



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107579093 A

(43)申请公布日 2018.01.12

(21)申请号 201710536425.8

(22)申请日 2017.07.04

(30)优先权数据

10-2016-0084377 2016.07.04 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 吴彦锡 金相烈 金世一 田宇植
崔宝美

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 潘怀仁 王珍仙

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

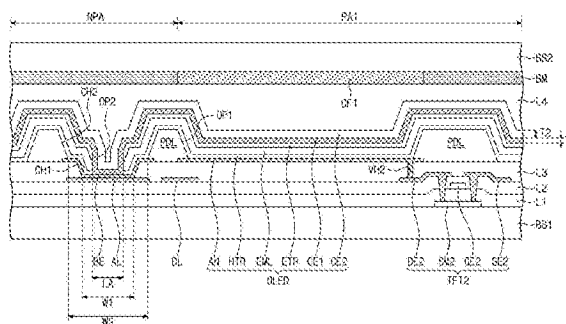
权利要求书2页 说明书10页 附图16页

(54)发明名称

有机发光显示装置

(57)摘要

本发明提供了有机发光显示装置。一种有机发光显示装置包括具有像素区和非像素区的基底基板、在所述像素区上的有机发光元件以及在所述非像素区中的辅助线。所述有机发光元件包括阳极、设置在所述阳极上的第一有机发光层、第一阴极以及第二阴极。所述第一阴极在所述第一有机发光层上,从而与所述辅助线电连接。所述第二阴极在所述第一阴极上,从而与所述第一阴极电连接。所述第一阴极可以包括金属,并且所述第二阴极可以包括透明导电氧化物(TCO)。本公开提供的有机发光显示装置具有提高的显示质量。



1. 一种有机发光显示装置,其包括:
具有像素区和非像素区的基底基板;
在所述像素区中的有机发光元件;以及
在所述非像素区中的辅助线,
其中所述有机发光元件包括:
阳极;
在所述阳极上的第一有机发光层;
在所述第一有机发光层上与所述辅助线电连接的第一阴极;以及
在所述第一阴极上与所述第一阴极电连接的第二阴极,其中所述第一阴极包括金属,
并且所述第二阴极包括透明导电氧化物。
2. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述第二阴极的厚度大于所述第一阴极的厚度。
3. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,进一步包括:
在所述基底基板和所述阳极之间的驱动晶体管;
在所述基底基板和所述阳极之间,覆盖所述辅助线和所述驱动晶体管的覆盖绝缘层;
在所述覆盖绝缘层上且具有暴露所述阳极的开口的像素限定层;
所述覆盖绝缘层中与所述阳极重叠的通孔和与所述辅助线重叠的第一接触孔;以及
在所述像素限定层中的第二接触孔,所述第二接触孔与所述第一接触孔重叠,其中
所述有机发光元件通过所述通孔与所述驱动晶体管电连接,并且
所述第一阴极通过所述第一接触孔和所述第二接触孔与所述辅助线电连接。
4. 如权利要求3所述的有机发光显示装置,其中所述第二接触孔的宽度大于所述第一接触孔的宽度,并且当在平面内观察时,所述第一接触孔位于所述第二接触孔的内部。
5. 如权利要求3所述的有机发光显示装置,进一步包括在所述第一接触孔中的将所述辅助线与所述第一阴极电连接的连接电极。
6. 如权利要求5所述的有机发光显示装置,其中所述驱动晶体管包括:
半导体图案;
与所述半导体图案重叠的控制电极;
与所述半导体图案连接的输入电极;以及
与所述阳极连接的输出电极,其中,
所述辅助线的组成材料与所述输入电极或所述控制电极的组成材料相同,并且
所述连接电极的组成材料与所述阳极的组成材料相同。
7. 如权利要求3所述的有机发光显示装置,其中所述有机发光元件进一步包括:
在所述阳极和所述第一有机发光层之间的空穴控制层;以及
在所述第一阴极和所述第一有机发光层之间的电子控制层,其中,
所述有机发光层、所述空穴控制层和所述电子控制层中的每一个是在所述像素区和包括所述辅助线的所述非像素区上方的连续膜;
与所述第一接触孔和所述第二接触孔重叠的开口被限定在与包括所述辅助线的所述非像素区对应的所述有机发光层、所述空穴控制层和所述电子控制层的每一个的部分中;
并且

所述第一阴极通过所述第一接触孔与所述辅助线连接。

8. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,进一步包括与对应于所述像素区的有机发光元件重叠的滤色器,其中所述第一有机发光层发射白色光。

9. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述有机发光元件进一步包括在所述阳极和所述第一阴极之间的所述第一有机发光层上的第二有机发光层,其中所述第一有机发光层发射的光的波长与所述第二有机发光层发射的光的波长不同,并且

其中所述发光元件进一步包括在所述第一有机发光层和所述第二有机发光层之间的电荷产生层。

10. 如权利要求9所述的有机发光显示装置,其中所述第二有机发光层与所述第一有机发光层接触。

有机发光显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 将于2016年7月4日在韩国知识产权局递交的名称为“有机发光显示装置及其制造方法”的韩国专利申请号10-2016-0084377通过引用全部并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种有机发光显示装置及其制造方法。

背景技术

[0004] 有机发光显示装置是使用有机发光元件来显示图像的平板显示装置,所述有机发光元件分别设置在多个像素中以发光。有机发光元件各自包括阳极、阴极和介于阳极和阴极之间的有机发光层。

[0005] 当向有机发光元件施加功率信号时,通过阳极向有机发光层提供空穴,并且通过阴极向有机发光层提供电子。而且,提供给有机发光层的空穴和电子复合以产生激子,且通过随着激子的状态从激发态变为基态而产生的能量从有机发光层产生光。

发明内容

[0006] 实施方式提供了一种有机发光显示装置,其包括具有像素区和非像素区的基底基板、在像素区上的有机发光元件以及在非像素区中的辅助线。有机发光元件包括阳极、在阳极上的第一有机发光层、第一阴极和第二阴极。第一阴极可以包括金属,并且在第一有机发光层上,从而与辅助线电连接。第二阴极可以包括透明导电氧化物(TCO),并且在第一阴极上,从而与第一阴极电连接。

[0007] 在实施方式中,制造有机发光显示装置的方法可以包括在基底基板的非像素区中形成辅助线,并且在基底基板的像素区中形成有机发光元件。在本发明实施方式中,形成有机发光元件可以包括在基底基板上形成阳极且在阳极上形成有机发光层。然后,可以在有机发光层上形成包括金属并由此与辅助线电连接的第一阴极。随后,可以在第一阴极上形成包括透明导电氧化物并由此与第一阴极电连接的第二阴极。

[0008] 在实施方式中,有机发光显示装置可以包括具有像素区和非像素区的基底基板、在像素区中的有机发光元件以及在非像素区中的辅助线。有机发光元件可以包括第一电极、在第一电极上的有机发光层、在有机发光层上与辅助线电连接的第二电极以及在第二电极阴极上与第二电极电连接的第三电极阴极。第二电极和第三电极可以由不同的材料制成,其中第二电极和第三电极中的一个包括透明导电氧化物。

附图说明

[0009] 通过参考附图详细描述示例性实施方式,对于本领域技术人员来说,特征将变得明显,在附图中:

[0010] 图1阐释了根据实施方式的有机发光显示装置的透视图;

- [0011] 图2A阐释了图1中阐释的第一像素的平面图；
[0012] 图2B阐释了沿图2A中的线I-I'获得的截面图；
[0013] 图3A阐释了图1中的第一像素、第二像素和第三像素的放大平面图；
[0014] 图3B阐释了沿图3A中的线II-II'获得的截面图；
[0015] 图4阐释了根据另一实施方式的有机发光显示装置的截面图；
[0016] 图5阐释了根据另一实施方式的有机发光显示装置的截面图；
[0017] 图6阐释了根据另一实施方式的有机发光显示装置的截面图；以及
[0018] 图7A至7H阐释了图2B中阐释的有机发光显示装置的制造方法的阶段视图。

具体实施方式

[0019] 现在将在下文中参考附图更全面地描述示例性实施方式；然而，它们可以以不同的形式实施，并且不应被解释为限于本文所阐述的实施方式。而是，提供这些实施方式，使得本公开将是透彻和完整的，并且将向本领域技术人员充分传达示例性的实施方式。

[0020] 在附图中，为了阐释清楚，可以放大层和区的尺寸。还将理解，当层或元件被称为在另一层或基板“上”时，其可以直接在另一层或基板上，或者也可以存在中间层。另外，将理解，当层被称为在另一层“下”时，其可以直接在其下面，并且也可以存在一个或多个中间层。此外，还将理解，当层被称为在两个层“之间”时，其可以是两个层之间的唯一的层，或者也可以存在一个或多个中间层。在说明书中，相同的参考数值指代相同的元件。

[0021] 而且，尽管术语“第一”、“第二”等在本文中用于区分一个元件与另一个元件，但是这些元件不应受这些术语的限制。而且，将理解，当膜、区、部件等被称为在另一个层、区或板“之上”或“上”时，它可以直接在另一个层、区或板上，或者也可以存在中间层、区或板。

[0022] 图1是根据实施方式的有机发光显示装置100的透视图，图2A是图1中阐释的第一像素PX1的平面图，并且图2B是阐释沿图2A中阐释的线I-I'获得的截面的截面图。

[0023] 参考图1、2A和2B，在有机发光显示装置100中限定了多个像素区PA和围绕多个像素区PA的非像素区NPA。有机发光显示装置100包括以一一对应的方式设置在多个像素区PA中的多个像素PX。在本实施方式中，多个像素PX可以排列在第一方向D1和垂直于第一方向D1的第二方向D2上。例如，多个像素区PA包括在第一方向D1上顺序排列的第一像素区PA1、第二像素区PA2和第三像素区PA3，并且多个像素PX包括第一像素区PA1中的第一像素PX1、第二像素区PA2中的第二像素PX2和第三像素区PA3中的第三像素PX3。第一至第三像素PX1、PX2和PX3可以沿第一方向D1顺序排列。

[0024] 多个像素PX中的每一个可以包括发光的有机发光元件OLED，并且有机发光显示装置100通过使用光来显示图像。在本实施方式中，多个像素PX可以具有彼此类似的结构。因此，参考图2A和2B，示例性地描述了有机发光显示装置100的多个像素PX中的第一像素PX1的结构和与第一像素PX1电连接的多条线的结构，而未提供关于其余像素和与其余像素连接的其它线的结构的描述。

[0025] 有机发光显示装置100可以包括基底基板BS1、封装基板BS2、栅极线SL、数据线DL、功率信号线DVL、辅助线AL、开关晶体管TFT1、驱动晶体管TFT2、存储电容器CST、有机发光元件OLED和连接电极BE。

[0026] 基底基板BS1和封装基板BS2彼此相对，例如沿与第一和第二方向正交的第三方向

间隔开。基底基板BS1和封装基板BS2中的每一个可以是玻璃基板。然而,实施方式不限于特定的基板。例如,在另一实施方式中,基底基板BS1和封装基板BS2中的一个或两个都可以是塑料基板。

[0027] 栅极线SL可以在基底基板BS1上,以传输栅极信号。与栅极线SL绝缘的数据线DL可以在基底基板BS1上,以传输数据信号。在本实施方式中,栅极线SL可在第一方向D1上延伸,并且数据线DL可以在第二方向D2上延伸。

[0028] 开关晶体管TFT1与栅极线SL和数据线DL电连接。开关晶体管TFT1通过栅极线SL接收栅极信号,并通过数据线DL接收数据信号。

[0029] 开关晶体管TFT1各自包括第一半导体图案SM1、第一控制电极(以下称为第一栅极GE1)、第一输入电极(以下称为第一源极SE1)和第一输出电极(以下称为第一漏极DE1)。

[0030] 第一半导体图案SM1可以包括半导体材料。在本实施方式中,第一半导体图案SM1的组成材料可以包括多晶硅。然而,实施方式不限于上述第一半导体图案SM1的组成材料。例如,在另一实施方式中,第一半导体图案SM1还可以包括氧化物半导体,例如铟镓锌氧化物(IGZO)、氧化锌(ZnO)、氧化锡(SnO₂)、氧化铟(In₂O₃)、氧化锌锡(Zn₂SnO₄)、氧化锗(Ge₂O₃)或氧化铪(HfO₂)。在另一实施方式中,第一半导体图案SM1还可以包括化合物半导体,例如砷化镓(GaAs)、磷化镓(GaP)或磷化铟(InP)。在又一实施方式中,第一半导体图案SM1还可以包括非晶硅。

