



(21) 申请号 202380040692.X

(22) 申请日 2023.09.14

(30) 优先权数据

2022-148504 2022.09.16 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.11.15

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/033612 2023.09.14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/058254 JA 2024.03.21

(71) 申请人 日亚化学工业株式会社

地址 日本德岛县

(72) 发明人 胜又雅昭 长江明子 凑永子

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理师 沈雪

(51) Int.Cl.

H05K 3/40 (2006.01)

H01L 23/12 (2006.01)

H01L 23/15 (2006.01)

H10H 20/857 (2025.01)

H05K 1/03 (2006.01)

H05K 1/11 (2006.01)

H05K 3/12 (2006.01)

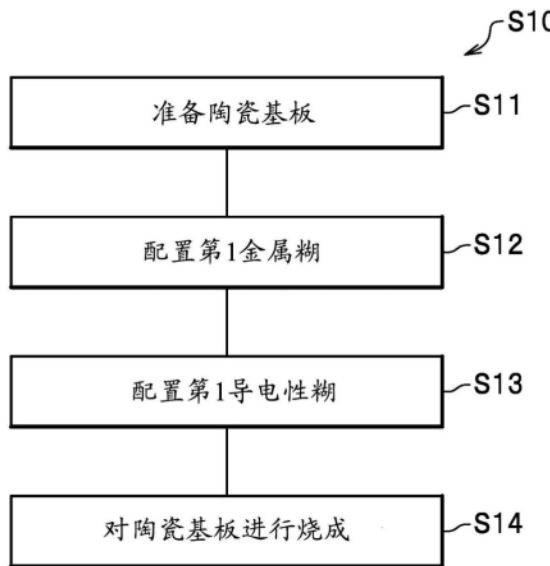
权利要求书3页 说明书16页 附图12页

(54) 发明名称

陶瓷烧结体基板、发光装置及它们的制造方法

(57) 摘要

陶瓷烧结体基板的制造方法包括：准备烧成前的形成有通孔(2)的陶瓷基板(1)的(S11)、将第1金属糊(3)配置于通孔的(S12)、以及对配置有第1金属糊的陶瓷基板进行烧成的(S14)，在配置第1金属糊的工序中，第1金属糊包含多个第1金属粉体(4)和多个活性金属粉体(50)，第1金属粉体具有成为核的金属粉体(4a)、和熔点低于金属粉体且包覆金属粉体的至少一部分的包覆金属构件(40b)，在对陶瓷基板进行烧成的工序中，烧成温度为700°C以上且低于金属粉体的熔点的温度。



1. 一种陶瓷烧结体基板的制造方法,该方法包括:
准备烧成前的形成有通孔的陶瓷基板、
将第1金属糊配置于上述通孔、以及
对配置有上述第1金属糊的上述陶瓷基板进行烧成,
在配置上述第1金属糊的工序中,第1金属糊包含多个第1金属粉体和多个活性金属粉体,上述第1金属粉体具有成为核的金属粉体、和熔点低于上述金属粉体且包覆上述金属粉体的至少一部分的包覆金属构件,
在对上述陶瓷基板进行烧成的工序中,烧成温度为700°C以上且低于上述金属粉体的熔点的温度。
2. 根据权利要求1所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,
在配置上述第1金属糊的工序中,上述金属粉体包含选自Cu、Cr、Ni中的至少一种。
3. 根据权利要求1所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,
在配置上述第1金属糊的工序中,上述包覆金属构件包含选自Ag、Al、Zn、Sn、Ag-Cu合金中的至少一种。
4. 根据权利要求1所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,
在配置上述第1金属糊的工序中,上述包覆金属构件具有相对于上述金属粉体的直径或长径为3%以上且30%以下的厚度。
5. 根据权利要求1所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,
在配置上述第1金属糊的工序中,上述金属粉体的中值粒径为1 μ m以上且50 μ m以下。
6. 根据权利要求1所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,
在配置上述第1金属糊的工序中,上述活性金属粉体包含选自TiH₂、CeH₂、ZrH₂、MgH₂中的至少一种。
7. 根据权利要求1所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,
在配置上述第1金属糊的工序中,上述金属粉体的熔点为1050°C以上且2500°C以下。
8. 根据权利要求1所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,
在配置上述第1金属糊的工序中,上述包覆金属构件的熔点为200°C以上且1000°C以下。
9. 根据权利要求1所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,
在配置上述第1金属糊的工序中,上述第1金属糊进一步包含有机粘合剂。
10. 根据权利要求1所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,
在配置上述第1金属糊的工序中,上述第1金属糊进一步包含除金属以外的多个无机填料。
11. 根据权利要求1所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,
在对上述陶瓷基板进行烧成的工序中,上述烧成温度为1000°C以下。
12. 根据权利要求1所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,
在对上述陶瓷基板进行烧成的工序中,上述烧成温度为950°C以下。
13. 根据权利要求1所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,
在对上述陶瓷基板进行烧成的工序中,烧成气体氛围为99.9%以上的Ar气氛围或10⁻⁵Pa以下的真空氛围。

14. 根据权利要求1所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,在配置上述第1金属糊的工序之后、且对上述陶瓷基板进行烧成的工序之前,进行将导电性糊配置于上述陶瓷基板上使导电性糊的至少一部分与上述第1金属糊接触的工序。

15. 一种发光装置的制造方法,该方法包括:

准备通过权利要求1~13中任一项所述的陶瓷烧结体基板的制造方法制造的陶瓷烧结体基板、以及

将发光元件配置于上述陶瓷烧结体基板,

在准备上述陶瓷烧结体基板的工序中,上述第1金属糊通过烧成而成为第1金属体,

在配置上述发光元件的工序中,将配置于上述通孔的上述第1金属体与上述发光元件直接或间接地电连接。

16. 一种发光装置的制造方法,该方法包括:

准备通过权利要求14所述的陶瓷烧结体基板的制造方法制造的陶瓷烧结体基板、以及将发光元件配置于上述陶瓷烧结体基板,

在准备上述陶瓷烧结体基板的工序中,上述第1金属糊通过烧成而成为第1金属体,且上述导电性糊成为导体,

在配置上述发光元件的工序中,将配置于上述通孔的上述第1金属体或上述导体与上述发光元件直接或间接地电连接。

17. 一种陶瓷烧结体基板,其具备:

具有通孔的陶瓷基板、和

配置于上述通孔内的第1金属体,

上述第1金属体包含多个金属粉体、第2金属及金属化合物,上述金属粉体的熔点高于上述第2金属,分散在连续的上述第2金属中,

上述陶瓷基板在上述通孔的内壁具有上述金属化合物的反应层,且在上述金属粉体的晶界具有上述金属化合物的反应产物。

18. 根据权利要求17所述的陶瓷烧结体基板,其中,

上述金属粉体包含选自Cu、Cr、Ni中的至少一种。

19. 根据权利要求17所述的陶瓷烧结体基板,其中,

上述第2金属包含选自Ag、Al、Zn、Sn、Ag-Cu合金中的至少一种。

20. 根据权利要求17所述的陶瓷烧结体基板,其中,

上述陶瓷基板包含选自氮化硅、氮化铝、氮化硼中的至少一种。

21. 根据权利要求17所述的陶瓷烧结体基板,其中,

上述金属化合物包含选自Ti、Ce、Zr、Mg中的至少一种元素。

22. 根据权利要求17所述的陶瓷烧结体基板,其中,

上述金属粉体的中值粒径为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $50\mu\text{m}$ 以下。

23. 根据权利要求17所述的陶瓷烧结体基板,其中,

在相对于上述陶瓷基板沿着水平方向切断时,上述通孔为圆形,

上述通孔的直径为 0.05mm 以上且 0.5mm 以下。

24. 一种发光装置,其具备:

权利要求17~23中任一项所述的陶瓷烧结体基板、和

与上述陶瓷烧结体基板的上述第1金属体电连接的发光元件。

陶瓷烧结体基板、发光装置及它们的制造方法

技术领域

[0001] 本公开涉及陶瓷烧结体基板、发光装置及它们的制造方法。

背景技术

[0002] 以往,陶瓷基板所使用的导通孔材料具有以银及铜为主成分的贯通导体,已知贯通导体在孔径的中心区域的金属层侧区域存在银及铜的共晶区域,在孔径的中心区域的中央区域存在银及铜的非共晶区域。另外,已知陶瓷基板所使用的导通孔材料填充有第1金属糊且在与其第1金属糊接触的位置层叠有第2金属糊,所述第1金属糊包含比熔点为600°C以上且1100°C以下的金属(A)的熔点更高的金属(B)粉体和活性金属而成,所述第2金属糊包含金属(A)的粉体而成(例如,参照专利文献1、2)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本专利第6122561号公报

[0006] 专利文献2:日本专利第5922739号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 本公开的实施方案的课题在于提供可靠性高的陶瓷烧结体基板、发光装置及它们的制造方法。

[0009] 解决课题的方法

[0010] 实施方式中公开的陶瓷烧结体基板的制造方法包括:准备烧成前的形成有通孔的陶瓷基板、将第1金属糊配置于上述通孔、以及对配置有上述第1金属糊的上述陶瓷基板进行烧成,在配置上述第1金属糊的工序中,第1金属糊包含多个第1金属粉体和多个活性金属粉体,上述第1金属粉体具有成为核的金属粉体、和熔点低于上述金属粉体且包覆上述金属粉体的至少一部分的包覆金属构件,在对上述陶瓷基板进行烧成的工序中,烧成温度为700°C以上且低于上述金属粉体的熔点的温度。

[0011] 另外,实施方式中公开的发光装置的制造方法包括:准备通过上述的陶瓷烧结体基板的制造方法而制造的陶瓷烧结体基板、以及将发光元件配置于上述陶瓷烧结体基板,在准备上述陶瓷烧结体基板的工序中,上述第1金属糊通过烧成而成为第1金属体,在配置上述发光元件的工序中,将配置于上述通孔的上述第1金属体与上述发光元件直接或间接地电连接。

[0012] 另外,实施方式中公开的发光装置的制造方法包括:准备通过上述的陶瓷烧结体基板的制造方法而制造的陶瓷烧结体基板、以及将发光元件配置于上述陶瓷烧结体基板,在准备上述陶瓷烧结体基板的工序中,上述第1金属糊通过烧成而成为第1金属体,且上述导电性糊成为导体,在配置上述发光元件的工序中,将配置于上述通孔的上述第1金属体或上述导体与上述发光元件直接或间接地电连接。

[0013] 另外,实施方式中公开的陶瓷烧结体基板具备:具有通孔的陶瓷基板、和配置在上述通孔内的第1金属体,上述第1金属体包含:多个金属粉体、第2金属、以及金属化合物,上述金属粉体的熔点高于上述第2金属,且分散在连续的上述第2金属中,上述陶瓷基板在上述通孔的内壁具有上述金属化合物的反应层,且在上述金属粉体的晶界具有上述金属化合物的反应产物。

[0014] 另外,实施方式中公开的发光装置具备:上述的陶瓷烧结体基板、和与上述陶瓷烧结体基板的上述第1金属体电连接的发光元件。

[0015] 发明的效果

[0016] 根据本公开的实施方式,可以提供可靠性高的陶瓷烧结体基板、发光装置及它们的制造方法。

附图说明

[0017] 图1是示意性地示出实施方式的陶瓷烧结体基板的俯视图。

[0018] 图2是示意性地示出图1的II-II线的截面的剖面立体图。

[0019] 图3A是示意性地放大示出将第1金属糊配置于实施方式的陶瓷烧结体基板的通孔的状态的放大剖面图。

[0020] 图3B是示意性地示出将图3A的陶瓷烧结体基板烧结后的第1金属体的状态的放大剖面图。

[0021] 图4A是放大示出配置于实施方式的陶瓷烧结体基板的通孔的第1金属体的扫描电子显微镜照片。

[0022] 图4B是放大示出配置于实施方式的陶瓷烧结体基板的通孔的第1金属体的扫描电子显微镜照片。

[0023] 图5是示例出实施方式的陶瓷烧结体基板的制造方法的流程图。

[0024] 图6A是示意性地示出在实施方式的陶瓷烧结体基板的制造方法中准备的陶瓷基板的剖面图。

[0025] 图6B是示意性地示出在实施方式的陶瓷烧结体基板的制造方法中将第1金属糊配置于通孔的状态的剖面图。

[0026] 图6C是示意性地示出在实施方式的陶瓷烧结体基板的制造方法中配置有导电性糊的状态的剖面图。

[0027] 图7是示意性地示出实施方式的发光装置的剖面图。

[0028] 图8是示例出实施方式的发光装置的制造方法的流程图。

[0029] 图9A是示意性地示出在实施方式的发光装置的制造方法中准备的陶瓷烧结体基板的剖面图。

[0030] 图9B是示意性地示出在实施方式的发光装置的制造方法中在陶瓷烧结体基板配置有接合构件的状态的剖面图。

[0031] 图9C是示意性地示出在实施方式的发光装置的制造方法中配置有发光元件的状态的剖面图。

[0032] 图9D是示意性地示出在实施方式的发光装置的制造方法中配置有反光构件的状态的剖面图。

- [0033] 图10A是示出实施方式的发光装置作为发光模块的立体图。
- [0034] 图10B是省略图10A的一部分而示意性地示出XB-XB线的截面的剖面图。
- [0035] 符号说明
- [0036] 1陶瓷基板
- [0037] 2通孔
- [0038] 3第1金属糊
- [0039] 3a第1金属体
- [0040] 4第1金属粉体
- [0041] 4a金属粉体
- [0042] 4b第2金属
- [0043] 40b包覆金属构件
- [0044] 50活性金属粉体
- [0045] 5金属化合物
- [0046] 5a金属化合物的反应层
- [0047] 5b金属化合物的反应产物
- [0048] 6有机粘合剂
- [0049] 7无机填料
- [0050] 8导电性糊
- [0051] 8a导电体
- [0052] 10陶瓷烧结体基板
- [0053] 11接合构件
- [0054] 12金属凸块
- [0055] 20发光元件
- [0056] 21半导体层叠体
- [0057] 22元件基板
- [0058] 23透光性构件
- [0059] 24元件电极
- [0060] 30反光构件
- [0061] 100发光装置

