



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104183783 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201410216151.0

(22) 申请日 2014. 05. 21

(30) 优先权数据

10-2013-0059260 2013. 05. 24 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 朴容焕 李清 金容官 李在燮

(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 余朦 刘铮

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

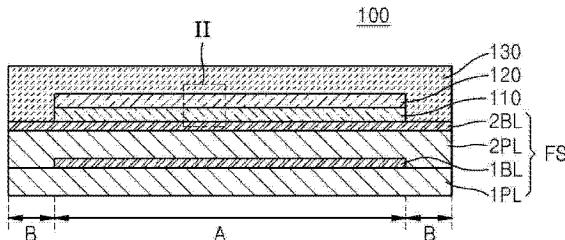
权利要求书1页 说明书11页 附图9页

(54) 发明名称

具有柔性基板的有机发光显示装置

(57) 摘要

有机发光显示装置包括柔性基板。所述有机发光显示装置包括第一塑料层。第一阻挡层形成于所述第一塑料层上。第二塑料层形成于所述第一阻挡层上。有机发光设备层形成于所述第二塑料层上。薄膜封装层封装所述有机发光设备层。所述第一阻挡层被图案化以对应于形成有所述有机发光设备层的区域。



1. 一种有机发光显示装置,包括:

第一柔性塑料层;

第一阻挡层,形成于所述第一柔性塑料层上,所述第一阻挡层防止水和氧气渗透;

第二柔性塑料层,形成于所述第一阻挡层上;

有机发光设备层,形成于所述第二柔性塑料层上;以及

薄膜封装层,封装所述有机发光设备层,

其中所述第一阻挡层被图案化为对应于形成有所述有机发光设备层的区域。

2. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述第一柔性塑料层和所述第二柔性塑料层在形成有所述有机发光设备层的区域的外部中接触。

3. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,还包括位于所述第二柔性塑料层与所述有机发光设备层之间的防止水和氧气渗透的第二阻挡层。

4. 如权利要求3所述的有机发光显示装置,其中所述第二阻挡层包括包含无机材料的至少一个层。

5. 如权利要求3所述的有机发光显示装置,其中所述第二阻挡层被图案化以位于形成有所述有机发光设备的区域中。

6. 如权利要求5所述的有机发光显示装置,其中所述第二阻挡层和所述薄膜封装层在形成有所述有机发光设备的区域的外部中接触。

7. 如权利要求3所述的有机发光显示装置,其中至少一对层形成于所述第二阻挡层与所述有机发光设备层之间,所述至少一对层中的每个层包括第三柔性塑料层和防止水和氧气渗透的第三阻挡层。

8. 如权利要求7所述的有机发光显示装置,其中所述第二阻挡层被图案化以位于形成有所述有机发光设备层的区域中。

9. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述第一柔性塑料层和所述第二柔性塑料层包括聚酰亚胺、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸乙二酯、聚芳酯、聚碳酸脂、聚醚砜或聚醚酰亚胺。

10. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述第二柔性塑料层的厚度大于所述第一柔性塑料层的厚度。

11. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述第二柔性塑料层具有比所述第一柔性塑料层低的粘性。

12. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述第一阻挡层包括包含无机材料的至少一个层。

13. 一种包括如权利要求1所述的有机发光显示装置的电子设备。

具有柔性基板的有机发光显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2013 年 5 月 24 日向韩国专利局提交的第 10-2013-0059260 号韩国专利申请的优先权，该韩国专利申请的全部公开内容通过引用被并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及有机发光显示装置，更具体地涉及包括柔性基板的有机发光显示装置。

背景技术

[0004] 有机发光显示装置一般包括空穴注入电极、电子注入电极和形成于它们之间的有机发光层。有机发光显示装置为当从空穴注入电极注入的空穴和从电子注入电极注入的电子在有机发光层内复合以导致随后逐渐消退的激发态时发出光的自发光显示装置。

[0005] 由于其高质量特性(例如，低功耗、高亮度和快速响应速度)，有机发光显示装置作为下一代显示器受到关注。

[0006] 当有机发光显示装置包括重且脆的玻璃基板时，例如屏幕显示器的便携性和大尺寸的特性受限。因此，最近开发了包括轻的抗冲击柔性基板(例如，塑料基板)的柔性有机发光显示装置。

[0007] 然而，当与玻璃基板相比时，由于例如塑料基板的柔性基板更容易传输湿气或氧气，有机发光层可能易受湿气或氧气影响且可能发生劣化。

发明内容

[0008] 本发明提供了包括具有低水蒸汽传输率和增加的粘合强度的柔性基板的有机发光显示装置、以及制造该有机发光显示装置的方法。

[0009] 根据本发明的一方面，有机发光显示装置包括第一塑料层。第一阻挡层形成于所述第一塑料层上。第二塑料层形成于所述第一阻挡层上。有机发光设备层形成于所述第二塑料层上。薄膜封装层封装所述有机发光设备层。所述第一阻挡层被定位以对应于形成有所述有机发光设备层的区域。

[0010] 所述第一塑料层和所述第二塑料层可在形成有所述有机发光设备层的区域的外部中直接接触。

[0011] 所述有机发光显示装置还可包括被设置在所述第二塑料层与所述有机发光设备层之间的第二阻挡层。

[0012] 所述第二阻挡层可包括包含无机材料的至少一个层。

[0013] 所述第二阻挡层可位于形成有所述有机发光设备的区域中。

[0014] 所述第二阻挡层和所述薄膜封装层可在形成有所述有机发光设备的区域的外部中直接接触。

[0015] 至少一对层可形成于所述第二阻挡层与所述有机发光设备层之间，每个层包括第

三塑料层和第三阻挡层。

[0016] 所述第二阻挡层可位于形成有所述有机发光设备层的区域中。

[0017] 所述第一塑料层和所述第二塑料层可包括聚酰亚胺、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸乙二酯、聚芳酯、聚碳酸脂、聚醚砜或聚醚酰亚胺。

[0018] 所述第二塑料层可厚于所述第一塑料层。

[0019] 所述第二塑料层可具有比所述第一塑料层低的粘性。

[0020] 所述第一阻挡层可包括包含无机材料的至少一个层。

[0021] 根据本发明的一方面，电子设备包括所述有机发光显示装置。

[0022] 根据本发明的一方面，制造有机发光显示装置的方法包括制备载体基板。在所述载体基板上形成母柔性基板，所述母柔性基板包括顺序堆叠的第一塑料层、被图案化以具有岛型的第一阻挡层、以及第二塑料层。在所述母柔性基板上的与所述第一阻挡层所在的区域对应的位置处形成多个有机发光设备层。形成封装所述多个有机发光设备层的薄膜封装层。将所述载体基板从所述母柔性基板分离。

[0023] 将所述载体基板从所述母柔性基板分离可包括从所述载体基板的所述母柔性基板被形成的侧的相反方向辐射激光束以将所述载体基板从所述母柔性基板分离。

[0024] 所述激光束可为紫外(UV)光。

[0025] 形成所述母柔性基板还可包括在所述第二塑料层与所述有机发光设备层之间形成第二阻挡层。

[0026] 所述第二阻挡层可被图案化以对应于所述第一阻挡层。

[0027] 形成所述母柔性基板还可包括在所述第二阻挡层与所述有机发光设备层之间形成至少一对结构，每个结构可包括第三塑料层和第三阻挡层。

[0028] 形成所述母柔性基板可包括形成所述第二塑料层以具有等于或小于所述第一塑料层的尺寸的尺寸。

[0029] 所述第二塑料层的端部和所述第一塑料层的端部可在所述载体基板的端部处直接接触。

[0030] 形成所述母柔性基板可包括形成具有比所述第一塑料层低的粘性的所述第二塑料层。

[0031] 形成所述母柔性基板可包括形成比所述第一塑料层厚的所述第二塑料层。

[0032] 玻璃基板可用作所述载体基板。

[0033] 所述方法还可包括在将所述载体基板从所述母柔性基板分离之后将所述母柔性基板上的所述有机发光设备层划分成多个单位显示设备。

附图说明

[0034] 通过参考附图详细描述本发明的示例性实施方式，本发明的上面和其它特征和方面将变得更加明显，在附图中：

[0035] 图1是示出了根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示装置的截面视图；

[0036] 图2是图1的部分II的放大视图，示出了有机发光显示装置的TFT层和有机发光设备层的一部分；

[0037] 图3是示出了根据本发明的比较实施例的有机发光显示装置的截面视图；

- [0038] 图 4 是示出了根据本发明的比较实施例的有机发光显示装置的截面视图；
- [0039] 图 5A 是示出了在玻璃基板上形成母柔性基板的第一塑料层和第一阻挡层的过程的平面视图；
- [0040] 图 5B 是沿图 5A 的线 VB-VB 截取的截面视图；
- [0041] 图 6A 是示出了在玻璃基板上形成母柔性基板第二塑料层和第二阻挡层的过程的平面视图；
- [0042] 图 6B 是沿图 6A 的线 VIB-VIB 截取的截面视图；
- [0043] 图 7A 是示出了在母柔性基板上形成多个单位有机发光显示装置的过程的平面视图；
- [0044] 图 7B 是沿图 7A 的线 VIIIB-VIIIB 截取的截面视图；
- [0045] 图 8 是示出了在母柔性基板上形成封装多个有机发光设备层的薄膜封装层的过程的截面视图；
- [0046] 图 9 和图 10 是示出了从母柔性基板分离玻璃基板的过程的截面视图；
- [0047] 图 11 是示出了将母柔性基板上的有机发光设备层划分成多个单位显示设备的过程的截面视图；
- [0048] 图 12A 是示出了在玻璃基板上形成母柔性基板的过程的平面视图；
- [0049] 图 12B 是沿图 12A 的线 XIIB-XIIB 截取的截面视图；
- [0050] 图 13 是示出了玻璃基板和母柔性基板的接触表面的外部分的详细视图；
- [0051] 图 14 是示出了当第二塑料层大于第一塑料层时玻璃基板的端部的截面视图；
- [0052] 图 15 是示出了当第二塑料层小于第一塑料层时玻璃基板的端部的截面视图；
- [0053] 图 16 是示出了根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示装置的截面视图；
- [0054] 图 17 是示出了根据本发明的实施方式的有机发光显示装置的制造过程的截面视图；以及
- [0055] 图 18 是示出了根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示装置的截面视图。

