



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119384873 A

(43) 申请公布日 2025. 01. 28

(21) 申请号 202380048059.5

(22) 申请日 2023.06.27

(30) 优先权数据

2022-105078 2022.06.29 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.12.18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/023741 2023.06.27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/004992 JA 2024.01.04

(71) 申请人 京瓷株式会社

地址 日本

(72) 发明人 汤川英敏

(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 王晖

(51) Int. Cl.

H05K 3/38 (2006.01)

H05K 1/03 (2006.01)

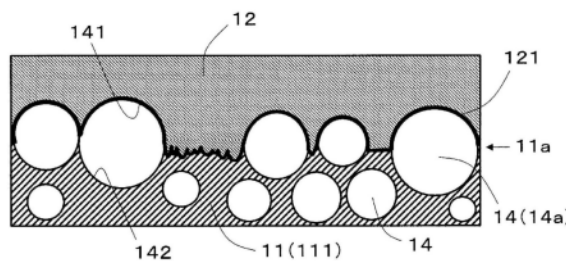
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

布线基板以及使用布线基板的安装构造体

(57) 摘要

本公开所涉及的布线基板具有:第1绝缘层,具有第1面;和导体层,位于第1面。第1绝缘层具有绝缘树脂以及分散在绝缘树脂中的多个绝缘粒子。多个绝缘粒子包含第1绝缘粒子,在俯视第1面时,该第1绝缘粒子在第1面具有从绝缘树脂露出的第1区域以及除了第1区域以外的第2区域。导体层位于第1区域的表面以及绝缘树脂的表面,不位于第1区域的下方以及第2区域与绝缘树脂之间。



1. 一种布线基板, 具有:
第1绝缘层, 具有第1面; 和
导体层, 位于该第1面,
所述第1绝缘层具有绝缘树脂以及分散在该绝缘树脂中的多个绝缘粒子,
该多个绝缘粒子包含第1绝缘粒子, 在俯视所述第1面时, 所述第1绝缘粒子在所述第1面具有从所述绝缘树脂露出的第1区域以及除了该第1区域以外的第2区域,
所述导体层位于所述第1区域的表面以及所述绝缘树脂的表面, 不位于所述第1区域的下方以及所述第2区域与所述绝缘树脂之间。
2. 根据权利要求1所述的布线基板, 其中,
所述布线基板还包含具有第2面的第2绝缘层,
至少一层所述第1绝缘层位于所述第2面。
3. 根据权利要求1或2所述的布线基板, 其中,
所述导体层包含向所述绝缘树脂突出的突出部。
4. 根据权利要求3所述的布线基板, 其中,
所述突出部包含孔隙。
5. 根据权利要求1~4的任一项所述的布线基板, 其中,
所述导体层和所述绝缘粒子的接触部分具有非晶质构造。
6. 根据权利要求3~5的任一项所述的布线基板, 其中,
在通过所述第1面的剖视中,
所述多个绝缘粒子包含第2绝缘粒子, 所述第2绝缘粒子在所述第1面具有与所述导体层接触的第3区域和与所述突出部接触的第4区域,
该第2绝缘粒子之中的所述第3区域与所述第4区域之间被所述绝缘树脂被覆。
7. 根据权利要求1~6的任一项所述的布线基板, 其中,
所述绝缘粒子的填充率为50体积%以上且90体积%以下。
8. 一种安装构造体, 包含:
权利要求1~7的任一项所述的布线基板; 和
位于该布线基板的安装区域的电子部件。

布线基板以及使用布线基板的安装构造体

技术领域

[0001] 本发明涉及布线基板以及使用布线基板的安装构造体。

背景技术

[0002] 以往,以绝缘层的低热膨胀率化为目的,例如,如专利文献1所记载的那样,在布线基板中包含的绝缘层分散有二氧化硅、氧化铝等那样的无机填料(绝缘粒子)。如专利文献1所示,有时一部分无机填料从绝缘层的表面露出。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2022-30289号公报

