



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103839964 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 04

(21) 申请号 201310361963. X

(22) 申请日 2013. 08. 19

(30) 优先权数据

10-2012-0131546 2012. 11. 20 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 全洪明 李在起 徐黄运 李娥玲

李今荣

(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 刘久亮

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/50(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

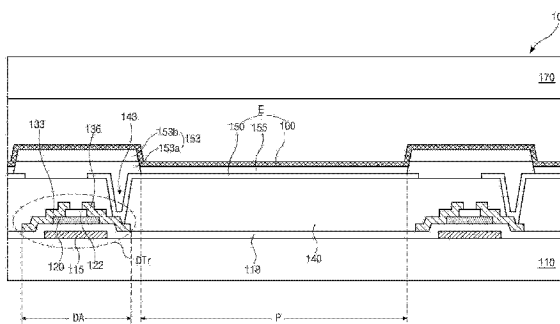
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示装置及其制造方法

(57) 摘要

有机发光二极管显示装置及其制造方法。一种有机发光二极管显示装置包括：第一基板，该第一基板包括显示区域，其中，在该显示区域内限定多个像素区域；第一电极，该第一电极在该基板上，并且在所述多个像素区域中的每个内；堤，该堤在该第一电极的边缘上并且包围所述多个像素区域中的每个，该堤包括具有亲水性的下层和具有疏水性的上层；有机发光层，该有机发光层在第一电极上，且在被堤所包围的多个像素区域中的每个内；以及第二电极，该第二电极在有机发光层上，并且覆盖该显示区域的整个表面。



1. 一种有机发光二极管显示装置,该有机发光二极管显示装置包括:
第一基板,该第一基板包括显示区域,其中,在该显示区域内限定多个像素区域;
第一电极,该第一电极在所述基板上,并且在所述多个像素区域中的每个内;
堤,该堤在所述第一电极的边缘上并且包围所述多个像素区域中的每个,所述堤包括具有亲水性的下层和具有疏水性的上层;
有机发光层,该有机发光层在所述第一电极上,且在由所述堤所包围的所述多个像素区域中的每个内;以及
第二电极,该第二电极在所述有机发光层上,并且覆盖所述显示区域的整个表面。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中,具有亲水性的所述下层包括具有大于15000的分子量的高分子物质,并且,具有疏水性的所述上层包括具有小于10000的分子量的低分子物质。
3. 根据权利要求2所述的装置,其中,所述高分子物质包括聚酰亚胺或亚克力,并且所述上层包含氟。
4. 根据权利要求1所述的装置,该装置还包括:
开关薄膜晶体管和驱动薄膜晶体管,该开关薄膜晶体管和驱动薄膜晶体管在所述多个像素区域的每个内并在所述第一电极下面;以及
钝化层,该钝化层覆盖所述开关薄膜晶体管和所述驱动薄膜晶体管,并露出所述驱动薄膜晶体管的漏极,
其中,所述第一电极设置在所述钝化层上,并接触所述驱动薄膜晶体管的漏极。
5. 根据权利要求4所述的装置,该装置还包括面对所述第一基板的第二基板或接触所述第二电极的封装膜。
6. 一种制造有机发光二极管显示装置的方法,该方法包括:
在包括显示区域的第一基板上形成第一电极,所述显示区域包括多个像素区域,所述第一电极形成在所述多个像素区域中的每个内;
在所述第一电极的边缘上形成堤,并包围所述多个像素区域中的每个,所述堤包括具有亲水性的下层和具有疏水性的上层;
在所述第一电极上且在被所述堤包围的所述多个像素区域中的每个内形成有机发光层;以及
在所述有机发光层上形成第二电极,所述第二电极覆盖所述显示区域的整个表面。
7. 根据权利要求6所述的方法,其中,具有亲水性的所述下层包括具有大于15000的分子量的高分子物质,并且,具有疏水性的所述上层包括具有小于10000的分子量的低分子物质。
8. 根据权利要求7所述的方法,其中形成所述堤的步骤包括:
通过施加包括所述高分子物质和所述低分子物质的堤材料在所述第一电极上形成堤材料层;
热处理所述堤材料层并迁移所述高分子物质和所述低分子物质的分子,从而形成堤层,所述堤层包括所述高分子物质的第一层和在所述第一层上的所述低分子物质的第二层,其中,所述高分子物质的分子迁移至所述堤材料层的下部,并且,所述低分子物质的分子迁移至所述堤材料的上部;以及

通过曝光和显影所述堤层来图案化所述堤层。

9. 根据权利要求 7 所述的方法,其中,所述高分子物质包括聚酰亚胺或亚克力,并且,所述低分子物质包含 1wt%至 10wt%的氟。

10. 根据权利要求 6 所述的方法,其中,形成所述堤的步骤包括:

在所述第一电极上形成亲水材料层;

在所述亲水材料层上形成疏水材料层;

通过曝光和显影所述亲水材料层和所述疏水材料层,来图案化所述亲水材料层和所述疏水材料层。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,其中,形成所述亲水材料层的步骤包括:通过施加具有亲水性的液相材料在所述第一电极上形成第一材料层,并执行热处理工艺,从而干燥和固化所述第一材料层,以及

其中,形成所述疏水材料层的步骤包括:通过施加具有疏水性的液相材料在所述亲水材料层上形成第二材料层,并执行热处理工艺,从而干燥和固化所述第二材料层。

有机发光二极管显示装置及其制造方法

[0001] 本申请要求于 2012 年 11 月 20 日在韩国提交的韩国专利申请 No. 10-2012-0131546 的优先权,通过引用将其并入这里,如在此完全阐述一样。

技术领域

[0002] 本发明涉及有机发光二极管(OLED)显示装置,OLED 显示装置可以被称为有机电致发光显示装置,并且更具体地,本发明涉及具有双层结构的堤(bank)的 OLED 显示装置及其制造方法。

背景技术

[0003] 新的平板显示装置的 OLED 显示装置具有高亮度和低驱动电压。OLED 显示装置为自发光类型并且具有极佳的视角、对比度、响应时间等特性。

[0004] 因此,OLED 显示装置被广泛地用于电视、监视器、移动电话等。

[0005] OLED 显示装置包括阵列元件(array element)和有机发光二极管。阵列元件包括连接至选通线和数据线的开关薄膜晶体管(TFT)、连接至开关 TFT 的驱动 TFT 以及连接至驱动 TFT 的电源线。有机发光二极管包括连接至驱动 TFT 的第一电极,并且还包含有机发光层和第二电极。

[0006] 在 OLED 显示装置中,来自有机发光层的光穿过第一电极或第二电极以显示图像。顶部发射型 OLED 显示装置(其中,光穿过第二电极)在孔径比上具有优势。

[0007] 通常,通过使用阴影掩模(shadow mask)的热沉积方法形成有机发光层。然而,由于随着显示装置尺寸的增加,阴影掩模变大,所以阴影掩模下垂。结果,在较大的显示装置中的沉积均匀性上存在问题。此外,由于在使用阴影掩模的热沉积方法中产生阴影效应,所以很难制造高分辨率的 OLED 显示装置,如 250PPI 以上(每英寸的像素)。

[0008] 因此,已引入新的方法替代使用阴影掩模的热沉积方法。

[0009] 在新方法中,使用喷墨设备或喷嘴涂布设备在由壁包围的区域内喷射或滴落液相有机发光材料,并固化液相有机发光材料以形成有机发光层。

[0010] 图 1A 和 1B 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中的 OLED 显示装置的示意性截面图。

[0011] 为了由喷墨设备或喷嘴涂布设备喷射或滴落液相有机发光材料,需要形成在第一电极 50 上并包围像素区域 P 的堤 53,以防止液相有机发光材料涌入临近的像素区域 P。因此,如图 1A 所示,在形成有机发光层 55 之前,在第一电极 50 的多个边缘上形成堤 53。

[0012] 堤 53 是由包含氟(F)的有机材料形成以使得堤 53 具有疏水性。疏水的堤 53 防止有机发光材料(具有亲水性)由于喷墨设备或喷嘴涂布设备未对准或有机发光材料过量而形成在堤 53 上并涌入临近的像素区域 P。

[0013] 可以通过掩模工艺形成堤 53,掩模工艺包括在将包含氟的有机发光材料施加到基板 10 的整个表面上之后的曝光和显影步骤。

[0014] 之后,如图 1B 所示,通过从喷墨设备的头或喷嘴涂布设备的喷嘴将液相有机发光

材料喷射或滴落在由堤 53 包围的像素区域 P, 像素区域 P 充满有机发光材料。通过加热来干燥和固化有机发光材料以形成有机发光层 55。

[0015] 然而, 当形成堤 53 时, 氟残留物 54 会留在像素区域 P, 并且, 当喷射或滴落液相有机发光材料时, 氟残留物 54 会阻碍液相有机发光材料在像素区域 P 内扩散。因此, 如图 2 所示(图 2 是示出在相关技术 OLED 显示装置中的一个像素区域的一部分的图), 有机发光层没有形成在疏水的堤的周围, 或者, 疏水的堤的周围的有机发光层的部分具有比在其它区域的有机发光层的部分更薄的厚度。因此, 在像素区域的边缘显示暗的图像。此外, 由于厚度不同, OLED 显示装置迅速劣化, 并且 OLED 显示装置的寿命减少。

