



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107958924 A

(43)申请公布日 2018.04.24

(21)申请号 201810004632.3

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2014.05.21

(30)优先权数据

10-2013-0059260 2013.05.24 KR

(62)分案原申请数据

201410216151.0 2014.05.21

(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 王达佐 刘铮

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

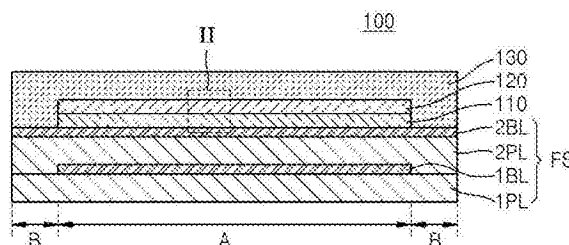
权利要求书1页 说明书11页 附图9页

(54)发明名称

具有柔性基板的有机发光显示装置

(57)摘要

公开了一种制造有机发光显示装置的方法。所述方法包括：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防止水和氧气渗透的第一阻挡层、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被图案化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；以及将所述载体基板从所述母柔性基板分离。



1. 一种制造有机发光显示装置的方法,所述方法包括:
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防止水和氧气渗透的第一阻挡层、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被图案化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;以及
将所述载体基板从所述母柔性基板分离。
2. 如权利要求1所述的方法,其中将所述载体基板从所述母柔性基板分离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。
3. 如权利要求2所述的方法,其中所述激光束为紫外光。
4. 如权利要求1所述的方法,其中形成所述母柔性基板还包括在所述第二塑料层与所述有机发光设备层之间形成防止水和氧气渗透的第二阻挡层。
5. 如权利要求4所述的方法,其中形成所述母柔性基板还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,每个所述结构包括防止水和氧气渗透的第三阻挡层和第三塑料层。
6. 如权利要求4所述的方法,其中所述第二阻挡层被图案化以对应于所述第一阻挡层。
7. 如权利要求6所述的方法,其中形成所述母柔性基板还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,每个所述结构包括防止水和氧气渗透的第三阻挡层和第三塑料层。
8. 如权利要求1所述的方法,其中形成所述母柔性基板包括将所述第二塑料层形成为所具有的面积等于或小于所述第一塑料层的面积。
9. 如权利要求8所述的方法,其中所述第二塑料层的端部和所述第一塑料层的端部在所述载体基板的端部处直接接触。
10. 如权利要求1所述的方法,其中形成所述母柔性基板包括将所述第二塑料层形成为具有比所述第一塑料层低的粘性。
11. 如权利要求1所述的方法,其中形成所述母柔性基板包括将所述第二塑料层形成为比所述第一塑料层厚。
12. 如权利要求1所述的方法,其中所述载体基板为玻璃基板。
13. 如权利要求1所述的方法,还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。

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、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚芳酯、聚碳酸酯、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VIIB-VIIB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、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚芳酯、聚碳酸酯、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、聚碳酸酯、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、聚碳酸酯、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 AlO_3 、 SiO_2 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VII B-VII B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可用作例如偏振膜的光学构件。

[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0A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0A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0A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。

