



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02828473.9

[43] 公开日 2005 年 6 月 1 日

[11] 公开号 CN 1623178A

[22] 申请日 2002.9.19 [21] 申请号 02828473.9

[30] 优先权

[32] 2002.3.8 [33] KR [31] 2002/12510

[86] 国际申请 PCT/KR2002/001783 2002.9.19

[87] 国际公布 WO2003/077229 英 2003.9.18

[85] 进入国家阶段日期 2004.9.6

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 崔凡洛 崔俊厚 蔡钟哲 闵雄圭  
申暻周

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

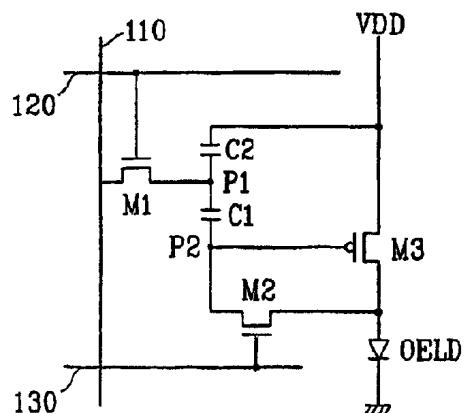
代理人 黄小临 王志森

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

[54] 发明名称 有机电致发光显示器及其驱动方法

[57] 摘要

一种有机电致发光显示器的像素电路包括：电致发光设备、第一和第二开关设备、驱动薄膜晶体管、以及电容器。第一开关设备响应于施加到扫描线上的选择信号来切换施加到数据线上的数据电压以及第二开关设备响应于施加到补偿线上的补偿信号来连接驱动薄膜晶体管的栅极和漏极。驱动薄膜晶体管响应于从第一开关设备输入到栅极的数据电压来将电流提供到有机电致发光设备，并且电容器将施加到驱动薄膜晶体管的栅极的数据电压保持预定的周期。此时，通过在施加数据电压之前将补偿信号施加到补偿线来连接驱动薄膜晶体管的栅极和漏极，从而补偿晶体管的特性偏移，然后在切断补偿信号之后，将数据电压施加到数据线上。以这种方式，能对驱动薄膜晶体管的特性偏移进行补偿。



1. 一种有机电致发光显示器，包括：

多条数据线，用于发送表示图像信号的数据电压；

5 多条扫描线，用于发送选择信号；

多条补偿线，用于发送补偿信号；以及

多个像素电路，被设置在由两条相邻的数据线和两条相邻的扫描线所定义的像素区域中，

其中每一个像素电路包括：

10 有机电致发光设备，用于发射与施加到其上的电流量相对应的光；

第一开关设备，用于响应于施加到扫描线上的选择信号而切换施加到数据线上的数据电压；

第一薄膜晶体管，用于根据从所述第一开关设备输入到其的栅极的数据电压来将电流提供到有机电致发光设备；

15 第二开关设备，用于响应于施加到补偿线上的补偿信号来进行切换，使得第一薄膜晶体管执行二极管的功能；以及

第一电容器，用于将施加到第一薄膜晶体管的栅极的数据电压保持预定的周期。

20 2. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光显示器，其中在将数据电压施加到数据线之前，将补偿信号施加到补偿线上。

3. 根据权利要求 2 所述的有机电致发光显示器，其中在切断施加到补偿线上的补偿信号之后，将数据电压施加到数据线上。

4. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光显示器，其中将电源的不同电平施加到红、绿、和蓝像素的第一薄膜晶体管上。

25 5. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光显示器，还包括：第二电容器，被串行连接到第一电容器上以及在数据电压的施加期间统一地保持施加到第一薄膜晶体管的栅极的电压。

30 6. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光显示器，其中所述第一开关设备是具有三个端子的第二薄膜晶体管，该第二薄膜晶体管的三个端子包括连接到扫描线的栅极和分别连接到数据线和电容器的其它两个端子，以及所述第二开关设备是包括三个端子的第三薄膜晶体管，该第三薄膜晶体管的三个端

子包括连接到补偿线的栅极和连接到第一薄膜晶体管的栅极和漏极的其它两个端子。

7. 根据权利要求 6 所述的有机电致发光显示器，其中所述第一薄膜晶体管是第一导电类型晶体管以及所述第二和第三薄膜晶体管是第二导电类型晶体管。

8. 根据权利要求 6 所述的有机电致发光显示器，其中所述第二和第三薄膜晶体管是不同的导电类型晶体管。

9. 根据权利要求 6 所述的有机电致发光显示器，其中所述第一至第三薄膜晶体管是相同的导电类型晶体管。

10 10. 一种用于驱动有机电致发光显示器的方法，其中所述有机电致发光显示器包括多条数据线、多条与所述数据线交叉的扫描线、以及多个像素电路，每一个像素电路被设置在由相邻的两条数据线和相邻的两条扫描线所定义的像素区域中并且具有用于将电流提供到有机电致发光设备的薄膜晶体管，所述方法包括：

