

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510098038.8

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 100378784C

[22] 申请日 2005.7.28

[21] 申请号 200510098038.8

[30] 优先权

[32] 2004.7.28 [33] KR [31] 59018/04

[73] 专利权人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金阳完

[56] 参考文献

EP1102234A2 2001.5.23

US2004056604A1 2004.3.25

CN1494048A 2004.5.5

CN1448908A 2003.10.15

US2004113872A1 2004.6.17

审查员 常 青

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 王志森 黄小临

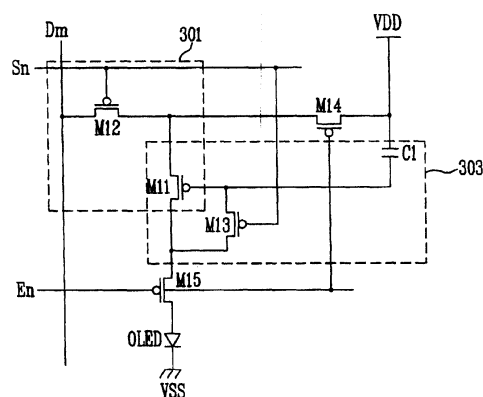
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 7 页

[54] 发明名称

像素电路及使用这种像素电路的有机发光显示器

[57] 摘要

一种像素电路和利用这种像素电路的有机发光显示器，将由于像素开关器件的关断区内的泄漏电流而引起的串扰降低到检测不到的（或看不见的）程度，并且补偿该电路本身内的阈值电压的变化以提供均匀的亮度。像素电路包括：一个第一晶体管，适合于给有机发光器件提供与加到其栅极上的电压相应的电流；一个第二晶体管，适合于响应一个第一扫描信号给第一晶体管的第一电极提供数据电压；和一个第三晶体管，适合于连接第一晶体管的第二电极和第一晶体管栅极；一个电容器，适合于当第一扫描信号被加到第二晶体管时存储与数据电压相应的电压；和适合于提供存储的电压给第一晶体管的栅极以使有机发光器件发光。



1、一种有机发光显示器的像素电路，包括：

一个第一晶体管，适合于给有机发光器件提供与加到第一晶体管栅极上的电压相应的电流；

一个第二晶体管，适合于响应第一扫描信号给第一晶体管的第一电极提供数据电压；

一个第三晶体管，适合于连接第一晶体管的第二电极和第一晶体管的栅极；

一个电容器，适合于当第一扫描信号被加到第二晶体管时，存储与数据电压相应的电压，并且适合于给第一晶体管的栅极提供存储的电压以使有机发光器件发光；和

一个第六晶体管，适合于响应第二扫描信号放电存储在电容器中的电压。

2、根据权利要求1所述的像素电路，此外包括一个第四晶体管，适合于响应一发射控制信号而关断被加到第一晶体管的第一电极的像素电压。

3、根据权利要求2所述的像素电路，此外包括一个第五晶体管，适合于响应发射控制信号而关断第一晶体管的第二电极和有机发光器件之间的电连接。

4、根据权利要求1所述的像素电路，其中，第六晶体管包括一个连接于电容器的第一电极，一个适合于接收第二扫描信号的栅极，和一个连接于一扫描线以传输第二扫描信号的第二电极。

5、根据权利要求4所述的像素电路，其中，第一、第二、第三、第四、第五和第六晶体管在晶体管的沟道类型上彼此等效。

6、根据权利要求4所述的像素电路，其中，第一、第二、第三、第四、第五和第六晶体管中的每一个都包括p型晶体管。

7、根据权利要求4所述的像素电路，其中，至少第一、第二、第三、第四、第五和第六晶体管中之一与至少第一、第二、第三、第四、第五和第六晶体管中之另一个的晶体管沟道类型不同。

8、根据权利要求4所述的像素电路，其中，至少第一、第二、第三、第四、第五和第六晶体管中之一包括p型晶体管和至少第一、第二、第三、第四、第五和第六晶体管中之另一个包括n型晶体管。

9、根据权利要求1所述的像素电路，其中，第二扫描信号和第一扫描信号是相继传输的，和传输具有禁止电平的发射控制信号，和其中第一和第二扫描信号被偏移以分别具有启动电平。

10、一种有机发光显示器的像素电路，包括：

一个第一晶体管，包括一个适合于接收一个像素电压的第一电极，一个电连接于有机发光器件的第二电极，和一个栅极；

一个第二晶体管，包括一个适合于接收数据电压的第一电极，一个连接到第一晶体管的第一电极的第二电极，和一个适合于接收第一扫描信号的栅极；

一个第三晶体管，连接于第一晶体管的第二电极和第一晶体管的栅极之间，和使第一晶体管用作一个二极管。

一个电容器，包括一个连接到电源线以提供像素电压的第一电极，和一个连接到第一晶体管的栅极的第二电极；

一个第四晶体管，包括一个连接于电源线的第二电极，连接于第一晶体管的第一电极的第二电极，和一个适合于接收一个发射控制信号的栅极；

一个第五晶体管，包括一个连接于第一晶体管的第二电极的第一电极，和一个连接于有机发光器件的阳极的第二电极，和一个适合于接收发射控制信号的栅极；和

一个第六晶体管，该晶体管包括一个连接于电容器的第二电极的第一电极，一个第二电极，和一个适合于接收第二扫描信号的栅极。

11、一种有机发光显示器，包括：

多条适合于传输数据电压的数据线；

多条适合于传输扫描信号的扫描线；

多个适合于显示与数据电压相应的图像的有机发光器件；和

多个电连接于数据线、扫描线和有机发光器件的像素电路；

其中至少像素电路之一包括：

一个第一晶体管，适合于给有机发光器件提供电流；

一个第二晶体管，适合于响应第一扫描信号给第一晶体管的第一电极提供数据电压；

一个第三晶体管，适合于连接第一晶体管的第二电极和第一晶体管的栅极；

一个电容器，适合于当第一扫描信号被加到第二晶体管时存储与数据电压相应的电压，并且适合于将存储的电压提供第一晶体管的栅极以使有机发光器件发光；和

一个第六晶体管，适合于响应第二扫描信号放电存储在电容器中的电压。

12、根据权利要求 11 所述的有机发光显示器，此外包括一个第四晶体管，适合于响应发射控制信号而关断被加到第一晶体管的第一电极的像素电压。

13、根据权利要求 12 所述的有机发光显示器，此外包括一个第五晶体管，适合于响应发射控制信号而关断第一晶体管的第二电极和有机发光器件之间的电连接。

14、根据权利要求 11 所述的有机发光显示器，其中，第六晶体管包括一个连接于电容器的第一电极，一个适合于接收第二扫描信号的栅极，和一个连接于一扫描线以传输第二扫描信号的第二电极。

15、根据权利要求 14 所述的有机发光显示器，其中，第二扫描信号和第一扫描信号是相继传输的，和传输具有禁止电平的发射控制信号，和其中第一和第二扫描信号被偏移以分别具有启动电平。

