



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107958917 A

(43)申请公布日 2018.04.24

(21)申请号 201710966608.3

(22)申请日 2017.10.17

(30)优先权数据

10-2016-0134469 2016.10.17 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 李正浩 金得钟 金羊熙 金相基
李东炫

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 刘灿强 尹淑梅

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

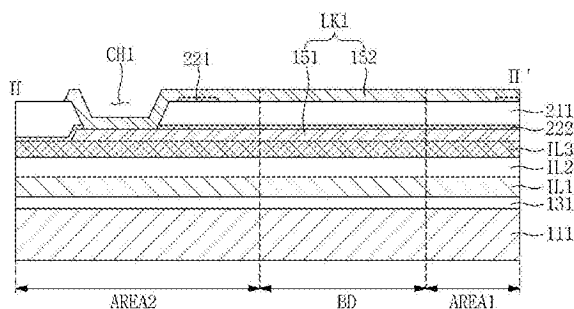
权利要求书3页 说明书16页 附图12页

(54)发明名称

有机发光二极管显示装置及其制造方法

(57)摘要

提供了一种显示装置及其制造方法,所述显示装置包括:基底,包括第一区域、第二区域和在第一区域与第二区域之间的弯曲部;像素,位于基底的第一区域处;端子,位于基底的第二区域处;第一导线,位于基底的弯曲部上并从第一区域延伸到第二区域;第一有机层,位于第一导线上;第一无机层,在除了弯曲部之外的区域中位于第一有机层上;以及第二导线,位于第一有机层和第一无机层上并与第一导线叠置以从第一区域延伸到第二区域。第一导线和第二导线在第一区域和第二区域中的至少一个区域中彼此接触。



1. 一种显示装置,所述显示装置包括:
基底,包括第一区域、第二区域和设置在所述第一区域与所述第二区域之间的弯曲部;
像素,设置在所述基底的所述第一区域上;
端子,设置在所述基底的所述第二区域上;
第一导线,设置在所述基底的所述弯曲部上并从所述第一区域延伸到所述第二区域;
第一有机层,设置在所述第一导线上;
第一无机层,在除了所述弯曲部之外的区域中设置在所述第一有机层上;以及
第二导线,设置在所述第一有机层和所述第一无机层上并与所述第一导线叠置以从所述第一区域延伸到所述第二区域,
其中,所述第一导线和所述第二导线在所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域中彼此接触。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,所述显示装置还包括设置在所述第一导线和所述第一有机层之间的第二无机层。
3. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第一导线和所述第二导线构成一条连接线。
4. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第一导线和所述第二导线连接到所述像素。
5. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述像素包括公共电源线,并且
所述第一导线和所述第二导线连接到所述公共电源线。
6. 根据权利要求5所述的显示装置,其中,所述公共电源线包括第一电源线和第二电源线,
所述第一电源线与所述第一导线设置在基本同一平面上,并且
所述第二电源线与所述第二导线设置在基本同一平面上。
7. 根据权利要求6所述的显示装置,其中,所述第一电源线和所述第一导线包括基本相同的材料。
8. 根据权利要求6所述的显示装置,其中,所述第一电源线和所述第一导线一体地形成。
9. 根据权利要求6所述的显示装置,其中,所述第二电源线和所述第二导线包括基本相同的材料。
10. 根据权利要求6所述的显示装置,其中,所述第二电源线和所述第二导线一体地形成。
11. 根据权利要求6所述的显示装置,其中,所述像素包括顺序地设置在所述第一电源线和所述第二电源线之间的第二无机层、所述第一有机层和所述第一无机层。
12. 根据权利要求6所述的显示装置,其中,所述第一电源线和所述第二电源线在所述像素中彼此接触。
13. 根据权利要求5所述的显示装置,其中,所述像素包括有机发光元件,并且
所述公共电源线通过至少一个薄膜晶体管连接到所述有机发光元件。
14. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述像素连接到所述第一区域处的数据线,并且

所述第一导线和所述第二导线连接到所述数据线。

15. 根据权利要求14所述的显示装置, 其中, 所述数据线包括下线和与所述下线叠置的上线,

所述下线与所述第一导线设置在基本同一平面上, 并且

所述上线与所述第二导线设置在基本同一层上。

16. 根据权利要求15所述的显示装置, 其中, 所述下线和所述第一导线包括基本相同的材料。

17. 根据权利要求15所述的显示装置, 其中, 所述下线和所述第一导线一体地形成。

18. 根据权利要求15所述的显示装置, 其中, 所述上线和所述第二导线包括基本相同的材料。

19. 根据权利要求15所述的显示装置, 其中, 所述上线和所述第二导线一体地形成。

20. 根据权利要求15所述的显示装置, 其中, 所述像素包括顺序地设置在所述下线和所述上线之间的第二无机层、所述第一有机层和所述第一无机层。

21. 根据权利要求15所述的显示装置, 其中, 所述下线和所述上线在所述像素中彼此接触。

22. 根据权利要求1所述的显示装置, 其中, 所述基底在所述弯曲部处弯曲, 并且所述弯曲部的内曲率半径在 $0\mu\text{m}$ 至 $500\mu\text{m}$ 范围内。

23. 一种制造显示装置的方法, 所述方法包括:

在包括弯曲部的基底上形成第一导线, 所述第一导线穿过所述弯曲部;

在所述第一导线上形成第一有机层;

在所述第一有机层上形成第一无机层;

以选择性的方式去除所述第一无机层以按选择性的方式暴露所述第一有机层; 以及

在所述第一无机层和被选择性地暴露的第一有机层上形成第二导线,

其中, 以选择性的方式去除所述第一无机层的步骤包括去除设置在所述弯曲部上的所述第一无机层。

24. 根据权利要求23所述的方法, 所述方法还包括在形成所述第一导线之后且形成所述第一有机层之前, 在所述第一导线上形成第二无机层。

25. 根据权利要求24所述的方法, 其中, 所述第一有机层具有接触孔, 并且

以选择性方式去除所述第一无机层的步骤包括去除所述接触孔处的所述第二无机层和所述第一无机层。

26. 根据权利要求25所述的方法, 其中, 所述第一导线和所述第二导线在所述接触孔处彼此接触。

27. 一种显示装置, 所述显示装置包括:

基底, 包括弯曲部;

栅极线, 在所述基底上沿第一方向延伸;

数据线, 在所述基底上沿第二方向延伸, 所述数据线与所述栅极线交叉;

公共电源线, 在所述基底上沿所述第二方向延伸, 所述公共电源线与所述数据线间隔开并且与所述栅极线交叉;

第一连接线, 连接到所述公共电源线, 从所述公共电源线延伸并且穿过所述弯曲部; 以

及

第二连接线,连接到所述数据线,从所述数据线延伸并且穿过所述弯曲部,

其中,所述第一连接线和所述第二连接线中的至少一条包括彼此叠置的第一导线和第二导线,其中,有绝缘层置于所述第一导线和所述第二导线之间,

所述绝缘层包括:

第一有机层,设置在所述第一导线上;以及

第一无机层,以选择性的方式设置在所述第一有机层上,并且

其中,所述第一无机层设置在除了所述弯曲部之外的区域上。

28. 根据权利要求27所述的显示装置,其中,所述绝缘层还包括设置在所述第一导线和所述第一有机层之间的第二无机层。

有机发光二极管显示装置及其制造方法

[0001] 本申请要求于2016年10月17日在韩国知识产权局(KIPO)提交的第10-2016-0134469号韩国专利申请的优先权,该韩国专利申请的公开内容通过引用全部包含于此。

技术领域

[0002] 本发明构思的示例性实施例涉及一种具有相对高的亮度的有机发光二极管(“OLED”)显示装置和一种制造该OLED显示装置的方法。

背景技术

[0003] OLED显示装置是使用发光的OLED显示图像的自发射型显示装置。目前,OLED显示装置由于其诸如低功耗、高亮度、高响应速度的特性的优点而受到关注。

[0004] 近来,对具有大面积和高分辨率并且也具有优异显示质量的OLED显示装置的需求正在增加。因此,正在进行对具有高亮度同时具有大面积和高分辨率的OLED显示装置的研究。此外,正在进行研究以减小边框的面积,使得可以在显示装置的大屏幕上显示图像。

[0005] 将理解的是,此背景技术部分意图提供对于理解技术有用的背景,如在这里这样公开的,背景技术部分可以包括这样的想法、构思或认识:其在这里公开的主题的相应有效提交日之前不是相关领域的技术人员已知或理解的一部分。

发明内容

[0006] 本发明构思的示例性实施例可以涉及一种具有高分辨率和高亮度的有机发光二极管(“OLED”)显示装置,并且可以涉及一种制造该OLED显示装置的方法。

[0007] 此外,本发明构思的示例性实施例可以涉及一种包括窄边框的OLED显示装置,并且可以涉及一种制造该OLED显示装置的方法。

[0008] 根据示例性实施例,一种显示装置包括:基底,包括第一区域、第二区域和设置在第一区域与第二区域之间的弯曲部;像素,设置在基底的第一区域上;端子,设置在基底的第二区域上;第一导线,设置在基底的弯曲部上并从第一区域延伸到第二区域;第一有机层,设置在第一导线上;第一无机层,在除了弯曲部之外的区域中设置在第一有机层上;以及第二导线,设置在第一有机层和第一无机层上并与第一导线叠置以从第一区域延伸到第二区域。第一导线和第二导线在第一区域和第二区域中的至少一个区域中彼此接触。

[0009] 所述显示装置还可以包括设置在第一导线和第一有机层之间的第二无机层。

[0010] 第一导线和第二导线可以构成一条连接线。

[0011] 第一导线和第二导线可以连接到像素。

[0012] 像素可以包括公共电源线,第一导线和第二导线可以连接到公共电源线。

[0013] 公共电源线可以包括第一电源线和第二电源线,第一电源线可以与第一导线设置在基本同一平面上,并且第二电源线可以与第二导线设置在基本同一平面上。

[0014] 第一电源线和第一导线可以包括基本相同的材料。

[0015] 第一电源线和第一导线可以一体地形成。

- [0016] 第二电源线和第二导线可以包括基本相同的材料。
- [0017] 第二电源线和第二导线可以一体地形成。
- [0018] 像素可以包括顺序地设置在第一电源线和第二电源线之间的第二无机层、第一有机层和第一无机层。
- [0019] 第一电源线和第二电源线可以在像素中彼此接触。
- [0020] 像素可以包括有机发光元件,公共电源线可以通过至少一个薄膜晶体管连接到有机发光元件。
- [0021] 像素可以连接到第一区域处的数据线,第一导线和第二导线可以连接到数据线。
- [0022] 数据线可以包括下线和与下线叠置的上线,下线可以与第一导线设置在基本同一平面上,上线可以与第二导线设置在基本同一平面上。
- [0023] 下线和第一导线可以包括基本相同的材料。
- [0024] 下线和第一导线可以一体地形成。
- [0025] 上线和第二导线可以包括基本相同的材料。
- [0026] 上线和第二导线可以一体地形成。
- [0027] 像素可以包括顺序地设置在下线和上线之间的第二无机层、第一有机层和第一无机层。
- [0028] 下线和上线可以在像素中彼此接触。
- [0029] 基底可以在弯曲部处弯曲,并且弯曲部的内曲率半径可以在约0 μm 至约500 μm 范围内。
- [0030] 根据另一示例性实施例,一种制造显示装置的方法包括:在包括弯曲部的基底上形成第一导线,第一导线穿过弯曲部;在第一导线上形成第一有机层;在第一有机层上形成第一无机层;以选择性的方式去除第一无机层以按选择性的方式暴露第一有机层;以及第一无机层和被选择性地暴露的第一有机层上形成第二导线。以选择性的方式去除第一无机层的步骤包括去除设置在弯曲部上的第一无机层。
- [0031] 所述方法还可以包括在形成第一导线之后且形成第一有机层之前,在第一导线上形成第二无机层。
- [0032] 第一有机层可以具有接触孔,以选择性方式去除第一无机层的步骤可以包括去除接触孔处的第二无机层和第一无机层。
- [0033] 第一导线和第二导线可以在接触孔处彼此接触。
- [0034] 根据另一示例性实施例,一种显示装置包括:基底,包括弯曲部;栅极线,在基底上沿第一方向延伸;数据线,在基底上沿第二方向延伸,数据线与栅极线交叉;公共电源线,在基底上沿第二方向延伸,公共电源线与数据线间隔开并且与栅极线交叉;第一连接线,连接到公共电源线,从公共电源线延伸并且穿过弯曲部;以及第二连接线,连接到数据线,从数据线延伸并且穿过弯曲部。第一连接线和第二连接线中的至少一条包括彼此叠置的第一导线和第二导线,其中,有绝缘层置于第一导线和第二导线之间。绝缘层包括:第一有机层,设置在第一导线上;第一无机层,以选择性方式设置在第一有机层上。第一无机层设置在除了弯曲部之外的区域上。
- [0035] 绝缘层还可以包括设置在第一导线和第一有机层之间的第二无机层。
- [0036] 前述内容仅是说明性的,并不意图以任何方式加以限制。通过参照附图和下面的

