

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610162355.6

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 21/82 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

[45] 授权公告日 2010 年 3 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 100594614C

[22] 申请日 2006.12.14

[21] 申请号 200610162355.6

[30] 优先权

[32] 2006.6.29 [33] KR [31] 10-2006-0059354

[73] 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 朴同敏 李锡宗 朴宰希 柳相镐

[56] 参考文献

CN1623117A 2005.6.1

US2003173564A1 2003.9.18

US20030116772A1 2003.6.26

US6046543A 2000.4.4

JP2005-175248A 2005.6.30

审查员 柴春英

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 徐金国 祁建国

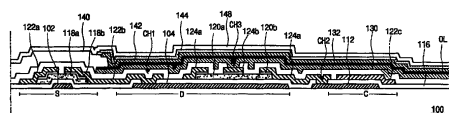
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 15 页

[54] 发明名称

有机电致发光显示器件及其制造方法

[57] 摘要

一种有机电致发光显示(OELD)器件包括彼此相对且包含多个像素区域的第一和第二基板;彼此交叉以限定所述多个像素区域的栅线 and 数据线;平行于栅线并与栅线分离的电源线;在第一基板上的所述多个像素区域每个中的彼此相连的开关元件和驱动元件;在第一基板上并与驱动元件相连的第一电极;在第一电极上的注入层;在注入层上的有机发光层;和在有机发光层上的透明导电材料的第二电极。



1. 一种有机电致发光显示器件, 包括:
彼此相对且包含多个像素区域的第一和第二基板;
彼此交叉以限定所述多个像素区域的栅线和数据线;
平行于栅线并与栅线分离的电源线;
在第一基板上的所述多个像素区域的每个中的彼此相连的开关元件和驱动元件;
在第一基板上并与驱动元件相连的用于注入电子的阴极;
在阴极上的氧化层;
在氧化层上的注入层, 注入层包括具有比阴极的材料高的反应率的碱金属;
在注入层上的有机发光层;
在有机发光层上的缓冲层; 和
在缓冲层上的透明导电材料的阳极, 用于通过缓冲层将空穴注入到有机发光层中。
2. 根据权利要求1所述的器件, 其特征在于, 有机发光层包括注入层上的电子注入层、电子注入层上的电子传输层、电子传输层上的发光材料层、发光材料层上的空穴传输层、空穴传输层上的空穴注入层。
3. 根据权利要求2所述的器件, 其特征在于, 缓冲层防止空穴注入层被阳极损坏, 并将来自阳极的空穴注入到空穴注入层中。
4. 根据权利要求1所述的器件, 其特征在于, 缓冲层包括 CuPC 和 V_2O_5 之一。
5. 根据权利要求4所述的器件, 其特征在于, 有机发光层包括注入层上的电子注入层、电子注入层上的电子传输层、电子传输层上的发光材料层、和在发光材料层上的空穴传输层。
6. 根据权利要求5所述的器件, 其特征在于, 缓冲层防止空穴传输层被阳极损坏, 并将来自阳极的空穴注入到空穴传输层中。
7. 根据权利要求1所述的器件, 其特征在于, 有机发光层包括注入层上的电子传输层、电子传输层上的发光材料层、发光材料层上的空穴传输层、和

在空穴传输层上的空穴注入层。

8. 根据权利要求1所述的器件，其特征在于，进一步包括存储电容器，其包括第一和第二存储电极以及在第一和第二存储电极之间的电介质层，其中第一和第二存储电极分别从电源线和开关元件延伸。

9. 根据权利要求1所述的器件，其特征在于，开关元件和驱动元件的每个包括栅极、半导体层和彼此分离的源极和漏极，其中开关元件的漏极与驱动元件的栅极相连，阴极与驱动元件的漏极相连。

10. 根据权利要求9所述的器件，其特征在于，开关元件和驱动元件中的至少一个的源极包括U形和环形之一，开关元件和驱动元件中的至少一个的漏极包括棒形和盘形之一。

11. 根据权利要求9所述的器件，其特征在于，进一步包括：

在栅线末端的栅焊盘；

在数据线末端的数据焊盘；和

在电源线末端的电源焊盘。

12. 根据权利要求11所述的器件，其特征在于，栅线、栅焊盘、电源线和电源焊盘由彼此相同的层和相同的材料形成。

13. 根据权利要求9所述的器件，其特征在于，半导体层包括非晶硅。

14. 根据权利要求1所述的器件，其特征在于，透明导电材料包括ITO和IZO之一。

15. 根据权利要求1所述的器件，其特征在于，阴极包括导电材料，其具有比阳极低的功函数。

16. 根据权利要求15所述的器件，其特征在于，导电材料包括Al和AlNd之一。

17. 根据权利要求1所述的器件，其特征在于，阴极形成在所述多个像素区域的每个中，阳极形成在第一基板的整个表面上。

18. 根据权利要求1所述的器件，其特征在于，阴极和有机发光层通过注入层彼此电连接，没有发生短路。

19. 一种制造有机电致发光显示器件的方法，包括：

在包含像素区域的第一基板上形成彼此相连的开关元件和驱动元件；

在驱动元件上形成与驱动元件相连的用于注入电子的阴极；

在阴极上形成氧化层；

在氧化层上形成注入层，注入层包括具有比阴极的材料高的反应率的碱金属；

在注入层上形成有机发光层；

在有机发光层上形成缓冲层；

在缓冲层上形成透明导电材料的阳极，用于通过缓冲层将空穴注入到有机发光层中；和

将第二基板粘附到第一基板。

20. 根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，形成有机发光层的步骤包括：

在注入层上形成电子传输层；

在电子传输层上形成发光材料层；和

在发光材料层上形成空穴传输层。

21. 根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，形成有机发光层的步骤进一步包括在注入层上形成电子注入层，在空穴传输层上形成缓冲层。

有机电致发光显示器件及其制造方法

本申请要求2006年6月29日提交的韩国专利申请 No.2006-0059354 的优先权，其在这里结合作为参考。

技术领域

本发明涉及一种有机电致发光显示器件，尤其涉及一种能具有高亮度的顶部发射型有机电致发光显示器件及其制造方法。

背景技术

一般地，有机电致发光显示（OLED）器件通过将来自阴极的电子和来自阳极的空穴注入发射层中、将电子与空穴结合、产生电子空穴对并将电子空穴对从激发态转换到基态而发射光。与液晶显示（LCD）器件不同，OLED 器件不需要额外的光源，因此其具有体积小和重量轻的优点。

因为 OLED 器件具有优秀的特性，如低功耗、高亮度、高响应时间、重量轻等，所以 OLED 器件可用于各种电子产品，如移动电话、PDA、便携式摄像机、plampc 等。此外，因为可通过不复杂的制造工序来制造 OLED 器件，所以 OLED 比传统的 LCD 器件具有较低的生产成本。

根据驱动方法，OLED 器件分为无源矩阵型和有源矩阵型。无源矩阵型 OLED 器件具有简单的结构和不复杂的制造工序。然而，其需要较高的功耗，且很难具有较大的尺寸。此外，形成的电线越多，具有的孔径比就越低。

另一方面，有源矩阵型 OLED 器件具有高发射效率和质量图像的的优点。图 1 是显示依照现有技术的有源矩阵型 OLED 器件的横截面图。

如图 1 中所示，OLED 器件 10 包括彼此相对的第一和第二基板 12 和 28。第一基板 12 是透明的和柔性的。第一基板 12 包括含有多个薄膜晶体管（TFT）T 和有机电致发光二极管 E 的阵列元件 14，有机电致发光二极管 E 包括第一电极 16、有机发光层 18 和第二电极 20。有机发光层 18 包括红色、绿色和蓝色中的一个。在每个像素区域 P 中都沉积有具有红色、绿色和蓝色中一个的有

机材料。

第二基板 28 包括粉末型的湿气吸收剂 22。形成湿气吸收剂 22 用来去除 OLED 器件内表面中的湿气。湿气吸收剂 22 设置在第二基板 28 的凹陷部分中，然后通过带子 25 将湿气吸收剂 22 密封。在第一和第二基板 12 和 28 之间设置有密封图案 26，从而将第一和第二基板 12 和 28 彼此粘结。

在上述的结构中，因为第一电极 16 由透明金属材料形成，所以从有机发光层 18 发射的光通过第一电极 16 向下发射。其被称作底部发射型。

图 2 是依照现有技术的 OLED 的电路图。

如图 2 中所示，在基板 32 上形成有栅线和数据线 42 和 44。栅线和数据线 42 和 44 彼此交叉，并在栅线和数据线 42 和 44 的交叉部分处形成有开关元件 Ts。开关元件 Ts 包括栅极 46、源极 56 和漏极 60。栅极 46 与栅线 42 相连。源极 56 与数据线 44 相连并与漏极 60 分离。

