



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105144418 B

(45)授权公告日 2017.07.04

(21)申请号 201380073607.6

(22)申请日 2013.12.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105144418 A

(43)申请公布日 2015.12.09

(30)优先权数据
10-2013-0012032 2013.02.01 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.08.21

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2013/012240 2013.12.27

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/119850 EN 2014.08.07

(73)专利权人 乐金显示有限公司
地址 韩国首尔

(72)发明人 郭相贤 梁熙哲 尹相天 权世烈

(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 51/50(2006.01)

H05B 33/10(2006.01)

G09F 9/00(2006.01)

(56)对比文件

US 2012/0162099 A1, 2012.06.28,

US 2012/0033168 A1, 2012.02.09,

CN 101110443 A, 2008.01.23,

CN 1770405 A, 2006.05.10,

US 2012/0062447 A1, 2012.03.15,

审查员 陈凯妍

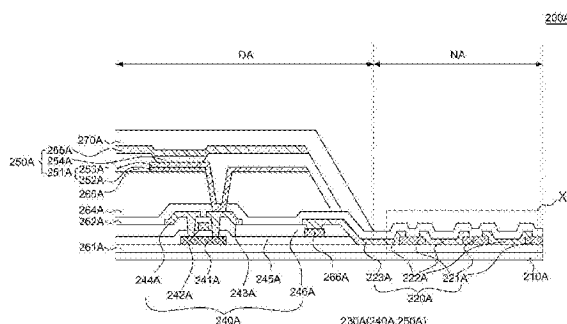
权利要求书2页 说明书21页 附图7页

(54)发明名称

柔性显示基板、柔性有机发光显示装置及其制造方法

(57)摘要

提供了一种柔性显示基板、柔性有机发光显示装置及其制造方法。所述柔性显示基板包括：包括显示区域和从显示区域延伸的非显示区域的柔性基板、以及形成在柔性基板上的配线。柔性基板的至少一部分非显示区域在弯曲方向上形成为弯曲形状，且位于柔性基板的至少一部分非显示区域上的配线包括多个第一配线图案、以及形成在多个第一配线图案上并与多个第一配线图案电连接的第二配线图案。



1. 一种柔性显示基板,包括:

柔性基板,所述柔性基板具有弯曲的弯曲部;

配线,所述配线具有第二配线图案和多个第一配线图案,其中所述多个第一配线图案的每一个与相邻的第一配线图案间隔开,其中第二配线图案与所述多个第一配线图案电连接;和

设置在所述配线的顶表面和底表面的至少之一上的裂缝防止层。

2. 根据权利要求1所述的柔性显示基板,其中在所述柔性基板上形成有薄膜晶体管(TFT),所述薄膜晶体管基于经所述配线传输的信号来操作形成在所述柔性基板上的发光元件。

3. 根据权利要求1所述的柔性显示基板,其中所述第二配线图案与两个第一配线图案的每一个的至少一部分重叠。

4. 根据权利要求3所述的柔性显示基板,其中每个第一配线图案的所述部分与所述第二配线图案重叠并与所述第二配线图案物理接触。

5. 根据权利要求4所述的柔性显示基板,还包括附加第二配线图案,其中所述附加第二配线图案的每一个与所述多个第一配线图案中的至少两个电连接。

6. 根据权利要求5所述的柔性显示基板,其中所述附加第二配线图案中的至少两个具有不同的长度。

7. 根据权利要求1所述的柔性显示基板,其中所述第二配线图案完全覆盖至少一个第一配线图案。

8. 根据权利要求1所述的柔性显示基板,其中所述第二配线图案与所有第一配线图案物理接触。

9. 根据权利要求1所述的柔性显示基板,其中所述第二配线图案具有比所述多个第一配线图案大的柔性。

10. 根据权利要求3所述的柔性显示基板,其中两个相邻的第一配线图案间隔开预定距离,且所述第二配线图案具有比所述预定距离长的长度。

11. 根据权利要求3所述的柔性显示基板,还包括形成在所述多个第一配线图案的每一个之间以及形成在所述多个第一配线图案的每一个上的绝缘层,其中所述第二配线图案设置在所述绝缘层上。

12. 根据权利要求3所述的柔性显示基板,其中所述配线的位于所述弯曲部中的至少一部分在与所述弯曲部的弯曲方向不平行的方向上延伸。

13. 根据权利要求3所述的柔性显示基板,其中所述第二配线图案包括多个部分,所述多个部分的至少之一在与所述弯曲部的弯曲方向不平行的方向上延伸。

14. 一种柔性显示装置,包括:

柔性基板,所述柔性基板包括:沿一平面延伸的平坦区域;和弯曲区域,所述弯曲区域与所述平坦区域相邻并离开所述平面进行弯曲;

设置在所述柔性基板的弯曲区域上的配线,其中所述配线包括第一层配线段;以及与所述第一层配线段电连接的第二层配线段,所述第二层配线段的至少一部分形成在所述第一层配线段上;和

设置在所述配线的顶表面和底表面的至少之一上的裂缝防止层。

15. 根据权利要求14所述的柔性显示装置,还包括:

在所述柔性基板的相对一侧处形成在所述配线上方的钝化层,
其中所述裂缝防止层位于所述钝化层与所述配线之间。

16. 根据权利要求15所述的柔性显示装置,其中所述裂缝防止层包含多孔材料和纳米粒子的至少之一。

17. 根据权利要求14所述的柔性显示装置,还包括显示单元,所述显示单元具有阳极、阴极和多个薄膜晶体管(TFT),每个TFT具有源极电极、漏极电极和栅极电极,其中所述第一层配线段或所述第二层配线段由与所述阳极、所述阴极、所述源极电极、所述漏极电极和所述栅极电极的至少之一相同的材料形成。

18. 根据权利要求17所述的柔性显示装置,其中所述配线与所述阳极、所述阴极、所述源极电极、所述漏极电极和所述栅极电极的至少之一连接。

19. 根据权利要求14所述的柔性显示装置,还包括夹在所述第一层配线段与所述第二层配线段之间的分离层,所述分离层具有多个接触孔,其中所述第一层配线段经由所述多个接触孔与所述第二层配线段物理接触。

20. 根据权利要求19所述的柔性显示装置,还包括:

夹在所述配线与所述柔性基板之间的缓冲层,
其中所述裂缝防止层夹在所述缓冲层与所述配线之间。

21. 根据权利要求19所述的柔性显示装置,还包括:

设置在所述配线上的钝化膜,
其中所述裂缝防止层夹在所述钝化膜与所述配线之间。

22. 一种制造柔性显示装置的方法,包括:

至少在柔性基板的弯曲区域上形成物理分离的多个第一配线段;
至少在所述柔性基板的弯曲区域上形成将所述第一配线段桥接的第二配线段;

在与所述弯曲区域相邻的平坦区域上形成显示单元,所述显示单元具有阳极、阴极、位于所述阳极与所述阴极之间的有机发光二极管、以及多个薄膜晶体管(TFT),每个TFT具有源极电极、漏极电极和栅极电极,其中所述第一配线段或所述第二配线段由与所述阳极、所述阴极、所述源极电极、所述漏极电极和所述栅极电极的任意之一相同的材料形成;

在所述多个第一配线段和所述第二配线段的顶表面和底表面的至少之一上形成裂缝防止层;以及

在所述弯曲区域处离开一平面将所述柔性基板弯曲,其中所述柔性基板的平坦区域沿着所述平面延伸。

23. 根据权利要求22所述的方法,其中形成所述多个第一配线段包括蚀刻所述柔性基板上的金属层。

柔性显示基板、柔性有机发光显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2013年2月1日提交的韩国专利申请No.2013-0012032的优先权和权益,在此援引其全部公开内容作为参考。

[0003] 背景

技术领域

[0004] 本发明涉及一种柔性显示装置,尤其涉及一种在柔性显示装置中使用的、能够缓解在弯曲基板时集中在配线上的应力的柔性显示基板。

[0005] 相关技术讨论

[0006] 计算机、TV和便携式电话的显示器中使用的显示装置包括均自主发光的有机发光显示装置(OLED)和等离子体显示面板(PDP)、以及需要单独光源的液晶显示装置(LCD)等。

[0007] 近年来,能够弯曲的柔性显示装置作为下一代显示装置受到更多关注。柔性显示装置提供了常规刚性显示装置所不具有的独一无二的特征。即使具有有限的柔性,这些显示装置仍提供了更纤薄的外形、更轻的重量、更高的耐久性,最重要的是,为诸如便携式电话和多媒体播放器之类的便携式电子装置提供了设计自由度。通过提高的柔性,能够产生一系列革命性的显示器和闪光的机遇。这些机遇包括诸如具有曲率可调整的屏幕的TV和具有可卷曲显示屏的便携式电子器件之类的新型电子产品。

[0008] 然而,为了下一代柔性显示技术的发展,需要考虑很多因素。在某种意义上,柔性是指承受由于弯曲而导致的张力的能力,但柔性显示装置的很多部分仍面临稳定性问题。例如,柔性装置中的电极和配线通常由氧化铟锡(ITO)形成。然而,ITO是易碎的,因此当变形时易于破裂,而下层的基板是韧性的和柔性的。电极和配线的破裂在显示装置的较大区域上导致较差接触或未接触的地方,并最终导致功能性的丧失,因而成为柔性显示装置中的主要问题之一。即使当使用基于导电聚合物或碳的涂层来形成电极/配线时,仍存在机械应力(即,张应力/压应力)。

发明内容

[0009] 实施方式涉及一种包括柔性基板和配线的柔性显示装置。所述柔性基板具有弯曲的弯曲部。所述配线具有第二配线图案和多个第一配线图案。所述多个第一配线图案的每一个与相邻的第一配线图案间隔开。第二配线图案与所述多个第一配线图案电连接。

[0010] 在一个实施方式中,在所述柔性基板上形成有薄膜晶体管,所述薄膜晶体管基于经所述配线传输的信号来操作形成在所述柔性基板上的发光元件。

[0011] 在一个实施方式中,所述第二配线图案与两个第一配线图案的每一个的至少一部分重叠。

[0012] 在一个实施方式中,每个第一配线图案的所述部分与所述第二配线图案重叠并与所述第二配线图案物理接触。

- [0013] 在一个实施方式中,所述第二配线图案完全覆盖至少一个第一配线图案。
- [0014] 在一个实施方式中,所述第二配线图案与所有第一配线图案物理接触。
- [0015] 在一个实施方式中,所述柔性显示基板还包括附加第二配线图案。所述附加第二配线图案的每一个可与所述多个第一配线图案中的至少两个电连接。
- [0016] 在一个实施方式中,所述附加第二配线图案中的至少两个具有不同的长度。
- [0017] 在一个实施方式中,所述第二配线图案具有比所述多个第一配线图案大的柔性。
- [0018] 在一个实施方式中,两个相邻的第一配线图案间隔开预定距离,且所述第二配线图案具有比所述预定距离长的长度。
- [0019] 在一个实施方式中,所述柔性显示基板还包括形成在所述多个第一配线图案的每一个之间且形成在所述多个第一配线图案的每一个上的绝缘层。所述第二配线图案可设置在所述绝缘层上。
- [0020] 在一个实施方式中,所述配线的位于所述弯曲部分中的至少一部分在与所述弯曲部分的弯曲方向不平行的方向上延伸。
- [0021] 在一个实施方式中,所述第二配线图案包括多个部分。所述多个部分中的至少一个在与所述弯曲部分的弯曲方向不平行的方向上延伸。
- [0022] 在一个实施方式中,所述柔性显示基板还包括设置在所述配线的顶表面和底表面的至少之一上的裂缝防止层。
- [0023] 实施方式还涉及一种包括柔性基板和导线的柔性显示装置。所述柔性基板包括:沿一平面延伸的基本平坦区域;和弯曲区域,所述弯曲区域与所述基本平坦区域相邻并离开所述平面进行弯曲。所述导线设置在所述柔性基板的弯曲区域上。所述配线包括第一层配线段、以及与所述第一层配线段电连接的第二层配线段。所述第二层配线段的至少一部分形成在所述第一层配线段上。
- [0024] 在一个实施方式中,所述柔性显示装置还包括钝化层和裂缝防止层。所述钝化层在所述柔性基板的相对一侧处形成在所述导线上方。所述裂缝防止层设置在所述钝化层与所述导线之间。
- [0025] 在一个实施方式中,所述裂缝防止层包含多孔材料和纳米粒子的至少之一。
- [0026] 在一个实施方式中,所述柔性显示装置还包括显示单元,所述显示单元具有阳极、阴极和多个薄膜晶体管(TFT)。每个TFT具有源极电极、漏极电极和栅极电极。所述第一层配线段或所述第二层配线段由与所述阳极、所述阴极、所述源极电极、所述漏极电极和所述栅极电极的至少之一相同的材料形成。
- [0027] 在一个实施方式中,所述导线与所述阳极、所述阴极、所述源极电极、所述漏极电极和所述栅极电极的至少之一连接。
- [0028] 在一个实施方式中,所述柔性显示装置还包括夹在所述第一层配线段与所述第二层配线段之间的分离层。所述分离层具有多个接触孔。所述第一层配线段经由所述多个接触孔与所述第二层配线段物理接触。
- [0029] 在一个实施方式中,所述柔性显示装置还包括:夹在所述导线与所述柔性基板之间的缓冲层;和夹在所述缓冲层与所述导线之间的裂缝防止层。
- [0030] 实施方式还涉及一种制造柔性显示装置的方法。至少在柔性基板的弯曲区域上形成物理分离的多个第一配线段。至少在所述柔性基板的弯曲区域上形成将所述第一配线段

