



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103840090 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 04

(21) 申请号 201310365447. 4

(22) 申请日 2013. 08. 21

(30) 优先权数据

10-2012-0135163 2012. 11. 27 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 崔大正 梁基燮 崔乘烈 金汉熙

金刚铉

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

代理人 吕俊刚 王伶

(51) Int. Cl.

H01L 51/56 (2006. 01)

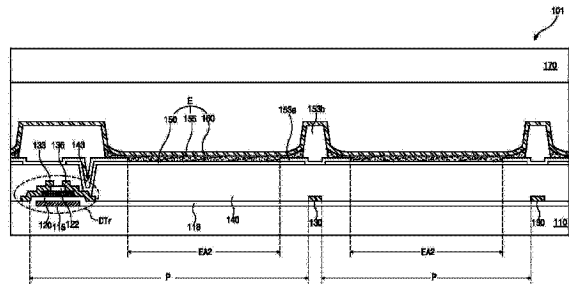
权利要求书1页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

制造有机发光二极管显示装置的方法

(57) 摘要

一种制造有机发光二极管显示装置的方法，该方法包括以下步骤：在包括显示区域的基板上形成第一电极，该显示区域包括多个像素区域，该第一电极形成在该多个像素区域的各像素区域中；形成第一堤状部和第二堤状部，该第一堤状部形成在第一电极的边缘上且具有第一宽度和第一厚度，且该第二堤状部形成在第一堤状部上且具有小于第一宽度的第二宽度；在第一堤状部的一部分和第一电极上形成有机发光层；以及在该有机发光层上形成覆盖显示区域的整个表面的第二电极。



1. 一种制造有机发光二极管显示装置的方法,该方法包括以下步骤:

在包括显示区域的基板上方形成第一电极,该显示区域包括多个像素区域,该第一电极形成在该多个像素区域的各像素区域中;

形成第一堤状部和第二堤状部,该第一堤状部形成在第一电极的边缘上且具有第一宽度和第一厚度,而该第二堤状部形成在所述第一堤状部上且具有小于第一宽度的第二宽度;

在所述第一堤状部的一部分和所述第一电极上形成有机发光层;以及

在所述有机发光层上形成覆盖所述显示区域的整个表面的第二电极。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一堤状部包括具有亲水属性的材料,而所述第二堤状部包括具有疏水属性的材料。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述第一堤状部由氧化硅和氮化硅二者中的一种形成。

4. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述第二堤状部由含氟聚酰亚胺、苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯、聚四氟乙烯和特富龙中的至少一种形成。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一堤状部的所述一部分上的所述有机发光层与位于像素区域的中央的有机发光层具有平坦顶面。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述有机发光层具有大于所述第一厚度的第二厚度。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述第一厚度具有约0.2微米至1.5微米的范围。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,形成第一堤状部和第二堤状部的步骤包括:

在所述第一电极上形成第一堤状部材料层;

在所述第一堤状部材料层上形成第二堤状部材料层;

对所述第二堤状部材料层构图以形成堤状部图案;

使用所述堤状部图案作为蚀刻掩模对所述第一堤状部材料层构图以形成第一堤状部;

以及

减小所述堤状部图案的体积以形成第二堤状部,使得所述第一堤状部从所述第二堤状部突出第三宽度。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述第三宽度具有约1微米至9微米的范围。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,形成有机发光层的步骤包括:

使用喷墨装置或喷嘴涂覆装置涂覆液相有机发光材料;以及

固化所述液相有机发光材料以形成有机发光层。

制造有机发光二极管显示装置的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光二极管(OLED)显示装置,且更具体地,涉及制造具有改善开口率和寿命的 OLED 显示装置的方法。

背景技术

[0002] 新的平板显示装置的 OLED 显示装置具有高的亮度和低的驱动电压。OLED 显示装置是自发光类型的且具有极好的视角、对比度、和响应时间等特性。

[0003] 因此, OLED 显示装置广泛地用于电视、监视器、移动电话等。

[0004] OLED 显示装置包括阵列元件和有机发光二极管。阵列元件包括连接到选通线和数据线的开关薄膜晶体管(TFT)、连接到开关 TFT 的驱动 TFT 以及连接到驱动 TFT 的电源线。有机发光二极管包括连接到驱动 TFT 的第一电极、和有机发光层以及第二电极。在 OLED 显示装置中,来自有机发光层的光透过第一电极或第二电极以显示图像。

[0005] 一般地,有机发光层通过使用荫罩板的热沉积形成。然而,因为荫罩板随着显示装置变大而变大,所以荫罩板下垂。因此,在较大显示装置中在沉积均匀性方面存在问题。另外,因为在使用荫罩板的热沉积中产生阴影效应,非常难以制造例如约 250PPI(像素每英寸)以上的高分辨率的 OLED 显示装置。

[0006] 因此,引入了取代使用荫罩板的热沉积的新方法。

[0007] 在新方法中,使用喷墨装置或喷嘴涂覆装置将液相有机发光材料喷射或者滴注在由壁围绕的区域中且固化以形成有机发光层。

[0008] 图 1 是示出通过喷射或滴落液相有机发光材料形成有机发光层的步骤的示意性截面图。

[0009] 为了通过喷墨装置或喷嘴涂覆装置喷射或滴注液相有机发光材料,需要在第一电极 50 上形成且围绕像素区域 P 的堤状部 53 以防止液相有机发光材料溢出到相邻像素区域 P 中。因此,如图 1 所示,在形成有机发光层 55 之前,在第一电极 50 的边缘上形成堤状部 53。

[0010] 堤状部 53 由具有疏水属性的有机材料形成。疏水堤状部 53 防止具有亲水属性的有机发光材料在堤状部 53 上形成且溢出到相邻像素区域 P 中。

[0011] 通过从喷墨装置的头部或喷嘴涂覆装置的喷嘴将液相有机发光材料喷射或滴注到被堤状部 53 围绕的像素区域 P 中,像素区域 P 被有机发光材料填充。通过加热使有机发光材料干燥和固化以形成有机发光层 55。

[0012] 然而,有机发光层 55 在厚度上有差异。即,有机发光层 55 在边缘的厚度大于在中央的厚度。

[0013] 如果有机发光层 55 具有厚度差,则 OLED 显示装置在发光效率上有差异。因此,如示出相关技术 OLED 显示装置中的一个像素区域的照片的图 2 所示,在像素区域的边缘中显示暗图像。在该实例中,因为暗的边缘被观察者感觉为图像缺陷,所以像素区域的边缘应当被遮挡,使得像素区域的边缘不用作有效发光区域。

[0014] 再次参照图 1,有效发光区域 EA1 是像素区域 P 中有机发光层 55 具有平坦顶面的部分。即,OLED 显示装置的开口率降低。

发明内容

[0015] 因此,本发明涉及一种制造 OLED 显示装置的方法,其基本上克服因相关技术的局限和缺点带来的一个或更多个问题。

[0016] 本发明的附加特征和优点将在下面的描述中描述且将从描述中部分地显现,或者可以通过本发明的实践来了解。通过书面说明书及其权利要求以及附图中特别指出的结构可以实现和获得本发明的这些和其他优点。

[0017] 根据本发明,作为这里具体和广义的描述,一种制造有机发光二极管显示装置的方法包括:在包括显示区域的基板上方形成第一电极,该显示区域包括多个像素区域,该第一电极形成在该多个像素区域的各像素区域中;形成第一堤状部和第二堤状部,该第一堤状部形成在第一电极的边缘上且具有第一宽度和第一厚度,且该第二堤状部形成在第一堤状部上且具有小于第一宽度的第二宽度;在第一堤状部的一部分和第一电极上形成有机发光层;以及在该有机发光层上形成覆盖显示区域的整个表面的第二电极。

[0018] 应当理解,本发明的上述概括描述和下述详细描述是示例性和说明性的,且旨在提供所要求保护的本发明的进一步解释。

附图说明

[0019] 附图被包括在本说明书中以提供对本发明的进一步理解,并结合到本说明书中且构成本说明书的一部分,附图示出了本发明的实施方式,且与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0020] 图 1 是示出通过喷射或滴注液相有机发光材料形成有机发光层的步骤的示意性截面图。

