



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108269829 A

(43)申请公布日 2018.07.10

(21)申请号 201711362350.2

(22)申请日 2017.12.18

(30)优先权数据

10-2016-0184024 2016.12.30 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 吴连俊 朴钟贤 崔在暻

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 刘久亮

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/00(2006.01)

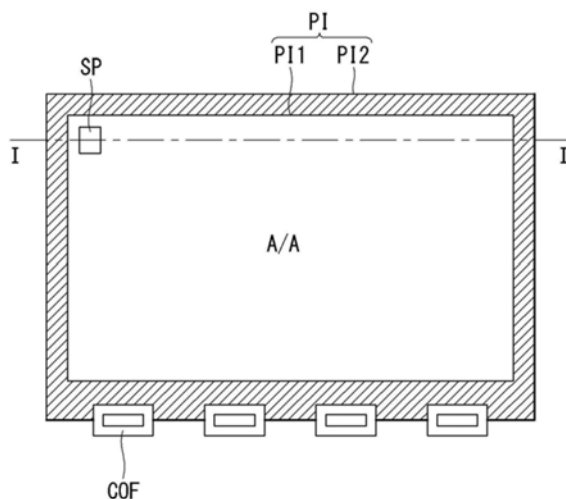
权利要求书2页 说明书9页 附图13页

(54)发明名称

显示装置以及制造该显示装置的方法

(57)摘要

显示装置以及制造该显示装置的方法。公开了一种显示装置,该显示装置用于防止基板边缘的卷曲现象并且解决了由于基板分离导致的问题。所述显示装置包括:柔性基板,所述柔性基板包括与显示单元交叠的第一基板区域和除所述第一基板区域之外的第二基板区域;以及薄膜晶体管和有机发光二极管,所述薄膜晶体管和所述有机发光二极管设置在所述第一基板区域的所述显示单元上。所述第一基板区域由透明聚酰亚胺形成,并且所述第二基板区域由彩色聚酰亚胺形成。



1. 一种显示装置,所述显示装置包括:

柔性基板,所述柔性基板包括与显示单元交叠的第一基板区域和除所述第一基板区域之外的第二基板区域;以及

薄膜晶体管和连接到所述薄膜晶体管的有机发光二极管,所述薄膜晶体管和所述有机发光二极管设置在所述第一基板区域的所述显示单元上,

其中,所述第一基板区域由透明聚酰亚胺形成,并且所述第二基板区域由彩色聚酰亚胺形成。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述透明聚酰亚胺的玻璃转变温度等于或低于350℃,并且所述彩色聚酰亚胺的玻璃转变温度等于或高于380℃。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述透明聚酰亚胺的黄色指数小于等于5,并且所述彩色聚酰亚胺的黄色指数大于等于8。

4. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述显示单元和所述第一基板区域彼此交叠并且具有相同的面积。

5. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第一基板区域的面积大于所述显示单元的面积。

6. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第一基板区域和所述第二基板区域具有相同的厚度。

7. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第一基板区域和所述第二基板区域彼此侧面接触。

8. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第二基板区域完全围绕所述第一基板区域。

9. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第一基板区域的一侧进一步延伸超出所述显示单元的一侧10μm至1,000μm。

10. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第二基板区域与所述显示单元不交叠。

11. 一种显示装置,所述显示装置包括:

柔性基板,所述柔性基板包括第一基板区域和除所述第一基板区域之外的第二基板区域,所述第二基板区域具有比所述第一基板区域更高的玻璃转变温度和更低的热膨胀系数;以及

薄膜晶体管 and 联接到所述薄膜晶体管的电致发光器件,所述薄膜晶体管和所述电致发光器件在所述柔性基板的所述第一基板区域上。

12. 根据权利要求11所述的显示装置,其中,所述第一基板区域的玻璃转变温度等于或低于350℃,并且所述第二基板区域的玻璃转变温度等于或高于380℃。

13. 根据权利要求11所述的显示装置,其中,所述第一基板由透明聚酰亚胺形成,并且所述第二基板由彩色聚酰亚胺形成。

14. 根据权利要求13所述的显示装置,其中,所述透明聚酰亚胺的黄色指数小于等于5,并且所述彩色聚酰亚胺的黄色指数大于等于8。

15. 根据权利要求11所述的显示装置,其中,所述第一基板区域和所述第二基板区域具有相同的厚度。

16. 根据权利要求11所述的显示装置,其中,所述第一基板区域和所述第二基板区域彼

此侧面接触。

17. 根据权利要求11所述的显示装置,其中,所述第二基板区域完全围绕所述第一基板区域。

18. 根据权利要求11所述的显示装置,其中,所述第一基板区域的一侧进一步延伸超出所述显示装置的上面形成有所述薄膜晶体管和所述电致发光器件的显示区域的一侧10 μm 至1,000 μm 。

19. 根据权利要求11所述的显示装置,其中,所述第二基板区域不包含任何薄膜晶体管或电致发光器件。

20. 一种制造显示装置的方法,所述方法包括如下步骤:

制备支撑基板;

在所述支撑基板上沉积牺牲层;

在形成有所述牺牲层的所述支撑基板上涂覆透明聚酰亚胺以形成第一基板区域;

在形成有所述第一基板区域的所述支撑基板上涂覆彩色聚酰亚胺以形成第二基板区域,所述第二基板区域形成在除所述第一基板区域之外的区域中,

在包括有所述第一基板区域和所述第二基板区域的柔性基板上的各个显示单元中形成薄膜晶体管和有机发光二极管;

以每个单元为基础对所述支撑基板和所述柔性基板进行划线;

将激光照射到位于所述支撑基板上的所述牺牲层上,以将所述支撑基板与所述柔性基板分离;以及

使用粘合层将下保护构件附接到所述柔性基板的下表面,并且使用所述粘合层将上保护构件附接到所述柔性基板的上表面。

21. 根据权利要求20所述的方法,其中,所述透明聚酰亚胺的玻璃转变温度等于或低于350 $^{\circ}\text{C}$,并且所述彩色聚酰亚胺的玻璃转变温度等于或高于380 $^{\circ}\text{C}$ 。

22. 根据权利要求20所述的方法,其中,所述透明聚酰亚胺的黄色指数小于等于5,并且所述彩色聚酰亚胺的黄色指数大于等于8。

23. 根据权利要求20所述的方法,其中,所述显示单元和所述第一基板区域彼此交叠并且具有相同的面积。

24. 根据权利要求20所述的方法,其中,所述第一基板区域的面积大于所述显示单元的面积。

25. 根据权利要求20所述的方法,其中,所述第一基板区域和所述第二基板区域具有相同的厚度。

26. 根据权利要求20所述的方法,其中,所述第一基板区域和所述第二基板区域彼此侧面接触。

27. 根据权利要求20所述的方法,其中,所述第二基板区域完全围绕所述第一基板区域。

28. 根据权利要求20所述的方法,其中,所述第一基板区域的一侧进一步延伸超出所述显示单元的一侧10 μm 至1,000 μm 。

29. 根据权利要求20所述的方法,其中,所述第二基板区域与所述显示单元不交叠,并且用电致发光器件来替代所述有机发光二极管。

显示装置以及制造该显示装置的方法

技术领域

[0001] 本申请涉及一种显示装置,并且更具体地说,涉及一种防止基板的边缘卷曲现象并且解决由于基板的分离导致的问题的显示装置。

背景技术

[0002] 随着信息社会的发展,对显示图像的显示装置的需求正在以各种方式增加。在显示装置领域中,大尺寸阴极射线管(CRT)迅速被具有薄型化、轻量化和大尺寸屏幕的优点的平板显示器(FPD)所取代。平板显示器的示例包括液晶显示器(LCD)、等离子显示面板(PDP)、有机发光二极管(OLED)显示器和电泳显示器(EPD)。

[0003] OLED显示器包括能够自身发光的自发光元件,并具有快速响应时间、高发光效率,高亮度和宽视角的优点。特别地,OLED显示器可以在柔性塑料基板上制造。另外,与等离子显示面板或无机电致发光显示器相比,OLED显示器具有较低的驱动电压、较低的功耗以及较好的色调的优点。

[0004] 在包括柔性塑料基板(例如,聚酰亚胺基板)的OLED显示器中,将聚酰亚胺涂覆在玻璃支撑基板上,在聚酰亚胺基板上制造诸如薄膜晶体管和有机发光二极管的元件,并且芯片上薄膜(COF)被连接到焊盘部分。执行将支撑基板与聚酰亚胺基板分离的处理,从而制造出包含柔性聚酰亚胺基板的OLED显示器。聚酰亚胺基板足够透明以透射光线,具有很小的相位差并且具有很高的热膨胀系数。因此,聚酰亚胺基板的边缘可能卷曲。

[0005] 此外,牺牲层位于支撑基板上并用于将支撑基板与聚酰亚胺基板分离。将支撑基板拉入沉积装置中并使用夹持器固定,并且然后在支撑基板上沉积牺牲层。但是,由于牺牲层没有沉积在形成夹持器的区域中,所以难以在形成夹持器的区域中将支撑基板与聚酰亚胺基板分离。

发明内容

[0006] 本公开提供了一种显示装置,该显示装置用于防止基板边缘的卷曲现象并且解决了由于基板分离导致的问题。

[0007] 在一个方面中,提供了一种显示装置,所述显示装置包括:柔性基板,所述柔性基板包括与显示单元交叠的第一基板区域和除所述第一基板区域之外的第二基板区域;以及薄膜晶体管和有机发光二极管,所述薄膜晶体管和所述有机发光二极管设置在所述第一基板区域的所述显示单元上,其中,所述第一基板区域由透明聚酰亚胺形成,并且所述第二基板区域由彩色聚酰亚胺形成。

[0008] 所述透明聚酰亚胺的玻璃转变温度等于或低于350℃,并且所述彩色聚酰亚胺的玻璃转变温度等于或高于380℃。所述透明聚酰亚胺的黄色指数小于等于5,并且所述彩色聚酰亚胺的黄色指数大于等于8。

[0009] 在一个实施方式中,所述显示单元和所述第一基板区域彼此交叠并且具有相同的面积。在另一个实施方式中,所述第一基板区域的面积大于所述显示单元的面积。

- [0010] 在一些实施方式中,所述第一基板区域和所述第二基板区域具有相同的厚度。
- [0011] 所述第一基板区域和所述第二基板区域彼此侧面接触。
- [0012] 在一些实施方式中,,所述第二基板区域完全围绕所述第一基板区域。
- [0013] 在一些实施方式中,与所述显示单元的一侧相比,所述第一基板区域的一侧进一步延伸至所述显示单元的外侧10 μm 至1,000 μm 。
- [0014] 在一些实施方式中,所述第二基板区域与所述显示单元不交叠。
- [0015] 在又一个实施方式中,一种显示装置,所述显示装置包括:柔性基板,所述柔性基板包括第一基板区域和第二基板区域,所述第二基板区域具有比所述第一基板区域更高的玻璃转变温度和更低的热膨胀系数;以及薄膜晶体管和联接到所述薄膜晶体管的电致发光器件,所述膜晶体管和所述电致发光器件在所述柔性基板的所述第一基板区域上。所述第一基板区域的玻璃转变温度等于或低于350 $^{\circ}\text{C}$,并且所述第二基板区域的玻璃转变温度等于或高于380 $^{\circ}\text{C}$ 。
- [0016] 在一些实施方式中,所述第一基板由透明聚酰亚胺形成,并且所述第二基板由彩色聚酰亚胺形成。所述透明聚酰亚胺的黄色指数小于等于5,并且所述彩色聚酰亚胺的黄色指数大于等于8。
- [0017] 在一些实施方式中,所述第一基板区域和所述第二基板区域具有相同的厚度。所述第一基板区域和所述第二基板区域彼此侧面接触。
- [0018] 在一些实施方式中,所述第二基板区域完全围绕所述第一基板区域。
- [0019] 在一些实施方式中,所述第一基板区域的一侧进一步延伸超出所述显示装置的上面形成有所述薄膜晶体管和所述电致发光器件的显示区域的一侧10 μm 至1,000 μm 。
- [0020] 所述第二基板区域不包括任何薄膜晶体管或电致发光器件。