桥接的第二配线段。在与所述弯曲区域相邻的平坦区域上形成显示单元,所述显示单元具有阳极、阴极、位于所述阳极与所述阴极之间的有机发光二极管、以及多个薄膜晶体管(TFT)。每个TFT具有源极电极、漏极电极和栅极电极。所述第一配线段或所述第二配线段由与所述阳极、所述阴极、所述源极电极、所述漏极电极和所述栅极电极的任意之一相同的材料形成。在所述弯曲区域处离开一平面将所述柔性基板弯曲,其中所述柔性基板的平坦区域沿着所述平面延伸。

[0031] 在一个实施方式中,通过蚀刻所述柔性基板上的金属层形成所述多个第一配线段。

[0032] 本发明进一步的特征、其本质和各个优点将从附图以及随后对实施方式的详细描述变得更加显而易见。

[0033] 附图简要说明

[0034] 组成本说明书一部分的附图图解了本发明的各个实施方式。

[0035] 图1a是显示根据本发明一典型实施方式的柔性显示基板的未弯曲状态的顶视图。

[0036] 图1b是沿图1a中所示的线Ib-Ib' 获取的柔性显示基板的剖面图。

[0037] 图1c是图1a中所示的区域X的放大图。

[0038] 图1d是图解根据本发明一典型实施方式的处于弯曲状态的柔性显示基板的剖面图。

[0039] 图1e和1f是根据本发明各典型实施方式的柔性显示基板的剖面图。

[0040] 图1g是显示根据本发明另一典型实施方式的柔性显示基板的未弯曲状态的顶视图。

[0041] 图1h是根据本发明一典型实施方式的柔性显示基板的放大图。

[0042] 图1i是根据本发明一典型实施方式的柔性显示基板的剖面图。

[0043] 图2a到2c是显示根据本发明各典型实施方式的柔性有机发光显示装置的未弯曲状态的剖面图。

[0044] 图2d是根据本发明一实施方式的图2a中所示的区域X的放大图。

[0045] 图3是图解根据本发明一实施方式的制造柔性有机发光显示装置的方法的流程图。

[0046] 示例性实施方式的详细描述

[0047] 下面将参照附图详细描述本发明的典型实施方式。注意,提供本申请的附图仅仅是举例说明的目的,因此,附图没有按比例画出。在下面的描述中,为了提供对本发明各实施方式的理解,列出了许多具体的细节,如具体结构、组件、材料、尺寸、处理步骤和技术。然而,本领域普通技术人员将理解,本发明的各实施方式可不通过这些具体的细节进行实施。在其他情形中,为了避免使本发明变得不清楚,没有详细描述公知的结构或处理步骤。

[0048] 将理解到,当作为层、区域或基板的要素被称为位于另一要素“上”时,其能够直接位于该另一要素上或者也可存在中间要素。与此相对照,当一要素被称为“直接”位于另一要素“上”时,不存在中间要素。

[0049] 还将理解到,当一要素被称为与另一要素“连接”或“结合”时,其能够与该另一要素直接连接或结合或者可存在中间要素。与此相对照,当一要素被称为与另一要素“直接连接”或“直接结合”时,不存在中间要素。

[0050] 此外,将理解到,当一要素被称为与另一要素“重叠”时,一个要素能够位于该另一要素的上方或该另一要素的下方。此外,尽管由数字术语(例如第一、第二、第三等)指定一些要素,但应当理解,这种指定仅仅是用于从一组相似要素中指定一个要素,并不用于以特定顺序限定要素。因此,在不脱离典型实施方式的范围的情况下,被指定为第一要素的要素能够称为第二要素或第三要素。

[0051] 在本说明书中,具有顶部发光模式的有机发光显示装置是指其中从有机发光二极管发射的光从有机发光显示装置的上部照射的有机发光显示装置。就是说,具有顶部发光模式的有机发光显示装置是指其中从有机发光二极管发射的光在形成有助于驱动有机发光显示装置的薄膜晶体管的基板的顶表面的方向上照射的有机发光显示装置。

[0052] 另一方面,具有底部发光模式的有机发光显示装置是指其中从有机发光二极管发射的光从有机发光显示装置的下部照射的有机发光显示装置。就是说,具有底部发光模式的有机发光显示装置是指其中从有机发光二极管发射的光在形成有助于驱动有机发光显示装置的薄膜晶体管的基板的底表面的方向上照射的有机发光显示装置。

[0053] 此外,具有双向发光模式的有机发光显示装置是指其中从有机发光二极管发射的光从有机发光显示装置的上部和下部照射的有机发光显示装置。可根据发光模式对薄膜晶体管、阳极和阴极进行设置,以使来自发光元件的光不被干扰。

[0054] 在本发明中,柔性显示装置是指被赋予柔性的显示装置,其可具有与可弯曲显示装置、可卷曲显示装置、不易裂显示装置或可折叠显示装置相同的含义。在本说明书中,柔性有机发光显示装置是各种柔性显示装置的一个例子。

[0055] 在本说明书中,透明显示装置是指用户可看到显示装置的至少一部分屏幕的透明显示装置。在本说明书中,透明显示装置的透明度是指用户至少识别到位于显示装置后方的物体的透明程度。在本说明书中,透明显示装置包括显示区域和非显示区域。显示区域是显示图像的区域,非显示区域是不显示图像的区域,如边框区域。为了使显示区域的透射率最大化,透明显示装置配置成将诸如电池、印刷电路板(PCB)和金属框架之类的不透明组件设置在非显示区域下方而不是显示区域下方。在本说明书中,透明显示装置是指其透射率例如大于等于至少20%的显示装置。在本说明书中,术语“透射率”是指,通过将除了入射到透明显示装置的透射区域上并在透明显示装置的各个层之间的界面上反射的光之外的穿过透明显示装置的光的强度除以整个入射光的强度所获得的值。

[0056] 在本说明书中,透明显示装置的前表面和后表面是基于从透明显示装置发射的光而定义的。在本说明书中,透明显示装置的前表面是指发射来自透明显示装置的光的表面,透明显示装置的后表面是指与发射来自透明显示装置的光的表面相反的表面。

[0057] 本发明各典型实施方式的特征可彼此部分或整体地结合或组合,且可使用各种方法在技术上进行啮合和驱动,这对于本领域技术人员来说是显而易见的,并且这些典型实施方式可独立地或组合地实施。

[0058] 之后,将参照附图进一步详细描述本发明的各典型实施方式。

[0059] 图1a是显示根据本发明一个典型实施方式的柔性显示基板的未弯曲状态的顶视图。图1b是沿图1a中所示的线Ib-Ib'获取的柔性显示基板的剖面图。图1c是图1a中所示的区域X的放大图。图1d是显示根据本发明一个典型实施方式的柔性显示面板的弯曲状态的剖面图。参照图1a到1d,柔性显示基板100A包括柔性基板110A、配线120A和显示单元130A。

[0060] 柔性基板110A是配置成支撑柔性显示器的各组件的基板。在此,柔性基板110A被赋予了柔性。柔性基板110A也可称为柔性基板、第一柔性基板或柔性部件。当柔性基板110A由塑料形成时,柔性基板110A也可称为塑料膜、塑料基板或第一柔性基板。图1a和1b举例显示了柔性基板110A为矩形的形式。然而,应当理解,柔性基板110A可具有各种形状,本发明并不限于此。

[0061] 柔性基板110A可由柔性材料形成。例如,柔性基板110A可由包括聚酯基聚合物、硅酮基聚合物、丙烯酸聚合物、聚烯烃基聚合物及它们的共聚物的材料中的一种或多种形成,但并不限于此。更具体地说,柔性基板110A可由诸如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、聚硅烷、聚硅氧烷、聚硅氮烷、聚碳硅烷、聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯、聚丙烯酸甲酯、聚丙烯酸乙酯、聚乙基丙烯酸甲酯、环烯烃共聚物(COC)、环烯烃聚合物(COP)、聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚酰亚胺(PI)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚苯乙烯(PS)、聚缩醛(POM)、聚醚醚酮(PEEK)、聚醚砜(PES)、聚四氟乙烯(PTFE)、聚氯乙烯(PVC)、聚碳酸酯(PC)、聚偏氟乙烯(PVDF)、全氟烷基聚合物(PFA)、苯乙烯丙烯腈共聚物(SAN)及它们的组合之类的材料中的一种或组合形成。柔性基板110A的材料不限于上述材料,而是根据柔性显示基板100A的应用以及采用显示基板100A的柔性显示装置的类型,柔性显示基板100A能够由各种其他透明柔性材料形成。

[0062] 柔性基板110A包括显示区域DA和非显示区域NA。柔性基板110A的显示区域DA是指实际显示图像的区域,柔性基板110A的非显示区域NA是指不显示图像的区域。

[0063] 柔性基板110A的非显示区域NA是从柔性基板110A的显示区域DA延伸的区域。柔性基板110A的非显示区域NA从柔性基板110A的显示区域DA的一侧延伸。例如,柔性基板110A的显示区域DA可形成多边形,柔性基板110A的非显示区域NA可从柔性基板110A的显示区域DA的一侧延伸。为了便于描述,图1a到1d显示了柔性基板110A的非显示区域NA从柔性基板110A的显示区域DA的一侧延伸,但本发明并不限于此。例如,柔性基板110A的非显示区域NA可从柔性基板110A的显示区域DA的多侧延伸。

[0064] 柔性基板110A的非显示区域NA位于柔性基板110A的显示区域DA的外围或边缘部分,用于显示图像的各种电路设置在柔性基板110A的非显示区域NA上。因此,柔性基板110A的非显示区域NA也可称为外围区域、外围电路区域、边缘区域或边框区域。

[0065] 在柔性基板110A的显示区域DA的全部或部分上设置有显示单元130A。显示单元130A是配置成实际显示图像的元件,其也可称为图像显示单元或显示面板。显示单元130A的使用没有限制,只要其能够配置成显示图像即可。然而,在本说明书中,将描述显示单元130A为通过有机发光层显示图像的有机发光二极管。

[0066] 可在柔性基板110A的非显示区域NA处设置上面不显示图像的各种元件。设置于柔性基板110A的非显示区域NA处的元件可包括诸如栅极驱动器IC或数据驱动器IC之类的各种IC、以及驱动电路单元。在此,各种IC和驱动电路单元可使用面板内栅极(GIP)方法嵌入柔性基板110A中,或者可使用载带封装(TCP)或膜上芯片(COF)方法连接至柔性基板110A。

[0067] 柔性基板110A包括在一平面中延伸的基本平坦区域。柔性基板110A还包括在弯曲方向上弯曲的弯曲区域,使得弯曲区域离开所述平面进行弯曲。因此,柔性基板110A的显示区域或非显示区域NA的一些部分可包括位于弯曲方向上的弯曲部,其可称为弯曲区域。因为柔性基板110A的非显示区域NA不是显示图像的区域,所以不需要从柔性基板110A的顶表

面观看图像,可将柔性基板110A的非显示区域NA的至少一部分弯曲。为了便于描述,图1a到1d图解了柔性基板110A的非显示区域NA为弯曲区域BA,但应当理解,本发明可应用于柔性显示装置的任何区域。例如,柔性基板110A的仅一部分非显示区域NA可对应于弯曲区域。为了便于描述,图1a显示了柔性基板110A的非显示区域NA比柔性基板110A的显示区域DA稍窄。然而,柔性基板110A的非显示区域NA实际上可对应于比柔性基板110A的显示区域DA窄得多的区域。。

[0068] 弯曲区域(即,柔性基板110A的非显示区域NA的至少一部分)在弯曲方向上形成弯曲形状。图1a到1d显示了弯曲方向是柔性基板110A的水平方向,且弯曲区域(即,柔性基板110A的非显示区域NA的至少一部分)在柔性基板110A的水平方向上弯曲。