15 将选择信号施加到扫描线上，以便于选择所述多个像素电路之中的预定的像素电路；

将用来接通薄膜晶体管以便执行二极管的功能的补偿信号通过与扫描线平行的补偿线施加到像素电路上；

在切断补偿信号之后，将表示图像信号的数据电压施加到数据线上；以  
20 及

通过将数据电压施加到薄膜晶体管的栅极来将电流提供给有机电致发光设备。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其中在施加所述补偿信号之前就施加所述选择信号。

25 12. 根据权利要求 10 所述的方法，其中同时施加所述选择信号和所述补偿信号。

## 有机电致发光显示器及其驱动方法

### 5 技术领域

本发明涉及一种电致发光(以后称为“EL”)显示器及其驱动方法。

### 背景技术

有机电致发光显示器是一种通过电激励荧光(fluorescent)有机材料来  
10 发射光的显示器，并且它通过电压驱动或电流驱动的  $M \times N$  有机荧光单元  
(cell) 来显示图像。有机光单元包括：阳极、有机薄膜、以及阴极层金属。  
有机薄膜是由包括发射层(EML)、电子传输层(ETL)、以及用于通过对电子和  
空穴进行平衡来改善光发射效率的空穴传输层(HTL)组成的，并且也包括分离  
的电子注入层(EIL)和空穴注入层(HIL)。

15 通过使用薄膜晶体管(TFT)利用单一矩阵(或无源矩阵)类型和有源矩阵  
类型来驱动有机荧光单元。单一矩阵驱动是将选择彼此之间交叉的阴极线和  
阳极线，而有源矩阵驱动是将 TFT 和电容器连接到 ITO 像素电极和将电压存  
储进电容器中。

图 11 是传统的用于通过使用 TFT 来驱动有机电致发光设备的  $N \times M$  像素  
20 中的有代表性的一种像素电路的电路图。参照图 11，将有机电致发光设备  
OELD 连接到用于提供发光电流的驱动晶体管 Mb 上。由通过开关晶体管 Ma 提  
供的数据电压来控制由驱动晶体管 Mb 所驱动的电流量。将用于在预定的时  
间内保持所提供的电压的电容器 C 连接在晶体管 Mb 的源极和栅极之间。将晶  
体管 Ma 的栅极连接到第 n 条扫描线上，以及将该晶体管 Ma 的源极连接到数据  
25 线上。

参见具有该结构的像素的操作，施加到晶体管 Ma 的栅极的选择信号接通  
晶体管 Ma，然后通过数据线将数据电压  $V_{DATA}$  施加到电流驱动晶体管 Mb 的栅极  
A 上。然后，响应于施加到晶体管 Mb 的栅极上的数据电压  $V_{DATA}$ ，电流通过晶  
体管 M1 流进有机电致发光显示器 OELD 中，并且该有机电致发光设备 OELD 发  
30 光。

由公式 1 给出流进有机电致发光设备中的电流的量。

$$I_{OLED} = \frac{\beta}{2}(V_{GS} - V_{TH})^2 = \frac{\beta}{2}(V_{DD} - V_{DATA} - V_{TH})^2 \quad (1)$$

其中  $I_{OLED}$  是流入有机电致发光设备中的电流,  $V_{GS}$  是晶体管 Mb 的栅极-源极电压,  $V_{TH}$  是晶体管 Mb 的门限电压,  $V_{DATA}$  是数据电压, 以及  $\beta$  是常数。

根据公式 1, 提供到有机电致发光设备的电流取决于图 11 中所示的像素 5 电路中的施加的数据电压  $V_{DATA}$ , 以及有机电致发光设备响应于所提供的电流而开始发荧光。这里, 所施加的数据电压  $V_{DATA}$  具有预定的范围中的多个值。

但是, 传统的像素电路具有一个缺点, 这就是它由于制造处理的不均匀性所导致的薄膜晶体管的特性偏移而引起面板的非一致性亮度(brightness)。

为了对这个问题做出补偿, 建议在像素电路中使用附加的薄膜晶体管。 10 但是, 在这种像素电路中, 由于薄膜晶体管的数量的增加而减少了面板的孔径比率, 并且对低灰度的电容器进行充电要花费很长时间。

