



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103972362 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 06

(21) 申请号 201410043874. 5

(22) 申请日 2014. 01. 29

(30) 优先权数据

10-2013-0010620 2013. 01. 30 KR

10-2013-0092120 2013. 08. 02 KR

(71) 申请人 LG 伊诺特有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 朴范斗 金台镇 金珉奭 成永运

李尚俊 李泰庸 洪起勇 黄善教

(74) 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

公司 72003

代理人 张浴月 李玉锁

(51) Int. Cl.

H01L 33/48 (2010. 01)

H01L 33/14 (2010. 01)

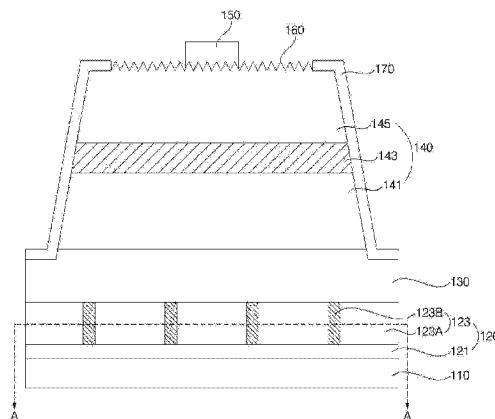
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54) 发明名称

发光器件

(57) 摘要

本申请公开了一种发光器件,包括:导电基板;第一电极层,布置在所述导电基板上;发光结构,布置在所述第一电极层上,所述发光结构包括第一半导体层、第二半导体层、以及布置在所述第一半导体层和所述第二半导体层之间的有源层;以及第二电极层,电连接到所述第二半导体层,其中,所述第一电极层包括:透明电极层,布置在所述导电基板和所述第一半导体层之间;以及欧姆层,包括多个金属接触部,所述金属接触部竖直穿过所述透明电极层,其中每个金属接触部包括AuBe。本申请的发光器件能够降低正向电压并且提高发光效率。



1. 一种发光器件,包括:
导电基板;
第一电极层,布置在所述导电基板上;
发光结构,布置在所述第一电极层上,所述发光结构包括第一半导体层、第二半导体层、以及布置在所述第一半导体层和所述第二半导体层之间的有源层;以及
第二电极层,电连接到所述第二半导体层,
其中,所述第一电极层包括:
透明电极层,布置在所述导电基板和所述第一半导体层之间;以及
欧姆层,包括多个金属接触部,所述金属接触部竖直穿过所述透明电极层,
其中每个金属接触部包括 AuBe。
2. 一种发光器件,包括:
导电基板;
第一电极层,布置在所述导电基板上;
窗口层,布置在所述第一电极层上;
发光结构,布置在所述窗口层上,所述发光结构包括第一半导体层、第二半导体层、以及布置在所述第一半导体层和所述第二半导体层之间的有源层;以及
第二电极层,电连接到所述第二半导体层,并且
其中,所述第一电极层包括:
透明电极层,布置在所述导电基板和所述窗口层之间;以及
欧姆层,包括多个金属接触部,所述金属接触部在所述透明电极层上彼此间隔开,所述金属接触部竖直穿过所述透明电极层,
其中所述金属接触部的至少一个表面接触所述窗口层,并且
所述窗口层包括掺杂区,所述掺杂区在所述窗口层接触所述金属接触部的区域中掺杂有与所述第一半导体层相同极性的掺杂剂。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的发光器件,其中所述透明电极层包括 In_2O_3 、 SnO_2 、 ZnO 、 ITO 、 CTO 、 CuAlO_2 、 CuGaO_2 和 SrCu_2O_2 中的至少一种。
4. 根据权利要求 1 或 2 所述的发光器件,其中所述透明电极层的平面面积大于所述金属接触部的平面面积。
5. 根据权利要求 4 所述的发光器件,其中所述金属接触部的平面面积为所述透明电极层的平面面积的 10%至 25%。
6. 根据权利要求 1 所述的发光器件,其中所述金属接触部的表面接触所述第一半导体层。
7. 根据权利要求 1 或 2 所述的发光器件,其中所述金属接触部的表面接触所述导电基板。
8. 根据权利要求 1 或 2 所述的发光器件,其中所述金属接触部具有柱形或多棱形形状。
9. 根据权利要求 1 或 2 所述的发光器件,其中所述金属接触部具有 $10\text{ }\mu\text{m}$ 至 $20\text{ }\mu\text{m}$ 的宽度。
10. 根据权利要求 1 或 2 所述的发光器件,其中包括所述金属接触部的相邻金属接触部之间的距离为 $35\text{ }\mu\text{m}$ 至 $50\text{ }\mu\text{m}$ 。

11. 根据权利要求 1 或 2 所述的发光器件,其中所述发光结构包括 AlGaInP 或 GaInP。
12. 根据权利要求 1 所述的发光器件,还包括布置在所述第一电极层和所述第一半导体层之间的窗口层,以减小所述第一电极层和所述第一半导体层之间的反射率差。
13. 根据权利要求 1 或 2 所述的发光器件,其中所述第一电极层还包括布置在所述欧姆层下的金属粘附层。
14. 根据权利要求 1 所述的发光器件,其中所述第一电极层还包括布置在所述欧姆层下的金属反射层。
15. 根据权利要求 1 或 2 所述的发光器件,其中所述导电基板包括 Si、Ge、SiC 或 AlN。
16. 根据权利要求 14 所述的发光器件,其中所述金属反射层包括 Au、Al、Ag、Cr 和 Ni 中的至少一种。
17. 根据权利要求 13 所述的发光器件,其中所述金属粘附层包括 PbSn 合金、AuGe 合金、AuBe 合金、AuSn 合金、Sn、In、SnIn 合金或 PdIn 合金。
18. 根据权利要求 2 或 12 所述的发光器件,其中所述窗口层包括 GaP、GaAsP 或 AlGaAs。
19. 根据权利要求 1 或 12 所述的发光器件,还包括布置在所述发光结构下的电流阻挡层,使得所述电流阻挡层的至少一部分在竖直方向上重叠于所述第二电极层,所述电流阻挡层具有比所述第一电极层低的电导率。
20. 根据权利要求 19 所述的发光器件,其中所述电流阻挡层包括氧化铝(Al_2O_3)、氧化硅(SiO_2)、氮化硅(Si_3N_4)、氧化钛(TiO_x)、氧化铝锌(AZO)和氧化镓锌(IZO)中的至少一种。
21. 根据权利要求 2 所述的发光器件,其中所述掺杂区掺杂有 p 型掺杂剂,并且当所述掺杂区掺杂 Mg 时,掺杂剂量为 $5 \times 10^{18}/\text{cm}^3$ 至 $1 \times 10^{18}/\text{cm}^3$ 。
22. 根据权利要求 2 所述的发光器件,其中所述掺杂区掺杂有 p 型掺杂剂,并且当所述掺杂区掺杂 C 时,掺杂剂量为 $5 \times 10^{19}/\text{cm}^3$ 至 $1 \times 10^{19}/\text{cm}^3$ 。
23. 根据权利要求 2 所述的发光器件,其中所述掺杂区从所述窗口层的表面突出。
24. 根据权利要求 2 所述的发光器件,其中所述金属接触部包括 Au 或 Au 合金。
25. 一种发光器件封装,包括发光器件,
其中所述发光器件包括:
导电基板;
第一电极层,布置在所述导电基板上;
发光结构,布置在所述第一电极层上,所述发光结构包括第一半导体层、第二半导体层、以及布置在所述第一半导体层和所述第二半导体层之间的有源层;以及
第二电极层,电连接到所述第二半导体层,
其中,所述第一电极层包括:
透明电极层,布置在所述导电基板和所述第一半导体层之间;以及
欧姆层,包括多个金属接触部,所述金属接触部竖直穿过所述透明电极层,
其中每个金属接触部包括 AuBe。

发光器件

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2013 年 1 月 30 日提交于韩国知识产权局的申请号为 10-2013-0010620 的韩国专利申请的优先权和 2013 年 8 月 2 日提交于韩国知识产权局的申请号为 10-2013-0092120 的韩国专利申请的优先权,其内容通过引用合并于此。

技术领域

[0003] 本申请的实施例涉及一种发光器件。

背景技术

[0004] 作为发光器件的代表性示例的发光二极管(LED)是使用化合物半导体的特性将电信号转换成红外光、可见光或光的器件。现在,LED 应用于诸如家用电器、远程控制器、电子招牌、显示器、各种自动化器具等的设备,并且其应用不断扩大。

[0005] 一般而言,微型 LED 被制造成表面安装器件以便直接安装到印刷电路板(PCB)。因此,用作显示器件的 LED 灯也被开发成表面安装器件。这样的表面安装器件可以取代传统的简单照明器,并且用在发光显示器、字符显示器、图像显示器等中,呈现各种颜色。

[0006] 随着 LED 应用范围扩展,日常使用灯光和遇险信号灯光所需的亮度增加。因此,提高 LED 的亮度很重要。

[0007] 另外,发光器件的电极应具有良好的粘附性和电性能。

[0008] 此外,正在研究如何提高发光器件的亮度并降低工作电压。

发明内容

[0009] 本申请实施例提供了一种降低正向电压(VF)并且提高发光效率的发光器件。

[0010] 在一个实施例中,一种发光器件包括:导电基板(substrate);第一电极层,布置在所述导电基板上;发光结构,布置在所述第一电极层上,所述发光结构包括第一半导体层、第二半导体层、以及布置在所述第一半导体层和所述第二半导体层之间的有源层;以及第二电极层,电连接到所述第二半导体层,其中,所述第一电极层包括:透明电极层,布置在所述导电基板和所述第一半导体层之间;以及欧姆层,包括多个金属接触部,所述金属接触部竖直穿过所述透明电极层,其中每个金属接触部包括 AuBe。

