

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510072058.8

[51] Int. Cl.

H05B 33/08 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

G09G 3/30 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年11月4日

[11] 授权公告号 CN 100558204C

[22] 申请日 2005.5.25

[21] 申请号 200510072058.8

[30] 优先权

[32] 2004.8.13 [33] KR [31] 10-2004-0063752

[73] 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 许晋

[56] 参考文献

CN1361510A 2002.7.31

US2001/0019327A1 2001.9.6

CN1510652A 2004.7.7

审查员 许晓昕

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 李辉

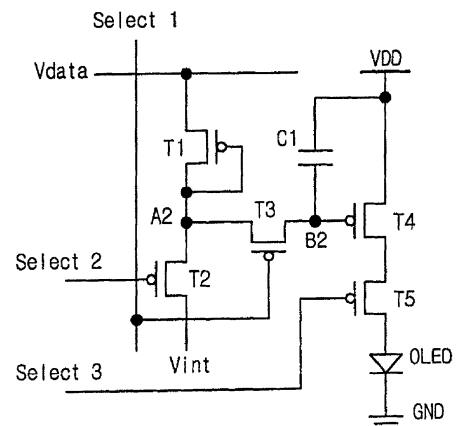
权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图 17 页

[54] 发明名称

有机发光显示屏

[57] 摘要

本发明提供了一种能够防止图像质量劣化的有机发光显示屏，以及制造这种有机发光显示屏的方法。用于这种有机发光显示屏的单位像素包括：第一晶体管，其连接至数据线并具有第一电压阈值；第二晶体管，其连接至第一和第三晶体管并受第二选择信号的控制；第三晶体管，其连接至第一晶体管并受第一选择信号的控制；以及第四晶体管，其连接至第三晶体管并具有第四电压阈值，从而可以与第四电压阈值无关地控制该第四晶体管的驱动电流。



- 1、一种用于有机发光显示屏的单位像素，该单位像素包括：
第一晶体管，其与数据线相连接并具有第一电压阈值；
第二晶体管，其与第一晶体管和第三晶体管连接并受第二选择信号的控制；
第三晶体管，其与第一晶体管连接并受第一选择信号的控制；以及
第四晶体管，其与第三晶体管相连接并具有第四电压阈值，从而能够与第四电压阈值无关地控制该第四晶体管的驱动电流，
其中，所述第二晶体管和第三晶体管用作开关器件，
通过所述第二晶体管和第三晶体管将所述第三晶体管和第四晶体管之间的节点初始化到初始化电压，并且通过所述第一晶体管和第三晶体管向所述节点施加数据电压；并且
其中所述第一电压阈值等于第四电压阈值。
- 2、根据权利要求1所述的单位像素，所述单位像素还包括：
分别用来提供第一和第二选择信号的第一选择信号线和第二选择信号线。
- 3、根据权利要求1所述的单位像素，所述单位像素还包括：
用来向所述第二晶体管提供所述初始化电压的初始化电压线。
- 4、根据权利要求1所述的单位像素，所述单位像素还包括：
有机发光二极管；以及
第五晶体管，其连接在所述第四晶体管和所述有机发光二极管之间，用来防止来自所述第四晶体管的电流在初始化操作过程中流过所述有机发光二极管。
- 5、根据权利要求4所述的单位像素，其中所述第五晶体管受第三选择信号的控制。
- 6、根据权利要求4所述的单位像素，其中所述有机发光二极管中残留的电压用作所述第二晶体管的初始化电压。
- 7、根据权利要求4所述的单位像素，其中所述第二选择信号用作所

述第二晶体管的初始化电压。

8、根据权利要求4所述的单位像素，其中所述第一选择信号对所述第三晶体管 and 第五晶体管进行控制。

9、根据权利要求8所述的单位像素，其中所述第二选择信号用作第二晶体管的初始化电压。

10、根据权利要求8所述的单位像素，其中所述有机发光二极管中残留的电压用作第二晶体管的初始化电压。

11、根据权利要求4所述的单位像素，其中所述第一至第五晶体管的沟道类型相同。

12、根据权利要求4所述的单位像素，其中所述第三和第五晶体管是相反沟道类型的晶体管。

13、根据权利要求4所述的单位像素，其中所述第二晶体管和第五晶体管与第一、第三和第四晶体管的沟道类型相反。

14、根据权利要求1所述的单位像素，所述单位像素还包括：
连接在所述第三晶体管和电压源之间的电容器。

15、一种有机发光显示器件，包括多个单位像素，每个单位像素都包括：

第一晶体管，其与数据线相连接并具有第一电压阈值；

第二晶体管，其与所述第一晶体管和第三晶体管相连接并受第二选择信号的控制；

第三晶体管，其与所述第一晶体管相连接并受第一选择信号的控制；
以及

第四晶体管，其与第三晶体管相连接并具有第四电压阈值，从而能够与所述第四电压阈值无关地控制该第四晶体管的驱动电流，

其中，所述第二晶体管和第三晶体管用作开关器件，

通过第二晶体管和第三晶体管将所述第三晶体管和第四晶体管之间的节点初始化到初始化电压，并且通过所述第一晶体管和第三晶体管向所述节点施加数据电压；并且

其中对于各个单位像素，所述第一电压阈值与所述第四电压阈值相

等。

16、根据权利要求 15 所述的显示器件，其中所述各个单位像素还包括：

有机发光二极管；以及

第五晶体管，其连接在所述第四晶体管和所述有机发光二极管之间，用来防止来自所述第四晶体管的电流在初始化操作过程中流过所述有机发光二极管。

17、根据权利要求 16 所述的显示器件，其中对于各个单位像素，所述第五晶体管受第三选择信号的控制。

18、根据权利要求 16 所述的显示器件，其中对于各个单位像素，所述有机发光二极管中残留的电压用作所述第二晶体管的初始化电压。

19、根据权利要求 16 所述的显示器件，其中对于各个单位像素，第二选择信号用作所述第二晶体管的初始化电压。

20、根据权利要求 16 所述的显示器件，其中对于各个单位像素，所述第一选择信号控制第三和第五晶体管。

21、根据权利要求 20 所述的显示器件，其中对于各个单位像素，所述第二选择信号用作第二晶体管的初始化电压。

22、根据权利要求 20 所述的显示器件，其中对于各个单位像素，所述有机发光二极管中残留的电压用作所述第二晶体管的初始化电压。

23、一种显示器件，所述显示器件包括：

第一晶体管，其连接至第一节点，用来响应于第一选择信号而初始化该第一节点；

第二晶体管，其连接在所述第一节点和第二节点之间，用来响应于第二选择信号而初始化第二节点；

第三晶体管，其具有第一阈值电压，连接至第一节点，用来向所述第二节点提供数据电压，该数据电压下降所述第一阈值电压那么多；以及

第四晶体管，其连接至第二节点，用来向有机发光二极管提供驱动电流，该第四晶体管具有第二阈值电压，以对第一阈值电压进行补偿，

其中，所述第一晶体管和第二晶体管用作开关器件，

其中，初始化电压通过所述第二晶体管初始化所述第一节点，并通过所述第二晶体管和第三晶体管初始化所述第二节点，

其中，数据电压通过所述第一晶体管充电到所述第一节点，并通过所述第一晶体管和第三晶体管充电到所述第二节点；并且

其中所述第一阈值电压与所述第二阈值电压相等。

24、根据权利要求 23 所述的显示器件，所述显示器件还包括：

第五晶体管，其连接在所述第四晶体管和所述有机发光二极管之间，用来响应于第三选择信号，在初始化操作期间阻止来自所述第四晶体管的电流流向所述有机发光二极管。

25、根据权利要求 23 所述的显示器件，所述显示器件还包括：第五晶体管，其连接在所述第四晶体管和所述有机发光二极管之间，用来响应于所述第一选择信号，在初始化操作期间阻止来自所述第四晶体管的电流流向所述有机发光二极管。

