



(12) 发明专利



(10) 授权公告号 CN 112970119 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 29

(21) 申请号 201980072379.8

(22) 申请日 2019.11.04

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112970119 A

(43) 申请公布日 2021.06.15

(30) 优先权数据
62/755,652 2018.11.05 US
16/670,293 2019.10.31 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.04.30

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2019/014824 2019.11.04

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/096304 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 李盛泉 姜长星

(51) Int.Cl.
H01L 27/15 (2006.01)
H01L 33/38 (2006.01)
H01L 33/62 (2006.01)
H01L 33/56 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 211350648 U, 2020.08.25
US 5696389 A, 1997.12.09

审查员 姚丹群

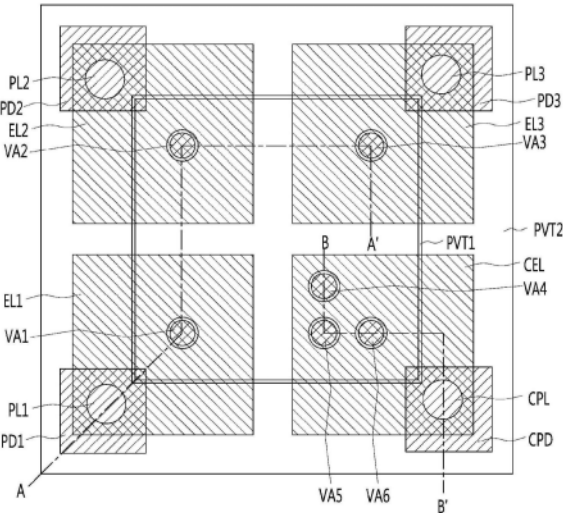
权利要求书2页 说明书9页 附图22页

(54) 发明名称

发光元件

(57) 摘要

提供一种发光元件。发光元件的特征在于，包括：第一发光部；第二发光部，布置在所述第一发光部上；第三发光部，布置在所述第二发光部上；钝化膜，围绕所述第一发光部至所述第三发光部中的每一个的外侧壁；过孔图案，贯通所述第一发光部至所述第三发光部中的至少一部分，从而与所述第一发光部至所述第三发光部中的至少一个电连接；以及垫，与所述过孔图案电连接，并且从所述第三发光部的一面上向所述钝化膜延伸。



1. 一种发光元件,其特征在于,包括:
基板,
第一发光部,布置在所述基板上;
第二发光部,布置在所述第一发光部上;
第三发光部,布置在所述第二发光部上;
钝化膜,围绕所述第一发光部至所述第三发光部中的每一个的外侧壁;
过孔图案,贯通所述第一发光部至所述第三发光部中的至少一部分,从而与所述第一发光部至所述第三发光部中的至少一个电连接;
垫,与所述过孔图案电连接,并且从所述第三发光部的一面上向所述钝化膜延伸;
延伸图案,与所述过孔图案电连接,并且从所述第三发光部的一面沿所述第一发光部至所述第三发光部的侧面而向所述第一发光部的侧面延伸;
柱图案,电连接所述延伸图案和所述垫;以及
导电图案,在所述过孔图案和所述延伸图案之间,电连接所述过孔图案和所述延伸图案。
2. 如权利要求1所述的发光元件,其特征在于,还包括:
遮光膜,覆盖所述第一发光部的一面的一部分而定义光提取面。
3. 如权利要求2所述的发光元件,其特征在于,还包括:
透明粘结部,布置在通过所述遮光膜而被定义的光提取面上。
4. 如权利要求1所述的发光元件,其特征在于,
所述第一发光部包括第一第一型半导体层、第一活性层以及第一第二型半导体层,
所述第二发光部包括第二第一型半导体层、第二活性层以及第二第二型半导体层,
所述第三发光部包括第三第一型半导体层、第三活性层以及第三第二型半导体层。
5. 如权利要求4所述的发光元件,其特征在于,
所述过孔图案包括:
第一过孔图案,贯通所述第二发光部和所述第三发光部并且与所述第一第一型半导体层电连接;
第二过孔图案,贯通所述第三发光部而与所述第二第一型半导体层电连接;
第三过孔图案,与所述第三第一型半导体层电连接;
第四过孔图案,贯通所述第二发光部和所述第三发光部而与所述第一第二型半导体层电连接;
第五过孔图案,贯通所述第三发光部而与所述第二第二型半导体层电连接;以及
第六过孔图案,与所述第三第二型半导体层电连接。
6. 如权利要求5所述的发光元件,其特征在于,
所述垫包括:
第一垫,与所述第一过孔图案电连接;
第二垫,与所述第二过孔图案电连接;
第三垫,与所述第三过孔图案电连接;以及
公共垫,与所述第四过孔图案至所述第六过孔图案共同电连接。
7. 如权利要求1所述的发光元件,其特征在于,

所述钝化膜填充相邻的发光元件之间。

8.如权利要求1所述的发光元件,其特征在于,
所述钝化膜由环氧树脂、环氧膜塑料或硅树脂构成。

发光元件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种发光元件,更加详细地,涉及一种层叠有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,被广泛用于诸如显示装置、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] 尤其,显示装置通常利用蓝色、绿色及红色的混合色实现多样的颜色。显示装置的各个像素配备蓝色、绿色及红色的子像素,并且通过这些子像素的颜色来确定特定像素的颜色,并且通过这些像素的组合来实现图像。

[0004] 发光二极管在显示装置中主要被用作背光源。然而,最近正在开发作为利用发光二极管直接呈现图像的下一代显示器的微型LED(micro LED)。

发明内容

[0005] 技术问题

[0006] 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。

[0007] 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。

[0008] 技术方案

[0009] 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包括:第一发光部;第二发光部,布置在所述第一发光部上;第三发光部,布置在所述第二发光部上;钝化膜,围绕所述第一发光部至所述第三发光部中的每一个的外侧壁;过孔图案,贯通所述第一发光部至所述第三发光部中的至少一部分,从而与所述第一发光部至所述第三发光部中的至少一个电连接;以及垫,与所述过孔图案电连接,并且从所述第三发光部的一面上向所述钝化膜延伸。

[0010] 根据实施例,所述发光元件还可以包括:延伸图案,与所述过孔图案电连接,并且从所述第三发光部的一面沿所述第一发光部至所述第三发光部的侧面而向所述第一发光部的侧面延伸;以及柱图案,电连接所述延伸图案和所述垫。

[0011] 根据实施例,所述发光元件还可以包括:导电图案,在所述过孔图案和所述延伸图案之间,电连接所述过孔图案和所述延伸图案。

[0012] 根据实施例,所述发光元件还可以包括:遮光膜,覆盖所述第一发光部的一面的一部分而定义光提取面。

[0013] 根据实施例,所述发光元件还可以包括:透明粘结部,布置在通过所述遮光膜而被定义的光提取面上。

[0014] 根据实施例,所述发光元件还可以包括:所述第一发光部包括第1-1型半导体层、第一活性层以及第1-2型半导体层,所述第二发光部包括第2-1型半导体层、第二活性层以

及第2-2型半导体层,所述第三发光部包括第3-1型半导体层、第三活性层以及第3-2型半导体层。

[0015] 根据实施例,所述过孔图案可以包括:第一过孔图案,贯通所述第二发光部和所述第三发光部并且与所述第1-1型半导体层电连接;第二过孔图案,贯通所述第三发光部而与所述第2-1型半导体层电连接;第三过孔图案,与所述第3-1型半导体层电连接;第四过孔图案,贯通所述第二发光部和所述第三发光部而与所述第1-2型半导体层电连接;第五过孔图案,贯通所述第三发光部而与所述第2-2型半导体层电连接;以及第六过孔图案,与所述第3-2型半导体层电连接。

[0016] 根据实施例,所述垫可以包括:第一垫,与所述第一过孔图案电连接;第二垫,与所述第二过孔图案电连接;第三垫,与所述第三过孔图案电连接;以及公共垫,与所述第四过孔图案至所述第六过孔图案共同电连接。

[0017] 根据实施例,所述钝化膜可以填充相邻的发光元件之间。

[0018] 根据实施例,所述钝化膜可以由环氧树脂(epoxy resin)、环氧膜塑料(EMC:Epoxy Molding Compound)或硅树脂(silicone)构成。

[0019] 其他实施例的具体内容包括于详细说明和附图。

[0020] 技术效果

[0021] 根据本发明的实施例的发光元件,可以更加灵活地将垫(pad,又称作焊盘)布置到线宽(关键尺寸(critical dimension))较小的发光元件。

[0022] 可以通过使延伸图案沿发光元件的侧面延伸且包括金属而反射和阻断发光元件之间的光,从而提高发光元件的色彩再现性。

[0023] 可以通过布置遮光膜定义光提取面而增大发光元件的明暗比(contrast),从而提高光提取效果。

附图说明

[0024] 图1a是用于说明根据本发明的一实施例的发光元件的平面图。

[0025] 图1b是将图1a的发光元件沿A-A'和B-B'截取的剖面图。

[0026] 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。

[0027] 图2b是将图2a的发光元件沿A-A'和B-B'截取的剖面图。

[0028] 图3a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。

[0029] 图3b是将图3a的发光元件沿A-A'和B-B'截取的剖面图。

[0030] 图4a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。

[0031] 图4b是将图4a的发光元件沿A-A'和B-B'截取的剖面图。

[0032] 图5a、图6a、图7a、图8a、图9a、图10a及图11a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平面图。

[0033] 图5b、图6b、图7b、图8b、图9b、图10b及图11b是将图5a、图6a、图7a、图8a、图9a、图10a及图11a的发光元件沿A-A'和B-B'截取的剖面图。

[0034] 优选实施方式

[0035] 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。

[0036] 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。

[0037] 以下参照附图详细说明根据本发明的实施例的发光元件。

[0038] 图1a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1b是将图1a的发光元件沿A-A'和B-B'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的发光元件沿A-A'和B-B'截取的剖面图。图3a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3b是将图3a的发光元件沿A-A'和B-B'截取的剖面图。

[0039] 参照图1a、图1b、图2a、图2b、图3a和图3b,发光元件可以包括基板100以及垂直层叠在基板100上的第一发光部LE1、第二发光部LE2以及第三发光部LE3。

[0040] 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。此外,可以选择性地省略基板100。

[0041] 在基板100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。

[0042] 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。

[0043] 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)。

[0044] 第一发光部LE1可以中间隔着第一粘结部AD1而与第二发光部LE2相隔布置。作为一例,第一发光部LE1的第一欧姆层108和第二发光部LE2的第二n型半导体层202可以中间隔着第一粘结部AD1而相对。作为另一例,第一发光部LE1的第一欧姆层108和第二发光部LE2的第二欧姆层208可以中间隔着第一粘结部AD1而相对。

[0045] 第二发光部LE2可以中间隔着第二粘结部AD2而与第三发光部LE3相隔布置。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中间隔着第二粘结部AD2而相对。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中间隔着第二粘结部AD2而相对。

[0046] 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 resin)、作为聚亚芳基醚(PAE:poly arylene ether)类的FlareTM、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:polyetheretherketone)、芳香族热固性聚酯(ATSP:Aromatic Thermosetting Polyester)、聚偏二氯乙烯(PVDC:Polyvinylidene chloride)、液晶聚合物(LCP:liquid-crystal polymer)和蜡(wax)组成的组中的至少一个。

[0047] 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的第二欧姆层208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,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,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。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,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,并且使从第三发光部LE3产生的光通过。第一滤色器CF1和第二滤色器CF2中的每一个可以包括具有TiO₂和SiO₂交替层叠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TiO₂和SiO₂交替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可以被省略。

[0048] 发光元件还可以包括:第一延伸图案EL1,与第一n型半导体层102电连接;第二延伸图案EL2,与第二n型半导体层202电连接;第三延伸图案EL3,与第三n型半导体层302电连接;以及公共延伸图案CEL,与第一欧姆层108、第二欧姆层208以及第三欧姆层308共同电连接。根据一实施例,第一延伸图案EL1、第二延伸图案EL2、第三延伸图案EL3以及公共延伸图案CEL中的每一个可以在第三发光部LE3上彼此相隔而布置。作为一例,发光元件在平面视角来看具有四边形结构的情形下,第一延伸图案EL1、第二延伸图案EL2、第三延伸图案EL3以及公共延伸图案CEL各自可以布置在四边形的发光元件的各边角部分。第一延伸图案EL1、第二延伸图案EL2、第三延伸图案EL3以及公共延伸图案CEL中的每一个可以包括选自于由Au、Ag、Ni、Al、Rh、Pd、Ir、Ru、Mg、Zn、Pt、Hf、Cr、Ti、Ta和Cu构成的组中的至少一个。并且,可以包括上述列举的物质的合金。

[0049] 虽然在本实施例中以公共延伸图案CEL将第一欧姆层108、第二欧姆层208以及第三欧姆层308共同电连接的情形进行了说明,但公共延伸图案CEL可以将第一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。