具体实施方式

[0056] 下文参考附图更详细地描述本发明的实施方式。本发明可以不同的形式实现，并且不限于本文所描述的实施方式。

[0057] 在整个说明书和附图中相似的参考标号可指向相似的元件。另外，为了清楚起见，附图中所示的每个元件的尺寸和厚度可被增大。

[0058] 在此说明书中，当层、膜、区域和板的一部分被称为“在”另一部分“之上”时，它可直接在另一部分之上，或还可存在中间部分。

[0059] 图 1 是示出了根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示装置的截面视图。

[0060] 参考图 1，根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示装置 100 包括柔性基板 FS、薄膜晶体管 (TFT) 层 110、有机发光设备层 120 和薄膜封装层 130。

[0061] 柔性基板 FS 包括第一塑料层 1PL、第一阻挡层 1BL、第二塑料层 2PL 和第二阻挡层 2BL。

[0062] 第一塑料层 1PL 和第二塑料层 2PL 可由具有优良抗热性和耐用性的塑料材料形成，例如聚酰亚胺、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸乙二酯 (PET)、聚芳酯、聚碳酸脂、聚

醚酰亚胺(PEI)或聚醚砜。

[0063] 由于当与玻璃基板相比时用于第一塑料层 1PL 和第二塑料层 2PL 的塑料材料容易传输湿气或氧气,因此易受湿气或氧气影响的有机发光层容易劣化,从而减少了有机发光显示装置的寿命。

[0064] 为了防止这种情况,第一阻挡层 1BL 形成于第一塑料层 1PL 上,并且第二阻挡层 2BL 形成于第二塑料层 2PL 上。

[0065] 第一阻挡层 1BL 和第二阻挡层 2BL 中的每个可由无机材料(例如,金属氧化物、氮化硅或氧化硅)形成。例如,第一阻挡层 1BL 和第二阻挡层 2BL 中的每个可包括由例如 AlO_3 、 SiO_2 和 SiN_x 的无机材料形成的单层或多层。由单层或多层形成的第一阻挡层 1BL 和第二阻挡层 2BL 中的每个可具有小于一天大约 $10\text{g}/\text{m}^2$ 至大约 $5\text{g}/\text{m}^2$ 的水蒸汽传输率(WVTR)。

[0066] 在第一实施方式中,第一阻挡层 1BL 被图案化以具有岛形状。例如,第一阻挡层 1BL 被图案化以位于与有机发光设备层 120 对应的区域 A 中。第一塑料层 1PL 和第二塑料层 2PL 在与有机发光设备层 120 对应的区域 A 的外围区域 B 中直接接触。如本文中所描述的,图案化的第一阻挡层 1BL 可防止第一阻挡层 1BL 与第二塑料层 2PL 之间的层离。

[0067] TFT 层 110 和有机发光设备层 120 形成于柔性基板 FS 上。

[0068] 图 2 是图 1 的部分 II,例如有机发光显示装置 100 的 TFT 层 110 和有机发光设备层 120 的一部分,的放大视图。

[0069] 参考图 2,包括半导体层 111、栅电极 113、源电极 115 和漏电极 116 的 TFT 可形成于第二阻挡层 2BL 上。栅绝缘层 112 可形成于半导体层 111 与栅电极 113 之间,并且层间绝缘层 114 可形成于栅电极 113 与源电极 115 之间和栅电极 113 与漏电极 116 之间。半导体层 111 可以是多晶硅 TFT、非晶硅 TFT、有机 TFT 或导电氧化物 TFT。而且,尽管在图 2 中示出了顶栅 TFT,但是本发明不限于此。例如,包括底栅 TFT 的各种 TFT 结构可适用。

[0070] 而且,尽管如图 2 所示 TFT 直接形成于第二阻挡层 2BL 上,但是本发明不限于此。缓冲层(未示出)还可被设置在第二阻挡层 2BL 与 TFT 之间。缓冲层(未示出)使柔性基板 FS 平坦化并且防止杂质元素从柔性基板 FS 渗透到半导体层 111 中。缓冲层(未示出)可以是氮化硅和 / 或氧化硅的单层或多层。而且,尽管未在图 2 中示出,但是至少一个电容器可连接至 TFT。

[0071] 钝化层 117 可形成于 TFT 上,并且像素限定层 122 可形成于钝化层 117 上。钝化层 117 保护 TFT 并且使 TFT 的顶侧平坦化。

[0072] 有机发光设备 OLED 可连接至 TFT 的源电极 115 和漏电极 116 之一。有机发光设备 OLED 包括像素电极 121、相对电极 124 和至少包括位于像素电极 121 与相对电极 124 之间的有机发光层的层 123。包括有机发光层的层 123 可由低分子或聚合物有机物质形成。当使用低分子有机物质时,空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、发光层(EML)、电子传输层(ETL)和电子注入层(EIL)可被堆叠在单一或复杂结构中。当使用聚合物有机物质时,可提供包括 HTL 和 EML 的结构。在包括有机发光层的层 123 中,发出红光、绿光和蓝光的子像素可形成一个单位像素。而且,包括有机发光层的层 123 通过垂直地堆叠或混合的包括发出红光、绿光和蓝光的发光材料的层形成。尽管发出白光,但是其它颜色的组合是可以的。另外,还可提供将发出的白光转换成预定颜色的颜色转换层或滤色器。

[0073] 相对电极 124 可公共地形成于多个像素中。例如各种修改是可能的。

[0074] 像素电极 121 可充当阳极, 相对电极 124 可充当阴极。然而, 相反的情况也是可以的。另外, 像素电极 121 和相对电极 124 中的至少一个可被提供作为使从发光层发出的光穿过的透明电极。

[0075] 尽管如图 1 和图 2 所示有机发光设备层 120 形成于 TFT 层 110 上, 但是这是为了简单描述, 也可使用其它布置。例如, TFT 层 110 的一部分和有机发光设备层 120 可形成于同一层上。例如 TFT 的栅电极和有机发光设备 OLED 的像素电极可形成于同一层上。

[0076] 封装有机发光设备 OLED 的薄膜封装层 130 形成于柔性基板 FS 上。薄膜封装层 130 可由多个无机层或无机层和有机层的混合形成。

[0077] 有机层由聚合物形成, 并且可为由聚对苯二甲酸乙二酯、聚酰亚胺、聚碳酸脂、环氧树脂、聚乙烯和聚丙烯酸酯之一形成的单层或堆叠层。例如, 有机层可由聚丙烯酸酯形成。更详细地, 有机层可包括聚合的单体组合物, 其中聚合的单体组合物包括基于二丙烯酸酯的单体和基于三丙烯酸酯的单体。单体组合物还可包括基于单丙烯酸酯的单体。而且, 单体组合物还可包括已知的光引发剂, 例如 TPO, 但不限于此。

[0078] 无机层可以是包括金属氧化物或金属氮化物的单层或堆叠层。更详细地, 有机层可包括 SiN_x 、 Al_2O_3 、 SiO_2 或 TiO_2 。

[0079] 薄膜封装层 130 中暴露于外界的最上面层可由无机层形成以防止相对于有机发光设备 OLED 的水或蒸汽传输。

[0080] 薄膜封装层 130 可包括至少一个有机层被插在至少两个无机层之间的至少一个夹层结构。另外, 薄膜封装层 130 可包括至少一个无机层被插在至少两个有机层之间的至少一个夹层结构。

[0081] 薄膜封装层 130 可包括顺序堆叠在有机发光设备 OLED 上的第一无机层、第一有机层和第二无机层。而且, 薄膜封装层 130 可包括顺序堆叠在有机发光设备 OLED 上的第一无机层、第一有机层、第二无机层、第二有机层和第三无机层。而且, 薄膜封装层 130 可包括顺序堆叠在有机发光设备 OLED 上的第一无机层、第一有机层、第二无机层、第二有机层、第三无机层、第三有机层和第四无机层。

