



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106328676 B

(45)授权公告日 2019.07.05

(21)申请号 201610474927.8

(22)申请日 2016.06.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106328676 A

(43)申请公布日 2017.01.11

(30)优先权数据

10-2015-0093273 2015.06.30 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 余宗勳 白承汉 裴孝大 吴永茂

李贞源 宋宪一

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 刘久亮

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

(56)对比文件

US 2010302221 A1, 2010.12.02,

CN 101682957 A, 2010.03.24,

CN 1913171 A, 2007.02.14,

审查员 廉海峰

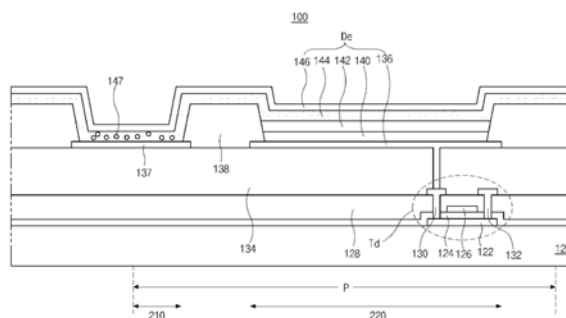
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(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

公开一种有机发光二极管显示装置及其制造方法。所述显示装置包括：包括像素区域的基板，所述像素区域包括第一部分和第二部分；位于所述像素区域的第二部分中的第一电极；堤层，将所述像素区域的第一部分和第二部分分开；发光层，位于所述像素区域的第二部分中，但不位于所述像素区域的第一部分中；发光辅助层，在所述像素区域的第一部分中、所述堤层的上方以及所述像素区域的第二部分中延伸，并且位于所述像素区域的第一部分中的发光辅助层比位于所述像素区域的第二部分中的发光辅助层导电性更强；和第二电极，在位于所述像素区域的第一部分中的、所述堤层的上方的以及所述像素区域的第二部分中的发光辅助层上。



1. 一种有机发光二极管显示装置,包括:
包括像素区域的基板,所述像素区域包括第一部分和第二部分;
位于所述像素区域的第二部分中的第一电极;
堤层,所述堤层将所述像素区域的第一部分和第二部分分开;
发光层,所述发光层位于所述像素区域的第二部分中,但不位于所述像素区域的第一部分中;
发光辅助层,所述发光辅助层在所述像素区域的第一部分中、所述堤层的上方以及所述像素区域的第二部分中延伸,并且位于所述像素区域的第一部分中的发光辅助层比位于所述像素区域的第二部分中的发光辅助层导电性更强;和
第二电极,所述第二电极在位于所述像素区域的第一部分中的、所述堤层的上方的以及所述像素区域的第二部分中的发光辅助层上,
其中,位于所述像素区域的所述第一部分中的所述发光辅助层包括多个导电粒子。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中所述堤层包括有机材料。
3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,还包括辅助线,所述辅助线位于所述像素区域的第一部分中并且位于所述发光辅助层的下方且与所述发光辅助层接触。
4. 根据权利要求3所述的有机发光二极管显示装置,其中所述发光辅助层具有 $10\text{\AA}$ 到 $1000\text{\AA}$ 范围内的厚度,并且所述像素区域的第二部分中的、位于所述辅助线与所述第二电极之间的发光辅助层具有 $5\ \Omega$ 到 $1\text{k}\ \Omega$ 范围内的电阻。
5. 根据权利要求3所述的有机发光二极管显示装置,还包括位于所述辅助线的下方且与所述辅助线连接的线形状的另一辅助线,所述另一辅助线位于所述像素区域的第一部分中。
6. 根据权利要求3所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述多个导电粒子包括与所述辅助线和所述第二电极之一相同的材料。
7. 根据权利要求3所述的有机发光二极管显示装置,其中所述辅助线和所述第一电极位于同一层上。
8. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,还包括另一发光辅助层,所述另一发光辅助层在所述像素区域的第二部分中且位于所述第一电极与所述发光层之间。
9. 根据权利要求8所述的有机发光二极管显示装置,其中所述发光辅助层包括电子注入层和电子传输层,并且所述另一发光辅助层包括空穴注入层和空穴传输层。
10. 一种制造有机发光二极管显示装置的方法,包括:
在基板上的像素区域的第一部分中形成辅助线;
在所述基板上的像素区域的第二部分中形成第一电极;
在所述像素区域的第二部分中的第一电极上形成发光层;
在所述像素区域的第一部分中的辅助线上以及在所述像素区域的第二部分中的发光层上形成发光辅助层;
在所述像素区域的第一部分中的发光辅助层以及在所述像素区域的第二部分中的发光辅助层上形成第二电极;以及
向所述辅助线和所述第二电极施加偏压,以在位于所述像素区域的第一部分中的发光辅助层中感生导电粒子。

11. 根据权利要求10所述的方法, 其中所述偏压是直流电压、交流电压和脉冲电压之一。

12. 根据权利要求10所述的方法, 其中通过溶液工艺形成所述发光层和所述发光辅助层。

13. 根据权利要求10所述的方法, 还包括在所述像素区域的第二部分中且在所述第一电极与所述发光层之间形成另一发光辅助层。

14. 根据权利要求10所述的方法, 还包括在所述像素区域的第一部分中且在所述辅助线的下方形成连接至所述辅助线的线形状的另一辅助线。

15. 根据权利要求10所述的方法, 还包括:

在所述像素区域的第一部分中形成所述第一电极和在所述像素区域的第二部分中形成所述辅助线之后, 在所述像素区域的第一部分与所述像素区域的第二部分之间形成堤层,

其中所述发光辅助层形成在所述像素区域的第一部分中的辅助线上、在所述像素区域的第二部分中的发光层上以及在位于所述像素区域的第一部分与所述像素区域的第二部分之间的堤层上。

16. 根据权利要求10所述的方法, 其中所述辅助线和所述第一电极同时形成在同一层上。

有机发光二极管显示装置及其制造方法

[0001] 本申请要求2015年6月30日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请No.10-2015-0093273的优先权,在此援引该专利申请的全部内容作为参考。

