

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/32 (2006.01)

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710105548.2

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 100576303C

[22] 申请日 2007.5.25

[21] 申请号 200710105548.2

[30] 优先权

[32] 2006.5.26 [33] KR [31] 10-2006-0047483

[73] 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 柳俊锡

[56] 参考文献

CN1258367A 2000.6.28

JP2005-165178A 2005.6.23

CN1598913A 2005.3.23

CN1674740A 2005.9.28

JP2003-173165A 2003.6.20

CN1674739A 2005.9.28

US2003/0016190A1 2003.1.23

US2004/0070557A1 2004.4.15

审查员 王少伟

[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

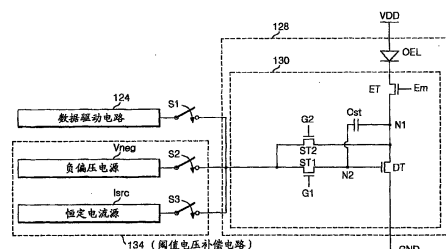
权利要求书 4 页 说明书 15 页 附图 13 页

[54] 发明名称

有机发光二极管显示器及其驱动方法

[57] 摘要

本发明公开了一种用于对驱动薄膜晶体管的阈值电压进行补偿以提高显示质量的有机发光二极管显示器及其驱动方法。其中，发光单元连接在高电平电压源与第一节点之间。驱动晶体管连接在第一节点与地电压源之间，以利用施加到驱动晶体管的栅极端的电压来控制在发光单元中流动的电流。数据驱动电路将具有第一极性的数据电压施加到驱动晶体管的栅极端以使驱动晶体管的阈值电压从基准值偏移到具有第一极性的电压。补偿电路向驱动晶体管的栅极端提供具有不同于第一极性的第二极性的补偿电压以使驱动晶体管的阈值电压从具有第一极性的电压偏移到具有第二极性的电压，随后补偿电路向驱动晶体管的栅极端提供恒定电流以使驱动晶体管的阈值电压恢复到基准值。



1. 一种有机发光二极管显示器，该有机发光二极管显示器包括：
发光单元，该发光单元连接在高电平电压源与第一节点之间；
驱动晶体管，该驱动晶体管连接在所述第一节点与地电压源之间，
用以通过利用施加到该驱动晶体管的栅极端上的电压来控制在该发光单元中流动的电流；

数据驱动电路，该数据驱动电路用于将具有第一极性的数据电压施加到所述驱动晶体管的所述栅极端，以使所述驱动晶体管的阈值电压从基准值偏移到具有第一极性的电压；以及

补偿电路，该补偿电路用于向所述驱动晶体管的所述栅极端提供具有不同于所述第一极性的第二极性的补偿电压以使所述驱动晶体管的阈值电压从所述具有第一极性的电压偏移到具有第二极性的电压，所述补偿电路随后向所述驱动晶体管的所述栅极端提供恒定电流以使所述驱动晶体管的阈值电压恢复到所述基准值，

其中，所述补偿电路包括：

偏压施加源，该偏压施加源用于在第一时段向所述驱动晶体管的所述栅极端提供具有第二极性的所述补偿电压；

恒定电流源，该恒定电流源用于在所述第一时段之后的第二时段向所述驱动晶体管的所述栅极端提供所述恒定电流；以及

比较器，该比较器将所述驱动晶体管的阈值电压与所述基准值进行比较，并且根据比较结果对所述恒定电流源与所述驱动晶体管的所述栅极端之间的电流路径进行开关。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器，其中，如果所述驱动晶体管的阈值电压低于所述基准值，则所述比较器连续地将所述恒定电流从所述恒定电流源提供给所述驱动晶体管的所述栅极端；如果所述驱动晶体管的阈值电压变得等于所述基准值，则所述比较器切断从所述恒定电流源提供给所述驱动晶体管的所述栅极端的所述恒定电流。

3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器，其中，所述发光

单元位于 $m \times n$ 个像素区中的每一个中, 所述 $m \times n$ 个像素区是由 m 条数据线和 $2n$ 条选通线所限定的, 其中 m 是正整数, n 也是正整数, 所述补偿电路针对两个场同步时段之间的消隐时段恢复位于沿与所述选通线相同的方向排布的 k 条水平线的像素区处的驱动晶体管的阈值电压, 并且针对多个消隐时段恢复位于 n 条水平线的像素区处的所有驱动晶体管的阈值电压, 其中, k 是小于 n 的正整数。

4. 根据权利要求3所述的有机发光二极管显示器, 其中, 所述像素区包括:

第一开关晶体管, 该第一开关晶体管连接在所述数据线与所述驱动晶体管的所述栅极端之间, 用以控制对所述驱动晶体管的驱动; 和

第二开关晶体管, 该第二开关晶体管连接在所述数据线与所述第一节点之间, 用以在施加所述恒定电流时使所述驱动晶体管的所述栅极端与漏极端短路。

5. 根据权利要求4所述的有机发光二极管显示器, 其中, 所述选通线包括:

第一选通线, 该第一选通线连接到所述第一开关晶体管的栅极端; 和

第二选通线, 该第二选通线连接到所述第二开关晶体管的栅极端。

6. 根据权利要求5所述的有机发光二极管显示器, 该有机发光二极管显示器还包括:

发射晶体管, 该发射晶体管连接在所述发光单元与所述第二开关晶体管的源极端之间。

7. 一种有机发光二极管显示器的驱动方法, 所述有机发光二极管显示器包括: 发光单元, 该发光单元连接在高电平电压源与第一节点之间; 和驱动晶体管, 该驱动晶体管连接在所述第一节点与地电压源之间, 用以通过利用施加到所述驱动晶体管的栅极端上的电压来控制所述发光单元中流动的电流, 所述驱动方法包括如下操作:

将具有第一极性的数据电压施加到所述驱动晶体管的所述栅极端, 以使所述驱动晶体管的阈值电压从基准值偏移到具有第一极性的电压;

通过在第一时段向所述驱动晶体管的所述栅极端提供具有不同于所述第一极性的第二极性的补偿电压，来使所述驱动晶体管的阈值电压从所述具有第一极性的电压偏移到具有第二极性的电压；以及

通过在所述第一时段之后的第二时段从恒定电流源向所述驱动晶体管的所述栅极端提供恒定电流，将所述驱动晶体管的阈值电压与所述基准值进行比较，并且根据比较结果对所述恒定电流源与所述驱动晶体管的所述栅极端之间的电流路径进行开关，来使所述驱动晶体管的阈值电压恢复到所述基准值。

8. 根据权利要求7所述的有机发光二极管显示器的驱动方法，其中，针对定义在两个场同步时段之间的消隐时段恢复由 m 条数据线和 $2n$ 条选通线所限定的整个像素区内位于沿与选通线相同的方向排布的 k 条水平线的像素区处的驱动晶体管的阈值电压，并且针对多个消隐时段恢复位于 n 条水平线的像素区处的所有驱动晶体管的阈值电压，其中， m 是正整数， n 也是正整数， k 是小于 n 的正整数。

9. 一种有机发光二极管显示器，该有机发光二极管显示器包括：

发光单元，该发光单元连接在高电平电压源与第一节点之间；

驱动晶体管，该驱动晶体管连接在所述第一节点与地电压源之间，用以通过利用施加到所述驱动晶体管的栅极端上的电压来控制所述发光单元中流动的电流；

数据驱动电路，该数据驱动电路用于向所述驱动晶体管的所述栅极端施加数据电压，用以将所述驱动晶体管的阈值电压升高到大于基准值；以及

补偿电路，该补偿电路用于向所述驱动晶体管的所述栅极端提供不同于所述数据电压的补偿电压用以将所述驱动晶体管的阈值电压降低到小于所述基准值，并且该补偿电路随后向所述驱动晶体管的所述栅极端提供恒定电流以将所述驱动晶体管的阈值电压恢复到所述基准值，

其中，所述补偿电路包括：

偏压施加源，该偏压施加源用于在第一时段向所述驱动晶体管的所述栅极端提供所述补偿电压；

恒定电流源，该恒定电流源用于在所述第一时段之后的第二时段向所述驱动晶体管的所述栅极端提供所述恒定电流；以及

比较器，该比较器将所述驱动晶体管的阈值电压与所述基准值进行比较，并且如果所述驱动晶体管的阈值电压低于所述基准值，则所述比较器连续地将所述恒定电流从所述恒定电流源提供给所述驱动晶体管的所述栅极端；如果所述驱动晶体管的阈值电压变得等于所述基准值，则所述比较器切断从所述恒定电流源提供给所述驱动晶体管的所述栅极端的所述恒定电流。

有机发光二极管显示器及其驱动方法

技术领域

本发明涉及有机发光二极管显示器及其驱动方法，更具体地涉及一种适于补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压来提高显示质量的有机发光二极管显示器及其驱动方法。

背景技术

近来，已经开发出在重量和体积方面都有所减小并能够消除阴极射线管的缺点的各种平板显示器件。这些平板显示器件包括液晶显示器（后文称为“LCD”）、场发射显示器（后文称为“FED”）、等离子体显示板（后文称为“PDP”）以及电致发光器件（后文称为“EL”）等等。