[0082] 包括 LiF 的卤化金属层可被附加地包括在有机发光设备 OLED 与第一无机层之间。当第一无机层通过溅射方法或等离子沉积方法形成时, 卤化金属层可防止有机发光设备 OLED 被损坏。

[0083] 第一有机层可具有比第二无机层窄的区域, 并且第二有机层可具有比第三无机层窄的区域。另外, 第一有机层可被第二无机层完全覆盖。第二有机层可被第三无机层完全覆盖。

[0084] 而且, 尽管如图 1 和图 2 所示薄膜封装层 130 直接形成于相对电极 124 上, 但是这仅是示例性的。因此, 例如填充剂和粘合剂的其它部件还可位于相对电极 124 与薄膜封装层 130 之间。

[0085] 图 3 是示出了根据本发明的比较实施例的有机发光显示装置 101 的截面视图。

[0086] 参考图 3, 根据本发明的比较实施例的有机发光显示装置 101 包括柔性基板 FS-1、TFT 层 110、有机发光设备层 120 和薄膜封装层 130。

[0087] 柔性基板 FS-1 包括第一塑料层 1PL 和第一阻挡层 1BL。例如, 柔性基板 FS-1 包括单个塑料层和单个阻挡层。

[0088] 当与第一比较实施例类似柔性基板 FS-1 包括单个塑料层和单个阻挡层时, 因第一塑料层 1PL 和 / 或第一阻挡层 1BL 中的异物或凹痕缺陷而在第一阻挡层 1BL 中出现例如裂痕的损坏。由于湿气或氧气通过这种损坏的表面传输, 因此可能制造有缺陷的有机发光设备 OLED。

[0089] 图 4 是示出了根据本发明的比较实施例的有机发光显示装置 102 的截面视图。

[0090] 参考图 4, 根据本发明的比较实施例的有机发光显示装置 102 包括柔性基板 FS-2、TFT 层 110、有机发光设备层 120 和薄膜封装层 130。

[0091] 柔性基板 FS-2 包括第一塑料层 1PL、第一阻挡层 1BL、第二塑料层 2PL 和第二阻挡层 2BL。例如, 柔性基板 FS-2 包括两个结构, 每个结构包括一个塑料层和该塑料层上的一个阻挡层。

[0092] 除了第一塑料层 1PL 和第一阻挡层 1BL 之外, 异物或凹痕缺陷可能随机地出现在第二塑料层 2PL 和第二阻挡层 2BL 中。然而, 当与第一比较实施例相比时, 由于第二比较实施例的有机发光显示装置 102 具有从有缺陷点至 OLED 的较长平均水和蒸汽传输路径, 因此即使当例如裂痕的损坏出现在第一阻挡层 1BL 和 / 或第二阻挡层 2BL 中时, 也可减少有缺陷的 OLED 的发生。

[0093] 然而, 通过改进的第二比较实施例的柔性基板 FS-2 提高了水和蒸汽传输功率, 因此出现较少的暗斑。然而, 由于无机层的第一阻挡层 1BL 与有机层的第二塑料层 2PL 之间的粘合强度相对较弱, 因此第一阻挡层 1BL 和第二塑料层 2PL 在制造过程中彼此层离。

[0094] 然而, 由于根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示装置 100 包括被图案化以具有岛形状的第一阻挡层 1BL, 因此在没有第一阻挡层 1BL 的、与有机发光设备层 120 对应的区域 A 的外围区域 B 中, 第一塑料层 1PL 与第二塑料层 2PL 直接接触。由于第一塑料层 1PL 与第二塑料层 2PL 之间的粘合强度大于第一阻挡层 1BL 与第二塑料层 2PL 之间的粘合强度, 因此可通过图案化第一阻挡层 1BL 以具有岛形状来防止第一阻挡层 1BL 与第二塑料层 2PL 之间的层离。而且, 通过在与有机发光设备层 120 对应的区域中形成第一阻挡层 1BL 的图案化区域, 可防止湿气和氧气直接从第一塑料层 1PL 渗透到有机发光设备层 120 中。

[0095] 图 5A 至图 11 是示出了制造根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示装置 100 的方法的视图。

[0096] 图 5A 是示出了在玻璃基板 GS 上形成母柔性基板 MFS 的第一塑料层 1PL 和第一阻挡层 1BL 的过程的平面视图。图 5B 是沿图 5A 的线 VB-VB 截取的截面视图。

[0097] 由于由塑料材料形成的母柔性基板 MFS 在被加热时折弯或伸长, 所以难以在母柔性基板 MFS 上精确地形成薄膜图案, 例如各种电极或导线。而且, 若干薄膜图案形成过程在母柔性基板 MFS 结合至玻璃基板 GS (例如, 载体基板) 时执行。

[0098] 首先, 在玻璃基板 GS 上形成第一塑料层 1PL。第一塑料层 1PL 可在包括聚酰亚胺、聚萘二甲酸乙二醇酯、PET、聚芳酯、聚碳酸脂、PEI 和聚醚砜中的至少一个的塑料聚合物溶液被涂布在玻璃基板 GS 上然后被硬化或聚合物膜被层压在玻璃基板 GS 上时形成。

[0099] 然后, 在第一塑料层 1PL 上形成被图案化以具有岛形状的第一阻挡层 1BL。第一阻挡层 1BL 可包括通过化学气相沉积(CVD)、等离子体增强化学气相沉积(PECVD)或原子层沉积(ALD)由例如 Al₂O₃、SiO₂ 或 SiN_x 的无机材料形成的单层或多层。此时, 作为对第一塑料层 1PL 进行构图的方法, 多种方法可被采用, 包括在第一塑料层 1PL 上沉积穿过具有预定图

案化区域的金属掩膜的蒸汽无机材料的方法,以及在所有第一塑料层 1PL 上形成第一阻挡层 1BL 并通过光刻工艺执行图案化过程的方法。

[0100] 图 6A 是示出了在玻璃基板 GS 上形成母柔性基板 MFS 的第二塑料层 2PL 和第二阻挡层 2BL 的过程的平面视图。图 6B 是沿图 6A 的线 VIB-VIB 截取的截面视图。

[0101] 参考图 6A 和图 6B,在被图案化的第一阻挡层 1BL 上形成第二塑料层 2PL。第二塑料层 2PL 可由与第一塑料层 1PL 的相同材料和相同方法形成。

[0102] 第二塑料层 2PL 可选地可由粘性比第一塑料层 1PL 低的溶液形成。当第一和第二塑料层 1PL 和 2PL 通过涂布形成时,由于高粘性涂布溶液具有许多异物,因此第一和第二塑料层 1PL 和 2PL 在涂布期间被同时涂布有异物。由此,由于第二塑料层 2PL 由具有比第一塑料层 1PL 低的粘性的溶液形成,在第二塑料层 2PL 的涂布期间过滤可能是可行的。此时,由于塑料层 2PL 由过滤后的材料形成,因此可减少塑料层 2PL 中异物的存在。而且,由于用于形成第二塑料层 2PL 的涂布液体具有低浓度,所以该涂布液体可覆盖出现在第一塑料层 1PL 和第一阻挡层 1BL 中的异物。

[0103] 而且,尽管如图 1 和图 6B 所示第一塑料层 1PL 和第二塑料层 2PL 中的每个具有相同的厚度,但是本发明不限于此。来自柔性基板 FS 外部的氧气和湿气的传输时间进一步受与第一塑料层 1PL 相比更接近有机发光设备层 120 的第二塑料层 2PL 的厚度的影响。由此,通过形成与第一塑料层相比更接近有机发光设备层 120 的较厚的第二塑料层 2PL,来延迟水和蒸汽传输时间,从而防止 OLED 的劣化。

[0104] 然后,在第二塑料层 2PL 上形成第二阻挡层 2BL。第二阻挡层 2BL 可由与第一阻挡层 1BL 相同的材料和相同的方法形成。

[0105] 图 7A 是示出了在母柔性基板 MFS 上形成多个单位有机发光显示装置 100 的过程的平面视图。图 7B 是沿图 7A 的线 VIIB-VIIB 截取的截面视图。

[0106] 参考图 7A 和图 7B,在母柔性基板 MFS 上形成包括 TFT 层 110 和有机发光设备层 120 的多个单位有机发光显示装置 100。

[0107] 可使用各种方法形成其上形成有 TFT 层 110 的、图 2 的半导体层 111。例如,当晶化硅、非晶硅或导电氧化物用于形成图 2 的半导体层 111 时,可通过例如 PECVD 方法、常压 CVD (APCVD) 或低压 CVD (LPCVD) 的沉积方法形成多个单位有机发光显示装置 100。当在图 2 的半导体层 111 上形成有机 TFT 时,可通过例如涂布或印刷的方法形成多个单位有机发光显示装置 100。而且,当使用多晶硅形成图 2 的半导体层 111 时,可通过应用例如快速热处理 (RTA)、固相晶化法 (SPC)、准分子激光热处理 (ELA)、金属诱导晶化法 (MIC)、金属诱发侧向晶化法 (MILC) 和连续侧向结晶法 (SLS) 的多种晶化方法晶化非晶硅。

