



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104658482 B

(45)授权公告日 2017.05.31

(21)申请号 201510115455.2

审查员 魏贯军

(22)申请日 2015.03.16

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104658482 A

(43)申请公布日 2015.05.27

(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 吴元均

(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 3/3258(2016.01)

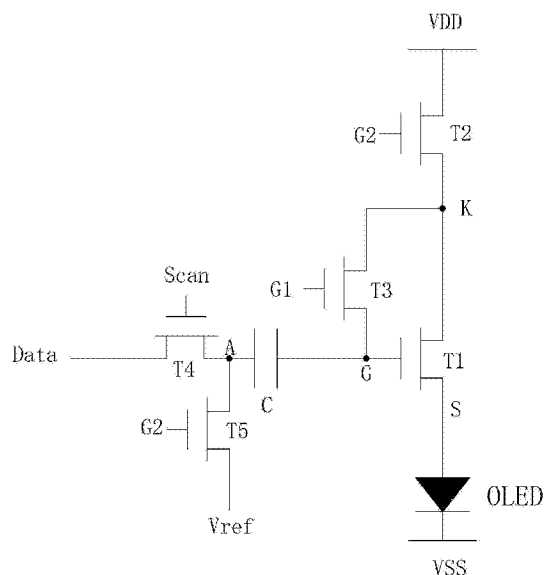
权利要求书3页 说明书7页 附图9页

(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5T1C结构,包括第一、第二、第三、第四、第五薄膜晶体管(T1、T2、T3、T4、T5)、电容(C)、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;并引入第一全局信号(G1)、及第二全局信号(G2)二者与扫描信号(Scan)相组合先后对应于初始化阶段(1),数据信号写入阶段(2)和阈值电压补偿阶段(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)同时进行,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。



1. 一种AMOLED像素驱动电路,其特征在于,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)、电容(C)、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),漏极电性连接于第二节点(K),源极电性连接于有机发光二极管(OLED)的阳极;

所述第二薄膜晶体管(T2)的栅极电性连接于第二全局信号(G2),源极电性连接于电源正电压(VDD),漏极电性连接于第二节点(K);

所述第三薄膜晶体管(T3)的栅极电性连接于第一全局信号(G1),源极电性连接于第二节点(K),漏极电性连接于第一节点(G);

所述第四薄膜晶体管(T4)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),漏极电性连接于第三节点(A);

所述第五薄膜晶体管(T5)的栅极电性连接于第二全局信号(G2),源极电性连接于第三节点(A),漏极电性连接于参考电压(Vref);

所述电容(C)的一端电性连接于第三节点(A),另一端电性连接于第一节点(G);

所述有机发光二极管(OLED)的阳极电性连接于第一薄膜晶体管(T1)的源极,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,通过将驱动薄膜晶体管短路为二极管的方式进行阈值电压的补偿。

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)、及第二全局信号(G2)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,所述第一全局信号(G1)、第二全局信号(G2)、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)和阈值电压补偿阶段(3)、及驱动发光阶段(4);所述数据信号写入阶段(2)和阈值电压补偿阶段(3)同时进行,同时完成数据信号(Data)的写入和阈值电压的补偿;

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;

在所述数据信号写入阶段(2)和阈值电压补偿阶段(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,所述扫描信号(Scan)逐行提供脉冲信号;

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)为高电位。

5. 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、及用于提供第二全

局信号(G2)的第二全局信号控制电路。

6.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。

7.一种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)、电容(C)、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),漏极电性连接于第二节点(K),源极电性连接于有机发光二极管(OLED)的阳极;

所述第二薄膜晶体管(T2)的栅极电性连接于第二全局信号(G2),源极电性连接于电源正电压(VDD),漏极电性连接于第二节点(K);

所述第三薄膜晶体管(T3)的栅极电性连接于第一全局信号(G1),源极电性连接于第二节点(K),漏极电性连接于第一节点(G);

所述第四薄膜晶体管(T4)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),漏极电性连接于第三节点(A);

所述第五薄膜晶体管(T5)的栅极电性连接于第二全局信号(G2),源极电性连接于第三节点(A),漏极电性连接于参考电压(Vref);

所述电容(C)的一端电性连接于第三节点(A),另一端电性连接于第一节点(G);

所述有机发光二极管(OLED)的阳极电性连接于第一薄膜晶体管(T1)的源极,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;所述第四薄膜晶体管(T4)关闭,所述第二、第三、第五薄膜晶体管(T2、T3、T5)均打开;第一节点(G)写入电源正电压(VDD),第二节点(A)写入参考电压(Vref);

步骤3、进入数据信号写入阶段(2)和阈值电压补偿阶段(3);

所述数据信号写入阶段(2)和阈值电压补偿阶段(3)同时进行;

所述扫描信号(Scan)逐行提供脉冲信号,所述第一全局信号(G1)提供高电位,第二全局信号(G2)提供低电位;第四、第三薄膜晶体管(T4、T3)打开,第二、第五薄膜晶体管(T2、T5)关闭;数据信号(Data)逐行写入第二节点(A);所述第一薄膜晶体管(T1)的栅极与漏极短接,第一薄膜晶体管(T1)短路为二极管,第一节点(G)放电至:

$$V_G = V_{SS} + V_{th_T1} + V_{th_OLED}$$

其中, V_G 表示所述第一节点(G)的电压, V_{SS} 表示电源负电压, 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_{th_OLED} 表示有机发光二极管(OLED)的阈值电压;

步骤4、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)提供高电位;第三、第四薄膜晶体管(T3、T4)关闭,第二、第五薄膜晶体管(T2、T5)打开;所述第二节点(A)写入参考电压(Vref),所述第一节点(G)的电压即所述第一薄膜晶体管(T1)的栅极电压被所述电容(C)耦

合至：

$$V_G = V_{SS} + V_{th_T1} + V_{th_OLED} + V_{ref} - V_{Data}$$

所述第一薄膜晶体管 (T1) 的源极电压为：

$$V_S = V_{SS} + V_{th_OLED} + f(Data)$$

其中, V_G 表示所述第一节点 (G) 的电压即所述第一薄膜晶体管 (T1) 的栅极电压、 V_{Data} 表示数据信号 (Data) 电压、 V_S 表示所述第一薄膜晶体管 (T1) 的源极电压、 $f(Data)$ 表示一关于数据信号 (Data) 的函数；

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。

8. 如权利要求7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。

9. 如权利要求7所述的AMOLED像素驱动方法, 其特征在于, 所述第一全局信号 (G1)、及第二全局信号 (G2) 均通过外部时序控制器产生。

10. 如权利要求7所述的AMOLED像素驱动方法, 其特征在于, 所述参考电压 (V_{ref}) 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、清晰度和对比度高、近180°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、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,漏极电性连接于第二节点,源极电性连接于有机发光二极管的阳极;

[0012] 所述第二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正电压,漏极电性连接于第二节点;

