



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101097941 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 05

(21) 申请号 200610168202. 2

(22) 申请日 2006. 12. 15

(30) 优先权数据

10-2006-0059350 2006. 06. 29 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 朴宰希 朴罔敏 李锡宗

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国 祁建国

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 21/82(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1623117 A, 2005. 06. 01, 说明书第 4 页第 29-31 行, 第 5 页第 14-16 行、附图 1.

JP 2004-048036 A, 2004. 02. 12, 说明书第 [0053] 段、附图 5(b).

US 2003173564 A1, 2003. 09. 18, 说明书第 [0027] 段、附图 3.

CN 1623117 A, 2005. 06. 01, 说明书第 4 页第 29-31 行, 第 5 页第 14-16 行、附图 1.

JP 2004-048036 A, 2004. 02. 12, 说明书第 [0053] 段、附图 5(b).

US 2003173564 A1, 2003. 09. 18, 说明书第 [0027] 段、附图 3.

CN 1327270 A, 2001. 12. 19, 说明书第 13 页第 27 行至第 14 页第 1 行、附图 2.

CN 1327270 A, 2001. 12. 19, 说明书第 13 页第 27 行至第 14 页第 1 行、附图 2.

US 2003116772 A1, 2003. 06. 26, 说明书第 [0059], [0099]-[0105], [0167]-[0183], [0193] 段、附图 5A, 7A-10B.

US 2003116772 A1, 2003. 06. 26, 说明书第 [0059], [0099]-[0105], [0167]-[0183], [0193] 段、附图 5A, 7A-10B.

US 6046543 A, 2000. 04. 04, 说明书第 3 栏第 51-60 行、附图 1.

US 6046543 A, 2000. 04. 04, 说明书第 3 栏第 51-60 行、附图 1.

US 6046543 A, 2000. 04. 04, 说明书第 3 栏第 51-60 行、附图 1.

CN 1574385 A, 2005. 02. 02,

JP 2005-175248 A, 2005. 06. 30, 说明书第 [0024] 段、附图 5.

US 2003116772 A1, 2003. 06. 26, 说明书第 [0059], [0099]-[0105], [0167]-[0183], [0193] 段、附图 5A, 7A-10B.

CN 1623117 A, 2005. 06. 01, 说明书第 4 页第 29-31 行, 第 5 页第 14-16 行、附图 1.

US 6046543 A, 2000. 04. 04, 说明书第 3 栏第 51-60 行、附图 1.

JP 2005-175248 A, 2005. 06. 30, 说明书第 [0024] 段、附图 5.

JP 2005-175248 A, 2005. 06. 30, 说明书第 [0024] 段、附图 5.

US 2003173564 A1, 2003. 09. 18, 说明书第 [0027] 段、附图 3.

US 2003173564 A1, 2003. 09. 18, 说明书第 [0027] 段、附图 3.

(续)

审查员 王欣

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 12 页

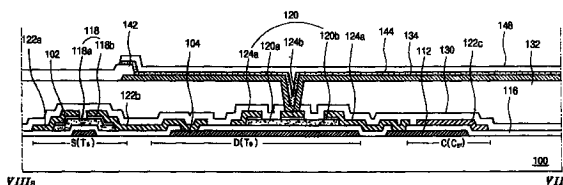
(54) 发明名称

双面板型有机电致发光显示器件及其制造方法

(57) 摘要

一种有机电致发光器件, 包括: 在包含像素区域的基板上彼此相连的开关元件和驱动元件; 在开关元件和驱动元件上的平坦化层, 该平坦化层

具有基本上平坦的顶面; 平坦化层上的阴极, 该阴极与驱动元件相连; 阴极上的发射层; 和发射层上的阳极。



[ 转续页 ]

CN 101097941 B

[ 接上页 ]

**(56) 对比文件**

JP 2004-048036 A, 2004. 02. 12, 说明书第  
[0053] 段、附图 5(b).

JP 2004-048036 A, 2004. 02. 12, 说明书第

[0053] 段、附图 5(b).

JP 2005-175248 A, 2005. 06. 30, 说明书第  
[0024] 段、附图 5.

1. 一种有机电致发光器件,包括:

在包含多个像素区域的基板上彼此相连的开关元件和驱动元件,其中该开关元件包括第一栅极、第一栅极上的第一半导体层、和第一半导体层上的第一源极和漏极,以及其中该驱动元件包括第二栅极、第二栅极上的第二半导体层、第二半导体层上的第二源极和漏极,其中第一源极具有“U”形,第一漏极具有棒形,第一漏极的一部分设置在第一源极中并与第一源极分开,其中第二源极具有环形,第二漏极具有圆形,第二漏极设置在第二源极中并与第二源极分开,并且其中第一源极和漏极以及第二源极和漏极是通过沉积并构图一半导体金属层而形成的,其中第一源极和漏极以及第二源极和漏极彼此不重叠;

在开关元件和驱动元件上的平坦化层,该平坦化层具有基本上平坦的顶面;

平坦化层上的阴极,该阴极与驱动元件相连;

在多个像素区域之间的边界处形成在阴极上的钝化层;

阴极上的发射层;以及

发射层上的阳极。

2. 根据权利要求 1 所述的器件,其特征在于,阳极包括铟锡氧化物 ITO 和铟锌氧化物 IZO 中之一。

3. 根据权利要求 1 所述的器件,其特征在于,阴极包括钙 Ca、铝 Al、铝合金、镁 Mg、银 Ag 和锂 Li 中之一。

4. 根据权利要求 1 所述的器件,其特征在于,还包括阴极上的电子注入层、电子注入层上的电子传输层、发射层上的空穴传输层、空穴传输层上的空穴注入层、和空穴注入层上的缓冲层。

5. 根据权利要求 4 所述的器件,其特征在于,缓冲层选自有机单分子材料和氧化物中的一种,其中有机单分子材料具有结晶性,氧化物包括五氧化二钒  $V_2O_5$ 。

6. 根据权利要求 5 所述的器件,其特征在于,有机单分子材料包括铜酞菁 CuPc。

7. 根据权利要求 1 所述的器件,其特征在于,驱动元件是负型薄膜晶体管,第二漏极与第二源极分开,并且第二源极和第二漏极与第二半导体层的端部相连。

8. 根据权利要求 7 所述的器件,其特征在于,第二漏极与阴极相连。

9. 根据权利要求 1 所述的器件,其特征在于,还包括与开关元件相连并彼此交叉限定像素区域的栅线和数据线以及与栅线和数据线之一交叉的电源线。

10. 根据权利要求 9 所述的器件,其特征在于,在栅线、数据线和电源线端部分别包括栅焊盘、数据焊盘和电源焊盘。

11. 根据权利要求 9 所述的器件,其特征在于,第一栅极与栅线相连,第一源极与数据线相连,以及第一源极和第一漏极与第一半导体层的端部相连。

12. 根据权利要求 11 所述的器件,其特征在于,还包括存储电容器,该存储电容器包括与电源线相连的第一存储电极、与第一漏极相连的第二存储电极、和在第一和第二存储电极之间的绝缘层。

13. 根据权利要求 1 所述的器件,其特征在于,平坦化层包括有机绝缘材料。

14. 根据权利要求 13 所述的器件,其特征在于,平坦化层包括苯并环丁烯 BCB 和丙烯酸树脂。

15. 根据权利要求 1 所述的器件,其特征在于,还包括在平坦化层与开关元件之间以及

平坦化层与驱动元件之间的无机绝缘材料的第二钝化层。

16. 一种制造有机电致发光器件的方法,包括:

在包含多个像素区域的基板上形成彼此相连的开关元件和驱动元件,其中该开关元件包括第一栅极、第一栅极上的第一半导体层、和第一半导体层上的第一源极和漏极,以及其中该驱动元件包括第二栅极、第二栅极上的第二半导体层、第二半导体层上的第二源极和漏极,其中第一源极具有“U”形,第一漏极具有棒形,第一漏极的一部分设置在第一源极中并与第一源极分开,其中第二源极具有环形,第二漏极具有圆形,第二漏极设置在第二源极中并与第二源极分开,并且其中第一源极和漏极以及第二源极和漏极是通过沉积并构图一半导体金属层而形成的,其中第一源极和漏极以及第二源极和漏极彼此不重叠;

在开关元件和驱动元件上形成平坦化层,该平坦化层具有基本上平坦的顶面;

平坦化层上形成阴极,该阴极与驱动元件相连;

在多个像素区域之间的边界处的阴极上形成钝化层;

在阴极上形成发射层;和

在发射层上形成阳极。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其特征在于,还包括在阴极上形成电子注入层、在电子注入层上形成电子传输层、在发射层上形成空穴传输层、在空穴传输层上形成空穴注入层、和在空穴注入层上形成缓冲层。

18. 根据权利要求 16 所述的方法,其特征在于,驱动元件包括负型薄膜晶体管,第二漏极与第二源极分开,并且其中第二源极和第二漏极与第二半导体层的端部相连。

19. 根据权利要求 16 所述的方法,其特征在于,还包括形成与开关元件相连并彼此交叉限定像素区域的栅线 and 数据线,和形成与栅线和数据线之一交叉的电源线。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其特征在于,形成栅线、数据线和电源线包括分别在其端部形成栅焊盘、数据焊盘和电源焊盘。

21. 根据权利要求 19 所述的方法,其特征在于,第一栅极与栅线相连,其中第一源极与数据线相连,以及其中第一源极和第一漏极与第一半导体层的端部相连。

22. 根据权利要求 21 所述的方法,其特征在于,还包括形成存储电容器,包括形成与电源线相连的第一存储电极、与第一漏极相连的第二存储电极、和在第一和第二存储电极之间的绝缘层。

