



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104681583 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201410665690. 2

(22) 申请日 2014. 11. 19

(30) 优先权数据

10-2013-0145331 2013. 11. 27 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 边铉泰 宋垠娥 林熙澈

(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 吕俊刚 刘久亮

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

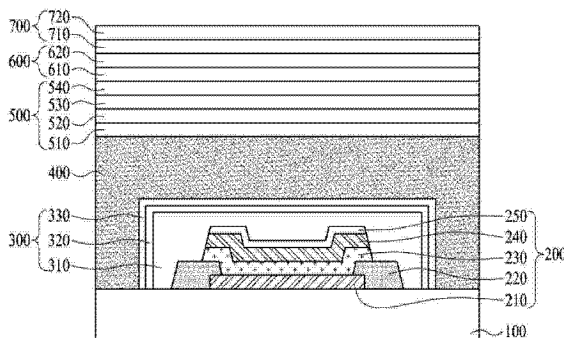
权利要求书2页 说明书10页 附图8页

(54) 发明名称

有机发光显示器装置及其制造方法

(57) 摘要

有机发光显示器装置及其制造方法。公开了一种有机发光显示器 OLED 装置, 该 OLED 装置包括: 基板; 所述基板上的有机发光元件, 该有机发光元件包括第一电极、有机发光层和第二电极; 所述有机发光元件上的粘弹性层, 其中, 所述粘弹性层的弹性部分是大约 30% 或更多, 所述弹性部分由<式 1>: 弹性部分 (E<sub>p</sub>) (%) = (σ / σ<sub>0</sub>) × 100 限定, 其中, σ<sub>0</sub> 是在大约 50% 的应变被施加于所述粘弹性层时产生的初始应力, σ 是在所述应变被连续地施加于所述粘弹性层达大约 180 秒之后所测量到的最终应力, 并且所述初始应力 σ<sub>0</sub> 和所述最终应力 σ 通过松弛模量测试在大约 80°C 下被测量到。



1. 一种有机发光显示器 OLED 装置, 该 OLED 装置包括:

基板;

所述基板上的有机发光元件, 该有机发光元件包括第一电极、有机发光层和第二电极;

所述有机发光元件上的粘弹性层, 其中, 所述粘弹性层的弹性部分是大约 30% 或更多, 所述弹性部分由式 1 限定:

$$\langle \text{式 1} \rangle: \text{弹性部分 } (E_p) (\%) = (\sigma / \sigma_0) \times 100,$$

其中,  $\sigma_0$  是在大约 50% 的应变被施加于所述粘弹性层时产生的初始应力,  $\sigma$  是在所述应变被连续地施加于所述粘弹性层达大约 180 秒之后所测量到的最终应力, 并且所述初始应力  $\sigma_0$  和所述最终应力  $\sigma$  通过松弛模量测试在大约 80°C 下被测量到。

2. 根据权利要求 1 所述的 OLED 装置, 该 OLED 装置还包括位于所述有机发光元件与所述粘弹性层之间的钝化层, 其中, 所述钝化层具有有机层和无机层的组合。

3. 根据权利要求 1 所述的 OLED 装置, 其中, 所述粘弹性层满足大约 10g/m<sup>2</sup>/ 天或更少的水蒸气透过率、大约 95% 或更多的可见光透过率和大约 0.3MPa 或更少的模量中的至少一个。

4. 根据权利要求 1 所述的 OLED 装置, 其中, 所述粘弹性层包括丙烯树脂、烯炔树脂和合成橡胶中的至少一种。

5. 根据权利要求 1 所述的 OLED 装置, 该 OLED 装置还包括所述粘弹性层上的封装膜。

6. 根据权利要求 5 所述的 OLED 装置, 其中, 所述封装膜具有有机层和无机层的组合。

7. 根据权利要求 6 所述的 OLED 装置, 其中, 所述封装膜的所述有机层与所述粘弹性层接触。

8. 根据权利要求 6 所述的 OLED 装置, 其中, 所述封装膜的所述有机层包括丙烯树脂、环氧树脂、聚酰亚胺树脂和聚乙烯中的至少一种。

9. 根据权利要求 6 所述的 OLED 装置, 其中, 所述封装膜的所述无机层包括 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiO<sub>2</sub>、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、SiON、AlON、AlN、TiO<sub>2</sub>、ZrO、ZnO 和 Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 中的至少一种。

10. 根据权利要求 5 所述的 OLED 装置, 该 OLED 装置还包括所述封装膜上的圆偏振板以及该偏振板上的接触膜。

11. 一种用于制造有机发光显示器 OLED 装置的方法, 该方法包括以下步骤:

在第一基板上形成有机发光元件, 该步骤包括形成第一电极、形成有机发光层和形成第二电极;

在所述有机发光元件上形成粘弹性层, 其中, 所述粘弹性层的弹性部分是大约 30% 或更多, 并且所述弹性部分由式 1 限定:

$$\langle \text{式 1} \rangle: \text{弹性部分 } (E_p) (\%) = (\sigma / \sigma_0) \times 100,$$

其中,  $\sigma_0$  是在大约 50% 的应变被施加于所述粘弹性层时产生的初始应力,  $\sigma$  是在所述应变被连续地施加于所述粘弹性层达大约 180 秒之后所测量到的最终应力, 并且所述初始应力  $\sigma_0$  和所述最终应力  $\sigma$  通过松弛模量测试在大约 80°C 下被测量到。

12. 根据权利要求 11 所述的方法, 该方法还包括以下步骤: 在所述有机发光元件上形成钝化层, 该步骤包括形成有机层和形成无机层。

13. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中, 所述粘弹性层满足大约 10g/m<sup>2</sup>/ 天或更少的水

蒸气透过率、大约 95% 或更多的可见光透过率和大约 0.3MPa 或更少的模量中的至少一个。

14. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中, 所述粘弹性层包括丙烯树脂、烯烴树脂和合成橡胶中的至少一种。

15. 根据权利要求 11 所述的方法, 该方法还包括以下步骤: 在所述粘弹性层上形成封装膜。

16. 根据权利要求 15 所述的方法, 其中, 形成所述封装膜的工艺包括以下步骤: 形成有机层和形成无机层。

17. 根据权利要求 16 所述的方法, 其中, 所述封装膜的所述有机层直接形成在所述粘弹性层上。

18. 根据权利要求 16 所述的方法, 其中, 所述封装膜的所述有机层包括丙烯树脂、环氧树脂、聚酰亚胺树脂和聚乙烯中的至少一种。

19. 根据权利要求 16 所述的方法, 其中, 所述封装膜的所述无机层包括  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{SiON}$ 、 $\text{AlON}$ 、 $\text{AlN}$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{ZrO}$ 、 $\text{ZnO}$  和  $\text{Ta}_2\text{O}_5$  中的至少一种。

20. 根据权利要求 11 所述的方法, 该方法还包括以下步骤: 利用柔性的第二基板代替所述第一基板。

## 有机发光显示器装置及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本公开涉及有机发光显示器装置和制造该有机发光显示器装置的方法,并且更具体地,涉及能够减少封装结构中的视觉上可辨认的气泡的有机发光显示器装置和制造该有机发光显示器装置的方法。

### 背景技术

[0002] 当前,在各种平板显示器装置当中,液晶显示器(LCD)装置被最广泛地使用。因为LCD装置是本身不产生光的非发射装置,所以LCD装置鉴于亮度、对比度和视角是相对脆弱的。

[0003] 作为可以解决LCD装置的这些缺点的平板显示器装置,有机发光显示器(OLED)装置已受到关注。因为OLED装置是本身产生光的发射装置,所以OLED装置具有比非发射装置的亮度、对比度和视角更好的亮度、对比度和视角。同样,因为OLED装置不需要单独的背光,所以OLED装置可以比LCD装置更轻便且更薄,并且可能消耗比LCD装置更少的功率。

[0004] OLED装置通常包括薄膜晶体管、与该薄膜晶体管电连接的第一电极、该第一电极上的发光有机层和该发光有机层上的第二电极。

[0005] 因为发光有机层易受水和氧的影响,所以封装结构通常被提供来防止由水和氧渗透到发光有机层中所引起的光发射缺陷。

[0006] 图1和图2简要地例示了具有不同的封装结构(在下文中,被称为“第一型封装结构和第二型封装结构”)的OLED装置的截面图。

[0007] 如图1和图2中所例示的,这些OLED装置彼此基本上相同,它们包括:TFT基板10,该TFT基板10包括薄膜晶体管(未示出);以及TFT基板10上的有机发光元件20。有机发光元件20包括:TFT基板10上的第一电极21,该第一电极21与薄膜晶体管电连接;堤层(bank layer)22,该堤层22形成在上面形成有第一电极21的TFT基板10上并且具有用于暴露第一电极21的与发光区域对应的至少一部分的堤孔;第一电极21的该部分上的发光有机层23,该发光有机层23通过堤层22的堤孔被暴露;以及发光有机层23上的第二电极24。

