



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104700778 B

(45)授权公告日 2017.06.27

(21)申请号 201510141999.6

(22)申请日 2015.03.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104700778 A

(43)申请公布日 2015.06.10

(73)专利权人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号

(72)发明人 韩佰祥

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务

所 44265

代理人 林才桂

(51)Int.Cl.

G09G 3/3266(2016.01)

G09G 3/3258(2016.01)

(56)对比文件

CN 101986378 A,2011.03.16,全文.

US 2011164016 A1,2011.07.07,参见说明书71-95段、附图6-8.

CN 1549232 A,2004.11.24,全文.

CN 103514833 A,2014.01.15,全文.

CN 102654973 A,2012.09.05,全文.

CN 103578410 A,2014.02.12,全文.

KR 20120062251 A,2012.06.14,全文.

US 2011227885 A1,2011.09.22,全文.

审查员 贺轶

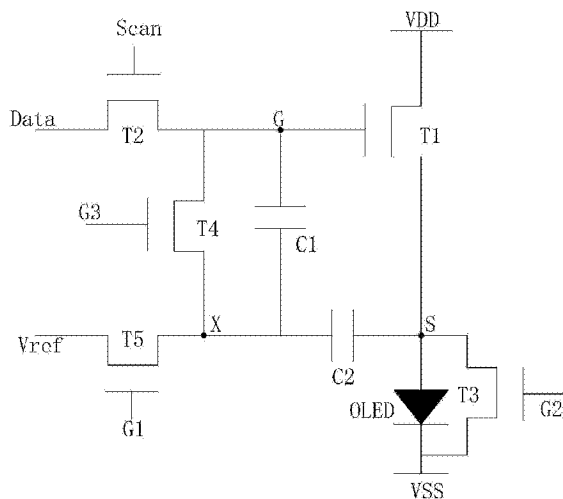
权利要求书3页 说明书8页 附图10页

(54)发明名称

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。该AMOLED像素驱动电路采用5T2C结构,包括第一、第二、第三、第四、第五薄膜晶体管(T1、T2、T3、T4、T5)、第一、第二电容(C1、C2)、及有机发光二极管(OLED),所述第一薄膜晶体管(T1)为驱动薄膜晶体管;并引入第一、第二、第三全局信号(G1、G2、G3),三者与扫描信号(Scan)相组合先后对应于初始化阶段(1),数据信号写入阶段(2)、阈值电压补偿阶段(3)、及驱动发光阶段(4),其中,数据信号写入阶段(2)和阈值电压补偿阶段(3)分开进行,通过驱动薄膜晶体管源极跟随的方式有效补偿了驱动薄膜晶体管及有机发光二极管的阈值电压变化,使AMOLED的显示亮度较均匀,提升显示品质。



1. 一种AMOLED像素驱动电路,包括:第一薄膜晶体管(T1)、第二薄膜晶体管(T2)、第三薄膜晶体管(T3)、第四薄膜晶体管(T4)、第五薄膜晶体管(T5)、第一电容(C1)、第二电容(C2)、及有机发光二极管(OLED);

所述第一薄膜晶体管(T1)的栅极电性连接于第一节点(G),源极电性连接于第二节点(S),漏极电性连接于电源正电压(VDD);

所述第二薄膜晶体管(T2)的栅极电性连接于扫描信号(Scan);

所述第三薄膜晶体管(T3)的栅极电性连接于第二全局信号(G2),漏极电性连接于第二节点(S);

所述第四薄膜晶体管(T4)的栅极电性连接于第三全局信号(G3);

所述第五薄膜晶体管(T5)的栅极电性连接于第一全局信号(G1);

所述第一电容(C1)的一端电性连接于第一节点(G),另一端电性连接于第三节点(X);

所述第二电容(C2)的一端电性连接于第三节点(X),另一端电性连接于第二节点(S);

所述有机发光二极管(OLED)的阳极电性连接于第二节点(S);

所述第一薄膜晶体管(T1)为驱动薄膜晶体管,通过驱动薄膜晶体管源极跟随的方式进行阈值电压的补偿;

其特征在于,

所述第二薄膜晶体管(T2)的源极电性连接于数据信号(Data),漏极电性连接于第一节点(G);

所述第三薄膜晶体管(T3)的源极电性连接于电源负电压(VSS);

所述第四薄膜晶体管(T4)的源极电性连接于第三节点(X),漏极电性连接于第一节点(G);

所述第五薄膜晶体管(T5)的源极电性连接于参考电压(Vref),漏极电性连接于第三节点(X);

所述有机发光二极管(OLED)的阴极电性连接于电源负电压(VSS);

所述第一全局信号(G1)、第二全局信号(G2)、第三全局信号(G3)、及扫描信号(Scan)相组合先后对应于初始化阶段(1)、数据信号写入阶段(2)、阈值电压补偿阶段(3)、及驱动发光阶段(4);所述数据信号写入阶段(2)与阈值电压补偿阶段(3)分开进行;

在所述初始化阶段(1),所述第一全局信号(G1)为高电位,第二全局信号(G2)为高电位,第三全局信号(G3)为低电位,所述扫描信号(Scan)为低电位;

在所述数据信号写入阶段(2),所述第一全局信号(G1)为高电位,第二全局信号(G2)为高电位,第三全局信号(G3)为低电位,所述扫描信号(Scan)逐行提供脉冲信号;

在所述阈值电压补偿阶段(3),所述第一全局信号(G1)为高电位,第二全局信号(G2)为低电位,第三全局信号(G3)为低电位,所述扫描信号(Scan)为低电位;

在所述驱动发光阶段(4),所述第一全局信号(G1)为低电位、第二全局信号(G2)为低电位,第三全局信号(G3)提供一脉冲信号后保持低电位,所述扫描信号(Scan)为低电位。

2. 如权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于,所述第一薄膜晶体管(T1)、第二薄膜晶体管(T2)、第三薄膜晶体管(T3)、第四薄膜晶体管(T4)、及第五薄膜晶体管(T5)均为低温多晶硅薄膜晶体管、氧化物半导体薄膜晶体管、或非晶硅薄膜晶体管。

3. 如权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于,所述第一全局信号(G1)、第

二全局信号(G2)、及第三全局信号(G3)均通过外部时序控制器产生。

4.如权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于,多个所述AMOLED像素驱动电路阵列排布于显示面板中,同一行的每一AMOLED像素驱动电路均通过同一扫描信号线和同一参考电压线分别电性连接于用于提供扫描信号(Scan)的扫描信号输入电路和用于提供参考电压(Vref)的参考电压输入电路;同一列的每一AMOLED像素驱动电路均通过同一数据信号线电性连接于用于提供数据信号(Data)的图像数据输入电路;每一AMOLED像素驱动电路均电性连接于用于提供第一全局信号(G1)的第一全局信号控制电路、用于提供第二全局信号(G2)的第二全局信号控制电路、及用于提供第三全局信号(G3)的第三全局信号控制电路。

5.如权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于,所述参考电压(Vref)为一恒定电压。

6.一种AMOLED像素驱动方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1、提供一AMOLED像素驱动电路;

所述AMOLED像素驱动电路包括:第一薄膜晶体管(T1)、第二薄膜晶体管(T2)、第三薄膜晶体管(T3)、第四薄膜晶体管(T4)、第五薄膜晶体管(T5)、第一电容(C1)、第二电容(C2)、及有机发光二极管(OLED);

所述第一薄膜晶体管(T1)的栅极电性连接于第一节点(G),源极电性连接于第二节点(S),漏极电性连接于电源正电压(VDD);

所述第二薄膜晶体管(T2)的栅极电性连接于扫描信号(Scan),源极电性连接于数据信号(Data),漏极电性连接于第一节点(G);

所述第三薄膜晶体管(T3)的栅极电性连接于第二全局信号(G2),源极电性连接于电源负电压(VSS),漏极电性连接于第二节点(S);

所述第四薄膜晶体管(T4)的栅极电性连接于第三全局信号(G3),源极电性连接于第三节点(X),漏极电性连接于第一节点(G);

所述第五薄膜晶体管(T5)的栅极电性连接于第一全局信号(G1),源极电性连接于参考电压(Vref),漏极电性连接于第三节点(X);

所述第一电容(C1)的一端电性连接于第一节点(G),另一端电性连接于第三节点(X);

所述第二电容(C2)的一端电性连接于第三节点(X),另一端电性连接于第二节点(S);

所述有机发光二极管(OLED)的阳极电性连接于第二节点(S),阴极电性连接于电源负电压(VSS);

所述第一薄膜晶体管(T1)为驱动薄膜晶体管;

步骤2、进入初始化阶段(1);

所述第一全局信号(G1)提供高电位,第二全局信号(G2)提供高电位,第三全局信号(G3)及扫描信号(Scan)均提供低电位,第三、第五薄膜晶体管(T3、T5)打开,第二、第四薄膜晶体管(T2、T4)关闭,第三节点(X)写入参考电压(Vref),第二节点(S)写入电源负电压(VSS),有机发光二极管(OLED)被放电;

步骤3、进入数据信号写入阶段(2);

所述第一全局信号(G1)提供高电位,第二全局信号(G2)提供高电位,第三全局信号(G3)提供低电位,所述扫描信号(Scan)逐行提供脉冲信号,第二、第三、第五薄膜晶体管

