



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1658726 B

(45) 授权公告日 2011.06.22

(21) 申请号 200510064022.5

EP 1109224 A2, 2001.06.20, 说明书第 0026

(22) 申请日 2005.02.14

段、图 3.

(30) 优先权数据

审查员 沈君

9842/04 2004.02.14 KR

(73) 专利权人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72) 发明人 郭源奎

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

公司 11018

代理人 罗正云 王琦

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

(56) 对比文件

US 2002/0158835 A1, 2002.10.31, 说明书第 0040-0086 段、图 1-4.

EP 1191820 A1, 2002.03.27, 全文.

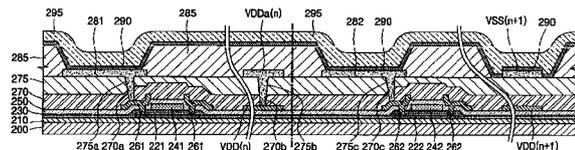
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 7 页

(54) 发明名称

有机电致发光显示装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明涉及一种有机电致发光显示装置,其包括输电线,其与薄膜晶体管(TFT)的源和漏电极形成在同一层上并且形成在基体上,所述 TFT 形成在所述基体上;形成在 TFT 上的第一绝缘层;下电极,其与 TFT 的源漏电极其中之一电连接并且设置于第一绝缘层上;与第二绝缘层中的下电极在同一层上形成的第一辅助输电线和第二辅助输电线;第二绝缘层,其形成在下电极的边缘部分并且不形成在第二辅助输电线上,其中形成露出部分下电极的开口;形成在基体上的有机膜;和形成在基体上的上电极。



1. 一种有机电致发光显示装置,其包括:
基体;
形成在基体上的薄膜晶体管;所述薄膜晶体管包括源电极和漏电极;
输电线,其与薄膜晶体管的源电极和漏电极形成在同一层上并且形成在基体上;
形成在薄膜晶体管上的第一绝缘层;
下电极,其与薄膜晶体管的源电极和漏电极其中之一电连接并且设置于第一绝缘层上;
与下电极在同一层上形成的第一辅助输电线和第二辅助输电线;
第二绝缘层,其形成在下电极的边缘部分并且不形成在第二辅助输电线上以便形成露出一部分下电极的开口;
形成在基体上的有机膜;以及
形成在基体上的上电极,
其中,第一绝缘层插在第一辅助输电线和输电线之间,并且第一辅助输电线穿过形成在第一绝缘层中的通孔与输电线电连接,并且
其中,第二辅助输电线与上电极电连接。
2. 权利要求 1 的有机电致发光显示装置,其中第二辅助输电线通过第二辅助输电线侧面与上电极电连接。
3. 权利要求 1 的有机电致发光显示装置,其中下电极、第一辅助输电线、第二辅助输电线用相同的材料制成。
4. 权利要求 3 的有机电致发光显示装置,其中下电极、第一辅助输电线和第二辅助输电线用导电材料制成,所述导电材料具有比制成上电极的导电材料大的逸出功。
5. 权利要求 3 的有机电致发光显示装置,其中下电极、第一辅助输电线和第二辅助输电线制成单层或复合层。
6. 权利要求 3 的有机电致发光显示装置,其中下电极、第一辅助输电线和第二辅助输电线由选自 Al-ITO、Mo-ITO、Ti-ITO 和 Ag-ITO 中的一种材料制成。
7. 权利要求 3 的有机电致发光显示装置,其中下电极、第一辅助输电线和第二辅助输电线具有比有机膜大的厚度。
8. 权利要求 1 的有机电致发光显示装置,其中有机电致发光显示装置包括具有薄膜晶体管和输电线的许多子像素,并且一部分子像素包括第一辅助输电线以及另一部分子像素包括第二辅助输电线。
9. 权利要求 8 的有机电致发光显示装置,其中各个第一辅助输电线与包括所述第一辅助输电线的子像素的输电线交叉形成。
10. 权利要求 8 的有机电致发光显示装置,其中各个第二辅助输电线与包括所述第二辅助输电线的子像素的输电线交叉形成。
11. 权利要求 8 的有机电致发光显示装置,其中子像素的第一辅助输电线和第二辅助输电线交替形成。
12. 一种有机电致发光显示装置,其包括:
基体;
形成在基体上的薄膜晶体管;所述薄膜晶体管包括源电极和漏电极;

输电线,其与薄膜晶体管的源电极和漏电极形成在同一层上并且形成在基体上;
形成在薄膜晶体管上的第一绝缘层;
下电极,其与薄膜晶体管的源电极和漏电极其中之一电连接并且设置于第一绝缘层上;
与下电极在同一层上形成的第一辅助输电线和第二辅助输电线;
第二绝缘层,其形成在下电极的边缘部分并且不形成在第二辅助输电线上以便形成露出一部分下电极的开口;
在开口中形成在下电极上的有机膜;以及
形成在基体上的上电极,
其中,第一绝缘层插在第一辅助输电线和输电线之间,并且第一辅助输电线穿过形成在第一绝缘层中的通孔与输电线电连接,并且
其中第二辅助输电线通过第二辅助输电线的侧面和上表面与上电极电连接。

13. 一种制造有机电致发光显示装置的方法,其包括:

形成连接基体上薄膜晶体管的源电极和漏电极其中之一下电极,所述基体包括薄膜晶体管以及与所述薄膜晶体管的源电极、漏电极形成在同一层上的输电线;
形成辅助输电线,其包括与下电极在同一层上的第一辅助输电线和第二辅助输电线;
形成像素限定膜,其位于下电极的边缘部分上并且不位于第二辅助输电线上由此形成露出部分下电极的开口;
在开口上形成有机膜;以及
在基体上形成上电极,
其中,形成所述辅助输电线包括:
在基体上形成一个平面膜;
形成露出所述源电极和漏电极其中之一的第一通孔和露出平面膜中输电线的第二通孔;以及
形成下电极、第一辅助输电线和位于平面膜上的第二辅助输电线,其中,下电极通过第一通孔而与源电极和漏电极其中之一电连接,第一辅助输电线穿过第二通孔与输电线电连接;并且
第二辅助输电线通过第二辅助输电线的侧面与上电极电连接。

14. 权利要求 13 的方法,其中第一通孔和第二通孔同时形成。

15. 权利要求 13 的方法,其中形成在平面膜上的下电极、第一辅助输电线和第二辅助输电线由相同的材料制成。

16. 权利要求 13 的方法,其中形成在平面膜上的下电极、第一辅助输电线和第二辅助输电线由导电材料制成,所述导电材料具有比制成上电极的导电材料大的逸出功。

17. 权利要求 13 的方法,其中下电极、第一辅助输电线和第二辅助输电线形成为单层或复合层。

18. 权利要求 13 的方法,其中下电极、第一辅助输电线和第二辅助输电线由选自 Al-ITO、Mo-ITO、Ti-ITO 和 Ag-ITO 的一种材料制成。

19. 权利要求 13 的方法,其中下电极、第一辅助输电线和第二辅助输电线具有比有机膜大的厚度。

20. 权利要求 13 的方法,其中有机膜不形成在第二辅助输电线的所述侧面。
21. 权利要求 13 的方法,其中有机膜不形成在第二辅助输电线的所述侧面和上表面。
22. 权利要求 13 的方法,其中在形成辅助输电线的同时,形成具有第一和第二辅助输电线的许多子像素,第一辅助输电线形成在一部分子像素上,以及第二辅助输电线形成在另一部分子像素上。
23. 权利要求 13 的方法,其中各个第一辅助输电线与包括所述第一辅助输电线的子像素的输电线交叉形成。
24. 权利要求 13 的方法,其中各个第二辅助输电线与包括第二辅助输电线的子像素的输电线交叉形成。
25. 权利要求 22 的方法,其中子像素的第一辅助输电线和第二辅助输电线交替形成。

有机电致发光显示装置及其制造方法

[0001] 本申请要求韩国专利申请 No. 10-2004-0009842 的优先权,所述韩国专利申请于 2004 年 2 月 14 日在韩国知识产权局提交,其公开的内容在此全文引入作为参考。

[0002] 发明背景

1. 技术领域

[0003] 本发明涉及一种有机电致发光显示装置及其制造方法,尤其涉及一种有机电致发光显示装置,其采用辅助输电线以防止输电线和上电极的压降,能够形成有大尺寸屏幕并且能够防止屏面的不均匀亮度,以及制造这种显示装置的方法。

