



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107452773 A

(43)申请公布日 2017.12.08

(21)申请号 201710398189.8

(22)申请日 2017.05.31

(30)优先权数据

10-2016-0067616 2016.05.31 KR

10-2016-0177962 2016.12.23 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 黄载植

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

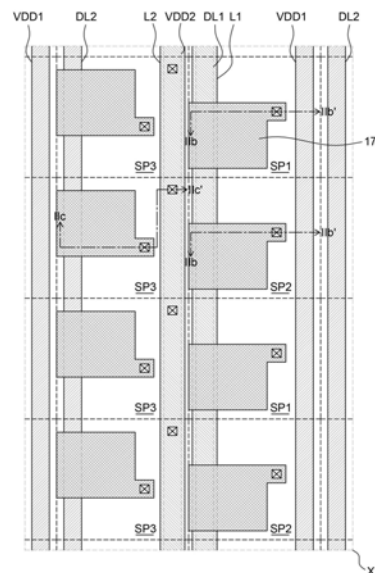
权利要求书3页 说明书22页 附图15页

(54)发明名称

有机发光显示装置

(57)摘要

一种有机发光显示装置包括:具有显示区域的基板,所述显示区域包括多个子像素,每个子像素包括阳极、有机发光层和阴极;设置在所述基板上的第一数据线,所述第一数据线向发射第一颜色的光的第一子像素以及发射与所述第一颜色不同的第二颜色的光的第二子像素施加第一数据电压;和第一线,所述第一线设置在所述第一数据线和所述多个子像素的阳极之中的与所述第一数据线交叠的阳极之间。根据本发明,能够减小可在第一数据线和与第一数据线交叠的阳极之间发生的寄生电容,并且能够抑制子像素之间的颜色变化。



1. 一种有机发光显示 (OLED) 装置, 包括:

具有显示区域的基板, 所述显示区域包括多个子像素, 每个子像素包括阳极、有机发光层和阴极;

设置在所述基板上的第一数据线, 所述第一数据线向发射第一颜色的光的第一子像素以及发射与所述第一颜色不同的第二颜色的光的第二子像素施加第一数据电压; 和

第一线, 所述第一线设置在所述第一数据线和所述多个子像素的阳极之中的与所述第一数据线交叠的阳极之间。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置, 其中恒定电压施加至所述第一线。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置, 其中所述第一子像素和所述第二子像素交替布置在同一列中。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置, 还包括:

第一电源线, 所述第一电源线向所述第一子像素和所述第二子像素施加高电位电压, 其中所述第一线与所述第一数据线和所述第一电源线之中的第一数据线交叠。

5. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置, 还包括:

第二数据线, 所述第二数据线向所述多个子像素之中的、发射与所述第一颜色和所述第二颜色不同的第三颜色的光的第三子像素施加第二数据电压;

第二电源线, 所述第二电源线向所述第三子像素施加高电位电压; 和

设置在所述第二数据线、所述第一电源线或所述第二电源线上方的第二线。

6. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置, 其中所述第一子像素的阳极和所述第二子像素的阳极与所述第一数据线交叠,

其中所述第三子像素的阳极与所述第二数据线交叠,

其中所述第一线在所述显示区域的外部电连接至所述第一电源线, 并且

其中所述第二线通过设置在所述第二电源线上方的平坦化层中的多个接触孔与所述第二电源线接触。

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置, 其中所述第一线包括多个突出部, 每个突出部通过设置在所述第一电源线上方的平坦化层中的各个接触孔与所述第一电源线接触。

8. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置, 其中所述第一子像素的阳极和所述第二子像素的阳极与所述第二数据线交叠,

其中所述第三子像素的阳极与所述第一数据线交叠,

其中所述第一线包括多个突出部, 每个突出部通过设置在所述第二电源线上方的平坦化层中的多个接触孔与所述第二电源线接触, 并且

其中所述第二线在所述显示区域的外部电连接至所述第一电源线。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示装置, 其中所述第二线在所述显示区域中通过所述多个接触孔电连接至所述第一电源线。

10. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置, 还包括:

第一平坦化层, 所述第一平坦化层覆盖所述第一数据线、所述第二数据线、所述第一电源线和所述第二电源线; 和

位于所述第一平坦化层上的第二平坦化层,

其中所述第一线和所述第二线设置在所述第一平坦化层与所述第二平坦化层之间, 并

且

其中所述多个子像素的阳极设置在所述第二平坦化层上。

11. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置, 其中所述第一子像素和所述第二子像素分别是红色子像素和蓝色子像素, 或者分别是蓝色子像素和红色子像素, 并且

其中所述第三子像素是绿色子像素。

12. 根据权利要求5到11任一项所述的有机发光显示装置, 还包括:

连接线, 所述连接线在同一平面上与所述第一线和所述第二线相交并且将所述第一线与所述第二线电连接,

其中所述第一线、所述第二线和所述连接线形成栅格图案并且具有相等的电位。

13. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置, 还包括:

设置弯曲区域中的多条连线, 所述弯曲区域包括在所述基板的非显示区域中, 所述非显示区域包围所述显示区域; 和

设置在所述多条连线上的抗断保护层,

其中所述多条连线向所述多个子像素传输信号, 并且

其中所述多条连线包括设置在不同层中的第一连线和第二连线。

14. 根据权利要求13所述的有机发光显示装置, 其中所述多条连线包括弯曲图案结构, 所述弯曲图案结构被构造成扩大在与所述多条连线弯曲的方向垂直的方向上的所述多条连线的横截面积。

15. 根据权利要求13所述的有机发光显示装置, 其中所述第一连线和所述第二连线交替布置但不彼此交叠。

16. 根据权利要求13所述的有机发光显示装置, 其中所述多条连线从驱动IC向所述多个子像素传输信号。

17. 一种有机发光显示(OLED)装置, 包括:

第一数据线, 所述第一数据线向发射不同颜色的光的子像素施加数据电压;

在所述第一数据线上方设置成与所述第一数据线交叠的多个第一阳极; 和

第一线, 所述第一线设置在所述第一数据线与所述多个第一阳极之间, 使得在所述有机发光显示装置显示单种颜色时所述第一线抑制所述第一数据线与所述多个第一阳极之间的干扰, 以减小在包括所述多个第一阳极的子像素之间的亮度的变化。

18. 根据权利要求17所述的有机发光显示装置, 其中所述第一线被提供用于减小所述第一数据线与所述多个第一阳极之间的寄生电容的电压。

19. 根据权利要求17所述的有机发光显示装置, 还包括:

第二数据线, 所述第二数据线向发射同一颜色的光的子像素施加数据电压, 所述子像素与发射不同颜色的光的子像素不同;

在所述第二数据线上方设置成与所述第二数据线交叠的多个第二阳极;

第一电源线, 所述第一电源线向发射不同颜色的光的子像素提供高电位电压; 和

第二电源线, 所述第二电源线向发射同一颜色的光的子像素提供高电位电压; 和

位于设置有所述第一线的层上的第二线。

20. 根据权利要求19所述的有机发光显示装置, 其中所述第一线通过设置在所述第一电源线和所述第二电源线上方的平坦化层中的多个接触孔电连接至所述第一电源线或所

述第二电源线,以降低所述第一电源线或所述第二电源线的线电阻。

21. 根据权利要求20所述的有机发光显示装置,还包括:

连接线,所述连接线与所述第一线和所述第二线形成为一体并且形成栅格图案,以降低所述第一线和所述第二线的线电阻。

有机发光显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2016年5月31日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请No.10-2016-0067616和于2016年12月23日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请No.10-2016-0177962的优先权,通过引用将这些专利申请的全部公开内容结合在此。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种有机发光显示(OLED)装置,尤其涉及一种通过使用平坦化层在不同层上设置多条线以使它们彼此绝缘,在实现高分辨率和高清晰度的同时能够抑制可在线与有机发光元件之间发生的干扰的OLED装置。

背景技术

[0004] 有机发光显示(OLED)装置包括:包括有机发光层、阳极和阴极的有机发光元件;以及用于驱动有机发光元件的驱动元件,比如晶体管、电容器等。详细地说,OLED装置利用如下现象:从阳极注入的空穴和从阴极注入的电子在发光层中重组以形成激子,使得当激子从激发态释放至基态时随着能量释放而产生具体波长的光。

[0005] OLED装置能够自身产生光,因而与液晶显示(LCD)装置不同,不需要任何附加的光源。因此,OLED装置能够比LCD装置制造得更薄更轻。OLED装置具有利用低电压驱动以消耗更少功率并且具有更短的响应时间、更宽的视角和优良的对比度(CR)的优点。由于这些原因,作为下一代显示装置,目前正在研发OLED装置。

[0006] OLED装置包括连接至多条线的多个子像素。多个子像素的每一个包括薄膜晶体管、电容器和有机发光元件。薄膜晶体管和电容器可连接至线,以基于线上的电信号给有机发光元件传输驱动电流。

[0007] 近来,随着对高分辨率OLED装置的需求增加,已研究密集地设置线、薄膜晶体管、电容器和有机发光元件等。由于密集地设置线、薄膜晶体管、电容器和有机发光元件,所以线和有机发光元件可在一些区域中彼此交叠。

[0008] 由于线和有机发光元件彼此交叠,所以在有机发光元件中可由于施加至线的信号而导致干扰。例如,可在子像素的有机发光元件的阳极与数据线之间形成寄生电容。这种寄生电容在阳极与数据线之间导致串扰并且可引起对施加至阳极的电压的干扰。结果,在有机发光元件中流动的驱动电流的量发生变化,并相应产生脉动(ripple),这可引起有机发光元件的亮度的变化。

[0009] 如上所述,由于与LCD装置不同,OLED装置不需要任何附加的光源,所以OLED装置能够制造得更轻更薄,因而更易于制造柔性OLED装置。因此,OLED装置能够在移动电话、智能手表、膝上型电脑、平板PC、TV等中找到各种应用。

[0010] 柔性显示装置可包括曲面显示装置、可弯曲显示装置、可折叠显示装置、可卷曲显示装置等。柔性显示装置能够减小边框的宽度,以使观看者沉浸到屏幕上显示的内容中。通过弯曲或折叠柔性显示装置的非显示区域能够减小边框的宽度。通过将这种具有减小的边

框的柔性显示装置彼此连接能够实现较大显示装置。例如,可通过拼接多个显示装置实现较大显示装置。

[0011] 为了弯曲或折叠显示装置的非显示区域,需要使设置在弯曲区域中的线足够坚固以抵抗弯曲应力。通过增加线的宽度来耐受弯曲应力,可抑制线的破裂或断开。在高分辨率显示装置中,设置在非显示区域的给定区域中的线的数量增加,使得线的最大宽度受到限制。

[0012] 因此,为了在非显示区域的给定区域中设置多条线,要考虑例如减小用于传输信号的线的宽度或减小线之间的间隔。当线的宽度减小时,电阻可增加,使得可发生压降,由此OLED装置的亮度可变得不均匀。此外,当晶体管与线之间的间隔减小时,可在它们之间形成短路。

[0013] 在这种情况下,需要一种能够在实现高清晰度的同时抑制上述缺陷的OLED装置。

发明内容

[0014] 本申请的发明人研究了OLED装置的各种子像素结构。详细地说,本申请的发明人考虑到多个子像素的每一个的寿命特性、亮度特性、材料特性等设计了各种布置,即多个子像素的位置和尺寸。

[0015] 在多个子像素的各种设计的布置中,存在一种其中数据电压经由单条数据线施加至发射不同颜色的光的子像素的结构。例如,红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的两个交替连接至单条数据线,而红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的另一个连接至另一条数据线。当在这种子像素结构中显示普通图像时,由于场景(scene)在每一帧保持变化,所以AC电压施加至数据线。结果,在数据线与阳极之间可导致干扰。在这种普通图像中,场景几乎每一帧都变化并且数据电压波动,因此干扰的持续时间非常短。因此,本申请的发明人发现观看者在普通图像中不能识别在数据线与阳极之间可发生的干扰。

[0016] 此外,本申请的发明人发现,当在OLED装置的整个屏幕上或在屏幕的一部分处长时间显示一种颜色的单色图像时,在上述子像素结构中观看者可感受到与期望颜色不同的颜色。例如,假设红色子像素和蓝色子像素交替连接至一条数据线且绿色子像素连接至另一条数据线。当在整个屏幕上显示红色时,绿色子像素和蓝色子像素必须关闭,必须仅开启红色子像素。因为红色子像素和蓝色子像素连接至同一数据线,所以在高电平与低电平之间摆动的AC电压施加至该数据线。因此,由于AC电压长时间施加至用于给发射不同颜色的光的子像素施加数据电压的数据线,所以在该数据线和与该数据线交叠的阳极之间可产生干扰。因此,在有机发光元件中流动的驱动电流的量可发生变化,导致有机发光元件的亮度发生变化或观看者感受到不期望的颜色的问题。

[0017] 为了克服上述问题,本申请的发明人设计了一种具有新颖结构的OLED装置。此外,本申请的发明人设计了一种OLED装置,其在减小边框的同时能够减小当在柔性显示装置中实现各种子像素结构时设置在弯曲区域中的线上的应力。

[0018] 因此,本发明的实施方式旨在提供一种基本上克服了由于相关技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题的有机发光显示装置。

[0019] 据此,本发明的一个目的是提供一种OLED装置,其能够减小当数据电压经由数据线施加至发射不同颜色的光的子像素时可在数据线与阳极之间发生的寄生电容。

[0020] 本发明的另一个目的是提供一种OLED装置,其通过抑制在与连接至发射不同颜色的光的子像素的数据线交叠的子像素中可发生的串扰,能够减小子像素的颜色变化。

[0021] 本发明的再一个目的是提供一种OLED装置,其通过利用平坦化层彼此隔离多条线并且将所述多条线设置在不同层上,实现高分辨率和高清晰度。

[0022] 本发明的再一个目的是提供一种OLED装置,其通过彼此隔离多条线并减小线之间的间隔并且通过在所述多条线上方设置平坦化层能够减小边框宽度,以弯曲或折叠基板。

[0023] 在下面的描述中将列出本发明的附加特征和方面,这些特征和方面的一部分根据描述对于所属领域普通技术人员将是显而易见的或者可通过在此提供的本发明的技术构思的实施领会到。通过说明书或其导出物、权利要求书以及附图中具体指出的结构可实现和获得本发明技术构思的其它特征和方面。

[0024] 根据本发明的一个实施方式,一种有机发光显示(OLED)装置包括:具有显示区域的基板,所述显示区域包括多个子像素,每个子像素包括阳极、有机发光层和阴极;设置在所述基板上的第一数据线,所述第一数据线向发射第一颜色的光的第一子像素以及发射与所述第一颜色不同的第二颜色的光的第二子像素施加第一数据电压;和第一线,所述第一线设置在所述第一数据线和所述多个子像素的阳极之中的与所述第一数据线交叠的阳极之间。能够减小可在第一数据线和与第一数据线交叠的阳极之间发生的寄生电容,并且能够抑制子像素之间的颜色变化。

[0025] 根据本发明的另一个实施方式,一种有机发光显示(OLED)装置包括:第一数据线,所述第一数据线向发射不同颜色的光的子像素施加数据电压;在所述第一数据线上设置成与所述第一数据线交叠的多个第一阳极;和第一线,所述第一线设置在所述第一数据线与所述多个第一阳极之间,使得在所述有机发光显示装置显示单种颜色时所述第一线抑制所述第一数据线与所述多个第一阳极之间的干扰,以减小在包括所述多个第一阳极的子像素之间的亮度的变化。当有机发光显示装置显示单种颜色时,可抑制在与向发射不同颜色的光的子像素提供数据电压的第一数据线交叠的子像素中由第一数据线导致的干扰。

[0026] 将参照附图在详细说明中描述本发明实施方式的细节。

[0027] 根据本发明的实施方式,通过在数据线与子像素的阳极之间设置线,可抑制当OLED装置显示单种颜色时经由数据线传输AC电压的情况下数据线与子像素的阳极之间的干扰。

[0028] 此外,根据本发明的实施方式,通过在数据线与子像素的阳极之间设置线,可减小可在数据线与阳极之间发生的寄生电容,以减小设置有阳极的子像素的亮度变化。

[0029] 此外,根据本发明的实施方式,通过在连接至发射不同颜色的光的子像素的数据线与子像素的阳极之间设置线,可减小数据线和与数据线交叠的阳极之间的串扰,由此减小像素的颜色变化并提供像素稳定性。

[0030] 此外,根据本发明的实施方式,通过将电源线设置在数据线与子像素的阳极之间,可实现像素的高清晰度并获得用于驱动元件的设计空间。

[0031] 而且,通过设置将第一线与第二线连接的第一连线,可通过第一线抑制数据线与阳极之间的干扰。

[0032] 此外,根据本发明的实施方式,第一连线和第二连线设置在不同的层上,使得能够减小第一连线与第二连线之间的间隔,由此实现高分辨率OLED装置。

[0033] 此外,根据本发明的实施方式,通过在设置于不同层上的第一连线和第二连线上方设置抗断(anti-disconnection)保护层,可抑制当OLED装置的非显示区域弯曲时可能发生的多条连线的破裂或断开。

