



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104347674 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 11

(21) 申请号 201410352915. 9

(22) 申请日 2014. 07. 23

(30) 优先权数据

10-2013-0086389 2013. 07. 23 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 金勋 金佑铉

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 宋颖娉 康泉

(51) Int. Cl.

H01L 27/32 (2006. 01)

H01L 51/52 (2006. 01)

H01L 51/56 (2006. 01)

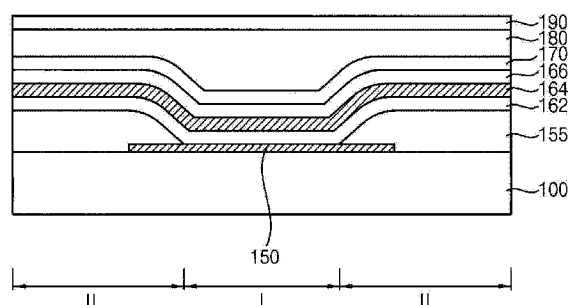
权利要求书2页 说明书15页 附图7页

(54) 发明名称

有机发光显示设备、其制造方法及其封装结构

(57) 摘要

提供了有机发光显示设备、其制造方法及其封装结构。封装结构包括第一多孔层、第一平坦化层和第一阻挡层。位于基板上的第一多孔层可以具有弯曲顶面。位于第一多孔层上的第一平坦化层可以具有平的顶面。位于第一平坦化层上的第一阻挡层可以包括低熔点玻璃。



1. 一种有机发光显示设备的封装结构,包括:
位于基板上的第一多孔层,所述第一多孔层具有弯曲顶面;
位于所述第一多孔层上的第一平坦化层,所述第一平坦化层具有平的顶面;以及
位于所述第一平坦化层上的第一阻挡层,所述第一阻挡层包括第一低熔点玻璃。
2. 根据权利要求1所述的封装结构,其中所述第一多孔层包括氟化锂或氧化钨。
3. 根据权利要求1所述的封装结构,其中所述第一多孔层具有50nm至100nm的厚度。
4. 根据权利要求1所述的封装结构,其中所述第一多孔层包括多个孔隙,并且所述多个孔隙接收来自所述第一平坦化层的残留水分或残留溶剂。
5. 根据权利要求1所述的封装结构,其中所述第一低熔点玻璃包括磷酸锡玻璃、硼磷酸锡玻璃、氟磷酸锡玻璃、掺钨的氟磷酸锡玻璃、硫化物玻璃、碲化物玻璃、硼酸盐玻璃或磷酸盐玻璃。
6. 根据权利要求5所述的封装结构,其中所述第一低熔点玻璃包括磷酸锡玻璃、硼磷酸锡玻璃或氟磷酸锡玻璃,并且其中所述第一低熔点玻璃包括锡离子 Sn^{2+} 。
7. 根据权利要求6所述的封装结构,进一步包括设置在所述第一阻挡层上的第二阻挡层,
其中所述第二阻挡层包括第二低熔点玻璃,所述第二低熔点玻璃包含磷酸锡玻璃、硼磷酸锡玻璃或氟磷酸锡玻璃,并且其中所述第二低熔点玻璃包括氧化的锡离子 Sn^{4+} 。
8. 根据权利要求1所述的封装结构,其中所述第一低熔点玻璃具有在400℃以下的熔点。
9. 根据权利要求1所述的封装结构,进一步包括位于所述第一多孔层和所述第一平坦化层之间的第二多孔层。
10. 根据权利要求9所述的封装结构,其中所述第二多孔层包括氧化铝、氟化锂或氧化钨。
11. 根据权利要求1所述的封装结构,进一步包括:
设置在所述第一平坦化层和所述第一阻挡层之间的第二阻挡层;以及
设置在所述第二阻挡层和所述第一阻挡层之间的第二平坦化层。
12. 根据权利要求1所述的封装结构,其中所述第一平坦化层包括丙烯酸树脂、液态硅或硅填料。
13. 一种有机发光显示设备,包括:
位于基板上的有机发光结构;以及
盖在所述有机发光结构顶上的封装结构,
其中所述封装结构包括:
位于所述有机发光结构上的第一多孔层,所述第一多孔层具有弯曲顶面;
位于所述第一多孔层上的第一平坦化层,所述第一平坦化层具有平的顶面;以及
位于所述第一平坦化层上的第一阻挡层,所述第一阻挡层包括低熔点玻璃。
14. 根据权利要求13所述的有机发光显示设备,其中所述低熔点玻璃包括磷酸锡玻璃、硼磷酸锡玻璃、氟磷酸锡玻璃、掺钨的氟磷酸锡玻璃、硫化物玻璃、碲化物玻璃、硼酸盐玻璃或磷酸盐玻璃。
15. 根据权利要求13所述的有机发光显示设备,其中所述第一多孔层包括氟化锂或氧

化钨。

16. 根据权利要求 13 所述的有机发光显示设备,其中所述第一多孔层包括多个孔隙,并且所述多个孔隙接收来自所述第一平坦化层的残留水分或残留溶剂。

17. 根据权利要求 13 所述的有机发光显示设备,进一步包括位于所述第一多孔层和所述第一平坦化层之间的第二多孔层。

18. 根据权利要求 13 所述的有机发光显示设备,进一步包括:
位于所述第一平坦化层和所述第一阻挡层之间的第二阻挡层;以及
位于所述第二阻挡层和所述第一阻挡层之间的第二平坦化层。

19. 一种制造有机发光显示设备的方法,所述方法包括:
在基板上形成有机发光结构;
形成覆盖所述有机发光结构的多孔层;
在所述多孔层上形成平坦化层,所述平坦化层具有平的顶面;以及
使用低熔点玻璃在所述平坦化层上形成阻挡层。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其中形成多孔层包括使用氟化锂或氧化钨执行蒸发工艺。

有机发光显示设备、其制造方法及其封装结构

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 通过引用将 2013 年 7 月 23 日递交至韩国知识产权局的名称为“Encapsulation Structure For An Organic Light Emitting Display Device, Organic Light Emitting Display Device and Methods Of Manufacturing An Organic Light Emitting Display Device (有机发光显示设备的封装结构、有机发光显示设备及有机发光显示设备的制造方法)”的韩国专利申请 No. 10-2013-0086389 整体合并于此。

技术领域

[0003] 示例实施例涉及有机发光显示设备的封装结构、有机发光显示设备及有机发光显示设备的制造方法。

背景技术

[0004] 有机发光显示 (OLED) 设备可以使用从其中的有机层产生的光来显示诸如图像和字符的信息。至于有机发光显示设备,光可以通过在阳极和阴极之间的有机层处发生的来自阳极的空穴和来自阴极的电子的复合而产生。在诸如液晶显示 (LCD) 设备、等离子显示 (PDP) 设备和场发射显示 (FED) 设备的各种显示设备中,有机发光显示设备可以具有若干优点,诸如宽视角、高响应时间、薄的厚度以及低功耗,使得有机发光显示设备可以广泛应用于各种电器和电子装置中。

发明内容

[0005] 实施例针对有机发光显示设备的封装结构、有机发光显示设备及其制造方法。根据本公开,提供了包括第一多孔层、第一平坦化层和第一阻挡层的封装结构。位于基板上的第一多孔层具有弯曲顶面。位于第一多孔层上的第一平坦化层具有平的顶面。位于第一平坦化层上的第一阻挡层包括低熔点玻璃。

[0006] 第一低熔点玻璃可以包括磷酸锡玻璃、硼磷酸锡玻璃、氟磷酸锡玻璃、掺钨的氟磷酸锡玻璃、硫化物玻璃、碲化物玻璃、硼酸盐玻璃或磷酸盐玻璃。第一低熔点玻璃可以包括磷酸锡玻璃、硼磷酸锡玻璃或氟磷酸锡玻璃,并且第一低熔点玻璃可以包括锡离子 (Sn^{2+})。

[0007] 封装结构可以进一步包括设置在第一阻挡层上的第二阻挡层。第二阻挡层可以包括包含磷酸锡玻璃、硼磷酸锡玻璃或氟磷酸锡玻璃的第二低熔点玻璃。第二低熔点玻璃可以包括氧化的锡离子 (Sn^{4+})。第一低熔点玻璃可以具有在大约 400°C 以下的熔点。

[0008] 第一多孔层可以包括氟化锂 (LiF_x) 或氧化钨 (WO_x)。第一多孔层可以具有大约 50nm 至大约 100nm 的厚度。第一多孔层可以包括多个孔隙,并且多个孔隙可以接收来自第一平坦化层的残留水分或残留溶剂。

[0009] 封装结构可以进一步包括设置在第一多孔层和第一平坦化层之间的第二多孔层。第二多孔层可以包括氧化铝 (AlO_x)、氟化锂 (LiF_x) 或氧化钨 (WO_x)。封装结构可以进一步包括设置在第一平坦化层和第一阻挡层之间的第二阻挡层,以及设置在第二阻挡层和第一

阻挡层之间的第二平坦化层。第一平坦化层可以包括丙烯酸树脂或液态硅。

[0010] 根据本公开,提供了包括设置在基板上的有机发光结构和盖在有机发光结构顶上的封装结构的有机发光显示设备。封装结构可以包括在有机发光结构上具有弯曲顶面的第一多孔层、在第一多孔层上具有平的顶面的第一平坦化层,以及在第一平坦化层上包括低熔点玻璃的第一阻挡层。低熔点玻璃可以包括磷酸锡玻璃、硼磷酸锡玻璃、氟磷酸锡玻璃、掺钨的氟磷酸锡玻璃、硫化物玻璃、碲化物玻璃、硼酸盐玻璃或磷酸盐玻璃。

[0011] 第一多孔层可以包括氟化锂 (LiF_x) 或氧化钨 (WO_x)。第一多孔层可以包括多个孔隙,并且多个孔隙可以接收来自第一平坦化层的残留水分或残留溶剂。有机发光显示设备可以进一步包括设置在第一多孔层和第一平坦化层之间的第二多孔层。有机发光显示设备可以进一步包括设置在第一平坦化层和第一阻挡层之间的第二阻挡层,以及设置在第二阻挡层和第一阻挡层之间的第二平坦化层。

[0012] 根据本公开,提供了制造有机发光显示设备的方法。在该方法中,在基板上形成有机发光结构。形成多孔层以覆盖有机发光结构。在多孔层上形成平坦化层。平坦化层可以具有平的顶面。使用低熔点玻璃在平坦化层上形成阻挡层。形成多孔层可以包括使用氟化锂 (LiF_x) 或氧化钨 (WO_x) 执行蒸发工艺。形成阻挡层可以包括使用低熔点玻璃执行溅射工艺。

附图说明

[0013] 通过关于附图对示例性实施例进行详细描述,特征将对本领域技术人员来说变得明显,附图中:

[0014] 图 1 示出根据一些实施例的有机发光结构和封装结构的剖视图;

[0015] 图 2 示出根据其他实施例的有机发光结构和封装结构的剖视图;

[0016] 图 3 示出根据其他实施例的有机发光结构和封装结构的剖视图;

[0017] 图 4 示出根据其他实施例的有机发光结构和封装结构的剖视图;

[0018] 图 5 示出根据其他实施例的有机发光结构和封装结构的剖视图;

[0019] 图 6 示出根据一些实施例的有机发光显示设备的剖视图;

[0020] 图 7 示出根据其他实施例的有机发光显示设备的剖视图;

