



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116134605 A

(43) 申请公布日 2023.05.16

(21) 申请号 202180060551.5

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

(22) 申请日 2021.07.21

专利代理师 樊建中

(30) 优先权数据

2020-128333 2020.07.29 JP

(51) Int.Cl.

H01L 23/12 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.01.18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/027374 2021.07.21

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/024932 JA 2022.02.03

(71) 申请人 京瓷株式会社

地址 日本京都府

(72) 发明人 冈本和弘 山元泉太郎 松本有平

大川佳英

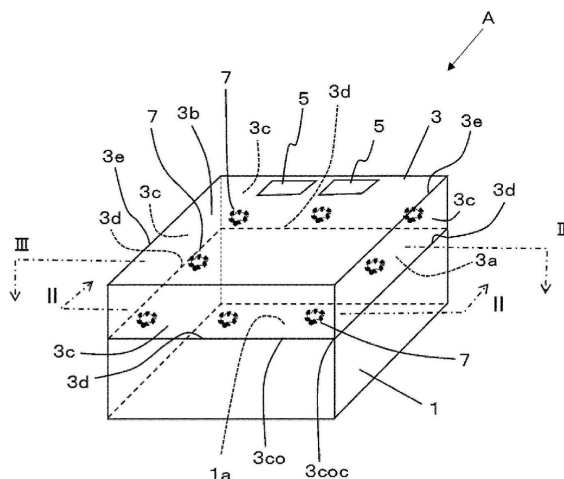
权利要求书1页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称

布线基板、发光元件搭载用封装件以及发光装置

(57) 摘要

布线基板具有金属基板、位于金属基板上的绝缘树脂层以及位于绝缘树脂层上的导体层。绝缘树脂层具备：位于金属基板的第一面；位于第一面的相反的位置的第二面；位于第一面及第二面之间的第三面；第一面与第三面相交的第一棱线部；以及第二面与第三面相交的第二棱线部。绝缘树脂层在比第二棱线部更靠第一棱线部的附近具有多个封闭气孔密集的第一封闭气孔群。



1. 一种布线基板,具有金属基板、位于该金属基板上的绝缘树脂层以及位于该绝缘树脂层上的导体层,

所述绝缘树脂层具备:与所述金属基板对置的第一面;位于该第一面的相反的位置的第二面;位于所述第一面及所述第二面之间的第三面;所述第一面与所述第三面相交的第一棱线部;以及所述第二面与所述第三面相交的第二棱线部,

所述绝缘树脂层在比所述第二棱线部更靠所述第一棱线部的附近具有多个封闭气孔密集的第一封闭气孔群。

2. 一种布线基板,具有金属基板、位于该金属基板上的绝缘树脂层以及位于该绝缘树脂层上的导体层,

所述绝缘树脂层具备:与所述金属基板对置的第一面;位于该第一面的相反的位置的第二面;从所述第一面贯穿所述第二面的贯通孔;在该贯通孔内位于所述第一面及所述第二面之间的第四面;所述第一面与所述第四面相交的第三棱线部;以及所述第二面与所述第四面相交的第四棱线部,

所述绝缘树脂层在比所述第四棱线部更靠所述第三棱线部的附近具有多个封闭气孔密集的第二封闭气孔群。

3. 根据权利要求2所述的布线基板,其中,

所述绝缘树脂层具备:位于所述第一面及所述第二面之间的第三面;所述第一面与所述第三面相交的第一棱线部;以及所述第二面与所述第三面相交的第二棱线部,

所述绝缘树脂层在比所述第二棱线部更靠所述第一棱线部的附近具有多个封闭气孔密集的第一封闭气孔群。

4. 根据权利要求1或3所述的布线基板,其中,

所述第一封闭气孔群遍及所述第一棱线部的整个区域地配置。

5. 根据权利要求2或3所述的布线基板,其中,

所述第二封闭气孔群遍及所述第三棱线部的整个区域地配置。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的布线基板,其中,

所述绝缘树脂层具有多个无机粒子,该多个无机粒子的粒度分布具有两个峰值。

7. 一种发光元件搭载用封装件,

在权利要求1~6中任一项所述的布线基板配置用于搭载发光元件的热沉基板。

8. 一种发光装置,

在权利要求7所述的发光元件搭载用封装件的热沉基板上具备发光元件。

## 布线基板、发光元件搭载用封装件以及发光装置

### 技术领域

[0001] 本公开涉及布线基板、发光元件搭载用封装件以及发光装置。

### 背景技术

[0002] 近年来,LED(Light Emitting Diode,发光二极管)、LD(Laser Diode,激光二极管)被用于汽车的头灯。使用了这些半导体元件的光源装置要求较高的散热性。因此,光源装置使用金属制的基板。在金属制的基板层叠有机树脂制的绝缘层,形成布线基板或发光元件搭载用封装件(例如,参照专利文献1)。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2013-38452号公报

### 发明内容

[0006] 本公开的布线基板具有金属基板、位于该金属基板上的绝缘树脂层以及位于该绝缘树脂层上的导体层。所述绝缘树脂层具备:与所述金属基板对置的第一面;位于该第一面的相反的位置的第二面;位于所述第一面及所述第二面之间的第三面;所述第一面与所述第三面相交的第一棱线部;以及所述第二面与所述第三面相交的第二棱线部。所述绝缘树脂层在比所述第二棱线部更靠所述第一棱线部的附近具有多个封闭气孔密集的第一封闭气孔群。

[0007] 本公开的布线基板具有金属基板、位于该金属基板上的绝缘树脂层以及位于该绝缘树脂层上的导体层。所述绝缘树脂层具备:与所述金属基板对置的第一面;位于该第一面的相反的位置的第二面;从所述第一面贯穿所述第二面的贯通孔;在该贯通孔内位于所述第一面及所述第二面之间的第四面;所述第一面与所述第四面相交的第三棱线部;以及所述第二面与所述第四面相交的第四棱线部。所述绝缘树脂层在比所述第四棱线部更靠所述第三棱线部的附近具有多个封闭气孔密集的第二封闭气孔群。

[0008] 本公开的发光元件搭载用封装件在上述的布线基板配置有用于搭载发光元件的热沉。

[0009] 本公开的发光装置在上述的发光元件搭载用封装件的热沉上具备发光元件。

### 附图说明

[0010] 图1是作为实施方式的一例示出的布线基板的外观立体图。

[0011] 图2是图1的II-II线剖视图。

[0012] 图3是图1的III-III线剖视图。

[0013] 图4是将图2的P1部放大后的剖视图。

[0014] 图5是表示布线基板的其他方式的外观立体图。

[0015] 图6是图5的VI-VI线剖视图。

[0016] 图7是图5的VII-VII线剖视图。

[0017] 图8是将图6的P2部放大后的剖视图。

[0018] 图9是作为实施方式的一例示出的发光装置的剖视示意图。

[0019] 图10A是表示布线基板A的制造工序的一部分、即对层叠体进行加压加热处理之前的状态的剖视图。

[0020] 图10B是表示布线基板A的制造工序的一部分、即对层叠体进行加压加热处理之后的状态的剖视图。

[0021] 图11A是表示布线基板B的制造工序的一部分、即对层叠体进行加压加热处理之前的状态的剖视图。

[0022] 图11B是表示布线基板B的制造工序的一部分、即对层叠体进行加压加热处理之后的状态的剖视图。

### 具体实施方式

[0023] 专利文献1所公开的发光元件搭载用封装件是在金属制的基板层叠有机树脂制的绝缘层的构造。以下,有时将金属制的基板记作基板。关于有机树脂制的绝缘层,有时记为绝缘层。基板和绝缘层是不同的材质。因此,基板和绝缘层基本上难以牢固地粘接。例如,在发光元件搭载用封装件暴露于急剧的温度变化的情况下,存在产生绝缘层从基板剥离的问题的情况。这是因为在基板和绝缘层两者之间具有大的热膨胀率的差。此外,绝缘层即使为有机树脂制,刚性也高。有机树脂制的绝缘层特别是当周围的温度低于常温(25℃)时,杨氏模量急剧变高。由于这样的原因,在金属制的基板上层叠有有机树脂制的绝缘层的构造的发光元件搭载用封装件中,绝缘层容易从基板剥离。

