

[51] Int. Cl.



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 200510130205.2

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

G09G 3/30 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100525566C

[22] 申请日 2005.12.9

[21] 申请号 200510130205.2

[30] 优先权

[32] 2004. 12. 9 [33] KR [31] 10-2004-0103816

[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

[56] 参考文献

CN1444200A 2003.9.24

US6307322B1 2001.10.23

WO2004049286A1 2004. 6. 10

CN1455632A 2003.11.12

审查员 李 莹

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

代理人 韩明星 邱 玲

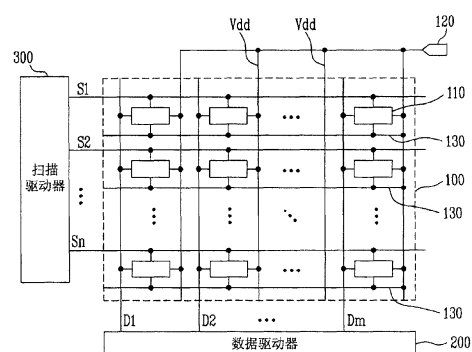
权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 11 页

[54] 发明名称

有机发光显示器及其制造方法

[57] 摘要

提供了一种有机发光显示器,所包括的像素电源线通过金属线彼此电连接,使得像素电源线的电压电平一致,并减少了像素驱动电源的压降。



- 1、一种有机发光显示器，包括：
 - 多个像素；
 - 多条扫描线，用于将扫描信号传输到所述多个像素；
 - 多条数据线，用于将数据信号传输到所述多个像素；
 - 多条像素电源线，用于将功率传输到所述多个像素，其中，所述多个像素包括与所述多条像素电源线相交并电连接的多条金属线；
 - 第一电容器，包括第一电极和第二电极，
 - 其中，多个第一电容器的相邻的第二电极通过所述多条金属线相互电连接。
- 2、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，所述多条金属线通过接触孔与所述多条像素电源线电连接。
- 3、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，所述第一电容器的第一电极与第二晶体管的沟道区域连接，
 - 其中，所述第一电容器的第二电极由金属层形成，
 - 其中，所述金属层与第一晶体管的栅电极电连接。
- 4、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，所述第一电容器的第一电极包含掺杂多晶硅或本征多晶硅。
- 5、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，所述的多个像素还包括：
 - 第一晶体管，根据与数据信号相应的第一电压，由像素电源产生电流；
 - 第二晶体管，接收扫描信号，以将所述数据信号传输到所述第一晶体管；
 - 有机发光二极管，从所述第一晶体管接收电流，并发出光，
 - 其中，所述第一电容器将所述第一电压维持预定时间。
- 6、如权利要求1所述的有机发光显示器，还包括：
 - 数据驱动器，用于发送所述数据信号；
 - 扫描驱动器，用于发送所述扫描信号。
- 7、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，所述多条金属线与所述多条数据线交叉；
 - 其中，在所述多条金属线与所述多条数据线交叉处的所述多条金属线的宽度小于在所述多条金属线没有与所述多条数据线交叉处的所述多条金属线

的宽度。

8、如权利要求1所述的有机发光显示器，还包括：

多条发射控制线，用于将发射控制信号传输到所述多个像素。

9、如权利要求8所述的有机发光显示器，其中，所述多条金属线通过接触孔与所述多条像素电源线电连接。

10、如权利要求8所述的有机发光显示器，其中，所述多个像素还包括：
有机发光二极管；

第一晶体管，根据与数据信号相应的第一电压，通过像素电源产生电流；

第二晶体管，响应于第一扫描信号将所述数据信号传输到所述第一晶体管；

第二电容器，将所述第一晶体管的阈值电压存储预定时间；

第三电容器，将所述第一晶体管的所述阈值电压存储预定时间；

第三晶体管，根据第二扫描信号将电流传导到所述第一晶体管，从而第一晶体管作为二极管操作；

第四晶体管，根据所述第二扫描信号，将功率传输到所述第二电容器的第一电极；

第五晶体管，根据所述发射控制信号，将电流传输到有机发光二极管，其中，所述第一电容器将所述第一电压维持预定时间。

11、如权利要求10所述有机发光二极管，其中，所述第一电容器的第一电极包含掺杂多晶硅或本征多晶硅。

12、如权利要求10所述的有机发光二极管，其中，根据所述第三电容器的电容量来控制所述的第一晶体管的栅极和源极之间的电压的范围。

13、如权利要求10所述的有机发光显示器，其中，两个相邻的所述第一电容器的第二电极被连接到一个像素电源线上。

14、如权利要求8所述的有机发光显示器，还包括：

数据驱动器，用于发送所述数据信号；

扫描驱动器，用于发送第一扫描信号、第二扫描信号和发射控制信号。

15、一种制造有机发光显示器的方法，包括：

在衬底上形成晶体管的沟道区域和电容器的第一电极，其中，所述晶体管的沟道区域和电容器的第一电极包含多晶硅；

在所述晶体管的沟道区域和所述电容的第一电极上形成第一绝缘层；

在所述第一绝缘层上形成扫描线和所述电容器的第二电极，其中，相邻的所述电容器的第二电极彼此电连接，其中，所述电容器的第二电极布置在与所述扫描线平行的行上；

在所述扫描线和所述电容器的第二电极上形成第二绝缘层；

在所述第二绝缘层中形成接触孔，从而所述接触孔将所述电容器的第二电极暴露出来；

在所述第二绝缘层上形成数据线和像素电源线，其中，所述的像素电源线通过所述接触孔与所述电容器的第二电极电连接。

16、一种制造有机发光显示器的方法，包括：

在衬底上形成第一晶体管的沟道区域、第二晶体管的沟道区域、第三晶体管的沟道区域、第四晶体管的沟道区域、第五晶体管的沟道区域、第一电容的第一电极、第二电容的第一电极，其中，所述的第一晶体管的沟道区域、第二晶体管的沟道区域、第三晶体管的沟道区域、第四晶体管的沟道区域、第五晶体管的沟道区域、第一电容的第一电极、第二电容的第一电极包含多晶硅；

在所述第一晶体管的沟道区域、第二晶体管的沟道区域、第三晶体管的沟道区域、第四晶体管的沟道区域、第五晶体管的沟道区域、第一电容的第一电极、第二电容的第一电极上形成第一绝缘层；

在所述第一绝缘层上形成扫描线、发射控制线、第一电容器的第二电极以及第二电容器的第二电极，其中，相邻的第一电容器的第二电极彼此电连接，其中，所述第一电容器的第二电极布置在与所述扫描线平行的行上；

在所述扫描线、发射控制线、第一电容器的第二电极以及第二电容器的第二电极上形成第二绝缘层；

在所述第二绝缘层中形成接触孔，从而所述接触孔将所述第一电容器的第二电极暴露出来；

在所述第二绝缘层上形成数据线、像素电源线和第三电容器的第一电极，其中，所述的像素电源线通过所述接触孔与所述第一电容器的第二电极电连接。

17、如权利要求 16 所述的方法，其中，所述第二电容器的第二电极还是所述第三电容器的第二电极。

18、如权利要求 16 所述的方法，其中，将与像素电源线垂直的方向上相

邻的两个像素连接到一条发射控制线上。

19、如权利要求 16 所述的方法，其中，所述的第二电极与所述数据线交叉，

其中，与所述第二电极不与数据线交叉的地方相比，所述第二电极在所述第二电极与所述数据线交叉的地方较窄。

有机发光显示器及其制造方法

本申请要求于 2004 年 12 月 9 日在韩国知识产权局提交的第 10-2004-103816 号韩国专利申请的优先权和利益，出于各种目的，该申请通过引用包含于此用于，就像在这里完全提出一样。