23. 根据权利要求 16 所述的方法,其特征在于,还包括在平坦化层与开关元件之间以及平坦化层与驱动元件之间形成无机绝缘材料的第二钝化层。

24. 一种制造有机电致发光器件的方法,包括:

在基板上形成彼此分开的栅线和电源线;

在栅线和电源线上形成栅绝缘层;

在栅绝缘层上形成数据线,数据线与栅线交叉;

形成与栅线和数据线相连的开关元件、以及与开关元件相连的驱动元件,开关元件包括第一栅极、第一半导体层、第一源极、和第一漏极,驱动元件包括第二栅极、第二半导体层、第二源极、和第二漏极,其中第一源极具有“U”形,第一漏极具有棒形,第一漏极的一部分设置在第一源极中并与第一源极分开,第二源极具有环形,第二漏极具有圆形,第二漏极设置在第二源极中并与第二源极分开,并且其中第一源极和漏极以及第二源极和漏极是通

过沉积并构图一半导体金属层而形成的,其中第一源极和漏极以及第二源极和漏极彼此不重叠;

在开关元件和驱动元件上形成平坦化层;

蚀刻平坦化层以形成暴露一部分第二漏极的漏极接触孔;

在平坦化层上形成阴极,该阴极通过漏极接触孔与第二漏极相连;

在阴极上形成发射层;和

在发射层上形成阳极。

25. 根据权利要求 24 所述的方法,其特征在于,还包括在开关元件与平坦化层之间以及驱动元件与平坦化层之间形成第一钝化层。

26. 根据权利要求 25 所述的方法,其特征在于,第一钝化层与平坦化层同时蚀刻,以形成漏极接触孔。

27. 根据权利要求 24 所述的方法,其特征在于,还包括在阴极与发射层之间形成第二钝化层,和蚀刻第二钝化层以暴露阴极的主要部分。

## 双面板型有机电致发光显示器件及其制造方法

[0001] 本申请要求 2006 年 6 月 29 日提交的韩国专利申请 No. 10-2006-059350 的优先权，在此将其结合进来作为参考。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种有机电致发光器件 (OLED)，尤其涉及一种顶部发射型 OLED。

### 背景技术

[0003] 一般地，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、电子与空穴复合、产生激子并激子从激发态跃迁到基态而发射光。因为在 OLED 器件中由于激子在两个态之间跃迁导致了发射光，所以与液晶显示 (LCD) 器件相比，OLED 器件不需要额外的光源。因此，OLED 的尺寸和重量小于 LCD 器件。

[0004] OLED 具有优秀的特性，如低能耗、高亮度、和快响应时间。因而 OLED 被视为用于下一代消费电子产品，如便携式电话、汽车导航系统 (CNS)、个人数字助理 (PDA)、便携式摄像机、掌上型计算机等的优选显示器。此外，因为可以以较少处理步骤来制造有机 EL，所以可以比 LCD 器件更便宜地制造 OLED。

[0005] 此外，两种类型的 OLED 是无源矩阵 OLED 和有源矩阵 OLED。尽管无源和有源矩阵 OLED 两个都具有简单的结构且可由简单的制造工序来形成，但无源矩阵 OLED 需要相对大量的电力来工作。此外，无源矩阵 OLED 的显示尺寸受到结构中所使用的导线宽度和厚度的限制。此外，随着导线数量增加，无源矩阵 OLED 的孔径比下降。相反，有源矩阵 OLED 效率高，且可以用相对低的电力在较大的显示器上产生高质量图像。

[0006] 现在转向图 1，其是依照相关技术的 OLED1 的示意性横截面图。如图所示，OLED1 包括彼此面对且分开的第一和第二基板 12 和 28。还包括形成在第一基板 12 上的阵列元件层 14。如图所示，阵列元件层 14 包括薄膜晶体管“T”。尽管没有示出，但阵列元件层 14 还包括栅线、与栅线交叉以限定像素区域“P”的数据线、和与栅线和数据线之一交叉的电源线。此外，OLED1 还包括阵列元件层 14 上的第一电极 16、第一电极 16 上的有机电致发光 (EL) 层 18、和有机 EL 层 18 上的第二电极 20。此外，第一电极 16 与薄膜晶体管“T”相连。这里，有机 EL 层 18 包括位于在像素区域“P”中的红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 子有机 EL 层。

[0007] 此外，第二基板 28 用作具有凹入部分 21 的封装面板。在凹入部分 21 中封装有干燥剂 22 以保护 OLED1 免于湿气影响，并且干燥剂 22 通过保持元件 25 固定。此外，在第一和第二基板 12 和 28 之间外围处形成有密封图案 26，从而将第一和第二基板 12 和 28 彼此粘结。

[0008] 接下来，图 2 是相关技术 OLED 的等效电路图。如图 2 中所示，形成在基板 32 上的栅线 42 和与栅线 42 交叉的数据线 44 限定了像素区域“P”。还包括与栅线 42 分开平行且与数据线 44 交叉的电源线 55。

[0009] 此外，在靠近栅线和数据线 42 和 44 交叉的区域中，开关元件“Ts”与栅线和数据

线 42 和 44 相连,驱动元件“ $T_D$ ”与开关元件“ $T_S$ ”相连。例如,图 2 中的驱动元件“ $T_D$ ”是正型薄膜晶体管。此外,在开关元件“ $T_S$ ”和驱动元件“ $T_D$ ”之间形成有存储电容器“ $C_{ST}$ ”。此外,驱动元件“ $T_D$ ”的漏极 63 与有机 EL 二极管“E”的第一电极(没有示出)相连。此外,驱动元件“ $T_D$ ”的源极 66 与电源线 55 相连,栅极 68 与电容器  $C_{st}$  和开关元件  $T_S$  相连。

[0010] 下面,将详细解释 OELD 的工作原理。当给开关元件“ $T_S$ ”的栅极 46 施加栅信号时,施加给数据线 44 的电流信号通过开关元件“ $T_S$ ”变为电压信号并施加给驱动元件“ $T_D$ ”的栅极 68。

[0011] 因此,驱动元件“ $T_D$ ”被驱动且确定了施加给有机 EL 二极管“E”的电流值,从而有机 EL 二极管“E”可显示灰度级。此外,因为存储电容器“ $C_{st}$ ”中的信号用于保持驱动元件“ $T_D$ ”栅极 68 的信号,所以即使开关元件“ $T_S$ ”处于截止状态,施加给 EL 二极管的电流仍可一直保持到施加下一个信号。

[0012] 接下来,图 3 是相关技术 OELD 中一个像素的示意性平面图。如图所示,在像素区域“P”中基板 32 上形成有开关元件“ $T_S$ ”、与开关元件“ $T_S$ ”相连的驱动元件“ $T_D$ ”和存储电容器“ $C_{st}$ ”。可选择地,根据其工作特性,可在像素区域“P”中可形成多个开关元件“ $T_S$ ”和驱动元件“ $T_D$ ”。

[0013] 此外,基板 32 包括透明绝缘基板,如玻璃或塑料基板。在基板 32 上形成有栅线 42,且数据线 44 与栅线 42 交叉从而限定了像素区域“P”。此外,在该例子中,电源线 55 平行于数据线 44。

[0014] 此外,开关元件“ $T_S$ ”包括与第一栅线 42 相连的栅极 46、在第一栅极 46 上方的第一半导体层 50、与数据线 44 相连的第一源极 56、和与第一源极 56 分开的第二漏极 60。驱动元件“ $T_D$ ”包括与漏极 60 相连的第二栅极 68、在第二栅极 68 上方的第二半导体层 62、与电源线 55 相连的第二源极 66、以及第二漏极 63。具体地说,第一漏极 60 和栅极 68 通过绝缘材料层(没有示出)的接触孔 64 彼此相连。

[0015] 此外,在像素区域“P”中第一电极 36 与第一漏极 63 相连。尽管没有示出,但存储电容器“ $C_{st}$ ”包括掺杂硅的第一存储电极、占据一部分电源线 55 的第二存储电极、和在第一与第二存储电极之间的绝缘材料层(没有示出)。

[0016] 图 4 是沿图 3 中的线“IV-IV”提取的相关技术 OELD 的示意性横截面图。在图 4 中,在基板 32 上形成有第二半导体层 62,在第二半导体层 62 上形成有栅绝缘层“GT”,在第二半导体层 62 上方的栅绝缘层“GT”上形成有栅极 68,在栅极 68 上形成有层间绝缘层“IL”,其包括暴露第二半导体层 62 两个端部的第一和第二接触孔“C1”和“C2”。在层间绝缘层“IL”上形成有源极和漏极 66 和 63,源极和漏极 66 和 63 通过第一和第二接触孔“C1”和“C2”与第二半导体层 62 相连。

[0017] 在第二源极和漏极 66 和 63 上还形成有钝化层 67,钝化层 67 包括暴露一部分漏极 63 的漏极接触孔“C3”。第一电极 36 通过漏极接触孔“C3”与漏极 63 相连,在第一电极 36 上形成有有机 EL 层 38,在有机 EL 层 38 上形成有第二电极 80。第一电极 36、有机 EL 层 38 和第二电极 80 组成了有机 EL 二极管“E”。此外,驱动元件“ $T_D$ ”是负型 TFT,第一电极 36 和第二电极 80 分别是阴极和阳极。可选择地,驱动元件“ $T_D$ ”是正型 TFT,第一电极 36 和第二电极 80 分别是阳极和阴极。

