



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106847858 B

(45)授权公告日 2019.07.23

(21)申请号 201610890928.0

(22)申请日 2016.10.12

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106847858 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(30)优先权数据  
10-2015-0150153 2015.10.28 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司  
地址 韩国首尔

(72)发明人 李在暎 金智珉 金志燕 吴相训  
李宛洙

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227  
代理人 蔡胜有 董文国

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

(56)对比文件

CN 104934438 A, 2015.09.23,

CN 104012173 A, 2014.08.27,

CN 104854534 A, 2015.08.19,

KR 20090073478 A, 2009.07.03,

CN 104124258 A, 2014.10.29,

审查员 马晓敏

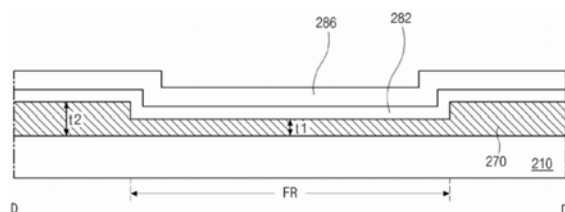
权利要求书2页 说明书13页 附图7页

(54)发明名称

柔性有机发光显示装置

(57)摘要

提供了一种柔性有机发光显示装置,所述柔性有机发光显示装置包括柔性基板,柔性基板包括显示区、在显示区周边的非显示区和折叠区域;在柔性基板上的显示区中的至少一个有机发光二极管(D);覆盖有机发光二极管的封装膜;在柔性基板上的坝,其中所述坝侧向地包围显示区,并且包括在折叠区域中的第一坝和在折叠区域外的第二坝,其中第一坝的平均厚度小于第二坝的平均厚度。



1. 一种柔性有机发光显示装置,包括:  
柔性基板,所述柔性基板包括显示区、在所述显示区周边的非显示区、以及折叠区域;  
在所述柔性基板上的所述显示区中的至少一个有机发光二极管(D);  
覆盖所述有机发光二极管的封装膜;  
在所述柔性基板上的坝,其中所述坝侧向地包围所述显示区,并且包括:  
在所述折叠区域中的第一坝;以及  
在所述折叠区域外的第二坝,  
其中所述第一坝的平均厚度小于所述第二坝的平均厚度。
2. 根据权利要求1所述的柔性有机发光显示装置,其中所述封装膜包括:  
第一无机层;  
在所述第一无机层上的有机层;以及  
在所述有机层上的第二无机层,  
其中所述坝侧向地包围所述有机层,以及所述第一无机层和所述第二无机层覆盖所述坝。
3. 根据权利要求1所述的柔性有机发光显示装置,其中所述第一坝和所述第二坝具有恒定的厚度。
4. 根据权利要求1所述的柔性有机发光显示装置,其中所述第一坝包括具有第一厚度的第一部分和具有第二厚度的第二部分,其中所述第一厚度小于所述第二厚度。
5. 根据权利要求4所述的柔性有机发光显示装置,其中所述第一坝包括凸部和/或凹部。
6. 根据权利要求4所述的柔性有机发光显示装置,其中所述第一坝的第二部分具有与所述第二坝的平均厚度相同的厚度。
7. 根据权利要求4所述的柔性有机发光显示装置,其中所述第一坝的第二部分具有比所述第二坝的平均厚度小的厚度。
8. 根据权利要求1所述的柔性有机发光显示装置,其中所述第一坝包括单个层,以及所述第二坝包括下层和上层。
9. 根据权利要求8所述的柔性有机发光显示装置,其中所述第二坝的下层和所述第一坝为一个连续的层。
10. 根据权利要求8所述的柔性有机发光显示装置,还包括:  
堤层,所述堤层包围在所述显示区中限定的多个像素区域中的每一个;以及  
在所述堤层上的至少一个间隔件,  
其中所述第一坝位于与所述堤层相同的层处,  
其中所述第二坝的所述下层位于与所述堤层相同的层处,以及  
其中所述第二坝的所述上层位于与所述间隔件相同的层处。
11. 根据权利要求1所述的柔性有机发光显示装置,其中所述第一坝连续地覆盖所述柔性基板。
12. 根据权利要求1所述的柔性有机发光显示装置,其中所述第一坝被部分地去除,以及所述第一坝包括适于阻止有机材料流出所述显示区的坝图案。
13. 根据权利要求12所述的柔性有机发光显示装置,其中所述坝图案包括第一坝图案

和第二坝图案,所述第一坝图案和所述第二坝图案彼此间隔开并且布置成Z字形形状。

14. 一种制造柔性有机发光显示装置的方法,包括:

提供柔性基板,所述柔性基板包括显示区、在所述显示区周边的非显示区、以及折叠区域;

在所述柔性基板上形成包围所述显示区的坝,其中所述坝包括在所述折叠区域中的第一坝和在所述折叠区域外的第二坝,其中所述第一坝的平均厚度小于所述第二坝的平均厚度;

在所述显示区内形成发光二极管;

利用第一无机层覆盖所述显示区和所述非显示区,以及

利用有机层覆盖所述显示区。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中所述有机层设置在所述第一无机层上,所述第一无机层、所述第一无机层上的有机层以及形成在所述有机层上的第二无机层被包含在封装膜中,

其中所述坝侧向地包围所述有机层,以及所述第一无机层和所述第二无机层覆盖所述坝。

16. 根据权利要求14所述的方法,其中所述第一坝包括具有第一厚度的第一部分和具有第二厚度的第二部分,其中所述第一厚度小于所述第二厚度。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中所述第一坝的所述第二部分具有与所述第二坝的厚度相同的厚度。

18. 根据权利要求16所述的方法,其中所述第一坝的所述第二部分具有比所述第二坝的厚度小的厚度。

19. 根据权利要求14所述的方法,其中所述第一坝包括单个层,以及所述第二坝包括下层和上层。

20. 根据权利要求14所述的方法,其中所述第一坝被部分地去除,以及所述第一坝包括适于阻止有机材料流出所述显示区的坝图案。

## 柔性有机发光显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2015年10月28日在韩国提交的韩国专利申请第10-2015-0150153号的权益,其通过引用并入本文中。

### 技术领域

[0003] 本公开涉及有机发光显示(OLED)装置,并且更具体地涉及柔性OLED装置。

### 背景技术

[0004] 随着信息技术和移动通信技术已经发展,已经开发了能够显示视觉图像的显示装置。开发和使用了平板显示装置,如液晶显示(LCD)装置和OLED装置。

[0005] 在这些平板显示装置中,由于OLED装置在响应时间、对比度、视角、功耗等方面具有优点,所以OLED装置得到了广泛地开发。

[0006] 包括有机发光层的发光二极管容易受到水分而损坏。为了防止水分渗入到发光二极管并且保护发光二极管不受外部冲击,玻璃的封装基板附接至发光二极管。

[0007] 近来,已引入了可折叠的、可弯曲的或可卷曲的显示装置(下文称为“柔性显示装置”)。

[0008] 在柔性OLED装置中,使用包括无机层和有机层的封装膜而不是玻璃的封装基板。即,通过使用封装膜防止水分渗入发光二极管并且保护发光二极管,显示装置具有柔性特性。

[0009] 图1是相关技术的柔性OLED装置的示意性截面图。

[0010] 参照图1,相关技术的柔性OLED装置1包括柔性基板10、有机发光二极管D和封装膜20。在柔性基板10上限定显示区AA以及在显示区AA周边的非显示区NA,并且在柔性基板10上设置有有机发光二极管D。封装膜20覆盖有机发光二极管D。

[0011] 有机发光二极管D被设置在显示区AA中,并且驱动有机发光二极管D的驱动部(未示出)被设置在非显示区NA中。

[0012] 尽管未示出,但是有机发光二极管D包括彼此面对的第一电极和第二电极,以及在第一电极与第二电极之间的有机发光层。此外,在柔性基板10上的每个像素区中形成有作为开关元件的开关薄膜晶体管(TFT)和作为驱动元件的驱动TFT,并且有机发光二极管D的第一电极连接至驱动TFT。

[0013] 封装膜20覆盖有机发光二极管D并且对应于显示区AA和非显示区NA,具体地,与显示区AA和非显示区NA两者交叠。封装膜20防止在高温和高湿度条件下对有机发光二极管D的损坏。

[0014] 无机层和有机层被交替地堆叠以形成封装膜20。例如,封装膜20可以具有如下三层结构:在有机发光二极管D上的第一无机层22,在第一无机层22上的有机层24和在有机层24上的第二无机层26。

[0015] 然而,当柔性OLED装置在高温和高湿度条件下操作时,发光二极管仍然受到损坏

导致柔性OLED装置的显示质量和寿命的问题。

## 发明内容

[0016] 因此,本发明涉及基本上消除了由于现有技术的限制和缺点而导致的一个或更多问题的柔性OLED装置。

[0017] 本发明的另外的优点和特征将在下面的描述中进行阐述,并且根据下面的描述上述本发明的另外的优点和特征将部分地明显,或者可以通过本发明的实践获知。本发明的目的和其他优点将通过在书面描述及其权利要求以及附图中所具体指出的结构来实现和获得。