技术领域

本发明涉及一种有机发光显示器及其制造方法，更具体地讲，涉及一种其中电源线和交叉金属线电连接形成栅格以将电源的压降最小的有机发光显示器及其制造方法。

背景技术

有机发光显示器是通过电子和空穴的复合来发光的自发发射装置。有机发光显示器根据所使用的驱动方法可分为无源有机发光显示器或有源有机发光显示器。

图 1 示出了传统的有机发光显示器的结构。参照图 1，有机发光显示器包括：图像显示单元 10，用于显示图像；数据驱动器 20，用于发送数据信号；扫描驱动器 30，用于发送扫描信号。

图像显示单元 10 包括包含有机发光二极管（OLED）和像素电路的多个像素 11。图像显示单元 10 还包括布置在行方向上的多条扫描线 S1、S2、...、Sn、布置在列方向上的多条数据线 D1、D2、...、Dm、用于为像素提供电源的多条像素电源线 Vdd、用于将功率传输到像素电源线 Vdd 的第一电源线 12。

从扫描线 S1、S2、...、Sn 传输的扫描信号和从数据线 D1、D2、...、Dm 传输的数据信号被传输到像素电路。像素电路产生与数据信号相应的电流并将所述电流传输到 OLED。

数据驱动器 20 与数据线 D1、D2、...、Dm 连接，用于将数据信号发送到图像显示单元 10。

扫描驱动器 30 布置在图像显示单元 10 的一侧，并与扫描线 S1、S2、...、Sn 连接，以将扫描信号发送到图像显示单元 10。数据信号被发送到接收扫描

信号的像素 11。

在传统的有机发光显示器中,由于由共同连接到第一电源线 12 上的像素电源线 Vdd 的长度导致的线路阻值不一致,所以像素驱动电压的压降 (IR Drop) 的幅度彼此不同。像素电源线 Vdd 的压降的幅度随着从第一电源线 12 起像素电源线 Vdd 的长度的增加而增加。

因此,在传统有机发光显示器中,来自数据信号的电流随着每个像素 11 的位置而变化,这导致发射亮度变得不均匀。

发明内容

本发明提供了一种发光显示器,该显示器包括通过接触孔与交叉金属线电连接的像素电源线。像素电源线和交叉金属线布置为网状,使得像素电源的电压电平一致,并降低了像素驱动电源的压降。

本发明还提供了一种有机发光显示器,其中,传输功率的金属线在金属线与数据线交叉处的宽度比在金属线不与数据线交叉处的宽度窄,使得降低了形成在金属线和数据之间的寄生电容的电容量。

将在下面的描述中阐述本发明的其他特征,另外的部分,通过该描述将是清楚的,或者通过实施本发明来了解。

本发明公开了一种有机发光显示器,该显示器包括多个像素、将扫描信号传输到所述多个像素的多条数据线、以及将功率传输到所述多个像素的像素电源线,其中,所述多个像素包括与所述多条像素电源线交叉的多条金属线,其中,所述多条金属线与所述多条像素电源线电连接。

本发明还公开了一种制造有机发光显示器的方法,该方法包括:在衬底上形成晶体管的沟道区域和电容器的第一电极,其中所述晶体管的沟道区域和电容器的第一电极包含多晶硅;在所述晶体管的沟道区域和电容器的第一电极上形成第一绝缘层;在所述第一绝缘层上形成扫描线和电容器的第二电极,其中,相邻的电容器的第二电极彼此电连接,其中所述电容器的第二电极布置在基本上平行于扫描线的行上;在扫描线和电容器的第二电极上形成第二绝缘层;在所述第二绝缘层中形成接触孔,从而所述接触孔将电容器的第二电极暴露出来;在所述第二绝缘层上形成数据线和像素电源线,其中,像素电源线和通过接触孔与所述电容器的第二电极电连接。

本发明还公开了一种制造有机发光显示器的方法,该方法包括:在衬底

上形成第一晶体管的沟道区域、第二晶体管的沟道区域、第三晶体管的沟道区域、第四晶体管的沟道区域、第五晶体管的沟道区域、第一电容器第一电极和第二电容器的第二电极，其中，第一晶体管的沟道区域、第二晶体管的沟道区域、第三晶体管的沟道区域、第四晶体管的沟道区域、第五晶体管的沟道区域、第一电容器第一电极和第二电容器的第二电极包含多晶硅；在所述第一晶体管的沟道区域、第二晶体管的沟道区域、第三晶体管的沟道区域、第四晶体管的沟道区域、第五晶体管的沟道区域、第一电容器第一电极和第二电容器的第二电极上形成第一绝缘层；在所述第一绝缘层上形成扫描线、发射控制线、第一电容器的第二电极和第二电容器第二电极，其中，相邻的电容器的第二电极彼此电连接，其中，电容器的第二电极布置在基本上与扫描线平行的行上；在所述扫描线、发射控制线、第一电容器的第二电极和第二电容器的第二电极上形成第二绝缘层；在所述第二绝缘层中形成接触孔，从而所述接触孔将第一电容器的第二电极暴露出来；在所述第二绝缘层上形成数据线、像素电源线和第三电容器的第一电极，其中，所述像素电源线通过接触孔与所述第一电容器的第二电极电连接。

应该理解的是，上面的总的描述和下面的详细描述只是示例性的和解释性的，旨在为要求保护的发明作出进一步的解释。

附图说明

包含的附图用来提供对本发明的进一步理解，并构成说明书的一部分，附图示出了本发明的实施例，并和说明书一起用于解释本发明的原理。

图1示出了传统有机发光显示器的结构。

图2示出了根据本发明示例性实施例的有机发光显示器的结构。

图3是示出可用于图2的有机发光显示器中的像素的示例性实施例的电路图。

图4A、4B、4C和4D是示出了图3的像素可应用到其中的图像显示单元的布局的布局图。

图5示出了根据本发明示例性实施例的有机发光显示器的结构。

图6示出了可用于图5的有机发光显示器中的像素的第一示例性实施例。

图7是示出图6的像素的操作的时序图。

图8示出了可用于图5的有机发光显示器中的像素的第二示例性实施例。

图 9 是示出图 8 的像素的操作的时序图。

图 10A、图 10B、图 10C 和图 10D 是示出图 6 的像素可用于其中的图像显示单元的布局的布局图。

具体实施方式

下面，将参照附图更详细地描述本发明，附图中示出了本发明的实施例。然而，本发明可以实现为许多不同的形式，不应该理解为受到这里提出的实施例的限制。相反，提供这些实施例是为了公开更彻底，以及更全面地告知本领域的技术人员本发明的范围。在附图中，为了清楚起见，夸大了层和区域的尺寸以及相对尺寸。

应该理解的是，当如层、膜、区域或衬底的元件被称作“位于另一元件上”时，该元件可以直接位于另一元件上，也可存在中间元件。相反，当元件被称作“直接位于另一元件上”时，不存在中间元件。

图 2 示出了根据本发明的示例性实施例的有机发光显示器。参照图 2，有机发光显示器可包括用于显示图像的图像显示单元 100、用于发送数据信号的数据驱动器 200 和用于发送扫描信号的扫描驱动器 300。

图像显示单元 100 可包括多个像素 110，像素 110 包括有机发光二极管 (OLED) 和像素电路。图像显示单元 100 还可包括布置在行方向上的多条扫描线 S1、S2、...、Sn、布置在列方向上的多条数据线 D1、D2、...、Dm、用于提供像素电源的多条像素电源线 Vdd、用于将功率传输到像素电源线 Vdd 的第一电源线 120、布置在横向上的用于将像素电源线 Vdd 彼此电连接的金属线 130。金属线 130 与像素连接，用于将功率传输到像素。像素电源线 Vdd 通过金属线 130 彼此电连接，使得施加到每个像素电源线 Vdd 的电压均匀。

由扫描线 S1、S2、...、Sn 传输的扫描信号和由数据线 D1、D2、...、Dn 传输的数据信号被传输到像素电路。像素电路产生与数据信号相应的电流，并将该电流传输到 OLED。

