

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(D);

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

所述第二薄膜晶体管(T2)的栅极电性连接第一扫描信号(Scan1),源极电性连接参考电压(Vref),漏极电性连接第三节点(X);

所述第三薄膜晶体管(T3)的栅极电性连接第二扫描信号(Scan2),源极电性连接第二节点(S),漏极电性连接初始化电压(Vini);

所述第四薄膜晶体管(T4)的栅极电性连接第一扫描信号(Scan1),源极电性连接数据信号电压(Vdata),漏极电性连接第一节点(G);

所述电容(C)的一端电性连接第三节点(X),另一端电性连接第二节点(S);

所述有机发光二极管(D)的阳极电性连接第一节点(S),阴极电性连接电压负电压(VSS);

所述第五薄膜晶体管(T5)的栅极电性连接于发光控制信号,源极电性连接第一节点(G),漏极电性连接于第三节点(X);

所述第五薄膜晶体管(T5)打开时,第二及第四薄膜晶体管(T2、T4)关闭,所述第五薄膜晶体管(T5)关闭时,第二及第四薄膜晶体管(T2、T4)打开。

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、第二、第三、第四、及第五薄膜晶体管(T1、T2、T3、T4、T5)均为N型薄膜晶体管和P型薄膜晶体管中的同一种,所述发光控制信号为第一反相扫描信号(XScan1),所述第一反相扫描信号(XScan1)与第一扫描信号(Scan1)的电位相反。

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、第二、第三及第四薄膜晶体管(T1、T2、T3、T4)均为N型薄膜晶体管和P型薄膜晶体管中的同一种,所述第五薄膜晶体管(T5)为N型薄膜晶体管和P型薄膜晶体管中不同于第一、第二、第三及第四薄膜晶体管(T1、T2、T3、T4)的另一种,所述发光控制信号为第一扫描信号(Scan1)。

4. 如权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于,所述AMOLED驱动电路的驱动时序依次包括:初始化阶段(1)、阈值电压补偿阶段(2)、及发光阶段(3)。

5. 如权利要求4所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于,

所述初始化阶段(1)中,所述第一扫描信号(Scan1)控制第二和第四薄膜晶体管(T2、T4)打开,所述发光控制信号控制第五薄膜晶体管(T5)关闭,所述第二扫描信号(Scan2)控制第三薄膜晶体管(T3)打开;

所述阈值电压补偿阶段(2)中,所述第一扫描信号(Scan1)控制第二和第四薄膜晶体管(T2、T4)打开,所述发光控制信号控制第五薄膜晶体管(T5)关闭,所述第二扫描信号(Scan2)控制第三薄膜晶体管(T3)关闭;

所述发光阶段(3)中,所述第一扫描信号(Scan1)控制第二和第四薄膜晶体管(T2、T4)关闭,所述发光控制信号控制第五薄膜晶体管(T5)打开,所述第二扫描信号(Scan2)控制第三薄膜晶体管(T3)关闭。

6. 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、第二、第三、第四、

及第五薄膜晶体管(T1、T2、T3、T4、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。

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,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(D);

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

所述第二薄膜晶体管(T2)的栅极电性连接第一扫描信号(Scan1),源极电性连接参考电压(Vref),漏极电性连接第三节点(X);

所述第三薄膜晶体管(T3)的栅极电性连接第二扫描信号(Scan2),源极电性连接第二节点(S),漏极电性连接初始化电压(Vini);

所述第四薄膜晶体管(T4)的栅极电性连接第一扫描信号(Scan1),源极电性连接数据信号电压(Vdata),漏极电性连接第一节点(G);

所述电容(C)的一端电性连接第三节点(X),另一端电性连接第二节点(S);

所述有机发光二极管(D)的阳极电性连接第一节点(S),阴极电性连接电压负电压(VSS);

所述第五薄膜晶体管(T5)的栅极电性连接于发光控制信号,源极电性连接第一节点(G),漏极电性连接于第三节点(X);

