



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120266236 A

(43) 申请公布日 2025. 07. 04

(21) 申请号 202380084288.2

(22) 申请日 2023.12.20

(30) 优先权数据

2022-211264 2022.12.28 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.06.06

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/045609 2023.12.20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/143087 JA 2024.07.04

(71) 申请人 株式会社村田制作所

地址 日本

(72) 发明人 藤田幸宏 大和龙太郎

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

专利代理师 李国华

(51) Int.Cl.

H01G 4/30 (2006.01)

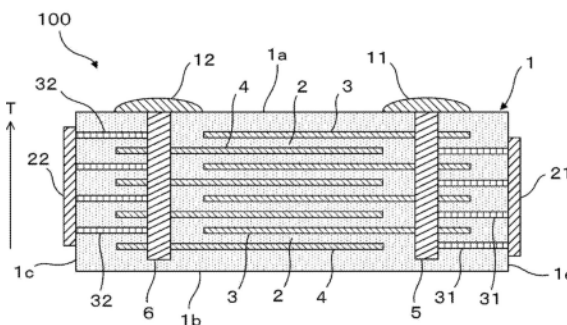
权利要求书2页 说明书17页 附图20页

(54) 发明名称

层叠陶瓷电容器

(57) 摘要

层叠陶瓷电容器(100)具备:电容器主体(1),层叠有多个电介质层(2)、多个第1内部电极(3)及多个第2内部电极(4);第1过孔导体(5),设置在电容器主体(1)的内部,与多个第1内部电极(3)电连接;第2过孔导体(6),设置在电容器主体(1)的内部,与多个第2内部电极(4)电连接;第1外部电极(11),设置在电容器主体(1)的表面之中的、在层叠方向上相对的第1主面(1a)及第2主面(1b)之中的至少一个主面,与第1过孔导体(5)连接;第2外部电极(12),设置在电容器主体(1)的至少一个主面,与第2过孔导体(6)连接;以及第1金属层(21),设置在电容器主体(1)的侧面,与第1过孔导体(5)电连接。



1. 一种层叠陶瓷电容器,其特征在于,具备:  
电容器主体,层叠有多个电介质层、多个第1内部电极以及多个第2内部电极;  
第1过孔导体,设置在所述电容器主体的内部,并与所述多个第1内部电极电连接;  
第2过孔导体,设置在所述电容器主体的内部,并与所述多个第2内部电极电连接;  
第1外部电极,设置在所述电容器主体的表面之中的、在所述电介质层、所述第1内部电极以及所述第2内部电极的层叠方向上相对的第1主面以及第2主面之中的至少一个主面,并与所述第1过孔导体连接;  
第2外部电极,设置在所述电容器主体的所述至少一个主面,并与所述第2过孔导体连接;以及  
第1金属层,设置在所述电容器主体的表面之中的、作为所述第1主面以及所述第2主面以外的面的侧面,并与所述第1过孔导体电连接。
2. 根据权利要求1所述的层叠陶瓷电容器,其特征在于,  
所述层叠陶瓷电容器还具备:第1连接层,设置在所述电容器主体的内部,将所述第1过孔导体和所述第1金属层电连接。
3. 一种层叠陶瓷电容器,其特征在于,具备:  
电容器主体,层叠有多个电介质层、多个第1内部电极以及多个第2内部电极;  
第1过孔导体,设置在所述电容器主体的内部,并与所述多个第1内部电极电连接;  
第2过孔导体,设置在所述电容器主体的内部,并与所述多个第2内部电极电连接;  
第1外部电极,设置在所述电容器主体的表面之中的、在所述电介质层、所述第1内部电极以及所述第2内部电极的层叠方向上相对的第1主面以及第2主面之中的至少一个主面,并与所述第1过孔导体连接;  
第2外部电极,设置在所述电容器主体的所述至少一个主面,并与所述第2过孔导体连接;  
第1金属层,设置在所述电容器主体的表面之中的、作为所述第1主面以及所述第2主面以外的面的侧面,并与所述第1过孔导体电连接;以及  
第2金属层,设置在所述电容器主体的所述侧面,并与所述第2过孔导体电连接。
4. 根据权利要求3所述的层叠陶瓷电容器,其特征在于,  
所述层叠陶瓷电容器还具备:  
第1连接层,设置在所述电容器主体的内部,并将所述第1过孔导体和所述第1金属层电连接;以及  
第2连接层,设置在所述电容器主体的内部,并将所述第2过孔导体和所述第2金属层电连接。
5. 根据权利要求3或4所述的层叠陶瓷电容器,其特征在于,  
所述第1金属层以及所述第2金属层分别设置在所述电容器主体的跨越两个所述侧面的角部的位置。
6. 根据权利要求3至5中的任一项所述的层叠陶瓷电容器,其特征在于,  
所述电容器主体的所述侧面有四个,  
所述第1金属层以及所述第2金属层之中的一个金属层设置在所述电容器主体的跨越两个所述侧面的角部的四个部位的位置,另一个金属层在四个所述侧面分别设置于两个所

述一个金属层之间的位置。

7. 根据权利要求4所述的层叠陶瓷电容器,其特征在于,所述第1连接层设置在设置有所述第2内部电极的层,所述第2连接层设置在设置有所述第1内部电极的层。
8. 根据权利要求4所述的层叠陶瓷电容器,其特征在于,所述第1连接层以及所述第2连接层分别设置在设置有所述第1内部电极的层和设置有所述第2内部电极的层。
9. 根据权利要求4所述的层叠陶瓷电容器,其特征在于,所述第1连接层设置在设置有所述第1内部电极的层,所述第2连接层设置在设置有所述第2内部电极的层。
10. 根据权利要求8或9所述的层叠陶瓷电容器,其特征在于,所述第1连接层与所述第1过孔导体相接,但不与所述第1内部电极相接,所述第2连接层与所述第2过孔导体相接,但不与所述第2内部电极相接。
11. 根据权利要求1至10中的任一项所述的层叠陶瓷电容器,其特征在于,所述第1金属层是镀覆层,所述第1外部电极以及所述第2外部电极是镀覆电极。

## 层叠陶瓷电容器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及层叠陶瓷电容器。

### 背景技术

[0002] 已知有通过使流过电流的路径变粗、使流过电流的路径变短、使产生极性不同的电流的磁场相互抵消等从而减小了ESL(等效串联电感)的层叠电容器。在专利文献1中,公开了减小了ESL的层叠电容器的一个例子。

[0003] 专利文献1所公开的层叠电容器具备电容器主体,该电容器主体层叠有多个电介质层、多个第1内部电极以及多个第2内部电极。在电容器主体,设置有与多个第1内部电极电连接并延伸至电容器主体的一个主面的多个第1过孔导体、以及与多个第2内部电极电连接并延伸至电容器主体的一个主面的多个第2过孔导体。在电容器主体的一个主面,设置有与多个第1过孔导体分别电连接的多个第1外部电极、以及与多个第2过孔导体分别电连接的多个第2外部电极。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2006-135333号公报

### 发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 在此,在制造上述的专利文献1记载的层叠电容器时,可考虑通过基于旋转镀覆法的镀覆处理来形成第1外部电极以及第2外部电极的方法。在作为旋转镀覆法的一个例子的滚筒镀覆法中,例如,将许多电容器主体和许多导电性介质放到可旋转的滚筒内,使滚筒在镀覆液中旋转,并通电,由此在电容器主体的表面之中的、第1过孔导体和第2过孔导体露出的镀覆形成区域形成镀覆。导电性介质例如是金属制的球体。根据旋转镀覆法,能够通过一次镀覆处理在大量的电容器主体的表面形成第1外部电极以及第2外部电极,从而一次性地形成大量的层叠电容器。

[0009] 然而,电容器主体的表面之中的、第1过孔导体以及第2过孔导体露出的区域是面积小的区域,因此有可能制造如下的层叠电容器,即,在镀覆处理时导电性介质未与镀覆形成区域抵接而未形成镀覆膜,或者未充分地形成镀覆膜。

[0010] 本发明用于解决上述问题,其目的在于,提供一种能够更可靠地进行利用旋转镀覆法的外部电极的形成的层叠陶瓷电容器。

[0011] 用于解决问题的技术方案

[0012] 本发明的层叠陶瓷电容器的特征在于,具备:

[0013] 电容器主体,层叠有多个电介质层、多个第1内部电极以及多个第2内部电极;

[0014] 第1过孔导体,设置在所述电容器主体的内部,并与所述多个第1内部电极电连接;

[0015] 第2过孔导体,设置在所述电容器主体的内部,并与所述多个第2内部电极电连接;

[0016] 第1外部电极,设置在所述电容器主体的表面之中的、在所述电介质层、所述第1内部电极以及所述第2内部电极的层叠方向上相对的第1主面以及第2主面之中的至少一个主面,并与所述第1过孔导体连接;

[0017] 第2外部电极,设置在所述电容器主体的所述至少一个主面,并与所述第2过孔导体连接;以及

[0018] 第1金属层,设置在所述电容器主体的表面之中的、作为所述第1主面以及所述第2主面以外的面的侧面,并与所述第1过孔导体电连接。

[0019] 本发明的另一个方式中的层叠陶瓷电容器的特征在于,具备:

[0020] 电容器主体,层叠有多个电介质层、多个第1内部电极以及多个第2内部电极;

[0021] 第1过孔导体,设置在所述电容器主体的内部,并与所述多个第1内部电极电连接;

[0022] 第2过孔导体,设置在所述电容器主体的内部,并与所述多个第2内部电极电连接;

[0023] 第1外部电极,设置在所述电容器主体的表面之中的、在所述电介质层、所述第1内部电极以及所述第2内部电极的层叠方向上相对的第1主面以及第2主面之中的至少一个主面,并与所述第1过孔导体连接;

[0024] 第2外部电极,设置在所述电容器主体的所述至少一个主面,并与所述第2过孔导体连接;

[0025] 第1金属层,设置在所述电容器主体的表面之中的、作为所述第1主面以及所述第2主面以外的面的侧面,并与所述第1过孔导体电连接;以及

[0026] 第2金属层,设置在所述电容器主体的所述侧面,并与所述第2过孔导体电连接。

[0027] 发明效果

[0028] 根据本发明的层叠陶瓷电容器,在电容器主体的侧面设置有与第1过孔导体电连接的第1金属层,因此能够更可靠地进行利用旋转镀覆的外部电极的形成。即,在旋转镀覆时,不仅在导电性介质与第1过孔导体露出的镀覆形成区域抵接的情况下,而且在导电性介质与第1金属层抵接的情况下,也能够镀覆形成区域实施镀覆,因此能够更可靠地形成第1外部电极。

[0029] 此外,根据本发明的另一个方式中的层叠陶瓷电容器,在电容器主体的侧面设置有与第1过孔导体电连接的第1金属层以及与第2过孔导体电连接的第2金属层,因此能够更可靠地进行利用旋转镀覆的外部电极的形成。即,在旋转镀覆时,不仅在导电性介质与第1过孔导体以及第2过孔导体露出的镀覆形成区域抵接的情况下,而且在导电性介质与第1金属层以及第2金属层抵接的情况下,也能够镀覆形成区域实施镀覆,因此能够更可靠地形成第1外部电极以及第2外部电极。

## 附图说明

[0030] 图1的(a)是示意性地示出本发明的第1实施方式中的层叠陶瓷电容器的顶视图,图1的(b)是示意性地示出第1实施方式中的层叠陶瓷电容器的底视图。

[0031] 图2是在箭头Y1的方向上观察图1所示的层叠陶瓷电容器时的侧视图。

[0032] 图3是示意性地示出沿着III-III线切断图1所示的层叠陶瓷电容器时的构造的剖视图。

[0033] 图4的(a)是示意性地示出第1内部电极的俯视图,图4的(b)是示意性地示出第2内

部电极的俯视图。

[0034] 图5的(a)~(d)是示意性地示出第2金属层和第2连接层的位置关系的各种各样的例子的部分放大图,图5的(e)~(h)是示意性地示出与图5的(a)~(d)分别对应的第2连接层的形状的例子部分放大图。

[0035] 图6是示意性地示出将第1实施方式中的层叠陶瓷电容器安装于安装基板的状态的侧视图。

[0036] 图7的(a)是示意性地示出在一个层分别设置第1连接层和第2连接层的情况下的第1内部电极的俯视图,图7的(b)是示意性地示出在一个层分别设置第1连接层和第2连接层的情况下的第2内部电极的俯视图。

[0037] 图8的(a)是示意性地示出在设置有第1内部电极的层设置有第1连接层但未设置第2连接层的情况下的第1内部电极和第1连接层的俯视图,图8的(b)是示意性地示出在设置有第2内部电极的层设置有第2连接层但未设置第1连接层的情况下的第2内部电极和第2连接层的俯视图。

[0038] 图9是用于说明层叠陶瓷电容器的制造方法的一个例子的流程图。

[0039] 图10的(a)是示意性地示出第2实施方式中的层叠陶瓷电容器的顶视图,图10的(b)是示意性地示出第2实施方式中的层叠陶瓷电容器的底视图。

[0040] 图11是在箭头Y2的方向上观察图10所示的层叠陶瓷电容器时的侧视图。

[0041] 图12的(a)是示意性地示出第2实施方式中的层叠陶瓷电容器的第1内部电极的俯视图,图12的(b)是示意性地示出第2内部电极的俯视图。

[0042] 图13的(a)是示意性地示出第3实施方式中的层叠陶瓷电容器的顶视图,图13的(b)是示意性地示出层叠陶瓷电容器的底视图。

[0043] 图14的(a)是示意性地示出第3实施方式中的层叠陶瓷电容器的第1内部电极的俯视图,图14的(b)是示意性地示出第2内部电极的俯视图。

[0044] 图15的(a)是示意性地示出第4实施方式中的层叠陶瓷电容器的顶视图,图15的(b)是示意性地示出层叠陶瓷电容器的底视图。

[0045] 图16是在箭头Y3的方向上观察图15所示的层叠陶瓷电容器时的侧视图。

[0046] 图17的(a)是示意性地示出第4实施方式中的层叠陶瓷电容器的第1内部电极的俯视图,图17的(b)是示意性地示出第2内部电极的俯视图。

[0047] 图18是第4实施方式中的层叠陶瓷电容器的变形例,图18的(a)是示意性地示出在设置有第1内部电极的层设置有第1连接层但未设置第2连接层的情况下的第1内部电极和第1连接层的俯视图,图18的(b)是示意性地示出在设置有第2内部电极的层设置有第2连接层但未设置第1连接层的情况下的第2内部电极和第2连接层的俯视图。

[0048] 图19是示意性地示出在行方向上的外部电极的数量为奇数且列方向上的外部电极的数量为奇数的情况下的外部电极的另一个配置模式的层叠陶瓷电容器的顶视图。

[0049] 图20的(a)、(b)是分别示意性地示出行方向上的外部电极的数量为偶数且列方向上的外部电极的数量为奇数的情况下的外部电极的另一个配置模式的层叠陶瓷电容器的顶视图。

[0050] 图21的(a)、(b)是分别示意性地示出行方向上的外部电极的数量为偶数且列方向上的外部电极的数量为偶数的情况下的外部电极的另一个配置模式的层叠陶瓷电容器的

顶视图。

### 具体实施方式

[0051] 以下示出本发明的实施方式,对本发明的特征具体地进行说明。

[0052] <第1实施方式>

[0053] 图1的(a)是示意性地示出本发明的第1实施方式中的层叠陶瓷电容器100的顶视图,图1的(b)是示意性地示出第1实施方式中的层叠陶瓷电容器100的底视图。在此,将后述的电容器主体1的第1主面1a称为上表面,将第2主面1b称为下表面。图2是在箭头Y1的方向上观察图1所示的层叠陶瓷电容器100时的侧视图。图3是示意性地示出沿着III-III线切断图1所示的层叠陶瓷电容器100时的构造的剖视图。