数据驱动器 200 与数据线 D1、D2、...、Dm 连接，以将数据信号发送到图像显示单元 100。

扫描驱动器 300 可布置在图像显示单元 100 的一侧，并与多条扫描线 S1、S2、...、Sn 连接，用于将扫描信号发送到图像显示单元 100。数据信号被传输到接收扫描信号的像素 110。

图3示出了可被用于图2中的有机发光显示器的像素的第一示例性实施例。参照图3,像素可包括像素电路和OLED。像素电路可包括第一晶体管M1、第二晶体管M2和电容器Cst。第一晶体管M1和第二晶体管M2各包括源极、漏极和栅极。电容器Cst包括第一电极和第二电极。

第一晶体管的源极和像素电源线Vdd连接,第一晶体管的漏极和OLED连接,第一晶体管的栅极连接到第一结点A。结点A连接到第二晶体管M2的漏极。第一晶体管M1将与数据信号相应的电流提供到OLED。

第二晶体管M2的源极连接到数据线Dm,第二晶体管的漏极连接到结点A,第二晶体管M2的栅极连接到第一扫描线Sn。第二晶体管M2根据施加到第二晶体管的栅极的扫描信号,将数据信号发送到第一结点A。

电容器Cst的第一电极连接到电源线Vdd。电容器的第二电极连接到第一结点A。每一个帧,电容器Cst根据数据信号进行充电,并使用所充电荷将信号施加到第一晶体管M1的栅极,从而第一晶体管对于每一个帧操作。

图4A、4B、4C和4D是示出图3的像素用于其中的图像显示单元100的布局的布局图。参照图4A、4B、4C和4D,多晶硅形成在如图4A所示的衬底上,以在衬底上形成第一晶体管M1的沟道区域ch1、第二晶体管M2的第二沟道区域ch2和电容器Cst的第一电极T1。第二晶体管M2的沟道区域ch2和电容器Cst的第一电极T1相互连接。掺杂多晶硅或本征多晶硅可被用作多晶硅。

如图4B所示,使用第一金属层在横向上在第二晶体管M2的沟道区域ch2上形成扫描线S,以及形成面向电容器Cst的第一电极T1的电容器Cst的第二电极T2和与第一晶体管M1的沟道区域ch1交叠的栅极电极G。在横向上彼此相邻的电容器Cst的第二电极T2相互连接。

如图4C所示,使用第二金属层形成数据线Dm和像素电源线Vdd、第一导线W1和第二导线W2,其中数据线Dm和像素电源线Vdd在横向上彼此隔开预定距离,第一导线W1连接电容器Cst的第一电极T1和栅极电极G,第二导线W2连接第一晶体管M1的沟道区域ch1和OLED的阳极电极。第二晶体管M2的沟道区域ch2与数据线Dm电连接。第一晶体管M1的沟道区域ch1和像素电源线Vdd电连接。电容器Cst的第二电极T2通过接触孔h与像素电源线Vdd电连接。绝缘层沉积在多晶硅层、第一金属层和第二金属

层之间。图 4D 示出了完成后的图像显示单元。

参照图 4D, 数据线 Dm 与第二晶体管 M2 的沟道区域 ch2 连接的地方成为第二晶体管 M2 的源极。电容器的第一电极 T1 通过第一导线 W1 与栅极电极 G 的连接的地方成为第二晶体管 M2 的漏极。第二晶体管 M2 的沟道区域 ch2 与扫描线相互交叠的地方成为第二晶体管 M2 的栅极。第二晶体管 M2 的沟道区域 ch2 和像素电源线 Vdd 连接的地方成为第二晶体管 M2 的源极。OLED 的阳极电极与通过第二导线 W2 与第一晶体管 M1 的沟道区域 ch1 连接的地方成为第一晶体管 M1 的漏极。第一晶体管 M1 的沟道区域 ch1 和栅极电极 G 相互交叠的地方成为第一晶体管 M1 的栅极。第一晶体管 M1 的沟道区域 ch1 和栅极电极 G 相互交叠的地方成为电容器 Cst 的第二电极 T2。

像素电源线 Vdd 和电容器 Cst 的第二电极 T2 相互电连接, 使得通过像素电源线 Vdd 传输的功率被传输到电容器 Cst 的第二电极 T2。彼此相邻的电容器 Cst 的第二电极 T2 相互连接。因此, 电容器 Cst 的第二电极 T2 和像素电源线 Vdd 具有相同的电压电平。

像素电源线 Vdd 和电容器 Cst 的第二电极 T2 成为向将驱动电源供应给像素 110 的电源线。像素电源线 Vdd 和电容器 Cst 的第二电极 T2 因此形成栅格。像素电源线、电容器 Cst 的第二电极 T2、以及像素电源线和电容器 Cst 的第二电极 T2 与数据线相交处的数据电源线的宽度变窄, 从而减少了形成在像素电源线和电容器 Cst 的第二电极 T2 与数据线相交处的寄生电容 (parasitic caps)。

当大量电流提供到一个像素上时, 在与像素 110 直接连接的像素电源线 Vdd 中产生电压降。由于所有的像素电源线 Vdd 通过电容器 Cst 的第二电极 T2 相互连接, 所以在所有的像素电源线 Vdd 中产生电压降。因此, 可降低像素电源线 Vdd 的电压降。

图 5 示出了根据本发明的示例性实施例的发光显示器的结构。参照图 5, 该发光显示器可包括用于显示图像的图像显示单元 100、用于发送数据信号的数据驱动器 200 和用于发送扫描信号的扫描驱动器 300。

图像显示单元 100 可包括包含 OLED 和像素电路的多个像素 110。图像显示单元 100 还可包括布置在行方向上的多条扫描线 S1、S2、...、Sn、布置在行方向上的多条发射控制线 E1、E2、...、En、布置在列方向上的多条数据线 D1、D2、...、Dm、用于供应像素电源的多条像素电源线 Vdd、用于将像

素电源传输到像素电源线 Vdd 的第一电源线 120、布置在横向上以将像素电源线 Vdd 相互电连接的金属线 130。金属线与像素连接，以将电源传输到像素。多条像素电源线 Vdd 通过金属线 130 相互电连接，使得施加到所有像素电源线 Vdd 上的电压一致。

在图像显示单元 100 中，由扫描线 S1、S2、...、Sn 传输的扫描信号和由数据线 D1、D2、...、Dm 传输的数据信号被传输到像素电路。像素电路产生与数据信号相应的电流，并将所述电流传输到 OLED。

数据驱动器 200 与数据线 D1、D2、...、Dm 连接，以将数据信号发送到图像显示单元 100。

扫描驱动器 300 可布置在图像显示单元 100 的一侧，并与扫描线 S1、S2、...、Sn 和发射控制线 E1、E2、...、En 连接，以将扫描信号和发射控制信号发送到图像显示单元 100。数据信号被发送到接收扫描信号的像素 110，所述像素通过发射控制信号发出光。

图 6 是示出可用于图 5 的发光显示器中的像素的第一示例性实施例的电路图。参照图 6，像素 110 包括 OLED 和像素电路。像素电路包括第一晶体管 M1、第二晶体管 M2、第三晶体管 M3、第四晶体管 M4、第五晶体管 M5、第一电容器 Cst、第二电容器 Cvth1 和第三电容器 Cvth2。

每个晶体管都包括源极、漏极和栅极。晶体管可以是 PMOS 晶体管。由于晶体管的源极和漏极没有物理上的差别，所以每个晶体管的源极和漏极可被分别称为第一电极和第二电极。每个电容器都包括第一电极和第二电极。

第一晶体管 M1 的源极与像素电源线 Vdd 连接，第一晶体管 M1 漏极和第一结点 A 连接，第一晶体管 M1 的栅极和第二结点 B 连接，从而第一晶体管 M1 根据施加到第一晶体管 M1 的栅极的电压确定从第一晶体管 M1 的源极流入第一晶体管的漏极的电流。

