



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103907218 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201280053261. 9

(22) 申请日 2012. 11. 01

(30) 优先权数据

2011-243567 2011. 11. 07 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 04. 29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/007012 2012. 11. 01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/069233 JA 2013. 05. 16

(73) 专利权人 株式会社日本有机雷特显示器

地址 日本东京都

(72) 发明人 小野晋也 戎野浩平

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 段承恩 徐健

(51) Int. Cl.

H01L 51/50(2006. 01)

G09F 9/30(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1913171 A, 2007. 02. 14,

CN 1494048 A, 2004. 05. 05,

CN 1397922 A, 2003. 02. 19,

CN 1535085 A, 2004. 10. 06,

US 2005/0012454 A1, 2005. 01. 20,

JP 2011-171134 A, 2011. 09. 01,

CN 101911832 A, 2010. 12. 08,

审查员 邢玉良

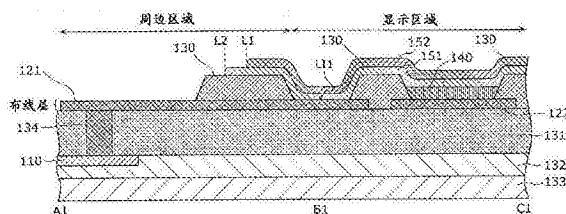
权利要求书2页 说明书20页 附图20页

(54) 发明名称

有机 EL 显示面板和有机 EL 显示装置

(57) 摘要

在隔壁 (130) 的上方, 具备与多个阴极电极 (122) 对向而形成的阳极电极 (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) 从显示区域 (R10) 的中央到所述阳极电极 (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) 的端的距离短。



1. 一种有机EL显示面板,具备:

阴极电极,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阴极电极分离而配置;

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

阳极电极,其在所述隔壁的上方与多个所述阴极电极对向而形成;

有机发光层,其形成在所述隔壁的形成于所述阴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;

电荷功能层,其在所述阳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;以及

电源布线,其设置在所述周边区域,用于向所述阳极电极进行电源供给,

从所述显示区域的中央到所述阳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短,

所述阳极电极至少经由所述电荷功能层从所述电源布线接受电源供给,

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,

所述阳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,

所述有机EL显示面板还具备:

TFT层,其包含作为驱动薄膜晶体管的P型TFT;和

层间绝缘膜,其形成在所述TFT层上,

所述阴极电极形成在所述层间绝缘膜上,

所述P型TFT的源电极与所述阴极电极电连接,

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

2. 根据权利要求1所述的有机EL显示面板,

所述阳极电极在所述阳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。

3. 根据权利要求1所述的有机EL显示面板,

在所述P型TFT的所述栅电极与所述P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阳极电极不直接连接。

5. 根据权利要求1或2所述的有机EL显示面板,

所述阳极电极的薄膜电阻的值比所述辅助布线的薄膜电阻的值大。

6. 根据权利要求1或2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阳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阳极电极与所述辅助布线的连接电阻设为 $R_{\text{cont}(\text{EDGE})}$ 、将所述阳极电极的电阻设为 R_{ANO} 、将所述辅助布线的电阻设为 R_{BUS} 情况下,满足以下关系式,

$$R_{\text{cont}(\text{EDGE})} + R_{\text{ANO}} \geq R_{\text{cont}(\text{pix})} + R_{\text{BUS}}.$$

7. 根据权利要求1或2所述的有机EL显示面板,
所述阴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。
8. 根据权利要求1或2所述的有机EL显示面板,
所述阳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。
9. 根据权利要求1或2所述的有机EL显示面板,
所述电荷功能层至少包括空穴注入层或空穴输送层。
10. 根据权利要求1或2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。
11. 根据权利要求9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。
12. 一种有机EL显示装置,具备权利要求1或2所述的有机EL显示面板。

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:阴极电极,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阴极电极分离而配置;隔壁,其在所述显示区域形成有多个在所述阴极电极或所述辅助布线上形成的开口部;阳极电极,其在所述隔壁

的上方与多个所述阴极电极对向而形成;有机发光层,其形成在所述隔壁的形成于所述阴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;电荷功能层,其在所述阳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;以及电源布线,其设置在所述周边区域,用于向所述阳极电极进行电源供给,从所述显示区域的中央到所述阳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短,所述阳极电极至少经由所述电荷功能层从所述电源布线接受电源供给。

[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涉及的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是用于说明与阳极电极和辅助布线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是对显示区域的端部附近的区域放大后的图。

[0031] 图14是本发明的实施方式1的变形例2涉及的显示面板的一部分的剖面图。

[0032] 图15是对显示区域的端部附近的区域放大后的图。

[0033] 图16是本发明的实施方式1的变形例3涉及的显示面板的一部分的剖面图。

[0034] 图17是具备显示面板的显示装置的外观图。

[0035] 图18是对有机EL显示面板的显示区域的端部附近放大后的图。

[0036] 图19A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。

[0037] 图19B是遍及各发光元件共用地形成电荷功能层的另一结构的图。

[0038] 图20是表示使用N型TFT的子像素单元的电路结构的一例的图。

[0039] 图21是用于说明子像素单元的动作的时间图。

[0040] 图22是用于说明子像素单元的动作的图。

[0041] 图23是用于说明显示区域的辉度的状态的图。

具体实施方式

[0042] 使用P型TFT作为有机发光元件的驱动TFT,P型TFT的源电极与所述有机发光元件所包含的阴极电极电连接。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P型TFT的所述源电极和所述栅电极之间的电压相应的电流从所述阳极电极向阴极电极流动来发光。

[0043] 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,阳极电位下降。基于此,所述电容器的另一方的电极的电位被压低。另一方面,由于所述P型TFT的栅电极与所述P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压低被抑制。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。

[0044] 如果阳极电压(VDD)的下降在显示区域内均匀,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。

[0045] 但是,如上所述,在显示区域内,由于在作为共用电极的阳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,阳极电极与辅助布线直接连接而不产生接触电阻的结构中,对于阳极电压(VDD)的下降率而言,显示区域的中央区域比显示区域的边缘区域高。

[0046] 因此,所述有机发光层的阳极电位下降的量取决于阳极电压(VDD)。由此,在阳极电压(VDD)的下降率比边缘区域高的中央区域,所述P型TFT的栅电极即所述电容器的一方的电极的电位的压低量也大,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。

[0047] 于是,本发明的一个技术方案涉及的有机EL显示面板,具备:阴极电极,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阴极电极分离而配置;隔壁,其在所述显示区域形成有多个在所述阴极电极或所述辅助布线上形成的开口部;阳极电极,其在所述隔壁的上方与多个所述阴极电极对向而形成;有机发光层,其形成在所述隔壁的形成于所述阴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;电荷功能层,其在所述阳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;以及电源布线,其设置在所述周边区域,用于向所述阳极电极进行电源供给,从所述显示区域的中央到所述阳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短,所述阳极电极至少经由所述电荷功能层从所述电源布线接受电源供给。

[0048] 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,在将共用电极设为阳极电极的情况下,从所述显示区域的中央到所述阳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短,所述阳极电极至少经由所述电荷功能层从所述电源布线接受电源供给。

[0049] 由此,能够在显示区域的周边区域使阳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阳极电极与所述辅助布线之间流动电流。即,在所述阳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。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阳极电压(VDD)的电位差更加均匀化。

[0050] 其结果,即使在将共用电极设为阳极电极的情况下,也能够改善作为共用电极的阳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。

[0051] 另外也可以,在本发明的一个技术方案涉及的有机EL显示面板中,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,所述阳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。

[0052] 另外,本发明的一个技术方案涉及的有机EL显示面板还具备:TFT层,其包含作为驱动薄膜晶体管的P型TFT;和层间绝缘膜,其形成在所述TFT层上,所述阴极电极形成在所述层间绝缘膜上,所述P型TFT的源电极与所述阴极电极电连接,所述有机发光层在发光期间通过与所述P型TFT的栅电极和所述源电极之间的电压相应的电流从所述阳极电极向所述阴极电极流动来发光。

[0053] 由此,即使在作为有机发光元件的驱动TFT使用了P型TFT且将共用电极设为阳极电极的情况下,也能够改善作为共用电极的阳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。

[0054] 另外也可以,在本发明的一个技术方案涉及的有机EL显示面板中,在所述P型TFT的所述栅电极与所述P型TFT的漏电极之间存在寄生电容。

[0055] 在从所述写入期间转变为所述发光期间的情况下,由于阳极电压(VDD)的电位的下降,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更被压低。另一方面,由于所述P型TFT的所述栅电极与所述P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压低被抑制。

[0056] 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。

[0057] 另外也可以,在本发明的一个技术方案涉及的有机EL显示面板中,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阳极电极不直接连接。

[0058] 根据本技术方案,配置在所述显示区域的周边区域的辅助布线,在所述显示区域的周边区域与所述阳极电极不直接连接。

[0059] 因此,所述显示区域的周边区域的所述阳极电极的电压和所述显示区域的所述阳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阳极电极的电压分布的不均衡,防止显示劣化。

[0060] 另外也可以,在本发明的一个技术方案涉及的有机EL显示面板中,在将所述显示区域的中央区域的每单位面积的所述阳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阳极电极与所述辅助布线的连接电阻设为 $R_{\text{cont}(\text{EDGE})}$ 、将所述阳极电极的电阻设为 R_{ANO} 、将所述辅助布线的电阻设为 R_{BUS} 情况下,满足以下关系式, $R_{\text{cont}(\text{EDGE})}+R_{\text{ANO}} \geq R_{\text{cont}(\text{pix})}+R_{\text{BUS}}$ 。

[0061] 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阳极电极而优先

流向低电阻的所述辅助布线。因此,可降低因电阻导致的电压下降量,使所述阳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。

[0062] 另外也可以,在本发明的一个技术方案涉及的有机EL显示面板中,所述阴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。

[0063] 另外也可以,在本发明的一个技术方案涉及的有机EL显示面板中,所述阳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。

[0064] 另外也可以,在本发明的一个技术方案涉及的有机EL显示面板中,所述电荷功能层至少包括空穴注入层或空穴输送层。

[0065] 另外也可以,在本发明的一个技术方案涉及的有机EL显示面板中,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。

[0066] 另外也可以,在本发明的一个技术方案涉及的有机EL显示面板中,所述隔壁由具有拨液性的有机材料构成。

[0067] 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。

[0068] 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] 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。

[0070] (得到本发明的经过)

[0071] 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。

[0072] 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。

[0073] 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空穴注入层和空穴输送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。

[0074] 图18是对有机EL显示面板的显示区域的端部附近放大后的图。

[0075] 图19A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19A是图18所示的显示区域的端部附近的剖面图。具体而言,图19A是沿着图18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18的B9位置的线。

[0076] 在图19A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。

[0077] 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。

[0078] 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阳极而共同使用的共用电极。

[0079] 图18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18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。

[0080] 但是,在设想具有图19A的结构的情况下,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。

[0081] 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。

[0082] 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)。

[0083] 因此,即使在从写入期间向发光期间切换时在阳极电极122J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。

[0084] 但是,在作为驱动发光元件的驱动TFT使用了P型的TFT但阳极电极是共用电极的情况下,如下所述也会产生自举现象。在此,对使现有技术A的发光元件的极性进行反转后的情况进行说明。另外,为了进行以下说明,在图19B中,将作为共用电极的阳极电极设为152J',将作为像素电极的阴极电极设为122J'。

[0085] 图20是表示使用了P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。

[0086] 如图20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。

[0087] 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。

[0088] 驱动晶体管T1是P型的TFT。发光元件EL9是有机EL元件。

[0089] 图21是用于说明子像素单元PX9的动作的时间图。图21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。

[0090] 图22是用于说明子像素单元PX9的动作的图。

[0091] 参照图20~图22,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,阳极电压(VDD)没有变动,因此驱动晶体管T1处于截止状态(参照图21、图22(a))。

[0092] 在图22(a)中,Vg(0)是即将开始发光前的驱动晶体管T1的栅极电压。Vs(0)是即将

开始发光前的驱动晶体管T1的源极电压。 $V_{sg}(0)$ 是即将开始发光前的驱动晶体管T1的源极-栅极间电压。

[0093] 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元件的阴极电压下降。基于此,与有机EL元件连接的所述电容器C10的另一方的电极的电位 V_s 被压低。

