



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104253141 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201310712007. 1

H01L 51/56(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 12. 20

(30) 优先权数据

10-2013-0075522 2013. 06. 28 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金刚铉 梁基燮 崔大正 崔乘烈

金汉熙 朴璟镇

(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 51/52(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

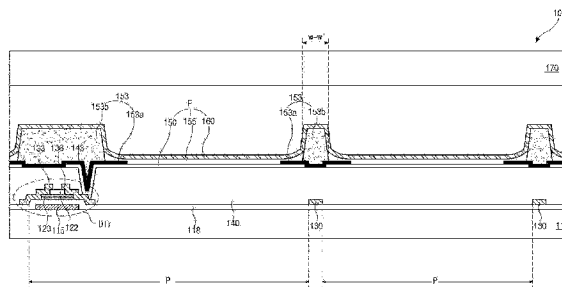
权利要求书2页 说明书9页 附图9页

(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

本发明提供了一种有机发光二极管显示装置及其制造方法。有机发光二极管显示装置包括第一基板,其包括显示区域,其中,在显示区域中限定有多个像素区域;第一电极,所述第一电极位于第一基板之上并且位于多个像素区域中的每一个中;第一环岸,所述第一环岸位于第一电极的边缘上并且包括用于阻挡光的穿过的绝缘材料;第二环岸,所述第二环岸位于所述第一环岸上并且包括具有疏水性质的绝缘材料;位于第一电极以及第一环岸的一部分上的有机发光层;以及第二电极,所述第二电极位于所述有机发光层上并且覆盖显示区域的整个表面。



1. 一种有机发光二极管显示装置,所述有机发光二极管显示装置包括:
第一基板,所述第一基板包括显示区域,其中,在所述显示区域中限定有多个像素区域;
第一电极,所述第一电极位于所述第一基板上并且位于所述多个像素区域中的每一个像素区域中;
第一环岸,所述第一环岸位于所述第一电极的边缘上并且包括具有阻止光的穿过的性质的绝缘材料;
第二环岸,所述第二环岸位于所述第一环岸上并且包括具有疏水性质的绝缘材料;
有机发光层,所述有机发光层位于所述多个像素区域中的每一个像素区域中的所述第一电极和所述第一环岸的由所述第二环岸围绕的部分上;以及
第二电极,所述第二电极位于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所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述第一环岸中包括的绝缘材料是光吸收材料。
3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述第一环岸具有第一宽度并且所述第二环岸具有小于所述第一宽度的第二宽度。
4. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述第一环岸包括铬氧化物 CrO_x ,并且所述第二环岸包括含氟的聚酰亚胺、苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯和聚四氟乙烯中的至少一种。
5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,所述有机发光二极管显示装置进一步包括:
开关薄膜晶体管和驱动薄膜晶体管,所述开关薄膜晶体管和所述驱动薄膜晶体管位于所述多个像素区域中的每一个像素区域中并且位于所述第一电极下面;以及
钝化层,所述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且暴露所述驱动薄膜晶体管的漏电极,
其中,所述第一电极被布置在所述钝化层上并且接触所述驱动薄膜晶体管的所述漏电极。
6. 根据权利要求5所述的有机发光二极管显示装置,所述有机发光二极管显示装置进一步包括:
选通线和数据线,所述选通线和所述数据线连接到所述开关薄膜晶体管并且彼此交叉以限定所述多个像素区域中的每一个像素区域;以及
电源线,所述电源线连接到所述驱动薄膜晶体管并且与所述选通线或所述数据线平行。
7. 根据权利要求6所述的有机发光二极管显示装置,所述有机发光二极管显示装置进一步包括面对所述第一基板的第二基板或者接触所述第二电极的封装膜。
8. 一种制造有机发光二极管显示装置的方法,所述方法包括:
在第一基板上形成第一电极,所述第一基板包括显示区域,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一个像素区域中;
在所述第一电极的边缘上形成第一环岸并且所述第一环岸包括阻止光的穿过的绝缘材料;

在所述第一环岸上形成第二环岸,所述第二环岸包括具有疏水性质的绝缘材料;

在所述多个像素区域中的每一个像素区域中在所述第一电极和所述第一环岸的由所述第二环岸围绕的部分上形成有机发光层;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。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,所述第一环岸中包括的绝缘材料是光吸收材料。

10. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,所述第一环岸包括铬氧化物 CrO_x ,并且所述第二环岸包括含氟的聚酰亚胺、苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯和聚四氟乙烯中的至少一种。

11. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,所述第一环岸具有第一宽度并且所述第二环岸具有小于所述第一宽度的第二宽度。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其中,形成第二环岸的步骤包括:

通过将具有疏水性质的绝缘材料施加到所述第一基板的整个表面来在所述第一环岸上形成有机绝缘材料层;

在所述有机绝缘材料层上布置包括光透射区域和光阻挡区域的曝光掩模并且通过所述曝光掩模将 100 至 $990\text{mW}/\text{cm}^2$ 的 UV 光照射到所述有机绝缘材料层;以及

对暴露于所述 UV 光的所述有机绝缘材料层进行显影,

其中,所述光透射区域被布置在所述第一环岸与所述第二环岸的交叠区域上,使得所述 UV 光仅照射到对应于所述第二宽度的所述交叠区域。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其中,形成所述有机发光层的步骤包括:

通过利用液体释放设备或者喷嘴涂敷设备喷射或滴落液相有机发光材料来在所述多个像素区域中的每一个像素区域中在所述第一电极以及所述第一环岸的由所述第二环岸围绕的部分上形成有机发光材料层;以及

对所述有机发光材料层进行固化以形成所述有机发光层。

14. 根据权利要求 8 所述的方法,所述方法进一步包括:

在形成所述第一电极之前,形成选通线和数据线以及电源线并且在所述多个像素区域中的每一个像素区域中形成开关薄膜晶体管 and 驱动薄膜晶体管,所述选通线和所述数据线彼此交叉以限定所述多个像素区域中的每一个像素区域,所述电源线与所述选通线或所述数据线平行,所述开关薄膜晶体管连接到所述选通线和所述数据线,并且所述驱动薄膜晶体管连接到所述电源线以及所述开关薄膜晶体管;以及

形成钝化层,所述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且暴露所述驱动薄膜晶体管的漏电极,

其中,所述第一电极被布置在所述钝化层上并且接触所述驱动薄膜晶体管的所述漏电极。

有机发光二极管显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本公开涉及一种有机发光二极管(OLED)显示装置,其可以被称为有机电致发光显示装置,并且更具体地,本公开涉及具有双层结构的环岸的 OLED 显示装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 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 显示装置是自发光类型并且具有优异的视角、对比度、响应时间等等的特性。

[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 和连接到驱动 TFT 的电源线。有机发光二极管包括连接到驱动 TFT 的有机发光二极管,并且进一步包括有机发光层和第二电极。

[0005] 在 OLED 显示装置中,来自有机发光层的光通过第一电极或第二电极以显示图像。其中光通过第二电极的顶发射型 OLED 显示装置在开口率方面存在优点。

[0006] 一般来说,利用荫罩通过热沉积方法形成有机发光层。然而,由于荫罩随着显示装置的尺寸的增大而变大使得荫罩下垂。结果,在较大的显示装置中的沉积均匀性方面存在问题。另外,由于在使用荫罩的热沉积方法中生成遮蔽效果,因此,难以制造高分辨率(例如,250PPI(每英寸像素)以上)的 OLED 显示装置。

[0007] 因此,已经提出了一种替代利用荫罩的热沉积方法的新方法。

[0008] 在该新方法中,利用液体释放设备或喷嘴涂敷设备将液相有机发光材料喷射或滴落在由壁围绕的区域中并且进行固化以形成有机发光层。

[0009] 图 1A 至图 1C 是示出制造 OLED 显示装置的步骤中的根据现有技术的 OLED 显示装置的示意性截面图并且示出了形成环岸并且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。

[0010] 为了利用液体释放设备或喷嘴涂敷设备来喷射或滴落液相有机发光材料,需要形成在第一电极上并且围绕像素区域的环岸以防止液相有机发光材料溢流到邻近的像素区域中。因此,在形成有机发光层之前在第一电极的边缘上形成环岸。

[0011] 这时,环岸由具有疏水性质的材料形成。疏水环岸防止了具有亲水性质的液相有机发光材料形成在环岸上并由于液体释放设备或喷嘴涂敷设备的错位或有机发光材料的过量而导致溢流到邻近的像素区域中。

[0012] 如图 1A 中所示,环岸可以由掩蔽处理形成,掩蔽处理包括在具有疏水性质的有机绝缘材料被施加到其上第一电极 50 形成在各像素区域 P 处的基板 10 的整个表面之后使用暴露掩模 91 的曝光步骤以及显影步骤。

