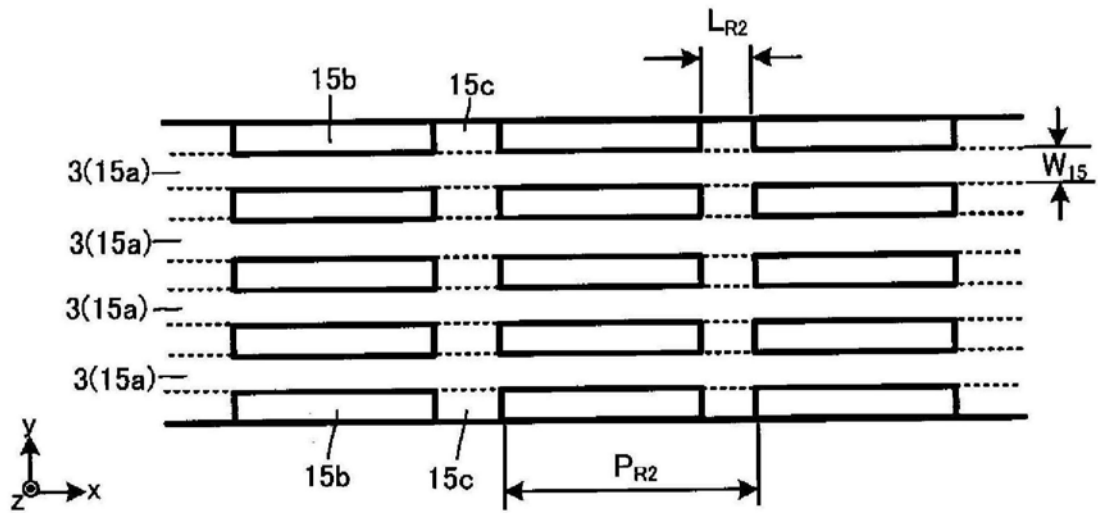


图30

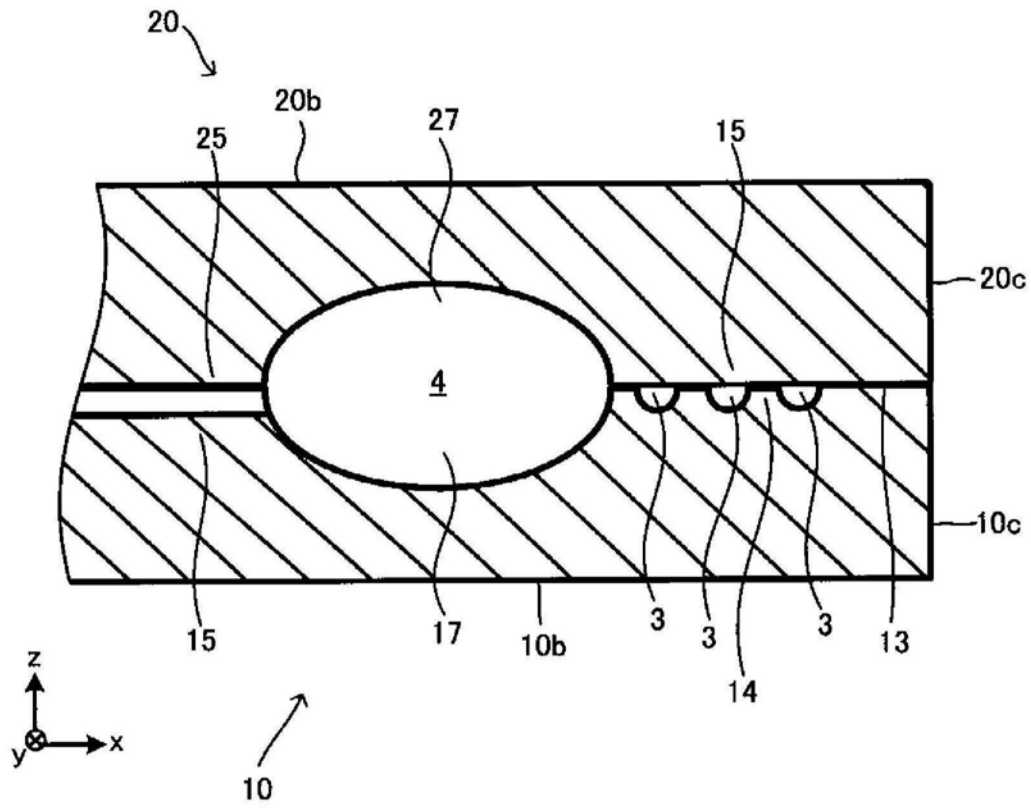


图31

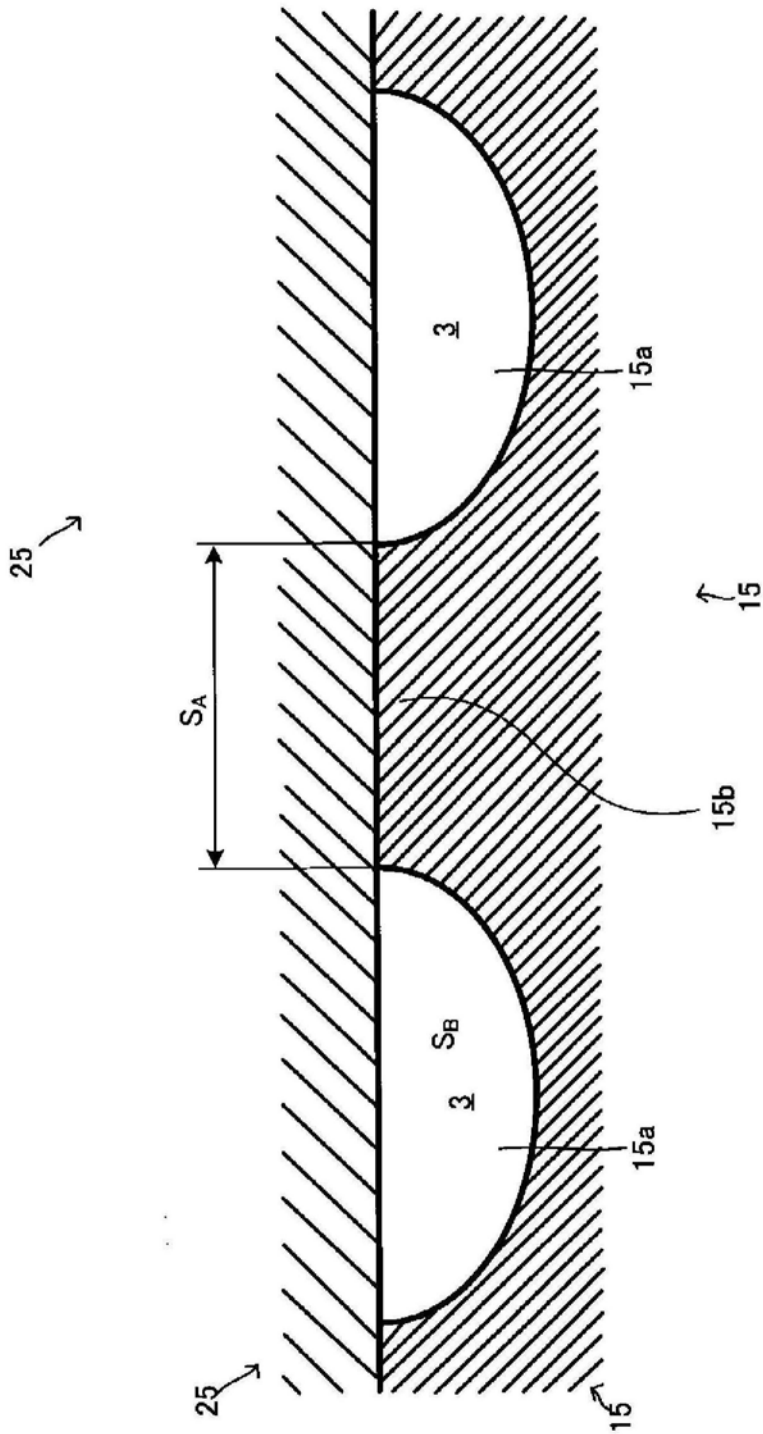


图32

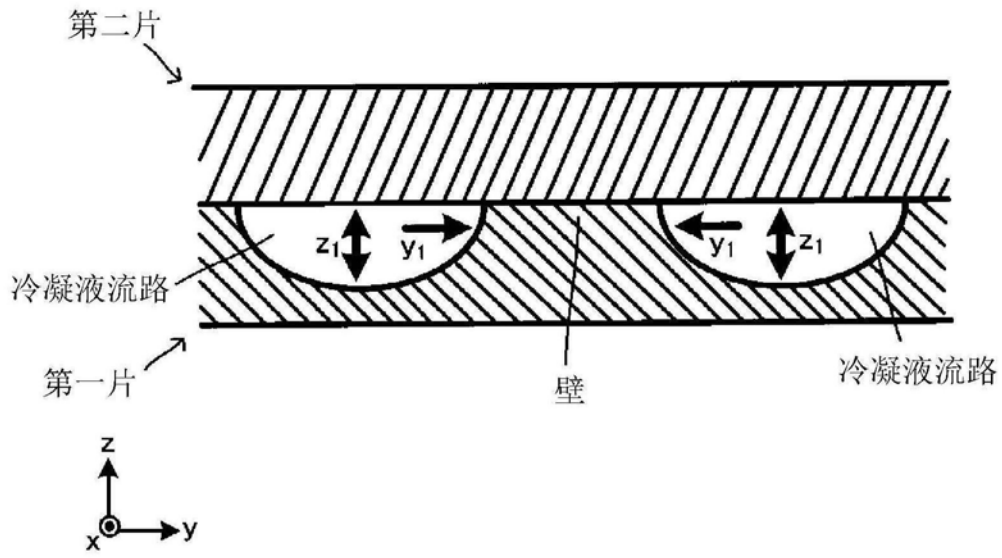


图33

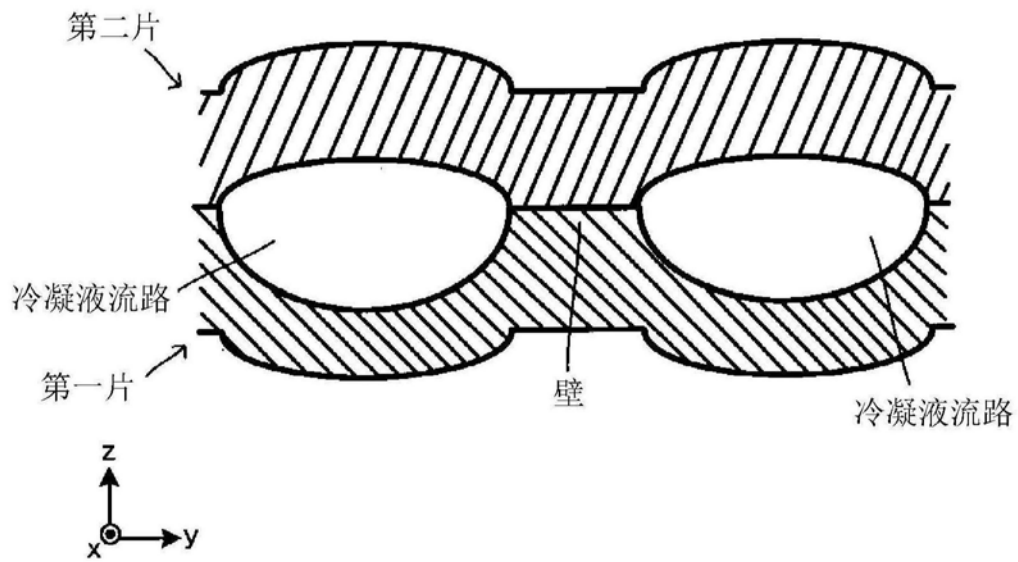