[0094] 该情况下,刚开始发光后的驱动晶体管T1的源极-栅极间电压变为式1所示的 V_{sg} 。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。

$$\begin{aligned}
 V_{sg} &= V_{sg}(1) \\
 &= V_s(0) - V_g(0) + \frac{C_1}{C_1 + C_{para}} (V_s(1) - V_s(0)) \\
 &= \frac{C_{para}}{C_1 + C_{para}} V_s(0) + \frac{C_1}{C_1 + C_{para}} V_s(1) - V_g(0)
 \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} V_{sg} &= V_{sg}(1) \\ &= V_s(0) - V_g(0) + \frac{C_1}{C_1 + C_{para}} (V_s(1) - V_s(0)) \\ &= \frac{C_{para}}{C_1 + C_{para}} V_s(0) + \frac{C_1}{C_1 + C_{para}} V_s(1) - V_g(0) \end{aligned}} \right\} \dots (式1)$$

[0096] 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的源极-栅极间的电容成分(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。 $V_{sg}(1)$ 是发光时的驱动晶体管T1的源极-栅极间电压。 $V_s(1)$ 是发光时的驱动晶体管T1的源极电压。

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

[0098] 在图22(b)及式2中, $V_{T(TFT)}$ 是驱动晶体管T1的阈值电压。另外, V_{DD} 相当于VDD。 $V_s(1)$ 是从VDD减去与像素电流 i_{pixel} 相应的发光元件EL9的导通电压而得到的电压。根据式2,可知像素电流 i_{pixel} 是VDD的函数。也就是说,在显示区域内,在各发光元件EL9的阳极电压(VDD)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。

[0099] 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压低被抑制。其结果,由于从写入期间向发光期间的转变,产生相对于在写入期间设定于电容器C10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所示取决于阳极电压(VDD),所以如果阳极电压(VDD)的下降在显示区域内均匀,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,因此显示不均小。

[0100] 另一方面,在将P型的TFT用作驱动晶体管T1且阳极电极是共用电极的情况下,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与作为共用电极的阳极电极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不经由电荷功能层151J而与作为所述共用电极的阳极电极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。

[0101] 如此,在图19B中,在显示区域内,在作为共用电极的阳极电极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阳极电极152J'与辅助布线121J直接连接而不产生接触电阻。

[0102] 因此,在设想具有图19B的结构的情况下,对于发光元件EL9的阳极电压(VDD)的下降率而言,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23(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23(b)的区域R1),对显示不均的影响大。图23(a)是表示显示区域的辉度(相对辉度)的状态的图。图23(b)是表示沿着图23(a)的X1-X2线的辉度(相对辉度)的状态的图。

[0103] 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阳极电极152J'之间流动的电流流量,与在所述显示区域内在所述辅助布线121J与所述阳极电极152J'之间流动的电流流量相比相对较大。也就是说,在图19B中,周边区域的流经电流路径LI2的电流流量与流经电流路径LI1的电流流量相比相对较大。

[0104] 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阳极电极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。

[0105] 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。

[0106] 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。

[0107] <实施方式1>

[0108] 图1是表示本发明的实施方式1涉及的显示装置1000的结构的框图。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。

[0109] 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。

[0110] 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。

[0111] 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。

[0112] 图2是表示显示区域R10的结构的图。在图2中,位置CP是显示区域R10的中央位置。

[0113] 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。

[0114] 图3是表示像素单元PX10的结构的一例的图。

[0115] 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。

[0116] 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。

[0117] 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。

[0118] 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。

[0119] 图4是表示子像素单元PX的电路结构例的图。

[0120] 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。

[0121] 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。

[0122] 驱动晶体管T1是P型的薄膜晶体管(TFT)。

[0123] 开关晶体管T2、T3、T4各自是P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P型的TFT,也可以是N型的TFT。

[0124] 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。

[0125] 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。

[0126] 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。

[0127] 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。

[0128] 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。

[0129] 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。

[0130] 驱动晶体管T1的栅极与节点N1连接。驱动晶体管T1的漏极与供给作为低电源的电压VEE的电源线PL2连接。驱动晶体管T1的源极与节点N2连接。在P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。

[0131] 发光元件EL1的阴极与节点N2连接。发光元件EL1的阳极与供给作为高电源的电压VDD的电源线PL1连接。

[0132] 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。

[0133] 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。

[0134] 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。

[0135] 图5是用于说明本发明的实施方式1涉及的子像素单元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。

[0136] 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。

[0137] 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L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。

[0138] 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。

[0139] 电源布线110设置在显示区域R10的周边区域的内部。

[0140] 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VDD的电源线PL1的电压下降进行降低的电极。

[0141] 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。

[0142] 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。

[0143] 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、后述的阳极电极152等。

[0144] 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。

[0145] 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阳极电极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,该树脂层可以形成为覆盖后述的阳极电极152和没有形成该阳极电极152的部分。

[0146] 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。

[0147] 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、阴极电极122、隔壁130、电荷功能层151、阳极电极152和有机发光层140。

[0148] 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P型的驱动晶体管T1。换言之,TFT层

132包含作为驱动TFT的P型TFT。另外,在TFT层132内形成有电源布线110。

[0149] 层间绝缘膜131形成在TFT层132上。

[0150] 阴极电极122是相当于发光元件EL1的阴极的电极。即,阴极电极122是发光元件EL1的下部电极。阴极电极122形成在层间绝缘膜131上。阴极电极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内配置有多个阴极电极122。

[0151] 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。

[0152] 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。

[0153] 另外,辅助布线121在所述显示区域R10内与所述阴极电极122分离而配置。即,辅助布线121与各阴极电极122不直接连接。各阴极电极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。

[0154] 所述阴极电极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。

[0155] 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152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。

[0156] 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。

[0157] 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。

[0158] 开口部H10在形成电荷功能层151之前的工序中使辅助布线121露出。开口部H10形成在辅助布线121上。

[0159] 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之前的工序中使阴极电极122露出。开口部H11形成在阴极电极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阴极电极122或所述辅助布线121上的开口部。

[0160] 阳极电极152是作为显示区域R10内的各发光元件EL1的阳极而共同使用的共用电极。阳极电极152形成在后述的电荷功能层151上。阳极电极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,阳极电极152在所述隔壁130的上方与多条所述辅助布线121以及所述阴极电极122对向而形成。

[0161] 电源布线110是用于将阳极电压(VDD)最终供给到阳极电极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

于向所述阳极电极152进行电源供给的电源布线110。

[0162] 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。所述阳极电极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(阳极电压(VDD))的供给。也就是说,所述阳极电极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,所述阳极电极152在所述阳极电极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。

[0163] 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。

[0164] 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的周边区域与所述阳极电极152不直接连接。

[0165] 在图6B的B1位置附近,阳极电极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阳极电极152的布线电阻小,所以阳极电极152的电位变动的主要原因成为辅助布线121的布线电阻,能够使阳极电极152的电位的分布大幅均匀化。

[0166] 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形成在阴极电极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的形成于所述阴极电极122上的各所述开口部H11内且所述阴极电极122与所述阳极电极152之间。

[0167] 电荷功能层151是空穴输送层、空穴注入层、或将空穴输送层和空穴注入层按该顺序层叠而成的层。也就是说,电荷功能层151是比作为导电层的阴极电极122、阳极电极152的电阻高的高电阻材料。也就是说,所述电荷功能层151至少包括空穴注入层或空穴输送层。

[0168] 电荷功能层151形成为覆盖形成于隔壁130的多个开口部。也就是说,电荷功能层151形成为覆盖与显示区域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形成在阳极电极152与隔壁130之间。也就是说,电荷功能层151在所述阳极电极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。

[0169] 另外,P型的驱动晶体管T1的源电极与发光元件EL1的阴极(阴极电极122)电连接。

也就是说,所述P型TFT(驱动晶体管T1)的源电极与所述阴极电极122电连接。

[0170] 所述有机发光层140例如在图5的发光期间通过与所述P型TFT(驱动晶体管T1)的所述源电极和栅电极之间的电压(V_{sg})相应的电流从所述阳极电极152向所述阴极电极122流动来发光。

[0171] 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阳极电极152与所述辅助布线121的连接电阻设为 $R_{cont(pix)}$ 、将所述显示区域R10的边缘区域的每单位面积的所述阳极电极152与所述辅助布线121的连接电阻设为 $R_{cont(EDGE)}$ 、将所述阳极电极152的电阻设为 R_{ANO} 、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。

[0172] $R_{cont(EDGE)} + R_{ANO} \geq R_{cont(pix)} + R_{BUS} \cdots$ (式3)

[0173] 式3的 R_{ANO} 以及 R_{BUS} 分别通过以下的式4以及式5来表示。

[0174] $R_{ANO} = R_{\square(ANO)} \times n \cdots$ (式4)

[0175] $R_{BUS} = R_{\square(BUS)} \times L_{PIX} / W_{BUS} \times m \cdots$ (式5)

[0176] 式4的 $R_{\square(ANO)}$ 是作为阴极的阳极电极152的薄膜电阻(方块电阻)。薄膜电阻是将阳极电极152的电阻率除以阳极电极152的膜厚而得到的值。式5的 $R_{\square(BUS)}$ 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。

[0177] 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。

[0178] 另外,在对所述辅助布线121的薄膜电阻与所述阳极电极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。

[0179] $R_{\square(ANO)} > R_{\square(BUS)} \cdots$ (式6)

[0180] 也就是说,所述阳极电极152的薄膜电阻的值大于所述辅助布线121的薄膜电阻的值。

[0181] 接着,对式4的n和式5的m进行说明。

[0182] 图7是用于说明与阳极电极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。

[0183] 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。

[0184] 以下,将显示区域R10内的某像素单元PX10称为像素A。

[0185] 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。

[0186] 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, $m=n$ 。

[0187] 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阳极电极152而优先流向低电阻的辅助布线121。因此,可降低因电阻导致的电压下降量,使所述阳极电极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。

[0188] 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。

[0189] 图6A及图6B的线L1表示周边区域A中的阳极电极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。

[0190] 在本实施方式中,如图6B所示,所述阳极电极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与周边区域A的边界附近的所述隔壁130的上方。

[0191] 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与周边区域A的边界附近的所述隔壁130上。另外,所述阳极电极152的端部设置在所述电荷功能层151上。也就是说,所述阳极电极152的端部设置在位于所述显示区域R10与周边区域A的边界附近的所述隔壁130的上方。换言之,所述阳极电极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与周边区域A的边界附近的所述隔壁130的上方。

[0192] 由此,能够在显示区域R10的周边区域使阳极电极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而在所述阳极电极152与辅助布线121之间流动电流。即,在所述阳极电极152与辅助布线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。

[0193] 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接合的界面所产生的电阻、在阳极电极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。

[0194] 因此,通过将辅助布线121的布线电阻设定为比阳极电极152的布线电阻小,能够使阳极电极152的电位变动的主要原因为辅助布线121的布线电阻。由此,能够使阳极电极152的电位的分布大幅均匀化,能够减小在显示区域R10的中央区域和边缘区域产生的电流量的差。

[0195] 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P型TFT、且将共用电极设为阳极电极的情况下,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阳极电极152的电压分布的不均衡,抑制显示劣化。

[0196] 另外,从所述显示区域R10的中央(图2的位置CP)到所述阳极电极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的端的距离短。

[0197] 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到阳极电极152的端的距离,比直线A上的从位置CP到位于该阳极电极152的端的附近的电荷功能层151的端的距离短。也就是说,经过显示区域R10的中央

(位置CP)的直线A上的从该中央到阳极电极152的端的距离,比该直线A上的从该中央到位于该阳极电极152的端的附近的电荷功能层151的端的距离短。换言之,直线A上的所述阳极电极152的端部与位于该阳极电极152的端部的附近的直线A上的所述电荷功能层151的端部相比配置在距所述显示区域R10的中央(位置CP)更近的位置。

[0198] 另外,如前所述,在P型的驱动晶体管T1的栅电极与驱动晶体管T1的漏电极之间至少存在寄生电容C0。也就是说,在P型TFT(驱动晶体管T1)的栅电极与所述P型TFT的漏电极之间存在寄生电容C0。

[0199] 在从所述写入期间转变为所述发光期间的情况下,由于阳极电压(VDD)的电位的下降,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更被压低,由于所述P型TFT(驱动晶体管T1)的栅电极与所述P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压低。

[0200] 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。

[0201] 即使在这种情况下,也由于阳极电压(VDD)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。

[0202] 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的周边区域与所述阳极电极152不直接连接。

[0203] 因此,所述显示区域R10的周边区域的所述阳极电极152的电压、和所述显示区域R10的所述阳极电极152的电压都成为经过高电阻的所述电荷功能层151的电压。