具体实施方式

[0062] 以下,参照附图对本公开的实施方式进行说明。但是,以下说明的实施方式是用于将本公开的技术思想具体化的方式,只要没有特别说明,发明并不限于以下所述。在一个实施方式中的说明内容也可以应用于其它实施方式及变形例。另外,附图概要性地示出了实施方式,为了明确地进行说明,有时对各构件的尺寸、间隔、位置关系等进行了夸张,或者省略了构件的一部分的图示。各图中所示的方向表示构成要素间的相对位置,并不是表示绝对位置。需要说明的是,对于同一名称、符号,原则上表示同一或同质的构件,适当省略详细说明。另外,对于实施方式,“包覆”不限于直接接触的情况,也包括间接地夹隔例如其它构件而包覆的情况。

[0063] [陶瓷烧结体基板]

[0064] 参照图1A至图4B对实施方式的陶瓷烧结体基板10进行说明。需要说明的是,图1是示意性地示出实施方式的陶瓷烧结体基板的俯视图。图2是示意性地示出实施方式的陶瓷烧结体基板的剖面立体图。图3A是示意性地放大示出将第1金属糊配置于实施方式的陶瓷烧结体基板的通孔的状态的放大剖面图。图3B是示意性地示出将图3A的陶瓷烧结体基板烧结后的第1金属体的状态的放大剖面图。图4A是放大示出配置于实施方式的陶瓷烧结体基板的通孔的第1金属体的扫描电子显微镜照片。图4B是放大示出配置于实施方式的陶瓷烧结体基板的通孔的第1金属体的扫描电子显微镜照片。图7是示意性地示出实施方式的发光装置的剖面图。需要说明的是,图3A示出了将陶瓷烧结体基板进行烧结之前的状态。另外,图4A示出了通孔内的状态,图4B示出了通孔与陶瓷基板1的界面附近的状况。

[0065] 陶瓷烧结体基板10具备:具有通孔2的陶瓷基板1、和配置在通孔2内的第1金属体3a,第1金属体3a包含:多个金属粉体4a、第2金属4b及金属化合物5。这里,设为“多个金属粉体4a”,但这并不是指存在具有明确的界面的金属粉体,而是指在第1金属体3a的剖面观察中可确认到根据空隙的存在、金属成分的状态而被认为是金属粉体的物质多个集合在一起。即,也不是金属粉体完全熔融而不存在界面的状态。如果由于在金属粉体4a的表面及晶界具有金属化合物5的反应产物5b而被认为是1个金属粉体,则即使一部分与其它金属粉体接合,也可以作为1个金属粉体4a而计数。金属粉体4a的熔点高于第2金属4b,分散于连续的第2金属4b中。陶瓷基板1在通孔2的内壁具有金属化合物5的反应层5a,且在金属粉体4a的表面及晶界具有金属化合物5的反应产物5b。其中,第1金属体在烧成前有时也称为第1金属糊,导体在烧成前有时也称为导电性糊。烧成后的材料与原料的状态不同,为了便于说明,在表述烧成后的材料的情况下,有时也以原料名表述。陶瓷基板在烧成前后的性状是不同的,以陶瓷基板的形式进行说明。

[0066] 以下,对陶瓷烧结体基板10的各构成进行说明。

[0067] (陶瓷基板)

[0068] 陶瓷基板1是成为陶瓷烧结体基板10的基础的板状的构件。陶瓷基板1的俯视形状例如为矩形形状。需要说明的是,陶瓷基板1的俯视形状没有特别限定。陶瓷基板1优选包含选自氮化硅、氮化铝、氮化硼中的至少一种。需要说明的是,陶瓷基板1优选为氮化硅、氮化铝、氮化硼等氮化物类陶瓷,可以使用氧化铝、氧化硅、氧化钙、氧化镁等氧化物类陶瓷。另外,陶瓷基板1也可以使用碳化硅、莫来石、硼硅酸玻璃等。

[0069] 陶瓷基板1沿着板厚方向在给定位置形成有通孔2,并在通孔2的内部配置有第1金属体3a。而且,陶瓷基板1以接触第1金属体3a的至少一部分的方式配置有导体8a。需要说明的是,这里,导体8a被配置成:在陶瓷基板1的表面及背面,与配置于通孔2的第1金属体3a的至少一部分接触。导体8a可以用作用于进行与发光元件20的电连接的布线、布线接点(pad)或外部连接电极。

[0070] 另外,陶瓷基板1的通孔2是用于借助配置在内部的第1金属体3a而将发光元件20的元件电极24与陶瓷基板1的外部电连接的导通孔。通孔2可以通过对完成烧结的陶瓷基板或烧成前的陶瓷基板的生片进行钻孔加工、激光加工等机械性加工而形成,或者可以通过对烧结后的陶瓷基板1进行蚀刻等化学性加工而形成。对于通孔2而言,在沿着相对于陶瓷基板1为水平方向切断时,其形状优选为大致圆形或圆形。而且,通孔2的直径优选为0.05mm

以上且0.5mm以下。通孔2为0.05mm以上时,易于可靠地进行第1金属体3a的配置。另外,通孔2为0.5mm以下时,能够保持高强度、低电阻值,并且设为适当的填充量。

[0071] (第1金属体)

[0072] 第1金属体3a配置于陶瓷基板1的通孔2。第1金属体3a是单独、或者与导体8a一起与发光元件20进行电连接的构件。作为一例,第1金属体3a包含金属粉体4a、第2金属4b及金属化合物5,在划定通孔2的内侧面形成有金属化合物5的反应层5a,并且在配置于金属粉体4a的周围的第2金属4b的表面或晶界形成有金属化合物5的反应产物5b。但是,这里,对第1金属糊3包含除金属以外的无机填料7的情况进行说明。

[0073] 作为一例,以烧结前的状态计,第1金属糊3包含:63质量%以上且85质量%以下的具有金属粉体4a及成为第2金属4b的包覆金属构件40b的第1金属粉体、1质量%以上且15质量%以下的活性金属粉体、以及5质量%以上且15质量%以下的作为溶剂的有机粘合剂6。第1金属糊3在烧成后成为第1金属体。包覆金属构件40b在烧成后成为第2金属4b。活性金属粉体50在烧成后成为金属化合物5。第1金属体3a包含:60质量%以上且80质量%以下的金属粉体4a、3质量%以上且25质量%以下的第2金属4b、1质量%以上且15质量%以下的金属化合物5的反应产物5b。金属化合物5的反应层5a偏析于划定通孔2的内侧面。需要说明的是,在第1金属体3a中,无机填料7处于分散的状态。

[0074] 金属粉体4a是作为第1金属糊3配置时成为第1金属粉体4的核的金属的粉体。金属粉体4a的中值粒径优选为1 μm 以上且50 μm 以下、进一步优选为5 μm 以上且40 μm 以下。金属粉体4a为1 μm 以上时,易于包覆烧成前的包覆金属构件40b、即第2金属。另外,金属粉体4a为50 μm 以下的大小时,易于按照与通孔2的大小的关系进行配置。而且,作为烧结前的状态,金属粉体4a被比金属粉体4a更低熔点的包覆金属构件40b所包覆。金属粉体4a处于与活性金属粉体50、有机粘合剂6、无机填料7一起分散在第1金属糊中的状态。而且,金属粉体4a在烧成后处于分散在第2金属4b中的状态。

[0075] 即,包覆了金属粉体4a的包覆金属构件40b通过烧成而熔融,包覆金属构件40b们包覆周围而使一部分连续。在该熔融的包覆金属构件40b中以分散的状态保持有金属粉体4a。其原因在于,由于熔融的包覆金属构件40b少量且具有高粘度,因此金属粉体4a基本上不会进行沉降、浮起。另外,金属粉体4a通过在不熔融的状态下进行烧成,可保持其粒径的状态。

[0076] 即,将金属粉体4a加热至熔点以上时会熔融而成为液态,但这里以低于金属粉体4a的熔点的温度进行加热,因此金属粉体4a本身不会熔融而成为液态。由于金属粉体4a不会熔融而成为液态,因此第1金属糊3中不会发生大幅的流动。由此,能够减少第1金属糊3的表面收缩而成为大幅的凹面的情况。其中,即使金属粉体4a为低于熔点的温度,通过与包覆金属构件40b的反应,金属粉体4a的表面的一部分也成为软化状态,以与其它金属粉体4a、第2金属4b接触或混合的状态而配置。此时,在金属粉体4a与第2金属4b之间有时存在界面,也有时不存在界面。这样,也能够使金属粉体4a与第2金属4b成为没有界面的状态,因此可以降低电阻值,提高导电性、热传导性。

[0077] 另外,由于第1金属糊3中的第1金属粉体4以高密度配置,因此,在烧成后空隙少,应力也低,因此成为冷热循环特性等的可靠性高的状态。该金属粉体4a例如优选包含选自Cu、Cr、Ni中的至少一种。金属粉体4a也包含以Cu、Cr、Ni作为主成分合金。金属粉体4a特

别优选为Cu或Cu合金。另外,金属粉体4a的熔点优选为1050°C以上且2500°C以下。金属粉体4a的熔点为1050°C以上时,与后述的第2金属4b或金属化合物5的熔点的熔点之差增大,能够使分散状态良好。另外,金属粉体4a的熔点为2500°C以下时,也可以减小对其它构件造成的不良影响。

[0078] 第2金属4b配置于包围金属粉体4a的至少一部分或全部的位置。第2金属4b的熔点低于金属粉体4a,作为一例,优选包含选自Ag、Al、Zn、Sn、Ag-Cu合金中的至少一种。特别优选为Ag、Ag-Cu合金。Ag的熔点为962°C,Ag-Cu合金的熔点为780°C附近,因此能够减小与金属粉体4a的熔点差异。第2金属4b以在熔融前的状态下具有相对于金属粉体4a的直径或长径为3%以上且30%以下的厚度的方式配置在金属粉体4a的周围,通过烧成而熔融,位于金属粉体4a的周围。

[0079] 即,由于以给定的厚度包覆了金属粉体4a,因此,即使在烧成后金属粉体4a彼此也不会过度地接触或分离。通过这样使金属粉体4a适度地分散,也能够抑制通孔内的热的偏差。另外,第2金属4b的熔点优选为200°C以上且1000°C以下、更优选为500°C以上且980°C以下、特别优选为750°C以上且970°C以下。这是由于,第2金属4b的熔点为200°C以上时,能够耐受制造发光装置时的回流焊温度等。另外,第2金属4b的熔点为1000°C以下时,与金属粉体4a的熔点具有给定的差异,因此能够使金属粉体4a不熔融而使金属粉体4a的分散状态良好。第2金属4b与金属粉体4a的熔点之差至少为50°C以上、优选为100°C以上。需要说明的是,第2金属4b虽然为与包覆金属构件40b基本相同的材料,但由于包覆金属构件40b的厚度极薄,因此,有时在比第2金属4b的熔点低很多的烧成温度下包覆金属构件40b也会熔融。

[0080] 优选第2金属4b相对于熔融前的包覆金属构件40b中的金属粉体4a的厚度恒定且包覆了整周。包覆金属构件40b优选具有相对于金属粉体4a的直径或长径为3%以上且30%以下的厚度。另外,在第2金属4b的熔融前的包覆金属构件40b包覆了金属粉体4a的一部分的情况下,优选以其厚度薄的部位相对于金属粉体4a的直径或长径为3%以上、且其厚度厚的部分为30%以下的方式包覆。在陶瓷基板1含有氮的情况下,在烧成后,在金属粉体4a的表面或第2金属4b中形成了金属化合物5的反应产物5b。陶瓷基板1含有氮的情况是指使用例如选自氮化硅、氮化铝、氮化硼中的至少一种的情况。另外,第2金属4b与金属化合物5的成分一起在划定通孔2的内侧面形成金属化合物5的反应层5a。

