



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106410020 B

(45)授权公告日 2019.08.09

(21)申请号 201610140817.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.03.11

H01L 33/58(2010.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H01L 33/60(2010.01)

申请公布号 CN 106410020 A

(56)对比文件

(43)申请公布日 2017.02.15

CN 1577909 A, 2005.02.09, 说明书第6页第25行至第32页第25行、附图1-28.

(30)优先权数据

US 7049159 B2, 2006.05.23, 全文.

2015-153665 2015.08.03 JP

US 2012/0049116 A1, 2012.03.01, 全文.

2015-237219 2015.12.04 JP

审查员 倪晓东

(73)专利权人 阿尔发得株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 牛山直矢 小串昌弘 田村一博

江越秀德 黑木敏宏

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限

责任公司 11287

代理人 张世俊

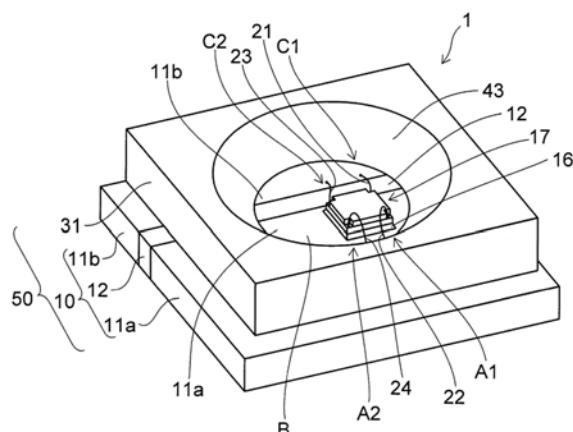
权利要求书2页 说明书12页 附图15页

(54)发明名称

半导体发光装置

(57)摘要

本发明的实施方式提供一种使光的提取效率提高的半导体发光装置。根据实施方式，半导体发光装置包含：半导体发光芯片，包含半导体层；透明膜，设置在所述半导体层上；及荧光体树脂层，设置在所述透明膜上且包含树脂与荧光体。所述透明膜的折射率比所述半导体层的折射率高。



1. 一种半导体发光装置,其特征在于具备:

半导体发光芯片,包含半导体层,在上表面的四角落设置有阴极电极及阳极电极;透明膜,在所述半导体层上,设置于所述四角落以外;荧光体树脂层,设置在所述透明膜上且包含树脂与荧光体;第1电极,载置所述半导体发光芯片;第2电极,在与从所述第1电极朝向所述透明膜的第1方向正交的方向上与所述第1电极隔离;以及

反射层;并且

所述反射层与所述半导体发光芯片的侧面相接地设置;
所述透明膜的折射率比所述半导体层的折射率高。

2. 根据权利要求1所述的半导体发光装置,其特征在于:

所述透明膜包含碳化硅、氧化钛及磷化镓的至少任一个。

3. 根据权利要求1或2所述的半导体发光装置,其特征在于:

所述荧光体树脂层包含在所述第1方向上与所述半导体发光芯片不重叠的部分;
所述反射层设置在所述荧光体树脂层的所述不重叠的所述部分的一部分与所述第1电极之间,以及所述荧光体树脂层的所述不重叠的所述部分的其他部分与所述第2电极之间。

4. 根据权利要求1所述的半导体发光装置,其特征在于:

所述反射层包含氧化钛。

5. 根据权利要求1或2所述的半导体发光装置,其特征在于还具备:散热构件,设置在所述荧光体树脂层上;并且

所述散热构件的导热率比所述荧光体树脂层的导热率高。

6. 根据权利要求5所述的半导体发光装置,其特征在于:

所述散热构件包含铝氧化物。

7. 根据权利要求1或2所述的半导体发光装置,其特征在于还具备:

透明树脂层,设置在所述荧光体树脂层上;并且

所述透明树脂层包含在所述第1方向上与所述半导体发光芯片不重叠的部分;
所述反射层设置在所述透明树脂层的所述不重叠的所述部分的一部分与所述第1电极之间,以及所述透明树脂层的所述不重叠的所述部分的其他部分与所述第2电极之间。

8. 根据权利要求1或2所述的半导体发光装置,其特征在于还具备:

透明透镜树脂,设置在所述第1电极之上、所述第2电极之上、所述半导体发光芯片的侧面上、所述透明膜的侧面上、以及所述荧光体树脂层的表面上;并且

所述透明透镜树脂包含在所述第1方向上与所述半导体发光芯片不重叠的部分;

所述透明透镜树脂的上表面为凸透镜形状。

9. 根据权利要求8所述的半导体发光装置,其特征在于:

所述透明透镜树脂包含苯基系硅酮树脂。

10. 根据权利要求8所述的半导体发光装置,其特征在于:

所述透明透镜树脂的所述不重叠的所述部分的沿着所述第1方向的厚度比在所述透明透镜树脂的所述第1方向与所述半导体芯片重叠的部分的沿着所述第1方向的厚度薄。

11. 根据权利要求8所述的半导体发光装置,其特征在于还具备:反射树脂层,设置在所

述透明透镜树脂的所述不重叠的所述部分的一部分与所述第1电极之间,以及所述透明透镜树脂的所述不重叠的所述部分的其他部分与所述第2电极之间,且包含氧化钛。

12.根据权利要求1或2所述的半导体发光装置,其特征在于:

所述荧光体树脂层包含在所述第1方向上与所述半导体发光芯片不重叠的部分、以及在所述第1方向上与所述半导体芯片重叠的部分;

所述荧光体树脂层的所述不重叠的所述部分的沿着所述第1方向的厚度比所述荧光体树脂层的所述重叠的所述部分的沿着所述第1方向的厚度薄。

半导体发光装置

[0001] [相关申请案]

[0002] 本申请案享有以日本专利申请案2015-153665号(申请日:2015年8月3日)及日本专利申请案2015-237219号(申请日:2015年12月4日)为基础申请案的优先权。本申请案通过参照这些基础申请案而包含基础申请案的全部内容。

技术领域

[0003] 本发明的实施方式涉及一种半导体发光装置。

背景技术

[0004] 半导体发光装置具有在平板状的框架上配置有半导体发光元件,且在半导体发光元件上配置有荧光体层的构造。从半导体发光元件出射的光经由荧光体层而向外部出射。此时,光的一部分在荧光体层与外部的界面等反射之后,入射至半导体发光元件表面及框架。半导体发光元件表面及框架表面的光反射率较低,吸收所入射的光的大部分。在半导体发光装置中,人们期望使从半导体发光元件出射的光高效率地向外部出射。

发明内容

[0005] 本发明的实施方式提供一种提高光的提取效率的半导体发光装置。

[0006] 根据实施方式,半导体发光装置包含:半导体发光芯片,包含半导体层;透明膜,设置在所述半导体层上;及荧光体树脂层,设置在所述透明膜上且包含树脂与荧光体。所述透明膜的折射率比所述半导体层的折射率高。

附图说明

[0007] 图1是例示第1实施方式的半导体发光装置的立体图。

[0008] 图2(a)是例示第1实施方式的半导体发光装置的示意性俯视图。(b)是例示第1实施方式的半导体发光装置的示意性透视图。

[0009] 图3(a)至(d)是例示第1实施方式的半导体发光装置的芯片的形成方法的示意性剖视图。

[0010] 图4(a)至(c)是例示第1实施方式的半导体发光装置的制造方法的示意性透视图。

[0011] 图5是例示第1实施方式的比较例的半导体发光装置的示意性透视图。

[0012] 图6是例示第2实施方式的半导体发光装置的示意性透视图。

[0013] 图7是例示第2实施方式的半导体发光装置的制造方法的示意性透视图。

[0014] 图8是例示第3实施方式的半导体发光装置的示意性透视图。

[0015] 图9是例示第4实施方式的半导体发光装置的制造方法的示意性透视图。

[0016] 图10(a)及(b)是例示第4实施方式的半导体发光装置的芯片的形成方法的示意性剖视图。

[0017] 图11(a)及(b)是例示第4实施方式的半导体发光装置的制造方法的示意性透视

图。

- [0018] 图12是例示第4实施方式的半导体发光装置的制造方法的示意性透视图。
- [0019] 图13是例示第5实施方式的半导体发光装置的示意性透视图。
- [0020] 图14(a)及(b)是例示第5实施方式的半导体发光装置的制造方法的示意性透视图。
- [0021] 图15(a)及(b)是例示第5实施方式的半导体发光装置的制造方法的示意性透视图。
- [0022] 图16是例示第6实施方式的半导体发光装置的示意性透视图。
- [0023] 图17(a)及(b)是例示第7实施方式的半导体发光装置的制造方法的示意性透视图。
- [0024] 图18是例示第7实施方式的半导体发光装置的示意性透视图。
- [0025] 图19是例示第7实施方式的半导体发光装置的制造方法的示意性透视图。

具体实施方式

- [0026] 以下,一边参照附图一边对本发明的实施方式进行说明。
- [0027] 此外,附图是示意性或概念性的图,各部分的厚度与宽度的关系、部分间的大小的比率等未必与现实情况相同。另外,即便在表示相同部分的情况下,也存在根据附图而相互的尺寸或比率不同地表示的情况。
- [0028] 此外,在本案说明书与各图中,对与在已出现的图中所述者相同的要素,标注相同符号并适当省略详细的说明。
- [0029] (第1实施方式)
- [0030] 对本实施方式的半导体发光装置的构成进行说明。
- [0031] 图1是例示本实施方式的半导体发光装置的立体图。
- [0032] 如图1所示,在本实施方式的半导体发光装置1中,设置有平板状的框架10。在框架10设置有相互隔离的2片电极11a及电极11b,在电极11a与电极11b之间例如设置有包含树脂材料的绝缘构件12。电极11a的上表面、绝缘构件12的上表面及电极11b的上表面形成同一平面。另外,从上方,也就是说从与板面垂直的方向观察,电极11a比电极11b更宽。而且,在电极11a的绝缘构件12侧的端部上搭载有芯片17。
- [0033] 在框架10上例如设置有包含白色树脂的外围器31。将包含框架10及外围器31的构造体称为外壳主体50。外围器31为以长方体的中央部分从上表面朝向底面而开口面积慢慢变小的方式挖通的形状。外围器31的内侧成为研钵状。在框架10的上表面,将周围被外围器31包围的区域称为区域B。
- [0034] 图2(a)是例示第1实施方式的半导体发光装置的示意性俯视图。
- [0035] 如图2(a)所示,在芯片17的四角落设置有LED (Light Emitting Diode, 发光二极管) 芯片13的阴极电极C1、阳极电极A1、阴极电极C2及阳极电极A2。阴极电极C1与电极11b通过导线21连接。阳极电极A1与电极11a通过导线22连接。阴极电极C2与电极11b通过导线23连接。阳极电极A2与电极11a通过导线24连接。导线21至24例如由金(Au)形成。
- [0036] 图2(b)是例示第1实施方式的半导体发光装置的示意性透视图。
- [0037] 如图2(a)及图2(b)所示,外壳主体50是外围器31设置在区域B的周围而形成凹部

51. 在该凹部51内设置有荧光体树脂层43。荧光体树脂层43是将荧光体44混入至树脂45而形成。树脂45例如为苯基系硅酮树脂。荧光体树脂层43包含树脂45与荧光体44。

[0038] 芯片17设置在外壳主体50的区域B上。芯片17由LED芯片13及设置在LED芯片13上的透明膜42而形成。芯片17隔着安装材16而粘接在电极11a上。透明膜42优选为导热率较高、透明、且折射率较高的材料。透明膜42例如由碳化硅(SiC)而形成。

[0039] 在本实施方式的半导体发光装置1中,使用在LED芯片13上形成有透明膜42的具有透明膜的LED芯片即芯片17。芯片17有在形成LED芯片13之后,在LED芯片13上成膜透明膜42而形成的情况。因此,对在本实施方式的半导体发光装置中所使用的芯片17的形成方法进行说明。