[0011] 所述发光器件还可以包括布置在所述第一电极层和所述第一半导体层之间的窗口层,其中所述窗口层包括掺杂区,所述掺杂区在所述窗口层接触所述金属接触部的区域中掺杂有与所述第一半导体层相同极性的掺杂剂。

[0012] 所述透明电极层的平面面积可以大于所述金属接触部的平面面积。

[0013] 所述掺杂区可以从所述窗口层的表面突出。

附图说明

[0014] 通过下面结合附图的详细说明,可以更清楚地理解实施例的细节,附图中:

- [0015] 图 1 是示出根据实施例的发光器件的截面图；
- [0016] 图 2 是沿图 1 的 A-A 线截取的欧姆层的截面平面图；
- [0017] 图 3 是示出根据实施例的发光器件的截面图；
- [0018] 图 4 是示出根据另一实施例的发光器件的截面图；
- [0019] 图 5 是示出根据另一实施例的发光器件的截面图；
- [0020] 图 6 是示出包括根据实施例的发光器件的发光器件封装的立体图；
- [0021] 图 7 是示出包括根据本实施例的发光器件的发光器件封装的截面图；
- [0022] 图 8 是示出包括根据实施例的发光器件的照明系统的分解立体图；
- [0023] 图 9 是示出图 8 的照明系统的横截面 C-C' 的截面图；
- [0024] 图 10 是示出包括根据一个实施例的发光器件的液晶设备的分解立体图；以及
- [0025] 图 11 是示出包括根据另一实施例的发光器件的液晶设备的分解立体图。

具体实施方式

[0026] 现在详细参照实施例，附图示出其示例。然而，本公开可以以许多不同的形式实施，并且不应被解释为限于本文所阐述的实施例。相反，提供这些实施例使得本公开充分而完整，并且将本公开的范围充分地传达给本领域技术人员。本公开仅由权利要求的范围来限定。在某些实施例中，可以省略对本领域公知的器件结构或处理工艺的详细描述，以避免混淆本领域普通技术人员对本公开的理解。附图中尽量通篇使用相同的附图标记表示相同或相似的部件。

[0027] 本文中可以使用诸如“下面”、“下方”、“下部”、“上方”或“上面”的空间相对术语来描述附图中所示的一个元件和另一元件的关系。应理解的是，空间相对术语旨在涵盖除附图中所示定向之外的器件的不同定向。例如，如果翻转一个附图中的器件，则描述为在其它元件的“下面”或“下方”的元件将被定向为在其它元件的“上方”。因此，示例性术语“下面”或“下方”可以涵盖上方和下方的两种定向。由于器件可以在另一方向上定向，所以可以根据器件的定向来解释空间相对术语。

[0028] 本公开中使用的术语仅用于描述特定实施例的目的，而不适用于限制本公开。如在本公开和所附权利要求中所使用的，单数形式的“一”、“一个”和“该”旨在也包括复数形式，除非上下文另外指明。还应理解的是，在本说明书中使用的术语“包括”和 / 或“包含”表明所陈述的特征、整体(integer)、步骤、操作、元件和 / 或组件的存在，但不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、组件和 / 或其群组的存在或添加。

[0029] 除非另有定义，否则本文使用的所有术语(包括科技术语)具有与本领域普通技术人员所通常理解的相同的含义。还应理解的是，诸如在常用字典中定义的那些术语应解释成具有与其在相关技术和本公开的上下文中的含义一致的含义，并且不应以理想化的或过于形式化的方式解释，除非本文另有明确定义。

[0030] 在附图中，为方便描述和清楚起见，会夸大、省略或示意性示出各层的厚度或者尺寸。而且，各构成元件的尺寸或面积并不完全反映其实际尺寸。

[0031] 用于描述根据实施例的发光器件结构的角度或方向基于附图所示的角度或方向。在本说明书中，除非对描述发光器件结构中的角位置关系的参照点没有定义，否则可以参照相关附图。

[0032] 图 1 是示出根据实施例的发光器件的截面图,而图 2 是沿图 1 的 A-A 线截取的欧姆层的截面平面图。

[0033] 参照图 1,根据本实施例的发光器件 100 包括:导电基板 110;布置在导电基板 110 上的第一电极层 120;布置在第一电极层 120 上方的发光结构 140,包括第一半导体层 141、第二半导体层 145、以及布置在第一半导体层 141 和第二半导体层 145 之间的有源层 143;以及电连接到第二半导体层 145 的第二电极层 150。

[0034] 导电基板 110 支撑发光结构 140,并且导电基板 110 与第二电极层 150 一起向发光结构 140 供电。导电基板 110 可以由高导热材料或导电材料形成,例如为选自自由金(Au)、镍(Ni)、钨(W)、钼(Mo)、铜(Cu)、铝(Al)、钽(Ta)、银(Ag)、铂(Pt)、铬(Cr)、Si、Ge、GaAs、ZnO、GaN、Ga₂O₃、SiC、SiGe 和 CuW 构成的群组中的至少一种,或者其中两种或更多种的合金,或者其中两种或更多不同物质的堆叠。也就是说,导电基板 110 可以实现为载体晶片(carrier wafer)。

[0035] 导电基板 110 有助于传导发光器件 100 发出的热量,从而提高发光器件 100 的热稳定性。

[0036] 在本实施例中,导电基板 110 具有导电性。然而,导电基板可以不具有导电性,但本公开不限于此。

[0037] 发光器件包括布置在导电基板 110 上的第一电极层 120 用于供电。下文将给出第一电极层 120 的详细描述。

[0038] 发光器件还可以包括布置在第一电极层 120 上的窗口层 130,以减小在第一电极层 120 和发光结构 140 之间的反射率差。

[0039] 窗口层 130 减小发光结构 140 和第一电极层 120 之间的反射率差,从而提高光提取效率。

[0040] 具体而言,窗口层 130 布置在第一半导体层 141 和第一电极层 120 之间。

[0041] 窗口层 130 可以包括 GaP、GaAsP 或 AlGaAs 中的至少一种。

[0042] 发光结构 140 包括第一半导体层 141、第二半导体层 145、和布置在第一半导体层 141 与第二半导体层 145 之间的有源层 143。

[0043] 第二半导体层 145 可以为 n 型半导体层,并且该 n 型半导体层可以掺杂具有化学式 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1$) 的半导体材料,例如选自自由 GaN、AlN、AlGa₂N、InGa₂N、InN、InAlGa₂N 和 AlInN 构成的群组中的至少一种,或者该 n 型半导体层可以掺杂 n 型掺杂剂,诸如 Si、Ge、Sn、Se 或 Te。此外,第二半导体层 145 可以选自具有化学式 $(\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x})_{0.5}\text{In}_{0.5}\text{P}$ 的半导体材料。

[0044] 同时,电连接到第二半导体层 145 的第二电极层 150 可以布置在第二半导体层 145 上,并且第二电极层 150 可以包括至少一个衬垫和 / 或具有预定图案的至少一个电极。第二电极层 150 可以布置在第二半导体层 145 的上表面的中央、外侧或边缘部,但本公开不限于此。第二电极层 150 可以布置在除第二半导体层 145 的上表面部分之外的其它部分上,但本公开不限于此。

[0045] 第二电极层 150 可以使用导电性材料形成为单层或多层结构,例如选自自由 In、Co、Si、Ge、Au、Pd、Pt、Ru、Re、Mg、Zn、Hf、Ta、Rh、Ir、W、Ti、Ag、Cr、Mo、Nb、Al、Ni、Cu 和 WTi 构成的群组中的至少一种金属或其合金。

[0046] 可以通过预定的蚀刻方法在第二半导体层 145 表面的未形成第二电极层 150 的部分或全部区域上形成用于提高光提取效率的粗糙图案 160。

[0047] 在本实施例中,第二电极层 150 形成在未形成粗糙图案 160 的平坦表面上,但是第二电极层 150 可以形成在第二半导体层 145 的形成有粗糙图案 160 的上表面上,但本公开不限于此。

[0048] 粗糙图案 160 可以通过蚀刻第二半导体层 145 的上表面的至少一部分来形成,但本公开不限于此。蚀刻工艺包括湿法和 / 或干法蚀刻工艺。在蚀刻工艺之后,第二半导体层 145 的上表面可以具有粗糙图案 160。可以不规则地形成具有任意尺寸的粗糙图案 160,但本公开不限于此。粗糙图案 160 为非平坦表面,并且包括纹理图案、粗糙图案和不均匀图案中的至少一个。

[0049] 粗糙图案 160 的侧横截面可以形成为具有各种形状,诸如柱形、多棱形、锥形、多边形、圆截锥形、六角形和截锥形形状,并包括锥形或多边锥形形状。

[0050] 同时,粗糙图案 160 可以通过诸如光电化学(PEC)蚀刻的方法来形成,但本公开不限于此。由于在第二半导体层 145 的上表面上形成粗糙图案 160,所以防止了由有源层 143 产生的光从第二半导体层 145 的上表面上被全反射然后被重新吸收或散射的现象,从而有助于提高发光器件 100 的光提取效率。

[0051] 有源层 143 可以布置在第二半导体层 145 下面。有源层 143 是电子与空穴复合并且产生光的区域,所产生的光具有的波长对应于在电子与空穴之间复合时向较低能级的跃迁。

[0052] 有源层 143 可以例如具有单量子阱结构或者多量子阱(MQW)结构,其包括具有化学式 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1$) 的半导体材料。此外,有源层 143 可以选自具有化学式 $(\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x})_{0.5}\text{In}_{0.5}\text{P}$ 的半导体材料。

