



(45) 授权公告日 2016.03.30

权利要求书2页 说明书19页 附图14页

1. 一种有机 EL 显示面板, 具备:

TFT 层, 其包含作为驱动薄膜晶体管的 N 型 TFT;

层间绝缘膜, 其形成在所述 TFT 层上;

阳极电极, 其在所述层间绝缘膜上的显示区域内配置有多个;

辅助布线, 其配置在所述显示区域的周边区域和所述显示区域内且在所述显示区域内与所述阳极电极分离而配置;

隔壁, 其在所述显示区域形成有多个在所述阳极电极或所述辅助布线上形成的开口部;

阴极电极, 其在所述隔壁的上方与多个所述阳极电极对向而形成;

有机发光层, 其形成在所述隔壁的形成于所述阳极电极上的各所述开口部内且所述阳极电极与所述阴极电极之间; 以及

电荷功能层, 其在所述阴极电极与所述隔壁之间遍及所述多个开口部而相对于各所述有机发光层共用地形成;

所述 N 型 TFT 的源电极与所述阳极电极电连接,

所述有机发光层在发光期间通过与所述 N 型 TFT 的栅电极和所述源电极之间的电压相应的电流经由所述阳极电极向所述阴极电极流动来发光,

所述阴极电极的端部和所述电荷功能层的端部设置在位于所述显示区域与所述显示区域的周边区域的边界附近的所述隔壁的上方,

在所述周边区域设置有用于向所述阴极电极进行电源供给的电源布线,

所述电源布线与配置在所述显示区域的周边区域的所述辅助布线电连接,

配置在所述显示区域的周边区域的所述辅助布线, 经过位于所述显示区域与所述显示区域的周边区域的边界附近的所述隔壁的下方与配置在所述显示区域内的所述辅助布线连接,

所述阴极电极经由所述电荷功能层与配置在所述显示区域内的所述辅助布线连接。

2. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示面板,

所述阴极电极在所述阴极电极的全部区域至少经由所述电荷功能层从电源布线接受电源供给。

3. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示面板,

在所述 N 型 TFT 的所述栅电极与所述 N 型 TFT 的漏电极之间存在寄生电容。

4. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示面板,

配置在所述显示区域的周边区域的所述辅助布线, 在所述显示区域的周边区域与所述阴极电极不直接连接。

5. 根据权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的有机 EL 显示面板,

在将所述显示区域的中央区域的每单位面积的所述阴极电极与所述辅助布线的连接电阻设为 $R_{\text{cont}(\text{pix})}$ 、将所述显示区域的边缘区域的每单位面积的所述阴极电极与所述辅助布线的连接电阻设为 $R_{\text{cont}(\text{EDGE})}$ 、将所述阴极电极的电阻设为 R_{CAT} 、将所述辅助布线的电阻设为 R_{BUS} 的情况下, 满足以下关系式,

$$R_{\text{cont}(\text{EDGE})} + R_{\text{CAT}} \geq R_{\text{cont}(\text{pix})} + R_{\text{BUS}}。$$

6. 根据权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的有机 EL 显示面板,

所述阳极电极和所述辅助布线在所述层间绝缘膜上的同一布线层形成。

7. 根据权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的有机 EL 显示面板，

从所述显示区域的中央到所述阴极电极的端的距离，比从所述显示区域的中央到所述电荷功能层的端的距离长，

所述电荷功能层的端部被所述阴极电极覆盖。

8. 根据权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的有机 EL 显示面板，

所述阴极电极的端部和所述电荷功能层的端部延伸设置到位于所述显示区域与所示显示区域的周边区域的边界附近的所述隔壁的上方。

9. 根据权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的有机 EL 显示面板，

所述隔壁由有机材料构成，所述隔壁的表面进行了拨液处理。

10. 根据权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的有机 EL 显示面板，

所述隔壁由具有拨液性的有机材料构成。

11. 根据权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的有机 EL 显示面板，

所述电荷功能层至少包括电子输送层或电子注入层。

12. 一种有机 EL 显示装置，具备权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的有机 EL 显示面板。

13. 一种有机 EL 显示面板，具备：

阳极电极，其在基板上的显示区域内配置有多个；

辅助布线，其配置在所述显示区域的周边区域和所述显示区域内且在所述显示区域内与所示阳极电极分离而配置；

隔壁，其在所述显示区域形成有多个在所述阳极电极或所述辅助布线上形成的开口部；

阴极电极，其在所述隔壁的上方与多个所述阳极电极对向而形成；

有机发光层，其形成在所述隔壁的形成于所述阳极电极上的各所述开口部内且所述阳极电极与所示阴极电极之间；以及

电荷功能层，其在所述阴极电极与所示隔壁之间遍及所述多个开口部而相对于各所述有机发光层共用地形成，

所述阴极电极的端部和所述电荷功能层的端部设置在位于所述显示区域与所示显示区域的周边区域的边界附近的所述隔壁的上方，

在所述周边区域设置有用向所述阴极电极进行电源供给的电源布线，

所述电源布线与配置在所述显示区域的周边区域的所述辅助布线电连接，

配置在所述显示区域的周边区域的所述辅助布线，经过位于所述显示区域与所示显示区域的周边区域的边界附近的所述隔壁的下方与配置在所述显示区域内的所述辅助布线连接，

所述阴极电极经由所述电荷功能层与配置在所述显示区域内的所述辅助布线连接。

有机 EL 显示面板和有机 EL 显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及使用有机 EL (Electro Luminescence : 电致发光) 元件的有机 EL 显示面板和有机 EL 显示装置。

背景技术

[0002] 以往, 作为这种有机 EL 显示面板和有机 EL 显示装置, 已知为了防止伴随显示面板的大画面化在显示面板面内的中央部分的电压下降而设置辅助电极的结构 (参照专利文献 1 的图 4)。以下, 将专利文献 1 所示的技术也称为现有技术 A。

[0003] 在该现有技术 A 中, 在层间绝缘膜上配置多个作为像素电极的第 1 电极, 以隔壁对该多个像素电极间进行区划, 在被该隔壁区划开的区域形成发光功能层。覆盖由所述隔壁区划开的所有发光功能层而共用地形成作为共用电极的第 2 电极。并且, 作为所述共用电极用的电源供给源的第 2 电极用电源线设置在有效区域的周边区域。

[0004] 上述的辅助电极设置在所述层间绝缘膜上且像素电极间。辅助电极在有效区域内与所述第 2 电极电连接。由此, 经由所述辅助电极向所述第 2 电极进行电源供给, 防止有效区域内的电压下降。

[0005] 此外, 在现有技术 A 中, 作为驱动发光元件的驱动 TFT (Thin Film Transistor : 薄膜晶体管), 公开了 P 型的 TFT (参照专利文献 1 的图 2、段落 0018)。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献 1 : 日本特开 2008-218395 号公报 (图 4、图 2、段落 0018)

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 但是, 在上述现有技术 A 中产生了以下的问题。

[0010] 即, 在上述现有技术 A 中, 所述发光功能层是包括有机 EL 物质 (有机发光层)、空穴注入层、空穴输送层、电子输送层、电子注入层、空穴阻挡层以及电子阻挡层的一部分或全部而按每个发光元件进行了图案形成的结构。因此, 需要按所述发光功能层所包括的各层的每层进行图案形成的工序, 需要为此的设备, 制造工序复杂而导致成本高。

[0011] 另外, 存在由于在有效区域 (显示区域) 产生发光元件的共用电极的电压分布的不均衡而发生显示不均匀 (显示劣化) 的问题。

[0012] 于是, 本发明是鉴于上述问题而完成的, 其目的在于提供一种能够改善共用电极的电压分布的不均衡并能抑制显示劣化的有机 EL 显示面板和有机 EL 显示装置。

[0013] 用于解决问题的手段

[0014] 为了解决上述问题, 本发明的一个技术方案涉及的有机 EL 显示面板, 具备 : 阳极电极, 其在基板上的显示区域内配置有多个 ; 辅助布线, 其配置在所述显示区域的周边区域和所述显示区域内且在所述显示区域内与所述阳极电极分离而配置 ; 隔壁, 其在所述显示区域形成有多个在所述阳极电极或所述辅助布线上形成的开口部 ; 阴极电极, 其在所述隔

壁的上方与多个所述阳极电极对向而形成；有机发光层，其形成在所述隔壁的形成于所述阳极电极上的各所述开口部内且所述阳极电极与所述阴极电极之间；以及电荷功能层，其在所述阴极电极与所述隔壁之间遍及所述多个开口部而相对于各所述有机发光层共用地形成，所述阴极电极的端部和所述电荷功能层的端部设置在位于所述显示区域与所述显示区域的周边区域的边界附近的所述隔壁的上方。

[0015] 发明的效果

[0016] 根据本发明，能够改善共用电极的电压分布的不均衡，抑制显示劣化。

附图说明

[0017] 图 1 是表示本发明的实施方式 1 涉及的显示装置的结构框图。

[0018] 图 2 是表示显示区域的结构图。

[0019] 图 3 是表示像素单元的结构的一例的图。

[0020] 图 4 是表示子像素单元的电路结构例的图。

[0021] 图 5 是用于说明本发明的实施方式 1 涉及子像素单元的动作的时间图。

[0022] 图 6A 是对显示区域的端部附近的区域放大后的图。

[0023] 图 6B 是本发明的实施方式 1 涉及的显示面板的一部分的剖面图。

[0024] 图 7 是用于说明与阴极电极和辅助电极相关的式的一部分的图。

[0025] 图 8 是表示显示区域的特性的一例的图。

[0026] 图 9 是表示子像素单元的电路结构的另一例的图。

[0027] 图 10 是用于说明子像素单元的动作的时间图。

[0028] 图 11 是对显示区域的端部附近的区域放大后的图。

[0029] 图 12 是本发明的实施方式 1 的变形例 1 涉及的显示面板的一部分的剖面图。

[0030] 图 13 是具备显示面板的显示装置的外观图。

[0031] 图 14 是对有机 EL 显示面板的显示区域的端部附近放大后的图。

[0032] 图 15 是表示遍及各发光元件共用地形成电荷功能层的结构的图。

[0033] 图 16 是表示使用 N 型 TFT 的子像素单元的电路结构的一例的图。

[0034] 图 17 是用于说明子像素单元的动作的时间图。

[0035] 图 18 是用于说明子像素单元的动作的图。

[0036] 图 19 是用于说明显示区域的辉度的状态的图。

具体实施方式

[0037] 使用 N 型 TFT 作为有机发光元件的驱动 TFT，N 型 TFT 的源电极与所述有机发光元件所包含的阳极电极电连接。另外，所述有机发光元件所包含的有机发光层在发光期间通过与所述 N 型 TFT 的栅电极和所述源电极之间的电压相应的电流经由所述阳极电极向阴极电极流动来发光。

[0038] 在此，当从对作为像素的驱动电路内的电容器设定电位差的写入期间转变到用于基于与设定于所述电容器的电位差相应的电流使所述有机发光层发光的发光期间时，阳极电位上升。基于此，所述电容器的另一方的电极的电位上涨。另一方面，由于所述 N 型 TFT 的栅电极与所述 N 型 TFT 的漏电极之间的寄生电容的存在，所述电容器的一方的电极的电

位的上涨受到抑制。其结果,由于从写入期间向发光期间的转变,产生设定于电容器的电位差被压缩的现象。

[0039] 如果阴极电压 (VEE) 的上升在显示区域内均匀,则显示区域内的设定于各电容器的电位差的压缩率也为同等程度,因此对显示不均的影响小。

[0040] 但是,如上所述,在显示区域内,由于在作为共用电极的阴极电极与辅助布线之间至少介有电荷功能层而产生接触电阻。另一方面,在显示区域的周边区域,阴极电极与辅助布线直接连接而不产生接触电阻的结构中,对于阴极电压 (VEE) 的上升率而言,显示区域的中央区域比显示区域的边缘区域高。

[0041] 因此,所述有机发光层的阳极电位上升的量取决于阴极电压 (VEE)。由此,在阴极电压 (VEE) 的上升率比边缘区域高的中央区域,所述 N 型 TFT 的栅电极即所述电容器的一方的电极的电位的上涨量也大,对于设定于电容器的电位差的压缩率而言,也是中央区域比边缘区域高。因此,边缘区域与中央区域的所述电容器,即使在写入期间保持相同电压,在发光期间所保持的电压也会变得不同。

[0042] 于是,本发明的一个技术方案涉及的有机 EL 显示面板,具备:TFT 层,其包含作为驱动薄膜晶体管的 N 型 TFT;层间绝缘膜,其形成在所述 TFT 层上;阳极电极,其在所述层间绝缘膜上的显示区域内配置有多个;辅助布线,其配置在所述显示区域的周边区域和所述显示区域内且在所述显示区域内与所述阳极电极分离而配置;隔壁,其在所述显示区域形成有多个在所述阳极电极或所述辅助布线上形成的开口部;阴极电极,其在所述隔壁的上方与多个所述阳极电极对向而形成;有机发光层,其形成在所述隔壁的形成于所述阳极电极上的各所述开口部内且所述阳极电极与所述阴极电极之间;以及电荷功能层,其在所述阴极电极与所述隔壁之间遍及所述多个开口部而相对于各所述有机发光层共用形成,所述 N 型 TFT 的源电极与所述阳极电极电连接,所述有机发光层在发光期间通过与所述 N 型 TFT 的栅电极和所述源电极之间的电压相应的电流经由所述阳极电极向所述阴极电极流动来发光,所述阴极电极的端部和所述电荷功能层的端部设置在位于所述显示区域与所述显示区域的周边区域的边界附近的所述隔壁的上方。

[0043] 也就是说,在本发明的一个技术方案涉及的有机 EL 显示面板中,在将有机发光元件的驱动 TFT 设为 N 型 TFT、且将共用电极设为阴极电极的情况下,将所述阴极电极的端部和所述电荷功能层的端部设置在位于所述显示区域与所述显示区域的周边区域的边界附近的所述隔壁的上方。

