



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106206962 B

(45)授权公告日 2018.09.28

(21)申请号 201511030058.1

(22)申请日 2015.12.31

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106206962 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(30)优先权数据

10-2015-0074968 2015.05.28 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 金志燕 李在暎 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 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件

CN 1399502 A, 2003.02.26,

CN 1487779 A, 2004.04.07,

CN 1934700 A, 2007.03.21,

US 6624568 B2, 2003.09.23,

CN 104347822 A, 2015.02.11,

审查员 叶颖惠

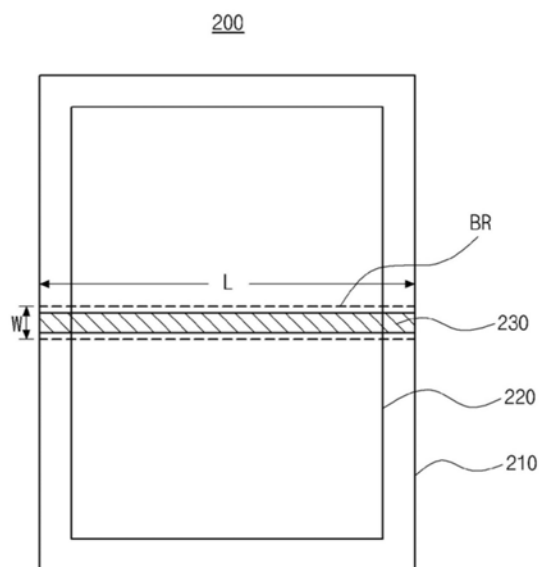
权利要求书2页 说明书14页 附图5页

(54)发明名称

柔性有机发光二极管显示装置

(57)摘要

实施方案涉及一种柔性有机发光二极管显示装置以及制造该柔性OLED显示装置的方法。该显示装置包括：多层封装膜，该多层封装膜覆盖显示装置的像素区域；以及在封装膜的至少部分上或封装膜的至少部分内的金属层，所述封装膜的至少部分在柔性基板的弯曲区域中。多层封装膜包括至少第一无机层、有机层和第二无机层。金属层形成在弯曲区域中，使得通过金属层减小了由于弯曲区域中的折叠操作、弯曲操作或卷曲操作而在封装膜中产生的应力。金属层防止在封装膜中产生裂纹，并且因此，防止水分渗入显示装置的显示区。



1. 一种有机发光二极管 (OLED) 显示装置, 包括:
柔性基板, 所述柔性基板具有显示区和非显示区;
在所述柔性基板的所述显示区上的多个像素区域, 所述像素区域中的每一个区域包括有机发光二极管;
覆盖所述多个像素区域的多层封装膜, 所述多层封装膜包括第一无机层、第一有机层和第二无机层; 以及
在所述多层封装膜的至少部分上或在所述多层封装膜的至少部分内的金属层, 其中所述多层封装膜的所述部分在所述柔性基板的弯曲区域中, 所述柔性基板在所述弯曲区域处被折叠、弯曲或卷曲,
其中所述金属层沿所述弯曲区域的第一方向的第一长度小于或等于所述柔性基板的第一长度, 但等于或大于所述封装膜的第一长度, 所述金属层沿与所述第一方向垂直的第二方向的宽度小于所述封装膜的第二长度以及所述柔性基板的第二长度, 以及
其中所述第一方向和所述第二方向在相同的平面中, 在该相同的平面中布置有所述多个像素区域。
2. 根据权利要求1所述的显示装置, 其中所述金属层在所述第二无机层上方。
3. 根据权利要求1所述的显示装置, 其中所述金属层在所述第一无机层与所述第一有机层之间。
4. 根据权利要求1所述的显示装置, 其中所述金属层的所述第一长度等于所述第一无机层的第一长度。
5. 根据权利要求1所述的显示装置, 其中所述金属层在所述第一有机层与所述第二无机层之间。
6. 根据权利要求1所述的显示装置, 其中所述金属层包括:
在所述封装膜的第一端部上或在所述封装膜的第一端部内的第一图案, 所述第一图案从所述弯曲区域的一个端部延伸; 以及
在所述封装膜的第二端部上或在所述封装膜的第二端部内的第二图案, 所述第二图案从所述弯曲区域的相反的一个端部延伸并且与所述第一图案间隔开。
7. 根据权利要求6所述的显示装置, 其中所述金属层的所述第一图案和所述第二图案在所述第二无机层上方。
8. 根据权利要求6所述的显示装置, 其中所述金属层的所述第一图案和所述第二图案在所述第一无机层与所述第一有机层之间。
9. 根据权利要求6所述的显示装置, 其中所述金属层的所述第一图案和所述第二图案在所述第一有机层与所述第二无机层之间。
10. 根据权利要求1所述的显示装置, 其中所述金属层包含银 (Ag)、金 (Au)、钯 (Pd) 或它们的合金中的至少之一, 以及所述金属层的厚度为100埃至200埃。
11. 根据权利要求1所述的显示装置, 其中所述显示装置还包括在所述封装膜上的粘合层、以及在所述粘合层上的阻挡膜。
12. 一种制造有机发光二极管 (OLED) 显示装置的方法, 包括:
在柔性基板的显示区上形成多个像素区域, 所述像素区域中的每一个包括有机发光二极管;

在所述多个像素区域上形成第一无机层；

在形成所述第一无机层之后，形成第一有机层；

在形成所述第一有机层之后，形成第二无机层；其中所述第一无机层、第一有机层和第二无机层构成封装膜；以及

在形成所述多个像素区域之后，在所述显示装置的至少部分上形成金属层，其中所述部分在所述柔性基板的弯曲区域中，所述柔性基板在所述弯曲区域处被折叠、弯曲或卷曲，

其中所述金属层沿所述弯曲区域的第一方向的第一长度小于或等于所述柔性基板的第一长度，但等于或大于所述封装膜的第一长度，所述金属层沿与所述第一方向垂直的第二方向的宽度小于所述封装膜的第二长度以及所述柔性基板的第二长度，以及

其中所述第一方向和所述第二方向在相同的平面中，在该相同的平面中布置有所述多个像素区域。

13. 根据权利要求12所述的方法，其中形成所述金属层包括：

形成从所述弯曲区域的一个端部延伸的第一图案；以及

形成从所述弯曲区域的另一个端部延伸的第二图案，所述第二图案与所述第一图案间隔开。

14. 根据权利要求12所述的方法，其中在形成所述第一无机层之后但在形成所述第一有机层之前形成所述金属层，所述金属层的第一长度等于所述第一无机层的第一长度。

15. 根据权利要求12所述的方法，其中所述金属层包含银 (Ag)、金 (Au)、钯 (Pd) 或它们的合金中的至少之一，所述金属层的厚度为100埃至200埃。

16. 根据权利要求12所述的方法，还包括：

在所述第二无机层上形成粘合层；以及

在所述粘合层上形成阻挡膜。

柔性有机发光二极管显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2015年5月28日提交的韩国专利申请第10-2015-0074968号的权益，其全部内容通过本文中的引用合并到本文中。

技术领域

[0003] 本发明涉及有机发光二极管(OLED)显示装置，并且更具体地，涉及能够防止发光二极管损坏的柔性OLED显示装置。

背景技术

[0004] 目前正在使用用于显示图像的各种显示装置。广泛地研究并使用平板显示装置，例如，液晶显示(LCD)装置、等离子体显示面板(PDP)和有机发光二极管(OLED)显示装置，取代阴极射线管(CRT)显示装置，原因是平板显示装置具有薄外形和轻重量的优异性能。

[0005] 在平板显示装置中，因为OLED显示装置具有在响应时间、对比度、视角以及功耗方面的优点，所以OLED显示装置被广泛地研究。

[0006] 包括有机发光层的发光二极管非常容易受潮。为了使发光二极管防潮并且保护发光二极管，在发光二极管上附接玻璃的密封基板。

[0007] 近来，提出了柔性显示装置，例如，可折叠显示装置、可弯曲显示装置或可卷曲显示装置。在柔性显示装置中，使用包括无机层和有机层的新的封装膜，而非玻璃密封基板。

[0008] 图1是相关技术OLED显示装置的示意性截面图。如图1所示，OLED显示装置1包括：柔性基板10，在柔性基板10中限定有显示区AA以及在显示区AA外周的非显示区NA；柔性基板10上的发光二极管D；以及覆盖发光二极管D的封装膜20。

[0009] 柔性基板10可以由聚合物(例如，聚酰亚胺)形成，并且在柔性基板10上形成有发光二极管D。

[0010] 发光二极管D设置在显示区AA中，并且在非显示区NA中可以形成有用于驱动发光二极管D的驱动单元(未示出)。

[0011] 虽然未示出，但是发光二极管D包括：第一电极；面对第一电极的第二电极；以及在第一电极与第二电极之间的有机发光层。另外，在每个像素区域中并在柔性基板10上形成有作为开关元件的开关薄膜晶体管(TFT)以及作为驱动元件的驱动TFT。例如，发光二极管D的第一电极可以连接至驱动TFT。