发明内容

[0006] -用于解决课题的手段-

[0007] 本公开所涉及的布线基板具有:第1绝缘层,具有第1面;和导体层,位于第1面。第1绝缘层具有绝缘树脂以及分散在绝缘树脂中的多个绝缘粒子。多个绝缘粒子包含第1绝缘粒子,在俯视第1面时,该第1绝缘粒子在第1面具有从绝缘树脂露出的第1区域以及除了第1区域以外的第2区域。导体层位于第1区域的表面以及绝缘树脂的表面,不位于第1区域的下方以及第2区域与绝缘树脂之间。

[0008] 进而,本公开所涉及的安装构造包含上述的布线基板和位于布线基板的安装区域的电子部件。

附图说明

[0009] 图1是示出本公开的一实施方式所涉及的布线基板的剖视图。

[0010] 图2是用于说明图1的区域X(主要部分)的放大剖视图。

[0011] 图3是用于说明本公开的一实施方式所涉及的布线基板的其他主要部分的放大剖视图。

[0012] 图4是用于说明在本公开的一实施方式所涉及的布线基板中,在第1绝缘层的第1面形成导体层的方法的一实施方式的说明图。

具体实施方式

[0013] 通常,导体层位于绝缘层的表面。当存在从绝缘层的表面露出的无机填料时,如专利文献1所示,在露出的无机填料中埋入绝缘层的部分与绝缘层的间隙中也存在导体层。当无机填料和导体层的密接较弱,在无机填料上存在导体层时,有时会产生导体层的膨胀、剥离。因此,要求在分散有绝缘粒子的绝缘层的表面,绝缘层和导体层的密接性优异的布线基板。

[0014] 本公开所涉及的布线基板通过具有用于解决上述的课题的手段一栏中记载的那

样的结构,从而在分散有绝缘粒子的绝缘层的表面,绝缘层和导体层的密接性优异。

[0015] 基于图1~图3来对本公开的一实施方式所涉及的布线基板进行说明。如图1所示,一实施方式所涉及的布线基板1包含第1绝缘层11、第2绝缘层13以及导体层12。图1是示出一实施方式所涉及的布线基板1的剖视图。

[0016] 在一实施方式所涉及的布线基板1中,如图1所示,第1绝缘层11相当于增厚用绝缘层。如图2所示,第1绝缘层11具有分散有绝缘粒子14的构造。图2是用于说明图1的区域X(主要部分)的放大剖视图。第1绝缘层11只要是绝缘树脂111,就不作特别限定。作为绝缘树脂111,例如可列举环氧树脂、双马来酰亚胺-三嗪树脂、聚酰亚胺树脂、聚苯醚树脂、液晶聚合物等。绝缘树脂111既可以仅使用1种,也可以并用2种以上。

[0017] 虽然未图示,但是第1绝缘层11还可以包含加强材料。作为加强材料,例如可列举玻璃纤维、玻璃无纺布、芳族聚酰胺无纺布、芳族聚酰胺纤维、聚酯纤维等绝缘性布材。加强材料也可以并用2种以上。第1绝缘层11的厚度未被特别限定,例如为 $2\mu\text{m}$ 以上且 $100\mu\text{m}$ 以下。

[0018] 分散在第1绝缘层11中的多个绝缘粒子14具有减小第1绝缘层11的热膨胀系数的功能。绝缘粒子14未被限定,例如可列举二氧化硅、氧化铝、硫酸钡、滑石、粘土、玻璃、碳酸钙、氧化钛等无机绝缘性填料。绝缘粒子14既可以仅使用1种,也可以并用2种以上。

[0019] 绝缘粒子14的平均粒径未被限定。绝缘粒子14例如既可以具有 $0.1\mu\text{m}$ 以上且 $2\mu\text{m}$ 以下的平均粒径,也可以是 $1\mu\text{m}$ 以下。第1绝缘层11中的绝缘粒子14的填充率未被限定。为了使第1绝缘层11的热膨胀系数足够小,第1绝缘层11中的绝缘粒子14的填充率也可以是50体积%以上且90体积%以下。

[0020] 如果绝缘粒子14的填充率为50体积%以上且90体积%以下,则后述的导体层12(晶种层121)和绝缘粒子14(后述的第2绝缘粒子14b)的接触部分变多。其结果,具有后述的非晶质构造16的部分变多,导体层12(晶种层121)和绝缘粒子14能够更牢固地密接。绝缘粒子14的平均粒径例如也可以对给定范围内的绝缘粒子14的基于电子显微镜的摄像图像进行处理来计算。填充率也可以通过能量色散型X射线分析来检测。

