



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104680982 B

(45)授权公告日 2017. 03. 08

(21)申请号 201510140733.X

审查员 丁芑

(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 104680982 A

(43)申请公布日 2015.06.03

(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 吴元均 蔡玉莹

(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)

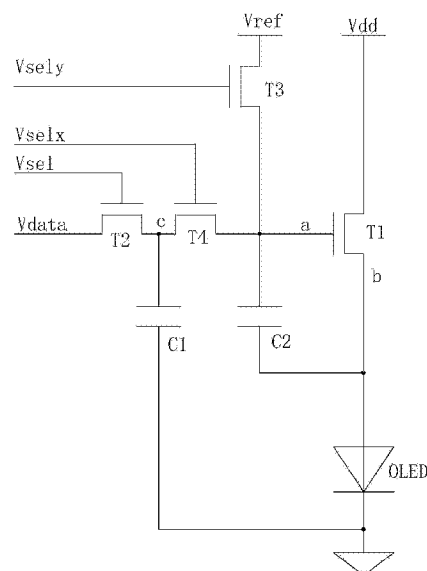
权利要求书3页 说明书8页 附图11页

(54)发明名称

AMOLED像素驱动电路及像素驱动方法

(57)摘要

本发明提供了一种AMOLED像素驱动电路及像素驱动方法。该AMOLED像素驱动电路采用4T2C结构,包括:第一、第二、第三、第四薄膜晶体管(T1、T2、T3、T4)、第一、第二电容(C1、C2)、及有机发光二极管(OLED),并引入第一、第二全局信号(Vselx、Vsely)、及参考电压(Vref);通过第三薄膜晶体管(T3)向第一节点(a)提供参考电压(Vref),能够简化数据信号电压(Vdata),减小数据信号电压(Vdata)的复杂度,通过第四薄膜晶体管(T4)将数据信号电压(Vdata)写入第一薄膜晶体管(T1)即驱动薄膜晶体管的过程与复位(Reset)及阈值电压检测(Vth sensing)的过程分开,增加复位时间与补偿时间,能够有效补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压变化,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(a),源极电性连接于第二节点(b),漏极电性连接于交流电源电压(Vdd);

所述第二薄膜晶体管(T2)的栅极电性连接于扫描信号电压(Vsel),源极电性连接于数据信号电压(Vdata),漏极电性连接于第三节点(c);

所述第三薄膜晶体管(T3)的栅极电性连接于第二全局信号(Vsely),源极电性连接于第一节点(a),漏极电性连接于参考电压(Vref);

所述第四薄膜晶体管(T4)的栅极电性连接于第一全局信号(Vselx),源极电性连接于第三节点(c),漏极电性连接于第一节点(a);

所述第一电容(C1)的一端电性连接于第三节点(c),另一端电性连接于有机发光二极管(OLED)的阴极及接地端;

所述第二电容(C2)的一端电性连接于第一节点(a),另一端电性连接于第二节点(b);

所述有机发光二极管(OLED)的阳极电性连接于第二节点(b),阴极电性连接于接地端;

所述第一薄膜晶体管(T1)为驱动薄膜晶体管;

所述第一全局信号(Vselx)、第二全局信号(Vsely)、扫描信号电压(Vsel)、及交流电源电压(Vdd)相组合先后对应于复位阶段(Reset)、阈值电压检测阶段(Vth sensing)、阈值电压补偿阶段(Programming)、及驱动发光阶段(Emitting);

在所述复位阶段(Reset),所述扫描信号电压(Vsel)与第二全局信号(Vsely)为高电位,第一全局信号(Vselx)与交流电源电压(Vdd)为低电位;

在所述阈值电压检测阶段(Vth sensing),所述第二全局信号(Vsely)与交流电源电压(Vdd)为高电位,扫描信号电压(Vsel)与第一全局信号(Vselx)为低电位;

在所述阈值电压补偿阶段(Programming),所述扫描信号电压(Vsel)与第二全局信号(Vsely)为低电位,第一全局信号(Vselx)与交流电源电压(Vdd)为高电位;

在所述驱动发光阶段(Emitting),所述扫描信号电压(Vsel)、第一全局信号(Vselx)、及第二全局信号(Vsely)为低电位,交流电源电压(Vdd)为高电位。

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)、及第四薄膜晶体管(T4)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(Vselx)、及第二全局信号(Vsely)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,所述参考电压(Vref)为一恒定电压。

5. 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(a),源极电性连接于第二节点(b),漏极电性连接于交流电源电压(Vdd);

所述第二薄膜晶体管(T2)的栅极电性连接于扫描信号电压(Vsel),源极电性连接于数据信号电压(Vdata),漏极电性连接于第三节点(c);

所述第三薄膜晶体管(T3)的栅极电性连接于第二全局信号(Vsely),源极电性连接于第一节点(a),漏极电性连接于参考电压(Vref);

所述第四薄膜晶体管(T4)的栅极电性连接于第一全局信号(Vselx),源极电性连接于第三节点(c),漏极电性连接于第一节点(a);

所述第一电容(C1)的一端电性连接于第三节点(c),另一端电性连接于有机发光二极管(OLED)的阴极及接地端;

所述第二电容(C2)的一端电性连接于第一节点(a),另一端电性连接于第二节点(b);

所述有机发光二极管(OLED)的阳极电性连接于第二节点(b),阴极电性连接于接地端;

所述第一薄膜晶体管(T1)为驱动薄膜晶体管;

步骤2、进入复位阶段(Reset);

所述扫描信号电压(Vsel)与第二全局信号(Vsely)提供高电位、第一全局信号(Vselx)与交流电源电压(Vdd)提供低电位,所述第一、第二、第三薄膜晶体管(T1、T2、T3)打开,第四薄膜晶体管(T4)关闭,数据信号电压(Vdata)逐行写入第三节点(c)与第一电容(C1),第一节点(a)写入参考电压(Vref),第二节点(b)写入交流电源电压(Vdd)的低电位(Vd1);

步骤3、进入阈值电压检测阶段(Vth sensing);

所述第二全局信号(Vsely)与交流电源电压(Vdd)提供高电位、扫描信号电压(Vsel)与第一全局信号(Vselx)提供低电位,所述第一、第三薄膜晶体管(T1、T3)打开,第二、第四薄膜晶体管(T2、T4)关闭,数据信号电压(Vdata)存储于第一电容(C1),第一节点(a)维持参考电压(Vref),第二节点(b)的电位提升至 $V_{ref}-V_{th}$,其中 V_{th} 为第一薄膜晶体管(T1)的阈值电压, V_{ref} 为参考电压;

步骤4、进入阈值电压补偿阶段(Programming);

所述扫描信号电压(Vsel)与第二全局信号(Vsely)提供低电位、第一全局信号(Vselx)与交流电源电压(Vdd)提供高电位,所述第二、第三薄膜晶体管(T2、T3)关闭,第一、第四薄膜晶体管(T1、T4)打开,存储于电容(C1)的数据信号电压(Vdata)写入第一节点(a),第一节点(a)的电位改变至数据信号电压(Vdata),第二节点(b)的电位改变至 $V_{ref}-V_{th}+\Delta V$, ΔV 为数据信号电压(Vdata)对第一薄膜晶体管(T1)的源极电压即第二节点(b)的电位所产生的影响;

步骤5、进入驱动发光阶段(Emitting);

所述扫描信号电压(Vsel)、第一全局信号(Vselx)、及第二全局信号(Vsely)均提供低电位,交流电源电压(Vdd)提供高电位,所述第二、第三、第四薄膜晶体管(T2、T3、T4)关闭,第一薄膜晶体管(T1)打开,由于第二电容(C2)的存储作用,所述第一节点(a)的电位即所述第一薄膜晶体管(T1)的栅极电压维持为:

$$V_g=V_a=V_{data}$$

其中, V_g 表示第一薄膜晶体管(T1)的栅极电压, V_a 表示第一节点(a)的电位, V_{data} 为数据信号电压;

所述第二节点 (b) 的电位即所述第一薄膜晶体管 (T1) 的源极电压仍为:

$$V_s = V_b = V_{ref} - V_{th} + \Delta V$$

其中, V_s 表示第一薄膜晶体管 (T1) 的源极电压, V_b 表示第二节点 (b) 的电位;

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) 的阈值电压无关。

6. 如权利要求5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)、及第四薄膜晶体管 (T4) 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。

7. 如权利要求5所述的AMOLED像素驱动方法, 其特征在于, 所述第一全局信号 (V_{selx})、及第二全局信号 (V_{sely}) 均通过外部时序控制器产生。