[0034] 此外,根据本发明的实施方式,设置用于传输信号的多条连线的非显示区域中的基板的一部分能够弯曲,使得能够减小OLED装置的边框宽度。

[0035] 此外,根据本发明的实施方式,具有较小杨氏模量的材料用于多条连线,使得当OLED装置弯曲时多条连线能够易于变形,由此抑制多条连线的破裂或断开。

[0036] 应当理解,本发明前面的大体性描述和下面的详细描述都是例示性的和解释性的,旨在对要求保护的发明构思提供进一步的解释。

附图说明

[0037] 给本发明提供进一步理解并且并入本申请构成本申请一部分的附图图解了本发明的实施方式,并与说明书一起用于解释本发明的各种原理。在附图中:

[0038] 图1是根据本发明一实施方式的有机发光显示(OLED)装置的示意性平面图;

[0039] 图2A是图1中所示的区域X的放大图;

[0040] 图2B是沿图2A的线IIb-IIb' 截取的剖面图;

[0041] 图2C是沿图2A的线IIc-IIc' 截取的剖面图;

[0042] 图3A是根据本发明另一实施方式的OLED装置的示意性平面图;

[0043] 图3B是沿图3A的线IIIb-IIIb' 截取的剖面图;

[0044] 图3C是沿图3A的线IIIc-IIIc' 截取的剖面图;

[0045] 图4A是根据本发明又一实施方式的OLED装置的示意性平面图;

[0046] 图4B是沿图4A的线IVb-IVb' 截取的剖面图;

[0047] 图5到7是根据本发明实施方式的OLED装置的示意性平面图;

[0048] 图8是根据本发明再一实施方式的OLED装置的示意性平面图;

[0049] 图9是沿图8的线P-P' 截取的剖面图;

[0050] 图10是根据本发明再一实施方式的OLED装置的剖面图;

[0051] 图11是图解图1中所示的弯曲区域的平面图;

[0052] 图12是沿图11中的线L-L' 截取的剖面图;

[0053] 图13是沿图11中的线H-H' 截取的剖面图。

具体实施方式

[0054] 本发明的优点和特征及其实现方法通过从下面参照附图对实施方式的描述将变得显而易见。然而,本发明不限于在此公开的实施方式,而是可以以各种不同的方式实现。提供这些实施方式是为了使本发明的公开内容完整并且将本发明的范围充分传达给所属领域技术人员。要注意的是,本发明的范围仅由权利要求书限定。

[0055] 附图中给出的要素的图形、尺寸、比例、角度和数量仅仅是举例说明性的而不是限制性的。在描述本发明时,可能省略对熟知技术的描述,以便避免不必要地使本发明的主旨模糊不清。要注意的是,在说明书和权利要求书中使用的术语“包括”、“具有”、和“包含”等不应解释为限于之后列出的部件,除非另有明确说明。

[0056] 对于具有具体值的要素,即使没有明确说明,它们仍应被解释为包含误差裕度。

[0057] 在描述问题关系时,比如“要素A位于要素B上”、“要素A位于要素B上方”、“要素A位于要素B下方”和“要素A在要素B之后”,可在要素A和B之间设置另一要素C,除非明确使用了术语“直接”或“紧接”。

[0058] 如在此使用的,诸如“要素A位于要素B上”之类的措辞可指要素A可直接设置在要素B上和/或要素A可经由另一要素C间接设置在要素B上。

[0059] 在说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等用于在相似要素之间进行区分,不必用于描述次序或时间顺序。这些术语仅用于彼此区分要素。因此,如在此使用的,在本发明的技术构思内,第一要素可以是第二要素。

[0060] 相似的参考标记在整个说明书中表示相似的要素。

[0061] 附图不必按比例绘出,附图中各要素的相对尺寸是示意性描绘的,不必按比例绘出。

[0062] 本发明各实施方式的特征可彼此部分或整体地组合。所属领域技术人员将清楚理解到,各种技术上的相互作用和操作是可能的。各实施方式能够独立地或组合地实施。

[0063] 下文中,将参照附图详细描述本发明的实施方式。

[0064] 图1是根据本发明一实施方式的有机发光显示(OLED)装置的示意性平面图。参照图1,OLED装置100可包括基板110、栅极驱动器120、驱动IC130、以及线140和150。

[0065] 基板110在其上支撑OLED装置100的各种元件。基板110可由诸如玻璃、塑料等之类的透明绝缘材料制成。特别是,当OLED装置100实现为柔性OLED装置时,基板110可由诸如塑料之类的具有柔性的绝缘材料形成。

[0066] 在基板110上可限定显示区域DA和非显示区域NA。显示区域DA是OLED装置100的显示图像的区域。显示区域DA可包括多个子像素,每个子像素是用于呈现颜色的单元。多个子像素例如可包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素。红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素可作为一个组呈现期望的颜色。多个子像素的每一个包括由阳极、有机发光层和阴极构成的有机发光元件。下面将参照图2A到2C给出包括有机发光元件的子像素的更详细的描述。

[0067] 非显示区域NA是设置多条连线且不显示图像的区域,其也可称为边框。非显示区域在平面上的宽度可称为边框宽度。如图1中所示,基板110可包括四个边,非显示区域NA可以以预定宽度形成在显示区域DA周围。因此,非显示区域NA可限定为包围显示区域DA的区域。要理解的是,显示区域DA和非显示区域NA的形成和布置可根据设计选择而变化。在非显示区域NA中,可设置用于驱动设置于显示区域DA中的多个子像素的各种元件。例如,如图1中所示,栅极驱动器120、驱动IC130、线140和150等可设置在基板110的非显示区域NA中。

[0068] 栅极驱动器120在时序控制器的控制下通过诸如扫描线和发光控制信号线之类的线150输出扫描信号和发光控制信号,以选择要被充入数据电压的子像素,并且可控制发光时序。栅极驱动器120通过使用移位寄存器移位扫描信号和发光控制信号并且将扫描信号和发光控制信号按顺序提供至线150,使得这些信号可提供至设置在显示区域DA中的栅极线、发光控制信号线等。栅极驱动器120的移位寄存器可如图1中所示作为面板内栅极驱动器(GIP)直接形成在基板110上。然而,这仅仅是举例说明。

[0069] 驱动IC130可设置在OLED装置100上并且可给设置在基板110上的多条线140施加

信号。多条线140可包括：用于给设置在显示区域DA中的数据线施加数据信号的数据连线(linkline)、用于给设置在显示区域DA中的高电位电源线或低电位电源线施加电力信号的电源连线(或电压供给连线)、给栅极驱动器120传输信号的栅极连线、诸如初始化电压连线之类的连线等。

[0070] 驱动IC130可包括数据驱动器,数据驱动器用于在OLED装置100上显示的图像的每一帧处将从时序控制器接收的输入图像的数字数据转换为数据电压,以输出数据电压。在OLED装置100的一些实现方案中,时序控制器可与驱动IC130集成。驱动IC130的数据驱动器例如可使用将数字数据转换为伽马修正电压的数字-模拟转换器(DAC)输出数据电压。

[0071] 尽管在图1中驱动IC130显示为直接设置在基板110上,但驱动IC130可设置在柔性印刷电路板上,柔性印刷电路板附接至基板110,使得来自驱动IC130的信号可传输至线140。

[0072] 在基板110的一侧(图1中的上侧)上需要用于设置驱动IC130和多条线140的空间。在本发明的一些实施方式中,需要用于设置柔性印刷电路板的附加空间。基板110的一侧(图1中的上侧)上的非显示区域NA的宽度W1可大于基板110的三侧(图1中的左侧、右侧和下侧)的边框宽度W2、W3和W4。栅极驱动器120可设置在OLED装置100的左右非显示区域NA中。因为栅极驱动器120的宽度非常小,所以其基本上不会影响左右边框宽度W2和W3。就是说,非显示区域NA的下边框宽度W4、左边框宽度W2和右边框宽度W3可足够小,但非显示区域NA的上边框宽度W1不可与下边框宽度W4、左边框宽度W2和右边框宽度W3一样小。

[0073] 当弯曲或折叠柔性印刷电路板以减小边框宽度时,因为膜形式的柔性印刷电路板难以保护设置于柔性印刷电路板的折叠区域中的这些线,所以这些线断开的可能性较高。此外,即使附接有柔性印刷电路板的基板110的下方的非显示区域NA制造得尽可能小,柔性印刷电路板也能够被折叠为小于基板110的尺寸。

[0074] 因此,为了实现成品的OLED装置100的较小边框宽度,通过弯曲和折叠设置有驱动IC130或附接有柔性印刷电路板的基板110的上侧上的非显示区域NA,OLED装置100的上侧上的边框宽度W1'能够与其余三个边框宽度W2、W3和W4一样小。在这点上,弯曲区域BA可被限定为当基板110相对于弯曲轴AX弯曲和折叠时基板110以及层叠在基板110上的线和绝缘层延伸的区域。

[0075] 下文中,将参照图2A到2C详细描述根据本发明实施方式的OLED装置100的基板110上限定的多个子像素。

[0076] 图2A是图1中所示的区域X的放大图。图2B是沿图2A的线IIb-IIb' 截取的剖面图。图2C是沿图2A的线IIc-IIc' 截取的剖面图。

[0077] 参照图2A到2C,OLED装置100包括第一数据线DL1、第二数据线DL2、第一电源线(或电压供给线)VDD1、第二电源线VDD2、第一线L1、第二线L2、薄膜晶体管160和有机发光元件170。在图2A中,为图示方便,描绘了设置在基板110上的有机发光元件170的阳极171、第一数据线DL1、第二数据线DL2、第一电源线VDD1、第二电源线VDD2、第一线L1和第二线L2,未显示其它组件。在图2B中,第一子像素SP1和第二子像素SP2基本具有相同的剖面结构,因而将一起描述第一子像素SP1和第二子像素SP2的剖面结构。

[0078] 参照图2A,基板110可包括多个子像素SP1、SP2和SP3。多个子像素SP1、SP2和SP3可以以矩阵形式布置在基板110上。尽管例如如图2A中所示可以以矩阵形式布置每个都具有

四边形形状的多个子像素SP1、SP2和SP3,但子像素的形状不限于此。

[0079] 多个子像素SP1、SP2和SP3可包括第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3。第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3发射不同颜色的光。详细地说,第一子像素SP1发射第一颜色的光,第二子像素SP2发射与第一颜色不同的第二颜色的光,第三子像素SP3发射与第一颜色和第二颜色不同的第三颜色的光。例如,第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3的每一个可以是发射红色光的红色子像素、发射绿色光的绿色子像素和发射蓝色光的蓝色子像素之一。在下面的描述中,第一子像素SP1是红色子像素,第二子像素SP2是蓝色子像素,第三子像素SP3是绿色子像素。然而,颜色不限于此,只要它们发射不同颜色的光即可。

[0080] 在多个子像素SP1、SP2和SP3之中,第一子像素SP1和第二子像素SP2可布置在同一列中。详细地说,如图2A中所示,第一子像素SP1和第二子像素SP2可交替布置在同一列中。在多个子像素SP1、SP2和SP3之中,第三子像素SP3可设置在与设置第一子像素SP1和第二子像素SP2的列不同的列中。例如,如图2A中所示,与交替布置第一子像素SP1和第二子像素SP2的列相邻的列可仅由第三子像素SP3构成。当第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3以上述方式布置时,交替布置在一列中的第一子像素SP1和第二子像素SP2、以及布置在相邻列中的第三子像素SP3可重复布置在基板110上。

[0081] 在图2A中,多个子像素SP1、SP2和SP3全都具有四边形形状并且具有相同的尺寸。然而,这不是限制性的。就是说,通过考虑多个子像素SP1、SP2和SP3的布置的效率以及亮度特性,多个子像素SP1、SP2和SP3可具有除四边形形状以外的其它形状。此外,多个子像素SP1、SP2和SP3可具有不同的形状。类似地,考虑到多个子像素SP1、SP2和SP3的每一个的寿命特性、亮度特性等,可不同地设定多个子像素SP1、SP2和SP3的尺寸。例如,在一些实施方式中,考虑到寿命特性、亮度特性等,第二子像素SP2的尺寸可设为大于第一子像素SP1的尺寸或第三子像素SP3的尺寸。

[0082] 参照图2A,第一数据线DL1、第二数据线DL2、第一电源线VDD1和第二电源线VDD2可设置在基板110上。

[0083] 第一数据线DL1和第二数据线DL2例如可彼此分隔开并且可在基板110上彼此平行延伸。第一数据线DL1和第二数据线DL2可分别给连接至第一数据线DL1和第二数据线DL2的子像素提供数据电压。详细地说,第一数据线DL1给连接至第一数据线DL1的第一子像素SP1和第二子像素SP2提供数据电压,第二数据线DL2给第三子像素SP3提供数据电压。因为第一数据线DL1和第二数据线DL2提供不同的数据电压,所以它们不彼此连接。

[0084] 第一电源线VDD1和第二电源线VDD2例如可彼此分隔开并且可在基板110上彼此平行延伸。第一电源线VDD1和第二电源线VDD2可在基板110上与第一数据线DL1和第二数据线DL2上分隔开并且彼此平行延伸。第一电源线VDD1和第二电源线VDD2可给连接至第一电源线VDD1和第二电源线VDD2的子像素传输高电位电压。详细地说,第一电源线VDD1可给与之连接的第一子像素SP1和第二子像素SP2提供高电位电压,第二电源线VDD2可给第三子像素SP3提供高电位电压。由第一电源线VDD1传输的高电位电压和由第二电源线VDD2传输的高电位电压可以是恒定的电压。此外,相同的恒定电压可经由第一电源线VDD1和第二电源线VDD2提供至第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3。在一些实施方式中,第一电源线VDD1和第二电源线VDD2可在基板110的非显示区域NA中彼此电连接。

[0085] 有机发光元件170设置在第一数据线DL1、第二数据线DL2、第一电源线VDD1和第二电源线VDD2上。有机发光元件170可设置在多个子像素SP1、SP2和SP3的每一个中。在图2A中,为了便于描述仅显示了有机发光元件170的组件之中的阳极171。下面将参照图2B和2C详细描述有机发光元件170。

[0086] 参照图2A,阳极171可设置在多个子像素SP1、SP2和SP3的每一个中。在图2A中,阳极171具有四边形形状,多个子像素SP1、SP2和SP3全都具有相同尺寸和形状。此外,在图2A中,连接至第一数据线DL1的第一子像素SP1的阳极171和第二子像素SP2的阳极171以及连接至第二数据线DL2的第三子像素SP3的阳极171布置成Z字形图案。可考虑到有机发光元件170的布置效率、亮度特性、寿命特性不同地设定阳极171的尺寸、形状和布置。

[0087] 阳极171可与诸如第一数据线DL1、第二数据线DL2、第一电源线VDD1和第二电源线VDD2之类的各种线交叠。在图2A中,第一子像素SP1的阳极171和第二子像素SP2的阳极171与第一数据线DL1交叠,而第三子像素SP3的阳极171与第二数据线DL2交叠。

[0088] 如上所述,因为发射不同颜色的光的第一子像素SP1和第二子像素SP2从第一数据线DL1接收数据电压,所以在第一数据线DL1和与第一数据线DL1交叠的阳极171之间可发生干扰。为避免这种问题,在根据本发明一实施方式的OLED装置100中,第一线L1设置在第一数据线DL1和多个子像素SP1、SP2和SP3的阳极171之中的与第一数据线DL1交叠的阳极171之间。下文中,将参照图2B和2C详细描述OLED装置100的剖面结构。

[0089] 参照图2B,缓冲层111形成在基板110上。缓冲层111可以是硅氮化物(SiNx)或硅氧化物(SiOx)的单层、或者硅氮化物(SiNx)和硅氧化物(SiOx)的多层。缓冲层111增强形成在缓冲层111上的层与基板110之间的粘附力并可阻挡通过基板110渗透的湿气或氧气。要理解的是,缓冲层111不是必要组件,根据基板110的类型和材料、薄膜晶体管160的结构和类型等可去除缓冲层111。

[0090] 用于驱动有机发光元件170的薄膜晶体管160形成在缓冲层111上。详细地说,其中要形成薄膜晶体管160的沟道的有源层161设置在缓冲层111上。栅极电极162设置在有源层161上。用于将有源层161与栅极电极162绝缘的栅极绝缘层112设置在有源层161与栅极电极162之间。栅极绝缘层112可被图案化,使其具有与栅极电极162相同的宽度,但不限于此。

[0091] 层间绝缘层113设置在栅极电极162上。源极电极163和漏极电极164设置在层间绝缘层113上并且经由栅极绝缘层112和层间绝缘层113中的接触孔电连接至有源层161。有源层161可由诸如ITO(氧化铟锡)、IZO(氧化铟锌)、IGZO(氧化铟镓锌)或ITZO(氧化铟锡锌)之类的氧化物半导体形成,或者可由非晶硅(a-Si)、多晶硅(poly-Si)、有机半导体等形成。

[0092] 栅极电极162、源极电极163和漏极电极164可由诸如钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)之类的各种金属材料之一、或其两种或更多种的合金、或其多层形成。