[0013] 这里,使用暴露掩模 91 的曝光步骤可以包括照射几百 mW/cm^2 的高勒克斯 UV 光。

[0014] 随着显示装置的尺寸的增大,显示装置的基板更大,并且由于不能够一次将整个大尺寸基板暴露给光而在大尺寸基板上执行扫描型曝光。

[0015] 此外,与一次将基板暴露给光的处理相比,扫描型曝光降低了每单位时间的产率。为了防止产率降低,在扫描型曝光中,使用了几百 mW/cm^2 的高勒克斯 UV 光以替代通常在曝光步骤中使用的几十 mW/cm^2 的通常的 UV 光。

[0016] 当执行利用高勒克斯 UV 光的曝光步骤时,扫描速度是通常的 UV 光的几倍至几十倍。因此,每单位时间的曝光步骤的处理时间减少,并且每单位时间的产率增加。

[0017] 然而,当由利用高勒克斯 UV 光的扫描型曝光设备 80 将几百 mW/cm^2 的高勒克斯 UV 光照射到有机绝缘材料层 52 时,来自扫描型曝光设备 80 的光会由信号线 30 或金属材料的电极(未示出)反射或者由曝光设备 80 的台 93 反射并且即使光的量很少,光也会到达像素区域 P 的中心部分。这里,有机绝缘材料层 52 具有疏水性质。

[0018] 因此,如图 1B 中所示,在对暴露于光的图 1A 的有机绝缘材料层 52 进行显影之后,沿着像素区域 P 的边界形成环岸 53,并且具有疏水性质的有机绝缘材料剩余物 54 剩余在像素区域 P 的中心部分处并且处于第一电极 50 上。有机绝缘材料剩余物 54 可以被称为有机绝缘材料剩余层。

[0019] 同时,因为由于曝光步骤期间的反射光导致延长了拖尾,因此环岸 53 具有大于设计宽度 w_1 的宽度 w_1' 。

[0020] 接下来,如图 1C 中所示,通过将液相有机发光材料从液体释放设备 95 喷射或滴落到由环岸 53 围绕的像素区域 P 中,像素区域 P 被填充有有机发光材料。利用热对有机发光材料进行干燥和固化以形成有机发光层 55。

[0021] 然而,由于剩余物 54 具有疏水性质,因此剩余物 54 阻止了液相有机发光材料在喷射或滴落液相有机发光材料时在像素区域 P 中扩散。因此,如图 1C 和是示出现有技术的 OLED 显示装置中的一个像素区域的图的图 2 中所示,在疏水的环岸 53 周围没有形成有机发光层 55,或者疏水的环岸 53 周围的有机发光层的一部分具有比其它区域中的部分更薄的厚度。因此,在像素区域 P 的边缘中显示了较暗的图像。另外, OLED 显示装置由于厚度差而很快地劣化,并且 OLED 显示装置的寿命也缩短。

[0022] 此外,如上所述,由于环岸 53 具有大于所设计的宽度 w_1 的宽度 w_1' ,因此有机发光层 55 的面积减小,并且开口率降低。

[0023] 本申请要求 2013 年 6 月 28 日在韩国提交的韩国专利申请 No. 10-2013-0075522,通过引用将其整体并入这里,如在此完全引用一样。

发明内容

[0024] 因此,本发明涉及一种 OLED 显示装置,其基本上避免了由于现有技术的限制和缺陷导致的一个或多个问题。

[0025] 在随后的描述中将会部分地阐述本发明的额外的优点、目的和特征,并且部分优点、目的和特征对于已经研究过下面所述的本领域技术人员来说将是显而易见的,或者部分优点、目的和特征将通过本发明的实践来知晓。通过在给出的描述及其权利要求以及附图中特别地指出的结构可以实现并且获得本发明的目的和它的优点。

[0026] 根据本发明,如这里具体实施和广泛描述的,一种有机发光二极管显示装置包括第一基板,其包括显示区域,其中,在显示区域中限定有多个像素区域;第一电极,所述第一电极位于第一基板之上并且位于多个像素区域中的每一个中;第一环岸,所述第一环岸位

于第一电极的边缘上并且包括阻挡光的穿过的绝缘材料；第二环岸，所述第二环岸位于所述第一环岸上并且包括具有疏水性质的绝缘材料；位于第一电极以及第一环岸的一部分上的有机发光层；以及第二电极，所述第二电极位于所述有机发光层上并且覆盖显示区域的整个表面。

[0027] 在另一方面，一种制造有机发光二极管显示装置的方法包括：在第一基板上形成第一电极，该第一基板包括显示区域，该显示区域包括多个像素区域，第一电极形成在多个像素区域中的每一个中；在第一电极的边缘上形成第一环岸，该第一环岸包括阻止光的穿过的绝缘材料并且具有第一宽度；在第一环岸上形成第二环岸，该第二环岸包括具有疏水性质的绝缘材料并且具有小于第一宽度的第二宽度；在多个像素区域中的每一个中在第一电极以及第一环岸的由第二环岸围绕的部分上形成有机发光层；以及在有机发光层上形成第二电极，该第二电极覆盖显示区域的整个表面。

[0028] 将理解的是，本发明的前述一般性描述和下面的详细描述是示例性和说明性的并且意在提供如权利要求所记载的本发明的进一步说明。

附图说明

[0029] 附图被包括进来以提供本发明的进一步理解，并且被并入本申请且构成本申请的一部分，示出了本发明的实施方式，并且与说明书一起用于说明本发明的原理。在附图中：

[0030] 图 1A 至图 1C 是示出制造 OLED 显示装置的步骤中的根据现有技术的 OLED 显示装置的示意性截面图。

[0031] 图 2 是示出现有技术的 OLED 显示装置中的一个像素区域的图。

[0032] 图 3 是 OLED 显示装置的一个像素区域的电路图。

[0033] 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。

[0034] 图 5 是根据本发明的一个修改实施方式的 OLED 显示装置的示意性截面图。

[0035] 图 6 是根据本发明的另一修改实施方式的 OLED 显示装置的示意性截面图。

[0036] 图 7 是示出 OLED 显示装置被驱动时的根据本发明的 OLED 显示装置中的一个像素区域的图。

[0037] 图 8A 至图 8H 是示出根据本发明的实施方式的 OLED 显示装置的制造过程的截面图。

具体实施方式

[0038] 现在将详细参考在附图中示出其示例的优选实施方式。

[0039] 图 3 是 OLED 显示装置的一个像素区域的电路图。

[0040] 如图 3 中所示，OLED 显示装置在每个像素区域 P 中包括开关薄膜晶体管 (TFT) STr、驱动 TFT DTr、存储电容器 StgC 和发光二极管 E。

[0041] 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 DL。选通线 GL 和数据线 DL 彼此交叉以限定像素区域 P。用于将电源电压提供给发光二极管 E 的电源线 PL 形成为与数据线 DL 平行并且与数据线 DL 隔开。

[0042] 开关 TFT STr 连接到选通线 GL 和数据线 DL 并且驱动 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。

[0043] 发光二极管 E 的第一电极连接到驱动 TFT DTr 的漏电极,并且发光二极管 E 的第二电极接地。

[0044] 当开关 TFT STr 由通过选通线 GL 施加的选通信号接通时,来自数据线 DL 的数据信号被施加到驱动 TFT DTr 的栅电极和存储电容器 StgC 的电极。当驱动 TFT DTr 由数据信号接通时,电流被从电源线 PL 提供到发光二极管 E。结果,发光二极管 E 发光。在该情况下,当驱动 TFT DTr 被接通时,从电源线 PL 施加到发光二极管 E 的电流的电平被确定为使得发光二极管 E 能够产生灰阶。存储电容器 StgC 用于在开关 TFT STr 关断时保持驱动 TFT DTr 的栅电极的电压。因此,即使开关 TFT STr 被关断,从电源线 PL 施加到发光二极管 E 的电流的电平也被保持到下一帧。

[0045] 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。为了解释的方便起见,定义了其中形成有驱动 TFT DTr 的驱动区域、其中形成有发光二极管 E 的像素区域 P 以及其中形成有开关 TFT (未示出) 的开关区域(未示出)。

[0046] 如图 4 中所示,本发明的 OLED 显示装置 101 包括其中形成有驱动 TFT DTr、开关 TFT(未示出)和发光二极管 E 的第一基板 110 以及用于包封的第二基板 170。第二基板 170 可以是无机绝缘膜或有机绝缘膜。

[0047] 选通线(未示出)和数据线 130 形成在第一基板 110 上。选通线和数据线 130 彼此交叉以限定像素区域 P。用于将电压提供给发光二极管 E 的电源线(未示出)形成为与数据线 130 平行并且隔开。

[0048] 在各像素区域 P 中,开关 TFT 连接到选通线和数据线 130,并且驱动 TFT DTr 和存储电容器连接到开关 TFT 和电源线。

[0049] 驱动 TFT DTr 包括栅电极 115、栅极绝缘层 118、氧化物半导体层 120、蚀刻停止层 122、源电极 133 和漏电极 136。栅极绝缘层 118 覆盖栅电极 115,并且氧化物半导体层 120 布置在栅极绝缘层 118 上。氧化物半导体层 120 对应于栅电极 115。蚀刻停止层 122 覆盖氧化物半导体层 120 的中心。源电极 133 和漏电极 136 布置在蚀刻停止层 122 上并且彼此隔开。源电极 133 和漏电极 136 分别接触氧化物半导体层 120 的两端。虽然未示出,但是开关 TFT 具有与驱动 TFT DTr 基本上相同的结构。