技术领域

[0002] 本公开内容涉及一种有机发光二极管显示装置,尤其涉及一种其中发光二极管的电极和辅助线通过发光辅助层彼此连接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

[0003] 在各种平板显示器(FPD)之中,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的特性。OLED显示装置使用发光的电致发光层实现高对比度和薄外形,并且由于几微米(μsec)的短响应时间,因而在显示运动图像方面非常出色。此外,OLED显示装置对视角没有限制并且即使在低温下仍很稳定。因为OLED显示装置一般通过(例如,直流(DC)的5V和15V之间的)低电压驱动,所以驱动电路的制造和设计很容易。此外,用于OLED显示装置的包括沉积和封装的制造工艺较简单。

[0004] 根据光发射方向,OLED显示装置可分为顶部发光型和底部发光型。作为具有大尺寸和高分辨率的产品,已对在开口率方面具有优势的顶部发光型OLED显示装置进行了研究和开发。

[0005] 图1是显示根据相关技术的有机发光二极管显示装置的剖面图。

[0006] 在图1中,根据相关技术的OLED显示装置10包括基板20、以及位于基板20上的每个像素区域P中的薄膜晶体管(TFT)Td和发光二极管(LED)De。

[0007] 半导体层22形成在基板20上,并且栅极绝缘层24形成在半导体层22上。半导体层22包括位于中心部分处的本征半导体材料的有源区域、以及位于中心部分两侧处的掺杂杂质的半导体材料的源极区域和漏极区域。

[0008] 在半导体层22上方的栅极绝缘层24上形成栅极电极26,并且在栅极电极26上形成层间绝缘层28。层间绝缘层28和栅极绝缘层24包括分别暴露半导体层22的源极区域和漏极区域的第一接触孔和第二接触孔。

[0009] 在对应于半导体层22的层间绝缘层28上形成彼此间隔开的源极电极30和漏极电极32。源极电极30和漏极电极32分别通过第一接触孔和第二接触孔连接至半导体层22的源极区域和漏极区域。

[0010] 半导体层22、栅极电极26、源极电极30和漏极电极32组成薄膜晶体管(TFT)Td。钝化层34形成在TFT Td上并且具有暴露源极电极30的第三接触孔。

[0011] 第一电极36形成在与像素区域P的中心部分对应的钝化层34上并且通过第三接触孔连接至源极电极30。

[0012] 在第一电极36上形成堤层38。堤层38覆盖第一电极36的边缘部分并且具有暴露第一电极36的中心部分的开口。

[0013] 在通过堤层38的开口暴露的第一电极36上形成第一发光辅助层40,并且在堤层38的开口中的第一发光辅助层40上形成发光层42。在一个方面中,第一发光辅助层40辅助载流子(例如,空穴或电子)的注入或传输。

[0014] 在具有发光层的基板20的整个表面上形成第二发光辅助层44,并且在具有第二发光辅助层44的基板20的整个表面上形成第二电极46。在一个方面中,第二发光辅助层44辅助其他载流子(例如,电子或空穴)的注入或传输。

[0015] 第一发光辅助层40可包括空穴注入层(HIL)和空穴传输层(HTL),第二发光辅助层44可包括电子注入层(EIL)和电子传输层(ETL)。第一电极36、第一发光辅助层40、发光层42、第二发光辅助层44和第二电极46组成发光二极管De。

[0016] 在OLED显示装置10中,第二发光辅助层44不是在每个像素区域P中图案化。而是,由于具有大尺寸和高分辨率的产品中的工艺简化,为了降低成本和提高产率,第二发光辅助层44形成在基板20的整个表面上。

[0017] 此外,因为在顶部发光型OLED显示装置10中第二电极46应当具有透明性,所以可通过以相对较薄的厚度沉积诸如铝(Al)、镁(Mg)和银(Ag)之类的金属材料来形成第二电极46。然而,由于相对较薄的厚度,第二电极46的电阻增加,由于低电平电压VSS的压降而导致亮度的非均匀性。

[0018] 为了防止亮度的非均匀性,已提出了第二电极46连接至发光层42下方的、位于像素区域P边界处的低电阻材料的辅助电极或者辅助线的结构。

[0019] 然而,在具有大尺寸以及高分辨率的产品中,由于第二发光辅助层44形成在基板20的整个表面上,所以为了将第二电极46连接至辅助电极或辅助线,需要去除辅助电极或辅助线上的第二发光辅助层44。

[0020] 因此,作为去除辅助电极或辅助线上的第二发光辅助层44的方法,已提出了激光图案化和使用分离部(separator)的图案化。

[0021] 然而,对于激光图案化来说,增加了向在辅助电极或辅助线上的第二发光辅助层44上照射激光束的步骤,因此制造成本增加且产率降低。类似地,对于使用分离部的图案化来说,增加了形成分离部的步骤,因而制造成本增加且产率降低。此外,由于用于形成透明导电层作为最上层的溅射工艺,发光层42可能劣化。

发明内容

[0022] 因此,实施方式涉及一种基本上克服了由于相关技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题的有机发光二极管显示装置及其制造方法。

[0023] 在一个或多个实施方式中,一种有机发光二极管显示装置包括:包括像素区域的基板,所述像素区域包括第一部分和第二部分;位于所述像素区域的第二部分中的第一电极;堤层,所述堤层将所述像素区域的第一部分和第二部分分开;发光层,所述发光层位于所述像素区域的第二部分中,但不位于所述像素区域的第一部分中;发光辅助层,所述发光辅助层在所述像素区域的第一部分中、所述堤层的上方以及所述像素区域的第二部分中延伸,并且位于所述像素区域的第一部分中的发光辅助层比位于所述像素区域的第二部分中的发光辅助层导电性更强;和第二电极,所述第二电极在位于所述像素区域的第一部分中的、所述堤层的上方的以及所述像素区域的第二部分中的发光辅助层上。