[0054] 层叠陶瓷电容器100具备电容器主体1、第1过孔导体5、第2过孔导体6、第1外部电极11、第2外部电极12、以及第1金属层21。本实施方式中的层叠陶瓷电容器100还具备第2金属层22。此外,本实施方式中的层叠陶瓷电容器100还具备第1连接层31和第2连接层32。

[0055] 如图3所示,电容器主体1具有如下构造,即,层叠有多个电介质层2、多个第1内部电极3、以及多个第2内部电极4。更详细地,电容器主体1具有如下构造,即,隔着电介质层2交替地层叠有多个第1内部电极3和第2内部电极4。

[0056] 电介质层2的材质是任意的,例如,包含以 $\text{BaTiO}_3$ 、 $\text{CaTiO}_3$ 、 $\text{SrTiO}_3$ 、 $\text{SrZrO}_3$ 或者 $\text{CaZrO}_3$ 等为主成分的陶瓷材料。也可以在这些主成分中添加Mn化合物、Fe化合物、Cr化合物、Co化合物、Ni化合物等的含有量比主成分少的副成分。

[0057] 电容器主体1的形状是任意的。在本实施方式中,电容器主体1具有整体上为长方体的形状。所谓整体上为长方体的形状,例如,像长方体的角部、棱线部带有圆角的形状、在长方体的表面存在凹凸的形状这样,虽然不是完全的长方体的形状,但具有六个表面,是整体上能够捕捉为长方体的形状。因此,电容器主体1具备第1主面1a、第2主面1b、第1侧面1c、第2侧面1d、第3侧面1e、以及第4侧面1f。

[0058] 电容器主体1的第1主面1a以及第2主面1b是在电介质层2、第1内部电极3以及第2内部电极4的层叠方向T上相对的表面。电容器主体1的第1侧面1c~第4侧面1f构成了电容器主体1的表面之中的、作为第1主面1a以及第2主面1b以外的面的四个侧面。第1侧面1c与第3侧面1e相对,第2侧面1d与第4侧面1f相对。在本实施方式中,虽然电容器主体1的第1侧面1c~第4侧面1f与第1主面1a以及第2主面1b分别正交,但也可以不正交。

[0059] 电容器主体1的尺寸是任意的。例如,能够将层叠方向T上的俯视下为矩形的电容器主体1的纵向的尺寸设为0.3mm以上且3.0mm以下,将横向的尺寸设为0.3mm以上且3.0mm以下,将层叠方向T上的尺寸设为50 $\mu\text{m}$ 以上且200 $\mu\text{m}$ 以下。所谓层叠方向T上的电容器主体1的尺寸,是电容器主体1的厚度。

[0060] 图4的(a)是示意性地示出第1内部电极3的俯视图,图4的(b)是示意性地示出第2内部电极4的俯视图。在图4的(a)、(b)中,还一并示出电介质层2和第1过孔导体5以及第2过孔导体6。此外,在图4的(a)中,一并示出后述的第2连接层32,在图4的(b)中,一并示出后述的第1连接层31。

[0061] 如图4的(a)以及(b)所示,在本实施方式中,在层叠方向T上观察时的电介质层2的形状是矩形。在层叠方向T上观察时的第1内部电极3的形状不是矩形。具体地,如图4的(a)

所示,第1内部电极3具有从矩形除去一对角的部分这样的形状。被除去的角的部分的形状例如是矩形。此外,在层叠方向T上观察时的第2内部电极4的形状不是矩形。具体地,如图4的(b)所示,第2内部电极4具有从矩形除去一对角的部分这样的形状。被除去的角的部分的形状例如是矩形。不过,第1内部电极3的形状并不限定于图4的(a)所示的形状,第2内部电极4的形状也并不限定于图4的(b)所示的形状。

[0062] 第1内部电极3以及第2内部电极4的材质是任意的,例如,能够使用Ni、Cu、Ag、Pd、Pt、Fe、Ti、Cr、Sn或者Au等金属、或者包含这些金属的合金等。作为共通材料,第1内部电极3以及第2内部电极4也可以包含与电介质层2所包含的电介质陶瓷相同的陶瓷材料。在该情况下,第1内部电极3以及第2内部电极4包含的共通材料的比例例如为20vol%以下。

[0063] 第1内部电极3以及第2内部电极4的厚度是任意的,例如,能够设为 $0.3\mu\text{m}$ 以上且 $1.0\mu\text{m}$ 以下的程度。第1内部电极3以及第2内部电极4的层数是任意的。例如,第1内部电极3和第2内部电极4的合计层数能够设为10层以上且150层以下的程度。

[0064] 层叠陶瓷电容器100通过第1内部电极3和第2内部电极4隔着电介质层2对置从而形成静电电容。

[0065] 第1过孔导体5以及第2过孔导体6设置在电容器主体1的内部。在本实施方式中,如图1所述,多个第1过孔导体5以及多个第2过孔导体6设置为矩阵状。更详细地,包含两个第1过孔导体5以及两个第2过孔导体6的四个过孔导体设置在层叠方向T的俯视下为矩形的电容器主体1的四个角所对应的位置。不过,第1过孔导体5以及第2过孔导体6的配置并不限定于矩阵状的配置。此外,第1过孔导体5的数量以及第2过孔导体6的数量并不限定于两个,能够设为任意的数量。

[0066] 如图3所示,第1过孔导体5以从电容器主体1的第1主面1a朝向第2主面1b在层叠方向T上延伸的样式设置在电容器主体1的内部,并与多个第1内部电极3电连接。第1过孔导体5与第2内部电极4分离,并与第2内部电极4绝缘。

[0067] 如图3所示,第2过孔导体6以从电容器主体1的第1主面1a朝向第2主面1b在层叠方向T上延伸的样式设置在电容器主体1的内部,并与多个第2内部电极4电连接。第2过孔导体6与第1内部电极3分离,并与第1内部电极3绝缘。

[0068] 如图3所示,第1过孔导体5以及第2过孔导体6分别在电容器主体1的第2主面1b未露出,但也可以露出。

[0069] 第1过孔导体5以及第2过孔导体6的材质是任意的,例如,能够使用Ni、Cu、Ag、Pd、Pt、Fe、Ti、Cr、Sn或者Au等金属、或者包含这些金属的合金等。

[0070] 第1过孔导体5以及第2过孔导体6的形状是任意的,例如为圆柱状。该情况下的第1过孔导体5以及第2过孔导体6的直径例如为 $30\mu\text{m}$ 以上且 $150\mu\text{m}$ 以下的程度。

[0071] 第1外部电极11设置在电容器主体1的表面之中的、第1主面1a以及第2主面1b之中的至少一个主面,并与第1过孔导体5连接。在本实施方式中,第1过孔导体5在电容器主体1的第1主面1a露出,第1外部电极11设置在电容器主体1的第1主面1a。更详细地,第1外部电极11设置在层叠方向T上与第1过孔导体5重叠的位置。第1外部电极11的数量与第1过孔导体5的数量相同,在图1所示的例子中为两个。不过,第1外部电极11的数量并不限定于两个。如上所述,第1过孔导体5与多个第1内部电极3电连接,因此第1外部电极11与多个第1内部电极3电连接。

[0072] 第2外部电极12设置在电容器主体1的至少上述一个主面,并与第2过孔导体6连接。在本实施方式中,第2过孔导体6在电容器主体1的第1主面1a露出,与第1外部电极11同样地,第2外部电极12设置在电容器主体1的第1主面1a。更详细地,第2外部电极12设置在层叠方向T上与第2过孔导体6重叠的位置。第2外部电极12的数量与第2过孔导体6的数量相同,在图1所示的例子中为两个。不过,第2外部电极12的数量并不限定于两个。如上所述,第2过孔导体6与多个第2内部电极4电连接,因此第2外部电极12与多个第2内部电极4电连接。

[0073] 另外,也可以设为如下结构,即,第1过孔导体5以及第2过孔导体6分别还在电容器主体1的第2主面1b露出,第1外部电极11以及第2外部电极12分别还设置在第2主面1b。

[0074] 第1外部电极11以及第2外部电极12的材质是任意的。在本实施方式中,第1外部电极11以及第2外部电极12是通过利用旋转镀覆法的镀覆处理而形成的镀覆电极。作为构成镀覆电极的材料,可列举Cu、Ni、Sn等。镀覆电极既可以由单层构成,也可以由多个层构成。

[0075] 第1金属层21设置在电容器主体1的表面之中的侧面,并与第1过孔导体5电连接。在本实施方式中,如图1所示,在电容器主体1的从第1侧面1c向第2侧面1d跨越的角部的位置以及从第3侧面1e向第4侧面1f跨越的角部的位置设置有第1金属层21。不过,设置第1金属层21的位置并不限定于图1所示的位置。

[0076] 第2金属层22设置在电容器主体1的表面之中的侧面,并与第2过孔导体6电连接。在本实施方式中,如图1所示,在电容器主体1的从第2侧面1d向第3侧面1e跨越的角部的位置以及从第4侧面1f向第1侧面1c跨越的角部的位置设置有第2金属层22。不过,设置第2金属层22的位置并不限定于图1所示的位置。

[0077] 第1金属层21以及第2金属层22的材质是任意的。在本实施方式中,第1金属层21以及第2金属层22是通过利用旋转镀覆法的镀覆处理而形成的镀覆层。作为构成镀覆层的材料,可列举Cu、Ni、Sn等。镀覆层既可以由单层构成,也可以由多个层构成。

[0078] 在本实施方式中的层叠陶瓷电容器100中,在电容器主体1的内部设置有用于将第1过孔导体5和第1金属层21电连接的第1连接层31、以及用于将第2过孔导体6和第2金属层22电连接的第2连接层32。第1连接层31以及第2连接层32具有在与层叠方向T正交的方向上延伸的平面状的形状。

[0079] 在本实施方式中,如图4的(b)所示,第1连接层31设置在与第2内部电极4相同的层。第1连接层31既可以设置在设置有第2内部电极4的层的全部,也可以仅设置在一部分的层。如图4的(a)所示,第2连接层32设置在与第1内部电极3相同的层。第2连接层32既可以设置在设置有第1内部电极3的层的全部,也可以仅设置在一部分的层。

[0080] 如图4的(b)所示,第1连接层31与第1过孔导体5相接,但与第2内部电极4分离。如图4的(a)所示,第2连接层32与第2过孔导体6相接,但与第1内部电极3分离。

[0081] 第1连接层31以及第2连接层32的形状是任意的。在本实施方式中,如图4的(b)所示,第1连接层31具有四分之一圆的形状。此外,如图4的(a)所示,第2连接层32具有四分之一圆的形状。

[0082] 具有导电性的第1连接层31以及第2连接层32的材质是任意的,例如,可使用与第1内部电极3以及第2内部电极4相同的材料。

[0083] 在层叠陶瓷电容器100的制造过程中,第1连接层31以及第2连接层32在设置第1金属层21以及第2金属层22之前的电容器主体1的侧面露出。第1金属层21以覆盖在电容器主

体1的侧面露出的第1连接层31的样式设置。此外,第2金属层22以覆盖在电容器主体1的侧面露出的第2连接层32的样式设置。

[0084] 第1金属层21的形状能够通过变更第1连接层31之中的在电容器主体1的侧面露出的部分的形状而变更。同样地,第2金属层22的形状能够通过变更第2连接层32之中的在电容器主体1的侧面露出的部分的形状而变更。

[0085] 图5的(a)是示意性地示出图1~图3所示的层叠陶瓷电容器100的第2金属层22和第2连接层32的位置关系的部分放大图。图5的(b)、(c)、(d)是示意性地示出与图5的(a)不同的形状的第2金属层22和第2连接层32的位置关系的部分放大图。此外,图5的(e)~(h)是分别示意性地示出与图5的(a)~(d)对应的第2连接层32的形状的一个例子的部分放大图。在图5的(e)~(h)中,还示出了电介质层2、第1内部电极3以及第2过孔导体6的一部分。

[0086] 图5的(b)所示的结构与图5的(a)所示的结构相比,第2金属层22的面积小。如比较图5的(e)和图5的(f)可知的那样,通过减小第2连接层32之中的在电容器主体1的侧面露出的部分的面积,从而能够减小第2金属层22的面积。虽然省略图,但第1金属层21以及第1连接层31也是同样的。

[0087] 在图5的(c)所示的结构中,在电容器主体1的一个侧面设置有两个第2金属层22。两个第2金属层22设置在相互分离的位置。在图5的(c)中,示出了在电容器主体1的第1侧面1c设置有两个第2金属层22的状态,但在第2侧面1d、第3侧面1e以及第4侧面1f也同样地能够设为设置了两个第2金属层22的结构。为了实现这种结构,如图5的(g)所示,第2连接层32具有在电容器主体1的一个侧面的两个部位露出的形状。虽然省略图,但第1金属层21以及第1连接层31也是同样的。另外,设置在电容器主体1的一个侧面的第1金属层21的数量以及第2金属层22的数量并不限定于两个,也可以为三个以上。

[0088] 在图5的(d)所示的结构中,第2金属层22仅设置在电容器主体1的侧面之中的、设置有第1外部电极11以及第2外部电极12的第1主面1a侧的区域。即,在将电容器主体1的侧面划分为第1主面1a侧的区域和第2主面1b侧时,第2金属层22仅设置在第1主面1a侧的区域。在该情况下,第2连接层32只要仅设置在层叠方向T上的第1主面1a侧的层即可。另外,如图5的(h)所示,第2连接层32的形状能够设为与图5的(b)所示的第2连接层32的形状相同的形状。

[0089] 如后所述,在将本实施方式中的层叠陶瓷电容器100安装于安装基板时,第1金属层21以及第2金属层22也能够经由焊料而与安装基板的连接盘电极接合。根据图5的(d)所示的结构,在层叠陶瓷电容器100的安装时不进行焊接的区域,不设置第1金属层21以及第2金属层22,因此能够简化结构,从而降低制造成本。

[0090] 根据本实施方式中的层叠陶瓷电容器100,在电容器主体1的侧面设置有与第1过孔导体5电连接的第1金属层21以及与第2过孔导体6电连接的第2金属层22,因此能够更可靠地进行利用旋转镀覆的外部电极的形成。如后所述,在旋转镀覆时,不仅在导电性介质与电容器主体1的表面之中的第1过孔导体5和第2过孔导体6露出的镀覆形成区域抵接的情况下,而且在导电性介质与第1金属层21以及第2金属层22抵接的情况下,也能够镀覆形成区域实施镀覆,因此能够更可靠地形成第1外部电极11以及第2外部电极12。

[0091] 此外,根据本实施方式中的层叠陶瓷电容器100,在向安装基板安装时,不仅是第1外部电极11以及第2外部电极12,而且第1金属层21以及第2金属层22也与安装基板的连接

盘电极接合,由此能够进行稳定的安装。

[0092] 图6是示意性地示出将本实施方式中的层叠陶瓷电容器100安装于安装基板200的状态的侧视图。层叠陶瓷电容器100的第1外部电极11以及第2外部电极12分别经由焊料220而与安装基板200的连接盘电极210接合。此外,设置在电容器主体1的侧面的第1金属层21以及第2金属层22分别经由焊料220而与安装基板200的连接盘电极210接合。除了第1外部电极11以及第2外部电极12之外,第1金属层21以及第2金属层22也与安装基板200的连接盘电极210接合,因此能够进行更稳定的安装。

[0093] 此外,第1金属层21以及第2金属层22经由焊料220而与安装基板200的连接盘电极210接合,由此还能够通过目视确认是否安装有层叠陶瓷电容器100。

[0094] (第1实施方式的变形例1)

[0095] 如图4的(a)、(b)所示,第1连接层31和第2连接层32交替地设置在不同的层,但还能够设为如下结构,即,在相同的层分别设置了第1连接层31和第2连接层32。