附图说明

- [0021] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解并且被并入且构成本说明书的一部分,附图示出了本发明的实施方式,并且与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:
- [0022] 图1是根据本公开的实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的示意性框图;
- [0023] 图2例示子像素的电路配置的第一示例的图;
- [0024] 图3例示子像素的电路配置的第二示例的图;
- [0025] 图4是根据本公开的实施方式的OLED显示器的平面图;
- [0026] 图5是根据本公开的实施方式的OLED显示器的截面图;
- [0027] 图6是根据本公开的实施方式的OLED显示器的平面图;
- [0028] 图7至图18是例示在根据本公开实施方式的显示装置的制造方法中的各个处理的截面图和平面图;
- [0029] 图19至21是例示在制造根据比较例的显示装置的过程中支撑基板与柔性基板之间的分离故障的图像;
- [0030] 图22是例示透明聚酰亚胺基板的卷曲程度的图像;和
- [0031] 图23是例示彩色聚酰亚胺基板的卷曲程度的图像。

具体实施方式

[0032] 现在将详细参考本公开的实施方式,其示例在附图中示出。在可能的情况下,在整个附图中将使用相同的附图标记来指代相同或相似的部分。要注意的是,如果确定已知技术可能会误导本公开的实施方式,则将省略对这些已知技术的详细描述。在下面的说明中,使用的各个元件的名称仅仅是为了方便撰写说明书而选择的,并且因此可不同于实际产品中使用的名称。

[0033] 根据本公开的实施方式的显示装置是柔性显示装置,其中显示元件形成在柔性基板上。柔性显示装置的示例包括有机发光二极管(OLED)显示器、液晶显示器(LCD)和电泳显示器。作为示例,使用OLED显示器来描述本公开的实施方式。OLED显示器包括在用作阳极的第一电极与用作阴极的第二电极之间由有机材料形成的有机层。OLED显示器是这样一种自发光显示装置,其被配置为通过在有机层内部将从第一电极接收到的空穴与从第二电极接收到的电子相结合来形成空穴-电子对(即,激子)并且通过激子返回基态时所产生的能量发光。

[0034] 以下参照图1至图23来描述本公开的实施方式。

[0035] 图1是根据本公开的实施方式的OLED显示器的示意性框图。图2例示子像素的电路配置的第一示例的图。图3例示子像素的电路配置的第二示例的图。

[0036] 参照图1,根据本公开实施方式的OLED显示器包括图像处理单元10、定时控制器20、数据驱动器30、选通驱动器40和显示面板50。

[0037] 图像处理单元10输出从外部系统提供的数据信号DATA和数据使能信号DE。除了数据使能信号DE之外,图像处理单元10还可以输出垂直同步信号、水平同步信号和时钟信号中的一个或多个。为了便于解释,这些信号未被示出。图像处理单元10作为集成电路(IC)形成在系统电路板上。

[0038] 定时控制器20从图像处理单元10接收数据信号DATA和包括数据使能信号DE或垂直同步信号、水平同步信号、时钟信号等的驱动信号。

[0039] 定时控制器20基于驱动信号输出用于控制选通驱动器40的操作定时的选通定时控制信号GDC和用于控制数据驱动器30的操作定时的数据定时控制信号DDC。定时控制器20可以作为IC形成在控制电路板上。

[0040] 数据驱动器30响应于从定时控制器20提供的数据定时控制信号DDC对从定时控制器20接收到的数据信号DATA进行采样和锁存,并且使用伽玛基准电压来转换经采样和锁存的数据信号DATA。数据驱动器30将转换后的数据信号DATA输出到数据线DL1至DLn。数据驱动器30作为IC安装在基板上。

[0041] 选通驱动器40响应于从定时控制器20提供的选通定时控制信号GDC,在对栅极电压的电平进行移位的同时输出选通信号。选通驱动器40将选通信号输出到选通线GL1至GLm。选通驱动器40作为IC形成在选通电路板上或者以面板内(GIP)方式形成在显示面板50上。

[0042] 显示面板50响应于分别从数据驱动器30接收到的数据信号DATA和从选通驱动器40接收到的选通信号来显示图像。显示面板50包括用于显示图像的子像素SP。

[0043] 如图2所示,每个子像素可以包括开关晶体管SW、驱动晶体管DR、补偿电路CC和有机发光二极管(OLED)。OLED操作为基于由驱动晶体管DR产生的驱动电流来发光。

[0044] 开关晶体管SW执行开关操作,使得响应于通过选通线GL1提供的选通信号将通过

第一数据线DL1提供的数据信号作为数据电压存储在电容器Cst中。基于存储在电容器Cst中的数据电压,驱动晶体管DR使得驱动电流能够在高电位电源线VDD和低电位电源线GND之间流动。补偿电路CC是用于补偿驱动晶体管DR的阈值电压的电路。连接到开关晶体管SW或驱动晶体管DR的电容器可以安装在补偿电路CC内部。补偿电路CC包括一个或更多个薄膜晶体管(TFT)和电容器。补偿电路CC的配置可以根据补偿方法而不同地改变。将对补偿电路CC进行简要描述。

[0045] 如图3所示,包括补偿电路CC的子像素还可以包括信号线和用于驱动补偿TFT并提供预定信号或电力的电力线。选通线GL1可以包括向开关晶体管SW提供选通信号的1-1选通线GL1a和用于驱动包括在子像素中的补偿TFT的1-2选通线GL1b。所添加的电力线可被定义为用于将子像素的预定节点初始化为预定电压的初始化电力线INIT。然而,这仅仅是一个示例,本公开的实施方式不限于此。

[0046] 作为示例,图2和图3例示了一个子像素包括补偿电路CC。然而,当要补偿的对象(例如,数据驱动器30)位于子像素的外部时,补偿电路CC可以被省略。子像素具有设置有开关晶体管SW、驱动晶体管DR、电容器和OLED的2T(晶体管)1C(电容器)的配置。然而,当补偿电路CC被添加到子像素时,子像素可以具有诸如3T1C、4T2C、5T2C、6T2C、7T2C等各种配置。而且,作为示例,图2和图3例示了补偿电路CC位于开关晶体管SW与驱动晶体管DR之间。然而,补偿电路CC可以进一步位于驱动晶体管DR与OLED之间。补偿电路CC的位置和结构不限于图2和图3所示的位置和结构。

[0047] <实施方式>

[0048] 图4是根据本公开的实施方式的OLED显示器的平面图。图5是根据本公开的实施方式的OLED显示器的截面图。图6是根据本公开的实施方式的OLED显示器的平面图。

[0049] 参照图4,根据本公开的实施方式的OLED显示器包括柔性基板PI。柔性基板PI包括第一基板区域PI1和围绕第一基板区域PI1的第二基板区域PI2。显示单元A/A设置在第一基板区域PI1中,并且第二基板区域PI2设置在除了来自柔性基板PI1的显示单元A/A之外的部分中。芯片上薄膜COF被布置在设置于第二基板区域PI2的下侧上的焊盘部分(未示出)上。

[0050] 第一基板区域PI1和第二基板区域PI2是具有柔性特性并由相同材料或不同材料制成的树脂基板。第一基板区域PI1可以是透明聚酰亚胺基板并且透射从显示单元A/A发出的光。第二基板区域PI2可以是彩色聚酰亚胺基板(例如浅黄色聚酰亚胺基板)并且被设置在显示单元A/A的外侧。稍后将给出其详细描述。

[0051] 显示单元A/A包括多个子像素SP。例如,显示单元A/A的R(红色)子像素、G(绿色)子像素和B(蓝色)子像素或者R、G、B和W(白色)子像素可以发光以表示全色。面板内选通(GIP)驱动器(未示出)设置在显示单元A/A的一侧(例如右侧),并且将选通驱动信号施加到显示单元A/A。芯片上薄膜COF被附接到布置在显示单元A/A的一侧(例如下侧)上的焊盘部分(未示出)。数据信号和电力通过芯片上薄膜COF被施加到与显示单元A/A连接的多条信号线(未示出)。

[0052] 下面参照图5来描述根据本公开的实施方式的OLED显示器的截面结构。作为示例,图5所示的截面结构包括OLED显示器的一个子像素。

[0053] 参照图5,根据本公开的实施方式的OLED显示器包括柔性基板PI上的薄膜晶体管TFT和有机发光二极管OLED。另选地,可以用电致发光器件来替代OLED。

[0054] 更具体地说,柔性基板P1是具有柔性特性的树脂基板,并且包括第一基板区域PI1和第二基板区域PI2。第一基板区域PI1和第二基板区域PI2由相同的材料或不同的材料制成。第一基板区域PI1可以是透明聚酰亚胺基板并且透射从显示单元A/A发出的光。第二基板区域PI2可以是彩色聚酰亚胺基板(例如浅黄色的聚酰亚胺基板)并且被设置在显示单元A/A的外侧。

[0055] 下面描述透明聚酰亚胺基板和彩色聚酰亚胺基板之间的区别。透明聚酰亚胺基板和彩色聚酰亚胺基板使用相同的原材料,但根据使用目的和特性,一些反应器(reactor)在结构方面是不同的。反应器影响粘合强度和铺展性,但不影响基本性能。

[0056] 实现透明聚酰亚胺基板和彩色聚酰亚胺基板的基本机制与构成聚酰亚胺的分子之间的距离有关。例如,假设在100mL水中放入1000个1 μ m的颗粒的情况A和在100mL的水中放入10个1 μ m的颗粒的情况B时,情况A可以表示彩色聚酰亚胺,而表壳B可以表示透明聚酰亚胺。即,通过情况A与情况B之间的颗粒数量(即,分子数量)的不同而产生聚酰亚胺的色差。换句话说,包含1,000个颗粒的情况A中的分子之间的距离比包含10个颗粒的情况B中的分子之间的距离小约100倍。

[0057] 当将这种情况应用于聚酰亚胺基板时,可以看出,彩色聚酰亚胺基板中的分子之间的距离(或称为“分子间距离”)小于透明聚酰亚胺基板中分子之间的距离。分子间距离是决定分子在有机材料的玻璃转变温度(Tg)下的振动距离和由于振动距离引起的应力的因素。这可表示与彩色聚酰亚胺基板相比,透明聚酰亚胺基板具有相对更大的分子间振动。因此,在透明聚酰亚胺基板中可产生由于分子间振动引起的应力的增加和热膨胀系数的增加二者。

[0058] 通常,在使用时在透明聚酰亚胺基板中发生分子振动的玻璃转变温度Tg等于或低于约350 $^{\circ}$ C,并且与执行薄膜晶体管处理的温度相似。因此,在薄膜晶体管处理期间,透明聚酰亚胺基板的尺寸变化和应力是由分子振动导致的。在透明聚酰亚胺基板附接于玻璃基板的状态下,透明聚酰亚胺基板的形状变化可由玻璃基板支撑并且可被抑制。然而,当透明聚酰亚胺基板与玻璃基板分离时,在由内应力引起的固有应力的产生期间,在透明聚酰亚胺基板中发生卷曲问题。