[0018] 此外,存储电容器“ $C_{st}$ ”和驱动元件“ $T_D$ ”以行设置。这里,源极 66 与第二存储电

极相连,第一存储电极 35 设置在第二存储电极 34 下方。

[0019] 图 5 是相关技术发射区域的示意性横截面图。在图 5 中, OELD1 的发射区域包括基板 32 上的阳极 36、阳极 36 上的空穴注入层 38a、空穴注入层 38a 上的空穴传输层 38b、空穴传输层 38b 上的发射层 38c、发射层 38c 上的电子传输层 38d、电子传输层 38d 上的电子注入层 38e、和电子注入层 38e 上的阴极 80。这些层顺序地层叠在阳极 36 上。

[0020] 此外,空穴传输层 38b 和电子传输层 38d 用于将空穴和电子传输到发射层 38c,以提高发射效率。此外,在阳极 36 和空穴传输层 38b 之间的空穴注入层 38a 用于减小空穴注入能,在阴极 80 与电子传输层 38d 之间的电子注入层 38e 用于减小电子注入能,由此提高发射效率并减小 OELD 的驱动电压。

[0021] 此外,阴极 80 由包括钙 (Ca)、铝 (Al)、铝合金、镁 (Mg)、银 (Ag) 和锂 (Li) 的材料形成。此外,阳极 36 包括透明导电材料,如铟锡氧化物 (ITO)。因而,因为通过溅射沉积由透明导电材料,如 ITO 形成的阳极 36,所以会损坏阳极 36 下面的层。因此,为了防止损坏发射层 38,阳极 36 不形成在发射层 38 上方。

[0022] 因此,当来自发射层 38 的光向着形成在发射层 38 下方的阳极 36 发射时,由于阳极 36 下的阵列元件(没有示出)而限制了实际的开口区域。因而,因为相关技术的 OELD 是底部发射型 OELD,所以亮度会由于阵列元件而降低。此外,为了将开口区域最小化,限制了阵列元件的设计。此外,驱动元件选自正型多晶硅型并且与有机 EL 二极管表面连接,所以阵列工序变得复杂且降低了生产率。

## 发明内容

[0023] 因此,本发明涉及一种双面板型有机电致发光显示器件及其制造方法,其基本克服了由于现有技术的限制和缺点导致的一个或多个问题。

[0024] 本发明的一个优点是克服了上面提到的和其他的问题。

[0025] 本发明的另一个优点是提供了一种作为顶部反射型 OELD 来驱动并且提高了亮度的 OELD 及其制造方法。

[0026] 本发明的另一个优点是提供了一种包括通过减小生产成本的简单工序而形成的阵列元件的 OELD 及其制造方法。

[0027] 本发明的另一个优点是提供一种防止由于阵列元件上的台阶差导致的发射层之间的分裂的 OELD 及其制造方法。

[0028] 本发明的另一个优点是提供一种防止由于发射层的损坏而造成阳极和阴极之间短路的 OELD 及其制造方法。

[0029] 将在下面的描述中列出本发明其他的特征和优点,且其中一部分从下面的描述变得显而易见,或者通过本发明的实践可以理解到。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其它的优点。

[0030] 为了实现这些目的和其它的优点并根据本发明的目的,如这里具体和广泛描述的,一种有机电致发光器件包括:在包含像素区域的基板上彼此相连的开关元件和驱动元件;在开关元件和驱动元件上的平坦化层,该平坦化层具有基本上平坦的顶面;平坦化层上的阴极,该阴极与驱动元件相连;阴极上的发射层;和发射层上的阳极。

[0031] 在本发明的另一个方面中,一种制造有机电致发光器件的方法,包括:在包含像素

区域的基板上形成彼此相连的开关元件和驱动元件；在开关元件和驱动元件上形成平坦化层，该平坦化层具有基本上平坦的顶面；平坦化层上形成阴极，该阴极与驱动元件相连；在阴极上形成发射层；和在发射层上形成阳极。

[0032] 在本发明的另一个方面中，一种制造有机电致发光器件的方法，包括：在基板上形成彼此分开的栅线和电源线；在栅线和电源线上形成栅绝缘层；在栅绝缘层上形成数据线，数据线与栅线交叉；形成与栅线和数据线相连的开关元件、以及与开关元件相连的驱动元件，开关元件包括第一栅极、第一半导体层、第一源极、和第一漏极，驱动元件包括第二栅极、第二半导体层、第二源极、和第二漏极；在开关元件和驱动元件上形成平坦化层；蚀刻平坦化层以形成暴露一部分第二漏极的漏极接触孔；在平坦化层上形成阴极，该阴极通过漏极接触孔与第二漏极相连；在阴极上形成发射层；和在发射层上形成阳极。

[0033] 应当理解，本发明前面的概括性描述和下面的详细描述都是示例性的和解释性的，意在提供对权利要求中所述本发明的进一步解释。

### 附图说明

[0034] 给本发明提供进一步理解并组成说明书一部分的附图示出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。

[0035] 在附图中：

[0036] 图 1 是相关技术的 OLED 的示意性横截面图；

[0037] 图 2 是相关技术的 OLED 的等效电路图；

[0038] 图 3 是相关技术的 OLED 一个像素的示意性平面图；

[0039] 图 4 是沿图 3 中的线“IV-IV”提取的相关技术的 OLED 的示意性横截面图；

[0040] 图 5 是相关技术的 OLED 的发射区域的示意性横截面图；

[0041] 图 6 是依照本发明实施方式的 OLED 的示意性横截面图；

[0042] 图 7 是依照本发明实施方式的 OLED “EL”阵列基板的示意性平面图；

[0043] 图 8A 到 8D 是依照本发明实施方式沿图 7 中线“VIIIa-VIIIa”，“VIIIb-VIIIb”，“VIIIc-VIIIc”和“VIIId-VIIId”提取的有机 ELD 的示意性横截面图；以及

[0044] 图 9A 到 9E, 10A 到 10E, 11A 到 11E, 以及 12A 到 12E 是依照本发明实施方式沿图 7 中的线“VIIIa-VIIIa”，“VIIIb-VIIIb”，“VIIIc-VIIIc”和“VIIId-VIIId”提取的 OLED 的制造工序的示意性横截面图。

### 具体实施方式

[0045] 现在将参照本发明的优选实施方式详细描述，附图中示出了其实施例。

[0046] 图 6 是依照本发明实施方式的 OLED 的示意性横截面图。如图 6 中所示，OLED“EL”包括基板 100 上的阵列元件（没有示出）、阵列元件上的阴极 200、阴极 200 上的电子注入层 202、电子注入层 202 上的电子传输层 204、电子传输层 204 上的发射层 206、发射层 206 上的空穴传输层 208、空穴传输层 208 上的空穴注入层 210、和空穴注入层 210 上的阳极 214。

[0047] 此外，在空穴注入层 210 与阳极 214 之间设置有缓冲层 212，以在通过溅射 ITO 或 IZO 的阳极 214 的沉积工序过程中防止损坏空穴注入层 210。例如，缓冲层 212 包括用于空穴注入层的有机分子材料。具体地说，缓冲层 212 选自具有结晶性的有机单分子材料和包

含五氧化二钒 ( $V_2O_5$ ) 中之一。此外,有机单分子材料包括铜酞菁 (CuPc)。具体地说, CuPc 以较薄的厚度形成并具有低阈值电压和高迁移率。

[0048] 此外,阳极 214 包括透明导电材料,如 ITO 或 IZO,阴极 200 包括钼 (Mo)。一般地,尽管阴极 200 选自具有低功函的金属材料,如钙 (Ca)、铝 (Al)、铝合金、镁 (Mg)、银 (Ag) 或锂 (Li),但具有低功函的金属材料通过在掩模工序过程中暴露于湿气和空气而容易氧化。因此,阴极 200 包括具有非氧化特性的 Mo 或者在阴极 200 和电子注入层 202 之间还包括缓冲层。具体地说,当构图缓冲层上的钝化层 (没有示出) 时,蚀刻缓冲层,从而将阴极 200 与驱动元件“ $T_D$ ”的漏极连接。

[0049] 如上所述,因为阳极 214 形成在 OELD 顶部,所以 OELD 是顶部发射型的,由此提高了孔径比。此外,尽管没有示出,但阴极 200 与负型 TFT 的驱动元件的漏极相连,由此减小了制造工艺步骤的数量,因而减小了制造成本。此外,因为防止阴极 200 的氧化,所以防止工序缺陷。

[0050] 注意到,平坦化层 (没有示出) 设置在阴极 200 下方,以使阵列元件表面上的台阶差平坦化。

[0051] 接下来,图 7 是依照本发明实施方式的 OELD “EL” 阵列基板的示意性平面图。在图 7 中,开关元件“ $T_S$ ”和与开关元件“ $T_S$ ”相连的驱动元件“ $T_D$ ”形成在像素区域“P”中的基板 100 上。

[0052] 开关元件“ $T_S$ ”是负型薄膜晶体管,并且包括第一栅极 102、第一半导体层 118、第一源极 122a 和第一漏极 122b。此外,驱动元件“ $T_D$ ”是负型薄膜晶体管,并包括第二栅极 104、第二半导体层 120、第二源极 124a 和第二漏极 124b。具体地说,驱动元件“ $T_D$ ”通过将第二栅极 104 连接到第一漏极 122b 而与开关元件“ $T_S$ ”相连。