驱动元件 T_D 与开关元件 Ts 电连接。驱动元件 T_D 包括栅极 68、源极 66 和漏极 63。驱动元件 T_D 的栅极 68 与开关元件 Ts 相连。驱动元件 T_D 由 p 型 TFT 构成，且在驱动元件 T_D 的源极和漏极 66 和 68 之间形成有存储电容器 Cst。驱动元件 T_D 的漏极 63 与有机电致发光二极管 E 的第一电极 16（图 1 的）相连。此外，电源线 55 与驱动元件 T_D 的源极 66 相连。

当来自栅线 42 的栅信号供给到开关元件 Ts 的栅极 46 时，来自数据线 44 的数据信号就通过开关元件 Ts 供给到驱动元件 T_D 的栅极 68。然后，通过驱动元件 T_D 驱动有机电致发光二极管 E，从而使有机电致发光二极管 E 发射光。在该情形中，存储电容器 Cst 中存储的电压用于保持驱动元件 T_D 的栅极 68 中的电平。因此，即使开关元件 Ts 具有截止状态，也能保持有机电致发光二极管 E 中的电平。

开关元件 Ts 和驱动元件 T_D 包括非晶硅和多晶硅之一的半导体层。当半导体由非晶硅形成时，可容易地制造开关元件 Ts 和驱动元件 T_D 。

图 3 是显示依照现有技术的有源矩阵型 OLED 器件阵列元件的平面图。

如图 3 中所示，在像素区域 P 中和基板 32 上，有源矩阵型 OLED 器件包括开关元件 Ts、驱动元件 T_D 和存储电容器 Cst。根据 OLED 器件的特性，像素区域 P 包括超过一个的开关元件 Ts 和驱动元件 T_D 。

在基板 32 上形成有栅线 42 和数据线 44，在它们之间夹持有栅绝缘层（没

有示出)。栅线 42 和数据线 44 之间的交叉部限定了像素区域 P。电源线 55 形成在基板 32 上。电源线 55 平行于栅线 42 并与栅线 42 分离。

如上所述,开关元件 T_s 包括栅极 46、有源层 50 以及源极和漏极 56 和 60。开关元件 T_s 的栅极 46 与栅线 42 相连,开关元件 T_s 的源极 56 与数据线 44 相连。开关元件 T_s 的漏极 60 通过栅接触孔 64 与驱动元件 T_D 的栅极 68 相连。

驱动元件 T_D 包括栅极 68、有源层 62 以及源极和漏极 66 和 63。驱动元件 T_D 的源极 66 通过电源线接触孔 58 与电源线 55 相连。驱动元件 T_D 的漏极 63 与第一电极 36 相连。此外,电源线 55 和硅图案 35 构成了存储电容器 Cst,并且电源线 55 和硅图案 35 之间夹持有栅绝缘层。

此外,在驱动元件 T_D 上形成有机电致发光二极管 E 的第一电极 36 (图 1 的)。第一电极 36 通过漏接触孔 65 与驱动元件 T_D 的漏极 63 相连。

图 4 是沿图 3 的线 IV-IV 提取的横截面图。

如图 4 中所示,在 OLED 器件的基板 32 上形成有驱动元件 T_D 和有机电致发光二极管 E。驱动元件 T_D 包括栅极 68、有源层 62 以及源极和漏极 66 和 63。有机电致发光二极管 E 包括第一电极 36、有机发光层 38 和第二电极 40。具有漏接触孔 65 的绝缘层 67 形成在驱动 TFT T_D 上。第一电极 36 通过漏接触孔 65 与驱动元件 T_D 的漏极 63 接触,且在第一和第二电极 36 和 40 之间夹持有有机发光层 38。第一和第二电极 36 和 40 分别用作阳极和阴极。

存储电容器 Cst 包括用作第一存储电极的硅图案 35、用作第二存储电极的电源线 55 以及在它们之间的电介质层。第二存储电极 55 与驱动元件 T_D 的源极 66 相连。

图 5 是依照现有技术的有机电致发光二极管的示意性横截面图。

如图 5 中所示,在基板 32 上形成有包含第一电极 36、有机发光层 38 和第二电极 40 的有机电致发光二极管 E。尽管没有示出,但基板 32 还包括含有驱动元件 T_D (图 4 的) 的阵列元件。第一电极 36 与驱动元件 T_D (图 4 的) 相连。第一和第二电极 36 和 40 分别用作阳极和阴极。有机发光层 38 包括空穴注入层 (HIL) 38a、空穴传输层 (HTL) 38b、发光材料层 (EML) 38c、电子传输层 (ETL) 38d 和电子注入层 (EIL) 38e。因为有机材料在空穴和电子之间具有不同的迁移率,所以 HTL 38b 和 ETL 38d 用于提高发光效率。此外, HIL 38a 和 EIL 38e 用于减小注入空穴和电子的能量势垒。

一般地,作为阴极的第二电极 40 由低功函数材料,如钙(Ca)、铝(Al)、镁(Mg)、银(Ag)和锂(Li)形成。作为阳极的第一电极 36 由透明金属材料,如氧化铟锡(ITO)和氧化铟锌(IZO)形成。对于阴极来说没有透明材料。

因为通过溅射方法沉积 ITO 层,由于溅射工序对有机发光层 38 存在损害,所以很难在有机发光层 38 上沉积 ITO 层。因此,作为阳极的 ITO 层形成在有机发光层 38 下面,从而 OLED 器件具有底部发射型。

在依照现有技术的底部发射型 OLED 器件中存在一些问题。首先,底部发射型导致了亮度和孔径比的问题。其次,因为阳极直接与驱动元件相连,所以驱动元件应包括 p 型多晶硅,从而 OLED 器件的制造工序变得复杂。

此外,当在有机发光层下面形成阳极时,在制造工序过程中阳极暴露于空气,从而由阳极和空气之间的反应形成的氧化层导致了阳极与 EIL 之间的短路问题。

发明内容

因此,本发明涉及一种有机电致发光显示(OELD)器件及其制造方法,其基本克服了由于现有技术的限制和缺点所导致的一个和多个问题。

本发明的一个目的是提供一种 OLED 器件,其包括作为有机发光层最上层的缓冲层,其防止了阴极与有机发光层之间的短路。

将在下面的描述中列出本发明其他的优点、目的和特征,且其中一部分根据下面的描述或从本发明的实践理解是显而易见的。通过在所写说明书和权利要求以及附图中特别指出的结构可实现和获得本发明的目的和它的优点。

为了实现这些目的和它的优点并根据本发明的目的,如这里具体化和广泛描述的,一种有机电致发光显示(OELD)器件包括彼此相对且包含多个像素区域的第一和第二基板;彼此交叉以限定所述多个像素区域的栅线 and 数据线;平行于栅线并与栅线分离的电源线;在第一基板上的所述多个像素区域的每一个中的彼此相连的开关元件和驱动元件;在第一基板上并与驱动元件相连的第一电极;在第一电极上的注入层;在注入层上的有机发光层;和在有机发光层上的透明导电材料的第二电极。

在本发明的另一个方面中,一种制造 OLED 器件的方法,包括在包含像

素区域的第一基板上形成彼此相连的开关元件和驱动元件；在驱动元件上形成与驱动元件相连的第一电极；在第一电极上形成注入层；在注入层上形成有机发光层；在有机发光层上形成透明导电材料的第二电极；并将第二基板粘附到第一基板。

应当理解，本发明前面的一般性描述和下面的详细描述都是典型性的和解释性的，意在提供如权利要求中所述的本发明进一步的解释。

附图说明

本申请所包括的附图用于提供对本发明的进一步理解，并且包括在该申请中并且作为本申请的一部分，示出了本发明的实施方式并且连同说明书一起用于解释本发明的原理。

附图中：

图 1 是显示依照现有技术的有源矩阵型 OLED 器件的横截面图；

图 2 是依照现有技术的 OLED 器件的电路图；

图 3 是显示依照现有技术的有源矩阵型 OLED 器件的阵列元件的示意性平面图；

图 4 是沿图 3 的线 IV-IV 提取的横截面图；

图 5 是依照现有技术的有机电致发光二极管的示意性横截面图；

图 6 是依照本发明第一个示例性实施方式的有机电致发光二极管的横截面图；

图 7 是依照本发明第二个示例性实施方式的有机电致发光二极管的横截面图；

图 8 是显示依照本发明 OLED 器件的阵列基板的示意性平面图；

图 9A 到 9D 分别是沿图 8 的线 IXa-IXa, IXb-IXb, IXc-IXc 和 IXd-IXd 提取的横截面图；

图 10A 到 10E 是显示图 9A 中一部分的制造工序的横截面图；

图 11A 到 11E 是显示图 9B 中一部分的制造工序的横截面图；

图 12A 到 12E 是显示图 9C 中一部分的制造工序的横截面图；以及

图 13A 到 13E 是显示图 9D 中一部分的制造工序的横截面图。

具体实施方式

现在具体描述本发明的优选实施方式，它们的实施例示于附图中。

在本发明中，OLED器件包括作为有机电致发光二极管最上层和最下层的透明导电电极和不透明电极。此时，在不透明电极和有机发光层之间形成注入层，从而防止由不透明电极与有机发光层之间的氧化层导致的短路。