[0069] 在柔性基板110A上形成有配线120A。配线120A可将可形成在柔性基板110A的非显示区域NA上的驱动电路单元、栅极驱动器IC或数据驱动器IC与可形成在柔性基板110A的显示区域DA上的显示单元130A电连接,以发送信号。配线120A包括设置在柔性基板110A的至少一部分非显示区域NA上的多个第一配线图案121A、以及设置在柔性基板110A的至少一部分非显示区域NA上的第二配线图案122A,其中第二配线图案122A配置成与多个第一配线图案121A中的至少两个电连接。

[0070] 配线120A(即,多个第一配线图案121A和至少一个第二配线图案122A)由一种或多种导电材料形成。优选的是,配线120A由诸如金(Au)、银(Ag)和铝(Al)之类的具有出色柔性的导电材料形成,从而将在弯曲柔性基板110A时的破裂产生最小化。然而,配线120A的组成材料没有特别限制,其可由显示单元130A的其他组件/部件中使用的各种导电材料之一形成。例如,配线120A(即,多个第一配线图案121A和至少一个第二配线图案122A)可由用于制造显示单元130A的各种材料例如钼(Mo)、铬(Cr)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)、铜(Cu)、以及银(Ag)与镁(Mg)的合金之一形成。此外,配线120A(即,第一配线图案121A和第二配线图案122A)可形成包括如上所述的各种导电材料的多层结构。例如,配线120A可形成钛(Ti)、铝(Al)和钛(Ti)的三层结构,但本发明并不限于此。第一和第二配线图案由导电材料形成就足够了。因此,在本发明中,术语“配线图案”可称为金属图案或导电图案。

[0071] 在图1a-1d所示的示例中,配线120A包括形成在柔性基板110A的至少一部分非显示区域NA上的多个第一配线图案121A、形成在柔性基板110A的至少一部分非显示区域NA上并与多个第一配线图案121A电连接的第二配线图案122A、以及形成在柔性基板110A的显示区域DA上并与第二配线图案122A或多个第一配线图案121A接触的第三配线图案123A。

[0072] 在本发明中,第三配线图案123A是指配线120A中的形成在柔性基板110A的显示区域DA处的图案。为了更清楚的描述,第三配线图案123A被显示为单独的配线图案。然而,应当注意,第三配线图案123A可以是一端与显示单元130A电连接且另一端经由第二配线图案122A与另一个第一配线图案121A电连接的一个第一配线图案121A。类似地,第三配线图案123A也可以是一端与显示单元130A电连接且另一端与一个第一配线图案121A电连接的第二配线图案122A。因此,在图1b中,第三配线图案123A的一端与多个第一配线图案121A接触。然而,在其他一些实施方式中,第三配线图案123A可与第二配线图案122A接触。

[0073] 第三配线图案123A可由与第二配线图案122A和/或多个第一配线图案121A相同的材料形成。此外,第三配线图案123A可由与用于形成显示单元130A的导电材料之一相同的材料形成,也可由与用于形成显示单元130A的导电材料不同的导电材料形成。在其中第三

配线图案123A不是第一配线图案121A或第二配线图案122A的一部分的实施方式中,第三配线图案123A能够由与第二配线图案122A和多个第一配线图案121A不同的材料形成。

[0074] 多个第一配线图案121A形成在柔性基板110A的非显示区域NA上。多个第一配线图案121A间断地形成在柔性基板110A上且为岛的形式。换句话说,每个第一配线图案121A和与其相邻的第一配线图案121A间隔开预定距离。多个第一配线图案121A可由相同的材料同时形成,也可与和DA中的组件连接的第三配线图案123A同时形成。在一些典型实施方式中,可由与用于形成显示单元130A的导电材料之一形成。如上所述,第三配线图案123A可以是第一配线图案121A的一部分。

[0075] 第二配线图案122A形成在位于柔性基板110A的非显示区域NA处的第一配线图案121A上,并与第一配线图案121A电连接。如图1b中所示,配线120A的一些实施方式包括彼此间隔开的多个第二配线图案122A。每个第二配线图案122A都形成在经由第二配线图案122A电连接的第一配线图案121A的一部分上,以使与第二配线图案122A重叠的每个第一配线图案121A的部分与第二配线图案122A物理接触。因此,多个第一配线图案121A和多个第二配线图案122A共同形成配线120A。因为多个第二配线图案122A的每一个与至少两个第一配线图案121A电连接,所以根据第一配线图案121A之间的距离,第二配线图案122A可比第一配线图案121A长/短。在一些实施方式中,第二配线图案122A可由与设置于显示区域中的组件之一相同的材料形成。

[0076] 一般来说,配线越长,施加给配线的张应力越大。因此,将两个点电连接的配线能够由多个导电图案形成,使导电图案彼此电连接,以在两个点之间提供电通道。以这种构造,可将张应力分配到形成配线的导电图案。因为形成配线的每个导电图案比原始配线(例如,在两个点之间延伸的单条配线)短,所以每个导电图案接收到较小的张应力。结果,大大降低了配线破裂或断开的概率。即使两个点之间的距离增加,也能使用额外数量的导电图案覆盖该距离,而不增加配线断裂的概率。

[0077] 图1e和1f是根据本发明各典型实施方式的柔性显示基板的剖面图。图1e中所示的柔性基板110E、配线120E和显示单元130E大致与图1a中所示的柔性基板110A、配线120A和显示单元130A相同,图1f中所示的柔性基板110F、配线120F和显示单元130F大致与柔性基板110A、配线120A和显示单元130A相同,因而为了简洁,省略了对图1e和1f中所示的相同元件的重复描述。

[0078] 如图1e和1f中所示,第二配线图案122E和122F的长度可大于多个第一配线图案121E和121F的长度。

[0079] 参照图1e,第二配线图案122E可以是岛的形式,岛形式的第二配线图案122E可形成在多个第一配线图案121E的部分表面上,使得多个第一配线图案121E的部分表面能够与第二配线图案122E的部分表面接触。如图所示,一些第一配线图案121E可被第二配线图案122E完全重叠。换句话说,多个第二配线图案122E中的一些可与多个第一配线图案121E之中的两个或更多个第一配线图案121E接触。例如,第二配线图案122E中的一个可与三个第一配线图案121E接触,第二配线图案122E中的另一个可与两个第一配线图案121E接触,如图1e中所示。因此,第二配线图案122E的长度可大于多个第一配线图案121E的每一个的长度。

[0080] 构成第二配线图案122E的材料可具有比构成多个第一配线图案121E的材料高的

柔性。如上所述,较大的张力会施加给较长的配线。此外,机械应力的量根据配线图案的位置而变化。例如,设置在弯曲部分的外侧上的配线图案接收到比设置在弯曲部分的内侧上的配线图案更大的张应力。如此,与多个第一配线图案121E相比,较大的张力会施加给具有较长长度的第二配线图案122E。因此,当第二配线图案122E形成为比第一配线图案121E长时,第二配线图案122E能够由比第一配线图案121E具有更大柔性的材料形成。

[0081] 参照图1f,第二配线图案122F可以是线的形式,线形式的第二配线图案122F可形成在多个第一配线图案121F的部分表面上,使得多个第一配线图案121F的每一个与第二配线图案122F的部分表面接触。因此,第二配线图案122F可至少与位于柔性基板的弯曲部分上的全部多个第一配线图案121F电连接。在此情形中,第二配线图案122F具有比多个第一配线图案121F的每一个长的长度。

[0082] 构成第二配线图案122F的材料可具有比构成多个第一配线图案121F的材料大的柔性。如上所述,随着形成在柔性基板110F的弯曲区域上的配线120F的长度增加,较大的张力施加给配线120F。结果,与多个第一配线图案121F相比,较大的张力会施加给具有较长长度的第二配线图案122F。因此,在根据本发明再一个典型实施方式的柔性显示基板100F中,构成具有较长长度的第二配线图案122F的材料可具有比构成多个第一配线图案121F的材料大的柔性。

[0083] 图1g是显示根据本发明再一个典型实施方式的柔性显示基板的未弯曲状态的顶视图。参照图1g,柔性显示基板100G包括柔性基板110G、配线120G和显示单元130G。柔性基板110G和显示单元130G大致与图1a到1d中所示的柔性基板110A和显示单元130A相同,因而为了简洁,省略了对柔性基板110G和显示单元130G的重复描述。

[0084] 在柔性基板110G上形成有配线120G,位于柔性基板110G的至少一部分非显示区域NA上的一部分配线120G形成在倾斜方向上。如上所述,因为显示了柔性基板110G的整个非显示区域NA对应于弯曲区域,所以位于柔性基板110G的非显示区域NA上的一部分配线120G形成在倾斜方向上。在本说明书中,术语“倾斜方向”是指既不与弯曲方向平行也不与弯曲方向垂直的方向。因为弯曲方向是指如1g中所示的柔性基板110G的水平方向,所以倾斜方向是指既不与柔性基板110G的水平方向平行也不与柔性基板110G的水平方向垂直的方向。为了便于描述,图1g显示了形成在柔性基板110G的非显示区域NA上的所有配线120G均形成在倾斜方向上,但本发明并不限于此。例如,形成在柔性基板110G的非显示区域NA上的一些配线120G可形成在倾斜方向上。

[0085] 当在弯曲方向上弯曲柔性基板时,会向形成于柔性基板上的配线施加张应力。特别是,在形成于柔性基板上的配线之中,向在与弯曲方向相同的方向上延伸的配线施加最大张力,由此导致配线的断裂。因此,在根据本发明另一个典型实施方式的柔性显示基板100G中,配线120G在柔性基板110G的弯曲区域上不是形成为在弯曲方向上延伸,而是配线120G的至少多个部分可形成为在与弯曲方向不同的倾斜方向上延伸,由此减小施加给配线120G的张应力以及使配线120G的断裂最小化。除了配线120G形成在倾斜方向上以外,配线120G大致与图1a到1d中所示的配线120A相同,因而为了简洁,省略了对配线120G的重复描述。

[0086] 形成在柔性基板110G的非显示区域NA上的配线120G可形成为各种形状。例如,位于柔性基板110G的非显示区域NA上的多条配线120G可形成为梯形波形状,也可形成为诸如

斩波形状、锯齿波形状、正弦波形状、欧米加(Ω)形状和菱形形状之类的各种形状。此外,可基于柔性基板110G的非显示区域NA的弯曲方向、非显示区域NA的宽度、非显示区域NA的曲率半径、配线120G的宽度以及配线120G的总长度确定配线120G的形状。

[0087] 图1h是根据本发明再一个典型实施方式的柔性显示基板的放大图。图1h是显示根据本发明再一个典型实施方式的形成在柔性基板110H的非显示区域NA上的配线120H的平面放大图。

[0088] 配线120H形成在柔性基板110H上。配线120H包括形成在柔性基板110H的至少一部分非显示区域NA上的多个第一配线图案121H、以及形成在柔性基板110H的至少一部分非显示区域NA上并与多个第一配线图案121H电连接的第二配线图案122H。如图1h中所示,当第二配线图案122H以多个配线图案的形式形成时,第二配线图案122H可以是岛的形式。

[0089] 第二配线图案122H和多个第一配线图案121H可在不同方向上延伸。例如,多个第一配线图案121H可形成在柔性基板110H的弯曲方向上,第二配线图案122H可形成在与柔性基板110H的弯曲方向不同的方向上,如图1h中所示。更具体地说,如上所述,因为弯曲方向是柔性基板110H的水平方向,所以多个第一配线图案121H可在柔性基板110H的水平方向上延伸,第二配线图案122H可在柔性基板110H的水平方向以外的倾斜方向上延伸。为了便于描述,图1h显示了第二配线图案122H形成为斩波形状,但本发明并不限于此。在一些实施方式中,第一配线图案121H可在倾斜方向上延伸。此外,配线图案可形成为诸如锯齿波形状和正弦波形状之类的各种形状。

[0090] 在一些典型实施方式中,一个配线图案可包括在两个不同方向上延伸的多个部分。例如,第二配线图案122H可分割成两部分,每一部分从一个第一配线图案121H的一端在不同方向上延伸,且第二配线图案122H的两个分割部分可与一个第一配线图案121H的一端连接,其中这一个第一配线图案121H通过第二配线图案122H与另一个第一配线图案121H电连接。在此情形中,第二配线图案122H例如可形成为诸如菱形和圆形之类的各种形状。

[0091] 在一些典型实施方式中,第二配线图案122H也可形成在弯曲方向上,多个第一配线图案121H可形成在与弯曲方向不同的方向上。在一些典型实施方式中,第二配线图案122H和多个第一配线图案121H均可形成在与弯曲方向不同的方向上。除了第二配线图案122H和多个第一配线图案121H的延伸方向以外,配线120H大致与图1a到1d中所示的配线120A相同,因而为了简洁,省略了对配线120H的重复描述。

