

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G09G 3/32 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02822867.7

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100382132C

[22] 申请日 2002.12.10 [21] 申请号 02822867.7

[30] 优先权

[32] 2002. 2. 22 [33] KR [31] 2002/9590

[86] 国际申请 PCT/KR2002/002323 2002.12.10

[87] 国际公布 WO2003/071511 英 2003.8.28

[85] 进入国家阶段日期 2004.5.18

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 崔凡洛 崔竣厚 蔡钟哲

[56] 参考文献

WO9836407A 1998.8.20

JP2000284722A 2000.10.13

WO9848403A 1998.10.29

WO0199190A 2001.12.27

审查员 李 军

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波 侯 宇

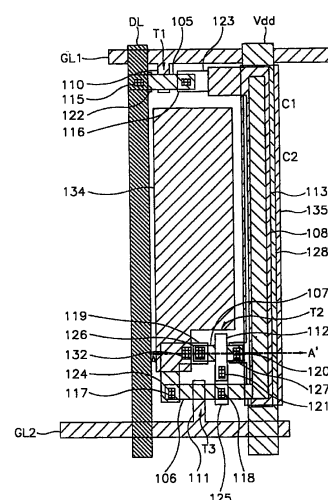
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 9 页

[54] 发明名称

有源矩阵型有机电致发光显示装置及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种有源矩阵型有机电致发光显示装置，包括：第一薄膜晶体管，具有与第一栅极线连接的第一栅极电极和与数据线连接的第一源极电极；第二薄膜晶体管，具有与第二栅极线连接的第二栅极电极；第三薄膜晶体管，具有与直流信号线连接的第三源极电极；有机电致发光元件，连接在第三薄膜晶体管的第三漏极电极与接地端之间；第一电容器，包括第一电极和第二电极，第一电极与第三薄膜晶体管的第三栅极电极和第二薄膜晶体管的第二源极电极连接，第二电极与第一薄膜晶体管的第一漏极电极连接；以及第二电容器，包括该第二电极和与直流信号线连接的第三电极，其中，第一和第二电容器形成在垂直堆叠结构中并具有彼



1. 一种有源矩阵型有机电致发光显示装置, 其中一单位像素由沿着第一方向延伸的第一和第二栅极线、以及沿着垂直于第一方向的第二方向延伸的数据线和直流信号线限定, 所述有源矩阵型有机电致发光显示装置包括:

第一薄膜晶体管, 具有与第一栅极线连接的第一栅极电极和与数据线连接的第一源极电极;

第二薄膜晶体管, 具有与第二栅极线连接的第二栅极电极;

第三薄膜晶体管, 具有与直流信号线连接的第三源极电极;

有机电致发光元件, 连接在第三薄膜晶体管的第三漏极电极与接地端之间;

第一电容器, 包括第一电极和第二电极, 第一电极与第三薄膜晶体管的第三栅极电极和第二薄膜晶体管的第二源极电极连接, 第二电极与第一薄膜晶体管的第一漏极电极连接; 以及

第二电容器, 包括该第二电极和与直流信号线连接的第三电极,

其中, 第一和第二电容器形成在垂直堆叠结构中并具有彼此不同的功能。

2. 一种有源矩阵型有机电致发光显示装置, 其中一单位像素由沿着第一方向延伸的第一和第二栅极线、以及沿着垂直于第一方向的第二方向延伸的数据线和直流信号线限定, 该有源矩阵型有机电致发光显示装置包括:

第一薄膜晶体管, 包括设置在第一栅极线与数据线交点附近的第一有源图案、从第一栅极线延伸出来并跨过第一有源图案的第一栅极电极、从数据线延伸出来并在第一栅极电极的第一侧与第一有源图案连接的第一源极电极、以及在第一栅极电极的第二侧与第一有源图案连接的第一漏极电极;

第二薄膜晶体管, 包括设置在第二栅极线与数据线交点附近的第二有源图案、从第二栅极线延伸出来并跨过第二有源图案的第二栅极电极、在第二栅极电极的第一侧与第二有源图案连接的第二源极电极、以及在第二栅极电极的第二侧与第二有源图案连接的第二漏极电极;

第三薄膜晶体管, 包括设置在单位像素内的第三有源图案、跨过第三

有源图案的第三栅极电极、从直流信号线延伸出来并在第三栅极电极的第一侧与第三有源图案连接的第三源极电极、以及从第二漏极电极延伸出来并在第三栅极电极的第二侧与第三有源图案连接的第三漏极电极;

第一电容器,包括第一电极和第二电极,第一电极从第二有源图案延伸出来并平行于直流信号线设置在直流信号线下面,第二电极形成在第一电极上并与第一漏极电极连接;

第二电容器,包括该第二电极和形成在第二电极上的第三电极,第三电极与直流信号线连接,第二电容器具有与第一电容器不同的功能;以及像素电极,设置在单位像素内,从而与第三漏极电极连接。

3. 如权利要求2所述的有源矩阵型有机电致发光显示装置,其中第一电极、以及第一、第二和第三有源图案由相同的层形成。

4. 如权利要求2所述的有源矩阵型有机电致发光显示装置,其中第二电极和栅极线由相同的层形成。

5. 如权利要求2所述的有源矩阵型有机电致发光显示装置,其中第三电极和数据线由相同的层形成。

6. 如权利要求2所述的有源矩阵型有机电致发光显示装置,还包括由与像素电极相同的层形成在直流信号线上的第四电极。

7. 如权利要求2所述的有源矩阵型有机电致发光显示装置,其中第二薄膜晶体管的第二源极电极与第三薄膜晶体管的第三栅极电极连接。

8. 一种制造有源矩阵型有机电致发光显示装置的方法,该方法包括步骤:

在衬底的像素区域中形成有源图案和第一电极;

在有源图案、第一电极和衬底上形成栅极绝缘层;

在有源图案上方的栅极绝缘层上形成第一、第二和第三栅极电极,同时在第一电极上方的栅极绝缘层上形成第二电极,从而形成包括第一电极、栅极绝缘层和第二电极的第一电容器;

在第一、第二和第三栅极电极、第二电极、以及栅极绝缘层上形成绝缘中间层;

