



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111517818 B

(45) 授权公告日 2023.02.17

(21) 申请号 202010062095.5

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2020.01.19

C04B 37/02 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

C04B 37/00 (2006.01)

申请公布号 CN 111517818 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2020.08.11

JP 2002373862 A, 2002.12.26

(30) 优先权数据

US 2006213900 A1, 2006.09.28

2019-019124 2019.02.05 JP

US 2005184055 A1, 2005.08.25

(73) 专利权人 新光电气工业株式会社

US 2006157472 A1, 2006.07.20

地址 日本长野县

CN 1505073 A, 2004.06.16

(72) 发明人 堀内道夫 峯村知刚

审查员 栗奇

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司

权利要求书2页 说明书8页 附图12页

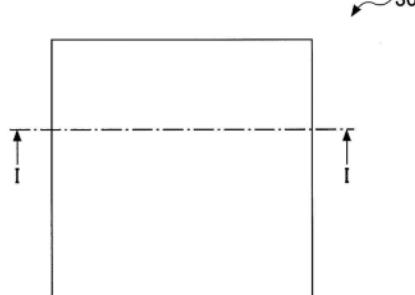
(54) 发明名称

复合生片、陶瓷部件、复合生片的制造方法  
及陶瓷部件的制造方法

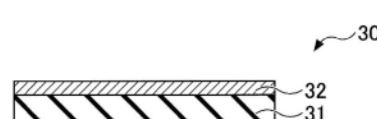
(57) 摘要

提供一种复合生片、陶瓷部件、复合生片的  
制造方法及陶瓷部件的制造方法,其能够抑制导  
电部件的厚度不均。复合生片(30)包括生片  
(31)、以及设置在生片(31)上的块状的金属膜  
(32)。

(a)



(b)



## 1. 一种复合生片,包括:

由陶瓷粉末构成的未烧成的生片;以及

设置在所述生片上的块状的金属膜,

所述金属膜的熔点低于通过烧成使所述生片的相对密度为90%以上的烧成温度,使得在所述烧成温度下烧成的所述生片的体积减小,在所述烧成温度下烧成的所述金属膜的体积与烧成前的所述金属膜的体积同等,并且在所述烧成温度下烧成的所述金属膜熔融并凝固。

2. 根据权利要求1所述的复合生片,其中,所述金属膜是铝或铝合金的膜。

3. 根据权利要求2所述的复合生片,其中,所述铝合金是Al-Cu系合金、Al-Zn-Mg系合金、Al-Zn-Mg-Cu系合金、Al-Si系合金、Al-Mg系合金、Al-Mg-Si系合金或Al-Mn系合金。

4. 根据权利要求1所述的复合生片,其中,所述金属膜是铜或铜合金的膜。

5. 根据权利要求4所述的复合生片,其中,所述铜合金是Cu-Ni系合金、Cu-Zn系合金、Cu-Zn-Ni系合金、Cu-Mn-Ni系合金或Cu-Sn系合金。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的复合生片,其中,所述陶瓷粉末中的96质量%以上为氧化铝。

## 7. 一种陶瓷部件,包括:

由陶瓷粉末构成的未烧成的第一生片;

设置在所述第一生片上的块状的金属膜;以及

由陶瓷粉末构成的未烧成的第二生片,所述第二生片设置在所述第一生片上,覆盖所述金属膜,并且具有使所述金属膜露出的孔,

所述金属膜的熔点低于通过烧成使所述第一生片和所述第二生片的相对密度为90%以上的烧成温度,使得在所述烧成温度下烧成的所述第一生片和所述第二生片的体积减小,在所述烧成温度下烧成的所述金属膜的体积与烧成前的所述金属膜的体积同等,并且在所述烧成温度下烧成的所述金属膜熔融并凝固。

8. 根据权利要求7所述的陶瓷部件,其中,所述金属是铝或铝合金。

9. 根据权利要求7所述的陶瓷部件,其中,所述金属是铜或铜合金。

10. 根据权利要求7至9中任一项所述的陶瓷部件,其中,所述陶瓷粉末中的96质量%以上为氧化铝。

## 11. 一种复合生片的制造方法,包括:

在块状的金属膜上涂布陶瓷的浆料的步骤;以及

使所述浆料干燥以形成由陶瓷粉末构成的未烧成的生片的步骤,

所述金属膜的熔点低于通过烧成使所述生片的相对密度为90%以上的烧成温度,使得在所述烧成温度下烧成的所述生片的体积减小,在所述烧成温度下烧成的所述金属膜的体积与烧成前的所述金属膜的体积同等,并且在所述烧成温度下烧成的所述金属膜熔融并凝固。

## 12. 一种陶瓷部件的制造方法,包括:

在根据权利要求1至6项中任一项所述的复合生片中,进行所述金属膜的图案化的步骤;

在所述复合生片的所述生片与第二生片之间夹入所述金属膜的步骤;以及

在所述金属膜的熔点以上的温度下进行所述生片和所述第二生片的烧成以得到陶瓷的烧结体的步骤，

其中，在所述第二生片的与所述金属膜接触的表面的一部分处设置有空隙。

13. 根据权利要求12所述的陶瓷部件的制造方法，其中，在氧化气氛下进行所述烧成。

14. 根据权利要求13所述的陶瓷部件的制造方法，其中，在空气气氛下进行所述烧成。

## 复合生片、陶瓷部件、复合生片的制造方法及陶瓷部件的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种复合生片、陶瓷部件、复合生片的制造方法及陶瓷部件的制造方法。

### 背景技术

[0002] 在静电夹盘、布线基板及压电致动器等陶瓷部件的制造中,有时会使用陶瓷的生片。在陶瓷部件的制造中,首先,使熔点高于对陶瓷进行烧成的温度的金属的粉末膏状化,并将其涂布在陶瓷生片的表面上。准备多个该生片,将其彼此层叠,在还原气氛下进行烧成。由此,能够制造陶瓷部件。在专利文献1~4等文献中记载了该类方法。

[0003] <现有技术文献>

[0004] <专利文献>

[0005] 专利文献1:日本特开2007-294795号公报

[0006] 专利文献2:日本特开2002-373862号公报

[0007] 专利文献3:日本特开2002-43481号公报

[0008] 专利文献4:日本特开2000-188453号公报

[0009] 专利文献5:日本特开2016-141572号公报

[0010] 专利文献6:日本特开2009-203097号公报

[0011] 专利文献7:日本特开2008-47604号公报

[0012] 专利文献8:日本特开2007-227477号公报

### 发明内容

[0013] <本发明要解决的问题>

[0014] 然而,在利用上述方法所制造的陶瓷部件中,在由金属粉末的烧结体所构成的导电部件的厚度上容易产生不均。

[0015] 本发明的目的在于提供一种复合生片、陶瓷部件、复合生片的制造方法及陶瓷部件的制造方法,其能够抑制导电部件的厚度不均。

[0016] <用于解决问题的手段>

[0017] 根据本公开的一个方面,提供一种复合生片,包括:生片;以及设置在所述生片上的块状的金属膜。

[0018] <发明的效果>

[0019] 根据公开的技术,能够抑制导电部件的厚度不均。

### 附图说明

[0020] 图1(a)及图1(b)是示出第1实施方式中的复合生片的图。

[0021] 图2是示出第1实施方式中的复合生片的制造方法的图。

- [0022] 图3 (a)、图3 (b) 及图3 (c) 是示出第2实施方式中的陶瓷部件的图。
- [0023] 图4 (a) 及图4 (b) 是示出第2实施方式中的陶瓷部件的制造方法的平面图 (其1)。
- [0024] 图5 (a) 及图5 (b) 是示出第2实施方式中的陶瓷部件的制造方法的平面图 (其2)。
- [0025] 图6 (a) 及图6 (b) 是示出第2实施方式中的陶瓷部件的制造方法的平面图 (其3)。
- [0026] 图7 (a)、图7 (b) 及图7 (c) 是示出第2实施方式中的陶瓷部件的制造方法的剖面图 (其1)。
- [0027] 图8 (a)、图8 (b) 及图8 (c) 是示出第2实施方式中的陶瓷部件的制造方法的剖面图 (其2)。
- [0028] 图9 (a) 及图9 (b) 是示出关于第2实施方式的实验中的陶瓷部件的制造方法的平面图 (其1)。
- [0029] 图10 (a) 及图10 (b) 是示出关于第2实施方式的实验中的陶瓷部件的制造方法的平面图 (其2)。
- [0030] 图11 (a)、图11 (b) 及图11 (c) 是示出关于第2实施方式的实验中的陶瓷部件的制造方法的剖面图 (其1)。
- [0031] 图12 (a) 及图12 (b) 是示出关于第2实施方式的实验中的陶瓷部件的制造方法的剖面图 (其2)。
- [0032] 图13是示出第3实施方式中的静电夹盘的剖面图。
- [0033] 图14是示出第4实施方式中的电感器的平面图。
- [0034] 附图标记的说明：
- [0035] 1、101 第一生片
- [0036] 2、102 第二生片
- [0037] 2A、102A 孔
- [0038] 3、103 第三生片
- [0039] 10、110 烧结体
- [0040] 11、111 导电部件
- [0041] 11A 铝箔
- [0042] 111A 金属膜
- [0043] 30 复合生片
- [0044] 31 生片
- [0045] 32 金属膜
- [0046] 50 浆料
- [0047] 52 刀片
- [0048] 55 干燥器
- [0049] 200 静电夹盘
- [0050] 300 电感器