图34

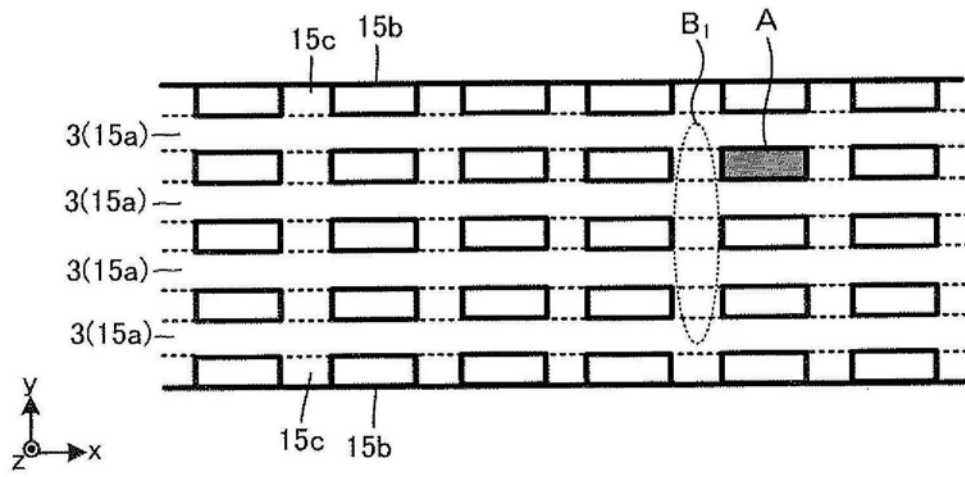


图35

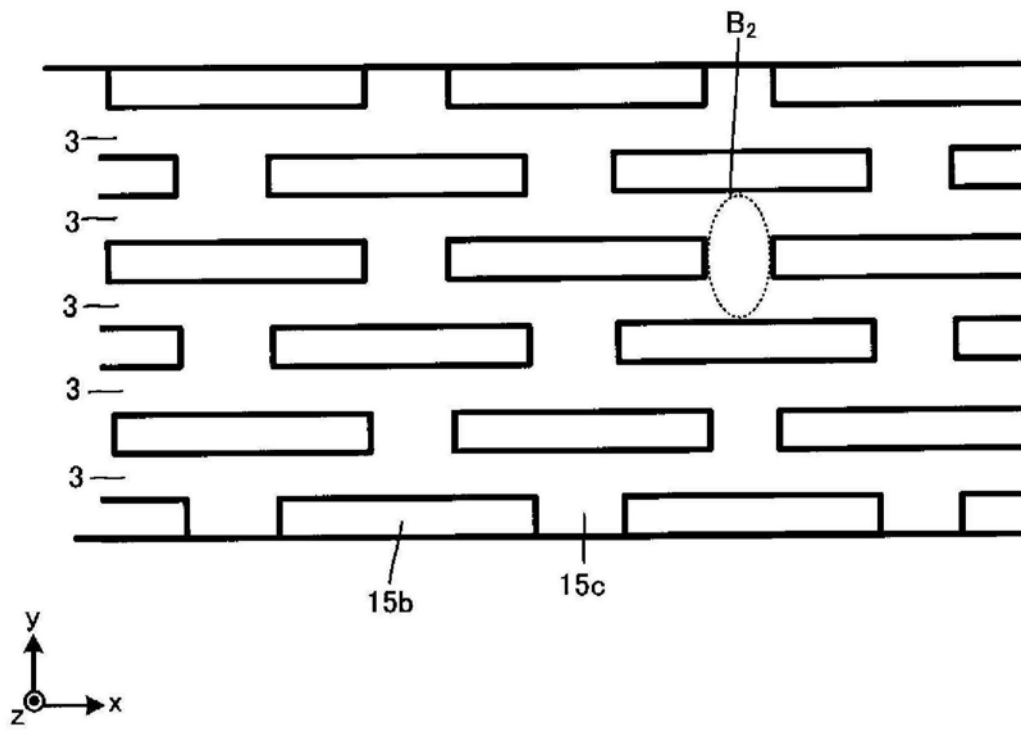


图36

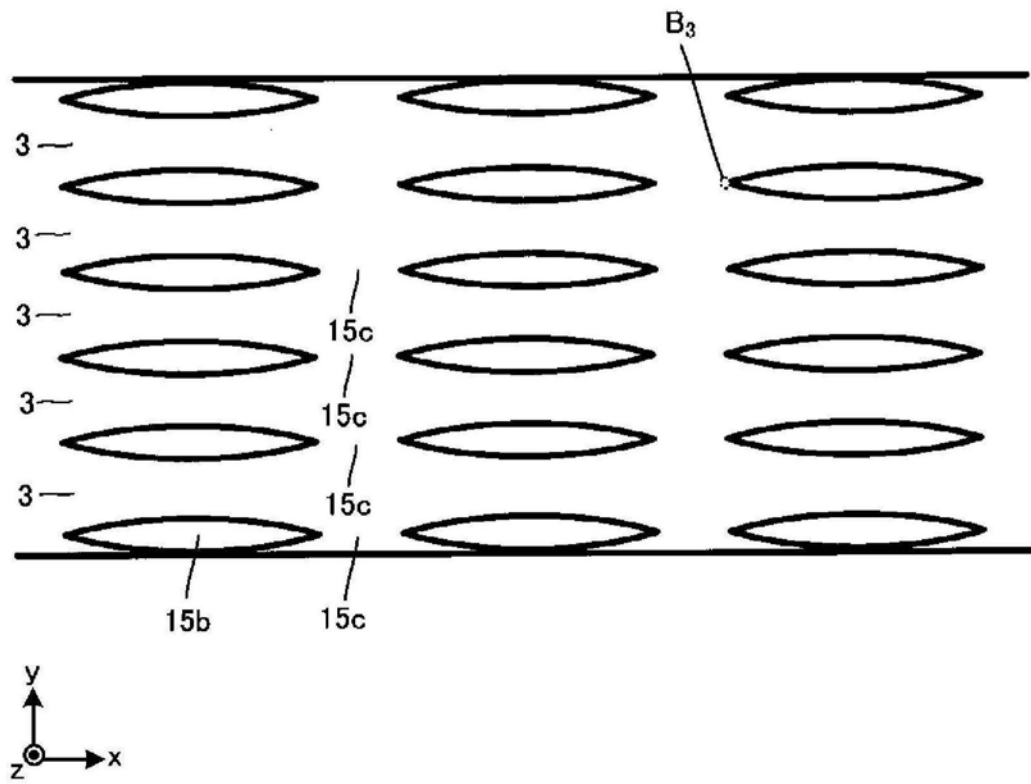


图37

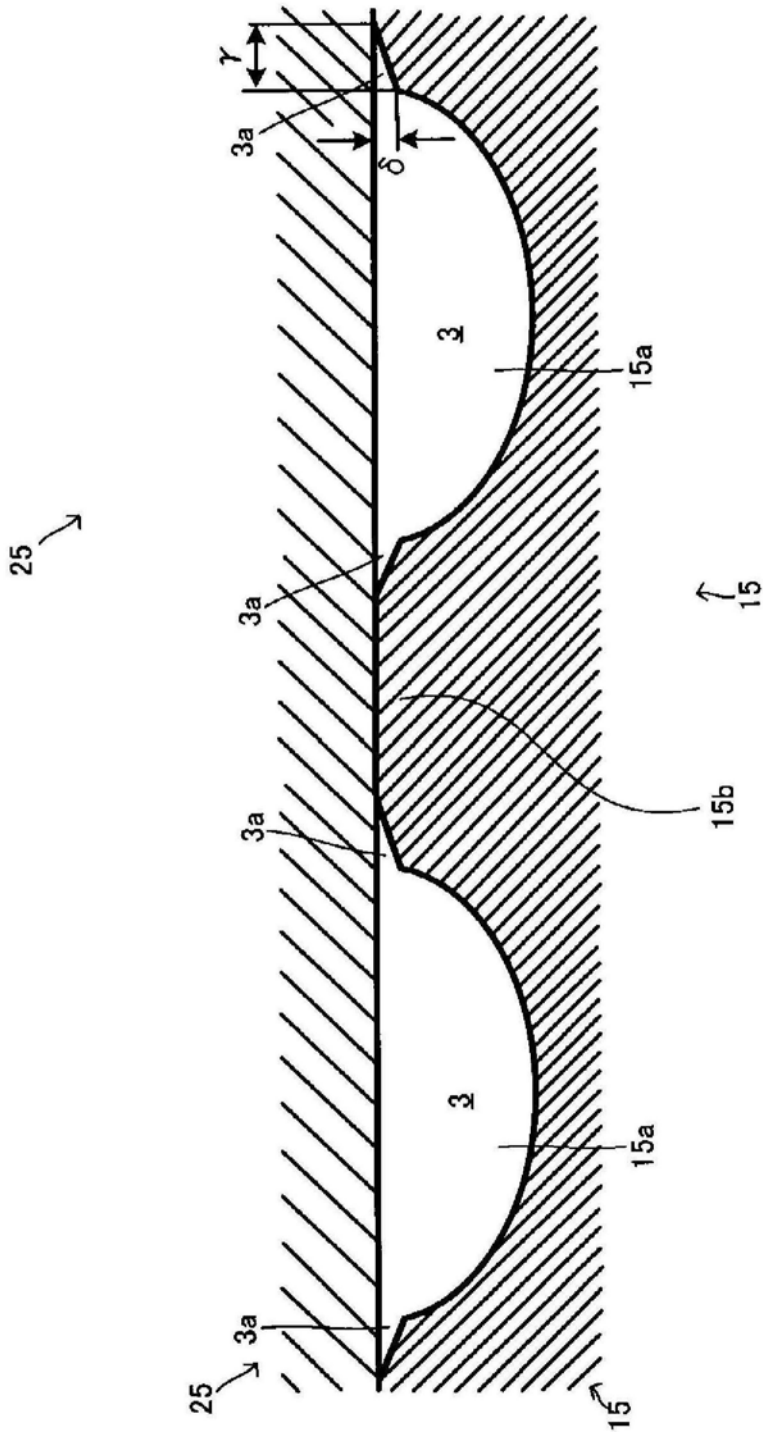


图38