PDP 具有外形薄和重量轻的优点，并且由于其结构简单和制造工艺简单的特性故而适于制作大尺寸的屏幕。然而，PDP 具有发光效率低、亮度低和功耗高的缺点。此外，由于利用半导体工艺来形成应用了作为开关器件的薄膜晶体管（后文称为“TFT”）的有源矩阵 LCD，所以难以制作大尺寸屏幕。有源矩阵 LCD 由于采用背光单元作为光源，所以具有功耗高的缺点。

另一方面，根据发光层的材料，EL 器件主要分为无机发光二极管显示器和有机发光二极管显示器两类，EL 器件是能够自身发光的自发光器件。此外，EL 器件具有响应快速、发光效率高、亮度高、以及视角宽的优点。具体来说，与有机发光二极管显示器相比，无机发光二极管显示器的功耗高并且无法获得高亮度，而且不能使用红色、绿色和蓝色来发射各种颜色。另一方面，有机发光二极管显示器以几十伏的低直流（DC）电压驱动、响应快速、并且能够获得高亮度。因此，有机发光二极管显示器可以使用红色、绿色和蓝色来发射各种颜色，并且适于下一代平板

显示器。

参照图 1，如果在有机发光二极管显示器的第一电极 100 与第二电极 70 之间施加电压，则从第二电极 70 产生的电子经由电子注入层 78a 和电子传输层 78b 向有机发光层 78c 移动。此外，从第一电极 100 产生的空穴经由空穴注入层 78e 和空穴传输层 78d 向发光层 78c 移动。从电子传输层 78b 提供的电子和从空穴传输层 78d 提供的空穴在发光层 78c 中相互碰撞并重新结合从而产生光。然后，光通过第一电极 100 被发射到外部以显示图像。

图 2 是示意性地示出现有技术的有机发光二极管显示器的框图。参照图 2，现有技术的有机发光二极管显示器包括 OLED 板 20、选通驱动电路 22、数据驱动电路 24、伽玛（gamma）电压产生器 26 以及定时控制器 27。这里，OLED 板 20 具有排布在选通线 GL 和数据线 DL 的交叉部分处的像素 28。选通驱动电路 22 驱动 OLED 板 20 的选通线 GL。数据驱动电路 24 驱动 OLED 板 20 的数据线 DL。伽玛电压产生器 26 向数据驱动电路 24 提供多个伽玛电压。定时控制器 27 对数据驱动电路 24 和选通驱动电路 22 进行控制。

像素 28 以矩阵形式排布在 OLED 板 20 上。此外，在 OLED 板 20 上还形成有：从外部高电平电压源 VDD 向其提供高电平电压的供给焊盘（supply pad）10；和从外部地电压源 GND 向其提供地电压的地焊盘（ground pad）12。（例如，可从电源提供高电平电压源 VDD 和地电压源 GND）。提供给供给焊盘 10 的高电平电压被提供给每个像素 28。并且，提供给地焊盘 12 的地电压也被提供给每个像素 28。

选通驱动电路 22 向选通线 GL 提供选通信号用以依次驱动选通线 GL。

伽玛电压产生器 26 向数据驱动电路 24 提供具有各种电压值的伽玛电压。

数据驱动电路 24 利用来自伽玛电压产生器 26 的伽玛电压将从定时控制器 27 输入的数字数据信号转换成模拟数据信号。此外，只要提供了选通信号，数据驱动电路 24 就将模拟数据信号提供给数据线 DL。

定时控制器 27 利用多个同步信号产生用于控制数据驱动电路 24 的数据控制信号和用于控制选通驱动电路 22 的选通控制信号。从定时控制器 27 产生的数据控制信号被提供给数据驱动电路 24 用以控制数据驱动电路 24。从定时控制器 27 产生的选通控制信号被提供给选通驱动电路 22 用以控制选通驱动电路 22。并且,定时控制器 27 还将从定标器(scaler)(未示出)提供的数字数据信号提供给数据驱动电路 24。

当选通信号被提供给选通线 GL 时,每个像素 28 从数据线 DL 接收数据信号用以产生与该数据信号相对应的光。

最后,每个像素 28 包括发光单元 OEL 和单元驱动电路 30,如图 3 所示。这里,发光单元 OEL 具有连接到地电压源 GND(从地焊盘 12 提供的电压)的阴极。单元驱动电路 30 连接到数据线 DL 和高电平电压源 VDD(从供给焊盘 10 提供的电压),并连接到发光单元 OEL 的阳极用以驱动发光单元 OEL。

单元驱动电路 30 包括开关 TFT T1、驱动 TFT T2 以及电容器 C。这里,开关 TFT T1 具有连接到选通线 GL 的栅极端、连接到数据线 DL 的源极端以及连接到节点 N 的漏极端。驱动 TFT T2 具有连接到节点 N 的栅极端、连接到高电平电压源 VDD 的源极端以及连接到发光单元 OEL 的漏极端。存储电容器 C 连接在高电平电压源 VDD 与节点 N 之间。

如果选通信号被提供给选通线 GL,则开关 TFT T1 导通从而将数据信号从数据线 DL 提供给节点 N。提供给节点 N 的数据信号被充入存储电容器 C 并被提供给驱动 TFT T2 的栅极端。驱动 TFT T2 响应于提供给驱动 TFT T2 的栅极端的数据信号对从高电平电压源 VDD 提供给发光单元 OEL 的电流 I 的量进行控制,用以调节从发光单元 OEL 发射的光的量。此外,尽管开关 TFT T1 截止,但是数据信号从存储电容器 C 释放。因此,驱动 TFT T2 可以将电流 I 从高电平电压源 VDD 提供给发光单元 OEL,用以允许发光单元 OEL 进行发射直到提供了下一帧数据信号。这里,可将单元驱动电路 30 设置为具有不同于上述结构的各种结构。

然而,在以这种方式驱动的有机发光二极管显示装置中,如果长时间施加具有相同极性的选通电压,则抬高了驱动 TFT T2 的阈值电压 V_{th} ,

从而改变了驱动 TFT T2 的工作特性。在图 4 的实验结果中可以看到这种驱动 TFT T2 的工作特性的改变。

图 4 是示出如下情况的实验结果：其中，当向沟道宽度/沟道长度 W/L 为 $120\ \mu\text{m}/6\ \mu\text{m}$ 的氢化非晶硅 TFT (a-Si: H TFT) 测试样品施加正栅极偏压应力 (gate-bias stress) 时，氢化非晶硅 TFT (a-Si: H TFT) 测试样品的特性发生改变。

在图 4 中，x 轴表示栅极电压 V，y 轴表示在氢化非晶硅 TFT (a-Si: H TFT) 测试样品的源极端与漏极端之间的电流。在图 4 中，每条曲线表示氢化非晶硅 TFT (a-Si: H TFT) 的工作特性，其中，栅极电压施加时间 (sec) 从左到右增加。

图 4 示出了当向氢化非晶硅 TFT (a-Si: H TFT) 测试样品的栅极端施加 +30 V 电压时，TFT 的阈值电压随电压施加时间的移动以及随电压施加时间的工作特性曲线。参照图 4，如果向氢化非晶硅 TFT (a-Si: H TFT) 的栅极端施加正极性高电压的时间增加，则 TFT 的工作特性曲线向右移动，并且氢化非晶硅 TFT (a-Si: H TFT) 的阈值电压升高（阈值电压从 V_{th1} 升高到 V_{th4} ）。

如上所述，如果驱动 TFT T2 的阈值电压升高，则驱动 TFT T2 的运转变得不稳定。因此，难以正常驱动有机发光二极管显示器。为了解决这一问题，现有技术的有机发光二极管显示器提供了补偿方法，该补偿方法与升高的阈值电压成比例地增加驱动 TFT T2 的栅极电压，以允许任意电流流过驱动 TFT T2 的源极端和驱动 TFT T2 的漏极端。

然而，提供这种补偿方法的现有技术的有机发光二极管显示器与驱动 TFT T2 的阈值电压的增加成比例地连续增加栅极电压，从而导致驱动 TFT T2 的老化。因此，在现有技术的有机发光二极管显示器中，驱动 TFT T2 的阈值电压进一步增加，以致驱动 TFT T2 加速老化。因此，造成有机发光二极管显示器的显示质量劣化且使用寿命缩短的问题。

发明内容

因此，本发明的目的在于提供一种适于通过随意向驱动 TFT 施加偏

压应力以恒定地维持阈值电压来提高显示质量的有机发光二极管显示器及其驱动方法。

本发明的另一个目的在于提供一种有机发光二极管显示器及其驱动方法，该有机发光二极管显示器适于通过随意向驱动 TFT 施加偏压应力来防止驱动 TFT 老化，从而防止显示器的使用寿命缩短。