[0081] 金属化合物5也有时配置于金属粉体4a之间。活性金属粉体50通过烧成而至少一部分或全部成为金属化合物5。活性金属粉体50分散在第1金属糊3中,烧成后的金属化合物5也分散在第1金属体3a中。例如,作为活性金属粉体50,通过例子对氢化钛(TiH_2)进行说明。氢化钛通过烧成而释放氢,成为金属钛,接着,钛进行氧化或氮化等而成为氧化钛或氮化钛等。在陶瓷基板1含有氮的情况下,第1金属糊3中包含的活性金属粉体50与陶瓷基板1中的氮反应,在第1金属糊3与陶瓷基板1的界面形成金属化合物5的反应层5a。另外,金属化合物5的反应产物5b被配置成:连续配置在金属粉体4a之间的空间或配置在金属粉体4a之间的晶界。金属化合物5被配置为如下状态:直接接触金属粉体4a的状态、接触或包围第2金属4b的状态、包围无机填料7的状态。而且,金属化合物5如上所述与第2金属4b的成分一起在划分通孔2的内侧面的一部分或全部形成反应层5a,提高了第1金属体3a与陶瓷基板1的密合强度。

[0082] 此外,第2金属4b及金属化合物5的熔点低于金属粉体4a的熔点。因此,金属粉体4a

在作为第1金属糊3而配置于通孔2的状态下被烧成,即使包覆金属构件40b熔融、且活性金属粉体50发生反应,也保持了金属粉体4a分散的状态。另外,由包覆金属构件40b熔融而成的第2金属4b连续地配置在通孔2内。这里,“第2金属4b连续地配置在通孔2内”并不是从通孔2的上端至下端物理连接,而且不是以偏在于通孔2内的上端或下端的一者的方式配置,是指以散在于多个金属粉体4a之间的方式从通孔2内的上端至下端连续地配置。即,通常,金属熔融成为液态时容易流动而偏在,但这里,通过以包覆金属粉体4a的方式配置包覆金属构件40b并以给定的烧成温度进行烧成,可以减少伴随包覆金属构件40b的熔融的流动,能够从通孔2内的上端至下端不偏在地分散而配置。对于由活性金属粉体50反应而成的金属化合物5而言,反应产物5b分散于第1金属体3a内,且反应层5a配置于划定通孔2的内侧面。即使在金属粉体4a与第2金属4b、金属化合物5之间分别存在比重差,也不会沉降、浮起,能够保持分散状态。

[0083] 活性金属粉体50优选为例如选自 TiH_2 、 CeH_2 、 ZrH_2 、 LaH_2 、 MgH_2 中的1种以上材料。通过对该活性金属粉体50进行烧成,氢的全部或一部分发生脱离,与陶瓷基板1、无机填料7等中包含的氮、氧、碳等反应,变成氮化物金属、氧化物金属、碳化物金属等。该变化而成的材料为金属化合物。活性金属粉体50特别优选使用 TiH_2 ,通过包含 TiH_2 ,与陶瓷基板1等中包含的氮反应,在与陶瓷烧体基板10的界面形成 TiH_2 这样的反应层5a。由此,可提高作为导电性导通孔的第1金属体3a与陶瓷基板1的密合性,第1金属体3a牢固地密合于通孔2。

[0084] 无机填料7分散在第1金属糊3内而减少裂纹的产生。作为一例,无机填料7可以举出陶瓷填料、金属填料、玻璃填料等。具体而言,无机填料7可以使用氧化铝、氧化硅等。需要说明的是,可以以不妨害其它含有物的效果的范围的含量含有无机填料7。

[0085] 有机粘合剂6为烧成前的第1金属糊3中含有的构件。该有机粘合剂6在烧成后蒸发而处于在第1金属糊3内不残留的状态。作为一例,有机粘合剂6可以为通常作为导通孔材料而使用的溶剂、树脂材料。

[0086] 导体8a是形成预先设定的布线图案的布线、布线接点或外部连接电极等的导电性的构件。导体8a可以通过对导电性糊8进行烧成而形成。导电性糊8以与第1金属糊3或第1金属体3a的至少一部分相接的方式配置。导电性糊8的厚度例如优选为 $12\mu m$ 以上且 $35\mu m$ 以下。导电性糊8的布线或连接接点例如可以通过蚀刻、印刷等而形成。

[0087] 导电性糊8作为配置于陶瓷基板1的第1面的布线等而配置,并且作为布线等而配置于与第1面为相反侧的第2面。导电性糊8的形状在俯视时形成为矩形、圆形、线状等,彼此隔离地配置于陶瓷基板1的第1面,并且彼此隔离地配置于第2面。对于导电性糊8而言,作为一例,将配置于陶瓷基板1的第1面的大小和配置于第2面的大小设为配置于第1面的一侧的面积大,且设为与第2面一侧不同,但也可以设为相同大小。作为一例,导电性糊8以俯视时与圆形的第1金属糊的全部相接的方式图示为矩形,但其形状、配置是任意的,没有限定。

[0088] 该导电性糊8优选使用例如与第1金属糊3相同的构件。导体8a的材料可以使用铜箔作为金属构件。此外,导电性糊8的材料可以为例如金、银、铜、铂、铝等的单质或其合金、混合粉体与树脂粘合剂的混合物。树脂粘合剂可以使用例如环氧树脂、有机硅树脂等热固性树脂。另外,导电性糊8中优选包含有机酸等还原剂。由此,能够减小与发光元件20的连接电阻。

[0089] 具备上述这样的构成的陶瓷烧体基板10的第1金属糊3牢固地接合于陶瓷基板1

的划定通孔2的内侧面,因此可靠性高,能够可靠地进行与发光元件之间的电连接。

[0090] 需要说明的是,陶瓷基板1的通孔2的数量可以为2个以上,其形状可以为椭圆形、矩形等,不限于圆形。

[0091] 另外,导体8a的形状可以为正方形形状,可以为长方形形状、梯形形状,可以为包含曲线部分的形状。另外,可以不设置导体8a而使发光元件20直接连接于第1金属体3a的一部分。

[0092] [陶瓷烧结体基板的制造方法]

[0093] 接下来,参照图5至图6C对实施方式的陶瓷烧结体基板的制造方法进行说明。图5是示例出实施方式的陶瓷烧结体基板的制造方法的流程图。图6A是示意性地示出在实施方式的陶瓷烧结体基板的制造方法中准备的陶瓷基板的剖面图。图6B是示意性地示出在实施方式的陶瓷烧结体基板的制造方法中将第1金属糊配置于通孔的状态的剖面图。图6C是示意性地示出在实施方式的陶瓷烧结体基板的制造方法中配置有导电性糊的状态的剖面图。

[0094] 陶瓷烧结体基板的制造方法S10包括:S11,准备烧成前的形成有通孔的陶瓷基板;S12,将第1金属糊配置于通孔;以及,S14,对配置有第1金属糊的陶瓷基板进行烧成。在配置第1金属糊的S12中,第1金属糊包含多个第1金属粉体和多个活性金属粉体,第1金属粉体具有:成为核的金属粉体、和熔点低于金属粉体且包覆金属粉体的至少一部分的包覆金属构件。在对陶瓷基板进行烧成的S14中,烧成温度为700°C以上且低于金属粉体的熔点的温度。需要说明的是,对于陶瓷烧结体基板的制造方法S10而言,作为一例,对于在配置第1金属糊的S12之后、且上述对陶瓷基板进行烧成的S14之前进行将导电性糊配置在陶瓷基板上使导电性糊的至少一部分与第1金属糊接触的S13的方法进行说明。

[0095] (准备陶瓷基板)

[0096] 作为一例,准备陶瓷基板的S11(以下也称为工序S11)中,准备平板状的基板。在该工序S11中,准备的陶瓷基板1通过激光加工等形成了与后述的发光元件20的元件电极24等的连接部分相对应的数量的通孔2。在陶瓷基板1配置一个发光元件20的情况下,作为一例,在两个部位形成通孔2。需要说明的是,陶瓷基板1可以按照配置多个发光元件20的面积的大小及形成了与元件电极24的数量相对应的数量的通孔2的状态准备,或者切断成配置给定数量的发光元件20的大小而准备。

[0097] (配置第1金属糊)

[0098] 配置第1金属糊的S12(以下也称为工序S12)中,将第1金属糊配置于陶瓷基板1上形成的通孔2。在该工序S12中,例如,通过丝网印刷、利用喷嘴进行注入,将第1金属糊3配置于通孔2。另外,第1金属粉体4具有成为核的金属粉体4a和包覆金属粉体4a的包覆金属构件40b。

[0099] 在工序S12中,在将第1金属糊3配置于通孔2的情况下,优选从作为陶瓷基板1的一个面的第1面例如利用丝网印刷中使用的工具即刮板将第1金属糊配置于通孔2,进一步,从作为陶瓷基板1的另一面的第2面与第1面同样地使用刮板将第1金属糊配置于通孔2。

[0100] 接着,进行配置导电性糊8的S13(以下也称为工序S13)。该工序S13中,以至少一部分与配置于通孔2的第1金属糊3接触的方式将导电性糊8配置在陶瓷基板1上。在该工序S13中,以与从陶瓷基板1的通孔2露出的第1金属糊3的整个面接触的方式配置导电性糊8。作为一例,将导电性糊8在陶瓷基板1的第1面的两个部位、在陶瓷基板1的第2面的两个部位的合

计四个部位配置成矩形。而且,对于导电性糊8而言,通过丝网印刷、金属掩模印刷等,借助掩模在陶瓷基板1的第1面上及第2面上形成了矩形的布线或布线接点。

[0101] 需要说明的是,工序S12及工序S13中使用的第1金属糊3及导电性糊8具有流动性,能够自由地配置于任意形状的通孔2,并且能够通过涂布成任意的形状、厚度之后使其固化而配置。

[0102] 接着,进行对陶瓷基板实施烧成的S14(以下称为工序S14)。在该工序S14中,烧成温度以700°C以上且低于金属粉末的熔点的温度进行。需要说明的是,在该工序S14中,在进行烧成操作的情况下,优选烧成气体氛围为99.9%以上的Ar气氛或 10^{-5} Pa以下的真空氛围。而且,在该工序S14中,烧成温度优选为700°C以上且1000°C以下、更优选为700°C以上且980°C以下、特别优选为750°C以上且970°C以下。

[0103] 需要说明的是,可以通过工序14来制造陶瓷烧结体基板10。如图3B及图4所示,在烧成后观察第1金属糊3的状态,例如,作为金属粉末4a的铜粉末与烧成前同样地保持了在连续的第2金属4b即Ag-Cu合金中分散的状态。这是由于,通过将烧成温度如上所述地调整为给定温度以下,金属粉末4a不会熔融,包覆金属构件40b熔融后的第2金属4b及活性金属粉末50反应后的金属化合物5配置于金属粉末4a之间。另外,在烧成后,通过活性金属粉末50反应而成的金属化合物5而在熔融前的包覆金属构件40b的表面形成金属化合物5的反应产物5b,并且在陶瓷基板1的划定通孔2的内侧面形成金属化合物5的反应层5a。这样,通过利用第1金属糊3在烧成后形成金属化合物5的反应层5a,成为第1金属糊3高强度地接合于通孔2的状态。因此,对于陶瓷烧结体基板10而言,在借助第1金属体3a进行的电连接中金属粉末4a的分散状态比较均等,因此导电性稳定。另外,为了形成金属化合物5的反应层5a,第1金属糊与划定通孔2的内侧面的接合强度高,能够实现可靠性高的构成。

[0104] [发光装置]

[0105] 接下来,一边参照图7,一边对实施方式的发光装置100进行说明。发光装置100是在陶瓷烧结体基板10配置发光元件20而发光的装置,在附图中,发光元件20的数量为1个,但发光元件20的数量也可以为多个,其配置也可以设为一排状等,没有特别限定。

[0106] 发光装置100具备:已经说明的陶瓷烧结体基板10、和与成为陶瓷烧结体基板10的布线的导体8a电连接的发光元件20。需要说明的是,作为一例,发光装置100配置有包覆发光元件20侧面及陶瓷烧结体基板10上的反光构件30。另外,在陶瓷烧结体基板10中,可以根据用途而形成各种图案的布线。

[0107] (发光元件)

[0108] 发光元件20具有一对元件电极24、配置于发光元件20的光取出面侧的透光性构件23、元件基板22及半导体层叠体21。

[0109] 作为一例,发光元件20在元件基板22具有半导体层叠体21,在本实施方式中,透光性构件23配置于成为元件基板22的光取出面的上表面侧,在元件基板22的下表面侧具备半导体层叠体21,在半导体层叠体21侧具有一对元件电极24。作为半导体层叠体21,可以根据期望的发光波长而使用任意的组成,例如,可以使用能够发出蓝色或绿色光的氮化物半导体($\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$, $0 \leq x, 0 \leq y, x+y \leq 1$)、GaP、或者能够进行发红色光的GaAlAs、AlInGaP等。另外,根据使用的目的,发光元件20的大小、形状可以适当选择。作为一例,元件基板22可使用蓝宝石基板或硅基板。