图6是依照本发明第一个示例性实施方式的有机电致发光二极管的横截面图，图7是依照本发明第二个示例性实施方式的有机电致发光二极管的横截面图。

如图6中所示，在基板100上形成有机电致发光二极管E。有机电致发光二极管E包括第一电极132、第一注入层142a、有机发光层144和第二电极148。第一注入层142a形成在第一电极132上，有机发光层144形成在第一注入层与第二电极148之间。第一电极132和第二电极148分别用作阴极和阳极。因而，第二电极148比第一电极132具有更大的功函数。第二电极148由ITO和IZO之一形成。第二电极148由Ca，Al，铝合金（AlNd），Mg，Ag和Li之一形成。有机发光层144具有六层结构。有机发光层144包括EIL 144a、ETL 144b、EML 144c、HTL 144d和HIL 144e以及缓冲层144f。因而，EIL 144a形成在第一注入层142a与ETL 144b之间。

当通过溅射方法沉积第二电极148时，在没有缓冲层144f时HIL 144e有损坏。换句话说，在沉积第二电极148过程中缓冲层144f防止HIL 144e被损坏。第二电极148由透明导电材料，如ITO和氧化铟锌（IZO）形成。因为缓冲层144f具有HIL 144e的特性和对于沉积透明导电材料具有抗冲击特性，所以缓冲层144f可由铜酞菁（CuPC）和五氧化二钒（ V_2O_5 ）之一形成。此外，因为CuPC能以薄膜形成且具有较低的阈值电压和较高的迁移率，所以OLED器件包括CuPC的缓冲层144f是有利的。CuPC还具有柔性。

当HIL 144e由CuPC和 V_2O_5 之一形成时，有机发光层144具有五层结构，不具有缓冲层144f。因为在沉积第二电极148过程中没有损坏CuPC和 V_2O_5 之一的HIL 144e，所以HIL 144e用作缓冲层和HIL。

第一注入层142a解决了第一电极132与有机发光层144之间的短路问题。在OLED器件的制造工序过程中，在第一电极132上形成氧化层OL。如上所述，当由Al形成的第一电极132暴露于空气时，第一电极132与空气发生反

应,从而在第一电极 132 上形成氧化层 OL。氧化层 OL 导致了第一电极与有机发光层 144 之间的短路问题,且有机电致发光二极管不会工作。

在第一电极 132 和有机发光层 144 之间形成第一注入层 142a 以解决短路问题。第一注入层 142a 包括 Al 和碱金属至少之一。碱金属具有比第一电极 132 的材料高的反应率。因而,不管氧化层 OL,来自第一电极 132 的电子通过第一注入层 142a 传输到 EIL 144a 中。

如图 7 中所示,当第一注入层 142a 由碱金属形成时,有机发光层 144 具有五层结构,没有 EIL 144a。换句话说,第二注入层 142b 形成在第一电极 132 上,在第二注入层 142b 上形成包括 ETL 144b、EML 144c、HTL 144d、HIL 144e 和缓冲层 144f 的有机发光层 144。第二电极 148 形成在缓冲层 144f 上。在 OLED 器件的制造工序过程中,在第一电极 132 和第二注入层 142 之间形成氧化层 OL。然而,第二注入层 142b 防止了第一电极 132 与有机发光层 144 之间的短路问题。

如上所述,第二电极 148 由透明导电材料,如 ITO 和 IZO 形成。第一电极 132 由金属材料,如 Ca, Al, Mg, Ag 和 Li 形成。因为透明导电材料的第二电极 148 形成在有机电致发光二极管 E 的上层,所以从有机发光层 144 发射的光向上发射。其被称作顶部发射型 OLED 器件。顶部发射型 OLED 器件具有改善的孔径比。

此外,因为第一电极 132 形成在有机电致发光二极管 E 的最下层并与基板 100 上的驱动元件(没有示出)相连,所以驱动元件包括 n 型非晶硅 TFT。结果,这对于 OLED 器件的制造工序和生产成本是有利的。

图 8 是显示依照本发明 OLED 器件的阵列基板的示意性平面图。

如图 8 中所示,在 OLED 器件的阵列基板中,在基板 100 上形成有栅线 106、数据线 126 和电源线 110。栅线 106 和数据线 126 彼此交叉,从而在基板 100 上限制了多个像素区域 P。电源线 110 平行于栅线 106 并与栅线 106 分离。

在每个像素区域 P 上都形成有彼此相连的开关元件 T_s 和驱动元件 T_D 。开关元件和驱动元件 T_s 和 T_D 包括 n 型 TFT。开关元件 T_s 的 n 型 TFT 包括栅极 102、有源层 118a、欧姆接触层(没有示出)以及源极和漏极 122a 和 122b。类似地,驱动元件 T_D 的 n 型 TFT 包括栅极 104、有源层 120a、欧姆接触层(没

有示出)以及源极和漏极 124a 和 124b。开关元件 T_s 的漏极 122b 与驱动元件 T_D 的栅极 104 相连。开关元件 T_s 的栅极 102 与栅线 106 相连,从而栅信号通过栅线 106 供给到开关元件 T_s 的栅极 102。开关元件 T_s 的源极 122a 与数据线 126 相连,从而数据信号通过数据线 126 供给到开关元件 T_s 的源极 122a。

在栅线 106 末端处形成有栅焊盘 108,栅焊盘电极 134 与栅焊盘 108 接触。类似地,在数据线 126 末端处形成有数据焊盘 128,且数据焊盘电极 138 与数据焊盘 128 接触。此外,在电源线 110 末端处形成有电源焊盘 114,电源焊盘电极 136 与电源焊盘 114 接触。

存储电容器 C_{st} 包括第一存储电极 112、第二存储电极 122c 和在它们之间的电介质层(没有示出)。第一存储电极 112 从电源线 110 延伸,第二存储电极 122c 从开关元件 T_s 的漏极 122b 延伸。

有机电致发光二极管 E(图 6 和 7 的)的第一电极 132 形成在像素区域 P 的整个表面上。第一电极 132 与驱动元件 T_D 的漏极 124b 相连。尽管图 8 中没有示出,有机发光层 142(图 6 和 7 的)和第二电极 148(图 6 和 7 的)形成在第一电极 132 上。第一电极 132、有机发光层 142(图 6 和 7 的)和第二电极 148(图 6 和 7 的)构成了有机电致发光二极管 E(图 6 和 7 的)。

开关元件 T_s 和驱动元件 T_D 包括 n 型 TFT,其分别具有非晶硅的有源层 118a 和 120a。源极 122a 和 124a 以及漏极 122b 和 124b 具有各种形状,以改善开关元件和驱动元件 T_s 和 T_D 的驱动特性。

例如,如图 8 中所示,开关元件 T_s 的源极 122a 具有 U 形,开关元件 T_s 的漏极 122b 具有棒形。漏极 122b 设置在所述 U 形中,与 U 形分离。驱动元件 T_D 的源极和漏极 124a 和 124b 具有环形和盘形之一。源极 124a 具有盘形,漏极 124b 设置在源极 124a 中。当源极 122a 和 124a 以及漏极 122b 和 124b 具有上述结构时,形成在源极 122a 与漏极 122b 之间以及在源极 124a 与漏极 124b 之间的沟道区域具有比现有技术中的沟道区域短的长度和大的宽度。结果,通过上述结构防止了开关元件和驱动元件 T_s 和 T_D 被恶化。

图 9A 到 9D 分别是沿图 8 的线 IXa-IXa, IXb-IXb, IXc-IXc 和 IXd-IXd 提取的横截面图。

如图 9A 中所示,在基板 100 上的像素区域 P 中限定了开关区域 S、驱动区域 D 和存储区域 C。此外,在像素区域 P 的外围形成了栅区域 GR、电源区

域 PR 和数据区域 DR。n 型 TFT 的开关元件和驱动元件 T_s 和 T_D 分别形成在开关和驱动区域 S 和 C 中。包括第一和第二存储电极 112 和 122c 以及在它们之间的栅绝缘层 116 的存储电容器 Cst 形成在存储区域 S 中。第一和第二存储电极 112 和 122c 分别从电源线 110 (图 8 的) 和开关元件 T_s 的漏极 122b 延伸, 栅绝缘层 116 用作电介质层。