[0096] 在图7的(a)示出示意性地示出在相同的层分别设置第1连接层31和第2连接层32的情况下的第1内部电极3的俯视图,在图7的(b)示出示意性地示出第2内部电极4的俯视图。在图7的(a)、(b)中,还一并示出电介质层2和第1过孔导体5、第2过孔导体6、第1连接层31以及第2连接层32。

[0097] 如图7的(a)所示,在设置有第1内部电极3的层,连同第2连接层32一起设置了第1连接层31。第1连接层31与第1过孔导体5相接,并经由第1过孔导体5与第1内部电极3电连接。第1连接层31不与第1内部电极3直接相接。

[0098] 如图7的(b)所示,在设置有第2内部电极4的层,连同第1连接层31一起设置了第2连接层32。第2连接层32与第2过孔导体6相接,并经由第2过孔导体6与第2内部电极4电连接。第2连接层32不与第2内部电极4直接相接。

[0099] 在该结构例中,与图4的(a)、(b)所示的结构例相比,将第1过孔导体5和第1金属层21连接的第1连接层31的数量、以及将第2过孔导体6和第2金属层22连接的第2连接层32的数量变多。因此,经由第1连接层31的第1过孔导体5与第1金属层21之间的电连接、以及经由第2连接层32的第2过孔导体6与第2金属层22之间的电连接变得更可靠,在利用旋转镀覆来形成第1外部电极11以及第2外部电极12时,能够更可靠地形成。

[0100] 此外,通过第1连接层31不与第1内部电极3直接相接,从而在制造时能够抑制镀覆液从外侧向内部侵入,并且能够抑制水分等从完成品的外侧向内部侵入。即,在第1连接层31与第1内部电极3直接相接的结构下,镀覆液、水分等变得容易从电容器主体1的外部沿着第1连接层31以及第1内部电极3向内部侵入,但通过使第1连接层31与第1内部电极3分离,从而能够抑制镀覆液、水分等向内部侵入。同样地,通过第2连接层32不与第2内部电极4直接相接,从而能够抑制镀覆液、水分等从电容器主体1的外部向内部侵入。

[0101] 另外,在将图4的(a)、(b)所示的结构与图7的(a)、(b)所示的结构相比时,在一个层中,内部电极和连接层完全地分离。因此,根据图4的(a)、(b)所示的结构,能够更有效地抑制镀覆液、水分等从电容器主体1的外部向内部侵入。

[0102] (第1实施方式的变形例2)

[0103] 在图4的(a)、(b)所示的结构中,在设置有第1内部电极3的层设置了第2连接层32,在设置有第2内部电极4的层设置了第1连接层31,但还能够设为如下结构,即,在设置有第1

内部电极3的层设置了第1连接层31,在设置有第2内部电极4的层设置了第2连接层32。在图8的(a)示出示意性地示出该情况下的第1内部电极3和第1连接层31的俯视图,在图8的(b)示出示意性地示出第2内部电极4和第2连接层32的俯视图。在图8的(a)、(b)中,还一并示出电介质层2和第1过孔导体5以及第2过孔导体6。

[0104] 如图8的(a)所示,第1连接层31与第1过孔导体5相接,并经由第1过孔导体5与第1内部电极3电连接。第1连接层31不与第1内部电极3直接相接。如图8的(a)所示,在设置有第1内部电极3的层未设置第2连接层32。

[0105] 如图8的(b)所示,第2连接层32与第2过孔导体6相接,并经由第2过孔导体6与第2内部电极4电连接。第2连接层32不与第2内部电极4直接相接。如图8的(b)所示,在设置有第2内部电极4的层未设置第1连接层31。

[0106] 根据图8的(a)、(b)所示的结构,与图7的(a)、(b)所示的结构相比,能够将第1连接层31以及第2连接层32的数量减少到大约一半,因此在制造时能够抑制镀覆液从外侧向内部侵入,并且能够抑制水分等从完成品的外侧向内部侵入。即,在电容器主体1的侧面之中的第1连接层31以及第2连接层32露出的位置,虽然镀覆液、水分容易侵入到内部,但由于第1连接层31以及第2连接层32的数量少,从而可抑制镀覆液、水分等向内部侵入。这在图4的(a)、(b)所示的结构中也相同。

[0107] (层叠陶瓷电容器的制造方法)

[0108] 参照图9所示的流程图对上述的层叠陶瓷电容器100的制造方法的一个例子进行说明。

[0109] 在图9的步骤S1中,分别准备陶瓷生片、内部电极用导电性膏、以及连接层用导电性膏。陶瓷生片能够使用公知的陶瓷生片,例如,能够通过将包含陶瓷粉体、树脂成分以及溶剂的陶瓷浆料涂覆在基材之上并使其干燥而得到。

[0110] 内部电极用导电性膏是用于形成第1内部电极3以及第2内部电极4的导电性膏,能够使用公知的导电性膏。内部电极用导电性膏例如包含包括Ni、Cu、Ag、Pd、Pt、Fe、Ti、Cr、Sn或者Au等金属或者其前体的粒子和溶剂。在内部电极用导电性膏中,也可以进一步包含成为分散剂、粘合剂的树脂成分。

[0111] 连接层用导电性膏是用于形成第1连接层31以及第2连接层32的导电性膏,例如,能够使用与内部电极用导电性膏相同的导电性膏。不过,也可以使用与内部电极用导电性膏不同的导电性膏作为连接层用导电性膏。

[0112] 在继步骤S1之后的步骤S2中,在所准备的陶瓷生片,通过印刷等方法涂覆内部电极用导电性膏以及连接层用导电性膏。内部电极用导电性膏涂覆在形成第1内部电极3以及第2内部电极4的位置。连接层用导电性膏涂覆在形成第1连接层31以及第2连接层32的位置。在此,形成能够一次性地制造多个层叠陶瓷电容器100的电极图案以及连接层图案。

[0113] 在继步骤S2之后的步骤S3中,层叠多片涂覆有内部电极用导电性膏以及连接层用导电性膏的陶瓷生片,由此制作母层叠体。在制作母层叠体时,也可以在层叠方向上的外侧配置未形成电极图案以及连接层图案的陶瓷生片。在此,在层叠了多片陶瓷生片之后,在层叠方向上进行压制,由此制作母层叠体。压制的方法是任意的,例如,能够利用刚体压制、等静压制等。

[0114] 在继步骤S3之后的步骤S4中,在母层叠体形成在层叠方向上延伸的多个贯通孔,

并在所形成的多个贯通孔填充过孔导体用导电性膏。贯通孔能够通过任意的方法来形成,例如,通过激光来形成。过孔导体用导电性膏是用于形成第1过孔导体5以及第2过孔导体6的导电性膏,例如,包含包括Ni、Cu、Ag、Pd、Pt、Fe、Ti、Cr、Sn或者Au等金属或者其前体的粒子和溶剂。在过孔导体用导电性膏中,也可以进一步包含成为分散剂、粘合剂的树脂成分。

[0115] 在继步骤S4之后的步骤S5中,切断母层叠体,从而单片化为多个未烧成小片。母层叠体的切断例如能够通过压切、切割、激光切断等方法来进行。

[0116] 在继步骤S5之后的步骤S6中,对未烧成小片进行烧成,由此制作电容器主体1。在所制作的电容器主体1的第1主面1a露出了第1过孔导体5以及第2过孔导体6,在侧面露出了第1连接层31以及第2连接层32。

[0117] 在继步骤S6之后的步骤S7中,在电容器主体1的表面形成第1外部电极11以及第2外部电极12。在此,通过利用作为旋转镀覆法的一个例子的滚筒镀覆法的镀覆处理来形成第1外部电极11以及第2外部电极12。具体地,将许多电容器主体1和许多导电性介质放到可旋转的滚筒内,使滚筒在镀覆液中旋转,并通电,由此在电容器主体1的第1主面1a之中的、第1过孔导体5和第2过孔导体6露出的镀覆形成区域实施镀覆。导电性介质例如是金属制的球体。通过在镀覆形成区域形成镀覆膜,从而形成作为镀覆电极的第1外部电极11以及第2外部电极12。

[0118] 此外,通过利用旋转镀覆法的镀覆处理,在电容器主体1的侧面之中的、第1连接层31以及第2连接层32露出的区域形成镀覆膜,从而形成作为镀覆层的第1金属层21以及第2金属层22。

[0119] 关于镀覆形成区域的镀覆膜,不仅在导电性介质与在电容器主体1的第1主面1a露出的第1过孔导体5以及第2过孔导体6抵接而通电的情况下,而且在导电性介质与在电容器主体1的侧面露出的第1连接层31以及第2连接层32抵接而通电的情况、以及导电性介质与通过镀覆处理形成在电容器主体1的侧面的第1金属层21以及第2金属层22抵接而通电的情况下,也形成。因此,通过利用旋转镀覆法的镀覆处理,能够更可靠地形成第1外部电极11以及第2外部电极12。

[0120] 如上所述,在本实施方式中的层叠陶瓷电容器100中,第1金属层21以及第2金属层22设置在电容器主体1的跨越两个侧面的位置。因此,若与第1金属层21以及第2金属层22仅设置在电容器主体1的一个侧面的结构相比,则在旋转镀覆时,导电性介质与第1金属层21以及第2金属层22接触的机会增加,因此能够更可靠地进行第1外部电极11以及第2外部电极12的形成。

[0121] 通过上述的制造方法,可得到层叠陶瓷电容器100。

[0122] <第2实施方式>

[0123] 在第1实施方式中的层叠陶瓷电容器100中,第1外部电极11以及第2外部电极12的数量分别为两个,但如上所述并不限定于两个。

[0124] 图10的(a)是示意性地示出第2实施方式中的层叠陶瓷电容器100A的顶视图,图10的(b)是示意性地示出层叠陶瓷电容器100A的底视图。图11是在箭头Y2的方向上观察图10所示的层叠陶瓷电容器100A时的侧视图。

[0125] 在第2实施方式中的层叠陶瓷电容器100A中,第1外部电极11以及第2外部电极12分别各设置有六个。包含第1外部电极11以及第2外部电极12的合计12个外部电极设置为矩

阵状。在此,在行方向(图的横向)上配置有四个外部电极,在列方向(图的纵向)上配置有三个外部电极,但行方向上的外部电极的数量并不限定于四个,列方向上的外部电极的数量并不限定于三个。

[0126] 如图10的(a)所示,在行方向上交替地配置有第1外部电极11和第2外部电极12,在列方向上仅配置有第1外部电极11或者仅配置有第2外部电极12。不过,第1外部电极11以及第2外部电极12的配置模式并不限定于图10的(a)所示的配置模式。

[0127] 图12的(a)是示意性地示出第1内部电极3的俯视图,图12的(b)是示意性地示出第2内部电极4的俯视图。在图12的(a)、(b)中,还一并示出电介质层2和第1过孔导体5以及第2过孔导体6。此外,在图12的(a)中一并示出第1连接层31,在图12的(b)中一并示出第2连接层32。

[0128] 在第1内部电极3中,形成有多个用于使第2过孔导体6插通的第1贯通孔3a。在第2内部电极4中,形成有多个用于使第1过孔导体5插通的第2贯通孔4a。

[0129] 如图12的(b)所示,设置在层叠方向T上与第2内部电极4重叠的位置处的第1过孔导体5插通形成于第2内部电极4的第2贯通孔4a,并与第2内部电极4绝缘。此外,如图12的(a)所示,设置在层叠方向T上与第1内部电极3重叠的位置处的第2过孔导体6插通形成于第1内部电极3的第1贯通孔3a,并与第1内部电极3绝缘。

[0130] 如图12的(a)所示,第1连接层31设置在设置有第1内部电极3的层。第1连接层31与第1过孔导体5相接,并经由第1过孔导体5与第1内部电极3电连接。第1连接层31不与第1内部电极3直接相接。如图12的(a)所示,在设置有第1内部电极3的层未设置第2连接层32。

[0131] 如图12的(b)所示,第2连接层32设置在设置有第2内部电极4的层。第2连接层32与第2过孔导体6相接,并经由第2过孔导体6与第2内部电极4电连接。第2连接层32不与第2内部电极4直接相接。如图12的(b)所示,在设置有第2内部电极4的层未设置第1连接层31。

[0132] 本实施方式中的层叠陶瓷电容器100A也与第1实施方式中的层叠陶瓷电容器100同样地,在电容器主体1的侧面设置有与第1过孔导体5电连接的第1金属层21以及与第2过孔导体6电连接的第2金属层22,因此能够更可靠地进行利用旋转镀覆的第1外部电极11以及第2外部电极12的形成。

[0133] <第3实施方式>

[0134] 在上述的第1实施方式中的层叠陶瓷电容器100以及第2实施方式中的层叠陶瓷电容器100A中,在电容器主体1的侧面设置有第1金属层21以及第2金属层22,但还能够设为如下结构,即,仅设置有第1金属层21。

[0135] 图13的(a)是示意性地示出第3实施方式中的层叠陶瓷电容器100B的顶视图,图13的(b)是示意性地示出第3实施方式中的层叠陶瓷电容器100B的底视图。

[0136] 在第3实施方式中的层叠陶瓷电容器100B中,设置有五个第1外部电极11和四个第2外部电极12。包含第1外部电极11以及第2外部电极12的合计九个外部电极设置为矩阵状。在此,在行方向上配置有三个外部电极,在列方向上配置有三个外部电极,但行方向上的外部电极的数量并不限定于三个,列方向上的外部电极的数量并不限定于三个。

[0137] 在本实施方式中,第1外部电极11设置在三行三列的九个配置位置之中的、四个角落的角的位置和中央的位置,第2外部电极12设置在除此以外的位置。

[0138] 本实施方式中的层叠陶瓷电容器100B具备设置在电容器主体1的侧面的第1金属

层21,但不具备第2金属层。在本实施方式中,在电容器主体1的从第1侧面1c向第2侧面1d跨越的角部的位置、从第2侧面1d向第3侧面1e跨越的角部的位置、从第3侧面1e向第4侧面1f跨越的角部的位置、以及从第4侧面1f向第1侧面1c跨越的角部的位置的四个部位,设置有第1金属层21。不过,设置第1金属层21的位置并不限定于上述的位置,第1金属层21的数量也并不限定于四个。

[0139] 图14的(a)是示意性地示出第1内部电极3的俯视图,图14的(b)是示意性地示出第2内部电极4的俯视图。在图14的(a)、(b)中,还一并示出电介质层2和第1过孔导体5、第2过孔导体6、以及第1连接层31。

[0140] 在第1内部电极3中,形成有多个用于使第2过孔导体6插通的第1贯通孔3a。在第2内部电极4中,形成有用于使第1过孔导体5插通的第2贯通孔4a。

[0141] 如图14的(b)所示,设置在层叠方向T上与第2内部电极4重叠的位置处的第1过孔导体5插通形成于第2内部电极4的第2贯通孔4a,并与第2内部电极4绝缘。此外,如图14的(a)所示,设置在层叠方向T上与第1内部电极3重叠的位置处的第2过孔导体6插通形成于第1内部电极3的第1贯通孔3a,并与第1内部电极3绝缘。

[0142] 如图14的(a)、(b)所示,第1连接层31分别设置在设置有第1内部电极3的层以及设置有第2内部电极4的层。第1连接层31设置在层叠方向T上观察时为矩形的电介质层2的四个角落的角部的位置。第1连接层31与最接近的位置的第1过孔导体5相接,并经由第1过孔导体5与第1内部电极3电连接。第1连接层31不与第1内部电极3直接相接。

[0143] 根据本实施方式中的层叠陶瓷电容器100B,在电容器主体1的侧面设置有与第1过孔导体5电连接的第1金属层21,因此能够更可靠地进行利用旋转镀覆的第1外部电极11的形成。