[0059] 相反,由于彩色聚酰亚胺基板的分子之间的距离与透明聚酰亚胺基板相比相对较短,因此在彩色聚酰亚胺基板的分子之间发生很小的振动。因此,与透明聚酰亚胺基板中的应力的增加和热膨胀系数的增加相比,彩色聚酰亚胺基板中的应力的增加和热膨胀系数的增加相对较小。此外,彩色聚酰亚胺基板具有等于或高于约380 $^{\circ}$ C的非常高的玻璃转变温度Tg。因此,彩色聚酰亚胺基板因加热而变形的温度高于当前执行的薄膜晶体管处理的温度。结果,彩色聚酰亚胺基板在薄膜晶体管处理期间不会因热而变形。即,彩色聚酰亚胺基板具有比透明聚酰亚胺基板更高的玻璃转变温度和更低的热膨胀系数。另外,透明聚酰亚胺基板的黄色指数小于等于5,彩色聚酰亚胺基板的黄色指数大于等于8。因此,透明聚酰亚胺基板和彩色聚酰亚胺基板可以彼此区分。

[0060] 因此,本发明的实施方式通过设置不容易因热而变形的彩色聚酰亚胺基板,可以防止在显示装置的边缘处由于玻璃基板与聚酰亚胺基板分离时产生的应力而引起的显示装置的边缘的卷曲。

[0061] 第一缓冲层BUF1位于柔性基板P1上。第一缓冲层BUF1保护在随后的处理中形成的

薄膜晶体管免受杂质(例如,从柔性基板P1释放的碱性离子)的影响。第一缓冲层BUF1可以由氧化硅(SiO_x)层、氮化硅(SiN_x)层或它们的多层形成。

[0062] 屏蔽层LS位于第一缓冲层BUF1上。屏蔽层LS防止可能由于使用聚酰亚胺基板而产生的面板驱动电流的减小。第二缓冲层BUF2位于屏蔽层LS上。第二缓冲层BUF2保护在随后的处理中形成的薄膜晶体管免受杂质(例如,从屏蔽层LS释放的碱金属离子)的影响。第二缓冲层BUF2可以由氧化硅(SiO_x)层、氮化硅(SiN_x)层或它们的多层形成。

[0063] 半导体层ACT位于第二缓冲层BUF2上并且可以由硅半导体或氧化物半导体形成。硅半导体可以包括非晶硅或结晶多晶硅。多晶硅具有高迁移率(例如,大于100cm²/Vs),低功耗和优异的可靠性。因此,多晶硅可以应用于驱动元件中使用的选通驱动器和/或复用器(MUX),或者应用于OLED显示器的每个像素的驱动TFT。由于氧化物半导体具有低的截止电流,所以氧化物半导体适用于导通时间短并且截止时间长的开关TFT。此外,因为氧化物半导体由于低的截止电流而增加了像素的电压保持时间,所以氧化物半导体适合于需要低速驱动和/或低功耗的显示装置。另外,半导体层ACT包括各自包括p型或n型杂质的漏极区域和源极区域,并且还包括在漏极区域与源极区域之间的沟道区域。

[0064] 栅绝缘层GI位于半导体层ACT上,并且可以由氧化硅(SiO_x)层、氮化硅(SiN_x)层或它们的多层形成。在对应于半导体层ACT的预定区域(即,当注入杂质时的沟道区域)的位置处,栅极GA位于栅极绝缘层GI上。栅极GA可以由钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)、铜(Cu)或它们的组合中的一种形成。此外,栅极GA可以是由钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)、铜(Cu)或它们的组合中的一种形成的多层。例如,栅极GA可以形成Mo/Al-Nd或Mo/Al的双层。

[0065] 层间介电层ILD位于栅极GA上并且与栅极GA绝缘。层间介电层ILD可以由氧化硅(SiO_x)层、氮化硅(SiN_x)层或它们的多层形成。暴露半导体层ACT的一部分的接触孔CH形成在形成有各个层间介电层ILD和栅极绝缘层GI的部分处。

[0066] 漏极DE和源极SE位于层间介电层ILD上。漏极DE通过暴露半导体层ACT的漏极区域的接触孔CH与半导体层ACT连接,源极SE通过暴露半导体层ACT的源极区域的接触孔CH与半导体层ACT连接。源极SE和漏极DE中的每一个可以形成单层或多层。当源极SE和漏极DE中的每一个形成单层时,源极SE和漏极DE中的每一个可以由钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)、铜(Cu)或它们的组合中的一种形成。当源极SE和漏极DE中的每一个形成多层时,源极SE和漏极DE中的每一个可以形成Mo/Al-Nd的双层,或者形成Ti/Al/Ti、Mo/Al/Mo或Mo/Al-Nd/Mo的三层。因此,形成了包括半导体层ACT、栅极GA、源极SE和漏极DE的薄膜晶体管TFT。

[0067] 此外,钝化层PAS位于包括薄膜晶体管TFT的柔性基板P1上。钝化层PAS是保护位于钝化层PAS下方的组件的绝缘层并且可以由氧化硅(SiO_x)层、氮化硅(SiN_x)层或它们的多层形成。滤色器CF位于钝化层PAS上。滤色器CF用于将由有机发光二极管OLED发出的白光转换为红光、绿光或蓝光。外涂层OC位于滤色器CF上。外涂层OC可以是用于减小下方结构的高度差(或台阶覆盖)的平坦化层,并且可以由诸如聚酰亚胺、苯并环丁烯基树脂和丙烯酸酯的有机材料形成。例如,可以通过用于涂覆液态的有机材料然后固化所述有机材料的旋涂玻璃(SOG)方法来形成外涂层OC。

[0068] 暴露薄膜晶体管TFT的漏极DE的通孔VIA位于外涂层OC的一部分中。有机发光二极

管OLED位于外涂层OC上。更具体地说,第一电极ANO位于外涂层OC上。第一电极ANO用作像素电极,并且通过通孔VIA连接到薄膜晶体管TFT的漏极DE。第一电极ANO是阳极,并且可以由诸如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)和氧化锌(ZnO)的透明导电材料形成。当第一电极ANO是反射电极时,第一电极ANO可以进一步包括反射层。反射层可以由铝(Al)、铜(Cu)、银(Ag)、镍(Ni)、钯(Pd)或它们的组合形成。例如,反射层可以由Ag/Pd/Cu(APC)合金形成。

[0069] 另外,限定像素的堤层BNK位于包括第一电极ANO的柔性基板P1上。堤层BNK可以由诸如聚酰亚胺、苯并环丁烯基树脂和丙烯酸酯的有机材料形成。堤层BNK包括暴露第一电极ANO的像素限定部分OP。接触第一电极ANO的有机层OLE位于柔性基板P1的前表面处。有机层OLE是电子和空穴结合并且发光的层。空穴注入层和/或空穴传输层可以位于有机层OLE与第一电极ANO之间,并且电子注入层和/或电子传输层可以位于有机层OLE上。

[0070] 第二电极CAT位于有机层OLE上并且可以位于显示区域A/A的整个表面上(参见图4)。另外,第二电极CAT是阴极并且可以由具有低功函数的镁(Mg)、钙(Ca)、铝(Al)、银(Ag)或它们的组合形成。当第二电极CAT是透射电极时,第二电极CAT可以足够薄以透射光。此外,当第二电极CAT是反射电极时,第二电极CAT可以足够厚以反射光。

[0071] 通过粘合层ADL将上保护构件UP附接到其上形成有薄膜晶体管TFT和有机发光二极管OLED的柔性基板P1的上表面。上部保护构件UP可以是透明柔性基板或金属薄膜。在这里公开的实施方式中,上保护构件UP可以是金属薄膜。通过粘合层ADL将下保护构件LP附接到柔性基板P1的下表面。因为下保护构件LP必须透光,所以下保护构件LP可以由透明塑料膜形成。

[0072] 柔性基板PI的第一基板区域PI1和第二基板区域PI2具有相同的厚度,因此在第一基板区域PI1与第二基板区域PI2之间没有高度差。柔性基板P1的第一基板区域PI1和第二基板区域PI2彼此侧面接触。因为第一基板区域PI1和第二基板区域PI2具有与上述相同的核心和不同的电抗器,所以它们基本上是相同的材料并且彼此附接。因此,第一基板区域PI1与第二基板区域PI2之间的界面处的粘合强度非常好。

[0073] 在这里公开的实施方式中,第一基板区域PI1具有与显示单元A/A相同的面积,并且可以与显示单元A/A对应地设置。如果第一基板区域PI1小于显示单元A/A,则第二基板区域PI2可以设置在显示单元A/A的边缘处。因此,第二基板区域PI2的黄色可能影响显示单元A/A上的图像并且可能降低显示质量。因此,在这里公开的实施方式中,第一基板区域PI1具有与显示单元A/A相同的面积,并且与显示单元A/A对应地设置。

[0074] 另一方面,参照图6,第一基板区域PI1的一侧可形成为比显示单元A/A的一侧大预定距离d。即,与显示单元A/A的一侧相比,第一基板区域PI1的一侧进一步延伸到显示单元A/A的外侧10 μ m至1,000 μ m。当与显示单元A/A的一侧相比,第一基板区域PI1的一侧进一步延伸到显示单元A/A的外侧10 μ m或更大时,能够确保第一基板区域PI1的图案边缘(patterning margin)。当与显示单元A/A的一侧相比,第一基板区域PI1的一侧进一步延伸到显示单元A/A的外侧1,000 μ m或更小时,第二基板区域PI2的面积减小。因此,可以防止柔性基板P1的边缘卷曲。

[0075] 第二基板区域PI2设置为围绕第一基板区域PI1的全部四个侧面。当第二基板区域PI2没有设置在第一基板区域PI1的任一侧面时,第一基板区域PI1的卷曲可能发生在没有设置第二基板区域PI2的一侧。因此,在这里公开的实施方式中,优选将第二基板区域PI2设置

为围绕第一基板区域PI1的全部四个侧面。

[0076] 如上所述,根据本公开实施方式的显示装置将第一基板区域(为透明聚酰亚胺基板)设置在显示单元上,并且设置具有相对较低的热膨胀系数和相对较高的玻璃转变温度的第二基板区域(为彩色聚酰亚胺基板),使得该第二基板区域围绕显示单元,由此防止1柔性基板在显示装置的边缘卷曲。

[0077] 下面描述根据本公开的实施方式的制造显示装置的方法。在下面的描述中,用相同的附图标记来表示与图4至图6中所示的结构和组件相同或等同的结构和组件,并且进一步的描述可以简要地进行或者可以完全省略。

[0078] 图7至图18是例示根据本公开实施方式的制造显示装置的方法中的各个处理的截面图和平面图。

[0079] 参照图7和图8,制备作为玻璃基板的支撑基板GLS。使用夹持器GR将支撑基板GLS安装在腔室中,并且然后在支撑基板GLS上沉积诸如非晶硅的牺牲层ASI。在这种情况下,牺牲层ASI未被沉积在支撑基板GLS的由夹持器GR所覆盖的一部分上。