步骤2、进入初始化阶段(1),所述第一扫描信号(Scan1)控制第二和第四薄膜晶体管(T2、T4)打开,所述发光控制信号控制第五薄膜晶体管(T5)关闭,所述第二扫描信号(Scan2)控制第三薄膜晶体管(T3)打开,所述第一节点(G)写入数据信号电压(Vdata),所述第二节点(S)写入初始化电压(Vini),所述第三节点(X)写入参考电压(Vref);

步骤3、进入阈值电压补偿阶段(2),所述第一扫描信号(Scan1)控制第二和第四薄膜晶体管(T2、T4)打开,所述发光控制信号控制第五薄膜晶体管(T5)关闭,所述第二扫描信号(Scan2)控制第三薄膜晶体管(T3)关闭,所述第一节点(G)的电压保持数据信号电压(Vdata),所述第二节点(S)的电压变为数据信号电压(Vdata)与第一薄膜晶体管(T1)的阈值电压的差值,所述第三节点的电压(X)保持参考电压(Vref),所述电容(C)两端存储的电压为参考电压(Vref)与第二节点(S)的电压的差值;

步骤4、进入发光阶段(3),所述第一扫描信号(Scan1)控制第二和第四薄膜晶体管(T2、T4)关闭,所述发光控制信号控制第五薄膜晶体管(T5)打开,所述第二扫描信号(Scan2)控制第三薄膜晶体管(T3)关闭,所述第一节点(G)和第三节点(X)连通到一起,所述电容(C)两端存储的电压保持不变,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(D)的阈值电压、及电源负电压(VSS)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、第二、第三、第四、及第五薄膜晶体管(T1、T2、T3、T4、T5)均为N型薄膜晶体管和P型薄膜晶体管中的同一种,所述发光控制信号为第一反相扫描信号(XScan1),所述第一反相扫描信号(XScan1)与第一扫描信号(Scan1)的电位相反。

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、第二、第三及第四薄膜晶体管(T1、T2、T3、T4)均为N型薄膜晶体管和P型薄膜晶体管中的同一种,所述第五薄膜晶体管(T5)为N型薄膜晶体管和P型薄膜晶体管中不同于第一、第二、第三及第四薄膜晶体管(T1、T2、T3、T4)的另一种,所述发光控制信号为第一扫描信号(Scan1)。

10.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、第二、第三、第四、及第五薄膜晶体管(T1、T2、T3、T4、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。

AMOLED像素驱动电路及驱动方法

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的源极及电源负电压VSS。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的阈值电压,使流过有机发光二极管的电流稳定,保证有机发光二极管的发光亮度均匀,改善画面的显示效果。

[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的阈值电压进行有效补偿,解决由阈值电压漂移导致的流过有机发光二极管的电流不稳定的问题,使有机发光二极管的发光亮度均匀,改善画面的显示效果。

[0010] 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第一节点,源极电性连接电源正电压,漏极电性连接第二节点;

[0012] 所述第二薄膜晶体管的栅极电性连接第一扫描信号,源极电性连接参考电压,漏极电性连接第三节点;

[0013] 所述第三薄膜晶体管的栅极电性连接第二扫描信号,源极电性连接第二节点,漏极电性连接初始化电压;

[0014] 所述第四薄膜晶体管的栅极电性连接第一扫描信号,源极电性连接数据信号电压,漏极电性连接第一节点;

[0015] 所述电容的一端电性连接第三节点,另一端电性连接第二节点;

[0016] 所述有机发光二极管的阳极电性连接第一节点,阴极电性连接电压负电压;

[0017] 所述第五薄膜晶体管的栅极电性连接于发光控制信号,源极电性连接第一节点,漏极电性连接于第三节点;

[0018] 所述第五薄膜晶体管打开时,第二及第四薄膜晶体管关闭,所述第五薄膜晶体管关闭时,第二及第四薄膜晶体管打开。

[0019] 所述第一、第二、第三、第四、及第五薄膜晶体管均为N型薄膜晶体管和P型薄膜晶体管中的同一种,所述发光控制信号为第一反相扫描信号,所述第一反相扫描信号与第一扫描信号的电位相反。