2. 背景技术

[0004] 因为有机电致发光显示 (OLED) 装置是发射显示装置,其借助电激发的有机荧光化合物发光、能够在低驱动电压下工作、体积小和质轻、并且具有宽视角和快的响应时间,所以期望用它解决液晶显示装置的问题并替代它们。

[0005] OLED 装置通常包括形成预定图形并置于玻璃或其它材料制成的透明绝缘基质上的有机膜(或层)以及形成在有机膜上下的电极。有机膜由有机化合物制成。在 OLED 装置的上述结构中,当正电压和负电压施加到电极时,空穴从施加正电压的电极经过空穴传输层 (HTL) 迁移到发光层,电子从施加负电压的电极经过电子传输层 (ETL) 迁移到发光层。通过在发光层结合空穴和电子产生激子,并且激子在被激发时转为基态。由此,借助由发光层的荧光分子发出的光线形成图像。

[0006] 有源矩阵 (AM) 有机电致发光显示装置在每个像素中包括至少两个薄膜晶体管 (TFT)。TFT 用作控制像素工作的开关装置和驱动所述像素的驱动装置。TFT 具有有源半导体层,所述有源层具有掺有高浓度掺杂剂的源漏极区以及形成在源漏极区之间的通道区。TFT 由形成在半导体有源层上的栅绝缘层、在形成半导体有源层的通道区上的栅绝缘层上的栅电极,以及在栅电极上的借助内部绝缘体通过接触孔连接源漏极区的源漏电极组成。

[0007] 图 1 是 AM OLED 装置的像素平面图,图 2 是图 1 的像素的横截面图。

[0008] 参照图 1,AM OLED 装置包括许多子像素。每一个子像素排列在由扫描线 (Scan)、数据线 (Data) 和驱动线 (VDD) 限定的像素区域中,以及每一个子像素可以由例如开关 TFT (TFT_{sw}) 和驱动 TFT (TFT_{dr}) 的至少两个 TFT、一个电容 (C_{st}) 和一个有机发光二极管 (OLED) 简单组成。TFT 和电容的个数分别不限于两个和一个,可以包括多于两个的 TFT 和多于一个的电容。

[0009] 通过被施加到扫描线 (Scan) 的扫描信号驱动,开关 TFT (TFT_{sw}) 传输施加到数据线 Data 上的数据信号。根据从开关 TFT (TFT_{sw}) 传来的数据信号,驱动 TFT (TFT_{dr}) 确定通过输电线 VDD 输入 OLED 的电流大小,即,在栅电极和源电极之间的电压差 V_{gs} 。在一个图像帧期间,电容 (C_{st}) 存储通过开关 TFT (TFT_{sw}) 传输的数据信号。

[0010] 图 2 是图 1 像素的横截面图。在图 2 中仅示出 OLED 和驱动所述 OLED 的 TFT。

[0011] 参照图 2,缓冲层 110 形成在玻璃基体 100 上,TFT 和 OLED 形成在缓冲层 110 上。

[0012] 半导体有源层 121 在基体 100 的缓冲层 110 上形成预定的图形。由 SiO_2 制成的栅绝缘层 130 形成在半导体有源层 121 上,由 MoW 或 Al/Cu 制成作为导电膜的栅电极 141 形成在栅绝缘层 130 上。如图 1 所示,栅电极 141 连接电容 (Cst) 的上或下电极的其中之一。

[0013] 内部绝缘体 150 形成在栅电极 141 上,并且源和漏电极 161 经由接触孔分别连接在半导体有源层 121 的源漏极区 (未示出)。当源和漏电极 161 形成时,输电线 VDD 也形成在内部绝缘体 150 上。由 SiO_2 或 SiN_x 制成的钝化膜 170 形成在源和漏电极 161 上,以及由有机材料例如聚丙烯酸酯类、聚酰亚胺或 BCB 制成的平面膜 175 形成在钝化膜 170 上。

[0014] 连接到源和漏电极 161 的通孔 175a 和 170a 通过光刻法或穿孔形成在钝化膜 170 和平面膜 175 中。作为阳极的下电极层 180 形成在平面膜 175 上并且与源和漏电极 161 连接。形成有由有机材料制成的覆盖下电极层 180 的像素限定层 185。在像素限定层 185 中形成一个预定开口后,有机层 190 形成在由所述开口限定的区域中。有机层 190 包括发光层。接着,形成作为阴极的上电极层 195 以覆盖有机层 190。下电极层 180 面对上电极层 195 之处的一部分有机层 190 借助接收空穴和电子发光。

[0015] 按照惯例,在 AM OLED 装置中,采用透明阴极朝密封基质的方向发光。通常,透明阴极由透明导电材料制成,例如 ITO 或 IZO。然而,为了起到阴极的作用,在用具有低逸出功的金属例如 MgAg 在接触有机膜的一侧上薄薄地沉积一层半透明金属膜之后,由 ITO 或 IZO 制成的厚透明导电膜沉积在半透明金属膜上。

[0016] 在制造 OLED 装置的传统方法中,在有机膜 190 形成之后形成透明导电膜。在此时,用低温沉积工艺形成透明导电膜以便使有机膜受到热或等离子体的损伤最小化。因此,透明导电层具有差的膜品质以及具有高的电阻率。

[0017] 当阴极的电阻率高时,不均匀的阴极电压会施加到像素上并且因为压降会在靠近电源电的位置和远离电源点的位置之间产生电压差。电压差会导致不均匀亮度和图像特性不均匀,并且增加电能消耗。压降也是难于制造大尺寸 AMOLED 装置的一个原因。

[0018] 为了解决该问题,Shoji Terada 等在 54.5L, SID2003 (Society for Information Display International Symposium, Seminar & Exhibition, (信息显示国际专题协会,专题座谈和展览会),第 54 期,2003 年 5 月 18-23 日, Baltimore, MD) 中介绍了一种构成辅助电极方法,用于防止像素限定层 285 上的上电极压降。在图 1 中示出的 OLED 装置具有一种结构,其中用于防止上电极压降的辅助电极线 193 形成在像素限定层 185 上,以及作为阴极并形成在绝缘基体 100 的整个表面上的上电极 195 接触所述辅助电极线 193。

[0019] 然而,通过形成辅助电极线 193, OLED 装置能够解决由压降导致的不均匀亮度问题,但是缺陷在于,如果在像素限定层 185 上形成半透明金属膜之后通过制作布线图案形成辅助电极线 193 时,会损伤有机膜 190。而且,这种工艺,由于增加了用于形成辅助电极线 193 的掩模工序,因此很复杂。

[0020] 另一方面,在形成源和漏电极时,输入电流给源和漏电极 161 的输电线 (VDD) 同时形成并连接至源和漏电极 161。然而,在 TFT 结构中,因为输电线 (VDD) 的布线从基体的侧面提供,因此由布线横截面积小而引起布线阻力很高。因此,由于导致 OLED 装置不均匀亮度的 RC 滞后和压降,引起供给驱动 TFT (TFT_{dr}) 的电流的大小不均匀。

[0021] 如上所述,由于在输电线 (VDD) 和阴极中的压降,因此制造大尺寸的 AM OLED 装置很难。

发明内容

[0022] 因此本发明的一个目的是提供一种改进了的 OLED 装置。

[0023] 并且,本发明一个目的是提供一种制造 OLED 装置的方法。

[0024] 还有,本发明的一个目的是提供一种 OLED 装置,其借助辅助输电线防止输电线(VDD)和阴极的压降,以及制造这种装置的方法。

[0025] 此外,本发明的一个目的是提供一种 OLED 装置,它通过防止输电线(VDD)和阴极的压降提高其图像特性和亮度,而能够被制成大尺寸,以及制造这种 OLED 装置的方法。

[0026] 通过本发明能够获得上述和其它目的。

[0027] 根据本发明的一个方面,提供一种 OLED 装置,其包括:输电线,其与 TFT 的源漏电极形成在同一层上并且形成在基体上,其中 TFT 形成在所述基体上;形成在 TFT 上的第一绝缘层;下电极,其与 TFT 的源漏电极其中之一电连接并且设置于第一绝缘层上;与下电极在同一层上形成的第一辅助输电线和第二辅助输电线;第二绝缘层,其形成在下电极的边缘部分并且不形成在第二辅助输电线上,其中露出一部分下电极的开口形成在第二绝缘层中;形成在基体上的有机层;以及形成在基体上的上电极。