在有源图案上方的绝缘中间层上形成第一、第二和第三源极电极、以及第一、第二和第三漏极电极,从而形成包括第一栅极电极、第一源极电极和第一漏极电极的第一薄膜晶体管、包括第二栅极电极、第二源极电极

和第二漏极电极的第二薄膜晶体管、以及包括第三栅极电极、第三源极电极和第三漏极电极的第三薄膜晶体管，并同时在第一电极上方的绝缘中间层上形成第三电极，从而形成垂直堆叠在第一电容器上并包括第二电极、绝缘中间层和第三电极的第二电容器；

在第一、第二和第三薄膜晶体管、第一和第二电容器、以及绝缘中间层上形成钝化层；

在钝化层上形成像素电极；以及

在像素电极上形成有机电致发光元件。

9. 如权利要求 8 所述的方法，其中第二薄膜晶体管的第二漏极电极和第三薄膜晶体管的第三漏极电极由单个的电极图案形成。

10. 如权利要求 8 所述的方法，其中第二薄膜晶体管的第二源极电极形成为与第三薄膜晶体管的第三栅极电极相接触。

11. 如权利要求 8 所述的方法，其中在形成像素电极的步骤中，形成第四电极使其与第三电极相交叠。

有源矩阵型有机电致发光显示装置及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种有源矩阵型有机电致发光显示(AMOLED)装置及其制造方法,并且更加特别地涉及一种能够在应用每像素需要两个或更多个电容器的补偿电路时防止孔径比(aperture ratio)下降的 AMOLED 装置及其制造方法。

背景技术

在当今的信息社会中,电子显示设备作为信息传送媒质变得更加重要,并且各种电子显示装置广泛应用于工业设备及家用用具。对这些电子显示装置持续地进行改进,以使其具有满足信息社会各种需要的新型适用功能。

一般而言,电子显示装置显示并将各种类型的信息传送给利用这些信息的使用者。即,电子显示装置将从电子设备输出的电信息信号转化为使用者可以通过其眼睛识别的光信息信号。

电子显示装置分为发射显示装置和非发射显示装置,发射显示装置通过其光发射现象显示光信息信号,而非发射显示装置通过其反射、散射和干涉显示光信息信号。发射显示装置包括阴极射线管(CRT)、等离子体显示板(PDP)、发光二极管(LED)和电致发光显示器(ELD)。发射显示装置称作有源显示装置。另外,非发射显示装置称作无源显示装置,包括液晶显示器(LCD)、电化学显示器(ECD)和电泳图像显示器(EPID)。

由于其质量高且制造成本低,CRT 已作为显示装置用于电视接收器或计算机的监视器很长时间。然而,CRT 具有诸如质量重、体积大和功耗高的缺点。

目前,对诸如具有厚度薄、重量轻、驱动电压低和功耗低的出色特性的平板显示装置的新型电子显示装置的需求明显增加。依赖于迅速发展的半导体技术,这种平板显示装置得以制造。

电致发光(EL)元件吸引了对平板显示器感兴趣的人们的注意力。依据所用材料,EL 元件一般分为无机 EL 元件和有机 EL 元件。

无机 EL 元件为其中向光发射部分施加高电场并且在所施加的高电场中加速电子从而与发光中心碰撞使得发光中心受激发射光束的装置。

有机 EL 元件为其中分别从阴极和阳极向发光部分中注入电子和空穴并且所注入的电子和空穴彼此结合产生激子从而在这些激子从激发态跃迁至基态时发光的装置。

基于以上的工作机制，无机 EL 元件需要 100 至 200V 的高驱动电压，而有机 EL 元件工作于 5 至 20V 的低电压。有机 EL 元件的上述优点促进了对有机 ELD 的研究。另外，有机 EL 元件具有诸如视角宽、响应速度快、对比度高等的出色性质。

有机 EL 元件可应用于有源矩阵型显示装置和无源矩阵型显示装置。有源矩阵有机 EL 显示装置为使用诸如薄膜晶体管的开关元件独立地驱动对应多个像素的 EL 元件的显示装置。有机 EL 显示装置也称作有机电致发光显示(OLED)装置或有机发光装置(OLED)。以下，有源矩阵有机 EL 显示装置称作 AMOLED 装置。

图 1 为传统 AMOLED 装置的等效电路图。

参照图 1，传统 AMOLED 装置的单位像素电路包括两个薄膜晶体管 TFT 1 和 TFT 2、以及一个电容器 Cst。

具体而言，多条栅极线 g1 和 g2 和多条数据线 d1 和 d2 彼此交叉设置，由此限定单位像素区域。在相邻的数据线 d1 与 d2 之间设置与数据线 d1 和 d2 平行的直流信号线 Vdd。以直流形式向 Vdd 线施加显示信号的最大值。

作为开关元件的第一薄膜晶体管 TFT 1 连接在栅极线 g1 与数据线 d1 交点处。TFT 1 的栅极电极连接至栅极线 g1，而 TFT 1 的源极电极连接至数据线 d1。

存储电容器 Cst 连接在 TFT 1 的漏极电极与 Vdd 线之间。另外，第二薄膜晶体管 TFT 2 作为与存储电容器 Cst 并联的驱动元件连接在 TFT 1 的漏极电极与 Vdd 线之间。TFT 2 的栅极电极连接至 TFT 1 的漏极电极，其源极电极连接至 Vdd 线，而其漏极电极连接至有机 EL 元件。

若 TFT 1 打开，TFT 2 依据数据线 d1 的显示信号值而打开，使得 Vdd 线的直流信号值施加于有机 EL 元件，由此驱动有机 EL 元件。

然而，在对其应用使用两个 TFT 的电路的上述 AMOLED 装置中，发生了面板亮度由于驱动 TFT 特性偏差，例如，阈值电压变化，而不均匀的

问题。

为了补偿驱动 TFT 特性的偏差，提出了向其增加独立的薄膜晶体管的补偿电路。然而，对于应用这种补偿电路的情况，薄膜晶体管的数量增加，并且由此使得单位像素区域中由薄膜晶体管占据的面积增加，从而减小了孔径比。另外，由于部分补偿电路需要彼此具有不同功能的两个电容器，因此设置在单位像素中的薄膜晶体管和电容器的数量增大，从而导致了孔径比减小。孔径比的减小降低了亮度，并需要较高的电流驱动，使得电路的寿命缩短。