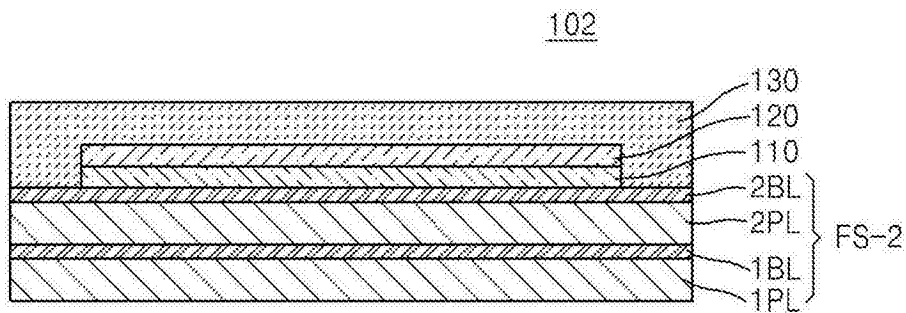


图4

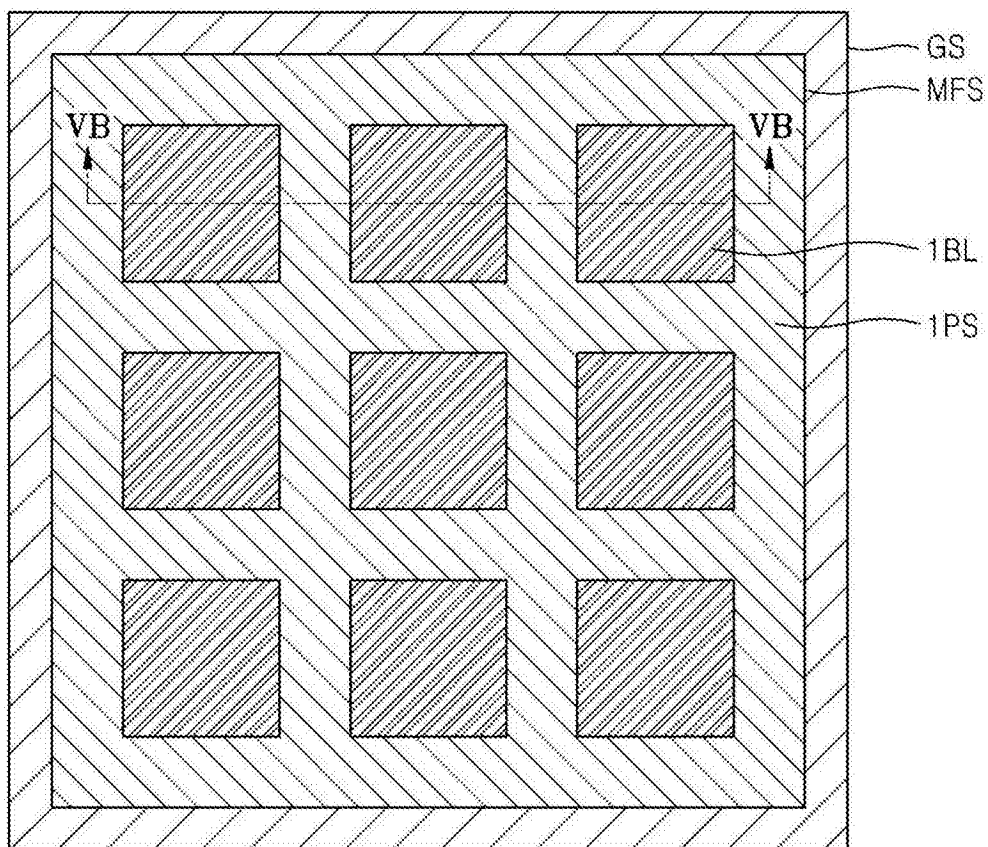


图5A

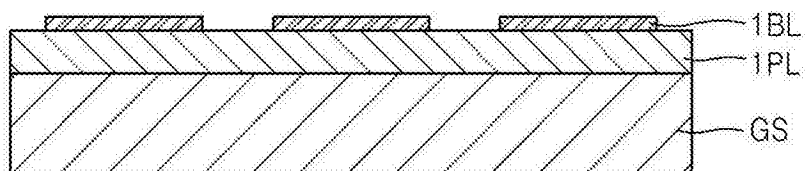