第二晶体管 M2 的源极与数据线 Dm 连接，第二晶体管 M2 的漏极与第三结点 C 连接，第二晶体管 M2 的栅极与第一扫描线 Sn 连接，从而第二晶体管 M2 根据通过第一扫描线 Sn 传输的第一扫描信号 sn 执行导通和截止操作，以选择地将通过数据线 Dm 传输的数据信号传输到第三结点 C。

第三晶体管 M3 的源极与第一结点 A 连接，第三晶体管 M3 的漏极与第二结点 B 连接，第三晶体管 M3 的栅极与第二扫描线 Sn-1 连接，从而第三晶体管 M3 根据通过第二扫描线 Sn-1 传输的第二扫描信号 sn-1 执行导通和截止

操作,以使第一结点 A 的电势等于第二结点 B 的电势。因此,电流流过第一晶体管 M1,使得第一晶体管 M1 用作二极管。

第四晶体管 M4 的源极与像素电源线 Vdd 连接,第四晶体管 M4 的漏极与第三结点 C 连接,第四晶体管 M4 的栅极与第二扫描线 Sn-1 连接,从而第四晶体管 M4 根据扫描信号 sn-1 选择地将像素电源传输到第三结点 C。

第五晶体管 M5 的源极与第一结点 A 连接,第五晶体管 M5 的漏极与 OLED 连接,第五晶体管 M5 的栅极与发射控制线 En 连接,从而第五晶体管 M5 通过由发射控制线 En 传输的发射控制信号执行开和关操作,以使得电流从第一结点流向 OLED,所述电流使得 OLED 发出光。

第一电容器 Cst 的第一电极与像素电源线 Vdd 连接,第一电容器 Cst 的第二电极与第三结点 C 连接,从而第一电容器 Cst 存储与传输到第三结点 C 的数据信号相应的电压,以将电压维持预定时间。

第二电容器 Cvth1 的第一结点与第三结点 C 连接,第二电容器 Cvth1 的第二结点与第二结点 B 连接,从而在第二扫描信号 sn-1 被提供到第二扫描线 Sn-1 的时间段内存储第一晶体管 M1 的阈值电压 Vth。根据第三晶体管 M3 和第四晶体管 M4 的切换,第二电容器 Cvth1 存储第一晶体管 M1 的阈值电压 Vth。

第三电容器 Cvth2 的第一电极与像素电源线 Vdd 连接,第三电容器 Cvth2 的第二电极与第二结点 B 连接,从而当第三晶体管 M3 被通过第二扫描线 Sn-1 传输的第二扫描信号 sn-1 导通时,第三电容器 Cvth2 存储第一晶体管 M1 的阈值电压。当第四晶体管 M4 被通过第二扫描线 Sn-1 传输的第二扫描信号 sn-1 导通时,第三电容器 Cvth2 与第二电容器 Cvth1 并联连接。因此,第二电容器 Cvth1 和第三电容器 Cvth2 彼此并联连接,从而电容器的容量变得更大。因此,可有效地补偿第一晶体管 M1 的阈值电压。

第三电容器 Cvth2 根据第三电容器 Cvth2 的电容量,控制第一晶体管 M1 的栅极和源极之间的电压 Vgs。因此,第三电容器 Cvth2 根据第三电容器 Cvth2 的电容量控制施加到第一晶体管 M1 的栅极端子上的数据信号的摆动宽度。

图 7 是图 6 的像素的操作的时序图。参照图 7,通过第一扫描信号 sn 和第二扫描信号 sn-1、数据信号和第一发射控制信号 En 来操作像素。第一扫描信号 sn 和第二扫描信号 sn-1 以及第一发射控制信号 En 是周期信号。

在第二扫描信号 sn-1 处于低电平的第一周期 T1 内,第三晶体管 M3 和

第四晶体管 M4 被导通，从而电流流过第一晶体管 M1。第一晶体管 M1 用作二极管。像素电源被传输到第二电容器 Cvth1 和第三电容器 Cvth2 的第一电极。

与像素电源和第一晶体管 M1 的阈值电压之间的电压差相应的电压被施加到第二结点 B，从而与第一晶体管 M1 的阈值电压相应的电压被存储在第二电容器 Cvth1 和第三电容器 Cvth2 中。

第二结点 B 的充电量可通过等式 1 得到。

[等式 1]

$$Q = \sum C_i V_i$$

$$Q_{N3}(T1) = C_{vth1} V_{th} + C_{vth2} V_{th}$$

在处于高电平的第二扫描信号 sn-1 被提供到第二扫描线 Sn-1 并且处于低电平的第一扫描信号 sn 被提供到第一扫描线 Sn 的第二周期 T2 内，第三晶体管 M3 和第四晶体管 M4 被截止并且第二晶体管 M2 被导通。因此，从数据驱动器 200 提供到数据线 Dm 的数据信号经第二晶体管 M2 被提供到第三结点 C。

因此，根据存储在第二电容器 Cvth1 和第三电容器 Cvth2 中的补偿电压的数据信号 ΔV_{data} 和数据信号 V_{data} 被提供给第一晶体管 M1 的栅极。通过等式 2 获得第二周期 T2 内第二结点 B 的充电量和第二结点 B 的电压。

[等式 2]

$$Q = \sum C_i V_i$$

$$Q_{N3}(T2) = C2(V_{N3} - V_{data}) + C_{vth2}(V_{N3} - VDD)$$

$$Q_{N3}(T1) - Q_{N3}(T2) = 0$$

$$V_{N3} = \frac{C_{vth1}}{C_{vth1} + C_{vth2}} V_{data} + \frac{C_{vth2}}{C_{vth1} + C_{vth2}} VDD + V_{th}$$

其中，当 $C_{vth2} = 0$ ， $V_B = V_{data} - V_{th}$ 。此外，当 $C_{vth1} = C_{vth2}$ 时， $V_B = \frac{1}{2}(V_{data} + VDD) + V_{th}$ 。

因此，第一晶体管 M1 的栅极和源极之间的电压 V_{gs} 可被控制为如等式 3 所示。

[等式 3]

$$V_{gs} = \frac{C_{vth1}}{C_{vth1} + C_{vth2}} (V_{data} - VDD) + V_{th}$$

结果，通过等式 4 得到施加到数据线 Dm 的数据信号的摆动宽度 (swing width)。

[等式 4]

$$\text{数据摆动范围} = \frac{C_{vth1}}{C_{vth1} + C_{vth2}} \Delta V_{data}$$

根据被提供到发射控制信号线 En 的处于低电平的发射控制信号 en, 第五晶体管 M5 在处于低电平的第一扫描信号 sn 被施加到第一扫描线 Sn 的周期的一部分内被导通。因此, 从第一晶体管 M1 提供的电流经第五晶体管 M5 使得 OLED 发射光。

在处于高电平的第一扫描信号 sn 被供应到第一扫描线 Sn 的第一周期 T1 后, 对于每一个帧, 第一晶体管 M1 被存储在第一电容器 Cst 内的数据信号导通, 从而 OLED 发出光。

如上所述, 即使图像显示单元 100 的像素 110 的第一晶体管 M1 的阈值电压 Vth 互不相同, 但是可利用第二电容器 Cvth1、第三晶体管 M3 和第四晶体管 M4 通过数据信号来补偿第一晶体管 M1 的阈值电压 Vth, 从而施加到 OLED 的电流一致, 这使得 OLED 的亮度均匀。

使用第三电容器 Cvth2 的电容量控制数据信号的摆动宽度。因此可防止当 OLED 的发射效果增加时数据信号的摆动宽度的减少。

由于可通过控制第三电容器 Cvth2 的电容量来控制第一晶体管 M1 的栅极和源极之间的电压 Vgs 的范围, 所以可增加数据信号的摆动宽度。结果, 能增加可随着 OLED 的效果的增强而降低的数据信号 Vdata 的摆动宽度, 从而容易地显示灰度级。