[0024] 在一个或多个实施方式中,所述堤层包括有机材料。

[0025] 在一个或多个实施方式中,所述有机发光二极管显示装置还包括辅助线,所述辅助线位于所述像素区域的第一部分中并且位于所述发光辅助层的下方且与所述发光辅助层接触。所述发光辅助层具有 $10\text{\AA}$ 到 $1000\text{\AA}$ 范围内的厚度,并且所述像素区域的第二部分中的、位于所述辅助线与所述第二电极之间的发光辅助层具有 $5\ \Omega$ 到 $1\text{k}\ \Omega$ 范围内的电阻。

[0026] 在一个或多个实施方式中,所述有机发光二极管显示装置还包括位于所述辅助线的下方且与所述辅助线连接的线形状的另一辅助线,所述另一辅助线位于所述像素区域的第一部分中。

[0027] 在一个或多个实施方式中,位于所述像素区域的第一部分中的发光辅助层包括多个导电粒子,所述多个导电粒子包括与所述辅助线和所述第二电极之一相同的材料。

[0028] 在一个或多个实施方式中,所述辅助线和所述第一电极位于同一层上。

[0029] 在一个或多个实施方式中,所述有机发光二极管显示装置还包括另一发光辅助层,所述另一发光辅助层在所述像素区域的第二部分中且位于所述第一电极与所述发光层之间。在一个或多个实施方式中,所述发光辅助层包括空穴注入层和空穴传输层,并且所述另一发光辅助层包括电子注入层和电子传输层。

[0030] 一个或多个实施方式涉及一种制造有机发光二极管显示装置的方法。所述方法包括:在基板上的像素区域的第一部分中形成辅助线;在所述基板上的像素区域的第二部分中形成第一电极;在所述像素区域的第二部分中的第一电极上形成发光层;在所述像素区域的第一部分中的辅助线上以及在所述像素区域的第二部分中的发光层上形成发光辅助层;在所述像素区域的第一部分中的发光辅助层以及在所述像素区域的第二部分中的发光辅助层上形成第二电极;以及向所述辅助线和所述第二电极施加偏压,以在位于所述像素区域的第一部分中的发光辅助层中感生导电粒子。

[0031] 在一个或多个实施方式中,所述偏压是直流电压、交流电压和脉冲电压之一。

[0032] 在一个或多个实施方式中,通过溶液工艺形成所述发光层和所述发光辅助层。

[0033] 在一个或多个实施方式中,所述方法还包括在所述像素区域的第二部分中且在所述第一电极与所述发光层之间形成另一发光辅助层。

[0034] 在一个或多个实施方式中,所述方法还包括在所述像素区域的第一部分中且在所述辅助线的下方形成连接至所述辅助线的线形状的另一辅助线。

[0035] 在一个或多个实施方式中,所述方法还包括:在所述像素区域的第一部分中形成所述第一电极和在所述像素区域的第二部分中形成所述辅助线之后,在所述像素区域的第一部分与所述像素区域的第二部分之间形成堤层,其中所述发光辅助层形成在所述像素区域的第一部分中的辅助线上、在所述像素区域的第二部分中的发光层上以及在位于所述像素区域的第一部分与所述像素区域的第二部分之间的堤层上。

[0036] 在一个或多个实施方式中,所述辅助线和所述第一电极同时形成在同一层上。

[0037] 在下面的描述中将部分列出本发明的优点和特征,这些优点和特征的一部分通过下面的描述对于所属领域普通技术人员来说将是显而易见的,或者可从本发明的实施领会到。通过说明书、权利要求书以及附图中具体指出的结构可实现和获得在此实施方式的其他优点和特征。

[0038] 应当理解,前面的大体性描述和下面的详细描述都是例示性的,意在对本发明的保护

的实施方式提供进一步的解释。

附图说明

[0039] 给本发明提供进一步理解并且并入本申请中组成本申请一部分的附图图解了本发明的实施方式,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0040] 图1是显示根据相关技术的有机发光二极管显示装置的剖面图。

[0041] 图2是显示根据本发明一实施方式的顶部发光型有机发光二极管显示装置的剖面图。

[0042] 图3A到3E是显示根据本发明一实施方式的有机发光二极管显示装置的制造方法的剖面图。

[0043] 图4是显示根据本发明一实施方式的有机发光二极管显示装置的第二发光辅助层的导电特性的图表。

具体实施方式

[0044] 现在将详细描述本发明的实施方式,附图中图解了这些实施方式的一些例子。在下面的描述中,当对与本文件相关的公知功能或构造的详细描述被确定为不必要地使本发明的实施方式的主旨模糊不清时,将省略其详细描述。描述的处理步骤和/或操作的进程是一个例子;然而,步骤和/或操作的顺序不限于在此列出的,其可如本领域已知的一样变化,除非步骤和/或操作的顺序必须按一定顺序发生。相似的参考标记通篇表示相似的元件。仅为了便于撰写说明书而选取了下面解释中使用的各元件的名称,因而其可能不同于实际产品中使用的某些。

[0045] 图2是显示根据本发明一实施方式的顶部发光型有机发光二极管显示装置的剖面图。

[0046] 在图2中,有机发光二极管(OLED)显示装置100包括基板120、以及位于基板120上的每个像素区域P中的薄膜晶体管(TFT)Td和发光二极管(LED)De。

[0047] 半导体层122形成在基板120上,基板120可称为下基板、TFT基板或底板,并且栅极绝缘层124形成在半导体层122上。半导体层122可包括位于中心部分处的本征半导体材料的有源区域、以及位于中心部分两侧处的掺杂杂质的半导体材料的源极区域和漏极区域。

[0048] 在半导体层122上方的栅极绝缘层124上形成栅极电极126,并且在栅极电极126上形成层间绝缘层128。层间绝缘层128和栅极绝缘层124包括分别暴露半导体层122的源极区域和漏极区域的第一接触孔和第二接触孔。

[0049] 在对应于半导体层122的层间绝缘层128上形成彼此间隔开的源极电极130和漏极电极132。源极电极130和漏极电极132分别通过第一接触孔和第二接触孔连接至半导体层122的源极区域和漏极区域。

