(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103839964 B
(45)授权公告日 2016.08.17

(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

(73)专利权人 乐金显示有限公司
地址 韩国首尔

(72)发明人 全烘明 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)

(56)对比文件
CN 1622706 A,2005.06.01,
CN 1622706 A,2005.06.01,
CN 101139501 A,2008.03.12,
CN 1853926 A,2006.11.01,
US 2002047514 A1,2002.04.25,

审查员 姚珂

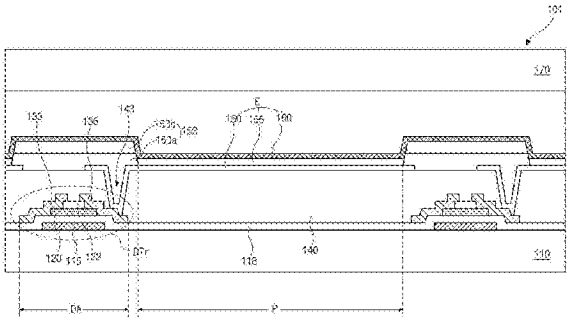
权利要求书2页 说明书8页 附图14页

(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。



CN 103839964 B

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，其中，对堤材料层进行热处理以使所述堤材料层相位分离来形成所述堤；

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，其中，对堤材料层进行热处理以使所述堤材料层相位分离来形成所述堤；

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所述堤材料层；

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。

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显示装置以及其制造方法。

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，并且还包括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250PP1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98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TFT DTr、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中的每个可以包括基板210上的栅极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。钝化层具有暴露漏极336的漏极接触孔343。

[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包括亲水的高分子物质的第一层152a和疏水的低分子物质的第二层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。