[0008] 然而,如图1中所例示的,第一型封装结构包括与有机发光元件20间隔开预定距离的封装玻璃31以及在OLED装置的拐角处布置在TFT基板10与封装玻璃31之间的熔块层32。

[0009] 在第一型封装结构中,封装玻璃31主要防止氧/水通过OLED的表面渗透到发光有机层23中,熔块层32主要防止氧/水通过有机发光显示器装置的侧面渗透到发光有机层23中。

[0010] 然而,具有第一型封装结构的OLED装置有问题,因为OLED装置易受外部冲击的影响,进而可能不适合于柔性显示装置。

[0011] 为了解决第一型封装结构的这种问题,已提出了第二型封装结构。

[0012] 根据第二型封装结构,如图2中所例示的,钝化层40形成在其中形成有有机发光

元件 20 的 TFT 基板 10 上,以完全地覆盖有机发光元件 20。随后,封装膜 60 使用粘合层 50 被结合到上面形成有钝化层 40 的 TFT 基板 10 上。

[0013] 在第二型封装结构中,封装膜 60、粘合层 50 和钝化层 40 主要防止氧/水通过有机发光显示器装置的表面渗透到发光有机层 23 中,粘合层 50 和钝化层 40 主要防止氧/水通过有机发光显示器装置的侧面渗透到发光有机层 23 中。

[0014] 然而,施加于第二型封装结构的常规粘合层 50 具有相对低的热阻。由于这样的低热阻和相邻结构的热膨胀系数的差,粘合层 50 可能在高温和高湿度的环境下热变形,如图 3 中所例示的。这可能导致位于粘合层 50 内部的细微气泡 51 彼此结合以产生可以在视觉上识别的气泡 52 的问题。

[0015] 这些气泡可以被认为是产品缺陷,进而可能降低 OLED 装置的生产率。在产品已被销售之后出现这些气泡可能降低可靠性并且损害品牌形象。

## 发明内容

[0016] 因此,本发明致力于一种有机发光显示器装置和制造该有机发光显示器装置的方法,其基本上消除了由于现有技术的局限和缺点而导致的一个或更多个问题。

[0017] 本发明的优点在于提供能够减少在视觉上可辨认的气泡的有机发光显示器装置和制造该有机发光显示器装置的方法,所述在视觉上可辨认的气泡原本可能在封装结构内在高温和高湿度的环境下产生。

[0018] 本发明的附加的特征和优点将在以下的说明书中阐述,并且部分地从本说明书中将是显而易见的,或者可以通过本发明的实践学习到。本发明的这些和其它优点将由在所撰写的说明书及其权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0019] 为了实现这些和其它优点并且根据本发明的目的,如本文所具体实现和广义描述的,例如,一种有机发光显示器 (OLED) 装置可以包括:基板;所述基板上的有机发光元件,该有机发光元件包括第一电极、有机发光层和第二电极;所述有机发光元件上的粘弹性层 (viscoelastic layer),其中,所述粘弹性层的弹性部分是大约 30%或更多,所述弹性部分由<式 1>限定:弹性部分 ( $E_p$ ) (%) =  $(\sigma / \sigma_0) \times 100$ ,其中, $\sigma_0$ 是在大约 50%的应变被施加于所述粘弹性层时产生的初始应力, $\sigma$ 是在所述应变被连续地施加于所述粘弹性层达大约 180 秒之后所测量到的最终应力,并且,所述初始应力  $\sigma_0$ 和所述最终应力  $\sigma$  通过松弛模量测试在大约 80°C 下被测量到。

[0020] 在本发明的另一方面中,一种制造有机发光显示器 (OLED) 装置的方法例如可以包括以下步骤:在第一基板上形成有机发光元件,该步骤包括形成第一电极、形成有机发光层和形成第二电极;在所述有机发光元件上形成粘弹性层,其中,所述粘弹性层的弹性部分是大约 30%或更多,并且所述弹性部分由<式 1>限定:弹性部分 ( $E_p$ ) (%) =  $(\sigma / \sigma_0) \times 100$ ,其中, $\sigma_0$ 是在大约 50%的应变被施加于所述粘弹性层时产生的初始应力, $\sigma$ 是在所述应变被连续地施加于所述粘弹性层达大约 180 秒之后所测量到的最终应力,并且所述初始应力  $\sigma_0$ 和所述最终应力  $\sigma$  通过松弛模量测试在大约 80°C 下被测量到。

[0021] 应当理解,以上总体描述和以下详细描述这二者是示例性和说明性的,并且旨在提供对要求保护的本发明的进一步说明。

## 附图说明

[0022] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解,并且被并入本申请并构成本申请的一部分,附图例示了本发明的实施方式,并且与本说明书一起用来说明本发明的原理。

[0023] 附图中:

[0024] 图 1 简要地例示了具有第一封装结构的有机发光显示器装置的截面;

[0025] 图 2 简要地例示了具有第二封装结构的有机发光显示器装置的截面;

[0026] 图 3 是简要地例示了在高温和高湿度的环境下有机发光显示器装置的封装结构中的气泡的产生的截面图;

[0027] 图 4 是简要地例示了根据本发明的实施方式的有机发光显示器装置的截面图;

[0028] 图 5 是简要地例示了根据本发明的实施方式的 TFT 基板的截面图;

[0029] 图 6 是简要地例示了根据本发明的另一实施方式的 TFT 基板的截面图;

[0030] 图 7 是粘弹性材料的麦克斯韦 (Maxwell) 模型;

[0031] 图 8 是例示了通过松弛模量测试所测量到的粘弹性材料的应力随着时间的变化的曲线图;以及

[0032] 图 9 至图 15 是例示了用于制造根据本发明的实施方式的有机发光显示器装置的方法的截面图。

## 具体实施方式

[0033] 现在将详细地参照本发明的实施方式,其示例被例示在附图中。只要可能,相同的附图标记可以在所有附图中用来指代相同的或相似的部分。

[0034] 当结构形成在另一结构“上”时,应当理解,这些结构彼此接触或者第三结构被插置在这些结构之间。然而,如果使用术语“直接在...上”,则应当理解,这些结构彼此接触。

[0035] 图 4 简要地例示了根据本发明的实施方式的有机发光显示器 (OLED) 装置的截面。

[0036] 该 OLED 装置包括:TFT 基板 100,其包括薄膜晶体管;有机发光元件 200;钝化层 300,该钝化层 300 形成在有机发光元件 200 上以覆盖有机发光元件 200;粘弹性层 400,该粘弹性层 400 形成在钝化层 300 上以覆盖钝化层 300;以及粘弹性层 400 上的封装膜 500。

[0037] 如图 4 中所例示的,OLED 装置可以进一步包括封装膜 500 上的圆偏振板 600 以及圆偏振板 600 上的前部模块 700。

[0038] 图 5 简要地例示了根据本发明的实施方式的 TFT 基板 100 的截面。

[0039] 如图 5 中所例示的,TFT 基板 100 包括聚酰亚胺膜 110、该聚酰亚胺膜 110 的一个表面上的缓冲层 120、形成在缓冲层 120 上的薄膜晶体管 130 和电容器 140 以及使用粘合层 180 附接到聚酰亚胺膜 110 的另一表面上的后部板 190。

[0040] 薄膜晶体管 130 包括半导体层 131、栅电极 132 以及源电极 133 和漏电极 134。电容器 140 包括电容器下电极 141 和电容器上电极 142。

[0041] 栅绝缘膜 150 形成在半导体层 131 与栅电极 132 之间以及电容器下电极 141 与电容器上电极 142 之间。层间绝缘膜 160 形成在电容器上电极 142 上并且形成在栅电极 132 与源电极 133 和漏电极 134 之间。

[0042] 覆盖层 170 形成在层间绝缘膜 160 与源电极 133 和漏电极 134 上,以便使薄膜晶体管 130 和电容器 140 钝化并且使由薄膜晶体管 130 所引起的步长差平整。

[0043] 有机发光元件 200 的第一电极 210 通过形成在覆盖层 170 中的孔而与薄膜晶体管 130 的漏电极 134 电连接。

[0044] 尽管图 5 中所例示的 TFT 基板 100 具有用于柔性显示装置的结构并且包括栅电极 132 被布置在半导体层 131 上方的顶栅型薄膜晶体管,但是本发明不限于图 5 的这种结构,并且 TFT 基板 100 可以包括栅电极位于半导体层下方或具有非柔性结构的底栅型薄膜晶体管。