16、根据权利要求 15 所述的有机发光显示器，此外包括一个扫描驱动器，适合于给至少多条扫描线之一提供第一和第二扫描信号和适合于给连接于第四晶体管和第五晶体管的发射控制线提供发射控制信号。

17、根据权利要求 11 所述的有机发光显示器，此外包括一个数据驱动器，适合于给至少多条数据线之一提供数据电压。

## 像素电路及使用这种像素电路的有机发光显示器

### 相关申请的交叉参照

本申请要求在2004年7月28日向韩国知识产权局申请的韩国专利申请KR10-2004-00-59018的优先权及其利益,其全部内容作为参考包含在本文中。

### 技术领域

本发明涉及一种像素电路和使用这种像素电路的有机发光显示器,尤其是涉及一种像素电路和使用这种像素电路的有机发光显示器,该像素电路可以将由于像素开关器件的关断区内的泄漏电流而引起的串扰降低到检测不到的程度(或看不见的程度),并且能补偿该电路本身的阈值电压变化以提供均匀亮度。

### 背景技术

最近,随着电气、电子和半导体技术的发展,许多研究致力于提高可用于诸如监视器器、电视、便携式终端等的电子设备的平板显示器的性能。作为平板显示器,有机发光显示器有高亮度、高发光效率、高分辨率、宽视角等等的优点。

图1是常规的有机发光显示器100的示意图。在图1中,有机发光显示器100是有源矩阵型有机发光显示器。

参考图1,有机发光显示器100包括:一个扫描驱动器110,适合于经多条扫描线 $S_1, S_2, \dots, S_n$ (112)给显示面板130提供扫描信号;一个数据驱动器120,适合于经多根数据线 $D_1, D_2, D_3, \dots, D_m$ (122)给显示面板130提供数据信号;以及多个有机发光器件144,适合于显示与数据信号相应的图像。显示面板130包括多个像素电路132,以控制多个有机发光器件144。用相应于传输到相应的像素电路132的扫描和数据信号的预定亮度,有机发光器件144可以显示彩色,例如白色、红色、绿色或蓝色。

显示面板130是利用半导体处理技术而形成在薄膜晶体管(TFT)阵列上。在图1中,像素电路132包括一个开关晶体管M1,一个存储电容器C,和一

个驱动晶体管 M2。开关晶体管 M1 对数据取样。用数据对存储电容器 C 进行编程。驱动晶体管 M2 是作为一个电压源来工作的。

然而，在常规的有机发光显示器 100 中，在怎样通过激光热处理 (annealing) 过程能制造 TFT 阵列而达到的均匀程度方面，存在限制。因为这个限制，各个像素电路 132 的驱动晶体管 M2 可以具有彼此不同的特性，并且提供像素电压 VDD 的电源线和各个像素电路 132 之间的距离也彼此不同，所以在提供每个像素电路 132 的像素电压 VDD 中产生一个预定的电压差 (即，一个电压降)。为解决这个问题，已经提出各种电路来补偿电压下降和像素电路内的驱动晶体管的阈值电压。

此外，在常规的有机发光显示器 100 中，如图 1 所示，像素电路 132 的开关晶体管 M1 连接在数据线 Dm 和驱动晶体管 M2 的栅极之间。所以，图像数据通过开关晶体管 M1 被加到驱动晶体管 M2 的栅极。在这种情况下，在常规的有机发光显示器 100 的像素电路 132 中，被加到驱动晶体管 M2 的栅极的电压由于开关晶体管 M1 的泄漏电流或关断区电流而变化。所以，在常规的有机发光显示器中，在邻近的像素间由于开关晶体管内的泄漏电流或关断区电流而引起串扰。

### 发明内容

本发明的实施例提供一种像素电路和采用这种像素电路的有机发光显示器，在此电路中，不管开关晶体管中的泄漏电流如何，加到驱动晶体管的栅极电压保持恒定。

本发明的实施例提供一种像素电路和采用这种像素电路的有机发光显示器，在此电路中，不管制造过程因素如何，驱动晶体管的阈值电压之间的偏差得到补偿。

本发明的一个实施例提供一种有机发光显示器的像素电路，包括：一个第一晶体管，适合于将与加到第一晶体管栅极上的电压相应的电流提供到有机发光器件；一个第二晶体管，适合于响应第一扫描信号给第一晶体管的第一电极提供数据电压；一个第三晶体管，适合于连接第一晶体的第二电极和第一晶体管的栅极；和一个电容器，适合于当第一扫描信号被加到第二晶体管时，存储与数据电压相应的电压，并且适合于给第一晶体管的栅极提供存储的电压以使有机发光器件发光。

根据本发明的一个实施例，像素电路此外包括一个第四晶体管，适合于响应发射(emission)控制信号而关断被加到第一晶体管的第一电极的像素电压。此外，像素电路此外包括一个第五晶体管，适合于响应发射控制信号而关断第一晶体管的第二电极和有机发光器件之间的电连接。此外，像素电路此外包括一个第六晶体管，适合于响应第二扫描信号将存储在电容器中的电压放电。

本发明的一个实施例提供一种有机发光显示器的像素电路，包括：一个第一晶体管，包括一个适合于接收一个像素电压的第一电极，一个电连接于有机发光器件的第二电极，和一个栅极；一个第二晶体管，包括一个适合于接收数据电压的第一电极，一个适合于连接到第一晶体管的第一电极的第二电极，和一个适合于接收第一扫描信号的栅极；一个第三晶体管，连接于第一晶体管的第二电极和第一晶体管的栅极之间，并且使第一晶体管用作一个二极管。一个电容器，包括一个连接电源线以提供像素电压的第一电极，和一个连接第一晶体管的栅极的第二电极；一个第四晶体管，包括一个连接于电源线的第二电极，连接于第一晶体管的第一电极的第二电极，和一个适合于接收一个发射控制信号的栅极；一个第五晶体管，包括一个连接于第一晶体管的第二电极的第一电极，和一个连接于有机发光器件的阳极的第二电极，和一个适合于接收发射控制信号的栅极。

根据本发明的一个实施例，像素电路此外包括一个第六晶体管，该晶体管包括一个连接到电容器的第二电极的第一电极，一个第二电极，和一个适合于接收第二扫描信号的栅极。

本发明的一个实施例提供一种有机发光显示器，包括：多条适合于传输数据电压的数据线；多条适合于传输扫描信号的扫描线；多个适合于显示与数据电压相应的图像的有机发光器件；和多个电连接于数据线、扫描线和有机发光器件的像素电路，其中至少像素电路之一包括：一个第一晶体管，适合于给有机发光器件提供电流；一个第二晶体管，适合于响应第一扫描信号给第一晶体管的第一电极提供数据电压；一个第三晶体管，适合于连接第一晶体管的第二电极和第一晶体管的栅极；和一个电容器，适合于当第一扫描信号被加到第二晶体管时存储一个与数据电压相应的电压，并且适合于将存储的电压提供第一晶体管的栅极以使有机发光器件发光。