[0024] 本公开例如提供一种即使在金属制的基板层叠有机树脂制的绝缘层的构造中,绝缘层也难以从基板剥离的布线基板、发光元件搭载用封装件以及发光装置。

[0025] 以下,使用图1~图9对实施方式的布线基板、发光元件搭载用封装件以及发光装置进行详细说明。另外,本公开并不限定于以下记述的特定的实施方式。此外,公开的方式只要遵循由所附权利要求书定义的总括性发明的概念的精神或者范围,就包括各种方式。

[0026] 图1是作为实施方式的一例而示出的布线基板的外观立体图。图2是图1的II-II线剖视图。图3是图1的III-III线剖视图。图4是将图2的P1部放大后的剖视图。

[0027] 图1所示的布线基板A具有金属基板1、绝缘树脂层3以及导体层5。绝缘树脂层3位于金属基板1上。绝缘树脂层3层叠于金属基板1。在这种情况下,导体层5位于绝缘树脂层3上。在图1中,导体层5配置在绝缘树脂层3的第二面3b的端部,但导体层5的位置不限于此。导体层5也可以通过图案设计而配置在所需要的任意的场所。此外,在图1中,导体层5的数量为2个,但导体层5的数量也可以配置为所需的数量。

[0028] 绝缘树脂层3具有第一面3a、第二面3b以及第三面3c。第一面3a是与金属基板1对置的面。第二面3b是位于第一面3a的相反一侧的面。第三面3c是位于第一面3a与第二面3b之间的面。第一面3a、第二面3b是绝缘树脂层3的主面。第三面3c是绝缘树脂层3的所谓的侧面。第三面3c是与第一面3a或者第二面3b交叉的朝向。在图1中,第三面3c成为朝向相对于第一面3a、第二面3b垂直的方向的构造,但不限于垂直的朝向。图1所示的布线基板A具有四个第三面3c。

[0029] 绝缘树脂层3具有第一棱线部3d和第二棱线部3e。第一棱线部3d位于第一面3a与第三面3c相交的部位。第二棱线部3e位于第二面3b与第三面3c相交的部位。第一棱线部3d是比第二棱线部3e更靠近金属基板1的棱线。在图1中,第一棱线部3d被配置为包围绝缘树脂层3的第一面3a。在图1中,第二棱线部3e被配置为包围绝缘树脂层3的第二面3b。

[0030] 绝缘树脂层3具有多个封闭气孔7a。在绝缘树脂层3中,存在多个封闭气孔7a中的多个封闭气孔密集的状态。以下,将成为多个封闭气孔7a密集的状态的部分称为封闭气孔群。将存在于布线基板A的绝缘树脂层3中的封闭气孔群作为第一封闭气孔群7。在此,多个封闭气孔7a密集的状态是指存在于给定的体积中的封闭气孔7a的数量比其他区域多的状态。在这种情况下,也可以将体积置换为绝缘树脂层3的截面的给定的面积(单位面积)。如图4所示,单位面积是,在多个封闭气孔密集的状态的部分,能够将位于最外周的多个封闭气孔7a的轮廓单调地连结而描绘的圆的区域。在这种情况下,第一封闭气孔群7的孔隙率可以是孔隙占单位面积的比例为50%以上。第一封闭气孔群的孔隙率最大为80%。

[0031] 第一封闭气孔群7存在于比绝缘树脂层3的第二棱线部3e更靠第一棱线部3d的附近的位置。换言之,第一封闭气孔群7在绝缘树脂层3中存在于第一棱线部3d的附近。进一步而言,第一封闭气孔群7在绝缘树脂层3中存在于第一面3a的外周缘附近。

[0032] 第一封闭气孔群7存在的区域与绝缘树脂层3的其他区域相比,形成绝缘树脂层3的树脂的比例更少。因此,在绝缘树脂层3中,第一封闭气孔群7存在的区域的弹性模量比绝缘树脂层3的其他区域的弹性模量低。在布线基板A中,在绝缘树脂层3的第一棱线部3d的附近形成弹性模量比其他区域低的部分。由此,能够缓和和金属基板1与绝缘树脂层3之间产生的应力。其结果,能够减少金属基板1与绝缘树脂层3在其间剥离的概率。

[0033] 换言之,能够降低绝缘树脂层3从金属基板1剥离的可能性。例如,在金属基板1与绝缘树脂层3之间热膨胀率不同的情况下,绝缘树脂层3容易从周缘3co剥离。特别是,绝缘树脂层3具有容易从其角部3coc剥离的倾向。在布线基板A中,第一封闭气孔群7在绝缘树脂层3中存在于第一棱线部3d的附近。因此,能够抑制绝缘树脂层3从其角部3coc、周缘3co剥离。在绝缘树脂层3中,第一封闭气孔群7存在的部分的弹性模量变低。第一封闭气孔群7存在的部分容易变形。因此,相对于金属基板1的表面1a的固定附着力提高。

[0034] 在此,如图2以及图3所示,第一封闭气孔群7存在的部分是在绝缘树脂层3的厚度方向上接近金属基板1的表面1a,并且在俯视绝缘树脂层3时接近绝缘树脂层3的周缘3co的部分。另一方面,如图2以及图3所示,与第一封闭气孔群7存在的部位相比,其他区域是在绝缘树脂层3的厚度方向上远离金属基板1的表面1a的部位,此外是在俯视绝缘树脂层3时比绝缘树脂层3的周缘3co更靠近中央3cc的位置。

[0035] 如上所述,第一封闭气孔群7包括多个封闭气孔7a。封闭气孔7a是指存在于绝缘树脂层3的内部的气孔。封闭气孔7a具有封闭的空间。封闭气孔7a不面向绝缘树脂层3的第一面3a、第二面3b、侧面(第三面3c)、第一棱线部3d。封闭气孔7a在构成绝缘树脂层3的第一面3a、第二面3b、侧面(第三面3c)、第一棱线部3d的各部分之间存在树脂。

[0036] 因此,封闭气孔7a不具有在绝缘树脂层3的第一面3a、第二面3b、侧面(第三面3c)、第一棱线部3d开口的部分。另外,在绝缘树脂层3中,在成为第一封闭气孔群7的部分的其他区域,封闭气孔7a单独存在。构成第一封闭气孔群7的封闭气孔7a的平均直径大于存在于第一封闭气孔群7的部分以外的其他区域的封闭气孔7a。构成第一封闭气孔群7的封闭气孔7a

的平均直径D1也可以是存在于第一封闭气孔群7的部分以外的其他区域的封闭气孔7a的平均直径D2的1.5~5倍。

[0037] 由绝缘树脂层3所包括的多个封闭气孔7a设为第一封闭气孔群7的区域的确认如下进行。首先,从布线基板A提取图3所示的截面。接下来,对于该截面,例如,使用电子显微镜进行观察,根据照片确认封闭气孔7a的存在。接下来,搜索封闭气孔7a密集的部分即第一封闭气孔群7的候选,通过目视对封闭气孔7a未密集的区域之间进行临时划分。