[0053] 因此,更多的电子被收集到量子阱层的低能级,并且作为结果,增加了电子与空穴的复合概率,并且从而提高了发光效率。此外,有源层 143 可以具有量子线结构或者量子点结构。

[0054] 第一半导体层 141 可以形成在有源层 143 下面。第一半导体层 141 可以实现为 p 型半导体层,并且能够将空穴注入有源层 143。例如,该 p 型半导体层可以由具有化学式 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1$) 的半导体材料形成,其中该半导体材料例如选自 GaN、AlN、AlGaIn、InGaIn、InN、InAlGaIn 和 AlInN,并且该 p 型半导体层可以掺杂 p 型掺杂剂,诸如 Mg、Zn、Ca、Sr 或 Ba。此外,第一半导体层 141 可以选自具有化学式 $(\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x})_{0.5}\text{In}_{0.5}\text{P}$ 的半导体材料。

[0055] 此外,可以在第一半导体层 141 下形成第三半导体层(未示出)。第三半导体层可以实现为具有与第二半导体层相反的极性的半导体层。

[0056] 同时,可以通过诸如金属有机物化学气相沉积(MOCVD)、化学气相沉积(CVD)、等离子体增强化学气相沉积(PECVD)、分子束外延(MBE)、氢化物气相外延(HVPE)和溅射等方法来形成第二半导体层 145、有源层 143 和第一半导体层 141,但本公开不限于此。

[0057] 此外,与上面已经描述的不同的是,在一实施例中,第二半导体层 145 可以为 p 型半导体层,并且第一半导体层 141 可以为 n 型半导体层,但本公开不限于此。因此,发光结构 140 可以具有 N-P、P-N、N-P-N 以及 P-N-P 结构中的至少一种。

[0058] 此外,可以在发光结构 140 的外周面的一部分或全部中形成钝化体 170,以保护发光器件不受外部冲击并且防止短路。

[0059] 参照图 1 和图 2,第一电极层 120 可以包括金属或透光性导电层,并且向发光结构 140 供电。第一电极层 120 可以由导电材料形成,例如,选自镍(Ni)、铂(Pt)、钌(Ru)、铱(Ir)、铑(Rh)、钽(Ta)、钼(Mo)、钛(Ti)、银(Ag)、钨(W)、铜(Cu)、铬(Cr)、钯(Pd)、钒(V)、钴(Co)、铌(Nb)、锆(Zr)、氧化铟锡(ITO)、氧化铝锌(AZO)、氧化铟锌(IZO)、氧化铟锌锡(IZTO)、氧化铟铝锌(IAZO)、氧化铟镓锌(IGZO)、氧化铟镓锡(IGTO)、氧化铟锡(ATO)、氧化铟镓锌(GZO)、 IrO_x 、 RuO_x 、 RuO_x/ITO 、 $\text{Ni}/\text{IrO}_x/\text{Au}$ 和 $\text{Ni}/\text{IrO}_x/\text{Au}/\text{ITO}$ 构成的群组中的至少一种,但本公开不限于此。

[0060] 第一电极层 120 可以包括欧姆层 123 和金属反射层 125 中的至少一个。此外,第一电极层 120 可以包括欧姆层 123、金属反射层 125 和金属粘附层 121 中的至少一个。

[0061] 例如,第一电极层 120 可以具有金属反射层 125 和欧姆层 123 以此顺序堆叠在金属粘附层 121 上的结构。图 1 示出欧姆层 123 布置在金属粘附层 121 上的构造。

[0062] 欧姆层 123 可以包括:布置导电基板 110 和发光结构 140 之间的透明电极层 123A,以及竖直(vertically)穿过透明电极层 123A 的多个金属接触部 123B。

[0063] 透明电极层 123A 可以由具有导电性同时透射由导电基板 110 或金属反射层 125 反射的光的材料形成。例如,透明电极层 123A 可以包括 In_2O_3 、 SnO_2 、 ZnO 、ITO、CTO、 CuAlO_2 、 CuGaO_2 和 SrCu_2O_2 中的至少一种。

[0064] 多个金属接触部 123B 布置成使得它们竖直穿过透明电极层 123A。金属接触部 123B 可以规则地彼此间隔开预定距离。金属接触部 123B 具有与发光结构 140 欧姆接触的特性。

[0065] 此外,金属接触部 123B 中的至少一个表面可以接触发光结构 140 的第一半导体层 141,而其另一表面可以接触导电基板 110。

[0066] 金属接触部 123B 包括 AuBe。此外,金属接触部 123B 可以包括 Au 或 Au 合金。

[0067] 当金属接触部 123B 布置成穿过透明电极层 123A 时,具有金属接触部 123B 容易与发光结构 140 电接触的优点。此外,由于金属接触部 123B 穿过透明电极层 123A,所以由发光结构 140 产生的热量容易释放到导电基板 110,这是有利的。

[0068] 此外,金属接触部 123B 直接接触发光结构 140,从而有利地降低正向电压(VF)。尤其是,与金属接触部 123B 不穿过透明电极层 123A 的情况相比较,操作电压下降约 10%。这是因为透明电极层 123A 具有比金属接触部 123B 低的电导率。

[0069] 尤其是,参照图 2,透明电极层 123A 的平面面积可以比金属接触部 123B 的平面面积大。金属接触部 123B 的平面面积可以为透明电极层 123A 的平面面积的 10%至 25%。当金属接触部 123B 的平面面积小于透明电极层 123A 的平面面积的 10%时,难以在发光结构 140 和第一电极层 120 之间形成欧姆接触,并且当金属接触部 123B 的平面面积大于透明电极层 123A 的平面面积的 25%时,发光器件 100 的发光效率由于金属接触部 123B 的低光透射率而降低,这是不利的。

[0070] 例如,相邻的金属接触部 123B 之间的距离为 $35\mu\text{m}$ 至 $50\mu\text{m}$,并且金属接触部 123B 的宽度为 $10\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$,以便将金属接触部 123B 的平面面积调节为透明电极层 123A 的平面面积的 10%至 25%。

[0071] 金属接触部 123B 可以具有杆形(rod shape),但本公开不限于此。金属接触部可以具有柱形或多棱形形状。

[0072] 第一电极层 120 可以是平坦的,如图 1 所示,但本公开不限于此。第一电极层 120 可以具有阶梯。

[0073] 第一电极层 120 还可以包括金属粘附层 121。

[0074] 金属粘附层 121 形成在欧姆层 123 下,并且增强了层与层之间的粘附。金属粘附层 121 可以由对下部材料具有良好粘附性的材料形成。例如,金属粘附层 121 可以包括 PbSn 合金、AuGe 合金、AuBe 合金、AuSn 合金、Sn、In、SnIn 合金或 PdIn 合金中的至少一种。此外,还可以在金属粘附层 121 上布置防扩散膜(未示出)。防扩散膜防止导电基板 110 和金属粘附层 121 的材料扩散到发光结构 140。防扩散膜可以由防止金属扩散的材料形成,该材料例如包括铂(Pt)、钯(Pd)、钨(W)、镍(Ni)、钌(Ru)、钼(Mo)、铱(Ir)、铑(Rh)、钽(Ta)、铪(Hf)、锆(Zr)、铌(Nb)和钒(V)中的至少一种,以及其中两种或更多种的合金,但本公开不限于此。金属粘附层 121 可以具有单层或者多层结构。

[0075] 图 3 是示出根据另一实施例的发光器件的截面图。

[0076] 参照图 3,与图 1 所示的实施例相比,发光器件 100A 还可以包括金属反射层 125 和电流阻挡层 180。

[0077] 第一电极层 120 还可以包括金属反射层 125。金属反射层 125 布置在欧姆层 123 下,并且将从有源层 143 向导电基板 110 发出的光反射到发光结构 140 的上方。

[0078] 金属反射层 125 可以由高反射率材料形成,例如,Ag、Ni、Al、Rh、Pd、Ir、Ru、Mg、Zn、Pt、Au 或 Hf 或者其组合,或者可以使用金属材料 and 透光性导电材料(诸如 IZO、IZTO、IAZO、IGZO、IGTO、AZO 或 ATO)形成为多层结构。此外,反射层(未示出)可以具有 IZO/Ni、AZO/Ag、IZO/Ag/Ni 或 AZO/Ag/Ni 的堆叠结构。

[0079] 电流阻挡层 180 可以布置在发光结构 140 下,使得电流阻挡层 180 的至少一部分在竖直方向上重叠于第二电极层 150,并且电流阻挡层 180 可以具有比欧姆层 123 或金属反射层 125 低的电导率。例如,电流阻挡层 180 可以包括氧化铝(Al_2O_3)、氧化硅(SiO_2)、氮化硅(Si_3N_4)、氧化钛(TiO_x)、氧化铟锡(ITO)、氧化铝锌(AZO)和氧化铟锌(IZO)中的至少一种,但本公开不限于此。

[0080] 电流阻挡层 180 可以是电子阻挡层,防止在施加高电流时,从第二半导体层 145 注入有源层 143 的电子不与有源层 143 中的空穴复合而是进入第一电极层 120 的现象。电流阻挡层 180 具有比有源层 143 更大的带隙,由此防止从第二半导体层 145 注入有源层 143 的电子不与有源层 143 中的空穴复合而是进入第一电极层 120 的现象。其结果是,电子与空穴在有源层 143 中复合的概率增加,并且防止了漏电流。