发明内容

因此，本发明的目的在于提供一种能够在应用每像素需要两个或更多个电容器的补偿电路时防止孔径比降低的有源矩阵型有机电致发光显示 (AMOLED) 装置。

本发明的另一目的在于提供一种用于制造能够在应用每像素需要两个或更多个电容器的补偿电路时防止孔径比降低的 AMOLED 装置的方法。

根据本发明的一方面，提供一种 AMOLED 装置，其中一单位像素由沿着第一方向延伸的第一和第二栅极线、以及沿着垂直于第一方向的第二方向延伸的数据线和直流信号线限定。第一薄膜晶体管具有与第一栅极线连接的第一栅极电极和与数据线连接的第一源极电极。第二薄膜晶体管具有与第二栅极线连接的第二栅极电极。第三薄膜晶体管具有与直流信号线连接的第三源极电极。有机 EL 元件连接在第三薄膜晶体管的第三漏极电极与接地端之间。第一电容器包括第一电极和第二电极，第一电极与第三薄膜晶体管的第三栅极电极和第二薄膜晶体管的第二源极电极连接，第二电极与第一薄膜晶体管的漏极电极连接。第二电容器包括与第二电极和直流信号线连接的第三电极。第一和第二电容器形成在垂直堆叠结构中并具有彼此不同的功能。

在根据本发明的 AMOLED 的另一方面中，单位像素由沿着第一方向延伸的第一和第二栅极线、以及沿着垂直于第一方向的第二方向延伸的数据线和直流信号线限定。第一薄膜晶体管包括设置在第一栅极线与数据线交

点附近的第一有源图案、从第一栅极线延伸出来并跨过第一有源图案的第一栅极电极、从数据线延伸出来并在第一栅极电极的一侧与第一有源图案连接的第一源极电极、以及在第一栅极电极的另一侧与第一有源图案连接的第一漏极电极。第二薄膜晶体管包括设置在第二栅极线与数据线交点附近的第二有源图案、从第二栅极线延伸出来并跨过第二有源图案的第二栅极电极、在第二栅极电极的一侧与第二有源图案连接的第二源极电极、以及在第二栅极电极的另一侧与第二有源图案连接的第二漏极电极。第三薄膜晶体管包括设置在单位像素内的第三有源图案、跨过第三有源图案的第三栅极电极、从直流信号线延伸出来并在第三栅极电极的一侧与第三有源图案连接的第三源极电极、以及从第二漏极电极延伸出来并在第三栅极电极的另一侧与第三有源图案连接的第三漏极电极。第一电容器包括第一电极和第二电极。第一电极从第二有源图案延伸出来并平行于直流信号线设置在直流信号线下面。第二电极形成在第一电极上并与第一漏极电极连接。第二电容器包括第二电极和形成在第二电极上的第三电极。第三电极与直流信号线连接。第二电容器具有与第一电容器不同的功能。与第三漏极电极连接的像素电极设置在单位像素内。

在根据本发明的制造 AMOLED 的方法中,在衬底的每个像素区域上形成第一电极和有源图案。在有源图案、第一电极和衬底上形成栅极绝缘层。在有源图案上方的栅极绝缘层上形成第一、第二和第三栅极电极,在第一电极上方的栅极绝缘层上形成第二电极,从而形成包括第一电极、栅极绝缘层和第二电极的第一电容器。在第一、第二和第三栅极电极、第二电极、以及栅极绝缘层上形成绝缘中间层。在有源图案上方的绝缘中间层上形成第一、第二和第三源极电极、以及第一、第二和第三漏极电极,从而形成包括第一栅极电极、第一源极电极和第一漏极电极的第一薄膜晶体管、包括第二栅极电极、第二源极电极和第二漏极电极的第二薄膜晶体管、以及包括第三栅极电极、第三源极电极和第三漏极电极的第三薄膜晶体管。同时,在第一电极上方的绝缘中间层上形成第三电极,从而形成垂直堆叠在第一电容器并包括第二电极、绝缘中间层和第三电极的第二电容器。在第一、第二和第三薄膜晶体管、第一和第二电容器、以及绝缘中间层上形成钝化层。在钝化层上形成像素电极。在像素电极上形成有机 EL 元件。

根据本发明,在应用每像素需要两个或更多个具有彼此不同功能的电

容器的补偿电路时，这些电容器沿垂直方向堆叠，由此防止由于像素内电容器数量增加而导致孔径比降低。

附图说明

通过参照附图详细介绍本发明的典型实施例，将使其上述目的和其它优点变得更加明显易懂，附图中：

图 1 为传统 AMOLED 装置的电路图；

图 2 为根据本发明一个实施例的 AMOLED 装置的平面图；

图 3 为图 2 的等效电路图；

图 4 为图 2 沿着线 A-A'截取的截面图；以及

图 5A 至 5E 为用于说明图 4 所示的 AMOLED 装置的制造方法的截面图。

具体实施方式

现在，将参照附图详细介绍本发明的典型实施例。

图 2 为根据本发明一个实施例的 AMOLED 装置的平面图，图 3 为图 2 的等效电路图，而图 4 为图 2 沿着线 A-A'截取的截面图。

参照图 2 至 4，根据本发明的 AMOLED 的单位像素电路包括三个薄膜晶体管 T1、T2 和 T3、两个电容器 C1 和 C2、以及四条互连线 GL1、GL2、DL 和 Vdd。

特别地，单位像素由沿第一方向延伸的第一和第二栅极线 GL1 和 GL2 以及沿着垂直于第一方向的第二方向延伸的数据线 DL 和直流信号线 Vdd 限定。

第一栅极线 GL1 扮演开关作为开关元件的第一薄膜晶体管 T1 从而经数据线 DL 施加初始数据电压和灰度电平电压的角色。第二栅极线 GL2 扮演开关第二薄膜晶体管 T2 从而补偿作为驱动元件的第三薄膜晶体管 T3 的特性的角色。显示信号的最大值以直流状态固定地施加于直流信号线 Vdd。

