



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119256383 A

(43) 申请公布日 2025. 01. 03

(21) 申请号 202380042657.1

(22) 申请日 2023.05.25

(30) 优先权数据

2022-089629 2022.06.01 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.11.25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/019514 2023.05.25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/234172 JA 2023.12.07

(71) 申请人 株式会社村田制作所

地址 日本

(72) 发明人 吉川真德 菊池宏

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

专利代理师 刘新宇 白银环

(51) Int.Cl.

H01G 9/048 (2006.01)

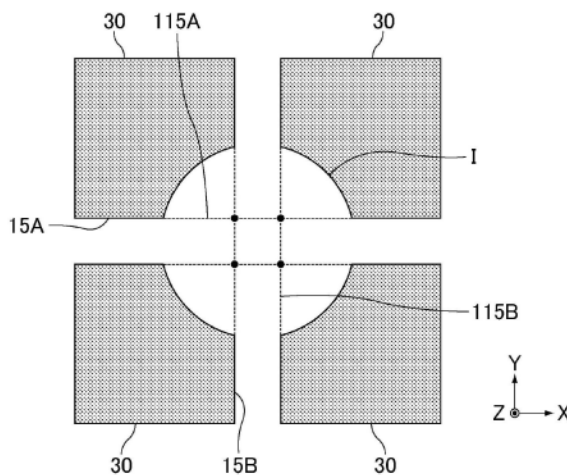
权利要求书2页 说明书20页 附图18页

(54) 发明名称

电容器阵列

(57) 摘要

电容器阵列(1)包括电容器层(10),该电容器层(10)包含通过利用多个贯通槽(15)划分而在与厚度方向(Z)正交的平面方向上平面配置的多个电容器元件(30)。电容器元件(30)分别包含第1电极层(例如阳极板31)、第2电极层(例如阴极层36)和电介质层(35),上述第1电极层和上述第2电极层隔着电介质层(35)在厚度方向(Z)上对置。贯通槽(15)包含沿着第1方向(X)的第1贯通槽(15A)和沿着与第1方向(X)交叉的第2方向(Y)的第2贯通槽(15B)。在从厚度方向(Z)观察第1贯通槽(15A)与第2贯通槽(15B)的交叉区域(I)时,将第1贯通槽(15A)延长至交叉区域(I)而得到的第1假想槽(115A)与将第2贯通槽(15B)延长至交叉区域(I)而得到的第2假想槽(115B)的交点位于交叉区域(I)的内侧。



1. 一种电容器阵列,其中,

该电容器阵列包括电容器层,该电容器层包含多个电容器元件,该多个电容器元件通过利用多个贯通槽划分而在与厚度方向正交的平面方向上平面配置,

所述电容器元件分别包含第1电极层、第2电极层和电介质层,所述第1电极层和所述第2电极层隔着所述电介质层在所述厚度方向上对置,

所述贯通槽包含沿着第1方向的第1贯通槽和沿着与所述第1方向交叉的第2方向的第2贯通槽,

在从所述厚度方向观察所述第1贯通槽与所述第2贯通槽的交叉区域时,将所述第1贯通槽延长至所述交叉区域而得到的第1假想槽与将所述第2贯通槽延长至所述交叉区域而得到的第2假想槽的交点位于所述交叉区域的内侧。

2. 根据权利要求1所述的电容器阵列,其中,

该电容器阵列还包括将所述电容器层密封的密封层。

3. 根据权利要求2所述的电容器阵列,其中,

所述密封层包含设于所述电容器层的在所述厚度方向上相对的两个主面的第1密封层,

所述第1密封层在所述第1贯通槽内延伸,并且不在所述第2贯通槽内延伸。

4. 根据权利要求3所述的电容器阵列,其中,

所述密封层还包含设于所述第1密封层的表面的第2密封层,

所述第2密封层不在所述第1贯通槽内延伸,并且在所述第2贯通槽内延伸。

5. 根据权利要求4所述的电容器阵列,其中,

所述第1密封层和所述第2密封层还在所述交叉区域内延伸,

在从所述厚度方向观察所述交叉区域时,在所述交叉区域内所述第2密封层位于比所述第1密封层靠内侧的位置,并且所述交叉区域内的所述第2密封层的面积比所述交叉区域内的所述第2假想槽的面积大。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的电容器阵列,其中,

所述第1贯通槽与所述交叉区域的至少一个角部具有弯曲面或钝角面。

7. 根据权利要求1~5中任一项所述的电容器阵列,其中,

所述第1贯通槽与所述交叉区域的全部角部具有弯曲面或钝角面。

8. 根据权利要求1~5中任一项所述的电容器阵列,其中,

所述第2贯通槽与所述交叉区域的至少一个角部具有弯曲面或钝角面。

9. 根据权利要求1~5中任一项所述的电容器阵列,其中,

所述第2贯通槽与所述交叉区域的全部角部具有弯曲面或钝角面。

10. 根据权利要求1~5中任一项所述的电容器阵列,其中,

所述第1贯通槽与所述交叉区域的至少一个角部具有弯曲面或钝角面,并且所述第2贯通槽与所述交叉区域的至少一个角部具有弯曲面或钝角面。

11. 根据权利要求1~5中任一项所述的电容器阵列,其中,

所述第1贯通槽与所述交叉区域的全部角部具有弯曲面或钝角面,并且所述第2贯通槽与所述交叉区域的全部角部具有弯曲面或钝角面。

12. 根据权利要求1~11中任一项所述的电容器阵列,其中,

所述第1电极层是具有芯部和多孔质部的阳极板,该芯部由金属形成,该多孔质部设于所述芯部的至少一个主面,

所述电介质层设于所述多孔质部的表面,

所述第2电极层是设于所述电介质层的表面的阴极层。

13. 根据权利要求12所述的电容器阵列,其中,

所述阴极层包含设于所述电介质层的表面的固体电解质层。

电容器阵列

技术领域

[0001] 本发明涉及电容器阵列。

背景技术

[0002] 近年,研究了使用多个电容器元件平面配置而成的电容器阵列作为用于安装电子部件的基板。

[0003] 作为电容器阵列的制造方法,在专利文献1中公开了如下部件内置基板的制造方法:在铝化成箔片上形成固体电解电容器之前,预先在铝化成箔的单面通过激光装置、模具等干式机械加工形成分离分割用槽,进而在同一面兼用作片的加强件地形成保护用绝缘材料,之后形成固体电解电容器,接着自背面表面切削铝化成箔直至槽的底部暴露,将固体电解电容器和配线图案电分离独立地形成于铝化成箔片上。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2010-171304号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 在专利文献1所记载的方法中,自铝化成箔的单面形成分离分割用槽和保护用绝缘材料。其结果,在获得的部件内置基板中,表背的构造成为非对称,因此容易产生翘曲。另外,在以相互交叉的方式形成分离分割用槽的情况下,由于上述翘曲而导致应力容易集中于槽的交点,因此容易发生材料间的剥离(分层)。

[0009] 于是,本发明人想到制造在表背具有对称的构造的电容器阵列。

[0010] 然而,例如在为了自一片电容器片分割成多个电容器元件而以相互交叉的方式形成第1贯通槽和第2贯通槽的情况下,若由于电容器片的断开而产生的金属屑(例如铝屑)以跨第1贯通槽与第2贯通槽的交叉区域的方式附着,则有可能在相邻的电容器元件间产生短路。

[0011] 本发明的目的在于提供如下电容器阵列:在利用相互交叉的贯通槽划分多个电容器元件的电容器阵列中,能够减少在相邻的电容器元件间产生的短路故障。

[0012] 用于解决问题的方案

[0013] 本发明的电容器阵列包括电容器层,该电容器层包含多个电容器元件,该多个电容器元件通过利用多个贯通槽划分而在与厚度方向正交的平面方向上平面配置。上述电容器元件分别包含第1电极层、第2电极层和电介质层,上述第1电极层和上述第2电极层隔着上述电介质层在上述厚度方向上对置。上述贯通槽包含沿着第1方向的第1贯通槽和沿着与上述第1方向交叉的第2方向的第2贯通槽。在自上述厚度方向观察上述第1贯通槽与上述第2贯通槽的交叉区域时,将上述第1贯通槽延长至上述交叉区域而得到的第1假想槽与将上述第2贯通槽延长至上述交叉区域而得到的第2假想槽的交点位于上述交叉区域的内侧。

[0014] 发明的效果

[0015] 根据本发明,能够提供如下电容器阵列:在利用相互交叉的贯通槽划分多个电容器元件的电容器阵列中,能够减少在相邻的电容器元件间产生的短路故障。

附图说明

[0016] 图1是表示本发明的电容器阵列的一例的立体示意图。

[0017] 图2是表示包含沿着图1中的线段a1-a2的截面的电容器阵列的截面的一例的剖视示意图。

[0018] 图3是表示包含沿着图1中的线段b1-b2的截面的电容器阵列的截面的一例的剖视示意图。

[0019] 图4是表示准备阳极板31的工序的一例的剖视示意图。

[0020] 图5是表示形成电介质层的工序的一例的剖视示意图。

[0021] 图6是表示形成绝缘层的工序的一例的剖视示意图。

[0022] 图7是表示形成固体电解质层的工序的一例的剖视示意图。

[0023] 图8是表示形成导电体层的工序的一例的剖视示意图。

[0024] 图9是表示电容器片的一例的俯视示意图。

[0025] 图10是表示对沿着图9中的线段a1-a2的截面进行形成第1贯通槽的工序的一例的情形的剖视示意图。

[0026] 图11是表示对图10所示的截面进行形成第1密封层的工序的一例的情形的剖视示意图。

[0027] 图12是表示对沿着图9中的线段b1-b2的截面进行形成第2贯通槽的工序的一例的情形的剖视示意图。

[0028] 图13是表示对图12所示的截面进行形成第2密封层的工序的一例的情形的剖视示意图。

[0029] 图14的A、图14的B以及图14的C是表示本发明的范围外的比较例的电容器片的切断工序的一例的俯视示意图。

[0030] 图15是表示比较例的电容器阵列的一例的俯视示意图。

[0031] 图16的A、图16的B以及图16的C是表示本发明的范围内的实施例1的电容器片的切断工序的一例的俯视示意图。

[0032] 图17是表示实施例1的电容器阵列的一例的俯视示意图。

[0033] 图18的A、图18的B、图18的C以及图18的D是表示本发明的范围内的实施例2的电容器片的切断工序的一例的俯视示意图。

[0034] 图19是表示实施例2的电容器阵列的一例的俯视示意图。

[0035] 图20是表示实施例1的电容器阵列的交叉区域的一例的俯视示意图。

[0036] 图21是表示自图20所示的电容器阵列去除第1密封层和第2密封层而得到的俯视示意图。

[0037] 图22是表示实施例1的电容器阵列的交叉区域的第1变形例的俯视示意图。

[0038] 图23是表示自图22所示的电容器阵列去除第1密封层和第2密封层而得到的俯视示意图。

- [0039] 图24是表示实施例1的电容器阵列的交叉区域的第2变形例的俯视示意图。
- [0040] 图25是表示实施例1的电容器阵列的交叉区域的第3变形例的俯视示意图。
- [0041] 图26是表示实施例2的电容器阵列的交叉区域的一例的俯视示意图。
- [0042] 图27是表示实施例2的电容器阵列的交叉区域的第1变形例的俯视示意图。
- [0043] 图28是表示实施例2的电容器阵列的交叉区域的第2变形例的俯视示意图。
- [0044] 图29是表示实施例2的电容器阵列的交叉区域的第3变形例的俯视示意图。
- [0045] 图30是表示实施例2的电容器阵列的交叉区域的第4变形例的俯视示意图。
- [0046] 图31是表示包含沿着图1中的线段A1-A2的截面的电容器阵列的截面的一例的剖视示意图。
- [0047] 图32是表示包含沿着图1中的线段B1-B2的截面的电容器阵列的截面的一例的剖视示意图。

具体实施方式

[0048] 以下,对本发明的电容器阵列进行说明。此外,本发明不限于以下的结构,也可以在不变更本发明的主旨的范围内适当变更。另外,组合多个以下记载的各个优选结构而得到的结构也是本发明。

[0049] 在本说明书中,表示要素间的关系性的用语(例如“垂直”、“平行”、“正交”等)和表示要素的形状的用语并非仅表示严格的含义的表述,而是表示在实质上等同的范围例如也包含数个百分点程度的差异的表述。

[0050] 以下所示的附图是示意图,其尺寸、纵横比的比例尺等存在与实际的产品不同的情况。

[0051] 图1是表示本发明的电容器阵列的一例的立体示意图。

[0052] 图1所示的电容器阵列1包括电容器层10。也可以是,如图1所示,电容器阵列1还包括将电容器层10密封的密封层25。

[0053] 电容器层10包含多个电容器元件30。

[0054] 在电容器层10中,多个电容器元件30通过由多个贯通槽15划分而在与厚度方向Z正交的平面方向上平面配置。

[0055] 电容器层10所包含的电容器元件30的数量只要是两个以上,就没有特别限定。

[0056] 在电容器层10中,多个电容器元件30既可以呈直线状即沿着一个方向(例如第1方向X或第2方向Y)配置,或者也可以呈平面状即沿着多个方向(例如第1方向X和第2方向Y)配置。另外,多个电容器元件30既可以规律地配置,也可以不规律地配置。多个电容器元件30的大小和平面形状等既可以全部相同,也可以局部或全部不同。

[0057] 也可以是,电容器层10包含面积不同的两种以上的电容器元件30。

[0058] 也可以是,电容器层10包含平面形状并非矩形的电容器元件30。在本说明书中,矩形表示正方形或长方形。因此,也可以是,电容器层10包含平面形状例如是矩形以外的四边形、三角形、五边形、六边形等多边形、包含曲线部的形状、圆形、椭圆形等的电容器元件30。在该情况下,也可以是,电容器层10包含平面形状不同的两种以上的电容器元件30。另外,电容器层10除了包含平面形状并非矩形的电容器元件30以外,还可以包含平面形状是矩形的电容器元件30,也可以不包含平面形状是矩形的电容器元件30。

[0059] 在电容器层10中,相邻的电容器元件30彼此被贯通槽15断开。相邻的电容器元件30彼此只要在物理上断开即可。因此,相邻的电容器元件30彼此既可以电断开,也可以电连接。例如,也可以是,电断开的电容器元件30的组与电连接的电容器元件30的组混合存在。

[0060] 在电容器阵列1包括密封层25的情况下,优选的是,在贯通槽15填充有密封层25等绝缘性材料。

[0061] 电容器元件30分别包含第1电极层、第2电极层和电介质层,第1电极层和第2电极层隔着电介质层在厚度方向Z上对置。

[0062] 图2是表示包含沿着图1中的线段a1-a2的截面的电容器阵列的截面的一例的剖视示意图。此外,图2中的线段a1-a2对应于图1中的线段a1-a2。

[0063] 图3是表示包含沿着图1中的线段b1-b2的截面的电容器阵列的截面的一例的剖视示意图。此外,图3中的线段b1-b2对应于图1中的线段b1-b2。

[0064] 在图2和图3所示的例子中,电容器元件30包含阳极板31、阴极层36和电介质层35,阳极板31和阴极层36隔着电介质层35在厚度方向Z上对置。即,第1电极层是阳极板31,第2电极层是阴极层36。由此,电容器元件30构成电解电容器。

[0065] 阳极板31例如具有由金属形成的芯部32和设于芯部32的至少一个主面的多孔质部34。在多孔质部34的表面设有电介质层35,在电介质层35的表面设有阴极层36。

[0066] 阴极层36例如包含设于电介质层35的表面的固体电解质层36A。优选的是,阴极层36还包含设于固体电解质层36A的表面的导体层36B。在阴极层36包含固体电解质层36A的情况下,电容器元件30构成固体电解电容器。

[0067] 优选的是,芯部32由表现所谓的阀作用的阀作用金属形成。

[0068] 作为阀作用金属,例如,能够举出铝、钽、铌、钛、锆等金属单体、含有上述的金属中的至少一种的合金等。其中,优选为铝或铝合金。

[0069] 多孔质部34设于芯部32的至少一个主面。即,多孔质部34既可以仅设于芯部32的一个主面,也可以如图2和图3所示那样设于芯部32的两个主面。这样,阳极板31在芯部32的至少一个主面具有多孔质部34。

[0070] 优选的是,多孔质部34是形成于芯部32的表面的多孔质层,更优选的是,多孔质部34是蚀刻层。

[0071] 阳极板31的形状优选为平板状,更优选为箔状。这样,在本说明书中,「板状」还包含“箔状”。

[0072] 蚀刻处理前的阳极板31的厚度优选为60 μm 以上且200 μm 以下。在蚀刻处理后未被蚀刻的芯部32的厚度优选为15 μm 以上且70 μm 以下。多孔质部34的厚度与所要求的耐电压、静电容量匹配地设计,但优选的是,芯部32的两侧的多孔质部34的合计厚度为10 μm 以上且180 μm 以下。

[0073] 多孔质部34的孔径优选为10nm以上且600nm以下。此外,多孔质部34的孔径是指利用水银孔率计测定的中位直径D50。多孔质部34的孔径例如能够通过调整蚀刻中的各种条件而控制。

[0074] 电介质层35设于多孔质部34的表面。电介质层35反映多孔质部34的表面状态而成为多孔质,具有细微的凹凸状的表面形状。

[0075] 优选的是,电介质层35由上述的阀作用金属的氧化皮膜形成。例如,在阳极板31是

铝箔的情况下,通过对阳极板31在包含己二酸铵等的水溶液中进行阳极氧化处理(也称为化学转化处理)而形成成为电介质层35的氧化皮膜。电介质层35沿着多孔质部34的表面形成,因此在电介质层35设有细孔(凹部)。