详细描述,除了上述说明性的方面、示例性实施例和特征之外,其它方面、示例性实施例和特征将变得清楚。

附图说明

[0037] 通过参照附图详细地描述本发明构思的示例性实施例,本发明构思的更完整的理解将变得更加清楚,在附图中:

[0038] 图1是示出根据示例性实施例的有机发光二极管(“OLED”)显示装置的框图;

[0039] 图2是示出处于弯曲状态的基底的剖视图;

[0040] 图3是示出根据示例性实施例的OLED显示装置的像素的电路图;

[0041] 图4是示出根据示例性实施例的OLED显示装置的像素的平面图;

[0042] 图5是沿图4的线I-I'截取的剖视图;

[0043] 图6是示出图1的区域EAE的平面图;

[0044] 图7是沿图6的线II-II'截取的剖视图;

[0045] 图8是沿图6的线III-III'截取的剖视图;

[0046] 图9是沿图6的线IV-IV'截取的剖视图;

[0047] 图10是比较沿图6的线V-V'截取的剖视图和沿图4的线I-I'截取的剖视图的视图;

[0048] 图11是示出根据可选择的示例性实施例的OLED显示装置的剖视图;

[0049] 图12是示出根据可选择的示例性实施例的OLED显示装置的一部分的平面图;

[0050] 图13是沿图12的线VI-VI'截取的剖视图;

[0051] 图14是沿图12的线VII-VII'截取的剖视图;

[0052] 图15是沿图12的线VIII-VIII'截取的剖视图;

[0053] 图16是比较沿图12的线IX-IX'截取的剖视图和图11的剖视图的视图;以及

[0054] 图17A、图17B、图17C、图17D、图17E、图17F和图17G是相对于沿图6的线II-II'截取的剖视图示出制造工艺的视图。

具体实施方式

[0055] 现在,将在下文中参照附图更充分地描述示例性实施例。尽管发明构思可以以各种方式修改且具有若干示例性实施例,但是附图中示出了示例性实施例并且将在说明书中主要描述示例性实施例。然而,本发明构思的范围不限于示例性实施例,并且应该被解释为包括包含在发明构思的精神和范围内的所有改变、等同物和替换物。

[0056] 在附图中,为了清楚和易于对其进行描述,以放大的方式示出了多个层和多个区域的厚度。当层、区域或板被称为“在”另一层、区域或板上“上”时,其可以直接在所述另一层、区域或板上,或者在其间可以存在中间层、中间区域或中间板。相反,当层、区域或板被称为“直接在”另一层、区域或板“上”时,在其间不会存在中间层、中间区域或中间板。此外,当层、区域或板被称为“在”另一层、区域或板“下方”时,其可以直接在所述另一层、区域或板的下方,或者在其间可以存在中间层、中间区域或中间板。相反,当层、区域或板被称为“直接在”另一层、区域或板“下方”时,在其间不会存在中间层、中间区域或中间板。

[0057] 为了便于描述,在这里可以使用空间相对术语“在……下方”、“在……之下”、“下面的”、“在……上方”和“上面的”等来描述如附图中所示的一个元件或组件与另一个元件

或组件之间的关系。将理解的是,空间相对术语意在包含装置除了在附图中描绘的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如,在附图中示出的装置被翻转的情况下,布置“在”另一装置“下方”或“之下”的装置可以被放置“在”另一装置“上方”。因此,说明性术语“在……下方”可以包括下面的位置和上面的位置两者。装置也可以在其它方向上定向,从而可以根据方位而不同地解释空间相对术语。

[0058] 在整个说明书中,当元件被称为“连接”到另一元件时,该元件“直接连接”到所述另一元件,或者“电连接”到所述另一元件,有一个或更多个中间元件置于它们之间。还将理解的是,术语“包括”、“包含”和/或它们的变型用在本说明书中时,说明存在所述特征、整体、步骤、操作、元件和/或组件,但不排除存在或添加一个或更多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。

[0059] 将理解的是,尽管在这里可以使用术语“第一”、“第二”、“第三”等来描述各种元件,但这些元件不应受这些术语的限制。这些术语仅用于将一个元件和另一个元件区分开。因此,在不脱离这里的教导的情况下,下面讨论的“第一元件”可以被命名为“第二元件”或“第三元件”,并且“第二元件”和“第三元件”可以同样地被命名。

[0060] 这里使用的“约”或“近似”包括所述值并意为:考虑到所讨论的测量和与具体量的测量相关联的误差(即,测量系统的限制),在本领域普通技术人员确定的具体值的可接受偏差范围内。例如,“约”可以意为在一个或更多个标准偏差内,或在所述值的 $\pm 30\%$ 、 $\pm 20\%$ 、 $\pm 10\%$ 、 $\pm 5\%$ 内。

[0061] 除非另有定义,否则这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本发明构思所属领域的技术人员所通常理解的意思相同的意思。还将理解的是,除非在本说明书中清楚地定义,否则术语(诸如在通用字典中定义的术语)应该被解释为具有与它们在相关领域的上下文中的意思一致的意思,并且将不以理想化或者过于形式化的含义来解释它们。

[0062] 可以不提供与描述不相关联的一些部分,以便具体描述本发明构思的示例性实施例,并且在整个说明书中同样的附图标记表示同样的元件。

[0063] 在下文中,将参照图1、图2、图3、图4、图5和图6描述根据示例性实施例的显示装置。根据示例性实施例的显示装置是有机发光二极管(OLED)显示装置101。

[0064] 例如,图1是示出根据示例性实施例的OLED显示装置101的框图。如图1中所示,OLED显示装置101包括时序控制器100、扫描驱动器200、数据驱动器300和显示区域DPA。

[0065] 时序控制器100接收输入图像信号(未示出)并产生图像数据DATA。此外,时序控制器100输出图像数据DATA以及各种控制信号DCS和SCS。

[0066] 扫描驱动器200从时序控制器100接收扫描控制信号SCS。扫描控制信号SCS可以包括用于开始扫描驱动器200的操作的竖直开始信号、用于确定信号的输出时序的时钟信号等。扫描驱动器200产生多个扫描信号,并且将多个扫描信号顺序地输出到下面将描述的多条栅极线SL。此外,扫描驱动器200响应于扫描控制信号SCS产生多个发光控制信号,并将多个发光控制信号输出到下面将描述的多条发光控制线EM。

[0067] 图1中示出的是,多个扫描信号和多个发光控制信号从单个扫描驱动器200输出,但是示例性实施例不限于此。在示例性实施例中,多个扫描驱动器分配并输出多个扫描信号,且分配并输出多个发光控制信号。此外,在示例性实施例中,可以分开设置产生并输出

多个扫描信号的驱动电路和产生并输出多个发光控制信号的驱动电路。

[0068] 数据驱动器300接收来自时序控制器100的数据控制信号DCS和图像数据DATA。数据驱动器300将图像数据DATA转换为数据信号,并将数据信号输出到下面将描述的多条数据线DL。数据信号是与图像数据DATA的灰度级的值对应的模拟电压。

[0069] 显示区域DPA包括布置在基底111上的多条栅极线SL、多条发光控制线EM、多条数据线DL和多个像素PX。多条栅极线SL在第一方向DR1上延伸并且与第一方向DR1交叉的第二方向DR2上布置。多条发光控制线EM中的每条可以与多条栅极线SL中的每条相应的栅极线SL平行布置。多条数据线DL与多条栅极线SL绝缘并交叉。

[0070] 像素PX连接到栅极线SL、发光控制线EM和数据线DL。像素PX接收第一电压ELVDD和具有比第一电压ELVDD的电压电平低的电压电平的第二电压ELVSS(参见图3)。像素PX包括用于施加第一电压ELVDD的公共电源线PL和用于接收初始化电压Vint的初始化线RL。第一电压ELVDD也被称为共电压。

[0071] 每个像素PX可以电连接到两条栅极线SL。如图1中所示,连接到第二栅极线的像素PX(在下文中,称为第二像素行中的像素)可以连接到第一栅极线。第二像素行中的像素PX接收施加到第二栅极线的扫描信号和施加到第一栅极线的扫描信号。

[0072] 像素PX包括OLED和控制OLED的发光的电路。电路可以包括电容器和多个薄膜晶体管(“TFT”)。显示区域DPA可以包括发射红光的红色像素、发射绿光的绿色像素和发射蓝光的蓝色像素。红色像素的OLED、绿色像素的OLED和蓝色像素的OLED可以分别包括均包含不同材料的有机发光层OL。

[0073] 多条栅极线SL、多条发光控制线EM、多条数据线DL、公共电源线PL、初始化线RL和多个像素PX可以通过多个图案化工艺形成在基底111上。此外,多个绝缘层可以通过多个沉积工艺或涂覆工艺形成在基底111上。每个绝缘层可以包括有机层和无机层中的至少一个。

[0074] 图2是示出处于弯曲状态的基底111的剖视图。

[0075] 基底111包括第一区域AREA1、第二区域AREA2和位于第一区域AREA1与第二区域AREA2之间的弯曲部BD。参照图1和图2,第一区域AREA1和第二区域AREA2可以通过弯曲部BD彼此分开。

[0076] 显示区域DPA设置在基底111的第一区域AREA1中。显示区域DPA包括多个像素PX并显示图像。第二区域AREA2和弯曲部BD设置在不显示图像的非显示区域NDA中。

[0077] 如图2中所示,基底111具有柔性特性并且能够弯曲约180度。例如,基底111可以是塑料膜。

[0078] 第二区域AREA2包括端子DPD,各种驱动装置可以通过端子DPD连接到基底111上的各条信号线。例如,数据驱动器300可以连接到第二区域AREA2处的端子DPD。

[0079] 参照图2,基底111在弯曲部BD处弯曲,使得第二区域AREA2可以与第一区域AREA1叠置。也就是说,包括端子DPD的第二区域AREA2可以设置在显示区域DPA的后表面上。因此,OLED显示装置101可以实现窄的边框。

[0080] 根据示例性实施例,在弯曲状态下,弯曲部BD的内曲率半径R1可以为约1,000 μm 或更小。例如,在弯曲状态下,弯曲部BD的内曲率半径R1可以在约0 μm 至约500 μm 的范围内。当基底111包括具有优异的柔性特性的薄膜时,在弯曲状态下,弯曲部BD的内曲率半径R1可以在约0 μm 至约50 μm 的范围内。当基底111包括透明聚合物膜时,在弯曲状态下,弯曲部BD的内

曲率半径R1可以在约0.1 μm 至约50 μm 的范围内。

[0081] 图3是示出根据示例性实施例的OLED显示装置101的一个像素PX的电路图。

[0082] 如图3中所示,根据示例性实施例的OLED显示装置101的每个像素PX包括多个TFT T1、T2、T3、T4、T5、T6和T7、选择性地连接到多个TFT T1、T2、T3、T4、T5、T6和T7的多条布线SLn、Sn-1、Sn-2、EM、Vint、DL和PL以及OLED。

[0083] 多个TFT T1、T2、T3、T4、T5、T6和T7包括第一TFT T1、第二TFT T2、第三TFT T3、第四TFT T4、第五TFT T5、第六TFT T6和第七TFT T7。

[0084] 第一TFT T1的第一栅电极G1连接到第三TFT T3的第三漏电极D3和第四TFT T4的第四漏电极D4,第一TFT T1的第一源电极S1连接到第二TFT T2的第二漏电极D2和第五TFT T5的第五漏电极D5,第一TFT T1的第一漏电极D1连接到第三TFT T3的第三源电极S3和第六TFT T6的第六源电极S6。

[0085] 第二TFT T2的第二栅电极G2连接到第一栅极线SLn,第二TFT T2的第二源电极S2连接到数据线DL,第二TFT T2的第二漏电极D2连接到第一TFT T1的第一源电极S1。

[0086] 第三TFT T3的第三栅电极G3连接到第一栅极线SLn,第三TFT T3的第三源电极S3连接到第一TFT T1的第一漏电极D1,第三TFT T3的第三漏电极D3连接到第一TFT T1的第一栅电极G1。

[0087] 第四TFT T4的第四栅电极G4连接到第二栅极线SLn-1,第四TFT T4的第四源电极S4连接到初始化线RL,第四TFT T4的第四漏电极D4连接到第一TFT T1的第一栅电极G1。初始化电压Vint通过初始化线RL施加。