第一薄膜晶体管 T1 包括设置在第一栅极线 GL1 与数据线 DL 交点附近的第一有源图案 105、从第一栅极线 GL1 延伸出来并跨过第一有源图案 105 的第一栅极电极 110、从数据线 DL 延伸出来并在第一栅极电极 110 的一侧(第一侧)与第一有源图案 105 连接的第一源极电极 122、以及在第一栅极电

极 110 的另一侧(与第一侧相对的第二侧)与第一有源图案 105 连接的第一漏极电极 123。第一薄膜晶体管 T1 的第一栅极电极 110 与第一栅极线 GL1 连接, 而其第一源极电极 122 与数据线 DL 连接。

第二薄膜晶体管 T2 包括设置在第二栅极线 GL2 与数据线 DL 交点附近的第二有源图案 106、从第二栅极线 GL2 延伸出来并跨过第二有源图案 106 的第二栅极电极 111、在第二栅极电极 111 的一侧与第二有源图案 106 连接的第二源极电极 125、以及在第二栅极电极 111 的另一侧与第二有源图案 106 连接的第二漏极电极 124。第二薄膜晶体管 T2 的第二栅极电极 111 与第二栅极线 GL2 连接。

第三薄膜晶体管 T3 包括设置在单位像素内的第三有源图案 107、跨过第三有源图案 107 的第三栅极电极 112、从直流信号线 Vdd 延伸出来并在第三栅极电极 112 的一侧与第三有源图案 107 连接的第三源极电极 127、以及从第二漏极电极 124 延伸出来并在第三栅极电极 112 的另一侧与第三有源图案 107 连接的第三漏极电极 126。第三薄膜晶体管 T3 的第三栅极电极 112 与第二薄膜晶体管 T2 的第二源极电极 125 连接, 其第三源极电极 127 与直流信号线 Vdd 连接, 而其第三漏极电极 126 与第二薄膜晶体管 T2 的第二漏极电极 124 和有机 EL 元件连接。

优选, 第三薄膜晶体管 T3 为 p 型, 而第一和第二薄膜晶体管 T1 和 T2 为 n 型或 p 型。

第一电容器 C1 包括第一电极 108、栅极绝缘层 109 和第二电极 113。第一电极 108 从第二薄膜晶体管 T2 的第二有源图案 106 延伸出来并平行于直流信号线 Vdd 设置在直流信号线 Vdd 下面。第二电极 113 与第一电极 108 交叠。第一电极 108 由与第一、第二和第三薄膜晶体管 T1、T2 和 T3 的有源图案 105、106 和 107 相同的层形成。第二电极 113 由与栅极线 GL 相同的层形成。第一电容器 C1 的第一电极 108 与第三薄膜晶体管 T3 的第三栅极电极 112 和第二薄膜晶体管 T2 的第二源极电极 125 连接。第一电容器 C1 的第二电极 113 与第一薄膜晶体管 T1 的第一漏极电极 123 连接。第一电容器 C1 起存储补偿第三薄膜晶体管 T3 特性的电压并将数据电压传输至第三薄膜晶体管 T3 的第三栅极电极 112 的作用。

第二电容器 C2 包括第二电极 113、栅极中间层和与第二电极 113 交叠的第三电极 128。第二电容器 C2 的第三电极 128 与直流信号线 Vdd 连接。

第三电极 128 由与数据线 DL 相同的层形成。第二电容器 C2 连接在直流信号线 Vdd 与第一薄膜晶体管 T1 的第一漏极电极 123 之间。第二电容器 C2 起到在帧图像时间期间将数据电压保持在固定电平的作用。

因此，第一电容器 C1 和第二电容器 C2 具有彼此不同的功能。虽然共享公共电极，即，与第一薄膜晶体管 T1 的第一漏极电极 123 连接的第二电极 113，第一和第二电容器 C1 和 C2 沿垂直方向按堆叠结构形成。

在本发明的单位像素区域内，形成了与第三薄膜晶体管 T3 的第三漏极电极 126 连接的像素电极 134。另外，由与像素电极 134 相同的层形成的第四电极 135 形成为与第二电容器 C2 的第三电极 128 交叠。当需要第二电容器 C2 具有很高的电容时，设置在第二电极 113 与第四电极 135 之间的绝缘中间层 114 和钝化层 130 起电容器介电层的作用，由此确保必须的电容。

本发明的像素电路如下工作。

若第一薄膜晶体管 T1 通过第一栅极线 GL1 打开，第三薄膜晶体管 T3 根据数据线 DL 的显示信号值打开，使得直流信号线 Vdd 的直流信号值施加于有机 EL 元件，从而驱动有机 EL 元件。同时，若向第二栅极线 GL2 施加补偿电压从而打开第二薄膜晶体管 T2，则第三薄膜晶体管 T3 的第三栅极电极 112 和第三漏极电极 126 彼此连接，使得作为驱动元件的第三薄膜晶体管 T3 的特性差减小。

以下，将介绍根据本发明制造具有上述结构的 AMOLED 的方法。

图 5A 至 5E 为用于说明图 4 所示的 AMOLED 的截面图。

参照图 5A，通过等离子体增强化学汽相沉积(PECVD)，在诸如玻璃、石英或蓝宝石的绝缘衬底 100 上沉积氧化硅至接近 2000Å 的厚度，从而形成阻挡层 101。阻挡层 101 优选用于在后续非晶硅薄膜的结晶工艺期间防止热损失。

通过 PECVD 在阻挡层 101 上沉积 n 型掺杂非晶硅至约 800Å 的厚度，随后使用光刻工艺构图，从而在单位像素内的薄膜晶体管区域和电容器区域上形成缓冲层 102 和 103。

其后，在缓冲层 102 和 103 以及阻挡层 101 上，通过低压化学汽相沉积(LPCVD)或 PECVD 法沉积非晶硅至约 500Å 的厚度，从而形成有源层 104。然后，执行激光退火或高温炉退火从而将有源层 104 结晶为多晶硅层。

