



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105609529 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201510780695. 4

(22) 申请日 2015. 11. 13

(30) 优先权数据

10-2014-0159172 2014. 11. 14 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金重铁

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 刘久亮

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

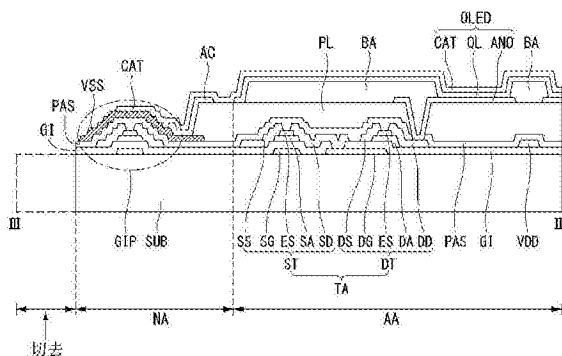
权利要求书1页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称

窄边框大面积有机发光二极管显示器

(57) 摘要

窄边框大面积有机发光二极管显示器。本公开涉及一种窄边框大面积有机发光二极管显示器。本公开提出了一种有机发光二极管显示器,该有机发光二极管显示器包括:基板,该基板包括显示区域和非显示区域;选通驱动器,该选通驱动器被布置在所述非显示区域中;地线,该地线在所述选通驱动器上与钝化层交叠;阳极,该阳极被布置在所述显示区域中;有机发光层,该有机发光层被布置在所述显示区域中并且层叠在所述阳极上;以及阴极,该阴极层叠在所述有机发光层上并且接触所述地线。



1. 一种有机发光二极管显示器,该有机发光二极管显示器包括:
基板,该基板包括显示区域和非显示区域;
选通驱动器,该选通驱动器被布置在所述非显示区域中;
地线,该地线在所述选通驱动器上与钝化层交叠;
阳极,该阳极被布置在所述显示区域中;
有机发光层,该有机发光层被布置在所述显示区域中并且层叠在所述阳极上;以及
阴极,该阴极层叠在所述有机发光层上并且接触所述地线。
2. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器,该有机发光二极管显示器还包括:
薄膜晶体管,该薄膜晶体管被布置在所述显示区域中并且接触所述阳极;以及
辅助阴极,该辅助阴极包括与所述阳极相同的材料,所述辅助阴极与所述阳极分离并且接触所述地线。
3. 根据权利要求 2 所述的有机发光二极管显示器,该有机发光二极管显示器还包括:
平面层,该平面层布置在所述地线和所述薄膜晶体管上,并且暴露所述地线和所述薄膜晶体管的一些部分,
其中,所述阳极和所述辅助阴极被布置在所述平面层上,
其中,所述辅助阴极接触从所述平面层暴露的所述地线,并且
其中,所述阴极接触所述辅助阴极和所述地线。
4. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器,该有机发光二极管显示器还包括:
薄膜晶体管,该薄膜晶体管被布置在所述显示区域中并且接触所述阳极;
第一存储电极,该第一存储电极在第一钝化层上与所述薄膜晶体管交叠;以及
第二存储电极,该第二存储电极经由第二钝化层与所述第一存储电极交叠,
其中,所述地线被布置在与所述第一存储电极和所述第二存储电极中的任一个相同的层上,并且包括与所述第一存储电极和所述第二存储电极中的任一个相同的材料。

窄边框大面积有机发光二极管显示器

技术领域

[0001] 本公开涉及窄边框大面积有机发光二极管显示器。具体地，本公开涉及一种具有用于降低阴极的表面电阻的辅助阴极以及用于防止该辅助阴极的保护电极的窄边框有机发光二极管显示器。

背景技术

[0002] 现今，各种平板显示装置是为了克服阴极射线管的诸如巨大重量和大块体积的缺点而开发的。平板显示装置包括液晶显示装置（或 LCD）、场发射显示器（或 FED）、等离子体显示面板（或 PDP）和电致发光装置（或 EL）。

[0003] 图 1 是例示了根据现有技术的具有诸如薄膜晶体管的有源开关元件的有机发光二极管显示器的结构的平面图。图 2 是例示了根据现有技术的沿着图 1 中的 I-I' 切割线的有机发光二极管显示器的结构的截面图。

[0004] 参照图 1 和图 2，该有机发光二极管显示器包括：薄膜晶体管（或“TFT”）基板，该 TFT 基板具有薄膜晶体管 ST 和薄膜晶体管 DT；以及有机发光二极管 OLED，该有机发光二极管 OLED 连接至薄膜晶体管 ST 和薄膜晶体管 DT 并且由薄膜晶体管 ST 和薄膜晶体管 DT 驱动；和盖 ENC，该盖 ENC 接合并面对 TFT 基板，同时有机粘合剂 POLY 在盖 ENC 与 TFT 基板之间。TFT 基板包括开关薄膜晶体管 ST、连接至开关薄膜晶体管 ST 的驱动薄膜晶体管 DT 以及连接至驱动薄膜晶体管 DT 的有机发光二极管 OLED。

[0005] 在透明基板 SUB 上，开关薄膜晶体管 ST 形成在选通线 GL 和数据线 DL 彼此交叉的地方。开关薄膜晶体管 ST 起作用以便选择连接至开关薄膜晶体管 ST 的像素。开关薄膜晶体管 ST 包括从选通线 GL 分支的栅极 SG、与栅极 SG 交叠的半导体沟道层 SA、源极 SS 和漏极 SD。驱动薄膜晶体管 DT 起作用以便驱动被布置在由开关薄膜晶体管 ST 选择的像素处的有机发光二极管 OLED 的阳极 ANO。驱动薄膜晶体管 DT 包括连接至开关薄膜晶体管 ST 的漏极 SD 的栅极 DG、半导体沟道层 DA、连接至驱动电流线 VDD 的源极 DS 以及漏极 DD。驱动薄膜晶体管 DT 的漏极 DD 连接至有机发光二极管 OLED 的阳极 ANO。

[0006] 作为一个示例，图 2 示出了顶栅结构的薄膜晶体管。在这种情况下，开关薄膜晶体管 ST 的半导体沟道层 SA 和驱动薄膜晶体管 DT 的半导体沟道层 DA 首先形成在基板 SUB 上并且栅绝缘层 GI 覆盖它们，然后栅极 SG 和栅极 DG 通过与半导体沟道层 SA 和半导体沟道层 DA 的中心部交叠而形成在其上。此后，在半导体沟道层 SA 和半导体沟道层 DA 的两侧处，源极 SS 和源极 DS 以及漏极 SD 和漏极 DD 通过穿透绝缘层 IN 的接触孔连接至其。源极 SS 和源极 DS 以及漏极 SD 和漏极 DD 形成在绝缘层 IN 上。

[0007] 另外，在围绕布置了像素区域的显示区域的外部区域处，排列了形成在选通线 GL 的一端处的选通焊盘 GP、形成在数据线 DL 的一端处的数据焊盘 DP 以及形成在驱动电流线 VDD 的一端处的驱动电流焊盘 VDP。钝化层 PAS 被布置为覆盖具有开关薄膜晶体管 ST 和驱动薄膜晶体管 DT 的基板 SUB 的整个上表面。此后，形成的是暴露选通焊盘 GP、数据焊盘 DP、驱动电流焊盘 VDP 和驱动薄膜晶体管 DT 的漏极 DD 的接触孔。在基板 SUB 内的显示区

域之上,涂覆了平面层 PL。平面层 PL 在更平滑条件下使基板 SUB 的上表面粗糙,以便在基板 SUB 的平滑且平面表面条件下涂覆组成有机发光二极管的有机材料。

[0008] 在平面层 PL 上,阳极 ANO 被形成通过一个接触孔连接驱动薄膜晶体管 DT 的漏极 DD。另一方面,在不具有平面层 PL 的显示区域的外部区域处,形成的是分别连接至通过接触孔暴露的选通焊盘 GP、数据焊盘 DP 和驱动电流焊盘 VDP 的选通焊盘电极 GPT、数据焊盘电极 DPT 和驱动电流电极 VDPT。在基板 SUB 上,堤 BA 被形成从而覆盖除像素区域之外的显示区域。

[0009] 在堤 BA 和通过堤 BA 暴露的阳极 ANO 上,层叠有机发光层 OL。然后,在有机发光层 OL 上,沉积阴极 CAT。结果,具有阳极 ANO、有机发光层 OL 和阴极 CAT 的层叠结构的有机发光二极管 OLED 完成。

[0010] 盖 TS 接合具有以上提到的结构的薄膜晶体管基板,其中恒定间隙在盖 TS 与薄膜晶体管基板之间。在这种情况下,优选的是,薄膜晶体管基板和盖 TS 通过在它们之间的有机粘合剂 FS 而被完全密封。有机粘合剂 FS 防止水分和气体侵入到薄膜晶体管基板的内部空间中。暴露于盖 ENC 的外部的选通焊盘电极 GPT 和数据焊盘电极 DPT 可以经由各种连接手段连接至外部装置。