当图 6 的像素包括 NMOS 晶体管时, 获得图 8 的像素。当输入图 9 中所示的信号时, 像素发出光。

图 10A、图 10B、图 10C 和图 10D 是示出可将图 6 的像素用于其中的图像显示单元的布局的布局图。参照图 10, 多晶硅形成在如图 10A 所示的衬底上, 以形成第一晶体管的沟道区域 ch1、第二晶体管的 ch2、第三晶体管的 ch3、第四晶体管的 ch4、第五晶体管的 ch5、第一电容器 Cst 的第一电极 1T1、以及第二电容器 Cvth1 的第一电极 2T1。第一晶体管 M1 的沟道区域 ch1 与第三晶体管 M3 的沟道区域 ch3 连接。第四晶体管 M4 的沟道区域 ch4 与第一电容器 Cst 的第一电极 1T1 连接。第一电容器 Cst 的第一电极 1T1 与第二电容器 Cvth1 的第一电极 2T1 连接。掺杂多晶硅或本征多晶硅可用作多晶硅。

如图 10B 所示, 使用第一金属层在横向上在第五晶体管 M5 的沟道区域 ch5 上形成发射控制线 En, 并在横向上在第三晶体管 M3 的沟道区域 ch3 上

以及在第四晶体管的沟道区域 ch4 上形成扫描线 Sn。第一电容器 Cst 的第二电极 1T2 和第二电容器 Cvth1 的第二电极 2T2 形成在扫描线 Sn 和发射控制线 En 之间。第二电容器 Cvth1 的第二电极 2T2 成为第三电容器 Cvth2 的第二电极 3T2。

如图 10C 所示, 使用第二金属层形成数据电源线 Dm、像素电源线 Vdd 和第三电容器 Cvth2 的第一电极 3T1。横向上彼此相邻的两个像素共同连接到一条像素电源线 Vdd 上, 从而两个像素共用一条像素电源线 Vdd。形成将电容器的沟道和电极彼此电连接的导线。第一电容器 Cst 的第二电极 1T2 和像素电源线 Vdd 通过接触孔 h 彼此电连接。绝缘层形成在多晶硅层、第一金属层和第二金属层之间。图 10D 示出了完成后的图像显示单元。

参照图 10D, 第二电容器 Cvth1 的第二电极 2T2 和第三电容器 Cvth2 的第一电极 3T1 由第一金属层而形成。因此, 第二电容器 Cvth1 和第三电容器 Cvth2 彼此并联连接。像素电源线 Vdd 和第一电容器 Cst 的第二电极 1T2 彼此电连接, 从而通过像素电源线 Vdd 传输的功率被传输到第一电容器 Cst 的第二电极 1T2。彼此相邻的第一电容器 Cst 的第二电极 1T2 彼此连接。因此, 所有的像素电源线 Vdd 具有相同的电压水平。

像素电源线 Vdd 和第一电容器 Cst 的第二电极 1T2 成为为像素提供驱动电源的电源线。像素电源线 Vdd 和第一电容器 Cst 的第二电极 1T2 因此形成栅格。

当大量电流供应到一个像素上, 从而在与像素 110 直接连接的像素电源线 Vdd 中产生电压降时, 由于所有的像素电源线 Vdd 通过第一电容器 Cst 的第二电极 1T2 彼此连接, 所以在所有的像素电源线 Vdd 中产生电压降。因此, 可将电压降的宽度和像素的驱动电压降减少。

本领域的技术人员应该清楚, 在不脱离本发明的精神或范围的情况下, 可对本发明作出各种变型和改变。因此, 本发明覆盖落入权利要求及其等同物的范围内的本发明的修改和变型。