### 具体实施方式

- [0051] 以下,参照附图对实施方式具体进行说明。需要说明的是,在本说明书及附图中,对于具有实质上相同的功能结构的构成要素赋予相同的符号并且有时会省略重复的说明。

[0052] (第1实施方式)

[0053] 首先,对第1实施方式进行说明。第1实施方式涉及一种复合生片。图1是示出第1实施方式中的复合生片的图。图1(a)是平面图,图1(b)是沿着图1(a)中的线I-I的剖面图。

[0054] 如图1(a)及图1(b)所示,第1实施方式中的复合生片30包括生片31、以及设置在生片31上的块(bulk)状的金属膜32。

[0055] 由于复合生片30包括块状的金属膜32,因此能够以无需涂布金属粉末的膏剂的方式将复合生片30用于陶瓷部件的制造。在使用金属粉末的膏剂的情况下,难以以均匀的厚度来涂布膏剂。另外,由于在烧成期间膏剂中的有机成分被去除,因此导电部件的体积比所涂布的膏剂的体积小。由于该些原因,使得在由金属粉末的膏剂构成的烧结金属所组成的导电部件的厚度上容易产生不均。相比之下,能够容易地获得厚度不均较小的块状的金属膜32。因此,通过使用复合生片30,从而能够抑制陶瓷部件中的导电部件的厚度不均。

[0056] 另外,虽然烧结金属在烧结期间会混入有夹杂物,但是块状的金属膜32在熔融及凝固时难以混入有夹杂物。因此,通过使用复合生片30,从而能够避免伴随夹杂物的混入而引起的电阻率的上升和热导率的降低。

[0057] 此外,由于复合生片30具有可挠性并且容易进行切割,因此能够用于各种用途并且通用性较高。

[0058] 复合生片30例如可以利用刮刀法来制造。在此,对基于刮刀法的复合生片30的制造方法进行说明。图2是示出第1实施方式中的复合生片30的制造方法的图。

[0059] 在该制造方法中,预先在膜辊51上缠绕作为载体膜的金属膜32,一边使金属膜32从膜辊51退绕一边使金属膜32以恒定的速度在刀片52的下方通过。在刀片52的金属膜32的行进方向后方设置有侧板53,并且向刀片52与侧板53之间供给生片31的原料的浆料50。浆料50从刀片52与侧板53之间的间隙被涂布到金属膜32上。之后,利用干燥器55对涂布在金属膜32上的浆料50进行干燥。干燥后的浆料50成为生片31。生片31具有可挠性,能够缠绕在排出侧的辊上。浆料50的干燥也可以为自然干燥。

[0060] 如此一来,能够制造复合生片30。可以将复合生片30切割成与用途对应的形状。

[0061] 对于浆料50的组成并无限定。例如,浆料50包含陶瓷的粉末、成型用有机成分以及有机溶剂。作为陶瓷的示例,例如可以举出氧化铝、滑石、硅石以及碳酸钙。成型用有机成分例如包括聚乙烯缩丁醛等粘合剂成分、以及邻苯二甲酸二丁酯等塑化剂成分。

[0062] 对于金属膜32的材料并无限定。金属膜32的熔点优选低于通过烧成使生片31的相对密度为90%以上的温度。如果相对密度达到90%以上,则能够获得足够的陶瓷的烧结体。如果金属膜32的熔点低于该温度,则在获得足够的烧结体的过程中,会发生金属膜32的熔融和凝固。因此,通过对熔融金属扩散的范围进行限制,从而能够制造包含期望形状的导电部件的陶瓷部件。

[0063] 金属膜32例如是铝或铝合金的箔、或者铜或铜合金的箔。作为铝合金的示例,可以举出Al-Cu系合金、Al-Zn-Mg系合金、Al-Zn-Mg-Cu系合金、Al-Si系合金、Al-Mg系合金、Al-Mg-Si系合金以及Al-Mn系合金。作为铜合金的示例,可以举出Cu-Ni系合金、Cu-Zn系合金、Cu-Zn-Ni系合金、Cu-Mn-Ni系合金以及Cu-Sn系合金。在使用铝合金及铜合金的情况下,金属膜32能够用于例如电阻元件。

[0064] (第2实施方式)

[0065] 接着,对第2实施方式进行说明。第2实施方式涉及一种陶瓷部件。图3是示出第2实施方式中的陶瓷部件的图。图3 (a) 是平面图,图3 (b) 是沿着图3 (a) 中的线I-I的剖面图,图3 (c) 是沿着图3 (a) 中的线II-II的剖面图。

[0066] 如图3 (a) ~图3 (c) 所示,第2实施方式中的陶瓷部件100包括陶瓷的烧结体110、以及设置在烧结体110内的块状的金属的导电部件111。在烧结体110中,可以形成有到达导电部件111的孔102A。块状的金属例如为铝、铝合金、铜或铜合金。

[0067] 在如此构成的陶瓷部件100中,能够使导电部件111的电阻率低于使用钨或钼的粉末的膏剂所形成的导电部件的电阻率。另外,能够使导电部件111的热导率高于使用钨或钼的粉末的膏剂所形成的导电部件的热导率。例如,钨的电阻率为 $52.8 \text{n} \Omega \text{m}$ ,热导率为 $173 \text{W/(mK)}$ ,相比之下,铝的电阻率为 $28.2 \text{n} \Omega \text{m}$ ,热导率为 $237 \text{W/(mK)}$ 。另外,铜的电阻率为 $16.8 \text{n} \Omega \text{m}$ ,热导率为 $401 \text{W/(mK)}$ 。

[0068] 此外,根据后述的方法,能够以不进行长时间的脱脂和烧成的方式制造陶瓷部件100,并且能够抑制成本增加。

[0069] 烧结体110的相对密度优选为90%以上,更优选为95%以上。如果烧结体110的相对密度小于90%,则形成连续气孔的概率变高,容易发生导电部件111的材料的渗透或汽化损失。

[0070] 烧结体110优选由难以与导电部件111的材料进行化学反应的材料构成。例如,在将铝或铝合金用于导电部件111的情况下,烧结体110优选含有96质量%以上的氧化铝( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ),更优选含有99质量%以上的氧化铝。与氧化铝相比,氧化硅( $\text{SiO}_2$ )、氧化镁( $\text{MgO}$ )以及氧化钙( $\text{CaO}$ )更容易与铝或铝合金发生化学反应。因此,氧化硅、氧化镁以及氧化钙的总量优选为烧结体110的4质量%以下,更优选为1质量%以下。

[0071] 与铝或铝合金相比,铜或铜合金更难与陶瓷进行反应。因此,在将铜或铜合金用于导电部件111的情况下,与使用铝或铝合金的情况相比,烧结体110可以含有更多的氧化硅、氧化镁以及氧化钙。

[0072] 接着,对第2实施方式中的陶瓷部件100的制造方法进行说明。图4~图6是示出第2实施方式中的陶瓷部件的制造方法的平面图,图7~图8是示出第2实施方式中的陶瓷部件的制造方法的剖面图。图7~图8相当于图4~图6中的沿着线I-I的剖面图。

[0073] 首先,制造第1实施方式中的复合生片30。例如,使用铝或铝合金的箔作为金属膜32,并且使用氧化铝作为浆料50的陶瓷。接着,如图4 (a) 和图7 (a) 所示,将复合生片30冲压能够获得例如4片陶瓷部件100的大小及形状。换言之,冲压后的复合生片30具有形成有与陶瓷部件100对应的结构体的4个区域。这些区域随后将通过沿着切割线151进行切割而被分割。对于后述的第二生片102和第三生片103也同样。之后,在用于形成金属膜32的导电部件111的区域上形成掩模,进行金属膜32的蚀刻。接着,去除掩模。通过该一系列的处理,从生片31得到第一生片101,从金属膜32得到金属膜111A。

[0074] 之后,如图4 (b) 和图7 (b) 所示,在第一生片101上设置第二生片102,在该第二生片102上形成有到达金属膜111A的孔102A。

[0075] 接着,如图5 (a) 和图7 (c) 所示,在第二生片102上设置第三生片103。孔102A被第三生片103阻塞。在本实施方式中,第二生片102与第三生片103的层叠体为权利要求中的第二生片的示例,孔102A为空隙的示例。以该空隙被阻塞的方式使复合生片的生片和第二生片