[0092] 图1i是根据本发明再一个典型实施方式的柔性显示基板的剖面图。参照图1i,柔性显示基板100I包括柔性基板110I、配线120I、分离层160I和显示单元130I。柔性基板110I和显示单元130I大致与图1a到1d中所示的柔性基板110A和显示单元130A相同,因而为了简洁,省略了对柔性基板110I和显示单元130I的重复描述。

[0093] 配线120I形成在柔性基板110I上。配线120I包括形成在柔性基板110I的至少一部分非显示区域NA上的多个第一配线图案121I、形成在柔性基板110I的至少一部分非显示区域NA上并与多个第一配线图案121I电连接的第二配线图案122I、以及形成在柔性基板110I的显示区域DA上并与第二配线图案122I或多个第一配线图案121I接触的第三配线图案123I。第三配线图案123I和多个第一配线图案121I大致与图1a到1d中所示的第三配线图案123A和多个第一配线图案121A相同,因而为了简洁,省略了对第三配线图案123I和多个第一配线图案121I的重复描述。

[0094] 分离层160I形成在第三配线图案123I和/或多个第一配线图案121I上。分离层160I可由绝缘材料形成,也可由与用于形成显示单元130I的绝缘材料之一相同的材料形成。分离层160I可包括配置成暴露第三配线图案123I和/或多个第一配线图案121I的每一个的一部分的接触孔,且第二配线图案122I可形成在分离层160I上,以经由形成在分离层160I中的接触孔与多个第一配线图案121I接触。除了第二配线图案122I经由形成在分离层160I中的接触孔与多个第一配线图案121I接触以外,第二配线图案122I大致与图1a到1d中所示的第二配线图案122A相同,因而为了简洁,省略了对第二配线图案122I的重复描述。

[0095] 图2a是显示根据本发明一个典型实施方式的柔性有机发光显示装置的未弯曲状态的剖面图。参照图2a,柔性有机发光显示装置200A包括柔性基板210A、配线220A和显示单元230A。

[0096] 柔性基板210A是指配置成支撑柔性有机发光显示装置200A的各元件的基板。在此,柔性基板210A被赋予了柔性。柔性基板210A也可称为柔性基板、第一柔性基板或柔性部件。当柔性基板210A由塑料形成时,柔性基板210A也可称为塑料膜或塑料基板。

[0097] 因为柔性基板210A的非显示区域NA位于柔性基板210A的显示区域DA的外围或边缘部分上且设置有各种电路来显示图像,所以柔性基板210A的非显示区域NA也可称为外围区域、外围电路区域、边缘区域或边框区域。

[0098] 柔性基板210A的非显示区域NA包括弯曲区域。为了便于描述,图2a显示了柔性基板210A的整个非显示区域NA对应于弯曲区域。然而,柔性基板210A的仅一部分非显示区域NA可对应于弯曲区域。为了便于描述,图2a显示了柔性基板210A处于未弯曲状态。然而,柔性基板210A的弯曲区域,即非显示区域NA可在弯曲方向上弯曲,如图1d中所示。

[0099] 在柔性基板210A上形成有配线220A。配线220A可将可形成在柔性基板210A的非显示区域NA上的驱动电路单元、栅极驱动器IC或数据驱动器IC与可形成在柔性基板210A的显示区域DA上的显示单元230A电连接,以发送信号。配线220A可由导电材料形成。特别是,配线220A可由具有出色柔性的导电材料形成,从而将在弯曲柔性基板210A时的破裂产生最小化。优选的是,配线220A由诸如金(Au)、银(Ag)和铝(Al)之类的具有出色柔性的导电材料形成,从而将在弯曲柔性基板210A时的破裂产生最小化。然而,配线220A的组成材料没有特别限制,其可由显示单元230A的其他组件/部件中使用的各种导电材料之一形成。例如,配线220A(即,多个第一配线图案221A和至少一个第二配线图案222A)可由用于制造显示单元130A的各种材料例如钼(Mo)、铬(Cr)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)、铜(Cu)、以及银(Ag)与镁(Mg)的合金之一形成。此外,配线220A(即,第一配线图案221A和第二配线图案222A)可形成包含如上所述的各种导电材料的多层结构。例如,配线220A可形成为钛(Ti)、铝(Al)和钛(Ti)的三层结构,但本发明并不限于此。第一和第二配线图案由导电材料形成就足够了。

[0100] 配线220A包括形成在柔性基板210A的至少一部分非显示区域NA上的多个第一配线图案221A、形成在柔性基板210A的至少一部分非显示区域NA上并与多个第一配线图案221A电连接的第二配线图案222A、以及形成在柔性基板210A的显示区域DA上并与多个第一配线图案221A或第二配线图案222A接触的第三配线图案223A。为了便于描述,图2a显示了柔性基板210A的整个非显示区域NA对应于弯曲区域。因此,下文将描述形成在柔性基板210A的整个非显示区域NA上的第二配线图案222A和多个第一配线图案221A。

[0101] 第三配线图案223A是指配线220A中的形成在柔性基板210A的显示区域DA上的图

案。在此,第三配线图案223A的一端与显示单元230A电连接,且第三配线图案223A的另一端与第二配线图案222A或多个第一配线图案221A接触。为了便于描述,图2a显示了第三配线图案223A的另一端与第二配线图案222A接触,但本发明并不限于此。例如,第三配线图案223A的另一端也可与第一配线图案221A接触。第三配线图案223A可由导电材料形成。在一些典型实施方式中,第三配线图案223A可由与用于形成显示单元230A的导电材料之一相同的材料形成。下文,将进一步详细描述第三配线图案223A的组成材料。

[0102] 在柔性基板210A的非显示区域NA上形成多个第一配线图案221A。多个第一配线图案221A在柔性基板210A上间断地形成且为岛的形式。多个第一配线图案221A可由相同的材料同时形成。第一配线图案221A可由导电材料形成。在一些典型实施方式中,第一配线图案221A可由与用于形成显示单元230A的导电材料之一相同的材料形成。下文,将进一步详细描述第一配线图案221A的组成材料。

[0103] 第二配线图案222A形成在位于柔性基板210A的非显示区域NA处的第一配线图案221A上,并与第一配线图案221A电连接。如图2a中所示,当第二配线图案222A以多个配线图案的形式形成时,第二配线图案222A可以是岛的形式。岛形式的第二配线图案222A可形成在多个第一配线图案221A的部分表面上,使得多个第一配线图案221A的部分表面能够与第二配线图案222A的部分表面接触。因此,多个第二配线图案222A的每一个可与多个第一配线图案221A中的两个第一配线图案221A接触。多个第二配线图案222A可由相同的材料同时形成,并可由与和多个第二配线图案222A接触的第三配线图案223A相同的材料与之同时形成。在此情形中,在多个第二配线图案222A之中,与第三配线图案223A接触的第二配线图案222A可与第三配线图案223A一体形成。第二配线图案222A可由导电材料形成。在一些典型实施方式中,第二配线图案222A可由与用于形成显示单元230A的导电材料之一相同的材料形成。下文,将进一步详细描述第二配线图案222A的组成材料。

[0104] 一般来说,随着形成在柔性基板的弯曲区域上的配线长度增加,会对配线施加较大的张力。因此,与用于连接两个点的配线形成一个配线图案时相比,当用于连接两个点的配线形成多个配线图案时,可减小施加给配线的张力的强度。因此,在根据本发明再一个典型实施方式的柔性有机发光显示装置200A中,可在柔性基板210A的非显示区域NA处的弯曲区域上形成多个第一配线图案221A以及配置成与多个第一配线图案221A电连接的第二配线图案222A,从而减小施加给配线220A的张力,降低配线220A断裂的风险。

[0105] 显示单元230A设置在柔性基板210A的显示区域DA的全部或部分上。显示单元230A为配置成实际显示图像的元件,其也可称为图像显示单元或显示面板。显示单元230A包括有机发光二极管250A和薄膜晶体管240A。

[0106] 缓冲层261A形成在柔性基板210A上。缓冲层261A可用于防止湿气或杂质通过柔性基板210A渗透并将柔性基板210A的表面平化。然而,缓冲层261A不是必需的构造,其可根据柔性有机发光显示装置200A中使用的柔性基板210A的种类或薄膜晶体管240A的种类进行选择。当如图2a中所示使用缓冲层261A时,缓冲层261A可由硅氧化物膜、硅氮化物膜或其多层膜形成。

[0107] 组成缓冲层261A的硅氧化物膜和硅氮化物膜具有比金属差的柔性。因此,在根据本发明另一个典型实施方式的柔性有机发光显示装置中,缓冲层261A可仅形成在柔性基板210A的显示区域DA上,从而确保柔性基板210A的非显示区域NA的柔性。然而,当缓冲层261A

仅形成在柔性基板210A的显示区域DA上而并不形成在柔性基板210A的非显示区域NA上时，位于柔性基板210A的非显示区域NA的上部上的元件可能易受从柔性基板210A的非显示区域NA的下部渗透的湿气和氧气的影响。因此，如图2a中所示，形成在柔性基板210A的非显示区域NA上的缓冲层261A的厚度可比形成在柔性基板210A的显示区域DA上的缓冲层261A小。在此情形中，缓冲层261A可在柔性基板210A的显示区域DA和非显示区域NA上形成为具有相同的厚度，然后可通过蚀刻形成在柔性基板210A的非显示区域NA上的一部分缓冲层261A，形成具有相对较小厚度的缓冲层261A。

[0108] 此外，组成缓冲层261A的硅氧化物膜具有比金属差的柔性，但其比硅氮化物膜表现出更加出色的柔性。因此，在根据本发明另一个典型实施方式的柔性有机发光显示装置中，在组成缓冲层261A的材料之中，可在柔性基板210A的非显示区域NA上仅形成硅氧化物膜，从而保护位于柔性基板210A的非显示区域NA上的元件免受从柔性基板210A的非显示区域NA的下部渗透的湿气和氧气的影响。

[0109] 有源层241A形成在柔性基板210A上。当未形成缓冲层261A时，有源层241A可直接形成在柔性基板210A上。有源层241A可包括配置成形成沟道的沟道区域、源极区域和漏极区域。在此，源极区域和漏极区域分别与源极电极243A和漏极电极244A接触。

[0110] 有源层241A可包括氧化物半导体。作为有源层241A中包含的氧化物半导体的组成材料，可使用诸如基于氧化铟锡镓锌(InSnGaZnO)的材料之类的四元金属氧化物，诸如基于氧化铟镓锌(InGaZnO)的材料、基于氧化铟锡锌(InSnZnO)的材料、基于氧化铟铝锌(InAlZnO)的材料、基于氧化锡镓锌(SnGaZnO)的材料、基于氧化铝镓锌(AlGaZnO)的材料或基于氧化锡铝锌(SnAlZnO)的材料之类的三元金属氧化物，或诸如基于氧化铟锌(InZnO)的材料、基于氧化锡锌(SnZnO)的材料、基于氧化铝锌(AlZnO)的材料、基于氧化锌镁(ZnMgO)的材料、基于氧化锡镁(SnMgO)的材料、基于氧化铟镁(InMgO)的材料、基于氧化铟镓(InGaO)的材料之类的二元金属氧化物、基于氧化铟(InO)的材料、基于氧化锡(SnO)的材料或基于氧化锌(ZnO)的材料。氧化物半导体的上述材料中包含的要素的组分比率没有特别限制，可在较宽范围内进行调节。为了便于描述，在本说明书中描述了包含氧化物半导体的有源层241A，但本发明并不限于此。

[0111] 栅极绝缘层245A形成在有源层241A上。栅极绝缘层245A用于将有源层241与栅极电极242A绝缘。栅极绝缘层245A可由硅氧化物膜、硅氮化物膜或其多层膜形成，但本发明并不限于此。例如，栅极绝缘层245A可由各种材料形成。栅极绝缘层245A可形成在包括有源层241A的柔性基板210A的整个前表面上。然而，因为栅极绝缘层245A仅用于将有源层241与栅极电极242A绝缘，所以栅极绝缘层245A可仅形成在有源层241A上。此外，栅极绝缘层245A可形成在柔性基板210A的整个前表面上。如图2a中所示，栅极绝缘层245A也可仅形成在柔性基板210A的显示区域DA上。在此情形中，栅极绝缘层245A可形成为具有暴露一部分有源层241A的接触孔，该接触孔可用于暴露有源层241A的部分源极区域和漏极区域。