图 1

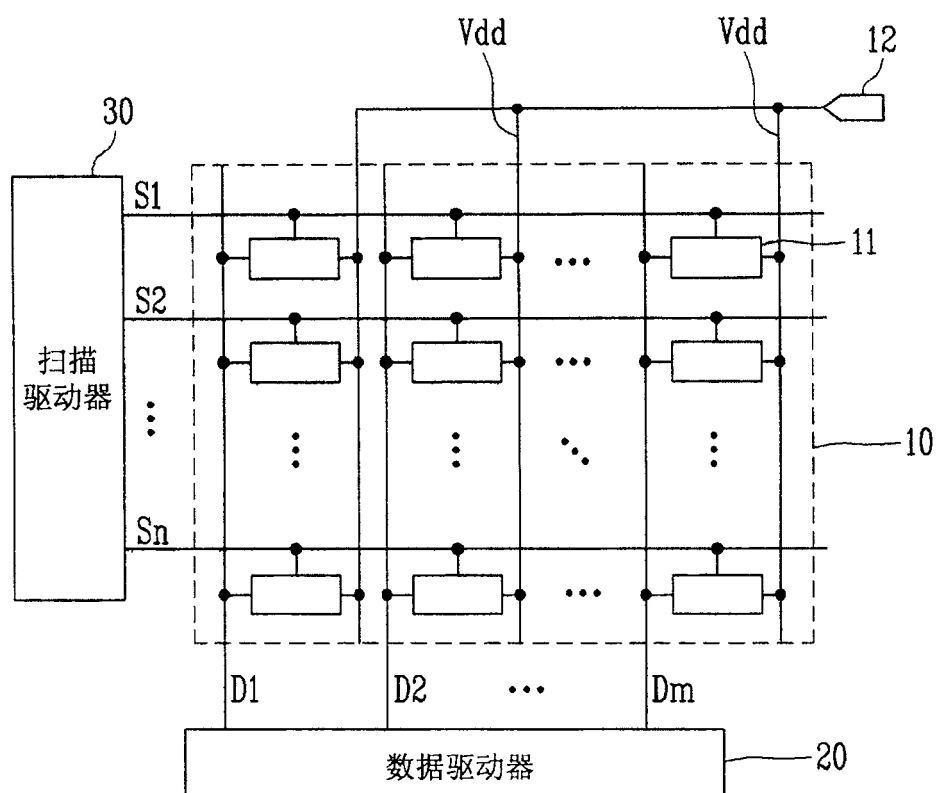


图 2

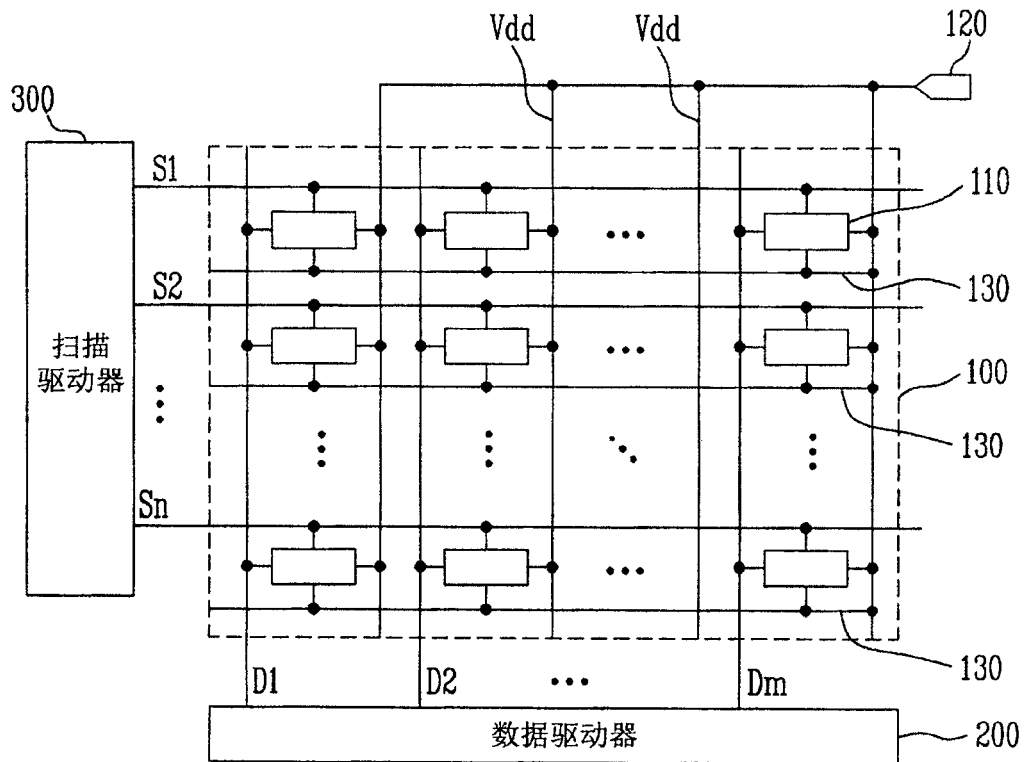


图 3

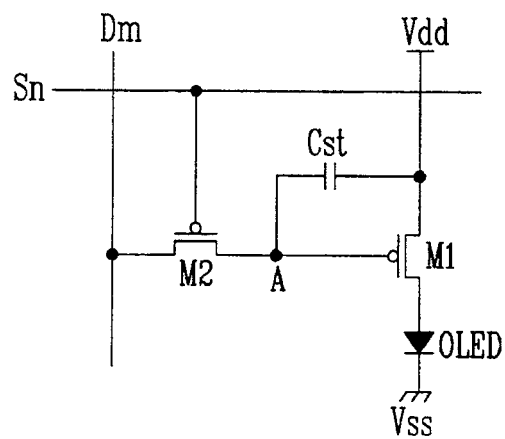


图 4A

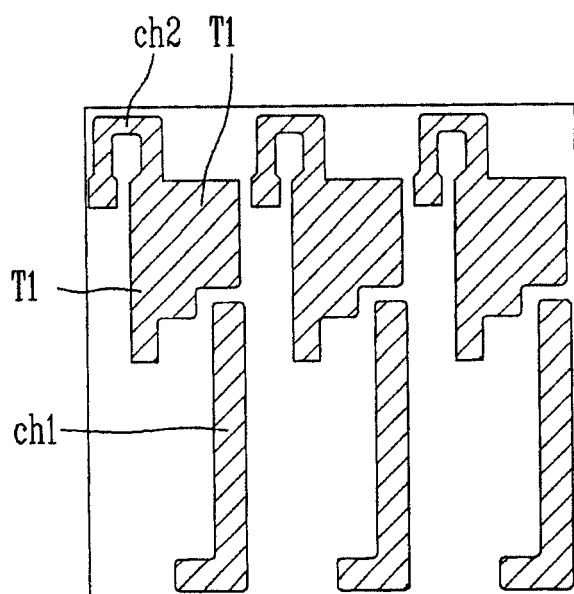


图 4B

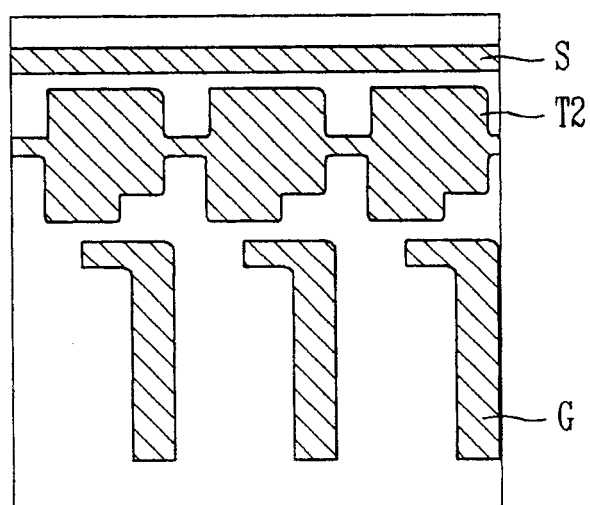


图 4C

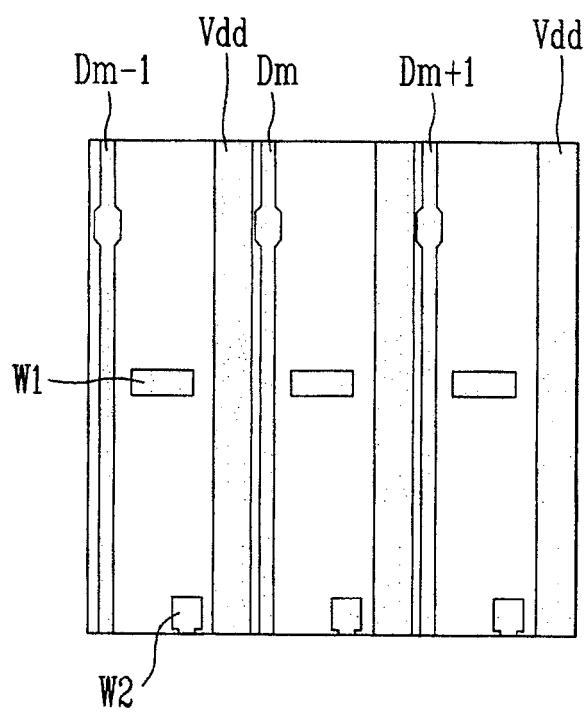


图 4D

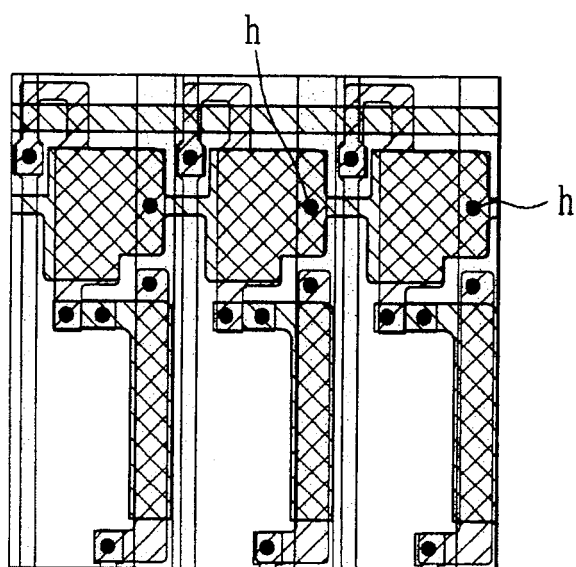


图 5

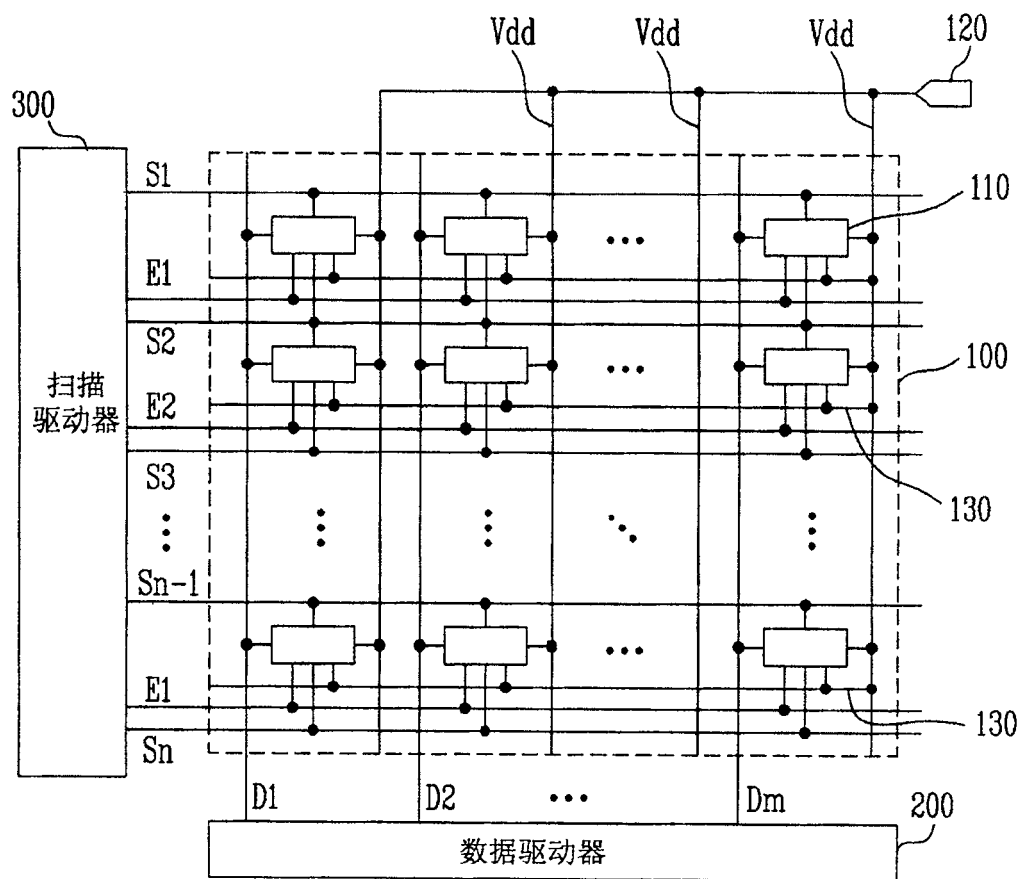


图 6

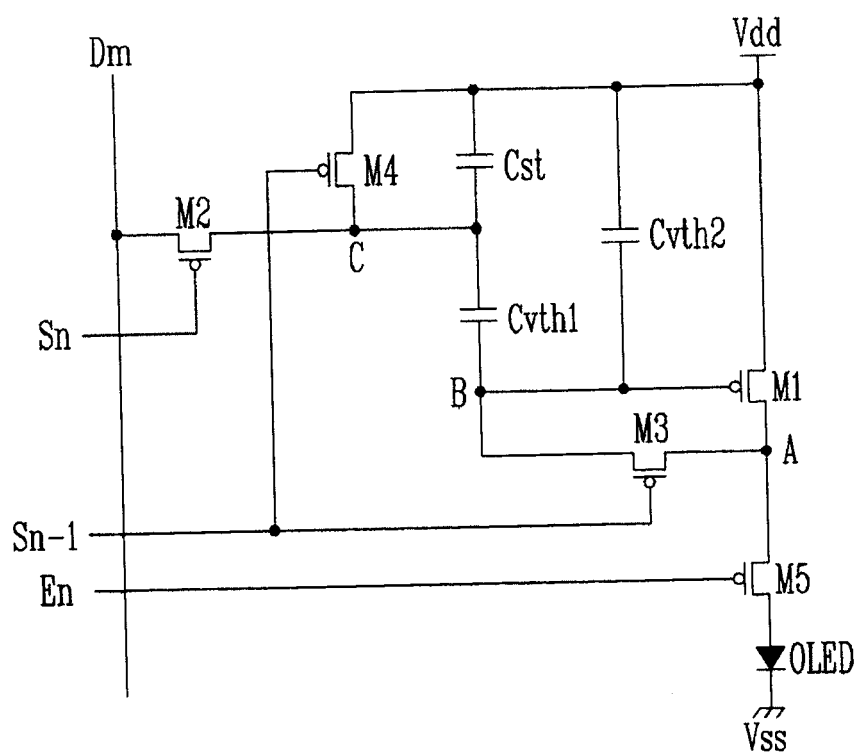


图 7