[0040] 图3(a)至图3(d)是例示本实施方式的半导体发光装置的芯片的形成方法的示意性剖视图。

[0041] 如图3(a)所示,在成长用板76上,例如通过MOCVD (Metal Organic Chemical Vapor Deposition, 金属有机化学气相沉积) 法而外延生长来形成n型半导体层74及p型半导体层72。在n型半导体层74与p型半导体层72之间形成有发光层13。在p型半导体层72上,例如通过PVD (Physical Vapor Deposition, 物理气相沉积) 法而形成金属层75。在金属层75上贴附硅板71。

[0042] 如图3(b)所示,通过湿式蚀刻而将成长用板76去除。将n型半导体层74、发光层73及p型半导体层72的一部分通过蚀刻而去除。其结果,金属层75的表面的一部分露出。图3(b)是为了方便说明而使图3(a)的上下反转。

[0043] 如图3(c)所示,在n型半导体层74上涂布碳化硅而形成透明膜42。此时,在配置n型半导体层74及金属层75上的阴极电极C1、阴极电极C2、阳极电极A1及阳极电极A2的部分,以不形成透明膜42的方式进行遮盖。

[0044] 此外,代替涂布碳化硅而形成透明膜42,也可预先将配合LED芯片13的大小而形成的透明膜42配置在n型半导体层74上。

[0045] 如图3(d)所示,在n型半导体层74上形成阴极电极C1及阴极电极C2。在露出的金属层75上形成阳极电极A1及A2,从而形成具有透明膜的LED芯片即芯片17。

[0046] 对本实施方式的半导体发光装置的制造方法进行说明。

[0047] 图4(a)至图4(c)是例示本实施方式的半导体发光装置的制造方法的示意性透视图。

[0048] 如图4(a)所示,在区域B的一部分涂布安装材16。安装材16为粘接剂。

[0049] 如图4(b)所示,在安装材16上安装LED芯片13。通过安装材16使LED芯片13粘接并固定在外壳主体50。

[0050] 如图4(c)所示,通过打线接合而利用导线21连接阴极电极C1与电极11b。利用导线22连接阳极电极A1与电极11a。利用导线23连接阴极电极C2与电极11b。利用导线24连接阳极电极A2与电极11a。

[0051] 如图2(b)所示,在外壳主体50的凹部51填充有在树脂45中混入有荧光体44的荧光体材料而形成荧光体树脂层43。树脂45例如为苯基系硅酮树脂。外壳主体50的凹部51全体被荧光体材料填埋。

[0052] 对本实施方式的效果进行说明。

[0053] 在本实施方式的半导体发光装置1中,使用在LED芯片13上设置有透明膜42的芯片17。透明膜42例如由碳化硅而形成。碳化硅的折射率与形成LED芯片13的材料的折射率相比较高。在光向折射率更高的材料内前进的情况下,在前进起始处与前进目的地的界面上,出射角小于入射角而难以反射。反之,在光向折射率更低的材料内前进的情况下,在前进起始处与前进目的地的界面上,出射角大于入射角而容易反射。因此,在透明膜42使用如碳化硅般折射率较高的材料的情况下,从LED芯片13出射的光不易在LED芯片13与透明膜42的界面反射。另外,在荧光体树脂层43与外部的界面等反射的光容易在LED芯片13与透明膜42的界面反射。

[0054] 由此,与不设置透明膜42的情况相比,能够减少从LED芯片13出射且返回至LED芯片13的光的量。能够增加从LED芯片13出射且经由透明膜42及荧光体树脂层43而向外部出射的光的量。其结果,能够提供提高光的提取效率的半导体发光装置。

[0055] 在荧光体树脂层43中,进行从自LED芯片13出射的蓝色的光向波长更长的黄色的光转换的光转换。在该光转换中产生损耗,损耗量转换为热而发热。

[0056] 荧光体树脂层43的导热率例如为0.200W/mK(瓦特每米每凯文)。形成透明膜42的碳化硅的导热率例如为100W/mK。由于透明膜42的导热率比荧光体树脂层43更高,所以能够使在荧光体树脂层43产生的热经由透明膜42而散热至LED芯片13。

[0057] 透明膜42也可由铝氧化物(Al₂O₃)而形成。铝氧化物的导热率例如为30W/mK,比荧光体树脂层43更高。因此,能够使在荧光体树脂层43产生的热散热至LED芯片13。

[0058] (第1实施方式的比较例)

[0059] 对本比较例进行说明。

[0060] 图5是例示第1实施方式的比较例的半导体发光装置的示意性透视图。

[0061] 如图5所示,本比较例的半导体发光装置2与所述第1实施方式的半导体发光装置(参照图2(b))相比,不在LED芯片13上设置透明膜42的点不同。

[0062] 由于不在LED芯片13上设置折射率较高的透明膜42,因此与所述第1实施方式相比,从LED芯片13输出的光容易在LED芯片13与荧光体树脂层43的界面反射。另外,在荧光体树脂层43与外部的界面等反射的光不易在LED芯片13与透明膜42的界面反射。其结果,本比较例的半导体发光装置2的光的提取效率较低。

[0063] 另外,由于不在LED芯片13上设置导热率较高的透明膜42,因此在荧光体树脂层43中,难以使由光转换的损耗引起产生的热经由透明膜42而散热至LED芯片13。

[0064] (第2实施方式)

[0065] 对本实施方式的半导体发光装置的构成进行说明。

[0066] 图6是例示本实施方式的半导体发光装置的示意性透视图。

[0067] 如图6所示,本实施方式的半导体发光装置3与所述第1实施方式的半导体发光装置1(参照图2(b))相比,在荧光体树脂层43的下方设置有高反射层41的点不同。高反射层41不设置在LED芯片13的上表面上及透明膜42的表面上。

[0068] 高反射层41是用以使从LED芯片13出射之后在荧光体树脂层43与外部的界面等反射的光再次反射并向外部出射的层。

[0069] 对本实施方式的半导体发光装置的制造方法进行说明。

[0070] 图7是例示本实施方式的半导体发光装置3的制造方法的示意性透视图。

[0071] 直至通过打线接合形成导线21至24为止的制造方法,与所述第1实施方式的半导体发光装置1的制造方法(参照图4(c))相同。

[0072] 如图7所示,在外壳主体50的凹部51内,例如填充有在树脂中混入有氧化钛的微粒子而成的高反射材料而形成高反射层41。此时,不使外壳主体50的凹部51内全体被高反射材料填埋。高反射材料填充至比透明膜42更靠下的部分而使透明膜42露出。

[0073] 如图6所示,例如,使在树脂45中混入有荧光体44而成的荧光体材料填充至高反射层41上及透明膜42上而形成荧光体树脂层43。树脂45例如为苯基系硅酮树脂。使外壳主体50的凹部51内全体被荧光体材料填埋。

[0074] 对本实施方式的效果进行说明。

[0075] 在本实施方式中,通过设置高反射层41,能够使在荧光体树脂层43与外部的界面等反射的光再次反射并向外部射出。其结果,与所述第1实施方式相比,光的提取效率变高。

[0076] 本实施方式中的除所述以外的构成、制造方法及效果与所述第1实施方式相同。

[0077] (第3实施方式)

[0078] 对本实施方式的半导体发光装置的构成进行说明。

[0079] 图8是例示本实施方式的半导体发光装置的示意性透视图。

[0080] 如图8所示,本实施方式的半导体发光装置4与所述第3实施方式的半导体发光装置3(参照图6)相比,在荧光体树脂层43上设置有高散热构件46的点不同。

[0081] 对本实施方式的半导体发光装置的制造方法进行说明。

[0082] 如图8所示,形成所述第3实施方式的半导体发光装置3(参照图6)之后,在荧光体树脂层43上,例如利用粘接剂等粘接由碳化硅形成的高散热构件46。

[0083] 此外,高散热构件46也可由铝氧化物而形成。

[0084] 对本实施方式的效果进行说明。

[0085] 在本实施方式的半导体发光装置中,在荧光体树脂层43上设置有导热率较高的高散热构件46。由此,能够使荧光体树脂层43的热经由高散热构件46而散热至外部。

[0086] 本实施方式中的除所述以外的构成、制造方法及效果与所述第3实施方式相同。

[0087] (第4实施方式)

[0088] 对本实施方式的半导体发光装置的构成进行说明。

[0089] 图9是例示本实施方式的半导体发光装置的示意性透视图。

[0090] 如图9所示,本实施方式的半导体发光装置5与所述第2实施方式的半导体发光装置3(图6参照)相比,下述(a1)及(a2)的点不同。

[0091] (a1) 在透明膜42上设置有荧光体膜47。荧光体膜47包含树脂45a与荧光体44。

[0092] (a2) 在外壳主体50的凹部内设置有透明树脂层48。

[0093] 在荧光体膜47中,进行从自LED芯片13出射的蓝色的光向波长更长的黄色的光转换的光转换。

[0094] 在本实施方式的半导体发光装置5中,使用在LED芯片13上设置有透明膜42且在透明膜42上设置有荧光体膜47的芯片20。对芯片20的形成方法进行说明。

[0095] 图10(a)及图10(b)是例示本实施方式的半导体发光装置的芯片的形成方法的示意性剖视图。

[0096] 直至形成透明膜42为止与所述第1实施方式的半导体发光装置中所使用的芯片17

的形成方法(参照图3(c))相同。

[0097] 如图10(a)所示,在透明膜42上涂布有在树脂45a中混入有荧光体44而成的荧光体材料而形成荧光体膜47。树脂45a例如为苯基系硅酮树脂。此时,在配置LED芯片13上的阴极电极C1及阴极电极C2的部分,不形成透明膜42及荧光体膜47而使n型半导体层74露出。

[0098] 如图10(b)所示,在n型半导体层74上形成阴极电极C1及阴极电极C2。在露出的金属层75上形成阳极电极A1及阳极电极A2。以此方式形成芯片20。

[0099] 对本实施方式的半导体发光装置的制造方法进行说明。

[0100] 图11(a)及图11(b)是例示本实施方式的半导体发光装置的制造方法的示意性透视图。

[0101] 图12是例示本实施方式的半导体发光装置的制造方法的示意性透视图。

[0102] 直至涂布安装材16为止与所述第2实施方式的半导体发光装置的制造方法(参照图4(a))相同。

[0103] 如图11(a)所示,在安装材16上安装芯片20。通过安装材16使芯片20粘接并固定在外壳主体50。

[0104] 如图11(b)所示,通过打线接合而利用导线21连接阴极电极C1与电极11b。利用导线22连接阳极电极A1与电极11a。利用导线23连接阴极电极C2与电极11b。利用导线24连接阳极电极A2与电极11a。

[0105] 如图12所示,在外壳主体50的凹部51内,例如填充有在树脂中混入有氧化钛的微粒子而成的高反射材料而形成高反射层41。此时,不使外壳主体50的凹部51内全体被高反射材料填埋。高反射材料填充至比透明膜42更靠下的部分而使透明膜42及荧光体膜47露出。

[0106] 如图9所示,例如,填充苯基系硅酮树脂来将外壳主体50的凹部51内全体填埋而形成透明树脂层48。

[0107] 对本实施方式的效果进行说明。

[0108] 在荧光体膜47,进行从自LED芯片13出射的蓝色的光向波长更长的黄色的光转换的光转换。该光转换是通过蓝色的光入射至荧光体膜47内的荧光体44而进行。随着蓝色的光通过荧光体膜47的距离变大,而蓝色的光入射至较多的荧光体44。如果入射至较多的荧光体,则相应地进行较多的光转换。在光通过的距离根据其方向而存在差的情况下,荧光体44的数量改变,所以被转换的蓝色的光的量不同。其结果,根据光通过的方向,而颜色的匀称失衡而产生色不均。优选为在从全方位观察半导体发光装置时保持颜色的匀称而不产生色不均。

[0109] 因此,在本实施方式的半导体发光装置5中,将荧光体44混入的区域限定为荧光体膜47。荧光体膜47与所述第2实施方式的荧光体树脂层43相比较薄且较小。由此,光通过荧光体膜47的距离的由方向所致的差与图6所示的荧光体树脂层43的情况相比较小。其结果,与所述第2实施方式相比,保持颜色的匀称而不产生色不均。