[0076] 电介质层35的厚度与所要求的耐电压、静电容量匹配地设计,但优选为10nm以上且100nm以下。

[0077] 阴极层36设于电介质层35的表面。

[0078] 在阴极层36包含固体电解质层36A的情况下,作为固体电解质层36A的构成材料,例如,能够举出聚吡咯类、聚噻吩类、聚苯胺类等导电性高分子等。其中,优选为聚噻吩类,特别优选为被称为PEDOT的聚(3,4-乙烯二氧噻吩)。另外,也可以是,导电性高分子包含聚苯乙烯磺酸(PSS)等掺杂物。

[0079] 优选的是,固体电解质层36A包含填充于电介质层35的细孔(凹部)的内层和覆盖电介质层35的表面的外层。

[0080] 固体电解质层36A的距多孔质部34的表面的厚度优选为 $2\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下。

[0081] 固体电解质层36A例如通过使用包含3,4-乙烯二氧噻吩等单体的处理液在电介质层35的表面形成聚(3,4-乙烯二氧噻吩)等聚合膜的方法、将聚(3,4-乙烯二氧噻吩)等聚合物的分散液涂布于电介质层35的表面并使其干燥的方法等而形成。

[0082] 固体电解质层36A通过将上述的处理液或分散液利用海绵转印、丝网印刷、分配器涂布、喷墨印刷等方法涂布于电介质层35的表面而形成于预定的区域。

[0083] 在阴极层36包含导电体层36B的情况下,优选的是,导电体层36B包含导电性树脂层和金属层中的至少一者。即,导电体层36B既可以仅包含导电性树脂层,也可以仅包含金属层,还可以包含导电性树脂层和金属层这两者。

[0084] 作为导电性树脂层,例如,能够举出包含由银填料、铜填料、镍填料以及碳填料构成的组选择的至少一种导电性填料的导电性粘接剂层等。

[0085] 作为金属层,例如,能够举出金属镀膜、金属箔等。优选的是,金属层由由镍、铜、银以及以这些金属中的至少一种为主要成分的合金构成的组选择的至少一种金属形成。

[0086] 在本说明书中,主要成分是指重量比例最大的元素成分。

[0087] 导电体层36B例如包含设于固体电解质层36A的表面的碳层和设于碳层的表面的铜层。

[0088] 碳层为了将固体电解质层36A与铜层电连接和机械连接而设置。

[0089] 碳层例如通过将碳浆利用海绵转印、丝网印刷、分配器涂布、喷墨印刷等方法涂布于固体电解质层36A的表面而形成于预定的区域。此外,优选的是,碳层在干燥前的具有粘性的状态下层叠下一工序的铜层。碳层的厚度优选为 $2\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下。

[0090] 铜层例如通过将铜浆利用海绵转印、丝网印刷、喷雾涂布、分配器涂布、喷墨印刷等方法涂布于碳层的表面而形成于预定的区域。铜层的厚度优选为 $2\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下。

[0091] 图2和图3所示的电容器元件30具有在厚度方向Z上相对的第1主面30a和第2主面30b。

[0092] 如图1所示,多个贯通槽15包含沿着第1方向X的第1贯通槽15A和沿着第2方向Y的第2贯通槽15B。

[0093] 第1方向X与厚度方向Z正交。

[0094] 第2方向Y与厚度方向Z正交且与第1方向X交叉。

[0095] 第1方向X与第2方向Y既可以如图1等所示那样正交,也可以以形成 90° 以外的角度的方式交叉。

[0096] 在图2所示的例子中,在观察沿着厚度方向Z的截面时,更具体而言,在观察沿着厚度方向Z和第2方向Y的截面时,第1贯通槽15A的宽度W1(在此是第2方向Y上的尺寸)在厚度方向Z上恒定。

[0097] 在图2中虽未示出,但也可以是,在观察沿着厚度方向Z的截面时,更具体而言,在观察沿着厚度方向Z和第2方向Y的截面时,第1贯通槽15A具有宽度W1自电容器元件30的第1主面30a和第2主面30b中的一者朝向另一者减小的锥形。

[0098] 例如,既可以是,第1贯通槽15A的宽度W1自电容器元件30的第1主面30a朝向第2主面30b减小,也可以是,第1贯通槽15A的宽度W1自电容器元件30的第2主面30b朝向第1主面30a减小。

[0099] 在第1贯通槽15A具有锥形的情况下,第1贯通槽15A的沿着厚度方向Z的截面形状既可以是对称形状,也可以是非对称形状。

[0100] 在图3所示的例子中,在观察沿着厚度方向Z的截面时,更具体而言,在观察沿着厚度方向Z和第1方向X的截面时,第2贯通槽15B的宽度W2(在此是第1方向X上的尺寸)在厚度方向Z上恒定。

[0101] 在图3中虽未示出,但也可以是,在观察沿着厚度方向Z的截面时,更具体而言,在观察沿着厚度方向Z和第1方向X的截面时,第2贯通槽15B具有宽度W2自电容器元件30的第1主面30a和第2主面30b中的一者朝向另一者减小的锥形。

[0102] 例如,既可以是,第2贯通槽15B的宽度W2自电容器元件30的第1主面30a朝向第2主面30b减小,也可以是,第2贯通槽15B的宽度W2自电容器元件30的第2主面30b朝向第1主面30a减小。

[0103] 在第2贯通槽15B具有锥形的情况下,第2贯通槽15B的沿着厚度方向Z的截面形状既可以是对称形状,也可以是非对称形状。

[0104] 在第1贯通槽15A和第2贯通槽15B这两者具有锥形的情况下,优选的是,第1贯通槽15A的宽度W1自电容器元件30的第1主面30a朝向第2主面30b减小,并且第2贯通槽15B的宽度W2自电容器元件30的第1主面30a朝向第2主面30b减小。

[0105] 在第1贯通槽15A和第2贯通槽15B这两者具有锥形的情况下,优选的是,第1贯通槽15A的锥形角度与第2贯通槽15B的锥形角度彼此不同。

[0106] 在本说明书中,贯通槽的锥形角度是指在观察沿着厚度方向的截面时构成贯通槽的轮廓且相对的两边所形成的角度。

[0107] 在第1贯通槽15A的宽度W1自电容器元件30的第1主面30a朝向第2主面30b减小并且第2贯通槽15B的宽度W2自电容器元件30的第1主面30a朝向第2主面30b减小的情况下,优选的是,第2贯通槽15B的锥形角度比第1贯通槽15A的锥形角度小。在该情况下,电容器元件30的靠第2贯通槽15B侧的端面相对于厚度方向Z的倾斜角度较小,因此能够使电容器元件30的有效区域在第2贯通槽15B侧较大。

[0108] 在第1贯通槽15A和第2贯通槽15B的宽度均自电容器元件30的第1主面30a朝向第2主面30b减小的情况下,优选的是,在与电容器元件30的第1主面30a共同的同一平面中,第2

贯通槽15B的宽度W2的最大值比第1贯通槽15A的宽度W1的最大值小。在该情况下,在电容器层10中,能够减小不存在电容器元件30的区域,即能够减小存在第1贯通槽15A和第2贯通槽15B的区域中的至少存在第2贯通槽15B的区域,因此在电容器层10中,能够确保存在电容器元件30的区域较大。

[0109] 关于第1贯通槽和第2贯通槽的锥形形状、锥形角度以及宽度,通过利用扫描型电子显微镜(SEM)观察如图2和图3所示那样的沿着厚度方向的截面而确认。

[0110] 优选的是,如图2和图3所示,电容器层10在电容器元件30的第1主面30a和第2主面30b中的至少一个主面侧还包含设于电介质层35的未设置阴极层36的表面的绝缘层24。在该情况下,确保阳极板31与阴极层36之间的绝缘性,防止两者间的短路。

[0111] 绝缘层24既可以设于电容器元件30的第1主面30a侧的电介质层35的表面,也可以设于电容器元件30的第2主面30b侧的电介质层35的表面,还可以如图2和图3所示那样设于电容器元件30的第1主面30a和第2主面30b这两个主面侧的电介质层35的表面。

[0112] 绝缘层24由绝缘性材料构成。在该情况下,优选的是,绝缘层24由绝缘性树脂构成。

[0113] 作为构成绝缘层24的绝缘性树脂,例如,能够举出聚苯砜树脂、聚醚砜树脂、氰酸酯树脂、氟树脂(四氟乙烯、四氟乙烯—全氟烷基乙烯基醚共聚物等)、聚酰亚胺树脂、聚酰胺酰亚胺树脂、环氧树脂以及它们的衍生物或前体等。

[0114] 也可以是,绝缘层24由与密封层25相同的树脂构成。若与密封层25不同而在绝缘层24含有无机填料,则有可能对电容器元件30的电容有效部造成不良影响,因此优选的是,绝缘层24由单独树脂的类别构成。

[0115] 绝缘层24例如通过将包含绝缘性树脂的组合物等遮蔽材料利用海绵转印、丝网印刷、分配器涂布、喷墨印刷等方法涂布于多孔质部34的表面而形成于预定的区域。

[0116] 绝缘层24既可以在比电介质层35靠前的时刻形成于多孔质部34,也可以在比电介质层35靠后的时刻形成于多孔质部34。

[0117] 如图2和图3所示,密封层25设于电容器元件30的在厚度方向Z上相对的两个主面,即,设于电容器元件30的第1主面30a和第2主面30b。

[0118] 优选的是,如图2和图3所示,密封层25包含第1密封层25A,该第1密封层25A设于电容器元件30的在厚度方向Z上相对的两个主面,即,设于电容器元件30的第1主面30a和第2主面30b。

[0119] 优选的是,如图2所示,第1密封层25A在第1贯通槽15A内延伸。

[0120] 优选的是,如图3所示,第1密封层25A不在第2贯通槽15B内延伸。

[0121] 优选的是,如图2和图3所示,密封层25还包含设于第1密封层25A的表面的第2密封层25B。

[0122] 优选的是,如图2所示,第2密封层25B不在第1贯通槽15A内延伸。

[0123] 优选的是,如图3所示,第2密封层25B在第2贯通槽15B内延伸。

[0124] 根据以上内容,优选的是,如图2所示,第1密封层25A在第1贯通槽15A内延伸,并且第2密封层25B不在第1贯通槽15A内延伸。

[0125] 而且,优选的是,如图3所示,第1密封层25A不在第2贯通槽15B内延伸,并且第2密封层25B在第2贯通槽15B内延伸。即,优选的是,如图3所示,第1密封层25A在与第2贯通槽

15B在厚度方向Z上重叠的位置被第2密封层25B分离。

[0126] 第1密封层25A、第2密封层25B等密封层25由绝缘性材料构成。在该情况下,优选的是,密封层25由绝缘性树脂构成。

[0127] 作为构成密封层25的绝缘性树脂,例如,能够举出环氧树脂、酚醛树脂等。

[0128] 优选的是,密封层25还包含填料。

[0129] 作为密封层25所包含的填料,例如,能够举出二氧化硅颗粒、氧化铝颗粒等无机填料。

[0130] 第1密封层25A的构成材料与第2密封层25B的构成材料既可以彼此相同,也可以彼此不同。

[0131] 第1密封层25A、第2密封层25B等密封层25例如通过将绝缘性树脂片热压接的方法、在涂布绝缘性树脂浆料之后使其热固化的方法等以将电容器层10密封的方式形成。

[0132] 也可以在电容器层10与密封层25之间例如设置应力缓和层、防湿膜等层。

[0133] 具有图2和图3所示的截面的电容器阵列1例如通过以下的方法制造。

[0134] 图4是表示准备阳极板31的工序的一例的剖视示意图。

[0135] 如图4所示,准备在芯部32的至少一个主面具有多孔质部34的阳极板31。

[0136] 图5是表示形成电介质层的工序的一例的剖视示意图。

[0137] 例如,通过对阳极板31进行阳极氧化处理,从而如图5所示在多孔质部34的表面形成电介质层35。

[0138] 或者也可以是,作为在多孔质部34的表面设有电介质层35的阳极板31,准备化成箔。

[0139] 图6是表示形成绝缘层的工序的一例的剖视示意图。

[0140] 为了划分电容器元件30(参照图1等)的有效区域,例如,通过将绝缘性树脂利用丝网印刷、分配器涂布等方法涂布于电介质层35的表面,从而如图6所示地将绝缘层24形成于预定的区域。

[0141] 图7是表示形成固体电解质层的工序的一例的剖视示意图。

[0142] 如图7所示,将固体电解质层36A形成于电介质层35的表面中的未设置绝缘层24的区域。例如,通过使用包含3,4-乙烯二氧噻吩等单体的处理液在电介质层35的表面形成聚(3,4-乙烯二氧噻吩)等聚合膜的方法、在将聚(3,4-乙烯二氧噻吩)等聚合物的分散液涂布于电介质层35的表面之后使其干燥的方法等而形成固体电解质层36A。此外,作为固体电解质层36A,优选的是,在形成填充于电介质层35的细孔(凹部)的内层之后,形成覆盖电介质层35的表面的外层。

[0143] 图8是表示形成导电体层的工序的一例的剖视示意图。

[0144] 如图8所示,将导电体层36B形成于固体电解质层36A的表面。例如,作为导电体层36B,自固体电解质层36A侧依次形成碳层和铜层。在该情况下,例如,通过将碳浆利用海绵转印、丝网印刷、分配器涂布、喷墨印刷等方法涂布于固体电解质层36A的表面而将碳层形成于预定的区域。其后,通过将铜浆利用海绵转印、丝网印刷、喷雾涂布、分配器涂布、喷墨印刷等方法涂布于碳层的表面而将铜层形成于预定的区域。

[0145] 这样,将包含固体电解质层36A和导电体层36B的阴极层36形成于电介质层35的表面。

[0146] 图9是表示电容器片的一例的俯视示意图。

[0147] 根据以上内容,制作如图8和图9所示那样的电容器片130,该电容器片130包含阳极板31、设于阳极板31的多孔质部34的表面的电介质层35、设于电介质层35的表面的绝缘层24和阴极层36。

[0148] 如图8和图9所示,电容器片130具有在厚度方向Z上相对的第1主面130a和第2主面130b。

[0149] 图10是表示对沿着图9中的线段a1-a2的截面进行形成第1贯通槽的工序的一例的情形的剖视示意图。

[0150] 对电容器片130的形成沿着图9中的线段a1-a2的截面的部分,例如,自第1主面130a侧进行激光加工。由此,如图10所示,在不与阴极层36在厚度方向Z上重叠的位置沿着第1方向X形成在厚度方向Z上贯通电容器片130的第1贯通槽15。

[0151] 此外,也可以是,对电容器片130的形成沿着图9中的线段a1-a2的截面的部分,自第2主面130b侧进行激光加工,从而形成第1贯通槽15A。

[0152] 形成第1贯通槽15A的加工方法不限于激光加工,例如,也可以是切割加工、铣削加工等方法。

[0153] 如上所述,通过对电容器片130形成沿着第1方向X的第1贯通槽15A,从而沿着第1方向X切断电容器片130。此时,优选的是,以不将电容器片130沿着第1方向X自一端至另一端连续地切断的方式沿着第1方向X形成第1贯通槽15A。由此,能够防止电容器片130完全分离而成为多个部分的独立状态的情况,因此后续工序中的处理性提高。

[0154] 此外,不对电容器片130的形成沿着图9中的线段b1-b2的截面的部分进行形成第1贯通槽15A的工序。

[0155] 图11是表示对图10所示的截面进行形成第1密封层的工序的一例的情形的剖视示意图。

[0156] 对具有图10所示的截面的电容器片130例如热压接绝缘性树脂片。由此,如图11所示,第1密封层25A形成于电容器片130的第1主面130a和第2主面130b且填充于第1贯通槽15A内。根据以上内容,电容器片130以被第1贯通槽15A局部分离的状态被第1密封层25A固定。

[0157] 如图11所示,这样形成的第1密封层25A设于电容器片130的第1主面130a和第2主面130b且在第1贯通槽15A内延伸。

[0158] 在形成第1密封层25A时,如上所述,在电容器片130设有第1贯通槽15A但未完全分离而未成为多个部分的独立状态的情况下,能够防止如下不良情况:电容器片130中的被第1贯通槽15A分离的部分彼此由于第1密封层25A的构成材料(例如,树脂材料)的流动的影响而移动位置并接触。由此,能够防止在之后获得的电容器阵列中产生电容器元件间的短路。

[0159] 而且,在通过热压接绝缘性树脂片的压制加工而形成第1密封层25A的情况下,即使在高压下进行压制加工,也能够防止上述的不良情况。由此,能够确保形成第1密封层25A时的加工余量较大,因此加工性提高。若能够通过高压的压制加工而形成第1密封层25A,则能够提高第1密封层25A与电容器片130之间的紧密贴合性,或者能够减少第1密封层25A内的空隙,因此实现之后获得的电容器阵列的可靠性提高。

[0160] 图12是表示对沿着图9中的线段b1-b2的截面进行形成第2贯通槽的工序的一例的

情形的剖视示意图。

[0161] 对设有第1密封层25A的电容器片130的形成沿着图9中的线段b1-b2的截面的部分,例如自第1主面130a侧进行激光加工。由此,如图12所示,在不与阴极层36在厚度方向Z上重叠的位置沿着第2方向Y形成在厚度方向Z上贯通电容器片130和第1密封层25A的第2贯通槽15B。

[0162] 此外,也可以是,对设有第1密封层25A的电容器片130的形成沿着图9中的线段b1-b2的截面的部分,自第2主面130b侧进行激光加工,从而形成第2贯通槽15B。

[0163] 形成第2贯通槽15B的加工方法不限于激光加工,例如,也可以是切割加工、铣削加工等方法。形成第2贯通槽15B的加工方法既可以与形成第1贯通槽15A的加工方法相同,也可以与形成第1贯通槽15A的加工方法不同。

[0164] 如上所述,对设有第1密封层25A的电容器片130,形成沿着第2方向Y的第2贯通槽15B,从而将电容器片130和第1密封层25A沿着第2方向Y一并切断。此时,优选的是,以不将设有第1密封层25A的电容器片130沿着第2方向Y自一端至另一端连续地切断的方式沿着第2方向Y形成第2贯通槽15B。由此,能够防止设有第1密封层25A的电容器片130完全分离而成为多个部分的独立状态的情况,因此后续工序中的处理性提高。