[0081] 图 4 是示出根据另一实施例的发光器件的截面图。

[0082] 参照图 4,根据本实施例的发光器件 100B 与图 1 所示的实施例的不同之处在于在窗口层 130 中还形成多个掺杂区 133。

[0083] 掺杂有杂质的掺杂区 133 可以形成在窗口层 130 接触金属接触部 123B 的区域中。

[0084] 掺杂区 133 形成在窗口层 130 接触金属接触部 123B 的区域中,并且优选地掺杂有与第一半导体层 141 具有相同极性的掺杂剂。因为本实施例所设定的前提是第一半导体层 141 掺杂有 p 型掺杂剂,所以在掺杂区 133 掺杂有 p 型掺杂剂的假设下进行描述。

[0085] 当掺杂窗口层 130 时,光的透射率降低,但是窗口层 130 与金属接触部 123B 电接触的能力提高。因此,掺杂区 133 仅形成在窗口层 130 接触金属接触部 123B 的内部区域中,从而使窗口层 130 与金属接触部 123B 欧姆接触。

[0086] 此外,窗口层 130 中的掺杂区 133 减小,而光透射率不会大幅下降。在窗口层 130 中形成掺杂区 133 的结果是,窗口层 130 与金属接触部 123B 电接触而不大幅降低窗口层 130 的光透射率。

[0087] 此外,由于窗口层 130 与金属接触部 123B 电接触,所以有利的是,发光器件 100 的操作电压降低,窗口层 130 的光透射率不大幅降低并且发光器件的发光效率不大幅降低。

[0088] 掺杂到窗口层 130 的掺杂区 133 中的 p 型掺杂剂可以包括 Mg、Zn、Ca、Sr、Ba 和 C 中的至少一种。

[0089] 当掺杂区 133 掺杂过高的浓度时,光透射率显著下降,并且当掺杂区 133 掺杂过低的浓度时,难以在窗口层 130 和金属接触部 123B 之间形成欧姆接触。因此,当掺杂区 133 掺杂 Mg 时,掺杂浓度优选为 $5 \times 10^{18}/\text{cm}^3$ 至 $1 \times 10^{18}/\text{cm}^3$,而当掺杂区 133 掺杂 C 时,掺杂浓度优选为 $5 \times 10^{19}/\text{cm}^3$ 至 $1 \times 10^{19}/\text{cm}^3$ 。

[0090] 掺杂区 133 可以在窗口层 130 中彼此间隔开以形成点状或岛状图案。掺杂区 133 布置为使得其对应于金属接触部 123B,并且在下文中将仅说明金属接触部 123B。

[0091] 掺杂区 133 可以从窗口层 130 的表面形成到预定深度。此外,掺杂区 133 可以从窗口层 130 的表面突出。也就是说,掺杂窗口层 130 的整个表面,并且在蚀刻除掺杂区 133 以外的区域的工艺中蚀刻窗口层 130 的表面,使得掺杂区 133 从窗口层 130 的表面突出,但本公开不限于此。

[0092] 掺杂区 133 的平面面积可以等于金属接触部 123B 的平面面积。当掺杂区 133 的平面面积过小时,可能难以在窗口层 130 和金属接触部 123B 之间形成欧姆接触,而当平面面积过大时,发光器件的发光效率大大降低。

[0093] 相邻掺杂区 133 之间的距离可以等于相邻金属接触部 123B 之间的距离。

[0094] 图 5 是示出根据另一实施例的发光器件的截面图。

[0095] 参照图 5,根据本实施例的发光器件 100C 与图 3 所示的实施例的不同之处在于在窗口层 130 中还形成掺杂区 133。

[0096] 掺杂区 133 已在上文中描述。

[0097] 图 6 是示出包括根据实施例的发光器件的发光器件封装的立体图,而图 7 是示出包括根据本实施例的发光器件的发光器件封装的截面图。

[0098] 参照图 6 和图 7,发光器件封装 500 包括设置有腔体 520 的本体 510、安装在本体 510 上的第一引线框架 540 和第二引线框架 550、电连接到第一引线框架 540 和第二引线框架 550 的发光器件 530、以及填充腔体 520 以覆盖发光器件 530 的密封剂(未示出)。

[0099] 本体 510 可以由选自诸如聚邻苯二甲酰胺(PPA)的树脂材料、硅(Si)、铝(Al)、氮化铝(AlN)、光敏玻璃(PSG)、聚酰胺 9T (PA9T)、间规聚苯乙烯(SPS)、金属材料、蓝宝石(Al_2O_3)、氧化铍(BeO)和印刷电路板(PCB)中的至少一种构成。本体 510 可以由诸如注塑和蚀刻的工艺来形成,但本公开不限于此。

[0100] 本体 510 的内表面可以设置有倾斜面。从发光器件 530 发射的光的反射角度可以取决于倾斜表面的角度而改变。因此,可以控制释放到外部的光的定向角。

[0101] 随着光的定向角减小,从发光器件 530 发射到外部的光的会聚性增大。另一方面,随着光的定向角增大,从发光器件 530 发射到外部的光的会聚性降低。

[0102] 同时,从上方看,设置在本体 510 中的腔体 520 可以具有各种形状,包括但不限于圆形形状、矩形形状、多边形形状、椭圆形形状以及带有弯曲角部的形状。

[0103] 发光器件 530 安装在第一引线框架 540 上,并且其示例包括但不限于发射红、绿、蓝或者白光的发光器件以及发射紫外光的发光器件。此外,可以在第一引线框架 540 上安装包括发光器件 530 的一个或多个发光器件 530。

[0104] 此外,发光器件 530 可以应用到以下所有发光器件,包括其所有电端子形成在上表面上的水平发光器件、其电端子形成在上表面或下表面上的竖直发光器件、以及倒装芯片发光器件。

[0105] 腔体 520 填充有密封剂(未示出),使得密封剂覆盖发光器件 530。

[0106] 密封剂(未示出)可以由硅树脂、环氧树脂或其它树脂材料构成,并且可以通过用密封剂填充腔体 520、随后 UV 或者热固化来形成。

[0107] 此外,密封剂(未示出)可以包括荧光体,并且考虑发光器件 530 发射的光的波长而选择荧光体的类型,以允许发光器件封装 500 呈现出白光。

[0108] 根据从发光器件 530 发射的光的波长,荧光体可以包括蓝色发光荧光体、蓝绿色发光荧光体、绿色发光荧光体、黄绿色发光荧光体、黄色发光荧光体、黄红色发光荧光体、橙色发光荧光体以及红色发光荧光体中的至少一种。

[0109] 也就是说,荧光体由从发光器件 530 发射的第一光激发以产生第二光。例如,在发光器件 530 为蓝色发光二极管并且荧光体为黄色荧光体的情况下,黄色荧光体由蓝色光激发而发射黄色光,从蓝色发光二极管发射的蓝色光与由蓝色光激发和产生的黄色光混合,以允许发光器件封装 500 呈现出白光。

[0110] 类似地,在发光器件 530 为绿色发光二极管的情况下,可以使用品红荧光体或者蓝色和红色荧光体的组合,并且在发光器件 530 为红色发光二极管的情况下,可以使用青色荧光体或者蓝色和绿色荧光体的组合。

[0111] 这样的荧光体可以选自己知的荧光体,诸如 YAG、TAG、硫化物、硅酸盐、铝酸盐、氮化物、碳化物、次氨基硅酸盐、硼酸盐、氟化物以及磷酸盐。

[0112] 第一引线框架 540 和第二引线框架 550 可以包括选自钛(Ti)、铜(Cu)、镍(Ni)、金(Au)、铬(Cr)、钽(Ta)、铂(Pt)、锡(Sn)、银(Ag)、磷(P)、铝(Al)、铟(In)、钯(Pd)、钴(Co)、硅(Si)、锗(Ge)、铪(Hf)、钌(Ru)、铁(Fe)的金属材料及其合金。此外,第一引线框架 540 和第二引线框架 550 可以具有单层或者多层结构,但不限于此。

[0113] 第一引线框架 540 和第二引线框架 550 彼此间隔开并且电分离。发光器件 530 安装在第一引线框架 540 和第二引线框架 550 上,并且第一引线框架 540 和第二引线框架 550 直接接触发光器件 530 或者通过诸如焊接件(未示出)的导电性材料与之电连接。此外,发光器件 530 可以经由导线接合电连接到第一引线框架 540 和第二引线框架 550,但本发明不限于此。因此,当电源连接到第一引线框架 540 和第二引线框架 550 时,可以向发光器件 530 供电。同时,在本体 510 中可安装多个引线框架(未示出),并且各个引线框架(未示出)电连接到发光器件 530,但本公开不限于此。

[0114] 图 8 是示出包括根据实施例的发光器件的照明系统的立体图。图 9 是示出图 8 的

照明系统的横截面 C-C' 的截面图。

[0115] 参照图 8 和图 9, 照明设备 600 可以包括本体 610、连接到本体 610 的盖 630 以及布置在本体 610 两端的端帽 650。

[0116] 发光器件模块 640 连接到本体 610 的底部, 并且本体 610 可以由具有良好导电性和散热效果的金属材料构成, 以便将从发光器件封装 644 产生的热量通过本体 610 的顶部释放到外部。

[0117] 具有多种颜色的发光器件封装 644 以构成阵列的多行形式安装在 PCB642 上, 并且可以在其上安装成使得它们按照需要彼此间隔开预定距离或彼此间隔开不同的距离, 以控制亮度。PCB642 可以是金属核 PCB (MPPCB) 或 FR4 制成的 PCB。

[0118] 发光器件封装 644 包括扩展的引线框架 (未示出), 从而提高热辐射, 提高发光器件封装 644 的可靠性及效率, 并且延长发光器件封装 644 和包括发光器件封装 644 的照明设备 600 的寿命。