[0112] 组成栅极绝缘层245A的硅氧化物膜具有比金属差的柔性，但其比硅氮化物膜表现出更出色的柔性。因此，在根据本发明再一个典型实施方式的柔性有机发光显示装置中，在组成缓冲层261A的材料之中，可在柔性基板210A的非显示区域NA上仅形成硅氧化物膜，从而保护位于柔性基板210A的非显示区域NA的上部上的元件免受从柔性基板210A的非显示区域NA的下部渗透的湿气和氧气的影响。

[0113] 栅极电极242A形成在栅极绝缘层245A上。栅极电极242A与有源层241A的至少一部分,特别是有源层241A的沟道区域重叠。栅极电极242A可由从钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)、铜(Cu)及其合金构成的集合中选出的至少一种形成,但本发明并不限于此。例如,栅极电极242A可由各种材料形成。此外,栅极电极242A可由从钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)、铜(Cu)及其合金构成的集合中选出的至少一种形成的多层构成。

[0114] 层间绝缘膜246A形成在栅极电极242A上。层间绝缘膜246A可由与栅极绝缘层245A相同的材料形成,其可由硅氧化物膜、硅氮化物膜或其多层膜形成,但本发明并不限于此。例如,层间绝缘膜246A可由各种材料形成。层间绝缘膜246A可形成为具有暴露一部分有源层241A的接触孔,该接触孔可用于暴露有源层241A的部分源极区域和漏极区域。如图2a中所示,层间绝缘膜246A可仅形成在柔性基板210A的显示区域DA上,但也可像缓冲层261A和栅极绝缘层245A一样,形成在柔性基板210A的显示区域DA和非显示区域NA二者上。在组成层间绝缘膜246A的材料之中,只有具有出色柔性,如硅氧化物膜之类的材料可形成在柔性基板210A的非显示区域NA上。

[0115] 源极电极243A和漏极电极244A形成在层间绝缘膜246A上。源极电极243A和漏极电极244A可通过形成在层间绝缘膜246A和/或栅极绝缘层245A中的接触孔分别与有源层241A的源极区域和漏极区域电连接。源极电极243A和漏极电极244A可由从钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)、铜(Cu)及其合金构成的集合中选出的至少一种形成,但本发明并不限于此。例如,源极电极243A和漏极电极244A可由各种材料形成。此外,源极电极243A和漏极电极244A可由从钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)、铜(Cu)及其合金构成的集合中选出的至少一种形成的多层构成。

[0116] 钝化膜262A形成在源极电极243A和漏极电极244A上。钝化膜262A可形成为具有暴露源极电极243A或漏极电极244A的接触孔。钝化膜262A是可由与层间绝缘膜246A和/或栅极绝缘层245A相同的材料形成的保护层,其可由从硅氧化物膜和硅氮化物膜构成的集合中选出的至少一种形成的单层或多层构成,但本发明并不限于此。例如,钝化膜262A可由各种材料形成。图2a显示了柔性有机发光显示装置200A包括钝化膜262A,但因为钝化膜262A不是必需的构造,所以可不包括钝化膜262A。如图2a中所示,钝化膜262A可形成在柔性基板210A的显示区域DA和非显示区域NA二者上,且还可形成在配线220A上,以从外部保护配线220A。

[0117] 涂覆层264A可形成在源极电极243A和漏极电极244A上。涂覆层264A也可称为平坦化膜。当形成钝化膜262A时,可在钝化膜262A上形成涂覆层264A。涂覆层264A用于将柔性基板210A的上表面平坦化。此外,涂覆层264A可形成为具有暴露源极电极243A或漏极电极244A的接触孔。涂覆层264A可由从丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、基于聚酰胺的树脂、基于聚酰亚胺的树脂、基于非饱和聚酯的树脂、基于聚亚苯基的树脂、基于聚亚苯基硫醚的树脂和苯并环丁烯构成的集合中选出的至少一种材料形成,但本发明并不限于此。例如,涂覆层264A可由各种材料形成。

[0118] 薄膜晶体管240A包括全部如上所述形成的有源层241A、栅极绝缘层245A、栅极电极242A、层间绝缘膜246A、源极电极243A和漏极电极244A。薄膜晶体管240A可形成在柔性基板210A的显示区域DA的每一像素或子像素区域上,并可独立驱动每个像素或子像素区域。

薄膜晶体管240A的构造不限于如上所述的典型实施方式,其可被广泛地修改并变为本领域技术人员很容易实施的已知构造。

[0119] 在柔性基板210A上可形成薄膜晶体管240A是为了使有机发光二极管250A的有机发光层254A发光。一般来说,使用开关薄膜晶体管和驱动薄膜晶体管,以根据扫描信号,采用输入数据信号的图像信息使有机发光层254A发光。

[0120] 开关薄膜晶体管用于当从栅极配线施加扫描信号时,向驱动薄膜晶体管的栅极电极发送来自数据配线的数据信号。驱动薄膜晶体管用于向阳极发送由于从开关薄膜晶体管接收的数据信号而经由电源配线传输的电流,并通过传输给阳极的电流控制相应像素或子像素的有机发光层的发光。

[0121] 柔性有机发光显示装置200A还可包括用于补偿电路的薄膜晶体管,该薄膜晶体管被设计为防止柔性有机发光显示装置200A的异常驱动。

[0122] 在本说明书中,在柔性有机发光显示装置200A中可能包含的各种薄膜晶体管之中,为了便于描述,仅显示了驱动薄膜晶体管240A。

[0123] 根据组成薄膜晶体管的元件的位置,薄膜晶体管的结构可分为反交错结构和共平面结构。具有反交错结构的薄膜晶体管是指具有其中基于有源层,栅极电极设置成与源极电极和漏极电极相对的结构薄膜晶体管,具有共平面结构的薄膜晶体管是指具有其中基于有源层,栅极电极设置在与源极电极和漏极电极相同平面上的结构的薄膜晶体管。在本说明书中,为了便于描述,显示了具有共平面结构的薄膜晶体管240A,但本发明并不限于此。例如,在此也可使用具有反交错结构的薄膜晶体管。

[0124] 包括阳极251A、有机发光层254A和阴极255A的有机发光二极管250A形成在柔性基板210A上。基于阳极251A中提供的空穴和阴极255A中提供的电子在有机发光层254A处组合以发光的原理,有机发光二极管250A被驱动以形成图像。

[0125] 柔性有机发光显示装置200A是在显示区域DA的每一子像素区域进行驱动的独立驱动显示装置。因此,可在显示区域DA的每个子像素区域上设置如上所述的薄膜晶体管240A和有机发光二极管250A,以使设置在每个子像素区域上的薄膜晶体管240A独立驱动有机发光二极管250A。

[0126] 阳极251A形成在涂覆层264A上。阳极251A也可称为正极、像素电极或第一电极。阳极251A可分离地形成在显示区域DA的每个子像素区域上。阳极251A可经由形成在涂覆层264A中的接触孔与薄膜晶体管240A的源极电极243A连接。在本说明书中,在假设薄膜晶体管240A为N型薄膜晶体管的前提下,描述了阳极251A与源极电极243A连接。然而,当薄膜晶体管240A为P型薄膜晶体管时,阳极251A也可与漏极电极244A连接。阳极251A可与有机发光层254A直接接触,或者可通过位于其间的导电材料与有机发光层254A接触并电连接。

[0127] 因为阳极251A应当提供空穴,所以阳极251A由具有高功函数的导电材料形成。阳极251A可包括具有高功函数的透明导电层253A,透明导电层253A可由透明导电氧化物(TCO),例如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化铟锡锌(ITZO)、氧化锌或氧化锡形成。

[0128] 如图2a中所示,当柔性有机发光显示装置200A为具有顶部发光模式的有机发光显示装置时,阳极251A包括形成在透明导电层253A下方的反射层252A。有机发光层254A在所有方向上发光。然而,在具有顶部发光模式的有机发光显示装置的情形中,从有机发光层254A发射的光应当从有机发光显示装置的上部照射。然而,当阳极251A仅由如上所述的透

明导电层253A构成时,从有机发光层254A向着阳极251A发射的光在位于阳极251A下面的其他元件上向上反射,但随着光向下照射到柔性基板210A,可能发生损失。在此情形中,有机发光显示装置的光学效率可能降低。因此,阳极251A可包括单独的低电阻反射层252A,从而从有机发光显示装置的上部照射从有机发光层254A向着阳极251A发射的光。反射层252A可由具有出色柔性的导电层,例如银(Ag)、镍(Ni)、金(Au)、铂(Pt)、铝(Al)、铜(Cu)或钼/铝钨(Mo/AlNd)形成。

[0129] 在本说明书中,定义了阳极251A包括透明导电层253A和反射层252A,但也可定义为阳极251A仅由透明导电层253A构成,反射层252A具有单独的构造。在本说明书中,还描述了阳极251A由反射金属层和具有高功函数的透明导电材料构成。然而,阳极251A本身可由具有高功函数且表现出色柔性的导电材料形成。尽管图2a中未示出,但当柔性有机发光显示装置200A为具有底部发光模式的有机发光显示装置时,阳极251A可仅由具有高功函数的透明导电材料形成,或也可由具有高功函数的透明导电材料和位于该透明导电材料下方的半透射金属层一起形成,从而实现微腔。

[0130] 在组成阳极251A的透明导电层253A和反射层252A之中,透明导电层253A可与源极电极243A电连接。参照图2a,反射层252A形成在涂覆层264A上,在涂覆层264A中形成有接触孔,以将透明导电层253A与漏极电极244A电连接。为了便于描述,图2a显示了透明导电层253A与源极电极243A电连接。然而,反射层252A可经由形成在涂覆层264A中的接触孔与源极电极243A电连接,且可在反射层252A上形成透明导电层253A,使得透明导电层253A经由反射层252A与源极电极243A电连接。

[0131] 在阳极251A和涂覆层264A上形成有堤层265A。堤层265A用于彼此区分相邻的子像素区域,从而堤层265A能够设置在相邻的子像素区域之间。此外,堤层265A可形成暴露一部分阳极251A。堤层265A可由有机绝缘材料,例如从聚酰亚胺、光学亚克力和苯并环丁烯(BCB)构成的集合中选出的一种材料形成。堤层265A可形成锥形形状。当堤层265A形成锥形形状时,可使用正型光刻胶形成堤层265A。堤层265A可形成具有预定厚度,从而彼此区分相邻的子像素区域。

[0132] 作为显示图像的方法,柔性有机发光显示装置200A采用在每一子像素区域上形成自主发射红色、绿色和蓝色光的有机发光层的方法、以及所有子像素区域上形成发射白色光的有机发光层且同时应用滤色器的方法。在使用从每个子像素区域自主发射红色、绿色和蓝色光的有机发光层制造的有机发光显示装置的情形中,可在形成于均由堤层暴露的红色子像素区域、绿色子像素区域和蓝色子像素区域的每一个上的阳极上形成发射红色、绿色和蓝色光之一的有机发光层。此外,形成在红色子像素区域、绿色子像素区域和蓝色子像素区域上的有机发光层可分离开。在使用白色有机发光层和滤色器制造的有机发光显示装置的情形中,可在形成于均由堤层暴露的红色子像素区域、绿色子像素区域和蓝色子像素区域的每一个上的阳极上形成白色有机发光层。形成在红色子像素区域、绿色子像素区域和蓝色子像素区域上的有机发光层可彼此连接或分离开。为了便于描述,图2a中显示了使用从每个子像素区域自主发射红色、绿色和蓝色光的有机发光层254A制造的柔性有机发光显示装置200A。还显示出各个子像素区域的有机发光层254A彼此不连接,但本发明并不限于此。

[0133] 阴极255A形成在有机发光层254A上。阴极255A也可称为负极、公共电极或第二电

极。阴极255A可与单独的电压配线220A连接,以向显示区域DA的所有子像素区域施加相同电平的电压。

[0134] 因为阴极255A应当提供电子,所以阴极255A由具有高导电性和低功函数的材料,即用于阴极的材料形成。可根据有机发光显示装置的发光模式,不同地选择构成阴极255A的具体材料。如图2a中所示,当柔性有机发光显示装置200A为具有顶部发光模式的有机发光显示装置时,阴极255A可由具有非常小的厚度和低功函数的金属材料形成。例如,当阴极255A由具有低功函数的金属材料形成时,诸如银(Ag)、钛(Ti)、铝(Al)、钼(Mo)或银(Ag)与镁(Mg)的合金之类的金属材料可形成为具有几百Å或更小,例如200Å或更小的厚度的薄膜,从而形成阴极255A。在此情形中,阴极255A成为大致半透射层,进而用作大致透明阴极。尽管组成阴极255A的材料为不透明且具有高反射率的金属,但阴极255A具有这样的厚度:随着阴极255A变薄为小于等于预定厚度(例如200Å)的厚度,阴极255A能够在某一时间点处变为透明。具有这种厚度的阴极255A可称为大致透明阴极。此外,也可使用作为新型材料引起人们关注的碳纳米管和石墨作为阴极的材料。