[0165] 此外,对于电容器片130,不对形成沿着图9中的线段a1-a2的截面的部分进行形成第2贯通槽15B的工序。

[0166] 图13是表示对图12所示的截面进行形成第2密封层的工序的一例的情形的剖视示意图。

[0167] 对具有图12所示的截面的电容器片130例如热压接绝缘性树脂片,从而如图13所示,第2密封层25B形成于第1密封层25A的表面且填充于第2贯通槽15B内。

[0168] 如图13所示,这样形成的第2密封层25B设于第1密封层25A的表面且在第2贯通槽15B内延伸。

[0169] 根据以上内容来制作通过利用第1贯通槽15A和第2贯通槽15B划分为多个电容器元件30而平面配置的状态的电容器层10,多个电容器元件30利用第1密封层25A和第2密封层25B一体化。其结果,制造具有图2和图3所示的截面的电容器阵列1。

[0170] 在上述的电容器阵列1的制造方法中,将用于将电容器片130划分为多个电容器元件30的切断工序分为形成第1贯通槽15A的工序和形成第2贯通槽15B的工序,而且,在这些工序之间进行形成第1密封层25A的工序。由此,能够防止在制造中途电容器片130完全分离而成为多个部分的独立状态的情况,因此处理性提高。而且,在形成第1密封层25A的工序中,能够在高压下进行压制加工,因此加工性提高,并且还实现电容器阵列1的可靠性提高。

[0171] 图14的A、图14的B以及图14的C是表示本发明的范围外的比较例的电容器片的切断工序的一例的俯视示意图。图15是表示比较例的电容器阵列的一例的俯视示意图。

[0172] 如上所述,当如图14的A所示地在电容器片130形成第1贯通槽15A之后,如图14的B所示地将第1密封层25A填充于第1贯通槽15A内。在如图14的C所示地以与第1贯通槽15A交叉的方式形成第2贯通槽15B时,若由电容器片130的切断而产生的金属屑(例如铝屑)以跨第1贯通槽15A与第2贯通槽15B的交叉区域的方式附着,则有可能在成品中的相邻的电容器元件30(参照图15)间产生短路。在图14的C中,由虚线包围地表示产生短路的部位。

[0173] 另外,如图15所示,当应力集中于第1贯通槽15A与第2贯通槽15B的交叉区域的角

部时,有可能成为裂纹或剥离(分层)的起点。

[0174] 图16的A、图16的B以及图16的C是表示本发明的范围内的实施例1的电容器片的切断工序的一例的俯视示意图。图17是表示实施例1的电容器阵列的一例的俯视示意图。

[0175] 如图16的A所示,在形成第1贯通槽15A时,以与第2贯通槽15B交叉的部分的面积增大的方式形成。此时的平面形状不限于圆形。由此,在如图16的B所示地将第1密封层25A填充于第1贯通槽15A内之后,如图16的C所示,即使在形成第2贯通槽15B时产生金属屑(例如铝屑),也由于在第1贯通槽15A与第2贯通槽15B的交叉区域中第1贯通槽15A的宽度较大而能够降低在成品中的相邻的电容器元件30(参照图17)间产生短路故障的风险。

[0176] 而且,通过在第1贯通槽15A与第2贯通槽15B的交叉区域中增大第1贯通槽15A的宽度,从而与增大第1贯通槽15A整体的宽度的情况相比,能够确保电容器元件30的有效区域较大。

[0177] 另外,如图17所示,通过增大第1贯通槽15A与第2贯通槽15B的交叉区域的面积,使得作为将表背的密封层相连的支柱发挥功能的部分的面积增大,因此表背的紧密贴合强度升高。其结果,能够抑制分层。

[0178] 此外,包含沿着图17中的线段a1-a2的截面的电容器阵列的截面对应于图2,包含沿着图17中的线段b1-b2的截面的电容器阵列的截面对应于图3。

[0179] 图18的A、图18的B、图18的C以及图18的D是表示本发明的范围内的实施例2的电容器片的切断工序的一例的俯视示意图。图19是表示实施例2的电容器阵列的一例的俯视示意图。

[0180] 即使在如图18的A所示地当形成第1贯通槽15A时以与第2贯通槽15B交叉的部分的面积增大的方式形成的情况下,当如图18的B所示地将第1密封层25A填充于第1贯通槽15A内之后如图18的C所示地形成第2贯通槽15B时,也有可能成品中的相邻的电容器元件30(参照图19)间产生短路。在图18的C中,由虚线包围地表示产生短路的部位。

[0181] 于是,也可以是,如图18的D所示,使用激光加工等方法,再次切断第1贯通槽15A与第2贯通槽15B的交叉区域内的短路部位。切断时的平面形状不限于线形。另外,切断的方向不限于第1方向X。通过图18的D所示的切断,能够进一步降低在成品中的相邻的电容器元件30(参照图19)间产生短路故障的风险。只要如图18的D所示地至少切断短路部位即可,也可以切断其他部位。

[0182] 在再次切断短路部位时,由于第1贯通槽15A与第2贯通槽15B的交叉区域的面积较大,因此即使切断部位稍微偏移,也能够防止切断电容器元件30的情况。此外,为了防止新产生短路的情况,优选的是,再次切断短路部位的加工面积比第1贯通槽15A与第2贯通槽15B的交叉区域中的第1贯通槽15A的面积小。

[0183] 图20是表示实施例1的电容器阵列的交叉区域的一例的俯视示意图。图21是表示自图20所示的电容器阵列去除第1密封层和第2密封层而得到的俯视示意图。

[0184] 在图20所示的例子中,第1贯通槽15A与第2贯通槽15B正交。

[0185] 如图21所示,在从厚度方向Z观察第1贯通槽15A与第2贯通槽15B的交叉区域I时,将第1贯通槽15A延长至交叉区域I而得到的第1假想槽115A与将第2贯通槽15B延长至交叉区域I而得到的第2假想槽115B的交点(图21中的4个点)位于交叉区域I(在图21中是圆)的内侧。

[0186] 换言之,在从厚度方向Z观察交叉区域I时,交叉区域I(在图21中是圆)的面积比第1假想槽115A与第2假想槽115B重叠的部分(图21中的由4个点包围的四边形)的面积大。

[0187] 在实施例1中,如上所述,交叉区域I中的第1贯通槽15A的宽度较大,因此能够降低在相邻的电容器元件30间产生短路故障的风险。

[0188] 另外,交叉区域I的面积较大,从而使作为将表背的密封层相连的支柱发挥功能的部分的面积增大,因此表背的紧密贴合强度升高。其结果,能够抑制分层。

[0189] 如图20所示,在第1密封层25A和第2密封层25B还在交叉区域I内延伸的情况下,在从厚度方向Z观察交叉区域I时,在交叉区域I内第2密封层25B位于比第1密封层25A靠内侧的位置,并且交叉区域I内的第2密封层25B的面积与交叉区域I内的第2假想槽115B(参照图21)的面积相同。

[0190] 优选的是,如在图20中虚线所示,第1贯通槽15A与交叉区域I的至少一个角部具有弯曲面(所谓的圆角面)或钝角面。在该情况下,集中于交叉区域I中的角部的应力得到缓和,因此能够抑制裂纹和分层。

[0191] 从抑制裂纹和分层的观点来看,更优选的是,第1贯通槽15A与交叉区域I的全部角部具有弯曲面或钝角面。在两个以上的角部具有弯曲面或钝角面的情况下,既可以仅存在具有弯曲面的角部,也可以仅存在具有钝角面的角部,还可以混合存在具有弯曲面的角部和具有钝角面的角部。

[0192] 同样,优选的是,第2贯通槽15B与交叉区域I的至少一个角部具有弯曲面或钝角面,更优选的是,第2贯通槽15B与交叉区域I的全部角部具有弯曲面或钝角面。在两个以上的角部具有弯曲面或钝角面的情况下,既可以仅存在具有弯曲面的角部,也可以仅存在具有钝角面的角部,还可以混合存在具有弯曲面的角部和具有钝角面的角部。

[0193] 特别是,优选的是,第1贯通槽15A与交叉区域I的至少一个角部具有弯曲面或钝角面,并且第2贯通槽15B与交叉区域I的至少一个角部具有弯曲面或钝角面,更优选的是,第1贯通槽15A与交叉区域I的全部角部具有弯曲面或钝角面,并且第2贯通槽15B与交叉区域I的全部角部具有弯曲面或钝角面。

[0194] 图22是表示实施例1的电容器阵列的交叉区域的第1变形例的俯视示意图。图23是表示自图22所示的电容器阵列去除第1密封层和第2密封层而得到的俯视示意图。

[0195] 也可以是,如图22所示的例子那样,第1贯通槽15A与第2贯通槽15B不正交,而是以形成 90° 以外的角度的方式交叉。

[0196] 如图23所示,在从厚度方向Z观察第1贯通槽15A与第2贯通槽15B的交叉区域I时,将第1贯通槽15A延长至交叉区域I而得到的第1假想槽115A与将第2贯通槽15B延长至交叉区域I而得到的第2假想槽115B的交点(图23中的4个点)位于交叉区域I(在图23中是圆)的内侧。

[0197] 图24是表示实施例1的电容器阵列的交叉区域的第2变形例的俯视示意图。

[0198] 也可以是,如图24所示的例子那样,从厚度方向Z观察时的交叉区域I的平面形状是四边形等多边形。

[0199] 从厚度方向Z观察时的交叉区域I的平面形状没有特别限定,例如,能够举出矩形(正方形或长方形)、矩形以外的四边形、三角形、五边形、六边形等多边形、圆形、椭圆形、将这些形状组合而成的形状等。

[0200] 图25是表示实施例1的电容器阵列的交叉区域的第3变形例的俯视示意图。

[0201] 也可以是,如图25所示的例子那样,第1贯通槽15A与交叉区域I的角部不具有弯曲面或钝角面。同样,也可以是,第2贯通槽15B与交叉区域I的角部不具有弯曲面或钝角面。

[0202] 图26是表示实施例2的电容器阵列的交叉区域的一例的俯视示意图。

[0203] 如图26所示,在第1密封层25A和第2密封层25B还在交叉区域I内延伸的情况下,在从厚度方向Z观察交叉区域I时,在交叉区域I内第2密封层25B位于比第1密封层25A靠内侧的位置,并且交叉区域I内的第2密封层25B的面积比交叉区域I内的第2假想槽115B(参照图21)的面积大。其他结构与实施例1相同。

[0204] 在图26所示的例子中,第2密封层25B在交叉区域I内具有沿着第1贯通槽15A的线形部。第2密封层25B的线形部既可以存在于第1方向X的正方向和负方向这两者,也可以仅存在于第1方向X的正方向和负方向中的任一者

[0205] 在实施例2中,如上所述,能够进一步降低在相邻的电容器元件30间产生短路故障的风险。

[0206] 另外,与实施例1相比,第1密封层25A与第2密封层25B的接触面积增大,因此能够抑制第1密封层25A与第2密封层25B之间的分层。

[0207] 优选的是,如在图26中虚线所示,第1贯通槽15A与交叉区域I的至少一个角部具有弯曲面或钝角面,更优选的是,第1贯通槽15A与交叉区域I的全部角部具有弯曲面或钝角面。在两个以上的角部具有弯曲面或钝角面的情况下,既可以仅存在具有弯曲面的角部,也可以仅存在具有钝角面的角部,还可以混合存在具有弯曲面的角部和具有钝角面的角部。

[0208] 同样,优选的是,第2贯通槽15B与交叉区域I的至少一个角部具有弯曲面或钝角面,更优选的是,第2贯通槽15B与交叉区域I的全部角部具有弯曲面或钝角面。在两个以上的角部具有弯曲面或钝角面的情况下,既可以仅存在具有弯曲面的角部,也可以仅存在具有钝角面的角部,还可以混合存在具有弯曲面的角部和具有钝角面的角部。

[0209] 特别是,优选的是,第1贯通槽15A与交叉区域I的至少一个角部具有弯曲面或钝角面,并且第2贯通槽15B与交叉区域I的至少一个角部具有弯曲面或钝角面,更优选的是,第1贯通槽15A与交叉区域I的全部角部具有弯曲面或钝角面,并且第2贯通槽15B与交叉区域I的全部角部具有弯曲面或钝角面。

[0210] 在图26所示的例子中,第1贯通槽15A与第2贯通槽15B正交,但也可以是,第1贯通槽15A与第2贯通槽15B不正交,而是以形成 90° 以外的角度的方式交叉。

[0211] 图27是表示实施例2的电容器阵列的交叉区域的第1变形例的俯视示意图。

[0212] 也可以是,如图27所示的例子那样,第2密封层25B在交叉区域I内具有圆形部或椭圆形部。

[0213] 图28是表示实施例2的电容器阵列的交叉区域的第2变形例的俯视示意图。

[0214] 也可以是,如图28所示的例子那样,从厚度方向Z观察时的交叉区域I的平面形状是四边形等多边形。

[0215] 在图28所示的例子中,第2密封层25B在交叉区域I内具有四边形等多边形部,但也可以具有线形部,还可以具有圆形部或椭圆形部。

[0216] 图29是表示实施例2的电容器阵列的交叉区域的第3变形例的俯视示意图。

[0217] 也可以是,如图29所示的例子那样,第1贯通槽15A与交叉区域I的角部不具有弯曲

面或钝角面。同样,也可以是,第2贯通槽15B与交叉区域I的角部不具有弯曲面或钝角面。

[0218] 在图29所示的例子中,第2密封层25B在交叉区域I内具有线形部,但也可以具有四边形等多边形部,还可以具有圆形部或椭圆形部。

[0219] 图30是表示实施例2的电容器阵列的交叉区域的第4变形例的俯视示意图。

[0220] 也可以是,如图30所示的例子那样,第2密封层25B所具有线形部的宽度比第1贯通槽15A的宽度大。

[0221] 以下,对本发明的电容器阵列的电容器元件的第1电极层和第2电极层的各导出构造的一例进行说明。

[0222] 优选的是,图1所示的电容器阵列1还包括通孔导体60。

[0223] 优选的是,通孔导体60包含与电容器元件30的第1电极层(例如阳极板31)电连接的第1通孔导体62和与电容器元件30的第2电极层(例如阴极层36)电连接的第2通孔导体64中的至少一者。

[0224] 优选的是,通孔导体60,更具体而言,第1通孔导体62和第2通孔导体64分别以在电容器层10的厚度方向Z上贯通电容器元件30的方式设置。

[0225] 电容器元件30的阳极板31和阴极层36分别利用第1通孔导体62和第2通孔导体64被导出。

[0226] 首先,以下对电容器元件30的阳极板31的导出构造的一例进行说明。

[0227] 图31是表示包含沿着图1中的线段A1-A2的截面的电容器阵列的截面的一例的剖视示意图。此外,图31中的线段A1-A2对应于图1中的线段A1-A2。

[0228] 优选的是,如图31所示,第1通孔导体62以在电容器层10的厚度方向Z上贯通电容器元件30的方式设置。更具体而言,优选的是,第1通孔导体62设于在厚度方向Z上贯通电容器元件30的第1贯通孔63的至少内壁面。

[0229] 优选的是,第1通孔导体62电连接于在与厚度方向Z正交的平面方向上与第1贯通孔63的内壁面对置的阳极板31的端面。

[0230] 平面方向是包含与厚度方向Z正交的第1方向X和第2方向Y的方向。

[0231] 优选的是,芯部32和多孔质部34暴露于与第1通孔导体62电连接的阳极板31的端面。在该情况下,除了在芯部32处与第1通孔导体62电连接以外,还在多孔质部34处与第1通孔导体62电连接。

[0232] 第1通孔导体62例如如以下这样形成。首先,对将要形成第1通孔导体62的部分进行钻孔加工、激光加工等,从而形成第1贯通孔63。然后,通过利用铜、金、银等低电阻的金属将第1贯通孔63的内壁面金属化,从而形成第1通孔导体62。在形成第1通孔导体62时,例如,通过非电解镀铜处理、电解镀铜处理等而将第1贯通孔63的内壁面金属化,从而加工变得容易。此外,关于形成第1通孔导体62的方法,除了将第1贯通孔63的内壁面金属化的方法以外,也可以是将金属、金属与树脂的复合材料等填充于第1贯通孔63的方法。

[0233] 优选的是,如图31所示,电容器阵列1还包括设于第1通孔导体62与阳极板31的端面之间的阳极连接层68。在图31所示的例子中,阳极连接层68与第1通孔导体62和阳极板31的端面这两者接触。

[0234] 阳极连接层68设于第1通孔导体62与阳极板31的端面之间,从而阳极连接层68作为针对阳极板31的阻挡层发挥功能,更具体而言,作为针对芯部32和多孔质部34的阻挡层

发挥功能。通过利用这样的阳极连接层68,来抑制在用于形成后述的导电部20等的药液处理时产生的阳极板31的溶解,进而抑制药液向电容器元件30的渗入,因此易于提高电容器阵列1的可靠性。

[0235] 优选的是,如图31所示,第1通孔导体62与阳极板31的端面经由阳极连接层68电连接。

[0236] 也可以是,如图31所示,阳极连接层68自阳极板31的端面侧起依次包含第1阳极连接层68A和第2阳极连接层68B。

[0237] 在阳极连接层68中,例如,第1阳极连接层68A可以是以锌为主要成分的层,第2阳极连接层68B可以是以镍或铜为主要成分的层。在该情况下,第1阳极连接层68A例如通过锌酸盐处理使锌置换析出而形成于阳极板31的端面,其后,第2阳极连接层68B例如通过非电解镀镍处理或非电解镀铜处理而形成于第1阳极连接层68A的表面。此外,存在当形成第2阳极连接层68B时第1阳极连接层68A消失的情况,在该情况下,阳极连接层68也可以仅由第2阳极连接层68B形成。

