



### (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107993612 A

(43)申请公布日 2018.05.04

(21)申请号 201711396757.7

(22)申请日 2017.12.21

(71)申请人 信利(惠州)智能显示有限公司

地址 516029 广东省惠州市仲恺高新区新华大道南1号

(72)发明人 吴锦坤 周吉 胡君文 谢志生  
苏君海 李建华

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 章兰芳

(51) Int.Cl.

G09G 3/3225(2016.01)

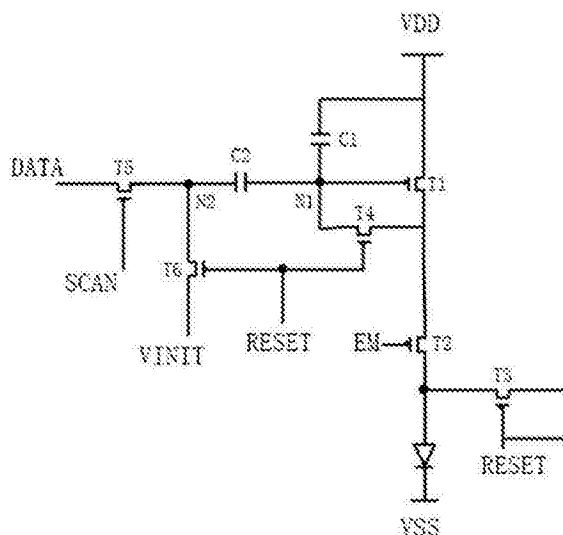
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

## (54)发明名称

一种AMOLED像素驱动电路及像素驱动方法

(57)摘要

本发明提供一种AMOLED像素驱动电路及像素驱动方法,像素驱动电路包括第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管、第一存储电容、第二存储电容、发光二极管,与第一电压端、第二电压端、发光控制信号、重置信号端、数据输入端、扫描信号端、复位电压端连接;像素驱动方法包括初始化步骤、阈值存储步骤、数据写入步骤、发光步骤。本发明提供的AMOLED像素驱动电路及像素驱动方法通过对数据电压的修正补偿阈值电压对发光的影响,同时避免了IR压降带来的显示不均匀,提高画面显示的质量,并且通过重置OLED保证了黑色画面下OLED阳极处于较低的电位,避免画面出现残影,同时提高黑色画面的暗度,从而提供高质量的画面显示。



1. 一种AMOLED像素驱动电路,其特征在于:包括第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管、第一存储电容、第二存储电容、发光二极管;

所述第一晶体管的源极连接第一电压端,其栅极作为第一节点连接第一存储电容的第一端及第二存储电容的第一端,所述第一存储电容的第二端也连接所述第一电压端,其漏极连接第二晶体管的源极;

所述第二晶体管的栅极连接发光控制信号,其漏极连接发光二极管的阳极;

所述第三晶体管的源极与栅极均连接重置信号端,其漏极也连接所述发光二极管的阳极,所述发光二极管的阴极连接第二电压端;

所述第四晶体管的源极连接第一晶体管的漏极,其栅极连接重置信号端,其漏极连接第一晶体管的栅极;

所述第五晶体管的源极连接数据输入端,其栅极连接扫描信号端,其漏极作为第二节点连接所述第二存储电容的第二端及第六晶体管的漏极;

所述第六晶体管的源极连接复位电压端,其栅极连接重置信号端。

2. 根据权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于:

所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管均为P型薄膜晶体管。

3. 一种权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路的像素驱动方法,其特征在于,包括:

初始化步骤:重置信号端、发光控制信号为低电平,扫描信号端为高电平,第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第六晶体管导通,第一晶体管、第五晶体管截止,复位电压端电压输入到第二存储电容的第一端,重置信号端的低电平通过所述第三晶体管输入到第一晶体管的栅极和发光二极管的阳极,对驱动管的栅极电压进行重置;