[0053] 第一半导体和第二半导体层 118 和 120 包括非晶硅,开关元件“ $T_S$ ”和驱动元件“ $T_D$ ”以提高 OELD 工作特性的结构形成。例如,第一源极 122a 具有“U”形,第一漏极 122b 具有延伸到第一源极 122a 中并与电极 122a 分开的棒形。此外,第二源极 124a 具有环形,第二漏极 124b 具有包含在第二源极 124a 内并与第二源极 124a 分开的圆形。

[0054] 通过开关元件“ $T_S$ ”和驱动元件“ $T_D$ ”的沟道结构,可能减小沟道长度 (没有示出) 并且增加沟道宽度 (没有示出),由此将沟道宽度最大化,并且将 OELD 的热化最小化。

[0055] 此外,沿着第一方向在基板 100 上形成有栅线 106,其与第一栅极 102 相连,从而给第一栅极 102 施加扫描信号。数据线 126 与栅线 106 交叉以限定像素区域“P”,且数据线 126 与第一源极 122a 相连,从而给第一源极 122a 施加数据信号。此外,电源线 110 平行于栅线 106 并与栅线 106 分开。

[0056] 此外,在栅线 106、数据线 126 和电源线 110 的端部分别形成有栅焊盘 108、数据焊盘 128 和电源焊盘 114。此外,栅焊盘端子 136、数据焊盘端子 140 和电源焊盘端子 138 分别与栅焊盘 108、数据焊盘 128 和电源焊盘 114 相连。例如,栅焊盘端子 136、数据焊盘端子 140 和电源焊盘端子 138 包括透明导电材料,如铟锡氧化物 (ITO) 或铟锌氧化物 (IZO)。

[0057] 同时,尽管没有示出,但存储电容器“ $C_{st}$ ”包括从第一漏极 122b 延伸的第一存储电极、从电源线 110 延伸的第二存储电极、以及在第一存储电极和第二存储电极之间的绝缘层。换句话说,顺序层叠第一存储电极、绝缘层和第二存储电极。

[0058] 此外,作为第一电极的阴极 134 与第二漏极 124b 相连。尽管没有示出,但在阴极

134 上形成有发射层（没有示出），并且在发射层上形成有作为第二电极的阳极（没有示出）。

[0059] 这里，第一半导体层和第二半导体层 118 和 120 包括非晶硅，开关元件“Ts”和驱动元件“T<sub>d</sub>”以提高 OLED 工作特性的结构形成。例如，第一源极 122a 具有“U”形，第一漏极 122b 具有延伸到第一源极 122a 中并与电极 122a 分开的棒形。此外，第二源极 124a 具有环形，第二漏极 124b 具有包含在第二源极 124a 内并与第二源极 124a 分开的圆形。

[0060] 通过开关元件“Ts”和驱动元件“T<sub>d</sub>”的沟道结构，可以减小沟道长度（没有示出）并且增加沟道宽度（没有示出），由此使沟道宽度最大化，并且使 OLED 的热化最小化。

[0061] 接下来，图 8A, 8B, 8C 和 8D 是依照本发明实施方式沿图 7 的线“VIIIa-VIIIa”，“VIIIb-VIIIb”，“VIIIc-VIIIc”和“VIIId-VIIId”提取的有机 ELD 的示意性横截面图。更详细地说，图 8A 示出了在基板 100 上限制的开关区域“S”、驱动区域“D”和存储区域“C”。图 8B, 8C 和 8D 分别示出了栅区域“GA”、平行于栅区域“GA”的电源区域“VA”、和垂直于栅区域“GA”的数据区域“DA”。

[0062] 如图 8A 中所示，开关元件“Ts”和与开关元件“Ts”相连的驱动元件“T<sub>d</sub>”分别形成在开关区域“S”和驱动区域“D”中。此外，如上面参照图 7 讨论的，和如图 8A 中所示，开关元件“Ts”包括第一栅极 102、第一半导体层 118、第一源极 122a 和第一漏极 122b。此外，驱动元件“T<sub>d</sub>”包括第二栅极 104、第二半导体层 120、第二源极 124a 和第二漏极 124b。如图 7 中所示，栅线 106 在基板 100 上沿第一方向形成，电源线 110 平行于栅线 106 并与栅线 106 分开，数据线 126 与栅线 106 交叉以限定像素区域“P”。

[0063] 在存储区域“C”（没有示出）中，第一存储电极从第一漏极 122b 延伸，第二存储电极从电源线 110 延伸。此外，在第一存储电极上设置有栅绝缘层 116。此外，如图 8A 中所示，阴极 134 与第二漏极 124b 相连，在阴极 134 上形成有发射层 144，在发射层 144 上形成有阳极 148。此外，阴极 134 包括不透明金属材料，阳极 148 包括透明导电材料。就是说，OLED “EL”作为顶部发射型器件来驱动，从而来自发射层 144 的光向着阳极 148 传输。

[0064] 此外，第二栅极 104 通过栅绝缘层 116 的接触孔与第一漏极 122b 相连，第二源极 124a 与电源线 110（图 7 中所示）相连。此外，在像素区域“P”之间的边界处在阴极 134 上形成有第一钝化层 142，从而防止各像素区域“P”中的发射层彼此接触。

[0065] 此外，如图 7 中所示，栅焊盘 108、数据焊盘 128 和电源焊盘 114 分别形成在栅线 106、数据线 126 和电源线 110 的末端。此外，栅焊盘端子 136、数据焊盘端子 140 和电源焊盘端子 138 分别与栅焊盘 108、数据焊盘 128 和电源焊盘 114 相连。图 8B, 8C 和 8D 以横截面图分别显示了栅焊盘 108、电源焊盘 114 和数据焊盘 128。

[0066] 此外，在开关元件“Ts”、驱动元件“T<sub>d</sub>”和存储电容器“C<sub>ST</sub>”上形成有第二钝化层 130。例如，第二钝化层 130 包括绝缘无机材料，如硅的氧化物（SiO<sub>x</sub>）或硅的氮化物（SiN<sub>x</sub>）。

[0067] 注意到，在第二钝化层 130 与阴极 134 之间形成有平坦化层 132，以防止当发射层 144 在阵列元件台阶差处具有间隙时造成的电极短路或者由于发光层 144 的热化而发生的暗斑问题。

[0068] 图 9A 到 9E, 10A 到 10E, 11A 到 11E、以及 12A 到 12E 是依照本发明实施方式沿图 7 中的线“VIIIa-VIIIa”，“VIIIb-VIIIb”，“VIIIc-VIIIc”和“VIIId-VIIId”提取的 OLED 的制造工序的示意性横截面图。在该描述中也参照图 7。

[0069] 如图 7 和 9A 中所示,在基板 100 上形成像素区域“P”、开关区域“S”、驱动区域“D”和存储区域“C”。图 10A, 11A 和 12A 分别示出了栅区域“GA”、电源区域“VA”和数据区域“DA”。数据区域“DA”和栅区域“GA”限定了像素区域“P”,电源区域“VA”设置在平行于栅区域“GA”的区域处。此外,如图 9A 中所示,通过在开关区域“S”和驱动区域“D”中沉积并构图包含铝 (Al), 铝合金,如铝钕 (AlNd), 铬 (Cr), Mo, 铜 (Cu) 和钛 (Ti) 的材料来分别形成第一和第二栅极 102 和 104。在栅区域“GA”中,如图 7 中所示,栅线 106 与第一栅极 102 相连并形成在基板 100 上,栅焊盘 108 形成在栅线 106 的端部。此外,电源线 110 形成在电源区域“VA”中,电源焊盘 114 形成在电源线 110 的端部。从电源线 110 延伸的第一存储电极 112 形成在存储区域“C”中。

[0070] 接下来,如图 9A, 10A, 11A 和 12A 中所示,通过在第一栅极 102、第二栅极 104 和第二存储电极 112 上沉积无机绝缘材料,如硅的氮化物 ( $\text{SiN}_x$ ) 或硅的氧化物 ( $\text{SiO}_x$ ) 来形成栅绝缘层 116。还参见图 10B, 11B 和 11C。

[0071] 接下来,通过在开关区域“S”和驱动区域“D”中的栅绝缘层 116 上沉积本征非晶硅来分别形成第一有源层和第二有源层 118a 和 120a。随后,通过在第一有源层和第二有源层 118a 和 120a 上沉积掺杂的非晶硅来分别形成第一和第二欧姆接触层 118b 和 120b。这里,第一有源层 118a 和第一欧姆接触层 118b 组成了第一半导体层 118,第二有源层 120a 和第二欧姆接触层 120b 组成了第二半导体层 120。

[0072] 接下来,如图 9A 中所示,通过蚀刻栅绝缘层 116 来形成第一和第二接触孔“CH1”“CH2”,以暴露一部分第二栅极 104 和一部分第一存储电极 112。如图 9B 中所示,通过在开关区域“S”、驱动区域“D”和存储区域“C”中沉积导电金属材料,如与栅线 106 相同的材料来分别形成第一源极和第一漏极 122a 和 122b、第二源极和第二漏极 124a 和 124b、以及数据线 126(图 7 中)。此外,第二存储电极 122c 从第一漏极 122b 延伸,第二栅极 104 通过第一接触孔“CH1”与第一漏极 122b 相连,第二漏极 124b 通过第二接触孔“CH2”与第二存储电极 122c 相连。