[0135] 作为覆盖有机发光二极管250A的密封部件,在包括阴极255A的有机发光二极管250A上形成封装单元270A。封装单元270A可用于保护柔性有机发光显示装置200A的内部元件,如薄膜晶体管240A和有机发光二极管250A免受外部提供的湿气、空气和撞击的影响。封装单元270A可形成在柔性有机发光显示装置200A的显示区域DA上,以保护柔性有机发光显示装置200A的内部元件。

[0136] 根据密封柔性有机发光显示装置200A的内部元件,如薄膜晶体管240A和有机发光二极管250A的方法,封装单元270A可具有各种构造。例如,密封柔性有机发光显示装置200A的方法包括诸如金属罐封装、玻璃罐封装、薄膜封装(TFE)和面密封之类的方法。

[0137] 在柔性基板210A上形成有焊盘部266A。焊盘部266A可形成在柔性基板210A的显示区域DA上。为了便于描述,图2a显示了焊盘部266A形成在柔性基板210A的显示区域DA中的栅极绝缘层245A上,但本发明并不限于此。例如,焊盘部266A可形成在柔性基板210A或缓冲层261A上。

[0138] 图2a中所示的焊盘部266A配置成将栅极配线220A与向栅极配线220A施加栅极信号的栅极驱动器IC连接,且焊盘部266A形成在与栅极电极242A相同的平面上并由与栅极电极242A相同的材料形成。当焊盘部266A配置成将数据配线220A与向数据配线220A施加数据信号的数据驱动器IC相连时,焊盘部266A可形成在与源极电极243A和漏极电极244A相同的平面上并由与源极电极243A和漏极电极244A相同的材料形成。

[0139] 配线220A可将形成在柔性基板210A的显示区域DA上的焊盘部266A与驱动电路单元、栅极驱动器IC或数据驱动器IC连接,以发送信号。多个第一配线图案221A可由与栅极电极242A、源极电极243A、漏极电极244A和反射层252A的其中之一相同的材料形成,且第二配线图案222A可由与源极电极243A、漏极电极244A、反射层252A和阴极255A中的另一个相同的材料(此材料与第一配线图案221A的材料不同)形成。在此,其中第二配线图案222A由与源极电极243A、漏极电极244A、反射层252A和阴极255A中的“另一个”相同的材料形成的情况包含:第二配线图案222A由与显示单元230的另一个元件不同的元件相同的材料形成,所述另一个元件由与多个第一配线图案221A相同的材料形成。因为第二配线图案222A形成在柔性基板210A的非显示区域NA中的多个第一配线图案221A上,所以按照制造工艺的顺序,

首先形成多个第一配线图案221A,然后形成第二配线图案222A。因此,因为由与第二配线图案222A相同的材料形成的显示单元230A的元件形成在由与多个第一配线图案221A相同的材料形成的显示单元230A的元件上,所以按照制造工艺的顺序,在由与多个第一配线图案221A相同的材料形成的显示单元230A的元件上形成由与第二配线图案222A相同的材料形成的显示单元230A的元件。

[0140] 图2a显示了多个第一配线图案221A由与栅极电极242A相同的材料形成,且第二配线图案222A由与源极电极243A和漏极电极244A相同的材料形成,但本发明并不限于此。例如,第二配线图案222A可由与反射层252A或阴极255A相同的材料形成,反射层252A或阴极255A具有与由与第一配线图案221A相同的材料形成的显示单元230A的构造不同的构造。

[0141] 第一配线图案221A可由在蚀刻无机膜时不被蚀刻的金属形成。在柔性有机发光显示装置200A的制造过程中,可在柔性基板210A上形成由与栅极电极242A相同的材料形成的第一配线图案221A,可在柔性基板210A的前表面上形成层间绝缘膜246A,并可将其中不必设置层间绝缘膜246A的第一配线图案221A上形成的层间绝缘膜246A蚀刻。一般来说,因为层间绝缘膜246A包括无机膜,所以在蚀刻层间绝缘膜246A时,使用蚀刻剂来蚀刻无机膜。在此情形中,当第一配线图案221A被用于蚀刻无机膜的蚀刻剂蚀刻时,第一配线图案221A可被损坏。在这一点上,第一配线图案221A可由在蚀刻无机膜时不被蚀刻的金属形成。

[0142] 第三配线图案223A可与第二配线图案222A接触并可与第二配线图案222A形成为一体。因此,第三配线图案223A可由与第二配线图案222A相同的材料形成。

[0143] 图2a显示了柔性有机发光显示装置200A为具有顶部发光模式的有机发光显示装置。然而,当柔性有机发光显示装置200A为具有底部发光模式的有机发光显示装置时,多个第一配线图案221A可由与栅极电极242A、源极电极243A、漏极电极244A和半透射金属层的其中之一相同的材料形成,且第二配线图案222A可由与源极电极243A、漏极电极244A、半透射金属层和阴极255A中的另一个相同的材料(此材料不同于多个第一配线图案221A的材料)形成。

[0144] 在一些典型实施方式中,可在多个第一配线图案221A与第二配线图案222A之间形成分离层。分离层可由绝缘材料形成,也可由与用于形成显示单元230A的绝缘材料之一相同的材料形成。例如,当如图2a中所示,多个第一配线图案221A由与栅极电极242A相同的材料形成且第二配线图案222A由与源极电极243A和漏极电极244A相同的材料形成时,分离层可由在显示单元230A中形成在栅极电极242A与源极电极243A和漏极电极244A之间的绝缘材料形成,也可由与栅极绝缘层245A和层间绝缘膜246A之一相同的材料形成。当形成分离层时,分离层可包括暴露一部分第一配线图案221A的接触孔,且第二配线图案222A可形成在分离层上,以经由形成在分离层中的接触孔与多个第一配线图案221A接触。

[0145] 图2b是显示根据本发明另一个典型实施方式的柔性有机发光显示装置的未弯曲状态的剖面图。参照图2b,柔性有机发光显示装置200B包括柔性基板210B、配线220B和显示单元230B。柔性基板210B和显示单元230B大致与图2a中所示的柔性基板210A和显示单元230A相同,因而为了简洁,省略了对柔性基板210B和显示单元230B的重复描述。

[0146] 多个第一配线图案221B可由与栅极电极242B、源极电极243B、漏极电极244B和反射层252B的其中之一相同的材料形成,且第二配线图案222B可由与源极电极243B、漏极电极244B、反射层252B和阴极255B中的另一个相同的材料(此材料与多个第一配线图案221B

的材料不同)形成。图2b显示了多个第一配线图案221B由与源极电极243B和漏极电极244B相同的材料形成,且第二配线图案222B由与反射层252B相同的材料形成,但本发明并不限于此。例如,第二配线图案222B可由与阴极255B相同的材料形成。在一些典型实施方式中,多个第一配线图案221B也可由与反射层252B相同的材料形成,且第二配线图案222B可由与阴极255B相同的材料形成。第三配线图案223B可与第二配线图案222B接触并可第二配线图案222B形成为一体。因此,第三配线图案223B可由与第二配线图案222B相同的材料形成。除了配线220B的组成材料之外,配线220B大致与图2a中所示的配线220A相同,因而为了简洁,省略了对配线220B的重复描述。

[0147] 图2c是显示根据本发明再一个典型实施方式的柔性有机发光显示装置的未弯曲状态的剖面图。参照图2c,柔性有机发光显示装置200C包括柔性基板210C、配线220C、显示单元230C和有机膜269C。柔性基板210C、配线220C和显示单元230C大致与图2a中所示的柔性基板210A、配线220A和显示单元230A相同,因而为了简洁,省略了对柔性基板210C、配线220C和显示单元230C的重复描述。

[0148] 有机膜269C可形成在配线220C上。当柔性基板210C弯曲时,会对形成在柔性基板210C上的配线220C施加张力。因此,在根据本发明再一个典型实施方式的柔性有机发光显示装置200C中,在柔性基板210C的配线220C上形成有机膜269C。当上面进一步形成有机膜269C的柔性基板210C弯曲时,来自柔性基板210C的张力以及来自有机膜269C的压力同时施加给形成在柔性基板210C上的配线220C,使得张力和压力能够彼此抵消,施加给配线220C的应力可被最小化,以避免根据柔性有机发光显示装置200C的弯曲造成的冲击。在此,为了抵消施加给配线220C的张力和压力,有机膜269C可具有与柔性基板210C相同的厚度,或者有机膜269C可具有比柔性基板210C大的厚度。

[0149] 如图2c中所示,有机膜269C可形成在柔性基板210C的显示区域DA和非显示区域NA之间的边界周围,就是说,仅形成在柔性基板210C弯曲的区域处,但本发明并不限于此。例如,有机膜269C可形成在柔性基板210C的整个非显示区域NA上。

[0150] 图2d是根据本发明另一个典型实施方式的图2a中所示的区域X的放大图。参照图2d,可在配线220D的顶表面和底表面上设置裂缝防止层280D。更具体地说,裂缝防止层280D可设置在配线220D与基板或绝缘层(绝缘层形成在柔性基板210D的非显示区域NA中的配线220D的下方)之间,或者设置在配线220D与形成在柔性基板210D的非显示区域NA中的配线220D下方的绝缘层之间。为了便于描述,图2d显示了在配线220D与柔性基板210D之间形成作为绝缘层的缓冲层261D,且在配线220D的顶表面上形成钝化膜262D,但本发明并不限于此。例如,可在配线220D上形成各种绝缘层。图2d显示了防止层280D设置在配线220D的顶表面和底表面二者上,但本发明并不限于此。例如,裂缝防止层280D也可形成在配线220D的顶表面和底表面之一上。

[0151] 裂缝防止层280D可包含诸如多孔材料或纳米粒子之类的裂缝防止材料281D。裂缝防止层280D可具有其中多孔材料或纳米粒子分散在由绝缘材料制成的填充层中的层间结构。在此,当由包含多孔材料的层间结构形成裂缝防止层280D时,可由包含硅胶的层间结构形成裂缝防止层280D。另一方面,当由分散有纳米粒子的层间结构形成裂缝防止层280D时,可由包含各种纳米粒子,如银(Ag)的层间结构形成裂缝防止层280D。图2d显示了裂缝防止层280D由其中多孔材料或纳米粒子分散在由绝缘材料制成的填充层中的层间结构形成。然

而,裂缝防止层280D可仅包含纳米粒子,并可由其中纳米粒子分散在配线220D与绝缘层之间的结构形成。

[0152] 当柔性有机发光显示装置的非显示区域弯曲时,与由金属形成的配线相比,在配线上部和下部上的由绝缘材料形成的其他元件处产生更多裂缝。结果,配线可能破裂。因此,在根据本发明再一个典型实施方式的柔性有机发光显示装置200D中,可在配线220D的顶表面和/或底表面上设置包含多孔材料或纳米粒子的裂缝防止层280D,以使裂缝防止层280D吸收从裂缝防止层280D的上部或下部传输的应力。此外,当位于裂缝防止层280D上方或下方的元件破裂时,裂缝方向变为与配线220D垂直的方向以外的不同方向,以防止配线220D由于这些其他元件处导致的裂缝而破裂。

[0153] 图3是图解根据本发明一个典型实施方式的制造柔性有机发光显示装置的方法的流程图。

[0154] 首先,制备包括显示区域和非显示区域的柔性基板(步骤S30)。柔性基板的制备大致与图1a到2d中所示的柔性基板的制备相同,因而为了简洁,省略了对柔性基板的制备的重复描述。

[0155] 接着,在柔性基板的显示区域上形成包括有机发光二极管和薄膜晶体管的显示单元(步骤S31)。显示单元的形成大致与图1a到2d中所示的显示单元的形成相同,因而为了简洁,省略了对显示单元的形成的重复描述。

[0156] 在一些典型实施方式中,形成显示单元可包括:在柔性基板的显示区域和非显示区域上形成与显示单元电连接的配线。因为配线由与用于形成显示单元的导电材料之一相同的材料形成,所以可与形成显示单元的工艺一起形成配线。在一些典型实施方式中,位于柔性基板的至少一部分非显示区域上的配线可包括多个间断形成的第一配线图案、以及形成在多个第一配线图案上并与多个第一配线图案电连接的第二配线图案。在一些典型实施方式中,形成在柔性基板的至少一部分非显示区域上的配线可包括下述部分,所述部分形成为从斩波形状、锯齿波形状、方波形状、正弦波形状、欧米加(Ω)形状、梯形波形状和菱形形状构成的集合中选出的至少一种形状,且所述配线还可包括形成在倾斜方向上的配线部。配线的形成大致与图1a到2d中所示的配线的形成相同,因而为了简洁,省略了对配线的形成的重复描述。