[0204] 其结果,能够抑制作为所述共用电极的阳极电极152的电压分布的不均衡,防止显示劣化。

[0205] 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阳极电极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阳极电极152与所述辅助布线121的连接电阻设为 $R_{\text{cont}(\text{EDGE})}$ 、将所述阳极电极152的电阻设为 R_{ANO} 、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。

[0206] 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阳极电极152而优先流向低电阻的辅助布线121。因此,可降低特别是因阳极电极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,使所述阳极电极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。

[0207] 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。

[0208] 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。

[0209] 另外,如前所述,构成隔壁130的材料也可以是具有拨液性的有机材料。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。

[0210] 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。

[0211] 图8是表示显示区域的特性的一例的图。

[0212] 图8(a)的Vdrop是指阳极电压VDD的显示区域内的电压相对于显示端电压VDD0的电压变动量。也就是说,显示区域内的阳极电压由VDD0+Vdrop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)。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同样的形状的电位、电流分布。

[0213] 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。

[0214] 特性线L21表示具有图19B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的特性。

[0215] 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。

[0216] 图8(b)是表示与测定行对应的各驱动晶体管T1的源极-栅极间电压Vsg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的特性。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源极-栅极间电压的变化量的差小。

[0217] 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的特性。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。

[0218] 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。

[0219] 此外,子像素单元PX的电路结构并不限定于图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。

[0220] 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。

[0221] 图9所示的电路按照图10所示的时间图进行工作。

[0222] 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。

[0223] 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。

[0224] 此外,电源布线110以及辅助布线121的结构并不限定于图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, $m \neq n$ 。

[0225] 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, $m = n$ 。

[0226] 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, $m=n$ 。

[0227] <实施方式1的变形例1>

[0228] 接着,对实施方式1的变形例1涉及的结构进行说明。

[0229] 图11是对显示区域R10的端部附近的区域R20放大后的图。

[0230] 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中的阳极电极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。

[0231] 如图12所示,在实施方式1的变形例1中,阳极电极152以及电荷功能层151的结构与实施方式1的图6B的结构同样。也就是说,从所述显示区域R10的中央(图2的位置CP)到所述阳极电极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的端的距离短。具体而言,如前所述,经过显示区域R10的中央(位置CP)的直线A上的从该中央到阳极电极152的端的距离,比该直线A上的从该中央到位于该阳极电极152的端的附近的电荷功能层151的端的距离短。

[0232] 另外,所述阳极电极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。

[0233] 另外,电荷功能层151的端部延伸设置成覆盖位于所述显示区域R10与所述显示区域R10的周边区域的边界附近的隔壁130整体。也就是说,在显示区域R10的周边区域,电荷功能层151的端部与辅助布线121连接。此外,在显示区域R10的周边区域,阳极电极152的端部与辅助布线121不连接。

[0234] 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。

[0235] 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阳极电极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被所述阳极电极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。

[0236] <实施方式1的变形例2>

[0237] 接着,对实施方式1的变形例2涉及的结构进行说明。

[0238] 图13是对显示区域R10的端部附近的区域R20放大后的图。

[0239] 图14是本发明的实施方式1的变形例2涉及的显示面板100的一部分的剖面图。具体而言,图14是沿图13的A1-C1线的显示区域R10的端部附近的剖面图。图13及图14的线L1表示显示区域R10的边缘区域中的阳极电极152的端的位置。图13及图14的线L2表示显示区域R10的边缘区域中的电荷功能层151的端的位置。

[0240] 如图14所示,在实施方式1的变形例2中,阳极电极152以及电荷功能层151的结构与实施方式1的结构同样。也就是说,从所述显示区域R10的中央(图2的位置CP)到所述阳极电极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的端的距离短。具体而言,如前所述,经过显示区域R10的中央(位置CP)的直线A上的从该中央到阳极电极152的端的距离,比该直线A上的从该中央到位于该阳极电极152的端的附近的电荷功能层151

的端的距离短。

[0241] 另外,所述阳极电极152的端部和所述电荷功能层151的端部设置在显示区域R10的端部(边缘区域)。

[0242] 此外,在显示区域R10的端部(边缘区域),阳极电极152的端部与辅助布线121不连接。

[0243] 此外,图14的上述以外的结构与图6B同样,因此不重复详细说明。

[0244] 对于该实施方式1的变形例2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阳极电极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被所述阳极电极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。

[0245] <实施方式1的变形例3>

[0246] 接着,对实施方式1的变形例3涉及的结构进行说明。

[0247] 图15是对显示区域R10的端部附近的区域R20放大后的图。

[0248] 图16是本发明的实施方式1的变形例3涉及的显示面板100的一部分的剖面图。具体而言,图16是沿图15的A1-C1线的显示区域R10的端部附近的剖面图。图15及图16的线L1表示周边区域A中的阳极电极152的端的位置。图15及图16的线L2表示周边区域A中的电荷功能层151的端的位置。

[0249] 如图16所示,在实施方式1的变形例3中,阳极电极152以及电荷功能层151的结构与实施方式1的结构同样。也就是说,从所述显示区域R10的中央(图2的位置CP)到所述阳极电极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的端的距离短。具体而言,如前所述,经过显示区域R10的中央(位置CP)的直线A上的从该中央到阳极电极152的端的距离,比该直线A上的从该中央到位于该阳极电极152的端的附近的电荷功能层151的端的距离短。

[0250] 另外,所述阳极电极152的端部和所述电荷功能层151的端部,延伸设置成覆盖位于所述显示区域R10与所述显示区域R10的周边区域的边界附近的隔壁130整体。

[0251] 此外,在显示区域R10的周边区域,阳极电极152的端部与辅助布线121不连接。

[0252] 此外,图16的上述以外的结构与图6B同样,因此不重复详细说明。

[0253] 对于该实施方式1的变形例3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阳极电极152的电压分布的不均衡,抑制显示劣化。

[0254] 另外,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的周边区域与所述阳极电极152不直接连接。

[0255] 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与所述阳极电极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与所述阳极电极152之间的电压,都成为经由所述电荷功能层151的电压。其结果,能够抑制作为所述共用电极的阳极电极152的电压分布的不均衡,防止显示劣化。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被所述阳极电极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。

[0256] (显示装置的外观图)

[0257] 图17是具备显示面板100的显示装置1000的外观图。

[0258] 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,例如,电荷功能层151和所述阳极电极152的端部的位置也可以是上述实施方式及其变形例的组合。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。

[0259] 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N型TFT时也成立。在N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。