[0013] 所述第三薄膜晶体管的栅极电性连接于第一全局信号,源极电性连接于第二节点,漏极电性连接于第一节点;

[0014] 所述第四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,漏极电性连接于第三节点;

[0015] 所述第五薄膜晶体管的栅极电性连接于第二全局信号,源极电性连接于第三节点,漏极电性连接于参考电压;

[0016] 所述电容的一端电性连接于第三节点,另一端电性连接于第一节点;

[0017] 所述有机发光二极管的阳极电性连接于第一薄膜晶体管的源极,阴极电性连接于电源负电压;

[0018] 所述第一薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管,通过将驱动薄膜晶体管短路为二极管的方式进行阈值电压的补偿。

[0019] 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。

[0020] 所述第一全局信号、及第二全局信号均通过外部时序控制器产生。

[0021] 所述第一全局信号、第二全局信号、及扫描信号相组合先后对应于初始化阶段,数据信号写入阶段和阈值电压补偿阶段、及驱动发光阶段;所述数据信号写入阶段和阈值电压补偿阶段同时进行,同时完成数据信号的写入和阈值电压的补偿;

[0022] 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;

[0023] 在所述数据信号写入阶段和阈值电压补偿阶段,所述第一全局信号为高电位,第二全局信号为低电位,所述扫描信号逐行提供脉冲信号;

[0024] 在所述驱动发光阶段,所述第一全局信号为低电位、第二全局信号为高电位。

[0025] 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、及用于提供第二全局信号的第二全局信号控制电路。

[0026] 所述参考电压为一恒定电压。

[0027] 本发明还提供一种AMOLED像素驱动方法,包括如下步骤:

[0028] 步骤1、提供一AMOLED像素驱动电路;

[0029] 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、电容、及有机发光二极管;

[0030] 所述第一薄膜晶体管的栅极电性连接于第一节点,漏极电性连接于第二节点,源极电性连接于有机发光二极管的阳极;

[0031] 所述第二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正电压,漏极电性连接于第二节点;

[0032] 所述第三薄膜晶体管的栅极电性连接于第一全局信号,源极电性连接于第二节点,漏极电性连接于第一节点;

[0033] 所述第四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,漏极电性连接于第三节点;

[0034] 所述第五薄膜晶体管的栅极电性连接于第二全局信号,源极电性连接于第三节点,漏极电性连接于参考电压;

[0035] 所述电容的一端电性连接于第三节点,另一端电性连接于第一节点;

[0036] 所述有机发光二极管的阳极电性连接于第一薄膜晶体管的源极,阴极电性连接于电源负电压;

[0037] 所述第一薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管;

[0038] 步骤2、进入初始化阶段;

[0039] 所述第一全局信号提供高电位,第二全局信号提供高电位;所述第四薄膜晶体管关闭,所述第二、第三、第五薄膜晶体管均打开;第一节点写入电源正电压,第二节点写入参考电压;

[0040] 步骤3、进入数据信号写入阶段和阈值电压补偿阶段;

[0041] 所述数据信号写入阶段和阈值电压补偿阶段同时进行;

[0042] 所述扫描信号逐行提供脉冲信号,所述第一全局信号提供高电位,第二全局信号提供低电位;第四、第三薄膜晶体管打开,第二、第五薄膜晶体管关闭;数据信号逐行写入第二节点;所述第一薄膜晶体管的栅极与漏极短接,第一薄膜晶体管短路为二极管,第一节点放电至:

[0043] $V_G = V_{SS} + V_{th_T1} + V_{th_OLED}$

[0044] 其中, V_G 表示所述第一节点的电压, V_{SS} 表示电源负电压, 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_{th_OLED} 表示有机发光二极管的阈值电压;

[0045] 步骤4、进入驱动发光阶段;

[0046] 所述第一全局信号提供高电位,第二全局信号提供低电位;第三、第四薄膜晶体管关闭,第二、第五薄膜晶体管打开;所述第二节点写入参考电压,所述第一节点的电压即所述第一薄膜晶体管的栅极电压被所述电容耦合至:

$$[0047] \quad V_G = V_{SS} + V_{th_T1} + V_{th_OLED} + V_{ref} - V_{Data}$$

[0048] 所述第一薄膜晶体管的源极电压为:

$$[0049] \quad V_S = V_{SS} + V_{th_OLED} + f(Data)$$

[0050] 其中, V_G 表示所述第一节点的电压即所述第一薄膜晶体管的栅极电压、 V_{Data} 表示数据信号电压、 V_S 表示所述第一薄膜晶体管的源极电压、 $f(Data)$ 表示一关于数据信号的函数;

[0051] 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。

[0052] 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。

[0053] 所述第一全局信号、及第二全局信号均通过外部时序控制器产生。

[0054] 所述参考电压为一恒定电压。

[0055] 本发明的有益效果:本发明提供一种AMOLED像素驱动电路及像素驱动方法,采用5T1C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同时进行,采用第一、第二全局信号来控制整个面板中所有的像素驱动电路,能够有效补偿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。

[0056] 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

[0057] 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。

[0058] 附图中,

[0059] 图1为传统的用于AMOLED的2T1C像素驱动电路的电路图;

[0060] 图2为本发明的AMOLED像素驱动电路的电路图;

[0061] 图3为本发明的AMOLED像素驱动电路的时序图;

[0062] 图4为本发明的AMOLED像素驱动方法的步骤2的示意图;

[0063] 图5为本发明的AMOLED像素驱动方法的步骤3的示意图;

[0064] 图6为本发明的AMOLED像素驱动方法的步骤4的示意图;

[0065] 图7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;

[0066] 图8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;

[0067] 图9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

[0068] 为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。

[0069] 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5T1C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、电容C、及有机发光二极管OLED。

[0070] 所述第一薄膜晶体管T1的栅极电性连接于第一节点G,漏极电性连接于第二节点K,源极电性连接于有机发光二极管OLED的阳极;所述第二薄膜晶体管T2的栅极电性连接于第二全局信号G2,源极电性连接于电源正电压VDD,漏极电性连接于第二节点K;所述第三薄膜晶体管T3的栅极电性连接于第一全局信号G1,源极电性连接于第二节点K,漏极电性连接于第一节点G;所述第四薄膜晶体管T4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,漏极电性连接于第三节点A;所述第五薄膜晶体管T5的栅极电性连接于第二全局信号G2,源极电性连接于第三节点A,漏极电性连接于参考电压Vref;所述电容C的一端电性连接于第三节点A,另一端电性连接于第一节点G;所述有机发光二极管OLED的阳极电性连接于第一薄膜晶体管T1的源极,阴极电性连接于电源负电压VSS。