[0021] 图 2 是示出相关技术 OLED 显示装置中的一个像素区域的照片。

[0022] 图 3 是 OLED 显示装置的一个子像素区域的电路图。

[0023] 图 4 是根据本发明的实施方式的 OLED 显示装置的示意性截面图。

[0024] 图 5 是根据本发明的一个变型实施方式的 OLED 显示装置的示意性截面图。

[0025] 图 6 是根据本发明的另一变型实施方式的 OLED 显示装置的示意性截面图。

[0026] 图 7 是示出根据本发明的 OLED 显示装置中的一个像素区域的照片。

[0027] 图 8 是说明相关技术 OLED 显示装置和根据本发明的 OLED 显示装置的有效发光区域的示意性截面图。

[0028] 图 9A 至图 9J 是示出根据本发明的 OLED 显示装置的制造处理的截面图。

具体实施方式

[0029] 下面将详细描述本发明的优选实施方式,在附图中例示出了其示例。

[0030] 图 3 是 OLED 显示装置的一个子像素区域的电路图。

[0031] 如图 3 所示,OLED 显示装置包括在各像素区域 P 中的开关薄膜晶体管(TFT)STr、驱动 TFT DTr、存储电容器 StgC 和发光二极管 E。

[0032] 在基板(未示出)上形成有沿着第一方向的选通线 GL 和沿着第二方向的数据线 130。选通线 GL 和数据线 130 彼此交叉以限定像素区域 P。平行于数据线 130 且与之隔开地形成用于向发光二极管 E 提供电压的电源线 PL。

[0033] 开关 TFT Str 连接到选通线 GL 和数据线 130, 驱动 TFT DTr 和存储电容器 StgC 连接到开关 TFT Str 和电源线 PL。发光二极管 E 连接到驱动 TFT DTr。

[0034] 发光二极管 E 的第一电极连接到驱动 TFT DTr 的漏极, 且发光二极管 E 的第二电极接地。

[0035] 当开关 TFT Str 通过选通线 GL 施加的选通信号导通时, 来自数据线 130 的数据信号被施加到驱动 TFT DTr 的栅极和存储电容器 StgC 的电极。当驱动 TFT DTr 通过数据信号导通时, 从电源线 PL 向发光二极管 E 提供电流。结果, 发光二极管 E 发光。在这种情况下, 当驱动 TFT DTr 导通时, 从电源线 PL 向发光二极管 E 施加的电流电平被确定为使得发光二极管 E 可以产生灰阶。存储电容器 StgC 用于在开关 TFT Str 截止时维持驱动 TFT DTr 的栅极的电压。因此, 即使开关 TFT Str 截止, 从电源线 PL 向发光二极管 E 施加的电流电平被维持到下一帧。

[0036] 图 4 是根据本发明的实施方式的 OLED 显示装置的示意性截面图。图 4 示出了一个像素区域 P 中的一个驱动 TFT DTr。然而, 在各像素区域 P 中形成有驱动 TFT DTr。

[0037] 如图 4 所示, 本发明的 OLED 显示装置 101 包括第一基板 110 和用于封装的第二基板 170, 在第一基板 110 中形成有驱动 TFT DTr、开关 TFT(未示出)和有机发光二极管 E。第二基板 170 可以是无机绝缘膜或有机绝缘膜。

[0038] 在第一基板 110 上形成有选通线(未示出)和数据线 130。选通线和数据线 130 彼此交叉以限定像素区域 P。用于向发光二极管 E 提供电压的电源线(未示出)形成为平行于数据线 130 且与之隔开。

[0039] 在各像素区域 P 中, 开关 TFT 连接到选通线和数据线 130, 且驱动 TFT DTr 和存储电容器 StgC 连接到开关 TFT 和电源线。

[0040] 驱动 TFT DTr 包括栅极 115、栅绝缘层 118、氧化物半导体层 120、蚀刻阻止件 122、源极 133 和漏极 136。栅绝缘层 118 覆盖栅极 115, 且氧化物半导体层 120 设置在栅绝缘层 118 上。氧化物半导体层 120 对应于栅极 115。蚀刻阻止件 122 覆盖氧化物半导体层 120 的中央。源极 133 和漏极 136 设置在蚀刻阻止件 122 上且彼此隔开。源极 133 和漏极 136 分别接触氧化物半导体层 120 的两端。尽管没有示出, 开关 TFT 具有与驱动 TFT DTr 基本相同的结构。

[0041] 在图 4 中, 驱动 TFT DTr 和开关 TFT 各包括氧化物半导体材料的氧化物半导体层 120。另选地, 如图 5 所示, 驱动 TFT DTr 和开关 TFT 可以各包括栅极 213、栅绝缘层 218、包括本征非晶硅的有源层 220a 和掺杂非晶硅的欧姆接触层 220b 的半导体层 220、源极 233 和漏极 236。

[0042] 另外, 驱动 TFT DTr 和开关 TFT 可以各具有顶栅结构, 其中半导体层位于最底层。即, 如图 6 所示, 驱动 TFT DTr 和开关 TFT 可以各包括: 在第一基板 310 上的半导体层 313, 半导体层 313 包括本征多晶硅的有源区域 313a 和在有源区域 313a 两端的掺杂区域 313b; 栅绝缘层 316; 与半导体层 313 的有源区域 313a 相对应的栅极 320; 层间绝缘层 323, 层间绝缘层 323 具有使半导体层 313 的掺杂区域 313b 露出的半导体接触孔 325; 以及源极 333

和漏极 336,源极 333 和漏极 336 通过半导体接触孔 325 分别连接到掺杂区域 313b。

[0043] 与底栅结构 TFT 相比,顶栅结构 TFT 需要层间绝缘层 323。在顶栅结构 TFT 中,选通线形成在栅极绝缘层 316 上,且数据线形成在层间绝缘层 323 上。

[0044] 再次参照图 4,在驱动 TFT DTr 和开关 TFT 上方形成有钝化层 140,钝化层 140 包括使驱动 TFT DTr 的漏极 136 露出的漏接触孔 143。例如,钝化层 140 可以由例如感光亚克力这样的有机绝缘材料形成以具有平坦顶部。

[0045] 在钝化层 140 上且在每个像素区域 P 中独立地形成有第一电极 150,第一电极 150 通过漏接触孔 143 接触驱动 TFT DTr 的漏极 136。

[0046] 第一电极 150 由例如具有约 4.8eV 至 5.2eV 的相对高的功函数的导电材料形成。例如,第一电极 150 可以由诸如氧化铟锡(ITO)这样的透明导电材料形成以用作阳极。

[0047] 当第一电极 150 由透明导电材料形成时,在第一电极 150 下方可以形成有反射层(未示出),以增加顶发光型 OLED 显示装置的发光效率。例如,反射层可以由诸如铝(Al)或 Al 合金(AlNd)这样的具有相对高的反射率的金属材料形成。

[0048] 利用反射层,来自在第一电极 150 上形成的有机发光层 155 的光被反射层反射,使得发光效率增大。结果,OLED 显示装置具有改善的亮度属性。

[0049] 沿着像素区域 P 的边界形成有具有第一宽度的第一堤状部 153a。即,第一堤状部 153a 形成在第一电极 150 的边缘上,使得第一电极 150 的中央被第一堤状部 153a 露出。第一堤状部 153a 包括亲水材料。例如,第一堤状部 153a 可以由无机绝缘材料形成。尤其是,第一堤状部 153a 可以由氧化硅或氮化硅中的至少一种形成。第一堤状部 153a 的厚度小于有机发光层 155 的厚度。

[0050] 另外,在第一堤状部 153a 上形成有第二堤状部 153b。第二堤状部 153b 具有小于第一堤状部 153a 的第一宽度的第二宽度且完全交叠第一堤状部 153a。第一堤状部 153a 的第一宽度与相关技术 OLED 显示装置中的堤状部 53 基本相同。第二堤状部 153b 包括具有疏水属性的有机绝缘材料。即,第二堤状部 153b 由具有疏水属性的有机绝缘材料或含有疏水材料的有机绝缘材料形成。