[0110] 透光性构件23例如由透光性的树脂材料制成,可以使用环氧树脂、有机硅树脂或将它们混合而成的树脂等。透光性构件23可以包含荧光体,例如,通过包含吸收来自发光元件20的蓝色的光并发出黄色的光的荧光体,可以射出白色的光。另外,透光性构件23可以包含多种荧光体,例如,通过包含吸收来自半导体层叠体21的蓝色的光而发出绿色的光的荧光体和发出红色的光的荧光体,也可以从发光元件20射出白色的光。

[0111] 作为这样的荧光体,可以使用例如钇/铝/石榴石系荧光体(例如, $Y_3(Al,Ga)_5O_{12}:Ce$)、镧/铝/石榴石系荧光体(例如, $Lu_3(Al,Ga)_5O_{12}:Ce$)、铽/铝/石榴石系荧光体(例如, $Tb_3(Al,Ga)_5O_{12}:Ce$)、 β 塞隆荧光体(例如, $(Si,Al)_3(O,N)_4:Eu$)、 α 塞隆荧光体(例如, $Mz(Si,Al)_{12}(O,N)_{16}$ (其中, $0 < z \leq 2$,M为Li、Mg、Ca、Y及除La和Ce以外的镧系元素))、CASN系荧光体(例如, $CaAlSiN_3:Eu$)或SCASN系荧光体(例如, $(Sr,Ca)AlSiN_3:Eu$)等氮化物系荧光体、KSF系荧光体(例如, $K_2SiF_6:Mn$)、KSAF系荧光体(例如, $K_2(Si,Al)F_6:Mn$)、或MGF系荧光体(例如, $3.5MgO \cdot 0.5MgF_2 \cdot GeO_2:Mn$)等氟化物系荧光体、或者钙钛矿、黄铜矿等量子点荧光体等。

[0112] 元件电极24通过金属凸块12借助接合构件11而连接于陶瓷烧结体基板10的导电体8a。这里,导电体8a可以适宜地使用按照Ni/Pd/Au的顺序进行层叠的镀敷等的表面处理。元件电极24的一个为p电极,并保持与另一个n电极不发生电短路的距离而配置。作为一例,元件电极24采用了在各个部位分别配置p电极和n电极的构成,也可以采用将任意一者设为两个部位、将另一者配置于一个部位的构成。

[0113] 金属凸块12将元件电极24与导电体8a电连接。金属凸块12可以为配置于元件电极24侧或配置于导电体8a侧中的任意情况。另外,金属凸块12的形状、大小、数量均只要以元件电极24的范围配置即可,可以适当设定。另外,金属凸块12的大小可以通过半导体层叠体的大小、所求的发光元件的发光输出等而适当调整,例如可以举出直径为数十 μm 至数百 μm 左右的大小。

[0114] 金属凸块12例如可以通过Au、Ag、Cu、Al、Sn、Pt、Zn、Ni或它们的合金而形成,例如,可以通过该领域公知的钉头凸块而形成。钉头凸块(stud bump)可以通过钉头凸块接合机、引线接合装置等形成。另外,金属凸块12可以通过电镀、化学镀、蒸镀、溅射等该领域中公知的方法来形成。

[0115] 作为一例,这里,金属凸块12借助接合构件11而接合。作为这里使用的接合构件11,可以列举例如:锡-铋系、锡-铜系、锡-银系、金-锡系等的焊料、以Au和Sn作为主成分的合金、以Au和Si作为主成分的合金、以Au和Ge作为主成分的合金等共晶合金、或者银、金、钯等糊剂材料、ACP、ACF等各向异性导电材料、低熔点金属的钎料、将它们组合而成的导电性粘接材料、导电性复合粘接材料等。

[0116] (反光构件)

[0117] 反光构件30为具有反光性的构件。反光构件30以包覆在陶瓷烧结体基板10中的第1面上、且覆盖发光元件20的侧面的方式配置。另外,反光构件30以使发光元件20的光取出面露出的方式配置,以与发光元件20的透光性构件23为同一平面的方式配置。需要说明的是,作为一例,反光构件30也配置于发光元件20的下表面与陶瓷烧结体基板10的第1面之间。

[0118] 为了有效地利用来自发光元件20的光,反光构件30优选具有高反射率。反光构件30优选为白色。在发光元件20所发出的光的波长中,反光构件30的反射率例如优选为90%

以上、更优选为94%以上。

[0119] 反光构件30例如可以使用丙烯酸树脂、聚碳酸酯树脂、环状聚烯烃树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂、聚萘二甲酸乙二醇酯树脂或聚酯树脂等热塑性树脂、或者环氧树脂或有机硅树脂等热固性树脂作为树脂。另外,作为光扩散材料,例如,可以使用氧化钛、二氧化硅、氧化铝、氧化锌或玻璃等公知的材料。

[0120] 具备上述这样的构成的发光装置100通过具备陶瓷烧结体基板10中的第1金属体3a,第1金属体3a与陶瓷基板1的接合强度高,能够提高可靠性。

[0121] 需要说明的是,虽然发光装置100以1个发光元件20为1个单元,作为亮度及点亮熄灭的控制单位,但1个单元所包含的发光元件20的个数可以为1个,也可以为多个。例如,可以将1行4列或2行2列的4个发光元件20、3行3列的9个发光元件20设为1个单元。

[0122] [发光装置的制造方法]

[0123] 接下来,参照图8至图9D对实施方式的发光装置的制造方法进行说明。图8是示出实施方式的发光装置的制造方法的流程图。图9A是示意性地示出在实施方式的发光装置的制造方法中准备的陶瓷烧结体基板的剖面图。

[0124] 图9B是示意性地示出在陶瓷烧结体基板配置有接合构件的状态的剖面图。

[0125] 图9C是示意性地示出在实施方式的发光装置的制造方法中配置有发光元件的状态的剖面图。图9D是示意性地示出在实施方式的发光装置的制造方法中配置有反光构件的状态的剖面图。

[0126] 发光装置的制造方法S20包括:S21,准备通过已经说明的陶瓷烧结体基板的制造方法S10制造的陶瓷烧结体基板;以及,S22,将发光元件配置于陶瓷烧结体基板,在配置发光元件的S22中,将配置于通孔的第1金属构件与发光元件直接或间接地电连接。需要说明的是,在配置发光元件的S22之后,可以包括配置反光构件的S23。另外,在配置发光元件的S22中,可以将元件电极24直接或间接地连接于与第1金属体3a的至少一部分相接的导电体8a。

[0127] (准备陶瓷烧结体基板)

[0128] 准备陶瓷烧结体基板的S21(以下称为工序S21)是指,准备通过已经说明的陶瓷烧结体基板的制造方法S10制造的陶瓷烧结体基板10。关于陶瓷烧结体基板10,在其第1面及第2面,配置有四处与配置于通孔2的第1金属体3a连接的导电体8a。需要说明的是,导电体8a的形状、大小、间隔可以依据发光元件20的元件电极24进行调节而形成。需要说明的是,陶瓷烧结体基板10具有多个配置发光元件20的区域,在配置了后述的反光构件30之后,可以设为对于每个发光装置100进行单片化的大小,或者可以设为每一个发光装置100的大小。

[0129] (配置发光元件)

[0130] 配置发光元件的S22(以下称为工序S22)是指,将发光元件20配置于陶瓷烧结体基板10。在该工序S22中,借助配置于导电体8a的接合构件11使用金属凸块12连接发光元件20的元件电极24。作为导电性的接合构件11,例如,可以使用金、银、铜等的凸块、金、银、铜、铂、铝等的金属粉体与树脂粘合剂的混合物即导电性的糊剂材料、或者锡-银-铜(SAC)系或锡-铋(SnBi)系的焊料。需要说明的是,发光元件20可以配置预先使透光性构件23连接于元件基板22的状态的元件。在将透光性构件23接合于元件基板22的情况下,使用透光性的接

合材料。

[0131] (配置反光构件)

[0132] 配置反光构件的S23(以下称为工序S23)是指,以包覆作为陶瓷烧结体基板10的上表面的第1面且包覆发光元件20的侧面的方式配置反光构件30。在该工序S23中,反光构件30以包围发光元件20、并使成为发光元件20的光取出面的透光性构件23的上表面露出的方式配置在陶瓷烧结体基板10上。反光构件30以俯视时成为矩形的方式配置。

[0133] 需要说明的是,在发光装置的制造方法S20中,在工序S23的操作结束之后,根据需要进行单片化操作。发光装置100以使用的发光元件20的数量预先设定了发光装置100的1个单位。因此,在集中制造多个发光装置100的情况下,可进行单片化操作。在进行单片化操作的情况下,通过切断成格子状而制作多个发光装置100。另外,作为切断的方法,例如,可以使用圆盘状的旋转刀、超声波切割器、激光照射、刀具等。

[0134] 具备上述的构成的发光装置的制造方法S20通过陶瓷烧结体基板的制造方法S10可提高配置于陶瓷基板1的通孔2的第1金属糊3的接合强度,从而实现可靠性,能够进行发光元件20的稳定控制。

[0135] (应用例)

[0136] 需要说明的是,如图10A及图10B所示,可以制成在一排具备多个发光装置100(在附图中为11个)的发光模块100A。对制成发光模块100A时的构成进行说明。图10A是示出发光装置的应用例的立体图。图10B是省略图10A的一部分而示出截面的剖面图。

[0137] 发光模块100A在一排具备11个发光装置100,在反光构件30的外侧具有框体140,模块基板150连接于陶瓷烧结体基板10的下方的导体8a。

[0138] 框体140是用于围住包覆多个发光装置100的反光构件30的构件。框体140以在俯视时例如成为长方形形状的矩形环状形成,以包围反光构件30的周围的方式配置。框体140可以使用由金属、合金或陶瓷形成的框状的构件而形成。作为金属,可以列举例如:Fe、Cu、Ni、Al、Ag、Au、Al、Pt、Ti、W、Pd等。作为合金,可以列举例如包含Fe、Cu、Ni、Al、Ag、Au、Al、Pt、Ti、W、Pd等中至少一种的合金。另外,作为框体140,可以使用树脂材料。在该情况下,可以在由树脂材料形成的框体140埋设上述金属、合金或陶瓷构件,可以用树脂材料形成框体140的一部分,用金属、合金或陶瓷构件形成另一部分。

[0139] 模块基板150是载置发光装置100的构件,将发光装置100与外部电连接。模块基板150以例如俯视时大致为长方形的形式形成。模块基板150具备基板部160和布线板部170。

[0140] 作为基板部160的材料,例如,优选使用绝缘性材料,且优选使用不易透射从发光元件20射出的光、外部光等的材料。例如,可以使用氧化铝、氮化铝、莫来石等陶瓷、聚酰胺、聚邻苯二甲酰胺、聚苯硫醚、或液晶聚合物等热塑性树脂、环氧树脂、有机硅树脂、改性环氧树脂、氨基甲酸酯树脂、或酚醛树脂等树脂。其中,优选使用散热性优异的陶瓷。

[0141] 另外,布线板部170在与发光装置100的下方的导体8a相对的位置形成于基板部160上。作为布线板部170的材料,可以举出例如作为第1金属体3a、导体8a等所使用的材料而示例出的材料。

[0142] 需要说明的是,模块基板150以借助导电性粘接材料151与框体140接合、且导体8a与布线板部170接合的方式配置。作为导电性粘接材料151,例如可以使用共晶焊料、导电性的糊剂、凸块等。另外,在发光装置100中,保护元件125与各发光元件20并列地分别配置

在陶瓷烧结体基板10上。

[0143] 发光模块100A如以上所述构成,因此,进行驱动时如以下所述。即,发光模块100A借助布线板部170、导电性糊、第1金属糊、元件电极24而从外部电源向发光元件20供给电流,使发光元件20发光。发光元件20发出的光中,向上方前进的光借助透光性构件23而被取出至发光装置100的上方的外部。另外,向下方前进的光在陶瓷烧结体基板10被反射,借助透光性构件23而被取出至发光装置100的外部。另外,在发光元件20与框体140之间前进的光在反光构件30及框体140被反射,借助透光性构件23而被取出至发光装置100的外部。另外,在发光元件20间前进的光在反光构件30被反射,借助透光性构件23而被取出至发光装置100的外部。此时,通过使透光性构件23间变得狭窄(例如0.2mm以下),例如,在将发光模块100A用于车辆用前照灯的光源的情况下,能够使光学体系的结构简单且小型。

[0144] 需要说明的是,在制造发光模块100A的情况下,通过将发光装置100排列在片构件上,在其周围配置框体140,并在该状态下将反光构件30配置在由框体140及片构件包围的空间,从而配置反光构件30。然后,在配置有布线板部170及导电性粘接材料151的模块基板150上配置由框体140及反光构件30支撑的发光装置100,将导电性糊8与布线板部170电连接,由此制造发光模块100A。