[0021] 绝缘粒子14之中的一部分绝缘粒子14为第1绝缘粒子14a。如图2所示,第1绝缘粒子14a在第1绝缘层11的第1面11a具有从绝缘树脂111露出的第1区域141以及除了第1区域141以外的第2区域142。

[0022] 第1区域141的顶部位于比最接近该第1区域141的绝缘树脂111更远离第2绝缘层13的一侧。第1绝缘层11的第1面11a相当于远离布线基板1的厚度方向的中央部的主面。在图1中,第1绝缘层11的第1面11a相当于远离后述的第2绝缘层13的主面。

[0023] 如图1所示,导体层12位于第1绝缘层11的第1面11a。如图2所示,在第1绝缘层11的第1面11a中,导体层12位于第1绝缘粒子14a的第1区域141以及绝缘树脂111的表面。

[0024] 导体层12只要是导体就不作限定。作为导体,例如可列举铜等金属。导体层12具体地通过铜镀覆等金属镀覆而形成。导体层12的厚度未被特别限定,例如最厚的部分为 $2\mu\text{m}$ 以上且 $50\mu\text{m}$ 以下。

[0025] 如图2所示,在导体层12中也可以包含晶种层121,该晶种层121被覆第1绝缘粒子14a的第1区域141以及绝缘树脂111的表面。以提高导体层12的密接性为目的,或者以作为通过电解镀覆在绝缘体形成导体层12时的导通用的基底金属为目的而形成晶种层121。晶种层121例如通过钛、镍、铬等周期表第4族、第5族、第6族以及第10族的过渡金属或者包含

这些过渡金属的例如镍铬等合金而形成。晶种层121的厚度未被特别限定,例如为1nm以上且100nm以下。

[0026] 为了将层叠的第1绝缘层11的上下之间电连接,配置有过孔导体12V。过孔导体12V位于贯通第1绝缘层11的上下表面的过孔内。过孔导体12V例如只要是铜等金属(导体)就不作限定。过孔导体12V既可以如图1所示被填充在过孔内,也可以仅形成在过孔的内壁面。过孔导体12V与位于第1绝缘层11的表面的导体层12连接。

[0027] 在一实施方式所涉及的布线基板1中,导体层12不位于第1绝缘粒子14a的第1区域141的下方以及第1绝缘粒子14a的第2区域142与绝缘树脂111之间。所谓导体层12不位于第1绝缘粒子14a的第1区域141的下方,换言之,是指除了导体层12和第1区域141直接接触的区域以外,导体层12不存在于在俯视透视下与第1区域141重叠的位置的状态。也就是说,导体层12不位于第1绝缘粒子14a的下方(布线基板1的厚度方向的中央部侧)。

[0028] 当导体层12位于第1绝缘粒子14a的第1区域141的下方时,例如在高温条件下,导体层12有时会热膨胀,并经由第1绝缘粒子14a将第1绝缘粒子14a的上方的导体层12上推而产生膨胀。当导体层12位于第1绝缘粒子14a的第2区域142与绝缘树脂111之间时,第1绝缘粒子14a容易从绝缘树脂111脱粒。因此,有时会产生导体层12的膨胀、剥离。因此,在导体层12不位于第1绝缘粒子14a的第1区域141的下方以及第1绝缘粒子14a的第2区域142与绝缘树脂111之间的一实施方式所涉及的布线基板1中,第1绝缘层11和导体层12的密接性优异。

[0029] 如图1所示,在一实施方式所涉及的布线基板1中,第2绝缘层13位于布线基板1的厚度方向的大致中央。在一实施方式所涉及的布线基板1中,如图1所示,第2绝缘层13相当于芯用绝缘层。具体地,在一实施方式所涉及的布线基板1中,第1绝缘层11分别位于第2绝缘层13的两个第2面13a。第2绝缘层13的第2面13a相当于第2绝缘层13的主面。

[0030] 第2绝缘层13也与第1绝缘层11同样,只要是绝缘树脂111就不作特别限定。作为绝缘树脂111,例如可列举环氧树脂、双马来酰亚胺-三嗪树脂、聚酰亚胺树脂、聚苯醚树脂、液晶聚合物等。绝缘树脂111既可以仅使用1种,也可以并用2种以上。第2绝缘层13中包含的绝缘树脂111既可以与第1绝缘层11中包含的绝缘树脂111相同,也可以不同。第2绝缘层13的厚度未被特别限定,例如为0.04mm以上且3mm以下。