[0045] 例如,如图 6 中所例示的, TFT 结构 100' 包括由玻璃材料或塑性材料形成的基板 111、基板 111 上的栅电极 113a、栅绝缘膜 112 和栅电极 113a、与栅电极 113a 交叠的半导体层 113b (其中栅绝缘膜 112 被插置在半导体层 113b 与栅电极 113a 之间)、栅绝缘膜 112 和半导体层 113b 上的彼此间隔开的源电极 113c 和漏电极 113d、以及顺序地形成在设置有薄膜晶体管 113 的基板 111 上的无机绝缘膜 114 和有机绝缘膜 115。有机发光元件 200 的第一电极 210 通过形成在无机绝缘膜 114 和有机绝缘膜 115 中的孔与薄膜晶体管 113 的漏电极 113d 电连接。

[0046] 在下文中,将参照图 4 更详细地描述根据本发明的实施方式的 TFT 基板 100 上的有机发光元件 200。

[0047] 有机发光元件 200 包括:TFT 基板 100 上的第一电极 210;堤层 220,该堤层 220 形成在第一电极 210 上并且具有堤孔以暴露第一电极 210 的与发光区域对应的至少一部分;第一电极 210 的该部分上的发光有机层 230,其通过堤层 220 的堤孔被暴露;发光有机层 230 上的第二电极 240;以及第二电极 240 上的封盖层 250。

[0048] 第一电极 210 与 TFT 基板 100 的薄膜晶体管电连接(更具体地,与漏电极 134 电连接)。第一电极 210 可以是阳电极并且由具有高功函数的透明导电材料(诸如铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、铟锡锌氧化物(ITZO)、铟铈氧化物(ICO)或 ZnO)形成。

[0049] 堤层 220 的堤孔可以通过暴露第一电极 210 的至少一部分来限定发光区域。

[0050] 形成在第一电极 210 和堤层 220 的一部分上的发光有机层 230 可以包括发光层、位于第一电极 210 与发光层之间的空穴注入层和/或空穴传输层、以及位于第二电极 240 与发光层之间的电子注入层和/或电子传输层。

[0051] 布置在发光有机层 230 上的第二电极 240 可以是阴极,并且由诸如 Al、Mg、Ca、Ag 或它们的合金的具有低功函数的金属形成。

[0052] 根据本发明的实施方式的 OLED 装置可以从发光有机层 230 发射的光穿过 TFT 基板 100 的后部光发射型或者从发光有机层 230 发射的光穿过前部模块 700 的前部光发射型。

[0053] 在后部光发射型 OLED 装置的情况下,第二电极 240 可以具有足以反射光的厚度。

[0054] 另一方面,在前部光发射型 OLED 装置的情况下,第二电极 240 可以具有足够薄(例如,1Å至50Å)以透射光的厚度,并且由 Al、Ag 或 Ni 形成的反射层(未示出)可以被布置在第一电极 210 下方。同样,如图 4 中所例示的,封盖层 250 可以形成在第二电极 240 上。封盖层 250 用来减少或防止从发光有机层 230 发射的光在第二电极 240 上方被完全反射,并且可以由导电无机材料和有机材料的混合物形成。金属(例如,过渡金属、碱金属、碱土金属、稀土金属或者它们的两个或更多个金属的合金)可以用作导电无机材料。具有良好空穴移动性的有机材料(例如,可以用作空穴传输层的基质材料)或者具有良好

电子移动性的有机材料（例如，可以用作电子传输层的基质材料）可以用作有机材料。导电无机材料可以通过在封盖层 250 处产生表面等离子体共振来提高光的散射和光的吸收，并且可以防止全反射发生在第二电极 240 上方，由此改进 OLED 装置的光提取效果。

[0055] 此外，如图 4 中所例示的，根据本发明的实施方式的 OLED 装置包括形成在 TFT 基板 100 上以覆盖有机发光元件 200 的钝化层 300。

[0056] 钝化层 300 包括形成在 TFT 基板 100 和有机发光元件 200 上的第一无机层 310、第一无机层 310 上的有机层 320 以及有机层 320 上的第二无机层 330。

[0057] 第一无机层 310 和第二无机层 330 可以由包括  $Al_2O_3$ 、 $SiO_2$ 、 $Si_3N_4$ 、 $SiON$ 、 $AlON$ 、 $AlN$ 、 $TiO_2$ 、 $ZrO$ 、 $ZnO$  和  $Ta_2O_5$  中的一种或更多种的材料形成，有机层 320 可以由适合于屏蔽水 / 氧的有机物质（诸如丙烯树脂、环氧树脂、聚酰亚胺树脂和聚乙烯）形成。有机层 320 用来减少相应层之间的应力，该应力在 OLED 装置弯曲时发生。

[0058] OLED 装置还包括形成在 TFT 基板 100 上以完全覆盖钝化层 300 的粘弹性层 400 以及粘弹性层 400 上的封装膜 500。

[0059] 在下文中，将参照图 7 和图 8 更详细地描述根据本发明的实施方式的粘弹性层 400。

[0060] 图 7 是粘弹性材料的麦克斯韦模型，图 8 是例示了通过松弛模量测试所测量到的粘弹性材料的应力随着时间的变化的曲线图。

[0061] 粘弹性层 400 由粘弹性材料形成，该粘弹性材料可以被显示为图 5 中所例示的麦克斯韦模型。如图 5 中所例示的，粘弹性材料通常包括缓冲元件  $\eta$  和弹簧元件 E。

[0062] 如图 8 的曲线图中所例示的，如果通过松弛模量测试在预定温度下向粘弹性材料给予快应变，则弹簧元件 E 立即伸长并且同时产生应力  $\sigma$ 。然而，随着时间 T 推移，弹簧元件 E 的应变因缓冲元件  $\eta$  而偏移，并且应力  $\sigma$  迅速地降低并且然后收敛于特定值。

[0063] 松弛模量测试是线性粘弹性测量方法，其被执行以获得关于具有粘弹性的材料的信息。当在预定温度条件下给予恒定应变时，松弛模量测试测量应力随着时间的变化的。即，由被给予材料的诸如应变的刺激所引起的应力通过材料对刺激的反应来测量。

[0064] 优选地，粘弹性层 400 由同时基本上满足各特性（诸如大约  $10g/m^2$  / 天或更少的水蒸气透过率、大约 95% 或更多的可见光透过率和大约 0.3MPa 或更少的模量）的粘弹性材料形成。粘弹性层 400 用来封装 OLED 装置。

[0065] 另外，粘弹性层 400 由粘弹性材料形成，并且其弹性部分 ( $E_p$ )（其由以下式 1 限定）是大约 30% 或更多：

[0066] < 式 1 > : 弹性部分 ( $E_p$ ) (%) =  $(\sigma / \sigma_0) \times 100$ ,

[0067] 其中， $\sigma_0$  是在大约 50% 的应变被施加于粘弹性材料时产生的初始应力， $\sigma$  是在应变被连续地施加于粘弹性材料达大约 180 秒之后所测量到的最终应力，并且初始应力  $\sigma_0$  和最终应力  $\sigma$  在大约 80°C 下通过松弛模量测试被测量到。

[0068] 换句话说，弹性部分  $E_p$  可以用作用于确定特定粘弹性材料是否适合于 OLED 装置的封装结构的基准。当粘弹性层 400 具有大约 30% 或更多的弹性部分  $E_p$  时，可能在高温和高湿度的环境下辨认的气泡可以被显著地减少或防止发生。

[0069] 粘弹性层 400 可以由包括丙烯树脂、烯炔树脂、合成橡胶或其两个或更多个的混合物的粘弹性材料形成。

[0070] 形成在粘弹性层 400 上的封装膜 500 可以包括光学各向同性膜 540、光学各向同性膜 540 上的第一有机膜 530、第一有机膜 530 上的无机膜 520 和无机膜 520 上的第二有机膜 510。第二有机膜 510 可以与粘弹性层 400 直接接触。

[0071] 无机膜 520 可以由包括  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{SiON}$ 、 $\text{AlON}$ 、 $\text{AlN}$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{ZrO}$ 、 $\text{ZnO}$  和  $\text{Ta}_2\text{O}_5$  中的一种或更多种的材料形成，第一有机膜 510 和第二有机膜 530 可以由适合于屏蔽水/氧的有机物质（诸如丙烯树脂、环氧树脂、聚酰亚胺和聚乙烯）形成。第一有机膜 510 和第二有机膜 530 用来降低在 OLED 装置弯曲时发生的应力。