[0073] 接下来,去除第一源极 122a 和第一漏极 122b 之间的一部分第一欧姆接触层 118b,以暴露对应于该部分第一欧姆接触层 118b 的一部分第一有源层 118a。此外,去除第二源极 124a 和第二漏极 124b 之间的一部分第二欧姆接触层 120b,以暴露对应于该部分第二欧姆接触层 120b 的一部分第二有源层 120a。这里,所暴露的第一有源层和第二有源层 118a 和 120a 用作有源沟道(没有示出)。此外,如图 7 中所示,为了减小沟道长度并增加沟道宽度,第一源极 122a 具有“U”形,第一漏极 122b 为棒形。另外,第二源极 124a 具有环形,第二漏极 124b 具有圆形。

[0074] 此外,第一栅极 102、第一半导体层 118、第一源极 122a、和第一漏极 122b 组成了开关元件“Ts”。同时,第二栅极 104、第二半导体层 120、第二源极 124a、和第二漏极 124b 组成了驱动元件“Td”。

[0075] 接下来在图 9C 中,通过在开关元件“Ts”和驱动元件“Td”上沉积无机绝缘材料形成第一钝化层 130。接下来通过在第一钝化层 130 上涂敷绝缘有机材料,如苯并环丁烯 (BCB) 或丙烯酸树脂形成平坦化层 132。

[0076] 在该步骤中,通过蚀刻第一钝化层 130 和平坦化层 132 形成第三接触孔“CH3”,以暴露一部分第二漏极 124b。

[0077] 同时,通过蚀刻第一钝化层 130 和平坦化层 132 形成第四、第五和第六接触孔“CH4”,“CH5”和“CH6”,以分别暴露栅焊盘 108、电源焊盘 114、和数据焊盘 128 的部分(还参见图 10C,11C 和 12C)。

[0078] 在图 9D 中,通过在驱动元件“ $T_D$ ”上沉积钙(Ca),铝(Al),铝合金,镁(Mg),银(Ag)和锂(Li)中的一种而形成阴极 134。具体地说,阴极 134 通过第三接触孔“CH3”与第二漏极 124b 相连。在该步骤中,使用与阴极 134 相同的材料形成栅焊盘端子 136、电源焊盘端子 138 和数据焊盘端子 140。

[0079] 在该步骤中,栅焊盘端子 136、电源焊盘端子 138 和数据焊盘端子 140 分别通过第四接触孔“CH4”、第五接触孔“CH5”和第六接触孔“CH6”与栅焊盘 108、电源焊盘 114、和数据焊盘 128 相连。

[0080] 接下来,在阴极 134、栅焊盘端子 136、电源焊盘端子 138 和数据焊盘端子 140 上形成第二钝化层 142。蚀刻第二钝化层 142 以暴露阴极 134、栅焊盘端子 136、电源焊盘端子 138 和数据焊盘端子 140。换句话说,第二钝化层 142 保留在阴极 132、栅焊盘端子 136、电源焊盘端子 138 和数据焊盘端子 140 的外围。

[0081] 接下来,在图 9E,10E,11E 和 12E 中,在阴极 132 上方形成发射层 144。此外,如图 9E 中所示,OELD 包括阴极 134 上的电子注入层“EIL”、电子注入层“EIL”上的电子传输层“ETL”、电子传输层“ETL”上的发射层 144、发射层 144 上的空穴传输层“HTL”、空穴传输层“HTL”上的空穴注入层“HIL”、和空穴注入层“HIL”上的缓冲层 146。此外,发射层 144 包括红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)子发射层。在每个实施例中,在每个像素区域“P”中都设置有发射层 144。

[0082] 例如,缓冲层 146 选自有机单分子材料和氧化物中的一种,其中有机单分子材料具有结晶性,氧化物包括五氧化二钒( $V_2O_5$ )。有机单分子材料包括铜酞菁(CuPc)。

[0083] 接下来,通过在缓冲层 146 上沉积并构图透明导电材料,如铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)形成阳极 148。因而,通过上述工序,制造了顶部发射型有机 ELD。

[0084] 此外,依照本发明的 OLED 可以是下述颠倒的结构,即不透明材料的阴极设置为下电极,透明导电材料的阳极设置为上电极,从而形成顶部发射型 OLED,由此在没有影响阵列元件的设计的情况下获得了提高的孔径比。此外,开关源极和驱动元件是负型的,由此减小了工序数、制造成本,并提高了电路稳定性。尤其是,防止了其中过薄地沉积发射层或者在阵列元件上的台阶差中没有沉积发射层而导致的缺陷。因此,通过在第一钝化层和阴极之间形成平坦化层而防止了发射层的热化和电极间短路的影响。

[0085] 在不脱离本发明精神或实质特性的情况下可以以几种形式实施了本发明,还应当理解到,上述的实施方式并不限于前面描述的细节,除非另有说明,而是应当在由所附权利要求书确定的其精神和范围内广义理解,因此,所附权利要求书意欲包含落入权利要求边界和范围内或者其等效物内的所有改变和修改。