[0108] 通过例如 CVD、PECVD 或 ALD 的方法在 TFT 层 110 上沉积图 2 的栅电极 113、图 2 的源电极 115、图 2 的漏电极 116、电容器 (未示出) 和各种电线 (未示出),然后通过光刻工艺形成期望的图案。

[0109] 可通过例如沉积方法、涂布方法、印刷方法和光热转印方法的多种方法形成包括有机发光设备层 120 的有机发光材料的图 2 的层 123。

[0110] 而且,尽管图 7B 中未示出,但是还可在第二阻挡层 2BL 与 TFT 层 110 之间提供缓冲层 (未示出)。

[0111] 图 8 是示出了在母柔性基板 MFS 上形成封装多个有机发光设备层 120 的薄膜封装

层 130 的过程的截面视图。

[0112] 如上所述,薄膜封装层 130 可由多个无机层或无机层和有机层的混合形成。无机层和有机层可通过例如 CVD、PECVD 或溅射的多种方法形成。

[0113] 而且,尽管如图 8 所示一个薄膜封装层 130 通常整体覆盖多个单位有机发光显示装置 100,但是本发明不限于此。也就是说,可断续地形成薄膜封装层 130 以分别覆盖有机发光显示装置 100 的每个单位有机发光设备。

[0114] 图 9 和图 10 是示出了从母柔性基板 MFS 分离玻璃基板 GS 的过程的截面视图。

[0115] 参考图 9,为了从玻璃基板 GS 分离母柔性基板 MFS,从形成有母柔性基板 MFS 的侧的相反方向辐射激光束。

[0116] 激光束可以是通过使用准分子激光设备辐射的 UV 光。辐射的 UV 光穿过玻璃基板 GS 并且被第一塑料层 1PL 和第二塑料层 2PL 吸收。第一塑料层 1PL 与第二塑料层 2PL 之间的粘合强度因吸收的能量而变弱。第二阻挡层 2BL 容易被外部应力破坏。由此,通过沿图 10 的箭头方向向母柔性基板 MFS 和玻璃基板 GS 适当地施加外部应力,母柔性基板 MFS 可从玻璃基板 GS 分离。

[0117] 然而,由于在将母柔性基板 MFS 从玻璃基板 GS 分离的过程中无机层的第一阻挡层 1BL 与有机层的第二塑料层 2PL 之间的粘合强度相对较弱,因此第一阻挡层 1BL 和第二塑料层 2PL 在制造过程中彼此层离。然而,由于第一阻挡层 1BL 可被图案化以仅在与有机发光设备层 120 对应的区域 A 中具有岛形状,因此第一塑料层 1PL 和第二塑料层 2PL 在没有第一阻挡层 1BL 的、与有机发光设备层 120 对应的区域 A 的外围区域 B 中直接接触。由于第一塑料层 1PL 与第二塑料层 2PL 之间的粘合强度大于第一阻挡层 1BL 与第二塑料层 2PL 之间的粘合强度,因此可防止第一阻挡层 1BL 与第二塑料层 2PL 之间的层离。

[0118] 而且,在将母柔性基板 MFS 从玻璃基板 GS 分离的过程之前可将第一保护膜 140 附接在薄膜封装层 130 上。第一保护膜 140 可用作例如偏振模的光学构件。

[0119] 图 11 是示出了将母柔性基板 MFS 上的有机发光设备层划分成多个单位显示设备 100 的过程的截面视图。

[0120] 在母柔性基板 MFS 从玻璃基板 GS 分离并且第二保护膜 150 被附接至母柔性基板 MFS 的另一侧之后,可执行将母柔性基板 MFS 划分成多个单位显示设备 100 的过程。第二保护膜 150 可用作例如偏振膜的光学构件。

[0121] 通过使用切割轮和激光切割设备沿单位显示设备之间的非显示区域的切割线 CL 切割母柔性基板 MFS,可将形成于母柔性基板 MFS 上的有机发光设备划分成多个单位显示设备 100。

[0122] 以下将参考图 12A 和图 12B 描述制造根据本发明的比较实施例的有机发光显示装置 102 的母柔性基板 MFS-2 的方法。

[0123] 图 12A 是示出了在玻璃基板 GS 上形成母柔性基板 MFS-2 的过程的平面视图。图 12B 是沿图 12A 的线 XIIB-XIIB 截取的截面视图。图 12A 和图 12B 还示出了玻璃基板 GS 和母柔性基板 MFS-2 的接触表面的外部部分。

[0124] 玻璃基板 GS 上的第一塑料层 1PL 和第二塑料层 2PL 分别被第一阻挡层 1BL 和第二阻挡层 2BL 覆盖。第一阻挡层 1BL 未被图案化。

[0125] 当通过涂布工艺在玻璃基板 GS 上形成第一塑料层 1PL 和第二塑料层 2PL 时,如果

涂布液体流到玻璃基板 GS 的外面,则出现缺陷。由此,第一塑料层 1PL 和第二塑料层 2PL 可涂布于比玻璃基板 GS 小的区域中。可选地,由于第一阻挡层 1BL 和第二阻挡层 2BL 通过例如 CVD 或 PECVD 的沉积过程形成,所以它们比第一塑料层 1PL 和第二塑料层 2PL 更接近玻璃基板 GS 的端部。

[0126] 第二塑料层 2PL 覆盖第一塑料层 1PL 的一部分。由此,即使当第二塑料层 2PL 和第一塑料层 1PL 形成于相同的位置时,第二塑料层 2PL 也会因流动的涂布液体而流入第一塑料层 1PL 的外部。第一阻挡层 1BL 和第二塑料层 2PL 重叠的区域 OA 形成于母柔性基板 MFS-2 的外部分。

[0127] 在母柔性基板 MFS-2 和玻璃基板 GS 的分离过程中,辐射的 UV 光穿过玻璃基板 GS 并且被第一塑料层 1PL 和第二塑料层 2PL 吸收。然而,由于第一阻挡层 1BL 吸收第一阻挡层 1BL 和第二塑料层 2PL 重叠的区域 OA 中的 UV 光,因此 UV 光未被第二塑料层 2PL 吸收。因此,难以从玻璃基板 GS 分离母柔性基板 MFS-2。

[0128] 图 13 是示出了玻璃基板 GS 和母柔性基板 MFS 的接触表面的外部分的详细视图。

[0129] 这里,由于第一阻挡层 1BL 未形成于玻璃基板 GS 的外部分,因此第一阻挡层 1BL 和第二塑料层 2PL 重叠的区域 OA 未形成于母柔性基板 MFS 的外部分。因此,第二塑料层 2PL 的端部和第一塑料层 1PL 的端部在玻璃基板 GS 的端部处直接接触。由此,母柔性基板 MFS 和玻璃基板 GS 的分离过程被顺畅地执行。

[0130] 下文将参考图 14 和图 15 描述制造根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示装置 100 的方法。

[0131] 图 14 是示出了当第二塑料层 2PL 大于第一塑料层 1PL 时的玻璃基板的端部的截面视图。图 15 是示出了当第二塑料层 2PL 小于第一塑料层 1PL 时的玻璃基板的端部的截面视图。在上面两种情况下,第一阻挡基板 1BL 被图案化。

[0132] 当第一塑料层 1PL 被涂布在玻璃基板上时,当第一塑料层 1PL 的端部中凸地突出时出现咖啡环现象。如图 14 所示,如果第二塑料层 2PL 被涂布在第一塑料层上,由于放大的咖啡环现象,整个咖啡环的高度 H1 在第二塑料层中从玻璃基板的顶面上升。然而,当如图 15 所示第二塑料层 2PL 被形成为具有比第一塑料层 1PL 小的区域时,由第二塑料层 2PL 生成的咖啡环不会被放大。因此整个咖啡环的高度 H2 与图 14 中的高度相比变小。

[0133] 由于咖啡环现象,膜留在包括在母柔性基板上执行的光刻过程所必需的对准键的部分,从而在后续的过程中可能发生未对准。然而,这种情况在第二塑料层 2PL 被形成为等于或小于第一塑料层时可被避免。

[0134] 由于第二塑料层 2PL 在涂布过程中在第一塑料层 1PL 上流动,因此第二塑料层 2PL 的区域小于设计的区域。

[0135] 图 16 是示出了根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示装置 200 的截面视图。

[0136] 参考图 16,有机发光显示装置 200 包括柔性基板 FS-3、TFT 层 110、有机发光设备层 120 和薄膜封装层 130。下文将主要描述与上面描述的有机发光显示装置 100 的区别。第一和第二实施方式中相似的参考标号可指向相似的元件。

[0137] 有机发光显示装置 200 的柔性基板 FS-3 包括第一塑料层 1PL、第一阻挡层 1BL、第二塑料层 2PL 和第二阻挡层 2BL。

[0138] 第一阻挡层 1BL 和第二阻挡层 2BL 被图案化以被设置在形成有有机发光设备层 120 的区域中。

[0139] 图 17 是示出了制造根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示装置 200 的过程的截面视图。