(T2、T3、T5) 打开, 第四薄膜晶体管 (T4) 关闭, 第三节点 (X) 的电位维持在参考电压 (Vref)、第二节点 (S) 的电位维持在电源负电压 (VSS), 数据信号 (Data) 逐行写入第一节点 (G), 并储存在第一电容 (C1) 中, 第一薄膜晶体管 (T1) 打开;

步骤4、进入阈值电压补偿阶段 (3);

所述第一全局信号 (G1) 提供高电位, 第二全局信号 (G2)、第三全局信号 (G3)、及扫描信号 (Scan) 均提供低电位, 第二、第三、第四薄膜晶体管 (T2、T3、T4) 关闭, 第五薄膜晶体管 (T5) 打开, 第三节点 (X) 的电位维持在参考电压 (Vref), 第二节点 (S) 电位因第一薄膜晶体管 (T1) 即驱动薄膜晶体管源极跟随而提升至:

$$V_S = V_{Data} - V_{th\_T1}$$

其中,  $V_S$  表示所述第二节点 (S) 的电位即所述第一薄膜晶体管的源极电位,  $V_{th\_T1}$  表示所述第一薄膜晶体管 (T1) 即驱动薄膜晶体管的阈值电压,  $V_{Data}$  表示数据信号 (Data) 电压;

步骤5、进入驱动发光阶段 (4);

所述第一全局信号 (G1) 提供低电位、第二全局信号 (G2) 提供低电位, 第三全局信号 (G3) 提供一脉冲信号后保持低电位, 扫描信号 (Scan) 提供低电位, 第二、第三、第五薄膜晶体管 (T2、T3、T5) 关闭, 第四薄膜晶体管 (T4) 开启一个脉冲时间后关闭; 所述第四薄膜晶体管 (T4) 在其开启时间内使得第一节点 (G) 的电位即第一薄膜晶体管 (T1) 的栅极电位与第三节点 (X) 的电位相同, 即:

$$V_G = V_{ref}$$

其中,  $V_G$  表示所述第一节点 (G) 的电位即所述第一薄膜晶体管 (T1) 的栅极电位;

所述第二节点 (S) 的电位即第一薄膜晶体管 (T1) 的源极电位为:

$$V_S = V_{Data} - V_{th\_T1}$$

其中,  $V_S$  表示所述第二节点 (S) 的电位即所述第一薄膜晶体管 (T1) 的源极电位,  $V_{th\_T1}$  表示所述第一薄膜晶体管 (T1) 即驱动薄膜晶体管的阈值电压,  $V_{Data}$  表示数据信号 (Data) 电压;

所述有机发光二极管 (OLED) 发光, 且流经所述有机发光二极管 (OLED) 的电流与第一薄膜晶体管 (T1) 的阈值电压、有机发光二极管 (OLED) 的阈值电压无关。

7. 如权利要求6所述的 AMOLED 像素驱动方法, 其特征在于, 所述第一薄膜晶体管 (T1)、第二薄膜晶体管 (T2)、第三薄膜晶体管 (T3)、第四薄膜晶体管 (T4)、及第五薄膜晶体管 (T5) 均为低温多晶硅薄膜晶体管、氧化物半导体薄膜晶体管、或非晶硅薄膜晶体管。

8. 如权利要求6所述的 AMOLED 像素驱动方法, 其特征在于, 所述第一全局信号 (G1)、第二全局信号 (G2)、及第三全局信号 (G3) 均通过外部时序控制器产生。

9. 如权利要求6所述的 AMOLED 像素驱动方法, 其特征在于, 所述参考电压 (Vref) 为一恒定电压。

## AMOLED像素驱动电路及像素驱动方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种AMOLED像素驱动电路及像素驱动方法。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Display,OLED)显示装置具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、清晰度与对比度高、近180度视角、使用温度范围宽,可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点,被业界公认为是最有发展潜力的显示装置。

[0003] OLED显示装置按照驱动方式可以分为无源矩阵型OLED(Passive Matrix OLED,PMOLED)和有源矩阵型OLED(Active Matrix OLED,AMOLED)两大类,即直接寻址和薄膜晶体管(Thin Film Transistor,TFT)矩阵寻址两类。其中,AMOLED具有呈阵列式排布的像素,属于主动显示类型,发光效能高,通常用作高清晰度的大尺寸显示装置。

[0004] AMOLED是电流驱动器件,当有电流流过有机发光二极管时,有机发光二极管发光,且发光亮度由流过有机发光二极管自身的电流决定。大部分已有的集成电路(Integrated Circuit,IC)都只传输电压信号,故AMOLED的像素驱动电路需要完成将电压信号转变为电流信号的任务。传统的AMOLED像素驱动电路通常为2T1C,即两个薄膜晶体管加一个电容的结构,将电压变换为电流。

[0005] 如图1所述,传统的用于AMOLED的2T1C像素驱动电路,包括一第一薄膜晶体管T10、一第二薄膜晶体管T20、及一电容C10,所述第一薄膜晶体管T10为开关薄膜晶体管,所述第二薄膜晶体管T20为驱动薄膜晶体管,所述电容C10为存储电容。具体地,所述第一薄膜晶体管T10的栅极电性连接扫描信号Scan,源极电性连接数据信号Data,漏极与第二薄膜晶体管T20的栅极、及电容C10的一端电性连接;所述第二薄膜晶体管T20的漏极电性连接电源正电压VDD,源极电性连接有机发光二极管D的阳极;有机发光二极管D的阴极电性连接于电源负电压VSS;电容C10的一端电性连接第一薄膜晶体管T10的漏极及第二薄膜晶体管T20的栅极,另一端电性连接第二薄膜晶体管T20的漏极及电源正电压VDD。AMOLED显示时,扫描信号Scan控制第一薄膜晶体管T10打开,数据信号Data经过第一薄膜晶体管T10进入到第二薄膜晶体管T20的栅极及电容C10,然后第一薄膜晶体管T10闭合,由于电容C10的存储作用,第二薄膜晶体管T20的栅极电压仍可继续保持数据信号电压,使得第二薄膜晶体管T20处于导通状态,驱动电流通过第二薄膜晶体管T20进入有机发光二极管D,驱动有机发光二极管D发光。

[0006] 上述传统用于AMOLED的2T1C像素驱动电路对薄膜晶体管的阈值电压和沟道迁移率、有机发光二极管的启动电压和量子效率以及供电电源的瞬变过程都很敏感。第二薄膜晶体管T20,即驱动薄膜晶体管的阈值电压会随着工作时间而漂移,从而导致有机发光二极管D的发光不稳定;进一步地,各个像素的像素驱动电路的第二薄膜晶体管T20,即驱动薄膜晶体管的阈值电压的漂移不同,漂移量或增大或减小,导致各个像素间的发光不均匀、亮度不一。使用这种传统的不带补偿的2T1C像素驱动电路造成的AMOLED显示亮度的不均匀性约

为50%甚至更高。

[0007] 解决AMOLED显示亮度不均匀的一个方法是对每一个像素加补偿电路,补偿意味着必须对每一个像素中的驱动薄膜晶体管的参数,例如阈值电压和迁移率,进行补偿,使流经有机发光二极管的电流变得与这些参数无关。

## 发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种AMOLED像素驱动电路,能够有效补偿驱动薄膜晶体管及有机发光二极管的阈值电压变化,使AMOLED的显示亮度较均匀,提升显示品质。

[0009] 本发明的目的还在于提供一种AMOLED像素驱动方法,能够对驱动薄膜晶体管及有机发光二极管的阈值电压变化进行有效补偿,使AMOLED的显示亮度较均匀,提升显示品质。

[0010] 为实现上述目的,本发明提供一种AMOLED像素驱动电路,包括:第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、第一电容、第二电容、及有机发光二极管;

[0011] 所述第一薄膜晶体管的栅极电性连接于第一节点,源极电性连接于第二节点,漏极电性连接于电源正电压;

[0012] 所述第二薄膜晶体管的栅极电性连接于扫描信号,源极电性连接于数据信号,漏极电性连接于第一节点;

[0013] 所述第三薄膜晶体管的栅极电性连接于第二全局信号,源极电性连接于电源负电压,漏极电性连接于第二节点;

[0014] 所述第四薄膜晶体管栅极电性连接于第三全局信号,源极电性连接于第三节点,漏极电性连接于第一节点;

[0015] 所述第五薄膜晶体管的栅极电性连接于第一全局信号,源极电性连接于参考电压,漏极电性连接于第三节点;

[0016] 所述第一电容的一端电性连接于第一节点,另一端电性连接于第三节点;

[0017] 所述第二电容的一端电性连接于第三节点,另一端电性连接于第二节点;

[0018] 所述有机发光二极管的阳极电性连接于第二节点,阴极电性连接于电源负电压;

[0019] 所述第一薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管,通过驱动薄膜晶体管源极跟随的方式进行阈值电压的补偿。

[0020] 所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、及第五薄膜晶体管均为低温多晶硅薄膜晶体管、氧化物半导体薄膜晶体管、或非晶硅薄膜晶体管。

[0021] 所述第一全局信号、第二全局信号、及第三全局信号均通过外部时序控制器产生。

[0022] 所述第一全局信号、第二全局信号、第三全局信号、及扫描信号相组合先后对应于初始化阶段、数据信号写入阶段、阈值电压补偿阶段、及驱动发光阶段;所述数据信号写入阶段与阈值电压补偿阶段分开进行;

[0023] 在所述初始化阶段,所述第一全局信号为高电位,第二全局信号为高电位,第三全局信号为低电位,所述扫描信号为低电位;