图5B

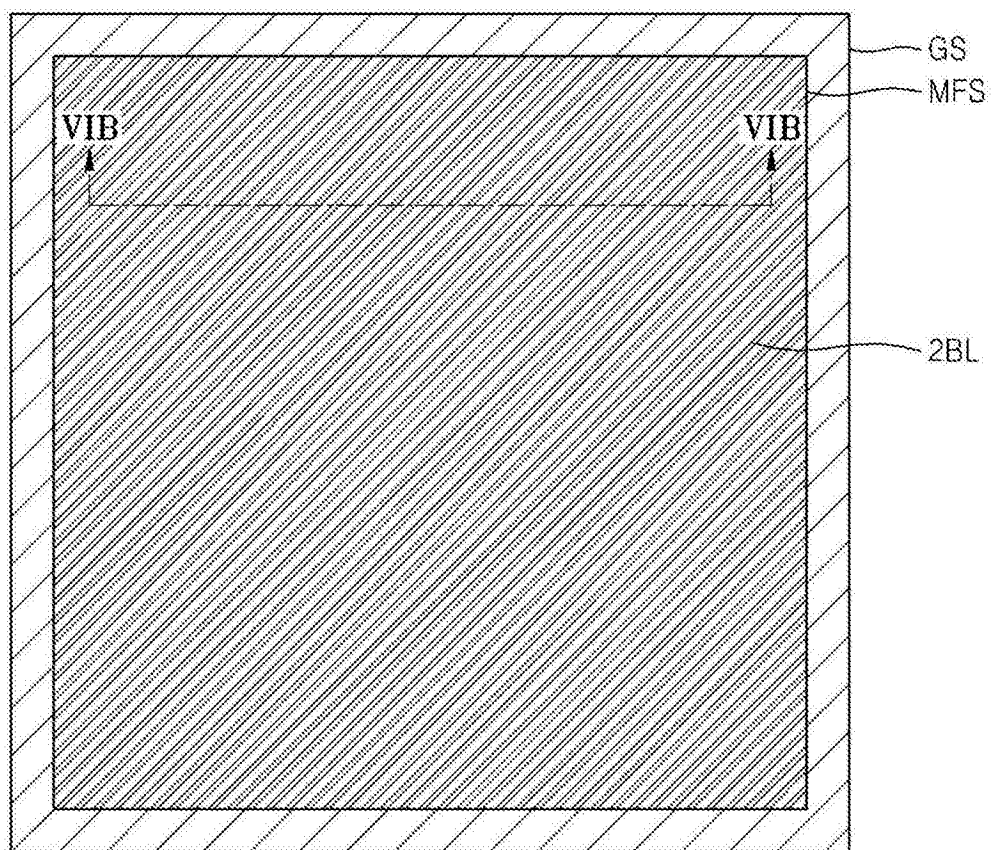


图6A

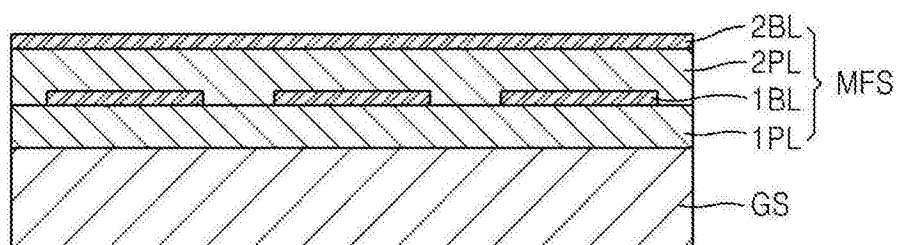


图6B

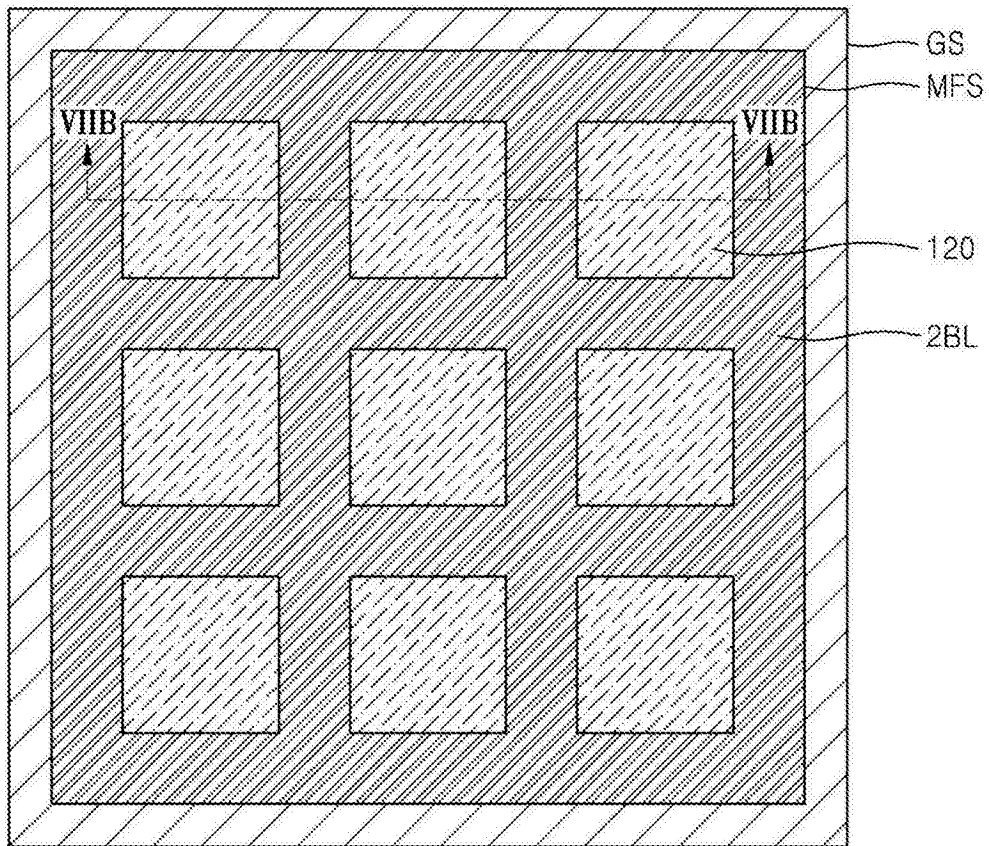