[0260] 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。

[0261] 产业上的可利用性

[0262] 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。

[0263] 附图标记说明

[0264] 100显示面板

[0265] 110、110J电源布线

[0266] 121、121J辅助布线

[0267] 122、122J'、152J阴极电极

[0268] 122J、152、152J'阳极电极

[0269] 130、130J隔壁

[0270] 131、131J层间绝缘膜

[0271] 132、132JTFT层

[0272] 133、133J基板

[0273] 134、134J接触销

[0274] 140、140J有机发光层

[0275] 151、151J电荷功能层

[0276] 152阳极电极

[0277] 200扫描线驱动电路

[0278] 300数据线驱动电路

[0279] 1000显示装置

[0280] C0寄生电容

[0281] C10电容器

[0282] EL1、EL9发光元件

[0283] H10、H11开口部

[0284] PX、PX.R、PX.G、PX.B、PX9子像素单元

[0285] PX10像素单元

- [0286] R10显示区域
- [0287] T1驱动晶体管
- [0288] T2、T3、T4开关晶体管

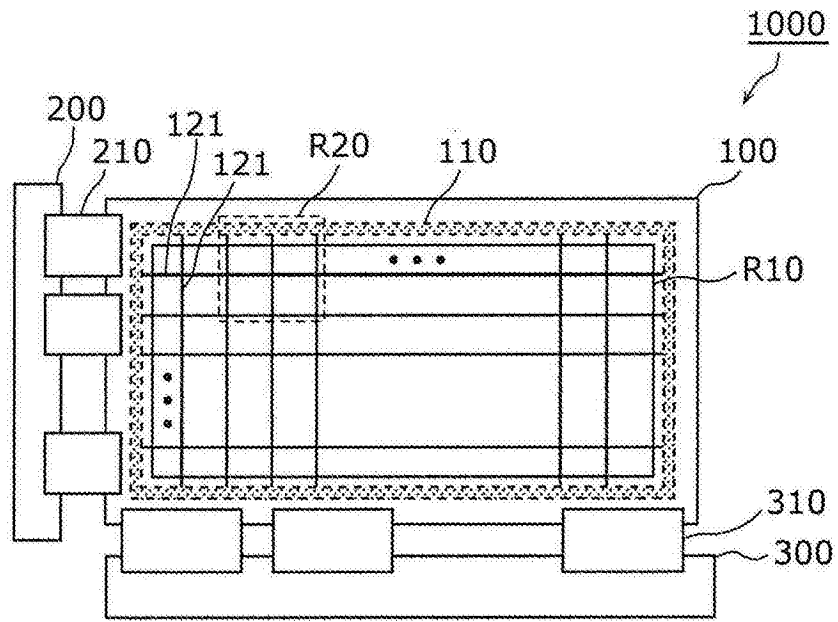


图1

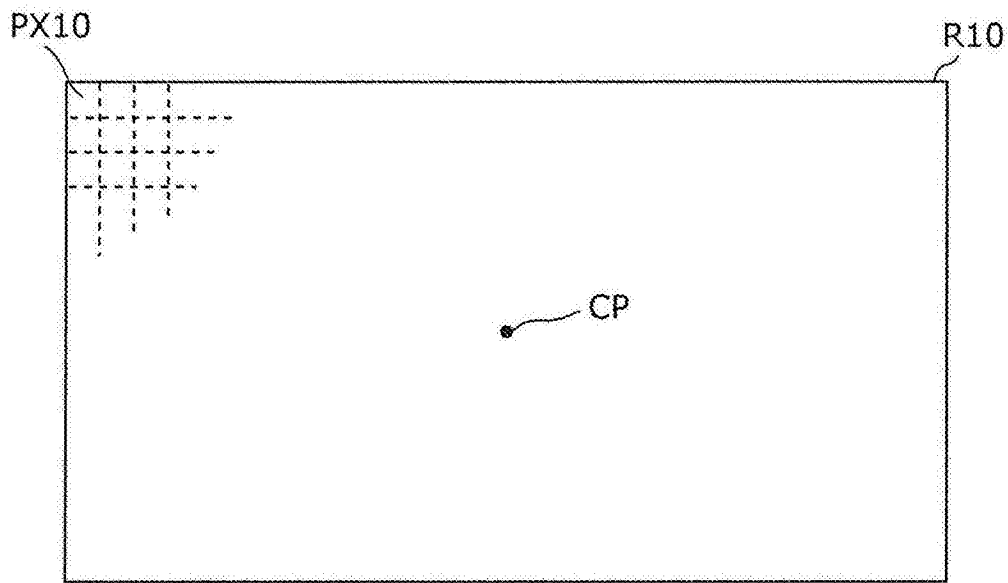


图2

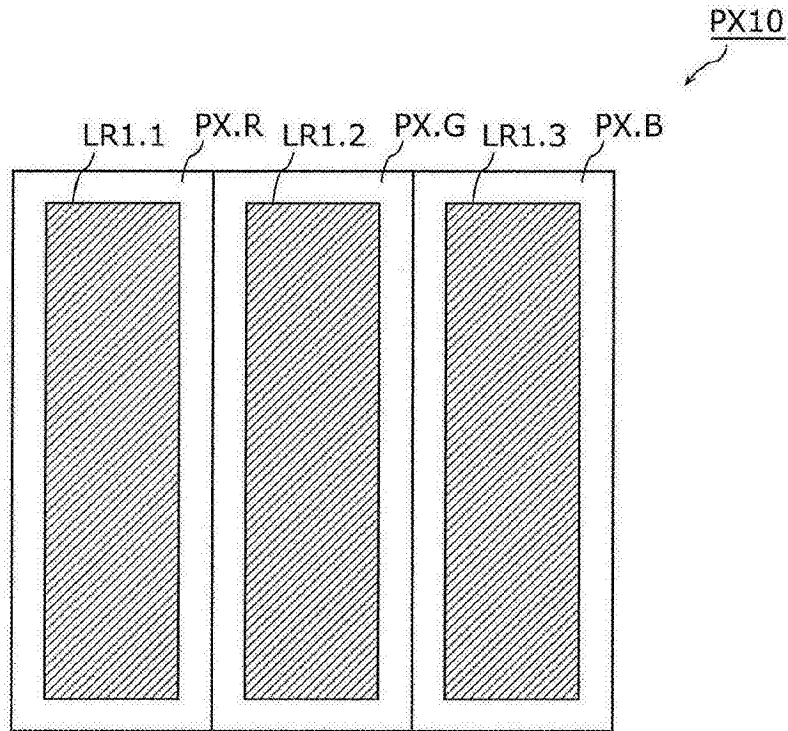


图3

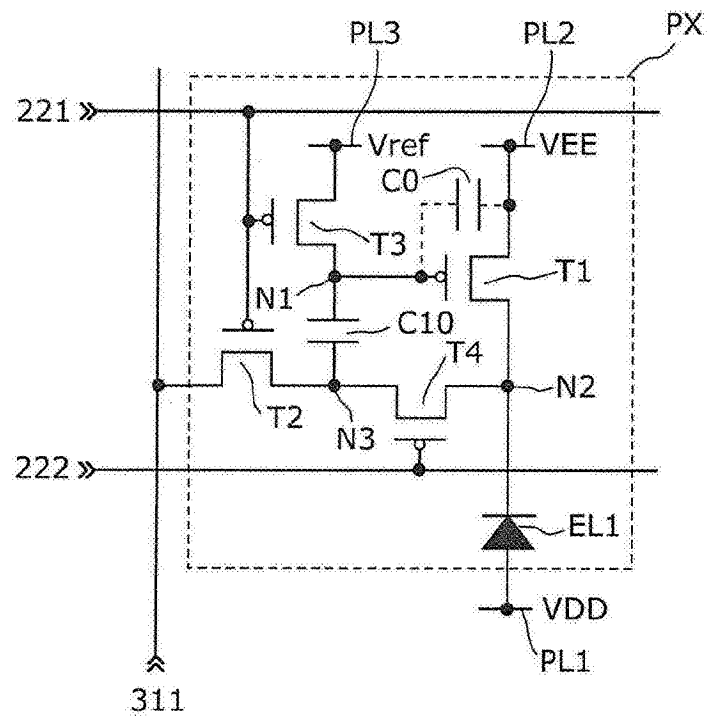


图4

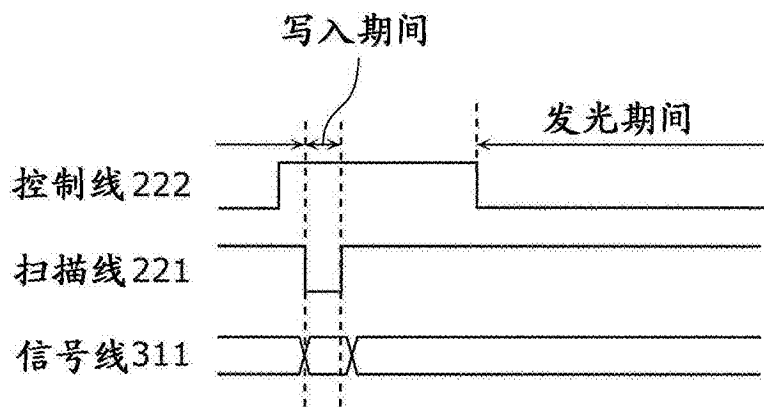


图5

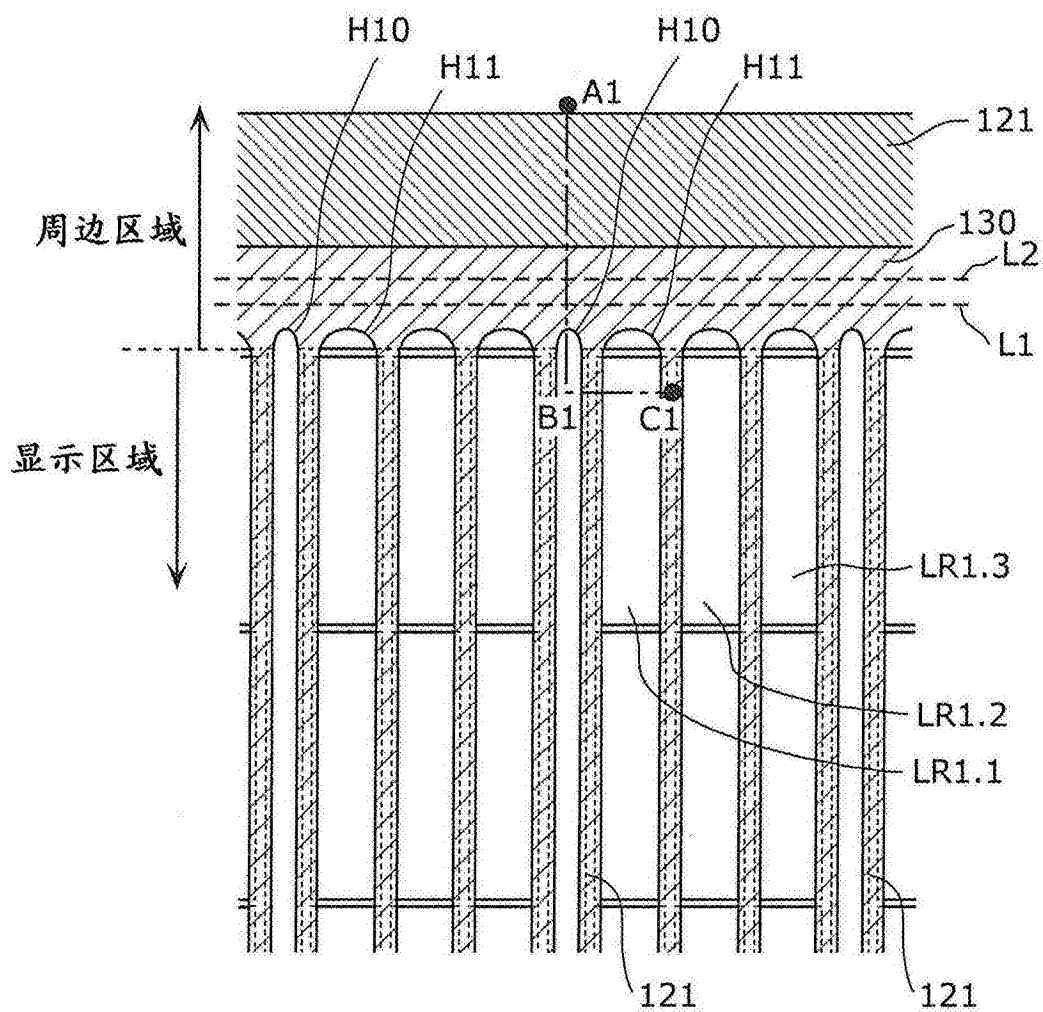


图6A

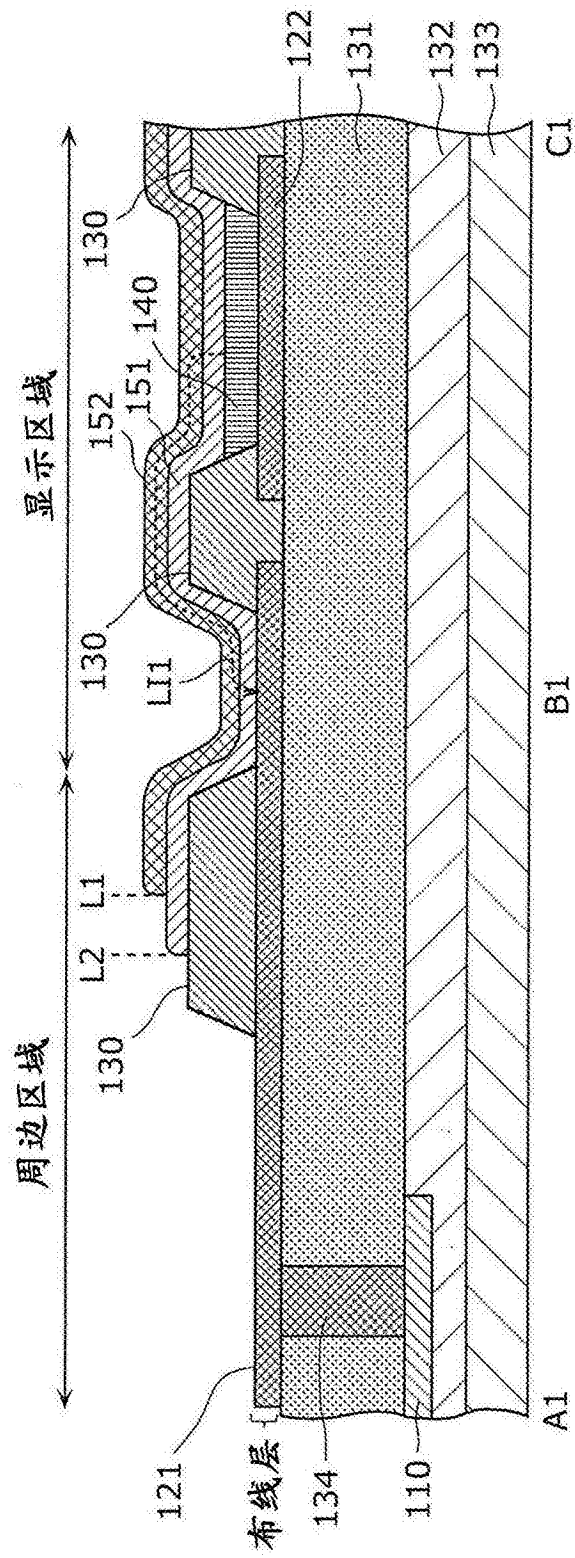