[0080] 参照图9和图10,将透明聚酰亚胺涂覆在其上形成有牺牲层ASI的支撑基板GLS上,以形成第一基板区域PI1。在这种情况下,第一基板区域PI1仅形成在将在稍后形成的显示单元A/A的区域中。图10例示了被夹持器GR所覆盖并且牺牲层ASI未被沉积在其上的部分GRP。

[0081] 接下来,参照图11和图12,将彩色聚酰亚胺涂覆在其上形成有第一基板区域PI1的支撑基板GLS上,以形成第二基板区域PI2。第二基板区域PI2形成在除第一基板区域PI1之外的区域中。

[0082] 接下来,参照图13和图14,在包括第一基板区域PI1和第二基板区域PI2的柔性基板P1上的各个显示单元A/A中形成薄膜晶体管TFT和有机发光二极管OLED。上面参照图5详细描述了薄膜晶体管TFT和有机发光二极管OLED,因此将省略其描述。

[0083] 接下来,参照图15和图16,以每个单元为基础对支撑基板GLS和柔性基板PI进行划线。各个单元包括第一基板区域PI1和围绕第一基板区域PI1的第二基板区域PI2。

[0084] 接下来,参照图17,将激光照射到支撑基板GLS上的牺牲层ASI上,以将支撑基板GLS与柔性基板PI分离。在这种情况下,因为由彩色聚酰亚胺形成的第二基板区域PI2被设置由于夹持器GR而没有形成牺牲层ASI的一部分中,所以在没有牺牲层ASI的情况下,通过激光能够容易地将支撑基板GLS与柔性基板PI分离。因此,即使在没有牺牲层ASI的部分中,也能够容易地将支撑基板GLS与柔性基板PI分离,并且可以防止柔性基板PI的损坏。

[0085] 接下来,参照图18,使用粘合层ADL将下保护构件LP附接到柔性基板P1的下表面,并且使用粘合层ADL将上保护构件UP附接到柔性基板P1的上表面。由此,完成了根据本公开的实施方式的显示装置。

[0086] 如上所述,根据本公开的实施方式的制造显示装置的方法,即使在没有牺牲层的部分中也设置由具有低粘合强度的彩色聚酰亚胺形成的第二基板区域,由此容易地将支撑基板与柔性基板分离并且防止柔性基板的损坏。

[0087] 图19至21是例示在根据比较例制造的显示装置中支撑基板与柔性基板之间的分离故障的图像。图22是例示透明聚酰亚胺基板的卷曲程度的图像。图23是例示彩色聚酰亚胺基板的卷曲程度的图像。

[0088] <比较例>

[0089] 根据比较例,在支撑基板上形成牺牲层,并且透明聚酰亚胺被完全涂覆以形成柔性基板。在柔性基板上形成薄膜晶体管和有机发光二极管,然后使用激光将支撑基板与柔性基板分离。由此,制造了显示装置。

[0090] 参照图19至图21,在根据比较例所制造的显示装置中,当支撑基板与柔性基板分离时,支撑基板与柔性基板(由彩色聚酰亚胺形成)在由于夹持器而没有形成牺牲层的部分中不稳定地分离。因此,发现发生了分离故障。

[0091] 参照图22,在透明聚酰亚胺基板的边缘产生了卷曲现象。另一方面参照图23,在彩色聚酰亚胺基板的边缘处不产生卷曲现象。

[0092] 相应地,本公开的实施方式将透明聚酰亚胺基板用于显示单元,并且将彩色聚酰亚胺基板用于显示装置的边缘,从而防止了显示装置边缘的卷曲现象。

[0093] 如上所述,本公开的实施方式在显示单元上设置由透明聚酰亚胺基板形成的第一基板区域,并且按照围绕显示单元的方式设置由彩色聚酰亚胺基板形成的第二基板区域,从而防止在显示装置边缘发生柔性基板的卷曲现象,其中,与透明聚酰亚胺基板相比,彩色聚酰亚胺基板具有较高的玻璃转变温度和较低的热膨胀系数。

[0094] 此外,即使在没有牺牲层的部分中,本发明的实施方式也设置了由具有低粘合强度的彩色聚酰亚胺形成的第二基板区域,由此容易地将支撑基板与柔性基板分离并且防止了柔性基板的损坏。

[0095] 尽管已经参照多个例示性实施方式描述了本发明的实施方式,但是应当理解的是,本领域技术人员可以设计出落入本公开的原理的范围内的许多其它修改和实施方式。更具体地说,在本公开、附图和所附权利要求的范围内,在主题组合布置的组成部分和/或布置中可以进行各种变化和修改。除了组成部分和/或布置的变化和修改之外,对于本领域技术人员而言,替代使用也将是显而易见的。

[0096] 相关申请的交叉引用

[0097] 本申请要求于2016年12月30日提交的韩国专利申请No.10-2016-0184024的优先权,出于所有目的通过引用将该韩国专利申请并入本文,如同在本文中完全阐述一样。