图7A

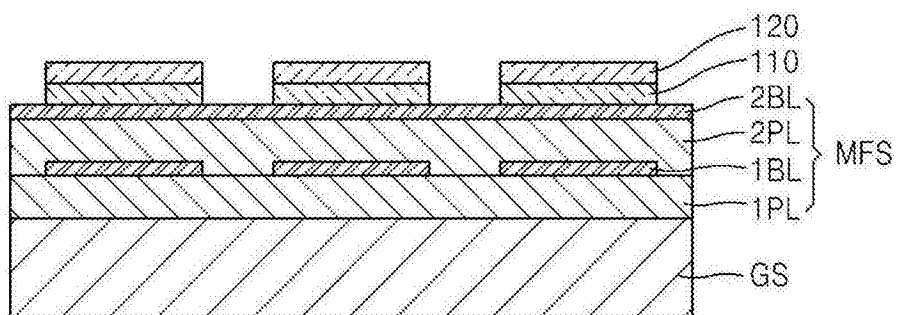


图7B

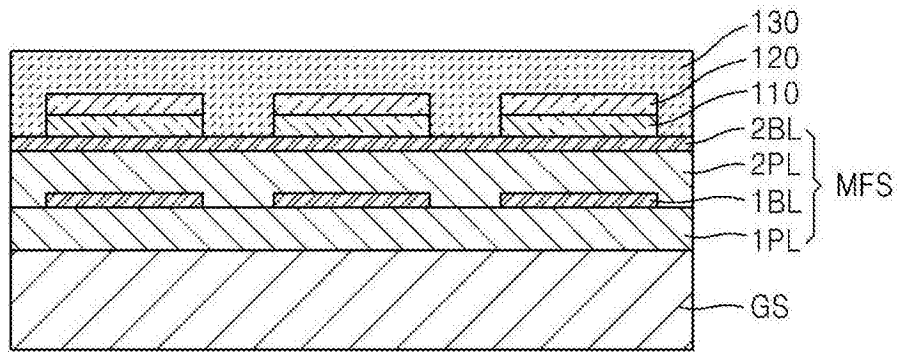
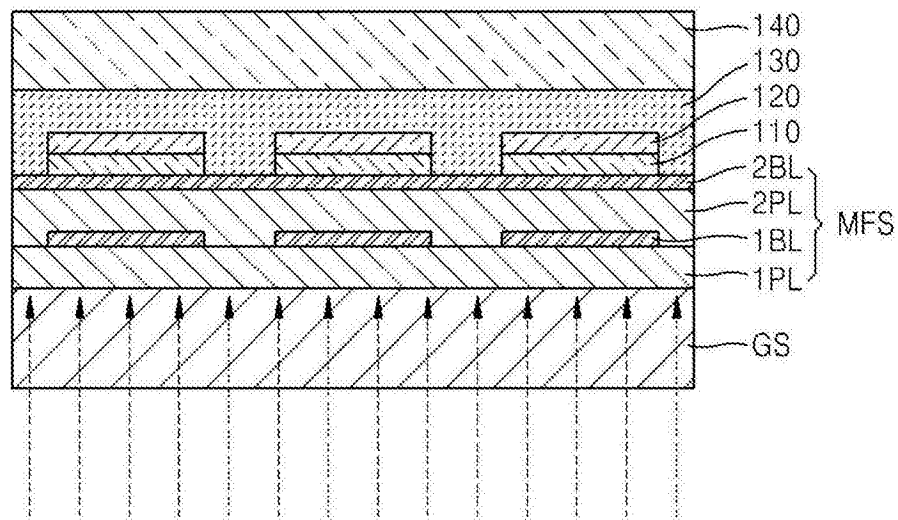