[0144] <第4实施方式>

[0145] 如上所述,在第3实施方式中的层叠陶瓷电容器100B中,合计九个外部电极设置为矩阵状,在电容器主体1的侧面仅设置有第1金属层21。

[0146] 相对于此,在第4实施方式中的层叠陶瓷电容器100C中,合计九个外部电极设置为矩阵状,在电容器主体1的侧面设置有第1金属层21以及第2金属层22。

[0147] 图15的(a)是示意性地示出第4实施方式中的层叠陶瓷电容器100C的顶视图,图15的(b)是示意性地示出层叠陶瓷电容器100C的底视图。图16是在箭头Y3的方向上观察图15所示的层叠陶瓷电容器100C时的侧视图。

[0148] 与第3实施方式中的层叠陶瓷电容器100B同样地,在第4实施方式中的层叠陶瓷电容器100C中,也设置有五个第1外部电极11和四个第2外部电极12。如图15的(a)所示,多个第1外部电极11以及多个第2外部电极12的配置位置与第3实施方式中的层叠陶瓷电容器100B相同。

[0149] 第1金属层21的配置位置也与第3实施方式中的层叠陶瓷电容器100B相同。即,第1金属层21设置在电容器主体1的跨越两个侧面的角部的四个部位的位置。

[0150] 在本实施方式中,第2金属层22在电容器主体1的第1侧面1c、第2侧面1d、第3侧面1e以及第4侧面1f分别设置在两个第1金属层21之间的位置。即,如图16所示,设置在电容器主体1的第1侧面1c的第2金属层22位于设置在第1侧面1c的两个第1金属层21之间。同样地,设置在电容器主体1的第2侧面1d的第2金属层22位于设置在第2侧面1d的两个第1金属层21

之间。设置在电容器主体1的第3侧面1e的第2金属层22位于设置在第3侧面1e的两个第1金属层21之间。设置在电容器主体1的第4侧面1f的第2金属层22位于设置在第4侧面1f的两个第1金属层21之间。

[0151] 图17的(a)是示意性地示出第1内部电极3的俯视图,图17的(b)是示意性地示出第2内部电极4的俯视图。在图17的(a)、(b)中,还一并示出电介质层2、第1过孔导体5、第2过孔导体6、第1连接层31以及第2连接层32。

[0152] 在第1内部电极3中,形成有多个用于使第2过孔导体6插通的第1贯通孔3a。在第2内部电极4中,形成有用于使第1过孔导体5插通的第2贯通孔4a。

[0153] 如图17的(b)所示,设置在层叠方向T上与第2内部电极4重叠的位置处的第1过孔导体5插通形成于第2内部电极4的第2贯通孔4a,并与第2内部电极4绝缘。此外,如图17的(a)所示,设置在层叠方向T上与第1内部电极3重叠的位置处的第2过孔导体6插通形成于第1内部电极3的第1贯通孔3a,并与第1内部电极3绝缘。

[0154] 如图17的(a)、(b)所示,第1连接层31以及第2连接层32分别设置在设置有第1内部电极3的层以及设置有第2内部电极4的层。第1连接层31设置在层叠方向T上观察时为矩形的电介质层2的四个角落的角部的位置。第1连接层31与最靠近的位置的第1过孔导体5相接,并经由第1过孔导体5与第1内部电极3电连接。第1连接层31不与第1内部电极3直接相接。

[0155] 如图17的(a)、(b)所示,第2连接层32分别设置在层叠方向T上观察时为矩形的电介质层2的四个侧边的中央部的位置。第2连接层32与最靠近的位置的第2过孔导体6相接,并经由第2过孔导体6与第2内部电极4电连接。第2连接层32不与第2内部电极4直接相接。

[0156] 第4实施方式中的层叠陶瓷电容器100C也与第1实施方式中的层叠陶瓷电容器100同样地,在电容器主体1的侧面设置有与第1过孔导体5电连接的第1金属层21以及与第2过孔导体6电连接的第2金属层22,因此能够更可靠地进行利用旋转镀覆的第1外部电极11以及第2外部电极12的形成。

[0157] (第4实施方式的变形例)

[0158] 在图17的(a)、(b)所示的结构中,在设置有第1内部电极3的层以及设置有第2内部电极4的层分别设置了第1连接层31以及第2连接层32,但还能够设为如下结构,即,在设置有第1内部电极3的层设置了第1连接层31,在设置有第2内部电极4的层设置了第2连接层32。在图18的(a)示出示意性地示出该情况下的第1内部电极3和第1连接层31的俯视图,在图18的(b)示出示意性地示出第2内部电极4和第2连接层32的俯视图。在图18的(a)、(b)中,还一并示出电介质层2和第1过孔导体5以及第2过孔导体6。另外,第1过孔导体5以及第2过孔导体6的数量以及配置位置与图17所示的第1过孔导体5以及第2过孔导体6的数量以及配置位置相同。

[0159] 如图18的(a)所示,第1连接层31与最靠近的位置的第1过孔导体5相接,并经由第1过孔导体5与第1内部电极3电连接。第1连接层31不与第1内部电极3直接相接。在层叠方向T上观察时的第1连接层31的配置位置与图17的(a)所示的配置位置相同。如图18的(a)所示,在设置有第1内部电极3的层未设置第2连接层32。

[0160] 如图18的(b)所示,第2连接层32与最靠近的位置的第2过孔导体6相接,并经由第2过孔导体6与第2内部电极4电连接。第2连接层32不与第2内部电极4直接相接。在层叠方向T

上观察时的第2连接层32的配置位置与图17的(b)所示的配置位置相同。如图18的(b)所示,在设置有第2内部电极4的层未设置第1连接层31。

[0161] 根据图18的(a)、(b)所示的结构,与图17的(a)、(b)所示的结构相比,能够将第1连接层31以及第2连接层32的数量减少到大约一半,因此在制造时能够抑制镀覆液从外侧向内部侵入,并且能够抑制水分等从完成品的外侧向内部侵入。即,在电容器主体1的侧面之中的第1连接层31以及第2连接层32露出的位置,虽然镀覆液、水分容易侵入到内部,但由于第1连接层31以及第2连接层32的数量少,从而可抑制镀覆液、水分等向内部侵入。

[0162] 本发明并不限于上述实施方式,能够在本发明的范围内施加各种应用、变形。例如,在各实施方式以及其变形例中说明的特征性的结构能够适当组合。

[0163] 配置为矩阵状的多个外部电极的配置模式并不限于上述的实施方式以及变形例的配置模式。例如,在行方向上的外部电极的数量为奇数且列方向上的外部电极的数量为奇数的情况下,还能够设为图19所示的配置模式。在图19所示的配置模式下,在行方向上配置有相同种类的外部电极,在列方向上交替地配置有第1外部电极11和第2外部电极12。不过,也可以使得在行方向上交替地配置第1外部电极11和第2外部电极12,在列方向上配置相同种类的外部电极。在图19所示的配置模式下,也与图13所示的配置模式同样地,设置在电容器主体1的侧面的外部电极仅是第1外部电极11。

[0164] 在行方向上的外部电极的数量为偶数且列方向上的外部电极的数量为奇数的情况下,还能够设为图20的(a)、(b)所示的配置模式。在图20的(a)所示的配置模式下,在行方向上交替地配置有第1外部电极11和第2外部电极12,在列方向上也交替地配置有第1外部电极11和第2外部电极12。在图20的(b)所示的配置模式下,在行方向上配置有相同种类的外部电极,在列方向上交替地配置有第1外部电极11和第2外部电极12。在图20的(a)所示的配置模式下,在电容器主体1的侧面设置有第1金属层21和第2金属层22,在图20的(b)所示的配置模式下,在电容器主体1的侧面仅设置有第1金属层21。另外,在行方向上的外部电极的数量为奇数且列方向上的外部电极的数量为偶数的情况下,也能够以与行方向上的外部电极的数量为偶数且列方向上的外部电极的数量为奇数的情况同样的配置模式来配置外部电极。

[0165] 在外部电极的数量比两行两列多,并且行方向上的外部电极的数量为偶数且列方向上的外部电极的数量为偶数的情况下,能够设为图21的(a)、(b)所示的配置模式。在图21的(a)所示的配置模式下,在行方向上交替地配置有第1外部电极11和第2外部电极12,在列方向上也交替地配置有第1外部电极11和第2外部电极12。在图21的(b)所示的配置模式下,在行方向上配置有相同种类的外部电极,在列方向上交替地配置有第1外部电极11和第2外部电极12。不过,也可以使得在行方向上交替地配置第1外部电极11和第2外部电极12,在列方向上配置相同种类的外部电极。在图21的(a)、(b)所示的配置模式下,在电容器主体1的侧面分别设置有第1金属层21以及第2金属层22。

[0166] 在将层叠陶瓷电容器100安装于安装基板时,也可以设为如下结构,即,不将第1金属层21以及第2金属层22和安装基板的连接盘电极接合。在该情况下,第1金属层21以及第2金属层22在作为完成品的实用上变得不需要,因此也可以使得用树脂等覆盖第1金属层21以及第2金属层22。

[0167] 在上述的各实施方式以及其变形例的层叠陶瓷电容器中,在电容器主体1的内部

设置有将第1过孔导体5和第1金属层21电连接的第1连接层31,但也可以使得不设置第1连接层31,而通过第1内部电极3来电连接第1过孔导体5和第1金属层21。在该情况下,只要将第1内部电极3的形状设为引出至电容器主体1的侧面的形状即可。同样地,在具备第2金属层22的层叠陶瓷电容器中,也可以使得不设置第2连接层32,而通过第2内部电极4来电连接第2过孔导体6和第2金属层22。

[0168] 本申请中的层叠陶瓷电容器如下。

[0169] <1>.一种层叠陶瓷电容器,其特征在于,具备:

[0170] 电容器主体,层叠有多个电介质层、多个第1内部电极以及多个第2内部电极;

[0171] 第1过孔导体,设置在所述电容器主体的内部,并与所述多个第1内部电极电连接;

[0172] 第2过孔导体,设置在所述电容器主体的内部,并与所述多个第2内部电极电连接;

[0173] 第1外部电极,设置在所述电容器主体的表面之中的、在所述电介质层、所述第1内部电极以及所述第2内部电极的层叠方向上相对的第1主面以及第2主面之中的至少一个主面,并与所述第1过孔导体连接;

[0174] 第2外部电极,设置在所述电容器主体的所述至少一个主面,并与所述第2过孔导体连接;以及

[0175] 第1金属层,设置在所述电容器主体的表面之中的、作为所述第1主面以及所述第2主面以外的面的侧面,并与所述第1过孔导体电连接。

[0176] <2>.根据<1>所述的层叠陶瓷电容器,其特征在于,

[0177] 所述层叠陶瓷电容器还具备:第1连接层,设置在所述电容器主体的内部,将所述第1过孔导体和所述第1金属层电连接。

[0178] <3>.一种层叠陶瓷电容器,其特征在于,具备:

[0179] 电容器主体,层叠有多个电介质层、多个第1内部电极以及多个第2内部电极;

[0180] 第1过孔导体,设置在所述电容器主体的内部,并与所述多个第1内部电极电连接;

[0181] 第2过孔导体,设置在所述电容器主体的内部,并与所述多个第2内部电极电连接;

[0182] 第1外部电极,设置在所述电容器主体的表面之中的、在所述电介质层、所述第1内部电极以及所述第2内部电极的层叠方向上相对的第1主面以及第2主面之中的至少一个主面,并与所述第1过孔导体连接;

[0183] 第2外部电极,设置在所述电容器主体的所述至少一个主面,并与所述第2过孔导体连接;

[0184] 第1金属层,设置在所述电容器主体的表面之中的、作为所述第1主面以及所述第2主面以外的面的侧面,并与所述第1过孔导体电连接;以及

[0185] 第2金属层,设置在所述电容器主体的所述侧面,并与所述第2过孔导体电连接。

[0186] <4>.根据<3>所述的层叠陶瓷电容器,其特征在于,

[0187] 所述层叠陶瓷电容器还具备:

[0188] 第1连接层,设置在所述电容器主体的内部,并将所述第1过孔导体和所述第1金属层电连接;以及

[0189] 第2连接层,设置在所述电容器主体的内部,并将所述第2过孔导体和所述第2金属层电连接。

[0190] <5>.根据<3>或<4>所述的层叠陶瓷电容器,其特征在于,

[0191] 所述第1金属层以及所述第2金属层分别设置在所述电容器主体的跨越两个所述侧面的角部的位置。

[0192] <6>.根据<3>~<5>中的任一项所述的层叠陶瓷电容器,其特征在于,

[0193] 所述电容器主体的所述侧面有四个,

[0194] 所述第1金属层以及所述第2金属层之中的一个金属层设置在所述电容器主体的跨越两个所述侧面的角部的四个部位的位置,另一个金属层在四个所述侧面分别设置于两个所述一个金属层之间的位置。

[0195] <7>.根据<4>所述的层叠陶瓷电容器,其特征在于,

[0196] 所述第1连接层设置在设置有所述第2内部电极的层,

[0197] 所述第2连接层设置在设置有所述第1内部电极的层。

[0198] <8>.根据<4>所述的层叠陶瓷电容器,其特征在于,

[0199] 所述第1连接层以及所述第2连接层分别设置在设置有所述第1内部电极的层和设置有所述第2内部电极的层。

[0200] <9>.根据<4>所述的层叠陶瓷电容器,其特征在于,

[0201] 所述第1连接层设置在设置有所述第1内部电极的层,

[0202] 所述第2连接层设置在设置有所述第2内部电极的层。

[0203] <10>.根据<8>或<9>所述的层叠陶瓷电容器,其特征在于,

[0204] 所述第1连接层与所述第1过孔导体相接,但不与所述第1内部电极相接,

[0205] 所述第2连接层与所述第2过孔导体相接,但不与所述第2内部电极相接。

[0206] <11>.根据<1>~<10>中的任一项所述的层叠陶瓷电容器,其特征在于,

[0207] 所述第1金属层是镀覆层,

[0208] 所述第1外部电极以及所述第2外部电极是镀覆电极。

[0209] 附图标记说明

[0210] 1:电容器主体;

[0211] 2:电介质层;

[0212] 3:第1内部电极;

[0213] 3a:第1贯通孔;

[0214] 4:第2内部电极;

[0215] 4a:第2贯通孔;

[0216] 5:第1过孔导体;

[0217] 6:第2过孔导体;

[0218] 11:第1外部电极;

[0219] 12:第2外部电极;

[0220] 21:第1金属层;

[0221] 22:第2金属层;

[0222] 31:第1连接层;

[0223] 32:第2连接层;

[0224] 100、100A、100B、100C:层叠陶瓷电容器;

[0225] 200:连接基板;

[0226] 210:连接盘电极;