[0020] 所述第一、第二、第三及第四薄膜晶体管均为N型薄膜晶体管和P型薄膜晶体管中的同一种,所述第五薄膜晶体管为N型薄膜晶体管和P型薄膜晶体管中不同于第一、第二、第三及第四薄膜晶体管的另一种,所述发光控制信号为第一扫描信号。

[0021] 所述AMOLED驱动电路的驱动时序依次包括:初始化阶段、阈值电压补偿阶段、及发光阶段。

[0022] 所述初始化阶段中,所述第一扫描信号控制第二和第四薄膜晶体管打开,所述发光控制信号控制第五薄膜晶体管关闭,所述第二扫描信号控制第三薄膜晶体管打开;

[0023] 所述阈值电压补偿阶段中,所述第一扫描信号控制第二和第四薄膜晶体管打开,所述发光控制信号控制第五薄膜晶体管关闭,所述第二扫描信号控制第三薄膜晶体管关闭;

[0024] 所述发光阶段中,所述第一扫描信号控制第二和第四薄膜晶体管关闭,所述发光控制信号控制第五薄膜晶体管打开,所述第二扫描信号控制第三薄膜晶体管关闭。

[0025] 所述第一、第二、第三、第四、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。

[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,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;

[0028] 所述第一薄膜晶体管的栅极电性连接第一节点,源极电性连接电源正电压,漏极电性连接第二节点;

[0029] 所述第二薄膜晶体管的栅极电性连接第一扫描信号,源极电性连接参考电压,漏极电性连接第三节点;

[0030] 所述第三薄膜晶体管的栅极电性连接第二扫描信号,源极电性连接第二节点,漏极电性连接初始化电压;

[0031] 所述第四薄膜晶体管的栅极电性连接第一扫描信号,源极电性连接数据信号电压,漏极电性连接第一节点;

[0032] 所述电容的一端电性连接第三节点,另一端电性连接第二节点;

[0033] 所述有机发光二极管的阳极电性连接第一节点,阴极电性连接电压负电压;

[0034] 所述第五薄膜晶体管的栅极电性连接于发光控制信号,源极电性连接第一节点,漏极电性连接于第三节点;

[0035] 步骤2、进入初始化阶段,所述第一扫描信号控制第二和第四薄膜晶体管打开,所述发光控制信号控制第五薄膜晶体管关闭,所述第二扫描信号控制第三薄膜晶体管打开,所述第一节点写入数据信号电压,所述第二节点写入初始化电压,所述第三节点写入参考电压;

[0036] 步骤3、进入阈值电压补偿阶段,所述第一扫描信号控制第二和第四薄膜晶体管打开,所述发光控制信号控制第五薄膜晶体管关闭,所述第二扫描信号控制第三薄膜晶体管关闭,所述第一节点的电压保持数据信号电压,所述第二节点的电压变为数据信号电压与第一薄膜晶体管的阈值电压的差值,所述第三节点的电压保持参考电压,所述电容两端存储的电压为参考电压与第二节点的电压的差值;

[0037] 步骤4、进入发光阶段,所述第一扫描信号控制第二和第四薄膜晶体管关闭,所述发光控制信号控制第五薄膜晶体管打开,所述第二扫描信号控制第三薄膜晶体管关闭,所述第一节点和第三节点连通到一起,所述电容两端存储的电压保持不变,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、及电源负电压无关。

[0038] 所述第一、第二、第三、第四、及第五薄膜晶体管均为N型薄膜晶体管和P型薄膜晶体管中的同一种,所述发光控制信号为第一反相扫描信号,所述第一反相扫描信号与第一扫描信号的电位相反。

[0039] 所述第一、第二、第三及第四薄膜晶体管均为N型薄膜晶体管和P型薄膜晶体管中的同一种,所述第五薄膜晶体管为N型薄膜晶体管和P型薄膜晶体管中不同于第一、第二、第三及第四薄膜晶体管的另一种,所述发光控制信号为第一扫描信号。

