



# (12)发明专利



(10)授权公告号 CN 105185921 B

(45)授权公告日 2017.09.29

(21)申请号 201510280652.X

(22)申请日 2015.05.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105185921 A

(43)申请公布日 2015.12.23

(30)优先权数据

10-2014-0064735 2014.05.28 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 李在暎 金泰镜 许海利 许训会  
金智珉

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理  
有限公司 11006

代理人 徐金国

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

(56)对比文件

CN 104576684 A, 2015.04.29, 说明书第  
0010-0012、0044-0061、0129-0178段及图1、12.

JP 特开2013-187019 A, 2013.09.19, 说明  
书第0039段、0092-0117段及图11.

US 2014/0021499 A1, 2014.01.23, 全文.

US 2012/0091477 A1, 2012.04.19, 全文.

US 2011/0100458 A1, 2011.05.05, 全文.

US 2012/0305981 A1, 2012.12.06, 全文.

CN 102859711 A, 2013.01.02, 全文.

审查员 崔文凯

权利要求书2页 说明书13页 附图8页

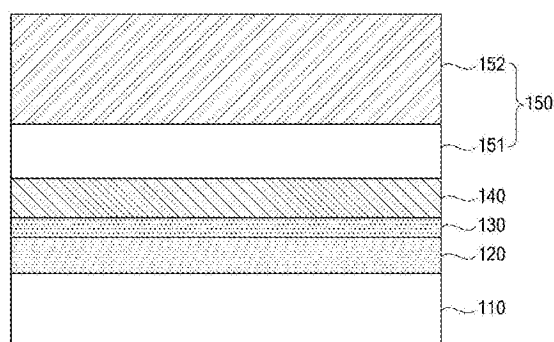
(54)发明名称

有机发光显示装置

(57)摘要

公开一种有机发光显示装置。该有机发光显示装置包括：柔性封装层，所述柔性封装层包括被构造成覆盖具有多个像素的区域的至少一个铝氧化物层；位于所述柔性封装层上的柔性阻挡膜，所述柔性阻挡膜包括柔性阻挡膜主体和压敏粘结剂层；和粘结促进层，所述粘结促进层与所述铝氧化物层和所述压敏粘结剂层直接接触。

100



1. 一种柔性有机发光显示装置,包括:

柔性封装层,所述柔性封装层包括被构造成覆盖具有多个像素的区域的至少一个铝氧化物层;

位于所述柔性封装层上的柔性阻挡膜,所述柔性阻挡膜包括柔性阻挡膜主体和压敏粘结剂层;和

粘结促进层,所述粘结促进层与所述铝氧化物层和所述压敏粘结剂层直接接触,

其中所述柔性封装层具有三层结构,在所述三层结构中层叠有第一绝缘层、第二绝缘层和异物补偿层,所述异物补偿层位于所述第一绝缘层与所述第二绝缘层之间,且所述第二绝缘层为所述铝氧化物层,

其中所述柔性有机发光显示装置分为显示区域和位于所述显示区域的外围的非显示区域,所述异物补偿层被构造成使所述显示区域平整且被构造成在整个非显示区域中逐渐变薄,使得所述异物补偿层的上表面在整个非显示区域弯曲。

2. 根据权利要求1所述的柔性有机发光显示装置,其中所述粘结促进层位于所述铝氧化物层与所述压敏粘结剂层之间。

3. 根据权利要求2所述的柔性有机发光显示装置,其中所述柔性封装层为弯曲形状且所述粘结促进层被构造成抑制所述柔性封装层与所述柔性阻挡膜之间的分层脱落。

4. 根据权利要求3所述的柔性有机发光显示装置,其中所述粘结促进层是硅基绝缘层,与不具有所述粘结促进层的柔性有机发光显示装置相比,所述粘结促进层增加了所述柔性封装层与所述柔性阻挡膜之间的粘结强度。

5. 根据权利要求1所述的柔性有机发光显示装置,其中所述柔性封装层、所述粘结促进层和所述柔性阻挡膜是光学透明且各向同性的,使得从所述多个像素发射的光穿过所述柔性封装层、所述粘结促进层和所述柔性阻挡膜。

6. 一种柔性有机发光显示装置,包括:

包括多个像素的显示区域;

位于所述显示区域的外围的非显示区域;

位于所述多个像素上且包括至少一个铝氧化物层的柔性封装层;

位于所述柔性封装层上的粘结促进层;以及

粘附到所述粘结促进层的柔性阻挡膜,

其中所述柔性封装层包括:第一绝缘层、位于所述第一绝缘层上的异物补偿层、以及位于所述异物补偿层上的第二绝缘层,其中至少所述第二绝缘层为所述铝氧化物层,

其中所述异物补偿层被构造成使所述显示区域平整且被构造成在整个非显示区域中逐渐变薄,使得所述异物补偿层的上表面在整个非显示区域弯曲。

7. 根据权利要求6所述的柔性有机发光显示装置,其中所述第二绝缘层在所述非显示区域的边缘被设置成比所述第一绝缘层在所述非显示区域的边缘向内凹入确定距离,所述距离是200 $\mu\text{m}$ 到2,000 $\mu\text{m}$ ,且所述粘结促进层被构造成覆盖所述第二绝缘层的边缘的侧表面以及所述第一绝缘层的一部分上表面。

8. 根据权利要求7所述的柔性有机发光显示装置,其中所述铝氧化物层的厚度为20nm到50nm。

9. 根据权利要求8所述的柔性有机发光显示装置,其中所述铝氧化物层的水蒸汽透过

速率为 $5 \times 10^{-2}$ 到 $1 \times 10^{-4} \text{g/m}^2 \cdot \text{天}$ 。

10. 根据权利要求8所述的柔性有机发光显示装置, 其中所述第一绝缘层和第二绝缘层的整体厚度为40nm到100nm且所述异物补偿层的厚度为 $3\mu\text{m}$ 到 $20\mu\text{m}$ 。

11. 根据权利要求6所述的柔性有机发光显示装置, 其中所述粘结促进层的厚度为2,000 Å到5,000 Å。

12. 根据权利要求11所述的柔性有机发光显示装置, 其中所述柔性封装层和所述柔性阻挡膜之间的界面的粘结强度大于等于900gf/英寸。

## 有机发光显示装置

[0001] 本申请要求2014年5月28日提交的韩国专利申请No.10-2014-0064735的优先权，在此援引该专利申请作为参考，如同在这里完全阐述一样。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种很容易被提供作为柔性显示装置的柔性有机发光显示装置及其制造方法。

### 背景技术

[0003] 近来，在视觉上呈现电信息信号的显示装置领域正快速发展。因此，正在持续对具有诸如薄外形、轻重量和低功耗等之类出色性能的平板显示器 (FPD) 和其他类型的显示装置进行研发。这种FPD装置的代表例包括液晶显示 (LCD) 装置、等离子体显示面板 (PDP) 装置、场发射显示 (FED) 装置、电润湿显示 (EWD) 装置等。每个FPD装置都包括用于实现图像的平板显示面板。每个FPD装置都具有其中一对基板彼此面对接合且在它们之间具有独有的发光材料或偏光材料的结构，且都包括具有显示区域和显示区域外围的非显示区域的显示器。显示区域被定义为具有多个像素的区域。

[0004] 近来，为了替代FPD装置正在研发柔性显示装置，其中柔性显示装置使用由诸如塑料之类的柔性材料形成的柔性基板，因而尽管像纸张一样弯曲但仍可原样保持显示性能。与不具有柔性的现有显示装置相比，这种柔性显示装置可广泛应用于各种场合，因而正在持续进行将柔性显示装置商业化的研究和开发。此外，OLED装置通过使用作为自发光装置的有机发光装置显示图像。就是说，每个OLED装置都包括多个像素，每个像素都包括有机发光装置。

[0005] 有机发光装置包括彼此面对的第一和第二电极、以及在第一和第二电极之间由有机材料形成并基于第一和第二电极之间的驱动电流而电致发光的发光层。然而，由于水分和氧气，由有机材料形成的发光层容易快速劣化。水分可称作湿气、水或水蒸汽。因此，通常的有机发光显示装置均包括防止水分和氧气渗透进有机层中的封装部。通常，封装部使用在延缓水分渗透的特性方面非常出色的无机基板。

[0006] 通常的有机发光显示装置均包括形成有多个薄膜晶体管 (TFT) 的阵列基板、设置于阵列基板上并包括由多个TFT驱动的有机发光装置的像素部、以及将阵列基板与像素部密封的封装部。

[0007] 当在封装部中产生水分/氧气渗透路径时，有机发光显示装置的寿命和可靠性降低。

[0008] 现有技术的封装部具有其中按顺序重复设置多次的硅基有机绝缘层、硅基无机绝缘层、硅基有机绝缘层和硅基无机绝缘层的多层结构。然而，封装部厚度较厚，因而当封装部弯曲时，容易发生破裂。由于此原因，很难将现有技术的封装部应用于柔性显示装置。

### 发明内容

[0009] 近来,正积极进行对柔性有机发光显示装置的研究。柔性有机发光显示装置是下一代显示装置,且与现有技术的FPD装置不同,其可折叠或弯曲。特别是,柔性有机发光显示装置可以以轻且薄的结构制造并能制造出革新性的轻薄电子装置。

[0010] 为了制造能够使用较长时间的柔性有机发光显示装置,本发明人对较薄且在延缓水分渗透的性能方面优良的柔性封装结构进行了研究。特别是,本发明人已对适于顶部发光型的光学透明封装结构进行了研究。

[0011] 在柔性有机发光显示装置中,在真空室中形成用于保护有机发光装置免于水分和氧气渗透的柔性封装层,且为了确保有机发光显示装置的可靠性,通过原子层沉积(ALD)技术形成包括铝氧化物层的柔性封装层。然而,仅通过使用柔性封装层不能充分确保使柔性有机发光显示装置能被商业化的水分渗透延缓能力,因而在ALD工艺之后,另外采用粘附进一步防止水分和氧气渗透的柔性阻挡膜的工艺。

[0012] 然而,柔性封装层与形成在柔性阻挡膜的一个表面上的压敏粘结剂(PSA)层之间的界面的粘结强度较弱,由于此原因,当柔性有机发光显示装置使用较长时间时,柔性阻挡膜从柔性封装层脱落。特别是,当柔性有机发光显示装置弯曲时,柔性阻挡膜更容易从柔性封装层分层并脱落。

[0013] 因此,本发明旨在提供一种基本上克服了由于现有技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题的柔性有机发光显示装置及其制造方法。

[0014] 本发明的一个方面旨在提供一种柔性有机发光显示装置及其制造方法,能够抑制将柔性阻挡膜贴附到由铝氧化物形成的柔性封装层的PSA层的脱落,并提高寿命和可靠性。