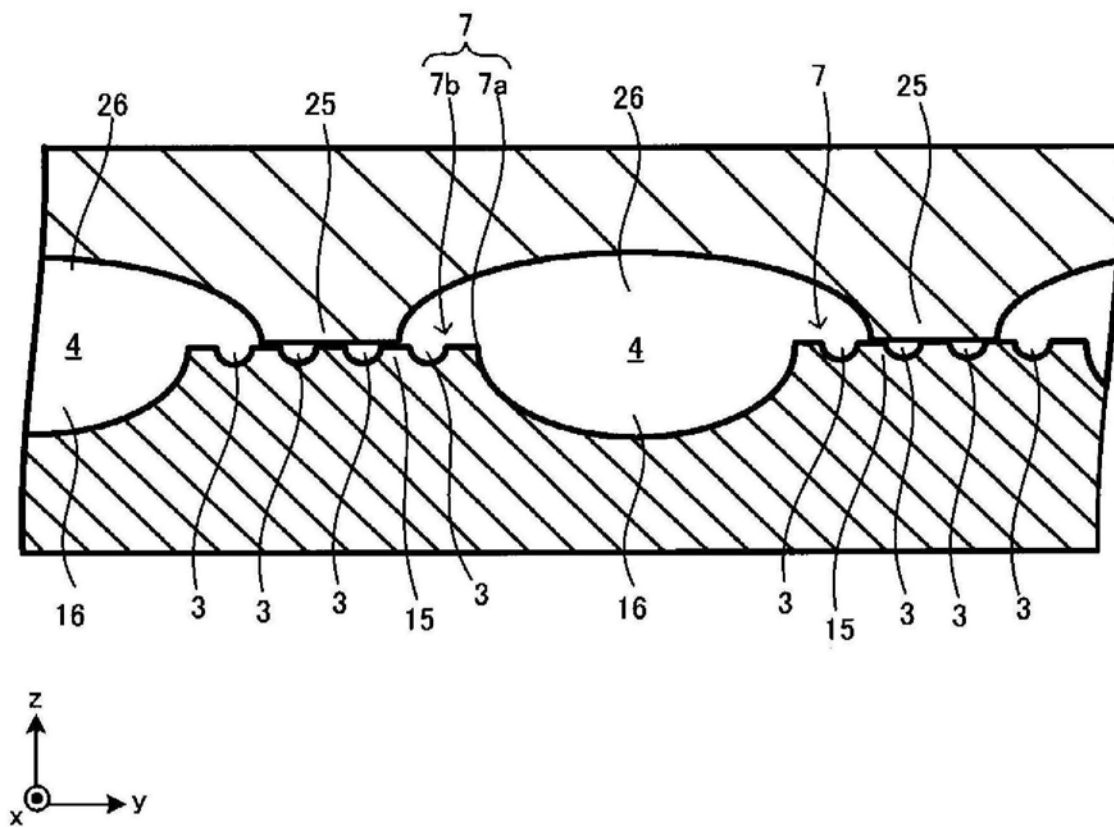


图39

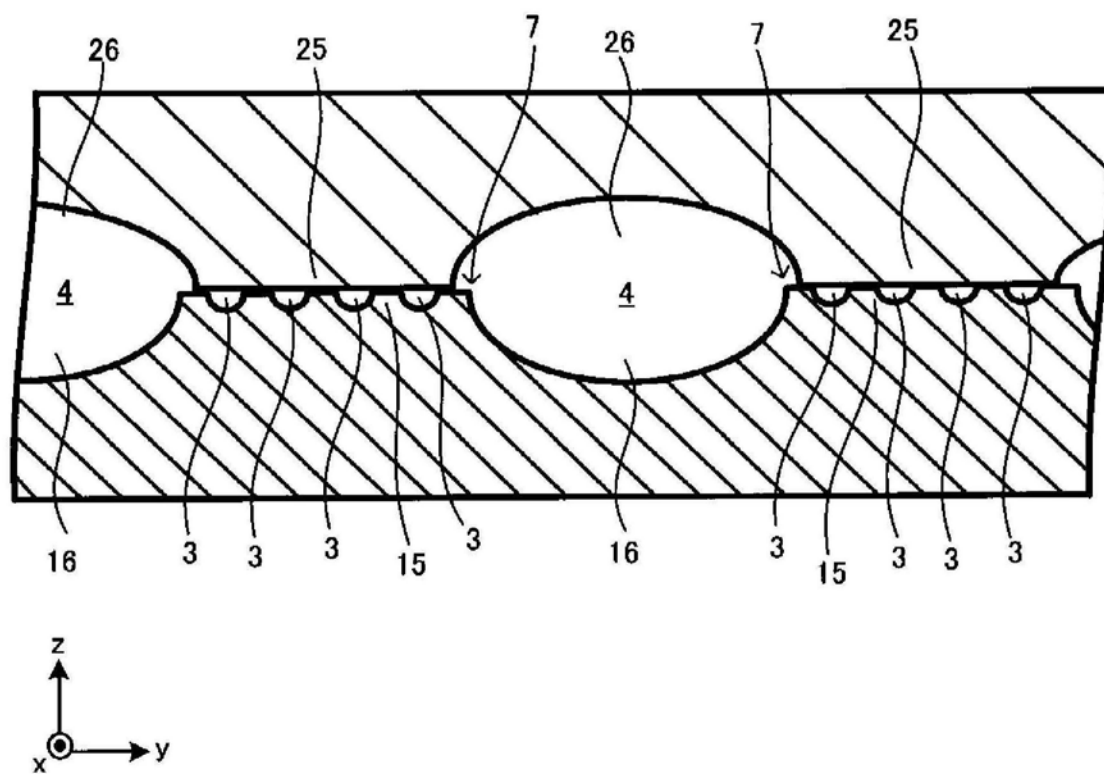


图40

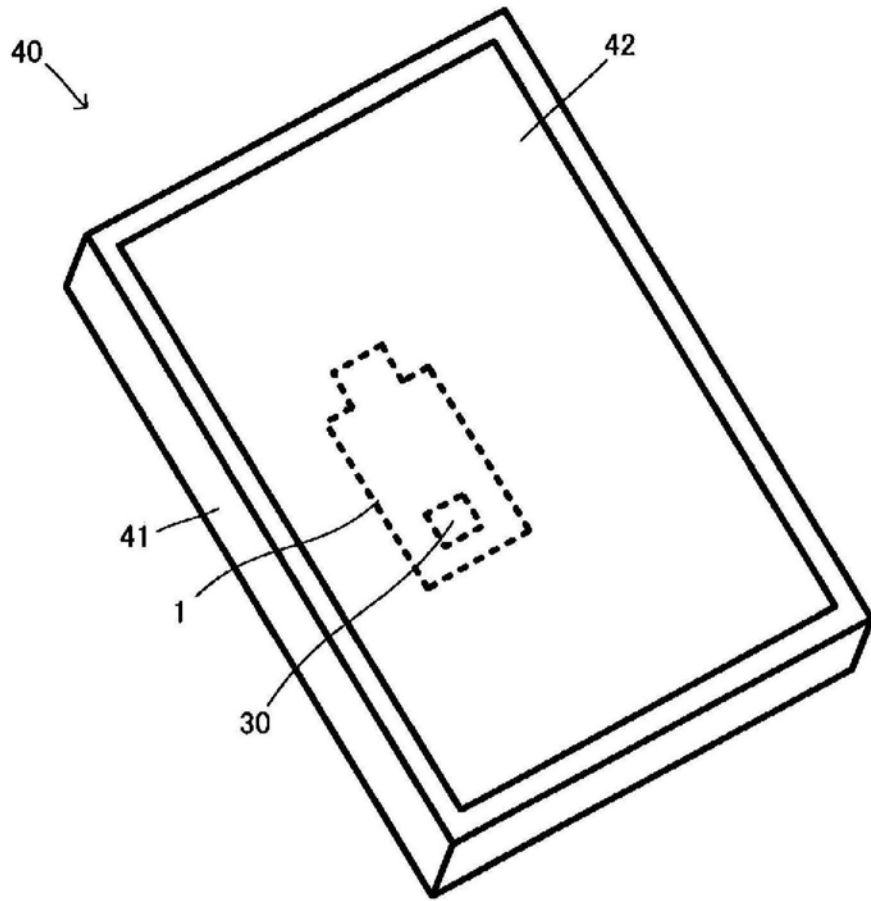


图41

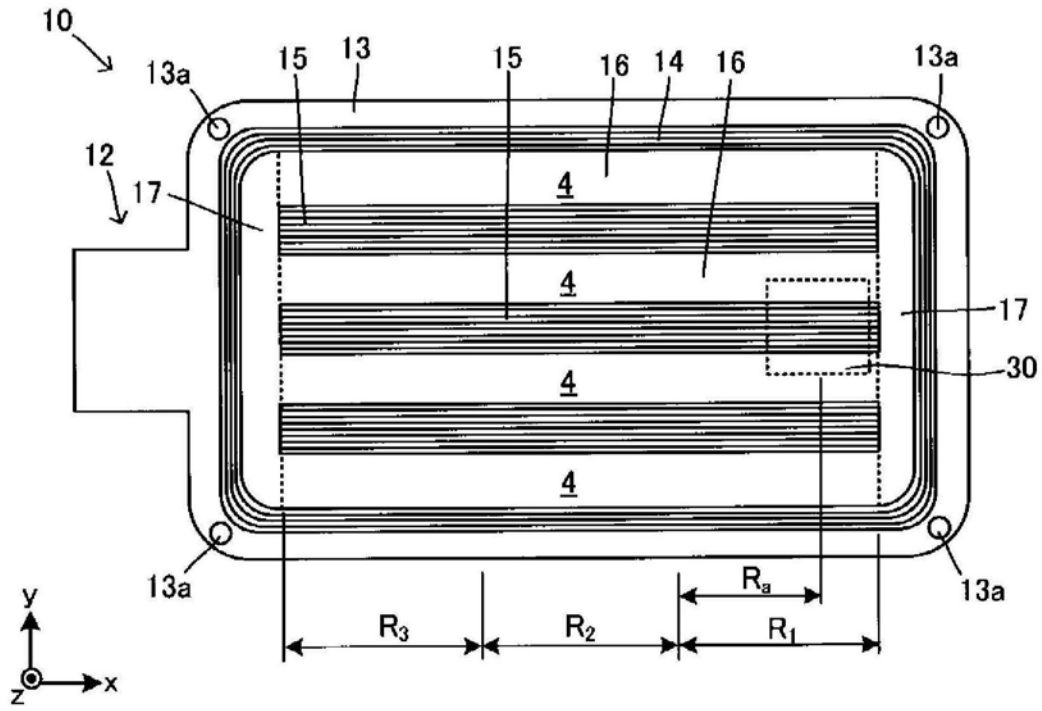


图42

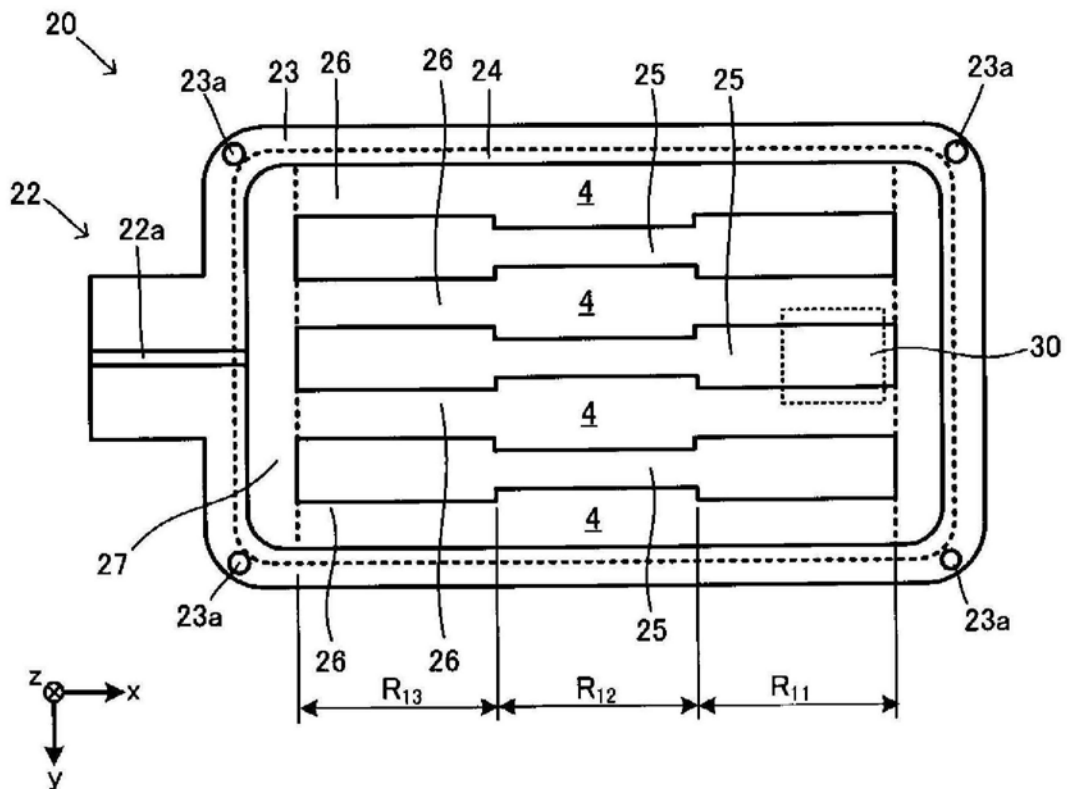