为了实现本发明的这些和其他目的，根据本发明实施例的有机发光二极管显示器包括：发光单元，该发光单元连接在高电平电压源与第一节点之间；驱动晶体管，该驱动晶体管连接在所述第一节点与地电压源之间，用以通过利用施加到该驱动晶体管的栅极端上的电压来控制在所述发光单元中流动的电流；数据驱动电路，该数据驱动电路用于将具有第一极性的数据电压施加到所述驱动晶体管的所述栅极端，以使所述驱动晶体管的阈值电压从基准值偏移到具有第一极性的电压；以及补偿电路，该补偿电路用于向所述驱动晶体管的所述栅极端提供具有第二极性的补偿电压以使所述驱动晶体管的阈值电压从所述具有第一极性的电压偏移到具有第二极性的电压，所述第二极性不同于所述第一极性，并且随后向所述驱动晶体管的所述栅极端提供恒定电流以使所述驱动晶体管的所述阈值电压恢复到所述基准值，其中所述补偿电路包括：偏压施加源，该偏压施加源用于在第一时段向所述驱动晶体管的所述栅极端提供具有第二极性的补偿电压；恒定电流源，该恒定电流源用于在所述第一时段之后的第二时段向所述驱动晶体管的所述栅极端提供所述恒定电流；以及比较器，该比较器将所述驱动晶体管的阈值电压与所述基准值进行比较，并且根据比较结果对所述恒定电流源与所述驱动晶体管的所述栅极端之间的电流路径进行开关。

所述发光单元位于 $m \times n$ 个像素区中的每一个中，所述 $m \times n$ 个像素区是由 m （这里， m 是正整数）条数据线和 $2n$ （这里， n 是正整数）条选通线所限定的，所述补偿电路针对场同步时段之间的消隐时段恢复位于沿与所述选通线相同的方向排布的 k （这里， k 是小于 n 的正整数）条水平线的像素区处的驱动晶体管的阈值电压，并且所述补偿电路针对多个消隐时段恢复位于 n 条水平线的像素区处的所有驱动晶体管的阈值电压。

所述像素区包括：第一开关晶体管，该第一开关晶体管连接在所述数据线与所述驱动晶体管的所述栅极端之间，用以控制对所述驱动晶体管的驱动；和第二开关晶体管，该第二开关晶体管连接在所述数据线与所述第一节点之间，用以在施加所述恒定电流时使所述驱动晶体管的所述栅极端与漏极端短路。

所述选通线包括：连接到所述第一开关晶体管的栅极端的第一选通线；和连接到所述第二开关晶体管的栅极端的第二选通线。

根据本发明实施例的所述有机发光二极管显示器还包括连接在所述发光单元与所述第二开关晶体管的源极端之间的发射晶体管。

一种用于驱动有机发光二极管显示器的方法，所述有机发光二极管显示器包括：发光单元，其连接在高电平电压源与第一节点之间；和驱动晶体管，该驱动晶体管连接在所述第一节点与地电压源之间，用以通过利用施加到所述驱动晶体管的栅极端上的电压来控制所述发光单元中流动的电流，所述方法包括如下操作：将具有第一极性的数据电压施加到所述驱动晶体管的所述栅极端，以使所述驱动晶体管的阈值电压从基准值偏移到具有第一极性的电压；通过在第一时间段向所述驱动晶体管的所述栅极端提供具有第二极性的补偿电压，来使所述驱动晶体管的阈值电压从所述具有第一极性的电压偏移到具有第二极性的电压，所述第二极性不同于所述第一极性；以及通过在所述第一时间段之后的第二时段从恒定电流源向所述驱动晶体管的所述栅极端提供恒定电流，将所述驱动晶体管的阈值电压与所述基准值进行比较，并且根据比较结果对所述恒定电流源与所述驱动晶体管的所述栅极端之间的电流路径进行开关，来使所述驱动晶体管的所述阈值电压恢复到所述基准值。

针对定义在两个场同步时段之间的消隐时段恢复由 m （这里， m 是正整数）条数据线和 $2n$ （这里， n 是正整数）条选通线所限定的整个像素区内位于沿与选通线相同的方向排布的 k （这里， k 是小于 n 的正整数）条水平线的像素区处的驱动晶体管的阈值电压，并且针对多个消隐时段恢复位于 n 条水平线的像素区处的所有驱动晶体管的阈值电压。

此外，根据本发明另一实施例的一种有机发光二极管显示器包括：

发光单元，该发光单元连接在高电平电压源与第一节点之间；驱动晶体管，该驱动晶体管连接在所述第一节点与地电压源之间，用以通过利用施加到所述驱动晶体管的栅极端上的电压来控制所述发光单元中流动的电流；数据驱动电路，该数据驱动电路用于向所述驱动晶体管的所述栅极端施加数据电压，用以将所述驱动晶体管的阈值电压升高到大于基准值；以及补偿电路，该补偿电路用于向所述驱动晶体管的所述栅极端提供不同于所述数据电压的补偿电压用以将所述驱动晶体管的阈值电压降低到小于所述基准值，并且该补偿电路随后向所述驱动晶体管的所述栅极端提供恒定电流以将所述驱动晶体管的阈值电压恢复到所述基准值，其中，所述补偿电路包括：偏压施加源，该偏压施加源用于在第一时段向所述驱动晶体管的所述栅极端提供所述补偿电压；恒定电流源，该恒定电流源用于在所述第一时段之后的第二时段向所述驱动晶体管的所述栅极端提供所述恒定电流；以及比较器，该比较器将所述驱动晶体管的阈值电压与所述基准值进行比较，并且如果所述驱动晶体管的阈值电压低于所述基准值，则所述比较器连续地将所述恒定电流从所述恒定电流源提供给所述驱动晶体管的所述栅极端；如果所述驱动晶体管的阈值电压变得等于所述基准值，则所述比较器切断从所述恒定电流源提供给所述驱动晶体管的所述栅极端的所述恒定电流。

附图说明

根据以下参照附图对本发明实施例的详细描述，将清楚本发明的这些及其他目的，附图中：

图 1 是用于说明现有技术的有机发光二极管显示器的发光原理的图；

图 2 是示意性地示出现有技术的有机发光二极管显示器的框图；

图 3 是详细示出图 2 中的像素的电路图；

图 4 是示出正栅极偏压应力增加驱动 TFT 的阈值电压的图；

图 5 是示意性地示出根据本发明实施例的有机发光二极管显示器的框图；

图 6 是示出图 5 中的像素的电路图；

图 7 是根据本发明实施例的补偿驱动 TFT 的阈值电压以驱动像素的有机发光二极管显示器的电路图；

图 8 是详细地示出图 7 中的阈值电压补偿电路的电路图；

图 9 是针对图 7 和图 8 中示出的输出信号的时序图；

图 10 到图 12 是用于说明根据本发明实施例的有机发光二极管显示器的驱动方法的等效电路图；以及

图 13 是用于说明用来补偿驱动 TFT 的阈值电压的补偿用区间和信号的时序图。

具体实施方式

下文中，将参照图 5 到图 13 来详细描述本发明的优选实施例。

图 5 是示意性地示出根据本发明实施例的有机发光二极管显示器的框图，图 6 是示出图 5 中的像素的电路图。

参照图 5，根据本发明实施例的有机发光二极管显示器包括 OLED 板 120、选通驱动电路 122、数据驱动电路 124、伽玛电压产生器 126、阈值电压补偿电路 134 以及定时控制器 127。这里，OLED 板 120 具有多个像素 128，每个像素都被排布在两条选通线 GL1n 和 GLn2 与一条数据线 DLm 的交叉部分处。选通驱动电路 122 将选通信号提供给 OLED 板 120 的选通线 GL11 到 GL1n 和 GL21 到 GL2n。数据驱动电路 24 将数据信号提供给 OLED 板 120 的数据线 DL1 到 DLm。伽玛电压产生器 126 将多个伽玛电压提供给数据驱动电路 124。阈值电压补偿电路 134 连接到数据线 DL1 到 DLm，用以恒定保持各像素处包括的驱动 TFT 的阈值电压。定时控制器 127 对数据驱动电路 124、选通驱动电路 122 以及阈值电压补偿电路 134 进行控制。

像素 128 以矩阵形式排布在 OLED 板 120 上。此外，在 OLED 板 120 上形成有供给焊盘 110 和地焊盘 112。从外部高电平电压源 VDD 向供给焊盘 110 提供高电平电压。从外部地电压源 GND 向地焊盘 112 提供地电压。（例如，可从电源来提供高电平电压源 VDD 和地电压源 GND）。提

供给供给焊盘 110 的高电平电压被提供给每个像素 128。并且，提供给地焊盘 112 的地电压也被提供给每个像素 128。

选通驱动电路 122 将第一选通信号和第二选通信号提供给选通线 GL11 到 GL1n 和 GL21 到 GL2n，用以依次驱动选通线 GL11 到 GL1n 和 GL21 到 GL2n。

伽玛电压产生器 126 将具有不同电压值的多个伽玛电压提供给数据驱动电路 124。

数据驱动电路 124 利用来自伽玛电压产生器 126 的伽玛电压将从定时控制器 127 输入的数字数据信号转换成模拟数据信号。此外，只要提供了第一选通信号，数据驱动电路 124 就将模拟数据信号提供给数据线 DL。