[0140] 图 17 是示出了在玻璃基板 GS 上形成母柔性基板 MFS-3 的过程的截面视图。

[0141] 参考图 17, 在玻璃基板 GS 的第一塑料层 1PL 上形成图案化的第一阻挡层 1BL、第二塑料层 2PL 和被图案化的第二阻挡层 2BL。

[0142] 此时, 第一阻挡层 1BL 和第二阻挡层 2BL 仅形成于与每个单位显示设备 200 对应的区域中, 并且未形成于单位显示设备 200 之间的非显示区域中。由此, 在将母柔性基板 MFS-3 上的多个有机发光设备层划分成多个单位显示设备 200 的过程中, 例如第一阻挡层 1BL 和第二阻挡层 2BL 的无机层沿切割线 CL 被形成为较小, 从而可在切割过程中减少因无机层引起的裂痕或污染物。

[0143] 另外, 由于第一阻挡层 1BL 和第二阻挡层 2BL 未形成于玻璃基板 GS 的端部, 因此第一阻挡层 1BL 和第二塑料层 2PL 重叠的区域未形成于玻璃基板 GS 的端部。例如, 第二塑料层 2PL 的端部和第一塑料层 1PL 的端部在玻璃基板 GS 的端部处直接接触。由此, 母柔性基板 MFS-3 和玻璃基板 GS 的分离过程被顺畅地执行。

[0144] 而且, 尽管如图 16 和图 17 所示第二阻挡层 2BL 的区域大于第一阻挡层 1BL 的区域, 但是本发明不限于此。因此, 第二阻挡层 2BL 的区域可等于或小于第一阻挡层 1BL 的区域。

[0145] 图 18 是示出了根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示装置 300 的截面视图。

[0146] 参考图 18, 有机发光显示装置 300 包括柔性基板 FS-4、TFT 层 110、有机发光设备层 120 和薄膜封装层 130。下文将主要描述与上面描述的有机发光显示装置 100 的区别。相似的参考标号可指向相似的元件。

[0147] 有机发光显示装置 300 的柔性基板 FS-4 可包括第一塑料层 1PL、第一阻挡层 1BL、第二塑料层 2PL、第二阻挡层 2BL、第三塑料层 3PL 和第三阻挡层 3BL。

[0148] 例如, 关于有机发光显示装置 300, 由于柔性基板 FS-3 包括三个交替堆叠的塑料层和三个阻挡层, 因此平均的水和蒸汽传输路径与上面讨论的有机发光显示装置 100 相比变长, 从而可进一步防止氧气和湿气的传输。

[0149] 另外, 由于第一阻挡层 1BL 和第二塑料层 2PL 被图案化, 所以可防止第一阻挡层 1BL 与第二塑料层 2PL 之间的层离和第二阻挡层 2BL 与第三塑料层 3PL 之间的层离。

[0150] 而且, 尽管在图 18 中示出了包括交替堆叠的三个塑料层和三个阻挡层的结果, 但是塑料层和阻挡层可进一步在希望的位置被堆叠。

[0151] 而且, 尽管在上面的实施方式中描述了有机发光显示装置的结构, 但是本发明还可应用于除了有机发光显示装置之外的各种柔性显示设备。举例来说, 本发明可应用于各种电子设备, 如便携式移动设备、导航系统、视频摄像机、笔记本 PC、平板 PC、平板 TV 和投影仪。