[0044] 由此,能够在显示区域的周边区域使阴极电极与辅助布线直接连接的区域消失。因此,在所述显示区域的周边区域,不会不经由所述电荷功能层而在所述阴极电极与所述辅助布线之间流动电流。即,在所述阴极电极与所述辅助布线之间流动的电流经过因所述电荷功能层产生的接触电阻。在此,所谓因电荷功能层产生的接触电阻是指在辅助布线与电荷功能层连接的部分所产生的电阻。因此,能够使在显示区域的中央区域和边缘区域从各像素向辅助布线的电流路径统一,能够使在显示区域的中央区域和边缘区域产生的阴极电压 (VEE) 的电位差更加均匀化。

[0045] 其结果,即使在将有机发光元件的驱动 TFT 设为 N 型 TFT、且将共用电极设为阴极电极的情况下,也能够改善作为共用电极的阴极电极的电压分布的不均衡。因此,能够使由于从写入期间向发光期间的转变而导致的设定于电容器的电位差的压缩率在显示区域均

匀化并抑制显示劣化。

[0046] 另外,优选,所述阴极电极在所述阴极电极的全部区域至少经由所述电荷功能层从所述电源布线接受电源供给。

[0047] 另外,在所述N型TFT的所述栅电极与所述N型TFT的漏电极之间存在寄生电容。

[0048] 另外,优选,在从所述写入期间转变为所述发光期间的情况下,由于阴极电压(VEE)的电位的上升,所述电容器的另一方的电极的电位在显示区域的边缘区域比中央区域上涨得更高。另一方面,由于所述N型TFT的所述栅电极与所述N型TFT的漏电极之间的寄生电容的存在,所述电容器的一方的电极的电位的上涨受到抑制。

[0049] 其结果,由于从写入期间向发光期间的转变,产生设定于电容器的电位差被压缩的现象。

[0050] 另外,优选,在所述周边区域设置有用于向所述阴极电极进行电源供给的电源布线,所述电源布线与配置在所述显示区域的周边区域的所述辅助布线电连接,配置在所述显示区域的周边区域的所述辅助布线经过位于所述显示区域与所述显示区域的周边区域的边界附近的所述隔壁的下方与配置在所述显示区域内的所述辅助布线连接,所述阴极电极经由所述电荷功能层与配置在所述显示区域内的所述辅助布线连接。

[0051] 另外,优选,配置在所述显示区域的周边区域的所述辅助布线,在所述显示区域的周边区域与所述阴极电极不直接连接。

[0052] 根据本技术方案,配置在所述显示区域的周边区域的所述辅助布线,在所述显示区域的周边区域与所述阴极电极不直接连接。

[0053] 因此,所述显示区域的周边区域的所述阴极电极的电压和所述显示区域的所述阴极电极的电压都成为与设定于所述辅助布线的电压对应而经由所述电荷功能层的电压。其结果,能够抑制作为所述共用电极的阴极电极的电压分布的不均衡,防止显示劣化。

[0054] 另外,优选,在将所述显示区域的中央区域的每单位面积的所述阴极电极与所述辅助布线的连接电阻设为 $R_{\text{cont}(\text{pix})}$ 、将所述显示区域的边缘区域的每单位面积的所述阴极电极与所述辅助布线的连接电阻设为 $R_{\text{cont}(\text{EDGE})}$ 、将所述阴极电极的电阻设为 R_{CAT} 、将所述辅助布线的电阻设为 R_{BUS} 的情况下,满足以下关系式,

[0055] $R_{\text{cont}(\text{EDGE})} + R_{\text{CAT}} \geq R_{\text{cont}(\text{pix})} + R_{\text{BUS}}$ 。

[0056] 由此,在显示区域内,流向像素的电流相比于流向高电阻的所述阴极电极而流向低电阻的所述辅助布线占优势。因此,可降低因电阻导致的电压下降量,使所述阴极电极的电压分布均匀化。由此,能够降低显示区域内的显示不均。

[0057] 另外,优选,所述阳极电极和所述辅助布线在所述层间绝缘膜上的同一布线层形成。

[0058] 另外,优选,从所述显示区域的中央到所述阴极电极的端的距离,比从所述显示区域的中央到所述电荷功能层的端的距离长,所述电荷功能层的端部被所述阴极电极覆盖。

[0059] 由此,所述阴极电极兼有对所述电荷功能层进行封止的功能。因此,使用所述阴极电极这种已有部件,通过简易的结构,能够防止由有机材料构成的电荷功能层与空气中的水分等发生反应而劣化。

[0060] 另外,优选,所述阴极电极的端部和所述电荷功能层的端部延伸设置到位于所述显示区域与所述显示区域的周边区域的边界附近的所述隔壁的上方。

[0061] 另外,优选,所述隔壁由有机材料构成,所述隔壁的表面进行了拨液处理。

[0062] 在通过涂敷方式形成所述有机发光层的情况下,如果区分像素的所述隔壁的表面没有拨液性,则所述隔壁起不到区分像素的功能。因此,所述隔壁的表面具有拨液性。

[0063] 因此,即使所述隔壁的整个表面没有被所述阴极电极所覆盖,也能够防止所述隔壁与空气中的水分等发生反应而劣化。

[0064] 另外,优选,所述隔壁由具有拨液性的有机材料构成。

[0065] 在通过涂敷方式形成所述有机发光层的情况下,如果区分像素的所述隔壁的表面没有拨液性,则所述隔壁起不到区分像素的功能。因此,所述隔壁由具有拨液性的有机材料构成。

[0066] 因此,即使所述隔壁的整个表面没有被所述阴极电极所覆盖,也能够防止所述隔壁与空气中的水分等发生反应而劣化。

[0067] 另外,优选,所述电荷功能层至少包括电子输送层或电子注入层。

[0068] 另外,本发明的一个技术方案涉及的有机 EL 显示装置具备所述有机 EL 显示面板。

[0069] 另外,本发明的另一技术方案涉及的有机 EL 显示面板,具备:阳极电极,其在基板上的显示区域内配置有多个;辅助布线,其配置在所述显示区域的周边区域和所述显示区域内且在所述显示区域内与所述阳极电极分离而配置;隔壁,其在所述显示区域形成有多个在所述阳极电极或所述辅助布线上形成的开口部;阴极电极,其在所述隔壁的上方与多个所述阳极电极对向而形成;有机发光层,其形成在所述隔壁的形成于所述阳极电极上的各所述开口部内且所述阳极电极与所述阴极电极之间;以及电荷功能层,其在所述阴极电极与所述隔壁之间遍及所述多个开口部而相对于各所述有机发光层共用地形成,所述阴极电极的端部和所述电荷功能层的端部设置在位于所述显示区域与所述显示区域的周边区域的边界附近的所述隔壁的上方。

[0070] 此外,对于本发明的其他技术方案涉及的有机 EL 显示面板,能够适用上述本发明的一个技术方案涉及的有机 EL 显示面板的优选例,本发明的其他技术方案涉及的有机 EL 显示面板与优选例也能够适当组合。

[0071] (得到本发明的经过)

[0072] 在说明本发明的实施方式之前,对得到本发明的经过以及本发明要解决的问题进行详细说明。

[0073] 如上所述,在上述现有技术 A 中,所述发光功能层是包括有机 EL 物质(有机发光层)、空穴注入层、空穴输送层、电子输送层、电子注入层、空穴阻挡层以及电子阻挡层的一部分或全部而按每个发光元件进行了图案形成的结构。因此,需要按所述发光功能层所包括的各层的每层进行图案形成的工序,需要为此的设备,制造工序复杂而导致成本高。

[0074] 假设在遍及各发光元件共用地形成发光功能层所包含的例如由作为电荷功能层的电子输送层和电子注入层的至少一方构成的电荷功能层的情况下,能够省略按每个发光元件对电荷功能层进行图案形成的工序,能够简化制造工序,实现成本降低。

[0075] 图 14 是对有机 EL 显示面板的显示区域的端部附近放大后的图。

[0076] 图 15 是表示遍及各发光元件共用地形成电荷功能层的结构的图。图 15 是图 14 所示的显示区域的端部附近的剖面图。具体而言,图 15 是沿着图 14 的 A9-C9 线的显示区域的端部附近的剖面图。A9-C9 线是经过图 14 的 B9 位置的线。

[0077] 在图 15 中,在基板 133J 上形成 TFT 层 132J。在 TFT 层 132J 内设置有电源布线 110J。在 TFT 层 132J 上形成层间绝缘膜 131J。在层间绝缘膜 131J 上形成辅助布线 121J 和作为像素电极的阳极电极 122J。该阳极电极 122J 经由形成于层间绝缘膜 131J 的接触孔(未图示)与 TFT 层 132J 的 TFT 电连接。辅助布线 121J 通过接触销 134J 与电源布线 110J 电连接。

[0078] 另外,在层间绝缘膜 131J 的上方形成隔壁 130J。在作为有效区域的显示区域中,在形成于隔壁 130J 的各开口部内形成有机发光层 140J。

[0079] 电荷功能层 151J 遍及形成于隔壁 130J 的多个开口部而形成。阴极电极 152J 形成在电荷功能层 151J 上。也就是说,阴极电极 152J 是作为多个发光元件的阴极而共同使用的共用电极。

[0080] 图 14 的线 L11 表示显示区域的周边区域中的阴极电极 152J 的端的位置。图 14 的线 L12 表示显示区域的周边区域中的电荷功能层 151J 的端的位置。在本说明书中,显示区域的周边区域是指显示区域外的区域且显示区域的周边的区域。以下将显示区域的周边区域简称为周边区域。

[0081] 但是,在设想具有图 15 的结构的情况下,则在作为有效区域的显示区域内,作为所述共用电极的阴极电极 152J 和所述辅助布线 121J 至少经由所述电荷功能层 151J 电连接。另一方面,在周边区域,所述阴极电极 152J 和与电源布线 110J 电连接的辅助布线 121J 不经由所述电荷功能层 151J 而直接连接。

[0082] 即使是对于该情况,在上述现有技术 A 中,在作为驱动发光元件的驱动 TFT 使用 P 型的 TFT 的情况下也不会产生问题。

[0083] 即,在将 P 型 TFT 用作驱动 TFT 且阴极电极 152J 是共用电极的情况下,P 型 TFT 的漏电极与有机 EL 元件连接,静电保持电容配置在 P 型 TFT 的源极-栅极间。在该情况下,不会产生在从写入期间向发光期间切换时伴随有机 EL 元件的下部电极的电位(阳极的电位)从有机 EL 元件的截止电压向导通电压上涨而导致驱动 TFT 的栅电极的电压联动而涨高的现象(自举(bootstrap)现象)。

[0084] 因此,即使在从写入期间向发光期间切换时在阴极电极 152J 产生了电压变动,P 型 TFT 的栅电极的电压也不会变动,流向有机 EL 元件的电流也不会变动。

[0085] 但是,在作为驱动发光元件的驱动 TFT 使用了 N 型 TFT 的情况下,如下所述会产生自举现象。

[0086] 图 16 是表示使用了 N 型 TFT 的子像素单元 PX9 的电路结构的一例的图。子像素单元 PX9 是构成 1 个像素单元的 3 个子像素单元中的 1 个子像素单元。

[0087] 如图 16 所示,在子像素单元 PX9 中,扫描线 521、控制线 522 和信号线 511 对应设置。

[0088] 子像素单元 PX9 包括驱动晶体管 T1、开关晶体管 T2、T3、T4、电容器 C10、发光元件 EL9、作为负侧电源的阴极电源线、作为正侧电源的电源布线。该阴极电源线供给阴极电压 VEE。该电源布线供给电压 VDD。

[0089] 驱动晶体管 T1 是 N 型的 TFT。即,驱动晶体管 T1 是 N 型的驱动 TFT。发光元件 EL9 是有机 EL 元件。

[0090] 图 17 是用于说明子像素单元 PX9 的动作的时间图。图 17 表示在控制线 522、扫描

线 521 以及信号线 511 分别产生的电压的波形。

[0091] 图 18 是用于说明子像素单元 PX9 的动作的图。

[0092] 参照图 16～图 18,在对作为驱动电路的子像素单元 PX9 内的电容器 C10 设定电位差的写入期间,阴极电压 (VEE) 没有变动,因此驱动晶体管 T1 的源电极处于截止状态 (参照图 17、图 18(a))。

[0093] 在图 18(a) 中, $V_g(0)$ 是即将开始发光前的驱动晶体管 T1 的栅极电压。 $V_s(0)$ 是即将开始发光前的驱动晶体管 T1 的源极电压。 $V_{gs}(0)$ 是即将开始发光前的驱动晶体管 T1 的栅极-源极间电压。

[0094] 当转变为基于与设定于所述电容器 C10 的电位差相应的电流使所述有机发光层 140J 发光的发光期间时,有机 EL 元件的阳极电压上升。基于此,所述电容器 C10 的下部电极的电位 V_s 上涨。

[0095] 该情况下,刚开始发光后的驱动晶体管 T1 的栅极-源极间电压变为式 1 所示的 V_{gs} 。另外,驱动晶体管 T1 的像素电流 i_{pixel} 变为以下的式 2 所示的值。

$$\begin{aligned}
 V_{gs} &= V_{gs}(1) \\
 &= V_g(0) - V_s(0) - \frac{C_1}{C_1 + C_{\text{para}}} (V_s(1) - V_s(0)) \\
 &= V_g(0) - \frac{C_{\text{para}}}{C_1 + C_{\text{para}}} V_s(0) - \frac{C_1}{C_1 + C_{\text{para}}} V_s(1)
 \end{aligned} \quad \dots (式 1)$$

[0097] 式 1 中, C_{para} 是从包含驱动晶体管 T1 的寄生电容 C0 的与驱动晶体管 T1 的栅电极连接的全部电容成分减去驱动晶体管 T1 的栅极-源极间的电容成分 (包含驱动晶体管 T1 的寄生电容) 而得到的值。 C_1 表示作为电容成分的电容器 C10 的容量。 $V_{gs}(1)$ 是发光时的驱动晶体管 T1 的栅极-源极间电压。 $V_s(1)$ 是发光时的驱动晶体管 T1 的源极电压。

$$\begin{aligned}
 i_{\text{pixel}} &= \frac{\beta}{2} (V_{gs}(1) - V_{T(TFT)})^2 \\
 &= \frac{\beta}{2} \left[V_g(0) - \frac{C_{\text{para}}}{C_1 + C_{\text{para}}} V_s(0) - \frac{C_1}{C_1 + C_{\text{para}}} V_s(1) - V_{T(TFT)} \right]^2 \\
 &= \frac{\beta}{2} \left[V_g(0) - \frac{C_{\text{para}}}{C_1 + C_{\text{para}}} [V_{EE} + V_{EL}(0)] - \frac{C_1}{C_1 + C_{\text{para}}} [V_{EE} + V_{EL}(1)] - V_{T(TFT)} \right]^2 \\
 &= \frac{\beta}{2} \left[V_g(0) - \frac{C_{\text{para}}}{C_1 + C_{\text{para}}} V_{EL}(0) - \frac{C_1}{C_1 + C_{\text{para}}} V_{EL}(1) - V_{T(TFT)} - V_{EE} \right]^2
 \end{aligned} \quad \dots (式 2)$$