[0018] 如在本文中所实施和广泛描述的那样,为了实现这些优点和其他优点并且根据发明的目的,提供了根据独立权利要求的柔性OLED装置和用于制造柔性OLED装置的方法。在从属权利要求中对有利实施方案进行描述。

[0019] 提供了一种柔性OLED装置,其包括柔性基板,柔性基板包括显示区、在显示区周边的非显示区,以及折叠区域;在柔性基板上的显示区中的至少一个有机发光二极管;覆盖有机发光二极管的封装膜;在柔性基板上的坝,其中所述坝侧向地包围显示区,并且包括在折叠区域中的第一坝和在折叠区域外的第二坝,其中第一坝的平均厚度小于第二坝的平均厚度。

[0020] 在柔性OLED装置的第一实施方案中,封装膜包括第一无机层,在第一无机层上的有机层,在有机层上的第二无机层,其中坝侧向地包围有机层,并且其中第一无机层和第二无机层覆盖坝。

[0021] 柔性OLED装置的另一实施方案指定,第一坝和/或第二坝具有恒定的厚度。

[0022] 根据柔性OLED装置的另一实施方案,第一坝包括具有第一厚度的第一部分和具有第二厚度的第二部分,其中第一厚度小于第二厚度。

[0023] 在柔性OLED装置的另外的实施方案中,第一坝包括凸部和/或凹部。

[0024] 柔性OLED装置的另一实施方案规定,第一坝的第二部分具有与第二坝的厚度相同的厚度。

[0025] 根据柔性OLED装置的又一实施方案,第一坝的第二部分具有比第二坝的厚度小的厚度。

[0026] 在柔性OLED装置的另外的实施方案中,第一坝包括单个层并且第二坝包括下层和上层。

[0027] 柔性OLED装置的另一实施方案指定,第二坝的下层和第一坝是一个连续的层。

[0028] 根据又一实施方案,柔性OLED装置还包括包围限定在显示区中的多个像素区中的每个的堤层和在堤层上的至少一个间隔件,其中第一坝被定位在与堤层相同的层处,其中第二坝的下层被定位在与堤层相同的层处,并且其中第二坝的上层被定位在与间隔件相同的层处。

[0029] 在柔性OLED装置的附加的实施方案中,第一坝连续地覆盖柔性衬底。

[0030] 柔性OLED装置的另一实施方案指定,第一坝被部分地去除,并且第一坝包括适于阻止有机材料流出显示区的坝图案。

[0031] 根据柔性OLED装置的又一实施方案,坝图案包括第一坝图案和第二坝图案,第一

坝图案和第二坝图案彼此间隔开并且布置成Z字形形状。

[0032] 此外,提供了一种用于制造柔性OLED装置的方法,其中所述方法包括提供柔性基板,柔性基板包括显示区、在显示区周边的非显示区,以及折叠区域;在柔性基板上形成包围显示区的坝,其中所述坝包括在折叠区域中的第一坝和在折叠区域外的第二坝,其中第一坝的平均厚度小于第二坝的平均厚度;在显示区内形成发光二极管;利用第一无机层覆盖显示区和非显示区,以及利用有机层覆盖显示区。

[0033] 将理解的是,前述一般性描述和以下详细描述都是示例性和说明性的,并且旨在对所要求保护的本发明提供进一步说明。

## 附图说明

[0034] 本发明包括附图以提供本发明的进一步理解并且附图被并入本说明书中并构成本说明书的一部分,附图示出了本发明的实施方案并且与描述一起用于说明本发明的原理。

[0035] 图1是相关技术的柔性OLED装置的示意性截面图。

[0036] 图2是示出根据本发明的第一实施方案至第五实施方案的柔性OLED装置的示意性平面图。

[0037] 图3是沿图2的线A-A'截取及示出根据本发明的第一实施方案至第三实施方案的柔性OLED装置的示意性截面图。

[0038] 图4是沿图2的线B-B'截取及示出根据本发明的第一实施方案的柔性OLED装置的示意性截面图。

[0039] 图5是沿图2的线B-B'截取及示出根据本发明的第二实施方案和第三实施方案的柔性OLED装置的示意性截面图。

[0040] 图6是沿图2的线C-C'截取及示出根据本发明的第二实施方案和第三实施方案的柔性OLED装置的示意性截面图。

[0041] 图7A是沿图2的线D-D'截取及示出根据本发明的第二实施方案的柔性OLED装置的示意性截面图。

[0042] 图7B是沿图2的线D-D'截取及示出根据本发明的第二实施方案和第三实施方案的柔性OLED装置的示意性截面图。

[0043] 图8是沿图2的线A-A'截取及示出根据本发明的第四实施方案的柔性OLED装置的示意性截面图。

[0044] 图9是示出根据本发明的第四实施方案的柔性OLED装置中的间隔件的位置的示意性平面图。

[0045] 图10是沿图2的线B-B'截取及示出根据本发明的第四实施方案的柔性OLED装置的示意性截面图。

[0046] 图11是沿图2的线C-C'截取及示出根据本发明的第四实施方案的柔性OLED装置的示意性截面图。

[0047] 图12是沿图2的线D-D'截取及示出根据本发明的第四实施方案的柔性OLED装置的示意性截面图。

[0048] 图13是示出根据本发明的第五实施方案的柔性OLED装置的示意性平面图。

[0049] 图14是沿图13的线D-D'截取的示意性截面图。

[0050] 图15是示出根据本发明的第六实施方案的柔性OLED装置的示意性平面图。

### 具体实施方式

[0051] 现在将详细地参考优选实施方案,优选实施方案的示例在附图中示出。

[0052] 图2为示出柔性OLED装置的第一实施方案至第五实施方案的示意性平面图。

[0053] 如图2所示,本发明的OLED装置100为沿折叠区域FR可折叠、可弯曲或可卷曲的柔性显示装置。例如,折叠区域FR被限定为沿柔性OLED装置100的短轴。可替代地,折叠区域FR可以被限定为沿柔性OLED装置100的长轴。

[0054] 如图2所示当折叠区域FR被限定为沿短轴时,焊盘区(未示出)可以被限定在长轴的至少一端处。在可替代的实施方案(未示出)中,如果折叠区域FR被限定为沿长轴,那么焊盘区可以被限定在短轴的至少一端处。

[0055] 在柔性OLED装置100中,多个像素区P被限定在柔性基板100上的显示区AA中,并且在各个像素区P中形成有有机发光二极管(未示出)。

[0056] 此外,在非显示区NA处形成有堤坝170,非显示区NA被限定为显示区AA的周边处来包围显示区AA的区域。

[0057] 另外,形成覆盖有机发光二极管和坝170的封装膜(未示出)。即,封装膜对应于显示区AA和非显示区NA,具体地与显示区AA和非显示区NA交叠。

[0058] 例如,封装膜可以具有如下三层结构:第一无机层、在第一无机层上的有机层和在有机层上的第二无机层。在这种情况下,有机层设置在坝170内,并且第一无机层和第二无机层被设置成覆盖坝170。因此,防止了水分通过封装膜的有机层侧渗入显示区。

[0059] 通过涂覆工艺涂覆的有机材料的流可以通过坝170被阻止,使得有机层形成在坝170内部。因此,有机层的侧表面没有露出使得可以防止由水分渗入引起的柔性OLED装置的显示质量和寿命的问题。

[0060] 图3是沿图2的线A-A'截取并且示出根据第一实施方案至第三实施方案的柔性OLED装置的示意性截面图。

[0061] 如图3所示,TFT Tr、有机发光二极管D和封装膜180堆叠在柔性基板110上方。

[0062] 例如,柔性基板110可以由聚合物形成的基板,具体地可以为聚酰亚胺形成的基板。为了制造,载体基板(未示出)可以附接至柔性基板110的下表面,元件如TFT Tr可以形成在柔性基板110上,并且载体基板从柔性基板110释放。因此,载体基板可以有利于TFT Tr的制造。

[0063] TFT Tr形成在柔性基板110上。虽然未示出,但是在柔性基板110上可以形成有缓冲层,并且TFT Tr可以形成在缓冲层上。

[0064] 在柔性基板110上形成有半导体层122。半导体层122可以包含氧化物半导体材料或多晶硅。

[0065] 当半导体层122包含氧化物半导体材料时,在半导体层122下可以形成有遮光图案(未示出)。至半导体层122的光可以被遮光图案屏蔽或阻挡使得可以防止半导体层122的热降解。当半导体层122包含多晶硅时,杂质可以被掺杂到半导体层122的两侧中。

[0066] 在半导体层122上形成有栅极绝缘层124。栅极绝缘层124可以由诸如硅氧化物或

硅氮化物等的无机绝缘材料形成。

[0067] 在栅极绝缘层124上的半导体层122的中心上方形成有栅电极130,栅电极130由导电材料例如金属形成。

[0068] 在图3中,栅极绝缘层124形成在柔性基板110的整个表面上。可替代地,栅极绝缘层124可以被图案化成具有与栅电极130相同的形状或类似的形状。

[0069] 在包括栅电极130的柔性基板110的整个表面上形成有层间绝缘层132,层间绝缘层132由绝缘材料形成。层间绝缘层132可以由无机绝缘材料例如硅氧化物或硅氮化物,或者有机绝缘材料例如苯并环丁烯或光丙烯酸类物质形成。

