



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103715365 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 09

(21) 申请号 201310452132. 3

(22) 申请日 2013. 09. 27

(30) 优先权数据

10-2012-0109448 2012. 09. 28 KR

10-2013-0091610 2013. 08. 01 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 李根洙 李圣俊 金英求 柳呈周

郑润 文孝英 宋河璟 赵显俊

金荣志 陈东彦

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理

有限责任公司 11204

代理人 余滕 杨莘

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006. 01)

H01L 27/32 (2006. 01)

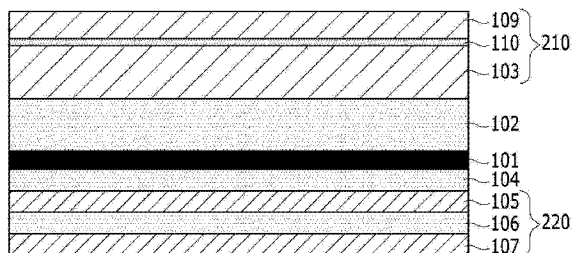
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示器及其制造方法

(57) 摘要

一种有机发光二极管显示器, 包括: 显示面板, 该显示面板包括柔性基板和用于覆盖和保护形成在柔性基板上的有机发光元件的薄膜封装 (TFE); 第一保护膜布置在 TFE 上以与 TFE 相对; 第二保护膜布置在柔性基板上以与柔性基板相对; 第一粘接剂设置在 TFE 与第一保护膜之间; 第二粘接剂设置在柔性基板与第二保护膜之间; 第三保护膜布置在第二保护膜上以与第二保护膜相对; 以及第三粘接剂设置在第二保护膜与第三保护膜之间。



1. 一种有机发光二极管显示器,包括:

显示面板,所述显示面板包括柔性基板和薄膜封装,所述薄膜封装覆盖和保护形成在所述柔性基板上的有机发光元件;

第一保护膜,形成在所述薄膜封装的表面上;

第二保护膜,形成在所述柔性基板的表面上;

第一粘接剂,设置在所述薄膜封装与所述第一保护膜之间;

第二粘接剂,设置在所述柔性基板与所述第二保护膜之间;

第三保护膜,形成在所述第二保护膜上;以及

第三粘接剂,设置在所述第二保护膜与所述第三保护膜之间。

2. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,

所述第二粘接剂和所述第三粘接剂由相同材料形成。

3. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,

所述第一保护膜、所述第二保护膜和所述第三保护膜由相同材料形成。

4. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,

所述第一粘接剂具有 $70\mu\text{m}$ 至 $80\mu\text{m}$ 的厚度。

5. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,

所述第二粘接剂和所述第三粘接剂中的每个具有 $20\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 的厚度。

6. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,

所述柔性基板由塑料材料形成。

7. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,

所述第一保护膜、所述第二保护膜和所述第三保护膜由柔性塑料材料形成。

8. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,

所述第一保护膜具有 $70\mu\text{m}$ 至 $80\mu\text{m}$ 的厚度。

9. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,

所述第二保护膜和所述第三保护膜中的每个具有 $20\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 的厚度。

10. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,还包括:

第四保护膜形成在所述第一保护膜上;以及

第四粘接剂设置在所述第一保护膜与所述第四保护膜之间,

其中,所述第一粘接剂和所述第四粘接剂由相同材料形成。

11. 如权利要求10所述的有机发光二极管显示器,其中,

所述第一保护膜至所述第四保护膜由相同材料形成。

12. 如权利要求10所述的有机发光二极管显示器,其中,

所述第四粘接剂具有 $5\mu\text{m}$ 至 $15\mu\text{m}$ 的厚度。

13. 如权利要求10所述的有机发光二极管显示器,其中,

所述第一保护膜至所述第四保护膜中的至少一个为偏振膜。

14. 如权利要求10所述的有机发光二极管显示器,其中,

所述第四保护膜具有 $20\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 的厚度。

15. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,

所述第二粘接剂、所述第二保护膜、所述第三粘接剂和所述第三保护膜的总厚度为

90 μm 至 110 μm 。

16. 如权利要求 15 所述的有机发光二极管显示器,其中,
所述第二保护膜具有 45 μm 至 50 μm 的厚度,以及
所述第三保护膜具有 20 μm 至 30 μm 的厚度。

有机发光二极管显示器及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明总体涉及有机发光二极管(OLED)显示器以及该显示器的制造方法,尤其是涉及具有解除了弯曲现象的结构的有机发光二极管(OLED)显示器以及该显示器的制造方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(OLED)显示器包括有机发光元件,该有机发光元件包括空穴注入电极、有机发光层和电子注入电极。通过从激发状态过渡至基态的电子和空穴的结合在有机发光层中生成激子,每个有机发光元件通过在生成激子时所产生的能量进行发光,并且有机发光二极管(OLED)显示器通过使用这种发光呈现预定图像。

[0003] 不同于液晶显示器(LCD),因为有机发光二极管(OLED)显示器具有自发光(self-luminance)特征并且不需额外的光源,所以可以减小有机发光二极管(OLED)显示器的厚度和重量。此外,因为有机发光二极管(OLED)显示器具有如低电耗、高亮度和快速响应速度等的高品质特征,所以有机发光二极管(OLED)显示器作为次世代显示装置而备受瞩目。

[0004] 另一方面,有机发光二极管(OLED)显示器具有面板结构,其中通过薄膜封装(TFE)保护形成在柔性基板上的驱动电路单元和有机发光元件。在TFE形成工艺中,化学气相沉积(CVD)被使用从而使得柔性面板由于 SiN_x 的强力压缩特性而受到强压进而导致面板弯曲。此外,由于柔性材料的弯曲特性(flexibility,柔韧性),当形成内部的层的力(张紧力或者压缩力)不平衡时,则沿着一个方向产生卷曲弯曲。即使将厚底膜附接到面板底部,也是会产生弯曲现象。因此,很难执行为了执行后续工艺而执行的真空吸附工艺、对准键识别工艺、搬运工艺和加载工艺。

[0005] 公开于本背景技术部分的上述信息仅仅用于增加本发明背景技术的理解并且因此可以包含本国的本领域技术人员已知、但未形成现有技术的信息。

发明内容

[0006] 为了解决上述问题,在本发明实施方式中,提供一种有机发光二极管(OLED)显示器,其中显示面板的底部保护层由双层膜形成。

[0007] 此外,提供一种有机发光二极管(OLED)显示器的制造方法,其中当显示装置被制造时反向卷曲以与显示面板的弯曲方向相反的方向被施加到底部保护层,从而使得底部保护层被附接到显示面板并且缓解显示装置的弯曲现象。

[0008] 构成为根据本发明的原则的实施方式的有机发光二极管(OLED)显示装置包括:显示面板,该显示面板包括柔性基板和用于覆盖和保护形成在柔性基板上的有机发光元件的薄膜封装(TFE);第一保护膜布置在TFE上以与TFE相对;第二保护膜布置在柔性基板上以与柔性基板相对;第一粘接剂设置在TFE与第一保护膜之间;第二粘接剂设置在柔性基板与第二保护膜之间;第三保护膜布置在第二保护膜上以与第二保护膜相对;以及第三粘