[0050] 发光元件还可以包括:第一过孔图案VA1,贯通第三发光部LE3、第二粘结部AD2、第

二滤色器CF2、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并且连接第一n型半导体层102和第一延伸图案EL1;第二过孔图案VA2,贯通第三发光部LE3、第二粘结部AD2、第二滤色器CF2、第二欧姆层208、第二p型半导体层206以及第二活性层204并且连接第二n型半导体层202和第二延伸图案EL2;第三过孔图案VA3,连接第三n型半导体层302和第三延伸图案EL3。根据一实施例,可以省略第三过孔图案VA3。

[0051] 发光元件还可以包括:第四过孔图案VA4,贯通第三发光部LE3、第二粘结部AD2、第二滤色器CF2、第二发光部LE2、第一粘结部AD1以及第一滤色器CF1,并且连接第一欧姆层108和公共延伸图案CEL;第五过孔图案VA5,贯通第三发光部LE3、第二粘结部AD2以及第二滤色器CF2,并且连接第二欧姆层208和公共延伸图案CEL;第六过孔图案VA6,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,并且连接第三欧姆层308。

[0052] 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中的每一个可以包括选自于由Au、Ag、Ni、Al、Rh、Pd、Ir、Ru、Mg、Zn、Pt、Hf、Cr、Ti、Ta和Cu构成的组中的至少一个。并且,可以包括上述列举的物质的合金。

[0053] 根据一实施例,第一过孔图案VA1和第一延伸图案EL1、第二过孔图案VA2和第二延伸图案EL2、第三过孔图案VA3和第三延伸图案EL3、第四过孔图案VA4、第五过孔图案VA5、第六过孔图案VA6和公共延伸图案CEL可以是一体型。

[0054] 发光元件还可以包括围绕第一过孔图案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中的每一个的外侧壁并且向第三发光部LE3的上部延伸而使第一延伸图案EL1、第二延伸图案EL2、第三延伸图案EL3以及公共延伸图案CEL与第三发光部LE3之间绝缘的第一钝化膜PVT1。第一钝化膜PVT1可以包括选自于由 SiN_x 、 TiN_x 、 TiO_x 、 TaO_x 、 ZrO_x 、 HfO_x 、 Al_xO_y 以及 SiO_x 构成的组中的至少一个。

[0055] 发光元件还可以包括:第一柱(pillar)图案PL1,电连接第一延伸图案EL1和第一垫PD1;第二柱图案PL2,电连接第二延伸图案EL2和第二垫PD2;第三柱图案PL3,电连接第三延伸图案EL3和第三垫PD3;以及公共柱图案CPL,电连接公共延伸图案CEL和公共垫CPD。第一柱图案PL1、第二柱图案PL2、第三柱图案PL3以及公共柱图案CPL中的每一个可以包括选自于由Au、Ag、Ni、Al、Rh、Pd、Ir、Ru、Mg、Zn、Pt、Hf、Cr、Ti、Ta和Cu构成的组中的至少一个。并且,可以包括上述列举的物质的合金。

[0056] 并且,发光元件还可以包括在第一延伸图案EL1、第二延伸图案EL2、第三延伸图案EL3以及公共延伸图案CEL上填充第一柱图案PL1、第二柱图案PL2、第三柱图案PL3以及公共柱图案CPL之间的第二钝化膜PVT2。第二钝化膜PVT2可以包括选自于由环氧膜塑料(EMC: Epoxy Molding Compound)、环氧树脂(epoxy resin)、硅树脂(silicone)、光致抗蚀剂、BCB、FlareTM、PMMA、PDMS、含氟聚合物、聚酰亚胺、MSSQ、PEEK、ATSP、PVDC、LCP以及蜡(wax)等有机物质或者由作为无机物质的 SiN_x 、 TiN_x 、 TiO_x 、 TaO_x 、 ZrO_x 、 HfO_x 、 Al_xO_y 以及 SiO_x 构成的组中的至少一个。并且,在利用有机物质的情形下,可以形成为黑色或者透明等多种颜色。

[0057] 根据本发明的实施例,第一发光部LE1、第二发光部LE2以及第三发光部LE3中的每一个的线宽(关键尺寸(critical dimension:CD))为50um至80um,具有较小的尺寸,在直接连接与第一发光部LE1、第二发光部LE2以及第三发光部LE3分别电连接的第一垫PD1、第二

垫PD2、第三垫PD3以及公共垫CPD的情形下,第一垫PD1、第二垫PD2、第三垫PD3以及公共垫CPD之间的相隔距离可能过小。为了克服这种情况,可以利用第一延伸图案EL1、第二延伸图案EL2、第三延伸图案EL3以及公共延伸图案CEL和第一柱图案PL1、第二柱图案PL2、第三柱图案PL3以及公共柱图案CPL而增加第一垫PD1、第二垫PD2、第三垫PD3以及公共垫CPD之间的间距。并且,可以通过使第一延伸图案EL1、第二延伸图案EL2、第三延伸图案EL3以及公共延伸图案CEL和第一柱图案PL1、第二柱图案PL2、第三柱图案PL3以及公共柱图案CPL中的每一个包括金属,从而执行使相邻发光元件之间的光反射以及阻断的功能。

[0058] 根据图2a和图2b示出的另一实施例,发光元件还可以包括:第一导电图案CP1,电连接第一过孔图案VA1和第一延伸图案EL1;第二导电图案CP2,电连接第二过孔图案VA2和第二延伸图案EL2;第三导电图案CP3,电连接第三过孔图案VA3和第三延伸图案EL3;以及公共导电图案CCP,电连接公共过孔图案和公共延伸图案CEL。第一导电图案CP1、第二导电图案CP2、第三导电图案CP3以及公共导电图案CCP中的每一个可以包括选自于由Au、Ag、Ni、Al、Rh、Pd、Ir、Ru、Mg、Zn、Pt、Hf、Cr、Ti、Ta和Cu构成的组中的至少一个。并且,可以包括上述列举的物质的合金。可以通过调节第一导电图案CP1、第二导电图案CP2、第三导电图案CP3以及公共导电图案CCP的位置和宽度而更加灵活地调节第一垫PD1、第二垫PD2、第三垫PD3以及公共垫CPD的相隔间距。

[0059] 在图1a、图3a和图3b中,图1a是从第三发光部LE3观察的平面图,图3a是从第一发光部LE1观察的平面图。根据图1a、图3a以及图3b示出的又一实施例,发光元件还可以包括从第一发光部LE1的一面上覆盖发光元件的光提取面的一部分而布置的遮光膜LS。遮光膜LS可以包括光致抗蚀剂(photoresist)或者黑矩阵(black matrix)。像这样,可以通过使遮光膜LS覆盖光提取面的一部分而减少光提取面的面积,从而增加发光元件的明暗比(contrast)。因此,可以提高发光元件的光提取效果。

[0060] 在图3a和图3b的发光元件中,根据一实施例,遮光膜LS覆盖光提取面的一部分,并且没有布置遮光膜LS的第一发光部LE1的一面的一部分SP可以暴露在空气中。根据另一实施例,在没有布置遮光膜LS的第一发光部LE1的一面的一部分SP还可以布置有具有可见光透过特性的第三粘结部。第三粘结部的上部面可以与遮光膜LS的上部面是同一平面。并且,第三粘结部可以包括SOG、BCB、HSQ或者SU-8光致抗蚀剂。

具体实施方式

[0061] 图4a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4b是将图4a的发光元件沿A-A'和B-B'截取的剖面图。

[0062] 参照图4a和图4b,发光元件可以包括基板100和垂直层叠在基板100上的第一发光部LE1、第二发光部LE2以及第三发光部LE3。

[0063] 第一发光部LE1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] 发光元件还可以包括: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;围绕第一过孔图案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中的每一个的外侧壁并且向第三发光部LE3的一面延伸的第一钝化膜PVT1；围绕第一发光部LE1、第二发光部LE2以及第三发光部LE3中的每一个的外侧壁的第二钝化膜PVT2。根据一实施例，第二钝化膜PVT2的上部面可以是与第一钝化膜PVT1的上部面相同的平面。

[0065] 发光元件还可以包括：第一垫PD1，横跨第一钝化膜PVT1和第二钝化膜PVT2而布置，并且与第一过孔图案VA1电连接；第二垫PD2，横跨第一钝化膜PVT1和第二钝化膜PVT2而布置，并且与第二过孔图案VA2电连接；第三垫PD3，横跨第一钝化膜PVT1和第二钝化膜PVT2而布置，并且与第三过孔图案VA3电连接；以及公共垫CPD，横跨第一钝化膜PVT1和第二钝化膜PVT2而布置，并且与第四过孔图案VA4、第五过孔图案VA5以及第六过孔图案VA6电连接。

[0066] 根据本实施例，分别扩大布置第一垫PD1、第二垫PD2、第三垫PD3以及公共垫CPD，使其不仅向第一钝化膜PVT1延伸，还向第二钝化膜PVT2延伸，从而可以在进一步变宽的面积内布置第一垫PD1、第二垫PD2、第三垫PD3以及公共垫CPD中的每一个。

[0067] 本实施例中说明的发光元件与图1a和图1b中说明的发光元件实质相同，因此省略其详细说明。

[0068] 以下，说明发光元件的制造方法。在本实施例中，示例性地说明图1a和图1b中示出的发光元件的制造方法。

[0069] 图5a、图6a、图7a、图8a、图9a、图10a及图11a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平面图，图5b、图6b、图7b、图8b、图9b、图10b及图11b是将图5a、图6a、图7a、图8a、图9a、图10a及图11a的发光元件沿A-A'和B-B'截取的剖面图。

[0070] 参照图5a和图5b，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(Cheical Vapor Deposition: CVD)、物理气相沉积(Physical Vapour Deposition)工序等而形成第一欧姆层108。

[0071] 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。

[0072] 可以通过翻转第二基板而布置为使第二欧姆层208与支撑基板(未示出)相对，并且利用可贴附/分离(attachable/detachable)的粘结部而将第二发光部LE2粘结到支撑基板(未示出)上。在将第二发光部LE2粘结到支撑基板(未示出)上后，可以通过激光剥离(Laser Lift-Off: LLO)工艺或者化学剥离(Cheical Lift-Off: CLO)工艺去除第二基板。

[0073] 可以通过翻转支撑基板而布置为使第二n型半导体层202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，可以通过可贴附/分离的粘结部去除支撑基板(未示出)。

[0074] 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。

[0075] 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。在将第二发光部LE2和第三发光部LE3用第二粘结部AD2粘结后,可以通过LL0或者CLO工艺去除第三基板。

[0076] 参照图6a和图6b,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VH1、暴露第二n型半导体层202的第二通孔VH2、暴露第三n型半导体层302的第三通孔VH3、暴露第一欧姆层108的第四通孔VH4、暴露第二欧姆层208的第五通孔VH5以及暴露第三欧姆层308的第六通孔VH6。

[0077] 根据一实施例,在形成第一通孔VH1、第二通孔VH2、第三通孔VH3、第四通孔VH4、第五通孔VH5以及第六通孔VH6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的侧面而暴露基板100,从而将各个发光元件进行元件分离。虽然未详细示出,但第一发光部LE1、第二发光部LE2以及第三发光部LE3中的每一个可以具有倾斜的侧壁。并且,第一通孔VH1、第二通孔VH2、第三通孔VH3、第四通孔VH4、第五通孔VH5以及第六通孔VH6中的每一个也可以具有倾斜的侧壁。

[0078] 参照图7a和图7b,可以并不完全填充第一通孔VH1、第二通孔VH2、第三通孔VH3、第四通孔VH4、第五通孔VH5以及第六通孔VH6中的每一个,且沿第一发光部LE1、第二发光部LE2以及第三发光部LE3而共形(conformally)地形成第一钝化膜PVT1。

[0079] 可以通过蚀刻第一钝化膜PVT1而在第一通孔VH1的底面暴露第一n型半导体层102,在第二通孔VH2的底面暴露第二n型半导体层202,在第三通孔VH3的底面暴露第三n型半导体层302,在第四通孔VH4的底面暴露第一欧姆层108,在第五通孔VH5的底面暴露第二欧姆层208,在第六通孔VH6的底面暴露第三欧姆层308。

[0080] 参照图8a和图8b,可以形成分别填充形成有第一钝化膜PVT1的第一通孔VH1、第二通孔VH2、第三通孔VH3、第四通孔VH4、第五通孔VH5以及第六通孔VH6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。

[0081] 第一过孔图案VA1可以填充第一通孔VH1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VH2并且与第二n型半导体层电接触,第三过孔图案VA3可以填充第三通孔VH3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VH4,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VH5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VH6并且与第三欧姆层308电接触。

[0082] 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第一钝化膜PVT1的上部面为同一平面。

[0083] 参照图9a和图9b,可以形成与第一过孔图案VA1电连接并且向基板100延伸的第一延伸图案EL1,与第二过孔图案VA2电连接并且向基板100延伸的第二延伸图案EL2,与第三

过孔图案EL3电连接并且向基板100延伸的第三延伸图案EL3,与第四过孔图案VA4、第五过孔图案VA5以及第六过孔图案VA6电连接并且向基板100延伸的公共延伸图案CEL。

