



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104425560 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 18

(21) 申请号 201410437728. 0

H01L 51/56(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 08. 29

(30) 优先权数据

10-2013-0104063 2013. 08. 30 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金恩雅 李峻硕

(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 21/77(2006. 01)

H01L 51/50(2006. 01)

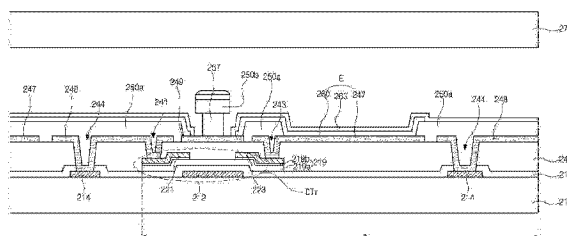
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(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。该 OLED 显示装置包括：基板；驱动薄膜晶体管 TFT，其形成在基板上；钝化膜，其形成在基板上并且覆盖驱动 TFT；OLED 显示器，其形成在钝化层上，OLED 包括第一电极、有机发光层和第二电极；基线，其形成在钝化层上；支撑图案，其形成在基线的中心部分上；第一堤层，其覆盖第一电极和基线中的每一个的边界部分，从而暴露第一电极和基线中的每一个的中心部分；以及第二堤层，其形成在支撑图案上。在基板的像素区域中，有机发光层形成在第一电极、第一堤层和第二堤层以及支撑图案上，并且在支撑图案的顶边缘部分处被切割，以暴露基线的一部分，并且第二电极覆盖有机发光层并且连接到基线的该部分。



1. 一种 OLED 显示装置,所述 OLED 显示装置包括:
基板;
驱动薄膜晶体管 TFT,所述驱动薄膜晶体管形成在所述基板上;
钝化层,所述钝化层形成在所述基板上方并且覆盖所述驱动薄膜晶体管;
OLED 显示器,所述 OLED 显示器形成在所述钝化层上,所述 OLED 包括第一电极、有机发光层和第二电极;
基线,所述基线形成在所述钝化层上;
堤层,所述堤层覆盖所述第一电极和所述基线中的每一个的边界部分,从而暴露所述第一电极和所述基线中的每一个的中心部分;以及
分离部,所述分离部形成在所述基线的所述中心部分上,以分离所述有机发光层,
其中,在所述基板的像素区域中,所述有机发光层形成在所述第一电极、所述堤层和所述分离部上,并且在所述分离部的顶边缘部分处被切割,以暴露所述基线的一部分,并且所述第二电极覆盖所述有机发光层并且连接到所述基线的所述一部分。
2. 根据权利要求 1 所述的 OLED 显示装置,其中,所述第一电极形成在所述钝化层上,成为与所述基线位于同一层。
3. 根据权利要求 1 所述的 OLED 显示装置,其中,所述第二电极具有相对高的电阻,而所述基线具有相对低的电阻。
4. 根据权利要求 1 所述的 OLED 显示装置,其中,所述分离部包括有机材料并且具有倒锥形状。
5. 一种 OLED 显示装置,所述 OLED 显示装置包括:
基板;
驱动薄膜晶体管 TFT,所述驱动薄膜晶体管形成在所述基板上;
钝化层,所述钝化层形成在所述基板上并且覆盖所述驱动薄膜晶体管;
OLED 显示器,所述 OLED 显示器形成在所述钝化层上,所述 OLED 包括第一电极、有机发光层和第二电极;
基线,所述基线形成在所述钝化层上;
支撑图案,所述支撑图案形成在所述基线的中心部分上;
第一堤层,所述第一堤层覆盖所述第一电极和所述基线中的每一个的边界部分,从而暴露所述第一电极和所述基线中的每一个的中心部分;以及
第二堤层,所述第二堤层形成在所述支撑图案上,
其中,在所述基板的像素区域中,所述有机发光层形成在所述第一电极、所述第一堤层和所述第二堤层以及所述支撑图案上,并且在所述支撑图案的顶边缘部分处被切割,以暴露所述基线的一部分,并且
所述第二电极覆盖所述有机发光层并且连接到所述基线的所述一部分。
6. 根据权利要求 5 所述的 OLED 显示装置,其中,沿着是所述基板的水平方向的第一方向,所述第二堤层的宽度小于所述支撑图案的宽度,而沿着垂直于所述第一方向的第二方向,所述第二堤层的宽度大于所述支撑图案的宽度。
7. 根据权利要求 5 所述的 OLED 显示装置,其中,沿着是所述基板的水平方向的第一方向,所述第二堤层的宽度大于所述支撑图案的宽度,而沿着垂直于所述第一方向的第二方

向,所述第二堤层的宽度小于所述支撑图案的宽度。

8. 根据权利要求 5 所述的 OLED 显示装置,其中,所述第二堤层具有大于所述支撑图案的宽度,以整体地覆盖所述支撑图案。

9. 一种制造 OLED 显示装置的方法,所述方法包括:

在基板上形成驱动薄膜晶体管 TFT;

在所述基板上方形成钝化层,并且所述钝化层覆盖所述驱动薄膜晶体管;

在所述钝化层上形成 OLED 显示器,所述 OLED 包括第一电极、有机发光层和第二电极;

在所述钝化层上形成基线;

在所述基线的中心部分上形成支撑图案;

形成第一堤层,所述第一堤层覆盖所述第一电极和所述基线中的每一个的边界部分,从而暴露所述第一电极和所述基线中的每一个的中心部分;以及

在所述支撑图案的顶表面上形成第二堤层,

其中,在所述基板的像素区域中,所述有机发光层形成在所述第一电极、所述第一堤层和所述第二堤层以及所述支撑图案上,并且在所述支撑图案的顶边缘部分处被切割,以暴露所述基线的一部分,并且

所述第二电极覆盖所述有机发光层并且连接到所述基线的所述部分。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其中,沿着是所述基板的水平方向的第一方向,所述第二堤层的宽度小于所述支撑图案的宽度,而沿着垂直于所述第一方向的第二方向,所述第二堤层的宽度大于所述支撑图案的宽度。

11. 根据权利要求 9 所述的方法,其中,沿着是所述基板的水平方向的第一方向,所述第二堤层的宽度大于所述支撑图案的宽度,而沿着垂直于所述第一方向的第二方向,所述第二堤层的宽度小于所述支撑图案的宽度。