[0099] 在图 18(b) 及式 2 中, $V_{T(TFT)}$ 是驱动晶体管 T1 的阈值电压。另外, V_{EE} 相当于 VEE。 $V_s(1)$ 是将与像素电流 i_{pixel} 相应的发光元件 EL9 的导通电压加到 VEE 上而得到的电压。根据式 2,可知像素电流 i_{pixel} 是 VEE 的函数。也就是说,在显示区域内,在各发光元件 EL9 的阴极电压 (VEE) 根据包含该发光元件 EL9 的像素的位置不同而有较大变动的情况下,流向该发光元件 EL9 的像素电流 i_{pixel} 的变动也会变大 (参照图 18(b))。该情况下,显示区域内的各发光元件 EL9 的发光量会产生不均。

[0100] 另一方面,由于包含驱动晶体管 T1 的栅电极与驱动晶体管 T1 的漏电极之间的寄生电容 C0 的与驱动晶体管 T1 的栅电极连接的电容成分的存在,与驱动晶体管 T1 的栅电极连接的所述电容器 C10 的一方的电极的电位的上涨受到抑制。其结果,由于从写入期间向发光期间的转变,在写入期间设定于电容器 C10 的电位差产生相对于写入期间的电位差而发光期间的电位差被压缩的现象。因为其压缩量如式 2 所示取决于阴极电压 (VEE),所以如

果阴极电压 (VEE) 的上升在显示区域内均匀,则对该显示区域内的各电容器 C10 设定的电位差的压缩率也成为同等程度,因此对显示不均的影响小。

[0101] 但是,在作为所述有效区域的显示区域内,所述辅助布线 121J 至少经由所述电荷功能层 151J 与阴极电极 152J 电连接,因此产生因所述电荷功能层 151J 产生的接触电阻。另一方面,在显示区域的周边区域,所述辅助布线 121J 不经由所述电荷功能层 151J 而与作为所述共用电极的阴极电极 152J 直接连接。因此,不产生因所述电荷功能层 151J 产生的接触电阻。

[0102] 如此,在图 15 中,在显示区域内,在作为共用电极的阴极电极 152J 与辅助布线 121J 之间介有电荷功能层 151J 而产生接触电阻。另一方面,在显示区域的周边区域,由于作为共用电极的阴极电极 152J 与辅助布线 121J 直接连接而不产生接触电阻。

[0103] 因此,在设想为图 15 的结构的情况下,对于发光元件 EL9 的阴极电压 (VEE) 的上升率而言,特别是在显示区域的边缘区域低而在中央区域高。在本说明书中,显示区域的边缘区域是指显示区域内的区域且显示区域的端部的区域。因此,设定于电容器 C10 的电位差的压缩率也是中央区域比周边区域高。其结果,如图 19(a) 及 (b) 所示,显示辉度从边缘区域向中央区域急剧变暗(例如,图 19(b) 的区域 R1),对显示不均的影响大。图 19(a) 是表示显示区域的辉度(相对辉度)的状态的图。图 19(b) 是表示沿着图 19(a) 的 X1-X2 线的辉度(相对辉度)的状态的图。

[0104] 因此,意味着:在作为所述有效区域的显示区域的周边区域在所述辅助布线 121J 与作为所述共用电极的阴极电极 152J 之间流动的电流,与在所述显示区域内在所述辅助布线 121J 与所述阴极电极 152J 之间流动的电流相比相对较大。也就是说,在图 15 中,周边区域的流经电流路径 LI2 的电流与流经电流路径 LI1 的电流相比相对较大。

[0105] 其结果,存在如下问题:在所述显示区域的边缘区域比显示区域的中央附近流动更多的电流,产生作为所述共用电极的阴极电极 152J 的电压分布的不均衡,在显示区域产生显示的不均匀(显示劣化)。本发明是鉴于这样的问题而完成的发明。

[0106] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。在以下的说明中,对同一构成要素标注同一附图标记。他们的名称以及功能也相同。因此,有时省略对他们的详细说明。

[0107] 此外,实施方式中所例示的各构成要素的尺寸、材质、形状以及它们的相对配置等,是根据应用本发明的装置的结构、各种条件而适当变更的,本发明并不限于它们的例示。另外,各图中的各构成要素的尺寸有时不同于实际的尺寸。

[0108] <实施方式 1>

[0109] 图 1 是表示本发明的实施方式 1 涉及的显示装置 1000 的结构框图。如图 1 所示,显示装置 1000 具备显示面板 100、扫描线驱动电路 200 和数据线驱动电路 300。

[0110] 显示面板 100 是使用了作为有机发光元件的有机 EL(Electro Luminescence) 元件的有机 EL 显示面板。也就是说,具备作为有机 EL 显示面板的显示面板 100 的显示装置 1000 是有机 EL 显示装置。

[0111] 显示面板 100 是按像素单元具备薄膜晶体管的有源矩阵方式的显示面板。显示面板 100 是顶部发射方式的显示面板。此外,显示面板 100 也可以是底部发射方式的显示面板。

[0112] 显示面板 100 包含用于显示图像的显示区域 R10。显示区域 R10 形成在后述的基

板 133 上。

[0113] 图 2 是表示显示区域 R10 的结构图。在图 2 中,位置 CP 是显示区域 R10 的中央位置。

[0114] 在显示面板 100 的显示区域 R10 配置有多个像素单元 PX10。也就是说,显示面板 100 包括多个像素单元 PX10。该多个像素单元 PX10 呈行列状配置。多个像素单元 PX10 分别根据从外部供给的信号来发光。

[0115] 图 3 是表示像素单元 PX10 的结构一例的图。

[0116] 如图 3 所示,像素单元 PX10 由子像素单元 PX. R、PX. G、PX. B 构成。子像素单元 PX. R、PX. G、PX. B 分别是发出红色光、绿色光和蓝色光的像素单元。

[0117] 子像素单元 PXR、PXG、PXB 分别包含发光区域 LR1. 1、LR1. 2、LR1. 3。发光区域 LR1. 1、LR1. 2、LR1. 3 分别是发出红色光、绿色光和蓝色光的区域。

[0118] 以下将子像素单元 PX. R、PX. G、PX. B 各自也简单记为子像素单元 PX。另外,以下将发光区域 LR1. 1、LR1. 2、LR1. 3 各自也简单记为发光区域 LR1。

[0119] 此外,像素单元 PX10 并不限定于 RGB 的 3 原色的子像素单元,例如也可以是 RGBW、RGBY 这种 4 原色或进一步添加原色而由与其分别对应的子像素单元构成。另外,例如也可以由组合 RG 和 BG 作为 1 个单位胞而矩阵状配置的 Pentile 排列的子像素构成。

[0120] 图 4 是表示子像素单元 PX 的电路结构例的图。

[0121] 如图 4 所示,在子像素单元 PX 中,扫描线 221、控制线 222 和信号线 311 对应设置。

[0122] 子像素单元 PX 包括驱动晶体管 T1、开关晶体管 T2、T3、T4、电容器 C10 和发光元件 EL1。

[0123] 驱动晶体管 T1 是 N 型的薄膜晶体管 (TFT)。

[0124] 开关晶体管 T2、T3、T4 各自是 N 型的薄膜晶体管 (TFT)。此外,开关晶体管 T2、T3、T4 各自并不限定于 N 型的 TFT,也可以是 P 型的 TFT。

[0125] 发光元件 EL1 是有机 EL 元件。向有机 EL 元件本身供给的电流越大,该有机 EL 元件就发出越明亮的光。

[0126] 在以下的说明中,将信号以及信号线的二进制值的高电压状态和低电压状态也分别称为“H 电平”和“L 电平”。另外,以下,将各晶体管的栅电极、漏电极和源电极也分别称为栅极、漏极和源极。

[0127] 如图 4 所示,开关晶体管 T2、T3 各自的栅极与扫描线 221 电连接。

[0128] 开关晶体管 T2 的漏极和源极的一方与信号线 311 连接。开关晶体管 T2 的漏极和源极的另一方与节点 N3 连接。

[0129] 开关晶体管 T3 的漏极和源极的一方与电源线 PL3 连接。电源线 PL3 供给参考电压 Vref。开关晶体管 T3 的漏极和源极的另一方与节点 N1 连接。在节点 N1 与节点 N3 之间设有电容器 C10。

[0130] 开关晶体管 T4 的栅极与控制线 222 连接。开关晶体管 T4 的漏极和源极的一方与节点 N3 连接。开关晶体管 T4 的漏极和源极的另一方与节点 N2 连接。

[0131] 驱动晶体管 T1 的栅极与节点 N1 连接。驱动晶体管 T1 的漏极与供给作为高电源的电压 VDD 的电源线 PL2 连接。驱动晶体管 T1 的源极与节点 N2 连接。在 N 型的驱动晶体管 T1 的栅电极与驱动晶体管 T1 的漏电极之间存在寄生电容 C0。

[0132] 发光元件 EL1 的阳极与节点 N2 连接。发光元件 EL1 的阴极与供给作为低电源的电压（阴极电压）VEE 的电源线 PL1 连接。

[0133] 在显示面板 100 所包含的多个子像素单元 PX 各自中，扫描线 221、控制线 222 和信号线 311 对应设置。也就是说，显示面板 100 包括多条扫描线 221、多条控制线 222 和多条信号线 311。

[0134] 参照图 1 及图 4，扫描线驱动电路 200 通过多个连接器 210 与显示面板 100 连接。扫描线驱动电路 200 经由多个连接器 210 与多条扫描线 221 及控制线 222 连接。扫描线驱动电路 200 控制多条扫描线 221 及控制线 222。

[0135] 数据线驱动电路 300 通过多个连接器 310 与显示面板 100 连接。数据线驱动电路 300 经由多个连接器 310 与多条信号线 311 连接。数据线驱动电路 300 控制多条信号线 311。

[0136] 图 5 是用于说明本发明的实施方式 1 涉及子像素单元 PX 的动作的时间图。图 5 示出在控制线 222、扫描线 221 以及信号线 311 分别产生的电压的波形。

[0137] 在写入期间，与子像素单元 PX 对应的控制线 222、扫描线 221 以及信号线 311 被控制成图 5 所示的波形，由此从信号线 311 向电容器 C10 写入数据电压。该数据电压是决定在发光期间流向发光元件 EL1 的电流的电压。

[0138] 另外，在发光期间，对于与子像素单元 PX 对应的控制线 222 以及扫描线 221，如图 5 所示波形所示，控制线 222 成为 H 电平，开关晶体管 T4 成为导通状态。其结果，在驱动晶体管 T1 的栅极-源极间施加数据电压，流动与数据电压对应的电流。由此，发光元件 EL1 发光。

[0139] 再次参照图 1，在显示区域 R10 的周边区域设有环状的电源布线 110。以下，在本说明书中，显示区域 R10 的周边区域是指显示区域 R10 外的区域。

[0140] 电源布线 110 设置在显示区域 R10 的周边区域的内部。

[0141] 在显示区域 R10 呈格子状配置有多条辅助布线 121。辅助布线 121 由导电性的材料构成。多条辅助布线 121 与电源布线 110 电连接。各辅助布线 121 是用于对供给显示区域 R10 内的中央部分的电压 VEE 的电源线 PL1 的电压下降进行防止的电极。

[0142] 此外，图 1 中，为了图的简化而没有示出配置在显示区域 R10 的周边区域的辅助布线 121。

[0143] 图 6A 是对显示区域 R10 的端部附近的区域 R20 放大后的图。区域 R20 是图 1 所示的区域。

[0144] 图 6A 中，为了图的简化而没有图示在显示区域内沿水平方向配置的辅助布线 121、后述的阴极电极 152 等。

[0145] 在图 6A 的水平方向上各相邻的 2 条辅助布线 121 之间，配置有在垂直方向上排列的多个像素单元 PX10。各像素单元 PX10 由子像素单元 PX.R、PX.G、PX.B 构成。图 6A 所示的发光区域 LR1.1、LR1.2、LR1.3 是图 3 所示的 1 个像素单元 PX10 内的发光区域 LR1.1、LR1.2、LR1.3。

[0146] 图 6B 是本发明的实施方式 1 涉及的显示面板 100 的一部分的剖面图。具体而言，图 6B 是沿图 6A 的 A1-C1 线的显示区域 R10 的端部附近的剖面图。A1-C1 线是经过图 6A 的 B1 位置的线。此外，图 6B 中，为了图的简化，在显示区域 R10 内没有示出形成于后述的阴极

电极 152 的上方的构成要素（例如树脂层、封止玻璃等）。未图示的该树脂层由高电阻的材料形成。例如，该树脂层形成为覆盖后述的阴极电极 152 和没有形成该阴极电极 152 的部分。

[0147] 此外，图 6A 及图 6B 所示的结构不是仅适用于图 1 的显示区域 R10 的上端部的结构。显示区域 R10 的下端部、左端部以及右端部附近的结构也是图 6A 及图 6B 所示的结构。也就是说，显示区域 R10 的边缘区域附近的结构是图 6A 及图 6B 所示的结构。显示区域 R10 的边缘区域是指显示区域 R10 内的区域且显示区域 R10 的端部的区域。

[0148] 如图 6B 所示，显示面板 100 具备基板 133、TFT 层 132、层间绝缘膜 131、电源布线 110、辅助布线 121、阳极电极 122、隔壁 130、电荷功能层 151、阴极电极 152 和有机发光层 140。

[0149] 在基板 133 上形成有 TFT 层 132。在 TFT 层 132 形成有显示区域 R10 内的各像素单元 PX10 所包含的晶体管等元件。也就是说，TFT 层 132 包含 N 型的驱动晶体管 T1。换言之，TFT 层 132 包含作为驱动 TFT 的 N 型 TFT。