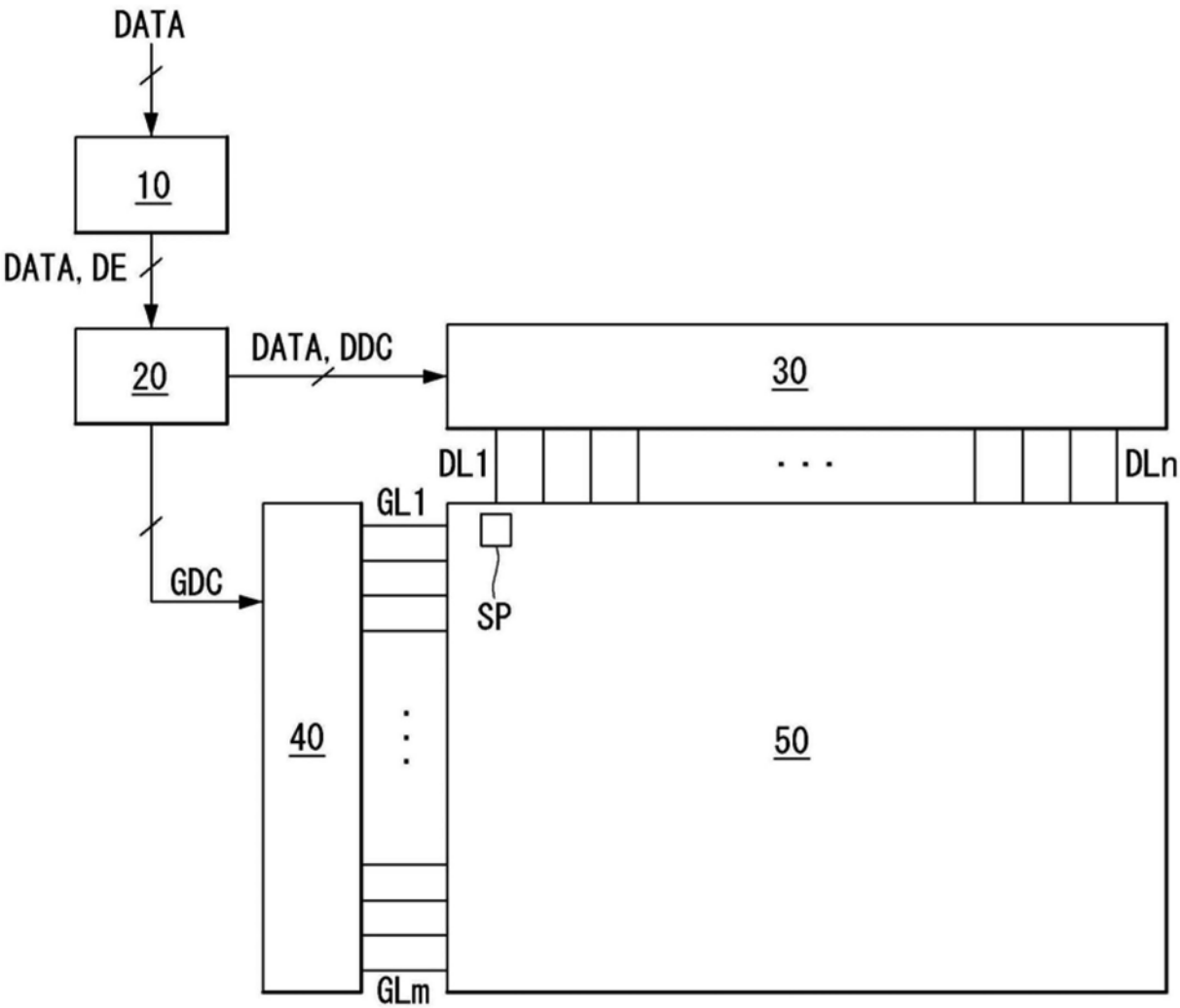


图1

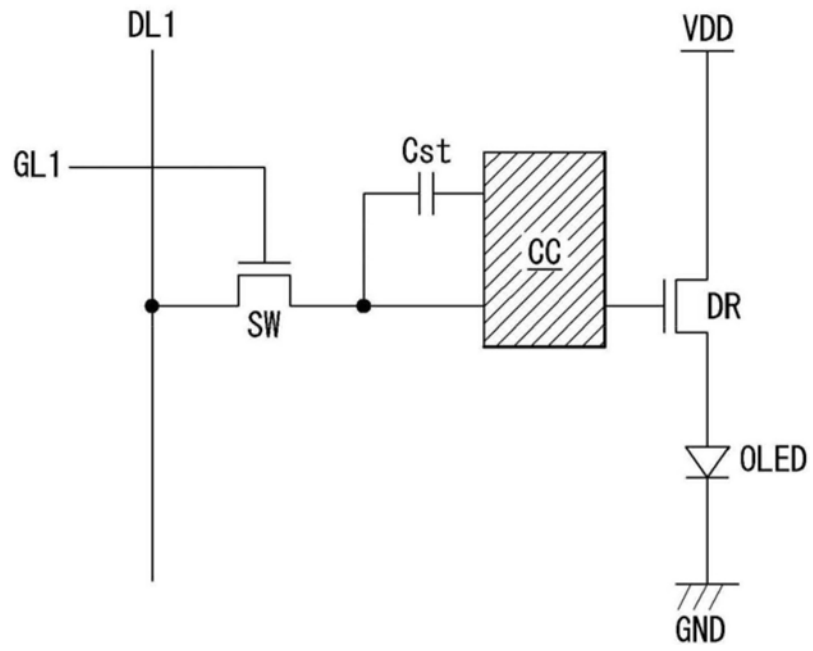


图2

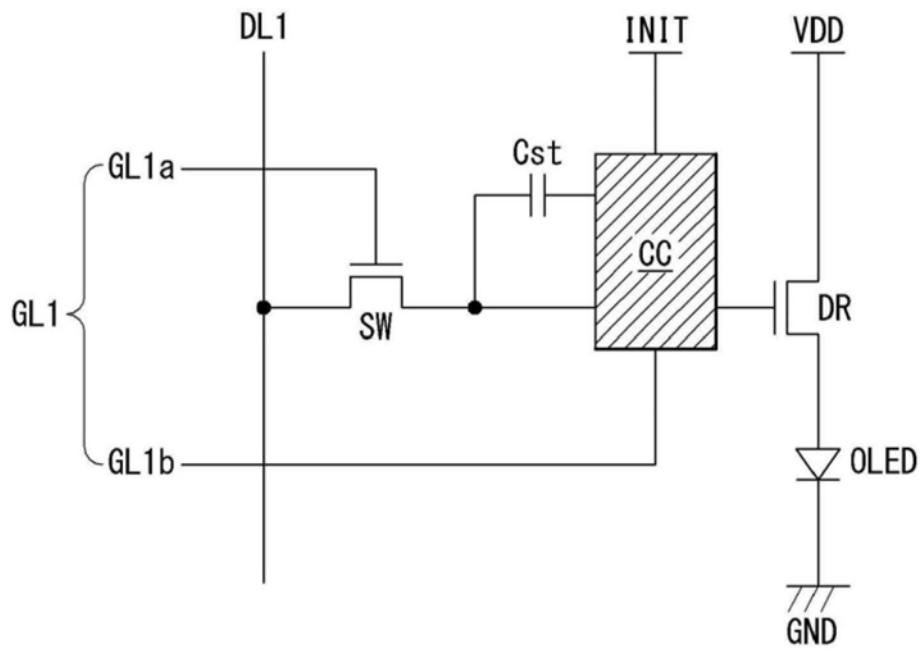


图3

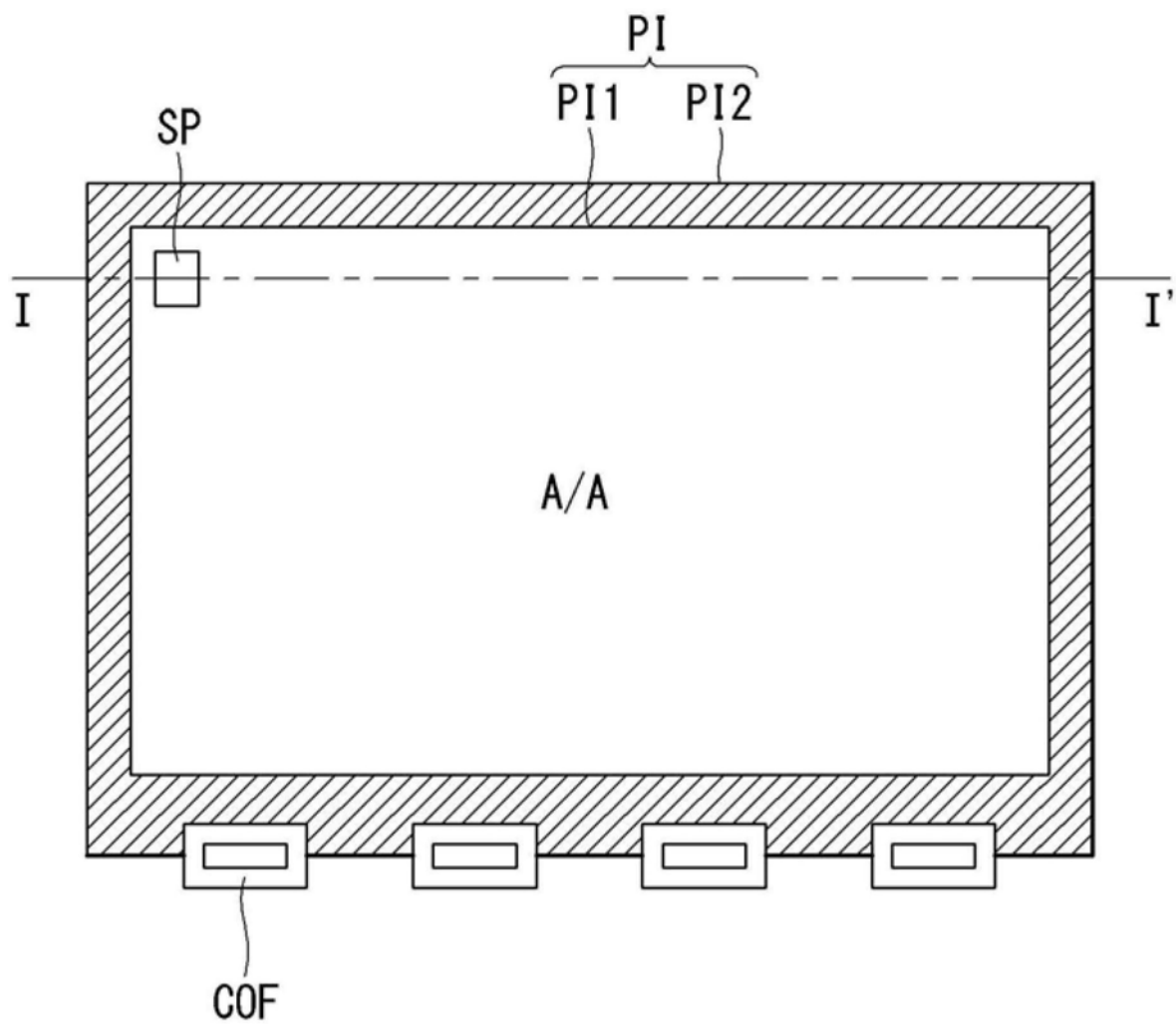


图4

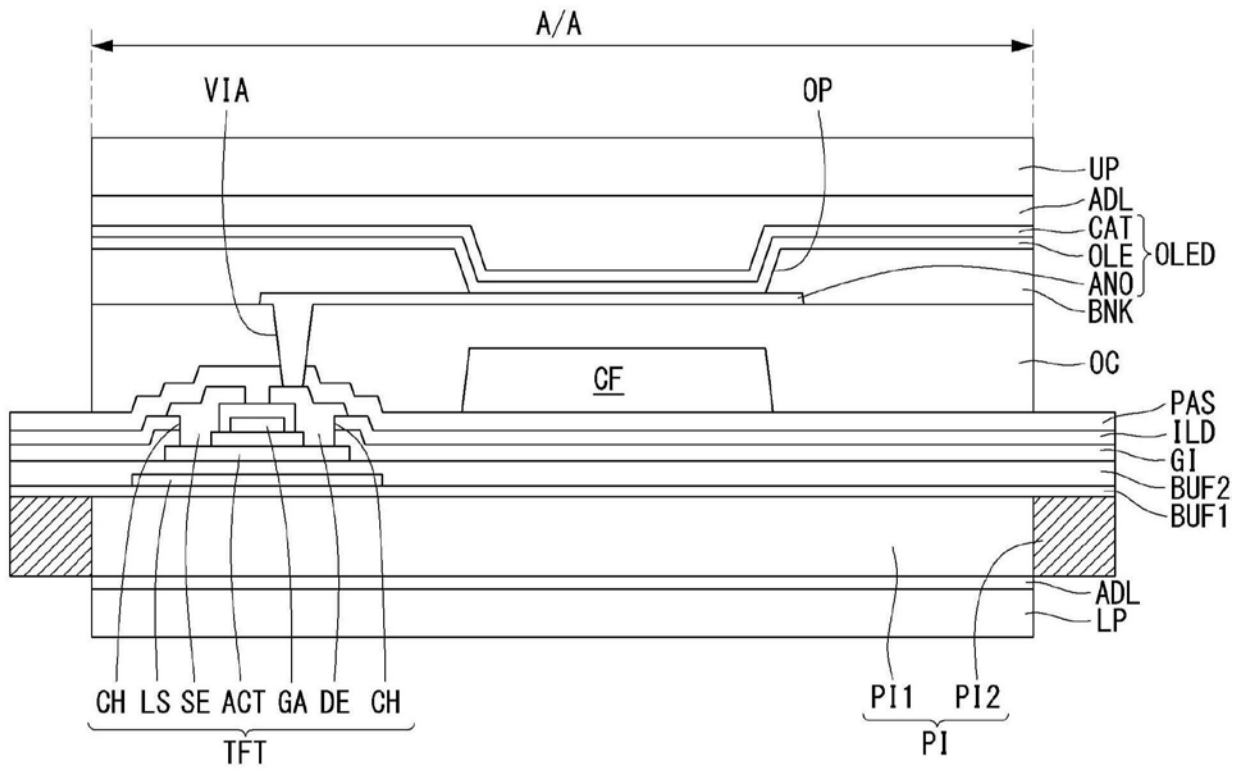


图5

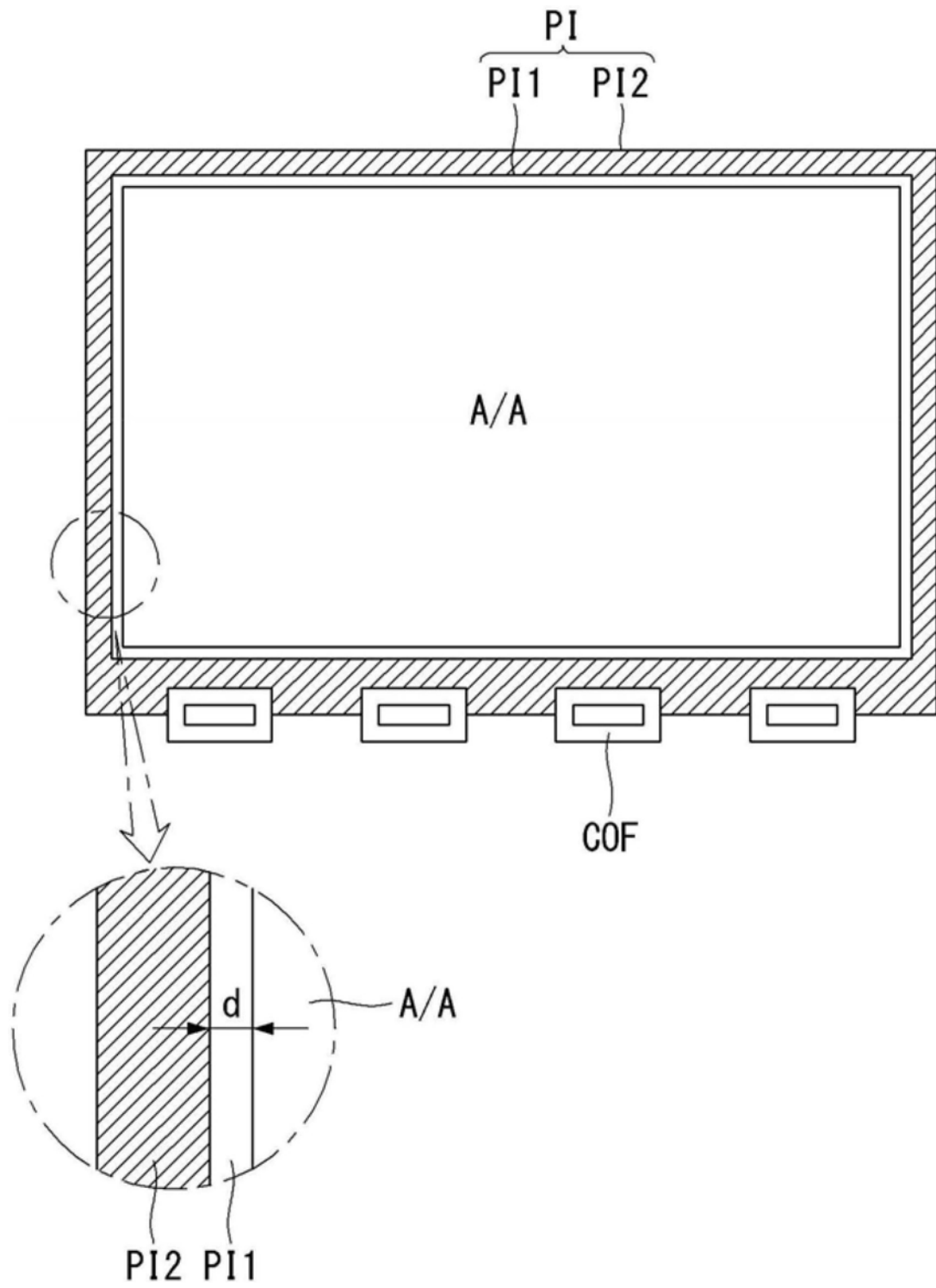


图6

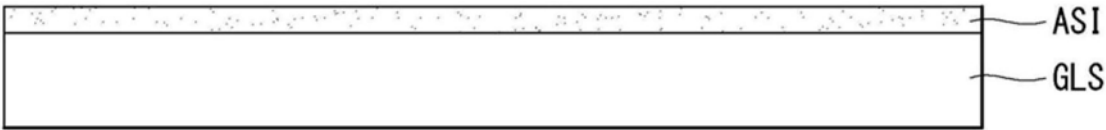


图7

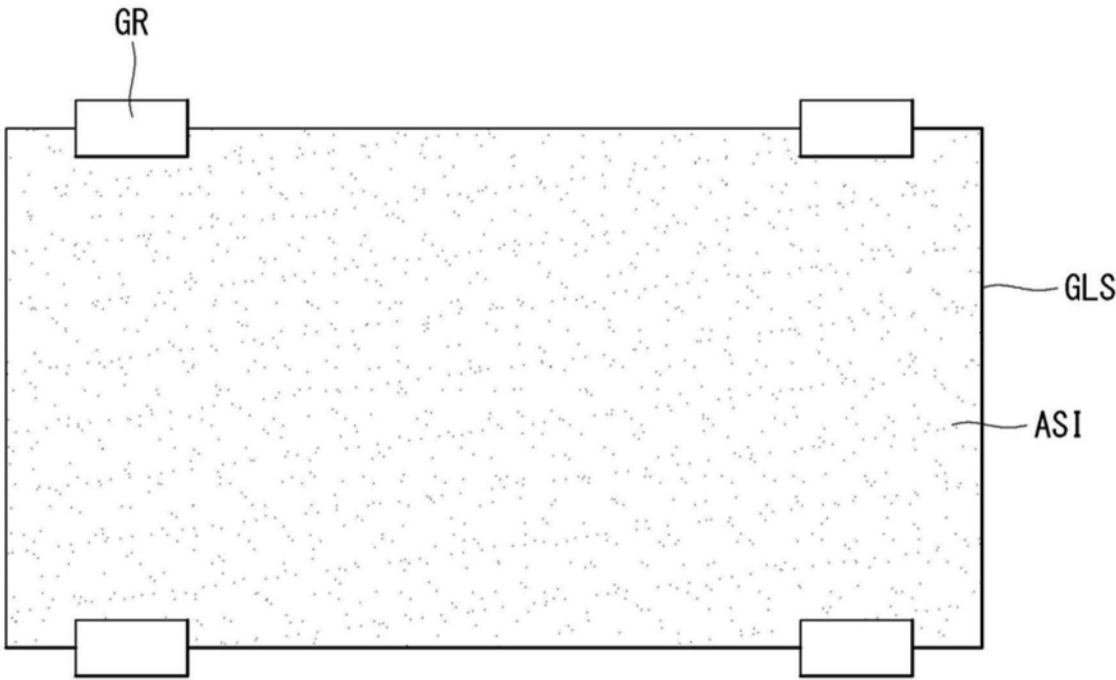


图8



图9

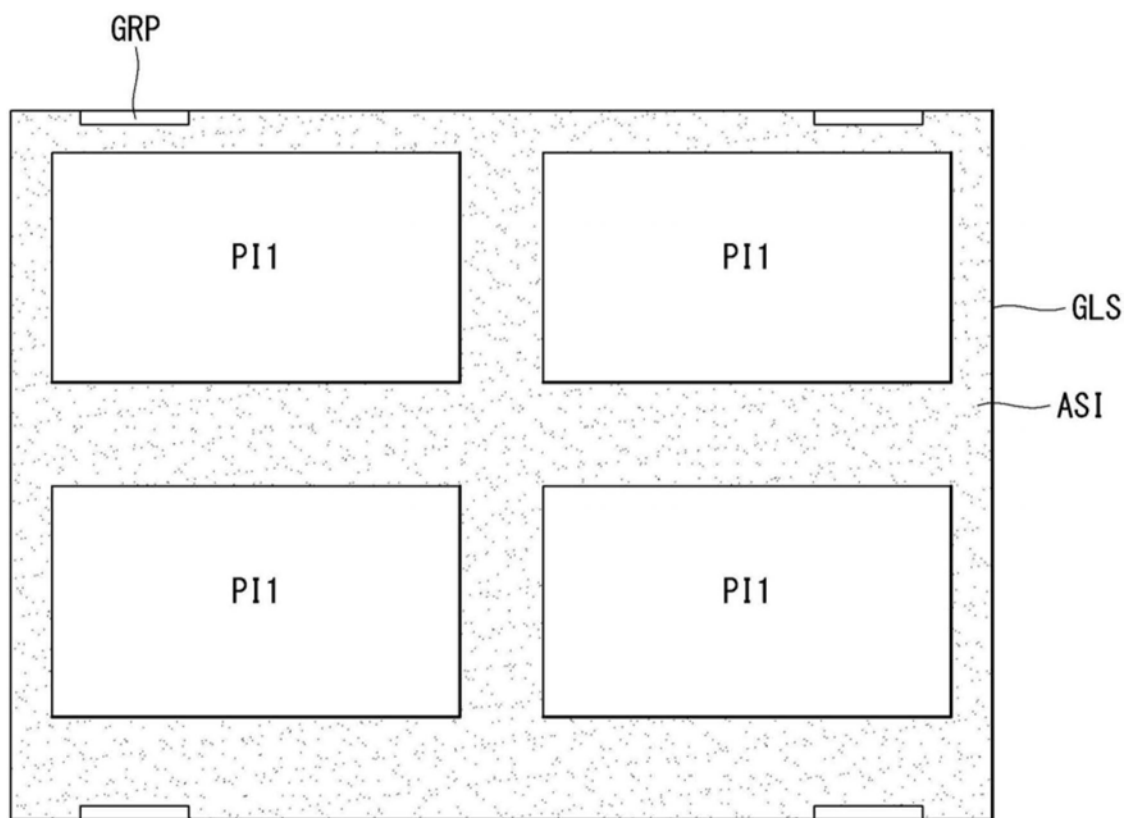


图10

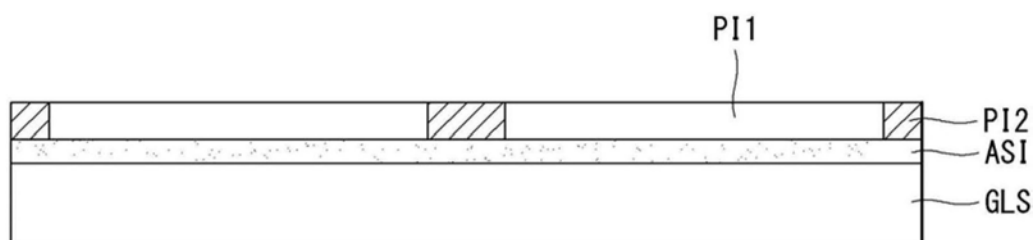


图11