彼此层叠。

[0076] 接着,如图5(b)和图8(a)所示,通过加热和加压使第一生片101、第二生片102以及第三生片103一体化。之后,通过进行烧成,得到烧结体110。在进行该烧成时,金属膜111A熔融、凝固从而得到导电部件111。

[0077] 由于通过烧成使得第一生片101、第二生片102以及第三生片103大致各向同性地致密化,因此烧结体110的体积与第一生片101、第二生片102以及第三生片103的总体积相比较小。另一方面,导电部件111的体积等于块状的金属膜111A的体积。在本实施方式中,在第二生片102中形成有孔102A,并且在金属膜111A熔融的期间,烧结体110的收缩完成。因此,熔融金属的一部分进入孔102A并凝固。因此,能够避免伴随烧结体110的收缩而产生内部应力。

[0078] 烧结之后,如图6(a)和图8(b)所示,通过对烧结体110进行研磨和抛光从而使孔102A露出。

[0079] 接着,如图6(b)和图8(c)所示,沿着切割线151对烧结体110进行切割,将其单片化。

[0080] 如此一来,能够制造第2实施方式中的陶瓷部件100。

[0081] 根据该制造方法,能够在对一体化的第一生片101、第二生片102以及第三生片103进行烧成时,从金属膜111A得到导电部件111。换言之,无需长时间的脱脂和烧结等用于得到导电部件111的特别处理。因此,能够抑制制造成本的增加。另外,由于在第二生片102中形成有孔102A,因此即使伴随烧成而发生陶瓷的体积收缩也能够避免产生内部应力。

[0082] 此外,在传统的使用金属粉末的膏剂的方法中,在导电部件中会混入有夹杂物,相比之下,在本制造方法中,由于能够使用块状的金属膜111A,因此能够避免伴随夹杂物的混入而引起的电阻率的上升和热导率的降低。

[0083] 在将铝或铝合金的膜用于金属膜111A的情况下,对于第一生片101、第二生片102以及第三生片103中的各个生片,构成生片的陶瓷中氧化铝的比率优选为96质量%以上,更优选为99质量%以上。这是为了抑制陶瓷与铝或铝合金之间的化学反应。

[0084] 与铝或铝合金相比,铜或铜合金更难与陶瓷进行反应。因此,在将铜或铜合金的膜用于金属膜32的情况下,与使用铝或铝合金的膜的情况相比,构成生片的陶瓷可以含有更多的氧化硅、氧化镁以及氧化钙。

[0085] 用于得到烧结体110的烧成的温度为金属膜111A的熔点以上的温度即可,例如优选为700℃以上。尽管取决于第一生片101、第二生片102以及第三生片103的材料,然而烧成温度优选为1300℃以上。另外,如果烧成温度超过1600℃,则在熔融金属与陶瓷之间容易发生化学反应。因此,烧成温度优选为1600℃以下。

[0086] 用于得到烧结体110的烧成的气氛优选为空气气氛等氧化气氛。在固体的铝或铝合金的表面上形成也被称为钝化膜的致密的氧化膜。然而,如果铝或铝合金被加热至熔点以上,则伴随铝或铝合金的熔融而使氧化膜破裂,并且在真空气氛或还原气氛下,熔融金属伴随温度的上升而持续蒸发。特别如果是在1200℃以上,则蒸气压大幅上升,蒸发损失较大。相比之下,在空气气氛等氧化气氛下,即使氧化膜破裂,也会迅速地形成新的氧化膜。因此,能够抑制铝或铝合金的蒸发损失。

[0087] 在本实施方式中,该氧化膜的破坏和再形成主要会发生在露出于金属膜111A的孔

102A的部分处。发生氧化膜破坏和再形成的范围越大，则金属的氧化损失越大，然而，在本实施方式中，由于发生氧化膜破坏和再形成的范围为限定的范围，因此也能够抑制铝或铝合金的氧化损失。

[0088] 通过在空气气氛下进行烧成，从而能够迅速地去除第一生片101、第二生片102以及第三生片103中所含的有机成分。通过去除有机成分，能够抑制残留碳对陶瓷特性的影响。另外，对于在空气气氛下进行的烧成，无需氢、氮、氨分解气体等气氛控制气体。此外，与真空气氛和还原气氛相比，空气气氛还具有容易管理、设备成本较低的优点。

[0089] 由第一生片101、第二生片102以及第三生片103的层叠体所得到的陶瓷部件100的数量不限于4个。例如，可以不对第一生片101、第二生片102以及第三生片103的层叠体进行切割的方式制造1个陶瓷部件100。

[0090] 在最终产品的陶瓷部件100中孔102A无需露出，可以由陶瓷部件100的使用者来形成与导电部件111之间的导通路径。也可以利用与导电部件111之间的电容来进行通信。另外，可以利用导电材料或陶瓷材料等来填充孔102A。

[0091] 在此，对由本发明人进行的关于第2实施方式的实验进行说明。图9～图10是示出关于第2实施方式的实验中的陶瓷部件的制造方法的平面图。图11～图12是示出关于第2实施方式的实验中的陶瓷部件的制造方法的剖面图。图11～图12相当于图9～图10中的沿着线I-I的剖面图。

[0092] 在该实验中，首先，根据复合生片30的制造方法，制造具有第一生片1以及其上的铝箔的复合生片。铝箔的厚度为大约12μm。作为第一生片1的原料的浆料，使用利用球磨机对平均粒径为1μm以下的氧化铝粉末、聚乙烯缩丁醛、邻苯二甲酸二丁酯、2-丙醇、以及乙酸乙酯进行了混合的浆料。第一生片1的厚度大约为0.5mm。接着，在铝箔的一部分上形成掩模，并且使用以氯化铁为主成分的蚀刻液进行铝箔的蚀刻。接着，去除掩模。通过该一系列的处理，在第一生片1上残留平面形状为30mm×10mm的矩形的铝箔11A。

[0093] 之后，如图9(b)和图11(b)所示，在第一生片1上设置第二生片2，在该第二生片2中在2处形成有到达铝箔11的孔2A。孔的直径为3mm。

[0094] 接着，如图10(a)和图11(c)所示，在第二生片2上设置第三生片3，并且通过第三生片3将孔2A阻塞。

[0095] 接着，如图12(a)所示，通过加热和加压使第一生片1、第二生片2以及第三生片3一体化，然后通过在空气气氛下以1500℃进行烧成，从而得到烧结体10。在进行该烧成时，铝箔11A熔融、凝固从而得到导电部件11。

[0096] 接着，如图10(b)和图12(b)所示，通过对烧结体10进行研磨和抛光，从而使孔2A露出。

[0097] 并且，使用具有接触电阻的两端子式的简易电阻测试仪，对导电部件11的电阻进行测量。导电部件11的电阻为0.3mΩ且足够地低。

[0098] 需要说明的是，对于铝箔的蚀刻液的成分并无限定，可以将各种碱性蚀刻液或酸性蚀刻液用于铝箔的蚀刻。例如，可以使用市场销售的铝蚀刻液及化学抛光液。对于使用铝合金、铜或铜合金的箔的情况下，蚀刻液的成分也并无限定。

[0099] (第3实施方式)

[0100] 接着，对第3实施方式进行说明。第3实施方式涉及一种包括陶瓷部件的静电夹盘。

图13是示出第3实施方式中的静电夹盘的剖面图。

[0101] 如图13所示,第3实施方式中的静电夹盘200具有陶瓷的烧结体210、设置在烧结体210内的由块状的金属构成的静电电极220、以及设置在烧结体210内的由块状的金属构成的静电电极230。在烧结体210的一个表面210A上,形成有到达静电电极220的孔202A和到达静电电极230的孔203A。在孔202A内设置有与静电电极220连接的通孔导体221,并且在孔203A内设置有与静电电极230连接的通孔导体231。块状的金属例如为铝、铝合金、铜或铜合金。

[0102] 在如此构成的静电夹盘200中,经由通孔导体221和231向静电电极220或230中的一者施加正电压,并向另一者施加负电压。由此,与形成有孔202A和203A的表面210A相反侧的表面210B带电,将半导体晶圆等对象物吸附在该表面210B上。

[0103] 在静电夹盘200中,能够使静电电极220和230的电阻率低于使用钨或钼的粉末的膏剂所形成的静电电极的电阻率。另外,能够使静电电极220和230的热导率高于使用钨或钼的粉末的膏剂所形成的导电部件的热导率。此外,能够抑制静电电极220和230的厚度不均。

[0104] 此外,与陶瓷部件100同样地,能够以不进行长时间的脱脂和烧成的方式制造静电夹盘200,并且能够抑制成本增加。

[0105] 烧结体210的相对密度优选为90%以上,更优选为95%以上。如果烧结体210的相对密度小于90%,则形成连续气孔的概率变高,容易发生静电电极220和230的材料的渗透或汽化损失。