[0028] 第一辅助输电线与输电线电连接。

[0029] 第一绝缘层插在第一辅助输电线和输电线之间,并且第一辅助输电线穿过形成在第一绝缘层中的通孔与输电线电连接。

[0030] 第二辅助输电线与上电极电连接。第二辅助输电线通过侧面与上电极电连接。

[0031] 优选地,下电极、第一辅助输电线、第二辅助输电线能用相同的材料制成。它们能用导电材料制成,所述导电材料具有比制成上电极的导电材料大的逸出功。更优选地,能用具有低电阻率和高反射比的材料制成。

[0032] 下电极、第一辅助输电线和第二辅助输电线可以制成单层或复合层,并且能用 Al-ITO、Mo-ITO、Ti-ITO 或 Ag-ITO 制成。

[0033] 下电极、第一辅助输电线和第二辅助输电线能具有比有机膜大的厚度。

[0034] OLED 装置包括具有多个 TFT 和输电线的许多子像素,并且一部分子像素包括第一辅助输电线以及另一部分子像素包括第二辅助输电线。

[0035] 各个第一辅助输电线能与包括第一辅助输电线的子像素的输电线交叉形成。并且,各个第二辅助输电线能与包括第二辅助输电线的子像素的输电线交叉形成。子像素的第一辅助输电线和第二辅助输电线交替形成。

[0036] 根据本发明的另一个方面,提供一种 OLED 装置,其包括:输电线,其与 TFT 的源漏电极形成在同一层上并且形成在基体上,所述基体包括 TFT;形成在 TFT 上的第一绝缘层;下电极,其与 TFT 的源漏电极其中之一电连接并且位于第一绝缘层上;与下电极在同一层上形成的第一辅助输电线和第二辅助输电线;第二绝缘层,其形成在下电极的边缘部分并且不形成在第二辅助输电线上,其中露出一部分下电极的开口形成在第二绝缘层中;形成在开口中下电极上的有机层;以及形成在基体上的上电极,其中第二辅助输电线通过第二辅助输电线的侧面和上表面电连接上电极。

[0037] 根据本发明的另一个方面,提供一种制造 OLED 装置的方法,其包括:形成电连接基体上 TFT 的源漏电极其中之一下电极,所述基体包括 TFT 和与 TFT 的源漏电极形成在

同一层上的输电线,以及形成辅助输电线,其具有与所述下电极在同一层上的第一辅助输电线和第二辅助输电线;形成像素限定膜,其包括用于露出部分下电极的开口,并形成在所述下电极的边缘部分上并且不位于第二辅助输电线上;在所述开口上形成有机膜;以及在所述基体上形成上电极。

[0038] 形成所述辅助输电线包括:在包括 TFT 的基体上形成平面膜;形成露出 TFT 的源漏电极其中之一的第一通孔和露出平面膜中输电线的第二通孔;以及形成穿过第一通孔与所述源漏电极其中之一电连接的下电极,和穿过第二通孔与输电线电连接的第一辅助输电线以及在平面膜上的第二辅助输电线。

[0039] 第一通孔和第二辅助输电线能同时形成。形成在平面膜上的下电极、第一辅助输电线和第二辅助输电线可以由相同的材料制成。

[0040] 附图的简要说明

[0041] 本发明更完整的评估和许多本发明的上述和其它特征及优势将更加显而易见,因为通过结合附图参照以下详细说明时,它们将变得更加明了,附图中相同的附图标记表示相同或类似的构件,其中

[0042] 图 1 是一种常规的正面发光有源矩阵有机电致发光显示 (AM OELD) 装置的平面图;

[0043] 图 2 是图 1 的像素的横截面视图;

[0044] 图 3 是横截面视图,表示根据本发明第一实施方案位于 OELD 装置第 n 列和第 $(n+1)$ 列的像素结构;

[0045] 图 4A 和 4B 横截面视图,图解说明了制造根据本发明实施方案的 OELD 装置的方法;

[0046] 图 5A 和 5B 是横截面视图,图解说明了制造根据本发明实施方案的 OELD 装置的方法;

[0047] 图 6A 和 6B 是横截面视图,图解说明了制造根据本发明实施方案的 OELD 装置的方法;

[0048] 图 7A 和 7B 是横截面视图,图解说明了制造根据本发明实施方案的 OELD 装置的方法;

[0049] 图 8 是横截面视图,示出根据本发明第二实施方案位于 OELD 装置第 n 列和第 $(n+1)$ 列的像素结构;以及

[0050] 图 9 是根据本发明实施方案的 OELD 装置的平面图。

[0051] 优选实施方案的详述

[0052] 现在将参照附图更全面地说明本发明,在所述附图中示出本发明的示例性实施方案。

[0053] 在附图和说明中,当图示或描述一个层位于另一层之上或位于基体之上时,是为了表示一个层直接形成在另一层或基体之上,或作为选择,一个层形成在依次置于另一层或基体上的第三层之上。

[0054] 图 3 是横截面视图,其示出位于根据本发明第一实施方案的 OELD 装置第 n 列和第 $(n+1)$ 列的像素结构。

[0055] 参照图 3,根据本发明第一实施方案的 OELD 装置包括:形成在基体 200 上的缓冲

层 210、位于第 n 列上的像素的薄膜晶体管 (TFT) (下文称第一 TFT) 以及位于第 $(n+1)$ 列的像素的 TFT (下文称第二 TFT)。第一和第二 TFT 设置在缓冲层 210 上。基体可以是包括玻璃或塑料的绝缘基体或金属基体。

[0056] 第一 TFT 包括半导体有源层 221、栅电极 241、源和漏电极 261, 以及第二 TFT 包括半导体有源层 222、栅电极 242、和源和漏电极 262。

[0057] 栅绝缘层 230 形成在半导体有源层 221 及 222 和栅电极 241 及 242 之间, 以及源和漏电极 261 和 262 形成在内部绝缘体 250 上并且穿过各自的接触孔分别连接半导体有源层 221 和 222。此外, 输电线 (VDD(n) 和 VDD($n+1$)) 形成在内部绝缘体 250 上, 处于与源和漏电极 261 及 262 相同的水平位置。

[0058] 各个第 n 输电线 (VDD(n)) 和第 $(n+1)$ 输电线 (VDD($n+1$)) 共同连接位于相同列即相同数据线中的许多像素。换句话说, 如图 3 所示, 第 n 输电线 (VDD(n)) 延伸以共同连接位于第 n 列中的许多像素, 以及第 $(n+1)$ 输电线 (VDD($n+1$)) 延伸以共同连接位于第 $(n+1)$ 列中的许多像素。

[0059] 由 SiO_2 或 SiN_x 制成的钝化膜 270 和由丙烯酸酯类、聚酰亚胺或 BCB 的有机膜制成的平面膜 275 形成在基体 200 上, 第一和第二 TFT 形成在所述基体上。作为位于第 n 列的像素的 OLED (第一 OLED) 阳极的下电极 281 和作为位于第 $(n+1)$ 列的像素的 OLED (第二 OLED) 阳极的下电极 282 形成在平面膜 275 上。下电极 281 穿过通孔 270a 和 275a 电连接第一 TFT 的源和漏电极 261 中的一个, 以及下电极 282 穿过通孔 270c 和 275c 电连接第二 TFT 的源和漏电极 262 中的一个。

[0060] 此外, 第一辅助输电线 (VDDa(n)) 和第二辅助输电线 (VSS($n+1$)) 形成在平面膜 275 上, 处于与第一和第二 OLED 的下电极 281 和 282 相同的水平位置。

[0061] 第一辅助输电线 (VDDa(n)) 与下电极 281 和 282 形成在相同层上, 并且通过经由通孔 270b 和 275b 电连接第 n 输电线 (VDD(n)) 而减少第 n 输电线 (VDD(n)) 的阻抗。在图 3 中, 为了更好地理解, 旋转 90 度示出第一辅助输电线 (VDDa(n))。实际上, 第一辅助输电线 (VDDa(n)) 具有沿扫描线延伸的结构。

[0062] 第二辅助输电线 (VSS($n+1$)) 形成在与下电极 281 和 282 相同的水平位置上, 并且通过电连接上电极 295 而减小上电极 295 的阻抗。在图 3 中, 为了更好地理解, 旋转 90 度显示第二辅助输电线 (VSS($n+1$))。实际上, 第二辅助输电线 (VSS($n+1$)) 具有沿第一辅助输电线 (VDDa(n)) 延伸的结构。