[0088] 第五TFT T5的第五栅电极G5连接到发光控制线EM,第五TFT T5的第五源电极S5连接到公共电源线PL,第五TFT T5的第五漏电极D5连接到第一TFT T1的第一源电极S1。

[0089] 第六TFT T6的第六栅电极G6连接到发光控制线EM,第六TFT T6的第六源电极S6连接到第一TFT T1的第一漏电极D1,第六TFT T6的第六漏电极D6连接到OLED的第一电极PE1。第一电极PE1是像素电极。

[0090] 第七TFT T7的第七栅电极G7连接到第三栅极线SLn-2,第七TFT T7的第七源电极S7连接到OLED的第一电极PE1,第七TFT T7的第七漏电极D7连接到第四TFT T4的第四源电极S4。

[0091] 因此,传输扫描信号的信号线包括用于将第一扫描信号传输到第二TFT T2的第二栅电极G2和第三TFT T3的第三栅电极G3中的每个的第一栅极线SLn、用于将第二扫描信号传输到第四TFT T4的第四栅电极G4的第二栅极线SLn-1、用于将第三扫描信号传输到第七TFT T7的第七栅电极G7的第三栅极线SLn-2以及用于将发光控制信号传输到第五TFT T5的第五栅电极G5和第六TFT T6的第六栅电极G6的发光控制线EM。

[0092] 电容器Cst包括连接到公共电源线PL的第一电极CE1以及连接到第一TFT T1的第一栅电极G1和第三TFT T3的第三漏电极D3的第二电极CE2。

[0093] OLED包括第一电极PE1、位于第一电极PE1上的第二电极PE2以及设置在第一电极PE1和第二电极PE2之间的有机发光层OL(参见图5)。OLED的第一电极PE1连接到第七TFT T7的第七源电极S7和第六TFT T6的第六漏电极D6。第二电压ELVSS通过第二电极PE2施加。

[0094] 在下文中,将通过示例的方式描述像素PX的操作。

[0095] 首先,当第三扫描信号传输到第三栅极线SLn-2以导通第七TFT T7时,流经OLED的

第一电极PE1的剩余电流通过第七TFT T7放电到第四TFT T4,使得可以基本抑制由于流经OLED的第一电极PE1的剩余电流导致的OLED的非预期的发光。

[0096] 接下来,当第二扫描信号传输到第二栅极线SLn-1并且初始化信号传输到初始化线RL时,第四TFT T4导通并且初始化电压Vint通过第四TFT T4施加到第一TFT T1的第一栅电极G1和电容器Cst的第二电极CE2。因此,第一栅电极G1和电容器Cst被初始化。在这样的示例性实施例中,当第一栅电极G1被初始化时,第一TFT T1被导通。

[0097] 接下来,当第一扫描信号传输到第一栅极线SLn并且数据信号传输到数据线DL时,第二TFT T2和第三TFT T3中的每个被导通,并且与数据信号对应的数据电压Vd通过第二TFT T2、第一TFT T1和第三TFT T3施加到第一栅电极G1。

[0098] 在这样的示例性实施例中,施加到第一栅电极G1的电压具有补偿电压{Vd+Vth, Vth具有负(-)值},所述补偿电压具有比从数据线DL施加的初始数据电压Vd的电压电平低第一TFT T1的阈值电压Vth的电压电平。施加到第一栅电极G1的补偿电压(Vd+Vth)也被施加到连接到第一栅电极G1的电容器Cst的第二电极CE2。

[0099] 接下来,基于驱动信号的驱动电压VeI(也可以称作第一电压ELVDD)从公共电源线PL施加到电容器Cst的第一电极CE1,并且补偿电压(Vd+Vth)施加到第二电极CE2,使得与分别施加到电容器Cst的相对电极的电压的差对应的电荷存储在电容器Cst中,因此第一TFT T1导通预定时间。

[0100] 接下来,当发光控制信号施加到发光控制线EM时,第五TFT T5和第六TFT T6中的每个被导通,基于从公共电源线PL施加的驱动信号的驱动电压VeI通过第五TFT T5施加到第一TFT T1。

[0101] 在这样的示例性实施例中,因为第一TFT T1由电容器Cst导通,所以与由电容器Cst施加到第一栅电极G1的电压与驱动电压VeI之间的电压差对应的驱动电流Id流经第一TFT T1的第一漏电极D1,并且驱动电流Id通过第六TFT T6施加到OLED,使得OLED发预定时间的光。

[0102] 根据示例性实施例的OLED显示装置101的像素PX的结构不限于上述描述,并且OLED显示装置101的像素PX可以包括包含多个TFT、一个或更多个电容器、一条或更多条栅极线以及一条或更多条驱动电源线的布线。

[0103] 图4是示出根据示例性实施例的OLED显示装置的像素的平面图,图5是沿图4的线I-I'截取的剖视图。

[0104] 如图4和图5中所示,基底111上的像素PX包括第一TFT T1、第二TFT T2、第三TFT T3、第四TFT T4、第五TFT T5、第六TFT T6、第七TFT T7、第一栅极线SLn、第二栅极线SLn-1、第三栅极线SLn-2、发光控制线EM、电容器Cst、数据线DL、公共电源线PL、栅极桥GB、初始化线RL和OLED。

[0105] 第一TFT T1位于基底111上,并且包括第一有源层A1和第一栅电极G1。

[0106] 第一有源层A1包括第一源电极S1、第一沟道C1和第一漏电极D1。第一源电极S1连接到第二TFT T2的第二漏电极D2和第五TFT T5的第五漏电极D5中的每个,第一漏电极D1连接到第三TFT T3的第三源电极S3和第六TFT T6的第六源电极S6中的每个。作为第一有源层A1的与第一栅电极G1叠置的沟道区域的第一沟道C1弯曲至少一次以从其延伸。第一有源层A1可以包括多晶硅或氧化物半导体。氧化物半导体可以包括从以下材料组成的组中选择的

至少一种:基于钛(Ti)、铪(Hf)、锆(Zr)、铝(Al)、钽(Ta)、锗(Ge)、锌(Zn)、镓(Ga)、锡或铟(In)的氧化物及它们的复合氧化物,诸如氧化锌(ZnO)、氧化铟镓锌(InGaZnO₄)、氧化铟锌(Zn-In-O)、氧化锌锡(Zn-Sn-O)、氧化铟镓(In-Ga-O)、氧化铟锡(In-Sn-O)、氧化铟锆(In-Zr-O)、氧化铟锆锌(In-Zr-Zn-O)、氧化铟锆锡(In-Zr-Sn-O)、氧化铟锆镓(In-Zr-Ga-O)、氧化铟铝(In-Al-O)、氧化铟锌铝(In-Zn-Al-O)、氧化铟锡铝(In-Sn-Al-O)、氧化铟铝镓(In-Al-Ga-O)、氧化铟钽(In-Ta-O)、氧化铟钽锌(In-Ta-Zn-O)、氧化铟钽锡(In-Ta-Sn-O)、氧化铟钽镓(In-Ta-Ga-O)、氧化铟锗(In-Ge-O)、氧化铟锗锌(In-Ge-Zn-O)、氧化铟锗锡(In-Ge-Sn-O)、氧化铟锗镓(In-Ge-Ga-O)、氧化钛铟锌(Ti-In-Zn-O)和氧化铪铟锌(Hf-In-Zn-O)。在第一有源层A1包括氧化物半导体的情况下,可以另外设置保护层以保护氧化物半导体免受诸如高温的外部环境的影响。

[0107] 第一有源层A1的第一沟道C1可以沟道掺杂有N型杂质或P型杂质,第一源电极S1和第一漏电极D1彼此间隔开(其间具有第一沟道C1),以掺杂有与掺杂到第一沟道C1的掺杂杂质的类型相比具有相反类型的掺杂杂质。

[0108] 第一栅电极G1设置在第一有源层A1的第一沟道C1上方,并且可以具有岛状。第一栅电极G1通过穿过接触孔CNT的栅极桥GB连接到第四TFT T4的第四漏电极D4和第三TFT T3的第三漏电极D3。与电容器Cst的第一电极CE1叠置的第一栅电极G1用作第一TFT T1的栅电极,并且也用作电容器Cst的第二电极CE2。也就是说,第一栅电极G1与第一电极CE1一起形成电容器Cst。

[0109] 第二TFT T2位于基底111上并且包括第二有源层A2和第二栅电极G2。

[0110] 第二有源层A2包括第二源电极S2、第二沟道C2和第二漏电极D2。第二源电极S2通过接触孔CNT连接到数据线DL,第二漏电极D2连接到第一TFT T1的第一源电极S1。作为第二有源层A2的与第二栅电极G2叠置的沟道区域的第二沟道C2设置在第二源电极S2和第二漏电极D2之间。也就是说,第二有源层A2连接到第一有源层A1。

[0111] 第二有源层A2的第二沟道C2可以沟道掺杂有N型杂质或P型杂质,第二源电极S2和第二漏电极D2彼此间隔开(其间具有第二沟道C2),以掺杂有与掺杂到第二沟道C2的掺杂杂质的类型相比具有相反类型的掺杂杂质。第二有源层A2与第一有源层A1位于基本同一平面上,包括与包含在第一有源层A1中的材料基本相同的材料,并与第一有源层A1一体地形成。

[0112] 第二栅电极G2设置在第二有源层A2的第二沟道C2上方,并与第一栅极线SLn一体地形成。

[0113] 第三TFT T3设置在基底111上,并且包括第三有源层A3和第三栅电极G3。

[0114] 第三有源层A3包括第三源电极S3、第三沟道C3和第三漏电极D3。第三源电极S3连接到第一漏电极D1,第三漏电极D3通过穿过接触孔CNT的栅极桥GB连接到第一TFT T1的第一栅电极G1。作为第三有源层A3的与第三栅电极G3叠置的沟道区域的第三沟道C3设置在第三源电极S3和第三漏电极D3之间。

[0115] 第三有源层A3连接第一有源层A1和第一栅电极G1。

[0116] 第三有源层A3的第三沟道C3可以沟道掺杂有N型杂质或P型杂质,第三源电极S3和第三漏电极D3彼此间隔开(其间具有第三沟道C3),以掺杂有与掺杂到第三沟道C3的掺杂杂质的类型相比具有相反类型的掺杂杂质。第三有源层A3与第一有源层A1和第二有源层A2位于基本同一平面上,包括与包含在第一有源层A1和第二有源层A2中的材料基本相同的材

料,并与第一有源层A1和第二有源层A2一体地形成。

[0117] 第三栅电极G3设置在第三有源层A3的第三沟道C3的上方,并与第一栅极线SL_n一体地形成。第三栅电极G3形成为双栅电极。

[0118] 第四TFT T4设置在基底111上,并且包括第四有源层A4和第四栅电极G4。

[0119] 第四有源层A4包括第四源电极S4、第四沟道C4和第四漏电极D4。第四源电极S4通过接触孔CNT连接到初始化线RL,第四漏电极D4通过穿过接触孔CNT的栅极桥GB连接到第一TFT T1的第一栅电极G1。作为第四有源层A4的与第四栅电极G4叠置的沟道区域的第四沟道C4设置在第四源电极S4和第四漏电极D4之间。也就是说,第四有源层A4连接初始化线RL和第一栅电极G1,并且连接到第三有源层A3和第一栅电极G1中的每个。

[0120] 第四有源层A4的第四沟道C4可以沟道掺杂有N型杂质或P型杂质,第四源电极S4和第四漏电极D4彼此间隔开(其间具有第四沟道C4),以掺杂有与掺杂到第四沟道C4的掺杂杂质的类型相比具有相反类型的掺杂杂质。第四有源层A4与第一有源层A1、第二有源层A2和第三有源层A3设置在基本同一平面上,包括与包含在第一有源层A1、第二有源层A2和第三有源层A3中的材料基本相同的材料,并与第一有源层A1、第二有源层A2和第三有源层A3一体地形成。

[0121] 第四栅电极G4设置在第四有源层A4的第四沟道C4上方,并与第二栅极线SL_{n-1}一体地形成。第四栅电极G4形成为双栅电极。

[0122] 第五TFT T5设置在基底111上,并且包括第五有源层A5和第五栅电极G5。

[0123] 第五有源层A5包括第五源电极S5、第五沟道C5和第五漏电极D5。第五源电极S5通过接触孔CNT连接到公共电源线PL,第五漏电极D5连接到第一TFT T1的第一源电极S1。作为第五有源层A5的与第五栅电极G5叠置的沟道区域的第五沟道C5设置在第五源电极S5和第五漏电极D5之间。也就是说,第五有源层A5连接第一有源层A1和施加第一电压ELVDD的公共电源线PL。