[0227] 220:焊料。

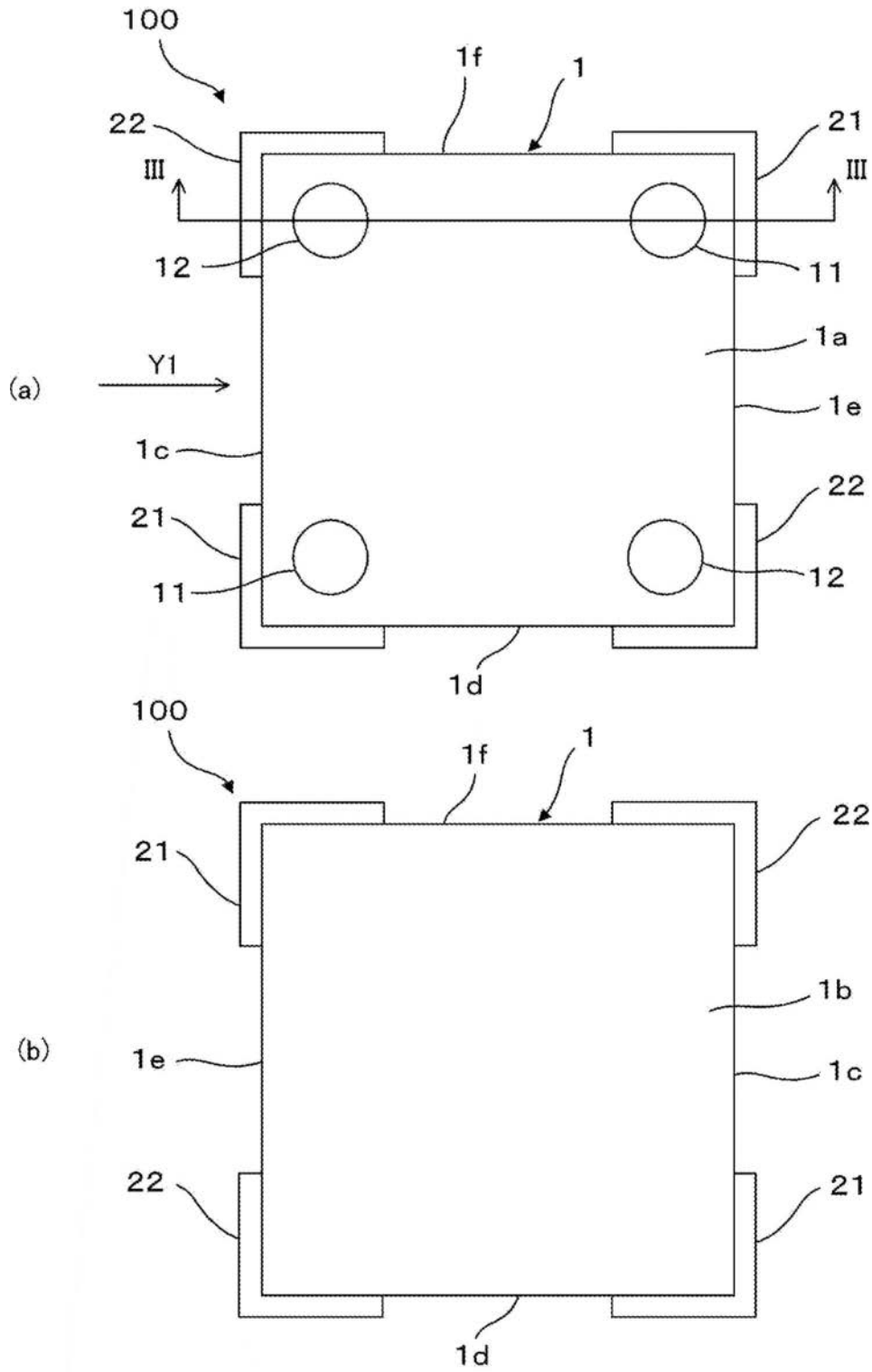


图1



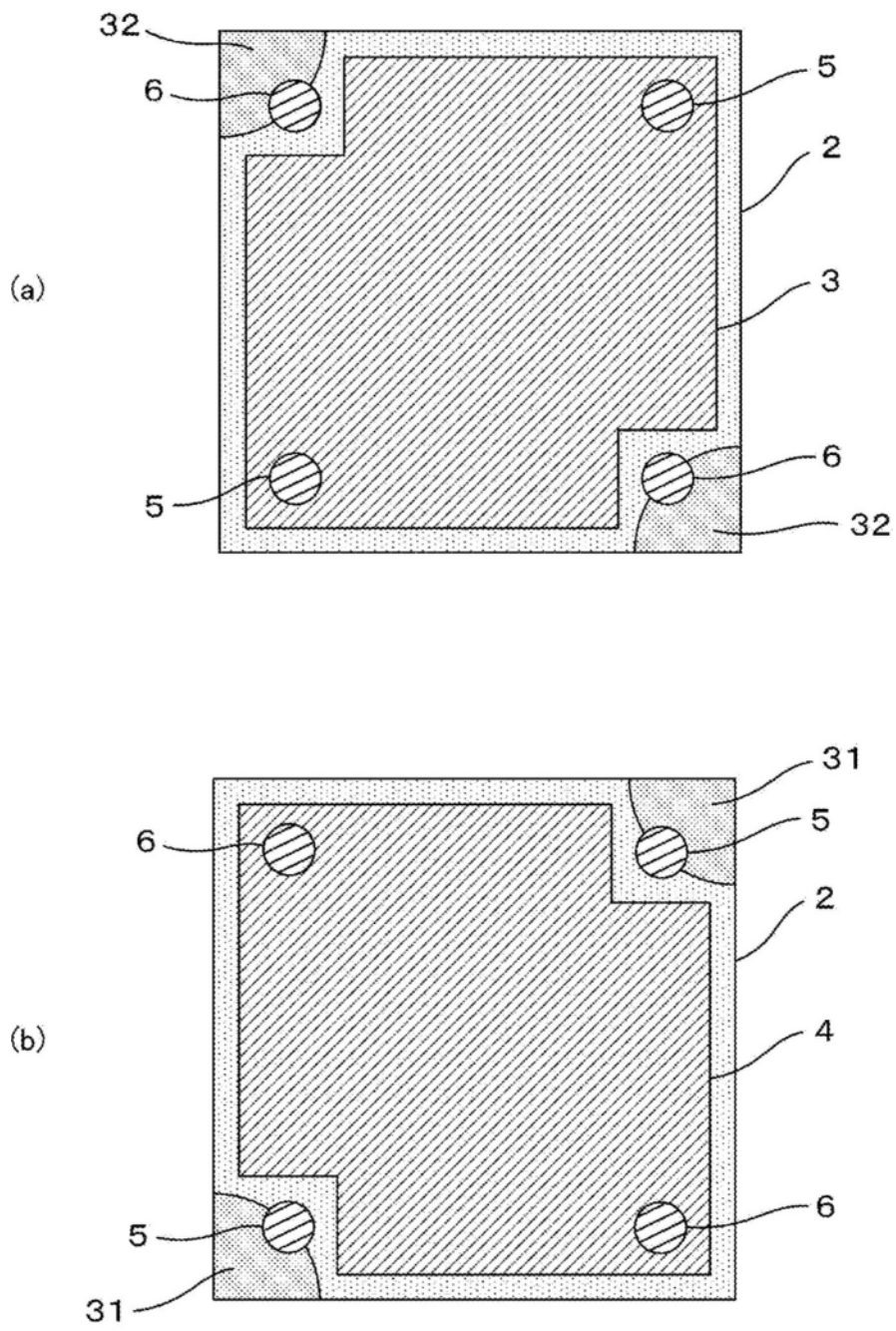


图4

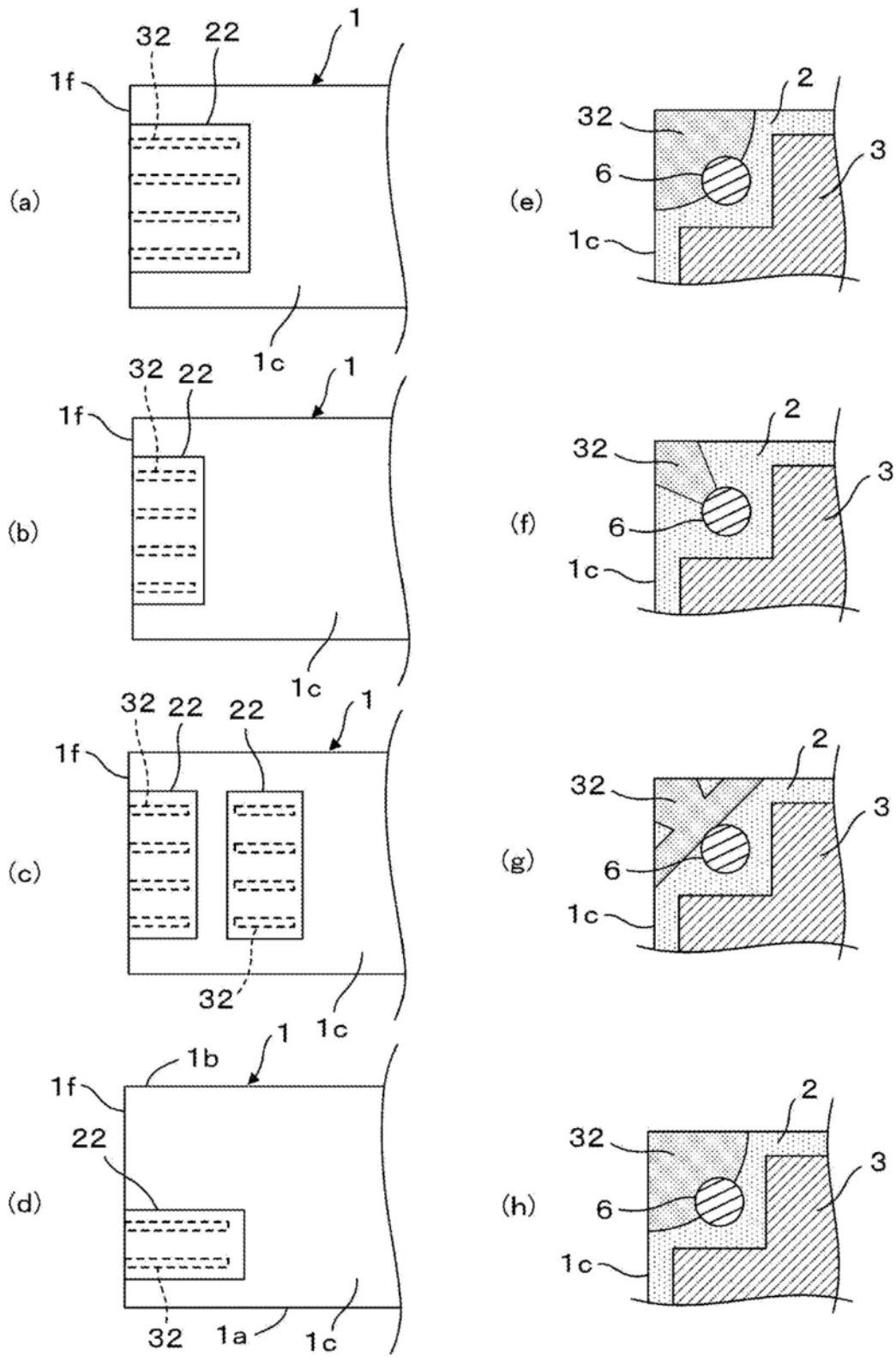


图5

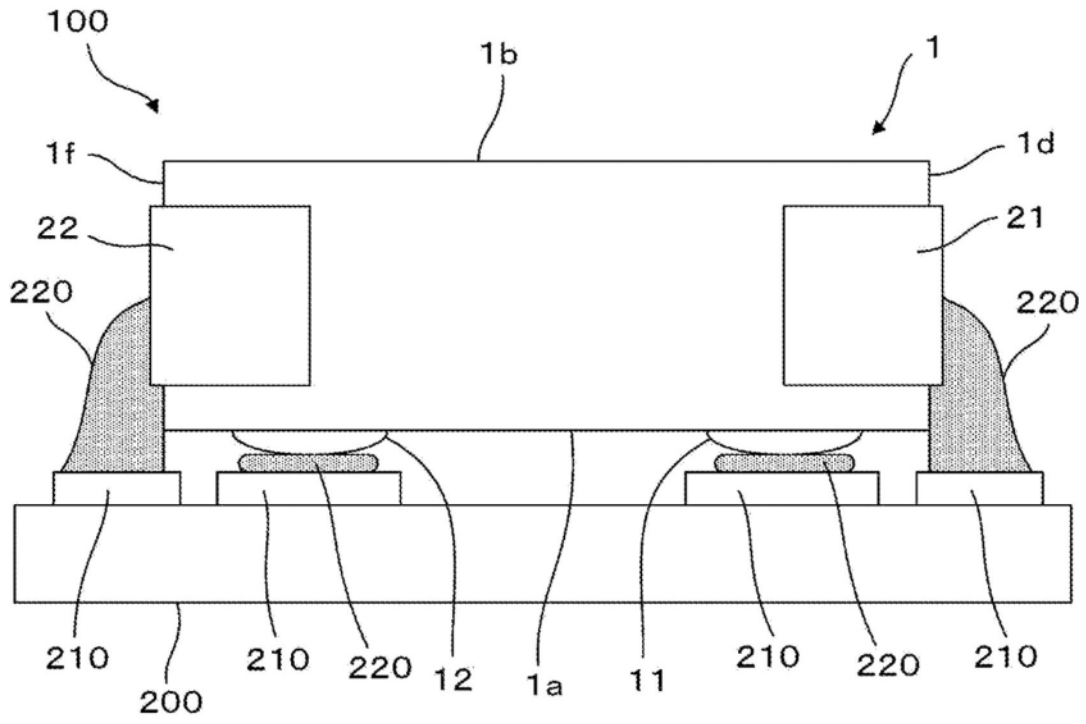


图6

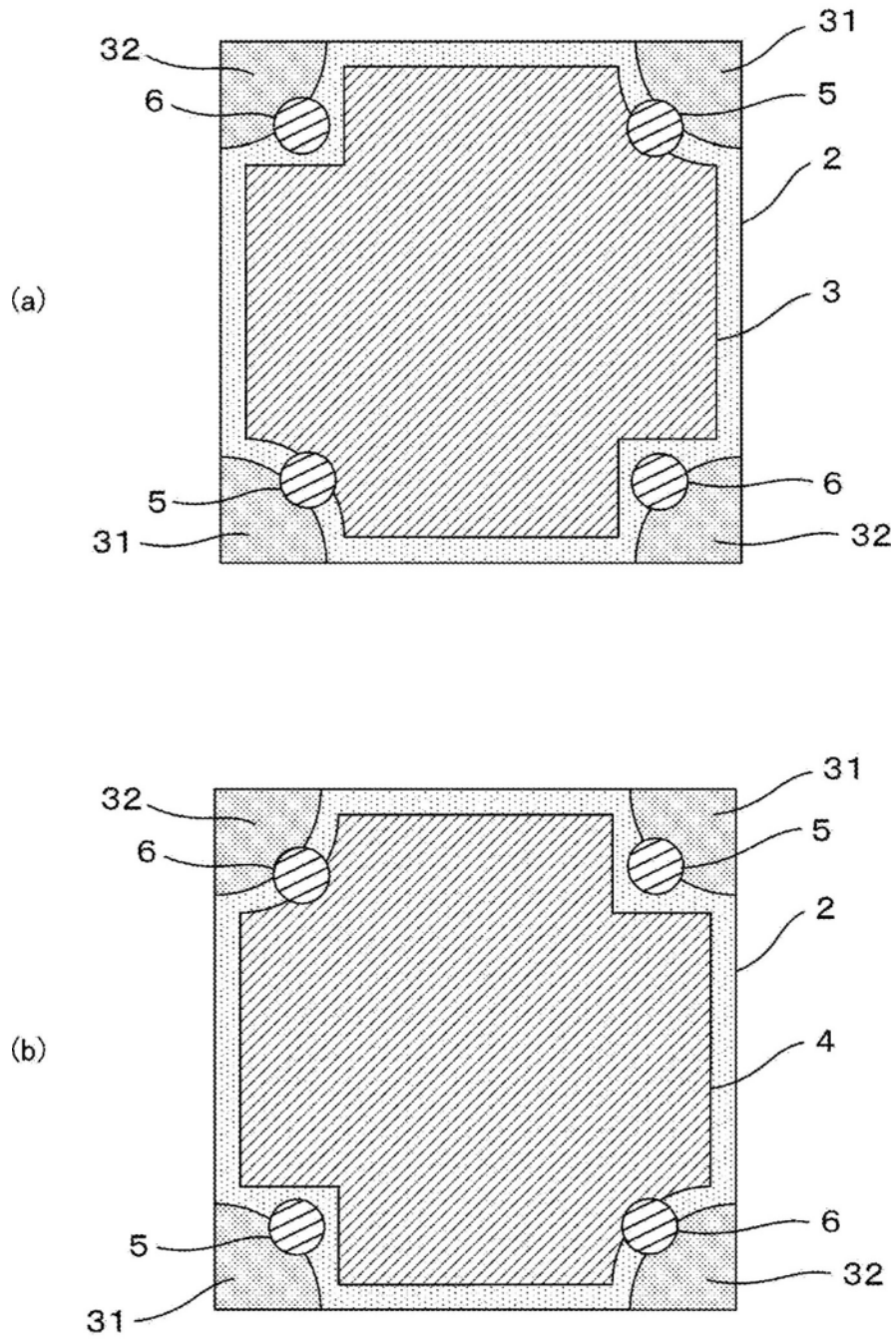