[0084] 第一延伸图案EL1可以在形成于第三发光部LE3上的第一钝化膜PVT1上与第一过孔图案VA1电接触,并且沿第三发光部LE3、第二发光部LE2以及第一发光部LE1的侧面而向基板100的上部面延伸。第二延伸图案EL2可以在形成于第三发光部LE3上的第一钝化膜PVT1上与第二过孔图案VA2电接触,并且沿第三发光部LE3、第二发光部LE2以及第一发光部LE1的侧面而向基板100上部面延伸。第三延伸图案EL3可以在形成于第三发光部LE3上的第一钝化膜PVT1上与第三过孔图案VA3电接触,并且沿第三发光部LE3、第二发光部LE2以及第一发光部LE1的侧面而向基板100上部面延伸。公共延伸图案CEL可以在形成于第三发光部LE3上的第一钝化膜PVT1上与第四过孔图案VA4、第五过孔图案VA5以及第六过孔图案VA6电接触,并且可以沿第三发光部LE3、第二发光部LE2以及第一发光部LE1的侧面而向基板100上部面延伸。

[0085] 参照图10a和图10b,可以在形成有第一延伸图案EL1、第二延伸图案EL2、第三延伸图案EL3以及公共延伸图案CEL的基板100上形成第二钝化膜PVT2。第二钝化膜PVT2可以填充被元件分离的发光元件之间。

[0086] 可以通过蚀刻第二钝化膜PVT2而形成分别暴露第一延伸图案EL1、第二延伸图案EL2、第三延伸图案EL3以及公共延伸图案CEL的一部分的第一孔HL1、第二孔HL2、第三孔HL3以及第四孔HL4。

[0087] 第一孔HL1可以暴露向基板100上延伸的第一延伸图案EL1的一部分,第二孔HL2可以暴露向基板100上延伸的第二延伸图案EL2的一部分,第三孔HL3可以暴露向基板100上延伸的第三延伸图案EL3的一部分,第四孔HL4可以暴露向基板100上延伸的公共延伸图案CEL的一部分。

[0088] 根据一实施例,第一孔HL1、第二孔HL2、第三孔HL3以及第四孔HL4分别可以具有其宽度随着靠近基板100而变窄的结构。

[0089] 参照图11a和图11b,可以形成分别填充第一孔HL1、第二孔HL2、第三孔HL3以及第四孔HL4的第一柱图案PL1、第二柱图案PL2、第三柱图案PL3以及公共柱图案CPL。

[0090] 根据一实施例,第一柱图案PL1、第二柱图案PL2、第三柱图案PL3以及公共柱图案CPL中的每一个的上部面可以与第二钝化膜PVT2的上部面为同一平面。

[0091] 再次参照图1a和图1b,可以形成与第一柱图案PL1电连接的第一垫PD1、与第二柱图案PL2电连接的第二垫PD2、与第三柱图案PL3电连接的第三垫PD3以及与公共柱图案CPL电连接的公共垫CPD。