[0150] 层间绝缘膜 131 形成在 TFT 层 132 上。在层间绝缘膜 131 内形成有电源布线 110。

[0151] 阳极电极 122 是相当于发光元件 EL1 的阳极的电极。即，阳极电极 122 是发光元件 EL1 的下部电极。阳极电极 122 形成在层间绝缘膜 131 上。阳极电极 122 与显示区域 R10 内的各子像素单元 PX 对应设置。即，在所述层间绝缘膜 131 上的显示区域 R10 内配置有多个阳极电极 122。

[0152] 另外，在层间绝缘膜 131 上形成有辅助布线 121。辅助布线 121 配置在所述显示区域 R10 的周边区域以及所述显示区域 R10 内。配置在显示区域 R10 的周边区域的辅助布线 121 通过接触销 134 与电源布线 110 电连接。

[0153] 此外，对于辅助布线 121 与电源布线 110 的连接，并不限定于在不同层设置辅助布线 121 和电源布线 110 而通过接触销 134 进行电连接的方式。例如，电源布线 110 和辅助布线 121 也可以形成在同层。该情况下，设置另外的部件将辅助布线 121 与电源布线 110 电连接。

[0154] 另外，辅助布线 121 在所述显示区域 R10 内与所述阳极电极 122 分离而配置。即，辅助布线 121 与各阳极电极 122 不直接连接。各阳极电极 122 经由形成于层间绝缘膜 131 的接触孔（未图示）与 TFT 层 132 的各像素单元 PX10 的驱动晶体管 T1 电连接。

[0155] 所述阳极电极 122 和所述辅助布线 121 也可以在所述层间绝缘膜 131 上的同一布线层形成。

[0156] 在层间绝缘膜 131 的上方形成有隔壁 130 以至少覆盖所述阳极电极 122 的端。所述隔壁 130 由有机材料构成。另外，所述隔壁 130 的表面进行了拨液处理。拨液处理是利用例如氟等离子体等进行的拨液处理。

[0157] 此外，构成隔壁 130 的有机材料也可以具有拨液性。该情况下，所述隔壁 130 的表面不进行拨液处理，所述隔壁 130 由具有拨液性的有机材料构成。具有拨液性的有机材料的特征在于包含例如氟树脂。隔壁 130（堤）所包含的氟树脂只要是在其高分子重复单位中至少一部分重复单位具有氟原子即可，并没有特别限定。氟树脂的例子包括氟化聚烯烃系树脂、氟化聚酰亚胺树脂、氟化聚丙烯树脂等。

[0158] 在隔壁 130 形成有多个开口部。如图 6A 所示，该多个开口部是开口部 H10 或开口

部 H11。

[0159] 开口部 H10 在即将形成电荷功能层 151 之前使辅助布线 121 露出。开口部 H10 形成在辅助布线 121 上。

[0160] 开口部 H11 与各子像素单元 PX 对应设置。开口部 H11 在形成电荷功能层 151 以及有机发光层 140 之前的工序中使阳极电极 122 露出。开口部 H11 形成在阳极电极 122 上。即,对于隔壁 130,在所述显示区域 R10 形成有多个形成于所述阳极电极 122 或所述辅助布线 121 上的开口部。

[0161] 阴极电极 152 是作为显示区域 R10 内的各发光元件 EL1 的阴极而共同使用的共用电极。阴极电极 152 形成在后述的电荷功能层 151 上。阴极电极 152 相对于显示区域 R10 内的各子像素单元 PX 共用而形成。也就是说,阴极电极 152 在所述隔壁 130 的上方与多条所述辅助布线 121 以及所述阳极电极 122 对向而形成。

[0162] 电源布线 110 是用于将阴极电压 (VEE) 最终供给到阴极电极 152 的布线。电源布线 110 至少设置在显示区域 R10 的周边区域。也就是说,在显示区域 R10 的所述周边区域设有用于向所述阴极电极 152 进行电源供给的电源布线 110。

[0163] 所述电源布线 110 通过接触销 134 与配置在所述显示区域 R10 的周边区域的辅助布线 121 电连接。所述阴极电极 152 在显示区域 R10 内经由接触销 134、所述辅助布线 121 以及所述电荷功能层 151 从所述电源布线 110 接受电源 (阴极电压 (VEE)) 的供给。也就是说,所述阴极电极 152 在显示区域 R10 内至少经由所述电荷功能层 151 从所述电源布线 110 接受电源供给。换言之,所述阴极电极 152 在所述阴极电极 152 的全部区域至少经由所述电荷功能层 151 从所述电源布线 110 接受电源供给。

[0164] 另外,如图 6B 所示,配置在所述显示区域 R10 的周边区域的所述辅助布线 121,经过位于所述显示区域 R10 与所述显示区域 R10 的周边区域的边界附近的隔壁 130 的下方与配置在所述显示区域 R10 内的所述辅助布线 121 连接。换言之,辅助布线 121 中的位于显示区域 R10 的周边区域的部分,经过位于显示区域 R10 与显示区域 R10 的周边区域的边界附近的隔壁 130 的下方与辅助布线 121 中的位于显示区域 R10 内的部分连接。位于显示区域 R10 与显示区域 R10 的周边区域的边界附近的隔壁 130 是指隔壁 130 中的位于显示区域 R10 与显示区域 R10 的周边区域的边界附近的部分、即隔壁 130 的一部分。

[0165] 另外,配置在所述显示区域 R10 的周边区域的所述辅助布线 121,在所述显示区域 R10 的周边区域与所述阴极电极 152 不直接连接。

[0166] 在图 6B 的 B1 位置附近,阴极电极 152 经由所述电荷功能层 151 与配置在所述显示区域 R10 内的辅助布线 121 连接。此外,电荷功能层 151 由高电阻的材料形成。因此,在电源布线 110 与位于显示区域 R10 的边缘部的子像素单元 PX 内的有机发光层 140 之间流动的电流经过电流路径 LI1 而流动。也就是说,该电流需要经过高电阻的电荷功能层 151。由于辅助布线 121 的布线电阻设置成比阴极电极 152 的布线电阻小,所以阴极电极 152 的电位变动的主要原因成为辅助布线 121 的布线电阻,能够使阴极电极 152 的电位的分布大幅均匀化。

[0167] 有机发光层 140 是以通过使空穴与电子复合而发光的有机发光材料为主成分的层。有机发光层 140 相当于发光元件 EL1 的一部分。有机发光层 140 形成在与各子像素单元 PX 对应的开口部 H11 内。有机发光层 140 形成在阳极电极 122 上。也就是说,在形成于

隔壁 130 的多个开口部 H11 的各开口部形成有机发光层 140。换言之,有机发光层 140 形成在所述隔壁 130 的形成于所述阳极电极 122 上的各所述开口部 H11 内且所述阳极电极 122 与所述阴极电极 152 之间。

[0168] 电荷功能层 151 是电子输送层、电子注入层、或将电子输送层和电子注入层按该顺序层叠而成的层。也就是说,电荷功能层 151 是比作为导电层的阳极电极 122、阴极电极 152 的电阻高的高电阻材料。也就是说,所述电荷功能层 151 至少包括电子输送层或电子注入层。

[0169] 电荷功能层 151 形成覆盖形成于隔壁 130 的多个开口部。也就是说,电荷功能层 151 形成覆盖与显示区域 R10 内的各子像素单元 PX 对应的有机发光层 140 的上部。也就是说,电荷功能层 151 相对于在多个开口部 H11 分别形成的多个有机发光层 140 共用地形成。另外,电荷功能层 151 形成在阴极电极 152 与隔壁 130 之间。也就是说,电荷功能层 151 在所述阴极电极 152 与所述隔壁 130 之间遍及所述多个开口部而相对于各所述有机发光层 140 共用地形成。

[0170] 另外, N 型的驱动晶体管 T1 的源电极与发光元件 EL1 的阳极(阳极电极 122)电连接。也就是说,所述 N 型 TFT(驱动晶体管 T1)的源电极与所述阳极电极 122 电连接。

[0171] 所述有机发光层 140 例如在图 5 的发光期间通过与所述 N 型 TFT(驱动晶体管 T1)的栅电极和所述源电极之间的电压(V_{gs})相应的电流经由所述阳极电极 122 向所述阴极电极 152 流动来发光。

[0172] 此外,在将所述显示区域 R10 的中央区域的每单位面积的所述阴极电极 152 与所述辅助布线 121 的连接电阻设为 $R_{\text{cont}(\text{pix})}$ 、将所述显示区域 R10 的边缘区域的每单位面积的所述阴极电极 152 与所述辅助布线 121 的连接电阻设为 $R_{\text{cont}(\text{EDGE})}$ 、将所述阴极电极 152 的电阻设为 R_{CAT} 、将辅助布线 121 的电阻设为 R_{BUS} 的情况下,满足下述式 3 的关系式。

[0173] $R_{\text{cont}(\text{EDGE})} + R_{\text{CAT}} \geq R_{\text{cont}(\text{pix})} + R_{\text{BUS}} \cdots (\text{式 } 3)$

[0174] 式 3 的 R_{CAT} 以及 R_{BUS} 分别通过以下的式 4 以及式 5 来表示。

[0175] $R_{\text{CAT}} = R_{\square(\text{CAT})} \times n \cdots (\text{式 } 4)$

[0176] $R_{\text{BUS}} = R_{\square(\text{BUS})} \times L_{\text{PIX}} / w_{\text{BUS}} \times m \cdots (\text{式 } 5)$

[0177] 式 4 的 $R_{\square(\text{CAT})}$ 是作为阴极的阴极电极 152 的薄膜电阻(方块电阻)。薄膜电阻是将阴极电极 152 的电阻率除以阴极电极 152 的膜厚而得到的值。式 5 的 $R_{\square(\text{BUS})}$ 是辅助布线 121 的薄膜电阻。辅助布线 121 的薄膜电阻是将辅助布线 121 的电阻率除以辅助布线 121 的膜厚而得到的值。

[0178] L_{PIX} 是像素间距。即, L_{PIX} 是相邻的 2 个像素单元 PX10 之间的距离。 w_{BUS} 是辅助布线 121 的短边方向的宽度。

[0179] 另外,在对所述辅助布线 121 的薄膜电阻与所述阴极电极 152 的薄膜电阻进行比较的情况下,为了获得设置所述辅助布线 121 的效果,满足下述式 6 的关系式。

[0180] $R_{\square(\text{CAT})} > R_{\square(\text{BUS})} \cdots (\text{式 } 6)$

[0181] 也就是说,所述阴极电极 152 的薄膜电阻的值大于所述辅助布线 121 的薄膜电阻的值。

[0182] 接着,对式 4 的 n 和式 5 的 m 进行说明。

[0183] 图 7 是用于说明与阴极电极 152 和辅助布线 121 相关的式的一部分的图。图 7(a)

是表示实施方式 1 涉及的电源布线 110 和辅助布线 121 的结构图。多条辅助布线 121 与电源布线 110 电连接。

[0184] 以下将显示区域 R10 的上端的像素单元 PX10 也称为上端像素。另外,以下将显示区域 R10 的下端的像素单元 PX10 也称为下端像素。另外,以下将显示区域 R10 的左端的像素单元 PX10 也称为左端像素。另外,以下将显示区域 R10 的右端的像素单元 PX10 也称为右端像素。上端像素、下端像素、左端像素以及右端像素是与电源布线 110 接近的像素。

[0185] 以下,将显示区域 R10 内的某像素单元 PX10 称为像素 A。

[0186] 另外,以下将在从像素 A 到最接近该像素 A 的上端像素为止所配置的像素(像素单元 PX10)的数量称为上像素数。另外,以下将在从像素 A 到最接近该像素 A 的下端像素为止所配置的像素的数量称为下像素数。另外,以下将在从像素 A 到最接近该像素 A 的左端像素为止所配置的像素的数量称为左像素数。另外,以下将在从像素 A 到最接近该像素 A 的右端像素为止所配置的像素的数量称为右像素数。

[0187] 式 4 的 n 是上像素数、下像素数、左像素数以及右像素数中的最小的数(整数)。式 5 的 m 是从最接近该像素 A 的辅助布线 121 沿着该辅助布线 121 进行计数时的上像素数、下像素数、左像素数以及右像素数中的最小的数(整数)。此外,在图 7(a) 的区域 R31 内存在像素 A 的情况下, $m = n$ 。

[0188] 通过满足式 3 的关系式,在显示区域 R10 内,流向像素的电流相比于流向高电阻的所述阴极电极 152 而流向低电阻的辅助布线 121 占优势。因此,可降低因电阻导致的电压下降量,使所述阴极电极 152 的电压分布均匀化。由此,能够降低显示区域 R10 内的显示不均。

[0189] 以下,将显示区域 R10 的周边区域简称为周边区域 A。周边区域 A 是显示区域 R10 外的区域。

[0190] 图 6A 及图 6B 的线 L1 表示周边区域 A 中的阴极电极 152 的端的位置。图 6A 及图 6B 的线 L2 表示周边区域 A 中的电荷功能层 151 的端的位置。

[0191] 在本实施方式中,如图 6B 所示,所述阴极电极 152 的端部和所述电荷功能层 151 的端部,设置在位于所述显示区域 R10 与所述显示区域 R10 的周边区域的边界附近的所述隔壁 130 的上方。

[0192] 具体而言,所述阴极电极 152 的端部和所述电荷功能层 151 的端部,设置在位于所述显示区域 R10 与所述显示区域 R10 的周边区域的边界附近的所述隔壁 130 上。换言之,所述阴极电极 152 的端部和所述电荷功能层 151 的端部,延伸设置到位于所述显示区域 R10 与所述显示区域 R10 的周边区域的边界附近的所述隔壁 130 的上方。

[0193] 由此,能够在显示区域 R10 的周边区域使阴极电极 152 与辅助布线 121 直接连接的区域消失。因此,在所述显示区域 R10 的周边区域,不会不经由所述电荷功能层 151 而在所述阴极电极 152 与所述辅助布线 121 之间流动电流。即,在所述阴极电极 152 与所述辅助布线 121 之间流动的电流,经过因所述电荷功能层 151 产生的接触电阻。

