



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 105470368 B

(45) 授权公告日 2020.09.22

(21) 申请号 201510632755.8

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2015.09.29

H01L 33/50 (2010.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H01L 33/54 (2010.01)

申请公布号 CN 105470368 A

H01L 33/60 (2010.01)

(43) 申请公布日 2016.04.06

审查员 聂一琴

(30) 优先权数据

2014-201416 2014.09.30 JP

(73) 专利权人 日亚化学工业株式会社

地址 日本德岛县

(72) 发明人 玉置宽人 中林拓也

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 王华芹

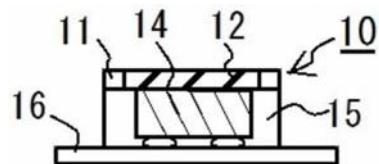
权利要求书3页 说明书19页 附图13页

(54) 发明名称

发光器件及其制造方法

(57) 摘要

本发明涉及发光器件及其制造方法。制造发光器件的方法包括：制备光透射性部件，所述光透射性部件包括具有通孔的光反射性片、和由包含颜色转换材料的光透射性树脂构成且设置在通孔中的颜色转换材料层；制备发光元件；将颜色转换材料层固定到发光元件；用光反射性部件覆盖发光元件的侧表面；以及切割光透射性部件和光反射性片。



1. 制造发光器件的方法,包括:

制备光透射性部件,所述光透射性部件包括光反射性片和颜色转换材料层,光反射性片具有通孔,颜色转换材料层包括包含颜色转换材料的光透射性树脂,颜色转换材料层设置在通孔中,

制备发光元件,

将颜色转换材料层设置在发光元件上,

用光反射性部件覆盖发光元件的侧表面,光反射性片由包括光反射性物质和树脂的光反射性材料制成,且颜色转换材料层中的光透射性树脂与构成光反射性片的树脂相同,光反射性部件与发光元件接触,光反射性片的下部表面与颜色转换材料层的下部表面齐平,和

切割光反射性部件和光反射性片。

2. 根据权利要求1的制造发光器件的方法,其中

制备发光元件包括制备在平面图中其尺寸与由颜色转换材料层的外部边缘所限定的区域相同或者比由颜色转换材料层的外部边缘所限定的区域小的发光元件,

将颜色转换材料层设置到发光元件包括将颜色转换材料层设置到发光元件使得在平面图中发光元件的外部边缘与颜色转换材料层的外部边缘重合、或者为颜色转换材料层的内侧。

3. 根据权利要求1的制造发光器件的方法,其中

覆盖发光元件的侧表面包括覆盖光透射性部件的侧表面。

4. 根据权利要求1的制造发光器件的方法,进一步包括

将发光元件安装在基底上,其中

覆盖发光元件的侧表面包括覆盖从发光元件的侧表面到基底的上部表面,或者覆盖从光透射性部件的侧表面、发光元件的侧表面到基底的上部表面。

5. 根据权利要求1的制造发光器件的方法,进一步包括

将多个发光元件安装在基底上。

6. 根据权利要求1的制造发光器件的方法,其中

制备光透射性部件包括制备包括如下的光透射性部件:具有多个通孔的光反射性片和多个颜色转换材料层,其在与发光元件对应的位置处,

制备发光元件包括制备多个发光元件,和

将颜色转换材料层设置到发光元件包括将颜色转换材料层共同地固定到发光元件。

7. 根据权利要求1的制造发光器件的方法,其中

用光反射性部件覆盖发光元件的侧表面包括用光反射性部件覆盖发光元件的侧表面,使得光反射性部件的上部表面和光透射性部件的下部表面重合、或者光反射性部件的上部表面与光透射性部件的上部表面重合。

8. 根据权利要求1的制造发光器件的方法,其中

光透射性部件通过如下形成:

制备片;

在片中形成通孔;

赋予片以光反射功能;和

用包含颜色转换材料的光透射性树脂填充通孔,和使树脂固化以形成颜色转换材料层。

9. 根据权利要求8的制造发光器件的方法,其中

制备片包括制备由光反射性材料制成的片,由此赋予片以光反射功能与制备片同时进行。

10. 根据权利要求8的制造发光器件的方法,其中

赋予片以光反射功能包括通过镀敷、喷射、或喷墨印刷赋予光反射功能使得片的表面和通孔的内部表面被光反射性材料覆盖。

11. 根据权利要求8的制造发光器件的方法,进一步包括

在用光透射性树脂填充通孔之后,对颜色转换材料层进行处理以保护免遭水分或腐蚀性气体。

12. 根据权利要求1的制造发光器件的方法,其中

光透射性部件通过如下形成:

通过使包含颜色转换材料的光透射性树脂固化而形成颜色转换材料层;和  
在颜色转换材料层的外周侧表面上形成具有光反射功能的树脂层。

13. 根据权利要求12的制造发光器件的方法,其中

形成颜色转换材料层包括形成多个彼此分开的颜色转换材料层,和

形成具有光反射功能的树脂层包括在所述多个颜色转换材料层的外周侧表面上形成具有光反射功能的树脂层。

14. 发光器件,包括:

发光元件,

光透射性部件,其包括光反射性片和颜色转换材料层,光反射性片具有通孔,颜色转换材料层包括包含颜色转换材料的光透射性树脂且设置在通孔中,颜色转换材料层固定到发光元件,

覆盖发光元件的侧表面并且与发光元件接触的光反射性部件,并且光反射性片由包括光反射性物质和树脂的光反射性材料制成,且颜色转换材料层中的光透射性树脂与构成光反射性片的树脂相同,

发光器件具有由光反射性片和光反射性部件限定的外部侧表面,和

光反射性片的下部表面与颜色转换材料层的下部表面齐平。

15. 根据权利要求14的发光器件,其中

在平面图中发光元件的外部边缘与颜色转换材料层的外部边缘重合,或者发光元件的外部边缘设置在颜色转换材料层的内侧。

16. 根据权利要求14的发光器件,其中

发光元件为多个发光元件,

光透射性部件包括多个颜色转换材料层,颜色转换材料层各自固定到发光元件的相应的一个上。

17. 根据权利要求14的发光器件,其中

光反射性部件的上部表面与光透射性部件的上部表面或下部表面重合。

18. 根据权利要求14的发光器件,其中

- 发光元件包括包含生长基底的面向下的结构。
19. 根据权利要求14的发光器件,其中  
发光元件包括不包含生长基底的面向下的结构。
20. 根据权利要求14的发光器件,其中  
发光元件包括竖直结构。
21. 根据权利要求14的发光器件,其中  
光反射性片由光反射性材料制成;或者由光透射性材料或光吸收性材料制成,其表面和通孔的内部表面覆盖有反射性材料。
22. 根据权利要求14的发光器件,其中  
光反射性片具有多个通孔和多个颜色转换材料层。
23. 根据权利要求14的发光器件,其中  
光反射性部件的上部表面与光反射性片的下部表面重合。
24. 根据权利要求14的发光器件,其中  
包括光反射性片和颜色转换材料层的光透射性部件固定在发光元件上。
25. 根据权利要求14的发光器件,其中  
所述发光元件包括多个发光元件,光反射性片具有多个通孔,和所述多个通孔设置成分别与所述多个发光元件对应。
26. 根据权利要求14的发光器件,其中  
光反射性片的下部表面与光反射性部件的上部表面接触。
27. 根据权利要求14的发光器件,其中  
光反射性部件和光反射性片各自由包括光反射性物质和树脂的光反射性材料制成,和光反射性部件的树脂为与光反射性片的树脂相同的材料。
28. 根据权利要求14的发光器件,其中  
光反射性片和光反射性部件的侧表面彼此齐平。

## 发光器件及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及发光器件及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 随着近年来发光二极管的品质已改善,它们以多种构造用在普通照明领域、汽车照明领域等等中。

[0003] 例如,已进行了获得更小且更薄的发光器件的努力。

[0004] 而且,通过将多种类型的颜色转换材料与已实现高的输出功率、高的亮度等等的发光二极管组合使用,改善了发光器件的色度和颜色再现性(例如,JP 2012-119407A、JP2012-527742A、JP2013-197279A和W02008/044759)。

[0005] 然而,近年来,具有差的耐久性的颜色转换材料正被更频繁地使用,且在此情况下,获得小且薄的具有良好的色度和颜色再现性的发光器件可为困难的。

### 发明内容

[0006] 本发明的目标是提供发光器件及它的制造方法,使用其可获得具有小且薄的尺寸的发光元件,同时可通过简单的方法实现所期望的色度和良好的颜色再现性。

[0007] 本公开内容的用于制造发光器件的方法包括:

[0008] 制备光透射性部件,所述光透射性部件包括光反射性片和颜色转换材料层,光反射性片具有通孔,颜色转换材料层包括包含颜色转换材料的光透射性树脂,颜色转换材料层设置在通孔中,

[0009] 制备发光元件,

[0010] 将颜色转换材料层设置在发光元件上,

[0011] 用光反射性部件覆盖发光元件的侧表面,和

[0012] 切割光反射性部件和光反射性片。

[0013] 本公开内容的发光器件包括:

[0014] 发光元件,

[0015] 光透射性部件,所述光透射性部件包括光反射性片和颜色转换材料层,光反射性片具有通孔,颜色转换材料层包括包含颜色转换材料的光透射性树脂且设置在通孔中,颜色转换材料层固定到发光元件,

[0016] 覆盖发光元件的侧表面的光反射性部件,和

[0017] 发光器件具有由光反射性片和光反射性部件限定的外部侧表面。

[0018] 根据本公开内容,可提供发光器件及它的制造方法,使用其可获得具有小且薄的尺寸的发光器件,同时可通过简单的方法实现甚至更好的色度和颜色再现性。

### 附图说明

[0019] 图1A-1D为显示根据本发明的实施方式的用于制造光透射性部件的方法的示意性

制造步骤图；

- [0020] 图2A为根据本发明的实施方式的光透射性部件的示意性平面图；
- [0021] 图2B为根据本发明的另一实施方式的光透射性部件的示意性平面图；
- [0022] 图2C为图2B中的光透射性部件的沿着X-X'线的示意性横截面图。
- [0023] 图3A-3D为显示根据本发明的另一实施方式的用于制造光透射性部件的方法的示意性制造步骤图；
- [0024] 图4为显示根据本发明的还一实施方式的光透射性部件的示意性平面图；
- [0025] 图5A-5C为显示根据本发明的一个实施方式的用于制造发光器件的方法的示意性制造步骤图；
- [0026] 图6A-6E为显示根据本发明的一个实施方式的用于制造发光器件的方法的示意性制造步骤图；
- [0027] 图7A-7F为显示根据本发明的一个实施方式的用于制造发光器件的方法的示意性制造步骤图；
- [0028] 图8为根据本发明的另外的实施方式的光透射性部件的示意性平面图；
- [0029] 图9为根据本发明的还另外的实施方式的光透射性部件的示意性平面图；
- [0030] 图10A和10B为显示根据本发明的另外的实施方式的用于制造发光器件的方法的示意性制造步骤图；
- [0031] 图11A-11C为显示根据本发明的还另外的实施方式的用于制造发光器件的方法的示意性制造步骤图；
- [0032] 图12A-12C为根据本发明的另外的实施方式的发光器件的示意性平面图；
- [0033] 图13A-13D为根据本发明的另外的实施方式的发光元件或发光器件的示意性平面图；
- [0034] 图14A-14C为显示根据本发明的还另外的实施方式的用于制造发光器件的方法的示意性制造步骤图；
- [0035] 图15A和15B为显示根据本发明的还另外的实施方式的用于制造发光器件的方法的示意性制造步骤图；和
- [0036] 图15C为图15B的示意性横向侧视图。

### 具体实施方式

[0037] 下面将参照附图描述用于实施本发明的发光器件及其制造方法的实施方式。在下列实施方式中，体现本发明的技术构思的发光器件及其制造方法仅是实例，且除非另外说明，否则在实施方式中讨论的构成部分不意图限制本发明的范围。此外，在实例和实施方式中描述的构造可用在另外的实例和实施方式中。

[0038] 为了易于说明，附图各自中的部件的尺寸和布置关系偶尔被显示为放大的。

[0039] 光透射性部件

[0040] 本实施方式的光透射性部件包括片和颜色转换材料层。在一个实施方式中，光透射性部件包括具有通孔的光反射性片、和包括包含颜色转换材料的光透射性树脂且设置在通孔中的颜色转换材料层。光透射性部件优选具有合适的强度，且是自支撑的。因此，其不一定必须是刚性的，且其优选是足够柔性的，使得颜色转换材料层可被保持而没有损坏。

[0041] 颜色转换材料层和片的相同表面侧的至少一个诸如上部表面可为齐平的,即,可为平的(level)或在相同的平面中,而在它们的上部表面之间没有任何台阶,如图2C中所示。这里的术语“齐平的”、“平的”、“在相同的平面中”和“没有任何台阶”意图容许大约数十(several dozen)微米、且优选约几十(a few dozen)微米的不平整度。例如,这些术语包括其中没有在表面上进行有意的处理(加工)使得所述表面的一个突出在另一个上的结构。因此,可使颜色转换材料层的尺寸稳定,且又使光透射性部件的尺寸稳定,因而可实现与另外的部件的适当的装配。使光透射层的尺寸稳定还容许促进在颜色转换材料层的上部表面上提供透镜等。

[0042] 替代地,颜色转换材料层可相对于片的上部表面和/或下部表面具有凹部和凸部(凹的和/或凸的)(参见图8中的光透射性部件10A-10H)。在其中颜色转换材料层为凹的情况下,可呈现出光汇聚或另外的这样的效果。在其中它相对于片的下部表面是凸的情况下,可改善对于所使用的发光元件的结合性能或结合粘附。在其中它相对于片的上部表面是凸的情况下,这改善光提取(extraction)效率。