[0092] 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而并非限定性的。

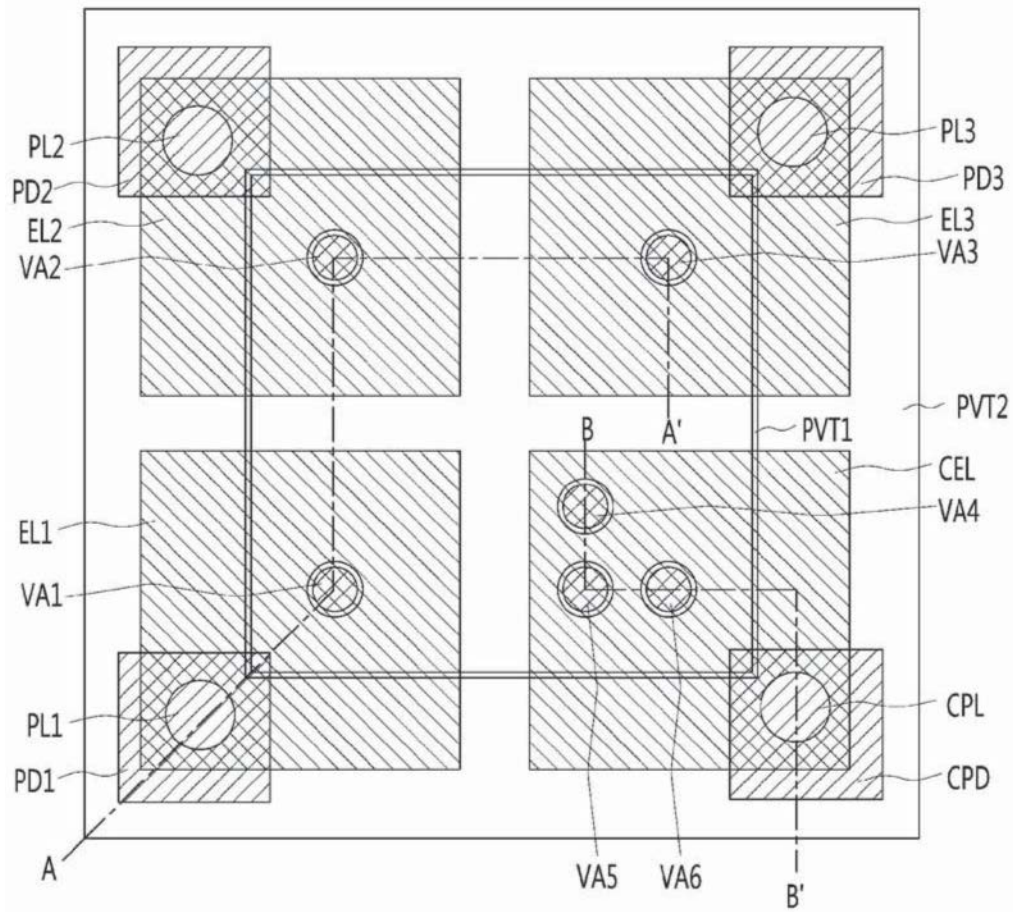


图1a

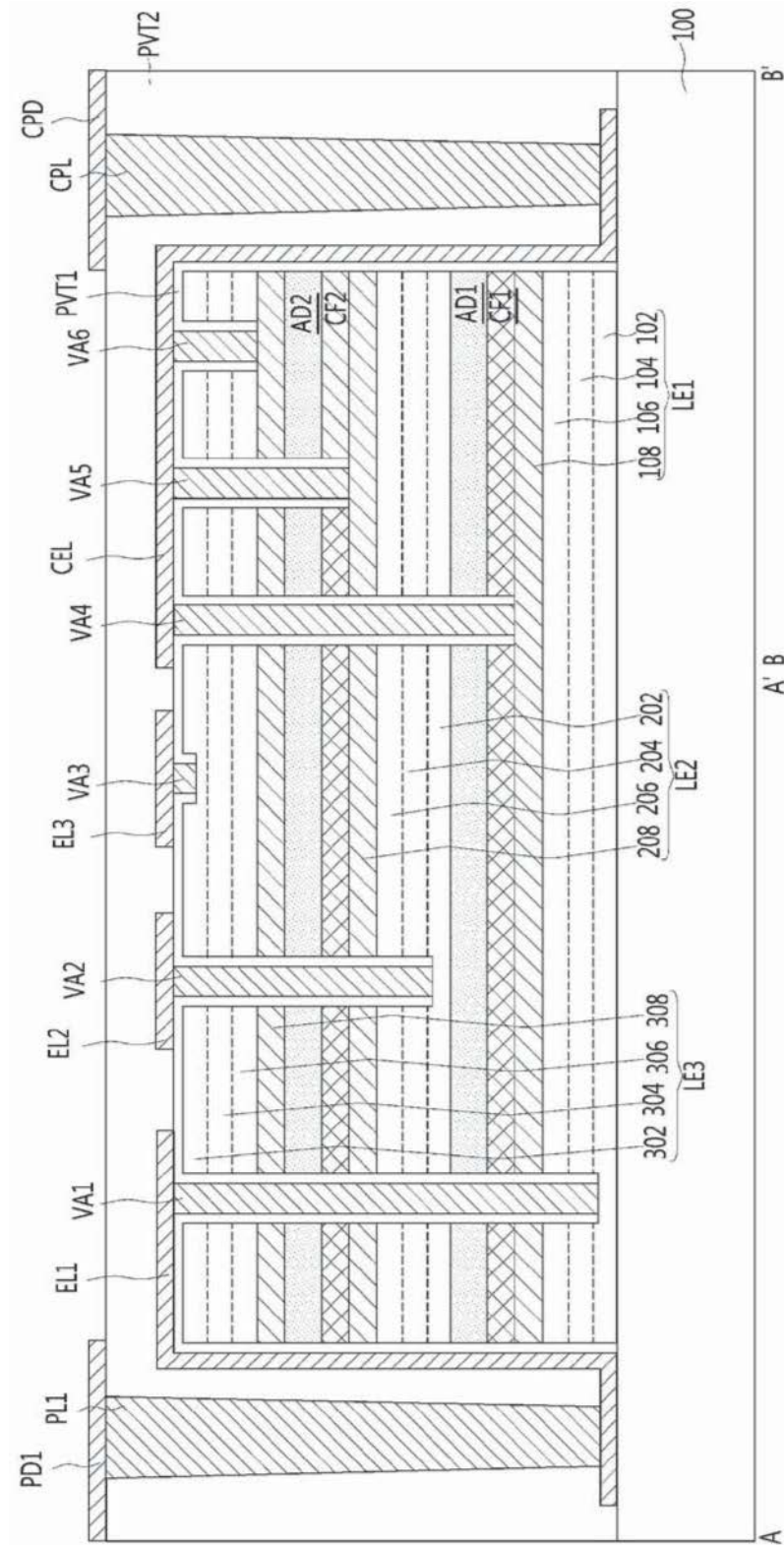


图1b

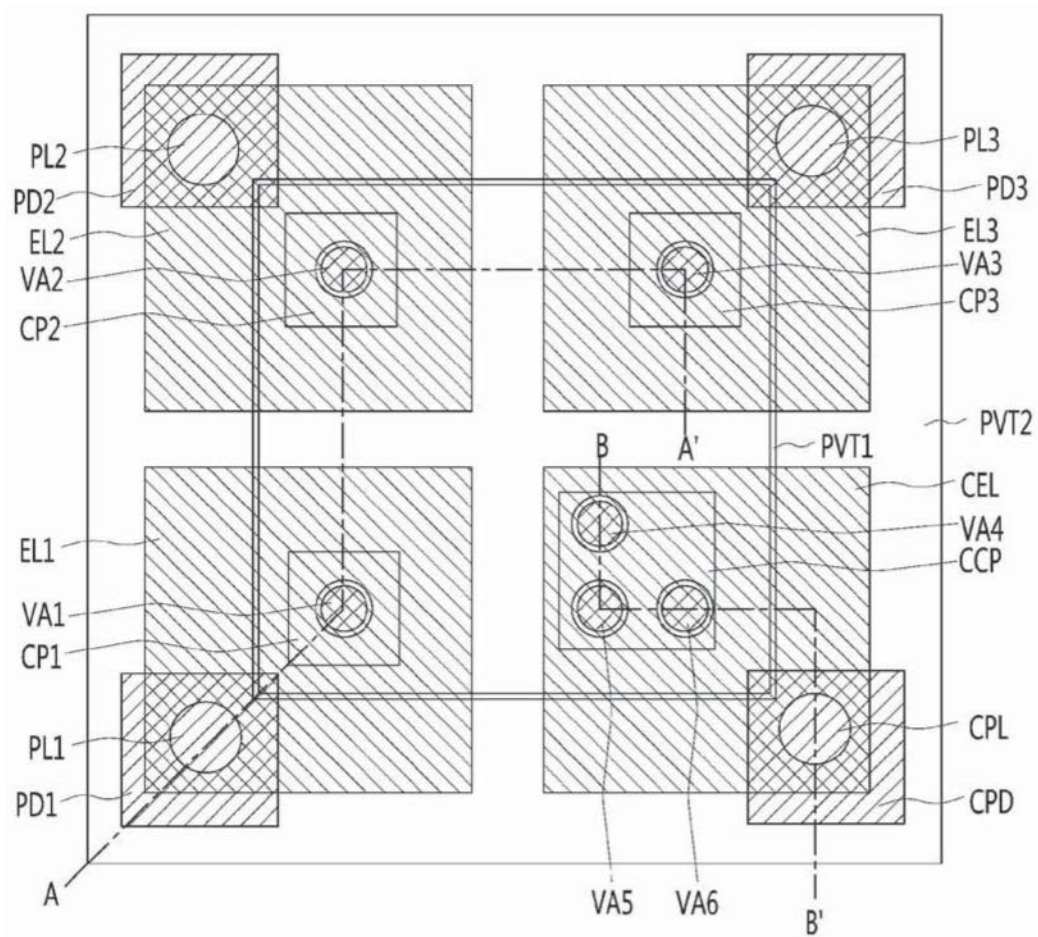


图2a