[0093] 此外,栅极绝缘层112和层间绝缘层113可由硅氮化物(SiNx)或硅氧化物(SiOx)的单层、或者硅氮化物(SiNx)和硅氧化物(SiOx)的多层形成。在图2A中,为了便于图示,作为驱动有机发光元件170的薄膜晶体管160仅描绘了驱动薄膜晶体管160。此外,开关薄膜晶体管、电容器等可设置在基板110与有机发光元件170之间。

[0094] 在第一子像素SP1和第二子像素SP2中,第一数据线DL1和第一电源线VDD1设置在层间绝缘层113上。第一数据线DL1用于给第一子像素SP1和第二子像素SP2提供数据电压。

第一电源线VDD1用于给第一子像素SP1和第二子像素SP2提供高电位电压。

[0095] 第一数据线DL1和第一电源线VDD1可由诸如钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)之类的导电金属、其两种或更多种的合金、或其多层形成。此外,第一数据线DL1和第一电源线VDD1可利用与源极电极163和漏极电极164相同的材料与源极电极163和漏极电极164同时形成在层间绝缘层113上。

[0096] 第一平坦化层114设置在薄膜晶体管160、第一数据线DL1和第一电源线VDD1上。第一平坦化层114是绝缘层,其保护薄膜晶体管160并且减小由薄膜晶体管160、第一数据线DL1和第一电源线VDD1产生的基板110上的水平高度差(level difference),以在基板110上方提供平坦表面。第一平坦化层114可由压克力(acrylic)树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、不饱和聚酯树脂、聚苯醚树脂、聚苯硫醚树脂、苯并环丁烯和光刻胶之一形成,但不限于此。

[0097] 第二平坦化层115设置在第一平坦化层114上。第二平坦化层115是用于在第一平坦化层114上方提供平坦表面的绝缘层。第二平坦化层115可由压克力树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、不饱和聚酯树脂、聚苯醚树脂、聚苯硫醚树脂、苯并环丁烯和光刻胶之一形成,但不限于此。第二平坦化层115可由与第一平坦化层114相同的材料制成。

[0098] 在根据本发明一实施方式的OLED装置100中,使用第一平坦化层114和第二平坦化层115作为用于在薄膜晶体管160上方提供平坦表面的平坦化层。结果,能够提供其中设置OLED装置100中使用的各种线的附加空间。就是说,与具有一个平坦化层的子像素相比,在第一平坦化层114上提供了第一平坦化层114与第二平坦化层115之间的空间,即其中能够设置各线的附加空间。因此,根据本发明实施方式的OLED装置100能够增加布置各线的设计自由度等。

[0099] 有机发光元件170和堤部116设置在第二平坦化层115上。有机发光元件170包括阳极171、位于阳极171上的有机发光层172、以及位于有机发光层172上的阴极173。详细地说,阳极171设置在第二平坦化层115上,堤部116设置成覆盖阳极171的两端,以限定有机发光元件170的发光区域。有机发光层172设置在未被堤部116覆盖的阳极171的一部分上,阴极173设置在有机发光层172和堤部116上。有机发光层172可发射子像素被指定产生的那种颜色的光。例如,当如上所述第一子像素SP1是红色子像素且第二子像素SP2是蓝色子像素时,第一子像素SP1的有机发光层172可发射红色光,第二子像素SP2的有机发光层172可发射蓝色光。此外,可在堤部116上形成间隔体,以防止当用于形成有机发光层172的精细金属掩模(FMM)与堤部116或阳极171接触时对有机发光元件170的损坏。

[0100] 尽管在图2B中描绘了仅有有机发光层172设置在阳极171上,但可附加设置除有机发光层172以外的其它有机层,诸如至少空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、电子注入层、空穴阻挡层和电子传输层。空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、电子注入层、空穴阻挡层或电子传输层可以以单层的形式被所有子像素共享。

[0101] 用于将薄膜晶体管160与阳极171电连接的连接电极CE设置在第一平坦化层114上。由于在薄膜晶体管160与有机发光元件170之间设置两个平坦化层114和115,所以通过单个形成接触孔的工艺难以将阳极171与薄膜晶体管160电连接。鉴于此,在根据本发明一实施方式的OLED装置100中,电连接至薄膜晶体管160的连接电极CE设置在第一平坦化层

114上,使得设置在第二平坦化层115上的阳极171经由第二平坦化层115中的接触孔连接至连接电极CE。连接电极CE可由诸如钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)之类的导电金属、或其两种或更多种的合金、或其多层形成。

[0102] 在图2B中,阳极171经由连接电极CE电连接至薄膜晶体管160的源极电极163。根据薄膜晶体管160的类型和驱动电路的设计选择,阳极171可经由连接电极CE电连接至薄膜晶体管160的漏极电极164。

[0103] 如图2B中所示,第一子像素SP1和第二子像素SP2的阳极171与第一数据线DL1交叠。当OLED装置100显示单色颜色,尤其是第一子像素SP1或第二子像素SP2呈现的颜色时,第一数据线DL1交替提供用于开启第一子像素SP1或第二子像素SP2的电压以及用于关闭另一个子像素的电压。因此,通过第一数据线DL1施加的数据电压可以是AC电压。由于施加AC数据电压,所以可在第一数据线DL1与第一子像素SP1和第二子像素SP2的阳极171之间产生寄生电容,使得可导致干扰。因此,要被开启的第一子像素SP1或第二子像素SP2的亮度可发生变化,或者另一个子像素可被驱动,使得显示不希望的颜色,因此可发生颜色变化或亮度变化。

[0104] 为避免这个问题,在根据本发明一实施方式的OLED装置100中,第一线L1设置在第一数据线DL1(经由其给发射不同颜色的光的子像素,即第一子像素SP1和第二子像素SP2施加数据电压)和与第一数据线DL1交叠的第一子像素SP1和第二子像素SP2的阳极171之间。详细地说,第一线L1可仅与第一数据线DL1交叠而不与第一平坦化层114和第二平坦化层115之间的第一电源线VDD1交叠。第一线L1可由诸如钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)之类的导电金属、或其两种或更多种的合金、或其多层形成。此外,第一线L1可由与连接电极CE相同的材料制成。

[0105] 恒定电压可施加至第一线L1。如上所述,为了减小由于施加AC数据电压作为第一数据电压而可能发生的第一数据线DL1与第一子像素SP1和第二子像素SP2的阳极171之间的寄生电容,可给第一线L1施加恒定电压。施加至第一线L1的恒定电压可与通过第一电源线VDD1施加的高电位电压相同。因此,第一线L1可在显示区域DA外部的非显示区域NA中电连接至第一电源线VDD1。

[0106] 然后,参照图2C,在第三子像素SP3中,薄膜晶体管160、第一平坦化层114、连接电极CE和有机发光元件170设置在基板110上。除由第三子像素SP3的有机发光元件170的有机发光层172发射的光的颜色与第一子像素SP1或第二子像素SP2不同之外,图2C中所示的薄膜晶体管160、第一平坦化层114、连接电极CE和有机发光元件170基本与图2B中所示的薄膜晶体管160、第一平坦化层114、连接电极CE和有机发光元件170相同,因此将省略重复的描述。

[0107] 在第三子像素SP3中,第二数据线DL2和第二电源线VDD2设置在层间绝缘层113上。第二平坦化层115可覆盖第二数据线DL2和第二电源线VDD2以及第一数据线DL1和第一电源线VDD1。第二数据线DL2是用于给第三子像素SP3提供数据电压的线,而第二电源线VDD2是用于给第三子像素SP3提供高电位电压的线。通过第二电源线VDD2提供的高电位电压可以是可具有固定值的恒定电压。通过第二电源线VDD2提供的恒定电压可以是与通过第一电源线VDD1提供的恒定电压相同的电压。因此,第一电源线VDD1和第二电源线VDD2可在非显示区域NA中彼此电连接。

[0108] 第二数据线DL2和第二电源线VDD2可由诸如钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)之类的导电金属、其两种或更多种的合金、或其多层形成。此外,第二数据线DL2和第二电源线VDD2可利用与源极电极163和漏极电极164相同的材料与源极电极163和漏极电极164同时形成在层间绝缘层113上。

[0109] 如图2C中所示,第三子像素SP3的阳极171与第二数据线DL2交叠。因为第二数据线DL2仅给第三子像素SP3提供数据电压,所以当OLED装置100显示单种颜色时,在第二数据线DL2与第三子像素SP3的阳极171之间未发生寄生电容,因而在第二数据线DL2与第三子像素SP3的阳极171之间未导致干扰。详细地说,当OLED装置100显示由第一子像素SP1或第二子像素SP2呈现的颜色时以及当OLED装置100显示由第三子像素SP3呈现的颜色时,第二数据线DL2提供DC数据电压而不是AC电压。因此,用于抑制可在第二数据线DL2与第三子像素SP3的阳极171之间发生的寄生电容的附加线不是必要的。

[0110] 据此,在根据本发明一实施方式的OLED装置100中,设置第二线L2,第二线L2与用于给第三子像素SP3施加高电位电压的第二电源线VDD2交叠并且电连接至第二电源线VDD2。详细地说,第二线L2在第一平坦化层114与第二平坦化层115之间与第二电源线VDD2交叠。第二线L2可由诸如钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)之类的导电金属、或其两种或更多种的合金、或其多层形成。此外,第二线L2可由与连接电极CE和第一线L1相同的材料制成。

[0111] 第二线L2通过第一平坦化层114中的接触孔电连接至第二电源线VDD2。详细地说,如图2A中所示,第二线L2可通过经由显示区域DA中的多个接触孔与第二电源线VDD2接触的方式电连接至第二电源线VDD2。多个接触孔可形成在每一第三子像素SP3中或者可以以规则间隔形成在一些第三子像素SP3中。

[0112] 由于第二线L2通过显示区域DA中的多个接触孔电连接至第二电源线VDD2,所以在显示区域DA中第二线L2与第二电源线VDD2并联连接。因此,与仅具有第二电源线VDD2的子像素相比,可减小可能发生在第二电源线VDD2上的压降。就是说,由于第二线L2经由多个接触孔在显示区域DA中与第二电源线VDD2并联连接,所以与经由单条线传输高电位电压的子像素相比,能够降低传输高电位电压的线的电阻。结果,减小了通过第二线L2和第二电源线VDD2传输的高电位电压的压降,使得能够改善OLED装置100的功耗,并且能够提高OLED装置100的中心部分和外围部分上的亮度均匀性。

[0113] 根据本发明实施方式的OLED装置100通过使用第一平坦化层114和第二平坦化层115能够提供用于附加线的空间。因此,在根据本发明一实施方式的OLED装置100中,考虑到数据线DL1和DL2与多个子像素SP1、SP2和SP3之间的连接关系,可在多个子像素SP1、SP2和SP3中选择性地设置附加的线,以防止OLED装置100的性能劣化。

[0114] 详细地说,可在用于给发射不同颜色的光的第一子像素SP1和第二子像素SP2提供数据电压的第一数据线DL1与第一子像素SP1或第二子像素SP2的阳极171之间设置第一线L1。结果,可抑制第一数据线DL1与第一子像素SP1或第二子像素SP2的阳极171之间的干扰。此外,因为第二数据线DL2仅给第三子像素SP3提供数据电压,所以在第三子像素SP3中在第二数据线DL2与第三子像素SP3的阳极171之间不设置附加的线。而是,可设置第二线L2来降低用于给第三子像素SP3提供高电位电压的第二电源线VDD2的电阻。就是说,在根据本发明一实施方式的OLED装置100中,为了解决由于经由单条数据线给发射不同颜色的光的子像

素施加数据电压而可能发生的颜色变化和亮度变化,第一线L1设置成与第一子像素SP1和第二子像素SP2中的第一数据线DL1交叠。此外,当经由单条数据线给发射相同颜色的光的子像素提供数据电压时,为了减小用于给予像素提供高电位电压的第二电源线VDD2上的压降,第二线L2通过第三子像素SP3中的接触孔与第二电源线VDD2的电阻并联连接。如上所述,在根据本发明一实施方式的OLED装置100中,基于数据线DL1和DL2提供的电压的类型以及基于数据线DL1和DL2是否与阳极171交叠等,确定设置在第一平坦化层114上的附加线的布置和连接,使得如上所述能够提高OLED装置100的各种性能。

[0115] 此外,在根据本发明一实施方式的OLED装置100中,第一线L1和第二线L2设置在第一平坦化层114上,使得第二线L2在显示区域DA中连接至第二电源线VDD2,而第一线L1在非显示区域NA中连接至第一电源线VDD1。因此,在显示区域DA中,在第一平坦化层114中不需要用于将第一线L1与另一线连接的接触孔。第一平坦化层114需要在薄膜晶体管160上方提供平坦表面。当在第一平坦化层114中存在太多接触孔时,由于这些接触孔,第一平坦化层114不会提供平坦表面。因为在第一平坦化层114中形成接触孔的工艺中存在工艺裕度,所以可能难以在第一平坦化层114中形成太多接触孔。鉴于此,在根据本发明一实施方式的OLED装置100中,第一线L1和第二线L2设置在第一平坦化层114上,使得第二线L2在显示区域DA中连接至第二电源线,而第一线L1不连接至在显示区域DA中的另一线。因此,第一平坦化层114能够提供平坦表面,并且能够易于执行用于在第一平坦化层114中形成接触孔的工艺。

[0116] 图3A是根据本发明另一实施方式的OLED装置的示意性平面图。图3B是沿图3A的线IIIb-IIIb' 截取的剖面图。图3C是沿图3A的线IIIc-IIIc' 截取的剖面图。图3A到3C中所示的OLED装置200基本与图2A到2C中所示的OLED装置100相同,不同之处在于有机发光元件170的阳极171、第一线L1和第二线L2的布置和连接,因此将省略重复的描述。在图3B和3C中,第一子像素SP1和第二子像素SP2基本具有相同的剖面结构,因而将一起描述第一子像素SP1和第二子像素SP2的剖面结构。

[0117] 参照图3A,有机发光元件270的阳极271可与诸如第一数据线DL1、第二数据线DL2、第一电源线VDD1和第二电源线VDD2之类的各种线的至少之一交叠。在图3A中,第一子像素SP1的阳极271和第二子像素SP2的阳极271与第二数据线DL2交叠,而第三子像素SP3的阳极271与第一数据线DL1交叠。

[0118] 如前面所述,因为发射不同颜色的光的第一子像素SP1和第二子像素SP2从第一数据线DL1接收数据电压,所以可在第一数据线DL1和与第一数据线DL1交叠的阳极271之间发生干扰。为避免这个问题,在根据本发明另一实施方式的OLED装置200中,第一线L1设置在第一数据线DL1和多个子像素SP1、SP2和SP3的阳极271之中的与第一数据线DL1交叠的阳极271之间。下文中,将参照图3B和3C详细描述OLED装置200的剖面结构。

[0119] 参照图3B和3C,在第一子像素SP1和第二子像素SP2中,第一数据线DL1和第一电源线VDD1设置在层间绝缘层113上。第一数据线DL1用于给第一子像素SP1和第二子像素SP2提供数据电压。第一电源线VDD1用于给第一子像素SP1和第二子像素SP2提供高电位电压。通过第一电源线VDD1提供的高电位电压可以是可具有固定值的恒定电压。

[0120] 参照图3B和3C,在第三子像素SP3中,第二数据线DL2和第二电源线VDD2设置在层间绝缘层113上。第二数据线DL2是用于给第三子像素SP3提供数据电压的线,而第二电源线

VDD2是用于给第三子像素SP3提供高电位电压的线。通过第二电源线VDD2提供的高电位电压可以是具有固定值的恒定电压。通过第二电源线VDD2提供的恒定电压可以是与通过第一电源线VDD1提供的恒定电压相同的电压。因此，第一电源线VDD1和第二电源线VDD2可在非显示区域NA中彼此电连接。

[0121] 参照图3C，第三子像素SP3的阳极271与第一数据线DL1交叠。如上所述，当OLED装置200显示单种颜色，尤其是第一子像素SP1或第二子像素SP2呈现的颜色时，第一数据线DL1交替提供用于开启第一子像素SP1或第二子像素SP2的电压以及用于关闭另一个子像素的电压。因此，通过第一数据线DL1施加的数据电压可以是AC电压。由于施加AC数据电压，所以可在第一数据线DL1与第三子像素SP3的阳极271之间产生寄生电容，使得可导致干扰。因此，第三子像素SP3可能不会关闭而是进行操作从而显示不希望的颜色，使得可发生颜色变化或亮度变化。

[0122] 为避免这个问题，在根据本发明一实施方式的OLED装置200中，第一线L1设置在第一数据线DL1（经由其给发射不同颜色的光的子像素，即第一子像素SP1和第二子像素SP2施加数据电压）和与第一数据线DL1交叠的第三子像素SP3的阳极271之间。

[0123] 恒定电压可施加至第一线L1。如上所述，为了减小由于施加AC数据电压作为第一数据电压而可能发生的第一数据线DL1与第三子像素SP3的阳极271之间的寄生电容，可给第一线L1施加恒定电压。施加至第一线L1的恒定电压可与通过第二电源线VDD2施加的高电位电压相同。因此，第一线L1可在显示区域DA外部的非显示区域NA中电连接至第一电源线VDD1。