[0119] 盖 630 可以取圆形形状, 使得其包围本体 610 的底部, 但本公开不限于此。

[0120] 盖 630 保护布置在其中的发光器件模块 640 免受外部异物影响。此外, 盖 630 防止由发光器件封装 644 产生的眩光, 并且包括扩散颗粒以均匀地向外放光。此外, 可以在盖 630 的内表面和外表面中的至少一个上形成棱柱图案等。可替代地, 可以将荧光体应用到盖 630 的内表面和外表面中的至少一个上。

[0121] 同时, 因为从发光器件封装 644 产生的光通过盖 630 释放到外部, 所以盖 630 应具有良好的光透射率, 并且盖 630 应具有足够的耐热性以便承受由发光器件封装 644 产生的热量。优选地, 盖 630 由包括聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚碳酸酯 (PC)、聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 等的材料构成。

[0122] 端帽 650 布置在本体 610 的两端, 并且可以用于密封电源设备 (未示出)。此外, 端帽 650 设置有电源引脚 652, 允许照明设备 600 应用到已去除荧光灯的常规端子, 而无需使用任何附加设备。

[0123] 图 10 是示出包括根据实施例的发光器件的液晶显示器的分解立体图。

[0124] 图 10 示出边缘光型液晶显示设备 700, 其包括液晶显示面板 710 和背光单元 770 以将光提供给液晶显示面板 710。

[0125] 液晶显示面板 710 使用由背光单元 770 提供的光来显示图像。液晶显示面板 710 包括滤色基板 712 和薄膜晶体管基板 714, 滤色基板 712 和薄膜晶体管基板 714 经由布置在其间的液晶彼此面对。

[0126] 滤色基板 712 可以通过液晶显示面板 710 实现待显示图像的颜色。

[0127] 薄膜晶体管基板 714 通过驱动膜 717 电连接到印刷电路板 718, 多个电路组件安装在印刷电路板 718 上。薄膜晶体管基板 714 可以响应于印刷电路板 718 提供的驱动信号而将印刷电路板 718 提供的驱动电压施加到液晶。

[0128] 薄膜晶体管基板 714 包括薄膜晶体管和像素电极, 在由诸如玻璃或塑料的透明材料构成的另一基板上形成成为薄膜。

[0129] 背光单元 770 包括: 发光器件模块 720, 用以发射光; 光导板 730, 用以将从发光器件模块 720 发射的光转换成面光并将光提供给液晶显示面板 710; 多个膜 752、766 和 764, 用以使来自光导板 730 的光的亮度均匀化并改善垂直入射; 以及反射片 747, 用以将光导板

730 向后发射的光反射到光导板 730。

[0130] 发光器件模块 720 包括多个发光器件封装 724 和 PCB722, 发光器件封装 724 安装在 PCB722 上以形成阵列。在这种情况下, 可以提高弯曲的发光器件封装 724 的安装可靠性。

[0131] 同时, 背光单元 770 包括: 扩散膜 766, 用以将从光导板 730 入射的光朝向液晶显示面板 710 扩散; 棱柱膜 752, 用以收集扩散光并且因此改善竖直入射; 以及保护膜 764, 用以保护棱柱膜 752。

[0132] 图 11 是示出包括根据实施例的发光器件的液晶显示器的分解立体图。不再详细提及在图 10 中示出和描述的内容。

[0133] 图 11 示出直下式液晶显示设备 800, 其包括液晶显示面板 810 和背光单元 870 以将光提供给液晶显示面板 810。

[0134] 图 10 中描述了液晶显示面板 810, 因此省略其详细说明。

[0135] 背光单元 870 包括多个发光器件模块 823、反射片 824、其中容纳发光器件模块 823 和反射片 824 的下机架 830、布置在发光器件模块 823 上的扩散板 840、以及多个光学膜 860。

[0136] 每个发光器件模块 823 包括多个发光器件封装 822 和 PCB821, 发光器件封装 822 安装在 PCB821 上以形成阵列。反射片 824 朝向液晶显示面板 810 反射由发光器件封装 822 产生的光, 以提高发光效率。

[0137] 同时, 由发光器件模块 823 产生的光入射在扩散板 840 上, 并且光学膜 860 布置在扩散板 840 上。光学膜 860 包括扩散膜 866、棱柱膜 850 以及保护膜 864。

[0138] 由上述显而易见的是, 按照根据实施例的发光器件, 布置金属接触部以穿过透明电极层, 从而容易与发光结构欧姆接触, 这是有利的。

[0139] 此外, 金属接触部穿过透明电极层, 从而使得由发光结构产生的热量能够容易地释放到导电基板, 这是有利的。

[0140] 此外, 金属接触部直接接触发光结构, 从而有利地减小正向电压(VF)。

[0141] 金属接触部的面积小于透明电极层的面积, 因此有利地减少对金属反射层反射的光行进的抑制并提高发光效率。

[0142] 此外, 仅在接触金属接触部的区域中掺杂杂质, 从而有利地形成欧姆接触而不太大幅降低发光效率。

[0143] 虽然已经参照多个说明性实施例描述了实施例, 但应理解的是, 本领域技术人员可以想到落入这些实施例的本质范围内的许多其它修改和应用。更具体而言, 对这些实施例的具体构成要素的各种变型和修改是可能的。此外, 应当理解的是, 有关变型和修改的差异落入所附权利要求书所限定的本公开的精神和范围内。