[0063] 像素限定膜 285 形成在包括下电极 281 和 282 边缘部分的预定区域上。像素限定膜 285 形成在不置于第二辅助输电线 (VSS($n+1$)) 上。当给像素限定膜 285 形成图案时, 通过下电极 281 和 282 的暴露部分形成开口。有机膜 290 形成在整个基体或所述开口上。如图 3 所示, 在该实施方案中, 有机膜 290 形成在基体上的整个区域上, 但是有机膜 290 可以只形成在所述开口上, 如图 8 所示。

[0064] 有机膜 290 不形成第二辅助输电线 (vSS($n+1$)) 侧面上, 而是使第二辅助输电线 (vss($n+1$)) 的侧面暴露。作为第一和第二 OLED 阴极的上电极 295 形成在有机膜 290 上。有机膜 290 电连接第二辅助输电线 (VSS($n+1$)) 的侧面, 因为第二辅助输电线 (VSS($n+1$)) 的侧面没有被有机膜 290 覆盖。

[0065] 在此时, 第二辅助输电线 (VSS($n+1$)) 的侧面上不形成有机膜 290, 在第二辅助

输电线 (VSS(n+1)) 形成有大于 3000 \AA 的厚度后,涂覆有机膜 290。有机膜 290 能被涂覆在像素限定膜 285 上,因为像素限定膜 285 形成有一定的圆锥角。然而,第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 的侧面不被有机膜 290 完全覆盖,因为第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 的侧面几乎形成垂直并且比有机膜 290 厚得多。

[0066] 作为阳极的下电极 281 和 282、第一辅助输电线 (VDDa(n))、第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 能用相同的材料制成。而且,它们能用导电材料制成,所述材料具有比制成作为阴极的上电极 295 的材料大的逸出功,例如在用 Ag、Mg、钡、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr 或这些金属的组合形成反射膜之后,可以在所述反射层上用 ITO、IZO、或 In_2O_3 形成透明导电膜。优选地,下电极 281 和 282、第一辅助输电线 (VDDa(n)) 和第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 能用具有 $1\text{--}20 \Omega \cdot \text{cm}$ 的低电阻率材料制成以便减小输电线 (VDD) 和阴极的压降,以及用具有 70–99.9% 的高反射比的材料制成以便增强在后续工序中将形成的有机膜 290 的反射,例如 Al-ITO、Mo-ITO、Ti-ITO、或 Ag-ITO 或能用于形成反射膜或阳极的材料。

[0067] 而且,下电极 281 和 282、第一辅助输电线 (VDDa(n))、第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 能制成单层或复合层。

[0068] 形成在开口上的有机膜 290 可以是低分子量有机层或聚合物层。当有机膜 290 是低分子量有机层时,有机膜 290 可以是空穴注入层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、发射层 (EML)、电子传输层 (ETL)、电子注入层 (EIL)、或这些层的组合并且可以由酞菁铜 (CuPc)、N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二苯基-联苯胺 (NPB)、或三-8-羟喹啉铝 (Alq3) 组成。低分子量有机层能用蒸发法制成。

[0069] 如果有机膜 290 是聚合物有机层,有机膜 290 可以是 HTL 和 EML。所述 HTL 可以由聚(2,4)乙烯-二羟基噻吩 (PEDOT) 制成,以及所述 EML 可以由聚合物例如聚亚苯基亚乙烯基 (PPV) 或聚芴制成并且可以用丝网印刷或喷墨印刷制成。

[0070] 有机膜不限于此,而可以使用各种实施方案。

[0071] 形成在有机膜 290 上的上电极 295 能制成透明电极或反射电极。当上电极 295 用作透明电极时,因为上电极 295 作为阴极,在用具有低逸出功的金属沉积金属层后,可以用 ITO、IZO、ZnO 或 In_2O_3 在金属层上形成透明电极材料,所述低逸出功的金属例如 Li、Ca、LiF/Al、Al、Mg、或这些金属的组合物。当上电极 295 用作反射电极时,上电极 295 可以用具有低逸出功的金属形成整个沉积的金属层制成,所述金属例如 Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Mg、或这些金属的组合物。在该实施方案中,正面发射 OLED 装置中的上电极 295 可以通过在具有低逸出功和低电阻的 MgAl 金属层上形成 IZO 膜而制成。

[0072] 因为第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 的侧面是暴露的,所以上电极 295 电连接第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 的侧面,由此防止阴极的压降。

[0073] 图 8 是横截面视图,示出设置在根据本发明第二实施方案的 OLED 装置第 n 列和第 (n+1) 列像素结构。

[0074] 图 8 中示出的 AM OLED 装置具有与第一实施方案的 AM OLED 类似的结构。它们之间的差异在于在第一实施方案中的有机膜 290 形成在基体的整个表面,以及上电极 295 电连接第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 的侧面,但是第二实施方案中的上电极 395 电连接第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 的侧面和上表面,因为第二实施方案中的有机膜 390 仅形成在下电极 381 和 382 上而不形成在第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 上。

[0075] 在此时,有机膜 390 可以仅形成在像素限定膜 385 的开口上,所述像素限定膜 385 通过例如激光诱导热成像 (LITI) 转移或布图的方法形成在下电极 381 和 382 的边缘部分。换句话说,不同于第一实施方案中,有机膜 390 不形成在第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 上。

[0076] 因此,通过将上电极 395 电连接到防止上电极 395 压降的第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 的两侧面和上表面,能防止上电极 395 的压降。

[0077] 图 9 是根据本发明实施方案的 OLED 装置的平面图。

[0078] 参照图 9, OLED 装置具有拥有许多子像素的多行和多列的矩阵形,其中包括多个 TFT、下电极、有机层和上电极。通常,各个像素由 R、G、B 子像素组成,但是没必要限于此。在同一列中的子像素与同一输电线 (VDD) 和数据线 (Dam) 连接。同一行中的子像素与同一扫描线 (Scan) 连接。同一行中的子像素连接第一辅助输电线 (VDDa) 或第二辅助输电线 (VSS),其与输电线 (VDD) 交叉形成。第一辅助输电线 (VDDa) 借助二通孔 270b 和 275b 与输电线 (VDD) 电连接。

[0079] 一部 5b-Z 像素与第一辅助输电线 (VDDa) 连接,以及其它部分子像素与第二辅助输电线 (VSS) 连接。以这种方式,子像素形成网状。

[0080] 在图 9 中示出的实施方案中,第一辅助输电线 (VDDa) 和第二辅助输电线 (VSS) 交替地形成在各行中。然而,如果需要考虑输电线 (VDD) 的压降 (IR 降),则可以增加第一辅助输电线 (VDDa) 的数量,以及如果需要考虑阴极的压降,则可以增加第二辅助输电线 (VSS) 的数量。

[0081] 现在将参照图 4A 至 7B 说明制造根据本发明实施方案的 OLED 装置的方法。

[0082] 图 4A 和 4B 是横截面视图,图解说明了制造 OLED 装置的方法,根据本发明实施方案,其中第一和第二 TFT 以及输电线形成在基体上。

[0083] 缓冲层 210 形成在由玻璃或塑料的绝缘基体或金属基体制成上。当缓冲层 210 形成时,阻止杂质元素的渗透并且使表面平坦。缓冲层 210 可以使用 (PECVD)、(APCVD)、低压 (LPCVD) 或电子回旋共振 (ECR) 由 SiO_2 或 SiN 制成接近 3000\AA 的厚度。在缓冲层 210 上形成半导体有源层 221 和 222 之后,离子掺入半导体有源层 221 和 222。然后,栅绝缘层 230 形成在半导体有源层 221 和 222 上,以及栅电极 241 和 242 形成在栅绝缘层 230 上。接着,形成穿过通孔接触半导体有源层 221 和 222 的源和漏电极 261 和 262。这就完成了第一和第二 TFT 的制造。