[0015] 本发明的目的不限于前述内容,而是所属领域技术人员从下面的描述将清楚理解到在此未描述的其他目的。

[0016] 在下面的描述中将部分列出本发明的附加优点和特征,这些优点和特征的一部分根据对下文的研究对于所属领域技术人员将变得显而易见或者可通过本发明的实施领会到。通过说明书、权利要求书以及附图中具体指出的结构可实现和获得本发明的这些目的和其他优点。

[0017] 为了实现这些和其他优点并根据本发明的意图,如在此具体化和概括描述的,提供了一种柔性有机发光显示装置,包括:柔性封装层,所述柔性封装层包括被构造成覆盖具有多个像素的区域的至少一个铝氧化物层;位于所述柔性封装层上的柔性阻挡膜,所述柔性阻挡膜包括柔性阻挡膜主体和压敏粘结剂层;和粘结促进层,所述粘结促进层与所述铝氧化物层和所述压敏粘结剂层直接接触。

[0018] 优选地,所述粘结促进层位于所述铝氧化物层与所述压敏粘结剂层之间。

[0019] 优选地,所述柔性封装层为弯曲形状且所述粘结促进层被构造成抑制所述柔性封装层与所述柔性阻挡膜之间的分层脱落。

[0020] 优选地,所述粘结促进层是硅基绝缘层,与不具有所述粘结促进层的柔性有机发光显示装置相比,所述粘结促进层增加了所述柔性封装层与所述柔性阻挡膜之间的粘结强度。

[0021] 优选地,所述柔性封装层具有三层结构,在所述三层结构中层叠有第一绝缘层、第二绝缘层和异物补偿层,所述异物补偿层位于所述第一绝缘层与所述第二绝缘层之间,且所述第二绝缘层为所述铝氧化物层。

[0022] 优选地,所述柔性封装层、所述粘结促进层和所述柔性阻挡膜是光学透明且各向同性的,使得从所述多个像素发射的光穿过所述柔性封装层、所述粘结促进层和所述柔性阻挡膜。

[0023] 本发明还提供一种柔性有机发光显示装置,包括:包括多个像素的显示区域;位于所述显示区域的外围的非显示区域;位于所述多个像素上且包括至少一个铝氧化物层的柔性封装层;位于所述柔性封装层上的粘结促进层;以及粘附到所述粘结促进层的柔性阻挡膜。

[0024] 优选地,所述柔性封装层包括:第一绝缘层、位于所述第一绝缘层上的异物补偿层、以及位于所述异物补偿层上的第二绝缘层,其中至少所述第二绝缘层为所述铝氧化物层。

[0025] 优选地,所述异物补偿层被构造成使所述显示区域平整且被构造成在所述非显示区域中逐渐变薄,使得所述异物补偿层的上表面在所述非显示区域弯曲。

[0026] 优选地,所述第二绝缘层在所述非显示区域的边缘被设置成比所述第一绝缘层在所述非显示区域的边缘向内凹入确定距离,且所述粘结促进层被构造成覆盖所述第二绝缘层的边缘的侧表面以及所述第一绝缘层的一部分上表面。

[0027] 优选地,所述铝氧化物层的厚度为20nm到50nm。

[0028] 优选地,所述铝氧化物层的水蒸汽透过速率为 $5 \times 10^{-2}$ 到 $1 \times 10^{-4}$ g/m<sup>2</sup>-天。

[0029] 优选地,所述第一绝缘层和第二绝缘层的整体厚度为40nm到100nm且所述异物补偿层的厚度为3μm到20μm。

[0030] 优选地,所述粘结促进层的厚度为2,000 Å到5,000 Å。

[0031] 优选地,所述柔性封装层和所述柔性阻挡膜之间的界面的粘结强度大于等于900gf/英寸。

[0032] 本发明还提供一种柔性有机发光显示装置,包括:柔性阵列基板,所述柔性阵列基板被构造成包括与具有多个像素的区域(显示区域)对应地形成的多个薄膜晶体管(TFT);像素部,所述像素部被构造成包括与具有多个像素的区域对应地形成在所述柔性阵列基板上的多个有机发光装置;柔性封装层,所述柔性封装层被形成为与所述柔性阵列基板相对且所述像素部位于所述柔性封装层与所述柔性阵列基板之间;柔性阻挡膜,所述柔性阻挡膜被形成为覆盖所述柔性封装层的上表面且被构造成包括压敏粘结剂(PSA)层;和粘结促进层,所述粘结促进层形成在所述柔性封装层上并粘附到所述PSA层。

[0033] 所述PSA层可由选自具有光学透明特性的石蜡基材料、亚克力基材料和硅基材料中的一种形成。

[0034] 所述PSA层可由具有疏水性和粘结性的石蜡基材料形成,所述PSA层的粘结强度可根据施加给所述PSA层的压力而增加。

[0035] 所述PSA层可以是柔性双面粘结膜并可粘附到所述柔性封装层上。

[0036] 所述PSA层可具有8μm到50μm的厚度。

[0037] 所述柔性封装层可由铝氧化物形成为具有20nm到50nm的厚度。

[0038] 所述柔性封装层可具有其中层叠有第一绝缘层、第二绝缘层和异物补偿层的三层结构,所述异物补偿层可位于所述第一绝缘层与所述第二绝缘层之间。

[0039] 所述第一和第二绝缘层的整体厚度可为40nm到100nm且所述异物补偿层的厚度可

为2 $\mu\text{m}$ 到4 $\mu\text{m}$ 。

[0040] 所述异物补偿层可由SiOCz形成。

[0041] 所述粘结促进层可包含硅,所述粘结促进层可由选自SiNx, SiOy和SiOCz中的一种形成,且所述粘结促进层和所述PSA层之间的界面的粘结强度可大于等于900gf/英寸。

[0042] 所述粘结促进层可具有2,000 Å到5,000 Å的厚度。

[0043] 所述柔性阻挡膜可以是光学各向同性的。

[0044] 所述柔性阻挡膜可被形成35 $\mu\text{m}$ 到60 $\mu\text{m}$ 的厚度。

[0045] 所述柔性阻挡膜可由选自共聚酯热塑性弹性体(COP)、环烯烃共聚物(COC)和聚碳酸酯(PC)中的一种形成。

[0046] 在本发明的另一个方面中,提供了一种制造柔性有机发光显示装置的方法,包括:形成柔性阵列基板,所述柔性阵列基板包括与具有多个像素的区域对应地形成的多个薄膜晶体管(TFT);形成像素部,所述像素部包括与具有多个像素的所述区域对应地形成在所述柔性阵列基板上的多个有机发光装置;在所述像素部上形成柔性封装层;在所述柔性封装层上形成粘结促进层;以及将包括压敏粘结剂(PSA)层的柔性阻挡膜粘附到所述粘结促进层上。

[0047] 形成所述柔性封装层可包括通过原子层沉积(ALD)工艺将铝氧化物层形成20nm到50nm的厚度。

[0048] 形成所述柔性封装层可包括通过将氧气(O<sub>2</sub>)与六甲基二硅氧烷(HMDSO)反应而在所述柔性封装层上形成异物补偿层,所述异物补偿层由SiOCz形成并具有2 $\mu\text{m}$ 到4 $\mu\text{m}$ 的厚度。

[0049] 形成所述柔性封装层可包括通过原子层沉积(ALD)工艺在所述异物补偿层上进一步形成铝氧化物层,所述铝氧化物层具有20nm到50nm的厚度。

[0050] 形成所述粘结促进层可包括通过化学气相沉积(CVD)工艺将硅基层(即,基于硅的层)形成2,000 Å到5,000 Å的厚度。

[0051] 将所述柔性阻挡膜贴附到所述粘结促进层上可包括通过施加压力将所述柔性阻挡膜粘附到所述粘结促进层上。

[0052] 应当理解,本发明前面的大体性描述和下面的详细描述都是例示性的和解释性的,意在对本发明提供进一步的解释。

## 附图说明

[0053] 给本发明提供进一步理解并且并入本申请组成本申请一部分的附图图解了本发明的实施方式,并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0054] 图1是图解根据本发明典型实施方式的柔性有机发光显示装置的一部分的剖面图;

[0055] 图2A到2E显示了由铝氧化物形成的柔性封装层相对于厚度的特性变化;

[0056] 图3是图解图1的柔性阵列基板和像素部的等效电路图;

[0057] 图4是图解图3中所示的每个像素的柔性阵列基板和像素部的示例的剖面图;

[0058] 图5A到5C是图解根据本发明另一典型实施方式的柔性有机发光显示装置的一部分的剖面图;

[0059] 图6是图解根据本发明典型实施方式的制造柔性有机发光显示装置的方法的流程图;以及

[0060] 图7A到7E是图解图6的各个操作步骤的工艺图。

## 具体实施方式

[0061] 现在将详细描述本发明的典型实施方式,在附图中图示了这些实施方式的一些例子。尽可能地在整个附图中使用相同的参考标记表示相同或类似的部分。

[0062] 将通过参照附图描述的下列典型实施方式阐明本发明的优点和特征以及其实现方法。然而,本发明可以以不同的形式实施,不应解释为限于在此列出的典型实施方式。而是,提供这些典型实施方式是为了使本说明书全面和完整,并将本发明的范围充分地传递给所属领域技术人员。此外,本发明仅由权利要求书的范围限定。

[0063] 为了描述本发明的典型实施方式而在附图中公开的形状、尺寸、比例、角度和数量仅仅是示例,因而本发明不限于图示的细节。相似的参考标记通篇表示相似的元件。在下面的描述中,当确定对相关的已知功能或构造的详细描述会不必要地使本发明的重点模糊不清时,将省略该详细描述。在本说明书中使用“包括”、“具有”和“包含”描述的情况下,可添加其他部件,除非使用了“仅”。

[0064] 在描述位置关系时,例如,当两个部件之间的位置关系描述为“在……上”、“在……上方”、“在……下方”和“与……相邻”时,可在这两个部件之间设置一个或多个其他部件,除非使用了“正好”或“直接”。

[0065] 在解释一要素时,尽管没有明确描述,但该要素被解释为包含误差范围。

[0066] 在描述时间关系时,例如当时间顺序被描述为“在……之后”、“随后”、“接下来”和“在……之前”时,可包括不连续的情况,除非使用了“正好”或“直接”。

[0067] 将理解,尽管在本文中可使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件,但这些元件不应被这些术语限制。这些术语仅仅是用来彼此区分元件。例如,在不脱离本发明的范围的情况下,第一元件可被称为第二元件,类似地,第二元件可被称为第一元件。

[0068] 所属领域技术人员能够充分理解,本发明各典型实施方式的特征可彼此部分或整体地结合或组合,且可在技术上彼此进行各种互操作和驱动。本发明的典型实施方式可彼此独立实施,或者以相互依赖的关系共同实施。