[0071] 所述第一薄膜晶体管T1为驱动薄膜晶体管,通过将驱动薄膜晶体管短路为二极管的方式进行阈值电压的补偿。

[0072] 进一步地,请参阅图7,多个上述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、及用于提供第二全局信号G2的第二全局信号控制电路,即所述第一全局信号G1、和第二全局信号G2对显示面板中所有的单个AMOLED像素驱动电路都起作用,通过一组第一全局信号G1、和第二全局信号G2即可控制显示面板中所有的AMOLED像素驱动电路。

[0073] 所述第一全局信号G1用于控制第三薄膜晶体管T3的打开与关闭;所述第二全局信号G2用于控制第二、第五薄膜晶体管T2、T5的打开与关闭;所述扫描信号Scan用于控制第四薄膜晶体管T4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。

[0074] 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均通过外部时序控制器提供。

[0075] 进一步地,在一帧图像1 frame的显示过程中,所述第一全局信号G1、第二全局信号G2、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和阈值电压补偿阶段3、及驱动发光阶段4。所述数据信号写入阶段2和阈值电压补偿阶段3同时进行,同时完成数据信号Data的写入和阈值电压的补偿。

[0076] 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;

在所述数据信号写入阶段2和阈值电压补偿阶段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,所述扫描信号Scan逐行提供脉冲信号;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为高电位。

[0077] 在所述初始化阶段1中,所述第四薄膜晶体管T4关闭,所述第二、第三、第五薄膜晶体管T2、T3、T5均打开,第一节点G写入电源正电压VDD,第二节点A写入参考电压Vref;在数据信号写入阶段2和阈值电压补偿阶段3中,所述第四、第三薄膜晶体管T4、T3打开,第二、第五薄膜晶体管T2、T5关闭,数据信号Data逐行写入第二节点A,所述第一薄膜晶体管T1的栅极与漏极短接,第一薄膜晶体管T1短路为二极管,第一节点G放电;在驱动发光阶段4中,第三、第四薄膜晶体管T3、T4关闭,第二、第五薄膜晶体管T2、T5打开,所述第二节点A写入参考电压Vref,所述第一节点G的电压即所述第一薄膜晶体管T1的栅极电压被所述电容C耦合,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。

[0078] 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。

[0079] 请参阅图4至图6,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:

[0080] 步骤1、提供一上述如图2所示的采用5T1C结构的AMOLED像素驱动电路,此处不再对该电路进行重复描述。

[0081] 步骤2、请参阅图3与图4,在一帧图像1 frame的显示过程中,首先进入初始化阶段1。

[0082] 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;所述第四薄膜晶体管T4关闭,所述第二、第三、第五薄膜晶体管T2、T3、T5均打开;第一节点G写入电源正电压VDD,第二节点A写入参考电压Vref。

[0083] 步骤3、请参阅图3与图5,进入数据信号写入阶段2和阈值电压补偿阶段3。该数据信号写入阶段2和阈值电压补偿阶段3同时进行,用于同时完成数据信号Data的写入和阈值电压的补偿。

[0084] 所述扫描信号Scan逐行提供脉冲信号,所述第一全局信号G1提供高电位,第二全局信号G2提供低电位;第四、第三薄膜晶体管T4、T3打开,第二、第五薄膜晶体管T2、T5关闭;数据信号Data逐行写入第二节点A;所述第一薄膜晶体管T1的栅极与漏极短接,第一薄膜晶体管T1短路为二极管,第一节点G放电至:

$$[0085] \quad V_G = V_{SS} + V_{th_T1} + V_{th_OLED}$$

[0086] 其中, V_G 表示所述第一节点G的电压, V_{SS} 表示电源负电压, 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_{th_OLED} 表示有机发光二极管OLED的阈值电压。

[0087] 步骤4、请参阅图3与图6,进入驱动发光阶段4。

[0088] 所述第一全局信号G1提供高电位,第二全局信号G2提供低电位;第三、第四薄膜晶体管T3、T4关闭,第二、第五薄膜晶体管T2、T5打开;所述第二节点A写入参考电压Vref,所述第一节点G的电压即所述第一薄膜晶体管T1的栅极电压被所述电容C耦合至:

$$[0089] \quad V_G = V_{SS} + V_{th_T1} + V_{th_OLED} + V_{ref} - V_{Data}$$

[0090] 所述第一薄膜晶体管T1的源极电压为:

[0091] $V_S = V_{SS} + V_{th_OLED} + f(Data)$

[0092] 其中, V_G 表示所述第一节点G的电压即所述第一薄膜晶体管T1的栅极电压、 V_{Data} 表示数据信号Data电压、 V_S 表示所述第一薄膜晶体管T1的源极电压、 $f(Data)$ 表示一关于数据信号Data的函数, 表征数据信号Data对所述第一薄膜晶体管T1的源极电压所产生的影响, 本领域技术人员可据需要采用相应的已知函数。

[0093] 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:

[0094] $I = 1/2C_{ox} (\mu W/L) (V_{GS} - V_{th})^2 \quad (1)$

[0095] 其中I为有机发光二极管OLED的电流、 μ 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的电压即所述第一薄膜晶体管T1的栅极电压与所述第一薄膜晶体管T1的源极电压之间的差值, 即有:

[0096] $V_{GS} = V_G - V_S$

[0097] $= (V_{SS} + V_{th_T1} + V_{th_OLED} + V_{ref} - V_{Data}) - (V_{SS} + V_{th_OLED} + f(Data))$

[0098] $= V_{th_T1} + V_{ref} - V_{Data} - f(Data) \quad (2)$

[0099] 将(2)式代入(1)式得:

[0100] $I = 1/2C_{ox} (\mu W/L) (V_{th_T1} + V_{ref} - V_{Data} - f(Data) - V_{th_T1})^2$

[0101] $= 1/2C_{ox} (\mu W/L) (V_{ref} - V_{Data} - f(Data))^2$

[0102] 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。

[0103] 请参阅图8, 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6%, 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。

[0104] 请参阅图9, 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6%, 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。

[0105] 综上所述, 本发明的AMOLED像素驱动电路及像素驱动方法, 采用5T1C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同时进行, 采用第一、第二全局信号来控制整个面板中所有的像素驱动电路, 能够有效补偿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。

