(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113056830 B
(45)授权公告日 2024.08.23

(21)申请号 201980073256.6
(22)申请日 2019.11.07
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113056830 A
(43)申请公布日 2021.06.29
(30)优先权数据
62/756,935 2018.11.07 US
16/672,676 2019.11.04 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.05.07
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2019/015090 2019.11.07
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/096384 KO 2020.05.14

(73)专利权人 首尔伟傲世有限公司
地址 韩国京畿道安山市
(72)发明人 李贞勳
(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286
专利代理师 全振永 刘灿强

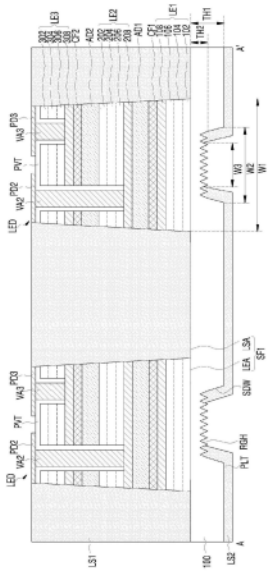
(51)Int.Cl.
H01L 33/22(2006.01)
H01L 33/58(2006.01)
(56)对比文件
CN 210743973 U,2020.06.12
JP 2008251561 A,2008.10.16
JP 2014167948 A,2014.09.11
KR 20050094561 A,2005.09.28
审查员 陈艳萍
权利要求书2页 说明书11页 附图21页

(54)发明名称

发光元件

(57)摘要

提供一种发光元件。发光元件包括:基板,具有第一面以及与所述第一面对向的第二面;发光结构物,布置在基板的第一面上;以及第一光阻断膜,在基板的第二面上,暴露布置有所述发光结构物的发光区域的至少一部分,基板的第二面具有与发光区域至少一部分重叠的凹凸面。



CN 113056830 B

1.一种发光元件,其特征在于,包括:

光透过部,具有第一面以及与所述第一面对向的第二面,包括使可见光透过的物质;

发光结构物,布置在所述光透过部的第一面上;

第一光阻断膜,围绕所述发光结构物的侧面;以及

第二光阻断膜,覆盖所述光透过部的第二面,并布置于所述第一光阻断膜及所述发光结构物的上部,

所述光透过部的第二面具有至少一部分与布置有所述发光结构物的发光区域重叠的凹凸面,

所述光透过部在所述凹凸面的区间的厚度小于布置所述第一光阻断膜的区间的厚度,

所述光透过部的第二面还包括通过所述凹凸面而形成的侧壁,

所述第二光阻断膜向所述光透过部的侧壁延伸而覆盖所述凹凸面的端部,从而定义所述发光结构物的光提取面。

2.如权利要求1所述的发光元件,其特征在于,

所述光提取面具有小于所述凹凸面的宽度,并且具有小于所述发光区域的宽度。

3.如权利要求1所述的发光元件,其特征在于,

所述凹凸面包括多个凹凸,

所述光提取面的凹凸和被所述第二光阻断膜覆盖的凹凸的粗糙度彼此不同。

4.如权利要求1所述的发光元件,其特征在于,

所述第二光阻断膜沿所述光透过部的侧壁而形成为同一宽度。

5.如权利要求1所述的发光元件,其特征在于,

所述光透过部的侧壁倾斜地形成,

所述第二光阻断膜在所述光透过部的第二面具有向所述光透过部的内部逐渐变小的宽度,并且具有垂直的侧面。

6.如权利要求1所述的发光元件,其特征在于,

所述凹凸面布置在所述发光区域内,并且具有小于所述发光区域的宽度。

7.如权利要求1所述的发光元件,其特征在于,

所述凹凸面覆盖所述发光区域,并且具有等于或者大于所述发光区域的宽度。

8.如权利要求1所述的发光元件,其特征在于,

所述第一光阻断膜在所述光透过部的第一面围绕所述发光结构物的外侧。

9.如权利要求1所述的发光元件,其特征在于,

所述光透过部的第一面在所述发光区域具有凸起部,在所述发光区域以外的区域具有凹陷部。

10.如权利要求9所述的发光元件,其特征在于,

所述第一光阻断膜填充所述凹陷部并且围绕所述发光结构物的外侧。

11.如权利要求10所述的发光元件,其特征在于,

在所述光透过部的第一面填充所述凹陷部的所述第一光阻断膜部分和在所述光透过部的第二面覆盖所述凹凸面的端部的所述第二光阻断膜部分重叠。

12.如权利要求1所述的发光元件,其特征在于,

所述凹凸面包括多个第一孔,

所述第一孔至少形成在与所述发光区域对应的区域。

13.如权利要求12所述的发光元件,其特征在于,

所述第二光阻断膜向所述光透过部的第二面延伸以填充所述第一孔并覆盖所述发光区域的至少一部分,从而定义所述发光结构物的光提取面。

14.如权利要求13所述的发光元件,其特征在于,

所述光提取面具有小于所述发光区域的宽度。

15.如权利要求13所述的发光元件,其特征在于,

形成在所述光提取面的第一孔被空气填充。

16.如权利要求13所述的发光元件,其特征在于,

形成在所述光提取面的第一孔被所述第二光阻断膜填充。

17.如权利要求12所述的发光元件,其特征在于,还包括:

所述第一光阻断膜在所述光透过部的第一面上围绕所述发光结构物的外侧。

18.如权利要求17所述的发光元件,其特征在于,

在所述光透过部的第一面包括多个第二孔,

所述第一光阻断膜填充所述第二孔的至少一部分。

发光元件

技术领域

[0001] 本发明涉及发光元件,更详细地,涉及包括多个发光部的发光元件。

背景技术

[0002] 发光二极管作为无机光源,被多样地用于诸如显示装置、车辆用灯具、一般照明等多种领域。发光二极管具有寿命长、功耗低且响应速度快的优点,因此正快速地替代现有光源。

[0003] 近来,由于发光二极管变得轻薄小型化而应用于诸如移动电话的各种显示装置的背光源,因此出现了诸如相邻发光单元之间产生颜色混合等问题。

发明内容

[0004] 技术问题

[0005] 本发明所要解决的课题在于提供一种提高了光效率及光提取的发光元件。

[0006] 本发明所要解决的课题并不局限于以上提到的课题,未提到的其他课题能够通过下文的记载而被本领域技术人员明确地理解。

[0007] 技术方案

[0008] 为了实现期望解决的一课题,根据本发明的实施例的发光元件可以包括:基板,具有第一面以及与所述第一面对向的第二面;发光结构物,布置在所述基板的第一面上;以及第一光阻断膜,在所述基板的第二面上,暴露布置有所述发光结构物的发光区域的至少一部分,所述基板的第二面具有至少一部分与所述发光区域重叠的凹凸面。

[0009] 根据实施例,所述基板的所述凹凸面区间的厚度可以小于除所述凹凸面以外的区间的厚度。

[0010] 根据实施例,所述基板的第二面还可以包括通过所述凹凸面而形成的侧壁,所述第一光阻断膜向所述基板的侧壁延伸而覆盖所述凹凸面的端部,从而定义所述发光结构物的光提取面。

[0011] 根据实施例,所述光提取面可以具有小于所述凹凸面的宽度,并且具有小于所述发光区域的宽度。

[0012] 根据实施例,所述凹凸面可以包括多个凹凸,所述光提取面的凹凸和被所述第一光阻断膜覆盖的凹凸的粗糙度彼此不同。

[0013] 根据实施例,所述第一光阻断膜可以沿所述基板的侧壁而形成为同一宽度。

[0014] 根据实施例,所述基板的侧壁可以倾斜地形成,所述第一光阻断膜在所述基板的第二面具有向所述基板的内部逐渐变小的宽度,并且具有垂直的侧面。

[0015] 根据实施例,所述凹凸面布置在所述发光区域内,并且可以具有小于所述发光区域的宽度。

[0016] 根据实施例,所述凹凸面覆盖所述发光区域,并且可以具有等于或者大于所述发光区域的宽度。

[0017] 根据实施例,所述发光元件还可以包括:第二光阻断膜,在所述基板的第一面围绕所述发光结构物的外侧。

[0018] 根据实施例,所述基板的第一面在所述发光区域可以具有凸起部,在所述发光区域以外的区域具有凹陷部。

[0019] 根据实施例,所述发光元件还可以包括:第二光阻断膜,填充所述凹陷部并且围绕所述发光结构物的外侧。

[0020] 根据实施例,在所述基板的第一面填充所述凹陷部的所述第二光阻断膜部分可以和在所述基板的第二面覆盖所述凹凸面的端部的所述第一光阻断膜部分重叠。

[0021] 根据实施例,所述凹凸面可以包括多个第一孔,所述第一孔至少形成在与所述发光区域对应的区域。

[0022] 根据实施例,所述第一光阻断膜可以向所述基板的第二面延伸以填充所述第一孔并覆盖所述发光区域的至少一部分,从而定义所述发光结构物的光提取面。

[0023] 根据实施例,所述光提取面可以具有小于所述发光区域的宽度。

[0024] 根据实施例,形成在所述光提取面的第一孔可以被空气填充。

[0025] 根据实施例,形成在所述光提取面的第一孔可以被所述第一光阻断膜填充。

[0026] 根据实施例,所述发光元件还可以包括:第二光阻断膜,在所述基板的第一面上围绕所述发光结构物的外侧。

[0027] 根据实施例,在所述基板的第一面可以包括多个第二孔,所述第二光阻断膜填充所述第二孔的至少一部分。

[0028] 其他实施例的具体内容包括于详细说明和附图。

[0029] 技术效果

[0030] 根据本发明的实施例的发光元件,可以通过第一光阻断膜和第二光阻断膜防止从相邻的发光结构物产生的光混合而提高色彩再现性。

[0031] 并且,可以通过在基板仅使形成凹凸面的区间的厚度变薄,其他区间则维持基板的厚度,从而使基板支撑多个发光结构物,并且在外部冲击下也不会损伤。

[0032] 可以通过凹凸面而使从发光结构物产生的光被散射而提高光效率。并且,可以通过使光阻断膜覆盖凹凸面的端部,从而定义光提取面以提高发光元件的明暗比。

附图说明

[0033] 图1a和图1b是用于说明根据本发明的一实施例的发光元件的平面图。

[0034] 图1c、图1d以及图1e是将图1a沿A-A'截取的剖面图。

[0035] 图2a是用于说明根据本发明的另一实施例的发光元件的平面图。

[0036] 图2b是将图2a沿A-A'截取的剖面图。

[0037] 图3a是用于说明根据本发明的一实施例的发光元件的剖面图。

[0038] 图3b是将图3a的发光元件沿A-A'和B-B'截取的剖面图。

[0039] 图4a、图4b、图5a以及图5b是用于说明根据本发明的一实施例的凹凸面和第二光阻断膜的结构的剖面图。

[0040] 图6a是用于说明根据本发明的另一实施例的发光元件的平面图。

[0041] 图6b是将图6a的发光元件沿A-A'截取的剖面图。

[0042] 图7a是用于说明根据本发明的又一实施例的发光元件的平面图。

[0043] 图7b和图7c是将图7a的发光元件沿A-A'截取的剖面图。

[0044] 图8a和图8b是放大图6b的发光元件的B的图。

[0045] 图9至图13是用于说明根据本发明的一实施例的发光元件的制造方法的剖面图。

具体实施方式

[0046] 为了充分理解本发明的构成及效果,参照附图对本发明的优选实施例进行说明。然而,本发明并不局限于以下公开的实施例,可以实现为多种形态,并且能够进行多样的变更。

[0047] 并且,在本发明的实施例中使用的术语除非被另外定义,否则可以被解释为对相应技术领域中具有通常知识的人员通常已知的含义。

[0048] 以下参照附图详细说明根据本发明的实施例的发光元件。

[0049] 图1a和图1b是用于说明根据本发明的一实施例的发光元件的平面图,图1c、图1d以及图1e是将图1a沿A-A'截取的剖面图。图2a是用于说明根据本发明的另一实施例的发光元件的平面图,图2b是将图2a沿A-A'截取的剖面图。图3a是用于说明根据本发明的一实施例的发光元件的剖面图,图3b是将图3a的发光元件沿A-A'和B-B'截取的剖面图。图4a、图4b、图5a以及图5b是用于说明根据本发明的一实施例的凹凸面和第二光阻断膜的结构的剖面图。

[0050] 参照图1a、图1b、图1c、图1d、图1e、图2a、图2b、图3a以及图3b,发光元件可以包括:基板100;以及发光结构物LED,包括层叠在基板100上的第一发光部LE1、第二发光部LE2以及第三发光部LE3。

[0051] 此外,图1a是从第三发光部LE3观察的平面图,图1b是从基板100方向观察的平面图。图2a是从基板100方向观察的平面图。图3a和图3b是更详细地示出一发光元件的图。

[0052] 基板100作为能够使氮化镓类半导体层生长的基板,可以包括蓝宝石(Al_2O_3)、碳化硅(SiC)、氮化镓(GaN)、氮化铟镓(InGaN)、氮化铝镓(AlGaN)、氮化铝(AlN)、氧化镓(Ga_2O_3)或硅。并且,基板100可以是被图案化(patterned)的蓝宝石基板。根据一实施例,基板100可以包括使可见光透过的物质。

[0053] 基板100可以包括:第一面SF1;以及第二面SF2,与第一面SF1对向。多个发光结构物LED可以彼此相隔而布置在基板100的第一面SF1上。将布置有发光结构物LED的区域称作发光区域LEA,将没有布置发光结构物LED的其他区域称作遮光区域LSA。

[0054] 根据图1a、图1b、图1c、图1d、图1e、图2a以及图2b示出的实施例,基板100的第一面SF1可以是平坦的面。根据图1d示出的另一实施例,基板100的第一面SF1可以在发光区域LEA具有凸起部CNV,在遮光区域LSA具有凹陷部CNC。第一面SF1的凸起部CNV的上部面可以位于高于凹陷部CNC的上部面的水平。因此,第一面SF1可以在凸起部CNV和凹陷部CNC之间形成台阶部。

[0055] 根据图1a、图1b、图1c、图1d、图1e、图2a、图2b示出的一实施例,基板100的第二面SF2可以包括具有凹凸CC的凹凸面RGH和凹凸面RGH以外的平坦面PLT。凹凸面RGH可以与基板100的第一面SF1的发光区域LEA的至少一部分重叠。