接剂设置在第二保护膜与第三保护膜之间。

[0009] 第二粘接剂和第三粘接剂可以具有相同属性。

[0010] 第一保护膜至第三保护膜可以具有相同属性。

[0011] 第一粘接剂可以具有大约 $70\ \mu\text{m}$ 至 $80\ \mu\text{m}$ 的厚度。

[0012] 第二粘接剂和第三粘接剂可以具有大约 $20\ \mu\text{m}$ 至 $30\ \mu\text{m}$ 的厚度。

[0013] 柔性基板可以由塑料材料形成。

[0014] 第一保护膜至第三保护膜可以由柔性塑料材料形成。

[0015] 第一保护膜可以具有大约 $70\ \mu\text{m}$ 至 $80\ \mu\text{m}$ 的厚度。

[0016] 第二保护膜和第三保护膜可以具有大约 $20\ \mu\text{m}$ 至 $30\ \mu\text{m}$ 的厚度。

[0017] 根据本发明的有机发光二极管(OLED)显示器还可以包括:第四保护膜布置在第一保护膜上以与第一保护膜相对;以及第四粘接剂设置在第一保护膜与第四保护膜之间,并且第一粘接剂和第四粘接剂可以具有相同属性。

[0018] 第四保护膜可以具有与第一保护膜至第三保护膜相同的属性。

[0019] 第四粘接剂可以具有大约 $5\ \mu\text{m}$ 至 $15\ \mu\text{m}$ 的厚度。

[0020] 第四保护膜可以由柔性塑料材料形成。

[0021] 第四保护膜可以具有大约 $20\ \mu\text{m}$ 至 $30\ \mu\text{m}$ 的厚度。

[0022] 第二粘接剂、第二保护膜、第三粘接剂和第三保护膜的总厚度可以为大约 $90\ \mu\text{m}$ 至 $110\ \mu\text{m}$ 。

[0023] 第二保护膜可以具有大约 $45\ \mu\text{m}$ 至 $50\ \mu\text{m}$ 的厚度并且第三保护膜可以具有 $20\ \mu\text{m}$ 至 $30\ \mu\text{m}$ 的厚度。

附图说明

[0024] 通过参照结合附图考虑的以下详细描述,本发明的更完整的理解以及许多本发明所伴随的优点将变得显而易见且更好理解,其中相似的附图标记指示相同或相似的构件,在附图中:

[0025] 图1为示意性地示出构成根据本发明的原则的实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的剖视图;

[0026] 图2为示意性地示出以向下凸起形状被弯曲的根据本发明的实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的顶部保护层和显示面板的剖视图;

[0027] 图3为示意性地示出以向上凸起形状将反向卷曲施加到根据本发明实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的底部保护层的剖视图;

[0028] 图4为示出根据本发明实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的制造方法的流程图;

[0029] 图5A至图5G为示出根据本发明实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的制造方法的工艺剖视图;

[0030] 图6为当根据本发明实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的底部保护层为单层膜时以及当根据本发明实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的底部保护层为双层膜时,测量和示出显示装置的卷曲高度的图表;

[0031] 图7为当未形成卷曲时、当卷曲形成在单层底部保护层中时以及当卷曲形成在双

层底部保护层中时,测量和示出根据本发明实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的底部保护层的卷曲高度的图表;

[0032] 图8为当卷曲未形成在根据本发明实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的底部保护层中时、当卷曲形成在单层底部保护层中时以及当卷曲形成在双层底部保护层中时,测量和示出具有附接到显示面板的底部保护层的显示装置的卷曲高度的图表;

[0033] 图9为根据形成底部保护层的膜的厚度,无论膜为单层膜还是双层膜并且无论膜为对称膜还是非对称膜,当根据本发明实施方式的OLED显示器的底部保护层附接到母体基板时,测量和示出母体基板的卷曲高度的图表;以及

[0034] 图10为根据形成底部保护层的膜的厚度,无论膜为单层膜还是双层膜并且无论膜为对称膜还是非对称膜,当根据本发明实施方式的OLED显示器的底部保护层被附接到显示装置时,测量和示出显示装置的卷曲高度的图表。

具体实施方式

[0035] 在下文中,将参照附图详细描述本发明的示例性实施方式,以便本领域普通技术人员能够轻易地执行本发明。本发明可以以多种形式实现并且不限于本文中所描述的示例性实施方式。

[0036] 此外,在多种示例性实施方式中,相同的构成要素被赋予相同的附图标记并且被描述于一个示例性实施方式中并且将在其他示例性实施方式中描述不同于示例性实施方式的元件。

[0037] 附图是示意性的并且并不是根据比例示出。在附图中为了清晰和方便起见,附图中的部分的相对尺寸和比例被夸大或者被减小并且任意尺寸仅仅是示例性的而不是限制性的。为了表示相似特征,在至少两个附图中示出的相同结构、元件或部分被赋予了相同的附图标记。当一个部分被称为在其他部分“上”时,可以直接在其他部分上或者还可以具有中间部分。

[0038] 详细地示出了本发明的示例性实施方式。由此,预期可以作出多种修改。因此示例性实施方式并不限于所述区域的具体形状,而是例如,包括根据制造的修改。

[0039] 在下文中,将参照图1至图3描述构成根据本发明原则的实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器。

[0040] 图1为示意性地示出根据本发明实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的剖视图。参照图1,有机发光二极管(OLED)显示器包括:显示面板101、第一保护膜103、第二保护膜105、第一粘接剂102、第二粘接剂104、第三保护膜107和第三粘接剂106。此外,第四粘接剂110和第四保护膜109可以被包括在第一保护膜103上。为了方便起见,第一保护膜103和第四保护膜109通过第四粘接剂110被彼此附接的结构可以被定义为顶部保护层210。为了方便起见,第二保护膜105和第三保护膜107通过第三粘接剂106被彼此附接的结构可以被定义为底部保护层220。此时,基于显示面板101,在形成显示面板101的薄膜封装(TFE)的侧面上保护层可以被定义为顶部保护层210并且附接到形成显示面板101的柔性基板的保护层可以被定义为底部保护层220。

[0041] 显示面板101可以包括形成在柔性基板上的驱动电路单元和有机发光元件以及薄膜封装(TFE)。柔性基板可以由柔性塑料材料形成。然而,本发明并不限于此,并且柔性

基板可以由不锈钢和多种柔性材料制成的金属基板形成。柔性基板由具有优良的耐热性和耐用性的塑料材料形成,例如聚乙烯醚邻苯二甲酸盐(polyethylene ether phthalate)、聚乙烯萘、聚碳酸酯、聚芳酯、聚醚酰亚胺、聚醚砜、和聚酰亚胺。

[0042] 驱动电路单元包括薄膜晶体管并且驱动有机发光元件。有机发光元件被连接到驱动电路单元并且根据从驱动电路单元接收的驱动信号发光以呈现图像。有机发光元件和驱动电路单元可以在本领域技术人员可以容易进行修改的范围内具有多种结构。

[0043] TFE 被形成在显示面板的柔性基板上以覆盖和保护有机发光元件和驱动电路单元并且可以通过相互交替地层压一个或多个有机层和一个或多个无机层形成。无机层和有机层分别可以为多个。

[0044] 有机层由聚合物形成并且可以由聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、聚酰亚胺、聚碳酸酯、环氧树脂、聚乙烯和聚丙烯酸酯中之一形成的单层或叠层。有机层可以由聚丙烯酸酯形成,并且,详细地,包括聚合单体组合物,该聚合物单体组合物包括二丙烯酸类单体和三丙烯酸类单体。单丙烯酸类单体还可以被包括在单体组合物中。此外,如 TPO (2,4,6-trimethylbenzoyl diphenyl phosphine oxide, 2,4,6-三甲基苯甲酰基-二苯基氧化膦)的已知的光引发剂还可以被包括在单体组合物中。然而,本发明并不限于此。

[0045] 无机层可以为包括金属氧化物或金属氮化物的单层或叠层。详细地,无机层可以包括 SiN_x 、 Al_2O_3 、 SiO_2 和 TiO_2 中之一。