12. 根据权利要求 9 所述的方法,其中,所述第二堤层具有大于所述支撑图案的宽度,以整体地覆盖所述支撑图案。

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显示装置,并且更具体地,涉及一种使用支撑图案的有机发光二极管显示装置以及制造该有机发光二极管显示装置的方法。

背景技术

[0002] 在各种平板显示器 (FPD) 当中,有机发光二极管 (OLED) 显示装置具有诸如高亮度和低驱动电压这样的优异性质。OLED 显示装置使用发射型电致发光层来实现高对比度和薄的外形,并且由于数微秒 (μ 秒) 的短响应时间而在显示移动图像方面表现优异。而且, OLED 显示装置在视角方面没有限制,并且甚至在低温下也是稳定的。由于利用大约 5V 至大约 15V 的低电压以直流 (DC) 来驱动 OLED 显示装置,因此,容易制造和设计驱动电路。此外,由于 OLED 显示装置的制造工艺仅要求沉积设备和包封设备,因此, OLED 显示装置的制造工艺简单。

[0003] 一般来说, OLED 显示装置被分类为被动矩阵类型和主动矩阵类型。在被动矩阵类型 OLED 显示装置中,将扫描线和信号线的元件形成为矩阵,从而扫描线和信号线彼此交叉。另外,由于扫描线被顺序地驱动,因此每个像素显示与所要求的亮度和扫描线的数目的乘积相同的瞬时亮度。

[0004] 在主动矩阵类型 OLED 显示装置中,作为接通 / 关断像素的开关元件的薄膜晶体管 (TFT) 形成在每个像素中,并且施加到像素的电压被存储在存储电容器中。由于存储电容器提供电压直到下一帧为止,因此每个像素在帧期间操作,而与扫描线的数目无关。由于即使在施加低电压时也获得所要求的亮度,因此主动矩阵类型 OLED 具有诸如低功耗、高分辨率和对大尺寸的适用性这样的优点。因此,主动矩阵类型 OLED 显示装置已经被广泛使用。

[0005] 主动矩阵类型 OLED 显示装置包括选通线、数据线和电力线。选通线和数据线彼此交叉以限定像素区域,并且电力线平行于数据线并且与数据线间隔开。开关薄膜晶体管 (TFT)、驱动 TFT、存储电容器和发光二极管形成在像素区域中。当将选通信号施加到选通线时,开关 TFT 导通并且数据线的的数据信号被通过开关 TFT 提供到驱动 TFT 的栅极。由于驱动 TFT 导通,因此电力线的源电压被通过驱动 TFT 提供到发光二极管,从而发光。

[0006] 当驱动 TFT 导通时,根据驱动 TFT 的导通程度来确定从电力线流过发光二极管的电流的电平,从而发光二极管显示各种灰度级。由于存储电容器在开关 TFT 截止时保持驱动 TFT 的栅极的电压,因此即使当开关 TFT 导通时,流过发光二极管的电流的电平也被保持直到下一帧为止。

[0007] 根据来自发光二极管的光的发射方向, OLED 显示装置可以被分类为顶发光装置和底发光装置。由于在底发光 OLED 显示装置中开口率减小,因此顶发光 OLED 显示装置已经被广泛使用。

[0008] 在顶发光 OLED 显示装置中,半导体层、栅极绝缘层、栅极、层间绝缘层和源极以及漏极顺序地形成在第一基板上以构成驱动 TFT。源极和漏极分别连接到电力线和发光二极管。

[0009] 发光二极管包括第一电极和第二电极以及在第一电极与第二电极之间的有机发光层。在每个像素区域中,第一电极连接到驱动 TFT,并且第二电极形成在具有有机发光层的第一基板的整个表面上。另外,面对第一基板的第二基板形成在第二电极上以便包封。

[0010] 作为阳极的第一电极包括具有相对高的功函数的材料,作为阴极的第二电极包括具有相对低的功函数的材料。对于顶发光类型,在第一基板上的顶层的第二电极可以具有相对于可见光的透明性质,并且在第二电极下方的第一电极可以具有相对于可见光的反射性质以改进光效率。

[0011] 一般来说,由于具有相对低的功函数的材料是不透明金属材料,因此不透明金属材料的第二电极可以形成有小的厚度以具有透明性质。然而,随着第二电极的厚度减少,第二电极的电阻增加,并且基电压下降从而引起诸如亮度分布不均匀这样的劣化。

发明内容

[0012] 因此,本发明涉及一种发射均匀亮度的光的有机发光二极管显示装置及其制造方法,其基本上避免了由于现有技术的限制和缺点引起的问题中的一个或更多个。

[0013] 本发明的目的在于提供一种能够改进亮度均匀性的 OLED 显示装置。

[0014] 本发明另一目的在于提供一种制造能够改进亮度均匀性的 OLED 显示装置的方法。

[0015] 在随后的描述中将会阐述本发明的另外优点、目的和特征,并且根据该描述这些优点、目的和特征部分地将是显而易见的,或者可以通过本发明的实践来知晓。通过在书面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其它优点。

[0016] 为了实现这些目的和其它优点并且根据本发明的目标,如这里具体实施和广泛描述的, OLED 显示装置包括:基板;驱动薄膜晶体管(TFT),其形成在基板上;钝化膜,其形成在基板上并且覆盖驱动 TFT;OLED 显示器,其形成在钝化层上,该 OLED 包括第一电极、有机发光层和第二电极;基线,其形成在钝化层上;支撑图案,其形成在基线的中心部分上;第一堤层,其覆盖第一电极和基线中的每一个的边界部分,从而暴露第一电极和基线中的每一个的中心部分;以及第二堤层,其形成在支撑图案上。在基板的像素区域中,有机发光层形成在第一电极、第一堤层和第二堤层以及支撑图案上,并且在支撑图案的顶边缘部分处被切割,以暴露基线的一部分,并且第二电极覆盖有机发光层并且连接到基线的该部分。