[0056] 作为图1b、图1c、图1d、图2a、图2b示出的一例,发光区域LEA可以具有第一宽度W1,

凹凸面RGH可以具有小于第一宽度W1的第二宽度W2。并且,发光区域LEA的中心可以与凹凸面RGH的中心同心。作为图1e示出的另一例,发光区域LEA可以具有第一宽度W1,并且凹凸面RGH可以具有大于或者等于第一宽度W1的第二宽度W2。并且,发光区域LEA的中心可以与凹凸面RGH的中心同心。

[0057] 像这样,通过使基板100的第二面SF2具有凹凸面RGH,可以使从发光区域LEA产生的光通过凹凸面RGH散射而提高发光元件的光提取效率。

[0058] 作为图1c、图1d、图1e以及图2b示出的一例,在基板100的第一面SF1平坦且第二面SF2具有凹凸面RGH和平坦面PLT的情形下,在基板100的第二面SF2的平坦面PLT区间,基板100可以具有第一厚度TH1,在基板100的第二面SF2的凹凸面RGH中的各个区间可以具有小于第一厚度TH1的第二厚度TH2。由于基板100的这种厚度差异,基板100的侧壁SDW可以通过凹凸面RGH中的各个端部而被定义。作为图1d示出的另一例,在基板100的第一面SF1具有凸起部CNV和凹陷部CNC并且第二面SF2具有凹凸面RGH和平坦面PLT的情形下,凹凸面RGH可以对应于凸起部CNV并且与凸起部CNV的至少一部分重叠。在基板100的第一面SF1的凹陷部CNC和第二面SF2的平坦面PLT区间,基板100具有第一厚度TH1,并且在基板100的第一面SF1的凸起部CNV和第二面SF2的凹凸面RGH区间,基板100可以具有小于第一厚度TH1的第二厚度TH2。

[0059] 像这样,由于基板100的厚度在凹凸面RGH区间相对变薄,因此通过发光区域LEA发出的光通过基板100的距离可以减小。因此,可以减少从发光结构物LED产生的光中在基板100内损失的光的量。并且,由于基板100的厚度在平坦面PLT区间相对较厚,因此基板100可以支撑发光结构物LED,并且可以防止基板100由于外部冲击而损伤。

[0060] 根据一实施例,凹凸面RGH的凹凸CC可以具有彼此相同的形状,并且可以规则地排列。根据另一实施例,凹凸面RGH的凹凸CC可以具有彼此不同的形状,并且可以不规则地排列。

[0061] 作为一例,通过凹凸面RGH定义的基板100的侧壁SDW可以在基板100的第二面SF2倾斜地形成。因此,通过基板100的侧壁SDW而被限定的空间可以具有从第二面SF2向内部逐渐变窄的宽度。作为另一例,基板100的侧壁SDW可以是垂直的。

[0062] 参照图1a、图1b、图1c、图1d、图1e、图2a、图2b、图3a以及图3b,在基板100的第二面SF2为光提取面的情形下,从第一发光部LE1发出的光的波长最短,从第二发光部LE2发出的光的波长长于从第一发光部LE1发出的光的波长,并且短于从第三发光部LE3发出的光的波长,从第三发光部LE3发出的光的波长可以最长。例如,第一发光部LE1可以发出蓝色光,第二发光部LE2可以发出绿色光,第三发光部LE3可以发出红色光。然而,本公开并不限于此。例如,第二发光部LE2可以发出波长短于第一发光部LE1的光。

[0063] 参照图3a和图3b,第一发光部LE1可以包括第一n型半导体层102、第一活性层104、第一p型半导体层106以及第一欧姆层108,第二发光部LE2可以包括第二n型半导体层202、第二活性层204、第二p型半导体层206以及第二欧姆层208,第三发光部LE3可以包括第三n型半导体层302、第三活性层304、第三p型半导体层306以及第三欧姆层308。

[0064] 第一n型半导体层102、第二n型半导体层202以及第三n型半导体层302中的每一个可以是掺杂有Si的氮化镓类半导体层。第一p型半导体层106、第二p型半导体层206以及第三p型半导体层306中的每一个可以是掺杂有Mg的氮化镓类半导体层。第一活性层104、第二

活性层204以及第三活性层304中的每一个可以包括多重量子阱结构(Multi Quantum Well:MQW),并且可以为了发出所期望的峰值波长的光而决定其组成比。第一欧姆层108、第二欧姆层208以及第三欧姆层308中的每一个可以使用诸如氧化锡(SnO)、氧化铟(InO_2),氧化锌(ZnO),氧化铟锡(ITO)以及氧化铟锡锌(ITZO)等透明氧化物层(Transparent Conductive Oxide:TCO)。

[0065] 第一发光部LE1可以与第二发光部LE2相隔而布置。作为一例,第一发光部LE1的第一欧姆层108可以与第二发光部LE2的第二欧姆层208相对。作为另一例,第一发光部LE1的第一欧姆层108可以和第二发光部LE2的第二n型半导体层202相对。

[0066] 第二发光部LE2可以与第三发光部LE3相隔而布置。作为一例,第二发光部LE2的第二欧姆层208可以与第三发光部LE3的第三欧姆层308相对。作为另一例,第二发光部LE2的第二欧姆层208可以与第三发光部LE3的第三n型半导体层302相对。

[0067] 发光元件还可以包括:第一粘结部AD1,在彼此相隔的第一发光部LE1和第二发光部LE2之间粘结第一发光部LE1和第二发光部LE2之间;以及第二粘结部AD2,在彼此相隔的第二发光部LE2和第三发光部LE3之间粘结第二发光部LE2和第三发光部LE3之间。第一粘结部AD1和第二粘结部AD2中的每一个可以包括使可见光透过并且具有绝缘性的物质。第一粘结部AD1和第二粘结部AD2中的每一个可以包括聚合物(polymer)、抗蚀剂(resist)或者聚酰亚胺(polyimide)。例如,第一粘结部AD1和第二粘结部AD2中的每一个可以包括选自于由旋涂玻璃(SOG:Spin-On-Glass)、苯并环丁二烯(BCB:BenzoCycloButadiene)、氢倍半硅氧烷(HSQ:Hydrogen SilsesQuioxanes)、SU-8光致抗蚀剂(photoresist)、环氧树脂(epoxy)、作为聚亚芳基醚(PAE:poly arylene ether)类的Flare™、甲基硅倍半氧烷(MSSQ:methylsilsesquioxane)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA:polymethylmethacrylate)、聚二甲基硅氧烷(PDMS:polydimethylsiloxane)、含氟聚合物(fluoropolymer)、聚酰亚胺、聚醚醚酮(PEEK:polyethereherketone)、芳香族热固性聚酯(ATSP:Aromatic Thermosetting Poyester)、聚偏二氯乙烯(PVDC:Polyvinylidene chloride)、液晶聚合物(LCP:liquid-crystal polymer)和蜡(wax)等组成的组中的至少一个。

[0068] 发光元件还可以包括:第一滤色器CF1,布置在第一发光部LE1和第二发光部LE2之间;以及第二滤色器CF2,布置在第二发光部LE2和第三发光部LE3之间。第一滤色器CF1可以布置在第一发光部LE1的第一欧姆层108或者第二发光部LE2的第二欧姆层208上。第二滤色器CF2可以布置在第二发光部LE2的第二n型半导体层202或者第三发光部LE3的第三欧姆层308上。第一滤色器CF1可以反射从第一发光部LE1产生的光并且使从第二发光部LE2和第三发光部LE3中的每一个产生的光通过,以使从第一发光部LE1产生的光不影响第二发光部LE2和第三发光部LE3中的每一个。第二滤色器CF2可以反射从第一发光部LE1和第二发光部LE2产生的光并且使从第三发光部LE3产生的光通过,以使从第一发光部LE1和第二发光部LE2中的每一个产生的光不影响第三发光部LE3。第一滤色器CF1和第二滤色器CF2中的每一个可以包括具有交替层叠TiO_2和SiO_2的结构的分布式布拉格反射镜(DBR:Distributed Bragg Reflector)。第一滤色器CF1与第二滤色器CF2在交替TiO_2和SiO_2的次数及厚度上可以不同。根据一实施例,第一滤色器CF1和第二滤色器CF2可以选择性地被省略。

[0069] 发光元件还可以包括:第一垫PD1,与第一欧姆层108电连接;第二垫PD2,与第二欧姆层208电连接;第三垫PD3,与第三欧姆层308电连接;公共垫CPD,与第一n型半导体层102、

第二n型半导体层202以及第三n型半导体层302共同电连接。参照图3a,在平面视角,基板100具有四边形结构,第一垫PD1、第二垫PD2、第三垫PD3以及公共垫CPD中的每一个可以分别布置在基板100的各边角。

[0070] 在本实施例中,以第一n型半导体层102、第二n型半导体层202以及第三n型半导体层302连接到公共垫CPD的情形为示例进行说明,但第一欧姆层108、第二欧姆层208以及第三欧姆层308还可以连接到公共垫CPD。

[0071] 参照图3a和图3b,发光元件还可以包括:第一过孔图案VA1,贯通第三发光部LE3、第二滤色器CF2、第二粘结部AD2、第二发光部LE2、第一粘结部AD1以及第一滤色器CF1,并且电连接第一欧姆层108和第一垫PD1之间;第二过孔图案VA2,贯通第三发光部LE3、第二滤色器CF2、第二粘结部AD2、第二n型半导体层202、第二活性层204以及第二p型半导体层206,并且电连接第二欧姆层208和第二垫PD2之间;以及第三过孔图案VA3,贯通第三n型半导体层302、第三活性层304以及第三p型半导体层306并且电连接第三欧姆层308和第三垫PD3之间。并且,发光元件还可以包括:第四过孔图案VA4,贯通第三发光部LE3、第二滤色器CF2、第二粘结部AD2、第二发光部LE2、第一粘结部AD1、第一滤色器CF1、第一欧姆层108、第一p型半导体层106以及第一活性层104,并且电连接第一n型半导体层102和公共垫CPD;第五过孔图案VA5,贯通第三发光部LE3、第二滤色器CF2以及第二粘结部AD2,并且电连接第二n型半导体层202和公共垫CPD;第六过孔图案VA6,贯通第三n型半导体层302的一部分,并且电连接第三n型半导体层302和公共垫CPD。第六过孔图案VA6可以被省略。

[0072] 虽然在本实施例中以发光结构物LED包括垂直层叠的第一发光部LE1、第二发光部LE2以及第三发光部LE3,并且包括贯通第一发光部LE1、第二发光部LE2及第三发光部LE3的过孔图案VA1、VA2、VA3、VA4、VA5、VA6的发光元件为示例进行了说明,但可以具有通过蚀刻垂直层叠的第一发光部LE1、第二发光部LE2以及第三发光部LE3而暴露第一n型半导体层102、第二n型半导体层202、第三n型半导体层302、第一欧姆层108、第二欧姆层208以及第三欧姆层308的结构。并且,发光元件还可以具有第一发光部LE1、第二发光部LE2以及第三发光部LE3水平布置在同一平面上的结构。此外,发光元件也可以具有一个发光部。

[0073] 参照图1a、图1b、图1c、图1d、图1e、图2a、图2b、图3a以及图3b,发光元件还可以包括在基板100的第一面SF1上围绕发光结构物LED的外侧壁,并且填充相邻的发光结构物LED之间的第一光阻断膜LS1。第一光阻断膜LS1可以包括阻断、吸收或者反射从各个发光部结构物LED产生的光并且具有绝缘特性的物质,以使从各个发光结构物LED产生的光不与相邻的发光结构物LED的光混合。作为一例,第一光阻断膜LS1可以包括诸如光致抗蚀剂(photoresist)、环氧树脂(epoxy)、聚二甲基硅氧烷(PDMS:polydimethylsiloxane)以及黑矩阵(black matrix)等物质。

[0074] 发光元件还可以包括具有从基板100的第二面SF2上暴露凹凸面RGH的至少一部分的开口的第二光阻断膜LS2。通过开口而暴露的凹凸面RGH可以是光提取面LEX。第二光阻断膜LS2可以包括诸如Ti、Ni、Al、Ag、Cr等金属,或者可以包括诸如光致抗蚀剂、环氧树脂、PDMS以及黑矩阵等物质。

[0075] 根据一实施例,虽然示出了光提取面LEX在图1b和图2a中的平面视角具有四边形结构的情形,但光提取面LEX可以具有三角形等多边形以及圆形结构。

[0076] 根据图2a和图2b示出的一实施例,第二光阻断膜LS2可以暴露凹凸面RGH,并且布

置在基板100的第二面SF2上部,而不形成在基板100的侧壁SDW。即,第二光阻断膜LS2可以不覆盖凹凸面RGH。

[0077] 根据图1b、图1c、图1d以及图1e示出的另一实施例,第二光阻断膜LS2可以在基板100的第二面SF2上向基板100的侧壁SDW延伸而覆盖凹凸面RGH的端部。开口可以暴露凹凸面RGH的一部分。此时,开口的中心可以与凹凸面RGH的中心同心。通过第二光阻断膜LS2的开口而暴露的凹凸面RGH可以是光提取面LEX。作为图4a示出的一例,第二光阻断膜LS2可以在基板100的侧壁SDW具有相同厚度,第二光阻断膜LS2可以在基板100的侧壁SDW部位具有倾斜的侧面。作为图4b示出的另一例,第二光阻断膜LS2具有从基板100的侧壁SDW的基板100的第二面SF2向基板100内部逐渐减小的厚度,第二光阻断膜LS2可以在基板100的侧面部位具有垂直的侧面。

[0078] 根据图1d示出的实施例,填充基板100的第一面SF1的凹陷部CNC的第一光阻断膜LS1和覆盖通过凹凸面RGH而被定义的基板100的侧壁SDW的第二光阻断膜LS2可以具有彼此重叠的区域。可以通过彼此重叠的第一光阻断膜LS1和第二光阻断膜LS2防止发光结构物LED之间的光混合。

[0079] 根据图1e示出的实施例,凹凸面RGH的第二宽度W2大于或者等于发光区域LEA的第一宽度W1,第二光阻断膜LS2可以相对较厚地覆盖凹凸面RGH,以暴露小于发光区域LEA的第三宽度W3的光提取面LEX。从相邻的发光结构物LED产生的光可以借助通过第二光阻断膜LS2被覆盖的凹凸面RGH的凹凸CC而散射并消失,没有消失而残留的光可以通过第二光阻断膜LS2被吸收、阻断以及反射而防止色混合。