[0086] 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效物范围内的本发明的修改和变化。

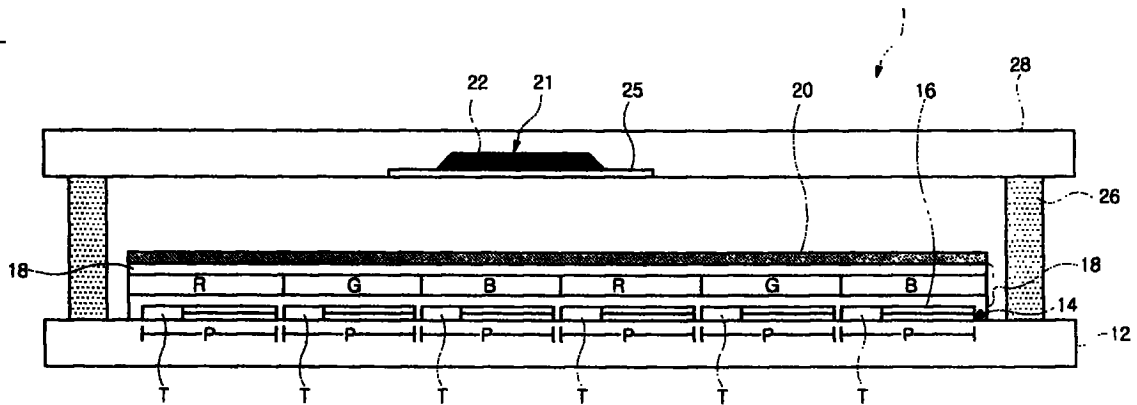


图 1

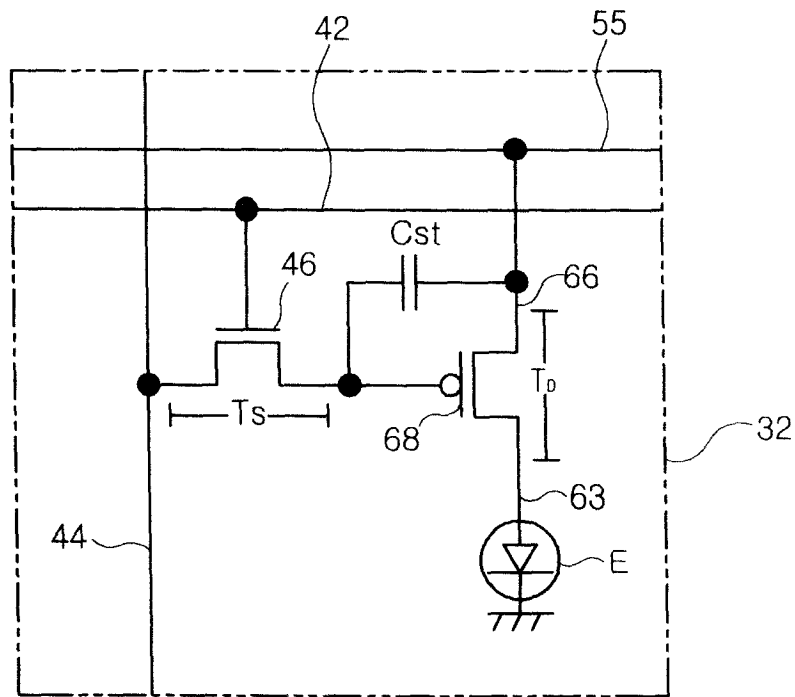


图 2

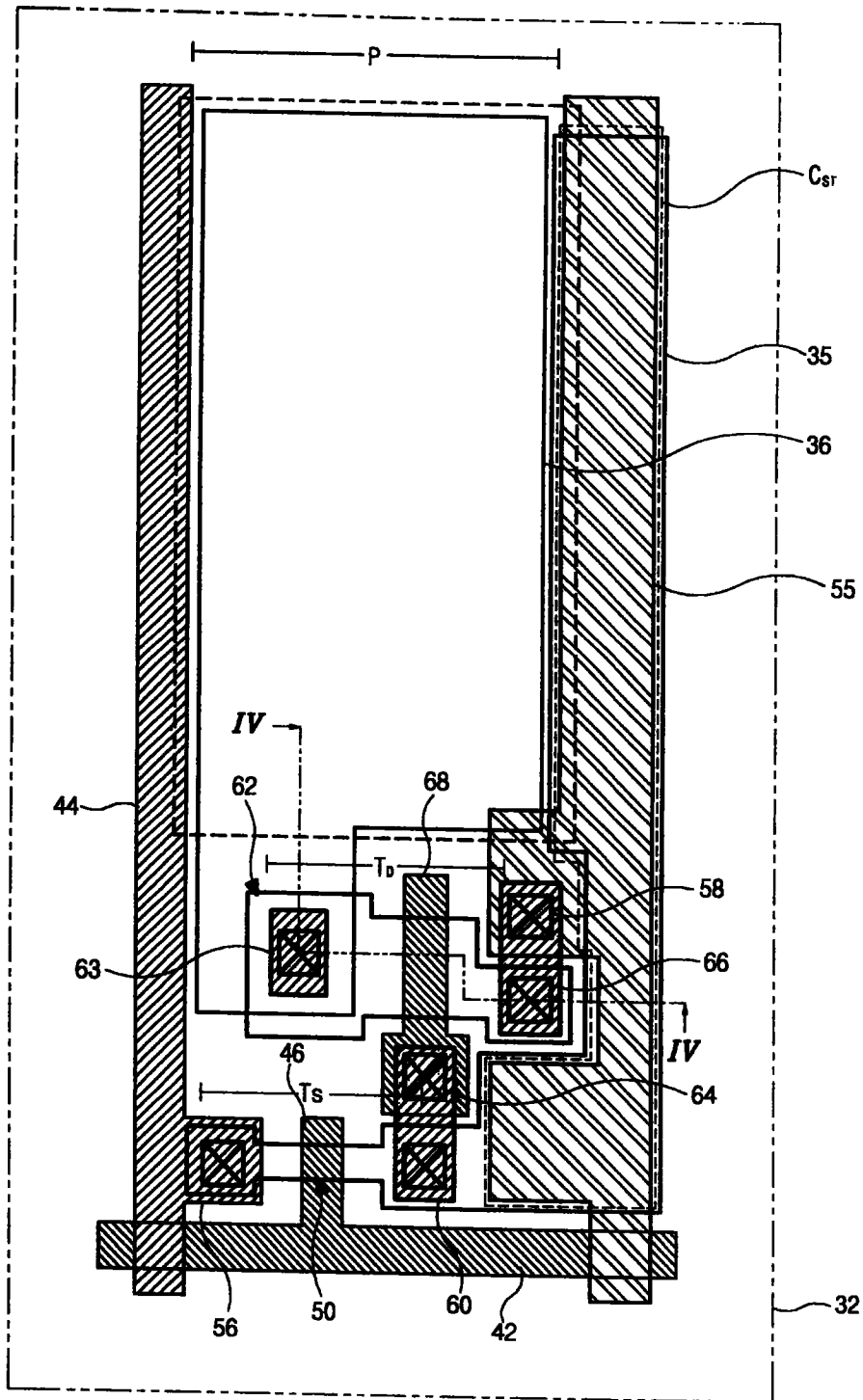


图 3



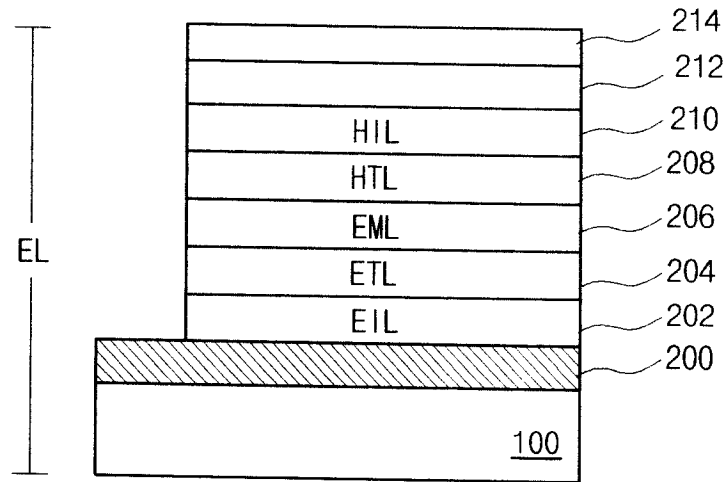


图 6

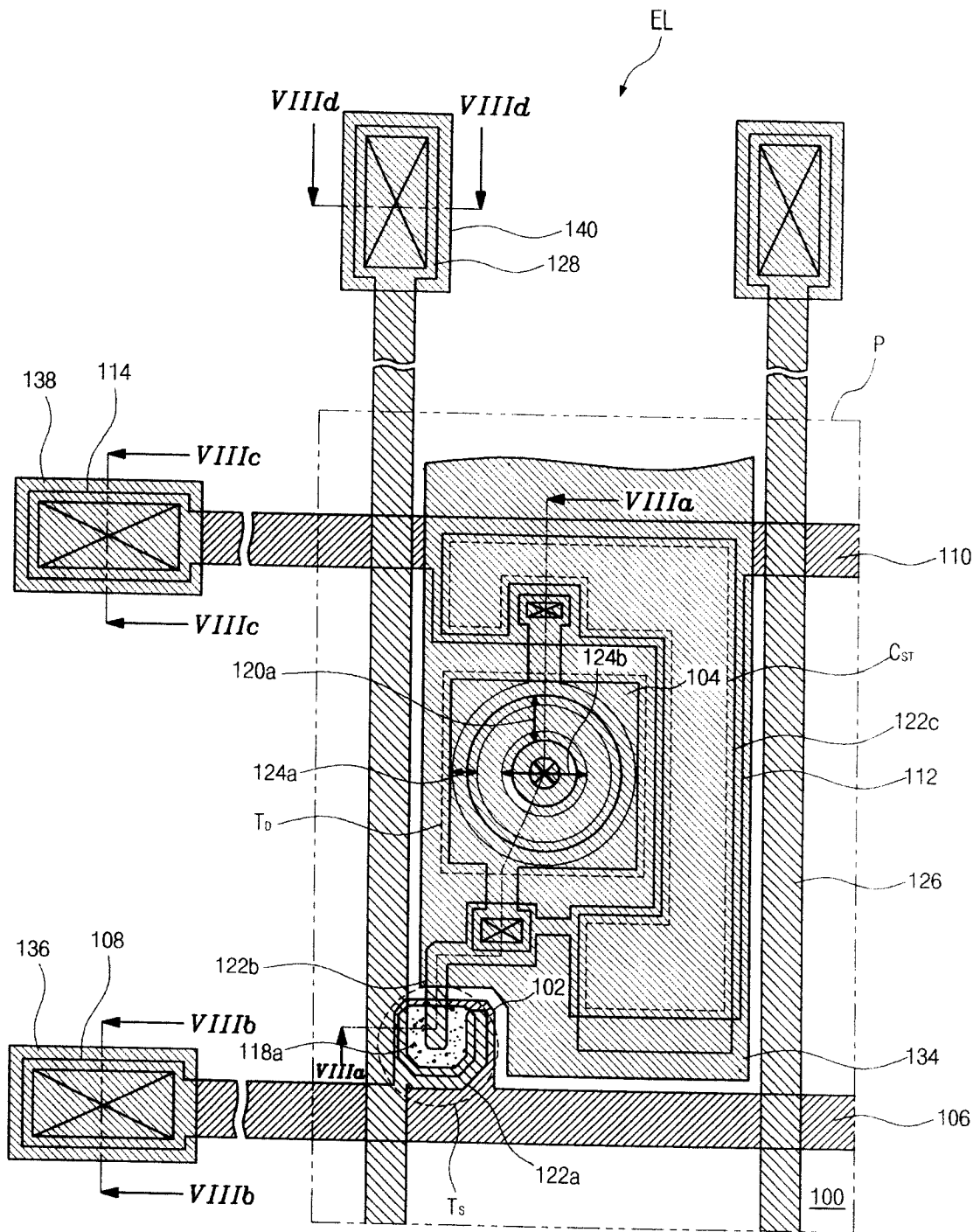


图 7



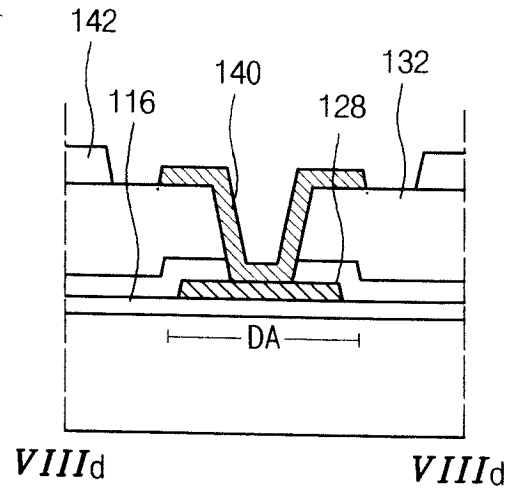
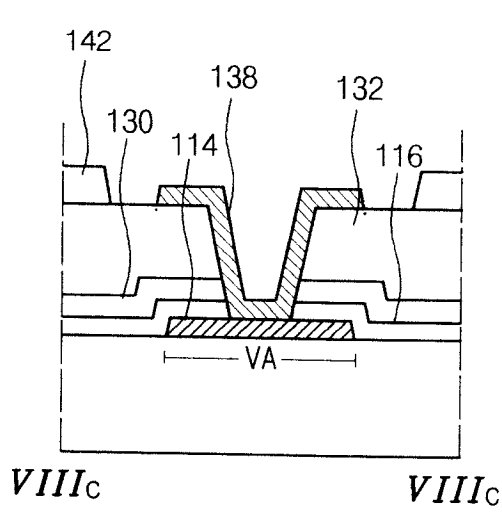