[0021] 图 8 示出根据其他实施例的有机发光显示设备的剖视图;以及

[0022] 图 9 至图 13 示出描述根据一些实施例的有机发光显示设备的制造方法的各阶段的剖视图。

具体实施方式

[0023] 现在将在下文中关于附图更充分地描述示例实施例,然而,这些实施例可以不同的形式体现,并且不应当被理解为限于这里所记载的实施例。在附图中,层和区域的尺寸可能为了图示的清晰而被放大。还可以理解,当提及一层或元件位于另一层或基板“上”时,该层或元件可以直接位于其他层或基板上,也可以存在中间层。进一步地,应当理解,当提及一层位于另一层“下”时,该层可以直接位于另一层下,也可以存在一个或多个中间层。另外,也可以理解,当提及一层位于两层“之间”时,该层可以是这两个元件之间仅有的层,也可以存在一个或多个中间层。相同的附图标记始终指代相同的元件。

[0024] 可以理解, 尽管这里可以使用词语第一、第二、第三等描述各种元件, 但这些元件不应当受这些词语的限制。这些词语用于将一元件与另一元件区分开来。因此, 以下讨论的第一元件可以命名为第二元件, 而不脱离本教导。这里所使用的词语“和 / 或”包括所列出的相关联项目中的一个或多个的任意组合和所有组合。

[0025] 可以理解, 当提及一元件“连接”或“联接”至另一元件时, 该元件可以直接连接或联接至其他元件, 或者可以存在中间元件。相反, 当提及一元件“直接连接”或“直接联接”至另一元件时, 不存在中间元件。用于描述元件之间关系的其他词应当以相同的方式作解释 (例如, “在……之间”与“直接在……之间”、“相邻”与“直接相邻”等。)。

[0026] 这里所使用的术语的目的仅在于描述特定的示例实施例, 并不意在限制本教导。这里所使用的单数形式“一”和“所述”同样意在包括复数形式, 除非上下文清楚地给出其他指示。进一步可以理解, 词语“包括”和 / 或“包含”在本说明书中使用指明在一个或多个实施例中存在所陈述的特征、整体、步骤、操作、元件、和 / 或部件, 但不排除在一个或多个实施例中存在或附加一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、部件和 / 或其组合。

[0027] 除非有其他限定, 这里所使用的所有词语 (包括技术术语和科学术语) 具有与本发明的教导所属领域的普通技术人员通常的理解相同的含义。进一步可以理解, 诸如在常用词典中所限定的那些词语应当被解释为具有与其在相关领域的背景中相一致的含义, 而不应以理想化的或完全形式的意义来解释, 除非这里明确进行了这种限定。

[0028] 图 1 示出根据一些实施例的有机发光结构和封装结构的剖视图。有机发光结构可以包括位于基板 100 上的第一电极 150、像素限定层 155、有机层 162 和第二电极 164, 并且封装结构可以包括盖层 166、第一多孔层 170、第一平坦化层 180 和第一阻挡层 190。

[0029] 基板 100 可以包括透明绝缘基板。例如, 基板 100 可以包括玻璃基板、石英基板或透明树脂基板等。在其他实施方式中, 基板 100 可以包括柔性基板。在示例实施例中, 基板 100 可以被分为发光的像素区 I 和围绕像素区 I 的外围区 II。第一电极 150 可以被设置在基板 100 上的像素区 I 中。第一电极 150 可以用作可被图案化为对应于每个像素的像素电极。进一步, 第一电极 150 可以是将空穴供应到有机层 162 中的阳极。

[0030] 例如, 在有机发光结构是顶部发射型时, 第一电极 150 可以用作具有反射性的反射电极。因此, 第一电极 150 可以包括具有相对高的反射率的金属和 / 或合金。例如, 第一电极 150 可以包括银 (Ag)、铝 (Al)、铂 (Pt)、金 (Au) 铬 (Cr)、钨 (W)、钼 (Mo)、钛 (Ti)、钯 (Pd) 或其合金, 或者其组合。这些材料可以单独使用或者组合使用。

[0031] 像素限定层 155 可以被设置在基板 100 上的外围区 II 中。基板 100 上的像素限定层 155 可以覆盖第一电极 150 的一部分。像素限定层 155 可以将第一电极 150 中的各个第一电极隔开, 并且可以防止电流集中在第一电极 150 的端部 (即, 边缘)。像素限定层 155 可以具有显著高于第一电极 150 的顶面的顶面。像素限定层 155 可以具有侧壁, 该侧壁可以具有相对于第一电极 150 的顶面的锐角。由于第一电极 150 和像素限定层 155 之间的高度差, 可以形成台阶部分。

[0032] 有机层 162 可以被设置在第一电极 150 上。有机层 162 可以包括至少一个发光层。在示例实施例中, 有机层 162 可以包括蓝光发射层、绿光发射层或红光发射层。在其他示例实施例中, 有机层 162 可以包括可顺序堆叠以发射白光的蓝光发射层、绿光发射层和红光发射层。进一步, 有机层 162 可以选择性包括空穴转移层、空穴注入层、电子注入层或电子

转移层。

[0033] 有机层 162 可以被设置在第一电极 150 的顶面上及像素限定层 155 的顶面和侧壁上。在其他示例实施例中,有机层 162 可以被设置在第一电极 150 的顶面上和像素限定层 155 的侧壁上,以使有机层 162 中的每一个可以根据像素而隔开。在其他示例实施例中,有机层 162 的空穴转移层、空穴注入层和发光层可以被设置在第一电极 150 的顶面上和像素限定层 155 的侧壁上,并且有机层 162 的电子转移层和电子注入层可以被设置在第一电极 150 的顶面上及像素限定层 155 的顶面和侧壁上。

[0034] 有机层 162 可以具有基本均匀的厚度。第一电极 150 的顶面及像素限定层 155 的顶面和侧壁可以形成弯曲表面,以使有机层 162 可以具有根据第一电极 150 和像素限定层 155 的轮廓的弯曲顶面。

[0035] 第二电极 164 可以被设置在有机层 162 上。例如,在第一电极 150 用作像素电极时,第二电极 164 可以用作可完全覆盖有机层 162 的公共电极。进一步,例如,在第一电极 150 是阳极时,第二电极 164 可以是向有机层 162 供应电子的阴极。例如,在有机发光结构具有顶部发射型时,第二电极 164 可以用作具有透射性的透明电极或具有半透射性的半透半反式电极。因此,第二电极 164 可以包括透明金属氧化物、金属或合金。

[0036] 例如,在第二电极 164 用作半透半反式电极时,第二电极 164 可以具有预定反射率和预定透射率。如果第二电极 164 具有相对大的厚度,则有机发光结构的发光效率可能降低,因而第二电极 164 可以具有相对小的厚度。例如,第二电极 164 可以具有小于大约 20nm 的厚度。例如,第二电极 164 可以具有大约 10nm 至大约 17nm 的厚度。

[0037] 第二电极 164 可以包括诸如银 (Ag)、铝 (Al)、铂 (Pt)、金 (Au)、铬 (Cr)、钨 (W)、钼 (Mo)、钛 (Ti)、钯 (Pd) 等的金属和 / 或合金或这些金属的合金等,或其组合。例如,第二电极 164 可以包括 Ag 浓度大约为 10wt. % 的 Mg-Ag 合金。第二电极 164 可以具有基本均匀的厚度。有机层 162 可以具有弯曲顶面,使得第二电极 164 也可以具有根据有机层 162 的轮廓的弯曲顶面。

[0038] 盖层 166 可以被设置在第二电极 164 上。例如,盖层 166 可以包括具有大约 1.75 以上的折射率的透明材料。在盖层 166 的折射率增大时,从有机层 162 发出的光可以在基本垂直于基板 100 顶面的方向上行进。在盖层 166 的折射率增大时,根据斯涅耳定律,穿过盖层 166 的光可以在基本垂直于基板 100 顶面的方向上折射。例如,盖层 166 可以包括氮化硅、氮氧化硅或 Alq_3 (三-8-羟基喹啉铝 (III))。在示例实施例中,盖层 166 可以包括用于隔离第二电极 164 的绝缘材料。盖层 166 可以具有基本均匀的厚度。第二电极 164 可以具有弯曲顶面,使得盖层 166 也可以具有根据第二电极 164 的轮廓的弯曲顶面。

[0039] 第一多孔层 170 可以被设置在盖层 166 上。第一多孔层 170 可以包括多个孔隙,并且可以具有相对大的表面粗糙度。在示例实施例中,第一多孔层 170 可以包括氟化锂 (LiF_x) 或氧化钨 (WO_x)。第一多孔层 170 可以具有大约 50nm 至大约 100nm 的厚度。在第一多孔层 170 的厚度增加到大约 100nm 以上时,第一多孔层 170 的密度会增大,并且孔隙的数量和第一多孔层 170 的表面粗糙度会减小。如果第一多孔层 170 具有大约 100nm 以上的厚度,则第一多孔层 170 可能不具有足够的表面粗糙度。进一步,如果第一多孔层 170 具有大约 50nm 以下的厚度,则第一多孔层 170 可能不包括足够的用于接收来自这里所述的第一平坦化层 180 的残留水分或残留溶剂的孔隙。

[0040] 第一多孔层 170 可以通过蒸发工艺或溅射工艺形成。例如,在第一多孔层 170 通过蒸发工艺形成时,与通过另一工艺形成的其他多孔层相比,第一多孔层 170 可以包括相对多的孔隙。这里描述第一多孔层 170 的功能。第一多孔层 170 可以具有基本均匀的厚度。盖层 166 可以具有弯曲顶面,使得第一多孔层 170 也可以具有根据盖层 166 的轮廓的弯曲顶面。

[0041] 第一平坦化层 180 可以被设置在第一多孔层 170 上。第一平坦化层 180 可以具有基本平的顶面。第一平坦化层 180 可以包括各种有机材料。例如,第一平坦化层 180 可以包括诸如丙烯酸树脂的各种树脂、液态硅或硅填料。第一平坦化层 180 可以通过使用丙烯酸树脂和溶剂制备涂敷溶液、使用该涂敷溶液涂敷在第一多孔层 170 上、并且执行热硬化工艺或紫外 (UV) 硬化工艺来形成。然后,热处理工艺或除气工艺可以被执行以去除第一平坦化层 180 中的水分或溶剂。即使热处理工艺或除气工艺可以被执行相对长的时间,但是水分或溶剂会不可避免地残存在第一平坦化层 180 中。

[0042] 在形成封装结构之后,残留水分或残留溶剂会分散在第一多孔层 170 中。残留水分或残留溶剂会被接收在第一多孔层 170 的多个孔隙中,并且会被接收在第一多孔层 170 的顶面和第一平坦化层 180 的底面之间的界面处。可以防止残留水分或残留溶剂污染或退化有机发光结构,从而可以防止暗点或像素缩减。进一步,例如,在第一多孔层 170 包括氟化锂时,氟化锂可以有效地吸收残留水分。第一多孔层 170 的氟化锂可以与残留水分反应,使得第一多孔层 170 可以具有改善的水分吸收特性。如果未设置第一多孔层 170,则残留水分或残留溶剂可能不分散。例如,如果残留水分或残留溶剂集中在某个有缺陷的点,则残留水分或残留溶剂可能污染或退化有机发光结构。

[0043] 第一阻挡层 190 可以被设置在第一平坦化层 180 上。第一阻挡层 190 可以将有机发光结构封装在基板 100 和第一阻挡层 190 之间。第一阻挡层 190 可以防止外部的水分或外部的污染物渗入有机发光结构从而退化有机发光结构。第一阻挡层 190 可以包括低熔点玻璃。在示例实施例中,低熔点玻璃可以包括磷酸锡 (tin-phosphate) 玻璃、硼磷酸锡 (tin-borophosphate) 玻璃、氟磷酸锡 (tin-fluorophosphate) 玻璃、掺钨的氟磷酸锡 (tungsten-doped tin-fluorophosphate) 玻璃、硫化物玻璃、碲化物玻璃、硼酸盐玻璃或磷酸盐玻璃。