[0046] 在层中形成 TFE 的暴露于外侧的最上层可以由无机层形成以防止湿气渗入到有机发光二极管(OLED)中。

[0047] TFE 可以包括至少一个夹层结构,其中至少一个有机层被插入到至少两个无机层之间。此外,TFE 可以包括至少一个夹层结构,其中至少一个无机层被插入到至少两个有机层之间。

[0048] TFE 可以从 OLED 层的顶部依次包括第一无机层、第一有机层和第二无机层。此外,TFE 可以从 OLED 层的顶部依次包括第一无机层、第一有机层、第二无机层、第二有机层和第三无机层。此外,TFE 可以从 OLED 层的顶部依次包括第一无机层、第一有机层、第二无机层、第二有机层和第三无机层、第三有机层、第四无机层。

[0049] 包括氟化锂(LiF)的卤素金属层还可以被包括在 OLED 层与第一无机层之间。当通过溅射方法或等离子沉积方法形成第一无机层时,卤素金属层可以防止 OLED 层受到损伤。

[0050] 第一有机层可以被形成为具有与第二无机层的面积相似的面积,并且第二有机层可以被形成为具有与第三无机层的面积相似的面积。此外,第一有机层可以被形成为由第二无机层完全覆盖,并且第二有机层可以被形成为由第三无机层完全覆盖。

[0051] 第一保护膜 103 被布置成与显示面板 101 的 TFE 相对,并且第一粘接剂 102 被设置在 TFE 与第一保护膜 103 之间以使得第一保护膜 103 通过第一粘接剂 102 被附接到显示面板 101 的 TFE。

[0052] 第二保护膜 105 被布置成与显示面板 101 的柔性基板相对,并且第二粘接剂 104 被设置在显示面板 101 的柔性基板与第二保护膜 105 之间以使得第二保护膜 105 通过第二粘接剂 104 被附接到显示面板 101 的柔性基板。

[0053] 第三保护膜 107 被布置成与第二保护膜 105 相对,并且第三粘接剂 106 被设置在第二保护膜 105 与第三保护膜 107 之间以使得第三保护膜 107 通过第三粘接剂 106 被附接

到第二保护膜 105。

[0054] 此时,第一保护膜 103 至第三保护膜 107 可以具有相同属性并且可以改善显示面板 101 的强度并且防止显示面板 101 受到损伤。第一保护膜 103 至第三保护膜 107 可以由塑料材料形成并且可以具有如显示面板 101 的柔性基板的柔性特征。第一保护膜 103 至第三保护膜 107 可以由如聚乙烯(PE)、聚碳酸酯、聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、氨基甲酸酯和聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)的材料形成的普通膜。不同于上述,可以使用本领域已知的多种膜。

[0055] 另一方面,第一保护膜 103 可以具有大约 $70\mu\text{m}$ 至 $80\mu\text{m}$ 的厚度,并且第二保护膜 105 和第三保护膜 107 可以具有大约 $20\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 的厚度。

[0056] 此外,根据本发明另一实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器,第四保护膜 109 可以被布置在第一保护膜 103 上以与第一保护膜 103 相对,并且第四粘接剂 110 可以被设置在第一保护膜 103 与第四保护膜 109 之间。也就是说,第四保护膜 109 通过第四粘接剂 110 可以被附接到第一保护膜 103。第四保护膜 109 可以具有与第一保护膜 103 至第三保护膜 107 相同属性并且可以由柔性塑料材料形成以改善显示面板 101 的强度并且防止显示面板 101 受到损伤。第四保护膜 109 可以由与第一保护膜 103 至第三保护膜 107 相同材料形成的膜。

[0057] 第四保护膜 109 可以具有大约 $20\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 的厚度。

[0058] 另一方面,第一保护膜 103 至第四保护膜 109 中的至少一个可以为具有偏振功能的偏振膜。在第一保护膜 103 至第四保护膜 109 中,具有偏振功能的保护膜可以由具有与其他保护膜的属性相似属性的材料形成。

[0059] 另一方面,第二粘接剂 104 和第三粘接剂 106 可以具有相同属性。此外,第四粘接剂 110 可以具有与第一粘接剂 102 相同属性。第一粘接剂 102 至第四粘接剂 110 可以比第一保护膜 103 至第四保护膜 109、显示面板的柔性基板以及 TFE 软。本领域已知的多种粘接剂可以被用作第一粘接剂 102 至第四粘接剂 110。

[0060] 另一方面,第一粘接剂 102 可以局域大约 $70\mu\text{m}$ 至 $80\mu\text{m}$ 的厚度,第二粘接剂 104 和第三粘接剂 106 可以分别具有大约 $20\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 的厚度,并且第四粘接剂 110 可以具有 $5\mu\text{m}$ 至 $15\mu\text{m}$ 的厚度。

[0061] 另一方面,底部保护层 220 和第二粘接剂 104 的附着结构的总厚度可以为大约 $100\mu\text{m}$ 。也就是说,通过第二粘接剂 104 的厚度、第二保护膜 105 的厚度、第三粘接剂 106 的厚度和第三保护膜 107 的厚度相加而获得的总厚度可以为大约 $90\mu\text{m}$ 至 $110\mu\text{m}$ 。此外,第二保护膜 105 的厚度可以为大约 $45\mu\text{m}$ 至 $50\mu\text{m}$,并且第三保护膜 107 的厚度可以为大约 $20\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 。如上所述,底部保护层 220 和第二粘接剂 104 的附着结构的总厚度保持为大约 $100\mu\text{m}$,并且附着结构由不对称的双层膜结构形成从而可以显著改善弯曲现象的缓解效果。

[0062] 在图 1 的实施方式中,底部保护层 220 由双层膜结构形成。然而,底部保护层 220 可以由不少于两层构成的多层膜结构形成。

[0063] 根据本发明实施方式的上述有机发光二极管(OLED)显示器包括双层底部保护层 220,该双层底部保护层 220 具有第二保护膜 105 和第三保护膜 107 被层压的结构。为了防止由于在形成 TFE 之后施加到显示面板 101 的强压力而导致显示面板 101 的两个端部向上

或向下弯曲的现象进而导致显示装置弯曲,底部保护层 220 由双层膜形成并且在以与显示面板 101 的弯曲方向相反的方向施加反向卷曲的情况下被附接到的显示面板 101,从而减小显示面板 101 弯曲程度并且可以缓解弯曲现象。

[0064] 图 2 为示意性地示出以向下凸起形状被弯曲的根据本发明实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的顶部保护层和显示面板的剖视图。此处,示出一个示例,其中顶部保护层 210 具有第一保护膜 103、第四粘接剂 110 和第四保护膜 109 被层压的结构。在通过化学气相沉积(CVD)形成显示面板 101 的 TFE 的工艺之后,当顶部保护层 210 被附接时,通过 CVD 沉积的 SiN_x 的厚度增加以便显示面板 101 的两个端部由于 SiN_x 的强力压缩特性而导致被向上或向下弯曲。图 2 示出顶部保护层 210 和显示面板 101 以向下凸起形状被弯曲。然而,顶部保护膜和显示面板 101 可以以相反的方向被弯曲,即,以向上凸起形状。

[0065] 图 3 为示意性地示出以向上凸起形状将反向卷曲施加到根据本发明实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的底部保护层的剖视图。此处,底部保护层 220 具有第二保护膜 105、第三粘接剂 106 和第三保护膜 107 被层压的结构。在底部保护层 220 被附接到显示面板 101 之前,以与显示面板 101 弯曲的方向相反的方向将卷曲施加到底部保护层 220。为了在底部保护层 220 中形成向下凸起的卷曲,在第二保护膜 105 与第三保护膜 107 彼此附接的状态下,底部保护层可以被加热同时在其两端向第二保护膜 105 施加压缩力并且向第三保护膜 107 施加张紧力直至冷却。相反,为了在底部保护层 220 中形成向上凸起的卷曲,在第二保护膜 105 与第三保护膜 107 彼此附接的状态下,底部保护层可以被加热同时在其两端向第二保护膜 105 施加张紧力并且向第三保护膜 107 施加压缩力直至冷却。