[0024] 在所述数据信号写入阶段,所述第一全局信号为高电位,第二全局信号为高电位,第三全局信号为低电位,所述扫描信号逐行提供脉冲信号;

[0025] 在所述阈值电压补偿阶段,所述第一全局信号为高电位,第二全局信号为低电位,第三全局信号为低电位,所述扫描信号为低电位;

[0026] 在所述驱动发光阶段,所述第一全局信号为低电位、第二全局信号为低电位,第三全局信号提供一脉冲信号后保持低电位,所述扫描信号为低电位。

[0027] 多个所述AMOLED像素驱动电路阵列排布于显示面板中,同一行的每一AMOLED像素驱动电路均通过同一扫描信号线和同一参考电压线分别电性连接于用于提供扫描信号的扫描信号输入电路和用于提供参考电压的参考电压输入电路;同一列的每一AMOLED像素驱动电路均通过同一数据信号线电性连接于用于提供数据信号的图像数据输入电路;每一AMOLED像素驱动电路均电性连接于用于提供第一全局信号的第一全局信号控制电路、用于提供第二全局信号的第二全局信号控制电路、及用于提供第三全局信号的第三全局信号控制电路。

[0028] 所述参考电压为一恒定电压。

[0029] 本发明还提供一种AMOLED像素驱动方法,包括如下步骤:

[0030] 步骤1、提供一AMOLED像素驱动电路;

[0031] 所述AMOLED像素驱动电路包括:第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、第一电容、第二电容、及有机发光二极管;

[0032] 所述第一薄膜晶体管的栅极电性连接于第一节点,源极电性连接于第二节点,漏极电性连接于电源正电压;

[0033] 所述第二薄膜晶体管的栅极电性连接于扫描信号,源极电性连接于数据信号,漏极电性连接于第一节点;

[0034] 所述第三薄膜晶体管的栅极电性连接于第二全局信号,源极电性连接于电源负电压,漏极电性连接于第二节点;

[0035] 所述第四薄膜晶体管的栅极电性连接于第三全局信号,源极电性连接于第三节点,漏极电性连接于第一节点;

[0036] 所述第五薄膜晶体管的栅极电性连接于第一全局信号,源极电性连接于参考电压,漏极电性连接于第三节点;

[0037] 所述第一电容的一端电性连接于第一节点,另一端电性连接于第三节点;

[0038] 所述第二电容的一端电性连接于第三节点,另一端电性连接于第二节点;

[0039] 所述有机发光二极管的阳极电性连接于第二节点,阴极电性连接于电源负电压;

[0040] 所述第一薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管;

[0041] 步骤2、进入初始化阶段;

[0042] 所述第一全局信号提供高电位,第二全局信号提供高电位,第三全局信号及扫描信号均提供低电位,第三、第五薄膜晶体管打开,第二、第四薄膜晶体管关闭,第三节点写入参考电压,第二节点写入电源负电压,有机发光二极管被放电;

[0043] 步骤3、进入数据信号写入阶段;

[0044] 所述第一全局信号提供高电位,第二全局信号提供高电位,第三全局信号提供低电位,所述扫描信号逐行提供脉冲信号,第二、第三、第五薄膜晶体管打开,第四薄膜晶体管关闭,第三节点的电位维持在参考电压、第二节点的电位维持在电源负电压,数据信号逐行写入第一节点,并储存在第一电容中,第一薄膜晶体管打开;

[0045] 步骤4、进入阈值电压补偿阶段；

[0046] 所述第一全局信号提供高电位，第二全局信号、第三全局信号、及扫描信号均提供低电位，第二、第三、第四薄膜晶体管关闭，第五薄膜晶体管打开，第三节点的电位维持在参考电压，第二节点电位因第一薄膜晶体管即驱动薄膜晶体管源极跟随提升至；

$$[0047] \quad V_S = V_{Data} - V_{th\_T1}$$

[0048] 其中， $V_S$ 表示所述第二节点的电位即所述第一薄膜晶体管的源极电位， $V_{th\_T1}$ 表示所述第一薄膜晶体管即驱动薄膜晶体管的阈值电压， $V_{Data}$ 表示数据信号电压；

[0049] 步骤5、进入驱动发光阶段；

[0050] 所述第一全局信号提供低电位、第二全局信号提供低电位，第三全局信号提供一脉冲信号后保持低电位，扫描信号提供低电位，第二、第三、第五薄膜晶体管关闭，第四薄膜晶体管开启一个脉冲时间后关闭；所述第四薄膜晶体管在其开启时间内使得第一节点的电位即第一薄膜晶体管的栅极电位与第三节点的电位相同，即：

$$[0051] \quad V_G = V_{ref}$$

[0052] 其中， $V_G$ 表示所述第一节点的电位即所述第一薄膜晶体管的栅极电位；

[0053] 所述第二节点的电位即第一薄膜晶体管的源极电位为：

$$[0054] \quad V_S = V_{Data} - V_{th\_T1}$$

[0055] 其中， $V_S$ 表示第二节点的电位即所述第一薄膜晶体管的源极电位， $V_{th\_T1}$ 表示所述第一薄膜晶体管即驱动薄膜晶体管的阈值电压， $V_{Data}$ 表示数据信号电压；

[0056] 所述有机发光二极管发光，且流经所述有机发光二极管的电流与第一薄膜晶体管的阈值电压、有机发光二极管的阈值电压无关。

[0057] 所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、及第五薄膜晶体管均为低温多晶硅薄膜晶体管、氧化物半导体薄膜晶体管、或非晶硅薄膜晶体管。

[0058] 所述第一全局信号、第二全局信号、及第三全局信号均通过外部时序控制器产生。

[0059] 所述参考电压为一恒定电压。

[0060] 本发明的有益效果：本发明提供了一种AMOLED像素驱动电路及像素驱动方法，采用5T2C结构的像素驱动电路对每一像素中驱动薄膜晶体管的阈值电压及有机发光二极管的阈值电压进行补偿，将数据信号的写入和阈值电压的补偿分开进行，采用第一、第二、第三全局信号来控制整个面板中所有的像素驱动电路，通过驱动薄膜晶体管源极跟随的方式有效补偿了每一像素中驱动薄膜晶体管及有机发光二极管的阈值电压变化，使AMOLED的显示亮度较均匀，提升显示品质。

[0061] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，然而附图仅提供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。

## 附图说明

[0062] 下面结合附图，通过对本发明的具体实施方式详细描述，将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0063] 附图中，

[0064] 图1为传统的用于AMOLED的2T1C像素驱动电路的电路图；

- [0065] 图2为本发明的AMOLED像素驱动电路的电路图；
- [0066] 图3为本发明的AMOLED像素驱动电路的时序图；
- [0067] 图4为本发明的AMOLED像素驱动方法的步骤2的示意图；
- [0068] 图5为本发明的AMOLED像素驱动方法的步骤3的示意图；
- [0069] 图6为本发明的AMOLED像素驱动方法的步骤4的示意图；
- [0070] 图7为本发明的AMOLED像素驱动方法的步骤5的示意图；
- [0071] 图8为本发明的AMOLED像素驱动电路应用于显示面板中的显示方框图；
- [0072] 图9为本发明中驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移时对应的流经OLED的电流模拟数据图；
- [0073] 图10为本发明中OLED的阈值电压漂移时对应的流经OLED的电流模拟数据图。

### 具体实施方式

[0074] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0075] 请参阅图2，本发明提供一种AMOLED像素驱动电路，该AMOLED像素驱动电路采用5T2C结构，包括：第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2、第三薄膜晶体管T3、第四薄膜晶体管T4、第五薄膜晶体管T5、第一电容C1、第二电容C2、及有机发光二极管OLED。

[0076] 所述第一薄膜晶体管T1的栅极电性连接于第一节点G，源极电性连接于第二节点S，漏极电性连接于电源正电压VDD；

[0077] 所述第二薄膜晶体管T2的栅极电性连接于扫描信号Scan，源极电性连接于数据信号Data，漏极电性连接于第一节点G；

[0078] 所述第三薄膜晶体管T3的栅极电性连接于第二全局信号G2，源极电性连接于电源负电压VSS，漏极电性连接于第二节点S；

[0079] 所述第四薄膜晶体管T4的栅极电性连接于第三全局信号G3，源极电性连接于第三节点X，漏极电性连接于第一节点G；

[0080] 所述第五薄膜晶体管T5的栅极电性连接于第一全局信号G1，源极电性连接于参考电压Vref，漏极电性连接于第三节点X；

[0081] 所述第一电容C1的一端电性连接于第一节点G，另一端电性连接于第三节点X；

[0082] 所述第二电容C2的一端电性连接于第三节点X，另一端电性连接于第二节点S；

[0083] 所述有机发光二极管OLED的阳极电性连接于第二节点S，阴极电性连接于电源负电压VSS；

[0084] 所述第一薄膜晶体管T1为驱动薄膜晶体管，通过驱动薄膜晶体管源极跟随的方式进行阈值电压的补偿：所述第一电容C1与第二电容C2作为补偿电容连接在所述第一薄膜晶体管T1即驱动薄膜晶体管的栅极和源极之间，在检测阈值电压时所述第一薄膜晶体管T1即驱动薄膜晶体管的源极电压跟随其栅极电压。

[0085] 进一步地，请参阅图8，多个所述AMOLED像素驱动电路阵列排布于显示面板中，同一行的每一AMOLED像素驱动电路均通过同一扫描信号线和同一参考电压线分别电性连接于用于提供扫描信号Scan的扫描信号输入电路和用于提供参考电压Vref的参考电压输入电路；同一列的每一AMOLED像素驱动电路均通过同一数据信号线电性连接于用于提供数据