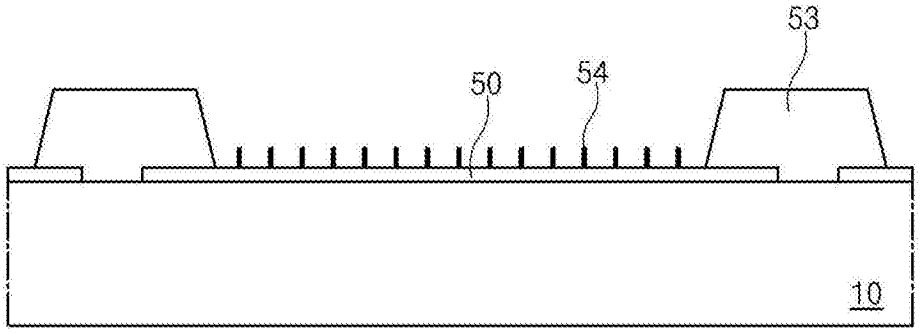


图1A

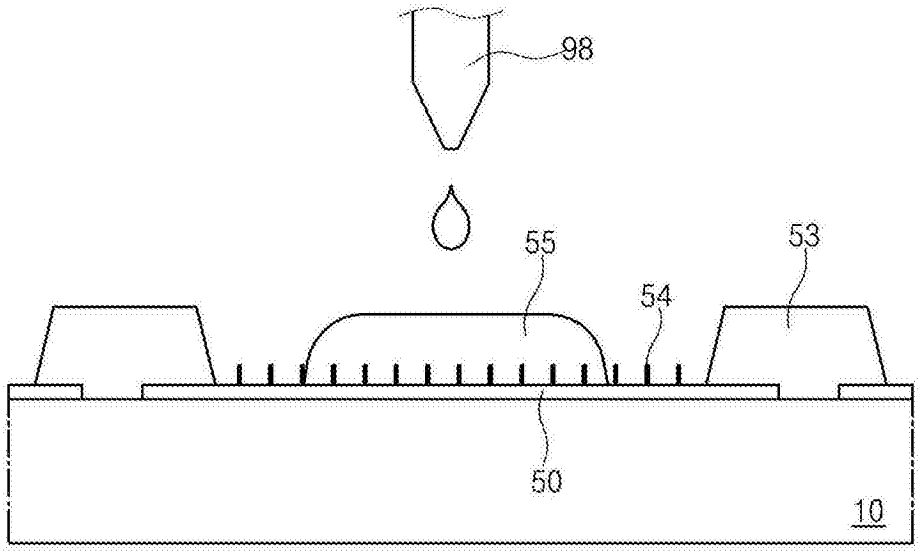


图1B

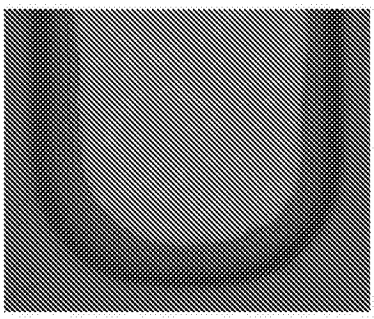


图2

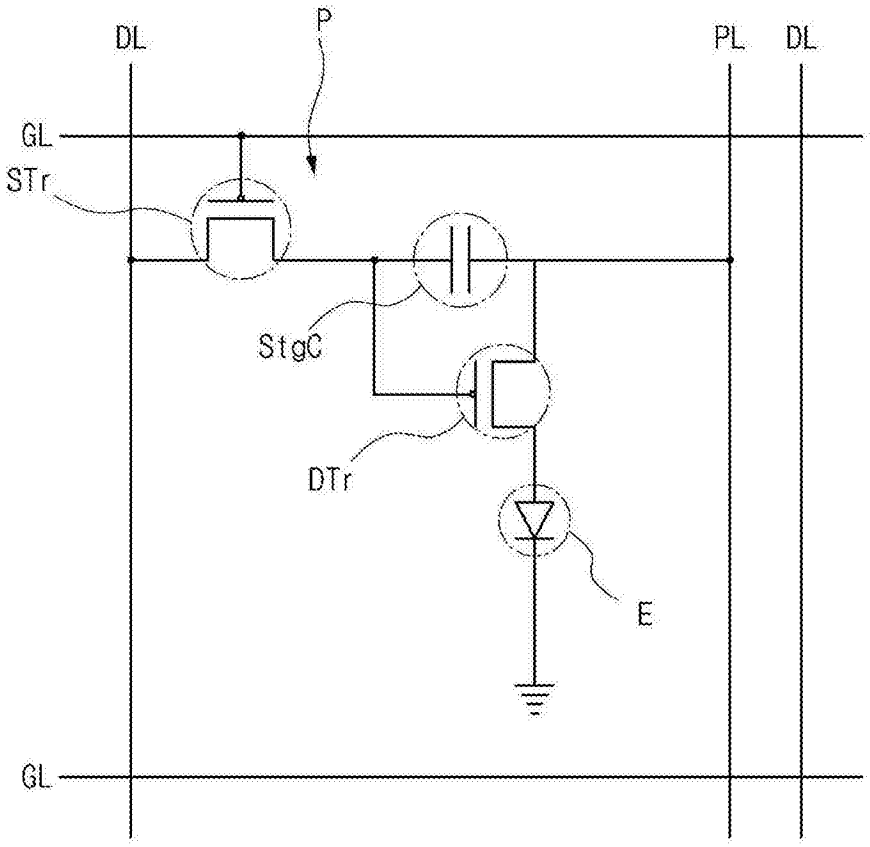


图3

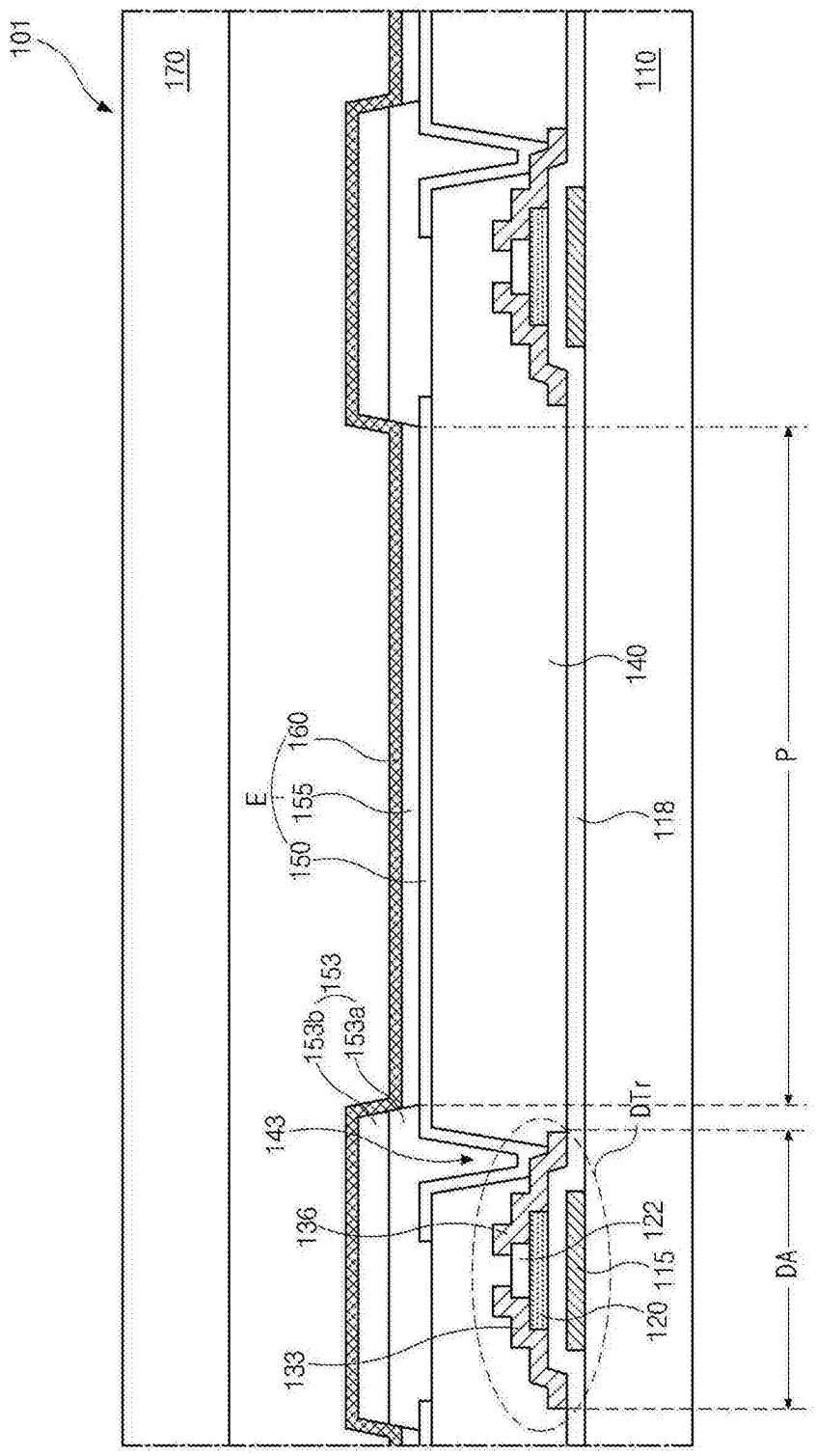

101
170
110
160
E
155
150
153
153b
153a
143
136
133
140