[0106] 烧结体210优选由难以与构成静电电极220及230的金属进行化学反应的材料构成。例如,在将铝或铝合金用于静电电极220及230的情况下,烧结体210优选含有96质量%以上的氧化铝,更优选含有99质量%以上的氧化铝。

[0107] 在制造静电夹盘200时,例如可以利用仿照陶瓷部件100的制造方法的方法,进行对使孔202A和203A露出的烧结体210进行研磨和抛光为止的处理,之后,在孔202A内形成通孔导体221,并在孔203A内形成通孔导体231。

[0108] 取决于孔202A和203A的尺寸,也可以将因陶瓷体积收缩而进入孔202A和203A中并凝固的金属用作通孔导体221和231。

[0109] (第4实施方式)

[0110] 接着,对第4实施方式进行说明。第4实施方式涉及一种包括陶瓷部件的电感器。图14是示出第4实施方式中的电感器的平面图。

[0111] 如图14所示,第4实施方式中的电感器300具有陶瓷的烧结体310、以及设置在烧结体310内的由块状的金属构成的导电部件311。导电部件311的平面形状为螺旋状。在烧结体310的一个表面上,形成有到达导电部件311的一端的孔302A和到达导电部件311的另一端的孔302B。块状的金属例如为铝、铝合金、铜或铜合金。

[0112] 如此构成的电感器300能够经由孔302A和302B与外部的电路电连接。

[0113] 在电感器300中,能够使导电部件311的电阻率低于使用钨或钼的粉末的膏剂所形成的导电部件的电阻率。另外,能够使导电部件311的热导率高于使用钨或钼的粉末的膏剂所形成的导电部件的热导率。此外,能够抑制导电部件311的厚度不均。

[0114] 此外,与陶瓷部件100同样地,能够以不进行长时间的脱脂和烧成的方式制造电感

器300，并且能够抑制成本增加。

[0115] 烧结体310的相对密度优选为90%以上，更优选为95%以上。如果烧结体310的相对密度小于90%，则形成连续气孔的概率变高，容易发生导电部件311的材料的渗透或汽化损失。

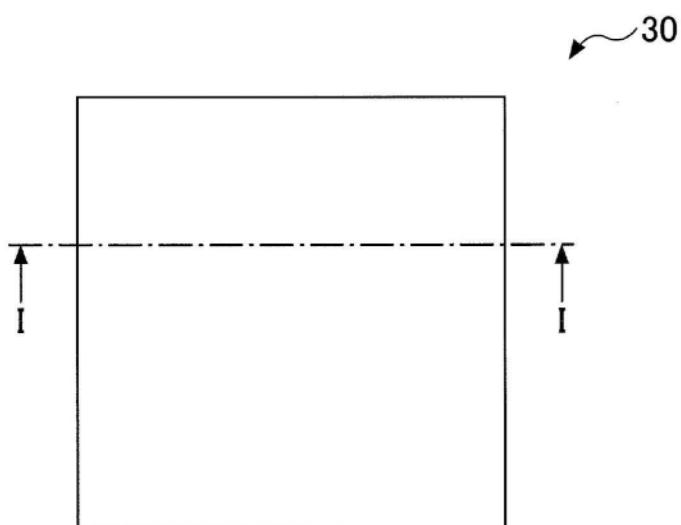
[0116] 烧结体310优选由难以与构成导电部件311的金属进行化学反应的材料构成。例如，在将铝或铝合金用于导电部件311的情况下，烧结体310优选含有96质量%以上的氧化铝，更优选含有99质量%以上的氧化铝。

[0117] 在制造电感器300时，例如可以利用仿照陶瓷部件100的制造方法的方法，进行对使孔302A和302B露出的烧结体310进行研磨和抛光为止的处理。

[0118] 以上对优选的实施方式等进行了详细说明，然而不限于上述的实施方式等，在不脱离权利要求书所记载的范围的情况下，可以对上述实施方式等进行各种变形和替换。

[0119] 例如，虽然在第3实施方式中将陶瓷部件应用于静电夹盘，在第4实施方式中将陶瓷部件应用于电感器，然而并不对陶瓷部件的用途进行限定。例如，也可以将陶瓷部件用于功率半导体装置等封装基板。

(a)



(b)