不透明材料的第一电极 132 形成在每个像素区域 P 中的驱动元件 T_D 上。第一电极 132 通过第三接触孔 CH3 与驱动元件 T_D 的漏极 124b 接触。在第一电极 132 上形成包括第一和第二注入层 142a (图 6 的) 和 142b (图 7 的) 之一的注入层 142。在第一电极 132 上形成注入层 142 之前, 第一电极 132 暴露于空气。在该情形中, 第一电极 132 与空气反应, 从而在第一电极 132 上形成氧化层 OL。氧化层 OL 导致了第一电极 132 与有机发光层 144 (图 7 和 8 的) 之间的短路。因为氧化层 OL 是不想要的层, 所以应当去除氧化层 OL。这样导致增加了制造工序。然而, 依照本发明的 OLED 器件的注入层 142 防止了如上所述的由氧化层 OL 导致的短路问题。

然后, 在第一电极 132 上顺序形成有机发光层 144 和第二电极 148。与第一电极 132 不同, 第二电极 148 形成在第一电极 132 的整个表面上。第一和第二电极 132 和 148 分别用作阳极和阴极。第一和第二电极 132 和 148 以及有机发光层 144 构成了有机电致发光二极管 E (图 6 和 7 的)。有机电致发光层 144 具有如图 6 和 7 中所示的多层结构。在第一电极 132 与开关元件 T_s 之间以及在第一电极 132 与驱动元件 T_D 之间形成有钝化层 130。

开关区域 S 中的开关元件 T_s 包括栅极 102、栅绝缘层 116、有源层 118a、以及源极和漏极 122a 和 122b。类似地, 驱动区域 D 中的驱动元件 T_D 包括栅极 104、栅绝缘层 116、有源层 120a 以及源极和漏极 124a 和 124b。开关元件 T_s 的漏极 122b 通过第一接触孔 CH1 与栅极 104 相连。漏极 124b 通过第二接触孔和第一存储电极 112 与电源线 110 (图 8 的) 相连。

在形成第一电极 132 之后, 形成包围像素区域 P 的堤坝 (bank) 140, 从而相邻像素区域 P 之间的有机发光层 144 彼此不接触。

如图 9B 中所示, 栅焊盘 108 和栅绝缘层 116、钝化层 130 和栅焊盘电极 134 形成在栅区域 GA 中。栅焊盘 108 形成在栅线 106 (图 8 的) 的末端。栅焊盘 108 由与栅极 102 和 104 (图 9A 的) 相同的层形成并由与栅极 102 和 104

(图 9A 的)相同的材料形成。栅绝缘层 116 和钝化层 130 具有第四接触孔 CH4。栅焊盘电极 134 通过第四接触孔 CH4 与栅焊盘 108 接触。

如图 9C 中所示, 电源焊盘 114 和栅绝缘层 116、钝化层 130 和电源焊盘电极 136 形成在电源区域 PA 中。电源焊盘 114 形成在电源线(图 8 的)的末端。电源焊盘 114 由与电源线 110(图 8 的)相同的层形成并由与电源线 110(图 8 的)相同的材料形成。栅绝缘层 116 和钝化层 130 具有第五接触孔 CH5。电源焊盘电极 114 通过第五接触孔 CH5 与电源焊盘 136 接触。

如图 9D 中所示, 数据焊盘 128 和栅绝缘层 116、钝化层 130 和数据焊盘电极 138 形成在数据区域 DA 中。数据焊盘 128 形成在数据线 126(图 8 的)的末端。数据焊盘 128 由与数据线 126(图 8 的)相同的层形成并由与数据线 126(图 8 的)相同的材料形成。栅绝缘层 116 和钝化层 130 具有第六接触孔 CH6。数据焊盘电极 138 通过第六接触孔 CH6 与数据焊盘 128 接触。

图 10A 到 10E 是显示图 9A 中一部分的制造工序的横截面图, 图 11A 到 11E 是显示图 9B 中一部分的制造工序的横截面图。图 12A 到 12E 是显示图 9C 中一部分的制造工序的横截面图, 图 13A 到 13E 是显示图 9D 中一部分的制造工序的横截面图。

如图 10A, 11A, 12A 和 13A 中所示, 在基板 100 上限定像素区域 P 中的开关区域、驱动区域和存储区域 S、D 和 C, 以及栅区域、电源区域和数据区域 GR、PR 和 DR。通过沉积并使用构图掩模(没有示出)构图第一导电金属材料在基板 100 上形成开关区域和驱动区域 S 和 D 中的栅极 102 和 104、存储区域 S 中的第一存储电极 112、栅区域 GR 中的栅焊盘 108、以及电源区域 PR 中的电源焊盘 114。同时, 在基板 100 上形成栅线 106(图 8 的)和电源线 110(图 8 的)。栅焊盘 108 位于栅线 106(图 8 的)的末端, 电源焊盘 114 位于电源线 110(图 8 的)的末端。第一存储电极 112 从电源线 110(图 8 的)延伸。导电金属材料包括 Al, 铝合金(AlNd), 铬(Gr), 钼(Mo), 铜(Cu)和钛(Ti)中的至少一种。

接下来, 通过沉积第一无机绝缘材料在基板 110 上沉积栅绝缘层 116。第一无机绝缘材料包括氧化硅(SiO_2)和氮化硅(SiN_x)中的至少一种。

接下来, 通过沉积并构图本征非晶硅材料和掺杂质的非晶硅材料在栅绝缘层 116 上形成在开关区域 S 中的包含有源层 118a 和欧姆接触层 118b 的半导体

层 118、和在驱动区域 D 中的包含有源层 120a 和欧姆接触层 120b 的半导体层 120。半导体层 118 和 120 分别对应于栅极 102 和 104。

接下来,通过对栅绝缘层 116 构图而通过栅绝缘层 116 形成第一和第二接触孔 CH1 和 CH2。第一和第二接触孔 CH1 和 CH2 暴露驱动区域 D 中的栅极 104 和存储电极 112。

接下来,如图 10B, 11B, 12B 和 13B 中所示,通过沉积并构图第二导电材料在基板 100 上形成开关区域和驱动区域 S 和 D 中的源极 122a 和 124a、开关区域和驱动区域 S 和 D 中的漏极 122b 和 124b、数据区域 D 中的数据焊盘 128、以及存储区域 C 中的第二存储电极 122c。同时,在栅绝缘层 116 上形成数据线 126 (图 8 的)。第二导电材料包括 Al, 铝合金 (AlNd), 铬 (Cr), 钼 (Mo), 铜 (Cu) 和钛 (Ti) 中的至少一种。开关区域 S 中的源极 122a 从数据线 126 (图 8 的) 延伸。开关区域 S 中的源极和漏极 122a 和 122b 彼此分离,驱动区域 D 中的源极和漏极 124a 和 124b 彼此分离。第二存储电极 122c 从开关区域 S 中的漏极 122b 延伸。开关区域 S 中的漏极 122b 通过第一接触孔 CH1 (图 10A 的) 与驱动区域 D 中的栅极 104 接触。驱动区域 D 中的漏极 124b 通过第二接触孔 CH2 (图 10A 的) 与第一存储电极 112 接触。

接下来,通过去除开关区域 S 中的源极和漏极 122a 和 122b 之间的欧姆接触层 118b, 以及驱动区域 D 中的源极和漏极 124a 和 124b 之间的欧姆接触层 120b 来限定沟道区域。沟道区域暴露有源层 118a 和 120a。在该情形中,为了降低沟道区域的长度或增加沟道区域的宽度,源极 122a 和 124a 具有 U 形和环形之一,漏极 122b 和 124b 具有棒形和盘形之一。漏极 122b 和 124b 设置在源极 122a 和 122b 中并与源极 122a 和 122b 分离。

接下来,如图 10C, 11C, 12C 和 13C 中所示,通过沉积第二无机绝缘材料在基板 100 上形成钝化层 130。第二无机绝缘材料包括氧化硅 (SiO_2) 和氮化硅 (SiN_x) 中的至少一种。接下来,通过对钝化层 130 构图而通过钝化层 130 形成第三到第六接触孔 CH3, CH4, CH5 和 CH6。第三和第四接触孔 CH3 和 CH4 分别暴露驱动区域 D 中的漏极 124b 和栅区域 GR 中的栅焊盘 108, 第五和第六接触孔 CH5 和 CH6 分别暴露电源区域 PR 中的电源焊盘 114 和数据区域 DR 中的数据焊盘 128。

接下来,如图 10D, 11D, 12D 和 13D 中所示,通过沉积并构图如 Al 和

AlNd 的金属材料,在钝化层 130 上形成第一电极 132、栅焊盘电极 134、电源焊盘电极 136 和数据焊盘电极 138。第一电极 132 和栅焊盘电极 134 分别通过第三和第四接触孔 CH3 和 CH4 与驱动区域 D 中的漏极 124b 和栅焊盘 108 接触。电源焊盘电极 136 和数据焊盘电极 138 分别通过第五和第六接触孔 CH5 和 CH6 与电源焊盘 114 和数据焊盘 128 接触。

在形成第一电极 132 之后,第一电极 132 暴露于空气。第一电极 132 与空气反应,从而在第一电极 132 上形成氧化层 OL。氧化层 OL 具有绝缘特性和大约十二 (dozens) 埃。当然,在栅焊盘电极 134、电源焊盘电极 136 和数据焊盘电极 138 上也形成氧化层 OL。