[0031] 虽然未图示,但是第2绝缘层13还可以包含加强材料、绝缘粒子14等。作为加强材料,例如可列举玻璃纤维、玻璃无纺布、芳族聚酰胺无纺布、芳族聚酰胺纤维、聚酯纤维等绝缘性布材。加强材料也可以并用2种以上。作为绝缘粒子14,如上述那样,例如可列举二氧化硅、氧化铝、硫酸钡、滑石、粘土、玻璃、碳酸钙、氧化钛等无机绝缘性填料。绝缘粒子14既可以仅使用1种,也可以并用2种以上。

[0032] 为了将第2绝缘层13的上下之间电连接,在第2绝缘层13配置有通孔导体12T。通孔导体12T位于贯通第2绝缘层13的上下表面的通孔内。通孔导体12T例如只要是铜等金属(导体)就不作限定。通孔导体12T既可以如图1所示仅形成于通孔的内壁面,也可以被填充在通孔内。通孔导体12T与位于第2绝缘层13的上下表面的导体层12连接。

[0033] 在一实施方式所涉及的布线基板1中,如图3所示,导体层12也可以包含向绝缘树脂111突出的突出部12A。也就是说,突出部12A位于从第1面11a到第2绝缘层13侧的方向。图3是用于说明一实施方式所涉及的布线基板1的另一主要部分的放大剖视图。当导体层12包含突出部12A时,导体层12和绝缘树脂111的接触面积增大,因此导体层12难以从第1绝缘层

11剥离。从第1面11a起的突出部12A的深度未被限定,例如最深部为30nm以上且1 μ m以下,也可以为50nm以上且500nm以下。深度更小的突出部12A在形成细微的布线方面是有利的。

[0034] 如图3所示,在突出部12A也可以包含孔隙15。通过在突出部12A包含孔隙15,能够赋予缓冲效果。其结果,能够缓和导体层12中产生的应力。孔隙15的比例也可以相对于突出部12A的体积例如为10体积%以上且60体积%以下。孔隙15的比例能够进行电子显微镜中的从多个方向的剖面观察图像处理来计算。特别是,由于细微的孔隙15,因此可以根据用透射型电子显微镜拍摄到的照片来计算。

[0035] 如图3所示,在一实施方式所涉及的布线基板1中,导体层12(晶种层121)和绝缘粒子14的接触部分也可以具有非晶质构造16。非晶质构造16是不具有结晶那样规则的排列构造的构造。具体地,在导体层12(晶种层121)和绝缘粒子14的接触部分,导体层12(晶种层121)的非晶质和绝缘粒子14的非晶质相互混合存在。通过存在这样的非晶质构造16,导体层12(晶种层121)和绝缘粒子14被更牢固地密接。

[0036] 如图3所示,在一实施方式所涉及的布线基板1中,在对第1面11a进行剖视的情况下,多个绝缘粒子14也可以包含第2绝缘粒子14b,该第2绝缘粒子14b在第1面11a具有与导体层12(晶种层121)接触的第3区域143和与突出部12A(晶种层121)接触的第4区域144。在具有这样的构造的情况下,第2绝缘粒子14b之中的第3区域143与第4区域144之间也可以被绝缘树脂111被覆。当第3区域143与第4区域144之间被绝缘树脂111被覆时,该绝缘树脂111能够缓和由导体层12的热膨胀系数与第2绝缘粒子14b的热膨胀系数的差产生的热应力。其结果,导体层12和第2绝缘粒子14b的密接性进一步提高。

[0037] 接下来,基于图4的A~E来对在第1绝缘层11的第1面11a形成导体层12的方法的一实施方式进行说明。图4的A~E是用于说明在一实施方式所涉及的布线基板1中,在第1绝缘层11的第1面11a形成导体层12的方法的一实施方式的说明图。在图4的A~E中,以在位于第2绝缘层13的上表面(第2面13a)的第1绝缘层11的第1面11a形成导体层12的方法为例进行说明。在图4的A~E中,以在第2绝缘层13的第2面13a不存在导体层12的部分为例进行说明,但是导体层12也位于第2绝缘层13的第2面13a。