[0110] 本实施方式中的除所述以外的构成、制造方法及效果与所述第1实施方式相同。

[0111] (第5实施方式)

[0112] 对本实施方式的半导体发光装置6的构成进行说明。

[0113] 图13是例示第5实施方式的半导体发光装置的示意性透视图。

[0114] 如图13所示,在本实施方式的半导体发光装置6中,与所述第1实施方式的半导体发光装置1(参照图2(b))相比,下述(b1)至(b4)的点不同。

[0115] (b1) 在透明膜42上设置有荧光体膜47。荧光体膜47包含树脂45a(未图示)与荧光体粒子63(未图示)。

[0116] (b2) 在芯片17的周边部分设置有荧光体构件57。

[0117] (b3) 在框架10的上表面上、芯片17的表面上及荧光体膜47的表面上设置有透明透镜树脂49。

[0118] (b4) 不设置荧光体树脂层43及外围器31。

[0119] 透明透镜树脂49形成荧光体膜47的上方部分比周围更厚的圆顶形,例如,由苯基系硅酮树脂而形成。透明透镜树脂49具有透明树脂,在上表面形成有凸透镜形状的凸部。

[0120] 对本实施方式的半导体发光装置的制造方法进行说明。

[0121] 图14(a)及图14(b)是例示本实施方式的半导体发光装置的制造方法的示意性透视图。

[0122] 图15(a)及图15(b)是例示本实施方式的半导体发光装置的制造方法的示意性透视图。

[0123] 如图14(a)所示,在框架10上的一部分涂布安装材16。安装材16为粘接剂。

[0124] 如图14(b)所示,在安装材16上安装芯片17。通过安装材16使芯片17粘接并固定在框架10。通过打线接合而利用导线21连接阴极电极C1与电极11b。利用导线22连接阳极电极A1与电极11a。利用导线23连接阴极电极C2与电极11b。利用导线24连接阳极电极A2与电极11a。

[0125] 如图15(a)所示,将荧光体粒子63吹送至芯片17而在芯片17上形成荧光体膜47。此时,荧光体粒子63也被吹送至芯片17的周边,由此形成荧光体构件57。将包含框架10、芯片17、荧光体膜47及荧光体构件57的构造体称为构造体53。

[0126] 如图15(b)所示,在使构造体53上下反转之后放入至模具52。此时,使框架10与模具52的挡块55接触,以不使构造体53过度进入至模具52内。在模具52内填充透明透镜树脂材料。通过将透明透镜树脂材料固形化而形成透明透镜树脂49。将构造体53从模具52取出。

[0127] 对本实施方式的效果进行说明。

[0128] 在本实施方式的半导体发光装置6中,与所述第4实施方式的半导体发光装置(参照图9)相同,在芯片17上设置有荧光体膜47。荧光体膜47与所述第1实施方式的荧光体树脂层43相比较薄且较小。因此,与所述第1实施方式相比,保持颜色的匀称而不产生色不均。

[0129] 另外,通过设置透明透镜树脂49而从LED芯片13出射的光的配光性提高。

[0130] 本实施方式中的除所述以外的构成、制造方法及效果与所述第1实施方式相同。

[0131] (第6实施方式)

[0132] 对本实施方式的半导体发光装置7的构成进行说明。

[0133] 图16是例示本实施方式的半导体发光装置的示意性透视图。

[0134] 如图16所示,本实施方式的半导体发光装置7与所述第5实施方式的半导体发光装置6(参照图13)相比,下述(c1)及(c2)的点不同。

[0135] (c1) 在除安装有LED芯片13的区域以外的框架10的上表面设置有高反射树脂层56。

- [0136] (c2) 不设置荧光体构件57。
- [0137] 对本实施方式的半导体发光装置的制造方法进行说明。
- [0138] 图17 (a) 及图17 (b) 是例示本实施方式的半导体发光装置的制造方法的示意性透视图。
- [0139] 直至通过打线接合而形成导线21至24为止,与所述第5实施方式的半导体发光装置的制造方法(参照图14 (b))相同。
- [0140] 如图17 (a) 所示,将荧光体粒子63吹送至芯片17而在芯片17上形成荧光体膜47。此时,以不使荧光体粒子63吹送至芯片17的周边的方式将芯片17的周围遮盖(未图示)。
- [0141] 如图17 (b) 所示,例如将在树脂中混入有氧化钛而成的高反射材料以成为均匀的膜厚的方式填充至框架10上而形成高反射树脂层56。此时,将高反射材料填充至框架10的上表面,且不填充至比芯片17的下表面更靠上方。
- [0142] 透明透镜树脂49的形成与所述第5实施方式的半导体发光装置的制造方法(参照图15 (b))相同。
- [0143] 对本实施方式的半导体发光装置的效果进行说明。
- [0144] 通过设置图16所示的高反射树脂层56,能够使在透明透镜树脂49与外部的界面等反射的光再次反射并向外部出射。其结果,与所述第5实施方式相比,能够使光的提取效率变高。
- [0145] 本实施方式中的除所述以外的构成、制造方法及效果与所述第5实施方式相同。
- [0146] (第7实施方式)
- [0147] 对本实施方式的半导体发光装置8的构成进行说明。
- [0148] 图18是例示本实施方式的半导体发光装置的示意性透视图。
- [0149] 如图18所示,本实施方式的半导体发光装置8与所述第5实施方式的半导体发光装置6(参照图13)相比,下述(d1)及(d2)不同。
- [0150] (d1) 在框架10的上表面上、LED芯片13的侧面上及透明膜42的表面上设置有荧光体透镜树脂59。
- [0151] (d2) 不设置图13所示的荧光体膜47、荧光体构件57及透明透镜树脂49。
- [0152] 荧光体透镜树脂59是在图13所示的透明透镜树脂49中混入有荧光体44而形成。荧光体透镜树脂59具有在透明树脂45b中分散有荧光体44而成的材料,且在上表面形成有凸透镜形状的凸部。荧光体透镜树脂59包含透明树脂45b与荧光体44。
- [0153] 对本实施方式的半导体发光装置的制造方法进行说明。
- [0154] 图19是例示本实施方式的半导体发光装置的制造方法的示意性透视图。
- [0155] 直至通过打线接合而形成导线21至24为止,与所述第5实施方式的半导体发光装置的制造方法(参照图14 (b))相同。
- [0156] 如图19所示,使构造体53上下反转之后放入至模具52。在模具52内填充荧光体透镜树脂材料。荧光体透镜树脂材料为在透明树脂45b中混入有荧光体44而成的材料。透明树脂45b例如为苯基系硅酮树脂。通过将荧光体透镜树脂材料固形化而形成荧光体透镜树脂59,从而形成半导体发光装置8。
- [0157] 本实施方式中的除所述以外的构成、制造方法及效果与所述第5实施方式相同。
- [0158] 如图2 (b) 所示,实施方式的半导体发光装置1包含第1电极11a、LED芯片13(半导体

发光芯片)、透明膜42、及荧光体树脂层43。LED芯片13设置在第1电极11a上。

[0159] 如图3(d)所示,LED芯片13包含p型半导体层72、发光层73及n型半导体层74。透明膜42设置在n型半导体层74上。在实施方式中,例如透明膜42与n型半导体层74接触。在实施方式中,例如,也可在n型半导体层74的上表面设置有介电膜(例如为钝化膜,例如包含氧化硅等)。也可在该介电膜上设置有透明膜42。荧光体树脂层43设置在透明膜42上。荧光体树脂层43包含树脂45与荧光体44。

[0160] 在实施方式中,透明膜42的折射率比所述半导体层(例如n型半导体层74)的折射率更高。

[0161] 所述半导体层(例如n型半导体层74)例如包含氮化物半导体。实施方式的氮化物半导体包含有在 $B_xIn_yAl_zGa_{1-x-y-z}N$ ($0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 1$ 、 $0 \leq z \leq 1$ 、 $x+y+z \leq 1$)的化学式中使组成比x、y及z在各自的范围内变化所得的所有组成的半导体。实施方式的氮化物半导体包含有在所述化学式中也还包含除N(氮)以外的V族元素的半导体、还包含用于控制导电型等各种物性而添加的各种元素的半导体、及还包含意外所含的各种元素的半导体。

[0162] 所述半导体层(例如n型半导体层74)例如包含氮化镓(GaN)。氮化镓的折射率例如为约2.4。

[0163] 透明膜42例如包含碳化硅、氧化钛(TiO₂)及磷化镓(GaP)的至少任一者。碳化硅的折射率例如为2.64。氧化钛例如也可为金红石单晶。氧化钛的折射率例如为约2.72。氧化钛例如为金红石单晶。磷化镓的折射率例如为约3.3。

[0164] 透明膜42的折射率比所述半导体层(例如,n型半导体层74)的折射率更高。例如,抑制从LED芯片13(发光层73)出射的光在所述半导体层与透明膜42之间的界面的反射。

[0165] 氧化钛的导热率为约6W/mK。磷化镓的导热率为约77W/mK。另一方面,荧光体树脂层43的导热率例如为0.200W/mK。氧化钛的导热率、及磷化镓的导热率比荧光体树脂层43的导热率更高。能够使在荧光体树脂层43产生的热散热至LED芯片13。

[0166] 所述半导体层(例如n型半导体层74)的导电型为任意。所述半导体层的杂质浓度例如也可为 $1 \times 10^{-17} \text{ cm}^{-3}$ 以下。在LED芯片13包含p型半导体层12、发光层73及n型半导体层74时,在n型半导体层74与透明膜42之间设置有其他半导体层,该半导体层也可与透明膜42接触。在n型半导体层74包含GaN时,所述半导体层例如也可包含AlN及AlGaN的至少任一者。

[0167] 如图6所示,在实施方式中,半导体发光装置3除包含第1电极11a、LED芯片13(半导体发光芯片)、透明膜42、及荧光体树脂层43以外,还包含第2电极11b及反射层(高反射层41)。第2电极11b在与从第1电极11a朝向透明膜42的第1方向正交的方向上与第1电极11a隔离。荧光体树脂层43包含有在该第1方向上不与半导体发光芯片(LED芯片13)重叠的部分。反射层(高反射层41)设置在荧光体树脂层43的所述不重叠的部分的一部分与第1电极11a之间,及荧光体树脂层43的所述不重叠的部分的其他部分与第2电极11b之间。

[0168] 例如,在从发光层73放出的光(发光光)的峰值波长中,反射层(高反射层41)的反射率例如比导线(导线21~24的至少任一者)的反射率更高。反射层(高反射层41)的反射率例如比外围器31的反射率更高。在不设置反射层(高反射层41)的情况下,光入射至导线或外围器31而产生损耗。通过设置反射层(高反射层41),能够高效率地提取此种光。反射层(高反射层41)例如包含氧化钛。

[0169] 如图8所示,在实施方式中,半导体发光装置4除包含第1电极11a、LED芯片13(半

体发光芯片)、透明膜42、及荧光体树脂层43以外,还包含散热构件(高散热构件46)。该散热构件设置在荧光体树脂层43上。该散热构件的导热率比荧光体树脂层43的导热率更高。该散热构件例如包含铝氧化物。铝氧化物的导热率例如为30W/mK。荧光体树脂层43的热经由散热构件(高散热构件46)而散热至外部。

[0170] 如图9所示,在实施方式中,半导体发光装置5除包含第1电极11a、LED芯片13(半导体发光芯片)、透明膜42、及荧光体树脂层43以外,还包含第2电极11b、反射层(高反射层41)、及透明树脂层48。第2电极11b在与从第1电极11a朝向透明膜42的第1方向正交的方向上与第1电极11a隔离。透明树脂层48设置在荧光体树脂层43上。

[0171] 透明树脂层48包含有在第1方向上不与半导体发光芯片(LED芯片13)重叠的部分。反射层(高反射层41)设置在透明树脂层48的所述不重叠的部分的一部分与第1电极11a之间,及透明树脂层48的所述不重叠的部分的其他部分与所述第2电极11b之间。