图43

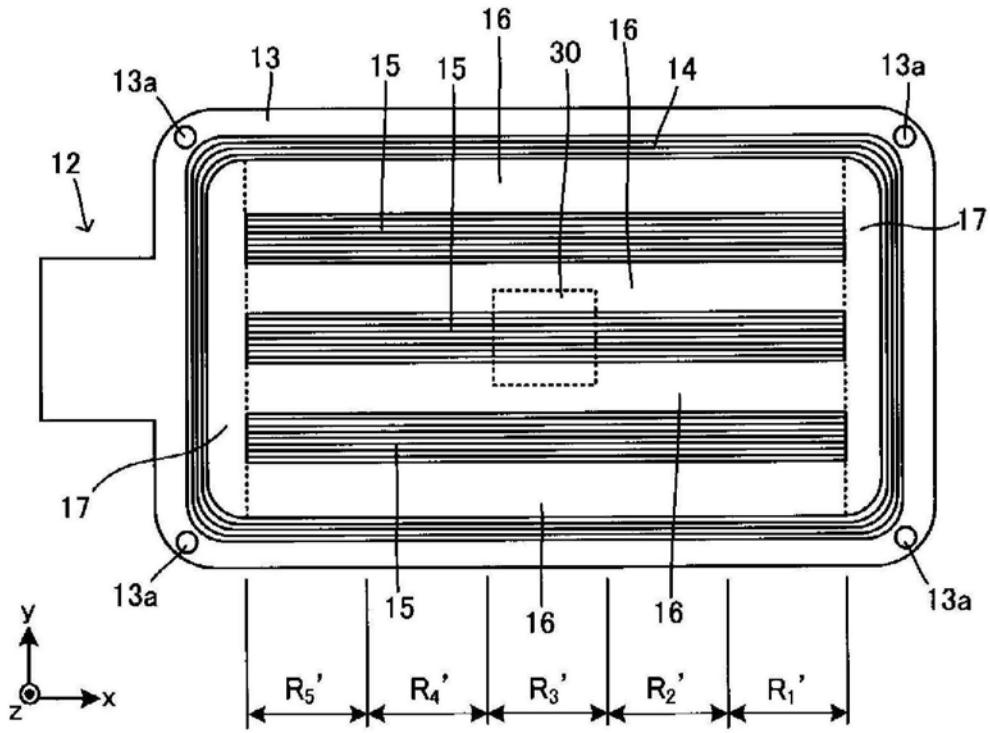


图44

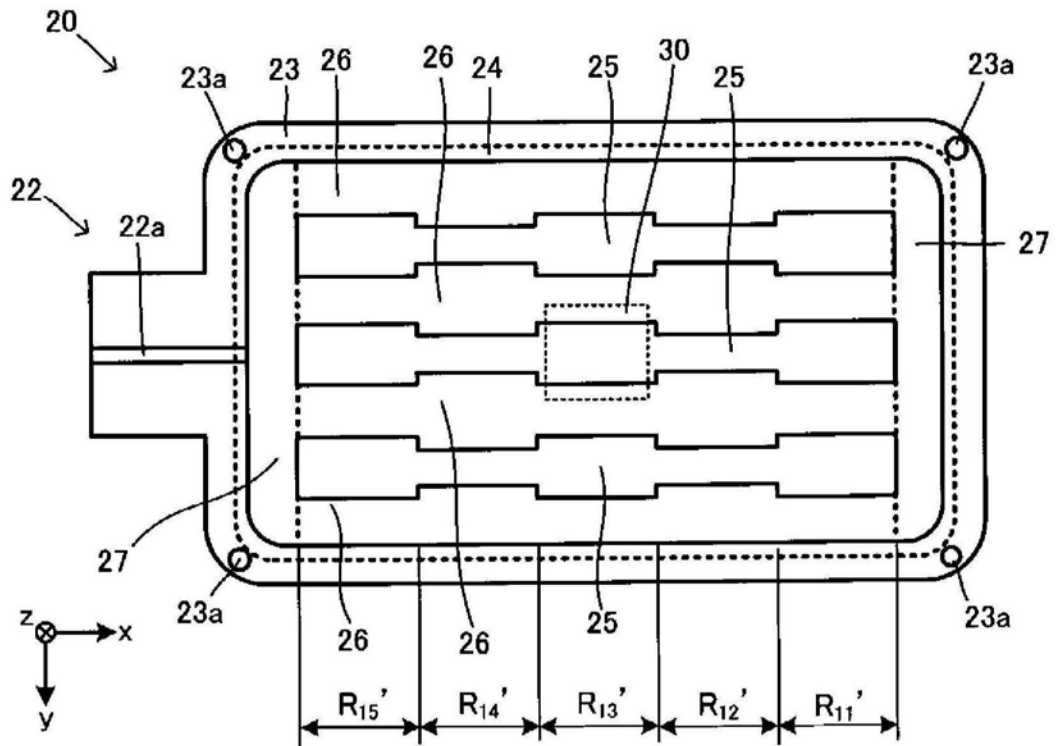


图45

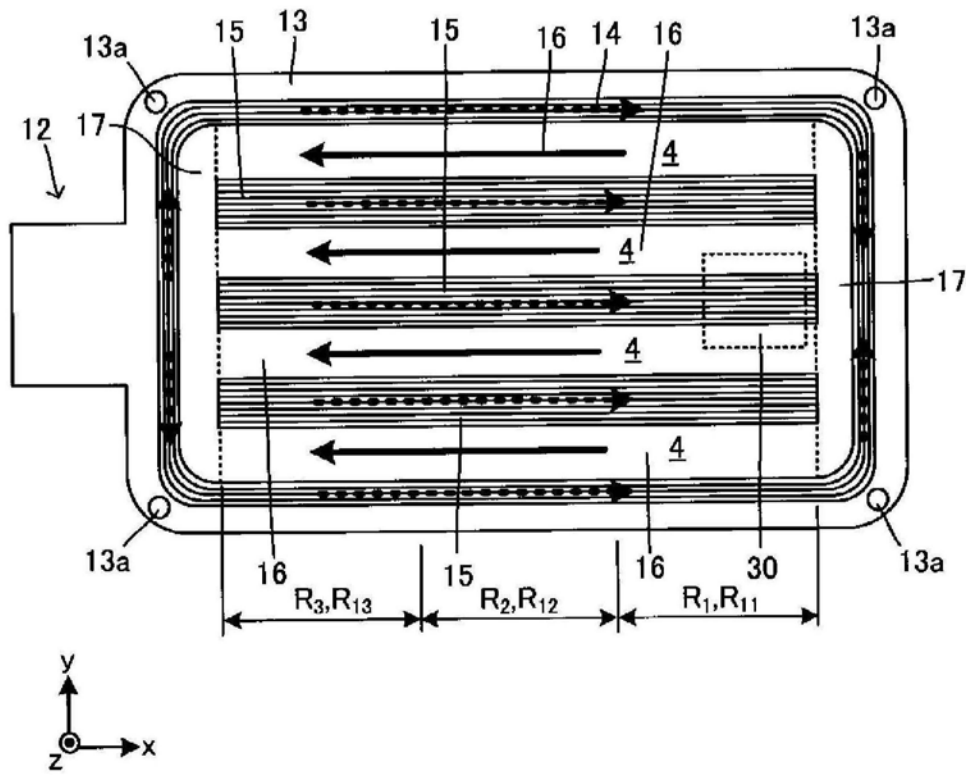


图46

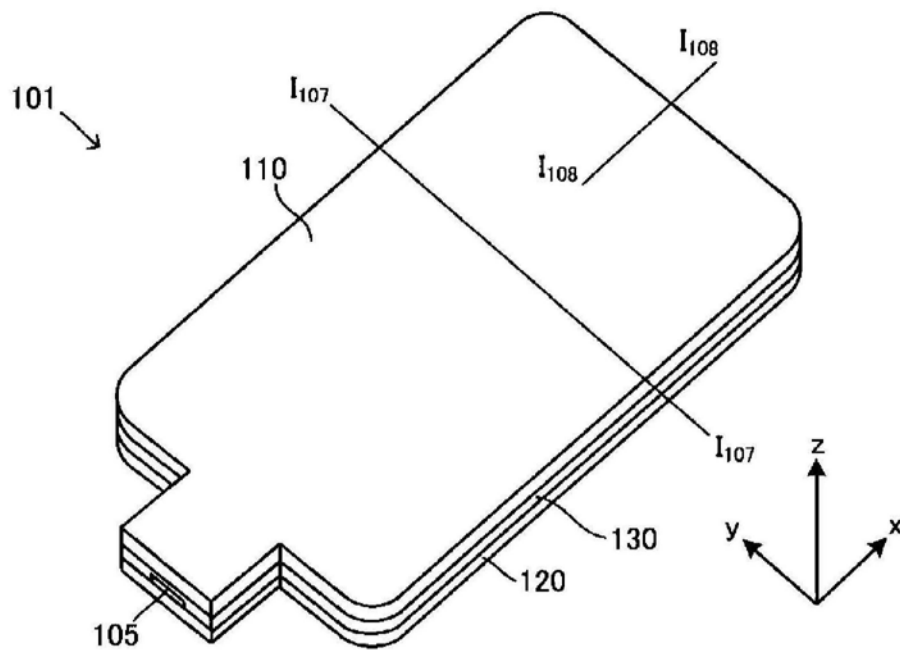


图47