参照图 5B，经光刻工艺，构图多晶硅有源层 104，从而在单位像素内

的薄膜晶体管区域上形成第一有源图案(图 2 中的 105)、第二有源图案(图 2 中的 106)和第三有源图案 107。同时,在单位像素内的电容器区域上形成由多晶硅有源层制得的第一电极 108。

然后,在其上形成有源图案 105、106 和 107 以及第一电极 108 的所得结构的整个表面上通过 PECVD 法沉积氧化硅至约 1000 至 2000Å 的厚度,从而形成栅极绝缘层 109。

参照图 5C,在栅极绝缘层 109 上,通过溅射法沉积诸如 AlNd 的栅极层至接近 3000Å 的厚度。然后,经光刻工艺构图栅极层。结果,形成了沿第一方向延伸的第一和第二栅极线(图 2 中的 GL1 和 GL2)、从第一栅极线 GL1 分支出来的第一薄膜晶体管 T1 的第一栅极电极(图 2 中的 110)、从第二栅极线 GL2 分支出来的第二薄膜晶体管 T2 的第二栅极电极(图 2 中的 111)、设置在单位像素内的第三薄膜晶体管 T3 的第三栅极电极 112。此时,由栅极层制成的第二电极 113 形成为与第一电极 108 交叠。第二电极 113 用作堆叠型的第一和第二电容器 C1 和 C2 的公共电极。

然后,通过使用栅极层光刻工艺中所用的光掩模执行杂质离子注入,形成第一、第二和第三薄膜晶体管 T1、T2 和 T3 的源极/漏极区域(未示出)。优选,第三薄膜晶体管 T3 为 p 型,而第一和第二薄膜晶体管 T1 和 T2 为 n 型或 p 型。

参照图 5D,为了活化源极和漏极区域中的掺杂杂质并修补硅层中的损伤,进行激光退火或高温炉退火。然后,在所得结构的整个表面上沉积氮化硅至接近 8000Å 的厚度,从而形成绝缘中间层 114。

其后,通过光刻工艺蚀刻绝缘中间层 114,从而形成暴露出第一、第二和第三薄膜晶体管 T1、T2 和 T3 的源极/漏极区域的接触孔 115、116、117、118、119 和 120。同时,还形成暴露第三薄膜晶体管 T3 的第三栅极电极 112 的预定部分的接触孔 121。

诸如 MoW 或 AlNd 的数据层沉积在接触孔 115、116、117、118、119、120 和 121 以及绝缘中间层 114 上至约 3000 至 6000Å 的厚度,随后通过光刻工艺构图。结果,形成了沿着与第一方向垂直的第二方向延伸的数据线 DL 和直流信号线 Vdd、第一薄膜晶体管 T1 的第一源极/漏极电极(图 2 中的 122 和 123)、第二薄膜晶体管 T2 的第二源极/漏极电极(图 2 中的 125 和 124)、以及第三薄膜晶体管 T3 的第三源极/漏极电极 127 和 126,其经过接触孔与

源极/漏极区域连接。同时，由数据层制成的第三电极 128 形成为与第二电极 113 交叠。第三电极 128 包括直流信号线 Vdd 并与第三薄膜晶体管 T3 的第三源极 127 电极连接。优选，使用单个电极图形，同时形成第二薄膜晶体管 T2 的第二漏极电极 124 和第三薄膜晶体管 T3 的第三漏极电极 126。另外，第二薄膜晶体管 T2 的第二源极电极 125 形成为与第三薄膜晶体管 T3 的第三栅极电极 112 接触。

参照图 5E，在数据线 DL、直流信号线 Vdd、源极/漏极电极 122、123、124、125、126 和 127、以及绝缘中间层 130 上沉积氮化硅至接近 2000 至 3000Å 的厚度，从而形成钝化层 130。其后，使用光刻工艺蚀刻掉钝化层 130，从而形成暴露出第三薄膜晶体管 T3 的第三漏极电极 126 的通孔 132。

在通孔 132 和钝化层 130 上沉积诸如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)的透明导电层至接近 300 至 500Å 的厚度，随后通过光刻工艺构图。由此，使像素电极 134 形成为经通孔 132 与第三薄膜晶体管 T3 的第三漏极电极 126 连接。同时，形成由透明导电层制成的第四电极 135，使其与第三电极 128 交叠。

如图 4 所示，在像素电极 134、第四电极 135 和钝化层 130 上形成有机绝缘层 136 后，曝光并显影有机绝缘层 136，从而形成具有与像素电极 134 相同形状的开口 137。优选，开口 137 形成为具有比像素电极 134 小的宽度。

然后，在开口 137 和有机绝缘层 136 上顺序形成空穴输运层(HIL)138、发光层 140 和电子输运层(ETL)142。阴极电极 144 形成于其上，从而完成有机 EL 元件。

如上所述，根据本发明，在采用每像素需要两个或更多个具有彼此不同功能的电容器的补偿电路时，垂直堆叠该两个或更多个电容器，从而防止孔径比由于像素内电容器数量增加而降低。