图 8C

图 8D

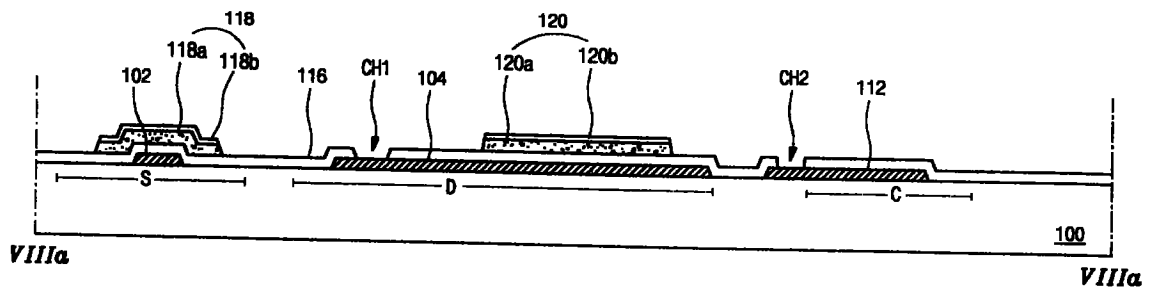


图 9A

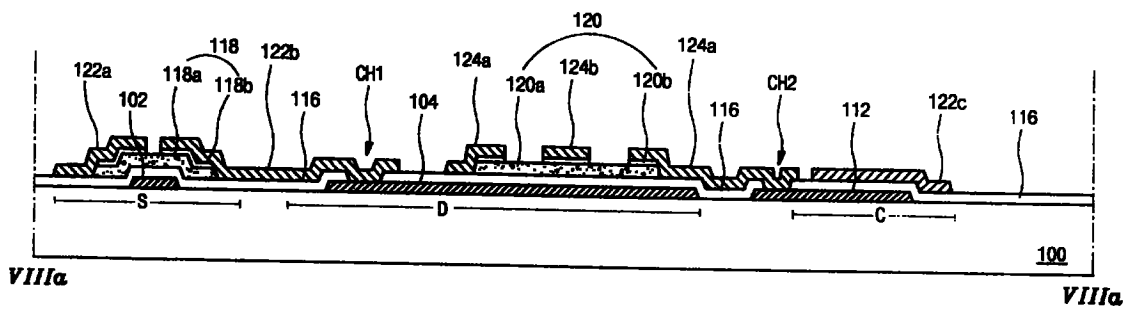


图 9B

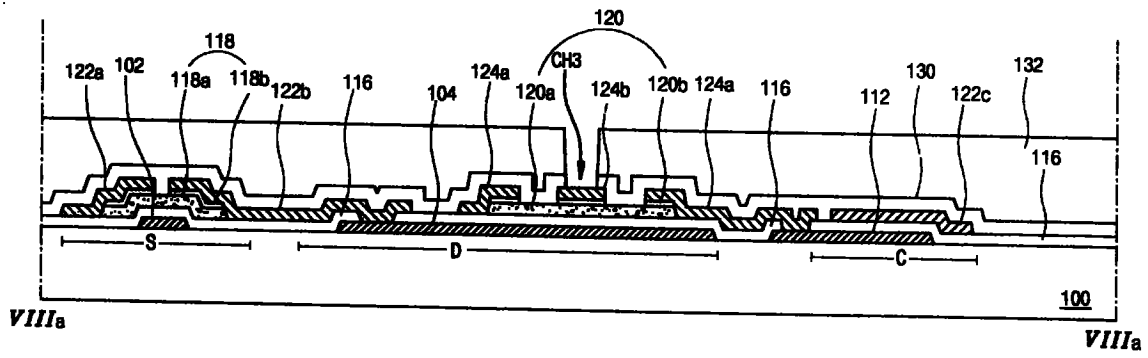


图 9C

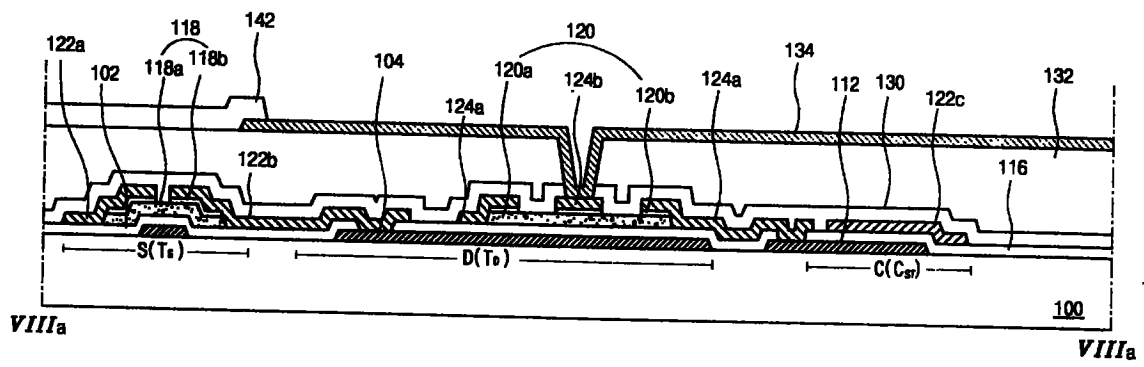


图 9D

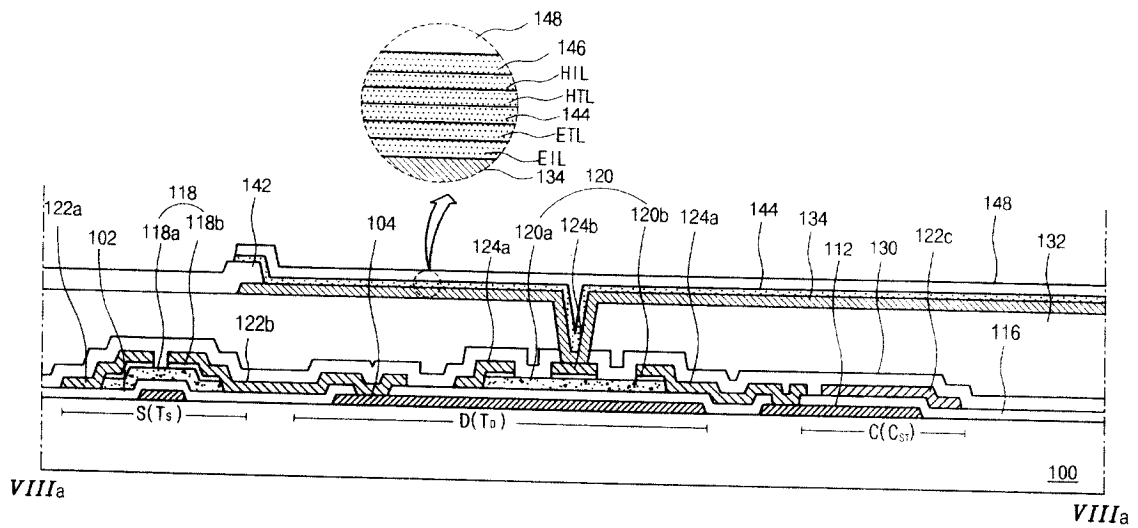


图 9E

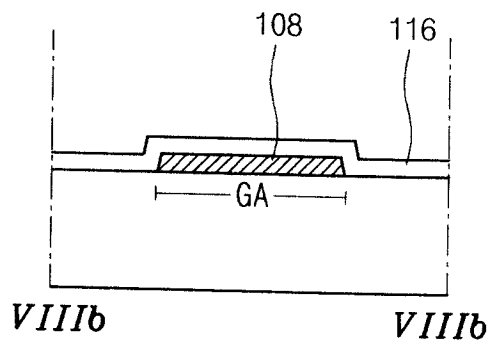


图 10A

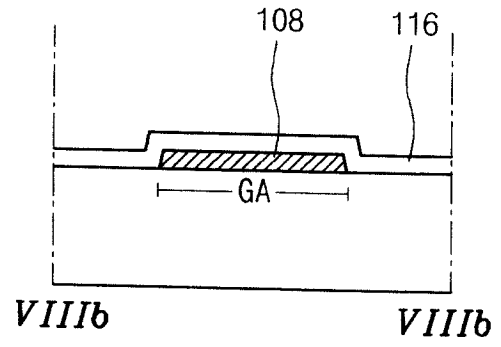


图 10B

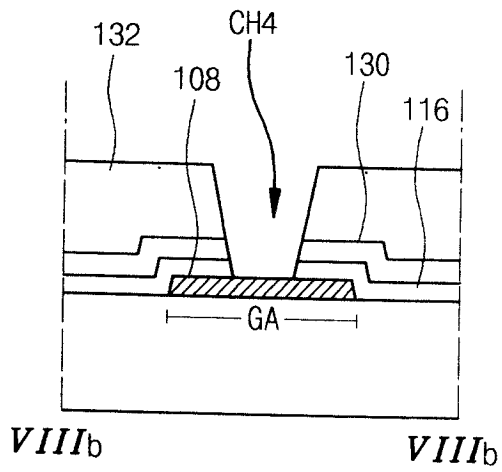


图 10C

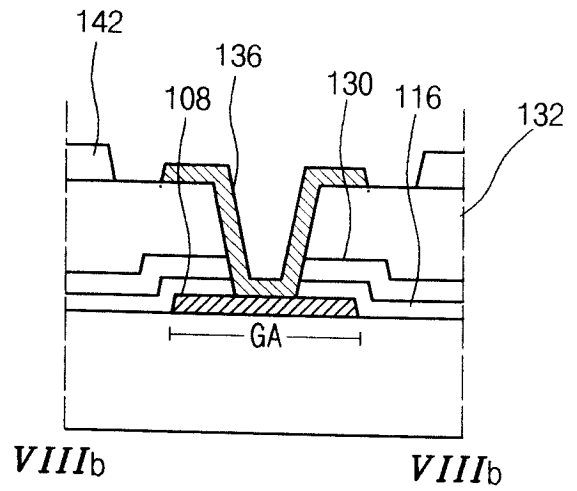


图 10D

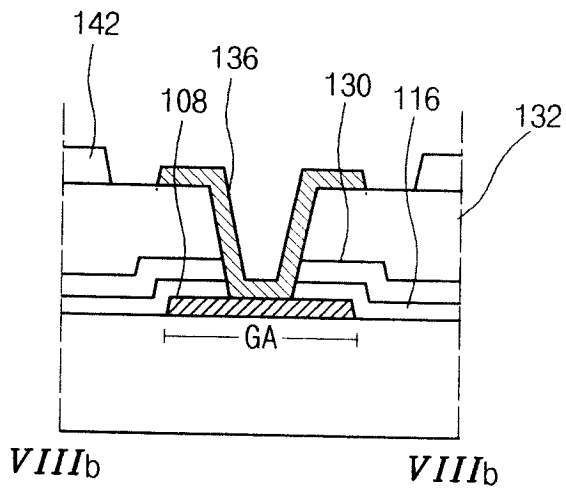


图 10E

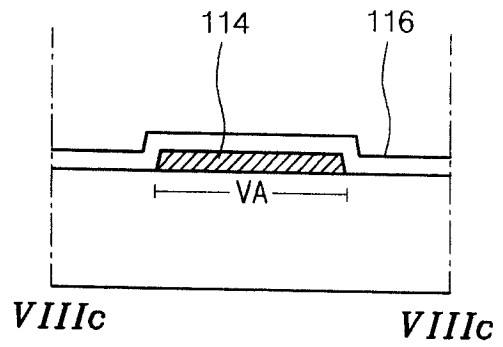


图 11A

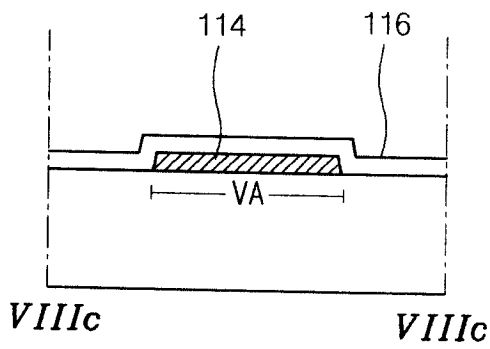


图 11B

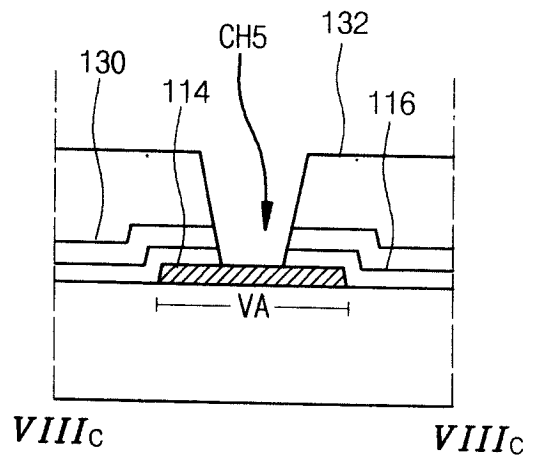


图 11C

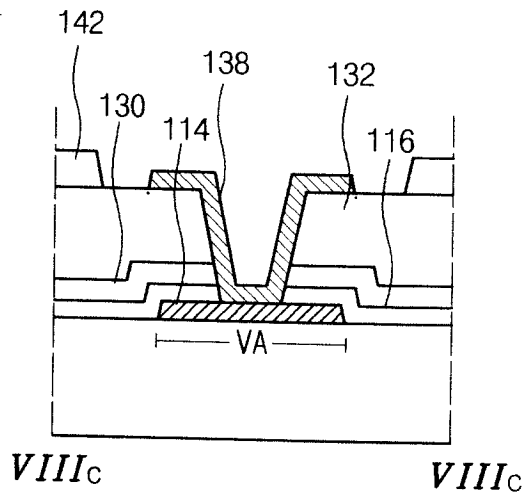


图 11D

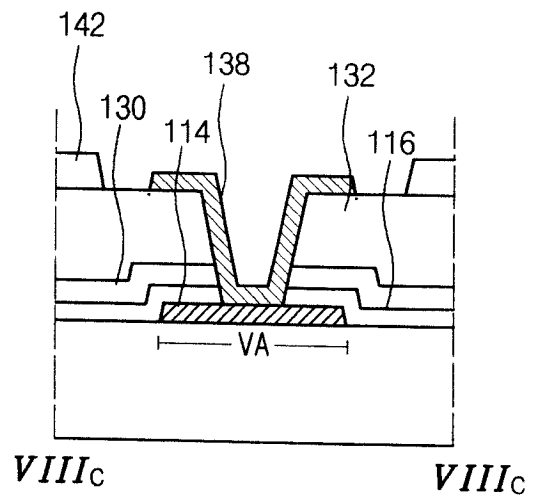


图 11E

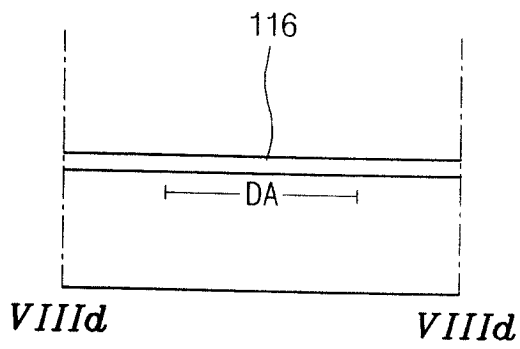


图 12A