[0152] 根据本发明的示例性实施方式, 由于柔性基板包括交替堆叠的两个塑料层和两个阻挡层, 所以平均的蒸汽传输路径变长, 由此防止 OLED 的劣化。

[0153] 另外,通过图案化与塑料层相邻的阻挡层,使得两个塑料层在阻挡层被图案化的区域中直接接触,从而可防止阻挡层和两个塑料层之间的层离。

[0154] 尽管已经参考本发明的示例性实施方式示出和描述了本发明,但是本领域技术人员将理解可在本文中进行形式和细节的各种改变而不背离本发明的精神和范围。

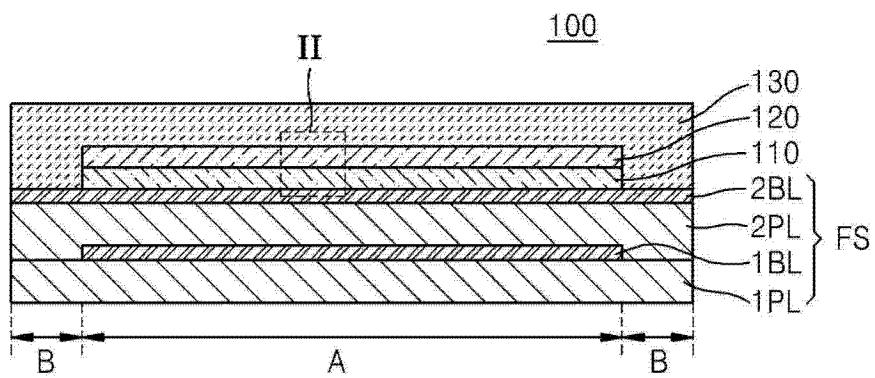


图 1

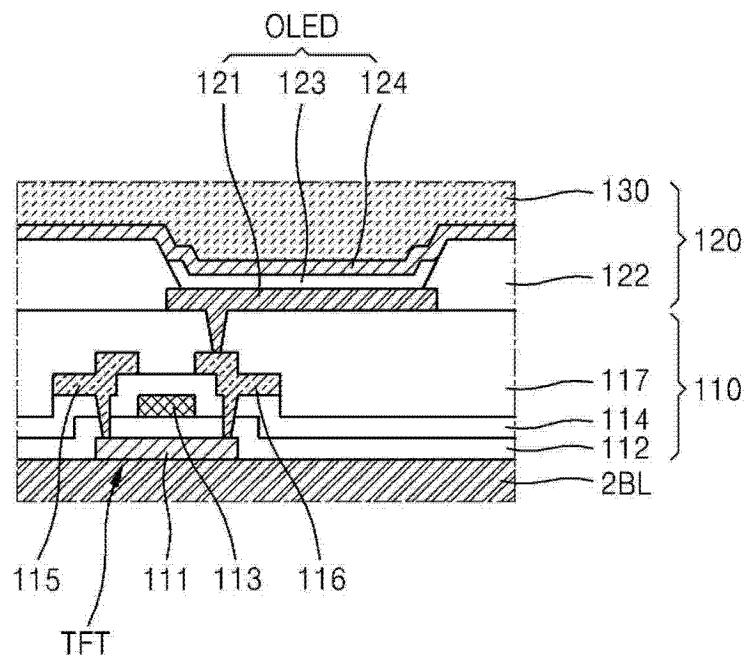


图 2

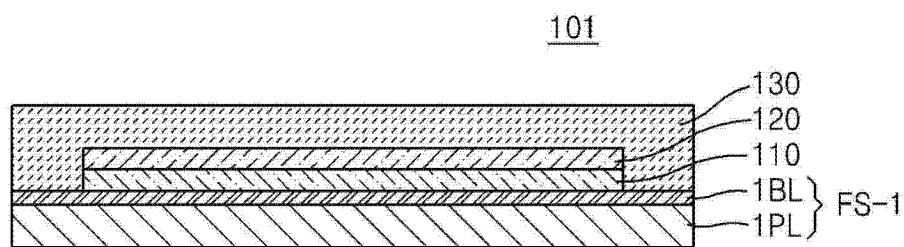


图 3

102

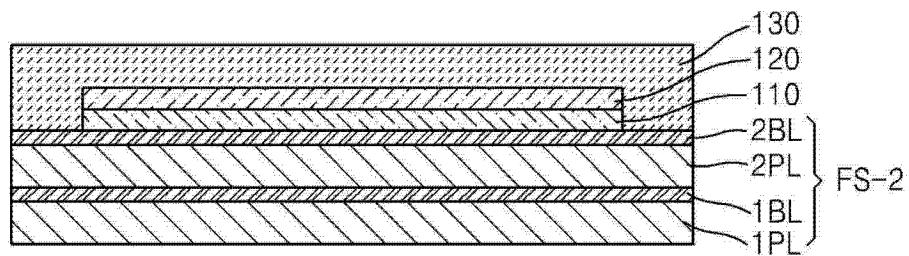