[0012] 封装膜20覆盖发光二极管D并且对应于显示区AA和非显示区NA。由封装膜20来防止在高温以及高湿度条件下的发光二极管D损坏。

[0013] 在封装膜20中，无机层与有机层交替地堆叠。例如，封装膜20可以包括：在发光二极管D上的第一无机层22；在第一无机层22上的有机层24；以及在有机层24上的第二无机层26。即，封装膜20可以具有三层结构。

[0014] 另外，可以使用粘合层32将阻挡膜30附接至封装膜20。

[0015] 然而，当重复地折叠、重复地弯曲或重复地卷曲OLED显示装置时，发光二极管D会

损坏。因此,在相关技术的OLED显示装置1中会出现显示质量和/或寿命的问题。

发明内容

[0016] 实施方案涉及一种有机发光二极管 (OLED) 显示装置,其包括:柔性基板,该柔性基板具有显示区和非显示区;在柔性基板的显示区上的多个像素区域,其中每个像素区域包括有机发光二极管;多层封装膜,所述多层封装膜覆盖所述多个像素区域,该多层封装膜包括第一无机层、第一有机层和第二无机层;以及在所述多层封装膜的至少部分上或所述多层封装膜的至少部分内的金属层,其中所述多层封装膜的所述部分在所述柔性基板的弯曲区域中,所述柔性基板在所述弯曲区域处被折叠、弯曲或卷曲。

[0017] 在一个实施方案中,金属层跨柔性基板的整个表面。

[0018] 在一个实施方案中,金属层沿弯曲区域的第一方向的第一长度小于或等于柔性基板的第一长度,但大于封装膜的第一长度,并且金属层沿与第一方向垂直的第二方向的宽度小于封装膜的第二长度以及柔性基板的第二长度。

[0019] 在一个实施方案中,金属层在第二无机层之上。

[0020] 在一个实施方案中,金属层在第一无机层与第一有机层之间。

[0021] 在一个实施方案中,金属层的第一长度等于第一无机层的第一长度。

[0022] 在一个实施方案中,金属层在第一有机层与第二无机层之间。

[0023] 在一个实施方案中,金属层包括:在封装膜的第一端部上或在封装膜的第一端部内的第一图案,第一图案从弯曲区域的一个端部延伸;以及在封装膜的第二端部上或在封装膜的第二端部内的第二图案,第二图案从弯曲区域的相反的端部延伸并且与第一图案间隔开。

[0024] 在一个实施方案中,金属层的第一图案和第二图案在第二无机层之上。

[0025] 在一个实施方案中,金属层的第一图案和第二图案在第一无机层与第一有机层之间。

[0026] 在一个实施方案中,第一金属层的第一图案和第二图案在第一有机层与第二无机层之间。

[0027] 在一个实施方案中,金属层由银 (Ag)、金 (Au)、钯 (Pd) 或它们的合金中的至少之一形成,并且金属层的厚度为100埃至200埃。

[0028] 在一个实施方案中,显示装置还包括在封装膜上的粘合层以及在粘合层上的阻挡膜。

[0029] 实施方案还涉及制造有机发光二极管 (OLED) 显示装置的方法。在柔性基板的显示区上形成多个像素区域,每个像素区域包括有机发光二极管。在所述多个像素区域上形成第一无机层。在形成第一无机层之后形成第一有机层。在形成第一有机层之后形成第二无机层。在形成所述多个像素区域之后,在显示装置的至少部分上形成金属层。显示装置的所述部分在柔性基板的弯曲区域中,柔性基板在弯曲区域处被折叠、弯曲或卷曲。

[0030] 在一个实施方案中,跨越柔性基板的整个表面来形成金属层。

[0031] 在一个实施方案中,金属层沿弯曲区域的第一方向的第一长度小于或等于柔性基板的第一长度,但大于第二无机层的第一长度,并且金属层沿与第一方向垂直的第二方向的宽度小于第二无机层的第二长度以及柔性基板的第二长度。

[0032] 在一个实施方案中,当形成金属层时,第一图案形成为从弯曲区域的一端延伸,并且第二图案形成为从弯曲区域的另一端延伸,第二图案与第一图案间隔开。

[0033] 在一个实施方案中,在形成第一无机层之后而在形成第一有机层之前形成金属层,其中金属层的第一长度等于第一无机层的第一长度。

[0034] 在一个实施方案中,金属层由银 (Ag)、金 (Au)、钯 (Pd) 或它们的合金中的至少之一形成,并且金属层的厚度为100埃至200埃。

[0035] 在一个实施方案中,在第二无机层上形成粘合层,并且在粘合层上形成阻挡膜。

[0036] 应该理解的是,先前的一般描述和下面的详细描述皆是示例性的和说明性的,并且旨在提供对所要求保护的本发明的进一步说明。

附图说明

[0037] 本申请包括附图以提供对本发明的进一步理解并且附图被合并在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解释本发明的原理。

[0038] 图1是相关技术的OLED显示装置的示意性截面图。

[0039] 图2是根据本发明的第一实施方案的柔性OLED显示装置的示意性截面图。

[0040] 图3是根据本发明的第二实施方案的柔性OLED显示装置的示意性平面图。

[0041] 图4是示出根据本发明的一个实施方案的包括发光二极管的一个像素区域的示意性截面图。

[0042] 图5是根据本发明的第三实施方案的柔性OLED显示装置的示意性截面图。

[0043] 图6是根据本发明的第四实施方案的柔性OLED显示装置的示意性截面图。

[0044] 图7是根据本发明的第五实施方案的柔性OLED显示装置的示意性平面图。

[0045] 图8是根据本发明的第五实施方案的柔性OLED显示装置的示意性截面图。

[0046] 图9是根据本发明的第六实施方案的柔性OLED显示装置的示意性截面图。

[0047] 图10是示出根据本发明的一个实施方案的制造有机发光二极管 (OLED) 显示装置的方法的流程图。

具体实施方式

[0048] 现在将详细地参考优选的实施方案,附图中示出了其实例。

[0049] 在OLED显示装置中,因为在折叠区域、弯曲区域或卷曲区域中的边缘处的封装膜中会产生裂纹,所以可能产生发光二极管的损坏。

[0050] 即,当折叠、弯曲或卷曲显示装置时,应力集中在折叠区域、弯曲区域或卷曲区域中的边缘处的封装膜中,在封装膜中可能产生裂纹,并且水分 (moisture) 可能通过裂纹而渗入显示装置的显示区。

[0051] 因此,在相关技术的柔性OLED显示装置中,发光二极管和/或薄膜晶体管被损坏,导致相关技术的柔性OLED显示装置的显示质量和/或寿命降低。

[0052] 图2是根据本发明的第一实施方案的柔性OLED显示装置的示意性截面图。根据本发明的第一实施方案的柔性OLED显示装置100包括:柔性基板110,在其中限定有显示区AA以及在显示区AA外周的非显示区NA;在柔性基板110上的发光二极管D;覆盖发光二极管D的

封装膜120;以及覆盖封装膜120的金属层(或“金属图案”)130。

[0053] 柔性基板110可以由聚合物(例如,聚酰亚胺)形成。然而,不限于此。

[0054] 在柔性基板110上或上方形成有发光二极管D。发光二极管D位于显示区AA中,并且在非显示区NA中可以设置有助于驱动发光二极管D的驱动单元(未示出)。

[0055] 发光二极管D包括:第一电极(未示出);面对第一电极的第二电极(未示出);以及在第一电极与第二电极之间的有机发光层(未示出)。另外,在柔性基板110上并在各个像素区域中形成有作为开关元件的开关薄膜晶体管(TFT)(未示出)以及作为驱动元件的驱动TFT(未示出)。发光二极管D的第一电极连接至驱动TFT。

[0056] 封装膜120覆盖发光二极管D并且与显示区AA和非显示区NA对应。通过封装膜120来防止水分渗入显示区AA中的元件,例如,发光二极管D。因此,可以减少发光二极管D的损坏。

[0057] 封装膜120包括在发光二极管D上交替地堆叠的无机层和有机层。封装膜120可以具有下述三层结构:在发光二极管D上的第一无机层122;在第一无机层122上的有机层124;以及在有机层124上的第二无机层126。然而,封装膜的布置或结构不限于此。

[0058] 第一无机层122和第二无机层126中的每一个可以由选自包含硅氧化物(SiO_x)、硅氮化物(SiN_x)和铝氧化物(AlO_x)的无机材料中的至少一种材料形成,但不限于这些材料。有机层124可以由热固性或紫外可固化材料(例如,环氧化合物、丙烯酸类(acryl)化合物、聚氨酯化合物、橡胶化合物)形成,但不限于这些材料。

[0059] 例如,在第二无机层126上还可以形成有机层,使得封装膜120可以具有四层结构,或者在第二无机层126上可以堆叠有机层和无机层,使得封装膜120可以具有五层结构。

