



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103839965 B

(45)授权公告日 2017.06.06

(21)申请号 201310373211.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.08.23

H01L 27/32(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

(56)对比文件

申请公布号 CN 103839965 A

CN 1622706 A,2005.06.01,

CN 1585582 A,2005.02.23,

(43)申请公布日 2014.06.04

CN 101009305 A,2007.08.01,

(30)优先权数据

US 2005/0057151 A1,2005.03.17,

10-2012-0134298 2012.11.26 KR

审查员 何贝

(73)专利权人 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

李娥玲 金汉熙

(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

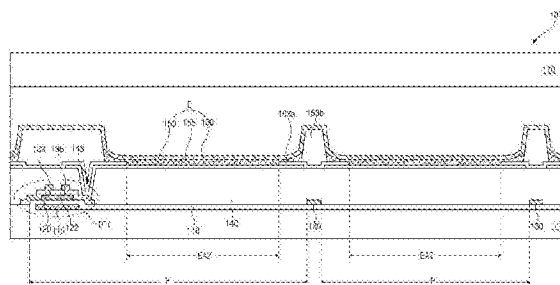
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(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。有机发光二极管显示装置包括:基板,其包括显示区域,其中,多个像素区域被限定在显示区域中;第一电极,其在基板之上并且在多个像素区域的每一个中;第一堤岸,其在第一电极的边缘上,并具有第一宽度和第一厚度;第二堤岸,其在第一堤岸上并具有比第一宽度更小的第二宽度;有机发光层,其在第一堤岸的一部分和第一电极上;以及第二电极,其在有机发光层上并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,该有机发光二极管显示装置包括:
基板,所述基板包括显示区域,其中,多个像素区域被限定在所述显示区域中;
第一电极,所述第一电极在所述基板之上并且在所述多个像素区域的每一个像素区域中;
第一堤岸,所述第一堤岸在所述第一电极的边缘上并且具有第一宽度和第一厚度;
第二堤岸,所述第二堤岸在所述第一堤岸上并且具有比所述第一宽度更小的第二宽度,其中,所述第一堤岸具有从所述第二堤岸突出且与所述第一电极接触的一部分;
有机发光层,所述有机发光层在所述第一堤岸的所述一部分的整个表面和所述第一电极上;以及
第二电极,所述第二电极在所述有机发光层上并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,所述第一堤岸包括具有亲水特性的材料,并且所述第二堤岸包括具有疏水特性的材料。
3. 根据权利要求2所述的装置,其中,所述第一堤岸由氧化硅和氮化硅中的至少一种形成。
4. 根据权利要求2所述的装置,其中,所述第二堤岸由包含氟的聚酰亚胺、苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯、聚四氟乙烯和特氟龙中的至少一种形成。
5. 根据权利要求1所述的装置,其中,在所述第一堤岸的所述一部分上的所述有机发光层的一部分具有与在所述像素区域的中央上的所述有机发光层持平的顶表面。
6. 根据权利要求1所述的装置,其中,在由所述第一堤岸围绕的区域中的所述有机发光层具有均匀的厚度。
7. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述有机发光层具有大于所述第一厚度的第二厚度。
8. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述第一厚度具有在0.2微米到1.5微米以内的范围。
9. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述第二堤岸按照如下方式完全与所述第一堤岸交叠,即,使得所述第一堤岸从所述第二堤岸突出达第三宽度。
10. 根据权利要求9所述的装置,其中,所述第三宽度具有在1微米到9微米以内的范围。
11. 根据权利要求1所述的装置,该装置还包括每个像素区域中的薄膜晶体管,其中,所述第一电极连接到所述薄膜晶体管。

有机发光二极管显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光二极管(OLED)显示装置,并且更具体地涉及具有提高的开口率和寿命的OLED显示装置。

背景技术

[0002] 作为新的平板显示装置的OLED显示装置具有高亮度和低的驱动电压。OLED显示装置是自发光类型的,并且在视角、对比度、响应时间等方面具有卓越的特性。

[0003] 因此,OLED显示装置广泛使用于电视机、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:开关薄膜晶体管(TFT),其连接到选通线和数据线;驱动TFT,其连接到开关TFT;以及电源线,其连接到驱动TFT。有机发光二极管包括:第一电极,其连接到驱动TFT;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穿过第一电极或第二电极以显示图像。