### 发明内容

本发明的一个目的是提供一种能够对驱动薄膜晶体管的特性偏移进行补偿的像素电路。本发明的另一个目的是减少对电容器进行充电所需要的时间。 15

为了获得上面的目的, 本发明的像素电路包括附加的补偿电容器。

根据本发明的一个方面, 有机电致发光显示器包括多条数据线、多条扫描线、以及多个像素电路, 每一个像素电路被设置在由两条相邻的数据线和两条相邻的扫描线所定义的像素区域中。数据线发送表示图像信号的数据电压, 扫描线发送选择信号, 以及补偿线发送补偿信号。 20

每一个像素电路都包括有机电致发光设备、第一和第二开关设备、第一薄膜晶体管、以及电容器。有机设备根据施加到其上的电流量而发光。第一开关设备响应于施加到扫描线的选择信号而切换(switch)施加到数据线上的数据电压以及第二开关设备响应于施加到补偿线上的补偿信号而连接第一薄膜晶体管的栅极和漏极。第一薄膜晶体管响应于通过第一开关设备输入到它的栅极的数据电压来将电流提供到有机电致发光设备, 并且电容器将施加到第一薄膜晶体管的栅极的数据电压保持预定的周期。 25

最好是, 在将数据电压施加到数据线之前, 施加补偿信号, 以及在切断施加到补偿线的补偿信号之后, 将数据电压施加到数据线上。

将不同的电源电压施加到红、绿、和蓝像素的第一薄膜晶体管的源极上。 30 像素电路还可以包括用于在施加数据电压期间统一地保持施加到第一薄

膜晶体管的栅极的电压的第二电容器，以及最好将该第二电容器串行连接到第一电容器上。

最好是，第一开关设备是具有三个端子的第二薄膜晶体管，该第二薄膜晶体管的三个端子包括连接到扫描线的栅极和分别连接到数据线和电容器的其它两个端子，以及第二开关设备是具有三个端子的第三薄膜晶体管，该第三薄膜晶体管的三个端子包括连接到补偿线的栅极和连接到第一薄膜晶体管的栅极和漏极的其它两个端子。

第一薄膜晶体管可以是第一导电类型晶体管，以及第二和第三薄膜晶体管可以是第二导电类型晶体管。或者，第一薄膜晶体管是第一导电类型晶体管以及第二和第三薄膜晶体管是不同类型的晶体管。或者，第一到第三薄膜晶体管是相同类型的晶体管。

根据本发明的另一个方面，提供了一种用于驱动有机电致发光显示器的方法。该方法应用将用于选择多个像素电路中的一些的选择信号施加到扫描线上。将用于接通薄膜晶体管以便连接栅极和漏极的补偿信号施加到像素电路上。接着，在切断补偿信号之后，将表示图像信号的数据电压施加到数据线上，以及通过将所施加的数据电压发送到薄膜晶体管的栅极来将电流提供给有机电致发光设备。

此时，可以在补偿信号之前或与补偿信号同时施加选择信号。

## 附图说明

图 1 是根据本发明的一个实施例的有机电致发光显示器的示意性平面视图。

图 2 是根据本发明的第一实施例的像素电路的示意性电路图。

图 3 是根据本发明的第一实施例的像素电路的驱动定时图。

图 4A 是说明根据本发明的第一实施例的电路中的驱动晶体管和有机电致发光设备的电流-电压特性曲线的曲线图，以及图 4B 是说明典型的晶体管和典型的有机电致发光设备的电流-电压特性曲线的曲线图。

图 5、7 和 9 是根据本发明的第二、第三、和第四实施例的像素电路的示意性电路图。

图 6、8 和 10 是根据本发明的第二、第三、和第四实施例的像素电路的驱动-定时图。

图 11 是传统的有机电致发光显示器的像素电路的示意性电路图。

### 具体实施方式

现在将参照附图更加全面地描述本发明，其中显示了本发明的优选实施例。但是，可以以很多不同的形式将本发明具体化，并且本发明不应该被解释为限制到这里所提出的实施例上。

现在，将参照附图描述根据本发明的实施例的有机电致发光显示器及其驱动方法。

首先，将参照图 1 来描述根据本发明的一个实施例的有机电致发光显示器。

图 1 是根据本发明的一个实施例的有机电致发光显示器的示意性平面视图。

如图 1 中所示，有机电致发光显示器包括：有机电致发光显示器面板 100、扫描驱动器 200、以及数据驱动器 300。

有机电致发光显示器 100 包括：多条用于发送表示图像信号的数据电压的数据线 110、多条用于发送选择信号的扫描线 120、多条用于发送补偿信号的补偿线 130、以及多个像素电路 140。每一个像素电路 140 被设置在由两条相邻的数据线 110 和两条相邻的扫描线 120 所定义的像素区域上。同样，将不同的电压  $V_{DD_R}$ 、 $V_{DD_G}$ 、以及  $V_{DD_B}$  施加到各个红 (R)、绿 (G)、以及蓝 (B) 像素电路 140 上。