[0038] 接下来,通过图像解析分别求出作为第一封闭气孔群7的候选的部分的各封闭气孔7a的直径。各封闭气孔7a的直径通过将根据图像解析求出的封闭气孔7a的面积换算成圆的面积而求出。根据获得的各封闭气孔7a的直径的测定值,将到比作为阈值的直径大的封闭气孔7a存在的范围为止作为第一封闭气孔群7的范围。在此,封闭气孔7a的直径的阈值在后述的具体例中为 $0.05\mu\text{m}$ 。另外,在封闭气孔的直径小于 $0.05\mu\text{m}$ 的孔存在于构成第一封闭气孔群7的封闭气孔7a之间的情况下,这样的较小直径的封闭气孔7a也包括在第一封闭气孔群7的范围内。对于直径为 $0.01\mu\text{m}$ 以下的封闭气孔7a,不进行直径的测定而设为对象外。这样,可确定多个封闭气孔7a密集的第一封闭气孔群7。

[0039] 金属基板1使用选自铜、铝、铜与铝的合金、将铜板与铝板贴合而成的包层材料等群中的一种。作为绝缘树脂层3的材料,优选热固化性树脂。作为热固化性树脂,优选环氧树脂。在绝缘树脂层3中也可以包括无机粒子。作为导体层5,优选铜箔。

[0040] 图5是表示布线基板的其他方式的外观立体图。图6是图5的VI-VI线剖视图。图7是图5的VII-VII线剖视图。图8是将图6的P2部放大后的剖视图。

[0041] 图5所示的布线基板B具有金属基板1、绝缘树脂层3以及导体层5。绝缘树脂层3位于金属基板1上。导体层5位于绝缘树脂层3上。在图5中,导体层5配置在绝缘树脂层3的第二面3b的端部,但导体层5的位置不限于此。通过导体层5的图案设计而配置在所需要的场所。在图5中,导体层5的数量为2个,但导体层5的数量也可以通过图案设计来配置所需的数量。

[0042] 绝缘树脂层3具有第一面3a以及第二面3b。绝缘树脂层3具有贯通孔9。图5所示的布线基板B与上述的布线基板A的不同点在于,绝缘树脂层3具有贯通孔9。贯通孔9形成为贯穿绝缘树脂层3的第一面3a与第二面3b之间。贯通孔9具有内表面9a。内表面9a位于绝缘树脂层3的第一面3a与第二面3b之间。图5所示的贯通孔9在俯视时为矩形状。贯通孔9的内表面9a由四个面构成。在此,将贯通孔9的内表面9a中的一个设为第四面9aa。图5所示的贯通孔9的内表面9a具有四个第四面9aa。第四面9aa均为与第一面3a相交的朝向。

[0043] 在此,以四个第四面9aa中的一个第四面9aa为对象进行说明。第四面9aa位于绝缘树脂层3的第一面3a与第二面3b之间。绝缘树脂层3具有第三棱线部9b和第四棱线部9c。如图5以及图6所示,第三棱线部9b是绝缘树脂层3的第一面3a与第四面9aa相交的部分。如图5以及图6所示,第四棱线部9c是绝缘树脂层3的第二面3b与第四面9aa相交的部分。

[0044] 构成布线基板B的绝缘树脂层3也与布线基板A的情况同样地具有多个封闭气孔。构成布线基板B的绝缘树脂层3也具有与布线基板A的情况相同的方式的封闭气孔群。在此,在布线基板B中,将存在于形成于绝缘树脂层3的贯通孔9的附近的封闭气孔群作为第二封闭气孔群11。关于构成第二封闭气孔群11的封闭气孔,以下,用附图标记11a表示。在此,为了便于说明,第一封闭气孔群7以及封闭气孔7a、第二封闭气孔群11以及封闭气孔11a用不同的附图标记表示。第一封闭气孔群7以及封闭气孔7a与第二封闭气孔群11以及封闭气孔

11a的尺寸、分布状态也可以分别相同。

[0045] 在布线基板B的情况下,第二封闭气孔群11存在于比绝缘树脂层3的第四棱线部9c更靠第三棱线部9b的附近的位置。换言之,第二封闭气孔群11在绝缘树脂层3中存在于第三棱线部9b的附近。在该情况下,第二封闭气孔群11存在的区域与绝缘树脂层3的其他区域相比,形成绝缘树脂层3的树脂的比例少。

[0046] 因此,在绝缘树脂层3中,第二封闭气孔群11存在的区域的弹性模量比绝缘树脂层3的其他区域低。在布线基板B中,在绝缘树脂层3的第三棱线部9b的附近形成弹性模量比其他区域低的部分。由此,能够缓和在金属基板1与绝缘树脂层3之间产生的应力。

[0047] 其结果,能够减少绝缘树脂层3的贯通孔9侧在与金属基板1之间剥离的概率。换言之,能够降低绝缘树脂层3的贯通孔9侧从金属基板1剥离的可能性。例如,在金属基板1与绝缘树脂层3之间热膨胀率不同的情况下,在绝缘树脂层3中,成为端面的贯通孔9的内表面9a与周缘3co同样地容易局部剥离。

[0048] 在布线基板B中,第二封闭气孔群11在绝缘树脂层3中存在于第三棱线部9b的附近。因此,能够抑制绝缘树脂层3从贯通孔9的内表面9a侧剥离。在绝缘树脂层3中,第二封闭气孔群11存在的部分的弹性模量变低。此外,第二封闭气孔群11存在的部分容易变形。因此,相对于金属基板1的表面1a的固定附着力提高。

[0049] 在此,如图5以及图6所示,第二封闭气孔群11存在的部分是在绝缘树脂层3的厚度方向上接近金属基板1的表面1a、并且在俯视绝缘树脂层3时接近贯通孔9的内表面9a的部分。另一方面,如图5以及图6所示,与存在第二封闭气孔群11的部位相比,其他区域是在绝缘树脂层3的厚度方向上远离金属基板1的表面1a的部位,此外是在俯视绝缘树脂层3时从贯通孔9的内表面9a接近周缘3co的位置。

[0050] 如上所述,第二封闭气孔群11b包括多个封闭气孔11a。封闭气孔11a是指存在于绝缘树脂层3的内部的气孔。封闭气孔11a具有封闭的空间。封闭气孔11a不面向绝缘树脂层3的第一面3a、第二面3b、第四面9aa、侧面(第三面3c)、第一棱线部3d、第二棱线部3e、第三棱线部9b,在这些各部位与外界之间具有树脂。因此,封闭气孔11a不具有在绝缘树脂层3的第一面3a、第二面3b、第四面9aa、侧面(第三面3c)、第一棱线部3d、第二棱线部3e、第三棱线部9b开口的部分。

[0051] 另外,在布线基板B的情况下,在绝缘树脂层3中,在与成为第二封闭气孔群11的部分不同的其他区域,封闭气孔11a也单独存在。构成第二封闭气孔群11的封闭气孔11a的平均直径大于存在于第二封闭气孔群11的部分以外的其他区域的封闭气孔11a。构成第二封闭气孔群11的封闭气孔11a的平均直径D3可以是存在于第二封闭气孔群11的部分以外的其他区域的封闭气孔11a的平均直径D4的1.5~5倍。

[0052] 布线基板B也可以在绝缘树脂层3中具有第一封闭气孔群7。布线基板B也可以在绝缘树脂层3中具有第一封闭气孔群7以及第二封闭气孔群11。换句话说,构成布线基板B的绝缘树脂层3也可以在第一棱线部3d的附近具有多个封闭气孔7a密集的第一封闭气孔群7。在布线基板B中,除了第三棱线部9b的附近具有第二封闭气孔群11之外,在第一棱线部3d的附近具有第一封闭气孔群7的情况下,不仅能够抑制层叠于金属基板1的绝缘树脂层3从贯通孔9的内表面9a侧剥离,还能够抑制层叠于金属基板1的绝缘树脂层3从周缘3co、角部3coc剥离。