[0172] 如图13所示,在实施方式中,半导体发光装置6除包含第1电极11a、LED芯片13(半导体发光芯片)、透明膜42、及荧光体树脂层(荧光体膜47)以外,还包含第2电极11b及透明透镜树脂49。透明透镜树脂49设置在第1电极11a上、第2电极11b上、半导体发光芯片(LED芯片13)的侧面上、透明膜42的侧面上、及荧光体树脂层(荧光体膜47)的表面上(例如上表面上及侧面上)。半导体发光芯片(LED芯片13)的侧面、透明膜42的侧面、及荧光体树脂层(荧光体膜47)的侧面与垂直于第1方向的方向交叉。

[0173] 透明透镜树脂49包含有在第1方向上不与半导体发光芯片(LED芯片13)重叠的部分。透明透镜树脂49的上表面为凸透镜形状。透明透镜树脂49例如包含苯基系硅酮树脂。

[0174] 透明透镜树脂49也可还包含有在第1方向上与半导体发光芯片(LED芯片13)重叠的部分。此时,例如透明透镜树脂49的所述不重叠的部分的沿着第1方向的厚度较透明透镜树脂49的所述重叠的部分的沿着第1方向的厚度更薄。

[0175] 如图16所示,在实施方式中,半导体发光装置7除包含第1电极11a、LED芯片13(半导体发光芯片)、透明膜42、及荧光体树脂层(荧光体膜47)以外,还包含反射树脂层56(高反射树脂层56)。反射树脂层(高反射树脂层56)设置在透明透镜树脂49的所述不重叠的部分的一部分与第1电极11a之间,及透明透镜树脂49的所述不重叠的部分的其他部分与第2电极11b之间。反射树脂层56(高反射树脂层56)例如包含氧化钛。

[0176] 如图18所示,在实施方式中,半导体发光装置8除包含第1电极11a、LED芯片13(半导体发光芯片)、透明膜42、及荧光体树脂层(荧光体膜47)以外,还包含第2电极11b。荧光体树脂层(荧光体膜47)包含有在第1方向上不与LED芯片13(半导体发光芯片)重叠的部分、及在第1方向上与LED芯片13(半导体发光芯片)重叠的部分。荧光体树脂层(荧光体膜47)的所述不重叠的部分的沿着第1方向的厚度较荧光体树脂层(荧光体膜47)的所述重叠的部分的沿着第1方向的厚度更薄。

[0177] 以上,根据已说明的实施方式,能够提供使光的提取效率提高的半导体发光装置。

[0178] 以上,对本发明的若干实施方式进行了说明,但这些实施方式是作为例子而提出者,并不意图限定发明的范围。这些新颖的实施方式能够以其他各种形态实施,且能够在不脱离发明的主旨的范围内进行各种省略、替换、变更。这些实施方式及其变化包含在发明的范围或主旨中,并且包含在权利要求书所记载的发明及其均等的范围中。

[0179] [符号的说明]

- [0180] 1 半导体发光装置
- [0181] 2 半导体发光装置
- [0182] 3 半导体发光装置
- [0183] 4 半导体发光装置
- [0184] 5 半导体发光装置
- [0185] 6 半导体发光装置
- [0186] 7 半导体发光装置
- [0187] 8 半导体发光装置
- [0188] 10 框架
- [0189] 11a 电极
- [0190] 11b 电极
- [0191] 12 绝缘构件
- [0192] 13 LED芯片
- [0193] 16 安装材
- [0194] 17 芯片
- [0195] 20 芯片
- [0196] 21 导线
- [0197] 22 导线
- [0198] 23 导线
- [0199] 24 导线
- [0200] 31 外围器
- [0201] 41 高反射层
- [0202] 42 透明膜
- [0203] 43 荧光体树脂层
- [0204] 44 荧光体
- [0205] 45 树脂
- [0206] 45a 树脂
- [0207] 45b 透明树脂
- [0208] 46 高散热构件
- [0209] 47 荧光体膜
- [0210] 48 透明树脂层
- [0211] 49 透明透镜树脂
- [0212] 50 外壳主体
- [0213] 51 凹部
- [0214] 52 模具
- [0215] 53 构造体
- [0216] 55 挡块
- [0217] 56 高反射树脂层
- [0218] 57 荧光体构件

- [0219] 59 荧光体透镜树脂
- [0220] 63 荧光体粒子
- [0221] 71 硅板
- [0222] 72 p型半导体层
- [0223] 73 发光层
- [0224] 74 n型半导体层
- [0225] 75 金属层
- [0226] 76 成长用板
- [0227] A1 阳极电极
- [0228] A2 阳极电极
- [0229] C1 阴极电极
- [0230] C2 阴极电极
- [0231] B 区域