118
DTr
122
115
120
P
DA

图4

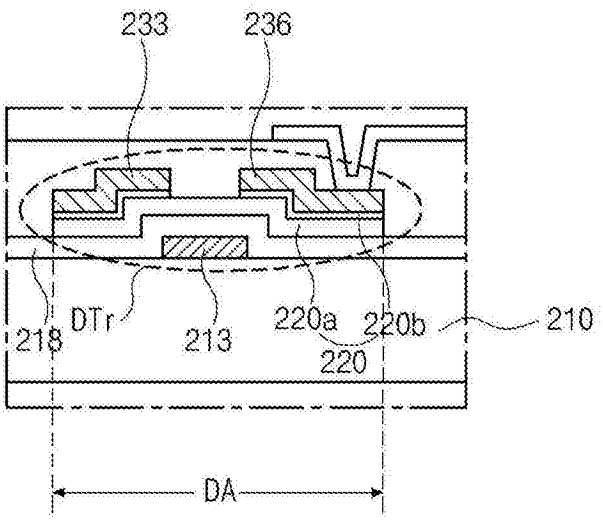

233
236
218
DTr
213
220a
220b
220
210
DA

图5

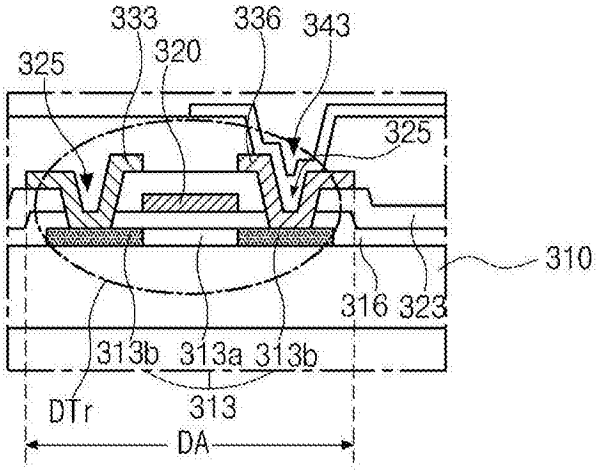

333
336
343
325
320
325
310
316
323
313b
313a
313b
313
DTr
DA

图6

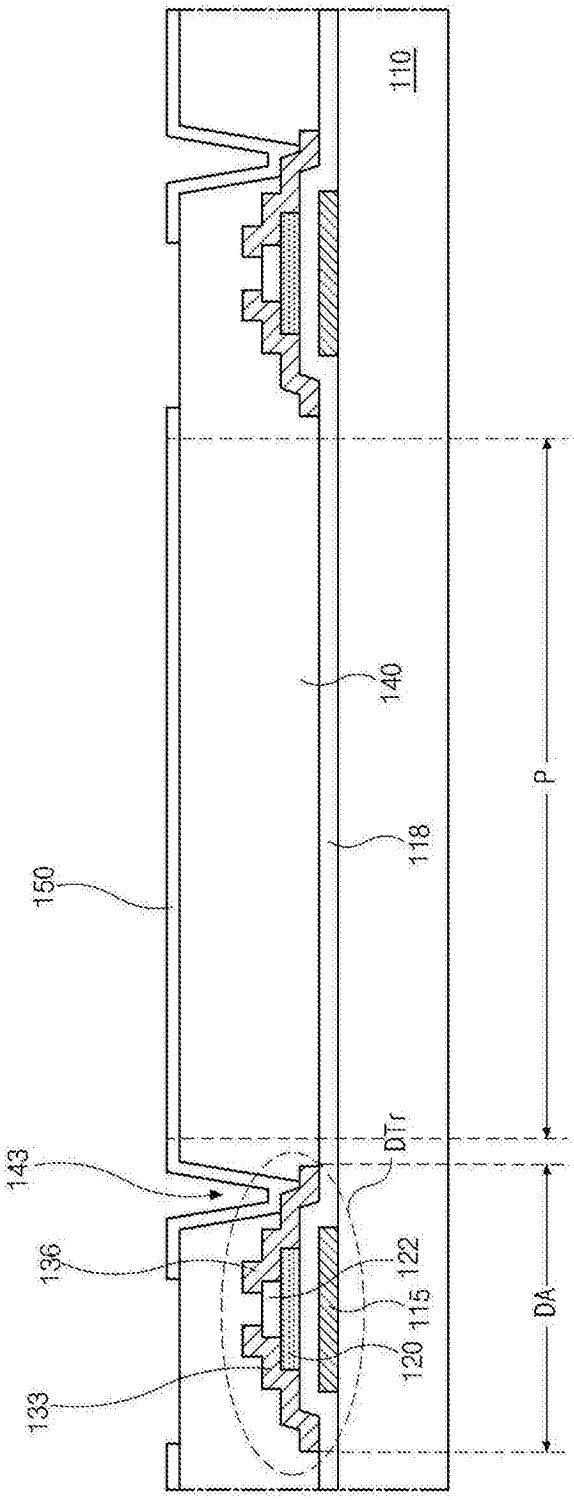

110
140
118
150