[0011] 另外,盖 TS 在盖 TS 的内侧包括布置在非显示区域处的黑底 BM 和布置在显示区域处的滤色器 CF。具体地,在有机发光层 OL 生成白光的情况下,能够通过利用滤色器 CF 来表示包括红色 (R) - 绿色 (G) - 蓝色 (B) 的全色。

[0012] 针对具有以上所提到的这种结构的有机发光二极管显示器,供应有基准电压的阴极 CAT 被沉积在用于显示面板的基板的整个表面之上。当阴极 CAT 由具有相对较低电阻的金属材料制成时,没有问题。当阴极 CAT 由透明导电材料制成以便确保足够透射性时,阴极 CAT 的表面电阻高,使得这可能导致视频质量的降级。

[0013] 例如,当阴极 CAT 包括具有比金属材料更高的电阻率(或,电阻系数)的诸如铟锡氧化物或铟锌氧化物的透明导电材料时,阴极 CAT 的表面电阻相对较高。结果,阴极 CAT 在显示面板的整个表面之上可能不具有均匀的电压分布。这可能导致显示面板的亮度或辉度的不均匀。具体地,随着有机发光二极管显示器的面积越来越大,可能严重地导致辉度或亮度的不均匀。

发明内容

[0014] 为了克服以上提到的缺点,本公开的目的在于提出一种具有用于降低阴极的表面电阻的辅助阴极的大面积有机发光二极管显示器。本公开的另一目的在于提出一种具有布置在非显示区域中的地线与选通驱动器元件交叠的窄边框结构的大面积有机发光二极管显示器。本公开的再一个目的在于提出一种具有布置在围绕显示器的外周处的非显示区域处的地线直接连接至阴极和 / 或辅助阴极的窄边框结构的大面积有机发光二极管显示器。

[0015] 为了实现上述目的,本公开提出了一种有机发光二极管显示器,该有机发光二极管显示器包括:基板,该基板包括显示区域和非显示区域;选通驱动器,该选通驱动器被布置在所述非显示区域中;地线,该地线在所述选通驱动器上与钝化层交叠;阳极,该阳极被布置在所述显示区域中;有机发光层,该有机发光层被布置在所述显示区域中并且层叠在所述阳极上;以及阴极,该阴极层叠在所述有机发光层上并且接触所述地线。

[0016] 在一个实施方式中,所述有机发光二极管显示器还包括:薄膜晶体管,该薄膜晶体管被布置在所述显示区域中并且接触所述阳极;以及辅助阴极,该辅助阴极包括与所述阳极相同的材料,该辅助阴极与所述阳极分离并且接触所述地线。

[0017] 在一个实施方式中,所述有机发光二极管显示器还包括:平面层,该平面层被布置在所述地线和所述薄膜晶体管上,并且暴露所述地线和所述薄膜晶体管的某些部分,其中,所述阳极和所述辅助阴极被布置在所述平面层上,其中,所述辅助阴极接触从所述平面层暴露的所述地线,并且其中,所述阴极接触所述辅助阴极和所述地线。

[0018] 在一个实施方式中,所述有机发光二极管显示器还包括:薄膜晶体管,该薄膜晶体管被布置在所述显示区域中并且接触所述阳极;第一存储电极,该第一存储电极在第一钝化层上与薄膜晶体管交叠;以及第二存储电极,该第二存储电极利用第二钝化层与所述第一存储电极交叠,其中,所述地线被布置在与所述第一存储电极和所述第二存储电极中的任一个相同的层上并且包括与所述第一存储电极和所述第二存储电极中的任一个相同的材料。

[0019] 根据本公开的所述有机发光二极管显示装置包括与所述阳极一起形成的辅助阴极,以用于连接至所述阴极。因此,所述阴极能够具有足以在所述大面积有机发光二极管显示面板的整个表面之上具有均匀亮度分布的较低表面电阻。还利用中间金属层将所述地线形成为与布置在所述非显示区域中的所述选通驱动器元件交叠,所述显示器可以具有所述窄边框结构。被布置为围绕所述显示区域的所述地线能够直接连接至所述辅助阴极和所述阴极以便供应地电压,能够在阴极的整个表面之上均匀地供应基准(或“地”)电压。

附图说明

[0020] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解,并且被并入本说明书并构成本说明书的一部分,附图例示了本发明的实施方式,并且与本说明书一起用来说明本发明的原理。

[0021] 附图中:

[0022] 图 1 是例示了根据现有技术的具有诸如薄膜晶体管的有源开关元件的有机发光二极管显示器的结构的平面图。

[0023] 图 2 是例示了根据现有技术的沿着图 1 中的 I-I' 的切割线的有机发光二极管显示器的结构的截面图。

[0024] 图 3 是例示了根据本公开的第一实施方式的有机发光二极管显示器的结构的放大平面图。

[0025] 图 4 是例示了根据本公开的第一实施方式的沿着图 3 中的 II-II' 的切割线的有机发光二极管显示器的结构的截面图。

[0026] 图 5 是例示了根据本公开的第二实施方式的有机发光二极管显示器的结构的放大平面图。

[0027] 图 6 是例示了根据本公开的第一实施方式的沿着图 5 中的 III-III' 的切割线的有机发光二极管显示器的结构的截面图。

[0028] 图 7A 和图 7B 是例示了根据本发明的第三实施方式的有机发光二极管显示器的结构的截面图。

具体实施方式

[0029] 参照附图,我们将说明本公开的优选实施方式。相同的附图标记在详细描述中自始至终标明相似的元件。然而,本公开不受这些实施方式限制,而是能够应用于各种改变或修改而不改变技术精神。在以下实施方式中,通过考虑说明的容易来选择元件的名称,使得它们可以与实际名称不同。

[0030] < 第一实施方式 >

[0031] 图 3 是例示了根据本公开的第一实施方式的有机发光二极管显示器的结构的放大平面图。图 4 是例示了根据本公开的第一实施方式的沿着图 3 中的 II-II' 的切割线的有机发光二极管显示器的结构的截面图。

[0032] 参照图 3 和图 4,我们将关于本公开的第一实施方式进行说明。本公开的主要特征中的一个在于用于降低阴极的电阻的辅助(或协助)阴极的结构。因此,我们将不关于具有现有技术的相似结构的薄膜晶体管和/或有机发光二极管进行详细的说明。

[0033] 首先,参照图 3,我们将关于根据第一实施方式的有机发光二极管显示器的平面结构进行详细的说明。根据本公开的第一实施方式的有机发光二极管显示器包括基板 SUB,所述基板 SUB 包括用于表示视频信息的显示区域 AA 以及具有用于驱动显示区域中的元件的各种元件的非显示区域 NA。在显示区域 AA 中,限定了按照矩阵方式布置的多个像素区域 PA。在图 3 中,像素区域 PA 被例示为虚线。

[0034] 例如,能够将像素区域 PA 限定为 $N(\text{行}) \times M(\text{列})$ 矩阵。然而,所布置的图案不限于这种方式,而是有各种类型。像素区域 PA 中的每一个具有相同的尺寸或不同的尺寸。利用具有包括红色(R)子像素、绿色(G)子像素和蓝色(B)子像素的三个子像素的一个单元像素,规律地布置了单元像素。利用最简单结构来说明,像素区域 PA 能够由向水平方向运行的多条选通线 GL 和向垂直方向运行的多条数据线 DL 的交叉结构来限定。

[0035] 在限定为围绕像素区域 PA 的环境区域的非显示区域 NA 中,布置了用于向数据线 DL 供应视频数据的数据驱动集成电路 DIC 和用于向选通线 GL 供应扫描信号的选通驱动集成电路 GIP。对于与需要更多数据线 DL 和更多驱动电流线 VDD 的 VGA 面板相比分辨率更高的显示面板的情况,可以从基板 SUB 外部安装数据驱动集成电路 DIC,并且可以将数据接触焊盘布置在基板 SUB 上代替数据驱动集成电路 DIC。

[0036] 为了简单地示出显示器的结构,选通驱动集成电路 GIP 直接形成在基板 SUB 的一侧部分上。可以将用于供应地电压的地线 V_{SS} 布置在基板 SUB 的最外侧。地线 V_{SS} 被布置以便从位于基板 SUB 之外的外部装置接收地电压,并且以便将该地点压供应给数据驱动集成电路 DIC 和选通驱动集成电路 GIP。例如,地线 V_{SS} 可以连接至被布置在基板 SUB 的上侧的数据驱动集成电路 DIC 并且连接至被布置在基板 SUB 的右侧和/或左侧的选通驱动集成电路 GIP 以便围绕基板 SUB。