接下来,通过沉积并构图第三无机绝缘材料在基板 100 上形成包围像素区域 P 的堤坝 140。第三无机绝缘材料包括苯并环丁烯 (BCB) 和丙烯酸树脂中的至少一种。因为堤坝 140 包围像素区域 P,所以通过堤坝 140 暴露了像素区域 P 中的第一电极 132、栅焊盘电极 134、电源焊盘电极 136 和数据焊盘电极 138。堤坝 140 防止相邻像素区域 P 中的有机发光层 144 (图 9A 的) 彼此接触。

接下来,如图 10E, 11E, 12E 和 13E 中所示,通过沉积并构图注入金属材料在第一电极 132 上形成注入层 142。注入金属材料包括 Al 和碱金属至少之一。如上所述,包括 Ca 的碱金属具有比第一电极高的反应率。

然后,在注入层 142 上形成有机发光层 144。有机发光层 144 具有 EIL 144a、ETL 144b、EML 144c、HTL 144d、HIL 144e 和缓冲层 144f。换句话说,如图 7 中所示,当注入层 142 由碱金属形成时,有机发光层 144 具有五层结构,没有 EIL 144a。此外,当缓冲层 144f 由 CuPC 和 V_2O_5 之一形成时,有机发光层 144 具有四层和五层结构之一,没有缓冲层 144f。

接下来,通过沉积并构图透明导电材料在有机发光层 142 上形成第二电极 148。透明导电材料包括 ITO 和 IZO 之一。第一和第二电极 132 和 148、注入层和有机发光层 142 构成了有机电致发光二极管 E。