P
143
136
133
DTr
122
115
120
DA

图7A

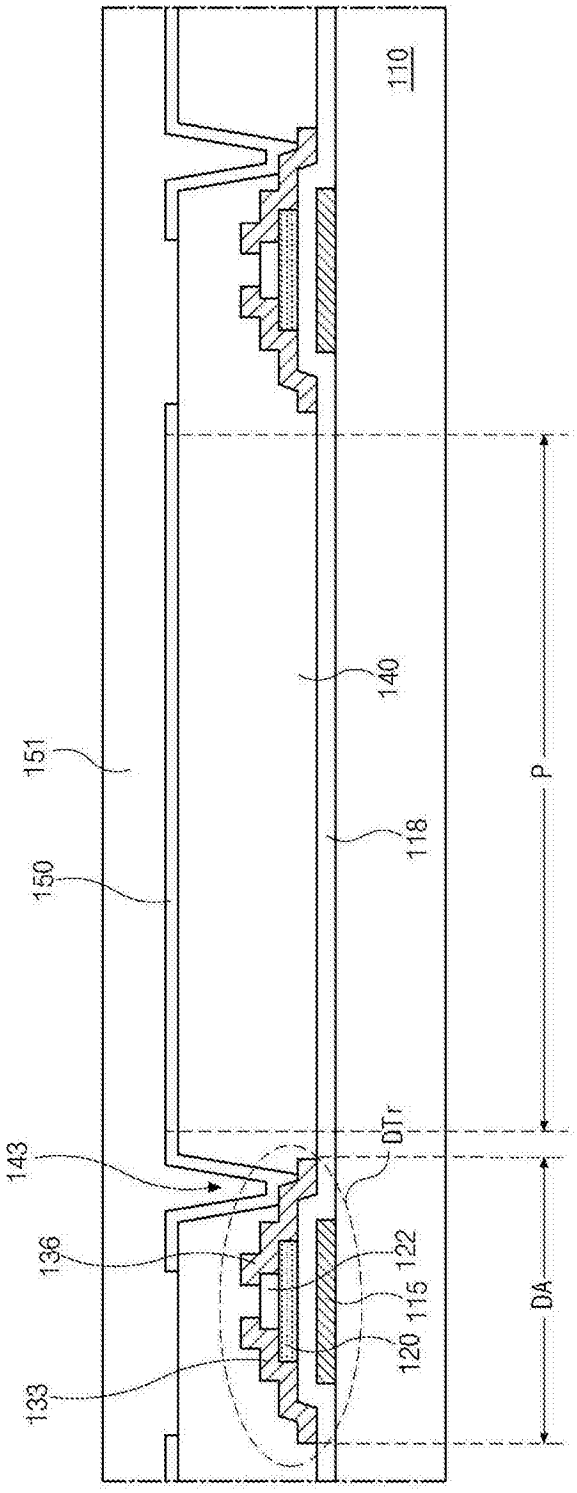

110
140
151
118
150
P
143
136
133
DTr
122
115
120
DA

图7B

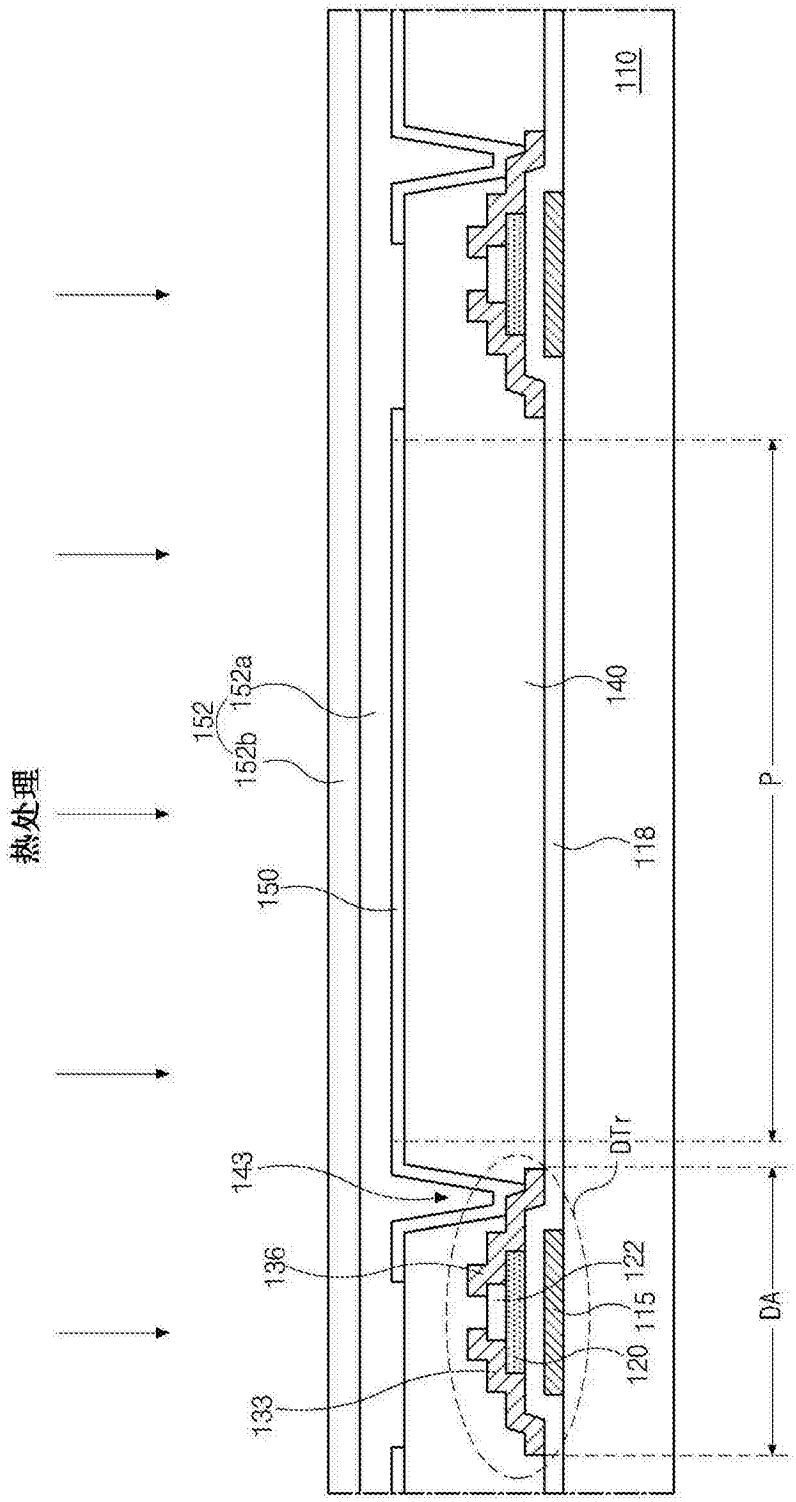

热处理
152
152a
152b
150
143
136
133
110
140
118
DTr
122
115
120
P
DA

图7C

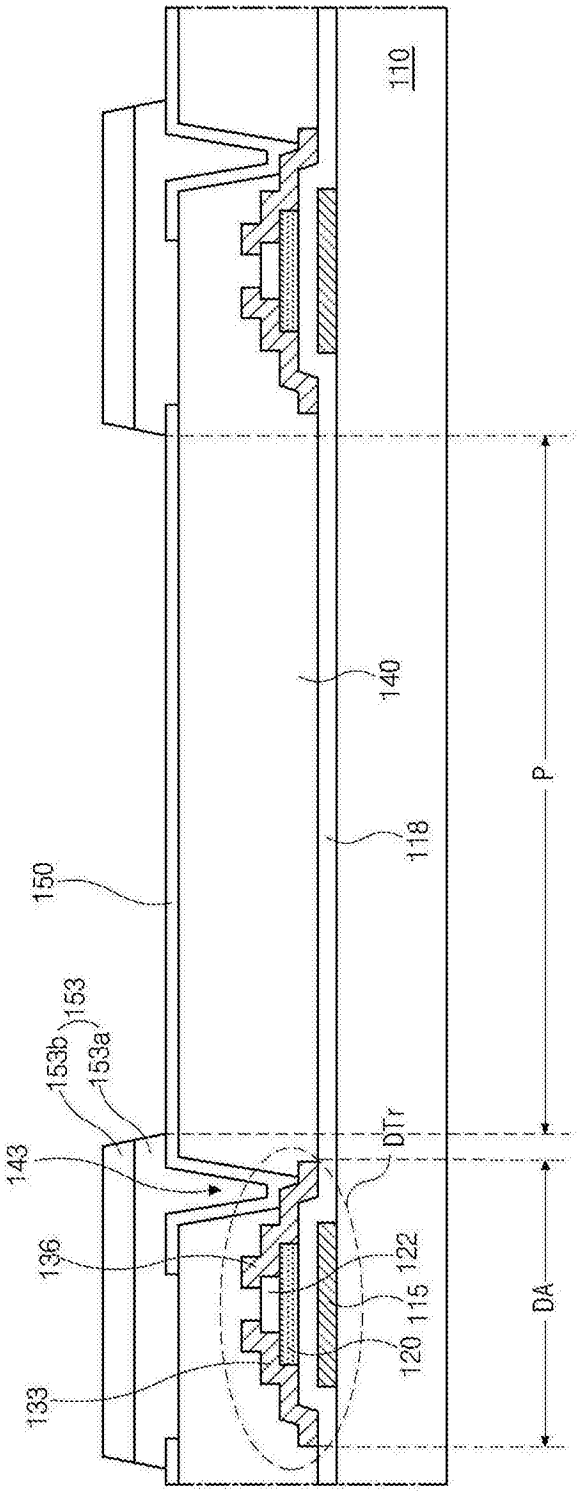