扫描驱动器 200 包括用于将选择信号施加到扫描线 120 上的扫描驱动单元 220 和用于将补偿信号施加到补偿线 130 上的另一个扫描驱动单元 230。数据驱动器 300 将数据电压  $V_{DATA}$  施加到数据线 110 上。

其后将参照图 2 至图 10 详细地描述根据本发明的实施例的有机电致发光显示器的像素电路。

图 2 是根据本发明的第一实施例的像素电路的示意性电路图，以及图 3 是根据本发明的第一实施例的像素电路的驱动-定时图。图 4A 是说明根据本发明的第一实施例的驱动晶体管和有机电致发光设备的电流-电压特性曲线的曲线图，以及图 4B 是说明典型的晶体管和典型的有机电致发光设备的电流-电压特性曲线的曲线图。

如图 2 中所示，根据本发明的第一实施例的像素电路 140 包括：有机电

致发光设备 OELD、开关晶体管 M1、补偿晶体管 M2、驱动晶体管 M3、以及电容器 C1 和 C2。

有机电致发光设备 OELD 发射与施加到它那里的电流相对应的光。晶体管 M3 包括连接到电源电压 VDD 的源极、连接到有机电致发光设备 OELD 的漏极、  
5 以及提供有来自数据线的数据电压的栅极，并且该晶体管 M3 将与数据电压相对应的电流施加到有机电致发光设备 OELD 上。

晶体管 M1 包括连接到扫描线 120、数据线 110、以及在电容器 C1 和 C2 之间的节点 P1 的栅极、漏极、和源极，并且响应于施加到扫描线 120 的选择信号 SEL1 来将数据电压  $V_{DATA}$  发送到晶体管 M3。晶体管 M2 包括分别连接到晶体管 M3 的栅极和漏极的漏极和栅极、和连接到补偿线 130 的栅极，并且响应于补偿信号 SEL2 来补偿晶体管 M3 的特性。  
10

在电源电压 VDD 和晶体管 M2 的栅极之间串行连接了电容器 C2 和 C1，该电容器 C2 和 C1 将施加到晶体管 M3 的栅极的数据电压保持预定的周期。在电源电压 VDD 和晶体管 M1 的漏极之间连接了电容器 C2。

15 将参照图 3 和 4 来描述根据本发明的第一实施例的像素电路的操作。

参照图 3，在初始化步骤 S1 中，当高电平中的选择信号 SEL1 使晶体管 M1 接通时，将节点 P1 处的电压设置为数据电压的初始电压电平  $V_{DATA\_INI}$ 。

在下面的补偿步骤 S2 中，如果在晶体管 M1 的接通期间，由高状态中的补偿信号 SEL2 使晶体管 M2 接通，则晶体管 M3 的栅极和漏极彼此之间相互连接(成为二极管连接)，以执行二极管的功能。在电源电压 VDD 和地之间，两个二极管 M3 和 OELD 串行连接，并且在节点 P2 处的电压变成为由晶体管 M3 的特性所确定的特性电压  $V_C$ 。因此，电容器 C1 存储在节点 P1 和节点 P2 之间的电压差，该电压差等于在初始数据电压  $V_{DATA\_INI}$  和特性电压  $V_C$  之间的电压差 ( $V_{DATA\_INI} - V_C$ )。  
20

25 由于在这个补偿步骤 S2 中，在栅极和漏极之间二极管连接中的晶体管 M3 作为二极管运行，所以晶体管 M3 的电流-电压特性曲线表示为图 4A 中的曲线 G1 和 G2，以及有机电致发光设备 OELD 的电流-电压特性曲线表示为图 4A 中的曲线 G0。在晶体管 M3 和有机电致发光设备 OELD 的电流-电压特性曲线的交点处确定有机电致发光设备 OELD 的驱动条件。相应地，当在补偿步骤中执行初始化设置时，由 (I2-I1) 给出根据晶体管 M3 的特性偏移的电流偏移。  
30

但是，在传统的没有连接晶体管 M3 的栅极和漏极的情况下，图 4B 中所

显示的典型的电流-电压特性曲线 G3 和 G4 显示了取决于栅极和源极之间的电压  $V_{GS}$  的大的偏移。在确定有机电致发光显示器 OELD 的驱动条件的点处，根据晶体管 M3 的特性偏移的电流偏移变成 (I4-I3)，该 (I4-I3) 大于 (I2-I1)。

在随后的数据电压施加步骤 S3 中，通过将补偿信号 SEL2 设置为低值来 5 切断晶体管 M2，以及施加数据电压来驱动晶体管 M3。此时，由于在补偿步骤中在电容器 C1 中充电了特性电压  $V_C$ ，所以晶体管 M3 的切换时间减少。如果驱动晶体管 M3，则与数据电压相对应的电流通过晶体管 M3 流入进有机电致发光设备中，使得该有机电致发光设备发光。