[0238] 优选的是,阳极连接层68包含以镍为主要成分的层。在该情况下,对构成阳极板31的金属(例如铝)等的损伤减少,因此易于提高阳极连接层68的针对阳极板31的阻挡性。

[0239] 优选的是,如图31所示,在厚度方向Z上,阳极连接层68的尺寸比阳极板31的尺寸大。在该情况下,阳极板31的端面整体被阳极连接层68覆盖,因此易于提高阳极连接层68的针对阳极板31的阻挡性。

[0240] 优选的是,在厚度方向Z上,阳极连接层68的尺寸比阳极板31的尺寸的100%大且是阳极板31的尺寸的200%以下。

[0241] 在厚度方向Z上,阳极连接层68的尺寸既可以与阳极板31的尺寸相同,也可以比阳极板31的尺寸小。

[0242] 此外,也可以是,不在第1通孔导体62与阳极板31的端面之间设置阳极连接层68。在该情况下,也可以是,第1通孔导体62直接连接于阳极板31的端面。

[0243] 优选的是,如图1和图31所示,在从厚度方向Z观察时,第1通孔导体62在第1贯通孔63的整周的范围电连接于阳极板31的端面。优选的是,如图31所示,当在第1通孔导体62与阳极板31的端面之间设有阳极连接层68的情况下,在从厚度方向Z观察时,第1通孔导体62在第1贯通孔63的整周的范围连接于阳极连接层68。在该情况下,第1通孔导体62与阳极连接层68的接触面积变大,因此易于减小第1通孔导体62与阳极连接层68的连接电阻。其结果,易于减小第1通孔导体62与阳极板31的连接电阻,因此易于减小电容器元件30的等效串联电阻(ESR)。而且,易于提高第1通孔导体62与阳极连接层68之间的紧密贴合性,因此不易产生由热应力导致的第1通孔导体62与阳极连接层68之间的剥离等不良情况。

[0244] 优选的是,如图31所示,电容器阵列1还包括电连接于第1通孔导体62的导电部20。在图31所示的例子中,导电部20设于第1通孔导体62的表面。导电部20能够作为电容器阵列1(电容器元件30)的连接端子发挥功能。

[0245] 作为导电部20的构成材料,例如,能够举出银、金、铜等低电阻的金属。在该情况下,导电部20例如通过对第1通孔导体62的表面进行镀覆处理而形成。

[0246] 为了提高导电部20与其他构件之间的紧密贴合性,在此,为了提高导电部20与第1通孔导体62之间的紧密贴合性,作为导电部20的构成材料,也可以使用从由银填料、铜填

料、镍填料以及碳填料构成的组选择的至少一种导电性填料与树脂的混合材料。

[0247] 优选的是,如图1和图31所示,电容器阵列1还包括树脂材料填充于第1贯通孔63而成的第1树脂填充部29A。在图1和图31所示的例子中,第1树脂填充部29A设于第1贯通孔63的内壁面上的由第1通孔导体62包围的空间。若通过设置第1树脂填充部29A而消除第1贯通孔63内的空间,则第1通孔导体62的分层的发生得到抑制。

[0248] 优选的是,第1树脂填充部29A的热膨胀系数比第1通孔导体62的热膨胀系数大。更具体而言,优选的是,填充于第1贯通孔63的树脂材料的热膨胀系数比第1通孔导体62的构成材料(例如铜)的热膨胀系数大。在该情况下,第1树脂填充部29A,更具体而言,填充于第1贯通孔63的树脂材料在高温环境下膨胀,从而将第1通孔导体62自第1贯通孔63的内侧朝向外侧压靠于第1贯通孔63的内壁面,因此第1通孔导体62的分层的发生充分地得到抑制。

[0249] 第1树脂填充部29A的热膨胀系数也可以与第1通孔导体62的热膨胀系数相同,还可以比第1通孔导体62的热膨胀系数小。更具体而言,填充于第1贯通孔63的树脂材料的热膨胀系数也可以与第1通孔导体62的构成材料的热膨胀系数相同,还可以比第1通孔导体62的构成材料的热膨胀系数小。

[0250] 也可以是,电容器阵列1不包括第1树脂填充部29A。在该情况下,优选的是,第1通孔导体62不仅设于第1贯通孔63的内壁面上,还设于第1贯通孔63的内部整体。

[0251] 接着,以下对电容器元件30的阴极层36的导出构造的一例进行说明。

[0252] 图32是表示包含沿着图1中的线段B1-B2的截面的电容器阵列的截面的一例的剖视示意图。此外,图32中的线段B1-B2对应于图1中的线段B1-B2。

[0253] 优选的是,如图32所示,第2通孔导体64以在电容器层10的厚度方向Z上贯通电容器元件30的方式设置。更具体而言,优选的是,第2通孔导体64设于在厚度方向Z上贯通设有图31等所示的第1通孔导体62的电容器元件30的第2贯通孔65的至少内壁面。

[0254] 优选的是,如图32所示,第2通孔导体64电连接于阴极层36。在此,在图32所示的例子中,导电部40设于第2通孔导体64的表面,能够作为电容器阵列1(电容器元件30)的连接端子发挥功能。另外,在图32所示的例子中,通路导体42以在厚度方向Z上贯通密封层25而连接于导电部40和阴极层36的方式设置。由此,在图32所示的例子中,第2通孔导体64经由导电部40和通路导体42电连接于阴极层36。在该情况下,能够实现电容器阵列1的小型化。

[0255] 第2通孔导体64例如如以下这样形成。首先,对将要形成第2通孔导体64的部分进行钻孔加工、激光加工等,从而形成贯通孔。接着,通过将第2密封层25B的构成材料(例如,树脂材料)填充于所形成的贯通孔而形成绝缘层。然后,通过对所形成的绝缘层进行钻孔加工、激光加工等而形成第2贯通孔65。此时,通过使第2贯通孔65的直径比绝缘层的直径小,从而成为在先形成的贯通孔与第2贯通孔65之间存在第2密封层25B的构成材料的状态。其后,通过利用铜、金、银等低电阻的金属将第2贯通孔65的内壁面金属化,从而形成第2通孔导体64。在形成第2通孔导体64时,例如,通过非电解镀铜处理、电解镀铜处理等将第2贯通孔65的内壁面金属化,从而加工变得容易。此外,关于形成第2通孔导体64的方法,除了将第2贯通孔65的内壁面金属化的方法以外,也可以是将金属、金属与树脂的复合材料等填充于第2贯通孔65的方法。

[0256] 作为导电部40的构成材料,例如,能够举出银、金、铜等低电阻的金属。在该情况下,导电部40例如通过对第2通孔导体64的表面进行镀覆处理而形成。

[0257] 为了提高导电部40与其他构件之间的紧密贴合性,在此,为了提高导电部40与第2通孔导体64之间的紧密贴合性,作为导电部40的构成材料,也可以使用从由银填料、铜填料、镍填料以及碳填料构成的组选择的至少一种导电性填料与树脂的混合材料。

[0258] 作为通路导体42的构成材料,例如,能够举出与导电部40的构成材料相同的材料。

[0259] 通路导体42例如通过如下方式形成:对于以在厚度方向Z上贯通密封层25的方式设置的贯通孔,对内壁面进行镀覆处理,或者在填充导电性浆料之后进行热处理。

[0260] 优选的是,如图1和图32所示,电容器阵列1还包括树脂材料填充于第2贯通孔65而成的第2树脂填充部29B。在图1和图32所示的例子中,第2树脂填充部29B设于第2贯通孔65的内壁面上的由第2通孔导体64包围的空间。若通过设置第2树脂填充部29B而消除第2贯通孔65内的空间,则第2通孔导体64的分层的发生得到抑制。

[0261] 优选的是,第2树脂填充部29B的热膨胀系数比第2通孔导体64的热膨胀系数大。更具体而言,优选的是,填充于第2贯通孔65的树脂材料的热膨胀系数比第2通孔导体64的构成材料(例如铜)的热膨胀系数大。在该情况下,第2树脂填充部29B,更具体而言,填充于第2贯通孔65的树脂材料在高温环境下膨胀,从而将第2通孔导体64自第2贯通孔65的内侧朝向外侧压靠于第2贯通孔65的内壁面,因此第2通孔导体64的分层的发生充分地得到抑制。

[0262] 第2树脂填充部29B的热膨胀系数也可以与第2通孔导体64的热膨胀系数相同,还可以比第2通孔导体64的热膨胀系数小。更具体而言,填充于第2贯通孔65的树脂材料的热膨胀系数也可以与第2通孔导体64的构成材料的热膨胀系数相同,还可以比第2通孔导体64的构成材料的热膨胀系数小。

[0263] 也可以是,电容器阵列1不包括第2树脂填充部29B。在该情况下,优选的是,第2通孔导体64不仅设于第2贯通孔65的内壁面上,还设于第2贯通孔65的内部整体。

[0264] 优选的是,如图32所示,第2密封层25B在阳极板31与第2通孔导体64之间延伸。在图32所示的例子中,第2密封层25B与阳极板31和第2通孔导体64这两者接触。通过第2密封层25B在阳极板31与第2通孔导体64之间延伸,从而确保阳极板31与第2通孔导体64之间的绝缘性,进而确保阳极板31与阴极层36之间的绝缘性,防止两者间的短路。

[0265] 在第2密封层25B在阳极板31与第2通孔导体64之间延伸的情况下,优选的是,如图32所示,芯部32和多孔质部34暴露于与第2密封层25B接触的阳极板31的端面。在该情况下,通过第2密封层25B与多孔质部34的接触面积增大而提高两者间的紧密贴合性,因此不易产生第2密封层25B与多孔质部34之间的剥离等不良情况。

[0266] 在芯部32和多孔质部34暴露于与第2密封层25B接触的阳极板31的端面的情况下,优选的是,通过绝缘层24的构成材料进入多孔质部34的空孔而在多孔质部34的内部扩展的绝缘层24设于第2通孔导体64的周围。在该情况下,充分地确保阳极板31与第2通孔导体64之间的绝缘性,进而充分地确保阳极板31与阴极层36之间的绝缘性,充分地防止两者间的短路。

[0267] 在芯部32和多孔质部34暴露于与第2密封层25B接触的阳极板31的端面的情况下,优选的是,第2密封层25B的构成材料进入多孔质部34的空孔。在该情况下,多孔质部34的机械强度提高,并且因多孔质部34的空孔而导致的分层的发生得到抑制。

[0268] 优选的是,第2密封层25B的热膨胀系数比第2通孔导体64的热膨胀系数大。更具体而言,优选的是,第2密封层25B的构成材料的热膨胀系数比第2通孔导体64的构成材料(例

如铜)的热膨胀系数大。在该情况下,第2密封层25B,更具体而言,第2密封层25B的构成材料在高温环境下膨胀,从而多孔质部34和第2通孔导体64被按压,因此分层的发生充分地得到抑制。

[0269] 第2密封层25B的热膨胀系数也可以与第2通孔导体64的热膨胀系数相同,还可以比第2通孔导体64的热膨胀系数小。更具体而言,第2密封层25B的构成材料的热膨胀系数也可以与第2通孔导体64的构成材料的热膨胀系数相同,还可以比第2通孔导体64的构成材料的热膨胀系数小。

[0270] 在图1等中虽未示出,但也可以是,通孔导体60包含不电连接于电容器元件30的第1电极层(例如阳极板31)和第2电极层(例如阴极层36)的第3通孔导体。

[0271] 本发明的电容器阵列只要在从厚度方向观察第1贯通槽与第2贯通槽的交叉区域时将第1贯通槽延长至交叉区域而得到的第1假想槽与将第2贯通槽延长至交叉区域而得到的第2假想槽的交点位于交叉区域的内侧,就不限于上述实施方式。因此,关于电容器阵列的结构、制造条件等,能够在本发明的范围内添加各种应用、变形。

[0272] 在本发明的电容器阵列中,电容器元件不限定于固体电解电容器等电解电容器。在本发明的电容器阵列中,电容器元件例如也可以构成使用钛酸钡的陶瓷电容器、使用氮化硅(SiN)、二氧化硅(SiO₂)、氟化氢(HF)等的薄膜电容器、具有MIM(金属—绝缘体—金属: Metal Insulator Metal)构造的沟槽型电容器等。

[0273] 在本发明的电容器阵列中,从电容器层的薄型化和大面积化以及提高电容器层的刚性、柔软性等机械特性的观点来看,优选的是,电容器元件构成以铝等金属为基材的电容器,更优选的是,电容器元件构成以铝等金属为基材的电解电容器。

[0274] 本发明的电容器阵列例如用于复合电子部件。这样的复合电子部件例如具有本发明的电容器阵列和与本发明的电容器阵列的外部电极层电连接的电子部件。

[0275] 在复合电子部件中,与外部电极层电连接的电子部件既可以是无源元件,也可以是有源元件,还可以是无源元件和有源元件这两者,也可以是无源元件和有源元件的复合体。

[0276] 作为无源元件,例如,能够举出电感器等。

[0277] 作为有源元件,能够举出存储器、GPU(图形处理器:Graphical Processing Unit)、CPU(中央处理器:Central Processing Unit)、MPU(微处理器:Micro Processing Unit)、PMIC(电源管理集成电路:Power Management IC)等。

[0278] 在本发明的电容器阵列用于复合电子部件的情况下,本发明的电容器阵列例如作为用于安装电子部件的基板处理。因此,通过将本发明的电容器阵列整体设为片状,进而将安装于本发明的电容器阵列的电子部件设为片状,能够经由在厚度方向上贯通电子部件的通孔导体将本发明的电容器阵列与电子部件在厚度方向上电连接。其结果,能够将作为电子部件的无源元件和有源元件构成为成批的模块。

[0279] 例如,能够通过将本发明的电容器阵列电连接于包含半导体有源元件的电压调节器与被供给转换后的直流电压的负载之间,从而形成切换调节器。

[0280] 在复合电子部件中,也可以是,在本发明的电容器阵列布局有多个而成的电容器矩阵片的一个主面上形成电路层,在此基础上将该电路层电连接于作为电子部件的无源元件或有源元件。

[0281] 此外,也可以是,将本发明的电容器阵列配置于预先设于基板的空腔部,在利用树脂埋入之后,在该树脂上形成电路层。也可以是,在该基板的其他空腔部搭载有作为其他电子部件的无源元件或有源元件。

[0282] 或者,也可以是,将本发明的电容器阵列安装于晶圆、玻璃等光滑的载体,在由树脂形成外层部之后,形成电路层,在此基础上将该电路层电连接于作为电子部件的无源元件或有源元件。

[0283] 在本说明书中公开以下的内容。

[0284] <1>

[0285] 一种电容器阵列,其中,

[0286] 该电容器阵列包括电容器层,该电容器层包含多个电容器元件,该多个电容器元件通过利用多个贯通槽划分而在与厚度方向正交的平面方向上平面配置,

[0287] 上述电容器元件分别包含第1电极层、第2电极层和电介质层,上述第1电极层和上述第2电极层隔着上述电介质层在上述厚度方向上对置,

[0288] 上述贯通槽包含沿着第1方向的第1贯通槽和沿着与上述第1方向交叉的第2方向的第2贯通槽,

[0289] 在从上述厚度方向观察上述第1贯通槽与上述第2贯通槽的交叉区域时,将上述第1贯通槽延长至上述交叉区域而得到的第1假想槽与将上述第2贯通槽延长至上述交叉区域而得到的第2假想槽的交点位于上述交叉区域的内侧。

[0290] <2>

[0291] 根据<1>所记载的电容器阵列,其中,

[0292] 该电容器阵列还包括将上述电容器层密封的密封层。

[0293] <3>

[0294] 根据<2>所记载的电容器阵列,其中,

[0295] 上述密封层包含设于上述电容器层的在上述厚度方向上相对的两个主面的第1密封层,

[0296] 上述第1密封层在上述第1贯通槽内延伸,并且不在上述第2贯通槽内延伸。

[0297] <4>

[0298] 根据<3>所记载的电容器阵列,其中,

[0299] 上述密封层还包含设于上述第1密封层的表面的第2密封层,

[0300] 上述第2密封层不在上述第1贯通槽内延伸,并且在上述第2贯通槽内延伸。

[0301] <5>

[0302] 根据<4>所记载的电容器阵列,其中,

[0303] 上述第1密封层和上述第2密封层还在上述交叉区域内延伸,

[0304] 在从上述厚度方向观察上述交叉区域时,在上述交叉区域内上述第2密封层位于比上述第1密封层靠内侧的位置,并且上述交叉区域内的上述第2密封层的面积比上述交叉区域内的上述第2假想槽的面积大。