[0157] 随后,在弯曲方向上弯曲柔性基板的至少一部分非显示区域(步骤S32)。

[0158] 下文,将描述本发明的柔性显示基板的各个特性。

[0159] 根据本发明的另一个特性,在所述柔性基板上形成有薄膜晶体管(TFT),所述薄膜晶体管基于经所述配线传输的信号来操作形成在所述柔性基板上的有机发光元件。

[0160] 根据本发明的再一个特性,所述第二配线图案与两个第一配线图案的每一个的至少一部分重叠。

[0161] 根据本发明的再一个特性,每个第一配线图案的所述部分与所述第二配线图案重叠并与所述第二配线图案物理接触。

[0162] 根据本发明的再一个特性,所述柔性显示基板还包括附加第二配线图案,其中所述附加第二配线图案的每一个与所述多个第一配线图案中的至少两个电连接。

[0163] 根据本发明的再一个特性,所述附加第二配线图案中的至少两个具有不同的长度。

[0164] 根据本发明的再一个特性,所述第二配线图案完全覆盖至少一个第一配线图案。

[0165] 根据本发明的再一个特性,所述第二配线图案与所有第一配线图案物理接触。

[0166] 根据本发明的再一个特性,所述第二配线图案具有比所述多个第一配线图案大的柔性。

[0167] 根据本发明的再一个特性,两个相邻的第一配线图案间隔开预定距离,且所述第二配线图案具有比所述预定距离长的长度。

[0168] 根据本发明的再一个特性,所述柔性显示基板还包括形成在所述多个第一配线图案的每一个之间以及形成在所述多个第一配线图案的每一个上的绝缘层,其中所述第二配线图案设置在所述绝缘层上。

[0169] 根据本发明的再一个特性,所述配线的位于所述弯曲部分中的至少一部分在与所述弯曲部分的弯曲方向不平行的方向上延伸。

[0170] 根据本发明的再一个特性,所述第二配线图案包括多个部分,所述多个部分的至少之一在与所述弯曲部分的弯曲方向不平行的方向上延伸。

[0171] 根据本发明的再一个特性,所述柔性显示装置还包括设置在所述配线的顶表面和底表面的至少之一上的裂缝防止层。

[0172] 下文,将描述本发明的柔性显示装置的各个特性。

[0173] 根据本发明的另一个特性,所述柔性显示装置还包括:在所述柔性基板的相对一侧处形成在所述配线上方的钝化层;和位于所述钝化层与所述配线之间的裂缝防止层。

[0174] 根据本发明的再一个特性,所述裂缝防止层包含多孔材料和纳米粒子的至少之一。

[0175] 根据本发明的再一个特性,所述柔性显示装置还包括显示单元,所述显示单元具有阳极、阴极和多个薄膜晶体管(TFT),每个TFT具有源极电极、漏极电极和栅极电极,其中所述第一层或所述第二层由与所述阳极、所述阴极、所述源极电极、所述漏极电极和所述栅极电极的至少之一相同的材料形成。

[0176] 根据本发明的再一个特性,所述配线与所述阳极、所述阴极、所述源极电极、所述漏极电极和所述栅极电极的至少之一连接。

[0177] 根据本发明的再一个特性,所述柔性显示装置还包括夹在所述第一层配线段与所述第二层配线段之间的分离层,所述分离层具有多个接触孔,其中所述第一层配线段经由所述多个接触孔与所述第二层配线段物理接触。

[0178] 根据本发明的再一个特性,所述柔性显示装置还包括:夹在所述配线与所述柔性基板之间的缓冲层;和夹在所述缓冲层与所述配线之间的裂缝防止层。

[0179] 根据本发明的再一个特性,所述柔性显示装置还包括:设置在所述配线上的钝化膜;和夹在所述钝化膜与所述配线之间的裂缝防止层。

[0180] 下文,将描述本发明的制造柔性显示装置的方法的各个特性。

[0181] 根据本发明的另一个特性,形成所述多个第一配线段包括蚀刻所述柔性基板上的金属层。

[0182] 前面具体实施方式的描述充分地揭露了本发明的大体本质,使得在不脱离本发明的总体构思的情况下,他人能够通过应用本发明技术领域的知识无需过度的实验就很容易对这些具体的实施方式进行修改和/或变型以用于各种应用。因此,基于在此提出的教导和

引导,这种变型和修改意在落入所公开的实施方式的等同含义和范围内。应当理解,在此的措辞或术语仅仅是为了描述的目的,而不是限制性的,而本领域技术人员应按照教导和引导来解释本说明书的术语或措辞。