[0037] 在各个像素区域 PA 处,布置了诸如有机发光二极管和用于驱动该有机发光二极管的薄膜晶体管的主要元件。薄膜晶体管形成在限定在像素区域 PA 的一侧的薄膜晶体管区域 TA 处。有机发光二极管包括阳极 ANO、阴极 CAT 以及插入在这两个电极之间的有机发光层 OL。实际的发射区域由有机发光层 OL 的与阳极 ANO 交叠的区域决定。

[0038] 阳极 ANO 被形成以占据像素区域 PA 的一些区域,并且连接至形成在薄膜晶体管区域 TA 中的薄膜晶体管。有机发光层 OL 被沉积在阳极 ANO 上。阴极 CAT 被沉积在有机发光

层 OL 上,以便覆盖具有像素区域 PA 的显示区域 AA 的整个表面。

[0039] 阴极 CAT 可以越过选通驱动集成电路 GIP 并且接触被布置在外侧的地线 V_{ss} 。所以,能够通过地线 V_{ss} 将地电压供应给阴极 CAT。阴极 CAT 接收地电压并且阳极 ANO 接收与视频数据对应的电压,然后,通过阴极 CAT 与阳极 ANO 之间的电压差,有机发光层 OL 辐射光以表示视频信息。

[0040] 阴极 CAT 可以由诸如铟锡氧化物或铟锌氧化物的透明导电材料制成。这些透明导电材料与金属材料相比具有相对较高的电阻系数。对于顶部发射型有机发光二极管显示器,阳极 ANO 可以由具有低电阻和高反射的金属材料制成,所以不存在电阻问题。相反,阴极 CAT 由透明导电材料制成以便确保由有机发光层 OL 生成的光的透射率。

[0041] 具体地,对于大面积顶部发射型,为了降低阴极 CAT 的电阻,阴极 CAT 将由诸如银 Ag 的具有较低电阻的金属材料制成。在这种情况下,考虑到阴极 CAT 的光透射率,优选的是,阴极 CAT 尽可能形成有薄厚度。即使阴极 CAT 由具有较低电阻的银制成,但是当其厚度变得越来越薄并且它覆盖更大面积时,大面积片状银层的表面电阻将更高。然后,可能不在基板 SUB 的整个表面之上均匀地维持地电压。例如,通过基板 SUB 的地电压的入口侧与出口侧(离入口侧最远的侧)之间的地电压的差将较大,使得显示面板的亮度将不是均匀分布的。

[0042] 为了防止此问题,本公开提出了包括由具有较低电阻系数的金属材料制成的辅助阴极 AC 的大面积有机发光二极管显示器。在本公开的第一实施方式中,我们将关于辅助阴极 AC 形成在与选通线 GL 相同的层处的显示面板进行说明。在这种情况下,辅助阴极 AC 可以具有与选通线 GL 平行布置的多个段。辅助阴极 AC 可以通过阴极接触孔 CHC 接触阴极 CAT。

[0043] 为了有效地降低表面电阻,优选的是,阴极接触孔 CHC 的数量将尽可能大。然而,太多数量的阴极接触孔 CHC 可能并不好,因为接触电阻可能增加。因此,重要的是选择适当数量的阴极接触孔 CHC。在示出本公开的第一实施方式的图 3 中,阴极接触孔 CHC 被布置在显示区域 AA 的外侧的一些部分处。如果需要,则还可以在各个像素区域 AA 中包括多个像素区域阴极接触孔。

[0044] 对于顶部发射型的情况,从有机发光层 OL 生成的光朝向阴极 CAT 辐射,使得辅助阴极 AC 可以被形成成为具有如与其下方的阳极 ANO 交叠但不接触阳极 ANO 这样的宽条形状。对于底部发射型的情况,可以将辅助阴极 AC 布置为不与发射区域交叠但是与选通线 GL 和 / 或数据线 DL 平行。

[0045] 在辅助阴极 AC 通过阴极接触孔 CHC 来暴露的条件下,堤 BN 和有机发光层 OL 被形成和 / 或沉积。在这些工艺期间,辅助阴极 AC 的已暴露表面可能被损坏。具体地,当辅助阴极 AC 具有铜 (Cu) 材料以便确保较低电阻时,辅助阴极 AC 的表面接触特性可能降级。结果,辅助阴极 AC 可以被剥离,或者与阴极 CAT 的接触可能不是良好且正常状态。

[0046] 为了防止这些问题,在本公开的第一实施方式中,大面积有机发光二极管显示器还包括覆盖通过阴极接触孔 CHC 暴露的辅助阴极 AC 的保护电极 AD。考虑到制造工艺,保护电极 AD 可以形成在与阳极 ANO 相同的层处并且由与阳极 ANO 相同的材料制成。

[0047] 还参照图 4,我们将关于根据本公开的第一实施方式的有机发光二极管显示器的截面结构进行说明。这里,为了方便,薄膜晶体管具有底栅结构。然而,第一实施方式的主

要特征也能够应用于顶栅结构。

[0048] 在基板 SUB 上,限定了非显示区域 NA 和显示区域 AA。非显示区域 NA 包括选通驱动集成电路 GIP 和所布置的地线 V_{ss} 。显示区域 AA 包括开关薄膜晶体管 ST、驱动薄膜晶体管 DT 和所限定的有机发光二极管 OLED。

[0049] 选通驱动集成电路 GIP 具有在形成开关薄膜晶体管 ST 和驱动薄膜晶体管 DT 时形成的薄膜晶体管。像素区域 PA 中的开关薄膜晶体管 ST 具有栅极 SG、栅绝缘层 GI、沟道层 SA、源极 SS 和漏极 SD。另外,驱动薄膜晶体管 DT 具有连接至开关薄膜晶体管 ST 的漏极 SD 的栅极 DG、栅绝缘层 GI、沟道层 DA、源极 DS 和漏极 DD。

[0050] 在薄膜晶体管 ST 和薄膜晶体管 DT 上,顺序地沉积钝化层 PAS 和平面层 PL。在平面层 PL 上,在像素区域 PA 内具有隔离形状的阳极 ANO 被形成。阳极 ANO 通过穿透钝化层 PAS 和平面层 PL 的接触孔连接至驱动薄膜晶体管 DT 的漏极 DD。

[0051] 在具有阳极 ANO 的基板 SUB 上,沉积堤 BA 以用于限定发射区域。通过使堤 BA 图案化,暴露了阳极 ANO 的最中心部分。同时,阴极接触孔 CHC 形成在非显示区域 NA 中以用于暴露辅助阴极 AC 的一些区域。在已暴露的阳极 ANO 上,沉积有机发光层 OL。将透明导电材料沉积在堤 BA 上,形成了阴极 CAT。包括阳极 ANO、有机发光层 OL 和阴极 CAT 的有机发光二极管 OLED 被形成。

[0052] 另外,辅助阴极 AC 由与用于选通线 GL 以及薄膜晶体管 ST 的栅极 SG 和薄膜晶体管 DT 的栅极 DG 的相同的金属材料制成,并且在与选通线 GL 以及栅极 SG 和栅极 DG 相同的层处。具体地,在第一实施方式中,辅助阴极 AC 具有与选通线 GL 平行的线形状。辅助阴极 AC 用于降低阴极 CAT 的表面电阻,使得它应该电连接且物理上连接至阴极 CAT。因此,通过穿透栅绝缘层 GI、钝化层 PAS 和平面层 PL 而形成暴露辅助阴极 AC 的一些部分的多个阴极接触孔 CHC。

[0053] 对于顶部发射型的情况,因为在有机发光层 OL 处生成的光不向基板 SUB 辐射,所以辅助阴极 AC 能够被布置在阳极 ANO 下方并且它可以与阳极 ANO 交叠,此外,它可以与选通线 GL 平行。对于底部发射型和双侧发射型的情况,因为光将向基板 SUB 辐射,所以辅助阴极 AC 将被优选布置为与选通线 GL 平行,而不与阳极 ANO 交叠,并且不与选通线 GL 接触。

[0054] 保护电极 AD 由在形成阳极 ANO 期间与阳极 ANO 相同的材料制成为覆盖阴极接触孔 CHC。保护电极 AD 将优选地具有不接触阳极 ANO 的隔离形状。因为保护电极 AD 用于防止通过阴极接触孔 CHC 暴露辅助阴极 AC 的表面,所以它将优选地具有比阴极接触孔 CHC 更大的尺寸。

[0055] 在具有堤 BA 的基板 SUB 上,沉积有机发光层 OL。在有机发光层 OL 可以生成白光的情况下,还可以包括滤色器 CF 以用于表示全色视频信息。在这种情况下,有机发光层 OL 将被优选地形成成为覆盖显示区域 AA 的整个表面。在第一实施方式中,阴极接触孔 CHC (用于将辅助阴极 AC 连接至阴极 CAT) 和保护电极 AD 被布置在非发射区域 NA 内。因此,可能不在保护电极 AD 上沉积有机发光层 OL。