[0305] <6>

[0306] 根据<1> ~ <5>中任一项所记载的电容器阵列,其中,

[0307] 上述第1贯通槽与上述交叉区域的至少一个角部具有弯曲面或钝角面。

[0308] <7>

[0309] 根据<1> ~ <5>中任一项所记载的电容器阵列,其中,

[0310] 上述第1贯通槽与上述交叉区域的全部角部具有弯曲面或钝角面。

[0311] <8>

[0312] 根据<1> ~ <5>中任一项所记载的电容器阵列,其中,

[0313] 上述第2贯通槽与上述交叉区域的至少一个角部具有弯曲面或钝角面。

[0314] <9>

[0315] 根据<1> ~ <5>中任一项所记载的电容器阵列,其中,

[0316] 上述第2贯通槽与上述交叉区域的全部角部具有弯曲面或钝角面。

[0317] <10>

[0318] 根据<1> ~ <5>中任一项所记载的电容器阵列,其中,

[0319] 上述第1贯通槽与上述交叉区域的至少一个角部具有弯曲面或钝角面,并且上述第2贯通槽与上述交叉区域的至少一个角部具有弯曲面或钝角面。

[0320] <11>

[0321] 根据<1> ~ <5>中任一项所记载的电容器阵列,其中,

[0322] 上述第1贯通槽与上述交叉区域的全部角部具有弯曲面或钝角面,并且上述第2贯通槽与上述交叉区域的全部角部具有弯曲面或钝角面。

[0323] <12>

[0324] 根据<1> ~ <11>中任一项所记载的电容器阵列,其中,

[0325] 上述第1电极层是具有芯部和多孔质部的阳极板,该芯部由金属形成,该多孔质部设于上述芯部的至少一个主面,

[0326] 上述电介质层设于上述多孔质部的表面,

[0327] 上述第2电极层是设于上述电介质层的表面的阴极层。

[0328] <13>

[0329] 根据<12>所记载的电容器阵列,其中,

[0330] 上述阴极层包含设于上述电介质层的表面的固体电解质层。

[0331] 附图标记说明

[0332] 1、电容器阵列;10、电容器层;15、贯通槽;15A、第1贯通槽;15B、第2贯通槽;20、导电部;24、绝缘层;25、密封层;25A、第1密封层;25B、第2密封层;29A、第1树脂填充部;29B、第2树脂填充部;30、电容器元件;30a、电容器元件的第1主面;30b、电容器元件的第2主面;31、阳极板;32、芯部;34、多孔质部;35、电介质层;36、阴极层;36A、固体电解质层;36B、导电体层;40、导电部;42、通路导体;60、通孔导体;62、第1通孔导体;63、第1贯通孔;64、第2通孔导体;65、第2贯通孔;68、阳极连接层;68A、第1阳极连接层;68B、第2阳极连接层;115A、第1假想槽;115B、第2假想槽;130、电容器片;130a、电容器片的第1主面;130b、电容器片的第2主面;I、第1贯通槽与第2贯通槽的交叉区域;W1、第1贯通槽的宽度;W2、第2贯通槽的宽度;X、第1方向;Y、第2方向;Z、厚度方向。