定时控制器 127 利用多个同步信号来产生用于控制数据驱动电路 124 的数据控制信号、用于控制选通驱动电路 122 的选通控制信号以及用于控制阈值电压补偿电路 134 的阈值电压控制信号。并且，定时控制器 127 还向数据驱动电路 124 提供从定标器 (scaler) (未示出) 提供的数字数据信号。从定时控制器 127 产生的数据控制信号被提供给数据驱动电路 124 用以控制数据驱动电路 124。从定时控制器 127 产生的选通控制信号被提供给选通驱动电路 122 用以控制选通驱动电路 122。从定时控制器 127 产生的阈值电压控制信号被提供给阈值电压补偿电路 134 用以控制阈值电压补偿电路 134。

每个像素 128 等效地表示为数据线 DLm 与选通线 GL1n 和 GL2n 之间的二极管。当选通信号被提供给选通线 GL1n 和 GL2n 时，每个像素 128 从数据线 DL 接收模拟数据信号并产生对应于该数据信号的光。

最后，如图 6 中所示，每个像素 128 包括：高电平电压源 VDD；发光单元 OEL，其连接在高电平电压源 VDD 与地电压源 GND 之间；以及单元驱动电路 130，其根据从数据线 DLm 以及选通线 GL1n 和 GL2n 提供的驱动信号来驱动发光单元 OEL。

发光单元驱动电路 130 包括：驱动 TFT DT 和发射(后文中称作“Em”) TFT ET，它们串联连接在地电压源 GND 与发光单元 OEL 之间；和驱动

控制电路 132, 其连接到选通线 GL1n 和 GL2n 以及数据线 DLm 用以对驱动 TFT DT 进行控制。

驱动 TFT DT 响应于提供给驱动 TFT DT 的栅极端的数据信号对从高电平电压源 VDD 提供给发光单元 OEL 的电流流量进行控制, 从而调节从发光单元 OEL 发出的光的量。

在利用阈值电压补偿电路 134 对驱动 TFT DT 的阈值电压进行补偿的过程期间, Em TFT ET 切断发光单元 OEL 与驱动 TFT DT 之间的连接。

驱动控制电路 132 控制对驱动 TFT DT 的驱动。驱动控制电路 132 可以分为电压驱动型和电流驱动型。在电压驱动型的情况下, 驱动 TFT DT 根据驱动控制电路 132 的控制, 响应于提供给驱动 TFT DT 的栅极端的模拟数据信号对从高电平电压源 VDD 提供给发光单元 OEL 的电流流量进行控制, 从而调节从发光单元 OEL 发出的光的量。相反, 在电流驱动型的情况下, 驱动 TFT DT 连同驱动控制电路 132 一起形成电流镜像, 并对根据驱动控制电路 132 中流动的电流流量而从高电平电压源 VDD 提供给发光单元 OEL 的电流流量进行控制, 从而调节从发光单元 OEL 发出的光的量。可以用不同于上述结构的各种结构来实现驱动控制电路 132。

图 7 是根据本发明实施例的补偿驱动 TFT 的阈值电压来驱动像素的有机发光二极管显示器的电路图, 图 8 是详细地示出图 7 中的阈值电压补偿电路的电路图, 而图 9 是针对图 7 和图 8 中示出的输出信号的时序图。

参照图 7, 根据本发明实施例的有机发光二极管显示器包括像素 128、数据驱动电路 124 以及阈值电压补偿电路 134。这里, 每个像素 128 都排布在选通线 GL1n 和 GL2n 与数据线 DLm 的交叉部分处。数据驱动电路 124 将模拟数据信号提供给像素 128。阈值电压补偿电路 134 补偿每个像素 128 的驱动 TFT 的阈值电压。

每个像素 128 都包括: 发光单元 OEL, 其具有连接到高电平电压源 VDD 的阳极; 和单元驱动电路 130, 其连接到选通线 G1 与 G2、数据线 DL、地电压源 GND 以及发光单元 OEL 的阴极。

单元驱动电路 130 包括第一开关 TFT ST1 和第二开关 TFT ST2、驱

动 TFT DT 以及 Em TFT ET。这里，第一开关 TFT ST1 和第二开关 TFT ST2、驱动 TFT DT 以及 Em TFT ET 可以由 N 型 MOSFET 形成。

参照图 9，如果将高态选通信号 G1 提供给选通线 GL1n，则第一开关 TFT ST1 导通以将模拟数据信号从数据线 DLm 提供给第一节点 N1。提供给第一节点 N1 的数据信号被充入存储电容器 Cst 并且还被提供给驱动 TFT DT 的栅极端。驱动 TFT DT 响应于提供给其栅极端的模拟数据信号对从高电平电压源 VDD 提供给发光单元 OEL 的电流的量进行控制，从而调节从发光单元 OEL 发出的光的量。此外，尽管选通信号 G1 反转为低态从而第一开关 TFT ST1 截止，但是充入存储电容器 Cst 处的数据信号被释放。因此，驱动 TFT DT 将电流从高电平电压源 VDD 提供给发光单元 OEL 以允许发光单元 OEL 发光，直到提供了下一帧数据信号为止。

参照图 9，如果高态选通信号 G2 被提供给选通线 GL2n，则当恒定电流源 Isrc 施加恒定电流时，第二开关 TFT ST2 导通而使驱动 TFT DT 的漏极端与栅极端短路，从而同时抬高选通电压和漏电压。

Em TFT ET 包括：漏极，其连接到发光单元 OEL 的阴极；和源极，其统连接到存储电容器 Cst、第二开关 TFT ST2 以及驱动 TFT DT。该 Em TFT ET 根据 Em 控制信号 EM 导通或截止，从而控制从高电平电压源 VDD 形成的电流经由发光单元 OEL 流到地电压源 GND，如图 9 中所示。

参照图 9，数据驱动电路根据数据信号 S1 将模拟数据电压提供给驱动 TFT DT 的栅极端。从而，如图 4 所述，正栅极偏压应力增加了驱动 TFT DT 的阈值。

阈值电压补偿电路 134 包括负偏压源 Vneg 和恒定电流源 Isrc。这里，负偏压源 Vneg 根据负偏压施加信号 S2 将负偏压提供给驱动 TFT DT 的栅极端。恒定电流源 Isrc 根据恒定电流施加信号 S3 将恒定电流提供给驱动 TFT DT 的栅极端。如图 9 所示，该阈值电压补偿电路 134 针对“C”区间将负偏压提供给驱动 TFT DT 的栅极端，用以将驱动 TFT DT 的阈值电压强制地降低到低于预定初始值。此外，阈值电压补偿电路 134 针对“D”区间将恒定电流提供给驱动 TFT DT 的栅极端，用以将驱动 TFT DT

的在“C”区间内降低到初始值之下的阈值电压升高到预定初始值，如图8和图9所示。比较器138将驱动TFT DT的根据输入恒定电流而增大的阈值电压（其被输入到（-）端）与关于驱动TFT DT的阈值电压的预定初始值（其被输入到（+）端）进行比较，用来控制恒定电流的供给。最后，恒定电流施加信号S3针对“D”区间保持为高电平，直到比较器138比较的驱动TFT DT的被比较阈值电压变得等于预定初始值。按照这种方式，根据本发明实施例的有机发光二极管显示器通过阈值电压补偿电路134周期性地施加偏压Vneg和Isrc，从而恒定地维持驱动TFT DT的阈值电压。

图10到图12是用于说明根据本发明实施例的有机发光二极管显示器的驱动方法的等效电路图。

下面将参照图9到图12来描述根据本发明实施例的有机发光二极管显示器的驱动方法。

图9中的“A”区间（即，有机发光二极管显示器发光的区间）是图10中的等效电路表示的正常驱动状态。如图10所示，由正偏压产生的正栅极偏压应力增大了驱动TFT DT的阈值电压Vth。例如，在预定初始阈值电压Vref为3 V的驱动TFT DT中，由于正偏压而使阈值电压Vth的值增大到4 V。

图9中的“C”区间是施加负偏压的区间，其由图11中的等效电路来表示。在“C”区间中，数据信号S1保持为低态，负偏置信号S2反转为高态。如图11所示，通过施加的负偏压Vneg产生的负栅极偏压应力减小了驱动TFT DT的增大的阈值电压Vth。例如，在预定初始阈值电压Vref为3 V的驱动TFT DT中，由于负偏压Vneg而使阈值电压Vth的值减小到0 V。对于“C”区间，施加的负偏压Vneg应充分地将驱动TFT DT的阈值电压Vth减小到低于预定初始值3 V。这里，负偏压Vneg的具体电平可以通过实验来确定。然而，期望负偏压Vneg的电平低于-10 V。

图9中的“D”区间是向驱动TFT DT的栅极端施加恒定电流的区间，其由图12中的等效电路来表示。在“D”区间中，恒定电流施加信号S3和第二选通信号G2反转为高态，而Em信号反转为低态。此外，数据信