[0070] 层间绝缘层132包括露出半导体层122的两侧的第一接触孔134和第二接触孔136。第一接触孔134和第二接触孔136位于栅电极130的两侧,以与栅电极130间隔开。

[0071] 在图3中,第一接触孔134和第二接触孔136延伸入栅极绝缘层124中。可替代地,当栅极绝缘层124被图案化成具有与栅电极130相同的形状时,第一接触孔134和第二接触孔136形成为仅通过层间绝缘层132而未通过栅极绝缘层124。

[0072] 在层间绝缘层132上形成有源电极140和漏电极142,源电极140和漏电极142由导电材料如金属形成。源电极140和漏电极142相对于栅电极130彼此间隔开并且分别通过第一接触孔134和第二接触孔136与半导体层122的两侧接触。

[0073] 半导体层122、栅电极130、源电极140和漏电极142构成TFT Tr,并且TFT Tr用作驱动元件。

[0074] 在图3中,栅电极130、源电极140和漏电极142位于半导体层122上方。即,TFT Tr具有共面结构。可替代地,在TFT Tr中,栅电极可以位于半导体层下方,并且源电极和漏电极可以位于半导体层上方,使得TFT Tr可以具有倒置交错式(inverted staggered)结构。在这种情况下,半导体层可以包含非晶硅。

[0075] 尽管未示出,但是栅极线和数据线被设置在柔性基板110上或上方并且彼此交叉以限定像素区。此外,在柔性基板110上可以设置有电连接至栅极线和数据线的开关元件。开关元件电连接至作为驱动元件的TFT Tr。

[0076] 另外,在柔性基板110上或上方可以形成有与栅极线或数据线平行以及间隔开的电源线。另外,在柔性基板110上还可以形成有用于保持TFTTr的栅电极130在一帧期间的电压的存储电容器。

[0077] 钝化层150形成为覆盖TFT Tr,钝化层150包括露出TFT Tr的漏电极142的漏极接触孔152。

[0078] 在各个像素区中单独地形成第一电极160,第一电极160通过漏极接触孔152连接至TFT Tr的漏电极142。第一电极160可以是阳极,并且可以由具有相对高的功函数的导电材料形成。例如,第一电极160可以由诸如铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)之类的透明导电材料形成。

[0079] 当有机发光二极管D以顶部发光型操作时,在第一电极160下可以形成有反射电极或反射层。例如,反射电极或反射层可以由铝-钪-铜(APC)合金形成。

[0080] 在钝化层150上形成有堤层166,堤层166覆盖第一电极160的边缘。在像素区中的第一电极160的中心通过堤层166的开口露出。

[0081] 在第一电极160上形成有有机发光层162。有机发光层162可以具有由发光材料形

成的发光材料层的单层结构。可替代地,为了提高发光效率,有机发光层162可以具有多层结构,多层结构包括在第一电极160上依次堆叠的空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层和电子注入层。

[0082] 在包括有机发光层162的柔性基板110上方形成有第二电极164。第二电极164位于显示区的整个表面上。第二电极164可以是阴极。第二电极164可以由具有比第一电极160的功函数低的功函数的导电材料形成。例如,第二电极164可以由铝(Al)、镁(Mg)或Al-Mg合金形成。

[0083] 第一电极160、有机发光层162和第二电极164构成有机发光二极管D。

[0084] 在有机发光二极管D上形成有封装膜180,以防止水分渗入有机发光二极管D中。封装膜180可以具有如下三层结构:第一无机层182、有机层184和第二无机层186。然而,其不限于此。

[0085] 例如,封装膜180还可以包括在第二无机层186上的有机层或堆叠在第二无机层186上的有机层和无机层。

[0086] 第一无机层182接触并且覆盖有机发光二极管D。例如,第一无机层182可以由硅氧化物( $\text{SiO}_x$ )、硅氮化物( $\text{SiN}_x$ )和硅氧氮化物( $\text{SiON}$ )中的之一形成。

[0087] 有机层184形成在第一无机层182上。对第一无机层182的应力可以通过有机层184减小。例如,有机层184可以由丙烯酸类材料或环氧类材料形成。

[0088] 在有机层184上形成第二无机层186,第二无机层186可以由硅氧化物( $\text{SiO}_x$ )、硅氮化物( $\text{SiN}_x$ )和硅氧氮化物( $\text{SiON}$ )中的之一形成。

[0089] 例如,第一无机层182和第二无机层186中的每个可以通过等离子体增强化学气相沉积(PECVD)工艺或原子层沉积(ALD)工艺形成,并且有机层184可以通过喷墨涂覆工艺、狭缝涂布工艺或棒涂(bar coating)工艺形成。

[0090] 尽管未示出,但是阻挡膜可以附接至封装膜180,并且用于减少环境光反射的偏振板可以附接至阻挡膜。例如,偏振板可以是圆偏振板。

[0091] 图4是沿图2的线B-B'截取并且示出根据第一实施方案的柔性OLED装置的示意性截面图。

[0092] 如图4所示,有机发光二极管D形成在柔性基板110的显示区AA中,并且坝170形成在柔性基板110的非显示区NA中以包围显示区AA。

[0093] 坝170具有预先确定的厚度并且被定位成与有机发光二极管D间隔开。坝170可以由与堤层166的材料相同的材料形成并且形成在与堤层166的层相同的层处。例如,坝170可以由诸如硅氧化物或硅氮化物之类的无机材料,或者诸如聚酰亚胺之类的有机材料形成。

[0094] 此外,封装膜180形成为覆盖有机发光二极管D和坝170。如上所述,封装膜180可以包括第一无机层182、有机层184和第二无机层186。

[0095] 第一无机层182和第二无机层186覆盖有机发光二极管D和坝170,有机层184位于由坝170包围的区域内部。即,有机层184覆盖有机发光二极管D而与坝170不交叠。换句话说,有机层184的宽度或平面面积小于第一无机层182和第二无机层186中的每个的宽度或平面面积。

[0096] 当沉积第一无机层182之后涂覆有机材料以形成有机层184时,有机材料的流被坝170阻止,使得有机层184形成在由坝170限定的区域内。因此,有机层184的侧表面完全被第

二无机层186覆盖使得防止了通过有机层184的侧表面渗入水分。

[0097] 坝170在柔性基板110的四侧处具有大致相同的高度或厚度。

[0098] 图5是沿图2的线B-B'截取并且示出根据第二实施方案和第三实施方案的柔性OLED装置的示意性截面图。图6是沿图2的线C-C'截取并且示出根据第二实施方案和第三实施方案的柔性OLED装置的示意性截面图。

[0099] 如图5和图6所示,有机发光二极管D形成在柔性基板210的显示区AA中,并且坝270形成在柔性基板210的非显示区NA中以包围显示区AA。例如,坝270可以由诸如硅氧化物或硅氮化物之类的无机材料,或者诸如聚酰亚胺之类的有机材料形成。

[0100] 如通过图3所说明的,包括半导体层122、栅电极130、源电极140和漏电极142的TFT Tr形成在柔性基板110上,并且有机发光二极管D包括第一电极160,其连接到TFT Tr的漏电极142;机发光二极管D包括面对第一电极160的第二电极164;以及在第一电极160与第二电极164之间的有机发光层162。

[0101] 此外,覆盖第一电极160的边缘的隔堤166形成在像素区P的边界处。

[0102] 再次参照图5和图6,坝270与有机发光二极管D间隔开并且包括在折叠区域FR中的第一坝270a和在其他区域如非折叠区域中的第二坝270b。第一坝270a的厚度小于第二坝270b的厚度。

[0103] 例如,当坝270位于与(图3的)堤层166的层相同的层处并且由与堤层166的材料相同的材料形成时,第一坝270a具有小于堤层166的厚度的第一厚度 $t_1$ ,第二坝270b具有大于第一厚度 $t_1$ 以及基本上等于堤层166的厚度的第二厚度 $t_2$ 。

[0104] 另外,封装膜280形成为覆盖有机发光二极管D和坝270,封装膜280可以包括第一无机层282、有机层284和第二无机层286。

[0105] 第一无机层282和第二无机层286覆盖有机发光二极管D和坝270,有机层284位于由坝270包围的区域内部。即,有机层284覆盖有机发光二极管D而与坝270不交叠。换句话说,有机层284的宽度或平面面积小于第一无机层282和第二无机层286中的每个的宽度或平面面积。

[0106] 当涂覆有机材料以形成有机层284时,在起始线SL处开始有机材料的涂覆工艺,起始线SL被定义为距离坝270预先确定的距离,并且在结束线EL处结束,结束线EL被定义为在相反端距离坝270预定的距离。即,有机材料的涂覆工艺在由坝270所包围的区域中进行。

[0107] 因此,即使在折叠区域FR中第一坝270a可具有相对小的厚度,有机材料的流可以由坝270充分地阻止,使得有机层284形成在由坝270包围的区域内部。

[0108] 此外,由于在折叠区域FR中第一坝270a的厚度减小,所以在折叠操作中施加到第一无机层282和第二无机层286的应力减小。因此,防止了或使得通过折叠操作对第一无机层282和第二无机层286的损失最小化,使得可以防止封装膜280的水分阻挡性能的降低。