[0017] 在本发明的另一方面,一种制造 OLED 显示装置的方法包括:在基板上形成驱动薄膜晶体管(TFT);在基板上形成钝化层,钝化层覆盖驱动 TFT;在钝化层上形成 OLED 显示器,该 OLED 包括第一电极、有机发光层和第二电极;在钝化层上形成基线;在基线的中心部分上形成支撑图案;形成第一堤层,其覆盖第一电极和基线中的每一个的边界部分,从而暴露第一电极和基线中的每一个的中心部分;以及在支撑图案的顶表面上形成第二堤层,其中,在基板的像素区域中,有机发光层形成在第一电极、第一堤层和第二堤层以及支撑图案上,并且在支撑图案的顶边缘部分处被切割,以暴露基线的一部分,并且第二电极覆盖有机发光层并且连接到基线的该部分。

[0018] 将理解的是,前面的一般描述和下面的详细描述二者都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。

[0019] 相关申请的交叉引用

[0020] 本申请要求 2013 年 8 月 30 日提交的韩国专利申请 No. 10-2013-0104063 的优先权,通过引用将其并入这里,如在此完全阐述一样。

附图说明

[0021] 附图被包括进来以提供对本发明的进一步理解,并且被并入本说明书且构成本说明书的一部分,附图例示了本发明的实施方式,并且与说明书一起用于说明本发明的原理。在附图中:

[0022] 图 1 是示出根据第一实施方式的有机发光二极管显示装置的截面图;

[0023] 图 2 是示出根据第二实施方式的有机发光二极管显示装置的截面图;

[0024] 图 3A 和图 3B 是示出分别示出根据第二和第三实施方式的有机发光二极管显示装置的平面图;以及

[0025] 图 4A 至图 4F 是示出制造根据第二实施方式的有机发光二极管显示装置的方法的截面图。

具体实施方式

[0026] 现在将详细描述示例性实施方式,在附图中例示了其示例。在整个附图中可以使用相同的附图标记来表示相同或类似的部件。在下面的描述中,当并入这里的已知功能和构造会模糊本实施方式的主题时,将省略其详细描述。

[0027] 下面,将参考图 1 至图 4F 详细描述示例性实施方式。

[0028] 图 1 是示出根据第一实施方式的有机发光二极管显示装置的截面图。参考图 1,根据第一实施方式的顶发光类型有机发光二极管显示装置包括:第一基板 110、开关薄膜晶体管(TFT)(未示出)、驱动 TFT DTr 和发光二极管 E、以及用于包封的第二基板 170。

[0029] 在第一基板 110 上,形成有栅极 112、选通线(未示出)和电力线 114。栅极绝缘层 115 被布置在第一基板 110 上以覆盖栅极 112、选通线和电力线 114。选通线和电力线 114 可以形成为彼此平行并且彼此间隔开。半导体层 119 形成在栅极绝缘层 115 上并在栅极 112 上方,并且源极 121 和漏极 123 形成在半导体层 119 上。半导体层 119 可以包括本征非晶硅的有源层 119a 和掺杂有杂质的非晶硅的欧姆接触层 119b。欧姆接触层 119b 在有源层 119a 上彼此间隔开。源极 121 和漏极 123 也彼此间隔开。此外,数据线(未示出)形成在栅极绝缘层 115 上,并且与选通线交叉以限定像素区域 P。

[0030] 栅极 112、半导体层 119 以及源极 121 和漏极 123 可以构成驱动 TFT DTr。开关 TFT 可以具有与驱动 TFT DTr 相同的结构。底栅极结构的开关 TFT 和驱动 TFT DTr 中的每一个可以具有负型和正型中的一种。另外,选通信号可以施加到选通线,数据信号可以施加到数据线,并且源电压 VDD 可以施加到电力线 114。

[0031] 虽然未示出,但是开关 TFT 的栅极可以连接到选通线,开关 TFT 的源极可以连接到数据线,并且开关 TFT 的漏极可以连接到驱动 TFT DTr 的栅极 112。

[0032] 钝化层 140 形成在开关 TFT 和驱动 TFT DTr 上,并且具有分别暴露源极 121 和漏极 123 的源极接触孔 141 和漏极接触孔 143。另外,钝化层 140 和栅极绝缘层 115 具有暴露电力线 114 的第一电力接触孔 144。

[0033] 第一电极 147 和辅助电力图案 148 形成在每个像素区域 P 中在处于钝化层 140 上。第一电极 147 通过漏极接触孔 143 连接到驱动 TFT DTr 的漏极 123。另外,辅助电力图案 148 通过源极接触孔 141 连接到驱动 TFT DTr 的源极 121,并且通过第一电力接触孔 144 连接到电力线 114。第一电极 147 和辅助电力图案 148 可以由相同的材料制成,并且处于同一层。

[0034] 此外,基线 149 形成在钝化层 140 上在驱动 TFT DTr 上方。基电压 VSS 可以施加到基线 149。基线 149 可以由与第一电极 147 和辅助电力图案 148 相同的材料制成,并且与第一电极 147 和辅助电力图案 148 处于同一层。

[0035] 第一电极 147 可以包括金属材料,其具有相对高的功函数以用作阳极,并且具有相对于可见光的反射性质以提高光效率。例如,第一电极 147 可以包括铝 (Al)、铝合金、银 (Ag)、镁 (Mg) 和金 (Au) 中的一个。辅助电力图案 148 和基线 149 可以包括与第一电极 147 相同的材料。因此,第一电极 147、辅助电力图案 148 和基线 149 可以形成为具有相对低的电阻。

[0036] 堤层 150 形成在第一电极 147、辅助电力图案 148 和基线 149 上。堤层 150 包围像素区域 P 以覆盖第一电极 147 和基线 149 中的每一个的边界部分,并且暴露第一电极 147 和基线 149 中的每一个的中心部分。

[0037] 分离部 156 形成在通过堤层 150 暴露的基线 149 上。分离部 156 在截面视图中具有倒锥形状,并且可以包括有机材料。例如,分离部 156 可以通过负型光刻胶 (PR) 的涂敷步骤、曝光步骤和显影步骤来形成。

