



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104658472 A

(43) 申请公布日 2015.05.27

(21) 申请号 201410647585.6

(22) 申请日 2014.11.14

(30) 优先权数据

10-2013-0138837 2013. 11. 15 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 崔熙东

(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

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006.01)

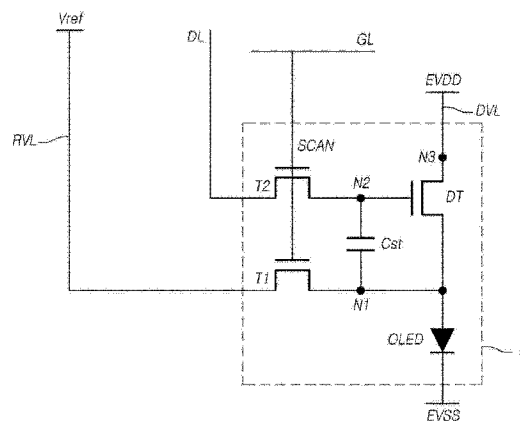
权利要求书1页 说明书14页 附图16页

(54) 发明名称

有机发光显示装置

(57) 摘要

一种有机发光显示装置,包括:用于驱动有机发光二极管的驱动晶体管;由扫描信号控制并连接在参考电压线与所述驱动晶体管的第一节点之间的第一晶体管;由所述扫描信号控制并连接在数据线与所述驱动晶体管的第二节点之间的第二晶体管;具有提高的导电特性并与所述驱动晶体管的半导体层和所述第一晶体管的半导体层连接的第一极板;设置在所述第一极板上并与所述第二晶体管的半导体层和所述驱动晶体管的栅极电极连接的第二极板;和设置在所述第二极板上并通过接触孔与所述第一极板连接的所述有机发光二极管的像素电极。



1. 一种有机发光显示装置,包括:

驱动晶体管,所述驱动晶体管包括包含氧化物半导体材料的半导体层并用于驱动有机发光二极管;

第一晶体管,所述第一晶体管包括包含氧化物半导体材料的半导体层,所述第一晶体管由扫描信号控制并连接在参考电压线与所述驱动晶体管的第一节点之间;

第二晶体管,所述第二晶体管包括包含氧化物半导体材料的半导体层,所述第二晶体管由从栅极线公共地提供的所述扫描信号控制并连接在数据线与所述驱动晶体管的第二节点之间;

第一极板,所述第一极板包括其中导电特性提高的所述氧化物半导体材料并与所述驱动晶体管的半导体层和所述第一晶体管的半导体层连接;

第二极板,所述第二极板设置在所述第一极板上并与所述第二晶体管的半导体层和所述驱动晶体管的栅极电极连接;和

所述有机发光二极管的像素电极,所述像素电极设置在所述第二极板上并通过接触孔与所述第一极板连接。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述像素电极通过与所述第一晶体管的半导体层相邻的接触孔与所述第一极板连接。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,进一步包括:

形成在所述第二极板上且在所述第二极板与所述像素电极之间的平坦化膜,

其中所述第二极板通过接触孔与所述第二晶体管的半导体层连接,且所述平坦化膜与所述接触孔对应形成在所述第二极板上。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,其中一部分第一极板与一部分第二极板重叠,所述第二极板与一部分像素电极重叠,以承担存储电容器的职能,其中在所述一部分第一极板、所述一部分第二极板以及所述一部分像素电极的重叠部分上没有形成所述平坦化膜。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中通过将所述氧化物半导体材料暴露于等离子或给所述氧化物半导体材料添加杂质来提高所述第一极板的导电特性。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述氧化物半导体材料为包含铟的氧化锌系列材料。

7. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述第一晶体管为补偿像素间的亮度偏差的感测晶体管,所述第二晶体管为选择所述驱动晶体管的开关晶体管。

8. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述驱动晶体管的半导体层、所述第二晶体管的半导体层和所述第一极板在同一层中同时形成,且所述驱动晶体管的半导体层、所述第二晶体管的半导体层和所述第一极板形成为一体。

9. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中:

所述驱动晶体管中的一部分半导体层的导电特性被提高,且其中导电特性提高的所述驱动晶体管中的所述一部分半导体层与驱动电压线连接,

所述第一晶体管中的一部分半导体层的导电特性被提高,且其中导电特性提高的所述第一晶体管中的所述一部分半导体层与参考电压线连接。

有机发光显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2013 年 11 月 15 日提交的韩国专利申请 No. 10-2013-0138837 的优先权,为了所有目的在此援引该专利申请作为参考,如同完全在这里阐述一样。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种有机发光显示装置。

背景技术

[0004] 近来,作为具有快速响应速率、高发光效率、高亮度和宽视角的显示装置,有机发光显示装置受到关注。这些优点是由于使用了自照明(自发光)的有机发光二极管的原因。

[0005] 这种有机发光显示装置包括以矩阵形式布置的像素,所述像素包括有机发光二极管。显示装置根据数据的灰度控制由扫描信号选择的像素的亮度。

[0006] 除有机发光二极管之外,有机发光显示装置的每个像素还包括彼此交叉的数据线和栅极线、与数据线和栅极线连接的晶体管以及存储电容器。

[0007] 为了进一步执行各种功能,每个像素可包括相应的晶体管。因此,用于给晶体管提供各种信号的信号线的数量增加,因而像素结构变得更加复杂。例如,当给像素结构应用用于补偿像素间的亮度不均匀性的内部或外部补偿电路时,可增加与用于补偿的感测操作相关的晶体管。这增加了所需信号线的数量,因而导致像素结构的复杂性。

[0008] 此外,根据大尺寸和高分辨率的要求或设计需要,信号线的数量会增加,因而像素结构变得更加复杂。

[0009] 如上所述,由于设计需求数量增加,例如增加感测和补偿功能之类的各种功能、要求大尺寸和高分辨率,所以信号线的数量增加。因此,IC 焊盘的数量和 IC 的数量增加,因而像素结构变得更加复杂。

[0010] 这使得制造工艺变得复杂,增加了缺陷可能性,显著降低了开口率,并大大缩短了有机发光二极管的寿命。最终,不会制造出高质量显示面板,因而产量降低。

发明内容

[0011] 针对该背景,本发明的一个方面是提供一种具有简单且紧凑结构的有机发光显示装置。

[0012] 本发明的另一个方面是提供一种具有开口率提高的像素结构的有机发光显示装置。

[0013] 本发明的另一个方面是提供一种通过简化的工艺流程而具有在像素中包含双电容器的像素结构的有机发光显示装置。

[0014] 本发明的另一个方面提供了一种具有能防止由于接触孔的阶梯差导致的短路缺陷的像素结构的有机发光显示装置。

[0015] 根据本发明的一个方面,一种有机发光显示装置,包括:驱动晶体管,所述驱动晶

极管包括包含氧化物半导体材料的半导体层并用于驱动有机发光二极管。所述显示装置进一步包括第一晶体管,所述第一晶体管包括包含氧化物半导体材料的半导体层,所述第一晶体管由扫描信号控制并连接在参考电压线与所述驱动晶体管的第一节点之间。所述显示装置进一步包括第二晶体管,所述第二晶体管包括包含氧化物半导体材料的半导体层,所述第二晶体管由从栅极线公共地提供的所述扫描信号控制并连接在数据线与所述驱动晶体管的第二节点之间。所述显示装置还包括第一极板,所述第一极板包括其中导电特性提高的氧化物半导体材料并与所述驱动晶体管的半导体层和所述第一晶体管的半导体层连接。所述显示装置还包括第二极板,所述第二极板设置在所述第一极板上并与所述第二晶体管的半导体层和所述驱动晶体管的栅极电极连接。所述装置进一步包括所述有机发光二极管的像素电极,所述像素电极设置在所述第二极板上并通过接触孔与所述第一极板连接。

[0016] 如上所述,根据本发明的有机发光显示装置能够提供简单且紧凑的结构。

[0017] 此外,根据本发明的有机发光显示装置可提供能够增加开口率的像素结构。

[0018] 此外,根据本发明的有机发光显示装置可通过简化的工艺流程在像素中包括双电容器。

[0019] 此外,根据本发明的有机发光显示装置能够防止由于接触孔的阶梯差导致的短路缺陷。

[0020] 因而,能够以高产量制造具有优良质量的显示面板。

[0021] 当应用于具有高分辨率和大尺寸的显示面板时,这些结构改进和最终的功能性优点会进一步放大。

附图说明

[0022] 本发明上述和其他的目的、特征和优点将从下面结合附图的详细描述变得更加显而易见,其中:

[0023] 图 1 是应用本发明实施方式的有机发光显示装置的整体系统结构图;

[0024] 图 2 是根据一个或多个实施方式的图 1 的有机发光显示装置的显示面板中的像素的等效电路图;

[0025] 图 3A 是示意性图解根据第一个实施方式的有机发光显示装置的显示面板的一部分的平面图;

[0026] 图 3B 是根据第一个实施方式的图 3A 中的 A 部分的放大图;

[0027] 图 4 是根据一个或多个实施方式的沿图 3A 的切线 I-I' 的剖面图;

[0028] 图 5 是根据一个或多个实施方式的沿图 3B 的切线 II-II' 的剖面图;

[0029] 图 6A 是示意性图解根据第二个实施方式的有机发光显示装置的显示面板的一部分的平面图;

[0030] 图 6B 是根据第二个实施方式的图 6A 中的 B 部分的放大图;

[0031] 图 7 是根据一个或多个实施方式的沿图 6A 的切线 III-III' 的剖面图;

[0032] 图 8 是根据一个或多个实施方式的沿图 6B 的切线 IV-IV' 的剖面图;

[0033] 图 9A 是示意性图解根据第三个实施方式的有机发光显示装置的显示面板的一部分的平面图;

- [0034] 图 9B 是根据第三个实施方式的图 9A 中的 C 部分的放大图；
- [0035] 图 10 是根据一个或多个实施方式的沿图 9B 的切线 V-V' 的剖面图；
- [0036] 图 11A 是示意性图解根据第四个实施方式的有机发光显示装置的显示面板的一部分的平面图；
- [0037] 图 11B 是根据第四个实施方式的图 11A 中的 D 部分的放大图；
- [0038] 图 12 是根据一个或多个实施方式的沿图 11B 的切线 VI-VI' 的剖面图。

具体实施方式

[0039] 之后,将参照附图详细描述本发明的实施方式。在下面的描述中,尽管显示在不同的附图中,但相同的元件仍由相同的参考标记表示。此外,在本发明下面的描述中,当引入公知功能和结构的详细描述会使本发明的主题不清楚时,将省略这些公知功能和结构的详细描述。

[0040] 此外,当描述本发明的组件时可使用诸如第一、第二、A、B、(a)、(b) 等这样的术语。这些术语每一个不是用来限定相应元件的本质、次序或顺序,而是仅用于区分该相应元件与其他元件。在描述一特定结构元件与另一结构元件“连接”、“耦接”或“接触”的情况下,应当解释为其他结构元件可与所述结构元件“连接”、“耦接”或“接触”以及所述特定结构元件与所述另一结构元件直接连接或直接接触。

[0041] 尽管与像素连接的信号线的数量增加,但本发明的实施方式提供了一种具有像素结构简单且紧凑的面板结构的有机发光显示装置。换句话说,根据一些实施方式,在像素结构中晶体管、电容器、有机发光二极管和信号连接线的位置被简化且紧凑。

[0042] 因此,可增加开口率,降低缺陷发生可能性,制造较容易,且能够以高产量制造具有优良质量的面板。特别是,当制造包含高分辨率和大尺寸的面板的有机发光显示装置时,这些效果变得更加突出。