图7

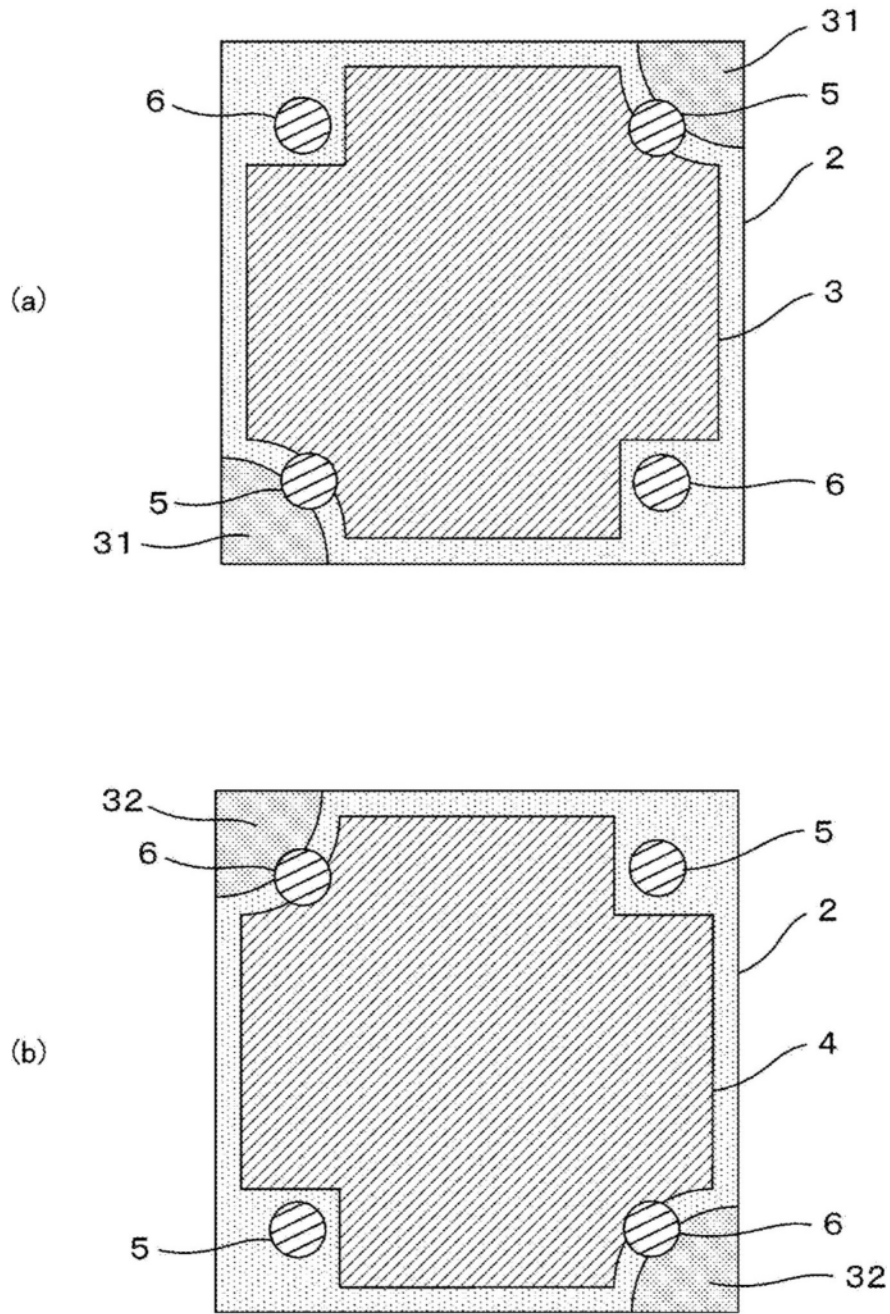


图8

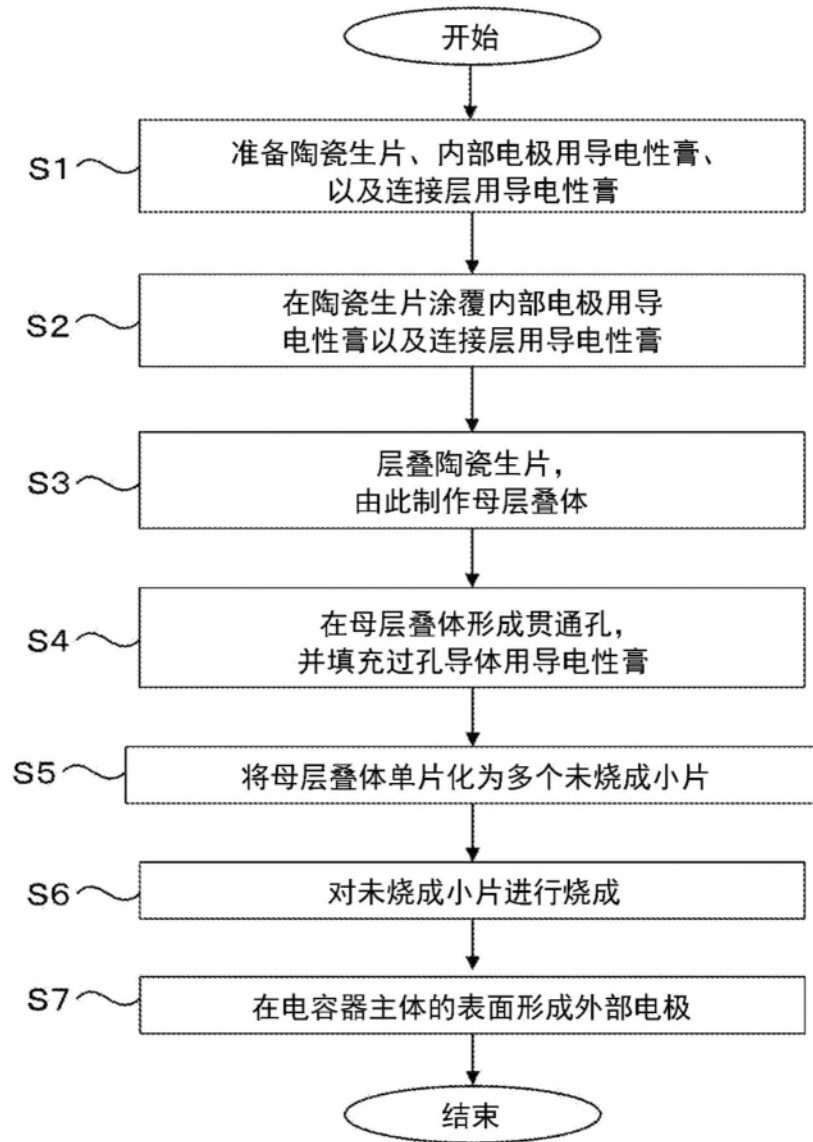


图9

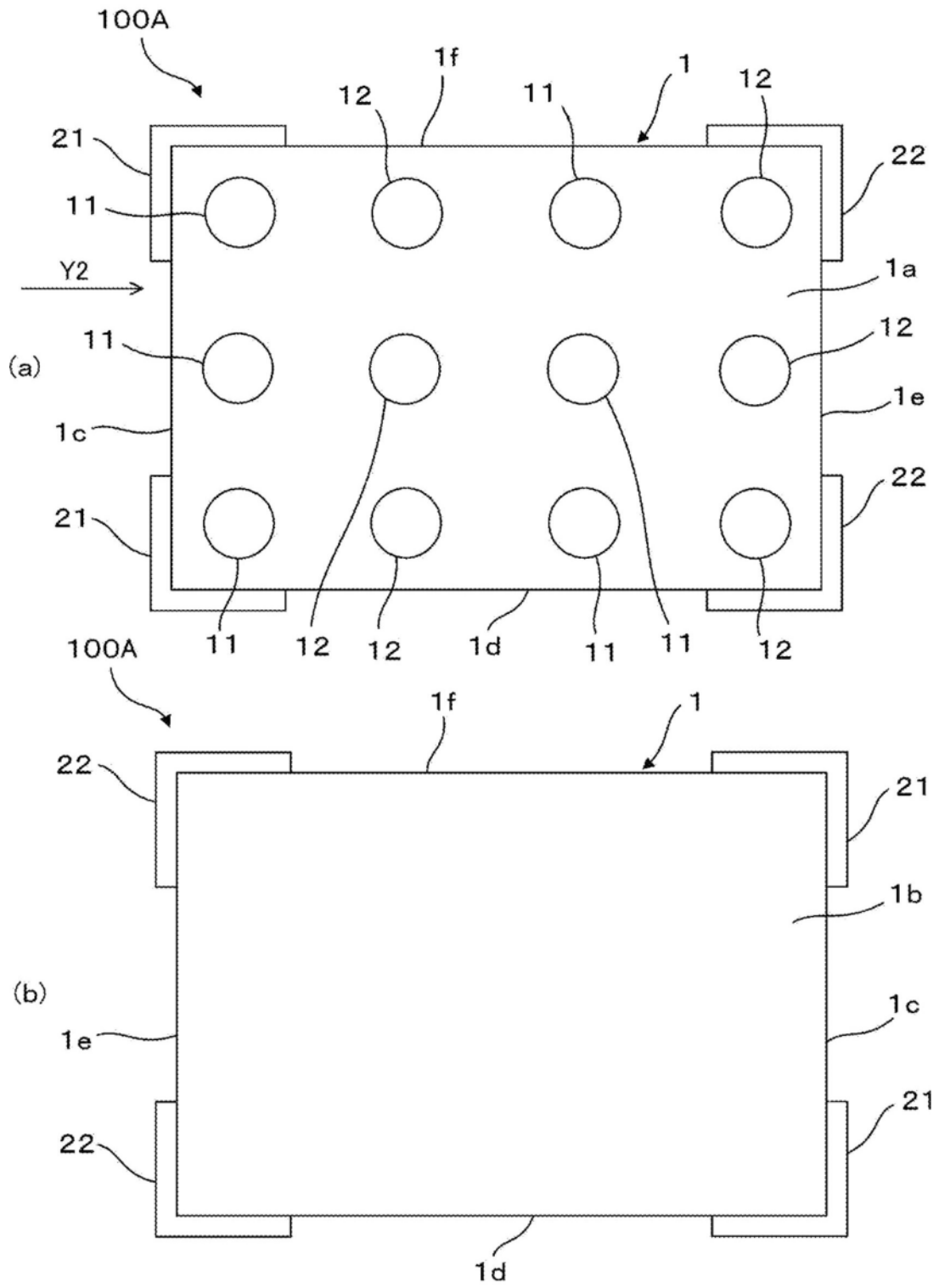


图10

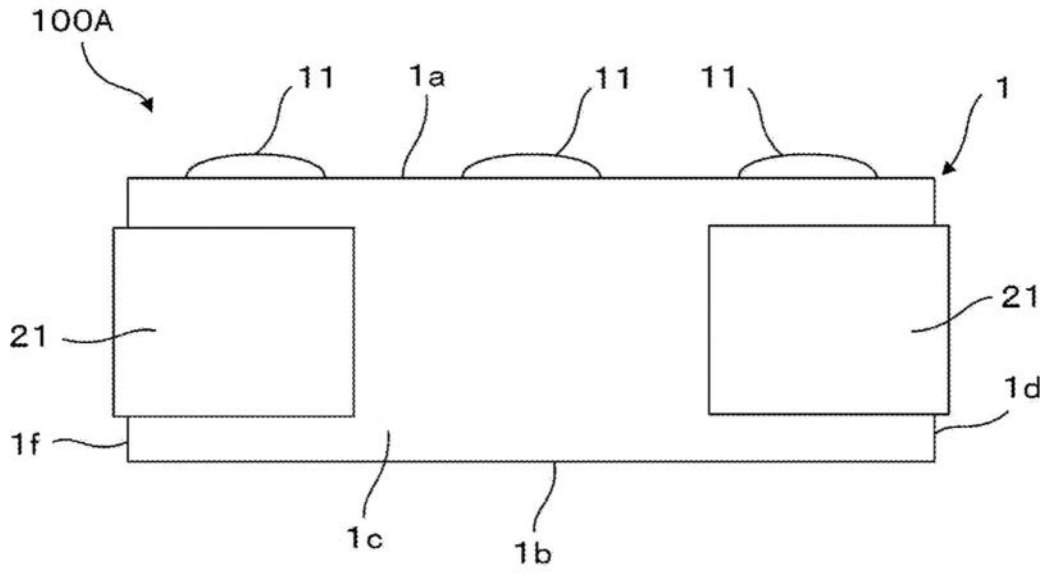


图11