号 S1 保持为低态, 而负偏置信号反转为低态。如图 12 所示, 施加的恒定电流重新增大了驱动 TFT DT 的减小到预定初始值 V_{ref} 之下的阈值电压 V_{th} 。在这种情况下, 将由从恒定电流源 I_{src} 提供给驱动 TFT DT 的栅极端的恒定电流增大的驱动 TFT DT 的阈值电压 V_{th} 输入到比较器 138 的 (-) 端。然后, 比较器 138 将驱动 TFT DT 的阈值电压 V_{th} 与输入到 (+) 端的预定初始值 V_{ref} 进行比较, 用以根据比较结果来控制恒定电流的供给。换句话说, 如果比较的阈值电压 V_{th} 低于预定初始值 V_{ref} , 则比较器 138 利用输出信号 S0 控制开关 SW 以连续地将恒定电流从恒定电流源 I_{src} 提供给驱动 TFT DT 的栅极端。如果比较的阈值电压 V_{th} 变得等于预定初始值 V_{ref} , 则比较器 138 利用输出信号 S0 控制开关 SW 以切断从恒定电流源 I_{src} 提供给驱动 TFT DT 的栅极端的恒定电流。例如, 在减小了的阈值电压 V_{th} 为 0 V 的驱动 TFT DT 中, 由于来自恒定电流源 I_{src} 的恒定电流而使阈值电压 V_{th} 的值增加到 3 V。

图 9 中的“B”区间被定义为一帧中有机发光二极管发光的区间与施加负偏压的区间之间的区间, 图 9 中的“E”区间被定义为施加来自恒定电流源 I_{src} 的恒定电流的区间与下一帧中有机发光二极管发光的区间之间的区间。

按照这种方式, 根据本发明实施例的有机发光二极管显示器通过周期性地施加偏压 V_{neg} 和 I_{src} 来维持驱动 TFT DT 的阈值电压。这里, 施加信号 S2 和 S3 的定时被设置为使得: 在一帧与下一帧之间的区间(即, 消隐区间)内完成通过负偏压施加信号 S2 和恒定电流施加信号 S3 对驱动 TFT DT 的阈值电压的补偿。此外, 由于时间限制, 难以在一帧内同时补偿所有像素。所以, 本发明可以实现为每一帧补偿一条水平线中的像素。这将参照图 13 详细描述。

图 13 是用于说明用来补偿驱动 TFT 的阈值电压的区间和信号的时序图。

参照图 13, 消隐区间包括场同步信号宽度时段 TB1、场后沿时段 TB2 以及场前沿时段 TB3。这里, 场同步信号宽度时段 TB1 的范围是从前一场同步信号的结束点到当前场同步信号的开始点。场后沿时段 TB2 的范围是从当前场同步信号的开始点到恰在针对当前场同步信号内的画面的

第一行的数据使能信号 DE 之前。场前沿时段 TB3 的范围是从针对前一场同步信号内的画面的最后一行的数据使能信号 DE 的结束点到场同步信号宽度时段 TB1 的开始点。

在消隐区间内，负偏压施加信号 S2 和恒定电流施加信号 S3 依次转为高电平。具体来说，定时控制器 127 在一帧内针对从 n 条水平线中选出的一条水平线产生负偏压施加信号 S2 和恒定电流施加信号 S3。因此，在一帧中针对一条水平线来补偿驱动 TFT DT 的阈值电压。因此，针对多个消隐时段来补偿位于 n 条水平线处的与一个画面的全部水平线相对应的驱动晶体管的阈值电压。

另一方面，本发明针对一帧补偿位于一条水平线处的驱动 TFT DT 的阈值电压。然而，本发明的精神并不限制于此。换句话说，当针对 m 条（这里， m 是正整数）数据线与 $2n$ （这里， n 是正整数）条选通线之间的各像素区置有 $m \times n$ 个发光单元和 $m \times n$ 个驱动晶体管时，阈值电压补偿电路可以针对一个消隐时段补偿位于沿与选通线相同方向排布的 k （这里， k 是小于 n 的正整数）条水平线处的驱动晶体管的阈值电压，同时针对多个消隐时段补偿一个画面内的所有 n 条水平线的驱动晶体管 DT 的阈值电压。

如上所述，根据本发明实施例的有机发光二极管显示器及其驱动方法随意向驱动 TFT 施加偏压应力，以恒定地维持阈值电压，从而改善了显示质量均匀性并解决了残差图像的问题。因此，本发明提高了显示质量。

此外，根据本发明实施例的有机发光二极管显示器及其驱动方法恒定地维持驱动 TFT 的阈值电压，用以防止驱动 TFT 老化，从而防止显示器的使用寿命缩短。

尽管通过上述附图中示出的实施例说明了本发明，但是本领域普通技术人员应该理解本发明并不限于这些实施例，而是可以在不脱离本发明的精神的情况下对本发明进行各种改变或变型。例如，在本发明的实施例中描述了当正栅极偏压应力增大了驱动 TFT DT 的阈值电压时驱动 TFT DT 的阈值电压恒定地保持为预定初始值的情况。另一方面，即使负栅极偏压应力减小了驱动 TFT DT 的阈值电压时，也可以通过改变施加的