[0066] 另一方面,为了形成底部保护层 220 的卷曲,第二保护膜 105 与第三保护膜 107 通过第三粘接剂 106 被彼此附接并施加不同的张紧力以便在底部保护层 220 中形成向上或向下凸起的卷曲。将卷曲施加到底部保护层的方法并不限于此,并且可以通过本领域技术人员已知的多种技术施加卷曲。

[0067] 在下文中,将参照图 4 和图 5A 至图 5G 描述根据本发明实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的制造方法。

[0068] 图 4 为示出根据本发明实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的制造方法的流程图。图 5A 至图 5G 为示出根据本发明实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的制造方法的工艺剖视图

[0069] 首先,提供显示面板 101,其中 TFE 被形成在包括驱动电路单元和有机发光元件的柔性基板上(S401,图 5A)。通过在柔性基板上形成阻挡层、通过在阻挡层上形成驱动电路单元和有机发光元件,以及通过形成 TFE 以覆盖和保护柔性基板上的有机发光元件和驱动电路,显示面板 101 被完成。

[0070] 之后,第一保护膜 103 通过使用第一粘接剂 102 被附接到 TFE 上以与 TFE 相对(S402,图 5B)。

[0071] 之后,第三保护膜 107 通过使用第三粘接剂 106 被附接到提供的第二保护膜 105 上以形成底部保护层 220 (S404,图 5E)。

[0072] 之后,底部保护层 220 通过使用第二粘接剂 104 被附接到柔性基板上以使得第二保护膜 105 与显示面板 101 的柔性基板相对(S406,图 5G)从而完成有机发光二极管(OLED)显示器。

[0073] 可以通过使用加热和加压的方法执行附接第一保护膜(S402,图 5B)、形成底部保护层(S404,图 5E)和附接底部保护层(S406,图 5G)。

[0074] 另一方面,根据本发明另一实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的制造方法还可以包括:在形成底部保护层(S404,图 5E)之后,施加朝着底部保护层 220 的第二保护膜 105 凸起的卷曲(S405,图 5F)。此时,为了施加卷曲,底部保护层 220 可以被加热同时在其两个端部将张紧力施加到第二保护膜 105 并且将压缩力施加到第三保护膜 107 直至冷却。

[0075] 相反,根据本发明又另一实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的制造方法还可以包括:在形成底部保护层(S404,图 5E)之后,施加朝着底部保护层 220 的第三保护膜 107 凸起的卷曲(S405,图 5F)。此时,为了施加卷曲,底部保护层 220 可以被加热同时在其两个端部将压缩力施加到第二保护膜 105 并且将张紧力施加到第三保护膜 107 直至冷却。

[0076] 固定底部保护层 220 被加热并且固定其两端并向第二保护膜 105 或第三保护膜 107 的中心施加压力直至冷却,从而可以施加朝着第二保护膜 105 或第三保护膜 107 凸起的卷曲。

[0077] 将卷曲施加到底部保护层 220 的方法并不限于上述并且可以使用本领域技术人员已知的多种方法。

[0078] 另一方面,在形成底部保护层(S404)中,第一张紧力被施加到第二保护膜 105,不同于第一张紧力的第二张紧力被施加到第三保护膜 107,并且第二保护膜 105 与第三保护膜 107 彼此附接,从而可以施加朝着第二保护膜 105 或第三保护膜 107 凸起的卷曲。

[0079] 另一方面,根据本发明又另一实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的制造方法还可以包括:在使用第一粘接剂 102 将第一保护膜 103 附接到 TFE 上(S402,图 5B)之后,使用第四粘接剂 110 将第四保护膜 109 附接到第一保护膜 103 上(S403,图 5C)。可以通过使用与附接第一保护膜 103 (S402)相同的加热和加压的方法执行附接第四保护膜 109。附接第四保护膜 109 (S403)不仅可以在附接第一保护膜 103 (S402)之后执行,而且还可以在形成底部保护层(S404)之后、形成卷曲(S405)之后或者在附接底部保护层(S406)之后执行。

[0080] 图 6 为当根据本发明实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的底部保护层为单层膜时以及当根据本发明实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的底部保护层为双层膜时,测量和示出显示装置的卷曲高度的图表。

[0081] 参照图 6,当单层膜被用作具有与传统结构相同厚度的底部保护层时,可以确认显示装置的卷曲高度为大约 11mm 至 13mm。然而,当根据本发明实施方式的双层膜被使用时,显示装置的卷曲高度被确认为大约 7mm 至 9mm。也就是说,当底部保护层由双层膜形成时,注意到可以缓解显示装置的弯曲现象。此时,卷曲高度是指未被弯曲的平坦层的一个端部高度与形成卷曲的弯曲层的一个端部高度之间的差异。当层被向上弯曲时卷曲高度具有正值,当层被向下弯曲时卷曲高度具有负值。

[0082] 图 7 为当未形成卷曲时、当卷曲形成在单层底部保护层中时以及当卷曲形成在双层底部保护层中时,测量和示出根据本发明实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的底部保护层的卷曲高度的图表。

[0083] 如图 7 所示,当底部保护层由双层膜形成并且卷曲未被施加时,底部保护层的卷曲高度分布在大约 2mm 至 53mm 的范围内,卷曲的平均高度为大约 21.375mm,并且中间值为

大约 15.5mm。此外,当底部保护层被单独制成并且卷曲被施加时,底部保护层的卷曲高度分布在大约 0.5mm 至 2mm 的范围内,卷曲的平均高度为大约 1.125mm,并且中间值为大约 1mm。此外,当底部保护层由双层膜形成并且卷曲被施加时,卷曲高度分布在大约 -3mm 至 -7mm 的范围内,卷曲的平均高度为大约 -5.3125mm,并且中间值为大约 -4.75mm。此处,卷曲高度具有负值是指卷曲以向上凸起形状施加,即,以反方向。

[0084] 图 8 为当卷曲未形成在根据本发明实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器的底部保护层中时、当卷曲形成在单层底部保护层中时以及当卷曲形成在双层底部保护层中时,测量和示出具有附接到显示面板的底部保护层的显示装置的卷曲高度的图表。也就是说,图 8 示出在图 7 的三种情况的底部保护层被附接到显示面板 101 的情况下,测量显示装置的卷曲高度的结果。

[0085] 如图 8 所示,当底部保护层由双层膜形成并且在未施加卷曲的情况下被附接到显示面板 101 时,显示装置的卷曲高度分布在大约 6.5mm 至 12.5mm 范围内,卷曲的平均高度为大约 8.5mm,并且中间值为大约 8mm。此外,当底部保护层被单独制造并且在施加卷曲的情况下被附接到显示面板 101 时,显示装置的卷曲高度分布在大约 0mm 至 8mm 范围内,卷曲的平均高度为大约 3.08929mm,并且中间值为大约 2.5mm。此外,当底部保护层由双层膜形成并且在施加卷曲的情况下被附接到显示面板 101 时,显示装置的卷曲高度分布在大约 0mm 至 3mm 范围内,卷曲的平均高度为大约 1.375mm,并且中间值为大约 1.25mm。