[0051] 在包括第一堤状部 153a 和第二堤状部 153b 的 OLED 显示装置 101 中,其中第一堤状部 153a 具有第一宽度和小于有机发光层 155 的厚度,第二堤状部 153b 具有小于第一堤状部 153a 的第一宽度的第二宽度,有机发光层 155 形成在第一堤状部 153a 上且有机发光材料被第一堤状部 153a 集中到像素区域 P 的中央。结果,减少了与第一堤状部 153a 相邻的区域中有机发光层 155 的厚度增加的问题。

[0052] 另外,因为第一堤状部 153a 与(图 1 的)堤状部 53 具有基本相同的宽度,具有比第一堤状部 513a 小的第二宽度的第二堤状部 153b 所围绕的区域大于被堤状部 53 围绕的区域。

[0053] 此外,因为第一堤状部 153a 具有比有机发光层 155 小的厚度,所以有机发光层 155 形成在第一堤状部 153a 上。

[0054] 此外,因为第一堤状部 153a 上的有机发光层 155 具有与像素区域 P 的中央形成基本平坦顶面的部分,所以在第一堤状部 153a 围绕的区域中,有机发光层 155 具有平坦顶面。

[0055] 因此,与相关技术 OLED 显示装置中的(图 1 的)发光区域 EA1 相比,被限定为具有平坦顶面的有机发光层的区域的发光区域 EA2 增加,使得本发明的 OLED 显示装置具有改进

的开口率。

[0056] 参照示出根据本发明的 OLED 显示装置中的一个像素区域的照片的图 7, 与(图 1 的) 相关技术 OLED 显示装置中的发光区域 EA1 相比, (图 4 的) 本发明的 OLED 显示装置中的发光区域 EA2 增大。另外, 本发明的 OLED 显示装置的亮度均匀性得到改善。

[0057] 图 8 是说明相关技术 OLED 显示装置和根据本发明的 OLED 显示装置的有效发光区域的示意性截面图。

[0058] 利用该大小的像素区域, 有效像素区域 SP 被限定为被堤状部围绕的区域。在该实例中, 参照图 8, 相关技术 OLED 显示装置中的有效像素区域 SP 是被堤状部 53 围绕的区域, 而本发明的 OLED 显示装置中的有效像素区域 SP 是被第一堤状部 153a 围绕的区域。相关技术 OLED 显示装置和本发明的 OLED 显示装置中的有效像素区域 SP 的面积相等。

[0059] 然而, 本发明的 OLED 显示装置的有效像素区域 SP 中的有效发光区域 EA2 的面积大于相关技术 OLED 显示装置的有效像素区域 SP 中的有效发光区域 EA1 的面积。

[0060] 由于有机发光层 55 在有效像素区域 SP 的边缘具有厚度差, 所以有效发光区域 EA1 小于有效像素区域 SP。然而, 由于有机发光层 155 在有效像素区域 SP 的整个表面中具有厚度均匀性, 所以有效发光区域 EA2 等于有效像素区域 SP。即, 本发明的 OLED 显示装置的有效像素区域 SP 中的有效发光区域 EA2 的面积大于相关技术 OLED 显示装置的有效像素区域 SP 中的有效发光区域 EA1 的面积, 使得 OLED 显示装置的开口率增加。

[0061] 再次参照图 4, 有机发光层 155 形成在第一电极 150 上且在第二堤状部 153b 的开孔中。有机发光层 155 在每个像素区域 P 中包括红色、绿色和蓝色发光材料。

[0062] 通过形成有机发光材料层并且固化该有机发光材料层形成有机发光层 155。有机发光层材料是通过喷墨装置或喷嘴涂覆装置来涂覆即喷射或滴注液相有机材料形成的。

[0063] 图 4 示出单层有机发光层 155。另选地, 为了改善发光效率, 有机发光层 155 可以具有多层结构。例如, 有机发光层 155 可以包括叠置在作为阳极的第一电极 150 上的空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层和电子注入层。有机发光层 155 可以是空穴传输层、发光材料层、电子传输层和电子注入层的四层结构, 或者是空穴传输层、发光材料层和电子传输层的三层结构。

[0064] 第二电极 160 形成在有机发光层 155 上且覆盖第一基板 110 的显示区域的整个表面。第二电极 160 由具有相对低的功函数的金属材料形成, 例如 Al、Al 合金、银(Ag)、镁(Mg)、金(Au)、Al-Mg 合金(AlMg)。第二电极 160 用作阴极。在顶发光型 OLED 显示装置中, 第二电极 160 具有透明属性。在另一方面, 在底发光型 OLED 显示装置中, 第二电极 160 具有反射属性。

[0065] 第一电极 150、有机发光层 155 和第二电极 160 构成发光二极管 E。

[0066] 在第一基板 110 或第二基板 170 的边缘上形成有密封剂或玻璃料材料的密封图案(未示出)。第一基板 110 和第二基板 170 使用该密封图案附接。第一基板 110 和第二基板 170 之间的空间具有真空条件或惰性气体条件。第二基板 170 可以是柔性塑料基板或玻璃基板。

[0067] 另选地, 第二基板 170 可以是接触第二电极 160 的膜。在该实例中, 膜型的第二基板通过粘合剂层附结到第二电极 160。

[0068] 另外, 在第二电极 160 上可以形成有有机绝缘膜或无机绝缘膜作为覆盖层。在该

实例中,在不使用第二基板 170 的情况下,有机绝缘膜或无机绝缘膜用作封装膜。

[0069] 在包括第一堤状部 153a 和第二堤状部 153b 的 OLED 显示装置 101 中,其中第一堤状部 153a 具有小于有机发光层 155 的厚度,第二堤状部 153b 具有小于第一堤状部 153a 的第一宽度的第二宽度,有机发光层 155 形成在第一堤状部 153a 上且有机发光材料被第一堤状部 153a 集中到像素区域 P 的中央。因此,减少了与第一堤状部 153a 相邻的区域中有机发光层 155 的厚度增加的问题。

[0070] 另外,由于第一堤状部 153a 上的有机发光层 155 具有与像素区域 P 的中央形成基本平坦顶面的部分,所以在第一堤状部 153a 围绕的区域中,有机发光层 155 具有均匀厚度。因此,与(图 1 的)相关技术 OLED 显示装置中的发光区域 EA1 相比,发光区域 EA2 增加,使得本发明的 OLED 显示装置具有改进的开口率。

[0071] 此外,因为有机发光层 155 的具有厚度均匀性的区域增加,所以本发明的 OLED 显示装置的亮度均匀性得到改善。再者,由于有机发光层 155 的厚度均匀性,所以防止了有机发光层的热劣化问题,使得 OLED 显示装置具有改善的寿命。

[0072] 在下文,参照图 9A 至图 9J 说明制造 OLED 显示装置的方法。图 9A 至图 9J 是示出根据本发明的 OLED 显示装置的制造处理的截面图。说明将集中在第一堤状部和第二堤状部上。

[0073] 如图 9A 所示,在第一基板 110 上形成选通线(未示出)、数据线(未示出)和电源线(未示出)。另外,形成连接到选通线和数据线的开关 TFT(未示出)和连接到开关 TFT 和电源线的驱动 TFT DTr。

[0074] 如上面所说明的,开关 TFT 和驱动 TFT DTr 各具有底栅型 TFT 或者顶栅型 TFT,底栅型 TFT 包括作为最底层的栅极 115 或 213,顶栅型 TFT 包括作为最底层的半导体层 313。底栅型 TFT 包括氧化物半导体层 120 或者包括有源层 220a 和欧姆接触层 220b 在内的非晶硅半导体层 220,且顶栅型 TFT 包括多晶硅半导体层 313。

[0075] 接下来,在开关 TFT 和驱动 TFT DTr 上方形成诸如感光亚克力这样的有机绝缘材料,且对该有机绝缘材料进行构图以形成具有平坦顶面且包括漏接触孔 143 在内的钝化层 140。驱动 TFT DTr 的漏极 136 通过漏接触孔 143 露出。