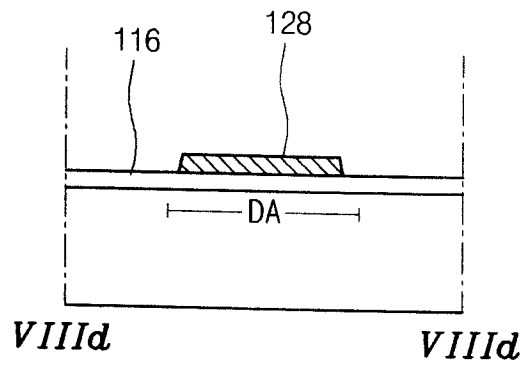


图 12B

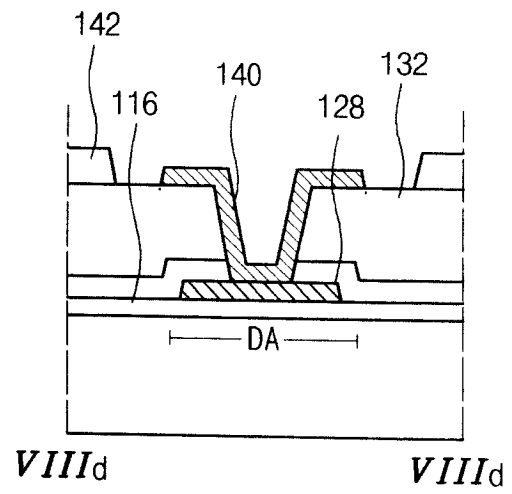
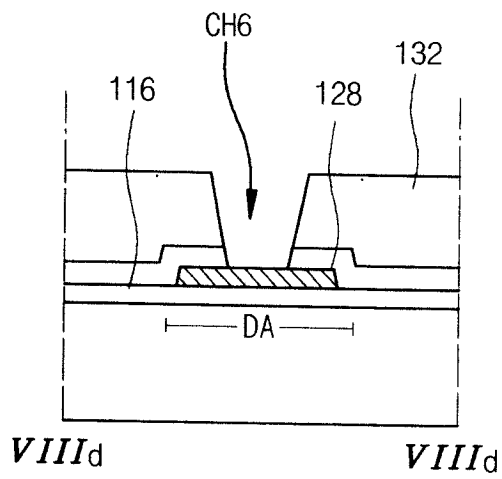


图 12C

图 12D

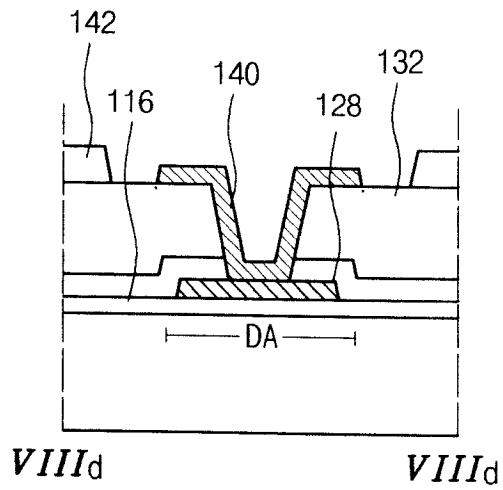


图 12E

专利名称(译)	双面板型有机电致发光显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN101097941B</a>	公开(公告)日	2012-09-05
申请号	CN200610168202.2	申请日	2006-12-15
[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	朴宰希 朴罔敏 李锡宗		
发明人	朴宰希 朴罔敏 李锡宗		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/82		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L2251/5315 H01L27/3248 H01L51/50		
代理人(译)	徐金国		
审查员(译)	王欣		
优先权	1020060059350 2006-06-29 KR		
其他公开文献	CN101097941A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种有机电致发光器件，包括：在包含像素区域的基板上彼此相连的开关元件和驱动元件；在开关元件和驱动元件上的平坦化层，该平坦化层具有基本上平坦的顶面；平坦化层上的阴极，该阴极与驱动元件相连；阴极上的发射层；和发射层上的阳极。