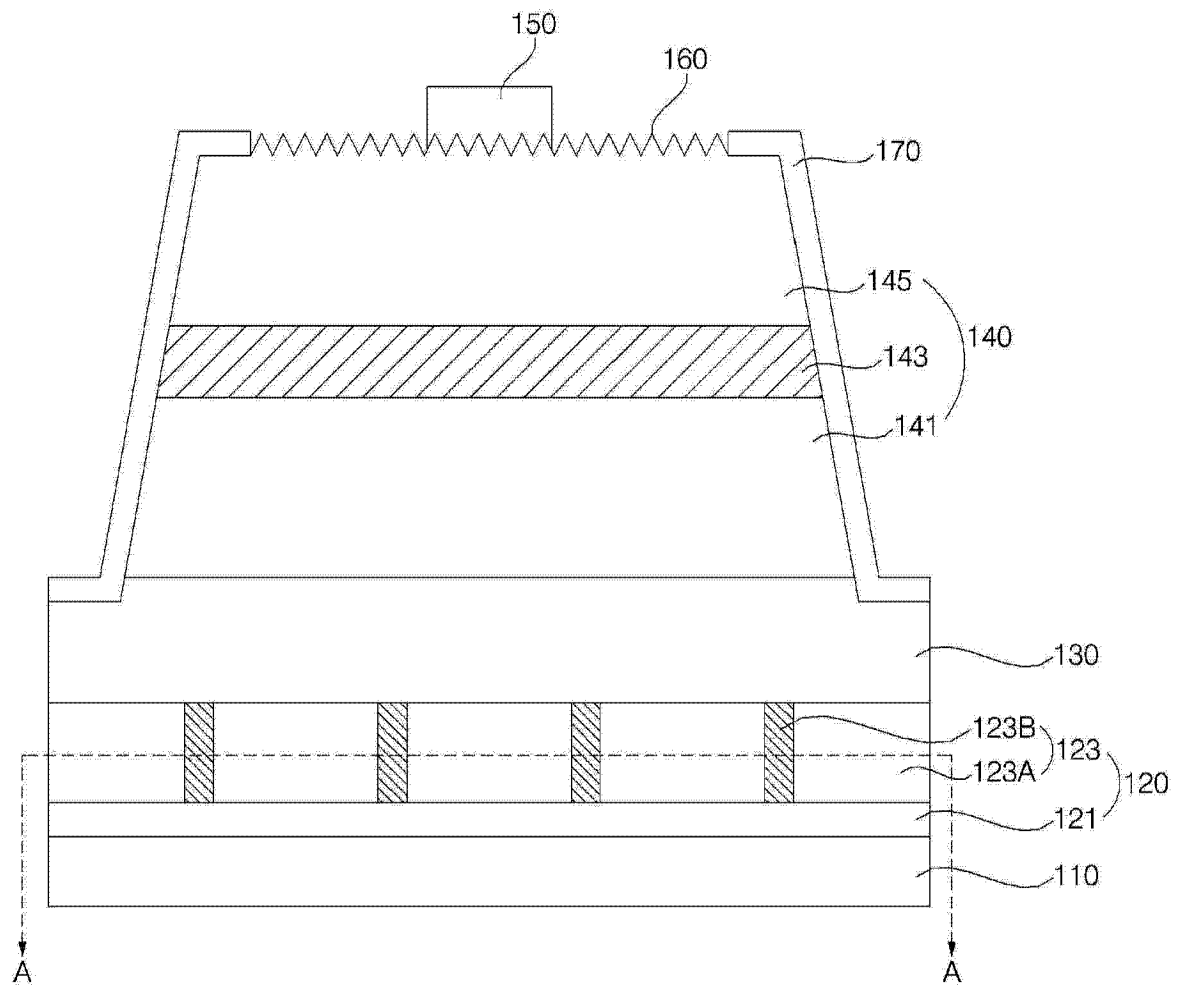


图 1

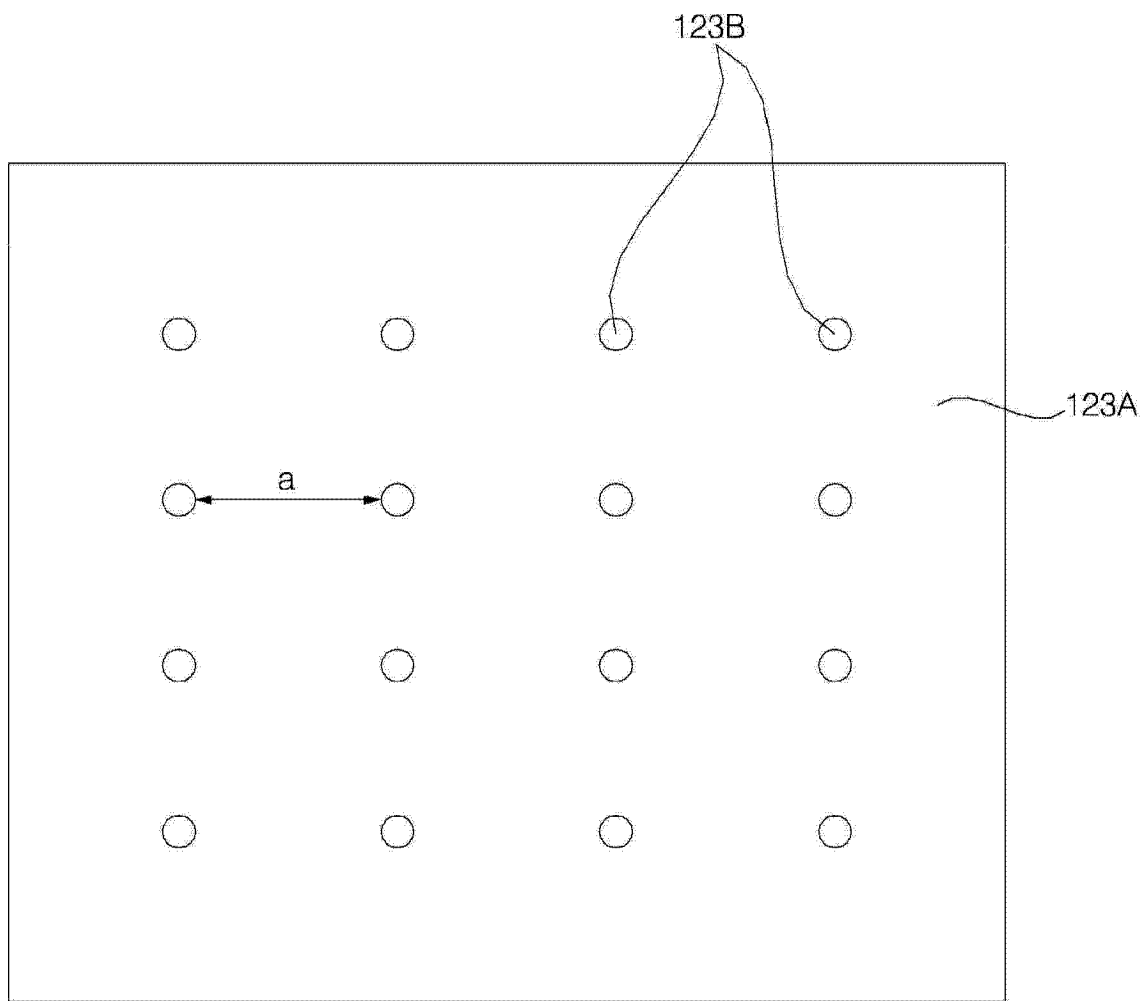


图 2

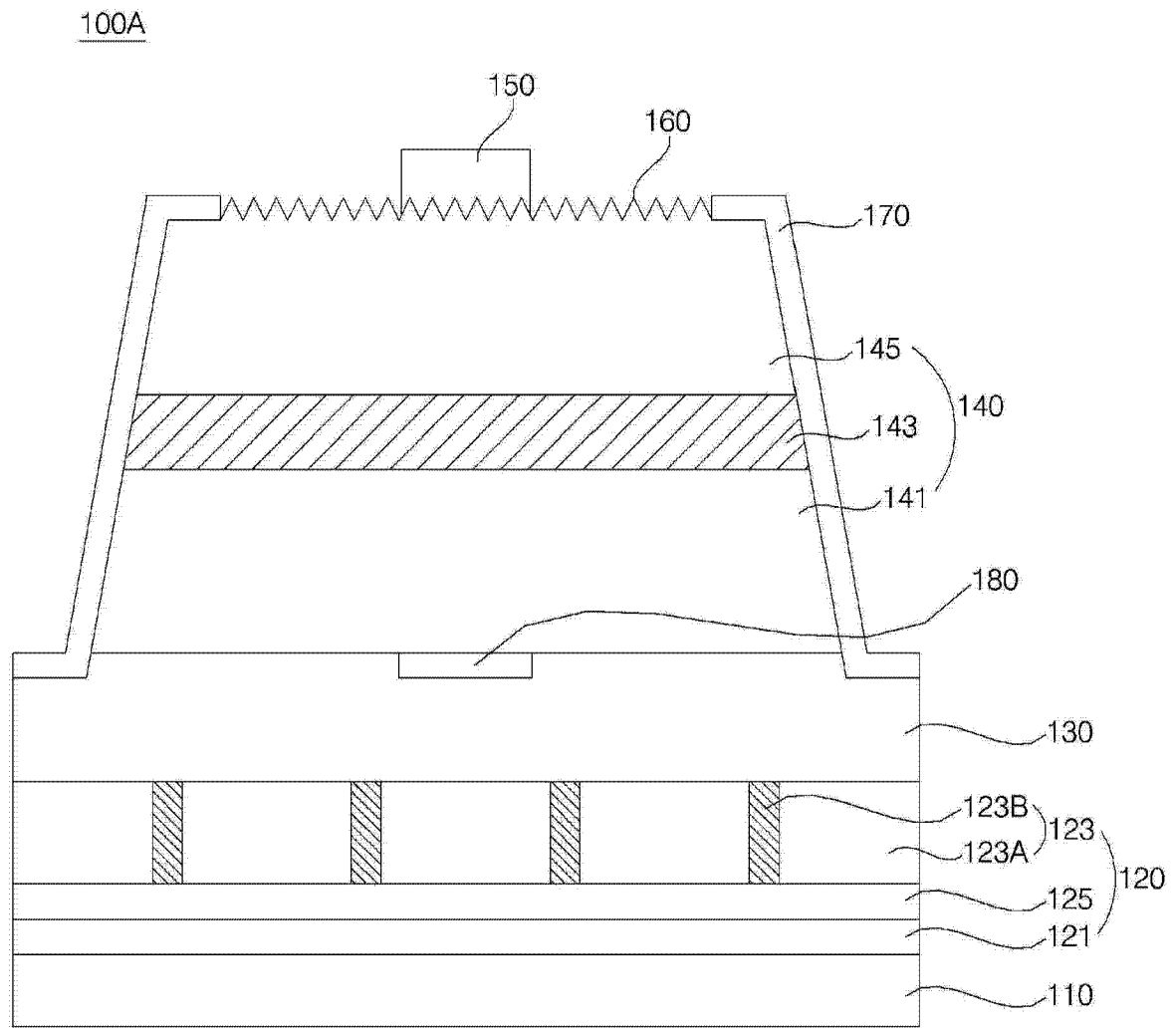


图 3

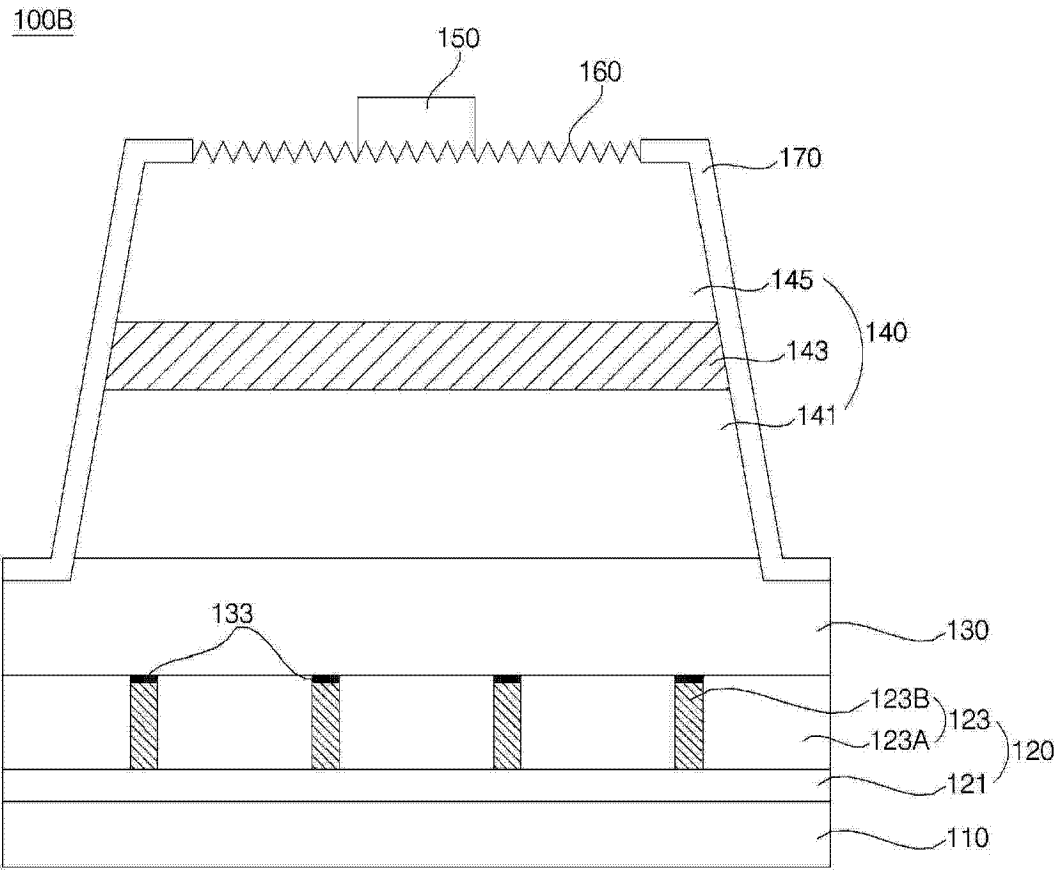