[0086] 从图 8 的实验结果可以注意到,当底部保护层由双层膜形成并且在施加反向卷曲的情况下被附接到显示面板 101 时,显示装置的弯曲现象得到了缓解。另一方面,当底部保护层由至少两层构成的多层膜形成同时均匀地保持底部保护层的整体厚度并且在施加反向卷曲的情况下被附接到显示面板 101 时,预计显示装置的弯曲现象可以得到更多的缓解。

[0087] 此外,可以根据顶部保护层和显示面板 101 的弯曲程度调节张紧力以在形成底部保护层的反向卷曲时施加,从而可以控制底部保护层的卷曲高度并且使得底部保护层可以被附接到顶部保护层和显示面板 101。

[0088] 图 9 为根据形成底部保护层的膜的厚度,无论膜为单层膜还是双层膜并且无论膜为对称膜还是非对称膜,当根据本发明实施方式的 OLED 显示器的底部保护层附接到母体基板时,测量和示出母体基板的卷曲高度的图表。

[0089] 参照图 9,当底部保护层由双层膜形成并且使用第二粘接剂附接到母体基板以具有 250 μm 厚度时,母体基板的卷曲高度被确定为大约 0.1mm 至 0.8mm。此时,测量的卷曲的平均高度为大约 1.15mm 并且中间值为大约 1.35mm。

[0090] 此外,当底部保护层由单层膜形成并且使用第二粘接剂附接到母体基板以具有 100 μm 厚度时,母体基板的卷曲高度被确定为大约 0mm 至 7mm。此时,测量的卷曲的平均高度为大约 2.45mm 并且中间值为大约 1.75mm。此外,当通过相同条件再次执行实验时,母体基板的卷曲高度被确定为大约 0mm 至 8mm。此时,测量的卷曲的平均高度为大约 3mm 并且中间值为大约 2mm。

[0091] 此外,当底部保护层由双层膜形成并且使用第二粘接剂附接到母体基板以具有 100 μm 厚度时,母体基板的卷曲高度被确定为大约 0mm 至 3mm。此时,测量的卷曲的平均高度为大约 1.375mm 并且中间值为大约 1.25mm。

[0092] 此外,当底部保护层由单层膜形成,膜和粘接剂不对称并且底部保护层使用第二粘接剂附接到母体基板以具有 $100\ \mu\text{m}$ 厚度时,母体基板的卷曲高度被确定为大约 0mm 至 5mm 。此时,测量的卷曲的平均高度为大约 0.75mm 并且中间值为大约 2mm 。

[0093] 此外,当底部保护层由双层膜形成,膜和粘接剂不对称并且底部保护层使用第二粘接剂附接到母体基板以具有 $100\ \mu\text{m}$ 厚度时,母体基板的卷曲高度被确定为大约 -4.5mm 至 3mm 。此时,测量的卷曲的平均高度为大约 -0.468mm 并且中间值为大约 0mm 。

[0094] 从图 9 的实验结果注意到,当底部保护层由双层膜形成并且底部保护层使用第二粘接剂附接到母体基板以具有 $100\ \mu\text{m}$ 厚度时,母体基板的弯曲现象得到了缓解。

[0095] 图 10 为根据形成底部保护层的膜的厚度,无论膜为单层膜还是双层膜并且无论膜为对称膜还是非对称膜,当根据本发明实施方式的 OLED 显示器的底部保护层被附接到显示装置时,测量和示出显示装置的卷曲高度的图表。

[0096] 参照图 10,当底部保护层由双层膜形成并且使用第二粘接剂附接到显示装置以具有 $250\ \mu\text{m}$ 厚度时,显示装置的卷曲高度被确定为大约 1mm 至 3mm 。此时,测量的卷曲的平均高度为大约 1.7mm 并且中间值为大约 1.6mm 。

[0097] 此外,当底部保护层由单层膜形成并且使用第二粘接剂附接到显示装置以具有 $100\ \mu\text{m}$ 厚度时,显示装置的卷曲高度被确定为大约 1mm 至 6.5mm 。此时,测量的卷曲的平均高度为大约 3.4mm 并且中间值为大约 3.5mm 。此外,当通过相同条件再次执行实验时,显示装置的卷曲高度被确定为大约 1.5mm 至 4.5mm 。此时,测量的卷曲的平均高度为大约 2.95mm 并且中间值为大约 3mm 。

[0098] 此外,当底部保护层由双层膜形成并且使用第二粘接剂附接到显示装置以具有 $100\ \mu\text{m}$ 厚度时,显示装置的卷曲高度被确定为大约 0mm 至 4.5mm 。此时,测量的卷曲的平均高度为大约 2.1mm 并且中间值为大约 2mm 。

[0099] 此外,当底部保护层由单层膜形成,膜和粘接剂不对称并且底部保护层使用第二粘接剂附接到显示装置以具有 $100\ \mu\text{m}$ 厚度时,显示装置的卷曲高度被确定为大约 2mm 至 3.5mm 。此时,测量的卷曲的平均高度为大约 2.57mm 并且中间值为大约 2.5mm 。

[0100] 此外,当底部保护层由双层膜形成,膜和粘接剂不对称并且底部保护层使用第二粘接剂附接到显示装置以具有 $100\ \mu\text{m}$ 厚度时,显示装置的卷曲高度被确定为大约 0mm 至 3mm 。此时,测量的卷曲的平均高度为大约 1.05mm 并且中间值为大约 1mm 。

[0101] 从图 10 的实验结果注意到,当底部保护层由双层膜形成并且使用第二粘接剂附接到显示装置以具有 $100\ \mu\text{m}$ 厚度时,显示装置的弯曲现象得到了缓解。

[0102] 如上所述,在根据本发明实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器和该显示器的制造方法中,显示面板的底部保护层由双层膜形成并且在以与显示面板的弯曲方向相反的方向施加反向卷曲的情况下被附接到显示面板,从而可以缓解显示装置的弯曲现象。

[0103] 此外,底部保护层可以以大约 $100\ \mu\text{m}$ 的厚度由不对称的双层膜形成以缓解显示装置的弯曲现象。

[0104] 虽然本发明通过结合目前被认为是实际的示例性实施方式进行了描述,但是应当理解,本发明并不限于所公开的实施方式,相反,旨在覆盖包括在所附权利要求书的精神和范围内的多种变形和等同布置。

[0105] 附图标记说明

[0106]	101 :显示面板	102 :第一粘接剂
[0107]	103 :第一保护膜	104 :第二粘接剂
[0108]	105 :第二保护膜	106 :第三粘接剂
[0109]	107 :第三保护膜	109 :第四保护膜
[0110]	110 :第四粘接剂	210 :顶部保护层
[0111]	220 :底部保护层	