[0060] 金属层130覆盖封装膜120,并且与柔性基板110的整个表面对应。

[0061] 金属层130可以包含低刚度材料。即,金属层130可以包含具有低模量值(modulus value)的金属材料。例如,金属层130可以包含银(Ag)、金(Au)、钯(Pd)或它们的合金。然而,不限于此。在一个实施方案中,可以通过溅射或者用于沉积金属材料的任意沉积方法来沉积金属层130。

[0062] 通过金属层130来阻挡水分渗入显示区AA。另外,通过金属层130来减小在折叠操作、弯曲操作或卷曲操作期间在封装膜120中产生的应力。因此,防止了在折叠操作、弯曲操作或卷曲操作期间在封装膜120中产生裂纹。

[0063] 可以使用粘合层142将阻挡膜140附接至金属层130上,阻挡膜140进一步使水分渗透最小化并且保护金属层130和封装膜120。例如,粘合层142可以是压敏粘合剂。可以省略阻挡膜140和粘合层142。

[0064] 可替代地,在阻挡膜140的外侧上可以附接有偏振板(未示出),以减少环境光反射并增加对比度。在这种情况下,偏振板可以是圆形偏振板。

[0065] 如上所述,通过在封装膜120上形成具有低模量特性的金属层130,防止了在封装膜120中产生裂纹,使得防止了由于水分渗透而造成元件(例如,发光二极管D)的损坏。

[0066] 因此,提高了柔性OLED显示装置100的显示质量和寿命。

[0067] 然而,在柔性OLED显示装置100为顶部发光型的情况下,柔性OLED显示装置100的透光率会降低,原因是金属层130覆盖了柔性基板110的整个表面。

[0068] 图3是根据本发明的第二实施方案的柔性OLED显示装置的示意性平面图,并且图4

是示出包括发光二极管的一个像素区域的示意性截面图。

[0069] 参考图3和图4,根据本发明的第二实施方案的柔性OLED显示装置200包括:柔性基板210,在柔性基板210中限定有显示区AA以及在显示区AA外周的非显示区NA;在柔性基板210上的发光二极管D;覆盖发光二极管D的封装膜220;以及金属层230,金属层230位于弯曲区域BR中并且覆盖封装膜220。本发明的柔性OLED显示装置200中被折叠、弯曲和/或卷曲的区域被限定为弯曲区域BR。

[0070] 柔性基板210可以由聚合物(例如,聚酰亚胺)形成。然而,不限于此。虽然未示出,但是在柔性基板210上可以形成有缓冲层,该缓冲层由无机材料(例如,硅氧化物或硅氮化物)形成。

[0071] 在柔性基板210上或上方,形成有驱动TFT Td以及连接至驱动TFT Td的发光二极管D。

[0072] 另外,在柔性基板210上还形成有:栅极线(未示出)和数据线(未示出),栅极线和数据线彼此交叉以限定像素区域;电源线(未示出),电源线平行于栅极线或数据线,并且与栅极线或数据线间隔开;开关TFT(未示出),开关TFT连接至栅极线和数据线;存储电容器(未示出),存储电容器连接至电源线和开关TFT的电极。

[0073] 驱动TFT Td连接至开关TFT,并且包括半导体层252、栅电极260、源电极270和漏电极272。

[0074] 半导体层252设置在柔性基板210上,并且可以包含氧化物半导体材料或多晶硅。

[0075] 在半导体层252包含氧化物半导体材料的情况下,在半导体层252下方可以形成有遮光图案(未示出)。通过遮光图案来遮蔽或阻挡向半导体层252发射的光,使得可以防止半导体层252的热劣化。另一方面,在半导体层252包含多晶硅的情况下,半导体层252的两侧皆可以掺入有杂质。

[0076] 在包括半导体层252的柔性基板210的整个表面上形成有栅极绝缘层254。栅极绝缘层254可以由无机绝缘材料(例如,硅氧化物或硅氮化物)形成。

[0077] 在栅极绝缘层254上形成有由导电材料(例如,金属)形成的栅电极260,以与半导体层252的中心对应。栅电极260连接至开关TFT。

[0078] 在图4中,栅极绝缘层254形成在柔性基板210的整个表面上。可替代地,可以对栅极绝缘层254进行图案化,以具有与栅电极260相同的形状。

[0079] 在包括栅电极260的柔性基板210的整个表面上形成有由绝缘材料形成的层间绝缘层262。层间绝缘层262可以由无机绝缘材料(例如,硅氧化物或硅氮化物)或有机绝缘材料(例如,苯并环丁烯或丙烯酸类(acryl))形成。

[0080] 层间绝缘层262包括使半导体层252的两侧露出的第一接触孔264和第二接触孔266。第一接触孔264和第二接触孔266位于栅电极260的两侧,以与栅电极260间隔开。

[0081] 在图4中,第一接触孔264和第二接触孔266延伸到栅极绝缘层254中。可替代地,当对栅极绝缘层254进行图形化以具有与栅电极260相同的形状时,在栅极绝缘层254中可以没有第一接触孔264和第二接触孔266。

[0082] 在层间绝缘层262上形成有源电极270和漏电极272,源电极270和漏电极272由导电材料(例如,金属)形成。源电极270和漏电极272相对于栅电极260彼此间隔开,并且通过第一接触孔264和第二接触孔266而分别地接触半导体层252的两侧。源电极270连接至电源

线(未示出)。

[0083] 半导体层252、栅电极260、源电极270和漏电极272构成驱动TFT Td。在图4中,栅电极260、源电极270和漏电极272位于半导体层252的上方。即,驱动TFT Td具有共面结构。

[0084] 可替代地,在驱动TFT Td中,栅电极可以位于半导体层的下方,并且源电极和漏电极可以位于半导体层的上方,使得驱动TFT Td可以具有反向交错结构。在这种情况下,半导体层可以包含非晶硅。

[0085] 开关TFT(未示出)可以具有与驱动TFT Td基本上相同的结构。

[0086] 形成钝化层274以覆盖驱动TFT Td,钝化层274包括使驱动TFT Td的漏电极272露出的漏极接触孔276。

[0087] 在每个像素区域中独立地形成有第一电极280,第一电极280通过漏极接触孔276连接至驱动TFT Td的漏电极272。第一电极280可以为阳极,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280可以由透明导电材料(例如,铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO))形成。

[0088] 在柔性OLED显示装置200以底部发光型进行工作的情况下,第一电极280可以具有由透明导电材料形成的单层结构。

[0089] 另一方面,在柔性OLED显示装置200以顶部发光型进行工作的情况下,在第一电极280的下方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-钯-铜(APC)合金形成。

[0090] 在钝化层274上形成有覆盖第一电极280的边缘的堤层286。像素区域中的第一电极280的中心通过堤层286的开口而露出。

[0091] 在第一电极280上形成有有机发光层282。有机发光层282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282可以具有多层结构,该多层结构包括顺次堆叠在第一电极280上的空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层和电子注入层。

[0092] 在包括有机发光层282的柔性基板210上方形成有第二电极284。第二电极284位于显示区AA的整个表面。第二电极284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284可以由铝(Al)、镁(Mg)或Al-Mg合金形成。

[0093] 第一电极280、有机发光层282和第二电极284构成发光二极管D。

[0094] 在发光二极管D上形成有封装膜220,以防止水分渗入发光二极管D。

[0095] 封装膜220具有第一无机层222、有机层224和第二无机层226的三层结构。然而,不限于此。

[0096] 第一无机层222和第二无机层226中的每一个可以由选自包含硅氧化物(SiO_x)、硅氮化物(SiN_x)和铝氧化物(AlO_x)的无机材料中的至少一种材料形成。然而,不限于此。有机层224可以由热固性或紫外可固化性材料(例如,环氧化合物、丙烯酸类(acryl)化合物、聚氨酯化合物、橡胶化合物)形成。然而,不限于此。

[0097] 例如,在第二无机层226上还可以形成有有机层,使得封装膜220可以具有四层结构,或者在第二无机层226上可以堆叠有有机层和无机层,使得封装膜220可以具有五层结构。

[0098] 金属图案230覆盖封装膜220,并且延伸横过(run across)柔性基板210。也就是

说,金属图案230的长度L(即,水平长度)小于或等于柔性基板210的长度,并且大于封装膜220的长度。

[0099] 例如,如图3所示,金属图案230的长度与柔性基板210的长度相同。可替代地,金属图案230的末端可以设置在柔性基板210的末端与封装膜220的末端之间,使得金属图案230的长度L可以小于柔性基板210的长度。

[0100] 另外,金属图案230位于弯曲区域BR中。也就是说,金属图案230的宽度W(即,竖直长度)小于柔性基板210的宽度和封装膜220的宽度。可以根据柔性OLED显示装置200的曲率半径来确定金属图案230的宽度W。

[0101] 在图3中,因为弯曲区域BR是沿柔性基板210的短边来限定的,所以金属图案230沿弯曲区域的第一方向的长度L等于柔性基板210的短边的长度,并且金属图案230沿与第一方向垂直的第二方向的宽度W小于柔性基板210的长边的长度。