[0080] 并且,在凹凸面RGH,覆盖有第二光阻断膜LS2的凹凸面RGH的凹凸CC具有第一粗糙度,通过第二光阻断膜LS2的开口暴露的凹凸面RGH的凹凸CC可以具有与第一粗糙度不同的第二粗糙度。作为图5a示出的一例,第一粗糙度可以大于第二粗糙度。作为图5b示出的另一例,第一粗糙度可以小于第二粗糙度。

[0081] 像这样,从发光结构物LED产生的光可以通过第二光阻断膜LS2而以小面积出光。因此,可以增加发光元件的明暗比(contrast)而提高色彩再现性。并且,由于第二光阻断膜LS2可以与第一光阻断膜LS1一起防止从相邻的发光结构物LED产生的光混合,从而防止色混合。

[0082] 图6a是用于说明根据本发明的另一实施例的发光元件的平面图,图6b是将图6a的发光元件沿A-A'截取的剖面图。图7a是用于说明根据本发明的又一实施例的发光元件的平面图,图7b和图7c是将图7a的发光元件沿A-A'截取的剖面图。图8a和图8b是放大图6b的发光元件的B的图。此外,图6a和图7a是从基板观察的平面图。

[0083] 参照图6a、图6b、图7a、图7b以及图7c,发光元件可以包括:基板100;发光结构物LED,包括垂直层叠在基板100的第一面SF1上的第一发光部LE1、第二发光部LE2以及第三发光部LE3;第一光阻断膜LS1,在基板100的第一面SF1上填充发光结构物LED之间;以及第二光阻断膜LS2,布置在与基板100的第一面SF1对向的第二面SF2上。

[0084] 基板100的第一面SF1可以包括:发光区域LEA,布置有发光结构物LED;遮光区域LSA,为发光区域LEA以外的布置有第一光阻断膜LS1的区域。作为一例,发光区域LEA可以具有第一宽度W1。

[0085] 根据图6b和图7b示出的一实施例,基板100的第一面SF1可以具有平坦的面。

[0086] 根据图7c示出的另一实施例,基板100的第一面SF1可以包括多个第一孔HL1。在图7c,布置在遮光区域LSA的第一孔HL1可以被第一光阻断膜LS1填充。虽然示出了在基板100的第一面SF1,布置在发光区域LEA的第一孔HL1也被第一光阻断膜LS1填充的情形,但布置在发光区域LEA的第一孔HL1也可以被空气填充。

[0087] 此外,虽然在图7c示出第一孔HL1形成在基板100的第一面SF1的整个面的情形,但第一孔HL1还可以仅选择性地形成在基板100的第一面SF1的发光区域LEA或者仅选择性地形成在基板100的第一面SF1的遮光区域LSA。作为一例,各个第一孔HL1被彼此等间隔地相隔而规则排列,并且可以具有彼此相同的结构。作为另一例,第一孔HL1中的每一个可以被不规则地排列并且具有彼此不同的结构。

[0088] 在图7c,虽然示出了填充有第一光阻断膜LS1的每个第一孔HL具有圆锥形结构的情形,但第一孔HL1可以具有圆柱结构。

[0089] 参照图6a、图6b、图7a、图7b以及图7c,基板100的第二面SF2可以包括多个第二孔HL2。根据图8a示出的一例,第二孔HL2可以分别具有圆锥形结构。根据图8b示出的另一例,第二孔HL2可以分别具有圆柱结构。

[0090] 作为一例,各个第二孔HL2被彼此等间距地相隔而规则地排列,并且可以具有彼此相同的结构。作为另一例,各个第二孔HL2可以被不规则地排列并且具有彼此相异的结构。

[0091] 此外,虽然图6b、图7b以及图7c中示出了第二孔HL2形成在基板100的第二面SF2的整个面的情形,但第二孔HL2可以仅选择性地形成在与光提取面LEX对应的区间,可以仅选择性地形成在基板100的第一面SF1的与发光区域LEA对应的区间,还可以仅选择性地形成在与基板100的第一面SF1的遮光区域LSA对应的区间。

[0092] 根据一实施例,第二光阻断膜LS2布置为填充第二孔HL2,第二光阻断膜LS2可以包括与发光区域LEA的至少一部分重叠的开口。开口布置在基板100的第一面SF1的发光区域LEA内,并且可以具有小于发光区域LEA的第一宽度W1的第三宽度W3。通过开口被暴露的基板100的第二面SF2可以是光提取面LEX。光提取面LEX可以具有小于发光区域LEA的第一宽度W1的第三宽度W3。

[0093] 根据图6b示出的一实施例,布置在第二光阻断膜LS2的开口的第二孔HL2可以暴露在外部。即,布置在开口的第二孔HL2内部可以填充有空气。根据图7b和图7c示出的另一实施例,布置在开口的第二孔HL2内部可以填充有第二光阻断膜LS2。

[0094] 像这样,通过第二光阻断膜LS2覆盖发光区域LEA的一部分而定义小面积的光提取面LEX,可以提高发光元件的明暗比。并且,光可以通过光提取面LEX的多个第二孔HL2被散射而提高发光元件的光提取。通过第一光阻断膜LS1和第二光阻断膜LS2,可以防止由于从相邻的发光结构物LED产生的光而导致光被混合。由于第一光阻断膜LS1填充布置第一孔HL1且第二光阻断膜LS2布置在光提取面LEX以外的区域而填充,可以反射、吸收和阻断从相邻的发光结构物LED产生的光,因此可以防止色混合而提高色彩再现性。

[0095] 由于在图6a、图6b、图7a、图7b、图7c、图8a以及图8b中没有说明的构成要素与在图1a、图1b、图1c、图1d、图1e、图2a、图2b、图3a以及图3b说明的构成要素实质相同,因此省略其详细说明。

[0096] 以下,说明制造根据本发明的实施例的发光元件的方法。本实施例中示例性地说明制造图1a、图1b以及图1d示出的发光元件的方法。

[0097] 图9至图13是用于说明制造根据本发明的一实施例的发光元件的方法的剖面图。

[0098] 参照图9,可以在基板100上依次形成第一n型半导体层102、第一活性层104、第一p型半导体层106以及第一欧姆层108。可以在第一基板100上利用金属有机化学气相沉积(MOCVD:Metal-Organic Chemical Vapor Deposition)、分子束外延(MBE:Molecular Beam Epitaxy),氢化物气相外延(HVPE:Hydride Vapor Phase Epitaxy),金属有机氯化物(MOC:Metal-Organic Chloride)等生长方法依次形成第一n型半导体层102、第一活性层104以及第一p型半导体层106。可以在第一p型半导体层106上通过化学气相沉积(Chemical Vapor Deposition:CVD)工序、物理气相沉积(Physical Vapour Deposition)工序等而形成第一欧姆层108。

[0099] 可以通过在第二基板(未示出)上依次形成第二n型半导体层202、第二活性层204、第二p型半导体层206以及第二欧姆层208而形成第二发光部LE2。可以利用MOCVD、MBE、HVPE、MOC等生长方法在第二基板上依次形成第二n型半导体层202、第二活性层204以及第二p型半导体层206。可以通过CVD、PVD等工艺在第二p型半导体层206上形成第二欧姆层208。

[0100] 可以通过翻转第二基板而布置为使第二欧姆层208与第一欧姆层108相对,并且通过第一粘结部AD1将第二发光部LE2粘结到第一发光部LE1。在粘结第一发光部LE1和第二发光部LE2后,可以通过激光剥离(Laser Lift-Off:LLO)工艺或者化学剥离(Chemical Lift-Off:CLO)工艺去除第二基板。

[0101] 可以在第三基板(未示出)上依次形成第三n型半导体层302、第三活性层304、第三p型半导体层306以及第三欧姆层308而形成第三发光部LE3。可以利用MOCVD、MBE、HVPE、MOC等生长方法在第三基板上依次形成第三n型半导体层302、第三活性层304以及第三p型半导体层306。可以在第三p型半导体层306上通过CVD、PVD工艺等而形成第三欧姆层308。

[0102] 可以通过翻转第三基板而布置为使第二发光部LE2的第二n型半导体层202和第三发光部LE3的第三欧姆层308相对,并且通过第二粘结部AD2粘结第二发光部LE2和第三发光部LE3。在用第二粘结部AD2粘结第二发光部LE2和第三发光部LE3后,可以通过LLO工艺或者CLO工艺而去除第三基板。

[0103] 接下来,可以通过蚀刻第三发光部LE3、第二发光部LE2以及第一发光部LE1而形成暴露第一n型半导体层102的第一通孔(未示出)、暴露第二n型半导体层202的第二通孔(未示出)、暴露第三n型半导体层302的第三通孔(未示出)、暴露第一欧姆层108的第四通孔(未示出)、暴露第二欧姆层208的第五通孔(未示出)以及暴露第三欧姆层308的第六通孔(未示出)。

[0104] 根据一实施例,在形成第一通孔、第二通孔、第三通孔、第四通孔、第五通孔以及第六通孔的期间,可以蚀刻第一发光部LE1、第二发光部LE2以及第三发光部LE3而暴露基板100,从而将各个发光元件进行元件分离。

[0105] 可以形成不填充第一通孔、第二通孔、第三通孔、第四通孔、第五通孔以及第六通孔中的每一个,并且向第三n型半导体层302的上部面延伸的钝化膜PVT。

[0106] 可以通过蚀刻钝化膜PVT而在第一通孔的底面暴露第一n型半导体层102,在第二通孔的底面暴露第二n型半导体层202,在第三通孔的底面暴露第三n型半导体层302,在第四通孔的底面暴露第一欧姆层108,在第五通孔的底面暴露第二欧姆层208,在第六通孔的

底面暴露第三欧姆层308。

[0107] 可以形成分别填充形成有钝化膜PVT的第一通孔、第二通孔、第三通孔、第四通孔、第五通孔以及第六通孔的第一过孔图案VA1、第二过孔图案VA2、第三过孔图案VA3、第四过孔图案VA4、第五过孔图案VA5以及第六过孔图案VA6。

[0108] 第一过孔图案VA1可以填充第一通孔并且与第一n型半导体层102电接触,第二过孔图案VA2可以填充第二通孔并且与第二n型半导体层202电接触,第三过孔图案VA3可以填充第三通孔并且与第三n型半导体层302电接触,第四过孔图案VA4可以填充第四通孔并且与第一欧姆层108电接触,第五过孔图案VA5可以填充第五通孔并且与第二欧姆层208电接触,第六过孔图案VA6可以填充第六通孔并且与第三欧姆层308电接触。

[0109] 根据一实施例,第一过孔图案VA1、第二过孔图案VA2、第三过孔图案VA3、第四过孔图案VA4、第五过孔图案VA5以及第六过孔图案VA6中的每一个的上部面可以与钝化膜PVT的上部面为同一平面。

[0110] 可以在第一过孔图案VA1上形成与第一过孔图案VA1电接触的第一垫PD1,在第二过孔图案VA2上形成与第二过孔图案VA2电接触的第二垫PD2,在第三过孔图案VA3上形成与第三过孔图案VA3电接触的第三垫PD3,在第四过孔图案VA4、第五过孔图案VA5以及第六过孔图案VA6上形成与第四过孔图案VA4、第五过孔图案VA5以及第六过孔图案VA6共同电接触的公共垫CPD。

[0111] 参照图10,可以通过依次蚀刻第三发光部LE3、第二发光部LE2以及第一发光部LE1而元件分离为各个发光结构物LED。

[0112] 根据一实施例,可以在蚀刻工序中蚀刻第一发光部LE1下方基板100的一部分。因此,基板100的第一面SF1可以包括被发光结构物LED覆盖的凸起部CNV和被蚀刻的凹陷部CNC。根据另一实施例,从图1c、图1e以及2b示出的发光元件可见,可以不在所述蚀刻工序中蚀刻基板100。

[0113] 根据一实施例,发光结构物LED可以具有倾斜的侧壁。根据另一实施例,发光结构物LED可以具有垂直的侧壁。

[0114] 参照图11,可以形成填充结构物LED之间的第一光阻断膜LS1。根据一实施例,第一光阻断膜LS1可以形成为填充基板100的第一面SF1的凹陷部CNC。第一光阻断膜LS1可以覆盖基板100的侧壁。据此,可以定义发光区域LEA。在发光结构物LED具有从第三发光部LE3靠近第一发光部LE1逐渐增加的宽度的情形下,发光区域LEA可以具有与发光结构物LED的最大宽度相同的第一宽度W1。

[0115] 作为一例,第一光阻断膜LS1可以具有与发光结构物LED的第一垫PD1、第二垫PD2、第三垫PD3以及公共垫CPD中的每一个的上部面相同水平的上部面。

[0116] 作为另一例,第一垫PD1、第二垫PD2、第三垫PD3以及公共垫CPD中的每一个可以不在图9形成,而是在形成第一光阻断膜LS1后,分别形成第一垫PD1、第二垫PD2、第三垫PD3以及公共垫CPD中的每一个,从而向第一光阻断膜LS1上部延伸。

[0117] 参照图12,可以通过蚀刻基板100的第二面SF2而形成包括凹凸CC的凹凸面RGH。

[0118] 具体说明则如下,可以在基板100的第二面SF2上形成掩模图案(未示出),并且将掩模图案作为蚀刻掩模而利用湿法蚀刻和/或干法蚀刻而蚀刻第二面SF2,从而形成凹凸CC。可以在形成凹凸面RGH后去除掩模图案。

[0119] 包括凹凸CC的凹凸面RGH可以形成为与发光区域LEA的至少一部分重叠。根据一实施例,凹凸面RGH形成在发光区域LEA内,并且可以具有小于第一宽度W1的第二宽度W2。凹凸面RGH的中心可以与发光区域LEA的中心相同。根据另一实施例,如图1e示出的凹凸面RGH,凹凸面RGH可以具有大于或者等于第一宽度W1的第二宽度W2。凹凸面RGH的中心可以与发光区域LEA的中心相同。

[0120] 参照图13,可以在基板100的第二面SF2上形成第二光阻断膜LS2。第二光阻断膜LS2可以沿基板100的第二面SF2的凹凸面RGH以及平坦面PLT而较薄地连续形成。

[0121] 根据一实施例,形成在基板100的第一面SF1的凹陷部CNC的第一光阻断膜LS1和形成在基板100的第二面SF2的凹凸面RGH的第二光阻断膜LS2可以重叠。