[0031] 第一栅极GE1与栅极线SL连接,例如,沿第二方向从栅极线SL朝第一半导体图案SM1延伸,并且与第一半导体图案SM1重叠。而且,第一源极SE1与数据线DL连接,从而接触第一半导体图案SM1的源极区域,并且第一漏极DE1接触第一半导体图案SM1的漏极区域,由此与存储电容器CST电连接。

[0032] 存储电容器CST可以包括彼此重叠的第一存储电极E1和第二存储电极E2。第一存储电极E1可以通过第一通孔VH1与第一漏极DE1电连接。而且,栅极绝缘层L1或中间绝缘层L2中的至少任一个可以插入第一和第二存储电极E1和E2之间。

[0033] 第一存储电极E1可以与第一漏极DE1连接,并且第二存储电极E2可以与功率信号线DVL电连接。因此,根据对应从开关晶体管TFT1接收的数据信号的电压与对应从功率信号线DVL接收的功率信号的电压的差,存储电容器CST充一定量的电荷。当开关晶体管TFT1关闭时,可以向驱动晶体管TFT2提供所充数量的电荷。

[0034] 驱动晶体管TFT2可以在基底基板BS1和有机发光元件OLED之间。驱动晶体管TFT2与开关晶体管TFT1、功率信号线DVL和有机发光元件OLED电连接,并且驱动晶体管TFT2将由功率信号线DVL提供的功率信号转换到有机发光元件OLED。

[0035] 开关晶体管TFT2可以包括第二半导体图案SM2、第二控制电极(以下称为第二栅极GE2)、第二输入电极(以下称为第二源极SE2)和第二输出电极(以下称为第二漏极DE2)。第二栅极GE2可以通过第一存储电极E1与第一漏极DE1连接。第二源极SE2可以与功率信号线DVL电连接。而且,第二漏极DE2可以通过覆盖绝缘层L3中限定的第二通孔VH2与有机发光元件OLED电连接。

[0036] 栅极绝缘层L1可以覆盖第二半导体图案SM2,例如可以覆盖第二半导体图案SM2的上表面和侧表面。中间绝缘层L2可以在栅极绝缘层L1上,从而覆盖第二栅极GE2,例如可以覆盖第二栅极GE2的上表面和侧表面。

[0037] 覆盖绝缘层L3可以在基底基板BS1和有机发光元件OLED之间,例如在基底基板BS1和有机发光元件OLED的阳极AN之间。覆盖绝缘层L3可以设置在中间绝缘层L2上,从而覆盖第二源极SE2和第二漏极DE2,以及辅助线AL和数据线DL。

[0038] 辅助线AL设置在非像素区NPA中,与数据线DL间隔开。在本实施方式中,辅助线AL可以是包括银(Ag)、镁(Mg)、铜(Cu)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、钙(Ca)、氟化锂(LiF)/Ca、LiF/Al、钼(Mo)、钛(Ti)或其化合物的金属层。在另一实施方式中,辅助线AL还可以包括层叠在金属层上的金属氧化物层,并且金属氧化物层可以包括导电氧化物,比如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)或铟锡锌氧化物(ITZO)。

[0039] 在本实施方式中,像数据线DL、第二源极SE2和第二漏极DE2一样,辅助线AL也可以设置在中间绝缘层L2上。类似于本实施方式,当驱动晶体管TFT2具有底栅结构时,辅助线AL可以包括与第二源极SE2和第二漏极DE2相同的组成材料。例如,在本实施方式中,数据线DL、第二源极SE2和第二漏极DE2中的每一个可以具有钼层/铝层/钼层的三层层叠结构,并且在这种情况下,辅助线AL可以具有三层层叠结构。在另一实施方式中,驱动晶体管TFT2可以具有顶栅结构,并且在这种情况下,辅助线AL可以包括与第二栅极GE2相同的材料,并且可以被中间绝缘层L2覆盖。

[0040] 有机发光元件OLED通过响应通过驱动晶体管TFT2提供的功率信号而发光。在本实施方式中,有机发光元件OLED包括阳极AN、空穴控制层HTR、有机发光层EML、电子控制层ETR、第一阴极CE1和第二阴极CE2。驱动晶体管TFT2可以在基底基板BS1和阳极AN之间。阳极AN可以在覆盖绝缘层L3上,并且通过穿过覆盖绝缘层L3的第二通孔VH2与第二漏极DE2电连接。

[0041] 在本实施方式中,阳极AN可以是反射电极,并且在这种情况下,阳极AN可以是包括金属,比如Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir或Cr的金属层。在另一实施方式中,阳极AN还可以包括层叠在金属层上的金属氧化物层。例如,阳极AN可以具有ITO/Mg或ITO/MgF的双层结构或者比如ITO/Ag/ITO的多层结构。

[0042] 像素限定层PDL设置在阳极AN上。对应于像素限定层PDL中的阳极AN的位置来限定第一开口部分OP1,并且有机发光层EML可以通过第一开口部分OP1层叠在阳极AN上。

[0043] 在本实施方式中,空穴控制层HTR可以包括空穴注入层和空穴传输层。在另一实施方式中,空穴控制层HTR还可以包括空穴缓冲层或电子阻挡层中的至少一个。

[0044] 在本实施方式中,空穴注入层可以包括空穴注入材料,并且空穴注入材料可以包括酞菁化合物,比如铜酞菁;以及N,N'-二苯基-N,N'-二-[4-(苯基-间甲苯基-氨基)-苯基]-联苯-4,4'-二胺(DNTPD)、4,4',4''-三(3-甲基苯基苯基氨基)三苯胺(m-MTDATA)、4,4',4''-三(N,N-二苯基氨基)三苯胺(m-MTDATA)、4,4',4''-三(N,N-二苯基氨基)三苯胺(TDATA)、4,4',4''-三{N,-(2-萘基)-N-苯基氨基}-三苯胺(2-TNATA)、聚(3,4-乙撑二氧噻吩)/聚(4-苯乙烯磺酸酯)(PEDOT/PSS)、聚苯胺/十二烷基苯磺酸(PANI/DBSA)、聚苯胺/樟脑磺酸(PANI/CSA)和(聚苯胺)/聚(4-苯乙烯磺酸酯)(PANI/PSS)等。然而,实施方式不限于特定的空穴注入材料。

[0045] 在实施方式中,空穴注入层还可以包括电荷产生材料,以改善空穴控制层HTR的导电性。电荷产生材料可以是p型掺杂剂,并且p型掺杂剂可以是奎宁衍生物、金属氧化物或含

氰基的化合物中的一种,但实施方式不限于特定的p型掺杂剂。例如,在另一实施方式中,p型掺杂剂还可以包括醌衍生物,例如四氰醌二甲烷(TCNQ)或2,3,5,6-四氟-四氰醌二甲烷(F4-TCNQ)和金属氧化物,例如氧化钨或氧化钼。

[0046] 空穴传输层包括空穴传输材料。空穴传输材料可以包括咪唑类衍生物,例如N-苯基咪唑或聚乙烯基咪唑、氟类衍生物、三苯胺类衍生物,例如N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基-[1,1'-联苯]-4,4'-二胺(TPD)或4,4',4''-三(N-咪唑基)三苯胺(TCTA)、N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基联苯胺(NPB)、4,4'-环己基二[N,N'-二(4-甲基苯基)苯胺](TAPC)等。然而,实施方式不限于特定的空穴传输层。

[0047] 有机发光层EML设置在空穴控制层HTR上。在本实施方式中,有机发光层EML可以发射白色光,并且有机发光层EML可以具有在多个像素区PA和非像素区NPA上连续延伸的膜状形状。

[0048] 在本实施方式中,有机发光显示装置100可以是顶部发射型。因此,从有机发光层EML发射的白色光可以通过顺序地穿过第一阴极CE1、第二阴极CE2和封装基板BS2输出到有机发光显示装置100的外部。而且,第一滤色器CF1可以位于白色光输出的路径中,以将白色光过滤成彩色光。

[0049] 电子控制层ETR可以具有其中层叠电子传输层和电子注入层的结构。在另一实施方式中,电子注入层可以不被提供在电子控制层ETR中。

[0050] 电子传输层包括电子传输材料,例如三(8-羟基喹啉)铝(AlQ_3)、1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并[d]咪唑-2-基)苯(TPBi)、2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(BCP)、4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(BPhen)、3-(4-联苯基)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ)、4-(萘-1-基)-3,5-二苯基-4H-1,2,4-三唑(NTAZ)、2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑(tBu-PBD)、双(2-甲基-8-羟基喹啉-N1,08)-(1,1'-联苯-4-羟基)铝(BAlq)、双(10-苯并喹啉)铍(Bebq₂)、9,10-二(萘-2-基)蒽(ADN)及其混合物。然而,实施方式不限于特定的电子传输层。

[0051] 电子注入层包括电子注入材料,并且电子注入材料可以包括LiF、喹啉锂(LiQ)、氧化锂(Li_2O)、氧化钡(BaO)、氯化钠(NaCl)、氟化铯(CsF)和镧系金属,比如铽(Yb)或其金属卤化物,例如氯化铷(RbCl)或碘化铷(RbI)等。然而,实施方式不限于特定的电子注入材料。例如,在另一实施方式中,电子注入层可以包括电子传输材料和有机金属盐混合的材料,并且有机金属盐可以是具有约4eV或以上的能带隙的材料。具体地,例如,有机金属盐可以包括金属乙酸盐、金属苯乙酸盐、金属乙酰乙酸盐、金属乙酰丙酮盐或金属硬脂酸盐。

[0052] 第一阴极CE1可以在有机发光层EML上。第二阴极CE2可以在第一阴极CE1上且与第一阴极CE1电连接。在本实施方式中,第一和第二阴极CE1和CE2中的每一个可以是透光的。

[0053] 第一阴极CE1可以例如通过连接电极BE与辅助线AL连接。更具体地,沿第三方向与辅助线AL重叠的第一接触孔CH1可以被限定在覆盖绝缘层L3中,并且沿第三方向与第一接触孔CH1重叠的第二接触孔CH2可以被限定在像素限定层PDL中。在本实施方式中,第二接触孔CH2的沿第一方向的第二宽度W2可以大于第一接触孔CH1的沿第一方向的第一宽度W1。而且,当在平面,例如第一和第二方向的平面内观察时,第一接触孔CH1可以位于第二接触孔CH2内部。

[0054] 而且,激光照射区LA可以被限定在非像素区NPA的一个区域中,第二开口部分OP2

被限定在激光照射区LA中的有机发光层EML、空穴控制层HTR和电子控制层ETR的每一个中,并且第二开口部分OP2沿第三方向与第一接触孔CH1和第二接触孔CH2中的每一个重叠。第一阴极CE1可以通过第一和第二接触孔CH1和CH2以及第二开口部分OP2与连接电极BE连接,从而与辅助线AL连接。

[0055] 第二开口部分OP2可以形成使得有机发光层EML、空穴控制层HTR和电子控制层ETR中的每一个被激光(图7E的LR)照射,并且在本实施方式中,可以使连接电极BE与激光照射区LA中的辅助线AL接触。因此,即使连接电极BE部分被激光损坏,由于连接电极BE的下部分被辅助线AL支撑,所以可以防止由于连接电极BE的损坏部分导致连接电极BE与辅助线AL之间的接触变得不稳定。

[0056] 在本实施方式中,连接电极BE的组成材料可以与阳极AN的组成材料相同,并且连接电极BE的层叠结构可以与阳极AN的层叠结构相同。例如,阳极AN和连接电极BE中的每一个可以具有ITO/Ag/ITO的三层层叠结构。

[0057] 类似于本实施方式,当第一和第二阴极CE1和CE2与辅助线AL连接时,即使第一和第二阴极CE1和CE2中的每一个具有透光薄膜的形状,第一和第二阴极CE1和CE2的电阻可以通过辅助线AL降低。

[0058] 在本实施方式中,第一阴极CE1的组成材料可以不同于第二阴极CE2的组成材料。例如,在本实施方式中,第一阴极CE1的组成材料可以包括Ag、Mg、Cu、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Mo、Ti或其化合物或混合物,例如Ag和Mg的混合物。如上所述,即使第一阴极CE1的金属材料包括金属,在本实施方式中,第一阴极CE1的第一厚度T1可以为约几十埃,使得第一阴极CE1仍然是透光的。