图 4

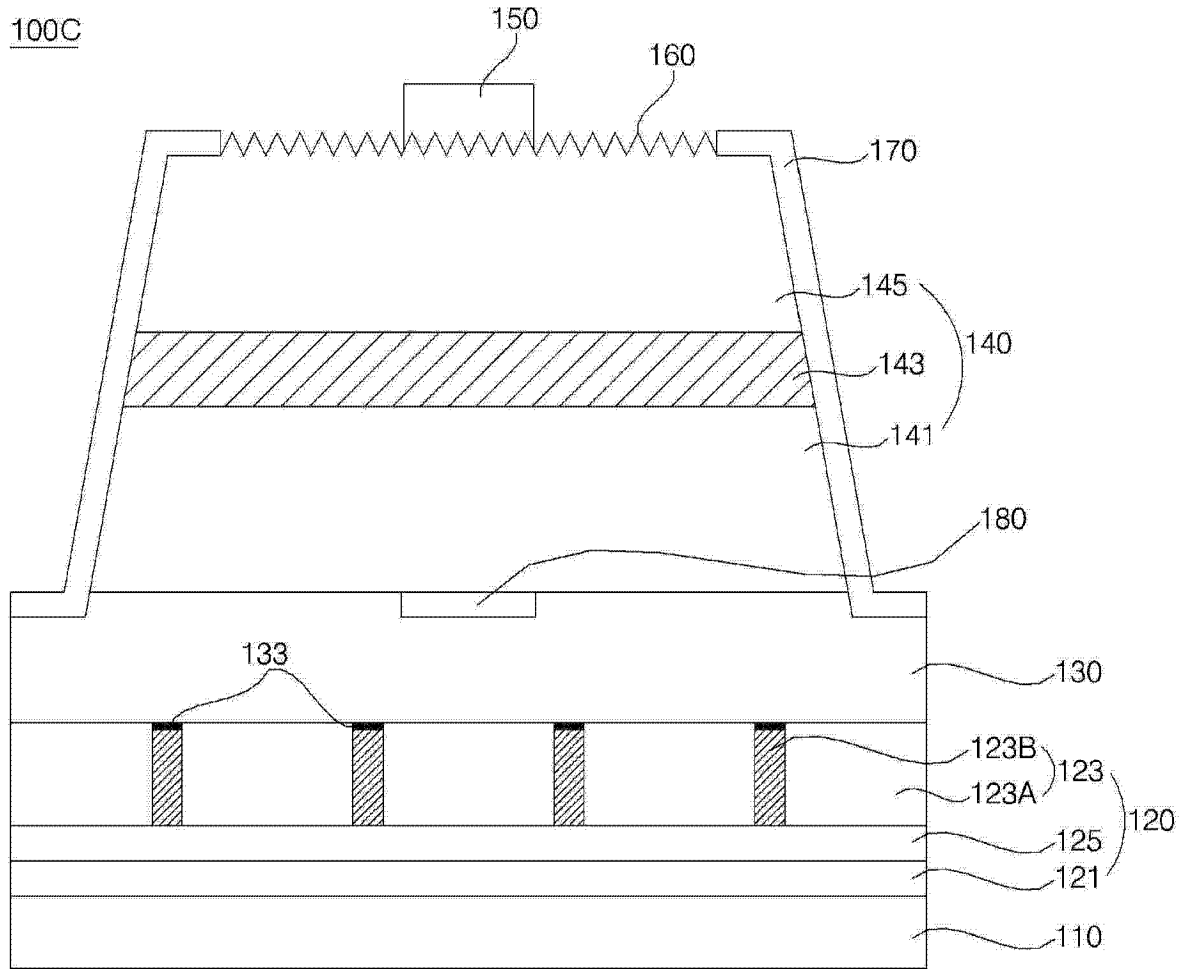


图 5

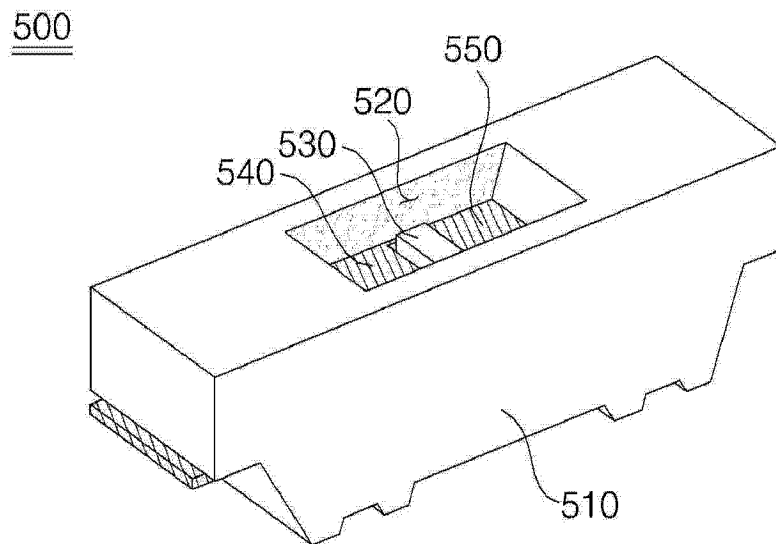


图 6

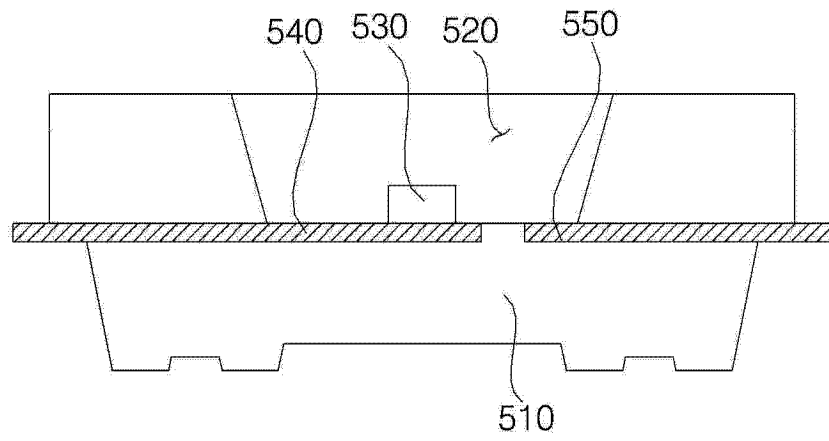
500

图 7