阈值存储步骤:重置信号端为低电平,发光控制信号、扫描信号端为高电平,第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第六晶体管保持导通,第一晶体管、第五晶体管保持截止,所述第二存储电容的第一端保持复位电压端电压,第一电压端通过第一晶体管、第四晶体管给第一存储电容和第二存储电容充电;

数据写入步骤:重置信号端、发光控制信号为高电平,扫描信号端为低电平,第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管导通,第一晶体管截止,数据输入端的电压通过第五晶体管输入到第二存储电容的第一端即第二节点;

发光步骤:发光控制信号为低电平,重置信号端、扫描信号端为高电平,第一晶体管、第二晶体管导通,第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管截止,发光二极管进入发光阶段。

4. 根据权利要求3所述的AMOLED像素驱动电路的像素驱动方法,其特征在于:在阈值存储步骤中,第一电压端给第一存储电容和第二存储电容充电直至第一存储电容和第二存储电容的第二端即第一节点电压或第一晶体管的栅极电压为VDD+VTH。

5. 根据权利要求4所述的AMOLED像素驱动电路的像素驱动方法,其特征在于:在数据写入步骤中,所述第二节点的电压变化量为VINIT-DATA;相应的第一节点N1电压变化量为:

$$\frac{C1}{C1+C2} * (VINIT - DATA);$$

即第二节点N2电压为:

$$V_{DD} + V_{TH} - \frac{C_1}{C_1 + C_2} * (V_{INIT} - DATA)。$$

6. 根据权利要求5所述的AMOLED像素驱动电路的像素驱动方法, 其特征在于: 在发光步骤中, 发光二极管的发光电流为:

$$\begin{aligned} I_{OLED} &= \frac{1}{2} * \frac{W}{L} * C_{ox} * \left( V_{DD} + V_{TH} - \frac{C_1}{C_1 + C_2} * (V_{INIT} - DATA) - V_{DD} - V_{TH} \right)^2 \\ &= \frac{1}{2} * \frac{W}{L} * C_{ox} * \left( \frac{C_1}{C_1 + C_2} * (V_{INIT} - DATA) \right)^2。 \end{aligned}$$

## 一种AMOLED像素驱动电路及像素驱动方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及OLED或其他有机电致发光器件的像素驱动技术领域,尤其涉及AMOLED像素驱动电路及像素驱动方法。

### 背景技术

[0002] 随着社会面向信息化的发展,对显示器领域的各种性能要求在不断增加,因而,需要研究薄、轻并且具有低功耗的各种平板显示设备,例如,平板显示设备被分类为液晶显示(LCD)设备、等离子体显示板(PDP)设备、有源矩阵有机发光二极管(OLED)设备等。

[0003] 在OLED显示设备中,AMOLED(Active Matrix/Organic Light Emitting Diode,有源矩阵有机发光二极管)因具有更薄更轻、自发光、低辐射,对比度高,响应速度快及低耗能等优点,已被广泛应用于平板显示装置。在消费电子产品日新月异的今天,对平板显示装置的高像素数(PPI)、窄边框、均匀性、对比度等规格和显示效果的要求进一步提高,因此AMOLED像素电路和驱动方法也需要有相应的提升和改进。

[0004] AMOLED需要克服的主要问题之一是背板需要低温多晶硅薄膜晶体管(LTPS TFT)电路驱动,而薄膜晶体管TFT的阈值的不均匀和电源线的IR压降(IR drop)会导致显示的色差(Mura)或亮度不均匀和亮度不一致,目前的AMOLED像素驱动电路不能对阈值电压 $V_{th}$ 和IR压降IR Drop做补偿,不能保证黑色画面的暗度,从而难以提供高质量的画面显示。

### 发明内容

[0005] 本发明一方面提供一种AMOLED像素驱动电路,实现阈值电压补偿以及IR压降IR Drop补偿,以达到面板均匀显示目的,并通过二极管连接的重置薄膜晶体管RESET TFT有效提高黑色显示的效果。