[0059] 第二阴极CE2的组成材料可以包括透明导电氧化物(TCO)。例如,第二阴极CE2的组成材料可以包括氧化钨(WO₂、WO₃、WO₆、W₂O₃、W₂O₅等)、氧化钛(TiO₂)、氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、铟锡锌氧化物(ITZO)或氧化镁(MgO)。在另一实施方式中,第二阴极CE2还可以包括石墨烯或碳纳米管。

[0060] 在本实施方式中,第二阴极CE2的第二厚度T2可以大于第一阴极CE1的第一厚度T1。由于第二阴极CE2的组成材料可以包括透明导电氧化物,所以即使增加第二厚度T2以降低第二阴极CE2的电阻,也可以使第二阴极CE2的透光性的降低最小化。

[0061] 比较根据实施方式的第一和第二阴极CE1和CE2的结构与仅包括透明导电氧化物的阴极的结构,第一和第二阴极CE1和CE2的电子注入特性可以通过包括金属的第一阴极CE1来改善。因此,可以提高有机发光元件OLED的发光效率。而且,当通过溅射法形成第二阴极CE2时,第一阴极CE1可以防止溅射的颗粒渗入有机发光层EML。因此,可以防止有机发光层EML被溅射的颗粒损坏。而且,比较根据实施方式的第一和第二阴极CE1和CE2的结构与仅包括透明导电氧化物的阴极的结构,第一和第二阴极CE1和CE2的透光性没有被包括透明导电氧化物的第二阴极CE2破坏,并且可以降低电阻。

[0062] 如上所详细描述,当第一和第二接触孔CH1和CH2形成彼此重叠时,为了使第一阴极CE1与连接电极BE接触,在第一阴极CE1中可以产生大致对应于像素限定层PDL的厚度和第三覆盖绝缘层L3的厚度之和的台阶(step)。在本实施方式中,即使第一阴极CE1中产生了台阶,由于第一阴极CE1被第二阴极CE2覆盖,所以第一和第二阴极CE1和CE2可以稳定地与连接电极BE连接。

[0063] 薄封装层L4可以在第一和第二阴极CE1和CE2上,以封装有机发光元件OLED。在本实施方式中,薄封装层L4可以具有其中无机层(包括例如氮化硅的无机物)和有机层(例如包括丙烯酸酯类的有机物)交替重复的结构。

[0064] 黑色基质BM和第一滤色器CF1可以在薄封装层L4上。黑色基质BM可以对应于非像素区NPA,例如,沿第三方向与非像素区NPA重叠。第一滤色器CF1可以对应于第一像素区PA1,并且例如沿第三方向与有机发光元件OLED重叠。

[0065] 在本实施方式中,封装基板BS2可以设置在黑色基质BM和第一滤色器CF1之上。在另一实施方式中,可以设置保护层代替封装基板BS2,并且保护层可以包括有机层或无机层。

[0066] 图3A是阐释图1中阐释的第一像素PX1、第二像素PX2和第三像素PX3的放大平面图。图3B是阐释沿图3A图示的线II-II'获得的截面的截面图。参考图3A和3B,参考图2A和2B描述的第一像素PX1设置在第一像素区PA1中,第二像素PX2设置在第二像素区PA2中,并且第三像素PX3设置在第三像素区PA3中。

[0067] 在本实施方式中,第一至第三像素PX1、PX2和PX3中的每一个可以包括上面参考2A和2B描述的有机发光元件OLED且发射白色光。而且,第一像素PX1包括第一滤色器CF1,第二像素PX2包括第二滤色器CF2,并且第三像素PX3包括第三滤色器CF3。

[0068] 在本实施方式中,第一滤色器CF1可以是红色滤色器,第二滤色器CF2可以是绿色滤色器,并且第三滤色器CF3可以是蓝色滤色器。因此,第一像素区PA1中的第一像素PX1可以输出红色光,第二像素区PA2中的第二像素PX2可以输出绿色光,并且第三像素区PA3中的第三像素PX3可以输出蓝色光。

[0069] 在本实施方式中,有机发光层EML可以设置在有机发光元件OLED中的阳极AN上,并且可以是跨越第一至第三像素区PA1、PA2和PA3设置的单层膜的形状。而且,在有机发光元件OLED中,空穴控制层HTR和电子控制层ETR中的每一个可以是跨越第一至第三像素区PA1、PA2和PA3设置的单层膜。

[0070] 图4是根据另一实施方式的有机发光显示装置101的截面图。在描述图4时,先前描述的部件将由相同的参考数值指示,并且将不再提供其重复的描述。参考图4,有机发光显示装置101可以包括第一像素区PA1中的第一像素PX1-1、第二像素区PA2中的第二像素PX2-1和第三像素区PA3中的第三像素PX3-1。

[0071] 第一至第三像素PX1-1、PX2-1和PX3-1中的每一个可以包括有机发光元件OLED-1。在本实施方式中,发光元件OLED-1可以包括沿第三方向顺序层叠在基底基板BS1上的阳极AN、空穴控制层HTR、第一有机发光层EML1、第二有机发光层EML2、电子控制层ETR、第一阴极CE1和第二阴极CE2。第一有机发光层EML1可以与第二有机发光层EML2接触。

[0072] 在本实施方式中,第一和第二有机发光层EML1和EML2可以发射具有彼此不同波长的光。例如,第一有机发光层EML1可以发射蓝色光,且第二有机发光层EML2可以发射黄色光。因此,第一和第二有机发光层EML1和EML2发射的光被混合,并且可以通过第一至第三滤色器CF1、CF2和CF3中的相应滤色器过滤成彩色光。

[0073] 而且,辅助线AL可以在覆盖绝缘层L3上并且与第一至第三像素PX1-1、PX2-1和PX3-1中的每一个相邻。如上文参考图2A和2B所述,辅助线AL可以通过连接电极(图2B的BE)与第一阴极CE1电连接。

[0074] 图5是根据另一实施方式的有机发光显示装置102的截面图。在描述图5时,先前描述的部件将由相同的参考数值指示,并且将不再提供其重复的描述。参考图5,有机发光显示装置102可以包括第一像素区PA1中的第一像素PX1-2、第二像素区PA2中的第二像素PX2-2和第三像素区PA3中的第三像素PX3-2。

[0075] 第一至第三像素PX1-2、PX2-2和PX3-2中的每一个可以包括有机发光元件OLED-2。在本实施方式中,有机发光元件OLED-2可以包括沿第三方向顺序层叠在基底基板BS1上的阳极AN、空穴控制层HTR、第一有机发光层EML1、电荷产生层CGL、第二有机发光层EML2、电子控制层ETR、第一阴极CE1和第二阴极CE2。电荷产生层CGL可以在第一和第二有机发光层EML1和EML2之间。

[0076] 在本实施方式中,电荷产生层CGL可以包括含有n型掺杂剂的电子产生层和含有p型掺杂剂的空穴产生层,并且电子产生层和空穴产生层可以顺序层叠在第一有机发光层EML1上。电子产生层可以是掺杂有n型掺杂剂的有机层,并且该有机层可以包括上文参考图2A和2B描述的电子传输材料。而且,空穴产生层可以是掺杂有p型掺杂剂的有机层,并且该有机层可以包括上文参考图2A和2B描述的空穴传输材料。

[0077] 在本实施方式中,与参考图4描述的实施方式相同,第一和第二有机发光层EML1和EML2可以发射具有彼此不同波长的光。例如,第一有机发光层EML1可以发射蓝色光,第二有机发光层EML2可以发射黄色光。因此,第一和第二有机发光层EML1和EML2发射的光被混合,并且该混合光可以通过第一至第三滤色器CF1、CF2和CF3中的相应的滤色器过滤成彩色光。

[0078] 而且,辅助线AL可以在覆盖绝缘层L3上,与第一至第三像素PX1-2、PX2-2和PX3-2中的每一个相邻。如上文参考图2A和2B所述,辅助线AL通过连接电极(图2B的BE)与第一阴极CE1电连接。

[0079] 图6是根据另一实施方式的有机发光显示装置103的截面图。在描述图6时,先前描述的部件将由相同的参考数值指示,并且将不再提供其重复的描述。参考图6,有机发光显示装置103可以包括设置在第一像素区PA1中的第一像素PX1-3、设置在第二像素区PA2中的第二像素PX2-3以及设置在第三像素区PA3中的第三像素PX3-3。

[0080] 第一至第三像素PX1-3、PX2-3和PX3-3中的每一个可以包括有机发光元件OLED-3。在本实施方式中,有机发光元件OLED-3可以包括沿第三方向顺序层叠在基底基板BS1上的阳极AN、空穴控制层HTR、第一有机发光层EML1、第一电荷产生层CGL1、第二有机发光层EML2、第二电荷产生层CGL2、第三有机发光层EML3、电子控制层ETR,第一阴极CE1和第二阴极CE2。第一电荷产生层CGL1可以在第一和第二有机发光层EML1和EML2之间。第二电荷产生层CGL2可以在第二和第三有机发光层EML2和EML3之间。

[0081] 在本实施方式中,第一至第三有机发光层EML1、EML2和EML3可以发射具有彼此不同波长的光。例如,第一有机发光层EML1可以发射蓝色光,第二有机发光层EML2可以发射黄色光,且第三有机发光层EML3可以发射绿色光。

[0082] 在另一实施方式中,第一至第三有机发光层EML1、EML2和EML3中的两个有机发光层可以发射彼此相同的光,而剩余一个有机发光层发射的光可以与这两个有机发光层发射的光不同。例如,第一和第二有机发光层EML1和EML2中的每一个可以发射蓝色光,而第三有机发光层EML3可以发射黄色光。因此,第一至第三有机发光层EML1、EML2和EML3发射的光被混合,并且该混合光可以通过第一至第三滤色器CF1、CF2和CF3中的相应的滤色器过滤成彩

色光。

[0083] 而且,辅助线AL可以在覆盖绝缘层L3上,与第一至第三像素PX1-3、PX2-3和PX3-3中的每一个相邻,并且如上文参考图2A和2B所述,辅助线AL通过连接电极(图2B的BE)与第一阴极CE1电连接。

[0084] 图7A至7H是阐释图2B中阐释的有机发光显示装置100的制造方法中阶段的视图。在描述图7A至7H时,先前描述的部件将由相同的参考数值指示,并且将不再提供其重复的描述。

[0085] 参考图7A和7B,在基底基板BS1上形成驱动晶体管TFT2、辅助线AL和数据线DL。而且,在基底基板BS1上形成栅极线(图2A的SL)、功率信号线(图2A中的DVL)和开关晶体管(图2A的TFT1)。

[0086] 在本实施方式中,辅助线AL可以通过与驱动晶体管TFT2的第二源极SE2和第二漏极DE2相同的工艺来形成。因此,辅助线AL的组成材料可以与第二源极SE2和第二漏极DE2中的每一个的组成材料相同。类似地,数据线DL可以通过相同的工艺形成。在形成辅助线AL、数据线DL和驱动晶体管TFT2之后,形成覆盖辅助线AL和驱动晶体管TFT2的初步覆盖绝缘层L3-0。

[0087] 在形成初步覆盖绝缘层L3-0之后,可以形成第一接触孔CH1和第二通孔VH2以创建覆盖绝缘层L3。结果,第二漏极DE2通过第二通孔VH2暴露,并且辅助线AL的一部分通过第一接触孔CH1暴露。

[0088] 参见参考图7C和7D,在形成覆盖绝缘层L3之后,可以在覆盖绝缘层L3上形成连接电极BE和阳极AN。连接电极BE可以通过第一接触孔CH1与辅助线AL连接。而且,阳极AN可以通过第二通孔VH2与第二漏极DE2电连接。

[0089] 在本实施方式中,连接电极BE和阳极AN可以通过相同的工艺形成。因此,连接电极BE的组成材料可以与阳极AN的组成材料相同。

[0090] 在形成连接电极BE和阳极AN之后,可以在覆盖绝缘层L3上形成初步像素限定层PDL-0。随后,可以在初步像素限定层PDL-0中形成第一开口部分OP1和第二接触孔CH2,以创建像素限定层PDL。

[0091] 第一开口部分OP1对应于像素区PA,并且第二接触孔CH2与对应于非像素区NPA的第一接触孔CH1重叠。结果,阳极AN可以通过第一开口部分OP1暴露于外部,并且连接电极BE可以通过第一和第二接触孔CH1和CH2暴露于外部。