图6B

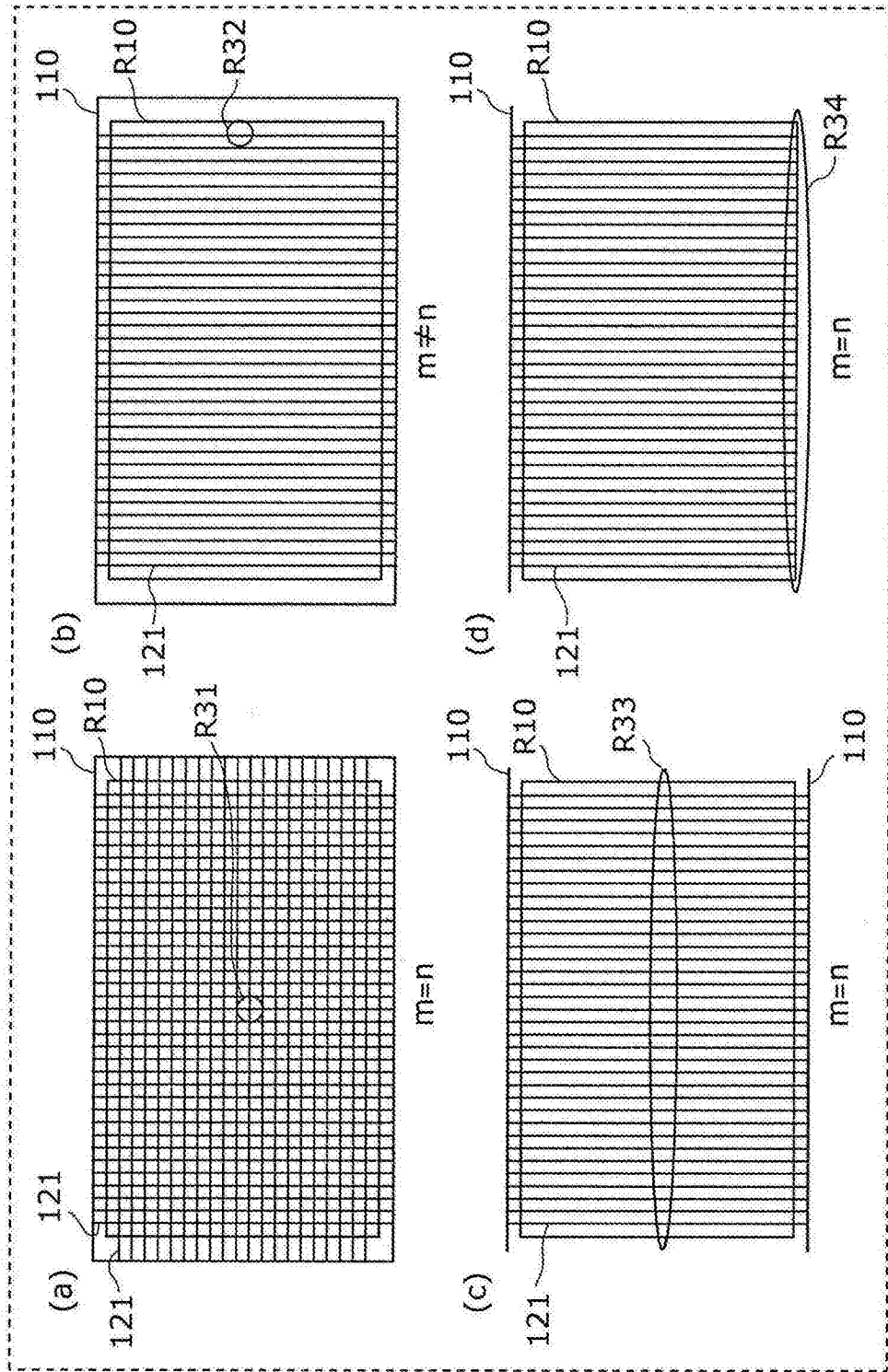


图7

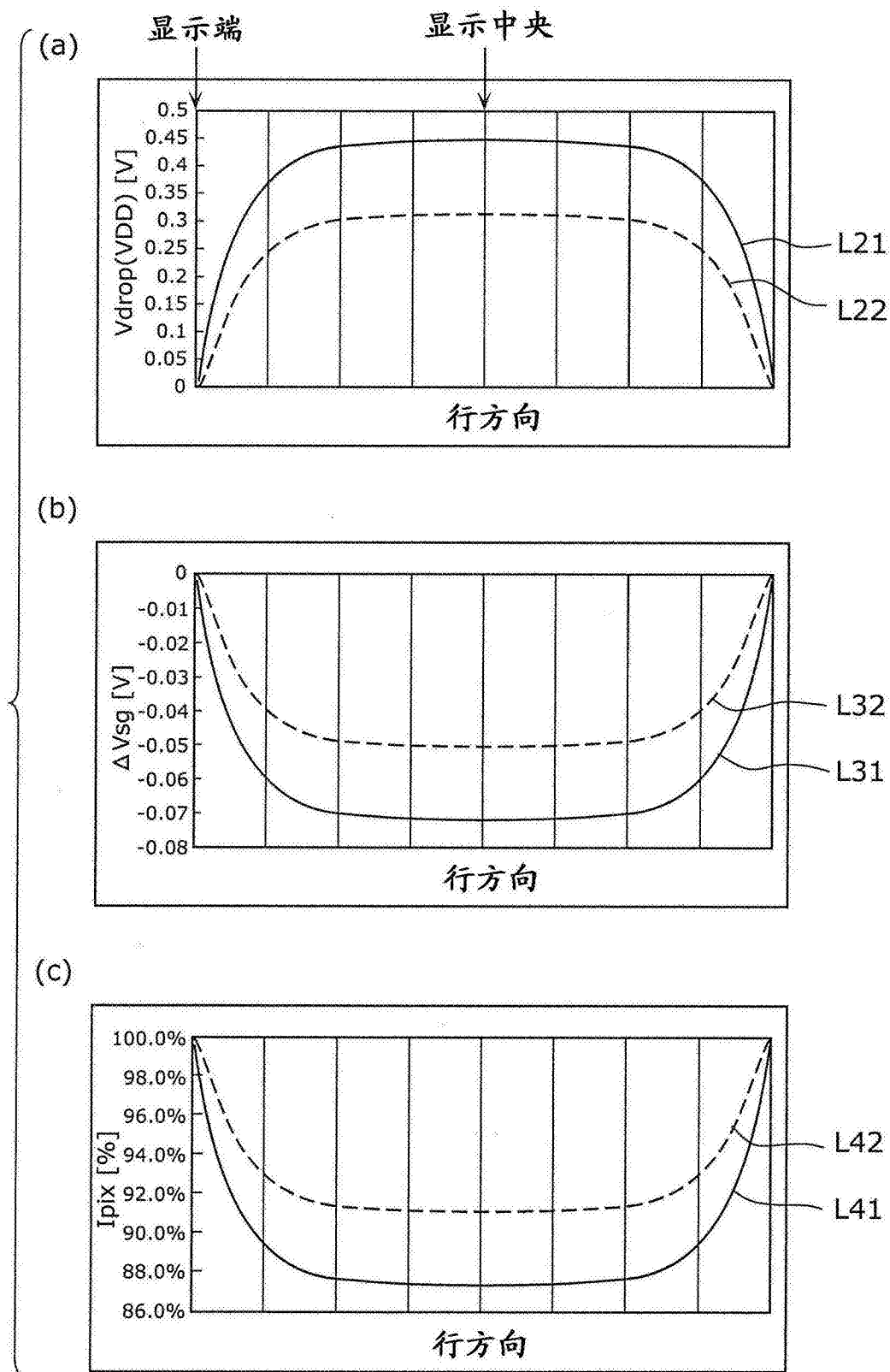


图8

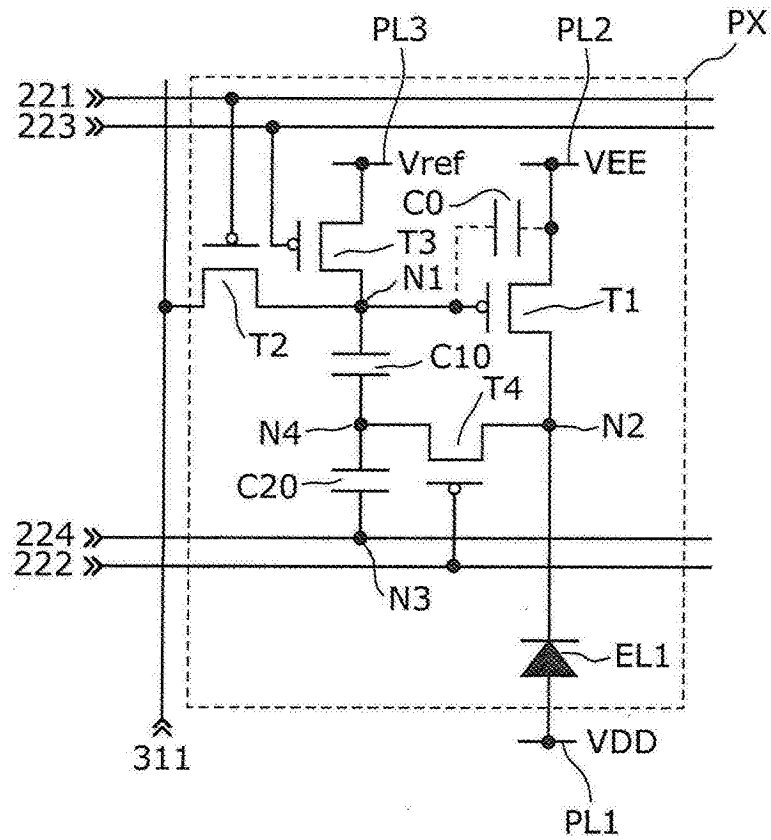


图9

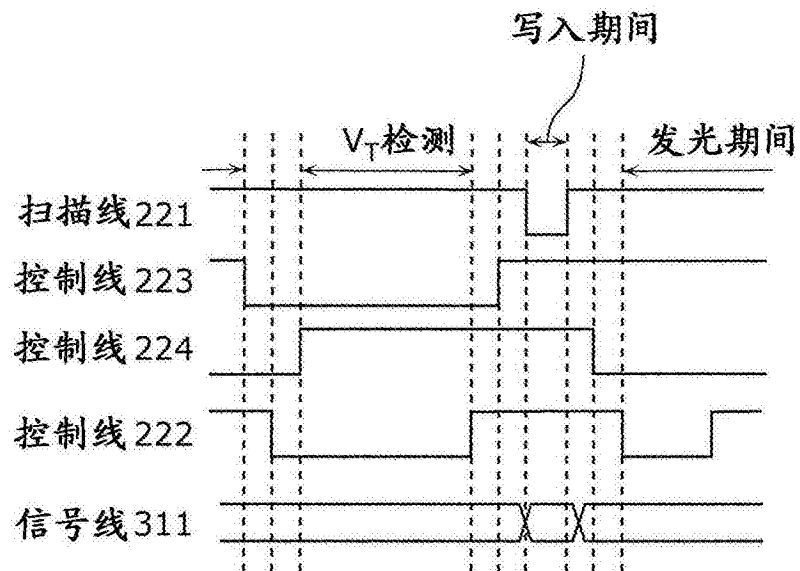


图 10

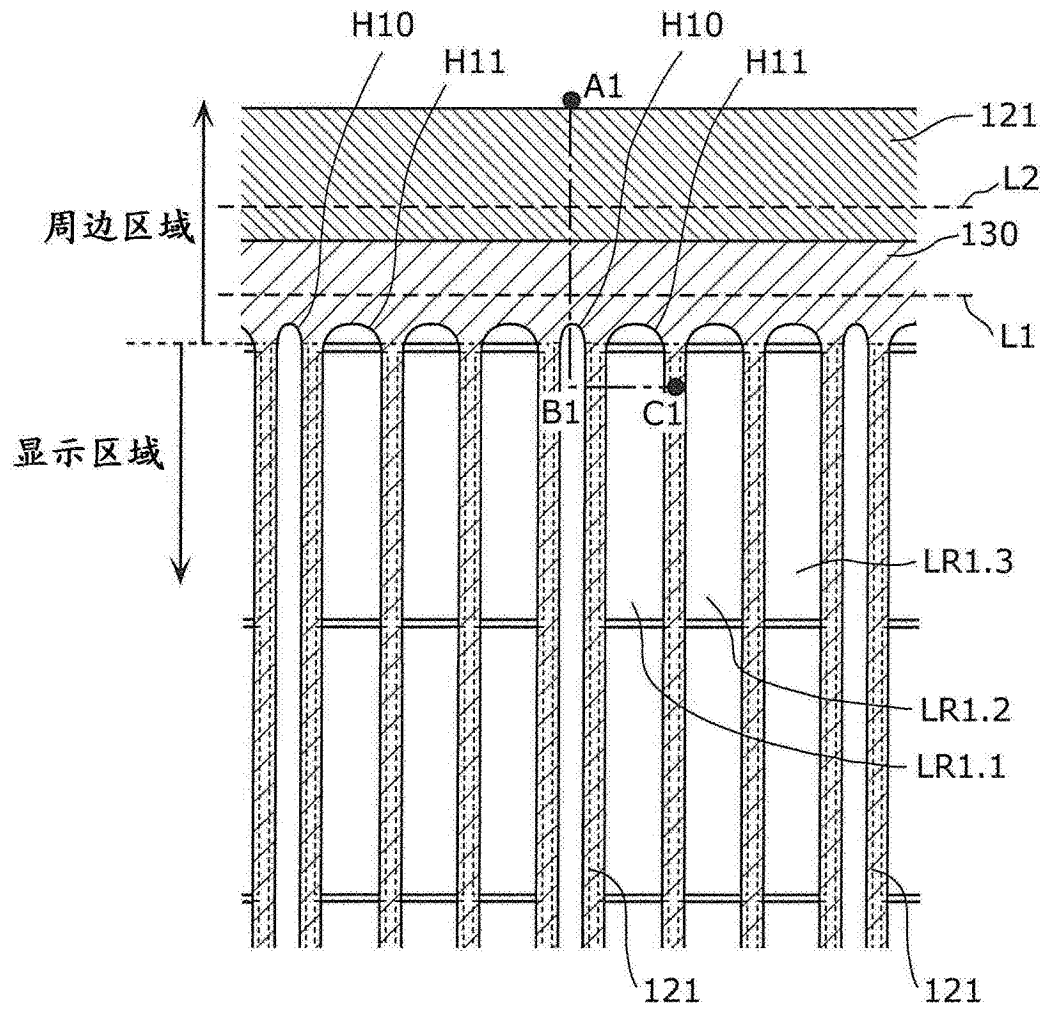


图11

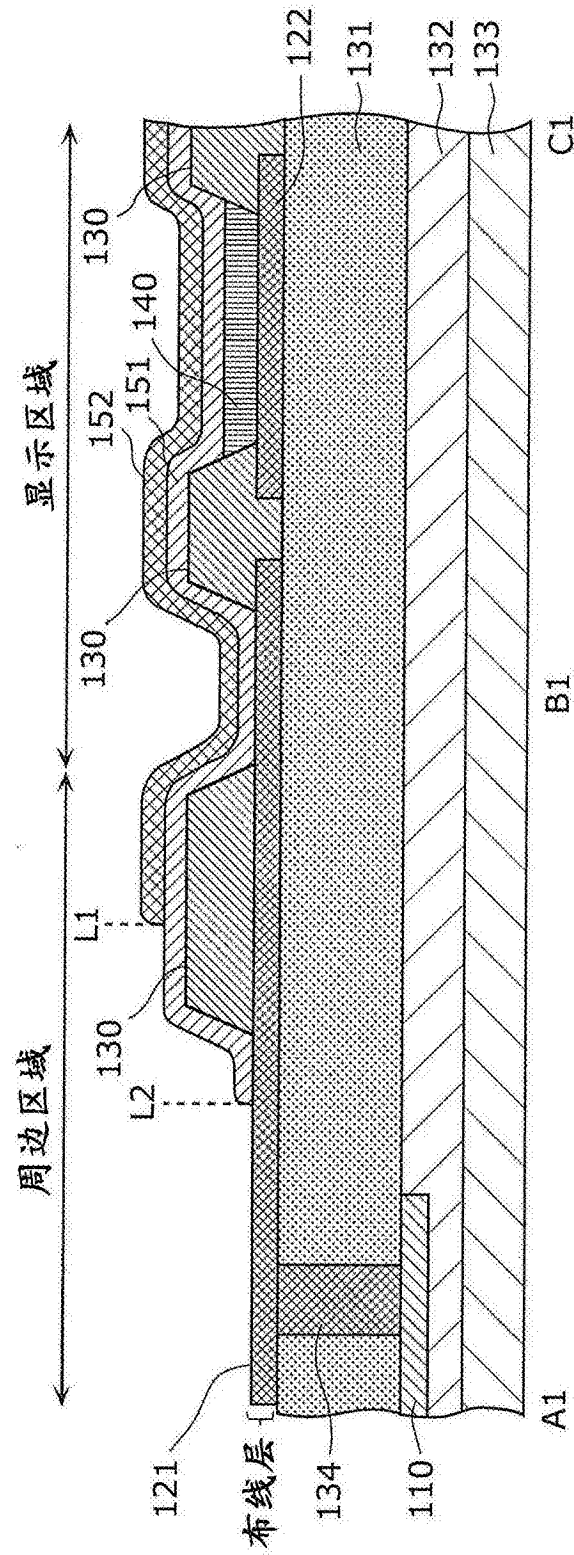


图12

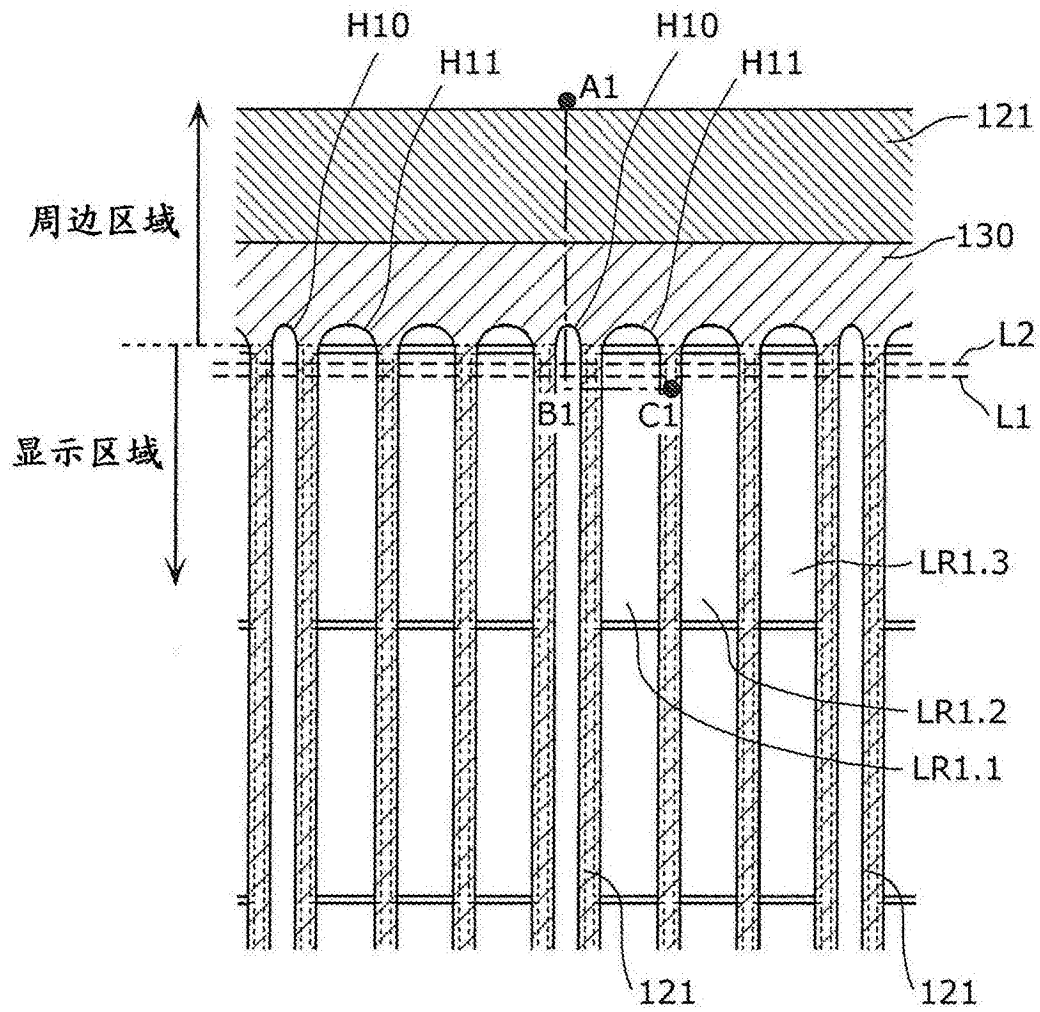


图13

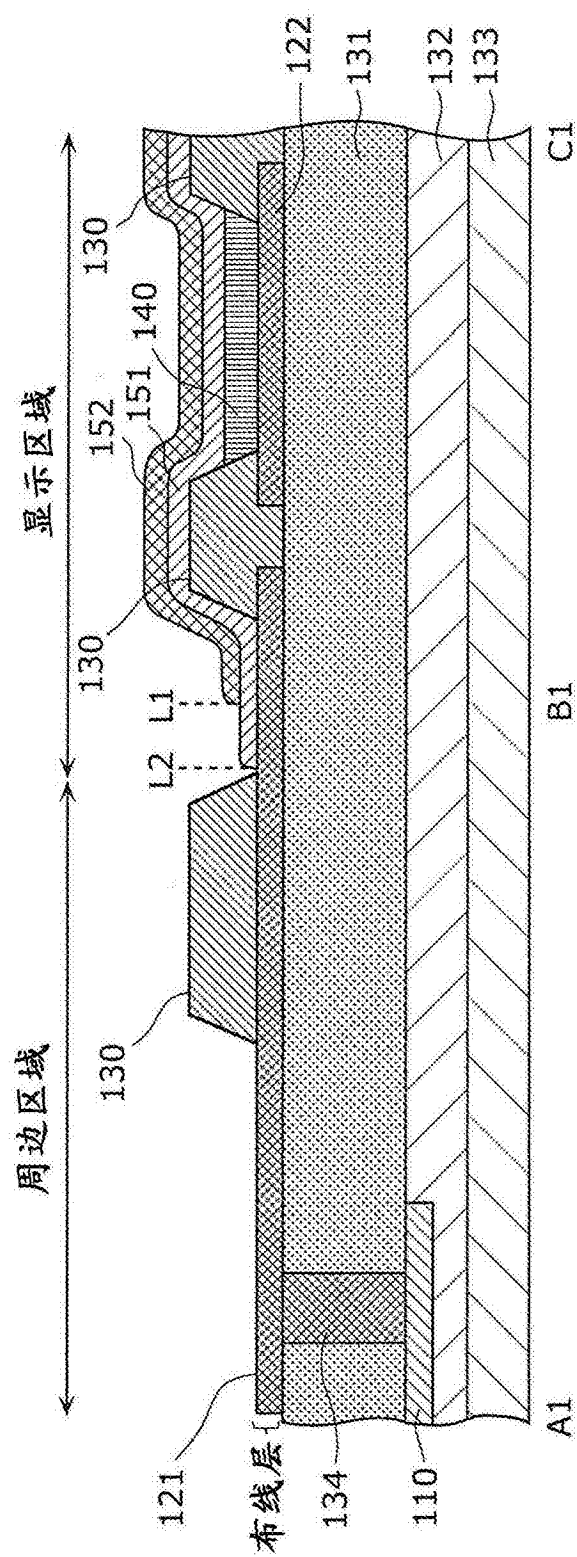


图 14

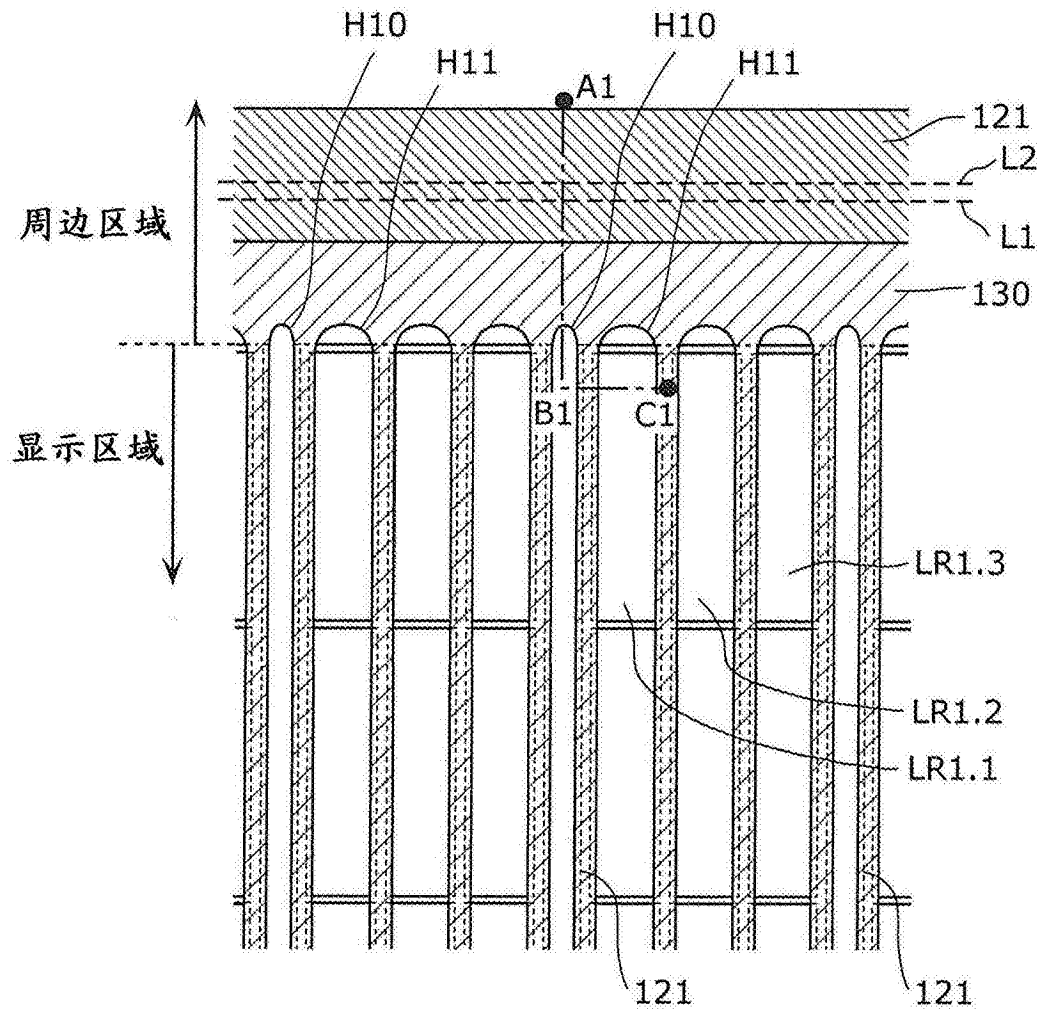


图15

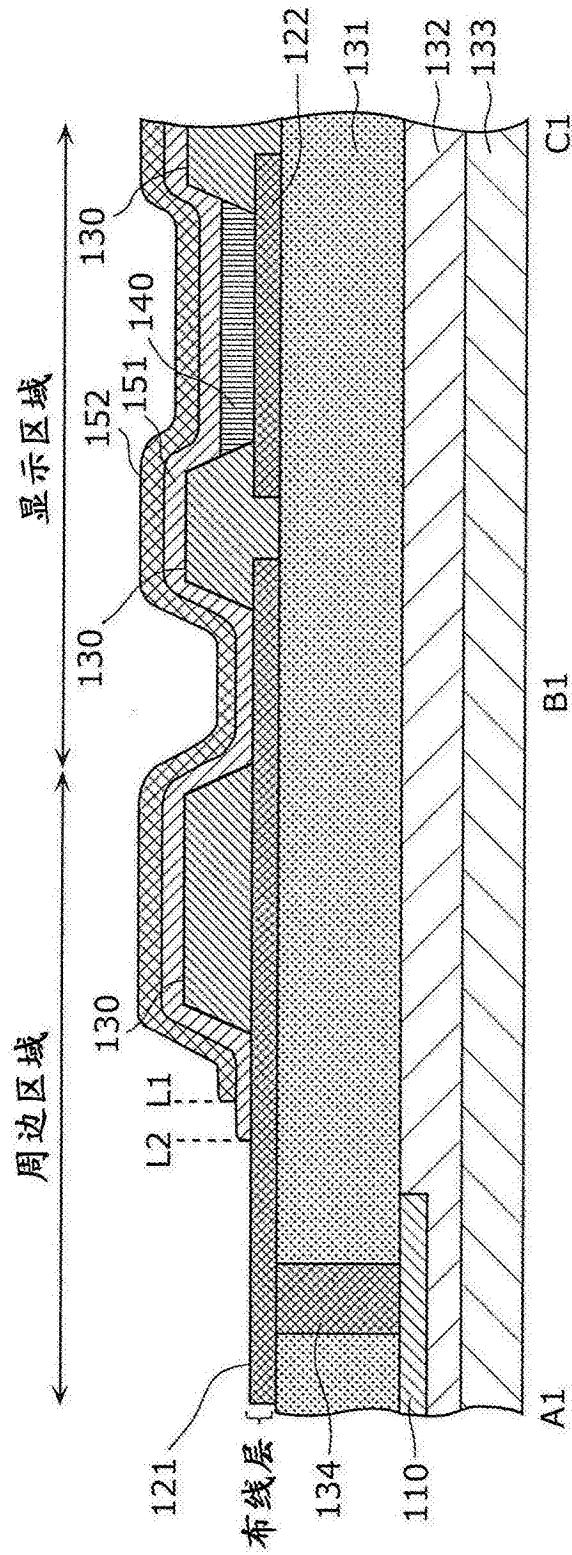