[0124] 此外，第一线L1可在显示区域DA中通过第一平坦化层114中的多个接触孔电连接至第二电源线VDD2。详细地说，参照图3A和3C，第一线L1可包括突出以与第二电源线VDD2交叠的多个突出部PR。多个突出部PR的每一个可通过第二电源线VDD2上的第一平坦化层114中的各个接触孔与第二电源线VDD2接触。多个接触孔可形成在每一第三子像素SP3中或者可以以规则间隔形成在一些第三子像素SP3中。多个突出部PR可由与第一线L1相同的材料与第一线L1同时形成。

[0125] 由于第一线L1在显示区域DA中通过多个接触孔电连接至第二电源线VDD2，所以第一线L1可在显示区域DA中与第二电源线VDD2并联连接。结果，降低了通过第一线L1和第二电源线VDD2传输的高电位电压的压降，使得能够改善OLED装置200的功耗，并且能够提高OLED装置200的中心部分和外围部分上的亮度均匀性。

[0126] 参照图3B，第一子像素SP1和第二子像素SP2的阳极271与第二数据线DL2交叠。因为第二数据线DL2用于仅给第三子像素SP3施加数据电压，所以当OLED装置200显示单种颜色时，在第二数据线DL2与第一子像素SP1和第二子像素SP2的阳极271之间未发生寄生电容，因而在第二数据线DL2与第一子像素SP1和第二子像素SP2的阳极271之间未导致干扰。详细地说，当OLED装置200显示由第一子像素SP1或第二子像素SP2呈现的颜色时以及当OLED装置200显示由第三子像素SP3呈现的颜色时，第二数据线DL2提供DC数据电压而不是AC电压。因此，用于抑制可在第二数据线DL2与第一子像素SP1和第二子像素SP2的阳极271之间发生的寄生电容的附加线不是必要的。

[0127] 据此，在根据本发明一实施方式的OLED装置200中，设置在第一平坦化层114上的第二线DL2可在第一电源线VDD1或第二数据线DL2上方分别与第一电源线VDD1或第二数据

线DL2交叠。要注意的是,通过第二数据线DL2被施加数据电压的第三子像素SP3发射与从第二数据线DL2交叠的第一子像素SP1和第二子像素SP2发射的光的颜色不同的颜色的光。因此,如图3B中所示,为了抑制第二数据线DL2与第一子像素SP1或第二子像素SP2的阳极271之间的干扰,可在第二数据线DL2与第一子像素SP1或第二子像素SP2的阳极271之间设置第二线L2。然而,第二线L2的位置不限于此。

[0128] 恒定电压可施加至第二线L2。就是说,为了减小第二数据线DL2与第一子像素SP1和第二子像素SP2的阳极271之间的干扰,可给第二线L2施加恒定电压。施加至第二线L2的恒定电压可与通过第一电源线VDD1施加的高电位电压相同。因此,第二线L2可在显示区域DA外部的非显示区域NA中电连接至第一电源线VDD1。

[0129] 在一些实施方式中,第二线L2也可在显示区域DA中通过多个接触孔电连接至第一电源线VDD1。当第二线L2与第一电源线VDD1交叠时,第二线L2可通过多个接触孔与第一电源线VDD1直接接触,以电连接至第一电源线VDD1。当如图3B中所示第二线L2与第二数据线DL2交叠时,第二线L2可包括突出以与第一电源线VDD1交叠的多个突出部。详细地说,第二线L2可通过第一电源线VDD1上方的多个突出部电连接至第一电源线VDD1,多个突出部通过第一平坦化层114中的多个接触孔与第一电源线VDD1接触。

[0130] 图4A是根据本发明又一实施方式的OLED装置的示意性平面图。图4B是沿图4A的线IVb-IVb' 截取的剖面图。图4A和4B中所示的OLED装置300基本与图2A到2C中所示的OLED装置100相同,不同之处在于第一线L1和第一电源线VDD1,因此将省略重复的描述。此外,图4A中的第三子像素SP3的剖面结构,即沿线IIc-IIc' 截取的剖面结构基本与图2C中所示的第三子像素SP3的剖面结构相同,因此将省略重复的描述。在图4B中,第一子像素SP1和第二子像素SP2基本具有相同的剖面结构,因而将一起描述第一子像素SP1和第二子像素SP2的剖面结构。

[0131] 参照图4A和4B,第一子像素SP1和第二子像素SP2的阳极371与第一数据线DL1交叠。为避免这个问题,在根据本发明一实施方式的OLED装置300中,第一线L1设置在第一数据线DL1(经由其给发射不同颜色的光的子像素,即第一子像素SP1和第二子像素SP2施加数据电压)和与第一数据线DL1交叠的第一子像素SP1和第二子像素SP2的阳极171之间。结果,在根据本发明此实施方式的OLED装置300中能够抑制颜色变化或亮度变化。

[0132] 恒定电压可施加至第一线L1。为了减小由于施加AC数据电压作为第一数据电压而可能发生的第一数据线DL1与第一子像素SP1和第二子像素SP2的阳极171之间的寄生电容,可给第一线L1施加恒定电压。施加至第一线L1的恒定电压可与通过第一电源线VDD1施加的高电位电压相同。因此,第一线L1可在显示区域DA外部的非显示区域NA中电连接至第一电源线VDD1。此外,第一线L1可在显示区域DA中通过第一平坦化层114中的多个接触孔电连接至第一电源线VDD1。详细地说,参照图4A和4B,第一线L1可包括突出以与第一电源线VDD1交叠的多个突出部PR。多个突出部PR的每一个可通过第一电源线VDD1上的第一平坦化层114中的各个接触孔与第一电源线VDD1接触。多个接触孔可形成在每一第一子像素SP1和每一第二子像素SP2中或者可以以规则间隔形成在一些第一子像素SP1和第二子像素SP2中。多个突出部PR可由与第一线L1相同的材料与第一线L1同时形成。

[0133] 由于第一线L1在显示区域DA中通过多个接触孔电连接至第一电源线VDD1,所以第一线L1可在显示区域DA中与第一电源线VDD1并联连接。结果,降低了通过第一线L1和第一

电源线VDD1传输的高电位电压的压降,使得能够改善OLED装置300的功耗,并且能够提高OLED装置300的中心部分和外围部分上的亮度均匀性。

[0134] 此外,在图2A到4B所示的实施方式中,第一线L1可设置在第一平坦化层114上,使得第一线L1与第一数据线DL1交叠。就是说,通过给第一线L1施加高电位电压,使得第一线L1充当第一电源线VDD1,可去除设置在层间绝缘层113上的第一电源线VDD1,由此减小被第一电源线VDD1占据的空间。如此,能够实现像素的高清晰度,并且能够获得用于驱动元件的设计空间。

[0135] 图5到7是根据本发明实施方式的OLED装置的示意性平面图。图5中所示的OLED装置400基本与图2A到2C中所示的OLED装置100相同,不同之处在于连接线CL,因此将不再进行重复的描述。图6中所示的OLED装置500基本与图3A到3C中所示的OLED装置200相同,不同之处在于连接线CL,因此将不再进行重复的描述。图7中所示的OLED装置600基本与图4A和4B中所示的OLED装置300相同,不同之处在于连接线CL,因此将不再进行重复的描述。

[0136] 参照图5到7,连接线CL将第一线L1与第二线L2电连接。连接线CL在同一平面上与第一线L1和第二线L2相交。就是说,连接线CL可由与第一线L1和第二线L2相同的材料与第一线L1和第二线L2同时形成。因而,连接线CL、第一线L1和第二线L2可在第一平坦化层114上形成为一体(singlepiece)并且具有相同的电位。

[0137] 参照图5到7,连接线CL与第一线L1和第二线L2一起形成栅格线GL。栅格线GL由在图5到7的水平方向上延伸的连接线CL以及在垂直方向上延伸的第一线L1和第二线L2构成,以形成栅格图案。

[0138] 由于连接线CL、第一线L1和第二线L2彼此连接以形成栅格线GL,所以能够减小第二电源线VDD2中的压降。详细地说,通过附加设置连接线CL,栅格图案的第一线L1、第二线L2和连接线CL能够在显示区域DA中提供相等的电位,因而与不具有栅格线GL的子像素相比,能够降低给予像素SP3传输高电位电压的线的电阻。结果,能够减小通过第二电源线VDD2传输的高电位电压的压降。此外,因为第二电源线VDD2和第一电源线VDD1可在非显示区域NA中彼此电连接,所以也能够减小通过第一电源线VDD1传输的高电位电压的压降。特别是,在图7所示的OLED装置600中,因为栅格线GL可在显示区域DA中通过多个接触孔电连接至第一电源线VDD1,所以也能够减小通过第一电源线VDD1和第二电源线VDD2传输的高电位电压的压降。结果,能够更有效地改善OLED装置400、500和600的功耗,并且能够提高OLED装置400、500和600的中心区域和边缘区域中的亮度均匀性。

[0139] 此外,由于第一线L1通过连接线CL连接至第二线L2,所以第一线能够减小第一数据线DL1与阳极171、271和371之间的干扰。如前面所述,为了减小第一数据线DL1与阳极171、271和371之间的干扰,恒定电压施加至设置在第一数据线DL1与阳极171、271和371之间的第一线L1。为此,如图5到7中所示,第一线L1、连接线CL和第二线L2形成栅格线GL,并且栅格线GL在显示区域DA中通过多个接触孔电连接至第二电源线VDD2和第一电源线VDD1,使得恒定电压能够更稳定地提供至第一线L1。结果,能够更有效地减小由发生在第一数据线DL1与阳极171、271和371之间的寄生电容引起的干扰。

[0140] 图8是根据本发明再一实施方式的OLED装置的示意性平面图。如图8中所示的OLED装置700基本与图1到2C中所示的OLED装置100相同,不同之处在于:数据线DL、栅极线GL和电源线VDD是不同的并且明确地描绘了驱动元件,因此将不再进行重复的描述。

[0141] OLED装置700可包括多个像素,每个像素可包括多个子像素。子像素是用于呈现颜色的最小单元。在图8中,示意性地描绘了OLED装置700的多个子像素之中的一子像素。

[0142] 子像素可包括晶体管、电容器和线。图8中所示的子像素可以是包括两个晶体管和一个电容器的2T1C型的,但这不是限制性的。子像素例如可以是4T1C、7T1C或6T2C型的。此外,图8中所示的子像素被实现为其可应用于顶部发光型OLED装置。

[0143] 多条线可包括栅极线GL、数据线DL和电源线VDD。此外,多个晶体管可包括扫描晶体管780和驱动晶体管760。

[0144] 扫描晶体管780包括接收从栅极线GL输入的栅极信号的栅极电极782、有源层781、从数据线DL接收数据信号的源极电极783、以及漏极电极784。

[0145] 驱动晶体管760包括:通过第一接触孔C1连接至扫描晶体管780的漏极电极784的栅极电极762、有源层761、通过第二接触孔C2连接至有源层761的漏极电极764、以及通过第三接触孔C3连接至有源层761的源极电极763。漏极电极764通过第四接触孔C4连接至阳极771,源极电极763通过第五接触孔C5连接至电源线VDD。

[0146] 图8中所示的驱动晶体管760和扫描晶体管780的构造基本与图2B中所示的薄膜晶体管160的构造相同,因此将省略重复的描述。

[0147] 电容器的一个电极形成为电源线VDD的一部分,并且电容器的另一个电极形成为与电容器的一个电极交叠的、驱动晶体管760的栅极电极762的延伸部,驱动晶体管760的栅极电极762连接至扫描晶体管780的漏极电极784。

[0148] 电源线VDD与扫描晶体管780的漏极电极784、栅极电极782和有源层781的每一个的一部分交叠,并且与源极电极763、栅极电极762和有源层761的每一个交叠。通过将电源线VDD设置成与其它驱动元件交叠,能够减小子像素中的用于电源线VDD的空间,由此实现子像素的高清晰度。

[0149] 因为电源线VDD的宽度可根据电源线VDD的电阻而变化,所以驱动元件与电源线VDD交叠的面积也可发生变化。相应地,驱动元件与电源线VDD交叠的面积也可根据子像素中设置的驱动元件的位置而变化。

[0150] 当电源线VDD具有高电阻时,由于向着OLED装置700的内部增加的压降,不会给所有子像素施加相等的电压,使得OLED装置700的亮度可变得不均匀。因此,必须设计电源线VDD来降低其电阻。

[0151] 通过将电源线VDD的宽度增加为大于数据线DL的宽度或者通过使用具有低电阻的金属来形成电源线VDD,能够降低电源线VDD的电阻。可选择地,通过适当确定电源线VDD的宽度并选择形成电源线VDD的金属的种类,能够降低电源线VDD的电阻。通过如上所述降低电源线VDD的电阻,能够提高子像素的亮度均匀性并且能够降低OLED装置700的功耗。

[0152] 此外,通过将电源线VDD设置成与驱动晶体管760的有源层761或扫描晶体管780的有源层781交叠,以便增加电源线VDD的宽度,也可阻挡在工艺期间使用的UV光到达有源层761和781。结果,可避免在UV光的照射期间可能发生的有源层761和781的劣化。

[0153] 为了将电源线VDD设置成与诸如扫描晶体管780、驱动晶体管760和电容器之类的驱动元件的一部分交叠,可利用平坦化层覆盖这些驱动元件,并且可在平坦化层上形成电源线VDD。就是说,因为电源线VDD形成在与设置驱动元件的层不同的层上,所以电源线VDD能够与驱动元件绝缘,使得电源线VDD和驱动元件能够彼此交叠。

[0154] 随着OLED装置700的分辨率增加以及作为移动显示装置的显示装置、用于智能手表的显示装置等的尺寸变小,子像素的尺寸变小,因而设置在子像素中的驱动元件的集成度增加。通过将电源线VDD设置成与驱动元件交叠能够解决这种问题。

[0155] 图9是沿图8的线P-P' 截取的剖面图。

[0156] 参照图9,OLED装置700包括数据线DL、驱动晶体管760、连接至驱动晶体管760的漏极电极764的阳极771、以及电源线VDD。

[0157] 驱动晶体管760的有源层761设置在基板110上,栅极绝缘层112设置在有源层761上,使得栅极绝缘层112将设置在其上的栅极电极762与有源层761绝缘。

[0158] 层间绝缘层113设置在栅极电极762上。驱动晶体管760的有源层761通过形成在栅极绝缘层112和层间绝缘层113中的第二接触孔C2连接至漏极电极764并且通过第三接触孔C3连接至源极电极763。数据线DL设置在与设置在层间绝缘层113上的漏极电极764和源极电极763相同的层上。第一平坦化层114设置在漏极电极764、源极电极763和数据线DL上方。因此,第一平坦化层114能够保护驱动晶体管760并且能够减小由驱动晶体管760和数据线DL在基板110上产生的水平高度差。

[0159] 尽管图9中未示出,但可在第一平坦化层114与驱动晶体管760之间进一步形成用于保护驱动晶体管760的保护层。

[0160] 电源线VDD可设置在第一平坦化层114上并且可由诸如钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)之类的导电金属、或其两种或更多种的合金、或其多层形成。

[0161] 通过将电源线VDD设置在第一平坦化层114上,与电源线VDD形成在与数据线DL相同的层上的子像素相比,可获得电源线VDD所占据的空间。因此,能够增加驱动元件的设计空间。此外,因为在其中设置电源线VDD的相同层上没有诸如晶体管、电容器或其它复杂的线之类的组件,所以电源线VDD的宽度能够自由变化。因而,通过增加电源线VDD的宽度,能够降低电源线VDD的电阻。通过在如上所述的各种导电金属之中选择具有低电阻的金属,以利用具有低电阻的金属形成电源线VDD,能够进一步降低电源线VDD的电阻。因此,能够提高OLED装置700的子像素的亮度均匀性,并且能够降低功耗。此时,电源线VDD可由与数据线DL相同的材料或者具有比数据线DL低的电阻的金属材料制成。

[0162] 第二平坦化层115可设置在电源线VDD上,并且阳极771可设置在第二平坦化层115。阳极771基本与图2B中所示的阳极171相同,因此将省略重复的描述。

[0163] 因为阳极771的面积大于其它电极或线的面积,所以通过当阳极771影响其周围形成的驱动元件时发生的耦合效应,施加至驱动元件的电压可发生波动。相比之下,在图9中所示的实施方式中,阳极771设置成与驱动元件,例如晶体管分隔开一距离,该距离等于第一平坦化层114的厚度和第二平坦化层115的厚度之和。因此,可抑制阳极771与晶体管之间的耦合效应。第一平坦化层114和第二平坦化层115可总共具有大约2 μ m的厚度。

[0164] 此外,因为恒定电压施加至设置在第一平坦化层114与第二平坦化层115之间的电源线VDD并且电源线VDD在晶体管与阳极771之间覆盖晶体管的一部分,所以能够减小设置在第二平坦化层115上的阳极771与晶体管之间的耦合效应。

[0165] 因为阳极771设置在具有平坦上表面的第二平坦化层115上,所以阳极771能够保持与第二平坦化层115一样的表面平整度。当阳极771不形成在平坦化层上而是形成为与由

晶体管或其它线产生的水平高度差对应时,其不能均匀地反射光。因此,OLED装置700的相对于视角的色偏可较大。就是说,通过将阳极771设置在第二平坦化层115上,能够保持阳极771的平整度,以减小OLED装置700的相对于视角的色偏。