[0069] 本发明的效果不限于前述内容,而是所属领域技术人员从下面的描述将清楚理解到在此未描述的其他效果。

[0070] 在技术问题、技术方案和有益效果方面描述的本发明的细节并不表示权利要求的必要特征,因而在本发明的详细描述中所述的细节不限制权利要求书的范围。

[0071] 之后,将参照附图详细描述根据本发明典型实施方式的柔性有机发光显示装置及其制造方法。首先,将参照图1到4详细描述根据本发明实施方式的柔性有机发光显示装置。

[0072] 图1是图解根据本发明典型实施方式的柔性有机发光显示装置100的一部分的剖面图。图2A到2E显示了由铝氧化物形成的柔性封装层相对于厚度的特性变化。图3是图解图1的柔性阵列基板和像素部的等效电路图。图4是图解图3中所示每个像素的柔性阵列基板和像素部的示例的剖面图。

[0073] 如图1中所示,根据本发明典型实施方式的柔性有机发光显示装置100可包括:柔

性阵列基板110,其包括与显示区域对应地形成在柔性基板上的多个薄膜晶体管(TFT);像素部120,其包括与显示区域对应地形成在柔性阵列基板110上的多个有机发光装置;柔性封装层130,其被形成为与柔性阵列基板110相对且像素部120位于柔性封装层130与柔性阵列基板110之间;柔性阻挡膜150,其被形成为与柔性封装层130相对;和粘结促进层140,其形成在柔性封装层130与柔性阻挡膜150之间并提高柔性封装层130与柔性阻挡膜150之间的界面的粘结强度。与柔性封装层130相对的柔性阻挡膜150可包括柔性阻挡膜主体152和形成在柔性阻挡膜主体152的一个表面上的PSA层151。

[0074] 将参照图3和4详细描述柔性阵列基板110和像素部120。

[0075] 柔性封装层130可形成在整个像素部120上并可延缓水分和氧气的渗透。柔性封装层130可包括由铝氧化物( $Al_xO_y$ )形成的绝缘层。在此情形中,柔性封装层130可被形成为20nm到50nm的厚度。详细地说,下面的表1和2以及图2A到2E显示了 $Al_xO_y$ 基绝缘层的基于厚度的特性变化。

[0076] [表1]

[0077]

|                           | 由 $Al_xO_y$ 形成的第一绝缘层的基于厚度的单位性能 |        |        |        |
|---------------------------|--------------------------------|--------|--------|--------|
|                           | 10 nm                          | 20 nm  | 30 nm  | 40 nm  |
| WVTR(g/m <sup>2</sup> -天) | 0.0136                         | 0.0078 | 0.0072 | 0.0064 |
| 密度(g/cm <sup>3</sup> )    | 2.85                           | 2.91   | 2.91   | 2.92   |
| 折射率                       | 1.62                           | 1.63   | 1.63   | 1.63   |
| 应力 (Mpa)                  | 50                             | 87     | 100    | 106    |
| 台阶覆盖率(%)                  | 95                             | 98     | 98     | 98     |

[0078] [表2]

[0079]

|                           | 由 $Al_xO_y$ 形成的第一绝缘层的基于厚度的单位性能 |        |        |        |
|---------------------------|--------------------------------|--------|--------|--------|
|                           | 50 nm                          | 70 nm  | 90 nm  | 100 nm |
| WVTR(g/m <sup>2</sup> -天) | 0.0062                         | 0.0083 | 0.0185 | 0.098  |
| 密度(g/cm <sup>3</sup> )    | 2.93                           | 2.90   | 2.84   | 2.82   |
| 折射率                       | 1.64                           | 1.62   | 1.62   | 1.61   |
| 应力 (Mpa)                  | 108                            | 167    | 248    | 280    |
| 台阶覆盖率(%)                  | 100                            | 100    | 96     | 95     |

[0080] 如表1和2以及图2A中所示,当 $\text{Al}_x\text{O}_y$ 基绝缘层的厚度超过大约90nm时,能够看出水蒸汽透过速率(WVTR)  $[\text{g}/\text{m}^2\text{-天}(\text{day})]$ 快速升高。作为参考,可通过在确定温度和湿度条件下测量在单位时间穿过具有单位面积的样品的水蒸汽的量获得WVTR。当WVTR升高时,水分/氧气渗透延缓性(即柔性封装层的保护性能(封装性能))退化。

[0081] 如表1和2以及图2B中所示,当作为铝氧化物层的 $\text{Al}_x\text{O}_y$ 基绝缘层的厚度小于大约20nm和超过大约70nm时,能够看出密度 $[\text{g}/\text{cm}^3]$ 快速降低。作为参考,密度可以是表示薄层的稠密/疏松程度的指标。随着密度变低,WVTR升高,由于此原因,柔性封装层的保护性能退化。

[0082] 如表1和2以及图2C中所示,当 $\text{Al}_x\text{O}_y$ 基绝缘层的厚度小于大约20nm和超过大约60nm时,能够看出折射率(R.I)在1.63到1.64的范围之外。当光穿过的封装部的折射率的范围与柔性有机发光显示装置的其他层的折射率值不同时,柔性有机发光显示装置的图像质量由于光的折射或基于斯涅耳定律的全内反射而降低。

[0083] 如表1和2以及图2D中所示,当 $\text{Al}_x\text{O}_y$ 基绝缘层的厚度超过大约70nm时,能够看出应力[Mpa]在小于等于110Mpa的范围之外,即超过110Mpa。作为参考,应力可表示在不同材料之间的界面中发生破裂或脱落的程度。

[0084] 如表1和2以及图2E中所示,当 $\text{Al}_x\text{O}_y$ 基绝缘层的厚度小于大约20nm和超过大约70nm时,能够看出台阶覆盖率小于等于98%。作为参考,台阶覆盖率可表示具有确定台阶高度或斜面的区域被均匀覆盖的程度。当台阶覆盖率降低时,很容易由于异物和界面台阶高度导致破裂和异物缺陷,由于此原因,在柔性封装层130处产生缺陷。

[0085] 如上所述,考虑到WVTR、密度、折射率、应力和台阶覆盖率,由 $\text{Al}_x\text{O}_y$ 形成的柔性封装层130可被形成为20nm到50nm的厚度。

[0086] 包括 $\text{Al}_x\text{O}_y$ 基绝缘层的柔性封装层130可具有 $5 \times 10^{-2}$ 到 $1 \times 10^{-4} \text{g}/\text{m}^2\text{-天}$ 的WVTR、90%或以上的台阶覆盖率、110MPa或以下的应力、以及对380nm到780nm的可见光97%或以上的透射率。因此,即使当柔性封装层130被形成为仅包括 $\text{Al}_x\text{O}_y$ 基绝缘层的单层结构时,仍可以以某种程度延缓氧气和水分到像素部120中的渗透,且柔性封装层130可应用于具有顶部发光型的柔性有机发光显示装置100。此外,如果形成柔性封装层130,则柔性封装层130可防止氧气和水分的渗透,因而可在非真空条件中随后进行另外的工艺。

[0087] 在根据本发明典型实施方式的柔性有机发光显示装置100中,可在包括 $\text{Al}_x\text{O}_y$ 的柔性封装层130的沉积工艺之后附加进行柔性阻挡膜150的粘附工艺,由此进一步延缓氧气和水分的渗透。此外,粘附柔性阻挡膜150的工艺可不在像ALD工艺一样的有难度的真空状态下进行,因而能够通过简单的工艺实现延缓水分和氧气的优良性能,由此解决了在有难度的真空状态下反复沉积多个有机绝缘层和无机绝缘层且耗费成本并需要较长处理时间的工艺的困难。

[0088] 为了将柔性阻挡膜150粘附到柔性封装层130,可在柔性阻挡膜150的一个表面上形成PSA层151。柔性阻挡膜150可由选自共聚酯热塑性弹性体(COP)、环烯烃共聚物(COC)和聚碳酸酯(PC)中的一种形成,但并不限于此。因为柔性阻挡膜150透射由像素部120显示的图像,所以柔性阻挡膜150可具有光学各向同性特性,从而保持图像的质量。此外,柔性封装层130和粘结促进层140可具有光学各向同性特性,从而保持图像的质量。

[0089] 作为参考,WVTR可根据柔性阻挡膜150的厚度而变化。例如,随着柔性阻挡膜150变

厚,WVTR性能提高,随着柔性阻挡膜150变薄,WVTR性能变差。

[0090] 根据本发明典型实施方式的柔性阻挡膜150的厚度可以是35 $\mu\text{m}$ 到60 $\mu\text{m}$ ,例如可以是50 $\mu\text{m}$ 。当柔性阻挡膜150被形成成为50 $\mu\text{m}$ 的厚度时,柔性阻挡膜150的WVTR可具有 $5 \times 10^{-3} \text{g/m}^2\text{-天}$ 的值。此外,可基于柔性封装层130的WVTR和柔性阻挡膜150的WVTR确定柔性有机发光显示装置100的WVTR。因此,除柔性封装层130之外,还可通过柔性阻挡膜150另外地进一步延缓水分和氧气到像素部120中的渗透,因而提高了柔性有机发光显示装置100的寿命和可靠性。

[0091] 作为参考,可基于柔性封装层130的WVTR性能确定柔性阻挡膜150的厚度。例如,当提高柔性封装层130的WVTR性能时,柔性阻挡膜150的厚度变薄。可选择地,可以是相反的情形。

[0092] 可以以具有透光特性和双面粘结性的膜形式形成PSA层151。PSA层151可由选自石蜡基材料、亚克力基材料和硅基材料中的一种形成。PSA层151可被形成成为8 $\mu\text{m}$ 到50 $\mu\text{m}$ 的厚度。特别是,PSA层151可由具有疏水性的石蜡基水分渗透延缓材料形成。PSA层151具有当对其施加某一压力时粘结强度增加的特性。此外,当PSA层151由具有疏水性的石蜡基水分渗透延缓材料形成时,PSA层151可具有10 $\text{g/m}^2\text{-天}$ 或以下的WVTR。因此,除柔性封装层130之外,还可通过PSA层151另外地进一步延缓水分和氧气到像素部120中的渗透,因而提高了柔性有机发光显示装置100的寿命和可靠性。此外,当PSA层151由具有疏水性的石蜡基水分渗透延缓材料形成时,PSA层151的粘结强度的最小值可满足900gf/英寸或以上的范围,例如可以是1,000gf/英寸。

[0093] 然而,由于包括 $\text{Al}_x\text{O}_y$ 的柔性封装层130与形成在柔性阻挡膜150的一个表面上的PSA层151之间的界面的特性,PSA层151的粘结强度降低。特别是,当粘附到 $\text{Al}_x\text{O}_y$ 基柔性封装层130时,石蜡基PSA层151的粘结强度相当大地降低。由于此原因,柔性阻挡膜150很容易从柔性封装层130脱落。