[0106] 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。

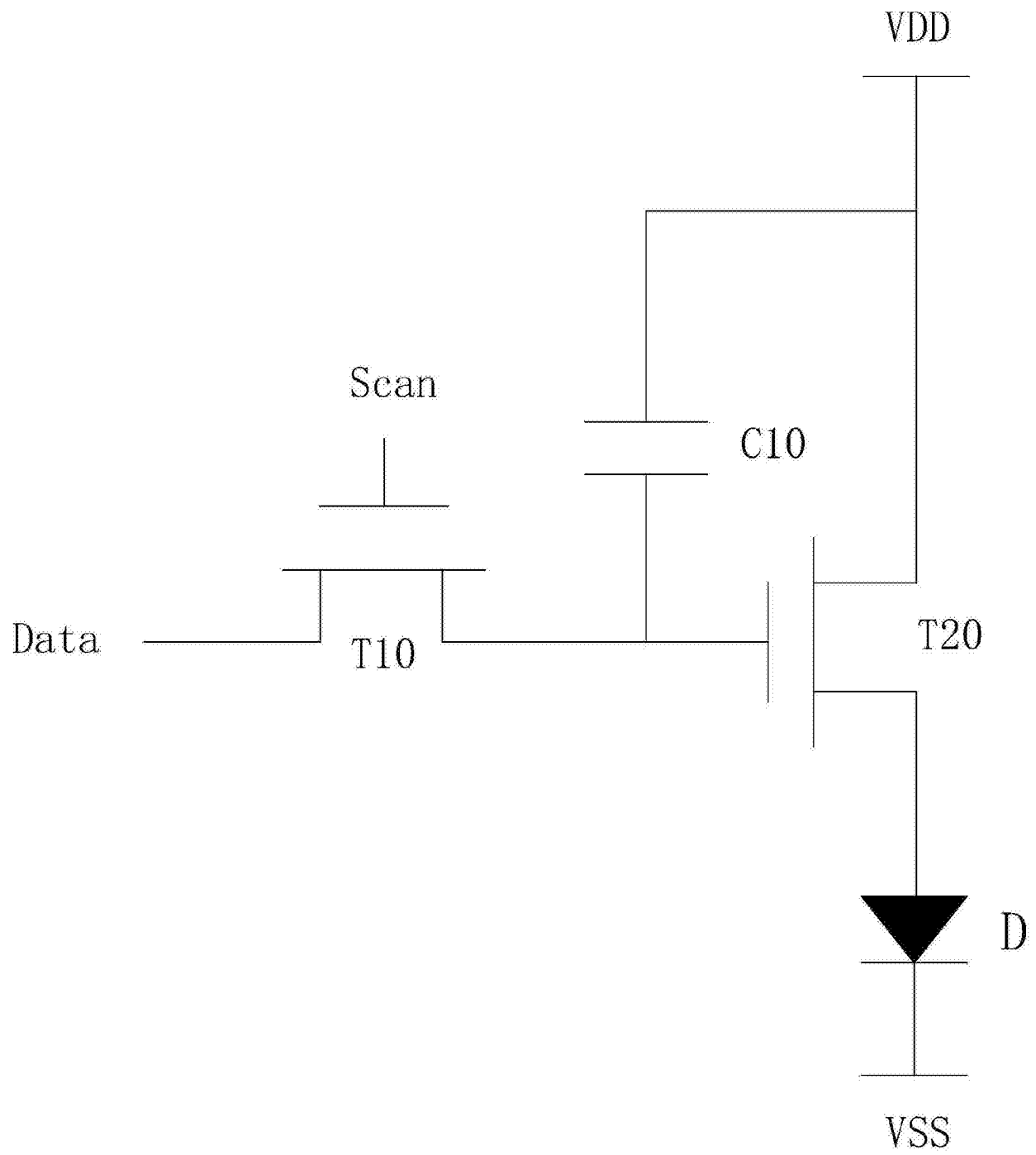


图1

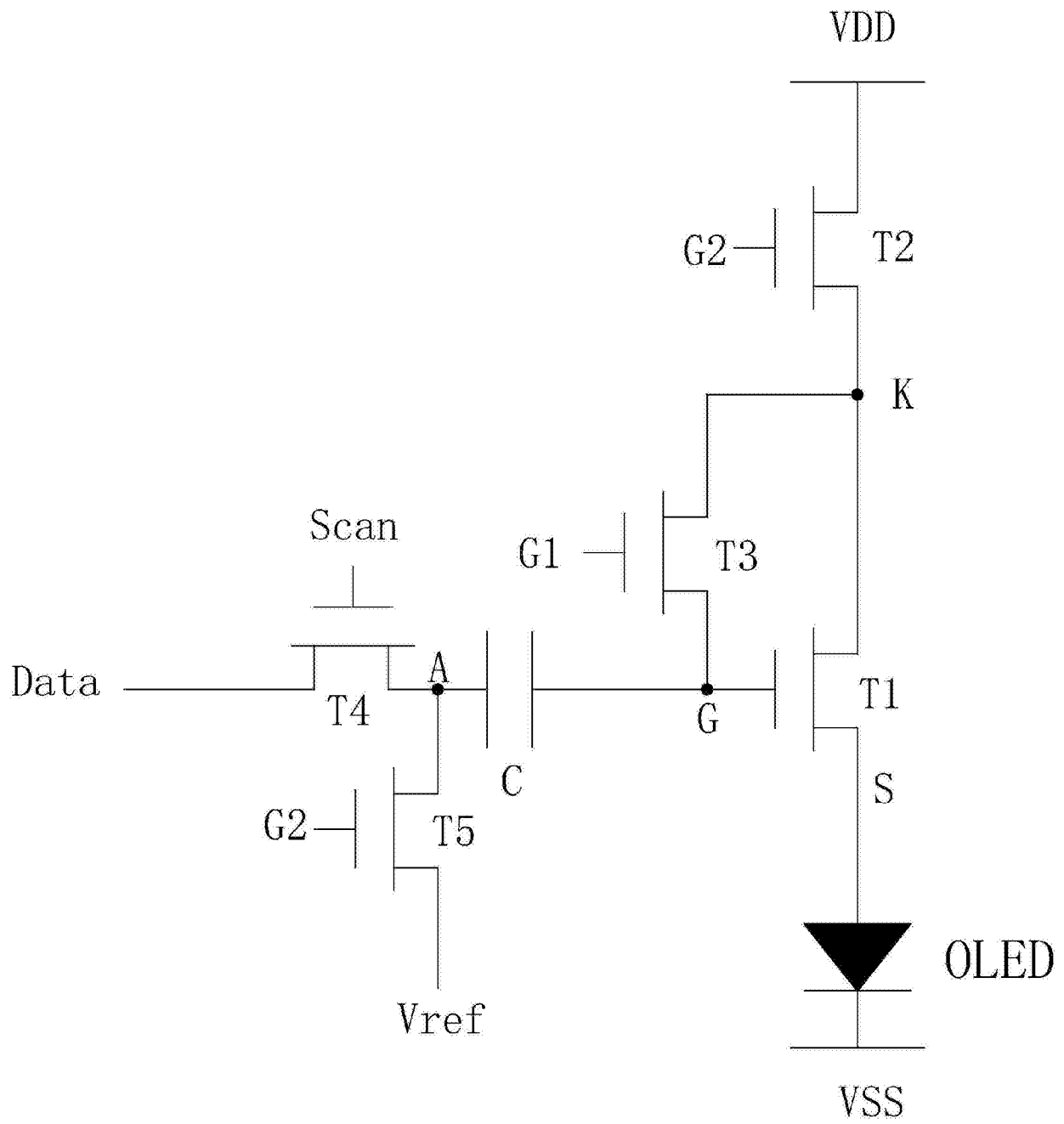


图2