[0183] 本发明的边界和范围不应限于任何上述典型实施方式,而是应当仅根据所附的权利要求书及其等同物进行限定。

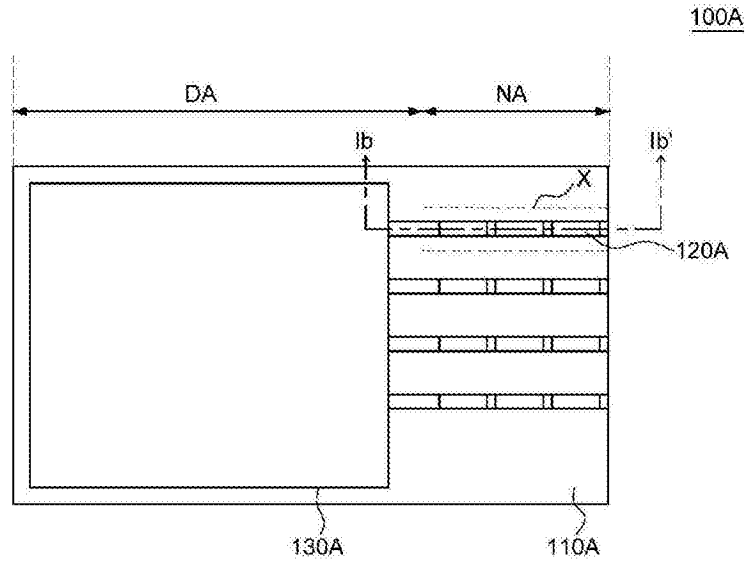


图1a

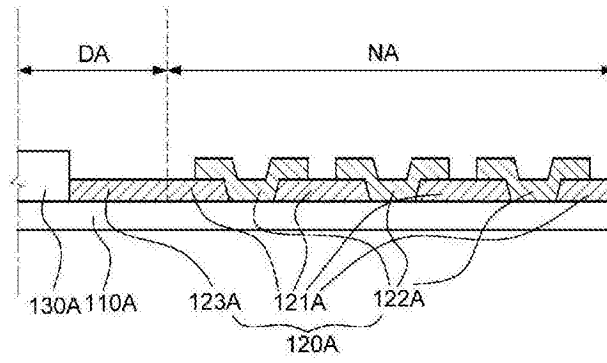


图1b

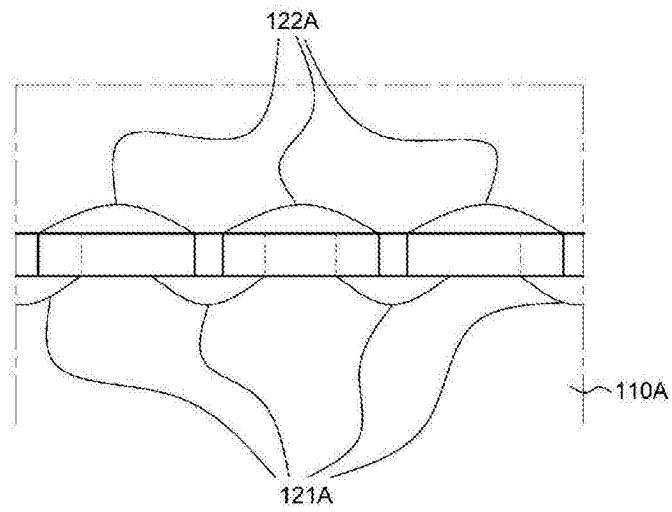


图1c

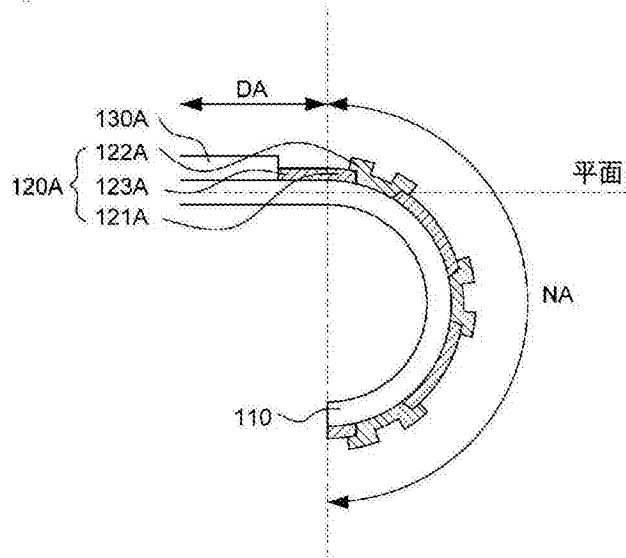


图1d

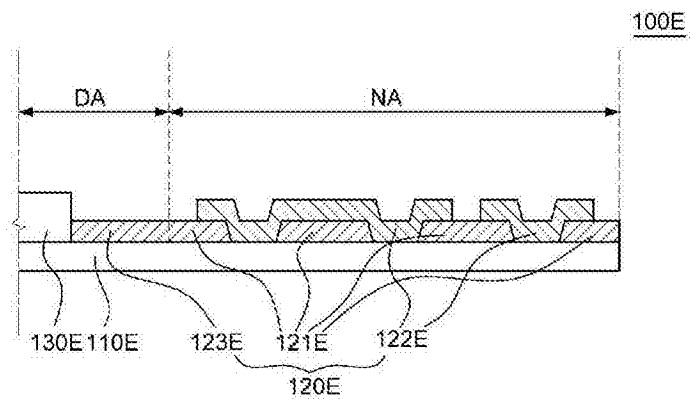


图1e

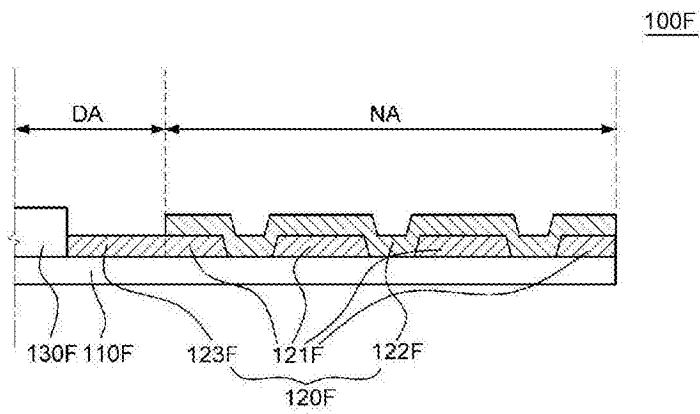


图1f

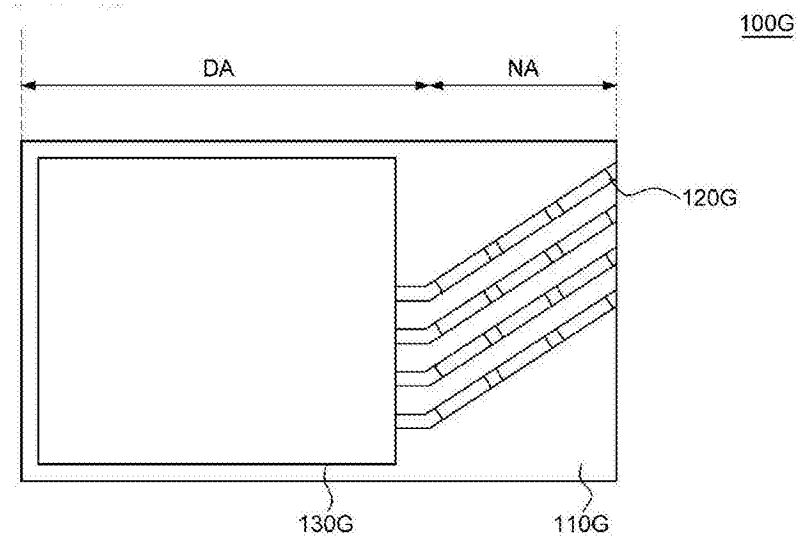


图1g

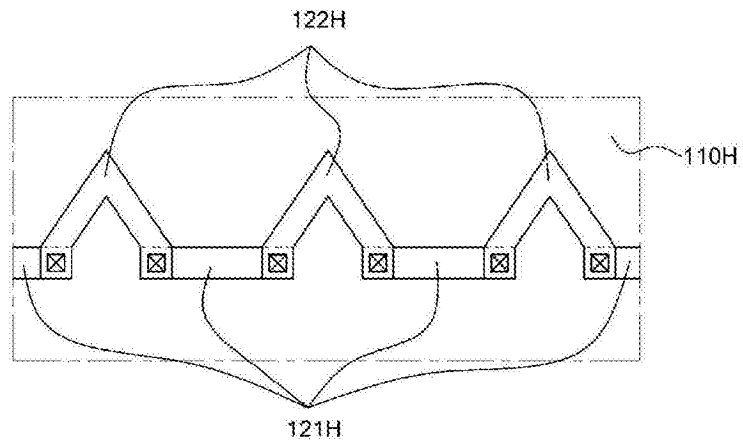


图1h

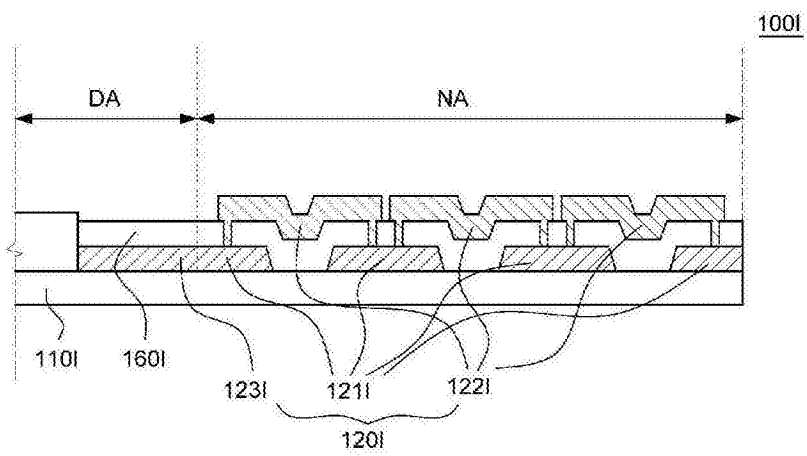


图1i

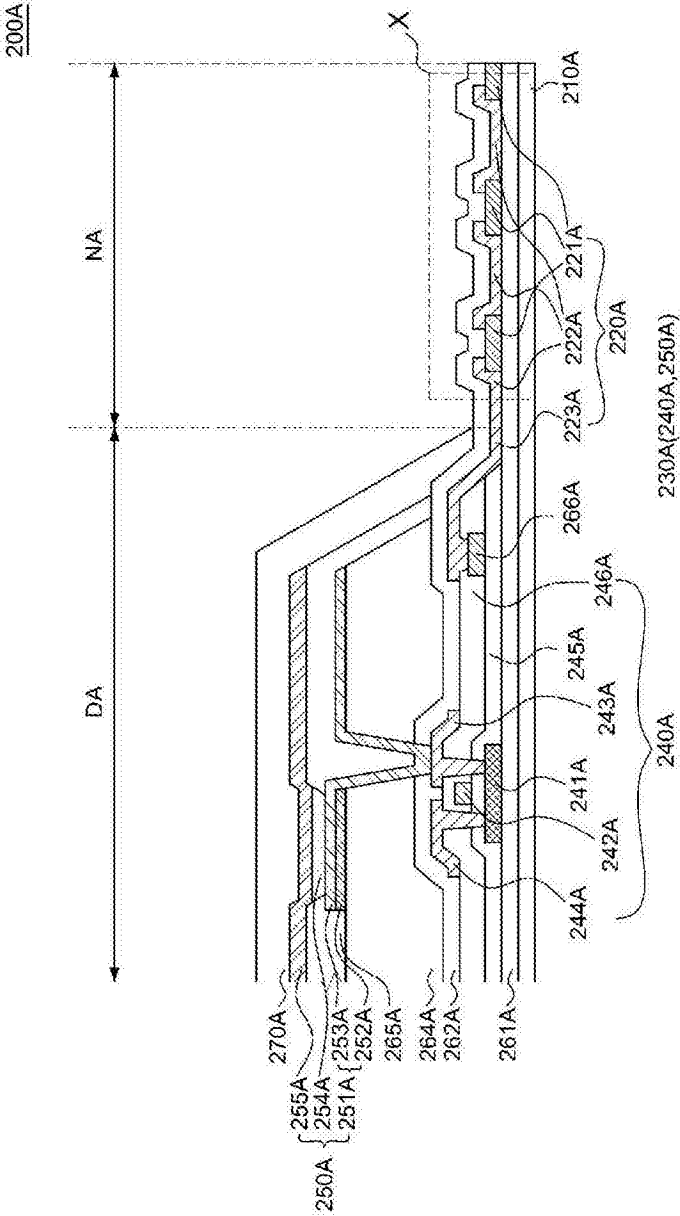


图2a

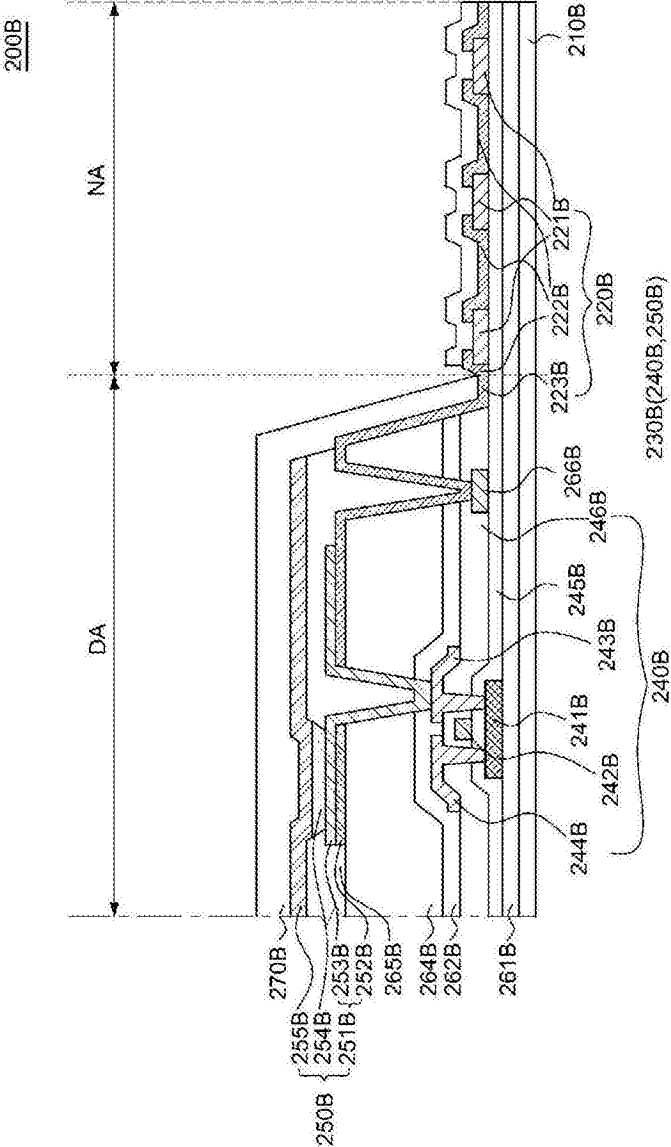


图2b

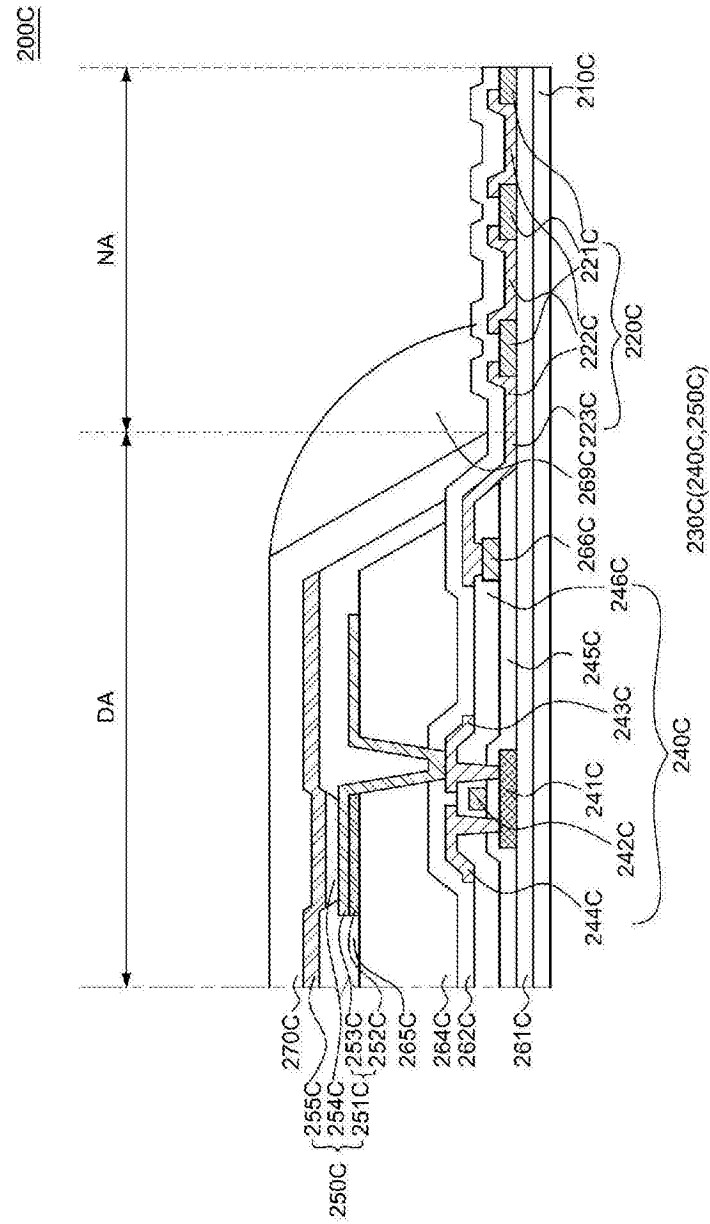


图2c

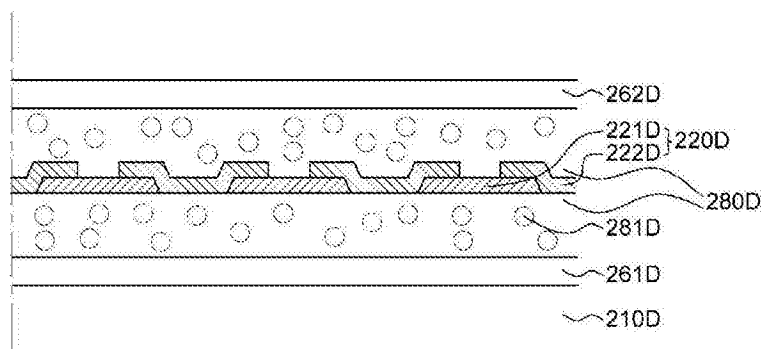


图2d

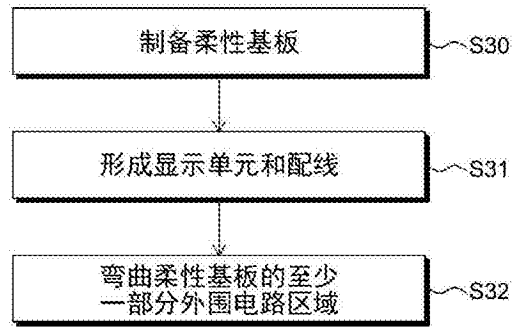


图3

专利名称(译)	柔性显示基板、柔性有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN105144418B	公开(公告)日	2017-07-04
申请号	CN201380073607.6	申请日	2013-12-27
[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	郭相贤 梁熙哲 尹相天 权世烈		
发明人	郭相贤 梁熙哲 尹相天 权世烈		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10 G09F9/00		
CPC分类号	H01L27/1218 H01L27/124 H01L27/3276 H01L51/0097 H01L51/5246 H01L51/5253 H01L2251/5338 Y02E10/549		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020130012032 2013-02-01 KR		
其他公开文献	CN105144418A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种柔性显示基板、柔性有机发光显示装置及其制造方法。所述柔性显示基板包括：包括显示区域和从显示区域延伸的非显示区域的柔性基板、以及形成在柔性基板上的配线。柔性基板的至少一部分非显示区域在弯曲方向上形成为弯曲形状，且位于柔性基板的至少一部分非显示区域上的配线包括多个第一配线图案、以及形成在多个第一配线图案上并与多个第一配线图案电连接的第二配线图案。