[0043] 图 1 是应用本发明实施方式的有机发光显示装置的整体系统结构图。

[0044] 参照图 1,应用本发明实施方式的有机发光显示装置 10 包括显示面板 11、数据驱动单元 12、栅极驱动单元 13 和时序控制器 14。显示面板 11 包括设置在(形成在一方向上的多条数据线 DL 中的)数据线 DL 与(形成在另一方向上的多条栅极线 GL 中的)栅极线 GL 交叉的区域中的多个像素 P。数据驱动单元 12 通过数据线提供数据电压。栅极驱动单元 13 通过栅极线提供扫描信号。时序控制器 14 控制数据驱动单元 12 和栅极驱动单元 13 的驱动时序。

[0045] 参照图 1,在显示面板 11 中,在一方向上形成多条数据线 DL1, ..., 和 DL4N,在另一方向上形成多条栅极线 GL1, ..., 和 GLM,栅极线 GL1, ..., 和 GLM 与数据线 DL1, ..., 和 DL4N 交叉。

[0046] 在显示面板 11 中,在数据线 DL1, ..., 和 DL4N 与栅极线 GL1, ..., 和 GLM 交叉的区域中界定出每个像素 P。参照图 2 更详细地描述每个像素 P 的像素结构。

[0047] 图 2 是根据一个或多个实施方式的图 1 的有机发光显示装置的显示面板中的像素的等效电路图。

[0048] 参照图 2,每个像素 P 与一条数据线 DL 连接并通过一条栅极线 GL 仅接收一个扫描信号 SCAN。

[0049] 如图 2 中所示,每个像素包括有机发光二极管 (OLED)、驱动晶体管 DT、第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、存储电容器 Cst 等。如上所述,每个像素包括三个晶体管 DT, T1 和 T2 以及一个存储电容器 Cst,因而被称为每个像素具有 3T(晶体管)1C(电容器)结构。

[0050] 每个像素中的驱动晶体管 DT 接收通过驱动电压线 DVL 提供的驱动电压 EVDD,驱动晶体管 DT 是一种在通过第二晶体管 T2 施加的栅极节点 N2 的电压(即数据电压)的控制下驱动 OLED 的晶体管。

[0051] 驱动晶体管 DT 包括第一节点 N1、第二节点 N2 和第三节点 N3。驱动晶体管 DT 通过第一节点 N1 与第一晶体管 T1 连接,驱动晶体管 DT 与第二节点 N2 连接并通过第三节点 N3 接收驱动电压 EVDD。

[0052] 在此,例如,驱动晶体管 DT 的第一节点可以是源极节点(可称为源极电极),驱动晶体管 DT 的第二节点可以是栅极节点(可称为栅极电极),驱动晶体管 DT 的第三节点可以是漏极节点(可称为漏极电极)。驱动晶体管 DT 的第一节点、第二节点和第三节点可根据晶体管的类型变化、电路变化等进行变化。

[0053] 此外,第一晶体管 T1 由从栅极线 GL 提供的扫描信号 SCAN 控制。第一晶体管 T1 连接在驱动晶体管 DT 的第一节点 N1 与提供参考电压 Vref 的参考电压线 RVL 或与参考电压线 RVL 连接的连接图案 CP 之间。第一晶体管 T1 可称为传感器晶体管。

[0054] 此外,第二晶体管 T2 由通过栅极线 GL 公共提供的扫描信号 SCAN 控制,且连接在相应数据线 DL 与驱动晶体管 DT 的第二节点 N2 之间。第二晶体管 T2 可称为开关晶体管。

[0055] 此外,存储电容器 Cst 连接在驱动晶体管 DT 的第一节点 N1 和第二节点 N2 之间。存储电容器 Cst 可在一帧期间保持数据电压。

[0056] 如上所述,第一晶体管 T1 和第二晶体管 T2 由通过一条栅极线(即公共栅极线)提供的一个扫描信号控制。如上所述,因为每个像素使用一个扫描信号,所以在本发明的第一个实施方式中,每个像素具有“基于 3T1C 的 1 扫描结构(3T1C based 1 scan structure)”的基本像素结构。

[0057] 与基于 3T1C 的 1 扫描结构相关,第二晶体管 T2 基本上是一种给驱动晶体管 DT 的栅极节点 N2 施加数据电压的提供驱动功能的晶体管。第一晶体管 T1 也涉及驱动功能,然而第一晶体管 T1 基本上是一种补偿像素间的亮度偏差的提供感测功能的晶体管。因为两个晶体管 T1 和 T2 的用途和功能不同,所以使用一个扫描信号控制两个晶体管 T1 和 T2 对相关操作(例如驱动操作和感测操作)具有影响。因此,为了正确进行像素的驱动操作、感测操作等,单独的装置(例如第二开关等)和操作方案(例如操作时序等)的变化是必须的,这将与之后描述的补偿结构(功能)一起进行描述。

[0058] 如上所述,根据第一个实施方式的有机发光显示装置 10 的每个像素具有在 3T1C 结构下通过一条栅极线 GL 接收一个扫描信号 SCAN 的“基于 3T1C 的 1 扫描结构(即公共扫描结构)”。就是说,通过一条栅极线 GL(例如与第一和第二晶体管均连接的公共栅极线)提供的扫描信号(即公共扫描信号)被公共地施加给第一晶体管的栅极节点和第二晶体管的栅极节点。可选择地,可分别给第一晶体管的栅极节点和第二晶体管的栅极节点施加不同的扫描信号。

[0059] 同时,除参照图 2 描述的“基本像素结构”(即基于 3T1C 的 1 扫描结构)之外,根据第一个实施方式的有机发光显示装置 10 的像素结构还包括与每个像素和诸如数据线、

栅极线 GL、驱动电压线 DVL 和参考电压线 RVL 的各种信号线之间的连接相关的“信号线连接结构”。

[0060] 在此,除用于给每个像素提供数据电压的数据线和用于给每个像素提供扫描信号的栅极线之外,各种信号线进一步包括用于给每个像素提供参考电压 V_{ref} 的参考电压线 RVL、用于给每个像素提供驱动电压 EVDD 的驱动电压线 DVL 等。

[0061] 与数据线 DL 平行形成上述参考电压线 RVL 和驱动电压线 DVL。参考电压线 RVL 的数量和驱动电压线 DVL 的数量可与数据线的数量相同或与数据线的数量不同。

[0062] 当参考电压线 RVL 的数量和驱动电压线 DVL 的数量与数据线的数量相同时,每个像素与一条数据线 DL 和一条栅极线 GL 连接,并可与一条参考电压线 RVL 和一条驱动电压线 DVL 直接连接。

[0063] 在该情形中,每个像素的所有信号线连接结构都相同。就是说,信号线连接结构的基本单元是一个像素,因而信号线连接结构在每一像素(即一个像素行)上是规则的。

[0064] 此外,在本说明书和附图中,与数据线 DL 连接的像素例如可以是 R(红色)像素、G(绿色)像素、B(蓝色)像素和 W(白色)像素。

[0065] 当参考电压线 RVL 的数量和驱动电压线 DVL 的数量小于数据线的数量时,一些像素可与参考电压线 RVL 和驱动电压线 DVL 直接连接,其他像素并不是与参考电压线 RVL 和驱动电压线 DVL 直接连接,而是其他像素可通过(例如如图 3A 和 6A 中所示的)连接图案 CP 与参考电压线 RVL 和驱动电压线 DVL 每一个连接。

[0066] 在该情形中,每个像素的信号线连接结构是不同的。然而,尽管每个像素的信号线连接结构不同,但信号线连接结构每隔多个像素可以是相同的。就是说,信号线连接结构的基本单元可以是多个像素而不是一个像素 P。信号线连接结构在每隔多个像素(即多个像素行)可以是重复规则的。

[0067] 此外,在本说明书和附图中,晶体管 DT, T1 和 T2 是 N 型晶体管,然而这是为了便于描述,根据电路设计变化,所有晶体管 DT, T1 和 T2 都可以变为 P 型晶体管。可选择地,晶体管 DT, T1 和 T2 中的一些晶体管可由 N 型晶体管实现,晶体管 DT, T1 和 T2 中的其他晶体管可由 P 型晶体管实现。此外, OLED 可变为倒置型(inverted type) OLED。

[0068] 此外,本说明书中描述的晶体管 DT, T1 和 T2 可称为薄膜晶体管(TFT)。

[0069] 第一个实施方式

[0070] 图 3A 是示意性图解根据第一个实施方式的有机发光显示装置的显示面板的一部分的平面图。图 3B 是根据第一个实施方式的图 3A 中的 A 部分的放大图。

[0071] 参照图 3A 和 3B 且如上面参照图 2 所述,与数据线 DL 连接的每个像素 P 包括接收驱动电压 EVDD 并驱动 OLED 的驱动晶体管 DT、接收参考电压 V_{ref} 并将参考电压 V_{ref} 传输给驱动晶体管 DT(见图 3B)的第一节点 N1 的第一晶体管 T1(见图 3B)、接收数据电压 Vdata 并将数据电压 Vdata 传输给驱动晶体管 DT 的第二节点 N2 的第二晶体管 T2(见图 3B)、连接在驱动晶体管 DT 的第一节点 N1 和第二节点 N2 之间的电容器 Cst(见图 3B)等等。如上所述,这种像素的像素结构称为“基于 3T1C 的 1 扫描结构”。

[0072] 如上所述,因为两个晶体管 T1 和 T2 的用途和功能不同,所以通过施加来自一条栅极线的扫描信号控制两个晶体管 T1 和 T2 会对与两个晶体管 T1 和 T2 相关的驱动操作和感测操作具有较大影响。因此,在实现简单且紧凑的像素结构,即基于 3T1C 的 1 扫描结构时,

本发明的第一个实施方式需要一种驱动方法和附加结构（例如第二开关等），从而正常进行像素的驱动操作和感测操作而不会产生问题。

[0073] 第一晶体管 T1 是进行感测以补偿像素间的亮度偏差的传感器晶体管，第二晶体管 T2 是选择驱动晶体管 DT 的开关晶体管。

[0074] 在基板 300 上形成每个驱动晶体管 DT 的半导体层 303a、每个第一晶体管 T1 的半导体层 303b 和每个第二晶体管 T2 的半导体层 303c。

[0075] 与其中形成有每个驱动晶体管 DT 的栅极电极 301a 的区域对应形成每个驱动晶体管 DT 的半导体层 303a。与承担每个第一晶体管 T1 的栅极电极职能的部分栅极线 301b 对应形成每个第一晶体管 T1 的半导体层 303b。与承担每个第二晶体管 T2 的栅极电极职能的部分栅极线 301b 对应形成每个第二晶体管 T2 的半导体层 303c。

[0076] 与其中形成有栅极电极 301a 的区域对应的每个驱动晶体管 DT 的半导体层 303a 的区域为第一区域 303ab，第一区域 303ab 为沟道区域。与栅极线 301b 对应的每个第一晶体管 T1 的半导体层 303b 的区域为第一区域 303ba，第一区域 303ba 为沟道区域。与栅极线 301b 对应的每个第二晶体管 T2 的半导体层 303c 的区域成为沟道区域。每个沟道区域的两侧通过注入杂质而成为源极 - 漏极区域。

[0077] 接下来，在其上形成有每个驱动晶体管 DT 的半导体层 303a、每个第一晶体管 T1 的半导体层 303b 和每个第二晶体管 T2 的半导体层 303c 的基板 300 上形成每个驱动晶体管 DT 的栅极电极 301a、用于形成第一和第二晶体管 T1 和 T2 的栅极电极的栅极线 301b、与每条驱动电压线 DVL 连接的第一极板 302a、与每条参考电压线 RVL 连接的第二极板 302b、以及用于形成每个存储电容器 Cst 的第一极板 302c。

[0078] 在此，栅极线 301b 是用于给像素中包含的与栅极线 301b 连接的第一和第二晶体管 T1 和 T2 的栅极电极公共地施加扫描信号的公共栅极线。因此，考虑到作为设计值的沟道长度 L，栅极线 301b 中的其中形成栅极电极的部分形成为比栅极线 301b 中的其他部分宽。此外，为了使寄生电容最小化，可较窄地形成栅极线 301b 中的其中没有形成栅极电极的部分。