[0053] 此外,在布线基板A、布线基板B的情况下,第一封闭气孔群7也可以位于遍及第一棱线部3d的整个区域。若为第一封闭气孔群7位于遍及第一棱线部3d的整个区域的状态,则绝缘树脂层3在其整个区域难以从金属基板1剥离。

[0054] 此外,在布线基板B的情况下,第二封闭气孔群11也可以位于遍及第三棱线部9b的整个区域。若为第二封闭气孔群11位于遍及第三棱线部9b的整个区域的状态,则在形成于绝缘树脂层3的贯通孔9的第四面9aa的整个区域,难以从金属基板1剥离。在这种情况下,如图4所示,位于整个区域是指,在将第一封闭气孔群7的最大长度L设为1时,第一封闭气孔群7以其最大长度L的10倍以下的间距沿着第一棱线部3d配置。在第二封闭气孔群11沿着第三棱线部9b配置的情况下也同样。

[0055] 如上所述,绝缘树脂层3可以包括多个无机粒子,在这种情况下,多个无机粒子的粒度分布优选具有两个峰值。若绝缘树脂层3所包括的无机粒子的粒度分布是具有两个峰值的特性,则能够形成小直径的无机粒子进入绝缘树脂层3所包括的大直径的无机粒子之间的组织。因此,在绝缘树脂层3中,即使无机粒子的体积比例低,也能够获得表示高强度的绝缘树脂层3。绝缘树脂层3能够相对于金属基板1提高粘接强度。

[0056] 另外,绝缘树脂层3的第一封闭气孔群7、第二封闭气孔群11的区域原本孔隙的体积比例高,因此无机粒子的体积比例低。因此,能够维持第一封闭气孔群7、第二封闭气孔群11存在于绝缘树脂层3中引起的应力缓和的效果。在这种情况下,无机粒子的粒度分布具有两个峰值是指,在测定无机粒子的粒度分布并将其分布图表化时,仅能够确认两个峰值即可。例如,从颗粒直径小的峰值扩展的下降边部分和从颗粒直径大的峰值扩展的下降边部分也可以重叠。

[0057] 图9是作为实施方式的一例而示出的发光装置D的剖视示意图。图9所示的发光装置D具有发光元件搭载用封装件C和发光元件13。作为发光元件13,除了LED元件以外,还能够例示LD(Laser Diode,激光二极管)。

[0058] 图9所示的发光元件搭载用封装件C以图6所示的布线基板B为基础。发光元件搭载用封装件C具有布线基板B、热沉基板15以及接合材料17。热沉基板15嵌入形成于构成布线基板B的绝缘树脂层3的贯通孔9中。热沉基板15配置在构成布线基板B的金属基板1上。在形成于构成布线基板B的绝缘树脂层3的贯通孔9内的金属基板1上配置接合材料17。接合材料17将金属基板1与热沉基板15接合。

[0059] 从搭载工作时容易发热的发光元件13的方面考虑,热沉基板15优选具有高热传导、高强度、高韧性、低热膨胀之类的性质。从具有这样的特性的观点出发,优选在热沉基板15中使用陶瓷。例如,可以使用以氮化硅为主成分的陶瓷。接合材料17可以是焊料、Au-Sn等。热沉基板15、金属基板1和绝缘树脂层3的热膨胀率也可以不同。

[0060] 在发光元件13搭载于发光元件搭载用封装件C,成为发光元件13连续或者不连续地工作的状态的情况下,发光元件搭载用封装件C因发光元件13的动作而发热。在相互接合的金属基板1与绝缘树脂层3之间,由于两者的热膨胀率、杨氏模量的不同而产生热应力。在发光装置D的情况下,如上所述,由于在构成发光元件搭载用封装件C的布线基板B的绝缘树脂层3中有第二封闭气孔群11存在,因此即使在金属基板1与绝缘树脂层3之间产生热应力,绝缘树脂层3也难以从金属基板1剥离。这样,能够获得具有高可靠性的发光装置D或发光元件搭载用封装件C。

[0061] 另外,在发光元件搭载用封装件C中使用布线基板A的情况下,也同样能够获得具有高可靠性的发光装置D。在使用布线基板A的情况下,热沉基板15配置在布线基板A的绝缘树脂层3的第二面3b上。在这种情况下,热沉基板15隔着接合材料17配置在绝缘树脂层3的第二面3b上。

[0062] 接下来,对布线基板A、布线基板B的制造方法进行说明。图10A、图10B表示布线基板A的制造工序的一部分。图10A是表示对层叠体进行加压加热处理前的状态的剖视图。图10B是表示对层叠体进行加压加热处理后的状态的剖视图。

[0063] 首先,准备金属板21以及有机树脂片23。金属板21是用于获得金属基板1的材料。有机树脂片23是用于获得绝缘树脂层3的材料。金属板21以及有机树脂片23分别被加工成给定的形状。金属板的加工可以使用切割等机械切断机。有机树脂片23的材料可以使用热固化性树脂。作为热固化性树脂的材料,可以是环氧树脂。热固化性树脂中可以添加固化剂。有机树脂片23可以包括无机粒子。作为无机粒子,可以是二氧化硅、氧化铝等。在这种情况下,作为无机粒子,可以在测定粒度分布时具有两个峰值。

[0064] 接下来,使有机树脂片23粘接于金属板21的表面21a而制作层叠体25。金属板21与有机树脂片23的粘接使用在加热的状态下能够加压的层压机。在此,在本公开中,作为热固化性树脂的固化条件,在比所使用的热固化性树脂能够固化的温度高的温度下使其固化。作为热固化性树脂,例如,在使用环氧树脂的情况下,环氧树脂在200℃左右固化。在本公开中,将固化温度设定为比其高10℃以上且60℃以下的高温。通过使设定的固化温度高于可固化的条件,绝缘树脂层3的表面在加压加热中树脂成分的一部分溶解而容易变得平坦。此时,在最高温度下保持给定的时间。若使用这样的条件制作层叠体25,则有机树脂片23的内部所包括的气泡27从有机树脂片23释放。

[0065] 此时,虽然气泡27容易从有机树脂片23中的不与金属板21接触的面脱落,但气泡27难以从面向金属板21的一侧的表面23a脱落。这是因为,有机树脂片23的表面23a与金属板21接触,因此应该从有机树脂片23释放的气泡27被金属板21遮挡。因此,气泡27容易滞留在有机树脂片23的面向金属板21的表面23a附近。

[0066] 换句话说,分散在有机树脂片23中的气泡27密集地位于金属板21的表面23a附近。这样,能够从绝缘树脂层3的表面减少开气孔的比例。另外,在有机树脂片23的与金属板21相反一侧的面上,重叠开设有孔的薄膜片,以使得气泡容易脱落。

[0067] 如图10B所示,有机树脂片23中原本包括的气泡27,在加压加热处理的最初的阶段,在有机树脂片23不与金属板21接触的情况下向在有机树脂片23中自由的部分移动。在有机树脂片23中自由的部分例如是有机树脂片23的侧面23b。这样,在使有机树脂片23固化而形成的绝缘树脂层3中,形成多个封闭气孔密集的第一封闭气孔群7。第一封闭气孔群7形成于绝缘树脂层3的侧面(第三面3c)的附近且靠近金属板21的区域。