8. 如权利要求5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,一种现有的用于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Cs,所述第一薄膜晶体管T10为驱动薄膜晶体管,所述第二薄膜晶体管T20为开关薄膜晶体管,所述电容Cs为存储电容。具体地,所述第二薄膜晶体管T20的栅极电性连接扫描信号电压Vse1,源极电性连接数据信号电压Vdata,漏极与第一薄膜晶体管T10的栅极、及电容Cs的一端电性连接;所述第一薄膜晶体管T10的源极电性连接交流电源电压Vdd,漏极电性连接有机发光二极管D的阳极;有机发光二极管D的阴极电性连接接地端;电容Cs的一端电性连接第二薄膜晶体管T20的漏极,另一端电性连接第一薄膜晶体管T10的源极。

[0006] 请参阅图2,图2为图1电路对应的时序图,由图2可知,图1所示的2T1C像素驱动电路的工作过程分为四个阶段,具体如下:一、复位阶段:所述扫描信号电压Vse1提供高电位,控制第二薄膜晶体管T20打开,数据信号电压Vdata经过第二薄膜晶体管T20向第一薄膜晶体管T10的栅极提供第一参考电压Vref1,即第一薄膜晶体管T10的栅极电压 $V_a = V_{ref1}$,第一薄膜晶体管T10打开,交流电源电压Vdd提供低电位Vd1,则第一薄膜晶体管的源极电压 $V_b = V_{d1}$;二、阈值电压检测阶段:所述扫描信号电压Vse1提供高电位,控制第二薄膜晶体管T20打开,数据信号电压Vdata经过第二薄膜晶体管T20向第一薄膜晶体管T10的栅极提供第二参考电压Vref2,且 $V_{ref2} < V_{ref1}$,即第一薄膜晶体管T10的栅极电压 $V_a = V_{ref2}$,第一栅极薄膜晶体管T10打开,交流电源电压Vdd提供高电位,第一薄膜晶体管的源极电压 V_b 提升至 $V_b = V_{ref2} - V_{th}$, V_{th} 为第一薄膜晶体管T10的阈值电压;三、阈值电压补偿阶段:所述扫描信号电压Vse1提供高电位,控制第二薄膜晶体管T20打开,数据信号电压Vdata经过第二薄

膜晶体管T20向第一薄膜晶体管T10的栅极及电容Cs提供数据信号电压Vdata,即第一薄膜晶体管T10的栅极电压 $V_a = V_{data}$,第一栅极薄膜晶体管T10打开,交流电源电压Vdd提供高电位,第一薄膜晶体管的源极电压Vb改变至 $V_b = V_{ref2} - V_{th} + \Delta V$, ΔV 为数据信号电压Vdata对所述第一薄膜晶体管T1的源极电压所产生的影响;四、发光阶段,所述扫描信号电压Vsel提供低电位,第二薄膜晶体管T20闭合,由于电容Cs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 $V_a = V_{data}$,使得第一薄膜晶体管T10处于导通状态,第一薄膜晶体管T10的源极电压为 $V_b = V_{ref2} - V_{th} + \Delta V$,第一薄膜晶体管T10的栅源极电压 $V_{gs} = V_a - V_b = V_{data} - V_{ref2} + V_{th} - \Delta V$,即可补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压。然而,如图1所示的2T1C像素驱动电路的存在数据信号电压复杂和补偿时间短的缺点。

发明内容

[0007] 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的阈值电压变化,简化数据信号电压,减小数据信号电压的复杂度,增加补偿时间,提升显示品质。

[0008] 本发明的目的还在于提供一种AMOLED像素驱动方法,能够有效补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压变化,简化数据信号电压,减小数据信号电压的复杂度,增加补偿时间,提升显示品质。

[0009] 为实现上述目的,本发明提供了一种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、第一电容、第二电容、及有机发光二极管;

[0010] 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,漏极电性连接于交流电源电压;

[0011] 所述第二薄膜晶体管的栅极电性连接于扫描信号电压,源极电性连接于数据信号电压,漏极电性连接于第三节点;

[0012] 所述第三薄膜晶体管的栅极电性连接于第二全局信号,源极电性连接于第一节点,漏极电性连接于参考电压;

[0013] 所述第四薄膜晶体管的栅极电性连接于第一全局信号,源极电性连接于第三节点,漏极电性连接于第一节点;

[0014] 所述第一电容的一端电性连接于第三节点,另一端电性连接于有机发光二极管的阴极及接地端;

[0015] 所述第二电容的一端电性连接于第一节点,另一端电性连接于第二节点;

[0016] 所述有机发光二极管的阳极电性连接于第二节点,阴极电性连接于接地端;

[0017] 所述第一薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管。

[0018] 所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、及第四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。

[0019] 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。

[0020] 所述第一全局信号、第二全局信号、扫描信号电压、及交流电源电压相组合先后对应于复位阶段、阈值电压检测阶段、阈值电压补偿阶段、及驱动发光阶段;

[0021] 在所述复位阶段,所述扫描信号电压与第二全局信号为高电位,第一全局信号与

交流电源电压为低电位；

[0022] 在所述阈值电压检测阶段，所述第二全局信号与交流电源电压为高电位，扫描信号电压与第一全局信号为低电位；

[0023] 在所述阈值电压补偿阶段，所述扫描信号电压与第二全局信号为低电位，第一全局信号与交流电源电压为高电位；

[0024] 在所述驱动发光阶段，所述扫描信号电压、第一全局信号、及第二全局信号为低电位，交流电源电压为高电位。

[0025] 所述参考电压为一恒定电压。

[0026] 本发明还提供一种AMOLED像素驱动方法，包括如下步骤：

[0027] 步骤1、提供一AMOLED像素驱动电路；

[0028] 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、第一电容、第二电容、及有机发光二极管；

[0029] 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，漏极电性连接于交流电源电压；

[0030] 所述第二薄膜晶体管的栅极电性连接于扫描信号电压，源极电性连接于数据信号电压，漏极电性连接于第三节点；

[0031] 所述第三薄膜晶体管的栅极电性连接于第二全局信号，源极电性连接于第一节点，漏极电性连接于参考电压；

[0032] 所述第四薄膜晶体管的栅极电性连接于第一全局信号，源极电性连接于第三节点，漏极电性连接于第一节点；

[0033] 所述第一电容的一端电性连接于第三节点，另一端电性连接于有机发光二极管的阴极及接地端；

[0034] 所述第二电容的一端电性连接于第一节点，另一端电性连接于第二节点；

[0035] 所述有机发光二极管的阳极电性连接于第二节点，阴极电性连接于接地端；

[0036] 所述第一薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管；

[0037] 步骤2、进入复位阶段；

[0038] 所述扫描信号电压与第二全局信号提供高电位、第一全局信号与交流电源电压提供低电位，所述第一、第二、第三薄膜晶体管打开，第四薄膜晶体管关闭，数据信号电压Vdata逐行写入第三节点与第一电容，第一节点写入参考电压Vref，第二节点写入交流电源电压的低电位；

[0039] 步骤3、进入阈值电压检测阶段；

[0040] 所述第二全局信号与交流电源电压提供高电位、扫描信号电压与第一全局信号提供低电位，所述第一、第三薄膜晶体管打开，第二、第四薄膜晶体管关闭，数据信号电压Vdata存储于第一电容，第一节点维持参考电压Vref，第二节点的电位提升至Vref-Vth，其中Vth为第一薄膜晶体管的阈值电压；

[0041] 步骤4、进入阈值电压补偿阶段；

[0042] 所述扫描信号电压与第二全局信号提供低电位、第一全局信号与交流电源电压提供高电位，所述第二、第三薄膜晶体管关闭，第一、第四薄膜晶体管打开，存储于电容的数据信号电压Vdata写入第一节点，第一节点的电位改变至数据信号电压Vdata，第二节点的电

位改变至 $V_{ref}-V_{th}+\Delta V$, ΔV 为数据信号电压对第一薄膜晶体管的源极电压即第二节点的电位所产生的影响;

[0043] 步骤5、进入驱动发光阶段;

[0044] 所述扫描信号电压、第一全局信号、及第二全局信号均提供低电位,交流电源电压提供高电位,所述第二、第三、第四薄膜晶体管关闭,第一薄膜晶体管打开,由于第二电容的存储作用,所述第一节点的电位即所述第一薄膜晶体管的栅极电压维持为:

[0045] $V_g=V_a=V_{data}$

[0046] 其中, V_g 表示第一薄膜晶体管的栅极电压, V_a 表示第一节点的电位;

[0047] 所述第二节点的电位即所述第一薄膜晶体管的源极电压仍为:

[0048] $V_s=V_b=V_{ref}-V_{th}+\Delta V$

[0049] 其中, V_s 表示第一薄膜晶体管的源极电压, V_b 表示第二节点的电位;

[0050] 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无关。

[0051] 所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、及第四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。

[0052] 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。

[0053] 所述参考电压为一恒定电压。

[0054] 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4T2C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进行补偿,通过第三薄膜晶体管向第一节点提供参考电压,能够简化数据信号电压,减小数据信号电压的复杂度,通过第四薄膜晶体管将数据信号电压写入驱动薄膜晶体管的过程与复位及阈值电压检测的过程分开,增加复位时间与补偿时间,能够有效补偿每一像素中驱动薄膜晶体管的阈值电压变化,使AMOLED的显示亮度较均匀,提升显示品质。