[0040] 所述第一、第二、第三、第四、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。

[0041] 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,通过源极跟随方式来对驱动薄膜晶体管的阈值电压进行补偿,能够有效补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压,使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、及电源负电压无关,保证有机发光二极管的发光亮度均匀,改善画面的显示效果。

附图说明

[0042] 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。

[0043] 附图中,

[0044] 图1为现有的用于AMOLED的2T1C像素驱动电路的电路图;

[0045] 图2为本发明的AMOLED像素驱动电路的第一实施例的电路图;

[0046] 图3为本发明的AMOLED像素驱动电路的第二实施例的电路图;

[0047] 图4为本发明的AMOLED像素驱动电路的第一实施例的时序图;

[0048] 图5为本发明的AMOLED像素驱动电路的第二实施例的时序图。

具体实施方式

[0049] 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。

[0050] 请参阅图2及图4,本发明的第一实施例提供一种5T1C结构的AMOLED像素驱动电路,具体包括: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D,所述第一薄膜晶体管T1为驱动薄膜晶体管,所述第一、第二、第三、第四、及第五薄膜晶体管T1、T2、T3、T4、T5均为N型薄膜晶体管。

[0051] 其中,所述第一薄膜晶体管T1的栅极电性连接第一节点G,源极电性连接电源正电压VDD,漏极电性连接第二节点S;所述第二薄膜晶体管T2的栅极电性连接第一扫描信号Scan1,源极电性连接参考电压Vref,漏极电性连接第三节点X;所述第三薄膜晶体管T3的栅极电性连接第二扫描信号Scan2,源极电性连接第二节点S,漏极电性连接初始化电压Vini;所述第四薄膜晶体管T4的栅极电性连接第一扫描信号Scan1,源极电性连接数据信号电压Vdata,漏极电性连接第一节点G;所述电容C的一端电性连接第三节点X,另一端电性连接第二节点S;所述有机发光二极管D的阳极电性连接第一节点S,阴极电性连接电压负电压VSS,所述第五薄膜晶体管T5的栅极电性连接于发光控制信号,源极电性连接第一节点G,漏极电性连接于第三节点X,该发光控制信号在此实施例中为第一反相扫描信号Xscan1,所述第一反相扫描信号Xscan1与所述第一扫描信号Scan1的电位相反。

[0052] 具体地,所述第一、第二、第三、第四、及第五薄膜晶体管的类型可以为: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等可用于AMOLED像素驱动电路的薄膜晶体管。

[0053] 进一步地,请参阅图4,本发明的AMOLED像素驱动电路的第一实施例的驱动时序依次包括以下三个阶段:初始化阶段1、阈值电压补偿阶段2、及发光阶段3。其中,所述初始化阶段1中,所述第一扫描信号Scan1提供高电位控制第二和第四薄膜晶体管T2、T4打开,所述第一反向扫描信号XScan1提供低电位控制第五薄膜晶体管T5关闭,所述第二扫描信号Scan2提供高电位控制第三薄膜晶体管T3打开,所述阈值电压补偿阶段2中,所述第一扫描信号Scan1提供高电位控制第二和第四薄膜晶体管T2、T4打开,所述第一反向扫描信号XScan1提供低电位控制第五薄膜晶体管T5关闭,所述第二扫描信号Scan2提供低电位控制第三薄膜晶体管T3关闭,所述发光阶段3中,所述第一扫描信号Scan1提供低电位控制第二和第四薄膜晶体管T2、T4关闭,所述第一反向扫描信号XScan1提供高电位控制第五薄膜晶体管T5打开,所述第二扫描信号Scan2提供低电位控制第三薄膜晶体管T3关闭。