有机发光显示屏

技术领域

本发明涉及有机发光显示屏，更具体地，涉及一种能够防止图像质量劣化的有机发光显示屏，以及制造该有机发光显示屏的方法。

背景技术

有机发光显示屏是一种通过对荧光有机化合物进行电激励来发光，并通过驱动 $N \times M$ 有机发光二极管(OLED)来显示图像的自发光显示屏。

有机发光显示屏所用的驱动方法有两种，即，无源矩阵(PM)方法和有源矩阵(AM)方法。在无源矩阵方法的情况下，彼此垂直地形成阳极和阴极并通过选择线来驱动显示屏。在有源矩阵方法的情况下，晶体管和电容器与铟锡氧化物(ITO)所形成的像素电极相连接，并通过维持电容器的电容所产生的电压来驱动显示屏。

图1是现有技术的AM型有机发光显示屏的单位像素的电路图。

参照图1，第二晶体管T2与OLED相连接，并提供发光所用的驱动电流。由通过第一晶体管T1施加的电压来控制第二晶体管T2的驱动电流的量。第一晶体管T1和第二晶体管T2是PMOS晶体管。

用于在预定时间段内维持电压的电容C1连接在第二晶体管T2的源极和栅极之间。第二晶体管T2的源极与用来提供电压VDD的电源相连接。第一晶体管T1的栅极与选通线GL相连接，从而向其栅极提供选择信号。第一晶体管T1的源极与数据线DL相连接，从而向其源极提供数据电压。

下面将说明图1的有机发光显示屏的操作。

当第一晶体管T1响应于对其栅极施加的选择信号而导通时，数据电压通过数据线施加到第二晶体管T2的栅极，即，节点X。因此，第二晶体管T2导通，从而流经所导通的第二晶体管T2的驱动电流对OLED进

行驱动。

第二晶体管 T2 的驱动电流 (I) 由以下公式 1 给出, 该公式与通用场效应管 (FET) 的公式相同。

$$I = K(V_{gs} - V_{th})^2 \quad (\text{公式 1})$$

$$\text{其中 } K = \frac{1}{2} \mu C_{ox} \left(\frac{W}{L} \right)$$

其中 K 是常数, V_{gs} 是第二晶体管 T2 的栅极和源极之间的电压, V_{th} 是第二晶体管 T2 的阈值电压, μ 是迁移率 (mobility), C_{ox} 是氧化物电容, 即第二晶体管 T2 的栅极的单位面积的电容, 而 W 和 L 分别是第二晶体管 T2 的沟道的宽度和长度。

因此, 第二晶体管 T2 的驱动电流 (I) 受到该第二晶体管 T2 的栅极和源极之间的电压 (V_{gs})、以及该第二晶体管 T2 的阈值电压的控制。OLED 的亮度受驱动电流的控制。

AM 型有机发光显示屏使用选择信号来选择目标像素, 并由因数据电压而流经第二晶体管 T2 的驱动电流来驱动 OLED。

图 2 示出了制造现有技术的有机发光显示屏的工艺。

参照图 2, 使用受激准分子激光器 (Excimer laser) 的激光能量将非晶硅 (a-Si) 薄膜基板晶化为多晶硅 (poly-Si) 薄膜基板。这种多晶硅薄膜基板的质量由多个参数确定。具体地, 其对于受激准分子激光器的激光能量非常敏感。即, 由于激光功率的强度随时间而不稳定, 因此多晶硅薄膜基板的质量也变得不稳定。

利用激光在一个方向 (即, 扫描方向) 扫描非晶硅薄膜基板, 将该非晶硅薄膜基板晶化为多晶硅薄膜基板。因此, 多晶硅薄膜基板的质量在扫描方向上具有非均匀的特性, 而在垂直于扫描方向的方向上具有均匀的特性。

因此, 如果多晶硅薄膜基板具有非均匀特性, 则驱动晶体管 (即, 图 1 中的第二晶体管 T2) 的阈值电压 (V_{th}) 会有所变化。因此, 设置在各个像素处的驱动晶体管的所有阈值电压都有所不同, 从而流经这些驱动晶体管的驱动电流有所不同。因此, 无法获得所需的灰度级。

如果在上述方式下对非均匀晶化的多晶硅薄膜基板进行驱动, 如图

3所示,就会显示出带有条纹图案的图像。这种问题是由显示屏的非均匀晶化的基板中的各个驱动晶体管的阈值电压的变化造成的。

发明内容

因此,本发明旨在提供一种有机发光显示屏,以及制造该有机发光显示屏的方法,其能够基本上消除现有技术的局限和缺点所导致的一个或多个问题。

本发明的一个目的是提供一种能够防止图像质量劣化的有机发光显示屏,以及制造该有机发光显示屏的方法。

本发明的其它优点、目的和特征部分地在以下的说明中阐述,并且对于本领域的技术人员来说,部分地可通过对下文的研究而变得显而易见,或者可以通过对本发明的实践而习得。可以通过书面说明书及其权利要求以及附图中具体指出的结构,来获得本发明的这些目的和其它优点。

为了实现这些目的和其它优点并根据本发明的目的,如所具体实施和广义描述的,本发明的一个方面提供了一种用于有机发光显示屏的单位像素,该单位像素包括:第一晶体管,其连接至数据线并具有第一电压阈值;第二晶体管,其连接至第一和第三晶体管并受第二选择信号的控制;第三晶体管,其连接至第一晶体管并受第一选择信号的控制;以及第四晶体管,其连接至第三晶体管并具有第四电压阈值,从而可以与第四电压阈值无关地控制该第四晶体管的驱动电流,其中,所述第二晶体管和第三晶体管用作开关器件,通过所述第二晶体管和所述第三晶体管将所述第三晶体管和第四晶体管之间的节点初始化到初始化电压,并且通过所述第一晶体管和第三晶体管向所述节点施加数据电压。

依据本发明的另一方面,提供了一种有机发光显示器件,其包括多个单位像素,每个单位像素都包括:第一晶体管,其连接至数据线并具有第一电压阈值;第二晶体管,其连接至第一和第三晶体管并受第二选择信号的控制;第三晶体管,其连接至第一晶体管并受第一选择信号的控制;以及第四晶体管,其连接至第三晶体管并具有第四电压阈值,从而可以与第四电压阈值无关地来控制该第四晶体管的驱动电流,其中,所述第二晶体管和第三晶体管用作开关器件,通过第二晶体管和第三晶

晶体管将所述第三晶体管和第四晶体管之间的节点初始化到初始化电压，并且通过所述第一晶体管和第三晶体管向所述节点施加数据电压。

依据本发明的又一方面，提供了一种显示器件，包括：第一晶体管，其连接至第一节点，用来响应于第一选择信号而初始化该第一节点；第二晶体管，其连接在第一节点和第二节点之间，用来响应于第二选择信号而初始化第二节点；第三晶体管，其具有第一阈值电压，连接至第一节点，用来向第二节点提供数据电压，该数据电压下降第一阈值电压那么多；以及第四晶体管，其连接至第二节点，用来向有机发光二极管（OLED）提供驱动电流，该第四晶体管具有第二阈值电压，以对第一阈值电压进行补偿，其中，初始化电压通过所述第二晶体管初始化所述第一节点，并通过所述第二晶体管和第三晶体管初始化所述第二节点，其中，数据电压通过所述第一晶体管充电到所述第一节点，并通过所述第一晶体管和第三晶体管充电到所述第二节点。