[0145] 需要说明的是,在本发明的构成中,可以为以下所示的[项1]至[项24]的从属关系。

[0146] [项1]

[0147] 一种陶瓷烧结体基板的制造方法,该方法包括:

[0148] 准备烧成前的形成有通孔的陶瓷基板、

[0149] 将第1金属糊配置于上述通孔、以及

[0150] 对配置有上述第1金属糊的上述陶瓷基板进行烧成,

[0151] 在配置上述第1金属糊的工序中,第1金属糊包含多个第1金属粉体和多个活性金属粉体,上述第1金属粉体具有成为核的金属粉体、和熔点低于上述金属粉体且包覆上述金属粉体的至少一部分的包覆金属构件,

[0152] 在对上述陶瓷基板进行烧成的工序中,烧成温度为700°C以上且低于上述金属粉体的熔点的温度。

[0153] [项2]

[0154] 根据项1所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,在配置上述第1金属糊的工序中,上述金属粉体包含选自Cu、Cr、Ni中的至少一种。

[0155] [项3]

[0156] 根据项1或项2所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,在配置上述第1金属糊的工序中,上述包覆金属构件包含选自Ag、Al、Zn、Sn、Ag-Cu合金中的至少一种。

[0157] [项4]

[0158] 根据项1~项3中任一项所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,在配置上述第1金属糊的工序中,上述包覆金属构件具有相对于上述金属粉体的直径或长径为3%以上且30%以下的厚度。

[0159] [项5]

[0160] 根据项1~项4中任一项所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,在配置上述第1

金属糊的工序中,上述金属粉体的中值粒径为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $50\mu\text{m}$ 以下。

[0161] [项6]

[0162] 根据项1~项5中任一项所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,在配置上述第1金属糊的工序中,上述活性金属粉体包含选自 TiH_2 、 CeH_2 、 ZrH_2 、 MgH_2 中的至少一种。

[0163] [项7]

[0164] 根据项1~项6中任一项所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,在配置上述第1金属糊的工序中,上述金属粉体的熔点为 1050°C 以上且 2500°C 以下。

[0165] [项8]

[0166] 根据项1~项7中任一项所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,在配置上述第1金属糊的工序中,上述包覆金属构件的熔点为 200°C 以上且 1000°C 以下。

[0167] [项9]

[0168] 根据项1~项8中任一项所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,在配置上述第1金属糊的工序中,上述第1金属糊进一步包含有机粘合剂。

[0169] [项10]

[0170] 根据项1~项9中任一项所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,在配置上述第1金属糊的工序中,上述第1金属糊进一步包含除金属以外的多个无机填料。

[0171] [项11]

[0172] 根据项1~项10中任一项所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,在对上述陶瓷基板进行烧成的工序中,上述烧成温度为 1000°C 以下。

[0173] [项12]

[0174] 根据项1~项11中任一项所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,在对上述陶瓷基板进行烧成的工序中,上述烧成温度为 950°C 以下。

[0175] [项13]

[0176] 根据项1~项12中任一项所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,在对上述陶瓷基板进行烧成的工序中,烧成气体氛围为99.9%以上的Ar气氛或 10^{-5}Pa 以下的真空氛围。

[0177] [项14]

[0178] 根据项1~项13中任一项所述的陶瓷烧结体基板的制造方法,其中,在配置上述第1金属糊的工序之后、且对上述陶瓷基板进行烧成的工序之前,进行将导电性糊配置于上述陶瓷基板上使导电性糊的至少一部分与上述第1金属糊接触的工序。

[0179] [项15]

[0180] 一种发光装置的制造方法,该方法包括:

[0181] 准备通过项1~项13中任一项所述的陶瓷烧结体基板的制造方法制造的陶瓷烧结体基板、以及

[0182] 将发光元件配置于上述陶瓷烧结体基板,

[0183] 在准备上述陶瓷烧结体基板的工序中,上述第1金属糊通过烧成而成为第1金属体,

[0184] 在配置上述发光元件的工序中,将配置于上述通孔的上述第1金属体与上述发光元件直接或间接地电连接。

[0185] [项16]

- [0186] 一种发光装置的制造方法,该方法包括:
- [0187] 准备通过项14所述的陶瓷烧结体基板的制造方法制造的陶瓷烧结体基板、以及
- [0188] 将发光元件配置于上述陶瓷烧结体基板,
- [0189] 在准备上述陶瓷烧结体基板的工序中,上述第1金属糊通过烧成而成为第1金属体,且上述导电性糊成为导电体,
- [0190] 在配置上述发光元件的工序中,将配置于上述通孔的上述第1金属体或上述导电体与上述发光元件直接或间接地电连接。
- [0191] [项17]
- [0192] 一种陶瓷烧结体基板,其具备:
- [0193] 具有通孔的陶瓷基板、和
- [0194] 配置于上述通孔内的第1金属体,
- [0195] 上述第1金属体包含多个金属粉体、第2金属及金属化合物,上述金属粉体的熔点高于上述第2金属,分散在连续的上述第2金属中,
- [0196] 上述陶瓷基板在上述通孔的内壁具有上述金属化合物的反应层,且在上述金属粉体的晶界具有上述金属化合物的反应产物。
- [0197] [项18]
- [0198] 根据项17所述的陶瓷烧结体基板,其中,上述金属粉体包含选自Cu、Cr、Ni中的至少一种。
- [0199] [项19]
- [0200] 根据项17或项18所述的陶瓷烧结体基板,其中,上述第2金属包含选自Ag、Al、Zn、Sn、Ag-Cu合金中的至少一种。
- [0201] [项20]
- [0202] 根据项17~项19中任一项所述的陶瓷烧结体基板,其中,上述陶瓷基板包含选自氮化硅、氮化铝、氮化硼中的至少一种。
- [0203] [项21]
- [0204] 根据项17~项20中任一项所述的陶瓷烧结体基板,其中,上述金属化合物包含选自Ti、Ce、Zr、Mg中的至少一种元素。
- [0205] [项22]
- [0206] 根据项17~项21中任一项所述的陶瓷烧结体基板,其中,上述金属粉体的中值粒径为1 μm 以上且50 μm 以下。
- [0207] [项23]
- [0208] 根据项17~项22中任一项所述的陶瓷烧结体基板,其中,在相对于上述陶瓷基板沿着水平方向切断时,上述通孔为圆形,
- [0209] 上述通孔的直径为0.05mm以上且0.5mm以下。
- [0210] [项24]
- [0211] 一种发光装置,其具备:
- [0212] 权利要求17~权利要求23中任一项所述的陶瓷烧结体基板、和
- [0213] 与上述陶瓷烧结体基板的上述第1金属体电连接的发光元件。
- [0214] 工业实用性

[0215] 本公开的实施方式的发光装置可以用于配光可变型前照灯光源。此外,本公开的实施方式的发光装置可以用于液晶显示器的背光光源、各种照明器具、大型显示器、广告、指路牌等各种显示装置、以及数码摄像机、传真机、复印机、扫描仪等中的图像读取装置、投影装置等。