[0054] 需要说明的是,上述初始化阶段1、阈值电压补偿阶段2、及发光阶段3,所述第一、第二及第三节点G、S、X的电压变化及对有机发光二极管D的补偿过程为:在初始化阶段1,所述第一节点G写入数据信号电压Vdata,所述第二节点S写入初始化电压Vini,所述第三节点X写入参考电压Vref,在阈值电压补偿阶段2,所述第一节点G和第三节点X的电压均不变,分别保持为数据信号电压Vdata和参考电压Vref,所述第二节点S的电压因第三薄膜晶体管T3的关闭上升至数据信号电压Vdata与第一薄膜晶体管T1的阈值电压的差值即Vdata-Vth1,其中Vth1为第一薄膜晶体管T1的阈值电压,从而所述电容C两端存储的电压为第三节点X和第二节点S的电压差值即Vref-(Vdata-Vth1),在发光阶段3,所述第五薄膜晶体管T5打开,使得第一节点G和第三节点X连通到一起,而所述电容C两端存储的电压保持不变依旧为Vref-(Vdata-Vth1),而所述电容C两端存储的电压在此时即为第一薄膜晶体管T1的栅源极电压即驱动薄膜晶体管的栅源极电压。

[0055] 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:

$$[0056] \quad I = 1/2Cox(\mu W/L)(V_{gs} - V_{th})^2 \quad (1)$$

[0057] 其中I为流经有机发光二极管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、Vgs为驱动薄膜晶体管的栅极与源极之间的电压、Vth为驱动薄膜晶体管的阈值电压。驱动薄膜晶体管的阈值电压Vth即为第一薄膜晶体管T1的阈值电压Vth1,

$$[0058] \quad \text{而 } V_{gs} = V_{ref} - (V_{data} - V_{th1}) \quad (2)$$

[0059] 将(2)式代入(1)式得:

$$[0060] \quad I = 1/2Cox(\mu W/L)(V_{th1} + V_{ref} - V_{data} - V_{th1})^2$$

$$[0061] \quad = 1/2Cox(\mu W/L)(V_{ref} - V_{data})^2$$

[0062] 由此可见,流经所述有机发光二极管D的电流I与所述第一薄膜晶体管T1的阈值电压、有机发光二极管D的阈值电压、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D的阈值电压变化,使AMOLED的显示亮度较均匀,提升显示品质。

[0063] 请参阅图3及图5,图3为本发明的第二实施例,其与第一实施例的区别在于,所述第五薄膜晶体管T5为P型薄膜晶体管,并且直接采用第一扫描信号Scan1作为发光控制信号

接入第五薄膜晶体管T5的栅极,其余均与第一实施例相同,此处不再赘述。

[0064] 可以理解的是,本发明并不局限于上述第一和第二实施例,在本发明的其他实施例中,所述第一、第二、第三、第四及第五薄膜晶体管T1、T2、T3、T4、T5还可以均采用P型薄膜晶体管,或者所述第一、第二、第三及第四T1、T2、T3、T4采用P型薄膜晶体管,第五薄膜晶体管T5采用N型薄膜晶体管,并随之相应调整各个信号的电位即可,同样可以实现本发明。

[0065] 基于上述AMOLED像素驱动电路,本发明还提供一种AMOLED像素驱动方法,包括如下步骤:

[0066] 步骤1、提供一上述的任一实施例中的AMOLED像素驱动电路。

[0067] 步骤2、进入初始化阶段1,所述第一扫描信号Scan1控制第二和第四薄膜晶体管T2、T4打开,所述发光控制信号控制第五薄膜晶体管T5关闭,所述第二扫描信号Scan2控制第三薄膜晶体管T3打开,所述第一节点G写入数据信号电压Vdata,所述第二节点S写入初始化电压Vini,所述第三节点X写入参考电压Vref;

[0068] 步骤3、进入阈值电压补偿阶段2,所述第一扫描信号Scan1控制第二和第四薄膜晶体管T2、T4打开,所述发光控制信号控制第五薄膜晶体管T5关闭,所述第二扫描信号Scan2控制第三薄膜晶体管T3关闭,所述第一节点G的电压保持数据信号电压Vdata,所述第二节点S的电压变为数据信号电压Vdata与第一薄膜晶体管T1的阈值电压的差值,所述第三节点的电压X保持参考电压Vref,所述电容C两端存储的电压为参考电压Vref与第二节点S的电压的差值;

