



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103840090 B

(45) 授权公告日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201310365447. 4

US 7834550 B2, 2010. 11. 16,

(22) 申请日 2013. 08. 21

审查员 陈刚

(30) 优先权数据

10-2012-0135163 2012. 11. 27 KR

(73) 专利权人 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)

(56) 对比文件

CN 1841703 A, 2006. 10. 04,

CN 102227953 A, 2011. 10. 26,

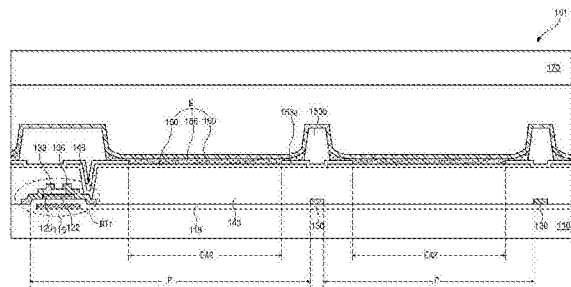
权利要求书1页 说明书8页 附图9页

(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。



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;

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。

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,所述第三宽度具有1微米至9微米的范围。

9. 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面。

[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53a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使用该密封图案衔接。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层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(AINd)、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条件下,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。

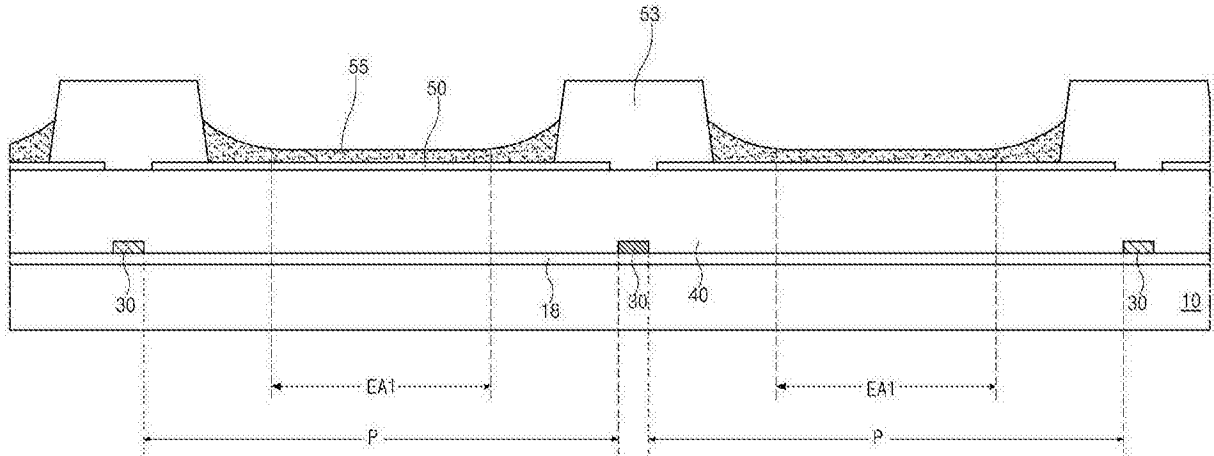


图1

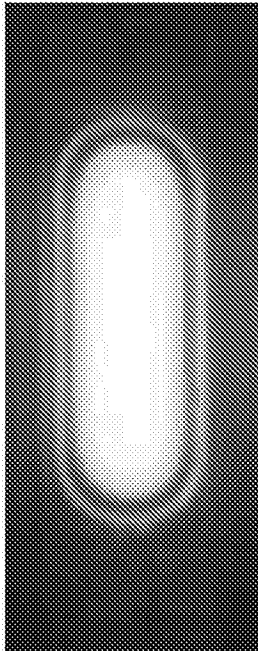


图2

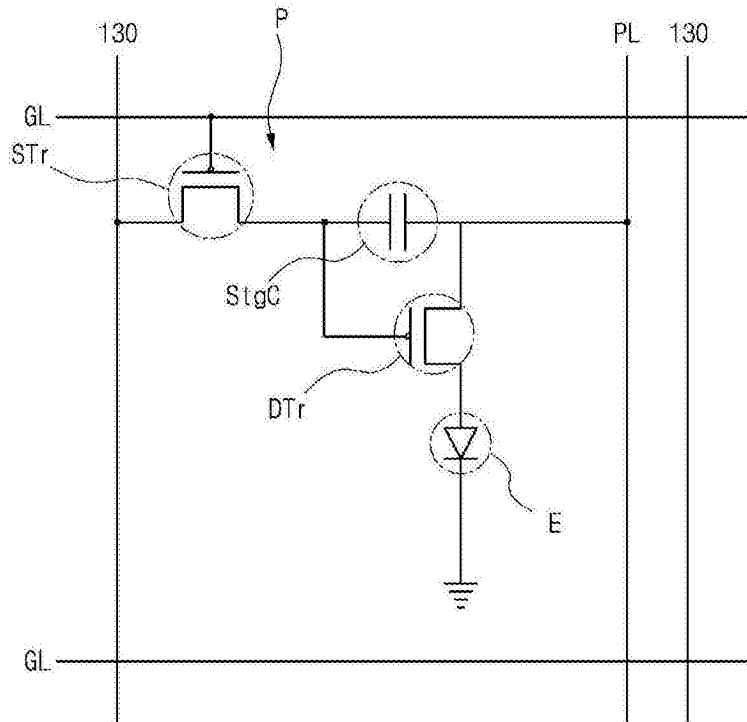


图3

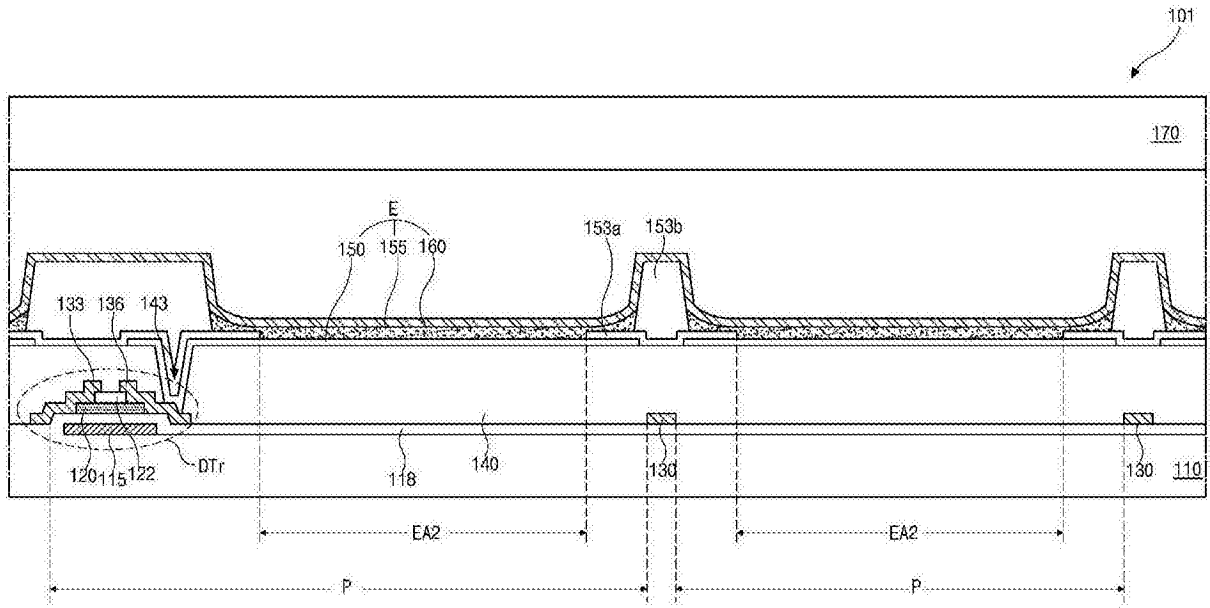


图4

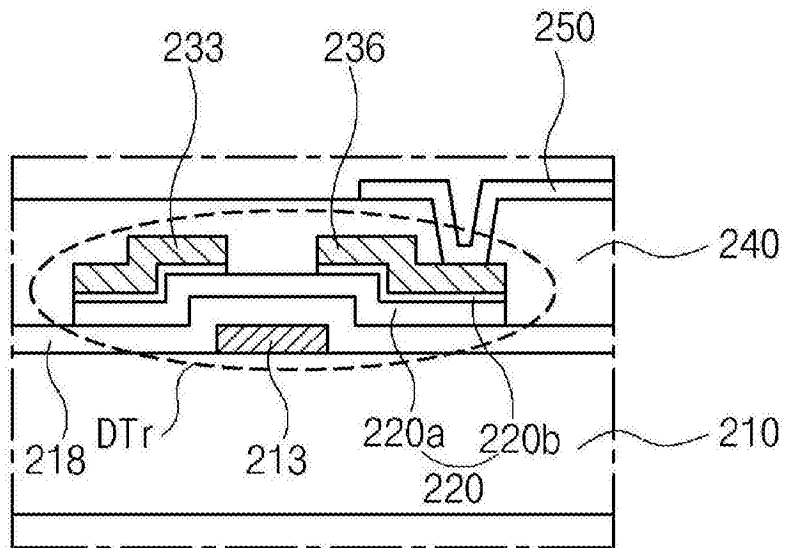