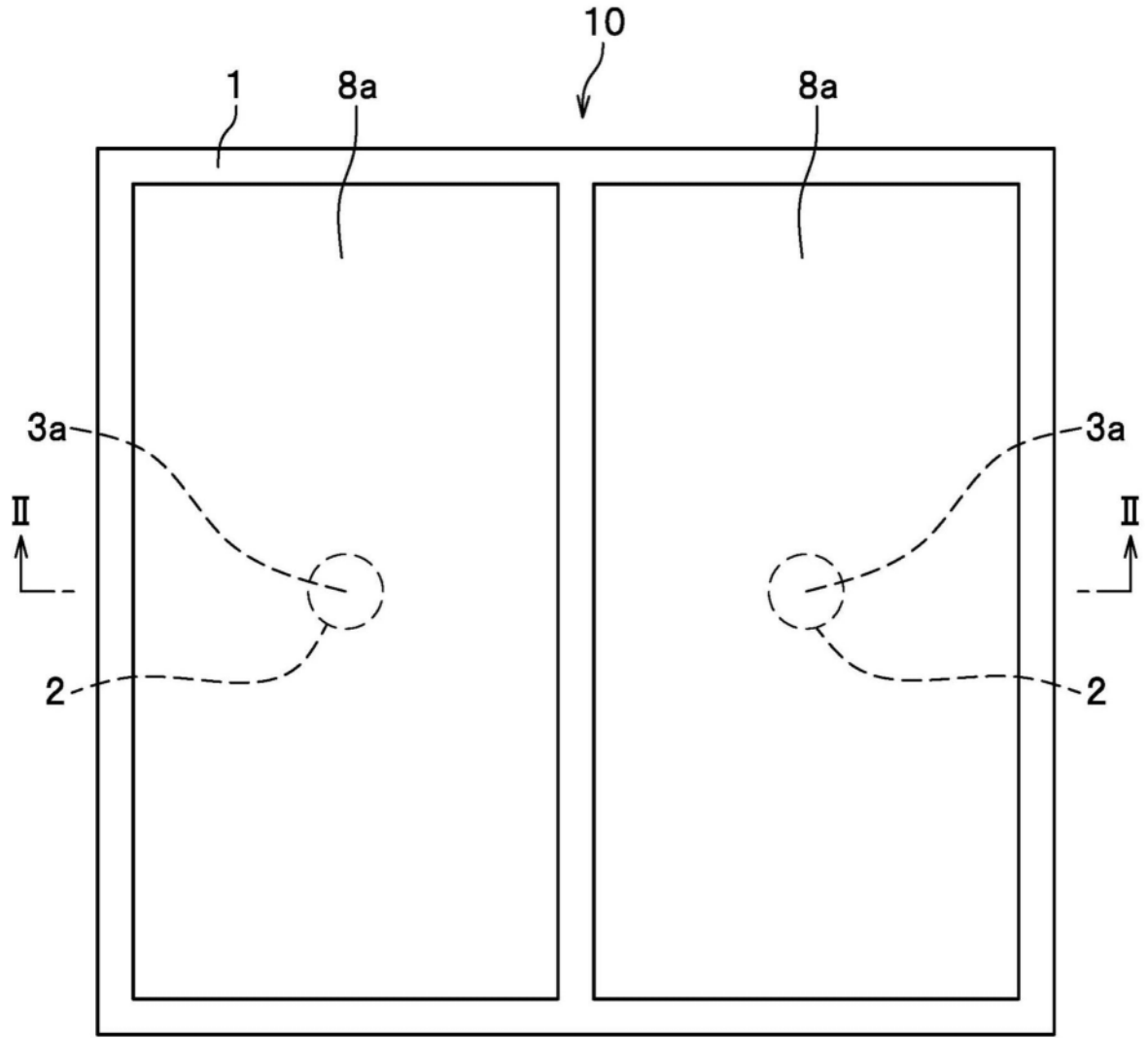


图1

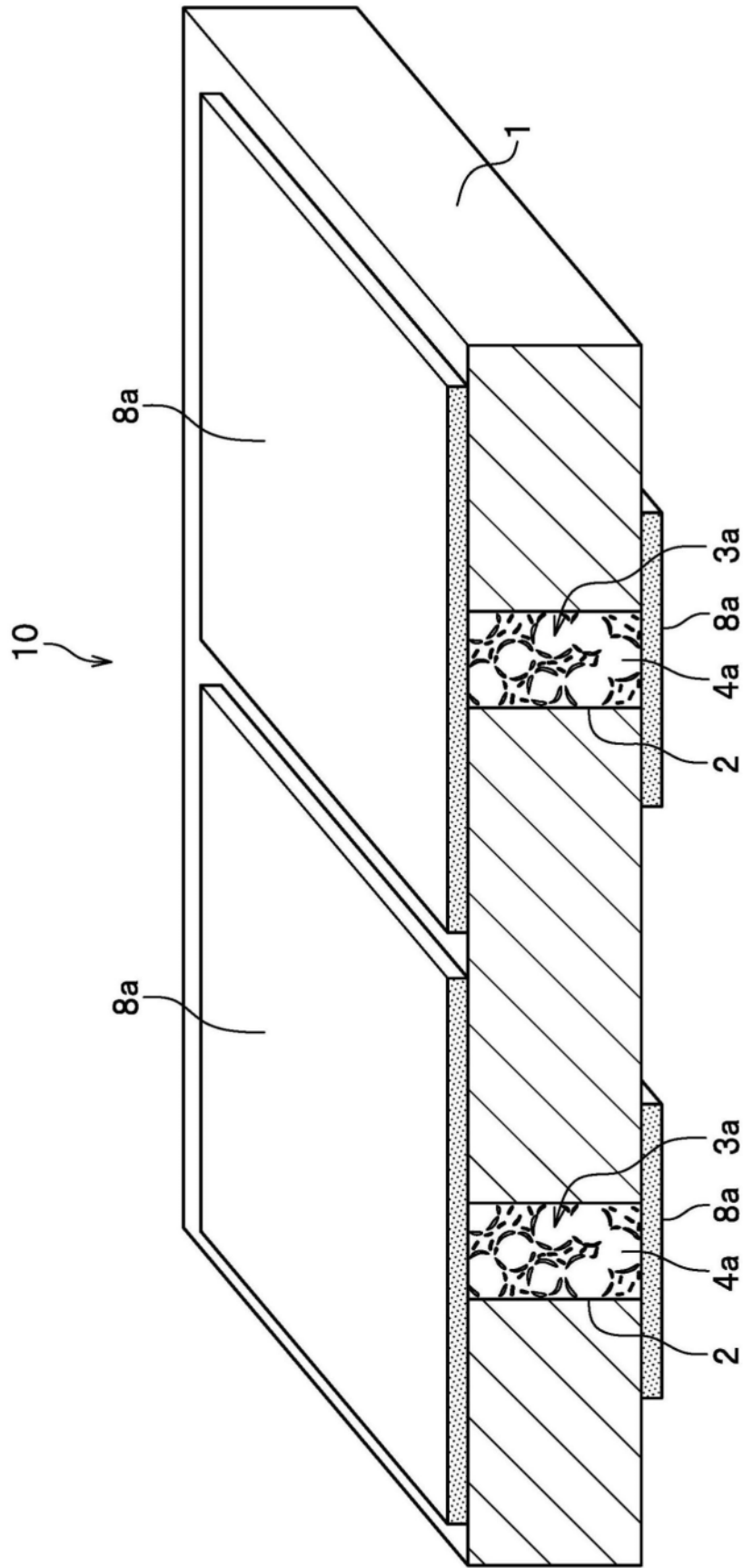


图2

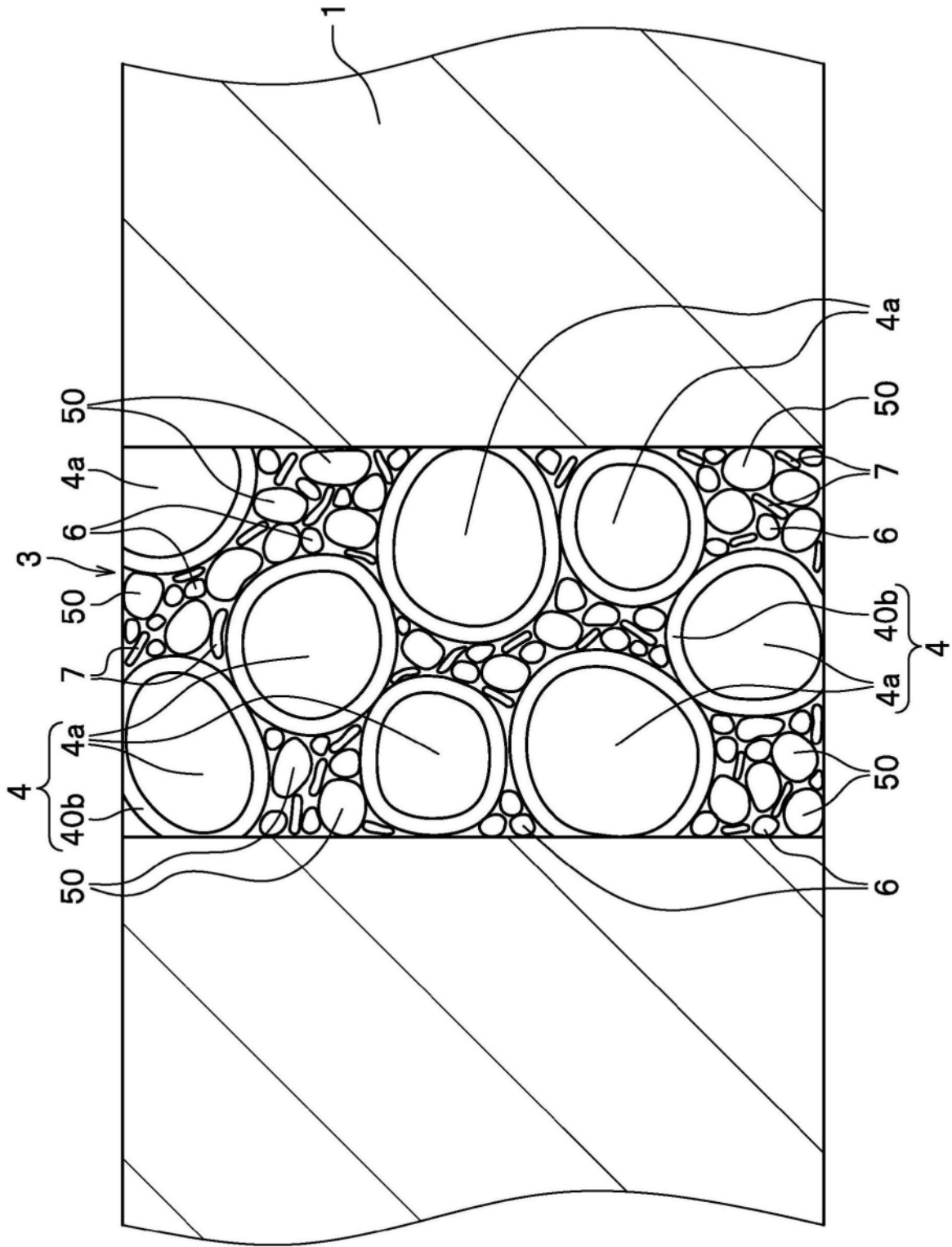


图3A

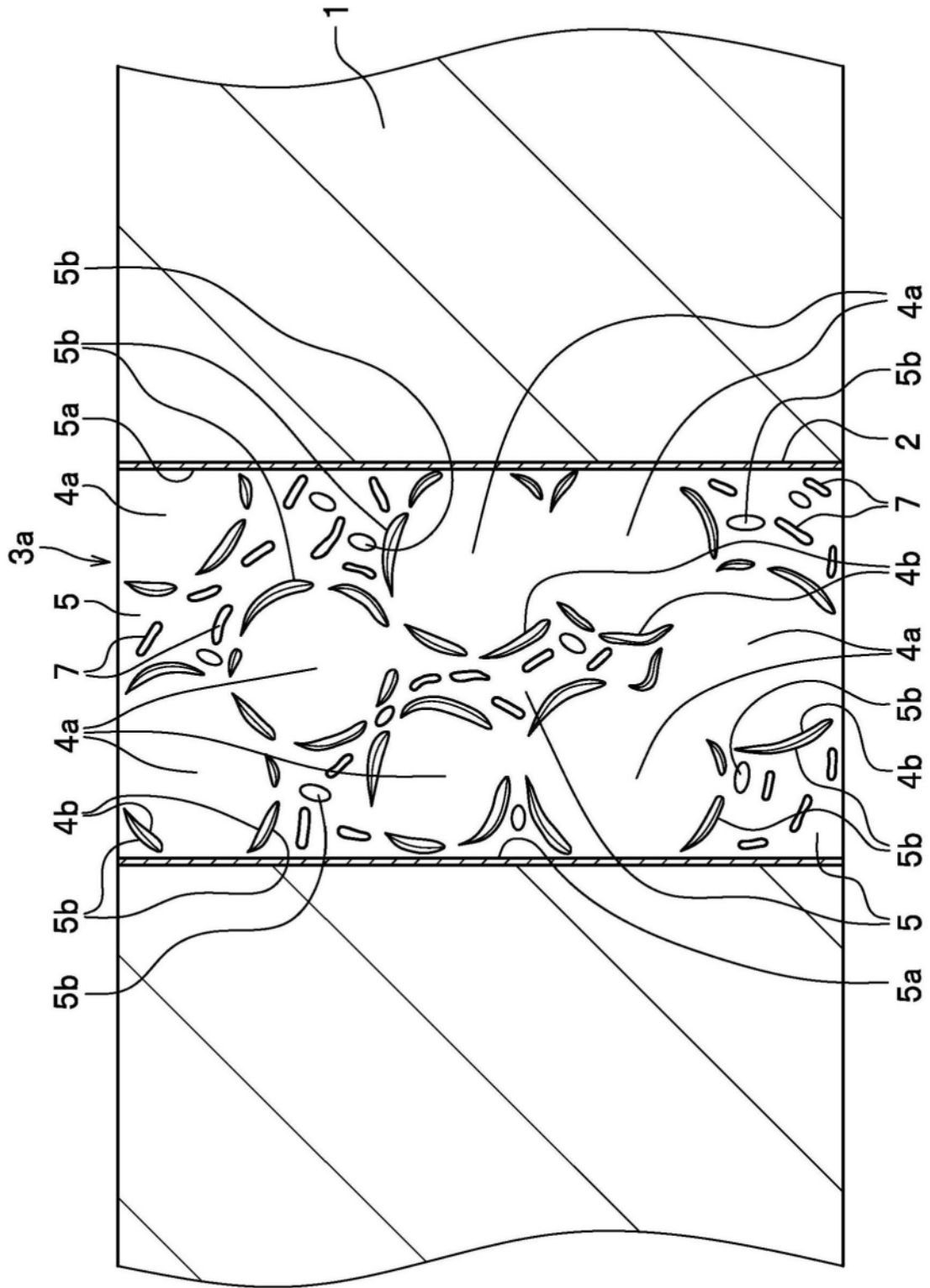


图3B

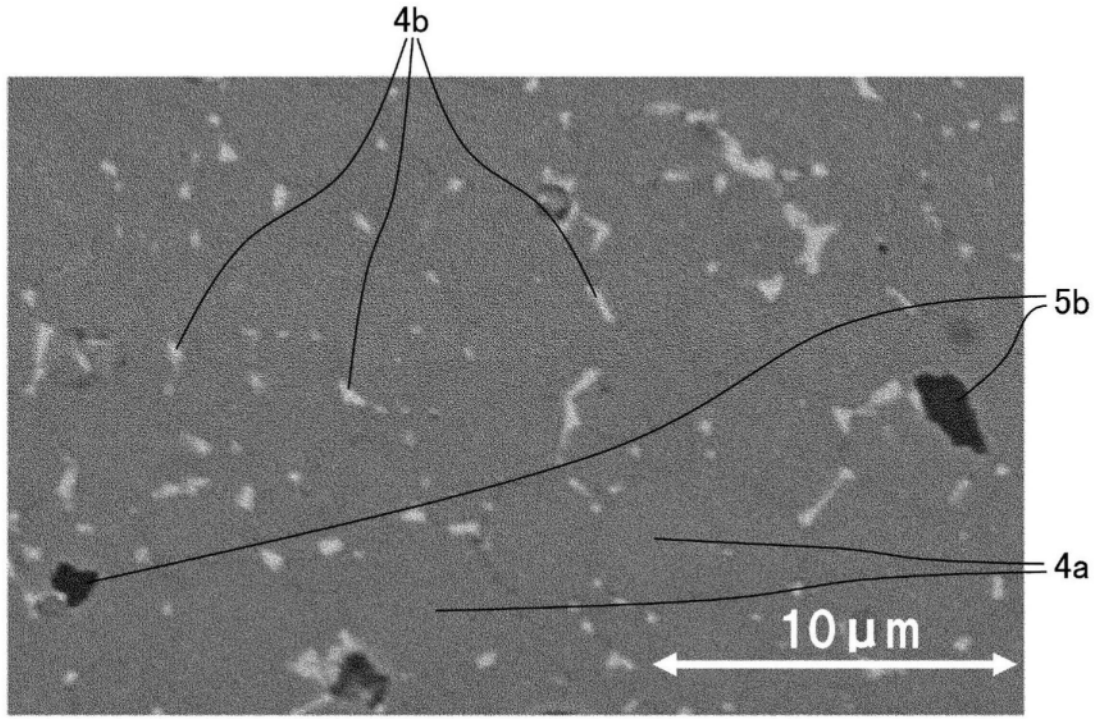


图4A

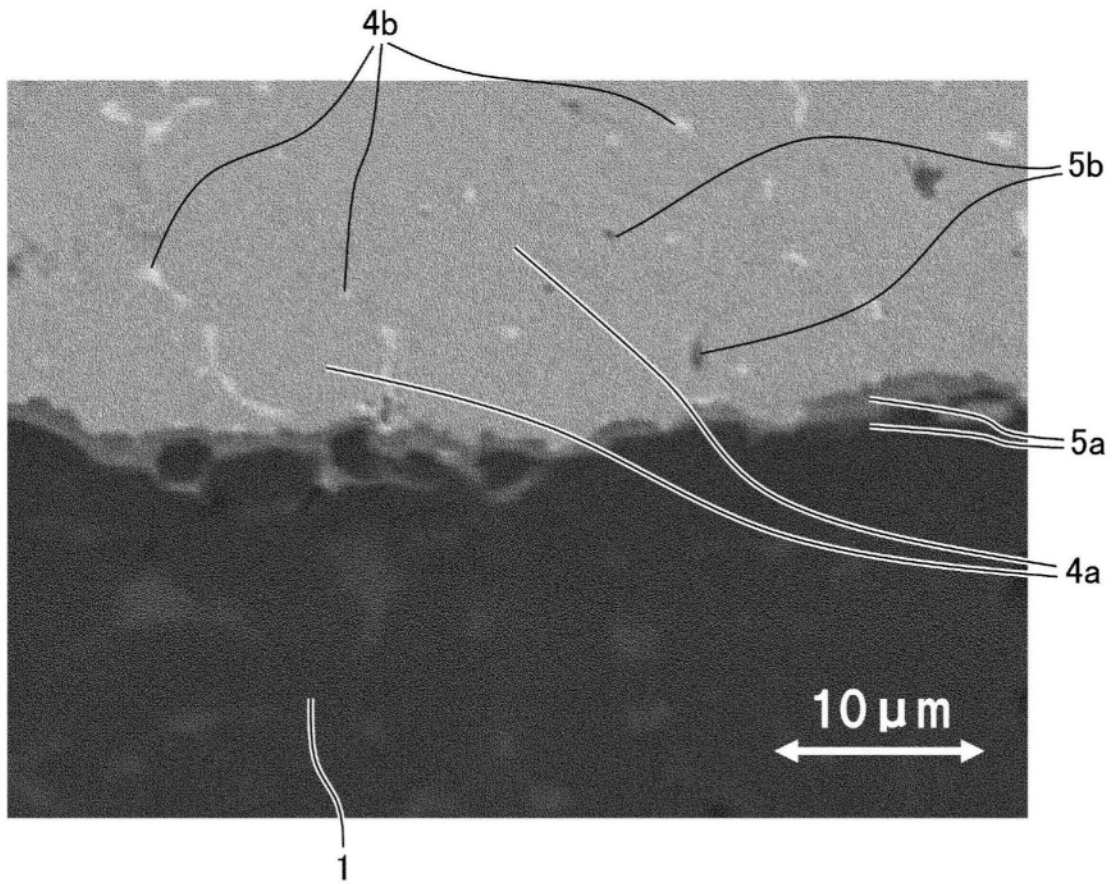


图4B