[0076] 接下来,在钝化层 140 上方沉积具有相对高的功函数的透明导电材料,且对该透明导电材料构图以形成第一电极 150。第一电极 150 接触驱动 TFT DTr 的漏极 136 且在每个像素区域 P 中分开。例如,透明导电材料可以是 ITO。

[0077] 在另一方面,如上面所说明的,可以在第一电极 150 下方且钝化层 140 上形成包括 Al 或 Al 合金在内的反射层(未示出)。可以通过与第一电极 150 相同的掩模处理形成反射层。

[0078] 接下来,如图 9B 所示,在第一电极 150 和钝化层 140 上形成第一堤状部材料层 151。例如,可以通过沉积诸如氧化硅或氮化硅这样的无机绝缘材料形成第一堤状部材料层 151。第一堤状部材料层 151 具有小于(图 9G 的)有机发光材料层 154 的厚度。例如,第一堤状部材料层 151 的厚度可以具有约 0.2 微米至 1.5 微米的范围。

[0079] 接下来,如图 9C 所示,通过涂覆具有疏水属性和感光属性的聚合物材料在第一堤状部材料 151 上形成第二堤状部材料层 152。该聚合物材料可以包括含氟(F)聚酰亚胺、苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯、聚四氟乙烯和特富龙(Teflon)中的至少一种。

[0080] 在第二堤状部材料层 152 上方沉积包括透过区域 TA 和阻挡区域 BA 在内的曝光掩模 198 且使用该曝光掩模 198 对第二堤状部材料层 152 执行曝光处理。

[0081] 接下来,如图 9D 所示,通过将(图 9C 的)第二堤状部材料层 152 显影来形成堤状部图案 152a。在该实例中,第二堤状部材料层 152 中与曝光掩模 198 的透过区域 TA 相对应的被曝光部分保留以形成堤状部图案 152a,而第二堤状部材料层 152 中与曝光掩模 198 的阻挡区域 BA 相对应的未曝光部分通过显影处理去除。结果,在像素区域 P 的中央的第一堤状部材料层 151 被堤状部图案 152a 露出。

[0082] 在图 9C 和图 9D 中,第二堤状部材料层 152 被示出为具有负型感光属性,其中第二堤状部材料层 152 的被曝光部分保留以形成堤状部图案 152a。另选地,第二堤状部材料层 152 可以具有正型感光属性。在该实例中,透过区域 TA 和阻挡区域 BA 的位置互换。

[0083] 接下来,如图 9E 所示,使用堤状部图案 152a 作为蚀刻掩模对(图 9D 的)第一堤状部材料层 151 进行蚀刻以在堤状部图案 152a 下方形成第一堤状部 153a。蚀刻处理可以是使用蚀刻气体的干法蚀刻处理或是使用蚀刻剂的湿法蚀刻处理。蚀刻气体和蚀刻剂均与除了第二堤状部材料层 152 的材料之外的第一堤状部材料层 151 的材料反应。

[0084] 接下来,如图 9F 所示,使用与除了第一堤状部 153a 的材料之外的(图 9E 的)堤状部图案 152a 的材料反应的气体对堤状部图案 152a 执行各向同性干法蚀刻处理或各向同性灰化处理,以将堤状部图案 152a 的体积减小预定比例。即,通过干法蚀刻或灰化处理,减小堤状部图案 152a 的厚度和宽度以形成第二堤状部 153b。第二堤状部 153b 完全交叠第一堤状部 153a 且具有比第一堤状部 153a 小的宽度。

[0085] 在该实例中,通过控制干法蚀刻或灰化处理时间或气体量,堤状部图案 152a 被去除了约 1 微米至 9 微米的范围。即,第二堤状部 153b 的宽度小于第一堤状部 153a 的宽度,且第一堤状部 153a 从第二堤状部 153b 的侧面突出约 1 微米至 9 微米的宽度。

[0086] 通过上述处理,形成由不同材料形成且具有不同宽度的第一堤状部 153a 和第二堤状部 153b。

[0087] 在本发明中,利用包括透过区域 TA 和阻挡区域 BA 在内的曝光掩模 198 在单个掩模处理中形成第一堤状部 153a 和第二堤状部 153b。

[0088] 另选地,可以在不同掩模处理中形成由不同材料形成且具有不同宽度的第一堤状部 153a 和第二堤状部 153b。然而,通过在单个掩模处理中形成第一堤状部 153a 和第二堤状部 153b,制造成本减小。

[0089] 另外,通过在单个掩模处理中形成第一堤状部 153a 和第二堤状部 153b,防止在第一电极 150 上的来自第二堤状部材料层 152 的细颗粒残留。更详细地,当在不同掩模处理中形成第一堤状部 153a 和第二堤状部 153b 时,聚合物材料的第二堤状部材料层 152 应直接形成在第一电极 150 上,使得即使第二堤状部材料层 152 被去除,来自聚合材料的细颗粒残留也生成在第一电极 150 上。结果,在形成有机发光层的处理中存在损害,例如,有机发光材料的扩散。

[0090] 然而,由于第二堤状部材料层 152 形成在第一堤状部材料层 151 上而不是直接形成在第一电极 150 上,所以不存在上述问题。

[0091] 接下来,如图 9G 所示,通过使用喷墨装置或喷嘴涂覆装置喷射或滴注液相有机发光材料来在第一电极 150 和第一堤状部 153a 上形成有机发光材料层 154。由于有机发光材

料层 154 具有比第一堤状部 153a 大的厚度,所以在第一堤状部 153a 上也形成有机发光材料层 154。

[0092] 即使因为喷墨装置或喷嘴涂覆装置的误对准导致在第二堤状部 153b 上喷射或滴注了有机发光材料,因为第二堤状部 153 的材料具有疏水属性,有机发光材料仍被集中到像素区域 P 的中央。另外,即使喷射或滴注了过量的有机发光材料,由于第二堤状部 153b 具有疏水属性,所以有机发光材料仍不涌出。

[0093] 接下来,如图 9H 所示,通过执行固化处理,去除(图 9G 的)有机发光材料层 154 中的溶剂和湿气,使得形成有机发光层 155。

[0094] 如上所述,由于在(图 8 的)有效像素区域 SP 的整个表面中,有机发光层 155 具有厚度均匀性,所以本发明的 OLED 显示装置具有改善的开口率。即,由于在第一堤状部 153a 的一部分上的有机发光层与位于像素区域 P 中央的有机发光层具有平坦顶面,与相关技术 OLED 显示装置的(图 8 的)有效发光区域 EA1 相比,(图 8 的)有效发光区域 EA2 扩大。

[0095] 图 9H 示出单层有机发光层 155。另选地,为了改善发光效率,有机发光层 155 可以具有多层结构。例如,有机发光层 155 可以包括叠置在作为阳极的第一电极 150 上的空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层和电子注入层。有机发光层 155 可以是空穴传输层、发光材料层、电子传输层和电子注入层的四层结构,或者是空穴传输层、发光材料层和电子传输层的三层结构。

[0096] 接下来,如图 9I 所示,通过沉积具有相对低的功函数的金属材料在有机发光层 155 上形成第二电极 160。第二电极 160 形成在显示区域的整个表面上。该金属材料包括 Al、Al 合金(AlNd)、Ag、Mg、Au 和 AlMg 中的至少一种。

[0097] 如上面所说明的,第一电极 150、有机发光层 155 和第二电极 160 构成发光二极管 E。

[0098] 接下来,如图 9J 所示,在第一基板 110 的边缘或第二基板 170 的边缘上形成密封图案(未示出)之后,在真空条件或惰性气体条件下附接第一基板 110 和第二基板 170,从而制造 OLED 显示装置。另选地,在第一基板 110 的整个表面上方形成由具有透明和粘合属性的玻璃料材料、有机绝缘材料或聚合物材料形成的膏体密封剂(未示出),接着第一基板 110 和第二基板 170 被附接。如上面所说明的,取代第二基板 170,使用无机绝缘膜或有机绝缘膜进行封装。