[0068] 另外,在布线基板A的情况下,由于有机树脂片23为单纯的板状,因此有机树脂片23所包括的气泡27集中于接近有机树脂片23的侧面23b的区域。这样,能够获得在比绝缘树脂层3的第二棱线部3e更靠第一棱线部3d附近的位置具有多个封闭气孔7a密集的第一封闭气孔群7的布线基板A。

[0069] 另外,在保持时间短的情况下,树脂成分的一部分的溶解不进行,表面难以变得平坦。此外,在将固化温度设定为上述的通常的温度(例如,200℃)附近的情况下,绝缘树脂层

3的表面容易成为凹凸的形状,容易形成开气孔。这是因为,在加压加热中树脂成分难以溶解。

[0070] 图11A、图11B表示布线基板B的制造工序的一部分。图11A是表示对层叠体进行加压加热处理前的状态的剖视图。图11B是表示对层叠体进行加压加热处理后的状态的剖视图。在制造布线基板B的情况下,有机树脂片23之后形成成为绝缘树脂层3的贯通孔9的孔29。在孔29的形成中,除了金属模具之外,还使用激光加工机。在布线基板B的情况下,由于在有机树脂片23形成孔29,因此气泡27也集中在接近该孔29的内表面29a的区域。如图11B所示,在布线基板B中,气泡27集中于接近有机树脂片23的侧面23b的区域、接近孔29的内表面29a的区域的两个区域。这样,在位于比形成于绝缘树脂层3的贯通孔9的远离金属基板1的一侧的第四棱线部9c更靠近金属基板1的一侧的第三棱线部9b的附近,能够获得具有多个封闭气孔密集的第二封闭气孔群11的布线基板B。此时,在布线基板B的情况下,气泡27也集中在与布线基板A相同的位置,因此也形成第一封闭气孔群7。在制造布线基板B的情况下,在有机树脂片23的金属板21相反一侧的面,重叠开设有孔的薄膜片,以使得气泡容易脱落。

[0071] 另外,在制造布线基板A以及布线基板B的情况下,在有机树脂片23使用了测定粒度分布时具有两个峰值的无机粒子的情况下,能够提高由有机树脂片23形成的绝缘树脂层3的机械强度,因此能够提高绝缘树脂层3相对于金属基板1的粘接强度。

[0072] 接下来,对发光装置的制造方法进行说明。在这种情况下,示出了将布线基板B应用于发光元件搭载用封装件的例子。

[0073] 首先,在所制作的布线基板B的贯通孔9内配置接合材料17。接下来,在接合材料17的上表面配置热沉基板15,进行加热处理。接下来,在热沉基板15的表面安装发光元件13。发光元件13通过接合线与设置于构成布线基板B的绝缘树脂层3的第二面3b的导体层5电连接。这样,能够获得发光装置D。

[0074] 实施例

[0075] 制作布线基板,评价了可靠性。作为布线基板而制作了布线基板B。金属基板使用铝。成为绝缘树脂层的有机树脂片是将环氧树脂与二氧化硅粒子混合而制作出的。二氧化硅粒子的含量为30体积%。在二氧化硅粒子中,使用在粒度分布中具有两个峰值的原料和在粒度分布中只有一个峰值的原料这两种。此外,相对于100质量份的环氧树脂,添加了1质量份的固化剂(双氰胺)。绝缘树脂层的贯通孔使用模具形成。导体层使用包括锌的镍镀覆液并通过电解镀覆法来形成。

[0076] 制作层叠体时的加压加热的条件示于表1。在绝缘树脂层的与金属基板相反一侧的面重叠开设有孔的薄膜片。所制作的布线基板为以下的尺寸。金属基板以及绝缘树脂层的平面的面积为40mm×40mm,设置于绝缘树脂层的贯通孔的面积为20mm×20mm,金属基板的厚度为2mm,绝缘树脂层的厚度为0.2mm。

[0077] 对制作出的试样进行以下的评价。评价项目是形成于绝缘树脂层的第一封闭气孔群以及第二封闭气孔群的有无、绝缘树脂层有无从金属基板剥离、在绝缘树脂层产生的裂缝的有无、绝缘树脂层相对于金属基板的粘接强度。

[0078] 如下求出形成于绝缘树脂层的第一封闭气孔群、第二封闭气孔群的有无。首先,从制作出的布线基板提取图3所示的截面。接下来,对于该截面,例如使用扫描型电子显微镜进行观察,从照片确认了封闭气孔的存在。接下来,搜索封闭气孔密集的部分即第一封闭气

孔群、第二封闭气孔群的候选,通过目视与封闭气孔不密集的区域之间进行临时的划分。接下来,通过图像分析分别求出第一封闭气孔群、第二封闭气孔群的作为候选的部分的各封闭气孔的直径。各封闭气孔的直径是根据图像解析求出的封闭气孔的面积换算成圆的面积而求出的。根据得到的各封闭气孔的直径的测定值,将到大于作为阈值的直径的封闭气孔存在的范围为止设为第一封闭气孔群、第二封闭气孔群的范围。在此,将封闭气孔的直径的阈值设为 $0.05\mu\text{m}$ 。另外,在封闭气孔的直径小于 $0.05\mu\text{m}$ 的孔存在于构成第一封闭气孔群、第二封闭气孔群的封闭气孔之间的情况下,该小直径的封闭气孔也包括于第一封闭气孔群、第二封闭气孔群的区域。另外,对于直径为 $0.01\mu\text{m}$ 以下的封闭气孔,不进行测定,从测定对象中刨除。在制作的布线基板,确认了在绝缘树脂层中在比第四棱线部更靠第三棱线部附近的位置形成第二封闭气孔群。此外,确认了第二封闭气孔群遍及由构成贯通孔的四个面(第四面)所形成的内壁(内表面)的整周地形成。第一封闭气孔群、第二封闭气孔群的孔隙率均为50%以上。在这种情况下,第一封闭气孔群、第二封闭气孔群的孔隙率最大为70%。

[0079] 绝缘树脂层有无从金属基板剥离,使用在设定为 $300^{\circ}\text{C}$ 的焊料槽中浸渍30秒的方法进行评价。

[0080] 绝缘树脂层中产生的裂缝的有无使用在温度循环实验后进行确认的方法。温度循环实验的条件设为:最低温度为 $-55^{\circ}\text{C}$ ;最高温度为 $150^{\circ}\text{C}$ ;最低温度下的保持时间、最高温度下的保持时间、以及从最低温度到最高温度或者其相反的方向使温度变化的时间均为15分钟。温度循环的次数设定为3000次。

[0081] 在绝缘树脂层上产生剥离、裂缝的状态通过浸渍在红色检查液中的方法来确认。将在绝缘树脂层内观察到红色检查液的浸入的试样判定为不合格。另外,同时也对红色检查液向金属基板与绝缘树脂层之间的浸入进行了评价。

[0082] 绝缘树脂层相对于金属基板的粘接强度使用拉伸试验机(Autograph)进行测定。这些评价均将试样数设为10个。在这种情况下,对于评价的试样(10个)中的1个也观察到剥离、裂缝的试样,标记为“有”。对于粘接强度,求出平均值。

[0083] [表1]

[0084]

试样 No.	无机粒子的 粒度分布 (峰值的数量)	峰值位置 的粒径	层叠体的 制作条件		第一封闭 气孔群的有无	第二封闭 气孔群的有无	开气孔 的有无	评价		
			最高 温度	保持 时间				绝缘树脂层有无 从金属基板剥离	绝缘树脂层中 的裂缝的有无	绝缘树脂层相对于 金属基板的粘接强度
	个	$\mu\text{m}$	$^{\circ}\text{C}$	h	有、无	有、无	有、无	有、无	有、无	MPa
1	2	0.5、2.5	250	4	有	有	无	无	无	30
2	1	2.5	250	4	有	有	无	无	有	11
3	2	0.5、2.5	250	1	有	有	有	无	有	15
4	2	0.5、2.5	200	4	无	无	有	有	有	14