[0124] 第五有源层A5的第五沟道C5可以沟道掺杂有N型杂质或P型杂质,第五源电极S5和第五漏电极D5彼此间隔开(其间具有第五沟道C5),以掺杂有与掺杂到第五沟道C5的掺杂杂质的类型相比具有相反类型的掺杂杂质。第五有源层A5与第一有源层A1、第二有源层A2、第三有源层A3和第四有源层A4位于基本同一平面上,包括与包含在第一有源层A1、第二有源层A2、第三有源层A3和第四有源层A4中的材料基本相同的材料,并与第一有源层A1、第二有源层A2、第三有源层A3和第四有源层A4一体地形成。

[0125] 第五栅电极G5设置在第五有源层A5的第五沟道C5的上方,并与发光控制线EM一体地形成。

[0126] 第六TFT T6位于基底111上并且包括第六有源层A6和第六栅电极G6。

[0127] 第六有源层A6包括第六源电极S6、第六沟道C6和第六漏电极D6。第六源电极S6连接到第一TFT T1的第一漏电极D1,第六漏电极D6通过接触孔CNT连接到OLED的第一电极PE1。作为第六有源层A6的与第六栅电极G6叠置的沟道区域的第六沟道C6设置在第六源电极S6和第六漏电极D6之间。也就是说,第六有源层A6连接第一有源层A1和OLED的第一电极PE1。

[0128] 第六有源层A6的第六沟道C6可以沟道掺杂有N型杂质或P型杂质,第六源电极S6和第六漏电极D6彼此间隔开(其间具有第六沟道C6),以掺杂有与掺杂到第六沟道C6的掺杂杂

质的类型相比具有相反类型的掺杂杂质。第六有源层A6与第一有源层A1、第二有源层A2、第三有源层A3、第四有源层A4和第五有源层A5设置在基本同一平面上,包括与包含在第一有源层A1、第二有源层A2、第三有源层A3、第四有源层A4和第五有源层A5中的材料基本相同的材料,并与第一有源层A1、第二有源层A2、第三有源层A3、第四有源层A4和第五有源层A5一体地形成。

[0129] 第六栅电极G6设置在第六有源层A6的第六沟道C6上方,并与发光控制线EM一体地形成。

[0130] 第七TFT T7设置在基底111上,并且包括第七有源层A7和第七栅电极G7。

[0131] 第七有源层A7包括第七源电极S7、第七沟道C7和第七漏电极D7。第七源电极S7连接到图4中未示出的另一像素(例如,位于图4中示出的像素的上方的像素)的OLED的第一电极PE1,并且第七漏电极D7连接到第四TFT T4的第四源电极S4。作为第七有源层A7的与第七栅电极G7叠置的沟道区域的第七沟道C7设置在第七源电极S7与第七漏电极D7之间。也就是说,第七有源层A7连接第四有源层A4和OLED的第一电极PE1。

[0132] 第七有源层A7的第七沟道C7可以沟道掺杂有N型杂质或P型杂质,第七源电极S7和第七漏电极D7彼此间隔开(其间具有第七沟道C7),以掺杂有与掺杂到第七沟道C7的掺杂杂质的类型相比具有相反类型的掺杂杂质。第七有源层A7与第一有源层A1、第二有源层A2、第三有源层A3、第四有源层A4、第五有源层A5和第六有源层A6设置在基本同一平面上,包括与包含在第一有源层A1、第二有源层A2、第三有源层A3、第四有源层A4、第五有源层A5和第六有源层A6中的材料基本相同的材料,并与第一有源层A1、第二有源层A2、第三有源层A3、第四有源层A4、第五有源层A5和第六有源层A6一体地形成。

[0133] 第七栅电极G7设置在第七有源层A7的第七沟道C7上方并与第三栅极线SLn-2一体地形成。

[0134] 第一TFT T1的第一有源层A1、第二TFT T2的第二有源层A2、第三TFT T3的第三有源层A3、第四TFT T4的第四有源层A4、第五TFT T5的第五有源层A5、第六TFT T6的第六有源层A6和第七TFT T7的第七有源层A7彼此连接。

[0135] 第一绝缘层IL1、第二绝缘层IL2和第三绝缘层IL3顺序地堆叠在第一有源层A1、第二有源层A2、第三有源层A3、第四有源层A4、第五有源层A5、第六有源层A6和第七有源层A7上。第一绝缘层IL1、第二绝缘层IL2和第三绝缘层IL3中的每个可以是有机绝缘层或者包括例如氮化硅或氧化硅的无机绝缘层。此外,每个绝缘层可以形成为单层或多层。多个接触孔CNT以选择性的方式形成在第一绝缘层IL1、第二绝缘层IL2和第三绝缘层IL3中。第一绝缘层IL1接触第一有源层A1、第二有源层A2、第三有源层A3、第四有源层A4、第五有源层A5、第六有源层A6和第七有源层A7中的每个。

[0136] 第一栅极线SLn设置在第二有源层A2和第三有源层A3上以在横跨第二有源层A2和第三有源层A3的一个方向上延伸,并且与第二栅电极G2和第三栅电极G3一体地形成以连接到第二栅电极G2和第三栅电极G3。

[0137] 与第一栅极线SLn间隔开的第二栅极线SLn-1设置在第四有源层A4上,在横跨第四有源层A4的一个方向上延伸,并与第四栅电极G4一体地形成以连接到第四栅电极G4。

[0138] 与第二栅极线SLn-1间隔开的第三栅极线SLn-2设置在第七有源层A7上,在横跨第七有源层A7的一个方向上延伸,并与第七栅电极G7一体地形成以连接到第七栅电极G7。

[0139] 与第一栅极线 SL_n 间隔开的发光控制线EM设置在第五有源层A5和第六有源层A6上,在横跨第五有源层A5和第六有源层A6的一个方向上延伸,并与第五栅电极G5和第六栅电极G6一体地形成以连接到第五栅电极G5和第六栅电极G6。

[0140] 发光控制线EM、第三栅极线 SL_{n-2} 、第二栅极线 SL_{n-1} 、第一栅极线 SL_n 、第一栅电极G1、第二栅电极G2、第三栅电极G3、第四栅电极G4、第五栅电极G5、第六栅电极G6和第七栅电极G7位于基本同一层上,并且包括基本相同的材料。然而,示例性实施例不限于此,发光控制线EM、第三栅极线 SL_{n-2} 、第二栅极线 SL_{n-1} 、第一栅极线 SL_n 、第一栅电极G1、第二栅电极G2、第三栅电极G3、第四栅电极G4、第五栅电极G5、第六栅电极G6和第七栅电极G7均可以位于不同的层上,并且包括彼此不同的材料。

[0141] 电容器Cst包括彼此相对的第一电极CE1和第二电极CE2(有绝缘层位于第一电极CE1和第二电极CE2之间)。在这样的示例性实施例中,第二电极CE2可以是第一栅电极G1。电容器Cst的第一电极CE1设置在第一栅电极G1上,并通过接触孔CNT连接到公共电源线PL。

[0142] 电容器Cst的第一电极CE1与第一栅电极G1一起限定电容器Cst,第一栅电极G1和电容器Cst的第一电极CE1可以设置在不同的层上,并且可以包括基本上相同的金属或不同的金属。

[0143] 电容器Cst的第一电极CE1包括暴露第一栅电极G1的一部分的开口区域OA,并且栅极桥GB通过开口区域OA连接到第一栅电极G1。

[0144] 数据线DL位于第一栅极线 SL_n 上,以在横跨第一栅极线 SL_n 的方向上延伸,并且通过接触孔CNT连接到第二有源层A2的第二源电极S2。数据线DL延伸为横跨第一栅极线 SL_n 、第二栅极线 SL_{n-1} 、第三栅极线 SL_{n-2} 和发光控制线EM。

[0145] 与公共电源线PL间隔开的栅极桥GB位于第一栅极线 SL_n 上,并且通过接触孔CNT连接到第三有源层A3的第三漏电极D3和第四有源层A4的第四漏电极D4中的每个。此外,栅极桥GB连接到第一栅电极G1。

[0146] 与数据线DL间隔开的公共电源线PL位于第一栅极线 SL_n 上,并且在横跨第一栅极线 SL_n 的方向上延伸。也就是说,公共电源线PL延伸为横跨第一栅极线 SL_n 、第二栅极线 SL_{n-1} 、第三栅极线 SL_{n-2} 和发光控制线EM。

[0147] 公共电源线PL通过至少一个TFT连接到OLED。参照图4和图5,公共电源线PL通过接触孔CNT连接到电容器Cst的第一电极CE1,并且通过接触孔CNT连接到第五有源层A5的第五源电极S5,其中,第五有源层A5连接到第一有源层A1。

[0148] 根据示例性实施例,公共电源线PL具有多层结构。参照图5,公共电源线PL具有双层结构。然而,示例性实施例不限于参照图5的以上描述,公共电源线PL可以具有单层结构或包括三层或更多层的结构。

[0149] 根据示例性实施例,公共电源线PL包括第一电源线PL1和与第一电源线PL1叠置的第二电源线PL2。此外,像素PX包括顺序地设置在第二电源线PL2和第一电源线PL1之间的第一无机层221、第一有机层211和第二无机层222。也就是说,第二无机层222、第一有机层211和第一无机层221顺序地设置在第一电源线PL1和第二电源线PL2之间。

[0150] 构成公共电源线PL的第一电源线PL1和第二电源线PL2可以包括金属。当这样的金属设置在第一有机层211上时,金属会受残留在第一有机层211中的氧或其它元素的影响而被氧化。在金属被氧化的情况下,不会在蚀刻工艺中(特别是在干蚀刻工艺中)执行准确的

图案化,并且在图案化之后杂质会残留在第一有机层211上。这些杂质会导致有缺陷的产品。

[0151] 根据示例性实施例,第一无机层221和第二无机层222分别位于第二电源线PL2和第一有机层211之间以及第一电源线PL1和第一有机层211之间。因此,可以在形成构成公共电源线PL的第一电源线PL1和第二电源线PL2的工艺中基本防止图案化失误。

[0152] 第一电源线PL1和第二电源线PL2通过像素PX中的接触孔CNT1彼此接触。

[0153] 由于公共电源线PL具有多层结构,因此确保了通过公共电源线PL施加电流和供应电源。因此,基本防止了电压降(IR降),并且OLED显示装置101可以具有优异的发光效率和高亮度。具体地,基本防止了具有大尺寸的OLED显示装置101中的电压降(IR降),因此可以改善具有大尺寸的OLED显示装置101的显示质量。

[0154] 此外,根据示例性实施例,可以改善OLED的反应速度,并且可以减小公共电源线PL的线宽。因此,具有高分辨率的OLED显示装置101可以具有相对高的亮度。

[0155] 第二有机层212设置在第二电源线PL2上。第二有机层212用作绝缘层和平坦化层。

[0156] 数据线DL、公共电源线PL的第一电源线PL1和栅极桥GB位于基本同一层上并且包括基本相同的材料。在可选择的示例性实施例中,数据线DL、公共电源线PL的第一电源线PL1和栅极桥GB中的每个可以以选择性的方式形成在不同的层上,并且可以包括彼此不同的材料。

[0157] 初始化线RL设置在第三栅极线SLn-2上以与第三栅极线SLn-2叠置,并且通过接触孔CNT连接到第四有源层A4的第四源电极S4。初始化线RL可以与形成有OLED的第一电极PE1的层形成在基本同一层上,并且可以包括与包含在OLED的第一电极PE1中的材料基本相同的材料。在可选择的示例性实施例中,初始化线RL可以形成在与设置有第一电极PE1的层不同的层上,并且可以包括与包含在第一电极PE1中的材料不同的材料。

[0158] 像素限定层290具有开口,并且OLED的第一电极PE1通过开口从像素限定层290暴露。像素限定层290可以限定OLED的发光区域。

[0159] OLED包括第一电极PE1、有机发光层OL和第二电极PE2。第一电极PE1通过接触孔CNT连接到第六TFT T6的第六漏电极D6。有机发光层OL位于第一电极PE1和第二电极PE2之间。第二电极PE2设置在有机发光层OL上。第一电极PE1和第二电极PE2中的一个可以具有透光性。从有机发光层OL发射的光可以被导向第一电极PE1和第二电极PE2中的一个或更多个电极。

[0160] 尽管未示出,但是覆盖OLED的覆盖层可以设置在OLED上。此外,薄膜包封层或包封基底可以设置在OLED上。

[0161] 在下文中,将参照图6、图7、图8、图9和图10更详细地描述基底111的弯曲部BD和第二区域AREA2。

[0162] 图6是示出图1的区域EAE的平面图。图6示出了第一基底111的边缘的一部分。

[0163] 根据示例性实施例的OLED显示装置101包括穿过基底111的弯曲部BD的连接线LK1和LK2。第一连接线LK1和第二连接线LK2中的每个从基底111的第一区域AREA1延伸到基底111的第二区域AREA2。