[0109] 当沿图2中的C-C'线的方向定位的第二坝270b的厚度小时,有机材料可能溢出坝270,使得有机材料可能涂覆在柔性基板210的边缘上。在这种情况下,用于与外驱动电路电连接的焊盘区域(未示出)可能由有机材料覆盖。因此,可以优选的是,第二坝270b的第二厚度 $t_2$ 可以大于第一坝270a的第一厚度 $t_1$ 。

[0110] 图7A是沿图2的线D-D'截取并且示出根据第二实施方案的柔性OLED装置的示意性截面图。图7B是沿图2的线D-D'截取并且示出根据第二实施方案和第三实施方案的柔性

OLED装置的示意性截面图。

[0111] 如图7A所示,坝270在折叠区域FR中可以具有均匀的第一厚度 $t_1$ ,并且在非折叠区域中可以具有均匀的第二厚度 $t_2$ ,第二厚度 $t_2$ 大于第一厚度 $t_1$ 。

[0112] 可替代地,如图7B所示,坝270在折叠区域FR中可以具有不均匀表面,以包括具有第一厚度 $t_1$ 的第一部分和具有第二厚度 $t_2$ 的第二部分。即,在折叠区域FR中坝270可以包括凸部和/或凹部。

[0113] 在图7B中,较厚的第二部分具有与坝270在非折叠区域中的厚度相同的厚度。可替代地,第二部分的厚度可以小于坝270在非折叠区域中的厚度。

[0114] 即,在本发明中,在折叠区域FR中第一坝270a的平均厚度( $= ((\text{图7B的}) t_1+t_2) / 2$ )小于在非折叠区域中的第二坝270b的平均厚度,使得有机层284位于由坝270包围的区域内部并且使得在折叠区域中通过折叠操作施加在封装膜280上的应力最小化或防止所述应力。

[0115] 因此,在第二实施方案和第三实施方案的柔性OLED装置200中,通过防止露出有机层284的侧表面并且使对封装膜280的折叠应力最小化,使得最小化或防止了对有机发光二极管D的损坏。

[0116] 图8是沿图2的线A-A'截取并且示出根据第四实施方案的柔性OLED装置的示意性截面图。图9是示出根据第四实施方案的柔性OLED装置中的间隔件的位置的示意性平面图。

[0117] 如图8所示,TFT Tr、有机发光二极管D和封装膜380堆叠在柔性基板310上方。

[0118] 例如,柔性基板310可以为由聚合物形成的基板,具体地可以为由聚酰亚胺形成的基板。为了制造,载体基板(未示出)可以附接至柔性基板310的下表面,元件如TFT Tr可以形成在柔性基板310上,并且载体基板从柔性基板310释放。因此,载体基板可以有利于TFT Tr的制造。

[0119] TFT Tr形成在柔性基板310上。虽然未示出,但是在柔性基板310上可以形成有缓冲层,并且TFT Tr可以形成在缓冲层上。

[0120] 在柔性基板310上形成有半导体层322。半导体层322可以包含氧化物半导体材料或多晶硅。

[0121] 在半导体层322上形成有栅极绝缘层324。栅极绝缘层324可以由诸如硅氧化物或硅氮化物之类的无机绝缘材料形成。

[0122] 在栅极绝缘层324上的半导体层322的中心上方形成有栅电极330,栅电极330由导电材料例如金属形成。

[0123] 在包括栅电极330的柔性基板310的整个表面上形成有层间绝缘层332,层间绝缘层332由绝缘材料形成。层间绝缘层332可以由无机绝缘材料例如硅氧化物或硅氮化物,或者有机绝缘材料例如苯并环丁烯或光丙烯酸类物质形成。

[0124] 层间绝缘层332包括露出半导体层322的两侧的第一接触孔334和第二接触孔336。第一接触孔334和第二接触孔336位于栅电极330的两侧,以与栅电极330间隔开。

[0125] 在层间绝缘层332上形成有源电极340和漏电极342,源电极340和漏电极342由导电材料如金属形成。源电极340和漏电极342相对于栅电极330彼此间隔开并且通过第一接触孔334和第二接触孔336分别与半导体层322的两侧接触。

[0126] 半导体层322、栅电极330、源电极340和漏电极342构成TFT Tr,并且TFT Tr用作驱

动元件。

[0127] 尽管未示出,但是栅极线和数据线被设置在柔性基板310上或上方并且彼此交叉以限定像素区。此外,在柔性基板310上可以设置有电连接至栅极线和数据线的开关元件。开关元件电连接至作为驱动元件的TFT Tr。

[0128] 另外,在柔性基板310上或上方可以形成有与栅极线或数据线平行以及间隔开的电源线。另外,在柔性基板310上还可以形成有用于保持TFT Tr的栅电极330在一帧期间的电压的存储电容器。

[0129] 钝化层350形成为覆盖TFT Tr,钝化层350包括露出TFT Tr的漏电极342的漏极接触孔352。

[0130] 在各个像素区中单独地形成第一电极360,第一电极360通过漏极接触孔352连接至TFT Tr的漏电极342。第一电极360可以是阳极,并且可以由具有相对高的功函数的导电材料形成。例如,第一电极360可以由诸如铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)之类的透明导电材料形成。

[0131] 在钝化层350上形成有堤层366,堤层366覆盖第一电极360的边缘。在像素区中的第一电极360的中心通过堤层366的开口露出。

[0132] 在堤层366上形成有间隔件368。

[0133] 通常,当有机发光二极管D的有机发光层362通过使用精细金属掩模的热气相沉积工艺形成时,有机发光二极管D可能被精细金属掩模损坏。例如,精细金属掩模接触有机发光层362,使得有机发光层362可能被损坏。因此,在堤层366上存在间隔件368的情况下,防止了有机发光二极管D被精细金属掩模损坏。

[0134] 间隔件368可以仅形成在堤层366的一部分上。即,参照图9,堤层366具有一个单个本体以完全地包围像素区P,而间隔件368单独地形成在堤层366的一部分上。换句话说,至少两个间隔件368彼此间隔开使得露出堤层366的其他部分。

[0135] 例如,彼此间隔开的四个间隔件368可以设置在各个像素区P的四侧。间隔件368可以由诸如聚酰亚胺之类的聚合物形成。

[0136] 有机发光层362形成在第一电极360上。有机发光层362可以具有由发光材料形成的发光材料层的单层结构。可替代地,为了提高发光效率,有机发光层362可以具有多层结构,多层结构包括在第一电极360上依次堆叠的空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层和电子注入层。

[0137] 在包括有机发光层362的柔性基板310上方形成有第二电极364。第二电极364位于显示区AA的整个表面上。第二电极364可以为阴极,并且可以由具有相对低的功函数的导电材料形成。例如,第二电极364可以由铝(Al)、镁(Mg)或Al-Mg合金形成。

[0138] 第一电极360、有机发光层362和第二电极364构成有机发光二极管D。

[0139] 在有机发光二极管D的第二电极364上形成有封装膜380,以防止水分渗入有机发光二极管D。封装膜380可以具有如下三层结构:第一无机层382、有机层384和第二无机层386。然而,其不限于此。

[0140] 例如,封装膜380还可以包括在第二无机层386上的有机层或堆叠在第二无机层386上的有机层和无机层。

[0141] 第一无机层382接触并且覆盖有机发光二极管D。例如,第一无机层382可以由硅氧

化物( $\text{SiO}_x$ )、硅氮化物( $\text{SiN}_x$ )和硅氧氮化物( $\text{SiON}$ )中的之一形成。

[0142] 有机层384形成在第一无机层382上,并且对第一无机层382的应力通过有机层384减小。例如,有机层384可以由丙烯酸类材料或环氧类材料形成。

[0143] 第二无机层386形成在有机层384上,并且可以由硅氧化物( $\text{SiO}_x$ )、硅氮化物( $\text{SiN}_x$ )和硅氧氮化物( $\text{SiON}$ )中的之一形成。

[0144] 例如,第一无机层382和第二无机层386中的每个可以通过等离子体增强化学气相沉积(PECVD)工艺或原子层沉积(ALD)工艺形成,并且有机层384可以通过喷墨涂覆工艺、狭缝涂布工艺或棒涂工艺形成。

[0145] 尽管未示出,但是阻挡膜可以附接至封装膜380,并且用于减少环境光反射的偏振板可以附接至阻挡膜。例如,偏振板可以是圆偏振板。

[0146] 图10是沿图2的线B-B'截取并且示出根据第四实施方案的柔性OLED装置的示意性截面图。图11是沿图2的线C-C'截取并且示出根据第四实施方案的柔性OLED装置的示意性截面图。图12是沿图2的线D-D'截取并且示出根据第四实施方案的柔性OLED装置的示意性截面图。

[0147] 如图10和图11所示,有机发光二极管D形成在柔性基板310的显示区AA中,并且包围显示区AA的坝370形成在柔性基板310的非显示区NA中。

[0148] 例如,坝370可以由无机材料例如硅氧化物或硅氮化物,或者有机材料例如聚酰亚胺形成。

[0149] 坝370被定位成与有机发光二极管D间隔开。坝370包括在折叠区域FR中的单层结构的第一坝370a和在非折叠区域(即,除了折叠区域FR之外的其他区域)中的双层结构的第二坝370b。第二坝370b可以包括下层372和上层374。