[0079] 接下来，在基板 300 上形成对应于每个像素行的信号线，如驱动电压线 305 和数据线 306。

[0080] 进一步形成通过接触孔与形成在基板 300 上的连接图案 302b（即参考电压线的连接图案）连接的第一晶体管 T1 的漏极电极 307a、所有像素的每个驱动晶体管的漏极电极 307c、第二极板 307d、通过接触孔与第一极板 302c 连接的每个像素的第一晶体管 T1 的源极电极 307e 等等，第二极板 307d 包括经接触孔与每个像素的驱动晶体管 DT 的栅极电极 301a 连接的部分以及承担每个像素的第二晶体管 T2 的源极电极职能的部分，从而承担形成存储电容器的职能。

[0081] 在每一个像素中形成与每个像素的驱动晶体管 DT 的源极电极 307c 连接的第一极板 302c 以及通过接触孔与每个像素中的第一晶体管 T1 的源极电极 307e 连接的像素电极 308。

[0082] 形成用于界定像素的像素界定膜（称为堤部）309（图 4 的剖面图中所示）。可在像素界定膜 309 上层叠包括与每个像素对应的发光层的有机层（未示出），并可在有机层上层叠用于所有像素的公共电极。同时，在白色有机发光二极管（WOLED）的情形中，可在所有

像素中层叠包括相同发光层的有机层并在发光方向上形成滤色器。

[0083] 图 4 是沿图 3A 的切线 I-I' 的剖面图。图 5 是沿图 3B 的切线 II-II' 的剖面图。

[0084] 参照图 3A 到 5, 在基板 300 上形成缓冲层 310。在其上形成有缓冲层 310 的基板 300 上形成驱动晶体管 DT 的半导体层 303a 和每个第一晶体管 T1 的半导体层 303b。如上所述, 尽管图 4 中未示出, 但与驱动晶体管 DT 的半导体层 303a 和每个第一晶体管 T1 的半导体层 303b 类似的方式在基板上形成第二晶体管 T2 的半导体层 303c。半导体层 303a 和 303b 每个都包括在中部区域中没有进行等离子处理的第一区域 303aa 和 303ba、以及分别位于第一区域 303aa 和 303ba 两侧并通过等离子处理而导电的第二区域 303ab 和 303bb。类似地, 第二晶体管 T2 的半导体层 303c 包括在中部区域中没有进行等离子处理的第一区域、以及位于第一区域两侧并通过等离子处理而导电的第二区域。

[0085] 接下来, 在包括第一和第二区域 303aa 和 303ab 的基板 300 上与氧化物半导体层 303a 的第一区域 303aa 对应形成栅极绝缘膜 311。此外, 在包括第一和第二区域 303ba 和 303bb 的基板 300 上与氧化物半导体层 303b 的第一区域 303ba 对应形成栅极绝缘膜 311。此外, 在缓冲层 310 上与用于形成存储电容器 Cst 的第一极板 302c 对应形成栅极绝缘膜 311。类似地, 与第二晶体管 T2 的半导体层 303c 的第一区域对应形成栅极绝缘膜 311。

[0086] 接下来, 在形成于基板 300 上的栅极绝缘膜 311 上形成栅极线 301b, 栅极线 301b 具有与栅极绝缘膜 311 相同的平面形式并在一方向上延伸。形成在第一区域 303ab 上的栅极线 301b 承担第一晶体管 T1 的栅极电极的职能。栅极线 301b 在栅极绝缘膜 311 上在一方向上延伸, 其中栅极线 301b 与第二晶体管 T2 的半导体层 303c 的第一区域对应形成。与第二晶体管 T2 的半导体层 303c 的第一区域对应延伸的栅极线 301b 承担第二晶体管 T2 的栅极电极的职能。

[0087] 此外, 在栅极绝缘膜 311 上形成第一极板 302c 和驱动晶体管 DT 的栅极电极 301a。通过同一工艺由同一栅极电极材料形成栅极线 301b、第一极板 302c 和驱动晶体管 DT 的栅极电极 301a。

[0088] 在栅极线 301b、第一极板 302c 和驱动晶体管 DT 的栅极电极 301a 以及基板 300 的整个表面上形成包括无机绝缘材料 (例如氧化硅 (SiO_2) 或氮化硅 (SiN_x)) 或有机绝缘材料的层间介电膜 312。层间介电膜 312 包括分别暴露位于驱动晶体管 DT 的半导体层 303a 的第一区域 303aa 两侧处的第二区域 303ab 的第一和第二接触孔 313a 和 313b。此外, 层间介电膜 312 包括分别暴露位于第一晶体管 T1 的半导体层 303b 的第一区域 303ba 两侧处的第二区域 303bb 的第三和第四接触孔 313c 和 313d。此外, 在与驱动晶体管 DT 的半导体层 303a 的一个第二区域 303ab 和第一晶体管 T1 的半导体层 303b 的一个第二区域 303bb 相邻的区域中, 层间介电膜 312 包括暴露第一极板 302c 的第五和第六接触孔 313e 和 313f。

[0089] 在包括第一到第六接触孔 313a 到 313f 的层间介电膜 312 上形成通过与栅极线 301b 交叉来界定像素区域 P 的驱动电压线 305、数据线 306 等。

[0090] 此外, 在包括第一到第六接触孔 313a 到 313f 的层间介电膜 312 上形成通过第一接触孔 313a 与驱动晶体管 DT 的半导体层 303a 的第二区域 303ab 连接的驱动电压线 305。通过第一接触孔 313a 与驱动晶体管 DT 的半导体层 303a 的第二区域 303ab 连接的部分驱动电压线的承担驱动晶体管 DT 的源极电极的职能。

[0091] 此外, 在层间介电膜 312 上形成驱动晶体管 DT 的漏极电极 307c, 漏极电极 307c 与

驱动电压线 305 分隔开,漏极电极 307c 通过第二接触孔 313b 与驱动晶体管 DT 的半导体层 303a 的第二区域 303ab 连接并通过第五接触孔 313e 与第一极板 302c 连接。

[0092] 此外,在层间介电膜 312 上形成第一晶体管 T1 的源极电极 307e,源极电极 307e 通过第六接触孔 313f 与第一极板 302c 连接并通过第三接触孔 313c 与第二晶体管 T2 的半导体层 303c 的第二区域 303bb 连接。

[0093] 此外,在层间介电膜 312 上形成第一晶体管 T1 的漏极电极 307a,漏极电极 307a 通过第四接触孔 313d 与氧化物半导体层 303b 的第二区域 303bb 连接,并通过另一接触孔与图 3 的连接图案 CP 连接。

[0094] 此外,在层间介电膜 312 上形成第二极板 307d,第二极板 307d 包括在对应于第一极板 302c 的位置中经接触孔与驱动晶体管 DT 的栅极电极 301a 连接的部分以及承担第二晶体管 T2 的源极电极职能的部分,从而形成存储电容器 Cst。就是说,驱动晶体管 DT 的栅极电极 301a 通过接触孔与第二极板 307d 连接,第二极板 307d 通过另一接触孔与半导体层 303c 的第二区域 303cd 连接。

[0095] 依次层叠在像素区域中的第一极板 302c 和第二极板 307d 承担形成存储电容器 Cst 的职能。

[0096] 依次层叠在像素区域中的半导体层 303a、形成在栅极绝缘膜上的栅极电极 301a、形成在层间介电膜 312 上的其中通过第一和第二接触孔 313a 和 313b 与氧化物半导体层 303a 的第二区域 303ab 连接并承担源极电极职能的部分驱动电压线 305 以及漏极电极 307c 形成了驱动晶体管 DT。

[0097] 此外,依次层叠在像素区域中的氧化物半导体层 303b、形成在栅极绝缘膜上的栅极电极 301b、以及形成在层间介电膜 312 上并通过第三和第四接触孔 313c 和 313d 与氧化物半导体层 303b 的第二区域 303bb 连接的源极电极 307e 和漏极电极 307a 形成了第一晶体管 T1。

[0098] 接下来,在其上形成有驱动晶体管 DT、第一晶体管 T1 和存储电容器 Cst 的基板 300 的整个表面上形成包括无机绝缘材料(例如氧化硅(SiO₂)或氮化硅(SiN_x))或有机绝缘材料(例如苯并环丁烯或光学亚克力)的保护膜 313。此时,保护膜 313 包括暴露源极电极 307e 的源极接触孔 315。

[0099] 此外,在包括源极接触孔 315 的保护膜 313 上形成通过源极接触孔 315 与源极电极 307e 连接并延伸至发光区域的像素电极 308。依次层叠在像素区域中的像素电极 308 和源极电极 307e 通过源极接触孔 315 连接,第一极板 302c 和源极电极 307e 通过第六接触孔 313f 连接。像素电极 308 和第一极板 302c 与第二极板 307d 一起形成双存储电容器 Cst。

[0100] 在保护膜 313 上形成平坦化膜 314。为了形成存储电容器 Cst,在像素电极 308 与第二极板 307d 之间不形成平坦化膜 314。

[0101] 在根据第一个实施方式的有机发光显示装置 10 的显示面板 11 的工艺中,描述了其中栅极电极 301a 设置在半导体层 303b 上方的顶栅结构,但其只是为了便于描述而举的一个例子。在可选择的工艺中,可给根据第一个实施方式的有机发光显示装置 10 的显示面板 11 提供其中栅极电极 301a 设置在半导体层 303b 下方的底栅结构。在底栅结构的情形中,对应于底栅结构改变像素结构。同时,半导体层 303a,303b 和 303c 例如可以是氧化物半导体,但并不限于此,其可以是非晶硅、通过使非晶硅结晶而获得的多晶硅、有机半导体

(下文中也是同样情况)。

[0102] 第二个实施方式

[0103] 图 6A 是示意性图解根据第二个实施方式的有机发光显示装置的显示面板的一部分的平面图。图 6B 是根据第二个实施方式的图 6A 中的 B 部分的放大图。

[0104] 参照图 6A 和 6B,与第一个实施方式类似,第二个实施方式的与用于提供驱动电压 EVDD 的驱动电压线 DVL 和数据线 DL 连接的每个像素包括其中在基板 600 上形成有驱动晶体管 DT、第一晶体管 T1 和第二晶体管 T2 的基于 3T1C 的扫描结构。一些像素不与驱动电压线 DVL 和参考电压线 RVL 直接连接,而是可通过连接图案 CP 与驱动电压线 DVL 和参考电压线 RVL 每一个连接。

[0105] 如图 6A 和 6B 中所示,在基板 600 上形成每个驱动晶体管 DT 的半导体层 603a、每个第一晶体管 T1 的半导体层 603b 和每个第二晶体管 T2 的半导体层 603c。

[0106] 驱动晶体管 DT 包括由氧化物半导体材料形成的半导体层并用于驱动 OLED。

[0107] 第一晶体管 T1 包括由氧化物半导体材料形成的半导体层,第一晶体管 T1 被扫描信号控制并连接在驱动晶体管 DT 的第一节点与参考电压线 RVL 之间。

[0108] 第二晶体管 T2 包括由氧化物半导体材料形成的半导体层,第二晶体管 T2 被通过栅极线公共提供的扫描信号控制并连接在驱动晶体管 DT 的第二节点与数据线 DL 之间。

[0109] 提高驱动晶体管 DT 的部分半导体层 603a 的导电特性,其中导电特性提高的驱动晶体管 DT 的所述部分半导体层 603a 与驱动电压线 DVL 连接。

[0110] 提高第一晶体管 T1 的部分半导体层 603b 的导电特性,其中导电特性提高的第一晶体管 T1 的所述部分半导体层 603b 与参考电压线 RVL 连接。