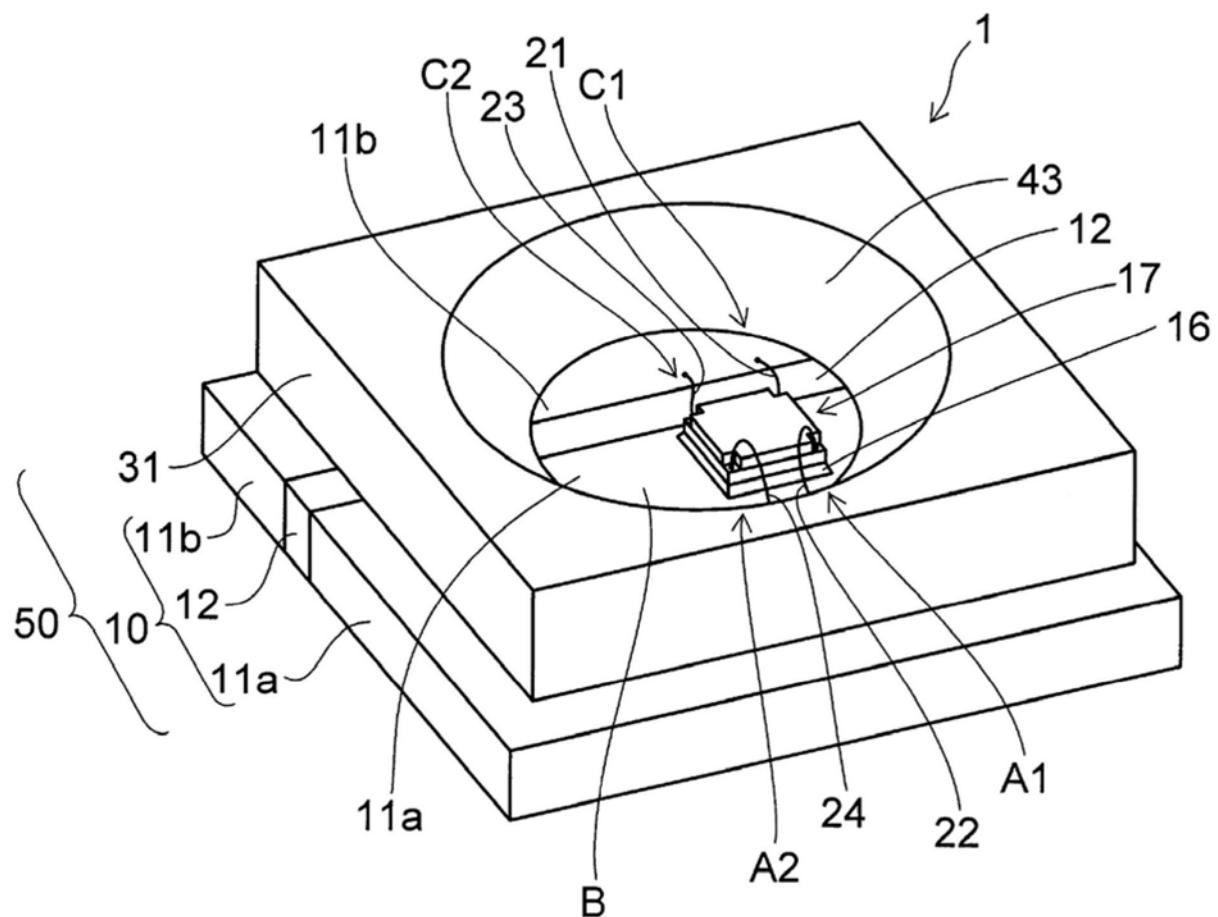


图1

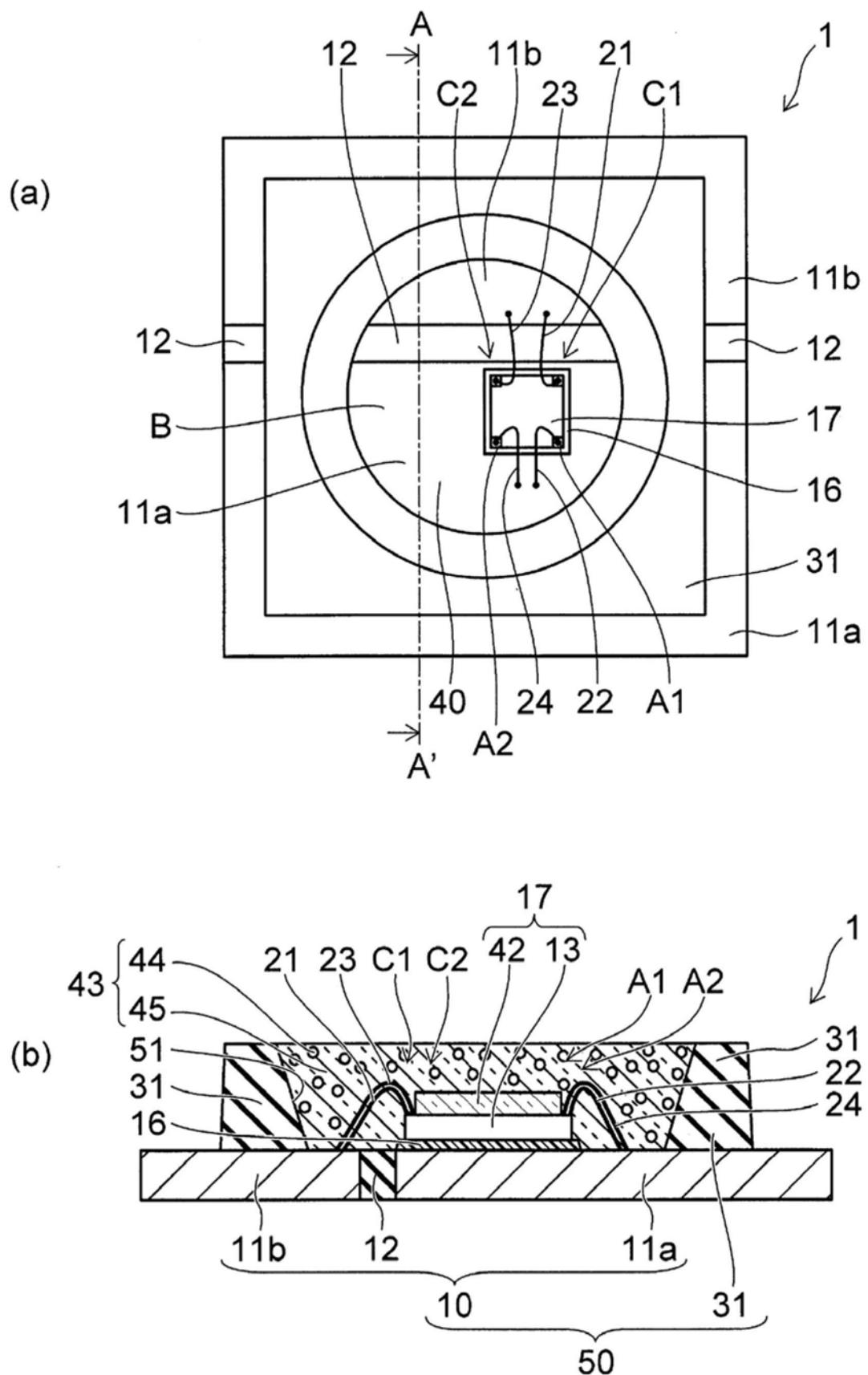


图2

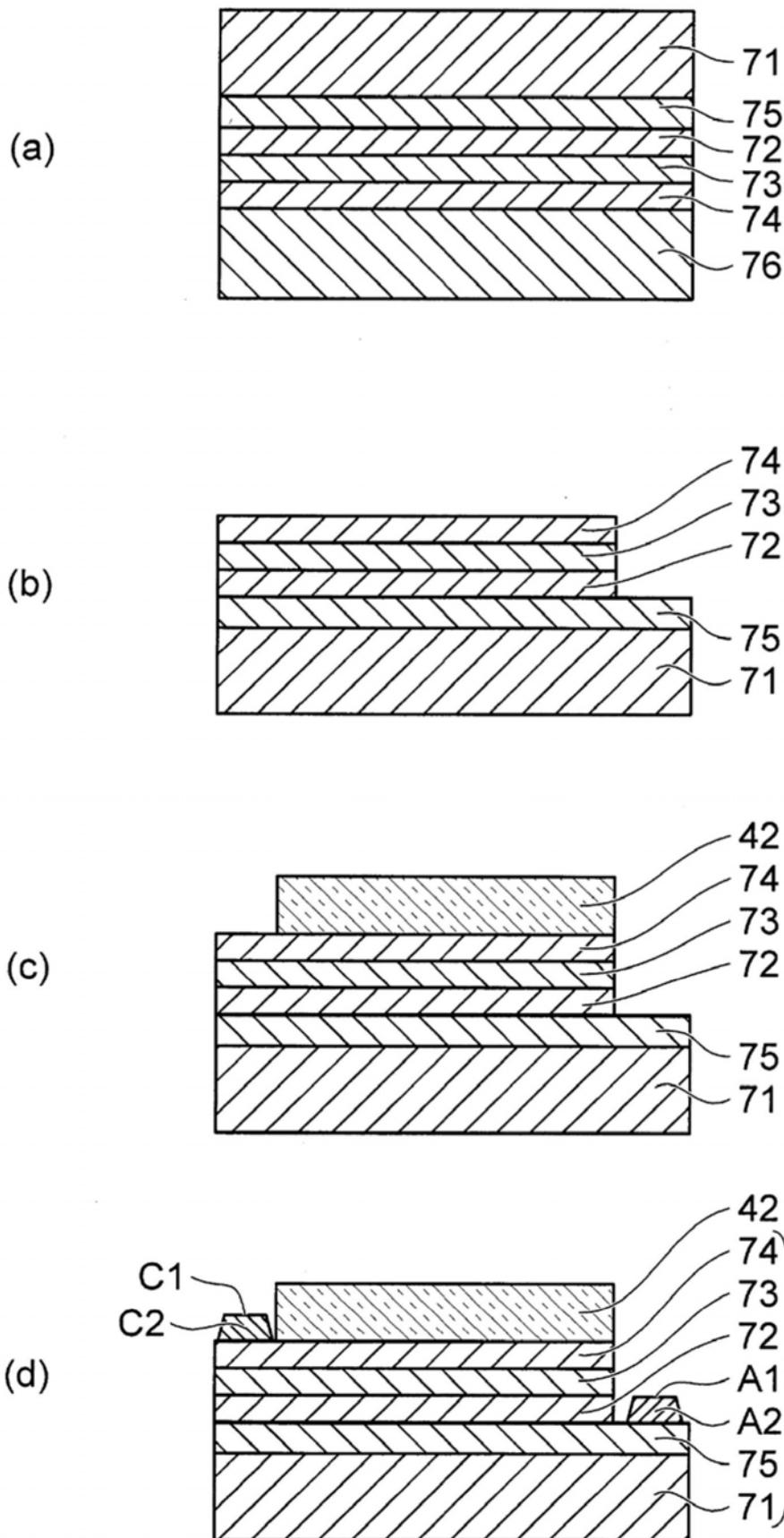


图3

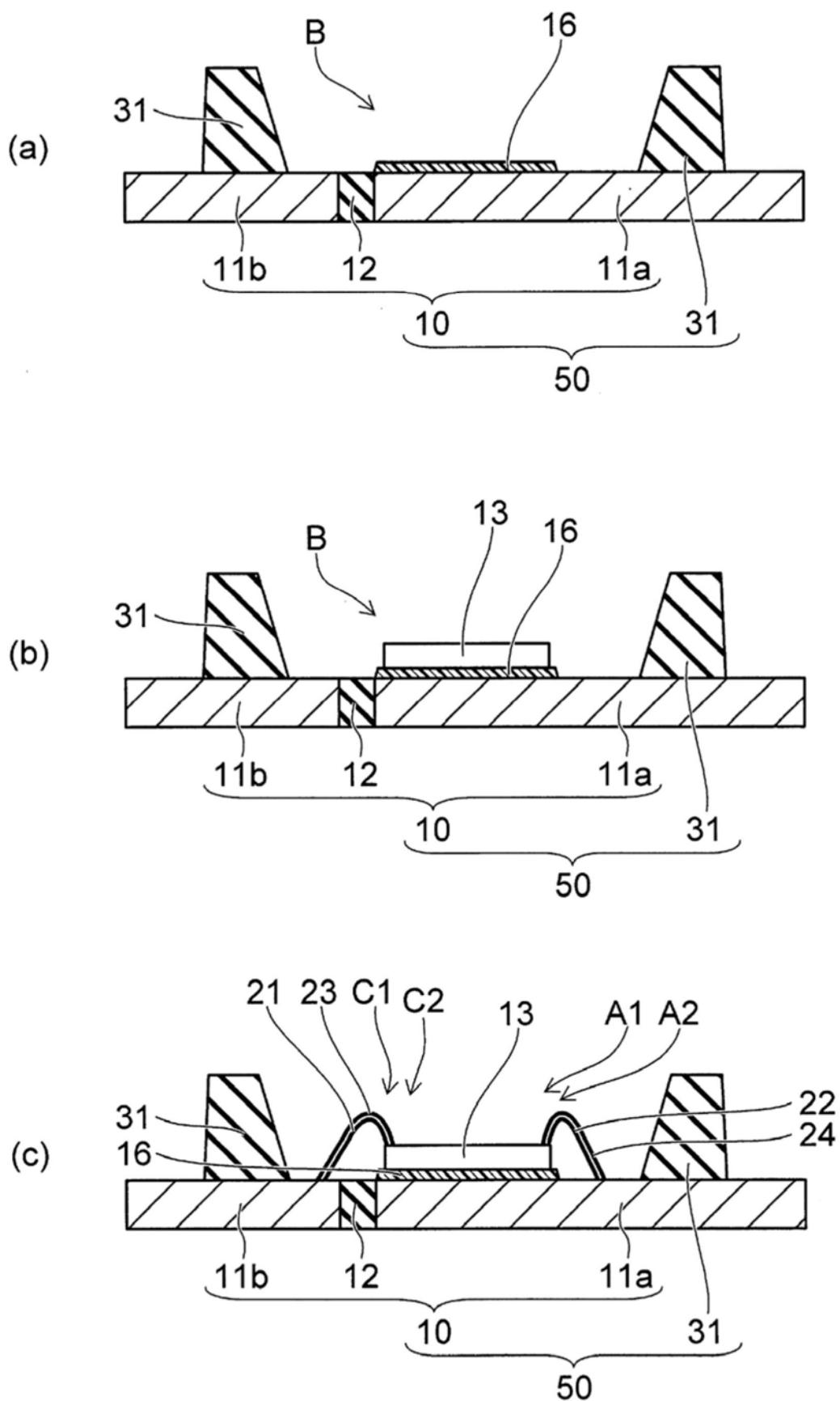


图4

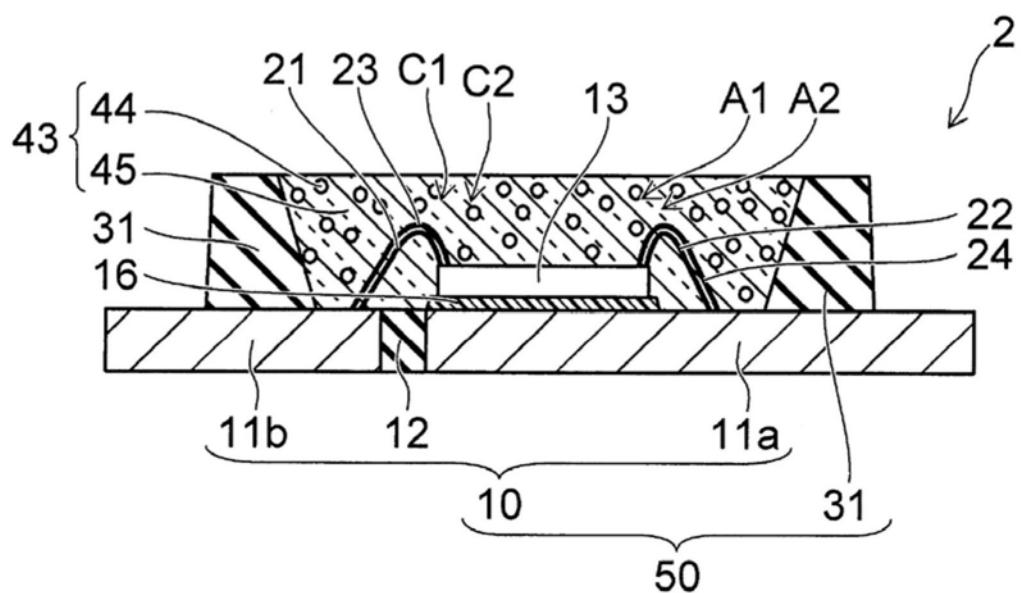


图5