[0166] 此外,当阳极771形成在与电源线VDD相同的层上时,在形成阳极771和电源线VDD的工艺的几个蚀刻步骤期间第一平坦化层114可被损坏。就是说,可能难以保持第一平坦化层114的表面的平整度。因此,通过在第二平坦化层115上形成阳极771,能够保持阳极771的平整度。

[0167] 图10是根据本发明再一实施方式的OLED装置的剖面图。

[0168] 上面参照图9描述的数据线DL和电源线VDD的位置不限于图9中所示的那些。数据线DL和电源线VDD的位置可如图10中所示变化。就是说,驱动晶体管760的漏极电极764和源极电极763以及电源线VDD可设置在层间绝缘层113上,并且数据线DL可设置在第一平坦化层114上。

[0169] 施加至数据线DL的电压根据子像素要显示的数据值不断变化。因此,由于形成在数据线DL周围的驱动元件,例如晶体管和数据线DL的耦合效应,施加至晶体管的电压可发生波动。就是说,通过将数据线DL设置在第一平坦化层114上,数据线DL与晶体管分隔开一距离,该距离等于第一平坦化层114的厚度。因此,可抑制数据线DL与晶体管之间的耦合效应。

[0170] 图11是图解图1中所示的弯曲区域的线结构的平面图。

[0171] 如图1中所示,在OLED装置100中,非显示区域NA能够相对于弯曲轴AX弯曲,使得OLED装置100的四个边框宽度W1、W2、W3和W4能够变得更小。多条线140设置在限定于弯曲轴AX周围的弯曲区域BA中。设置在非显示区域NA中的线140可包括数据连线、电源连线、栅极连线、初始化电压连线等。因此,多条线140被设计成足够坚固以抵抗当装置弯曲时施加的弯曲应力,由此抑制破裂和断开。在下面的描述中,线140统称为连线。

[0172] 为了使连线抵抗弯曲应力,实现一种在给定区域中均匀分配尽可能最小的应力的结构是很重要的。当连线实现为与弯曲方向平行延伸的直线时,应力变为最大。因此,考虑将数据连线的弯曲图案结构配置为,增大与弯曲方向垂直的剖面。

[0173] 弯曲图案结构可包括横向对称的菱形图案和双Z字形图案。菱形图案占据非常大的线宽度。为了减小线宽度,可使用Z字形图案或正弦波图案。Z字形图案或正弦波图案具有线之间的较窄间隔,使得可在其间形成短路。正弦波图案也可称为S图案。

[0174] 设置在一列中的子像素可共享数据线或电源线。所需的数据连线或电源连线的数量可等于列的数量。就是说,随着OLED装置的分辨率增加,子像素的列的数量也增加。因此,必须减小诸如数据连线或电源连线之类的连线的线宽度或连线之间的距离,以在非显示区域中设置全部连线。下面将描述可满足上述要求的连线的弯曲图案结构。弯曲图案结构可被构造成扩大在与多条连线弯曲的方向垂直的方向上的多条连线的横截面积(cross-sectional area)。

[0175] 图11显示了具有Z字形弯曲图案结构的线140。Z字形图案是菱形图案相对于中心线的一半。因此,与菱形图案相比,线宽度W能够减小至一半。充当连线的线140可包括交替布置的第一连线141和第二连线142。第一连线141和第二连线142形成在不同的层上且不彼此交叠。因此,可抑制在第一连线141与第二连线142之间形成短路,并且可减小线140之间

的距离D。因此,能够实现OLED装置100的高分辨率。

[0176] 除了图11中所示的Z字形图案以外,弯曲图案结构还可包括正弦波图案,即,具有圆化角部的Z字形图案。

[0177] 图12是沿图11中的线L-L' 截取的剖面图。

[0178] 缓冲层111、栅极绝缘层112和层间绝缘层113设置在基板110上,并且第一连线141设置在层间绝缘层113上。第一连线141可由与设置在显示区域DA中的源极电极163和漏极电极164相同的材料在相同的工艺中形成,但不限于此。第一连线141可以是数据连线、电源连线、栅极连线、初始化电压连线等。在下面的描述中,为便于说明,假设第一连线141是第一数据连线。要理解的是,下述第一连线141的描述能够等同地应用于其它类型的连线。

[0179] 第一平坦化层114设置在第一连线141上,并且第二连线142设置在第一平坦化层114上。第二连线142可由与设置在显示区域DA中的连接电极CE相同的材料在相同的工艺中形成,但不限于此。第二连线142可以是数据连线、电源连线、栅极连线、初始化电压连线等。在下面的描述中,为便于说明,假设第二连线142是第二数据连线。第二平坦化层115设置在第二连线142上方。要理解的是,下述第二连线142的描述能够等同地应用于其它类型的连线。

[0180] 第一连线141和第二连线142可连接至设置在显示区域DA中的数据线,以传输从驱动IC130施加的信号。

[0181] 例如,第一连线141可连接至设置在奇数子像素中的数据线,而第二连线142可连接至设置在偶数子像素中的数据线。在偶数子像素中,与数据线不同,第二连线142形成在第一平坦化层114上,因而在偶数子像素中第二连线142可通过形成在第一平坦化层114中的接触孔连接至数据线。

[0182] 图13是沿图11中的线H-H' 截取的剖面图。图13是当图1的弯曲区域BA弯曲时的剖面图。然而,这不是限制性的。连接至驱动IC130的非显示区域NA可相对于弯曲轴AX完全折叠,使得能够减小OLED装置100的边框宽度。

[0183] 当装置弯曲时,设置在不同层上的第一连线141和第二连线142由于弯曲而遭受应力,并且由于应力可能破裂或断开。此外,与菱形图案相比,在与弯曲方向垂直的方向上具有更小横截面积的Z字形或正弦波弯曲图案结构抵抗外部压力和碰撞可相对较弱。因此,通过在弯曲图案结构上设置抗断保护层,能够保护第一连线141和第二连线142免于破裂和断开。

[0184] 抗断保护层可包括第一平坦化层114和第二平坦化层115。第一平坦化层114和第二平坦化层115可分别设置在第一连线141和第二连线142上方。

[0185] 因为第一连线141的顶表面141T和第二连线142的顶表面142T由于弯曲而遭受更大应力,所以第一连线141的顶表面141T和第二连线142的顶表面142T可比第一连线141的底表面141B和第二连线142的底表面142B扩展更多。当第一连线141的顶表面141T和第二连线142的顶表面142T遭受超过它们能耐受的应力时,可从第一连线141的顶表面141T和第二连线142的顶表面142T产生裂缝。因此,第一连线141和第二连线142可断开,导致信号传输失败的问题。

[0186] 在这点上,通过利用第一平坦化层114和第二平坦化层115分别覆盖第一连线141的顶表面141T和第二连线142的顶表面142T,能够保护第一连线141和第二连线142免于破

裂或断开。

[0187] 为了保护第一连线141和第二连线142免于破裂和断开,第一平坦化层114和第二平坦化层115可完全或局部地覆盖第一连线141和第二连线142。

[0188] 此外,第一连线141和第二连线142可由具有较小杨氏模量的金属材料制成。例如,第一连线141和第二连线142可由具有比钼(Mo)的杨氏模量小的杨氏模量的材料制成。杨氏模量是弹性的模量,其表示当从相反的两端拉伸物体时物体的伸长和变形的程度。杨氏模量是通过应力除以应变(strain)所获得的值。当金属以相同的应变变形时,杨氏模量与应力成比例。因此,随着杨氏模量变小,物体的变形变得更容易,使得能够抑制诸如线的破裂和断开之类的缺陷。杨氏模量能够由下列等式表示。

[0189] <等式>

[0190]
$$\text{Youngs' modulus [GPa]} = \frac{\text{stress}}{\text{strain}} = \frac{F/A}{(L_n - L_0)/L_0}$$

[0191] 其中的Youngs' modulus表示杨氏模量, stress表示应力, strain表示应变,且其中F表示力,A表示横截面积,L₀表示物体的长度,L_n表示变形后物体的长度。

[0192] 下面的表格显示了可用于第一连线141和第二连线142的材料、以及材料的杨氏模量。

[0193]

材料	杨氏模量 [Gpa = kN/mm ²]
Mo	329
Al	70
Cr	110
Au	78
Ti	116
Ni	200
Nd	41.4
Cu	130

[0194] 第一连线141和第二连线142由具有比钼(Mo)的杨氏模量小的杨氏模量的材料制成,因而当装置弯曲时第一连线141和第二连线142能够易于变形。因此,可防止第一连线141和第二连线142破裂或断开。优选地,可使用具有200Gpa或更小的杨氏模量的材料作为第一连线141和第二连线142的材料,使得能够更可靠地防止第一连线141和第二连线142的破裂或断开。本发明的实施方式还能够描述如下:

[0195] 根据本发明的一个实施方式,一种有机发光显示(OLED)装置包括:具有显示区域的基板,所述显示区域包括多个子像素,每个子像素包括阳极、有机发光层和阴极;设置在所述基板上的第一数据线,所述第一数据线向发射第一颜色的光的第一子像素以及发射与所述第一颜色不同的第二颜色的光的第二子像素施加第一数据电压;和第一线,所述第一线设置在所述第一数据线和所述多个子像素的阳极之中的与所述第一线交叠的阳极之间。

[0196] 根据本发明的一个或多个实施方式,恒定电压可施加至所述第一线。

[0197] 根据本发明的一个或多个实施方式,所述第一子像素和所述第二子像素可交替布置在同一列中。

[0198] 根据本发明的一个或多个实施方式,所述有机发光显示装置还可包括:第一电源线,所述第一电源线向所述第一子像素和所述第二子像素施加高电位电压,其中所述第一线与所述第一数据线和所述第一电源线之中的第一数据线交叠。

[0199] 根据本发明的一个或多个实施方式,所述有机发光显示装置还可包括:第二数据线,所述第二数据线向所述多个子像素之中的、发射与所述第一颜色和所述第二颜色不同的第三颜色的光的第三子像素施加第二数据电压;第二电源线,所述第二电源线向所述第三子像素施加高电位电压;和设置在所述第二数据线、所述第一电源线或所述第二电源线上方的第二线。

[0200] 根据本发明的一个或多个实施方式,所述第一子像素的阳极和所述第二子像素的阳极可与所述第一数据线交叠,其中所述第三子像素的阳极可与所述第二数据线交叠,其中所述第一线在所述显示区域的外部电连接至所述第一电源线,并且其中所述第二线可通过设置在所述第二电源线上方的平坦化层中的多个接触孔与所述第二电源线接触。

[0201] 根据本发明的一个或多个实施方式,所述第一线可包括多个突出部,每个突出部通过设置在所述第一电源线上方的平坦化层中的各个接触孔与所述第一电源线接触。

[0202] 根据本发明的一个或多个实施方式,所述第一子像素的阳极和所述第二子像素的阳极可与所述第二数据线交叠,其中所述第三子像素的阳极可与所述第一数据线交叠,其中所述第一线可包括多个突出部,每个突出部通过设置在所述第二电源线上方的平坦化层中的多个接触孔与所述第二电源线接触,并且其中所述第二线在所述显示区域的外部电连接至所述第一电源线。

[0203] 根据本发明的一个或多个实施方式,所述第二线在所述显示区域中可通过所述多个接触孔电连接至所述第一电源线。

[0204] 根据本发明的一个或多个实施方式,所述有机发光显示装置还可包括:第一平坦化层,所述第一平坦化层覆盖所述第一数据线、所述第二数据线、所述第一电源线和所述第二电源线;和位于所述第一平坦化层上的第二平坦化层,其中所述第一线和所述第二线设置在所述第一平坦化层与所述第二平坦化层之间,并且其中所述多个子像素的阳极设置在所述第二平坦化层上。

[0205] 根据本发明的一个或多个实施方式,所述第一子像素和所述第二子像素可分别是红色子像素和蓝色子像素,或者可分别是蓝色子像素和红色子像素,并且其中所述第三子像素可以是绿色子像素。

[0206] 根据本发明的一个或多个实施方式,所述有机发光显示装置还可包括:连接线,所述连接线在同一平面上与所述第一线和所述第二线相交并且将所述第一线与所述第二线电连接,其中所述第一线、所述第二线和所述连接线形成栅格图案并且具有相等的电位。

[0207] 根据本发明的一个或多个实施方式,所述有机发光显示装置还可包括:设置弯曲区域中的多条连线,所述弯曲区域包括在所述基板的非显示区域中,所述非显示区域包围所述显示区域;和设置在所述多条连线上的抗断保护层,其中所述多条连线可向所述多个子像素传输信号,并且其中所述多条连线可包括设置在不同层中的第一连线和第二连线。

[0208] 根据本发明的一个或多个实施方式,所述多条连线可包括弯曲图案结构,所述弯

曲图案结构被构造成扩大在与所述多条连线弯曲的方向垂直的方向上的所述多条连线的横截面积。

[0209] 根据本发明的一个或多个实施方式,所述第一连线 and 所述第二连线可交替布置但可不彼此交叠。

[0210] 根据本发明的一个或多个实施方式,所述多条连线可从驱动IC向所述多个子像素传输信号。

[0211] 根据本发明的另一实施方式,一种有机发光显示(OLED)装置包括:第一数据线,所述第一数据线向发射不同颜色的光的子像素施加数据电压;在所述第一数据线上设置成与所述第一数据线交叠的多个第一阳极;和第一线,所述第一线设置在所述第一数据线与所述多个第一阳极之间,使得在所述有机发光显示装置显示单种颜色时所述第一线抑制所述第一数据线与所述多个第一阳极之间的干扰,以减小在包括所述多个第一阳极的子像素之间的亮度的变化。

[0212] 根据本发明的一个或多个实施方式,所述第一线可被提供用于减小所述第一数据线与所述多个第一阳极之间的寄生电容的电压。

[0213] 根据本发明的一个或多个实施方式,所述有机发光显示装置还可包括:第二数据线,所述第二数据线向发射同一颜色的光的子像素施加数据电压,所述子像素与发射不同颜色的光的子像素不同;在所述第二数据线上设置成与所述第二数据线交叠的多个第二阳极;第一电源线,所述第一电源线向发射不同颜色的光的子像素提供高电位电压;和第二电源线,所述第二电源线向发射同一颜色的光的子像素提供高电位电压;和位于设置有所述第一线的层上的第二线。

[0214] 根据本发明的一个或多个实施方式,所述第一线可通过设置在所述第一电源线和所述第二电源线上方的平坦化层中的多个接触孔电连接至所述第一电源线或所述第二电源线,以降低所述第一电源线或所述第二电源线的线电阻。

[0215] 根据本发明的一个或多个实施方式,所述有机发光显示装置还可包括:连接线,所述连接线与所述第一线和所述第二线形成为一体并且形成栅格图案,以降低所述第一线和所述第二线的线电阻。

[0216] 在不背离本发明的技术构思或范围的情况下,能够在本发明的有机发光显示装置中进行各种修改和变化,这对于所属领域技术人员来说将是显而易见的。因而,本发明旨在覆盖落入所附权利要求书范围及其等同范围内的对本发明的修改和变化。