[0055] 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

[0056] 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。

[0057] 附图中,

[0058] 图1为一种现有的用于AMOLED的2T1C像素驱动电路的电路图;

[0059] 图2为对应图1所示用于AMOLED的2T1C像素驱动电路的时序图;

[0060] 图3为本发明的AMOLED像素驱动电路的电路图;

[0061] 图4为本发明的AMOLED像素驱动电路的时序图;

[0062] 图5为本发明的AMOLED像素驱动电路的各工作阶段及关键节点电位图;

[0063] 图6为本发明的AMOLED像素驱动方法的步骤2的示意图;

[0064] 图7为本发明的AMOLED像素驱动方法的步骤3的示意图;

[0065] 图8为本发明的AMOLED像素驱动方法的步骤4的示意图;

[0066] 图9为本发明的AMOLED像素驱动方法的步骤5的示意图;

[0067] 图10为图1所示电路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；

[0068] 图11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。

具体实施方式

[0069] 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。

[0070] 请参阅图3，本发明首先提供一种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、第一电容C1、第二电容C2、及有机发光二极管OLED。

[0071] 所述第一薄膜晶体管T1的栅极电性连接于第一节点a，源极电性连接于第二节点b，漏极电性连接于交流电源电压Vdd；

[0072] 所述第二薄膜晶体管T2的栅极电性连接于扫描信号电压Vsel，源极电性连接于数据信号电压Vdata，漏极电性连接于第三节点c；

[0073] 所述第三薄膜晶体管T3的栅极电性连接于第二全局信号Vsely，源极电性连接于第一节点a，漏极电性连接于参考电压Vref；

[0074] 所述第四薄膜晶体管T4的栅极电性连接于第一全局信号Vselx，源极电性连接于第三节点c，漏极电性连接于第一节点a；

[0075] 所述第一电容C1的一端电性连接于第三节点c，另一端电性连接于有机发光二极管OLED的阴极及接地端；

[0076] 所述第二电容C2的一端电性连接于第一节点a，另一端电性连接于第二节点b；

[0077] 所述有机发光二极管OLED的阳极电性连接于第二节点b，阴极电性连接于接地端。

[0078] 所述第一薄膜晶体管T1为驱动薄膜晶体管。

[0079] 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、及第四薄膜晶体管T4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Vselx、及第二全局信号Vsely均通过外部时序控制器产生。所述参考电压Vref为一恒定电压。

[0080] 进一步地，请参阅图4与图5，所述第一全局信号Vselx、第二全局信号Vsely、扫描信号电压Vsel、及交流电源电压Vdd相组合先后对应于复位阶段Reset、阈值电压检测阶段Vth sensing、阈值电压补偿阶段Programming、及驱动发光阶段Emitting。

[0081] 在所述复位阶段Reset，所述扫描信号电压Vsel与第二全局信号Vsely为高电位，第一全局信号Vselx与交流电源电压Vdd为低电位。

[0082] 在所述阈值电压检测阶段Vth sensing，所述第二全局信号Vsely与交流电源电压Vdd为高电位，扫描信号电压Vsel与第一全局信号Vselx为低电位。

[0083] 在所述阈值电压补偿阶段Programming，所述扫描信号电压Vsel与第二全局信号Vsely为低电位，第一全局信号Vselx与交流电源电压Vdd为高电位。

[0084] 在所述驱动发光阶段Emitting，所述扫描信号电压Vsel、第一全局信号Vselx、及第二全局信号Vsely为低电位，交流电源电压Vdd为高电位。

[0085] 其中,所述第一全局信号Vselx用于控制第四薄膜晶体管T4的打开与关闭,使得数据信号电压Vdata写入第一薄膜晶体管T1即驱动薄膜晶体管的过程与复位阶段Reset及阈值电压检测阶段Vth sensing分开。所述第一电容C1用于存储数据信号电压Vdata。所述第二全局信号Vsely用于控制第三薄膜晶体管T3的打开与关闭,实现在复位阶段Reset及阈值电压检测阶段Vth sensing向第一节点a提供参考电压Vref。所述扫描信号电压Vsel用于控制第二薄膜晶体管T2的打开与关闭,实现逐行扫描,实现将数据信号电压Vdata写入第三节点c与第一电容C1。所述数据信号电压Vdata用于控制有机发光二极管OLED的发光亮度。

[0086] 该AMOLED像素驱动电路能够增加复位时间与补偿时间,简化数据信号电压,减小数据信号电压的复杂度,有效补偿每一像素中第一薄膜晶体管T1即驱动薄膜晶体管的阈值电压变化,使AMOLED的显示亮度较均匀,提升显示品质。

[0087] 请参阅图6至图9,结合图3至图5,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:

[0088] 步骤1、提供一上述如图3所示的采用4T2C结构的AMOLED像素驱动电路,此处不再对该电路进行重复描述。

[0089] 步骤2、请参阅图6,并结合图4、图5,首先进入复位阶段Reset。

[0090] 所述扫描信号电压Vsel与第二全局信号Vsely提供高电位,第一全局信号Vselx与交流电源电压Vdd提供低电位,所述第一、第二、第三薄膜晶体管T1、T2、T3打开,第四薄膜晶体管T4关闭,数据信号电压Vdata逐行写入第三节点c与第一电容C1,第一节点a写入参考电压Vref,第二节点b写入交流电源电压Vdd的低电位Vd1。

[0091] 在该复位阶段Reset中:

[0092] $V_g = V_a = V_{ref}$

[0093] $V_s = V_b = V_{d1}$

[0094] $V_c = V_{data}$

[0095] 其中, V_g 表示第一薄膜晶体管T1的栅极电压, V_a 表示第一节点a的电位, V_s 表示第一薄膜晶体管T1的源极电压, V_b 表示第二节点b的电位, V_c 表示第三节点c的电位;

[0096] 有机发光二极管OLED不发光。

[0097] 步骤3、请参阅图7,并结合图4、图5,进入阈值电压检测阶段Vth sensing。

[0098] 所述第二全局信号Vsely与交流电源电压Vdd提供高电位,扫描信号电压Vsel与第一全局信号Vselx提供低电位,所述第一、第三薄膜晶体管T1、T3打开,第二、第四薄膜晶体管T2、T4关闭,数据信号电压Vdata存储于第一电容C1,第一节点a维持参考电压Vref,第二节点b的电位提升至 $V_{ref} - V_{th}$,其中 V_{th} 为第一薄膜晶体管T1的阈值电压。

[0099] 在该阈值电压检测阶段Vth sensing中:

[0100] $V_g = V_a = V_{ref}$

[0101] $V_s = V_b = V_{ref} - V_{th}$

[0102] 步骤4、请参阅图8,并结合图4、图5,进入阈值电压补偿阶段Programming。

[0103] 所述扫描信号电压Vsel与第二全局信号Vsely提供低电位,第一全局信号Vselx与交流电源电压Vdd提供高电位,所述第二、第三薄膜晶体管T2、T3关闭,第一、第四薄膜晶体管T1、T4打开,存储于电容C1的数据信号电压Vdata写入第一节点a,第一节点a的电位改变至数据信号电压Vdata,第二节点b的电位改变至 $V_{ref} - V_{th} + \Delta V$, ΔV 为数据信号电压Vdata

对所述第一薄膜晶体管T1的源极电压 V_s 即第二节点b的电位所产生的影响。

[0104] 在该阈值电压补偿阶段Programming中:

[0105] $V_g = V_a = V_{data}$

[0106] $V_s = V_b = V_{ref} - V_{th} + \Delta V$

[0107] 步骤5、请参阅图9、并结合图4、图5,进入驱动发光阶段Emitting。

[0108] 所述扫描信号电压 V_{sel} 、第一全局信号 V_{selx} 、及第一全局信号 V_{sely} 均提供低电位,交流电源电压 V_{dd} 提供高电位,所述第二、第三、第四薄膜晶体管T2、T3、T4关闭,第一薄膜晶体管T1打开,由于第二电容C2的存储作用,所述第一节点a的电位即所述第一薄膜晶体管T1的栅极电压 V_g 维持为:

[0109] $V_g = V_a = V_{data}$;

[0110] 所述第二节点b的电位即所述第一薄膜晶体管T1的源极电压 V_s 仍为:

[0111] $V_s = V_b = V_{ref} - V_{th} + \Delta V$;

[0112] 进一步地,已知计算流经有机发光二极管OLED的电流的公式为:

[0113] $I_{OLED} = 1/2C_{ox} (\mu W/L) (V_{gs} - V_{th})^2 (1)$

[0114] 其中 I_{OLED} 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} ; V_{gs} 为所述第一薄膜晶体管T1的栅极电压 V_g 与源极电压 V_s 之间的差值,即有:

[0115] $V_{gs} = V_g - V_s = V_{data} - (V_{ref} - V_{th} + \Delta V) = V_{data} - V_{ref} + V_{th} - \Delta V (2)$

[0116] 将(2)式代入(1)式得:

[0117] $I_{OLED} = 1/2C_{ox} (\mu W/L) (V_{data} - V_{ref} + V_{th} - \Delta V - V_{th})^2$

[0118] $= 1/2C_{ox} (\mu W/L) (V_{data} - V_{ref} - \Delta V)^2$

[0119] 由此可见,流经所述有机发光二极管OLED的电流 I_{OLED} 与所述第一薄膜晶体管T1的阈值电压无关,实现了补偿功能。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 I_{OLED} 与第一薄膜晶体管T1的阈值电压无关。

[0120] 请参阅图10、图11,图10、图11分别为图1所示的现有电路与本发明的电路中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,流经有机发光二极管的电流模拟数据图,对比两图可见,本发明的电路中流经有机发光二极管的电流变化量明显小于图1所示现有电路中的流经有机发光二极管电流变化量,因此本发明有效补偿了驱动薄膜晶体管的阈值电压,保证了有机发光二极管OLED的发光稳定性,能够使AMOLED的显示亮度较均匀,提升显示品质。

[0121] 综上所述,本发明供的AMOLED像素驱动电路及像素驱动方法,采用4T2C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进行补偿,通过第三薄膜晶体管向第一节点提供参考电压,能够简化数据信号电压,减小数据信号电压的复杂度,通过第四薄膜晶体管将数据信号电压写入驱动薄膜晶体管的过程与复位及阈值电压检测的过程分开,增加复位时间与补偿时间,能够有效补偿每一像素中驱动薄膜晶体管的阈值电压变化,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。