通过上述工序制造了具有阵列元件和有机电致发光二极管的下基板。通过使用密封图案将下基板和包括湿气吸收剂的上基板粘结而制造了依照本发明的顶部发射型 OLED 器件。

在不脱离本发明精神或范围的情况下,本发明的有机电致发光显示器件及其制造方法可做各种修改和变化,这对于本领域技术人员来说是显而易见的。

因而,本发明意在覆盖落入所附权利要求及其等价物范围内的本发明的修改和变化。

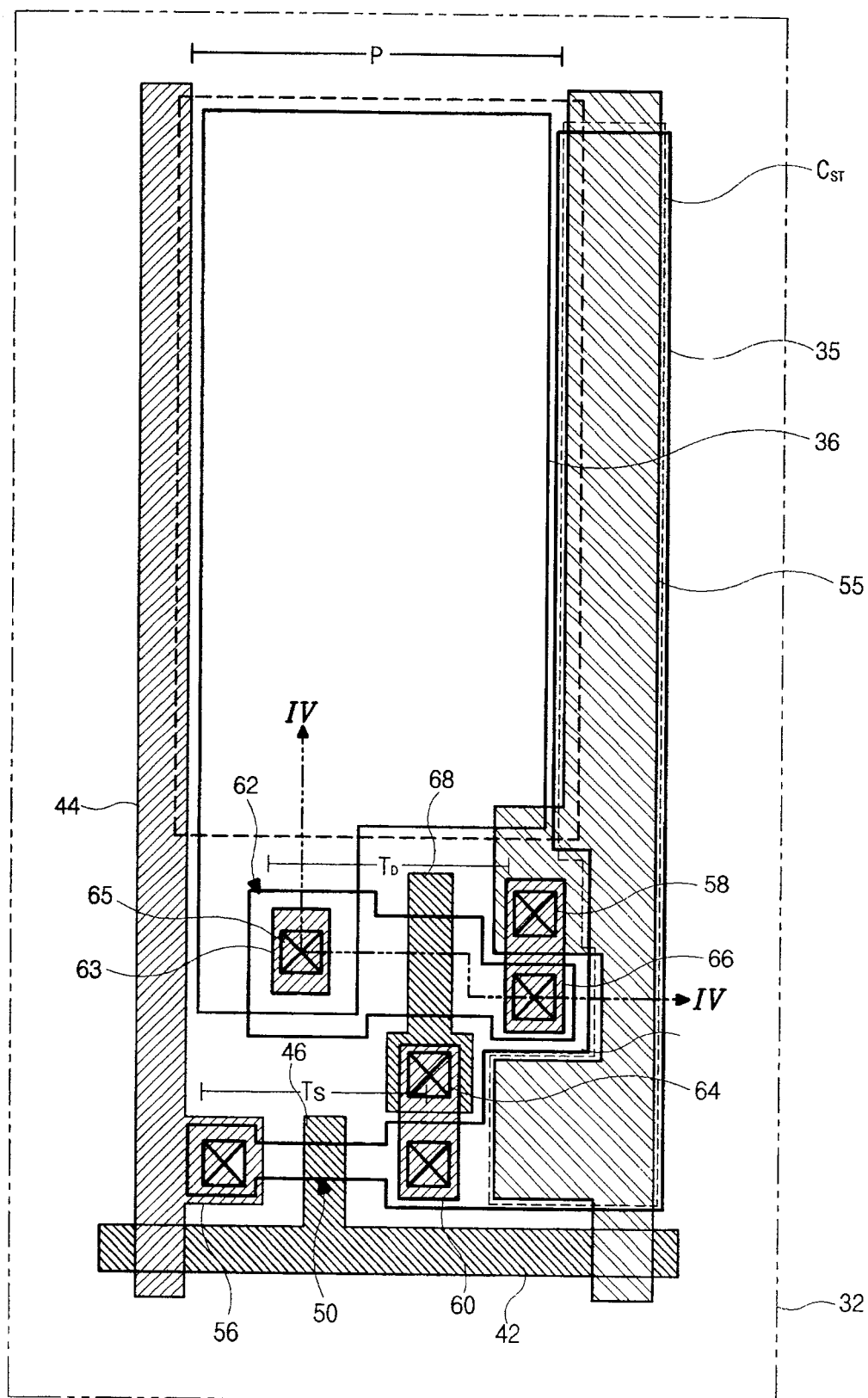


图 3

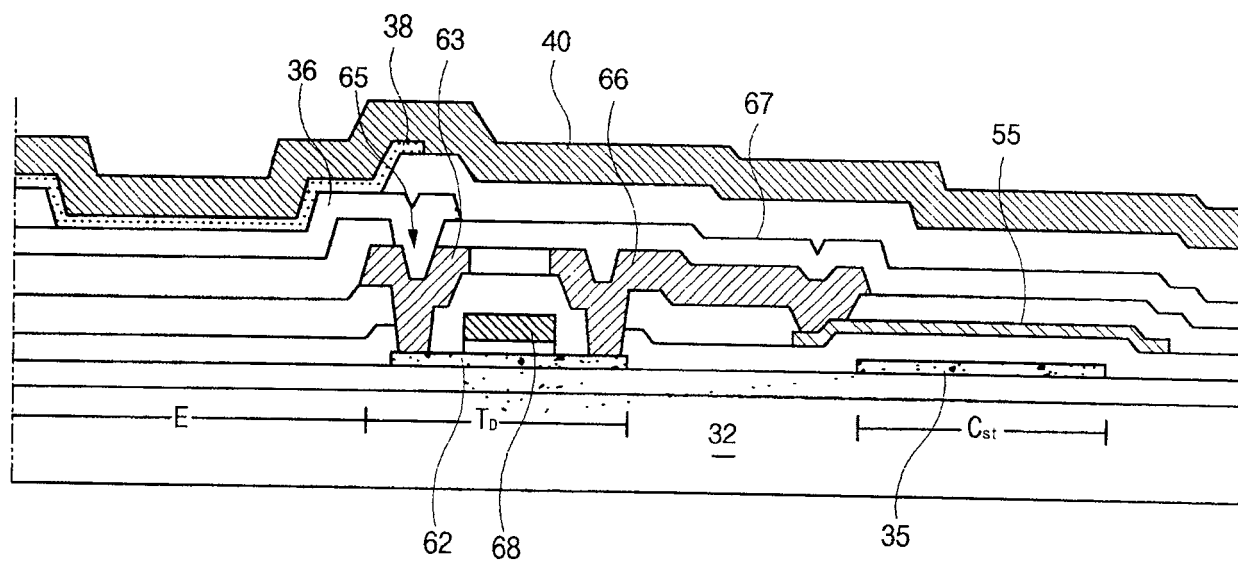


图 4

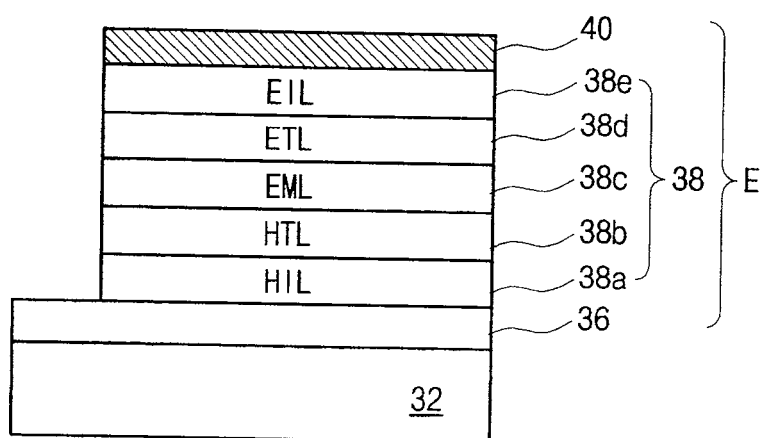


图 5

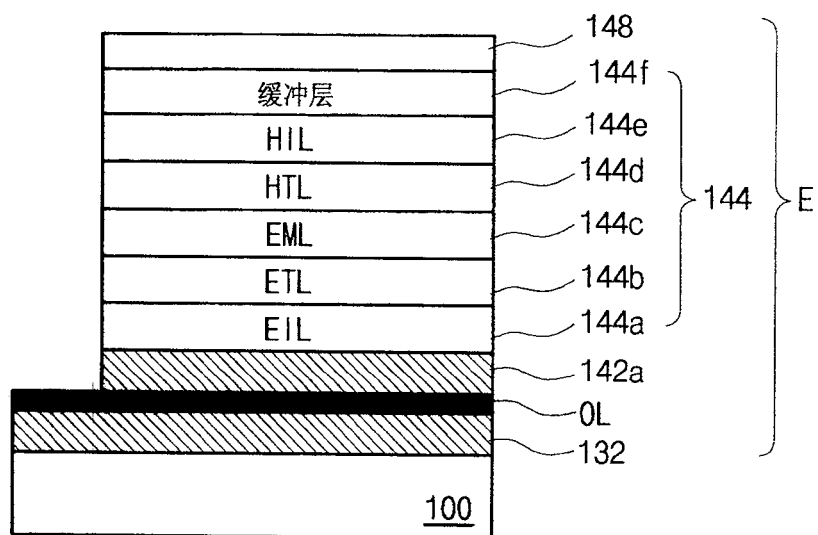


图 6

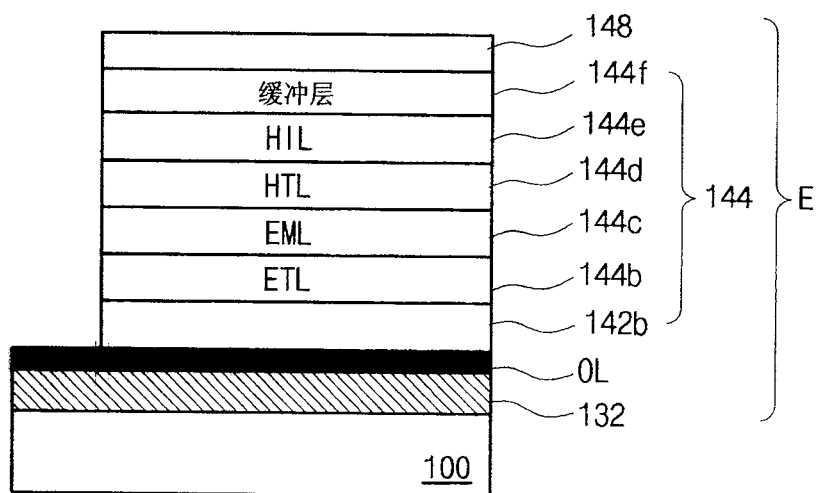


图 7

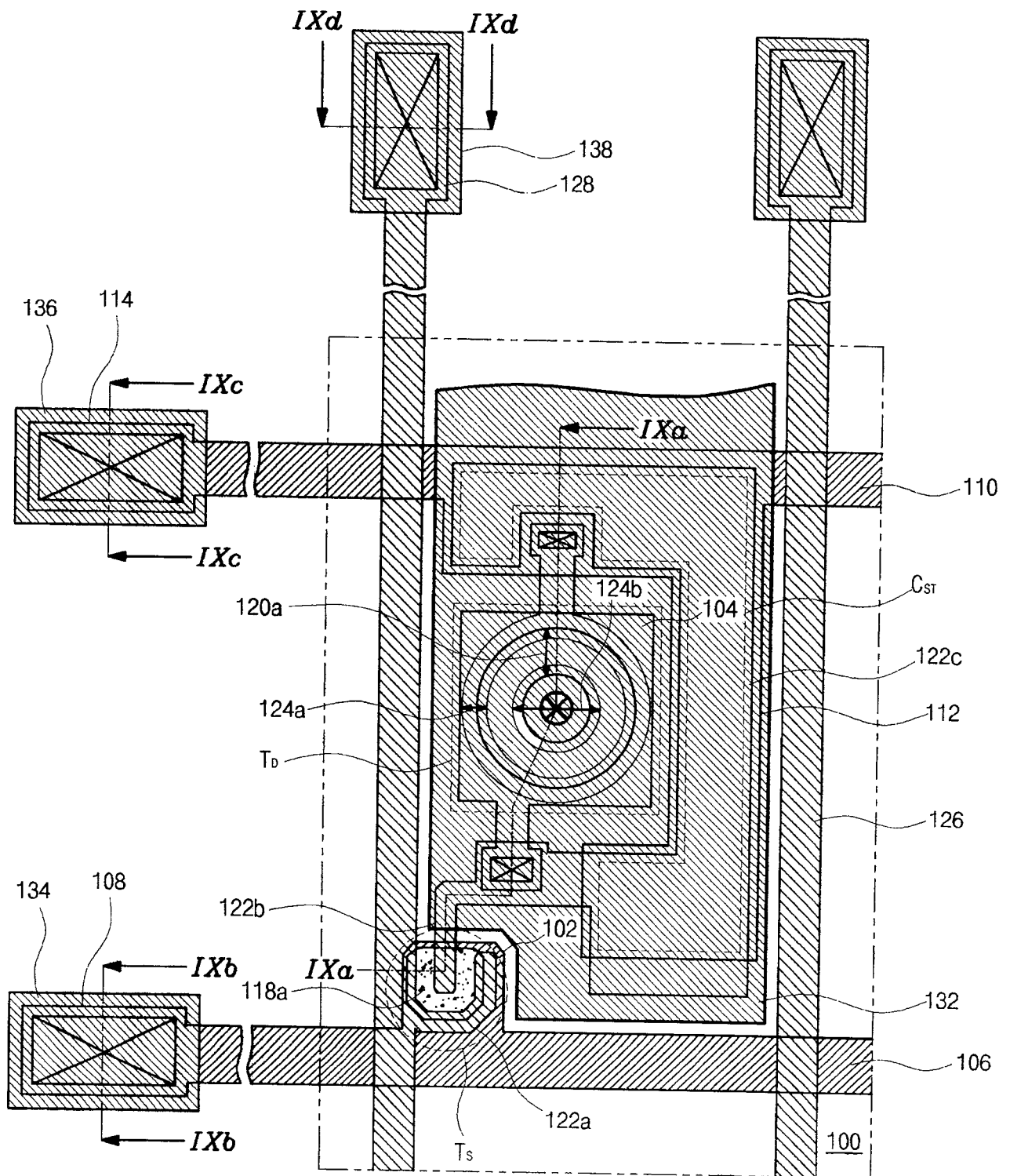


图 8

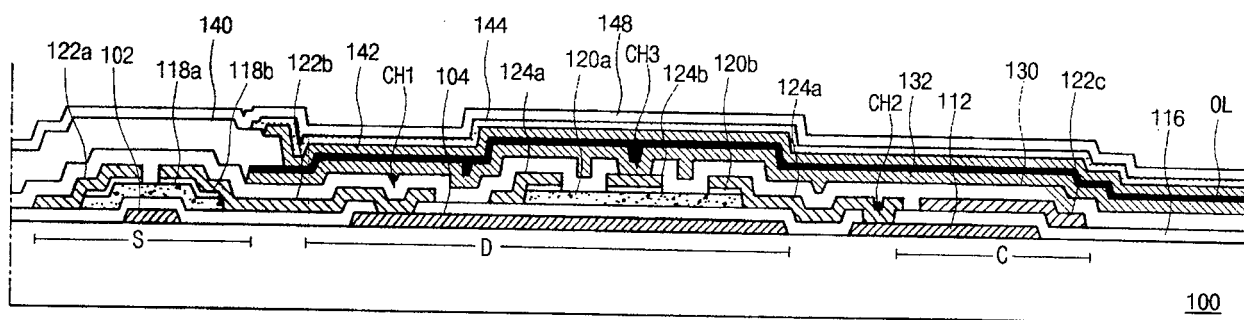


图 9A

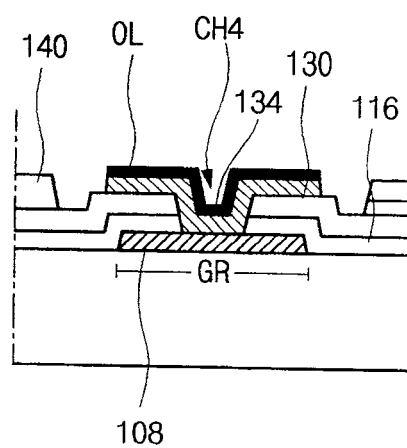


图 9B

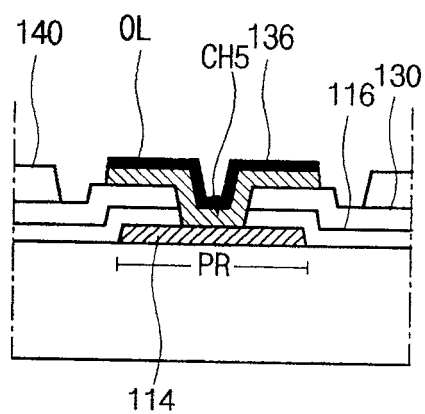


图 9C

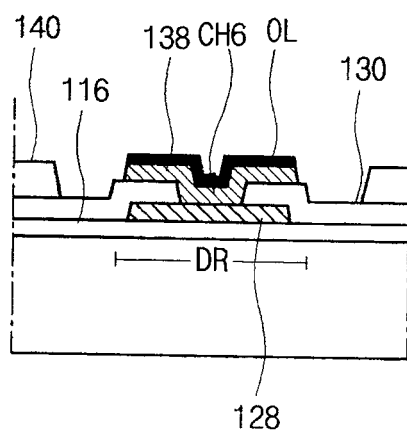


图 9D

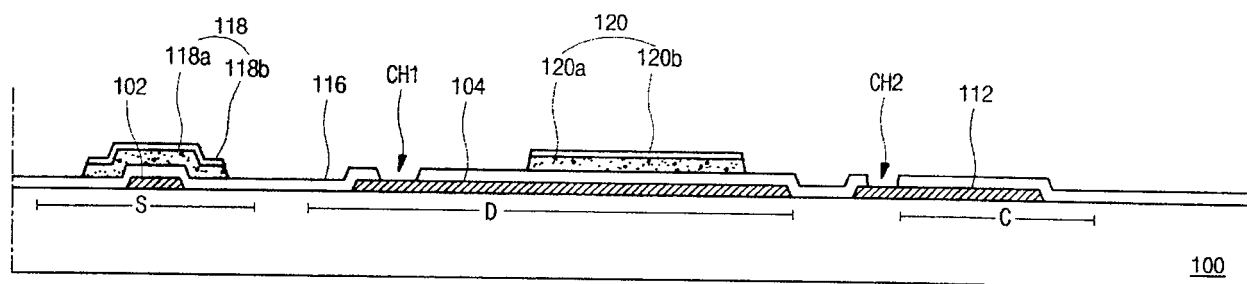


图 10A

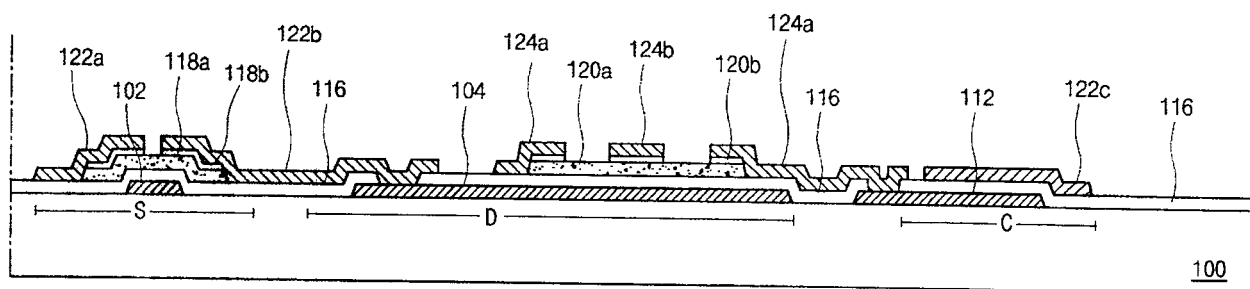


图 10B

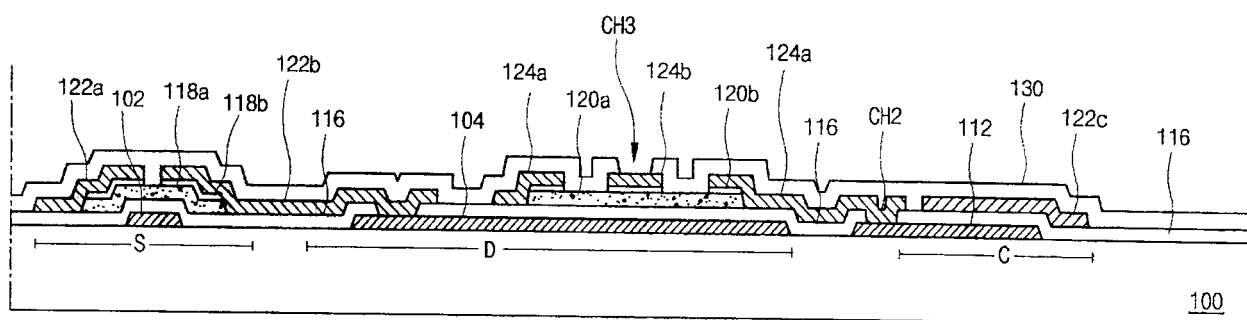