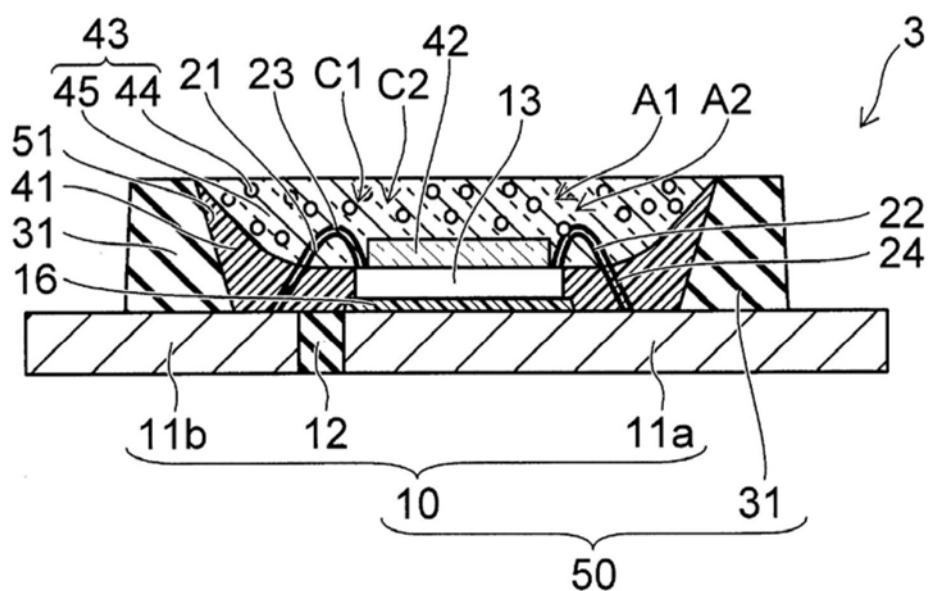


图6

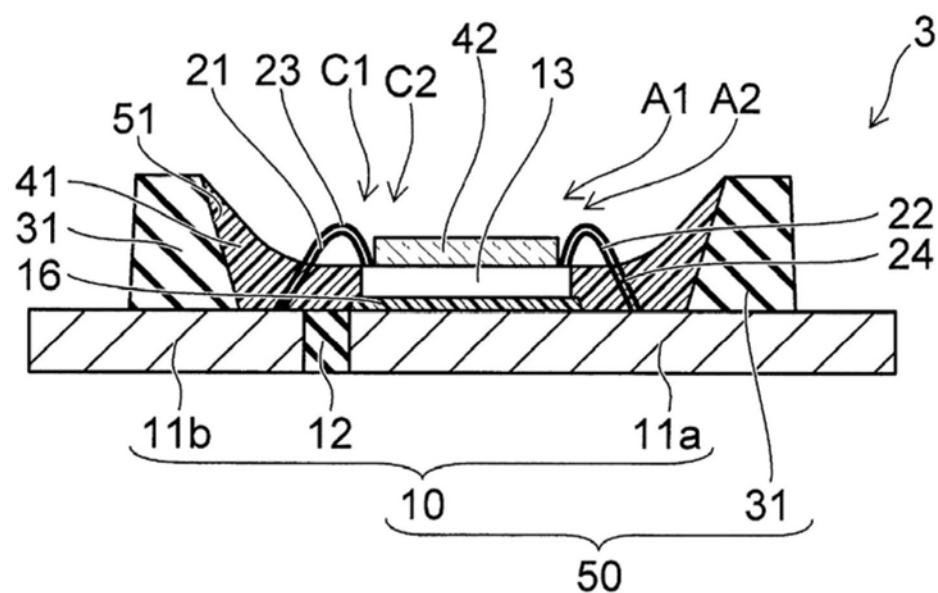


图7

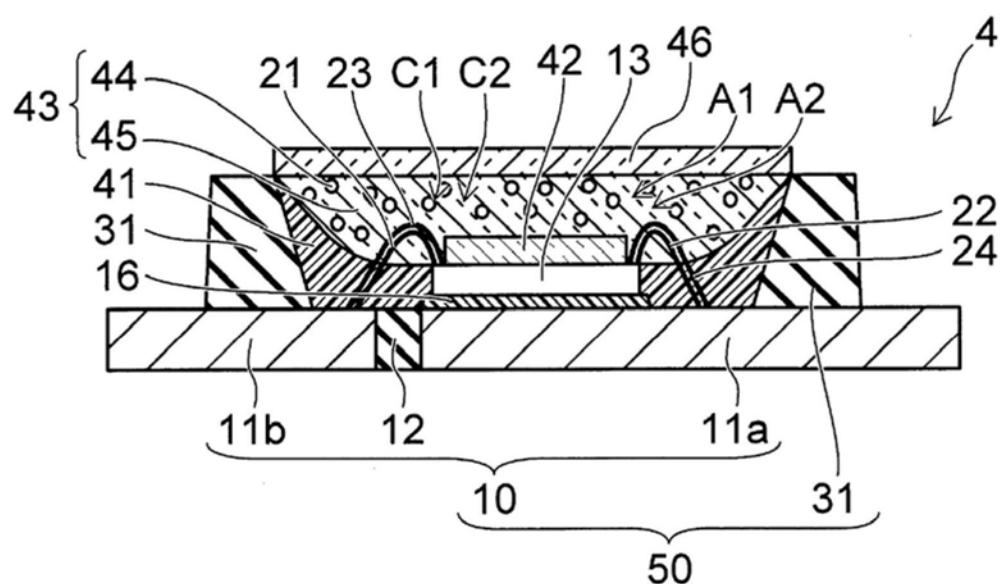


图8

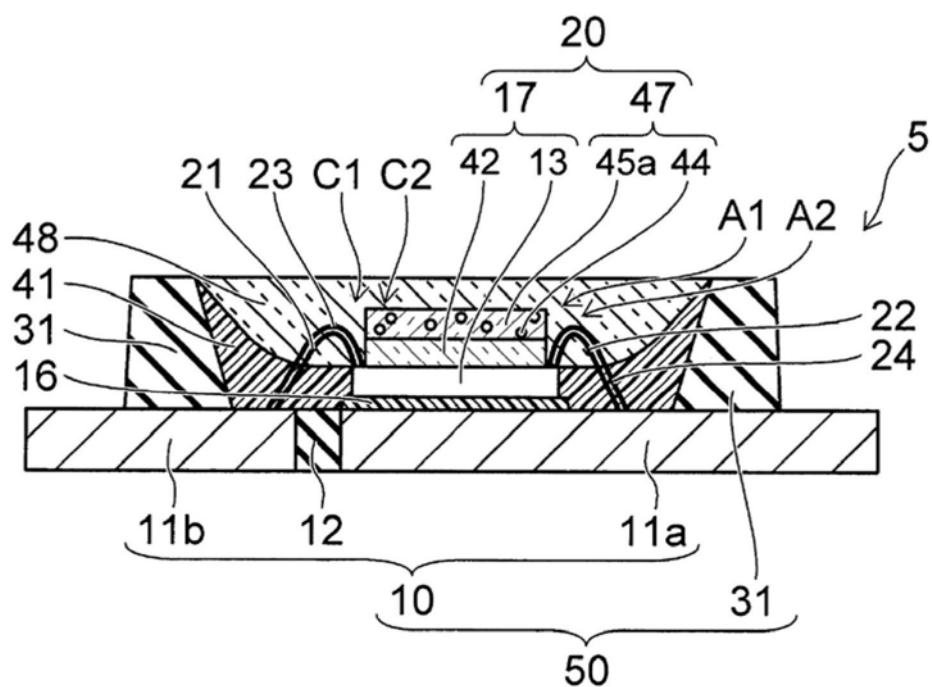


图9

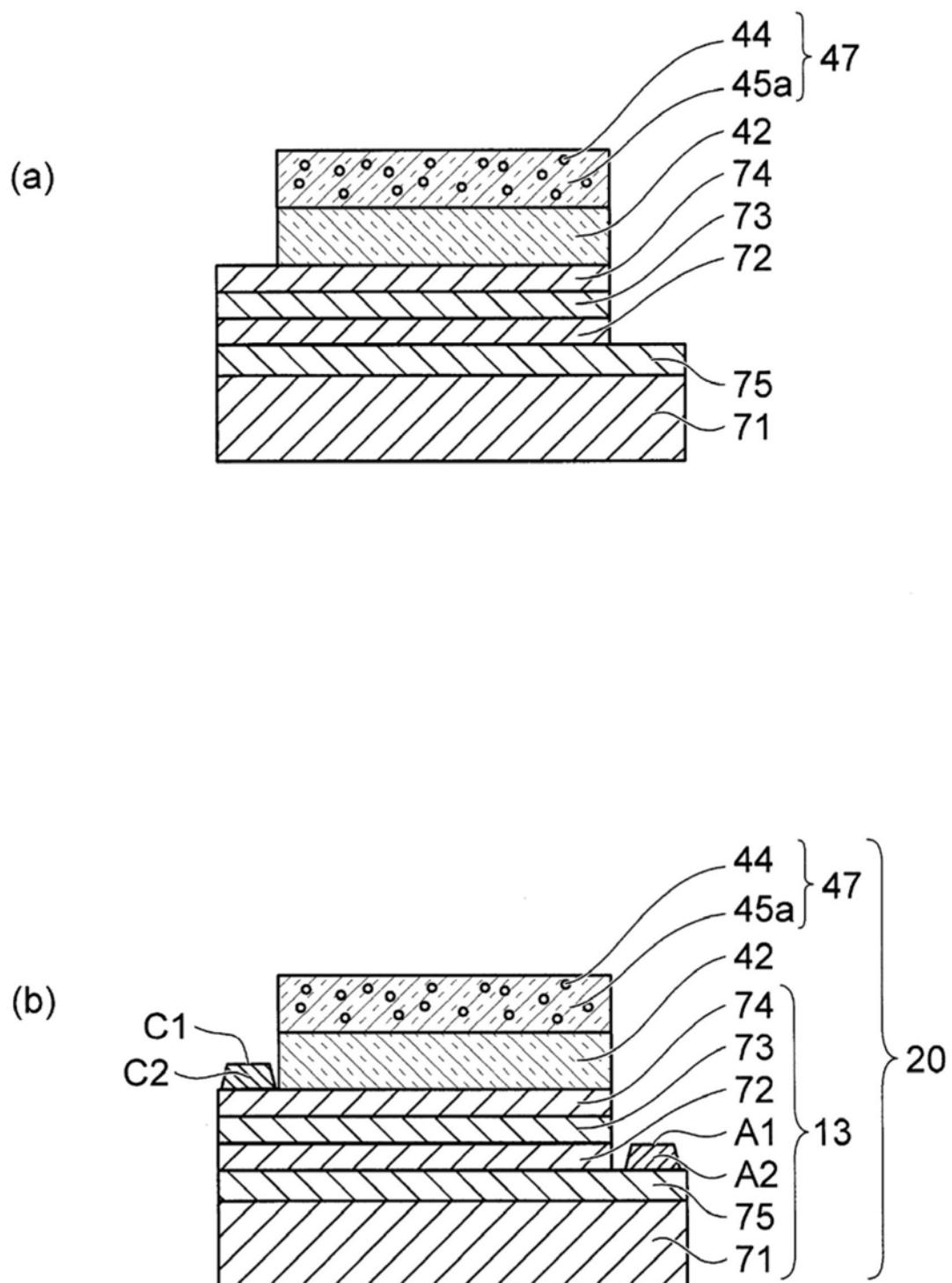


图10

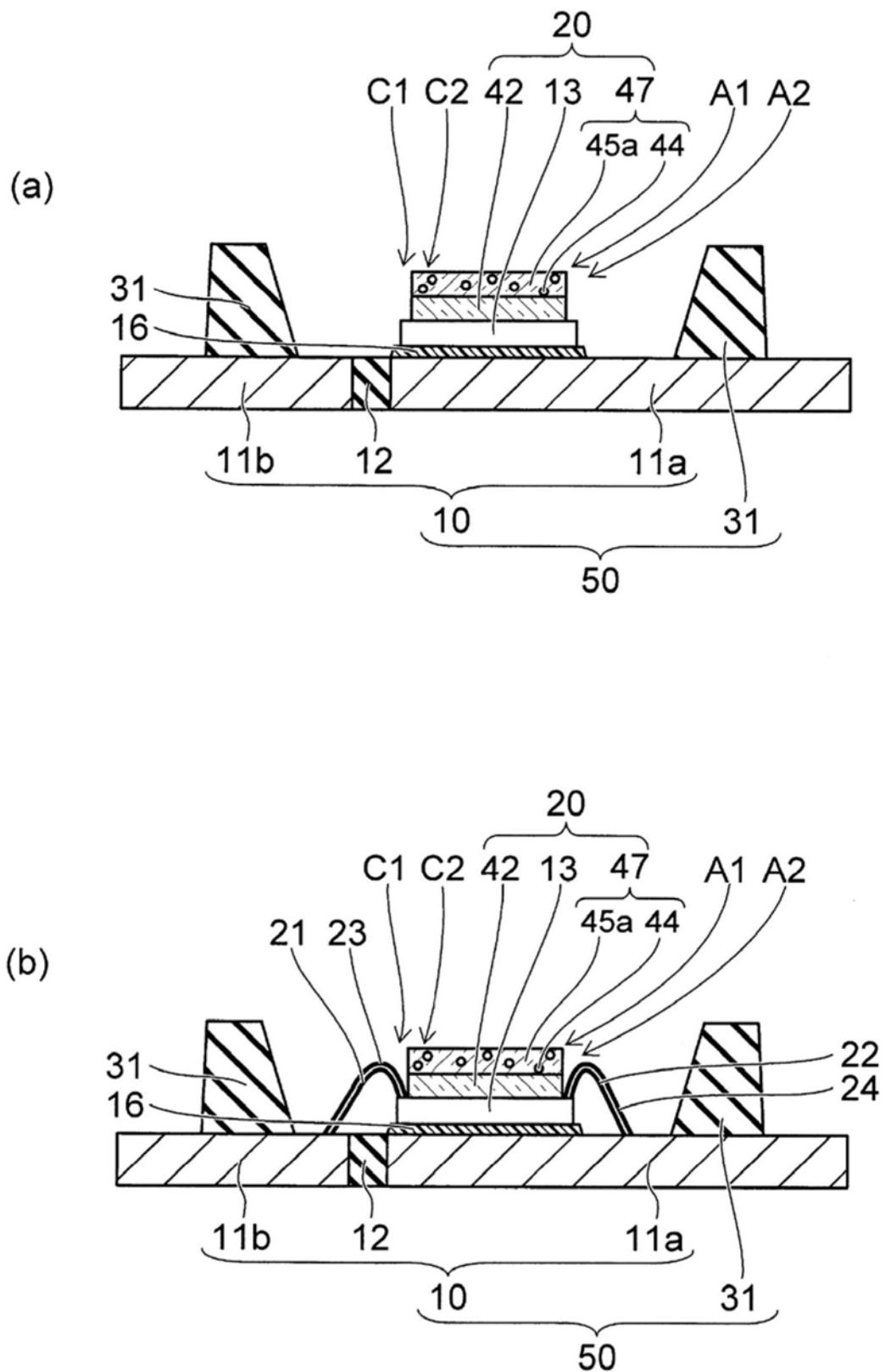