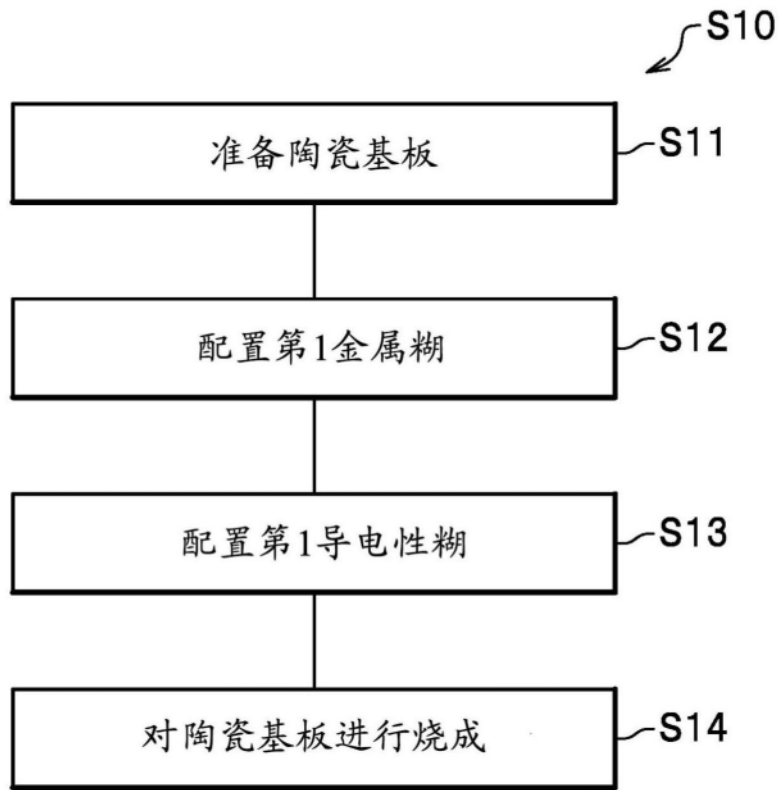


图5

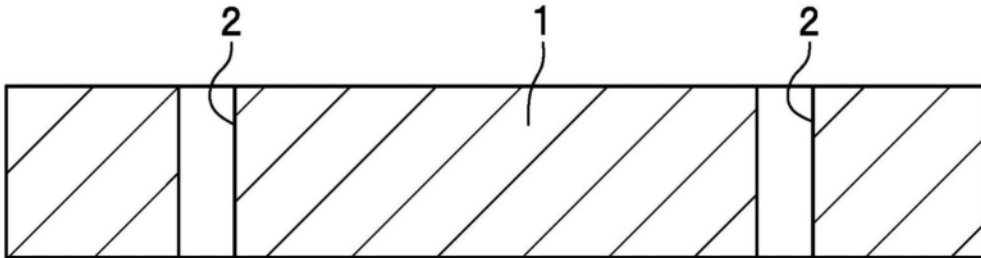


图6A

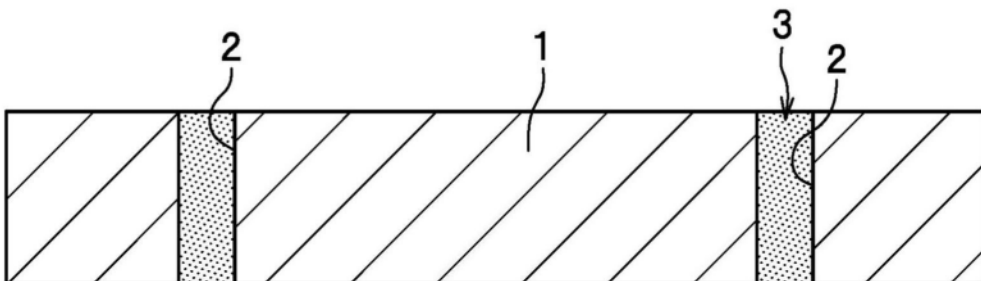


图6B

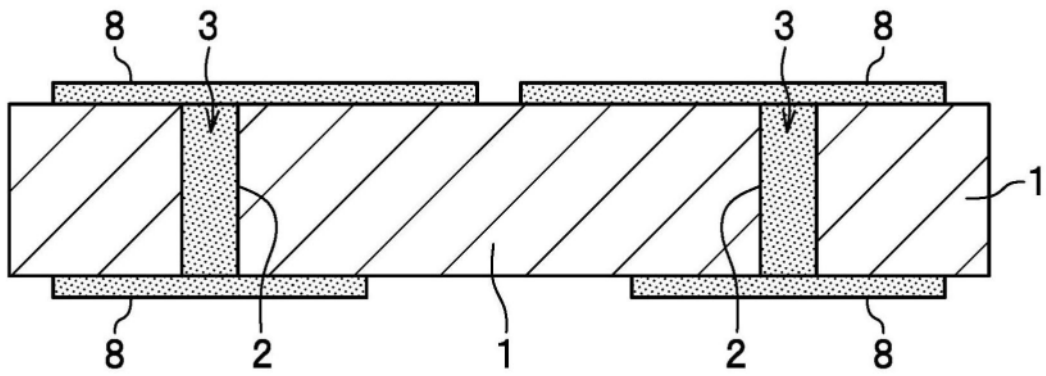


图6C

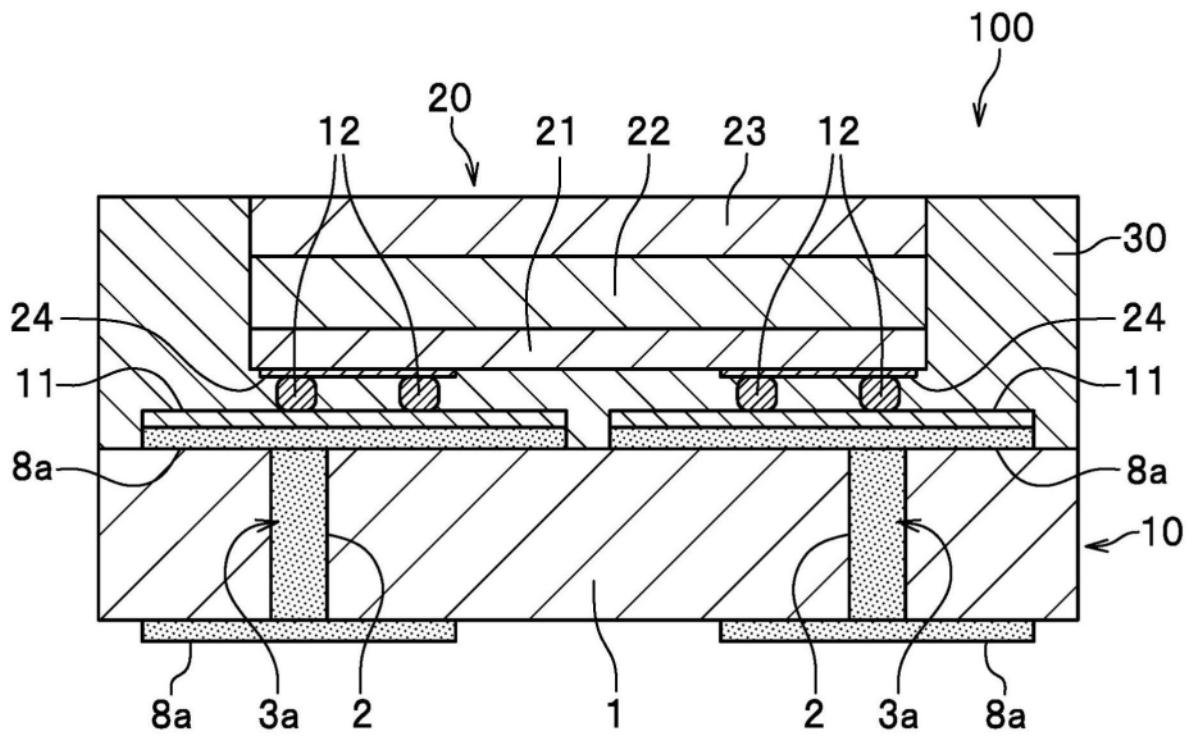


图7

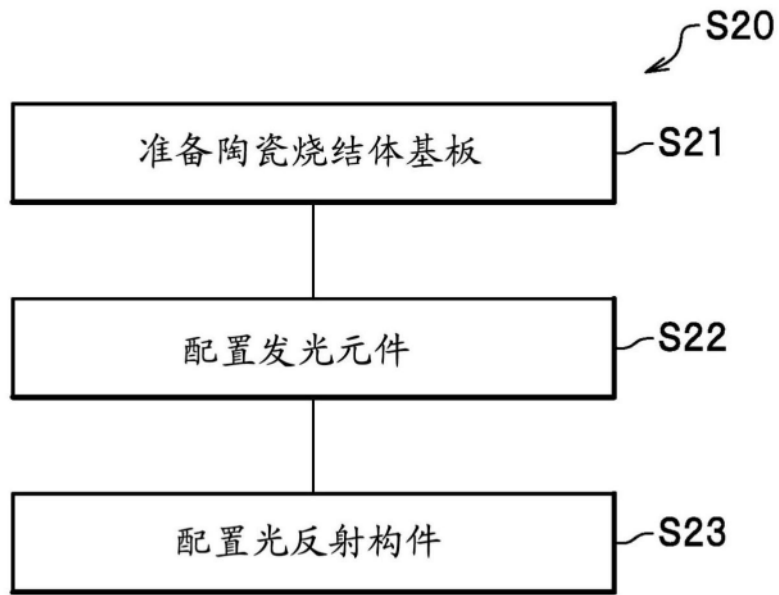


图8