信号Data的图像数据输入电路;每一AMOLED像素驱动电路均电性连接于用于提供第一全局信号G1的第一全局信号控制电路、用于提供第二全局信号G2的第二全局信号控制电路、及用于提供第三全局信号G3的第三全局信号控制电路。

[0086] 所述第一全局信号G1用于控制第五薄膜晶体管T5的打开与关闭;所述第二全局信号G2用于控制第三薄膜晶体管T3的打开与关闭;所述第三全局信号G3用于控制第四薄膜晶体管T4的打开与关闭;所述扫描信号Scan用于控制第二薄膜晶体管T2的打开与关闭,实现逐行扫描;所述数据信号Data用于控制有机发光二极管OLED的发光亮度。所述参考电压Vref为一恒定电压。

[0087] 具体地,所述第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2、第三薄膜晶体管T3、第四薄膜晶体管T4、及第五薄膜晶体管T5均为低温多晶硅薄膜晶体管、氧化物半导体薄膜晶体管、或非晶硅薄膜晶体管。所述第一全局信号G1、第二全局信号G2、及第三全局信号G3均通过外部时序控制器提供。

[0088] 进一步地,在一帧图像1frame的显示过程中,所述第一全局信号G1、第二全局信号G2、第三全局信号G3、及扫描信号Scan相组合先后对应于初始化阶段1、数据信号写入阶段2、阈值电压补偿阶段3、及驱动发光阶段4。所述数据信号写入阶段2与阈值电压补偿阶段3分开进行。

[0089] 在所述初始化阶段1,所述第一全局信号G1为高电位,第二全局信号G2为高电位,第三全局信号G3为低电位,所述扫描信号Scan为低电位;在所述数据信号写入阶段2,所述第一全局信号G1为高电位,第二全局信号G2为高电位,第三全局信号G3为低电位,所述扫描信号Scan逐行提供脉冲信号;在所述阈值电压补偿阶段3,所述第一全局信号G1为高电位,第二全局信号G2为低电位,第三全局信号G3为低电位,所述扫描信号Scan为低电位;在所述驱动发光阶段4,所述第一全局信号G1为低电位、第二全局信号G2为低电位,第三全局信号G3提供一脉冲信号后保持低电位,所述扫描信号Scan为低电位。

[0090] 在所述初始化阶段1中,所述第三、第五薄膜晶体管T3、T5打开,第二、第四薄膜晶体管T2、T4关闭,第三节点X写入参考电压Vref,第二节点S写入电源负电压VSS,有机发光二极管OLED被放电;在所述数据信号写入阶段2中,所述第二、第三、第五薄膜晶体管T2、T3、T5打开,第四薄膜晶体管T4关闭,第二节点S与第三节点X的电位维持不变,数据信号Data逐行写入第一节点G,并储存在第一电容C1中;在所述阈值电压补偿阶段3中,所述第二、第三、第四薄膜晶体管T2、T3、T4关闭,第五薄膜晶体管T5打开,第三节点X的电位维持不变,第二节点S的电位因第一薄膜晶体管T1即驱动薄膜晶体管源极跟随提升至 $V_{Data} - V_{th\_T1}$ ,其中 $V_{th\_T1}$ 表示所述第一薄膜晶体管T1即驱动薄膜晶体管的阈值电压, $V_{Data}$ 表示数据信号Data电压;在所述驱动发光阶段4中,第二、第三、第五薄膜晶体管关闭,第四薄膜晶体管T4开启一个脉冲时间后关闭,所述第四薄膜晶体管T4在其开启时间内使得第一节点G即第一薄膜晶体管T1的栅极电位与第三节点X的电位相同,所述有机发光二极管OLED发光,且流经所述有机发光二极管OLED的电流与第一薄膜晶体管T1的阈值电压、有机发光二极管OLED的阈值电压无关。

[0091] 该AMOLED像素驱动电路能够有效补偿第一薄膜晶体管T1即驱动薄膜晶体管及有机发光二极管OLED的阈值电压变化,使AMOLED的显示亮度较均匀,提升显示品质。

[0092] 请参阅图4至图7,结合图2、图3,在上述AMOLED像素驱动电路的基础上,本发明还

提供一种AMOLED像素驱动方法,包括如下步骤:

[0093] 步骤1、提供一上述如图2所示的采用5T2C结构的AMOLED像素驱动电路,此处不再对该电路进行重复描述。

[0094] 步骤2、请参阅图3与图4,在一帧图像1frame的显示过程中,首先进入初始化阶段1。

[0095] 所述第一全局信号G1提供高电位,第二全局信号G2提供高电位,第三全局信号G3及扫描信号Scan均提供低电位,第三、第五薄膜晶体管T3、T5打开,第二、第四薄膜晶体管T2、T4关闭,第三节点X写入参考电压Vref,第二节点S写入电源负电压VSS,有机发光二极管OLED被放电。

[0096] 步骤3、请参阅图3与图5,进入数据信号写入阶段2。

[0097] 所述第一全局信号G1提供高电位,第二全局信号G2提供高电位,第三全局信号G3提供低电位,所述扫描信号Scan逐行提供脉冲信号,第二、第三、第五薄膜晶体管T2、T3、T5打开,第四薄膜晶体管T4关闭,第三节点X的电位维持在参考电压Vref、第二节点S的电位维持在电源负电压VSS,数据信号Data逐行写入第一节点G,并储存在第一电容C1中,第一薄膜晶体管T1打开。

[0098] 步骤4、请参阅图3与图6,进入阈值电压补偿阶段3。

[0099] 所述第一全局信号G1提供高电位,第二全局信号G2、第三全局信号G3、及扫描信号Scan均提供低电位,第二、第三、第四薄膜晶体管T2、T3、T4关闭,第五薄膜晶体管T5打开,第三节点X的电位维持在参考电压Vref,此时,由于第三薄膜晶体管T3关闭不再向第二节点S提供电源负电压VSS,第一、第二电容C1、C2串联于第一薄膜晶体管T1即驱动薄膜晶体管的栅极与源极之间,所述第一薄膜晶体管T1即驱动薄膜晶体管被驱动为源极跟随器,第二节点S电位升高,直至第一薄膜晶体管T1的栅源极电压(即第一节点G与第二节点S之间的电位差)等于第一薄膜晶体管T1的阈值电压,即第二节点S电位提升至:

$$[0100] \quad V_S = V_{Data} - V_{th\_T1}$$

[0101] 其中, $V_S$ 表示所述第二节点S的电位即所述第一薄膜晶体管T1的源极电位, $V_{th\_T1}$ 表示所述第一薄膜晶体管T1即驱动薄膜晶体管的阈值电压, $V_{Data}$ 表示数据信号Data电压。

[0102] 在该阈值电压补偿阶段3中,所述第二电容C2两端的电位差为 $V_{ref} - (V_{Data} - V_{th\_T1})$ 。

[0103] 步骤5、请参阅图3与图7,进入驱动发光阶段4。

[0104] 所述第一全局信号G1提供低电位、第二全局信号G2提供低电位,第三全局信号G3提供一脉冲信号后保持低电位,扫描信号Scan提供低电位,第二、第三、第五薄膜晶体管T2、T3、T5关闭,第四薄膜晶体管T4开启一个脉冲时间后关闭;所述第四薄膜晶体管T4在其开启时间内使得第一节点G的电位即第一薄膜晶体管T1的栅极电位与第三节点X的电位相同,即:

$$[0105] \quad V_G = V_{ref}$$

[0106] 其中, $V_G$ 表示所述第一节点G的电位即所述第一薄膜晶体管T1的栅极电位;

[0107] 所述第二节点S的电位即第一薄膜晶体管T1的源极电位为:

$$[0108] \quad V_S = V_{Data} - V_{th\_T1}$$

[0109] 其中, $V_S$ 表示第二节点S的电位即所述第一薄膜晶体管T1的源极电位, $V_{th\_T1}$ 表示所

述第一薄膜晶体管T1即驱动薄膜晶体管的阈值电压， $V_{Data}$ 表示数据信号Data电压。进一步地，已知的，计算流经有机发光二极管OLED的电流的公式为：

$$[0110] \quad I = 1/2C_{ox} (\mu W/L) (V_{GS} - V_{th})^2 \quad (1)$$

[0111] 其中I为有机发光二极管OLED的电流、 $\mu$ 为驱动薄膜晶体管的载流子迁移率、W和L分别为驱动薄膜晶体管的沟道的宽度和长度、 $V_{GS}$ 为驱动薄膜晶体管的栅极与源极之间的电压、 $V_{th}$ 为驱动薄膜晶体管的阈值电压。在本发明中，驱动薄膜晶体管的阈值电压 $V_{th}$ 即为所述第一薄膜晶体管T1的阈值电压 $V_{th\_T1}$ ； $V_{GS}$ 为所述第一节点G的电位即所述第一薄膜晶体管T1的栅极电位与所述第二节点S的电位即所述第一薄膜晶体管T1的源极电位之间的差值，即有：

$$[0112] \quad V_{GS} = V_G - V_S$$

$$[0113] \quad = V_{ref} - (V_{Data} - V_{th\_T1})$$

$$[0114] \quad = V_{ref} - V_{Data} + V_{th\_T1} \quad (2)$$

[0115] 将(2)式代入(1)式得：

$$[0116] \quad I = 1/2C_{ox} (\mu W/L) (V_{ref} - V_{Data} + V_{th\_T1} - V_{th\_T1})^2$$

$$[0117] \quad = 1/2C_{ox} (\mu W/L) (V_{ref} - V_{Data})^2$$

[0118] 由此可见，流经所述有机发光二极管OLED的电流I与所述第一薄膜晶体管T1的阈值电压 $V_{th\_T1}$ 、有机发光二极管OLED的阈值电压 $V_{th\_OLED}$ 、及电源负电压VSS无关，实现了补偿功能，能够有效补偿驱动薄膜晶体管即所述第一薄膜晶体管T1及有机发光二极管OLED的阈值电压变化，使AMOLED的显示亮度较均匀，提升显示品质。