发明内容

[0016] 因此, 本发明涉及 OLED 显示装置, 其能够基本解决由于相关技术的局限和缺点而带来的一个或更多个问题。

[0017] 本发明的其它优点和特征将在随后的说明书中进行阐述, 并且从说明书的阐述中部分优点和特征将是显而易见的, 也可以通过实施本发明而获知。本发明的上述优点、特征和其它优点可以由书面说明书及其权利要求书以及附图中具体指出的结构实现并获得。

[0018] 根据本发明, 如此处体现和广泛描述地, 一种制造有机发光二极管显示装置的方法包括: 第一基板, 该第一基板包括显示区域, 其中, 在该显示区域内限定多个像素区域; 第一电极, 该第一电极在该基板上方, 并且在多个像素区域的每个内; 堤, 该堤在该第一电极的边缘上并且包围多个像素区域中的每个, 该堤包括具有亲水性的下层和具有疏水性的上层; 有机发光层, 该有机发光层在第一电极上, 且在被堤所包围的多个像素区域中的每个内; 以及第二电极, 该第二电极在有机发光层上, 并且覆盖该显示区域的整个表面。

[0019] 另一方面, 一种制造有机发光二极管显示装置的方法包括: 在包括显示区域的第一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中的每个内; 在该第一电极的边缘上形成堤, 并该堤包围多个像素区域中的每个, 该堤包括具有亲水性的下层和具有疏水性的上层; 在该第一电极上且在被堤包围的多个像素区域的每个内形成有机发光层; 以及在该有机发光层上形成第二电极, 该第二电极覆盖该显示区域的整个表面。

[0020] 应该理解, 上文对本发明的概述与下文对本发明的详述都是示例性和说明性的, 旨在提供对所要求保护的本发明的进一步解释。

附图说明

[0021] 附图被包括进来以提供对本发明的进一步的理解并被并入且构成本说明书的一部分, 附图示出了本发明的实施方式, 并且与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0022] 图 1A 和 1B 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中的 OLED 显示装置的示意性截面图。

[0023] 图 2 是示出在相关技术 OLED 显示装置中的一个像素区域的一部分的图片。

[0024] 图 3 是 OLED 装置的一个像素区域的电路图。

[0025] 图 4 是根据本发明实施方式的 OLED 显示装置的示意性截面图。

[0026] 图 5 是根据本发明的一个修改的实施方式的 OLED 显示装置的示意性截面图。

[0027] 图 6 是根据本发明的另一修改的实施方式的 OLED 显示装置的示意性截面图。

[0028] 图 7A 至 7H 是示出根据本发明的实施方式的 OLED 显示装置的制造工艺的截面图。

[0029] 图 8A 至 8E 是示出根据本发明的实施方式的另一示例的 OLED 显示装置的制造工艺的截面图。

具体实施方式

[0030] 现在将详细描述优选的实施方式,在附图中例示了其示例。

[0031] 图 3 是 OLED 装置的一个像素区域的电路图。

[0032] 如图 3 所示, OLED 显示装置包括各像素区域 P 中的开关薄膜晶体管(TFT) STr、驱动 TFT DTr、存储电容器 StgC 以及发光二极管 E。

[0033] 在基板(未示出)上形成沿着第一方向的选通线 GL 和沿着第二方向的数据线 DL。选通线 GL 和数据线 DL 彼此交叉以限定像素区域 P。形成用于向发光二极管 E 提供源电压的电源线 PL 以与数据线 DL 平行且与数据线 DL 相隔开。

[0034] 开关 TFT STr 连接至选通线 GL 和数据线 DL,并且驱动 TFT DTr 和存储电容器 StgC 连接至开关 TFT STr 和电源线 PL。发光二极管 E 连接至驱动 TFT DTr。

[0035] 发光二极管 E 的第一电极连接至驱动 TFT DTr 的漏极,并且发光二极管 E 的第二电极接地。

[0036] 当经由选通线 GL 施加的选通信号导通开关 TFT STr 时,来自数据线 DL 的数据信号被施加于驱动 TFT DTr 的栅极和存储电容器 StgC 的电极。当由数字信号导通驱动 TFT DTr 时,电流从电源线 PL 被提供至发光二极管 E。结果,发光二极管 E 发光。在这一情况下,当驱动 TFT DTr 导通时,确定从电源线 PL 向发光二极管 E 施加的电流的电平以使发光二极管能产生灰度。存储电容器 StgC 用于在开关 TFT STr 截止时保持驱动 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 施加的电流的电平也保持到下一帧。

[0037] 图 4 是根据本发明实施方式的 OLED 显示装置的示意性截面图。为了便于解释,限定了形成驱动 TFT DTr 的驱动区域(DA)、形成发光二极管 E 的像素区域 P、以及开关 TFT(未示出)所在的开关区域(未示出)。

[0038] 如图 4 所示,本发明的 OLED 显示装置 101 包括第一基板 110(其中,驱动 TFTDTr、开关 TFT(未示出)及发光二极管 E 在第一基板 110 上形成)和用于封装的第二基板 170。第二基板 170 可以是无机绝缘膜或有机绝缘膜。

[0039] 选通线(未示出)和数据线(未示出)形成在第一基板 110 上。选通线和数据线彼此交叉以限定像素区域 P。形成用于向发光二极管 E 提供电压的电源线(未示出)以与数据线平行且与数据线相隔开。

[0040] 在每个像素区域 P 内,开关 TFT 连接至选通线和数据线,并且驱动 TFT DTr 和存储电容器 StgC 连接至开关 TFT 和电源线。

[0041] 驱动 TFT DTr 包括栅极 115、栅绝缘层 118、氧化物半导体层 120、刻蚀阻挡 122、源极 133 及漏极 136。栅绝缘层 118 覆盖栅极 115、并且氧化物半导体层 120 设置在栅绝缘层 118 上。氧化物半导体层 120 与栅极 115 对应。刻蚀阻挡 122 覆盖氧化物半导体层 120 的中心。源极 133 和漏极 136 设置在刻蚀阻挡 122 上并且彼此相隔开。源极 133 和漏极 136

分别与氧化物半导体层 120 的两端相接触。尽管没有示出,但是开关 TFT 具有与驱动 TFT DTr 基本相同的结构。

[0042] 在图 4 中,驱动 TFT DTr 和开关 TFT 中的每个包括氧化物半导体材料的氧化物半导体层 120。另选的,如图 5 所示,驱动 TFT DTr 和开关 TFT 中的每个可以包括栅极 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 及漏极 236。在图 4 和图 5 中,驱动 TFT DTr 具有底栅结构,在底栅结构中,栅极 115 或 213 位于最底层。

[0043] 同时,驱动 TFT DTr 和开关 TFT 中的每个可以具有顶栅结构,在顶栅结构中,半导体层位于最底层。也就是说,如图 6 所示,驱动 TFT DTr 和开关 TFT 中的每个可以包括第一基板 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 和位于有源区域 313a 两侧的掺杂区域 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、具有半导体接触孔 325 的层间绝缘层 323 (半导体接触孔 325 露出半导体层 313 的掺杂区域 313b) 及分别通过半导体接触孔 325 连接至掺杂区域 313b 的源极 333 和漏极 336。

[0044] 相比于底栅结构 TFT,顶栅结构 TFT 需要层间绝缘层 323。在顶栅结构 TFT 中,选通线(未示出)形成在栅绝缘层 316 上,并且数据线(未示出)形成在层间绝缘层 323 上。

[0045] 参照图 4,包括露出驱动 TFT DTr 的漏极 136 的漏极接触孔 143 的钝化层 140 形成在驱动 TFT DTr 和开关 TFT 上方。例如,钝化层 140 可以由有机绝缘材料(例如,感光亚克力(photo-acryl))形成,以具有平坦的顶表面。

[0046] 经由漏极接触孔 143 接触驱动 TFT DTr 的漏极 136 的第一电极 150 形成在钝化层 140 上,并且第一电极 150 在各像素区域 P 中单独形成。

[0047] 第一电极 150 由具有相对高的功函(例如,大约 4.8eV 至 5.2eV)的导电材料形成。例如,第一电极 150 可以由诸如铟锡氧化物的透明导电材料形成以用作为阳极。

[0048] 当第一电极 150 由透明导电材料形成时,可以在第一电极 150 的下面形成反射层(未示出)以增强顶部发射类型 OLED 显示装置的发光效率。例如,反射层可以由具有相对高的反射率的金属材料(诸如,铝(Al)或例如 AlNd 的 Al 合金)形成。