[0150] 即,第一坝370a具有第一厚度 $t_1$ ,并且第二坝370b具有第二厚度 $t_2$ ,第二厚度 $t_2$ 大于第一厚度 $t_1$ 。第二坝370b的下层372可以具有与第一坝370a的厚度基本上相同的厚度。

[0151] 第二坝370b的下层372和第一坝370a可以位于与(图8的)堤层366的层相同的层处并且由与(图8的)堤层366的材料相同的材料形成,第二坝370b的上层374可以位于与(图8的)间隔件368的层相同的层处并且由与(图8的)间隔件368的材料相同的材料形成。

[0152] 在图12中,在折叠区域FR中的第一坝370a具有单层结构。可替代地,在第一坝370a上可以形成有彼此间隔开的坝图案(未示出)。坝图案可以具有点形状,并且设置在与第二坝370b的上层374的层相同的层上。

[0153] 此外,封装膜380形成为覆盖有机发光二极管D和坝370。

[0154] 如上所述,封装膜380可以具有如下三层结构:第一无机层382、有机层384和第二无机层386。

[0155] 由于在折叠区域FR中的第一坝370a具有单层结构,所以第一无机层382在折叠区域FR中接触在折叠区域FR中的第一坝370a的上表面,第一坝370a被设置在与堤层366的层相同的层上。另一方面,第一无机层382在非折叠区域中接触第二坝370b的上层374的上表面,第二坝370b设置在与间隔件368的层相同的层上。

[0156] 在这种情况下,第一无机层382和第二无机层386覆盖有机发光二极管D和坝370,并且有机层384位于由坝370包围的区域内部。即,有机层384覆盖有机发光二极管D并且与有机发光二极管D交叠,而不覆盖坝370并且与坝370不交叠。换句话说,有机层384的宽度

和/或面积小于第一无机层382和第二无机层386中的每个的宽度和/或面积。

[0157] 如上所述,通过涂覆工艺涂覆的有机材料的流被坝370充分地阻止,使得有机层384形成在坝370内部。因此,没有露出有机层384的侧表面。

[0158] 此外,因为在折叠区域FR中的第一坝370a的厚度减小,所以在折叠操作中施加到第一无机层382和第二无机层386的应力减小。因此,通过折叠操作对第一无机层382和第二无机层386的损坏最小化或防止了损坏,使得可以防止封装膜380的水分阻挡性能的降低。

[0159] 即,在本发明中,在折叠区域FR中第一坝370a的平均厚度小于在非折叠区域中的第二坝370b的平均厚度,并且有机层384位于由坝370包围的区域中使得在折叠区域FR中通过折叠操作对封装膜380的应力最小化或防止了应力。

[0160] 因此,在根据第四实施方案的柔性OLED装置300中,防止露出有机层384的侧表面并且使折叠应力最小化或防止了折叠应力,使得防止了对有机发光二极管D的损坏。

[0161] 图13是示出根据第五实施方案的柔性OLED装置的示意性平面图。并且图14是沿图13的线D-D'截取的示意性截面图。

[0162] 如图13和图14所示,OLED装置400可以是可折叠的、可弯曲的或可卷曲的。即,OLED装置400是柔性显示装置。例如,折叠区域FR被限定为沿柔性OLED装置400的短轴。可替代地,折叠区域FR可以被限定为沿柔性OLED装置400的长轴。

[0163] 如图13所示当折叠区域FR被限定为沿短轴时,焊盘区(未示出)可以被限定在长轴的至少一端中。

[0164] 在柔性OLED装置400中,多个像素区P被限定在柔性基板400上的显示区AA中,并且在各个像素区P中形成有有机发光二极管(未示出)。

[0165] 如通过图3所说明的,包括半导体层122、栅电极130、源电极140和漏电极142的TFT Tr形成在柔性基板110上,并且有机发光二极管D包括第一电极160,其连接到TFT Tr的漏电极142;有机发光二极管D包括面对第一电极160的第二电极164;以及在第一电极160与第二电极164之间的有机发光层162。

[0166] 此外,覆盖第一电极160的边缘的隔堤166形成在像素区P的边界处。(图8的)间隔件368还可以形成在堤层166上。

[0167] 覆盖显示区AA的坝470形成在显示区AA的周边处的非显示区NA中,在显示区AA中形成有有机发光二极管D。

[0168] 部分地去除在折叠区域FR中的坝470使得形成至少一个坝图案476,至少一个坝图案476具有点形状并且与在非折叠区域中的坝470间隔开。即,坝470是不连续的。

[0169] 图14示出了坝470和坝图案476中的每个具有单层结构。可替代地,坝470和坝图案476中的每个可以具有与(图12的)第二坝370b类似的双层结构。另一方面,坝470可以具有双层结构,同时坝图案476可以具有单层结构。

[0170] (图12的)封装膜380形成为覆盖有机发光二极管D和坝470。封装膜380可以具有如下三层结构:第一无机层482、(图10的)有机层384和第二无机层486。

[0171] 第一无机层482和第二无机层486覆盖有机发光二极管D和坝470,并且有机层384位于由坝470包围的区域内部。即,有机层384覆盖有机发光二极管D并且与有机发光二极管交叠,而不覆盖坝470并且与坝470不交叠。换句话说,有机层384的宽度和/或面积小于第一无机层482和第二无机层486中的每个的宽度和/或面积。

[0172] 如上所述,通过涂覆工艺涂覆的有机材料的流可以被坝470充分地阻止,使得有机层384形成在坝470内部。因此,可以没有露出有机层384的侧表面。

[0173] 在根据第五实施方案的柔性OLED装置400中,由于坝图案476被设置成彼此间隔开,所以在折叠区域FR中的坝470的平均厚度减小。

[0174] 即,在折叠区域FR中坝470的厚度减小,使得通过折叠操作施加到第一无机层482和第二无机层486的应力减小。因此,通过折叠操作对第一无机层482和第二无机层486的损坏最小化或防止了损坏,使得可以防止封装膜380的水分阻挡性能的降低。

[0175] 换句话说,在本发明中,在折叠区域FR中坝470的平均厚度小于在非折叠区域中的坝470的平均厚度,并且有机层384位于由坝470包围的区域中使得在折叠区域FR中通过折叠操作对封装膜380的应力最小化或防止了应力。

[0176] 因此,在根据第五实施方案的柔性OLED装置400中,防止露出有机层384的侧表面并且使折叠应力最小化或防止了折叠应力,使得防止对有机发光二极管D的损坏。

[0177] 图15是示出根据第六实施方案的柔性OLED装置的示意性平面图。

[0178] 如图15所示,OLED装置500可以是可折叠的、可弯曲的或可卷曲的。即,OLED装置500是柔性显示装置。例如,折叠区域FR被限定为沿柔性OLED装置500的短轴。可替代地,折叠区域FR可以被限定为沿柔性OLED装置500的长轴。

[0179] 如图15所示当折叠区域FR被限定为沿短轴时,焊盘区(未示出)可以被限定在长轴的至少一端中。

[0180] 在柔性OLED装置500中,多个像素区P被限定在柔性基板500上的显示区AA中,并且在各个像素区P中形成有有机发光二极管(未示出)。

[0181] 如通过图3所说明的,包括半导体层122、栅电极130、源电极140和漏电极142的TFT Tr形成在柔性基板110上,并且有机发光二极管D包括第一电极160,其连接到TFT Tr的漏电极142;有机发光二极管D包括面对第一电极160的第二电极164;以及在第一电极160与第二电极164之间的有机发光层162。

[0182] 此外,覆盖第一电极160的边缘的隔堤166形成在像素区P的边界处。(图8的)间隔件368还可以形成在堤层166上。

[0183] 覆盖显示区AA的坝570形成在显示区AA的周边处的非显示区NA中,在显示区AA中形成有有机发光二极管D。

[0184] 部分地去除在折叠区域FR中的坝570使得形成第一坝图案576a和第二坝图案576b,第一坝图案576a和第二坝图案576b中的每个均具有点形状并且与在非折叠区域中的坝570间隔开。第一坝图案576a和第二坝图案576b彼此间隔开并且被布置成Z字形形状(zigzag shape)。

[0185] 坝570、第一坝图案576a和第二坝图案576b中的所有具有单层结构或双层结构。可替代地,坝570可以具有双层结构,而第一坝图案576a和第二坝图案576b可以具有单层结构。

[0186] (图12的)封装膜380形成为覆盖有机发光二极管D、坝570和坝图案576。封装膜380可以具有如下三层结构:(图10的)第一无机层382、(图10的)有机层384和(图10的)第二无机层386。

[0187] 第一无机层382和第二无机层386覆盖有机发光二极管D、坝570和坝图案576,并且

有机层384位于由坝570和坝图案576包围的区域内部。即,有机层384覆盖有机发光二极管D并且与有机发光二极管D交叠,而不覆盖坝570和坝图案576并且与坝570和坝图案576不交叠。