[0194] 在此,因电荷功能层 151 产生的接触电阻是指在辅助布线 121 与电荷功能层 151 连接的部分所产生的电阻、在阴极电极 152 与电荷功能层 151 接合的界面所产生的电阻、以及电荷功能层 151 的电阻。

[0195] 因此,通过将辅助布线 121 的布线电阻设定为比阴极电极 152 的布线电阻小,能够

使阴极电极 152 的电位变动的主要原因为辅助布线 121 的布线电阻。由此,能够使阴极电极 152 的电位的分布大幅均匀化,能够减小在显示区域 R10 内的中央区域和边缘区域产生的电流量的差。

[0196] 其结果,即使在作为有机发光元件(发光元件 EL1)的驱动 TFT 使用 N 型 TFT、且将共用电极设为阴极电极的情况下,也能够使因从写入期间向发光期间转变而导致的设定于电容器 C10 的电位差的压缩率在显示区域 R10 的边缘区域和中央区域为同等程度。由此,能够将对显示均匀性的影响抑制得小。也就是说,能够改善作为共用电极的阴极电极 152 的电压分布的不均衡,抑制显示劣化。

[0197] 另外,从所述显示区域 R10 的中央(图 2 的位置 CP)到所述阴极电极 152 的端的距离,比从所述显示区域 R10 的中央到所述电荷功能层 151 的端的距离长。

[0198] 下面进行具体说明。在此,将在显示区域 R10 的面上经过图 2 的位置 CP 的直线称为直线 A。直线 A 上的从位置 CP 到阴极电极 152 的端的距离,比直线 A 上的从位置 CP 到位于该阴极电极 152 的端的附近的电荷功能层 151 的端的距离长。也就是说,经过显示区域 R10 的中央(位置 CP)的直线 A 上的从该中央到阴极电极 152 的端的距离,比该直线 A 上的从该中央到位于该阴极电极 152 的端的附近的电荷功能层 151 的端的距离长。换言之,直线 A 上的所述阴极电极 152 的端部配置在比该阴极电极 152 的端部的附近的直线 A 上的所述电荷功能层 151 的端部更远离所述显示区域 R10 的中央(位置 CP)的位置。另外,所述电荷功能层 151 的端部被所述阴极电极 152 覆盖。

[0199] 由此,所述阴极电极 152 兼有对所述电荷功能层 151 进行封止的功能。因此,使用所述阴极电极 152 这种已有部件,通过简易的结构,能够防止由有机材料构成的电荷功能层 151 与空气中的水分等发生反应而劣化。

[0200] 另外,如前所述,在 N 型的驱动晶体管 T1 的栅电极与驱动晶体管 T1 的漏电极之间存在寄生电容 C0。也就是说,在 N 型 TFT(驱动晶体管 T1)的栅电极与所述 N 型 TFT 的漏电极之间存在寄生电容 C0。

[0201] 在从所述写入期间转变为所述发光期间的情况下,由于阴极电压(V_{EE})的电位的上升,所述电容器 C10 的另一方的电极的电位在显示区域 R10 的边缘区域比中央区域上涨得更高,由于所述 N 型 TFT(驱动晶体管 T1)的栅电极与所述 N 型 TFT 的漏电极之间的寄生电容 C0 的存在,抑制了所述电容器 C10 的一方的电极的电位的上涨。

[0202] 其结果,由于从写入期间向发光期间的转变,产生设定于电容器 C10 的电位差被压缩的现象。

[0203] 即使在这种情况下,也由于阴极电压(V_{EE})的电位分布由辅助布线决定而变得更均匀,所以能够使设定于电容器 C10 的电位差的压缩率在显示区域均匀化,抑制显示劣化。

[0204] 另外,如前所述,配置在所述显示区域 R10 的周边区域的辅助布线 121,在所述显示区域 R10 的周边区域与所述阴极电极 152 不直接连接。

[0205] 因此,在所述显示区域 R10 的周边区域设定在所述辅助布线 121 与所述阴极电极 152 之间的电压、和在所述显示区域 R10 设定在所述辅助布线 121 与所述阴极电极 152 之间的电压都成为经过高电阻的所述电荷功能层 151 或高电阻的层的电压。所谓高电阻的层例如是指显示区域 R10 的周边区域形成成为将上部没有形成电荷功能层 151 的辅助布线 121 等覆盖的未图示的树脂层。

[0206] 其结果,能够抑制作为所述共用电极的阴极电极 152 的电压分布的不均衡,防止显示劣化。

[0207] 另外,如前所述,在将所述显示区域 R10 的中央区域的每单位面积的所述阴极电极 152 与所述辅助布线 121 的连接电阻设为 $R_{\text{cont}(\text{pix})}$ 、将所述显示区域 R10 的边缘区域的每单位面积的所述阴极电极 152 与所述辅助布线 121 的连接电阻设为 $R_{\text{cont}(\text{EDGE})}$ 、将所述阴极电极 152 的电阻设为 R_{CAT} 、将辅助布线 121 的电阻设为 R_{BUS} 的情况下,满足式 3 的关系式。

[0208] 由此,在显示区域 R10 内,流向像素的电流相比于流向高电阻的所述阴极电极 152 而流向低电阻的辅助布线 121 占优势。因此,可降低特别是因阴极电极 152 的电阻导致的显示区域 R10 的边缘区域的电压下降量的急剧变化,使所述阴极电极 152 的电压分布均匀化。由此,能够降低显示区域 R10 内的显示不均。

[0209] 此外,在通过涂敷方式形成所述有机发光层 140 的情况下,如果区分像素的所述隔壁 130 的表面没有拨液性,则所述隔壁 130 起不到区分像素的功能。因此,如前所述,所述隔壁 130 由有机材料构成。另外,所述隔壁 130 的表面进行了拨液处理。也就是说,所述隔壁 130 的表面具有拨液性。

[0210] 因此,在涂敷按各色不同的墨类时,能够使墨会从所述隔壁溢出的最小量增大,能够防止相邻的颜色的墨彼此混合而导致混色。另外,在通过涂敷方式形成有机发光层 140 的情况下,能够均匀地形成所涂敷的有机发光层 140 的膜厚。

[0211] 另外,如前所述,构成隔壁 130 的有机材料也可以具有拨液性。该情况下,所述隔壁 130 的表面不进行拨液处理,所述隔壁 130 由具有拨液性的有机材料构成。

[0212] 在如此隔壁 130 由具有拨液性的有机材料构成的情况下,在涂敷按各色不同的墨类时,也能够使墨会从所述隔壁溢出的最小量增大,能够防止相邻的颜色的墨彼此混合而导致混色。另外,在通过涂敷方式形成有机发光层 140 的情况下,能够均匀地形成所涂敷的有机发光层 140 的膜厚。

[0213] 图 8 是表示显示区域的特性的一例的图。

[0214] 图 8(a) 的 V_{drop} 是指发光元件 EL1 的阴极电压 VEE 的显示区域内的电压相对于显示端电压 VEE0 的电压变动量。也就是说,显示区域内的阴极电压由 $VEE0 + V_{\text{drop}}$ 表示。图 8(a) 的横轴对应于显示区域 R10 中的水平方向(行方向)的 1 行(以下也称为测定行)。

[0215] 也就是说,图 8(a) 是表示与测定行对应的各发光元件 EL1 的下降电压的变化的图。显示端是指显示区域 R10 的水平方向(行方向)上的端。显示中央相当于图 2 的位置 CP。此外,图 8(b) 及 (c) 的横轴也与图 8(a) 的横轴同样。另外,在显示区域 R10 的垂直方向(列方向)上,也成为具有与图 8 同样的形状的形状的电压、电流分布。

[0216] 特性线 L21 表示具有图 15 所说明的结构的比较技术(以下也称为比较技术 A) 的特性。特性线 L22 表示本实施方式的结构特性。

[0217] 如图 8(a) 所示,可知本实施方式与比较技术 A 相比,显示端和显示中央的下降电压的变化量小。

[0218] 图 8(b) 是表示与测定行对应的各驱动晶体管 T1 的栅极-源极间电压的变化量的特性的图。特性线 L31 表示比较技术 A 的特性。特性线 L32 表示本实施方式的结构特性。如图 8(b) 所示,可知本实施方式与比较技术 A 相比,显示端和显示中央的栅极-源极间电压的变化量的差小。

[0219] 图 8(c) 是表示流向与测定行对应的各子像素单元 PX 的电流的特性的图。特性线 L41 表示比较技术 A 的特性。特性线 L42 表示本实施方式的结构特性。如图 8(c) 所示, 可知本实施方式与比较技术 A 相比, 显示端和显示中央的流向子像素单元的电流的变化量小。

[0220] 也就是说, 通过图 8 可知, 本实施方式与比较技术 A 相比抑制了显示不均。

[0221] 此外, 子像素单元 PX 的电路结构并不限于图 4 所示的结构。例如, 子像素单元 PX 的电路结构也可以为图 9 所示的电路结构。

[0222] 图 9 的电路结构与图 4 的电路结构相比, 不同之处在于: 进而控制线 223、224 与子像素单元 PX 对应设置, 还设有电容器 C20。此外, 图 9 的电路是用于对驱动晶体管 T1 的阈值电压 V_T 进行补偿的电路。

[0223] 图 9 所示的电路按照图 10 所示的时间图进行工作。

[0224] 即使子像素单元 PX 的电路结构为图 9 的电路结构, 在显示区域 R10 的端部附近的结构为比较技术 A 的结构的情况下, 也会产生与前述问题同样的问题。

[0225] 然而, 在本实施方式中, 即使子像素单元 PX 的电路结构为图 9 的电路结构, 通过将显示区域 R10 的端部附近的结构设为图 6B 的结构, 也能够获得前述的效果。

[0226] 此外, 电源布线 110 以及辅助布线 121 的结构并不限于图 7(a) 的结构。例如, 如图 7(b) 所示, 显示面板 100 所包含的多条辅助布线 121 也可以仅沿垂直方向配置。在该结构中, 也满足前述的式 3。该情况下, 在图 7(b) 的区域 R32 内存在像素 A 的情况下, $m \neq n$ 。

[0227] 另外, 例如, 如图 7(c) 所示, 也可以是 2 条电源布线 110 配置成夹着显示区域 R10 的 2 条长边的结构。此外, 2 条电源布线 110 通过沿垂直方向的多条辅助布线 121 而电连接。在该结构中, 也满足前述的式 3。该情况下, 在图 7(c) 的区域 R33 内存在像素 A 的情况下, $m = n$ 。

[0228] 另外, 例如, 如图 7(d) 所示, 也可以是 1 条电源布线 110 配置在显示区域 R10 的 2 条长边中的一方的附近的结构。此外, 沿垂直方向的多条辅助布线 121 与电源布线 110 电连接。在该结构中, 也满足前述的式 3。该情况下, 在图 7(d) 的区域 R34 内存在像素 A 的情况下, $m = n$ 。

[0229] <实施方式 1 的变形例 1>

[0230] 接着, 对实施方式 1 的变形例 1 涉及的结构进行说明。

[0231] 图 11 是对显示区域 R10 的端部附近的区域 R20 放大后的图。

[0232] 图 12 是本发明的实施方式 1 的变形例 1 涉及的显示面板 100 的一部分的剖面图。具体而言, 图 12 是沿图 11 的 A1-C1 线的显示区域 R10 的端部附近的剖面图。图 11 及图 12 的线 L1 表示周边区域 A 中的阴极电极 152 的端的位置。图 11 及图 12 的线 L2 表示周边区域 A 中的电荷功能层 151 的端的位置。

[0233] 在图 12 的结构中, 所述阴极电极 152 的端部和所述电荷功能层 151 的端部, 设置在位于所述显示区域 R10 与所述显示区域 R10 的周边区域的边界附近的隔壁 130 的上方。

[0234] 具体而言, 所述电荷功能层 151 的端部设置在位于所述显示区域 R10 与所述显示区域 R10 的周边区域的边界附近的隔壁 130 上。另外, 所述阴极电极 152 的端部设置在所述电荷功能层 151 上。也就是说, 所述阴极电极 152 的端部设置在位于所述显示区域 R10 与所述显示区域 R10 的周边区域的边界附近的隔壁 130 的上方。换言之, 所述阴极电极 152

的端部和所述电荷功能层 151 的端部,延伸设置到位于所述显示区域 R10 与所述显示区域 R10 的周边区域的边界附近的隔壁 130 的上方。

[0235] 但是,所述阴极电极 152 的端部配置在与位于该阴极电极 152 的端部的附近的所述电荷功能层 151 的端部相比距所述显示区域 R10 的中央(图 2 的位置 CP)更近的位置。也就是说,所述电荷功能层 151 的端部没有被所述阴极电极 152 覆盖。

[0236] 此外,图 12 的上述以外的结构与图 6B 同样,因此不重复详细说明。

[0237] 对于该实施方式 1 的变形例 1 涉及的结构,也能够获得与实施方式 1 同样的效果。也就是说,能够改善作为共用电极的阴极电极 152 的电压分布的不均衡,抑制显示劣化。另外,在所述电荷功能层 151 的端部附近,即使所述电荷功能层 151 被所述阴极电极 152 覆盖的部分和不被覆盖的部分混在一起,也能够获得同样的效果。

[0238] (显示装置的外观图)

[0239] 图 13 是具备显示面板 100 的显示装置 1000 的外观图。

[0240] 以上,基于实施方式对本发明的显示装置进行了说明,但本发明并不限于这些实施方式。在不脱离本发明的主旨的范围内,将本领域技术人员想到的各种变形应用于本实施方式得到的方式、或者组合不同的实施方式中的构成要素而得到的方式都包含在本发明的范围内。

[0241] 另外,只要是由于共用电极的电压分布的不均衡而导致像素电流发生变动的像素结构,就能够应用本发明。例如,驱动 TFT 为 P 型 TFT 时也成立。在 P 型 TFT 在饱和区域进行工作的情况下,像素电流取决于驱动 TFT 的源极-漏极间的电压,共用电极的电压分布的不均匀使驱动 TFT 的源极-漏极间的电压变动,结果也使像素电流不均匀。由此,如果改善共用电极的电压分布的均匀性,则能够使像素电流均匀化,能够改善显示质量。