[0085] 由表1的结果可知,在绝缘树脂层中未形成第一封闭气孔群以及第二封闭气孔群的试样(试样No.4)中,确认到绝缘树脂层从金属基板剥离。绝缘树脂层是一部分从其角部剥离的状态。在贯通孔的内表面也确认到剥离的部位。

[0086] 与此相对,在绝缘树脂层形成第一封闭气孔群以及第二封闭气孔群的试样(试样No.1、2、3)中,未观察到绝缘树脂层从金属基板剥离。在这些试样中,在绝缘树脂层中使用在粒度分布中具有两个峰值的无机粒子,将层叠体的制作条件的最高温度设为250℃,将保持时间设为4小时的试样(试样No.1)也没有发现绝缘树脂层中的裂缝。进而,绝缘树脂层相对于金属基板的粘接强度为3MPa。在层叠体的制作条件的最高温度为250℃、保持时间为4小时、粒度分布中使用仅有一个峰值的无机粒子的试样(试样No.2)中,绝缘树脂层相对于金属基板的粘接强度低于试样No.1,为1.1MPa,此外,在绝缘树脂层中确认到裂缝。此外,在粒度分布中使用具有两个峰值的无机粒子,将层叠体的制作条件的最高温度设为250℃,将保持时间设为1小时的试样(试样No.3)的情况下,绝缘树脂层相对于金属基板的粘接强度也低于试样No.1,为1.5MPa,此外,在绝缘树脂层中确认到裂缝。另外,试样No.2、3中确认的裂缝的尺寸均微小,是不损害布线基板的性能程度的裂缝。