依据本发明的再一方面，提供了一种制造有机发光显示器件的方法，该方法包括形成包括多个单位像素的有机发光显示板的步骤，每个单位像素都包括：第一晶体管，其连接至数据线并具有第一电压阈值；第二晶体管，其连接至第一和第三晶体管并受第二选择信号的控制；第三晶体管，连接至第一晶体管并受第一选择信号的控制；以及第四晶体管，连接至第三晶体管并具有第四电压阈值，从而可以与第四电压阈值无关地控制该第四晶体管的驱动电流，第二和第三晶体管用作开关器件，通过所述第二晶体管和第三晶体管将所述第三晶体管和第四晶体管之间的节点初始化到初始化电压，并且通过所述第一晶体管和第三晶体管向所述节点施加数据电压。

应该理解，本发明的以上一般说明和以下详细说明是示例性和说明性的，旨在为要求保护的本发明提供进一步的说明。

附图说明

所包括的附图用来提供对本发明进一步的理解，其被并入并构成本申请一部分的附图，示出了本发明的实施例，并连同说明书一起，用于

说明本发明的原理。附图中：

图 1 是现有技术的 AM 型有机发光显示屏的单位像素的电路图；

图 2 示出了制造这种现有技术有机发光显示屏的工艺；

图 3 示出了由非均匀晶化的多晶硅薄膜所导致的条纹图案；

图 4A 和 4B 分别是根据本发明第一实施例的 AM 型有机发光显示屏中的单位像素的电路图和驱动波形；

图 5A 和 5B 分别是根据本发明第二实施例的 AM 型有机发光显示屏中的单位像素的电路图和驱动波形；

图 6A 和 6B 分别是根据本发明第三实施例的 AM 型有机发光显示屏中的单位像素的电路图和驱动波形；

图 7A 和 7B 分别是根据本发明第四实施例的 AM 型有机发光显示屏中的单位像素的电路图和驱动波形；

图 8A 和 8B 分别是根据本发明第五实施例的 AM 型有机发光显示屏中的单位像素的电路图和驱动波形；

图 9A 和 9B 分别是根据本发明第六实施例的 AM 型有机发光显示屏中的单位像素的电路图和驱动波形；而

图 10A 和 10B 分别是根据本发明第七实施例的 AM 型有机发光显示屏中的单位像素的电路图和驱动波形。

具体实施方式

下面将具体说明本发明的优选实施例，附图中示出了它们的示例。只要有可能，就在所有附图中使用相同的标号来表示相同或相似的部分。

图 4A 和 4B 分别是根据本发明第一实施例的 AM 型有机发光显示屏中的单位像素的电路图和驱动波形。尽管在这两个附图以及后续附图中仅示出了一个单位像素，但是应该理解，有机发光二极管显示器件包括 OLED 板，而 OLED 板包括形成为矩阵结构的多个这种单位像素，带有如下所述合理设置的多条信号线。

参照图 4A 和 4B，在根据本发明第一实施例的有机发光显示屏的单位像素中，第一晶体管 T1 具有：栅极和漏极，它们共同连接至第一节点

A1, 从而用作二极管; 以及源极, 其连接至用来提供数据电压 V_{data} 的数据线。第二晶体管 T2 具有: 栅极, 其连接至用来提供第二选择信号 Select 2 的第二选择信号线; 源极, 其连接至第一节点 A1; 以及漏极, 其连接至用来提供初始化电压 V_{int} 的初始化电压线。第三晶体管 T3 具有: 栅极, 其连接至用来提供第一选择信号 Select 1 的第一选择信号线; 源极, 其连接至第一节点 A1; 以及漏极, 其连接至第二节点 B1。第四晶体管 T4 具有: 栅极, 其连接至第二节点 B1; 源极, 其连接至用来提供电源电压 VDD 的电源线; 以及连接至 OLED 的漏极。此外, 电容器 C1 连接在第二节点 B1 和电源电压 VDD 之间。该单位像素的所有元件都进行了可操作连接。

由于第一晶体管 T1 具有二极管功能, 所以其允许驱动电流正向流动, 而不允许反向流动。另外, 第一晶体管 T1 将数据电压 V_{data} 与该第一晶体管 T1 的阈值电压之间的电压差提供给第一节点 A1。

第二晶体管 T2 和第三晶体管 T3 具有开关功能。即, 第二晶体管 T2 响应于第二选择信号 Select 2 而导通, 从而将初始化信号 V_{int} 提供给第一节点 A1。第三晶体管 T3 响应于第一选择信号 Select 1 而导通, 从而将第一节点 A1 的电压提供给第二节点 B1。在这种情况下, 电容器 C1 被充电至电源电压 VDD 与第二节点 B1 的电压之间的电压差。

第四晶体管 T4 是用来驱动 OLED 的晶体管。在电容器 C1 被充电电压导通时, 驱动电流流过该第四晶体管从而使 OLED 发光。

在本实施例中, 第一晶体管 T1 和第四晶体管 T4 被设计为具有相同的晶体结构, 从而使得第一和第四晶体管 T1 和 T4 的阈值电压 V_{th1} 和 V_{th4} 彼此相等。

由于第一和第四晶体管 T1 和 T4 的阈值电压 V_{th1} 和 V_{th4} 彼此相等, 所以第四晶体管 T4 的驱动电流不会受阈值电压的影响。因此就获得了各个像素的均匀亮度, 进而防止了亮度的不均匀而导致的图像质量的劣化。

第一至第四晶体管 T1 至 T4 是 PMOS 晶体管。

下面将说明这种有机发光显示屏中的图 4A 的单位像素的操作。

如图 4B 所示, 第二选择信号 Select 2 具有低电平脉冲, 第一选择信

号 Select 1 随后具有预定部分与第二选择信号 Select 2 重叠的低电平脉冲。与第二选择信号 Select 2 的上升时刻同步地生成了高电平的数据电压 Vdata。

当第二晶体管 T2 响应于低电平的第二选择信号 Select 2 而导通时，初始化电压 Vint 通过第二晶体管 T2 对节点 A1 进行初始化。

第三晶体管 T3 响应于低电平的第一选择信号 Select 1 而导通，该低电平的第一选择信号 Select 1 的预定部分与第二选择信号 Select 2 重叠。

当第二和第三晶体管 T2 和 T3 被第一和第二选择信号 Select 1 和 Select 2 同时保持在导通状态时，第一节点 A1 处的初始化电压 Vint 被提供至第二节点 B1，从而将第二节点 B1 初始化为该初始化电压 Vint。

在第三晶体管 T3 处于导通状态时，第二晶体管 T2 响应于第二选择信号 Select 2 而截止，并且同时通过第一晶体管 T1 施加了数据电压 Vdata。

由于在流过第一晶体管 T1 时数据电压 Vdata 下降了第一晶体管 T1 的阈值电压 Vth1 那么多，所以第一节点 A1 处被充电为数据电压 Vdata 与第一晶体管 T1 的阈值电压 Vth1 之间的差电压 Vdata-Vth1。

在第一节点 A1 处所充的差电压 Vdata-Vth1 流经导通后的第三晶体管 T3，然后对第二节点 B1 进行充电。

在这种状态下，如果第三晶体管 T3 响应于高电平的第一选择信号 Select 1 而截止，第二节点 B1 就保持该差电压 Vdata-Vth1。

这种情况下，第四晶体管 T4 的栅-源电压 V_{gs} 变为电源电压 VDD 与差电压 Vdata-Vth1 之间的差电压 $V_{dd} - (V_{data} - V_{th1})$ 。随后在一帧内将电容器 C1 充电至该差电压 $V_{dd} - (V_{data} - V_{th1})$ 。