[0092] 在本实施方式中,第二接触孔CH2的第二宽度W2可以大于第一接触孔CH1的第一宽度W1,并且当在平面内观察时,第一接触孔CH1可以位于第二接触孔CH2内部。换言之,连接电极BE可以具有与第一接触孔CH1中的辅助线AL接触的底面,并且可以沿第一接触孔CH的侧壁延伸到覆盖层绝缘层L3的上表面,使得连接电极BE的上表面的一部分可以被第二接触孔CH2暴露,而其余部分可被像素限定层PDL覆盖。

[0093] 参考图7E和7F,在形成像素限定层PDL之后,形成初步空穴控制层HTR-1、初步有机发光层EML-1和初步电子控制层ETR-1。在本实施方式中,初步空穴控制层HTR-1、初步有机发光层EML-1和初步电子控制层ETR-1中的每一个可以是跨越像素区PA和非像素区NPA的单层膜。

[0094] 随后,使用激光照射装置LS,用激光LR照射初步空穴控制层HTR-1、初步有机发光

层EML-1和初步电子控制层ETR-1中的每一个的对应于激光照射区LA的部分。结果,在初步空穴控制层HTR-1、初步有机发光层EML-1和初步电子控制层ETR-1中的每一个中形成对应于激光照射区LA的第二开口部分OP2,并且连接电极BE通过第二开口部分OP2、第一接触孔CH1和第二接触孔CH2暴露于外部。

[0095] 在本实施方式中,当激光照射区LA被激光LR照射时,连接电极BE可能被激光LR的一部分照射,并且通过激光LR可能使连接电极BE的一部分变形。然而,在本实施方式中,由于连接电极BE与激光照射区LA中的辅助线AL接触,由此连接电极BE的下部被辅助线AL支撑,可以防止连接电极BE和辅助线AL之间的接触不稳定。

[0096] 参考图7G和7H,在其中限定有第二开口部分OP2的空穴控制层HTR、有机发光层EML和电子控制层ETR之后,在电子控制层ETR上形成第一阴极CE1。第一阴极CE1可以与通过第一接触孔CH1、第二接触孔CH2和第二开口部分OP2暴露的连接电极BE电连接。

[0097] 随后,在第一阴极CE1上形成第二阴极CE2,从而完成有机发光元件OLED的形成。在本实施方式中,第一阴极CE1可以通过使用热蒸发法形成,并且第二阴极CE2可以通过使用溅射法形成。因此,当通过溅射法形成第二阴极CE2时,第一阴极CE1可以防止有机发光层EML被溅射的颗粒损坏。

[0098] 同样在本实施方式中,由于辅助线AL、连接电极BE和第一阴极CE1通过第一和第二接触孔CH1和CH2彼此共同连接,在第一阴极CE1中可以产生大致对应于第一接触孔CH1的深度和第二接触孔CH2的深度之和的台阶部分。在本实施方式中,即使在第一阴极CE1中产生台阶部分,从而在第一阴极CE1中可能产生裂纹,由于第一阴极CE1被第二阴极CE2覆盖,所以第一和第二阴极CE1和CE2可以稳定地与连接电极BE连接。

[0099] 随后,形成薄封装层(图2B的L4)、遮光层(图2B的BM)和第一滤色器(图2B的CF1)。然后,可以通过使用封装基板(图2B的BS2)来封装有机发光元件OLED,从而完成有机发光显示装置。

[0100] 根据实施方式,有机发光元件包括含有金属的第一阴极上,以及在第一阴极上的含有透明导电氧化物的第二阴极。因此,可以通过第一阴极改善有机发光元件的电子注入特性,而可以不破坏透光性,并且通过第二阴极容易降低电阻。

[0101] 而且,当通过溅射法形成第二阴极时,可以防止第一阴极的溅射颗粒渗入有机发光层。因此,可以防止有机发光层被溅射颗粒损坏。

[0102] 而且,即使为了将第一阴极与连接电极和辅助线连接,在第一阴极中产生大致对应于绝缘层的厚度之和的台阶部分,但第一阴极被第二阴极覆盖,使得可以由此改善第一和第二阴极的覆盖。因此,第一和第二阴极可以稳定地与连接电极和辅助线连接。因此,本公开提供了一种具有提高的显示质量的有机发光显示装置及其制造方法。

[0103] 本文已经公开了示例性实施方式,并且尽管采用了特定术语,但是它们仅以一般的且描述性的意义被使用和解释,而不是为了限制的目的。在一些情形中,如对于在本申请提交之时的本领域普通技术人员来说是明显的,除非另有明确指示,结合特定实施方式描述的特征、特性和/或元件可以单独使用或与结合其他实施方式描述的特征、特性和/或元件组合使用。因此,本领域技术人员将理解,在不脱离如以下权利要求书中阐述的本发明的精神和范围的情况下,可以做出形式和细节上的各种改变。