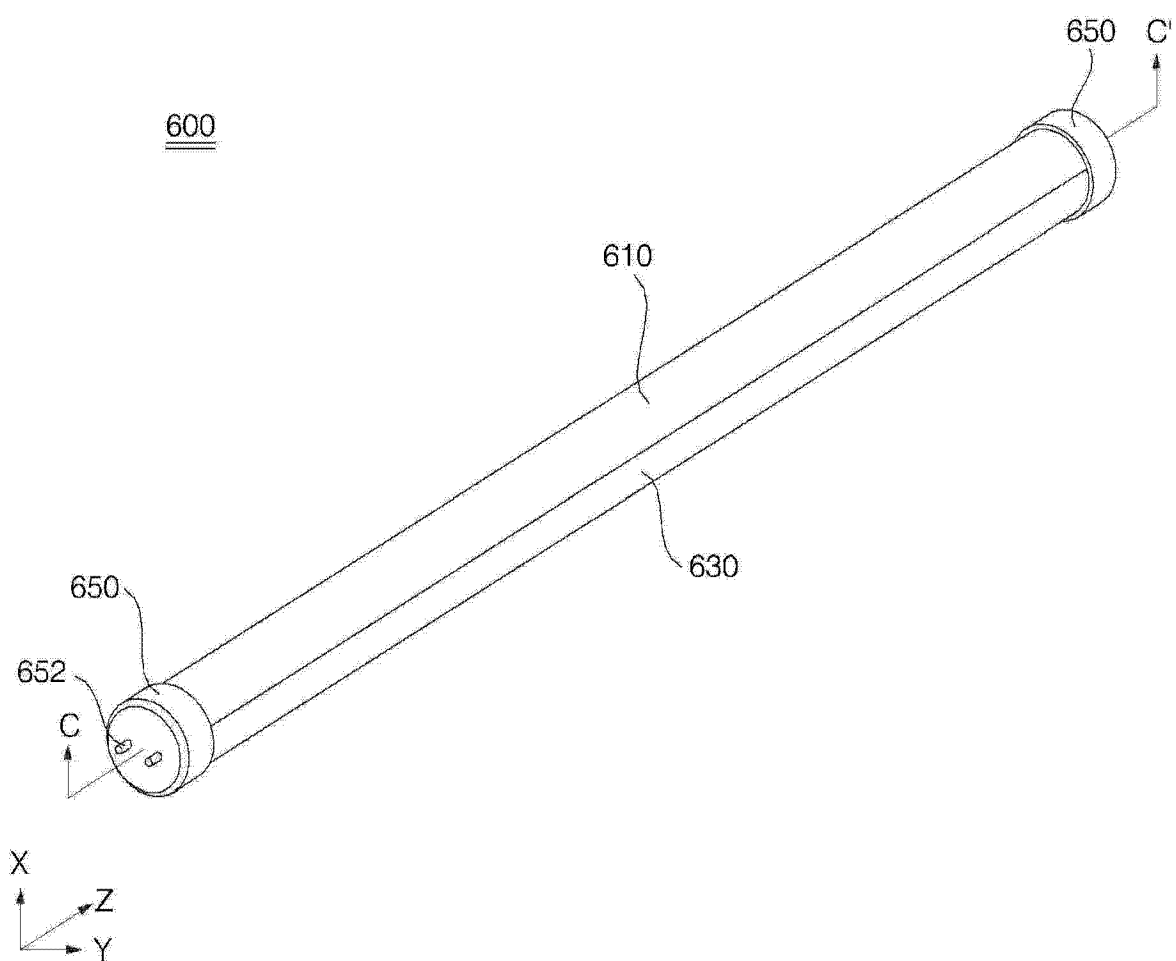


图 8

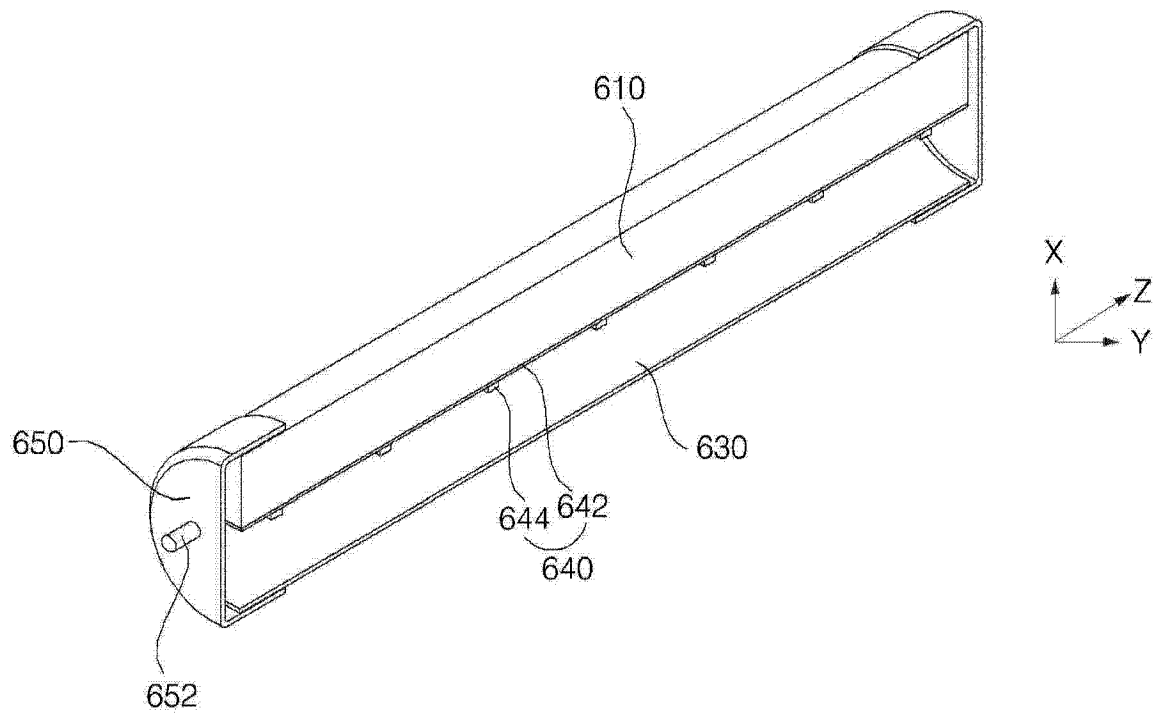


图 9

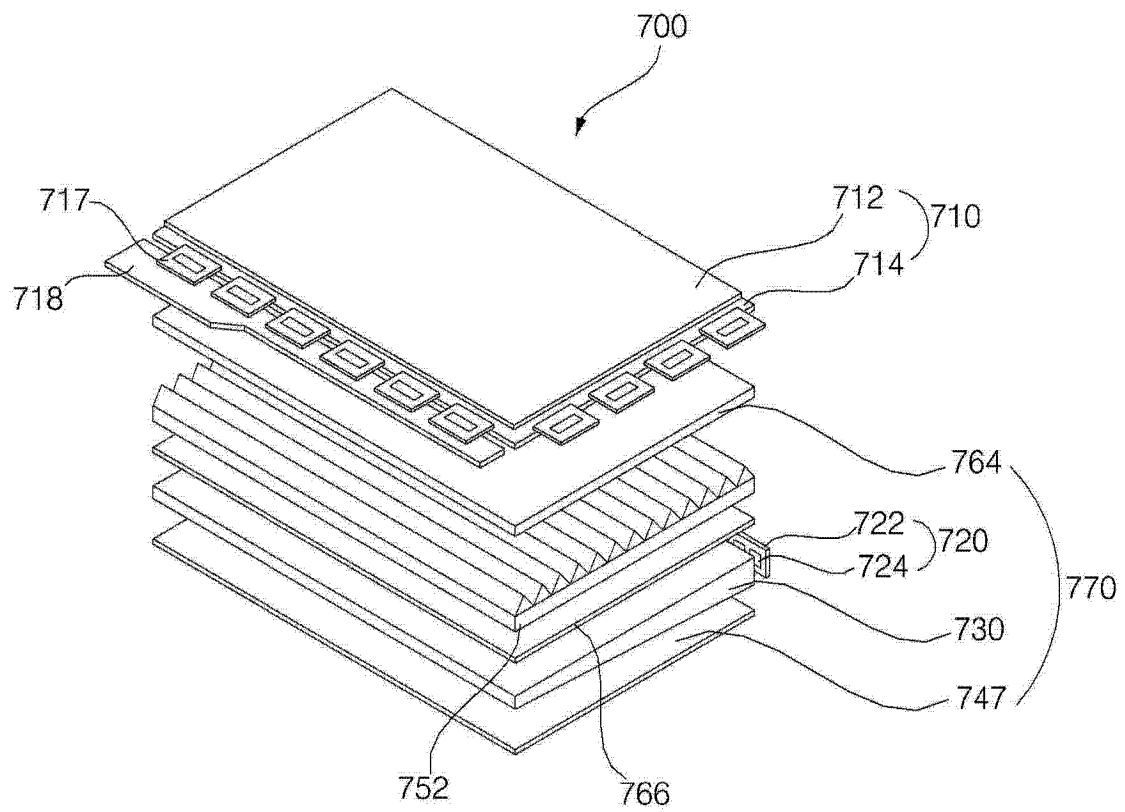


图 10

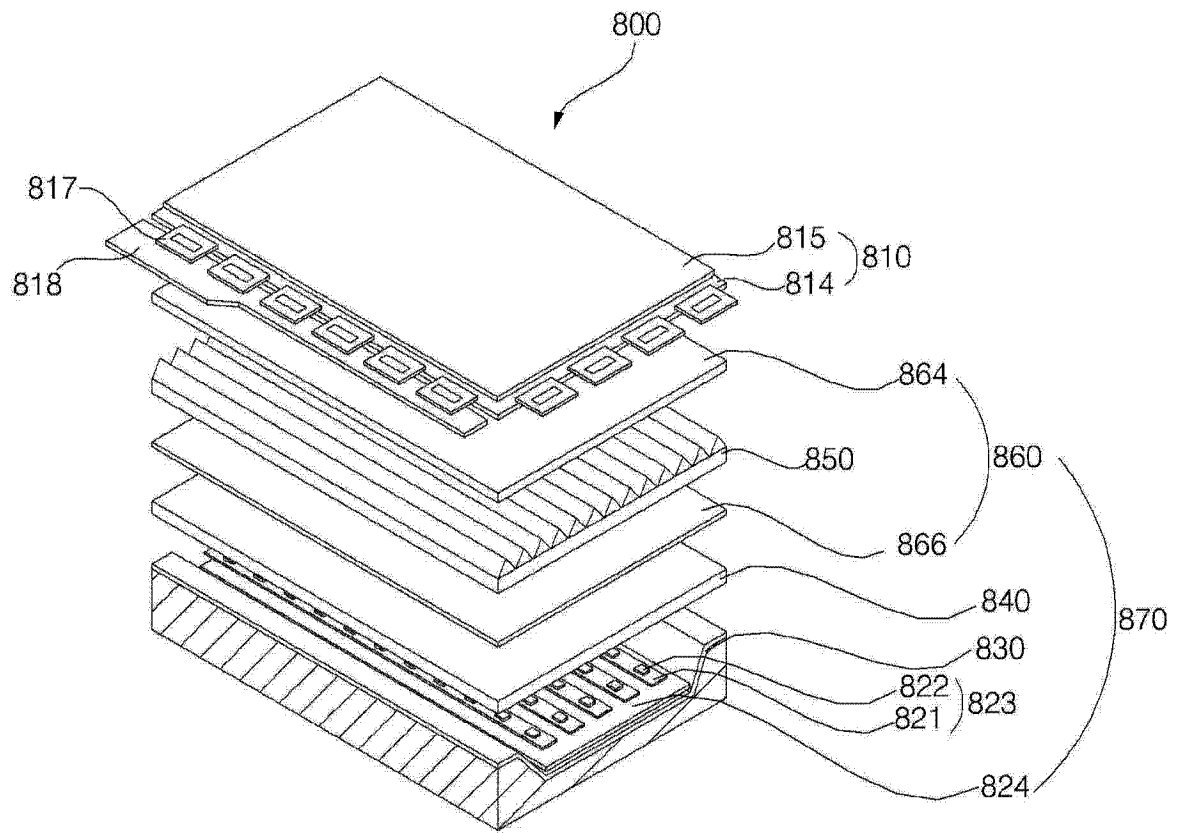


图 11