[0084] 更详细地说,半导体有源层 221 和 222 可以由无机半导体或有机半导体制成接近 500\AA 的厚度。当半导体有源层 221 和 222 由无机半导体的多晶硅制成时,在形成非晶硅之后,借助各种结晶方法将非晶硅结晶成多晶硅。有源层具有用 N 型和 P 型掺杂剂高度掺杂的源漏极区,并且其间形成了通道区。无机半导体可以是包括 CdS、GaS、ZnS、CdSe、CaSe、ZnSe、CdTe、SiC、a-Si (非晶硅),或 poly-Si (多晶硅) 的硅材料,以及有机半导体可以是具有在 1-4eV 范围内的带隙的半导体有机材料并且可以包括聚合有机材料例如聚噻吩 (polythiophene) 或低分子量有机材料例如并五苯。

[0085] 由 SiO_2 制成的栅绝缘层 230 形成在半导体有源层 221 和 222 上,以及由导电材料例如 MoW、Al、Cr、或 Al/Cu 制成的栅电极 241 和 242 形成在栅绝缘层 230 上的预定区域上。形成栅电极 241 和 242 的材料不限于此,它们可以由例如导电聚合物的各种导电材料制成。

形成栅电极 241 和 242 的区域是对应于半导体有源层 221 和 222 的通道区的一个区域。

[0086] 由 SiO_2 或 SiN_x 制成的内部绝缘体 250 形成在栅电极 241 和 242 上,并且在内部绝缘体 250 和栅绝缘层 230 中形成接触孔之后,源和漏电极 261 以及 262 形成在内部绝缘体 250 上。源和漏电极 261 和 262 可以由例如 MoW、Al、Cr、或 Al/Cu 的导电金属膜或导电聚合物制成。在源和漏电极 261 和 262 形成时,输电线 (VDD(n)) 和 VDD(n+1) 形成在内部绝缘体 250 上。输电线 (VDD) 可以由与用于制成源和漏电极 261 和 262 的相同材料或不同材料制成。

[0087] TFT 的结构不限于上述的描述。也可以使用常规的 TFT。

[0088] 接着,参照图 5A 和 5B,与 TFT 的源和漏电极 261 及 262 其中之一电连接的下电极 281 和 282 形成在基体 200 上,所述基体包括多个 TFT 以及与 TFT 的源和漏电极 261 及 262 形成在同一层上的输电线 (VDD)。第一和第二辅助输电线 (VDDa 和 VSS) 与下电极 281 和 282 形成在同一层上。

[0089] 第一辅助输电线 (VDDa) 与下电极 281 和 282 形成在同一层上,但是它穿过通孔 270b 和 275b 与输电线 (VDD(n)) 电连接。在图 5A 中,为了更好地理解,旋转 90 度示出第一辅助输电线 (VDDa(n))。实际上,第一辅助输电线 (VDDa(n)) 具有沿扫描线 (Scan) 延伸的结构。

[0090] 同样,在图 5B 中,为了更好地理解,旋转 90 度示出第二辅助输电线 (VSS(n+1))。实际上,第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 具有沿扫描线 (Scan) 延伸的结构。

[0091] 下电极 281 和 282、第一辅助输电线 (VDDa(n))、和第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 形成在钝化膜 270 和覆盖在 TFT 上的平面膜 275 上。

[0092] 钝化膜 270 用 SiN_x 制成,位于源和漏电极 261 和 262 上,并且平面膜 275 用聚丙烯酸酯类、BCB 或聚酰亚胺制成,位于钝化膜 270 上。在第 n 列的子像素中,通孔 270a 和 275a 形成在钝化膜 270 和平面膜 275 中以便露出源和漏电极 261 和 262。接着,第一 OLED 的下电极 281 形成在钝化膜 270 上以及下电极 281 通过通孔 270a 和 275a 与源和漏电极 261 其中之一连接。

[0093] 在第 n 列的子像素中,在通孔 270a 和 275a 形成时,形成用于露出输电线 (VDD(n)) 的其它通孔 270b 和 275b。在下电极 281 形成于平面膜 275 上的同时,第一辅助输电线 (VDDa(n)) 形成为穿过通孔 270b 和 275b 连接输电线 (VDDa(n))。

[0094] 同样,在通孔 270a 和 275a 形成于第 n 列的像素中的同时,用于露出源和漏电极 262 的通孔 270c 和 275c 形成在钝化膜 270 和平面膜 275 上的第 (n+1) 列像素中。同样,在第 (n+1) 列的像素中,第二 OLED 的下电极 282 形成在第 (n+1) 列的像素中,并且在第一 OLED 的下电极 281 形成于第 n 列的像素中的平面膜 275 上的同时,下电极 282 穿过通孔 270c 和 275c 与源和漏电极 262 其中之一连接。同样,在下电极 281 和 282 形成于平面膜 275 上的同时,第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 形成在第 n+1 列的子像素中的输电线 (VDD(n+1)) 上。

[0095] 用作阳极的下电极 281 和 282、第一辅助输电线 (VDDa)、和第二辅助输电线 (VSS) 能用相同材料制成,并且能用具有比制成作为阴极的上电极 295 的材料逸出功大的导电材料制成。例如,在用金属例如 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr 或这些金属的组合物形成反射膜后,通过用 ITO、IZO、ZnO、或 In_2O_3 在所述反射膜上形成一个层,能构成下电极 281 和 282、第一辅助输电线 (VDDa) 和第二辅助输电线 (VSS)。

[0096] 更准确地说,下电极 281 和 282、第一辅助输电线 (VDDa) 和第二辅助输电线 (VSS) 能采用具有低电阻率的材料制成,以便减少输电线 (VDD) 和用作阳极的上电极 295 的压降,以及采用具有高反射比的材料制成,以便增强在后续工序中将形成的有机膜 290 的反射,例如 Al-ITO、Mo-ITO、Ti-ITO 或 Ag-ITO 或能用于制成反射膜或阳极的材料。

[0097] 同样,下电极 281 和 282、第一辅助输电线 (VDDa) 和第二辅助输电线 (VSS) 能够制成单层或复合层。通过同时形成下电极 281 和 282、第一辅助输电线 (VDDa(n)) 和第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 可以简化生产过程。尽可能厚地形成下电极 281 和 282、第一辅助输电线 (VDDa(n)) 和第二辅助输电线 (VSS(n+1)),由此在后续工序中涂覆在第二辅助输电线上 (VSS(n+1)) 的有机膜 290 能够不覆盖第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 的侧面。上电极 295 通过第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 的侧面与第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 电连接,所述上电极 295 在后续的工序中将形成在有机膜 290 上。

[0098] 在形成下电极 281 和 282、第一辅助输电线 (VDDa(n)) 和第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 之后,像素限定膜 285 形成在基体 200 上的下电极 281 和 282 的边缘部分上。如图 6A 和 6B 所示,像素限定膜 285 不形成在第二辅助输电线 (vSS(n+1)) 上。通过在下电极 281 和 282 边缘部分上形成像素限定膜 285,形成露出部分下电极 281 和 282 的开口。

[0099] 然后,包括发光层的有机膜 290 覆盖在绝缘基质 200 的整个表面上。有机膜 290 不形成在第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 的侧面上。另一方面,作为 OLED 阴极的上电极 295 形成在有机膜 290 上。因为第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 的侧面没有被有机膜 290 覆盖,所以上电极 295 通过第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 的侧面与第二辅助输电线 (vSS(n+1)) 电连接。

[0100] 在此时,能避免有机膜 290 形成在第二辅助输电线 (VSS(11+1)) 的侧面上,由此在第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 形成为大于 3000 \AA 的很厚的厚度后,有机膜 290 覆盖在第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 上。像素限定膜 285 形成有一定的圆锥角,由此能涂覆有机膜 290,但是有机膜 290 不能形成在第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 的侧面,因为第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 形成远大于有机膜 290 的厚度并且第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 的侧面几乎垂直。

[0101] 接着,参照图 7A 和 7B,作为阴极的上电极 295 形成在基体 200 的整个表面上。上电极 295 能这样形成,以使用具有低逸出功的金属沉积金属层到有机膜 290 上后,透明电极材料形成到所述金属层上,所述低逸出功的金属例如 Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Mg 或这些金属的组合物。所述透明电极材料例如 ITO、IZO、ZnO 或 In_2O_3 在该实施方案中,通过在具有低逸出功和低电阻的 MgAg 金属层上形成 IZO 膜,能形成上电极 295。

[0102] 通过涂覆上电极 295,上电极 295 电连接第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 的侧表面。如上所述,上电极 295 能电连接第二辅助输电线 (vSS(n+1)),因为第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 的侧面足够厚到不被有机膜 290 覆盖。