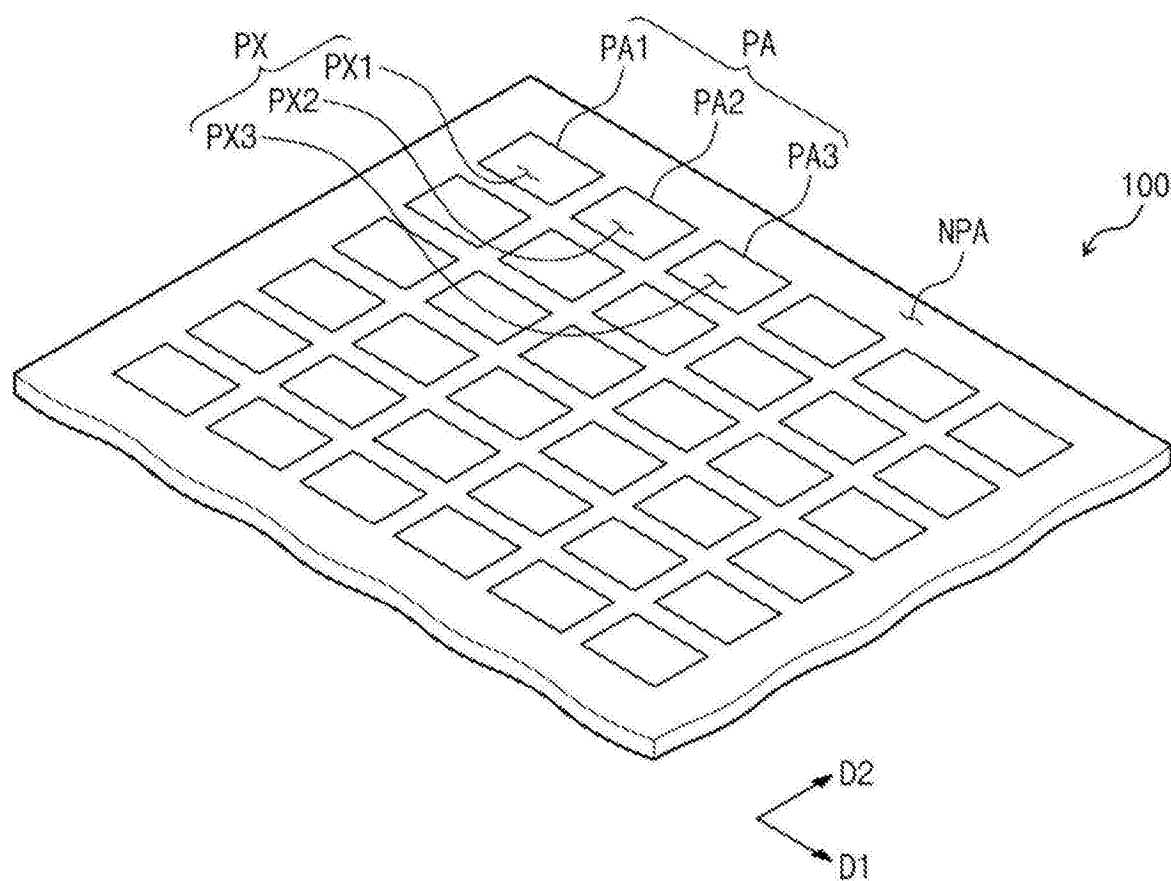


图1

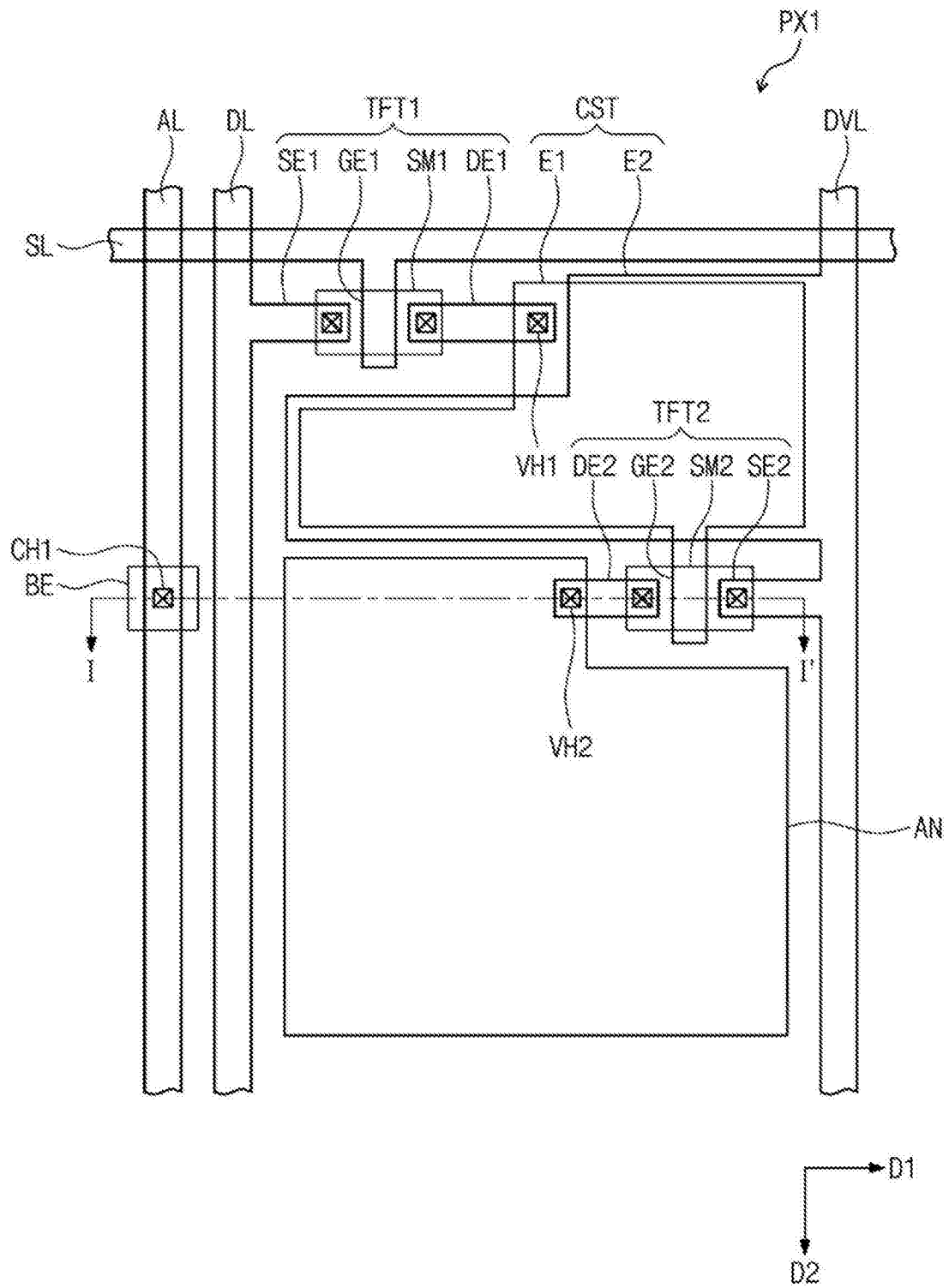


图2A

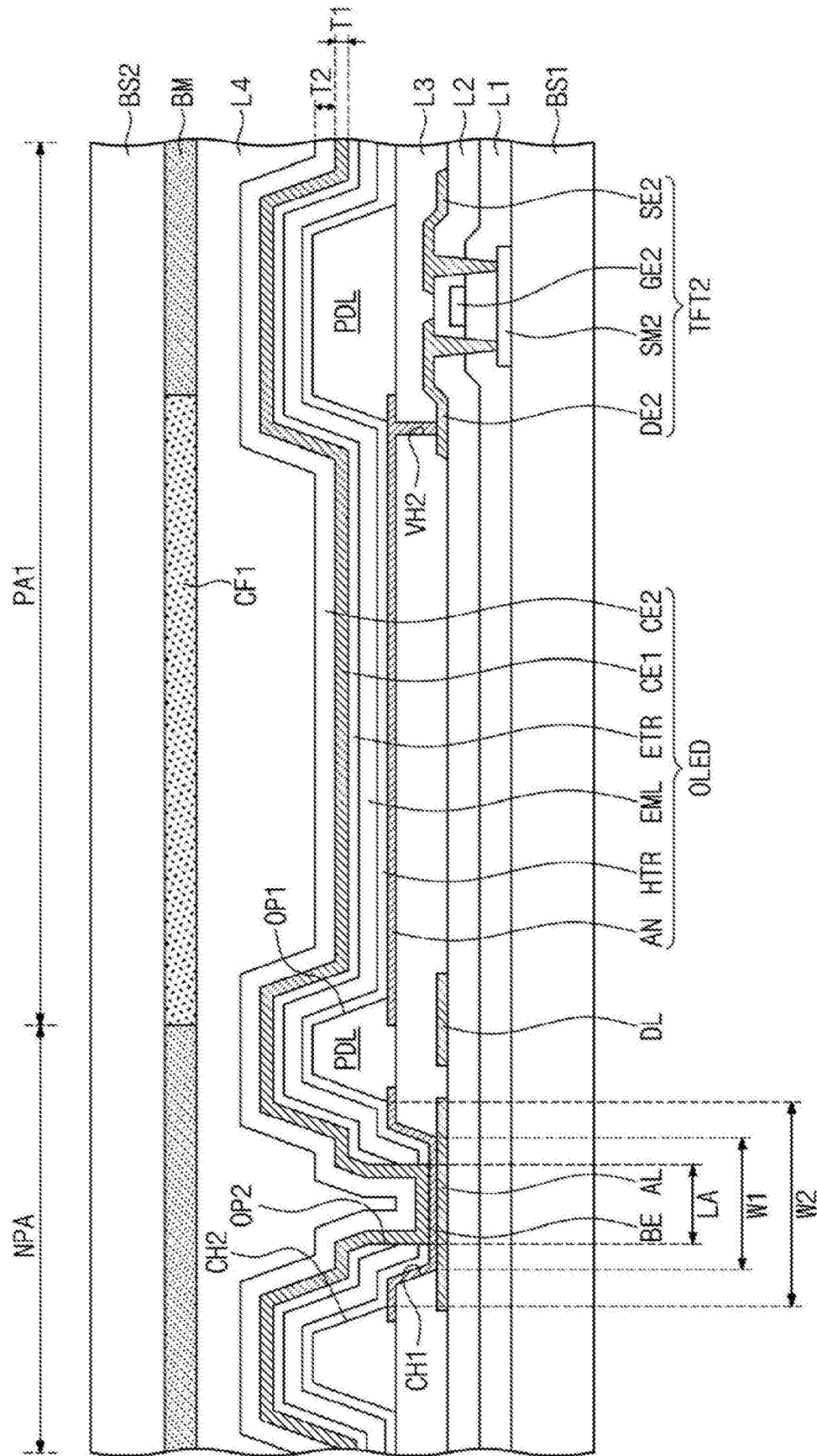


图2B

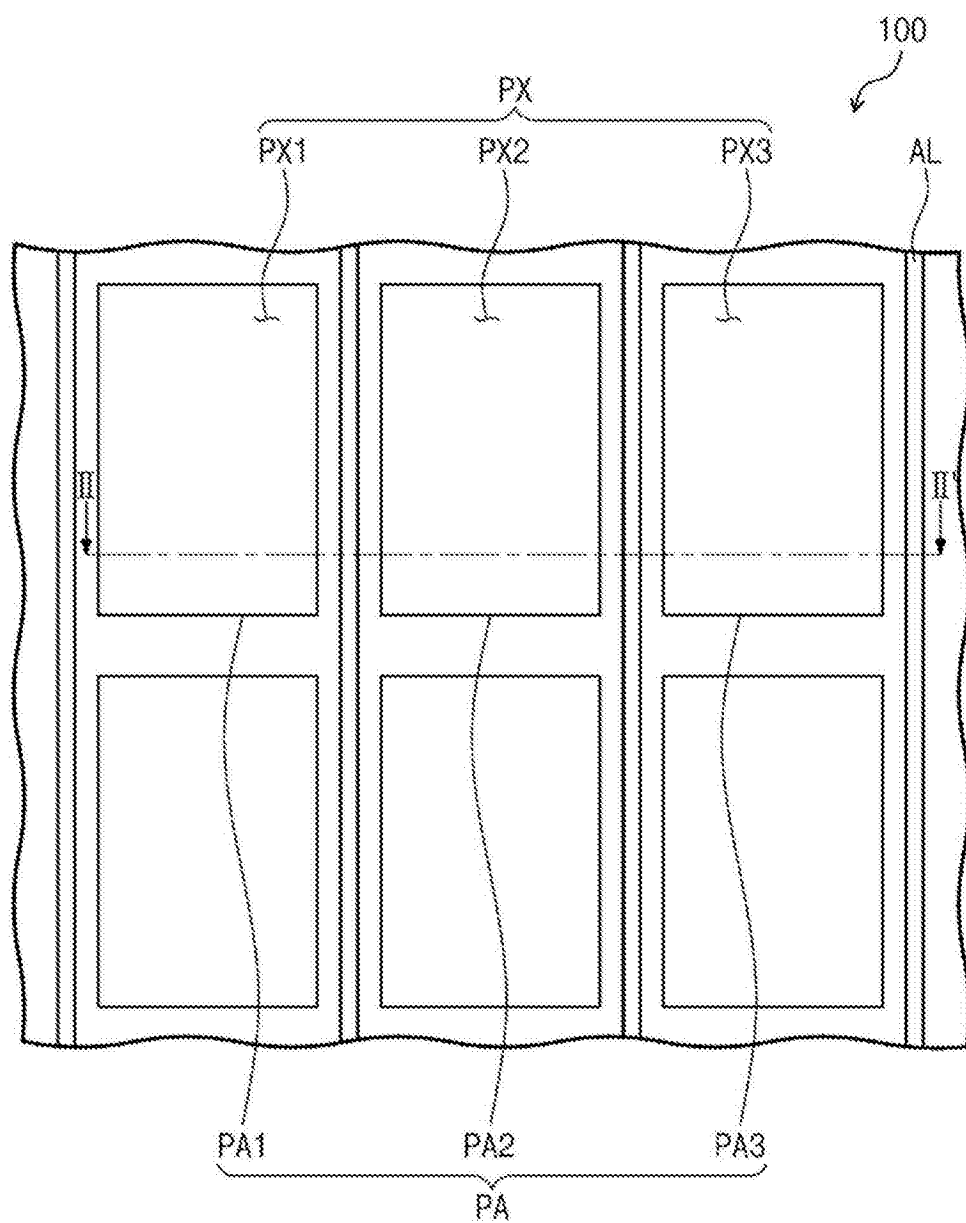


图3A

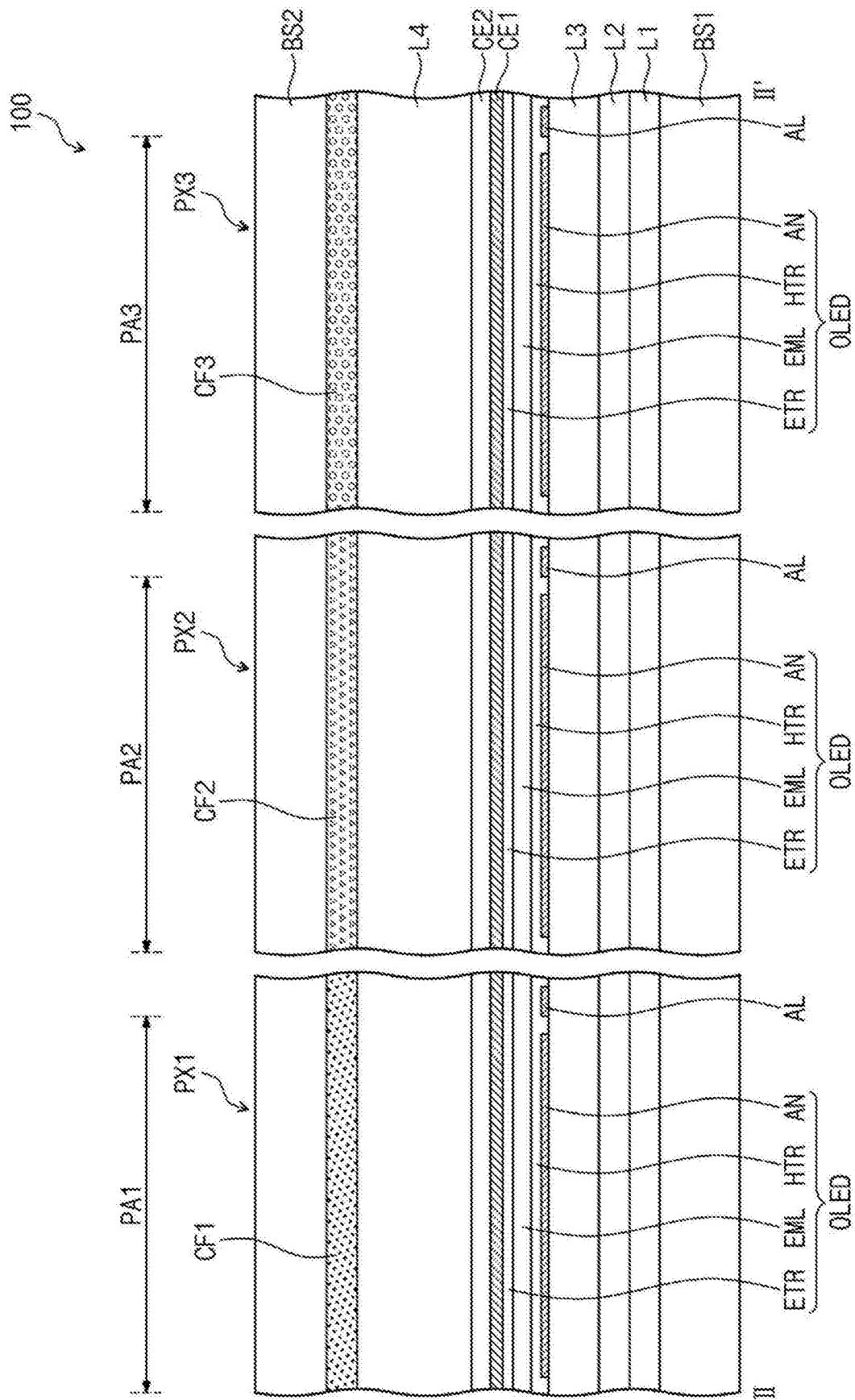


图3B

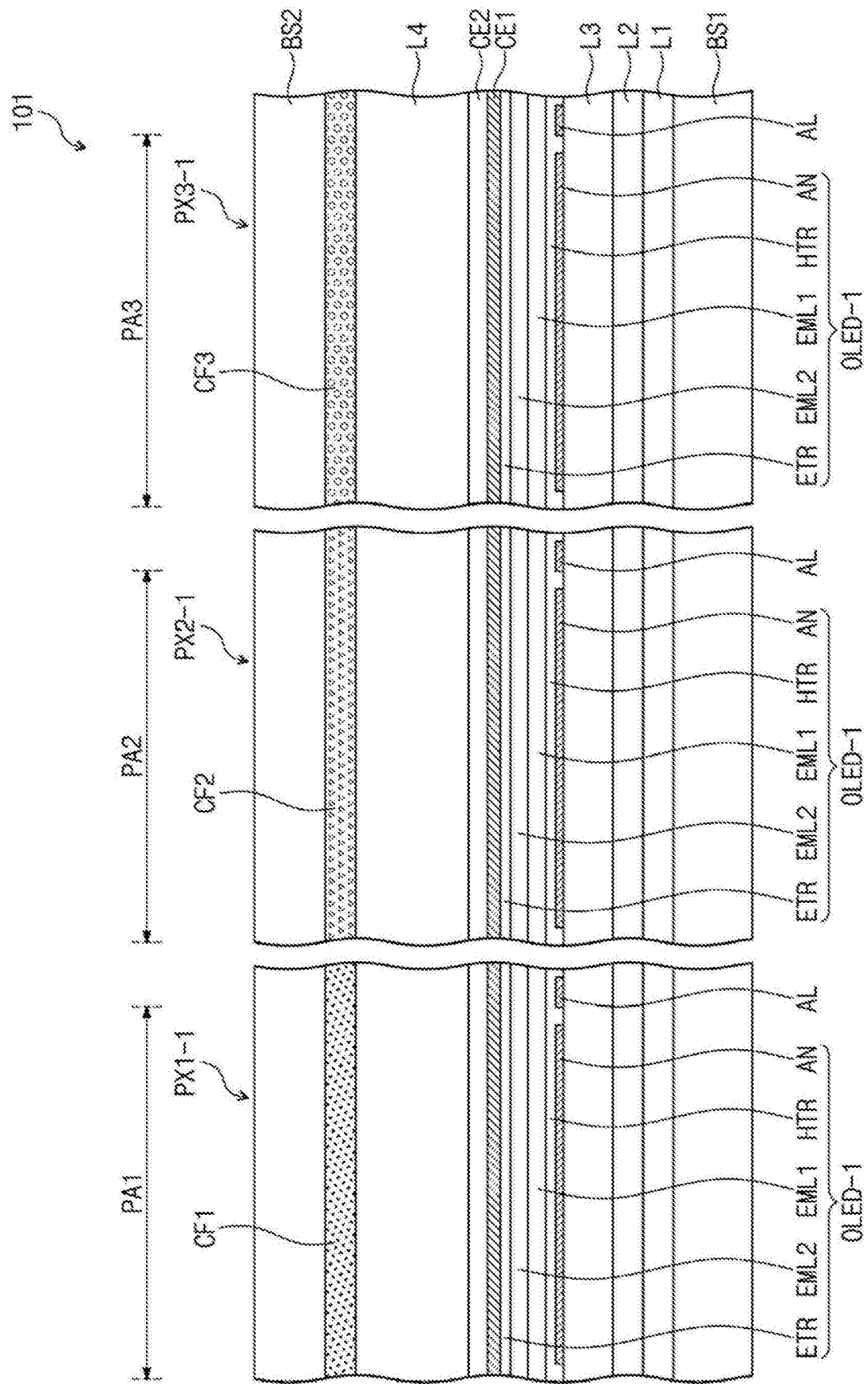


图4

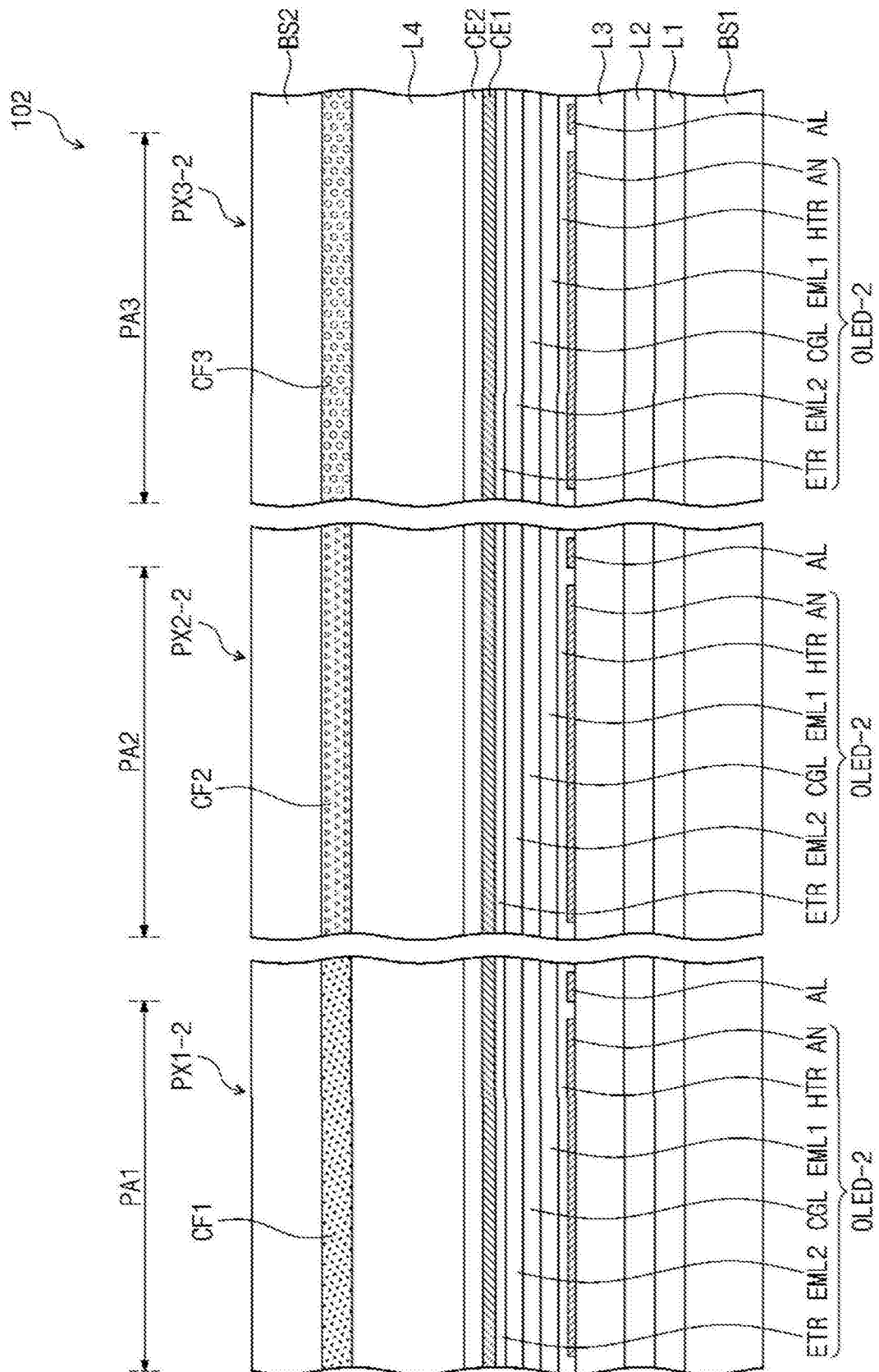


图5

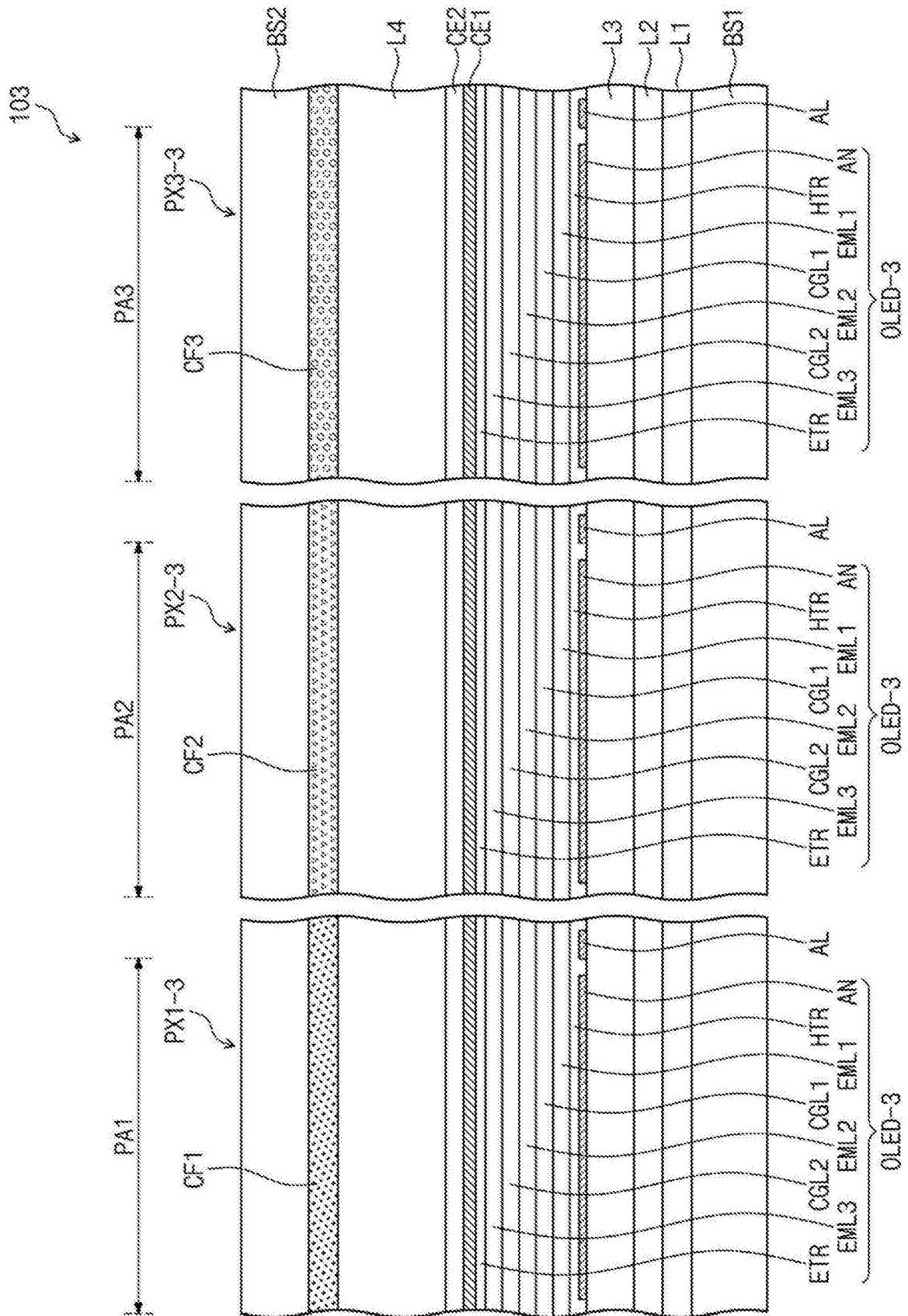