[0038] 首先,如图4的A所示,在第2绝缘层13的第2面13a上层叠包含分散有多个绝缘粒子14的绝缘树脂111的绝缘片111P。层叠方法例如在真空下将绝缘片111P热压接于第2面13a即可。此时,绝缘粒子14偏向第2绝缘层13侧而存在,在相反侧的表面附近形成绝缘树脂111的比例较高的部分(层)。绝缘树脂111的比例较高的部分的厚度例如为10nm以上且100 μ m以下左右。

[0039] 接下来,如图4的B所示,将得到的层叠体供于等离子体处理,并使绝缘树脂111的比例较高的部分的厚度变薄。具体地,实施等离子体处理使得厚度为100nm左右即可。在使绝缘树脂111的比例较高的部分的厚度变薄之后,进行高锰酸溶液处理。高锰酸溶液处理例如在40 $^{\circ}$ C以上且60 $^{\circ}$ C以下进行30秒以上且10分钟以下即可。如此,如图4的C所示,从绝缘树脂111的表面露出绝缘粒子14的一部分。从绝缘树脂111的表面露出了一部分的绝缘粒子14相当于第1绝缘粒子14a。在第1绝缘粒子14a中,从绝缘树脂111的表面露出的部分相当于第1区域141。

[0040] 高锰酸溶液处理之后再次供于等离子体处理。该第2次的等离子体处理为了使在第1绝缘粒子14a之间露出的绝缘树脂111的表面粗糙而进行。通过进行第2次的等离子体处

理,能够使晶种层121的粘接性提高。第2次的等离子体处理例如按照从在第1绝缘粒子14a之间露出的绝缘树脂111的表面除去深度为100nm以上且300nm以下左右的树脂的方式进行。

[0041] 接下来,如图4的D所示,在第1绝缘粒子14a的第1区域141的表面以及绝缘树脂111的表面形成晶种层121。晶种层121例如如上述那样,通过钛、镍、铬等周期表第4族、第5族、第6族以及第10族的过渡金属或者包含这些过渡金属的例如镍铬等合金而形成。晶种层121的形成方法未被限定,例如可列举溅射法或者蒸镀法。

[0042] 在采用溅射法的情况下,在从绝缘树脂111的表面露出的第1绝缘粒子14a的第1区域141以及第2绝缘粒子14b的第3区域143及第4区域144,形成晶种层121的金属发生碰撞而产生热能。由于所产生的热能,原子排列在第1区域141、第3区域143以及第4区域144的表面变动或转移。其结果,第1区域141、第3区域143以及第4区域144的表面的一部分成为非晶质状态,形成绝缘粒子14的非晶质层。

[0043] 与形成绝缘粒子14的非晶质层并行地,在绝缘树脂111的表面及第1区域141、第3区域143及第4区域144的表面形成晶种层121。此时,关于覆盖在第1区域141、第3区域143以及第4区域144的表面上的金属,由于绝缘粒子14为非晶质,故晶种层121的一部分(与第1区域141、第3区域143以及第4区域144的表面的接触面)成为非晶质状态,形成金属的非晶质层。通过形成金属的非晶质层,从而降低导体层12进入绝缘树脂111与绝缘粒子14之间的情况。

[0044] 接下来,如图4的E所示,在晶种层121的表面形成导体层12。具体地,通过电解电镀使铜等金属析出,由此形成导体层12。导体层12的厚度如上所述,省略详细的说明。

[0045] 进而,通过使包含分散有多个绝缘粒子14的绝缘树脂111的另一绝缘片111P层叠于上表面,重复同样的步骤,从而得到层叠了期望的层数的布线基板1。

[0046] 本公开所涉及的安装构造体包含本公开所涉及的布线基板、和位于该布线基板的安装区域的电子部件。作为电子部件,例如可列举半导体集成电路元件、光电元件等。电子部件经由焊料与布线基板的安装区域连接。电子部件既可以位于布线基板的两面,也可以元件位于一个表面,例如母板等位于另一表面。