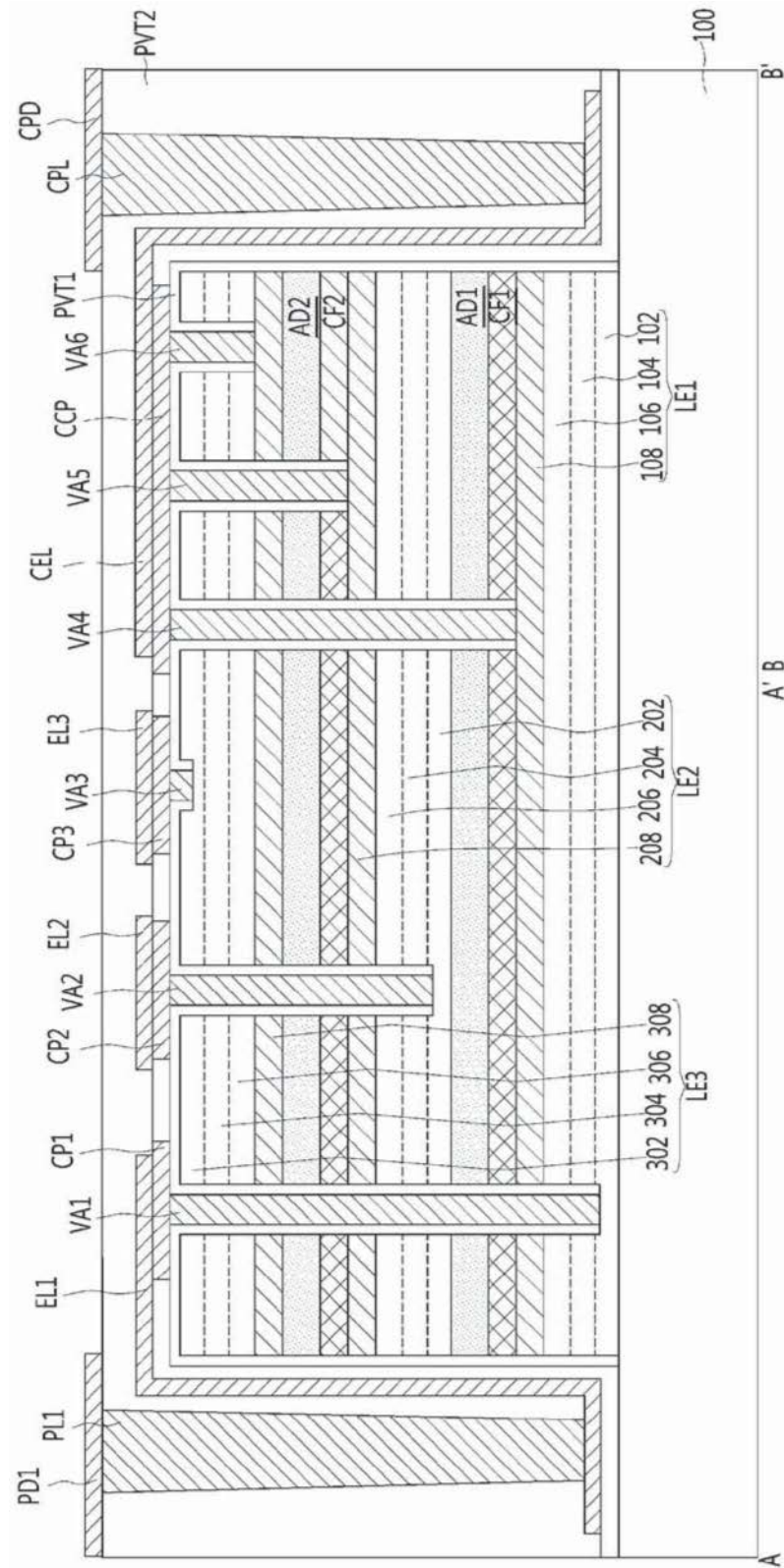


图2b

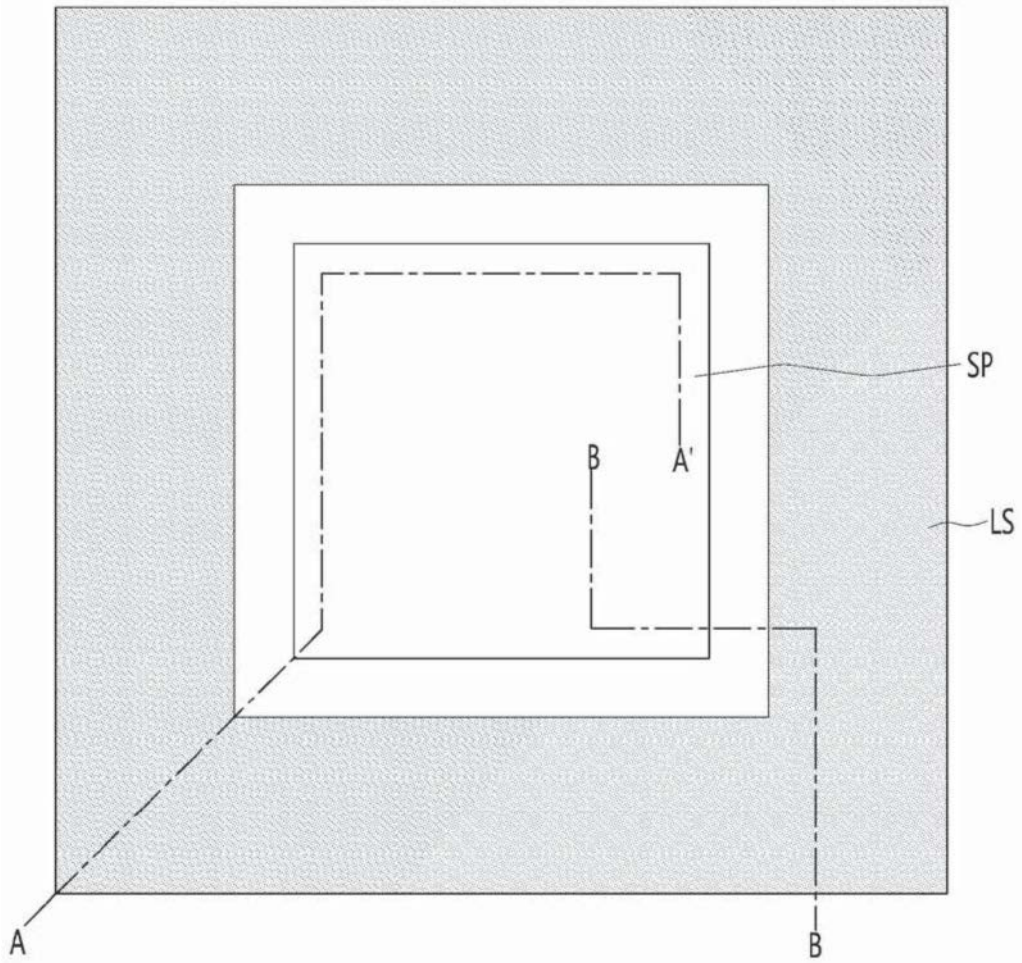


图3a

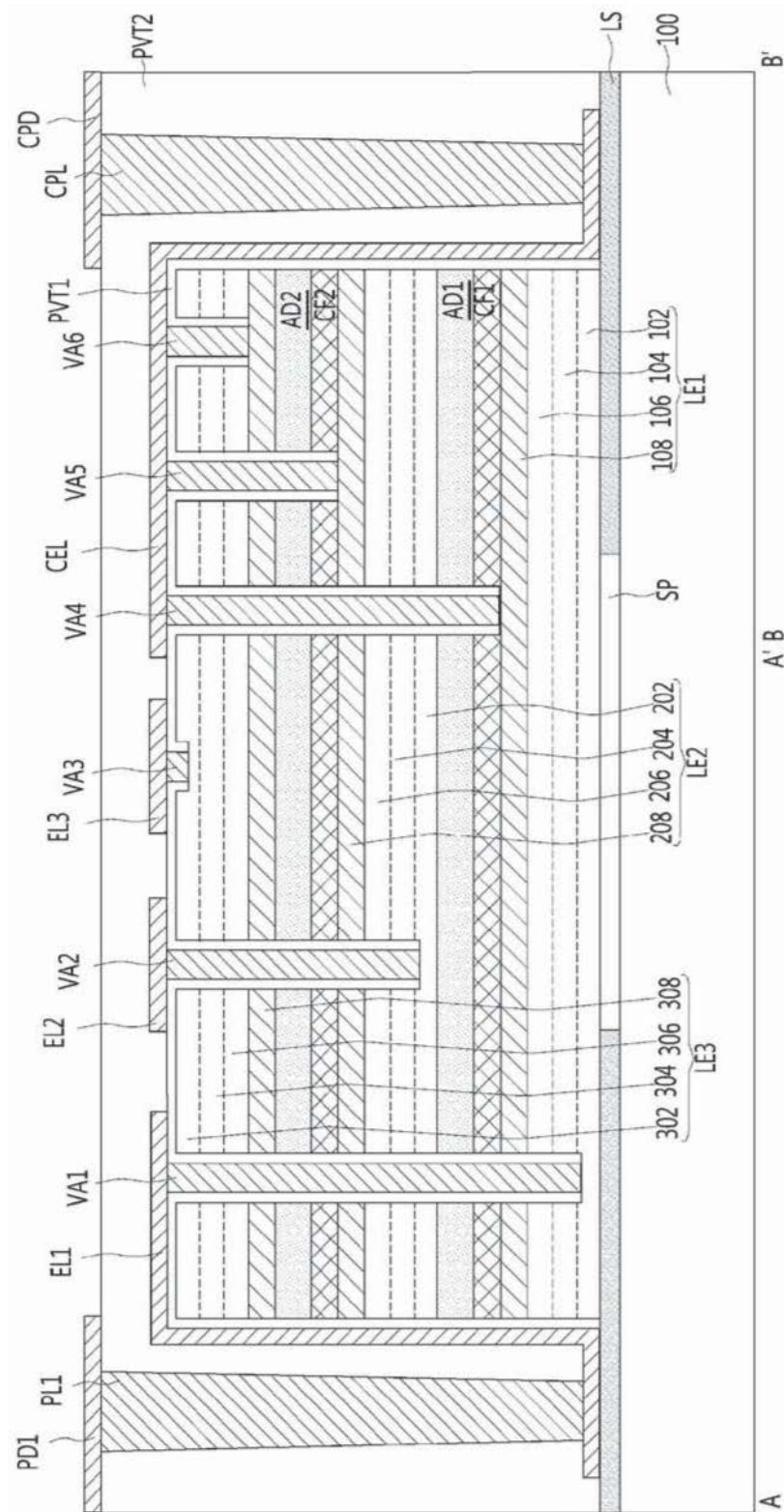


图3b

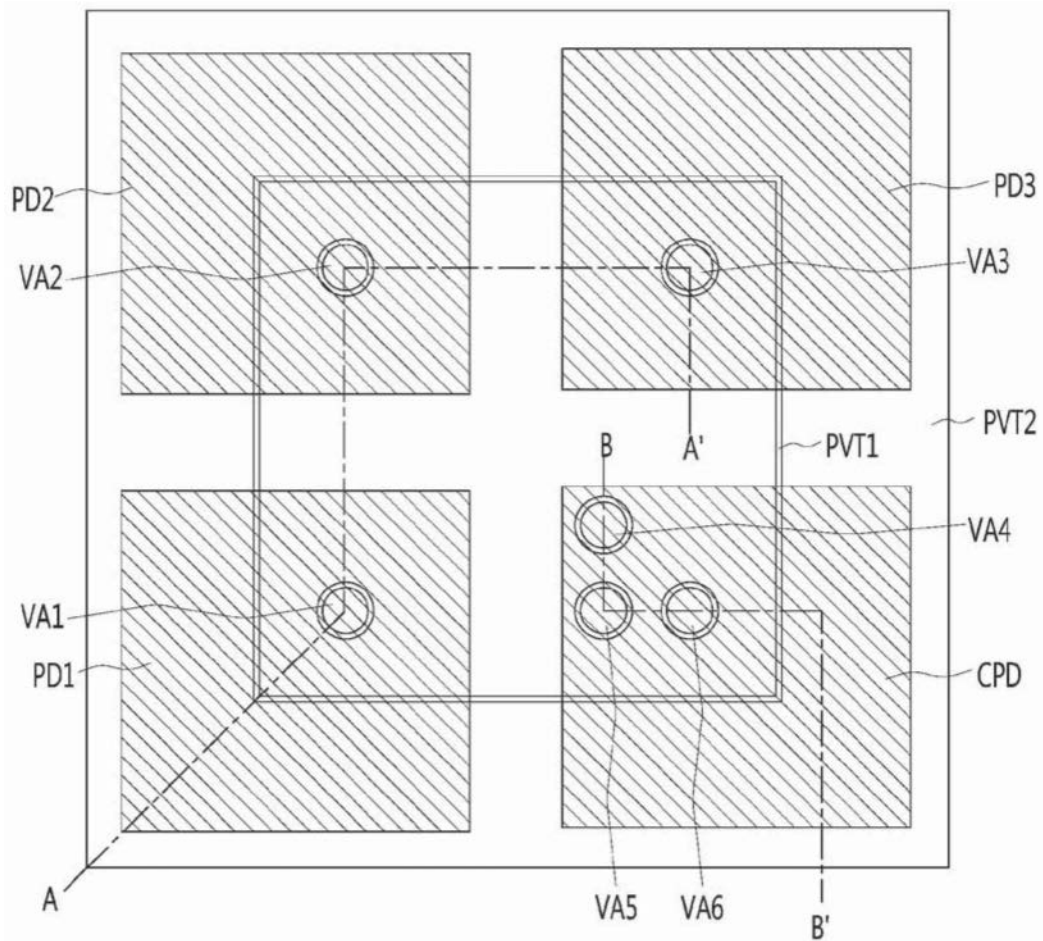


图4a

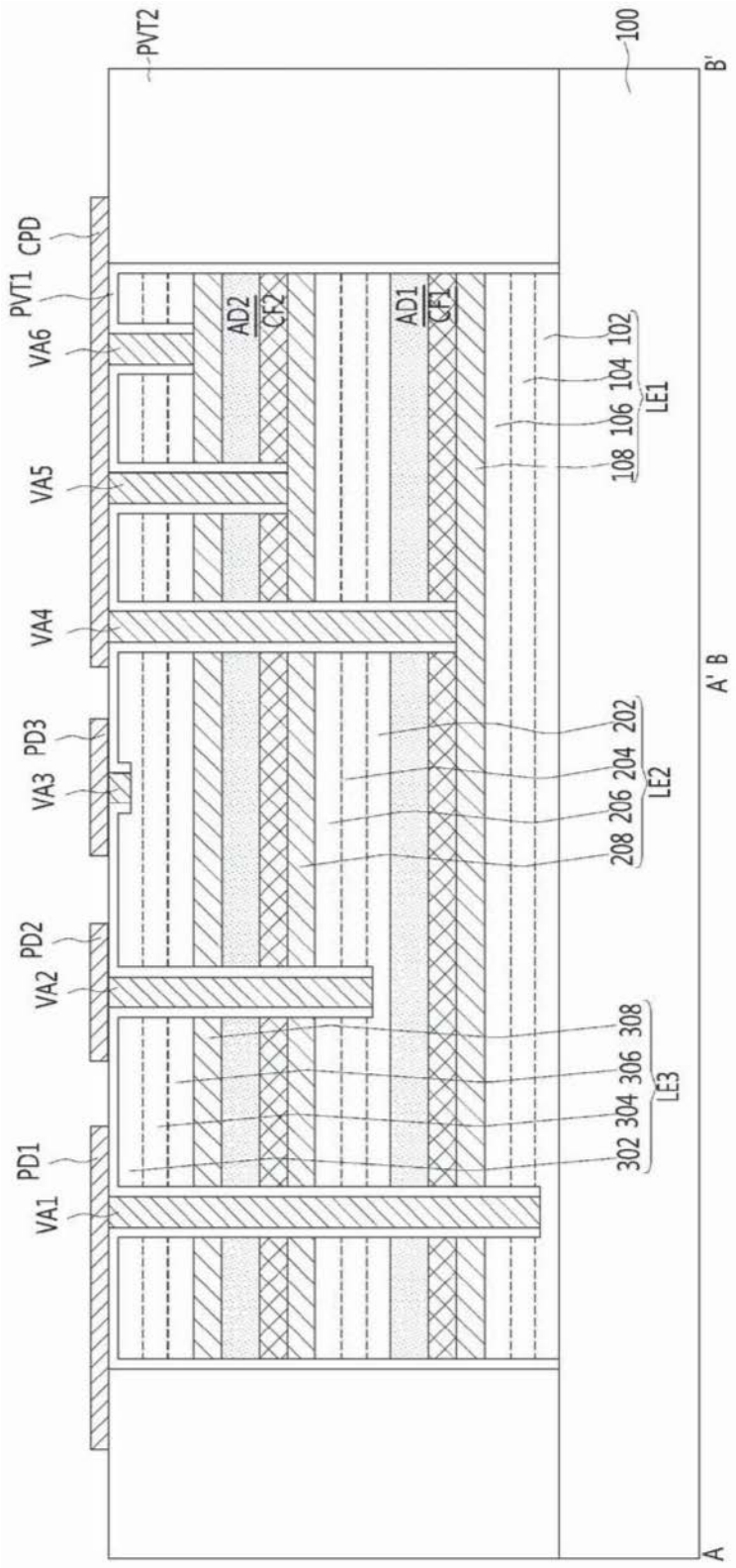