[0111] 在同一层中同时形成驱动晶体管 DT 的半导体层 603a、第一晶体管 T1 的半导体层 603b、第二晶体管 T2 的半导体层 603c 以及第一极板 602c。

[0112] 第一极板 602c 将驱动晶体管 DT 的半导体层 603a 与第一晶体管 T1 的半导体层 603b 连接并形成为一体。

[0113] 驱动晶体管 DT 的半导体层 603a、第一晶体管 T1 的半导体层 603b、第二晶体管 T2 的半导体层 603c 以及第一极板 602c 由氧化物半导体材料形成。此外,第一极板 602c 将驱动晶体管 DT 的半导体层 603a 与第一晶体管 T1 的半导体层 603b 连接并形成为一体。氧化物半导体材料可以是氧化锌系列材料,可以是包含铟的氧化锌系列材料。具体地说,氧化物半导体材料可以是氧化铟镓锌 (IGZO)、氧化锌锡 (ZTO)、氧化锌铟 (ZIO) 等。

[0114] 当氧化物半导体材料暴露于等离子或者给氧化物半导体材料添加杂质时,氧化物半导体材料的导电特性提高。

[0115] 具体地说,与其中形成有每个驱动晶体管 DT 的栅极电极 601a 的区域对应形成每个驱动晶体管 DT 的半导体层 603a。与承担每个第一晶体管 T1 的栅极电极职能的部分栅极线 601b 对应形成每个第一晶体管 T1 的半导体层 603b。与承担每个第二晶体管 T2 的栅极电极职能的部分栅极线 601b 对应形成每个第二晶体管 T2 的半导体层 603c。

[0116] 接下来,在其上形成有每个驱动晶体管 DT 的半导体层 603a、每个第一晶体管 T1 的半导体层 603b 和每个第二晶体管 T2 的半导体层 603c 的基板 600 上形成每个驱动晶体管 DT 的栅极电极 601a、用于形成第一和第二晶体管 T1 和 T2 的栅极电极的栅极线 601b、与每条驱动电压线 DVL 连接的连接图案 602a、以及与每条参考电压线 RVL 连接的连接图案 602b。

在此,栅极线 601b 是用于给每个像素中包含的与栅极线 601b 连接的第一和第二晶体管 T1 和 T2 的栅极电极公共地施加扫描信号的公共栅极线。

[0117] 接下来,在基板 600 上形成对应于每个像素行的信号线,如驱动电压线 605 和数据线 606。

[0118] 除其中覆盖有栅极电极 601a 和栅极线 601b 的第一区域之外,通过等离子处理或添加杂质将驱动晶体管 DT 的半导体层 603a、第一晶体管 T1 的半导体层 603b、第二晶体管 T2 的半导体层 603c 以及第一极板 602c 变为导电的。

[0119] 进一步形成通过接触孔与形成在基板 600 上的连接图案 602b (即参考电压线的连接图案) 连接的第一晶体管 T1 的漏极电极 607a、第二极板 607d 等等,第二极板 607d 包括经接触孔与每个像素的驱动晶体管 DT 的栅极电极 601a 连接的部分以及承担每个像素的第二晶体管 T2 的源极电极职能的部分,从而承担形成存储电容器 Cst 的职能。

[0120] 在每个像素中形成与驱动晶体管 DT 的半导体层 603a 连接的第一极板 602c 以及通过接触孔与每个像素中的第一晶体管 T1 的图案 607e 连接的 OLED 的像素电极 608。像素电极 608 设置在第一极板 602c 和第二极板 607d 上并形成存储电容器。在包括第二极板 607d 的基板 600 上形成保护膜 613。可进一步形成平坦化膜 614。在存储电容器 Cst 的一部分中可不形成平坦化膜 614。

[0121] 形成用于界定像素的像素界定膜 (称为堤部) 609。可在像素界定膜 609 上层叠包括与每个像素对应的发光层的有机层 (未示出),并可在有机层上层叠用于所有像素的公共电极。同时,在白色有机发光二极管 (WOLED) 的情形中,可在所有像素中层叠包括相同发光层的有机层并在发光方向上形成滤色器。

[0122] 图 7 是沿图 6A 的切线 III-III' 的剖面图。图 8 是沿图 6B 的切线 IV-IV' 的剖面图。

[0123] 参照图 6A 到 8,在基板 600 上形成缓冲层 610。在其上形成有缓冲层 610 的基板 600 上形成驱动晶体管 DT 的半导体层 603a 和每个第一晶体管 T1 的半导体层 603b。如上所述,尽管图 8 中未示出,但与驱动晶体管 DT 的半导体层 603a 和每个第一晶体管 T1 的半导体层 603b 相同,在基板上形成第二晶体管 T2 的半导体层 603c。此外,第一极板 602c 将第一晶体管 T1 的半导体层 603b 与第二晶体管 T2 的半导体层 603c 连接并形成为一体。

[0124] 接下来,在第二晶体管 T2 的半导体层 603c 和第一晶体管 T1 的半导体层 603b 的第一区域 603aa 和 603ba 上形成栅极绝缘膜 611。此时,与半导体层 603c 的第一区域对应形成栅极绝缘膜 611。

[0125] 接下来,在形成于基板 600 上的栅极绝缘膜 611 上形成栅极线 601b,栅极线 601b 具有与栅极绝缘膜 611 相同的平面形式并在一方向上延伸。形成在第一区域 603ab 上的栅极线 601b 承担第一晶体管 T1 的栅极电极的职能。栅极线 601b 在栅极绝缘膜 611 上在一方向上延伸,其中栅极线 601b 与半导体层 603c 的第一区域对应形成。与半导体层 603c 的第一区域对应延伸的栅极线 601b 承担第二晶体管 T2 的栅极电极的职能。

[0126] 第一晶体管 T1 的半导体层 603b、第二晶体管 T2 的半导体层 603c 和第一极板 602c 由氧化物半导体材料形成,并可通过等离子处理或添加杂质成为导电的。

[0127] 半导体层 603a 和 603b 每个都包括在中部区域中没有进行等离子处理的第一区域 603aa 和 603ba、以及位于第一区域 603aa 和 603ba 两侧且导电的第二区域 603ab 和 603bb。

此外,第一极板 602c 也是导电的。

[0128] 第二晶体管 T2 的半导体层 603c 包括在中部区域中没有进行等离子处理的第一区域、以及位于第一区域两侧并通过等离子处理而导电的第二区域。

[0129] 在栅极线 601b、第一极板 602c 和驱动晶体管 DT 的栅极电极 601a 以及基板 600 的整个表面上形成包括无机绝缘材料(例如氧化硅(SiO₂)或氮化硅(SiN_x))或有机绝缘材料的层间介电膜 612。

[0130] 此时,层间介电膜 612 包括暴露驱动晶体管 DT 的半导体层 603a 的第二区域 603ab 的第一接触孔 613a、暴露第一晶体管 T1 的第二区域 603bb 的第四接触孔、以及在与第一晶体管 T1 相邻的位置中暴露第一极板 602c 的第六接触孔 613f。

[0131] 应当注意,如图 7 中所示,在第二个实施方式中第一晶体管 T1 的半导体层 603b、第二晶体管 T2 的半导体层 603c 和第一极板 602c 形成为一体(例如直接连接或者物理上是一体的)。因而,与图 4 中所示的第一个实施方式相比,为了将第一极板 302c 与驱动晶体管的栅极电极 301a 和第一晶体管 T1 电连接,在第一个实施方式中设置了接触孔 313b,313c 和 313e,在第二个实施方式中省略了这些接触孔。因而,因为第二个实施方式中省略了一些接触孔(诸如图 4 的 313b,313c 和 313e),所以增加了有机发光装置的发光区域的开口率。

[0132] 在层间介电膜 612 上形成通过驱动晶体管 DT 的第一接触孔 613a 与氧化物半导体层 603a 的第二区域 603ab 连接的驱动电压线 605。通过第一接触孔 613a 与驱动晶体管 DT 的半导体层 603a 的第二区域 603ab 连接的部分驱动电压线 605 承担驱动晶体管 DT 的源极电极的职能。

[0133] 此外,在层间介电膜 612 上形成驱动晶体管 DT 的漏极电极 607a,漏极电极 607a 通过第四接触孔 613d 与第一晶体管 T1 的半导体层 603b 的第二区域 603bb 连接并与图 6 的连接图案 CP 连接。

[0134] 此外,在层间介电膜 612 上形成由源极电极/漏极电极材料形成的图案 607e。图案 607e 将第一极板 602c 与像素电极 608 连接。

[0135] 此外,在层间介电膜 612 上形成第二极板 607d,第二极板 607d 包括在对应于第一极板 602c 的位置中经接触孔与驱动晶体管 DT 的栅极电极 601a 连接的部分以及承担第二晶体管 T2 的源极电极职能的部分,从而形成存储电容器 Cst。就是说,驱动晶体管 DT 的栅极电极 601a 通过接触孔与第二极板 607d 连接,且第二极板 607d 通过另一接触孔与第二晶体管 T2 的半导体层 603c 的第二区域 603 连接。

[0136] 接下来,在其上形成有驱动晶体管 DT、第一晶体管 T1 和存储电容器 Cst 的基板 600 的整个表面上形成包括无机绝缘材料(例如氧化硅(SiO₂)或氮化硅(SiN_x))或有机绝缘材料(例如苯并环丁烯或光学亚克力)的保护膜 613。保护膜 613 包括暴露图案 607e 的源极接触孔 615。

[0137] 此外,在包括源极接触孔 615 的保护膜 613 上形成通过源极接触孔 615 与图案 607e 连接并延伸至发光区域的像素电极 608。像素电极 608 可以是阳极电极。依次层叠在像素区域中的像素电极 608 和图案 607e 通过源极接触孔 615 连接,第一极板 602c 和源极电极 607e 通过源极接触孔 615 连接。像素电极 608 和第一极板 602c 与第二极板 607d 一起形成双存储电容器 Cst。

[0138] 第三个实施方式

[0139] 图 9A 是示意性图解根据第三个实施方式的有机发光显示装置的显示面板的一部分的平面图。图 9B 是根据第三个实施方式的图 9A 中的 C 部分的放大图。

[0140] 除了像素电极 908 形成为比第二个实施方式稍大且在像素电极 908 与第二极板 907d 之间不形成一部分平坦化膜 914 之外,第三个实施方式与第二个实施方式类似,因此将省略其重复描述。

[0141] 参照 9A 和 9B,在根据第三个实施方式的有机发光显示装置中,与第二个实施方式相同,与用于提供驱动电压 EVDD 的驱动电压线 DVL 和数据线 DL 连接的每个像素包括其中在基板 900 上形成有驱动晶体管 DT、第一晶体管 T1 和第二晶体管 T2 的基于 3T1C 的扫描结构。此时,一些像素可通过连接图案与驱动电压线 DVL 和参考电压线 RVL 每一个连接。

[0142] 接下来,在基板 900 上形成对应于每个像素行的各种信号线,如驱动电压线 905 和数据线 906。在基板 900 上形成由氧化物半导体材料形成的每个驱动晶体管 DT 的半导体层 903a、第一晶体管 T1 的半导体层 903b、第二晶体管 T2 的半导体层 903c 以及第一极板 902c。此时,与第二个实施方式类似,驱动晶体管 DT 的半导体层 903a、第一晶体管 T1 的半导体层 903b 和第一极板 902c 形成为一体。

[0143] 接下来,在其上形成有每个驱动晶体管 DT 的半导体层 903a、每个第一晶体管 T1 的半导体层 903b 和每个第二晶体管 T2 的半导体层 903c 的基板 900 上形成每个驱动晶体管 DT 的栅极电极 901a、用于形成第一和第二晶体管 T1 和 T2 的栅极电极的栅极线 901b、与每条驱动电压线 DVL 连接的连接图案 902a、以及与每条参考电压线 RVL 连接的连接图案 902b。在此,栅极线 901b 是用于给每个像素中包含的与栅极线 901b 连接的第一和第二晶体管 T1 和 T2 的栅极电极公共地施加扫描信号的公共栅极线。