[0044] 低熔点玻璃可以包括磷酸锡玻璃。磷酸锡玻璃可以通过混合氧化锡 (SnO) 和氧化磷 (P_2O_5) 而形成。例如,磷酸锡玻璃可以包括大约 5 至 90mol% 的 P_2O_5 和大约 10 至 95mol% 的 SnO 。磷酸锡玻璃可以包括锡离子 (Sn^{2+})。低熔点玻璃可以包括氟磷酸锡玻璃。氟磷酸锡玻璃可以通过混合氟化锡 (SnF_2)、氧化锡 (SnO) 和氧化磷 (P_2O_5) 而形成。例如,氟磷酸锡玻璃可以包括锡离子 (Sn^{2+})。低熔点玻璃可以包括硼磷酸锡玻璃。硼磷酸锡玻璃可以通过混合氧化锡 (SnO) 和磷酸硼 (BPO_4) 而形成。例如,硼磷酸锡玻璃可以包括锡离子 (Sn^{2+})。例如,低熔点玻璃可以具有例如低于大约 1000°C 的熔点、低于大约 600°C 的熔点或者低于大约 400°C 的熔点。

[0045] 第一阻挡层 190 可以通过用于形成一层的工艺和用于去除该层的缺陷的工艺来形成。用于去除缺陷的工艺可以包括热处理工艺。第一阻挡层 190 可以由于热处理工艺而具有改善的封装特性。热处理工艺可以在大约 100°C 与大约 150°C 之间的温度下执行。第一阻挡层 190 可以具有相对低的熔点,使得热处理工艺可以部分地烧结第一阻挡层 190,从

而去除第一阻挡层 190 的缺陷。热处理工艺的温度相对较低,使得热处理工艺不会损伤有机发光结构或基板 100。

[0046] 进一步地,第一平坦化层 180 可以具有平的顶面,使得涂覆在第一平坦化层 180 上的第一阻挡层 190 可以平稳地形成。因此,第一平坦化层 180 上的第一阻挡层 190 可以具有均匀的厚度和相对高的密度。另外,第一平坦化层 180 可以覆盖在制造工艺期间会不可避免地产生的粒子或污染物,使得第一阻挡层 190 不会具有由不可避免的粒子或污染物所导致的缺陷。因此,设置在第一平坦化层 180 上的第一阻挡层 190 可以具有改善的可靠性。

[0047] 如果第一阻挡层 190 直接形成在第一多孔层 170 或盖层 166 上,而没有第一平坦化层 180,则在第一多孔层 170 的弯曲顶面上,第一阻挡层 190 会具有不规则的厚度以及低的密度。另外,在用于形成第一多孔层 170 的工艺期间不可避免地产生的粒子或污染物会集中在第一多孔层 170 的弯曲顶面的特定点处,从而形成第一阻挡层 190 的缺陷。

[0048] 根据示例实施例,封装结构可以包括第一多孔层 170、第一平坦化层 180 和第一阻挡层 190。第一平坦化层 180 可以具有平的顶面,使得设置在第一平坦化层 180 上的第一阻挡层 190 可以具有均匀的厚度和相对高的密度,从而具有改善的封装特性。第一多孔层 170 可以接收从第一平坦化层 180 产生的残留水分或残留溶剂。因此,残留水分或残留溶剂不会集中在特定点处,使得可以防止暗点或像素缩减。另外,第一阻挡层 190 可以包括低熔点玻璃,使得低温热处理工艺可以去除第一阻挡层 190 的缺陷。相应地,第一阻挡层 190 可以具有改善的可靠性。

[0049] 图 2 示出根据其他实施例的有机发光结构和封装结构的剖视图。参见图 2,有机发光结构可以包括位于基板 100 上的第一电极 150、像素限定层 155、有机层 162 和第二电极 164,并且封装结构可以包括盖层 166、第一多孔层 170、第二多孔层 172、第一平坦化层 180 和第一阻挡层 190。基板 100 可以包括玻璃基板、石英基板或透明树脂基板等。在其他实施方式中,基板 100 可以包括柔性基板。有机发光结构可以被设置在基板 100 上。图 2 的第一电极 150、像素限定层 155、有机层 162 和第二电极 164 可以与图 1 所示的那些基本相同或类似。

[0050] 盖层 166 可以位于第二电极 164 上。盖层 166 可以包括具有大约 1.75 以上的折射率的透明材料。盖层 166 可以包括氮化硅、氮氧化硅或 Alq_3 。第一多孔层 170 可以被设置在盖层 166 上。第一多孔层 170 可以包括多个孔隙,并且可以具有相对大的表面粗糙度。第一多孔层 170 可以包括氟化锂 (LiF_x) 或氧化钨 (WO_x)。第二多孔层 172 可以位于第一多孔层 170 上。第二多孔层 172 可以包括多个孔隙,并且可以具有相对大的表面粗糙度。

[0051] 第二多孔层 172 可以包括不同于第一多孔层 170 的材料。例如,在第一多孔层 170 包括氟化锂 (LiF_x) 时,第二多孔层 172 可以包括氧化铝 (Al_2O_3) 或氧化钨 (WO_x)。例如,在第一多孔层 170 包括氧化钨 (WO_x) 时,第二多孔层 172 可以包括氧化铝 (Al_2O_3) 或氟化锂 (LiF_x)。例如,第二多孔层 172 可以使用氧化铝 (Al_2O_3) 通过溅射工艺形成。第一多孔层 170 的顶面可以包括多个孔隙,并可以具有相对大的表面粗糙度,使得形成在第一多孔层 170 的顶面上的氧化铝也可以包括多个孔隙。在示例实施例中,第二多孔层 172 可以具有大约 50nm 至大约 100nm 的厚度。

[0052] 如关于图 1 所述,如果第一多孔层 170 具有大于大约 100nm 的厚度,则第一多孔层 170 可能不具有足够的表面粗糙度。另一方面,例如,在第二多孔层 172 被设置在第一多孔

层 170 上时,第二多孔层 172 可以具有足够的孔隙和表面粗糙度,并且第一多孔层 170 和第二多孔层 172 的总厚度可以在大约 100nm 以上。因此,第一多孔层 170 和第二多孔层 172 的总厚度可以增加,并且用于接收残留水分和残留溶剂的总容量也可以增加。

[0053] 第一平坦化层 180 可以被设置在第二多孔层 172 上。第一平坦化层 180 可以具有基本平的顶面。例如,第一平坦化层 180 可以包括诸如丙烯酸树脂的各种树脂、液态硅或硅填料。

[0054] 在形成封装结构之后,残留水分或残留溶剂会分散在第一多孔层 170 和第二多孔层 172 中。残留水分或残留溶剂会被接收在第一多孔层 170 和第二多孔层 172 的多个孔隙中。因此,可以防止残留水分或残留溶剂污染或退化有机发光结构,从而可以防止暗点或像素缩减。

[0055] 第一阻挡层 190 可以被设置在第一平坦化层 180 上。第一阻挡层 190 可以将有机发光结构封装在基板 100 和第一阻挡层 190 之间。第一阻挡层 190 可以包括与图 1 所示的那些基本相同的低熔点玻璃。进一步,第一平坦化层 180 可以具有平的顶面,使得涂敷在第一平坦化层 180 上的第一阻挡层 190 可以平稳地形成。

[0056] 根据示例实施例,封装结构可以包括第一多孔层 170、第二多孔层 172、第一平坦化层 180 和第一阻挡层 190。第一多孔层 170 和第二多孔层 172 可以接收来自第一平坦化层 180 的残留水分或残留溶剂。因此,残留水分或残留溶剂不会集中在特定点处,从而可以防止暗点或像素缩减。

[0057] 图 3 示出根据其他实施例的有机发光结构和封装结构的剖视图。参见图 3,有机发光结构可以包括位于基板 100 上的第一电极 150、像素限定层 155、有机层 162 和第二电极 164,并且封装结构可以包括盖层 166、第一多孔层 170、第一平坦化层 180、第二阻挡层 182、第二平坦化层 184 和第一阻挡层 190。基板 100 可以包括玻璃基板、石英基板或透明树脂基板等。在其他实施方式中,基板 100 可以包括柔性基板。有机发光结构可以包括可与图 1 所示的那些基本相同或类似的第一电极 150、像素限定层 155、有机层 162 和第二电极 164。

[0058] 由于第一电极 150 和像素限定层 155 的高度差,形成台阶部分。进一步,有机层 162 和第二电极 164 中的每一个可以具有均匀的厚度,以使第二电极 164 可以具有弯曲顶面。盖层 166 可以被设置在第二电极 164 上。在示例实施例中,盖层 166 可以包括可具有大约 1.75 以上的折射率的氮化硅、氮氧化硅或 Alq_3 。第一多孔层 170 可以被设置在盖层 166 上。第一多孔层 170 可以包括多个孔隙,并且可以具有相对大的表面粗糙度。第一多孔层 170 可以包括氟化锂 (LiF_x) 或氧化钨 (WO_x)。

[0059] 第一平坦化层 180 可以被设置在第一多孔层 170 上。第一平坦化层 180 可以具有基本平的顶面。第一平坦化层 180 可以包括诸如丙烯酸树脂的各种树脂、液态硅或硅填料。第二阻挡层 182 可以被设置在第一平坦化层 180 上。第二阻挡层 182 可以包括氮化硅、氧化铝 (Al_2O_3) 或低熔点玻璃。低熔点玻璃可以与关于图 1 所述的低熔点玻璃基本相同或类似。

[0060] 第二阻挡层 182 可以将有机发光结构封装在基板 100 和第二阻挡层 182 之间。第二阻挡层 182 可以防止外部水分或外部污染物渗入有机发光结构。第二平坦化层 184 可以被设置在第二阻挡层 182 上。第二平坦化层 184 可以提供用于形成第一阻挡层 190 的平的顶面。进一步,第二平坦化层 184 可以将外部冲击吸收在第一阻挡层 190 和第二阻挡层 182

之间。

[0061] 第一阻挡层 190 可以被设置在第二平坦化层 184 上。第一阻挡层 190 可以将有机发光结构封装在基板 100 和第一阻挡层 190 之间。第一阻挡层 190 可以防止外部水分或外部污染物渗入有机发光结构。第一阻挡层 190 可以包括与图 1 所示的那些基本相同的低熔点玻璃。

[0062] 根据本公开,封装结构可以包括第一多孔层 170、第一平坦化层 180、第二阻挡层 182、第二平坦化层 184 和第一阻挡层 190。第一多孔层 170 可以接收来自第一平坦化层 180 的残留水分或残留溶剂。残留水分或残留溶剂不会集中在特定点处,从而可以防止暗点或像素缩减。进一步,第一阻挡层 190 和第二阻挡层 182 可以有效地封装有机发光结构。第一平坦化层 180 和第二平坦化层 184 可以提供平的顶面并且可以吸收外部冲击。

[0063] 图 4 示出根据其他实施例的有机发光结构和封装结构的剖视图。参见图 4,有机发光结构可以包括位于基板 100 上的第一电极 150、像素限定层 155、有机层 162 和第二电极 164,并且封装结构可以包括盖层 166、第一多孔层 170、第一平坦化层 180、第一阻挡层 190 和第二阻挡层 192。基板 100 可以包括玻璃基板、石英基板或透明树脂基板等。在其他实施方式中,基板 100 可以包括柔性基板。有机发光结构可以被设置在基板 100 上。图 4 的第一电极 150、像素限定层 155、有机层 162 和第二电极 164 可以与图 1 所示的那些基本相同或类似。除了进一步包括第二阻挡层 192 之外,封装结构可以与图 1 所示的封装结构基本相同或类似。

[0064] 第一阻挡层 190 可以被设置在第一平坦化层 180 上。第一阻挡层 190 可以包括第一低熔点玻璃。例如,第一低熔点玻璃可以包括磷酸锡玻璃、氟磷酸锡玻璃或硼磷酸锡玻璃。第一低熔点玻璃可以包括氧化锡 (SnO)。具体地,第一低熔点玻璃可以包括锡离子 (Sn^{2+})。