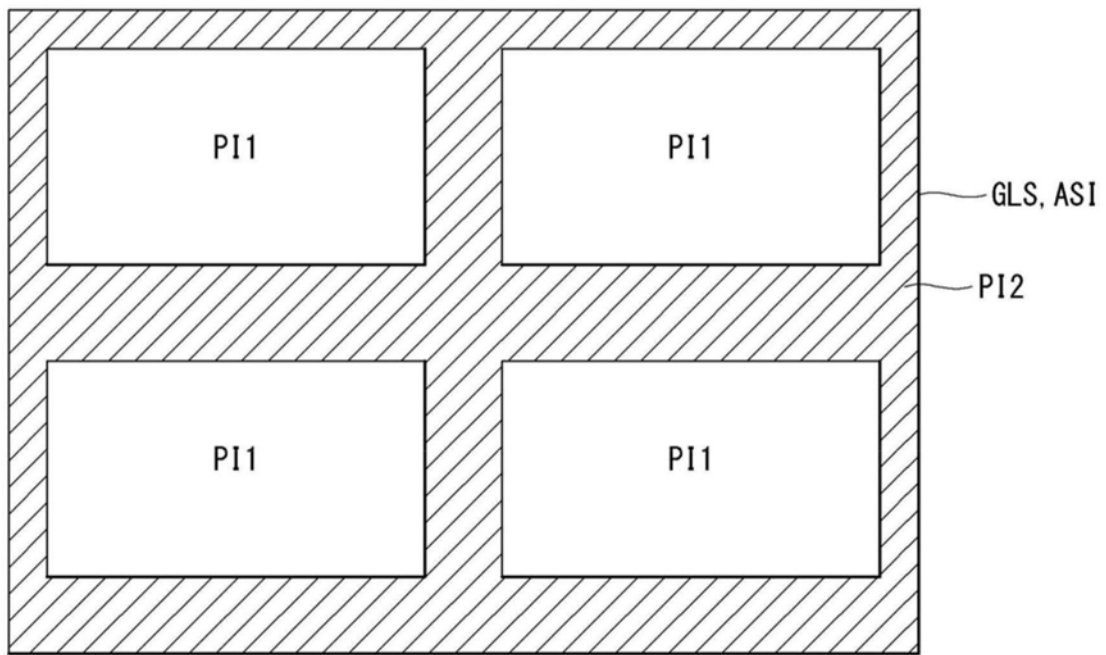


图12

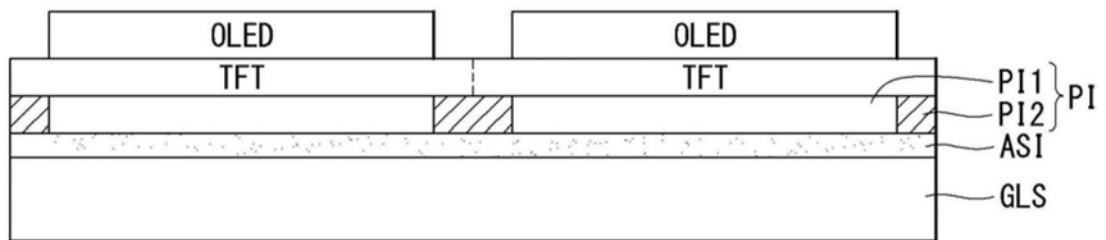


图13

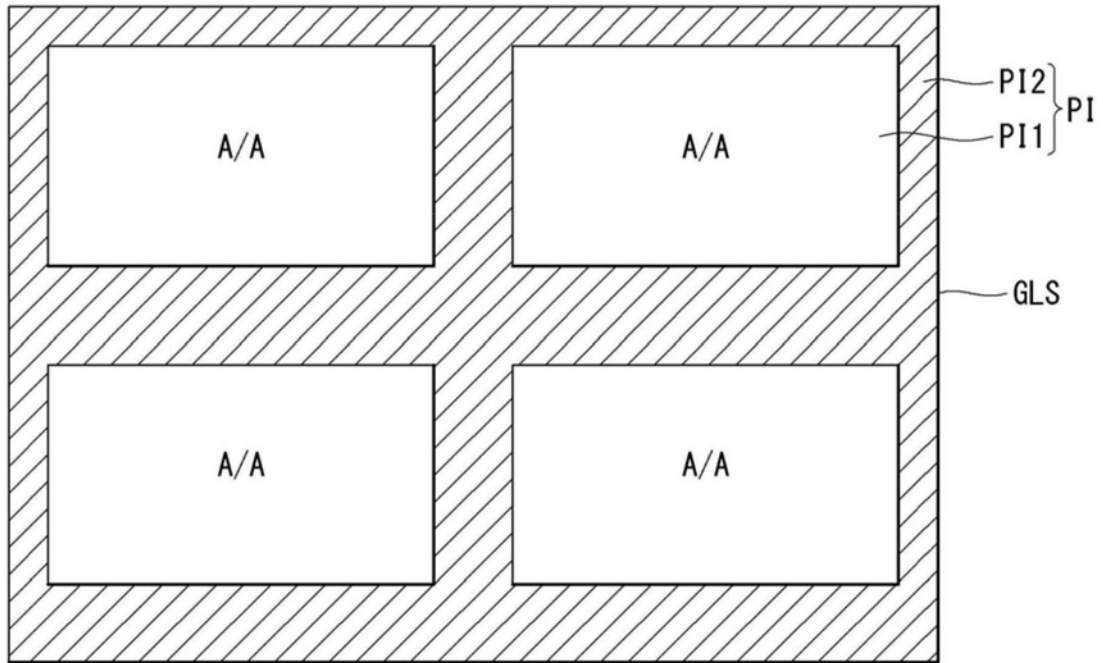


图14

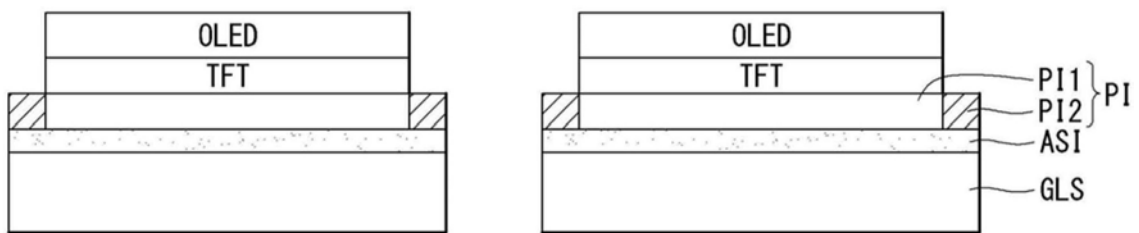


图15

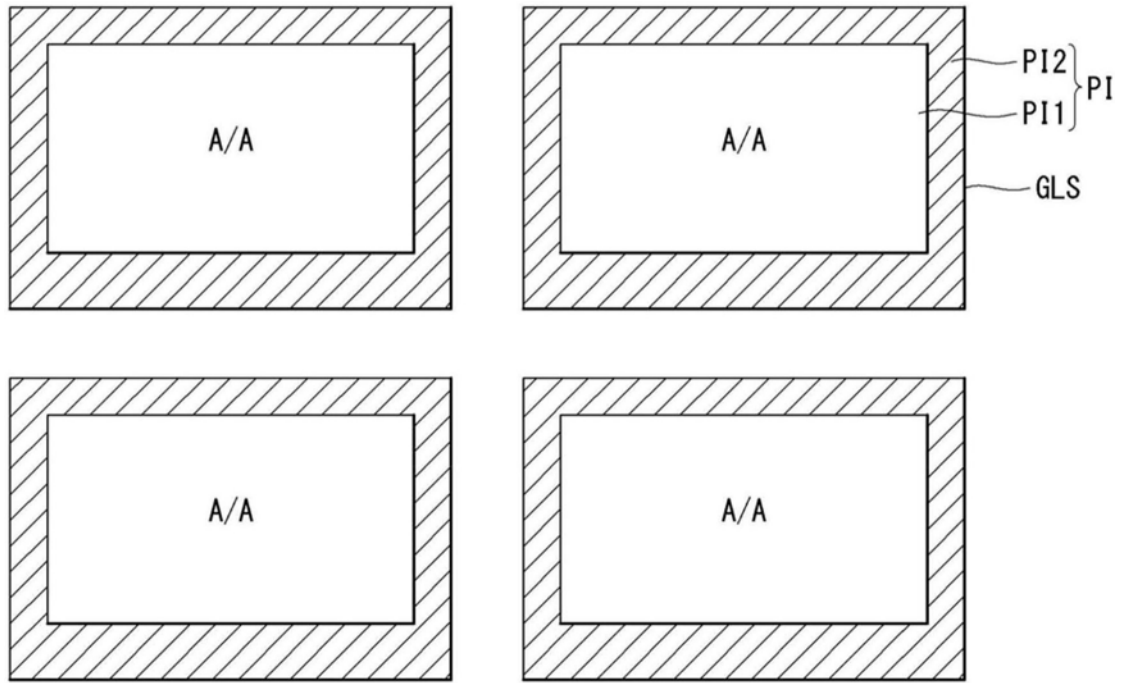


图16

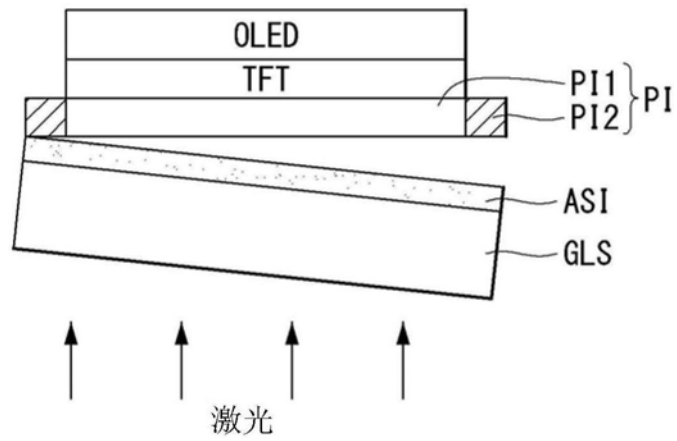


图17

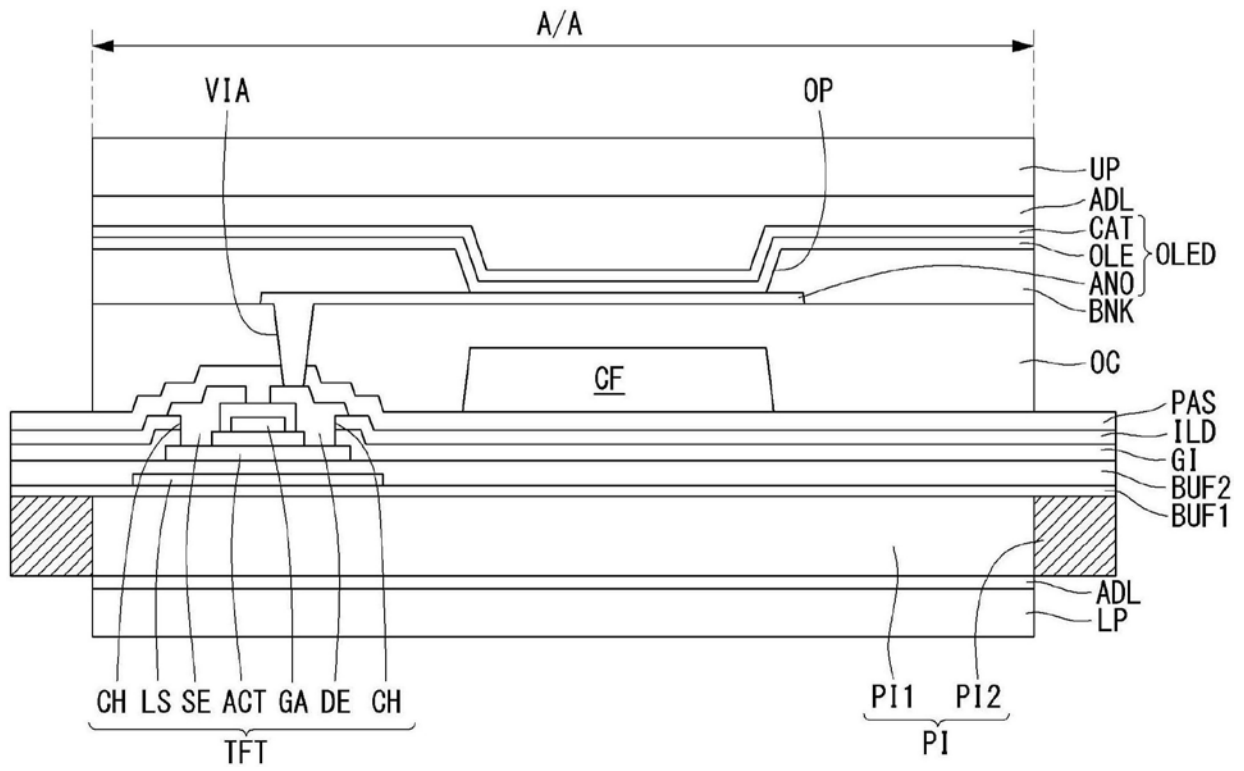


图18

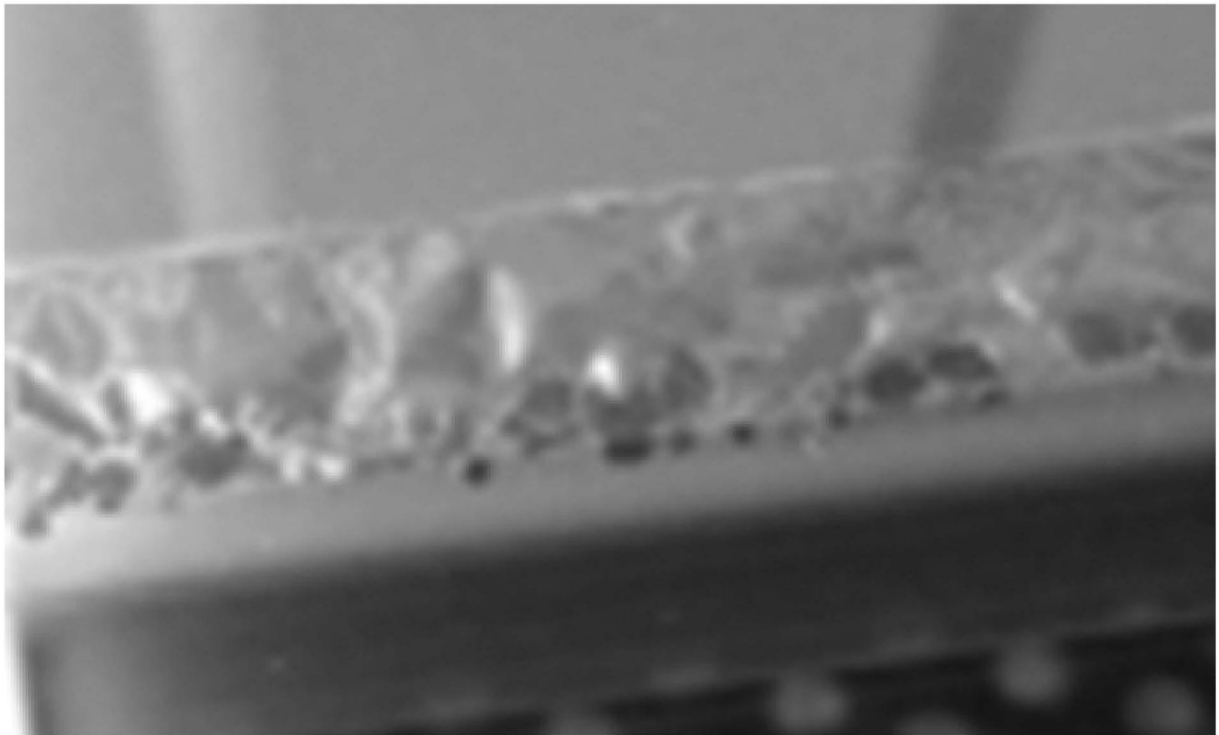


图19

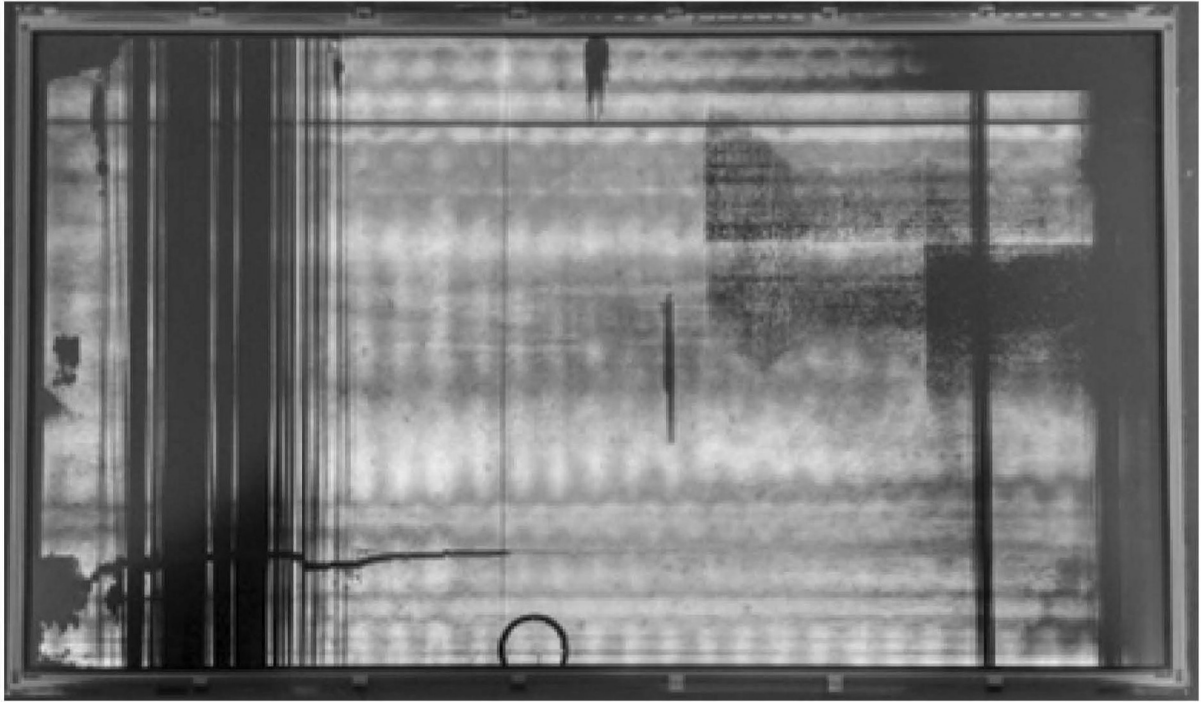


图20

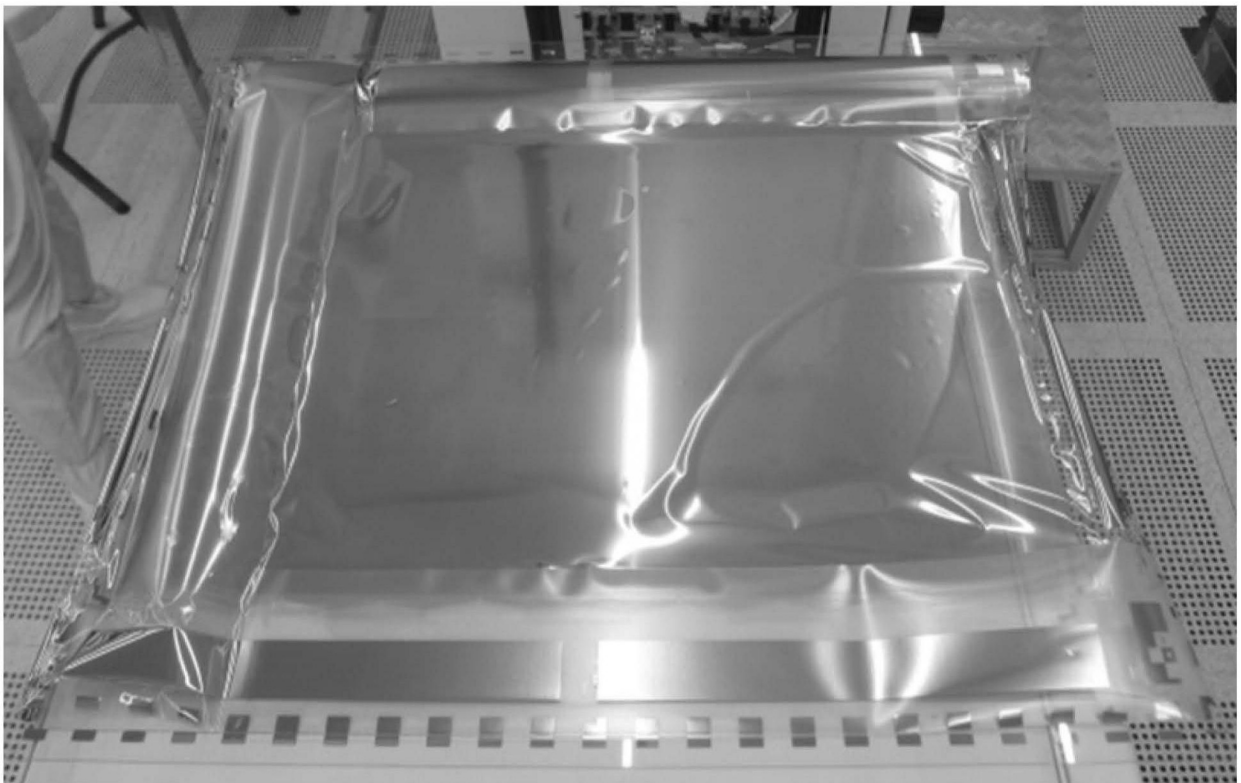


图21