[0144] 此时,与第二个实施方式相同,第一极板 902c 与驱动晶体管 DT 和第一晶体管 T1 连接,第一极板 902c 由氧化物半导体材料形成且是导电的。

[0145] 形成第一极板 902c 和第二极板 907d,且在第一极板 902c 与第二极板 907d 之间形成层间介电膜 912。此外,形成第二极板 907d 和像素电极 908,且在第二极板 907d 与像素电极 908 之间形成保护膜 913。

[0146] 在保护膜 913 与像素电极 908 之间进一步形成平坦化膜 914。然而,为了提高双存储电容器 Cst 的电容,在对应于第二极板 907d 的区域中不形成平坦化膜 914。此时,除像素电极 908 的一部分驱动晶体管 DT 之外,平坦化膜 914 覆盖一部分第二极板 907d,因而可使存储电容器的电容最大化。此外,平坦化膜 914 还形成在驱动电压线 VDL 上,因而可防止配线间的缺陷。

[0147] 图 10 是沿图 9B 的切线 V-V' 的剖面图。

[0148] 参照图 10,在基板 900 的缓冲层 910 上形成第二晶体管 T2 的半导体层 903c。

[0149] 层间介电膜 912 形成在第二晶体管 T2 上并包括暴露第二晶体管 T2 的一部分半导体层 903c 的第七接触孔 913h。

[0150] 第二极板 907d 通过第七接触孔 913h 与第二晶体管 T2 的半导体层 903c 连接,并通过另一接触孔与驱动晶体管 DT 的栅极电极 901a 连接。

[0151] 此外,在其上形成有第二极板 907d 的基板 900 上形成保护膜 913。在保护膜 913 上与第二极板 907d 对应的部分中形成平坦化膜 914。此外,在基板 900 上形成对应于第二极板 907d 的像素电极 908。像素电极 908 对应于第二极板 907d 并承担存储电容器的职能。

[0152] 因而,根据第三个实施方式的有机发光显示装置包括双存储电容器 Cst,双存储电容器 Cst 包括第一极板 902c、第二极板 907d 和像素电极 908。

[0153] 此时,在第二接触孔 913h 上没有形成平坦化膜 914。因此,由于基于第七接触孔 913h 的阶梯差,所以会在与第七接触孔 913h 对应形成的第二极板 907d 和像素电极 908 之间产生短路。作为改善该问题的方法,将描述第四个实施方式。

[0154] 第四个实施方式

[0155] 图 11A 是示意性图解根据第四个实施方式的有机发光显示装置的显示面板的一部分的平面图。图 11B 是根据第四个实施方式的图 11A 中的 D 部分的放大图。

[0156] 除了在像素电极 1108 与设置于第二晶体管 T2 的第七接触孔 1113h 上的第二极板 1107d 之间形成平坦化膜 1114 之外,第四个实施方式与第三个实施方式基本相同。

[0157] 与第三个实施方式(图 9A-9B)类似,根据第四个实施方式(图 11A 和 11B)的各方面,形成其中在基板 1100 上形成有驱动晶体管 DT、第一晶体管 T1 和第二晶体管 T2 的基于 3T1C 的 1 扫描结构。此时,与第三个实施方式相同,驱动晶体管 DT、第一晶体管 T1 和第二晶体管 T2 与驱动电压线 DVL 和数据线 DL 连接。此时,一些像素不与驱动电压线 DVL 和参考电压线 RVL 直接连接,而是通过连接图案 CP 与驱动电压线 DVL 和参考电压线 RVL 每一个连接。

[0158] 接下来,在基板 1100 上形成对应于每个像素行的各种信号线,如驱动电压线 1105 和数据线 1106。在基板 1100 上形成由氧化物半导体材料形成的每个驱动晶体管 DT 的半导体层 1103a、第一晶体管 T1 的半导体层 1103b、第二晶体管 T2 的半导体层 1103c 以及第一极板 1102c。此时,与第二个实施方式相同,驱动晶体管 DT 的半导体层 1103a、第一晶体管 T1 的半导体层 1103b 和第一极板 1102c 形成为一体。

[0159] 接下来,在其上形成有每个驱动晶体管 DT 的半导体层 1103a、每个第一晶体管 T1 的半导体层 1103b 和每个第二晶体管 T2 的半导体层 1103c 的基板 1100 上形成每个驱动晶体管 DT 的栅极电极 1101a、用于形成第一和第二晶体管 T1 和 T2 的栅极电极的栅极线 1101b、与每条驱动电压线 DVL 连接的连接图案 1102a、以及与每条参考电压线 RVL 连接的连接图案 1102b。在此,栅极线 1101b 是用于给每个像素中包含的与栅极线 1101b 连接的第一和第二晶体管 T1 和 T2 的栅极电极公共地施加扫描信号的公共栅极线。

[0160] 如参照第二个实施方式所述,第一极板 1102c 与驱动晶体管 DT 和第一晶体管 T1 连接,第一极板 1102c 由氧化物半导体材料形成且是导电的。

[0161] 形成第一极板 1102c 和第二极板 1107d,且在第一极板 1102c 与第二极板 1107d 之间形成层间介电膜 1112。此外,形成第二极板 1107d 和像素电极 1108,且在第二极板 1107d 与像素电极 1108 之间形成保护膜 1113。在保护膜 1113 与像素电极 1108 之间进一步形成平坦化膜 1114。然而,为了提高双存储电容器 Cst 的电容,在对应于第二极板 1107d 的区域中不形成平坦化膜 1114。除像素电极 1108 的一部分驱动晶体管 DT 之外,平坦化膜 1114 覆盖一部分第二极板 1107d,因而可防止第二极板 1107d 与像素电极 1108 之间的短路。

[0162] 就是说,一部分第一极板 1102c 和一部分第二极板 1107d 重叠,第二极板 1107d 和一部分像素电极 1108 重叠,以承担存储电容器 Cst 的职能。在重叠的所述一部分第一极板 1102c、所述一部分第二极板 1107d 和所述一部分像素电极 1108 上不形成平坦化膜 1114。

[0163] 第二极板 1107d 通过接触孔 1113h 与第二晶体管 T2 的半导体层 1103c 连接。在

第二极板 1107d 上与接触孔 1113h 对应形成平坦化膜 1114。因此,可防止由于基于接触孔的阶梯差而导致的像素电极 1108 与第二极板 1107d 之间的短路。

[0164] 图 12 是沿图 11B 的切线 VI-VI' 的剖面图。

[0165] 参照图 12,在基板 1100 上形成缓冲层 1110。在缓冲层 1110 上形成第二晶体管 T2 的半导体层 1103c。

[0166] 层间介电膜 1112 形成在第二晶体管 T2 上并包括暴露第二晶体管 T2 的一部分半导体层 1103c 的第七接触孔 1113h。

[0167] 第二极板 1107d 通过第七接触孔 1113h 与第二晶体管 T2 的半导体层 1103c 连接,并通过另一接触孔与驱动晶体管 DT 的栅极电极 1101a 连接。

[0168] 此外,在其上形成有第二极板 1107d 的基板 1100 上形成保护膜 1113。在保护膜 1113 上与第二极板 1107d 对应的部分中形成平坦化膜 1114。此外,在基板 1100 上形成对应于第二极板 1107d 的像素电极 1108。

[0169] 此时,在其中第二晶体管 T2 的半导体层 1103c 和第二极板 1107d 通过第七接触孔 1113h 连接的部分上形成平坦化膜 1114,因而可防止由于第七接触孔 1113h 导致的像素电极 1108 与第二极板 1107d 之间的短路。

[0170] 尽管参照附图示范性地描述了本发明的技术精神,但本领域技术人员将理解,在不脱离本发明的范围的情况下,可以各种形式改变和修改本发明。因此,本发明中公开的实施方式不仅仅限于此,而是其描述了本发明的技术精神。此外,本发明的技术精神的范围不受这些实施方式的限制。应当根据所附权利要求以下述方式解释本发明的范围,即包含在与权利要求等同的范围内的所有技术思想均属于本发明。