[0050] 半导体层122、栅极电极126、源极电极130和漏极电极132组成薄膜晶体管(TFT)Td。尽管在图2中在基板120上形成共平面型(coplanar type)的TFT Td,但在另一实施方式中可在基板上形成交错型(staggered type)的TFT。尽管图2中显示了驱动TFT Td,但可在每个像素区域P中进一步形成具有与驱动TFT Td相同结构的包括开关TFT在内的多个TFT。

[0051] 尽管未示出,但可在基板120上形成栅极线、数据线和电源线。栅极线可与数据线

和电源线交叉以限定像素区域P。在一个方面中,每个像素区域P包括设置辅助电极的第一部分210以及发射光的第二部分220。此外,开关TFT可连接至栅极线和数据线,驱动TFT Td可连接至开关TFT和电源线。

[0052] 钝化层134形成在TFT Td上并且具有暴露源极电极130的第三接触孔。

[0053] 第一电极136形成在与像素区域P的第二部分220(例如,中心部分)对应的钝化层134上,辅助线137形成在与像素区域P的第一部分210对应的钝化层134上。第一电极136通过第三接触孔连接至源极电极130。辅助线137可包括与第一电极136相同的材料并且可与第一电极136同时形成在同一层中。

[0054] 在一个或多个实施方式中,代替源极电极130,漏极电极132可通过第三接触孔暴露漏极电极132并连接至第一电极136。

[0055] 尽管在图2中沿像素区域P的第一部分210在钝化层134上形成线形状的辅助线137,但在另一个实施方式中,可在基板120上方形成通过接触孔彼此连接的岛形状的第一辅助线(辅助电极或辅助图案)和线形状的第二辅助线,用于进一步减小电阻。例如,可在像素区域P的第一部分210处的钝化层134上形成与第一电极136具有相同的材料并且与第一电极136位于相同的层中的岛形状的第一辅助线。此外,可沿像素区域P的第一部分210在栅极绝缘层124与层间绝缘层128之间形成包括与栅极电极126相同的材料并且位于与栅极电极126相同的层中的线形状的第二辅助线。可选择地,可沿像素区域P的第一部分210在层间绝缘层128与钝化层134之间形成包括与源极电极130和漏极电极132相同的材料并且位于与源极电极130和漏极电极132相同的层中的线形状的第二辅助线。第二辅助线可与第一辅助线连接。

[0056] 在第一电极136和辅助线137上形成堤层138。堤层138覆盖第一电极136的边缘部分和辅助线137的边缘部分。在一个或多个实施方式中,堤层138将像素区域P的第一部分210和第二部分220分开。此外,堤层138具有暴露位于像素区域P的第二部分220中的第一电极136的中心部分以及位于像素区域P的第一部分210中的辅助线137的中心部分的第一开口和第二开口。

[0057] 堤层138可包括用于保持与随后工艺中形成的第一发光辅助层140和发光层142(也称为“光发射层142”)的接触特性(例如,亲水特性或疏水特性)的有机绝缘材料或无机绝缘材料。

[0058] 在像素区域P的第二部分220中,在通过堤层138的第一开口暴露的第一电极136上形成第一发光辅助层140,并且在像素区域P的第二部分220中,在堤层138的第一开口中的第一发光辅助层140上形成发光层142。可通过图案化有机材料在每个像素区域P中形成第一发光辅助层140和发光层142。

[0059] 第一发光辅助层140可包括空穴注入层(HIL)和空穴传输层(HTL),发光层142可包括用于每个像素区域P的、发射不同颜色光的单独的有机材料。在另一个实施方式中可省略第一发光辅助层140。

[0060] 在一个或多个实施方式中,第二发光辅助层144在像素区域P的第一部分210中、堤层138上方、以及像素区域P的第二部分220中延伸。类似地,第二电极146在位于像素区域P的第一部分210、堤层138、以及像素区域P的第二部分220上方的第二发光辅助层144上延伸。在一个实施方式中,第二发光辅助层144可形成在具有发光层142的基板120的整个表面

上,第二电极146可在基板120的整个表面上方形成在第二发光辅助层144上。

[0061] 第二发光辅助层144可包括电子注入层(EIL)和电子传输层(ETL),并且第二发光辅助层144可具有大约10Å到大约1000Å范围内的厚度。

[0062] 可通过诸如喷墨印刷和喷嘴印刷之类的溶液工艺形成第一发光辅助层140、发光层142和第二发光辅助层144。可通过热蒸镀形成第二电极146。

[0063] 第一电极136、第一发光辅助层140、发光层142、第二发光辅助层144和第二电极146组成发光二极管De,第一电极136和第二电极146分别可以是阳极和阴极。在其他实施方式中,第一电极136和第二电极146分别可以是阴极和阳极。

[0064] 例如,第一电极136可具有诸如氧化铟锡(ITO)之类的透明导电材料的单层结构或金属材料 and 透明导电材料的双层结构。第二电极146可具有铝(Al)、镁(Mg)和银(Ag)之一的单层结构或铝(Al)、镁(Mg)和银(Ag)中的至少两种的双层结构。

[0065] 尽管图2中未示出,但可在具有第二电极146的基板120的整个表面上形成包括有机材料、无机材料和金属氧化物材料之一的覆盖层(capping layer)。覆盖层可具有大于大约1.5的折射率。覆盖层可覆盖发光二极管De,以防止湿气渗透到发光二极管De的发光层142中。此外,覆盖层可使外部光在第二电极146上的反射最小化,可增加第二电极146的透射率。

[0066] 此外,可在第二电极146上方设置封装基板。封装基板可使用密封图案或密封层贴附至基板120。

[0067] 在OLED显示装置100中,第二发光辅助层144和第二电极146按顺序形成在通过堤层138的第二开口暴露的辅助线137上并且辅助线137与第二发光辅助层144接触。在形成第二电极146之后,在制造工艺过程中给辅助线137和第二电极146施加偏压。结果,由于电迁移效应(electromigration),可在第二发光辅助层144中感生辅助线137或第二电极146的多个导电粒子147。