除了公式 (1) 中的 $(V_{gs} - V_{th})$ 可以表示为 $V_{gs} - |V_{th}| = V_{DD} - (V_{data} - V_{th1}) - |V_{th}|$ 以外，流过第四晶体管 T4 的漏极的驱动电流 (I) 同样由以上公式 (1) 给出。

在多晶硅晶化工艺中，通过将第一和第四晶体管 T1 和 T4 设计为具有相同的晶化方向，可使它们具有相等的阈值电压。因此，第一晶体管 T1 的阈值电压 Vth1 与第四晶体管 T4 的阈值电压 Vth4 相等。

因此，由于 $V_{th1} = V_{th4}$ ，第四晶体管 T4 的栅-源电压与第四晶体管

T4 的 阈 值 电 压 V_{th4} 之 间 的 差 电 压 变 为 $V_{gs} - V_{th4} = VDD - (Vdata - V_{th1}) - V_{th4} = VDD - Vdata$ 。

从以上公式可以看出，由于第四晶体管 T4 的驱动电流仅与数据电压 $Vdata$ 和电源电压 VDD 有关，而与它的阈值电压无关，所以能够利用第四晶体管 T4 来正确地控制驱动电流。因此，可以通过可靠的第四晶体管 T4 的驱动电流来使 OLED 发光，由此获得所需的亮度。因此，可以防止亮度不均所带来的图像质量劣化。

同时，在初始化操作过程中，会有强电流流过 OLED。这种情况下，会很难表示暗灰度值，并且对比度也可能会降低。

为了解决这些问题，如图 5A 和 5B 所示提供了第二实施例。

图 5A 和 5B 分别是根据本发明第二实施例的 AM 型有机发光显示屏中的单位像素的电路图和驱动波形。图 5A 中的单位像素的所有元件都被可操作地连接。

第二实施例类似于第一实施例。不过，区别在于第二实施例还包括第五晶体管 T5。即，在第四晶体管 T4 和 OLED 之间设置了第五晶体管 T5。

第五晶体管 T5 具有：栅极，其连接至用来提供第三选择信号 Select 3 的第三选择信号线；源极，其连接至第四晶体管 T4 的漏极；以及连接至 OLED 的漏极。

图 5A 中，第一至第五晶体管 T1 至 T5 是 PMOS 晶体管。

如图 5B 所示，为了进行初始化，当低电平的第一选择信号 Select 1 施加到第三晶体管 T3 上时，将连接至第五晶体管 T5 的第三选择信号 Select 3 设置为高电平。即，在初始化过程中，第一选择信号 Select 1 具有与第三选择信号 Select 3 相反的相位。

与第一实施例相同，为了使第四晶体管 T4 的驱动电流与第四晶体管 T4 的阈值电压无关，在第二实施例中，第一和第四晶体管 T1 和 T4 被设计为具有相同的晶化方向，从而第一晶体管 T1 的阈值电压 V_{th1} 可以与第四晶体管 T4 的阈值电压 V_{th4} 相等。

下面将说明根据本发明第二实施例的图 5A 的有机发光显示屏的操

作。

当第二晶体管 T2 响应于低电平的第二选择信号 Select 2 而导通时，初始化电压 Vint 流过第二晶体管 T2 并对第一节点 A2 进行初始化。

第三晶体管 T3 响应于低电平的第一选择信号 Select 1 而导通，该第一选择信号 Select 1 的预定部分与第二选择信号 Select 2 重叠。

当第二和第三晶体管 T2 和 T3 响应于第一和第二选择信号 Select 1 和 Select 2 都导通时，对第一节点 A2 充电的初始化信号 Vint 被提供给第二节点 B2，并由此将第二节点 B2 初始化为该初始化电压 Vint。

当第三晶体管 T3 响应于第一选择信号 Select 1 导通，以对第二节点 B2 进行初始化时，第五晶体管 T5 同时响应于相位与第一选择信号 Select 1 的相位相反的高电平的第三选择信号 Select 3 而截止。因此，利用截止的第五晶体管 T5 防止了强电流因导通了第三晶体管 T3 而对第二节点 B2 施加的初始化电压而流过 OLED。

同时，尽管第三晶体管 T3 是导通的，但第二晶体管 T2 却响应于高电平的第二选择信号 Select 2 而截止，并且同时，通过第一晶体管 T1 施加数据电压 Vdata。

由于在流过第一晶体管 T1 时数据电压 Vdata 降低了第一晶体管 T1 的阈值电压 Vth1 那么多，所以第一节点 A2 处被充电了数据电压 Vdata 与第一晶体管 T1 的阈值电压 Vth1 之间的差电压 Vdata-Vth1。

在第一节点 A2 处所充电的差电压 Vdata-Vth1 流经导通后的第三晶体管 T3，然后对第二节点 B2 进行充电。

在这种状态下，如果第三晶体管 T3 响应于高电平的第一选择信号 Select 1 而截止，第二节点 B2 就保持该差电压 Vdata-Vth1。

因此，相位与第一选择信号 Select 1 相反的第三选择信号 Select 3 具有低电平，从而第五晶体管 T5 响应于低电平的第三选择信号 Select 3 而导通。

因此，当第二节点 B2 被初始化时，第五晶体管 T5 截止，从而不会有强电流流过 OLED，OLED 不会受到影响。此后，当在第二节点 B2 处充电了数据电压 Vdata 与第一晶体管 T1 的阈值电压 Vth1 之间的差电压

$V_{data}-V_{th1}$ 时, 第五晶体管 T5 导通, 从而第四晶体管 T4 的驱动电流流过 OLED。

在这种情况下, 第四晶体管 T4 的栅-源电压 V_{gs} 变为电源电压 VDD 与上述差电压 $V_{data}-V_{th1}$ 之间的差电压 $VDD-(V_{data}-V_{th1})$ 。该差电压 $VDD-(V_{data}-V_{th1})$ 在一帧内充电在电容器 C1 处。

除了公式 (1) 中的 $(V_{gs}-V_{th})$ 可以表示为 $V_{gs}-|V_{th}|=VDD-(V_{data}-V_{th1})-|V_{th}|$ 以外, 流过第四晶体管 T4 的漏极的驱动电流 (I) 同样由以上公式 (1) 给出。

在多晶硅晶化工艺中, 通过将第一和第四晶体管 T1 和 T4 设计为具有相同的晶化方向, 可使它们具有相等的阈值电压。因此, 第一晶体管 T1 的阈值电压 V_{th1} 变为与第四晶体管 T4 的阈值电压 V_{th4} 相等。

因此, 由于 $V_{th1}=V_{th4}$, 第四晶体管 T4 的栅-源电压与第四晶体管 T4 的阈值电压 V_{th4} 之间的差电压变为 $V_{gs}-V_{th4}=VDD-(V_{data}-V_{th1})-V_{th4}=VDD-V_{data}$ 。

由于第四晶体管 T4 的驱动电流仅与数据电压 V_{data} 和电源电压 VDD 有关, 而与它的阈值电压无关, 所以能够利用第四晶体管 T4 来正确地控制驱动电流。因此, 可以通过可靠的第四晶体管 T4 的驱动电流来使 OLED 发光, 由此获得了所需的亮度。因此, 可以防止亮度不均所带来的图像质量劣化。