[0102] 可替代地,在可以沿柔性基板210的长边来限定弯曲区域BR的情况下,金属图案230沿弯曲区域的第一方向的长度L可以等于柔性基板210的长边的长度,并且金属图案230沿垂直于第一方向的第二方向的宽度W可以小于柔性基板210的短边的长度。

[0103] 金属图案230可以包含低刚度材料。即,金属图案230可以包含具有低模量值的金属材料。例如,金属图案230可以包含银(Ag)、金(Au)、钯(Pd)或它们的合金。然而,不限于此。

[0104] 金属图案230的厚度可以为约100埃至200埃。在顶部发光型OLED显示装置中,显示装置的透光率会由金属图案230而减小。然而,在金属图案230具有上述范围的厚度的情况下,与没有金属图案230的显示装置相比,由于表面等离子体效应(Surface Plasmon Effect)而会增大显示装置的透光率。

[0105] 也就是说,在金属图案230不具有上述的厚度的情况下,光会由金属图案230而被阻挡,使得显示装置的透光率减小。然而,由于表面等离子体效应,包括上述厚度范围的金属图案230的柔性显示装置200的透光率会增大。

[0106] 通过金属图案230阻挡了水分,并且释放了在折叠操作、弯曲操作和/或卷曲操作期间在封装膜220中集中的应力。因此,通过折叠操作、弯曲操作和/或卷曲操作在封装膜220中不会产生裂纹。

[0107] 另外,因为金属图案230形成在弯曲区域BR中,所以在无论怎样的金属图案230的厚度的情况下使顶部发光型柔性OLED显示装置的透光率减小量最小化,其中在顶部发光型柔性OLED显示装置中,来自有机发光层282的光穿过第二电极284以显示图像。

[0108] 可以使用粘合层242将阻挡膜240附接到金属图案230上,阻挡膜240进一步使水分渗透最小化并且保护金属图案230和封装膜220。例如,粘合层242可以是压敏粘合剂。阻挡膜240和粘合层242可以省略。

[0109] 可替代地,在阻挡膜240的外侧上可以附接有偏振板(未示出),以减少环境光反射并增加对比度。在这种情况下,偏振板可以是圆形偏振板。

[0110] 如上所述,通过在封装膜220上形成具有低模量特性的金属图案230,防止了在封装膜220中产生裂纹,使得防止了由于水分渗透而造成元件(例如,发光二极管D)的损坏。

[0111] 因此,提高了柔性OLED显示装置200的显示质量和寿命,并且在柔性OLED显示装置200中可以提供相对小的曲率半径。

[0112] 另外,因为金属图案230位于弯曲区域BR中,所以可以使柔性OLED显示装置200的透光率减小量最小化。

[0113] 图5是根据本发明的第三实施方案的柔性OLED显示装置的示意性截面图。

[0114] 参考图5,根据本发明的第三实施方案的柔性OLED显示装置300包括:柔性基板310,在柔性基板310中限定有显示区AA以及在显示区AA外周的非显示区NA;设置在柔性基板310上的发光二极管D;封装膜320,封装膜320覆盖发光二极管D并且包括第一无机层322、有机层324和第二无机层326;以及金属层330,金属层330位于(图3的)弯曲区域BR中并且位于第一无机层322与有机层324之间。本发明中柔性OLED显示装置300的被折叠、弯曲和/或卷曲的区域被限定为弯曲区域BR。

[0115] 柔性基板310可以由聚合物(例如,聚酰亚胺)形成。然而,不限于此。

[0116] 在柔性基板310上或上方,形成有驱动TFT Td以及连接至驱动TFT Td的发光二极管D。

[0117] 如图4所示,驱动TFT Td包括半导体层252、栅电极260、源电极270和漏电极272,并且发光二极管D包括:第一电极280,第一电极280连接至漏电极272;第二电极284,第二电极284面对第一电极280;以及在第一电极280与第二电极284之间的有机发光层282。

[0118] 在发光二极管D上形成有封装膜320,以防止水分渗入发光二极管D。

[0119] 封装膜320具有第一无机层322、有机层324和第二无机层326的三层结构。然而,不限于此。

[0120] 第一无机层322和第二无机层326中的每一个可以由选自包含硅氧化物(SiO_x)、硅氮化物(SiN_x)和铝氧化物(AlO_x)的无机材料中的至少一种材料形成。然而,不限于此。有机层324可以由热固性或紫外可固化性材料(例如,环氧化合物、丙烯酸类化合物、聚氨酯化合物、橡胶化合物)形成。然而,不限于此。

[0121] 例如,在第二无机层326上还可以形成有有机层,使得封装膜320可以具有四层结构,或者在第二无机层326上可以堆叠有机层和无机层,使得封装膜320可以具有五层结构。

[0122] 金属图案330位于第一无机层322与有机层324之间,并且设置在(图3的)弯曲区域BR中。即,与本发明的第二实施方案不同,根据本发明的第三实施方案的柔性OLED显示装置300中的金属图案330延伸穿过封装膜320。

[0123] 因为用于防止水分渗入发光二极管D的主要元件或决定性元件是第一无机层322,所以在第一无机层322与有机层324之间形成金属图案330,以有效地防止在第一无机层322中产生裂纹。即,金属图案330形成为与第一无机层322的上表面接触,第一无机层322与封装膜320的其他元件相比,更接近发光二极管D。

[0124] 金属图案330的长度L(即,水平长度)小于或等于柔性基板310的长度,并且大于封装膜320的长度。

[0125] 例如,如图5所示,金属图案330的长度与柔性基板310的长度相同。可替代地,金属图案330的端部可以设置在柔性基板310的端部与封装膜320的端部之间,使得金属图案330的长度L可以小于柔性基板310的长度。

[0126] 另外,金属图案330位于弯曲区域BR中。也就是说,金属图案330的宽度W(即,竖直长度)小于柔性基板310和封装膜320的宽度。可以根据柔性OLED显示装置300的曲率半径来确定金属图案330的宽度W。

[0127] 金属图案330可以包含低刚度材料。即,金属图案330可以包含具有低模量值的金属材料。例如,金属图案330可以包含银(Ag)、金(Au)、钯(Pd)或它们的合金。然而,不限于此。

[0128] 金属图案330的厚度可以为约100埃至200埃。在金属图案330具有上述范围的厚度的情况下,与没有金属图案330的显示装置相比,由于表面等离子体效应而会增大显示装置的透光率。

[0129] 通过金属图案330阻止了水分,并且释放了在折叠操作、弯曲操作和/或卷曲操作期间在封装膜320的第一无机层322中集中的应力。因此,通过折叠操作、弯曲操作和/或卷曲操作在封装膜320的第一无机层322中不会产生裂纹。

[0130] 另外,因为金属图案330形成在弯曲区域BR中,所以无论怎样的金属图案330的厚度,使顶部发光型柔性OLED显示装置的透光率减小量最小化。

[0131] 可以使用粘合层342将阻挡膜340附接到封装膜320的第二无机层326上,阻挡膜340进一步使水分渗透最小化并且保护封装膜320。例如,粘合层342可以是压敏粘合剂。可以省略阻挡膜340和粘合层342。

[0132] 可替代地,在阻挡膜340的外侧上可以附接有偏振板(未示出),以减少环境光反射并增加对比度。在这种情况下,偏振板可以是圆形偏振板。

[0133] 如上所述,通过在封装膜320的第一无机层322上形成具有低模量特性的金属图案330,防止了在封装膜320的第一无机层322中产生裂纹,使得防止了由于水分渗透而造成元件(例如,发光二极管D)的损坏。

[0134] 因此,提高了柔性OLED显示装置300的显示质量和寿命,并且在柔性OLED显示装置300中可以提供相对小的曲率半径。

[0135] 另外,因为金属图案330位于弯曲区域BR中,所以可以使柔性OLED显示装置300的透光率减小量最小化。

[0136] 图6是根据本发明的第四实施方案的柔性OLED显示装置的示意性截面图。

[0137] 参考图6,根据本发明的第四实施方案的柔性OLED显示装置400包括:柔性基板410,在柔性基板410中限定有显示区AA以及在显示区AA外周的非显示区NA;设置在柔性基板410上的发光二极管D;封装膜420,封装膜420覆盖发光二极管D并且包括第一无机层422、有机层424和第二无机层426;以及金属层430,金属层430位于(图3的)弯曲区域BR中并且在有机层424与第二无机层426之间。本发明中柔性OLED显示装置400的被折叠、弯曲和/或卷曲的区域被限定为弯曲区域BR。

[0138] 柔性基板410可以由聚合物(例如,聚酰亚胺)形成。然而,不限于此。

[0139] 在柔性基板410上或上方,形成有驱动TFT Td以及连接至驱动TFT Td的发光二极管D。

[0140] 如图4所示,驱动TFT Td包括半导体层252、栅电极260、源电极270和漏电极272,并且发光二极管D包括:第一电极280,第一电极280连接至漏电极272;第二电极284,第二电极284面对第一电极280;以及在第一电极280与第二电极284之间的有机发光层282。