图5

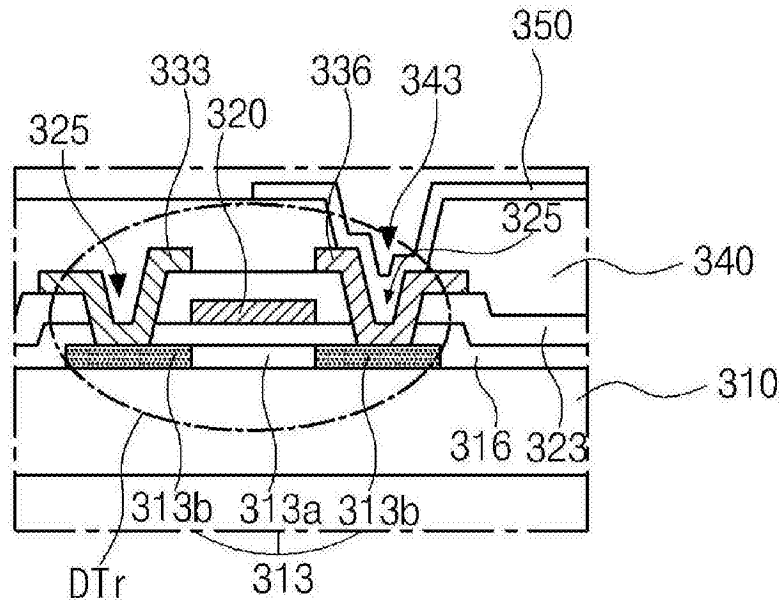


图6

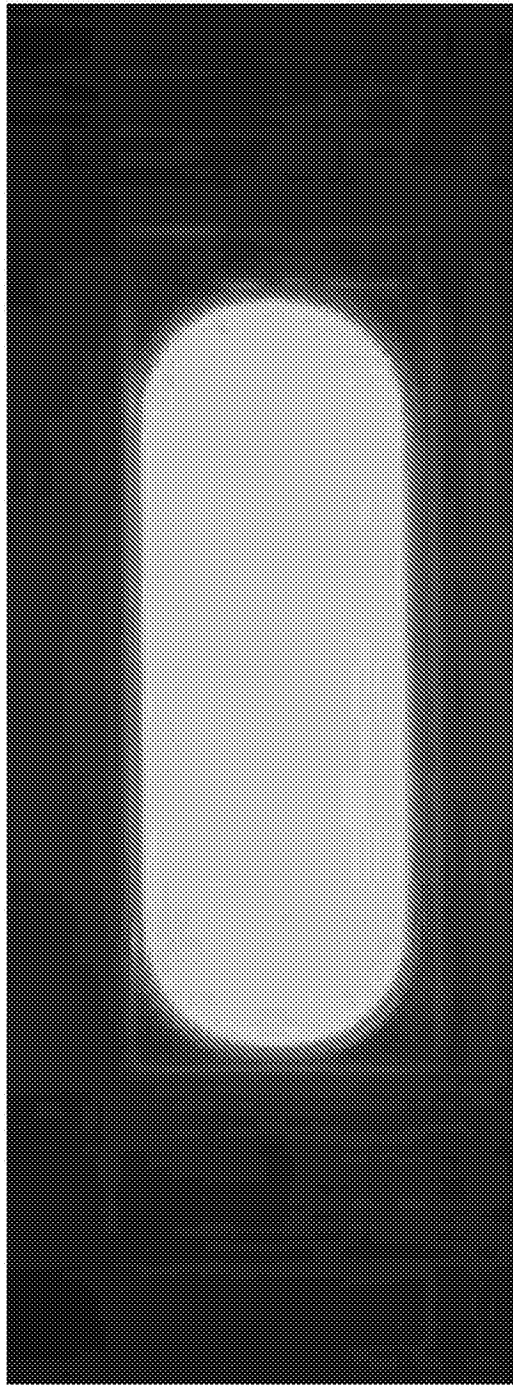


图7

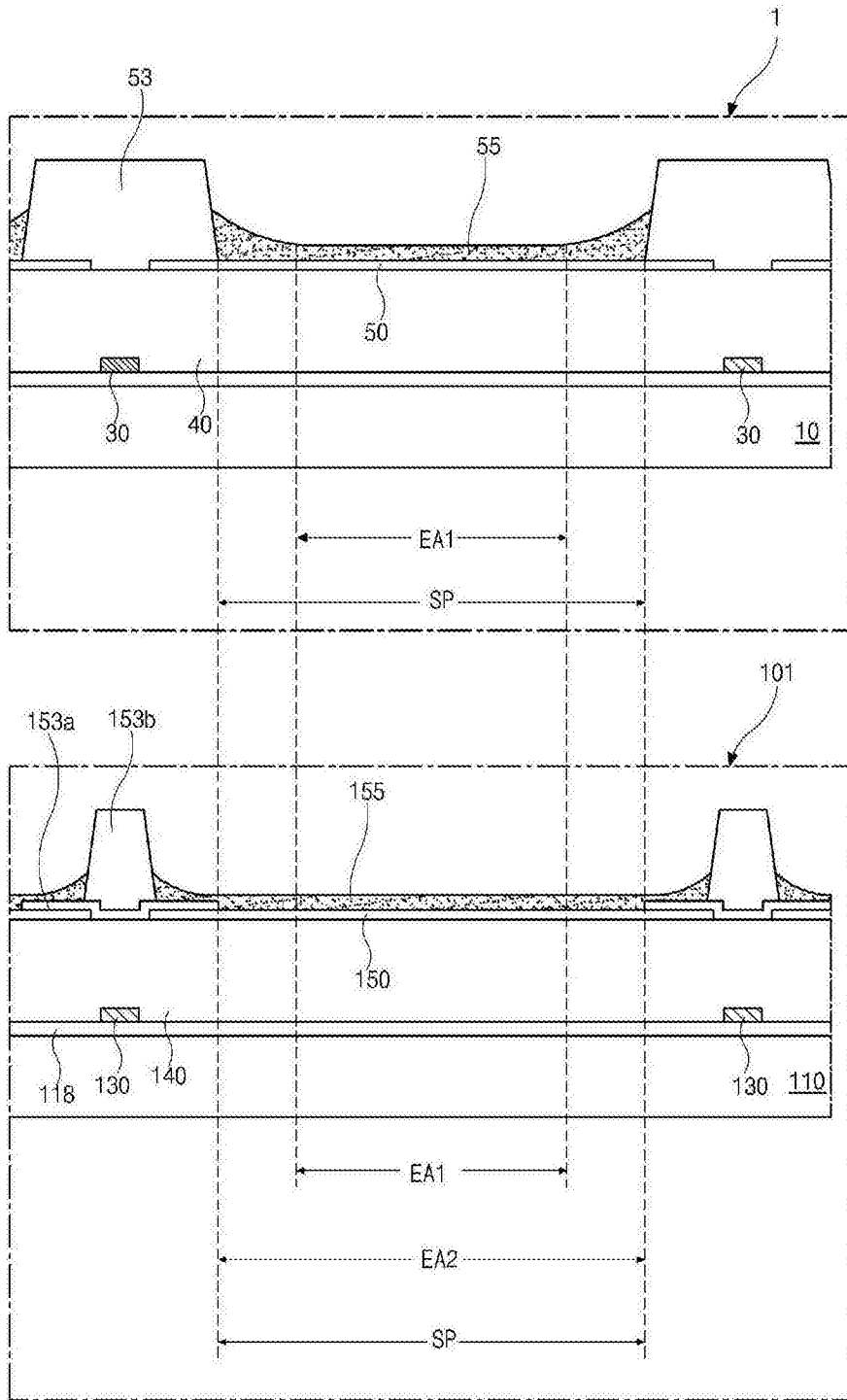


图8

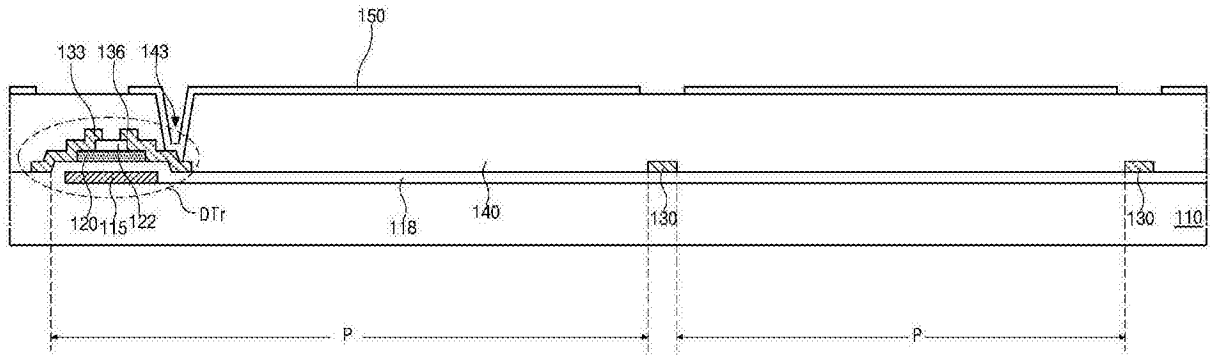


图9A

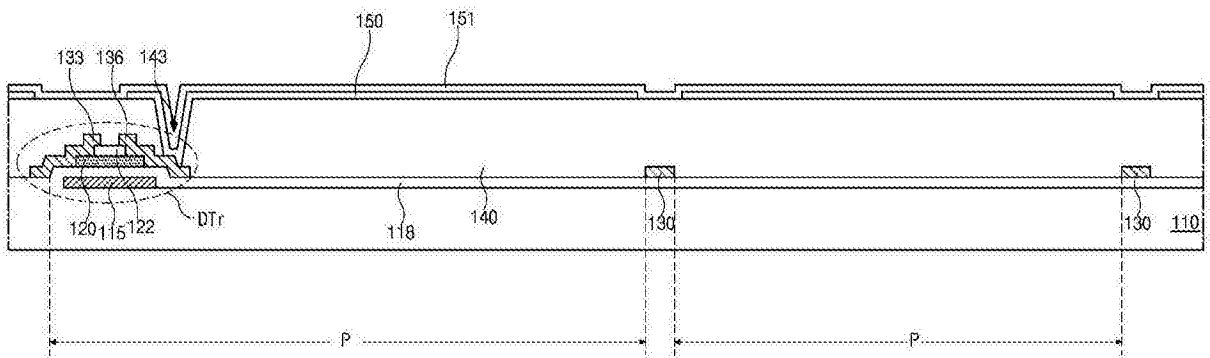


图9B

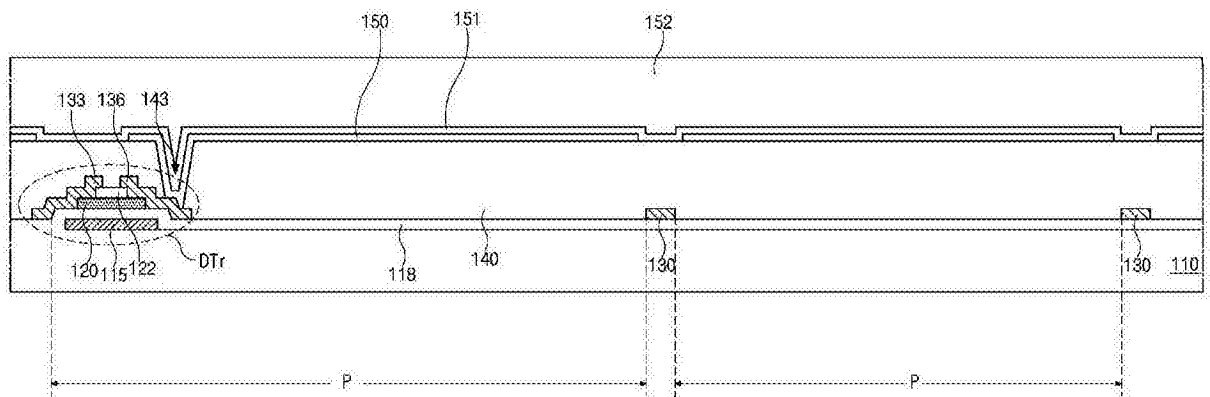
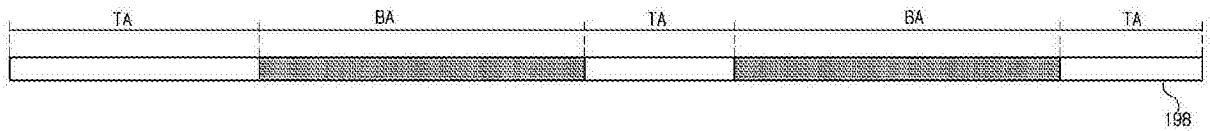