[0038] 在每个像素区域 P 中,有机发光层 160 形成在第一电极 147、堤层 150 和分离部 156 上。有机发光层 160 接触通过堤层 150 暴露的第一电极 147 的中心部分。另外,有机发光层 160 在分离部 156 的顶边缘部分处被切割,使得有机发光层 160 形成在分离部 156 的顶表面上,并且没有形成在分离部 156 的侧表面以及基线 149 的覆盖有分离部 156 的顶边缘部分的部分上。因此,通过有机发光层 160 暴露基线 149 的该部分。

[0039] 第二电极 163 形成在第一基板 110 的整个表面上,并且完全覆盖有机发光层 160。第二电极 163 接触每个像素区域 P 中由于分离部 156 而通过有机发光层 160 暴露的基线 149 的部分,并且连接到该部分。第一电极 147 和第二电极 163 以及在第一电极 147 和第二电极 163 之间的有机发光层 160 构成发光二极管 E。

[0040] 第二电极 163 可以包括金属材料,其具有相对低的功函数以用作阴极,并且具有相对于可见光的透明性质以获得顶发光类型。因此,第二电极 163 可以形成为具有相对小的厚度和相对高的电阻。为了减少提供到第二电极 163 的基电压 VSS 的下降,具有相对高的电阻的第二电极 163 形成为接触具有相对低的电阻的基线 149。因此,具有均匀值而没有电压降的基电压 VSS 被通过基线 149 提供给每个像素区域 P 中的第二电极 163。因此,防止了由于第二电极 163 的高电阻而导致的亮度不均匀性,从而改进了亮度均匀性。

[0041] 在根据第一实施方式的 OLED 显示装置中,分离部 156 形成为具有倒锥形状,以便分离有机发光层 160。用于分离部 156 的倒锥形状可能引起诸如分离部 156 的断裂或剥离这样的劣化。例如,当分离部 156 的底表面与顶表面的面积比率低于大约 0.5 时,分离部 156 可能断裂或剥离。另外,由于分离部由负性光刻胶 (PR) 形成,因此,不能够返工具有分离部 156 的劣化的第一基板 110。

[0042] 作为第一实施方式的改进,提供了根据第二实施方式的 OLED 显示装置。

[0043] 图 2 是示出根据第二实施方式的有机发光二极管显示装置的截面图。参考图 2,顶发光类型有机发光二极管显示装置包括:第一基板 210、开关薄膜晶体管 (TFT) (未示出)、驱动 TFT DTr 和发光二极管 E、以及用于包封的第二基板 270。

[0044] 在第一基板 210 上,形成有栅极 212、选通线 (未示出) 和电力线 214。栅极绝缘层 215 被布置在第一基板上并且完全地覆盖栅极 212、选通线和电力线 214。选通线和电力线 214 可以形成彼此平行并且彼此间隔开。半导体层 219 形成在栅极绝缘层 215 上并在栅极 212 上方,并且源极 221 和漏极 223 形成在半导体层 219 上。半导体层 219 可以包括本征非晶硅的有源层 219a 和掺杂有杂质的非晶硅的欧姆接触层 219b。欧姆接触层 219b 在有源层 219a 上彼此间隔开。源极 221 和漏极 223 彼此间隔开。此外,数据线 (未示出) 形成在栅极绝缘层 215 上,并且与选通线交叉以限定像素区域 P。

[0045] 栅极 212、半导体层 219 以及源极 221 和漏极 223 可以构成驱动 TFT DTr,并且开关 TFT 可以具有与驱动 TFT DTr 相同的结构。底栅极结构的开关 TFT 和驱动 TFTDTr 中的每一个可以具有负型和正型中的一种。另外,选通信号可以施加到选通线,数据信号可以施加到数据线,并且源电压 VDD 可以施加到电力线 214。

[0046] 虽然未示出,但是开关 TFT 的栅极可以连接到选通线,开关 TFT 的源极可以连接到数据线,并且开关 TFT 的漏极可以连接到驱动 TFT DTr 的栅极 212。

[0047] 钝化层 240 形成在开关 TFT 和驱动 TFT DTr 上,并且具有分别暴露源极 221 和漏极 223 的源极接触孔 241 和漏极接触孔 243。另外,钝化层 240 和栅极绝缘层 215 具有暴露电力线 214 的第一电力接触孔 244。

[0048] 第一电极 247 和辅助电力图案 248 形成在每个像素区域 P 中在钝化层 240 上。第一电极 247 通过漏极接触孔 243 连接到驱动 TFT DTr 的漏极 223。另外,辅助电力图案 248 通过源极接触孔 241 连接到驱动 TFT DTr 的源极 221,并且通过第一电力接触孔 244 连接到电力线 214。第一电极 247 和辅助电力图案 248 可以由相同的材料制成,并且处于同一层。

[0049] 此外,基线 249 形成在钝化层 240 上在驱动 TFT DTr 上方。基电压 VSS 可以施加到基线 249。基线 249 可以由与第一电极 247 和辅助电力图案 248 相同的材料制成,并且与第一电极 147 和辅助电力图案 148 处于同一层。

[0050] 第一电极 247 可以包括金属材料,其具有相对高的功函数以用作阳极,并且具有相对于可见光的反射性质以提高光效率。例如,第一电极 247 可以包括铝 (Al)、铝合金、银 (Ag)、镁 (Mg) 和金 (Au) 中的一个。辅助电力图案 248 和基线 249 可以包括与第一电极 247 相同的材料。因此,第一电极 247、辅助电力图案 248 和基线 249 可以形成为具有相对低的电阻。

[0051] 支撑图案 257 形成在基线 249 上。支撑图案 257 的宽度可以小于基线 249 的宽度。由于具有小于基线 249 的宽度的支撑图案 257 形成在基线 249 的周界内,因此基线 249 的一部分暴露在支撑图案 257 的外部。

[0052] 支撑图案 257 可以包括无机绝缘材料。例如,支撑图案 257 可以通过如下步骤来形成:二氧化硅 (SiO_2) 层或氮化硅 (SiN_x) 层的沉积步骤、光刻胶 (PR) 的涂敷步骤、曝光步骤和显影步骤、以及二氧化硅层或氮化硅层的蚀刻步骤。