图6

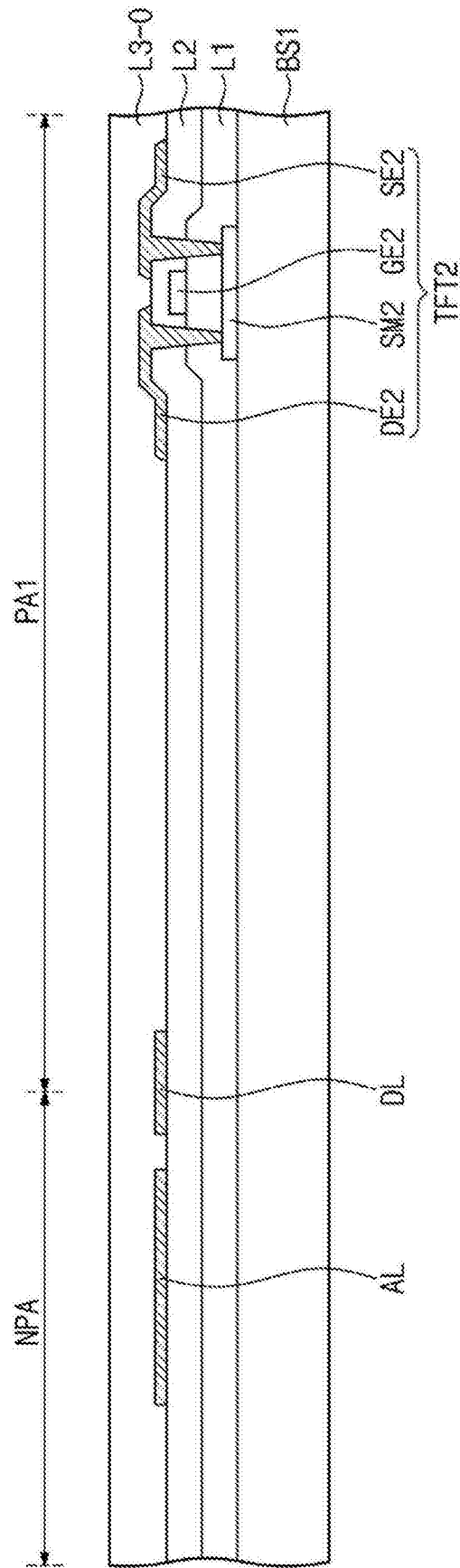


图7A

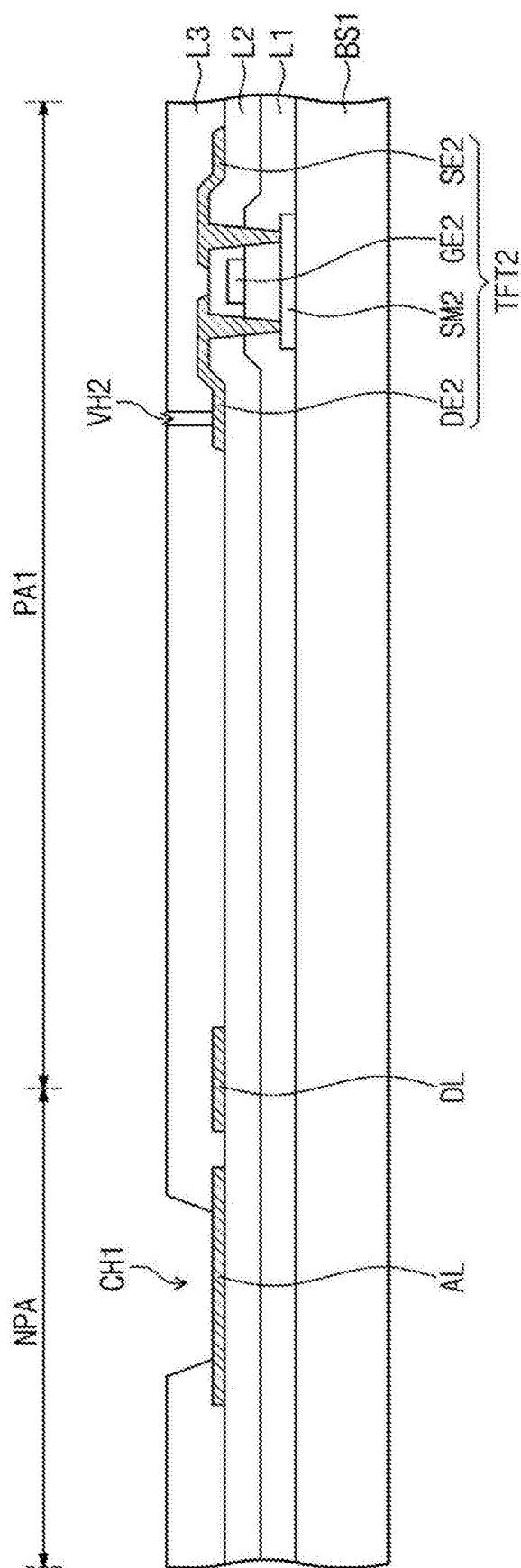


图7B

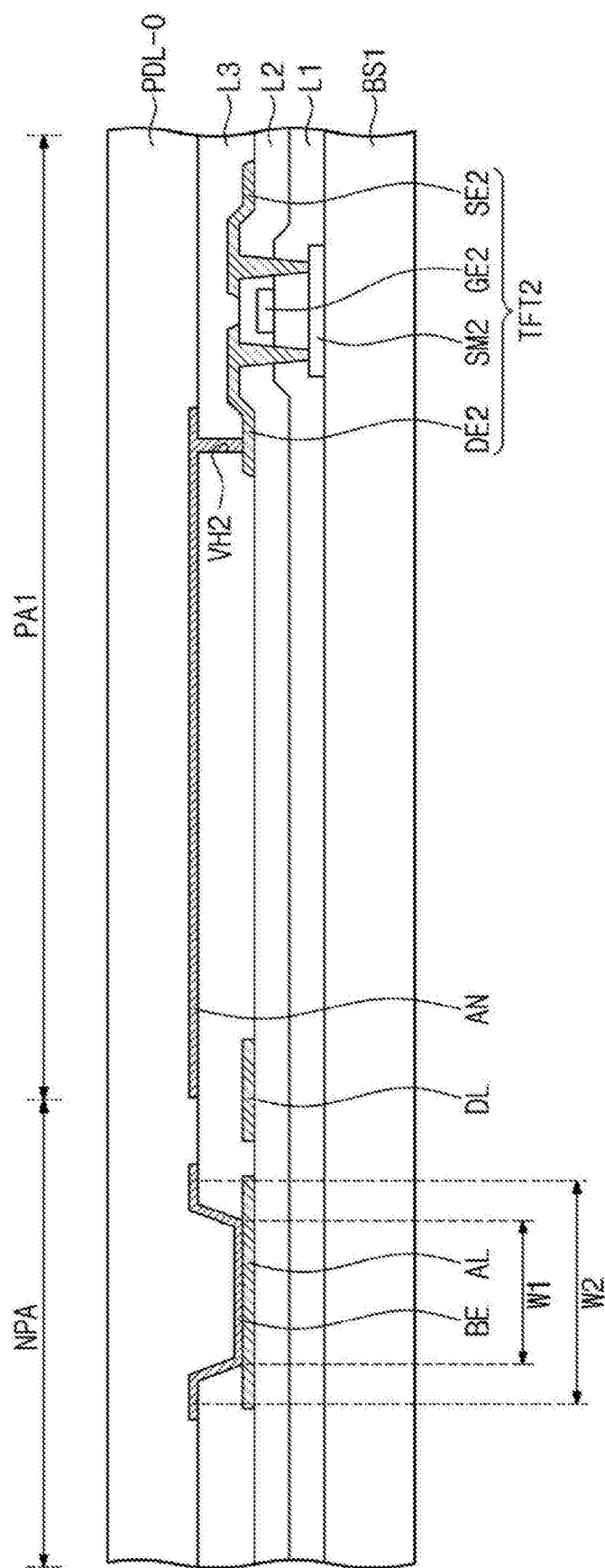


图7C

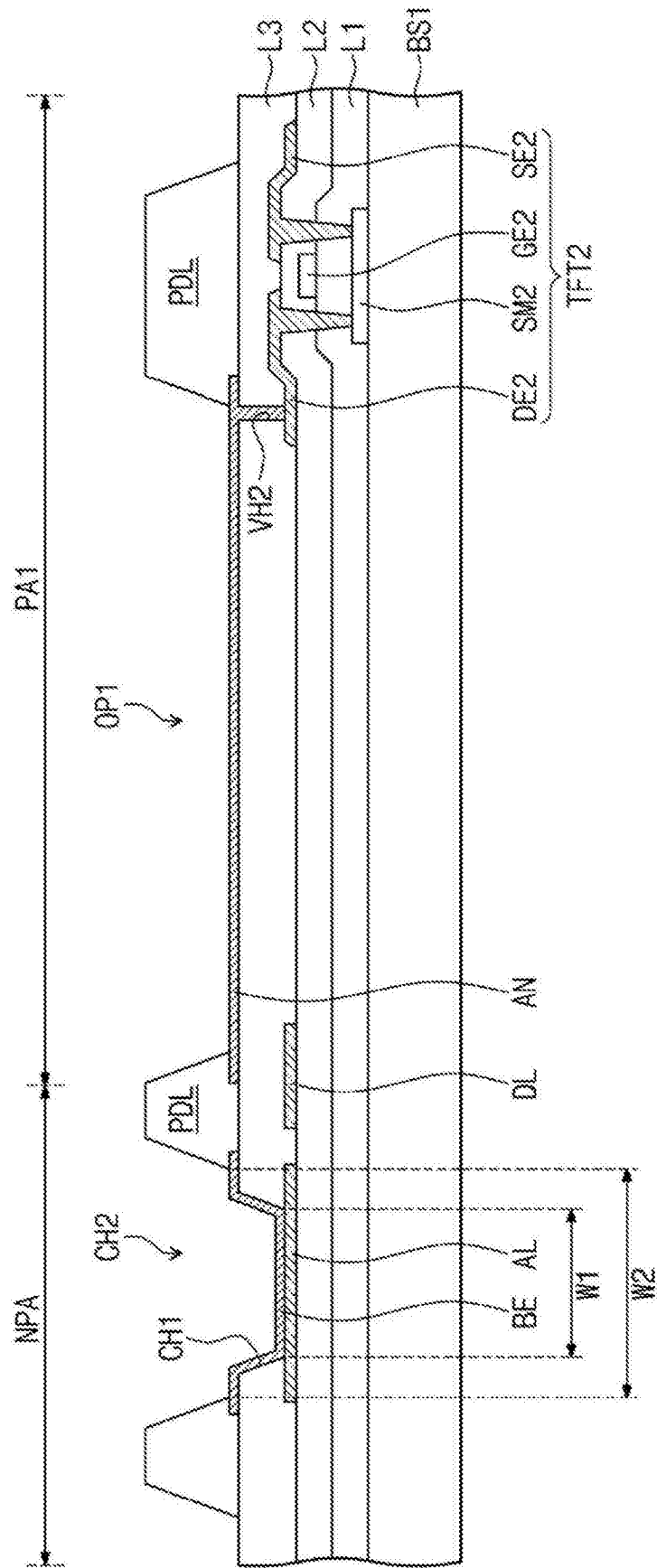


图7D

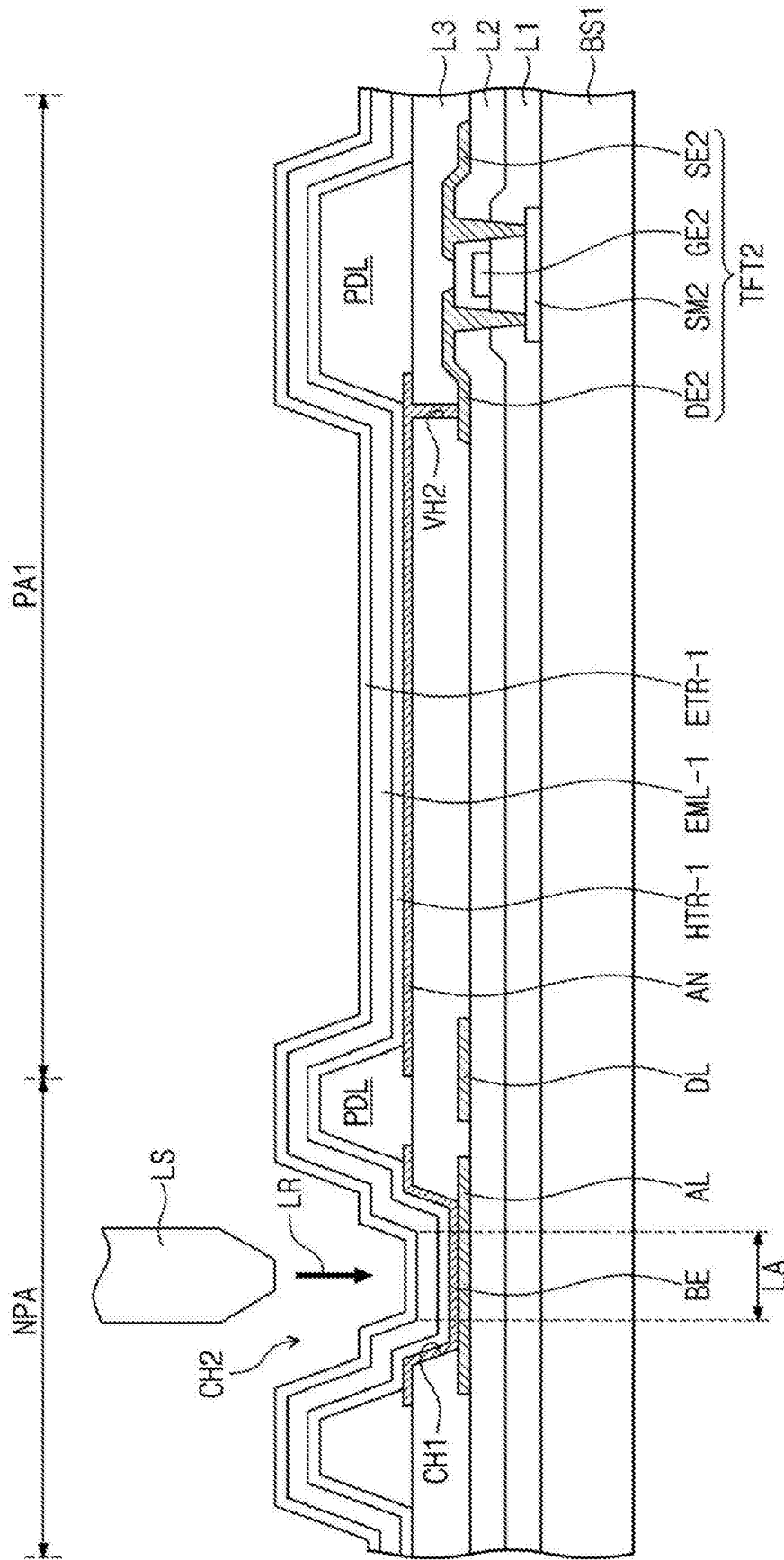


图7E

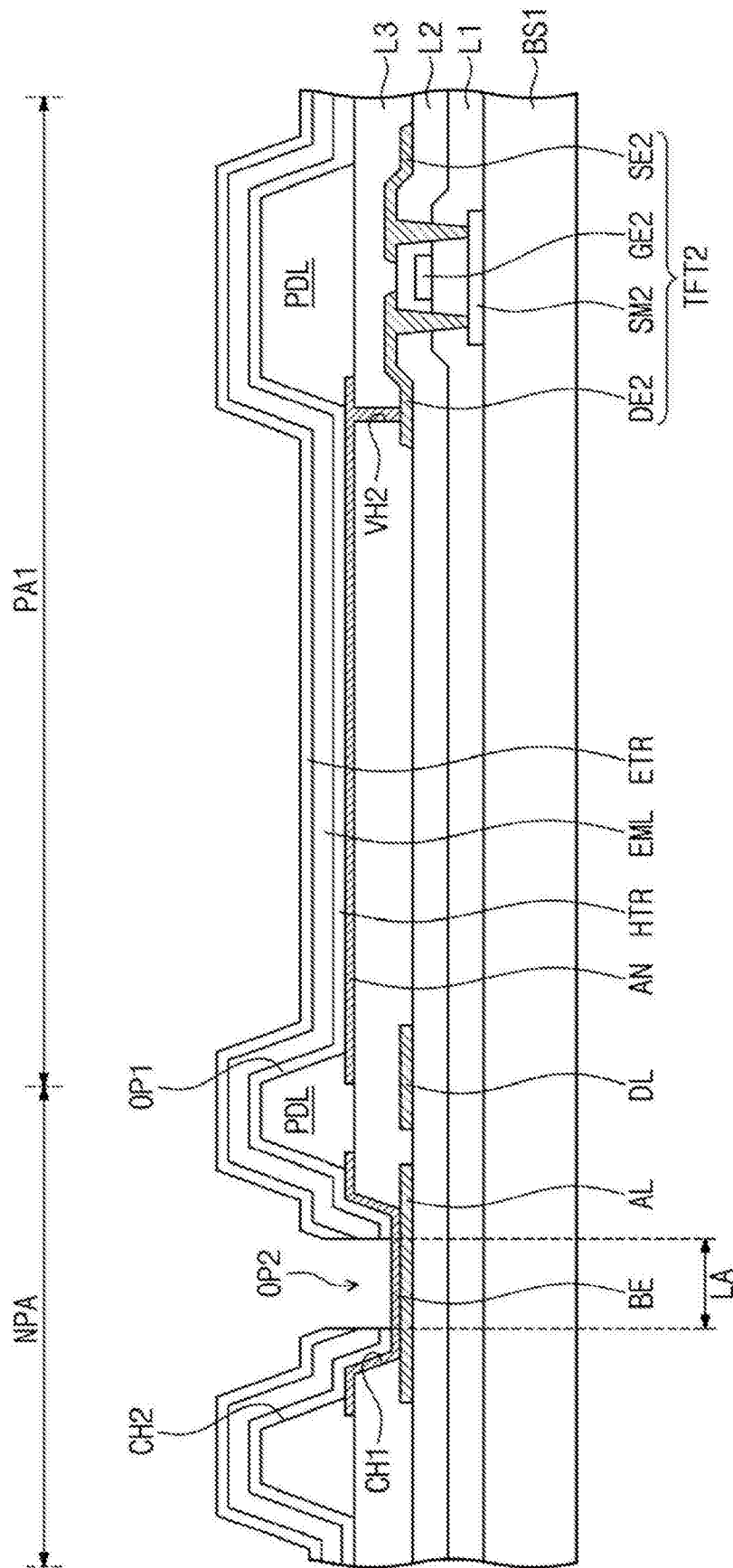


图7F

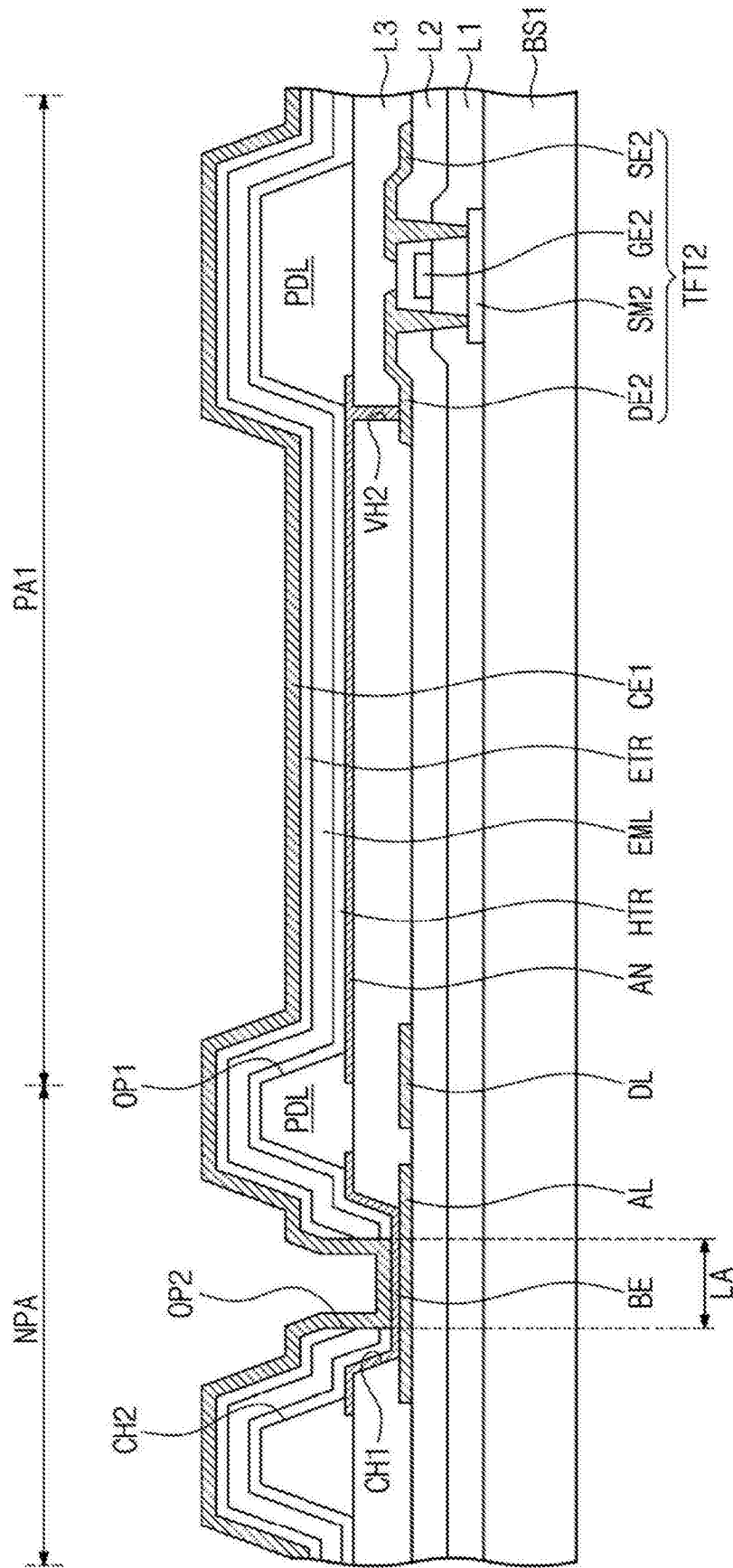


图7G

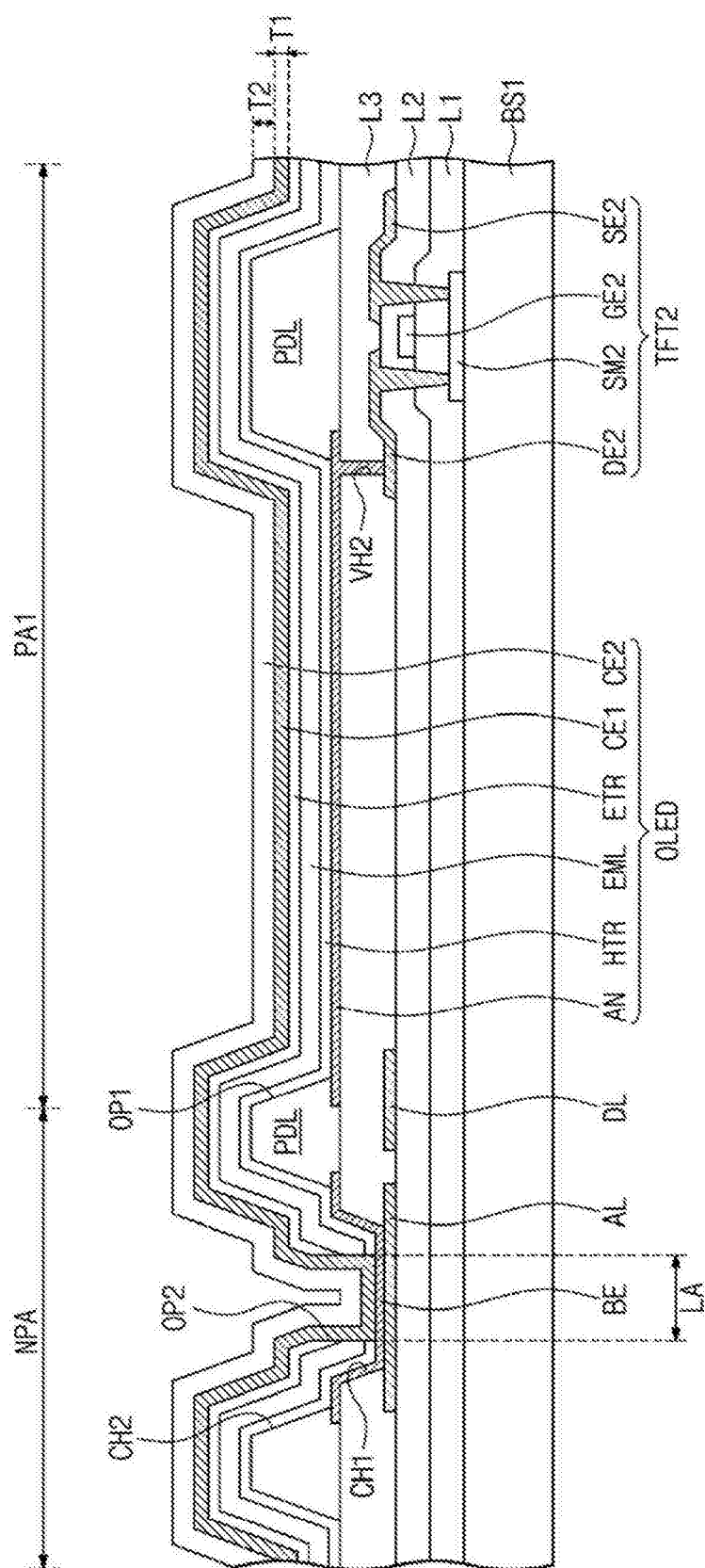


图7H

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN107579093A	公开(公告)日	2018-01-12
申请号	CN2017110536425.8	申请日	2017-07-04
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	吴彦锡 金相烈 金世一 田宇植 崔宝美		
发明人	吴彦锡 金相烈 金世一 田宇植 崔宝美		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3279 H01L27/322 H01L27/3246 H01L27/3258 H01L27/3262 H01L27/3265 H01L51/0018 H01L51/5228 H01L51/5234 H01L2227/323		
代理人(译)	潘怀仁		
优先权	1020160084377 2016-07-04 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了有机发光显示装置。一种有机发光显示装置包括具有像素区和非像素区的基底基板、在所述像素区上的有机发光元件以及在所述非像素区中的辅助线。所述有机发光元件包括阳极、设置在所述阳极上的第一有机发光层、第一阴极以及第二阴极。所述第一阴极在所述第一有机发光层上，从而与所述辅助线电连接。所述第二阴极在所述第一阴极上，从而与所述第一阴极电连接。所述第一阴极可以包括金属，并且所述第二阴极可以包括透明导电氧化物(TCO)。本公开提供的有机发光显示装置具有提高的显示质量。