[0006] 本发明另一方面提供一种像素驱动方法,通过两个电容的连接易于保证电路的稳定性驱动方法消除阈值电压偏移 $V_{th\ shift}$ 和IR压降IR drop影响同时设置对OLED的电压重置有助于提高黑色画面的暗度。

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明所采取的技术方案为:

[0008] 本发明一方面提供一种AMOLED像素驱动电路,包括第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管、第一存储电容、第二存储电容、发光二极管;

[0009] 所述第一晶体管的源极连接第一电压端,其栅极作为第一节点连接第一存储电容的第一端及第二存储电容的第一端,所述第一存储电容的第二端也连接所述第一电压端,其漏极连接第二晶体管的源极;

[0010] 所述第二晶体管的栅极连接发光控制信号,其漏极连接发光二极管的阳极;

[0011] 所述第三晶体管的源极与栅极均连接重置信号端,其漏极也连接所述发光二极管的阳极,所述发光二极管的阴极连接第二电压端;

[0012] 所述第四晶体管的源极连接第一晶体管的漏极,其栅极连接重置信号端,其漏极连接第一晶体管的栅极;

[0013] 所述第五晶体管的源极连接数据输入端,其栅极连接扫描信号端,其漏极作为第二节点连接所述第二存储电容的第二端及第六晶体管的漏极;

[0014] 所述第六晶体管的源极连接复位电压端,其栅极连接重置信号端。

[0015] 进一步地,所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管均为P型薄膜晶体管。

[0016] 本发明另一方面提供一种权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路的像素驱动方法,包括:

[0017] 初始化步骤:重置信号端、发光控制信号为低电平,扫描信号端为高电平,第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第六晶体管导通,第一晶体管、第五晶体管截止,复位电压端电压输入到第二存储电容的第一端,重置信号端的低电平通过所述第三晶体管输入到第一晶体管的栅极和发光二极管的阳极,对驱动管的栅极电压进行重置;

[0018] 阈值存储步骤:重置信号端为低电平,发光控制信号、扫描信号端为高电平,第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第六晶体管保持导通,第一晶体管、第五晶体管保持截止,所述第二存储电容的第一端保持复位电压端电压,第一电压端通过第一晶体管、第四晶体管给第一存储电容和第二存储电容充电;

[0019] 数据写入步骤:重置信号端、发光控制信号为高电平,扫描信号端为低电平,第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管导通,第一晶体管截止,数据输入端的电压通过第五晶体管输入到第二存储电容的第一端即第二节点;

[0020] 发光步骤:发光控制信号为低电平,重置信号端、扫描信号端为高电平,第一晶体管、第二晶体管导通,第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管截止,发光二极管进入发光阶段。

[0021] 进一步地,在阈值存储步骤中,第一电压端给第一存储电容和第二存储电容充电直至第一存储电容和第二存储电容的第二端即第一节点电压或第一晶体管的栅极电压为VDD+VTH。

[0022] 进一步地,数据写入步骤中,所述第二节点的电压变化量为VINIT-DATA;相应的第一节点N1电压变化量为:

$$[0023] \quad \frac{C1}{C1+C2} * (VINIT - DATA);$$

[0024] 即第二节点N2电压为:

$$[0025] \quad VDD + VTH - \frac{C1}{C1+C2} * (VINIT - DATA)。$$

[0026] 进一步地,在发光步骤中,发光二极管的发光电流为:

$$[0027] \quad \begin{aligned} I_{OLED} &= \frac{1}{2} * \frac{W}{L} * C_{ox} * \left( VDD + VTH - \frac{C1}{C1+C2} * (VINIT - DATA) - VDD - VTH \right)^2 \\ &= \frac{1}{2} * \frac{W}{L} * C_{ox} * \left( \frac{C1}{C1+C2} * (VINIT - DATA) \right)^2。 \end{aligned}$$