图7D

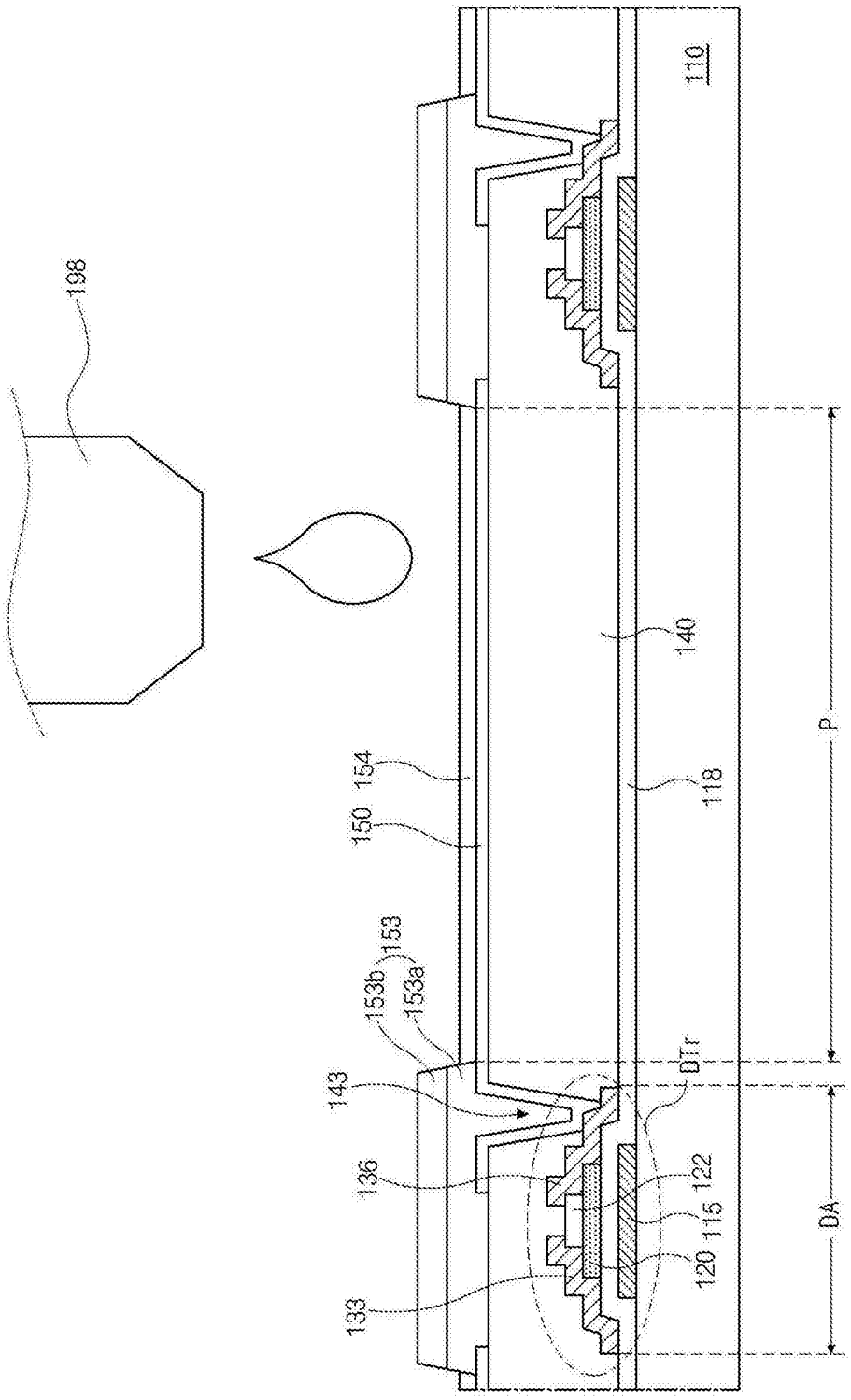

110
198
140
P
154
150
118
153
153b
153a
143
DTr
136
122
115
120
DA
133

图7E

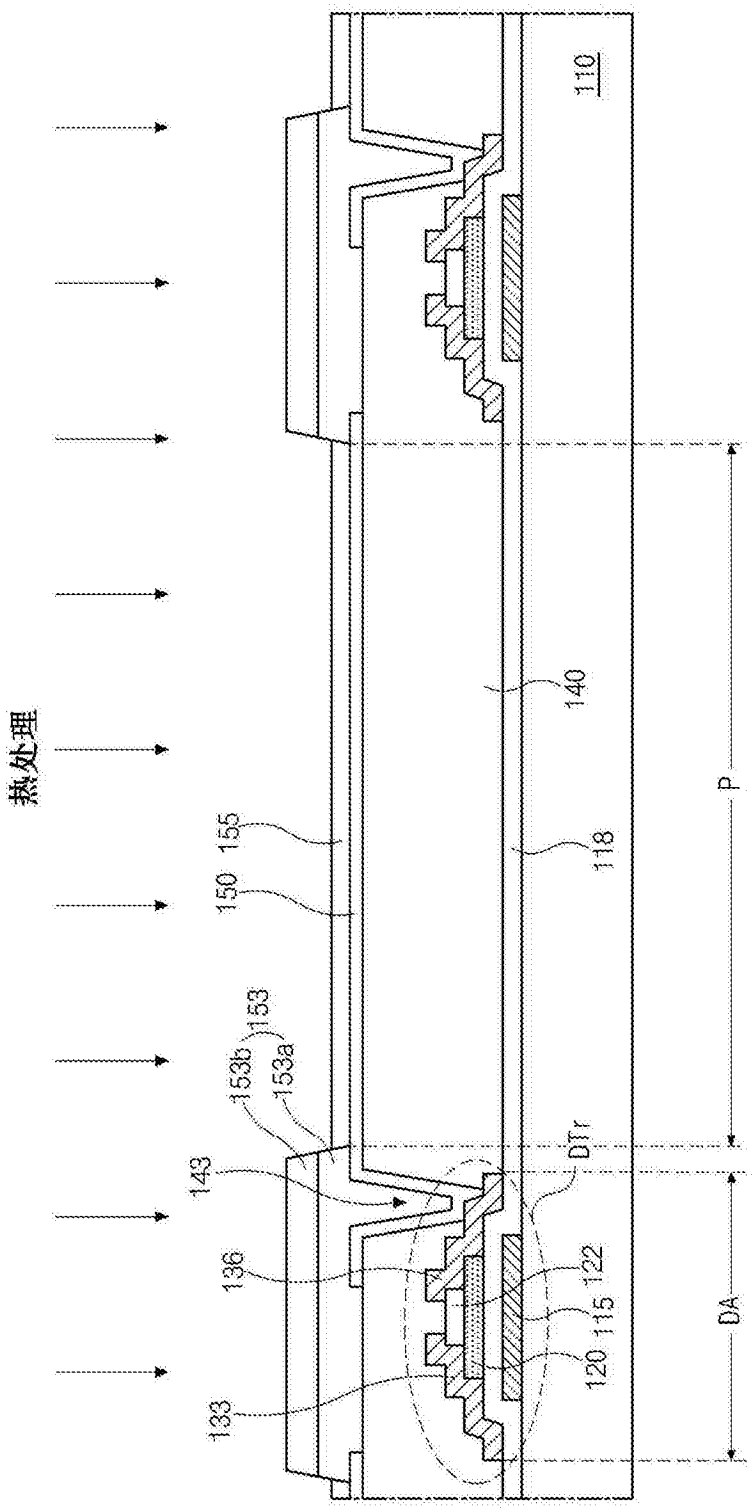

热处理
155
150
153
153b
153a
143
136
133
140
118
DTr
122
115
120
110
P
DA

图7F

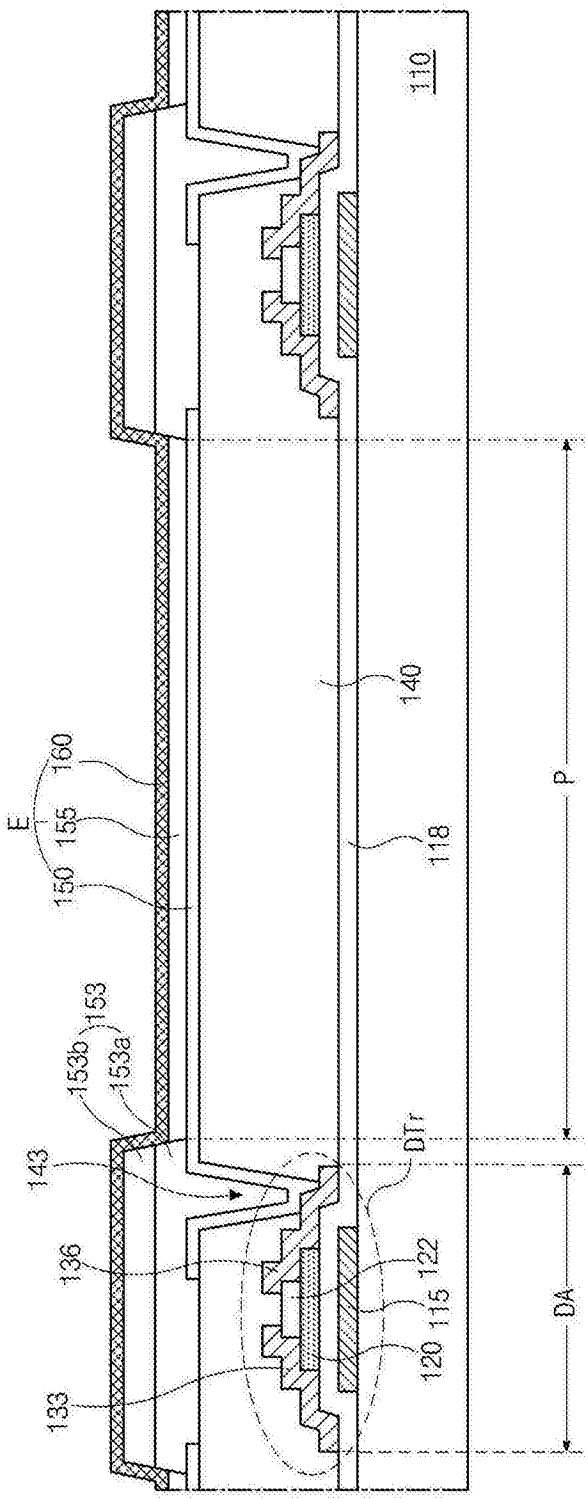