图16

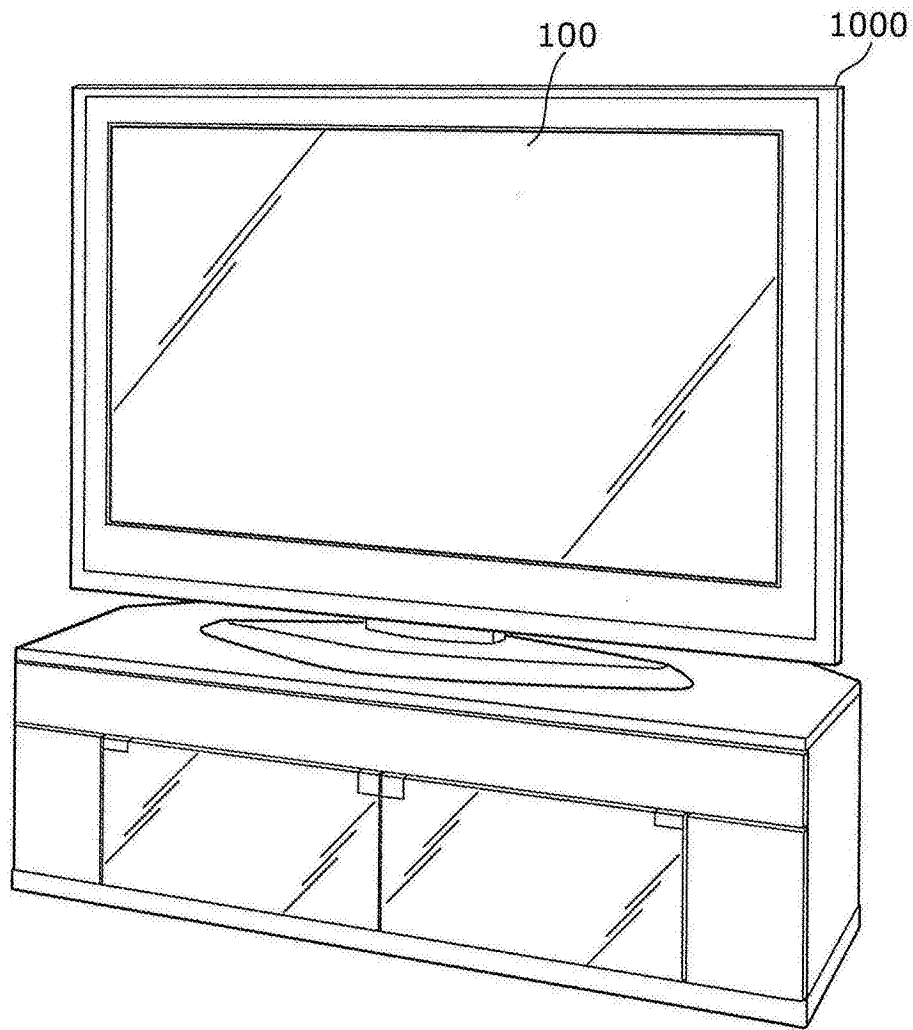


图17

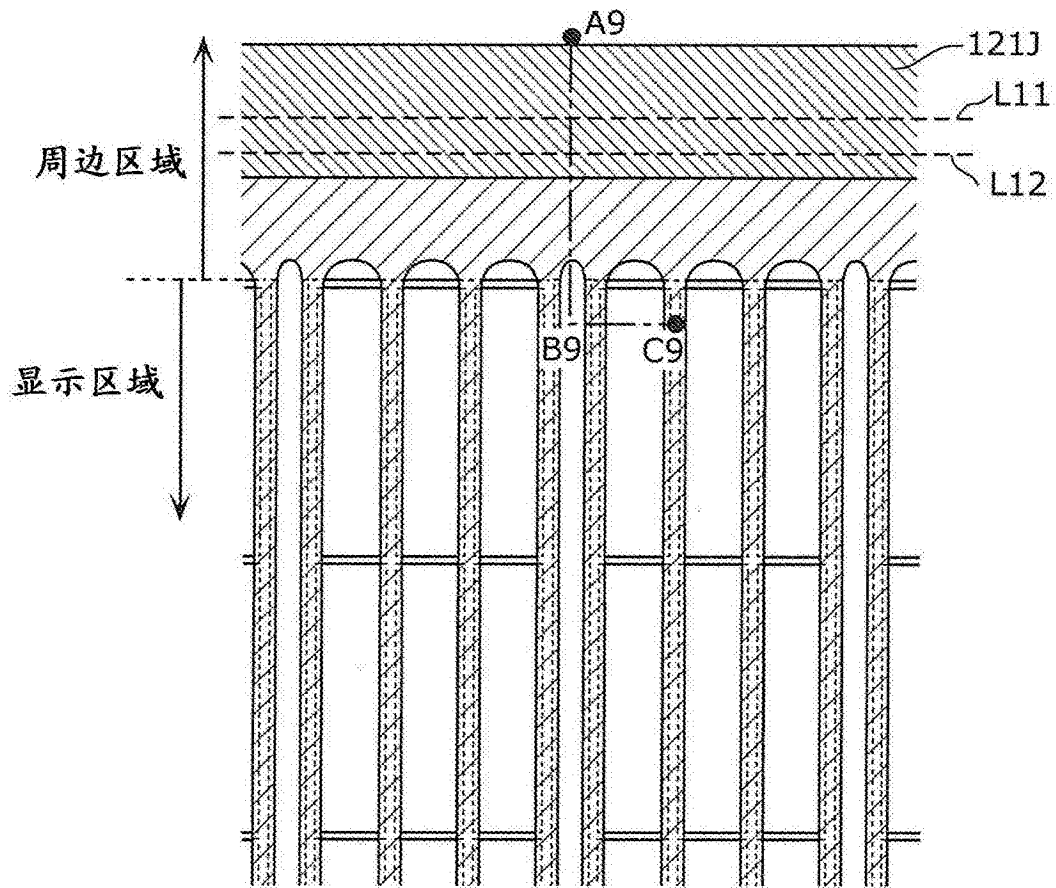


图18

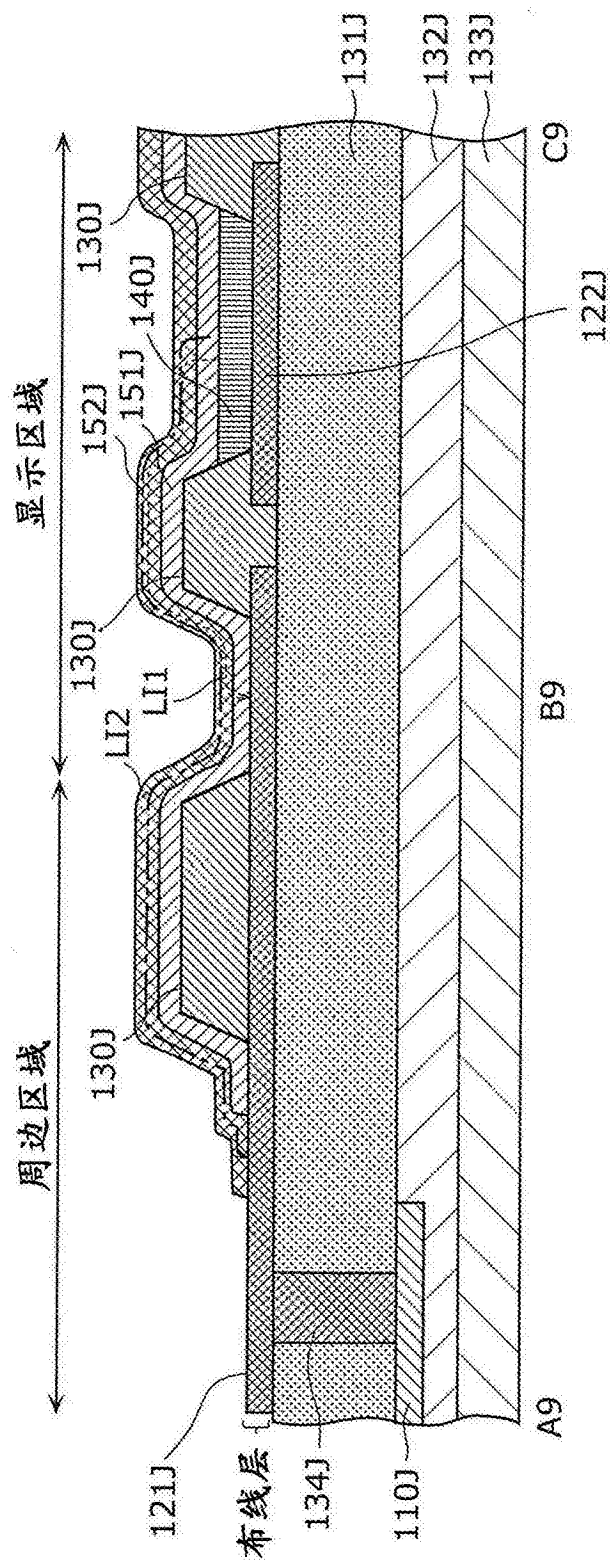


图19A

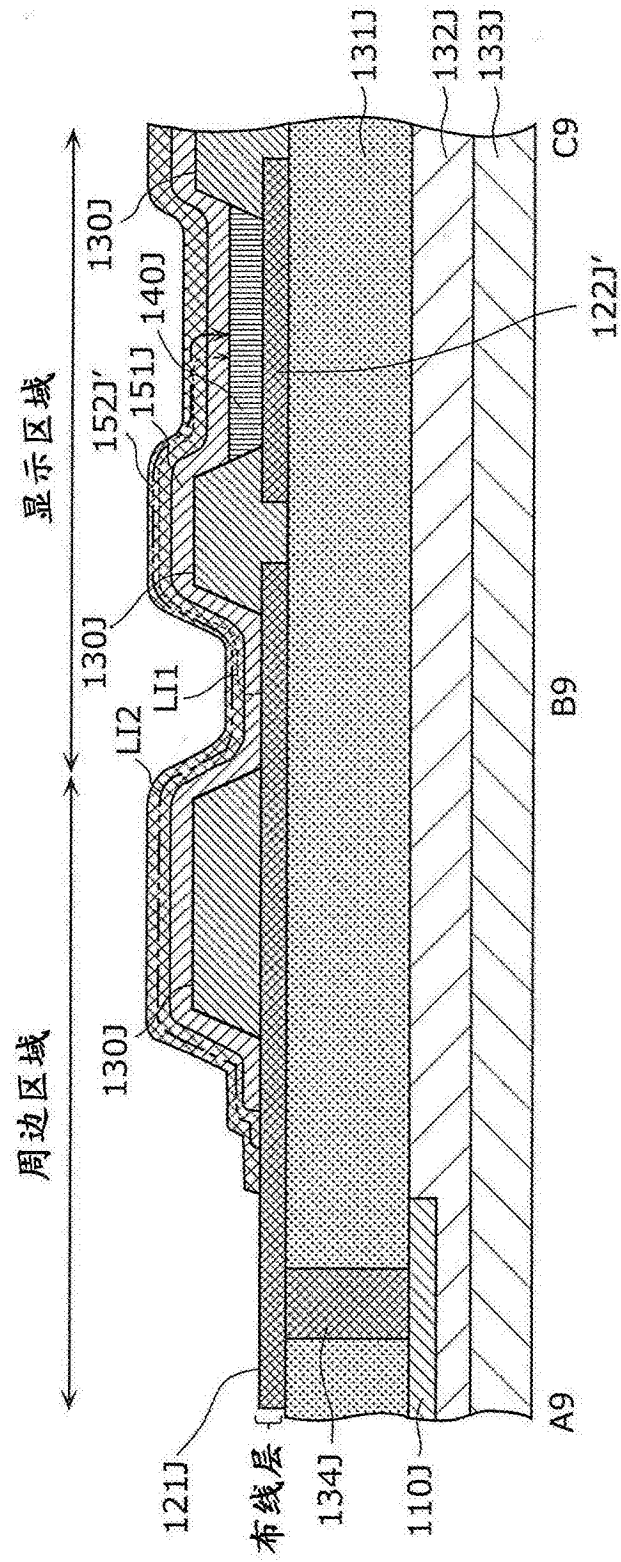


图19B

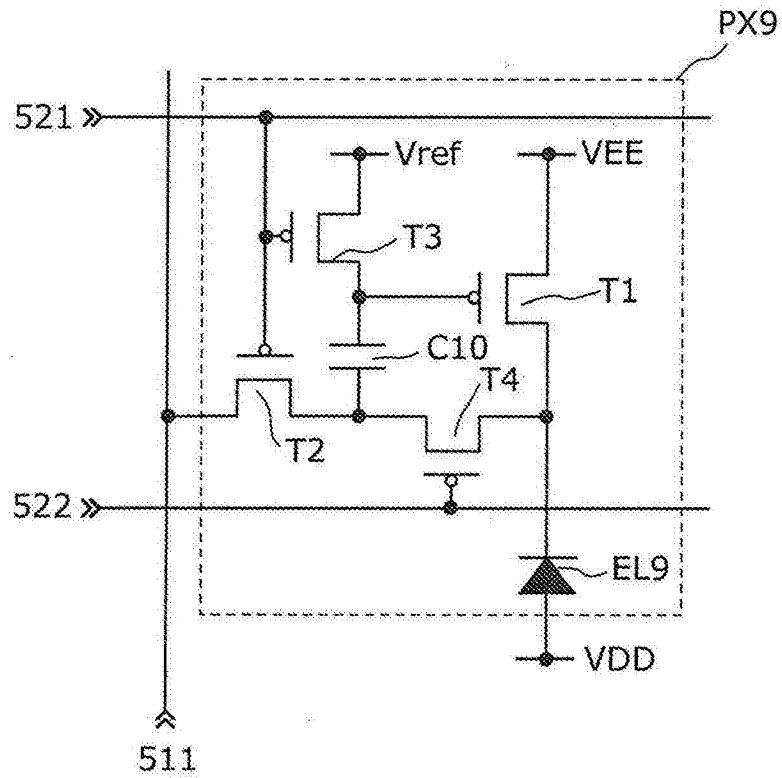


图20

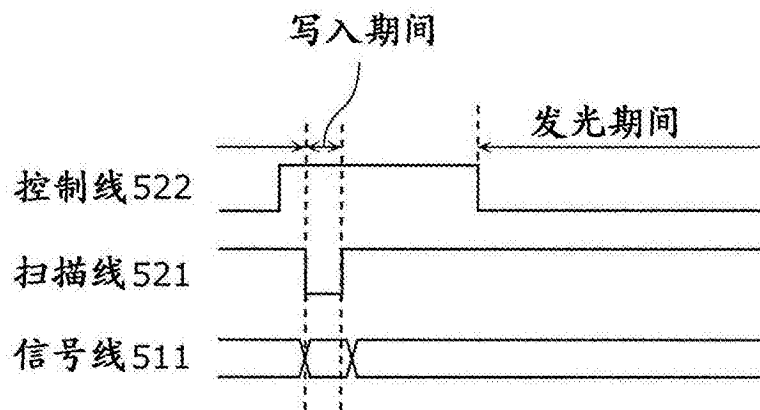


图21

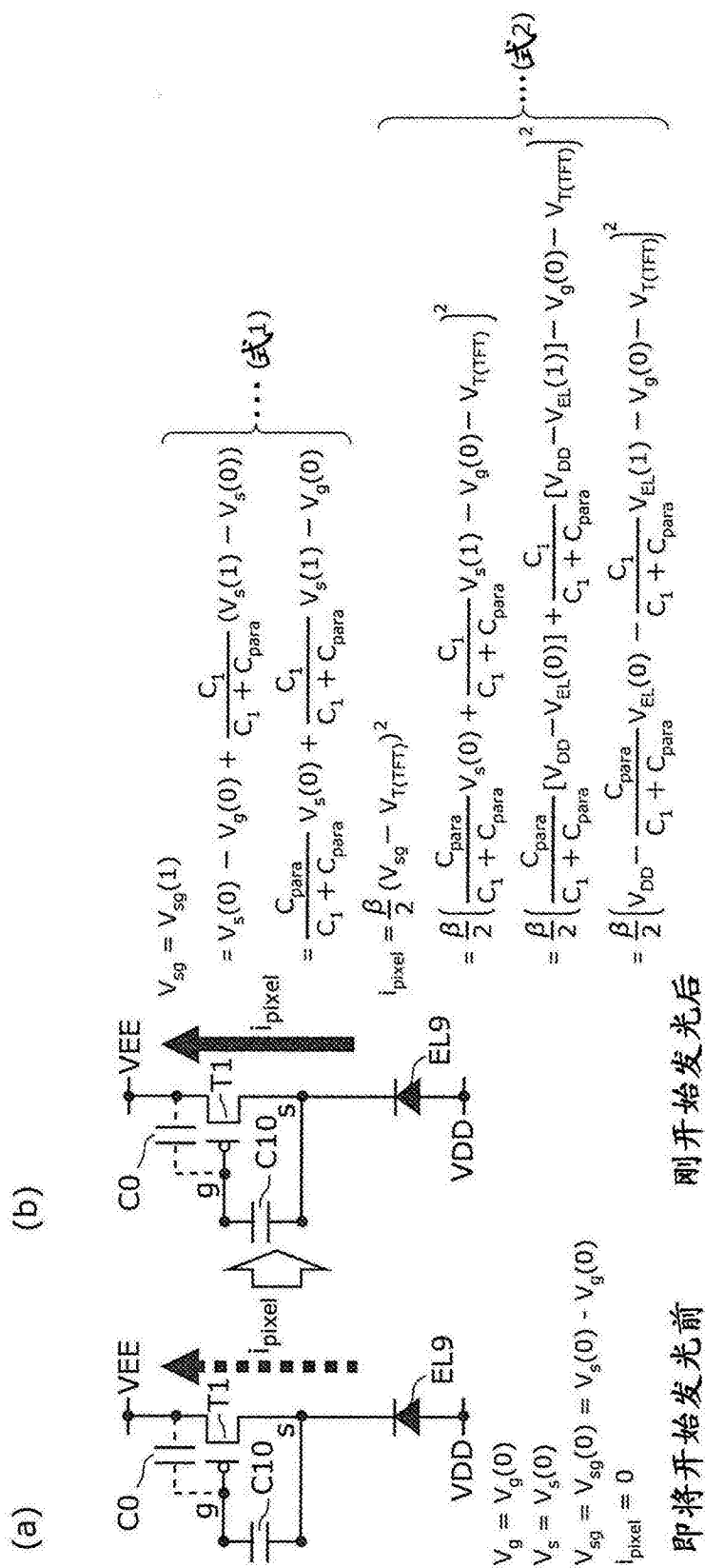


图22

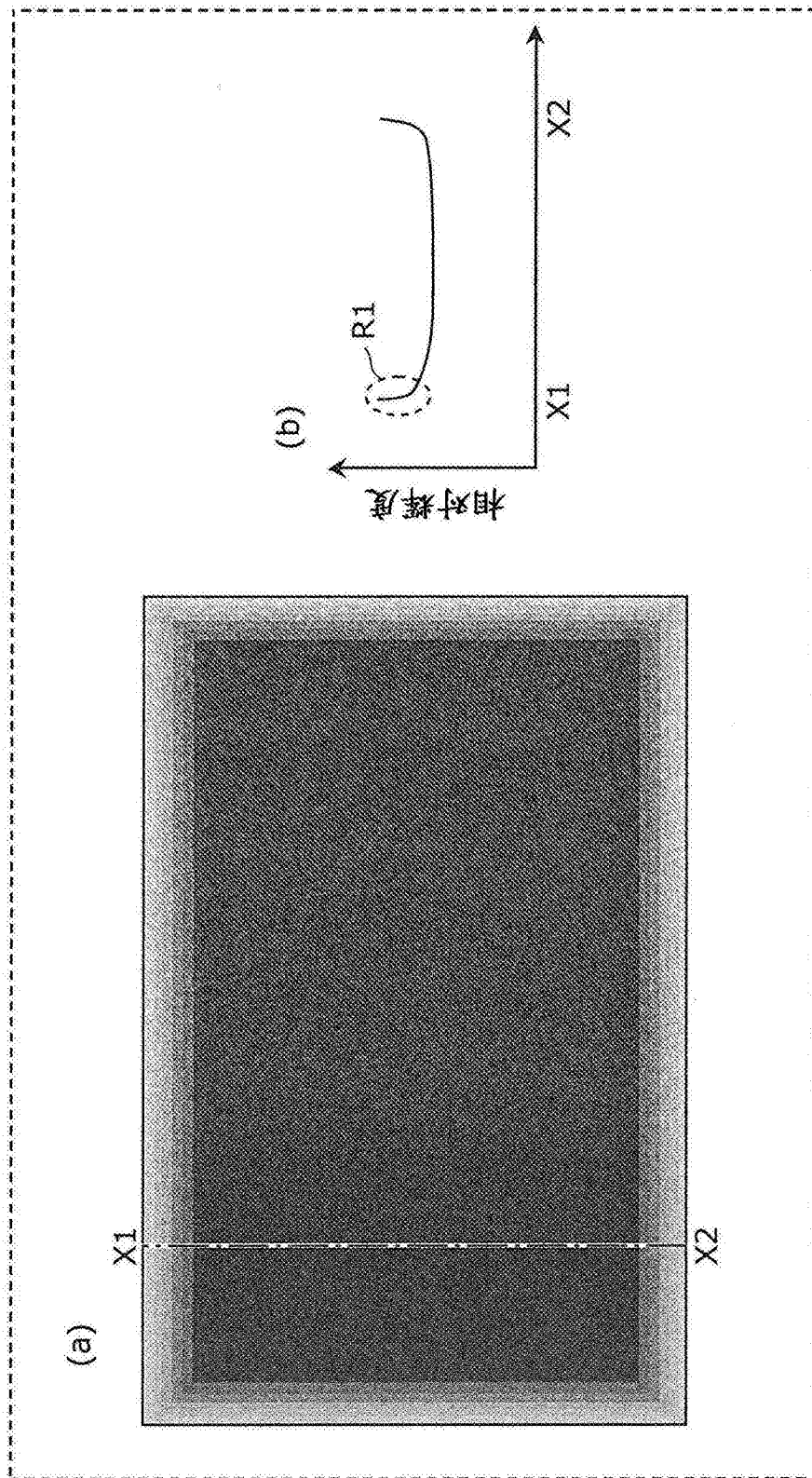


图23

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	CN103907218B	公开(公告)日	2016-05-04
申请号	CN201280053261.9	申请日	2012-11-01
[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	H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L27/3246 H01L27/3276 H01L51/5212		
代理人(译)	段承恩 徐健		
审查员(译)	邢玉良		
优先权	2011243567 2011-11-07 JP		
其他公开文献	CN103907218A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在隔壁(130)的上方，具备与多个阴极电极(122)对向而形成的阳极电极(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)从显示区域(R10)的中央到所述阳极电极(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)的端的距离短。