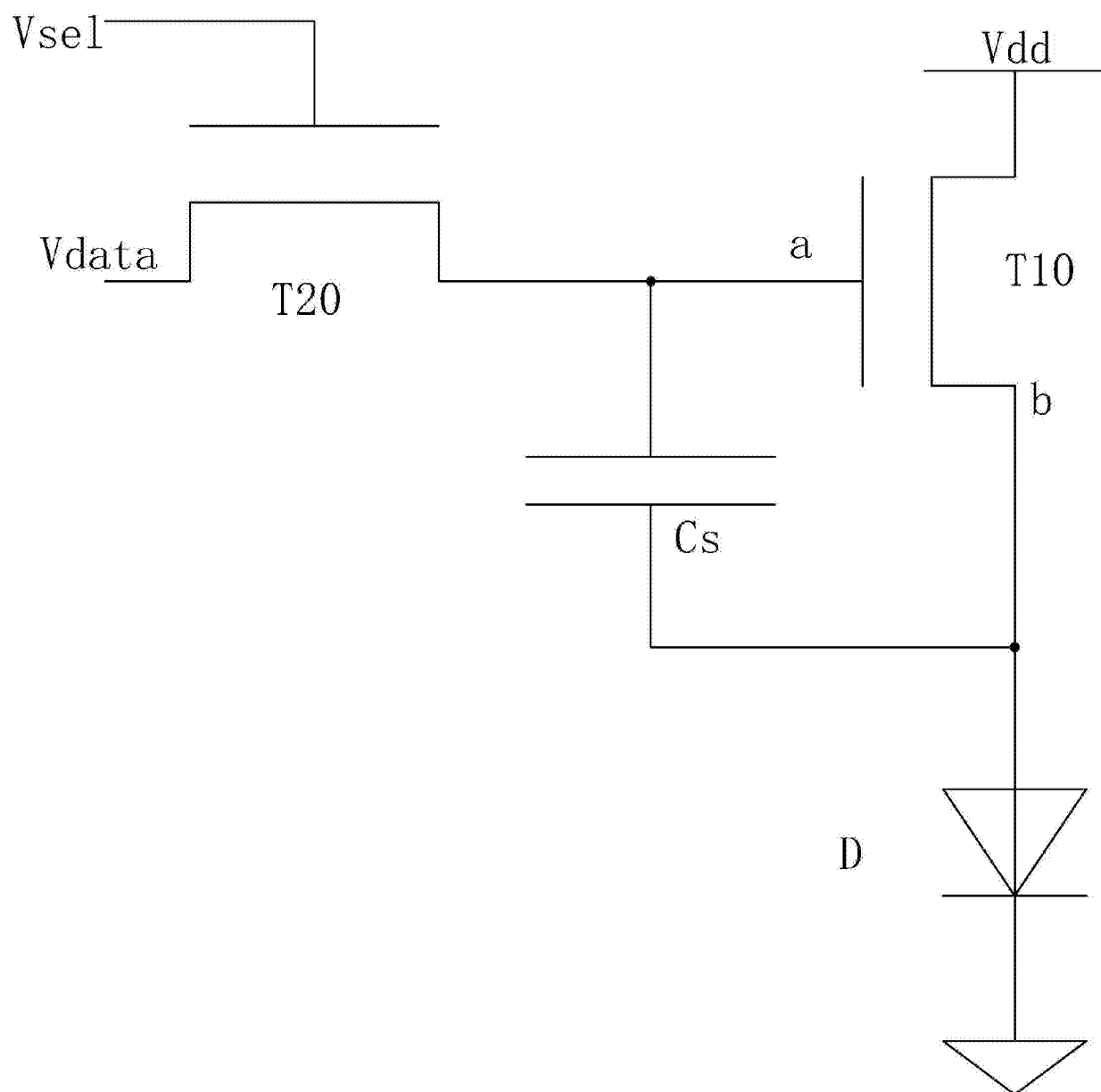


图1

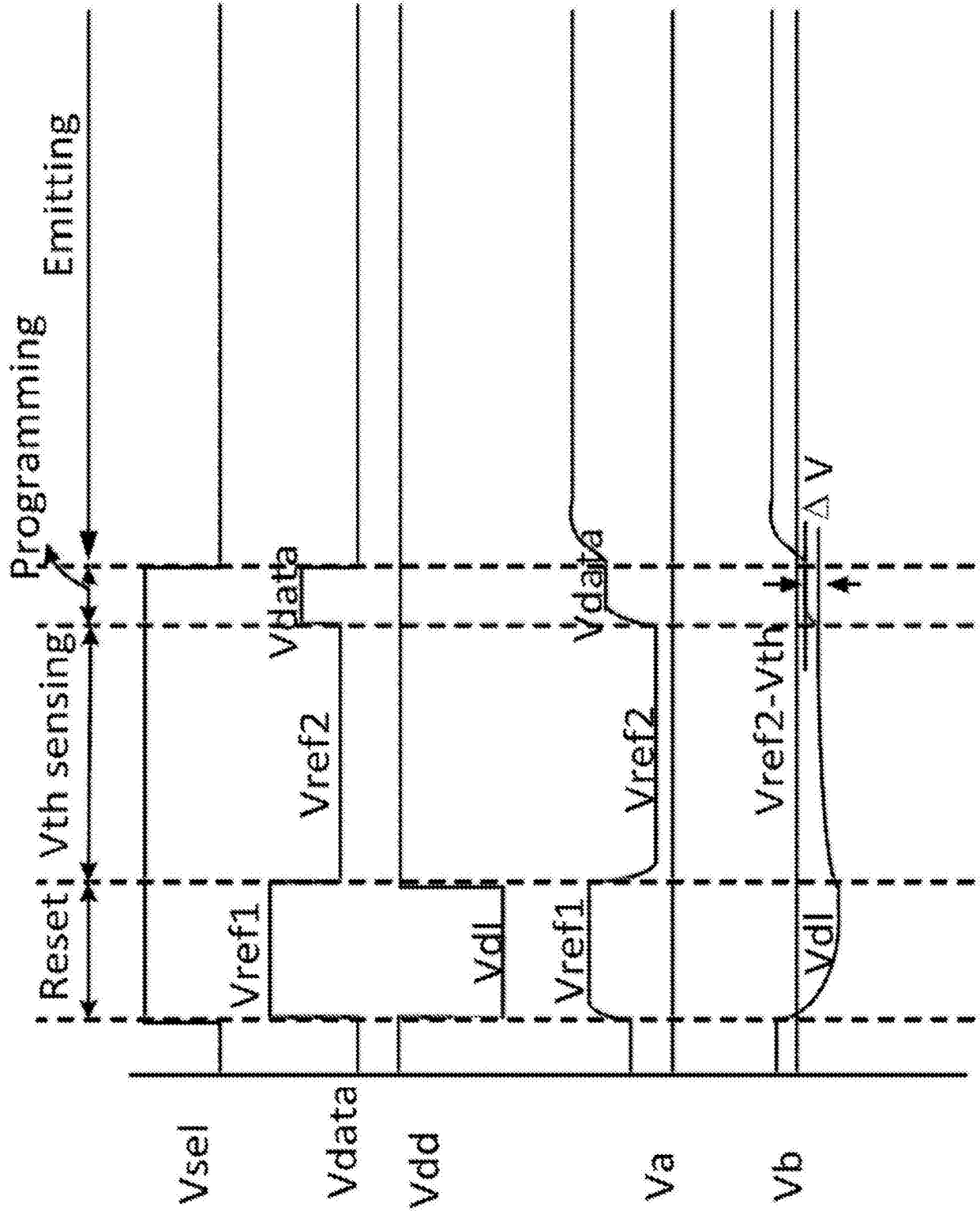


图2

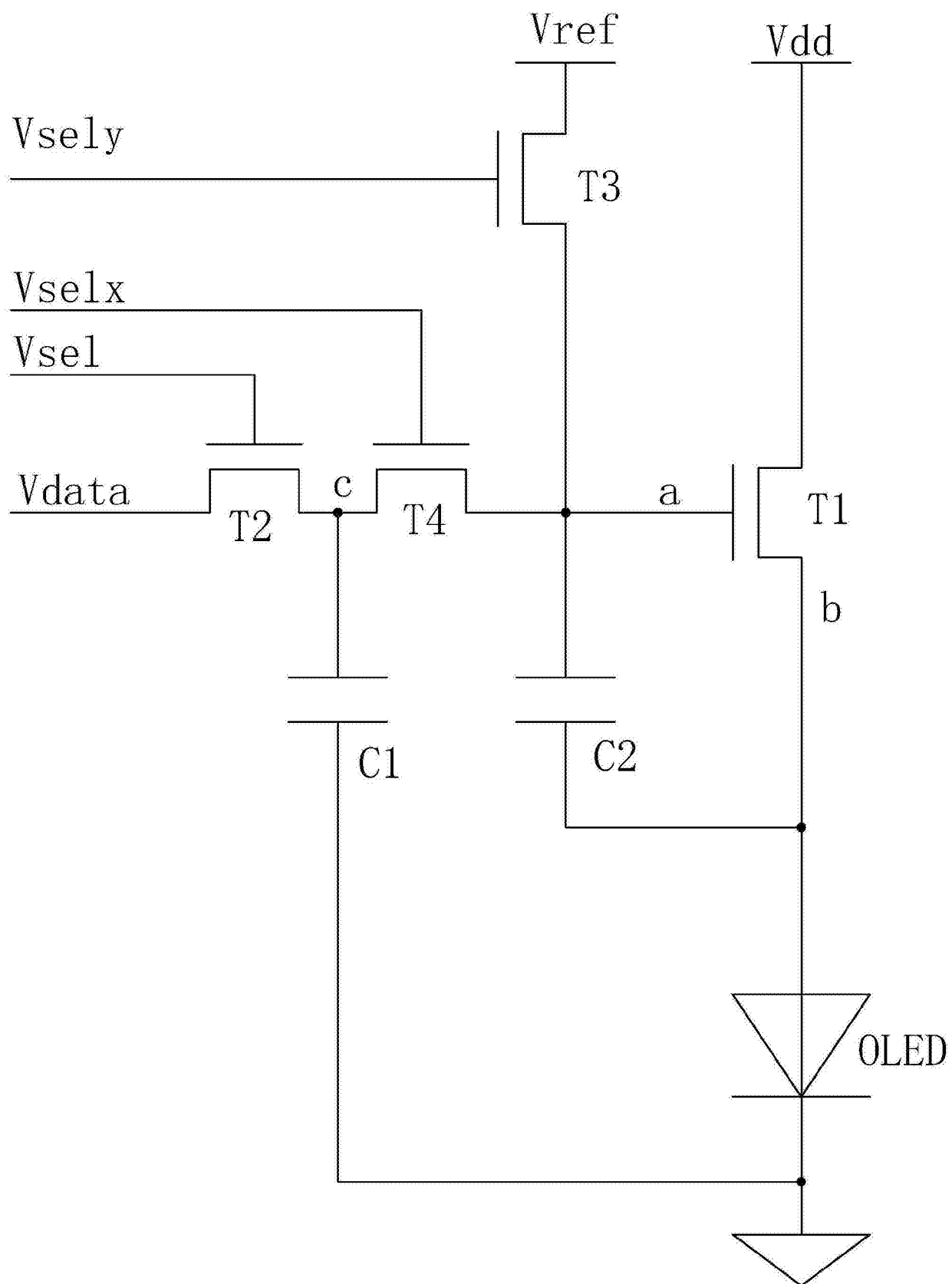


图3

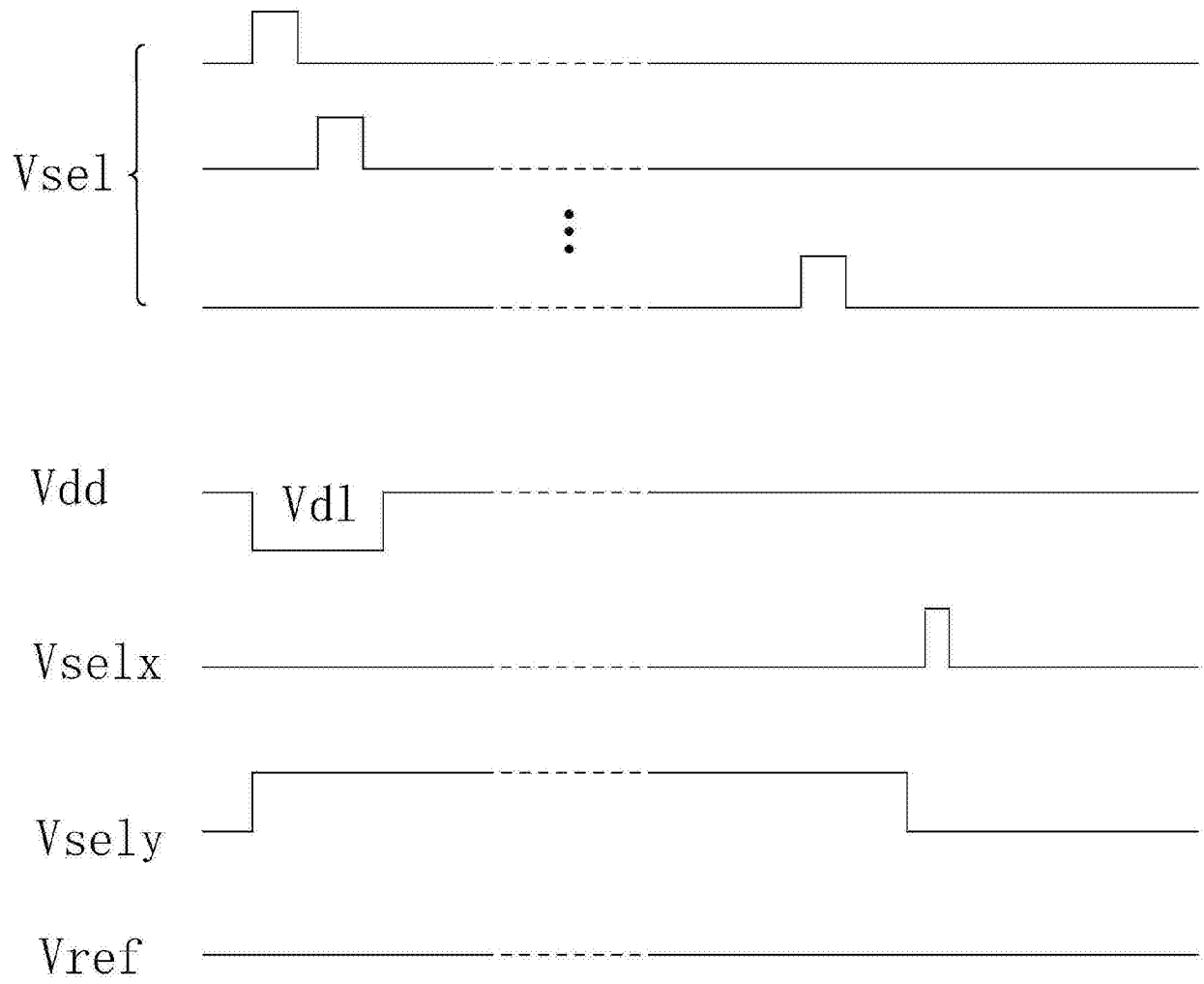


图4

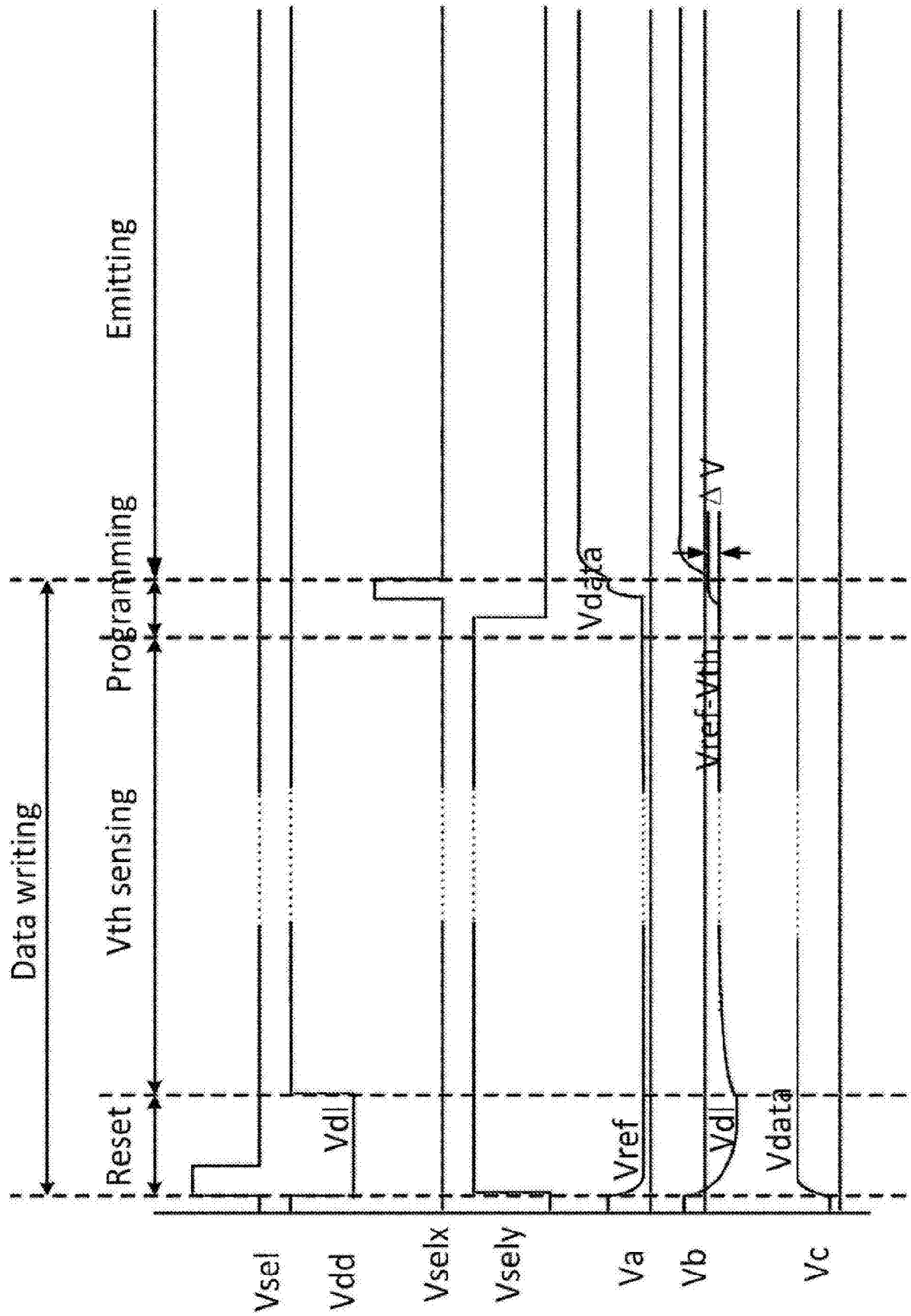