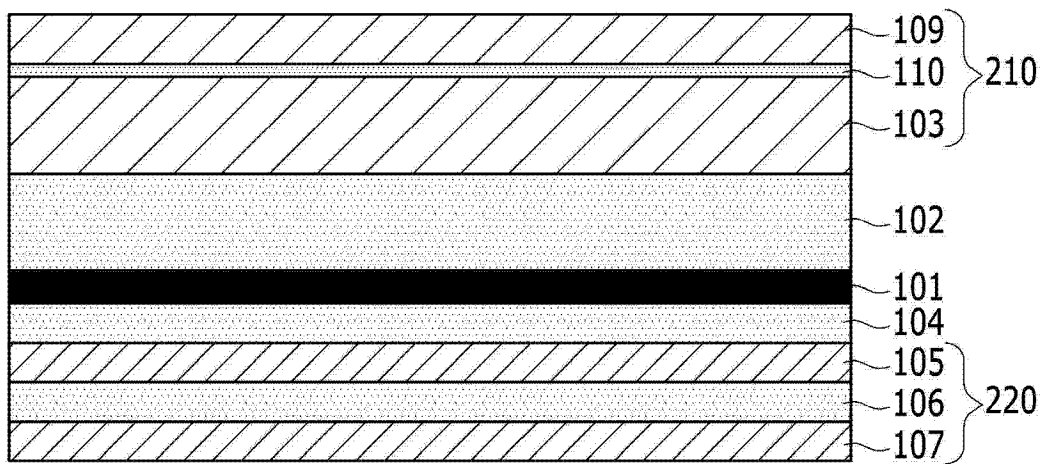


图 1

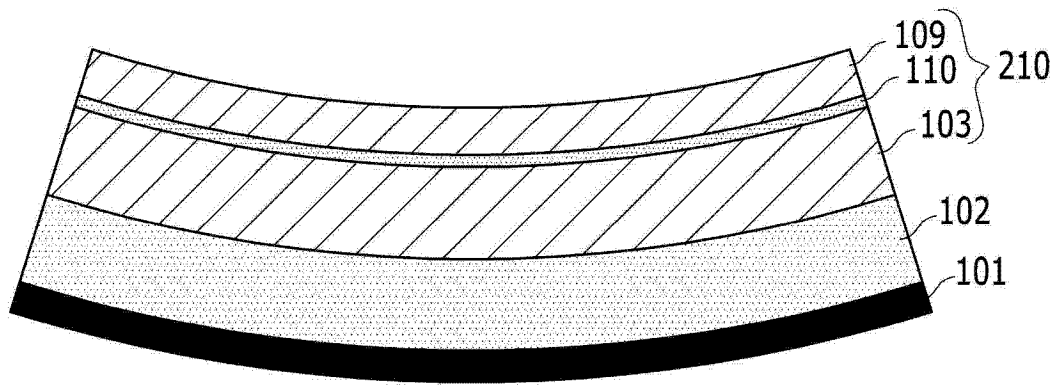


图 2

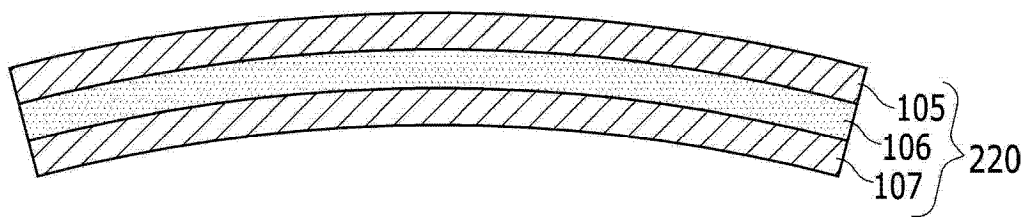


图 3

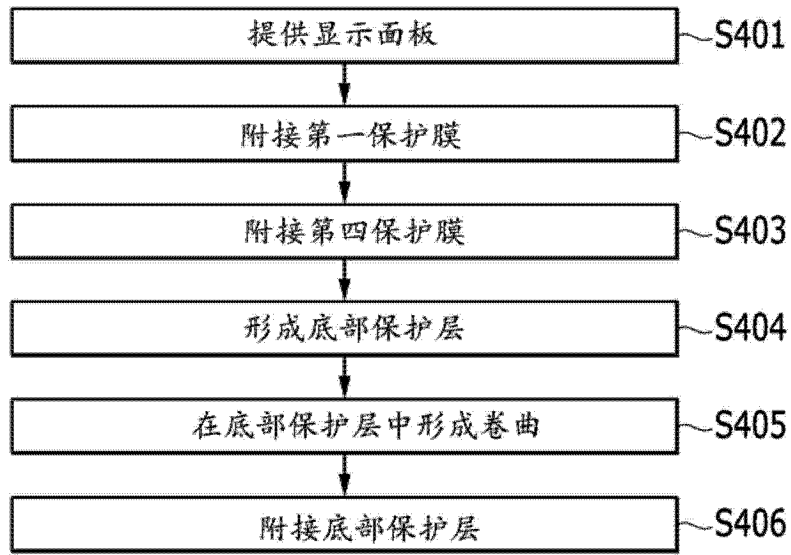


图 4



图 5A

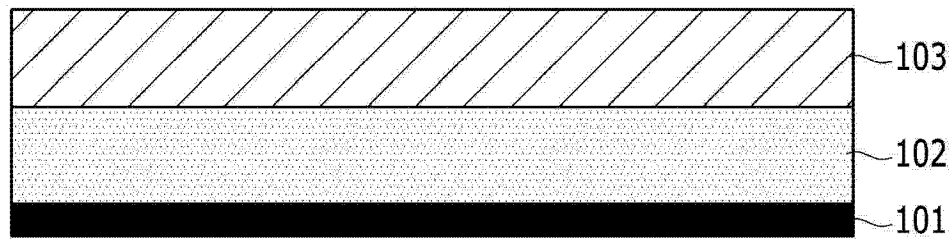


图 5B

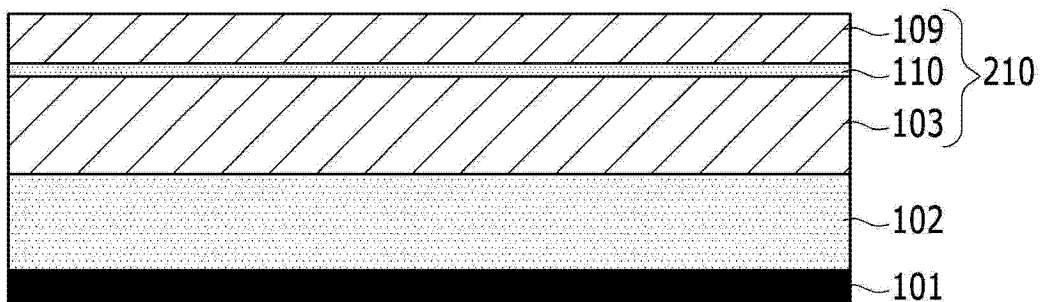


图 5C

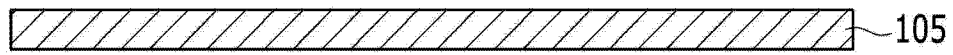


图 5D

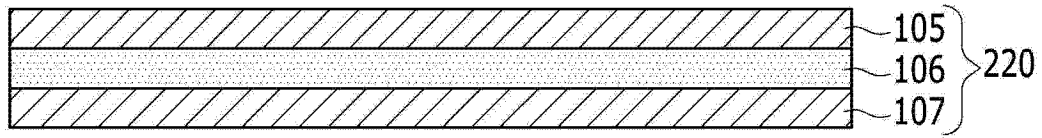


图 5E

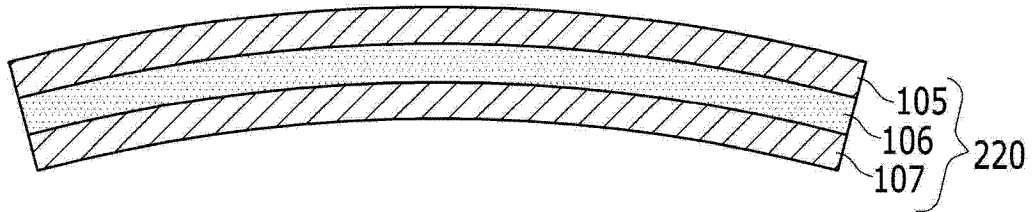


图 5F

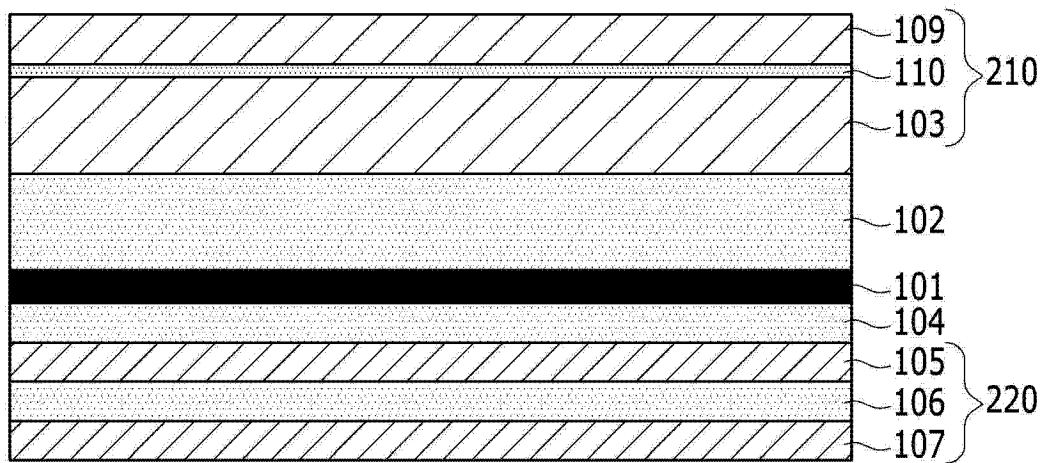