[0119] 请参阅图9，当驱动薄膜晶体管即第一薄膜晶体管T1的阈值电压分别漂移0V、+0.5V、-0.5V时，流经所述有机发光二极管OLED的电流变化量不会超过20%，有效保证了有机发光二极管OLED的发光稳定性，使AMOLED的显示亮度较均匀。

[0120] 请参阅图10，当所述有机发光二极管OLED的阈值电压分别漂移0V、+0.5V、-0.5V时，流经所述有机发光二极管OLED的电流变化量不会超过20%，有效保证了有机发光二极管OLED的发光稳定性，使AMOLED的显示亮度较均匀。

[0121] 综上所述，本发明的AMOLED像素驱动电路及像素驱动方法，采用5T2C结构的像素驱动电路对每一像素中驱动薄膜晶体管的阈值电压及有机发光二极管的阈值电压进行补偿，且数据信号的写入和阈值电压的补偿分开进行，采用第一、第二、第三全局信号来控制整个面板中所有的像素驱动电路，通过驱动薄膜晶体管源极跟随的方式有效补偿了每一像素中驱动薄膜晶体管及有机发光二极管的阈值电压变化，使AMOLED的显示亮度较均匀，提升显示品质。

[0122] 以上所述，对于本领域的普通技术人员来说，可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形，而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