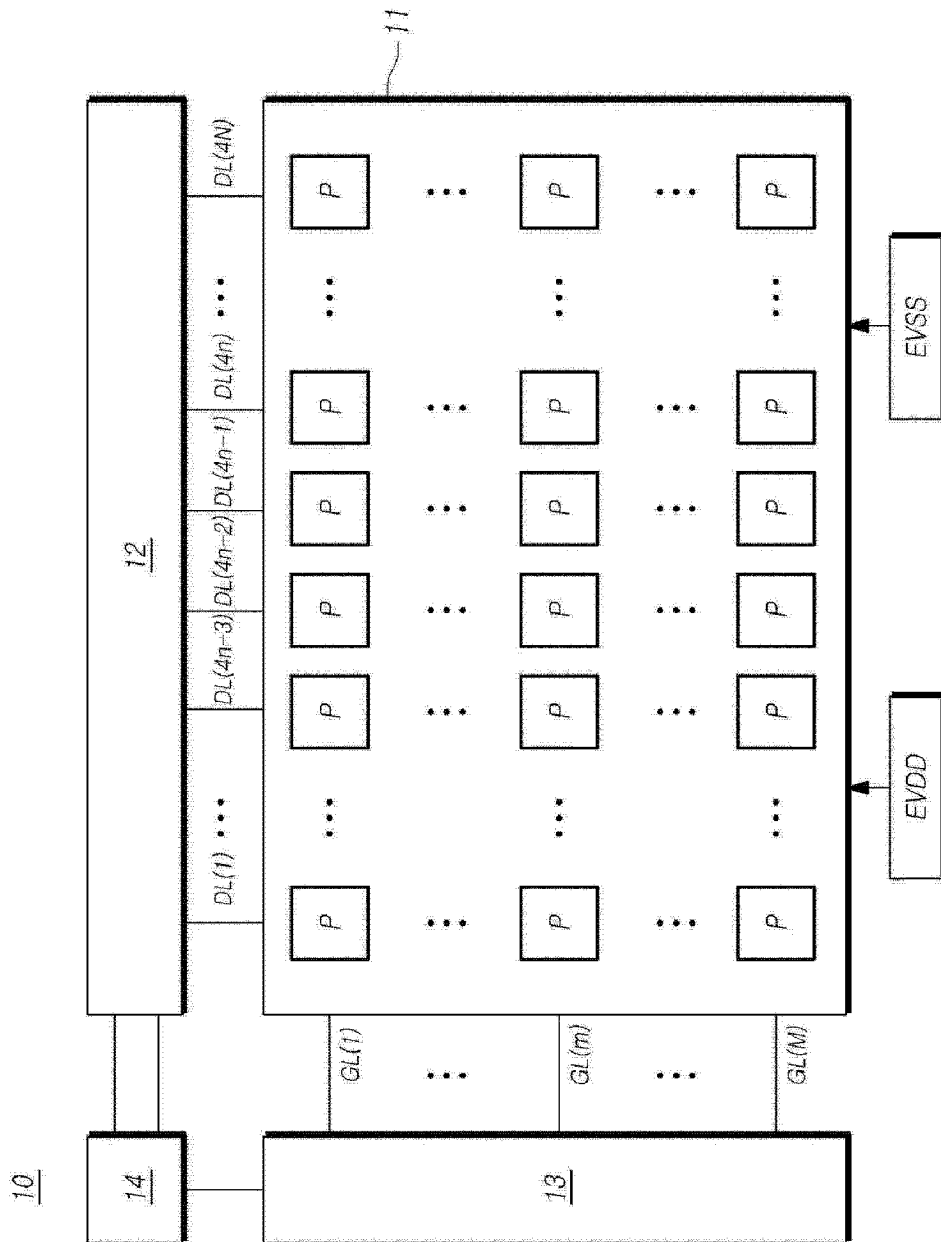


图 1

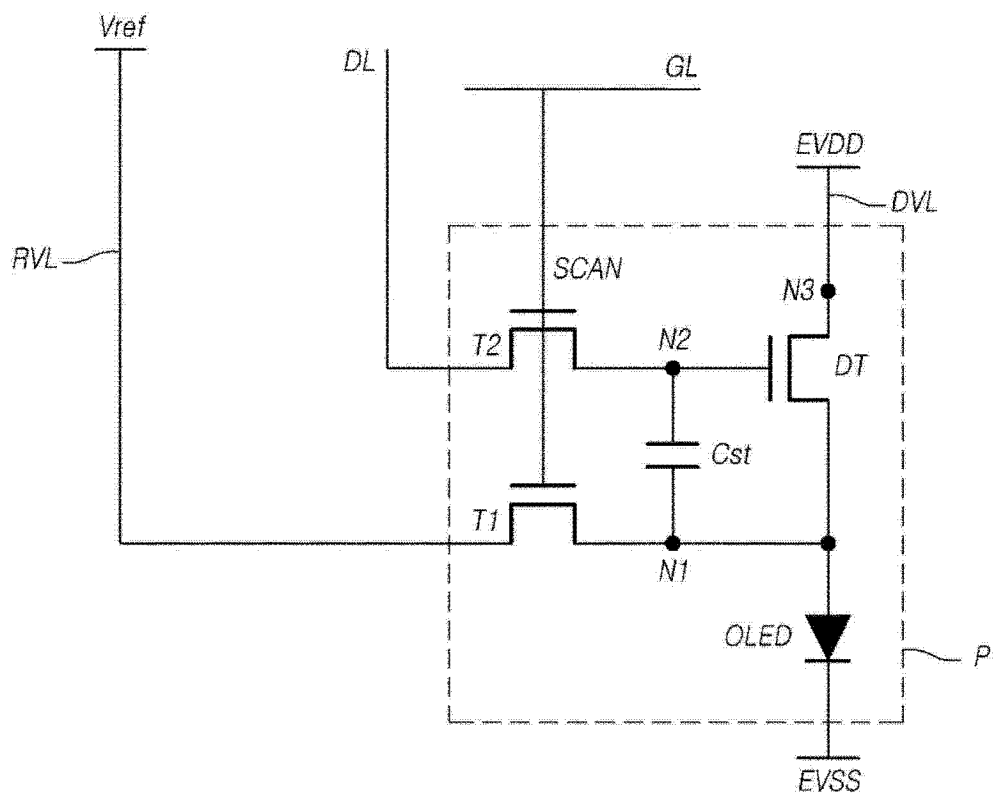


图 2

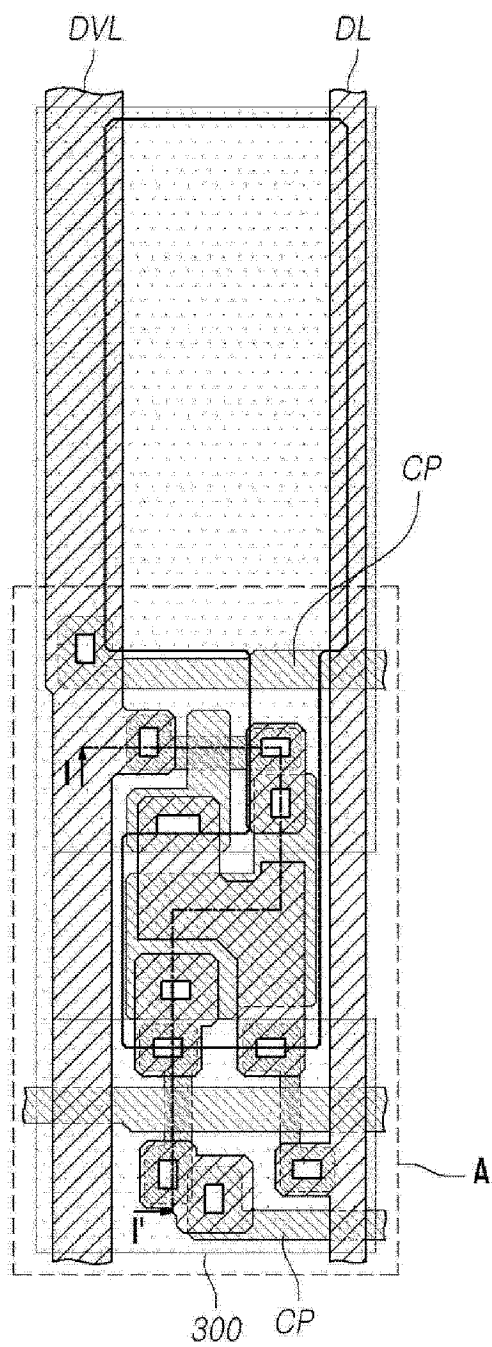


图 3A

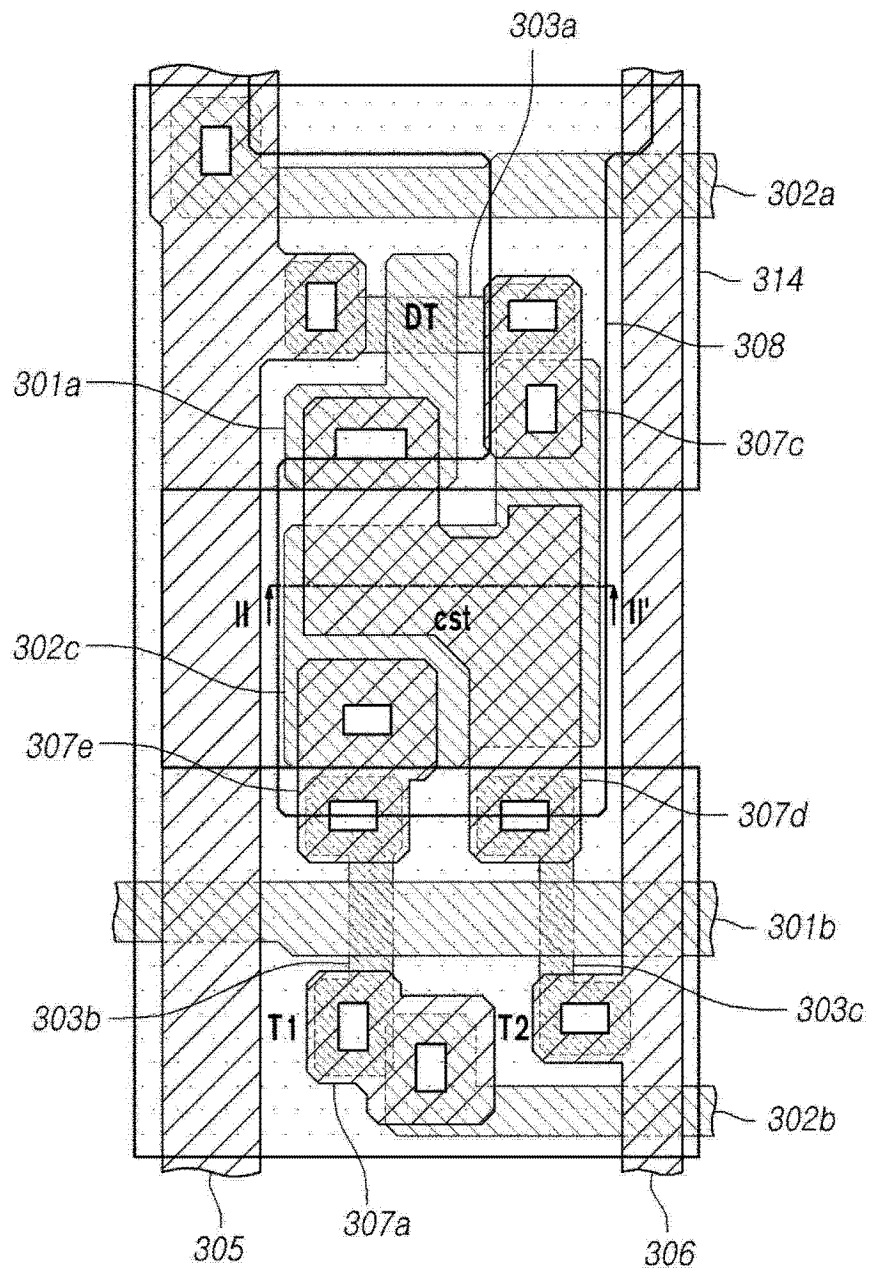


图 3B

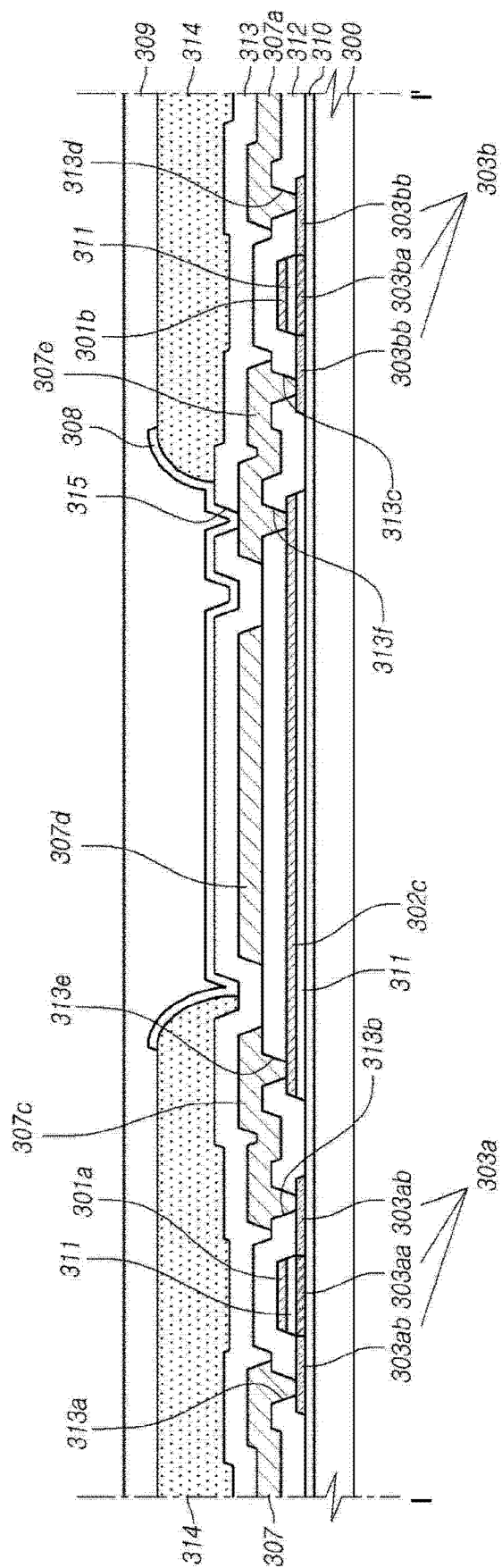


图 4

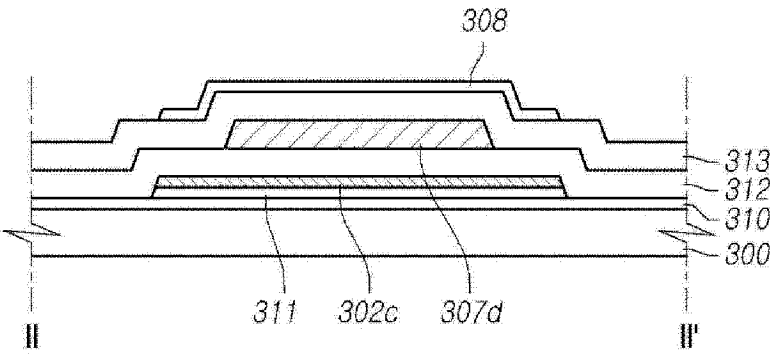


图 5

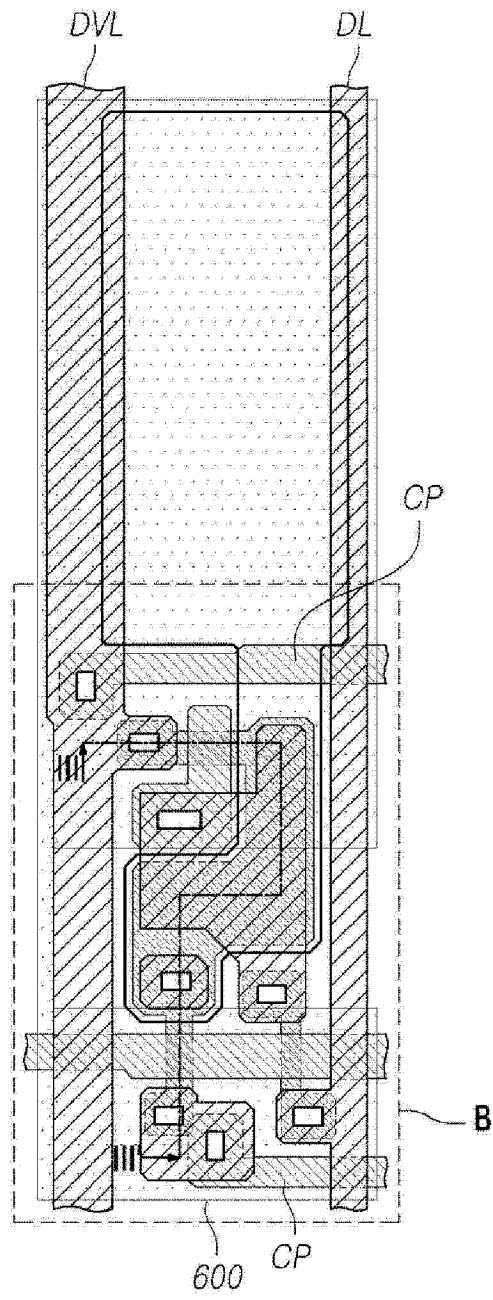


图 6A

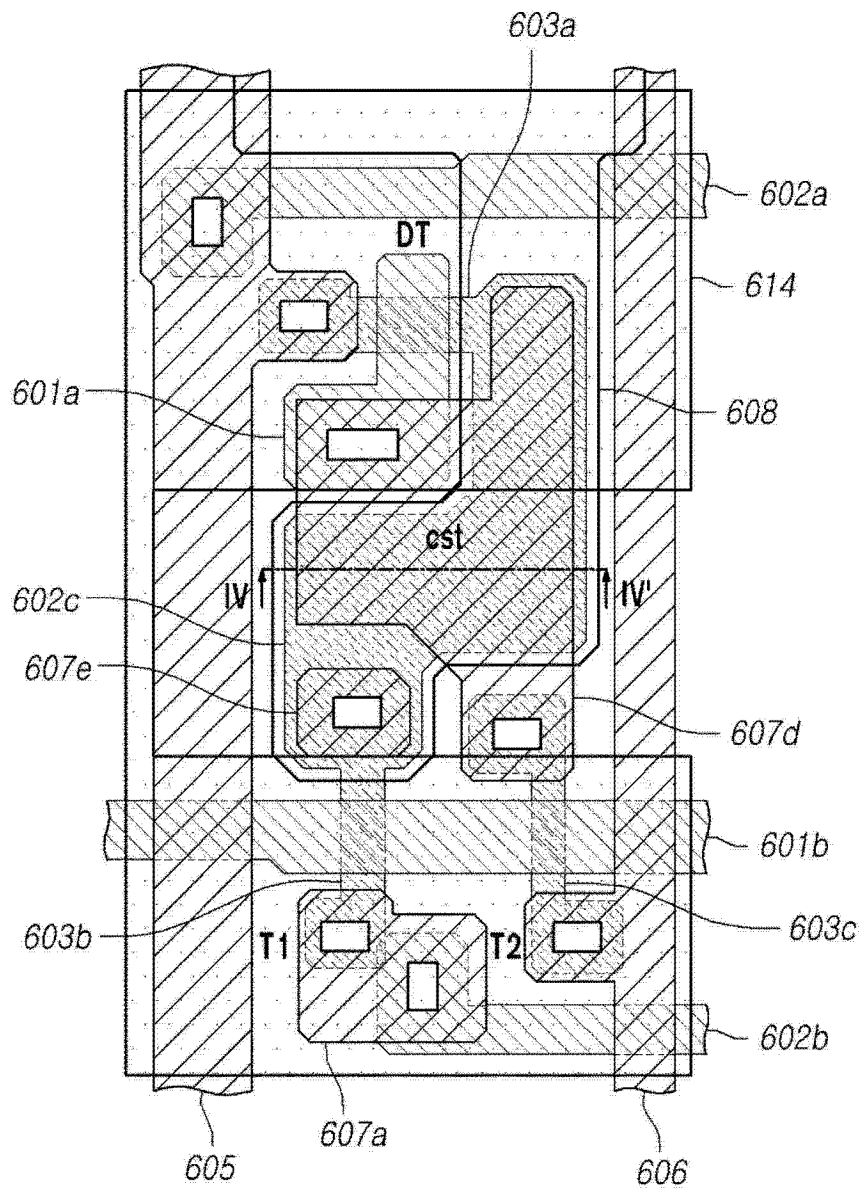


图 6B

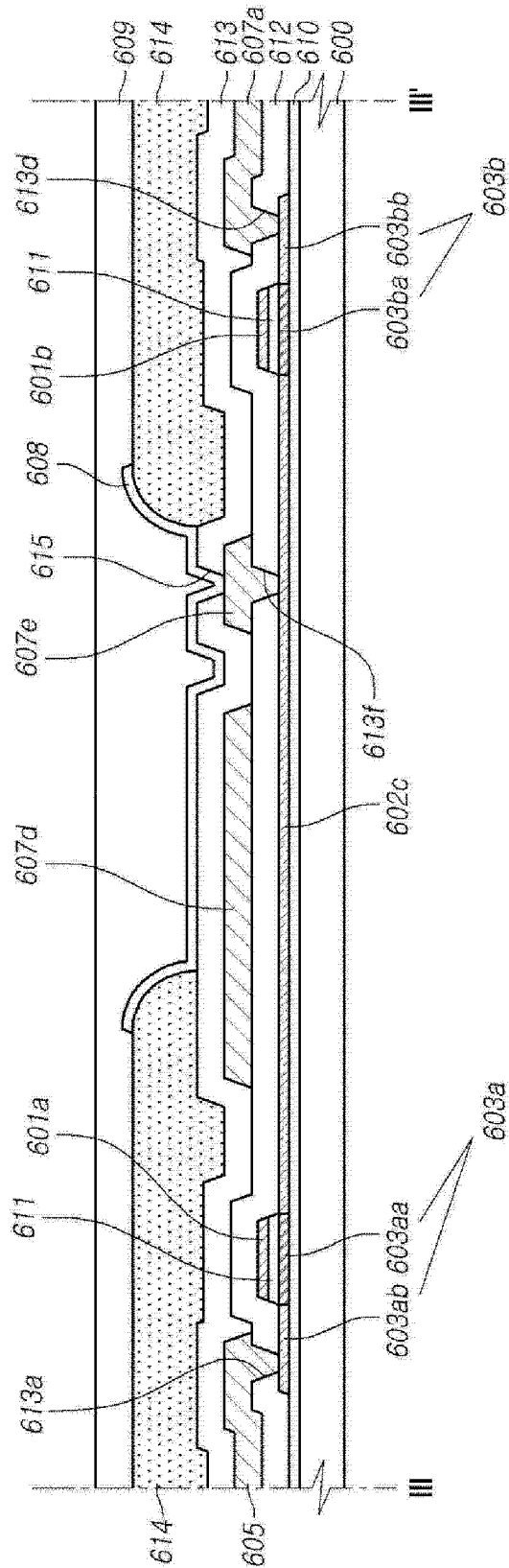


图 7

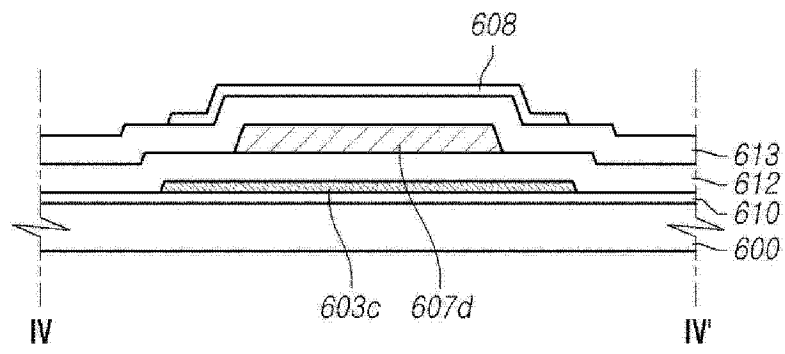


图 8

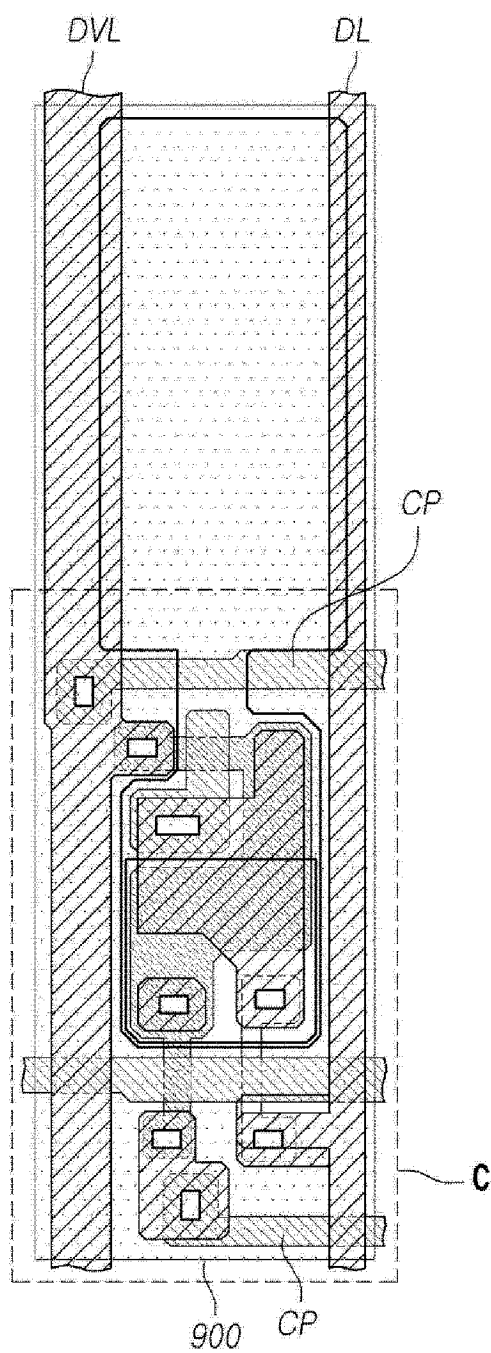