[0122] 再次参照图1d,可以通过蚀刻第二光阻断膜LS2而形成暴露具有小于第二宽度W2的第三宽度W3的光提取面LEX的开口。

[0123] 根据一实施例,在蚀刻第二光阻断膜LS2的期间,在去除第二光阻断膜LS2的凹凸面RGH部分可以继图12的蚀刻工序而被二次蚀刻。因此,如图5a和图5b所示,可以具有与被第二光阻断膜LS2覆盖的部分不同的粗糙度。作为图5a示出的一例,被第二光阻断膜LS2覆盖的部分具有第一粗糙度,并且被第二光阻断膜LS2暴露的部分可以具有大于第一粗糙度的第二粗糙度。作为图5b示出的另一例,被第二光阻断膜LS2覆盖的部分具有第一粗糙度,被第二光阻断膜LS2暴露的部分可以具有小于第一粗糙度的第二粗糙度。

[0124] 虽然未示出,但也可以在形成第二光阻断膜LS2之后,形成凹凸面RGH。在形成第二光阻断膜LS2之后形成凹凸面RGH的情形下,可以完成图2a和图2b示出的发光元件。

[0125] 以上,虽然参照附图对本发明的实施例进行了说明,但是在本发明所属技术领域中具有通常知识的人员可以理解本发明能够在不改变其技术思想或必要特征的情况下实施为其他具体的形态。因此,应该理解以上所述的实施例在所有方面均为示意性的而并非限定性的。

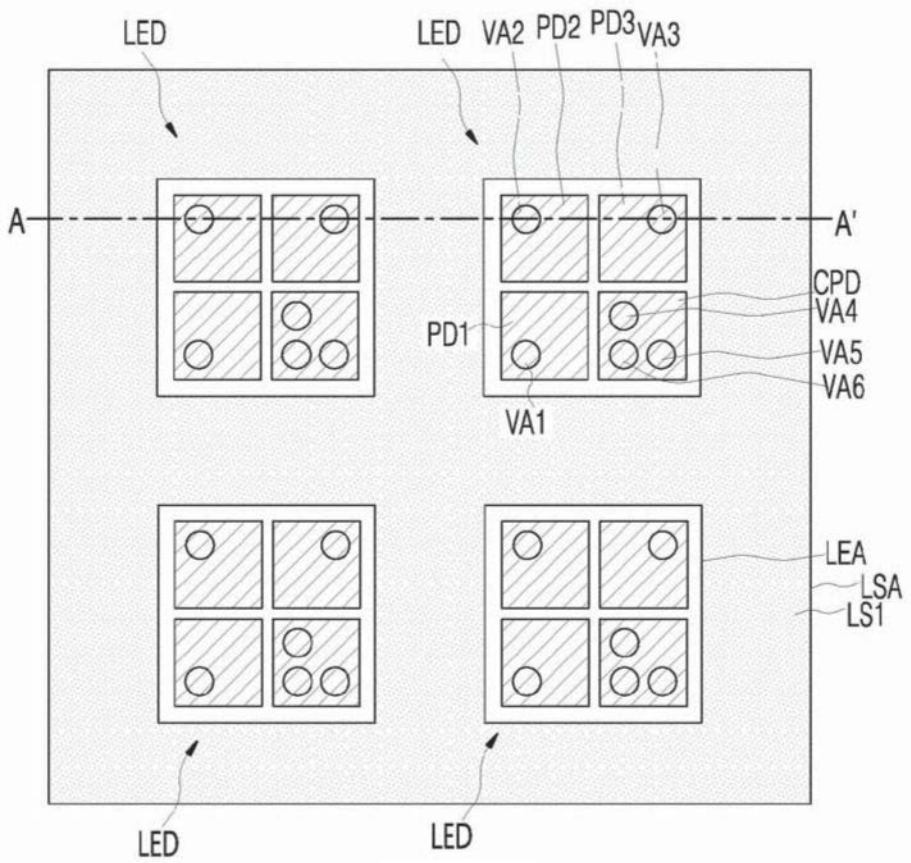

LED
LED
VA2
PD2
PD3
VA3
A
A'
CPD
VA4
PD1
VA5
VA6
VA1
LEA
LSA
LS1
LED
LED

图1a

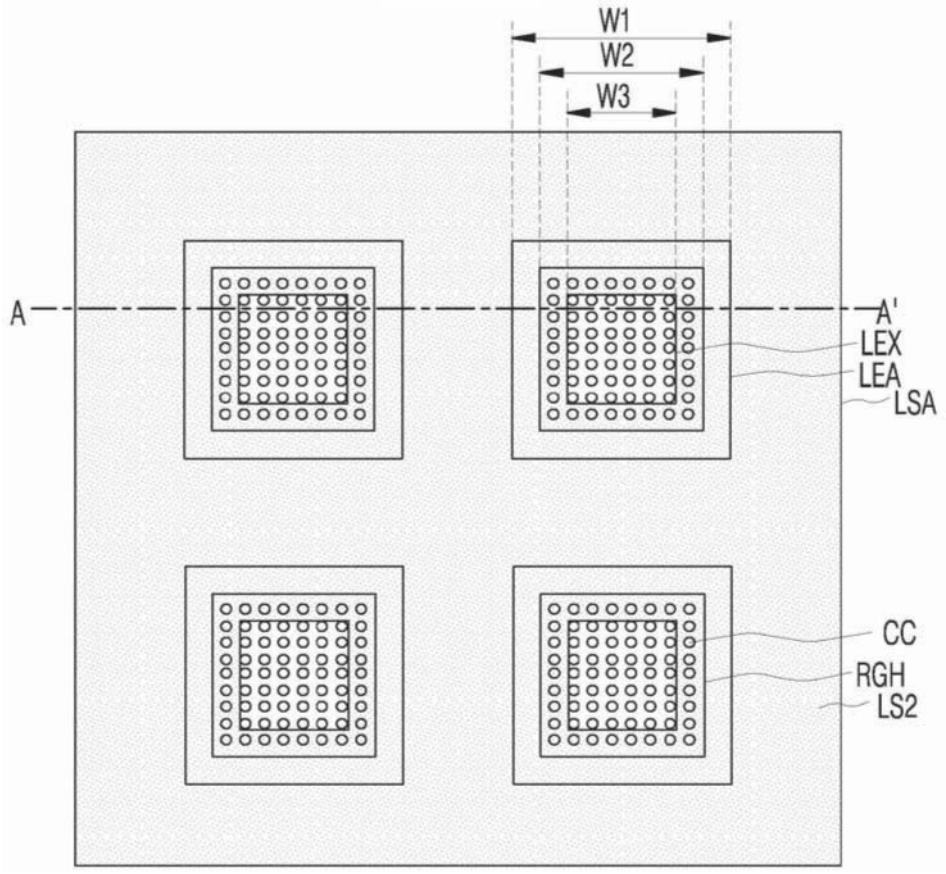


图1b

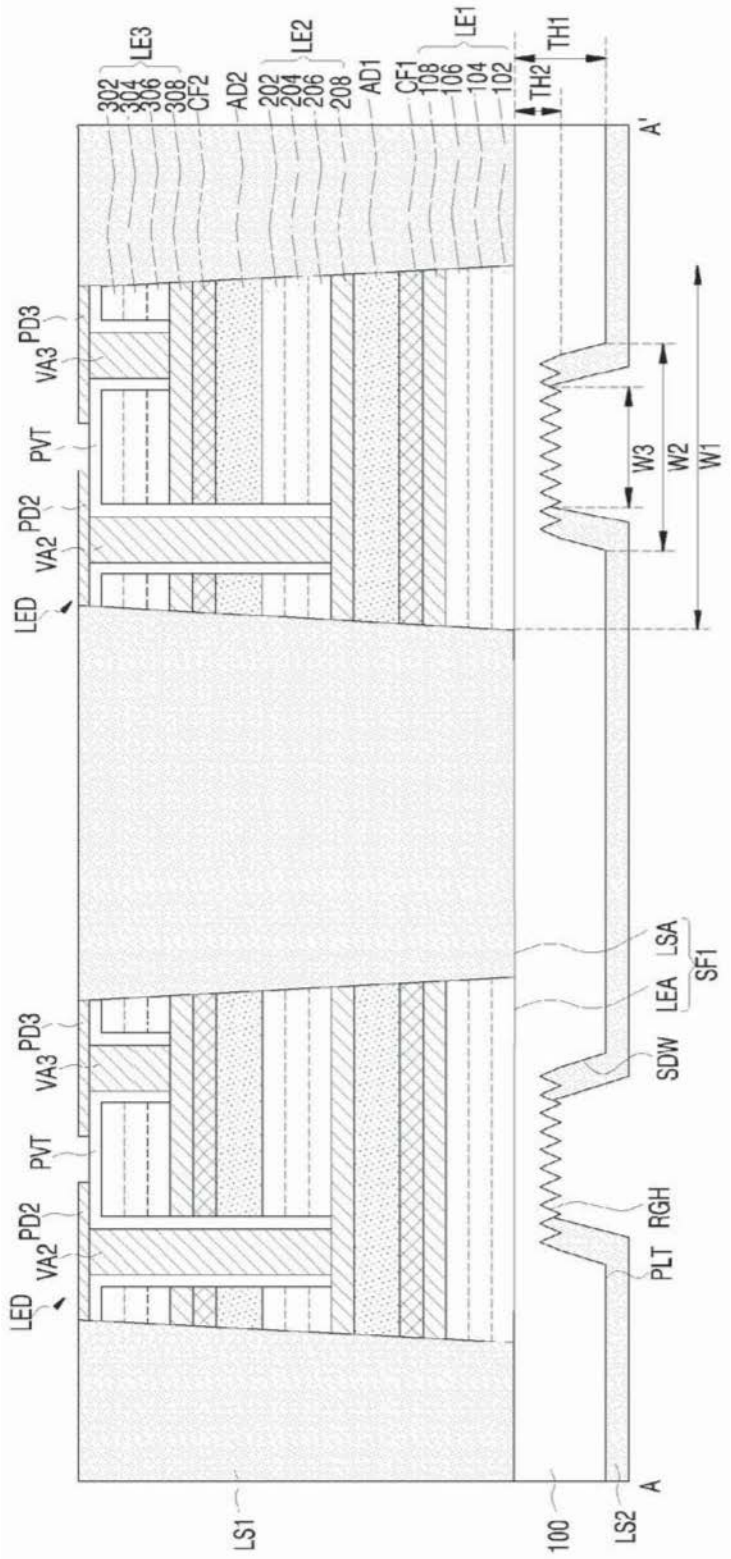

LE3
302
304
306
308
CF2
AD2
LE2
202
204
206
208
AD1
CF1
LE1
108
106
104
102
TH2
TH1
A'
PD3
VA3
PVT
PD2
VA2
LED
W3
W2
W1
LSA
SF1
LEA
SDW
RGH
PLT
A
LS1
100
LS2

图1c

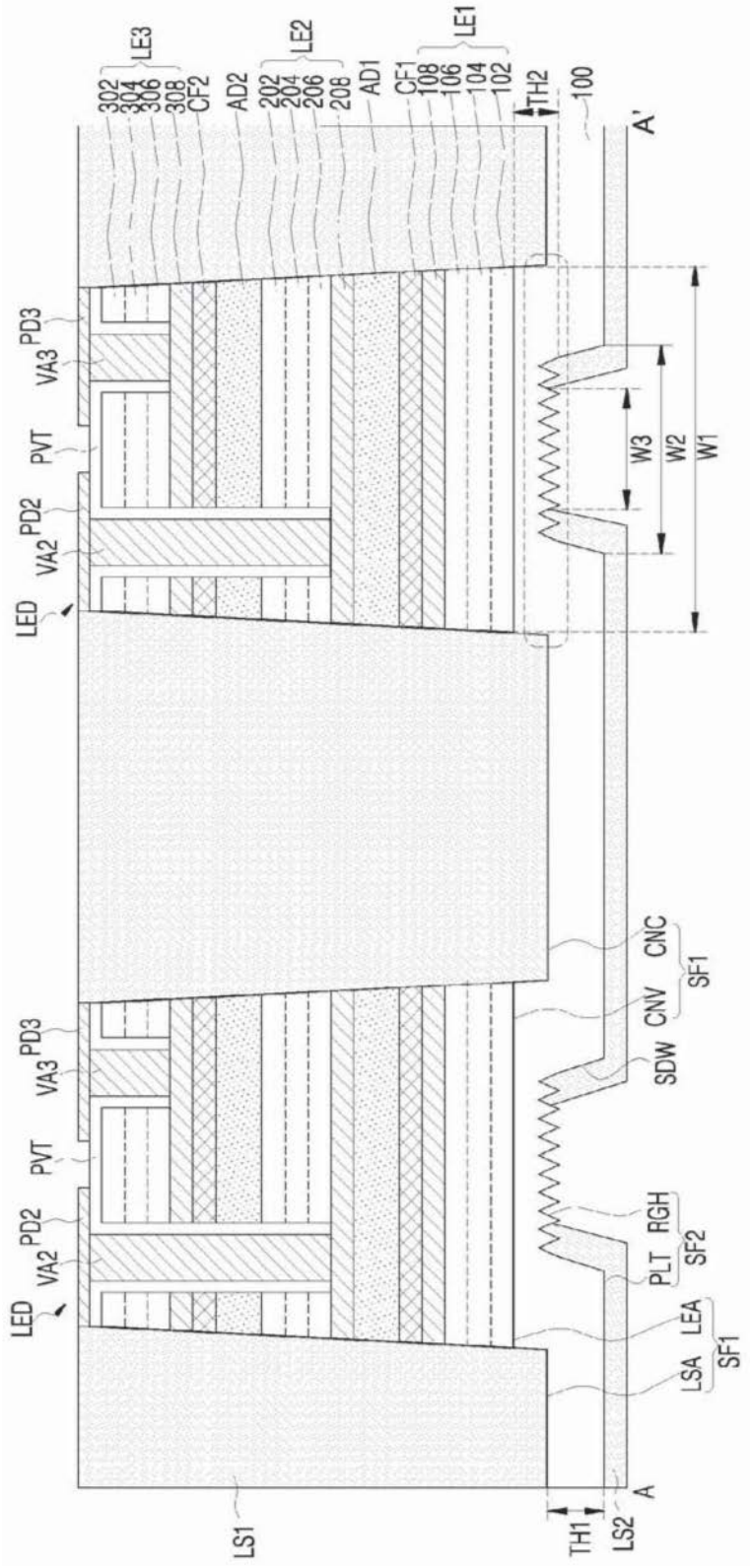

LE3
LE2
LE1
302
304
306
308
CF2
AD2
202
204
206
208
AD1
CF1
108
106
104
102
TH2
100
A'
PD3
VA3
PVT
PD2
VA2
LED
W3
W2
W1
CNC
CNV
SF1
SDW
RGH
PLT
SF2
LEA
LSA
SF1
LS1
TH1
LS2
A