图1

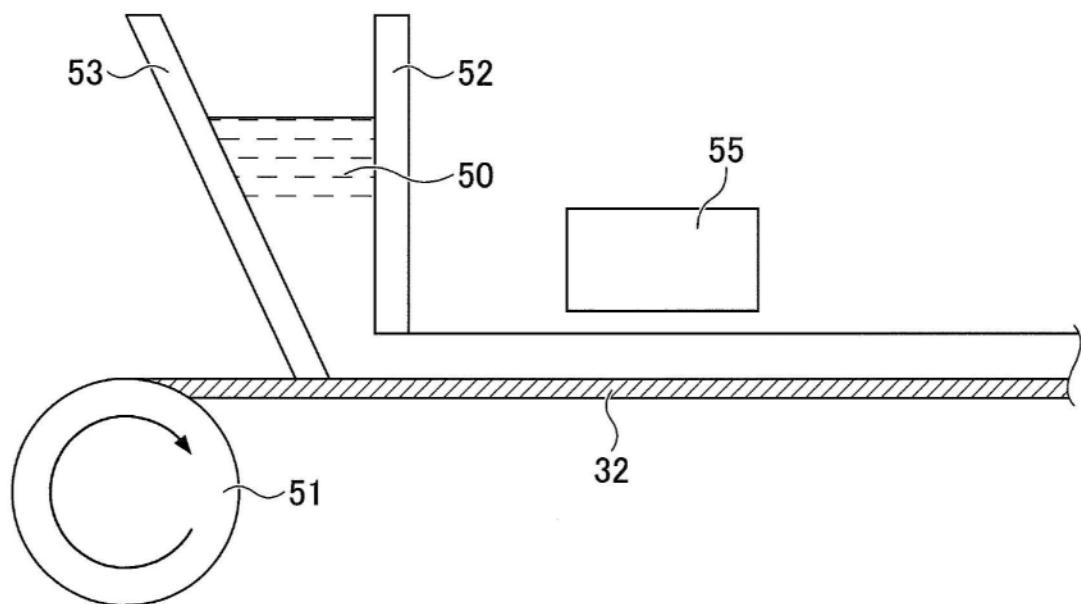


图2

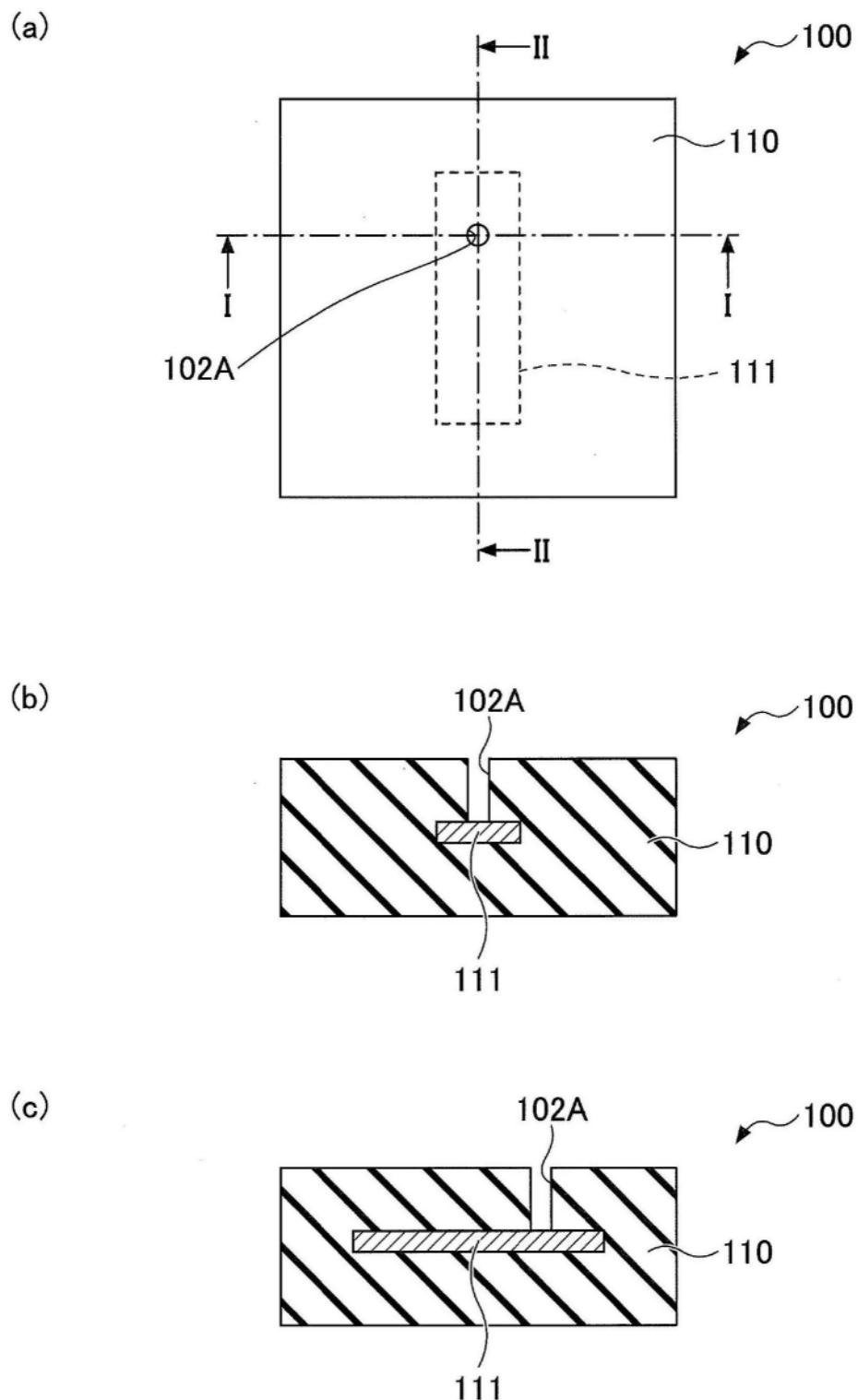


图3

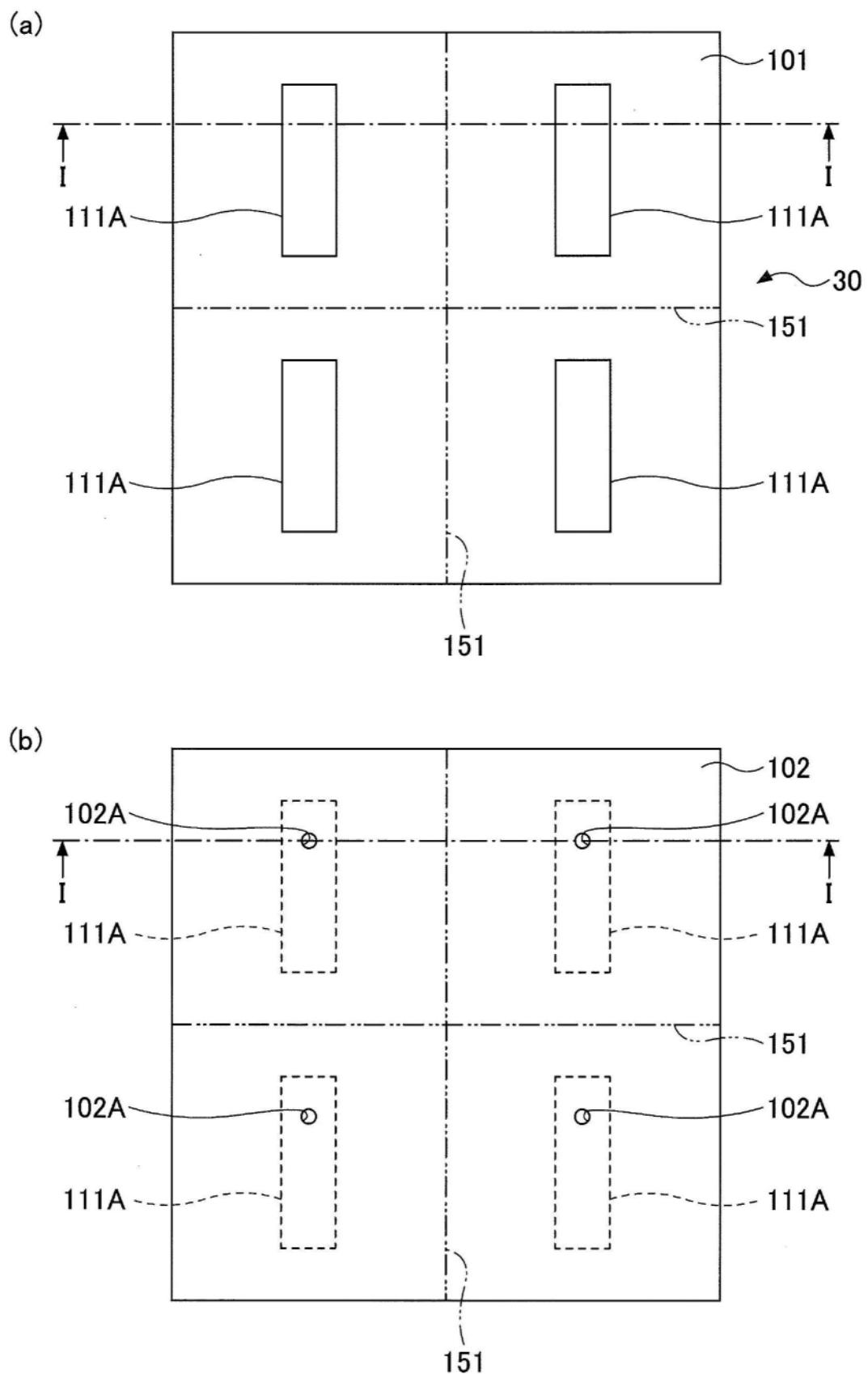


图4