[0049] 在具有反射层的情况下,来自有机发光层 155 (有机发光层 155 形成在第一电极 150 上)的光被反射层反射,以提高发光效率。结果,OLED 显示装置具有改进的亮度性能。

[0050] 具有双层结构、包括下层 153a 和上层 153b 的堤 153 沿着像素区域 P 的边界形成在第一电极 150 上。堤 153 与第一电极 150 的边缘交叠,以通过堤 153 露出第一电极 150 的中心。

[0051] 堤 153 的下层 153a 具有亲水性,并且上层 153b 具有疏水性。

[0052] 有机发光层 155 形成在由具有双层结构的堤 153 包围的每个像素区域 P 内。在相应的像素区域 P 内,有机发光层 155 包括红、绿和蓝色发光材料。

[0053] 通过形成有机发光材料层并固化该有机发光材料层,来形成有机发光层 155。通过由喷墨设备或喷嘴涂布设备涂布(即,喷射或滴落)液相有机发光材料来形成有机发光材料层。

[0054] 在包括双层结构的堤 153 的 OLED 显示装置 101 中,堤 153 包括具有亲水性的下层 153a 和具有疏水性的上层 153b,在图案化堤 153 之后,几乎没有疏水残留物留在第一电

极 150 上,并且,当喷射或滴落液相有机发光材料时,液相有机发光材料能够很好地在由堤 153 包围的像素区域 P 内扩散。

[0055] 此外,由于拉动有机发光材料的力是由具有疏水性的下层 153a 所产生的,所以有机发光材料扩散较好,并且,有机发光层 155 形成于像素区域 P 的靠近堤 153 的边缘中。因此,由于堤 153 具有双层结构,所以有机发光层 155 在像素区域 P 内具有均匀的厚度。

[0056] 图 4 示出单层有机发光层 155。另选的,为了提高发光效率,有机发光层 155 可以具有多层结构。例如,有机发光层 155 可以包括堆叠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。

[0057] 第二电极 160 形成在有机发光层 155 上,并且覆盖第一电极 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的金属材料(例如,Al、诸如 AlNd 的 Al 合金、银(Ag)、镁(Mg)、金(Au)或 Al-Mg 合金(AlMg))形成。第二电极 160 用作阴极。

[0058] 第一电极 150、有机发光层 155 及第二电极 160 构成发光二极管 E。

[0059] 密封剂或玻璃(frit)材料的密封图案(未示出)形成在第一基板 110 或第二基板 170 的边缘上。使用密封图案接合第一基板 110 和第二基板 170。第一基板 110 和第二基板 170 之间的空隙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。

[0060] 另选的,第二基板 170 可以是接触第二电极 160 的膜。在这种情况下,膜型第二基板通过粘合层接合于第二电极 160。

[0061] 此外,有机绝缘膜或无机绝缘膜可以作为覆盖层(capping layer)形成在第二电极 160 上。在这种情况下,有机绝缘膜或无机绝缘膜用作封装膜,而不需要第二基板 170。

[0062] 在下文中,将结合附图说明制造 OLED 显示装置的方法。

[0063] 图 7A 至 7H 是示出根据本发明的实施方式的 OLED 显示装置的制造工艺的截面图。该说明针对具有双层结构的堤。

[0064] 如图 7A 所示,选通线(未示出)、数据线(未示出)和电源线(未示出)形成在第一基板 110 上。此外,连接至选通线和数据线的开关 TFT(未示出)以及连接至开关 TFT 和电源线的驱动 TFT DTr 分别形成在开关区域(未示出)内和驱动区域 DA 内。

[0065] 如上文所述,开关 TFT 和驱动 TFT DTr 中的每个具有包括图 4 中的栅极 115 或图 5 中的栅极 213 作为最底层的底栅型 TFT 或包括图 6 中的半导体层 313 作为最底层的顶栅型 TFT。底栅型 TFT 包括图 4 中的氧化物半导体层 120 或图 5 中的非晶硅半导体层 220,非晶硅半导体层 220 包括有源层 220a 和欧姆接触层 220b,并且顶栅型 TFT 包括图 6 中的多晶硅半导体层 313。

[0066] 这里,开关 TFT 和驱动 TFT DTr 可以是包括氧化物半导体层的底栅型 TFT。因此,驱动 TFT DTr 的栅极 115 形成在第一基板 110 上,栅绝缘层 118 形成在栅极 115 上,并且氧化物半导体层 120 形成在与栅极 115 相对应的栅绝缘层 118 上。刻蚀阻挡 122 形成在氧化物半导体层 120 上且覆盖氧化物半导体 120 的中心。源极 133 和漏极 136 形成在刻蚀阻挡 122 上且彼此隔开。

[0067] 之后,将有机绝缘材料(例如,感光亚克力)涂布在开关 TFT 和驱动 TFT DTr 上并图

案化,以形成具有平坦顶表面并包括漏接触孔 143 的钝化层 140。驱动 TFT DTr 的漏极 136 通过漏接触孔 143 露出。

[0068] 之后,将具有相对高的功函的透明导电材料沉积在钝化层 140 上并图案化以形成第一电极 150。第一电极 150 经由漏接触孔 143 接触驱动 TFT DTr 的漏极 136,并且第一电极 150 在每个像素区域内是独立的。例如,透明导电材料可以是铟锡氧化物(ITO)。

[0069] 同时,如上文所述,包括 Al 或诸如 AlNd 的 Al 合金的反射层(未示出)可以形成在第一电极 150 下面、钝化层 140 的上面。反射层可以由与第一电极 150 相同的掩模工艺形成。

[0070] 之后,如图 7B 所示,堤材料层 151 形成在第一电极 150 和钝化层 140 上。例如,可以通过用诸如旋涂设备、棒式涂布设备、或狭缝涂布设备的涂布设备施加堤材料来形成堤材料层 151。堤材料可以是液相,并包括以最佳含量比混合的具有疏水性的低分子物质和具有亲水性的高分子物质。堤材料还可以具有感光性和相分离性。例如,低分子物质可以具有几十到几千的分子量,更优选的为大于 10 小于 10,000 的分子量,并包含氟(F)。高分子物质可以具有一万到数百万的分子量,更优选的为大于 15,000 小于 1,000,000 的分子量。高分子物质可以包括光敏聚合物,例如,聚酰亚胺或亚克力(acryl)。

[0071] 之后,在图 7C 中,对图 7B 的堤材料层 151 执行热处理工艺。热处理工艺可以是软烘(soft-baking)工艺。例如,可以在具有 60 摄氏度到 100 摄氏度的内部温度的烤炉或熔炉中将图 7B 的堤材料层 151 热处理几秒到几百秒,或者可以在具有 60 摄氏度到 100 摄氏度的表面温度的热板上将图 7B 的堤材料层 151 热处理几秒到几百秒。

[0072] 通过软烘工艺,图 7B 中的堤材料层 151 被热量烘干并固化,并且,由于热量,分子积极迁移。因此,发生相位分离。更具体地,具有大于 15,000 的分子量的相对重的分子迁移至图 7B 的堤材料层 151 的下部,具有小于 10,000 的分子量的相对轻的分子迁移至图 7B 的堤材料层 151 的上部。

[0073] 同时,在软烘工艺中,通过热量去除图 7B 的堤材料层 151 中的溶剂和水分,并且,形成具有双层结构的堤层 152,堤层 152 包括亲水的低分子物质的第一层 152a 和疏水的高分子物质的第二层 152b。

[0074] 在图 7D 中,在图 7C 的堤材料层 152 上设置包括透射区域和阻挡区域的曝光掩模(exposing mask)(未示出),并且使用该曝光掩模而无需额外的光刻层对图 7C 的堤材料层 152 执行曝光工艺。

[0075] 这里,图 7C 的堤材料层 152 被示出具有负型感光性,其中,在显影工艺之后,余留了图 7C 的堤材料层 152 的曝光部分。另选的,图 7C 的堤材料层 152 可以具有正型感光性,此时,透射区域和阻挡区域的位置转换。

[0076] 之后,通过将曝光的图 7C 的堤层 152 显影,形成包括下层 153a 和上层 153b 的堤 153。在这种情况下,通过显影工艺,余留了与曝光掩模的透射区域相对应的图 7C 的堤层 152 的曝光部分,并且,移除了与曝光掩模的阻挡区域相对应的图 7C 的堤层 152 的非曝光部分。

[0077] 这里,接触第一电极 150 的图 7C 的堤层 152 的第一层 152a 不包含氟(F),而且包含氟(F)的图 7C 的堤层 152 的第二层 152b 不接触第一电极 150。因此,在显影工艺之后,氟残留物可以被完全移除,或者,即使没有完全移除氟残留物,在第一电极 150 的表面上余