图 4

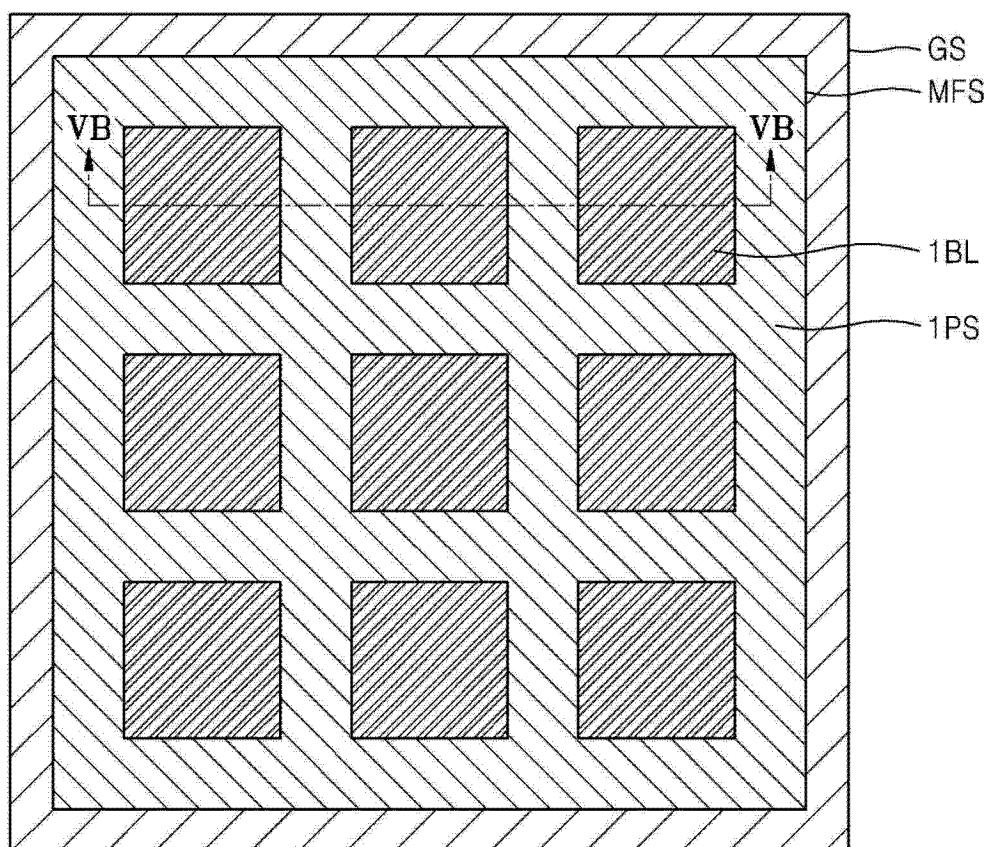


图 5A

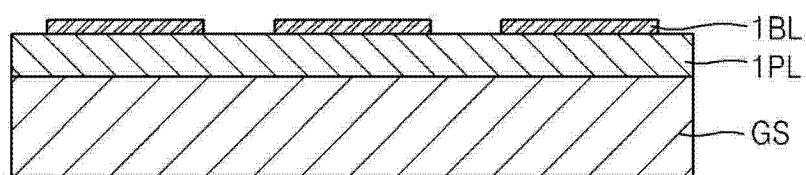


图 5B

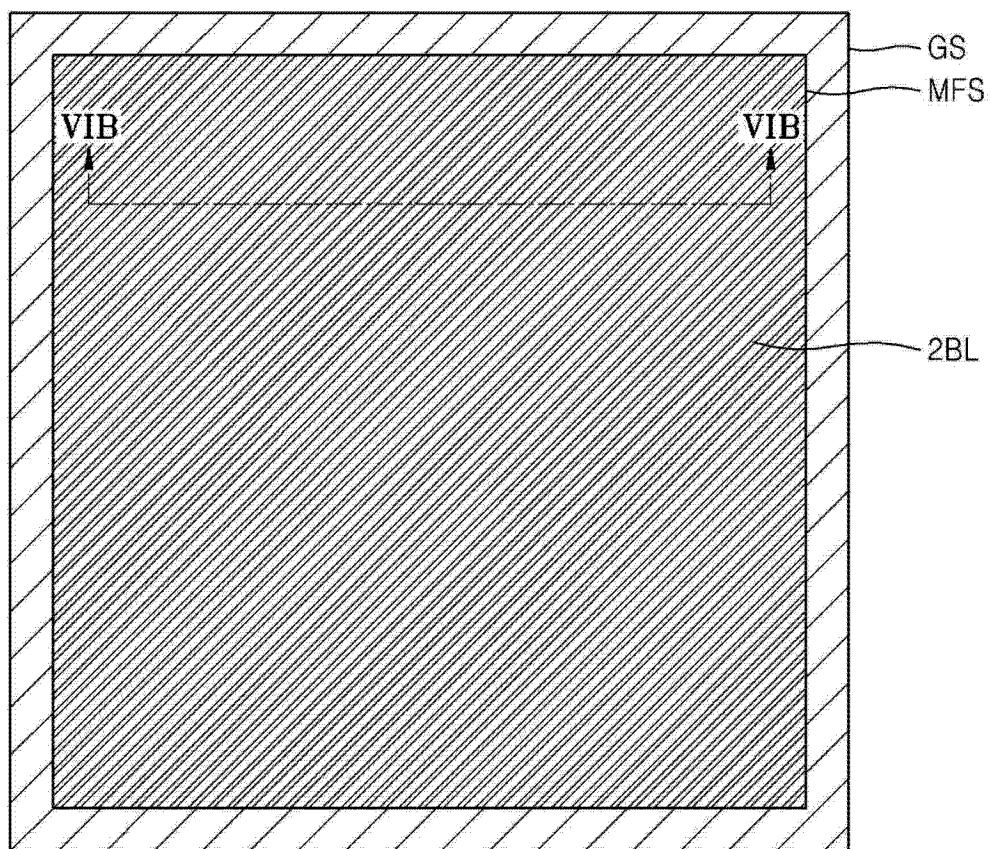


图 6A

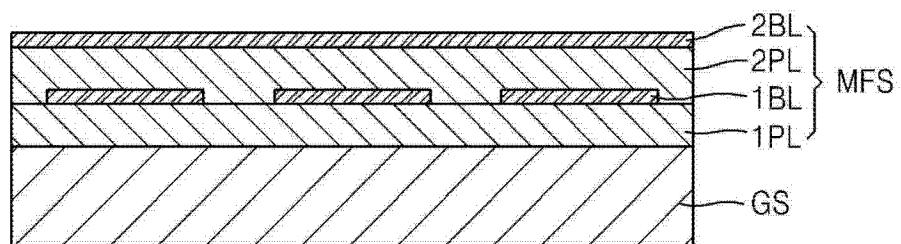


图 6B

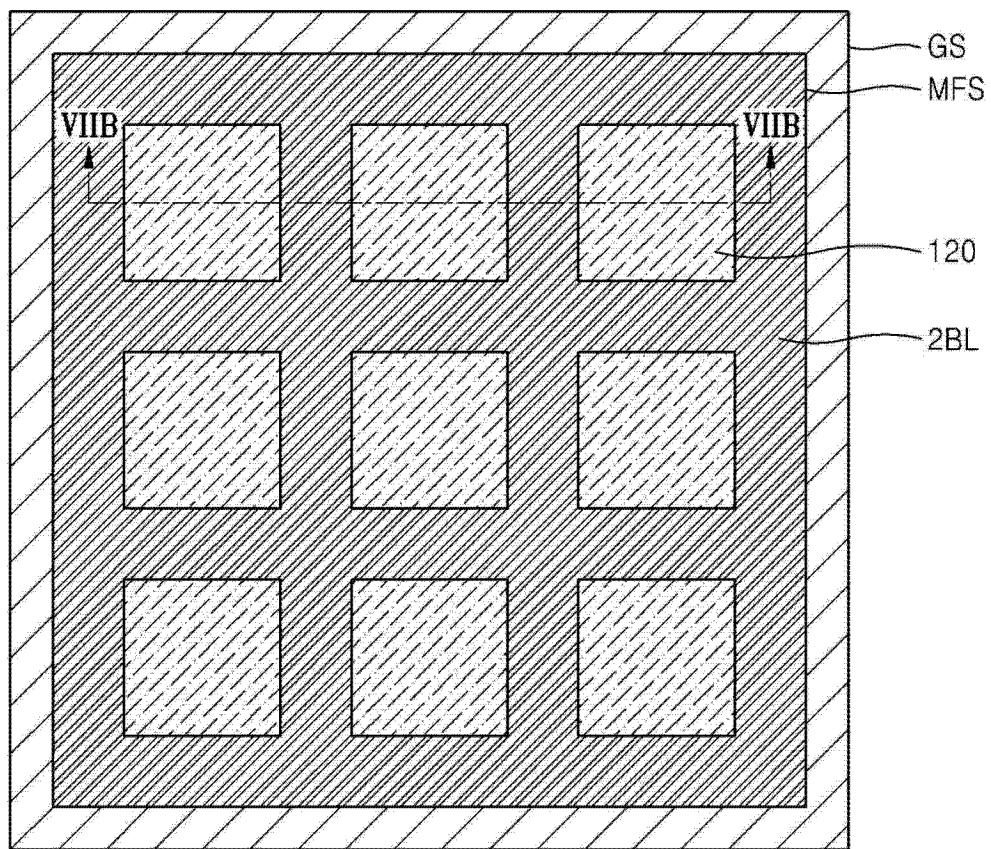


图 7A

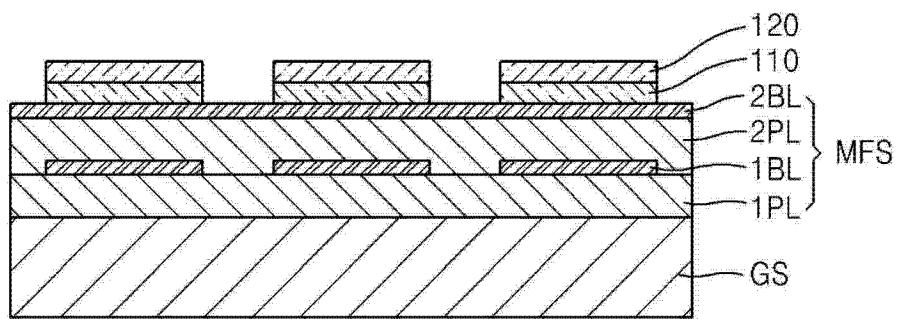


图 7B

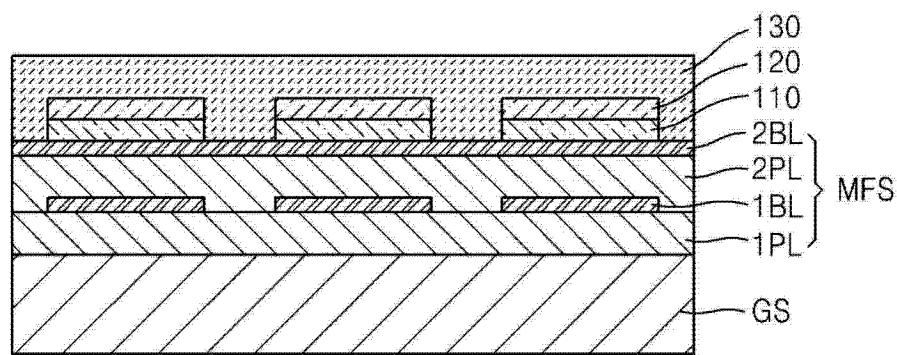
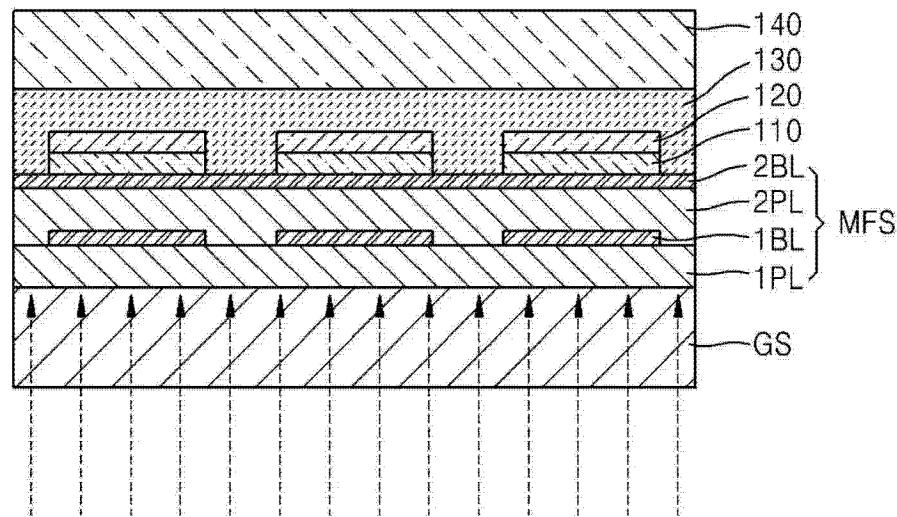