[0099] 在该 OLED 显示装置中,由于第一堤状部和第二堤状部在宽度上具有差异,增大了有效发光区域,在有效发光区域中有机发光层具有平坦顶面,即,厚度均匀性。结果,改善了 OLED 显示装置的开口率。另外,由于在单个掩模处理中形成第一堤状部和第二堤状部,在制造成本和制造处理方面具有优点。此外,由于具有疏水属性的第二堤状部的聚合物材料不接触第二电极,所以防止了聚合物材料的细颗粒残留导致的问题。

[0100] 对于本领域技术人员而言很明显的是,在不偏离本发明的精神或范围的情况下,可以对本发明中做出各种修改和变型。因而,本发明旨在涵盖落入所附权利要求及其等同物的范围内的本发明的修改和变型。

[0101] 本申请要求 2012 年 11 月 27 日提交的韩国专利申请 No. 10-2012-0135163 的优先权,此处以引证的方式并入其全部内容。

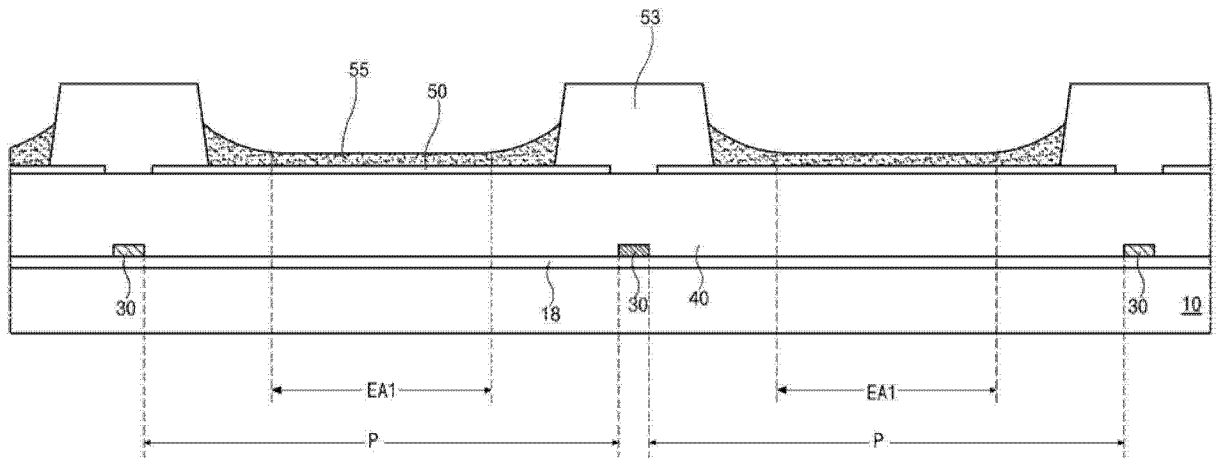