[0005] 一般来说,利用掩模版(shadow mask)由热沉积来形成有机发光层。但是,因为掩模版随着更大的显示装置而变得更大,所以掩模版下陷。结果,在更大的显示装置中在沉积均匀性方面存在问题。另外,由于在使用掩模版的热沉积中产生阴影效应,所以制造高分辨率(例如,250PPI(每英寸像素)以上)的OLED显示装置非常困难。

[0006] 因此,引入了替代使用掩模版的热沉积的新方法。

[0007] 在新的方法中,使用喷墨装置或喷嘴涂敷装置将液相有机发光材料喷射或滴到由壁围绕的区域中并固化,以形成有机发光层。

[0008] 图1是示出通过喷射或滴下液相有机发光材料来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敷装置喷射或滴下液相有机发光材料,需要形成在第一电极50上并围绕像素区域P的堤岸53以防止液相有机发光材料溢出到相邻的像素区域P。因此,如图1所示,在形成有机发光层55之前在第一电极50的边缘上形成堤岸53。

[0010] 堤岸53由具有疏水特性的有机材料形成。疏水堤岸53防止具有亲水特性的有机发光材料形成在堤岸53上并溢出到相邻的像素区域P。

[0011] 通过从喷墨装置的头或喷嘴涂敷装置的喷嘴向由堤岸53围绕的像素区域P喷射或滴下液相有机发光材料,像素区域P充满有机发光材料。有机发光材料通过加热而干燥并固化,以形成有机发光层55。

[0012] 但是,有机发光层55在厚度方面存在差别。也就是说,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具有差别。因此,如在作为示出了在相关技术OLED显示装置中的一个像素区域的图片的图2中所示,在像素区域的边缘中显示暗的图像。在该情况中,由于暗的边缘被观看者感知为是图像缺陷,所以应该遮蔽像素区域的边缘,使得像素区域的边缘不充当有效的发光区域。

[0014] 再次参照图1,有效发光区域EA1是像素区域P中的有机发光层55具有平坦的顶表

面的那部分。也就是说,OLED显示装置的开口率降低。

发明内容

[0015] 因此,本发明致力于一种OLED显示装置,其基本上消除了由于相关技术的限制和缺点所导致的一个或更多个问题。

[0016] 本发明的附加特征和优点将在随后的说明中进行阐述,并且根据描述会部分地变得清楚,或者可以通过实施本发明而获知。本发明的这些和其他优点将由在所撰写的说明书及其权利要求书以及附图中具体指出的结构而实现并获得。

[0017] 根据本发明,如本文中所具体实现和广泛描述的,本发明提供了一种有机发光二极管显示装置,其包括:基板,该基板包括显示区域,其中,多个像素区域被限定在显示区域中;第一电极,其在基板之上并且在多个像素区域的每一个中;第一堤岸,其在第一电极的边缘上,并具有第一宽度和第一厚度;第二堤岸,其在第一堤岸上并具有比第一宽度更小的第二宽度;有机发光层,其在第一堤岸的一部分和第一电极上;以及第二电极,其在有机发光层上并覆盖显示区域的整个表面。

[0018] 应当理解,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解释性的,旨在提供对如权利要求所述的本发明的进一步的解释。

附图说明

[0019] 附图被包括进来以提供对本发明的进一步的理解,附图被并入且构成本申请的一部分,附图例示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。

[0020] 图1是示出了通过喷射或滴下液相有机发光材料来形成有机发光层的步骤的示意性截面图。

[0021] 图2是示出了在相关技术OLED显示装置中的一个像素区域的图片。

[0022] 图3是OLED设备的一个子像素区域的电路图。

[0023] 图4是根据本发明的一种实施方式的OLED显示装置的示意性截面图。

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

[0025] 图6是根据本发明的另一修改的实施方式的OLED显示装置的示意性截面图。

[0026] 图7是示出了根据本发明在OLED显示装置中的一个像素区域的图片。

[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。

具体实施方式

[0028] 现在将详细地描述优选的实施方式,其示例在附图中进行了例示。

[0029] 图3是OLED设备的一个子像素区域的电路图。

[0030] 如图3所示,OLED显示装置包括开关薄膜晶体管(TFT)STr、驱动TFT DTr、存储电容器StgC以及每个像素区域P中的发光二极管E。

[0031] 在基板(未示出)上,形成沿第一方向的选通线GL和沿第二方向的数据线130。选通线GL和数据线130彼此交叉以限定像素区域P。向发光二极管E提供电压的电源线PL形成与数据线130平行并间隔开。