[0164] 更详细地,第一连接线LK1从公共电源线PL延伸并穿过弯曲部BD。穿过弯曲部BD的第一连接线LK1连接到第二区域AREA2处的公共电源供应线PSL,并且公共电源供应线PSL连

接到公共电源(未示出)。因此,公共电源线PL通过公共电源供应线PSL接收第一电压ELVDD。然而,示例性实施例不限于此,第一电压ELVDD可以直接施加到第一连接线LK1。

[0165] 端子(未示出)可以设置在公共电源供应线PSL的一个端部处。公共电源供应线PSL可以通过端子连接到公共电源(未示出)。

[0166] 第二连接线LK2连接到数据线DL并穿过弯曲部BD。

[0167] 穿过弯曲部BD的第二连接线LK2连接到在第二区域AREA2处的端子DPD,并通过端子DPD接收数据信号。图6中示出的端子DPD是具有垫状的数据端子。然而,示例性实施例不限于此,端子DPD可以具有与第二连接线LK2的宽度基本相同的宽度。

[0168] 第一连接线LK1和第二连接线LK2中的至少一条包括分别彼此叠置的第一导线151和第二导线152以及第一导线161和第二导线162(有绝缘层置于第一导线151与第二导线152以及第一导线161与第二导线162之间)。绝缘层包括第一导线151和161上的第二无机层222、第二无机层222上的第一有机层211和选择性地设置在第一有机层211上的第一无机层221。在这样的示例性实施例中,第一无机层221设置在除了弯曲部BD之外的区域中。此外,可以省略第二无机层222。

[0169] 在下文中,将参照图7、图8、图9和图10详细描述第一连接线LK1和第二连接线LK2的结构。

[0170] 图7是沿图6的线II-II'截取的剖视图。图7示出了第一连接线LK1的剖面。图8是沿图6的线III-III'截取的剖视图。图8示出了第二连接线LK2的剖面。

[0171] 参照图7和图8,根据示例性实施例的OLED显示装置101包括:第一导线151和161,设置在基底111的弯曲部BD上并从第一区域AREA1延伸到第二区域AREA2;第二无机层222,设置在第一导线151和161上;第一有机层211,设置在第二无机层222上;第一无机层221,设置在第一有机层211上;第二导线152和162,设置在第一有机层211上,与第一导线151和161叠置并且从第一区域AREA1延伸到第二区域AREA2。第一导线151和第二导线152以及第一导线161和第二导线162分别在第一区域AREA1和/或第二区域AREA2中彼此接触。

[0172] 此外,第一无机层221在第一有机层211和第二导线152和162之间设置在除了弯曲部BD之外的区域中。第一无机层221不设置在弯曲部BD处。

[0173] 第一导线151和161以及第二导线152和162可以包括金属。在这样的金属接触第一有机层211的情况下,金属会被氧化,或者残留在第一有机层211中的其它元素会与金属形成不会容易被去除的化合物。在金属被氧化的情况下,会发生图案化失误,并且图案化残留物会残留在第一有机层211上。

[0174] 为了防止这种问题,第一无机层221和第二无机层222分别设置在第二导线152和162与第一有机层211之间以及第一导线151和161与第一有机层211之间。然而,当基底111被弯曲时,会在无机层221和222中出现裂纹。为了防止由于无机层221和222的裂纹导致的缺陷,在示例性实施例中,第一无机层221不设置在弯曲部BD处。

[0175] 参照图6和图7,构成第一连接线LK1的第一导线151和第二导线152通过限定在第二区域AREA2中的第一接触孔CH1彼此接触。在这样的示例性实施例中,第一连接线LK1是公共电源连接线。

[0176] 参照图6和图8,构成第二连接线LK2的第一导线161和第二导线162通过设置在第二区域AREA2中的第二接触孔CH2和设置在第一区域AREA1中的第三接触孔CH3彼此接触。在

这样的示例性实施例中,第二连接线LK2是数据连接线。

[0177] 因此,分别彼此叠置的一对第一导线151和第二导线152以及一对第一导线161和第二导线162构成连接线LK1和LK2。

[0178] 由于第一连接线LK1和第二连接线LK2中的每条以相应的方式包括第一导线151和161以及第二导线152和162两者,所以尽管第一导线151和161以及第二导线152和162中的一者在弯曲部BD中断开,也可以通过未断开的剩下的第一连接线LK1和未断开的剩下的第二连接线LK2来传输电力或信号。因此,可以减少OLED显示装置101的缺陷。

[0179] 图9是沿图6的线IV-IV'截取的剖视图。在图9中示出公共电源供应线PSL的剖面。

[0180] 参照图9,公共电源供应线PSL通过第一接触孔CH1接触第一连接线LK1,并将第一电压ELVDD施加到第一连接线LK1。公共电源供应线PSL包括与包含在第二导线152中的材料基本相同的材料,并且通过与形成第二导线152所通过的工艺基本相同的工艺形成。

[0181] 第一导线151和第二导线152连接到像素PX。

[0182] 图10是比较沿图6的线V-V'截取的剖视图和沿图4的线I-I'截取的剖视图的视图。

[0183] 根据示例性实施例,像素PX包括公共电源线PL以及连接到公共电源线PL的作为公共电源连接线的第二连接线LK2。因此,第一导线151和第二导线152连接到公共电源线PL。

[0184] 参照图10,公共电源线PL的第一电源线PL1与第一导线151设置在基本同一平面上,第二电源线PL2与第二导线152设置在基本同一平面上。

[0185] 第一电源线PL1和第一导线151可以包括基本相同的材料。第一电源线PL1和第一导线151可以一体地形成。

[0186] 此外,第二电源线PL2和第二导线152可以包括基本相同的材料。第二电源线PL2和第二导线152可以一体地形成。

[0187] 在下文中,将参照图11、图12、图13、图14、图15和图16描述根据可选择的示例性实施例的显示装置。根据可选择的示例性实施例的显示装置为OLED显示装置102。

[0188] 图11是示出根据可选择的示例性实施例的OLED显示装置102的剖视图。根据可选择的示例性实施例,数据线DL可以具有多层结构。然而,可选择的示例性实施例不限于图11。

[0189] 参照图11,数据线DL包括下线DA1和与下线DA1叠置的上线DA2。此外,像素PX包括顺序地设置在上线DA2和下线DA1之间的第一无机层221、第一有机层211和第二无机层222。下线DA1和上线DA2通过像素PX中的接触孔CNT2彼此接触。如这里使用的,上线DA2和下线DA1仅是区分两条线DA1和DA2的名称,术语“上”和“下”不限制下线DA1和上线DA2的位置。此外,可以省略第二无机层222。

[0190] 如上所述,由于数据线DL具有多层结构,所以确保了通过数据线DL施加信号。因此,OLED显示器102可以具有优异的发光效率,并且可以改善OLED的反应速度。

[0191] 图12是示出根据可选择的示例性实施例的OLED显示装置的一部分的平面图,图13是沿图12的线VI-VI'截取的剖视图,图14是沿图12的线VII-VII'截取的剖视图,图15是沿图12的线VIII-VIII'截取的剖视图,图16是比较沿图12的线IX-IX'截取的剖视图和图11的剖视图的视图。

[0192] 像素PX连接到第一区域AREA1中的数据线DL,并且第二连接线LK2连接到数据线DL。构成第二连接线LK2的第一导线161和第二导线162连接到数据线DL。

[0193] 根据可选择的示例性实施例,数据线DL的下线DA1与设置有第一导线161的层设置在基本同一层上,上线DA2与设置有第二导线162的层设置在基本同一层上。

[0194] 下线DA1和第一导线161可以包括基本相同的材料。此外,下线DA1和第一导线161可以一体地形成。上线DA2和第二导线162可以包括基本相同的材料。此外,上线DA2和第二导线162可以一体地形成。

[0195] 参照图13,构成第一连接线LK1的第一导线151和第二导线152通过限定在第二区域AREA2中的第四接触孔CH4和限定在第一区域AREA1中的第五接触孔CH5彼此接触。

[0196] 参照图14,构成第二连接线LK2的第一导线161和第二导线162通过限定在第二区域AREA2中的第六接触孔CH6彼此接触。

[0197] 参照图15,公共电源供应线PSL通过第四接触孔CH4接触第一导线151,以将第一电压ELVDD施加到第一连接线LK1。

[0198] 在下文中,将参照图17A、图17B、图17C、图17D、图17E、图17F和图17G描述根据示例性实施例的制造OLED显示装置101的方法。

[0199] 图17A、图17B、图17C、图17D、图17E、图17F和图17G是相对于沿图6的线II-II'截取的剖视图示出制造工艺的视图。

[0200] 首先,参照图17A,在基底111上形成第一导线151。例如,在第三绝缘层IL3上形成第一导线151。第一导线151包括金属。第一导线151可以包括例如从以下材料组成的组中选择的至少一种:银(Ag)、铜(Cu)、铝(Al)、钛(Ti)、钽(Ta)、镁(Mg)、锡(Sn)、铟(In)和锌(Zn)。

[0201] 在基底111包括弯曲部BD的情况下,第一导线151穿过基底111的弯曲部BD。

[0202] 参照图17B,在第一导线151上形成第二无机层222。第二无机层222可以包括硅(Si)。例如,第二无机层222可以包括氧化硅(SiO_x)和氮化硅(SiN_x)中的至少一种。

[0203] 在包括第一导线151的基底111的整个上表面上形成第二无机层222。

[0204] 由于第二无机层222设置在第一导线151上,所以防止第一导线151在随后的有机层工艺中接触第一有机层211。因此,基本防止了第一导线151被残留在第一有机层211中的氧或其它元素氧化或污染。可以省略形成第二无机层222的工艺。

[0205] 参照图17C,在第二无机层222上形成第一有机层211。第一有机层211具有第一接触孔CH1。第一有机层211可以包括可聚合有机材料。

[0206] 参照图17D,在第一有机层211上形成第一无机层221。在具有第一接触孔CH1的第一有机层211的整个表面上设置第一无机层221。第一无机层221可以包括与包含在第二无机层222中的材料基本相同的材料或不同的材料。

[0207] 参照图17E,选择性地去除第一无机层221,并且选择性地暴露第一有机层211。在这样的示例性实施例中,去除形成在弯曲部BD上的第一无机层221。

[0208] 此外,在除了弯曲部BD之外的区域中,可以去除设置在除了将形成第二导线152的位置之外的区域中的第一无机层221。

[0209] 当基底111弯曲时,会在第一无机层221中产生裂纹。缺陷会由于第一无机层221中的裂纹而出现。为了防止这种裂纹,去除形成在弯曲部BD上的第一无机层221,使得第一无机层221不设置在弯曲部BD上。

[0210] 此外,在选择性地去除第二无机层222的工艺中,去除接触孔CH1中的第一无机层221和第二无机层222。

[0211] 如上所述,因为选择性地去除第一无机层221,所以可以容易地将制造工艺期间在第一有机层211中产生的气体(也称为“释气”)排出到外部。

[0212] 此外,可以通过单个工艺基本上同时去除第一无机层221和第二无机层222。与分开去除第一无机层221和第二无机层222的方法相比,在示例性实施例中,可以减少需要图案化的工艺的数量,使得可以改善制造效率。

[0213] 参照图17F,在第一无机层221和暴露的第一有机层211上形成用于形成第二导线152的导电膜MET2。根据示例性实施例,用于形成第二导线152的导电膜MET2是包括金属的金属膜。用于形成第二导线152的导电膜MET2可以包括与包含在第一导线151中的材料基本相同的材料或不同的材料。

[0214] 当包括金属的用于形成第二导线152的导电膜MET2接触第一有机层211时,金属会被残留在第一有机层211中的氧或其它元素污染或氧化。在金属被氧化或污染的情况下,在形成第二导线152的后续工艺中会发生图案化缺陷,并且图案化残留物会残留在第一有机层211上。

[0215] 为了基本防止这种问题,在第一有机层211和第二导线152之间设置第一无机层221。此外,不在弯曲部BD处设置第一无机层221,以防止在基底111弯曲时在第一无机层221中产生裂纹。

[0216] 接下来,参照图17G,将用于形成第二导线152的导电膜MET2图案化以形成第二导线152。

[0217] 可以应用任何已知的图案化方法来形成第二导线152。例如,可以通过干蚀刻形成第二导线152。

[0218] 第二导线152穿过基底111的弯曲部BD。另外,第一导线151和第二导线152通过接触孔CH1彼此接触。通过接触孔CH1彼此接触的一对第一导线151和第二导线152构成一条连接线,即,第一连接线LK1。

[0219] 尽管在上述实施例中已经示例性地描述了OLED显示装置,但是本发明构思的技术理念可以应用于其它显示装置。例如,本发明构思可以应用于液晶显示器(“LCD”)、电泳显示器等。