[0188] 如上所述,通过涂覆工艺涂覆的有机材料的流可以被坝570和坝图案576充分地阻止,使得有机层384形成在坝570和坝图案576内部。因此,没有露出有机层384的侧表面。

[0189] 在根据第六实施方案的柔性OLED装置500中,由于包括第一坝图案576a和第二坝图案576b的坝图案576被设置成彼此间隔开并且被布置成Z字形形状,所以在折叠区域FR中的坝570即坝图案576的平均厚度减小。

[0190] 即,在折叠区域FR中的坝570的厚度减少,使得通过折叠操作施加到第一无机层382和第二无机层386的应力减小。因此,通过折叠操作对第一无机层382和第二无机层386的损坏最小化或防止了损坏,使得防止封装膜380的水分阻挡性能降低。

[0191] 换句话说,在本发明中,在折叠区域FR中坝570的平均厚度小于在非折叠区域中的坝570的平均厚度,并且有机层384位于由坝570包围的区域中使得在折叠区域FR中通过折叠操作施加在封装膜380上的应力最小化或防止了应力。

[0192] 因此,在根据第六实施方案的柔性OLED装置500中,可以防止露出有机层384的侧表面并且使折叠应力最小化或防止了折叠应力,使得可以防止对有机发光二极管D的损坏。