## 附图说明

附图和说明书一起表示本发明的示范性实施例，并且与说明书一起用于解释本发明的原理。

图 1 是常规的有机发光显示器的示意图；

图 2 是根据本发明的第一个实施例的有机发光显示器内的像素电路的电路示意图；

图 3 是根据本发明的第二个实施例的有机发光显示器内的像素电路的电路示意图；

图 4 是加到图 3 的像素电路的信号的波形图；

图 5 是根据本发明的第二个实施例的有机发光显示器内的另一像素电路实例的电路示意图；

图 6 是加到图 5 的像素电路的信号的波形图；和

图 7 是使用根据本发明第二实施例的像素电路的有机发光显示器的示意图。

## 具体实施方式

在下面的详细描述中，表示和描述本发明的示范性实施例来作为例证。本领域的技术人员将能认识到，可以按照各种方式来修改描述的示范性实施例，所有修改都不脱离本发明的精神实质或范围。所以，附图和说明本质上应该被认为是解释性的，而非限制性的。可以有图中所示的部件或图中没有表示的部件，当它们对理解发明不是很重要时，在说明书中就不讨论它们。相同的附图标记指示相同的部件。

在下面的描述中，当某部件被描述成连接到另外的部件时，它不仅包括它们被直接连接的情况，而且包括通过在它们之间设置其它部件来电连接它们的情况。此外，晶体管可以被描述成有、包括或包含一个源极、一个漏极和一个栅极；或有、包括或包含一个第一端（例如，一个源极或一个漏极），一个第二端（例如，当第一个端是源极的话则是漏极或当第一个端是漏极的话则是源极），和一个控制端（例如，一个栅极）。

图 2 是根据本发明第一实施例的有机发光显示器中的像素电路的电路示意图。

参考图 2，像素电路包括第一到第五晶体管 M11、M12、M13、M14、M15

和一个电容器 C1。第一晶体管 M11 被用作驱动晶体管，以给其阴极连接到第二电源线的有机发光二极管 (OLED) 提供电流。其它的第二到第五晶体管 M12、M13、M14 和 M15 被用作开关晶体管。第一到第五晶体管 M11 -M15 都是 p 型晶体管 (或 p 沟道型晶体管)。OLED 包括一含有荧光的或磷的有机化合物的多层有机薄膜，以及连接到有机薄膜对端的一个阳极和一个阴极。

更详细地，第一晶体管 M11 包括一个连接到第二晶体管 M12 的漏极的源极，一个连接到第五晶体管 M15 的源极的漏极，和一个连接到电容器 C1 的第二电极的栅极。第二晶体管 M12 包括一个连接到一条数据线 Dm 的源极，和一个连接到第 n 条扫描线 Sn 以传输第 n 个扫描信号的栅极，其中 'n' 是一个任意的自然数。第三晶体管 M13 包括一个连接到第一晶体管 M11 的漏极的源极，一个连接到第一晶体管 M11 的栅极的漏极，和一个连接到扫描线 Sn 的栅极。第四晶体管 M14 包括一个连接到提供第一像素电压 VDD 的第一电源线的源极，和一个连接到第一晶体管 M11 的源极的漏极，和一个连接到发射控制线 En 以发射控制信号的栅极。第五晶体管 M15 包括一个连接到第一晶体管 M11 的漏极的源极，一个连接到 OLED 阳极的漏极，和一个连接到发射控制线 En 的栅极。电容器 C1 包括一个连接到第一电源线的第二电极和一个连接到第一晶体管 M11 的栅极的第二电极。OLED 包括连接到第二电源线的阴极以提供第二像素电压 VSS。

如上所述，在根据本发明的第一实施例的像素电路中，第二晶体管 M12 连接到数据线 Dm 和第一晶体管 M11 的源极 (参见图 2 中的 301)。此外，通过第三晶体管 M13，第一晶体管 M11 的漏极和栅极连接成一个二极管，和第一晶体管 M11 的栅极连接到电容器 C1 的第一端或电极 (参见图 2 中的 303)。此外，第二晶体管 M12 和第三晶体管 M13 的每个栅极连接到第 n 条扫描线 Sn 来传输第 n 个扫描信号，其中 'n' 是任意的自然数。

由于这种配置，当加到数据线 Dm 数据电压变化时，即使有漏电流经过第二晶体管 M12 流进或流出第一晶体管 M11 的源极，加到第一晶体管 M11 的栅极的电压基本上不变。所以，根据本发明的第一实施例的像素电路保护有机发光显示器以防止由于驱动晶体管栅极内的泄漏电流而引起的串扰问题。例如，在一个开关晶体管连接在一条数据线和驱动晶体管的栅极之间的情况下，明显能检测的约 2% 程度的串扰出现在常规的像素电路中，但是检测不到的 (或看不见的) 约 0.8% 程度的串扰出现在根据本发明的第一实施例的像

素电路中，从而基本上解决串扰问题。

此外，在前述的配置中，通过第二晶体管 M12 取样的数据信号经由二极管连接的第一晶体管 M11 和第三晶体管 M13 而被加到电容器 C1 上，所以驱动晶体管 M11 的阈值电压通过它自身加以补偿了，并且不管驱动晶体管 M11 的阈值电压如何，相应于数据信号的电压被存储到电容器 C1 中。所以，在根据本发明的第一实施例的像素电路中，不管制造过程的因素如何，各种驱动晶体管的阈值电压之间的偏差得到补偿。

在图 2 中，流经 OLED 的电流可以通过下面的公式 1 和 2 计算：

$$\text{公式 1: } I_{OLED} = \frac{\beta}{2}(V_{GS} - V_{TH})^2$$

$$\text{公式 2: } I_{OLED} = \frac{\beta}{2}[(V_{DD} - V_{DATA} + V_{TH}) - V_{TH}]^2 = \frac{\beta}{2}(V_{DD} - V_{DATA})^2$$

其中  $I_{OLED}$  表示流经 OLED 中的电流， $V_{GS}$  表示加到第一晶体管 M11 的栅极和源极之间的电压， $V_{TH}$  表示第一晶体管 M11 的阈值电压， $V_{DD}$  表示第一像素电压，和  $\beta$  表示预定的常数。

参考公式 1 和 2，不管用作驱动晶体管的第一晶体管 M11 的阈值电压如何，与加到数据线 Dm 上的数据电压相应的电流都注入 OLED。

此外，如上所述，在根据本发明的第一实施例的像素电路中，接收第一像素电压 VDD 的第一晶体管 M11 的源极按照某一方式进行连接，即当第二晶体管 M12 导通时，关断第一像素电压 VDD。换句话说，根据本发明的第一实施例，当相应于数据信号的电压被存储在电容器 C1 时，第四晶体管 M14 被关断。此外，基于存储在电容器 C1 中的电压，当第一晶体管 M11 被作为一个预定的稳定电流源来用时，第四晶体管 M14 导通。

根据本发明的第一实施例，像素电路包括一个当第一晶体管 M11 连接成一个二极管时，用于关断第一晶体管 M11 的漏极和 OLED 的阳极之间的电连接的配置。例如，根据第一实施例，当数据电压被存储在电容器 C1 时，第五晶体管 M15 被关断，和当基于存储在电容器 C1 中的电压，当第一晶体管 M11 被作为一个预定的稳定电流源来用时第五晶体管 M15 导通。所以，第一实施例中的每一个 OLED 可以发出均匀亮度的光。