留的也是最少量的氟残留物。

[0078] 包括下层 153a 和上层 153b 的堤 153 与像素区域 P 的边界相对应并与第一电极 150 的边缘交叠。堤 153 的下层 153a 具有亲水性,堤 153 的上层 153b 具有疏水性。

[0079] 同时,可以使用具有亲水性的感光材料和具有疏水性的感光材料形成具有双层结构的堤 153。将参照图 8A 至图 8E 作为实施方式的另一个示例进行解释。图 8A 至图 8E 是示出根据本发明的实施方式的另一示例的 OLED 显示装置的制造方法的截面图。在图 8A 至图 8E 中,开关 TFT 和驱动 TFT 和第一电极 150 下面的层被省略,并且,图示出形成具有双层结构的堤的多个步骤中的 OLED 显示装置的截面图。

[0080] 如图 8A 所示,第一堤材料层 451 在整个第一基板 110 上形成在第一电极 150 上。可以通过使用涂布设备(未示出)施加具有亲水性的感光材料(例如,聚酰亚胺或亚克力)来形成堤材料层 451。

[0081] 之后,在图 8B 中,通过热处理工艺(例如,上文所述的软烘工艺)干燥和固化图 8A 的第一堤材料层 451,来形成具有亲水性的第一堤层 452。

[0082] 具有亲水性的感光材料可以包括高分子物质或低分子物质。

[0083] 在图 8C 中,第二堤材料层 453 形成在第一堤层 452 上。可以通过使用涂布设备(未示出)施加具有疏水性的感光材料(例如,包含氟(F)的亚克力),来形成第二堤材料层 453。

[0084] 之后,在图 8D 中,通过使用热处理工艺(例如,上文所述的软烘方法)干燥和固化图 8C 的第二堤材料层 453,来形成具有疏水性的第二堤层 454。具有疏水性的感光材料可以包括高分子物质或低分子物质。

[0085] 由于具有亲水性的第一堤层 452 已经固化,所以,在图 8C 的第二堤材料层 453 的软烘工艺过程中,具有疏水性的感光材料的分子不会迁移至第一堤层 452 中。

[0086] 在图 8E 中,图 8D 的第一堤层 452 和第二堤层 453 通过曝光掩模(未示出)曝光并显影,因此,与图 7D 中相同,形成具有亲水的下层 153a 和疏水的上层 153b 的双层结构的堤 153。

[0087] 在本发明的实施例的另一示例中,第一电极 150 上没有疏水的残留物,因此,将要喷射或滴落的有机发光材料得以很好地扩散。

[0088] 同时,如图 7E 所示,在形成具有双层结构的堤 153 之后,通过由喷墨设备或喷嘴涂布设备 198 在被堤 153 包围的区域(即,像素区域 P)内喷射或滴落液相有机发光材料,在第一电极 150 上形成有机发光材料层 154。

[0089] 即使由于喷墨设备或喷嘴涂布设备 198 未对准,使得有机发光材料被喷射或滴落在上层 153b 上,因为上层 153b 具有疏水性,所以有机发光材料也能集中在像素区域 P 的中心。此外,即使喷射或滴落的有机发光材料过量,因为上层 153b 的疏水性,所以有机发光材料也不会溢出上层 153b。

[0090] 此外,由于堤 153 的下层 153a 具有亲水性,所以拉动液相有机发光材料的力产生于堤 153 的下层 153a 的侧面,并且,液相有机发光材料在第一电极 150 上很好地扩散以接触堤 153 的下层 153a 的侧面。

[0091] 之后,如图 7F 所示,通过执行固化工艺,图 7E 的有机发光材料层 154 内的溶剂和水分被移除,这样,有机发光层 155 形成在像素区域 P 内。

[0092] 如上文所示,由于有机发光层 155 接触堤 153 的下层 153a 的侧面,所以有机发光

层 155 也围绕堤 153 形成,并且在像素区域 P 内具有基本均匀的厚度。

[0093] 这里,有机发光层 155 具有单层结构。另选的,为了提高发光效率,有机发光层 155 可以具有多层结构,其可以通过与单层结构相同的工艺形成,或者,可以通过沉积工艺在显示区域的整个表面中形成。例如,有机发光层 155 可以包括堆叠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、及电子注入层。有机发光层 155 可以是空穴传输层、发光材料层、电子传输层及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。

[0094] 之后,如图 7G 所示,通过沉积具有相对低的功函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。金属材料包括 Al、诸如 AlNd 的 Al 合金、Ag、Mg、Au 和 AlMg 中的至少一种。

[0095] 如上文所述,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。

[0096] 之后,如图 7H 所示,在第一基板 110 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,接合第一基板 110 和第二基板 170,以制造 OLED 显示装置。另选的,在第一基板 110 的整个表面上形成由玻璃材料、具有透明和粘合性能的有机绝缘材料或聚合物材料形成的密封膏(paste seal)(未示出),然后,接合第一基板 110 和第二基板 170。如上文所示,无机绝缘膜或有机绝缘膜可以被用于代替第二基板 170 进行封装,并通过粘合层进行接合。

[0097] 在本发明的 OLED 显示装置中,由于堤具有亲水的下层和疏水的上层的双层结构,所以,在通过图案化堤层形成堤之后,几乎没有疏水的残留物余留在第一电极上。因此,当喷射或滴落液相有机发光材料时,液相有机发光材料在由堤所包围的像素区域内得以很好地扩散。

[0098] 此外,因为堤的下层具有亲水性,所以从堤的下层拉动有机发光材料的力使得有机发光材料很好地扩散,而且有机发光层在与堤相邻的像素区域 P 的边界内形成。

[0099] 因此,有机发光层在像素区域内具有均匀的厚度,并且,防止有机发光层劣化,从而延长了装置的寿命。

[0100] 对于本领域的技术人员而言将显而易见的是,在不偏离本发明的精神或范围的前提下可以对本发明进行各种修改和变化。因此,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所提供的本发明的修改和变化。