[0068] 因此,辅助线137与第二电极146之间的第二发光辅助层144可包括多个导电粒子147,以与没有导电粒子147的情况相比具有导电特性或提高了导电率。

[0069] 在一个方面中,像素区域P的第一部分210中的具有导电粒子147的第二发光辅助层144比像素区域P的第二部分220中的不具有导电粒子147的第二发光辅助层144导电性更强。例如,辅助线137与第二电极146之间的包括多个导电粒子147的第二发光辅助层144可具有5Ω和1kΩ之间的电阻。多个导电粒子147可包括与辅助线137或第二电极146相同的材料。

[0070] 因为与像素区域P的第二部分220中的第二发光辅助层144相比,由于导电粒子147,像素区域P的第一部分210中的位于辅助线137与第二电极146之间的第二发光辅助层144具有导电特性或具有提高的导电率,所以辅助线137和第二电极146通过第二发光辅助层144彼此电连接。因此,由于通过第二发光辅助层144电连接至辅助线137,所以能够降低具有相对较薄厚度的第二电极146的电阻,并且能够减小在驱动OLED显示装置100的同时施加至第二电极146的低电平电压VSS的压降。结果,能够防止亮度的非均匀性和显示质量的劣化。

[0071] 下文中将说明制造OLED显示装置100的方法。

[0072] 图3A到3E是显示根据本发明一实施方式的有机发光二极管显示装置的制造方法

的剖面图。可省略对与图2相同的部件的说明。

[0073] 在图3A中,在基板120上的每个像素区域P中形成半导体层122,并且在具有半导体层122的基板120的整个表面上形成栅极绝缘层124。

[0074] 接着,在对应于半导体层122的栅极绝缘层124上形成栅极电极126,并且在栅极电极126上形成层间绝缘层128。

[0075] 接着,在对应于半导体层122的层间绝缘层128上形成彼此间隔开的源极电极130和漏极电极132。半导体层122、栅极电极126、源极电极130和漏极电极132组成薄膜晶体管(TFT)Td。

[0076] 接着,在TFT Td上形成钝化层134。

[0077] 接着,在与像素区域P的第二部分220对应的钝化层134上形成第一电极136,并且在与像素区域P的第一部分210对应的钝化层134上形成辅助线137。

[0078] 接着,在第一电极136和辅助线137上形成堤层138。堤层138覆盖第一电极136的边缘部分和辅助线137的边缘部分。此外,堤层138具有暴露第一电极136的中心部分的第一开口以及暴露辅助线137的中心部分的第二开口。

[0079] 在图3B中,在通过堤层138的第一开口暴露的第一电极136上形成第一发光辅助层140,并且在堤层138的第一开口中在第一发光辅助层140上形成发光层142。可通过使用有机材料执行诸如喷墨印刷和喷嘴印刷之类的溶液工艺在每个像素区域P中图案化第一发光辅助层140和发光层142。此外,第一发光辅助层140可包括空穴注入层(HIL)和空穴传输层(HTL),发光层142可包括用于每个像素区域P的、发射不同颜色光的单独的有机材料。

[0080] 在图3C中,在具有发光层142和辅助线137的基板120的整个表面上形成第二发光辅助层144,并且在具有第二发光辅助层144的基板120的整个表面上形成第二电极146。可通过使用有机材料执行诸如喷墨印刷和喷嘴印刷之类的溶液工艺形成第二发光辅助层144,用来降低制造成本并增加产率,并且可通过使用金属材料执行热蒸镀形成第二电极146。此外,第二发光辅助层144可包括电子注入层(EIL)和电子传输层(ETL),并且第二发光辅助层144可具有大约 $10\text{\AA}$ 到大约 $1000\text{\AA}$ 范围内的厚度。

[0081] 在图3D中,在制造工艺过程中给辅助线137和第二电极146施加偏压。施加至辅助线137和第二电极146的偏压可以是直流(DC)电压、交流(AC)电压或脉冲电压例如具有矩形波形状的脉冲电压。例如,可给辅助线137和第二电极146依次施加以 0.5V 为梯度的大约 -20V 到大约 $+20\text{V}$ 范围内的电压。此外,偏压可重复几次施加至辅助线137和第二电极146。

[0082] 在图3E中,由于施加至辅助线137和第二电极146的偏压导致的电迁移效应,组成辅助线137或第二电极146的一部分材料移动到第二发光辅助层144中,以成为多个导电粒子147。例如,多个导电粒子147可包括铝(Al)、镁(Mg)和银(Ag)的至少之一。

[0083] 结果,与不具有导电粒子147的第二发光辅助层144相比,位于辅助线137与第二电极146之间的包括多个导电粒子147的第二发光辅助层144实现了导电特性或较高的导电率。因而,辅助线137和第二电极146可通过具有导电特性的第二发光辅助层144彼此电连接。例如,位于辅助线137与第二电极146之间的包括多个导电粒子147的第二发光辅助层144可具有 5Ω 和 $1\text{k}\Omega$ 之间的电阻。

[0084] 图4是显示根据本发明一实施方式的有机发光二极管显示装置的第二发光辅助层的导电特性的图表。

[0085] 在图4中,图2的电子注入层(EIL)的第二发光辅助层144由具有大约40Å厚度的氟化钠(NaF)形成,并且图2的第二电极146由具有大约300Å厚度的铝(Al)形成。接着,给图2的辅助线137和第二电极146施加偏压。在施加偏压之前和之后测量第二发光辅助层144的电阻。例如,施加偏压之前第二发光辅助层144的电阻可处于大约6.8kΩ到大约8.8kΩ的范围内,施加偏压之后第二发光辅助层144的电阻可处于大约3.9Ω到大约4.6Ω的范围内。结果,施加偏压之后的电阻减小为施加偏压之前的电阻的大约1/2000。

[0086] 尽管未示出,但当第二发光辅助层144由具有大约100Å厚度的氟化钠(NaF)形成并且第二电极146由具有大约300Å厚度的铝(Al)形成时,第二发光辅助层144的电阻从施加偏压之前的大约10kΩ到大约15kΩ的范围减小为施加偏压之后的大约50Ω到大约73Ω的范围。