[0043] 光透射性部件可具有平坦的形状,或者例如被有意地加工(machine)以具有弯曲部、曲面等。这容许光透射性部件是薄的。替代地,它可具有所谓的显微透镜、复眼透镜等的形状,其中颜色转换材料层的上部表面具有在光透射性部件本身的厚度方向上结构化(纹理化,texture)的形状(参见图8中的光透射性部件10K)。这容许具有所述光透射性部件的发光器件在被用在背光中的情况中改善与光导板的光学耦合效率,这例如取决于光透射性部件的应用。

[0044] 光透射性部件可包括在一个片的通孔中的一个颜色转换材料层,或者可包括多个颜色转换材料层,所述多个颜色转换材料层布置在一个片的多个通孔中,使得所述颜色转换材料层分别设置在相应的通孔中。在其中设置仅一个颜色转换材料层的情况中的光透射性部件的尺寸优选为稍大于所使用的发光元件等的尺寸。例如,它的尺寸可为0.1到200×0.1到200mm。在其中设置多个颜色转换材料层的情况中的光透射性部件的尺寸可取决于下面讨论的颜色转换材料层的尺寸、数量等等适宜地设定。

[0045] 可将光透射性部件的颜色转换材料层的外周部分(即,片)加工以提供通孔或者以便为可配合的形状。在其中光透射性部件为相对大的、和/或长的且较纤细的情况下,优选提供用于定位或与其它部件配合的形状。这容许制造组件和连接至下面讨论的发光器件或发光元件而没有任何未对准。

[0046] 片

[0047] 片是支持颜色转换材料层的部件。片是光反射性的。这里的术语“光反射性(的)”意味着对于从发光元件发射的光的光反射率为至少60%,且优选至少70%、80%、或90%。

[0048] 而且,“光反射性片”包括其材料是光反射性的片以及其中不是光反射性的材料被处理以被赋予光反射性的片。处理成光反射性的可在制造光反射性部件的任何步骤中进行。

[0049] 即,对于光反射性片,可使用光反射性材料(第一光反射性材料)或者不是光反射性的材料诸如光透射性材料或光吸收性材料。

[0050] 光反射性材料的实例包括金属和光反射性物质(例如,二氧化钛,二氧化硅,氧化锌,二氧化锆,钛酸钾,氧化铝,氮化铝,氮化硼,莫来石,氧化铌,硫酸钡,着色剂,以及多种

类型的稀土氧化物诸如氧化钇、氧化钆等)。金属或光反射性物质可本身被制成片,或者粒状材料可用粘合剂诸如树脂成型为片。

[0051] 例如,所述片可为单一的层或者金属或介电材料的堆(堆叠物,stack)。此外,光反射性片可通过如下获得:将约10-95重量%、且优选约20-80重量%、且更优选约30-70重量%、且甚至更优选约30-60重量%的量的上述光反射性物质添加到树脂、无机材料、玻璃等、或其复合物。光反射性片还可为其中这些金属、介电、或树脂片之一的表面被光反射性物质或金属膜(第二光反射性材料)等覆盖的光反射性片。这样的布置容许促进如所期望地形成片。它还容许确保充足的强度。此外,可确保对于在下面讨论的光透射性树脂的填充和固化中的温度变化的充分的耐受性。

[0052] 用于光反射性金属膜的金属材料的实例包括银、铝、铜、金、铂、钯、铑、镍、钨、钼、铬、钛、和这些的合金的单层膜或层叠膜。用于光反射性片的金属的材料与这些类似。介电膜的实例包括在该领域中使用的单层膜和层叠膜。一个实例为SiO<sub>2</sub>/Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>或另外的这样的层叠物。

[0053] 可用作基础材料的树脂的实例包括热固性树脂、热塑性树脂、这些树脂的改性树脂、和包含这些树脂的一种或多种的混杂树脂。所述树脂的具体实例包括环氧树脂、改性环氧树脂(有机硅改性环氧树脂等)、有机硅树脂、改性有机硅树脂(环氧改性有机硅树脂等)、混杂有机硅树脂、聚酰亚胺(PI)、改性聚酰亚胺树脂、聚酰胺(PA)、聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、GF(玻璃纤维)增强聚对苯二甲酸乙二醇酯(GF-PET)、聚对苯二甲酸环己二醇酯树脂、聚邻苯二甲酰胺(PPA)、聚碳酸酯(PC)、聚亚苯基硫醚(PPS)、聚砜(PSF)、聚醚砜(PES)、改性聚苯醚(m-PPE)、聚醚醚酮(PEEK)、聚醚酰亚胺(PEI)、液晶聚合物(LCP)、ABS树脂、酚醛树脂、丙烯酸类树脂、PBT树脂、脲醛树脂、BT树脂、聚氨酯树脂、聚缩醛(聚甲醛,POM)、超高分子量聚乙烯(UHPE)、间同立构聚苯乙烯(SPS)、无定形聚芳酯(聚芳基化物,PAR)、氟碳树脂、和不饱和聚酯。

[0054] 无机材料的实例包括包含如下的单层结构体或多层结构体:氧化铝、氮化铝、氧化锆、氮化锆、氧化钛、氮化钛、氧化锌、这些的混合物、或另外的这样的陶瓷、或低温烧结陶瓷等。

[0055] 作为光透射性材料,可使用如下的光透射性材料:上述树脂、玻璃、介电材料等。作为光吸收性材料,可使用上述陶瓷、纸、纤维、纸浆、碳、介电材料、复合材料诸如玻璃纤维增强环氧树脂等。光吸收性材料可具有光转换功能。在其中光反射性片由这些光透射性材料和/或光吸收性材料之一形成的情况下,在光透射性部件的制造期间给予的光反射特性优选通过用光反射性材料覆盖下面讨论的一个通孔(或多个通孔)的内部表面和光反射性片的表面而获得。优选整个表面(包括前表面和后表面以及侧表面)被光反射性材料覆盖,但是可不覆盖片的一部分,只要接触颜色转换材料层的通孔的侧壁的基本上整个表面被光反射性片覆盖。

[0056] 光反射性片可包含扩散剂、光散射剂(诸如硫酸钡、二氧化钛、氧化铝、或氧化硅)等。而且,可包含在半导体BGA安装领域中使用的任何玻璃布、填料等诸如玻璃纤维、硅灰石、和另外的这样的纤维填料,以及碳、氧化硅、和另外的这样的无机填料,以确保良好的热消散、强度等。

[0057] 特别地,优选通过如下获得光反射性片:将包含光反射性物质和树脂的光反射性

材料成型为光反射性片,因为这样的片是可容易地得到的。

[0058] 光反射性片的厚度可根据所使用的材料等等适宜地设定,且其优选厚到足以确保合适的强度和光反射率。例如,厚度可为几十微米到约1mm,其中几十微米到约500 $\mu\text{m}$ 是优选的,且约100-300 $\mu\text{m}$ 是甚至优选的。

[0059] 除光反射性物质和光透射性树脂之外,光反射性片还可包含发光材料。特别地,在其中设置有颜色转换材料层的通孔的尺寸比发光元件小的情况下,包含发光材料容许减少来自发光元件的光(例如,蓝光)的逃逸。

[0060] 在平面图中的通孔的尺寸可为例如{几百微米到几毫米}  $\times$  {几百微米到几毫米}、或{几百微米到1mm}  $\times$  {几百微米到1mm}、或者具有与这些表面积对应的尺寸的形状。在平面图中的通孔的形状的实例包括圆形的、椭圆形的、多边形的、以及与这些接近的形状。尤其优选通孔的平面图形状与发光元件的平面图形状基本上类似。

[0061] 通孔可在片的厚度方向上具有相同的形状和尺寸,或者它们的形状和尺寸可从一个表面到与所述一个表面相反的表面改变,如图8中的光透射性部件10I和10J所示。实例包括截短的椭圆锥体和截短的棱锥。

[0062] 通孔的尺寸和形状可与颜色转换材料层的尺寸和形状对应。

[0063] 在其中多个通孔布置在单一的片上的情况下,优选它们间隔得足够开使得片将不被通孔的布置所破坏。在通孔之间的间隔的一个实例是约0.01m到几毫米的间隔。该布置可为随意的,或者通孔可以环形状布置,如图9中的光透射性部件100A中所示,且通孔优选在行和/或列方向上规则地布置,如图1D和2A中所示。

[0064] 颜色转换材料层

[0065] 颜色转换材料层被形成而在通孔中基本上没有任何空隙,且颜色转换材料层由颜色转换材料和固化的光透射性树脂制成。颜色转换材料层还可包含上述的扩散剂、光散射剂、玻璃布、填料等。

[0066] 颜色转换材料可为本领域中已知的材料诸如通过铈激活的基于钇-铝-石榴石(YAG)的磷光体(荧光粉)、通过铈激活的基于镥-铝-石榴石(LAG)的磷光体、通过铕和/或铬激活的包含氮的基于硅铝酸钙( $\text{Ca}_0\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ )的磷光体、通过铕激活的基于硅酸盐( $(\text{Sr}, \text{Ba})_2\text{SiO}_4$ )的磷光体、 $\beta\text{-SiAlON}$ 磷光体和基于KSF的磷光体( $\text{K}_2\text{SiF}_6\text{:Mn}$ )。它还可为结晶或烧结磷光体、磷光体和无机材料的烧结复合物等。这容许获得发射作为可见波长的一次光和二次光的混合颜色的光(诸如白光)、或者当通过一次光诸如紫外光激发时发射可见波长的二次光的发光器件。

[0067] 此外,颜色转换材料的实例包括称作所谓的纳米晶体或量子点的发光材料,纳米晶体或量子点为半导体材料例如第II-VI族、第III-V族和第IV-VI族半导体、更特别地ZnS、CdS、CdSe、InAgS<sub>2</sub>、InCuS<sub>2</sub>、核-壳型CdS<sub>x</sub>Se<sub>1-x</sub>/ZnS和GaP的纳米尺寸的高度分散的颗粒。颜色转换材料还可为InAsInP、InAsP、InGaP、ZnTe、ZnSeTe、ZnSnP、或ZnSnP<sub>2</sub>。

[0068] 在该实施方式中,可有效地使用在耐热性、耐水性、和环境气体耐受性方面存在缺点的颜色转换材料。更特别地,可有效地使用对于由在下面讨论的发光器件的装配中涉及的处理所产生的热量和/或水分是脆弱的颜色转换材料,诸如可通过切块机的水容易地降解(劣化,degrade)的KSF磷光体、以及对在回流期间的加热敏感的量子点,而不损害其特性等。即,可预先用激光等切割包括颜色转换材料的光透射性部件以调节块的尺寸,并将这些

直接固定到单独的发光元件,或者在已经通过回流等将包括发光元件的发光器件安装在二次安装基底上之后固定到发光元件,这容许有效地提供颜色转换材料(而不)损害其特性等。

[0069] 特别地,在其中将发光器件用于液晶显示器等的背光的情况下,优选使用通过蓝色光激发且发射红色光的颜色转换材料(诸如基于KSF的磷光体)和通过蓝色光激发且发射绿色光的颜色转换材料(诸如 $\beta$ -SiAlON磷光体)。使用这样的材料容许拓展其中使用发光器件的显示器的颜色再现范围。特别地,KSF具有比另外的发射红颜色的颜色转换材料诸如CASN或SCASN更尖锐的发射光谱峰。因而,在其中通过用于显示器件中的滤色器提取光的情况下,可减少具有低的发光率的红色光的量,且将存在更少的通过其它颜色(诸如绿色)的滤色器的光。结果,可获得更高色纯度的绿色光和红色光,且可改善液晶显示器的颜色再现性。

[0070] 颜色转换材料可以任何形式(形状)诸如粉状形式、球形式、或者空心或多孔颗粒使用。颜色转换材料的颗粒优选具有如下的中值粒度:50 $\mu$ m或更小、更优选30 $\mu$ m或更小、甚至更优选10 $\mu$ m或更小、或相应的尺寸。中值粒度指的是通过F.S.S.S.No(Fisher Sub Sieve Sizer's No)中的空气透过性方法获得的粒度。

[0071] 优选以相对于颜色转换材料层的总重量的约10-90重量%的量包含颜色转换材料。

[0072] 构成颜色转换材料层的光透射性树脂可在上述作为光透射性树脂的树脂之中选择。在这些之中,优选选择在固化期间或者在温度变化下具有较少的膨胀和收缩的树脂。而且,在其中使用树脂作为光反射性片的材料的情况下,优选使用与光反射性片的树脂相同的树脂。这可确保在光反射性片与颜色转换材料之间的良好的粘附,并容许稳定地制造光透射性部件。

[0073] 使用像这样的光透射性部件容许改善发光器件的可视性。即,将颜色转换材料层设置在形成于光反射性片中的通孔中,或者换言之,设置颜色转换材料层以使其被光反射性片完全包围,容许简单地、容易地且精确地改善在发光器件的发光区域和非发射区域之间的明显的边界。

[0074] 特别地,在于颜色转换材料层中使用不倾向于吸收光、或者其中光吸收倾向于降低的颜色转换材料的情况下,增加颜色转换材料层中的颜色转换材料的比例、或者使颜色转换材料层相对较厚以确保颜色转换材料的合适的量将是必要的。即使在其中光透射性树脂包含相对大的量的颜色转换材料的情况下,或者即使在其中需要膜厚度控制以确保合适的量的颜色转换材料的情况下,上述构造也容许容易地满足这些要求,且因而容许获得可用于高品质发光器件的制造中的高品质的光透射性部件。

[0075] 功能性膜

[0076] 可对光透射性部件的上部表面和/或下部表面、特别是对颜色转换材料层的上部表面和/或下部表面进行处理,以保护其免遭水分和腐蚀性气体或者提升它们的强度等。更特别地,保护处理是设置一个或多个具有保护、防潮、增强等功能的功能性膜作为单层或多层结构体(参见图8中的光透射性部件10L)。