[0047] 本公开的布线基板并不限于上述的一实施方式。例如,在上述的布线基板1中包含相当于芯用绝缘层的第2绝缘层13。但是,在本公开的布线基板中,第2绝缘层13并不是必须的构件,而是任意的构件。因此,本公开的布线基板也可以是不存在第2绝缘层13的所谓的无芯基板那样的形态。

[0048] 进而,在上述的布线基板1中,非晶质构造16仅示于图3所记载的突出部12A附近。但是,在本公开的布线基板1中,只要是导体层12(晶种层121)和绝缘粒子14的接触部分,就能够形成非晶质构造16。因此,如图2所示,在第1绝缘粒子14a的第1区域141和导体层12(晶种层121)的接触部分的至少一部分,也能够形成非晶质构造16。

[0049] 以上,对本公开的实施方式进行了说明。但是,本公开所涉及的发明并不限于上述的实施方式,能够在下述的(1)以及(8)所示的本公开的范围内进行各种变更以及改良。

[0050] (1)本公开所涉及的布线基板具有:第1绝缘层,具有第1面;和导体层,位于第1面。第1绝缘层具有绝缘树脂以及分散在绝缘树脂中的多个绝缘粒子。多个绝缘粒子包含第1绝缘粒子,在俯视第1面时,该第1绝缘粒子在第1面具有从绝缘树脂露出的第1区域以及除了第1区域以外的第2区域。导体层位于第1区域的表面以及绝缘树脂的表面,不位于第1区域的下方以及第2区域与绝缘树脂之间。

- [0051] 关于本公开的实施方式,进而公开以下的(2)~(7)所示的实施方式。
- [0052] (2)在上述(1)所述的布线基板中,
- [0053] 所述基板还包含具有第2面的第2绝缘层,至少一层第1绝缘层位于第2面。
- [0054] (3)在上述(1)或者(2)所述的布线基板中,
- [0055] 导体层包含向绝缘树脂突出的突出部。
- [0056] (4)在上述(3)所述的布线基板中,
- [0057] 突出部包含孔隙。
- [0058] (5)在上述(1)~(4)的任一项所述的布线基板中,
- [0059] 导体层和绝缘粒子的接触部分具有非晶质构造。
- [0060] (6)在上述(3)~(5)的任一项所述的布线基板中,
- [0061] 在通过第1面的剖视下,多个绝缘粒子包含第2绝缘粒子,该第2绝缘粒子在第1面具有与导体层接触的第3区域和与突出部接触的第4区域,第2绝缘粒子之中的第3区域与第4区域之间被绝缘树脂被覆。
- [0062] (7)在上述(1)~(6)的任一项所述的布线基板中,
- [0063] 绝缘粒子的填充率为50体积%以上且90体积%以下。
- [0064] (8)本公开所涉及的安装构造体包含上述(1)~(7)的任一项所述的布线基板、和位于布线基板的安装区域的电子部件。
- [0065] -符号说明-
- [0066] 1 布线基板
- [0067] 11 第1绝缘层
- [0068] 11a 第1面
- [0069] 111 绝缘树脂
- [0070] 12 导体层
- [0071] 12A 突出部
- [0072] 12T 通孔导体
- [0073] 12V 过孔导体
- [0074] 121 晶种层(导体层)
- [0075] 13 第2绝缘层
- [0076] 13a 第2面
- [0077] 14 绝缘粒子
- [0078] 14a 第1绝缘粒子
- [0079] 14b 第2绝缘粒子
- [0080] 141 第1区域
- [0081] 142 第2区域
- [0082] 143 第3区域
- [0083] 144 第4区域
- [0084] 15 孔隙
- [0085] 16 非晶质构造。