[0072] 根据本发明的一个实施方式，粘弹性层 400 和封装膜 500 具有大约  $5 \times 10^{-2} \text{g/m}^2/\text{天}$  或更少的水蒸气透过率。为了具有该水蒸气透过率，封装膜 500 可以进一步包括附加的无机膜和/或附加的有机膜。

[0073] 如图 4 中所例示的，根据本发明的一个实施方式的 OLED 装置还包括封装膜 500 上的圆偏振板 600 以及圆偏振板 600 上的前部模块 700。

[0074] 为了与圆偏振板 600 粘合，封装膜 500 可以进一步包括光学各向同性膜 540 上的粘合膜。

[0075] 同样，对于圆偏振板 600 与前部模块 700 之间的粘合，OLED 装置可以进一步包括由诸如压敏粘合剂 (PSA) 和光学透明粘合剂 (OCA) 的粘合材料形成的粘合层（未示出）。

[0076] 圆偏振板 600 用来减少或防止能见度劣化发生，所述能见度劣化是当由有机发光元件 200 所反射的外部光被从 OLED 装置发射时引起的，并且可以减少或防止由有机发光元件 200 的第二电极 240 所反射的外部光被从 OLED 装置发射。

[0077] 圆偏振板 600 可以包括封装膜 500 上的  $\lambda/4$  相位差膜 610 和  $\lambda/4$  相位差膜 610 上的线偏振膜 620。外部光在穿过线偏振膜 620 之后成为线偏振光。线偏振光穿过  $\lambda/4$  相位差膜 610，被第二电极 240 反射并且在再次穿过  $\lambda/4$  相位差膜 610 之后转换为与线偏振膜 620 的透射轴垂直的线偏振光，并且然后被线偏振膜 620 吸收。

[0078]  $\lambda/4$  相位差膜 610 可以具有大约  $50 \mu\text{m}$  至大约  $100 \mu\text{m}$  的厚度和大约  $120\text{nm}$  至大约  $148\text{nm}$  的相位延迟值。

[0079] 为了有效地减少或防止由有机发光元件 200 的第二电极 240 所反射的外部光因被从 OLED 装置发射而成为可见的，封装膜 500 的光学各向同性膜 540 可以是具有大约  $10\text{nm}$  或更少的相位延迟值的各向同性膜。

[0080] 前部模块 700 可以包括接触膜 710 和覆盖窗口 720，并且可以使用粘合层附接到圆偏振板 500。覆盖窗口可以由玻璃或塑料形成。

[0081] 在下文中，将参照图 9 至图 15 详细地描述用于制造根据本发明的实施方式的 OLED 装置的方法。

[0082] 首先，如图 9 中所例示的，在制备了包括薄膜晶体管 130 的基板 100a 之后，有机发光元件 200 形成在基板 100a 上。

[0083] 为了制备基板 100a，聚酰亚胺膜 110 形成在玻璃基板 101 上。随后，无机材料的缓冲层 120 形成在聚酰亚胺膜 110 上。

[0084] 半导体层 131 和电容器下电极 141 被形成为在缓冲层 120 上彼此间隔开。半导体层 131 可以是非晶硅、多晶硅或氧化物半导体。

[0085] 栅绝缘膜 150 形成在设置有半导体层 131 和电容器下电极 141 的缓冲层 120 上。

栅绝缘膜 150 可以由氧化硅膜 (SiO<sub>x</sub>) 或氮化硅膜 (SiN<sub>x</sub>) 形成。

[0086] 栅电极 132 和电容器上电极 142 分别形成在栅绝缘膜 150 上以分别与半导体层 131 和电容器下电极 141 交叠。栅电极 132 和电容器上电极 142 可以由 Al、Mo、Cr、Au、Ti、Ni、Cu 或它们的两个或更多个的合金形成。

[0087] 随后,层间绝缘膜 160 形成在设置有栅电极 132 和电容器上电极 142 的栅绝缘膜 150 上。层间绝缘膜 160 可以是无机单膜或无机 / 有机双膜。

[0088] 可以在插置在层间绝缘膜 160 与栅绝缘膜 150 之间的栅电极 132 的两个侧面选择性地蚀刻层间绝缘膜 160 和栅绝缘膜 150,由此形成了部分地暴露半导体层 131 的两个通孔。随后,在层间绝缘膜 160 上由 Al、Mo、Cr、Au、Ti、Ni、Cu 或它们的两个或更多个的合金形成金属层之后,通过光刻工艺和蚀刻工艺形成源电极 133 和漏电极 134。

[0089] 用于使薄膜晶体管 130 和电容器 140 钝化并且使由薄膜晶体管 130 所引起的步长差平整的覆盖层 170 形成在设置有源电极 133 和漏电极 134 的层间绝缘膜 160 上。覆盖层 170 可以是无机单层或无机 / 有机双层。

[0090] 为了在如以上完成的基板 100a 上形成有机发光元件 200,覆盖层 170 被选择性地蚀刻,由此形成了用于部分地暴露漏电极 134 的孔。随后,在具有高功函数的透明导电材料 (诸如 ITO、IZO、ITZO、ICO 或 ZnO) 通过 CVD 工艺或溅射工艺被沉积在基板 100a 上之后,通过光刻工艺和蚀刻工艺形成第一电极 210。

[0091] 在制造前部光发射型 OLED 装置的情况下,在利用诸如 Ag 或 Ni 的金属形成第一电极 210 之前反射层 (未示出) 可以形成在基板 100a 上。

[0092] 在有机绝缘层通过使用诸如苯并环丁烯 (BCB)、丙烯树脂、环氧树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂的有机非导电材料而形成在设置有第一电极 210 的基板 100a 上之后,执行选择性蚀刻工艺来蚀刻该有机绝缘层,以形成具有堤孔的堤层 220,所述堤孔暴露第一电极 210 的至少一部分。

[0093] 随后,发光有机层 230、第二电极 240 和封盖层 250 通过已知方法顺序地形成在堤层 220 和第一电极 210 上。

[0094] 布置在发光有机层 230 上的第二电极 240 可以由具有低功函数的 Al、Mg、Ca、Ag 或它们的合金形成。在制造后部光发射型 OLED 装置的情况下,第二电极 240 被形成为具有足够厚以反射光的厚度。另一方面,在制造前部光发射型 OLED 装置的情况下,第二电极 240 被形成为具有足够薄 (例如,1Å 至 50Å) 以透射光的厚度。

[0095] 用来减少或防止从发光有机层 230 发射的光在第二电极 240 上方被完全反射的封盖层 250 形成在第二电极 240 上。封盖层 250 可以具有大约 10nm 至大约 100nm 的厚度。

[0096] 如上所述,封盖层 250 可以由导电无机材料和有机材料的混合物形成。金属 (例如,过渡金属、碱金属、碱土金属、稀土金属或它们的两个或更多个金属的合金) 可以用作导电无机材料。例如,如果纳米银微粒用作导电无机材料,则纳米银微粒和有机材料被分别射出并且然后沉积在第二电极 240 上以形成封盖层 250,其中,包含在封盖层 250 中的纳米银微粒的含量按重量可以小于大约 10%。

[0097] 随后,如图 10 中所例示的,钝化层 300 形成在基板 100a 上以完全地覆盖有机发光元件 200。

[0098] 形成钝化层 300 的步骤包括以下步骤:在 TFT 基板 100 和有机发光元件 200 上形

成第一无机层 310 ;在第一无机层 310 上形成有机层 320 ;以及在有机层 320 上形成第二无机层 330。

[0099] 第一无机层 310 和第二无机层 330 中的每一个可以由包括  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{SiON}$ 、 $\text{AlON}$ 、 $\text{AlN}$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{ZrO}$ 、 $\text{ZnO}$  和  $\text{Ta}_2\text{O}_5$  中的一种或多种的材料形成,有机层 320 可以由适合于屏蔽水 / 氧的有机物质 ( 诸如丙烯酸树脂、环氧树脂、聚酰亚胺和聚乙烯 ) 形成。

[0100] 因为发光有机层 230 可能在  $110^\circ\text{C}$  或更高的高温下损坏,所以优选的是,第一无机层 310 和第二无机层 330 通过  $80^\circ\text{C}$  至  $100^\circ\text{C}$  的低温 PECVD 或 ALD 工艺形成。

[0101] 可以通过气相沉积、涂覆或印刷形成有机层 320。

[0102] 随后,如图 11 中所例示的,封装膜 500 通过粘弹性层 400 被附接到钝化层 300 上。粘弹性层 400 可以是双面带。

[0103] 根据本发明的实施方式的粘弹性层 400 ( 其被插置在钝化层 300 与封装膜 500 之间 ) 由粘弹性材料形成,并且其弹性部分 ( 其由式 1 限定 ) 是大约 30% 或更多。