[0050] 在图 4 中,驱动 TFT DTr 和开关 TFT 中的每一个包括氧化物半导体材料的氧化物半导体层 120。或者,如图 5 中所示,驱动 TFT DTr 和开关 TFT 中的每一个可以包括栅电极 213、栅极绝缘层 218、包括本征非晶硅的有源层 220a 和杂质掺杂非晶硅的欧姆接触层 220b 的半导体层 220、源电极 233 和漏电极 236。在图 4 和图 5 中,驱动 TFT DTr 具有其中栅电极 115 或 213 位于最下层的底栅极结构。

[0051] 同时,驱动 TFT DTr 和开关 TFT 中的每一个可以具有其中半导体层位于最下层的顶栅极结构。即,如图 6 中所示,驱动 TFT DTr 和开关 TFT 中的每一个可以包括位于第一基板 310 上的半导体层 313,其包括本征多晶硅的有源区域 313a 和位于有源区域 313a 的两侧的杂质掺杂区域 313b;栅极绝缘层 316;栅电极 320,其对应于半导体层 313 的有源区域 313a;层间绝缘层 323,其具有半导体接触孔 325,该半导体接触孔暴露半导体层 313 的杂质掺杂区域 313b;以及源电极 333 和漏电极 336,其通过半导体接触孔 325 分别连接到杂质掺杂区域 313b。

[0052] 与底栅极结构 TFT 相比,顶栅极结构 TFT 要求层间绝缘层 323。在顶栅极结构 TFT

中,选通线(未示出)形成在栅极绝缘层 316 上,并且数据线(未示出)形成在层间绝缘层 323 上。

[0053] 再次参考图 4,包括暴露驱动 TFT DTr 的漏电极 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。例如,钝化层 140 可以由有机绝缘材料(例如,光活性丙烯)形成,以具有平坦的顶表面。

[0054] 通过漏极接触孔 143 接触驱动 TFT DTr 的漏电极 136 的第一电极 150 形成在钝化层 140 上并且分离地形成在各像素区域 P 中。

[0055] 第一电极 150 由具有相对较高的功函数(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(ITO)的透明导电材料形成以用作阳极。

[0056] 具有双层结构的环岸 153 (其包括第一环岸 153a 和第二环岸 153b)沿着像素区域 P 的边界形成在第一电极 150 上。环岸 153 与第一电极 150 的边缘交叠从而由环岸 153 暴露第一电极 150 的中心。

[0057] 例如,作为下层的环岸 153a 可以由具有相对较高的光吸收率并且阻止光的穿过的绝缘材料(例如,铬氧化物(CrOx))形成。第一环岸 153a 具有第一宽度。第二环岸 153b 布置在第一环岸 153a 上并且具有小于第一宽度的第二宽度 w'。第二环岸 153b 可以由具有疏水性质的有机材料形成。有机材料可以包括含氟(F)的聚酰亚胺、苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯和聚四氟乙烯中的至少一种。

[0058] 在包括双层结构的环岸 153 (其包括阻止光的穿过并且具有第一宽度的第一环岸 153a 和具有疏水性质和第二宽度 w' 的第二环岸 153b)的 OLED 显示装置 101 中,由于当通过利用具有高勒克斯 UV 光的扫描型曝光设备执行曝光步骤而形成第二环岸 153b 时光没有由位于第一环岸 153a 下面的诸如选通线、数据线 130 和电源线的金属材料的信号线或者曝光设备的台反射,因此在形成环岸 153 之后,疏水残留物几乎没有残留在第一电极 150 上。

[0059] 因此,当喷射或滴落液相有机发光材料时,液相有机发光材料能够在由环岸 153 围绕的像素区域 P 中很好地扩散。

[0060] 此外,由于第二环岸 153b 具有小于第一环岸 153a 的第一宽度的第二宽度 w' 并且第二宽度 w' 对应于设计宽度 w (其包括考虑实际曝光处理的误差范围),因此,与包括具有较大的尾的图 1C 的环岸 53 的现有技术的 OLED 显示装置相比,改进了本发明的 OLED 显示装置的开口率。

[0061] 将在下面更详细地描述形成环岸 153 的方法。

[0062] 在由具有双层结构的环岸 153 围绕的各像素区域 P 中形成有机发光层 155。有机发光层 155 包括位于各像素区域 P 中的红、绿和蓝光发光材料。

[0063] 通过形成有机发光材料层并且固化有机发光材料层来形成有机发光层 155。通过利用液体释放设备或喷嘴涂敷设备涂敷(即,喷射或滴落)液相有机发光材料来形成有机发光材料层。

[0064] 参考图 4 至图 7,图 7 是示出 OLED 显示装置被驱动时的根据本发明的 OLED 显示装置中的一个像素区域的照片,在包括具有双层结构的环岸 153 的 OLED 显示装置 101 中,有机发光层 155 形成为在各像素区域 P 处在由环岸 153 围绕的区域的整个表面中具有均匀的厚度。基本上,有机发光层 155 在由第一环岸 153a 围绕的区域中具有均匀的厚度。

[0065] 这是由于在第一电极 150 上没有疏水残留物而使得液相有机发光材料很好地扩

散。

[0066] 图 4 示出了单层有机发光层 155。或者,为了改进发光效率,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可以是空穴传输层、发光材料层和电子传输层的三层结构。

[0067] 第二电极 160 形成在有机发光层 155 上并且覆盖第一基板 110 的显示区域的整个表面。第二电极 160 由具有相对较低的功函数的金属材料形成,所述金属材料例如为铝(Al)、诸如铝钨(AlNd)的 Al 合金、银(Ag)、镁(Mg)、金(Au)或铝镁合金(AlMg)。第二电极 160 用作阴极。

[0068] 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。

[0069] 熔块材料或密封剂的密封图案(未示出)形成在第一基板 110 或第二基板 170 的边缘上。第一和第二基板 110 和 170 利用密封图案附接在一起。第一基板 110 与第二基板 170 之间的空间具有真空状态或惰性气体状态。第二基板 170 可以是柔性塑料基板或玻璃基板。

[0070] 或者,第二基板 170 可以是接触第二电极 160 的膜。在该情况下,膜型第二基板由粘附层附接到第二电极 160。

[0071] 另外,有机绝缘膜或无机绝缘膜可以形成在第二电极 160 上作为覆盖层。在该情况下,有机绝缘膜或无机绝缘膜用作包封膜而没有第二基板 170。

[0072] 下面,将参考附图描述制造 OLED 显示装置的方法。图 8A 至图 8H 是示出根据本发明的实施方式的 OLED 显示装置的制造过程的截面图。主要描述具有双层结构的环岸。

[0073] 如图 8A 中所示,选通线(未示出)、数据线 130 和电源线(未示出)形成在第一基板 110 上。另外,连接到选通线和数据线 130 的开关 TFT(未示出)以及连接到开关 TFT 和电源线的驱动 TFT DTr 分别形成在开关区域(未示出)以及驱动区域中。

[0074] 如上所述,开关 TFT 和驱动 TFT DTr 中的每一个具有包括图 4 的栅电极 115 或图 5 的栅电极 213 作为最下层的底栅极型 TFT 或者包括图 6 的半导体层 313 作为最下层的顶栅极型 TFT。底栅极型 TFT 包括图 4 的氧化物半导体层 120 或者包括有源层 220a 和欧姆接触层 220b 的图 5 的非晶硅半导体层 220,并且顶栅极型 TFT 包括图 6 的多晶硅半导体层 313。

[0075] 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极型 TFT。因此,驱动 TFT DTr 的栅电极 115 形成在第一基板 110 上,栅极绝缘层 118 形成在栅电极 115 上,并且氧化物半导体层 120 形成在栅极绝缘层 118 上对应于栅电极 115。蚀刻停止层 122 形成在氧化物半导体层 120 上并且覆盖氧化物半导体层 120 的中心,源电极 133 和漏电极 136 形成在蚀刻停止层 122 上并且彼此隔开。

[0076] 接下来,有机绝缘材料(例如,光活性亚克力)涂敷在开关 TFT 和驱动 TFT DTr 上并且被图案化以形成具有平坦的顶表面并且包括漏极接触孔 143 的钝化层 140。通过漏极接触孔 143 暴露驱动 TFT DTr 的漏电极 136。

[0077] 接下来,具有相对较高的功函数的透明导电材料沉积在钝化层 140 上并且被图案化以形成第一电极 150。第一电极 150 通过漏极接触孔 143 接触驱动 TFT DTr 的漏电极 136

并且分离地位于各像素区域 P 中。例如,透明导电材料可以是铟锡氧化物(ITO)。

[0078] 接下来,如图 8B 中所示,具有相对较高的光吸收率并且阻止光的穿过的无机绝缘材料(例如,铬氧化物(CrO_x))沉积在第一电极 150 和钝化层 140 上并且被图案化,从而形成第一环岸 153a。第一环岸 153a 对应于像素区域 P 的边界并且与第一电极 150 的边缘交叠。第一环岸 153a 具有第一宽度。