图 1

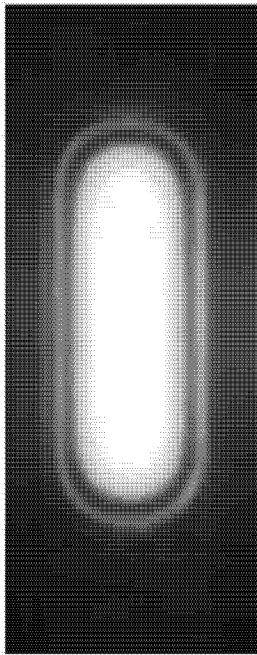


图 2

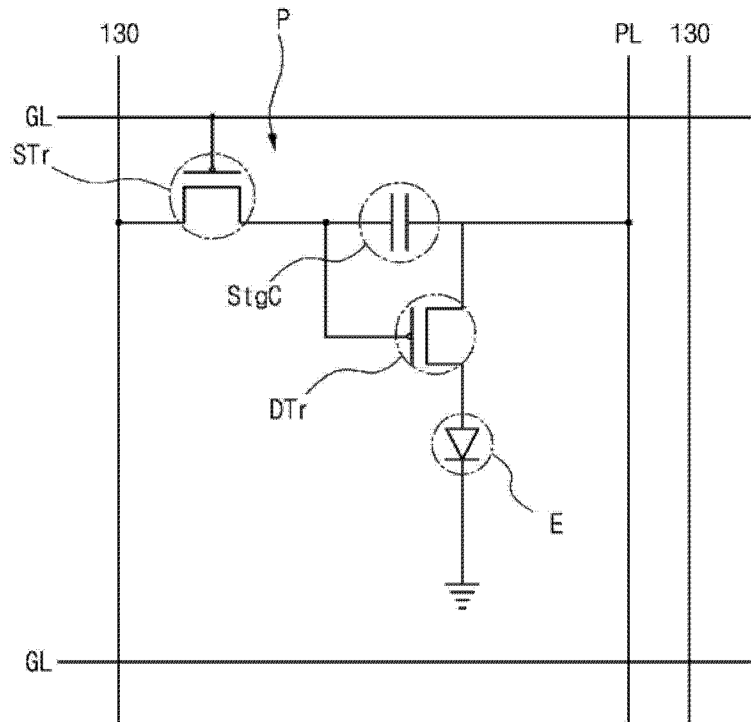


图 3

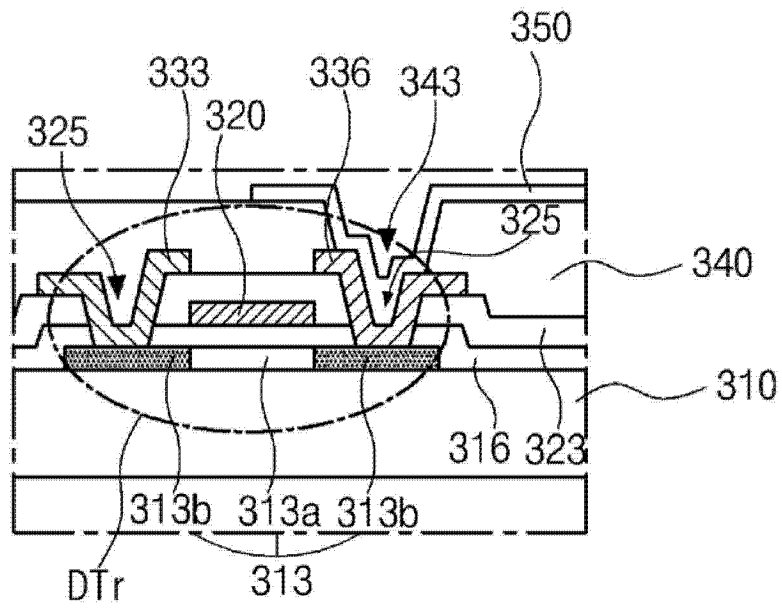


图 6

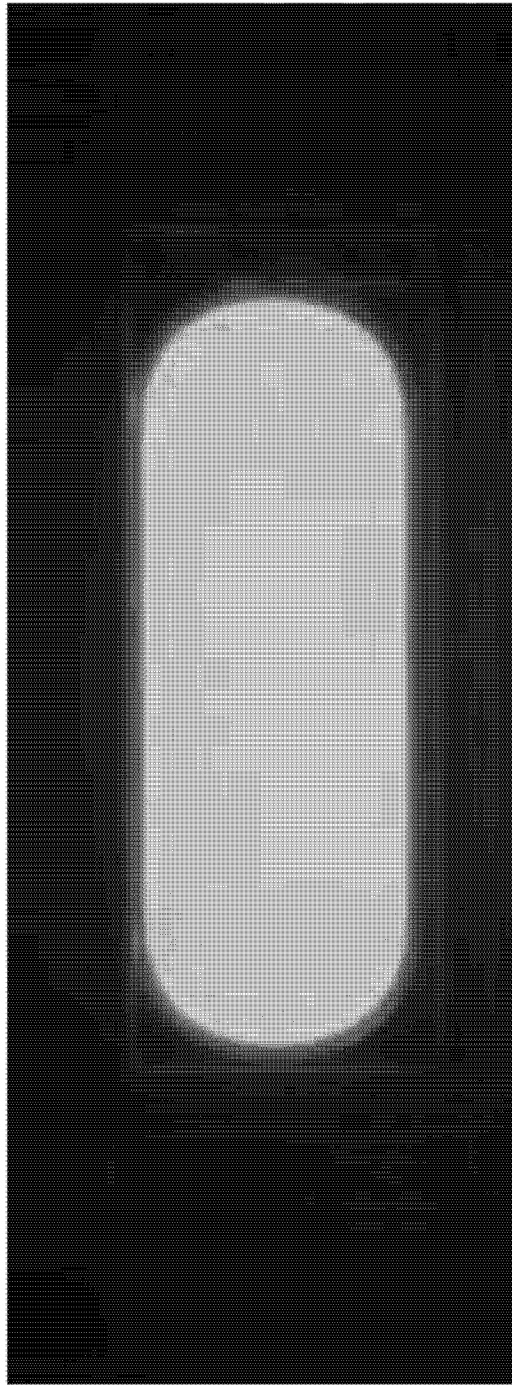


图 7

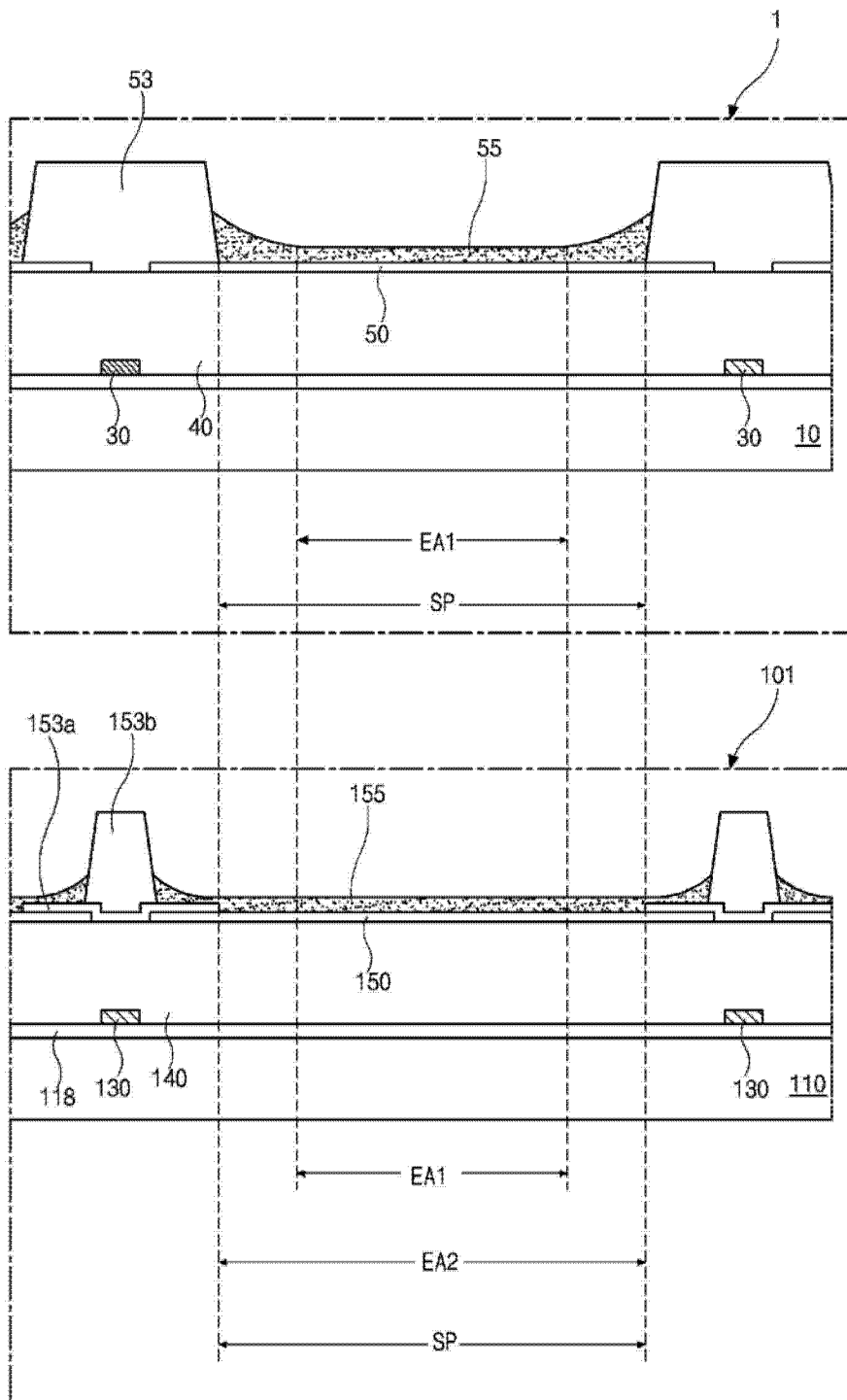


图 8

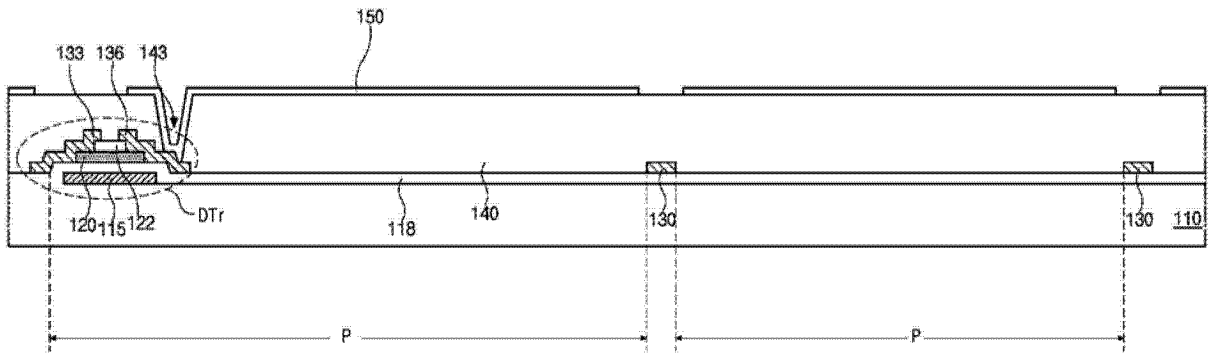


图 9A

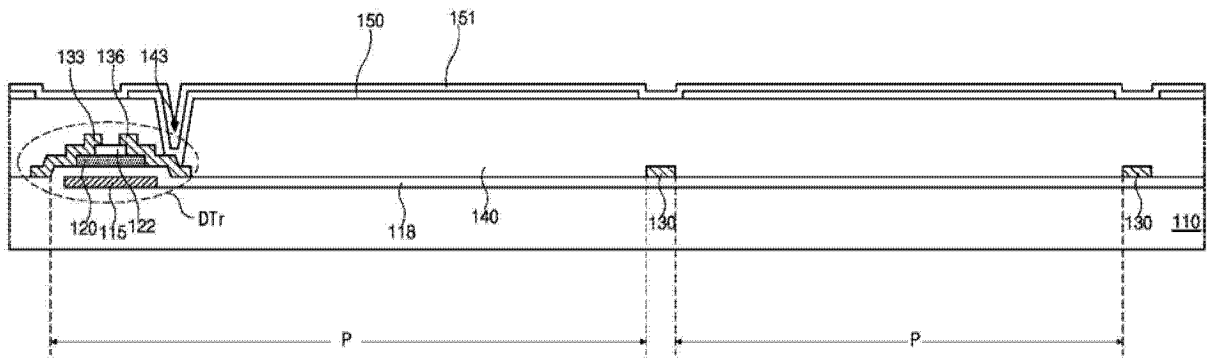


图 9B

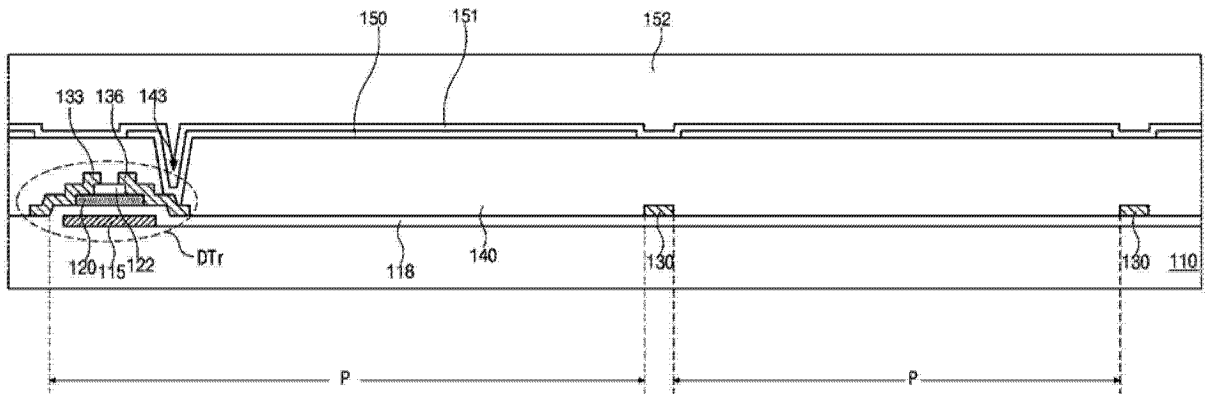
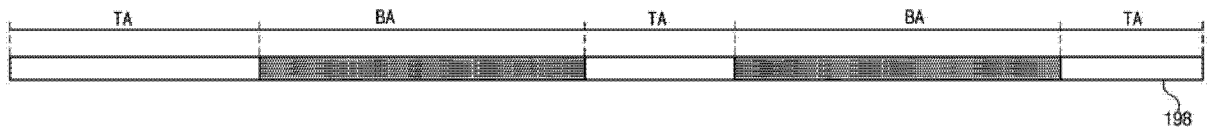