[0065] 第二阻挡层 192 可以包括第二低熔点玻璃,第二低熔点玻璃可以包括磷酸锡玻璃、氟磷酸锡玻璃或硼磷酸锡玻璃。第二阻挡层 192 可以通过氧化第一阻挡层 190 形成。第一低熔点玻璃的氧化锡 (SnO) 可以进一步氧化为二氧化锡 (SnO_2) (即,锡离子 (Sn^{2+}) 进一步氧化为氧化的锡离子 (Sn^{4+})),由此在第一阻挡层 190 的顶面形成第二阻挡层 192。第二阻挡层 192 可以具有显著高于第一阻挡层 190 的密度,并且第一阻挡层 190 的缺陷可以被第二阻挡层 192 覆盖。因此,第二阻挡层 192 可以包括氧化的锡离子 (Sn^{4+})。第一阻挡层 190 和第二阻挡层 192 可以有效地封装有机发光结构。

[0066] 图 5 示出根据其他实施例的有机发光结构和封装结构的剖视图。参见图 5,有机发光结构可以包括位于基板 100 上的第一电极 150、像素限定层 155、有机层 162 和第二电极 164,并且封装结构可以包括盖层 166、第一多孔层 170、第一平坦化层 180、第二平坦化层 184 和第一阻挡层 190。基板 100 可以包括玻璃基板、石英基板或透明树脂基板等。在其他实施方式中,基板 100 可以包括柔性基板。有机发光结构可以被设置在基板 100 上。图 5 的第一电极 150、像素限定层 155、有机层 162 和第二电极 164 可以与图 1 所示的那些基本相同或类似。除了进一步包括第二平坦化层 184 以及第一多孔层 170 的位置之外,封装结构可以与图 1 所示的那些基本相同或类似。

[0067] 第一平坦化层 180 可以位于盖层 166 上。第一平坦化层 180 可以包括各种有机材料,并且具有平的顶面。第二平坦化层 184 可以位于第一平坦化层 180 之上。第二平坦化

层 184 可以包括与第一平坦化层 180 基本相同的材料。第二平坦化层 184 也可以包括平的顶面。

[0068] 第一多孔层 170 可以被设置在第一平坦化层 180 和第二平坦化层 184 之间。第一多孔层 170 可以包括多个孔隙,并且可以具有相对大的表面粗糙度。在示例实施例中,第一多孔层 170 可以包括氟化锂 (LiF_x) 或氧化钨 (WO_x)。第一多孔层 170 可以接收来自第一平坦化层 180 和第二平坦化层 184 的残留水分或残留溶剂。第一阻挡层 190 可以被设置在第二平坦化层 184 上。第一阻挡层 190 可以将有机发光结构封装在基板 100 和第一阻挡层 190 之间。

[0069] 根据本公开,封装结构可以包括第一多孔层 170、第一平坦化层 180、第二平坦化层 184 和第一阻挡层 190。第一多孔层 170 可以接收来自第一和第二平坦化层 180 和 184 的残留水分或残留溶剂。因此,残留水分或残留溶剂不会集中在特定点处,从而可以防止暗点或像素缩减。

[0070] 图 6 示出根据一些实施例的有机发光显示设备的剖视图。参见图 6,有机发光显示设备可以包括设置在基板 200 上的开关结构、有机发光结构和封装结构。基板 200 可以包括透明绝缘基板。例如,基板 200 可以包括玻璃基板、石英基板或透明树脂基板等。在其他实施方式中,基板 200 可以包括柔性基板。缓冲层 205 可以被设置在基板 200 上。缓冲层 205 可以防止来自基板 200 的杂质的扩散。缓冲层 205 还可以改善基板 200 的平整度。

[0071] 例如,在显示设备是有源矩阵型时,开关结构可以被设置在基板 200 和第一电极 250 之间。在示例实施例中,开关器件可以包括具有含硅的半导体图案的薄膜晶体管。在其他示例实施例中,开关器件可以包括具有含金属氧化物半导体的半导体图案的氧化物半导体器件。例如,开关结构可以包括半导体图案 210、栅电极 225、源电极 235 和漏电极 237。半导体图案 210 可以被设置在缓冲层 205 上,并且栅绝缘层 220 可以被设置在缓冲层 205 上以覆盖半导体图案 210。半导体图案 210 可以被分为源区 214、漏区 216 和沟道区 212。

[0072] 半导体图案 210 可以包括多晶硅、掺杂多晶硅、非晶硅或掺杂非晶硅等。这些材料可以单独使用也可以组合使用。在其他示例实施例中,半导体图案 210 可以包括氧化铝锌 (AlZnO)、氧化铝锌锡 (AlZnSnO)、氧化镓锌锡 (GaZnSnO)、氧化铟镓 (InGaO)、氧化铟镓锌 (InGaZnO)、氧化铟锡锌 (InSnZnO)、氧化铟锌 (InZnO)、氧化铪铟锌 (HfInZnO) 或氧化锌锡 (ZnSnO)。进一步,栅绝缘层 220 可以包括诸如氧化硅或氮化硅的绝缘材料。

[0073] 栅电极 225 可以被设置在与半导体图案 210 相邻的栅绝缘层 220 上。例如,栅电极 225 可以与半导体图案 210 的沟道区 212 重叠。栅电极 225 可以包括金属、导电金属氮化物、导电金属氧化物或透明导电材料。第一绝缘中间层 230 可以被设置在栅绝缘层 220 上以覆盖栅电极 225。第一绝缘中间层 230 可以包括诸如氧化硅或氮化硅的绝缘材料。源电极 235 和漏电极 237 可以被设置为穿过第一绝缘中间层 230 和栅绝缘层 220,由此分别接触源区 214 和漏区 216。源电极 235 和漏电极 237 可以包括金属、导电金属氮化物、导电金属氧化物或透明导电材料。

[0074] 例如,图 6 的开关结构可以包括具有顶栅结构的薄膜晶体管,其中栅电极 225 可以例如被设置在半导体图案 210 之上。开关结构可以包括具有底栅结构的薄膜晶体管,其中半导体图案可以被设置在栅电极之上。进一步,第二绝缘中间层 240 可以被设置在第一绝缘中间层 230 上以覆盖源电极 235 和漏电极 237。

[0075] 现在参见图 6, 有机发光结构可以被设置在覆盖开关结构的第二绝缘中间层 240 上。有机发光结构可以包括第一电极 250、像素限定层 255、有机层 262 和第二电极 264。第一电极 250 可以被设置在第二绝缘中间层 240 上。第一电极 250 可以被设置为穿过第二绝缘中间层 240, 由此接触开关结构的漏电极 237。因此, 第一电极 250 可以电连接至开关结构。例如, 第一电极 250 可以用作可以被图案化为对应于每个像素的像素电极。进一步, 第一电极 250 可以是空穴供应到有机层 262 中的阳极。

[0076] 例如, 在有机发光结构具有顶部发射型时, 第一电极 250 可以用作具有反射性的反射电极。第一电极 250 可以包括具有相对高的反射率的金属和 / 或合金。例如, 第一电极 250 可以包括银 (Ag)、铝 (Al)、铂 (Pt)、金 (Au)、铬 (Cr)、钨 (W)、钼 (Mo)、钛 (Ti)、钯 (Pd) 或其合金等, 或其任意组合。这些材料可以单独使用或者组合使用。

[0077] 像素限定层 255 可以被设置在第二绝缘中间层 240 上。像素限定层 255 可以覆盖第一电极 250 的一部分。因此, 像素限定层 255 可以将第一电极 250 中的各个第一电极隔开, 并且可以防止电流集中在第一电极 250 的端部 (即, 边缘)。像素限定层 255 可以具有显著高于第一电极 250 的顶面的顶面。像素限定层 255 可以具有侧壁, 该侧壁可以具有相对于第一电极 250 的顶面的锐角。因此, 由于第一电极 250 和像素限定层 255 之间的高度差, 可以形成台阶部分。

[0078] 有机层 262 可以包括至少一个发光层。在示例实施例中, 有机层 262 可以包括可顺序堆叠以发射白光的蓝光发射层、绿光发射层和红光发射层。进一步, 如图 6 所示, 有机层 262 可以被设置在第一电极 250 的顶面及像素限定层 255 的顶面和侧壁上。有机层 262 可以选择性包括空穴转移层、空穴注入层、电子注入层或电子转移层。在示例实施例中, 有机层 262 可以具有基本均匀的厚度。第一电极 250 的顶面及像素限定层 255 的顶面和侧壁可以形成弯曲表面, 以使有机层 262 可以具有根据第一电极 250 和像素限定层 255 的轮廓的弯曲顶面。

[0079] 第二电极 264 可以被设置在有机层 262 上。例如, 在第一电极 250 用作像素电极时, 第二电极 264 可以用作可完全覆盖有机层 262 的公共电极。进一步, 例如, 在第一电极 250 是阳极时, 第二电极 264 可以是用于向有机层 262 供应电子的阴极。

[0080] 例如, 在有机发光结构具有顶部发射型时, 第二电极 264 可以用作透明电极或半透半反式电极。例如, 第二电极 264 可以包括银 (Ag)、铝 (Al)、铂 (Pt)、金 (Au)、铬 (Cr)、钨 (W)、钼 (Mo)、钛 (Ti)、钯 (Pd)、这些金属的合金和 / 或氧化铟锡 (ITO)。如果第二电极 264 具有相对大的厚度, 则有机发光结构的发光效率可能降低, 因而第二电极 264 可以具有相对小的厚度。例如, 第二电极 264 可以具有在大约 20nm 以下的厚度。具体地, 第二电极 264 可以具有大约 10nm 至大约 17nm 的厚度。

[0081] 参见图 6, 封装结构可以被设置在有机发光结构上。例如, 封装结构可以包括盖层 266、第一多孔层 270、第一平坦化层 280 和第一阻挡层 290。盖层 266 可以被设置在第二电极 264 上。盖层 266 可以包括折射率在大约 1.75 以上的透明材料。例如, 盖层 266 可以包括氮化硅、氮氧化硅或 Alq_3 (三-8-羟基喹啉铝 (III))。

[0082] 在盖层 266 的折射率增大时, 从有机层 262 发出的光可以在基本垂直于基板 200 顶面的方向上行进。在盖层 266 的折射率增大时, 根据斯涅耳定律, 穿过盖层 266 的光可以在基本垂直于基板 200 顶面的方向上折射。例如, 盖层 266 可以包括用于隔离第二电极 264

的绝缘材料。

[0083] 第一多孔层 270 可以被设置在盖层 266 上。第一多孔层 270 可以包括多个孔隙,并且可以具有相对大的表面粗糙度。在示例实施例中,第一多孔层 270 可以包括氟化锂 (LiF_x) 或氧化钨 (WO_x)。第一多孔层 270 可以具有大约 50nm 至大约 100nm 的厚度。在第一多孔层 270 的厚度增加到大约 100nm 以上时,第一多孔层 270 的密度会增大,并且孔隙的数量和第一多孔层 270 的表面粗糙度会减小。例如,在第一多孔层 270 具有大约 100nm 以上的厚度时,第一多孔层 270 可能不具有足够的表面粗糙度。进一步,在第一多孔层 270 具有大约 50nm 以下的厚度时,第一多孔层 270 可能不包括足够的用于接收来自以下所述的第一平坦化层 280 的残留水分或残留溶剂的孔隙。