[0079] 如图 8C 中所示,有机绝缘材料层 152 形成在第一环岸 153 以及第一电极 150 上。例如,有机绝缘材料层 152 可以通过将有机绝缘材料施加到第一基板 110 的基本上整个表面来形成。有机绝缘材料有利地可以具有光敏性质和疏水性质。有机绝缘材料可以包括包含氟(F)的聚酰亚胺、苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯和聚四氟乙烯中的至少一种。

[0080] 包括光透射区域 TA 和光阻挡区域 BA 的曝光掩模 191 布置在有机绝缘材料层 152 上,并且包括 100 至 $990\text{mW}/\text{cm}^2$ 的高勒克斯 UV 光的扫描型曝光设备 195 布置在曝光掩模 191 上。通过将高勒克斯 UV 光选择性地照射到有机绝缘材料层 152 来利用扫描型曝光设备 195 扫描有机绝缘材料层 152,从而执行曝光处理。

[0081] 有机绝缘材料层 152 的对应于曝光掩模 191 的光透射区域 TA 的部分暴露于 UV 光,并且有机绝缘材料层 152 的对应于光阻挡区域 BA 的部分没有暴露于 UV 光。这里,有机绝缘材料层 152 被示出为具有负型光敏性质,利用该负型光敏性质使得在显影处理之后剩余有机绝缘材料层 152 的暴露部分。或者,有机绝缘材料层 152 可以具有正型光敏性质,并且这时,光透射区域 TA 和光阻挡区域 BA 的位置被互换。

[0082] 这时,通过曝光掩模 191 的光透射区域 TA 到达有机绝缘材料层 152 的高勒克斯 UV 光通过有机绝缘材料层 152 并且朝向有机绝缘材料层 152 下面的元件前进。然而,UV 光被由具有较高的光吸收率并且阻止光的穿过的绝缘材料形成的第一环岸 153a 阻挡,并且通过有机绝缘材料层 152 的 UV 光被阻止入射到第一环岸 153a 下面的元件上。

[0083] 更具体地,第一环岸 153a 可以具有与用于形成图 8D 的第二环岸 153b 的曝光掩模 191 的光透射区域 TA 相同的形状,并且第一环岸 153a 可以具有大于图 8D 的第二环岸 153b 的第二宽度的第一宽度。光透射区域 TA 可以具有与图 8D 的第二环岸 153b 的第二宽度基本上相同的宽度。

[0084] 因此,高勒克斯 UV 光可以仅照射到有机绝缘材料层 152 的对应于图 8D 的第二环岸 153b 的部分。此外,由于第一环岸 153a 具有大于曝光掩模 191 的光透射区域 TA 的宽度的第一宽度,因此通过光透射区域 TA 照射的高勒克斯 UV 光在穿过有机绝缘材料层 152 之后入射到第一环岸 153a 上并且没有入射到其它区域上。

[0085] 这时,由于第一环岸 153 吸收光并且阻止了光的穿过,因此没有 UV 光通过第一环岸 153a。

[0086] 因此,即使高勒克斯 UV 光照射到用于形成图 8D 的第二环岸 153b 的有机绝缘材料层 152,UV 光也没有到达有机绝缘材料层 152 下面反射光的金属材料的选通线、数据线 130 和电源线或者其上布置有第一基板 110 的扫描型曝光设备 195 的台,并且没有由上述元件反射的光。此外,在由上述元件反射之后,没有光入射到像素区域 P 中的第一电极 150 上的有机绝缘材料层 152 的底表面上。

[0087] 接下来,如图 8D 中所示,第二环岸 153b 通过对暴露于光的图 8C 的有机绝缘材料层 152 进行显影和移除来在第一环岸 153a 上形成第二环岸 153b。第二环岸 153b 具有小于

第一环岸 153a 的第一宽度的第二宽度。第二环岸 153b 被布置在第一环岸 153a 的边缘处。

[0088] 这里,接触第一电极 150 的图 8C 的有机绝缘材料层 152 被完全地移除,并且因此,在第一电极 150 上没有疏水残留物。因此,用于形成图 8H 的有机发光层 155 的液相有机发光材料在被喷射或滴落时很好地扩散。

[0089] 此外,第二环岸 153b 没有由于周围反射的 UV 光而具有尾,并且具有与设计的宽度基本上相等的第二宽度。

[0090] 同时,第一环岸 153a 具有薄于第二环岸 153b 的厚度。

[0091] 接下来,如图 8E 中所示,在形成了具有双层结构的环岸 153 之后,通过利用液体释放设备 199 或喷嘴涂敷设备(未示出)将液相有机发光材料喷射在像素区域 P 中由环岸 153 围绕的区域(更具体地,由第二环岸 153b 围绕的区域)来在暴露在第二环岸 153b 的侧表面外侧的第一电极 150 和第一环岸 153a 上形成有机发光材料层 154。

[0092] 即使有机发光材料层由于液体释放设备 199 或喷嘴涂敷设备的错位而被喷射或滴落在第二环岸 153b 上,有机发光材料也由于第二环岸 153b 具有疏水性质而集中到像素区域 P 的中心。另外,即使喷射或滴落了过量的有机发光材料,有机发光材料也由于第二环岸 153b 的疏水性质而没有流过第二环岸 153b。

[0093] 此外,由于疏水残留物没有存在于第一电极 150 上,因此液相有机发光材料在第一电极 150 上很好地扩散。此外,有机发光材料层 154 由于第二环岸 153b 具有小于第一环岸 153a 的第二宽度而形成在第一环岸 153a 上,并且有机发光材料在被喷射或滴落时集中在像素区域 P 的中心。因此,防止了有机发光材料层 154 的厚度在第二环岸 153b 周围变厚。

[0094] 因此,有机发光材料层 154 在由第一环岸 153a 围绕的像素区域 P 中具有平坦的顶表面和均匀的厚度而没有厚度的偏差。由第一环岸 153a 围绕的像素区域 P 对应于图像显示给观看者的有效发光区域,并且有效发光区域大于包括图 1C 的环岸 53 的现有技术的 OLED 显示装置。因此增加了开口率。

[0095] 接下来,如图 8F 中所示,通过执行固化处理,图 8E 的有机发光材料层 154 中的溶剂和潮气被移除,使得有机发光层 155 形成在像素区域 P 中。

[0096] 这里,有机发光层 155 具有单层结构。或者,通过改进发光效率,有机发光层 155 可以具有可以通过与单层结构的方法相同的方法形成的多层结构或者可以通过沉积方法形成在显示区域的整个表面中。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空穴传输层、发光材料层和电子传输层的三层结构。

[0097] 接下来,如图 8G 中所示,通过沉积具有相对较低的功函数的金属材料来在有机发光层 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。

[0098] 如上所述,第一电极 150、有机发光层 155 和第二电极 160 构成了发光二极管 E。

[0099] 接下来,如图 8H 中所示,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,第一基板 110 和第二基板 170 在真空状态或惰性气体状态下附接在一起,从而制造了 OLED 显示装置。或者,由熔块材料、有机绝缘材料或具有透明度和粘附性质的聚合物材料形成的粘合密封件(未示出)形成在第一基板 110 的整个表面上,并且然后第一基

板 110 和第二基板 170 附接在一起。如上所述,替代第二基板 170,可以使用无机绝缘膜或有机绝缘膜来进行包封并且可以通过粘合层来附接。

[0100] 在本发明的 OLED 显示装置中,由于环岸具有阻挡光的穿过并且具有第一宽度的第一环岸和具有疏水性质和小于第一宽度的第二宽度的第二环岸的双层结构,因此即使使用利用高勒克斯 UV 光的扫描型曝光设备形成环岸,疏水残留物也几乎没有剩余在第一电极上。

[0101] 因此,液相有机发光材料在被喷射或滴落时在由环岸围绕的像素区域中良好地扩散。

[0102] 此外,有机发光层在像素区域中具有均匀的厚度,并且防止了有机发光层被劣化,从而延长了装置的寿命。

[0103] 此外,其中有机发光层具有平坦的顶表面(即,均匀厚度)的有效发光区域由于第二环岸的小于第一宽度的第二宽度而增大。结果,改进了 OLED 显示装置的开口率。

[0104] 对于本领域技术人员来说显而易见的是,在不偏离本发明的精神或范围的情况下能够在本发明中进行各种修改和变化。因此,本发明意在涵盖本发明的修改和变化,只要它们落入所附权利要求及其等同物的范围内即可。