[0242] 应该认为,本次所公开的实施方式在所有的方面都是例示而不是限制性的内容。本发明的范围不是由上述的说明而是由权利要求表示,包括与权利要求等同的意思以及范围内的所有的变更。

[0243] 产业上的可利用性

[0244] 本发明能够作为能够改善共用电极的电压分布的不均衡并抑制显示劣化的有机 EL 显示面板和有机 EL 显示装置进行利用。

[0245] 附图标记说明

[0246] 100 显示面板

[0247] 110、110J 电源布线

[0248] 121、121J 辅助布线

[0249] 122、122J 阳极电极

[0250] 130、130J 隔壁

[0251] 131、131J 层间绝缘膜

[0252] 132、132J TFT 层

[0253] 133、133J 基板

[0254] 134、134J 接触销

[0255] 140、140J 有机发光层

[0256] 151、151J 电荷功能层

- [0257] 152、152J 阴极电极
- [0258] 200 扫描线驱动电路
- [0259] 300 数据线驱动电路
- [0260] 1000 显示装置
- [0261] C0 寄生电容
- [0262] C10 电容器
- [0263] EL1、EL9 发光元件
- [0264] H10、H11 开口部
- [0265] PX、PX. R、PX. G、PX. B、PX9 子像素单元
- [0266] PX10 像素单元
- [0267] T1 驱动晶体管
- [0268] T2、T3、T4 开关晶体管