[0084] 第一平坦化层 280 可以被设置在第一多孔层 270 上。第一平坦化层 280 可以包括各种有机材料。例如,第一平坦化层 280 可以包括诸如丙烯酸树脂的各种树脂、液态硅或硅填料。第一平坦化层 280 可以具有基本平的顶面。例如,第一平坦化层 280 在设置有机发光结构的区域中可以具有平的顶面,并且第一平坦化层 280 在基板 200 的边缘区域中可以具有倾斜顶面。例如,倾斜顶面的角度可以在大约 10 度以下。第一平坦化层 280 可以具有没有台阶部分的顶面。

[0085] 在本公开中,第一平坦化层 280 可以通过使用丙烯酸树脂和溶剂制备涂敷溶液、使用该涂敷溶液涂敷在第一多孔层 270 上、并且执行热硬化工艺或紫外 (UV) 硬化工艺来形成。然后,热处理工艺或除气工艺可以被执行以去除第一平坦化层 280 中的水分或溶剂。即使热处理工艺或除气工艺可以被执行相对长的时间,但是水分或溶剂会不可避免地残存在第一平坦化层 280 中。

[0086] 在形成封装结构之后,残留水分或残留溶剂会分散在第一多孔层 270 中。残留水分或残留溶剂会被接收在第一多孔层 270 的多个孔隙中,并且会被接收在第一多孔层 270 的顶面和第一平坦化层 280 的底面之间的界面处。因此,残留水分或残留溶剂不会污染或退化有机发光结构,从而可以防止暗点或像素缩减。进一步,例如,在第一多孔层 270 包括氟化锂时,氟化锂可以有效地吸收残留水分。第一多孔层 270 的氟化锂可以与残留水分反应,使得第一多孔层 270 可以具有改善的水分吸收特性。

[0087] 第一阻挡层 290 可以被设置在第一平坦化层 280 上。第一阻挡层 290 可以将有机发光结构封装在基板 200 和第一阻挡层 290 之间。第一阻挡层 290 可以防止外部的水分或外部的污染物渗入有机发光结构从而退化有机发光结构。第一阻挡层 290 可以包括低熔点玻璃。例如,低熔点玻璃可以包括磷酸锡玻璃、硼磷酸锡玻璃、氟磷酸锡玻璃、掺钨的氟磷酸锡玻璃、硫化物玻璃、碲化物玻璃、硼酸盐玻璃或磷酸盐玻璃。

[0088] 低熔点玻璃可以包括磷酸锡玻璃。磷酸锡玻璃可以通过混合氧化锡 (SnO) 和氧化磷 (P_2O_5) 而形成。例如,磷酸锡玻璃可以包括大约 5 至 90mol% 的 P_2O_5 和大约 10 至 95mol% 的 SnO 。磷酸锡玻璃可以包括锡离子 (Sn^{2+})。低熔点玻璃可以包括氟磷酸锡玻璃。氟磷酸锡玻璃可以通过混合氟化锡 (SnF_2)、氧化锡 (SnO) 和氧化磷 (P_2O_5) 而形成。例如,氟磷酸锡玻璃可以包括锡离子 (Sn^{2+})。低熔点玻璃可以包括硼磷酸锡玻璃。硼磷酸锡玻璃可以通过混合氧化锡 (SnO) 和磷酸硼 (BPO_4) 而形成。例如,硼磷酸锡玻璃可以包括锡离子 (Sn^{2+})。低熔点玻璃可以具有低于大约 1000℃ 的熔点,特别是低于大约 600℃ 的熔点,更特别是低于大约 400℃ 的熔点。

[0089] 第一阻挡层 290 可以通过用于形成一层的工艺和用于去除该层的缺陷的工艺来形成。用于去除缺陷的工艺可以包括热处理工艺。第一阻挡层 290 可以通过热处理工艺而具有改善的封装特性。热处理工艺可以在大约 100℃ 与大约 150℃ 之间的温度下执行。第一阻挡层 290 可以具有相对低的熔点,使得热处理工艺可以部分地烧结第一阻挡层 290,从而去除第一阻挡层 290 中的缺陷。热处理工艺的温度可以相对较低,使得热处理不会损伤有机发光结构或基板 200。

[0090] 进一步地,第一平坦化层 280 可以具有平的顶面,使得涂覆在第一平坦化层 280 上的第一阻挡层 290 可以平稳地形成。第一平坦化层 280 上的第一阻挡层 290 可以具有均匀的厚度和相对高的密度。第一平坦化层 280 可以覆盖在制造工艺期间会不可避免地产生的粒子或污染物,使得第一阻挡层 290 不会具有由不可避免的粒子或污染物所导致的缺陷。设置在第一平坦化层 280 上的第一阻挡层 290 可以具有改善的可靠性。

[0091] 滤色器可以进一步设置在封装结构上或下。根据本公开,封装结构可以包括第一多孔层 270、第一平坦化层 280 和第一阻挡层 290。第一平坦化层 280 可以具有平的顶面,使得设置在第一平坦化层 280 上的第一阻挡层 290 可以具有均匀的厚度和相对高的密度,从而具有改善的封装特性。第一多孔层 270 可以接收来自第一平坦化层 280 的残留水分或残留溶剂。因此,残留水分或残留溶剂不会集中在特定点处,使得可以防止暗点或像素缩减。另外,第一阻挡层 290 可以包括低熔点玻璃,使得低温热处理工艺可以去除第一阻挡层 290 的缺陷。相应地,第一阻挡层 290 可以具有改善的可靠性。

[0092] 图 7 示出根据其他实施例的有机发光显示设备的剖视图。参见图 7,有机发光显示设备可以包括设置在基板 200 上的开关结构、有机发光结构和封装结构。除了封装结构,有机发光显示设备可以与图 6 所示的那些基本相同或类似。例如,在显示设备具有有源矩阵型时,开关结构可以被设置在基板 200 和第一电极 250 之间。开关结构可以包括半导体图案 210、栅绝缘层 220、栅电极 225、源电极 235 和漏电极 237。

[0093] 有机发光结构可以被设置在覆盖开关结构的第二绝缘中间层 240 上。在示例实施例中,有机发光结构可以包括第一电极 250、像素限定层 255、有机层 262 和第二电极 264。封装结构可以被设置在有机发光结构上。封装结构可以包括盖层 266、第一多孔层 270、第二多孔层 272、第一平坦化层 280、第二阻挡层 282、第二平坦化层 284 和第一阻挡层 290。第一多孔层 270 可以被设置在盖层 266 上。第一多孔层 270 可以包括多个孔隙,并且可以具有相对大的表面粗糙度。在示例实施例中,第一多孔层 270 可以包括氟化锂 (LiF_x) 或氧化钨 (WO_x)。

[0094] 第二多孔层 272 可以被设置在第一多孔层 270 上。第二多孔层 272 可以包括多个孔隙,并且可以具有相对大的表面粗糙度。第二多孔层 272 可以包括不同于第一多孔层 270 的材料。例如,在第一多孔层 270 包括氟化锂 (LiF_x) 时,第二多孔层 272 可以包括氧化铝 (Al_2O_3) 或氧化钨 (WO_x)。例如,在第一多孔层 270 包括氧化钨 (WO_x) 时,第二多孔层 272 可以包括氧化铝 (Al_2O_3) 或氟化锂 (LiF_x)。第二多孔层 272 可以使用氧化铝 (Al_2O_3) 通过溅射工艺形成。第一多孔层 270 的顶面可以包括多个孔隙并具有相对大的表面粗糙度,使得形成在第一多孔层 270 的顶面上的氧化铝也可以包括多个孔隙。第二多孔层 272 可以具有大约 50nm 至大约 100nm 的厚度。

[0095] 如关于图 1 所述,例如,在第一多孔层 270 具有大于大约 100nm 的厚度时,第一多

孔层 270 可能不具有足够的表面粗糙度。另一方面,例如,在第二多孔层 272 被设置在第一多孔层 270 上时,第二多孔层 272 可以具有足够的孔隙和表面粗糙度,并且第一多孔层 270 和第二多孔层 272 的总厚度可以在大约 100nm 以上。因此,第一多孔层 270 和第二多孔层 272 的总厚度可以增加,并且用于吸收残留水分和残留溶剂的总容量可以增加。

[0096] 第一平坦化层 280 可以被设置在第二多孔层 272 上。第一平坦化层 280 可以具有基本平的顶面。第一平坦化层 280 可以包括诸如丙烯酸树脂的各种树脂、液态硅或硅填料。在形成封装结构之后,残留水分或残留溶剂会分散在第一多孔层 270 和第二多孔层 272 中。残留水分或残留溶剂会被接收在第一多孔层 270 和第二多孔层 272 的多个孔隙中。因此,残留水分或残留溶剂不会污染或退化有机发光结构,从而可以防止暗点或像素缩减。

[0097] 第二阻挡层 282 可以被设置在第一平坦化层 280 上。第二阻挡层 282 可以包括氮化硅、氧化铝 (Al_2O_3) 或低熔点玻璃。低熔点玻璃可以与关于图 1 所述的低熔点玻璃基本相同或类似。第二阻挡层 282 可以将有机发光结构封装在基板 200 和第二阻挡层 282 之间。第二平坦化层 284 可以被设置在第二阻挡层 282 上。第二平坦化层 284 可以提供用于形成第一阻挡层 290 的平的顶面。

[0098] 第一阻挡层 290 可以被设置在第二平坦化层 284 上。第一阻挡层 290 可以将有机发光结构封装在基板 200 和第一阻挡层 290 之间。第一阻挡层 290 可以防止外部的水分或外部的污染物渗入有机发光结构。

[0099] 根据本公开,封装结构可以包括第一多孔层 270、第二多孔层 272、第一平坦化层 280、第二阻挡层 282、第二平坦化层 284 和第一阻挡层 290。第一多孔层 270 和第二多孔层 272 可以接收来自第一平坦化层 280 的残留水分和残留溶剂。因此,残留水分或残留溶剂不会集中在特定点处,从而可以防止暗点或像素缩减。

[0100] 图 8 示出根据其他实施例的有机发光显示设备的剖视图。参见图 8,有机发光显示设备可以包括设置在基板 200 上的开关结构、有机发光结构和封装结构。有机发光结构可以包括第一电极 250、像素限定层 255、有机层 263 和第二电极 264。不同于图 6 所示的有机层 262,有机层 263 可以被设置在第一电极 250 的顶面和像素限定层 255 的侧壁上。因此,有机层 263 可以被隔开为各个像素。

[0101] 封装结构可以被设置在有机发光结构上。封装结构可以包括盖层 266、第一多孔层 270、第一平坦化层 280 和第一阻挡层 290。第一多孔层 270 可以被设置在盖层 266 上。第一多孔层 270 可以包括多个孔隙,并且可以具有相对大的表面粗糙度。在示例实施例中,第一多孔层 270 可以包括氟化锂 (LiF_x) 或氧化钨 (WO_x)。第一平坦化层 280 可以被设置在第一多孔层 270 上。第一平坦化层 280 可以具有基本平的顶面。第一平坦化层 280 可以包括诸如丙烯酸树脂的各种树脂、液态硅或硅填料。第一阻挡层 290 可以被设置在第一平坦化层 280 上。第一阻挡层 290 可以将有机发光结构封装在基板 200 和第一阻挡层 290 之间。第一阻挡层 290 可以防止外部的水分或外部的污染物渗入有机发光结构。

[0102] 图 9 至图 13 示出描述根据一些实施例的有机发光显示设备的制造方法的各阶段的剖视图。参见图 9,开关结构可以形成在基板 200 上。在基板 200 上形成缓冲层 205 之后,开关结构可以形成在缓冲层 205 上。半导体图案 210 可以被形成,并且杂质可以被注入半导体图案 210 中,由此形成沟道区 212、源区 214 和漏区 216。然后,栅绝缘层 220 可以被形成覆盖半导体图案 210,并且栅电极 225 可以被形成在栅绝缘层 220 上,使得栅电极