[0056] 在具有有机发光层 OL 的基板 SUB 上,沉积阴极 CAT。阴极 CAT 在选通驱动集成电路 GIP 上扩展,使得它可以覆盖显示区域 AA 和非显示区域 NA 并且接触被布置在基板 SUB 的外周处的地线 V_{ss} 。结果,能够经由地线 V_{ss} 向阴极 CAT 供应地(或,基准)电压。

[0057] 另外,地线 V_{ss} 可以形成在与栅极 SG 和栅极 DG 相同的层处并且由与栅极 SG 和栅

极 DG 相同的材料制成。在这种情况下,阴极 CAT 能够通过穿透地线 V_{SS} 之上的钝化层 PAS 和栅绝缘层 GI 的接触孔连接至地线 V_{SS} 。否则,地线 V_{SS} 可以形成在与源-漏极 SS-SD 和源-漏极 DS-DD 相同的层处并且由与源-漏极 SS-SD 和源-漏极 DS-DD 相同的材料制成。在这种情况下,阴极 CAT 能够通过穿透地线 V_{SS} 之上的钝化层 PAS 的接触孔连接至地线 V_{SS} 。

[0058] 在第一实施方式中,阴极 CAT 经由阴极接触孔 CHC 连接至辅助阴极 AC。更详细地,辅助阴极 AC 通过阴极接触孔 CHC 接触保护电极 AD 并且阴极 CAT 直接接触保护电极 AD。对于大面积有机发光二极管显示器,随着阴极 CAT 的区域越来越大,由于包括低电阻金属材料的辅助阴极 AC,能够以遍及阴极 CAT 的整个表面的均匀电压值向阴极 CAT 供应地电压。此外,由于保护电极 AD,即使在辅助阴极 AC 具有铜材料的情况下,也能够确保通过阴极接触孔 CHC 暴露的辅助阴极 AC 的表面稳定性。

[0059] 在以上说明的第一实施方式中,包括了辅助阴极 AC 以用于在因为阴极由诸如铟锡氧化物的透明导电材料制成所以阴极具有相对较高电阻的情况下降低阴极的表面电阻。此外,对于顶部发射型,能够将辅助阴极形成为与被布置在发射区域处的阳极交叠,使得能够将辅助阴极形成为尽可能大。

[0060] < 第二实施方式 >

[0061] 在第二实施方式中,我们将关于具有窄边框结构的有机发光二极管显示器进行说明。在此实施方式中,我们将说明顶部发射型有机发光二极管显示器具有窄边框结构。然而,具有根据本公开的窄边框结构的特征能够应用于底部发射型和 / 或两种发射型。

[0062] 图 5 是例示了根据本公开的第二实施方式的有机发光二极管显示器的结构的放大平面图。图 6 是例示了根据本公开的第二实施方式的沿着图 5 中的 III-III' 的切割线的有机发光二极管显示器的结构的截面图。

[0063] 参照图 5,根据本公开的第二实施方式的有机发光二极管显示器包括基板 SUB,所述基板 SUB 包括用于表示视频信息的显示区域 AA 以及具有用于驱动显示区域 AA 中的元件的各种元件的非显示区域 NA。在显示区域 AA 中,限定了按照矩阵方式布置的多个像素区域 PA。在图 5 中,像素区域 PA 被例示为虚线。像素区域 PA 能够由向水平方向运行的多个选通线 GL 以及向垂直方向运行的多个数据线 DL 和驱动电流线 VDD 的交叉结构来限定。

[0064] 在限定为围绕像素区域 PA 的环境区域的非显示区域 NA 中,布置了用于向数据线 DL 供应视频数据的数据驱动集成电路 DIC 和用于向选通线 GL 供应扫描信号的选通驱动集成电路 GIP。为了简单地示出显示器的结构,选通驱动集成电路 GIP 直接形成在基板 SUB 的一侧部分上。此外,可以将用于供应地电压的地线 V_{SS} 布置在基板 SUB 的最外侧。地线 V_{SS} 被布置以便从位于基板 SUB 之外的外部装置接收地电压,并且以便将该地电压供应给数据驱动集成电路 DIC 和选通驱动集成电路 GIP。

[0065] 具体地,在第二实施方式中,为了窄边框结构,边框区域被设计为具有最小化的尺寸。边框区域对应于非显示区域 NA。因此,为了窄边框结构,非显示区域 NA 尽可能应该具有最小化的宽度尺寸。例如,地线 V_{SS} 可以连接至被布置在基板 SUB 的上侧的数据驱动集成电路 DIC,并且被布置为与位于基板 SUB 的左侧和 / 或右侧的选通驱动集成电路 GIP 交叠。

[0066] 在各个像素区域 PA 处,布置了诸如有机发光二极管和用于驱动该有机发光二极管的薄膜晶体管的主要元件。薄膜晶体管形成在被限定在像素区域 PA 的一侧的薄膜晶体

管区域 TA 处。有机发光二极管包括阳极 ANO、阴极 CAT 以及插入在这两个电极之间的有机发光层 OL。实际的发射区域由有机发光层 OL 的与阳极 ANO 交叠的面积决定。

[0067] 阳极 ANO 被形成为占据像素区域 PA 的一些区域,并且连接至形成在薄膜晶体管区域 TA 中的薄膜晶体管。有机发光层 OL 被沉积在阳极 ANO 上。阴极 CAT 被沉积在有机发光层 OL 上,以便覆盖具有像素区域 PA 的显示区域 AA 的整个表面。

[0068] 阴极 CAT 接触被布置在选通驱动集成电路 GIP 之上的地线 V_{ss} 。所以,能够通过地线 V_{ss} 将地电压供应给阴极 CAT。阴极 CAT 接收地电压并且阳极 ANO 接收与视频数据对应的电压,然后,通过阴极 CAT 与阳极 ANO 之间的电压差,有机发光层 OL 辐射光以表示视频信息。

[0069] 阴极 CAT 可以由诸如铟锡氧化物或铟锌氧化物的透明导电材料制成。这些透明导电材料与金属材料相比具有相对较高的电阻系数。对于顶部发射型有机发光二极管显示器,阳极 ANO 可以由具有低电阻和高反射的金属材料制成,所以不存在电阻问题。相反,阴极 CAT 由透明导电材料制成以确保由有机发光层 OL 生成的光的透射率。

[0070] 具体地,对于大面积顶部发射型,阴极的表面电阻将随着面积变大而越来越高。然后,可能不在基板 SUB 的整个表面之上均匀地维持地电压。例如,通过基板 SUB 的地电压的入口侧与出口侧(离入口侧最远的侧)之间的地电压的差将较大,使得显示面板的亮度将不是均匀分布的。

[0071] 为了防止此问题,本公开提出了包括由具有较低电阻系数的金属材料制成的辅助阴极 AC 的大面积有机发光二极管显示器。在本公开的第二实施方式中,我们将关于辅助阴极 AC 形成在与阳极 ANO 相同的层处的显示面板的情况进行说明。在这种情况下,辅助阴极 AC 由与阳极 ANO 相同的材料制成,但是它与阳极 ANO 分离开预定的距离。结果,优选的是,辅助阴极 AC 和阳极 ANO 没有电连接和物理上连接。

[0072] 辅助阴极 AC 能够被布置在基板 SUB 上的布置了阳极 ANO 的任意地方。在附图中,为了方便,辅助阴极 AC 被沉积在选通驱动集成电路 GIP 与显示区域 AA 之间,但是它能够被布置在薄膜晶体管区域 TA 之上。例如,对于顶部发射型的情况,从有机发光层 OL 生成的光朝向阴极 CAT 辐射,使得可以将辅助阴极 AC 形成为具有如与其下方的阳极 ANO 交叠但不接触阳极 ANO 这样的宽条形状。对于底部发射型,可以将辅助阴极 AC 布置在如与选通线 GL 平行但不与发射区域交叠的薄膜晶体管区域 TA 处。

[0073] 与此同时,能够将地线 V_{ss} 布置为在钝化层 PAS 上与选通驱动集成电路 GIP 交叠。根据第二实施方式,非显示区域 NA 的宽度区域可以比在第一实施方式中说明的非显示区域 NA 的宽度窄。图 5 中用虚线示出的切去部分意指与第一实施方式比变窄的(或“去除的”)边框区域。

[0074] 因为辅助阴极 AC 被布置在平面层 PL 上,所以还能够在形成平面层 PL 时形成用于暴露地线 V_{ss} 的接触孔。否则,能够使平面层 PL 图案化以暴露地线 V_{ss} 。

[0075] 利用阳极 ANO 和辅助阴极 AC,形成了堤 BA。通过暴露阳极 ANO 中的发射区域,能够形成堤 BA。在具有堤 BA 的基板 SUB 上,顺序地沉积有机发光层 OL 和阴极 CAT,使得有机发光二极管 OLE 完成。

[0076] 参照图 6,我们将关于根据本公开的第二实施方式的有机发光二极管显示器的截面结构进行说明。这里,为了方便,薄膜晶体管具有底栅结构。然而,第二实施方式的主要