[0032] 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。

[0033] 发光二极管E的第一电极连接到驱动TFT DTr的漏极,并且发光二极管E的第二电极接地。

[0034] 当通过选通线GL施加的选通信号将开关TFT STr导通时,来自数据线130的数据信号施加到驱动TFT DTr的栅极和存储电容器StgC的电极。当驱动TFT DTr被数据信号导通时,电流从电源线PL提供给发光二极管E。结果,发光二极管E发射光。在该情况中,当驱动TFT DTr导通时,从电源线PL施加到发光二极管E的电流的水平被确定为使得发光二极管E可以产生灰度级。当开关TFT STr断开时,存储电容器StgC用于维持驱动TFT DTr的栅极的电压。因此,即使开关TFT STr截止,从电源线PL施加到发光二极管E的电流的水平也能保持到下一帧。

[0035] 图4是根据本发明的一种实施方式的OLED显示装置的示意性截面图。图4示出了在一个像素区域P中的一个驱动TFT DTr。然而,在每个像素区域P中都形成有驱动TFT DTr。

[0036] 如图4所示,本发明的OLED显示装置101包括:第一基板110,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;以及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。

[0037] 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。用于向发光二极管E提供电压的电源线(未示出)形成为与数据线130平行并与数据线130间隔开。

[0038] 在每个像素区域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StgC连接到开关TFT和电源线。

[0039] 驱动TFT DTr包括栅极115、栅绝缘层118、氧化物半导体层120、蚀刻阻挡层122、源极133和漏极136。栅绝缘层118覆盖栅极115,并且氧化物半导体层120布置在栅绝缘层118上。氧化物半导体层120对应于栅极115。蚀刻阻挡层122覆盖氧化物半导体层120的中央。源极133和漏极136布置在蚀刻阻挡层122上,并且彼此间隔开。源极133和漏极136分别接触氧化物半导体层120的两端。尽管未示出,但是开关TFT具有与驱动TFT DTr基本相同的结构。

[0040] 在图4中,驱动TFT DTr和开关TFT各自包括氧化物半导体材料构成的氧化物半导体层120。另选地,如图5所示,驱动TFT DTr和开关TFT各自可以包括栅极213、栅绝缘层218、半导体层220、源极233和漏极236,其中,半导体层220包括本征非晶硅构成的有源层220a和掺杂非晶硅构成的欧姆接触层220b。

[0041] 另外,驱动TFT DTr和开关TFT各自可以具有顶部栅结构,其中,半导体层位于最下层。也就是说,如图6所示,驱动TFT DTr和开关TFT各自可以包括:半导体层313,其在第一基板310上包括本征多晶硅的有源区域313a和在有源区域313a两侧的掺杂区域313b;栅绝缘层316;栅极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,半导体接触孔325露出半导体层313的掺杂区域313b;以及源极333和漏极336,其分别通过半导体接触孔325连接到掺杂区域313b。

[0042] 与底部栅结构TFT相比,顶部栅结构TFT需要层间绝缘层323。在顶部栅结构TFT中,选通线形成在栅绝缘层316上,并且数据线形成在层间绝缘层323上。

[0043] 再次参照图4,钝化层140形成在驱动TFT DTr和开关TFT之上,钝化层140包括漏极

接触孔143,漏极接触孔143露出驱动TFT DTr的漏极136。例如,钝化层140可以由诸如光亚克力(photo-acryl)这样的有机绝缘材料形成,以具有平坦的顶表面。

[0044] 第一电极150通过漏极接触孔143接触驱动TFT DTr的漏极136,第一电极150形成在钝化层140上,并单独地形成在每个像素区域P中。

[0045] 第一电极150由具有例如大约4.8eV到5.2eV这样的相对高的功函数的导电材料形成。例如,第一电极150可以由诸如铟锡氧化物(ITO)这样的透明导电材料形成以充当阳极。