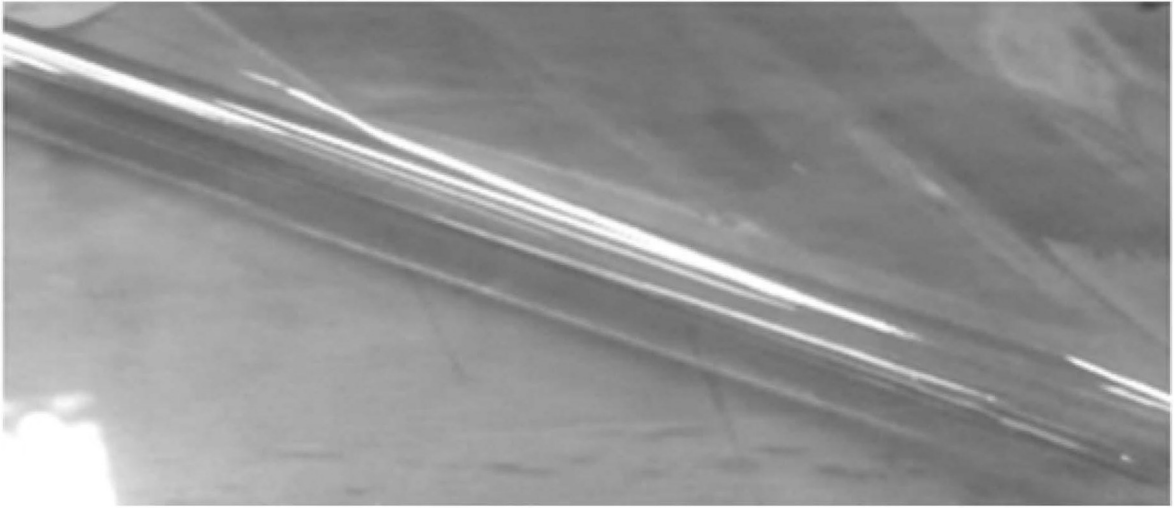


图22

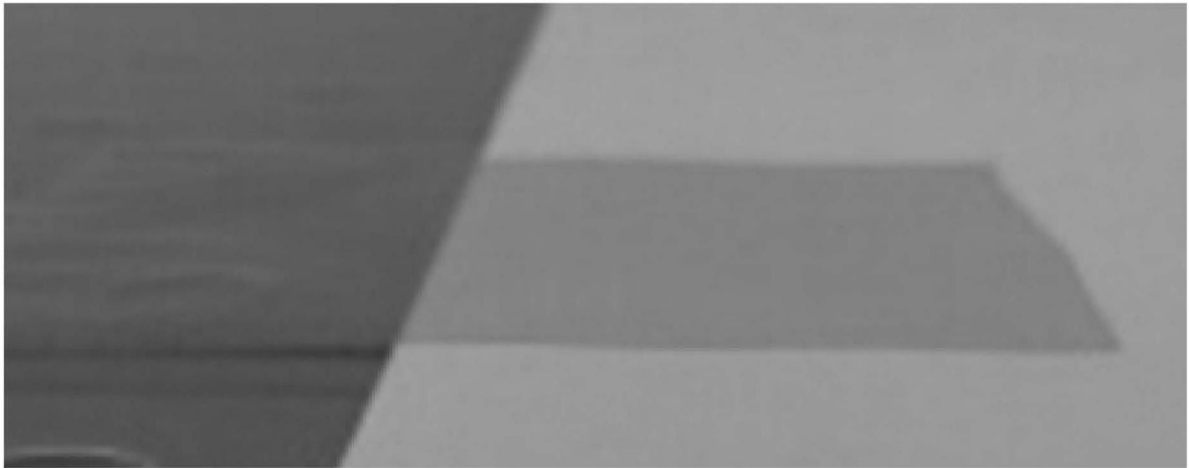


图23

专利名称(译)	显示装置以及制造该显示装置的方法		
公开(公告)号	CN108269829A	公开(公告)日	2018-07-10
申请号	CN2017111362350.2	申请日	2017-12-18
[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	吴连俊 朴钟贤 崔在曝		
发明人	吴连俊 朴钟贤 崔在曝		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/00		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/0097 H01L2227/323 B32B7/12 B32B27/08 B32B27/281 B32B2255/26 B32B2307/40 B32B2307/402 B32B2307/412 B32B2307/546 B32B2457/20 B32B2457/202 B32B2457/206 B32B7/06 H01L51/003 H01L2227/326 H01L2251/5338 H01L2251/566 Y02E10/549 H01L51/0034 H01L51/56 H01L2251/556		
代理人(译)	李辉 刘久亮		
优先权	1020160184024 2016-12-30 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

显示装置以及制造该显示装置的方法。公开了一种显示装置，该显示装置用于防止基板边缘的卷曲现象并且解决了由于基板分离导致的问题。所述显示装置包括：柔性基板，所述柔性基板包括与显示单元交叠的第一基板区域和除所述第一基板区域之外的第二基板区域；以及薄膜晶体管和有机发光二极管，所述薄膜晶体管和所述有机发光二极管设置在所述第一基板区域的所述显示单元上。所述第一基板区域由透明聚酰亚胺形成，并且所述第二基板区域由彩色聚酰亚胺形成。