225 可以与沟道区 212 重叠。第一绝缘中间层 230 可以被形成覆盖栅电极 225, 然后栅绝缘层 220 和第一绝缘中间层 230 可以被部分去除, 以形成暴露源区 214 和漏区 216 的穿孔。源电极 235 和漏电极 237 可以被形成填充穿孔。

[0103] 参见图 10, 第二绝缘中间层 240 可以被形成覆盖开关结构, 然后第一电极 250 和像素限定层 255 可以被形成在第二绝缘中间层 240 上。第二绝缘中间层 240 可以单独或适当地组合使用诸如丙烯酸基树脂、聚酰亚胺基树脂、包括光敏丙烯酸羧基的树脂、聚酰胺树脂、硅氧烷树脂、酚醛清漆 (novolac resin) 树脂或碱溶性树脂等的有机绝缘材料形成, 或者单独或适当地组合使用诸如氧化硅、氮化硅、氮氧化硅或碳氧化硅等的无机绝缘材料形成。

[0104] 导电层可以被形成在第二绝缘层 240 上, 然后导电层可以被图案化以形成第一电极 250。例如在第一电极 250 用作反射电极时, 导电层可以使用包括银 (Ag)、铝 (Al)、铂 (Pt)、金 (Au)、铬 (Cr)、钨 (W)、钼 (Mo)、钛 (Ti)、钯 (Pd) 或其合金等或它们的组合, 通过溅射工艺或蒸发工艺形成。例如, 在第一电极 250 是像素电极时, 导电层可以被图案化为对应于每个像素。

[0105] 像素限定层 255 可以被形成覆盖第一电极 250 的一部分。像素限定层 255 可以具有显著高于第一电极 250 的顶面的顶面。像素限定层 255 可以具有相对于第一电极 250 的顶面可具有锐角的侧壁。

[0106] 参见图 11, 有机层 262、第二电极 264 和盖层 266 可以顺序形成在第一电极 250 和像素限定层 255 上。有机层 262 可以被形成在第一电极 250 和像素限定层 255 上。有机层 262 可以包括至少一个发光层。在示例实施例中, 有机层 262 可以通过旋涂工艺完全形成在第一电极 250 和像素限定层 255 上。在其他示例实施例中, 有机层 262 可以通过喷墨印刷工艺或激光诱导热成像工艺形成在第一电极 250 上以对应于每个像素。

[0107] 第二电极 264 可以被形成在有机层 262 上。第二电极 264 可以使用诸如银 (Ag)、铝 (Al)、铂 (Pt)、金 (Au)、铬 (Cr)、钨 (W)、钼 (Mo)、钛 (Ti)、钯 (Pd) 的金属或合金和 / 或这些金属的合金形成。在其他实施方式中, 第二电极 264 可以使用诸如氧化铟锡 (ITO) 的透明导电材料形成。例如, 在第二电极 264 包括 Mg-Ag 合金时, 第二电极 264 可以具有大约 10nm 至大约 17nm 的厚度, 以使第二电极 264 可以具有预定透射率。然后, 盖层 266 可以共形地形成在第二电极 264 上。

[0108] 参见图 12, 第一多孔层 270 和第一平坦化层 280 可以被形成在第二绝缘中间层 240 上以覆盖盖层 266。例如, 第一多孔层 270 可以通过蒸发工艺、化学气相沉积 (CVD) 工艺或溅射工艺而形成。第一多孔层 270 可以通过蒸发工艺而形成。与通过 CVD 工艺或溅射工艺形成的其它多孔层相比较, 通过蒸发工艺形成的第一多孔层 270 可以包括相对大数目的孔隙。进一步, 通过蒸发工艺形成的第一多孔层 270 可以具有相对大的粗糙度。例如, 在第一多孔层 270 包括氟化锂时, 氟化锂可以有效地吸收残留水分。第一多孔层 270 的氟化锂可以与残留水分反应, 使得第一多孔层 270 可以具有改善的水分吸收特性。然后, 第一平坦化层 289 可以被形成在第二绝缘中间层 240 上以覆盖第一多孔层 270。

[0109] 第一平坦化层 280 可以通过使用诸如丙烯酸树脂的各种树脂、液态硅或硅填料和溶剂制备涂敷溶液、使用该涂敷溶液涂敷在第一多孔层 270 上、并且执行热硬化工艺或紫外 (UV) 硬化工艺来形成。在此情形下, 第一平坦化层 280 可以具有基本平的顶面。由于第

一电极 250 和像素限定层 255 之间的高度差形成的台阶部分可以被减轻。然后,热处理工艺或除气工艺可以被执行,以去除第一平坦化层 280 中的水分或溶剂。即使热处理工艺或除气工艺可以被执行相对长的时间,但是水分或溶剂可能不可避免地残存在第一平坦化层 280 中。例如,与其他情况相比,在第一平坦化层 280 包括丙烯酸树脂时,第一平坦化层 280 可以包括较少的残留水分或较少的残留溶剂。然而,残留水分或残留溶剂可能不完全从第一平坦化层 280 去除。

[0110] 参见图 13,第一阻挡层 290 可以被形成在第二绝缘中间层 240 上以覆盖第一平坦化层 280。第一阻挡层 290 可以使用低熔点玻璃通过溅射工艺或旋涂工艺形成。在示例实施例中,低熔点玻璃可以包括磷酸锡玻璃、硼磷酸锡玻璃、氟磷酸锡玻璃、掺钨的氟磷酸锡玻璃、硫化物玻璃、碲化物玻璃、硼酸盐玻璃或磷酸盐玻璃。

[0111] 热处理工艺可以在大约 100℃和大约 150℃之间的温度下执行。第一阻挡层 290 可以具有相对低的熔点,以使热处理工艺可以部分地烧结第一阻挡层 290,由此去除第一阻挡层 290 的缺陷。热处理工艺的温度可以相对较低,以使热处理工艺不会损伤有机发光结构或基板 200。进一步,第一平坦化层 280 可以具有平的顶面,以使涂敷在第一平坦化层 280 上的第一阻挡层 290 可以平稳地形成。

[0112] 根据本公开,这里所述的结构、设备、方法和概念可以被应用于其他电装置。例如,它们不仅可以被应用在诸如监控器、电视机、数字信息显示 (DID) 装置的固定式电装置,而且还可以被应用在诸如笔记本电脑、数码相机、移动电话、智能手机、智能平板电脑、个人数字助理 (PDA)、个人媒体播放器 (PMP)、MP3 播放器、导航系统、可携式摄像机或便携式游戏机等便携式电装置中。

[0113] 通过总结和回顾,提供了具有改善的可靠性的封装结构、包括该封装结构的有机发光显示设备及其制造方法。有机发光显示设备的寿命可能由于外部氧或外部水分的渗入而缩短,这可以通过使用封装结构,例如是具有改善的可靠性和相对小的厚度的封装结构,来抵挡或防止。

[0114] 根据本公开,封装结构可以包括第一多孔层、第一平坦化层和第一阻挡层。第一平坦化层可以具有平的顶面,以使设置在第一平坦化层上的第一阻挡层可以具有均匀的厚度和相对高的密度,由此具有改善的封装特性。第一多孔层可以接收从第一平坦化层产生的残留水分或残留溶剂。因此,可以防止残留水分或残留溶剂集中在特定点处,从而可以防止暗点或像素缩减。进一步,第一阻挡层可以包括低熔点玻璃,以使低温热处理工艺可以去除第一阻挡层的缺陷。因此,第一阻挡层可以具有改善的可靠性。

[0115] 这里已经公开了示例实施例,并且尽管采用了下位概念,但是仅在广义和描述的含义上使用并解释它们,而并不用于限制的目的。在某些情况下,对本申请递交时的本领域普通技术人员来说显而易见的是,除非具体作出其他指示,否则结合特定实施例描述的特征、特性和/或元素可以单独使用或者与结合其他实施例所描述的特征、特性和/或元素组合使用。因此,本领域技术人员会理解,可以在不超出所附权利要求记载的本描述内容的精神和范围的情况下,进行各种形式上和细节上的改变。