特征也能够应用于顶栅结构。

[0077] 在基板 SUB 上,限定了非显示区域 NA 和显示区域 AA。非显示区域 NA 包括选通驱动集成电路 GIP 和地线 V_{ss} 。显示区域 AA 包括开关薄膜晶体管 ST、驱动薄膜晶体管 DT 和所限定的有机发光二极管 OLED。

[0078] 选通驱动集成电路 GIP 具有在形成开关薄膜晶体管 ST 和驱动薄膜晶体管 DT 时所形成的薄膜晶体管。像素区域 PA 中的开关薄膜晶体管 ST 具有栅极 SG、栅绝缘层 GI、沟道层 SA、源极 SS 和漏极 SD。另外,驱动薄膜晶体管 DT 具有连接至开关薄膜晶体管 ST 的漏极 SD 的栅极 DG、栅绝缘层 GI、沟道层 DA、源极 DS 和漏极 DD。

[0079] 在薄膜晶体管 ST 和薄膜晶体管 DT 上,沉积钝化层 PAS。在钝化层 PAS 上,地线 V_{ss} 被形成与选通驱动集成电路 GIP 交叠。在具有地线 V_{ss} 的基板 SUB 上,沉积平面层 PL。在平面层 PL 处,像素接触孔 PH 用于暴露驱动薄膜晶体管 DT 的漏极 DD。此外,应该将平面层 PL 形成暴露地线 V_{ss} 。在一些情况下,可以在平面层 PL 处形成用于暴露地线 V_{ss} 的接触孔。

[0080] 在平面层 PL 上,在像素区域 PA 内具有隔离形状的阳极 ANO 被形成。阳极 ANO 通过穿透钝化层 PAS 和平面层 PL 的接触孔连接至驱动薄膜晶体管 DT 的漏极 DD。此外,在平面层 PL 上,辅助阴极 AC 被形成具有与阳极 ANO 相同的材料但是与阳极 ANO 分离开预定的距离。具体地,辅助阴极 AC 直接接触由平面层 PL 暴露的地线 V_{ss} 。

[0081] 在具有阳极 ANO 的基板 SUB 上,沉积堤 BA 以用于限定发射区域。通过使堤 BA 图案化,暴露了阳极 ANO 的最中心部分。在已暴露的阳极 ANO 上,沉积有机发光层 OL。优选的是,在显示区域 AA 中有机发光层 OL 不覆盖辅助阴极 AC 和地线 V_{ss} 。当可以将有机发光层 OL 布置在非显示区域 NA 的一些部分上时,至少地线 V_{ss} 的主要部分不应该被有机发光层 OL 覆盖。

[0082] 在将透明导电材料沉积在具有有机发光层 OL 的基板 SUB 上后,形成阴极 CAT。然后,形成包括阳极 ANO、有机发光层 OL 和阴极 CAT 的有机发光二极管 OLED。这里,优选的是,阴极 CAT 覆盖非显示区域 NA。此外,阴极 CAT 能够直接接触辅助阴极 AC 和 / 或地线 V_{ss} 。结果,能够经由地线 V_{ss} 向阴极 CAT 供应地 (或,基准) 电压。

[0083] 在第二实施方式中,辅助阴极 AC 被包括并且它接触并且 / 或连接地线 V_{ss} 和 / 或阴极 CAT,使得能够降低阴极 CAT 的表面电阻。此外,能够将地线 V_{ss} 布置为与选通驱动集成电路 GIP 交叠,使得能够获得非显示区域 AN 的宽度最小化的窄边框。

[0084] 此外,地线 V_{ss} 层叠在选通驱动集成电路 GIP 上。选通驱动集成电路 GIP 与显示器的其它元件相比具有相对更宽的宽度。通过将地线 V_{ss} 形成覆盖选通驱动集成电路 GIP 的整个区域,地线 V_{ss} 具有与选通驱动集成电路 GIP 对应的大面积。在第一实施方式中,地线 V_{ss} 的宽度是用于决定边框的宽度的一个因素,使得设计由于地线 V_{ss} 的宽度而导致的窄边框结构非常受限制。因为选通驱动集成电路 GIP 具有比地线 V_{ss} 宽的宽度,所以通过将地线 V_{ss} 交叠在选通驱动集成电路 GIP 上,能够获得窄边框结构。

[0085] < 第三实施方式 >

[0086] 在第二实施方式中,我们关于地线 V_{ss} 正与选通驱动集成电路 GIP 交叠的简化结构进行说明。对于真实的有机发光二极管显示器,地线 V_{ss} 被单独地形成,使得可以使制造工艺变复杂。通过形成用于一个元件的电极层,能够在不增加制造工艺的步骤数量的情况

下获得本公开的主要特征。在第三实施方式中,我们将关于存储电容与薄膜晶体管交叠以便像顶部电容结构一样确保大开口率的有机发光二极管显示器进行说明。在该结构中,地线 V_{ss} 由金属层制成以得到存储电容。图 7A 至图 7B 是例示了根据本发明的第三实施方式的有机发光二极管显示器的结构的截面图。这里,我们将集中于地线 V_{ss} 的结构并且窄边框结构与第二实施方式的窄边框结构非常相似。

[0087] 首先,参照图 7A,我们将关于地线 V_{ss} 是通过将金属层用于顶部存储电容的第一电极而形成的进行说明。在基板 SUB 上,开关薄膜晶体管 ST 和驱动薄膜晶体管 DT 形成在显示区域 AA 中。在非显示区域 NA 中,形成用于选通驱动集成电路 GIP 的薄膜晶体管。

[0088] 在具有薄膜晶体管 ST 和薄膜晶体管 DT 以及选通驱动集成电路 GIP 的基板 SUB 的整个表面上,沉积第一钝化层 PA1。在第一钝化层 PA1 上,存储电容的第一电极 ST1 被形成与薄膜晶体管 ST 和薄膜晶体管 DT 交叠。存储电容的第一电极 ST1 可以连接至开关薄膜晶体管 ST 的漏极 SD。与此同时,在与存储电容的第一电极 ST1 相同的层上,利用存储电容的第一电极 ST1 的相同材料形成地线 V_{ss} 。具体地,地线 V_{ss} 与选通驱动集成电路 GIP 交叠。

[0089] 在具有地线 V_{ss} 和存储电容的第一电极 ST1 的基板 SUB 上,沉积第二钝化层 PA2。在第二钝化层 PA2 上,存储电容的第二电极 ST2 被形成与存储电容的第一电极 ST1 交叠。存储电容的第二电极 ST2 可以连接至驱动薄膜晶体管 DT 的漏极 DD。存储电容 STG 可以形成在第一电极 ST1 和第二电极 ST2 彼此与其之间的第二钝化层 PA2 交叠的地方。

[0090] 可以使第二钝化层 PA2 图案化为不覆盖非显示区域 NA。也就是说,可以使第二钝化层图案化为暴露地线 V_{ss} 的许多部分。否则,即使未在附图中示出,第二钝化层 PA2 也可以被沉积为覆盖基板 SUB 的整个表面并且可以具有暴露地线 V_{ss} 的许多部分的接触孔。

[0091] 在具有存储电容的第二电极 ST2 的基板 SUB 上,沉积平面层 PL。这里,优选的是,平面层 PL 被沉积为不覆盖被布置在选通驱动集成电路 GIP 之上的地线 V_{ss} 。否则,通过使平面层 PL 图案化,可以在形成暴露了驱动薄膜晶体管 DT 的漏极 DD 或存储电容的第二电极 ST2 的像素接触孔 PH 时形成用于暴露地线 V_{ss} 的接触孔。

[0092] 在平面层 PL 上,形成阳极 ANO。另外,辅助阴极 AC 形成在与阳极 ANO 相同的层上并且由与阳极 ANO 相同的材料形成,但是辅助阴极 AC 与阳极 ANO 物理上分离或电分离。具体地,辅助阴极 AC 可以在基板 SUB 上尽可能具有更大的区域,并且它优选地接触地线 V_{ss} 。

[0093] 利用阳极 ANO 和辅助阴极 AC,形成了堤 BA。堤 BA 包括暴露阳极 ANO 的发射区域的孔径部分。此外,堤 BA 不覆盖非显示区域 NA,使得它优选地暴露辅助阴极 AC 和地线 V_{ss} 的一些部分。

[0094] 在堤 BA 上,布置了有机发光层 OL。优选的是,有机发光层 OL 被布置在除了非显示区域 NA 之外的显示区域 AA 内。也就是说,有机发光层 OL 不覆盖辅助阴极 AC 和地线 V_{ss} 。在有机发光层 OL 上,沉积阴极 CAT。在显示区域 AA 中的堤 BA 的孔径部分处,通过层叠阳极 ANO、有机发光层 OL 和阴极 CAT,有机发光二极管 OLE 完成。另外,阴极 CAT 优选地覆盖非显示区域 NA。这里,优选的是,阴极 CAT 覆盖非显示区域 NA。此外,阴极 CAT 能够直接接触辅助阴极 AC 和 / 或地线 V_{ss} 。结果,能够经由地线 V_{ss} 向阴极 CAT 供应地 (或,基准) 电压。