图4b

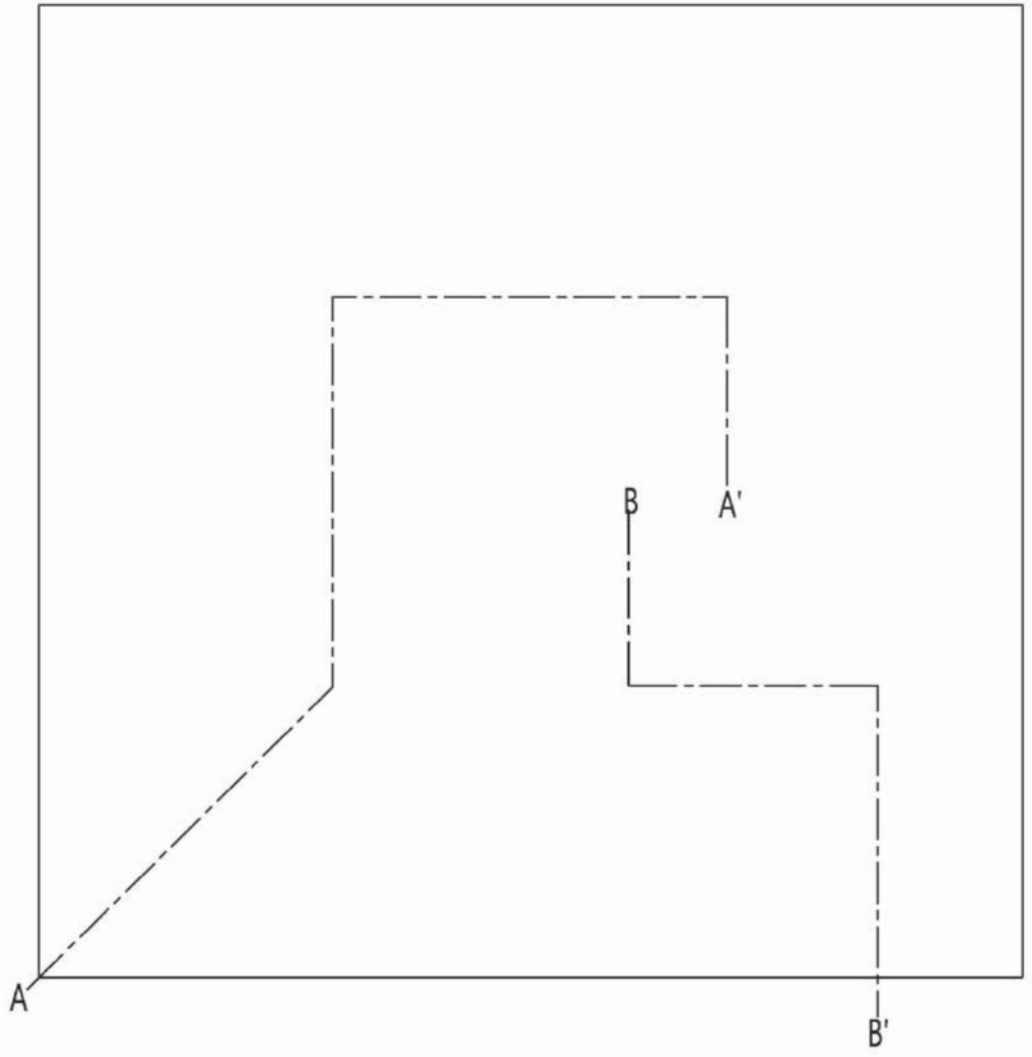


图5a

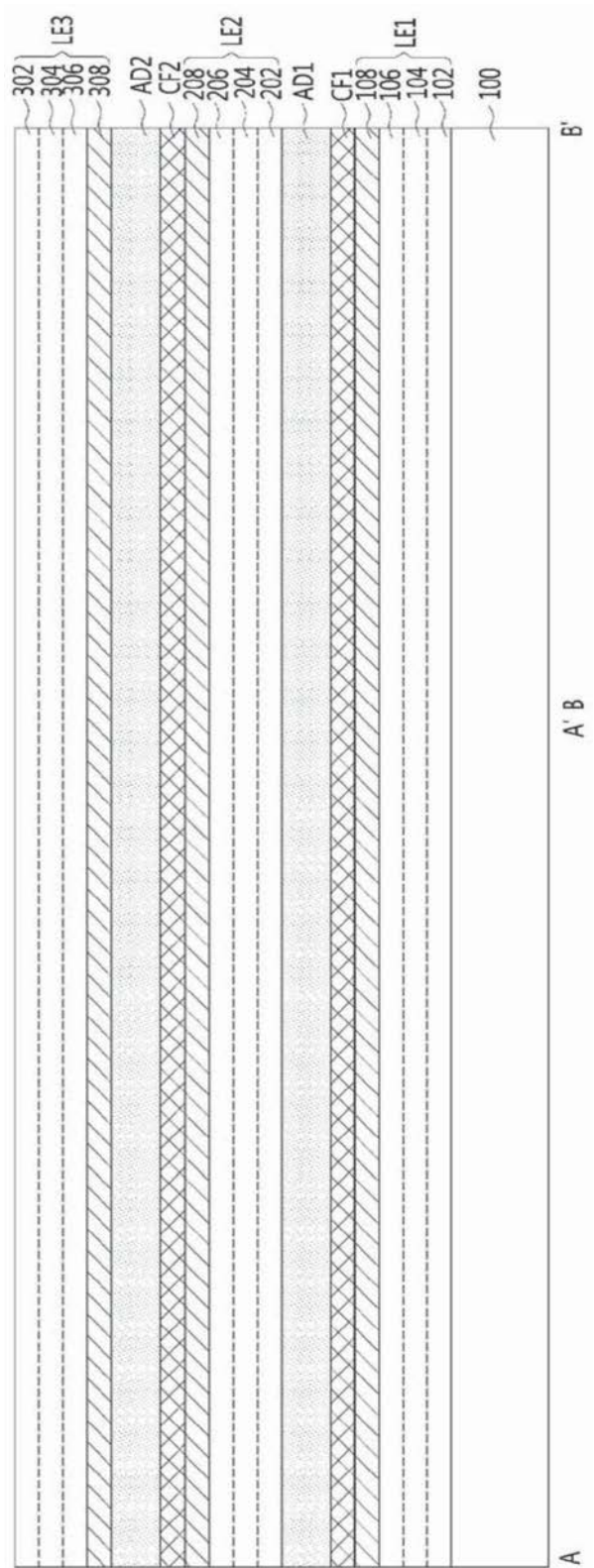


图5b

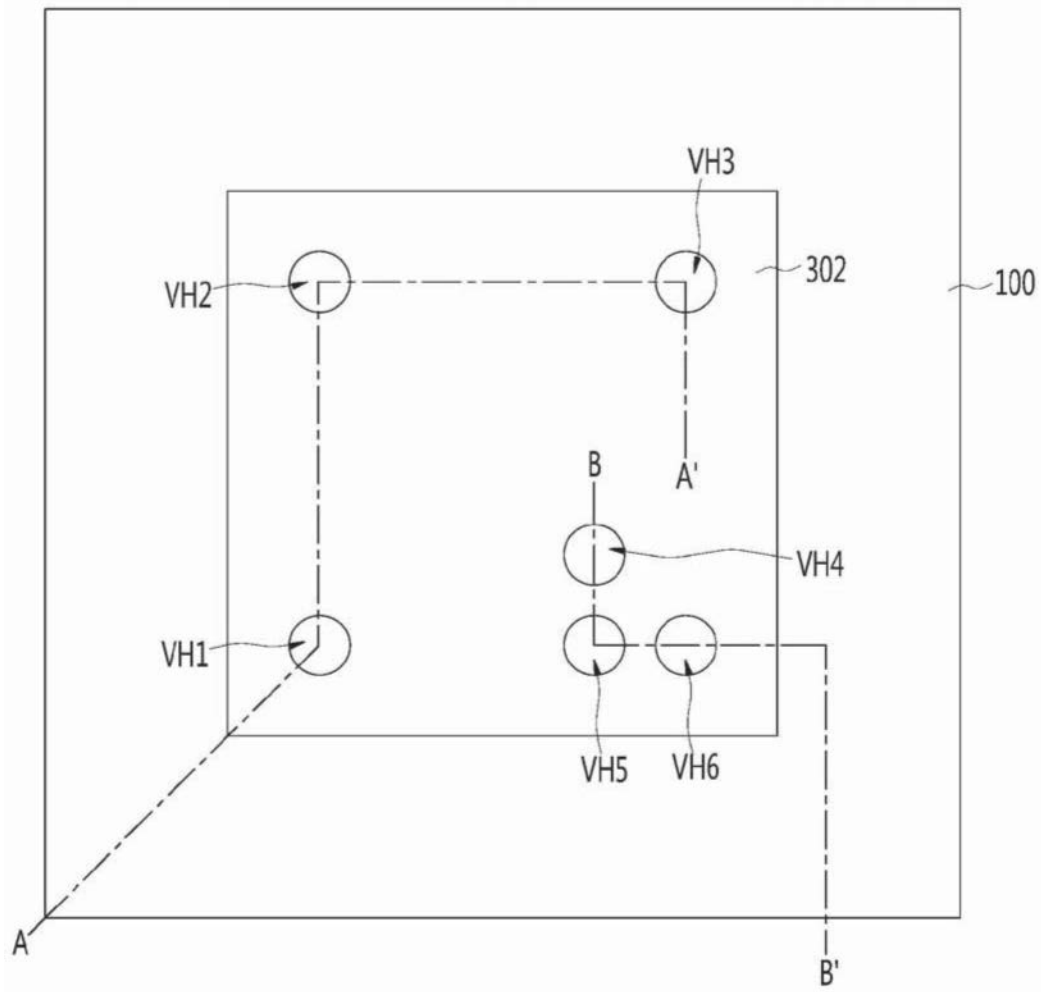


图6a

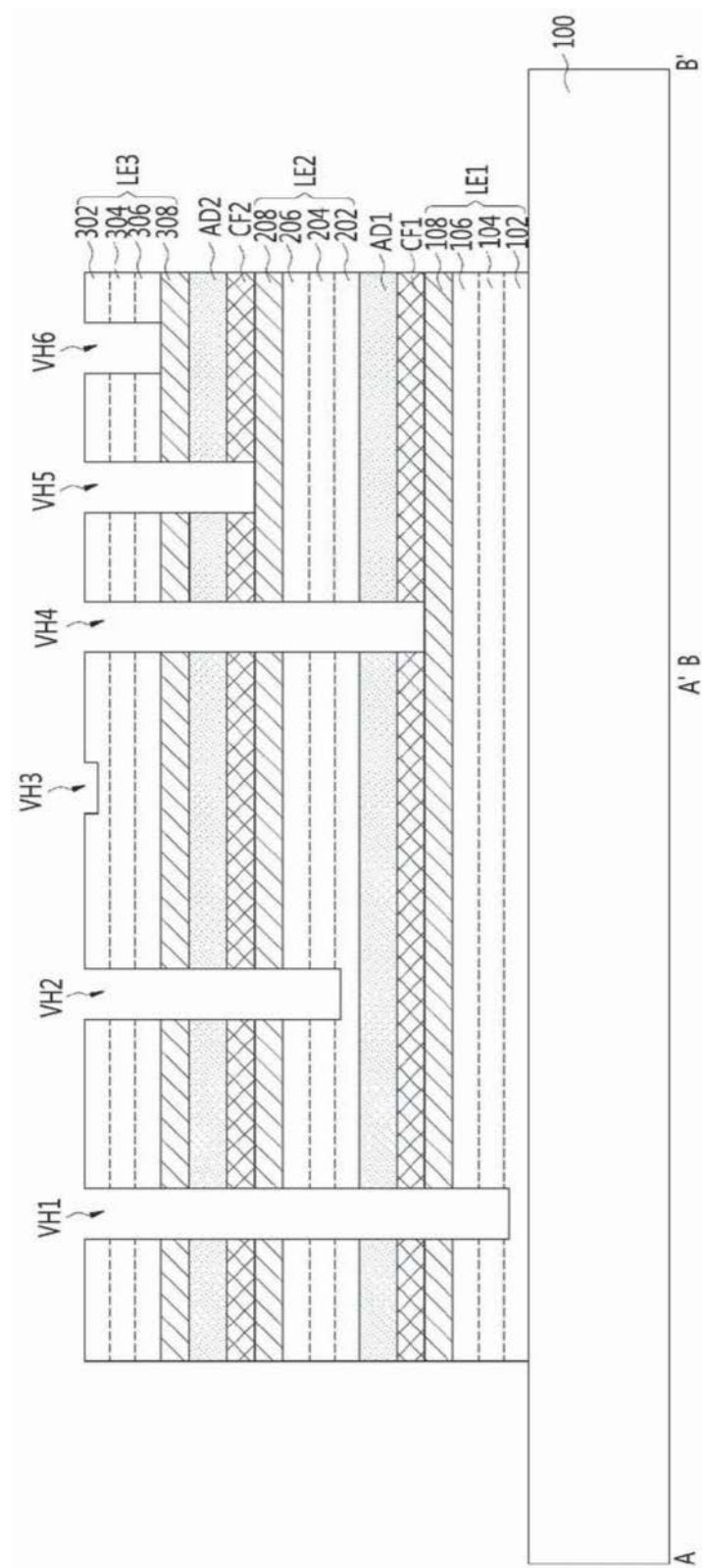


图6b

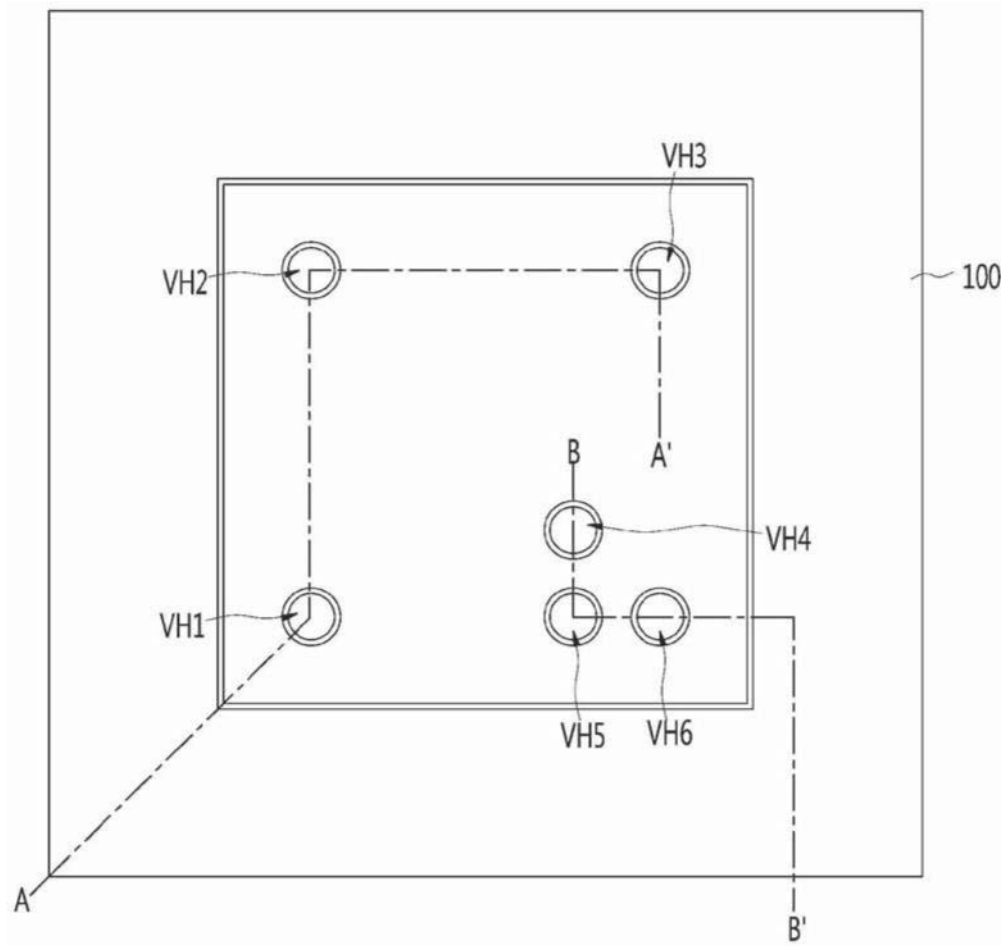