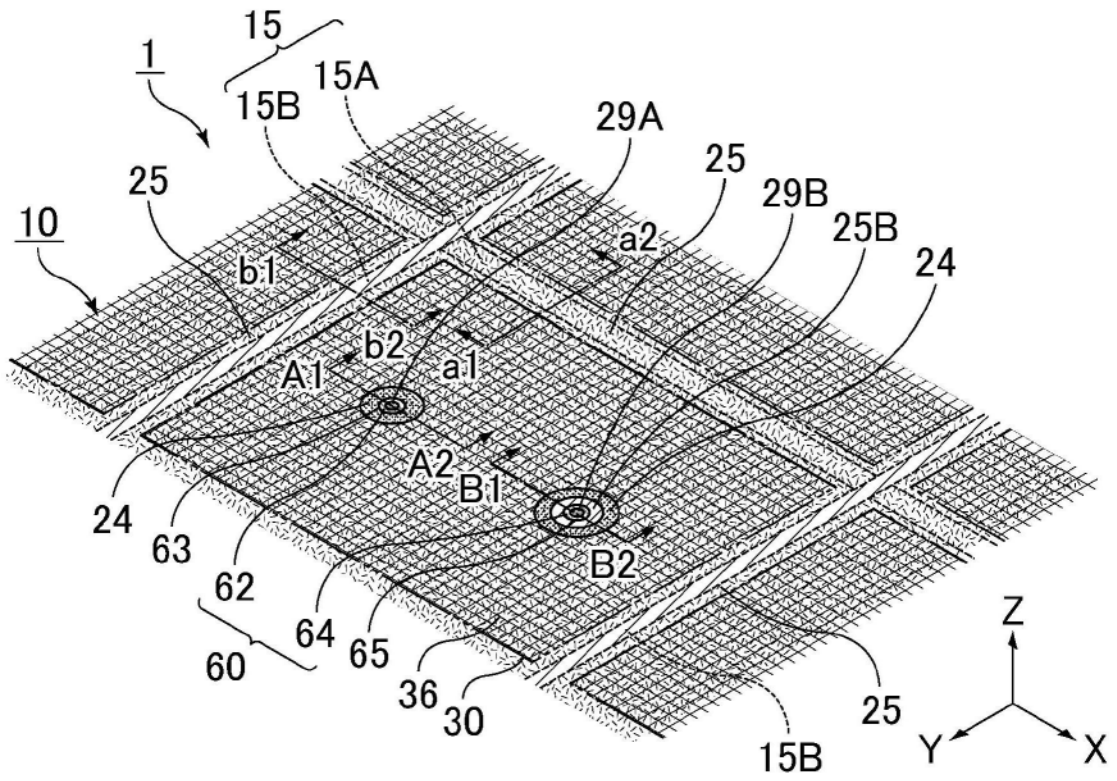


图1

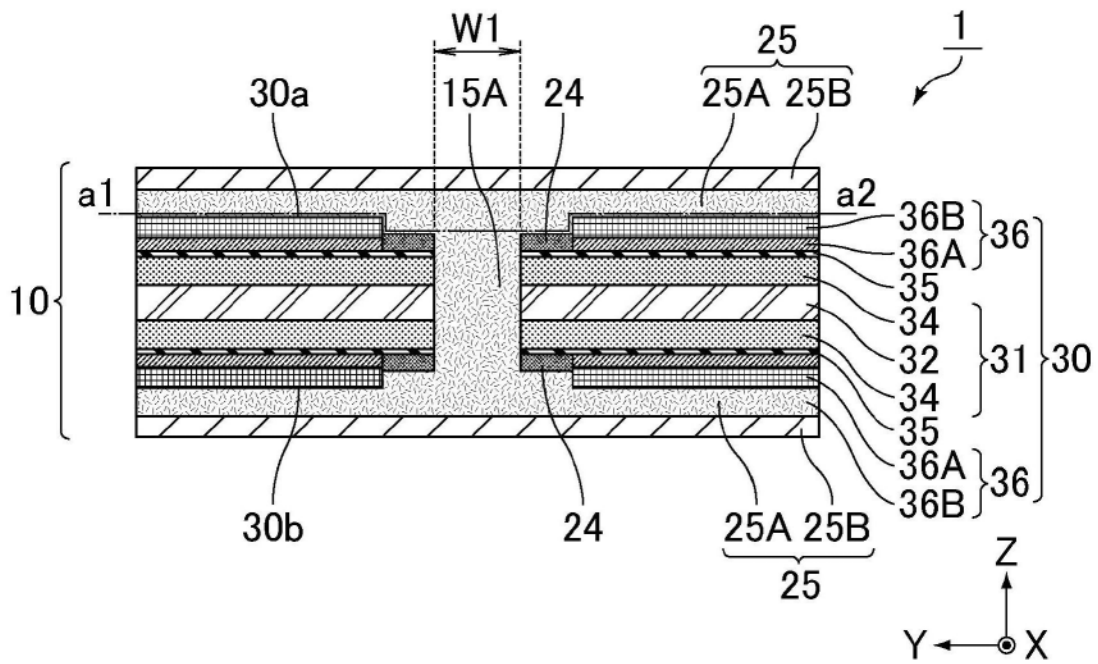


图2

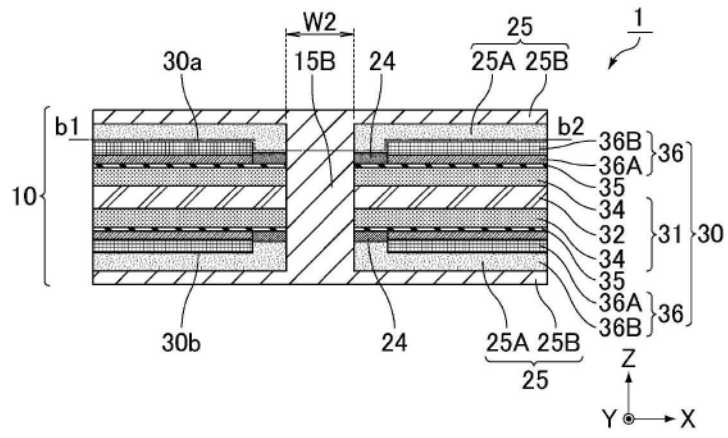


图3

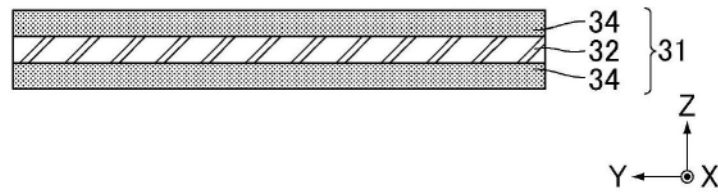


图4

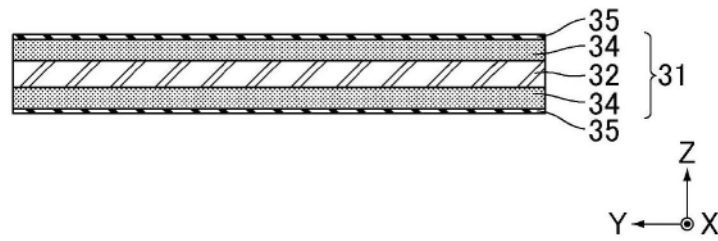


图5

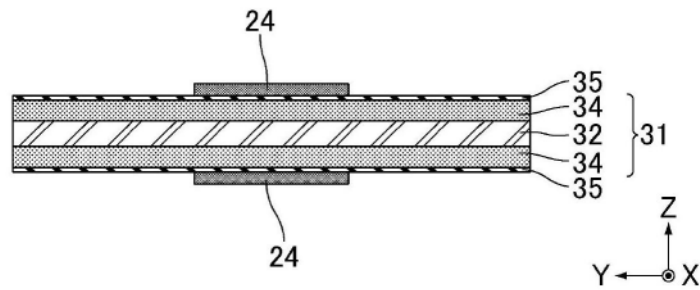


图6

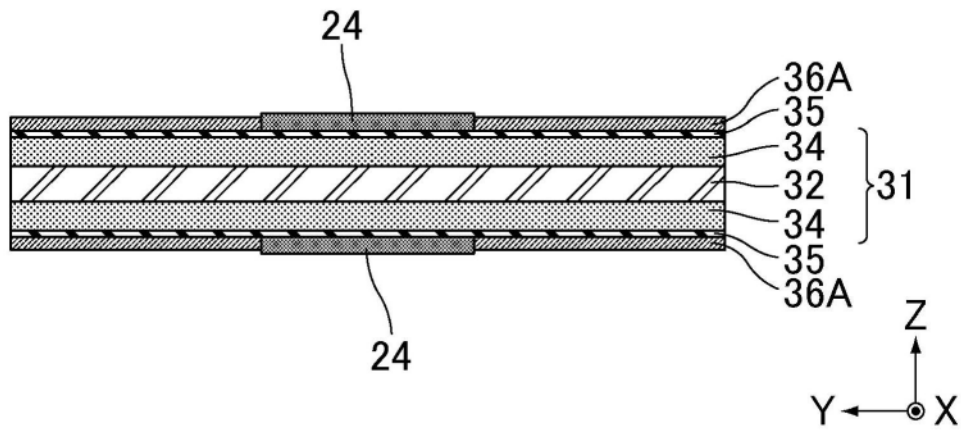


图7

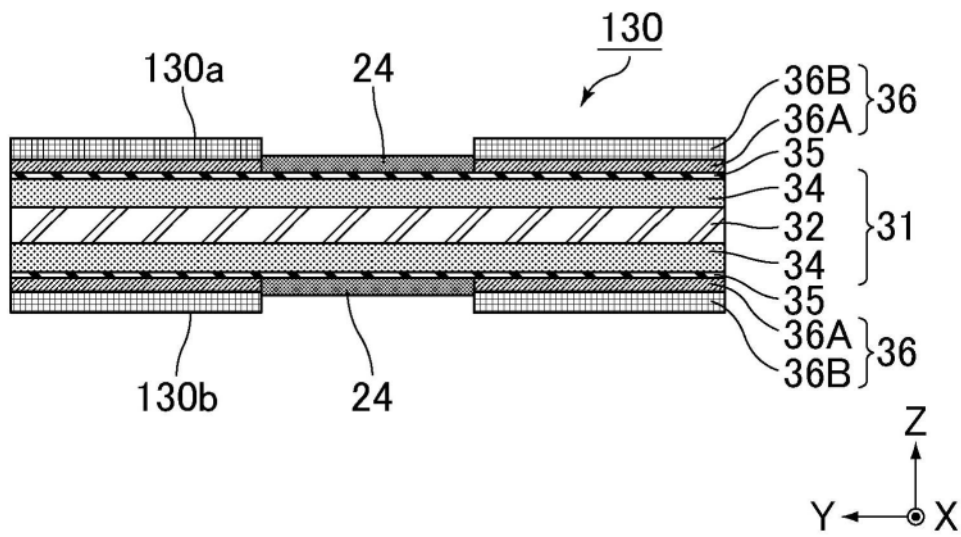


图8

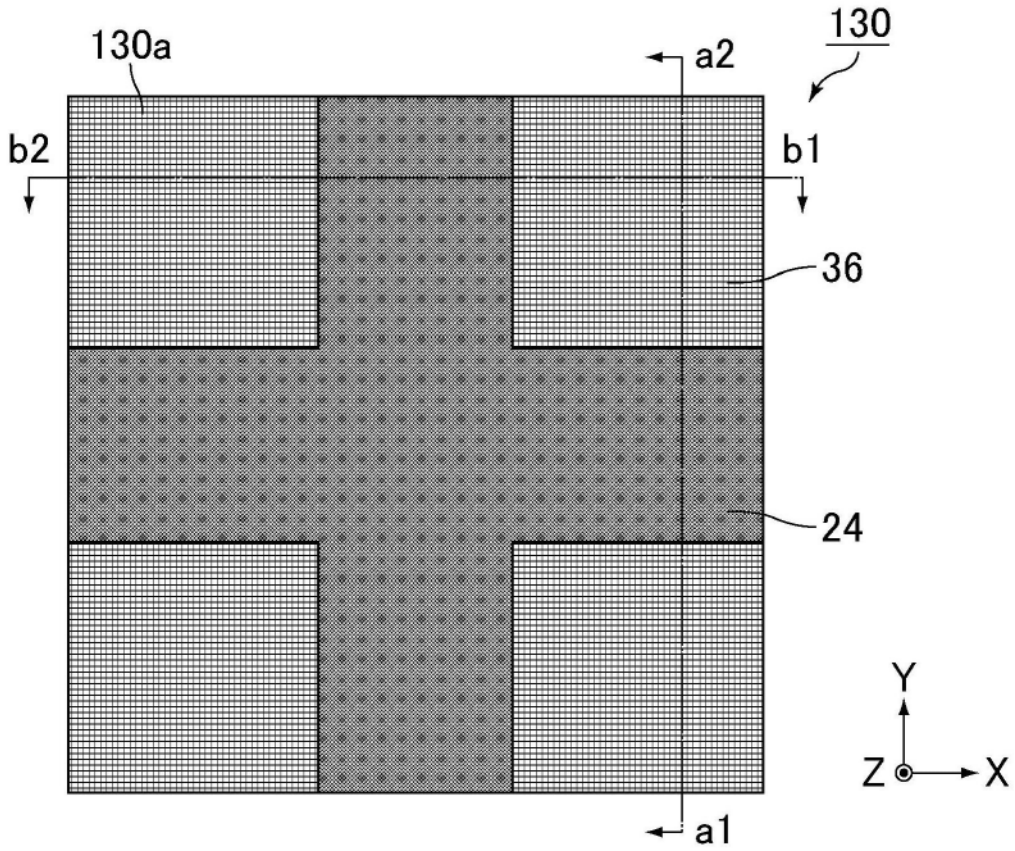


图9

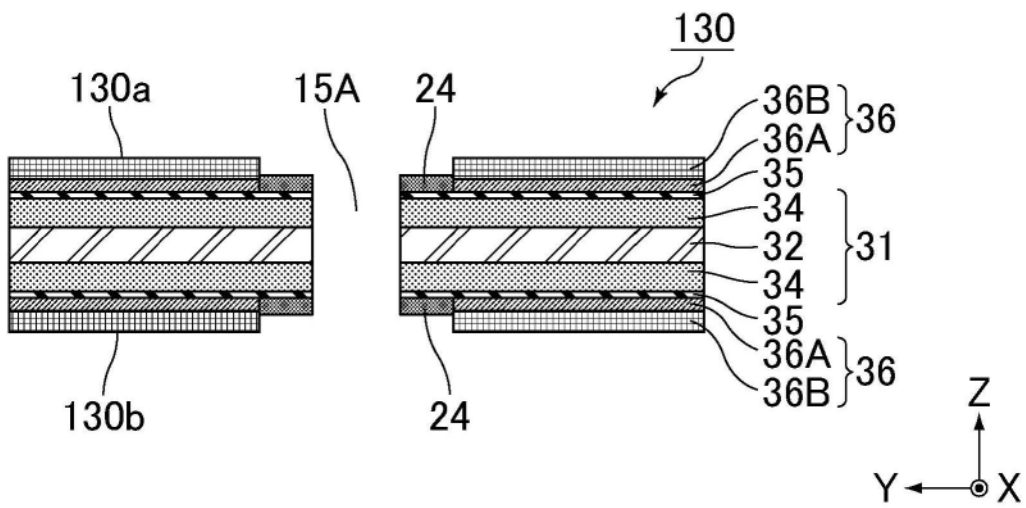


图10

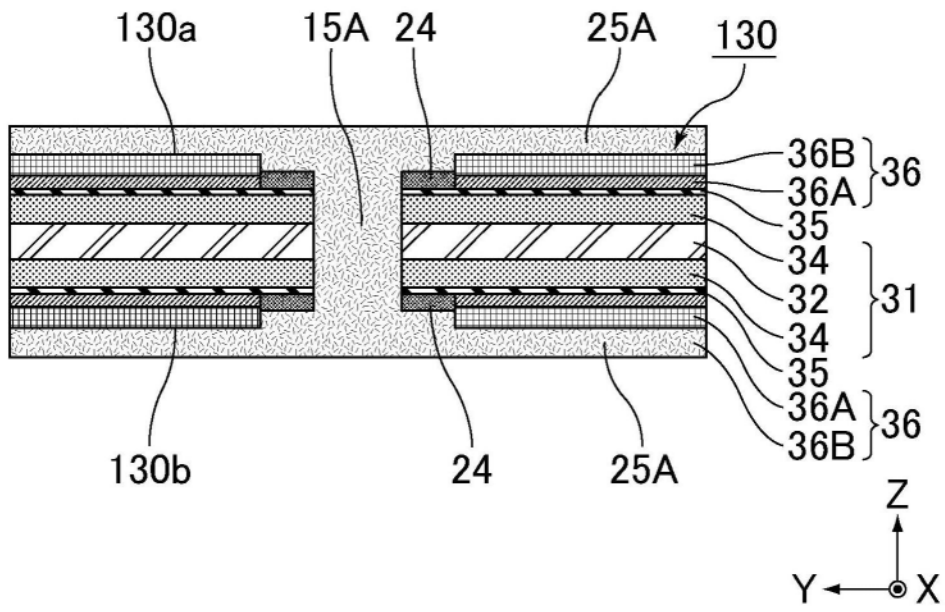