图 10C

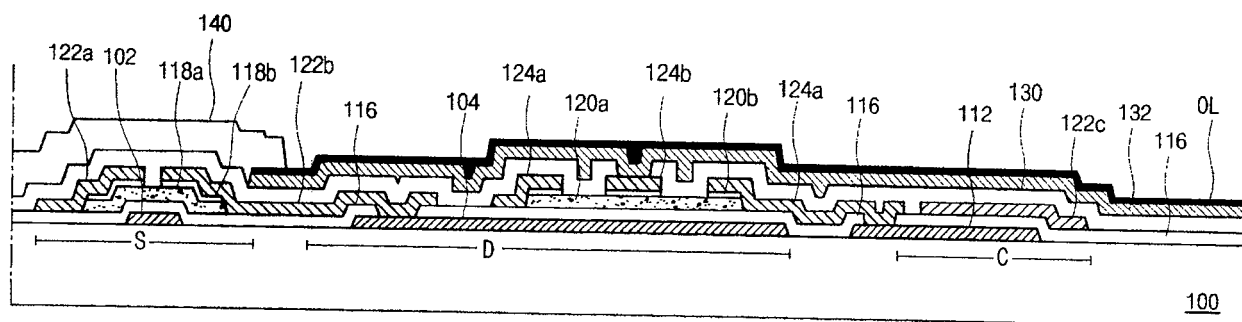


图 10D

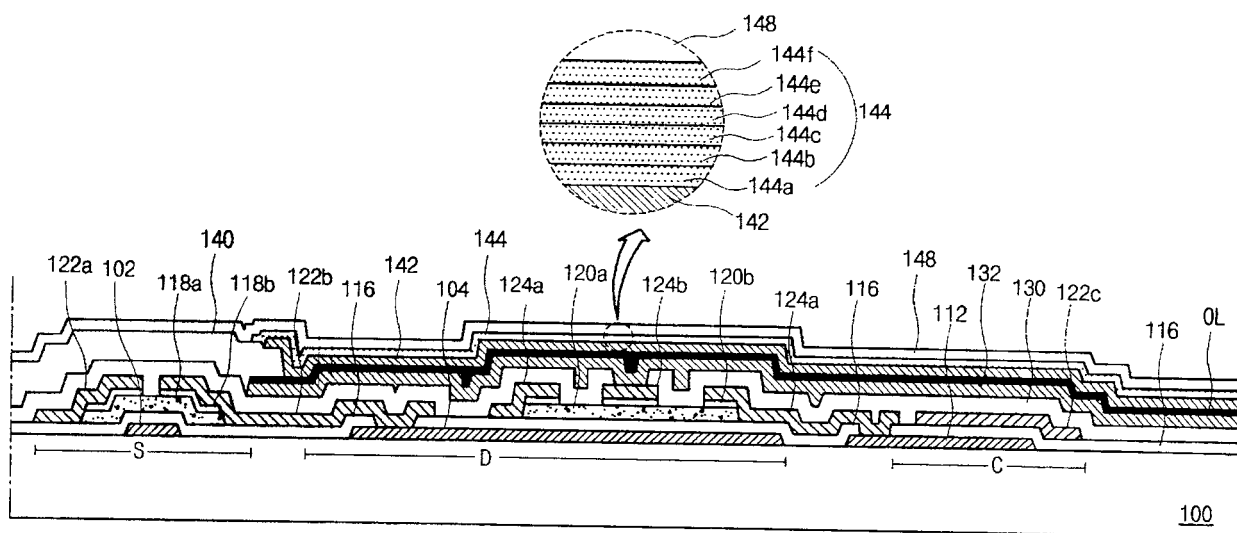


图 10E

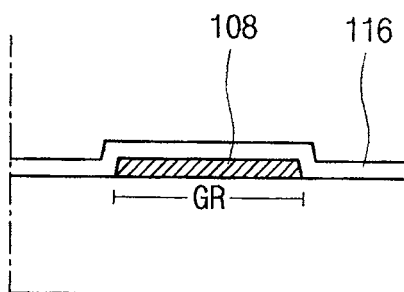


图 11A

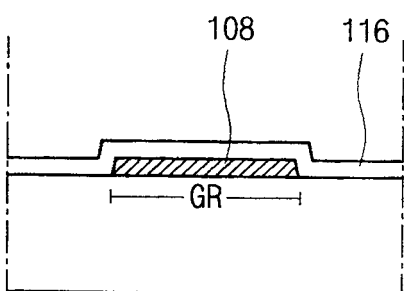


图 11B

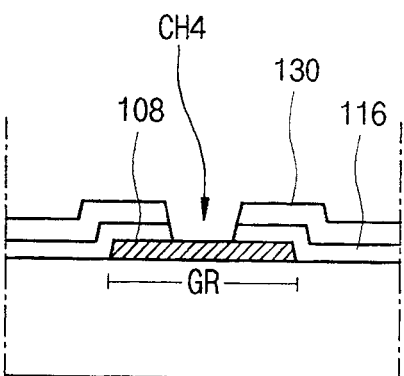


图 11C

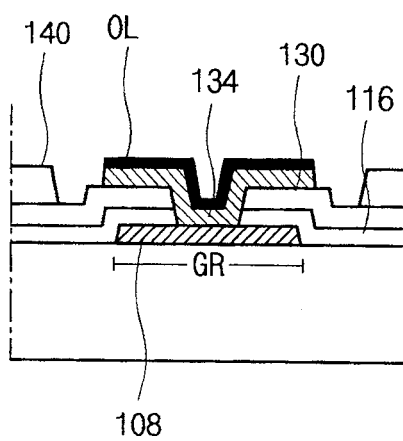


图 11D

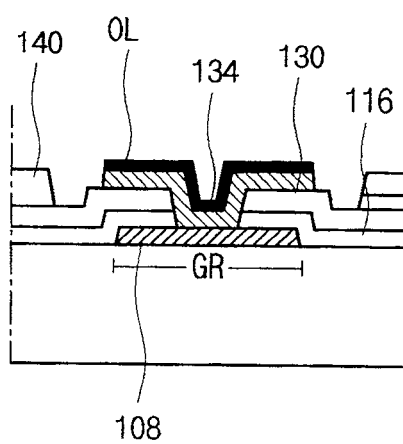


图 11E

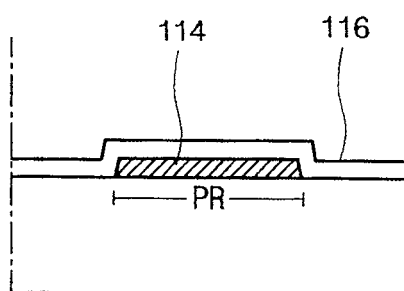


图 12A

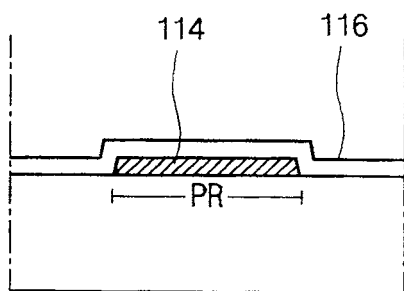


图 12B

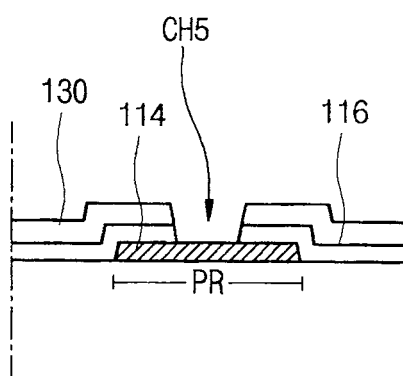


图 12C

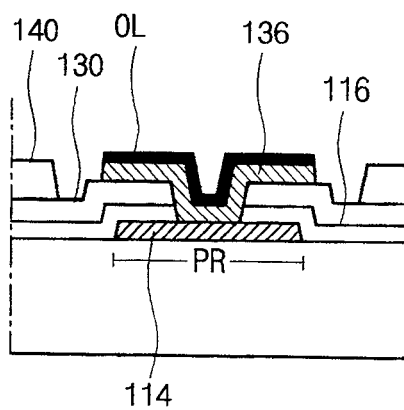


图 12D

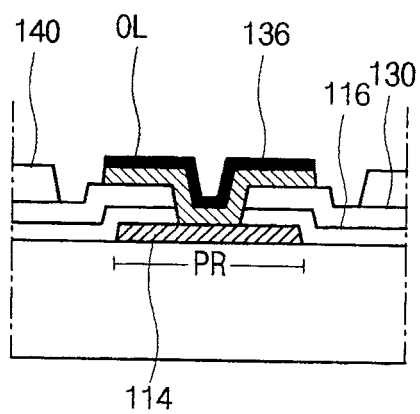


图 12E

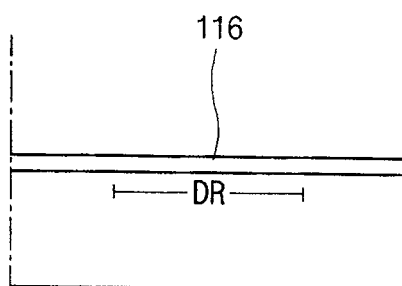


图 13A

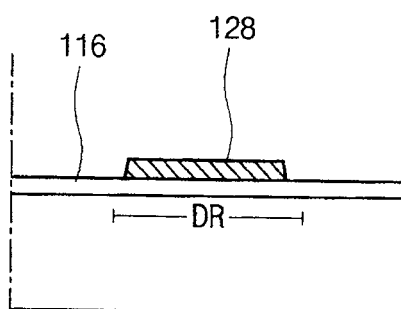


图 13B

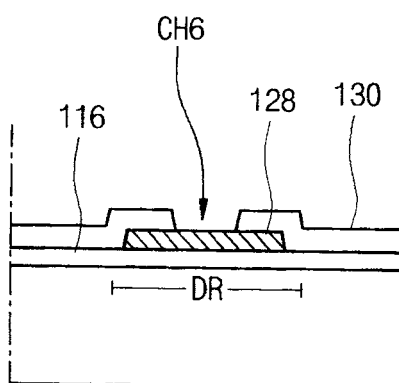


图 13C

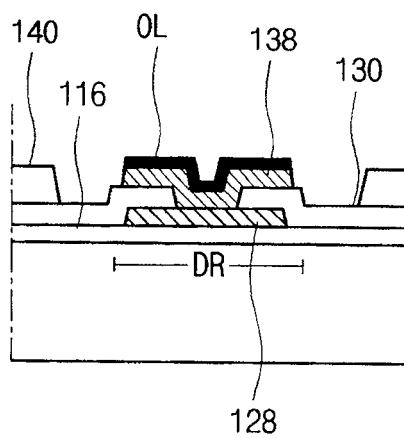