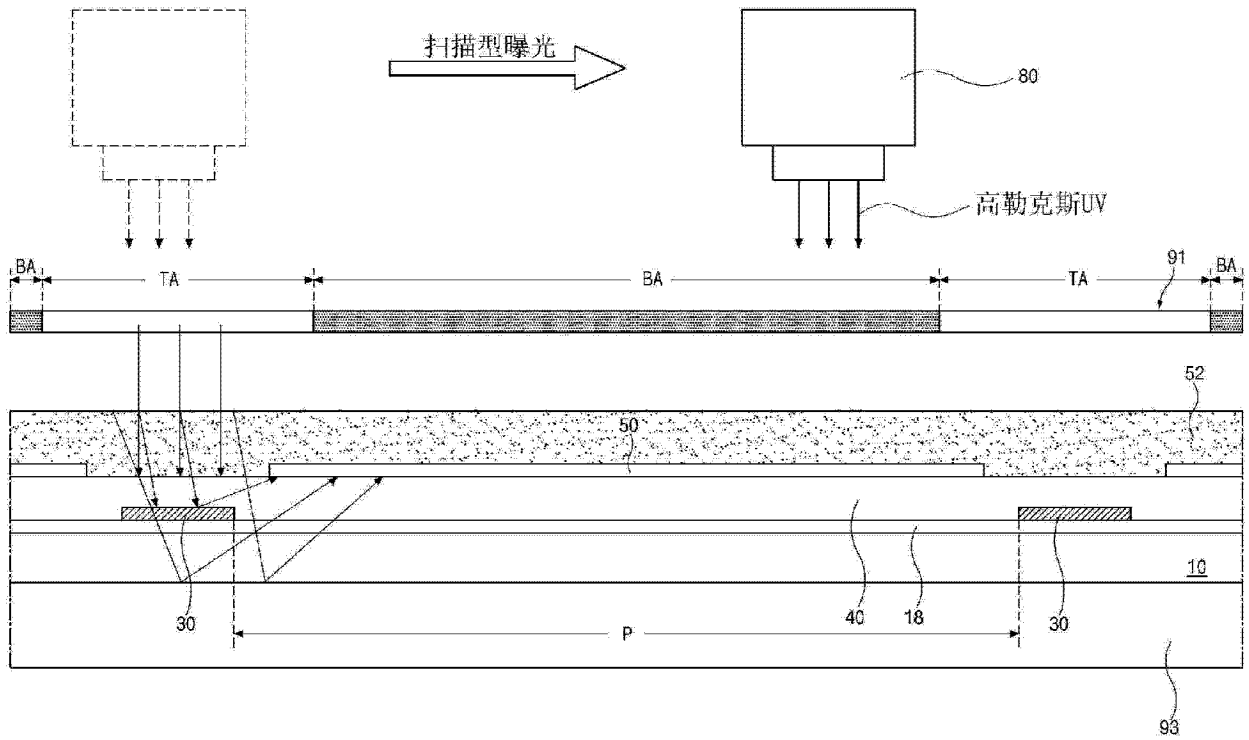


图 1A

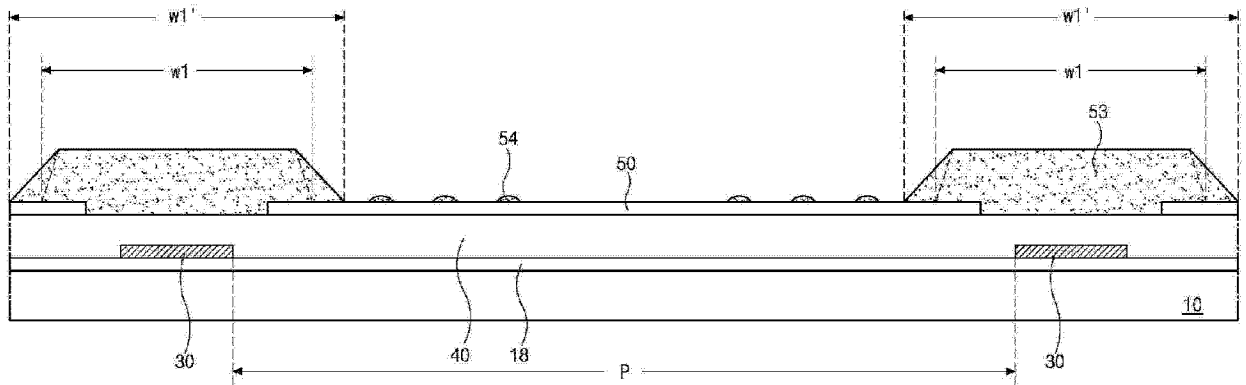


图 1B

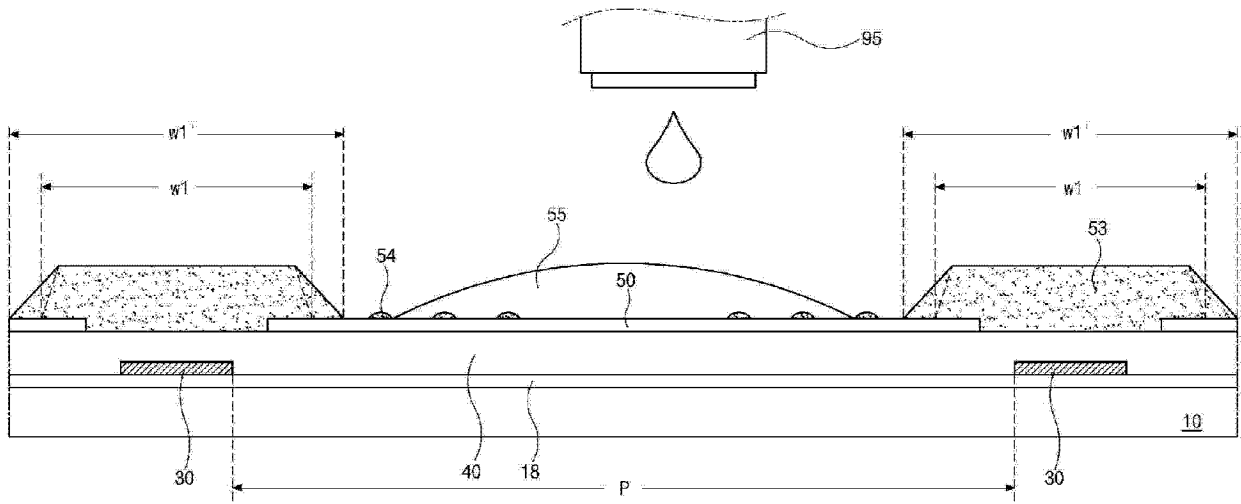


图 1C

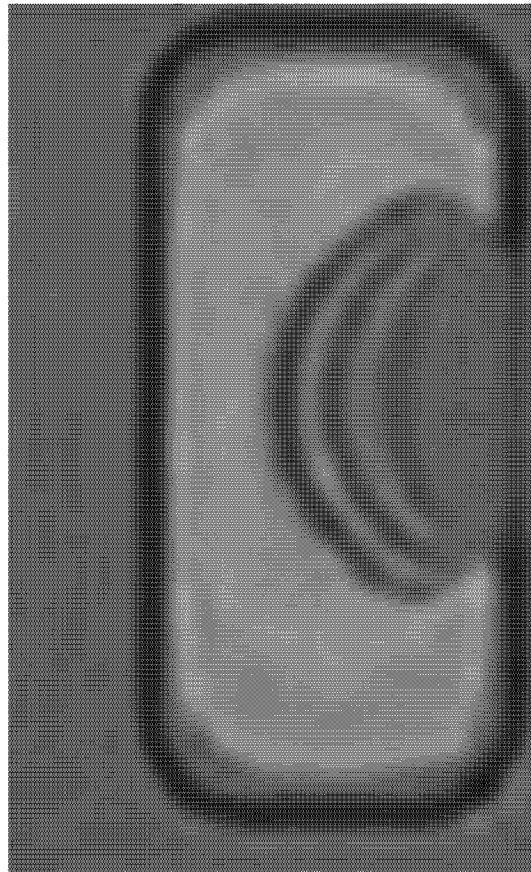


图 2

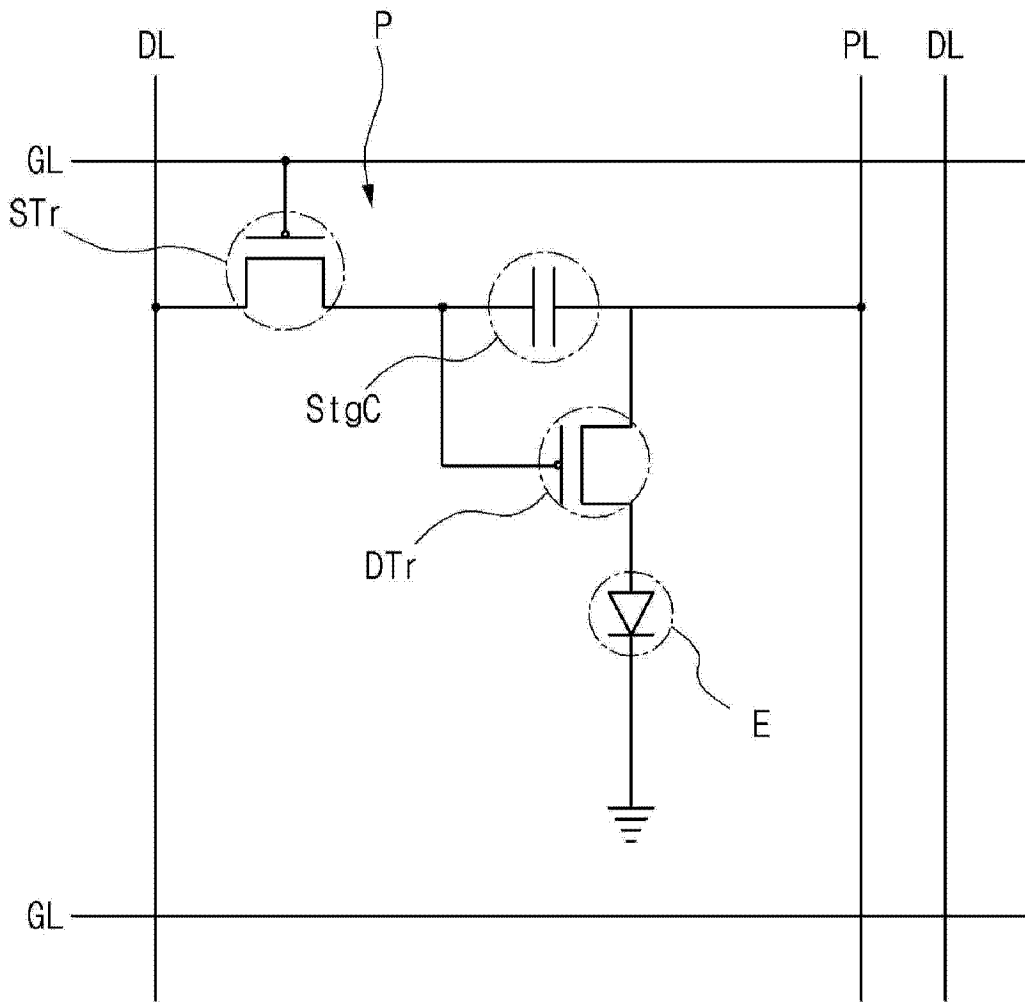


图 3

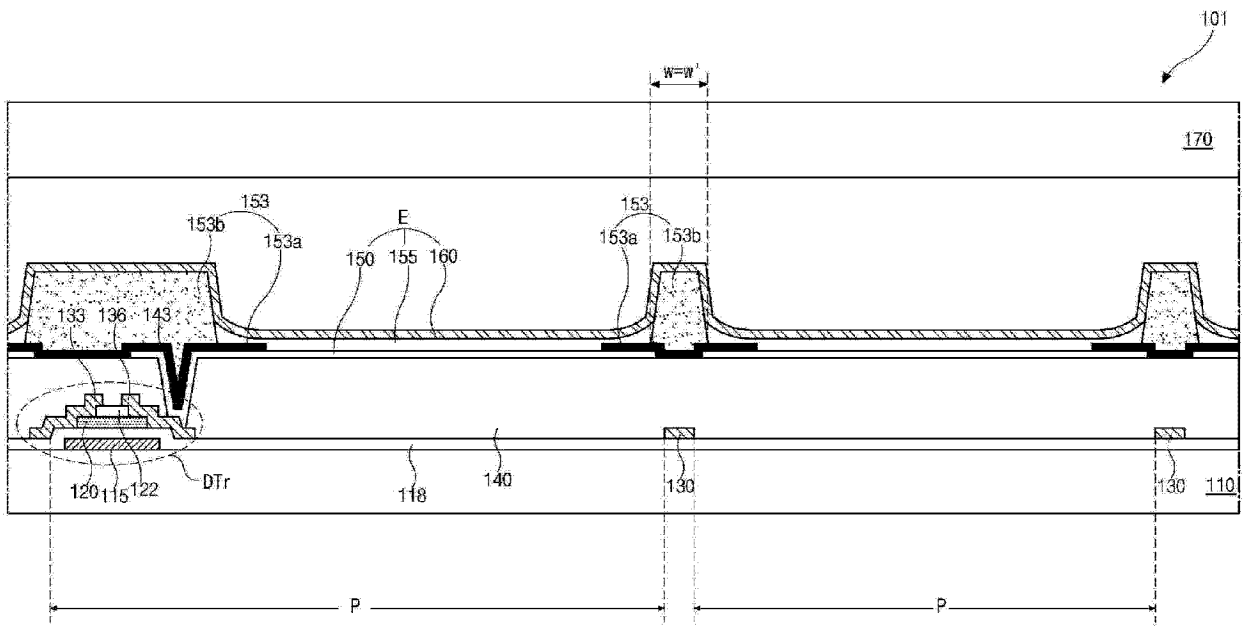


图 4

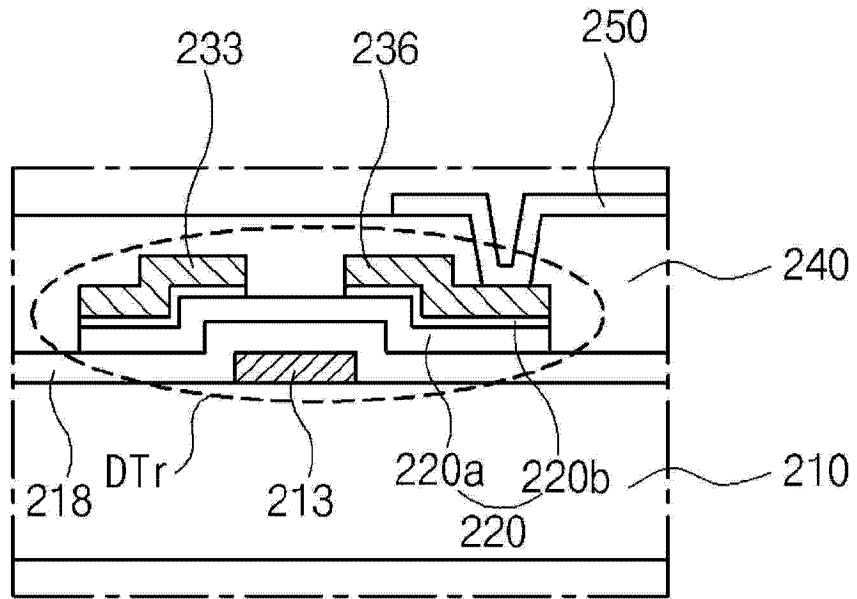


图 5

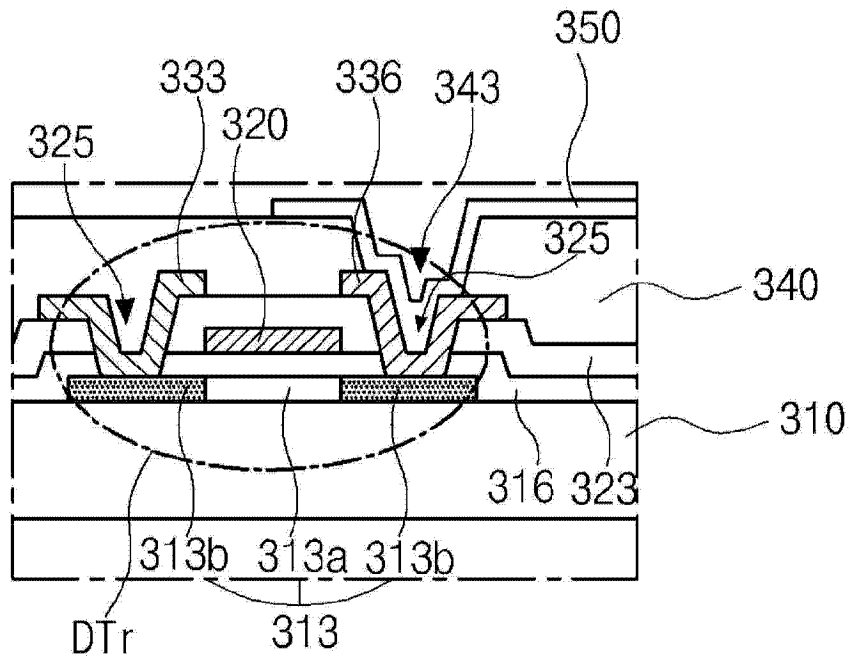


图 6