图7a

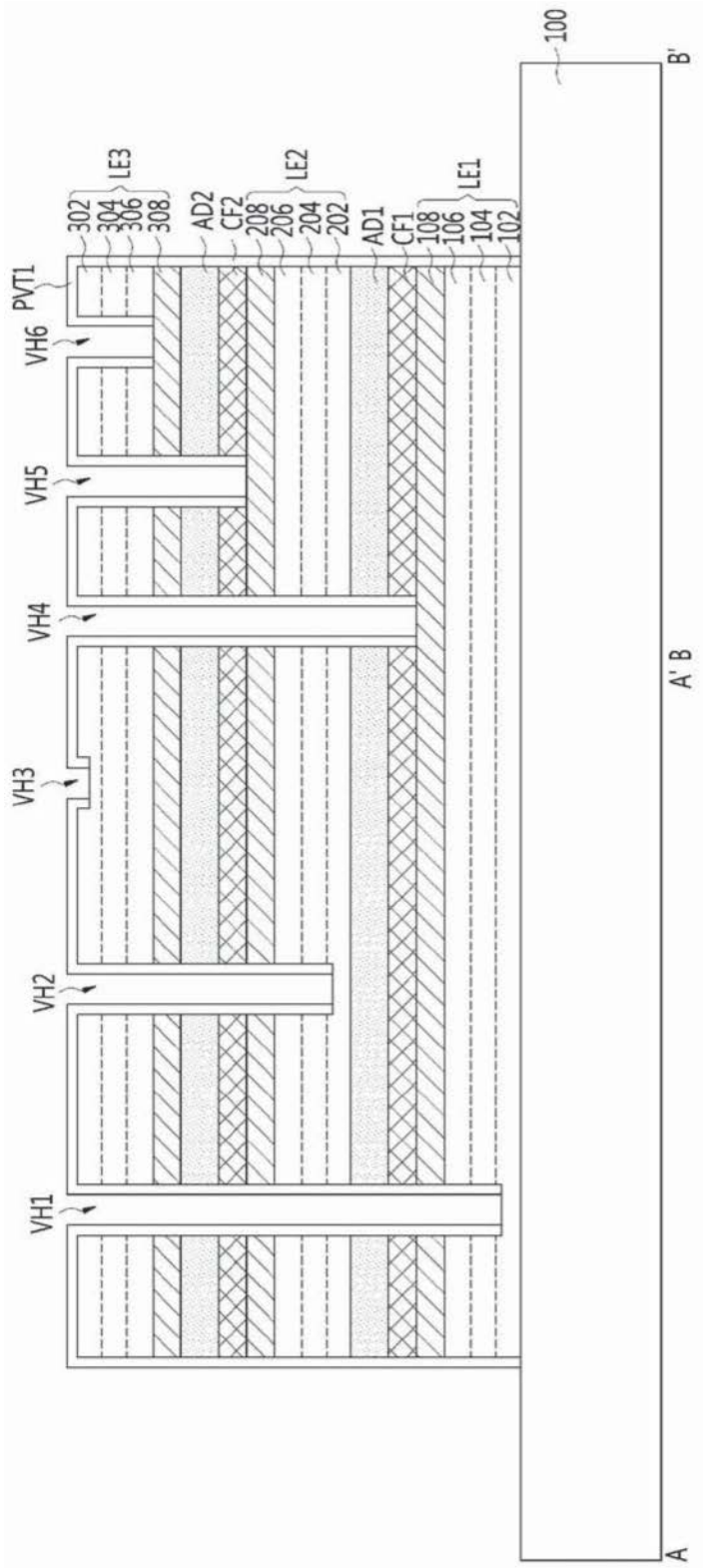


图7b

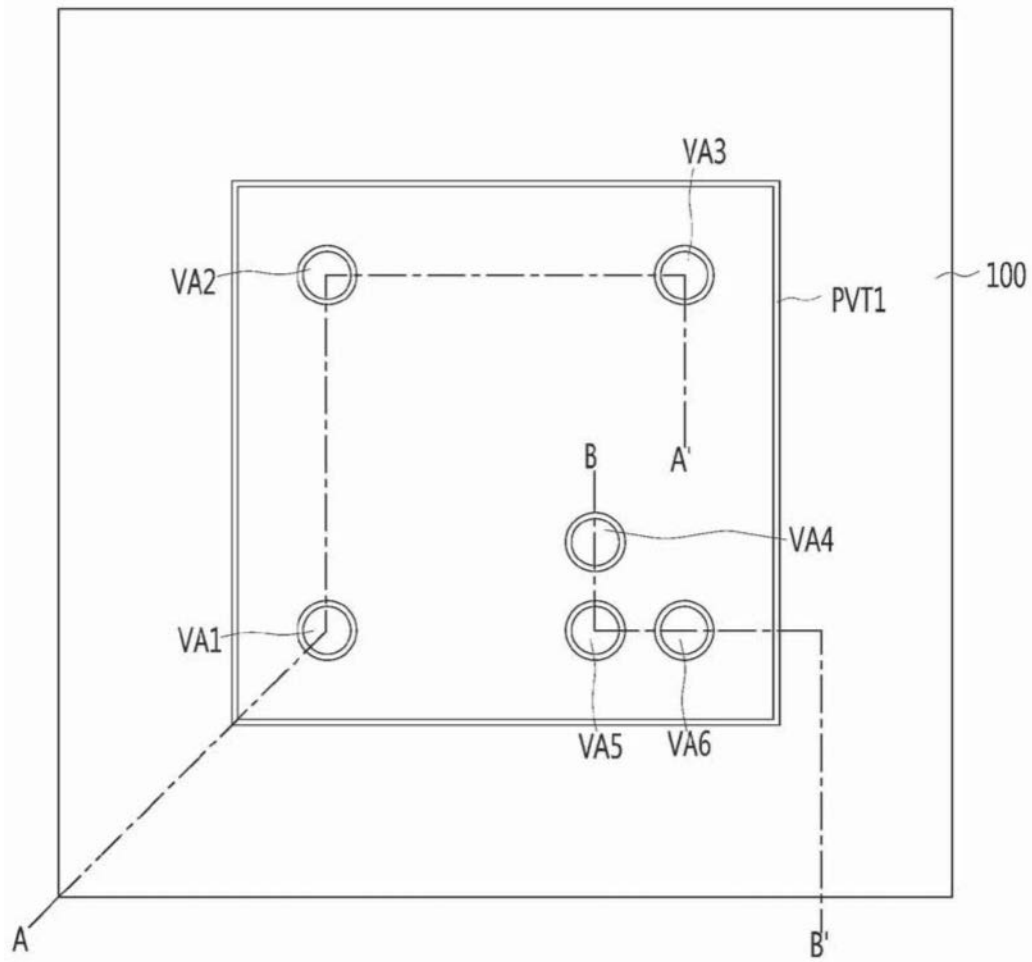


图8a

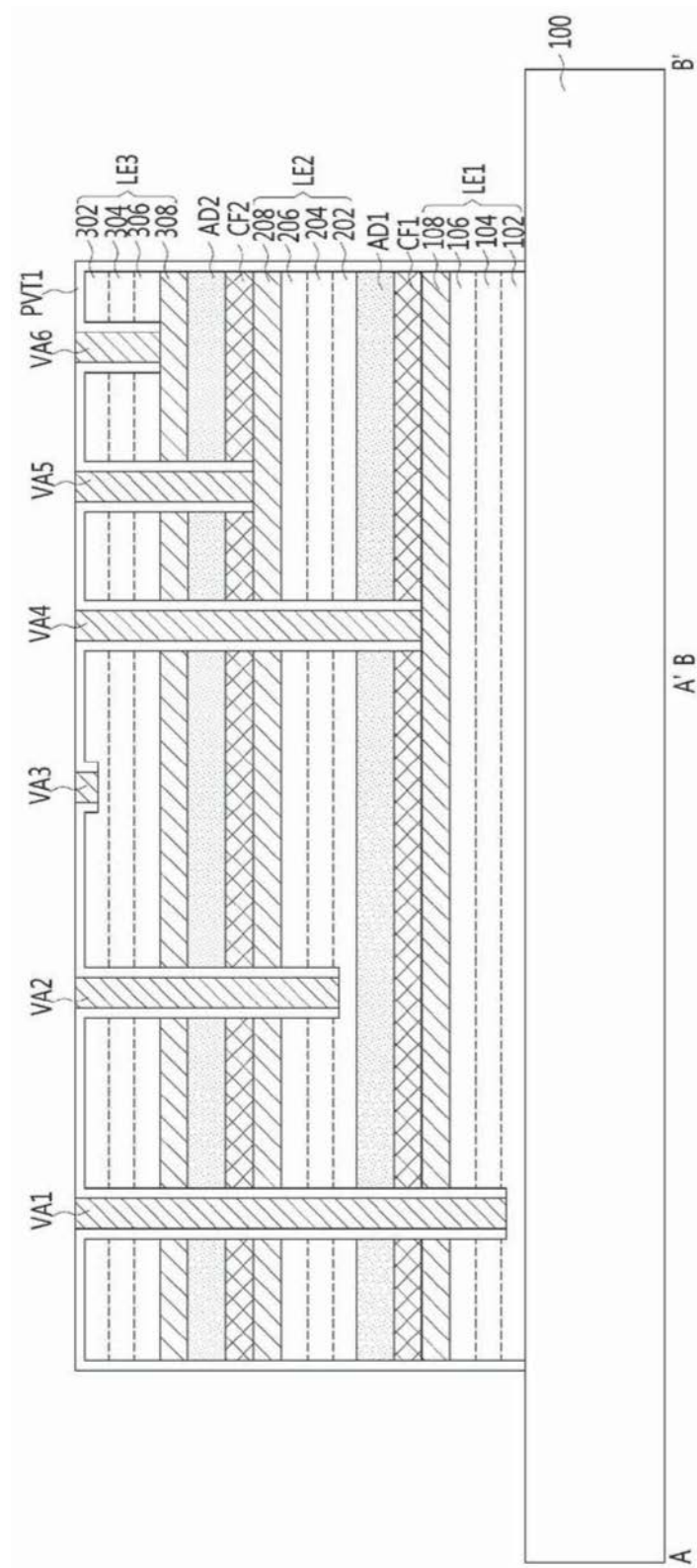


图8b

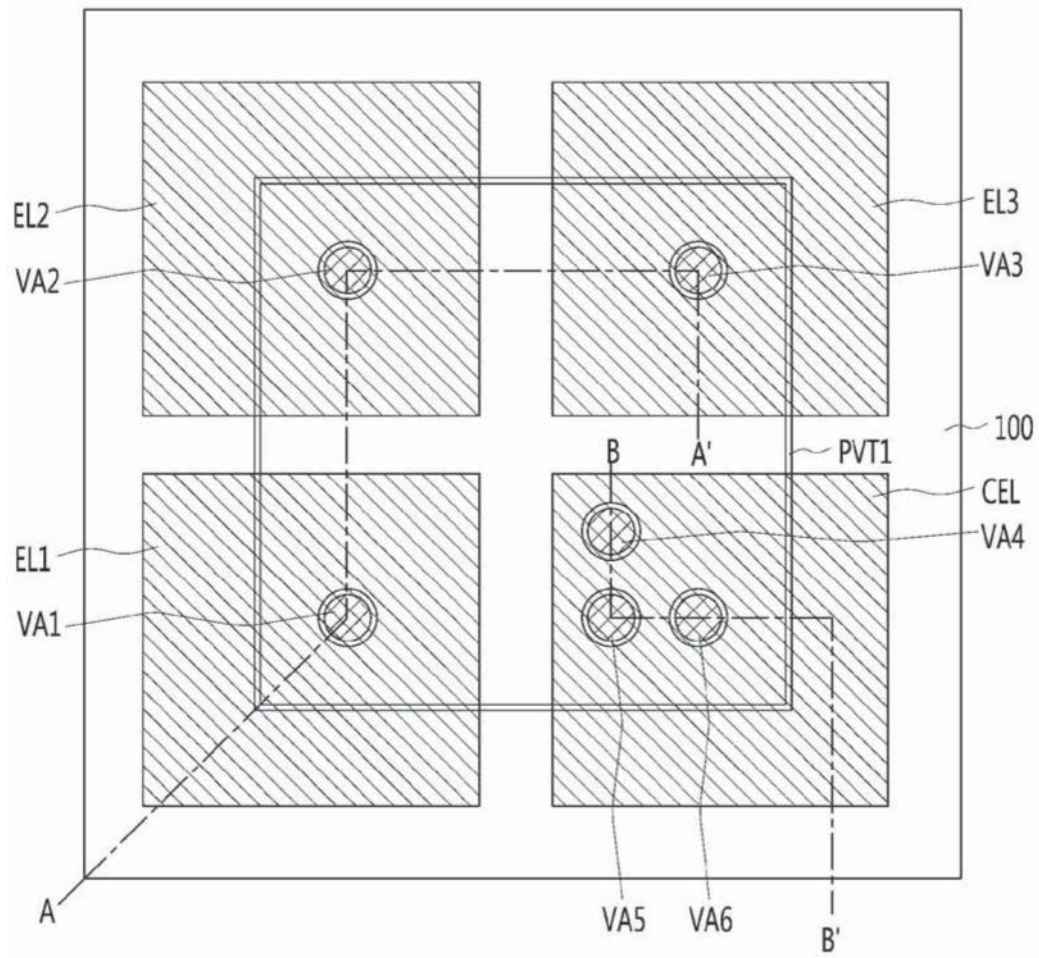


图9a