[0141] 在发光二极管D上形成有封装膜420,以防止水分渗入发光二极管D。

[0142] 封装膜420具有第一无机层422、有机层424和第二无机层426的三层结构。然而,不限于此。

[0143] 第一无机层422和第二无机层426中的每一个可以由选自包含硅氧化物(SiO_x)、硅氮化物(SiN_x)和铝氧化物(AlO_x)的无机材料中的至少一种材料形成。然而,不限于此。有机层424可以由热固性或紫外可固化性材料(例如,环氧化合物、丙烯酸类(acryl)化合物、聚氨酯化合物、橡胶化合物)形成。然而,不限于此。

[0144] 例如,在第二无机层426上还可以形成有机层,使得封装膜420可以具有四层结构,或者在第二无机层426上可以堆叠有机层和无机层,使得封装膜420可以具有五层结构。

[0145] 金属图案430位于有机层424与第二无机层426之间,并且在(图3的)弯曲区域BR中。即,与本发明的第二实施方案不同,根据本发明的第三和第四实施方案的柔性OLED显示装置300和400中的金属图案330和金属图案430延伸穿过封装膜320和封装膜420并且位于封装膜320和封装膜420内。

[0146] 金属图案430的长度L(即,水平长度)小于或等于柔性基板410的长度,并且大于封装膜420的长度。

[0147] 例如,如图6所示,金属图案430的长度与柔性基板410的长度相同。可替代地,金属图案430的末端可以设置在柔性基板410的末端与封装膜420的末端之间,使得金属图案430的长度L可以小于柔性基板410的长度。

[0148] 另外,金属图案430位于弯曲区域BR中。也就是说,金属图案430的宽度W(即,竖直长度)小于柔性基板410和封装膜420的宽度。可以根据柔性OLED显示装置400的曲率半径来确定金属图案430的宽度W。

[0149] 金属图案430可以包含低刚度材料。即,金属图案430可以包含具有低模量值的金属材料。例如,金属图案430可以包含银(Ag)、金(Au)、钯(Pd)或它们的合金。然而,不限于此。

[0150] 金属图案430的厚度可以为约100埃至200埃。在金属图案430具有上述范围的厚度的情况下,与没有金属图案430的显示装置相比,由于表面等离子体效应而会增大显示装置的透光率。

[0151] 通过金属图案430阻止了水分,并且释放了在折叠操作、弯曲操作和/或卷曲操作期间在封装膜420的有机层424和第一无机层422中集中的应力。因此,通过折叠操作、弯曲操作和/或卷曲操作在封装膜420的第一无机层422和有机层424中不会产生裂纹,尤其在第一无机层422中不会产生裂纹。

[0152] 另外,因为金属图案430形成在弯曲区域BR中,所以无论怎样的金属图案430的厚度,使顶部发光型柔性OLED显示装置的透光率减小量最小化。

[0153] 可以使用粘合层442将阻挡膜440附接到封装膜420的第二无机层426上,阻挡膜440进一步使水分渗透最小化并且保护封装膜420。例如,粘合层442可以是压敏粘合剂。可以省略阻挡膜440和粘合层442。

[0154] 可替代地,在阻挡膜440的外侧上可以附接有偏振板(未示出),以减少环境光反射并增加对比度。在这种情况下,偏振板可以是圆形偏振板。

[0155] 如上所述,通过在封装膜420的有机层424上形成具有低模量特性的金属图案430,防止了在封装膜420的第一无机层422和有机层424中产生裂纹,使得防止了由于水分渗透而造成元件(例如,发光二极管D)的损坏。

[0156] 因此,提高了柔性OLED显示装置400的显示质量和寿命,并且在柔性OLED显示装置

400中可以提供相对小的曲率半径。

[0157] 另外,因为金属图案430位于弯曲区域BR中,所以可以使柔性OLED显示装置400的透光率减小量最小化。

[0158] 图7是根据本发明的第五实施方案的柔性OLED显示装置的示意性平面图,并且图8是根据本发明的第五实施方案的柔性OLED显示装置的示意性截面图。

[0159] 参考图7和图8,根据本发明的第五实施方案的柔性OLED显示装置500包括:柔性基板510,在柔性基板510中限定有显示区AA以及在显示区AA外周的非显示区NA;在柔性基板510上的发光二极管D;封装膜520,封装膜520覆盖发光二极管D;以及金属层530,金属层530位于(图3的)弯曲区域BR的两端并且覆盖封装膜520。本发明中被折叠、弯曲和/或卷曲的柔性OLED显示装置500的区域被限定为弯曲区域BR。

[0160] 柔性基板510可以由聚合物(例如,聚酰亚胺)形成。然而,不限于此。

[0161] 在柔性基板510上或上方,形成有驱动TFT Td以及连接至驱动TFT Td的发光二极管D。

[0162] 如图4所示,驱动TFT Td包括半导体层252、栅电极260、源电极270和漏电极272,并且发光二极管D包括:第一电极280,第一电极280连接至漏电极272;第二电极284,第二电极284面对第一电极280;以及第一电极280与第二电极284之间的有机发光层282。

[0163] 在发光二极管D上形成有封装膜520,以防止水分渗入发光二极管D。

[0164] 封装膜520具有第一无机层522、有机层524和第二无机层526的三层结构。然而,不限于此。

[0165] 第一无机层522和第二无机层526中的每一个可以由选自包含硅氧化物(SiO_x)、硅氮化物(SiN_x)和铝氧化物(AlO_x)的无机材料中的至少一种材料形成。然而,不限于此。有机层524可以由热固性或紫外可固化性材料(例如,环氧化合物、丙烯酸类化合物、聚氨酯化合物、橡胶化合物)形成。然而,不限于此。

[0166] 例如,在第二无机层526上还可以形成有有机层,使得封装膜520可以具有四层结构,或者在第二无机层526上可以堆叠有机层和无机层,使得封装膜520可以具有五层结构。

[0167] 金属图案530位于作为封装膜520的最上层的第二无机层526上,并且在弯曲区域BR的两端。即,金属图案530包括在弯曲区域BR的一个端的第一图案532以及在弯曲区域BR的相反的端的第二图案534。换言之,第一图案532与第二图案534彼此间隔开,以覆盖弯曲区域BR中的封装膜520的边缘并且使显示区AA中的发光二极管D露出。

[0168] 第一图案532与第二图案534彼此间隔开,并且第一图案532和第二图案534的面对的端部与显示区AA的端部匹配。

[0169] 可替代地,第一图案532和第二图案534的端部可以部分地覆盖显示区AA,或者可以设置在显示区AA与第二无机层526的侧表面之间。另外,第一图案532和第二图案534的端部可以设置在除第二无机层526的上表面之外的第二无机层526的侧表面处。

[0170] 在图8中,包括第一图案532和第二图案534的金属图案530形成并设置在作为封装膜520的最上层的第二无机层526上。在这种情况下,第一图案532和第二图案534中的每个的一端接触第二无机层526的上表面,并且第一图案532和第二图案534中的每个的另一端接触柔性基板510的上表面或柔性基板510上的最上层。

[0171] 可替代地,如图5和图6所示,金属图案530可以设置在封装膜520内。

[0172] 例如,第一图案532和第二图案534可以位于第一无机层522与有机层524之间。在这种情况下,第一图案532和第二图案534中的每个的一个端部可以接触第一无机层522的上表面,以及第一图案532和第二图案534中的每个的另一端部可以接触柔性基板510的上表面或柔性基板510上的最上层。

[0173] 第一图案532和第二图案534可以位于有机层524与第二无机层526之间。在这种情况下,第一图案532和第二图案534中的每个的一个端部可以接触有机层524的上表面,并且第一图案532和第二图案534中的每个的另一端部可以接触柔性基板510的上表面或柔性基板510上的最上层。

[0174] 金属图案530可以包含低刚度材料。即,金属图案530可以包含具有低模量值的金属材料。例如,金属图案530可以包含银(Ag)、金(Au)、钯(Pd)或它们的合金。然而,不限于此。

[0175] 通过金属图案530阻止了水分,并且释放了在折叠操作、弯曲操作和/或卷曲操作期间在封装膜520中集中的应力。因此,通过折叠操作、弯曲操作和/或卷曲操作在封装膜520中不会产生裂纹。

[0176] 可以使用粘合层542将阻挡膜540附接到金属图案530和第二无机层526上,阻挡膜540进一步使水分渗透最小化并且保护封装膜520。例如,粘合层542可以是压敏粘合剂。可以省略阻挡膜540和粘合层542。

[0177] 可替代地,在阻挡膜540的外侧上可以附接有偏振板(未示出),以减少环境光反射并增加对比度。在这种情况下,偏振板可以是圆形偏振板。

[0178] 如上所述,通过在封装膜520上形成具有低模量特性的金属图案530,防止了在封装膜520中产生裂纹,使得防止了由于水分渗透而造成元件(例如,发光二极管D)的损坏。