[0087] 此外,当第二发光辅助层144由具有大约200Å厚度的氟化钠(NaF)形成并且第二电极146由具有大约1000Å厚度的铝(Al)形成时,第二发光辅助层144的电阻从施加偏压之前的大约12kΩ到大约35kΩ的范围减小为施加偏压之后的大约78Ω到大约80Ω的范围。

[0088] 此外,当第二发光辅助层144由具有大约300Å厚度的氟化钠(NaF)形成并且第二电极146由具有大约1000Å厚度的铝(Al)形成时,第二发光辅助层144的电阻从施加偏压之前的大约40kΩ到大约71kΩ的范围减小为施加偏压之后的大约154Ω到大约177Ω的范围。

[0089] 因为由于偏压的施加,第二发光辅助层144的电阻从几十kΩ的值减小为几百Ω的值,所以图2的包括多个导电粒子147的第二发光辅助层144变为导电的。结果,辅助线137和第二电极146通过第二发光辅助层144彼此电连接。然而,位于第二部分220中的、不具有导电粒子147的发光二极管De的第二发光辅助层144可具有比位于第一部分210中的具有导电粒子的第二发光辅助层144更高的电阻(或是更低的导电性)。

[0090] 因而,在根据本发明一实施方式的OLED显示装置100中,在形成第二电极146之后,给辅助线137和第二电极146施加偏压,由于电迁移效应,辅助线137或第二电极146的多个导电粒子147移动到位于辅助线137与第二电极146之间的第二发光辅助层144中。

[0091] 位于辅助线137与第二电极146之间的第二发光辅助层144包括多个导电粒子147并且变为具有导电特性。结果,辅助线137和第二电极146通过第二发光辅助层144彼此电连接。

[0092] 因此,由于辅助线137,能够降低具有相对较薄厚度的第二电极146的电阻。此外,通过减小施加至第二电极146的低电平电压VSS的压降,能够防止亮度的非均匀性和显示质量的劣化。

[0093] 上面已描述了多个例子。尽管如此,将理解到可进行各种变形。例如,如果以不同的顺序执行上述技术和/或如果所描述的系统、结构、装置或电路中的组件以不同的方式组合和/或通过其他组件或它们的等同物替代或增补,则也可能获得适当结果。因此,其他相应实施方案也落入所附权利要求书的范围内。