此外, 第二节点 B2 被初始化后, 防止了强电流流过 OLED。通过能够表示暗灰度级以及防止对比度的降低, 可以进一步提高图像质量。

图 6A 和 6B 分别是根据本发明第三实施例的 AM 型有机发光显示屏中的单位像素的电路图和驱动波形。图 6A 中的单位像素的所有元件都进行了可操作连接。

参照图 6A 和 6B, 第三实施例类似于图 5A 所示的第二实施例, 而区别在于第二晶体管 T2 的漏极连接在第五晶体管 T5 和 OLED 之间。因此, 可以将 OLED 中残留的电压用作初始化电压, 从而不再需要单独的初始化电压线和/或初始化电压源。

由于第三实施例的基本操作与第二实施例相同, 故以下说明中将侧

重于二者的区别。

第二晶体管 T2 响应于低电平的第二选择信号 Select 2 而导通，从而对有机发光显示屏的单位像素进行初始化。因此，OLED 中的残留电压通过第二晶体管 T2 对第一节点 A3 进行初始化。

对第一节点 A3 进行了初始化以后，再对第二节点 B3 进行初始化，从而数据电压 Vdata 与第一晶体管 T1 的阈值电压 Vth1 之间的差电压通过第一晶体管 T1 对第二节点 B3 进行充电。由于第三实施例中的单位像素的元件的后续操作与第二实施例的相同，故省略对其的详细描述。

在第三实施例中，单位像素的 OLED 中残留的电压被用作初始化电压，因此无需单独提供用来提供 Vint 的初始化电压线。因此，可以简化该单位像素的电路结构，并可以减少信号线的数量。

图 7A 和 7B 分别是根据本发明第四实施例的 AM 型有机发光显示屏中的单位像素的电路图和驱动波形。图 7A 中的单位像素的所有元件都进行了可操作连接。

参照图 7A 和 7B，第四实施例类似于图 5A 所示的第二实施例，不过区别在于第二晶体管 T2 的栅极和漏极共同连接至第二选择信号 Select 2，而并未设置单独的用来提供 Vint 的初始化电压线/源。因此，可以将第二选择信号 Select 2 用作初始化电压。此外，优选地，第二晶体管 T2 是 NMOS 晶体管，其响应于高电平的第二选择信号 Select 2 而导通。其它晶体管 T1 和 T3 至 T5 仍为 PMOS 晶体管。

当施加了高电平的第二选择信号 Select 2 时，第二晶体管 T2 导通，从而由第二选择信号 Select 2 来初始化第一节点 A4。

由于第四实施例的基本操作与第二实施例的相同，故以下说明中将侧重于二者的区别。

第二晶体管 T2 响应于高电平的第二选择信号 Select 2 而导通，从而对有机发光显示屏的单位像素进行初始化。

同时，高电平的第二选择信号 Select 2 通过第二晶体管 T2 对第一节点 A4 充电，并由此对第一节点 A4 进行初始化。

由于第四实施例中的单位像素的元件的后续操作与第二实施例的相

同，故省略对其的详细描述。

在第四实施例中，第二晶体管 T2 的栅极和漏极共同连接至第二选择信号线 Select 2。因此，第二选择信号 Select 2 可以用作初始化电压，因此无需单独提供用来提供 Vint 的初始化电压线/源。因此，可以简化该单位像素的结构，并可以减少信号线的数量。

图 8A 和 8B 分别是根据本发明第五实施例的 AM 型有机发光显示屏中的单位像素的电路图和驱动波形。图 8A 中的单位像素的所有元件都进行了可操作连接。

参照图 8A 和 8B，第五实施例类似于图 5A 所示的第二实施例，不过区别在于第五晶体管 T5 连接至第一选择信号 Select 1，从而在通过响应于第一选择信号 Select 1 而导通的第三晶体管 T3 对第二节点 B5 进行初始化的同时，第五晶体管响应于第一选择信号 Select 1 而截止，由此防止了强电流流过 OLED。由于第五晶体管 T5 受第一选择信号 Select 1 的控制，所以无需单独设置用来提供第三选择信号 Select 3 的第三选择信号线。

因此，可以同时由第一选择信号 Select 1 来控制第三和第五晶体管 T3 和 T5 的开关操作。这种情况下，第三和第五晶体管 T3 和 T5 应当是相反类型的晶体管。例如，如果第三晶体管 T3 是 PMOS 晶体管，那么第五晶体管 T5 就是 NMOS 晶体管。

由于第五实施例中的单位像素的元件的后续操作与第二实施例的相同，故省略对其的详细描述。

图 9A 和 9B 分别是根据本发明第六实施例的 AM 型有机发光显示屏中的单位像素的电路图和驱动波形。图 9A 中的单位像素的所有元件都进行了可操作连接。

参照图 9A 和 9B，第六实施例类似于图 5A 所示的第二实施例，不过区别在于第二晶体管 T2 的栅极和漏极共同连接至第二选择信号 Select 2，使得无需单独的初始化电压线，并且施加第二选择信号 Select 2 后，可以将其用作初始化电压。在这一点上，第二晶体管是 NMOS 晶体管，从而当被因此用作初始化电压的第二选择信号 Select 2 为高电平时，第二

晶体管导通。另外，通过将第五晶体管 T5 的栅极连接至第一选择信号 Select 1，可以由第一选择信号 Select 1 来同时控制第三和第五晶体管 T3 和 T5 的开关操作，因此防止了强电流在初始化操作过程中流过 OLED。在这种情况下，晶体管 T3 和 T5 是相反类型的晶体管。在该示例中，晶体管 T3 和 T5 分别是 PMOS 晶体管和 NMOS 晶体管。因此，无需单独的第三选择信号线。

也就是说，在第六实施例中，不需要用来提供初始化电压的信号线以及用来控制第五晶体管的信号线。因此，可以减少信号线的数量，从而能够简化单位像素的电路结构。

图 10A 和 10B 分别是根据本发明第七实施例的 AM 型有机发光显示屏中的单位像素的电路图和驱动波形。图 10A 中的单位像素的所有元件都进行了可操作连接。

参照图 10A 和 10B，第七实施例类似于图 5A 所示的第二实施例，而区别在于第二晶体管 T2 的漏极连接在第五晶体管 T5 和 OLED 之间。因此，可以将 OLED 中残留的电压用作第二晶体管 T2 的初始化操作过程中的初始化电压，从而不再需要单独的初始化电压线。另外，通过将第五晶体管 T5 的栅极连接至第一选择信号 Select 1，可以由第一选择信号 Select 1 来同时控制第三和第五晶体管 T3 和 T5 的开关操作，因此防止了强电流在初始化操作过程中流过 OLED。因此，无需单独的第三选择信号线/源。这种情况下，因为晶体管 T3 和 T5 应该被彼此相反地开关，所以它们应该是相反类型的晶体管，例如 PMOS 和 NMOS 晶体管。

更具体地来讲，当第二晶体管 T2 响应于低电平的第二选择信号 Select 2 而导通以进行初始化时，残留在 OLED 中的电压通过第二晶体管 T2 被提供至第一节点 A7，以对第一节点 A7 进行初始化。

当被施加了低电平的第一选择信号 Select 1 时，PMOS 晶体管构成的第三晶体管 T3 响应于该低电平的第一选择信号 Select 1 而导通，而 NMOS 晶体管构成的第五晶体管 T5 同时截止。因此，由流过第三晶体管 T3 的第一节点 A7 的电压对第二节点 B7 进行初始化，从而通过第五晶体管 T5 的截止操作防止了第四晶体管 T4 所产生的强电流流过 OLED。