图11

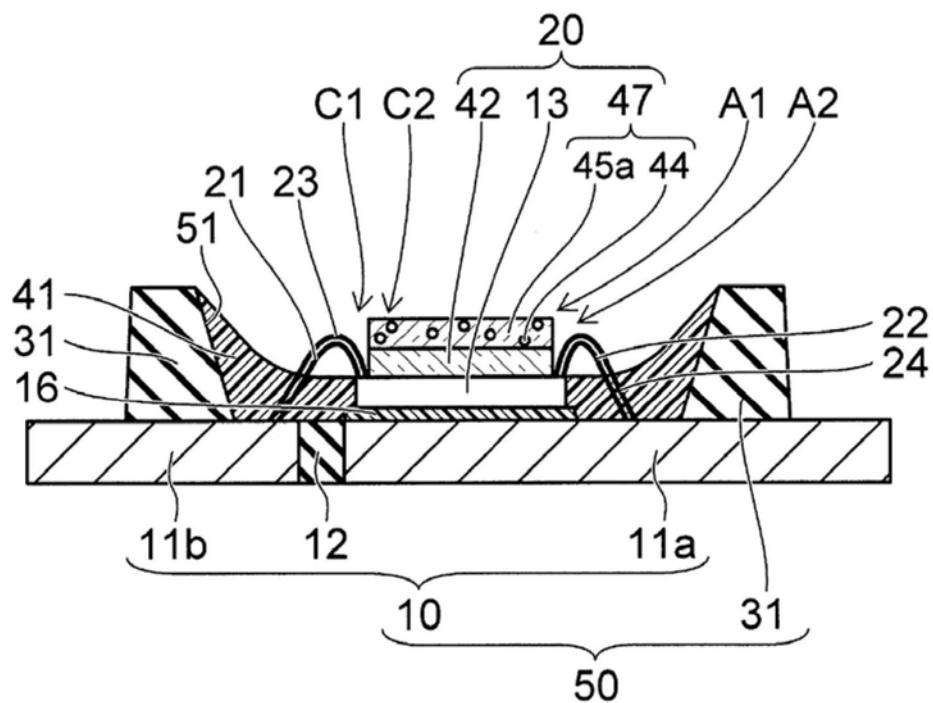


图12

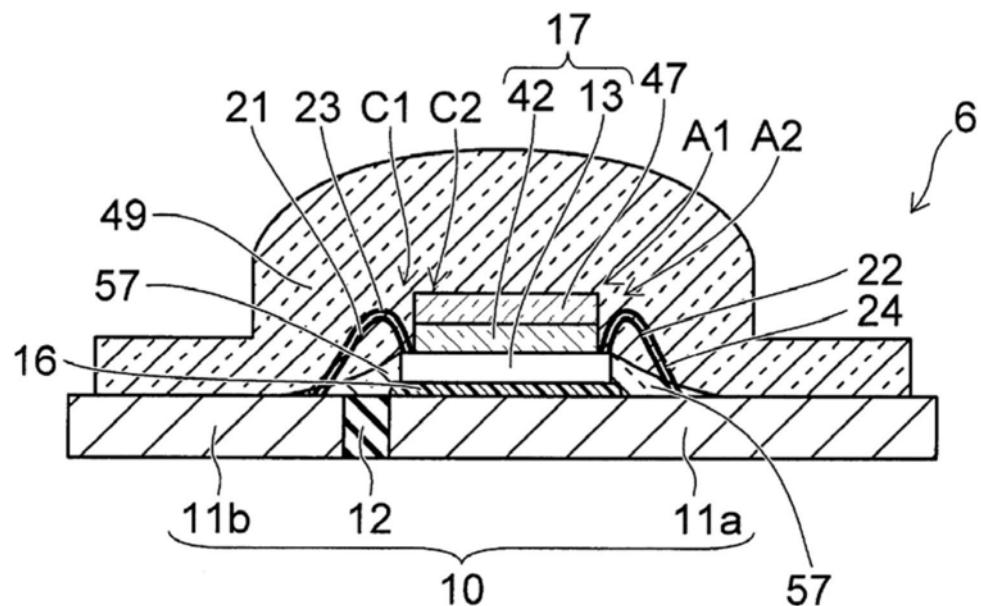


图13

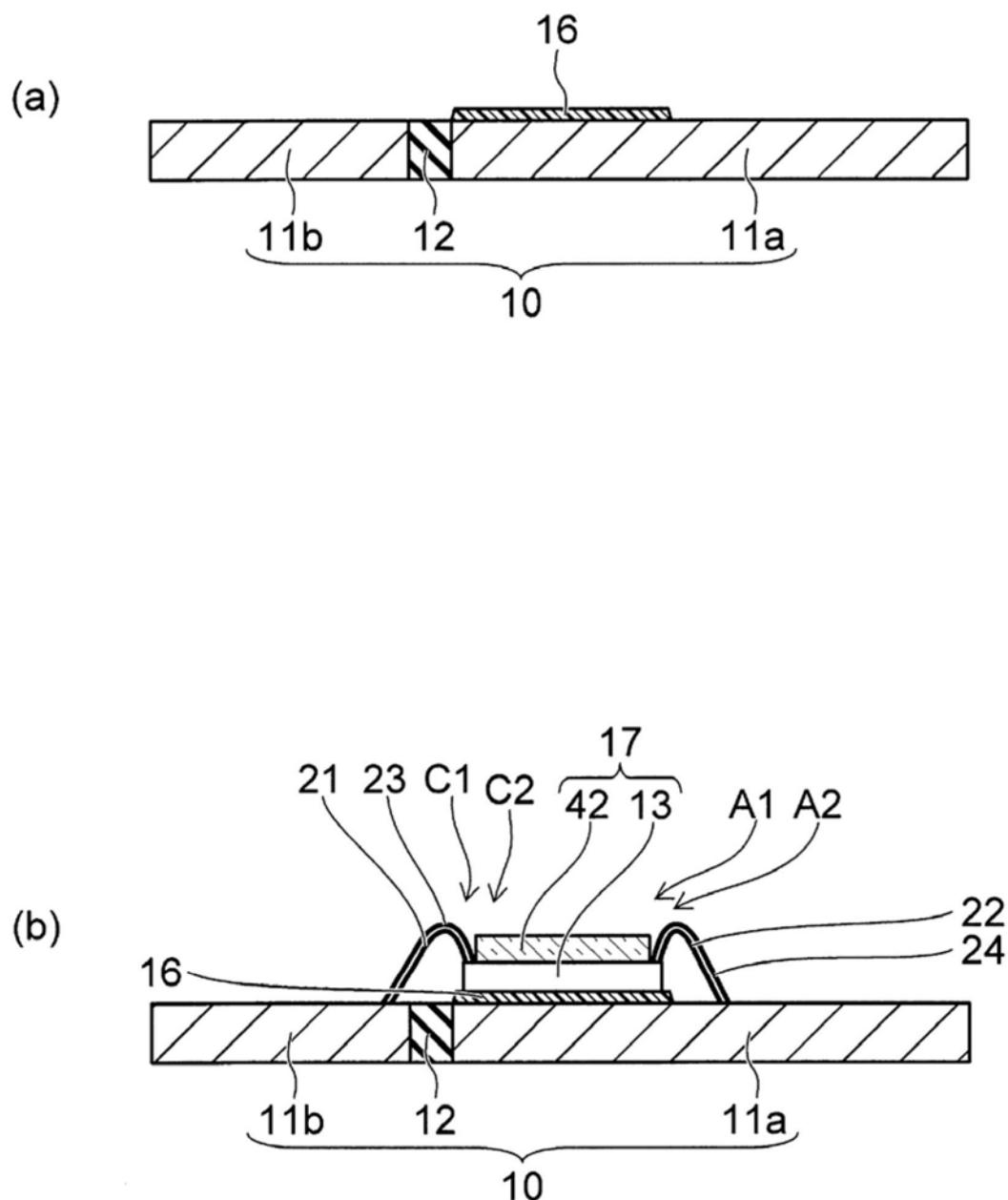


图14

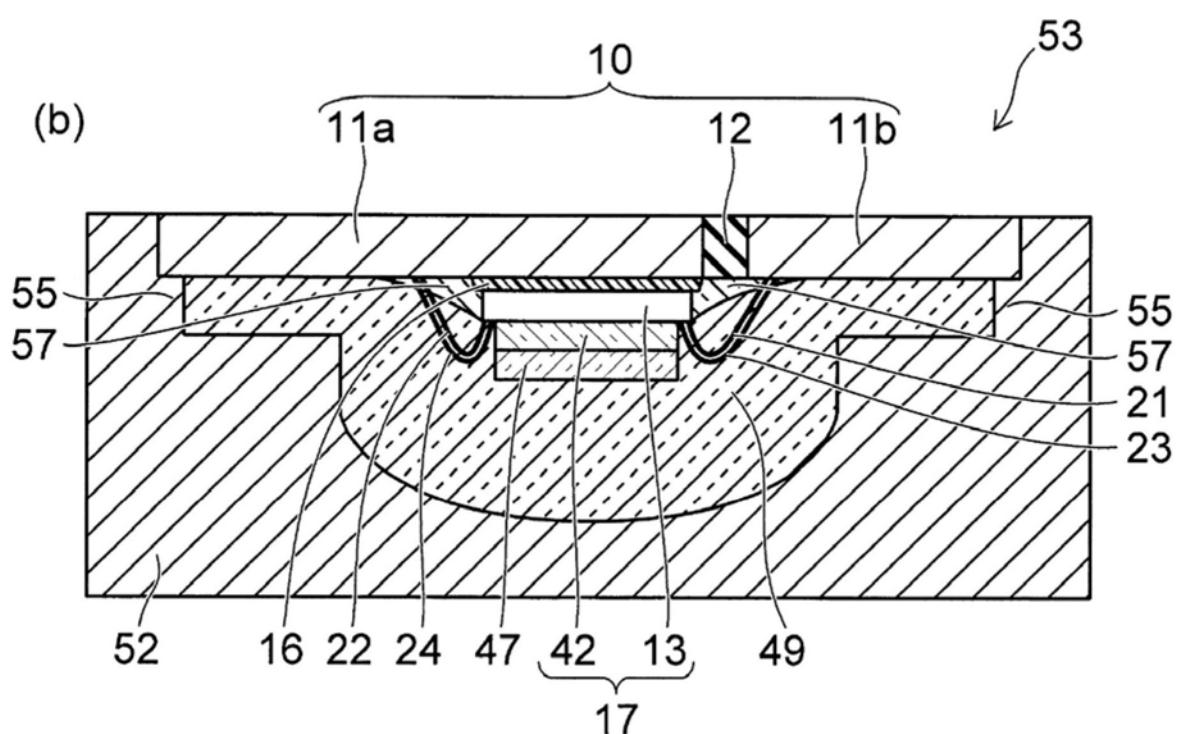
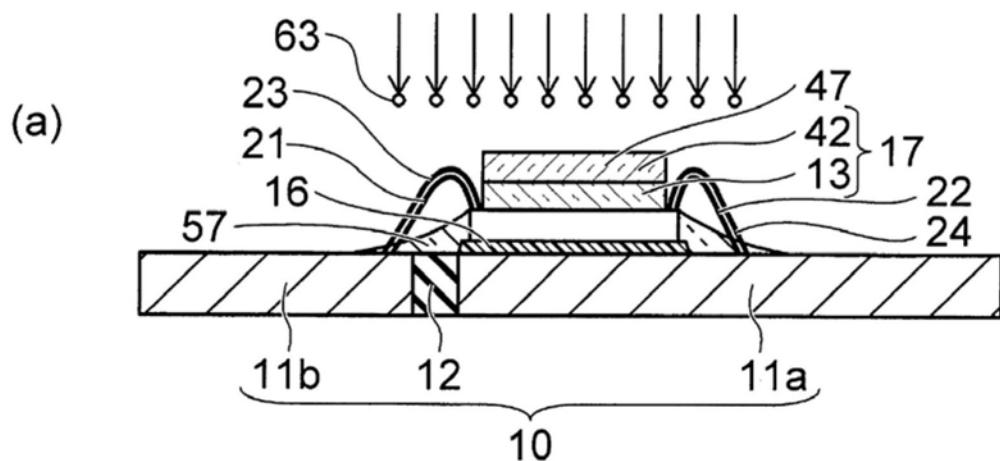