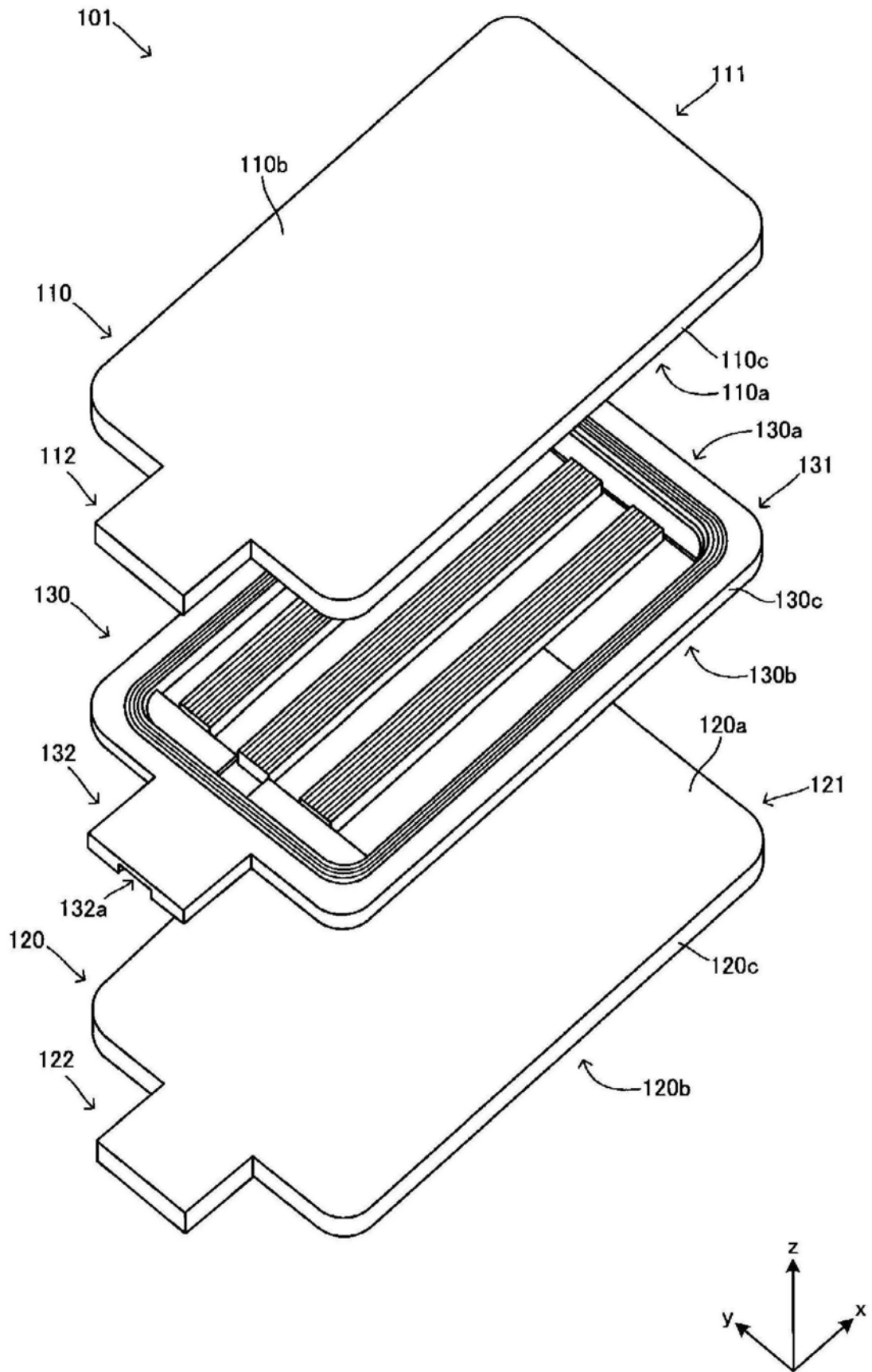


图48

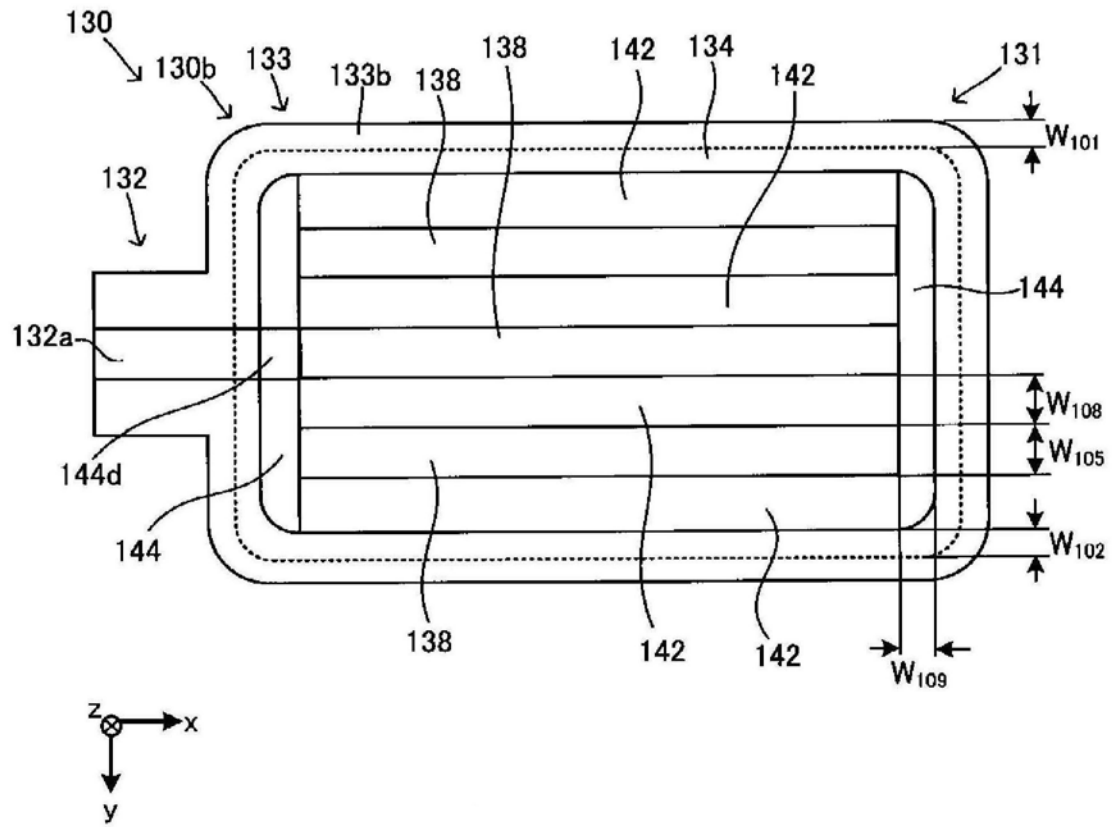


图50

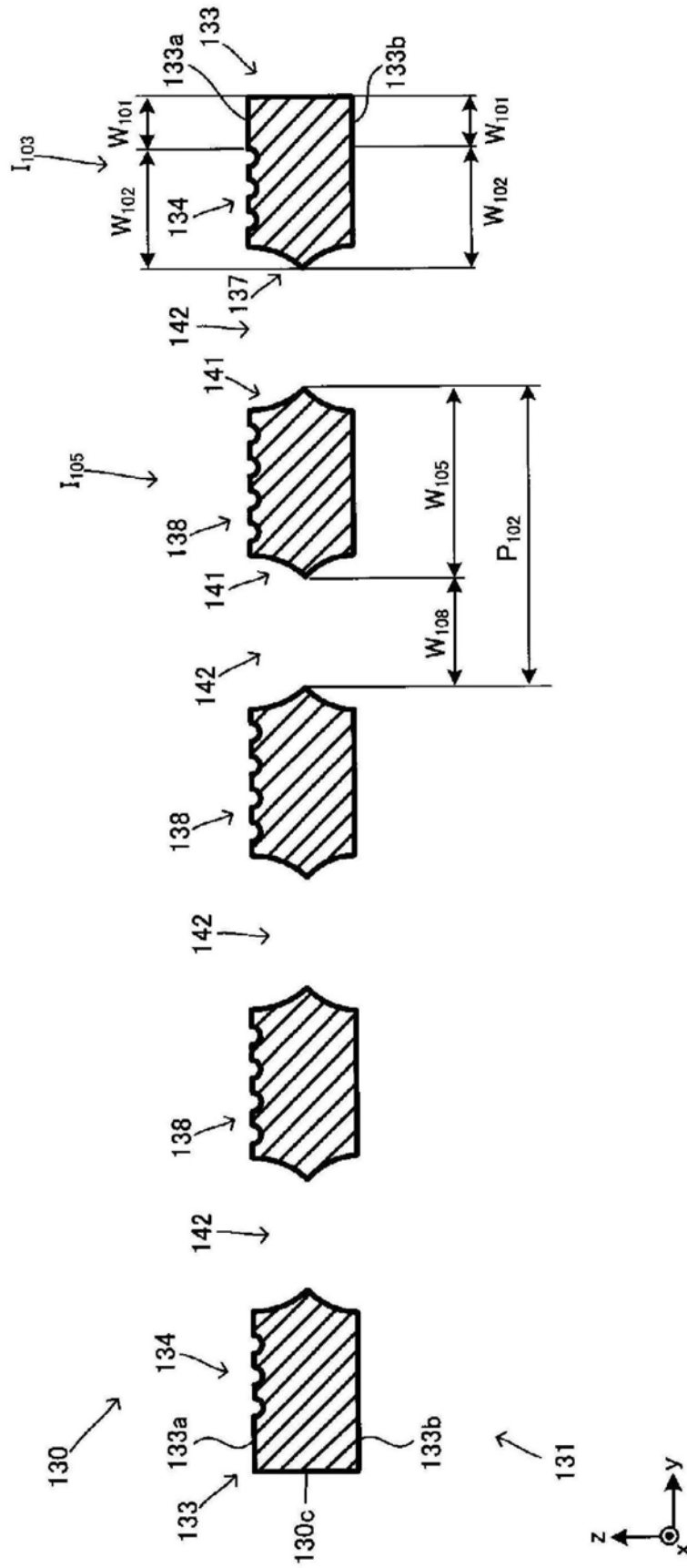


图51

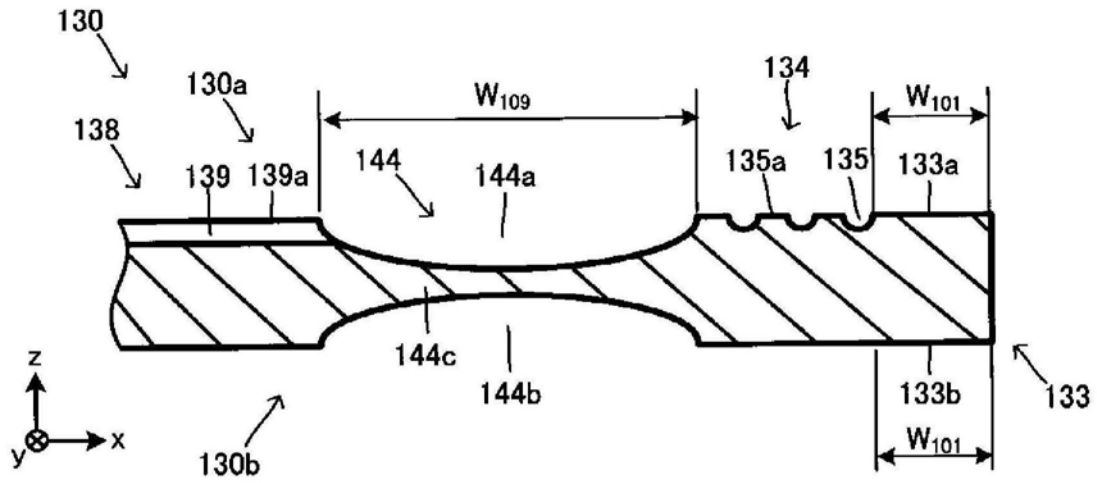


图52

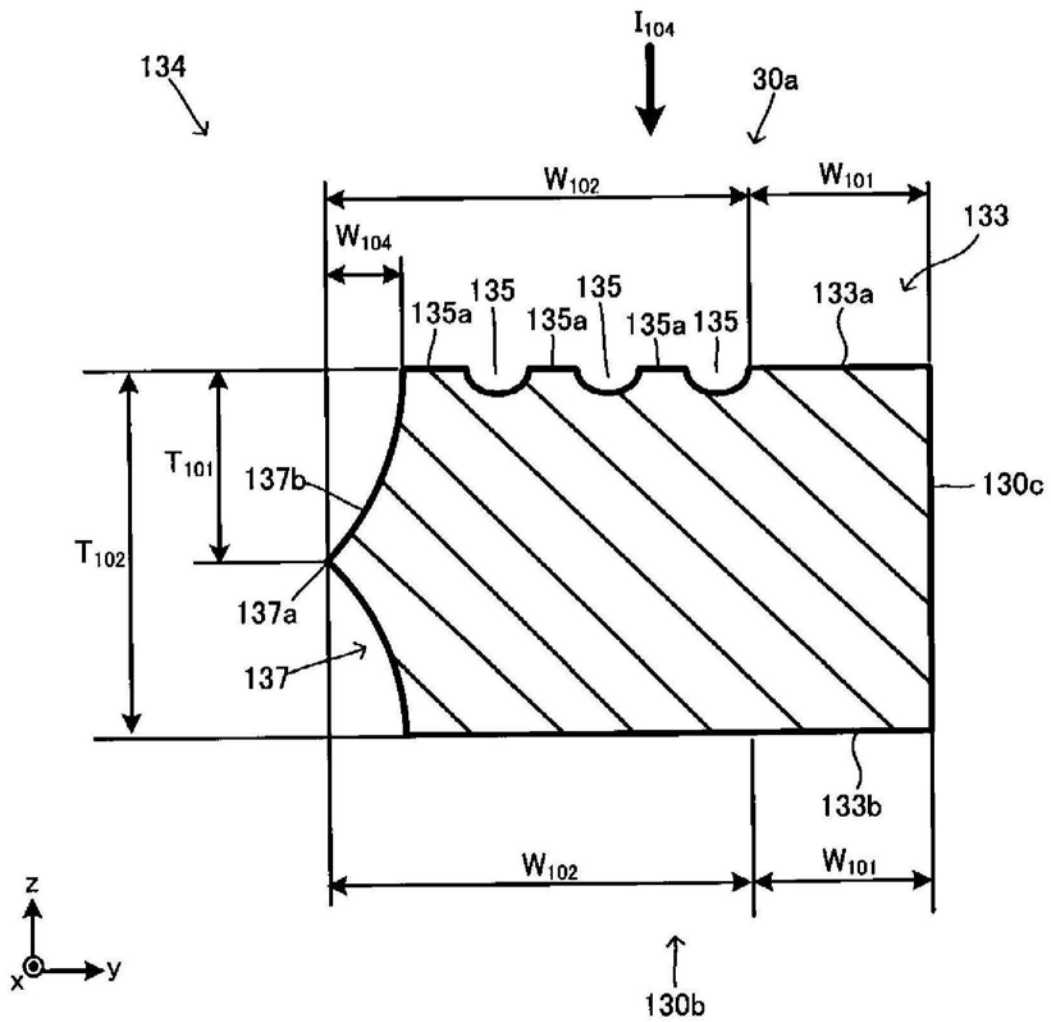