由于第七实施例中的单位像素的元件的后续操作与第二实施例的相同，故省略对其的详细描述。

在第七实施例中，OLED 中残留的电压被用作初始化电压，从而无需单独提供用来提供 Vint 的初始化电压线和/或初始化电压源。因此，可以降低功耗。此外，由于第三和第五晶体管 T3 和 T5 的开关操作同时受第一选择信号 Select 1 的控制，所以可以减少信号线的数量，从而能够简化单位像素的电路结构。

在本发明的这几个实施例中，并行的数据线与并行的第一选择信号线正交，某些实施例中出现的第二和/或第三选择信号线平行于如那些图中所示数据线设置。然而，本发明并不限于信号线的这种布局，而是包含其它合适的信号线布局。

尽管以上说明了显示屏的各个单位像素中的特定类型的晶体管，但也可以使用其它类型的晶体管或开关装置，只要它们可以实现上述的操作和效果即可。例如，在任何提到使用 PMOS 晶体管的地方都可以用 NMOS 晶体管来代替，并且在任何提到使用 NMOS 晶体管的地方都可以用 PMOS 晶体管来代替。

此外，根据制造本发明中的 OLED 的方法，使用现有技术来制造具有上述单位像素的 OLED。

如上所述，驱动晶体管的驱动电流不受该晶体管的阈值电压的影响，由此通过解决了由晶体管中的阈值电压不均导致的亮度不均的问题，防止了图像质量劣化。

此外，如这几个实施例中所述，可以减少信号线的数量，并由此可以简化单位像素的电路结构。

对于本领域的技术人员来说，显而易见的，可以对本发明进行多种变型和修改。因此，本发明旨在覆盖这些变化和修改，只要它们落入所附权利要求及其等同物的保护范围之内。

本申请要求 2004 年 8 月 13 日提交的韩国专利申请 No.10-2004-0063752 的优先权，此处通过引用并入其全部内容。