[0087] -附图标记说明-

[0088] A、B.....布线基板

[0089] C.....发光元件搭载用封装件

[0090] D.....发光装置

[0091] 1.....金属基板

[0092] 3.....绝缘树脂层

[0093] 3a.....第一面

[0094] 3b.....第二面

[0095] 3c.....第三面

[0096] 3d.....第一棱线部

[0097] 3e.....第二棱线部

[0098] 5.....导体层

[0099] 7.....第一封闭气孔群

[0100] 7a、11a.....封闭气孔

[0101] 9.....贯通孔

[0102] 9a.....内表面

[0103] 9aa.....第四面

[0104] 9b.....第三棱线部

[0105] 9c.....第四棱线部

[0106] 11.....第二封闭气孔群

[0107] 13.....发光元件

[0108] 15.....热沉基板

[0109] 17.....接合材料。

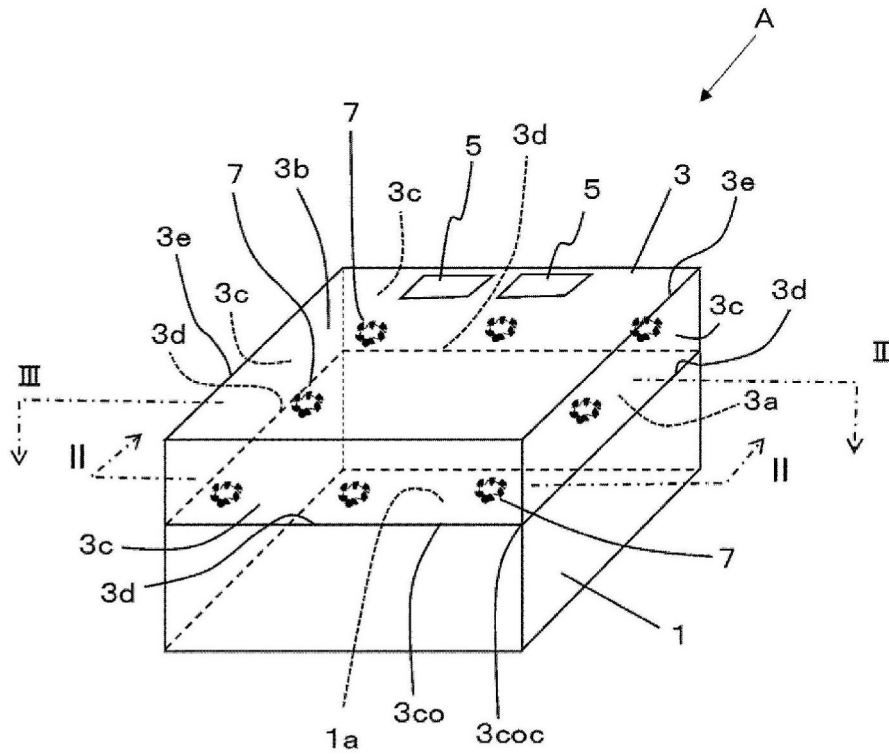


图1

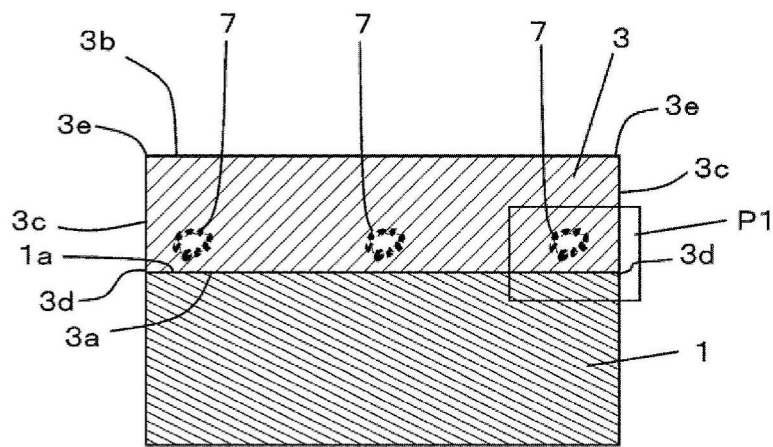