[0077] 例如,只要其是光透射性的,该功能性膜便可由上述构成光反射性片等的树脂形成。为了增强等,可向树脂添加填料等。更特别地,实例包括具有高的气体阻挡性的Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、

Si0x等的膜、以及环氧树脂、有机硅环氧混杂树脂、含氟树脂、基于聚对二甲苯(parylene)的气体阻挡膜等等。

[0078] 而且,光透射性部件,且特别是具有单一颜色转换材料层的单一光透射性部件,可为小的,因此可将玻璃等的片设置于光透射性部件的上部表面上以确保光透射性部件的强度,或者上部表面可涂覆有光透射性树脂等,或者为了增强,可进行进一步加工。

[0079] 用于制造光透射性部件的第一方法

[0080] 光透射性部件可通过下列步骤制造。

[0081] (a) 制备片;

[0082] (b) 在该片中形成通孔;

[0083] (c) 赋予片以光反射功能;和

[0084] (d) 用包含颜色转换材料的光透射性树脂填充通孔,和使树脂固化以形成颜色转换材料层。

[0085] 另外,可任选地包括下列步骤。

[0086] (e) 对于各通孔或各组通孔切割片;

[0087] (f) 形成功能性膜;和

[0088] (g) 根据片上的通孔中的颜色转换材料层的光转换能力对颜色或光通量进行分类(sort)。

[0089] (a) 片的制备

[0090] 首先,制备片。这里的片,如以上所讨论地,可由光反射性材料形成,或者可由不同于光反射性材料的材料诸如光透射性材料或光吸收性材料形成。

[0091] 片可通过使用在塑料模塑领域中已知的方法诸如注射成型、挤出成型、热模塑、或压塑形成。

[0092] (b) 通孔的形成

[0093] 在片中形成通孔。通孔可通过使用该领域中已知的任何方法形成。所述方法的实例包括激光照射或描绘、冲孔、冲压(stamping)、蚀刻、和爆破(blasting)。

[0094] 特别地,可通过用激光束照射而以良好的精度形成通孔。对于CO<sub>2</sub>激光或固态激光,可使用该激光的基波、双波、三波、四波等。至于波长,红外区中的波长是优选的。

[0095] 在通孔的形成之后,优选通过洗涤除去任何烧焦物、污迹等。

[0096] 而且,在步骤(a)中的片的制备中,可同时进行片制备和通孔形成,诸如通过使用具有与通孔对应的凹部和凸部的金属模具来对光反射性材料、光透射性材料、或光吸收性材料进行成型。

[0097] (c) 赋予片以光反射功能

[0098] 可在片的形成期间向片赋予光反射功能,使得片可为光反射性片。即,步骤(a)和(c)可同时进行。此外,可在由不同于光反射性材料的材料制成的片中形成通孔(步骤(b))之后独立地赋予片以光反射功能。

[0099] 在其中赋予片以光反射功能与片的形成同时进行的情况下,则片应由如以上所讨论的光反射性材料(第一光反射性材料)形成。在此情况下,可使用例如其中将金属或介电材料成型为片的方法,其中将包含上述的在光透射性树脂、无机材料、玻璃等中的光反射性物质之一的材料以片的形式模塑的方法,或者其中用金属或光反射性物质覆盖金属或介电

材料的表面、或包括上述的在光透射性树脂中的光反射性物质的片的方法。

[0100] 在其中在通孔的形成之后赋予片以光反射功能的情况下,如何进行此的实例包括通过本领域中已知的任何方法诸如镀敷、多种类型的模塑、喷射、注射、蒸气沉积、喷墨印刷、或通过使用ALD方法用光反射性材料覆盖片的表面和通孔的内部表面。用于覆盖的光反射性材料优选为尽可能地薄的。光反射性材料覆盖物的厚度例如优选等于或小于约几十微米。

[0101] 即使在其中发光器件的反射性侧壁的形成由于发光器件的小的尺寸而实际上(在物理上,physically)是困难的情况下,利用可容易地被赋予光反射功能的片也容许将光从发光器件引到或分布到需要其的地方。结果,光利用效率可增加。

[0102] (d) 颜色转换材料层的形成

[0103] 用包含颜色转换材料的光透射性树脂填充通孔的内部,并使该树脂固化以形成颜色转换材料层。

[0104] 可使用本领域中已知的任何方法来用包含颜色转换材料的光透射性树脂填充通孔,诸如装入(potting)、模塑、印刷、喷射、和多种另外的这样的方法。在该步骤中,优选进行填充使得在使光透射性树脂固化之后,颜色转换材料层的上部表面将与光反射性片的上部表面在相同的平面中。

[0105] 光透射性树脂的固化可根据所使用的树脂的类型适宜地设定。实例包括让树脂静置特定长度的时间的方法、对树脂吹冷空气的方法、将树脂加热(非常近似地从大约几十℃直至大约一百几十℃)的方法、和用能量射束(X射线、紫外线、可见光线等)照射树脂的方法。

[0106] 当在单一的片上形成多个颜色转换材料层时,无需对于所有的颜色转换材料层使用相同颜色转换材料,且可使用许多不同的颜色转换材料。在此情况下,可使用单一的光透射性部件通过规则地布置各颜色的颜色转换材料的层实现RGB颜色发射。

[0107] (e) 片的切割

[0108] 在其中在步骤(a)中在片中形成多个通孔且在步骤(d)中形成多个颜色转换材料层的情况下,可在步骤(d)之后切割光反射性片。片的切割可以任何方式进行,只要将片、且特别是光反射性片设置在颜色转换材料层的基本上整个外周周围。

[0109] 可进行切割,使得一个颜色转换材料层设置在一个片中。例如,可将光反射性片切割成约几十微米至几毫米的尺寸。

[0110] 而且,可切割光反射性片,使得多个颜色转换材料层设置在单一的光反射性片上。在此情况下,例如,优选切割颜色转换材料层使得以约5-20个一组、且更优选以约7-15个一组、和甚至更优选以约8-12个一组的多个颜色转换材料层设置在单一的光反射性片中。这些颜色转换材料层优选以单一的行布置,且将光反射性片切割成例如约几十微米到5cm、且优选约几十微米到几厘米的长度。

[0111] 可取决于所使用的颜色转换材料、填料、和树脂材料的特性适宜地选择切割方法。该切割可通过本领域中已知的任何片切割方法诸如刀片切块(dicing)、激光切块、或切割器划线(scribing)进行。例如,在使用不耐湿的颜色转换材料的情况下,优选选择激光切块。在使用不耐热的颜色转换材料的情况下,优选选择刀片切块。在其中材料既不耐湿又不耐热的情况下,可防止颜色转换材料直接暴露于水分和/或热,只要颜色转换材料层不被直

接切割。而且,由于光透射性部件为片的形式,可容易地实施保护膜或另外的这样的功能性膜的额外的处理。

[0112] 用于制造光透射性部件的第二方法

[0113] 光透射性部件还可通过下列步骤制造。

[0114] (d') 通过使包含颜色转换材料的光透射性树脂固化而形成颜色转换材料层;和

[0115] (a') 在颜色转换材料层的外周侧表面上将具有光反射功能的树脂层成型为片或多层结构体。

[0116] (d') 形成颜色转换材料层。

[0117] 在颜色转换材料层的形成中,形成上述颜色转换材料层的材料通过装入、印刷、喷射、或任何各种另外的这样的方法在载体片上作为岛形成。为了形成岛形状的颜色转换材料层,可利用在其中将形成颜色转换材料层的位置处具有开口的掩模等。还可使用自对准效应,其利用在用于颜色转换材料层和载体片的材料之间的亲水性和斥水性。可形成仅一个颜色转换材料层,或者可形成两个或更多个颜色转换材料层。在形成超过一个颜色转换材料层的情况下,所述颜色转换材料层优选彼此独立(分离)地形成。

[0118] (a') 片的形成

[0119] 可使用构成上述片的材料作为构成将以片状形状或多层结构体的形式制造的树脂层的材料。将该材料例如熔融或溶解在溶剂中以便是流体,然后成型为片状形状或多层结构体以包围颜色转换材料层的侧表面。这里的颜色转换材料层的侧表面优选被全部包围。

[0120] 在其中在先前的步骤中形成多个颜色转换材料层的情况下,优选用这些颜色转换材料层的一些或全部整体地形成光反射性片的整个外周侧表面。

[0121] 构成上述树脂层的材料优选为上述的光反射性材料,但在最后赋予树脂层以光反射功能是足够的。为了赋予光反射性,在其中使用不是光反射性的材料作为形成树脂层的材料的情况下,例如,则如上所述,优选用金属或另外的光反射性物质通过本领域中已知的任何方法诸如镀敷、喷射、蒸汽沉积、印刷、或ALD覆盖树脂层的侧表面、且优选整个侧表面。

[0122] 例如,在其中进行喷射的情况下,将包含高浓度的二氧化钛的有机硅树脂直接喷射到以岛的形状制造的颜色转换材料层上,在此之后,可使包含低浓度的二氧化钛的有机硅树脂经历压塑并可将其制成片。任选地,可用研磨机研磨已用二氧化钛喷射的侧的表面以除去包含二氧化钛的层。即,具有光反射功能的树脂层可在颜色转换材料层的外周侧表面上作为多层结构体形成。

[0123] 除上述步骤之外,所有步骤可以与用于制造光透射性部件的第一方法类似的方式进行,且可添加如下的任选的步骤。

[0124] (f) 功能性膜的形成

[0125] 进一步地,可形成上述功能性膜。这些膜可通过使用ALD方法、溅射、蒸汽沉积、CVD、或另外的这样的方法形成。

[0126] (g) 根据颜色或光通量的分类

[0127] 可测量在通孔中形成的颜色转换材料层的光学转换性能以根据颜色或光通量进行分类。在分类之后,在其中在步骤(e)之前或之后在光透射性部件已被制成单独的单元或非单独化的单元的状态下,可将经分类的光透射性部件安装在发射特定波长的光的发光元

件上。因此,可预期较高的发光器件输出(产额,yield),尤其是在其中在单独化之前的状态下预先测量光通量或颜色的情况下。

[0128] 用于制造发光器件的方法

[0129] 发光器件可通过如下形成:

[0130] (A) 将上述的光透射性部件安装在发光元件上使得颜色转换材料层设置于发光元件上;和

[0131] (B) 用光反射性部件覆盖发光元件的侧表面。

[0132] 步骤(A)和(B)优选按以上顺序进行,但可替代地同时进行或以相反顺序进行。而且,可优选在步骤(A)之前或之后、且特别优选在步骤(A)之前将发光元件安装在发光器件的基底上。可将单一的发光元件安装在单一的基底上,或者可将多个发光元件安装在多个基底上,或者可将多个发光元件安装在单一的基底上。

[0133] 此外,在其中将多个发光元件安装在单一的基底上的情况下,可在步骤(B)之后进行对于各发光器件或者发光器件组将它们分开的步骤。即,可将其侧表面被光反射性部件覆盖的发光元件、或者其侧表面被光反射性部件覆盖的光透射性部件和发光元件制成单独的单元。

[0134] 在其中步骤(B)、按照发光器件的分开步骤、和步骤(A)以该顺序进行的情况下,可使在发光器件的装配过程中对颜色转换材料等的损害最小化。

[0135] 如下面所讨论的,可将这里使用的发光元件安装在具有端子(terminal)的基底上。

[0136] (A) 光透射性部件和发光元件的固定

[0137] 将通过以上讨论的方法形成的光透射性部件固定到发光元件的上部表面。即,将光透射性部件设置在发光器件的光提取表面侧。发光元件的上部表面的一部分优选与光透射性部件直接接触,且更优选牢固地附着到光透射性层。

[0138] 可存在在该步骤中使用的光透射性部件的仅一个、或者两个或更多个。而且,可存在在该步骤中使用的发光元件的仅一个、或者两个或更多个。即,以该方法制造的发光器件可包括仅一个发光元件,或者可包括两个或更多个发光元件。像这样的构造容许选择发光元件的数量以及发光元件的开启/关闭组合,且容许以多种方式控制发光器件的光分布和发射颜色。

[0139] 可将单一的光透射性部件固定到多个发光元件的上部表面,但从确保良好的可视性的观点来看,优选将单一的光透射性部件、且特别是单一的颜色转换材料层固定在单一的发光元件上。这可有效地防止光从发光元件在不期望的方向上泄漏。结果,可通过以上讨论的简单的制造方法在单独的发光元件中进一步改善可视性。

[0140] 而且,在其中将多个发光元件安装在基底上的情况下,优选将多个颜色转换材料层在其上设置在与发光元件对应的位置处的光透射性部件共同地(全体,collectively)固定在这些发光元件上。

[0141] 这里使用的发光元件可为本领域中通常使用的任何发光元件。蓝色和绿色发光元件的实例包括由如下制造的那些:ZnSe、氮化物半导体( $In_xAl_yGa_{1-x-y}N$ , $0 \leq x, y \leq 1$ )、GaP、或另外的这样的半导体层,而红色发光元件的实例包括由如下制造的那些:GaAlAs、AlInGaP、和另外的这样的半导体层。

[0142] 发光元件可通过将半导体层堆叠在用于半导体生长的绝缘基底(衬底)诸如蓝宝石上方而形成,但该半导体生长基底也可在发光元件的形成期间被除去。

[0143] 发光元件可为其中将电极设置在半导体层的相反的侧上的发光元件,但优选为其中电极设置在相同的侧上的发光元件。这容许其中电极结合到基底的面向下安装(倒装芯片安装)。发光元件可拥有具有生长基底的面向下的结构(结构体)、不具有生长基底的面向下的结构(结构体)、具有生长基底的面向上的结构(结构体)、不具有生长基底的面向上的结构(结构体)等。