[0046] 当第一电极150由透明导电材料形成时,反射层(未示出)可以形成在第一电极150下面,以在顶部发光型OLED显示装置中增加发光效率。例如,反射层可以由诸如铝(Al)或Al合金(AlNd)的具有相对高的反射率的金属材料形成。

[0047] 利用反射层,来自形成在第一电极150上的有机发光层155的光被反射层反射,使得发光效率增加。结果,OLED显示装置具有改善的亮度特性。

[0048] 具有第一宽度的第一堤岸153a沿像素区域P的边界形成。也就是说,第一堤岸153a形成在第一电极150的边缘上,使得第一电极150的中央由第一堤岸153a露出。第一堤岸153a包括亲水性材料。例如,第一堤岸153a可以由无机绝缘材料形成。具体地说,第一堤岸153a可以由氧化硅或氮化硅中的至少一种形成。第一堤岸153a的厚度小于有机发光层155的厚度。第一堤岸153a的厚度可以具有在大约0.2微米到1.5微米以内的范围。

[0049] 另外,第二堤岸153b形成在第一堤岸153a上。第二堤岸153b具有比第一堤岸153a的第一宽度更小的第二宽度,并完全与第一堤岸153a交叠。结果,第一堤岸153a从第二堤岸153b突出达在大约1微米到9微米以内的宽度。换言之,第一堤岸153a的边缘被第二堤岸153b露出。第一堤岸153a的第一宽度大致与相关技术OLED显示装置中的堤岸53相同。

[0050] 第二堤岸153b包括具有疏水特性的有机绝缘材料。也就是说,第二堤岸153b由具有疏水特性的有机绝缘材料或包含疏水材料的有机绝缘材料形成。例如,第二堤岸153b可以由包含氟(F)的聚酰亚胺、苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯、聚四氟乙烯和特氟龙中的至少一种形成。

[0051] 在包括第一堤岸153a(第一堤岸153a具有第一宽度和比有机发光层155更小的厚度)和第二堤岸153b(第二堤岸153b具有比第一堤岸153a的第一宽度更小的第二宽度)的OLED显示装置101中,有机发光层155形成在第一堤岸153a上,并且有机发光材料被第一堤岸153a集中在像素区域P的中央。结果,减轻了在与第一堤岸153a相邻的区域中的有机发光材料155的厚度增加的问题。

[0052] 另外,由于第一堤岸153a具有与(图1的)堤岸53大致相同的宽度,所以由具有比第一堤岸153a更小的第二宽度的第二堤岸153b所围绕的区域大于由堤岸53所围绕的区域。

[0053] 而且,由于第一堤岸153a具有比有机发光层155更小的厚度,所以有机发光层155形成在第一堤岸153a上。

[0054] 此外,由于在第一堤岸153a上的有机发光层155具有形成为与像素区域P的中央大致持平的顶表面的部分,所以有机发光层155在由第一堤岸153a围绕的区域中具有平坦的顶表面。

[0055] 因此,被限定为具有平坦的顶表面的有机发光层的区域的发光区域EA2与在相关技术OLED显示装置中(图1)的发光区域EA1相比而增大,使得本发明的OLED显示装置具有提高的开口率。

[0056] 参照图7,图7是示出了在根据本发明的OLED显示装置中的一个像素区域的图片,与在相关技术OLED显示装置中(图1)的发光区域EA1相比,在本发明的OLED显示装置中(图4)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提高。

[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] 针对该尺寸像素区域,有效像素区域SP被限定为由堤岸围绕的区域。在该情况中,参照图8,在相关技术OLED显示装置中的有效像素区域SP是由堤岸53围绕的区域,而在本发明的OLED显示装置中的有效像素区域SP是由第一堤岸153a围绕的区域。在相关技术OLED显示装置中的有效像素区域SP的面积与本发明的OLED显示装置中的有效像素区域SP的面积是相等的。

[0059] 但是,在本发明的OLED显示装置的有效像素区域SP中的有效发光区域EA2的面积大于在相关技术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的边缘中具有厚度差,所以有效发光区域EA1小于有效像素区域SP。但是,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。也就是说,在本发明的OLED显示装置的有效像素区域SP中的有效发光区域EA2的面积大于在相关技术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大。