[0103] 图 8 中所述的实施方案示出,有机膜 390 仅涂覆在下电极 381 和 382 以及开口上。由此,第二辅助输电线 (VSS(n+1)) 的侧面和上表面能接触上电极 395。其余构件与第一实施方案相同。

[0104] 图 9 是根据本发明实施方案的 OLED 装置平面图。参照图 9,OELD 装置具有拥有许多子像素的多行和多列的矩阵状,在所述子像素中包括多个 TFT、下电极 281 和 282、有机膜

290、上电极 295。在同一列中的子像素与相同的输电线 (VDD) 和数据线 (Data) 连接。在同一行中的子像素与相同的扫描线 (Scan) 连接。在同一行中的子像素连接与输电线 (VDD) 交叉形成的第一辅助输电线 (VDDa) 或第二辅助输电线 (VSS)。此时,第一辅助输电线 (VDDa) 借助通孔 270b 和 275b 与输电线 (VDD) 电连接。

[0105] 一部分子像素连接第一辅助输电线 (VDDa),其它部分子像素与第二辅助输电线 (VSS) 连接。以这种方式,子像素在平面上形成网状。

[0106] 在图 9 所示的该实施方案中,第一辅助输电线 (VDDa) 和第二辅助输电线 (VSS) 交替形成在各行中。然而,如果需要考虑输电线 (VDD) 的压降 (IR 降),可以增加第一辅助输电线 (VDDa) 的数量,以及如果需要考虑阴极的压降,可以增加第二辅助输电线 (VSS) 的数量。

[0107] 如上所述,根据本发明的 OLED 装置和制造 OLED 装置的方法,通过使用第一辅助输电线和第二辅助输电线的同时,能够减小输电线 (VDD) 的压降和阴极的压降。通过防止输电线 (VDD) 的压降和阴极的压降,能防止 OLED 装置的不均匀亮度和图像特性。

[0108] 通过在阳极形成时形成第一和第二辅助输电线,能形成防止所述压降的总线,而不需要附加的掩膜工艺。

[0109] 本发明能够提供一种 OLED 装置,通过防止输电线和阴极的压降,其具有低能耗和大屏幕尺寸,并且能提供提高了寿命和可靠的 OLED 装置。

[0110] 尽管参照其示例性实施方案具体图示和说明了本发明,但是本领域普通技术人员应当理解,在不脱离以下权利要求限定的本发明主旨和范围下,可以在其中进行形式和细节上的各种改变,例如增加、删减、修改或改变组成本发明的构件。

[0111] 例如,尽管在图中示出一个 TFT,但是根据电路设计可以将许多 TFT 设置在实际的平面上,下电极能用作阳极,上电极能用作阴极,电极的位置可以很容易地改变,因此所有这些修改都应视为在本发明的范围内。