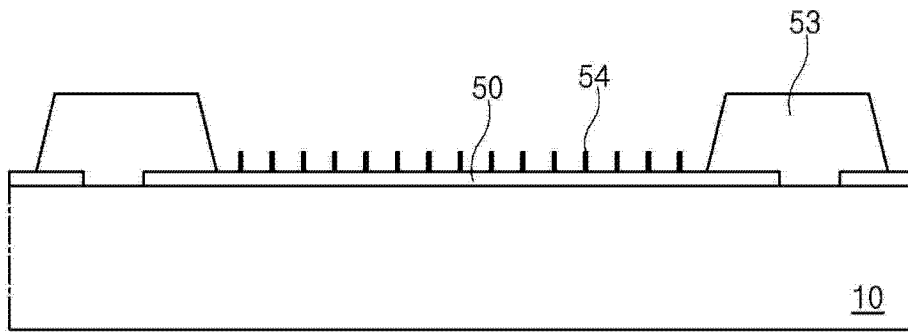


图 1A

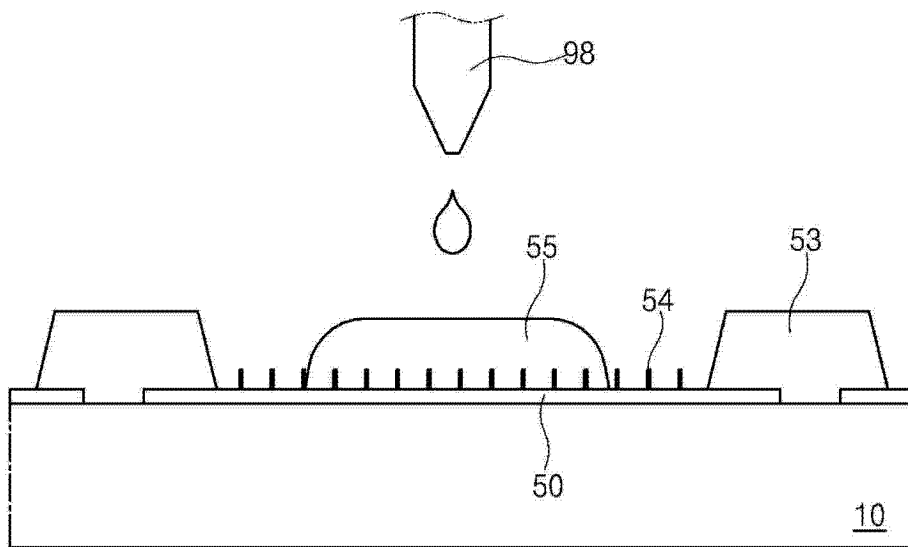


图 1B

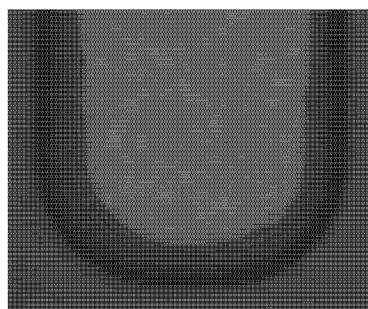


图 2

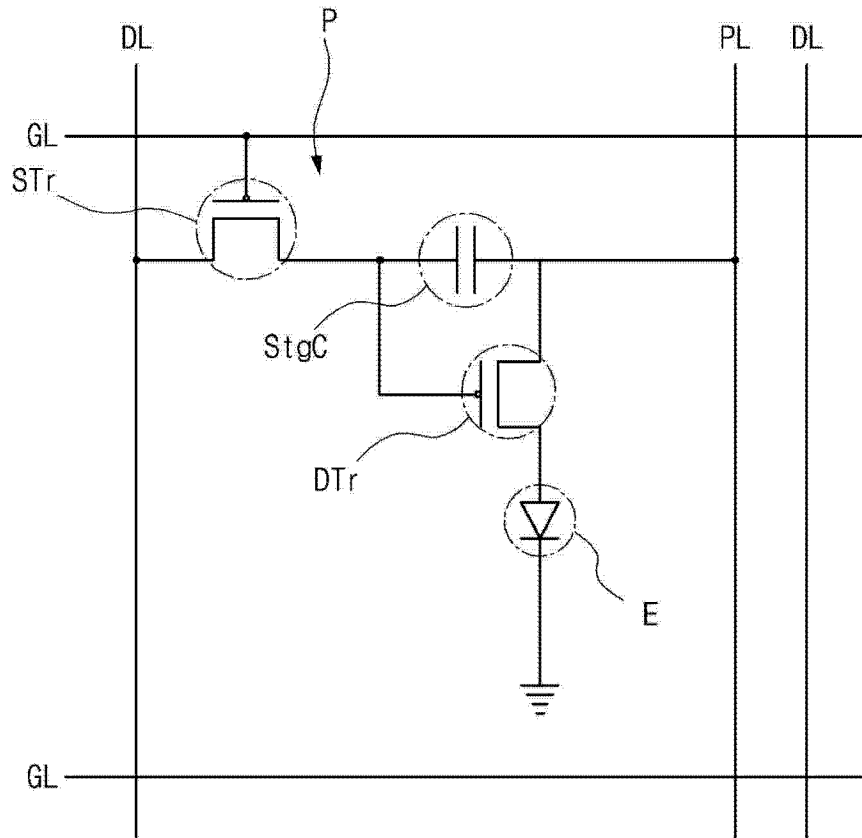


图 3

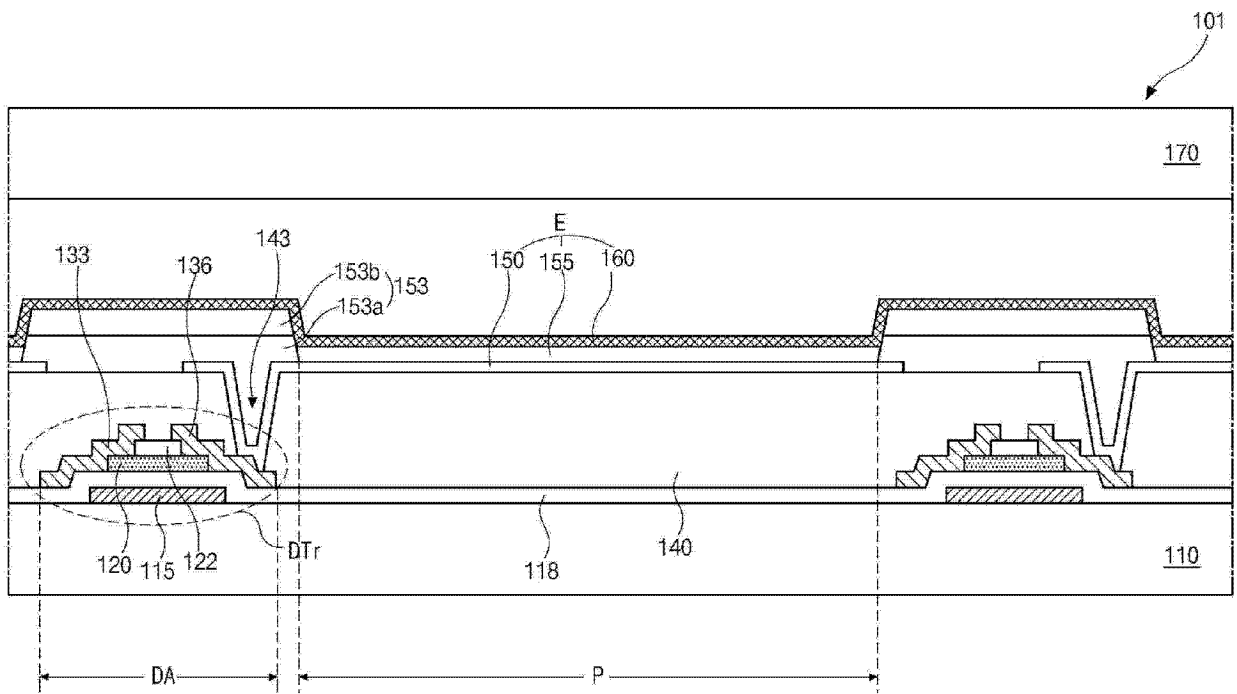


图 4

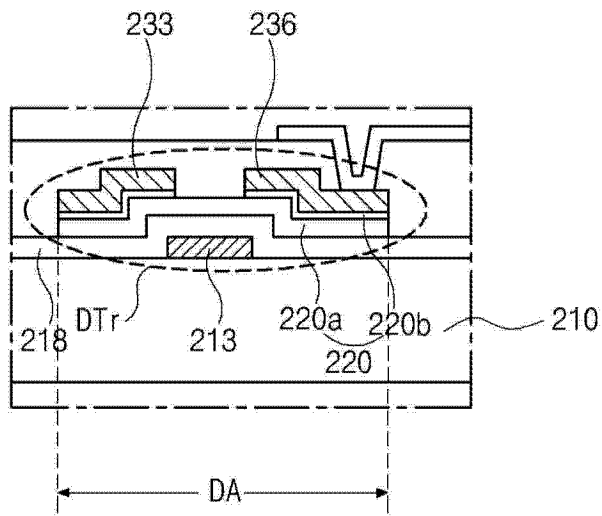


图 5

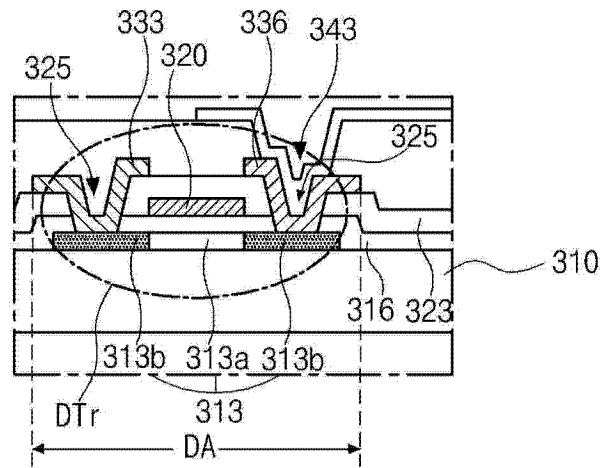


图 6

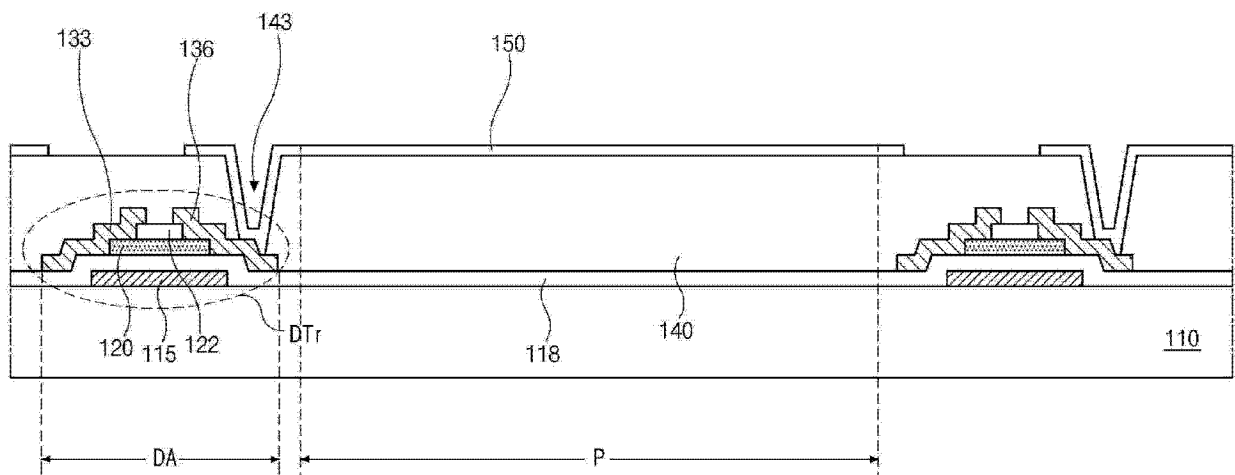


图 7A

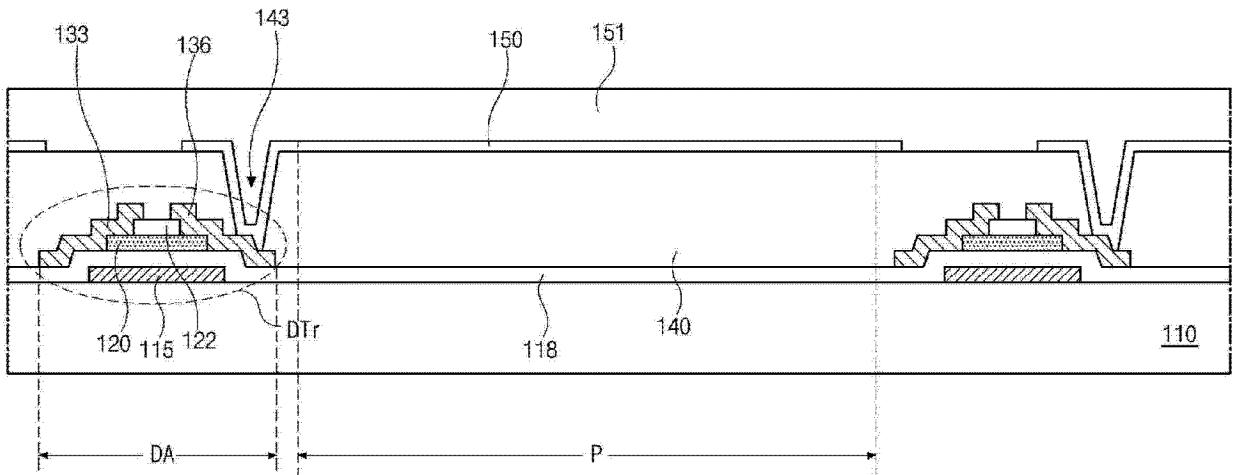


图 7B