[0061] 再次参照图4,有机发光层155形成在第一电极150上并形成在第二堤岸153b的开口中。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固化有机发光材料层来形成有机发光层155。通过由喷墨装置或喷嘴涂敷装置涂敷(即,喷射)或滴下液相有机材料来形成有机发光材料层。

[0063] 图4示出了单层有机发光层155。另选地,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、空穴输送层、发光材料层、电子输送层和电子注入层。有机发光层155可以是空穴输送层、发光材料层、电子输送层和电子注入层的四层结构或空穴输送层、发光材料层和电子输送层的三层结构。

[0064] 第二电极160形成在有机发光层155上,并覆盖第一基板110的显示区域的整个表面。由例如Al、Al合金、银(Ag)、镁(Mg)、金(Au)、Al-Mg合金(AlMg)这样的具有相对低的功函数的金属材料形成第二电极160。第二电极160充当阴极。在顶部发光型OLED显示装置中,第二电极160具有透明特性。另一方面,在底部发光型OLED显示装置中,第二电极160具有反射特性。

[0065] 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。

[0066] 密封剂的密封图案(未示出)或熔融材料(frit material)形成在第一基板110或第二基板170的边缘上。使用密封图案来附接第一基板110和第二基板170。在第一基板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可以是与第二电极160接触的膜。在该情况中,通过粘合层将膜型第二基板附接到第二电极160。

[0068] 另外,可以在第二电极160上形成有机绝缘膜或无机绝缘膜作为覆盖层。在该情况

中,有机绝缘膜或无机绝缘膜充当封装膜而无需第二基板170。

[0069] 在包括第一堤岸153a(其具有比有机发光层155更小的厚度)和第二堤岸153b(其具有比第一堤岸153a的第一宽度更小的第二宽度)的OLED显示装置101中,有机发光层155形成在第一堤岸153a上,并且有机发光材料被第一堤岸153a集中在像素区域P的中央。结果,减轻了在与第一堤岸153a相邻的区域中的有机发光材料155的厚度的增加的问题。

[0070] 另外,由于在第一堤岸153a上的有机发光层155具有形成为与像素区域P的中央大致持平的顶表面的部分,所以有机发光层155在由第一堤岸153a围绕的区域中具有均匀的厚度。结果,与在相关技术OLED显示装置中(图1)的发光区域EA1相比,发光区域EA2增大,使得本发明的OLED显示装置具有提高的开口率。

[0071] 而且,由于具有均匀的厚度的有机发光层155的区域增大,所以改善了本发明的OLED显示装置的亮度均匀性。此外,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(thermal degradation)问题,使得提高了OLED显示装置的寿命。

[0072] 对于本领域技术人员明显的是,在不偏离本发明的精神或范围的情况下,可以对本发明进行各种修改和变型。因而,本发明旨在覆盖落入所附权利要求及其等同物的范围内的本发明的所有修改和变型。