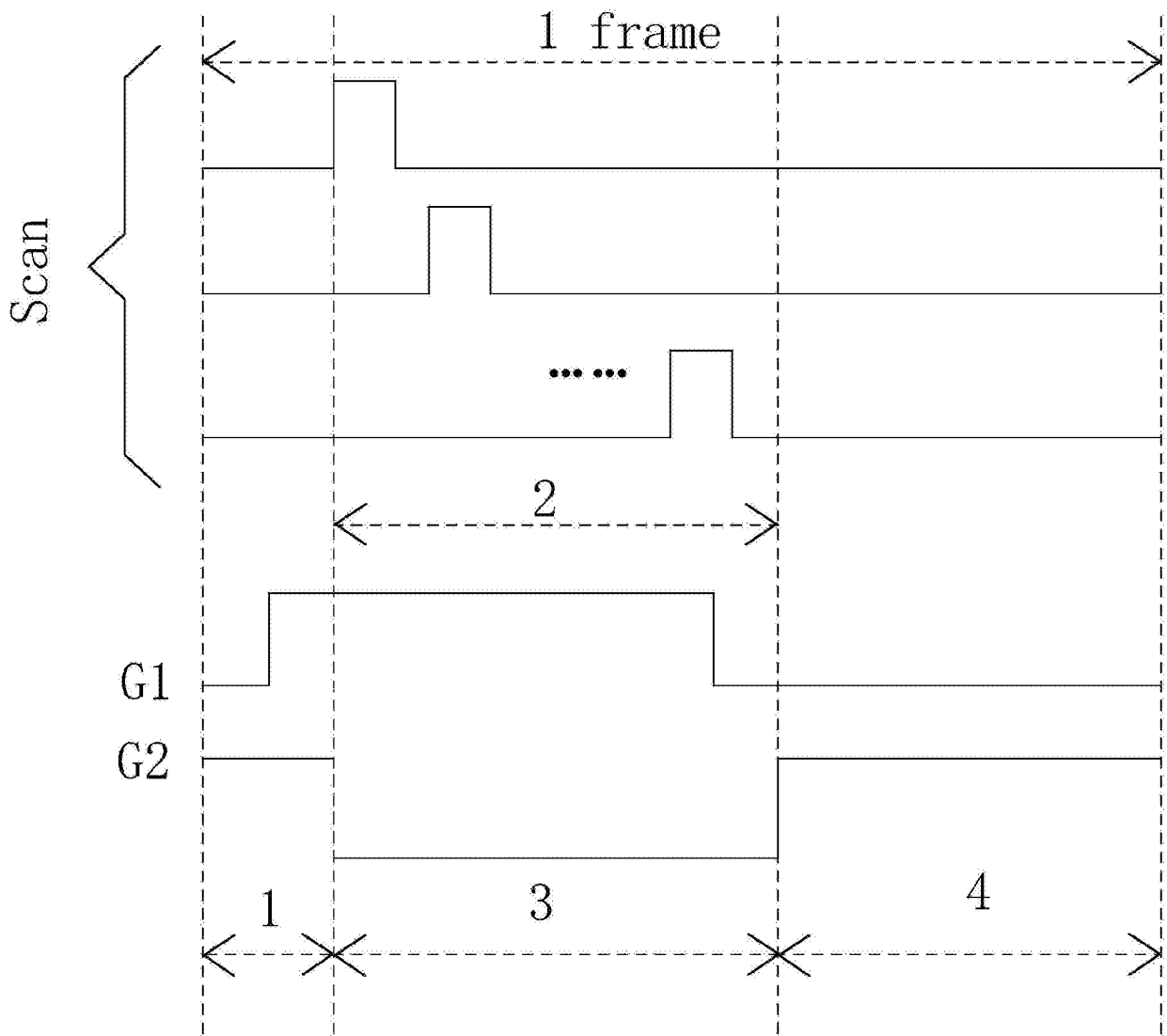


图3

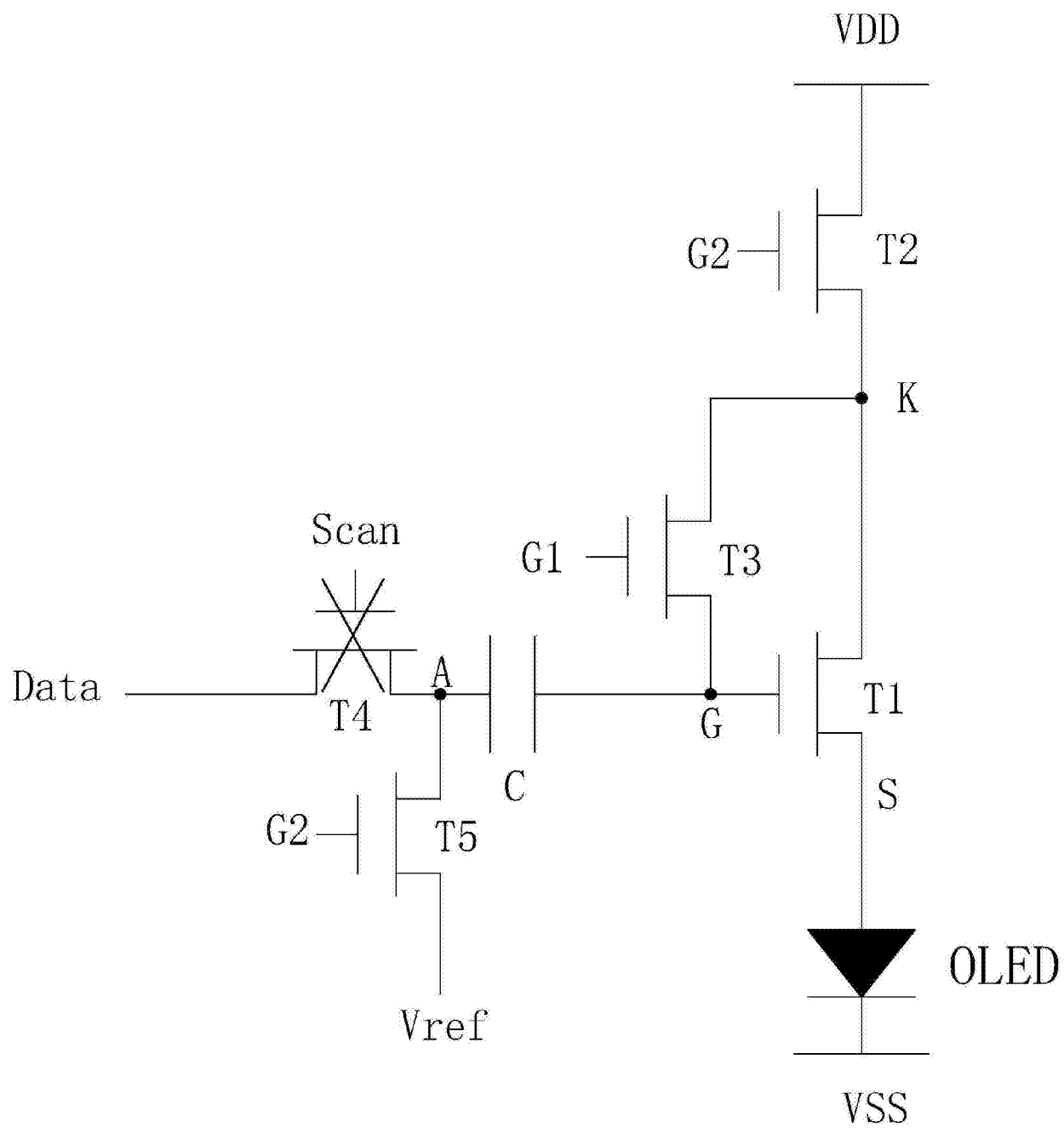


图4

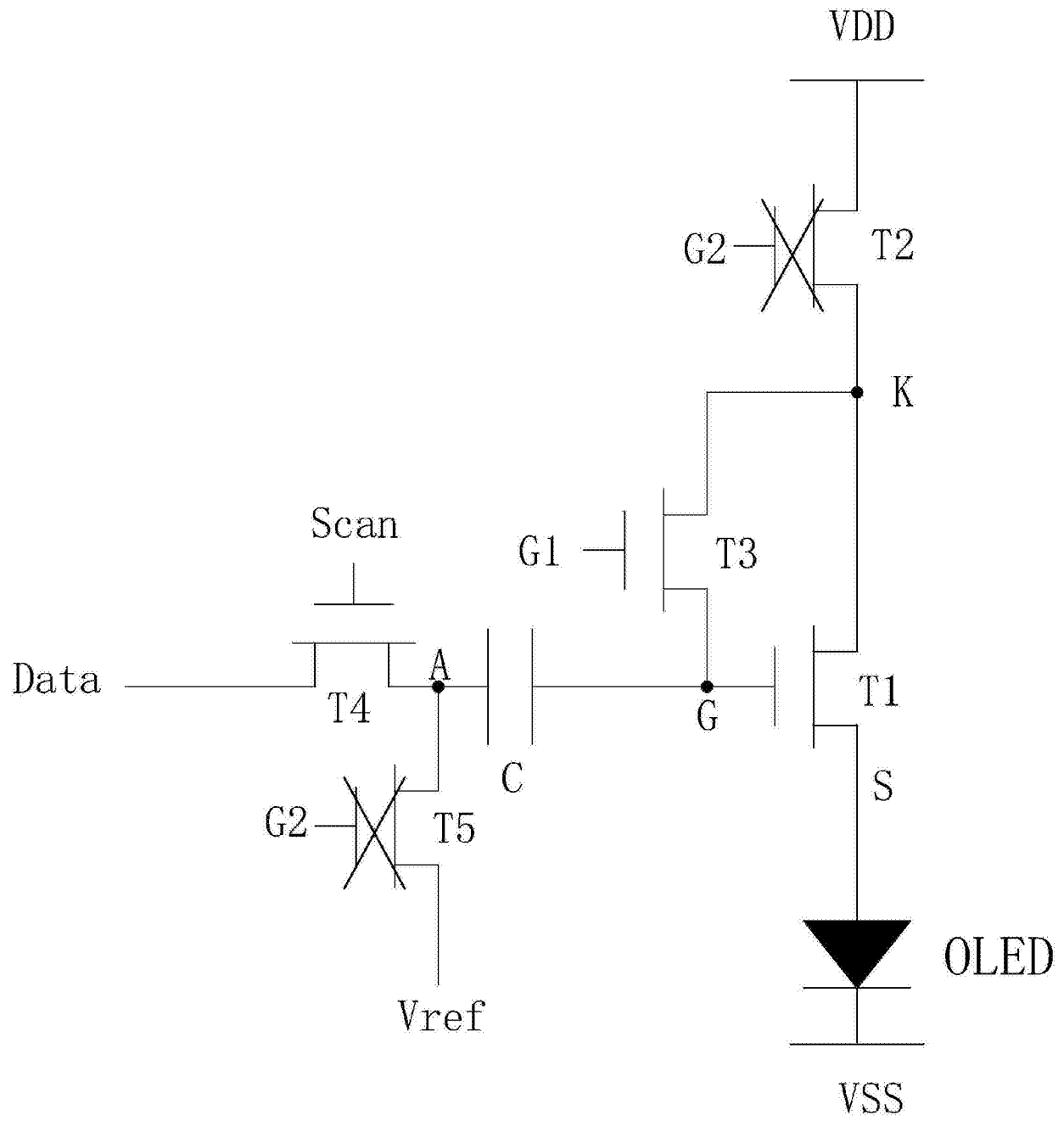


图5

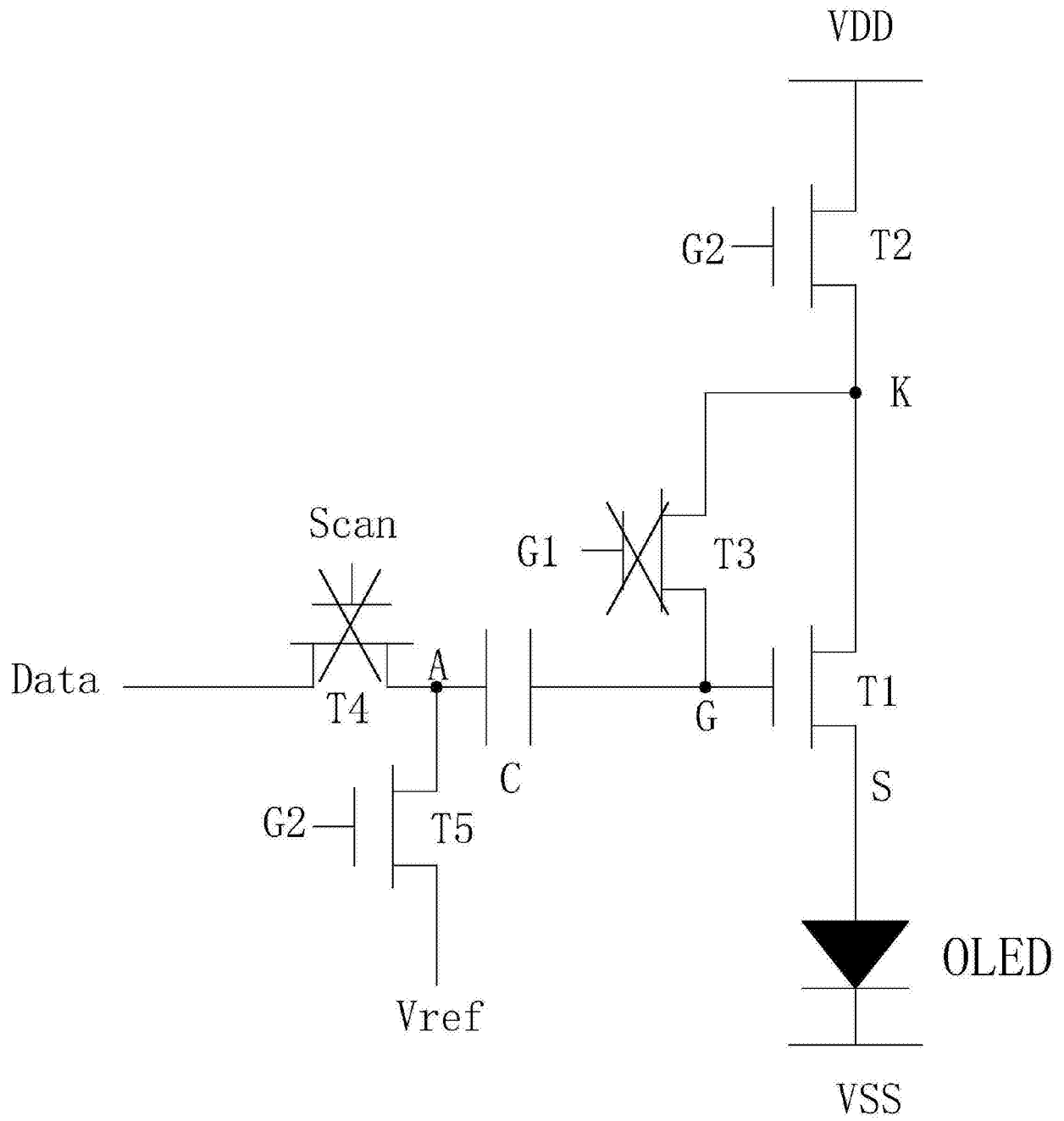