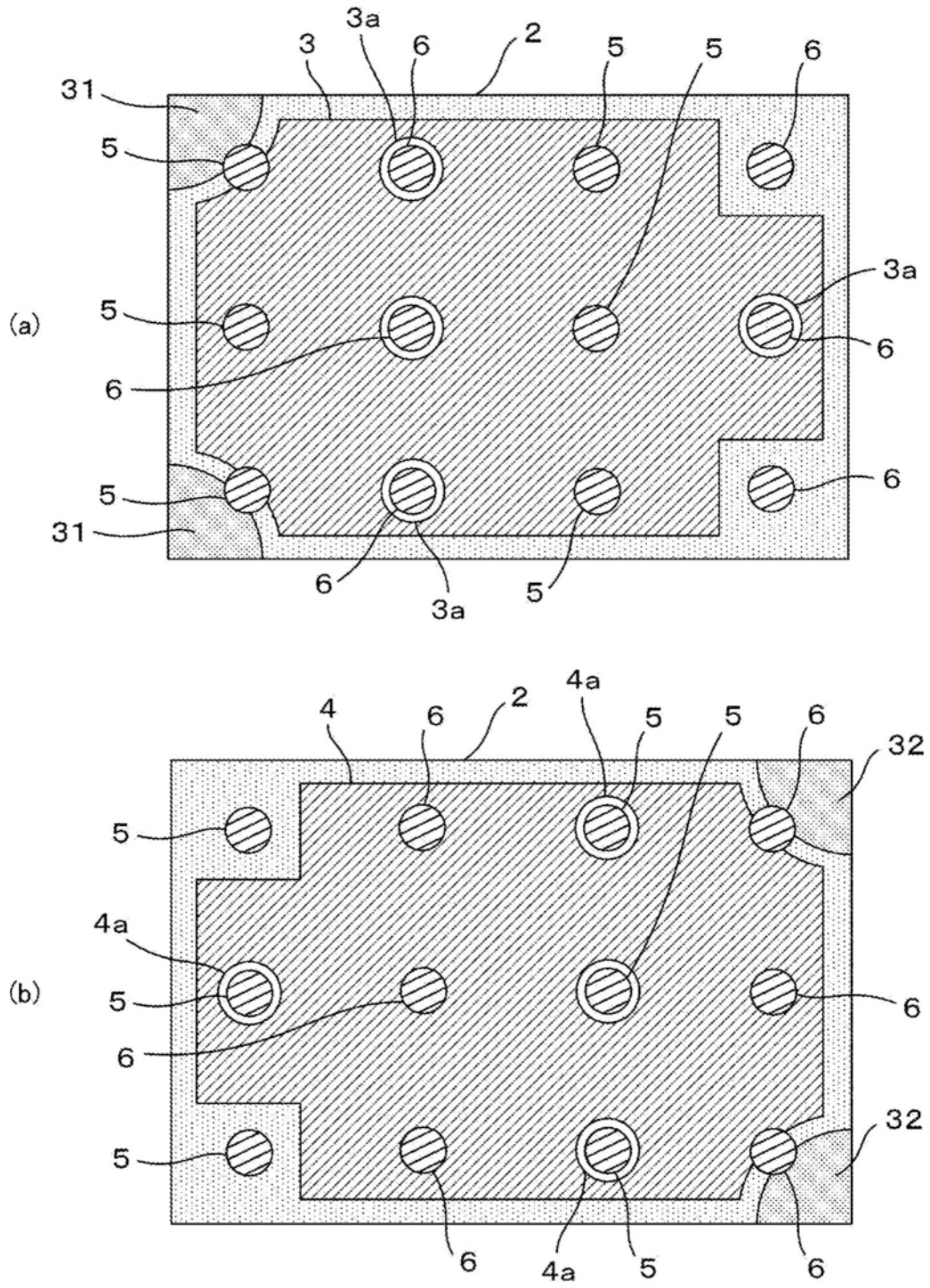


图12

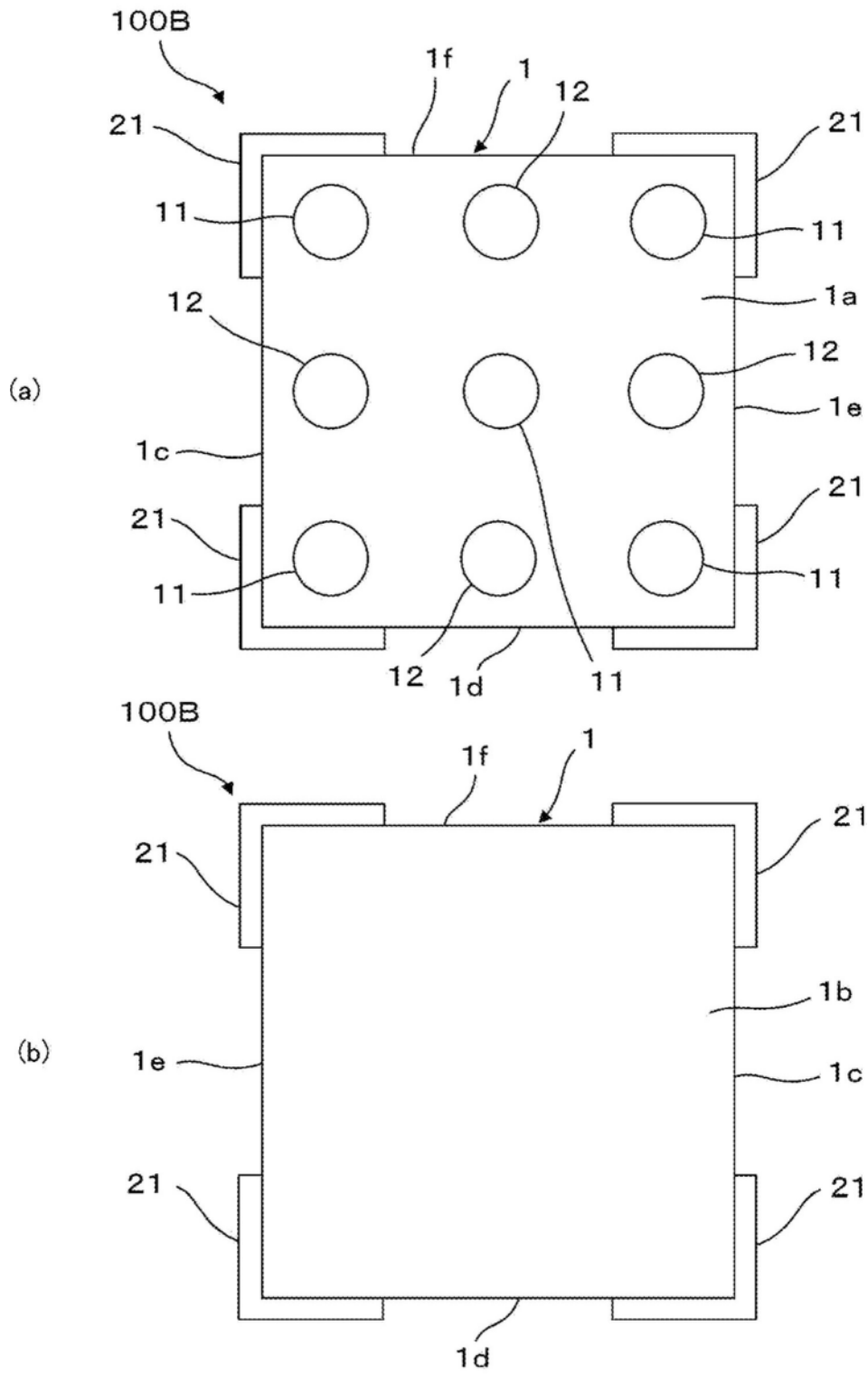


图13

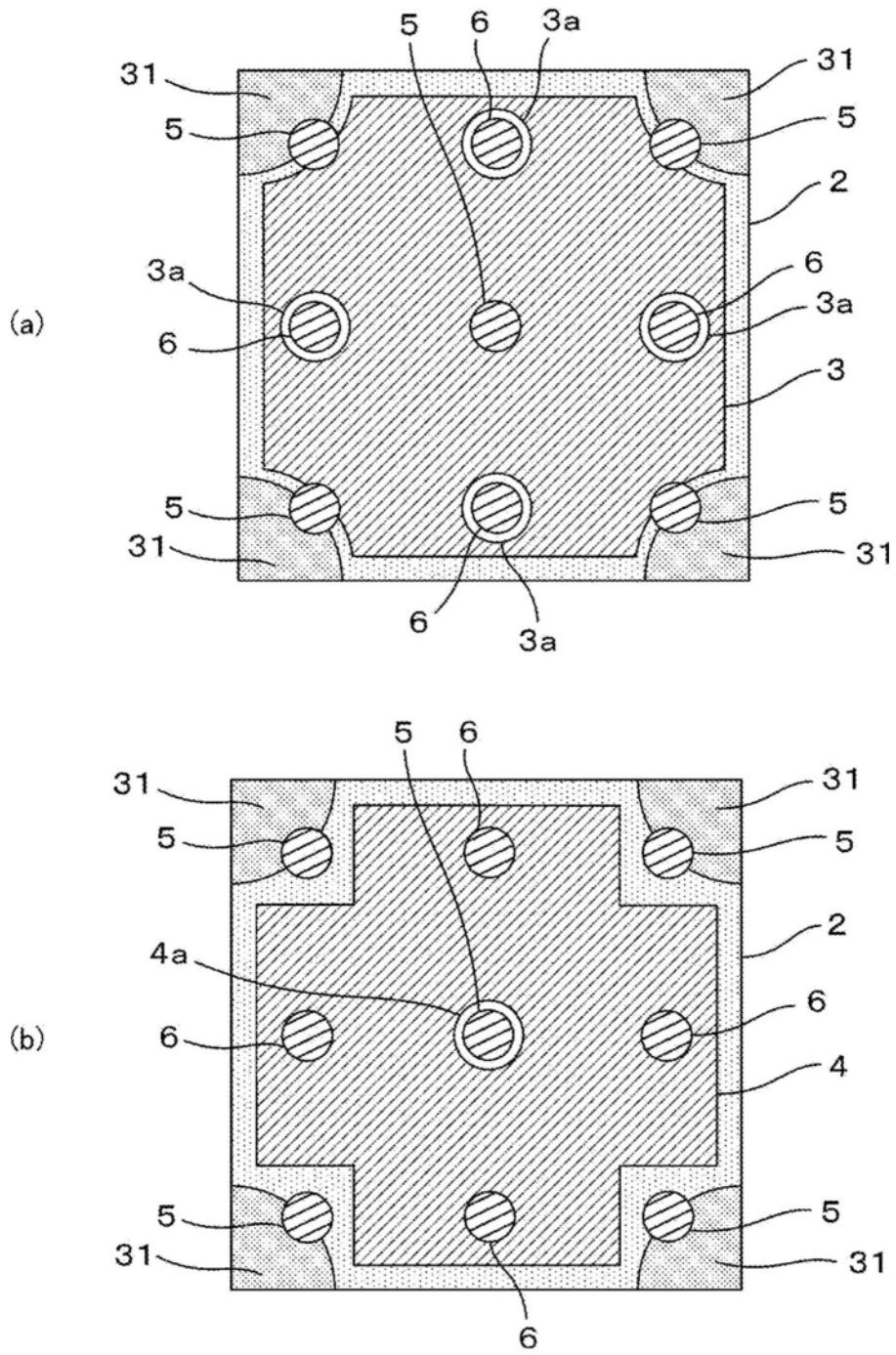


图14

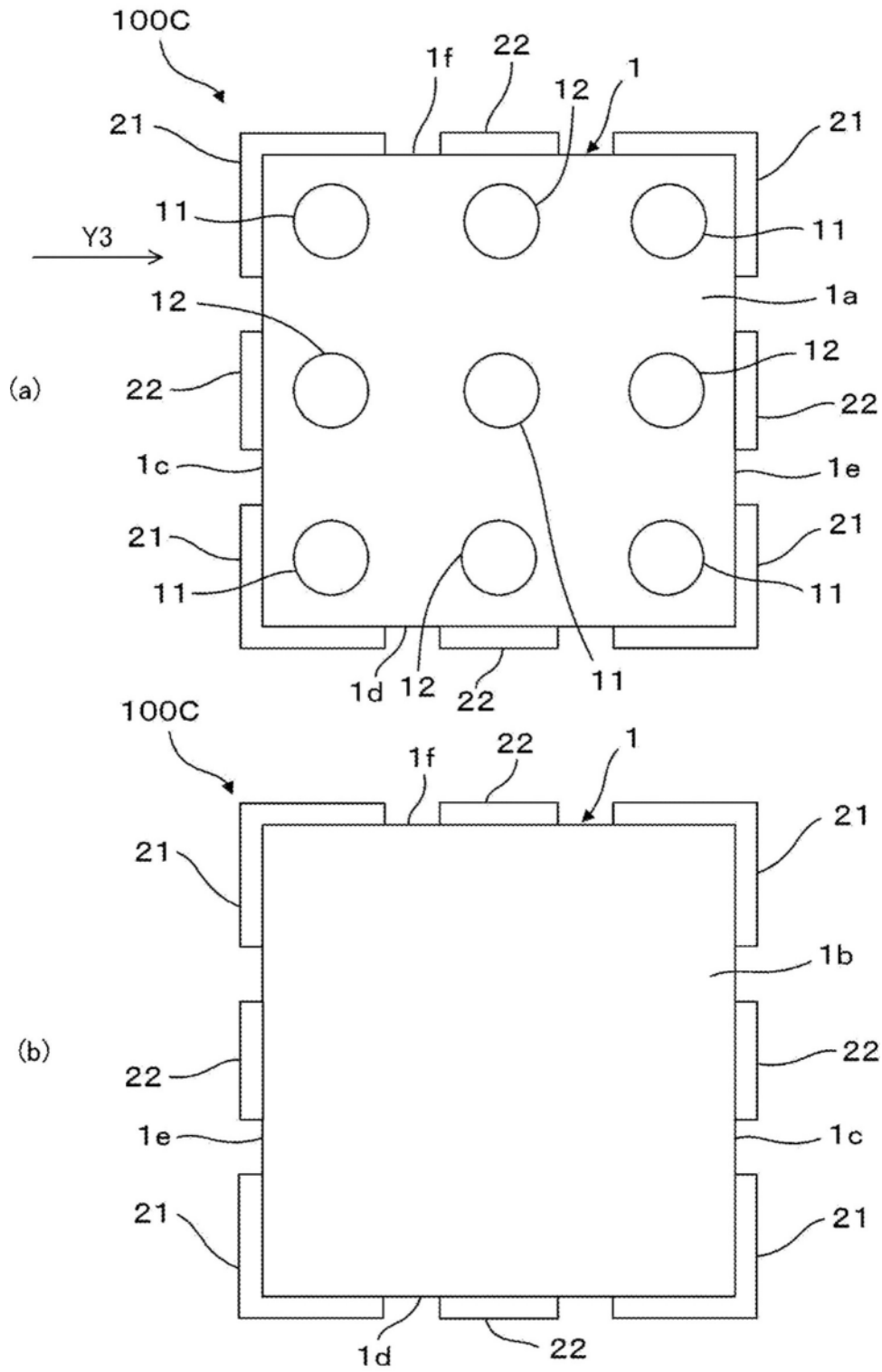


图15

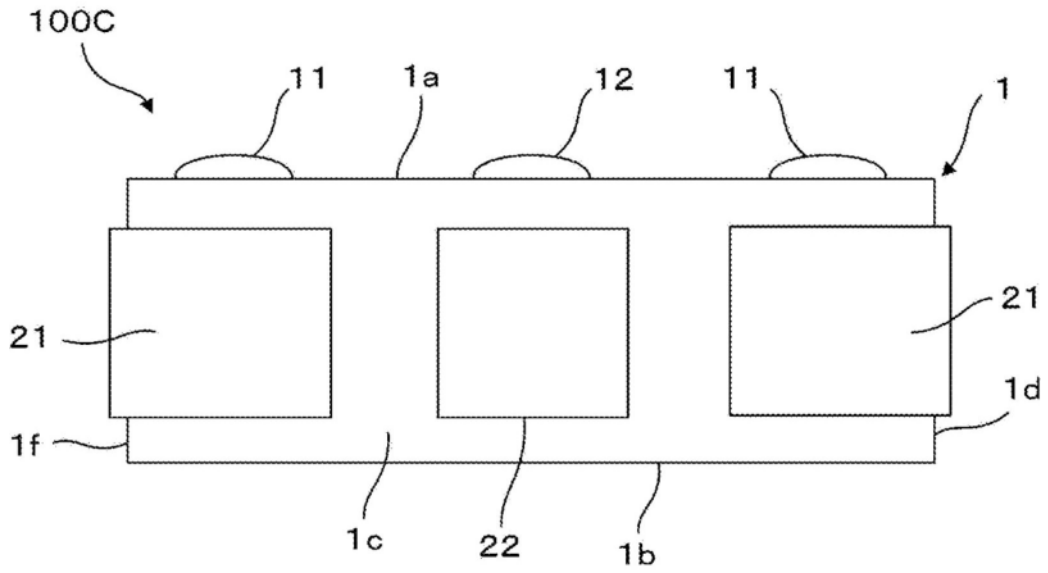


图16