用于补偿的偏压的极性来完成对驱动 TFT DT 的阈值电压的补偿。因此，本发明的范围应该仅由所附权利要求及其等同物来确定。

本申请要求于 2006 年 5 月 26 日在韩国的韩国专利申请 No. P2006-047483 的权益，通过引用将其并入于此。

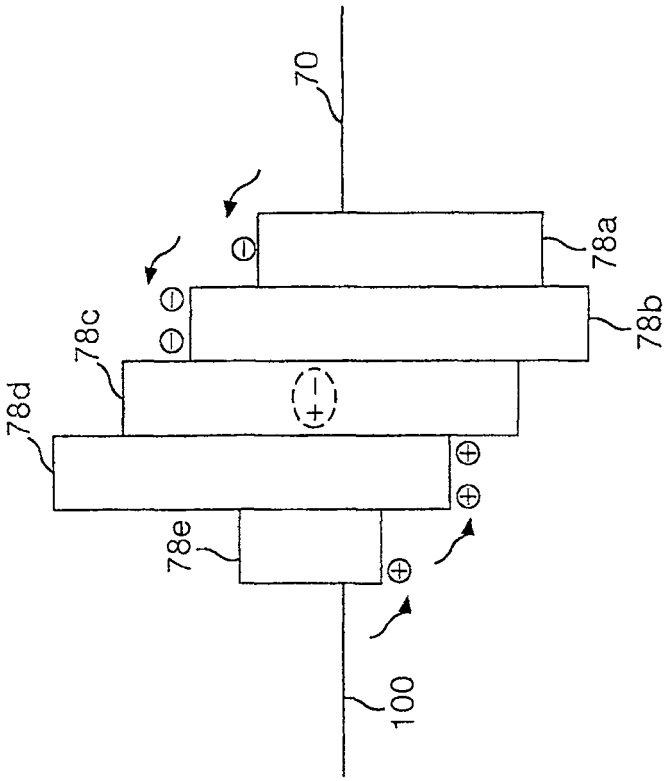


图1
现有技术

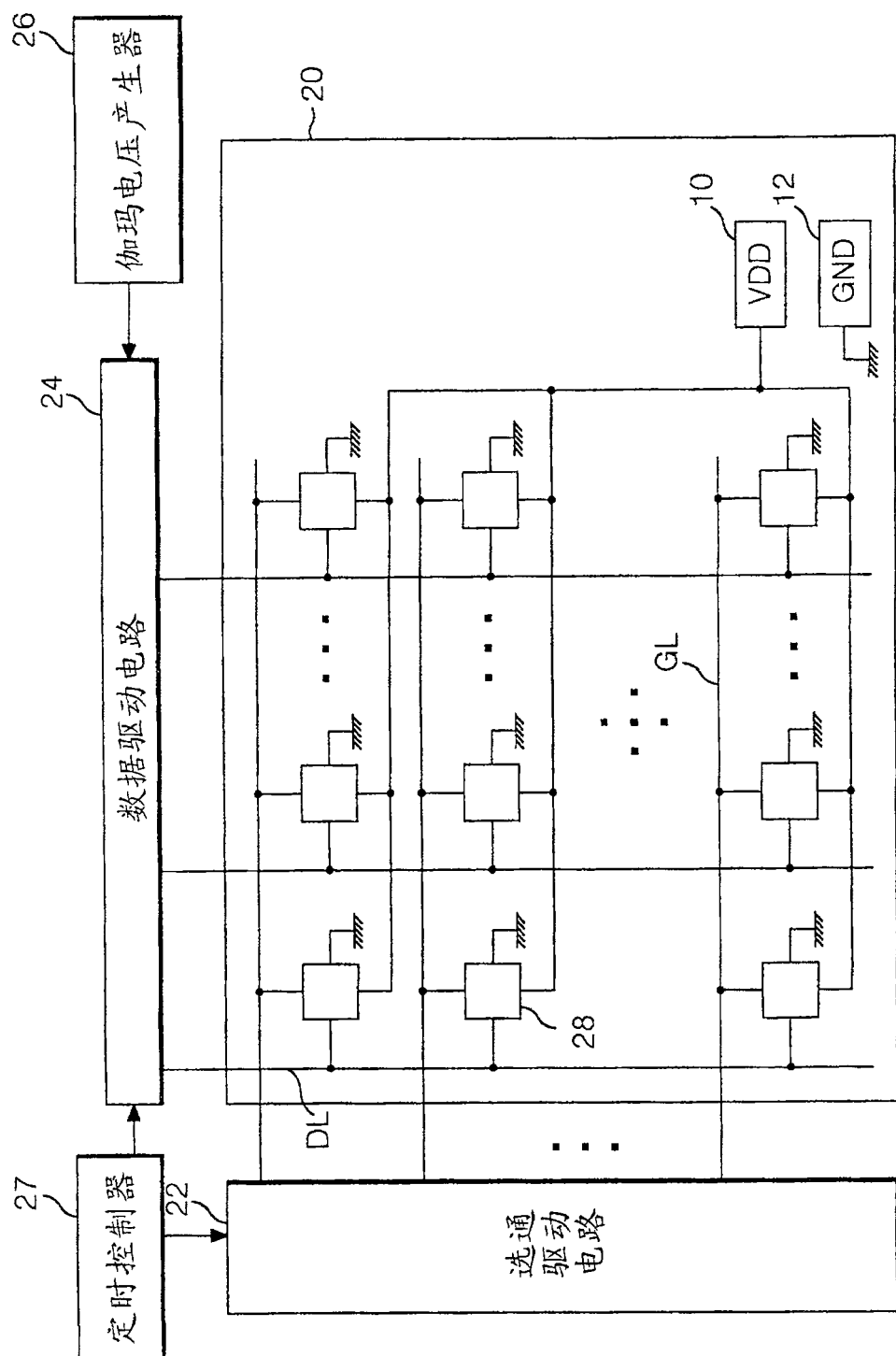


图 2
现有技术

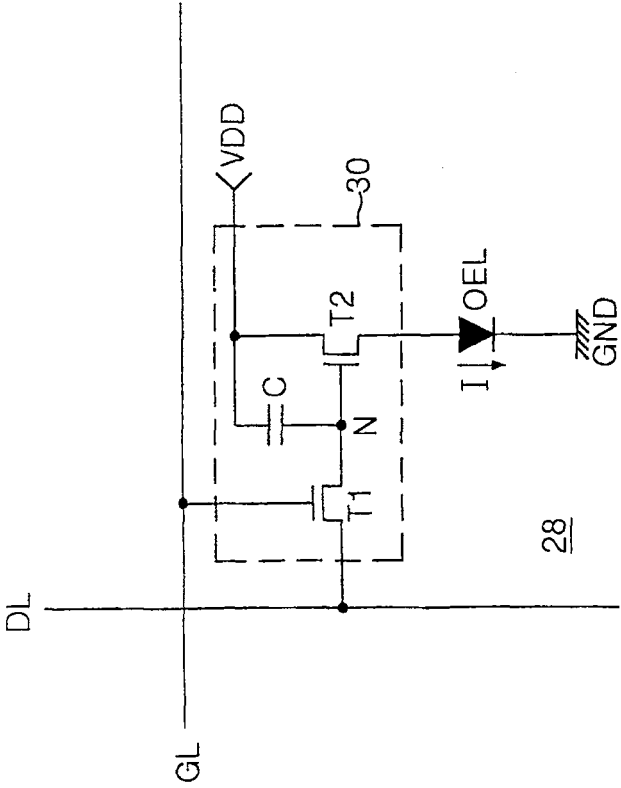


图 3
现有技术

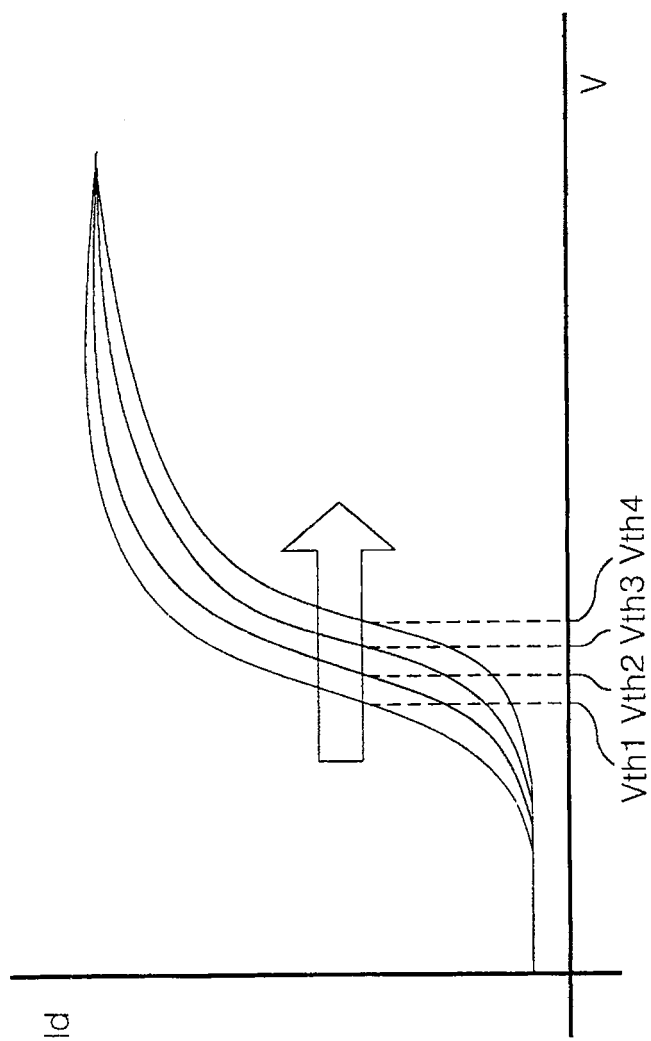


图 4
现有技术

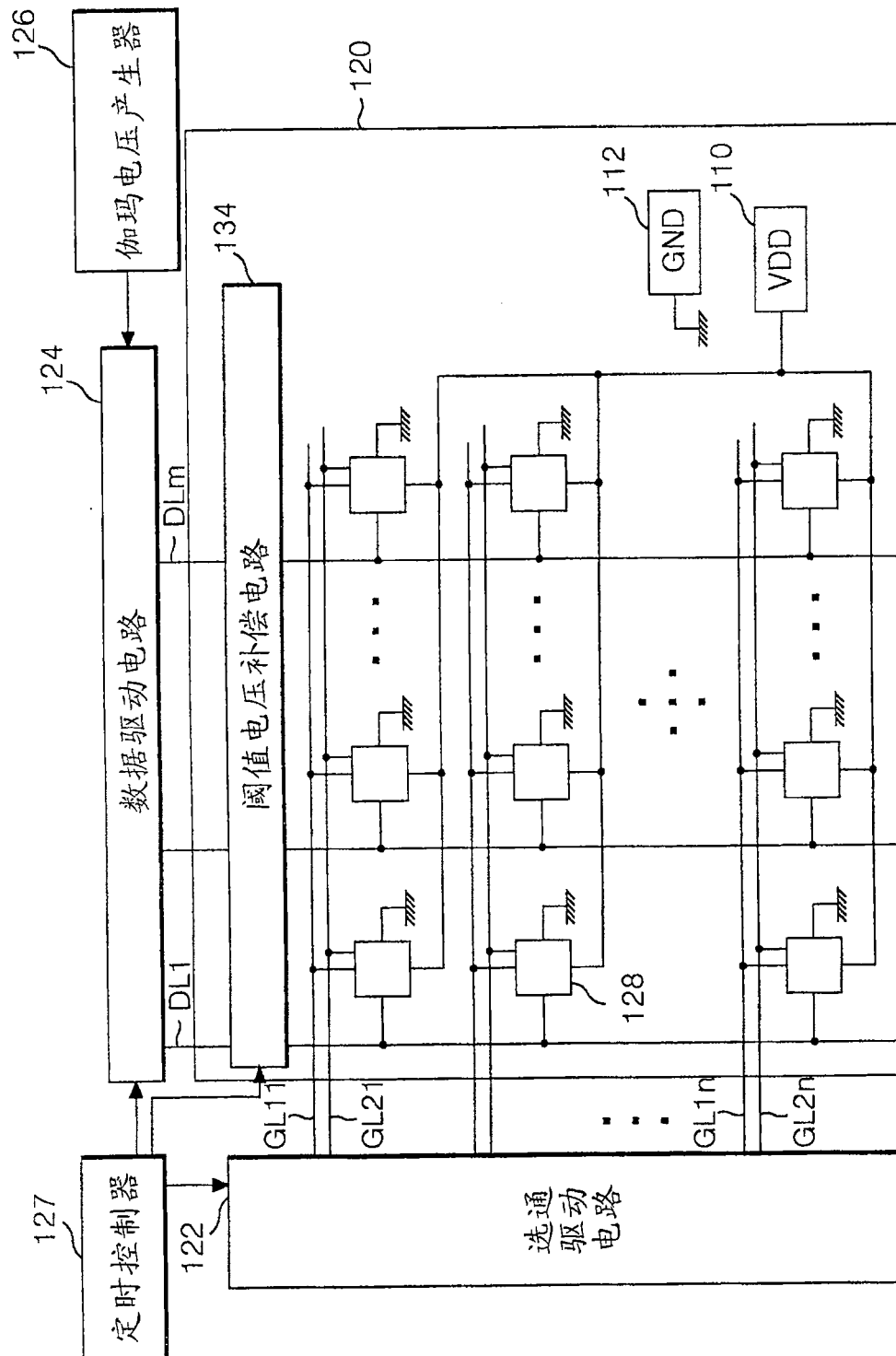
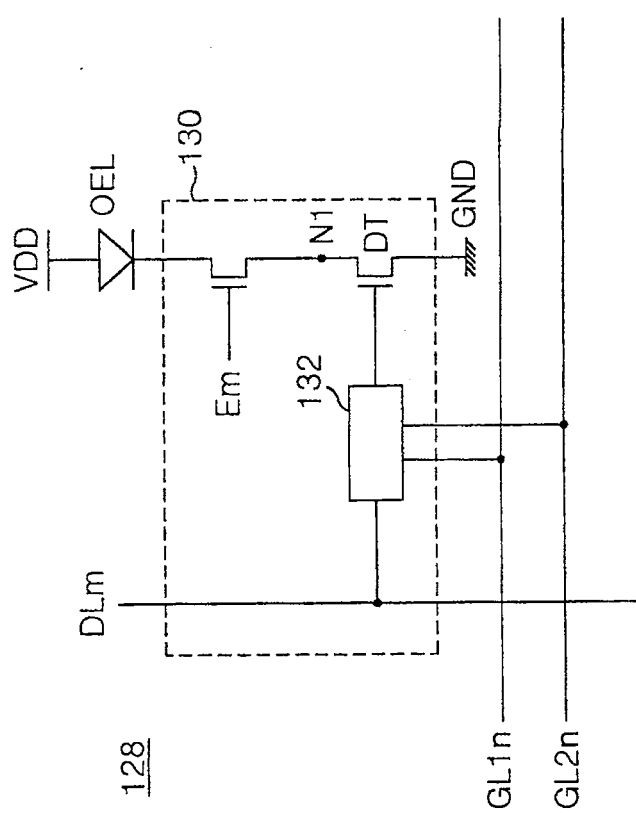