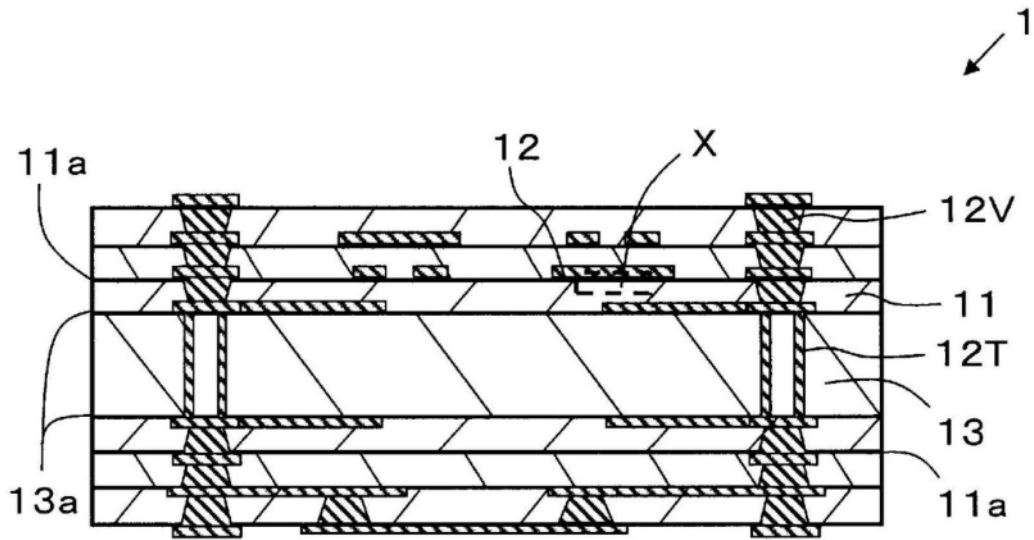


图1

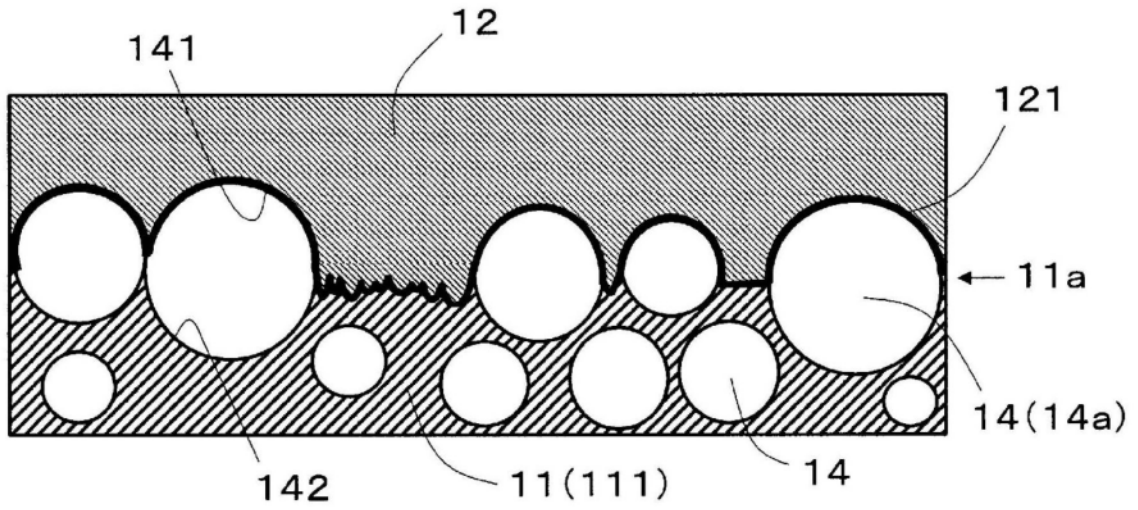


图2