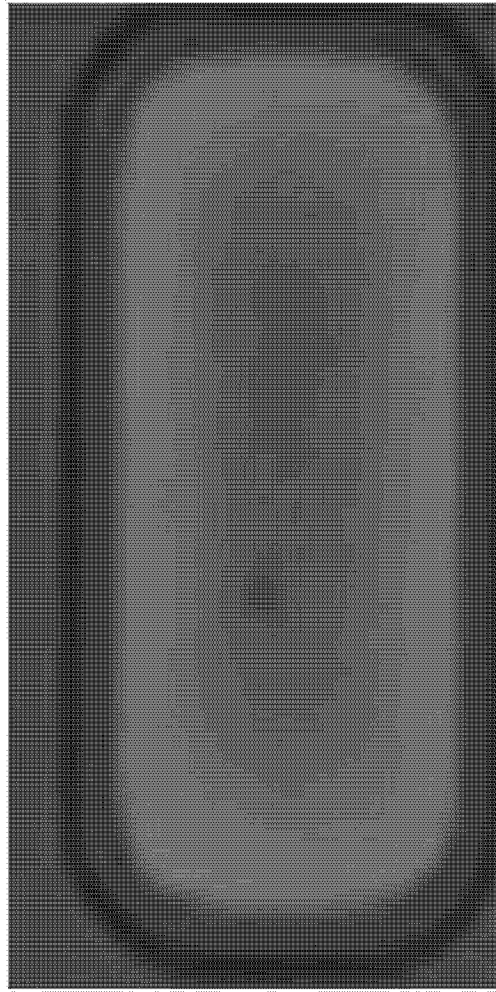


图 7

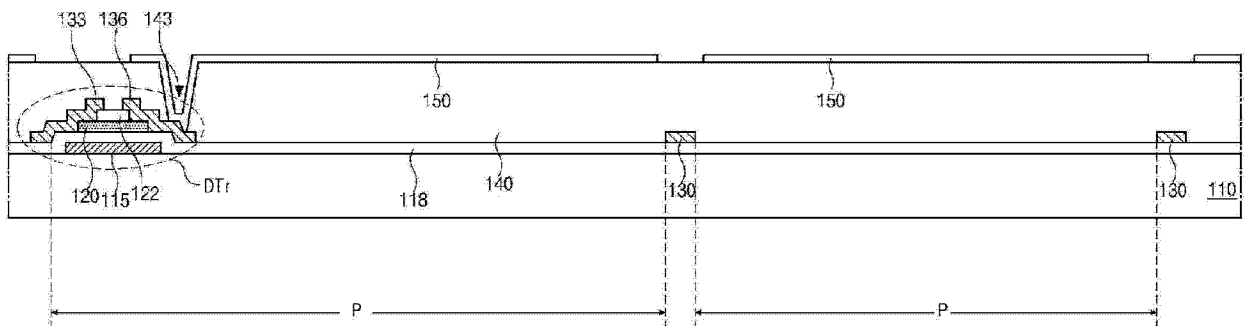


图 8A

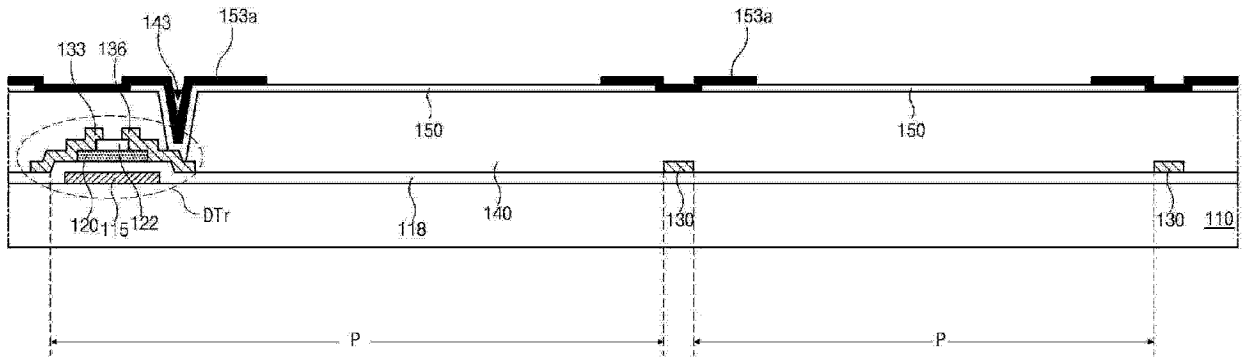


图 8B

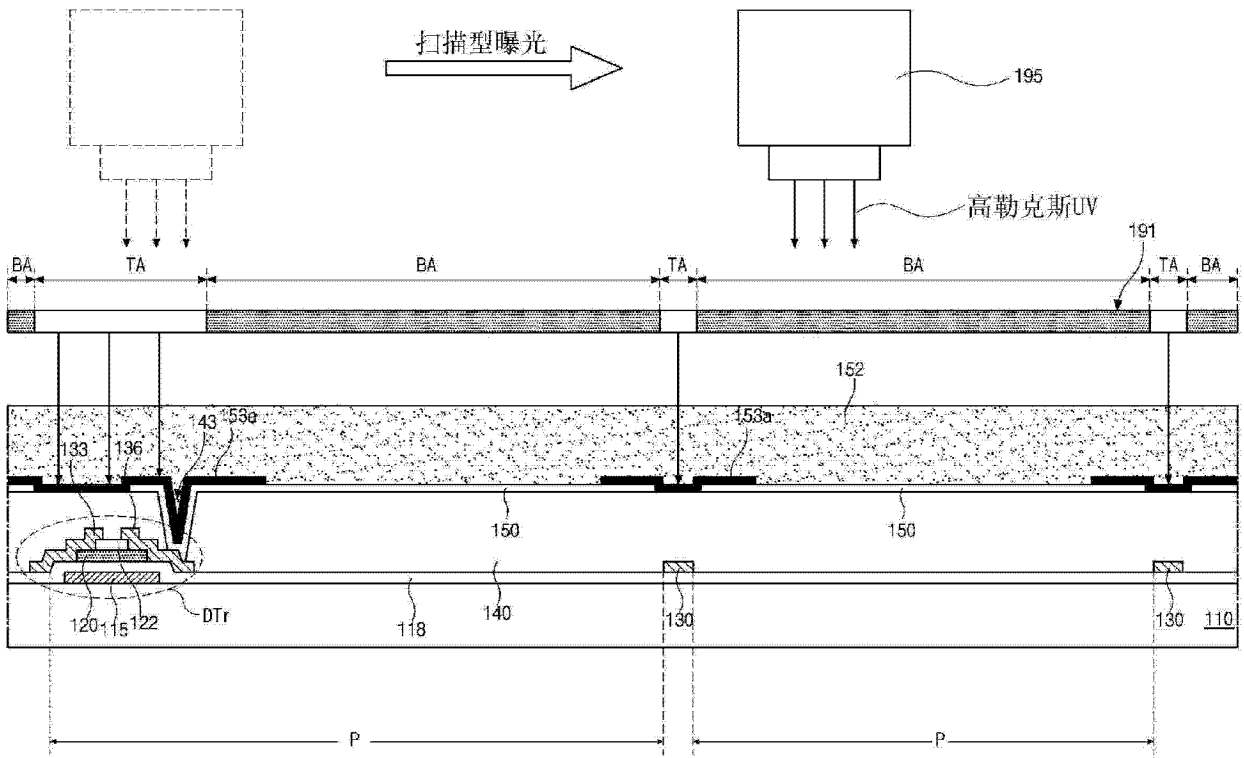


图 8C

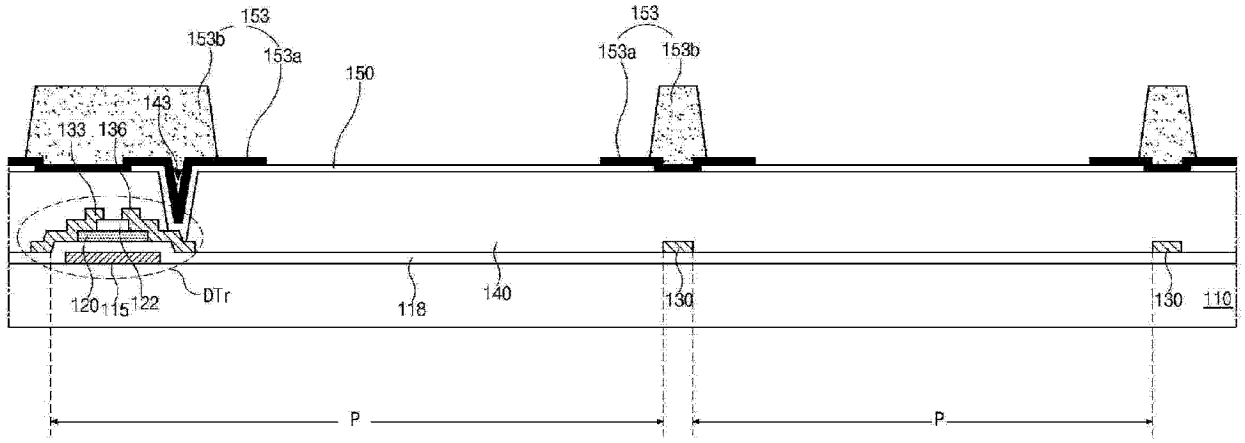


图 8D

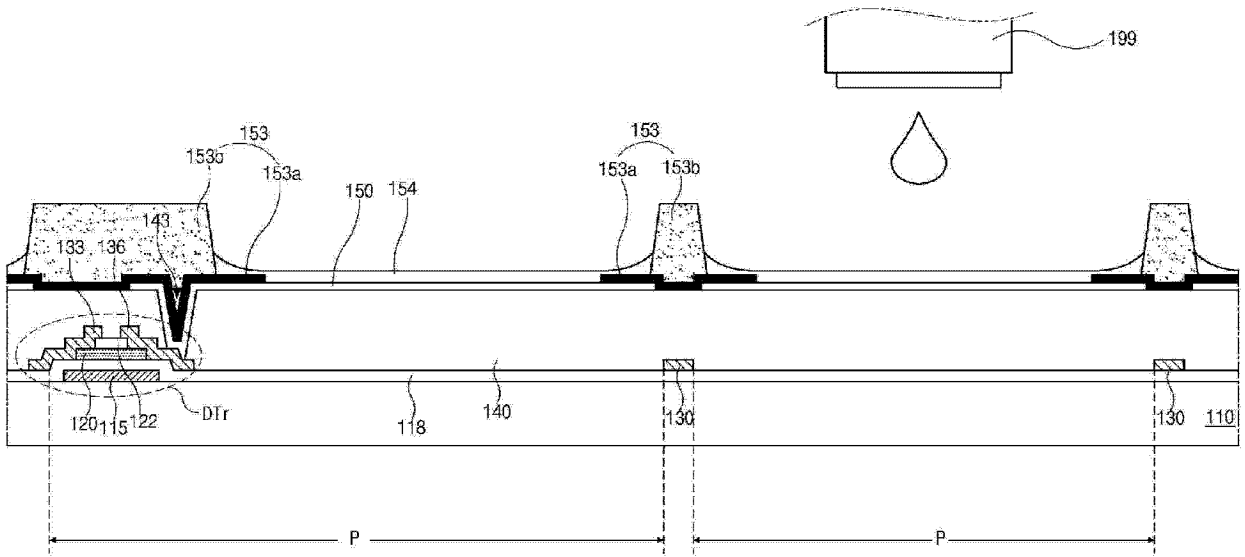


图 8E

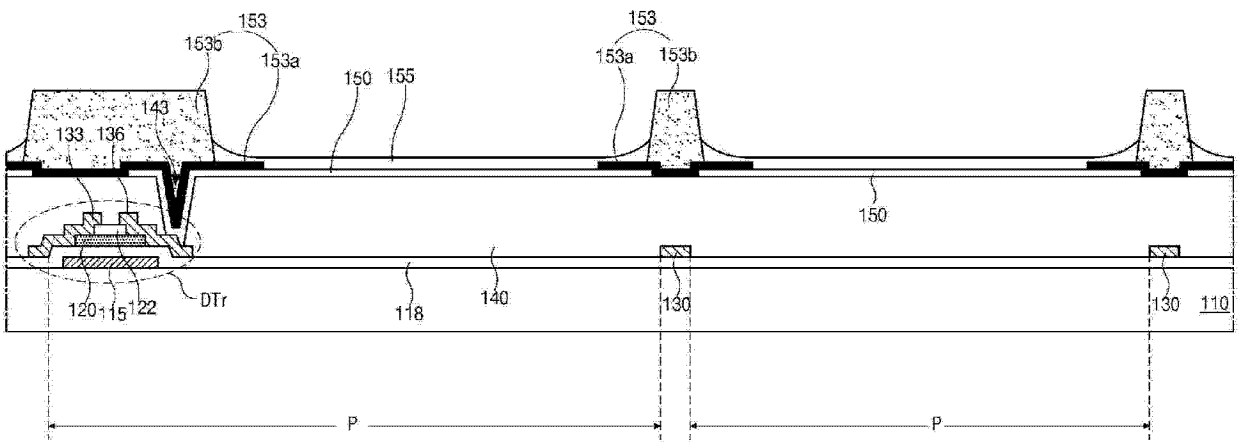


图 8F

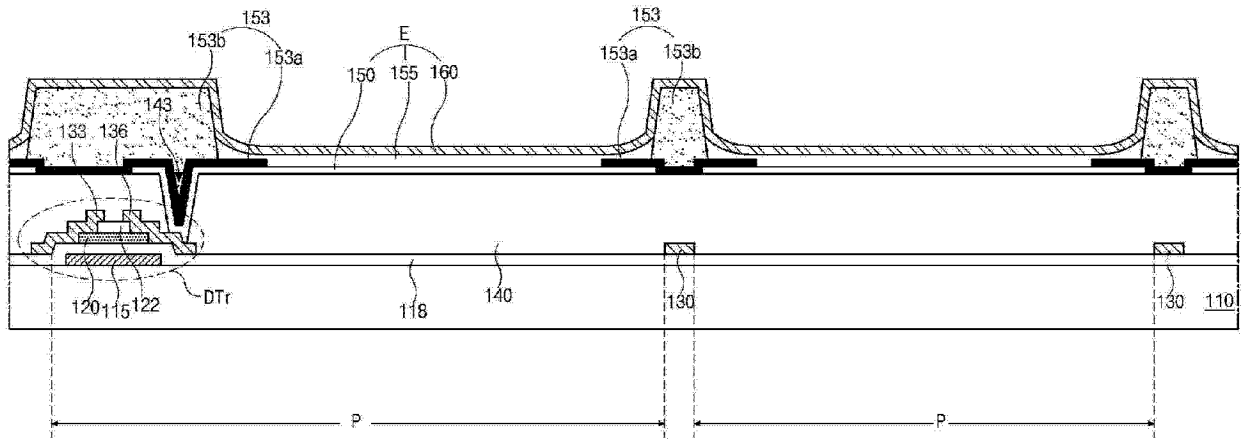


图 8G

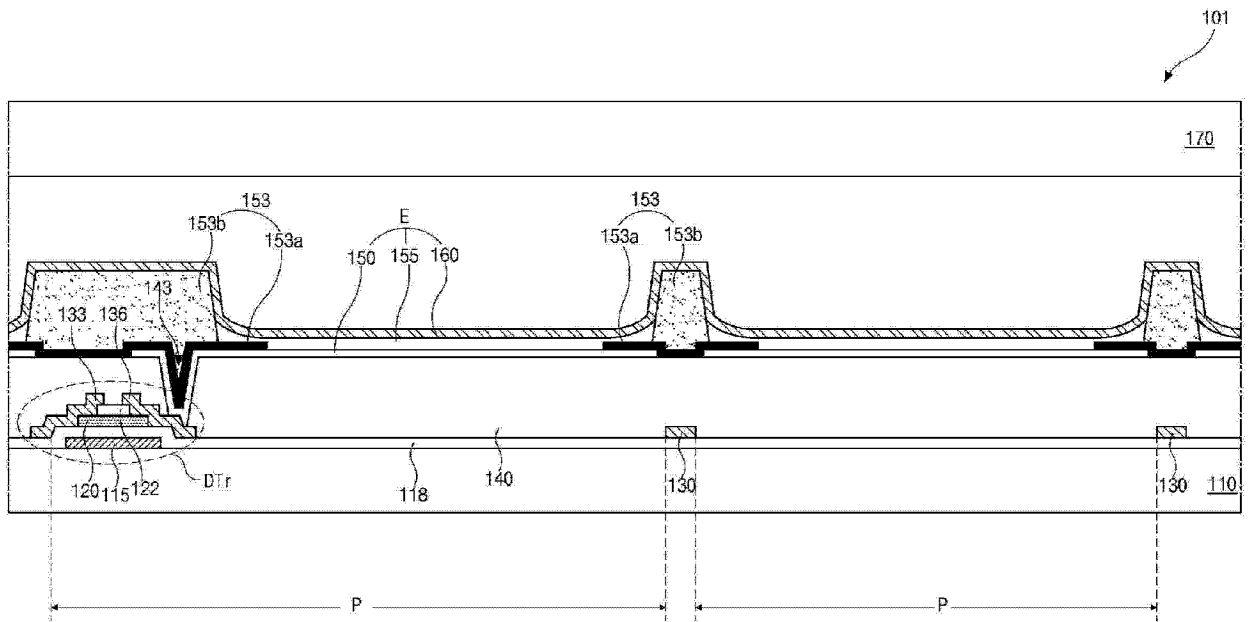


图 8H

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	CN104253141A	公开(公告)日	2014-12-31
申请号	CN201310712007.1	申请日	2013-12-20
[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	金刚铉 梁基燮 崔大正 崔乘烈 金汉熙 朴璟镇		
发明人	金刚铉 梁基燮 崔大正 崔乘烈 金汉熙 朴璟镇		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L21/77 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5284 H01L27/3209 H01L51/504 H01L51/5203		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020130075522 2013-06-28 KR		
其他公开文献	CN104253141B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光二极管显示装置及其制造方法。有机发光二极管显示装置包括第一基板，其包括显示区域，其中，在显示区域中限定有多个像素区域；第一电极，所述第一电极位于第一基板之上并且位于多个像素区域中的每一个中；第一环岸，所述第一环岸位于第一电极的边缘上并且包括用于阻挡光的穿过的绝缘材料；第二环岸，所述第二环岸位于所述第一环岸上并且包括具有疏水性质的绝缘材料；位于第一电极以及第一环岸的一部分上的有机发光层；以及第二电极，所述第二电极位于所述有机发光层上并且覆盖显示区域的整个表面。