图53

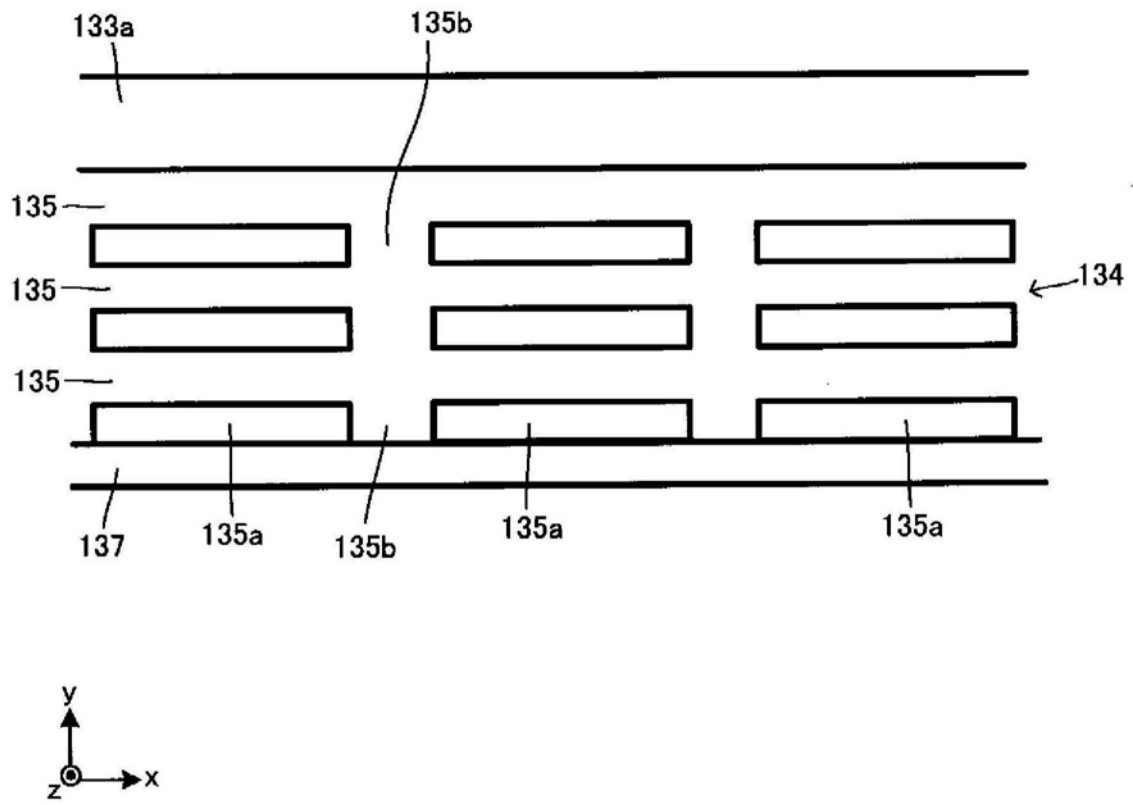


图54

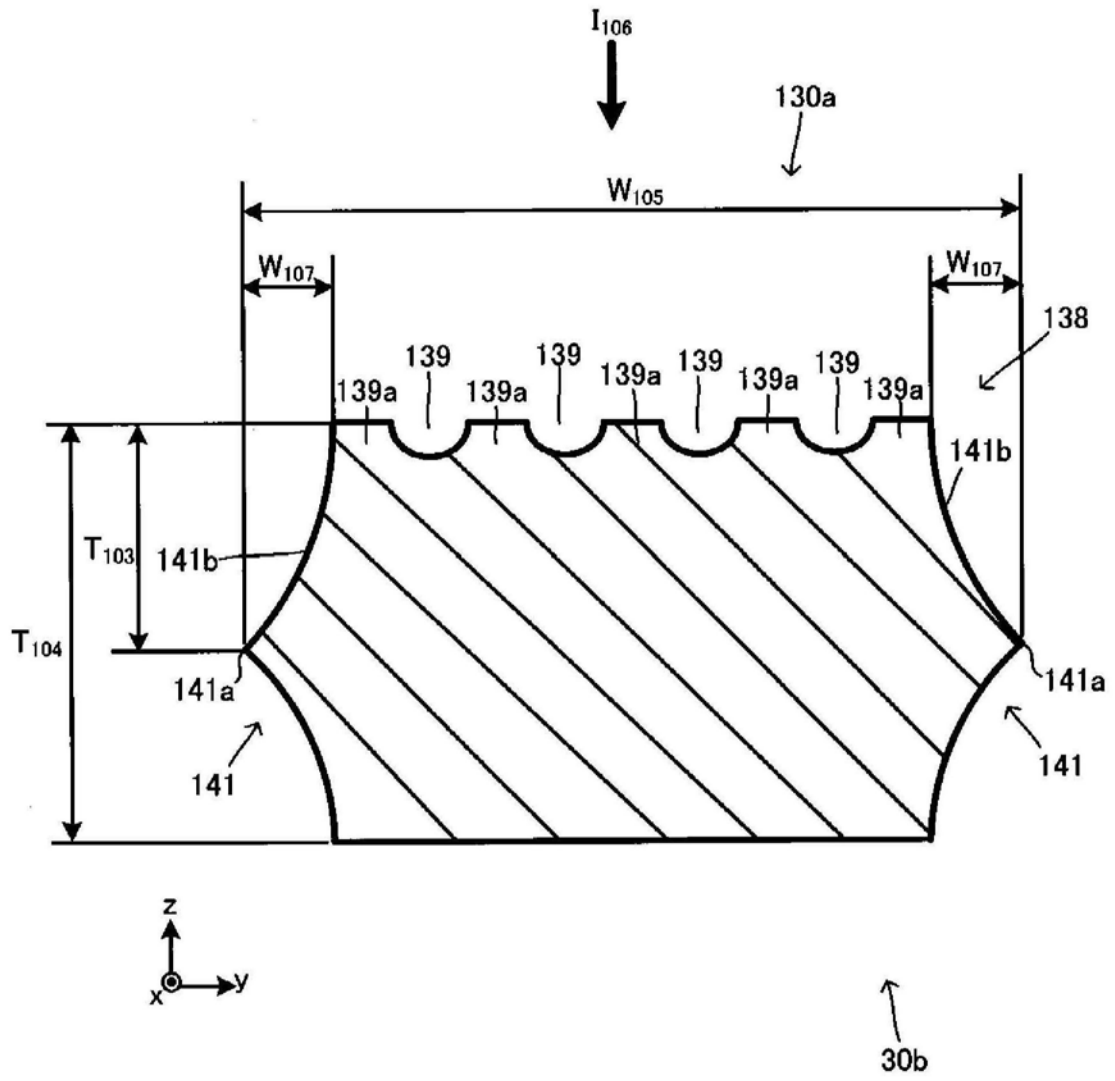


图55

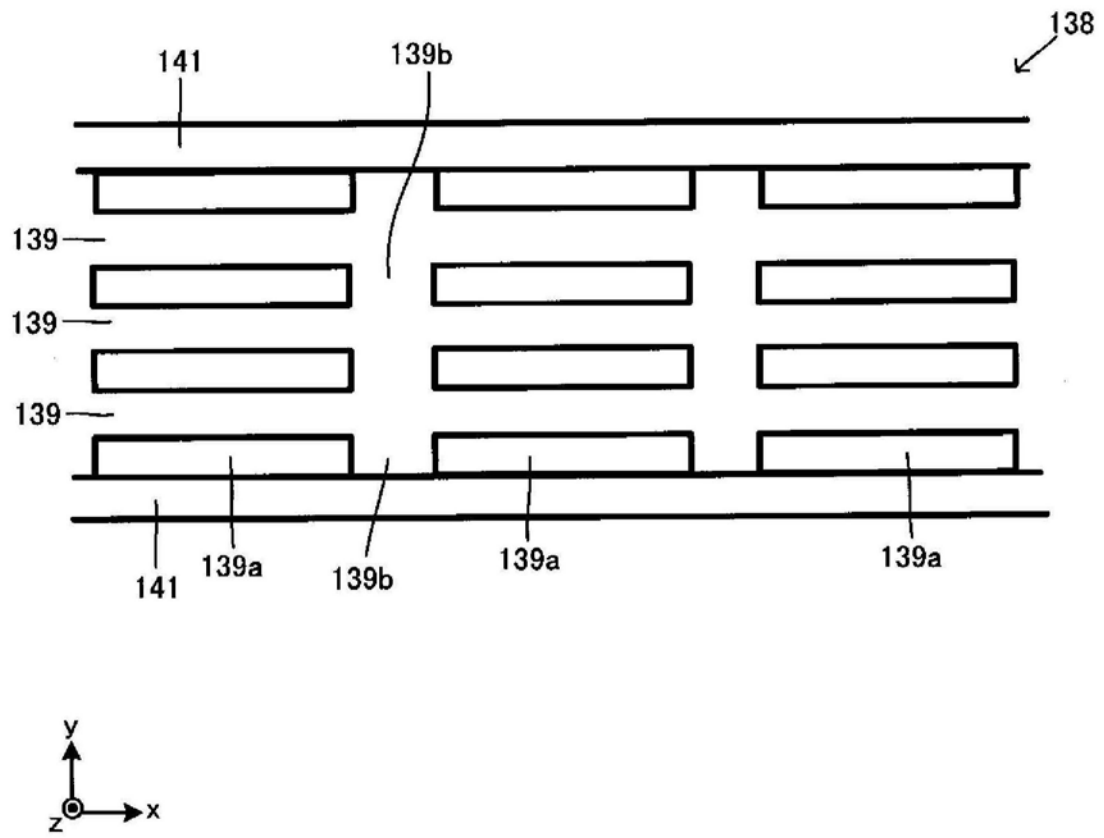


图56

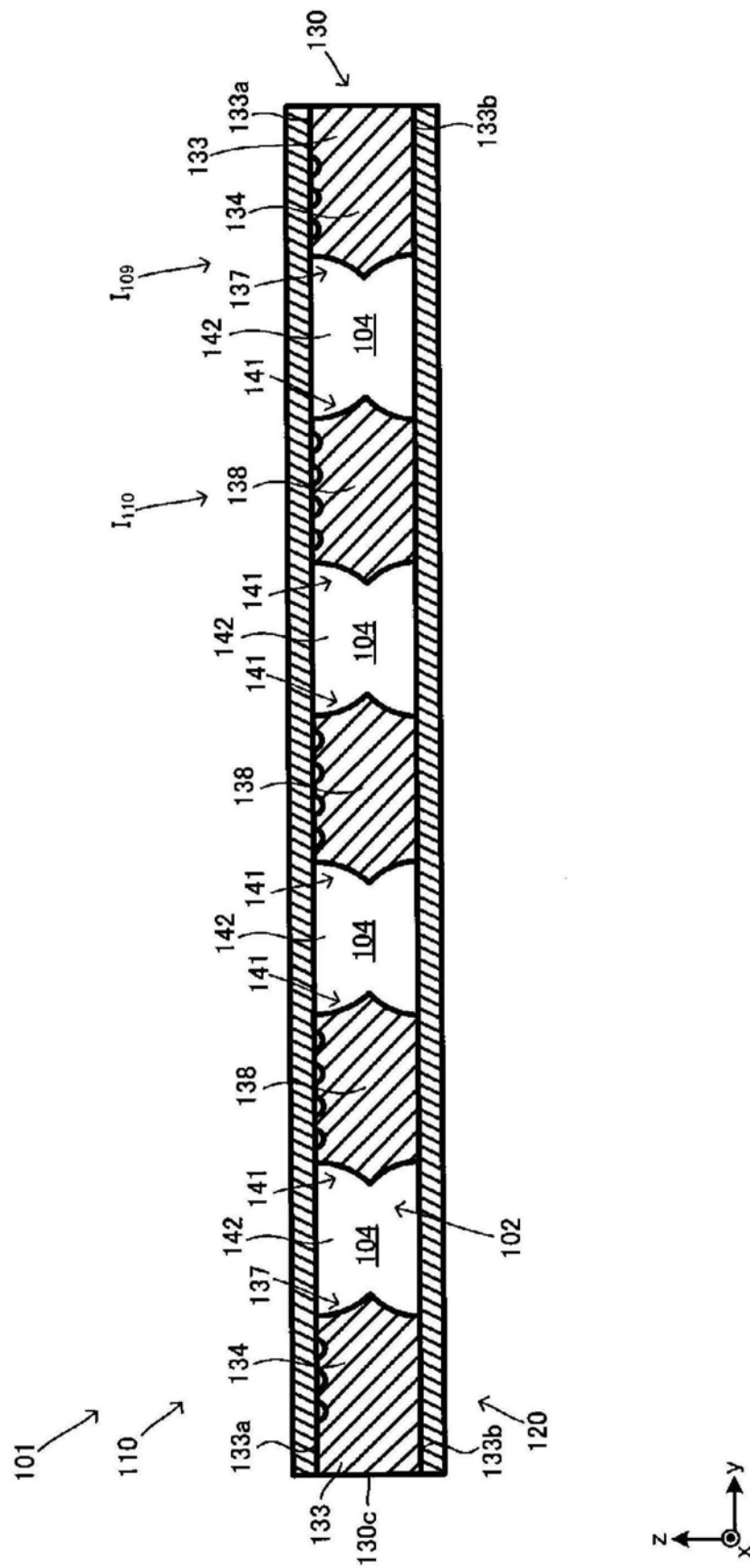


图57