图 5



6

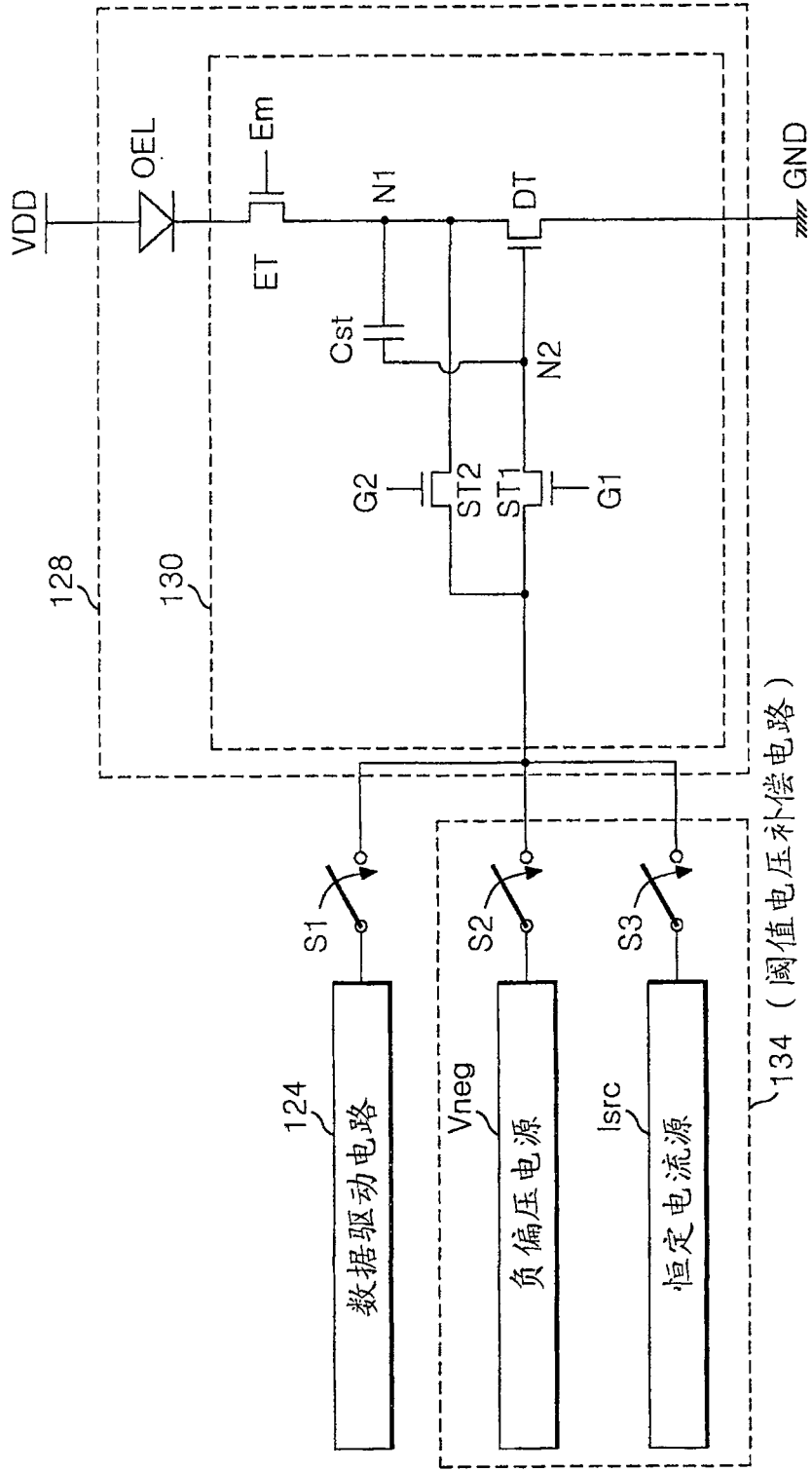


图 7

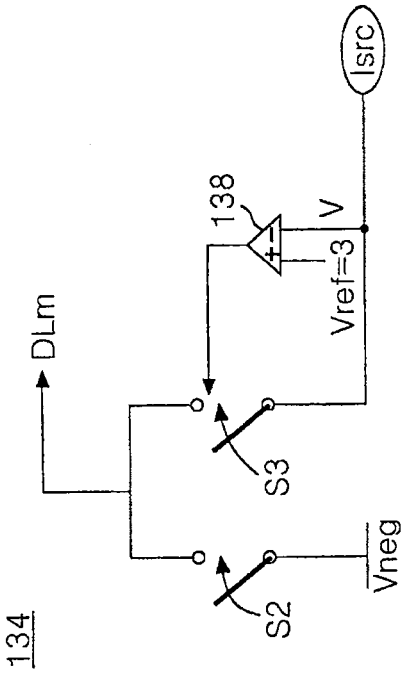


图 8

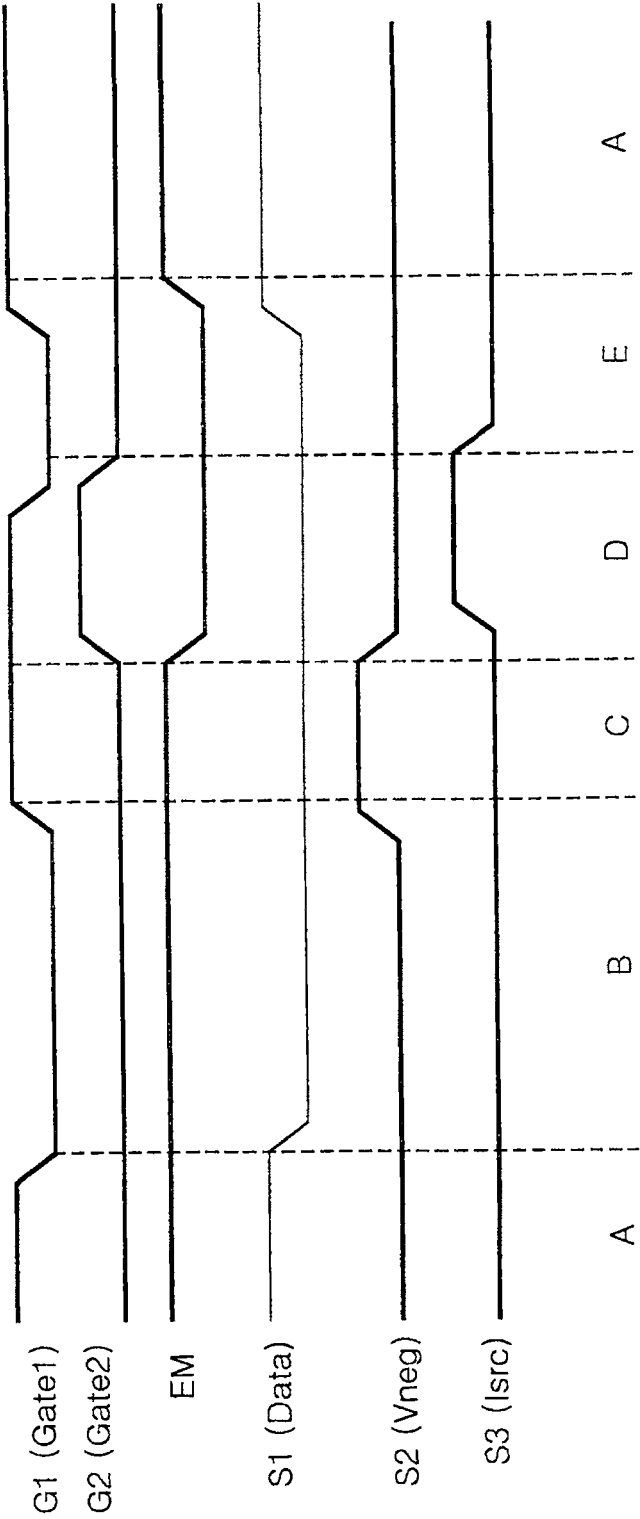


图 9

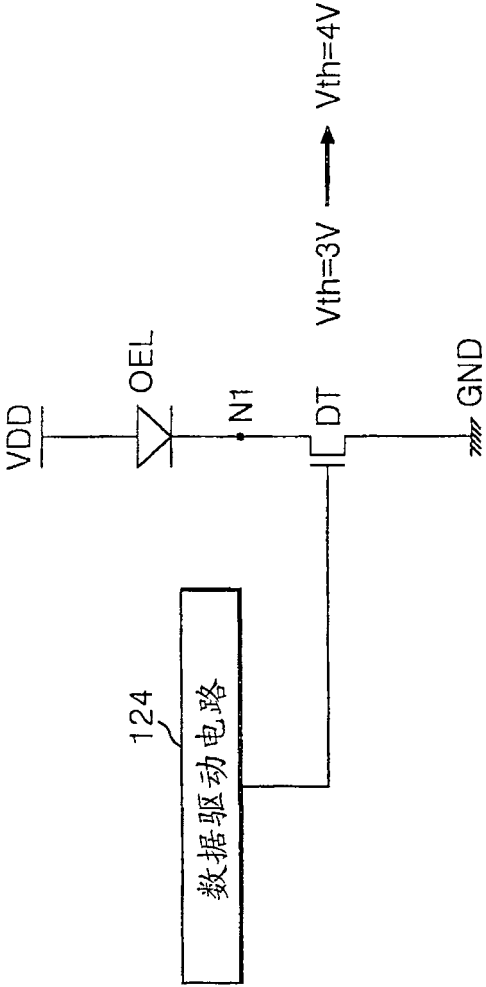


图 10

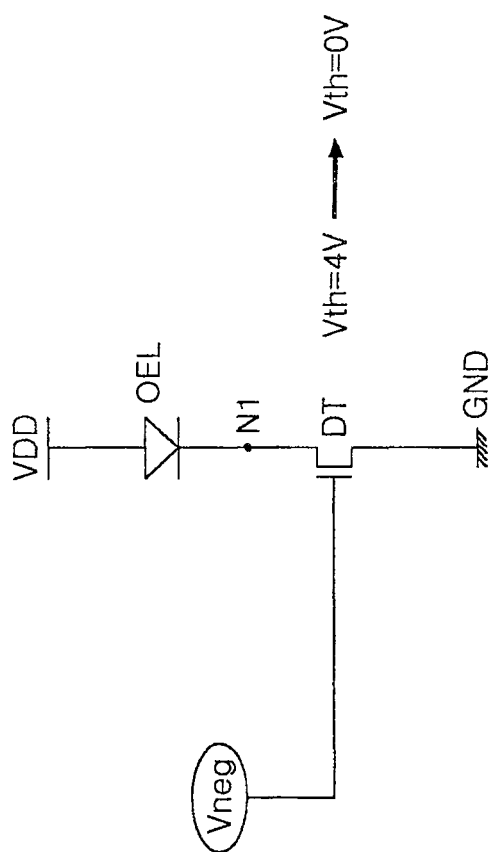


图 11

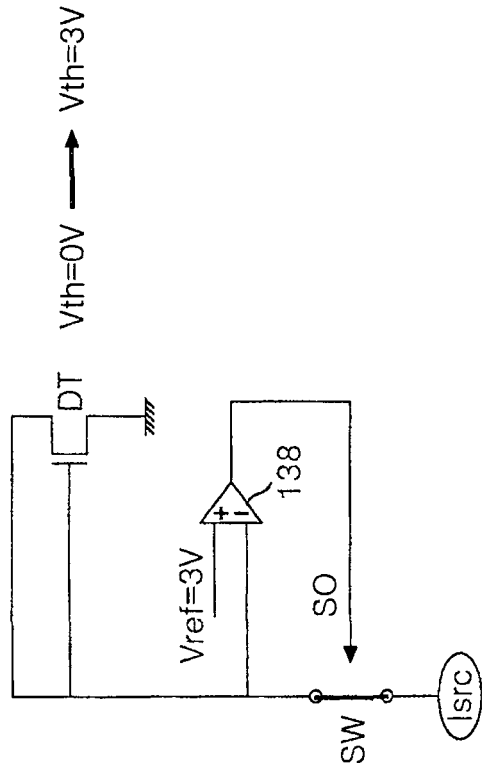


图 12

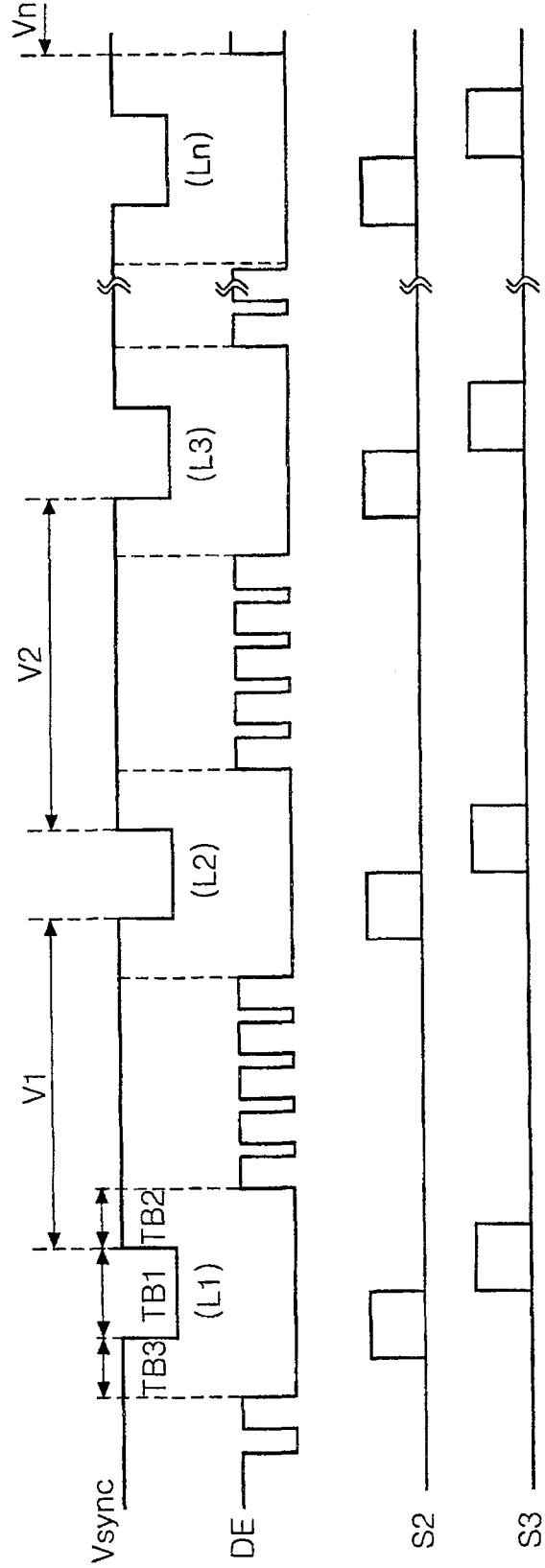


图 13

专利名称(译)	有机发光二极管显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN100576303C	公开(公告)日	2009-12-30
申请号	CN200710105548.2	申请日	2007-05-25
[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	柳俊锡		
发明人	柳俊锡		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/30 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2300/0861 G09G2300/0842 G09G2320/043 G09G2310/0262 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2310/0254		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	王少伟		
优先权	1020060047483 2006-05-26 KR		
其他公开文献	CN101079233A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种用于对驱动薄膜晶体管的阈值电压进行补偿以提高显示质量的有机发光二极管显示器及其驱动方法。其中，发光单元连接在高电平电压源与第一节点之间。驱动晶体管连接在第一节点与地电压源之间，以利用施加到驱动晶体管的栅极端的电压来控制发光单元中流动的电流。数据驱动电路将具有第一极性的数据电压施加到驱动晶体管的栅极端以使驱动晶体管的阈值电压从基准值偏移 to 具有第一极性的电压。补偿电路向驱动晶体管的栅极端提供具有不同于第一极性的第二极性的补偿电压以使驱动晶体管的阈值电压从具有第一极性的电压偏移 to 具有第二极性的电压，随后补偿电路向驱动晶体管的栅极端提供恒定电流以使驱动晶体管的阈值电压恢复到基准值。