同时，由于发射红、绿、和蓝光的有机电致发光设备的特性彼此之间不 10 相同，所以可以为各个 R、G、和 B 像素独立地确定电源电压 VDD 的电压值。

即使在根据本发明的第一实施例的图 2 中所示的像素电路中，开关晶体管 M1 和补偿晶体管 M2 是 NMOS 晶体管和驱动晶体管 M3 是 PMOS 晶体管，但也能用其它类型的晶体管来替代晶体管 M1、M2、M3。其后将参照图 5 至图 10 来描述如此的实施例。

15 图 5 是根据本发明的第二实施例的像素电路的示意性电路图和图 6 是根据本发明的第二实施例的像素电路的驱动-定时图。

如图 5 中所示，除了用于提供电流的晶体管 M1 是 PMOS 晶体管之外，根据本发明的第二实施例的像素电路大体上是与根据第一实施例的像素电路相同的。如图 6 中所示，除了选择信号具有用于选择扫描线的低值之外，根据 20 第二实施例的像素电路的驱动定时大体上是与根据第一实施例的驱动定时相同的。

图 7 是根据本发明的第三实施例的像素电路的示意性电路图和图 8 是根据本发明的第三实施例的像素电路的驱动-定时图。

如图 7 中所示，除了补偿晶体管 M2 是 PMOS 晶体管之外，根据本发明的 25 第三实施例的像素电路大体上是与第一实施例的像素电路相同的。如图 8 中所示，除了补偿信号具有用于关闭补偿晶体管 M2 的低值之外，根据第二实施例的像素电路的驱动定时大体上是与第一实施例的驱动定时相同的。

图 9 是根据本发明的第四实施例的像素电路的示意性电路图和图 10 是根据本发明的第四实施例的像素电路的驱动-定时图。

30 如图 9 中所示，除了电流驱动晶体管 M1 和补偿晶体管 M2 是 PMOS 晶体管之外，根据本发明的第四实施例的像素电路大体上是与根据本发明的第一实

施例的像素电路相同的。如图 10 中所示，除了选择信号具有用于选择扫描线的低值和补偿信号具有用于驱动补偿晶体管 M2 的低值之外，根据第四实施例的像素电路的驱动定时大体上是与第一实施例的像素电路的驱动定时相同的。

5 参照图 2 至 4，从本发明的第一实施例的描述中，根据第二至第四实施例的像素电路及其驱动方法对于本领域技术人员来说将是显而易见的，因此将省略对其的描述。

如上所述，虽然本发明的第一至第四实施例包括初始化、补偿、以及数据电压施加的三个步骤，但是能忽略初始化步骤。

10 即使将本发明中的驱动晶体管 M3 描述为 PMOS 晶体管，但是它也可以为 NMOS 晶体管。在使用 NMOS 晶体管的情况下，从本发明的第一至第四实施例的考虑中，电路和它的驱动对于本领域技术人员来说是显而易见的，因此将省略对它的描述。