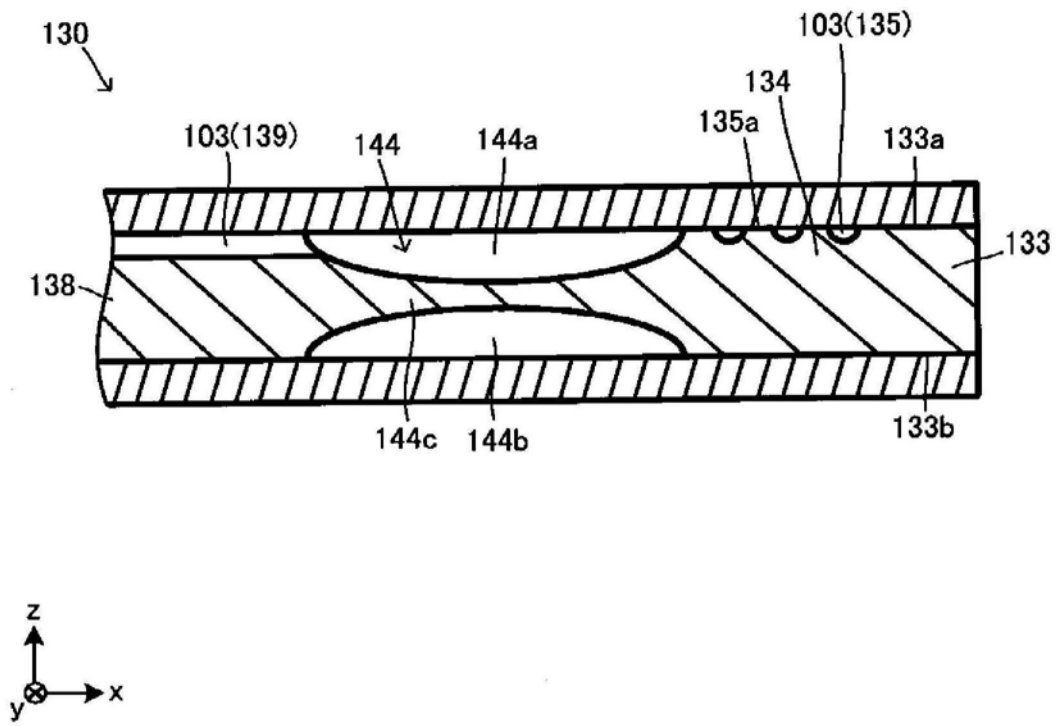


图58

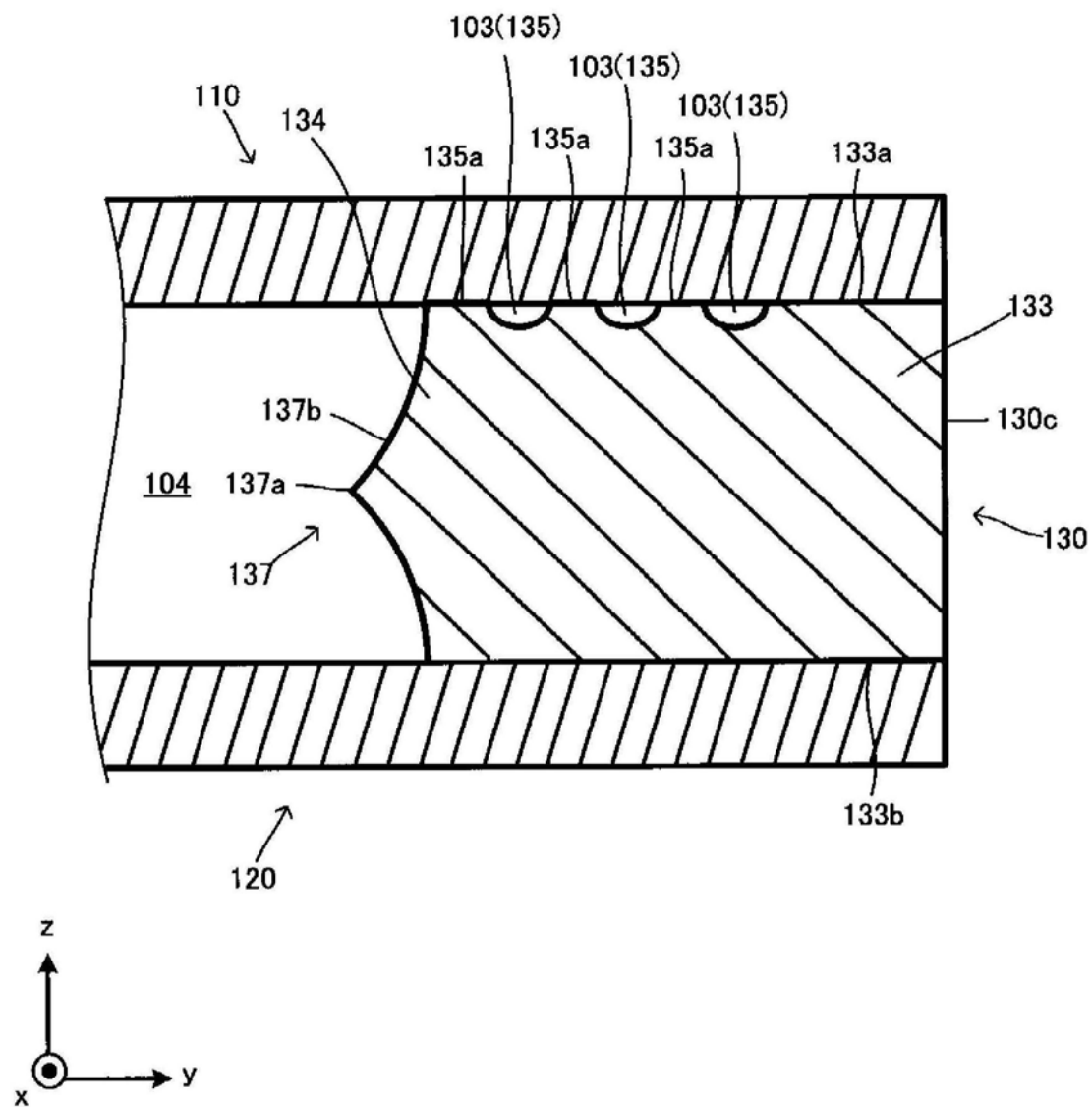


图59

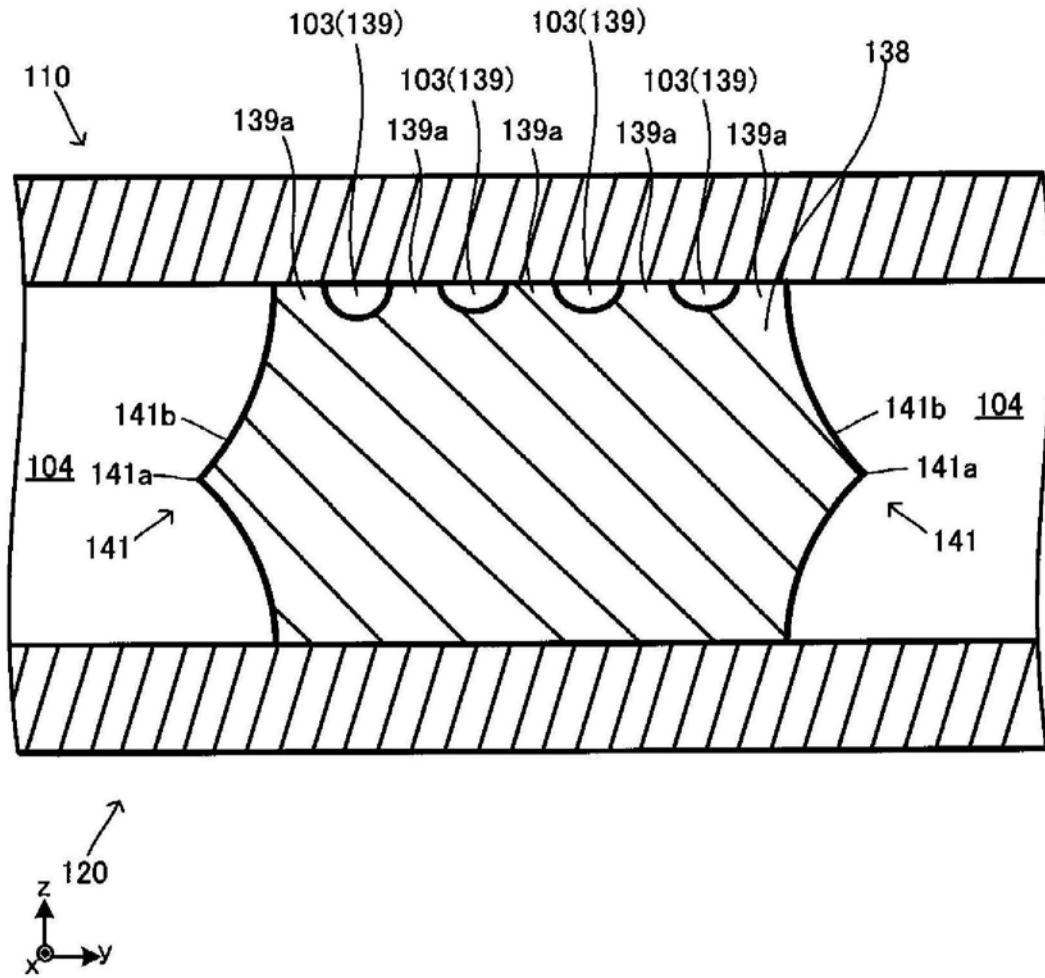


图60

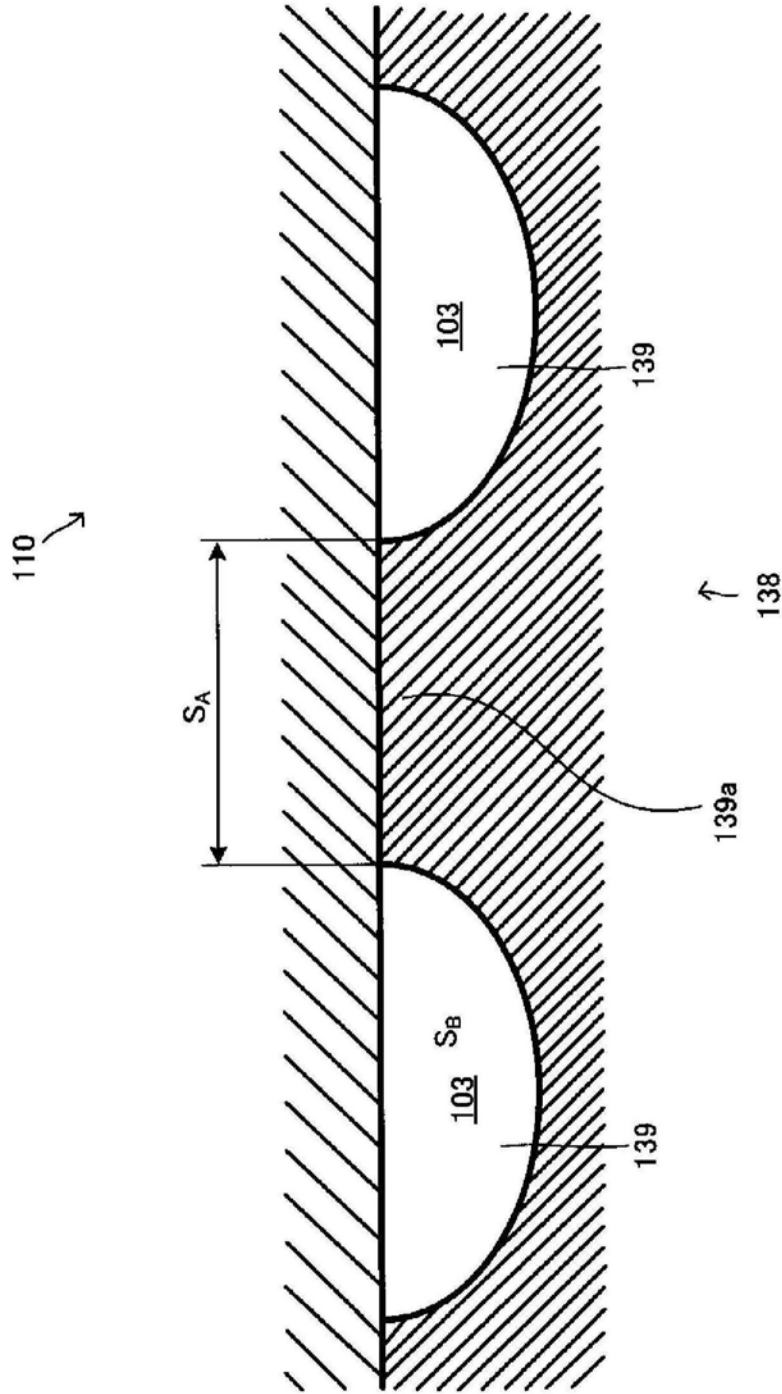


图61

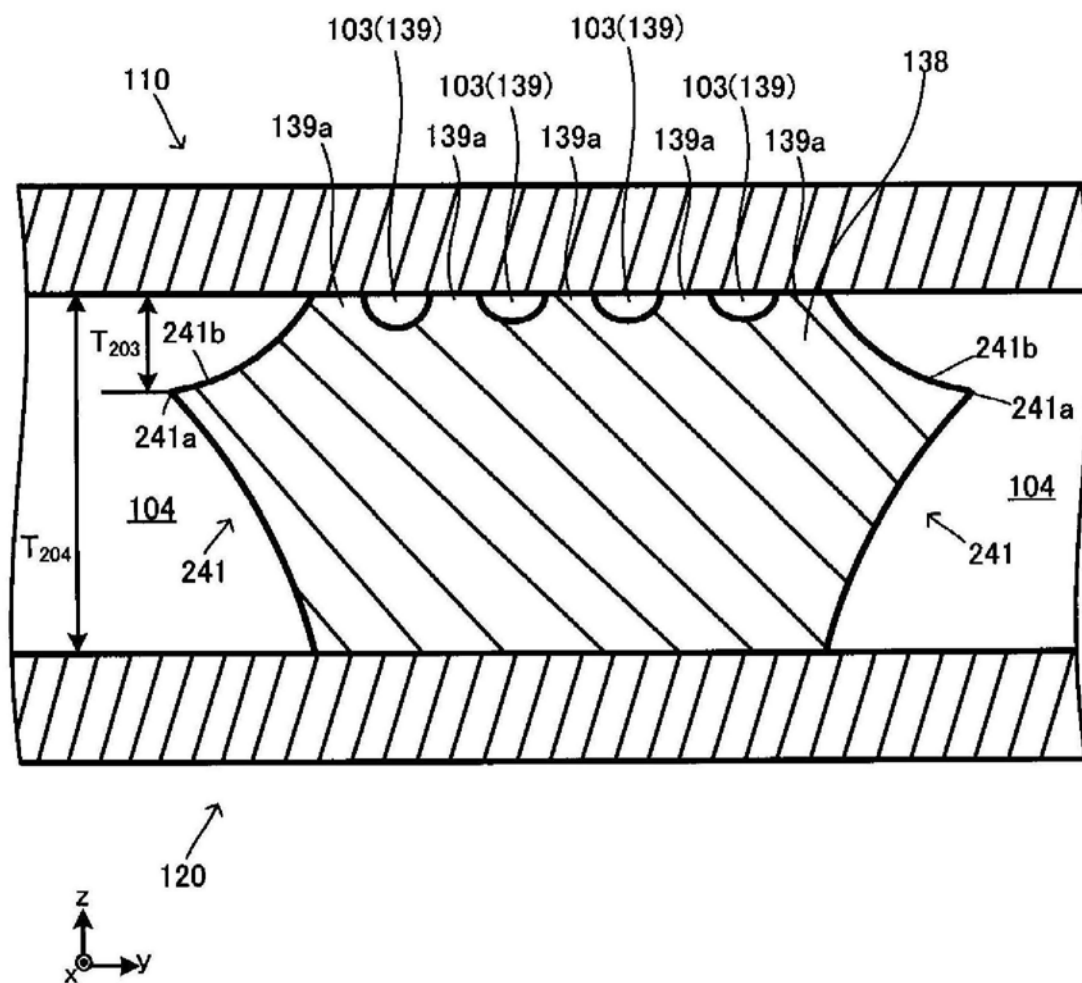