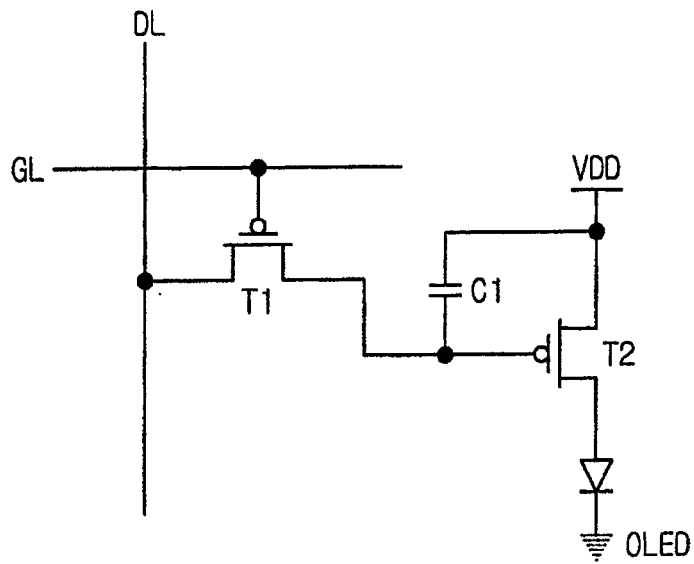


图 1
现有技术

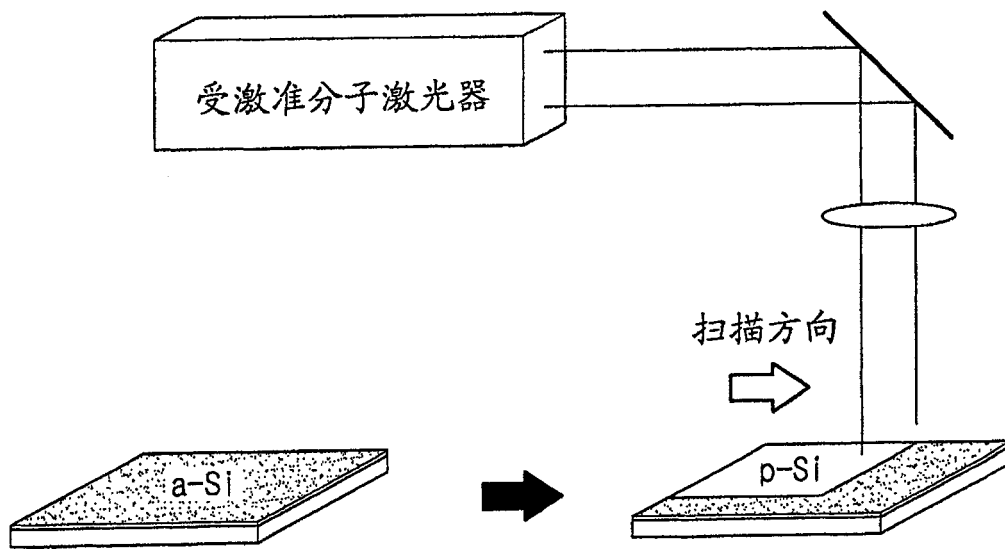


图 2
现有技术

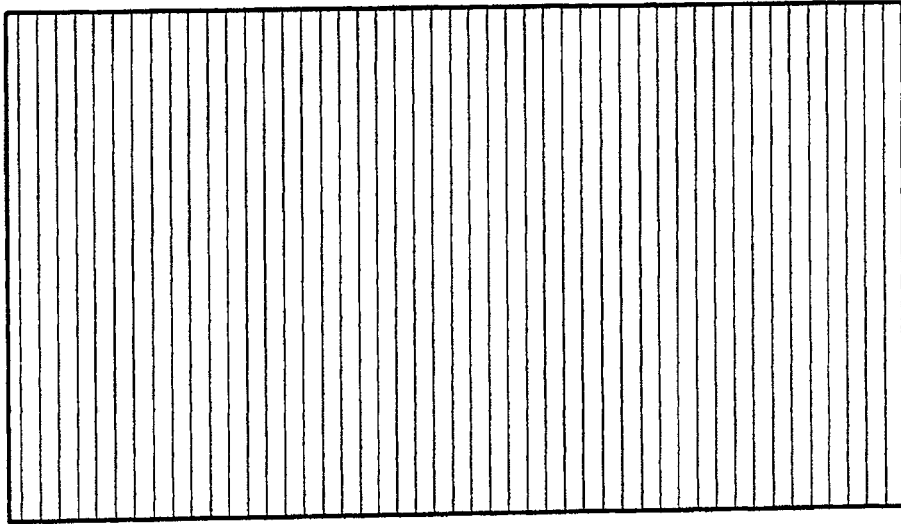


图 3
现有技术

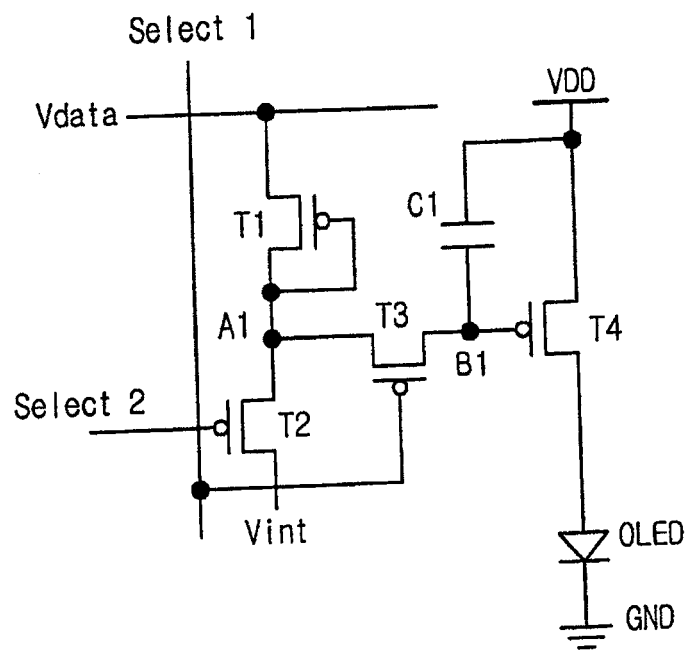


图 4A

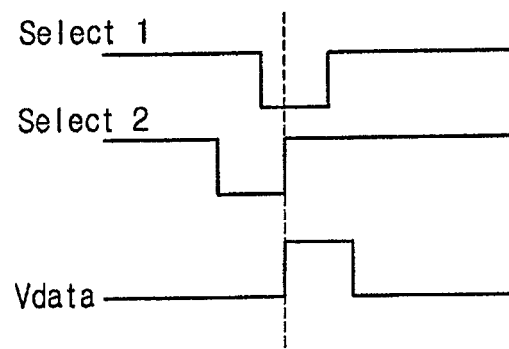


图 4B

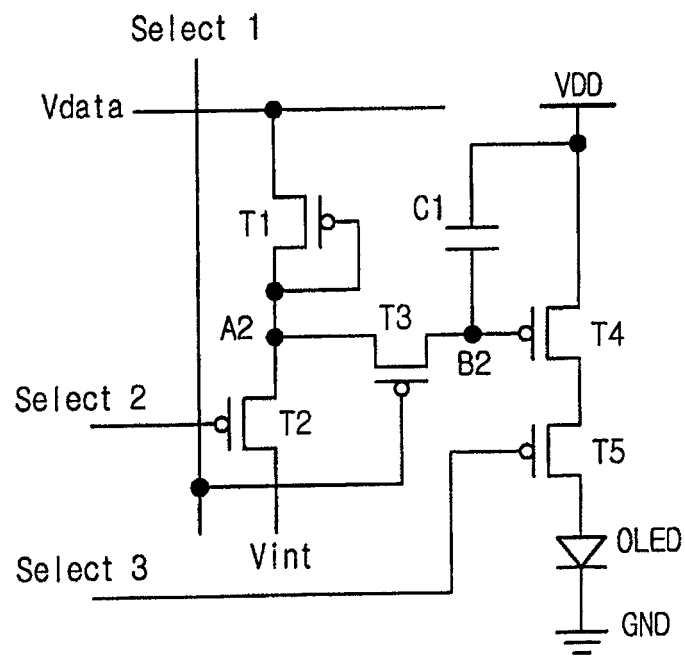


图 5A

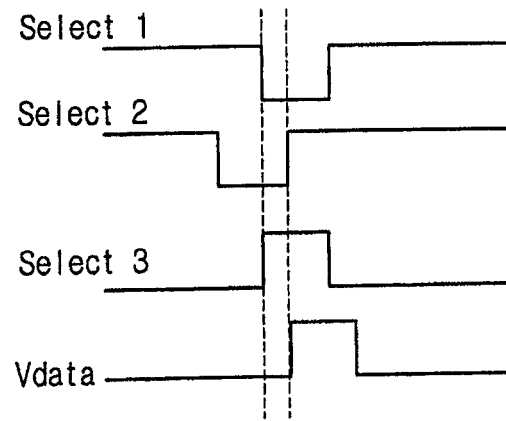


图 5B

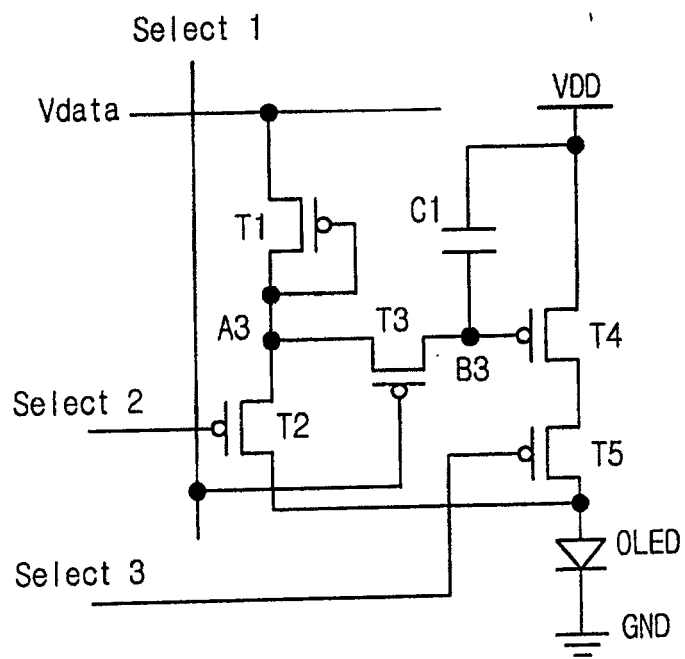


图 6A

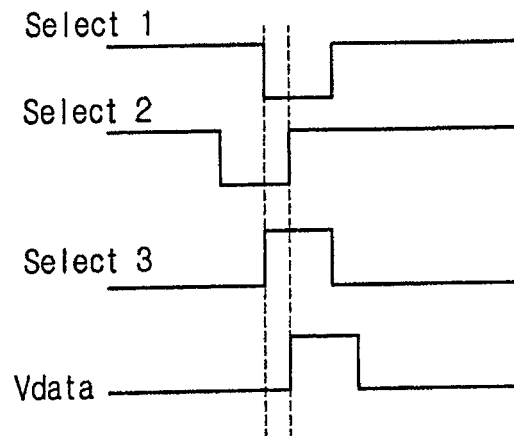


图 6B

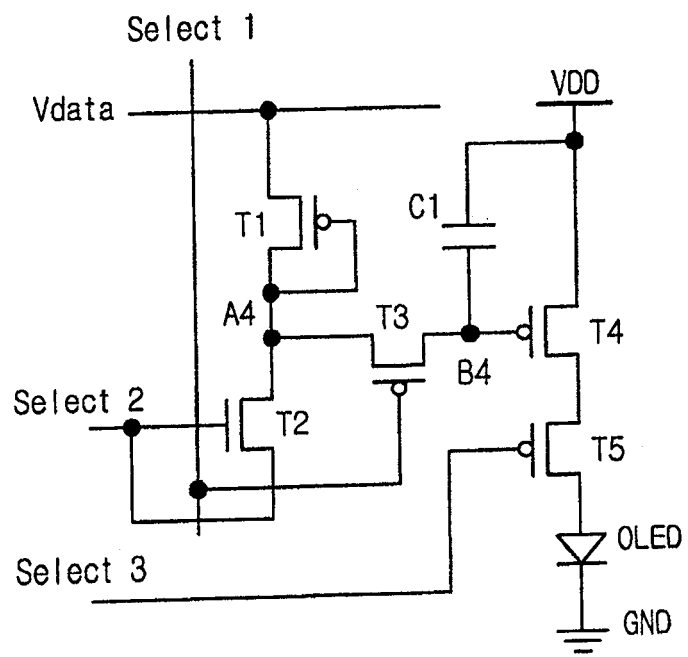


图 7A

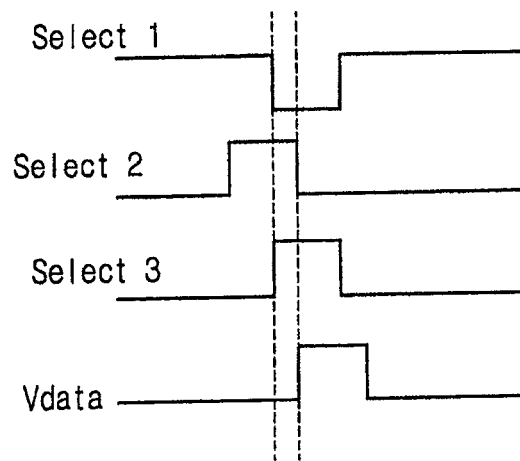


图 7B

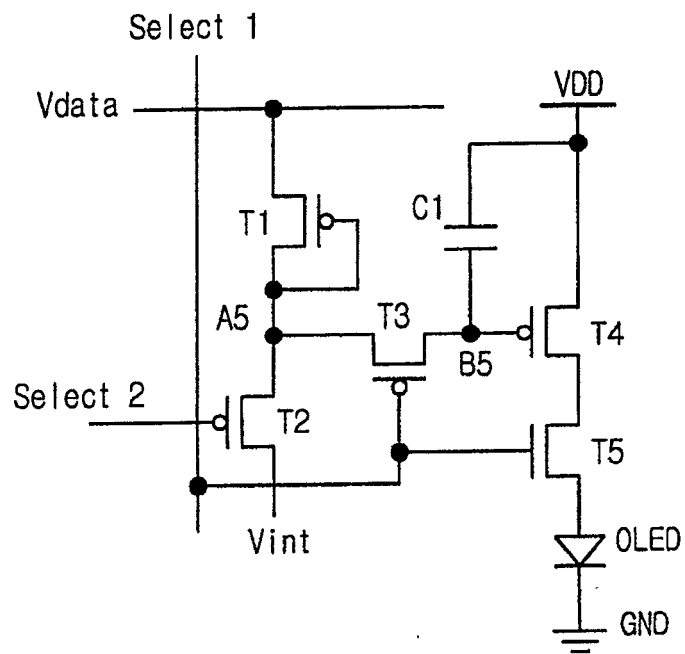


图 8A

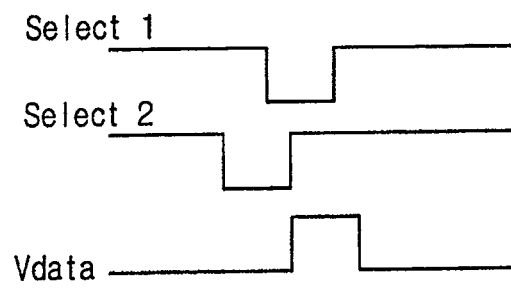


图 8B

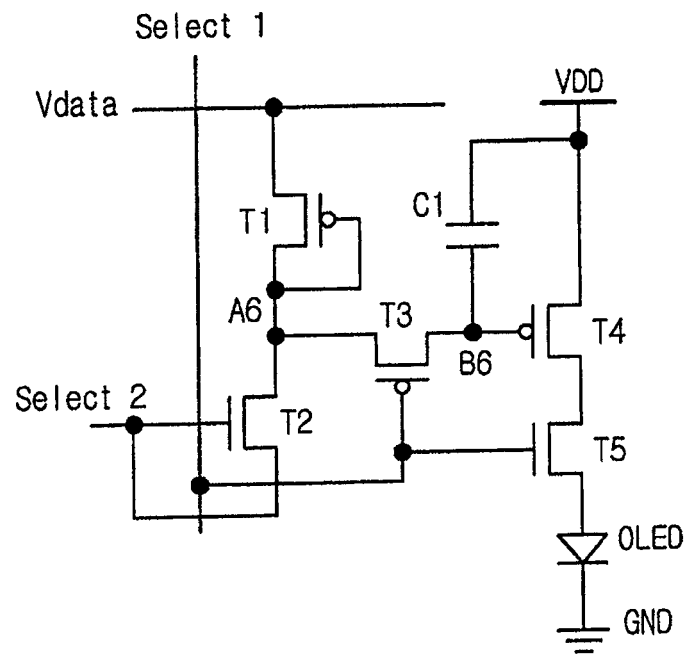


图 9A

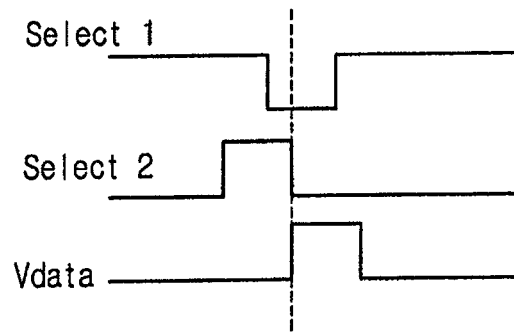


图 9B