图 13D

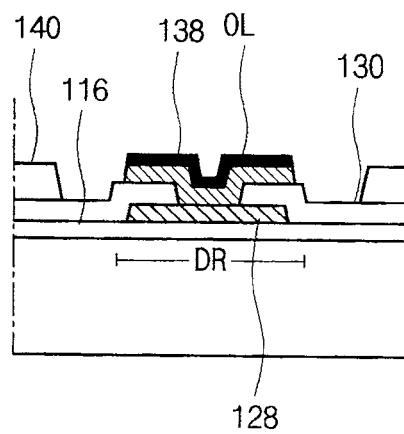


图 13E

专利名称(译)	有机电致发光显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN100594614C	公开(公告)日	2010-03-17
申请号	CN200610162355.6	申请日	2006-12-14
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	朴罔敏 李锡宗 朴宰希 柳相镐		
发明人	朴罔敏 李锡宗 朴宰希 柳相镐		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/82 H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/0078 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L2251/5315		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020060059354 2006-06-29 KR		
其他公开文献	CN101097938A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机电致发光显示(OELD)器件包括彼此相对且包含多个像素区域的第一和第二基板；彼此交叉以限定所述多个像素区域的栅线 and 数据线；平行于栅线并与栅线分离的电源线；在第一基板上的所述多个像素区域每个中的彼此相连的开关元件和驱动元件；在第一基板上并与驱动元件相连的第一电极；在第一电极上的注入层；在注入层上的有机发光层；和在有机发光层上的透明导电材料的第二电极。