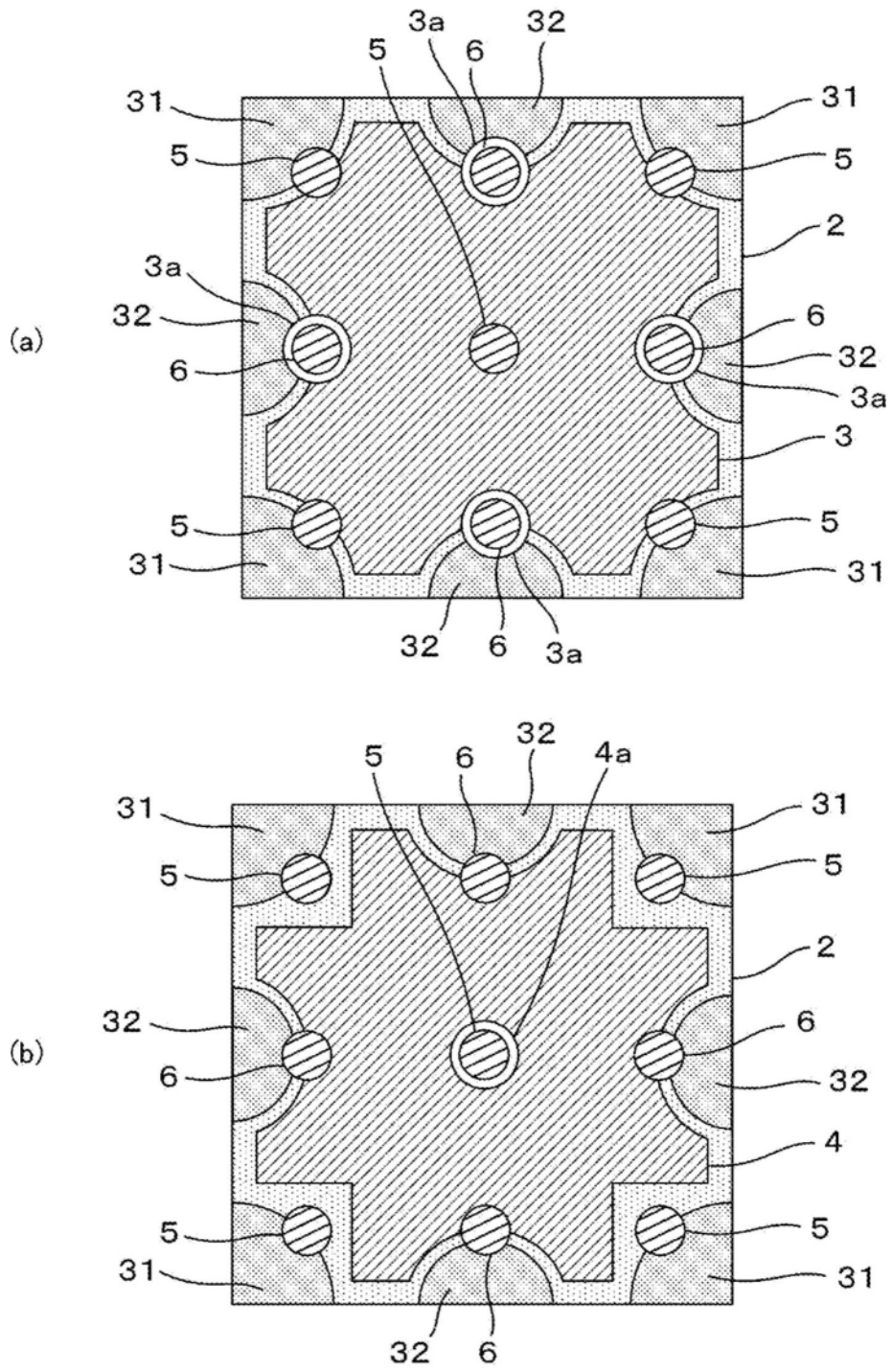


图17

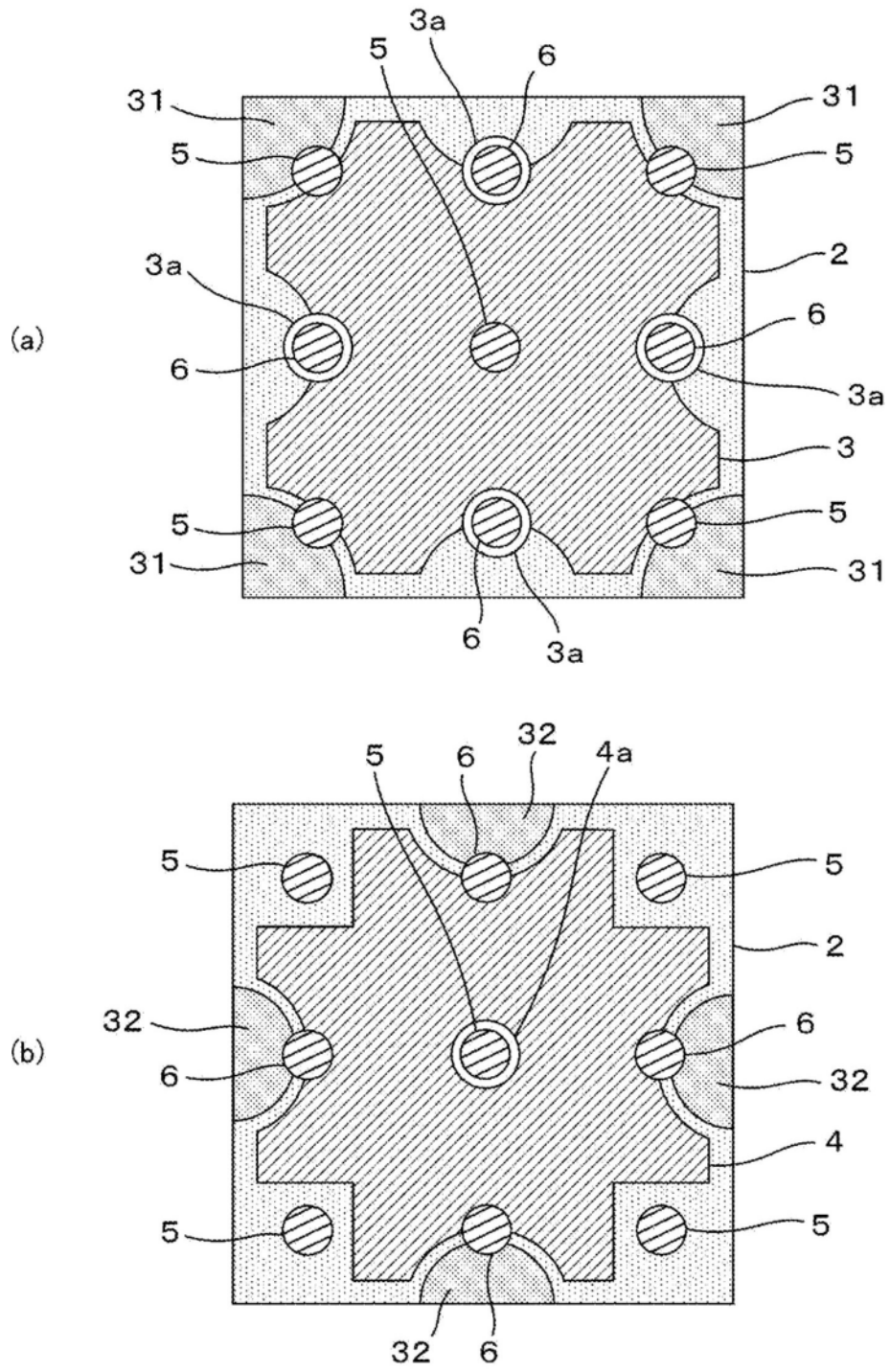


图18

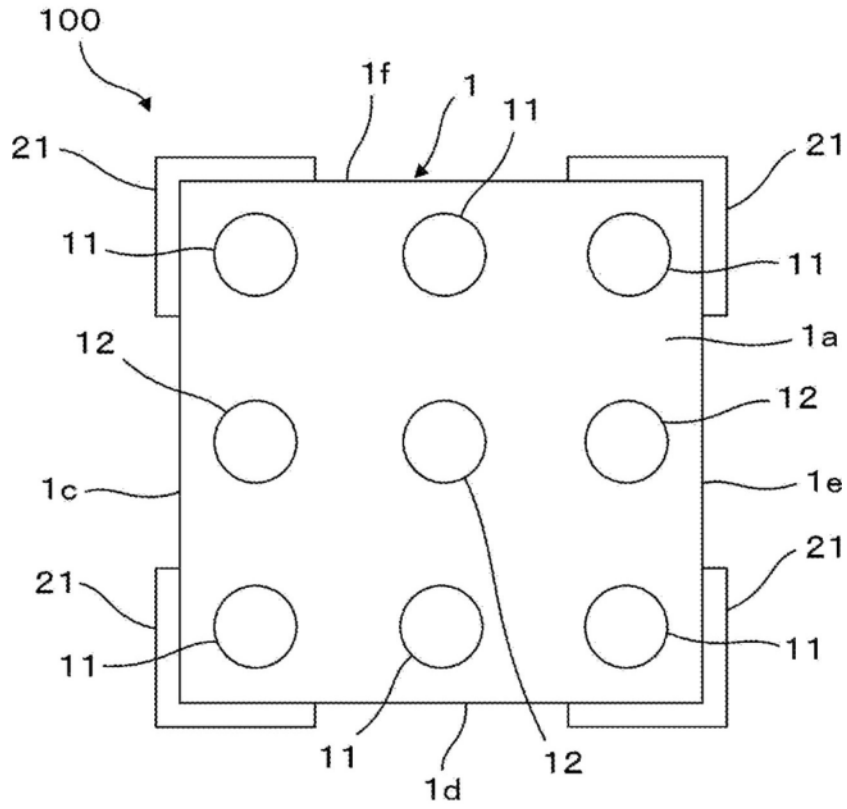


图19

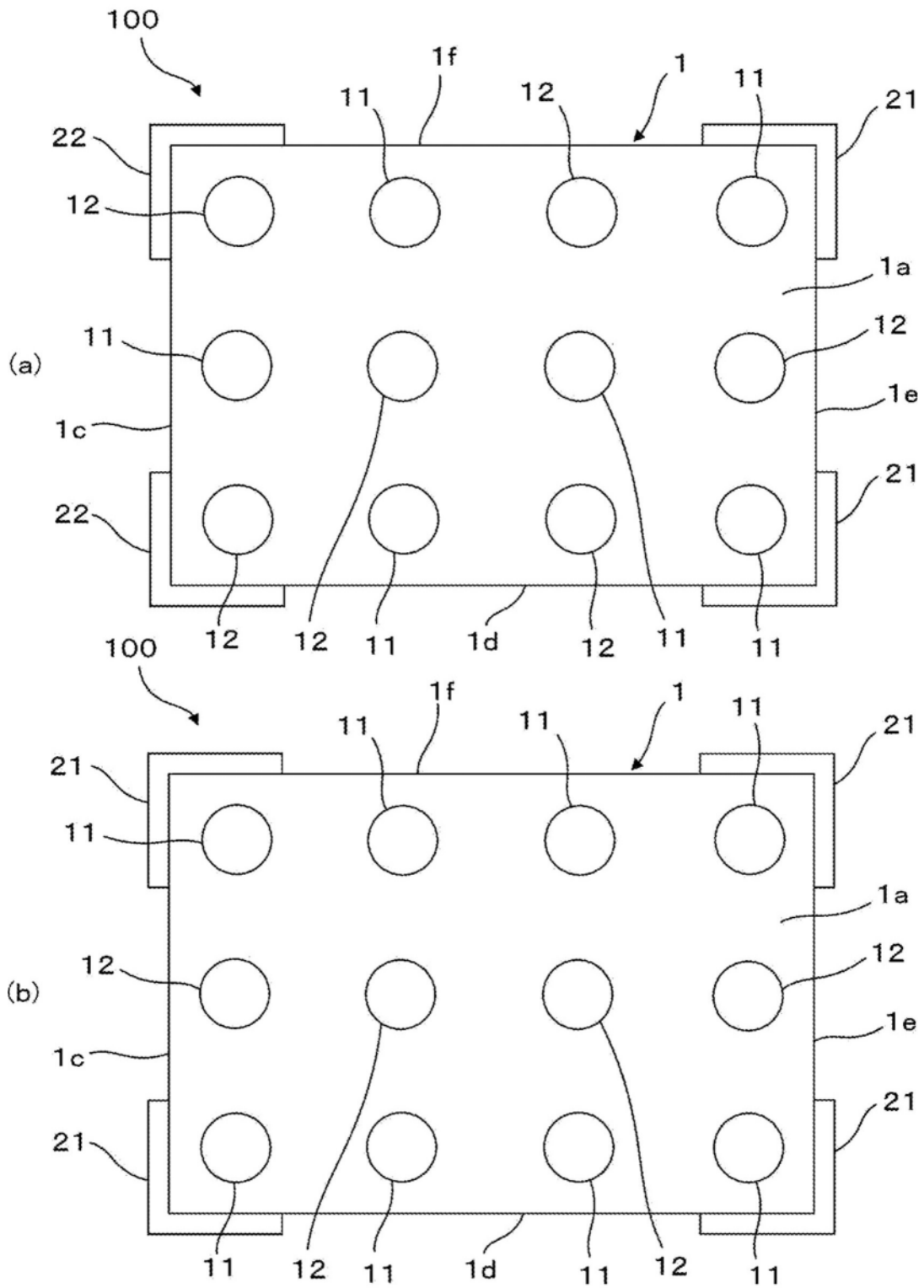


图20

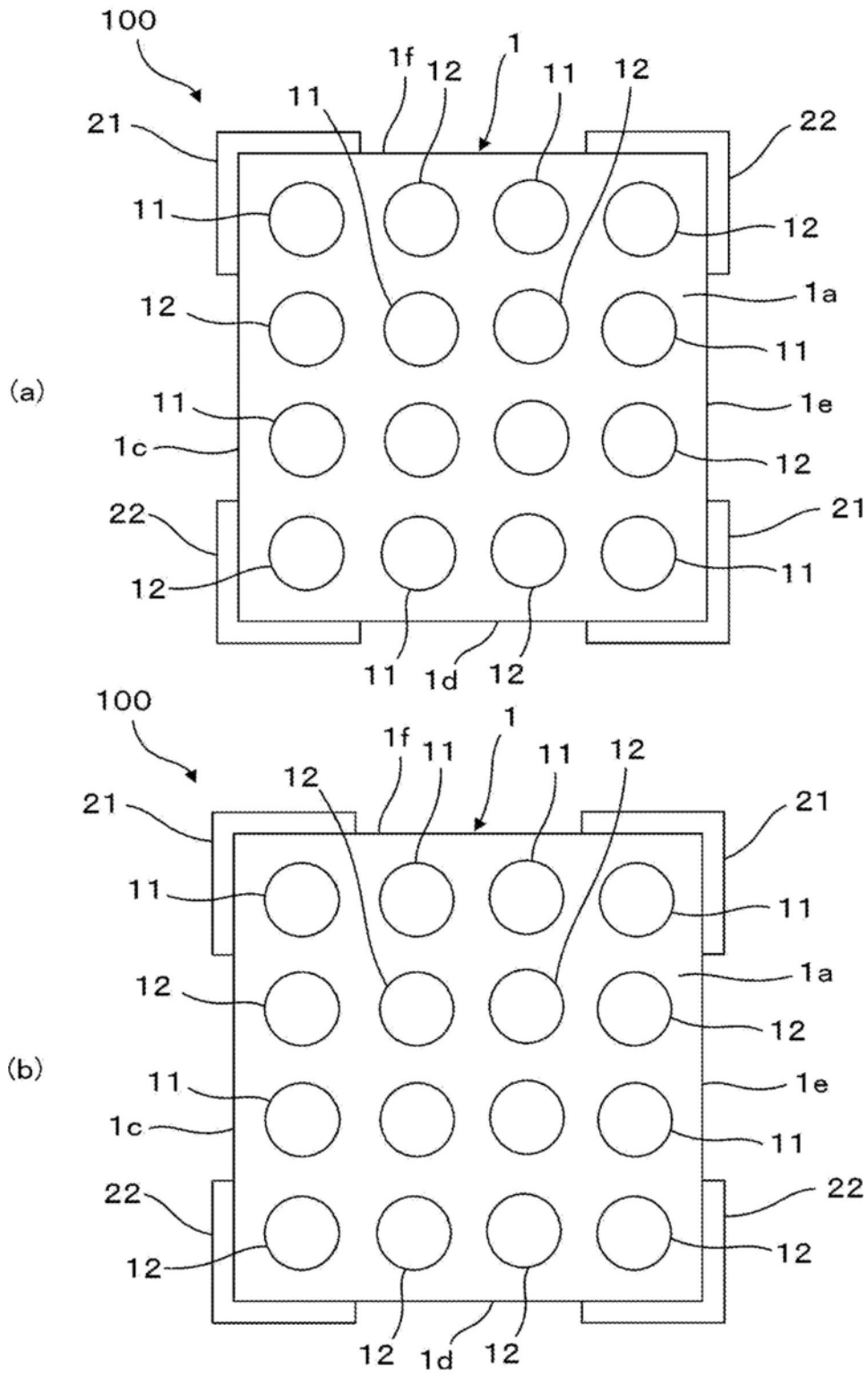


图21