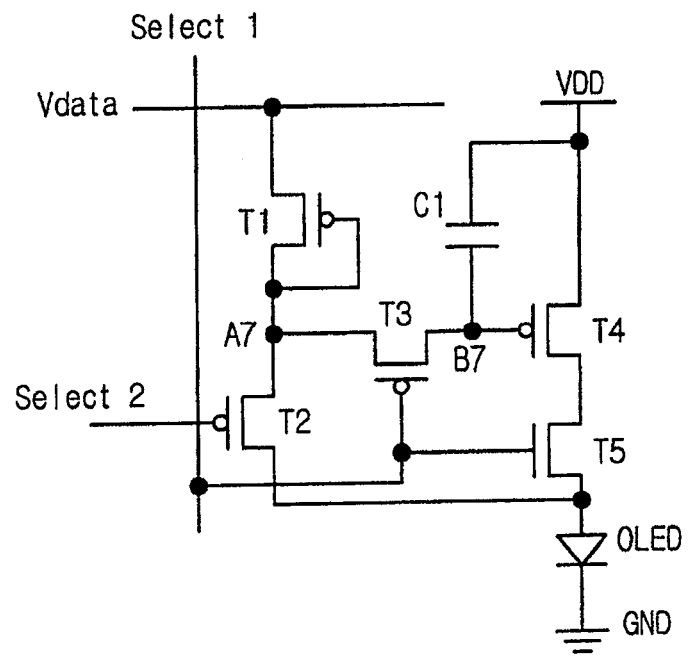


图 10A

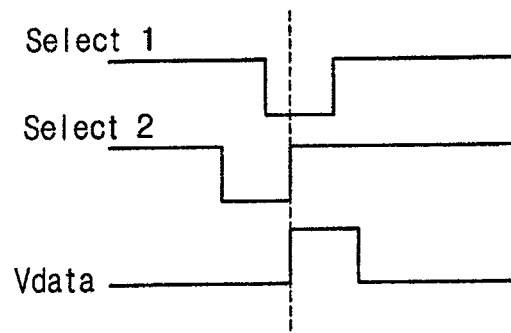


图 10B

专利名称(译)	有机发光显示屏		
公开(公告)号	CN100558204C	公开(公告)日	2009-11-04
申请号	CN200510072058.8	申请日	2005-05-25
[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	许晋		
发明人	许晋		
IPC分类号	H05B33/08 H05B33/12 G09G3/30		
CPC分类号	G09G2300/0861 G09G2300/0842 G09G2310/0251 G09G3/3233 G09G2300/0819 H05B33/0896 H05B45/60		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	许晓昕		
优先权	1020040063752 2004-08-13 KR		
其他公开文献	CN1735293A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种能够防止图像质量劣化的有机发光显示屏，以及制造这种有机发光显示屏的方法。用于这种有机发光显示屏的单位像素包括：第一晶体管，其连接至数据线并具有第一电压阈值；第二晶体管，其连接至第一和第三晶体管并受第二选择信号的控制；第三晶体管，其连接至第一晶体管并受第一选择信号的控制；以及第四晶体管，其连接至第三晶体管并具有第四电压阈值，从而可以与第四电压阈值无关地控制该第四晶体管的驱动电流。