图9C

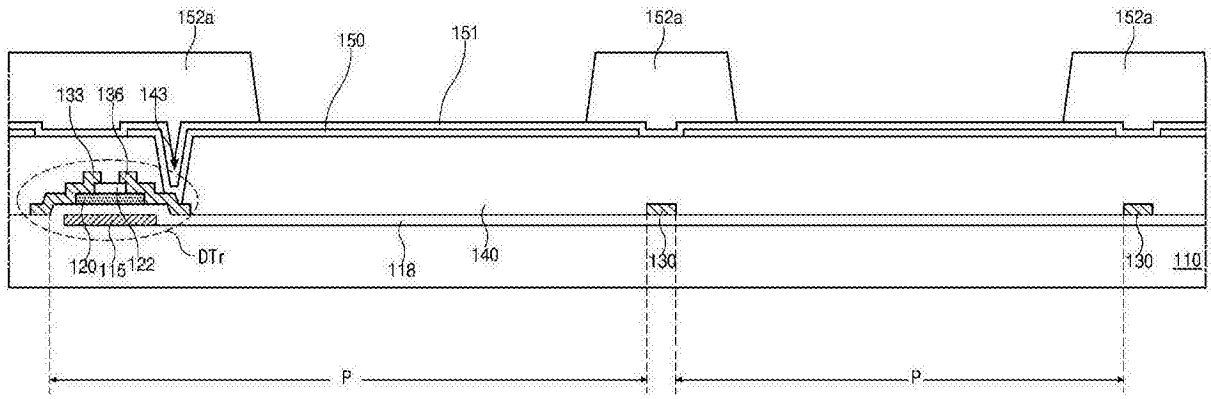


图9D

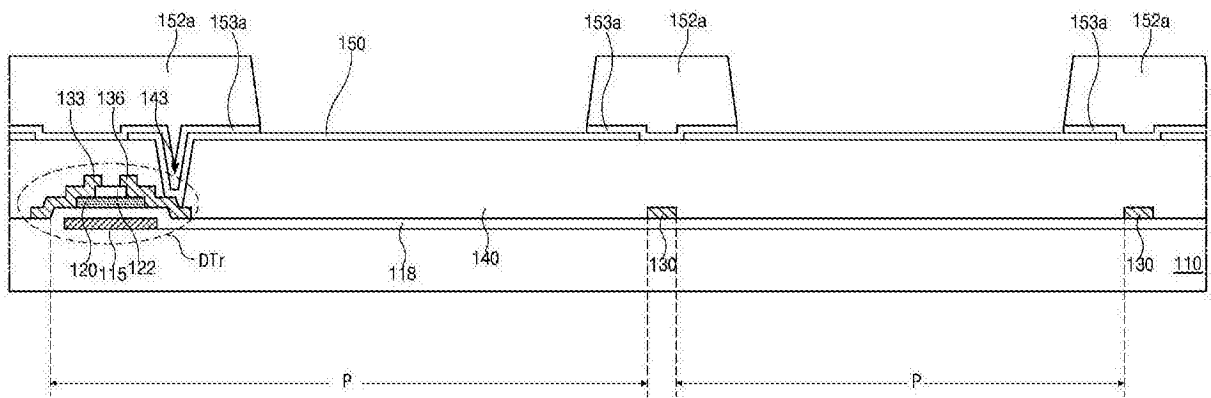


图9E

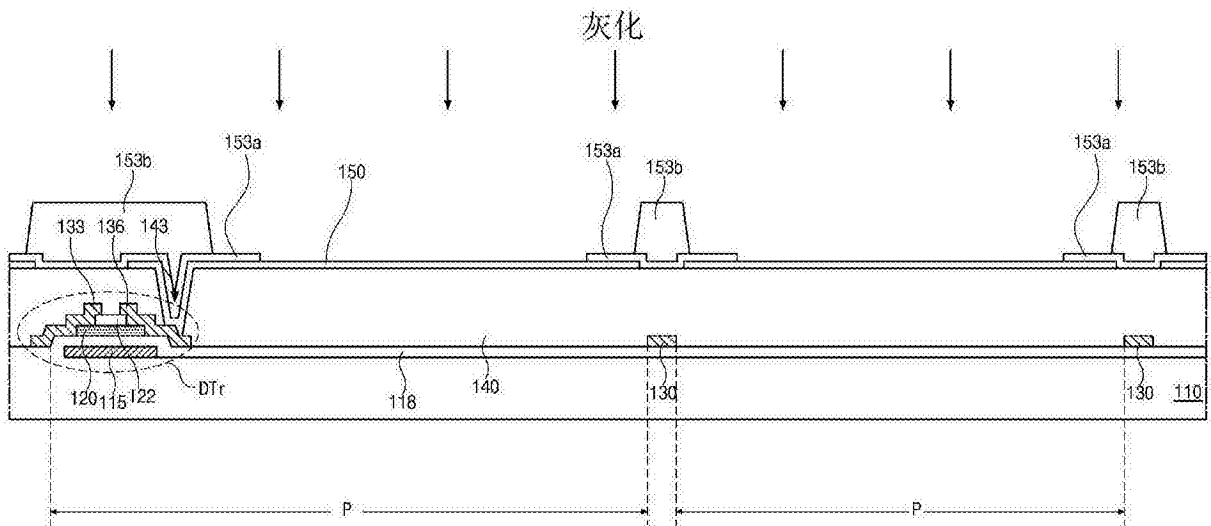


图9F

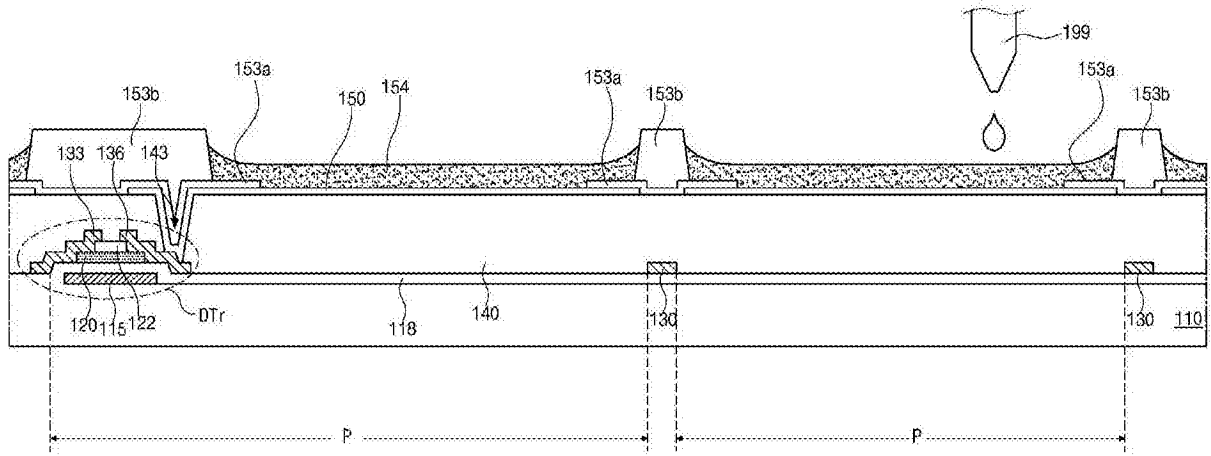


图9G