[0094] 因此,根据本发明典型实施方式的柔性有机发光显示装置100可进一步包括设置在柔性封装层130与柔性阻挡膜150之间的粘结促进层140。粘结促进层140可以是硅基绝缘层。粘结促进层140例如可由 $\text{SiN}_x$ 或 $\text{SiOC}_z$ 形成。粘结促进层140的厚度可以是2,000 Å到5,000 Å。例如,在粘结促进层140由 $\text{SiN}_x$ 形成成为具有5,000 Å或以上的厚度的情形中,已确认当粘结促进层140弯曲时在粘结促进层140中可能发生破裂。硅基粘结促进层140在粘结促进层140与包括 $\text{Al}_x\text{O}_y$ 的柔性封装层130之间的界面的粘结特性方面是有利的,而且在粘结促进层140与PSA层151之间的界面的粘结特性方面是有利的。因此,可在包括 $\text{Al}_x\text{O}_y$ 的柔性封装层130上形成粘结促进层140,因而可弥补柔性封装层130和柔性阻挡膜150之间的界面的粘结强度的降低。

[0095] [表3]

[0096]

|                                 | 插入之前                 | 插入之后                 | 结果   |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|------|
| 粘结强度(gf/英寸)                     | 580                  | 1030                 | 78%↑ |
| WVTR( $\text{g/m}^2\text{-天}$ ) | $1.0 \times 10^{-3}$ | $8.3 \times 10^{-4}$ | 20%↑ |

[0097] 如表3中所示,能够看出与PSA层151的上述初始粘结强度相比,当PSA层151粘附到

包括 $Al_xO_y$ 的柔性封装层130时测量的粘结强度相当大地降低。

[0098] 在此情形中,本发明的发明人已经对当将弯曲曲率设为5mm(弯曲半径=5mm)的弯曲状态保持24小时或以上时是否发生部分脱落进行了实验。作为实验结果,在不具有粘结促进层140的柔性有机发光显示装置100中,由于在柔性封装层130与柔性阻挡膜150之间的界面中发生了部分脱落,柔性有机发光显示装置100的水分/氧气渗透延缓性能退化,由于此原因,降低了柔性有机发光显示装置100的寿命和可靠性。

[0099] 然而,当插入根据本发明典型实施方式的粘结促进层140时,粘结促进层140与PSA层151之间的界面的粘结强度恢复为初始粘结强度的水平,因而没有发生部分脱落。此外,能够看出柔性有机发光显示装置100的WVTR通过粘结促进层140提高了20%或以上。

[0100] 因此,通过粘结促进层140相当大地降低了柔性阻挡膜150从柔性封装层130脱落的可能性,因而提高了柔性有机发光显示装置100的寿命和可靠性。在此,柔性有机发光显示装置100的寿命表示直到显示装置的最大亮度降低50%为止通常所需的时间。

[0101] 如上所述,根据本发明典型实施方式的柔性有机发光显示装置100可包括形成在柔性封装层130与柔性阻挡膜150之间的粘结促进层140。因此,弥补了像素部120与柔性封装层130之间的粘结强度降低,因而在弯曲状态中抑制了由于弯曲应力而导致的界面的脱落。因此,更加稳定地抑制了水分和/或氧气到像素部120中的渗透,因而提高了柔性有机发光显示装置100的寿命,并使可靠性和图像质量的降低变慢。特别是,即使在弯曲状态中,仍使柔性有机发光显示装置100的寿命、可靠性和图像质量的降低变慢,因而可提供以具体形状弯曲并固定的柔性有机发光显示装置100。

[0102] 另外需要说明的是,可基于相互之间的粘结特性关系确定根据本发明典型实施方式的柔性封装层130、粘结促进层140以及包括PSA层151的柔性阻挡膜150每一个的工艺顺序、材料和厚度。由于这种结构,根据本发明典型实施方式的柔性有机发光显示装置100可具有5mm的弯曲曲率,可应用于顶部发光型并可具有优良的WVTR。

[0103] 如图3中所示,根据本发明典型实施方式的阵列基板110可包括被形成彼此交叉的多条栅极线GL和多条数据线DL、以及分别对应于多个像素PA的多个TFT。此外,像素部120可包括设置在多个像素PA的各个发光区域中的多个有机发光装置ED。在此,每个有机发光装置ED可设置在驱动TFT与公共电压 $V_{ss}$ 端子之间并可基于由驱动TFT和公共电压 $V_{ss}$ 端子之间的电位差确定的驱动电流来发光。

[0104] 如图4中所示,阵列基板110可包括由具有透光特性的柔性材料形成的基板111、以及与每个像素PA对应地形成在基板111上的TFT。详细地说,基板111可包括基底层111a、形成在基底层111a的一个表面上以防止水分和/或氧气渗透的多重缓冲层(multi-buffer layer)111b、形成在基底层111a的另一个表面上的光学粘结剂层111c、以及通过光学粘结剂层111c与基底层111a的该另一个表面结合的背板111d。在此,基底层111a可被设置为由聚酰亚胺基材料形成的膜。可通过层叠由选自有机绝缘材料和无机绝缘材料中的至少一种形成的多个绝缘层形成多重缓冲层111b。就是说,可以以其中厚度、成分和组成配比中至少一项不同的两个或更多个绝缘层层叠在一起的结构形成多重缓冲层111b。例如,多重缓冲层111b的材料可以是 $SiN_x$ 或 $SiO_y$ 。多重缓冲层111b抑制了劣化的起因,如水分和氧气通过基板111渗透到发光层或发光阵列EL中。光学粘结剂层111c可被选择为光学透明粘结(OCA)膜。

[0105] 背板111d可被设置为由塑料材料或金属材料形成的柔性基板。例如,背板111d可由诸如聚醚砜(PES)、聚丙烯酸酯(PAR)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚萘二甲酸乙二醇酯、或聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)之类的聚合物塑料材料形成。可选择地,背板111d可由诸如铝(Al)、铜(Cu)和/或类似物之类的金属材料形成。

[0106] 薄膜晶体管TFT可包括有源层ACT、栅极电极GE、源极电极SE和漏极电极DE。有源层ACT可在基板111上形成在每个像素PA的至少一部分非发光区域中并可包括沟道区域、以及与沟道区域的两侧相邻设置的源极区域ACT\_S和漏极区域ACT\_D。有源层ACT可被形成在整个基板111上的栅极绝缘层112覆盖。栅极电极GE可在栅极绝缘层112上形成为至少与有源层ACT的沟道区域交叠。栅极电极GE可被形成在整个栅极绝缘层112上的层间介电层113覆盖。源极电极SE和漏极电极DE可在层间介电层113上形成为彼此分离。在此情形中,源极电极SE可至少与有源层ACT的源极区域ACT\_S交叠并可通过穿过栅极绝缘层112和层间介电层113的接触孔与有源层ACT的源极区域ACT\_S连接。此外,漏极电极DE可至少与有源层ACT的漏极区域ACT\_D交叠并可通过穿过栅极绝缘层112和层间介电层113的接触孔与有源层ACT的漏极区域ACT\_D连接。包括有源层ACT、栅极电极GE、源极电极SE和漏极电极DE的薄膜晶体管TFT可被形成在整个层间介电层113上的涂覆层114覆盖。多个有机发光装置ED的每一个可包括彼此相对的第一和第二电极EX1和EX2、设置在两个电极之间的发光层EL、以及形成在每个像素PA的非发光区域中的堤部BK。

[0107] 第一电极EX1可与每个像素PA的发光区域对应地形成在涂覆层114上并可通过穿过涂覆层114的像素接触孔CTH与薄膜晶体管TFT的漏极电极DE连接。堤部BK可与每个像素PA的非发光区域对应地形成在涂覆层114上并可被形成为使堤部BK的至少一部分与第一电极EX1的边界交叠。

[0108] 发光层EL可形成在第一电极EX1上。第二电极EX2可被形成为与第一电极EX1相对且发光层EL位于它们之间。可向第二电极EX2施加公共电压V<sub>ss</sub>。

[0109] 与根据本发明典型实施方式的有机发光显示装置100不同,封装层130可由三层,而不是由AlxOy形成的单层形成。

[0110] 图5A到5C是图解根据本发明另一典型实施方式的柔性有机发光显示装置200a的一部分的剖面图。

[0111] 如图5A中所示,根据本发明另一典型实施方式的柔性有机发光显示装置200a可包括由三层形成的柔性封装层130。

[0112] 柔性有机发光显示装置200a的柔性封装层130可包括:包括AlxOy的第一绝缘层131、包括AlxOy的第二绝缘层132、和形成在第一绝缘层131与第二绝缘层132之间的异物补偿层133。除上述部分之外,根据本发明另一典型实施方式的柔性有机发光显示装置200a与前一典型实施方式的柔性有机发光显示装置基本相同,因而(仅为了简便起见)将不再描述重复的特征。

[0113] 异物补偿层133可称为颗粒覆盖层(PLC),其可补偿在制造工艺中产生的异物。在此提供详细的描述,包括AlxOy的第一绝缘层131为20nm到50nm的薄厚度,因而当在制造工艺中产生具有50nm或以上厚度的异物时,尽管包括AlxOy的绝缘层的出色的台阶覆盖率,仍会发生缺陷。因此,可在第一绝缘层131与第二绝缘层132之间形成具有有效覆盖异物的流动性的异物补偿层133,由此消除由异物导致的缺陷。此外,异物补偿层133的厚度可基于制

造工艺中的异物处理水平而变化。

[0114] 异物补偿层133可使用SiOCz或环氧基树脂。例如,当异物补偿层133由SiOCz形成时,需要控制碳与硅的原子比率(C/Si)。在此提供详细描述,SiOCz的流动性可基于C/Si比率而变化。根据实验结果,当C/Si比率大于等于大约1.05时,流动性降低;当C/Si比率小于等于1.0时,流动性提高,因而很容易补偿异物。因此,在实现异物补偿层133时,C/Si比率可设为1.0或以下。此外,当沉积工艺温度被控制为60度℃或以下时,异物补偿层133的平坦性提高,因而很容易覆盖异物,由此在异物补偿层133的顶部上形成第二绝缘层132时消除了由异物导致的缺陷。

[0115] 可在化学气相沉积(CVD)工艺中通过控制氧气(O<sub>2</sub>)与六甲基二硅氧烷(HMDSO)的比率来控制SiOCz的C/Si比率。由SiOCz形成的异物补偿层133的厚度可设为2μm到4μm的范围,例如可设为3μm。特别是,当异物补偿层133由SiOCz形成时,异物补偿层133的厚度可被实现为2.04μm到4.1μm的薄厚度,因而能够提高柔性有机发光显示装置200a的弯曲性能。