所以，在根据本发明的第一实施例的像素电路中，可以充分地防止驱动晶体管的栅极电压由于像素开关器件(例如第二晶体管 M12)的关断区中的泄漏电流而引起的变化。由于这种配置，应用了根据本发明的第一实施例的像

素电路的有机发光显示器使串扰减小到不能看见的程度。

此外,本发明的第一实施例不仅提供了一个像素开关器件(例如第二晶体管 M12),该器件连接到一个驱动晶体管(p-或 n-型晶体管)的一个源极或漏极,而且实现将驱动晶体管连接成为一个二极管,从而将数据电压存储在电容器中(例如 C1)。因为这个配置,驱动晶体管的阈值电压通过它自身得以补偿。故而,应用了根据本发明的第一实施例的像素电路的有机发光显示器,不管驱动晶体管的阈值电压如何,都使亮度均匀化。

图 3 是根据本发明的第二实施例的有机发光显示器中的像素电路的电路示意图。根据本发明的第二实施例的像素电路包括与第一实施例基本相同的电路配置,除了一个用于初始化电容器 C1 的初始化部分 305 之外。

参考图 3,像素电路包括第一到第六晶体管 M11、M12、M13、M14、M15、M16 和一个电容器 C1。第一晶体管 M11 被用作驱动晶体管,以给其阴极连接到第二电源线的有机发光二极管(OLED)提供电流。其它的第二到第六晶体管 M12-M16 各自被用作开关晶体管。第一到第六晶体管 M11 到 M16 都是 p 型晶体管。

第六晶体管 M16 包括一个源极,该源极连接到电容器 C1 的第一电极,电容器 C1 连接到第一晶体管 M11 的栅极。此外,第六晶体管 M16 的漏极和栅极连在一起,从而,使第六晶体管 M16 用作一个二极管。此外,第六晶体管 M16 的栅极连接到一第二扫描线  $S_{n-1}$ 。在有机发光显示器按照行选址方式进行工作的情况下,假设提供扫描信号给第二晶体管 M12 的栅极的当前像素电路的扫描线被认为是第一扫描线  $S_n$  的话,第二扫描线  $S_{n-1}$  表示提供扫描信号给前一个像素电路的扫描线。

此外,第六晶体管 M16 的栅极可以连接到其它的控制线或其它的扫描线以传输一个单独的控制信号或单独的扫描信号。然而,在这种情况下,这些其它的线可不必添加在像素电路中,如此引起一个孔径比被减小的问题。为防止孔径比被减小,图 3 中第六晶体管 M16 的栅极连接到第二扫描线  $S_{n-1}$  上。

根据本发明的第二实施例,图 3 中所示的第四和第五晶体管各自可以用 n-型晶体管以及 p-型晶体管来实现。在 n-型第四和第五晶体管的情况下,和采用于图 3 中 p-型晶体管 M14 和 M15 的发射控制信号相比, n-型第四和第五晶体管通过反向发射控制信号而工作。

所以,根据本发明的第二实施例的像素电路中,存储在电容器(例如电

容器 C1) 中的电压通过连接到电容上而作为二极管用的一个晶体管 (例如晶体管 M16) 放电, 因此, 在图像数据编程到电容器之前, 电容器被初始化了。这样, 预先存储在 (或初始化) 电容中的电压放电使一个较后的相应于下一帧的数据信号的电压被可靠地存储在电容中。此外, 本实施例不需要提供单独的控制线和单独的初始化线。此外, 本实施例的孔径比增大了。

图 4 是加到图 3 中的像素电路的信号的波形图。根据本发明的第二实施例, 第一扫描信号表示加到当前扫描线  $S_n$  上的扫描信号, 第二扫描信号表示加到前一扫描线  $S_{n-1}$  上的扫描信号, 发射控制线表示加到发射控制线  $E_n$  上的信号。

参见图 4, 像素电路工作于第一周期或初始化周期以初始化电容器 C1, 第二周期或可编程周期用于存储与电容器 C1 中的数据信号相应的电压, 和第三周期或发射周期, 在这个期间内, 驱动晶体管 M11 是作为预定稳定电流源来根据存储在电容器 C1 中的电压给 OLED 提供一个电流, 并且 OLED 用与电流相应的亮度来发光。在此, 第二扫描信号和第一扫描信号不是重叠而是相继传输。此外, 当第一和第二扫描信号分别带有启动电平时, 发射控制信号带有禁止电平。此外, 第一和第二扫描信号彼此偏移, 但在其它方面是基本相同的信号。

在第一周期内, 具有高电平的第一扫描信号被传输到第一扫描线  $S_n$ ; 具有高电平的发射控制信号被传输到发射控制线  $E_n$ ; 具有低电平的第二扫描信号被传输到第二扫描线  $S_{n-1}$  上, 这样第二和第三晶体管 M12 和 M13 由于第一扫描信号而关断; 第四和第五晶体管 M14 和 M15 由于发射控制信号而关断; 和第六晶体管 M16 由于第二扫描信号而导通。

此时, 存储在电容器 C1 中的电压经第二扫描线  $S_{n-1}$  放电, 从而初始化电容器 C1。所以, 连接到电容器 C1 的第一电极的第一晶体管 M11 的栅极电压被初始化了。

在第二周期内, 具有低电平的第一扫描信号被传输到第一扫描线  $S_n$ ; 具有高电平的第二扫描信号被传输到第二扫描线  $S_{n-1}$  上; 具有高电平的发射控制信号被传输到发射控制线  $E_n$ ; 这样第二和第三晶体管 M12 和 M13 由于第一扫描信号而导通; 第四和第五晶体管 M14 和 M15 由于发射控制信号而关断; 和第六晶体管 M16 由于第二扫描信号而关断。

此时, 加到数据线  $D_m$  上的数据电压经第二晶体管 M12、第一晶体管 M11

和第三晶体管 M13 被加到电容器 C1 的第一电极。从而，电容器 C1 存储与第一像素电压 VDD 和第二周期内数据电压之差相应的电压。由于这种配置，电容器 C1 不管驱动晶体管 M11 的阈值电压如何而存储相应于数据电压的电压。

在第三周期内，具有高电平的第一扫描信号被传输到第一扫描线  $S_n$ ；具有高电平的第二扫描信号被传输到第二扫描线  $S_{n-1}$  上；具有低电平的发射控制信号被传输到发射控制线  $E_n$ ；这样第二和第三晶体管 M12 和 M13 由于第一扫描信号而关断；第四和第五晶体管 M14 和 M15 由于发射控制信号而导通；和第六晶体管 M16 由于第二扫描信号而关断。

此时，第一晶体管 M11 由于连接到栅极和源极之间和存储相应于图像信号的电压的电容器 C1 而用作稳定电流源，从而将预定电流从第一像素电压 VDD 提供 OLED。由于这种配置，OLED 代表具有适当亮度的图像数据。换句话说，根据本发明的第二实施例的 OLED 清楚地表示具有预定灰度级的红、绿、蓝和/或白色。