[0053] 支撑图案 257 可以具有各种形状。例如,支撑图案 257 可以在截面视图中具有正

锥形状、倒锥形状和具有竖直侧壁的矩形形状中的一种。

[0054] 第一堤层 250a 形成在第一电极 147、辅助电力图案 248 和基线 249 上。第二堤层 250b 形成在支撑图案 257 上。第一堤层 250a 包围像素区域 P 以覆盖第一电极 247 和基线 249 中的每一个的边界部分,并且暴露第一电极 247 和基线 249 中的每一个的中心部分。第二堤层 250b 具有大于支撑图案 257 的宽度,以完全地覆盖支撑图案 257 并且覆盖基线 249 的暴露在支撑图案 257 的外部的部分。

[0055] 在每个像素区域 P 中,有机发光层 260 形成在第一电极 247、第一堤层 250a 和第二堤层 250b 上。有机发光层 260 接触通过第一堤层 250a 暴露的第一电极 247 的中心部分。另外,有机发光层 260 在第二堤层 250b 的顶边缘部分处被切割,使得有机发光层 260 形成在第二堤层 250b 的顶表面上,并且没有形成在第二堤层 250b 和支撑图案 257 的侧表面以及基线 249 的覆盖有第二堤层 250b 的顶边缘部分的部分上。因此,通过有机发光层 260 暴露基线 249 的该部分。

[0056] 第二电极 263 形成在具有有机发光层 260 的第一基板 210 的整个表面上。在每个像素区域 P 中,第二电极 263 接触基线 249 的由于支撑图案 257 的第二堤层 250b 而通过有机发光层 260 暴露的部分,并且连接到该部分。第一电极 247 和第二电极 263 以及在第一电极 247 和第二电极 263 之间的有机发光层 260 构成发光二极管 E。

[0057] 第二电极 263 可以包括金属材料,其具有相对低的功函数以用作阴极,并且具有相对于可见光的透明性质以获得顶发光类型。因此,第二电极 263 可以形成为具有相对小的厚度和相对高的电阻。为了减少提供到第二电极 263 的基电压 VSS 的下降,具有相对高的电阻的第二电极 263 形成为接触具有相对低的电阻的基线 249。因此,具有均匀值而没有电压降的基电压 VSS 被通过基线 249 提供给每个像素区域 P 中的第二电极 263。因此,防止了由于第二电极 263 的高电阻而导致的亮度不均匀性,从而改进了亮度均匀性。

[0058] 在根据第二实施方式的 OLED 显示装置中,基线 249 可以由两个相邻的像素区域 P 共用,并且可以根据所述两个相邻的像素区域 P 的结构来确定支撑图案 257 和第二堤层 250b 的形状。

[0059] 图 3A 和图 3B 是分别示出根据第二和第三实施方式的有机发光二极管显示装置的平面图。除了支撑图案和第二堤层之外,根据第三实施方式的 OLED 显示装置具有与根据第二实施方式的 OLED 显示装置相同的结构。

[0060] 参考图 3A 和图 3B,支撑图案 257 和支撑图案 257 上的第二堤层 250b 形成为在第一像素区域 P1 至第四像素区域 P4 之间沿着第一方向 X1 和第二方向 X2 具有矩阵形状。另外,在支撑图案 257 下方的基线 249 形成为沿着第一方向 X1 和第二方向 X2 具有矩阵形状。第一方向 X1 和第二方向 X2 可以分别平行于选通线和数据线。

[0061] 在图 3A 中,沿着第一方向 X1,第二堤层 250b 的宽度小于支撑图案 257 的宽度,并且沿着第二方向 X2,第二堤层 250b 的宽度大于支撑图案 257 的宽度。由于沿着第一方向 X1,第二堤层 250b 和支撑图案 257 具有使得上部窄于下部的截面形状,因此沿着第一方向 X1,有机发光层 260 没有被第二堤层 250b 和支撑图案 257 切割,以沿着第一方向 X1 完全地覆盖第二堤层 250b 和支撑图案 257。另外,由于沿着第二方向 X2,第二堤层 250b 和支撑图案 257 具有使得上部宽于下部的截面形状,因此沿着第二方向 X2,有机发光层 260 被第二堤层 250b 和支撑图案 257 切割。

[0062] 因此,基线 249 没有在第一像素区域 P1 与第三像素区域 P3 之间以及在第二像素区域 P2 与第四像素区域 P4 之间在沿着第一方向 X1 的较宽部分中通过有机发光层 260 暴露,并且基线 249 在第一像素区域 P1 与第二像素区域 P2 之间以及在第三像素区域 P3 与第四像素区域 P4 之间在沿着第二方向 X2 的较宽部分中通过有机发光层 260 暴露。因此,第一像素区域 P1 与第二像素区域 P2 的第二电极 263(图 2)沿着第二方向 X2 接触并共用基线 249,并且第三像素区域 P3 与第四像素区域 P4 的第二电极 263 沿着第二方向 X2 接触并共用暴露的基线 249。

[0063] 在图 3A 的 OLED 显示装置中,沿着第一方向 X1 的两个相邻的像素区域 P 沿着第二方向 X2 共用基线 249。

[0064] 在图 3B 中,沿着第一方向 X1,第二堤层 250b 的宽度大于支撑图案 257 的宽度,并且沿着第二方向 X2,第二堤层 250b 的宽度小于支撑图案 257 的宽度。由于沿着第一方向 X1,第二堤层 250b 和支撑图案 257 具有使得上部宽于下部的截面形状,因此沿着第一方向 X1,有机发光层 260 被第二堤层 250b 和支撑图案 257 切割。另外,由于沿着第二方向 X2,第二堤层 250b 和支撑图案 257 具有使得上部小于下部的截面形状,因此沿着第二方向 X2,有机发光层 260 没有被第二堤层 250b 和支撑图案 257 切割,以沿着第二方向 X2 完全地覆盖第二堤层 250b 和支撑图案 257。

[0065] 因此,基线 249 在第一像素区域 P1 与第三像素区域 P3 之间以及在第二像素区域 P2 与第四像素区域 P4 之间在沿着第一方向 X1 的较宽部分中通过有机发光层 260 暴露。基线 249 没有在第一像素区域 P1 与第二像素区域 P2 之间以及在第三像素区域 P3 与第四像素区域 P4 之间在沿着第二方向 X2 的较宽部分中通过有机发光层 260 暴露。因此,第一像素区域 P1 与第三像素区域 P3 的第二电极 263 沿着第一方向 X1 接触并共用基线 249,并且第二像素区域 P2 与第四像素区域 P4 的第二电极 263 沿着第一方向 X2 接触并共用暴露的基线 249。