[0116] 例如,当异物补偿层133由环氧基树脂形成时,环氧基树脂可使用具有较高粘度的双酚-A-环氧树脂或具有较低粘度的双酚-F-环氧树脂。环氧基树脂可进一步包含添加剂。例如,可进一步添加用于降低树脂的表面张力的润湿剂、用于提高树脂的表面平坦性的整平剂、以及用于消除树脂中包含的气泡的消泡剂,来提高树脂的均匀性。例如,可选择和使用用于通过热量引发连锁反应(chain reaction)的锑基引发剂或酞基引发剂,以硬化液体树脂。由环氧基树脂形成的异物补偿层133的厚度可被设为15μm到25μm的范围。

[0117] 如上所述,当柔性封装层130由包括至少一个第一绝缘层131、至少一个第二绝缘层132和异物补偿层133的三层形成时,可进一步提高WVTR和异物缺陷的改善程度,因而提高了柔性有机发光显示装置200a的寿命和可靠性。

[0118] 如图5B中所示,根据本发明再一典型实施方式的柔性有机发光显示装置200b的至少一个边界的侧部可被形成成为具有分离距离。

[0119] 第二绝缘层132可被设置成比第一绝缘层131向内凹入确定距离L1。距离L1可以是200μm到2,000μm,例如可以是500μm。异物补偿层133可在显示区域中是平整的并可在非显示区域中被形成成为具有逐渐变薄的形状。例如,异物补偿层133的上表面在非显示区域弯曲。这是基于异物补偿层133的流动特性。在逐渐变薄的区域中,产生了弯曲的表面,由于此原因,光被折射。因此,为了避免从多个发光装置ED发射的任何光折射,可在非显示区域中形成异物补偿层133。粘结促进层140可与第二绝缘层132对应地形成。柔性阻挡膜150可被形成成为比粘结促进层140更向内凹。除上述部分之外,根据本发明再一典型实施方式的柔性有机发光显示装置200b与前一典型实施方式的柔性有机发光显示装置200a基本相同,因而(仅为了简便起见)将不再描述重复的特征。

[0120] 如上所述,因为柔性有机发光显示装置200b的至少一个边界的侧部具有分离距离,所以很容易确保工艺裕度,并且可采用开放式掩模(open mask)形成第一绝缘层131。此外,因为第二绝缘层132和粘结促进层140被形成成为与异物补偿层133的上表面共形(conformal),所以确定区域的厚度可在非显示区域中进一步变薄,因而更容易弯曲非显示区域。此外,由于柔性封装层130在非显示区域的曲率,非显示区域的柔性阻挡膜150弯曲,且在这种情形中,粘结促进层140能够抑制分层脱落。因此,进一步提高了柔性有机发光显示装置200b的寿命和可靠性。

[0121] 如图5C中所示,根据本发明再一典型实施方式的柔性有机发光显示装置200c可包括被形成覆盖第二绝缘层132的侧表面的粘结促进层140。

[0122] 当粘结促进层140被形成覆盖第二绝缘层132的侧表面时,可抑制水分由于在第一绝缘层131与第二绝缘层132接触的区域中产生的破裂而通过异物补偿层133渗透到柔性有机发光显示装置200c中。除上述部分之外,根据本发明再一典型实施方式的柔性有机发光显示装置200c与前一典型实施方式的柔性有机发光显示装置200b基本相同,因而(仅为了简便起见)将不再描述重复的特征。

[0123] 如上所述,因为柔性有机发光显示装置200c的粘结促进层140覆盖第二绝缘层132的侧表面,所以可以进一步防止由于在第一绝缘层131的界面和第二绝缘层132的界面之间的贴附表面中产生的破裂而导致的到达异物补偿层133的渗透路径,因而提高了柔性有机发光显示装置200c的寿命和可靠性。

[0124] 之后,将参照图6和图7A到7E详细描述根据本发明典型实施方式的制造柔性有机发光显示装置的方法。如图6中所示,根据本发明典型实施方式的制造柔性有机发光显示装置100的方法可包括形成柔性阵列基板110的操作(步骤S110)、在柔性阵列基板110上形成像素部120的操作(步骤S120)、在像素部120上形成柔性封装层130的操作(步骤S130)、在柔性封装层130上形成粘结促进层140的操作(步骤S140)、以及在粘结促进层140上粘附包括PSA层151的柔性阻挡膜150的操作(步骤S150)。

[0125] 如图7A中所示,可在步骤S110中形成柔性阵列基板110,柔性阵列基板110包括与显示区域对应地形成在柔性基板上的多个薄膜晶体管(TFT)。

[0126] 如图7B中所示,可在步骤S120中设置像素部120,像素部120包括与显示区域对应地形成在柔性阵列基板110上的多个有机发光装置ED。

[0127] 如图7C中所示,在步骤S130中,可在柔性阵列基板110上形成柔性封装层130。在此,柔性封装层130可由至少一个具有20nm到50nm厚度的铝氧化物层形成。此外,柔性封装层130可由单层或三层形成。当柔性封装层130由三层形成时,可通过依次层叠第一绝缘层131、异物补偿层133和第二绝缘层132形成柔性封装层130。在此情形中,第一绝缘层131可以是具有20nm到50nm厚度的铝氧化物层,第二绝缘层132可以是具有20nm到50nm厚度的铝氧化物层,异物补偿层133可使用SiC<sub>0.2</sub>O<sub>2</sub>或环氧基树脂。在形成SiC<sub>0.2</sub>O<sub>2</sub>时,可控制氧气(O<sub>2</sub>)与HMDSO的比率,从而使工艺温度小于等于60℃且C/Si比率小于等于1.00。因此,异物补偿层133的平坦性和流动性很容易补偿异物。

[0128] 如图7D中所示,在步骤S140中,可在柔性封装层130上形成粘结促进层140。在此情形中,粘结促进层140的厚度可被设为2,000 Å到5,000 Å的范围。因此,提高了柔性封装层130的界面的粘结强度。

[0129] 如图7E中所示,在步骤S150中,可将包括PSA层151的柔性阻挡膜150粘附到粘结促进层140上。

[0130] 因此,根据本发明的典型实施方式,可制造出很容易被提供作为柔性显示装置的有机发光显示装置。

[0131] 本发明的典型实施方式也可如下所述:一种柔性有机发光显示装置包括:柔性封装层,包括被构造成覆盖具有多个像素的区域的至少一个铝氧化物层;位于柔性封装层上的柔性阻挡膜,包括柔性阻挡膜主体和压敏粘结剂层;和粘结促进层,与铝氧化物层和压敏

粘结剂层直接接触。

[0132] 粘结促进层位于铝氧化物层与压敏粘结剂层之间。粘结促进层是硅基绝缘层,与不具有粘结促进层的柔性有机发光显示装置相比,粘结促进层增加了柔性封装层与柔性阻挡膜之间的粘结强度。柔性封装层为弯曲形状且粘结促进层被构造成抑制柔性封装层与柔性阻挡膜之间的分层脱落。柔性封装层具有其中层叠有第一绝缘层、第二绝缘层和异物补偿层的三层结构,异物补偿层位于第一绝缘层与第二绝缘层之间,且第二绝缘层为铝氧化物层。柔性封装层、粘结促进层和柔性阻挡膜是光学透明且各向同性的,使得从多个像素发射的光穿过柔性封装层、粘结促进层和柔性阻挡膜。

[0133] 一种柔性有机发光显示装置包括:包括多个像素的显示区域、位于显示区域外围的非显示区域、位于多个像素上且包括至少一个铝氧化物层的柔性封装层、位于柔性封装层上的粘结促进层、以及粘附到粘结促进层的柔性阻挡膜。

[0134] 柔性封装层包括:第一绝缘层、位于第一绝缘层上的异物补偿层、以及位于异物补偿层上的第二绝缘层,其中至少第二绝缘层为铝氧化物层。异物补偿层被构造成使显示区域平整且被构造成在非显示区域中逐渐变薄,使得异物补偿层的上表面在非显示区域弯曲。第二绝缘层在非显示区域的边缘被设置成比第一绝缘层在非显示区域的边缘向内凹入确定距离,且粘结促进层被构造成覆盖第二绝缘层的边缘的侧表面以及第一绝缘层的一部分上表面。铝氧化物层的厚度为20nm到50nm。铝氧化物层的水蒸汽透过速率为 $5 \times 10^{-2}$ 到 $1 \times 10^{-4}$ g/m<sup>2</sup>-天。第一和第二绝缘层的整体厚度为40nm到100nm且异物补偿层的厚度为3μm到20μm。粘结促进层的厚度为2,000 Å到5,000 Å。柔性封装层和柔性阻挡膜之间的界面的粘结强度大于等于900gf/英寸。

[0135] 根据本发明典型实施方式的柔性有机发光显示装置包括粘结促进层,粘结促进层增加了包括铝氧化物层的柔性封装层与形成在柔性阻挡膜的一个表面上的PSA层之间的粘结强度,并提高了延缓水分渗透的性能。此外,即使当柔性有机发光显示装置使用较长时间,柔性阻挡膜也不容易脱落,因而提高了柔性有机发光显示装置的可靠性。此外,粘结促进层增强了延缓水分渗透的性能。此外,通过使用铝氧化物形成较薄的柔性封装层。因此,在根据本发明典型实施方式的柔性有机发光显示装置中,可防止在柔性阻挡膜与柔性封装层之间发生部分脱落,因而提高了可靠性和寿命。

[0136] 在不脱离本发明的精神或范围的情况下,本发明可进行各种修改和变化,这对于所属领域技术人员来说是显而易见的。因而,本发明意在覆盖落入所附权利要求书范围及其等同范围内的对本发明的所有修改和变化。