[0179] 因此,提高了柔性OLED显示装置500的显示质量和寿命,并且在柔性OLED显示装置500中可以提供相对小的曲率半径。

[0180] 另外,因为金属图案530位于弯曲区域BR中,所以可以使柔性OLED显示装置500的透光率减小量最小化。

[0181] 此外,因为金属图案530的第一图案532和第二图案534位于弯曲区域BR的两端,所以释放了在弯曲区域BR的末端处的封装膜520中集中的应力,使得进一步防止了在封装膜520中产生的损坏(例如,裂纹),并且还可以使柔性OLED显示装置500的透光率减小量最小化,而与第一金属图案532和第二金属图案534的厚度无关。即,因为第一图案532与第二图案534彼此间隔开以使显示区AA露出,所以不会由于金属图案530而使透光率减小。

[0182] 因此,提供了在没有透光率减小的情况下具有高显示质量、长寿命以及相对较小的曲率半径的柔性OLED显示装置500。

[0183] 图9是根据本发明的第六实施方案的柔性OLED显示装置的示意性平面图。

[0184] 参考图9,根据本发明的第六实施方案的柔性OLED显示装置600包括:柔性基板610,在柔性基板610中限定有显示区AA以及在显示区AA外周的非显示区NA;设置在柔性基板610上的发光二极管D;封装膜620,封装膜620覆盖发光二极管D,并且封装膜620包括顺序地堆叠在除(图3的)弯曲区域BR之外的柔性基板上方以及发光二极管D上的第一无机层622、有机层624和第二无机层626;以及位于(图3的)弯曲区域BR中并且在第一无机层622与有机层624之间的金属层630。本发明中被折叠、弯曲和/或卷曲的柔性OLED显示装置600的

区域被限定为弯曲区域BR。

[0185] 柔性基板610可以由聚合物(例如,聚酰亚胺)形成。然而,不限于此。

[0186] 在柔性基板610上或上方,形成有驱动TFT Td以及连接至驱动TFT Td的发光二极管D。

[0187] 如图4所示,驱动TFT Td包括半导体层252、栅电极260、源电极270和漏电极272,并且发光二极管D包括:第一电极280,第一电极280连接至漏电极272;第二电极284,第二电极284面对第一电极280;以及第一电极280与第二电极284之间的有机发光层282。

[0188] 在发光二极管D上形成有封装膜620,以防止水分渗入发光二极管D。

[0189] 封装膜620具有第一无机层622、有机层624和第二无机层626的三层结构。然而,不限于此。

[0190] 第一无机层622和第二无机层626中的每一个可以由选自包含硅氧化物(SiO_x)、硅氮化物(SiN_x)和铝氧化物(AlO_x)的无机材料中的至少一种材料形成。然而,不限于此。有机层624可以由热固性或紫外可固化性材料(例如,环氧化合物、丙烯酸类化合物、聚氨酯化合物、橡胶化合物)形成。然而,不限于此。

[0191] 例如,在第二无机层626上还可以形成有机层,使得封装膜620可以具有四层结构,或者在第二无机层626上可以堆叠有机层和无机层,使得封装膜620可以具有五层结构。

[0192] 金属图案630位于第一无机层622与有机层624之间,并且在(图3的)弯曲区域BR中。即,与本发明的第二实施方案不同,根据本发明的第六实施方案的柔性OLED显示装置600中的金属图案630延伸穿过封装膜620。另外,与本发明的第三实施方案不同,金属图案630的形状与第一无机层622的形状基本上相同。

[0193] 因为用于防止水分渗入发光二极管D的主要元件或决定性元件是第一无机层622,所以在第一无机层622与有机层624之间形成金属图案630,以有效地防止在第一无机层622中产生裂纹。即,金属图案630形成为与第一无机层622的上表面接触,第一无机层622与封装膜620的其他元件相比,更接近发光二极管D。

[0194] 金属图案630的长度L(即,水平长度)基本上等于第一无机层622的长度并且小于柔性基板610的长度。可以根据柔性OLED显示装置600的曲率半径来确定金属图案630的宽度W。

[0195] 金属图案630可以包含低刚度材料。即,金属图案630可以包含具有低模量值的金属材料。例如,金属图案630可以包含银(Ag)、金(Au)、钯(Pd)或它们的合金。然而,不限于此。

[0196] 金属图案630的厚度可以为约100埃至200埃。在金属图案630具有上述范围的厚度的情况下,由于表面等离子体效应而会增大显示装置的透光率。

[0197] 通过金属图案630阻止了水分,并且释放了在折叠操作、弯曲操作和/或卷曲操作期间在封装膜620的第一无机层622中集中的应力。因此,通过折叠操作、弯曲操作和/或卷曲操作在封装膜620的第一无机层622中不会产生裂纹。

[0198] 另外,因为金属图案630形成在弯曲区域BR中,所以无论怎样的金属图案630的厚度,使顶部发光型柔性OLED显示装置的透光率减小量最小化。

[0199] 可以使用粘合层642将阻挡膜640附接到封装膜620的第二无机层626上,阻挡膜640进一步使水分渗透最小化并且保护封装膜620。例如,粘合层642可以是压敏粘合剂。

[0200] 封装膜620和阻挡膜640堆叠在基板610的形成有发光二极管D的上方,并且金属图案630位于发光二极管D与阻挡膜640之间。

[0201] 可以省略阻挡膜640和粘合层642。

[0202] 可替代地,在阻挡膜640的外侧上可以附接有偏振板(未示出),以减少环境光反射并增加对比度。在这种情况下,偏振板可以是圆形偏振板。

[0203] 如上所述,通过在封装膜620的第一无机层622上形成具有低模量特性的金属图案630,防止了在封装膜620的第一无机层622中产生裂纹,使得防止了由于水分渗透而造成元件(例如,发光二极管D)的损坏。

[0204] 因此,提高了柔性OLED显示装置600的显示质量和寿命,并且在柔性OLED显示装置600中可以提供相对小的曲率半径。另外,因为金属图案630位于弯曲区域BR中,所以可以使柔性OLED显示装置600的透光率减小量最小化。

[0205] 在根据本发明的第一至第六实施方案的柔性OLED显示装置200、300、400、500和600中,封装膜220、320、420、520和620以及阻挡膜240、340、440、540和640堆叠在发光二极管D上或上方,并且金属图案230、330、430、530和630位于发光二极管D与阻挡膜240、340、440、540和640之间。因此,防止了在封装膜220、320、420、520和620中产生裂纹,并且还防止了由于水分渗透而使柔性OLED显示装置200、300、400、500和600的显示质量和寿命降低的问题。

[0206] 图10是示出根据本发明的一个实施方案的制造有机发光二极管(OLED)显示装置的方法的流程图。

[0207] 首先,在柔性基板的显示区上形成702像素区域。每个像素区域形成有机发光二极管。在像素区域上形成704第一无机层。在形成第一无机层之后,在第一无机层上形成706第一有机层。在形成第一有机层之后,在第一有机层上形成708第二无机层。

[0208] 在形成像素区域之后,在显示装置的至少部分上形成710金属层。在一个实施方案中,可以在形成708第二无机层之后形成710金属层,以使金属层设置在第二无机层之上。在另一实施方案中,可以在形成706第一有机层之后而在形成708第二无机层之前形成710金属层。在又一实施方案中,可以在形成704第一无机层之后而在形成706第一有机层之前形成710金属层。

[0209] 对于本领域技术人员而言明显的是,可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在本发明中做出各种修改方案 and 变化方案。因此,旨在本发明覆盖本发明的修改方案 and 变化方案,只要本发明的修改方案 and 变化方案落入所附权利要求及其等同方案中的范围内即可。