图1d

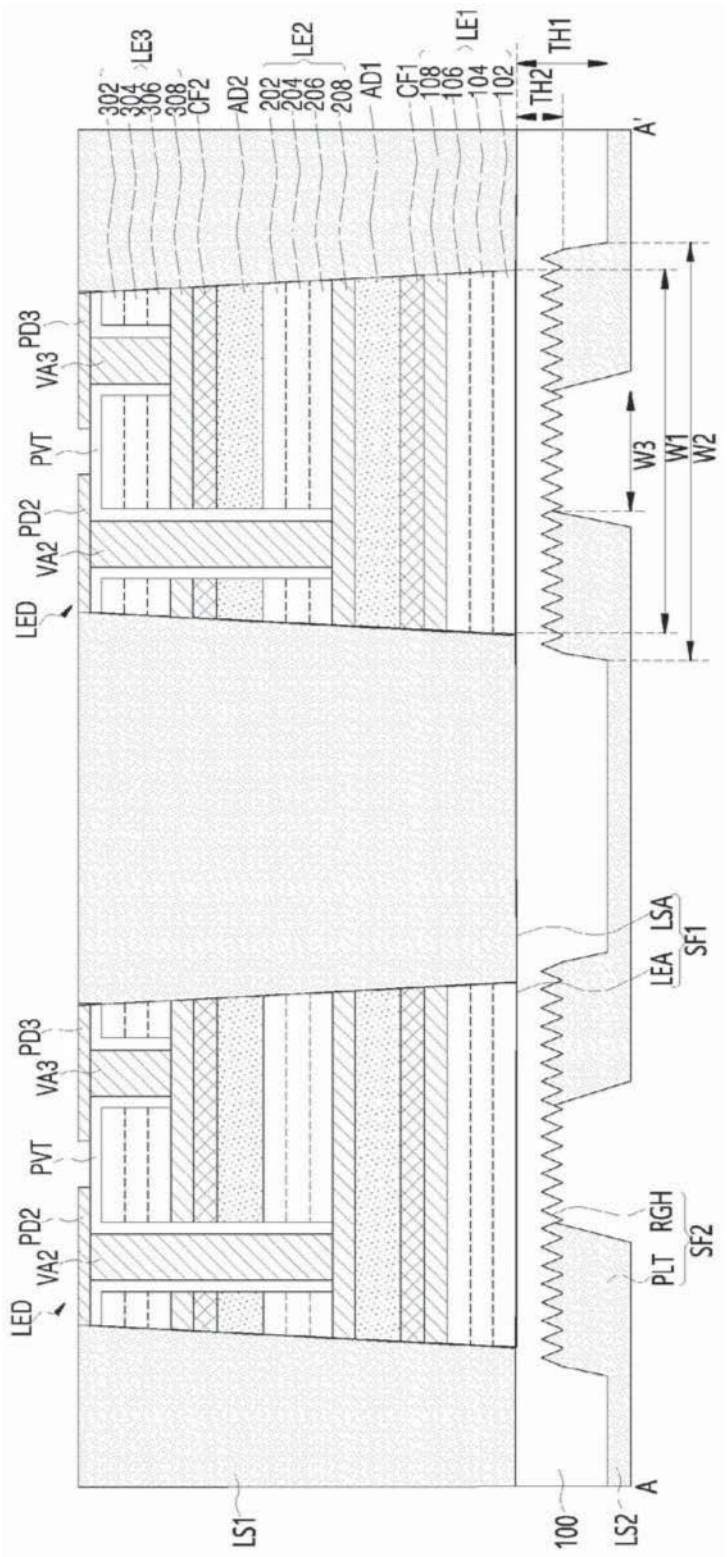

LE3
LE2
LE1
TH1
TH2
302
304
306
308
CF2
AD2
202
204
206
208
AD1
CF1
108
106
104
102
A'
PD3
VA3
PVT
PD2
VA2
LED
W3
W1
W2
LSA
SF1
LEA
RGH
SF2
PLT
A
LS1
100
LS2

图1e

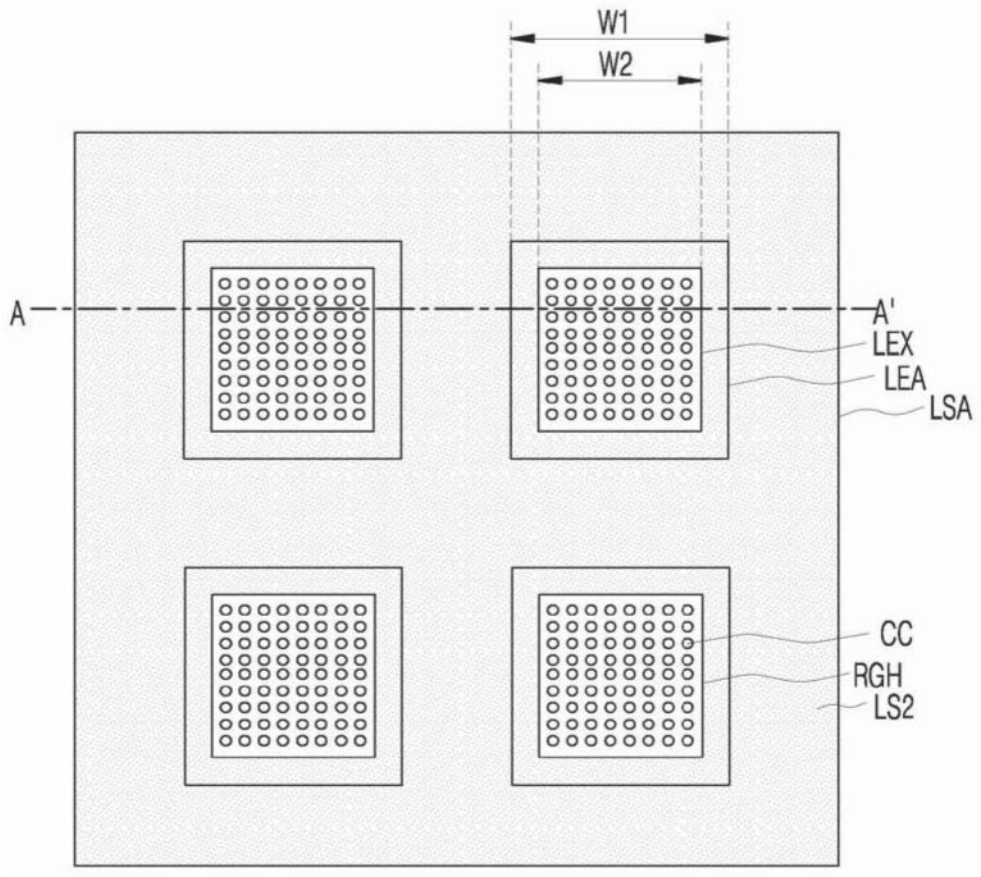


图2a

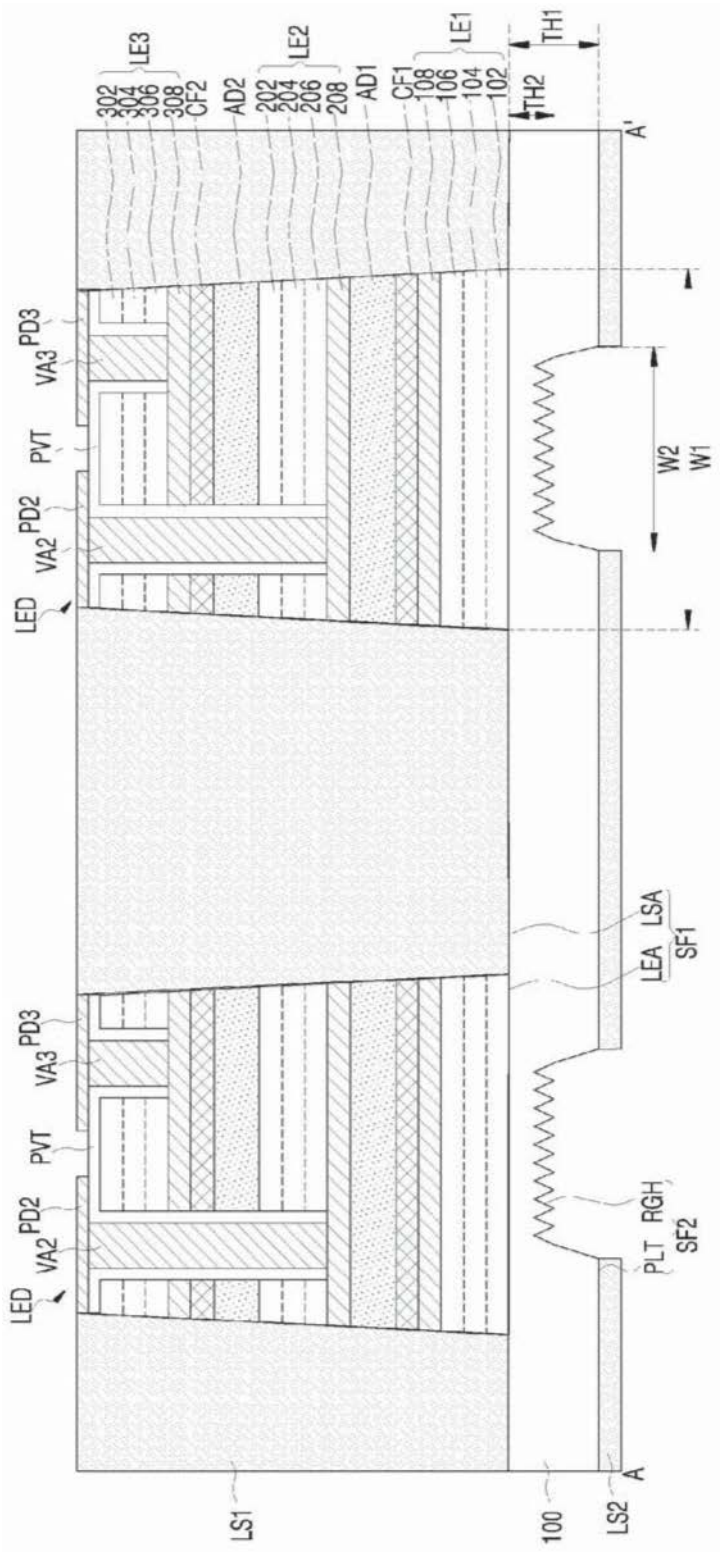

LE3
LE2
LE1
TH1
TH2
302
304
306
308
CF2
AD2
202
204
206
208
AD1
CF1
108
106
104
102
A'
PD3
VA3
PVT
PD2
VA2
LED
W2
W1
LSA
SF1
LEA
RGH
SF2
PLT
A
LS1
100
LS2