[0104] < 式 1 > : 弹性部分 (%) =  $(\sigma / \sigma_0) \times 100$ ,

[0105]  $\sigma_0$  是在大约 50% 的应变被施加于粘弹性材料时产生的初始应力,  $\sigma$  是在应变被连续地施加于粘弹性材料达大约 180 秒之后所测量到的最终应力。初始应力  $\sigma_0$  和最终应力  $\sigma$  通过松弛模量测试在大约  $80^\circ\text{C}$  下被测量到。

[0106] 如上所述,粘弹性材料可以包括丙烯酸树脂、烯炔树脂、合成橡胶或其两个或更多的混合物,其满足 OLED 装置的封装结构的各种特性,即,大约  $10\text{g}/\text{m}^2/\text{天}$  或更少的水蒸气透过率、大约 95% 或更多的可见光透过率和大约 0.3MPa 或更少的模量。

[0107] 根据本发明的一个实施方式,第一有机膜 530、无机膜 520 和第二有机膜 510 被顺序地沉积在光学各向同性膜 540 上,由此被分别地形成的封装膜 500 可以通过粘弹性层 400 附接到钝化层 300 和 TFT 基板 100。这时,第二有机膜 510 与粘弹性层 400 直接接触。

[0108] 可以通过适合于屏蔽水 / 氧的有机物质 ( 诸如丙烯酸树脂、环氧树脂、聚酰亚胺树脂和聚乙烯 ) 的气相沉积、涂覆或印刷形成第一有机膜 510 和第二有机膜 530。

[0109] 例如,无机膜 520 可以通过 CVD 工艺或 ALD 工艺形成,并且包括诸如  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{SiON}$ 、 $\text{AlON}$ 、 $\text{AlN}$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{ZrO}$ 、 $\text{ZnO}$  和  $\text{Ta}_2\text{O}_5$  的无机物质。

[0110] 在封装膜 500 的粘合之后,如图 12 中所例示的,被分别地形成的圆偏振板 600 被附接到封装膜 500 上。为了与圆偏振板 600 粘合,封装膜 500 可以进一步包括光学各向同性膜 540 上的粘合膜。

[0111] 圆偏振板 600 可以包括附接到封装膜 500 上的  $\lambda/4$  相位差膜 610 和  $\lambda/4$  相位差膜 610 上的线偏振膜 620。

[0112] 随后,如图 13 中所例示的,包括接触膜 710 和覆盖窗口 720 的前部模块 700 被附接到圆偏振板 600 上。对于圆偏振板 600 与前部模块 700 之间的粘合,可以使用诸如压敏粘合剂 (PSA) 和光学透明粘合剂 (OCA) 的粘合剂。

[0113] 随后,如图 14 中所例示的,已在制造工艺期间执行支承功能的玻璃基板 101 可以使用激光器与聚酰亚胺膜 110 分离。为了便于分离,能够通过吸收照射激光而被加热或分解的牺牲层 ( 未示出 ) 可以进一步形成在玻璃基板 101 与聚酰亚胺膜 110 之间。

[0114] 随后,如图 15 中所例示的,在玻璃基板 101 与聚酰亚胺膜 110 分离之后,后部板 190 可以使用作为用于根据本发明的实施方式的 OLED 装置的支承的诸如压敏粘合剂 (PSA)

和光学透明粘合剂 (OCA) 的粘合层 180 附接到聚酰亚胺膜 110。

[0115] 在下文中,将更详细地与比较例一起描述根据本发明的实施方式的试验结果。

[0116] 试验:粘弹性材料的弹性部分 ( $E_p$ ) (%) 的测量

[0117] 松弛模量测试借助于用于双面带型的粘弹性材料的 ARES(当前,TA 仪器) 的电流计来执行,所述双面带型的粘弹性材料用来在以下条件下制造 OLED 装置的封装结构。

[0118] \* 模式:应力松弛模式

[0119] \* 应变:50%

[0120] \* 温度:80°C

[0121] \* 持续时间:180 秒

[0122] \* 轴向力 / 应变:设定为“禁止”

[0123] 通过松弛模量测试,分别测量在 50% 的应变被施加于粘弹性材料时产生的初始应力  $\sigma_0$  和在应变被维持达 180 秒之后的最终应力  $\sigma$ , 并且然后根据以下式 1 获得粘弹性材料的弹性部分 ( $E_p$ ) (%) :

[0124] < 式 1 > :弹性部分 ( $E_p$ ) (%) =  $(\sigma / \sigma_0) \times 100$ 。

[0125] 示例 1 至示例 3

[0126] 分别使用具有 30%、35% 和 40% 的弹性部分 ( $E_p$ ) 的粘弹性材料来制造具有图 4 的结构有机发光显示器装置。

[0127] 比较例

[0128] 使用具有 20% 的弹性部分 ( $E_p$ ) 的粘弹性材料来制造具有图 4 的结构有机发光显示器装置。

[0129] 根据用于示例 1 至示例 3 和比较例的 OLED 装置的以下方法执行可靠性测试,并且其结果被示出在下表 1 中。

[0130] 可靠性测试

[0131] 每个装置的 10 个样本在 80°C 的高温下提供达 180 小时,并且然后目视检查被执行,以查看是否已产生在视觉上可辨认的气泡。

[0132] [表 1]

[0133]

	粘弹性材料的弹性部分 ( $E_p$ ) (%)	气泡被观察到的样本数	备注
示例 1	30	0	-
示例 2	35	0	-
示例 3	40	0	-
比较例	20	4	在四个样本处出现总共七个气泡

[0134] 如表 1 中所示,当使用具有 30% 或更多的弹性部分 ( $E_p$ ) 的粘弹性材料来制造封装结构时,原本可能在高温和高湿度的环境下产生的在视觉上可辨认的气泡被显著地减少或防止。

[0135] 如上所述,即使在高温和高湿度的环境下也能够 OLED 装置的封装结构内显著地减少或防止在视觉上可辨认的气泡。

[0136] 因此,不仅能够改进 OLED 装置的生产率,而且能够减少或防止由于在视觉上可辨认的气泡而导致的产品可靠性的劣化和对品牌形象的损害。

[0137] 同样,可以提供用于确定特定粘弹性材料是否适合于 OLED 装置的封装结构的基准。

[0138] 对于本领域的技术人员而言将显而易见的是,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以对本发明进行各种修改和变化。因此,本发明旨在涵盖此发明的修改和变化,只要它们落入所附权利要求及其等同物的范围内即可。

[0139] 相关申请的交叉引用

[0140] 本申请要求于 2013 年 11 月 27 日提交的韩国专利申请 No. 10-2013-0145331 的权益,从而通过引用将其并入以用于所有目的,如同在本文中充分阐述一样。