图5

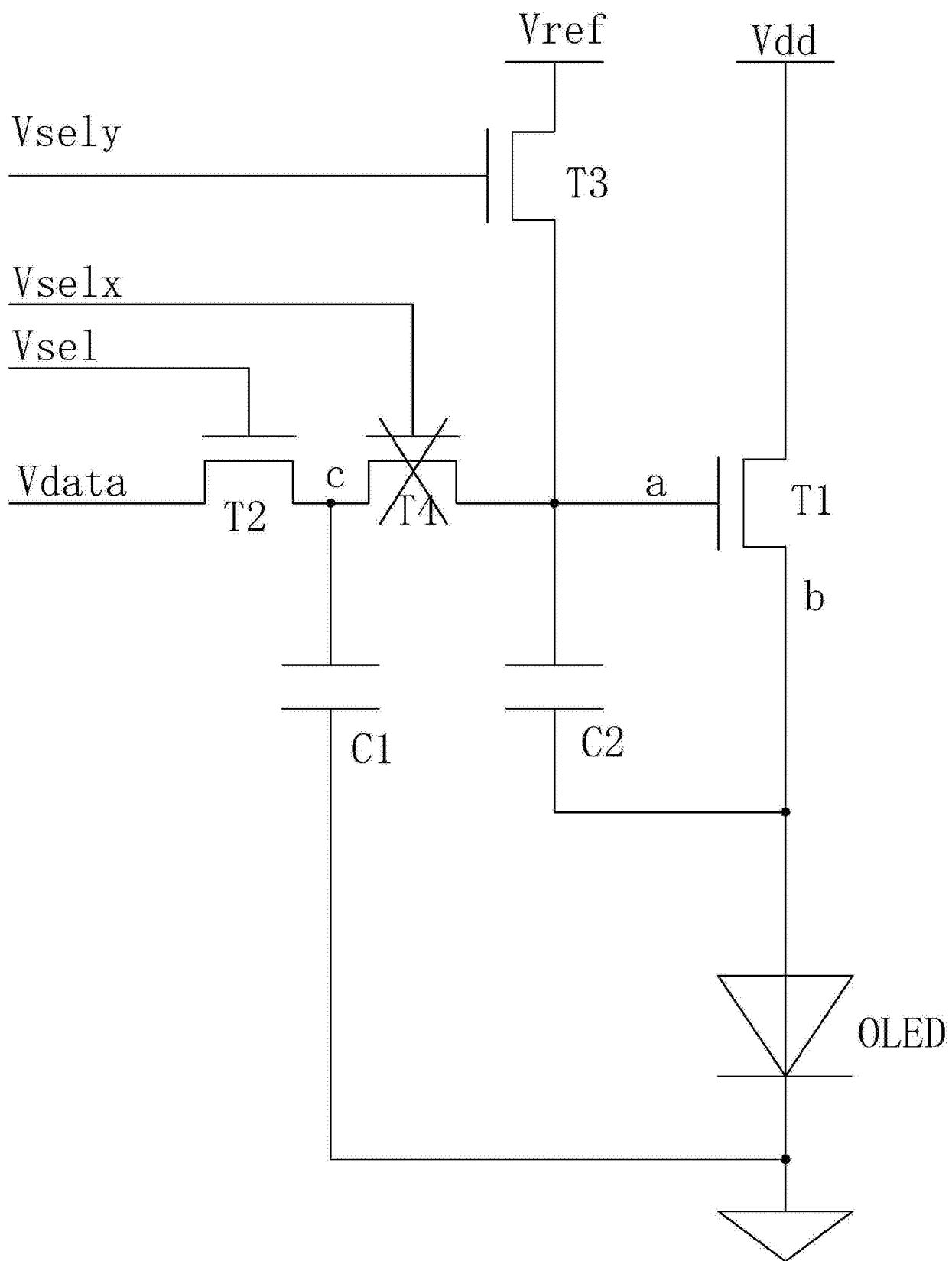


图6

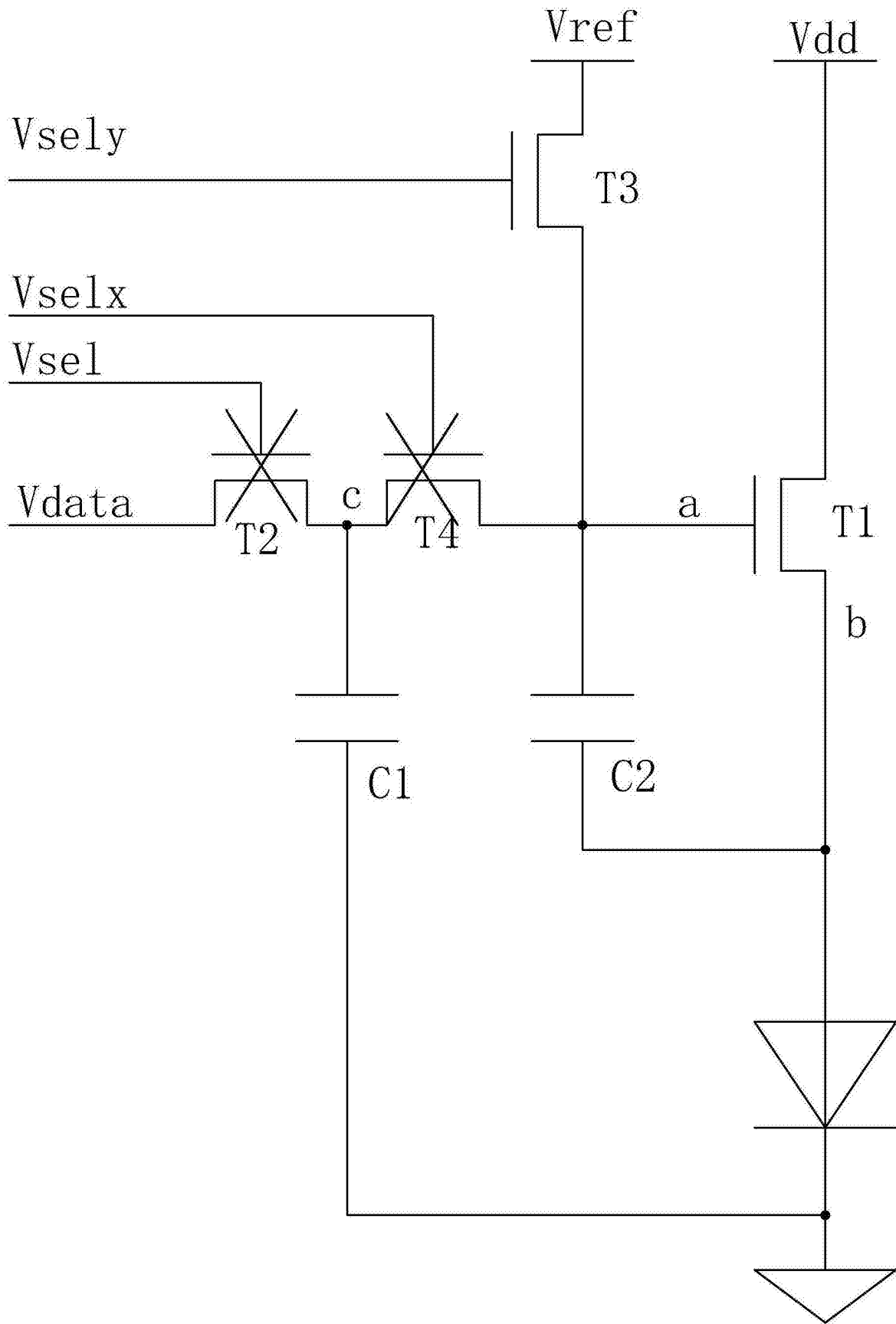


图7

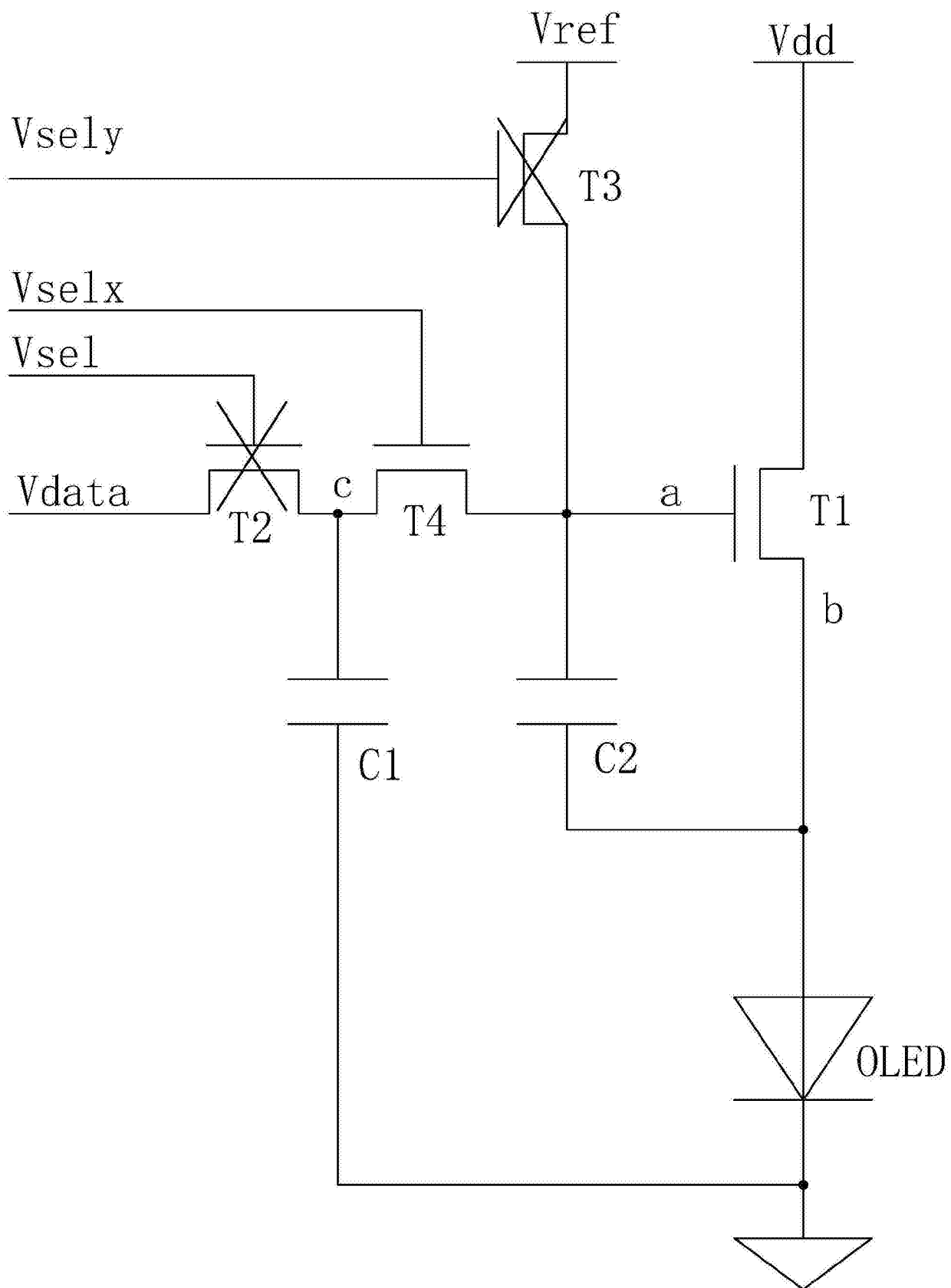


图8

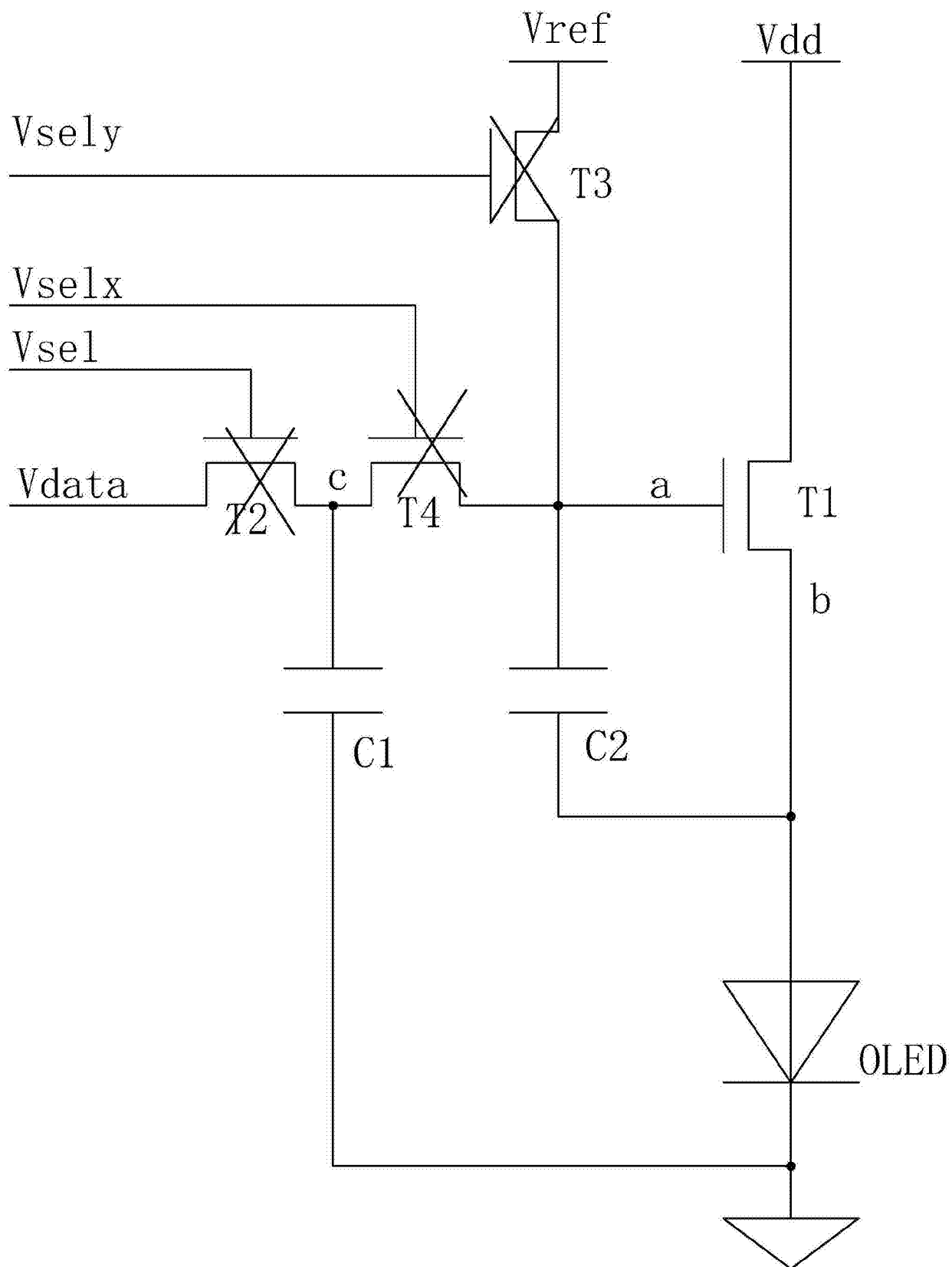


图9

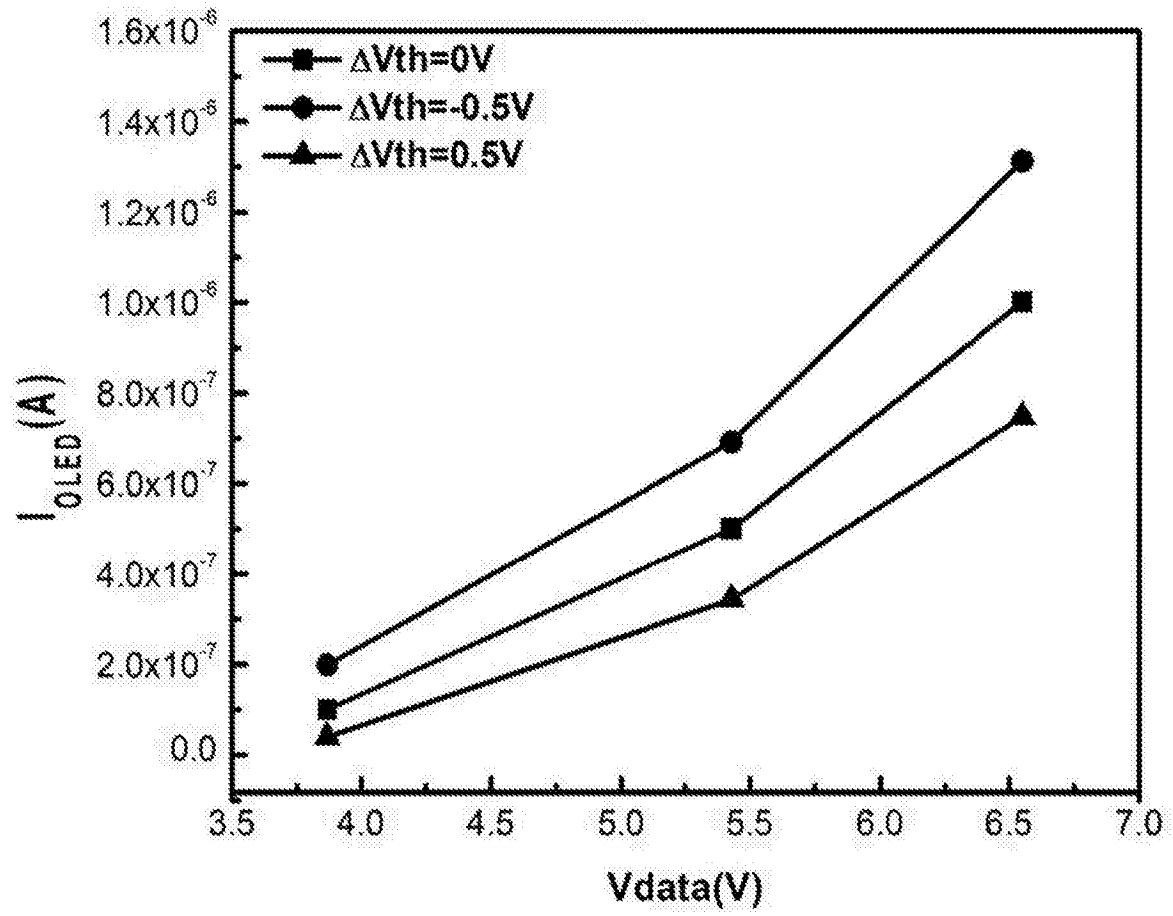