图2b

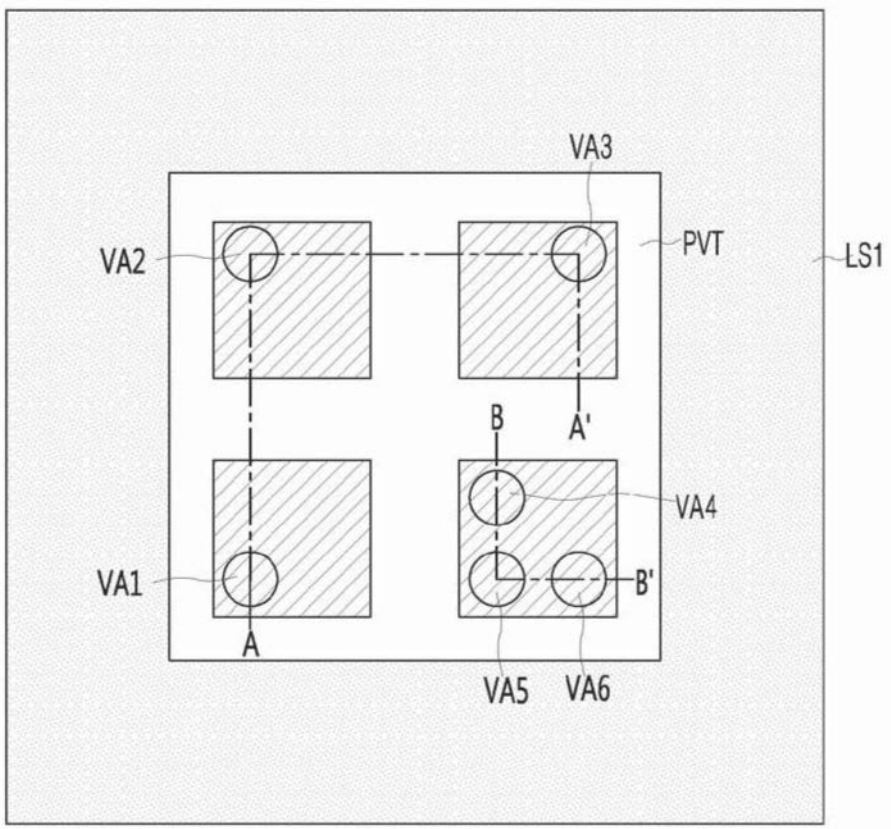


图3a

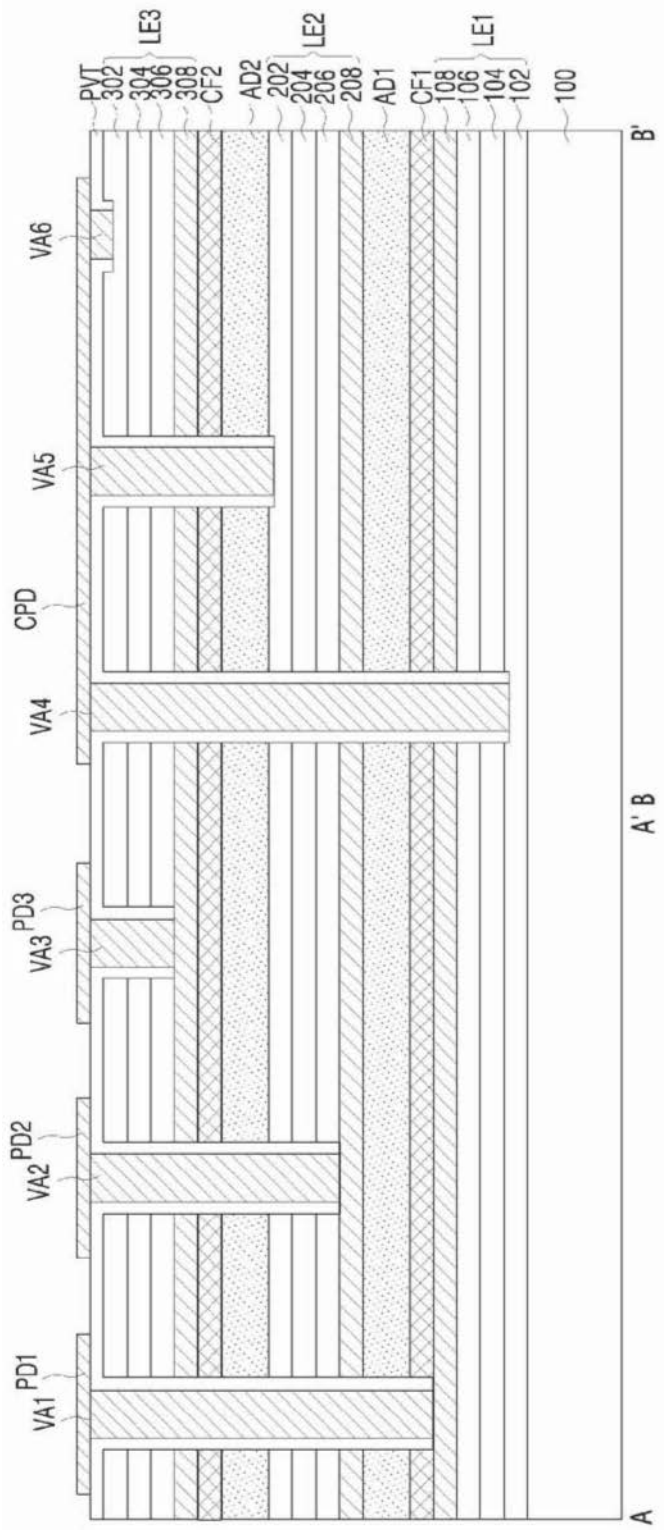

LE3
LE2
LE1
PVT
302
304
306
308
CF2
AD2
202
204
206
208
AD1
CF1
108
106
104
102
100
B'
VA6
VA5
CPD
VA4
A' B
PD3
VA3
PD2
VA2
PD1
VA1
A

图3b

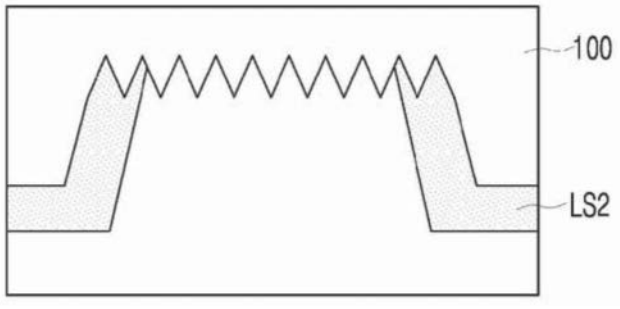


图4a

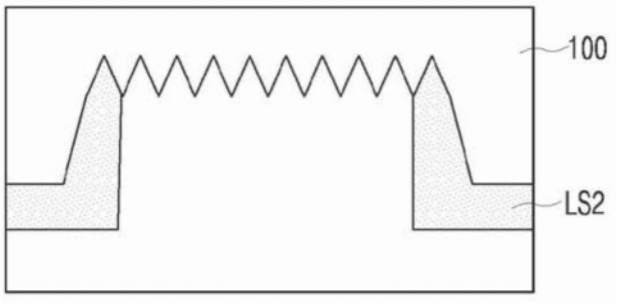


图4b

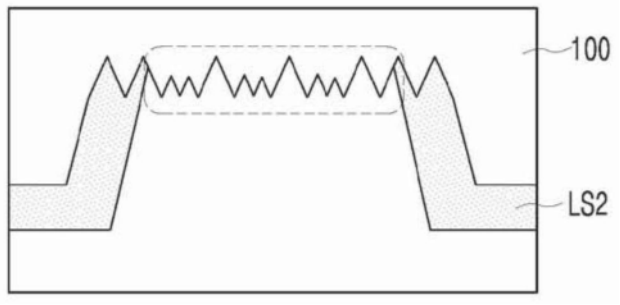


图5a

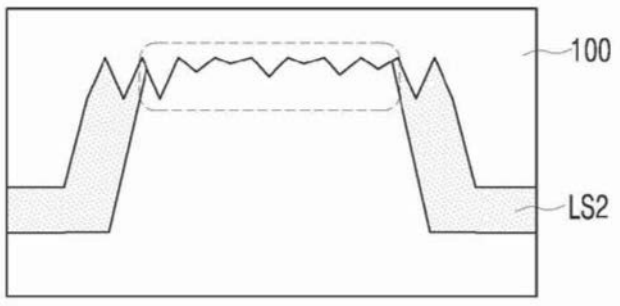


图5b

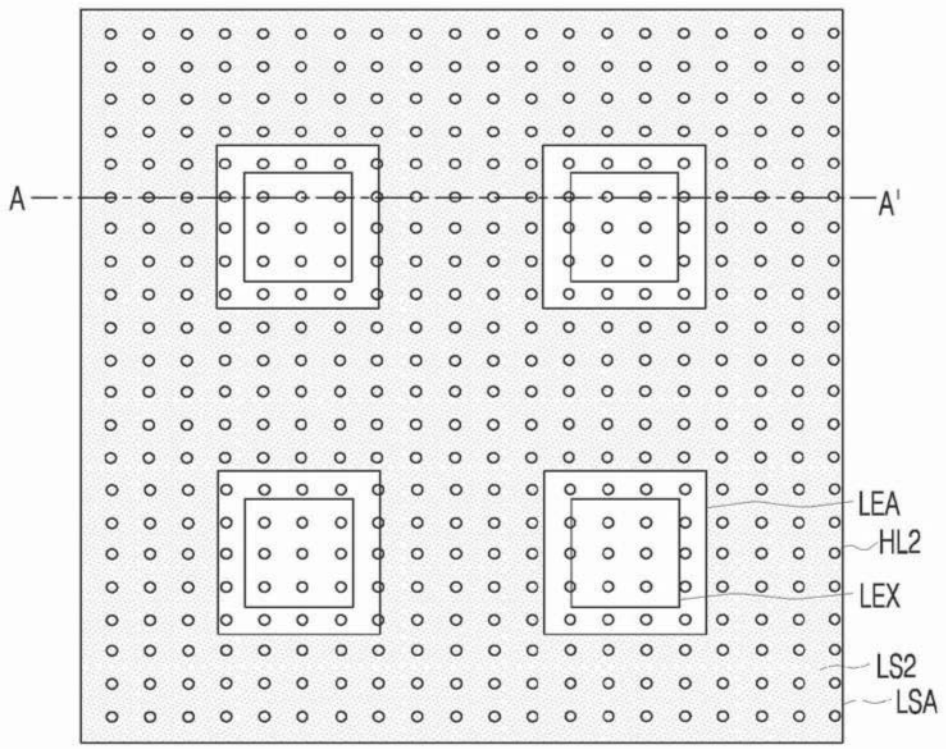


图6a

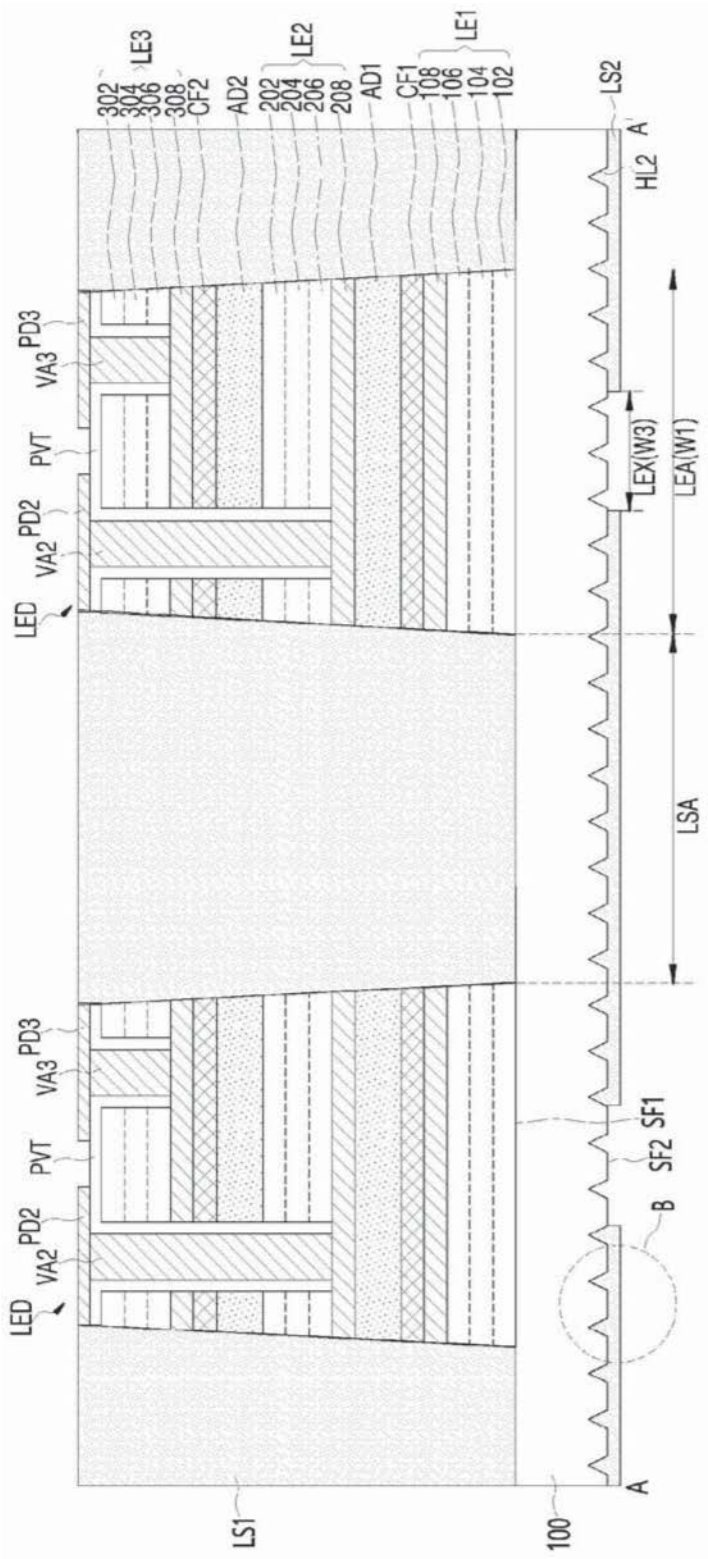

LE3
LE2
LE1
302
304
306
308
CF2
AD2
202
204
206
208
AD1
CF1
108
106
104
102
LS2
A'
HL2
PD3
VA3
PVT
PD2
VA2
LED
LEX(W3)
LEA(W1)
LSA
SF1
SF2
B
A
LS1
100