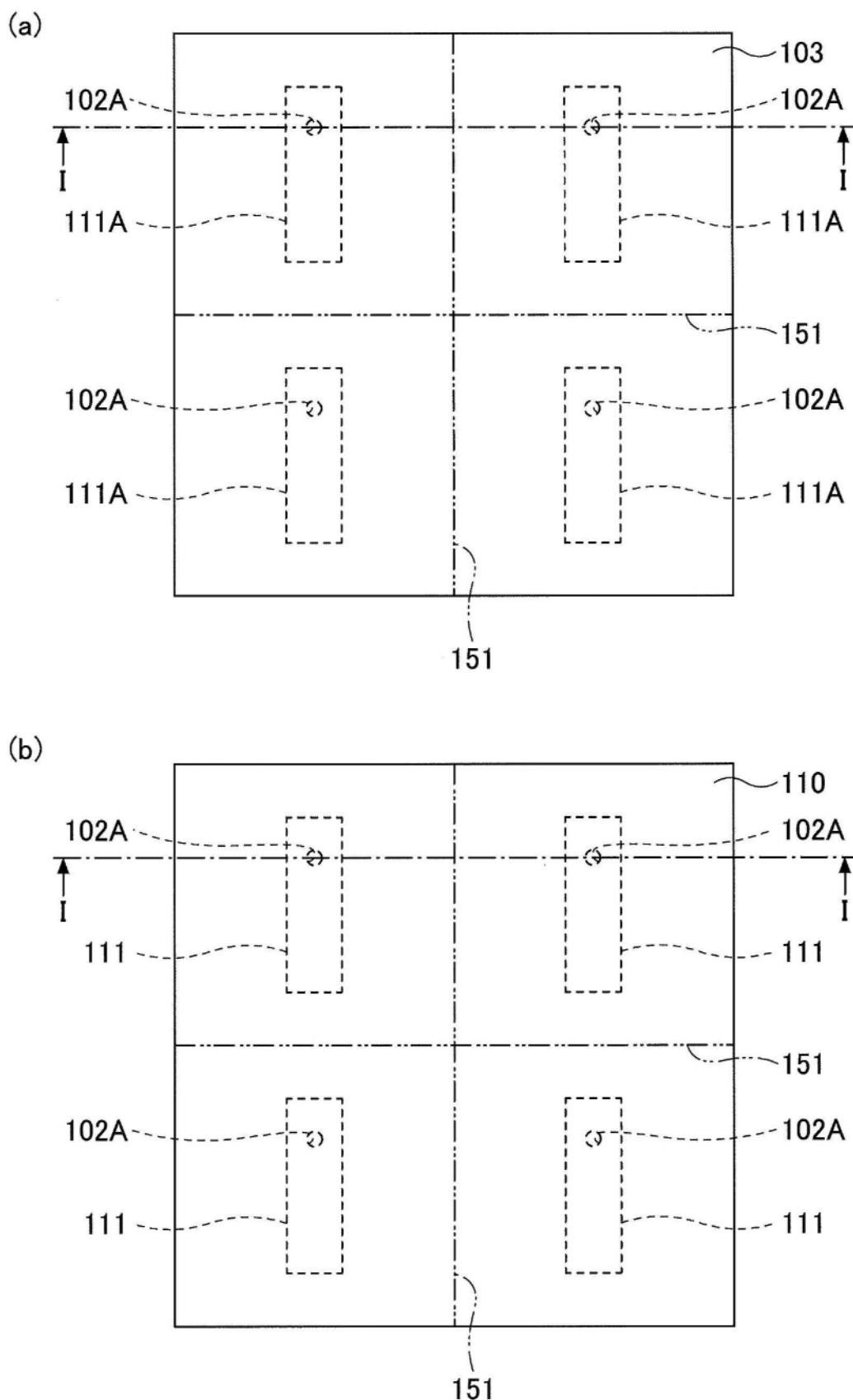


图5

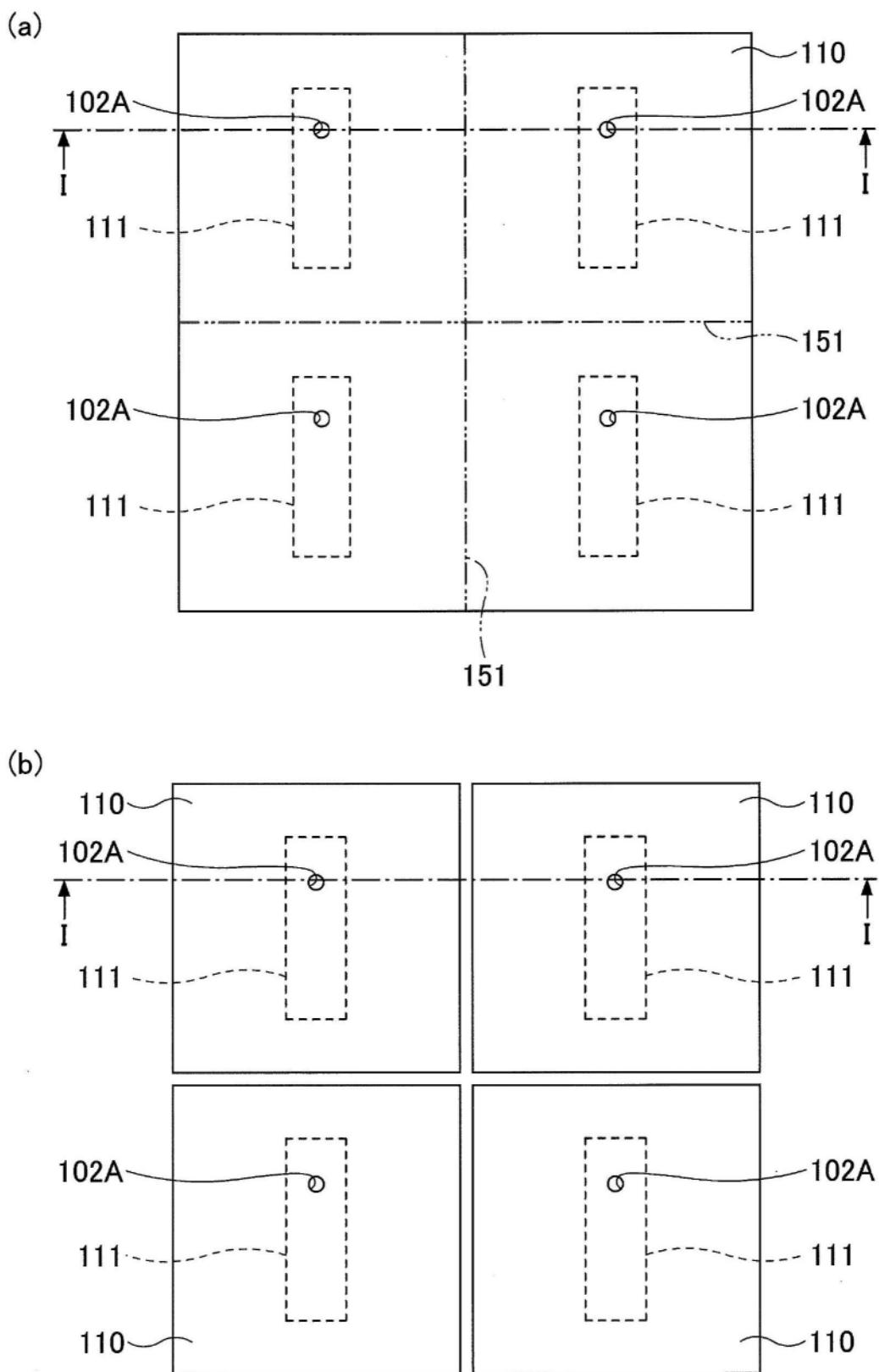


图6

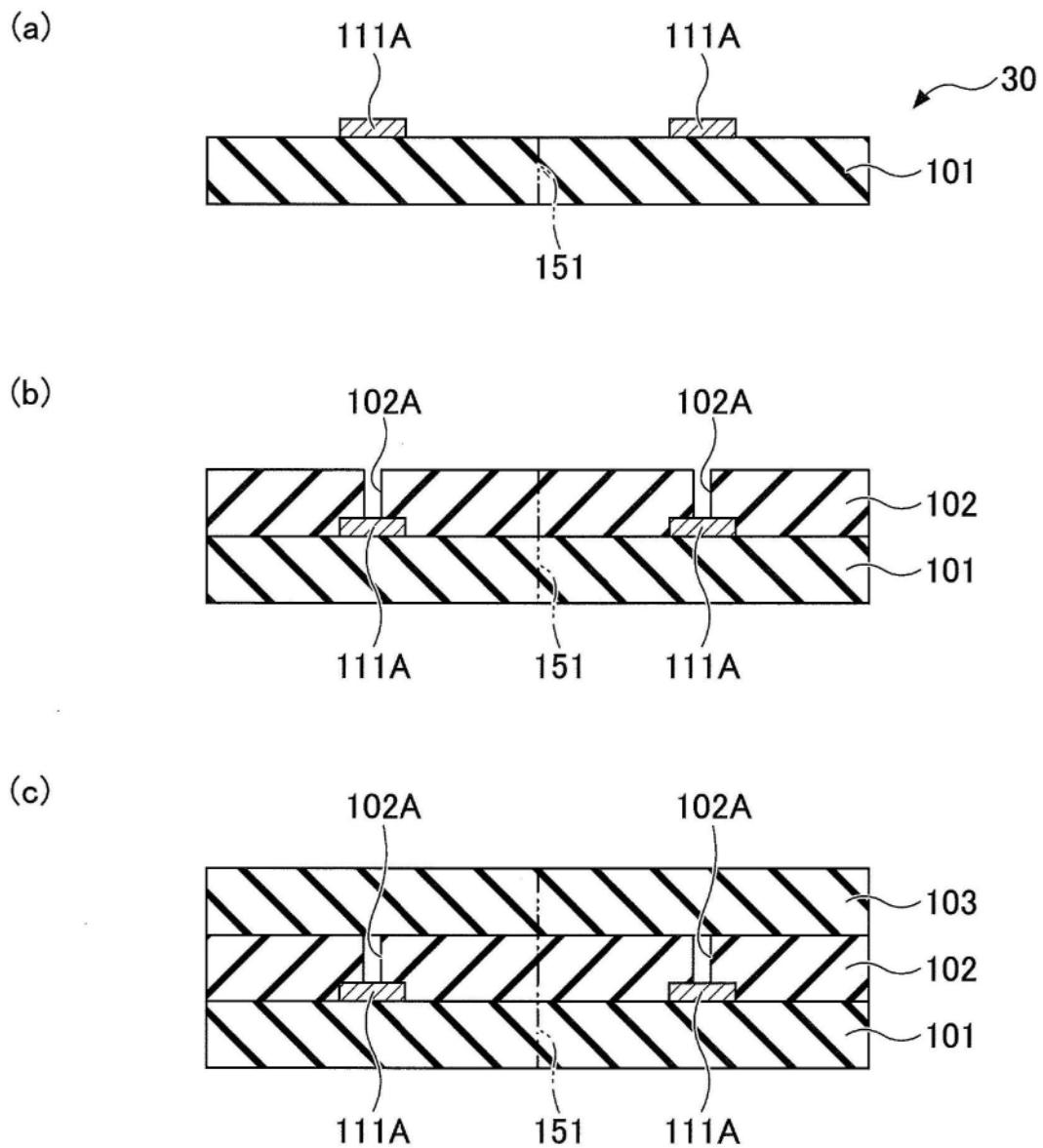


图7

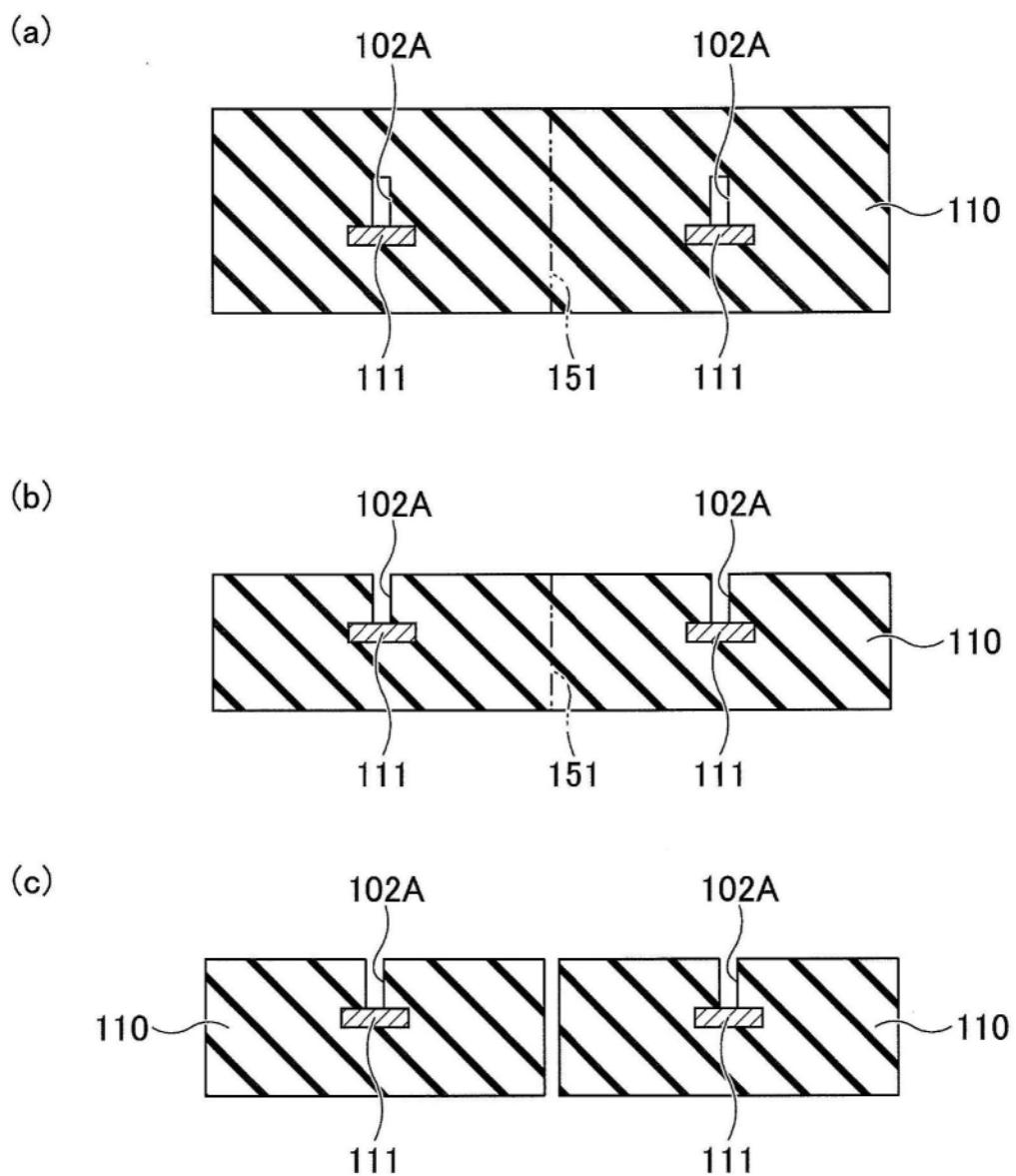