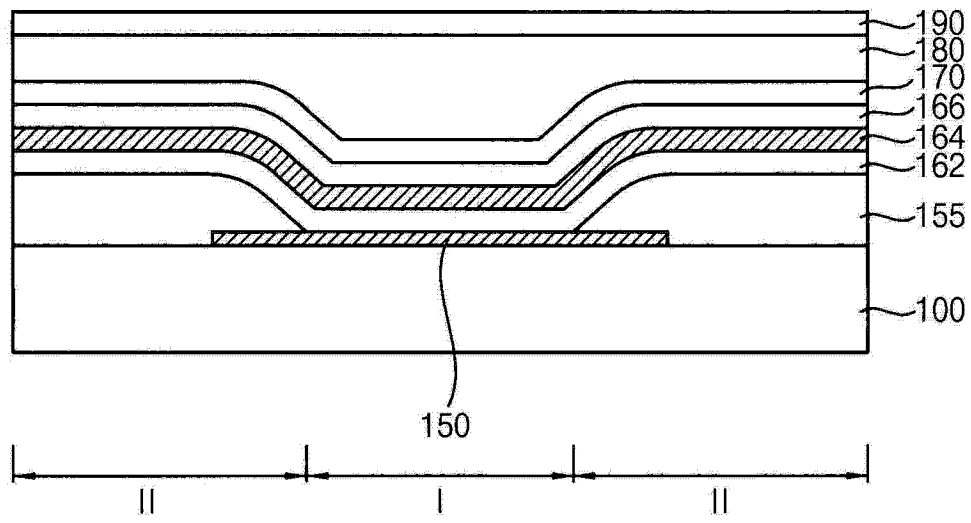


图 1

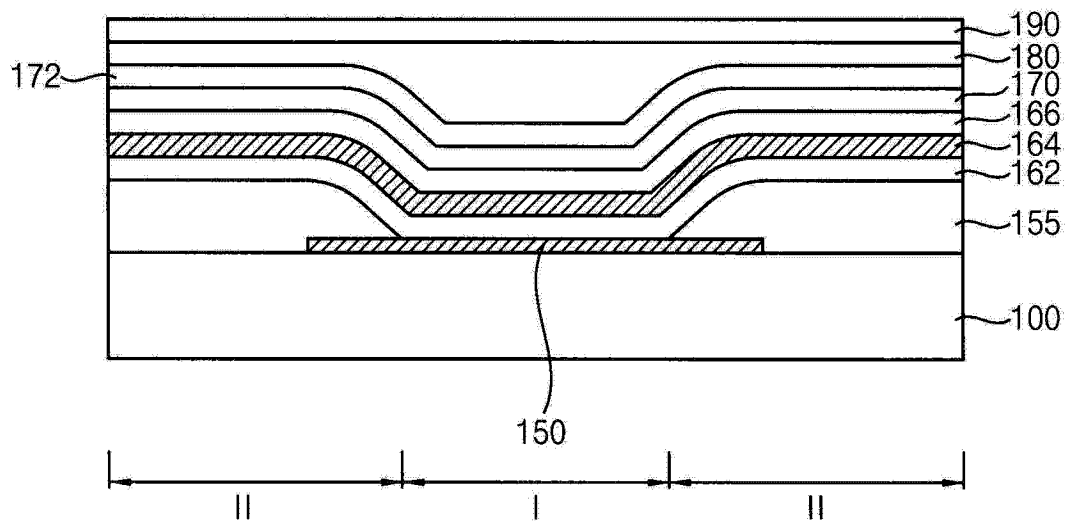


图 2

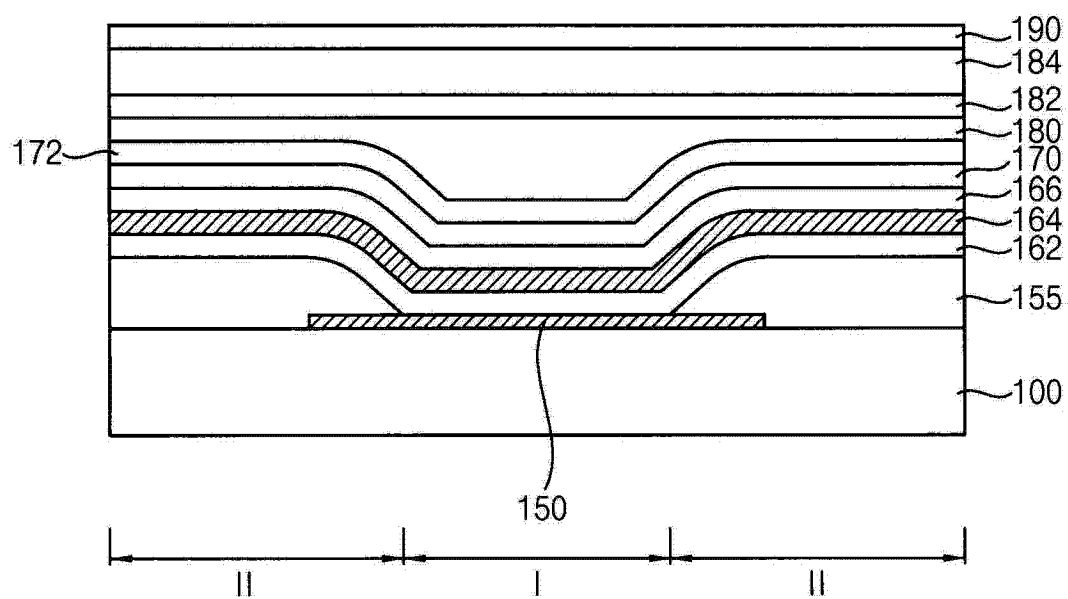


图 3

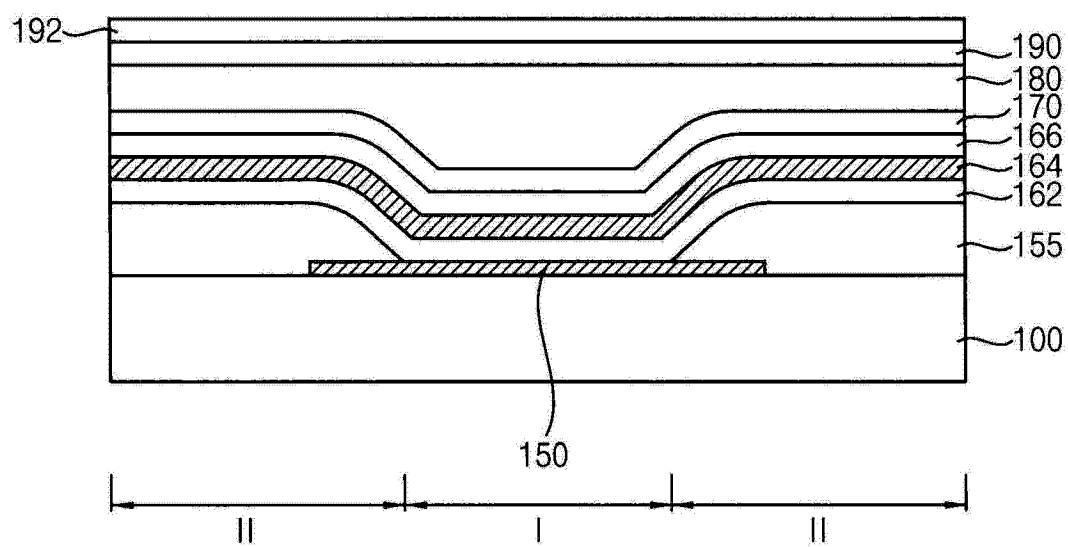


图 4

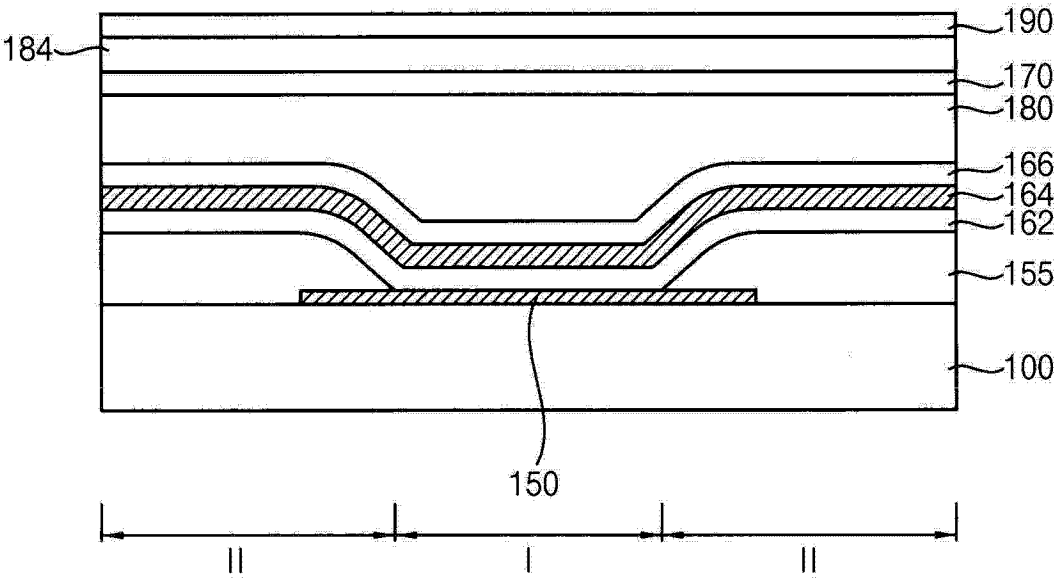


图 5

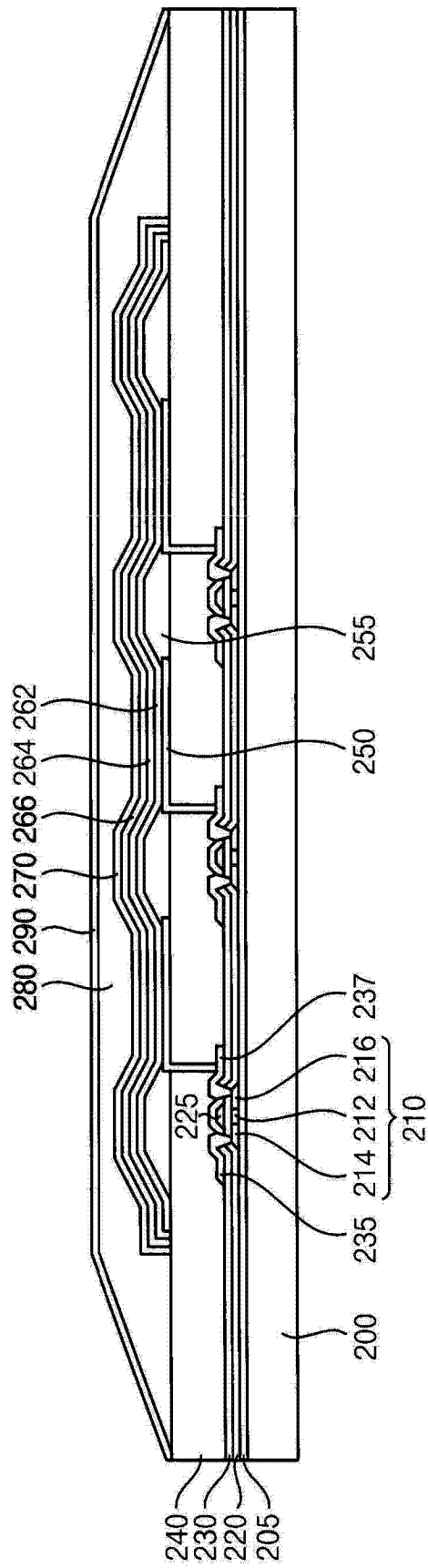


图 6

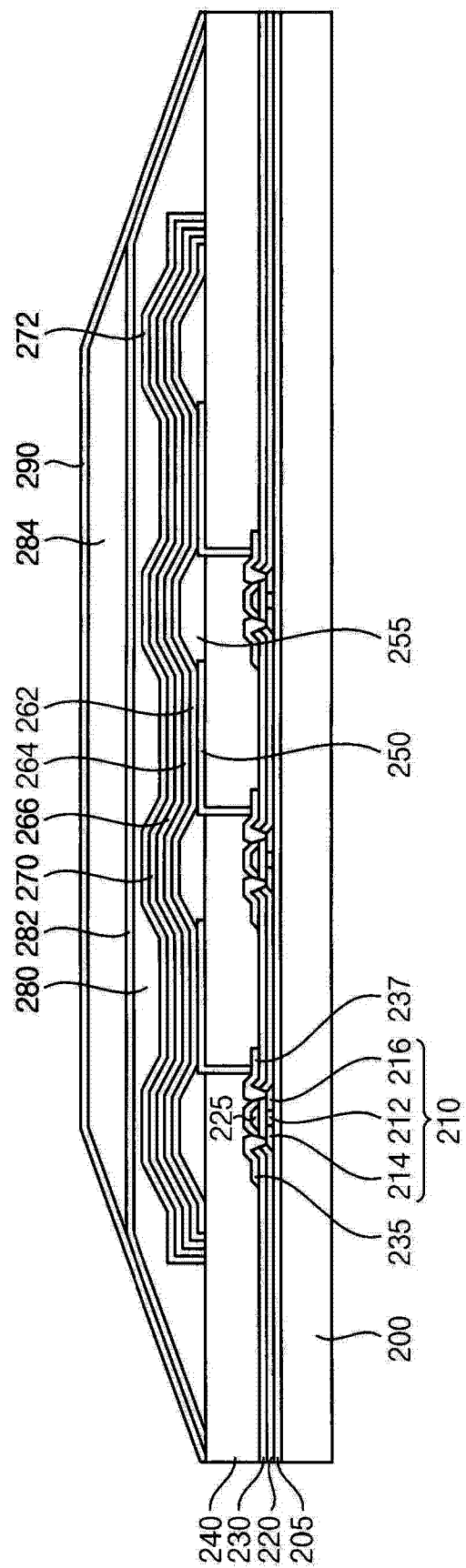


图 7

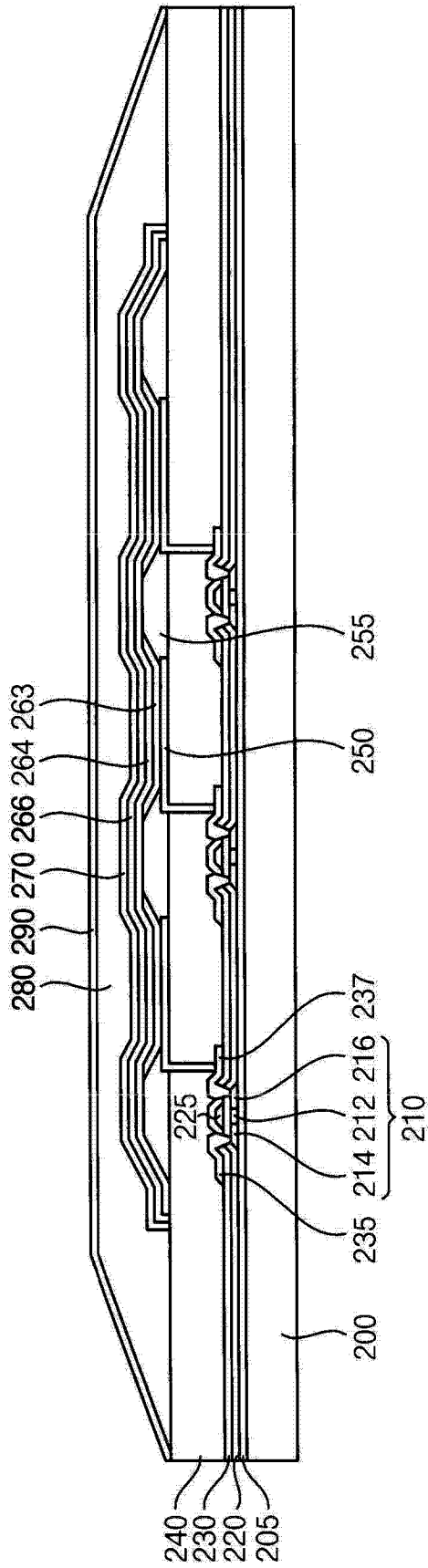


图 8

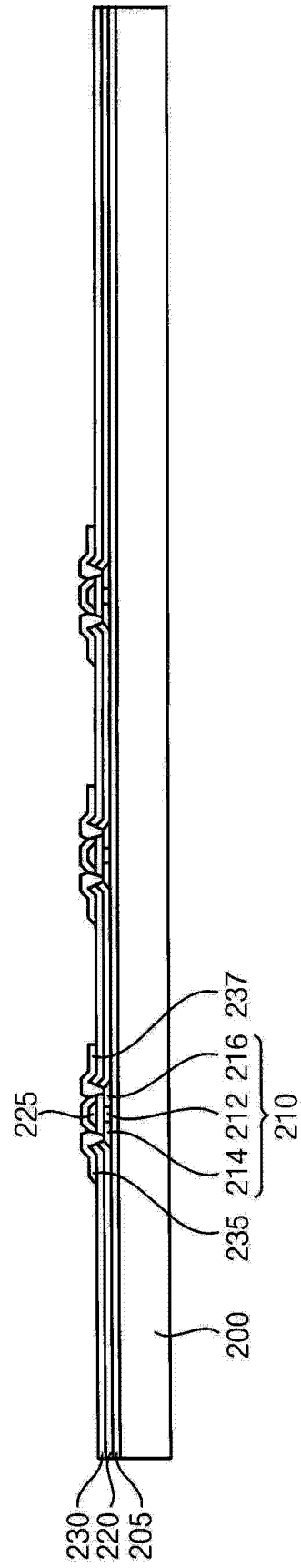


图 9

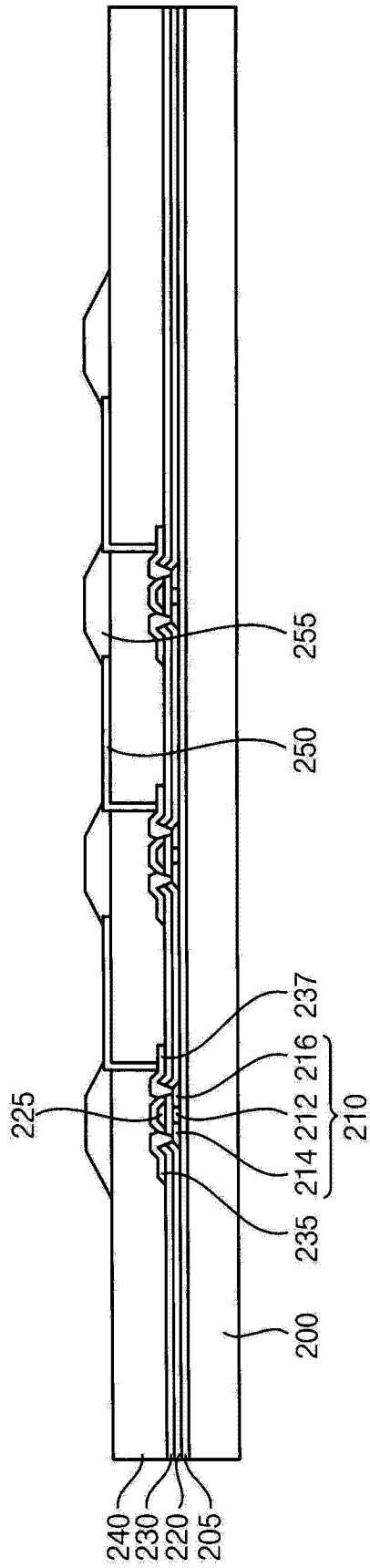


图 10

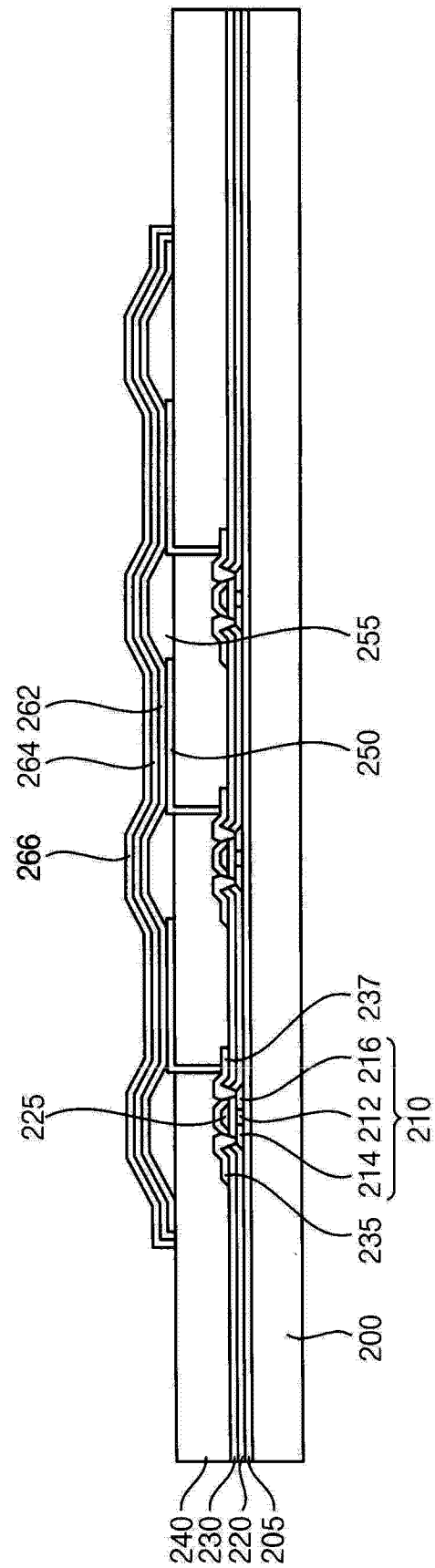


图 11

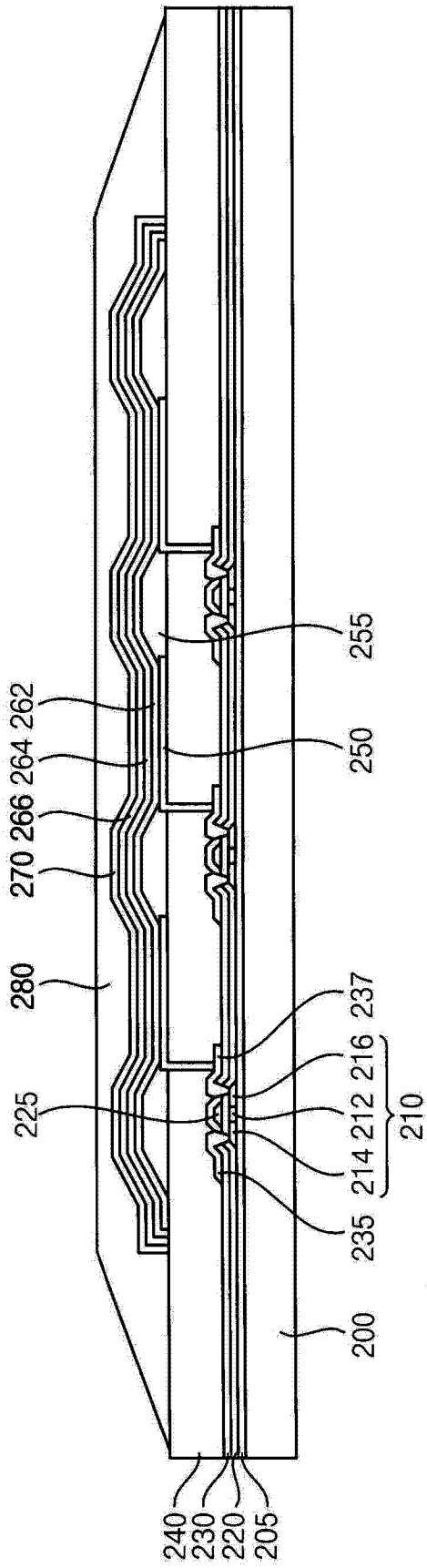


图 12