图8



激光束

图9

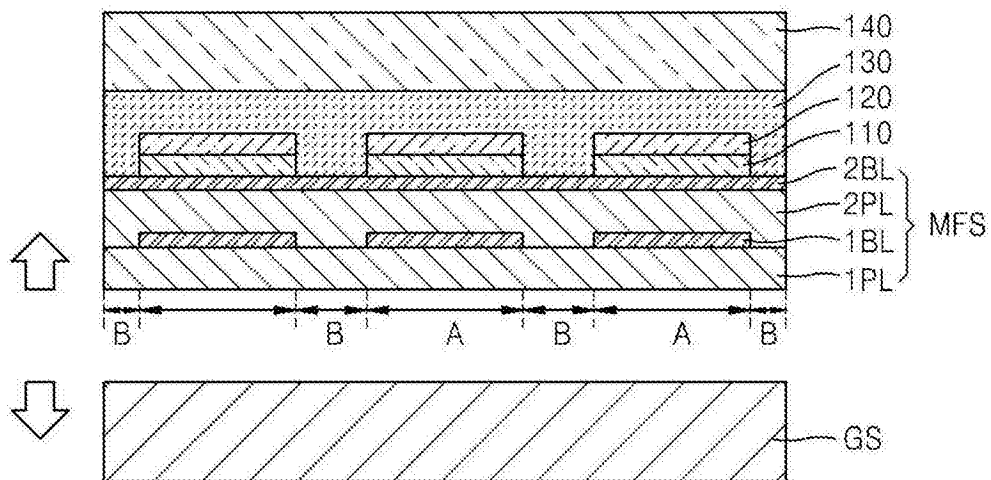


图10

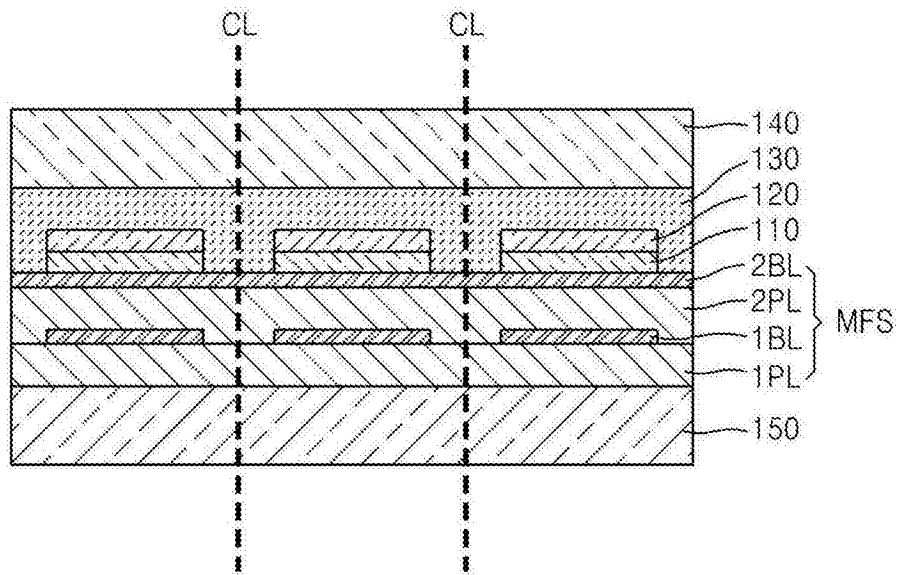


图11

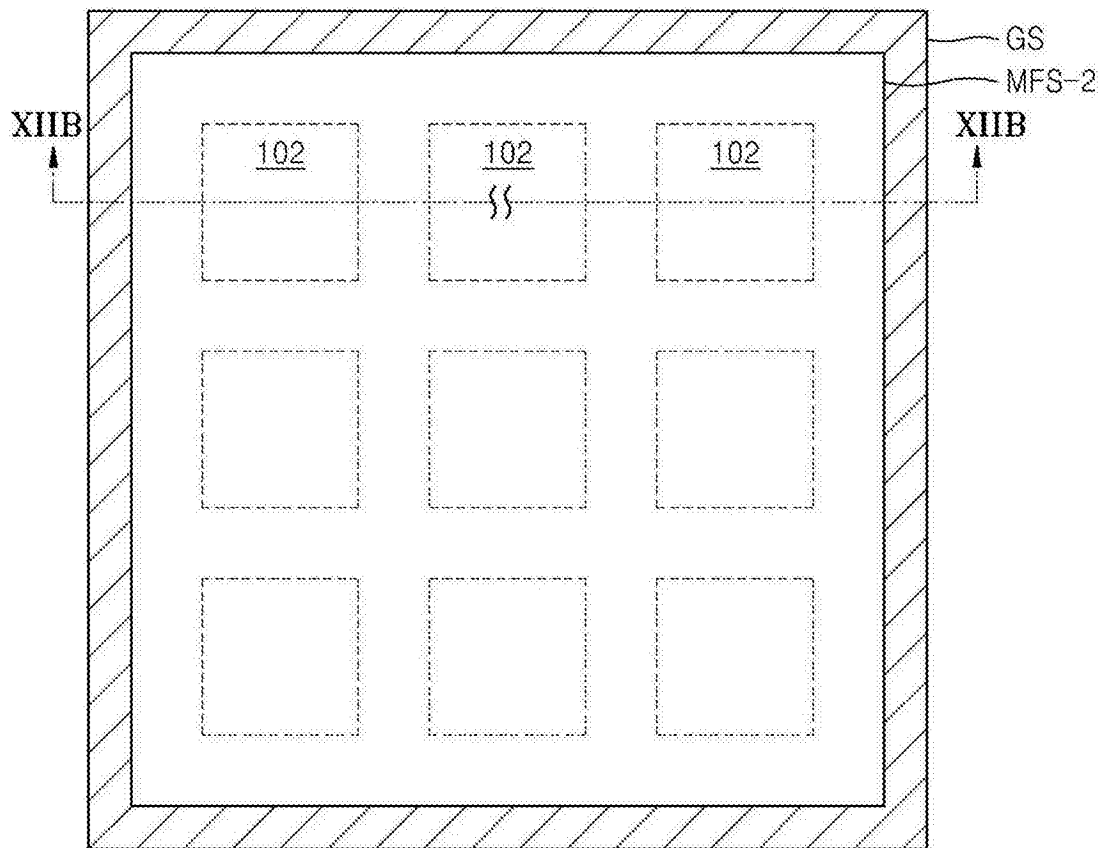


图12A

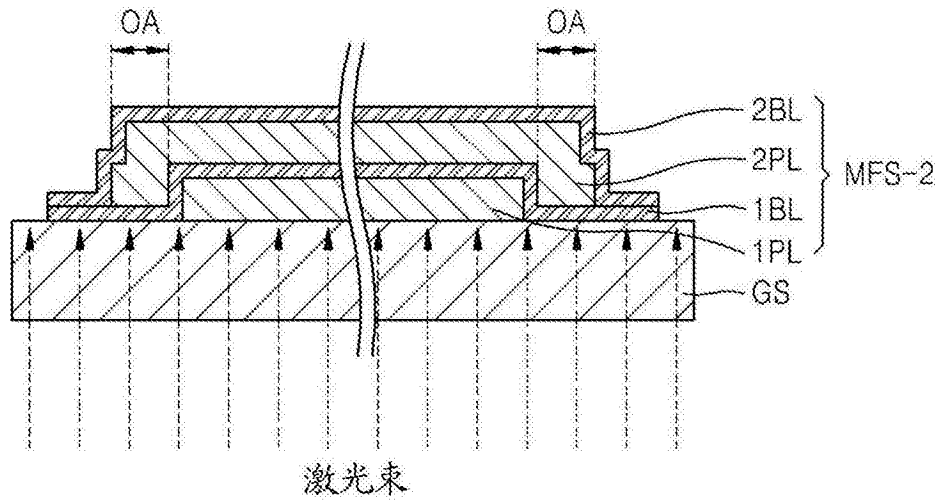


图12B

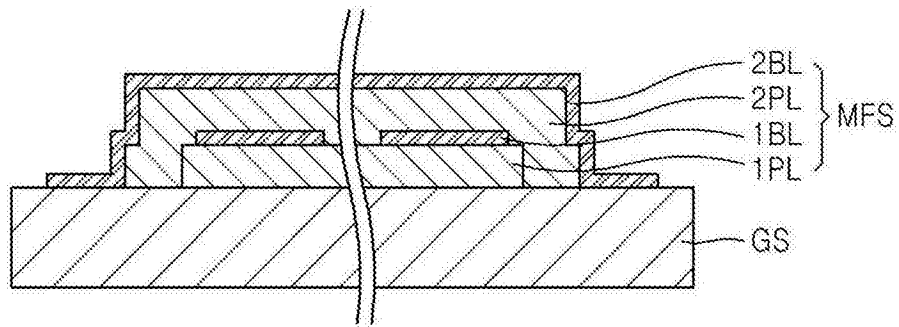


图13

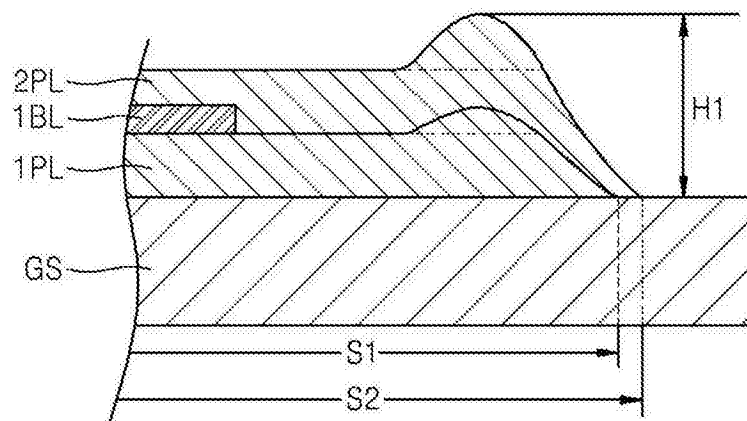


图14