110
160
E
155
150
153
153b
153a
143
136
133
140
118
DTr
122
115
120
P
DA

图7G

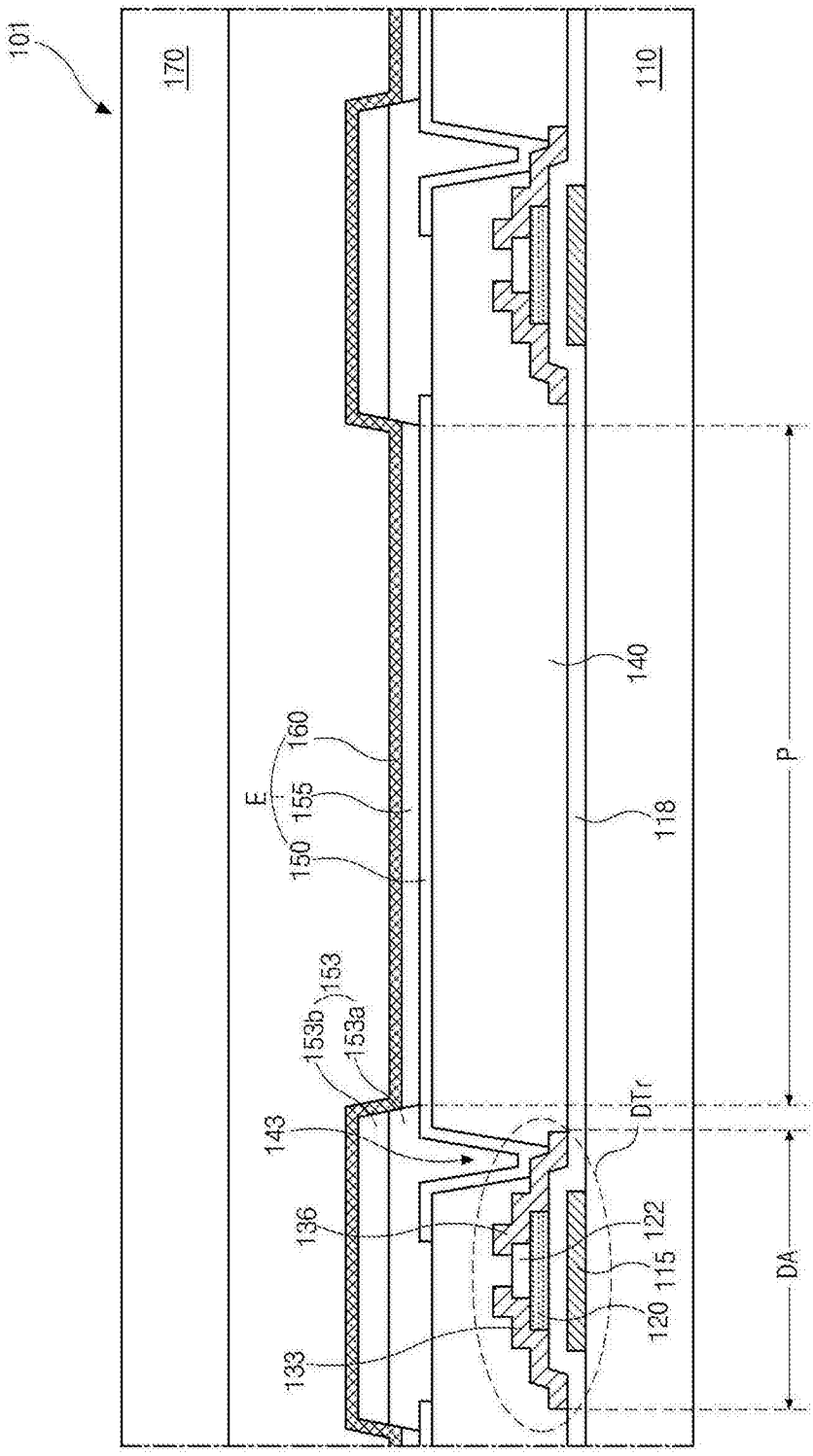

101
170
110
160
E
155
150
153
153b
153a
143
136
133
140
118
DTr
122
115
120
P
DA

图7H

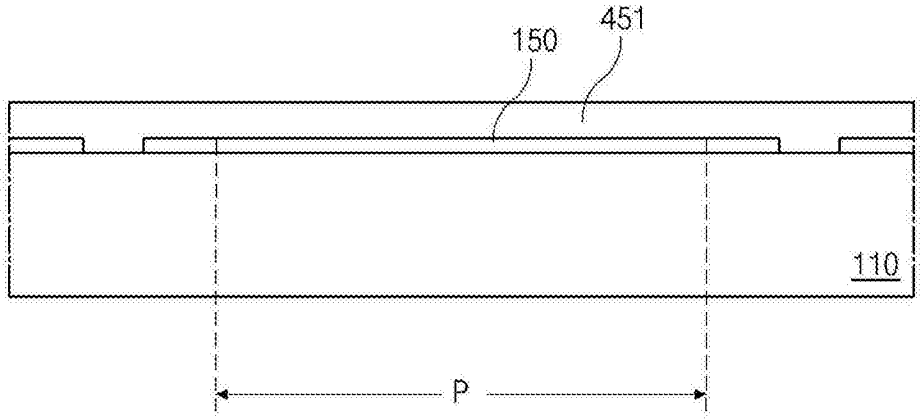


图8A