图 5 是根据本发明第二实施例的有机发光显示器内另一像素电路实例的电路示意图，和图 6 是加到图 5 中的像素电路的信号波形图。

参见图 5，根据本发明的这个实施例的像素电路包括第一到第六晶体管 M21、M22、M23、M24、M25 和 M26 和一个电容器 C2。第一晶体管 M21 被用作驱动晶体管，以给 OLED 提供电流。其他第二到第六晶体管 M22-M26 被用作开关晶体管。这里，第一、第四和第五晶体管 M21、M24、M25 中的每一个是 n 型晶体管(或 n 沟道型晶体管)。此外，第二、第三和第六晶体管 M22、M23、M26 中的每一个是 p 型晶体管(或 p 沟道型晶体管)。OLED 包括一含有荧光的或磷的有机化合物的多层有机薄膜，和连接到有机薄膜的对端的一个阳极和一个阴极。

更详细地，第一晶体管 M21 包括一个连接到第二晶体管 M22 的漏极的源极，一个连接到第五晶体管 M25 的源极的漏极，和一个连接到电容器 C2 的第一电极的栅极。第二晶体管 M22 包括一个连接到一条数据线  $D_m$  的源极，和一个连接到第  $n$  条扫描线  $S_n$  以传输第  $n$  个扫描信号的栅极，其中“ $n$ ”是一个任意的自然数。第三晶体管 M23 包括一个连接到第一晶体管 M21 的漏极的源极，一个连接到第一晶体管 M21 的栅极的漏极，和一个连接到扫描线  $S_n$  的栅极。第四晶体管 M24 包括一个连接到第一晶体管 M21 的源极的漏极，一个连接到提供第二像素电压 VSS 的第二电源线的源极，和一个连接到发射控制线

En 以传输发射控制信号的栅极。第五晶体管 M25 包括一个连接到 OLED 阳极的漏极，一个连接到第一晶体管 M21 的漏极的源极，和一个连接发射控制线 En 的栅极。电容器 C2 包括一个连接到第二电源线的第二电极。OLED 包括连接到第一电源线来提供第一像素电压 VDD 的阳极。

在图 5 中，第二晶体管 M22 连接到数据线 Dm 和第一晶体管 M21 的源极(参见图 5 中的 301')。另外，第一晶体管 M21 的漏极和栅极通过第三晶体管 M23 连接成一个二极管，和第一晶体管 M21 的栅极连接到电容器 C2 的第一电极(参见图 5 中的 303')。

第六晶体管 M26(参见图 5 中的 305')包括一个源极，该源极连接到电容器 C2 的第一电极，该电容器连接到第一晶体管 M21 的栅极。此外，第六晶体管的漏极和栅极相连，从而使第六晶体管 M6 用作一个二极管。此外，第六晶体管 M26 的栅极连接到第二扫描线 Sn-1。

由于这种配置，流经 OLED 中的电流在公式 1 的基础上可以通过下面公式 3 进行计算。

$$\text{公式 3: } I_{OLED} = \frac{\beta}{2} [(V_{DATA} + V_{TH} - V_{SS}) - V_{TH}]^2 = \frac{\beta}{2} (V_{DATA} - V_{SS})^2$$

其中 IOLED 表示流经 OLED 中的电流，VGS 表示加到第一晶体管 M21 的栅极和源极之间的电压，VTH 表示第一晶体管 M21 的阈值电压，VDATA 表示数据电压，VSS 表示第二像素电压，和  $\beta$  表示预定的常数。

参考公式 3，不管用作驱动晶体管的第一晶体管 M21 的阈值电压如何，与加到数据线 Dm 上的数据电压相应的电流都注入 OLED。

参见图 6，像素电路工作于第一周期或初始化周期以初始化电容器 C2，第二周期或可编程周期用于存储与电容器 C2 中的数据信号相应的电压，和第三周期或发射周期，在这个期间内，驱动晶体管 M21 用作预定的稳定电流源来根据存储在电容器 C2 中的电压给 OLED 提供电流，并且 OLED 用相应于电流的亮度来发光。在此，第二扫描信号和第一扫描信号不是重叠而是相继传输。此外，当第一和第二扫描信号分别带有启动电平时，传输发射具有禁止电平的控制信号。此外，第一和第二扫描信号彼此偏移，但在其他方面是基本相同的信号。

初始化周期、可编程周期和发射周期与图 3 和图 4 中所示的第二实施例的像素电路的情况基本相同，除了被传输到像素电路的发射控制信号是反向的以外。

在图 5 所示的实施例中, 为了利用存在偏移但其它方面和加到第六晶体管 M26 的栅极的扫描信号基本相同的扫描信号, 第二和第三晶体管 M22 和 M23 各自通过 p 型晶体管来实现。所以, 取决于从不同的扫描信号线加到第二、第三和第六晶体管 M22、M23 和 M26 的扫描信号, 第二、第三和第六晶体管 M22、M23 和 M26 可以选择成 n 型晶体管或者 p 型晶体管。在此, 通过使用 p 型晶体管来形成第六晶体管 M26, 来经前一扫描线  $S_{n-1}$  放电存储在电容器 C2 中的电压。

在这个实施例中, 图 5 中所示的第四和第五晶体管 M24 和 M25 各自可以利用 p 型晶体管和 n 型晶体管来形成。在 p 型的情况下, 和采用于 n 型的第四和第五晶体管的发射控制信号相比, p 型第四和第五晶体管通过反向的发射控制信号来工作。

图 7 是应用了根据本发明的第二实施例的像素电路的有机发光显示器的示意图。

参见图 7, 有机发光显示器包括连接于数据驱动器 701 的多条数据线  $D_1, \dots, D_m$ , 以传输数据信号给像素电路; 第一和第二扫描线  $S_0, S_1, \dots, S_{n-1}, S_n$  和发射控制线  $E_1, \dots, E_n$ , 这些线连接到扫描驱动器 703 和采用于分别给像素电路传输第一和第二扫描信号以及发射控制信号; 和  $N \times M$  个像素电路。在此,  $D_m$  表示第  $m$  行数据线, 和  $S_n$  表示第  $n$  行扫描线(其中 'm' 和 'n' 是任意的自然数)。关于根据行选址方式的第一和第二扫描线, 假设连接到当前像素电路并传输一扫描信号给当前像素电路的扫描线被称为第一扫描线(例如  $S_n$ )的话, 第二扫描线(例如  $S_{n-1}$ )表示连接到前一像素电路并传输一扫描信号给前一像素电路的扫描线。

所示的每个像素电路包括第一到第六晶体管 M11、M12、M13、M14、M15 和 M16 和一个电容器 C1。第一到第六晶体管 M11-M16 中的每一个都是通过 p 型晶体管来实现的。在下文中, 将作为实例来描述在由第  $m$  行数据线和第  $n$  行扫描线定义的像素区内所形成的像素电路。