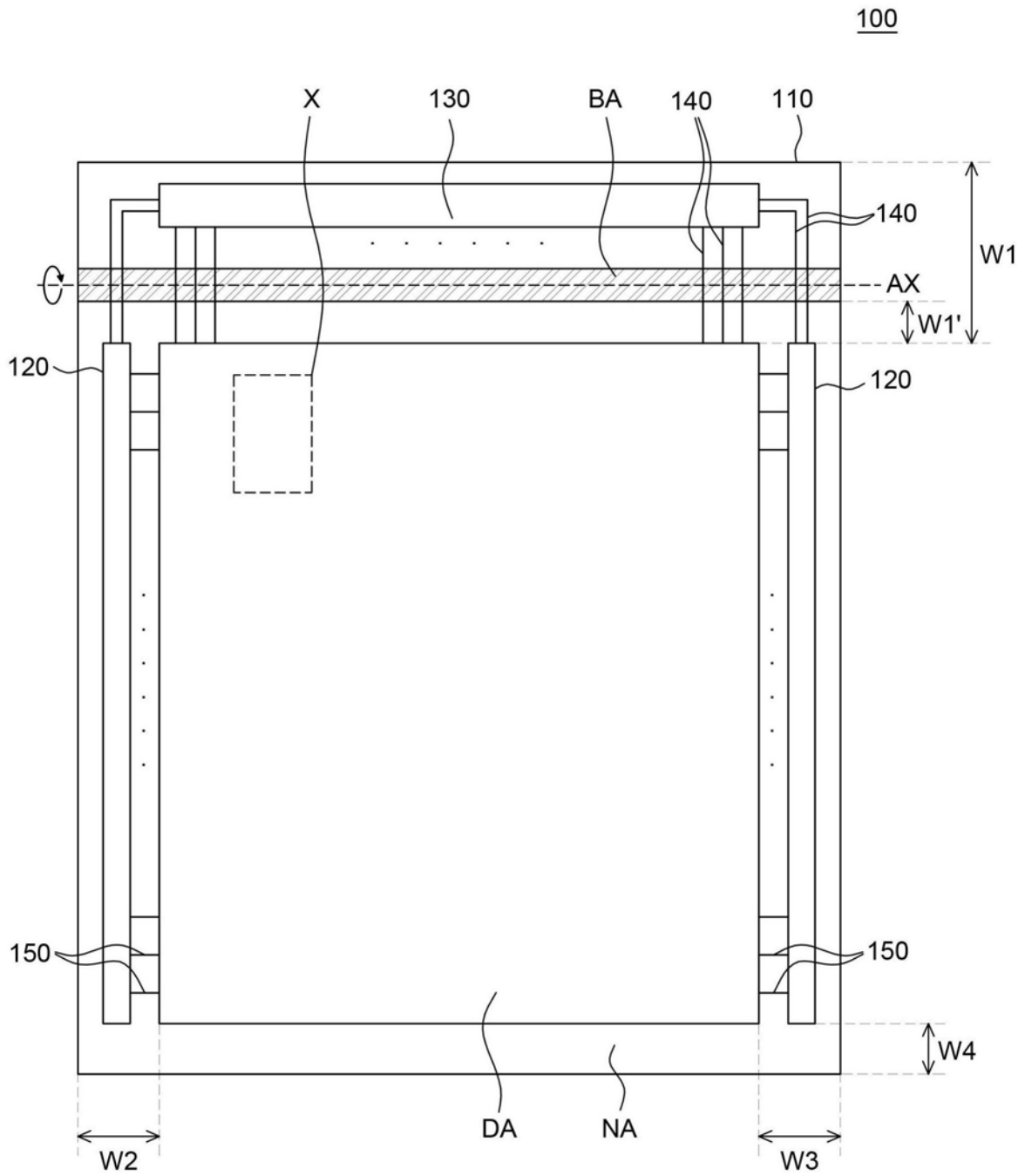


图1

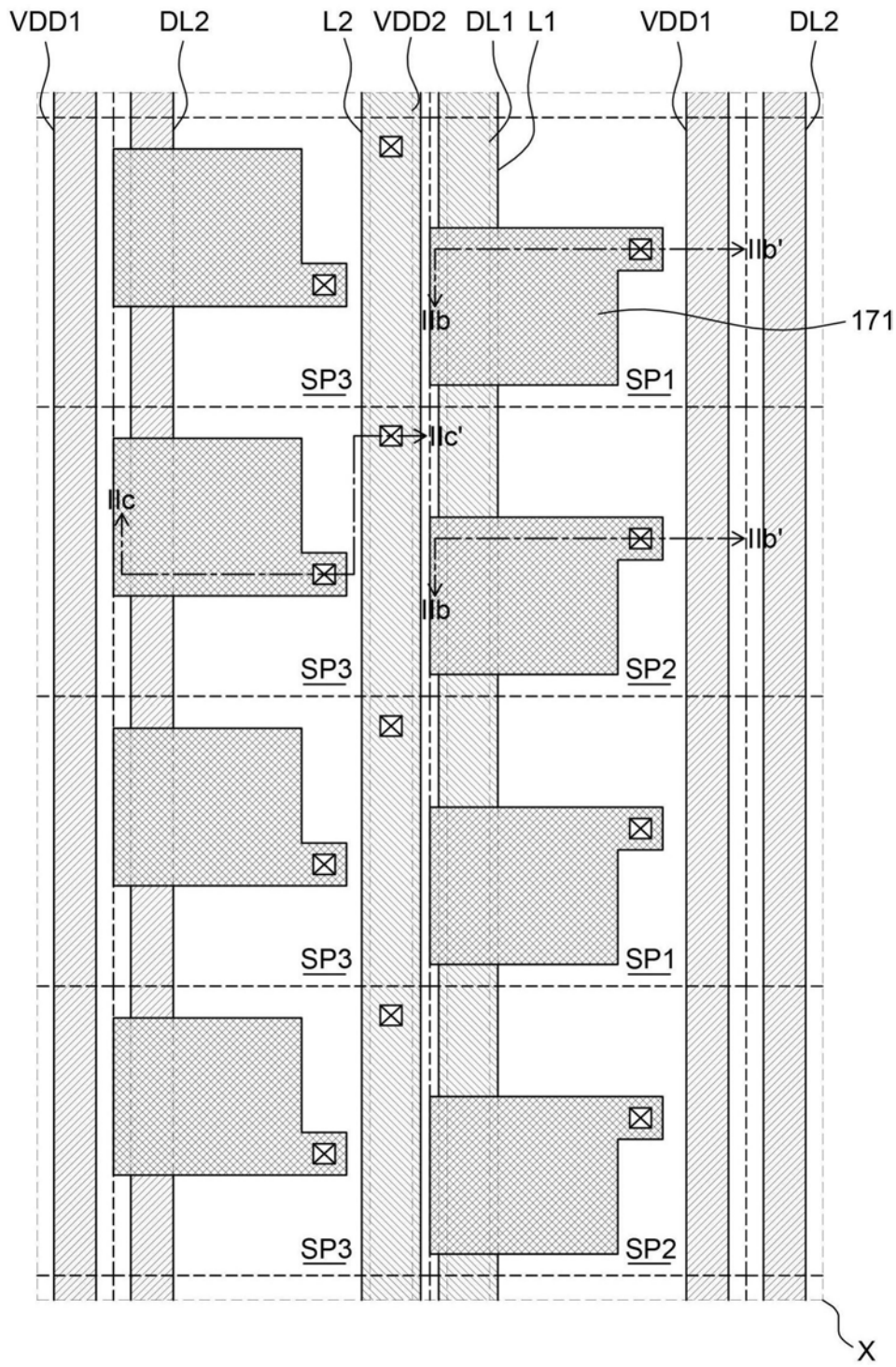


图2A

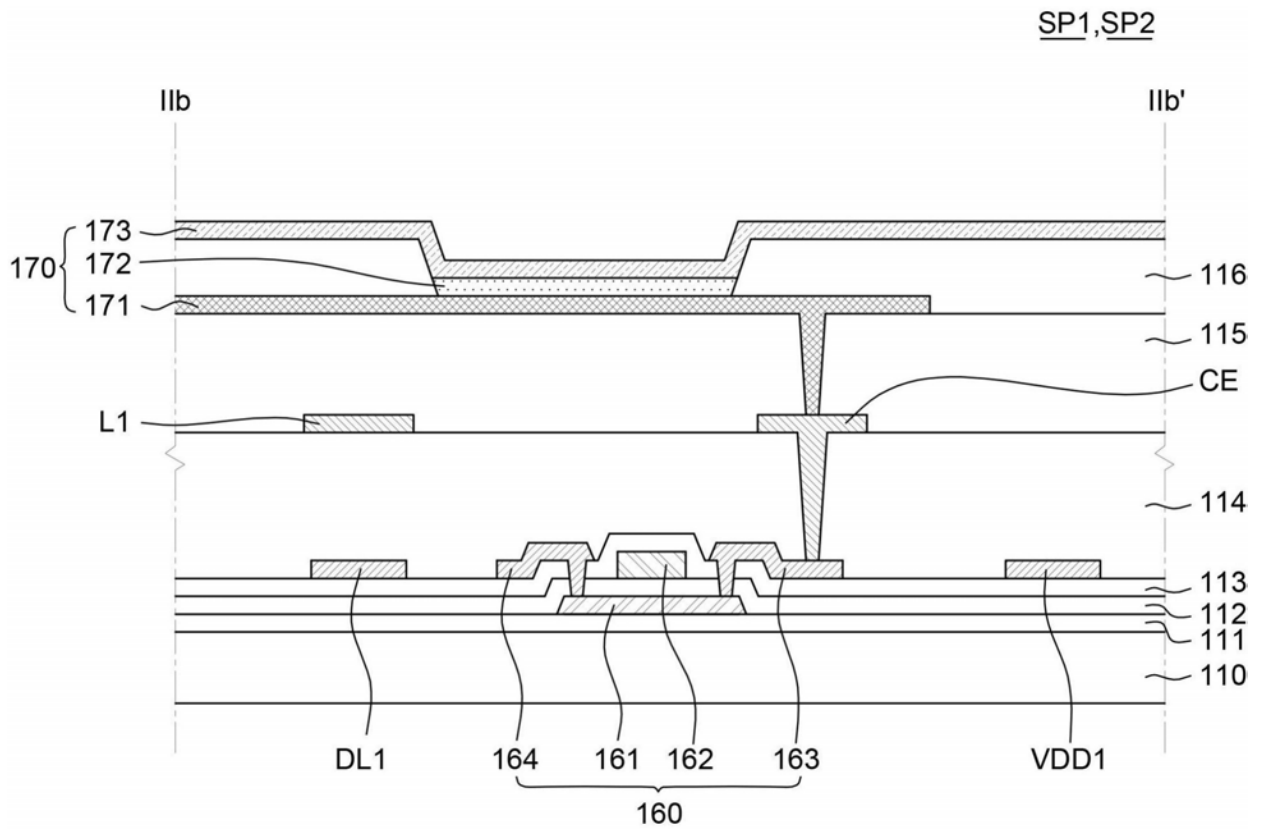


图2B

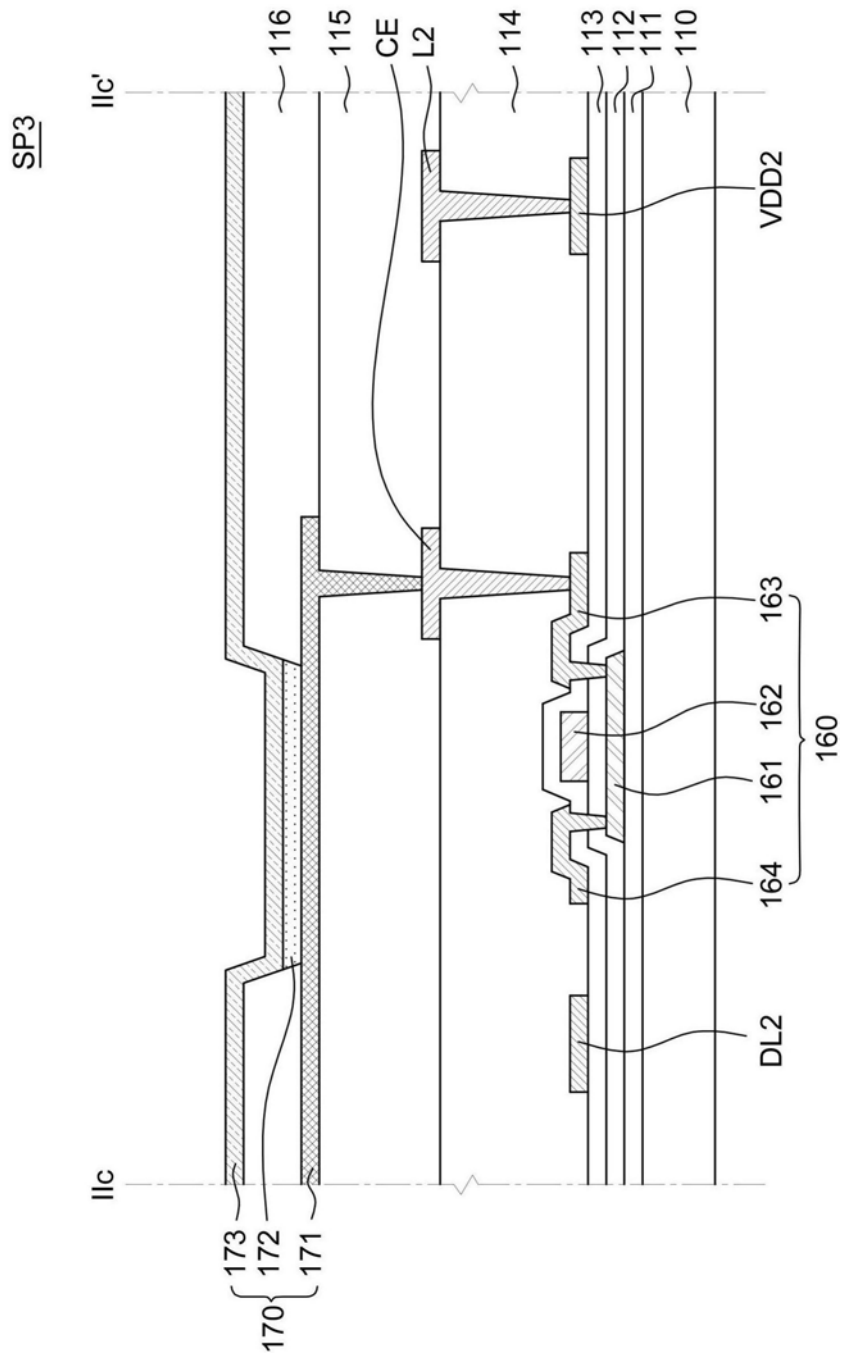


图2C

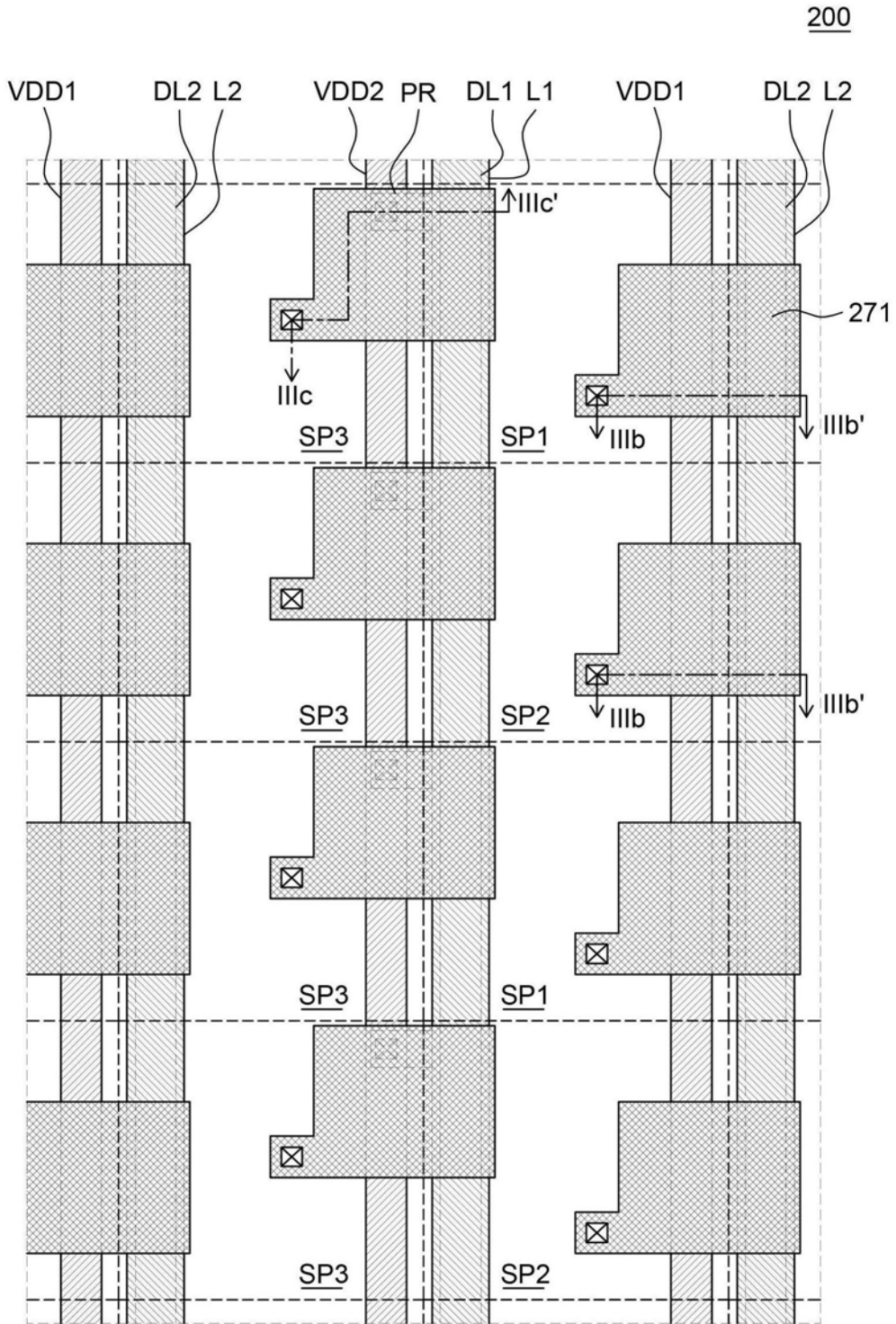


图3A

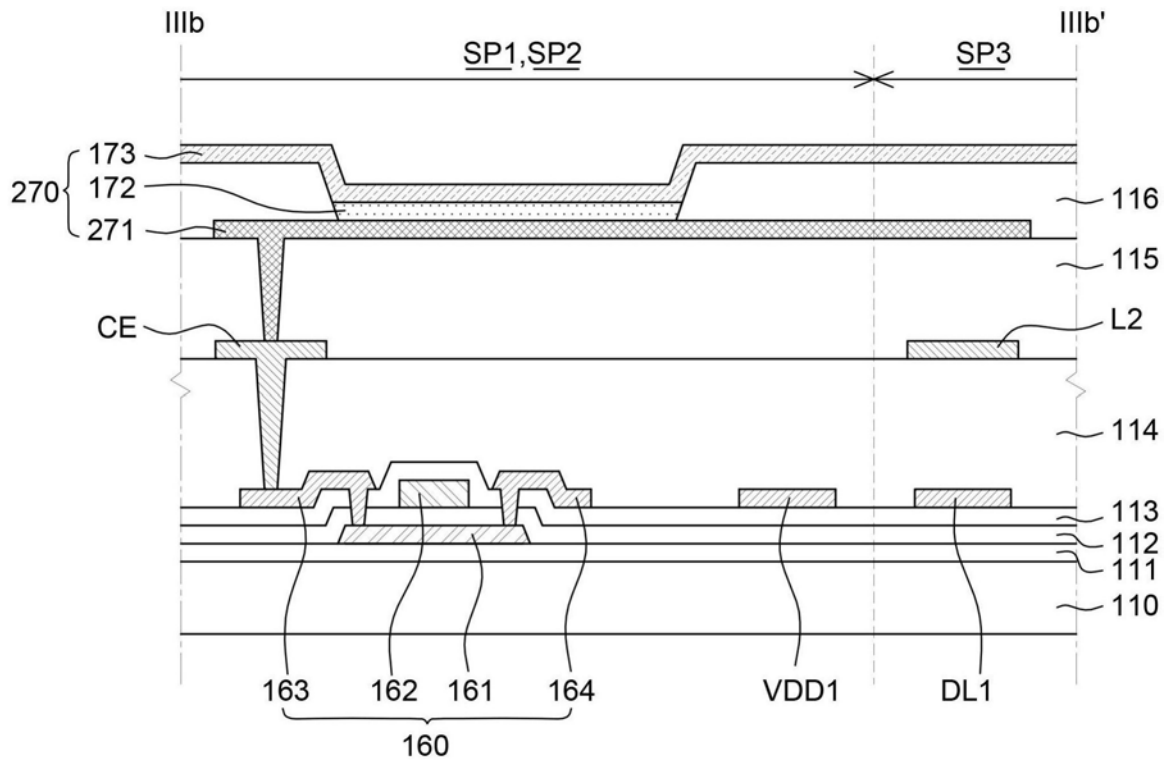


图3B

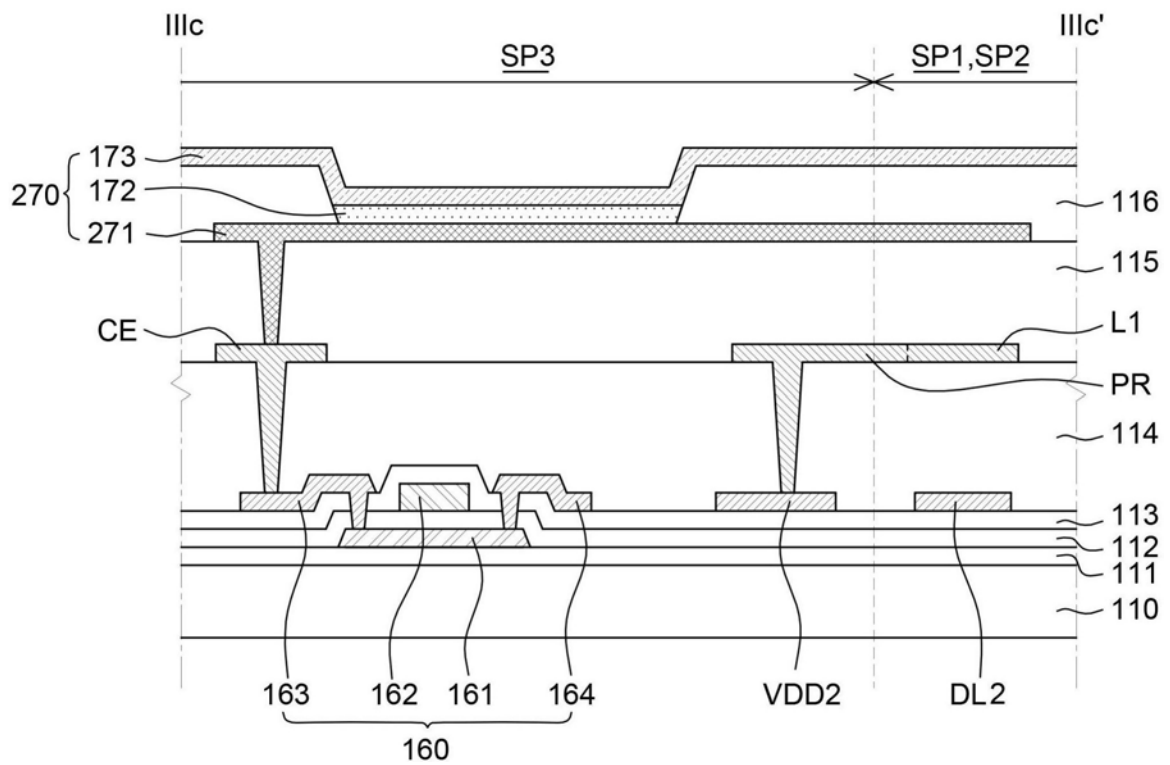


图3C

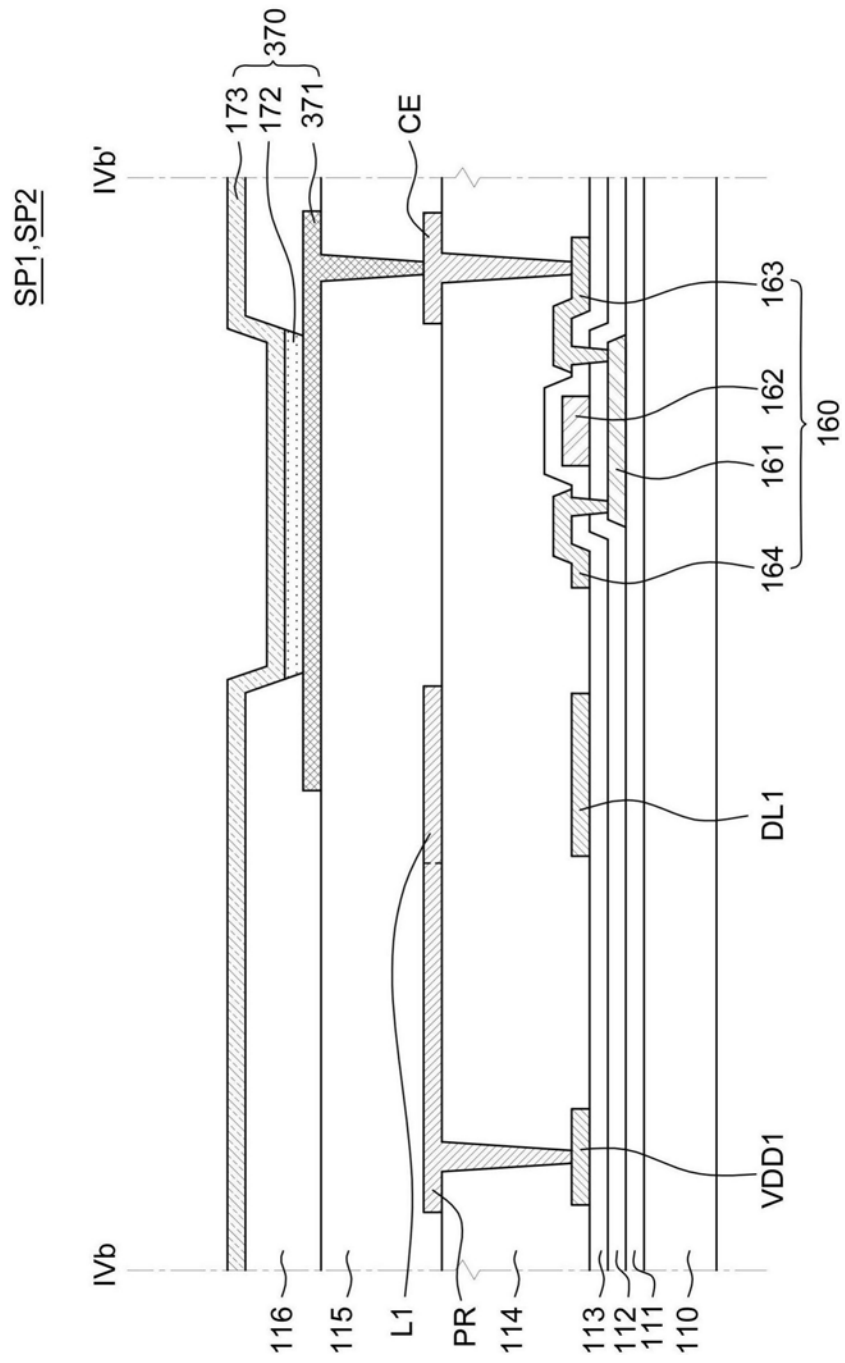


图4B

500

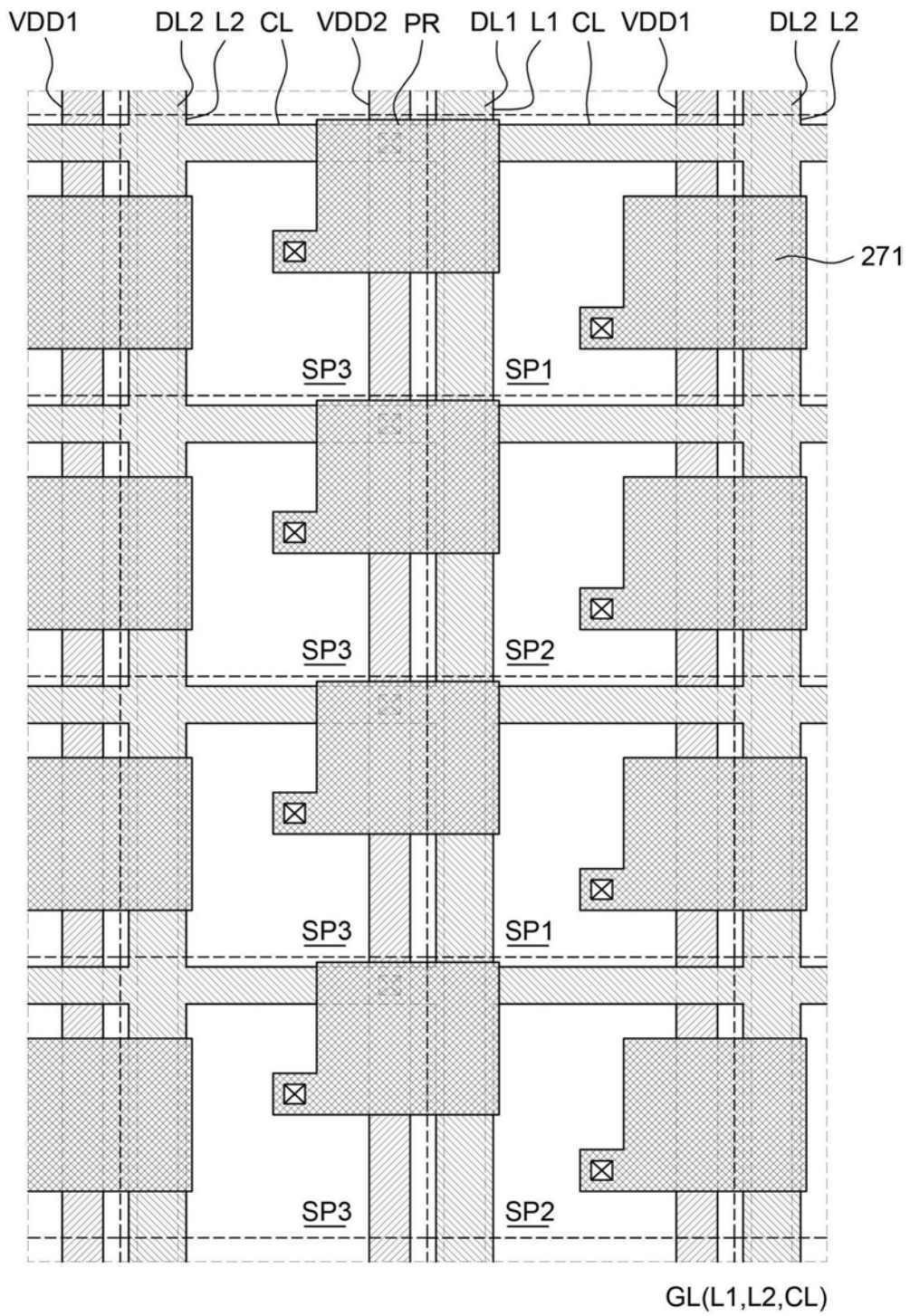


图6

600

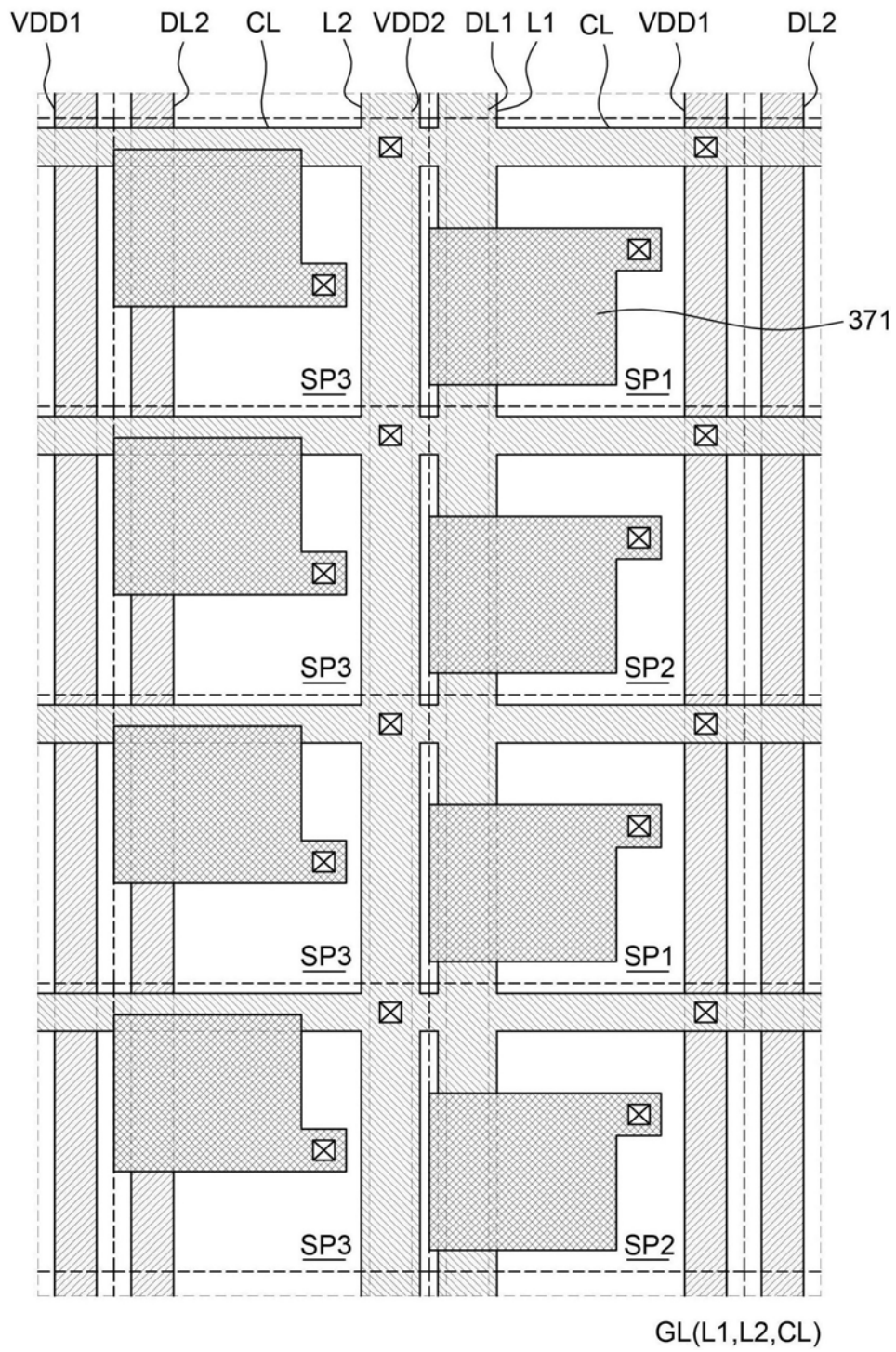