另外，显然本发明的堆叠型电容器可以应用于任何其它使用两个或更多个具有彼此不同功能的电容器的像素电路。

虽然，已详细介绍了本发明，应理解，可以在不脱离由所附权利要求限定的本发明的精髓和范围的基础上对其进行各种改动、替换或变更。

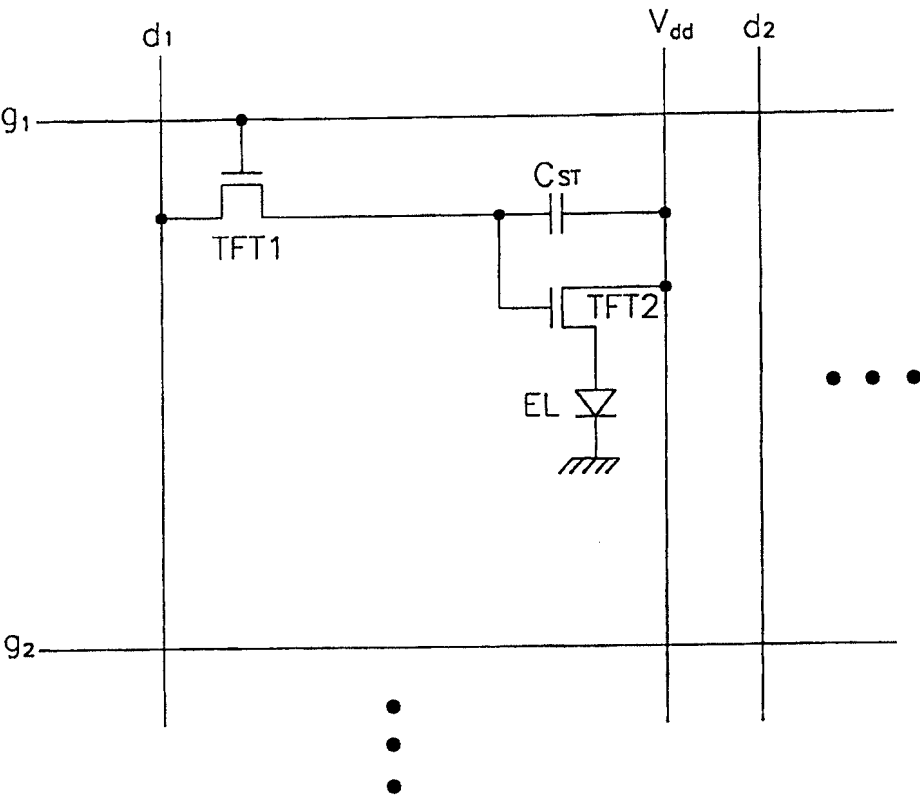


图 1

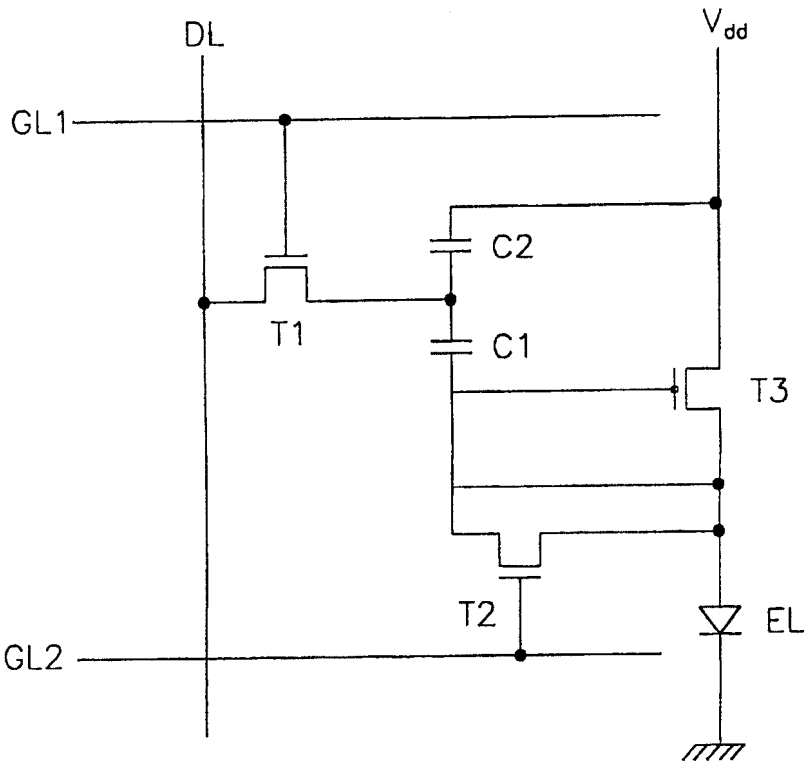
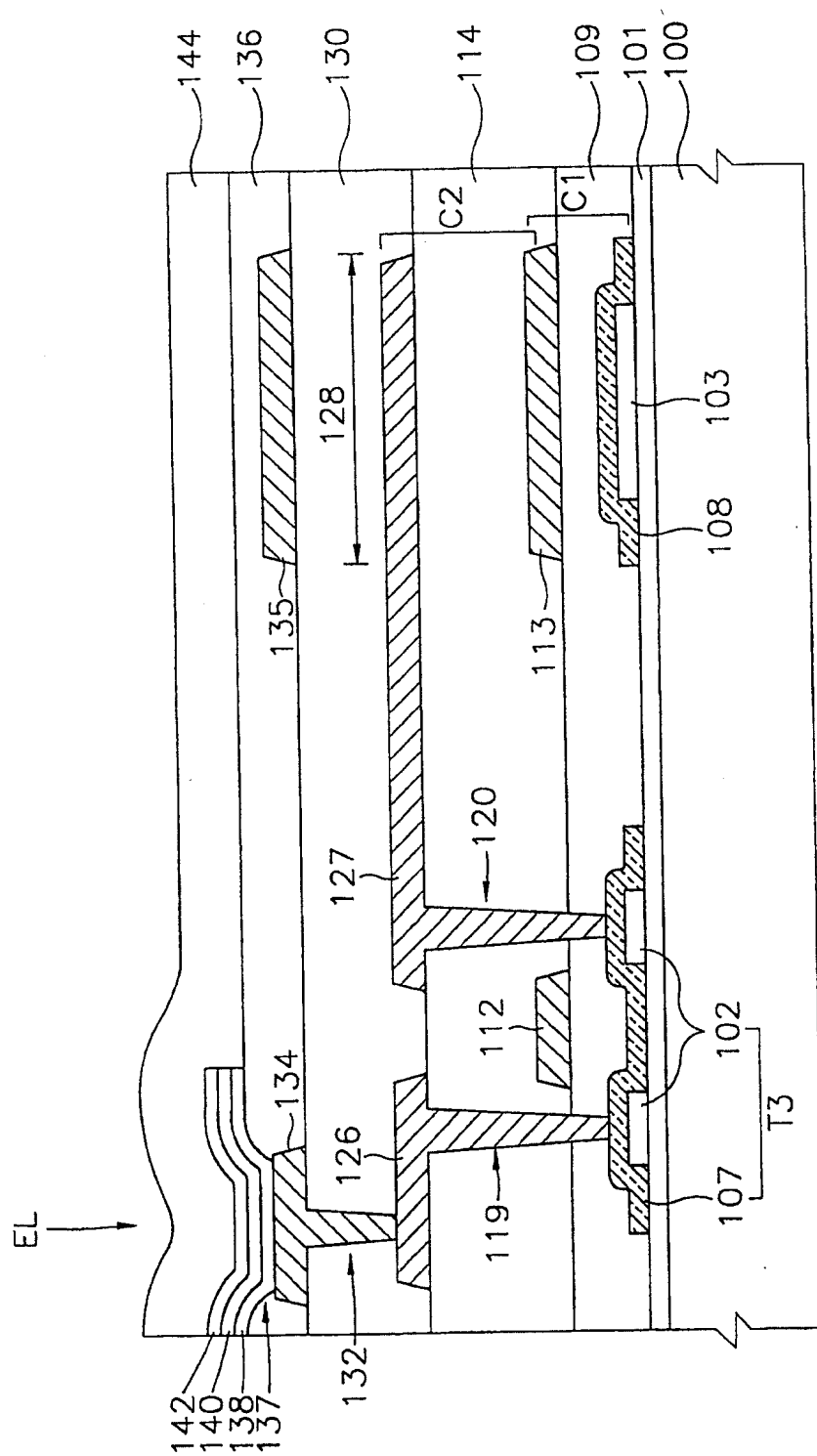