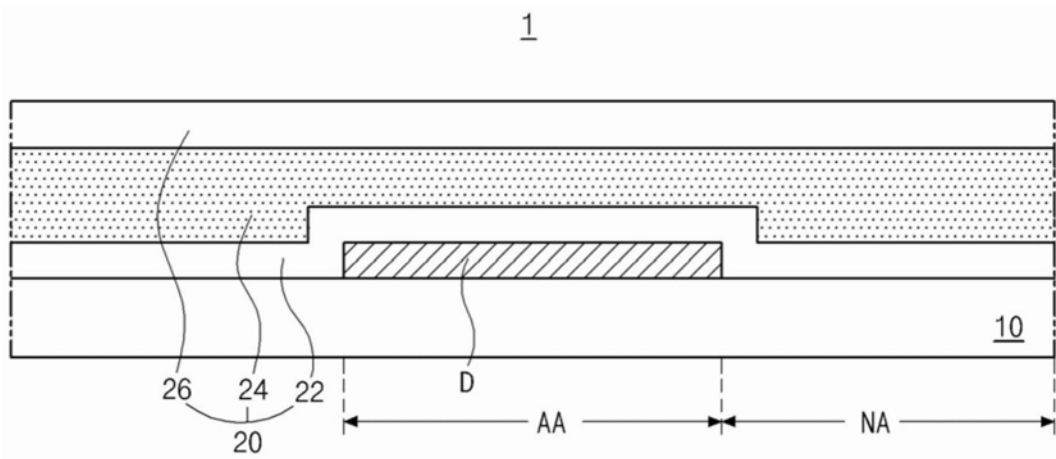


图1

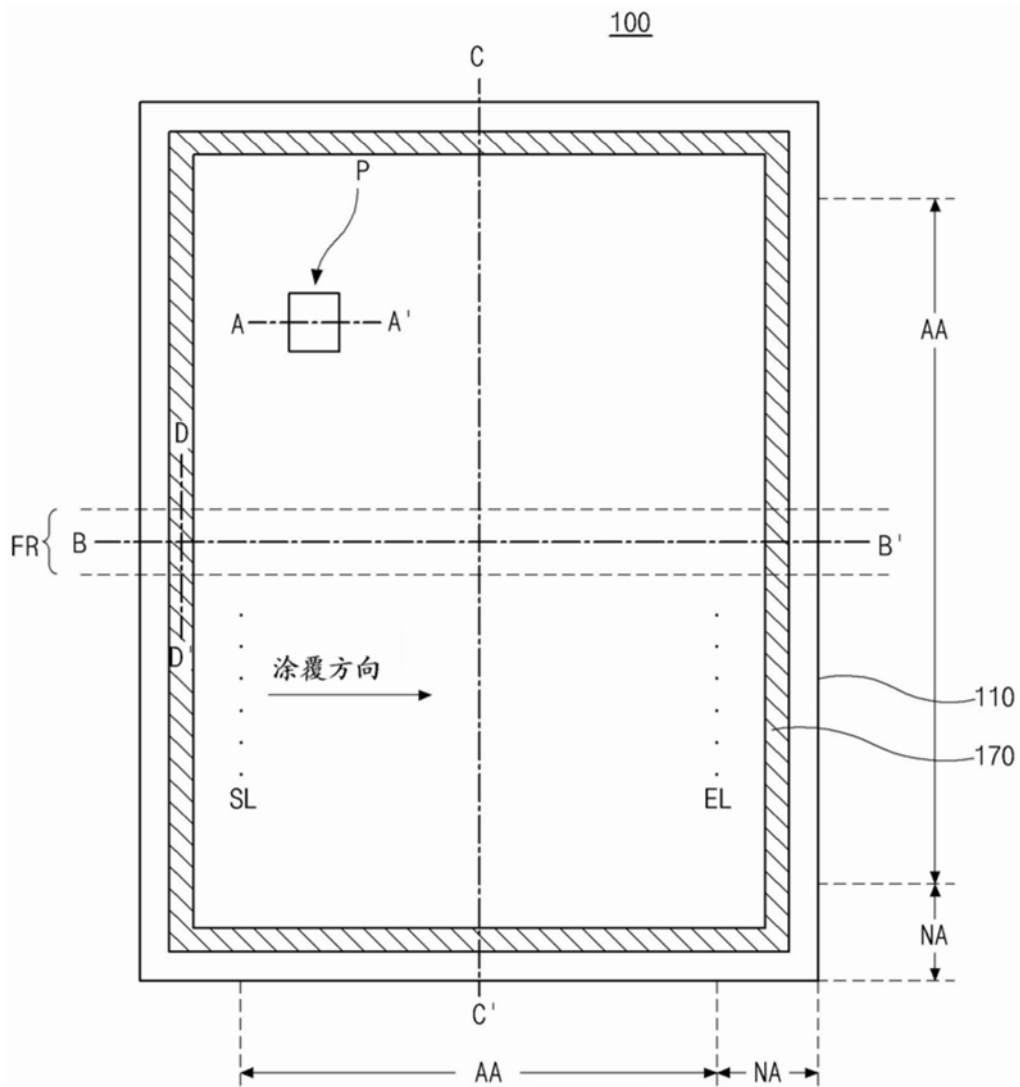


图2

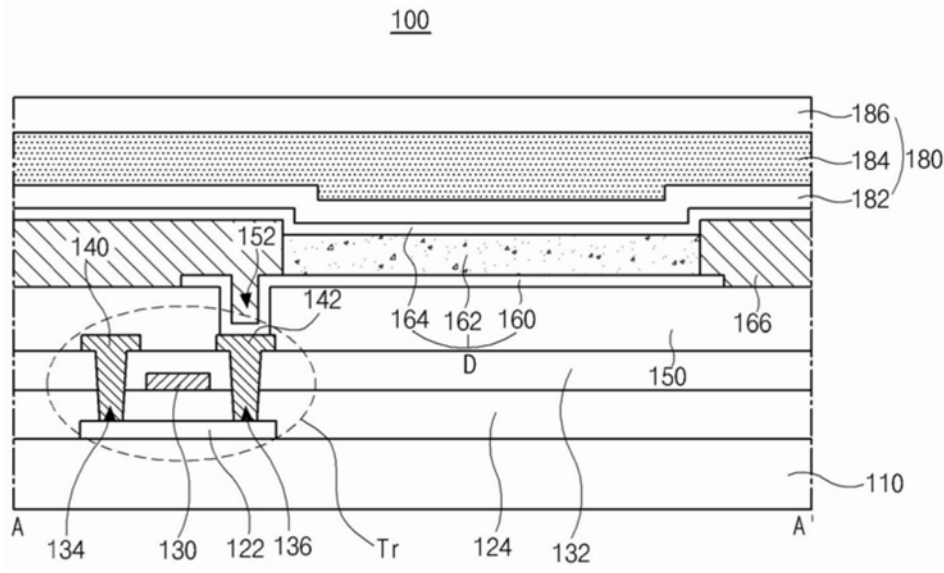


图3

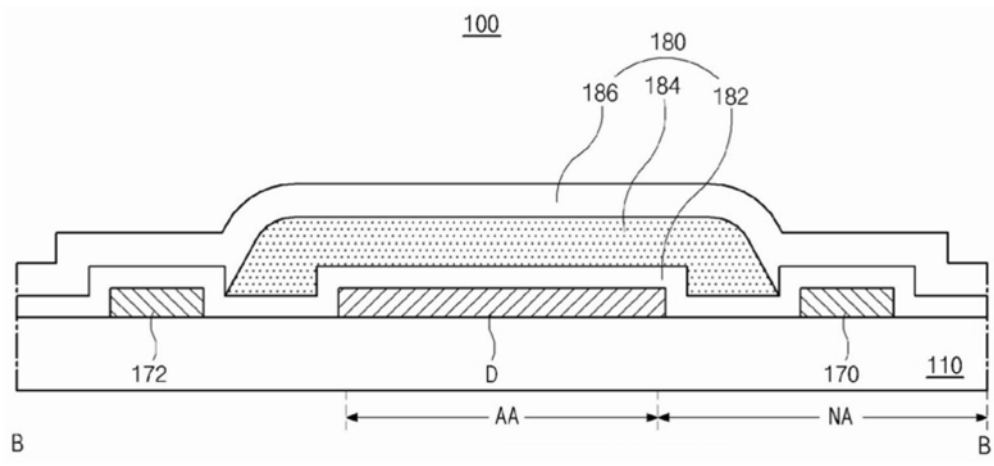


图4

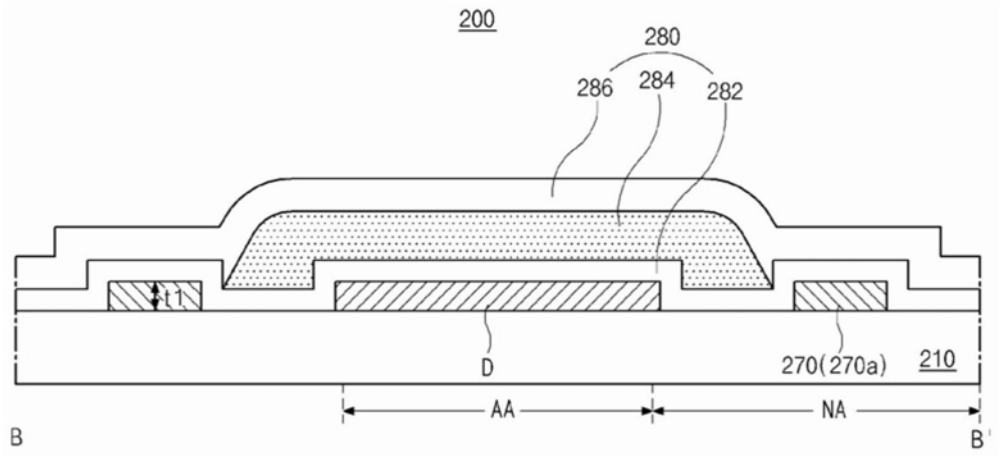


图5

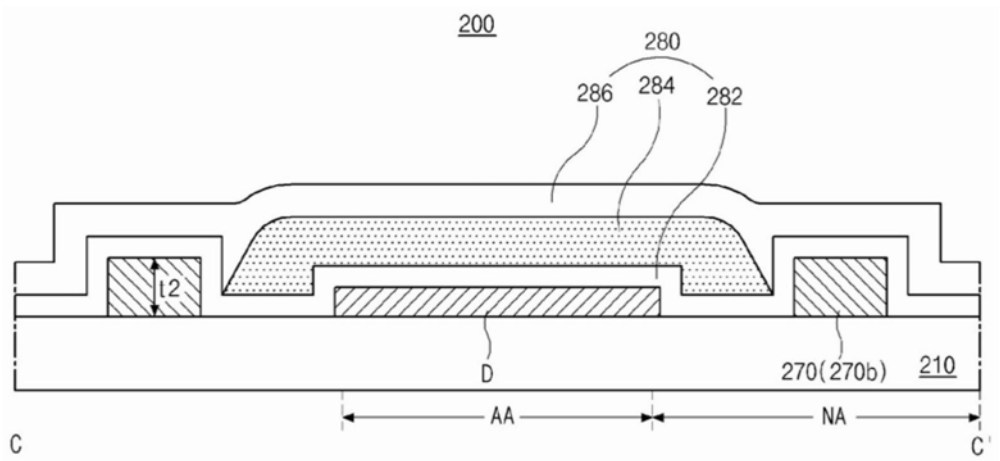


图6

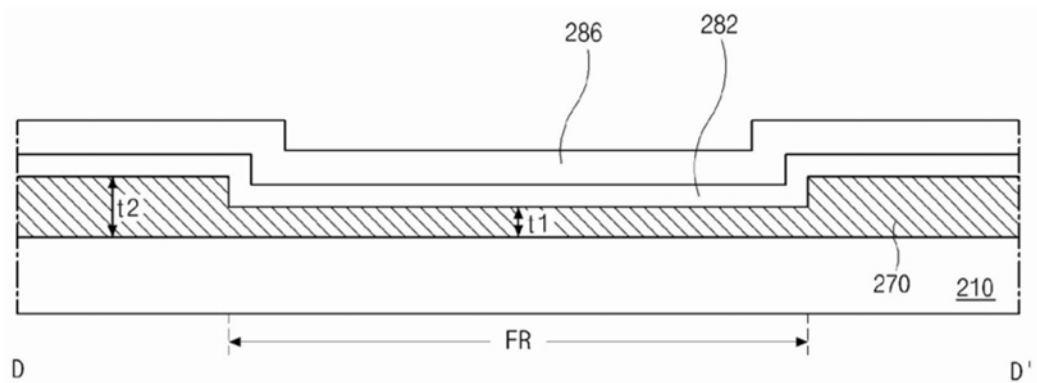


图7A

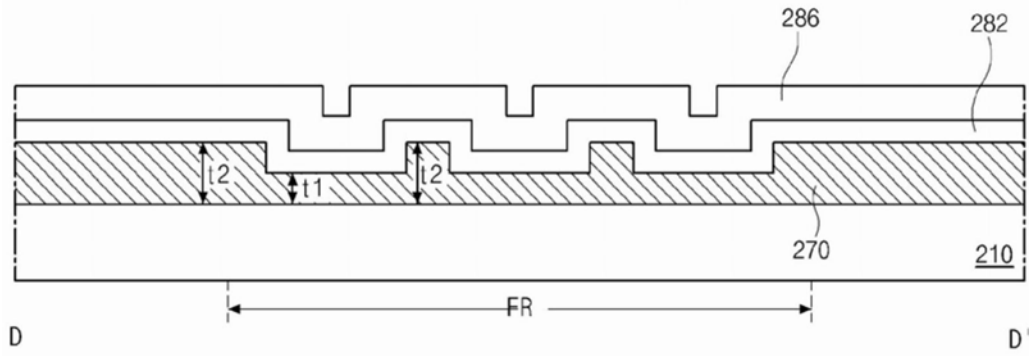


图7B

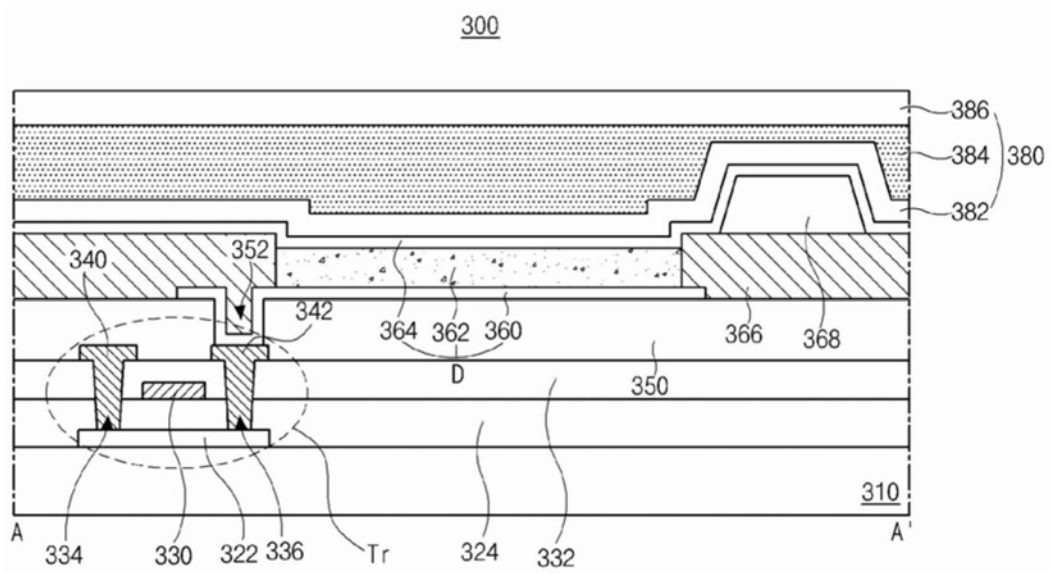


图8

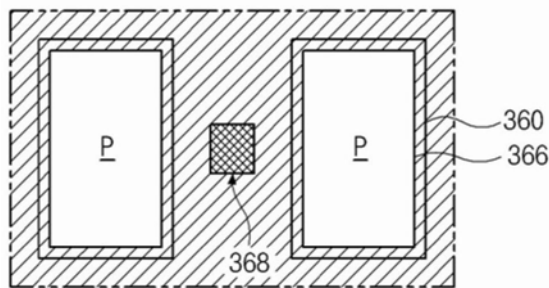


图9

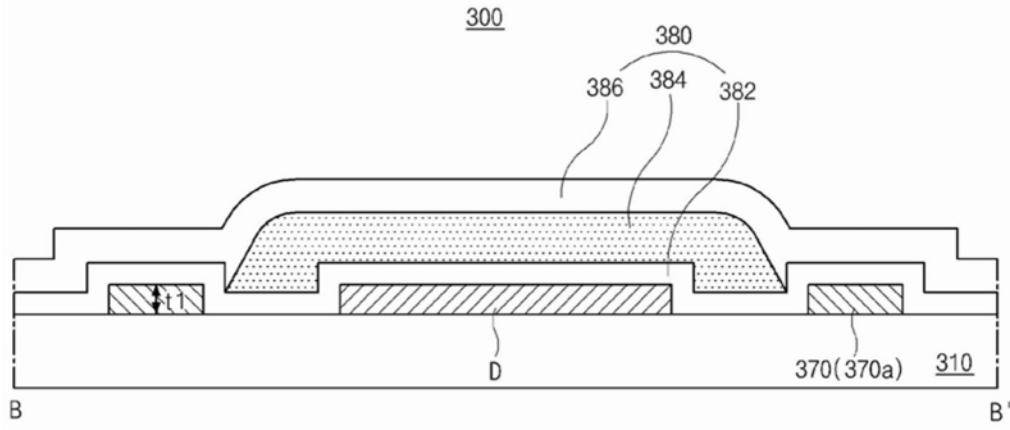


图10

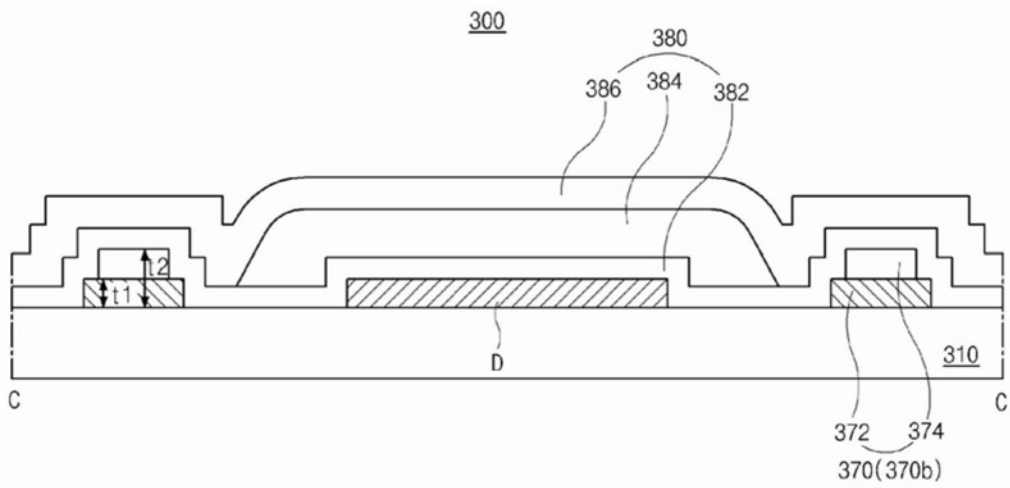


图11

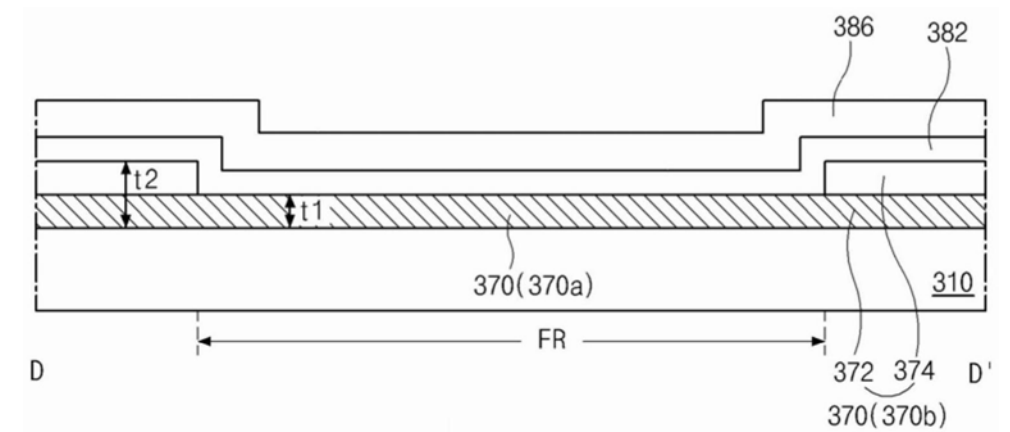


图12



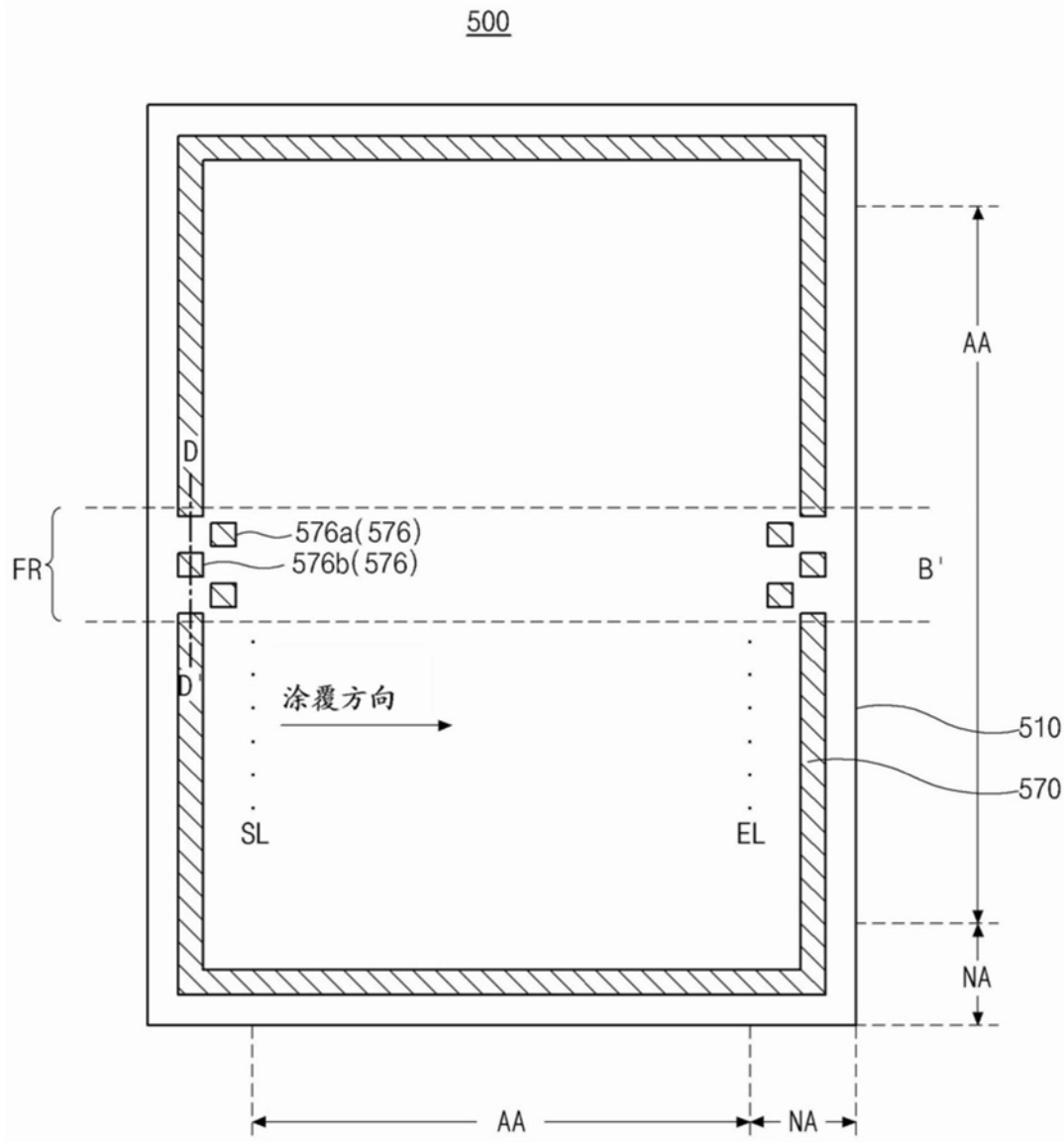


图15

专利名称(译)	柔性有机发光显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN106847858B</a>	公开(公告)日	2019-07-23
申请号	CN201610890928.0	申请日	2016-10-12
[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	李在暎 金智珉 金志燕 吴相训 李宛洙		
发明人	李在暎 金智珉 金志燕 吴相训 李宛洙		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5237 H01L51/5253 H01L51/5256 H01L51/56 H01L51/0097 H01L51/5246 H01L2251/5338 Y02E10/549 Y02P70/521 H01L27/3246 H01L51/5259		
审查员(译)	马晓敏		
优先权	1020150150153 2015-10-28 KR		
其他公开文献	CN106847858A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

提供了一种柔性有机发光显示装置，所述柔性有机发光显示装置包括柔性基板，柔性基板包括显示区、在显示区周边的非显示区和折叠区域；在柔性基板上的显示区中的至少一个有机发光二极管(D)；覆盖有机发光二极管的封装膜；在柔性基板上的坝，其中所述坝侧向地包围显示区，并且包括在折叠区域中的第一坝和在折叠区域外的第二坝，其中第一坝的平均厚度小于第二坝的平均厚度。