图6b

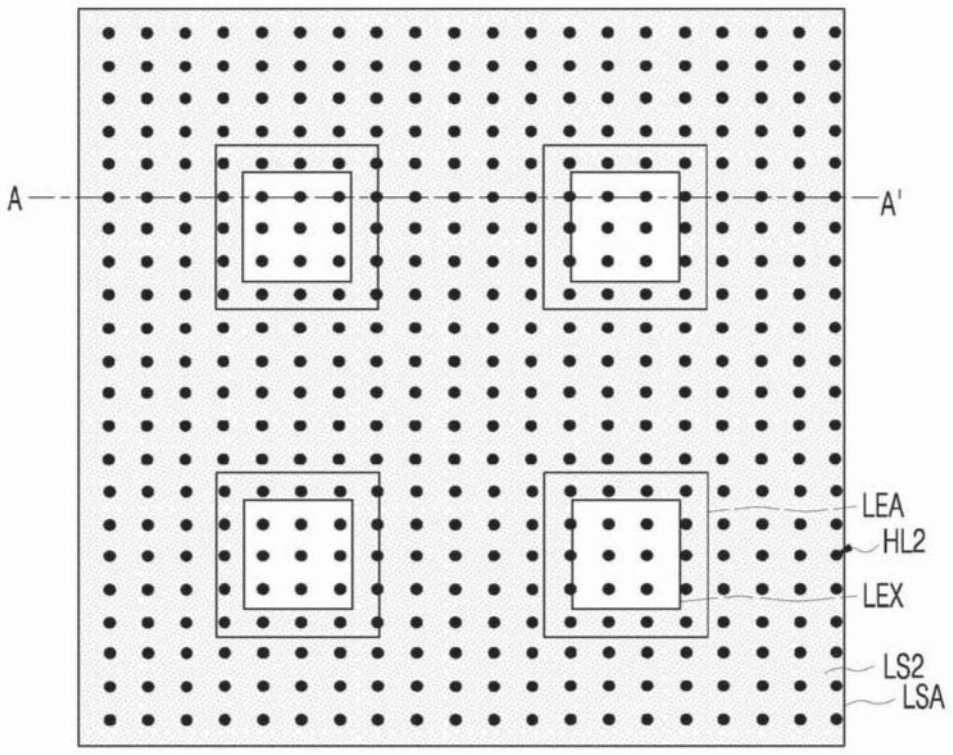


图7a

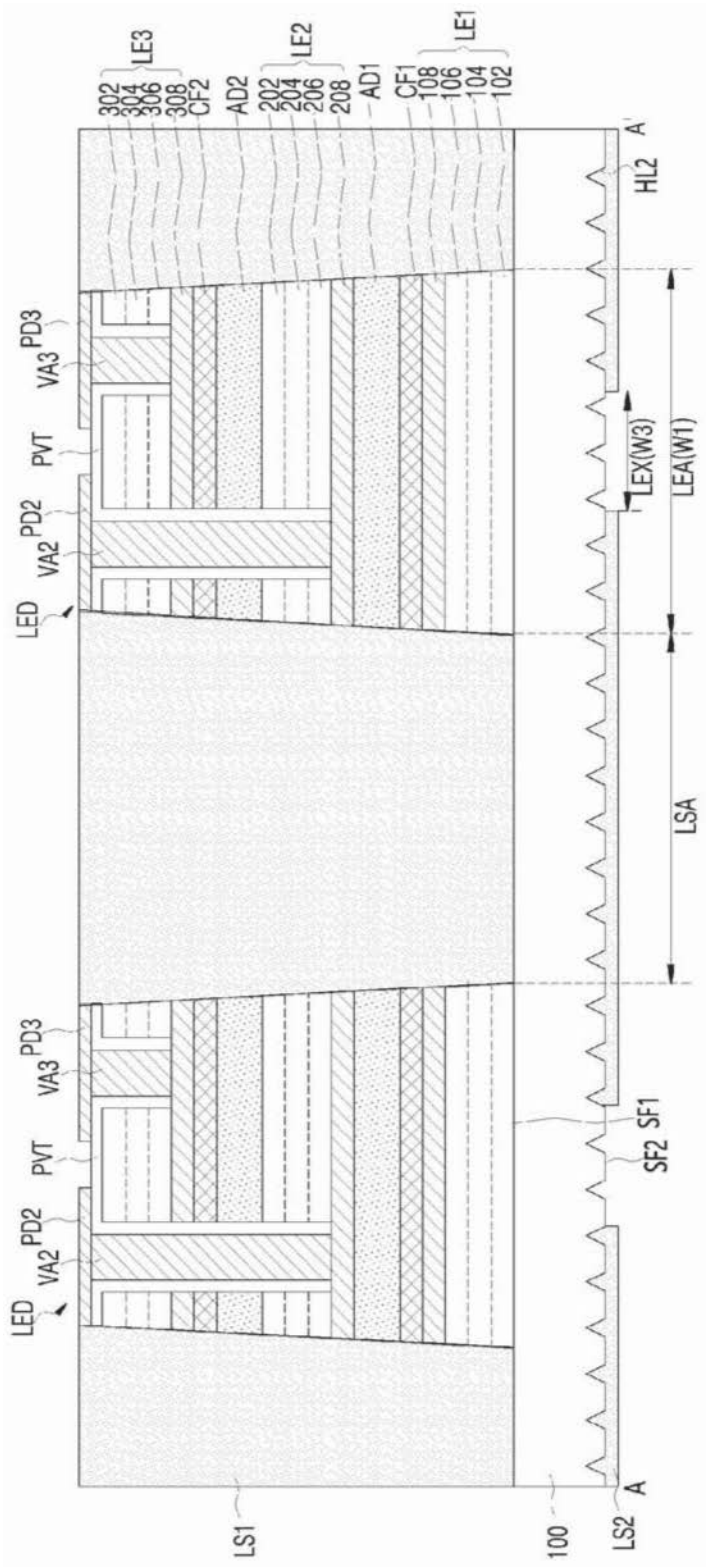

LE3
LE2
LE1
302
304
306
308
CF2
AD2
202
204
206
208
AD1
CF1
108
106
104
102
A'
HL2
PD3
VA3
PVT
PD2
VA2
LED
LEX(W3)
LEA(W1)
LSA
SF1
SF2
A
LS1
100
LS2

图7b

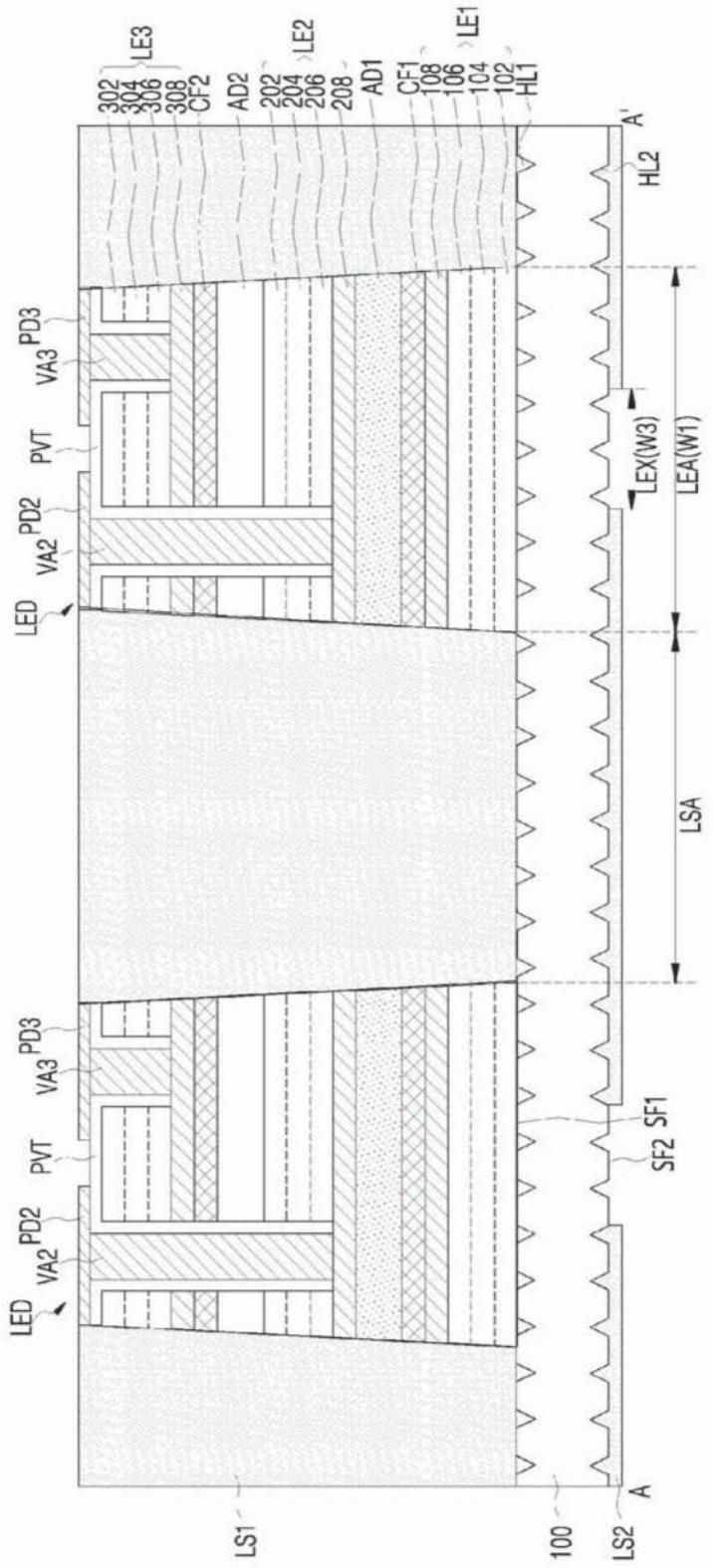

302
304
306
308
CF2
AD2
202
204
206
208
AD1
CF1
108
106
104
102
HL1
LE3
LE2
LE1
A'
HL2
PD3
VA3
PVT
PD2
VA2
LED
LEX(W3)
LEA(W1)
LSA
SF1
SF2
LS1
100
LS2
A