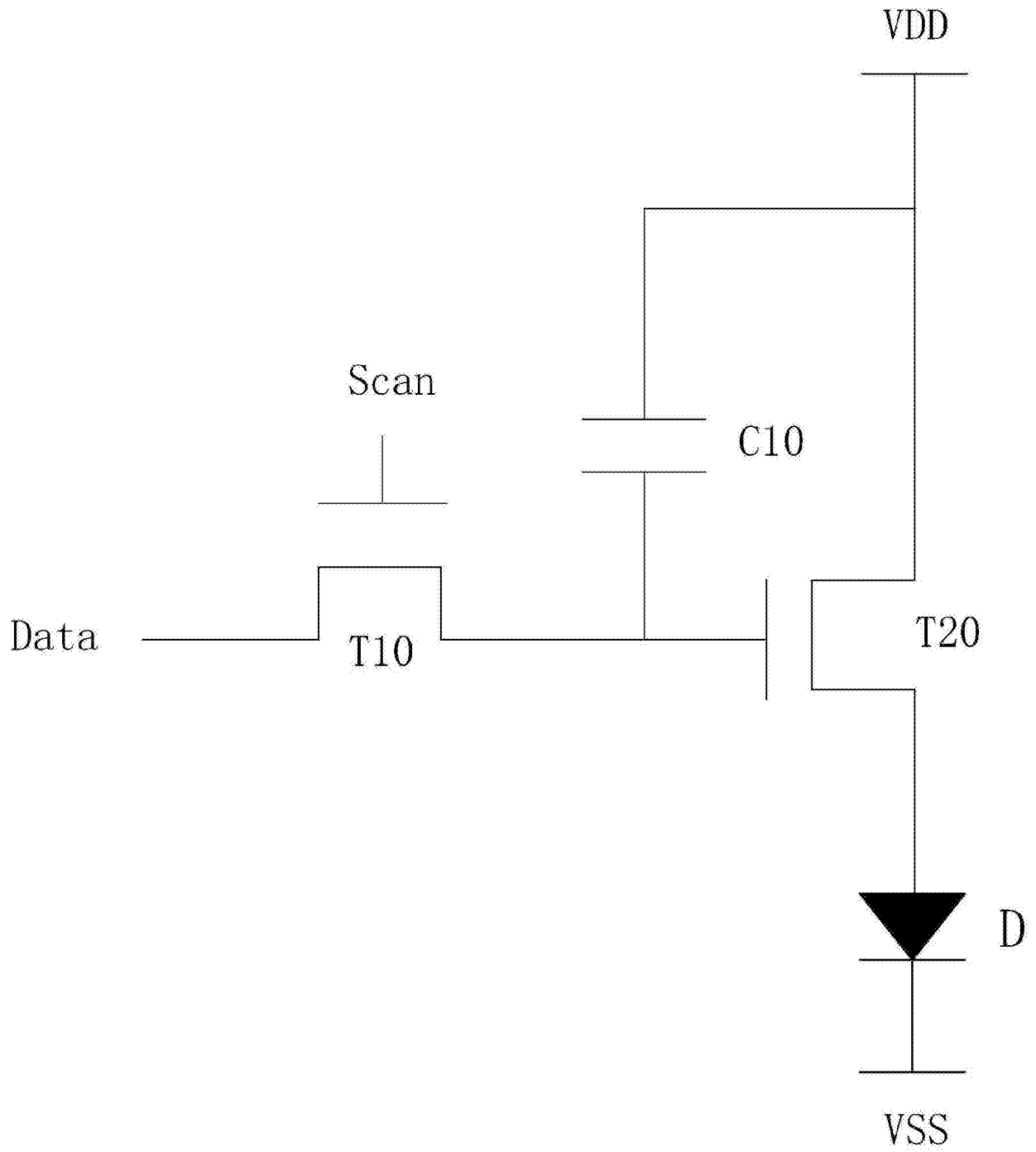


图1

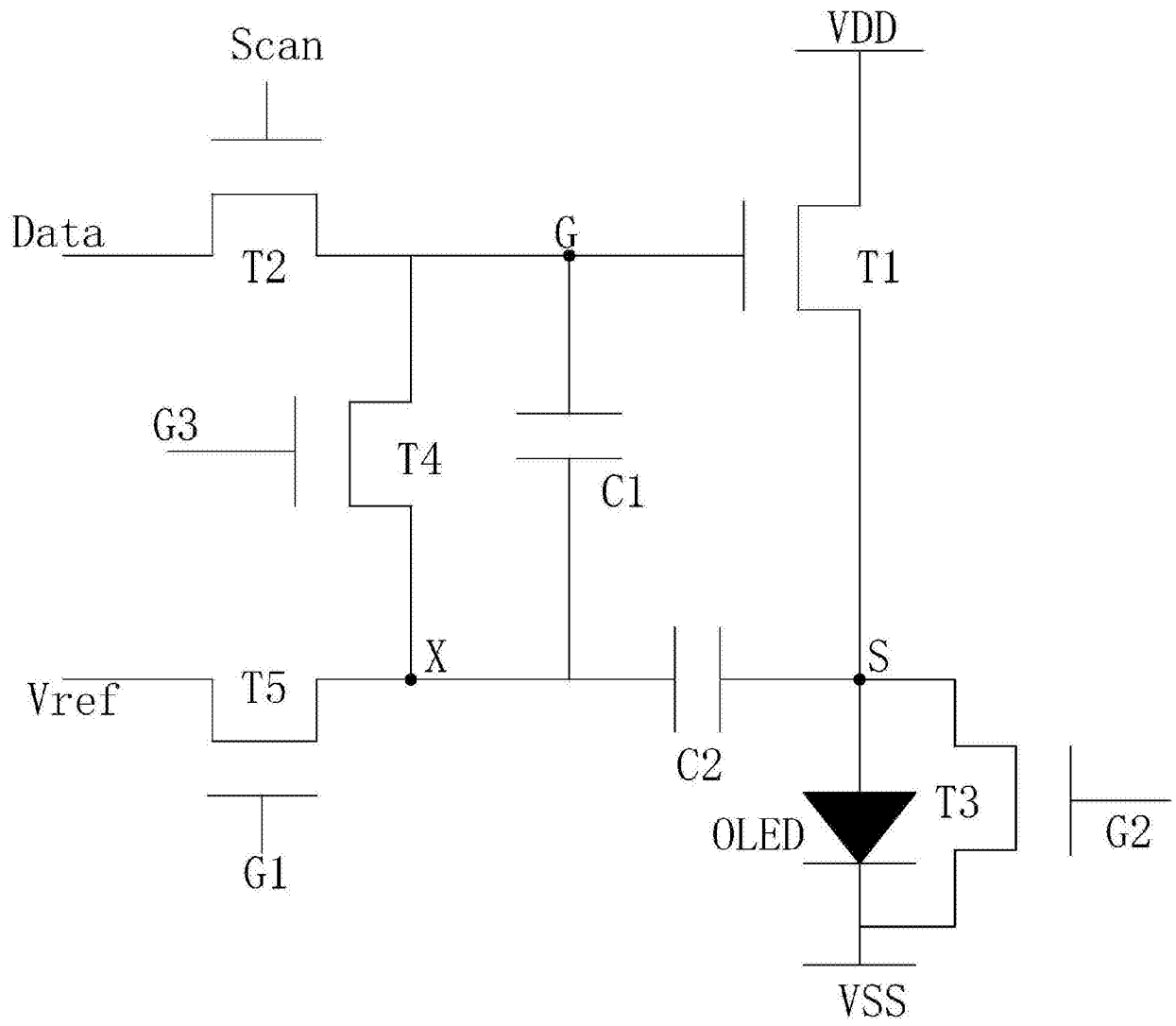


图2

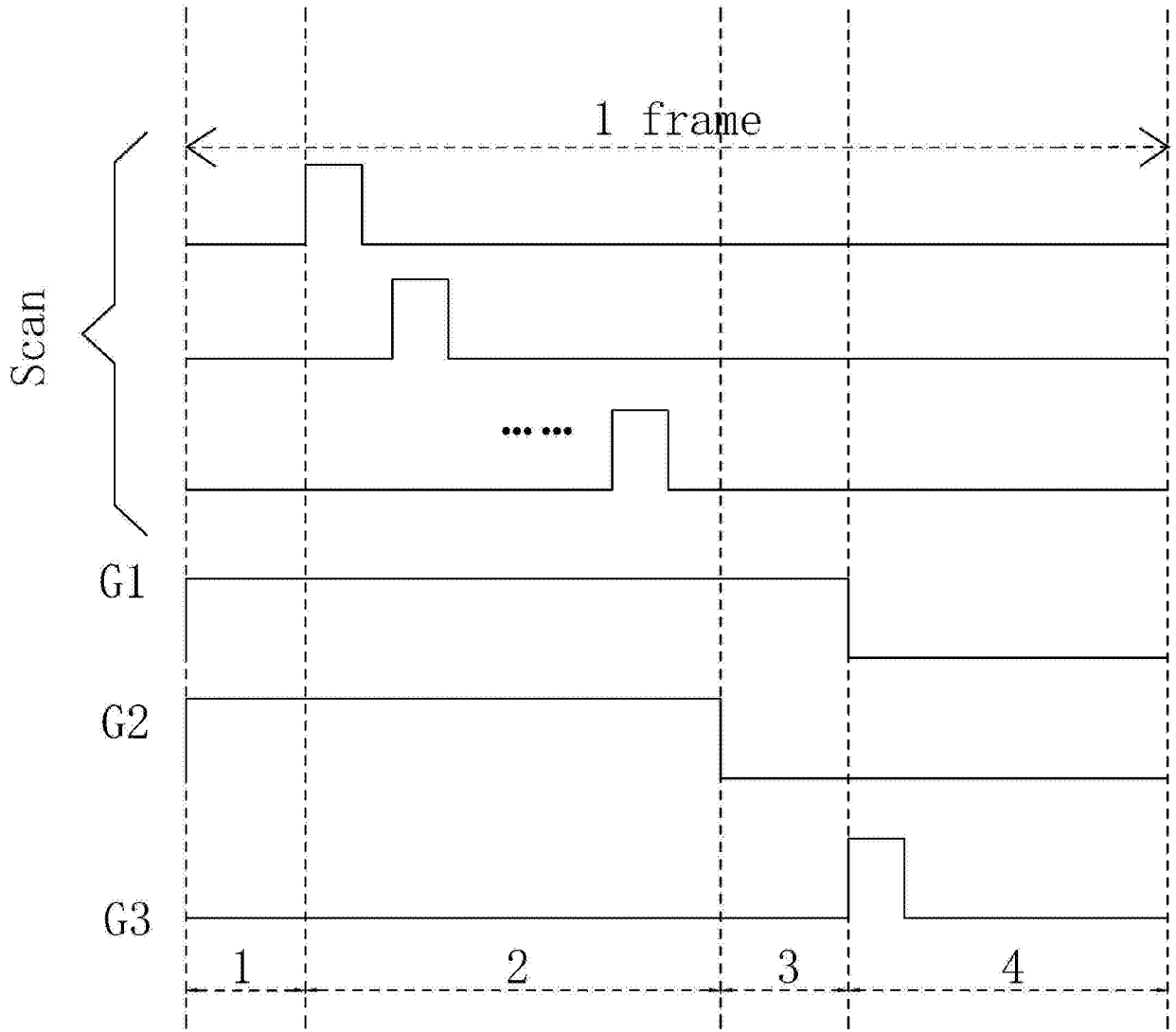


图3

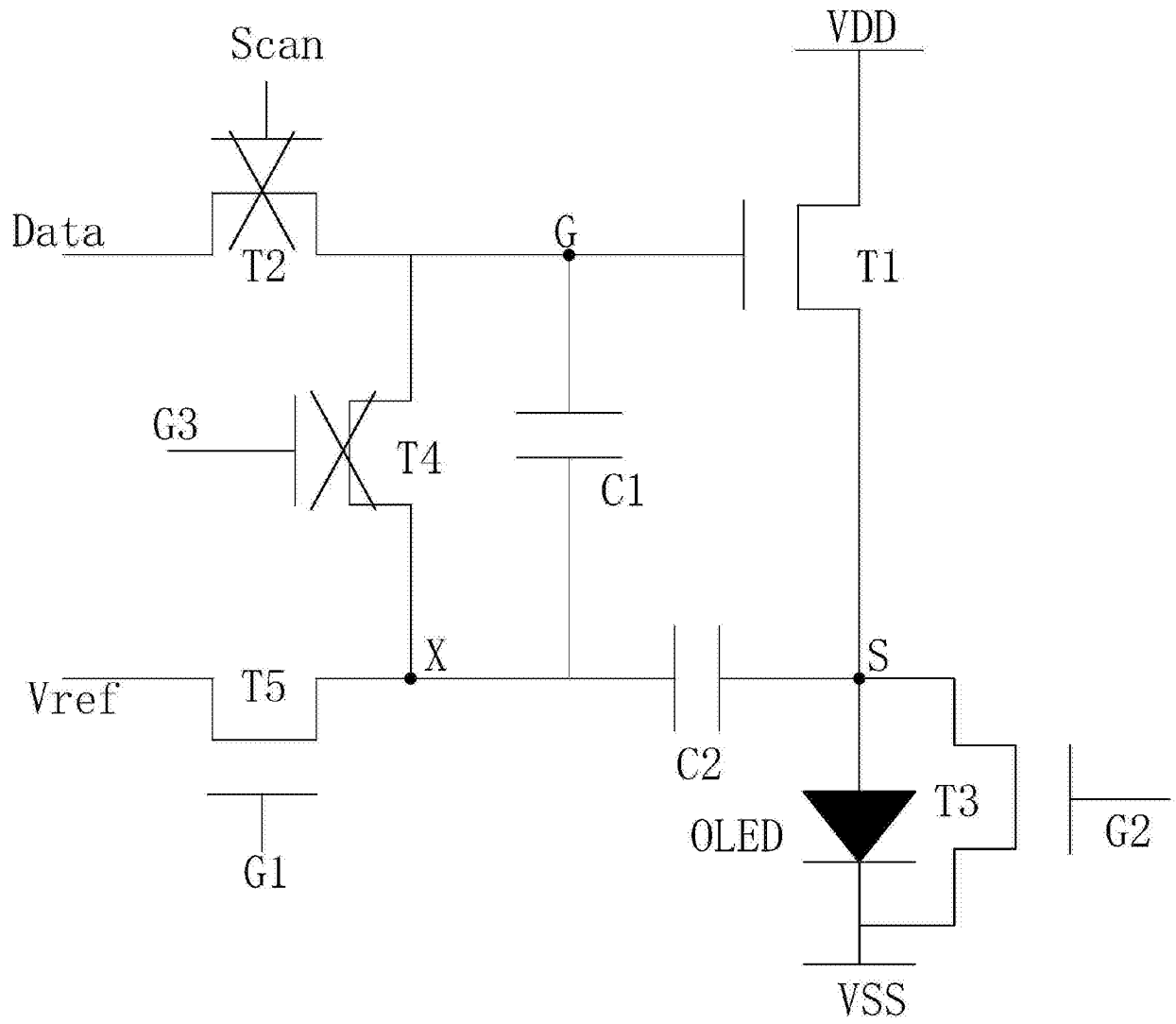


图4

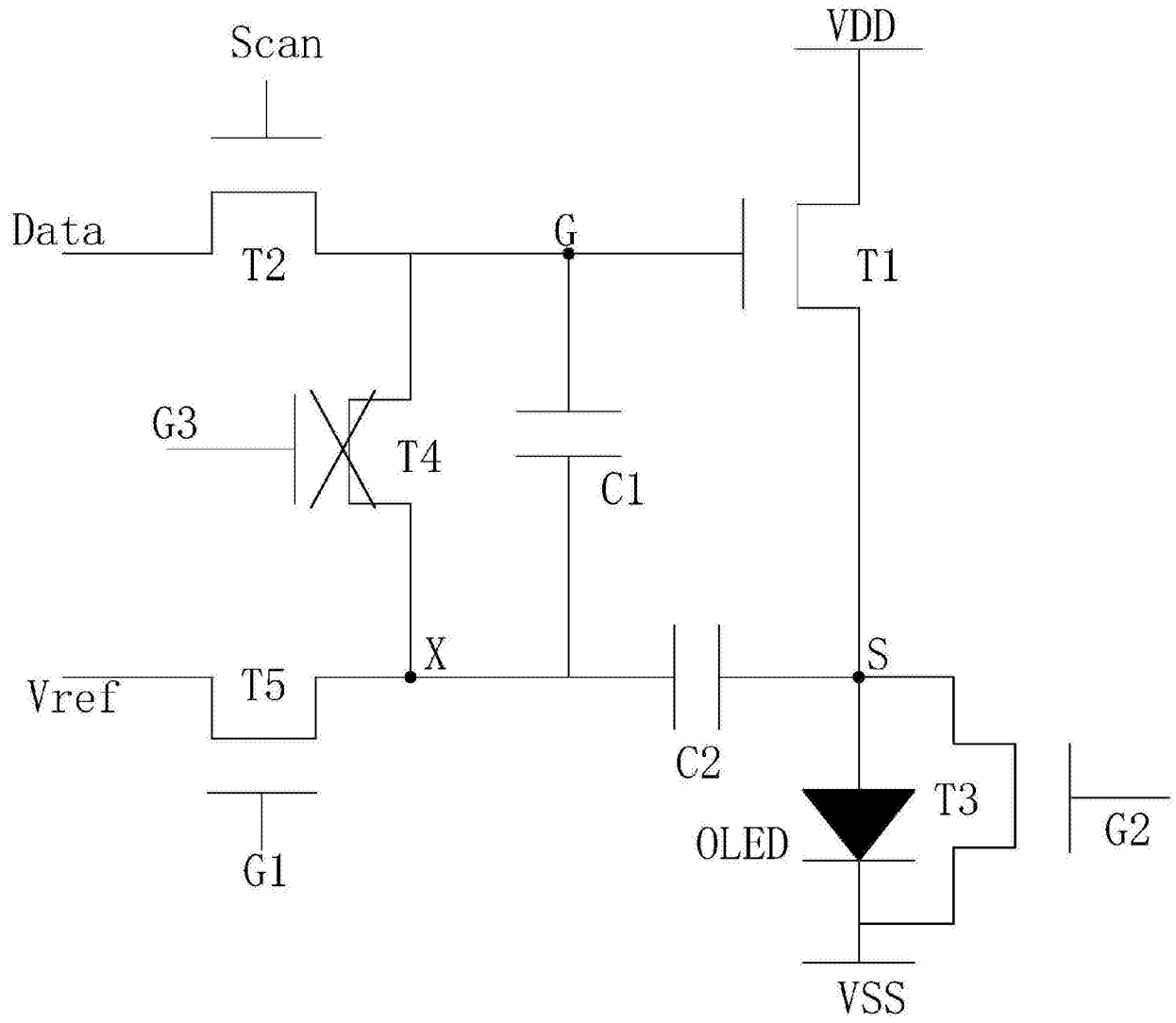


图5



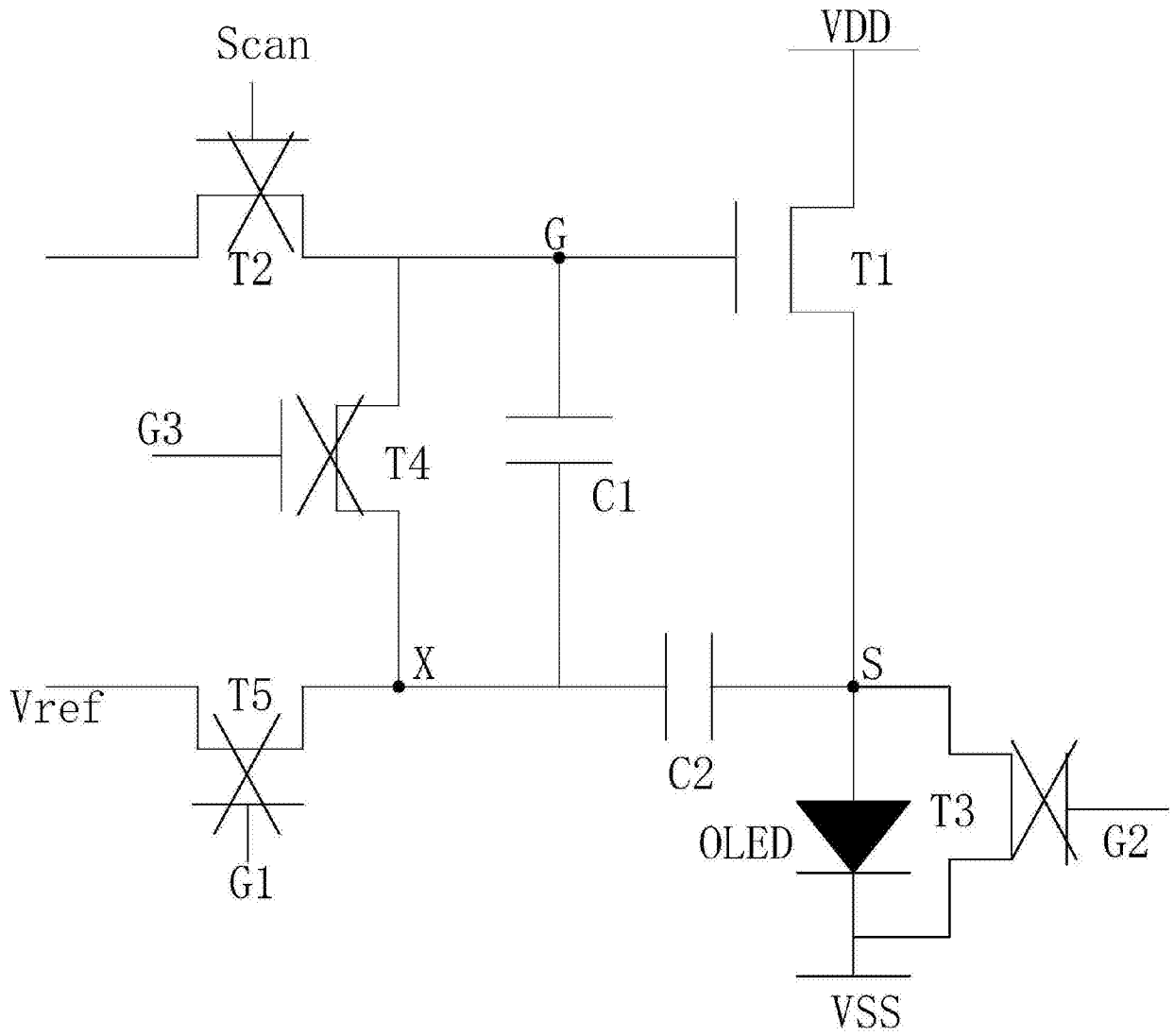


图7

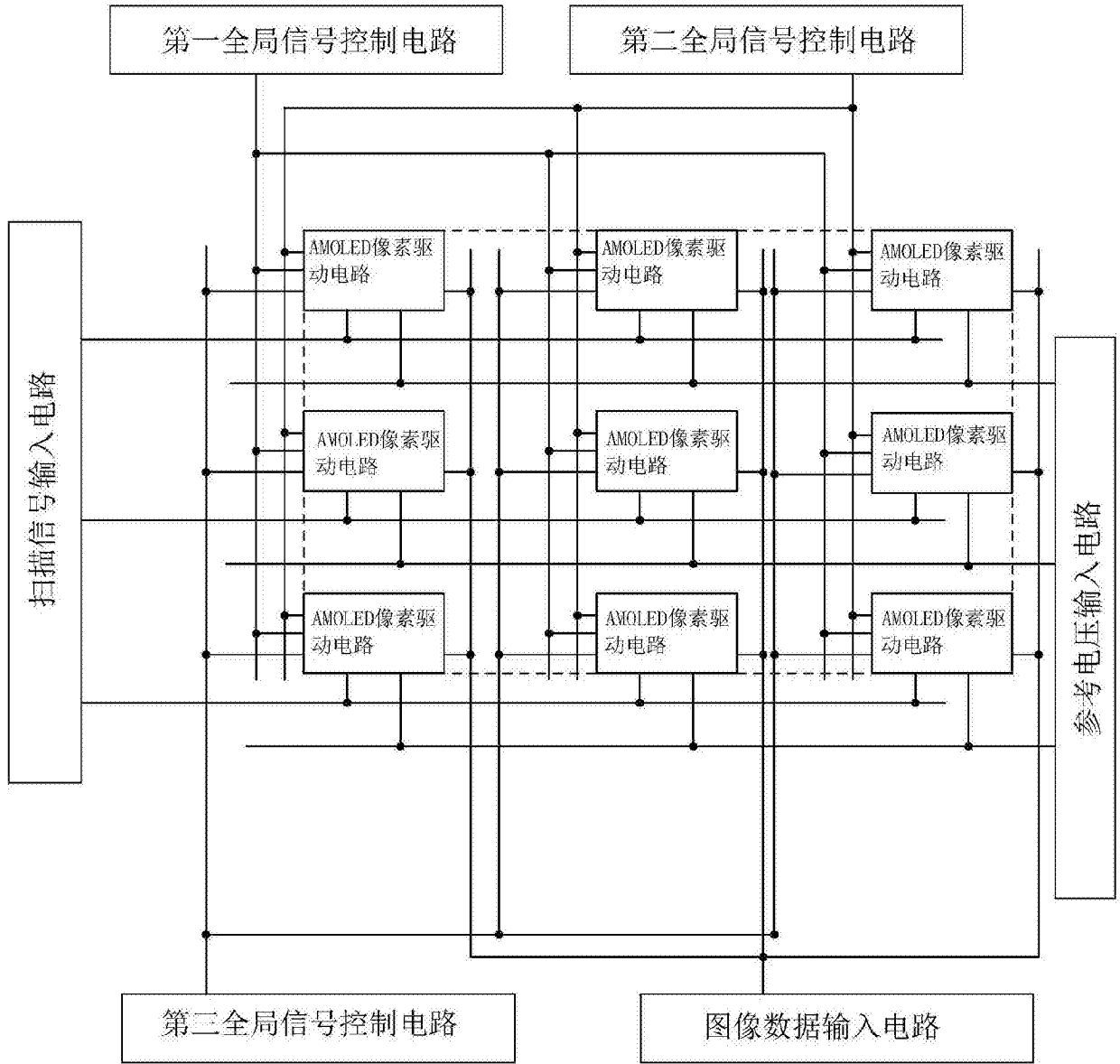


图8

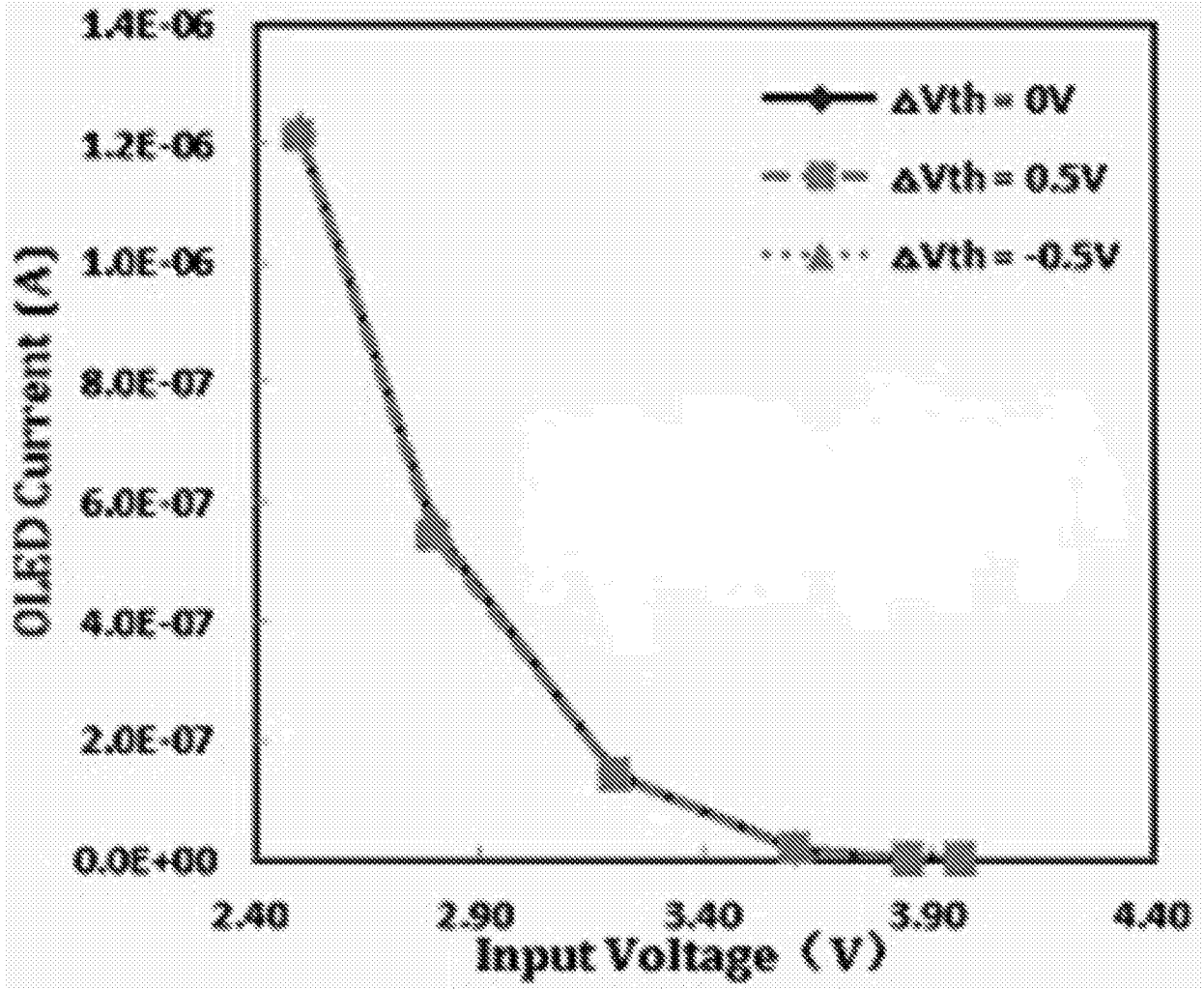


图9

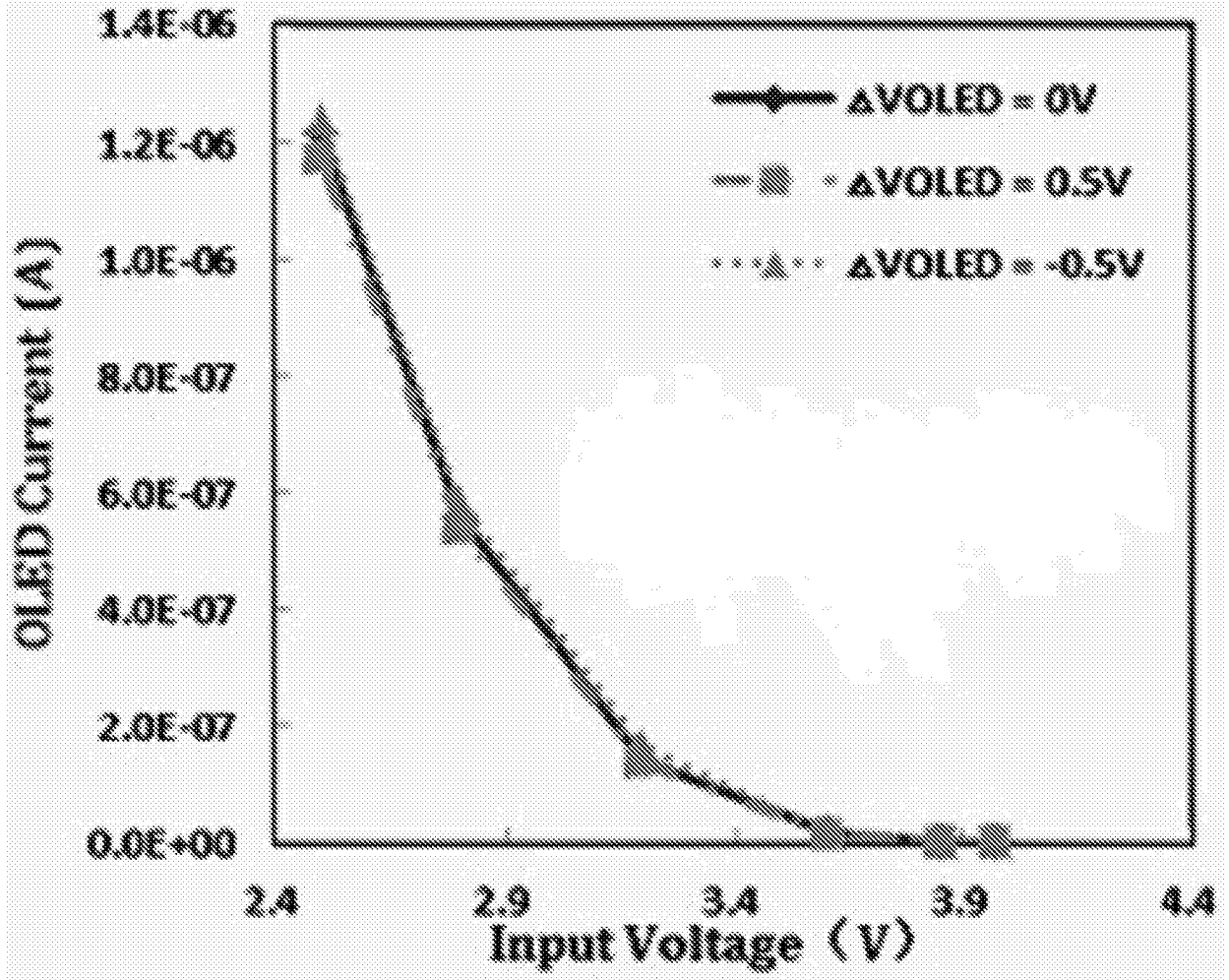


图10

专利名称(译)	AMOLED像素驱动电路及像素驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN104700778B</a>	公开(公告)日	2017-06-27
申请号	CN201510141999.6	申请日	2015-03-27
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	韩佰祥		
发明人	韩佰祥		
IPC分类号	G09G3/3266 G09G3/3258 G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G3/32 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2310/06 G09G2320/0233 G09G2320/045		
其他公开文献	CN104700778A		
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。该AMOLED像素驱动电路采用5T2C结构，包括第一、第二、第三、第四、第五薄膜晶体管(T1、T2、T3、T4、T5)、第一、第二电容(C1、C2)、及有机发光二极管(OLED)，所述第一薄膜晶体管(T1)为驱动薄膜晶体管；并引入第一、第二、第三全局信号(G1、G2、G3)，三者与扫描信号(Scan)相组合先后对应于初始化阶段(1)、数据信号写入阶段(2)、阈值电压补偿阶段(3)、及驱动发光阶段(4)，其中，数据信号写入阶段(2)和阈值电压补偿阶段(3)分开进行，通过驱动薄膜晶体管源极跟随的方式有效补偿了驱动薄膜晶体管及有机发光二极管的阈值电压变化，使AMOLED的显示亮度较均匀，提升显示品质。