图8

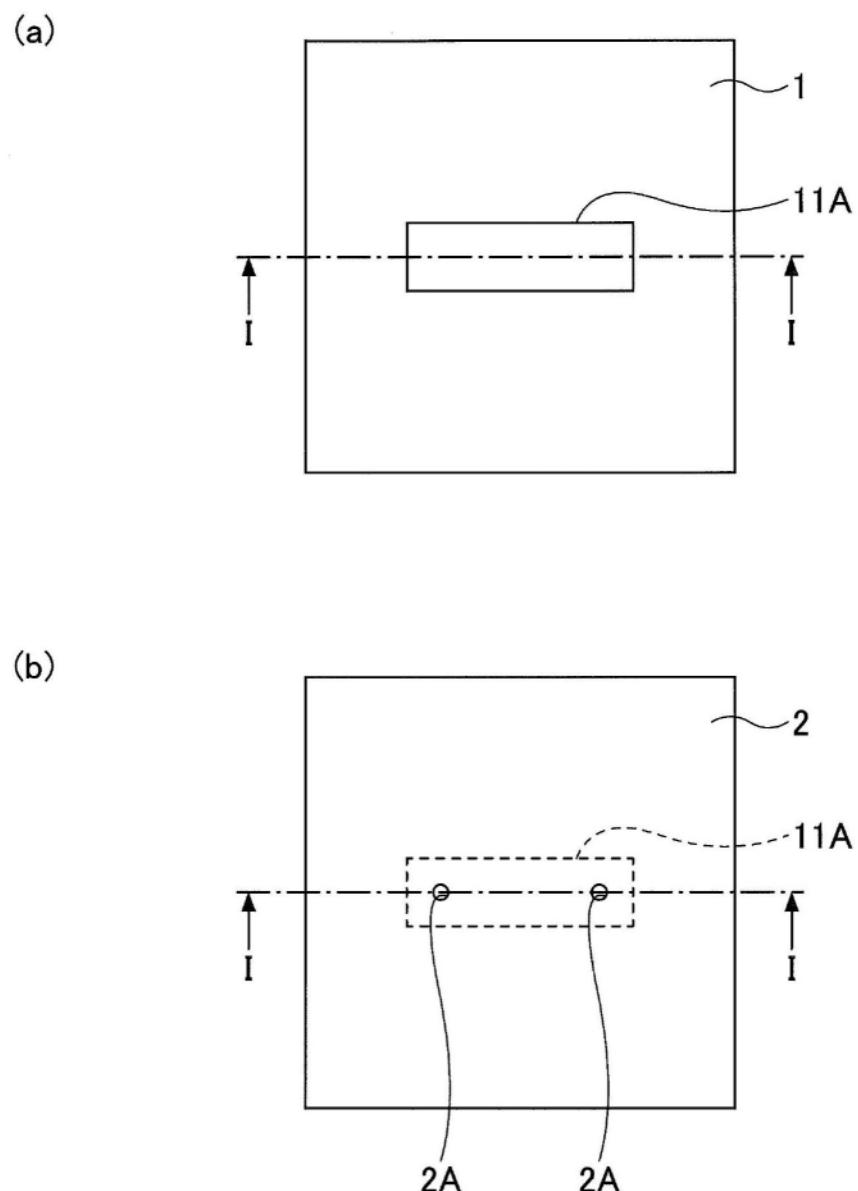


图9

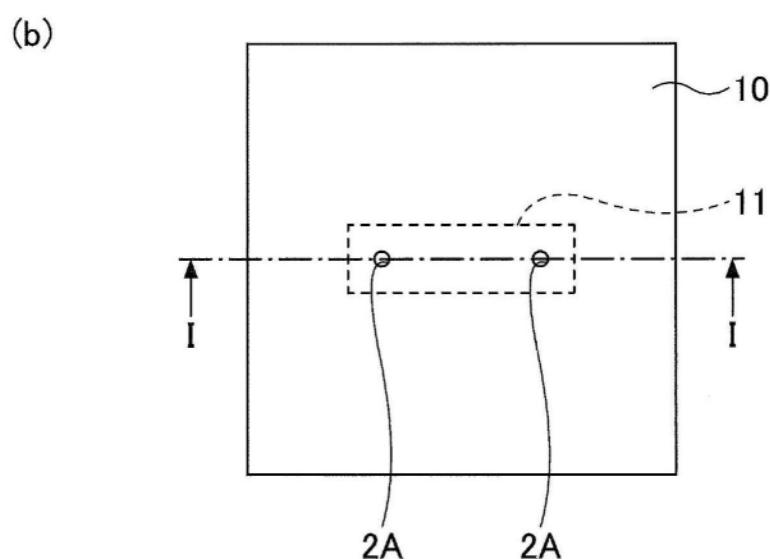
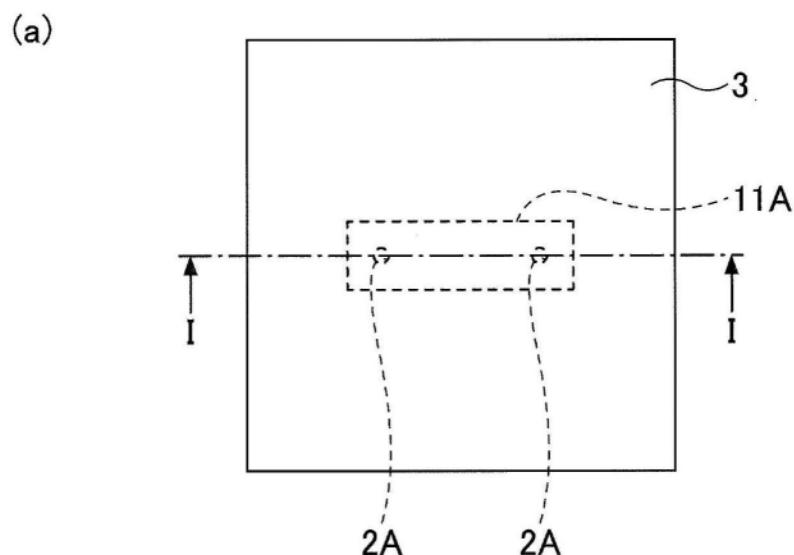