图62

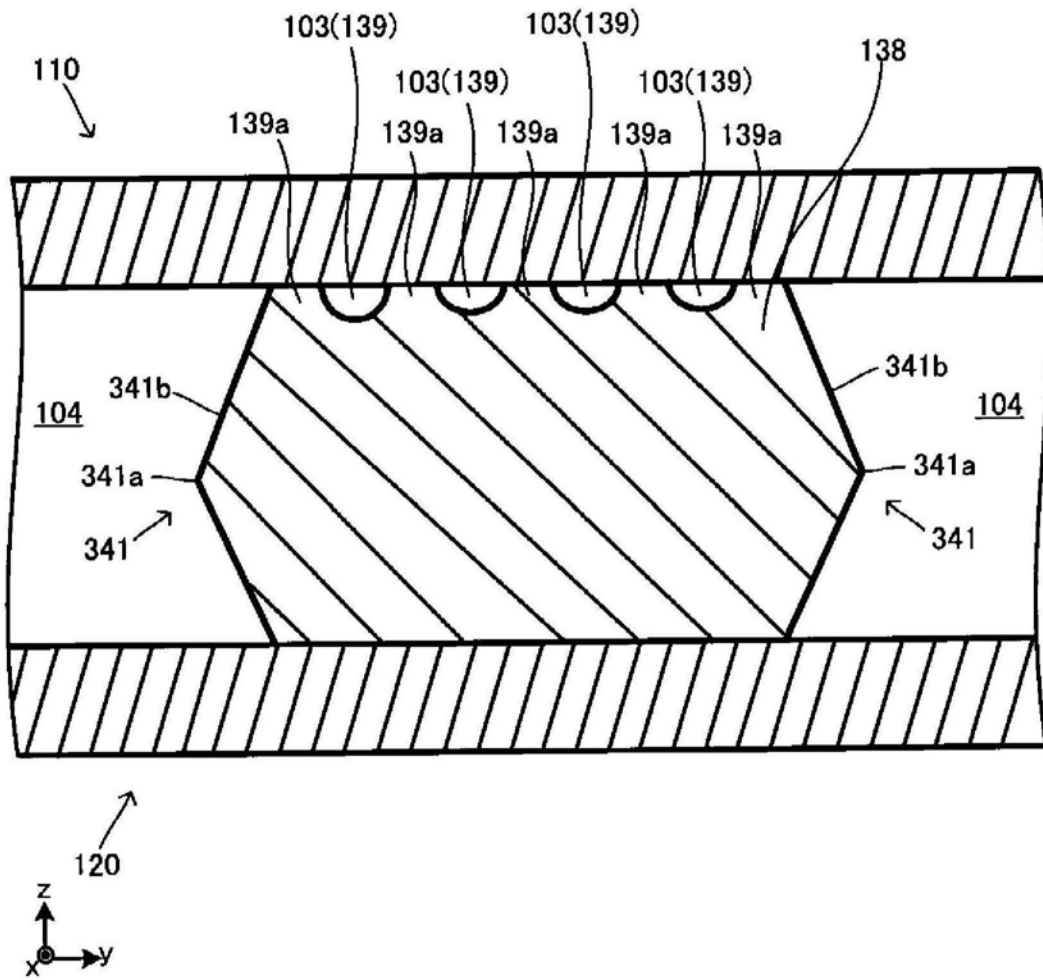


图63

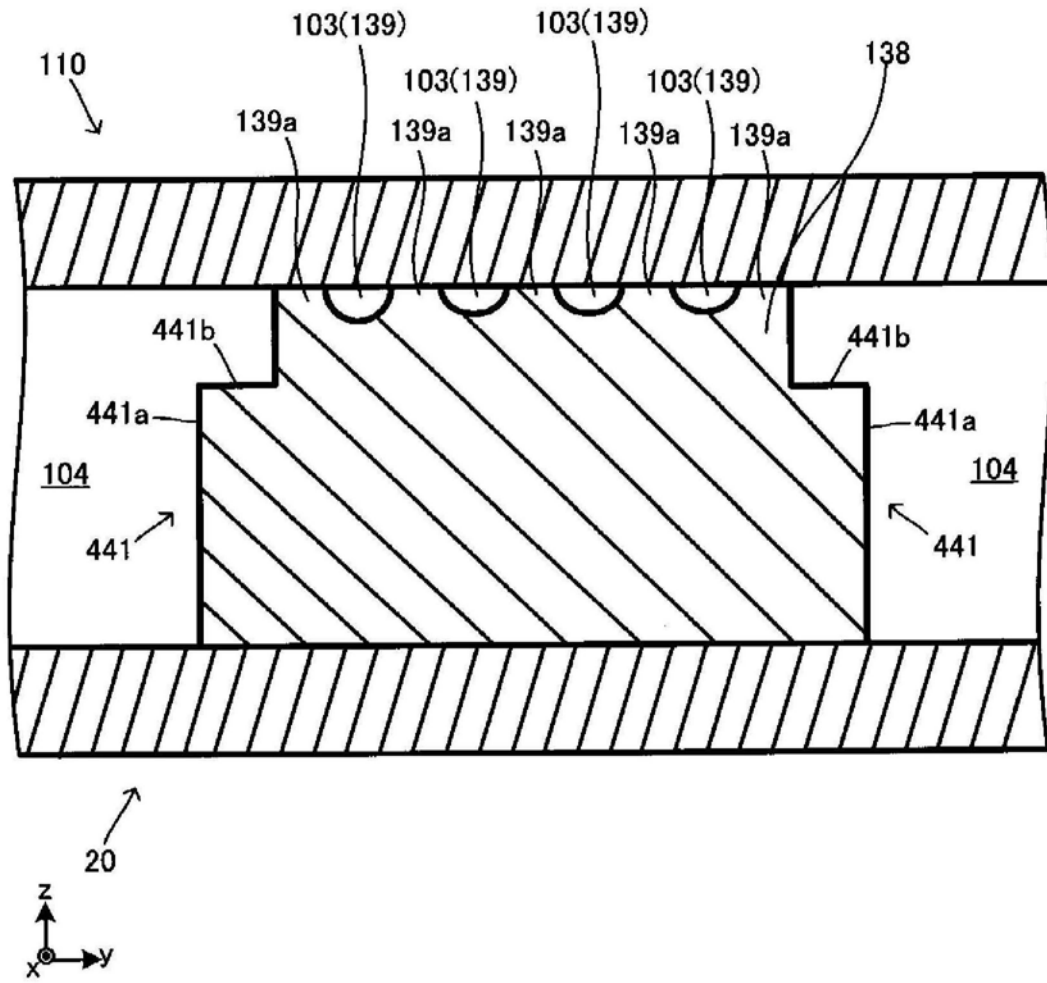


图64

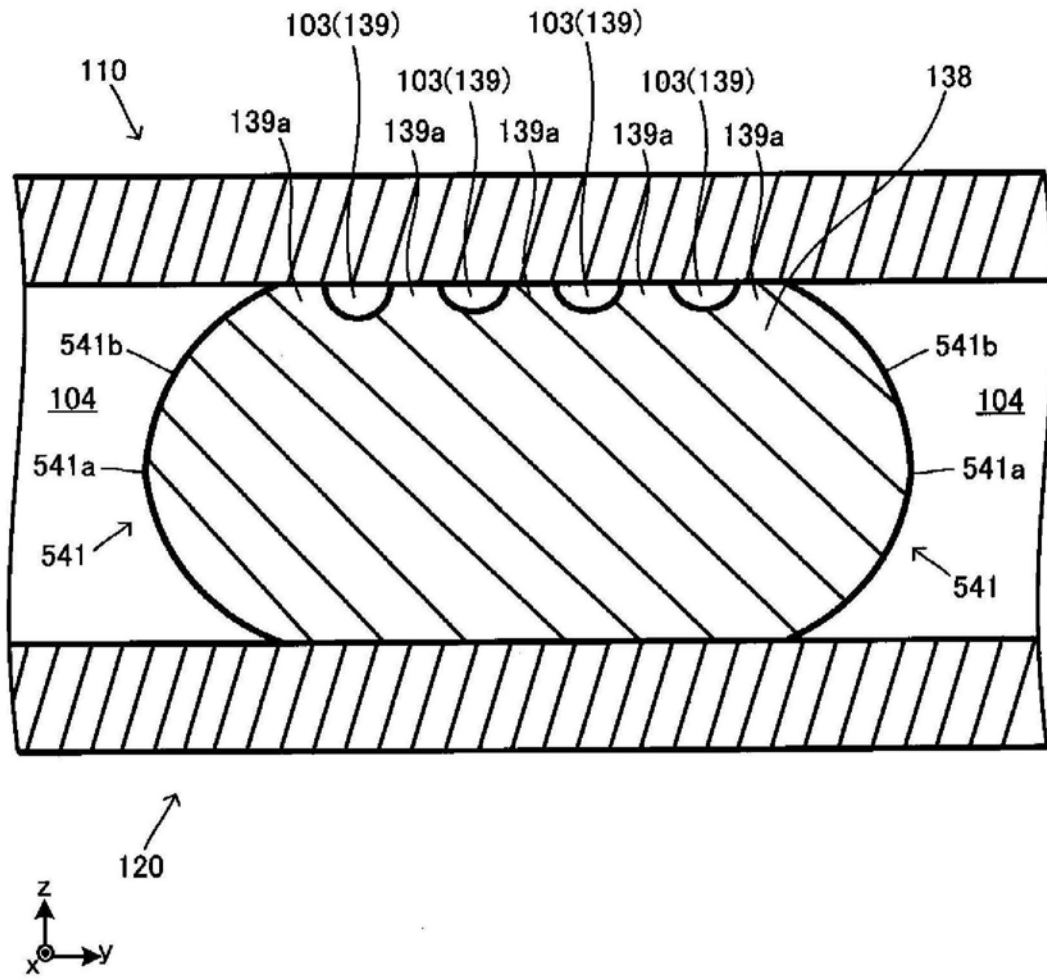


图65

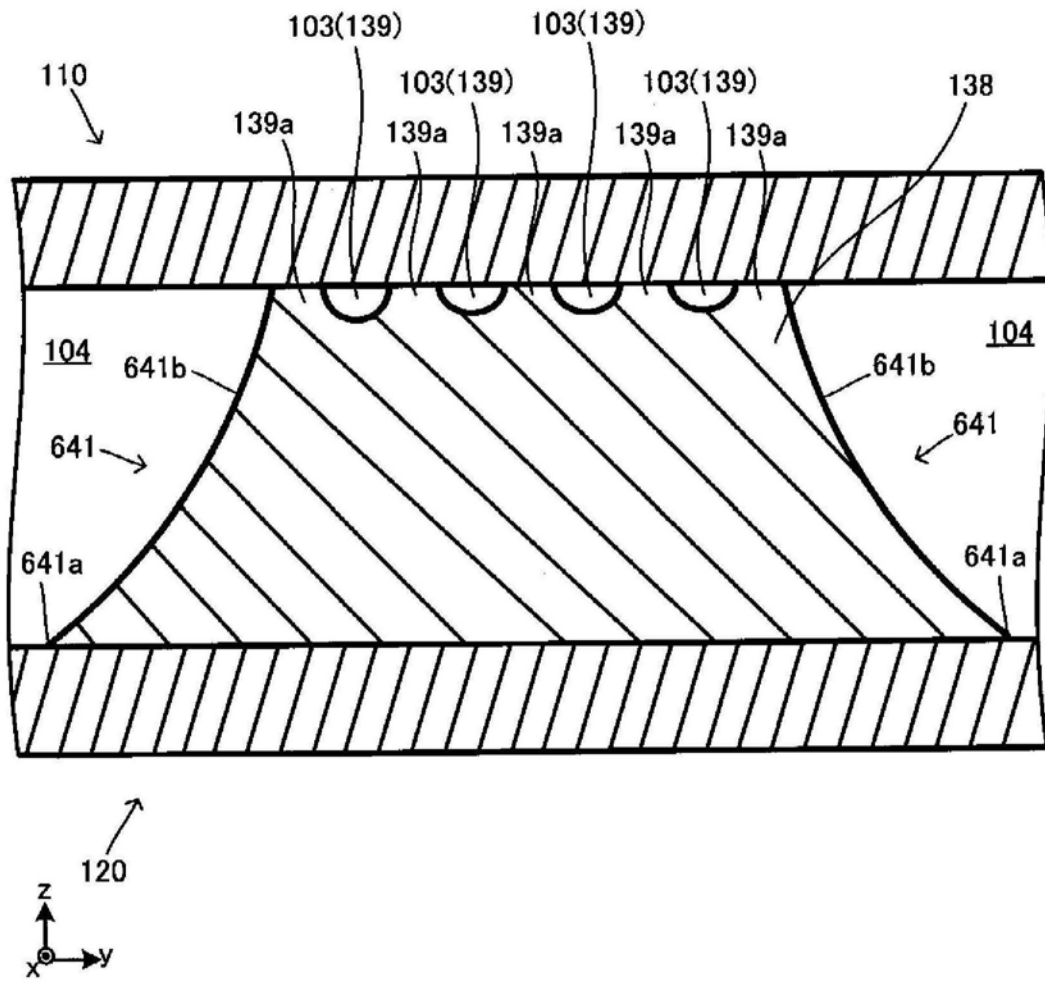


图66