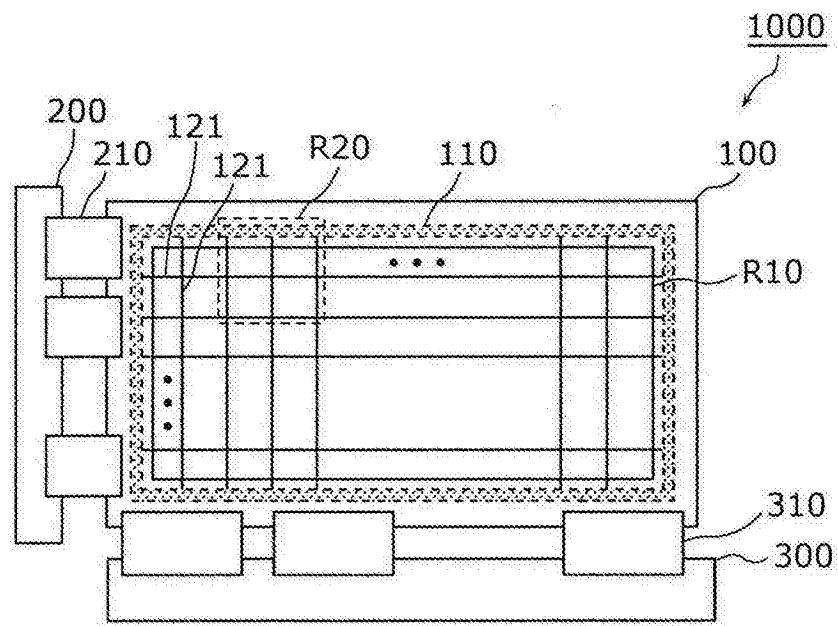


图 1

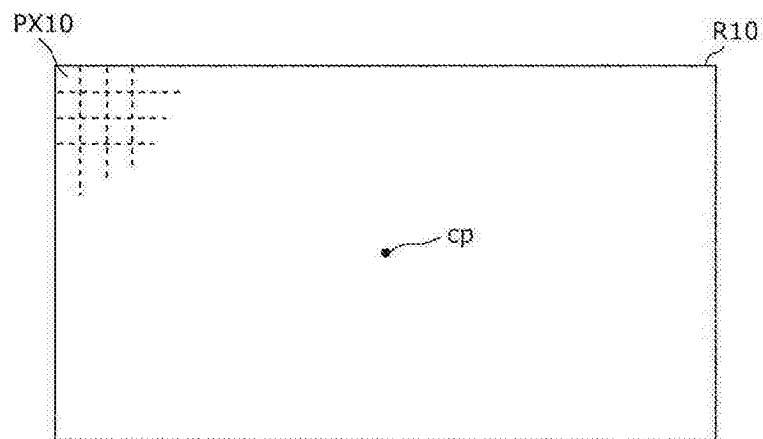


图 2

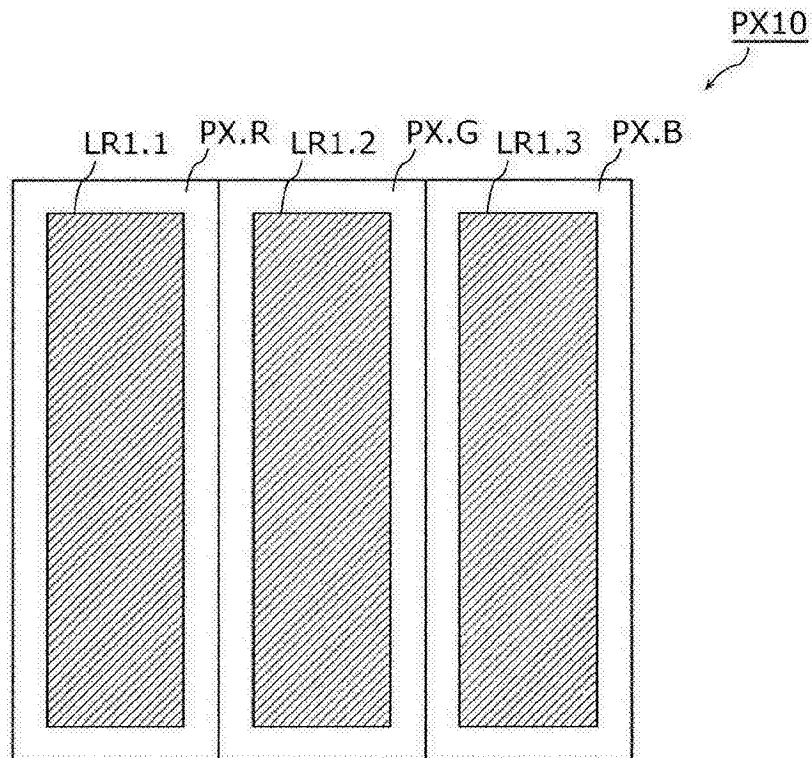


图 3

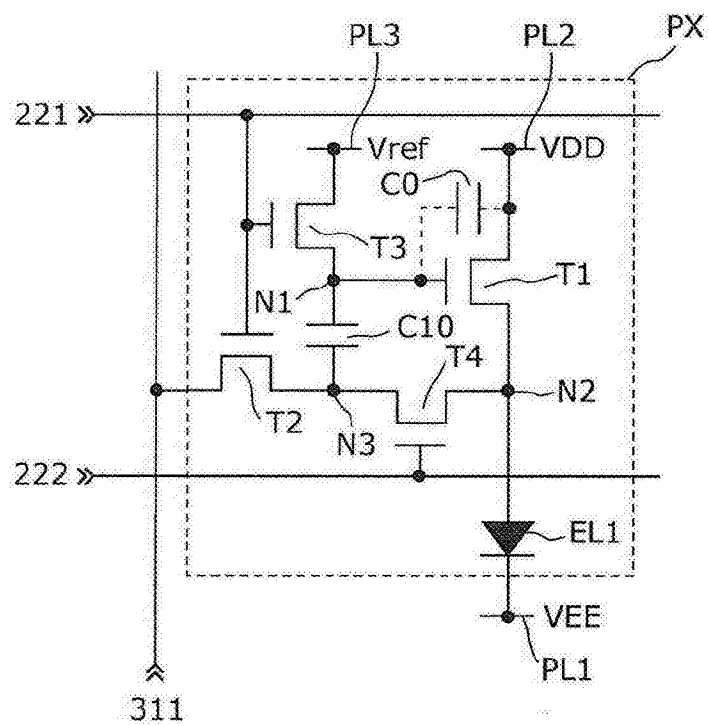


图 4

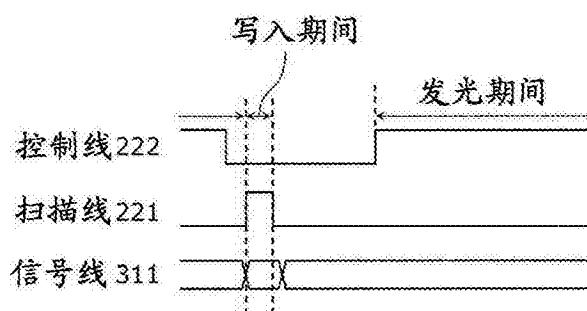


图 5

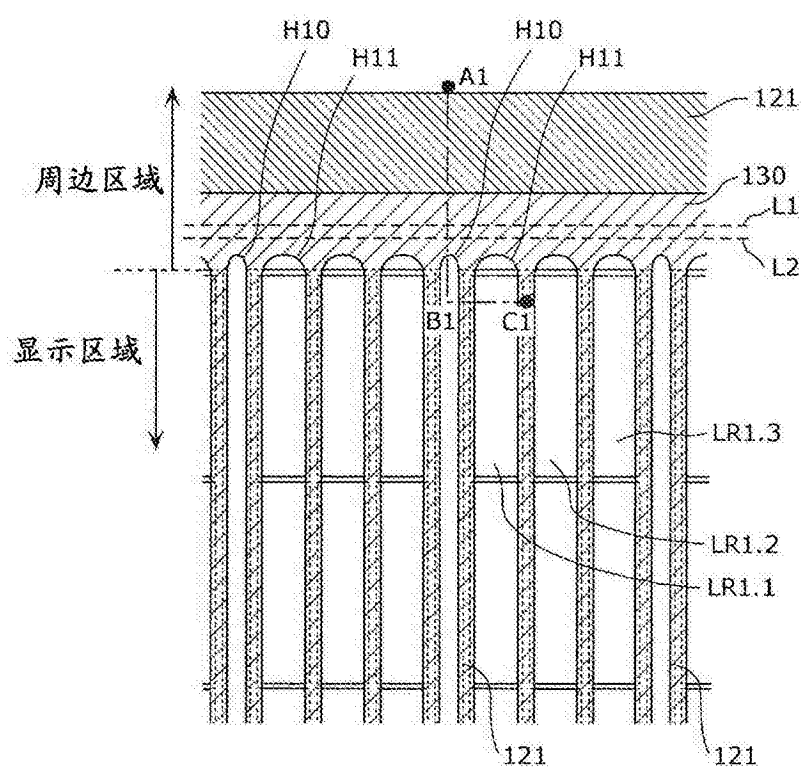


图 6A

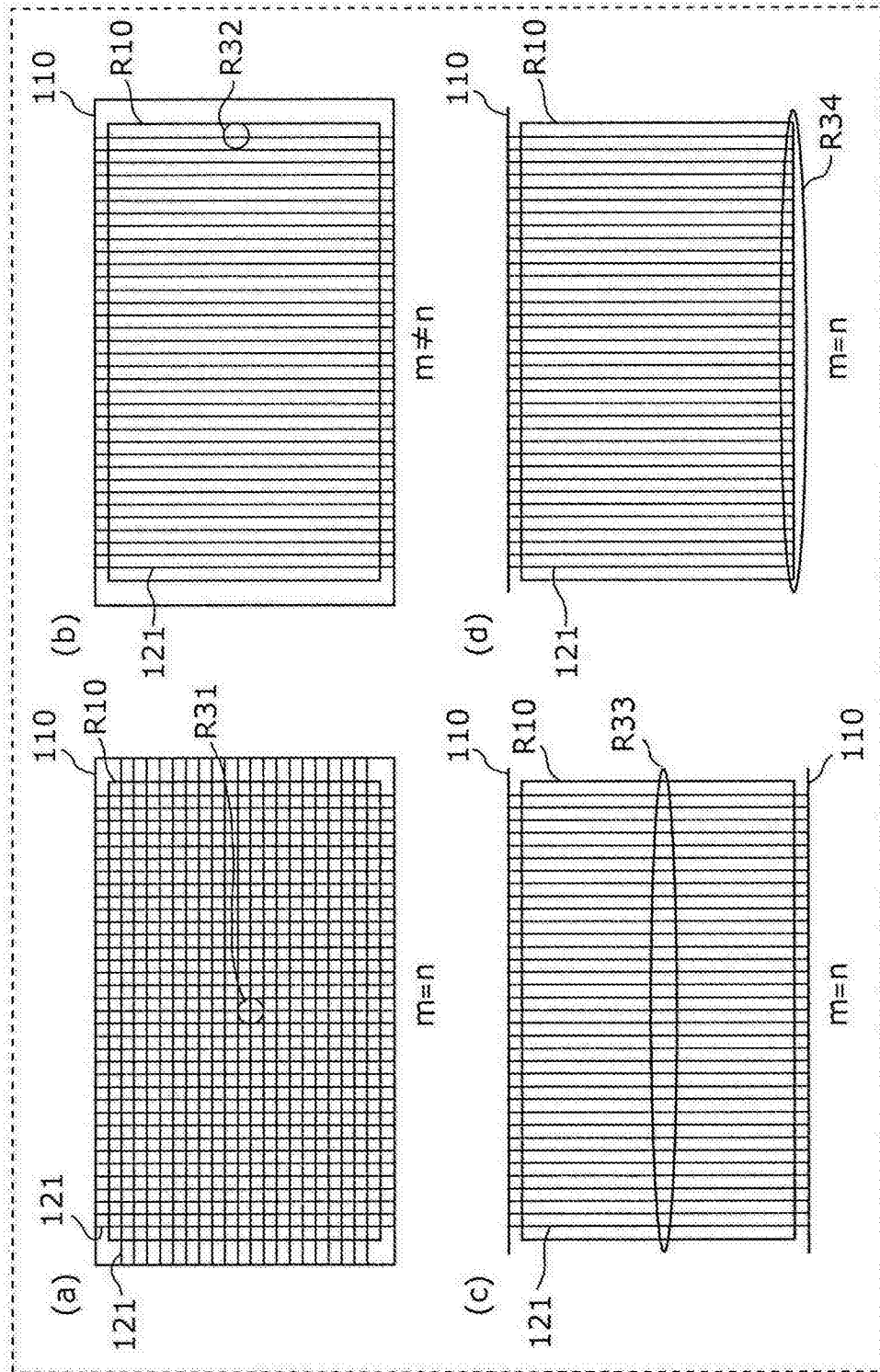


图 7

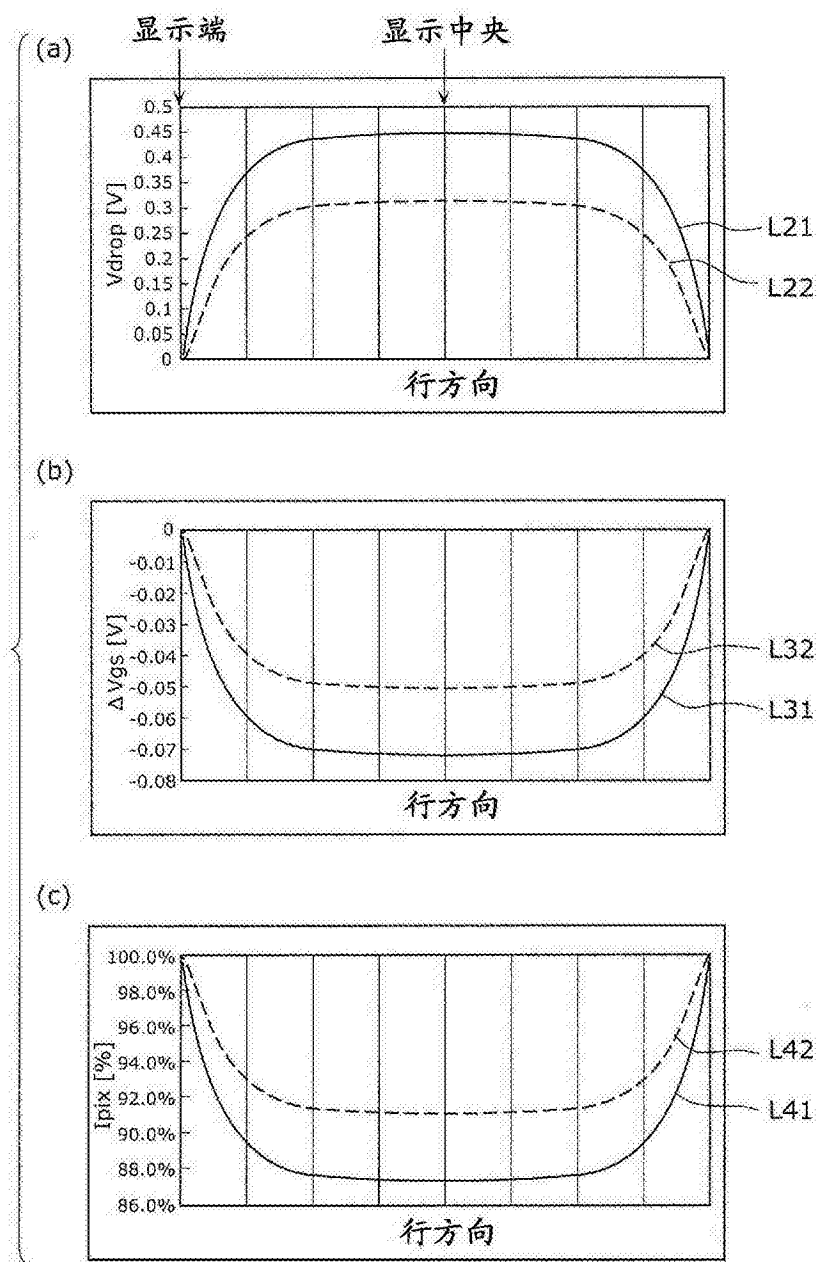


图 8

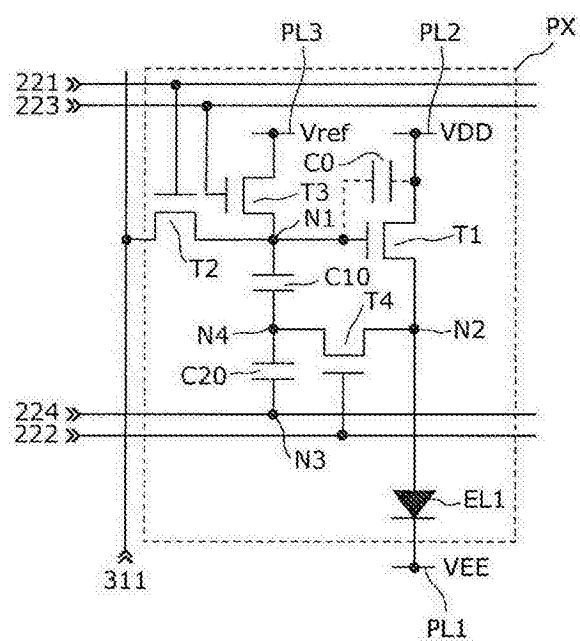


图 9

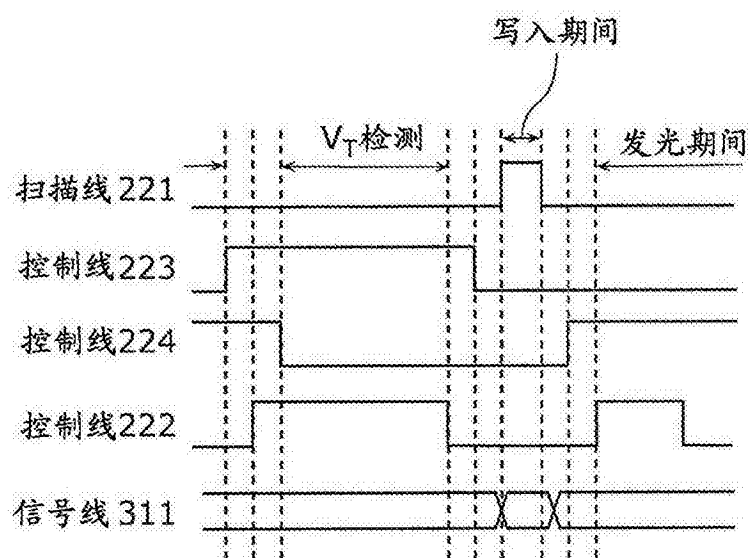


图 10

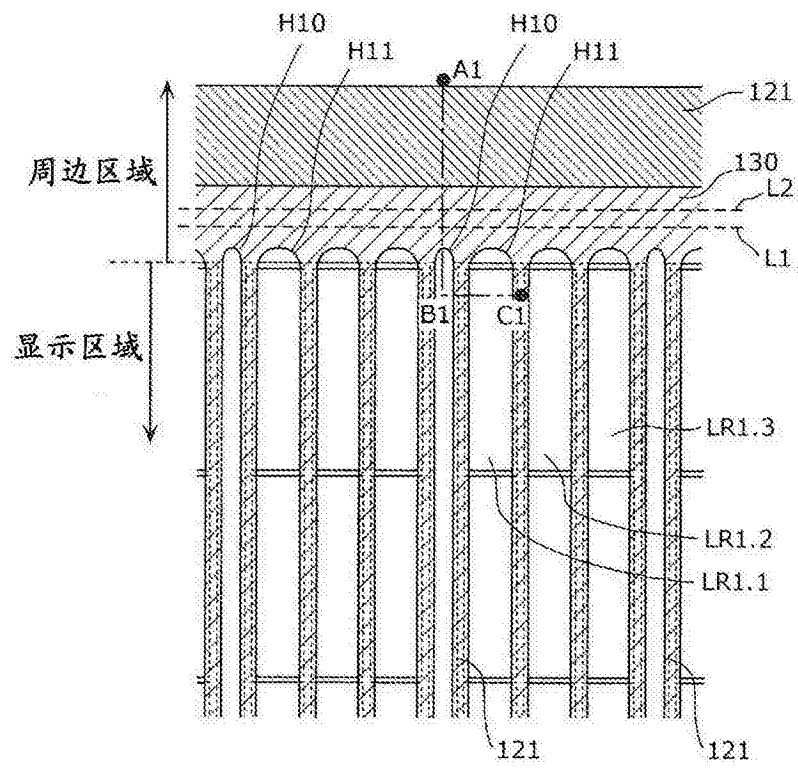


图 11

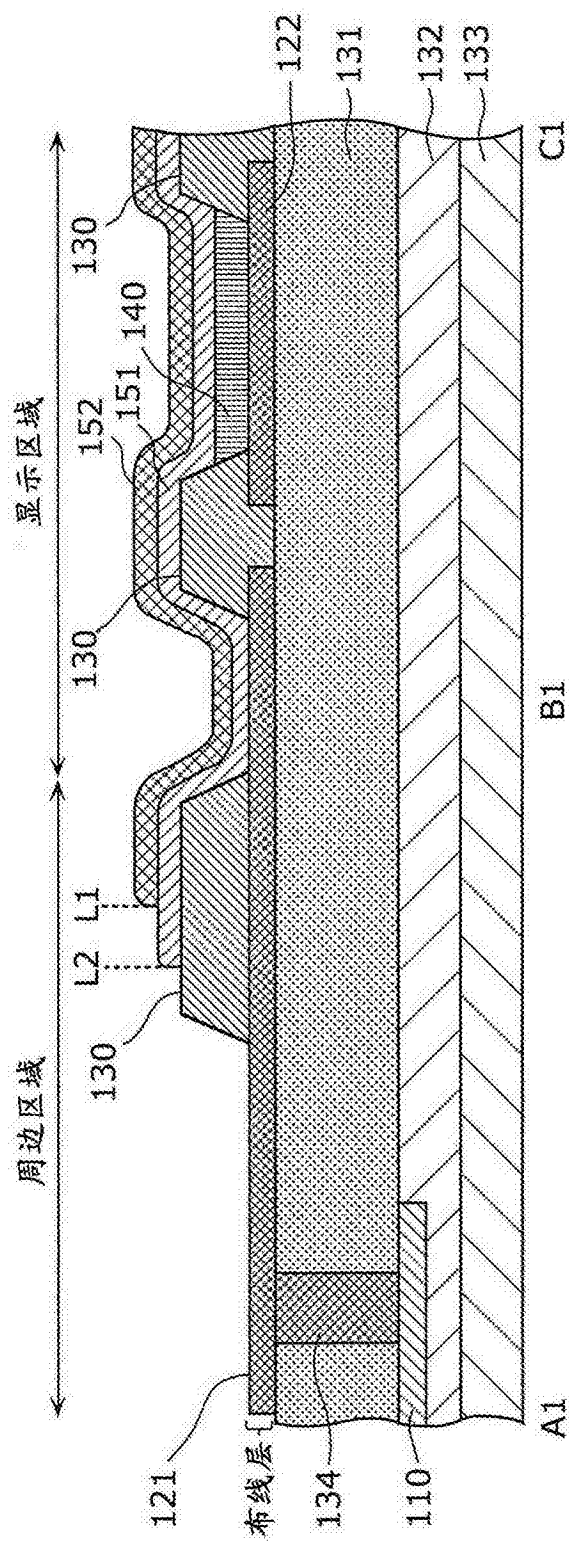


图 12

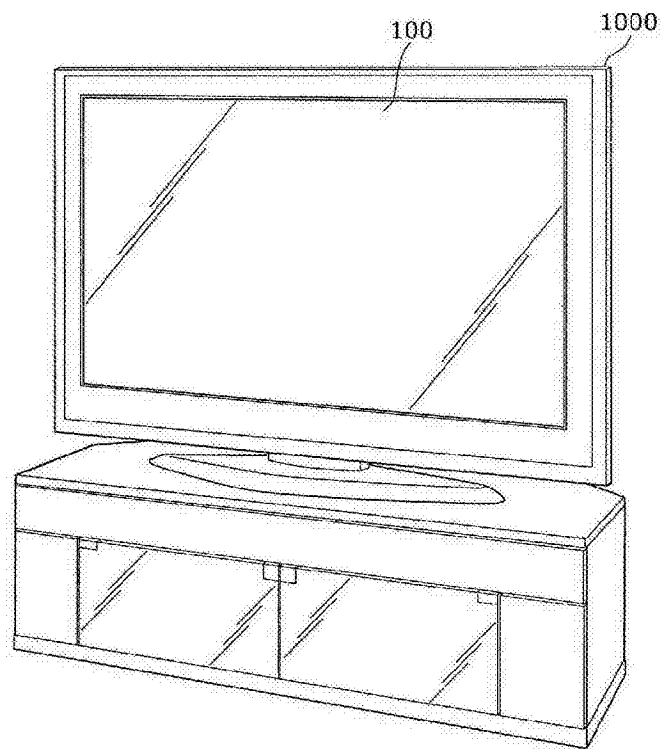


图 13

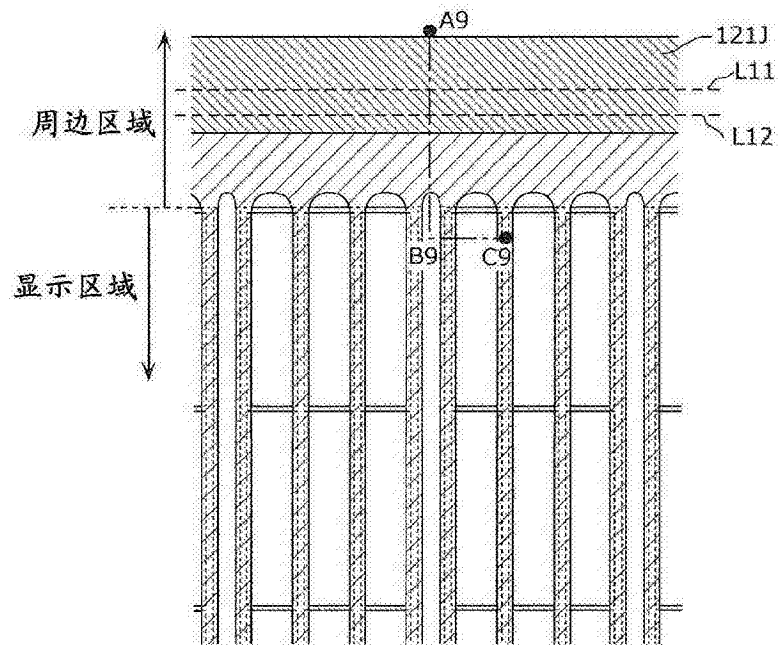


图 14

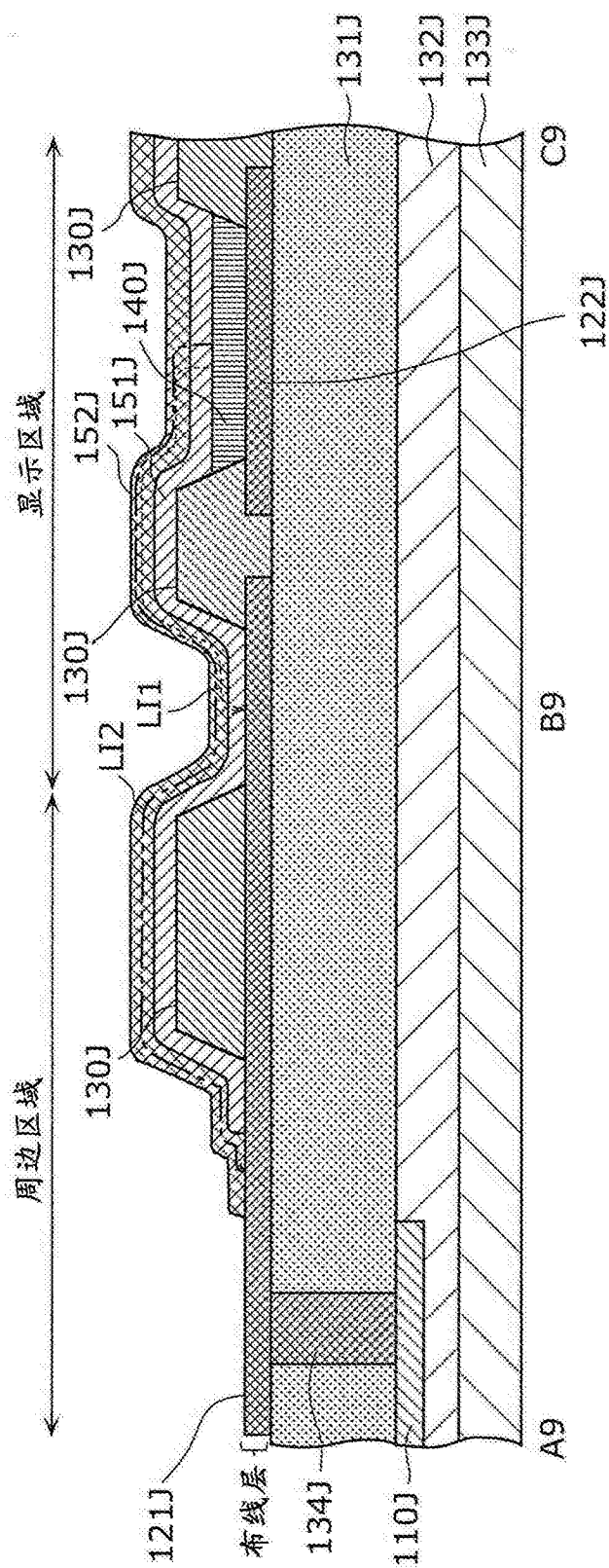


图 15

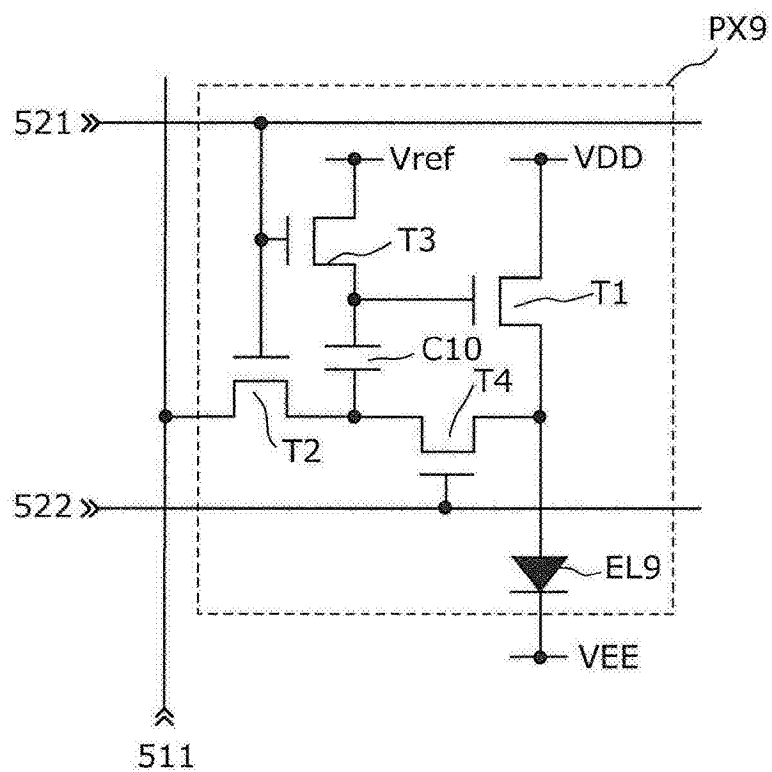


图 16