图15

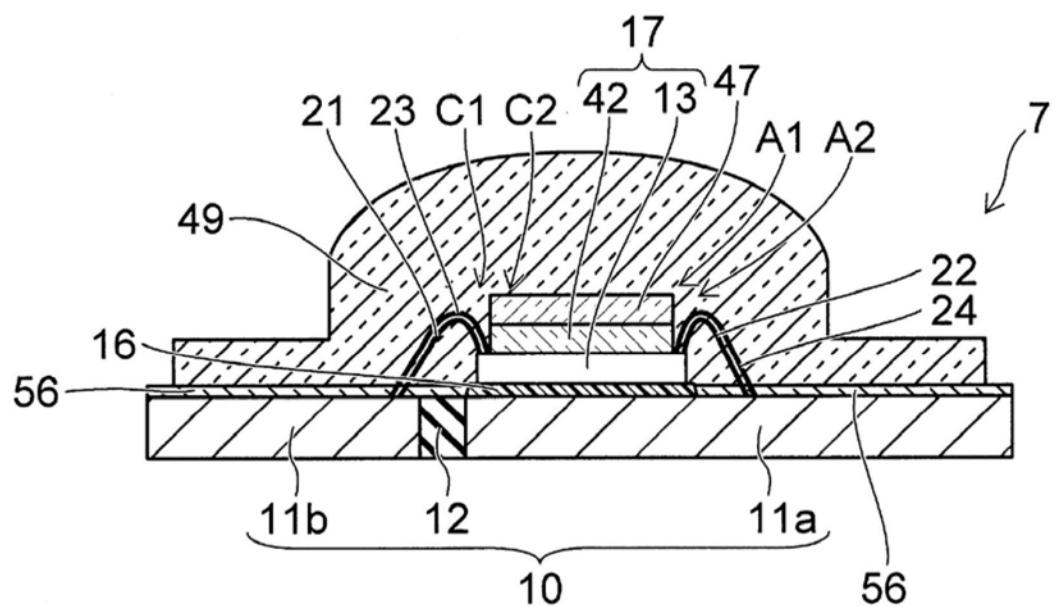


图16

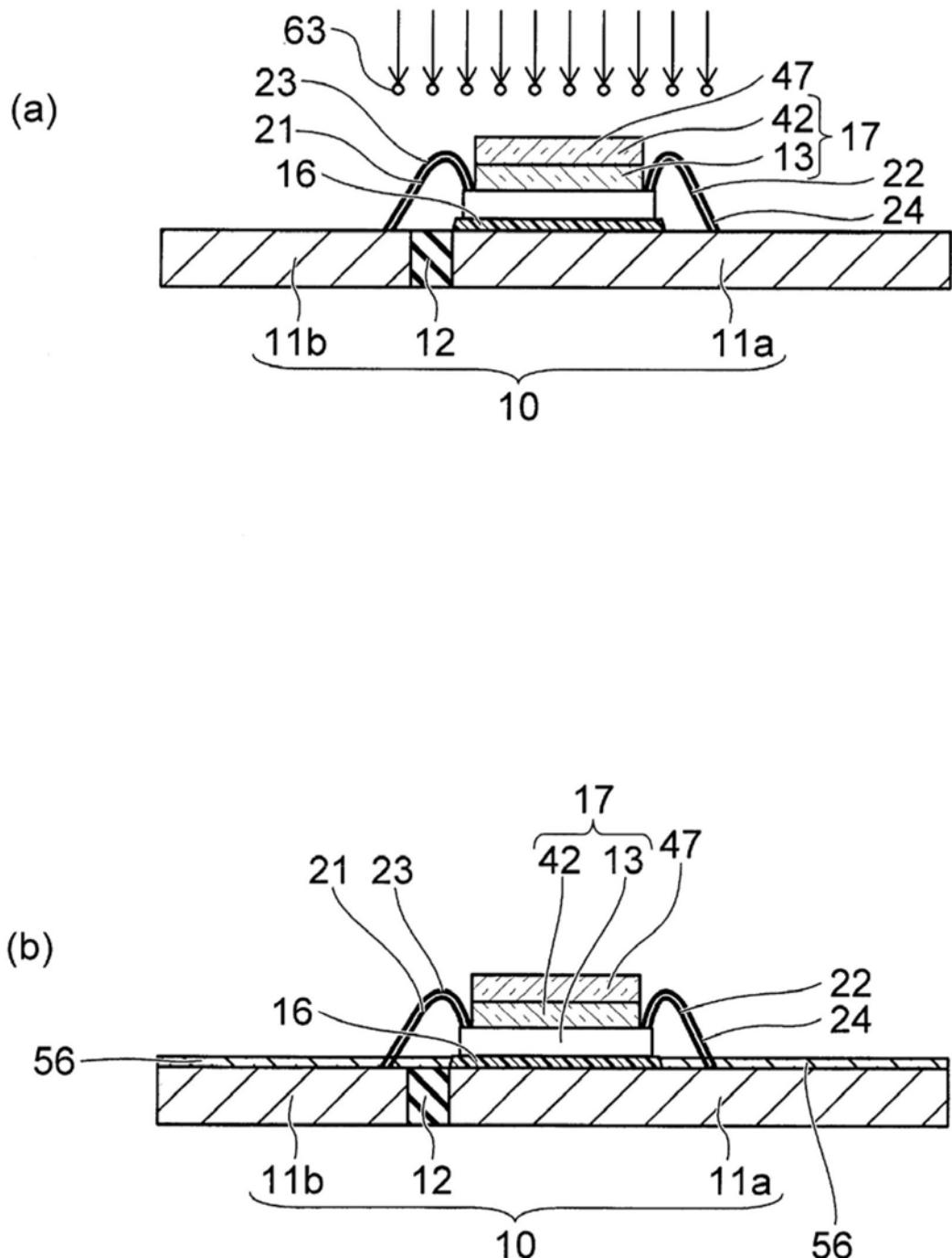


图17

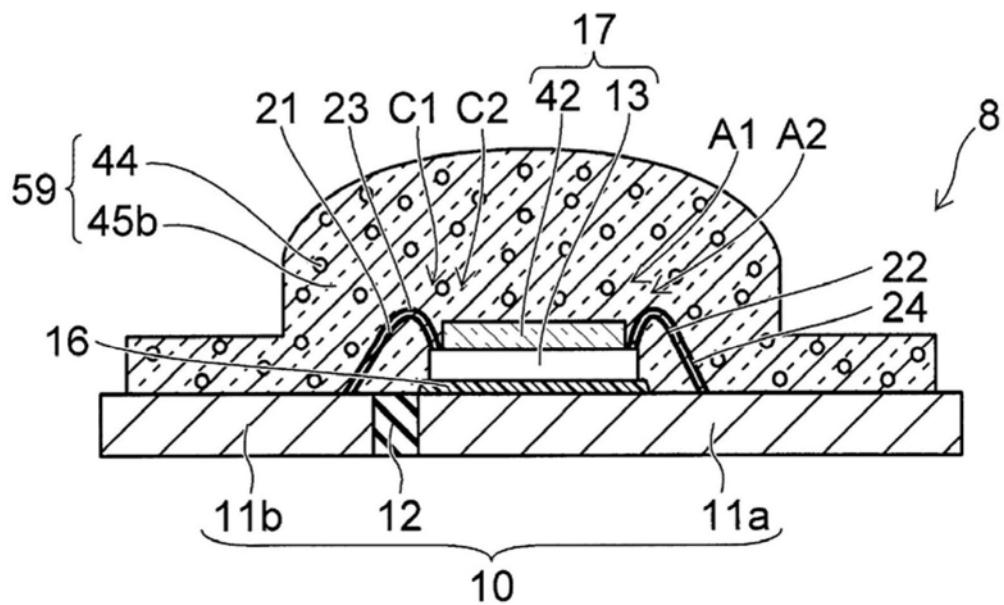


图18

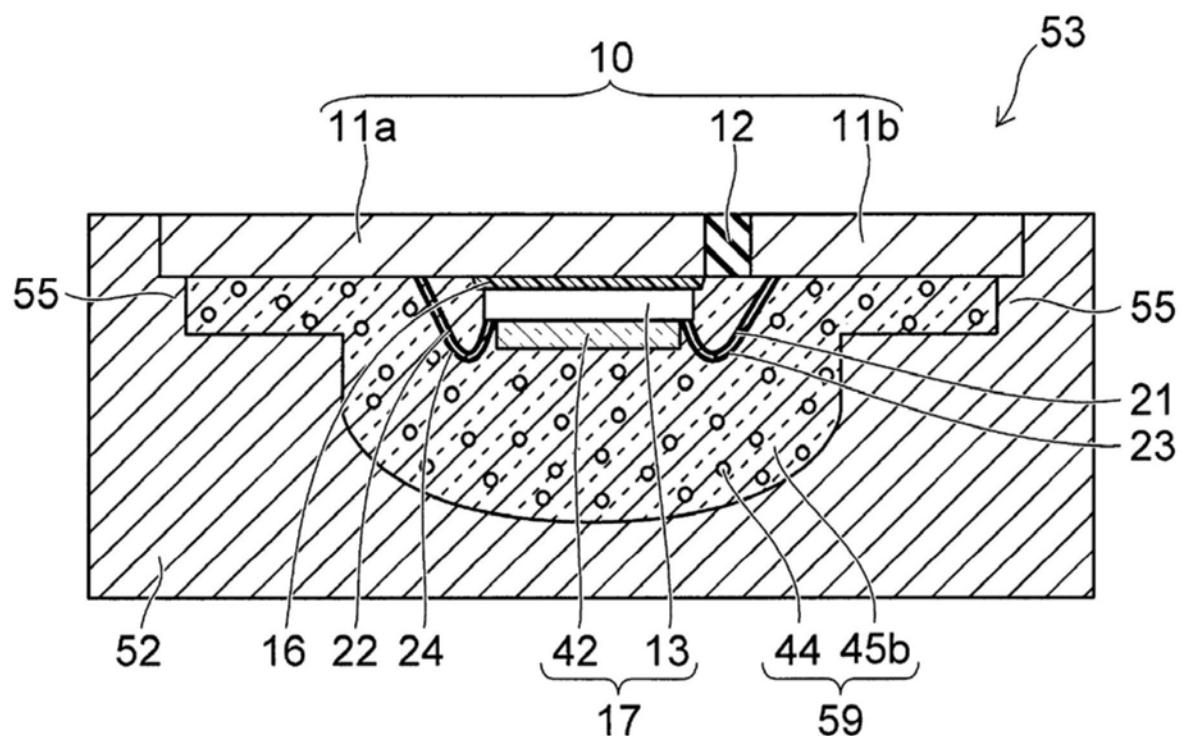


图19