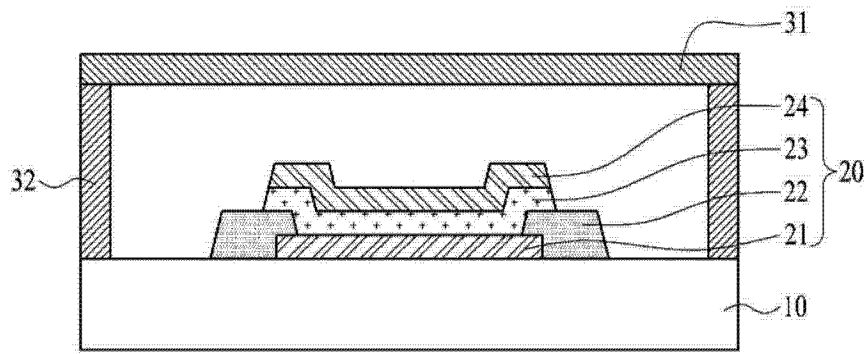


图 1

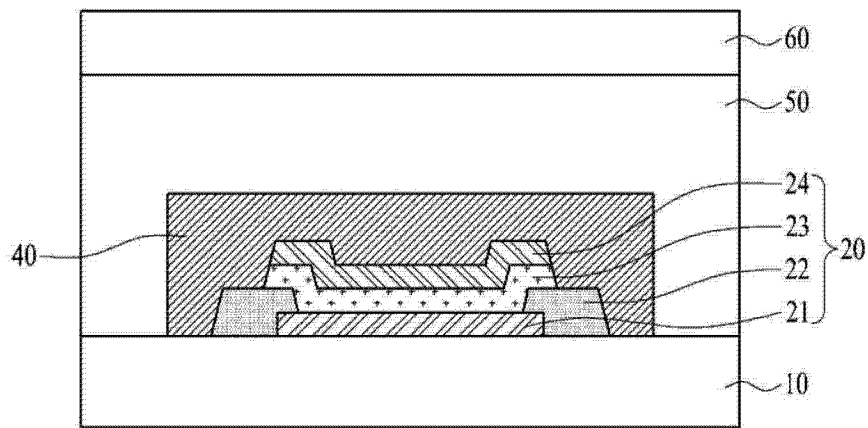


图 2

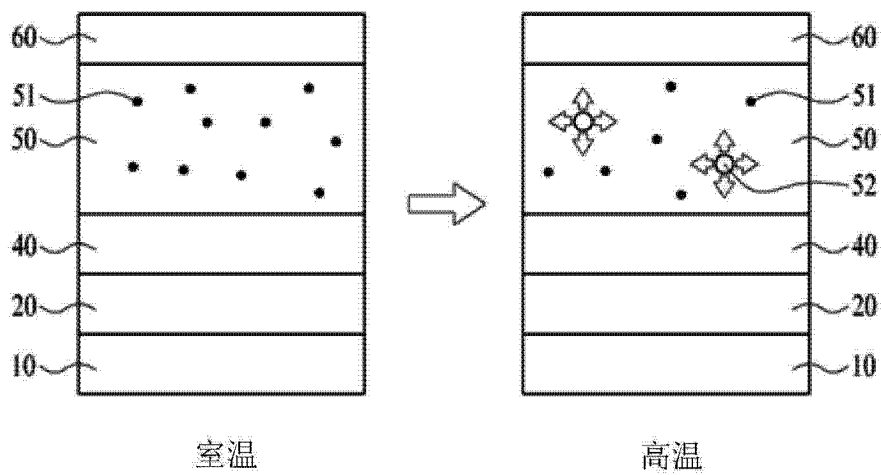


图 3

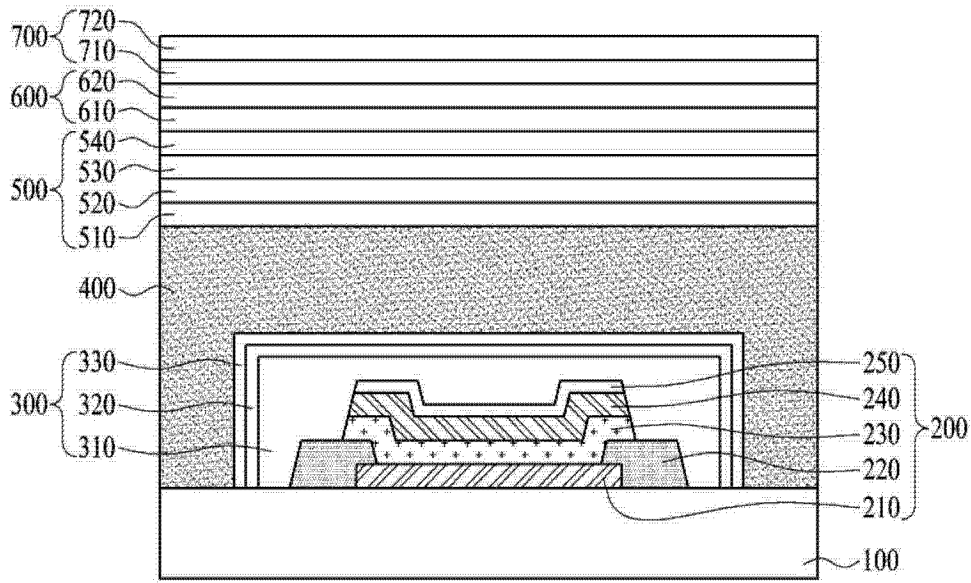


图 4

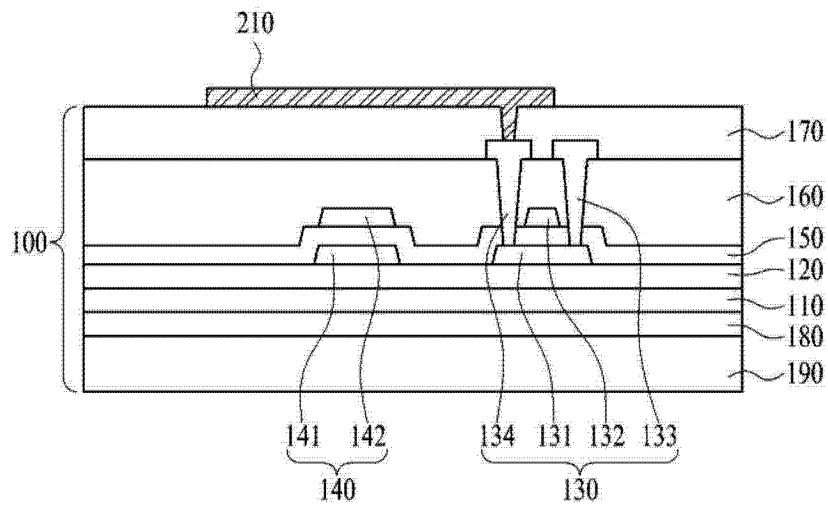


图 5

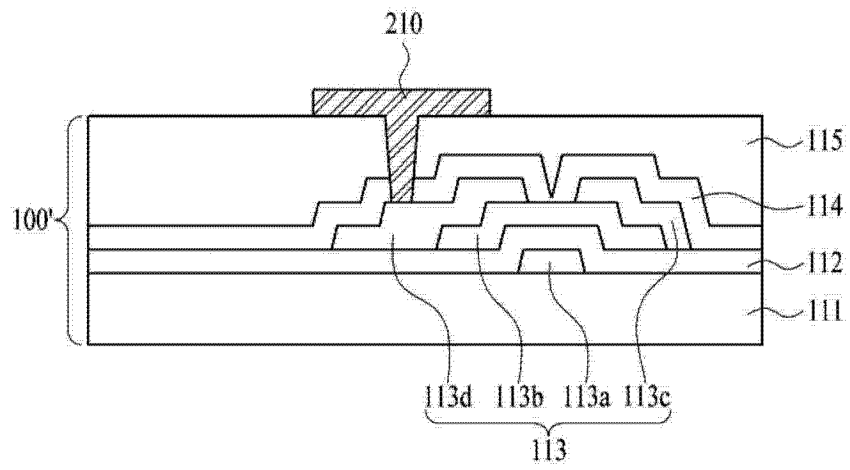


图 6

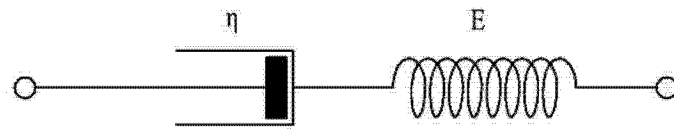


图 7

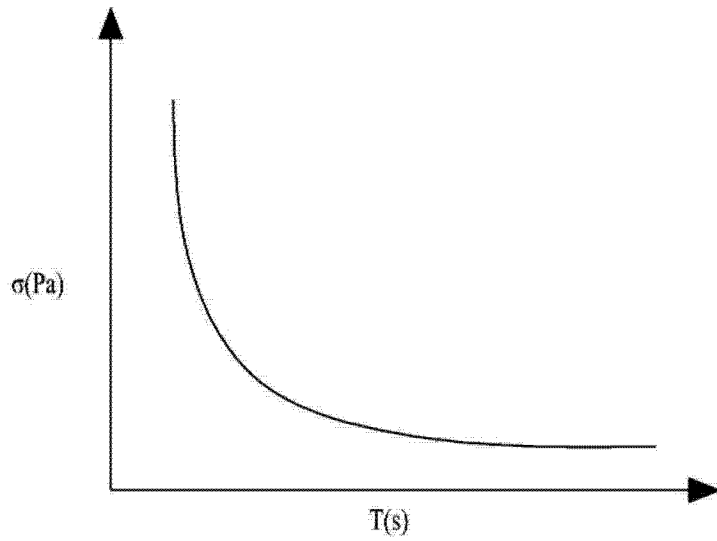


图 8

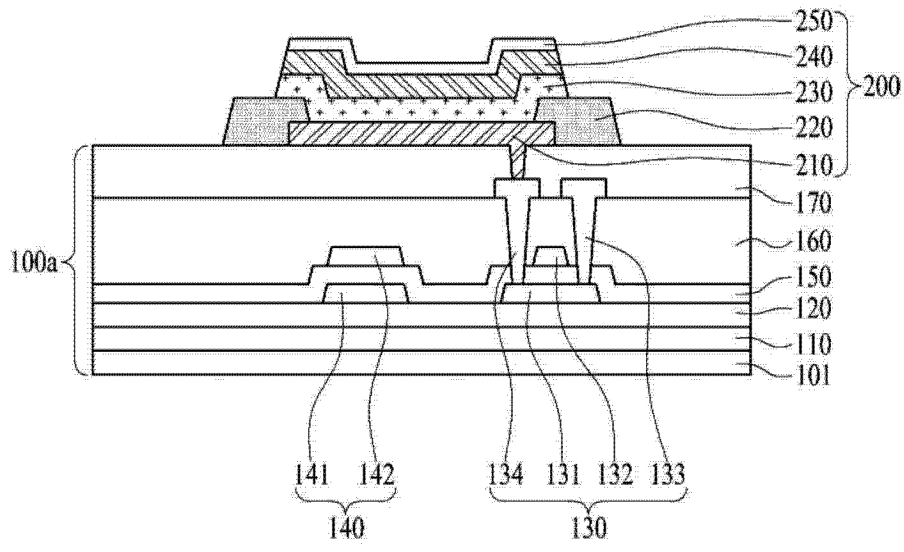


图 9

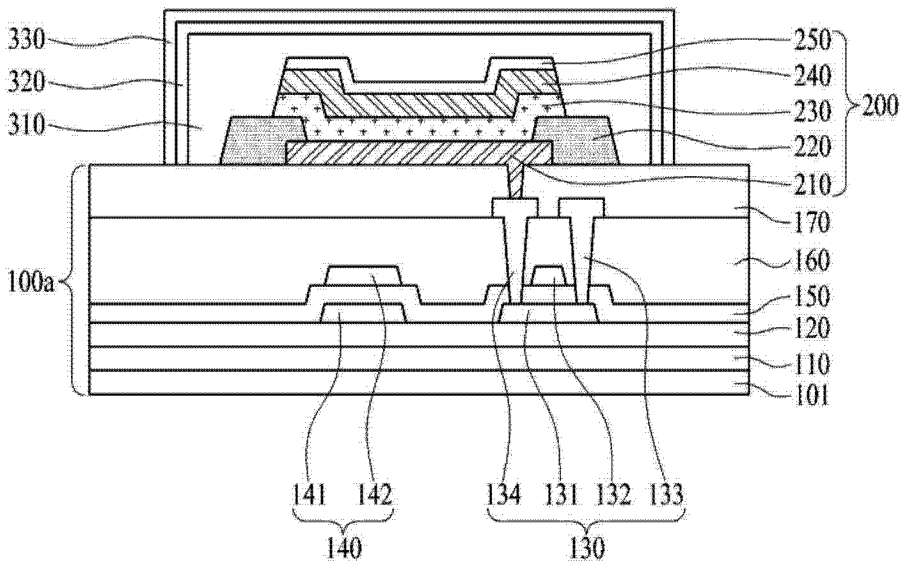


图 10

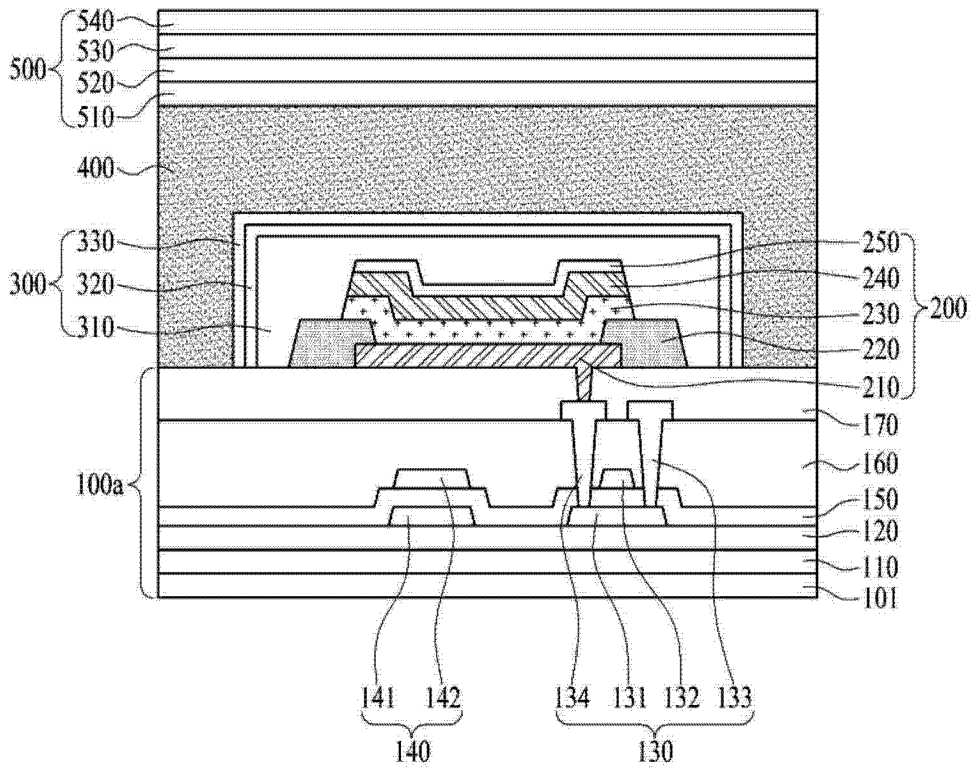