[0220] 如上所述,根据一个或更多个示例性实施例,显示装置包括双布线并且具有相对高的亮度。此外,根据一个或更多个示例性实施例,由于基底弯曲使得端子设置在显示区域的后表面上,所以显示装置可以包括窄边框,并且可以基本防止弯曲部中的裂纹的出现。

[0221] 虽然已经参照本发明构思的示例性实施例示出和描述了本发明构思,但是对于本领域技术人员来讲将清楚的是,在不脱离本发明构思的精神和范围的情况下,可以对其做出形式和细节上的各种改变。

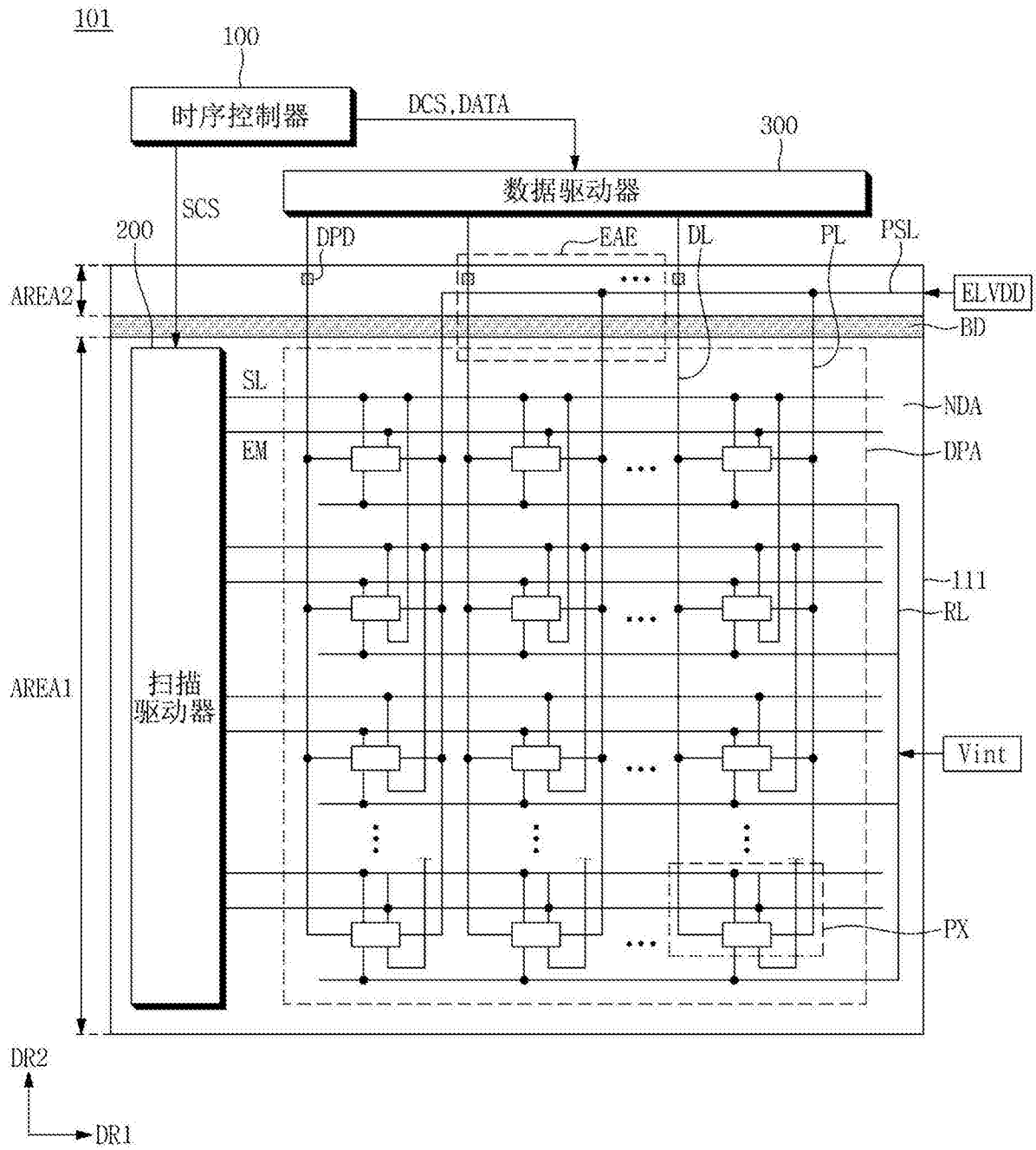


图1

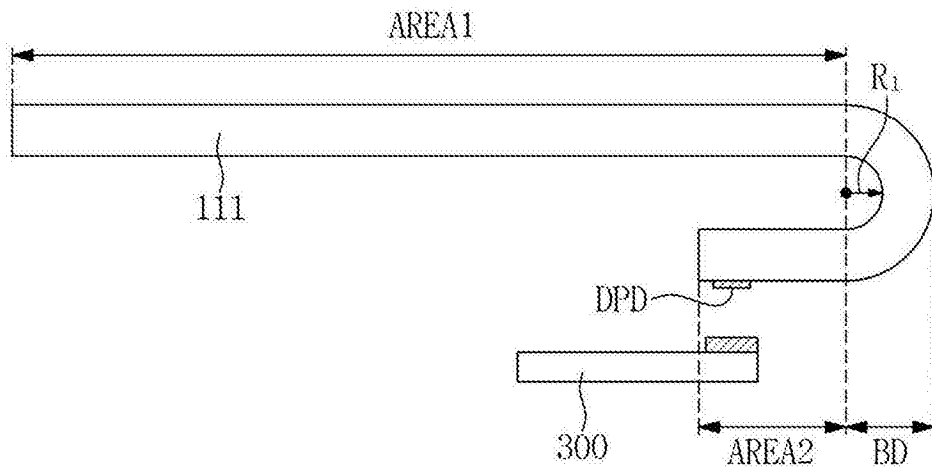


图2

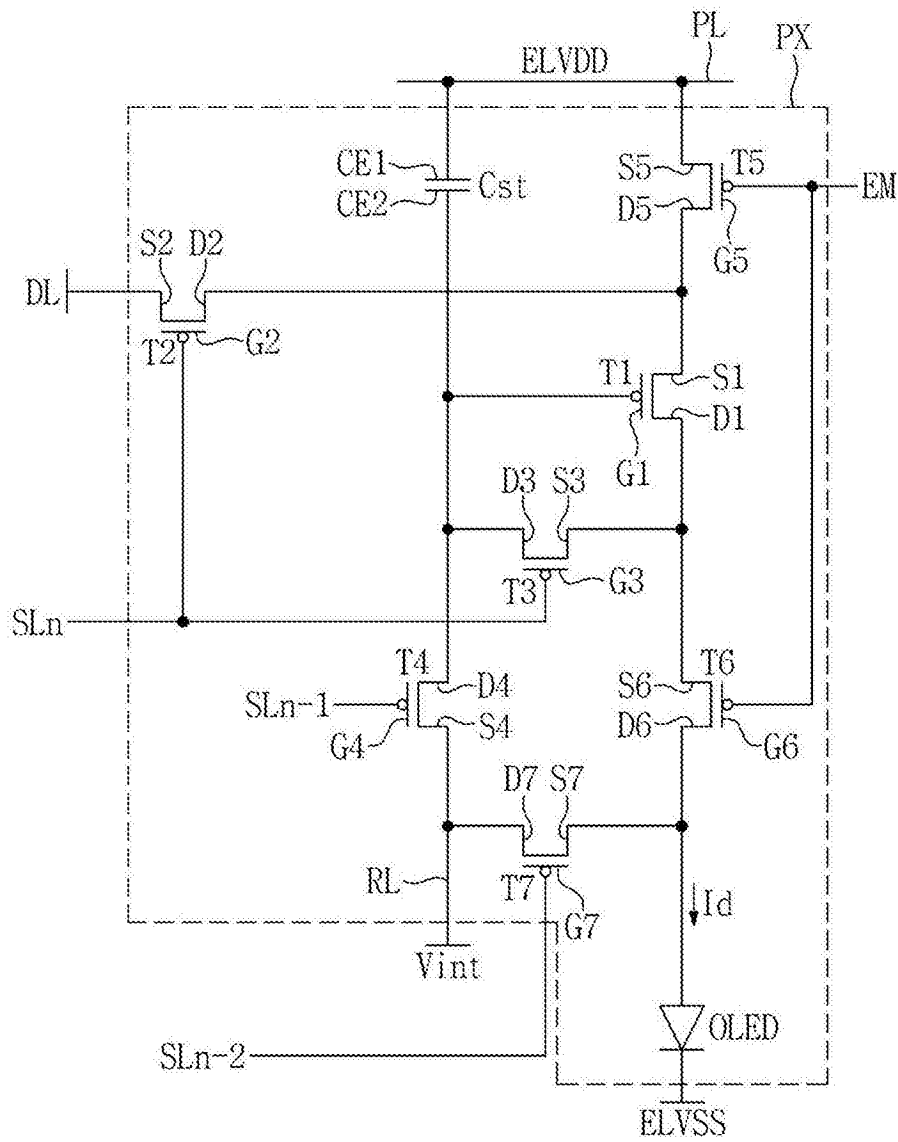


图3

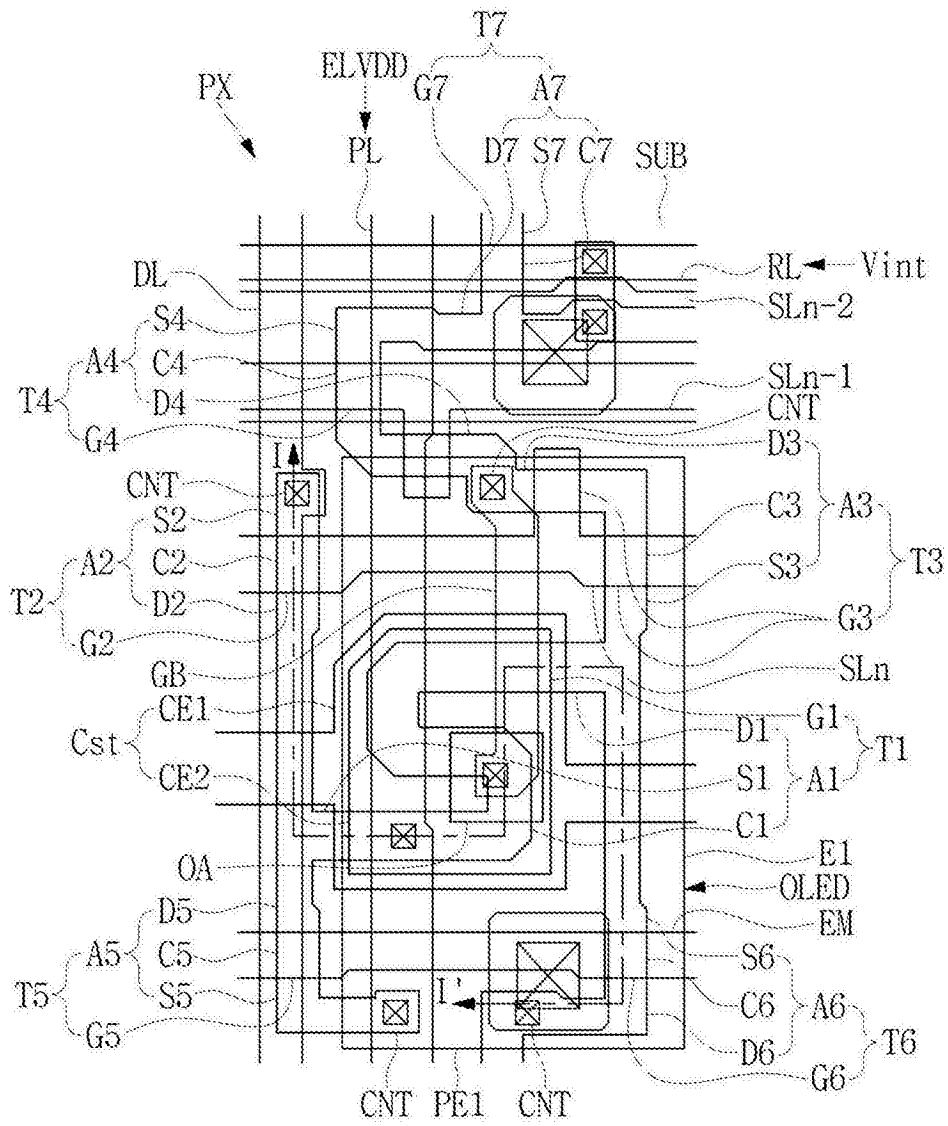


图4

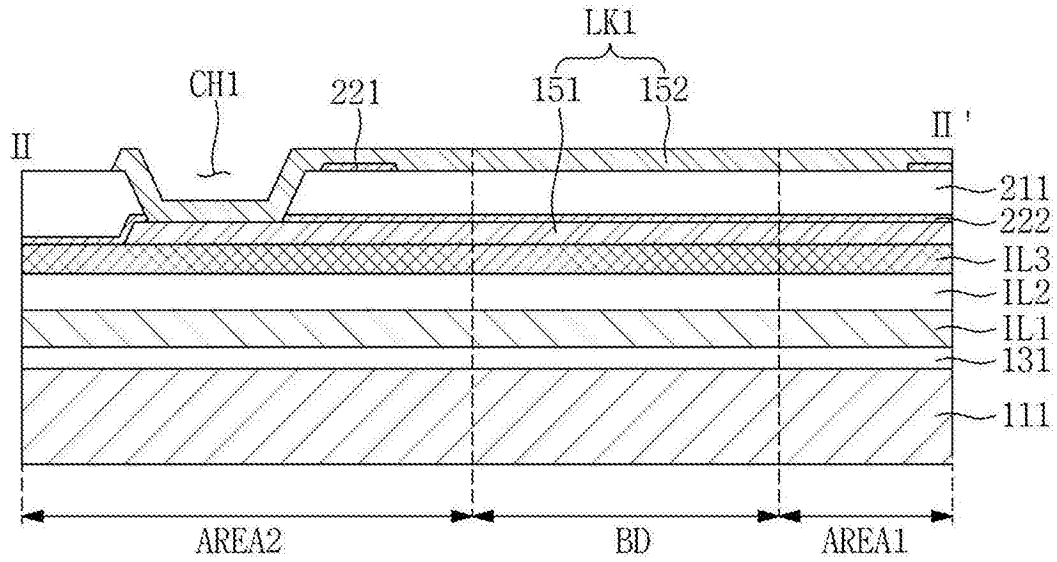


图7

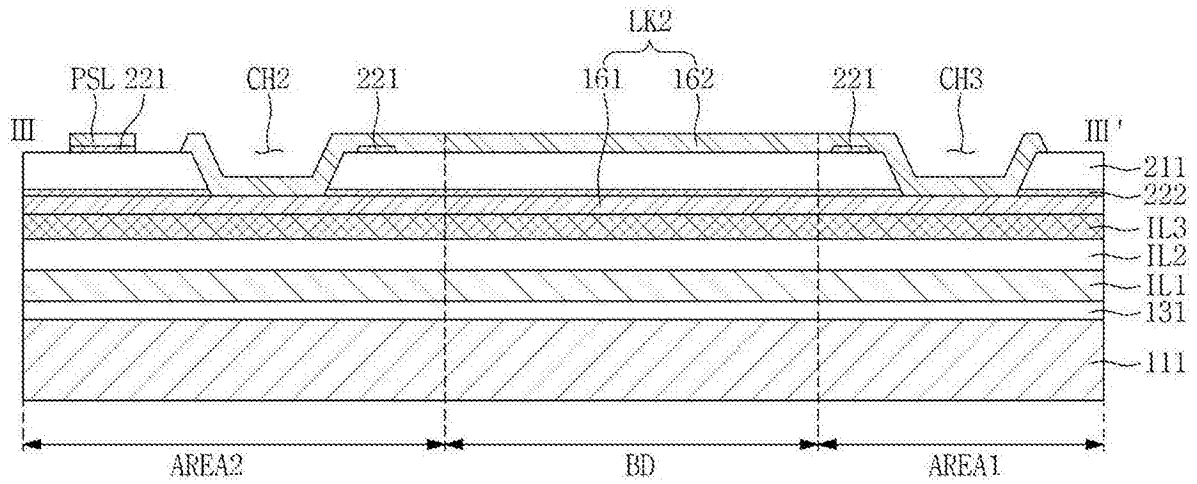


图8

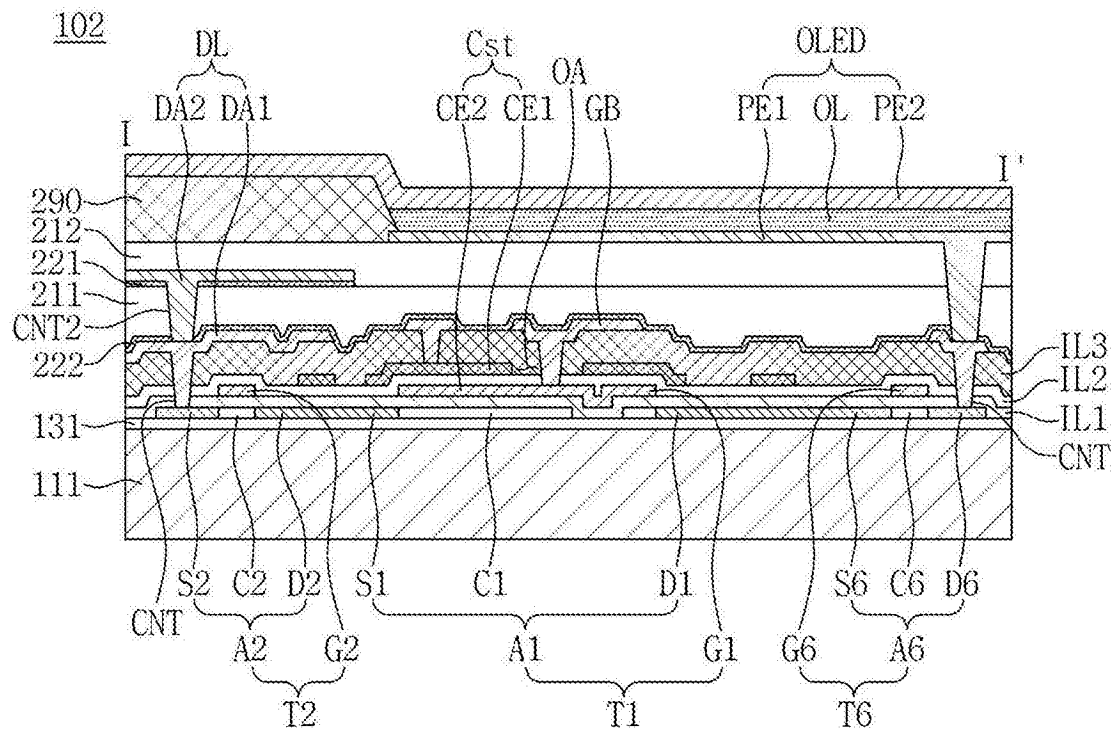


图11

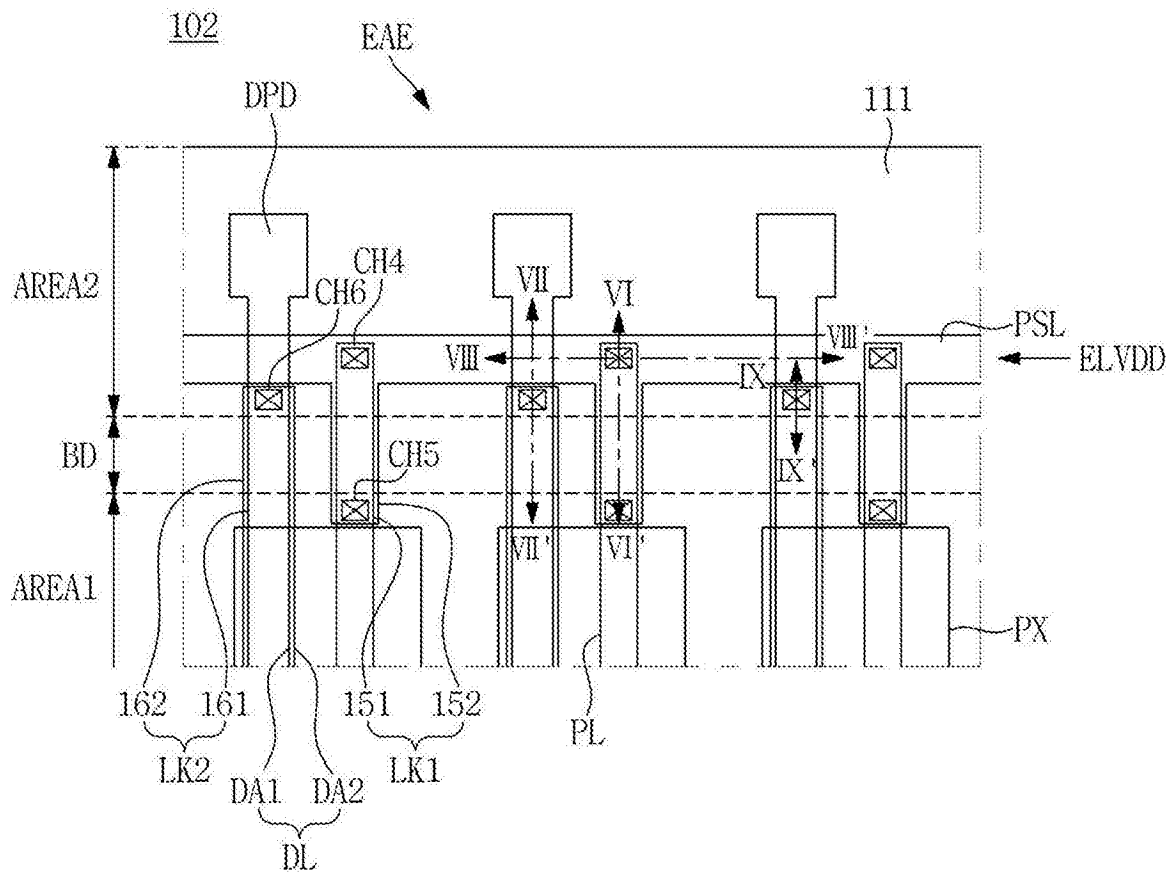