[0095] 接下来,参照图 7B,我们将关于地线 V_{ss} 由用于顶部存储电容的第二电极的金属材料制成而进行说明。在基板 SUB 上,开关薄膜晶体管 ST 和驱动薄膜晶体管 DT 形成在显

示区域 AA 中。在非显示区域 NA 中,形成了用于选通驱动集成电路 GIP 的薄膜晶体管。

[0096] 在具有薄膜晶体管 ST 和薄膜晶体管 DT 以及选通驱动集成电路 GIP 的基板 SUB 的整个表面上,沉积第一钝化层 PA1。在第一钝化层 PA1 上,存储电容的第一电极 ST1 被形成与薄膜晶体管 ST 和薄膜晶体管 DT 交叠。存储电容的第一电极 ST1 可以连接至开关薄膜晶体管 ST 的漏极 SD。

[0097] 在具有存储电容的第一电极 ST1 的基板 SUB 上,沉积第二钝化层 PA2。在第二钝化层 PA2 上,存储电容的第二电极 ST2 被形成为与存储电容的第一电极 ST1 交叠。存储电容的第二电极 ST2 可以连接至驱动薄膜晶体管 DT 的漏极 DD。存储电容 STG 可以形成在第一电极 ST1 和第二电极 ST2 彼此与其之间的第二钝化层 PA2 交叠的地方。与此同时,在与存储电容的第二电极 ST2 相同的层上,利用与存储电容的第二电极 ST2 相同的材料形成地线 Vss。具体地,地线 Vss 与选通驱动集成电路 GIP 交叠。

[0098] 在具有地线 Vss 和存储电容的第一电极 ST1 的基板 SUB 上,沉积平面层 PL。这里,优选的是,平面层 PL 被沉积为不覆盖被布置在选通驱动集成电路 GIP 之上的地线 Vss。否则,通过使平面层 PL 图案化,可以在形成暴露了驱动薄膜晶体管 DT 的漏极 DD 或存储电容的第二电极 ST2 的像素接触孔 PH 时形成用于暴露地线 Vss 的接触孔。

[0099] 在平面层 PL 上,形成阳极 ANO。另外,辅助阴极 AC 形成在与阳极 ANO 相同的层上并且由与阳极 ANO 相同的材料形成,但是辅助阴极 AC 与阳极 ANO 物理上分离或电分离。具体地,辅助阴极 AC 可以在基板 SUB 上尽可能具有更大的区域,并且它优选地接触地线 Vss。

[0100] 利用阳极 ANO 和辅助阴极 AC,形成了堤 BA。堤 BA 包括暴露阳极 ANO 的发射区域的孔径部分。此外,堤 BA 不覆盖非显示区域 NA,使得它优选地暴露辅助阴极 AC 和地线 Vss 的一些部分。

[0101] 在堤 BA 上,布置了有机发光层 OL。优选的是,有机发光层 OL 被布置在除了非显示区域 NA 之外的显示区域 AA 内。也就是说,有机发光层 OL 不覆盖辅助阴极 AC 和地线 Vss。在有机发光层 OL 上,沉积阴极 CAT。在显示区域 AA 中的堤 BA 的孔径部分处,通过层叠阳极 ANO、有机发光层 OL 和阴极 CAT,有机发光二极管 OLE 完成。另外,阴极 CAT 优选地覆盖非显示区域 NA。这里,优选的是,阴极 CAT 覆盖非显示区域 NA。此外,阴极 CAT 能够直接接触辅助阴极 AC 和 / 或地线 Vss。结果,能够经由地线 Vss 向阴极 CAT 供应地 (或,基准) 电压。

[0102] 虽然已经参照附图详细地描述了本发明的实施方式,但是本领域技术人员应当理解,在不改变本发明的技术精神或必要特性的情况下能够按照其它特定形式实现本发明。因此,应该注意,以上实施方式在所有方面中仅仅是例示性的,并且将不被解释为限制本发明。本发明的范围由本发明的所附权利要求而不是详细描述来限定。在权利要求的意义和范围内做出的所有改变或修改或其等同物应该被解释为落入本发明的范围内。

[0103] 本申请要求 2014 年 11 月 14 日提交的韩国专利申请第 10-2014-0159172 号的权益,通过引用将其并入本文以用于所有目的,如同在本文中充分地阐述一样。