[0066] 在图 3B 的 OLED 显示装置中,沿着第二方向 X2 的两个相邻像素区域 P 沿着第一方向 X1 共用基线 249。

[0067] 虽然未示出,但是当沿着第一方向 X1 和第二方向 X2,第二堤层 250b 的宽度大于支撑图案 257 的宽度时,沿着第一方向 X1 和第二方向 X2 的四个像素区域 P 沿着第一方向 X1 和第二方向 X2 共用基线 249。

[0068] 下面将参考附图例示制造 OLED 显示装置的方法。

[0069] 图 4A 至图 4F 是示出制造根据示例性实施方式的有机发光二极管显示装置的方法的截面图。

[0070] 当参考图 4A,在第一基板 210 上形成驱动 TFT DTr。驱动 TFT DTr 包括栅极 212、栅极绝缘层 215、半导体层 219 以及源极 221 和漏极 223。虽然未示出,但是开关 TFT 可以与驱动 TFT DTr 同时形成,并且选通线和电力线 214 可以与栅极 212 同时形成。

[0071] 在图 4B 中,在驱动 TFT DTr 上形成钝化层 240。钝化层 240 具有分别暴露源极 221 和漏极 223 的源极接触孔 241 和漏极接触孔 243。另外,钝化层 240 和栅极绝缘层 215 具有暴露电力线 214 的第一电力接触孔 244。钝化层 240 可以包括诸如二氧化硅 (SiO_2) 和氮化硅 (SiN_x) 这样的无机绝缘材料。

[0072] 在图 4C 中,在每个像素区域 P 中,在钝化层 240 上形成第一电极 247、辅助电力图

案 248 和基线 249。第一电极 247 通过漏极接触孔 243 连接到驱动 TFT DTr 的漏极 223。另外,辅助电力图案 248 通过源极接触孔 241 连接到驱动 TFT DTr 的源极 221,并且通过第一电力接触孔 244 连接到电力线 214。基线 249 可以被布置为对应于相邻像素区域 P 之间的较宽的部分。

[0073] 在图 4D 中,在基线 249 上形成牺牲图案 256。牺牲图案 256 可以包括诸如硅化合物、二氧化硅 (SiO₂) 和氮化硅 (SiN_x) 这样的无机绝缘材料。另外,牺牲图案 256 可以具有大于在后续工艺中形成的(图 4F 的)有机发光层 260 的厚度的厚度。

[0074] 此外,在第一电极 247、辅助电力图案 248 和基线 249 上形成第一堤层 250a,并且在牺牲图案 256 上形成第二堤层 250b。第一堤层 250a 包围像素区域 P 以覆盖第一电极 247 和基线 249 中的每一个的边界部分,并且暴露第一电极 247 和基线 249 中的每一个的中心部分。第二堤层 250b 可以形成在牺牲图案 256 的顶表面的周界内。例如,第一堤层 250a 和第二堤层 250b 可以具有大约 1 μm 的厚度。

[0075] 在图 4E 中,通过蚀刻牺牲图案 256 使得牺牲图案 256 的宽度减少来形成支撑图案 257。例如,可以通过干法蚀刻方法或湿法蚀刻方法来对牺牲图案 256 进行蚀刻。支撑图案 257 的宽度可以小于第二堤层 250b 的宽度。由于具有小于基线 249 的宽度的支撑图案 257 形成在基线 249 的周界内,因此基线 249 的一部分暴露在支撑图案 257 的外部。另外,支撑第二堤层 250b 的支撑图案 257 可以具有大于在后续工艺中形成的有机发光层 260 的厚度的厚度。

[0076] 由于通过在第二堤层 250b 下方蚀刻牺牲图案 256 来形成支撑图案 257,因此支撑图案 257 可以具有各种形状,而不具有由于诸如断裂或剥离这样的劣化导致的限制。因此,增加了设计自由度并且提高了开口率。

[0077] 在图 4F 中,在每个像素区域 P 中,在第一电极 247、第一堤层 250a 和第二堤层 250b 上形成有机发光层 260。有机发光层 260 接触通过第一堤层 250a 暴露的第一电极 247 的中心部分。另外,有机发光层 260 在第二堤层 250b 的顶边缘处被切割,使得有机发光层 260 形成在第二堤层 250b 的顶表面上,并且没有形成在第二堤层 250b 和支撑图案 257 的侧表面以及基线 249 的被第二堤层 250b 的顶边缘部分覆盖的部分上。因此,通过有机发光层 260 暴露基线 249 的该部分。

[0078] 另外,在具有有机发光层 260 的第一基板 210 的整个表面上形成第二电极 263。在每个像素区域 P 中,第二电极 263 接触基线 249 的由于支撑图案 257 上的第二堤层 250b 而通过有机发光层 260 暴露的部分,并且连接到该部分。第一电极 247 和第二电极 263 以及在第一电极 247 与第二电极 263 之间的有机发光层 260 构成了发光二极管 E。

[0079] 虽然第二电极 263 形成为具有相对小的厚度以及相对高的电阻,但是,由于第二电极 263 接触具有相对较低的电阻的基线 249,因此具有均匀值并且没有电压降的基电压 VSS 被提供给第二电极 263。因此,防止了由于第二电极 263 的高电阻导致的亮度不均匀性,从而改进了亮度均匀性。

[0080] 虽然未示出,但是第二基板 270 附接到具有驱动 TFT DTr 和发光二极管 E 的第一基板 210 以便包封,以完成 OLED 显示装置。

[0081] 因此,在根据本公开的 OLED 显示装置中,由于具有相对高的电阻的第二电极连接到具有相对低的电阻的基线,因此改进了亮度均匀性。另外,由于通过蚀刻在第二堤层下方

的牺牲图案来形成支撑图案,因此,增加了设计自由度并且提高了开口率,而没有限制支撑图案的形状。

[0082] 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对本公开的 OLED 显示装置和制造该 OLED 显示装置的方法进行各种修改和变化。因此,只要本发明的修改和变化落入所附权利要求及其等同物的范围内,那么本发明意在涵盖这些修改和变化。