15 因为在补偿步骤中利用电压对电容器进行充电，所以本发明补偿了由驱动薄膜晶体管的特性偏移所引起的亮度的不均匀性和减少了切换时间。

虽然已经参考优选实施例详细地描述了本发明，但是本领域技术人员将明白，在没有脱离权利要求书所提出的本发明的精神和范围的情况下，能对本发明作出各种变更和替换。

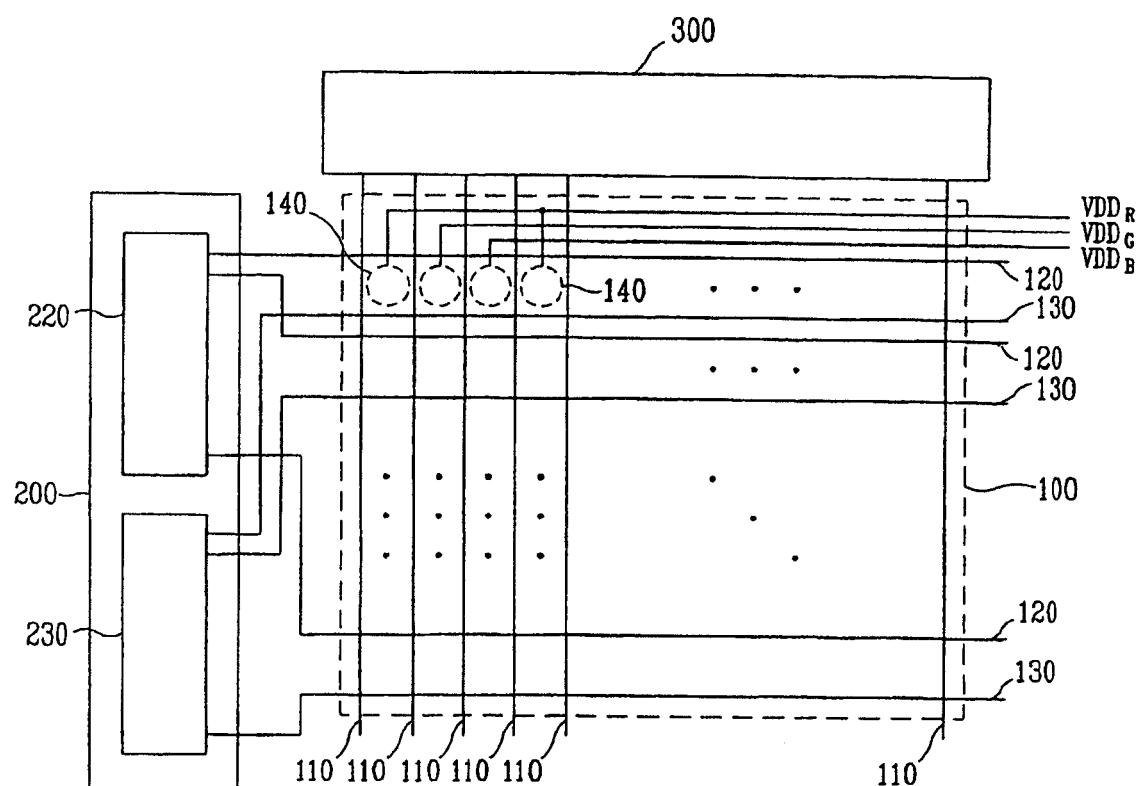


图 1

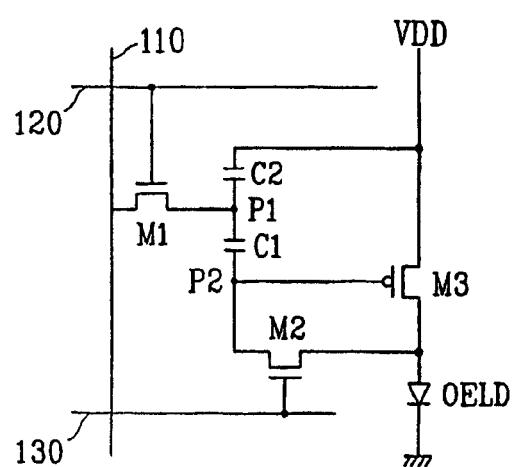


图 2

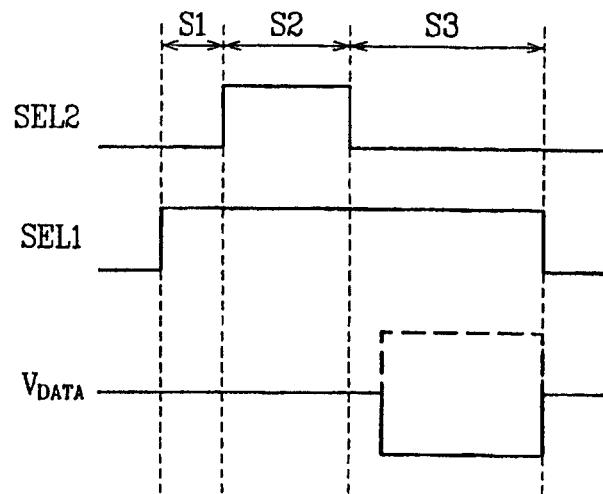


图 3

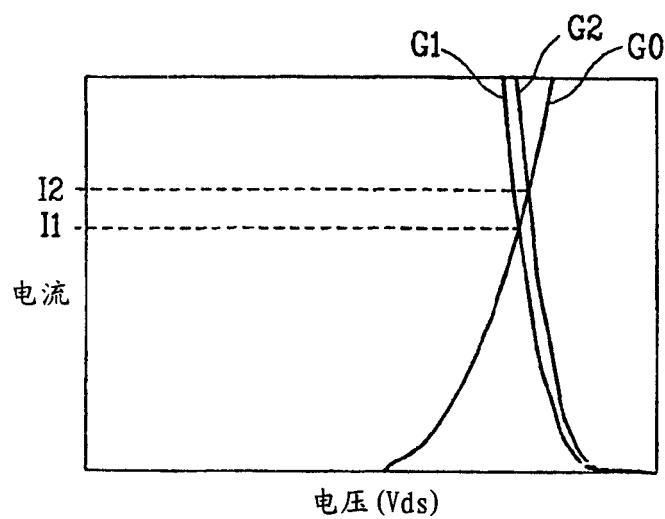


图 4A

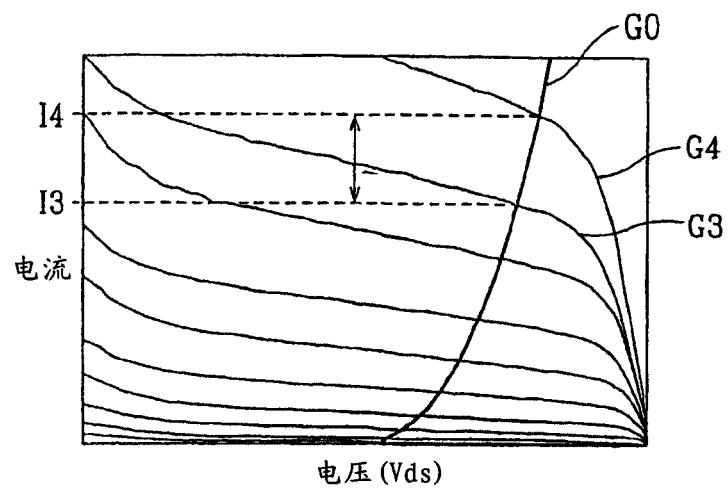


图 4B

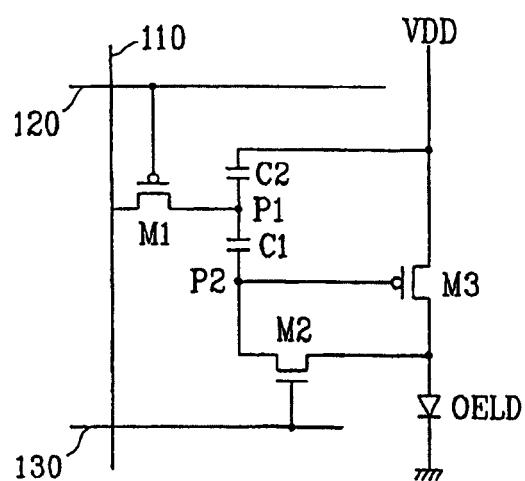


图 5

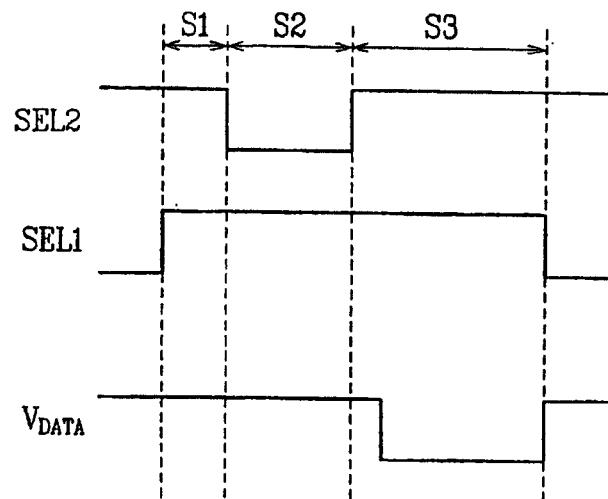


图 6

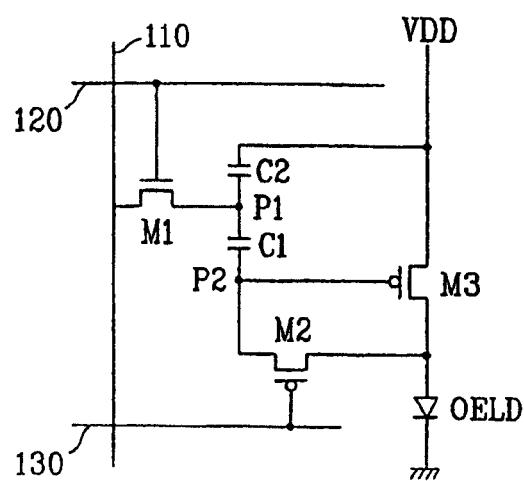