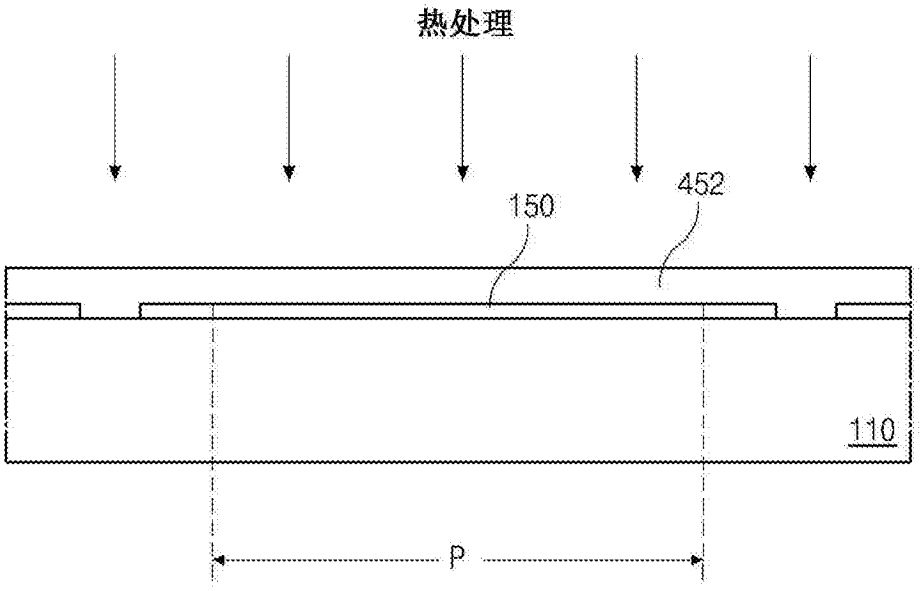


图8B

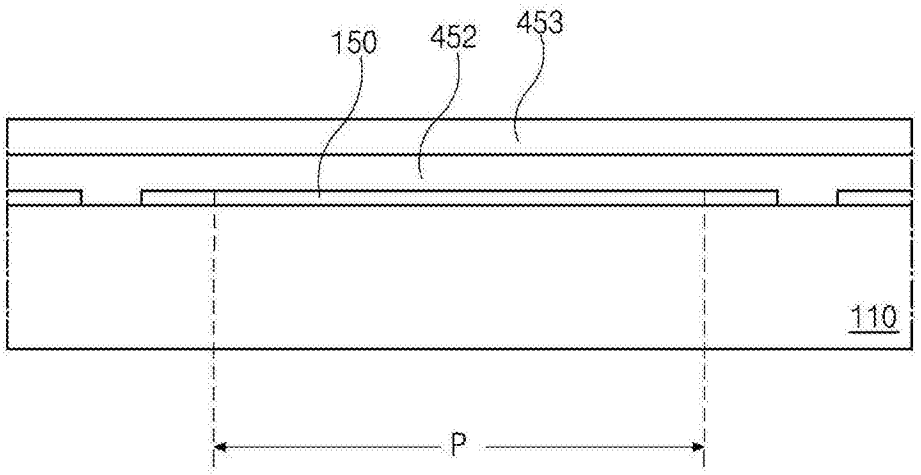


图8C

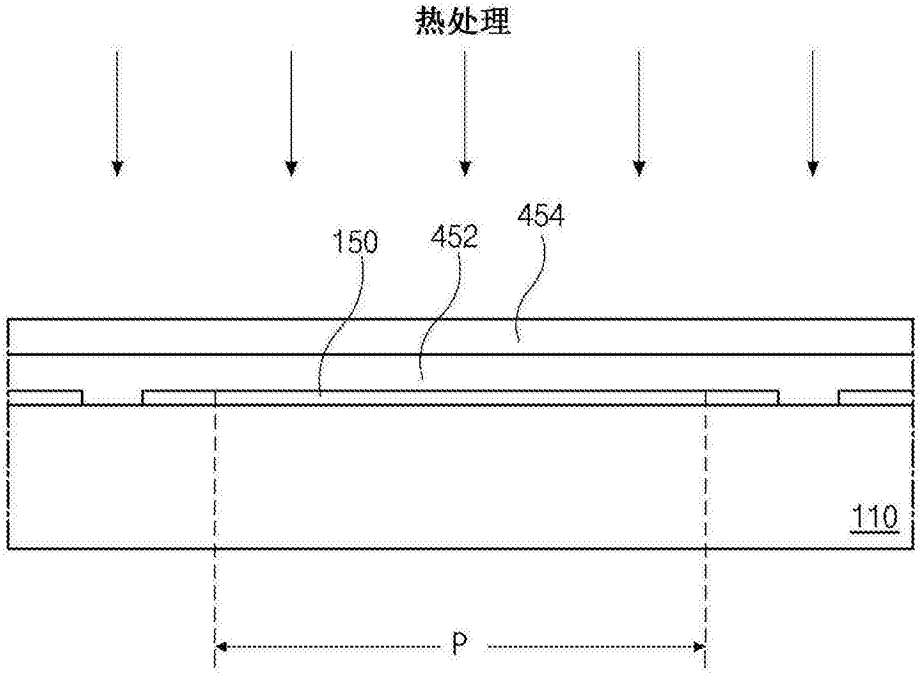


图8D

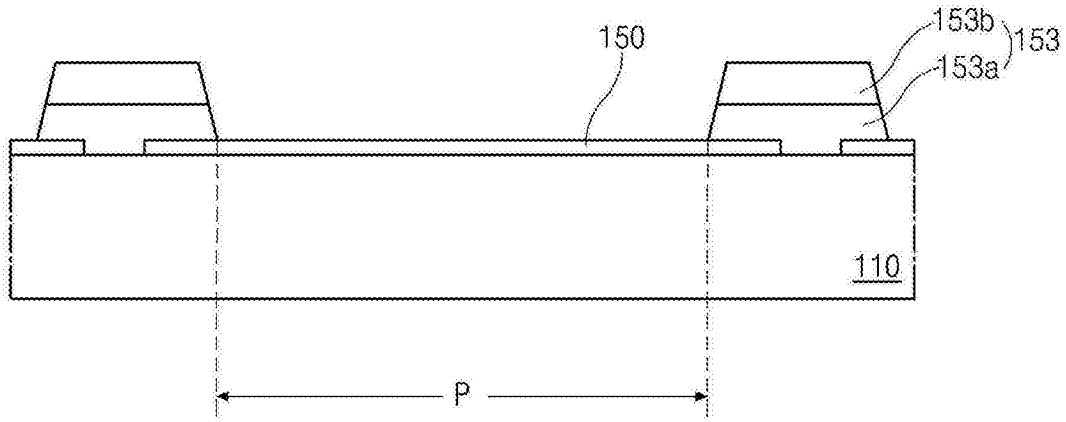
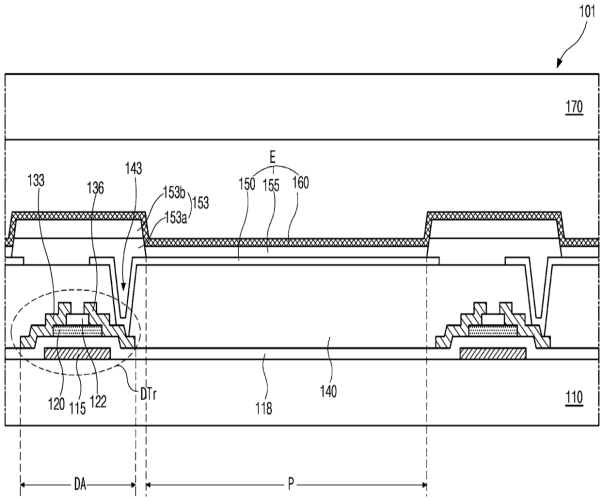


图8E

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	CN103839964B	公开(公告)日	2016-08-17
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	H01L27/3246 H01L51/0005 H01L2227/323 H01L27/3258 H01L27/326 H01L27/3262 H01L51/56		
代理人(译)	刘久亮		
审查员(译)	姚珂		
优先权	1020120131546 2012-11-20 KR		
其他公开文献	CN103839964A		
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。