图12

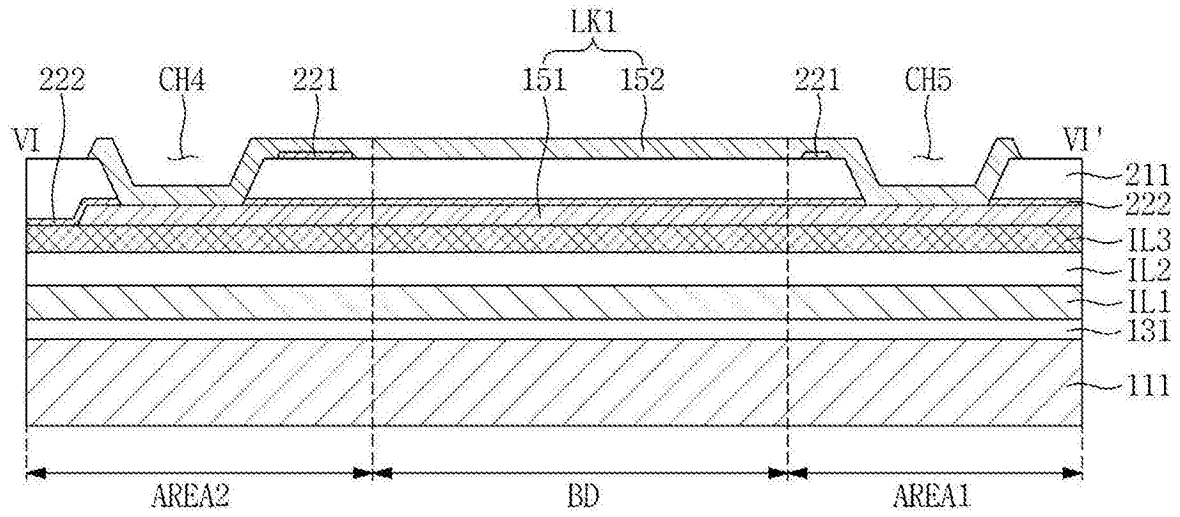


图13

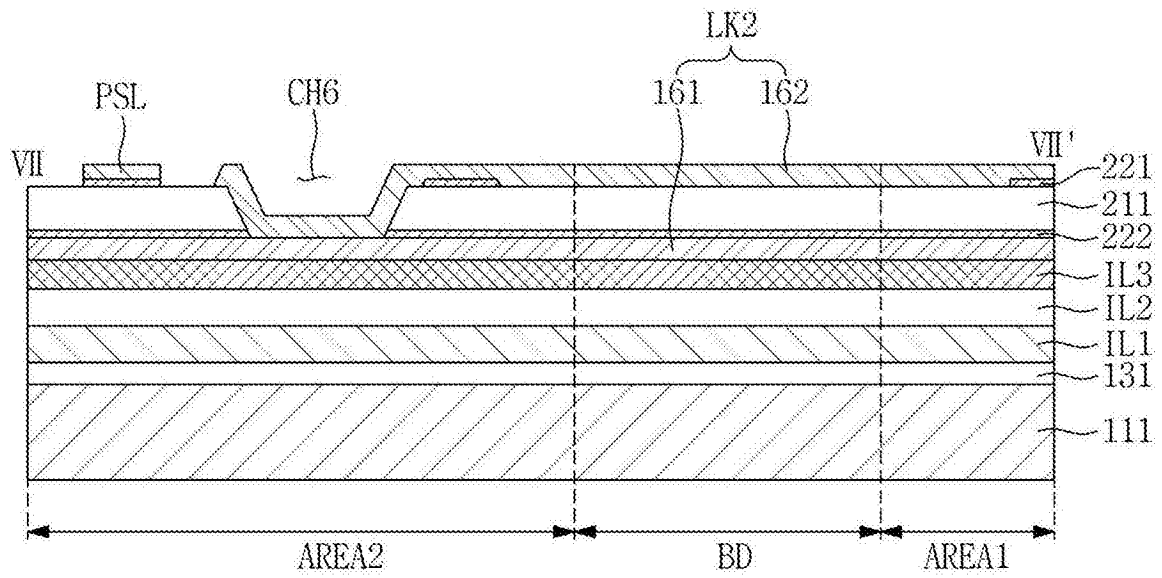


图14

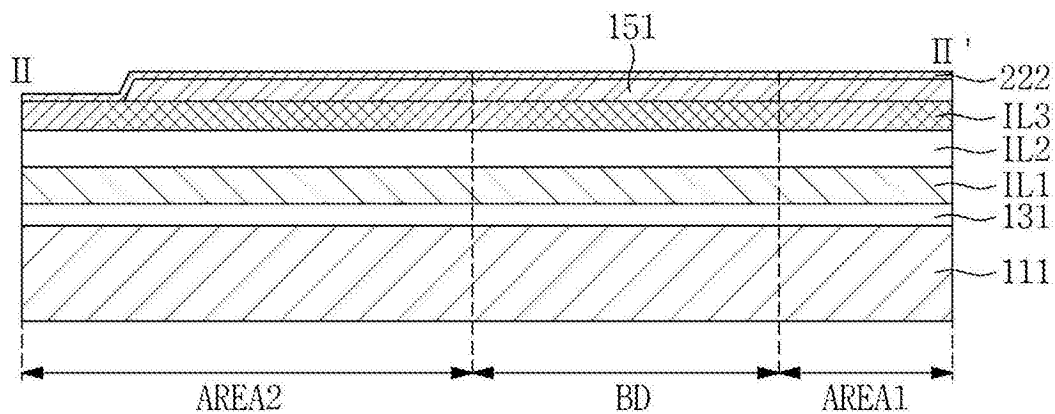


图17B

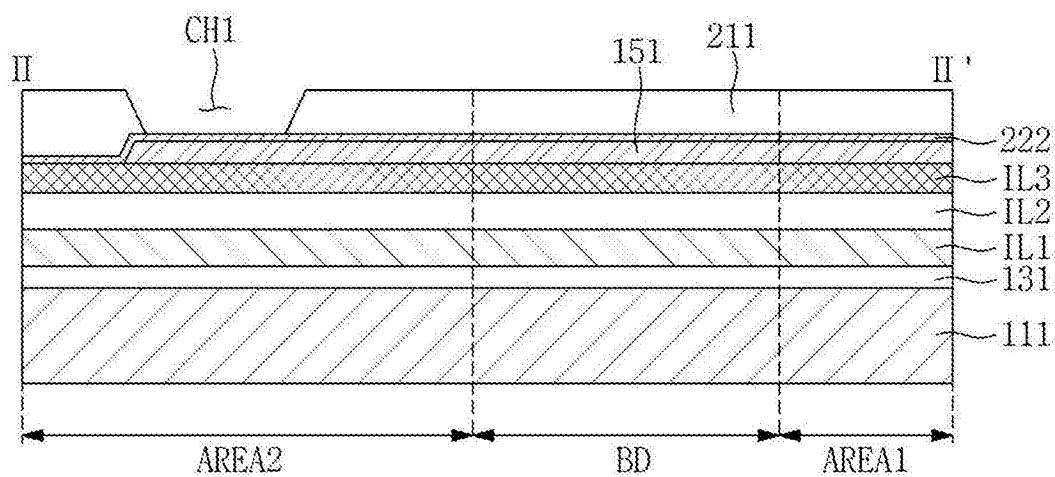


图17C

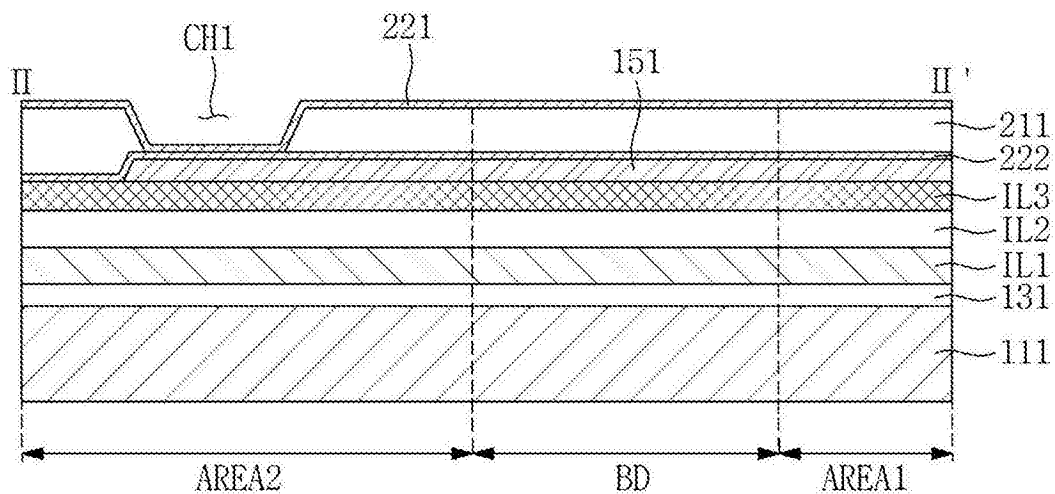


图17D

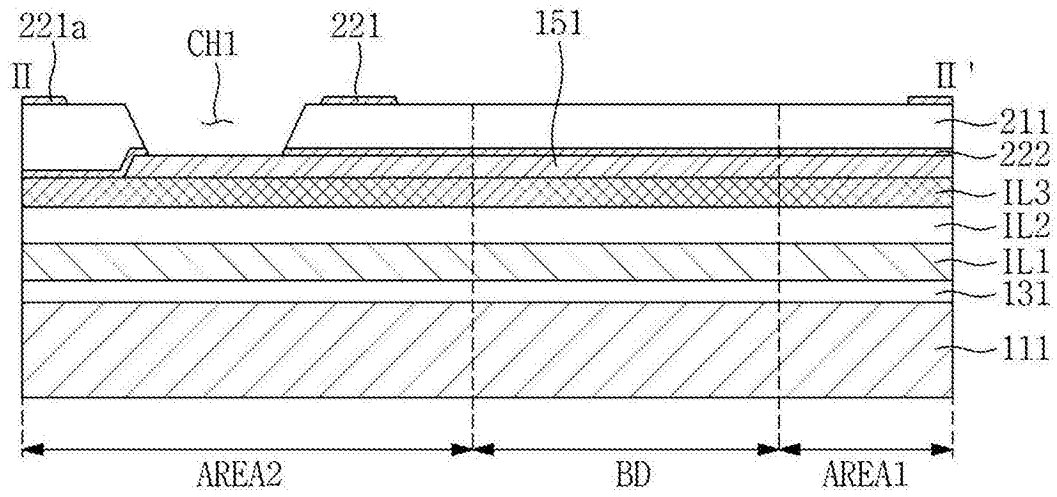


图17E

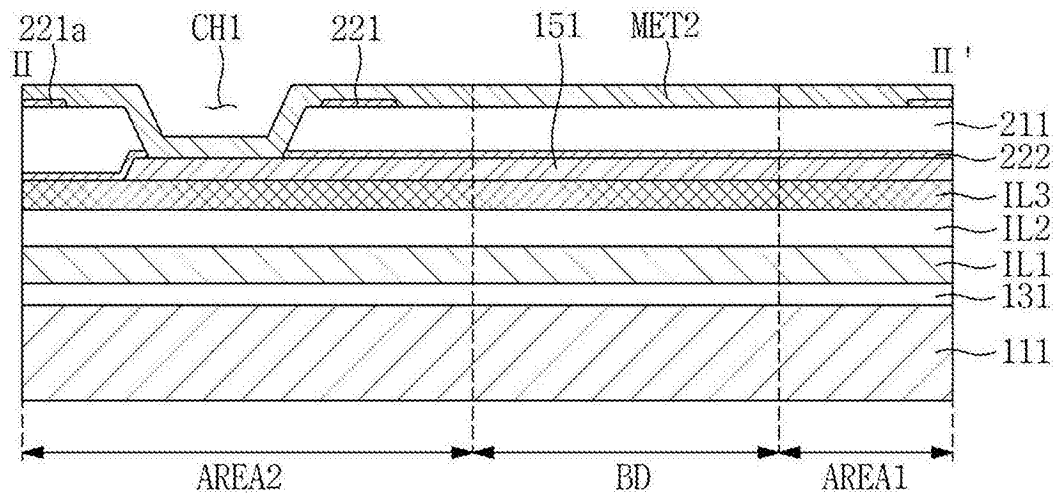


图17F

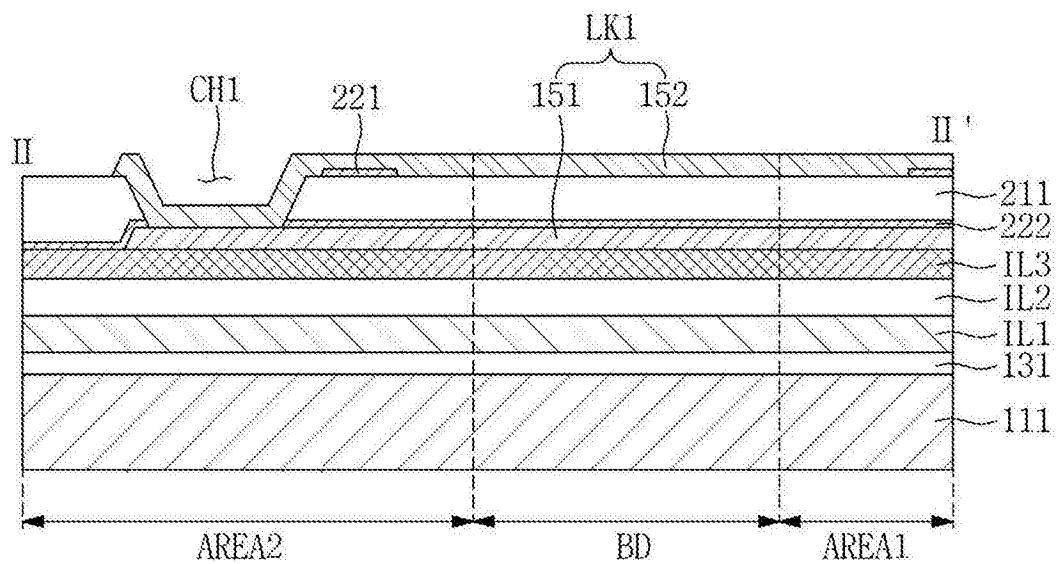


图17G

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN107958917A	公开(公告)日	2018-04-24
申请号	CN201710966608.3	申请日	2017-10-17
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	李正浩 金得钟 金羊熙 金相基 李东炫		
发明人	李正浩 金得钟 金羊熙 金相基 李东炫		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L27/0277 H01L27/1218 H01L27/1222 H01L27/124 H01L27/1244 H01L27/1255 H01L27/3258 H01L27/3262 H01L27/3265 H01L27/3279 H01L51/0097 H01L2227/323 H01L2251/5338 H05K1/0277 H01L27/3244		
代理人(译)	刘灿强		
优先权	1020160134469 2016-10-17 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种显示装置及其制造方法，所述显示装置包括：基底，包括第一区域、第二区域和在第一区域与第二区域之间的弯曲部；像素，位于基底的第一区域处；端子，位于基底的第二区域处；第一导线，位于基底的弯曲部上并从第一区域延伸到第二区域；第一有机层，位于第一导线上；第一无机层，在除了弯曲部之外的区域中位于第一有机层上；以及第二导线，位于第一有机层和第一无机层上并与第一导线叠置以从第一区域延伸到第二区域。第一导线和第二导线在第一区域和第二区域中的至少一个区域中彼此接触。