[0073] 本申请要求2012年11月26日在韩国提交的第10-2012-0134298号的韩国专利申请的优先权,以引用的方式将其并入本文。

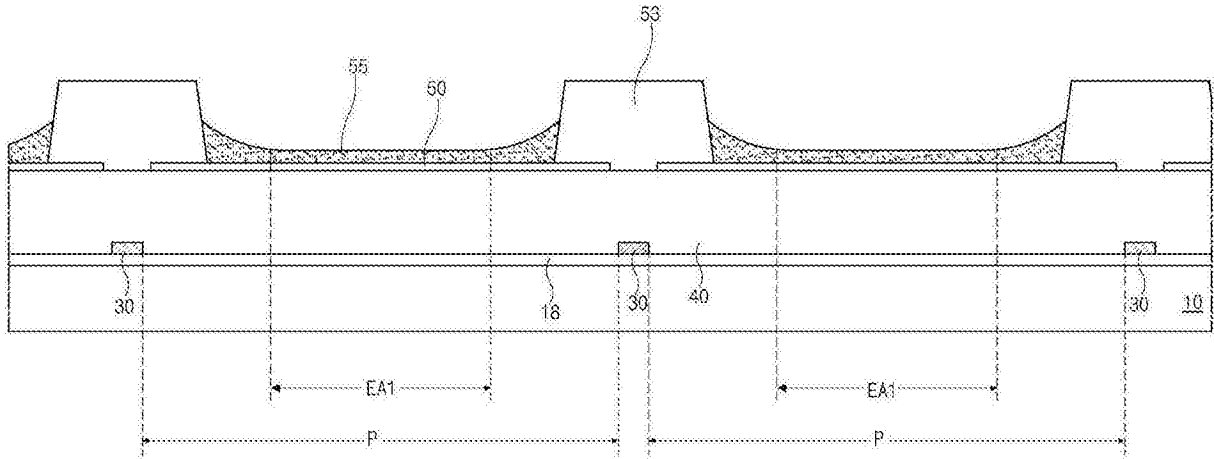


图1

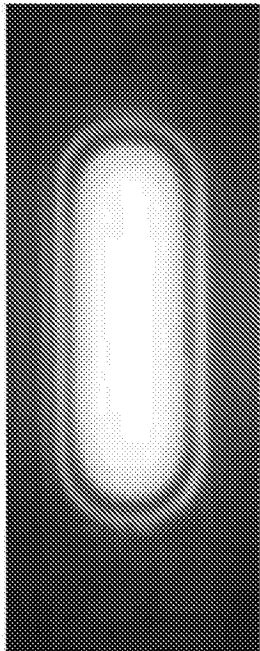


图2

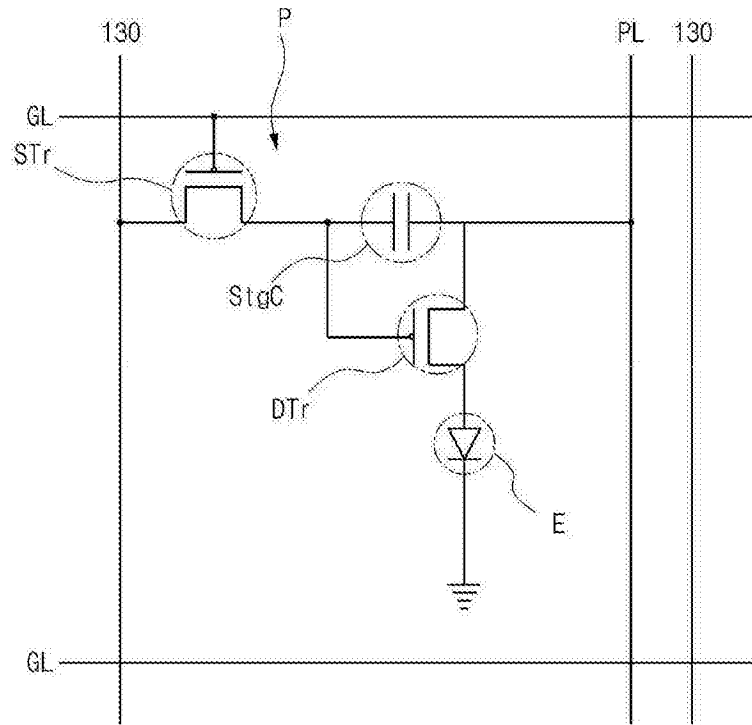


图3

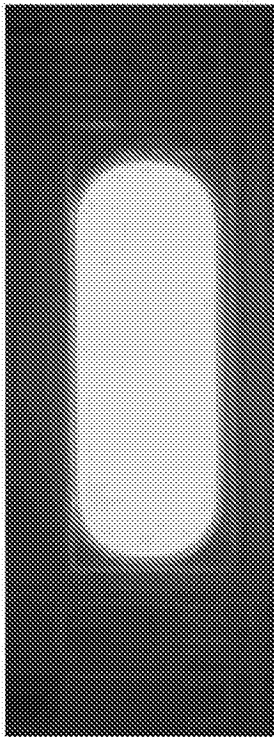


图7

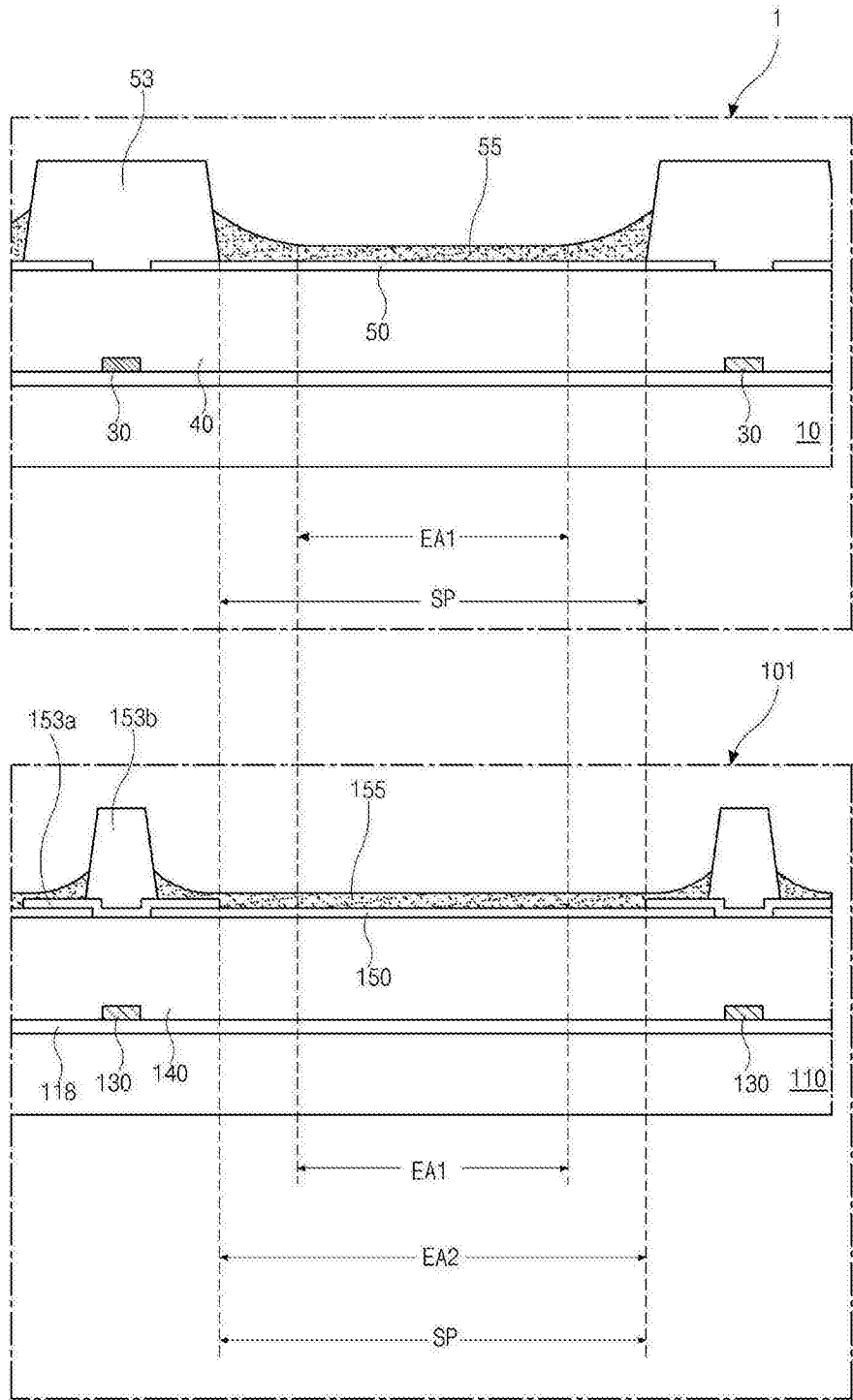


图8

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	CN103839965B	公开(公告)日	2017-06-06
申请号	CN201310373211.5	申请日	2013-08-23
[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 李娥玲 金汉熙		
发明人	金刚铉 梁基燮 崔大正 崔乘烈 李娥玲 金汉熙		
IPC分类号	H01L27/32		
代理人(译)	刘久亮		
审查员(译)	何贝		
优先权	1020120134298 2012-11-26 KR		
其他公开文献	CN103839965A		
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。有机发光二极管显示装置包括：基板，其包括显示区域，其中，多个像素区域被限定在显示区域中；第一电极，其在基板之上并且在多个像素区域的每一个中；第一堤岸，其在第一电极的边缘上，并具有第一宽度和第一厚度；第二堤岸，其在第一堤岸上并具有比第一宽度更小的第二宽度；有机发光层，其在第一堤岸的一部分和第一电极上；以及第二电极，其在有机发光层上并覆盖显示区域的整个表面。