图 7

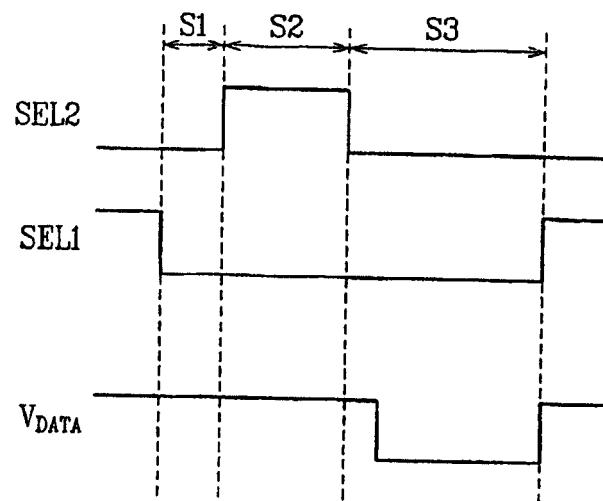


图 8

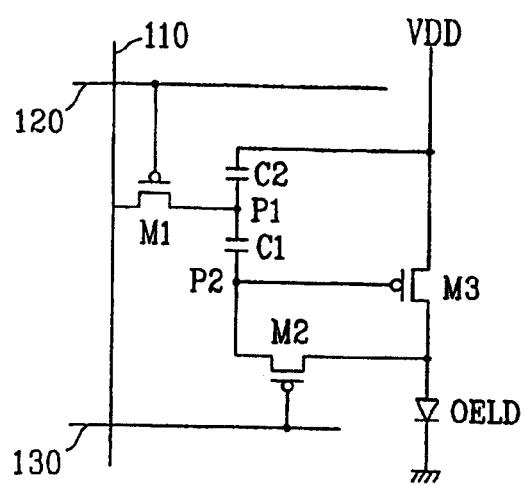


图 9

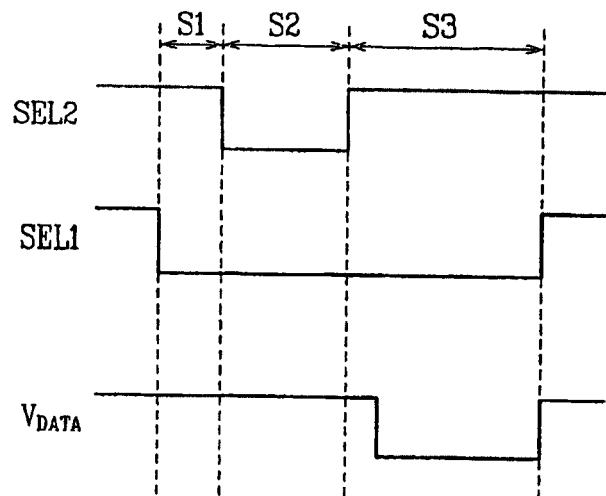


图 10

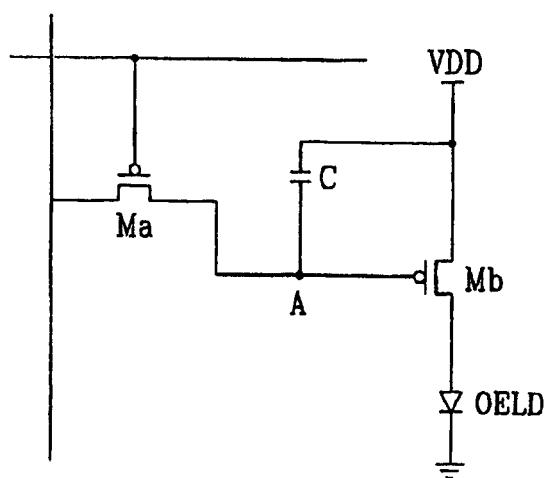


图 11

专利名称(译)	有机电致发光显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN1623178A</a>	公开(公告)日	2005-06-01
申请号	CN02828473.9	申请日	2002-09-19
[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)	三星显示有限公司		
[标]发明人	崔凡洛 崔俊厚 蔡钟哲 闵雄圭 申暻周		
发明人	崔凡洛 崔俊厚 蔡钟哲 闵雄圭 申暻周		
IPC分类号	H01L51/50 G09G3/20 G09G3/30 G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0852 G09G2310/0262 G09G2320/0233 G09G2320/0242 G09G2320/043		
代理人(译)	王志森		
优先权	1020020012510 2002-03-08 KR		
其他公开文献	CN100380423C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

## 摘要(译)

一种有机电致发光显示器的像素电路包括：电致发光设备、第一和第二开关设备、驱动薄膜晶体管、以及电容器。第一开关设备响应于施加到扫描线上的选择信号来切换施加到数据线上的数据电压以及第二开关设备响应于施加到补偿线上的补偿信号来连接驱动薄膜晶体管的栅极和漏极。驱动薄膜晶体管响应于从第一开关设备输入到栅极的数据电压来将电流提供到有机电致发光设备，并且电容器将施加到驱动薄膜晶体管的栅极的数据电压保持预定的周期。此时，通过在施加数据电压之前将补偿信号施加到补偿线来连接驱动薄膜晶体管的栅极和漏极，从而补偿晶体管的特性偏移，然后在切断补偿信号之后，将数据电压施加到数据线上。以这种方式，能对驱动薄膜晶体管的特性偏移进行补偿。