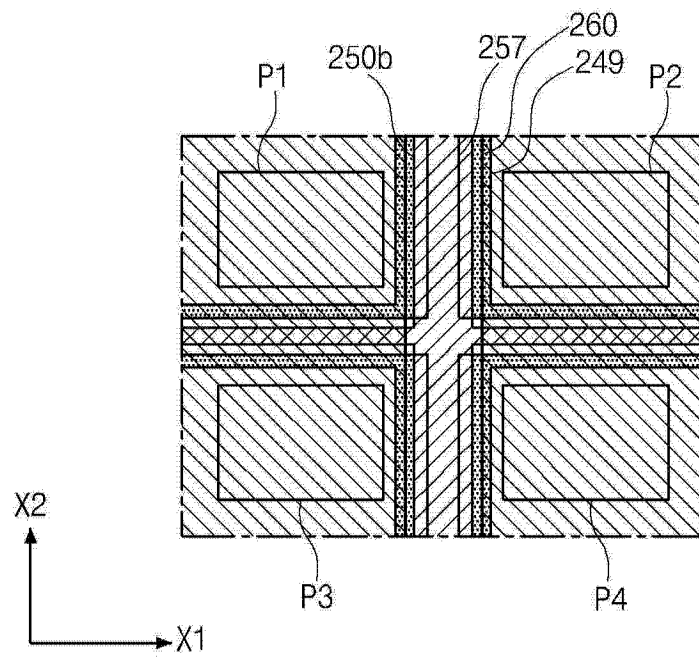


图 3A

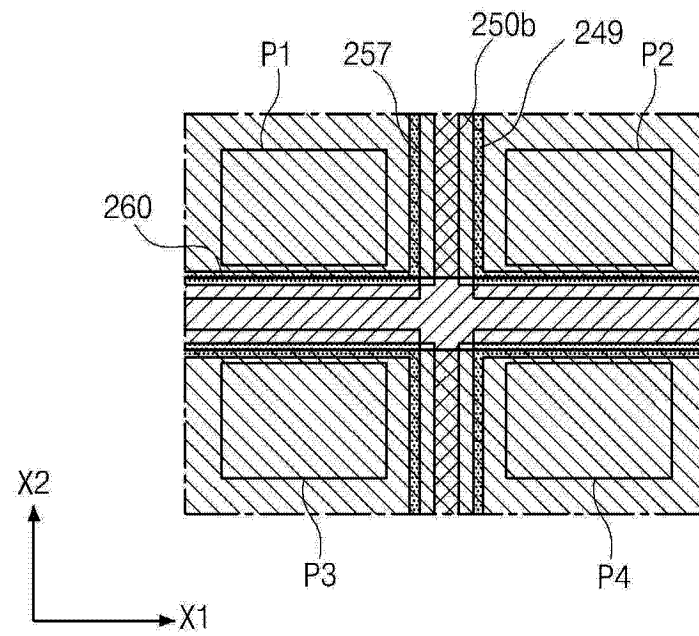


图 3B

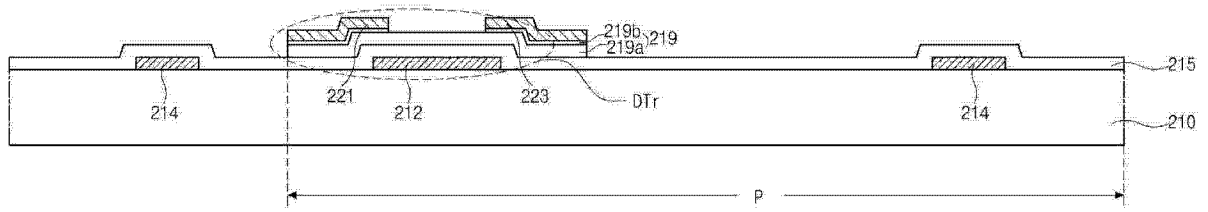


图 4A

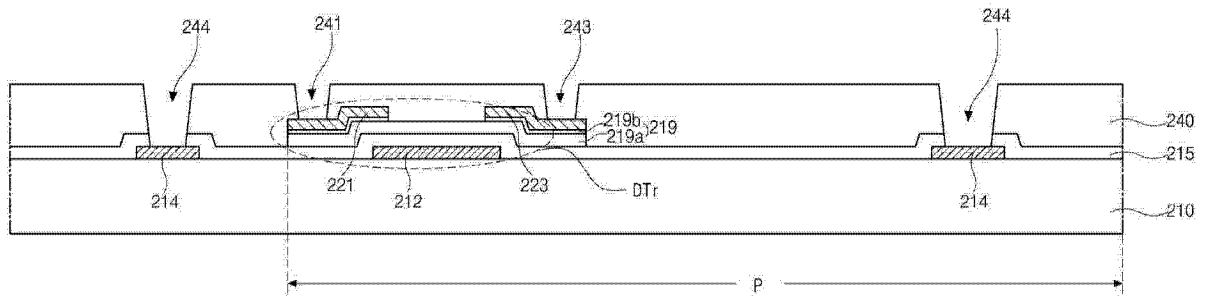


图 4B

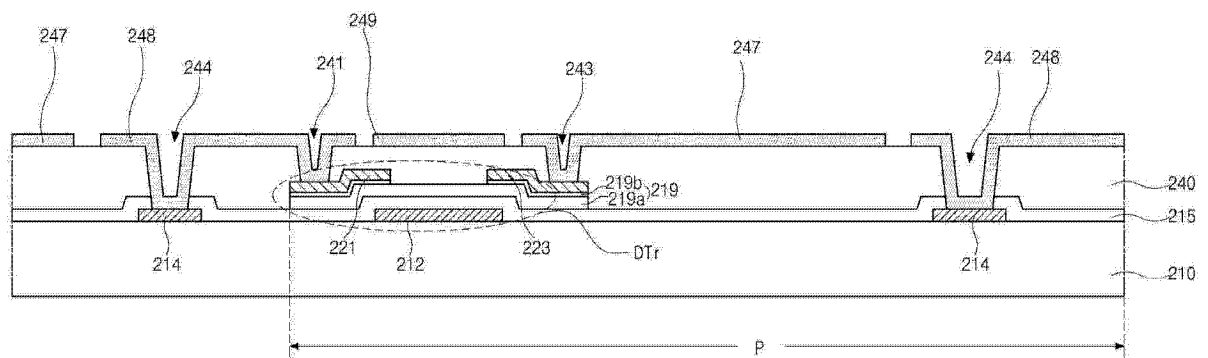


图 4C

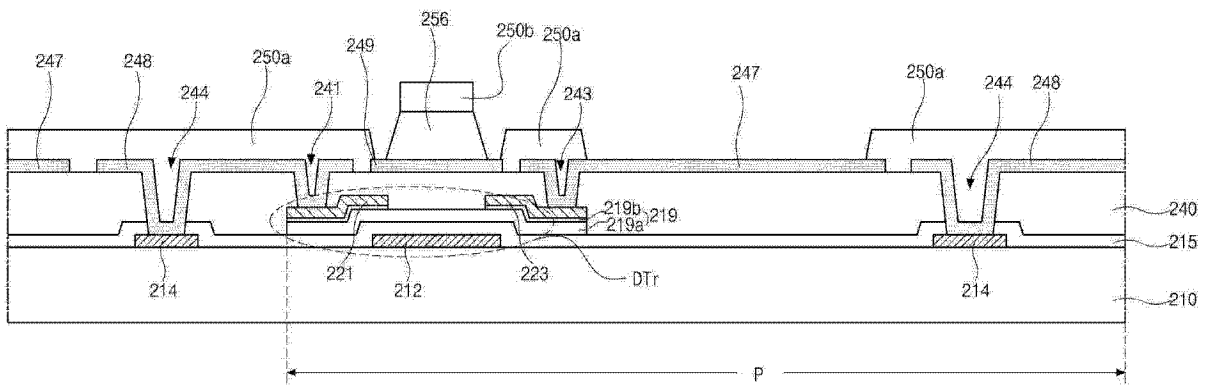


图 4D

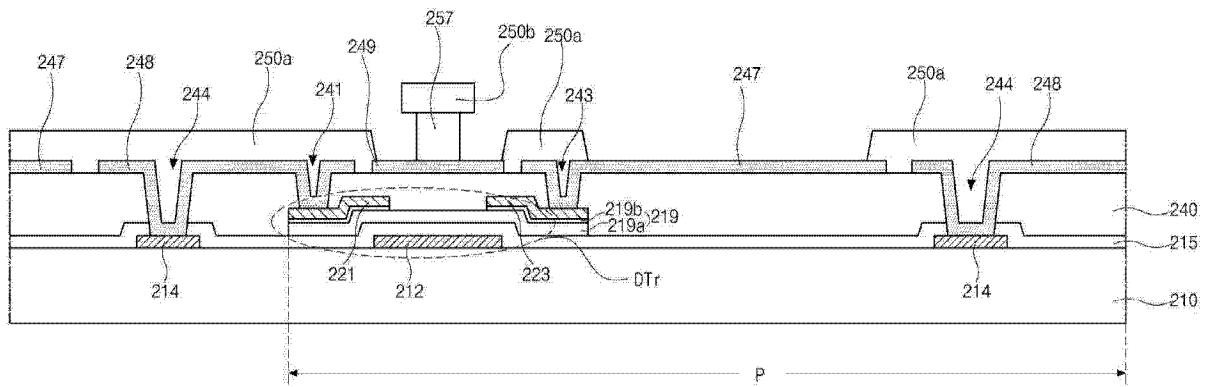


图 4E

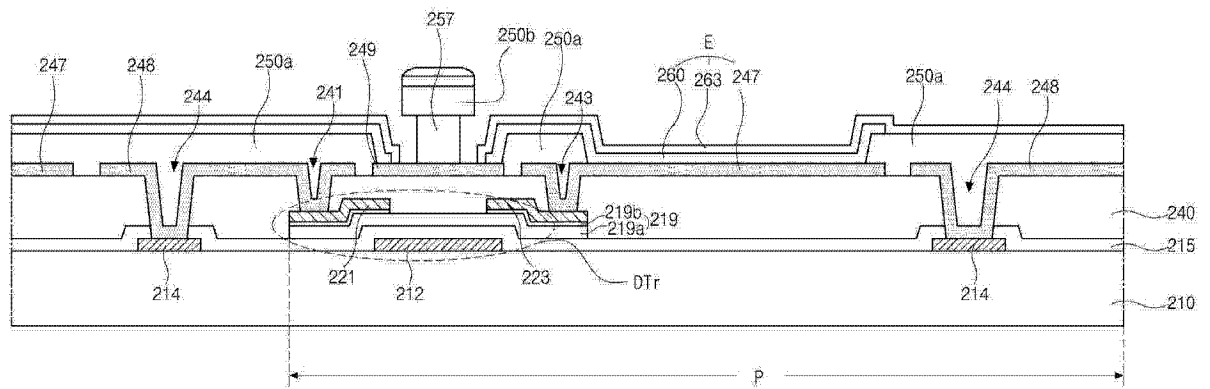


图 4F

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	CN104425560A	公开(公告)日	2015-03-18
申请号	CN201410437728.0	申请日	2014-08-29
[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	金恩雅 李峻硕		
发明人	金恩雅 李峻硕		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77 H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3246 H01L51/5225 H01L51/5228 H01L51/5281 H01L2251/53		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020130104063 2013-08-30 KR		
其他公开文献	CN104425560B		
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。该OLED显示装置包括：基板；驱动薄膜晶体管TFT，其形成在基板上；钝化膜，其形成在基板上并且覆盖驱动TFT；OLED显示器，其形成在钝化层上，OLED包括第一电极、有机发光层和第二电极；基线，其形成在钝化层上；支撑图案，其形成在基线的中心部分上；第一堤层，其覆盖第一电极和基线中的每一个的边界部分，从而暴露第一电极和基线中的每一个的中心部分；以及第二堤层，其形成在支撑图案上。在基板的像素区域中，有机发光层形成在第一电极、第一堤层和第二堤层以及支撑图案上，并且在支撑图案的顶边缘部分处被切割，以暴露基线的一部分，并且第二电极覆盖有机发光层并且连接到基线的该部分。