图6

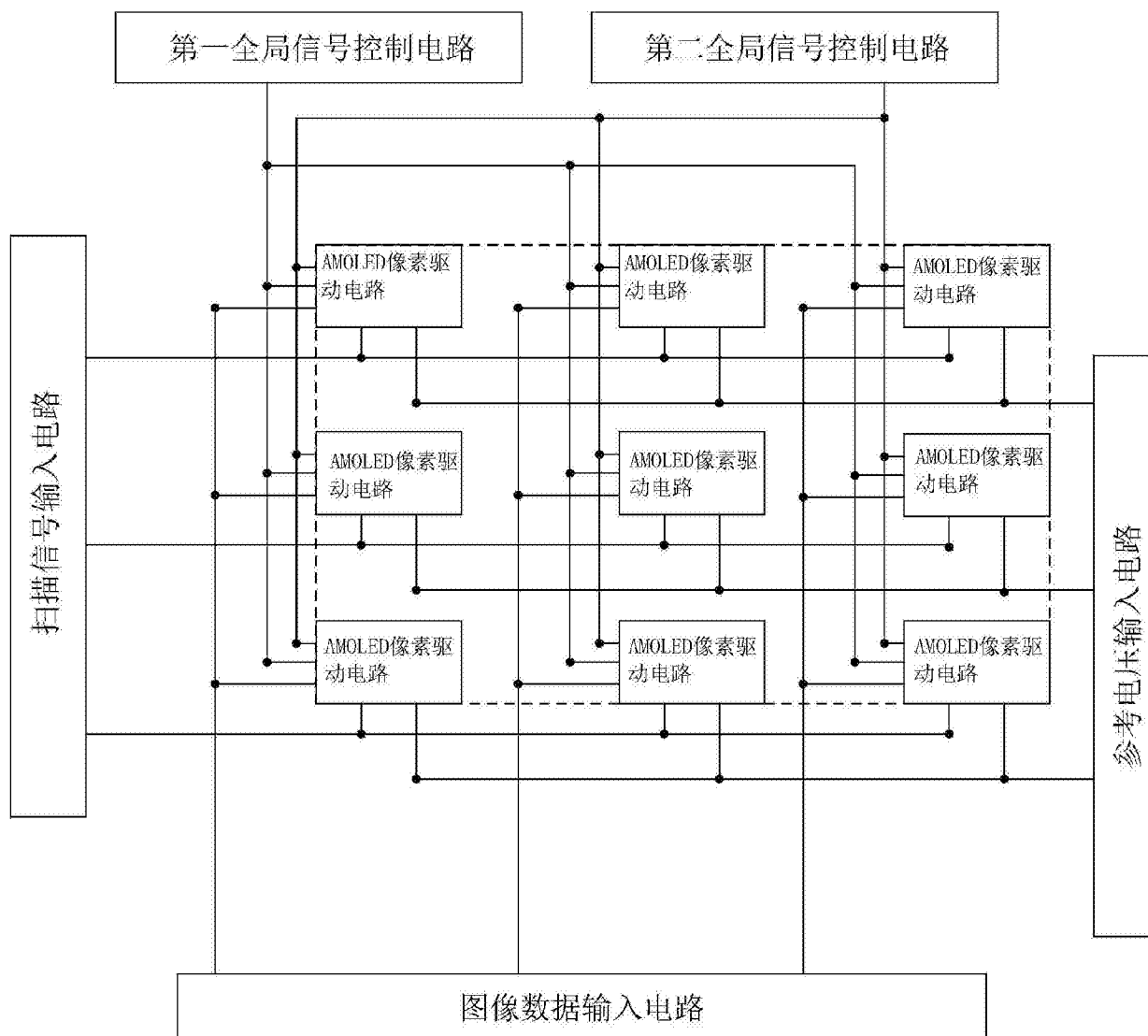


图7

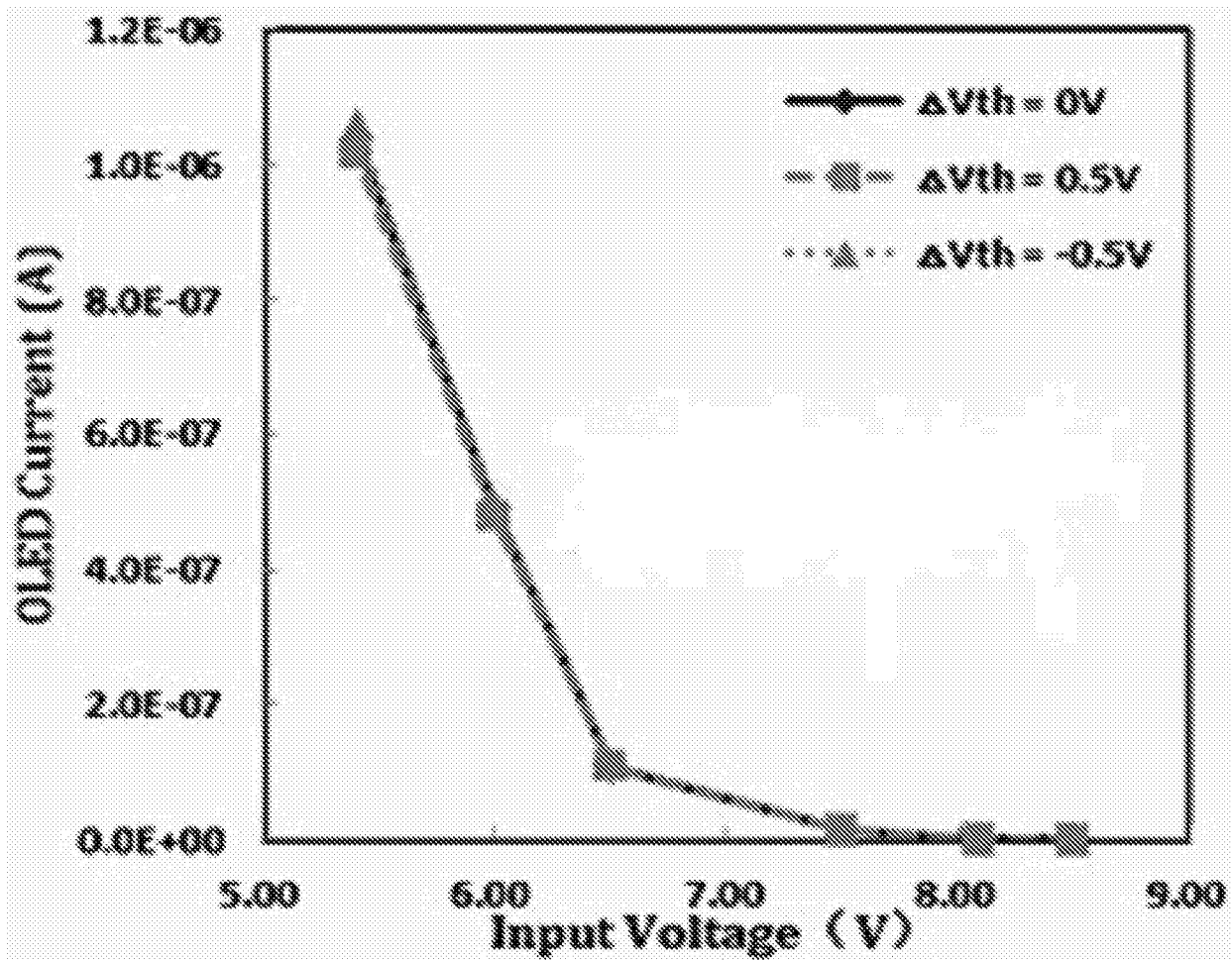


图8

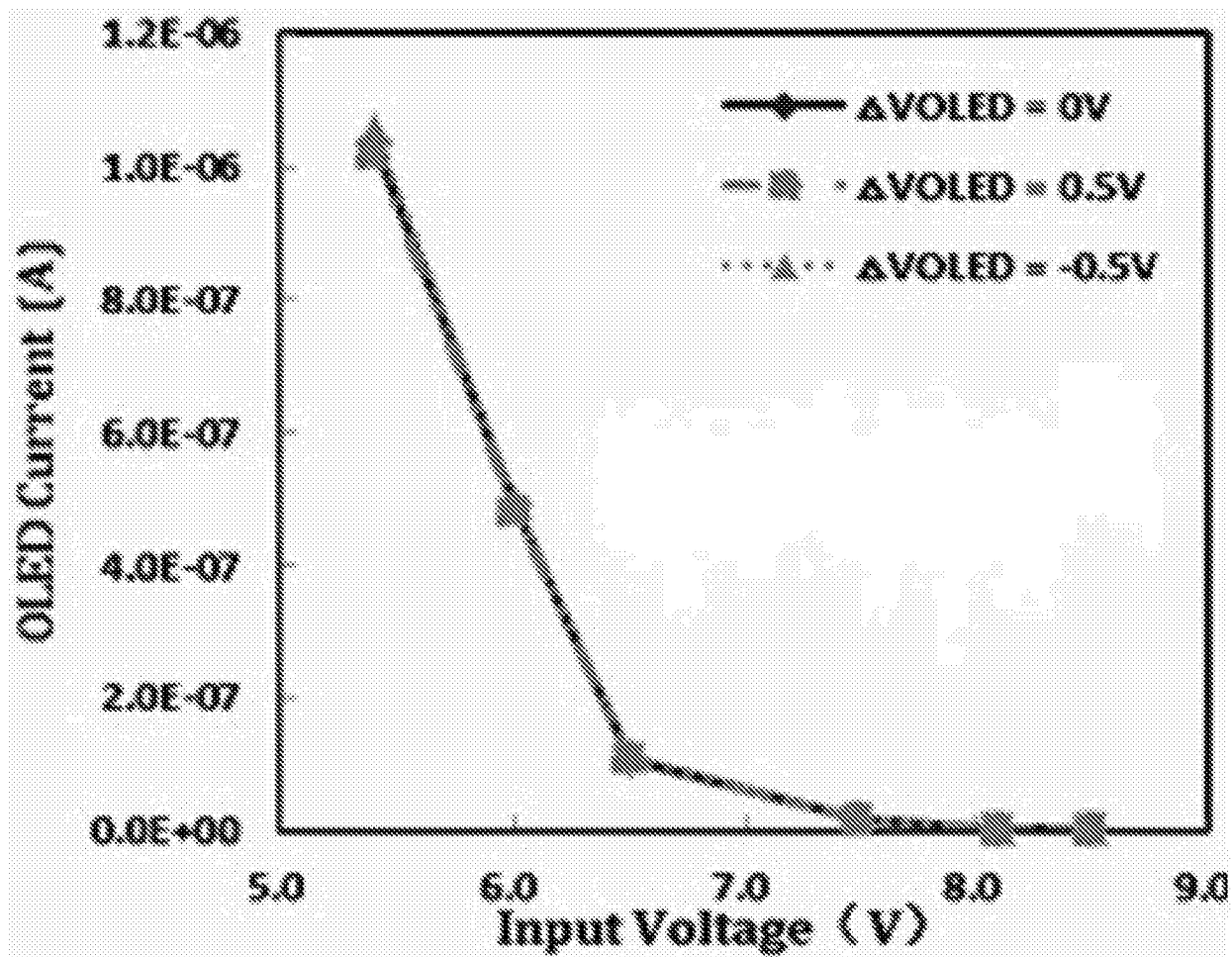


图9

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5T1C结构,包括第一、第二、第三、第四、第五薄膜晶体管(T1、T2、T3、T4、T5)、电容(C)、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;并引入第一全局信号(G1)、及第二全局信号(G2)二者与扫描信号(Scan)相组合先后对应于初始化阶段(1),数据信号写入阶段(2)和阈值电压补偿阶段(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)同时进行,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。