图11

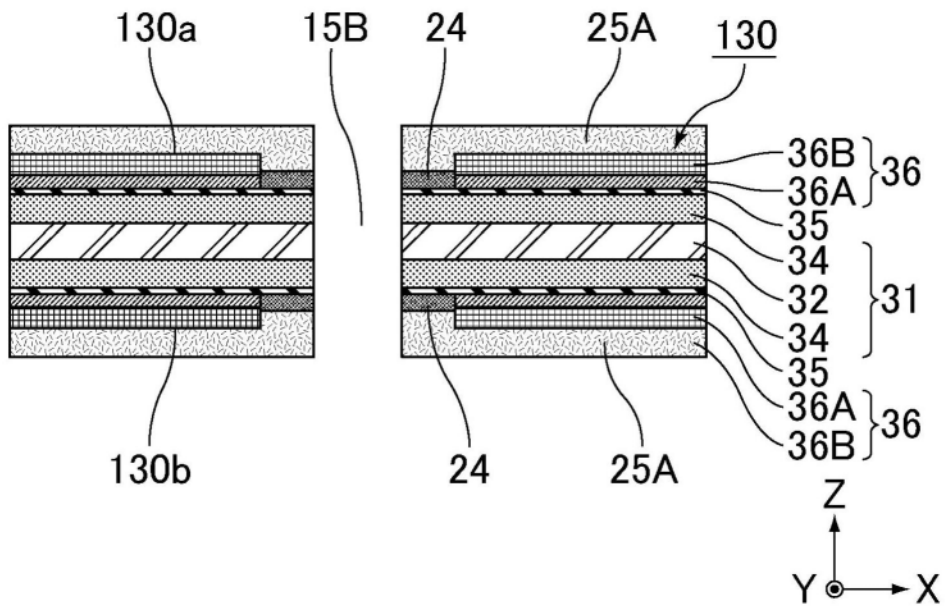


图12

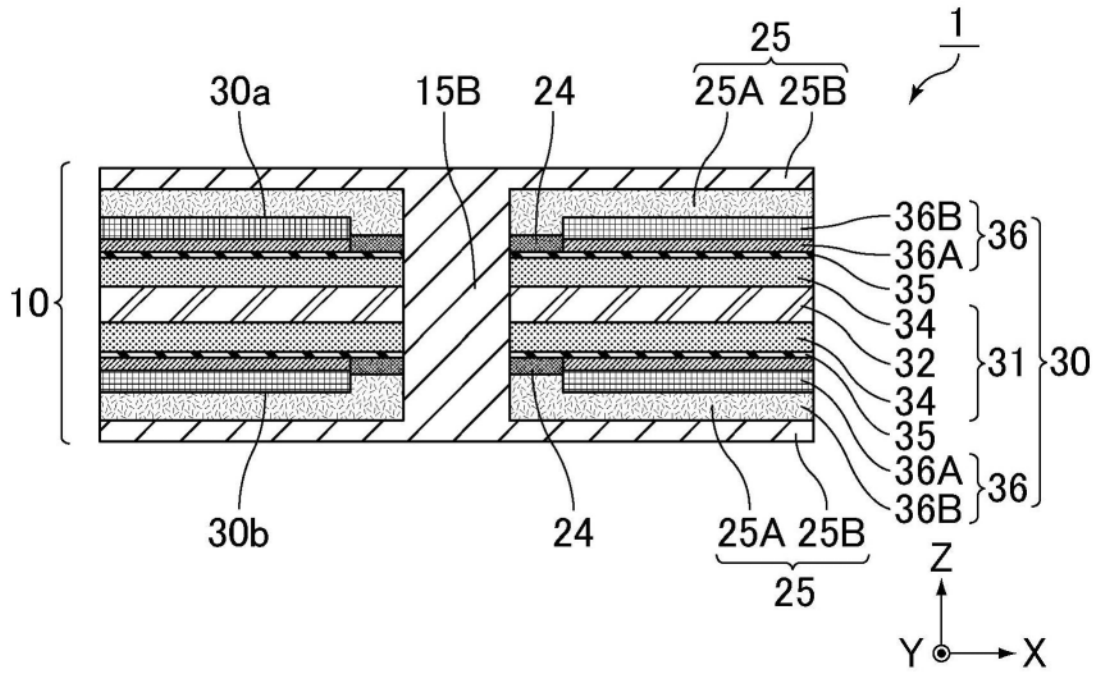


图13

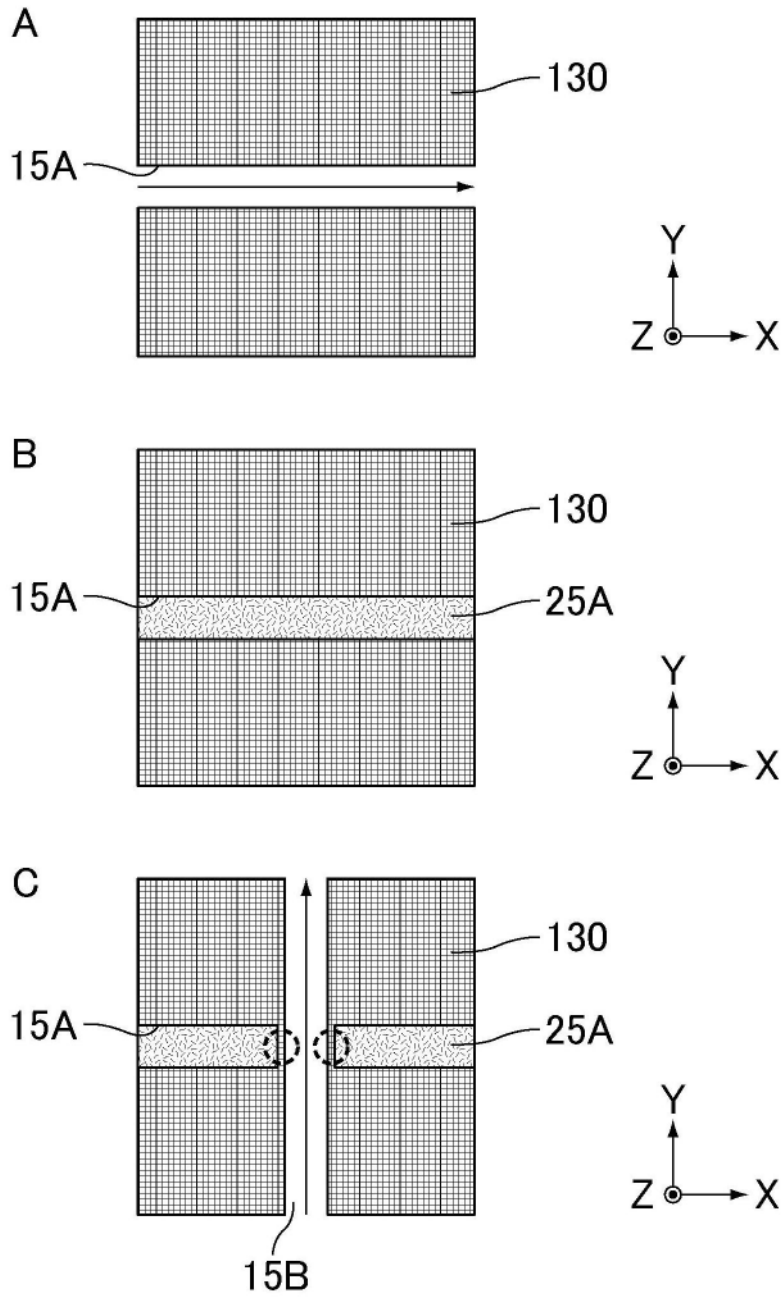


图14

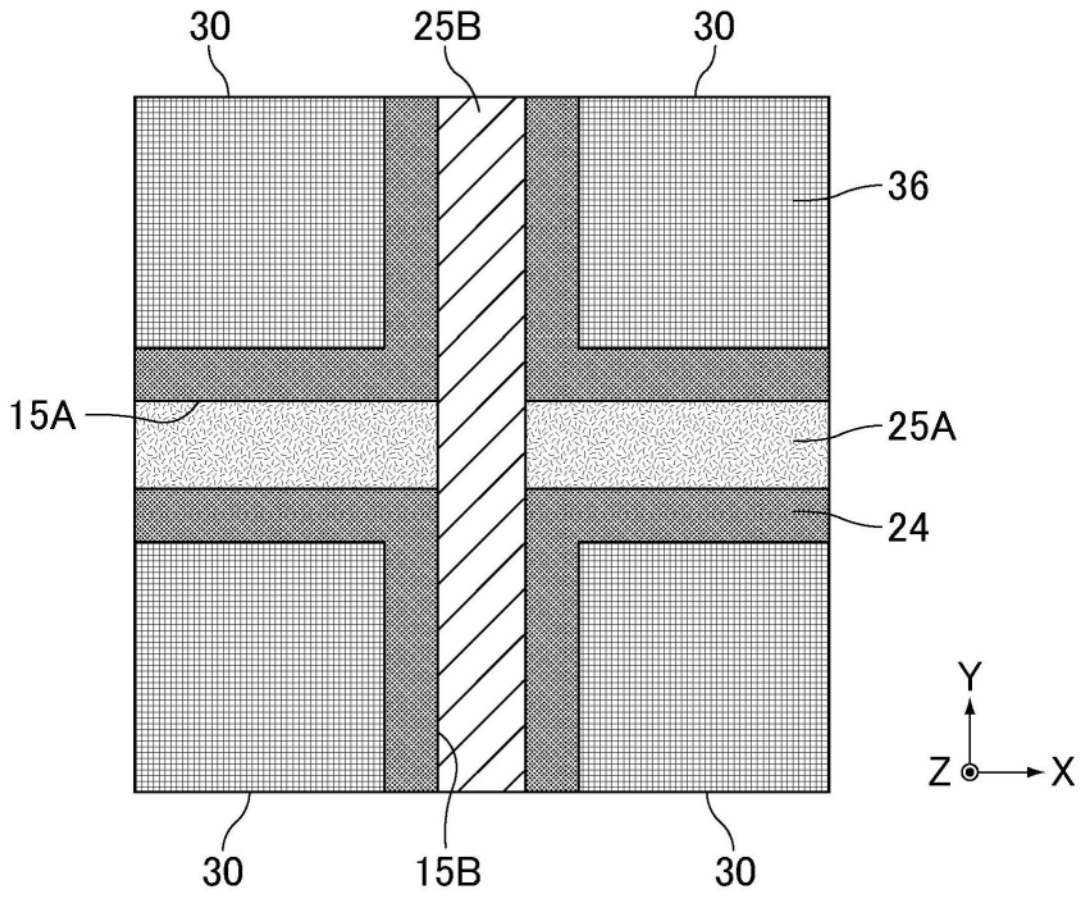


图15

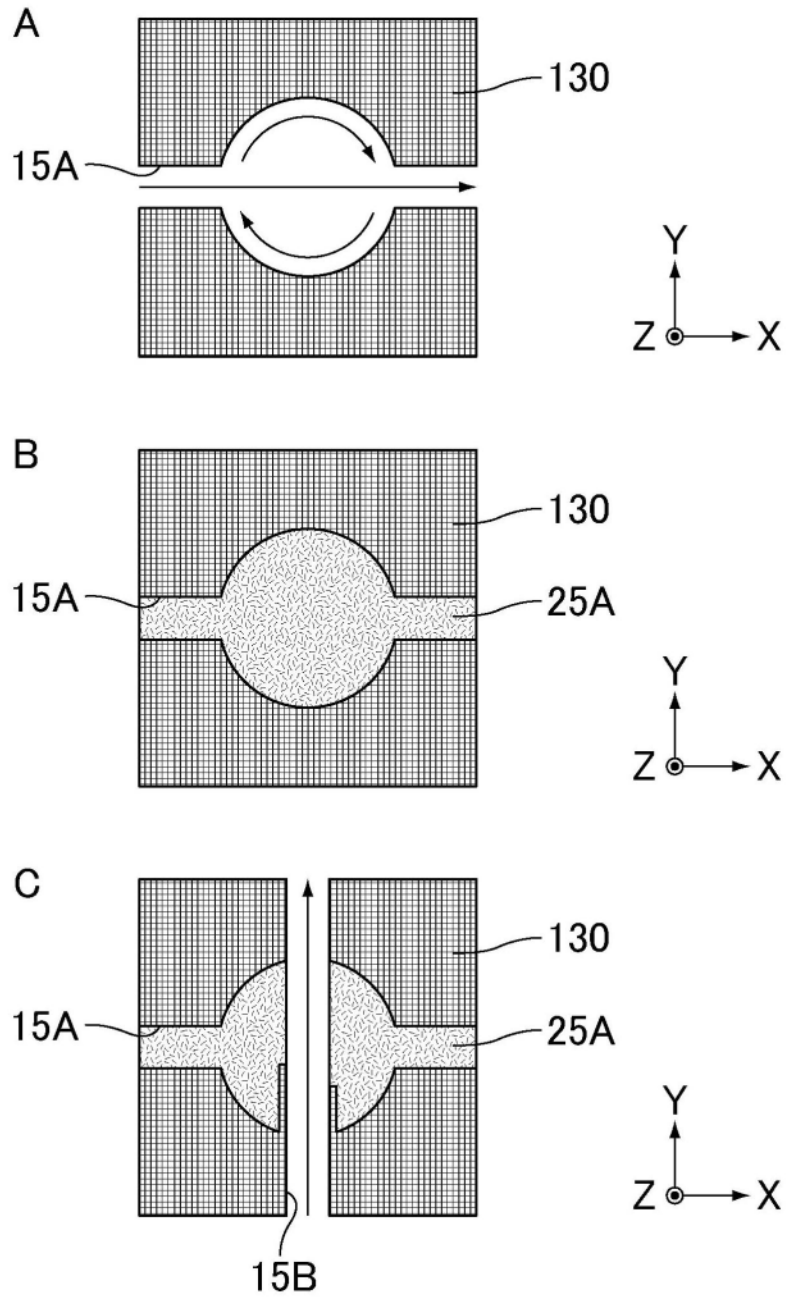


图16

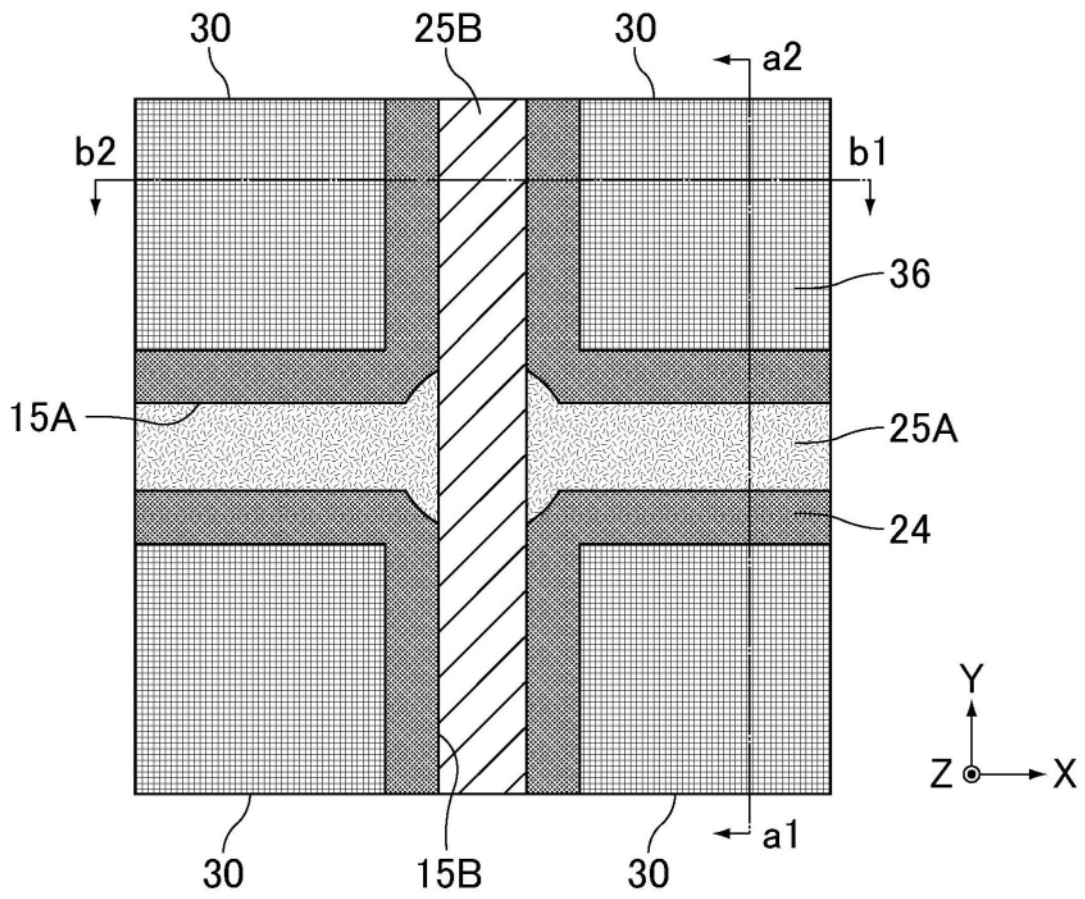


图17

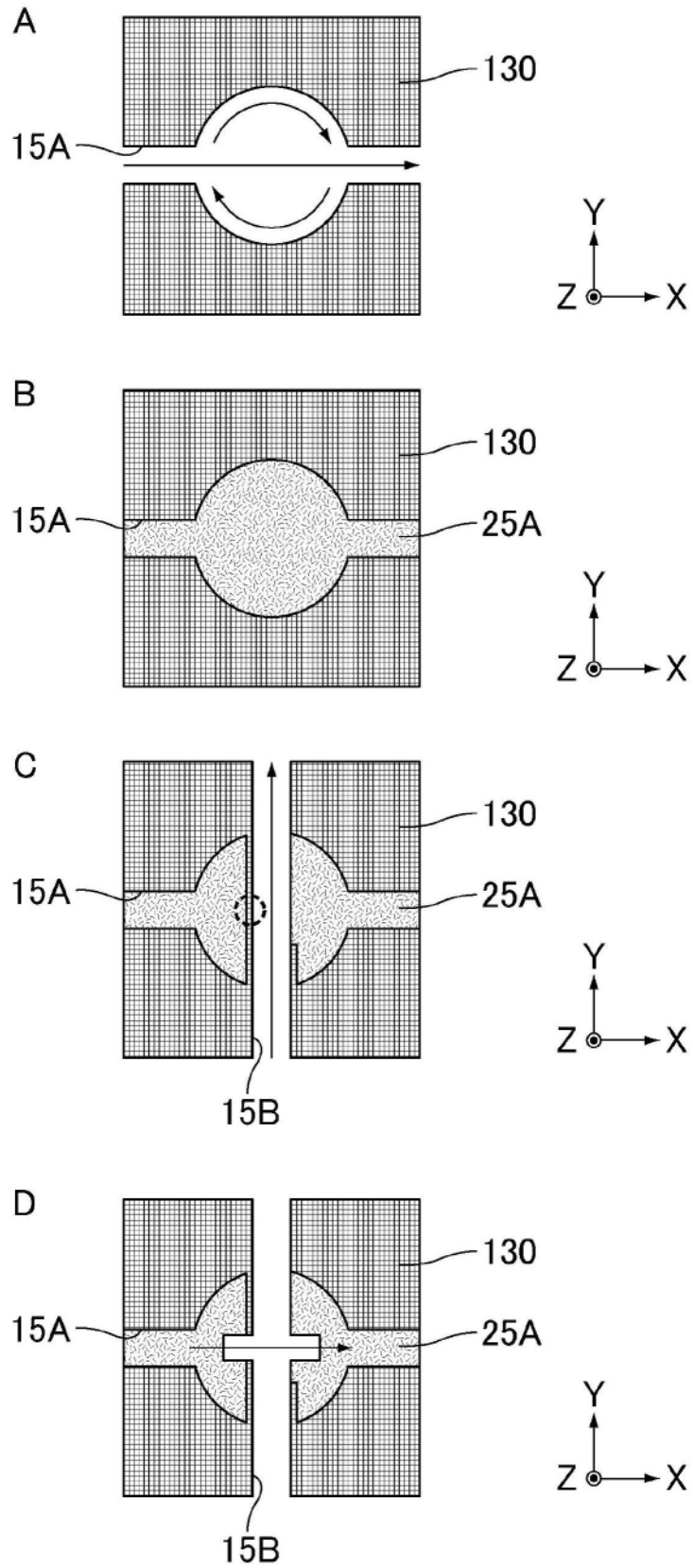


图18

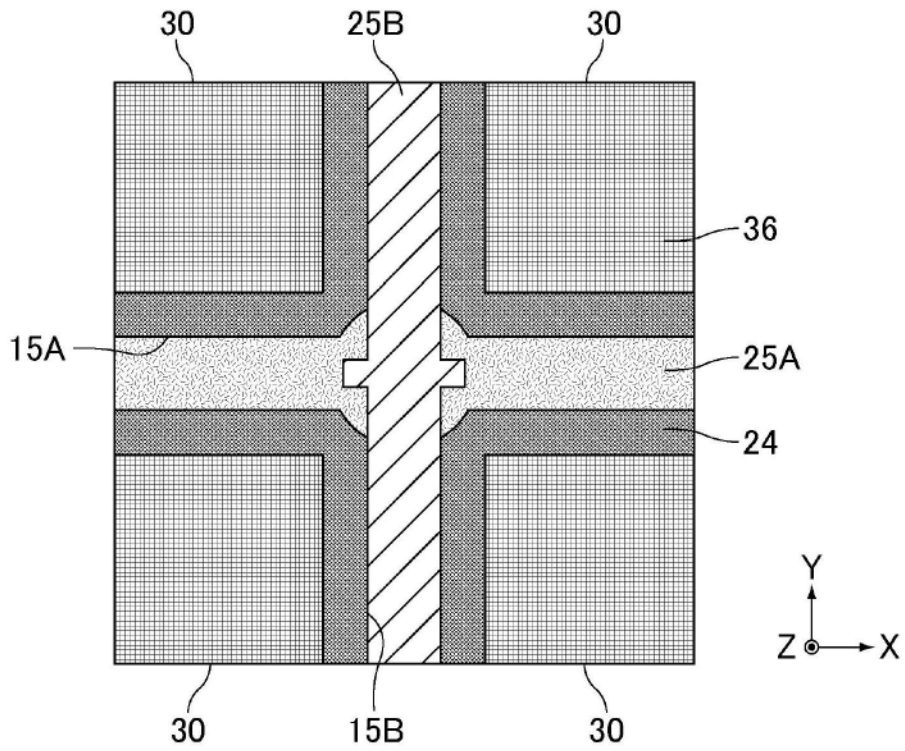


图19

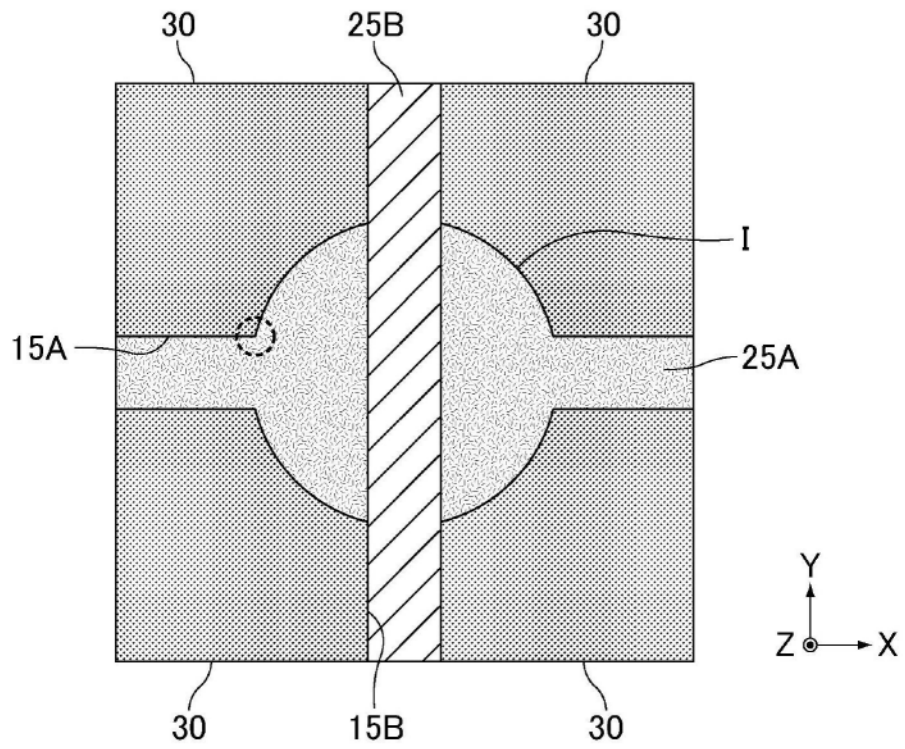


图20

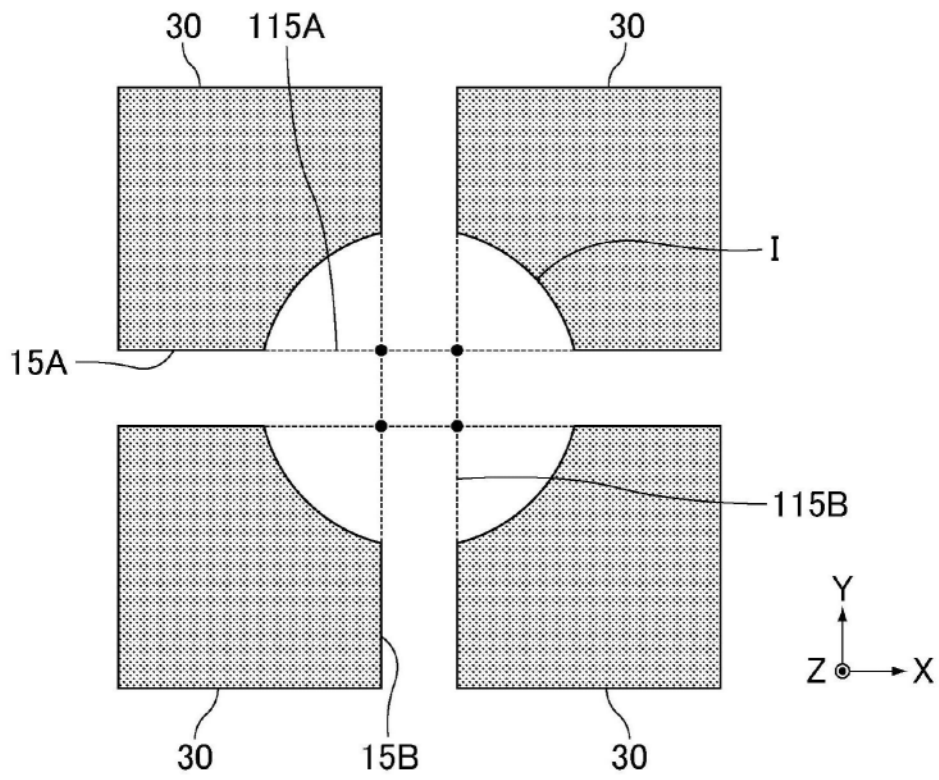


图21