图7

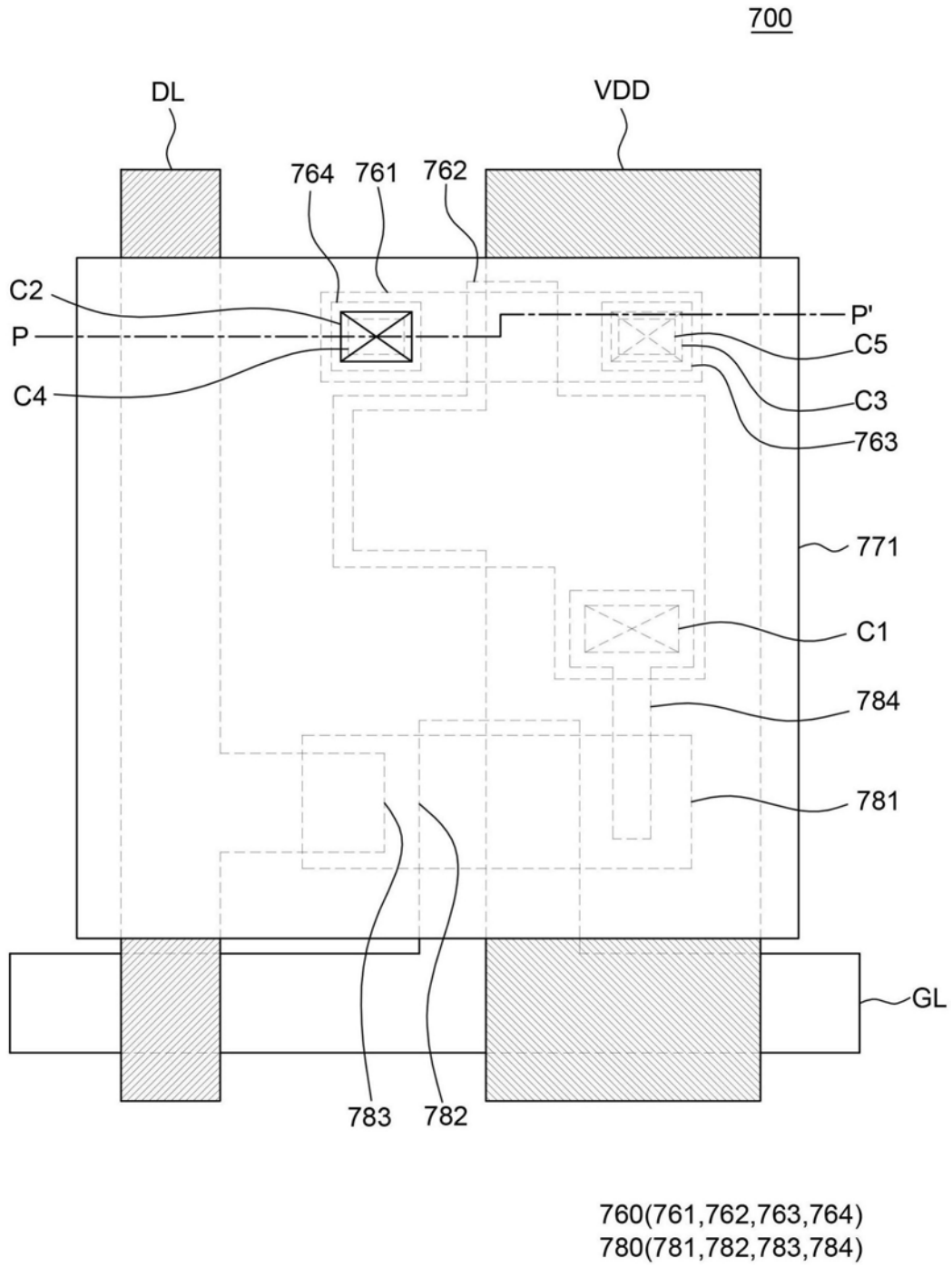


图8

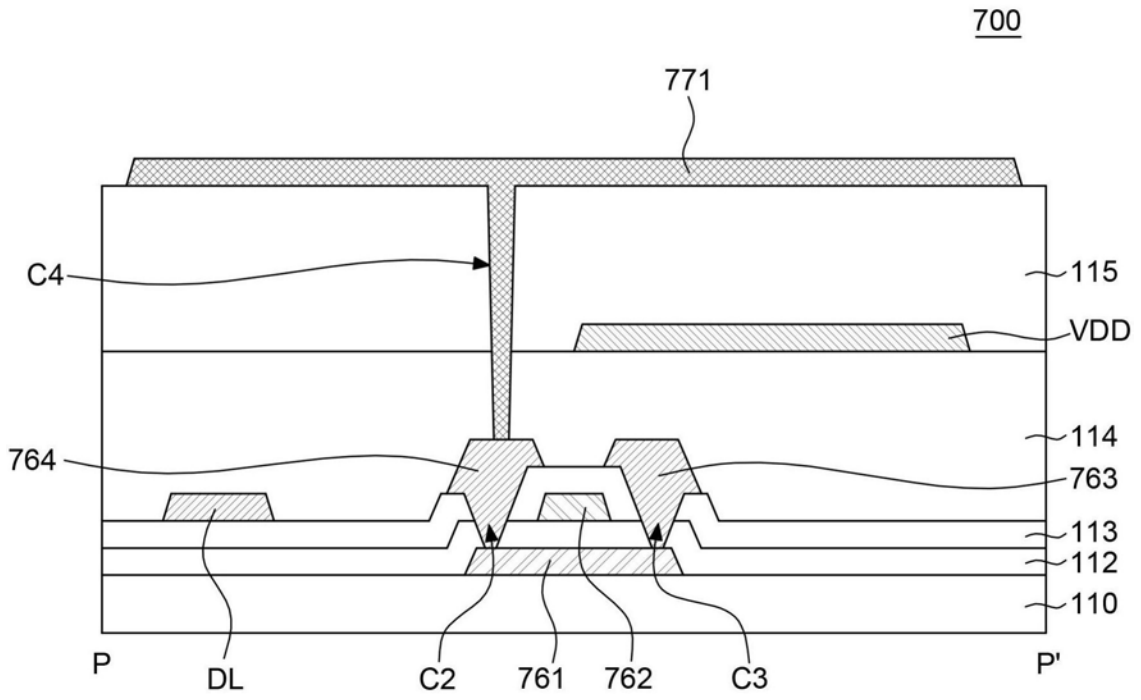


图9

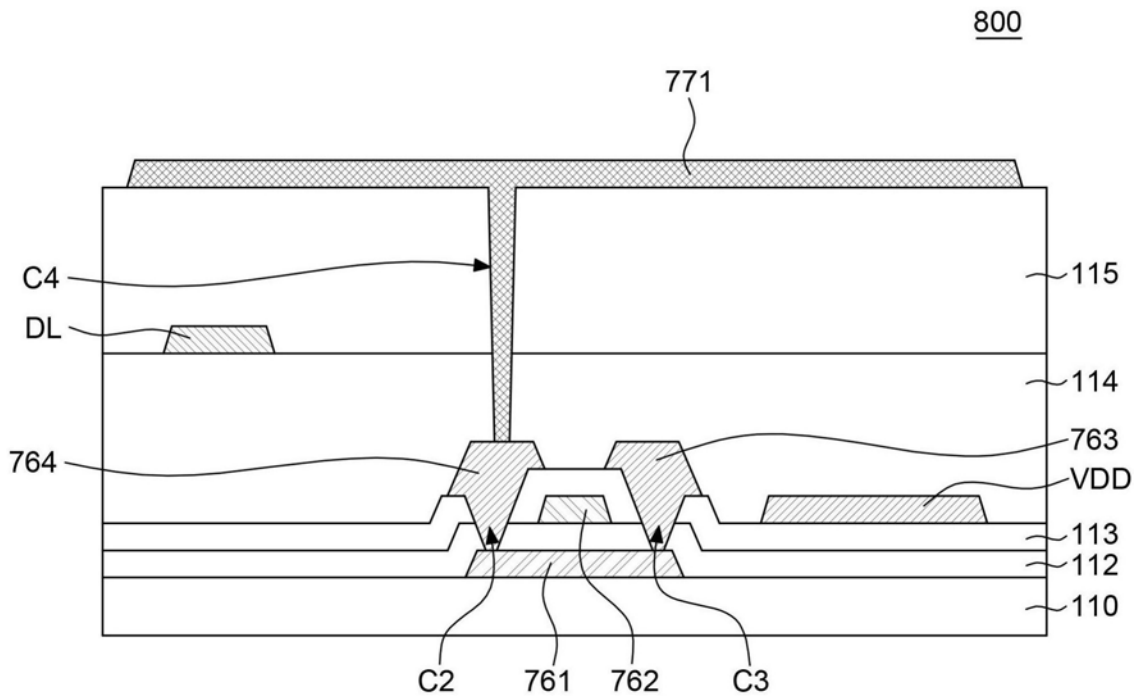


图10

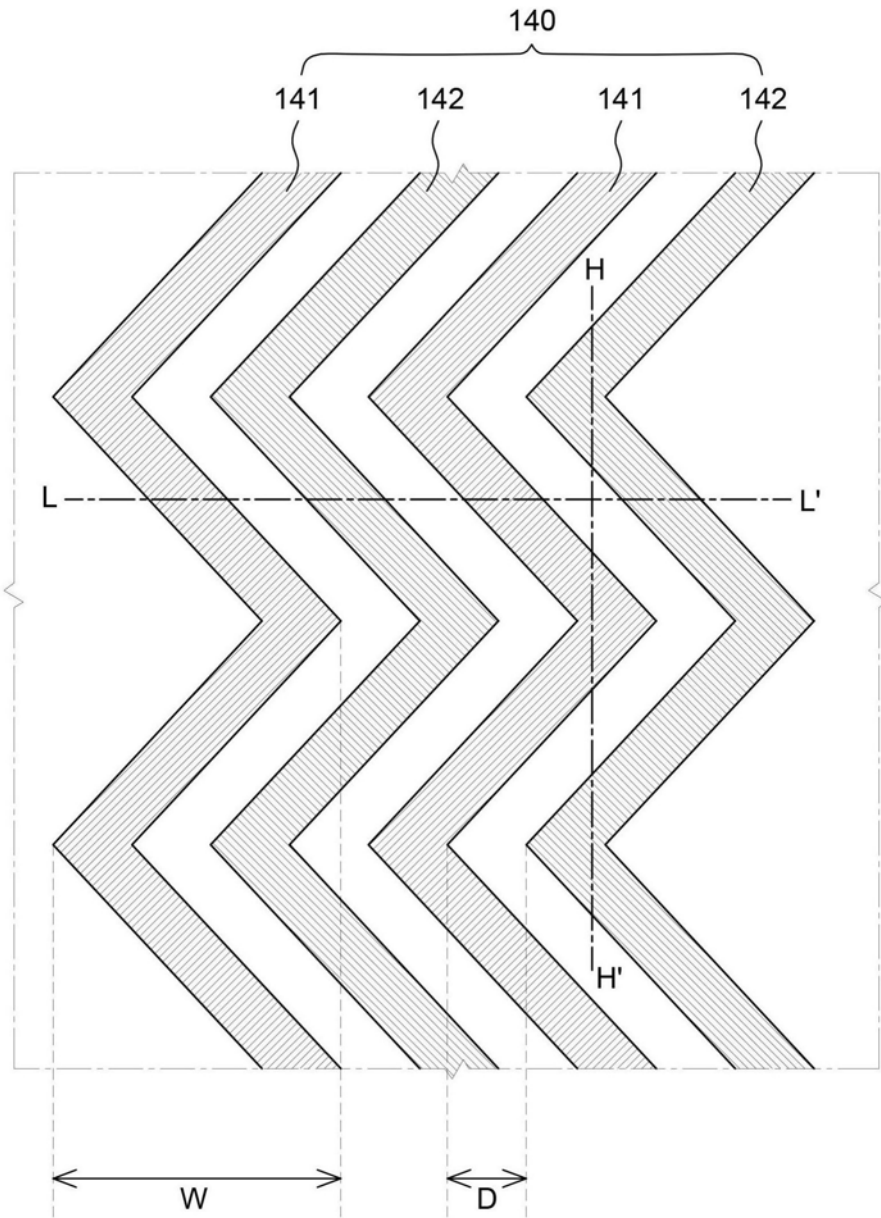


图11

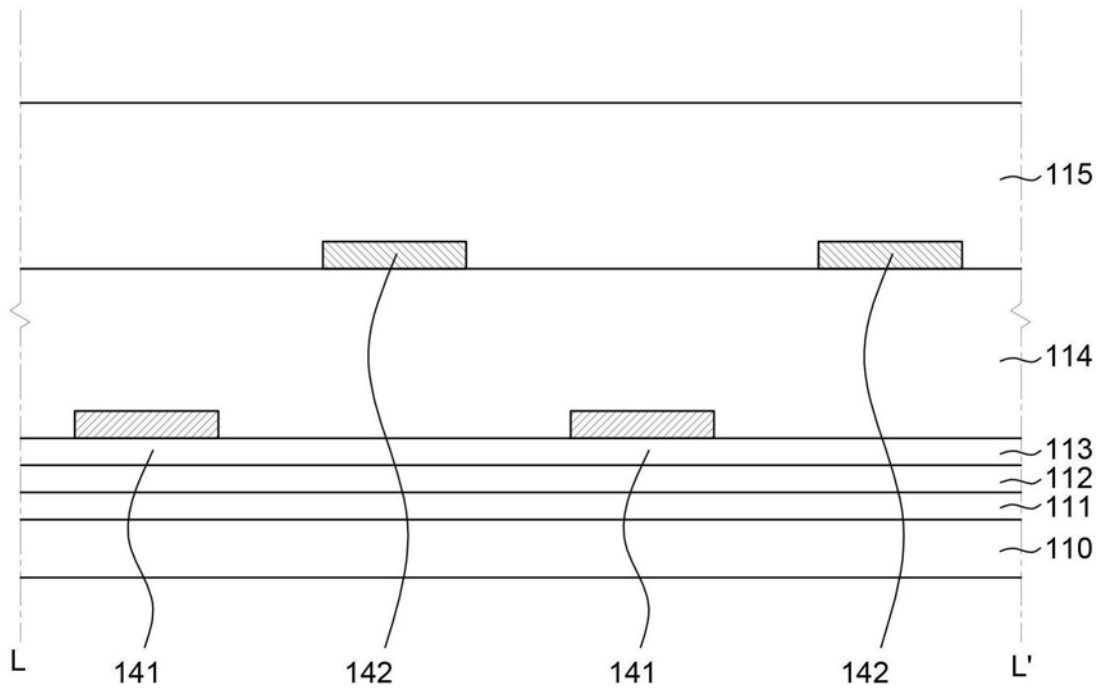


图12

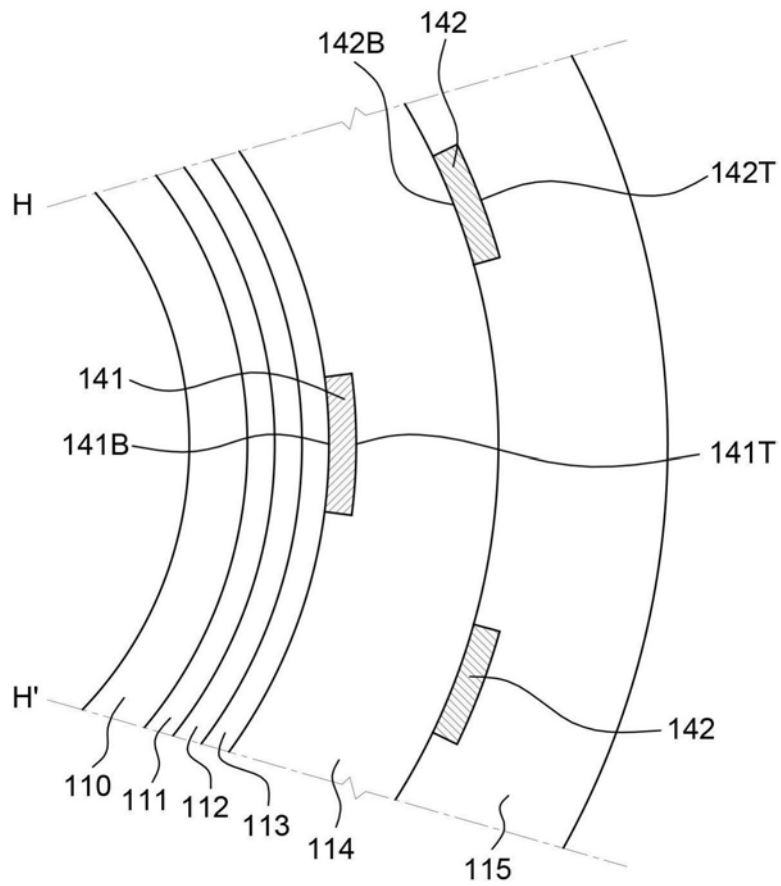


图13

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN107452773A	公开(公告)日	2017-12-08
申请号	CN2017110398189.8	申请日	2017-05-31
[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	黄载植		
发明人	黄载植		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3241 H01L27/3248 H01L27/3276 H01L27/3211		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020160067616 2016-05-31 KR 1020160177962 2016-12-23 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光显示装置包括：具有显示区域的基板，所述显示区域包括多个子像素，每个子像素包括阳极、有机发光层和阴极；设置在所述基板上的第一数据线，所述第一数据线向发射第一颜色的光的第一子像素以及发射与所述第一颜色不同的第二颜色的光的第二子像素施加第一数据电压；和第一线，所述第一线设置在所述第一数据线和所述多个子像素的阳极之中的与所述第一数据线交叠的阳极之间。根据本发明，能够减小可在第一数据线和与第一数据线交叠的阳极之间发生的寄生电容，并且能够抑制子像素之间的颜色变化。