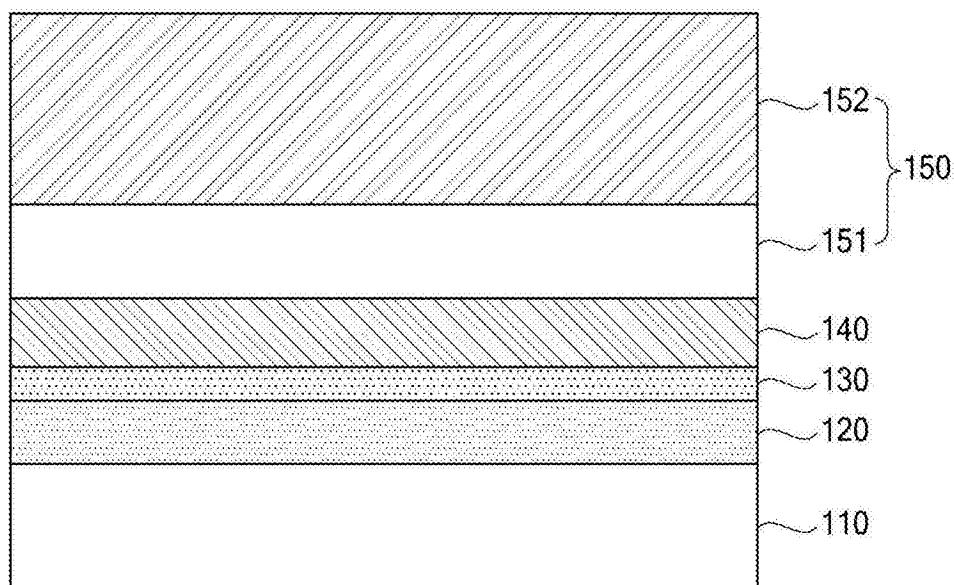
100

图1

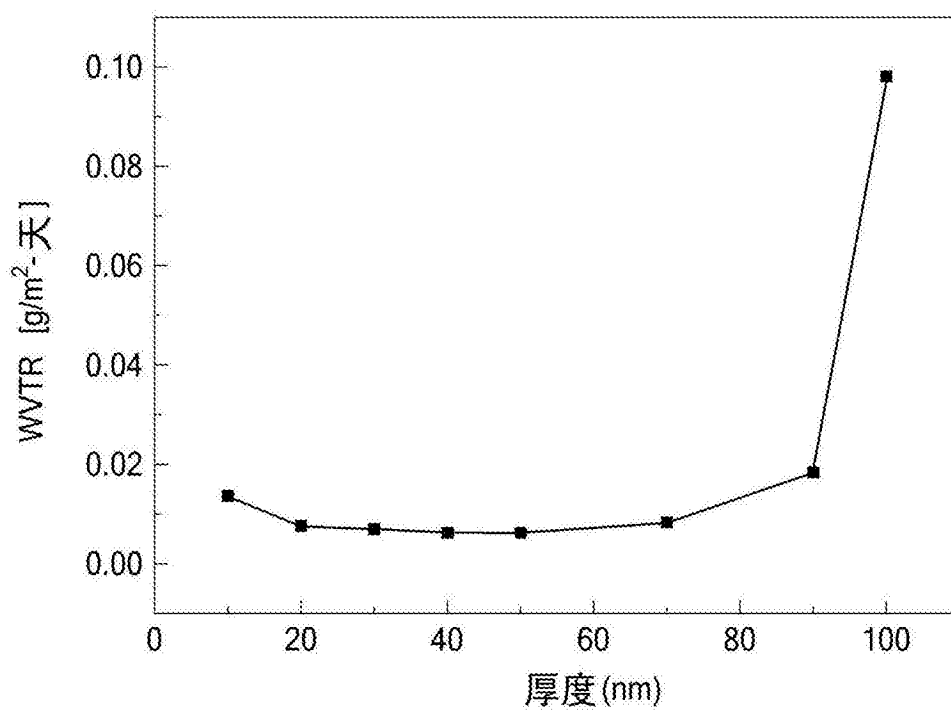


图2A

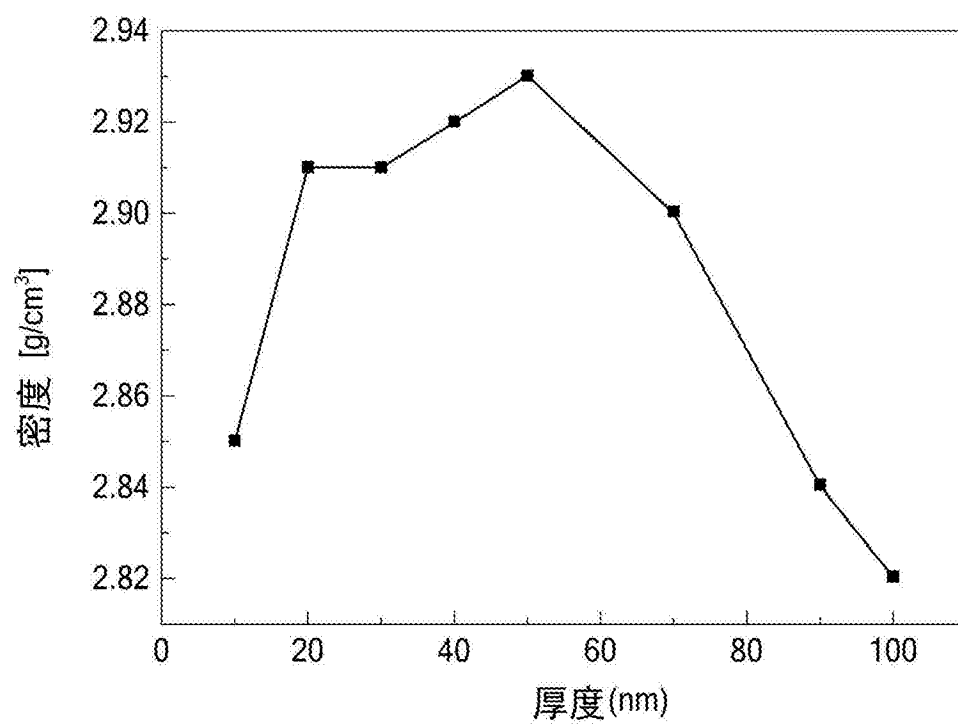


图2B

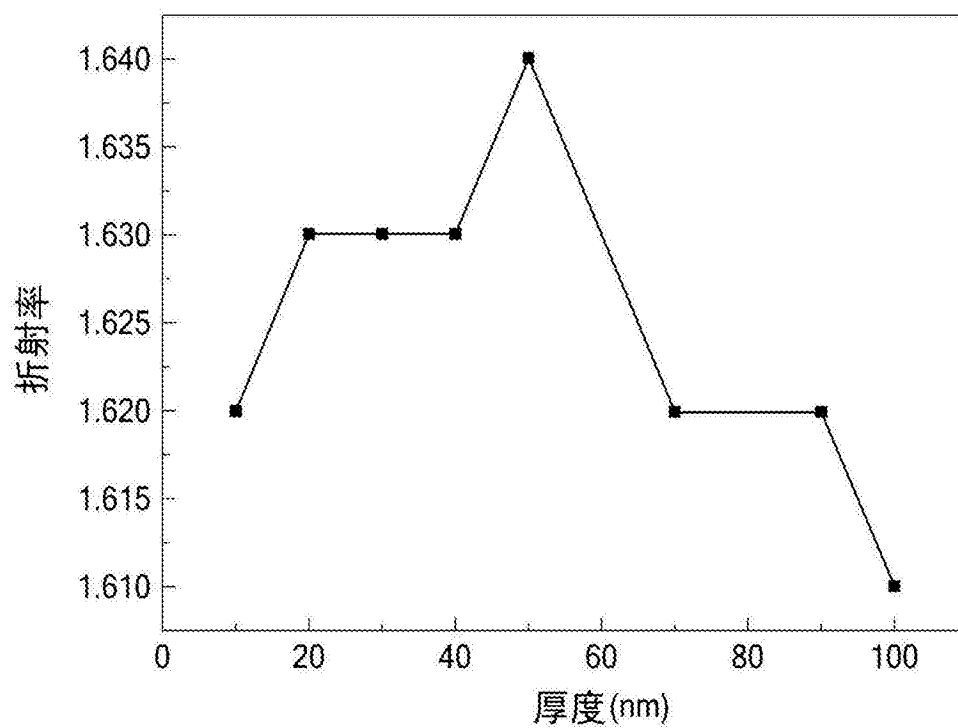


图2C

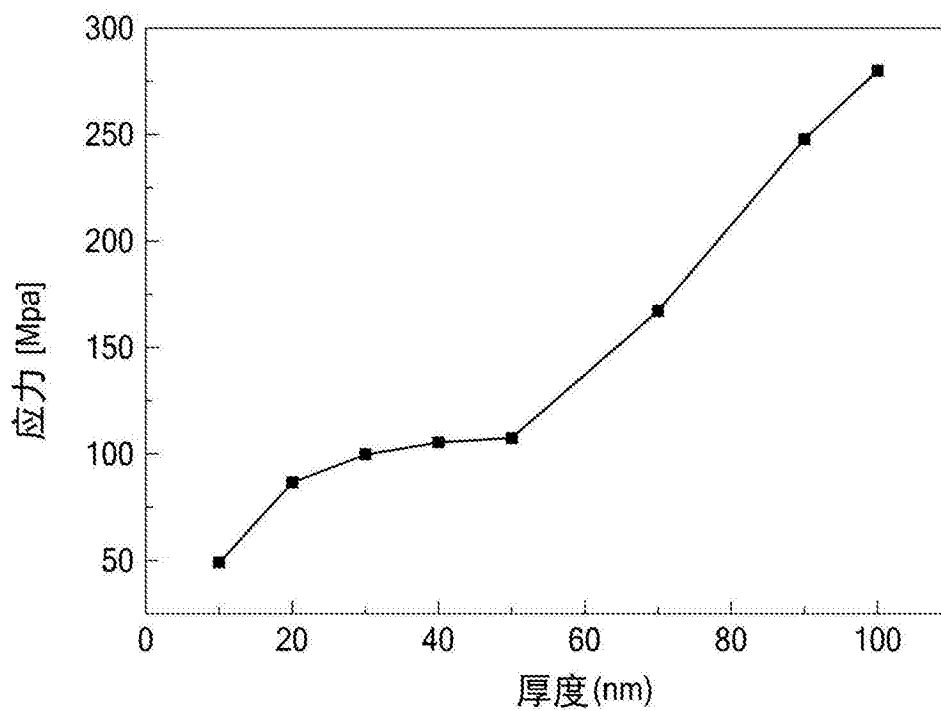


图2D

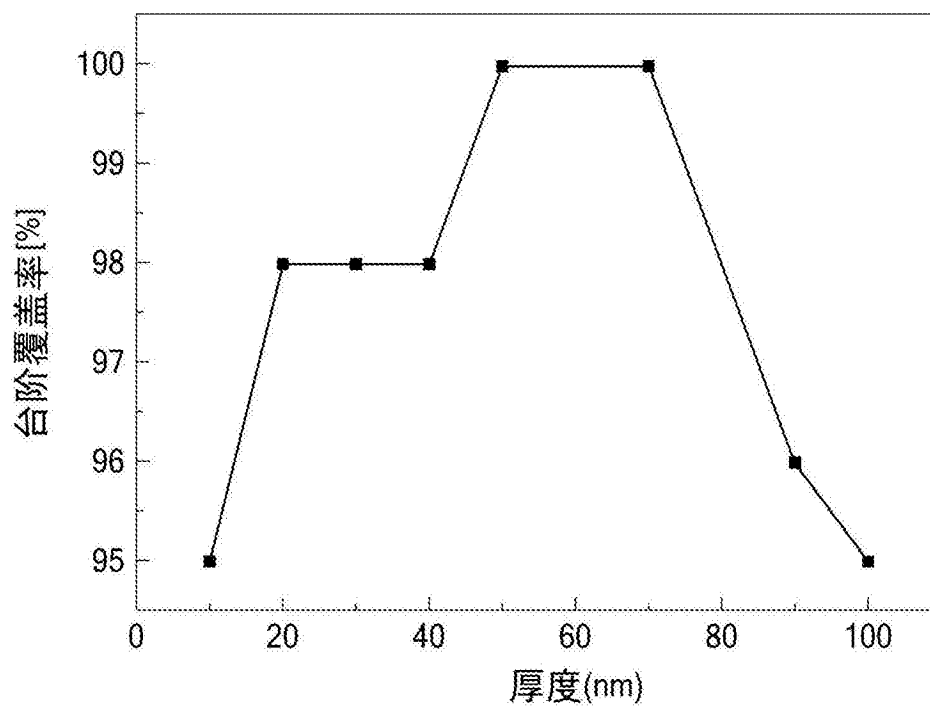


图2E

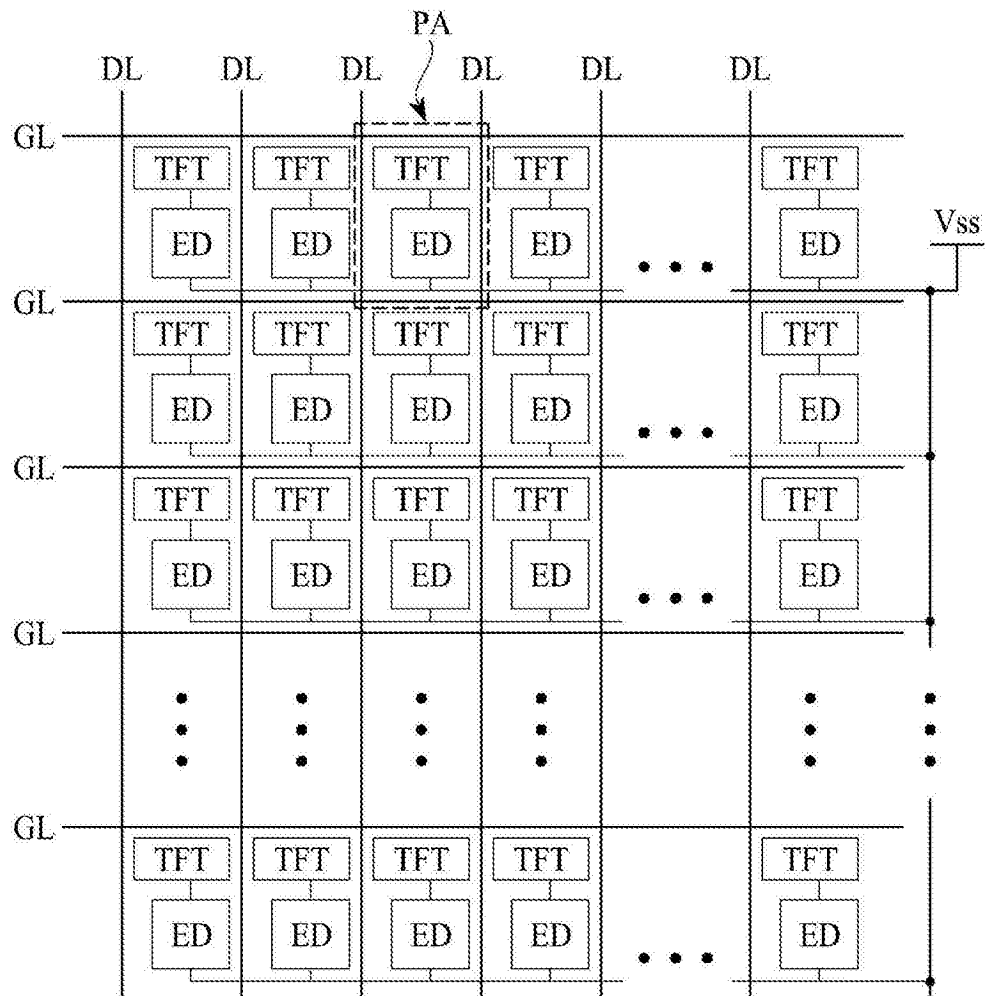
110, 120

图3

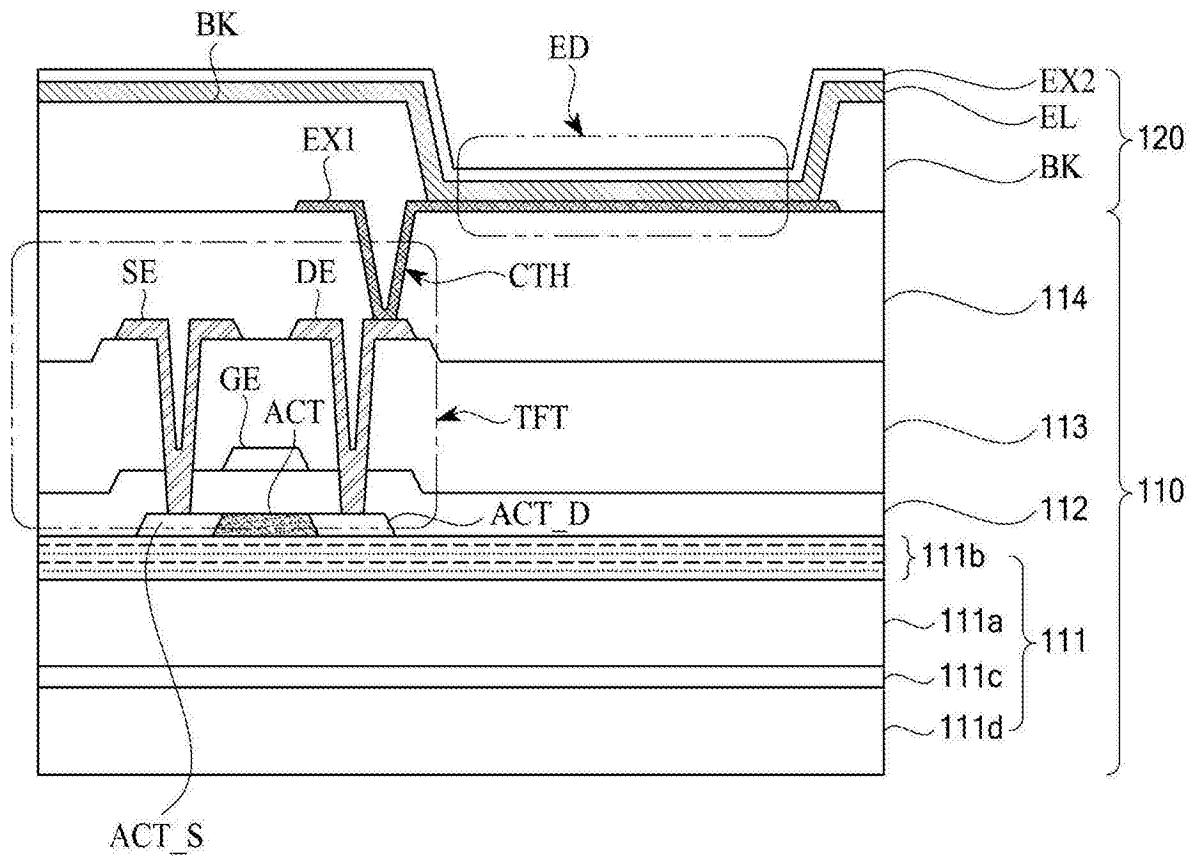


图4

200a

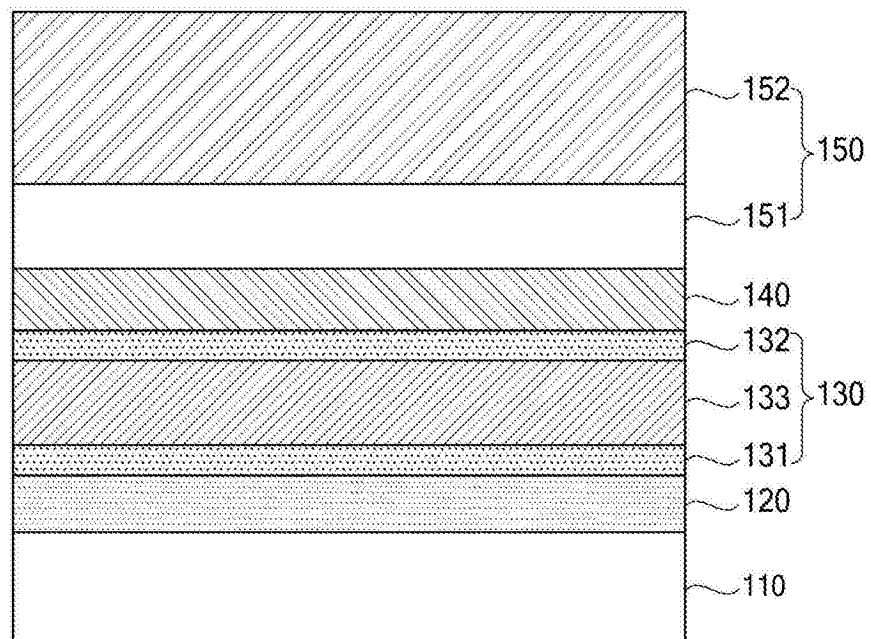


图5A

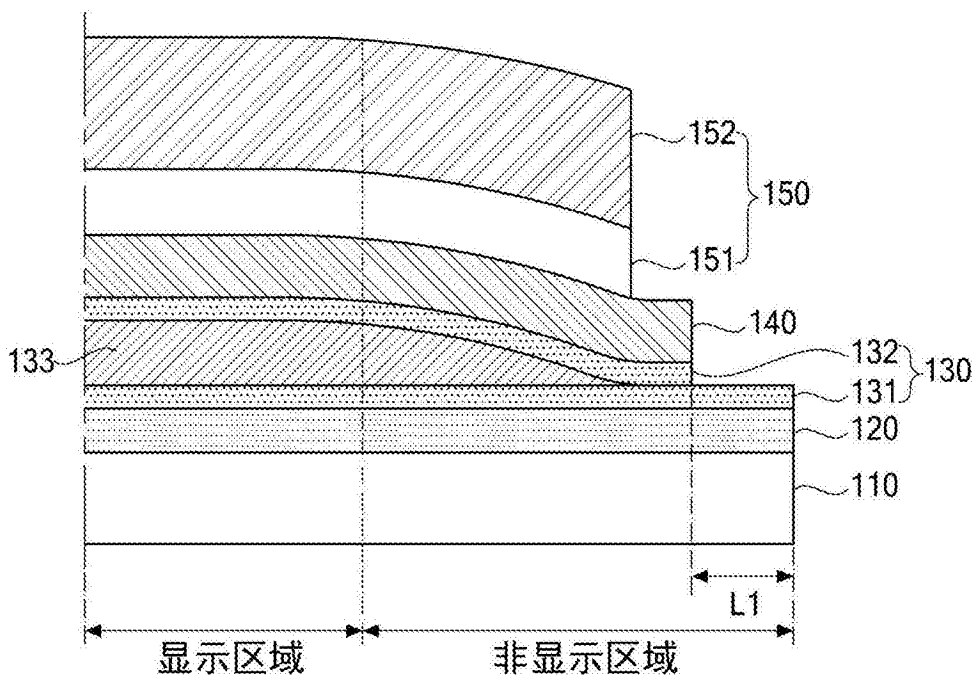
200b

图5B

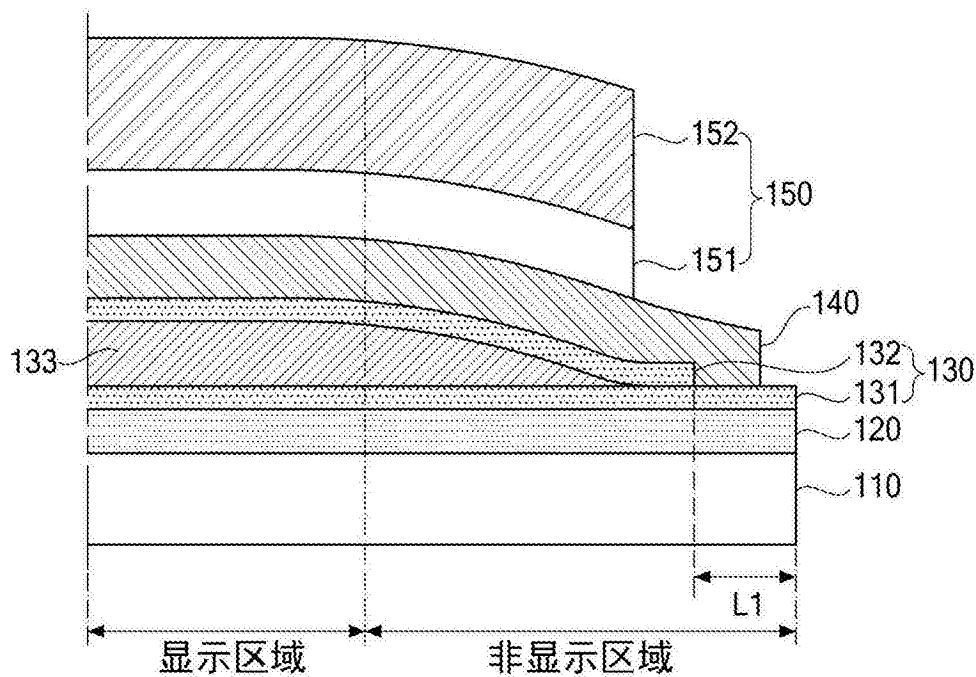
200c

图5C

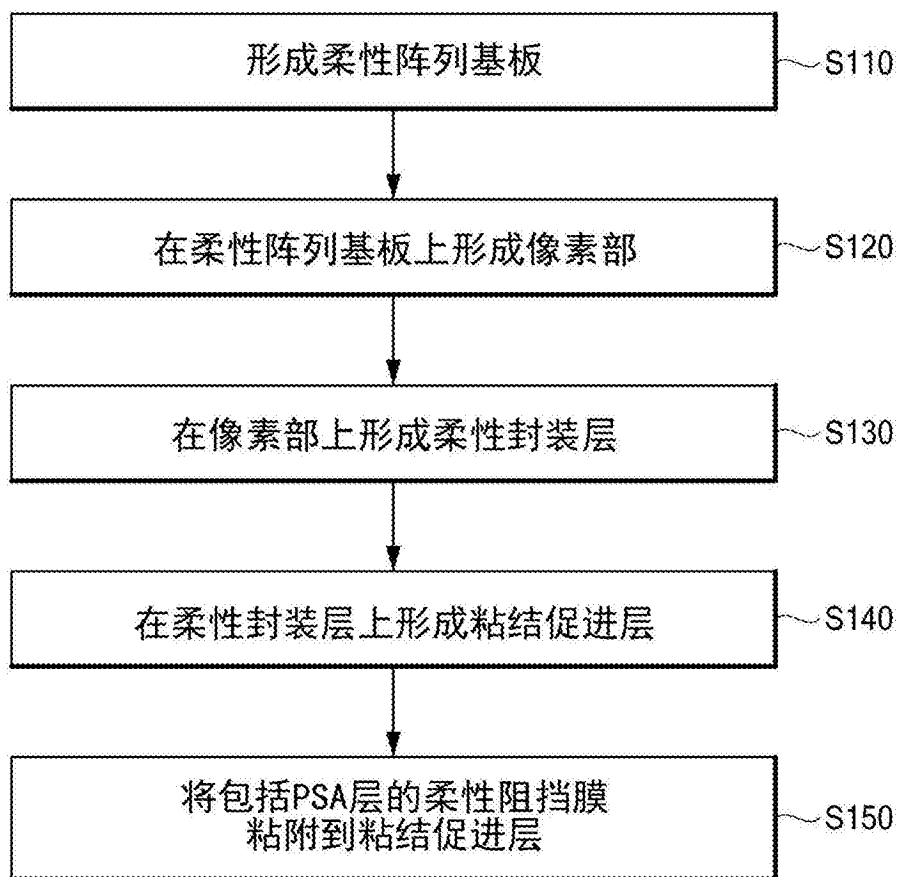


图6

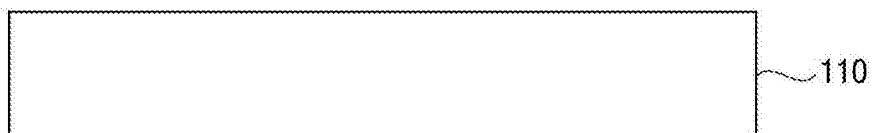


图7A



图7B

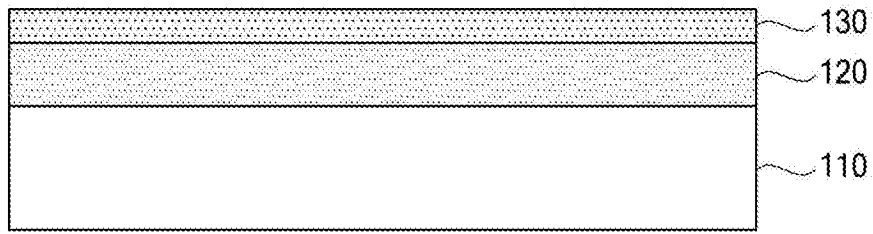


图7C

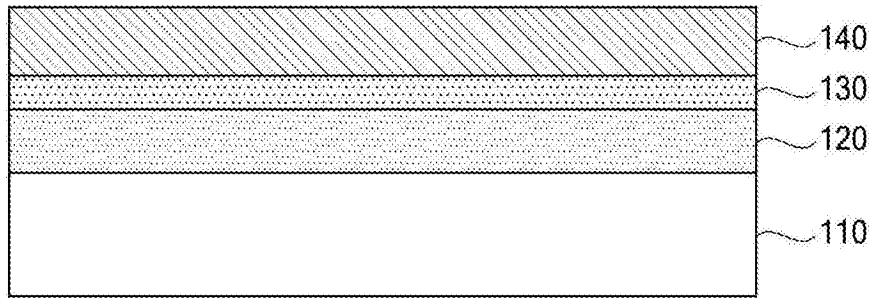


图7D

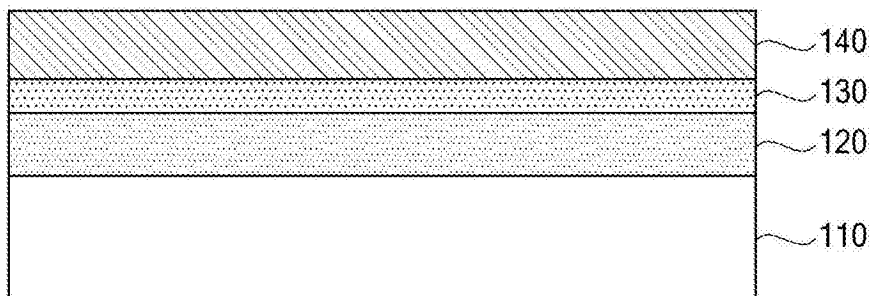
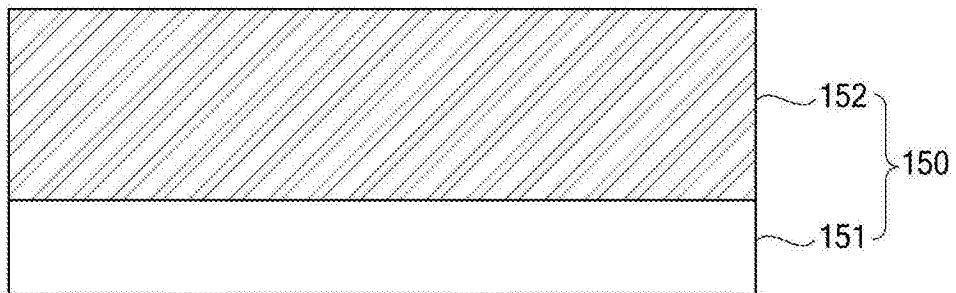


图7E