图 8



激光束

图 9

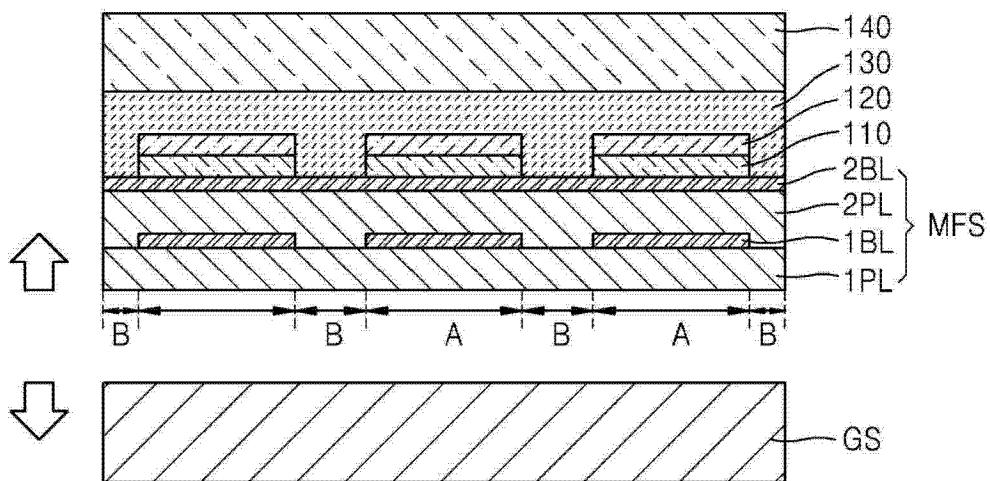


图 10

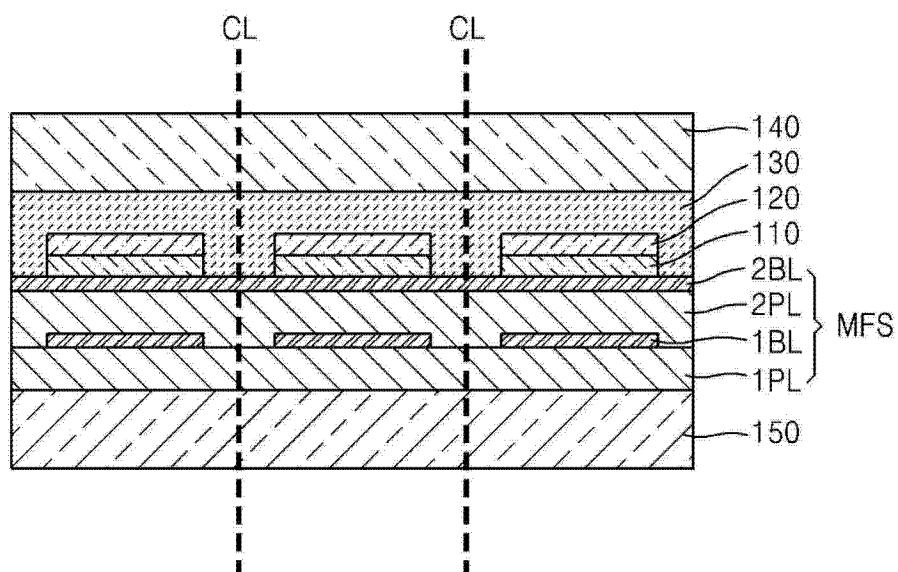


图 11

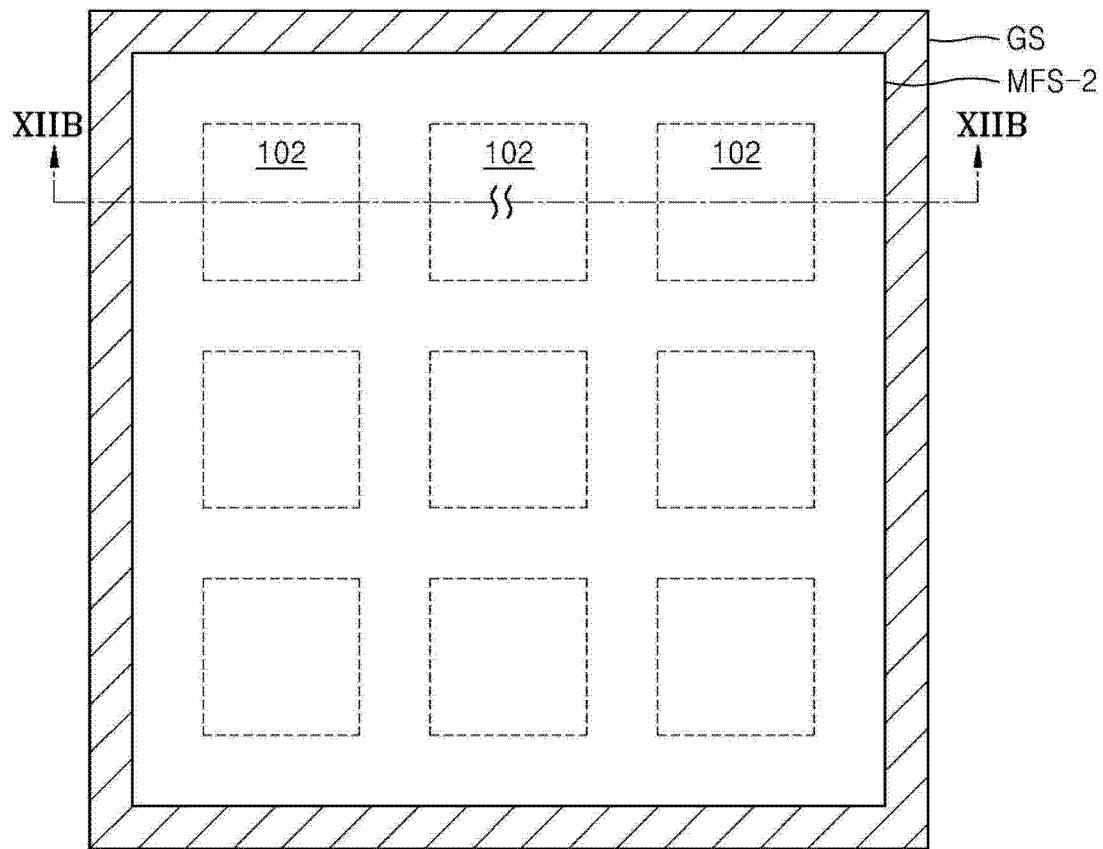


图 12A

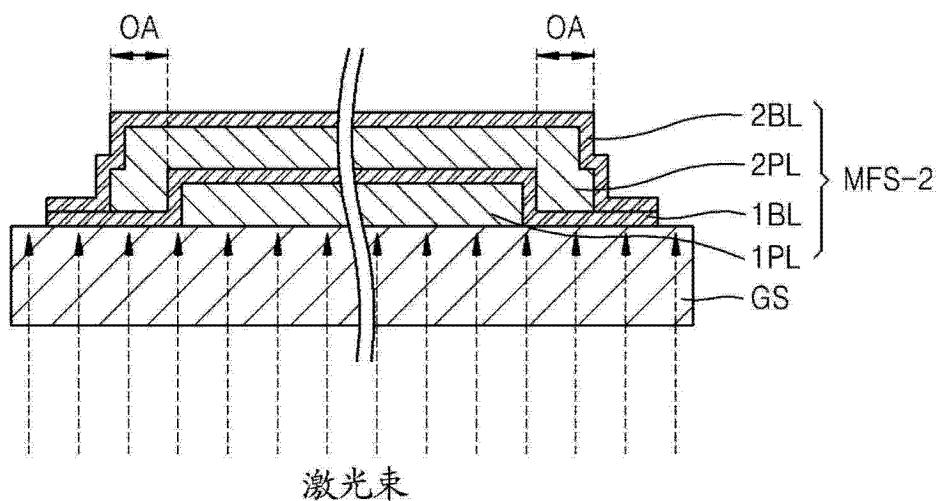


图 12B

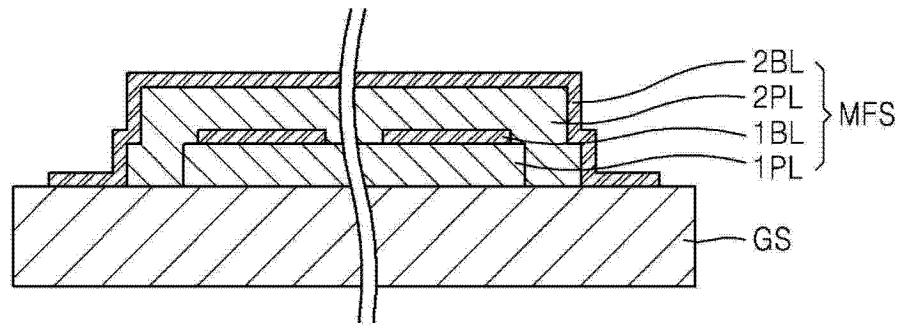


图 13

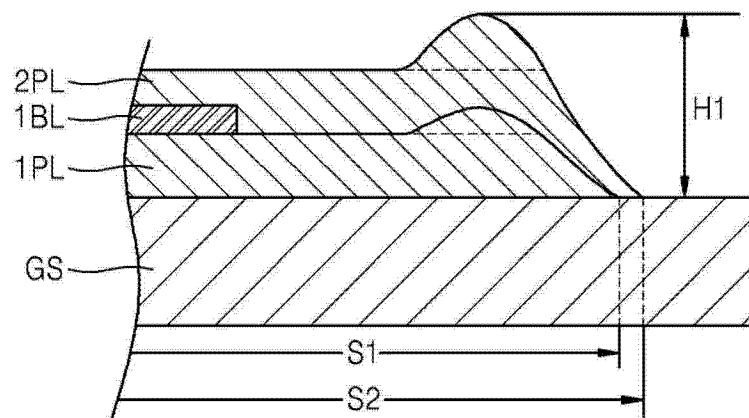


图 14

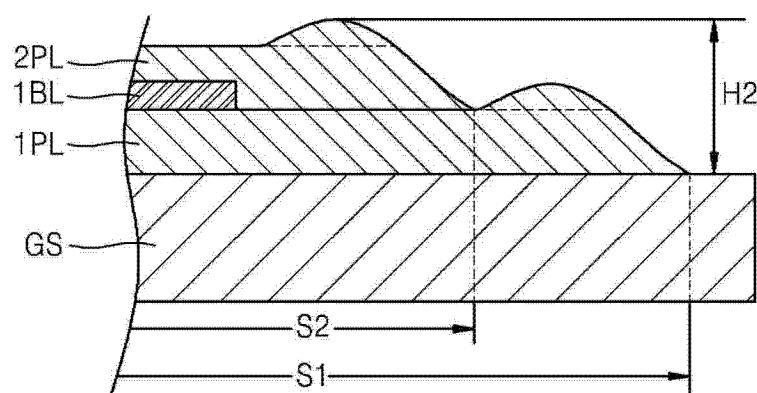


图 15

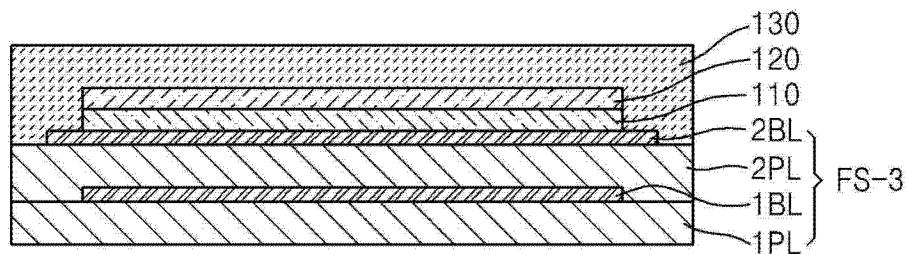
200

图 16

CL CL

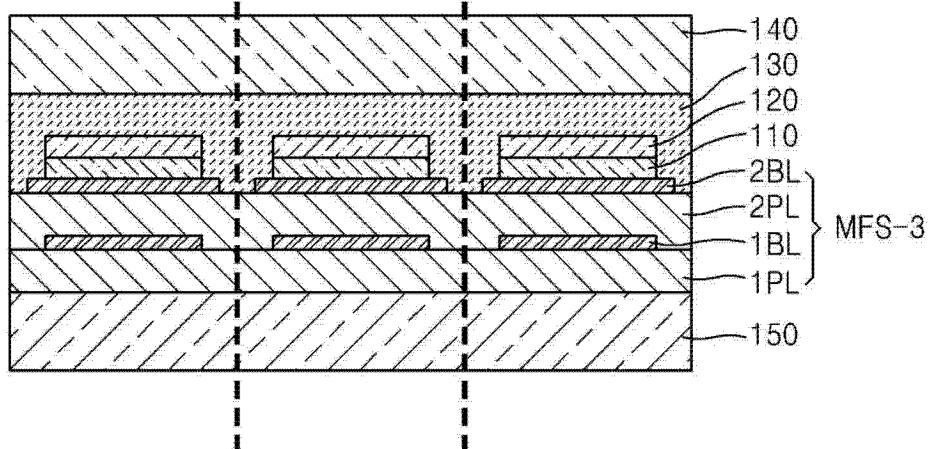


图 17

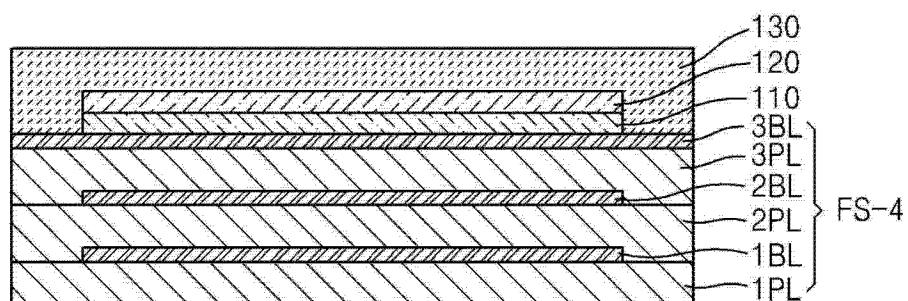
300

图 18

专利名称(译)	具有柔性基板的有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN104183783A	公开(公告)日	2014-12-03
申请号	CN201410216151.0	申请日	2014-05-21
[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	朴容煥 李清 金容官 李在燮		
发明人	朴容煥 李清 金容官 李在燮		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5253 H01L51/5256 H01L2251/5338 H01L51/56 H01L51/0097 H01L51/5246 Y02E10/549 Y02P70/521 H01L51/5012 H01L51/504 H01L51/5096 H01L51/5237 H01L51/529		
代理人(译)	刘铮		
优先权	1020130059260 2013-05-24 KR		
其他公开文献	CN104183783B		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

有机发光显示装置包括柔性基板。所述有机发光显示装置包括第一塑料层。第一阻挡层形成于所述第一塑料层上。第二塑料层形成于所述第一阻挡层上。有机发光设备层形成于所述第二塑料层上。薄膜封装层封装所述有机发光设备层。所述第一阻挡层被图案化以对应于形成有所述有机发光设备层的区域。