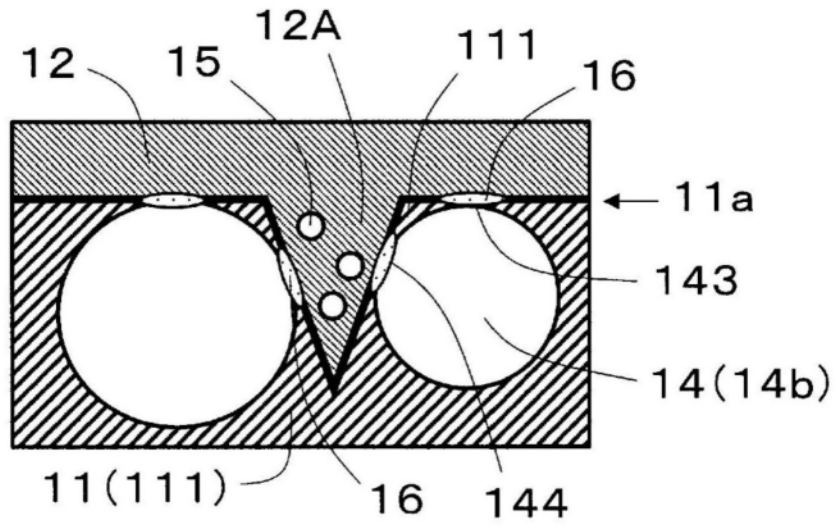


图3

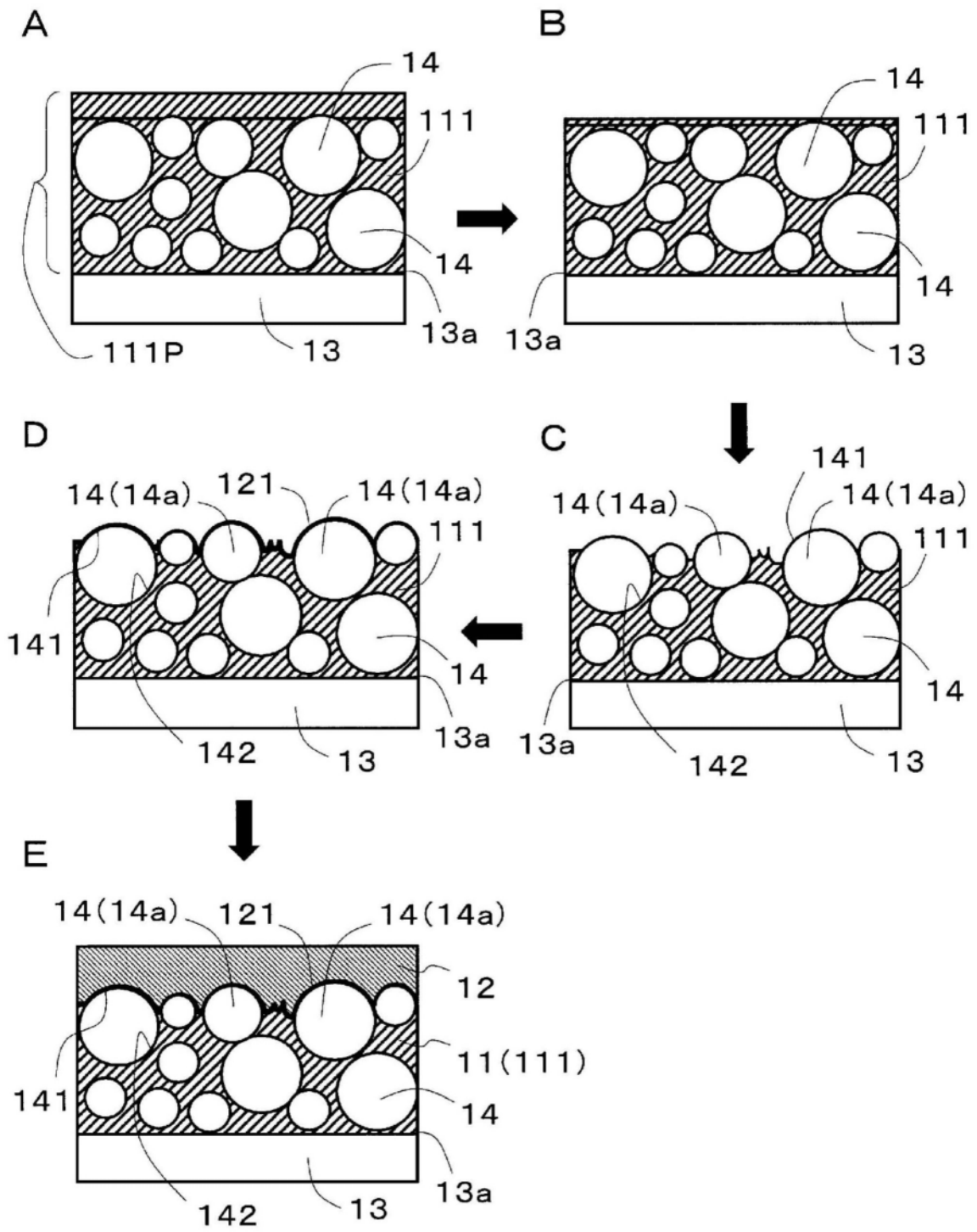


图4