图 9C

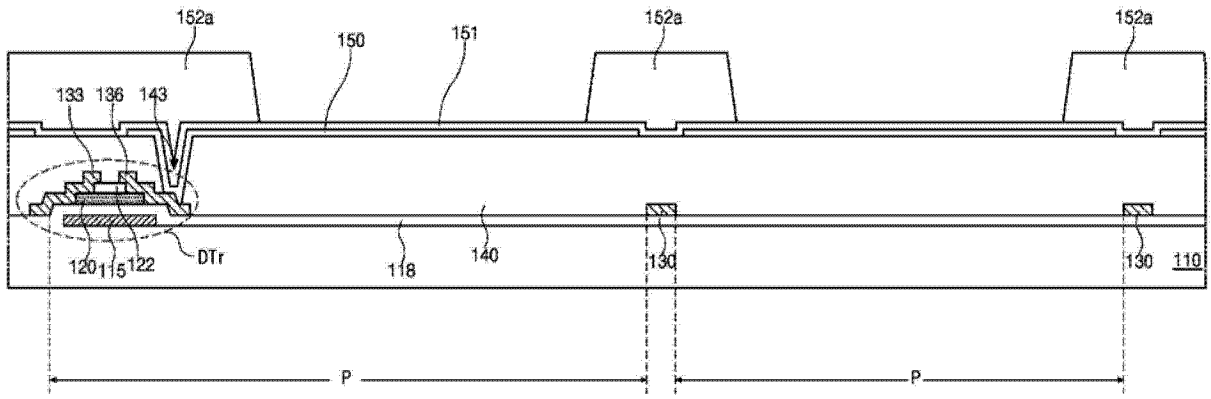


图 9D

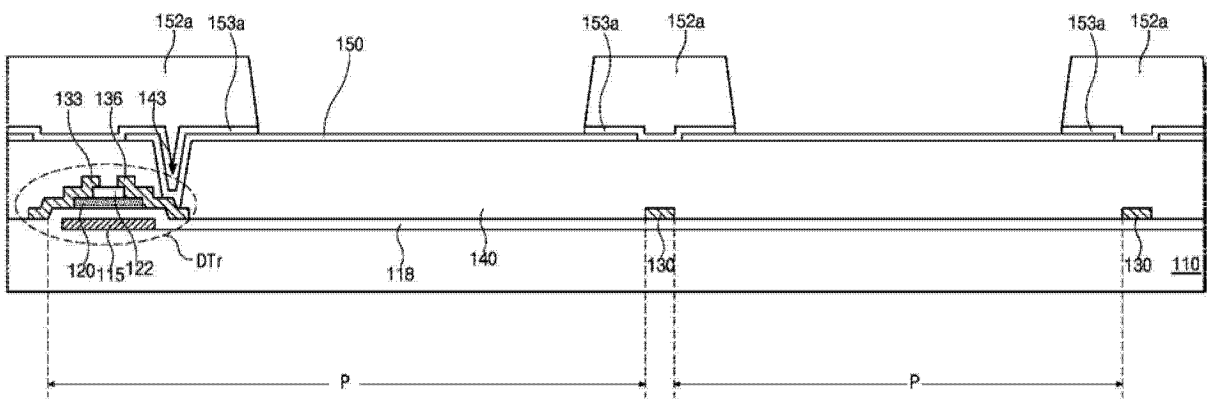


图 9E

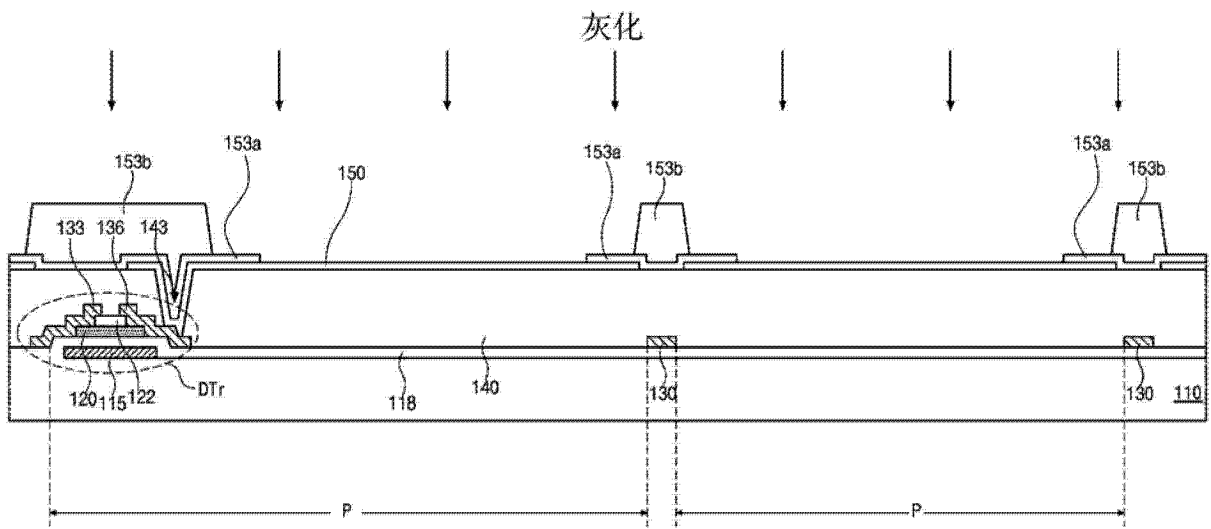


图 9F

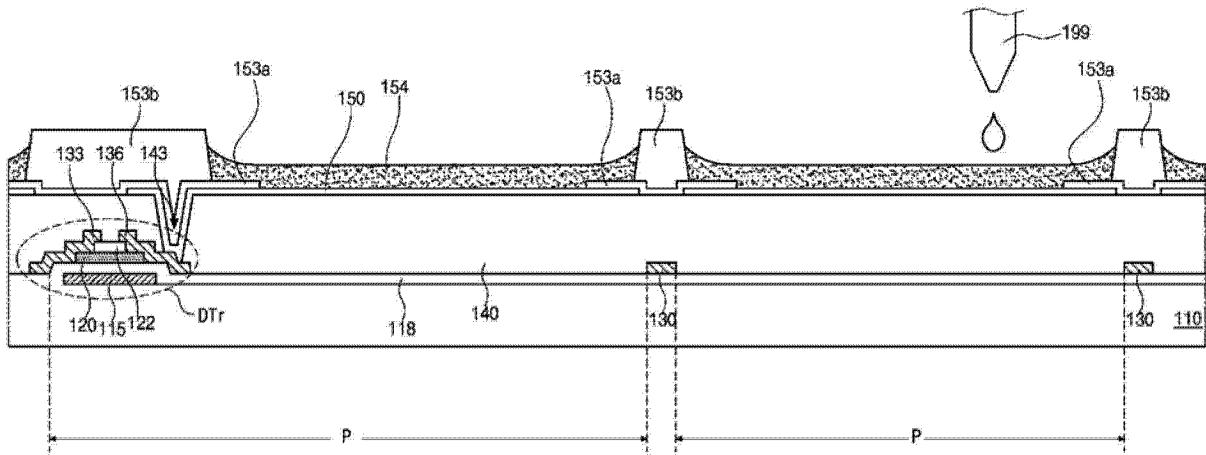


图 9G

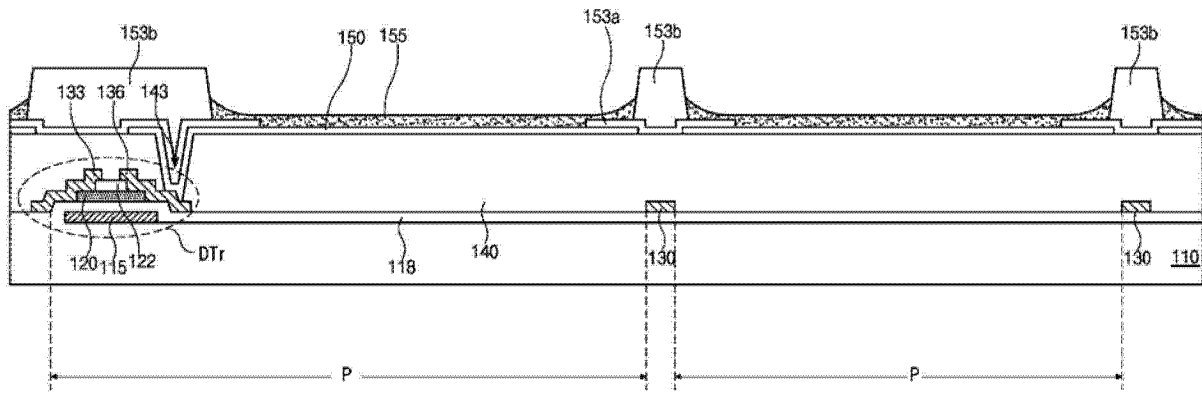


图 9H

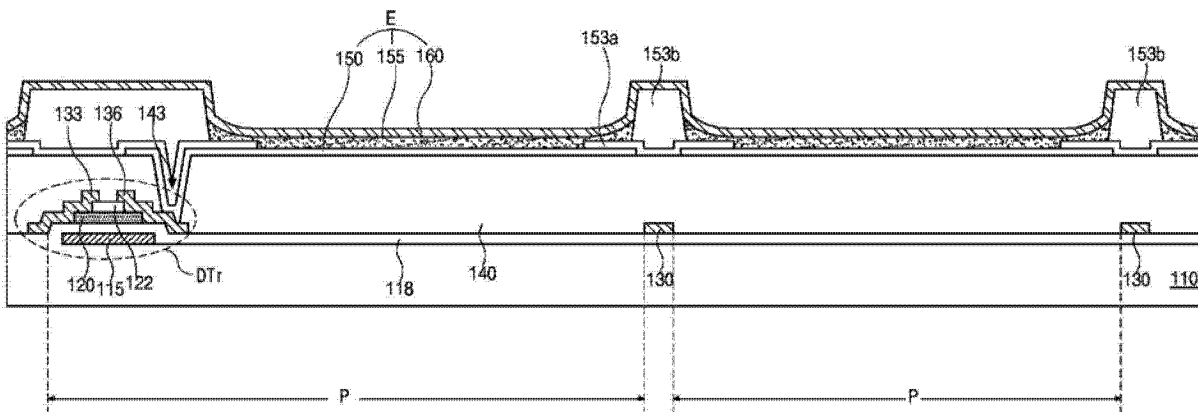


图 9I

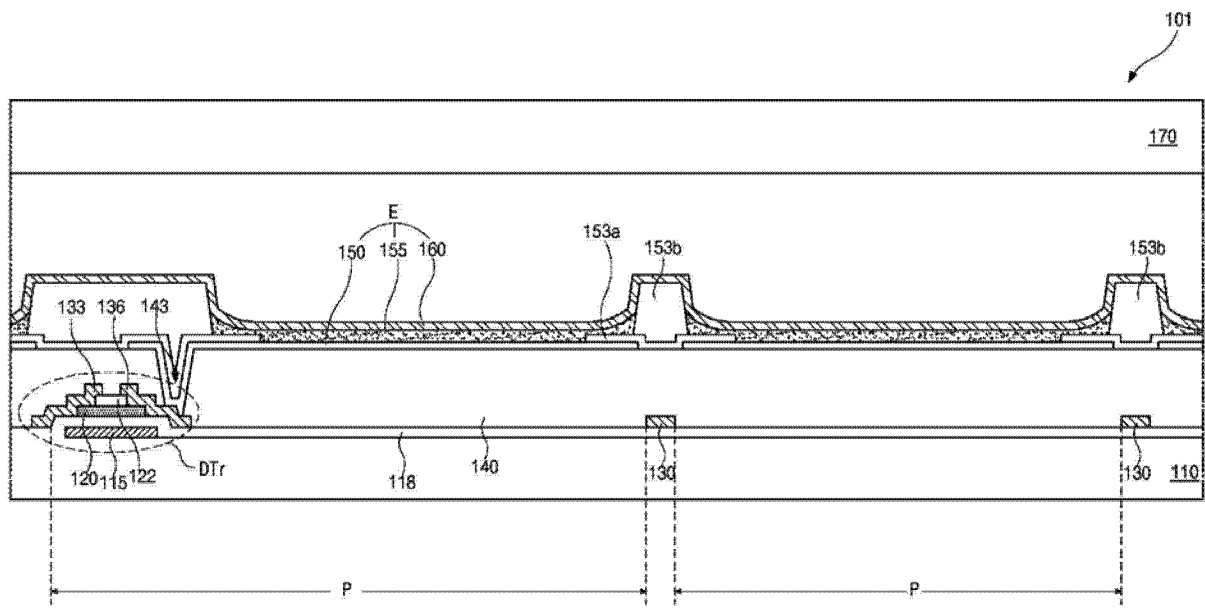


图 9J

专利名称(译)	制造有机发光二极管显示装置的方法		
公开(公告)号	CN103840090A	公开(公告)日	2014-06-04
申请号	CN201310365447.4	申请日	2013-08-21
[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	崔大正 梁基燮 崔乘烈 金汉熙 金刚铉		
发明人	崔大正 梁基燮 崔乘烈 金汉熙 金刚铉		
IPC分类号	H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/50 H01L51/0005		
代理人(译)	王伶		
优先权	1020120135163 2012-11-27 KR		
其他公开文献	CN103840090B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种制造有机发光二极管显示装置的方法，该方法包括以下步骤：在包括显示区域的基板上形成第一电极，该显示区域包括多个像素区域，该第一电极形成在该多个像素区域的各像素区域中；形成第一堤状部和第二堤状部，该第一堤状部形成在第一电极的边缘上且具有第一宽度和第一厚度，且该第二堤状部形成在第一堤状部上且具有小于第一宽度的第二宽度；在第一堤状部的一部分和第一电极上形成有机发光层；以及在该有机发光层上形成覆盖显示区域的整个表面的第二电极。