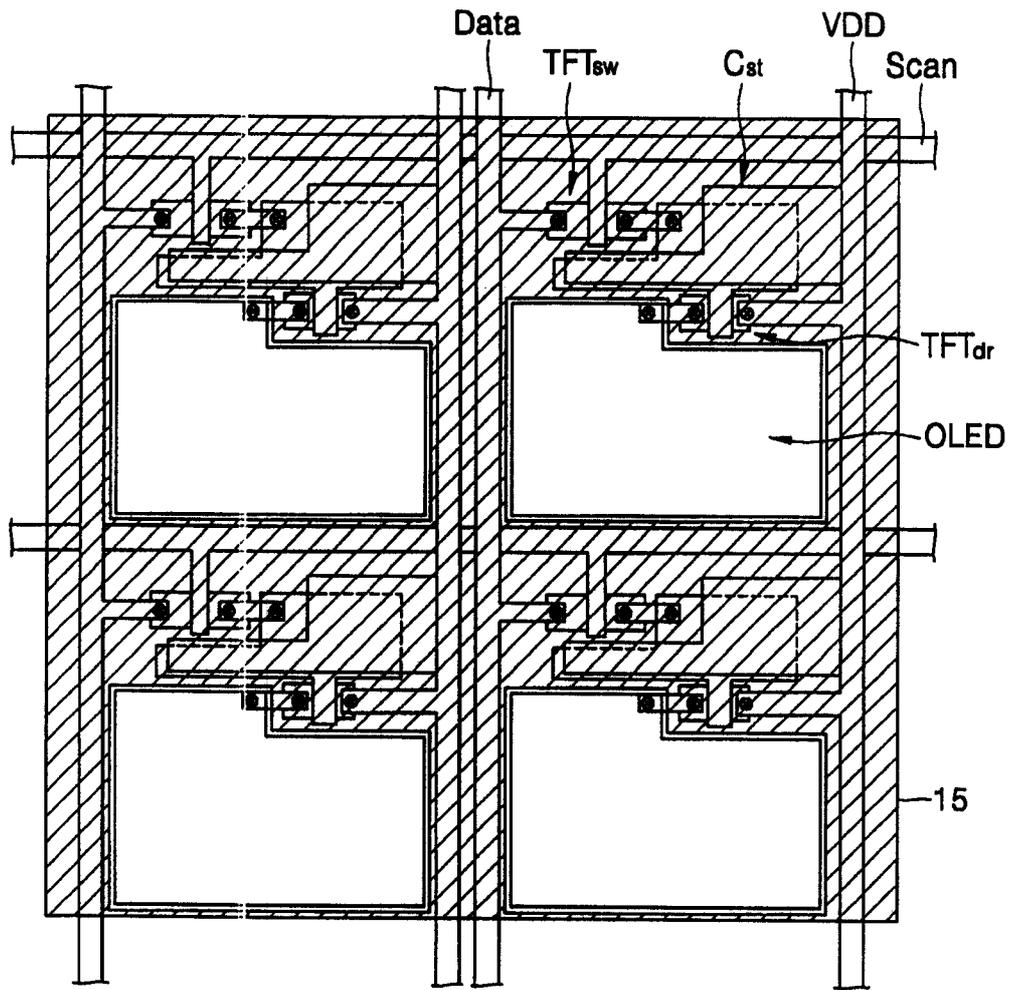


图 1

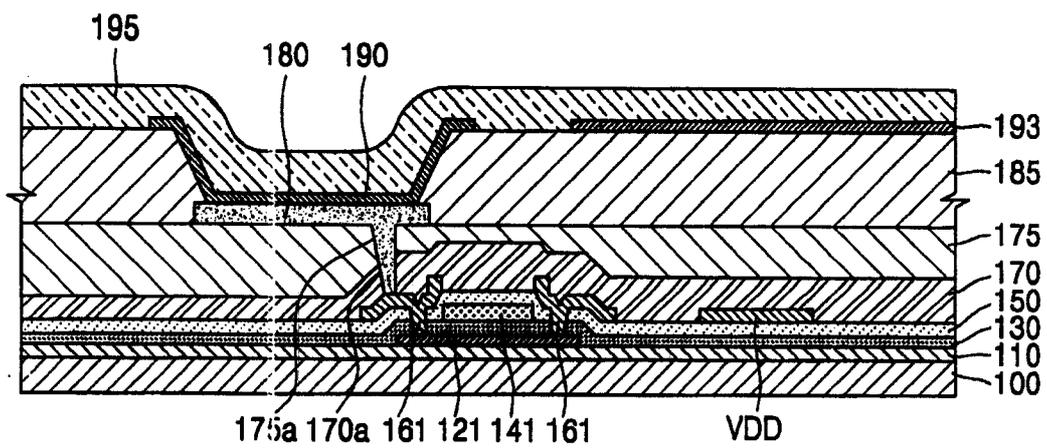


图 2

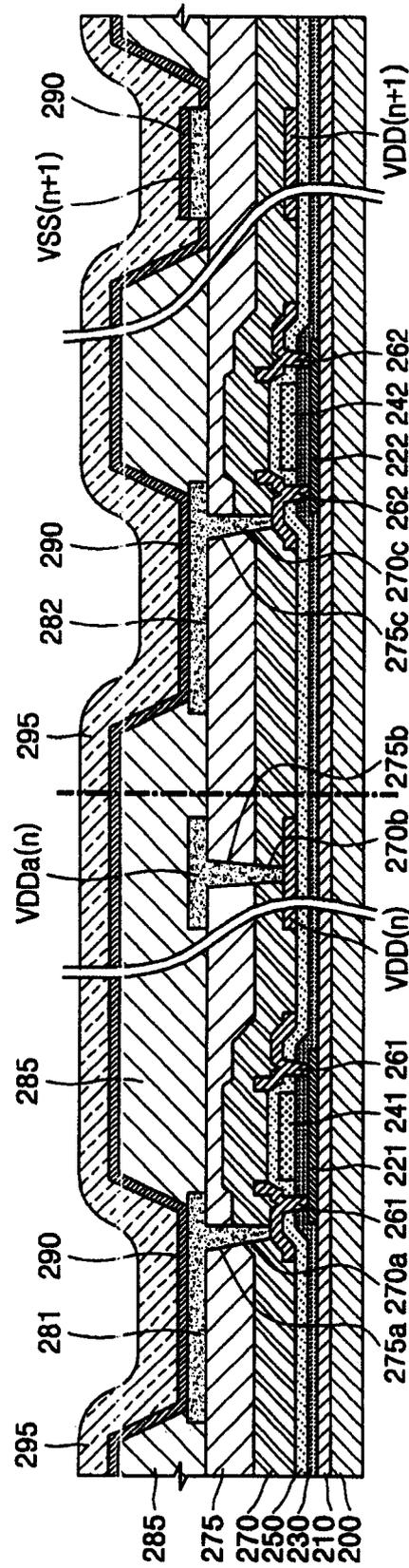


图 3

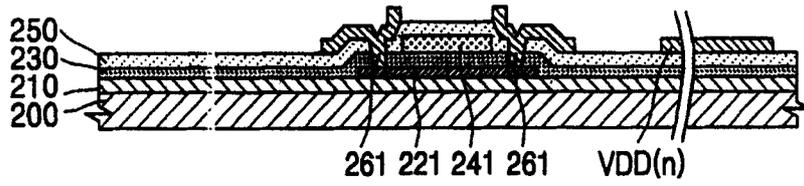


图 4A

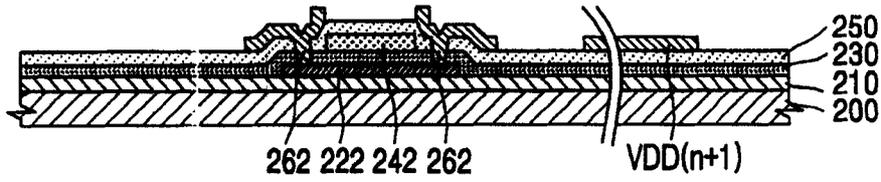


图 4B

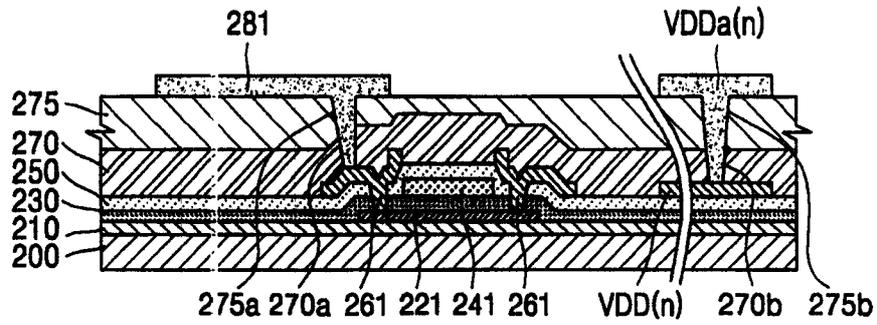


图 5A

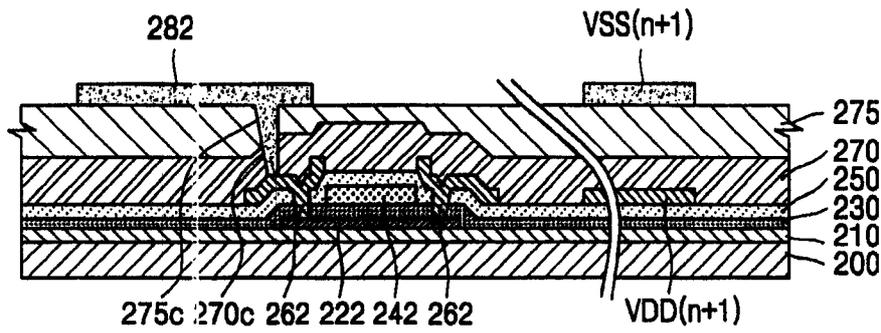


图 5B

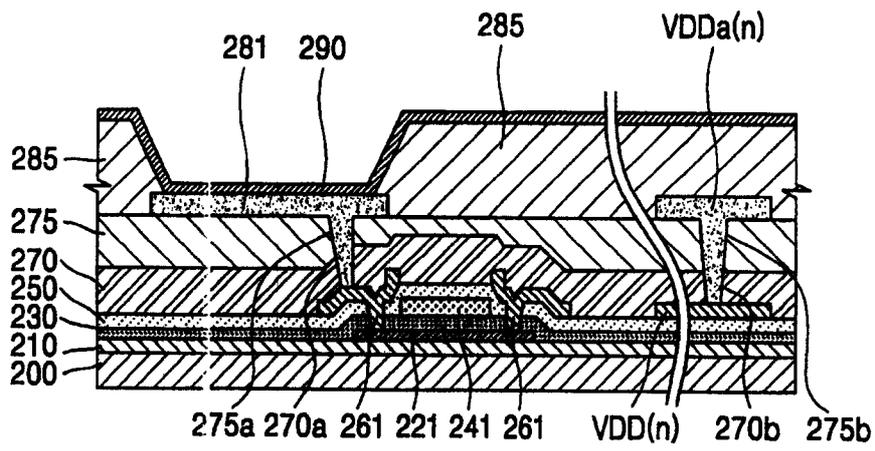


图 6A

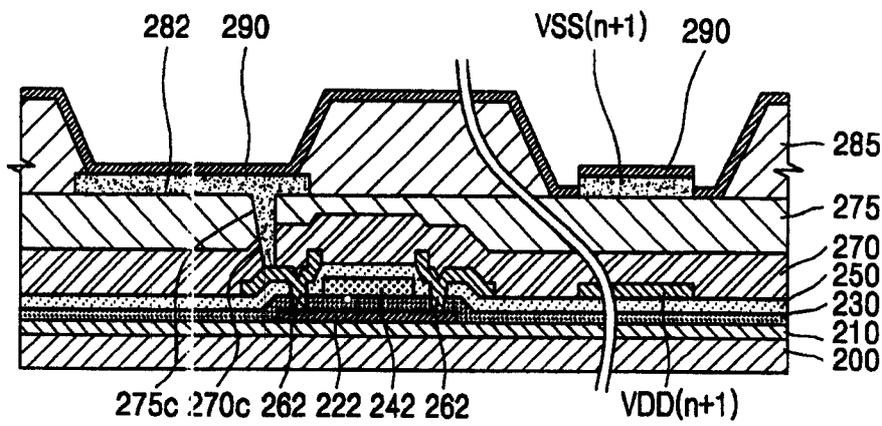


图 6B

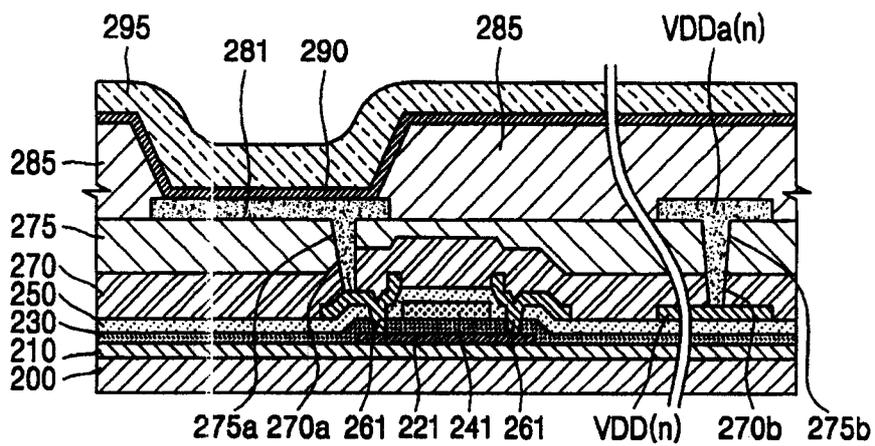


图 7A

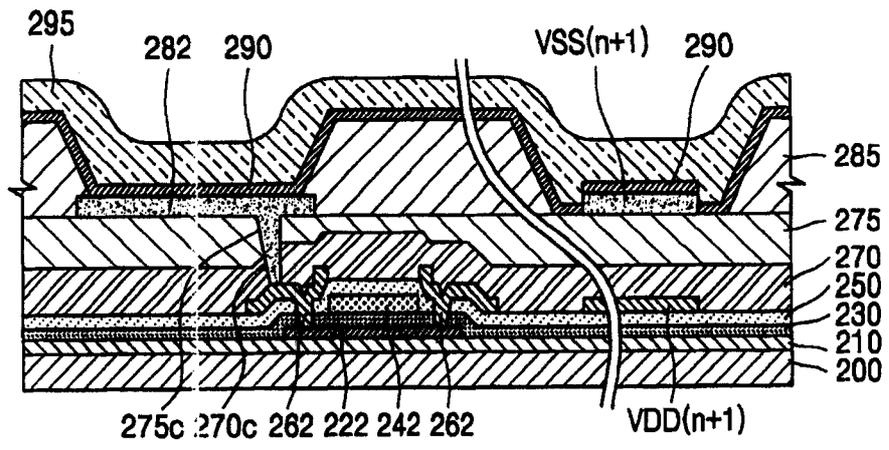


图 7B

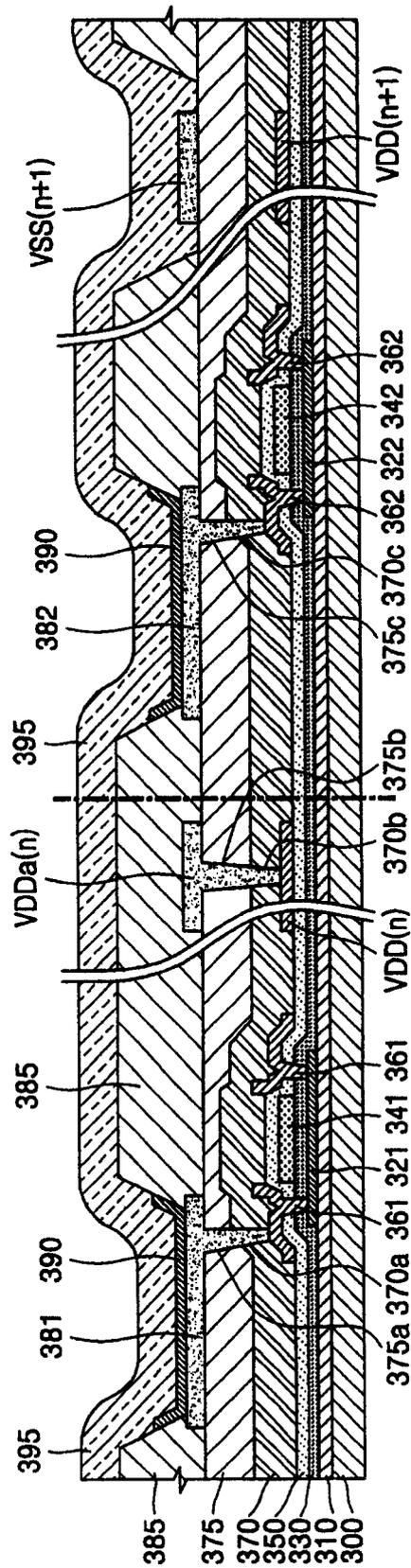


图 8

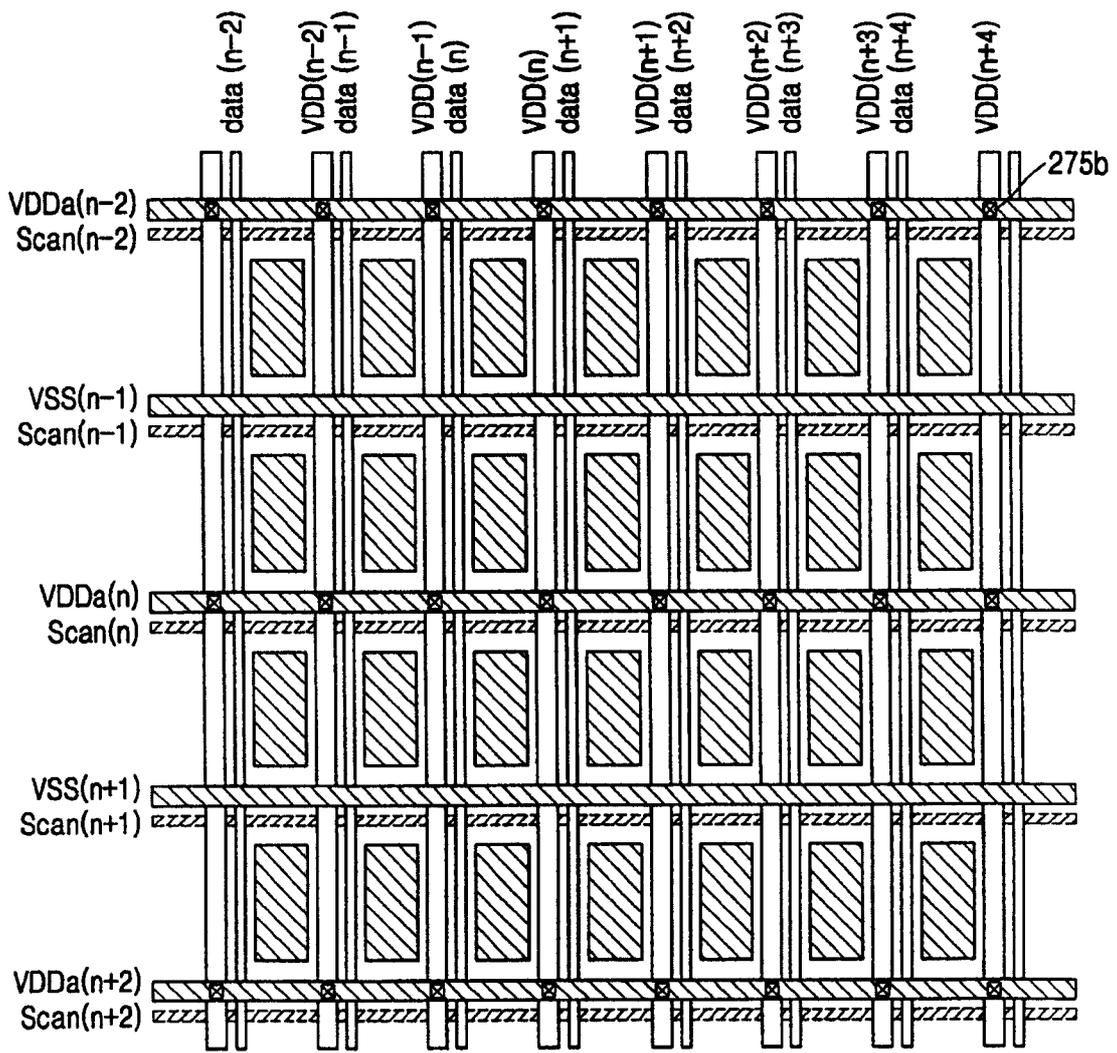


图 9

专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN1658726B	公开(公告)日	2011-06-22
申请号	CN200510064022.5	申请日	2005-02-14
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	郭源奎		
发明人	郭源奎		
IPC分类号	H01L27/32 H05B33/10 G09F9/30 G09G3/32 H01L51/50 H05B33/26		
CPC分类号	H01L51/5234 H01L27/3276 H01L27/3279 H01L51/5228 B43K19/02 B43K19/14 B43K19/16 C09J11/06 C09J161/04		
代理人(译)	王琦		
审查员(译)	沉君		
优先权	1020040009842 2004-02-14 KR		
其他公开文献	CN1658726A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种有机电致发光显示装置，其包括输电线，其与薄膜晶体管(TFT)的源和漏电极形成在同一层上并且形成在基体上，所述TFT形成在所述基体上；形成在TFT上的第一绝缘层；下电极，其与TFT的源漏电极其中之一电连接并且设置于第一绝缘层上；与第二绝缘层中的下电极在同一层上形成的第一辅助输电线和第二辅助输电线；第二绝缘层，其形成在下电极的边缘部分并且不形成在第二辅助输电线上，其中形成露出部分下电极的开口；形成在基体上的有机膜；和形成在基体上的上电极。