[0144] 发光元件优选为在平面图中尺寸与由颜色转换材料层的外部边缘所限定的区域(面积,area)相同或比由颜色转换材料层的外部边缘所限定的区域小的发光元件,如图5C中所示。这容许从发光元件发射的基本上所有的光被有效地引入到颜色转换材料层中,且因而容许发光器件的光的提取的改善。发光元件还可为尺寸与颜色转换材料层的外部边缘相同(外部边缘基本上重合)或比颜色转换材料层的外部边缘大的发光元件。同样在该情况下,(下面讨论的)用光反射性部件覆盖发光元件的侧表面容许形成具有良好的可视性、均匀的发射颜色、以及良好的光分布和颜色的发光器件。

[0145] 发光元件14优选小于光透射性部件10的外部边缘,如图5C和图12A至12C中所示。这容许光透射性部件的外部边缘设置在发光元件的外部边缘的外侧,且容许形成具有良好的可视性、均匀的发射颜色、以及良好的光分布和发射颜色的发光器件。颜色转换材料层设置于其中的通孔可从元件侧朝向光提取表面逐渐变细或者反向逐渐变细,如图12B和12C中所示。

[0146] 此外,可使用在平面图中比光透射性部件的外部边缘大的发光元件。在此情况下,发光元件的侧表面和发光元件的上部表面(以及任选的光透射性部件的侧表面)被下面讨论的光反射性部件覆盖,这容许形成具有良好的可视性、高的亮度、均匀的发射颜色、以及良好的光分布和色温的发光器件。颜色转换材料层设置于其中的通孔优选反向逐渐变细,即通孔的宽度从元件侧朝向光提取表面减小。

[0147] 将光透射性部件固定到发光元件的上部表面可通过使用例如光透射性粘合性部件实现。可使用任何粘合性部件,只要其确保上述的光透射性且可将光透射性部件固定到发光元件。不容易通过光降解的材料优选作为光透射性粘合性部件。所述材料的实例包括有机硅粘合剂、环氧粘合剂、和有机硅-环氧混杂粘合剂。

[0148] 可利用颜色转换材料层或片的表面作为它本身的粘合性部件。即,颜色转换材料层或光反射性片本身可被给予粘合性质,或者可利用颜色转换材料层或片的粘附。

[0149] 在使用在平面图中其外部边缘比光透射性部件的外部边缘小的发光元件的情况下,粘合性部件可以从发光元件的上部表面的外部边缘延伸到光透射性部件的下部表面的外部边缘的带(fillet)形状形成。而且,在使用在平面图中其外部边缘比光透射性部件大的发光元件的情况下,粘合性部件可以从光透射性部件的下部表面的外部边缘延伸到发光元件的上部表面的外部边缘的带形状形成。从形成具有良好的可视性的发光器件的观点来看,优选将粘合性部件的外部边缘设置成比光透射性部件的外部边缘更到内侧,或者通过光反射性部件覆盖粘合性部件的外部边缘,如下面所讨论的。

[0150] 还可通过如下将光透射性部件机械地安装在发光元件上:利用经加工的表面、在上述通孔的形成中同时加工的光反射性片上的结构(texturing)等以配合、部分地结合等

到发光元件、发光器件、和光源或另外的这样的发射光的器件的结构。

[0151] 如以上所讨论的,发光元件优选安装在基底上。关于这里的基底不存在特别的限制,其可为具有用于安装单一的发光元件的正负端子对的基底,或者可为具有用于安装多个发光元件的布线图案的基底。

[0152] 基底包括例如绝缘基体,在绝缘基体的表面上形成形成导电端子或布线图案。可根据将获得的发光器件的构造适宜地选择形成基体和端子或布线图案的材料、它们的形状、尺寸等等。

[0153] 发光元件可以面向上安装进行安装,其中发光元件的生长基底侧(与其中形成电极的侧相反的侧)结合在基底上,但是在基底上的倒装芯片安装(面向下安装)是优选的。

[0154] 在面向上安装的情况下,例如,上述的光透射性粘合性部件(树脂等)可设置在发光元件上,使得线的一部分嵌入且光透射性部件设置在这上方。而且,如将在下面讨论的,可在步骤(C)中和在安装光透射性部件之前将发光元件的光透射性部分诸如蓝宝石的侧表面用光反射性部件覆盖以改善从发光元件的上部表面的光提取。可在发光元件的透明的光透射性部分和光反射性部件之间提供具有渐缩形状的透明材料。

[0155] 发光元件可经由结合部件安装在基底上。这里的结合部件的实例包括焊料诸如基于锡-铋、锡-铜、锡-银、金-锡等的那些;其主要成分为金和锡的合金,其主要成分为金和锗的合金,以及另外的这样的低共熔合金;银、金、钯、以及另外的这样的导电糊料和块(bump);ACP、ACF、和另外的这样的各向异性导电材料;低熔点金属钎焊物(braze);作为这些的组合的导电粘合剂;和导电复合粘合剂。

[0156] 在倒装芯片安装的情况下,发光元件的电极可经由这些材料直接连接到基底的布线图案。

[0157] 在其中将一个或多个发光元件安装在多个基底上的情况下,多个光透射性部件可在步骤(A)之前布置在单一的载体上,或者代替该布置,可使用装备有多个颜色转换材料层的光透射性部件。

[0158] 作为载体,优选使用可拆卸的压敏粘合带或片、半导体用临时固定剂、可图案化的临时固定剂等。使用所述载体容许将多个光透射性部件同时安装和固定到多个发光元件上。结果,可简化制造过程。制造过程还可通过使用包括多个颜色转换材料层的光透射性部件简化。

[0159] 还可使用包括被布线用于安装LED、ZD、或者可实际用作光源的任意多种另外的用于照明应用的部件的布线的印刷布线板、印刷电路板等作为载体。

[0160] (B) 用光反射性部件进行覆盖

[0161] 用光反射性部件覆盖发光元件的侧表面。

[0162] 光反射性部件可由以上讨论的光反射性材料制成。特别地,就简单和容易覆盖而言,优选使用包含于树脂或无机材料中的光反射性物质。树脂可在如下之中选择:上述的热固性树脂、热塑性树脂、这些的改性树脂、和包含这些树脂的一种或多种的混杂树脂。在这些之中,使用光透射性树脂是优选的,且从对光透射性部件的粘附等观点来看,优选使用构成光透射性部件的树脂、且特别是与构成光反射性片的材料相同的树脂。

[0163] 只要其覆盖发光元件的侧表面,光反射性部件可经由空间(间隔)等间接地覆盖,但优选直接设置,即,以与发光元件的侧表面接触。以这种方式覆盖容许从发光元件发射的

光更有效地分布在特定的方向上。被覆盖的发光元件的侧表面可为这些表面的仅一些,但优选为全部侧表面。这里的短语“发光元件的侧表面”意指例如构成发光元件的半导体层的侧表面,但在设置电极的情况下,则光反射性部件可设置在电极的侧表面上。

[0164] 而且,如以上所讨论的,由于发光元件可安装在基底上,且在该情况下,光反射性部件优选覆盖发光元件的侧表面和基底的表面。此外,在其中在半导体层和基底之间存在空间的情况下,则该空间可被光反射性部件覆盖或填充。在这些位置(即,半导体层的侧表面、电极侧表面、以及在半导体层和基底之间)的全部中,可使用相同的材料或不同的材料作为光反射性部件。

[0165] 在使用与构成上述光透射性部件的材料相同的材料作为光反射性部件的情况下,可通过使用诸如装入、传递模塑、或压塑的方法覆盖发光元件的侧表面。这些方法可促进覆盖发光元件的侧表面。而且,光反射性部件可被容易地、可靠地(稳固地)且精确地设置在仅光透射性部件下面。特别地,在于步骤(A)之后进行步骤(B)的情况下,可通过光反射性部件覆盖发光元件的侧表面使得光反射性部件的上部表面和光透射性部件的下部表面容易地和可靠地重合。

[0166] 而且,可覆盖发光元件的侧表面和光透射性部件的侧表面,使得光反射性部件的上部表面与光透射性部件的上部表面重合。

[0167] 在其中使用与构成上述光透射性部件的材料相同的材料(诸如与用于光透射性部件的树脂相同的树脂)作为光反射性部件时,这些发光元件可简单地被发光元件布置于其上的基底上的光反射性部件一次性地和整体地覆盖。

[0168] 可使用其中与发光元件对应的位置是空心的模塑制品作为光反射性部件。在此情况下,可预先将具有模塑制品形式的光反射性部件设置在基底上,在此之后,可将光透射性部件已固定到其的发光元件设置在光反射性部件上并施加压力使得发光元件的电极接触到基底的布线。所述模塑制品优选具有与发光元件的高度对应的高度。这容许促进用光反射性部件覆盖发光元件的侧表面,还容许光反射性部件被容易地、可靠地且精确地设置在仅光透射性部件下面(即,没有覆盖光透射性部件的侧表面)。而且,可容易地且可靠地使光反射性部件的上部表面与光透射性部件的下部表面重合。在此情况下,步骤(B)可在步骤(A)之前进行。

[0169] 模塑制品优选用粘合剂等固定到上述基底。

[0170] 在其中将多个发光元件安装在单一的基底上的情况下,在其中将单一的光透射性部件固定在多个发光元件上的情况下,在其中将多个光透射性部件固定在相应的多个发光元件上的情况下,或者在另外的这样的情况下,如果需要,在步骤B之后,对于各发光元件或对于各发光元件组,可将或者可不将光透射性部件、光反射性部件、和/或基底等分开。这容许获得具有期望的光分布、亮度、尺寸等的发光器件。在此情况下的分开可通过使用刀片切块、激光切块等进行。

[0171] 发光器件

[0172] 根据本发明的实施方式的发光器件主要包括发光元件、光透射性部件、和光反射性部件。

[0173] 光透射性部件可为以上讨论的光透射性部件,且固定在发光元件上使得颜色转换材料层设置于发光元件上。颜色转换材料层优选与发光元件的上部表面的一部分接触,且

更优选被牢固地粘附。

[0174] 发光元件的外部边缘优选在平面图中与颜色转换材料层的外部边缘重合,或者设置在颜色转换材料层的内侧。

[0175] 在其中单一的发光器件包括多个发光元件的情况下,可使用包括多个颜色转换材料层的光反射性片作为光透射性部件,使得通过该光透射性部件对所述多个发光元件进行共同配置。

[0176] 在单一的发光器件中,可存在仅一个发光元件或者两个或更多个发光元件的布置。在后一情况下,优选光透射性部件包括多个颜色转换材料层,且颜色转换材料层设置在与发光元件对应的位置处且固定在发光元件上。这容许获得具有良好的可视性的发光器件。而且,颜色转换材料层可包含相同颜色转换材料,或者可包含不同的颜色转换材料。

[0177] 发光元件可安装在其上形成端子的基底上,或者可不安装。例如,在其中单一的发光器件包括多个发光元件的情况下,可通过其上形成端子的基底对发光元件进行共同配置。

[0178] 光反射性部件的上部表面可与光透射性部件的下部表面重合,或者其可与光透射性部件的上部表面重合使得光透射性部件的侧表面也被覆盖。

[0179] 而且,在其中单一的发光器件包括多个发光元件的情况下,可通过光反射性部件基底对发光元件进行共同配置。

[0180] 像这样的构造容许极简单地和容易地、且非常精确地获得发光器件。

[0181] 特别地,在其中在光透射性部件的颜色转换材料层中使用不倾向于吸收光、或其中光学吸收倾向于降低等的颜色转换材料的情况下,如下将是必需的:增加颜色转换材料层中的颜色转换材料的比例,或者使颜色转换材料层是相对厚的以确保合适的量的颜色转换材料。即使在其中光透射性树脂包含相对大的量的颜色转换材料的情况下,和即使在其中需要膜厚度控制以确保合适的量的颜色转换材料的情况下,也可容易地满足这些要求,且可获得高品质发光器件。

[0182] 将在下面详细地描述根据本发明的实施方式的光透射性部件和发光器件、以及它们的制造方法。

[0183] 实施方式1:光透射性部件及其制造方法

[0184] 首先,如图1A中所示制备光反射性片11。

[0185] 光反射性片11由包含60重量%作为光反射性物质的TiO<sub>2</sub>的有机硅树脂制成,且被成型为具有200μm的厚度的片。

[0186] 在该光反射性片11上以行和列布置多个尺寸为1.1×0.2mm的基本上矩形的通孔11a。

[0187] 接下来,如图1B中所示,通过如下填充通孔11a:用通过将18重量%具有约20μm粒度的KSF磷光体、26重量%具有约12μm粒度的β-SiAlON、和56重量%光透射性树脂(有机硅树脂)混合而获得的浆料进行装入,和使混合物固化。通过如下实现光透射性树脂的固化:在烘箱中在150°C下加热240分钟。这形成颜色转换材料层12。该颜色转换材料层12基本上与光反射性片11齐平,其中在通孔11a的中心几乎没有凹陷。

[0188] 如图1C中所示,将包括颜色转换材料层12的光反射性片11在该光反射性片的长度方向X上切割,这给出其中五个颜色转换材料层12以行布置的光透射性部件100,如例如图

2A中所示。

[0189] 如图1D中所示,还可将该部件在与长度方向X垂直的方向Y上切割,以形成各自具有一个颜色转换材料层12的单独的光透射性部件10,如图2B中所示。该单独的光透射性部件10在顶视图中是矩形的,尺寸为例如 $1.8 \times 0.3\text{mm}$ 。

[0190] 这里的切割利用使用减少量的水的切块机进行。

[0191] 在该光透射性部件10中,光反射性片和颜色转换材料层的上部表面是齐平的,即,在两个上部表面之间不存在台阶。使用该结构,可使颜色转换材料层的尺寸稳定,且又可使光透射性部件的尺寸稳定,且它们可更好地装配到另外的部件。