图10

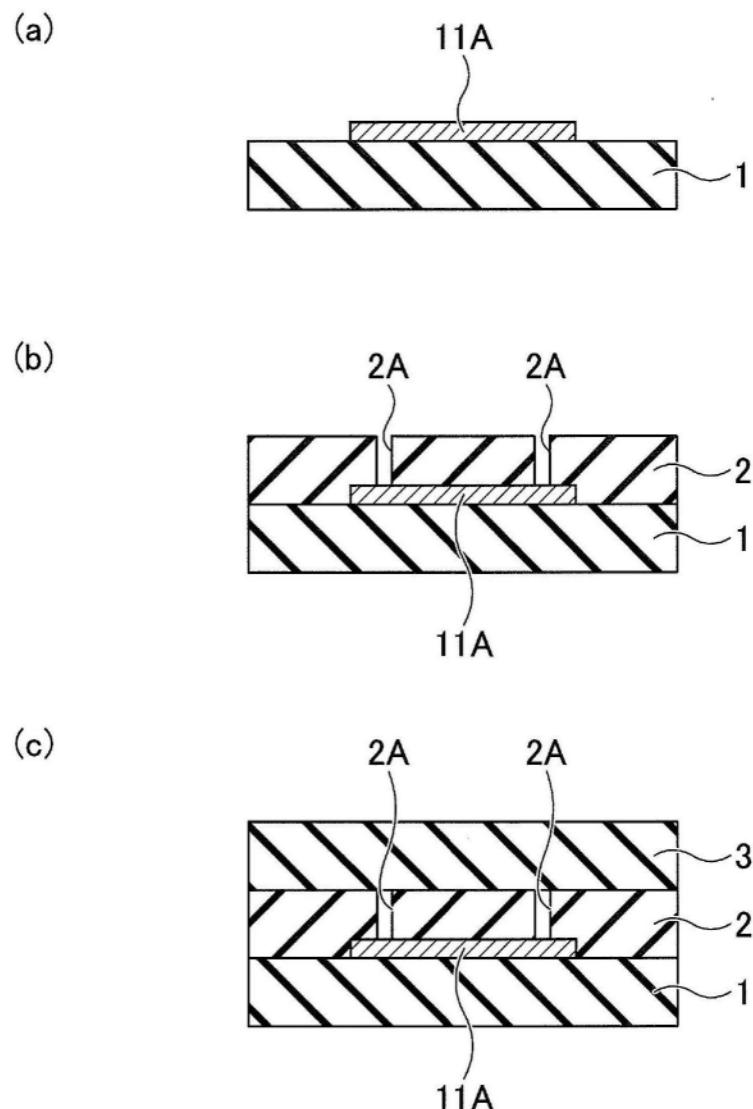


图11

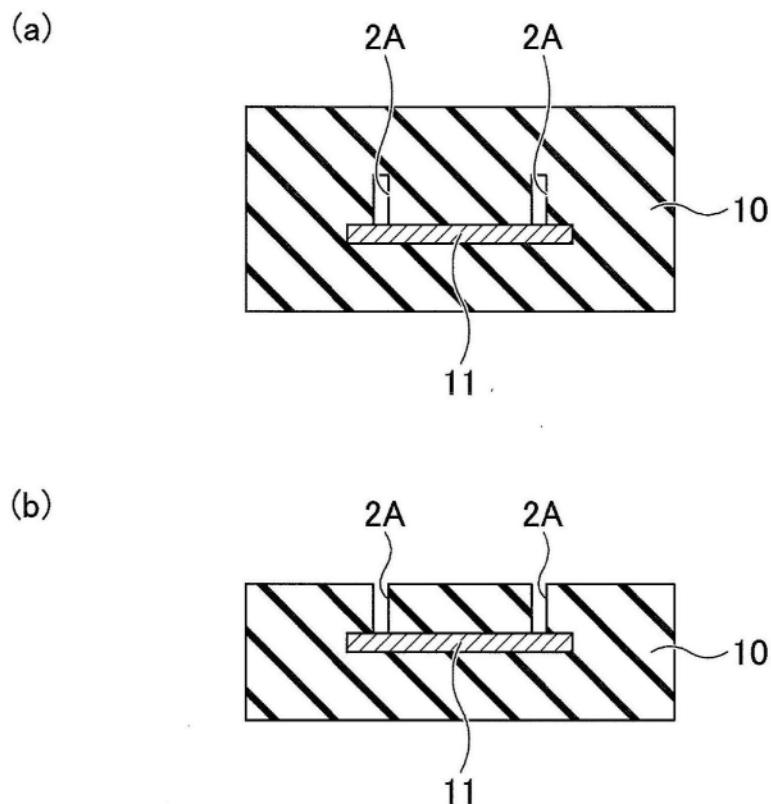


图12

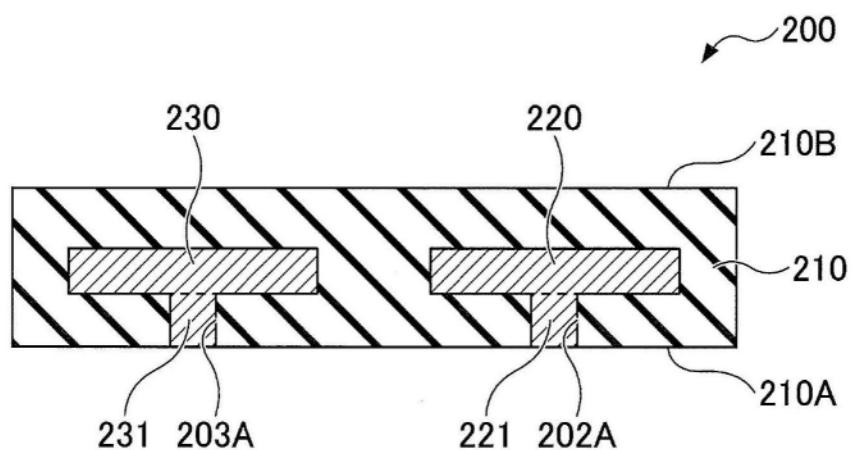


图13

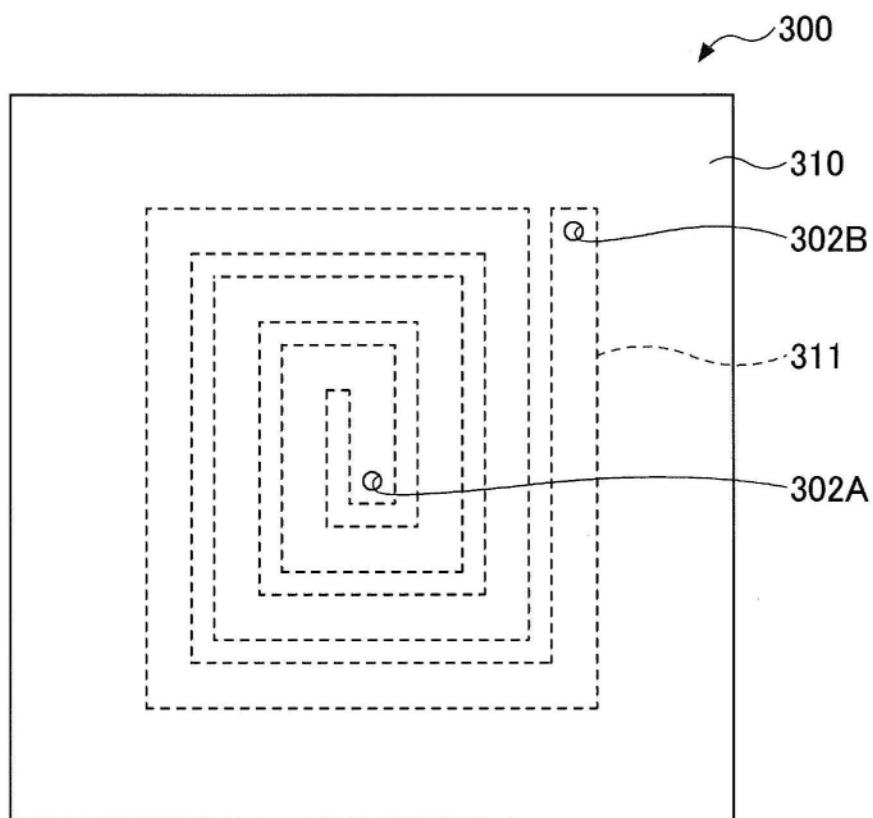


图14