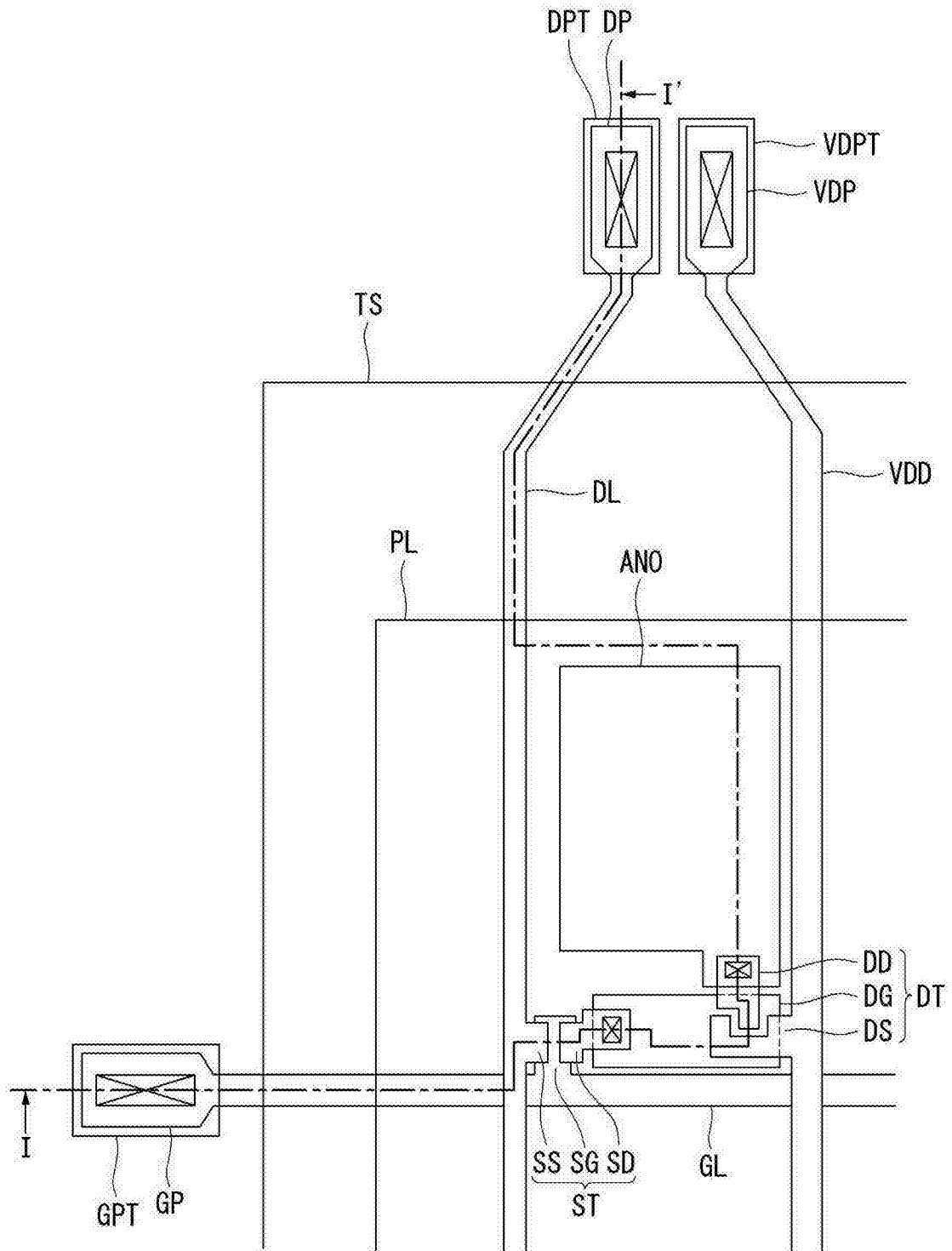


图 1

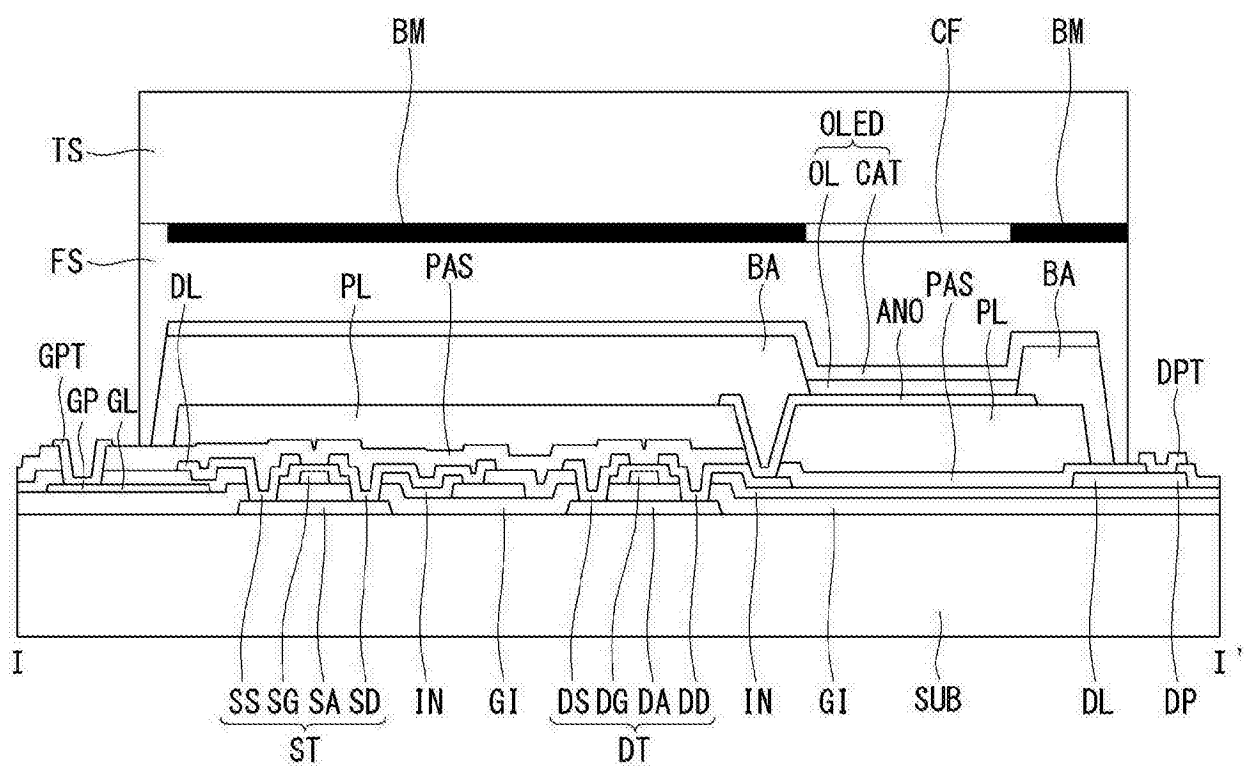


图 2

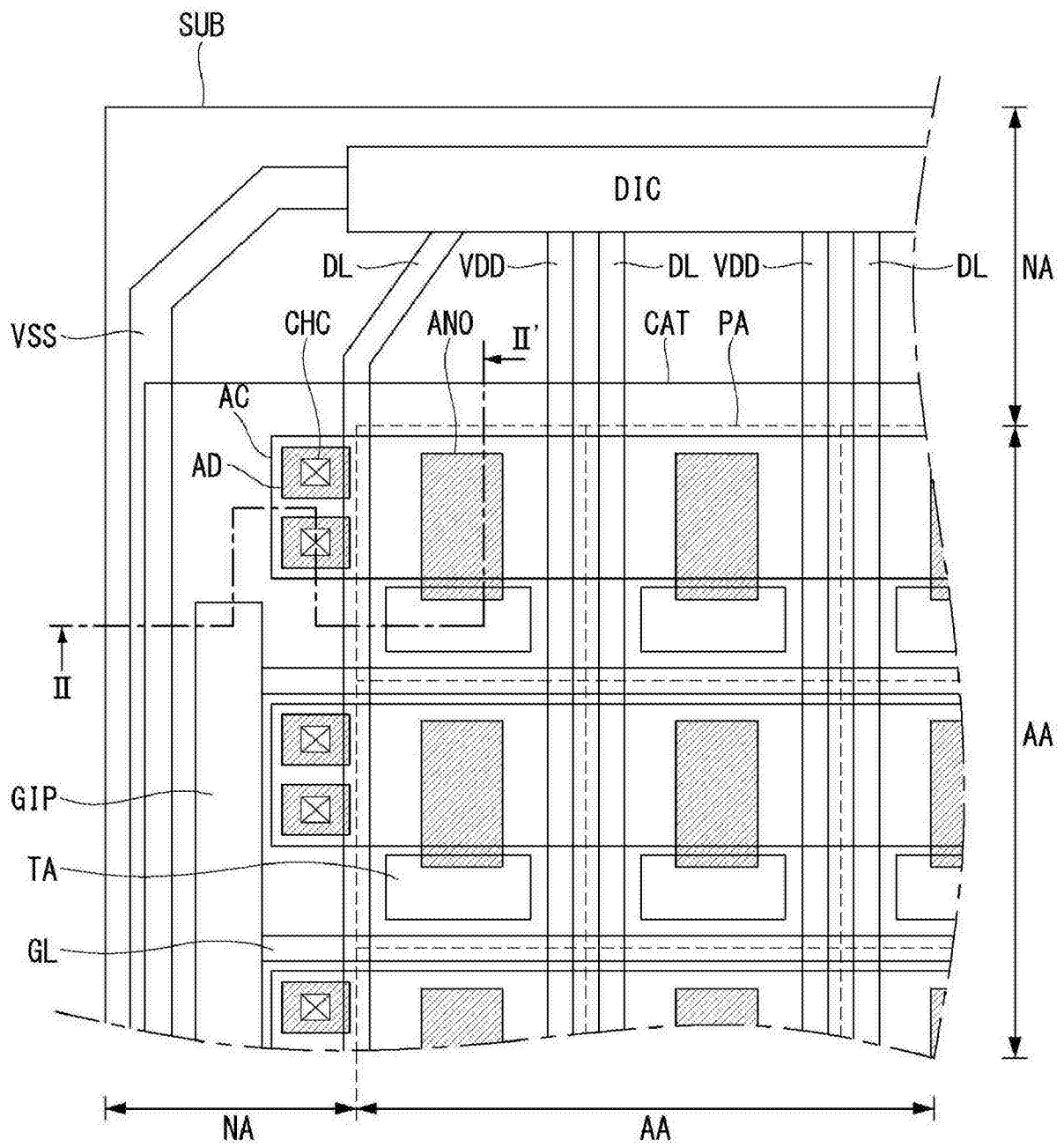


图 3

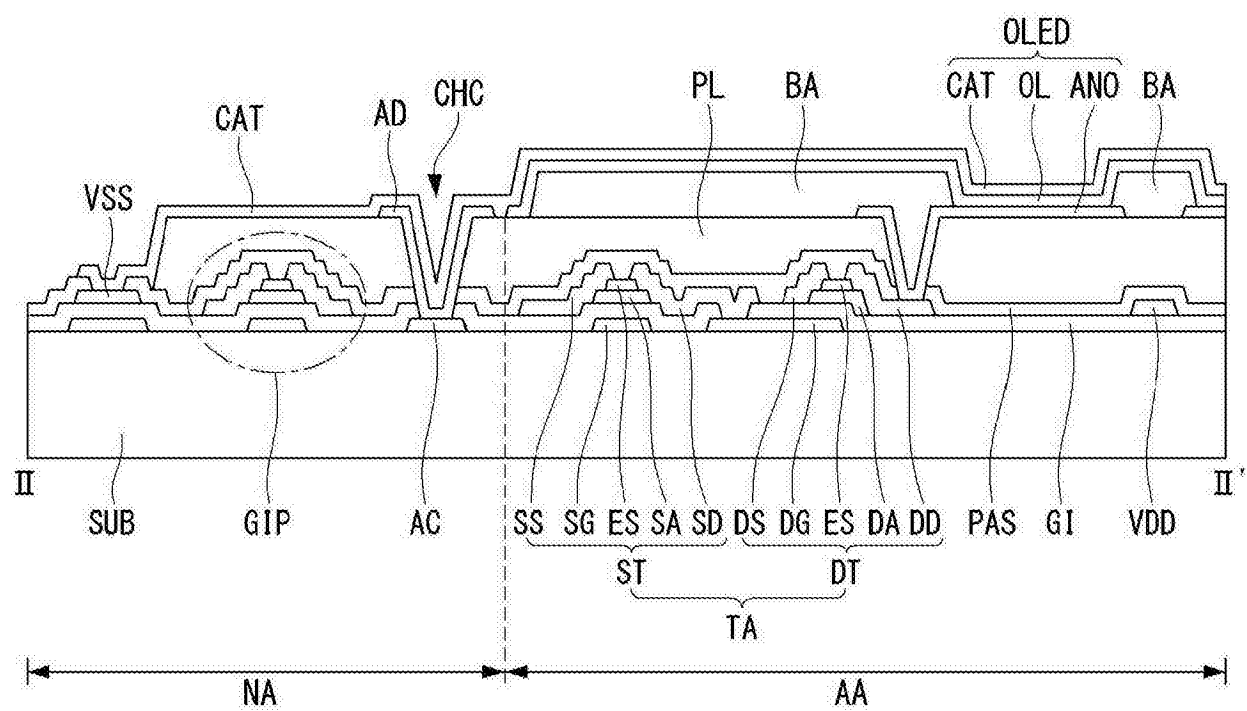


图 4

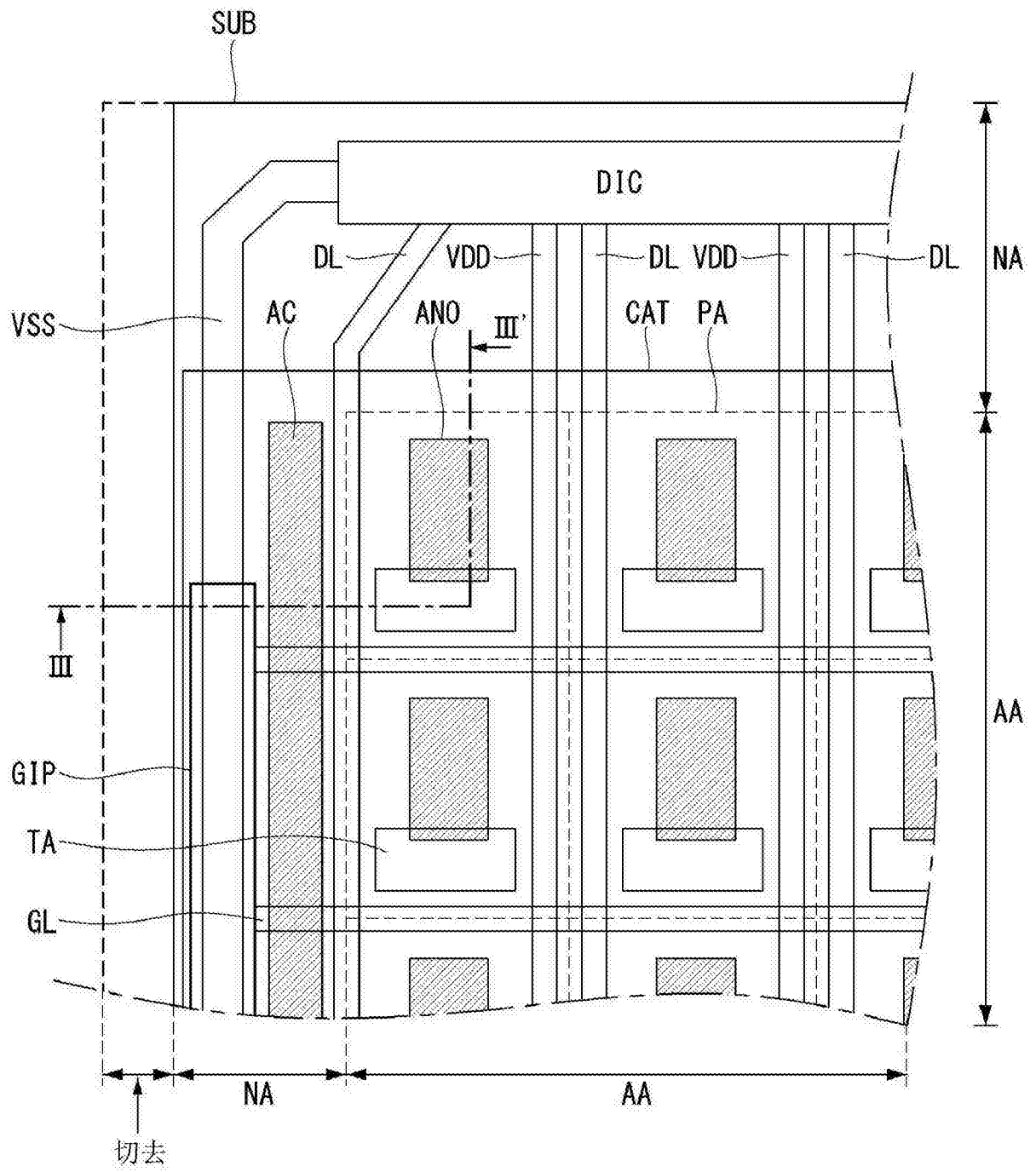


图 5

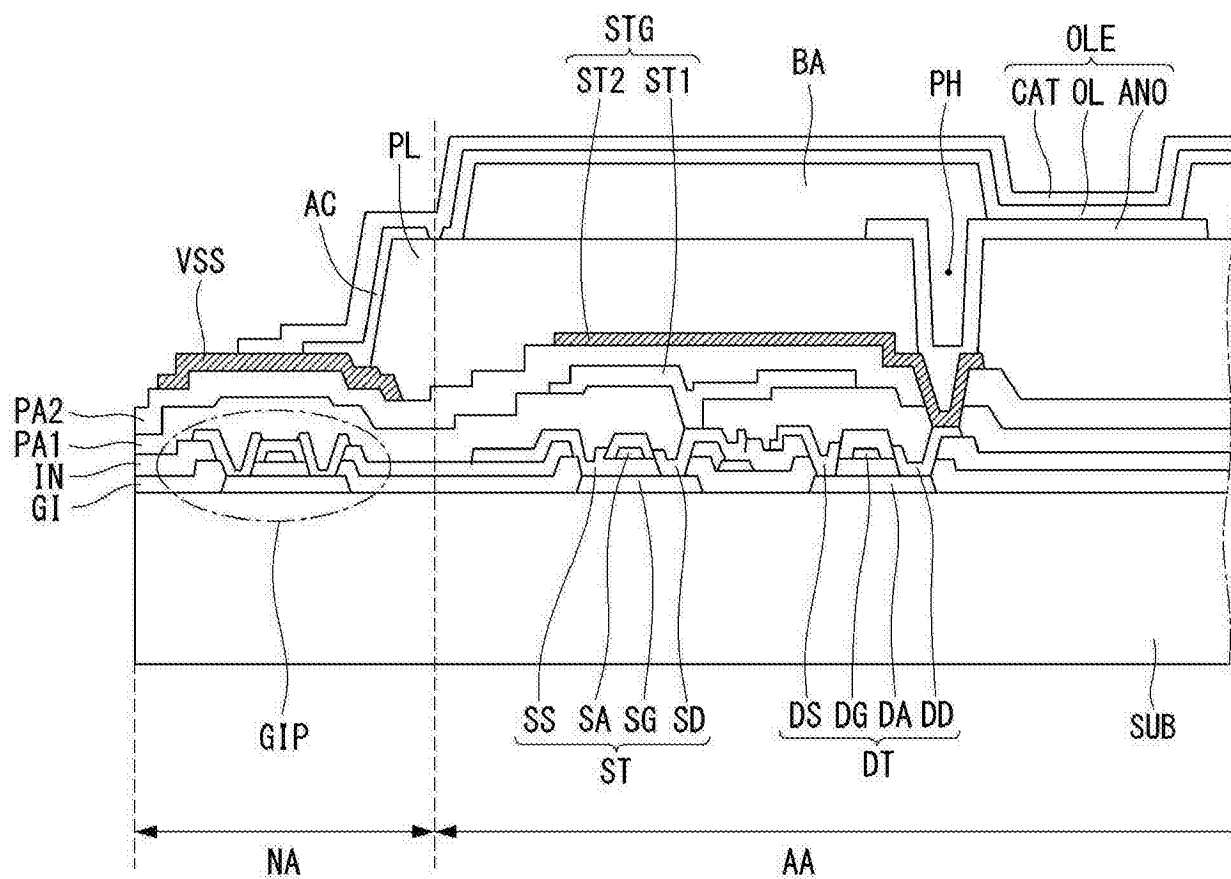


图 7B

专利名称(译)	窄边框大面积有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	CN105609529A	公开(公告)日	2016-05-25
申请号	CN201510780695.4	申请日	2015-11-13
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金重铁		
发明人	金重铁		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L51/5228 G09G3/3225 H01L51/5253		
代理人(译)	李辉 刘久亮		
优先权	1020140159172 2014-11-14 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

窄边框大面积有机发光二极管显示器。本公开涉及一种窄边框大面积有机发光二极管显示器。本公开提出了一种有机发光二极管显示器，该有机发光二极管显示器包括：基板，该基板包括显示区域和非显示区域；选通驱动器，该选通驱动器被布置在所述非显示区域中；地线，该地线在所述选通驱动器上与钝化层交叠；阳极，该阳极被布置在所述显示区域中；有机发光层，该有机发光层被布置在所述显示区域中并且层叠在所述阳极上；以及阴极，该阴极层叠在所述有机发光层上并且接触所述地线。