图 3



4

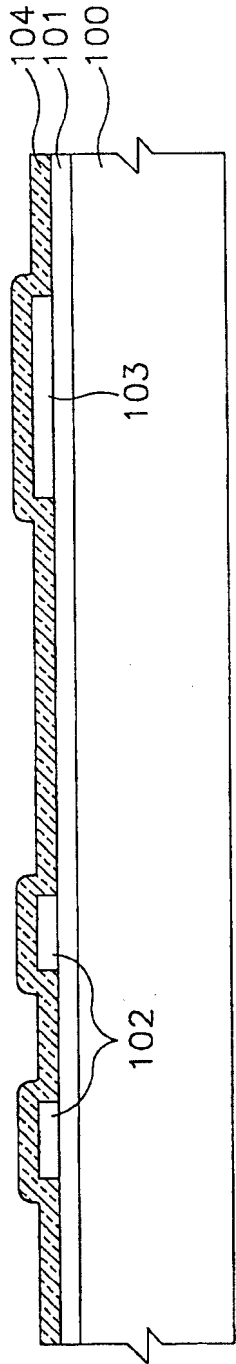


图 5A

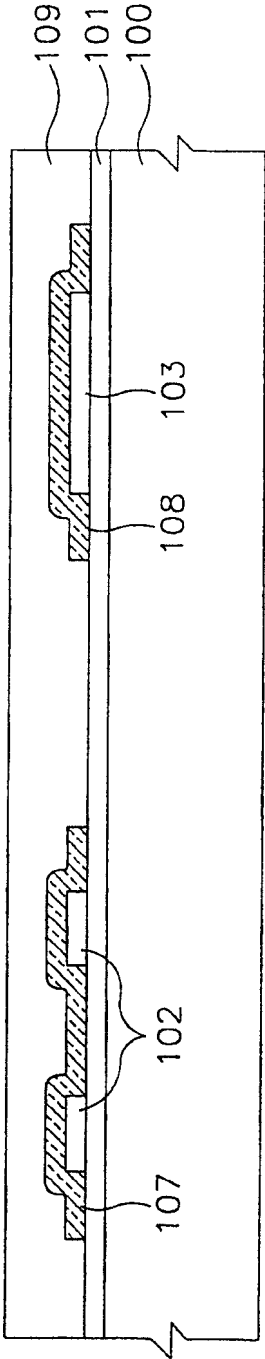


图 5B

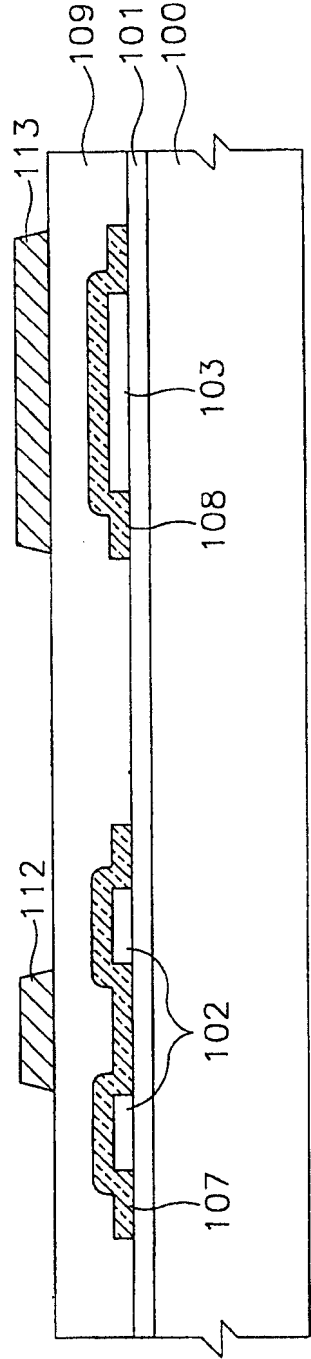


图 5C

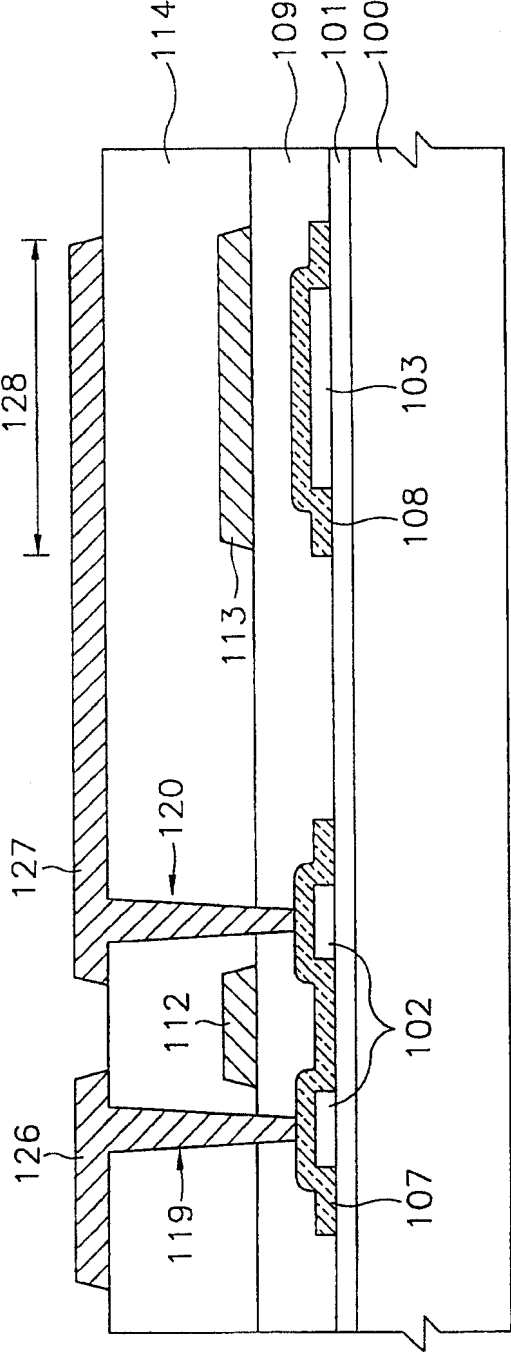


图 5D

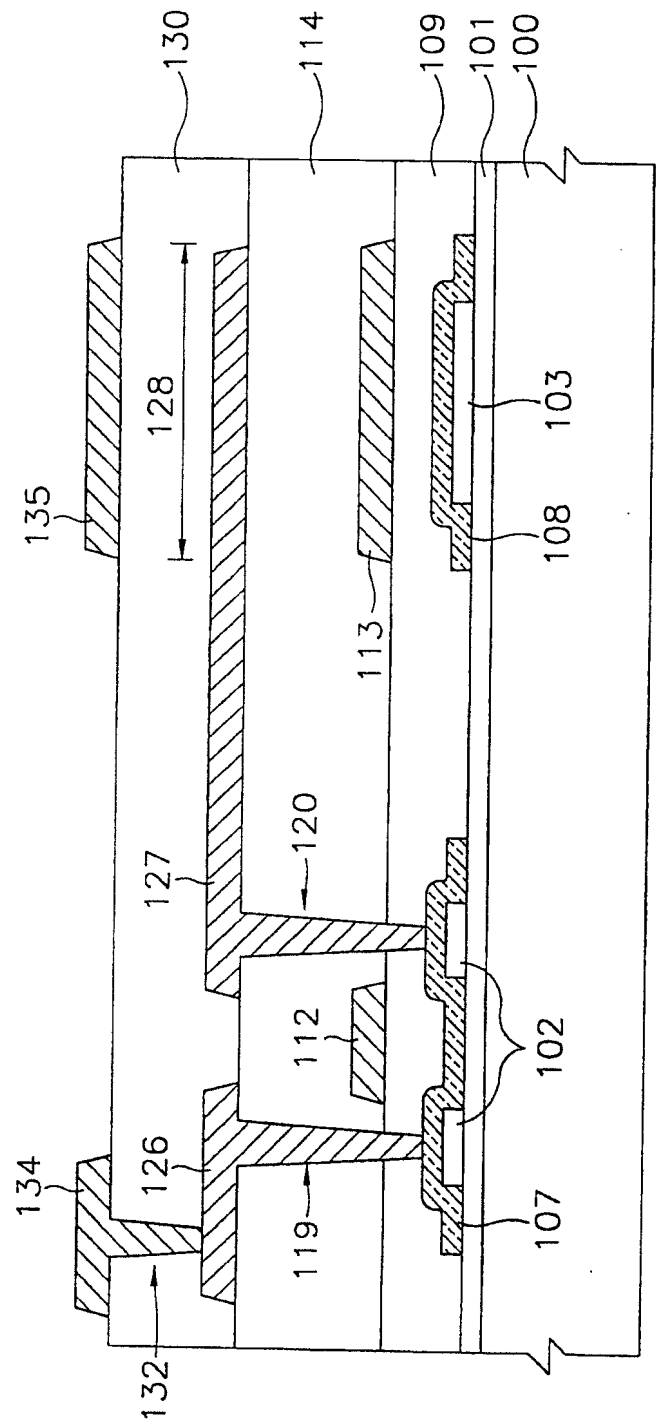


图 5E

专利名称(译)	有源矩阵型有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN100382132C	公开(公告)日	2008-04-16
申请号	CN02822867.7	申请日	2002-12-10
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	崔凡洛 崔竣厚 蔡钟哲		
发明人	崔凡洛 崔竣厚 蔡钟哲		
IPC分类号	G09G3/32 H05B33/10 G09F9/30 G09G3/20 G09G3/30 H01L21/77 H01L21/84 H01L27/12 H01L27/13 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/08		
CPC分类号	G09G2300/0852 G09G2300/0465 G09G2320/043 G09G2310/0262 H01L27/3244 H01L27/1214 H01L27/13 G09G2320/0233 G09G3/3233 G09G2300/0417 H01L27/12 G09G2300/0819 H01L27/1255		
代理人(译)	侯宇		
审查员(译)	李军		
优先权	1020020009590 2002-02-22 KR		
其他公开文献	CN1636235A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有源矩阵型有机电致发光显示装置，包括：第一薄膜晶体管，具有与第一栅极线连接的第一栅极电极和与数据线连接的第一源极电极；第二薄膜晶体管，具有与第二栅极线连接的第二栅极电极；第三薄膜晶体管，具有与直流信号线连接的第三源极电极；有机电致发光元件，连接在第三薄膜晶体管的第三漏极电极与接地端之间；第一电容器，包括第一电极和第二电极，第一电极与第三薄膜晶体管的第三栅极电极和第二薄膜晶体管的第二源极电极连接，第二电极与第一薄膜晶体管的第一漏极电极连接；以及第二电容器，包括该第二电极和与直流信号线连接的第三电极，其中，第一和第二电容器形成在垂直堆叠结构中并具有彼此不同的功能。