[0028] 本发明提供的AMOLED像素驱动电路及像素驱动方法通过对数据电压DATA的修正补偿阈值电压对发光的影响,同时避免了IR压降IR Drop带来的显示不均匀,提高画面显示

的质量,并且通过重置OLED保证了黑色画面下OLED阳极处于较低的电位,避免画面出现残影,同时提高黑色画面的暗度,从而提供高质量的画面显示。

## 附图说明

[0029] 图1是本发明的AMOLED像素驱动电路的结构示意图;

[0030] 图2是本发明的图1的AMOLED像素驱动电路对应的驱动信号时序示意图。

## 具体实施方式

[0031] 下面结合附图具体阐明本发明的实施方式,附图仅供参考和说明使用,不构成对本发明专利保护范围的限制。

[0032] 实施例1:

[0033] 如图1所示,本实施例涉及一种AMOLED像素驱动电路,包括第一晶体管T1、第二晶体管T2、第三晶体管T3、第四晶体管T4、第五晶体管T5、第六晶体管T6、第一存储电容C1、第二存储电容C2、发光二极管OLED;

[0034] 所述第一晶体管T1的源极连接第一电压端VDD,其栅极作为第一节点N1连接第一存储电容C1的第一端及第二存储电容C2的第一端,所述第一存储电容C1的第二端也连接所述第一电压端VDD,其漏极连接第二晶体管T2的源极;

[0035] 所述第二晶体管T2的栅极连接发光控制信号EM,其漏极连接发光二极管OLED的阳极;

[0036] 所述第三晶体管T3的源极与栅极均连接重置信号端RESET,其漏极也连接所述发光二极管OLED的阳极,所述发光二极管OLED的阴极连接第二电压端VSS;

[0037] 所述第四晶体管T4的源极连接第一晶体管T1的漏极,其栅极连接重置信号端RESET,其漏极连接第一晶体管T1的栅极;

[0038] 所述第五晶体管T5的源极连接数据输入端DATA,其栅极连接扫描信号端SCAN,其漏极作为第二节点N2连接所述第二存储电容C2的第二端及第六晶体管T6的漏极;

[0039] 所述第六晶体管T6的源极连接复位电压端VINIT,其栅极连接重置信号端RESET。

[0040] 在本实施例中,所述第一晶体管T1、第二晶体管T2、第三晶体管T3、第四晶体管T4、第五晶体管T5、第六晶体管T6均为P型薄膜晶体管。

[0041] 现结合图2中的信号时序对图1所示AMOLED像素驱动电路的像素驱动方法进行说明。

[0042] 本发明的实施例涉及的AMOLED像素驱动方法,包括:

[0043] 初始化步骤:在初始化 $t_1$ 期间,重置信号端RESET、发光控制信号EM为低电平,扫描信号端SCAN为高电平,第二晶体管T2、第三晶体管T3、第四晶体管T4、第六晶体管T6导通,第一晶体管T1、第五晶体管T5截止,复位电压端VINIT电压输入到第二存储电容C2的第一端,重置信号端RESET的低电平通过所述第三晶体管T3输入到第一晶体管T1的栅极和发光二极管OLED的阳极,对驱动管T1的栅极电压进行重置,通过重置OLED可以避免画面出现残影同时提高黑色画面的暗度;

[0044] 阈值存储步骤:在阈值存储 $t_2$ 期间,重置信号端RESET为低电平,发光控制信号EM、扫描信号端SCAN为高电平,第二晶体管T2、第三晶体管T3、第四晶体管T4、第六晶体管T6保

持导通,第一晶体管T1、第五晶体管T5保持截止,所述第二存储电容C2的第一端保持复位电压端VINIT电压,第一电压端VDD通过第一晶体管T1、第四晶体管T4给第一存储电容C1和第二存储电容C2充电,直至第一存储电容C1和第二存储电容C2的第二端即第一节点N1电压或第一晶体管T1的栅极电压为VDD+VTH,因为所述AMOLED像素驱动电路由P型TFT组成,VTH一般为负值;