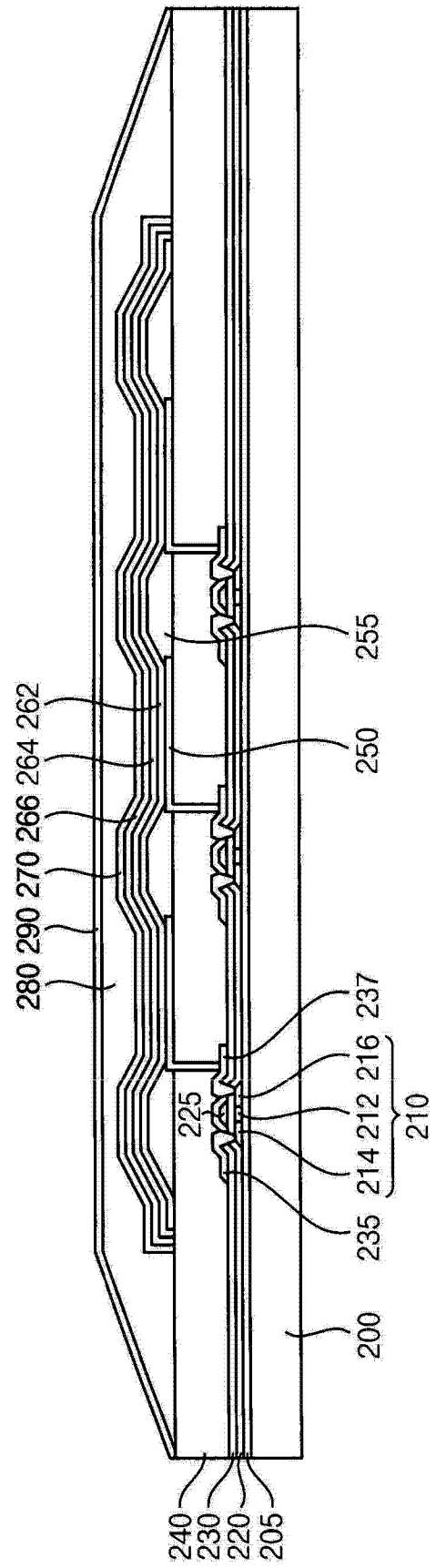


图 13

专利名称(译)	有机发光显示设备、其制造方法及其封装结构		
公开(公告)号	CN104347674A	公开(公告)日	2015-02-11
申请号	CN201410352915.9	申请日	2014-07-23
[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	金勋 金佑铉		
发明人	金勋 金佑铉		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3241 H01L51/5253 H01L51/5259 H01L27/3246 Y10T428/24521 Y10T428/24529 H01L51/5237 H01L2251/30 H01L2251/53 H05B33/04 H05B33/10		
优先权	1020130086389 2013-07-23 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了有机发光显示设备、其制造方法及其封装结构。封装结构包括第一多孔层、第一平坦化层和第一阻挡层。位于基板上的第一多孔层可以具有弯曲顶面。位于第一多孔层上的第一平坦化层可以具有平的顶面。位于第一平坦化层上的第一阻挡层可以包括低熔点玻璃。