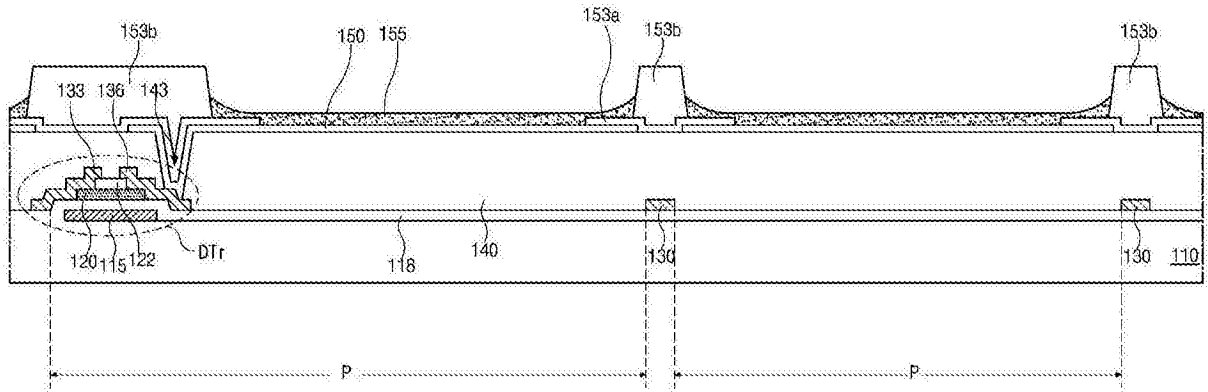


图9H

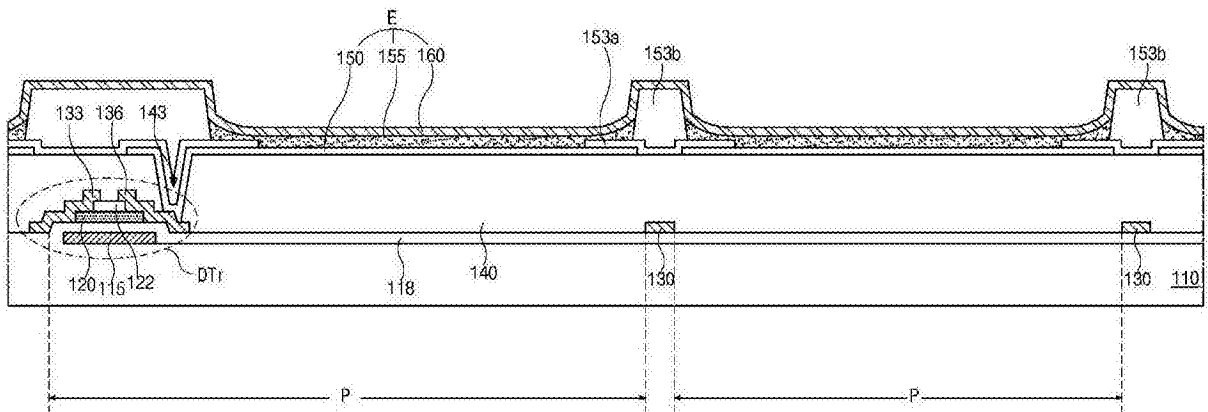


图9I

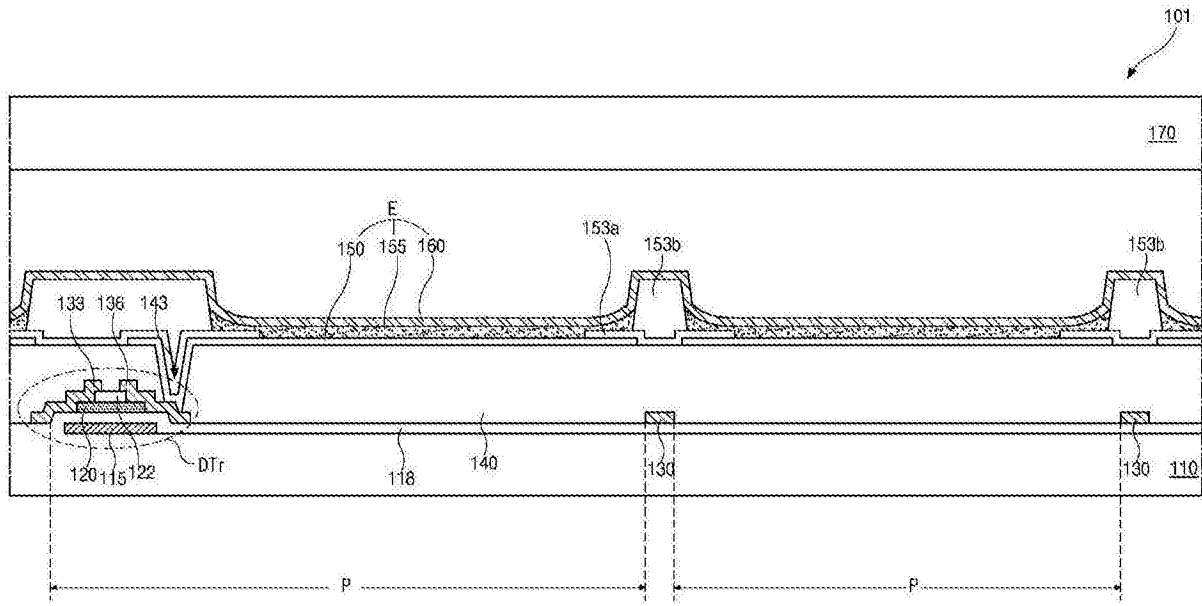


图9J

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	CN103840090B	公开(公告)日	2016-07-06
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 H01L51/0005 H01L51/50		
代理人(译)	王伶		
审查员(译)	陈刚		
优先权	1020120135163 2012-11-27 KR		
其他公开文献	CN103840090A		
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。