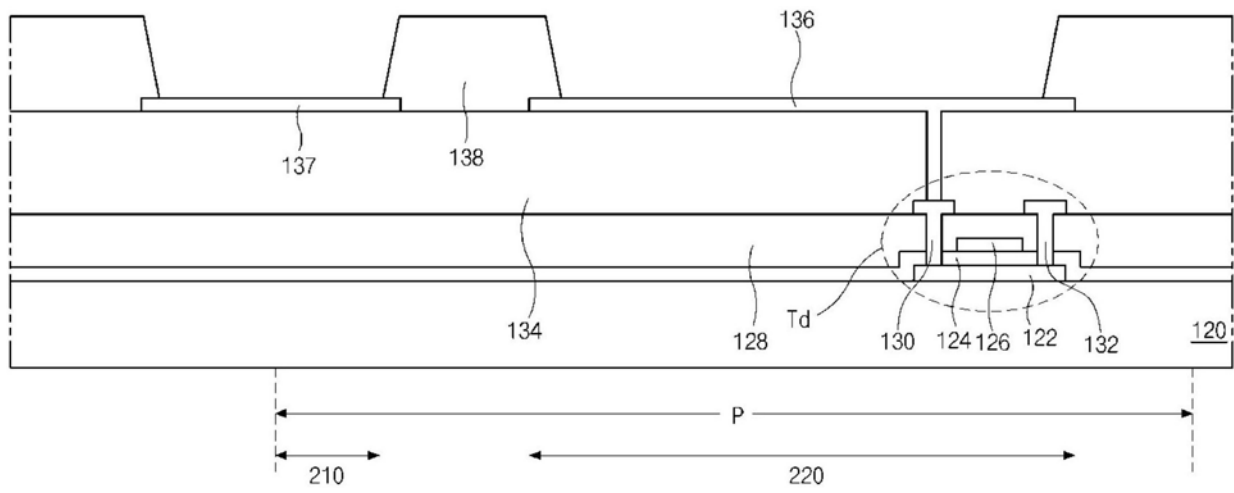


图3A

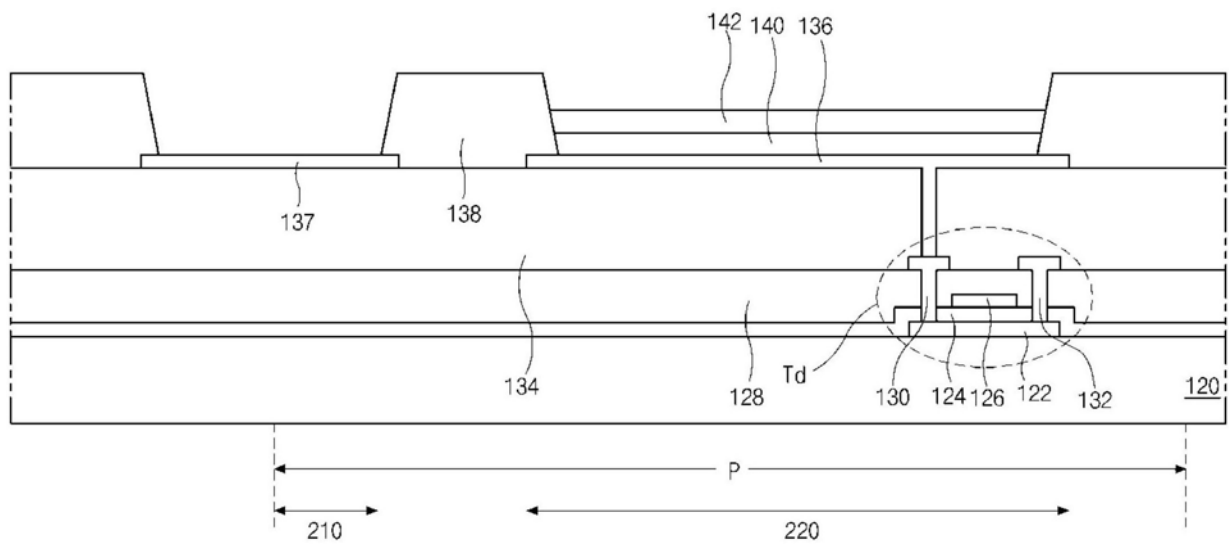


图3B

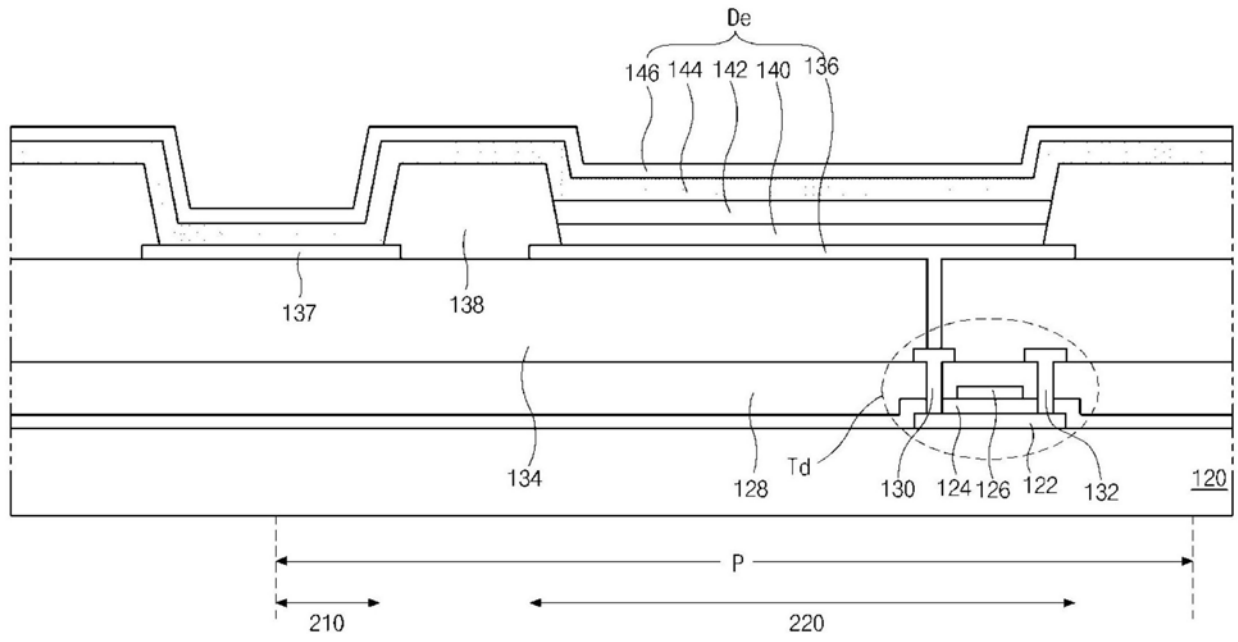


图3C

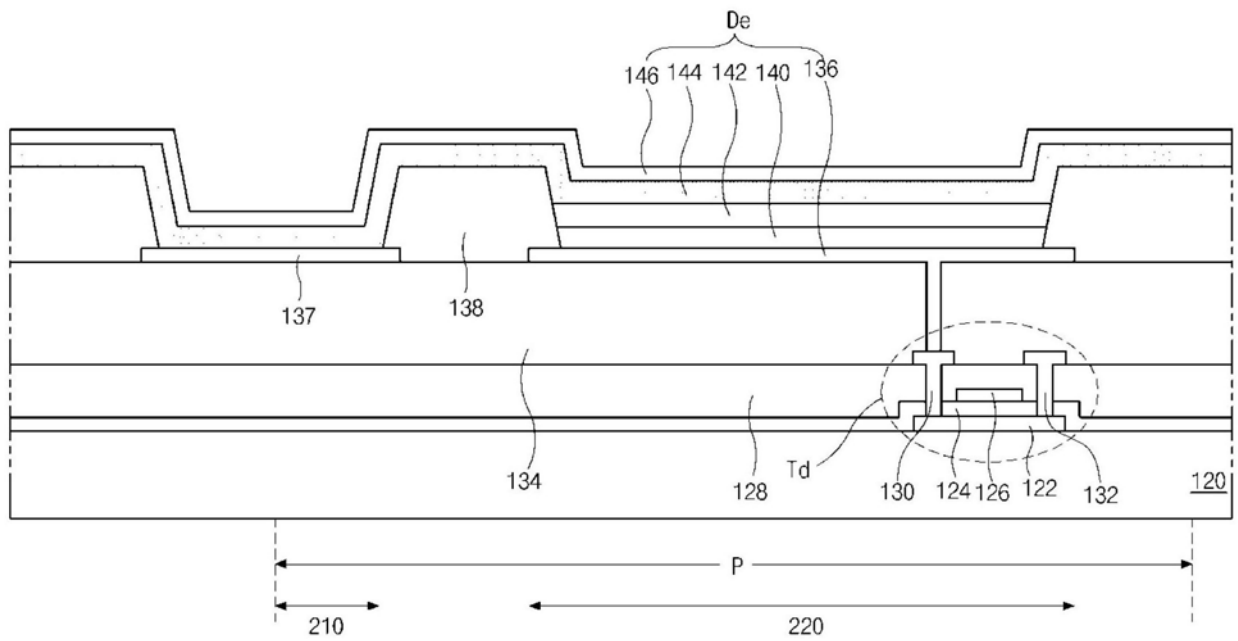


图3D

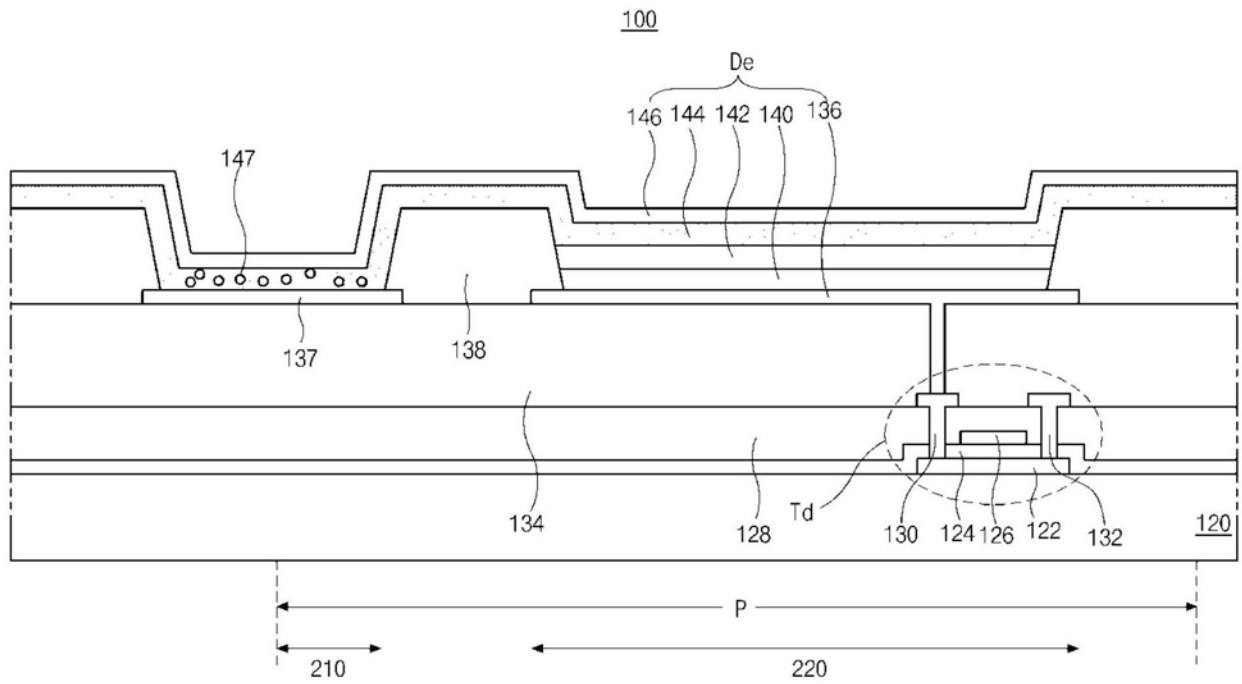


图3E

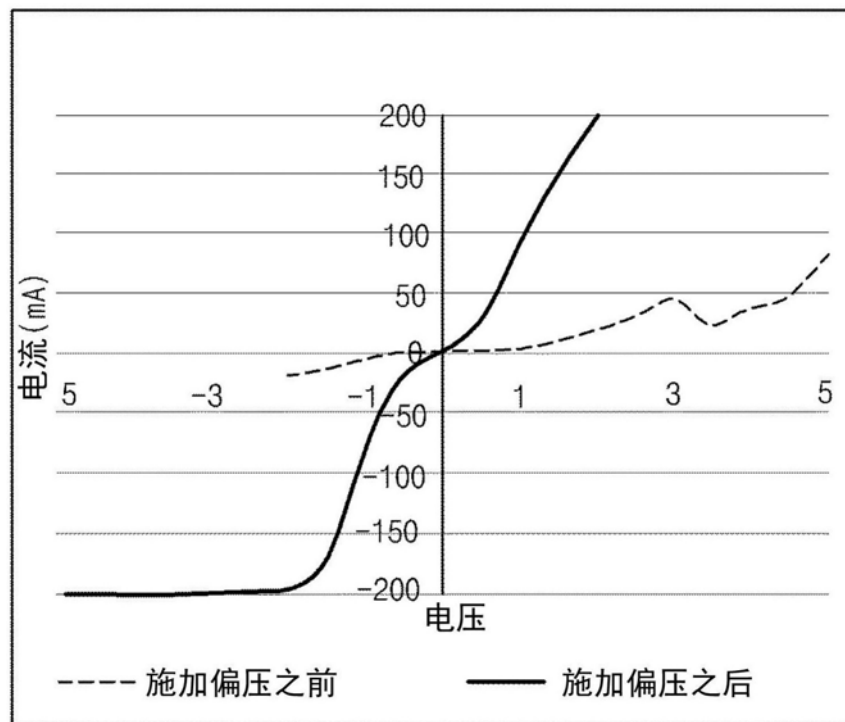


图4

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	CN106328676B	公开(公告)日	2019-07-05
申请号	CN201610474927.8	申请日	2016-06-24
[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	余宗勳 白承汉 裴孝大 吴永茂 李贞源 宋宪一		
发明人	余宗勳 白承汉 裴孝大 吴永茂 李贞源 宋宪一		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3276 H01L27/3279 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5215 H01L51/5228 H01L51/5231 H01L51/56 H01L2227/323 H01L2251/5369 H01L2251/564		
代理人(译)	刘久亮		
审查员(译)	廉海峰		
优先权	1020150093273 2015-06-30 KR		
其他公开文献	CN106328676A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开一种有机发光二极管显示装置及其制造方法。所述显示装置包括：包括像素区域的基板，所述像素区域包括第一部分和第二部分；位于所述像素区域的第二部分中的第一电极；堤层，将所述像素区域的第一部分和第二部分分开；发光层，位于所述像素区域的第二部分中，但不位于所述像素区域的第一部分中；发光辅助层，在所述像素区域的第一部分中、所述堤层的上方以及所述像素区域的第二部分中延伸，并且位于所述像素区域的第一部分中的发光辅助层比位于所述像素区域的第二部分中的发光辅助层导电性更强；和第二电极，在位于所述像素区域的第一部分中的、所述堤层的上方的以及所述像素区域的第二部分中的发光辅助层上。