[0192] 变型实施例1:光透射性部件

[0193] 如图9中所示,代替图2A中显示的光透射性部件100,可将多个颜色转换材料层12X以环形状布置在单一的光反射性片11X上。

[0194] 变型实施例2:光透射性部件

[0195] 代替图2B和2C中显示的光透射性部件10,如对于图8中显示的光透射性部件10A-10H和10M,颜色转换材料层12A-12H和12M可相对于光反射性片11的上部表面和/或下部表面为凹的和/或凸的。在其中颜色转换材料层的上部表面和/或下部表面相对于光反射性片的上部表面和/或下部表面是凹的情况下,可呈现光汇聚或另外的这样的效果。而且,在其中颜色转换材料层的上部表面和/或下部表面相对于光反射性片的上部表面和/或下部表面是凸的情况下,可改善所使用的发光元件的粘附。此外,在其中形状相对于光反射性片的上部表面是凸的情况下,可提升光提取效率。

[0196] 特别地,在其中光透射性部件的颜色转换材料层的上部表面和/或下部表面具有弯曲的表面的情况下,这对于在具有大的表面积和线性(线形, linear)光源的光透射性部件中的使用是有利的。

[0197] 变型实施例3:光透射性部件

[0198] 如由图8中的光透射性部件10I和10J所显示的,片11I的通孔11aI和11aJ具有从光反射性片的表面到下部表面逐渐变细或者反向逐渐变细的形状。

[0199] 变型实施例4:光透射性部件

[0200] 如由图8中的光透射性部件10K所显示的,颜色转换材料层12K的上部表面可在光透射性部件10K本身的厚度方向上具有凹部和凸部,即所谓的复眼形状等的形状。这容许改善与光导板的光学耦合效率,其取决于光透射性部件的应用,诸如在背光中的使用。

[0201] 变型实施例5:光透射性部件

[0202] 如由图8中的光透射性部件10L所显示的,可将水分阻挡膜设置在例如光透射性部件的上部表面上。如由图8中的光透射性部件10N所显示的,可将透明膜设置在例如上部表面上。这容许防止在使用当暴露于水分时变得脆弱的颜色转换材料、或倾向于容易地吸收水分的颜色转换材料的情况下光透射性部件的特性的劣化。

[0203] 实施方式2:光透射性部件及其制造方法

[0204] 首先,如图3A中所示,制备由玻璃纤维增强环氧树脂预浸料制成且具有 $200\mu\text{m}$ 的厚度的片21。通过以行和列进行激光加工而在该片21中形成尺寸为 $1.1 \times 0.2\text{mm}$ 的基本上矩形的通孔21a,并进行去钻污(desmearing)。

[0205] 然后,如图3B中所示,将具有通孔21a的片21浸渍在包含钯微粒的底液(引液,

primer liquid) 中, 在整个片表面上形成可镀敷的晶种层, 在此之后, 使这经历无电镀镍和电解镀银, 以形成具有约几微米厚度的银膜。这里的“整个片表面”指的是片21的基本上所有的侧表面以及前表面和后表面、以及通孔21a的内部表面。

[0206] 然后, 如图3C中所示, 通过如下填充通孔21a: 用通过将20重量% 具有约20 $\mu\text{m}$ 粒度的KSF磷光体、30重量% 具有约12 $\mu\text{m}$ 粒度的 $\beta$ -SiAlON、和50重量% 光透射性树脂(有机硅树脂)混合而获得的浆料进行装入, 并使混合物固化。因此, 形成颜色转换材料层12。该颜色转换材料层12基本上与光反射性片21齐平, 其中在通孔21a各自的中心中几乎没有凹陷。

[0207] 如图3D中所示, 将包括颜色转换材料层12的光反射性片21在该光反射性片的长度方向X上、和在垂直于长度方向X的方向Y上切割以形成单独的各自具有一个颜色转换材料层12的光透射性部件20, 如图4中所示。在该光透射性部件20的前表面和后表面上以及在通孔21a的内部表面上形成由银制成的光反射性膜。

[0208] 变型实施例6: 用于制造光透射性部件的方法

[0209] 如图10A中所示, 在例如载体片40上形成颜色转换材料层42。在本变型实施例中, 形成多个颜色转换材料层42, 且颜色转换材料层42以彼此分开的岛形状形成。

[0210] 接下来, 如图10B中所示, 对由包含60重量% 作为光反射性物质的TiO<sub>2</sub>的有机硅树脂制成的光反射性树脂层41进行例如压塑, 以仅覆盖颜色转换材料层42的整个侧表面。在此之后, 光透射性部件100可通过移除载体片40而获得。除以上之外, 通过与实施方式1中相同的方法制造光透射性部件。使用该方法, 可获得与实施方式1中的用于制造光透射性部件的方法类似的效果。

[0211] 变型实施例7: 用于制造光透射性部件的方法

[0212] 如图10A中所示, 在载体片40上形成颜色转换材料层42, 在此之后, 在颜色转换材料层42的上部表面上形成掩模44, 如图11A中所示。然后, 经由这些掩模44在颜色转换材料层42上形成光反射性膜43。通过例如喷射形成由包含80重量% 作为光反射性物质的TiO<sub>2</sub>的有机硅树脂组成的膜作为光反射性膜43。

[0213] 在此之后, 如图11B中所示, 通过爆破等除去掩模44和在它们上方形成的光反射性膜43, 以使颜色转换材料层42的上部表面暴露。

[0214] 如图11C中所示, 在颜色转换材料层42之间形成由包含30重量% 作为光反射性物质的TiO<sub>2</sub>的有机硅树脂组成的光反射性树脂层41以覆盖颜色转换材料层42的侧表面。

[0215] 然后, 光透射性部件100B可通过移除载体片40而获得。在光透射性部件100B中, 光反射性膜43设置在颜色转换材料层42之间的光反射性树脂层41的一个表面、以及颜色转换材料层42的整个侧表面上。

[0216] 除以上之外, 通过与实施方式1和变型实施例7中相同的方法制造光透射性部件。使用该方法, 可获得与使用实施方式1和变型实施例7中的用于制造光透射性部件的方法类似的效果。

[0217] 实施方式3: 发光器件及其制造方法

[0218] 首先, 如图5A中所示, 使用焊料将发光元件14以面向下安装而安装在基底16上。发光元件14的尺寸为例如1100×200×300 $\mu\text{m}$ 。发光元件14的上部表面的外部形状具有与光透射性部件10的颜色转换材料层12的外部形状相同或比其稍小的尺寸。

[0219] 如图5B中所示, 将在实施方式1中获得的光透射性部件10设置在发光元件14的上

部表面上，并用光透射性粘合性部件固定。将光透射性部件10固定在发光元件14上使得颜色转换材料层12的外部边缘将被设置成稍微到发光元件14的外部边缘的外侧。

[0220] 如图5C中所示，然后将液体形式的光反射性部件15沉积在光透射性部件10下面，且利用其流动性来用光反射性部件15覆盖发光元件14的整个侧表面。

[0221] 光反射性部件15由包含2-2.5重量%二氧化硅和40-50重量%氧化钛的有机硅树脂制成。

[0222] 将光反射性部件15仅设置在光透射性部件10下面，且其上部表面与光透射性部件10的下部表面重合。光反射性部件15还覆盖或填充发光元件14和基底16之间的空间。使用该结构，可将从发光元件14朝向基底16发射的光引导至未被光反射性部件15覆盖的光透射性部件10。结果，可获得具有良好的可视性的发光器件。

[0223] 实施方式4：发光器件及其制造方法

[0224] 首先，如图6A中所示，制备如图2A中所示的包括多个颜色转换材料层12的在实施方式1中获得的光透射性部件100。

[0225] 然后，如图6B中所示，将多个发光元件14以规则的布置安装在基底36上以与光透射性部件100的颜色转换材料层12的位置对应。

[0226] 接下来，如图6C中所示，将光透射性部件100设置在发光元件14上，并固定，使得颜色转换材料层12的外部边缘将设置到发光元件14的外部边缘的外侧或者与发光元件14的外部边缘重合。

[0227] 然后，如图6D中所示，将液体形式的光反射性部件15沉积在光透射性部件100下面以及在光透射性部件100和基底36之间，以利用光反射性部件15的流动性整体地覆盖发光元件14的整个侧表面。

[0228] 这容许获得其中五个发光元件以行排列的发光器件。

[0229] 如图6E中所示，通过使用切块机在切割位置C处切割光透射性部件100的光反射性片11、光反射性部件15和基底36，使得光反射性部件15的侧表面将被暴露，且因而可获得具有单一的发光元件的单独化的发光器件。

[0230] 以上讨论的制造方法容许容易地且精确地制造光透射性部件和发光器件。

[0231] 而且，不管安装的发光元件的数量如何，所得的发光器件都可将从单独的发光元件发射的光分布到光提取表面。这使得可获得具有较好的可视性的发光器件。

[0232] 实施方式5：发光器件及其制造方法

[0233] 首先，如图7A中所示，将多个发光元件14以规则的图案布置在单一的基底36上。

[0234] 如图7B中所示，在起到载体37的作用的可拆卸的压敏粘合性片上，在与布置于基底36上的发光元件14对应的位置处，制备如图4中所示且在实施方式2中获得的各自包括多个颜色转换材料层的光透射性部件20。本实施方式中的颜色转换材料层12可包含相同颜色转换材料，或者可包含不同的颜色转换材料。

[0235] 如图7C中所示，将光透射性部件20共同地安装在发光元件14上，且共同地固定，使得颜色转换材料层12的外部边缘被设置到发光元件14的外部边缘的外侧。

[0236] 然后，如图7D中所示，在光透射性部件仍附着到载体37的情况下，将光反射性部件15排放(discharge)在光透射性部件20下面，以利用光反射性部件15的流动性整体地覆盖发光元件14的整个侧表面。在此情况下，在光透射性部件20下面，光透射性部件20的下部表

面与在光透射性部件20下面的光反射性部件15的上部表面重合。在光透射性部件20的侧面上,光透射性部件20的上部表面与光反射性部件15的上部表面重合。

[0237] 在此之后,如图7E中所示,将载体37从光透射性部件20移除。利用此,载体37起到用于光反射性部件15的掩模的作用,且光反射性部件15可主要设置在光透射性部件20下面。

[0238] 然后,如图7F中所示,用切块机在发光元件14之间的切割位置C处切割基底36和光反射性部件15,使得光反射性部件15的侧表面将被暴露,使得获得单独化的发光器件。

[0239] 除以上之外,所述方法与实施方式4中基本上相同。该发光器件具有与实施方式4中相同的效果。

[0240] 实施方式6:发光器件及其制造方法

[0241] 在该实施方式中的用于制造发光器件的方法中,通过光反射性部件覆盖发光元件的侧表面,在此之后,将发光元件切割成发光器件,然后将上述光透射性部件固定在发光元件上使得颜色转换材料层将设置在发光元件上。

[0242] 可进行例如用光反射性部件覆盖发光元件的侧表面和切割成单独的发光器件,以获得图13A-13D中显示的任意构造。即,如图13A中所示,可配置发光元件14A使得半导体堆31堆叠在蓝宝石基底(起到半导体生长基底的作用)上方,电极32设置在半导体堆31的相同的表面侧上,且发光元件14A的半导体堆的侧表面以及在电极之间的半导体堆叠表面被光反射性部件33覆盖。

[0243] 如图13B中所示,可配置发光元件14B使得在已在蓝宝石基底(半导体生长基底)上形成半导体堆之后通过除去蓝宝石基底而获得半导体层叠物(堆)34,电极32设置在相同的表面侧上,且发光元件14B通过增强材料36a增强。增强材料36a优选为光反射性的。如图13C中所示,不管发光元件是否包括蓝宝石基底(半导体生长基底),构造都可为这样的:对于由半导体堆构成的发光元件14C,电极32设置在相同的表面侧上,元件面向上安装在具有端子的基底36上,发光元件14C的电极32通过线35连接到基底36的端子,且发光元件14C的半导体层叠物的侧表面被光反射性部件33覆盖。如图13D中所示,不管发光元件是否包括蓝宝石基底(半导体生长基底),构造都可为这样的:在包括半导体堆的发光元件14D中,该元件具有竖直结构,其中电极32不是设置在相同的表面侧上,而是设置在不同的表面侧上,且安装在具有端子的基底36上,发光元件14D的电极32之一通过线35连接到基底36的端子,另一电极通过焊料连接到基底36的端子,且发光元件14D的半导体层叠物的侧表面被光反射性部件33覆盖。

[0244] 例如,如图14A中所示,将多个具有光反射性部件33的发光元件14A结合到发光器件将应用于其的光源器件诸如线性光源的安装基底50。在此情况下,例如,发光元件14A以顶视野型结合使得光在箭头的方向上发射。

[0245] 在此之后,将如图14B中所示的具有多个颜色转换材料层12的光透射性部件100通过粘合性部件或者通过配合固定,使得颜色转换材料层12设置在相应的发光元件14A上,如图14C中所示。这容许获得其中布置多个发光元件14A的发光器件。

[0246] 然后,可通过用切块机等在发光元件14A之间进行切割而对光透射性部件10的光反射性片11和安装基底50进行划分以获得包括单一的发光元件的发光器件。

[0247] 因此,在发光元件的二次安装之后将光透射性部件固定可避免树脂固化的滞后和

在装配步骤中的元件安装。还可避免在二次安装期间焊料回流的滞后等。

[0248] 变型实施例8:用于制造发光器件的方法

[0249] 在该变型实施例中,如例如图15A中所示,将发光元件14A结合到安装基底50以获得侧视野型发光器件使得光在箭头的方向发射。在此之后,通过粘合性部件将包括多个颜色转换材料层12的光透射性部件100固定到安装基底50以基本上垂直于安装基底50且使得颜色转换材料层12设置在发光元件14A的相应光发射表面上。这容许获得其中布置多个发光元件14A的发光器件。

[0250] 工业适用性

[0251] 本发明的发光器件可用于液晶显示器的背光光源,多种类型的照明固定装置,和多种类型的显示器件诸如大的显示器、广告牌和路标(destination guide),以及数码摄像机、传真机、复印机、扫描机等中的图像读取器件,以及投影仪器件。将理解,尽管已经关于本发明的优选实施方式描述了本发明,但本领域技术人员可想到在本发明的精神和范围内的多种另外的实施方式和变型,且这样的另外的实施方式和变型意图被所附权利要求覆盖。