相关技术

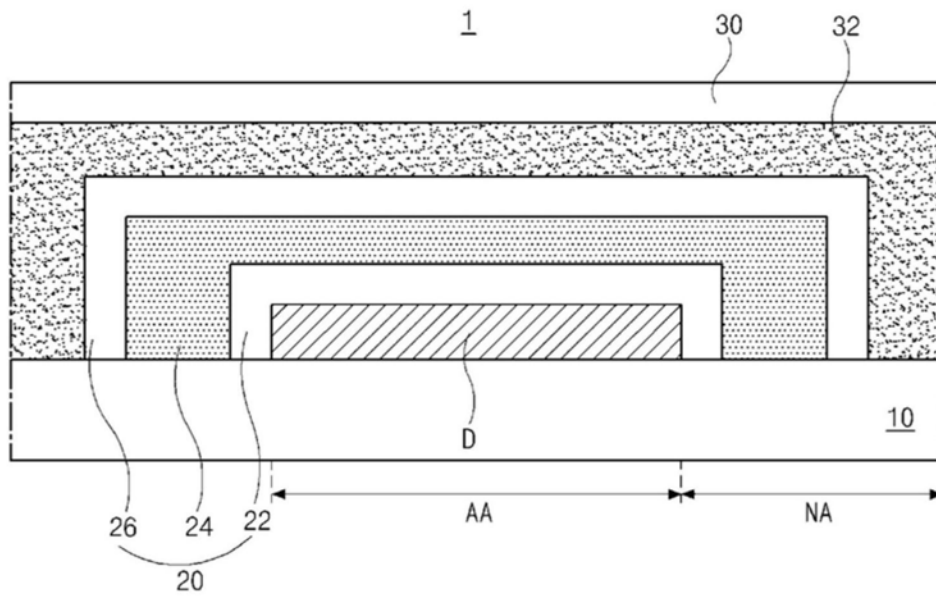


图1

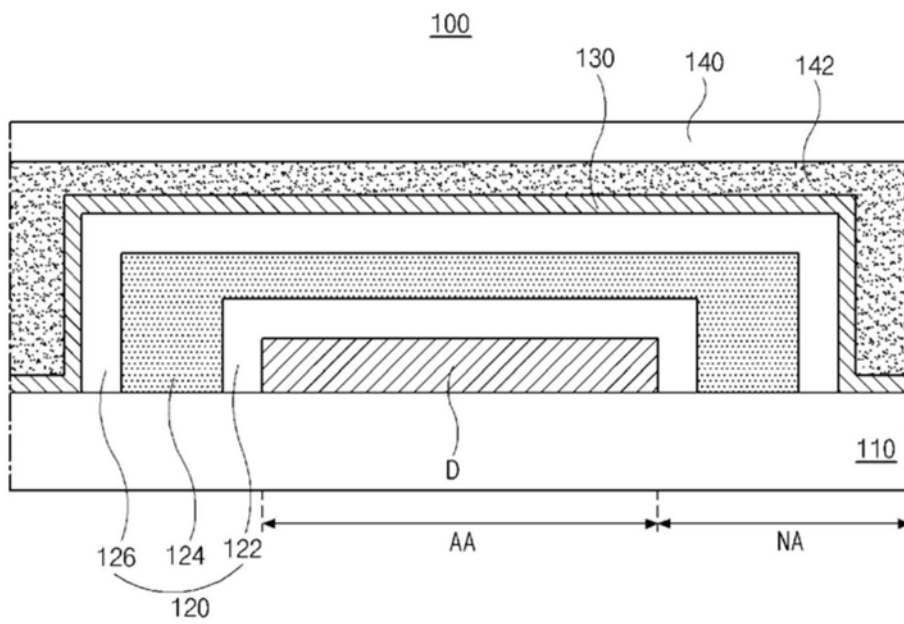


图2

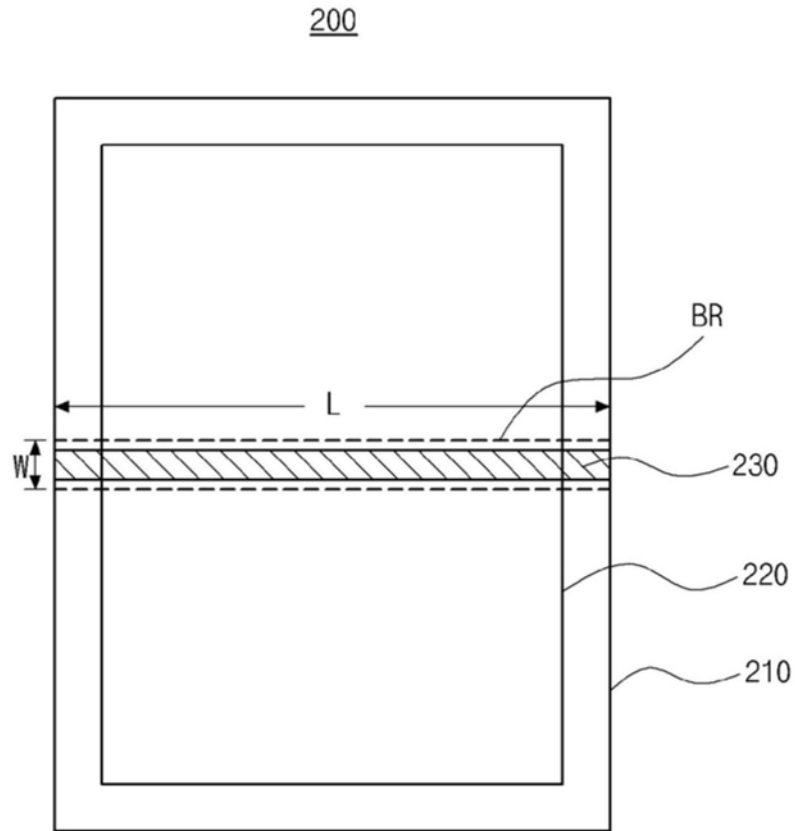


图3

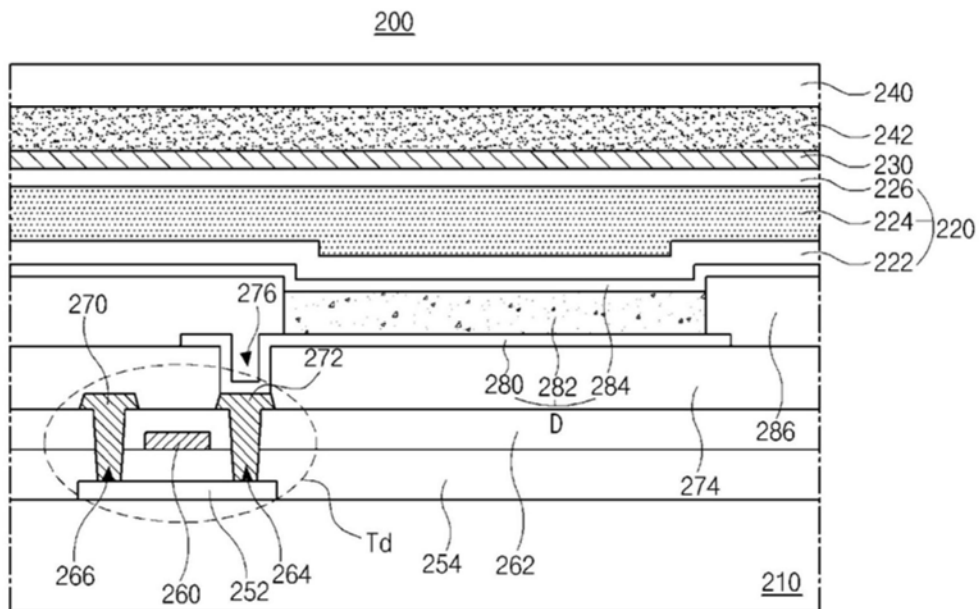


图4

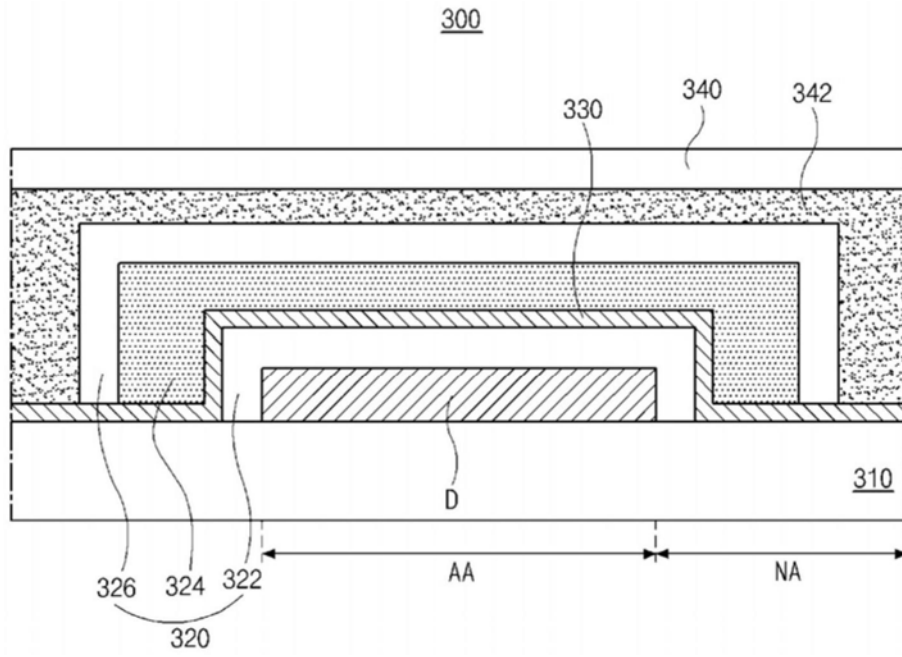


图5

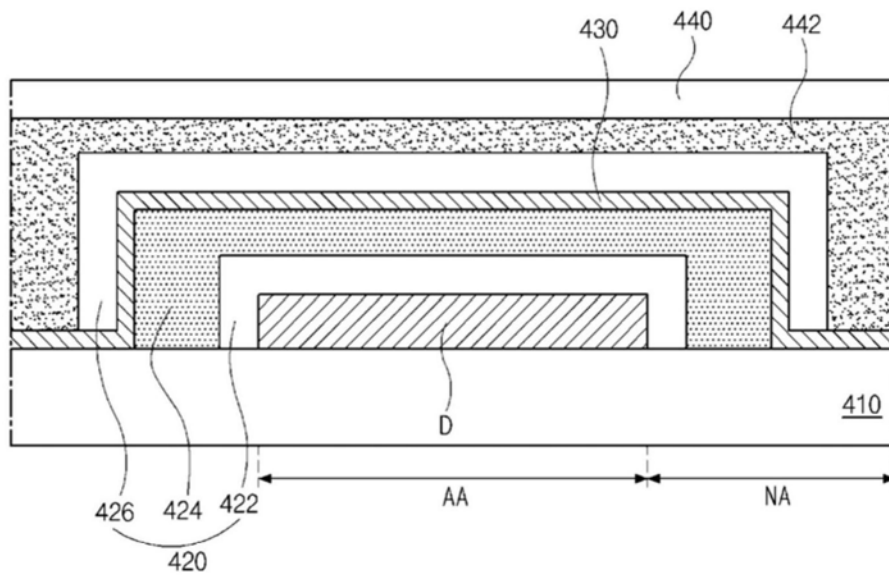


图6

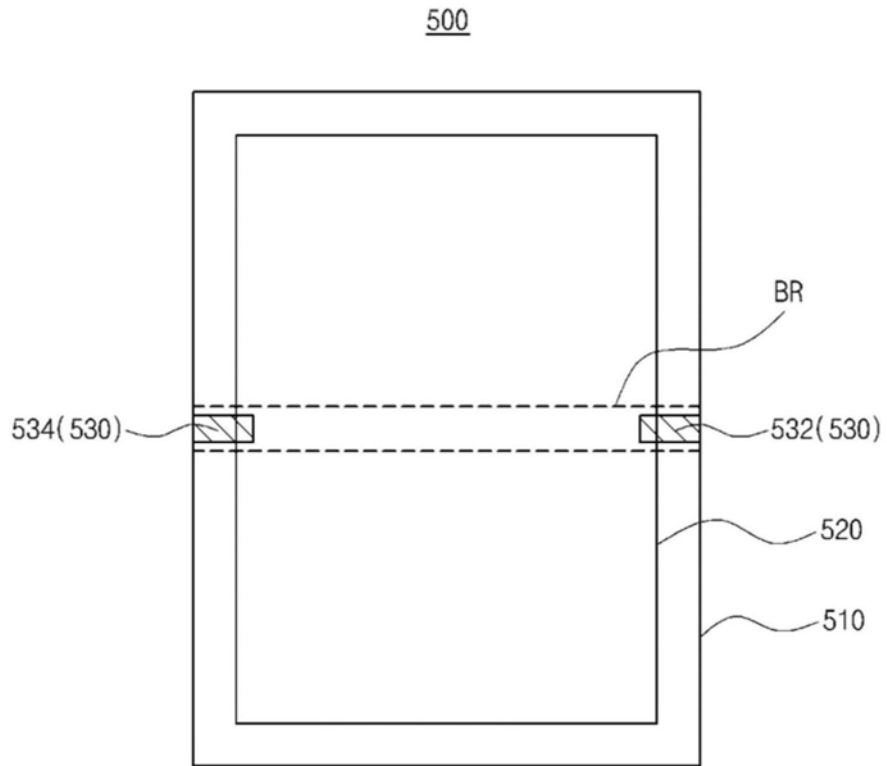


图7

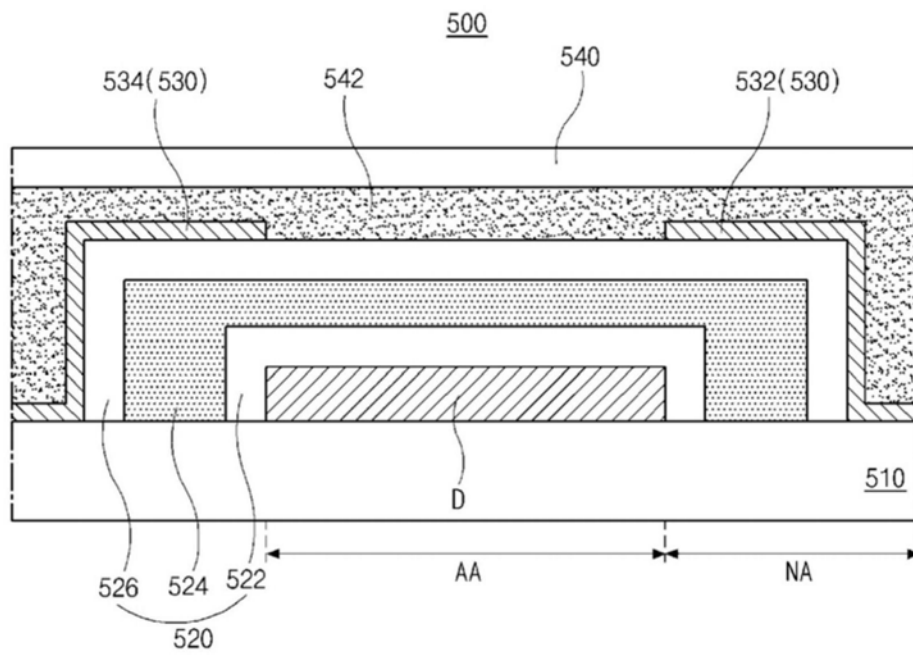


图8

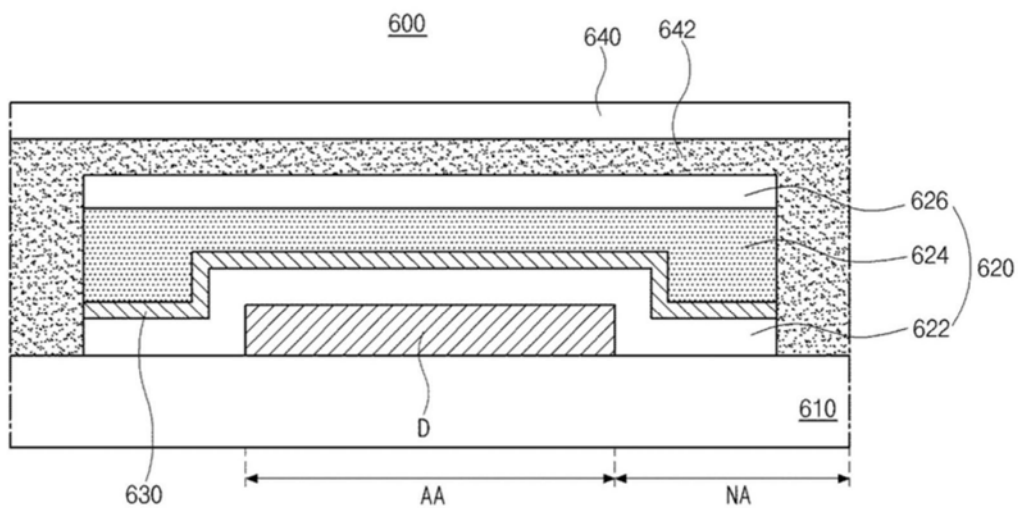


图9

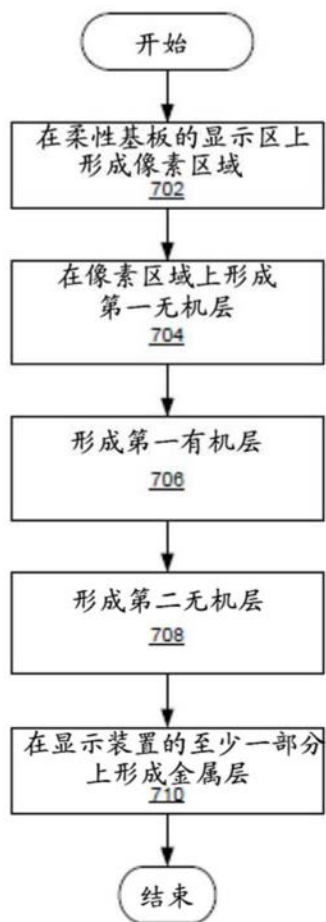


图10

专利名称(译)	柔性有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	CN106206962B	公开(公告)日	2018-09-28
申请号	CN201511030058.1	申请日	2015-12-31
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金志燕 李在暎 李宛洙		
发明人	金志燕 李在暎 李宛洙		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5256 H01L27/3244 H01L51/0097 H01L2251/5338		
优先权	1020150074968 2015-05-28 KR		
其他公开文献	CN106206962A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

实施方案涉及一种柔性有机发光二极管显示装置以及制造该柔性OLED显示装置的方法。该显示装置包括：多层封装膜，该多层封装膜覆盖显示装置的像素区域；以及在封装膜的至少部分上或封装膜的至少部分内的金属层，所述封装膜的至少部分在柔性基板的弯曲区域中。多层封装膜包括至少第一无机层、有机层和第二无机层。金属层形成在弯曲区域中，使得通过金属层减小了由于弯曲区域中的折叠操作、弯曲操作或卷曲操作而在封装膜中产生的应力。金属层防止在封装膜中产生裂纹，并且因此，防止水分渗入显示装置的显示区。