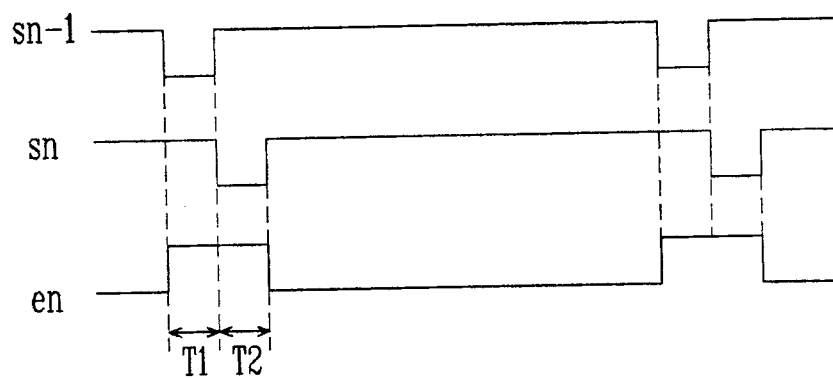


图 8

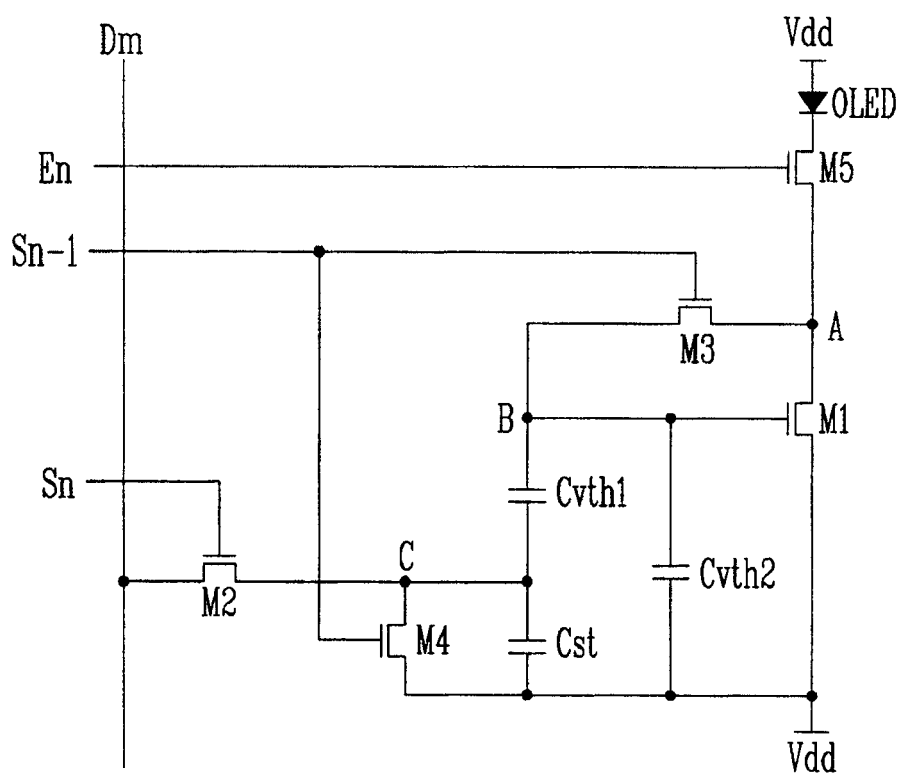


图 9

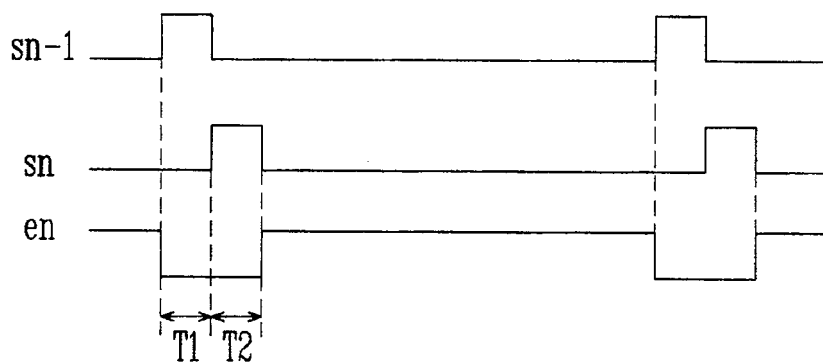


图 10A

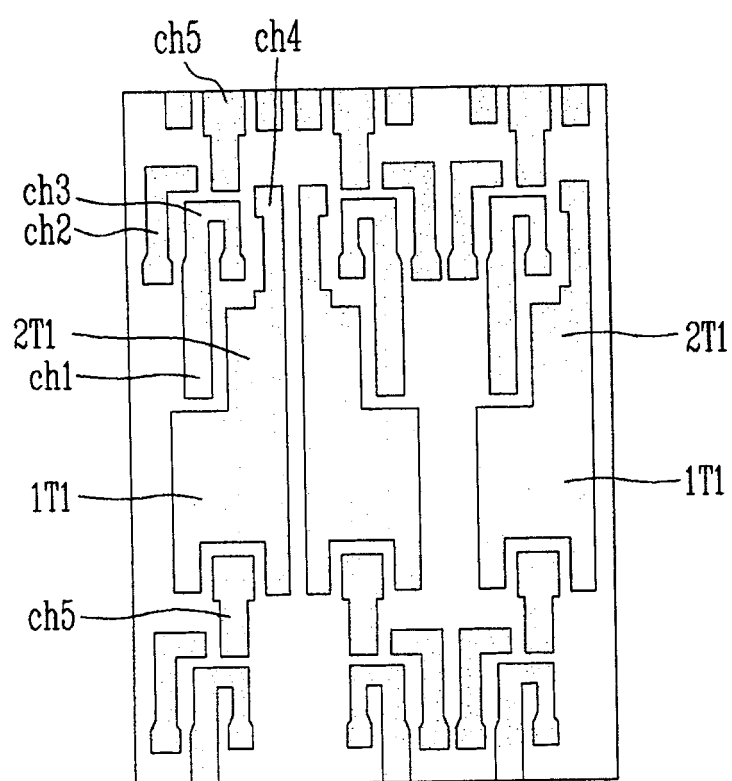


图 10B

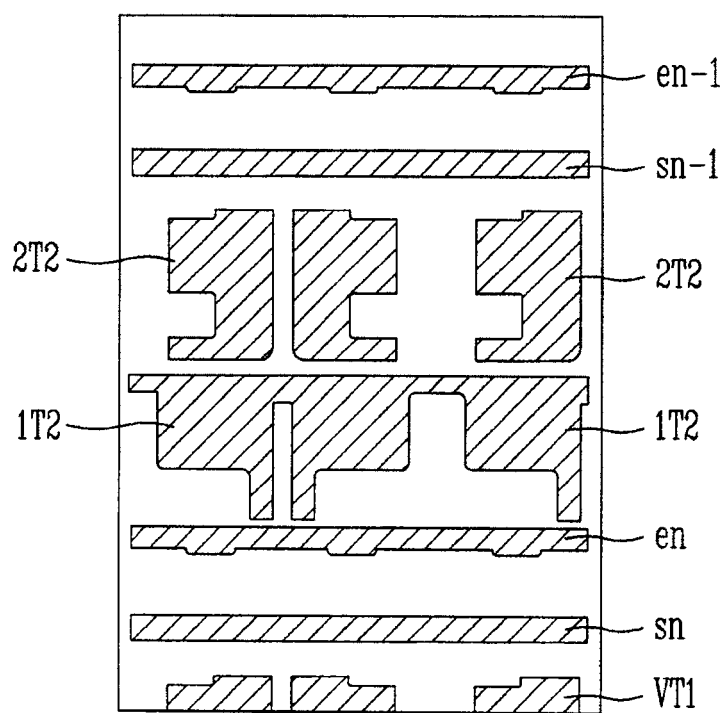


图 10C

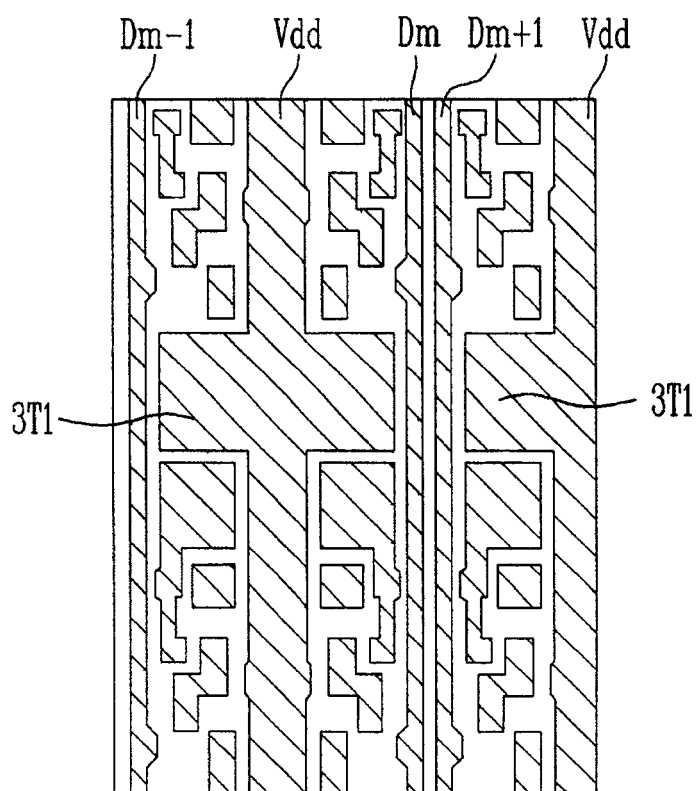
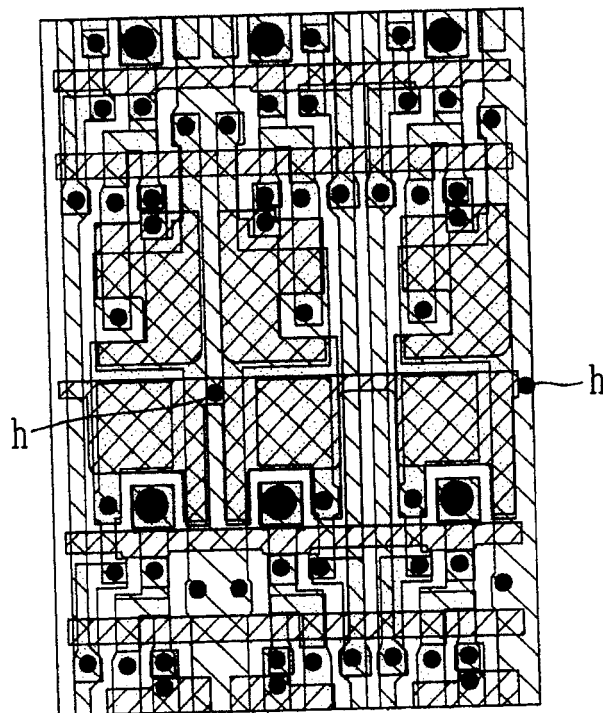


图 10D



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN100525566C	公开(公告)日	2009-08-05
申请号	CN200510130205.2	申请日	2005-12-09
[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	H05B33/12 H05B33/08 H05B33/10 H01L27/32 G09G3/30		
CPC分类号	G09G2310/0251 H01L27/1214 G09G3/3233 G09G2320/043 G09G2300/0861 G09G2300/0852 H01L27/3276 H01L27/124 G09G2300/0819		
代理人(译)	韩明星 邱玲		
审查员(译)	李莹		
优先权	1020040103816 2004-12-09 KR		
其他公开文献	CN1787706A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种有机发光显示器，所包括的像素电源线通过金属线彼此电连接，使得像素电源线的电压电平一致，并减少了像素驱动电源的压降。