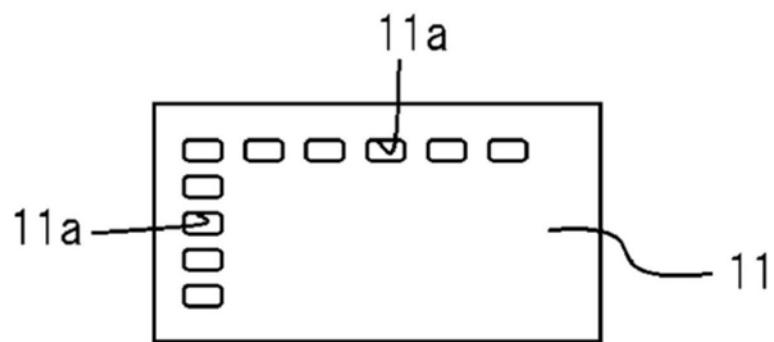


图1A

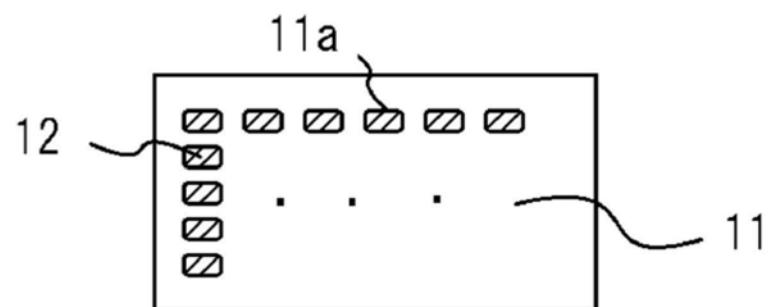


图1B

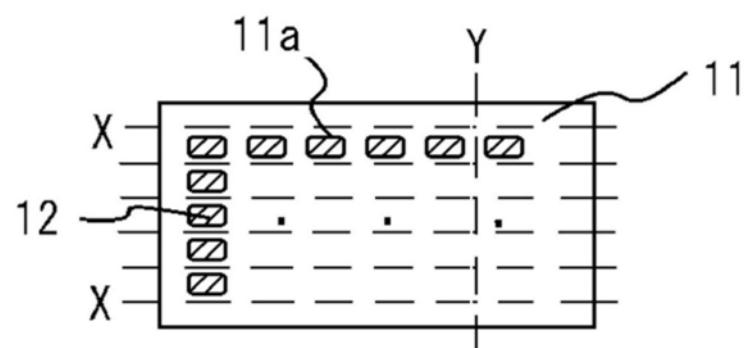


图1C

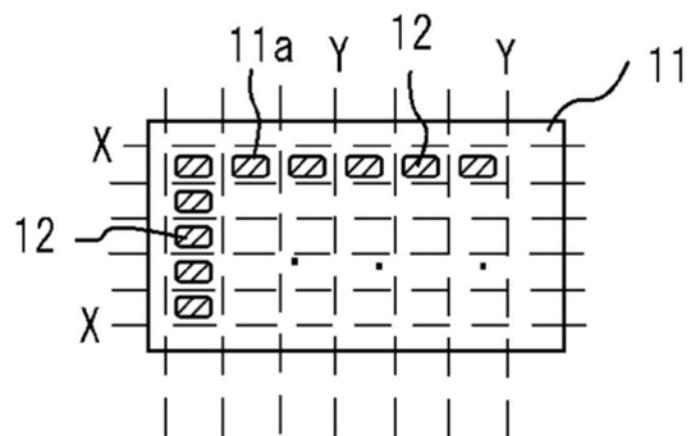


图1D

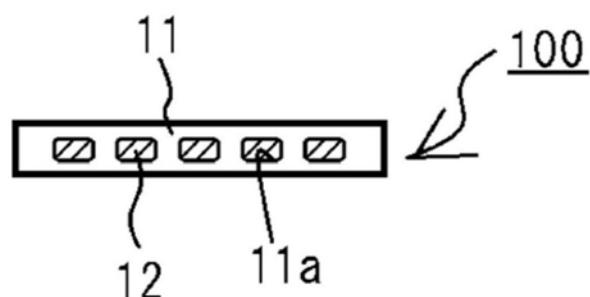


图2A

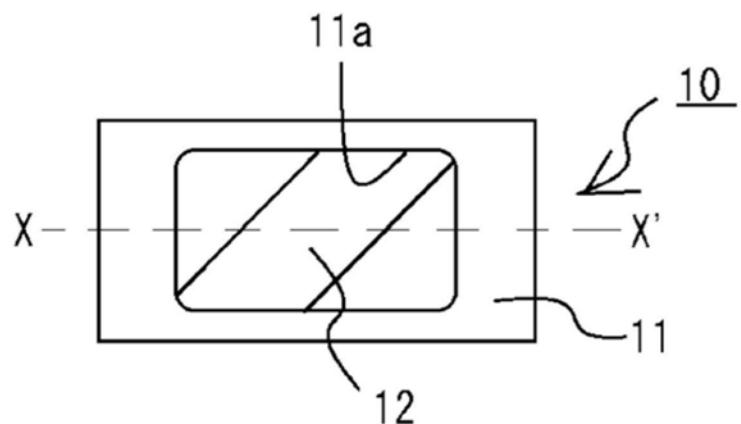


图2B

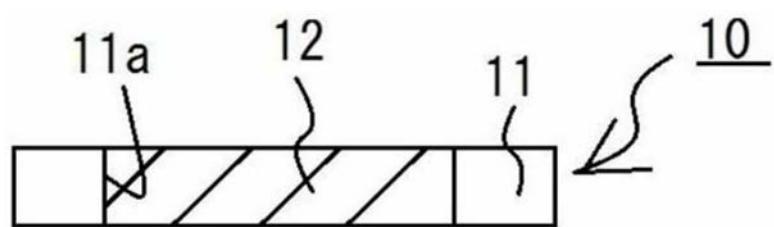


图2C

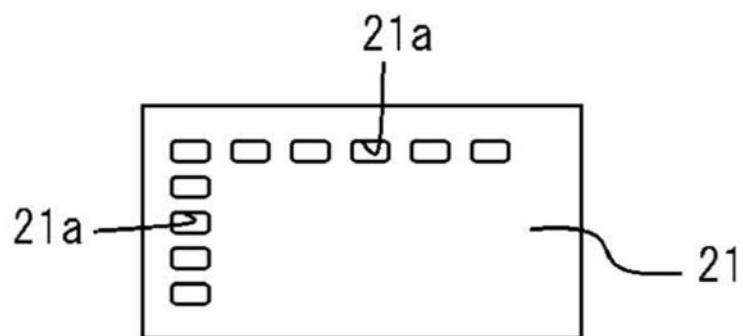


图3A

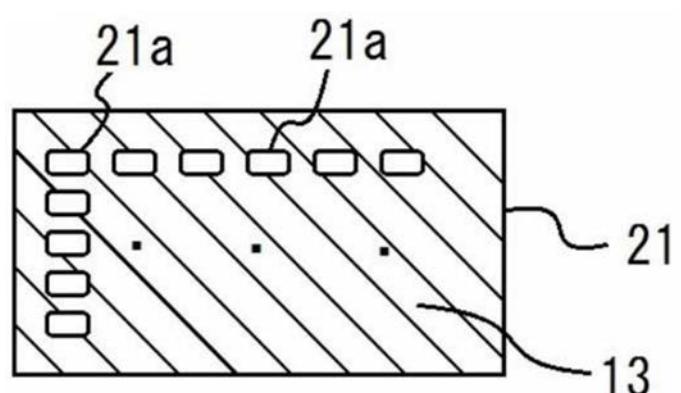


图3B

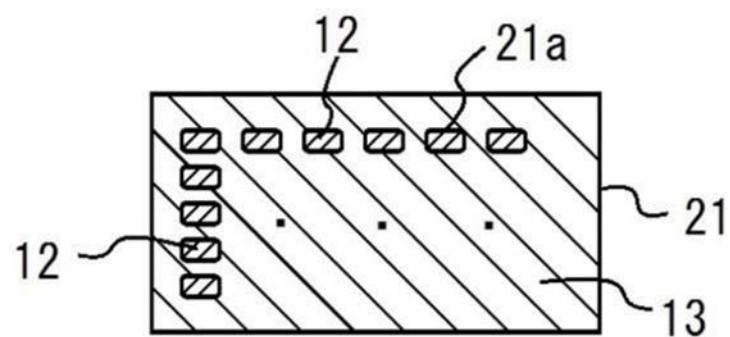


图3C

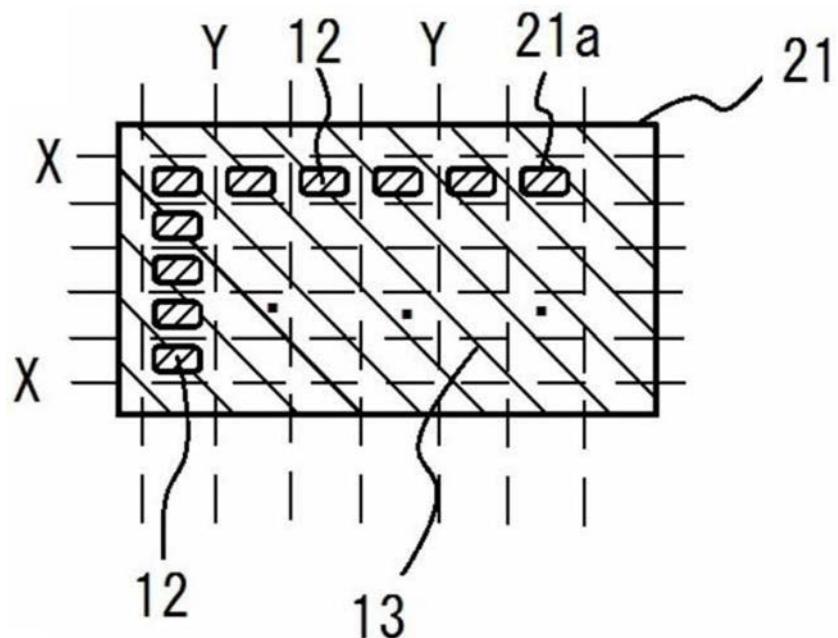


图3D

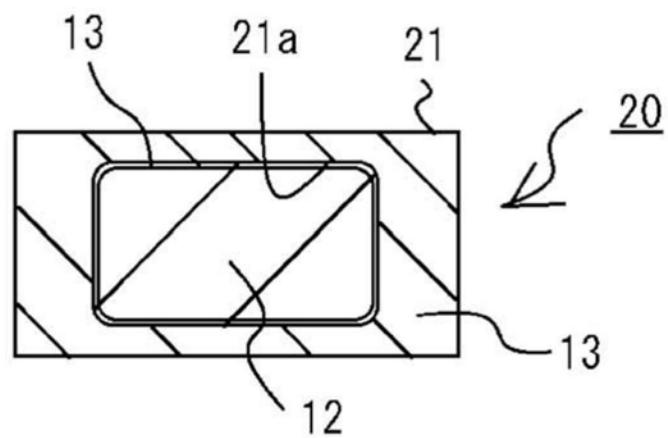


图4

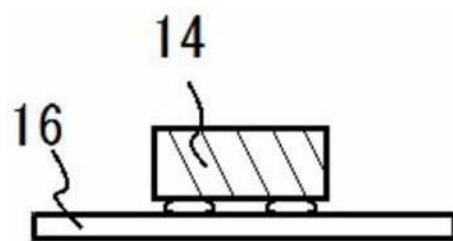


图5A

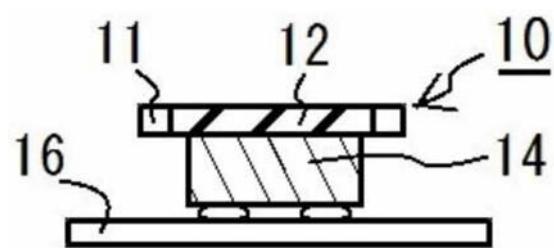


图5B

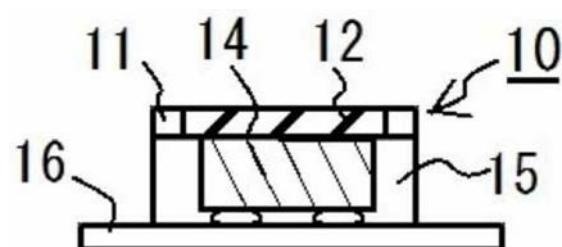


图5C

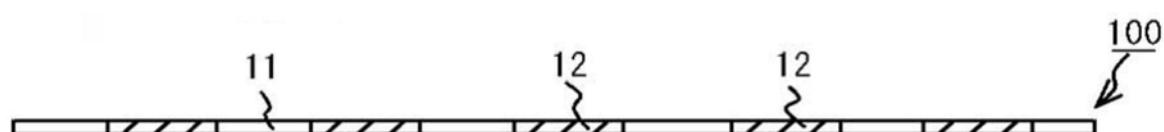