图 9A

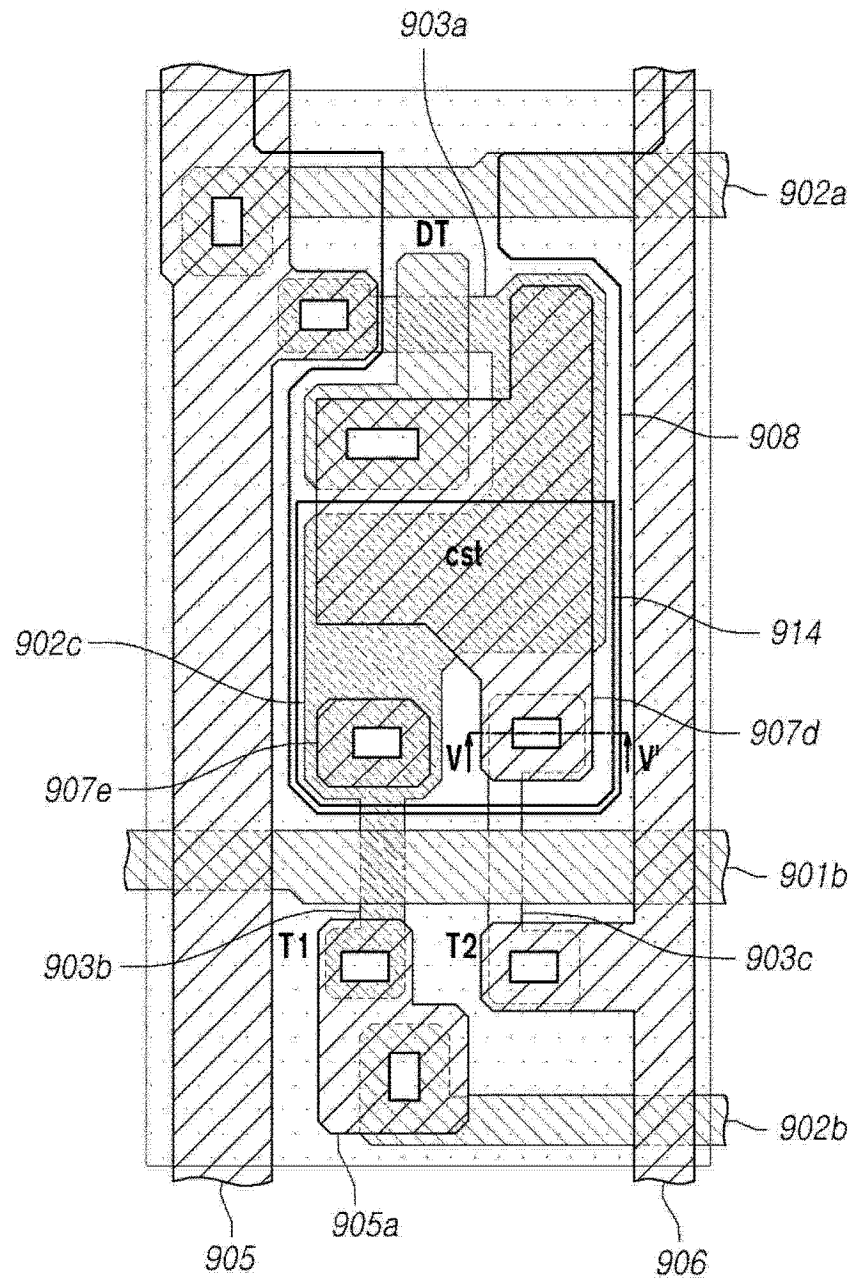


图 9B

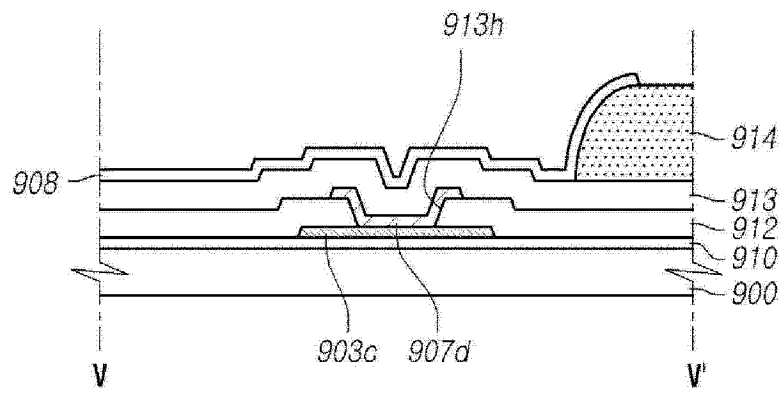


图 10

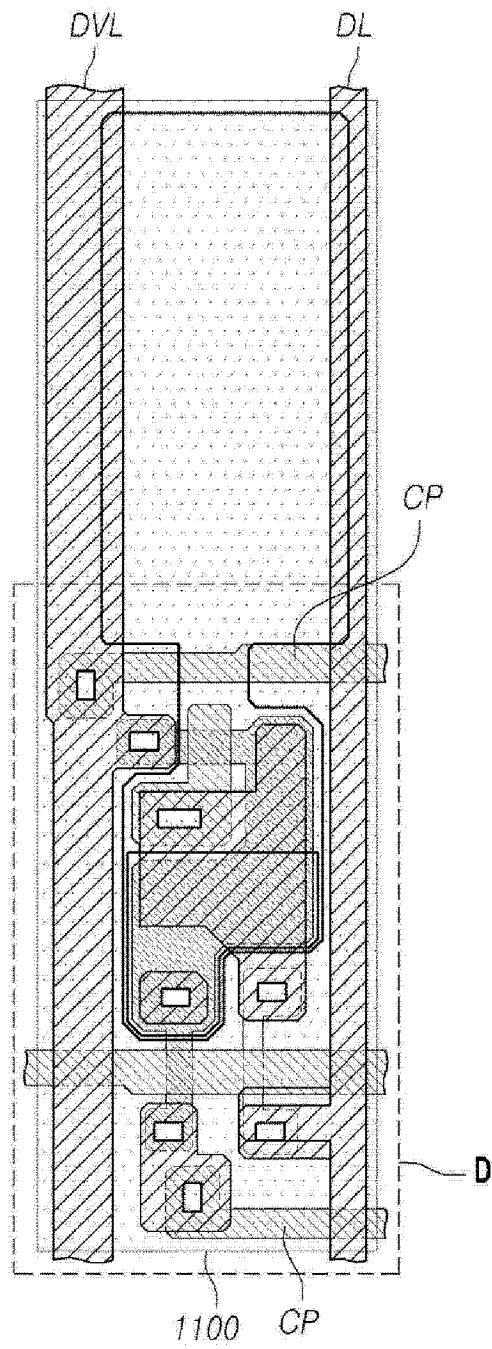


图 11A

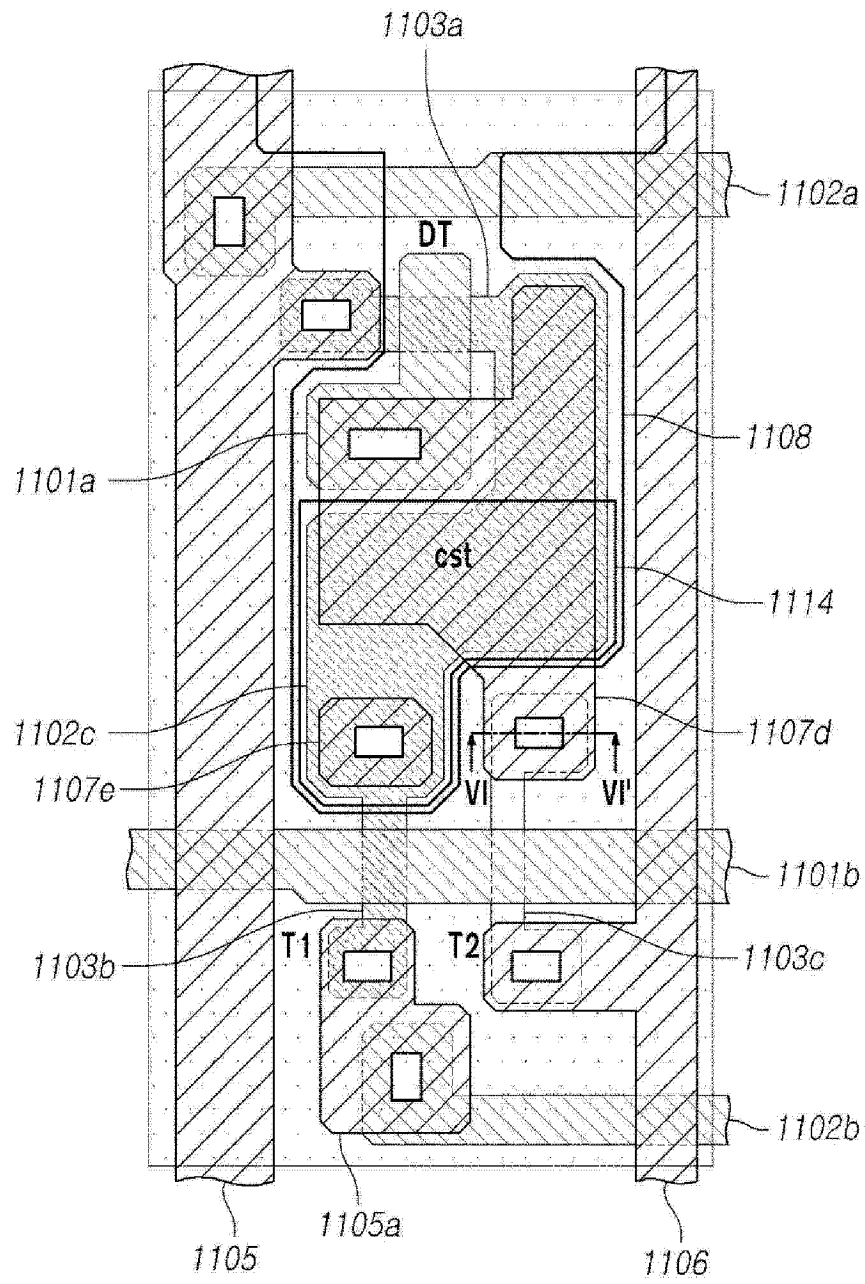


图 11B

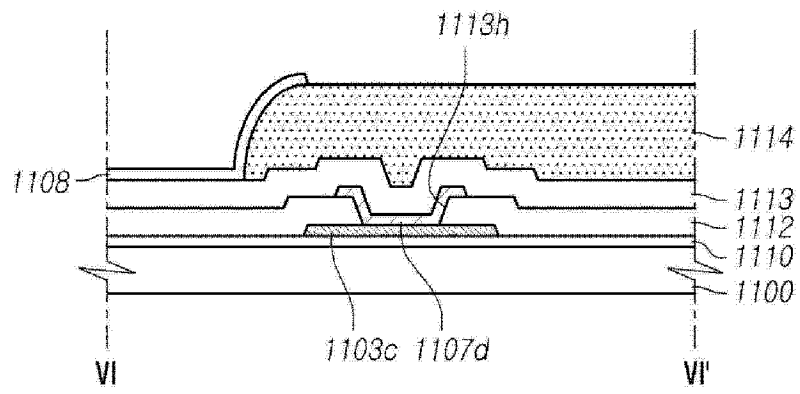


图 12

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN104658472A	公开(公告)日	2015-05-27
申请号	CN201410647585.6	申请日	2014-11-14
[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	崔熙东		
发明人	崔熙东		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G2300/0465 G09G2300/0842 G09G2320/0233 H01L27/3248 H01L27/3265 H01L27/1225 H01L27/3262 H01L27/3269 H01L27/3276 H01L51/52 H01L51/5237		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020130138837 2013-11-15 KR		
其他公开文献	CN104658472B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光显示装置，包括：用于驱动有机发光二极管的驱动晶体管；由扫描信号控制并连接在参考电压线与所述驱动晶体管的第一节点之间的第一晶体管；由所述扫描信号控制并连接在数据线与所述驱动晶体管的第二节点之间的第二晶体管；具有提高的导电特性并与所述驱动晶体管的半导体层和所述第一晶体管的半导体层连接的第一极板；设置在所述第一极板上并与所述第二晶体管的半导体层和所述驱动晶体管的栅极电极连接的第二极板；和设置在所述第二极板上并通过接触孔与所述第一极板连接的所述有机发光二极管的像素电极。