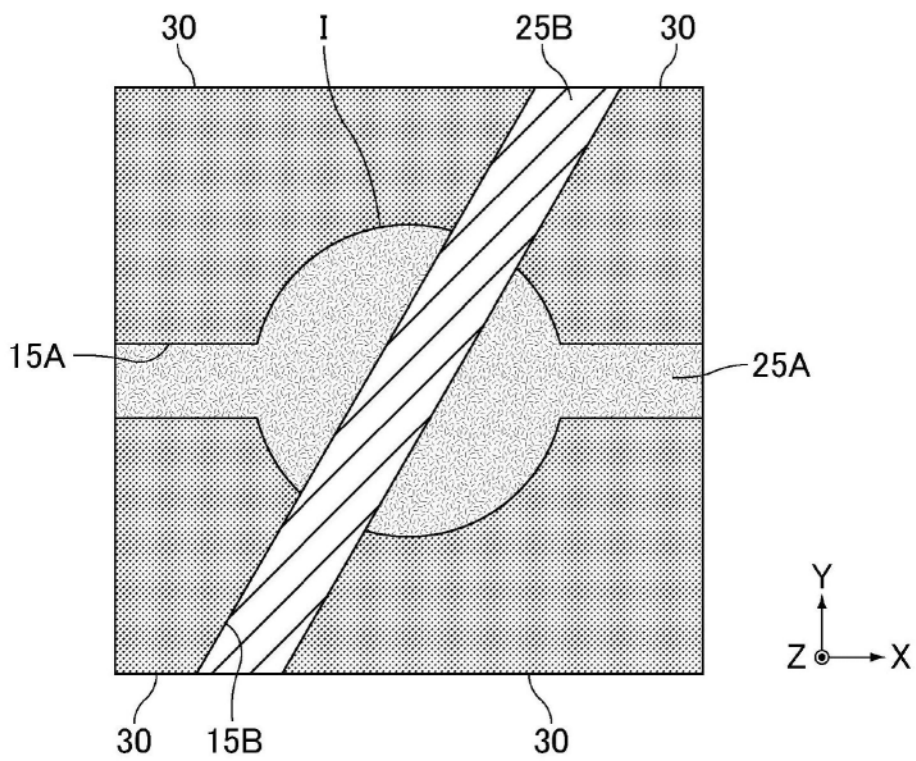


图22

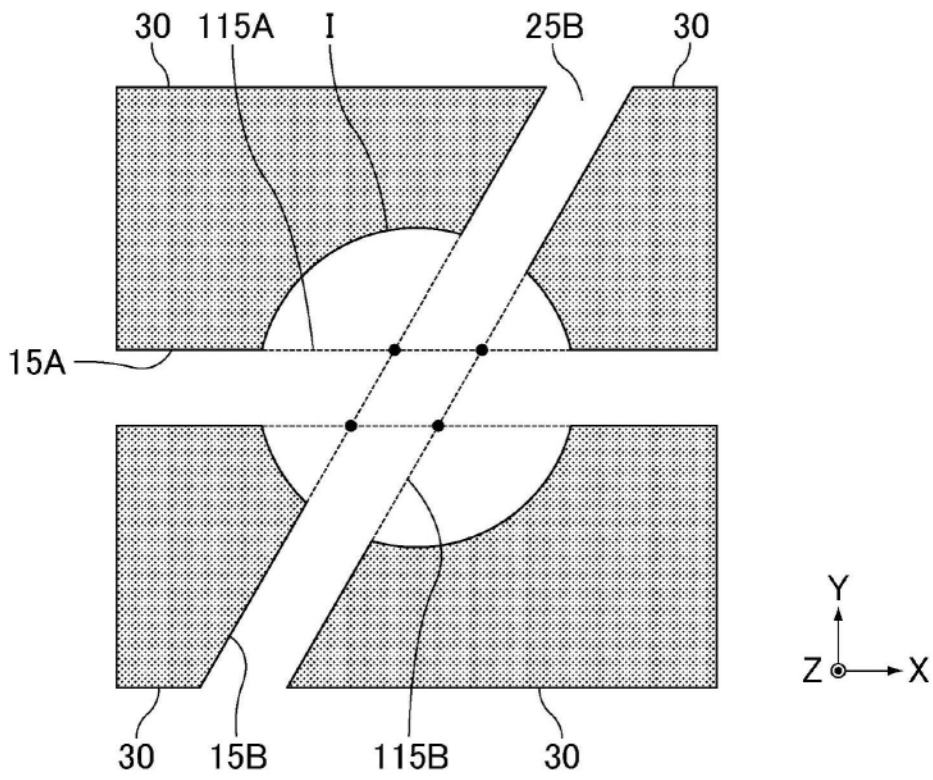


图23

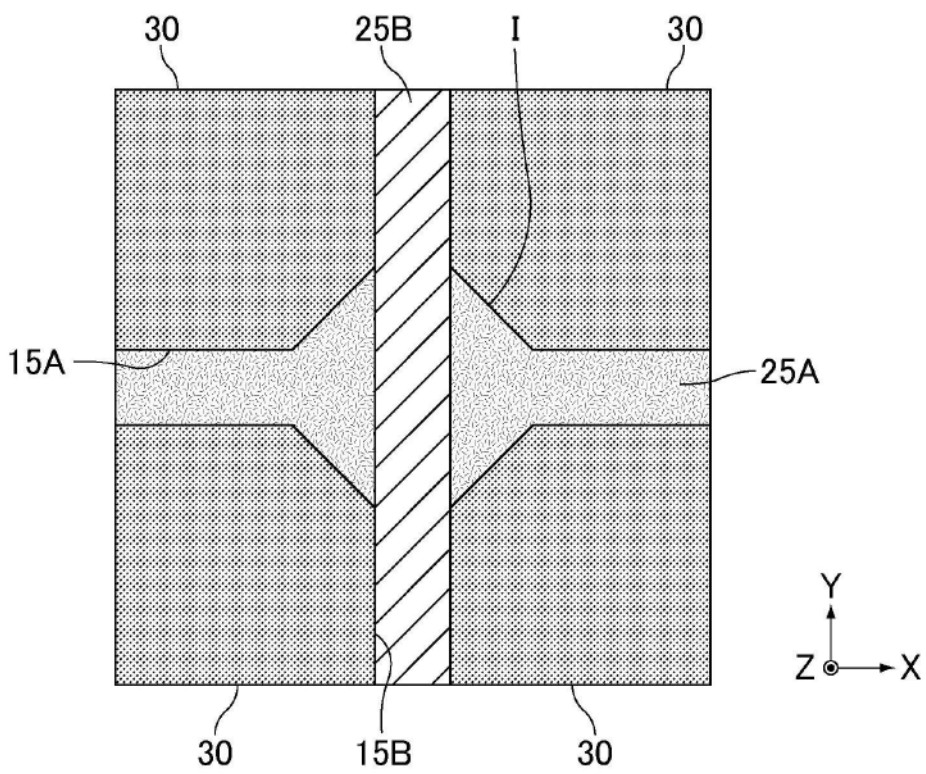


图24

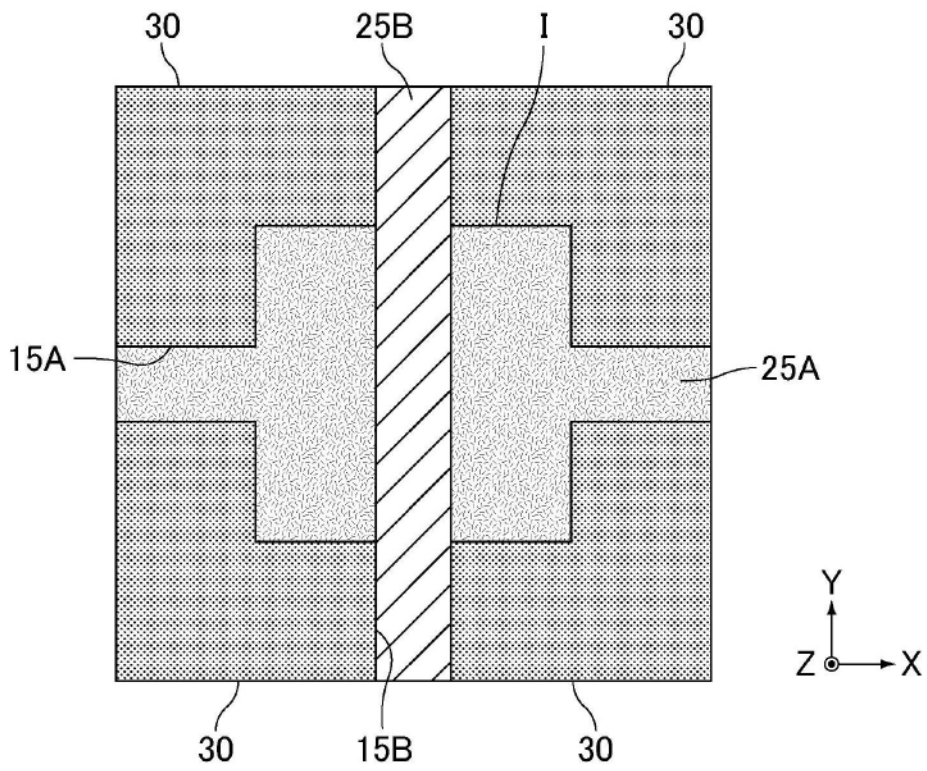


图25

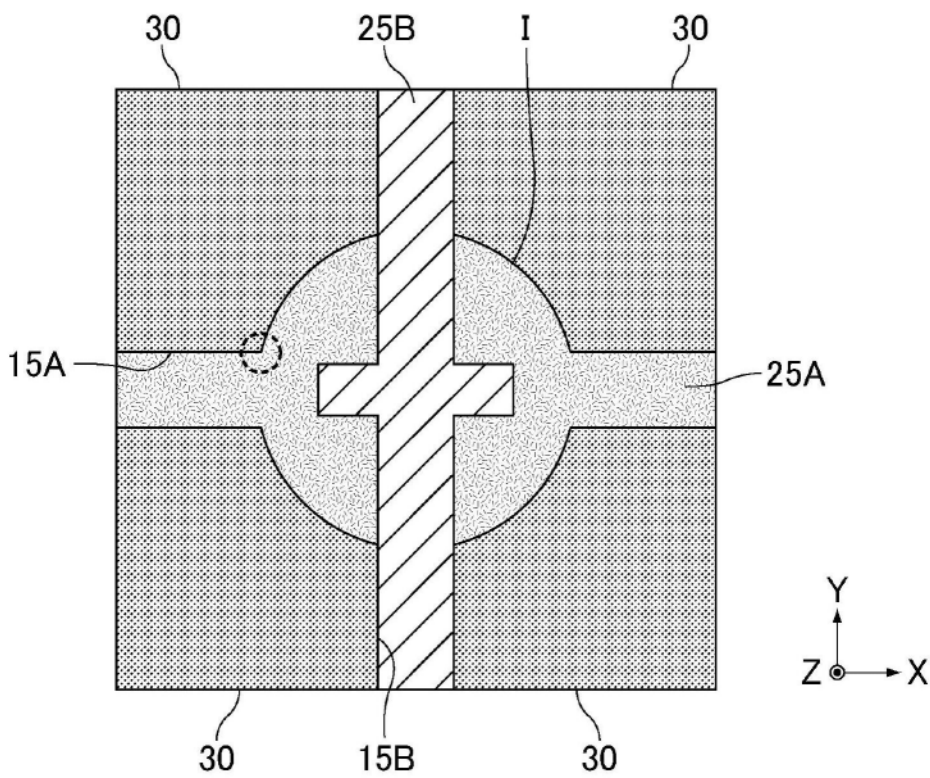


图26

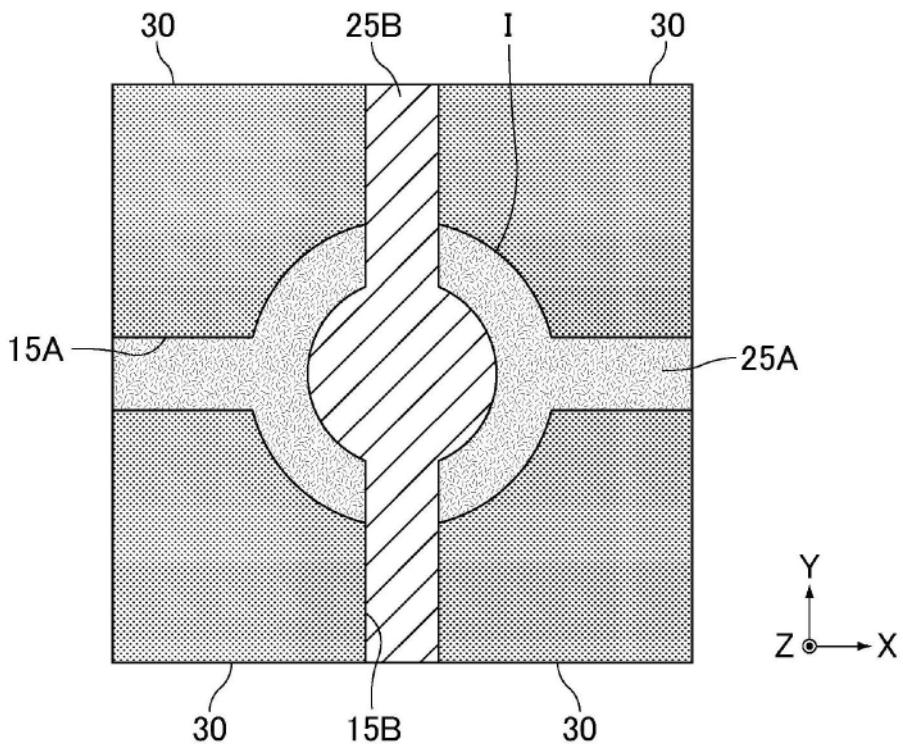


图27

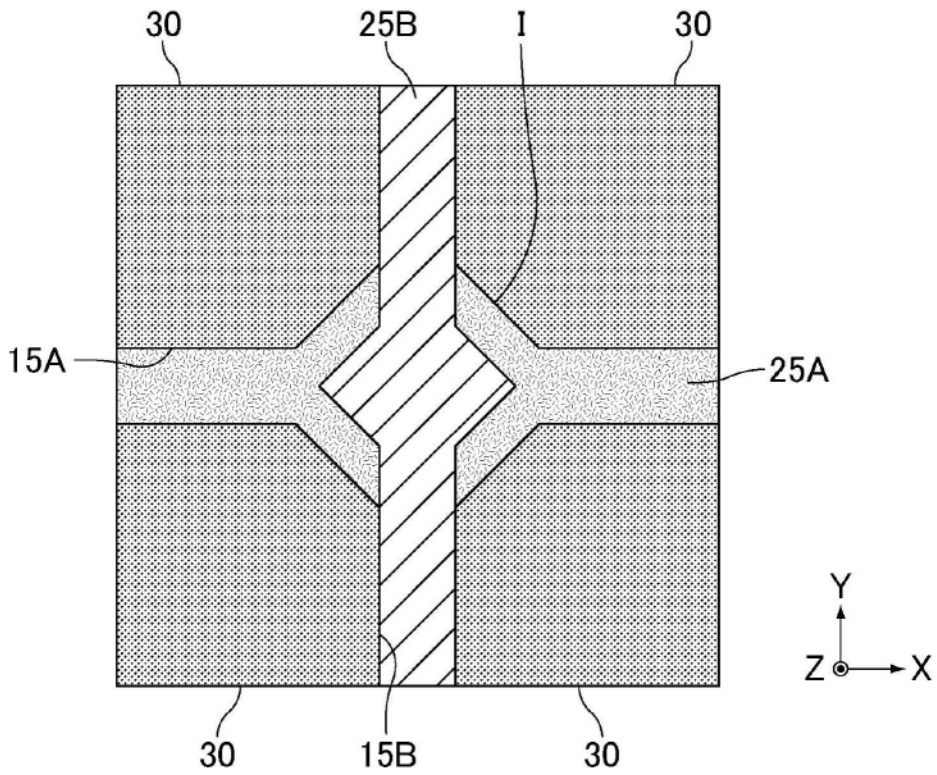


图28

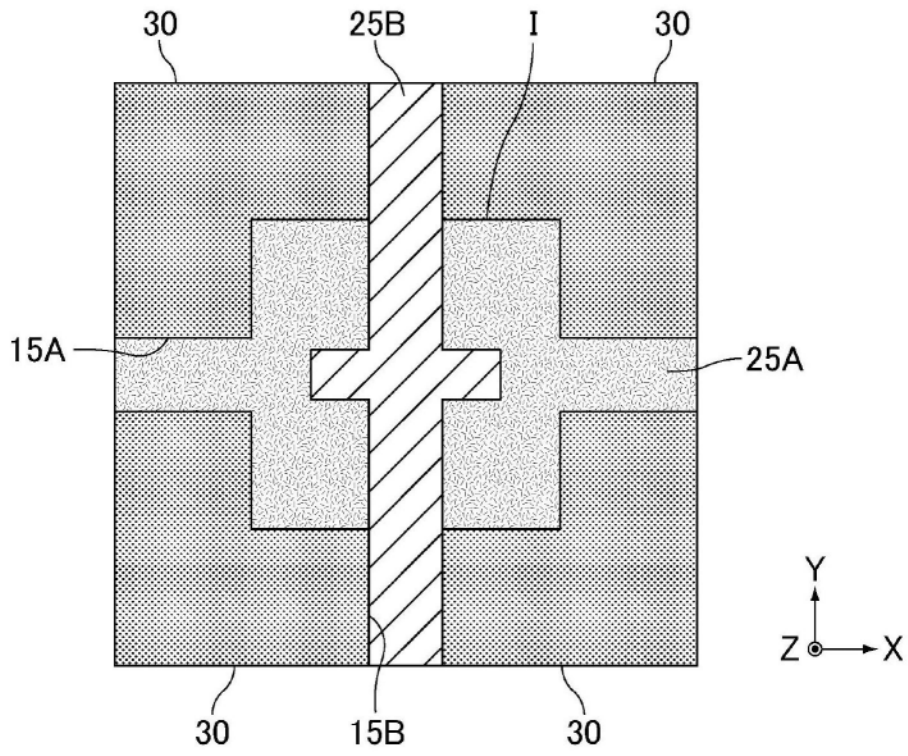


图29

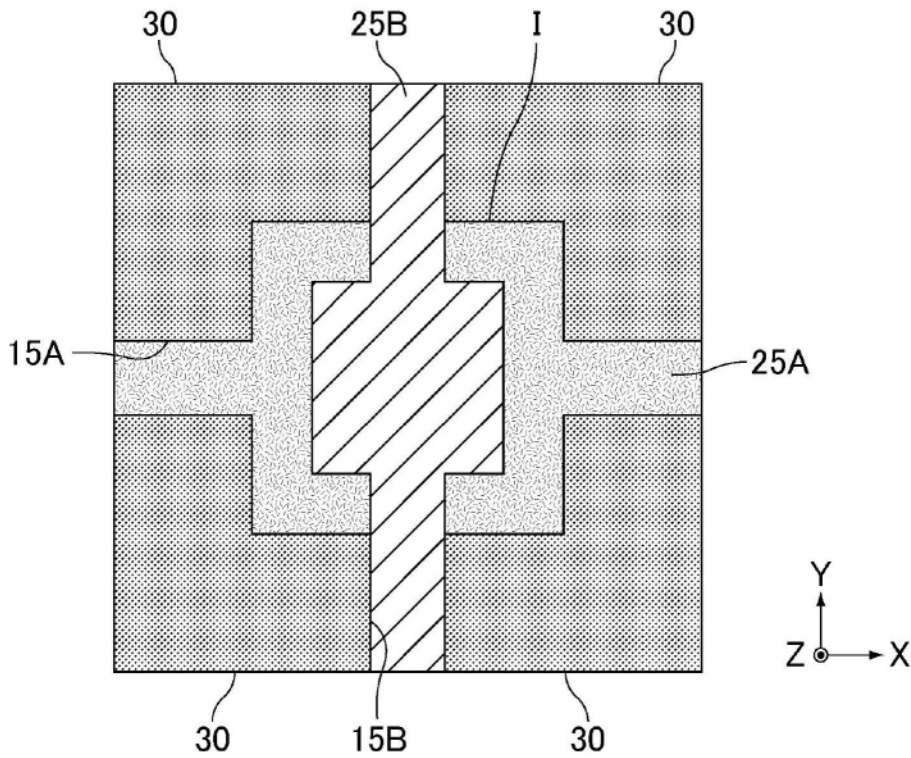


图30

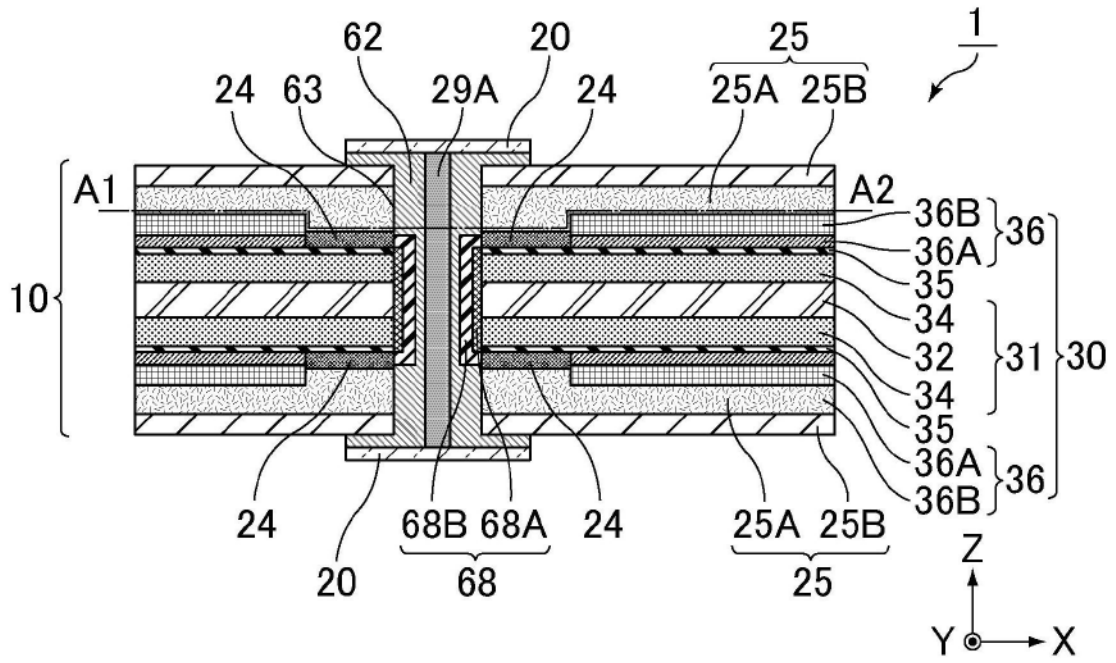


图31

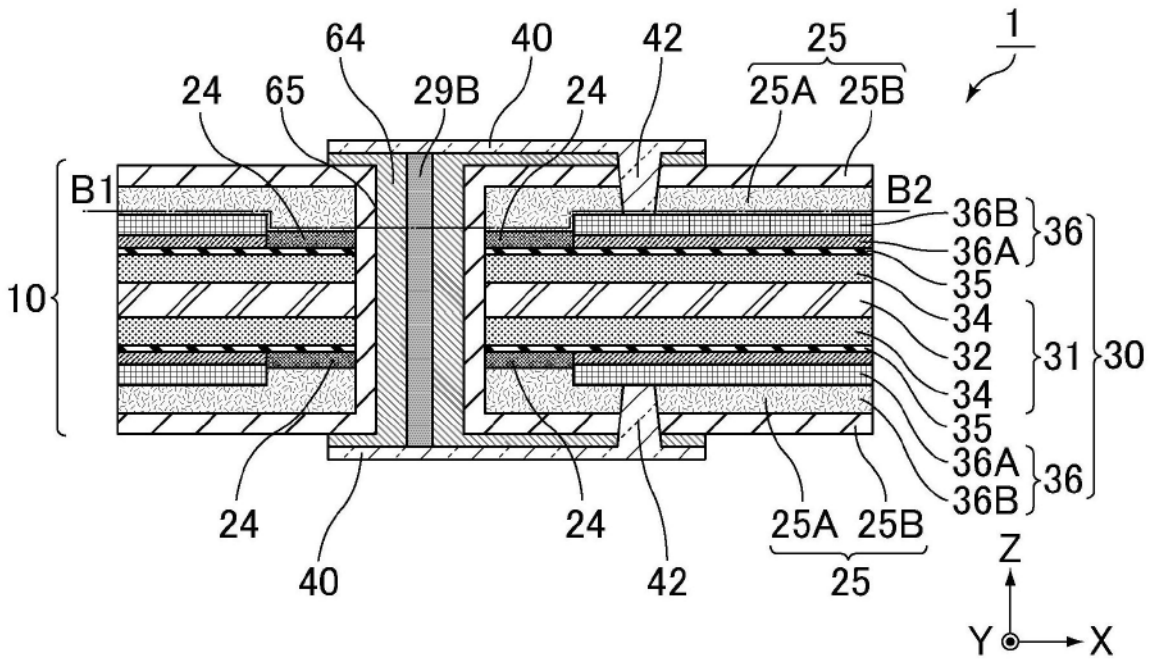


图32