图6A

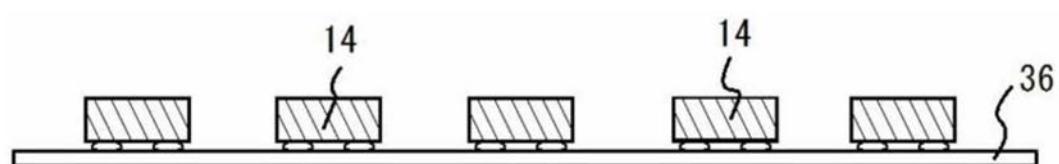


图6B

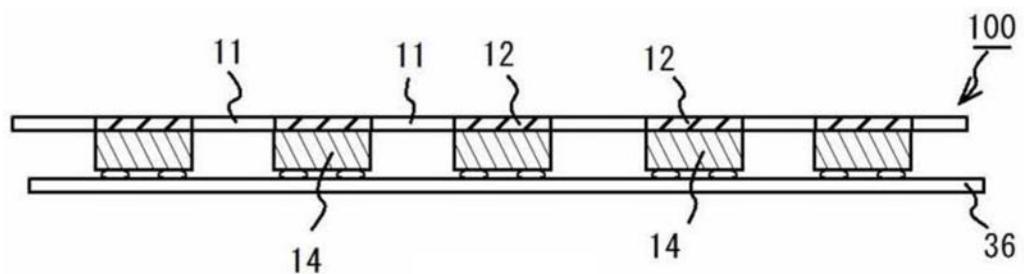


图6C

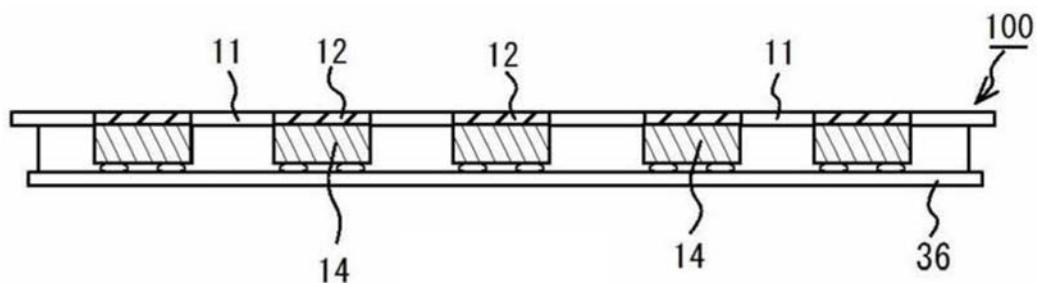


图6D

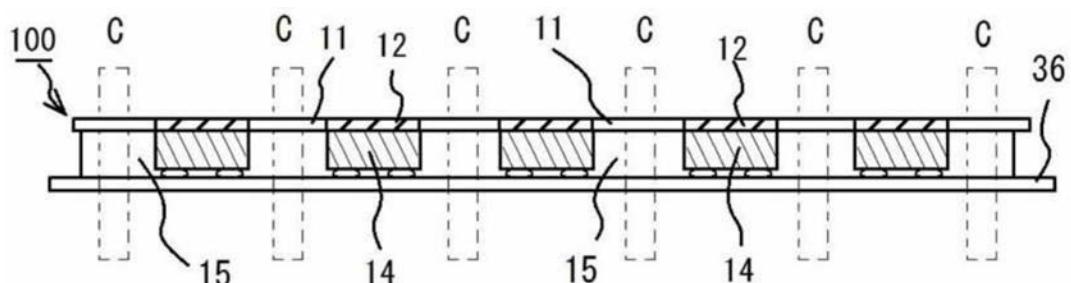


图6E

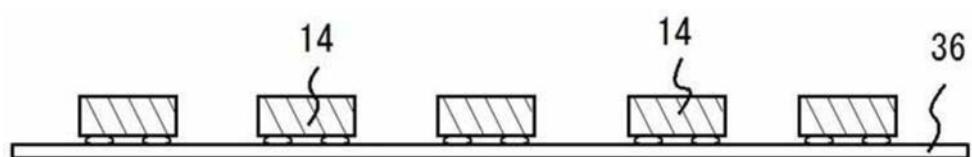


图7A

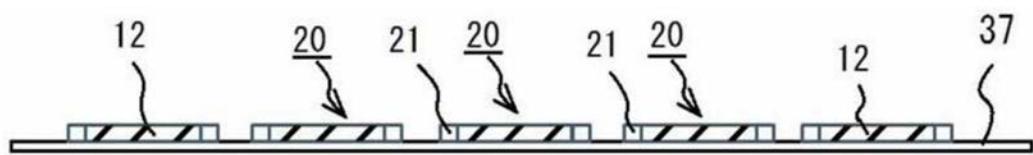


图7B

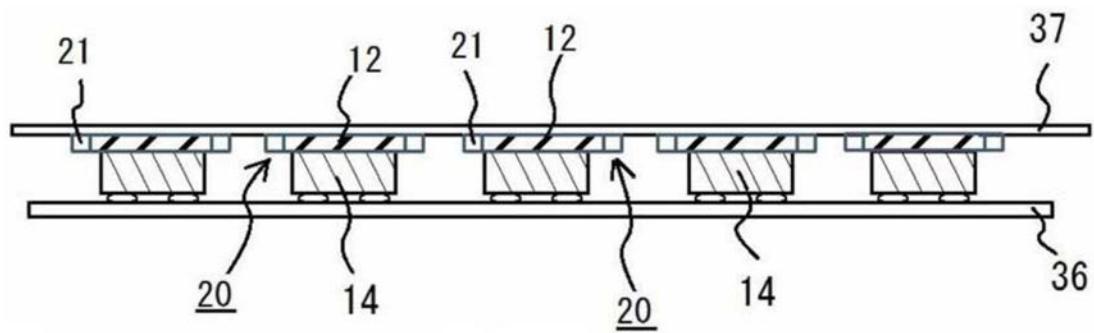


图7C

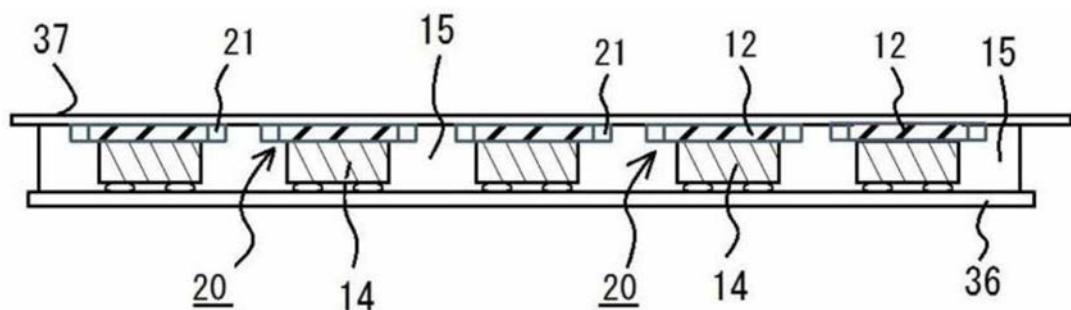


图7D

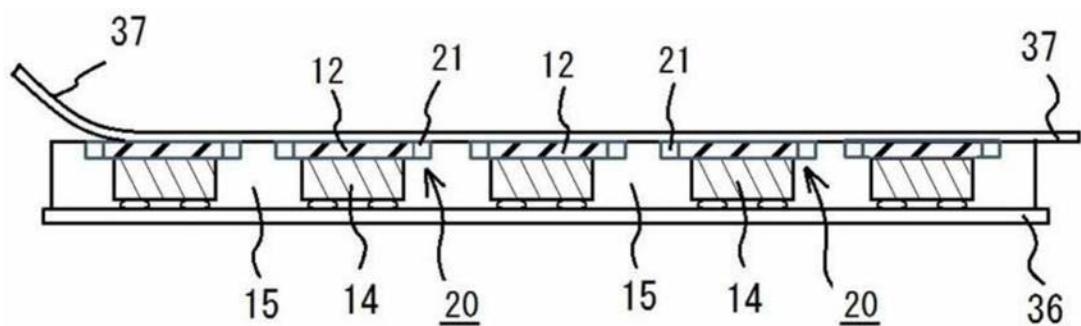


图7E

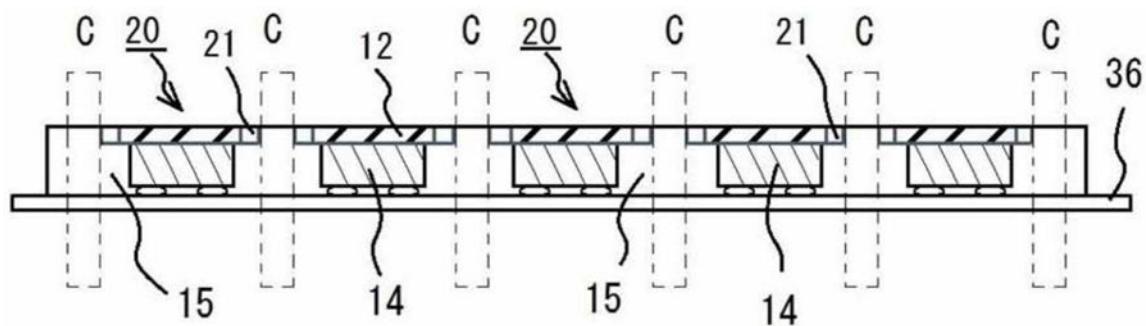


图7F

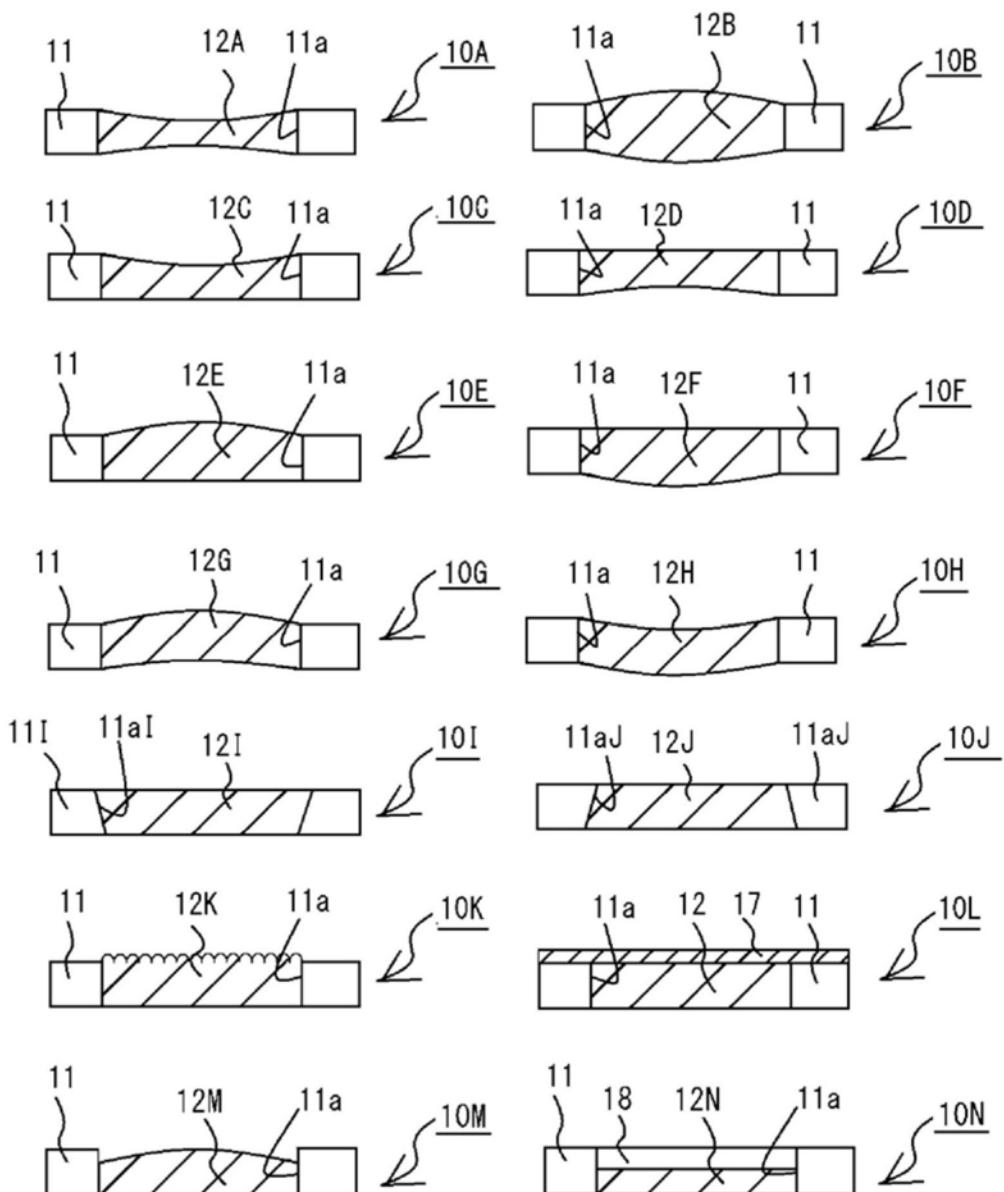


图8

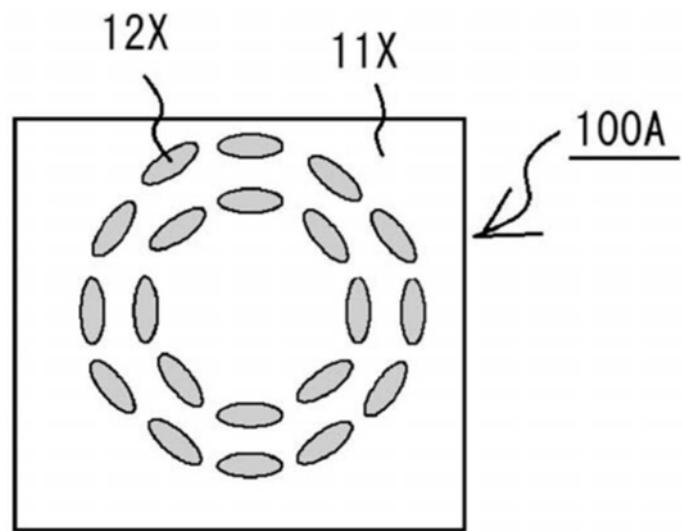


图9

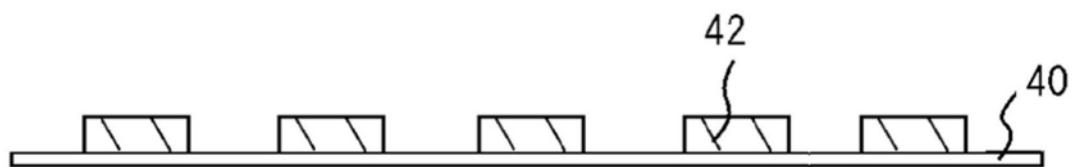


图10A

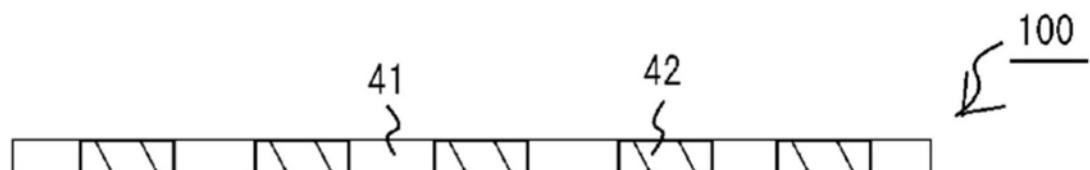


图10B

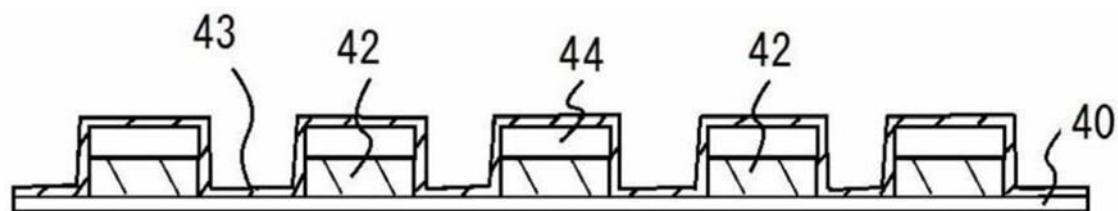