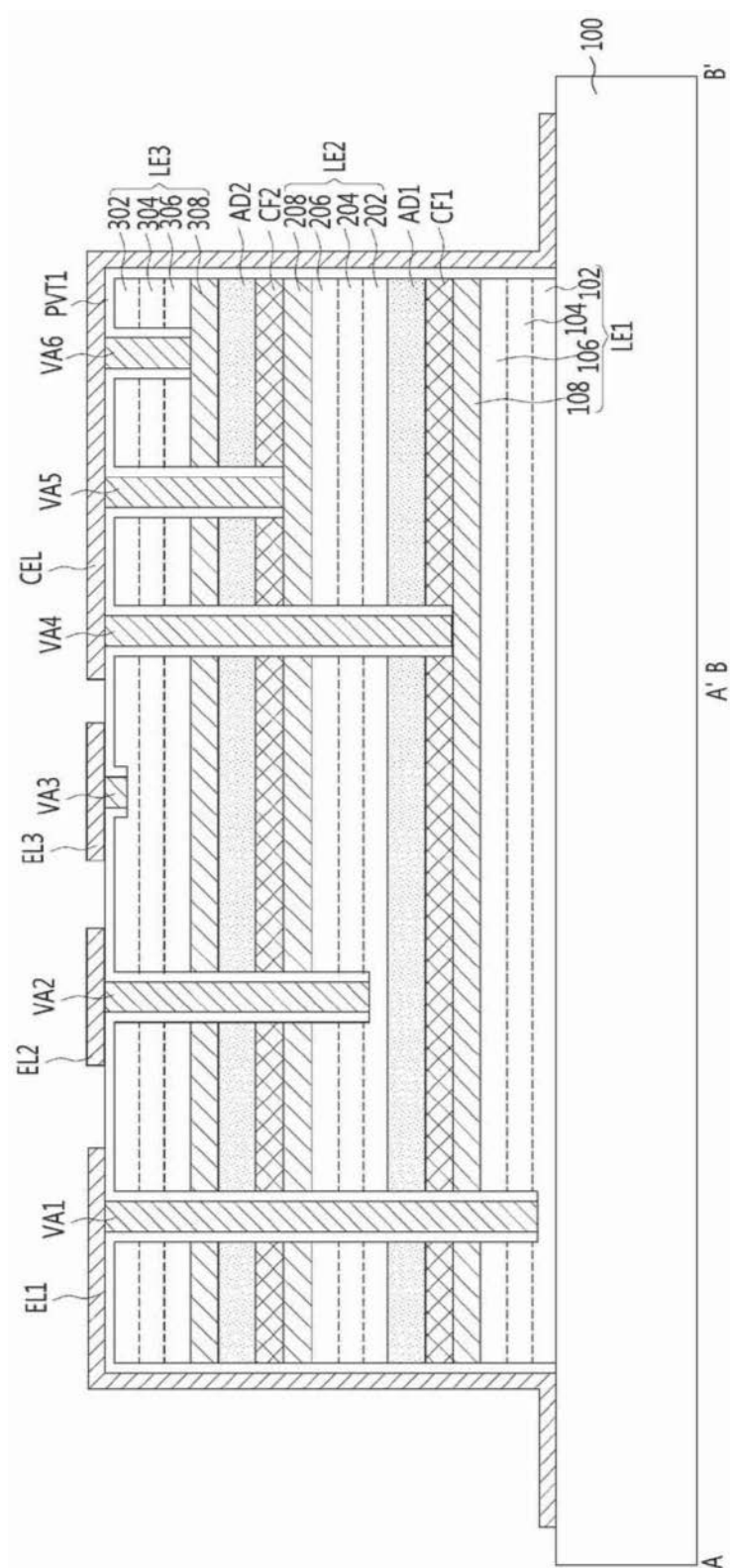


图9b

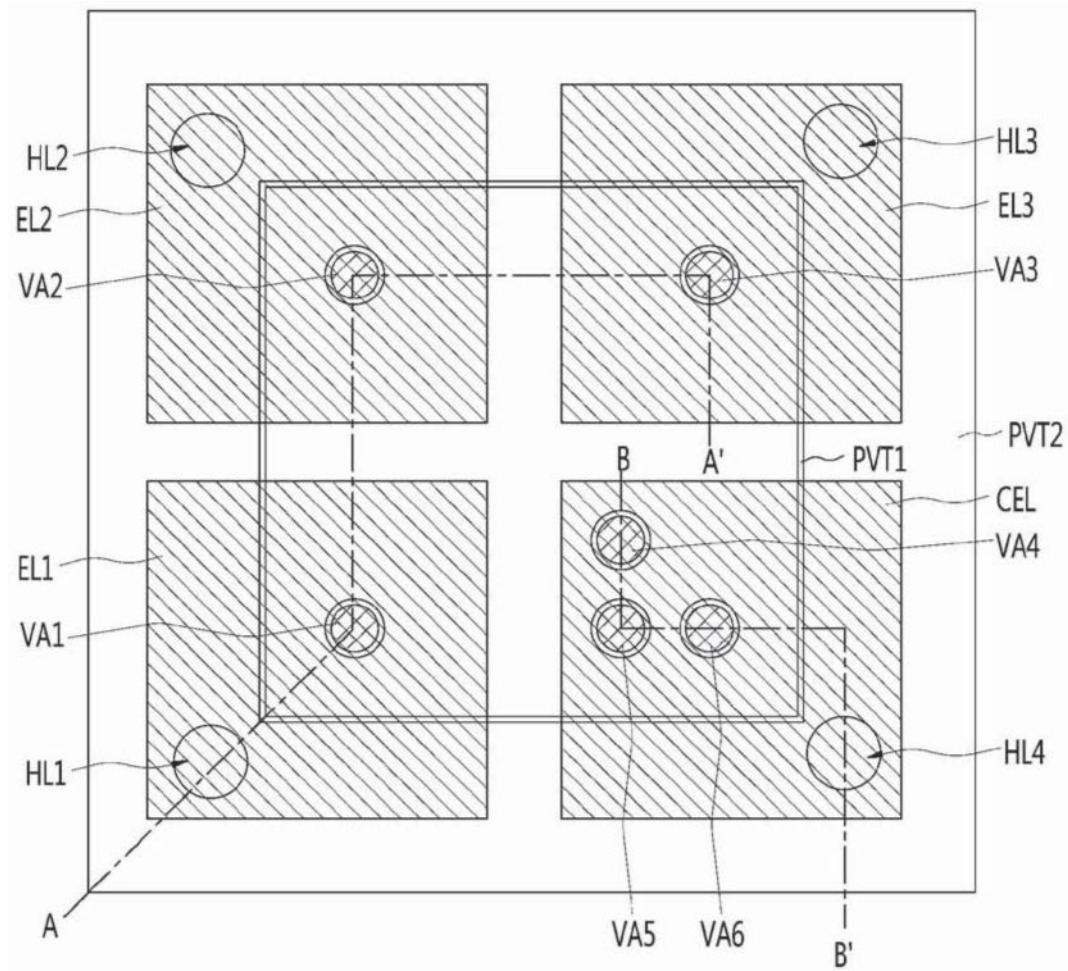


图10a

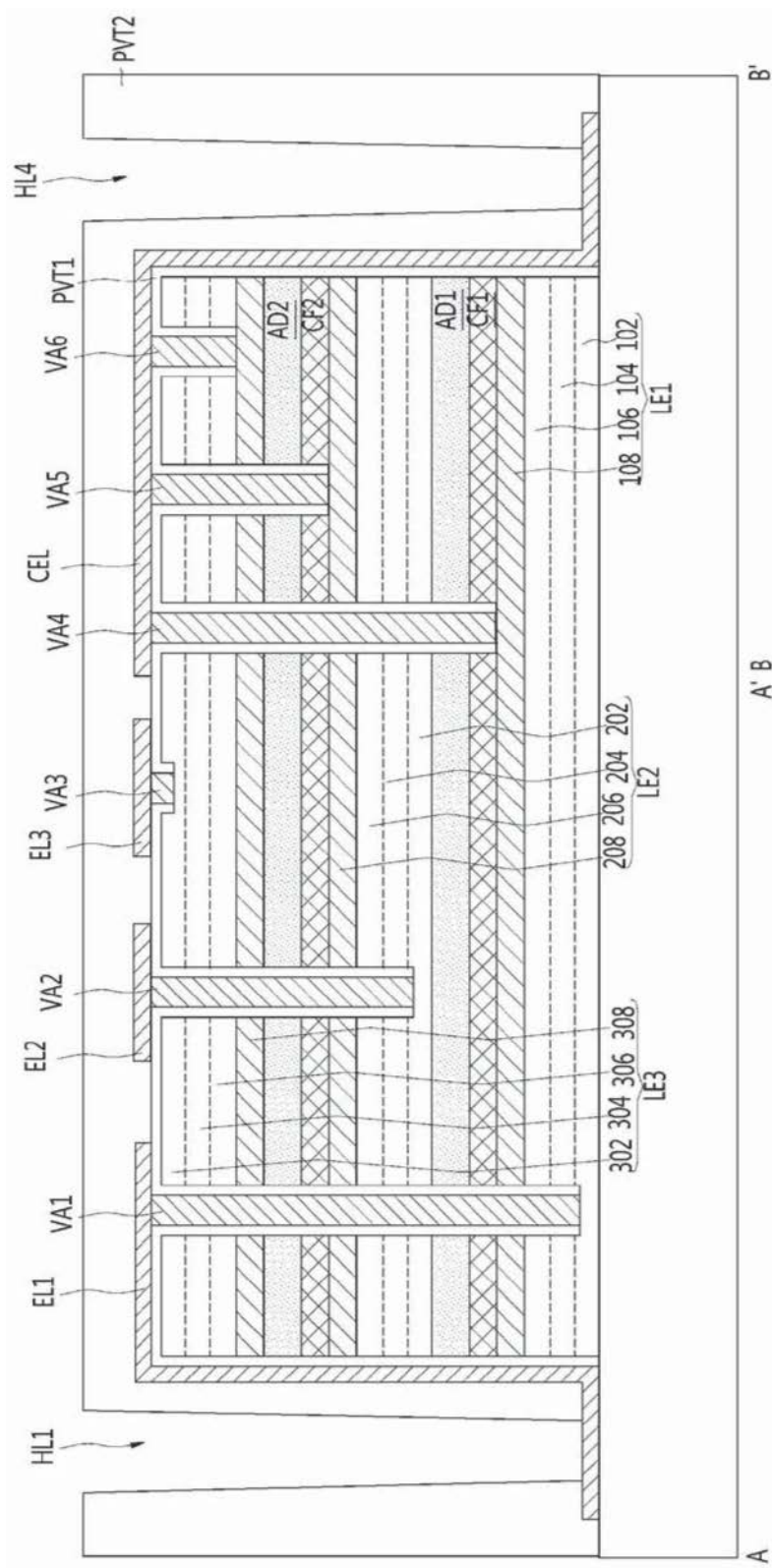


图10b

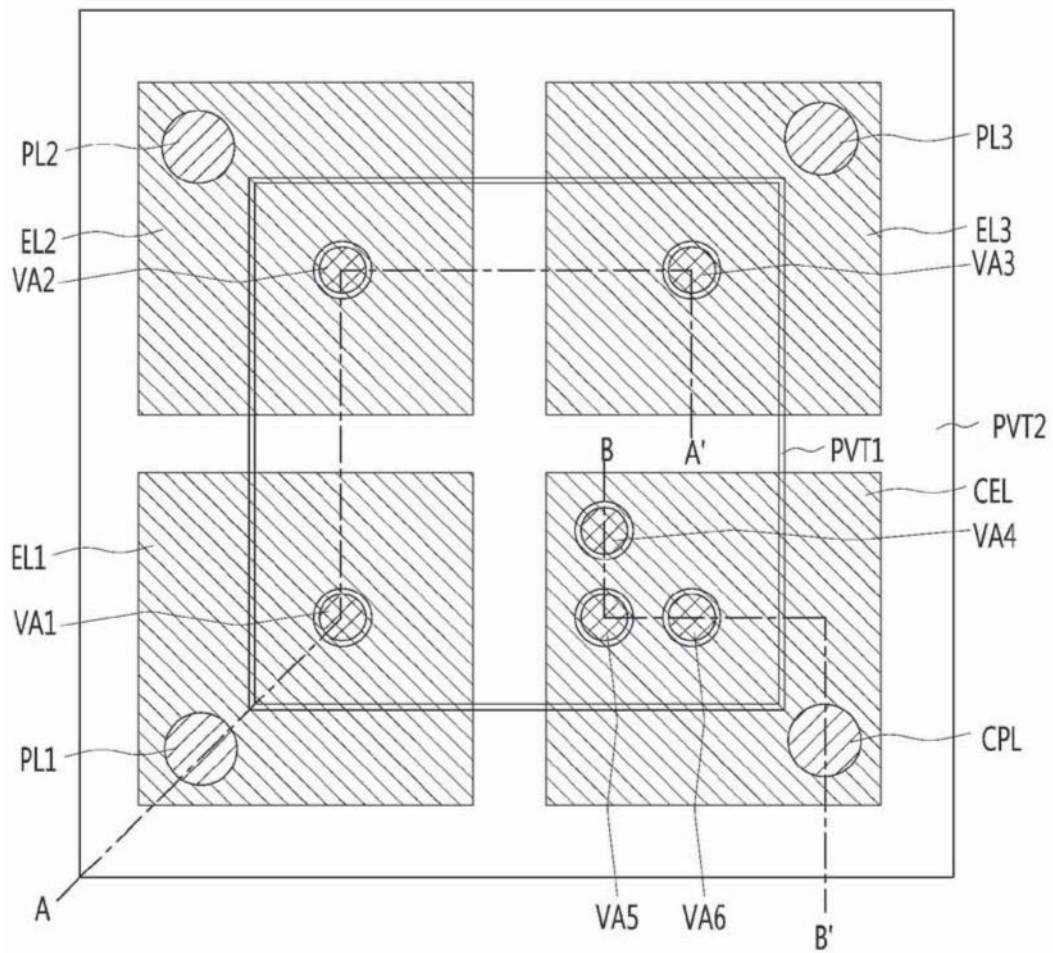


图11a

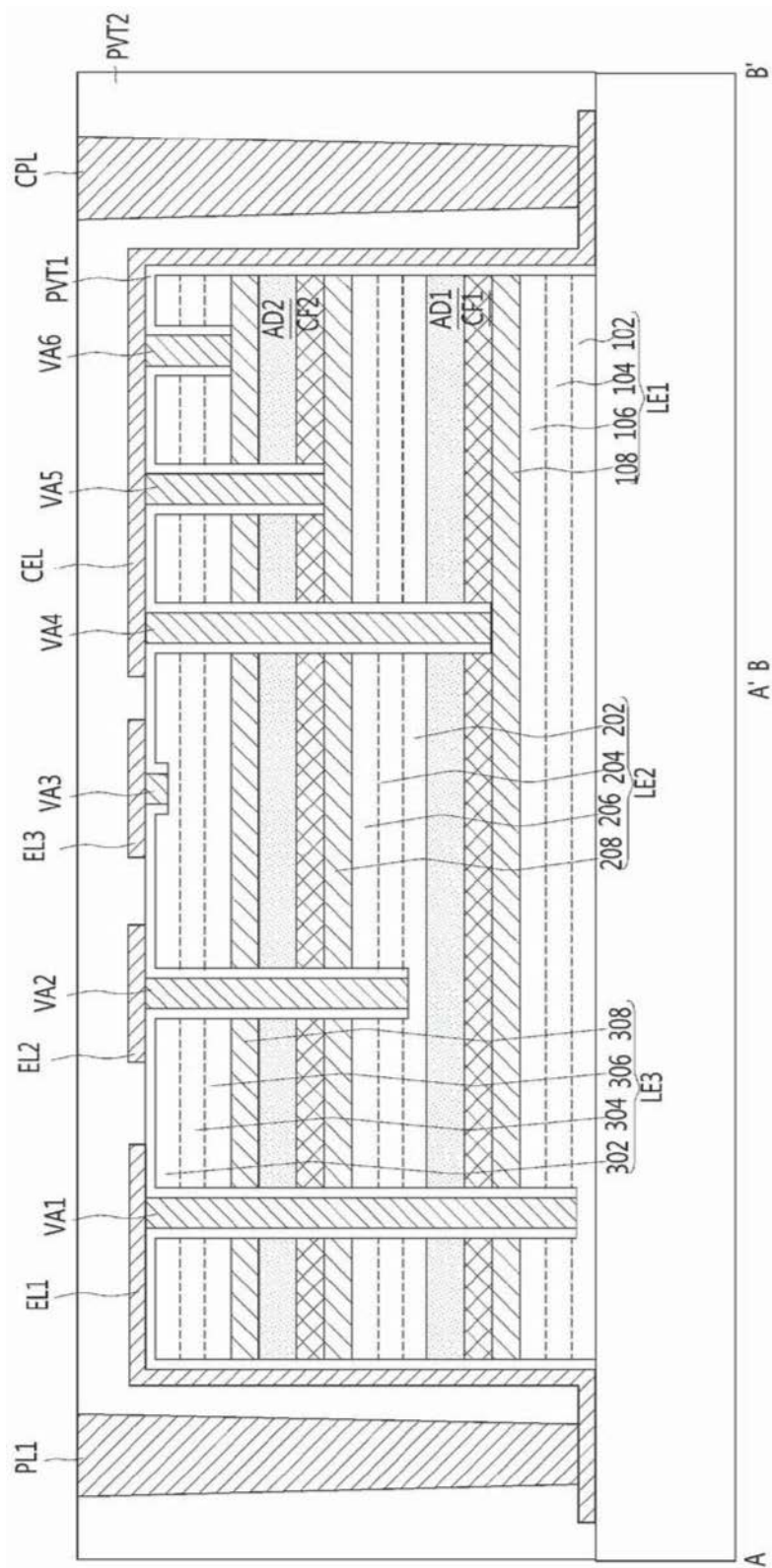


图11b