图7c

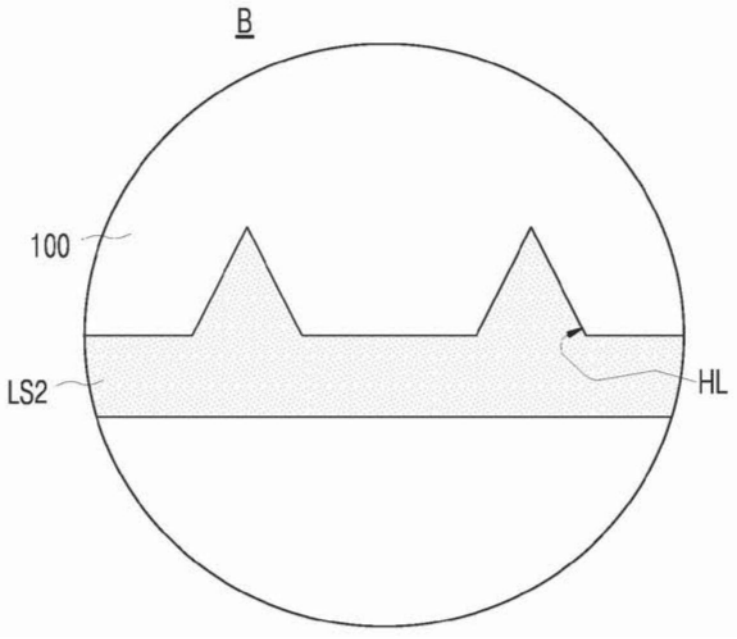


图8a

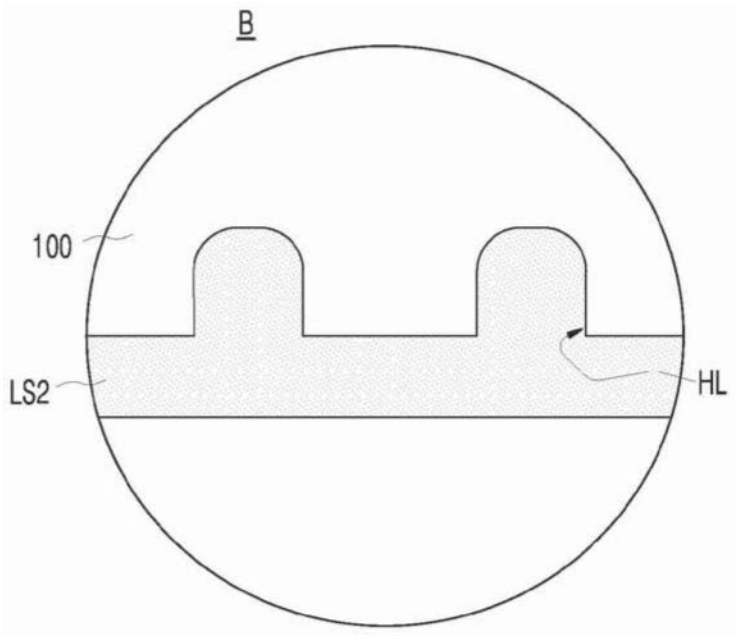


图8b

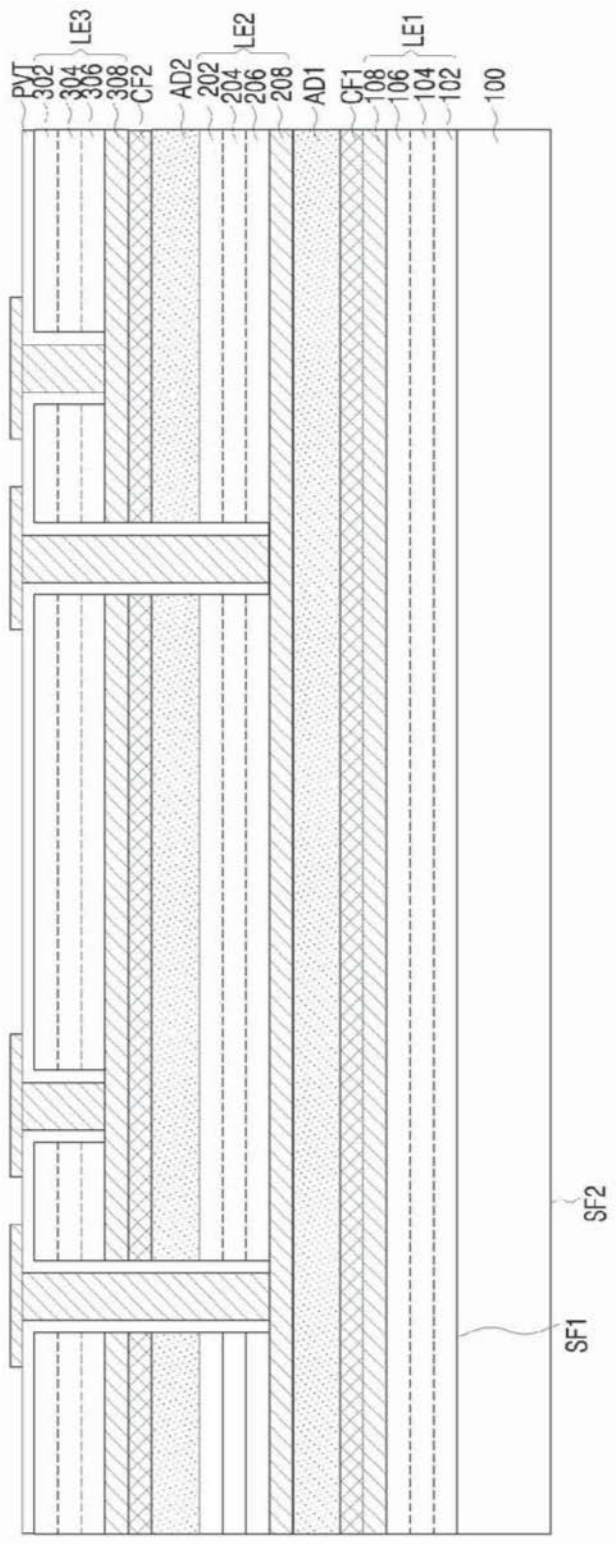

LE3
LE2
LE1
PVT
302
304
306
308
CF2
AD2
202
204
206
208
AD1
CF1
108
106
104
102
100
SF2
SF1

图9

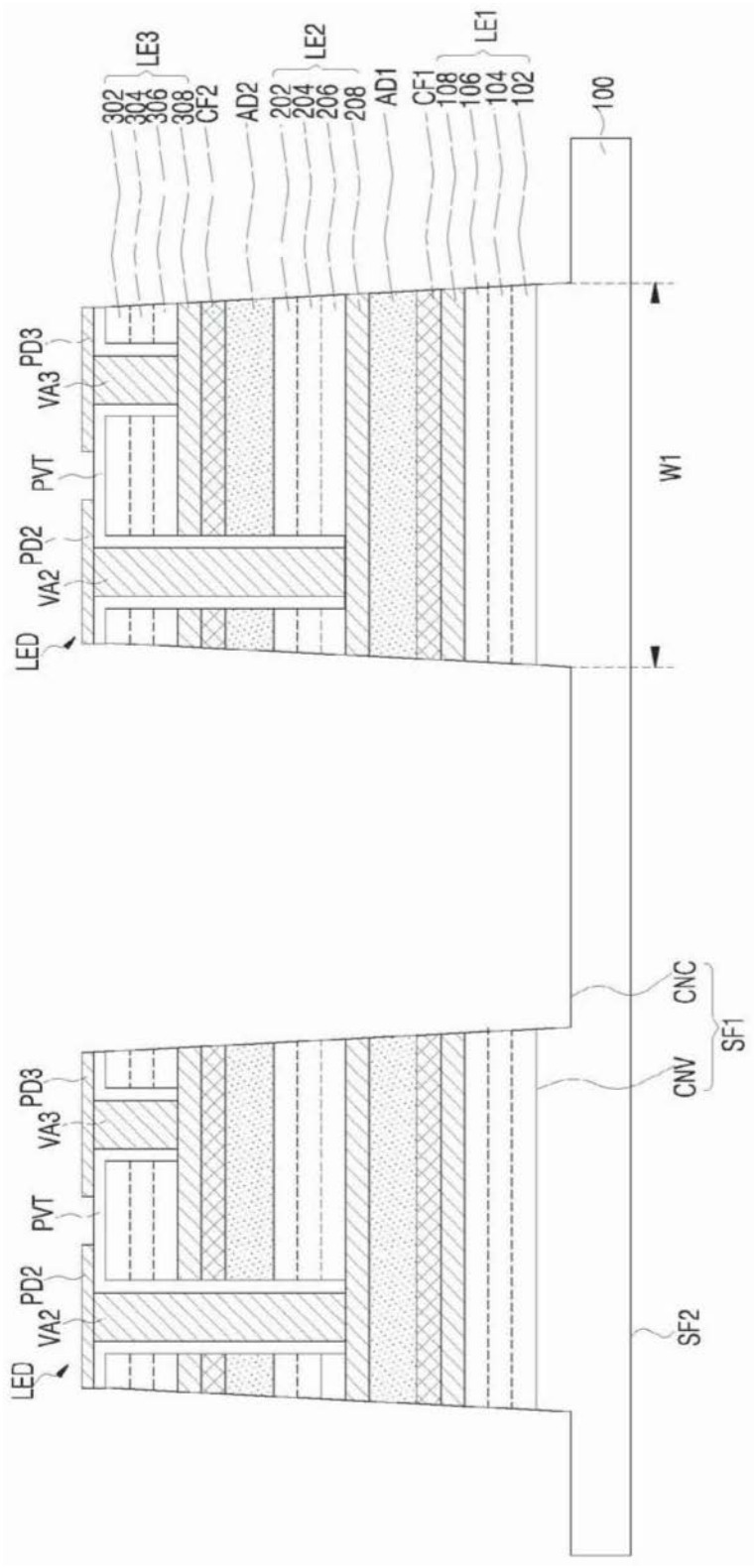

LE3
LE2
LE1
302
304
306
308
CF2
AD2
202
204
206
208
AD1
CF1
108
106
104
102
100
PD3
VA3
PVT
PD2
VA2
LED
W1
CNC
CNV
SF1
SF2

图10

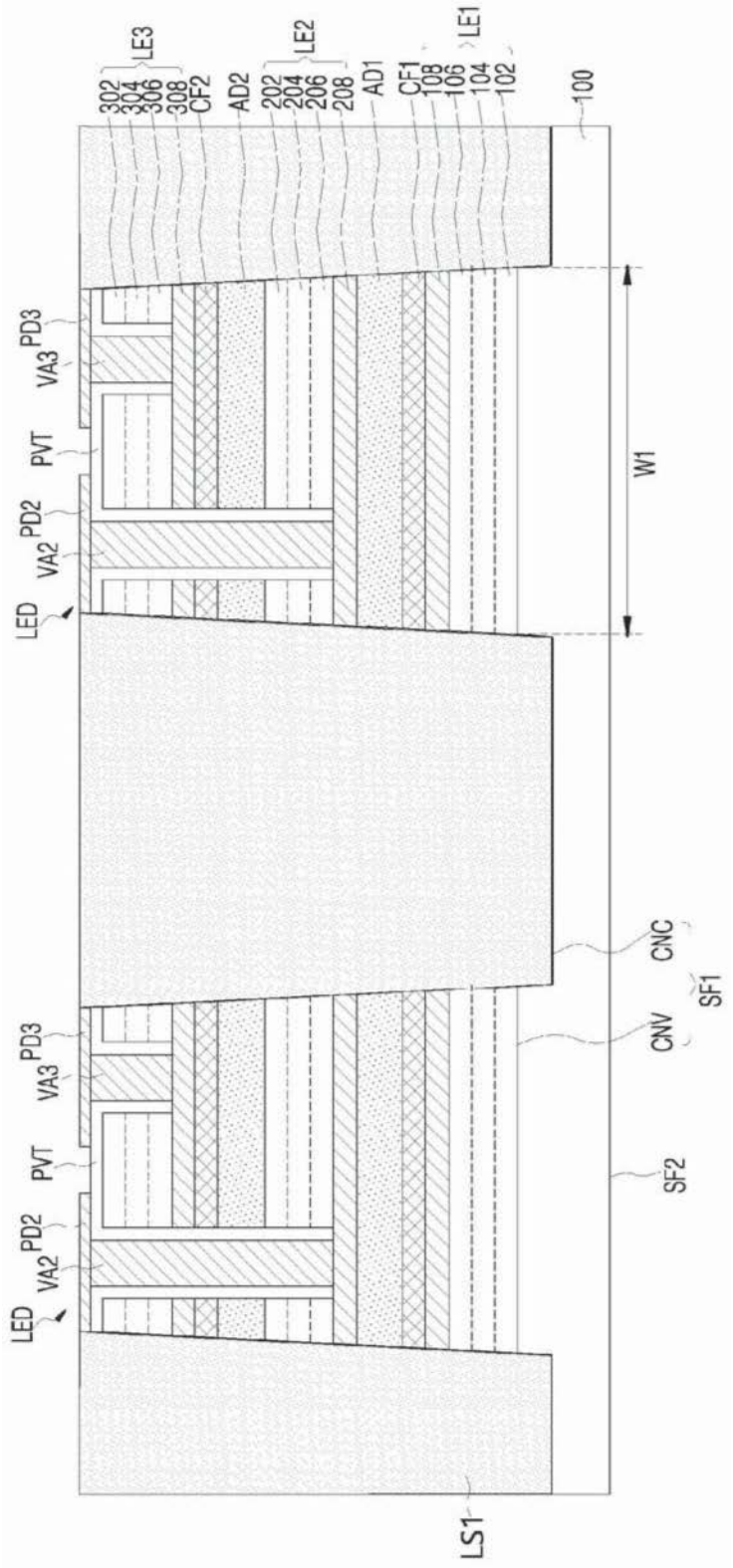

302
304
306
308
LE3
CF2
AD2
202
204
206
208
LE2
AD1
CF1
108
106
104
102
LE1
100
PD3
VA3
PVT
PD2
VA2
LED
W1
CNC
SF1
CNV
SF2
LS1

图11

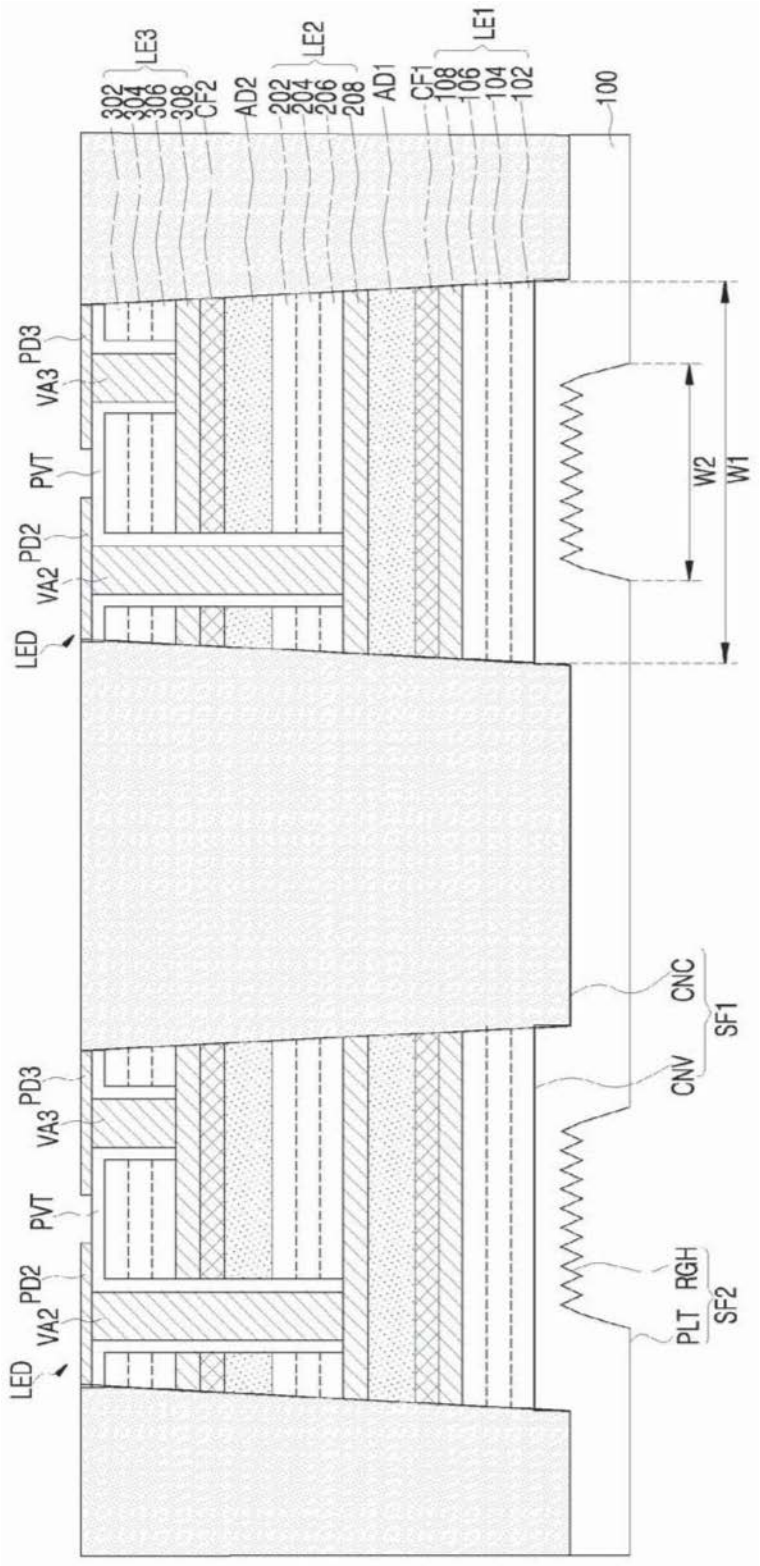

LE3
LE2
LE1
302
304
306
308
CF2
AD2
202
204
206
208
AD1
CF1
108
106
104
102
100
PD3
VA3
PVT
PD2
VA2
LED
W2
W1
CNC
SF1
CNV
RGH
PLT
SF2

图12

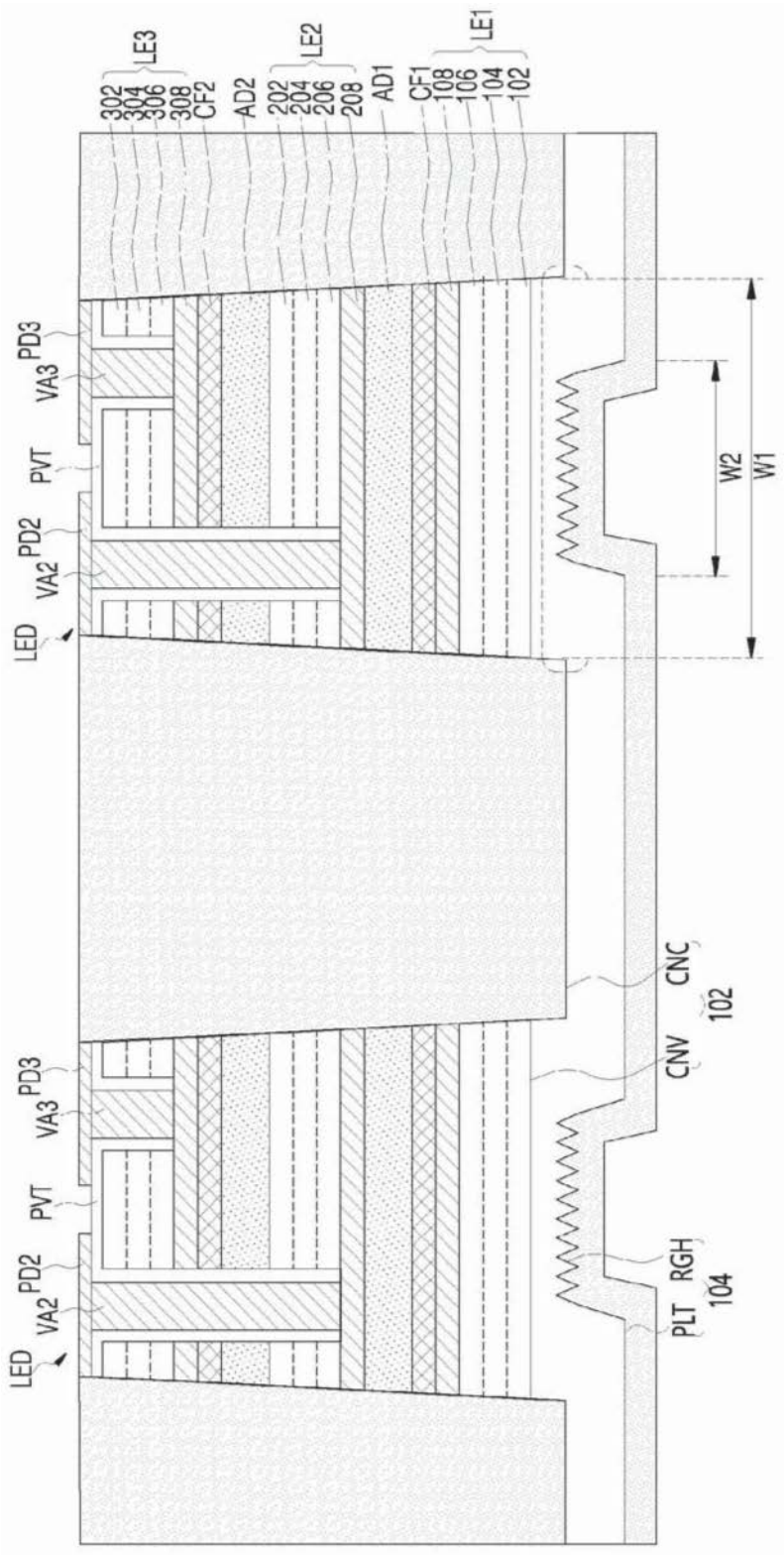

LE3
LE2
LE1
302
304
306
308
CF2
AD2
202
204
206
208
AD1
CF1
108
106
104
102
PD3
VA3
PVT
PD2
VA2
LED
W2
W1
CNC
102
CNV
RGH
104
PLT

图13