图11A

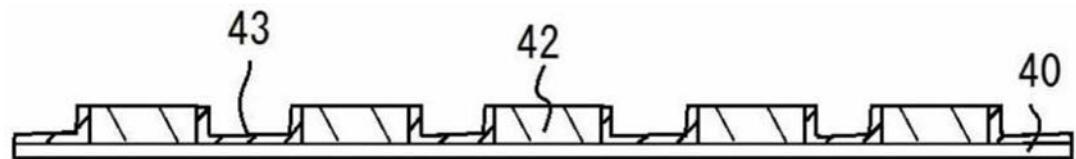


图11B

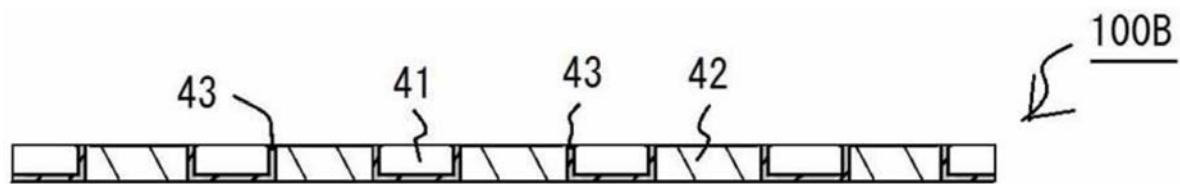


图11C

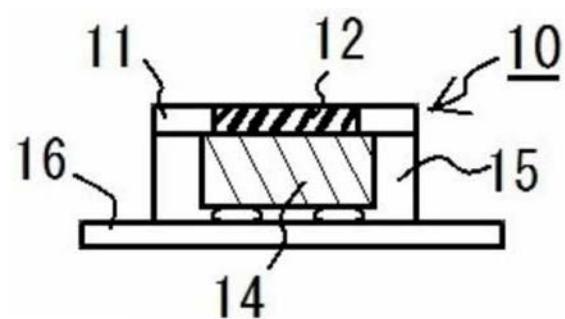


图12A

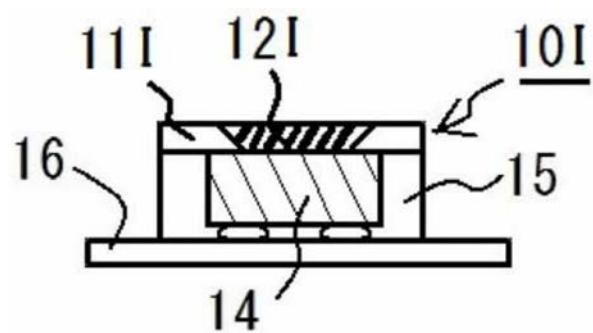


图12B

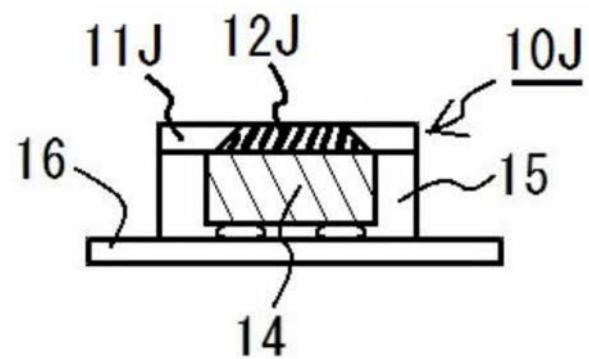


图12C

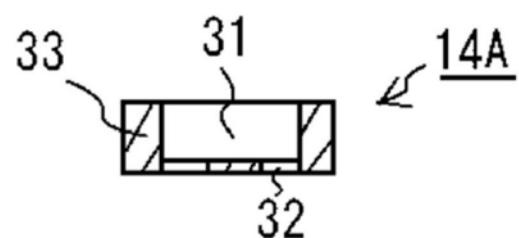


图13A

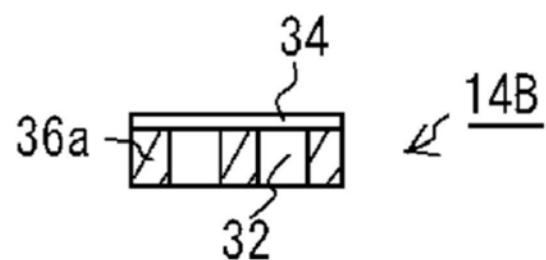


图13B

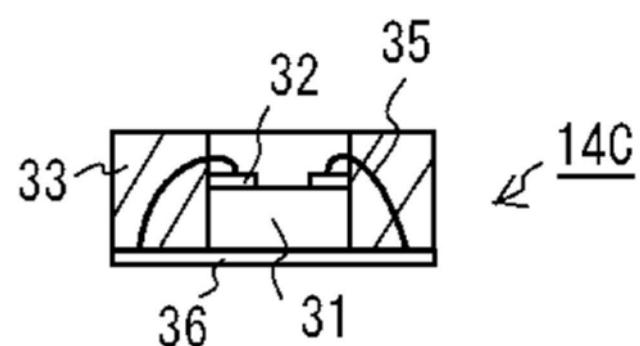


图13C

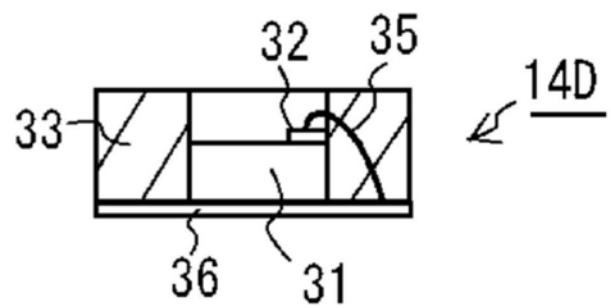


图13D

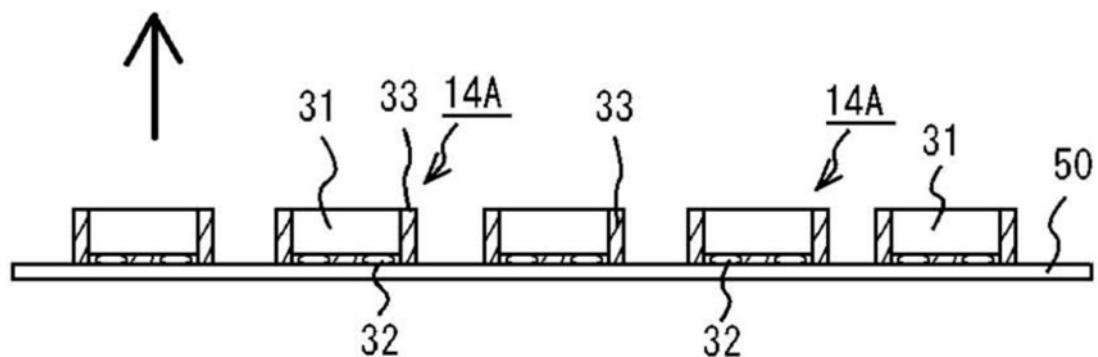


图14A

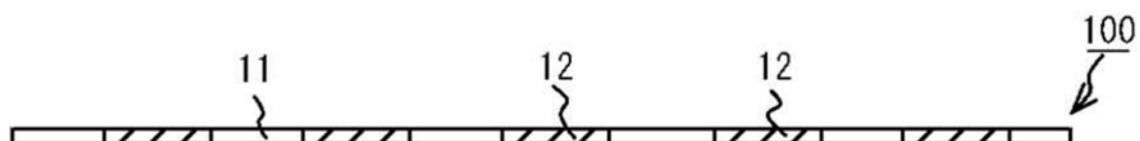


图 14B

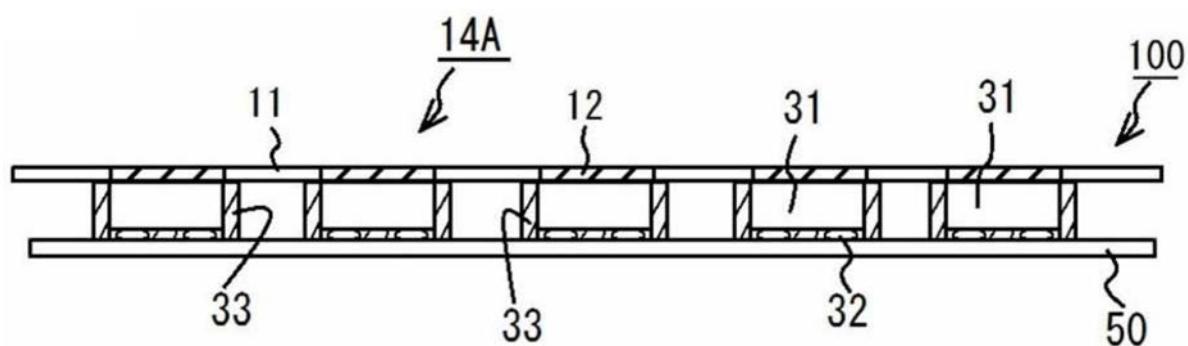


图14C

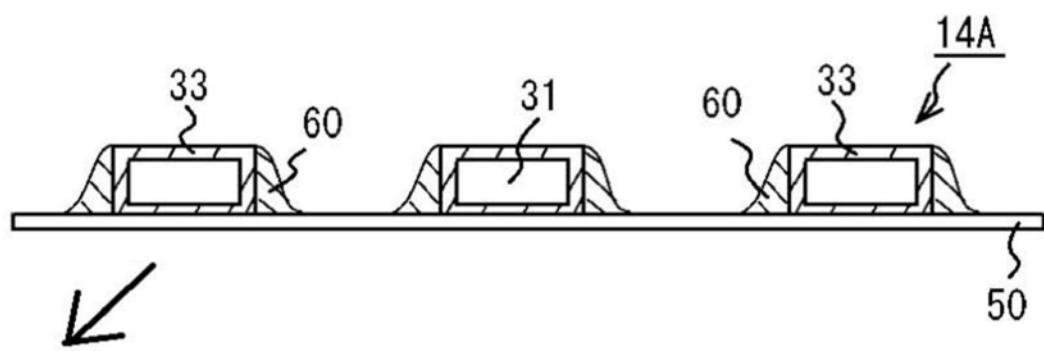


图15A

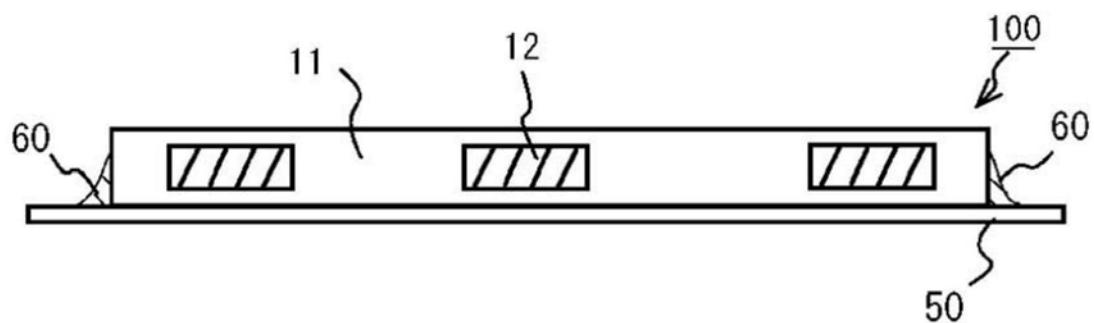


图15B

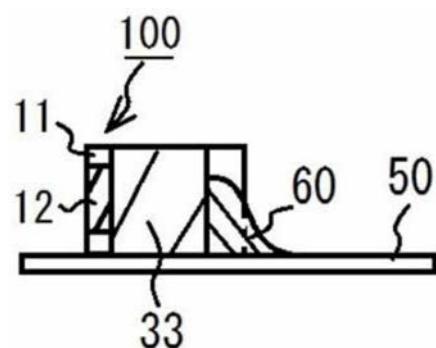


图15C