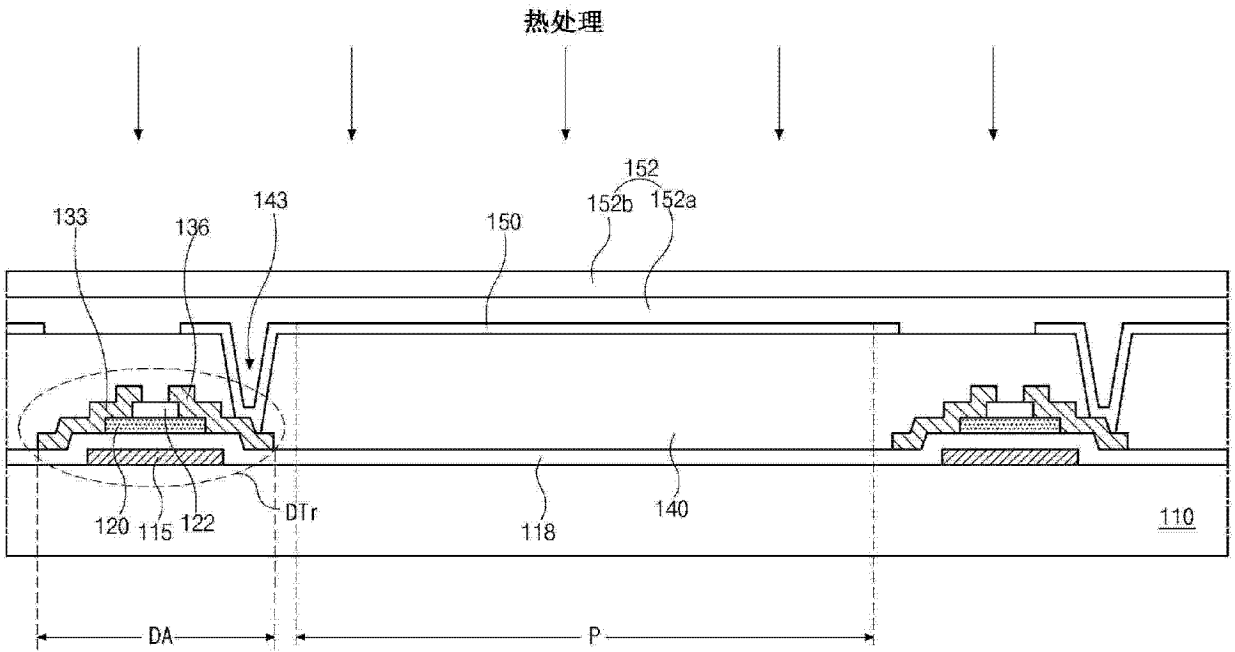


图 7C

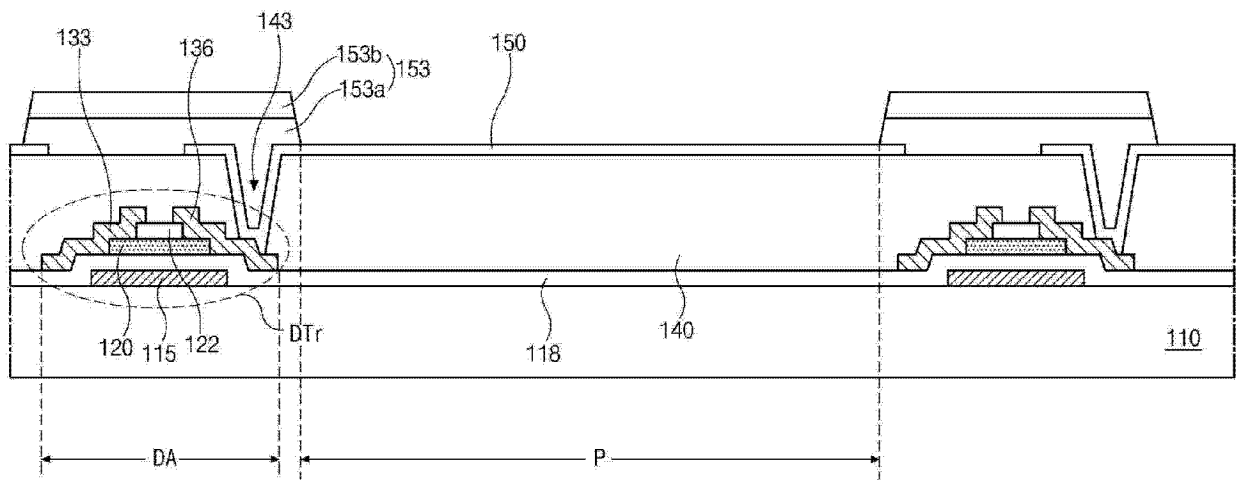


图 7D

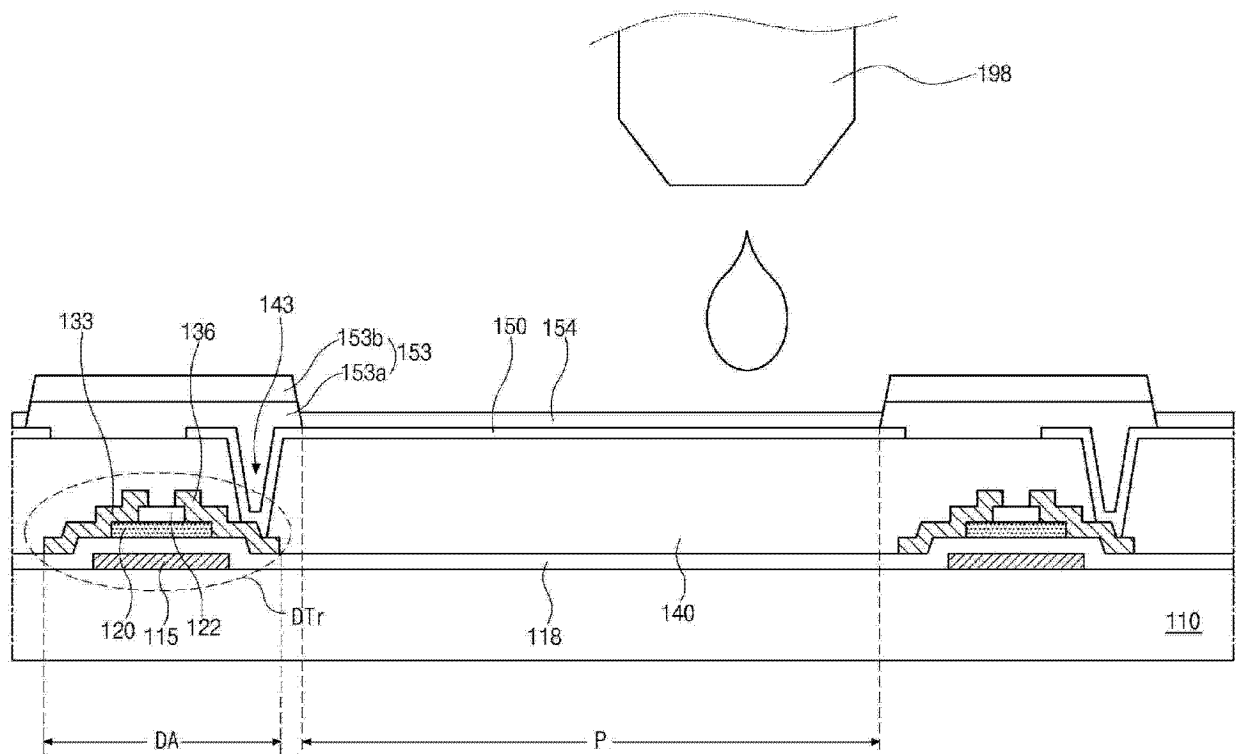


图 7E

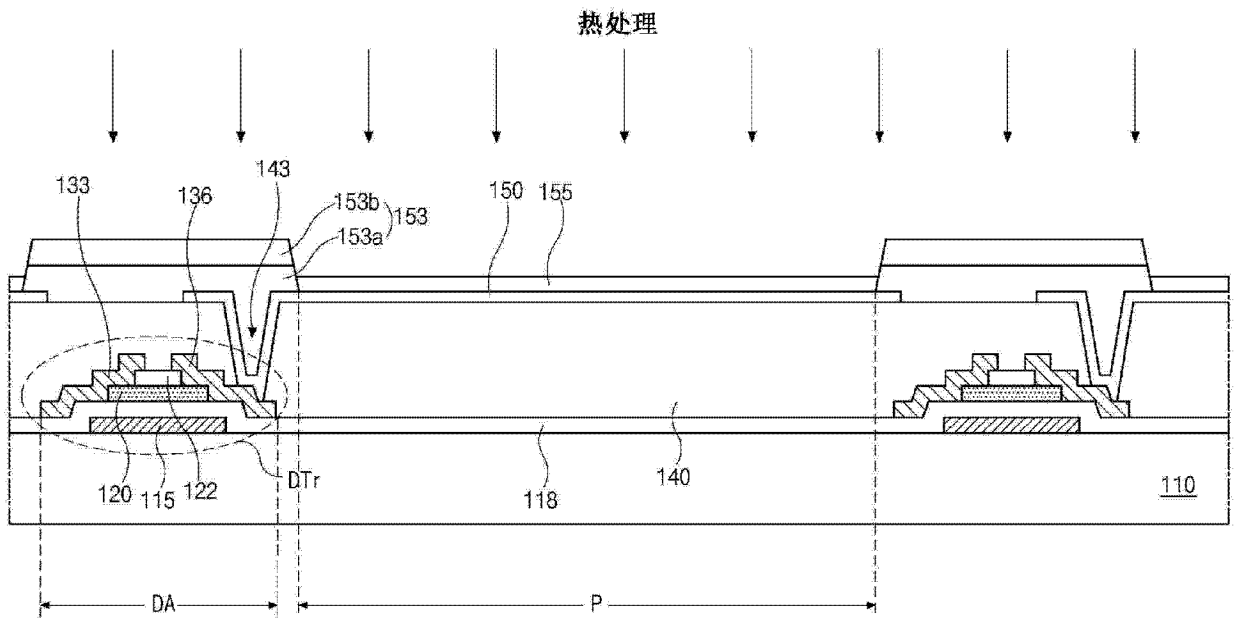


图 7F

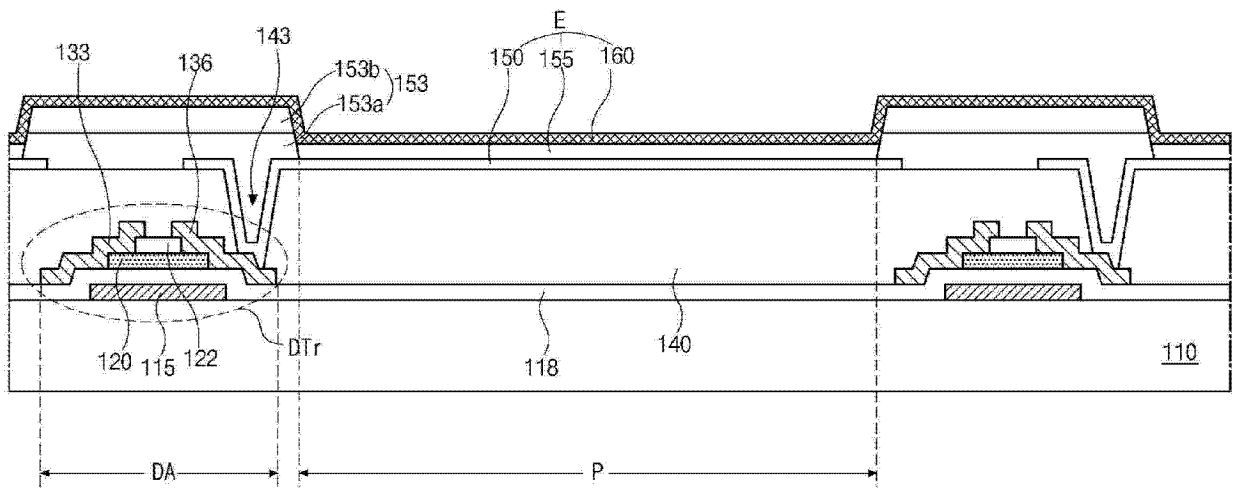


图 7G

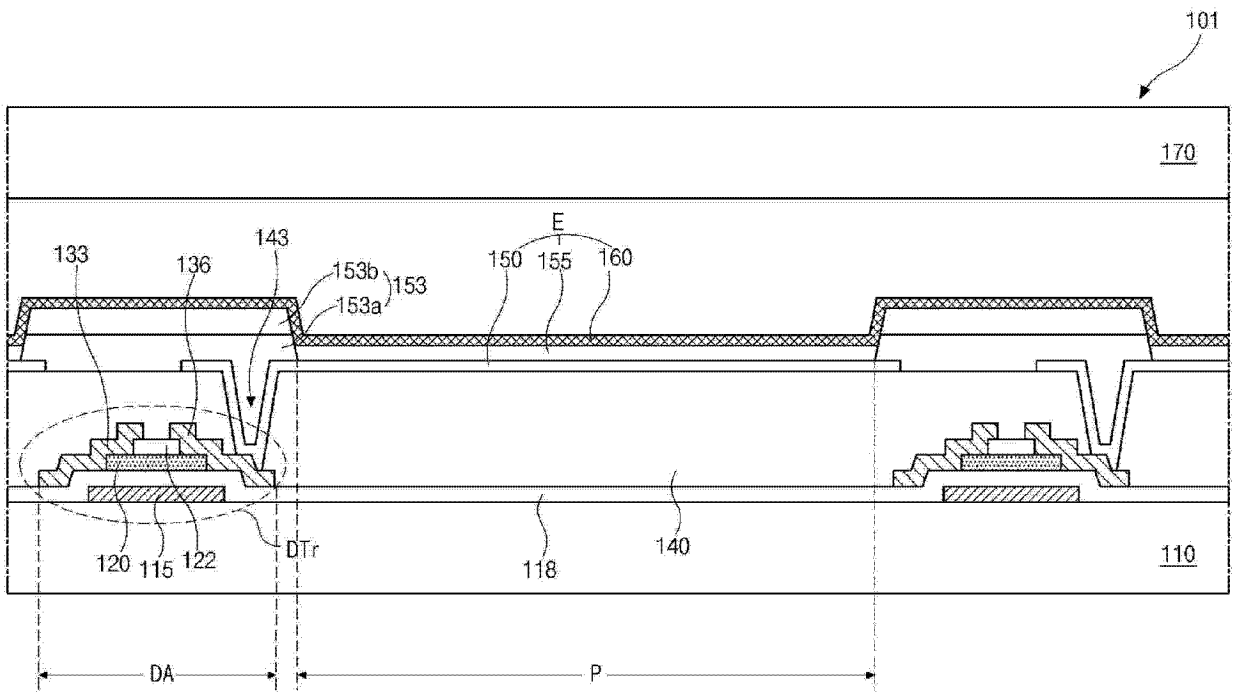


图 7H

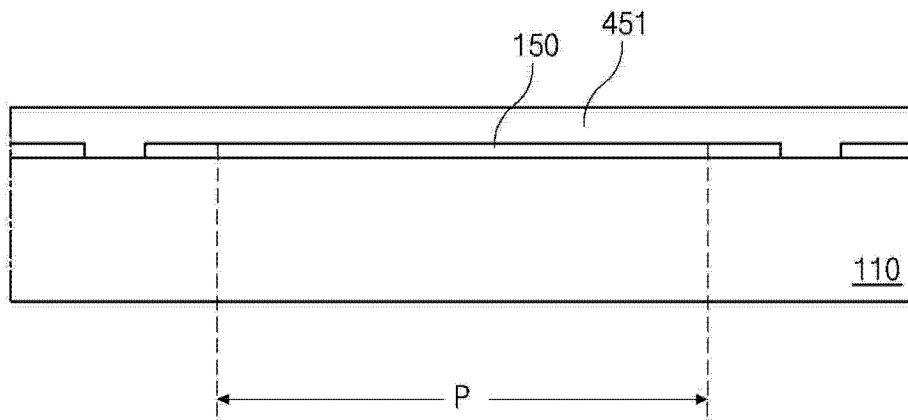


图 8A

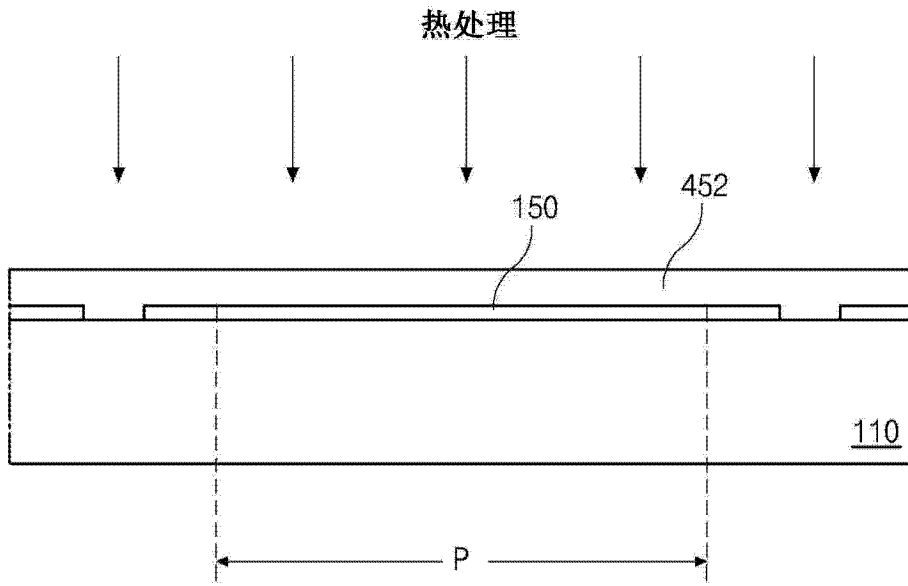


图 8B

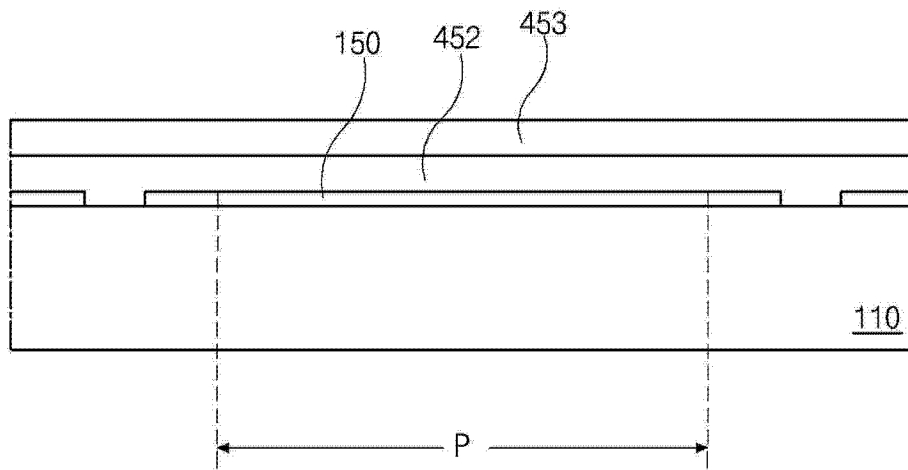


图 8C