第一晶体管 M11 给 OLED 提供驱动电流。响应第一扫描信号线  $S_n$  的具有低电平的第一扫描信号, 第二晶体管 M12 给第一晶体管 M11 的源极提供数据电压。响应第一扫描信号线  $S_n$  的具有低电平的第一扫描信号, 第三晶体管 M13 连接到第一晶体管 M11 的漏极和栅极之间, 并使第一晶体管 M11 能用作一个二极管。

电容器 C1 连接到提供第一像素电压 VDD 的第一电源线和第一晶体管 M11 的栅极之间。此外，电容器 C1 存储相应于经第二晶体管 M12、第一晶体管 M11 和第三晶体管 M13 而施加的数据电压对应的电压，也就是与第一像素电压 VDD 和数据电压之差相对应。

第四晶体管 M14 连接到第一晶体管 M11 的源极和第一电源线之间，并且响应于发射信号线 En 上的具有高电平的发射控制信号而被关断，同时第二晶体管 M12 导通。由于这种配置，第四晶体管 M14 关断被加到第一晶体管 M11 的源极上的第一像素电压 VDD，同时第二晶体管 M12 导通。

第五晶体管 M15 连接到第一晶体管 M11 的漏极和 OLED 的阳极之间，响应于发射控制信号线 En 上的具有高电平的发射控制信号而被关断，同时第二和第三晶体管 M12 和 M13 导通。由于这种配置，第五晶体管 M15 防止电流流过第二和第一晶体管 M12 和 M11，同时第二和第三晶体管 M12 和 M13 导通。此外，第五晶体管 M15 防止异常的电压从外部通过 OLED 被加到第一晶体管 M11 的漏极。

第六晶体管 M16 包括一个连接到电容器 C1 的第一电极上的源极，连接成二极管并且连接到第二扫描线 Sn-1 的一个漏极和一个栅极。正因为如此，第六晶体管 M16 经第二扫描线 Sn-1 放电存储在电容器 C1 中的电压，并且响应被传输到第二扫描线 Sn-1 上的第二扫描信号而连接成为一个二极管，以便初始化第一晶体管 M11 的栅极电压。由于这种配置，应用了根据本发明的第二实施例的像素电路的有机发光显示器被做成了。

通常，根据本发明的实施例的有机发光显示器，防止了当驱动晶体管的栅极电压因泄漏电流而变化时产生的串扰，并且，不管驱动晶体管的阈值电压如何，向发光器件提供与图像数据相应的电流，从而显示适当的亮度。

鉴于上述，本发明的实施例的像素电路包括 MOS 晶体管，但是本发明不局限于此，并且可以包括各种其它适当的晶体管以及所示的 MOS 晶体管。例如，像素电路可以包括一个有源器件，它包括第一、第二和第三电极，并且根据加到第一电极和第二电极之间的电压控制从第二电极流到第三电极的电流。

此外，响应扫描信号（例如第一和第二扫描信号），多个开关晶体管（例如第二到第六晶体管 M12、M13、M14、M15 和 M16）可以被用作开关和/或选择性地连接相对电极。可选地，各种器件可以替代开关晶体管，只要这样的器

件可以开关和/或选择性地连接相对电极来响应扫描信号。

如上所述，本发明提供一种像素电路和采用此像素电路的有机发光显示器，它可以防止当驱动晶体管的栅极电压因泄漏电流而变化时产生的串扰。

此外，本发明提供一种像素电路和采用这种像素电路的有机发光显示器，其中，像素电路被设置成通过它自身来补偿驱动晶体管(例如薄膜晶体管)的阈值电压，从而显示适当的亮度。

此外，本发明提供一种像素电路和采用此像素电路的有机发光显示器，它通过使用二极管连接的晶体管来初始化存储数据电压的电容器，从而在没有单独的初始化线的情况下提高了孔径比。

虽然已经结合了某些实施例对本发明进行了描述，但本领域的技术人员应当明白，本发明不限于所公开的实施例，但是，正相反，它旨在覆盖包含在所附的权利要求的构思和范围内及其等效物的各种修改。