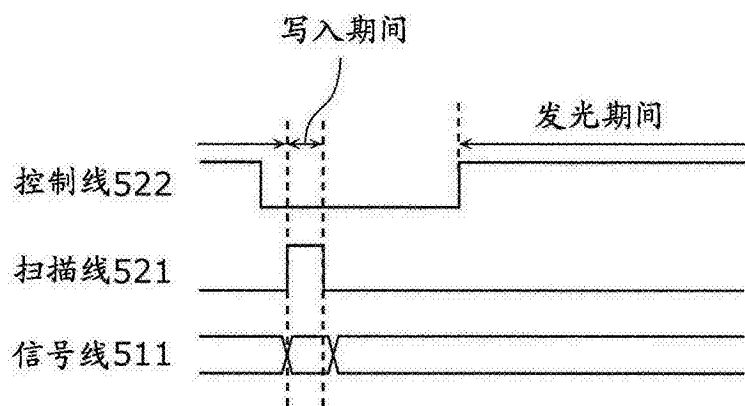


图 17

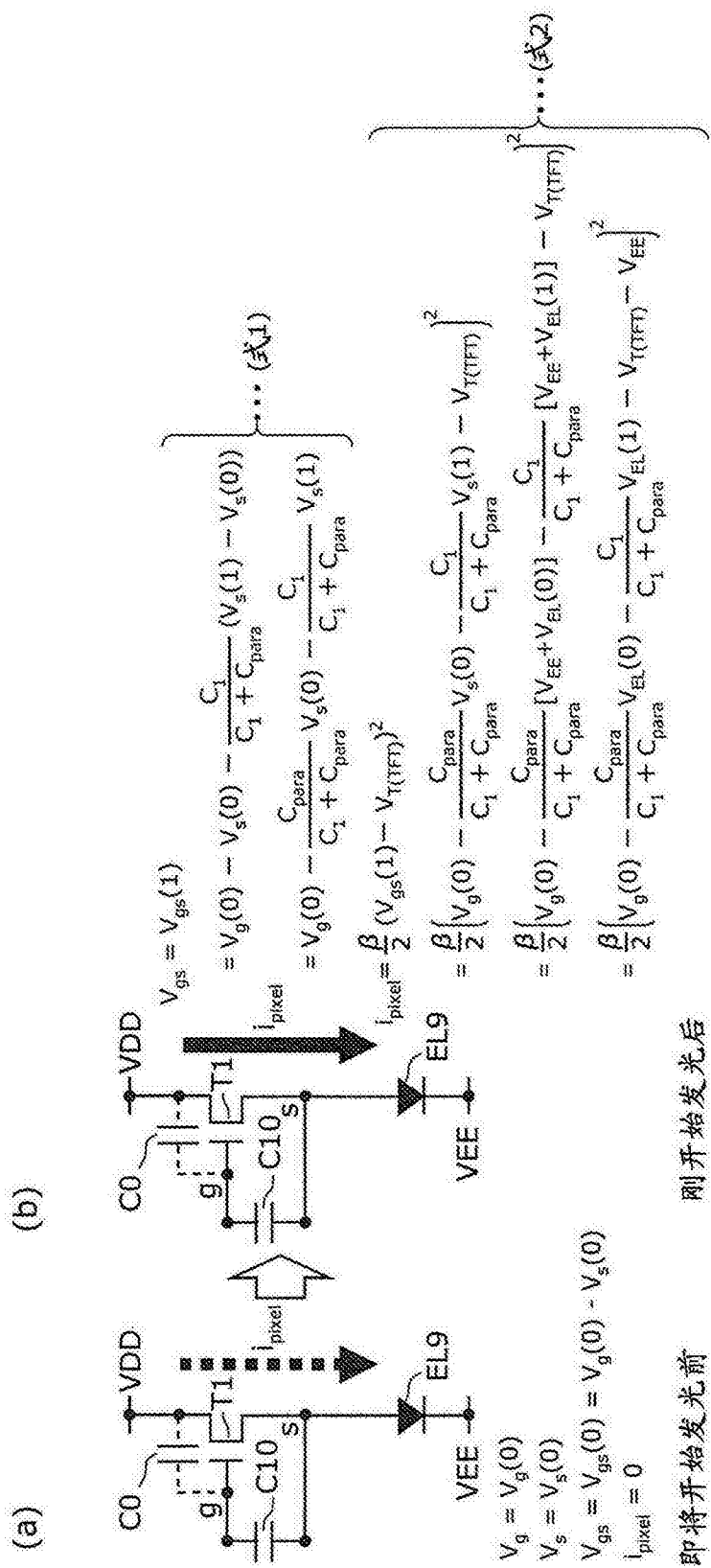


图 18

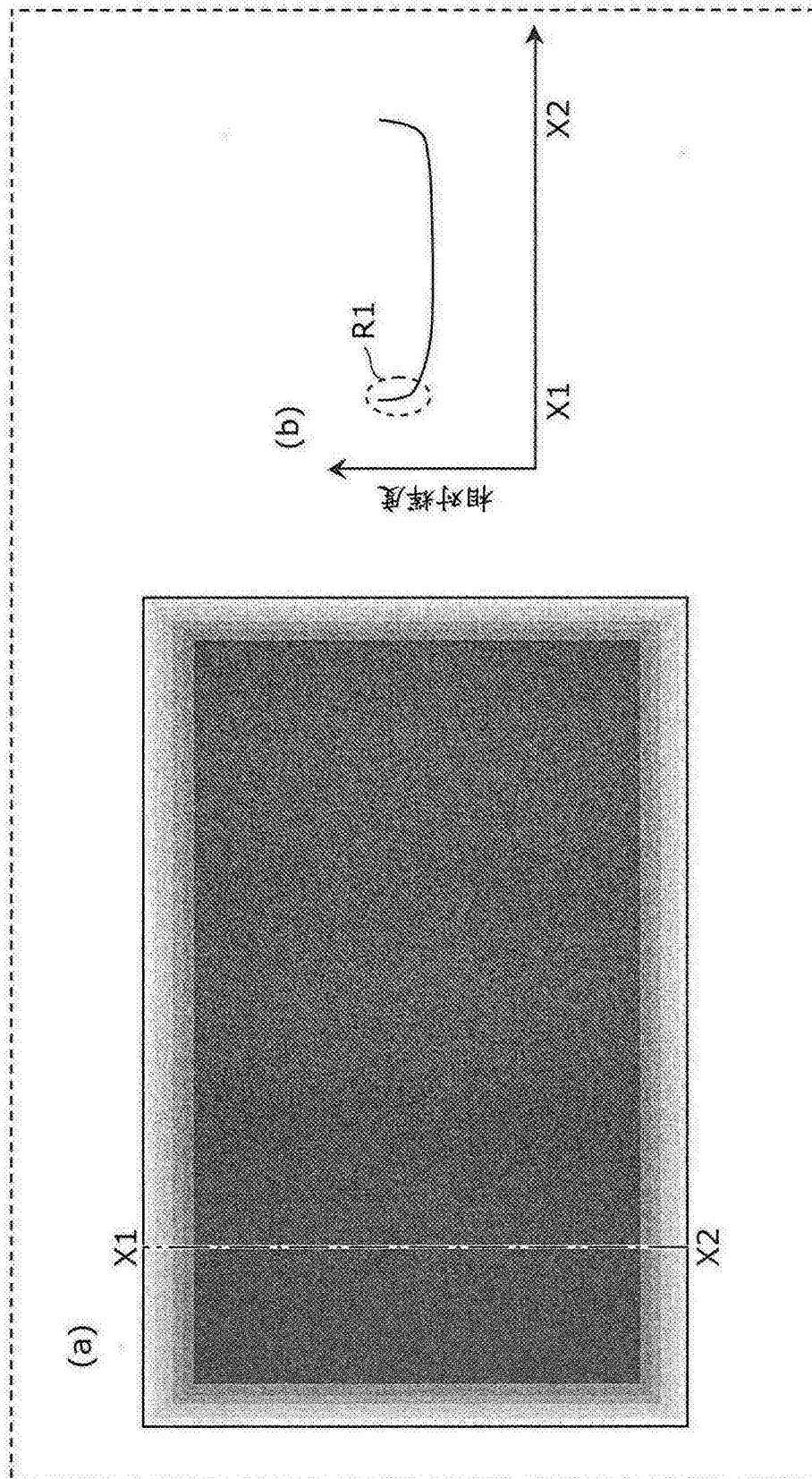


图 19

专利名称(译)	有机EL显示面板和有机EL显示装置		
公开(公告)号	CN103907397B	公开(公告)日	2016-03-30
申请号	CN201180074518.4	申请日	2011-11-07
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本有机雷特显示器		
[标]发明人	小野晋也 戎野浩平		
发明人	小野晋也 戎野浩平		
IPC分类号	H05B33/06 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/02 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L27/3246 H01L27/3279 H01L51/5228		
代理人(译)	段承恩 徐健		
审查员(译)	赵芳		
其他公开文献	CN103907397A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在隔壁(130)的上方，具备与多个阳极电极(122)对向而形成的阴极电极(152)、和遍及形成于隔壁(130)的多个开口部而相对于各有机发光层(140)共用地形成的电荷功能层(151)。所述阴极电极(152)的端部和电荷功能层(151)的端部，设置在位于显示区域与显示区域的周边区域的边界附近的隔壁(130)的上方。