图10

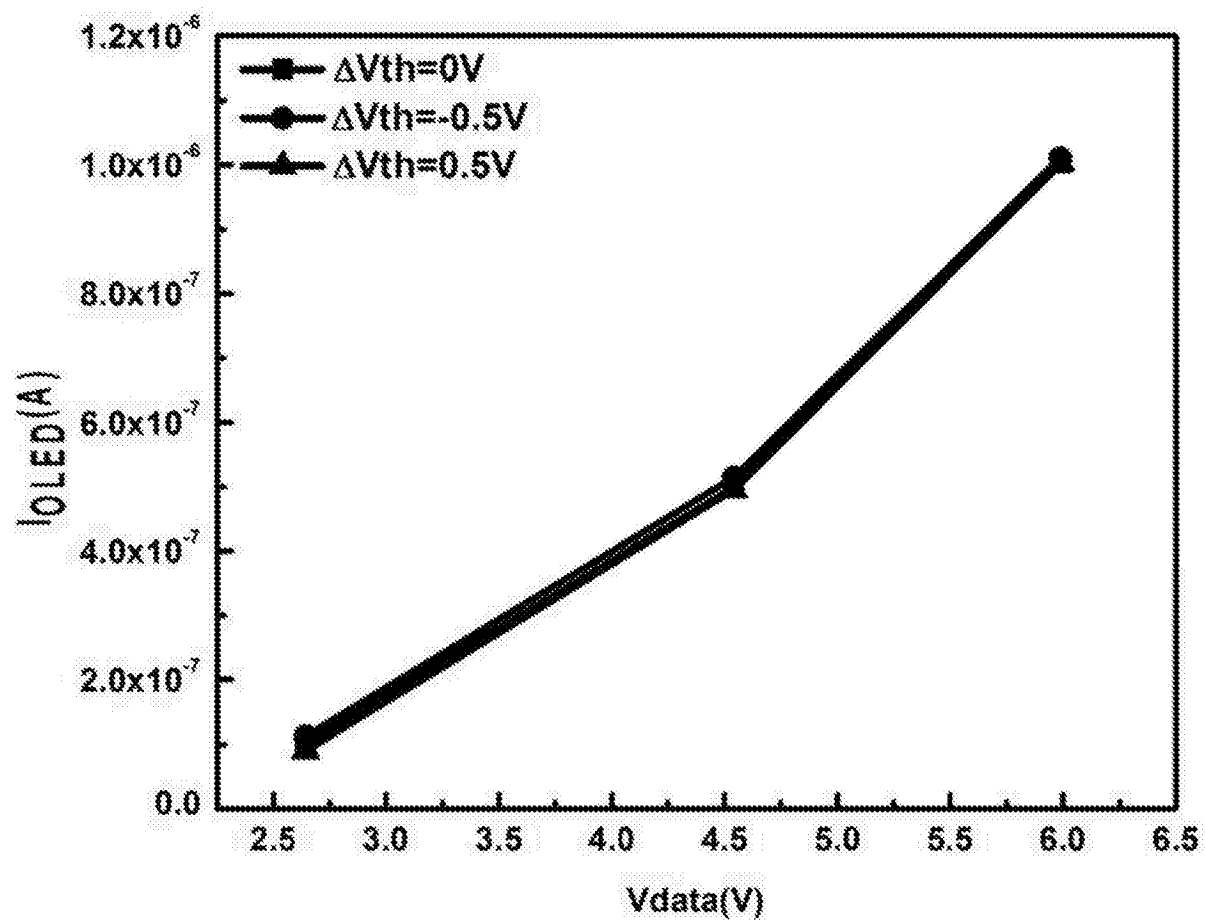


图11

本发明提供了一种AMOLED像素驱动电路及像素驱动方法。该AMOLED像素驱动电路采用4T2C结构，包括：第一、第二、第三、第四薄膜晶体管(T1、T2、T3、T4)、第一、第二电容(C1、C2)、及有机发光二极管(OLED)，并引入第一、第二全局信号(Vselx、Vsely)、及参考电压(Vref)；通过第三薄膜晶体管(T3)向第一节点(a)提供参考电压(Vref)，能够简化数据信号电压(Vdata)，减小数据信号电压(Vdata)的复杂度，通过第四薄膜晶体管(T4)将数据信号电压(Vdata)写入第一薄膜晶体管(T1)即驱动薄膜晶体管的过程与复位(Reset)及阈值电压检测(Vth sensing)的过程分开，增加复位时间与补偿时间，能够有效补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压变化，使AMOLED的显示亮度较均匀，提升显示品质。