图2

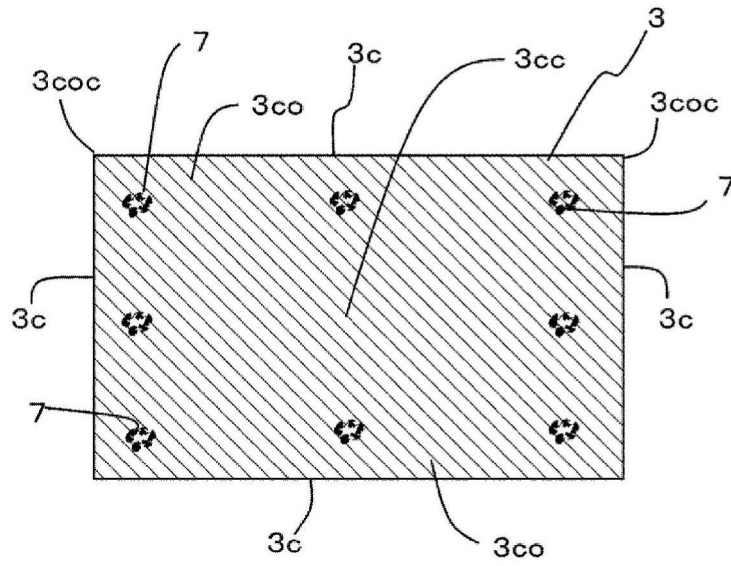


图3

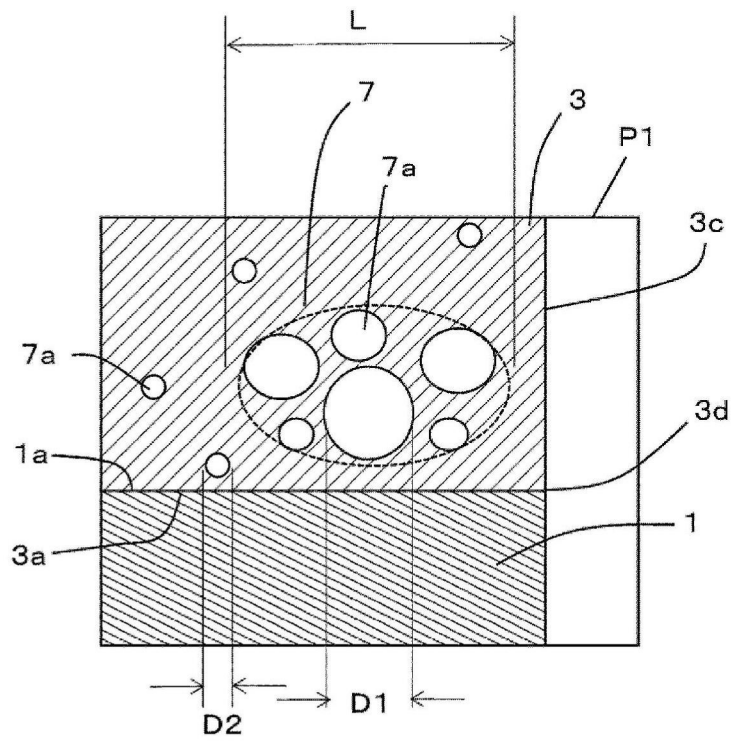


图4

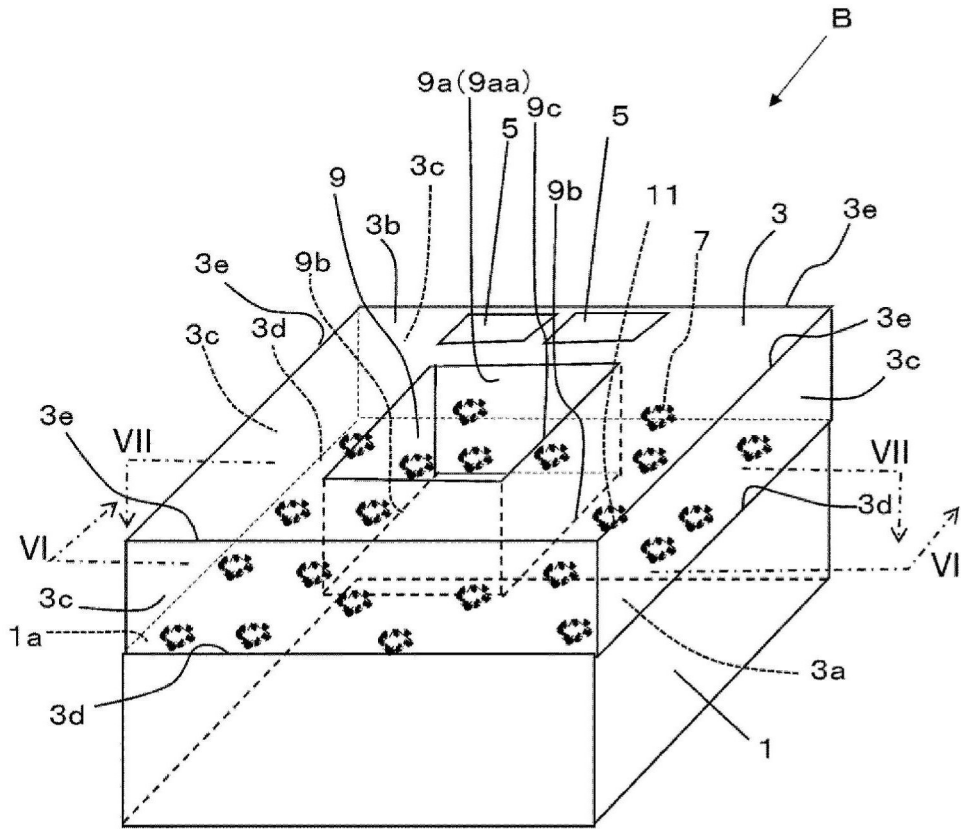


图5

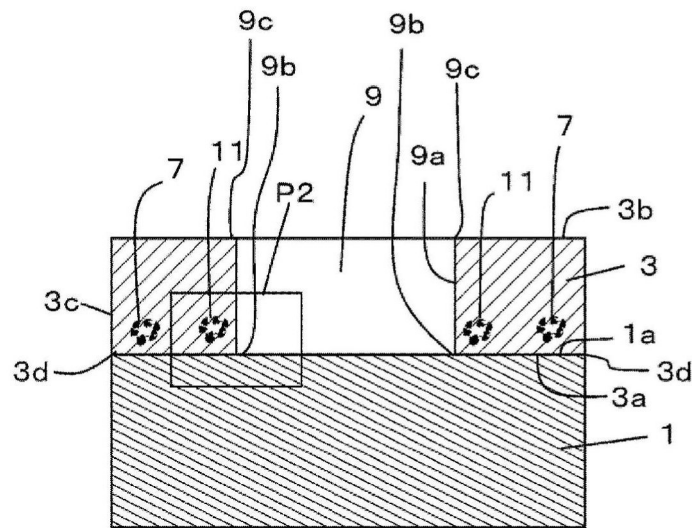


图6

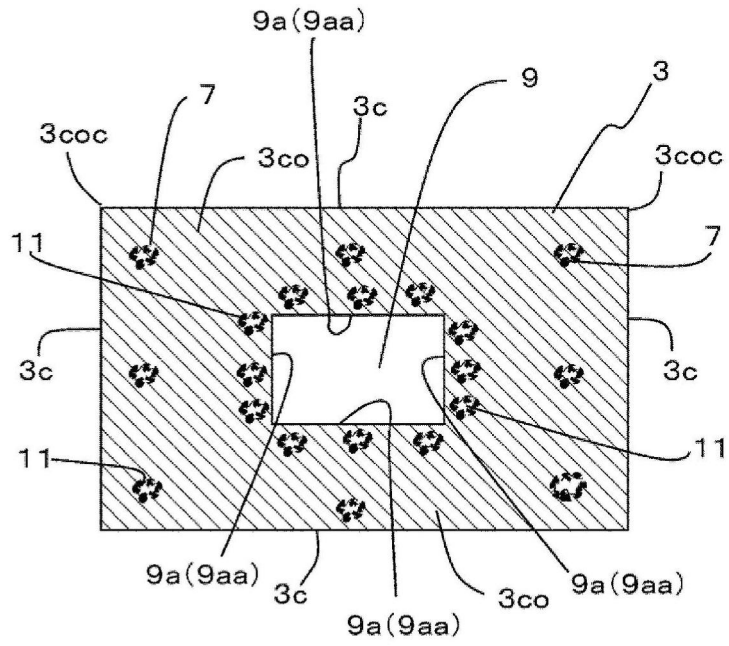


图7

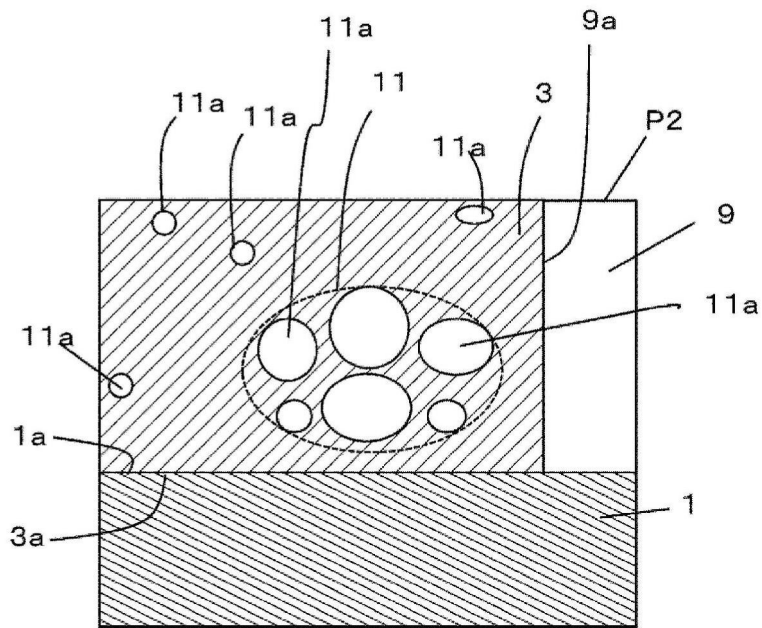


图8

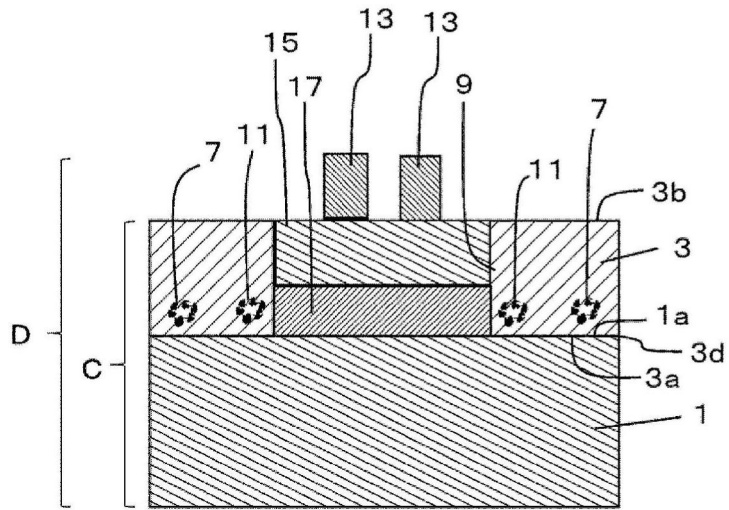


图9

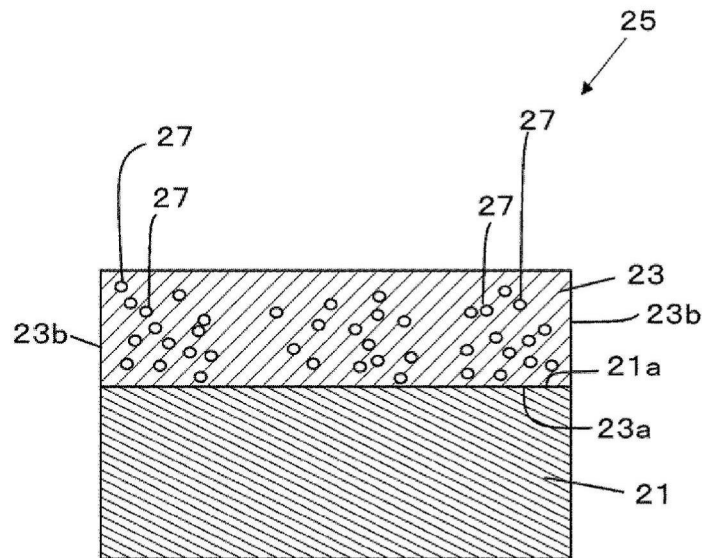


图10A

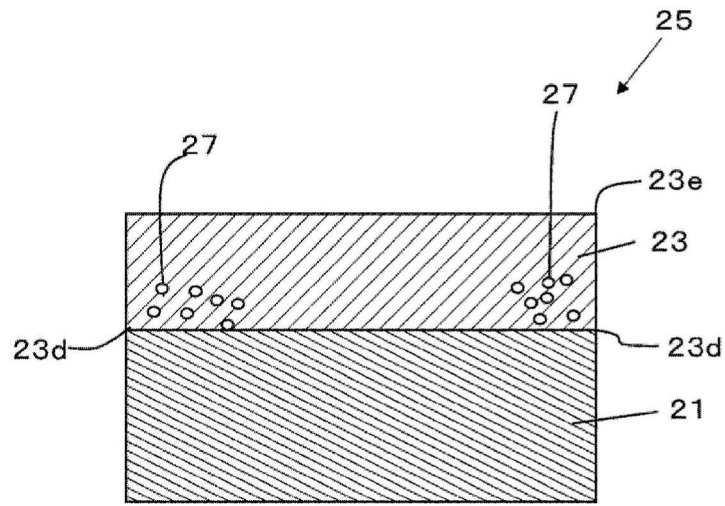


图10B

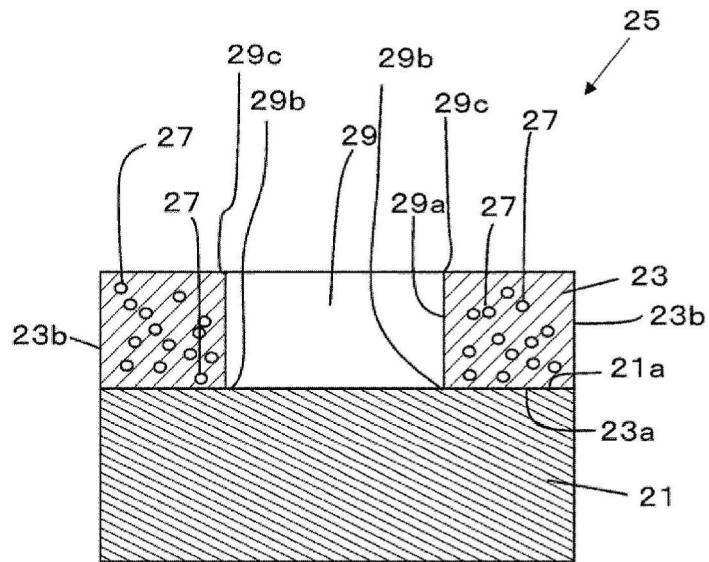


图11A

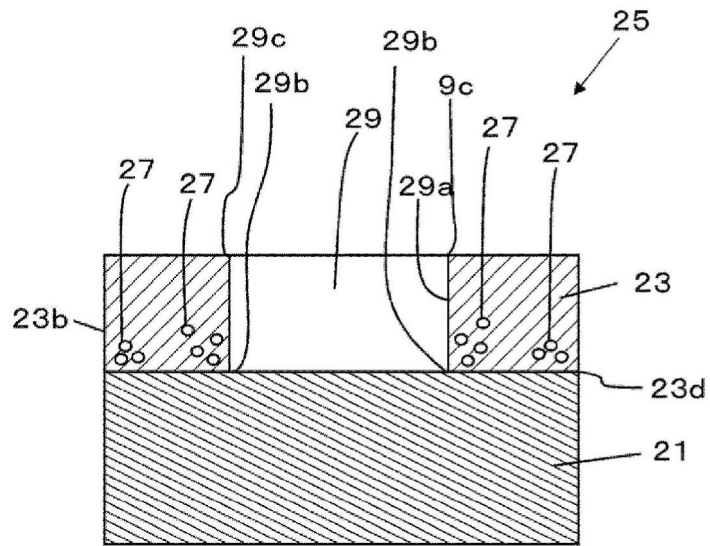


图11B