|                |                                                                                        |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光显示装置                                                                               |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN105185921B</a>                                                           | 公开(公告)日 | 2017-09-29 |
| 申请号            | CN201510280652.X                                                                       | 申请日     | 2015-05-27 |
| [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<br>金泰镜<br>许海利<br>许训会<br>金智珉                                                        |         |            |
| 发明人            | 李在暎<br>金泰镜<br>许海利<br>许训会<br>金智珉                                                        |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/52                                                                              |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/5253 H01L27/3244 H01L51/524 H01L51/5246 H01L2251/303 H01L2251/5338 H01L2251/558 |         |            |
| 代理人(译)         | 徐金国                                                                                    |         |            |
| 审查员(译)         | 崔文凯                                                                                    |         |            |
| 优先权            | 1020140064735 2014-05-28 KR                                                            |         |            |
| 其他公开文献         | CN105185921A                                                                           |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                         |         |            |

#### 摘要(译)

公开一种有机发光显示装置。该有机发光显示装置包括：柔性封装层，所述柔性封装层包括被构造覆盖具有多个像素的区域的至少一个铝氧化物层；位于所述柔性封装层上的柔性阻挡膜，所述柔性阻挡膜包括柔性阻挡膜主体和压敏粘结剂层；和粘结促进层，所述粘结促进层与所述铝氧化物层和所述压敏粘结剂层直接接触。

100