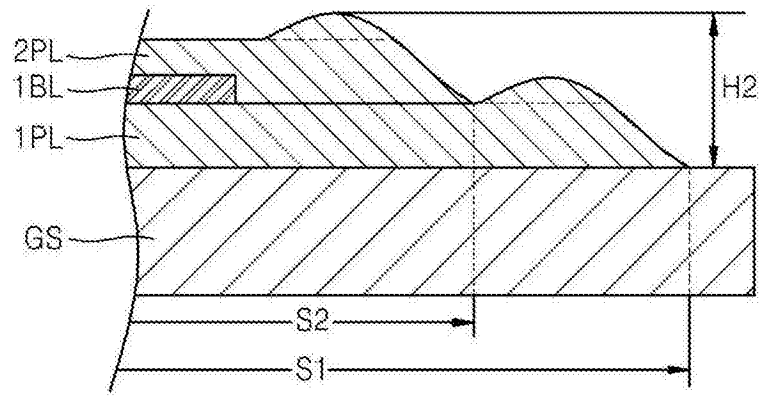


图15

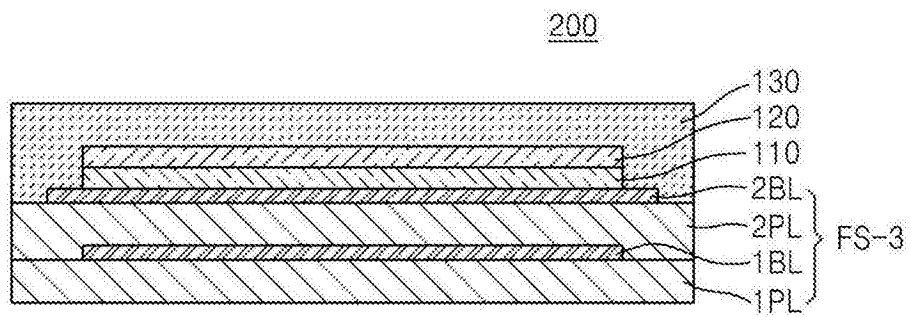


图16

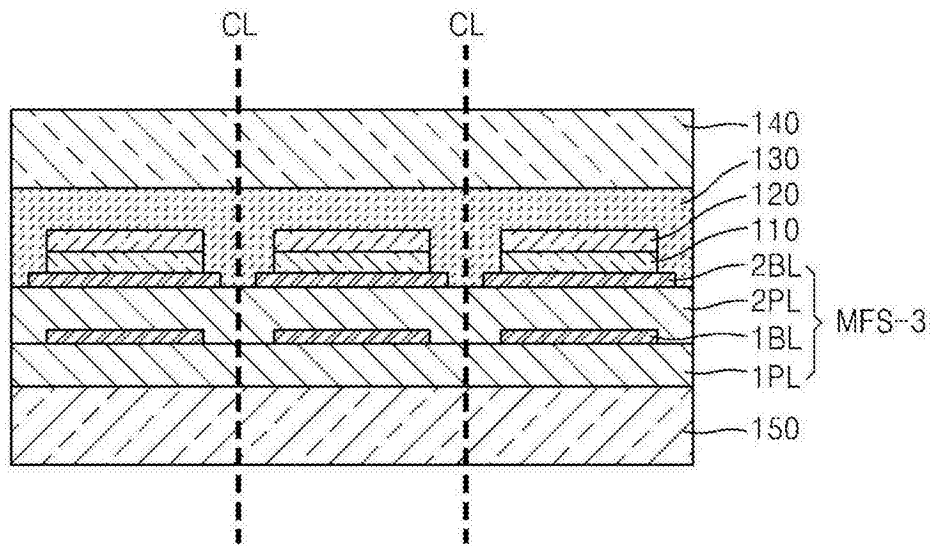


图17

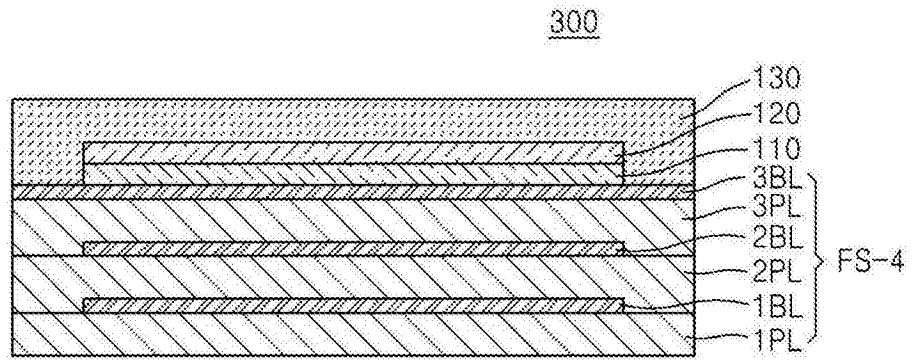


图18

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	CN107958924A	公开(公告)日	2018-04-24
申请号	CN201810004632.3	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	朴容焕 李清 金容官 李在燮		
发明人	朴容焕 李清 金容官 李在燮		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/0097 H01L51/5246 H01L51/5253 H01L51/56 H01L2251/5338 Y02E10/549 Y02P70/521 H01L51/5012 H01L51/504 H01L51/5096 H01L51/5237 H01L51/529 H01L51/5256		
代理人(译)	刘铮		
优先权	1020130059260 2013-05-24 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种制造有机发光显示装置的方法。所述方法包括：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防止水和氧气渗透的第一阻挡层、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被图案化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；以及将所述载体基板从所述母柔性基板分离。