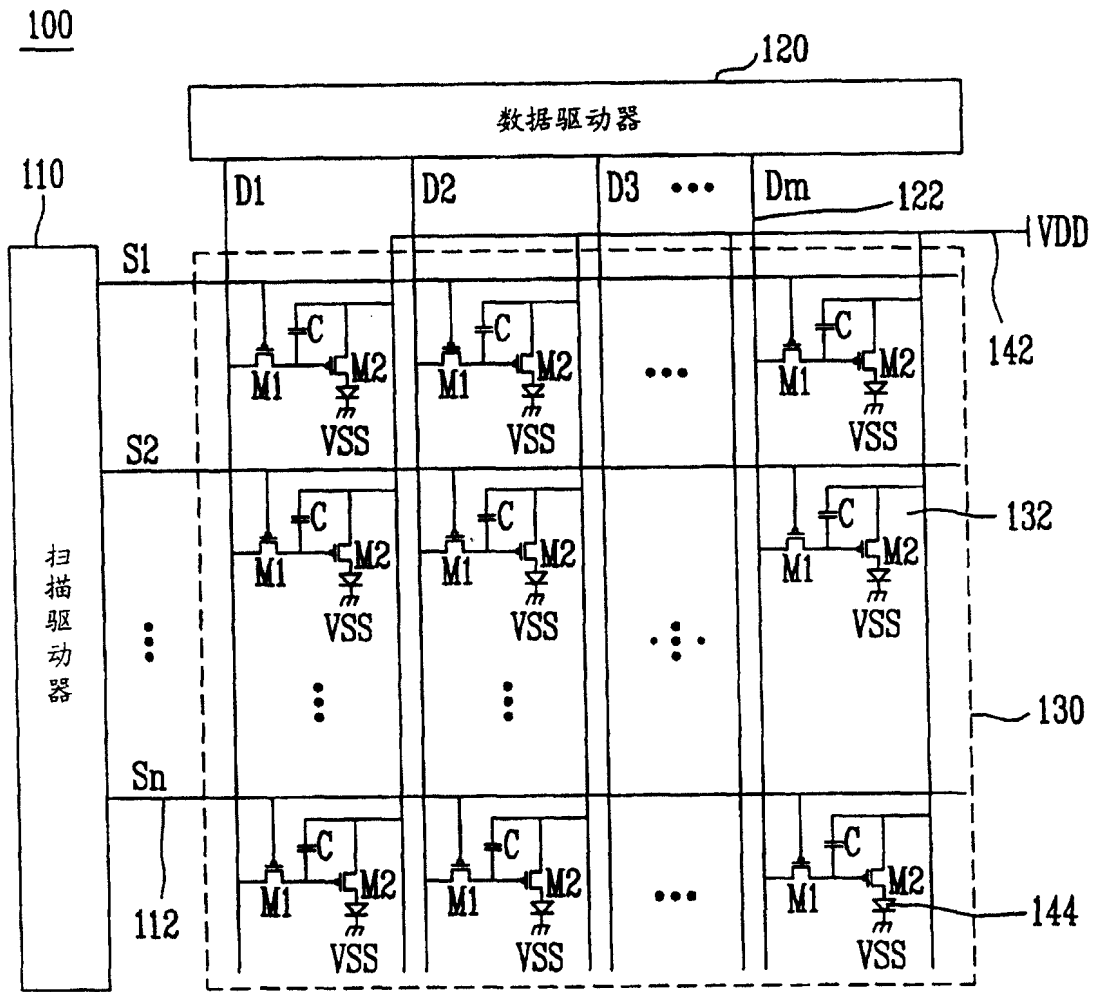


图 1

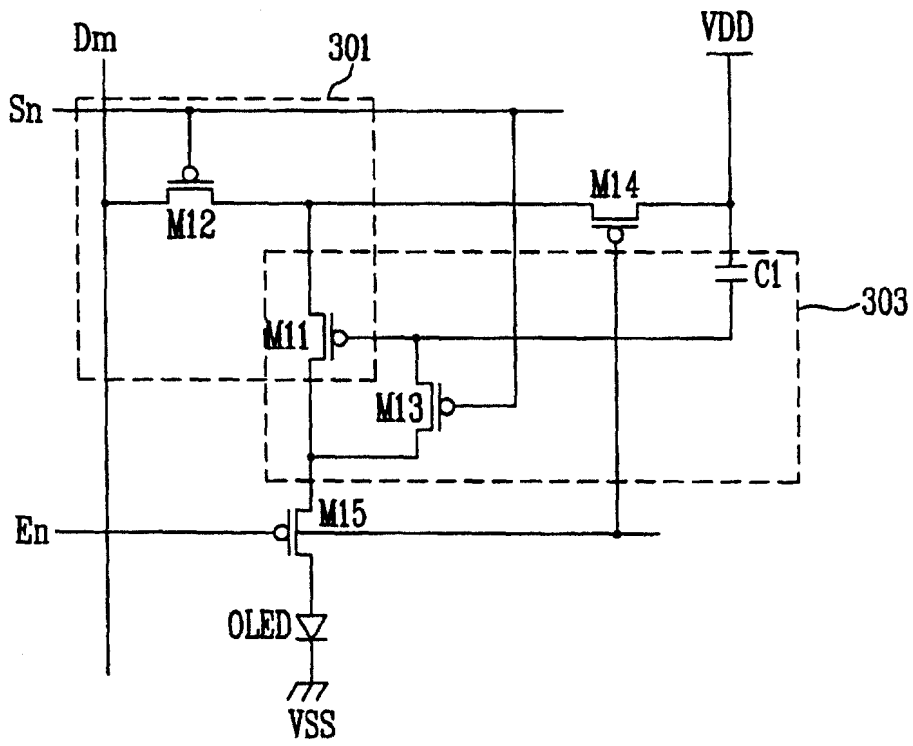


图 2

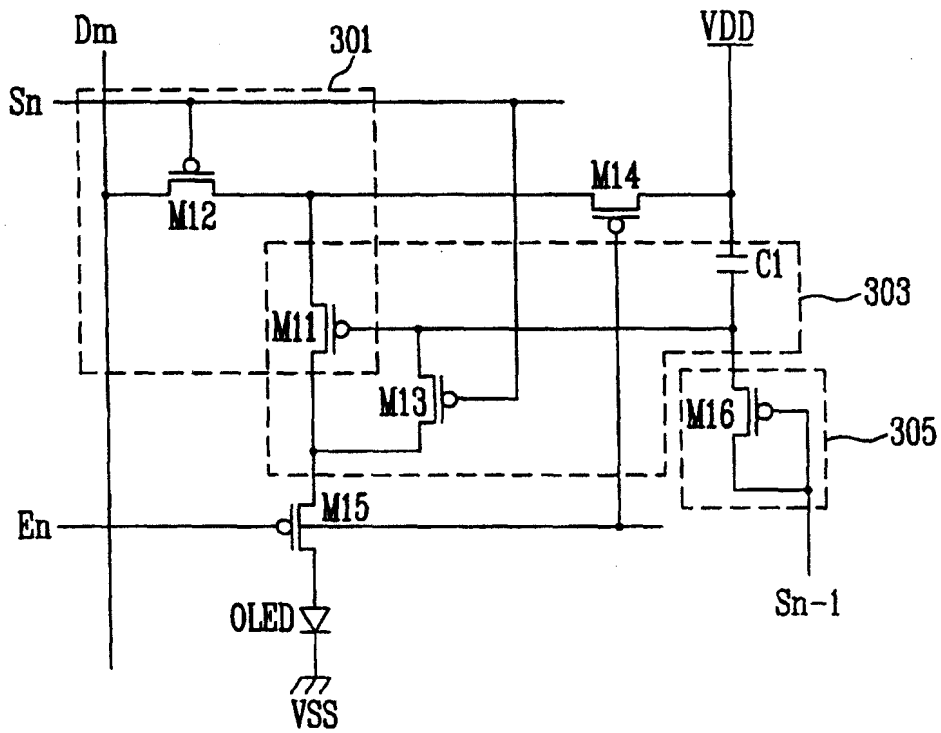


图 3

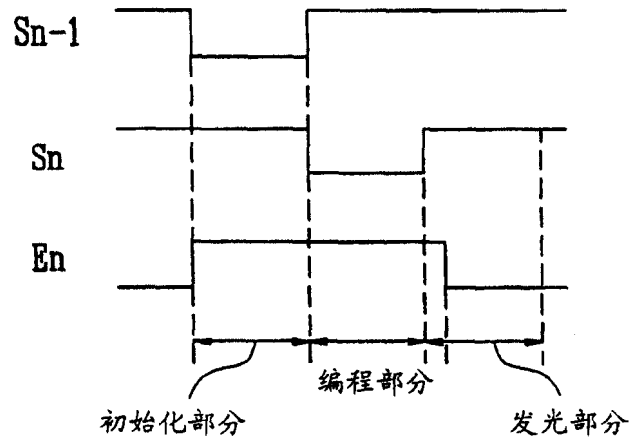


图 4

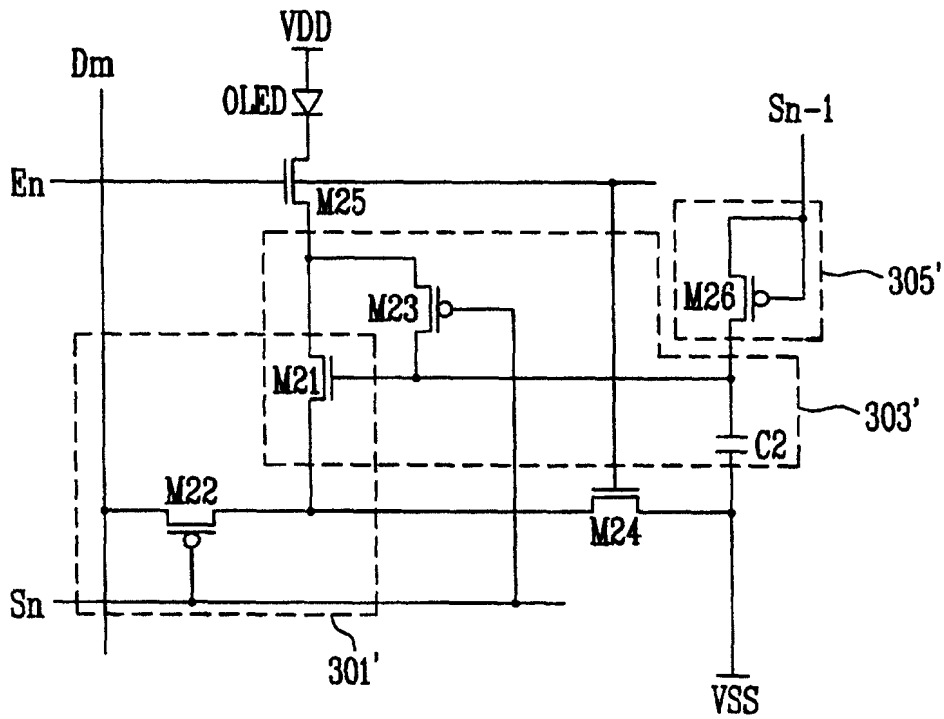


图 5

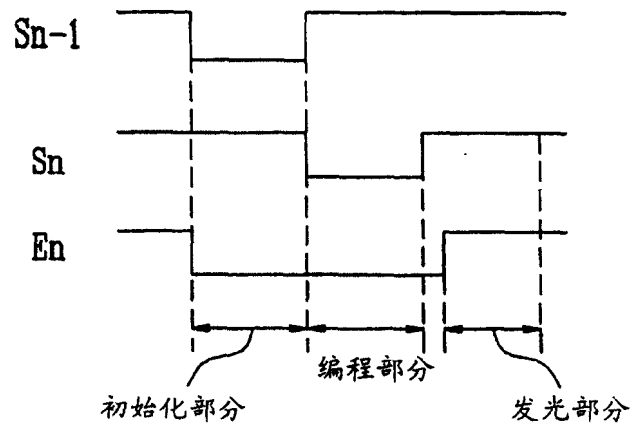


图 6

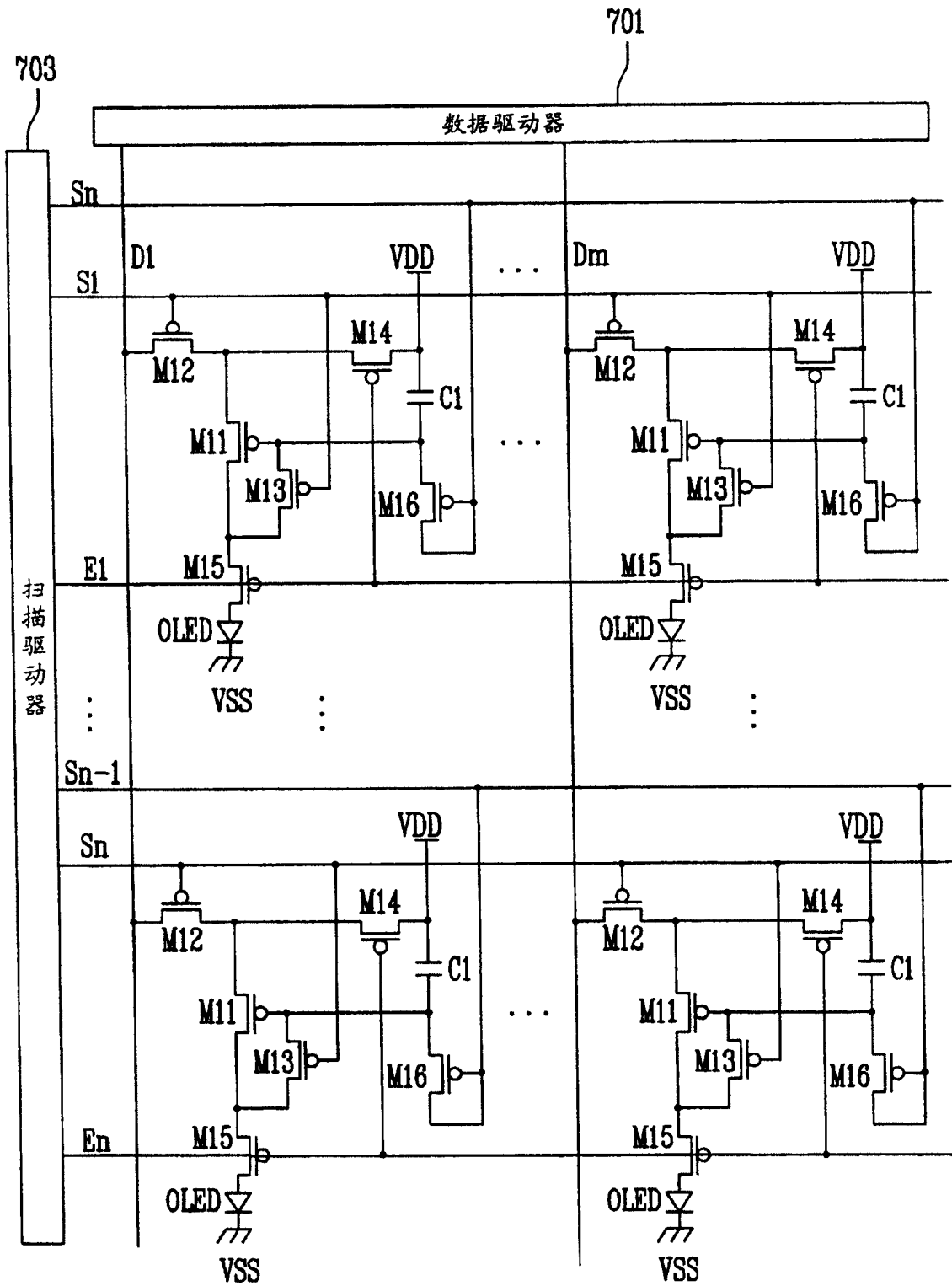


图 7

专利名称(译)	像素电路及使用这种像素电路的有机发光显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN100378784C</a>	公开(公告)日	2008-04-02
申请号	CN200510098038.8	申请日	2005-07-28
[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SDI株式会社		
[标]发明人	金阳完		
发明人	金阳完		
IPC分类号	G09G3/30 H05B33/08		
CPC分类号	G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2320/043 G09G3/3233 G09G2300/0819		
代理人(译)	王志森		
审查员(译)	常青		
优先权	1020040059018 2004-07-28 KR		
其他公开文献	CN1728219A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种像素电路和利用这种像素电路的有机发光显示器，将由于像素开关器件的关断区内的泄漏电流而引起的串扰降低到检测不到的(或看不见的)程度，并且补偿该电路本身内的阈值电压的变化以提供均匀的亮度。像素电路包括：一个第一晶体管，适合于给有机发光器件提供与加到其栅极上的电压相应的电流；一个第二晶体管，适合于响应一个第一扫描信号给第一晶体管的第一电极提供数据电压；和一个第三晶体管，适合于连接第一晶体管的第二电极和第一晶体管栅极；一个电容器，适合于当第一扫描信号被加到第二晶体管时存储与数据电压相应的电压；和适合于提供存储的电压给第一晶体管的栅极以使有机发光器件发光。