图 5G

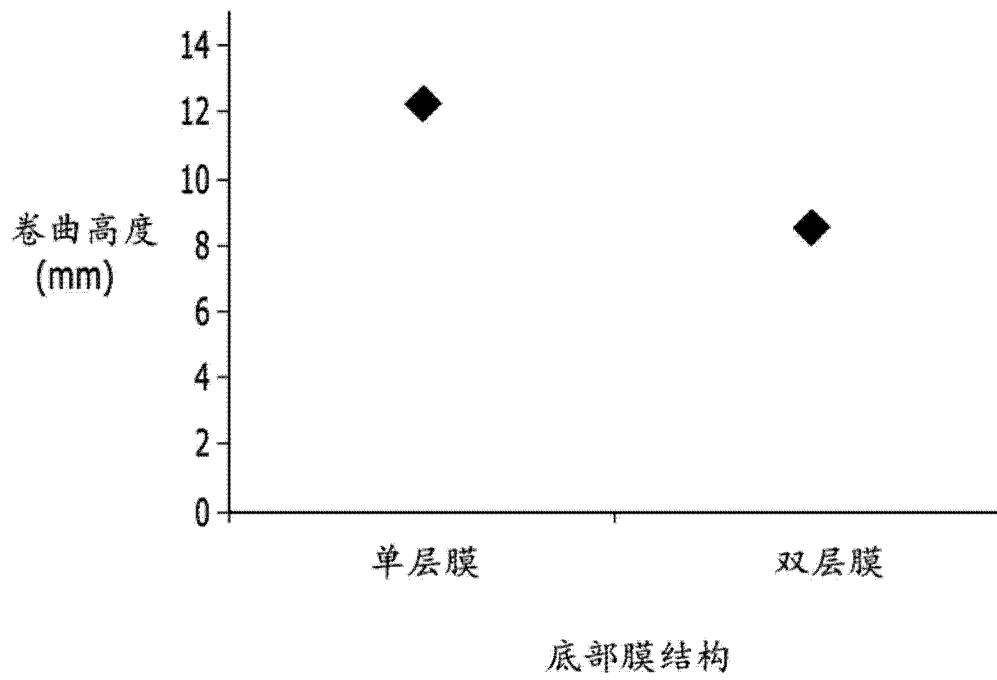


图 6

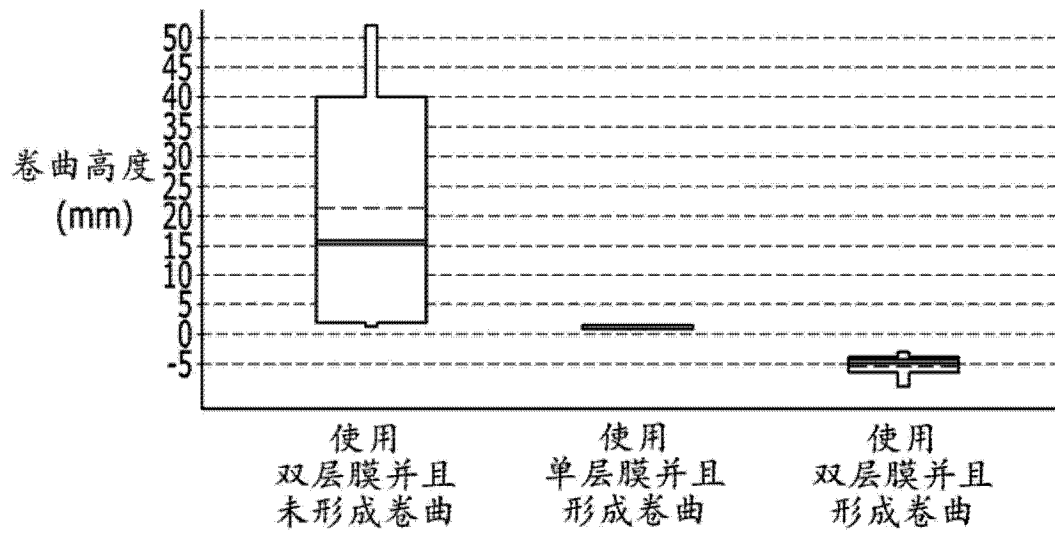


图 7

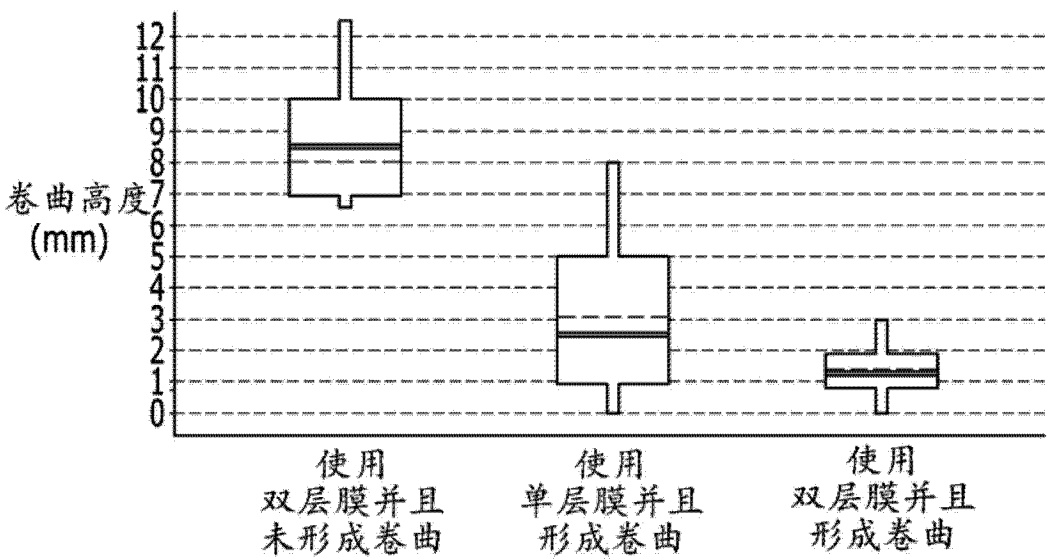


图 8

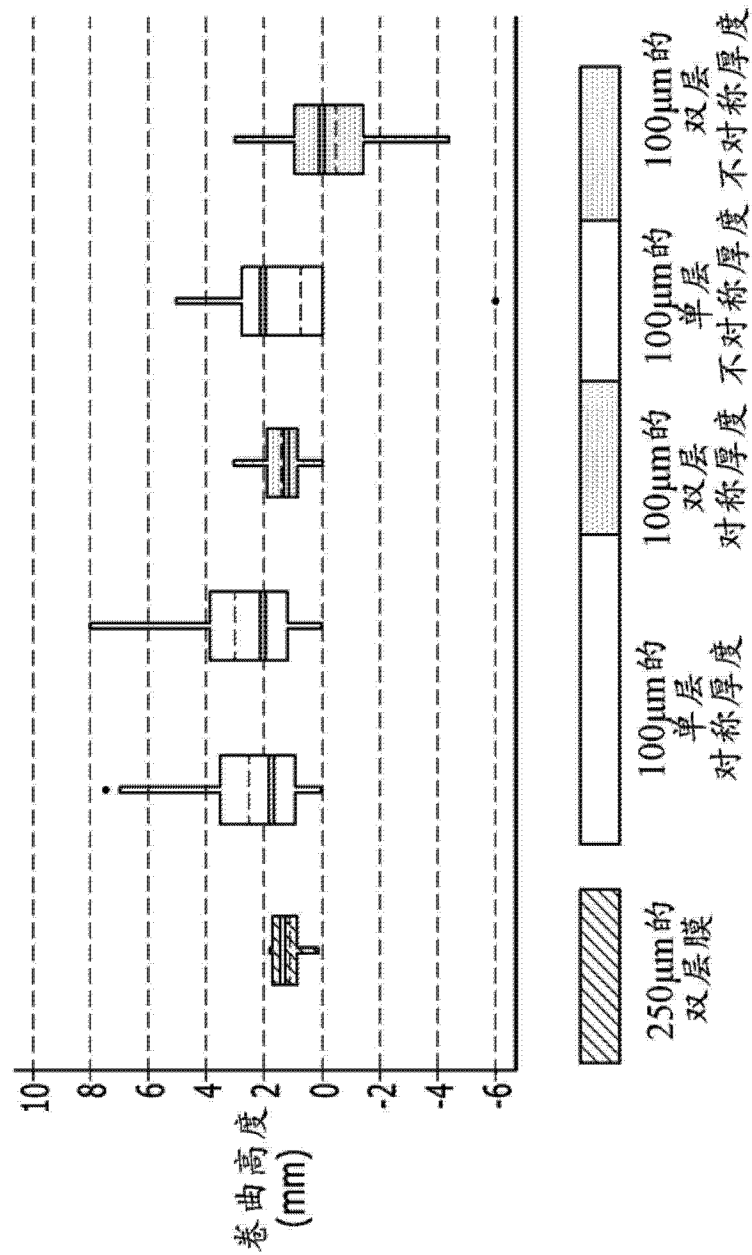


图 9

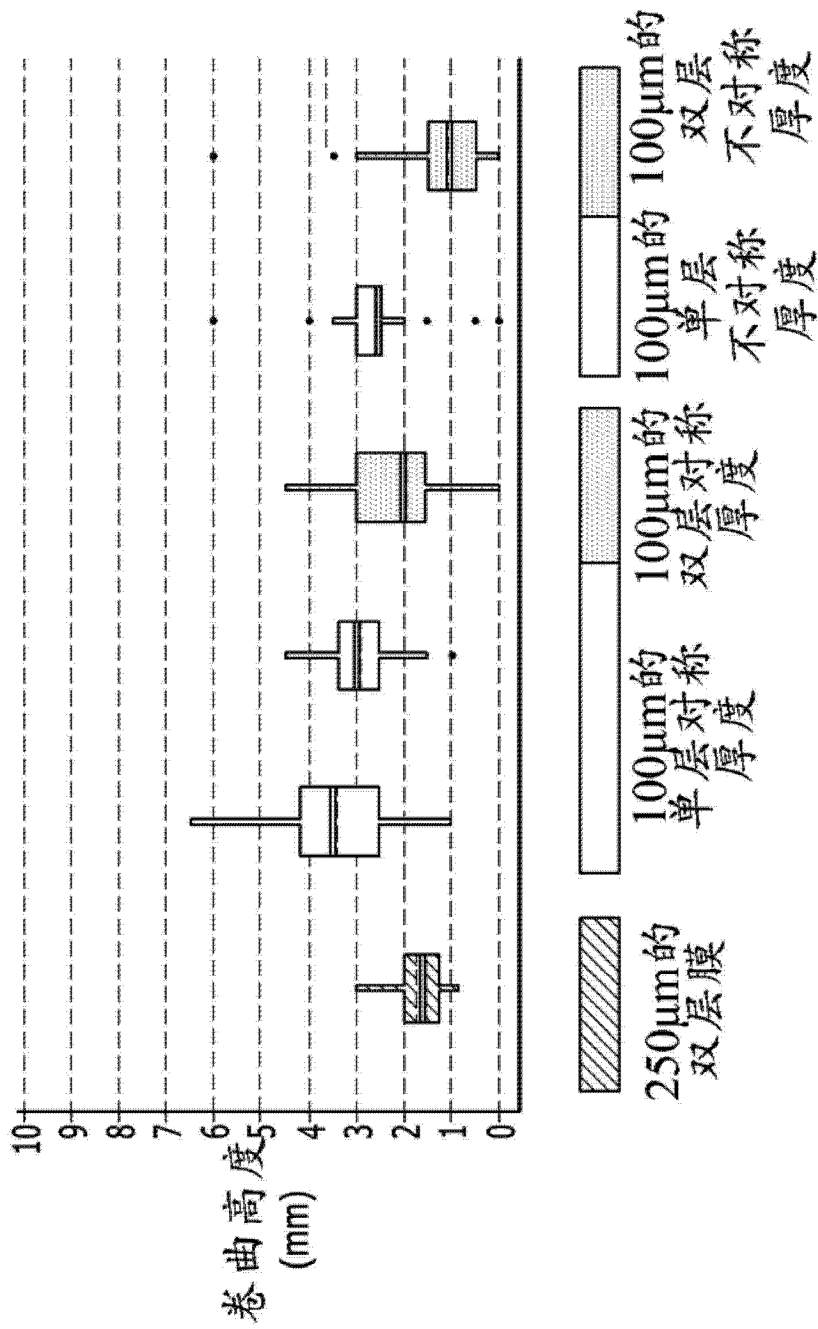


图 10

专利名称(译)	有机发光二极管显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN103715365A	公开(公告)日	2014-04-09
申请号	CN201310452132.3	申请日	2013-09-27
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	李根洙 李圣俊 金英求 柳呈周 郑润 文孝英 宋河璟 赵显俊 金荣志 陈东彦		
发明人	李根洙 李圣俊 金英求 柳呈周 郑润 文孝英 宋河璟 赵显俊 金荣志 陈东彦		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5256 H01L51/0097 H01L51/5253 H01L2251/5338 H01L2251/558 Y02E10/549 H01L27/3276 H01L51/5246		
代理人(译)	杨莘		
优先权	1020130091610 2013-08-01 KR 1020120109448 2012-09-28 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光二极管显示器，包括：显示面板，该显示面板包括柔性基板和用于覆盖和保护形成在柔性基板上的有机发光元件的薄膜封装（TFE）；第一保护膜布置在TFE上以与TFE相对；第二保护膜布置在柔性基板上以与柔性基板相对；第一粘接剂设置在TFE与第一保护膜之间；第二粘接剂设置在柔性基板与第二保护膜之间；第三保护膜布置在第二保护膜上以与第二保护膜相对；以及第三粘接剂设置在第二保护膜与第三保护膜之间。