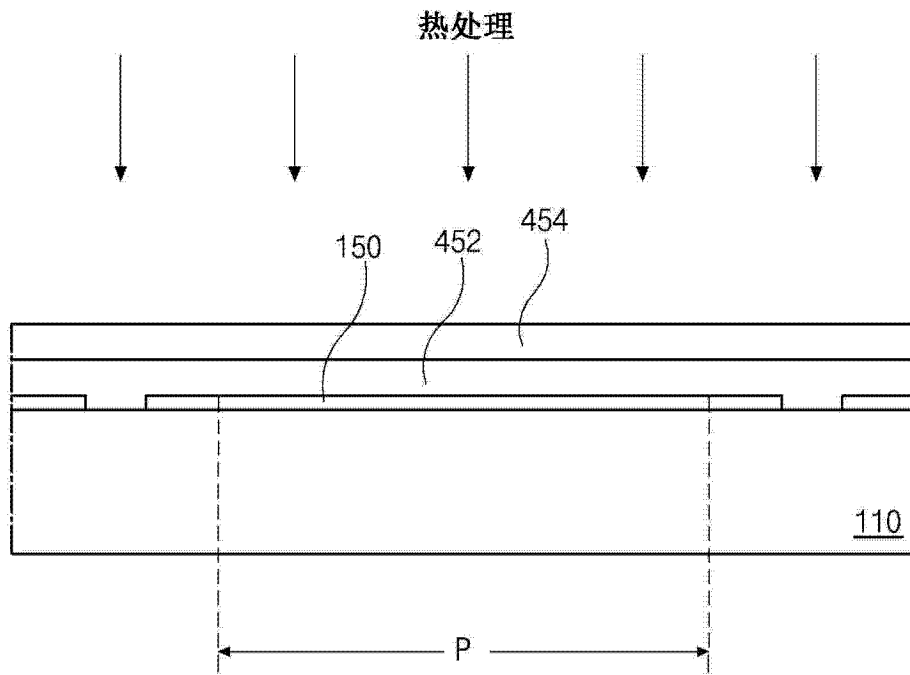


图 8D

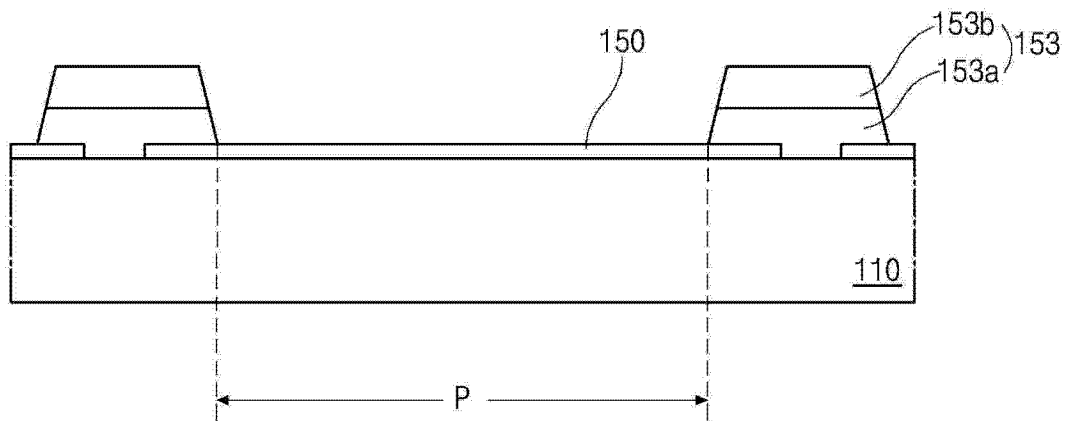


图 8E

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN103839964A	公开(公告)日	2014-06-04
申请号	CN201310361963.X	申请日	2013-08-19
[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	全烘明 李在起 徐黄运 李娥玲 李今荣		
发明人	全烘明 李在起 徐黄运 李娥玲 李今荣		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H01L21/77		
CPC分类号	H05B33/10 H05B33/20 H01L51/0005 H01L27/3246 H01L2227/323 H01L27/3258 H01L27/326 H01L27/3262 H01L51/56		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020120131546 2012-11-20 KR		
其他公开文献	CN103839964B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光二极管显示装置及其制造方法。一种有机发光二极管显示装置包括：第一基板，该第一基板包括显示区域，其中，在该显示区域内限定多个像素区域；第一电极，该第一电极在该基板上，并且在所述多个像素区域中的每个内；堤，该堤在该第一电极的边缘上并且包围所述多个像素区域中的每个，该堤包括具有亲水性的下层和具有疏水性的上层；有机发光层，该有机发光层在第一电极上，且在被堤所包围的多个像素区域中的每个内；以及第二电极，该第二电极在有机发光层上，并且覆盖该显示区域的整个表面。