[0045] 数据写入步骤:在数据写入t3期间,重置信号端RESET、发光控制信号EM为高电平,扫描信号端SCAN为低电平,第二晶体管T2、第三晶体管T3、第四晶体管T4、第五晶体管T5、第六晶体管T6导通,第一晶体管T1截止,数据输入端DATA的电压通过第五晶体管T5输入到第二存储电容C2的第一端即第二节点N2,所述第二节点N2的电压变化量为VINIT-DATA;相应的第一节点N1电压变化量为:

$$[0046] \quad \frac{C1}{C1+C2} * (VINIT - DATA);$$

$$[0047] \quad \text{即第二节点N2电压为: } VDD + VTH - \frac{C1}{C1+C2} * (VINIT - DATA);$$

[0048]

[0049] 发光步骤:在发光t4期间,发光控制信号EM为低电平,重置信号端RESET、扫描信号端SCAN为高电平,第一晶体管T1、第二晶体管T2导通,第三晶体管T3、第四晶体管T4、第五晶体管T5、第六晶体管T6截止,发光二极管OLED进入发光阶段,发光二极管OLED的发光电流为:

$$[0050] \quad \begin{aligned} I_{OLED} &= \frac{1}{2} * \frac{W}{L} * C_{ox} * \left( VDD + VTH - \frac{C1}{C1+C2} * (VINIT - DATA) - VDD - VTH \right)^2 \\ &= \frac{1}{2} * \frac{W}{L} * C_{ox} * \left( \frac{C1}{C1+C2} * (VINIT - DATA) \right)^2 \end{aligned}$$

[0051] 通过电流公式可以看出,在最终发光时补偿了阈值电压的影响,同时,公式中不含第一电压端VDD避免了IR压降IR Drop带来的显示不均匀,可以提高画面显示的质量。

[0052] 本发明的AMOLED像素驱动电路可以通过对数据电压DATA的修正补偿阈值电压对发光的影响,并避免了IR压降IR Drop带来的显示不均匀,同时可以增加对OLED的重置RESET保证了黑色画面下OLED阳极处于较低的电位,避免由于TFT漏电等因素带来的黑色画面暗度不够的不良。

[0053] 以上所揭露的仅为本发明的较佳实施例,不能以此来限定本发明的权利保护范围,因此依本发明申请专利范围所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。



|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种AMOLED像素驱动电路及像素驱动方法                          |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN107993612A</a>                   | 公开(公告)日 | 2018-05-04 |
| 申请号            | CN2017111396757.7                              | 申请日     | 2017-12-21 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 信利(惠州)智能显示有限公司                                 |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 信利(惠州)智能显示有限公司                                 |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 信利(惠州)智能显示有限公司                                 |         |            |
| [标]发明人         | 吴锦坤<br>周吉<br>胡君文<br>谢志生<br>苏君海<br>李建华          |         |            |
| 发明人            | 吴锦坤<br>周吉<br>胡君文<br>谢志生<br>苏君海<br>李建华          |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/3225                                     |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3225                                     |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供一种AMOLED像素驱动电路及像素驱动方法，像素驱动电路包括第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管、第一存储电容、第二存储电容、发光二极管，与第一电压端、第二电压端、发光控制信号、重置信号端、数据输入端、扫描信号端、复位电压端连接；像素驱动方法包括初始化步骤、阈值存储步骤、数据写入步骤、发光步骤。本发明提供的AMOLED像素驱动电路及像素驱动方法通过对数据电压的修正补偿阈值电压对发光的影响，同时避免了IR压降带来的显示不均匀，提高画面显示的质量，并且通过重置OLED保证了黑色画面下OLED阳极处于较低的电位，避免画面出现残影，同时提高黑色画面的暗度，从而提供高质量的画面显示。