图 11

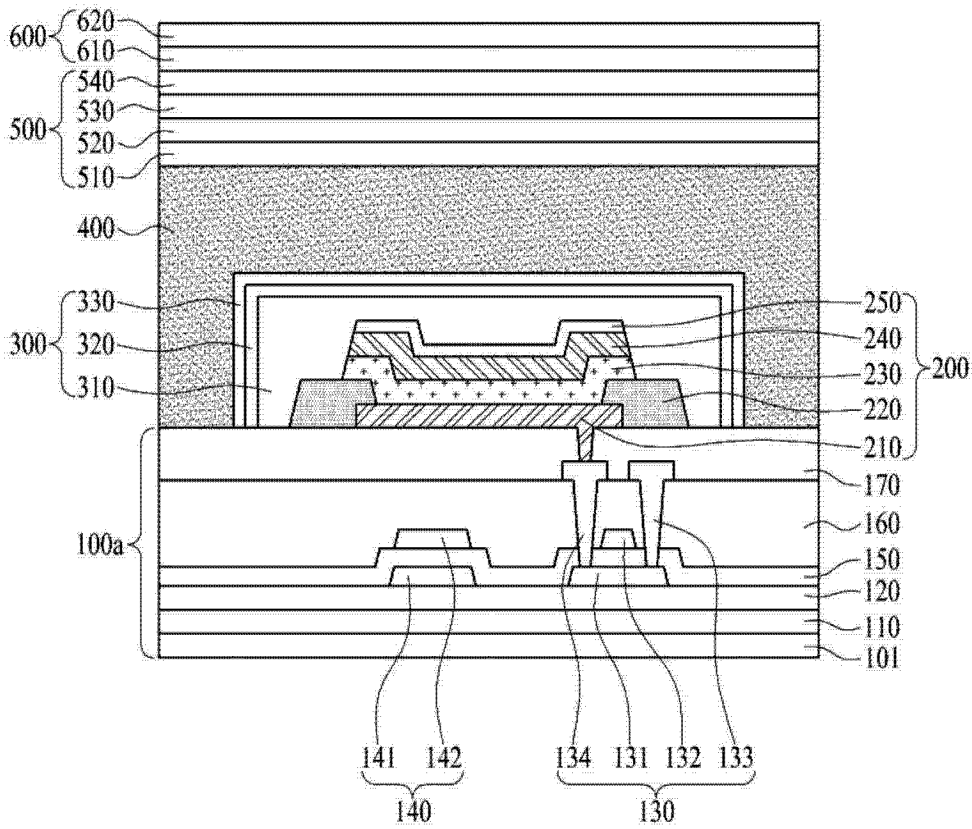


图 12

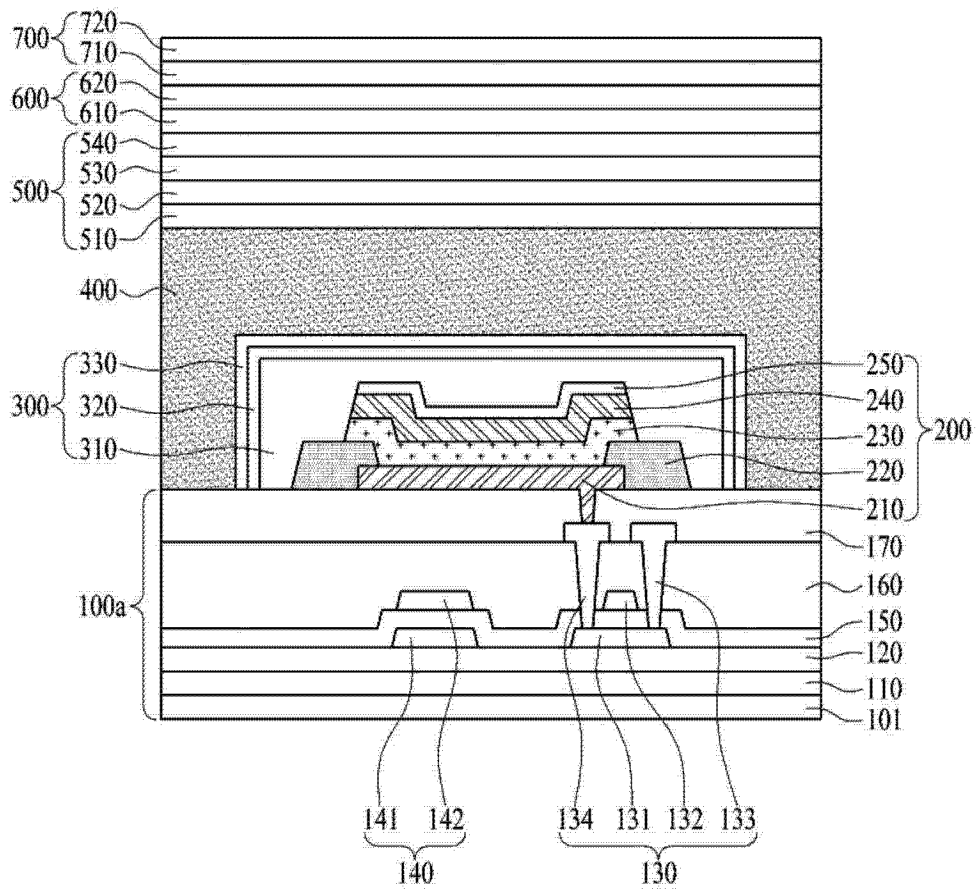


图 13

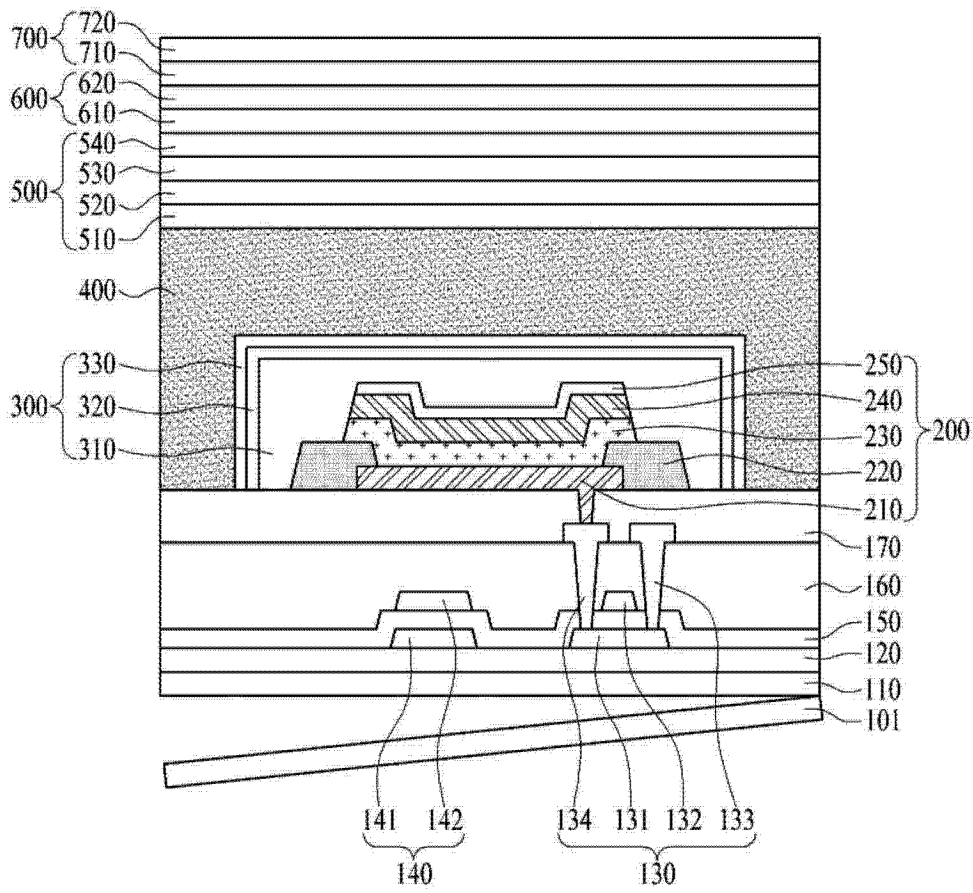


图 14

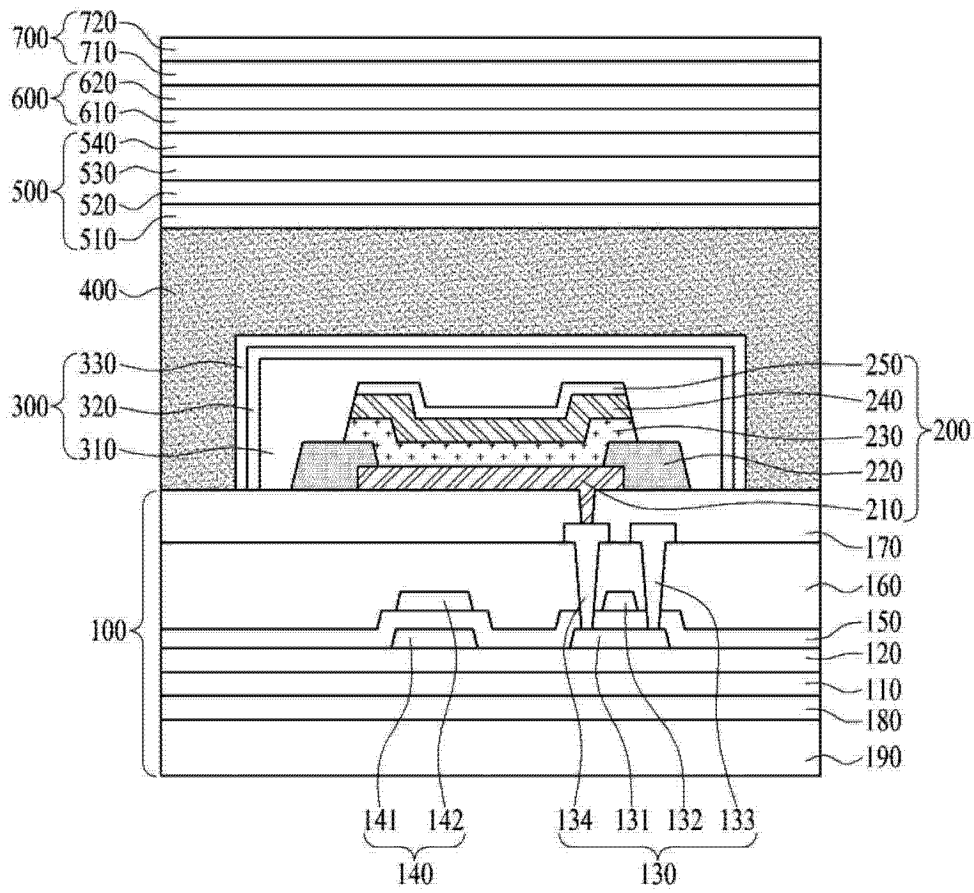


图 15

专利名称(译)	有机发光显示器装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN104681583A</a>	公开(公告)日	2015-06-03
申请号	CN201410665690.2	申请日	2014-11-19
[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	边铉泰 宋垠珂 林熙澈		
发明人	边铉泰 宋垠珂 林熙澈		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L27/323 H01L51/5256 H01L51/5262 H01L51/5281 H01L2251/5338		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020130145331 2013-11-27 KR		
其他公开文献	CN104681583B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

有机发光显示器装置及其制造方法。公开了一种有机发光显示器OLED装置，该OLED装置包括：基板；所述基板上的有机发光元件，该有机发光元件包括第一电极、有机发光层和第二电极；所述有机发光元件上的粘弹性层，其中，所述粘弹性层的弹性部分是大约30%或更多，所述弹性部分由： $E_p(\%) = (\sigma/\sigma_0) \times 100$ 限定，其中， $\sigma_0$ 是在大约50%的应变被施加于所述粘弹性层时产生的初始应力， $\sigma$ 是在所述应变被连续地施加于所述粘弹性层达大约180秒之后所测量到的最终应力，并且所述初始应力 $\sigma_0$ 和所述最终应力 $\sigma$ 通过松弛模量测试在大约80°C下被测量到。