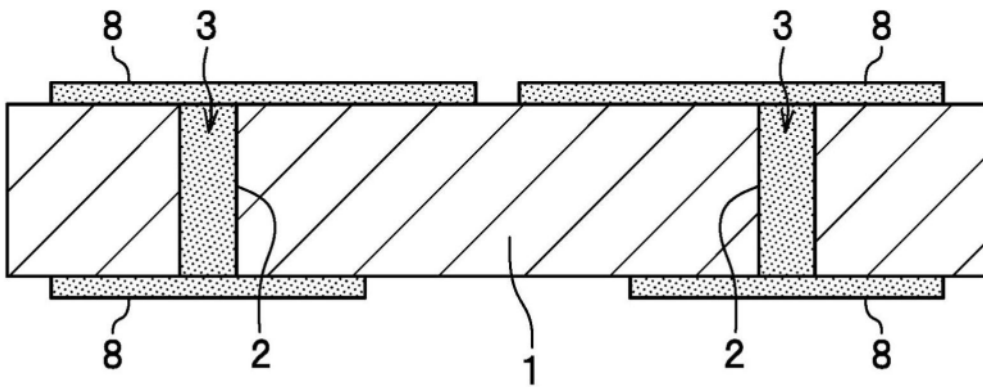


图9A

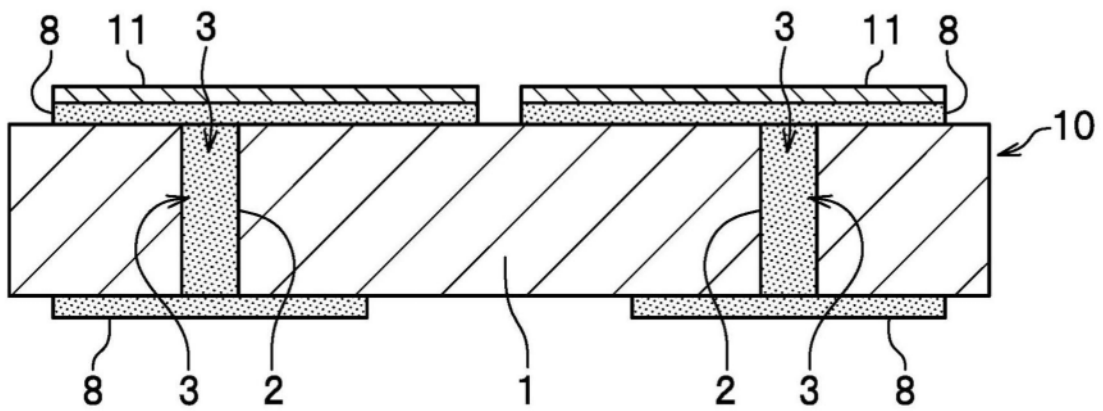


图9B

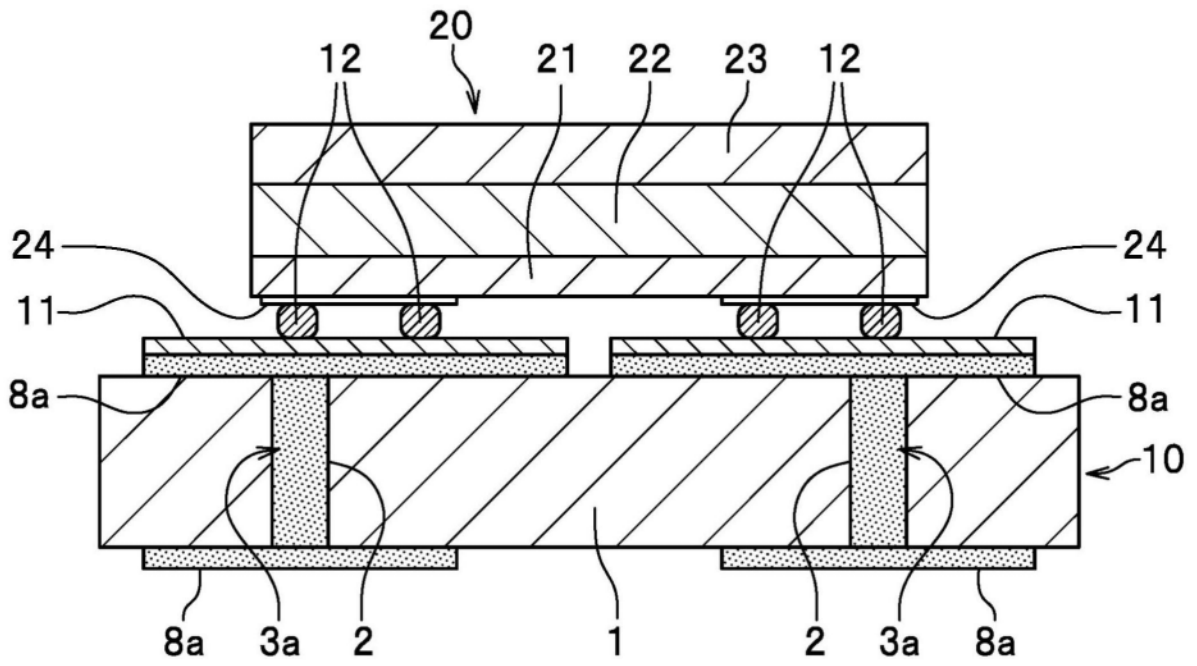


图9C

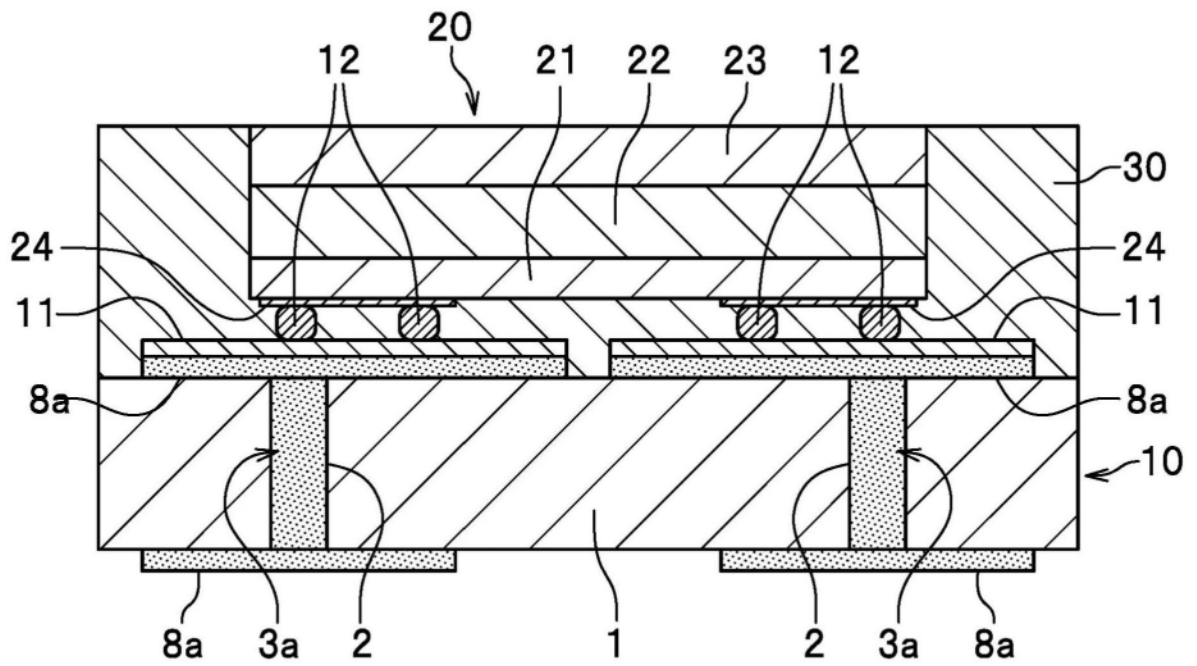


图9D

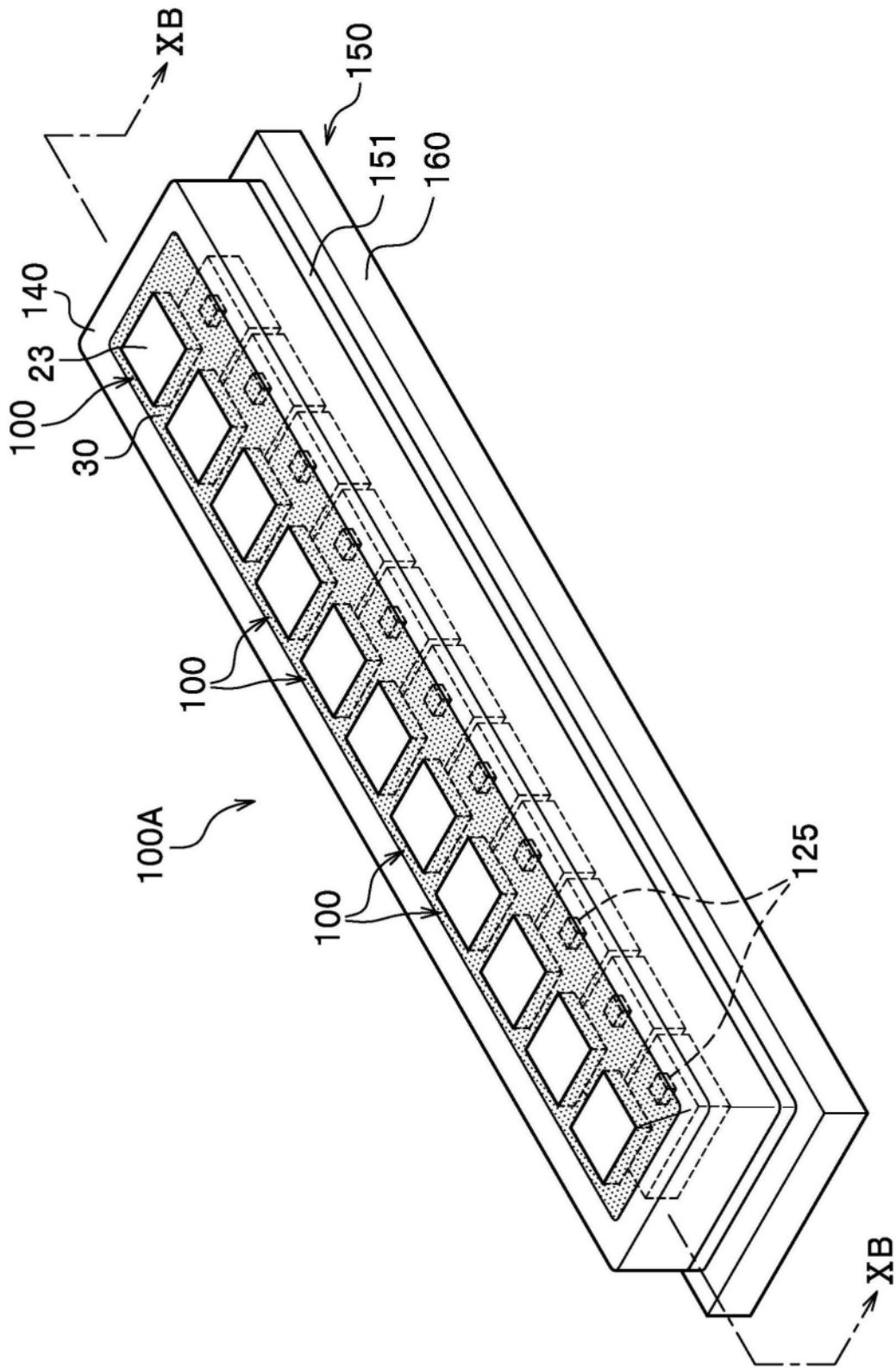


图10A

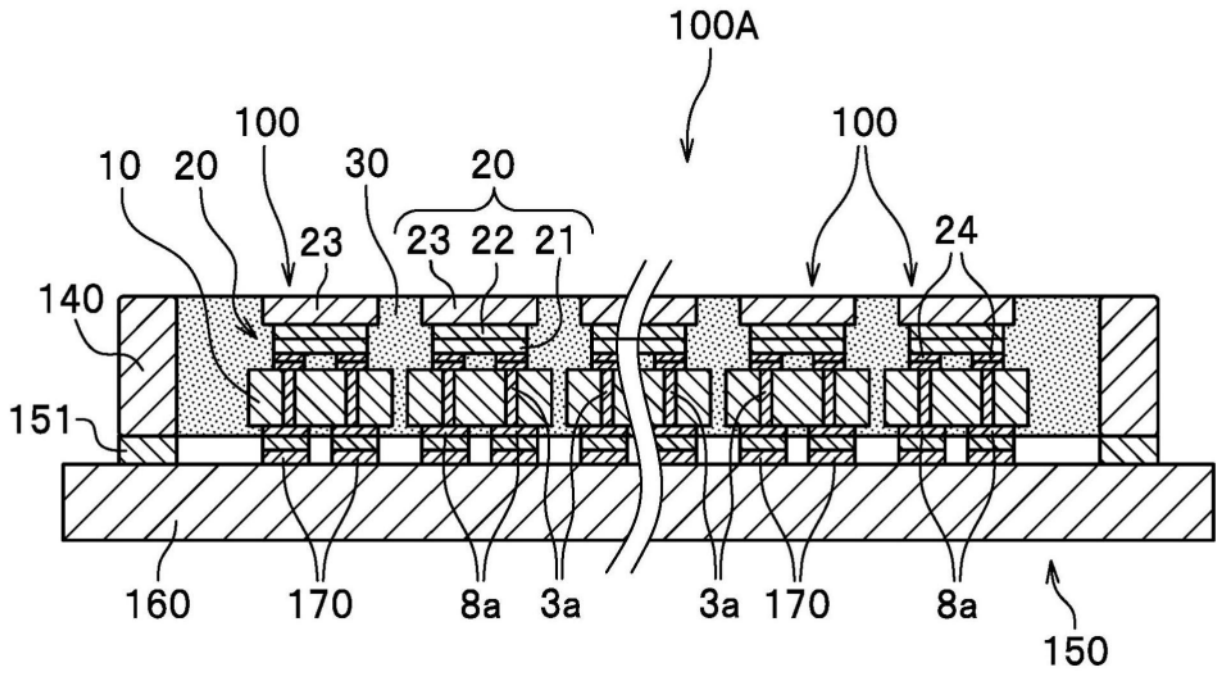


图10B