[0069] 步骤4、进入发光阶段3,所述第一扫描信号Scan1控制第二和第四薄膜晶体管T2、T4关闭,所述发光控制信号控制第五薄膜晶体管T5打开,所述第二扫描信号Scan2控制第三薄膜晶体管T3关闭,所述第一节点G和第三节点X连通到一起,所述电容C两端存储的电压保持不变,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D的阈值电压、及电源负电压VSS无关。

[0070] 具体地,根据步骤1中提供的AMOLED像素驱动电路中薄膜晶体管类型的不同,所述第一扫描信号Scan1、第二扫描信号Scan2、发光控制信号的电位相应变化,其中,当所述步骤1中的AMOLED像素驱动电路为图2所示的第一实施例的电路时,所述第一、第二、第三、第四、及第五薄膜晶体管T1、T2、T3、T4、T5均为N型薄膜晶体管,所述第一扫描信号Scan1在初始化阶段1、及阈值电压补偿阶段2均为高电位,在发光阶段3为低电位,所述发光控制信号为第一反相扫描信号XScan1,所述第一反相扫描信号XScan1与第一扫描信号Scan1在同一时刻的电位相反,所述第二扫描信号Scan2在初始化阶段1为高电位,在阈值电压补偿阶段2及发光阶段3均为低电位。当所述AMOLED像素驱动电路为图3所示的第二实施例的电路时,所述第一、第二、第三、及第四薄膜晶体管T1、T2、T3、T4均为N型薄膜晶体管,第五薄膜晶体管T5为P型薄膜晶体管,所述第一扫描信号Scan1与发光控制信号为同一个信号,所述第一扫描信号Scan1在初始化阶段1、及阈值电压补偿阶段2均为高电位,在发光阶段3为低电位,所述第二扫描信号Scan2在初始化阶段1为高电位,在阈值电压补偿阶段2及发光阶段3均为低电位。此外,当所述步骤1中的所述AMOLED像素驱动电路中为其他实施例,如所述第一、第二、第三、第四及第五薄膜晶体管T1、T2、T3、T4、T5均采用P型薄膜晶体管时,或者所述第一、第二、第三及第四T1、T2、T3、T4采用P型薄膜晶体管,第五薄膜晶体管T5采用N型薄膜晶体管时,只需要上述第一和第二实施例中的第一和第二扫描信号Scan1、Scan2进行反相即可。

[0071] 需要说明的是,所述步骤4中流经有机发光二极管OLED的电流为:

$$[0072] \quad I = 1/2C_{ox}(\mu W/L)(V_{gs} - V_{th})^2 \quad (1)$$

[0073] 其中I为流经有机发光二极管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。驱动薄膜晶体管的阈值电压 V_{th} 即为第一薄膜晶体管T1的阈值电压 V_{th1} ,而所述电容C两端存储的电压在此时即为第一薄膜晶体管T1的栅源极电压即驱动薄膜晶体管的栅源极电压,即 $V_{gs} = V_{ref} - (V_{data} - V_{th1})$ (2)

[0074] 将(2)式代入(1)式得:

$$[0075] \quad I = 1/2C_{ox}(\mu W/L)(V_{th1} + V_{ref} - V_{data} - V_{th1})^2$$

$$[0076] \quad = 1/2C_{ox}(\mu W/L)(V_{ref} - V_{data})^2$$

[0077] 由此可见,流经所述有机发光二极管D的电流I与所述第一薄膜晶体管T1的阈值电压、有机发光二极管D的阈值电压、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D的阈值电压变化,使AMOLED的显示亮度较均匀,提升显示品质。

[0078] 综上所述,本发明提供的一种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,通过源极跟随方式来对驱动薄膜晶体管的阈值电压进行补偿,能够有效补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压,使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、及电源负电压无关,保证有机发光二极管的发光亮度均匀,改善画面的显示效果。

[0079] 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。

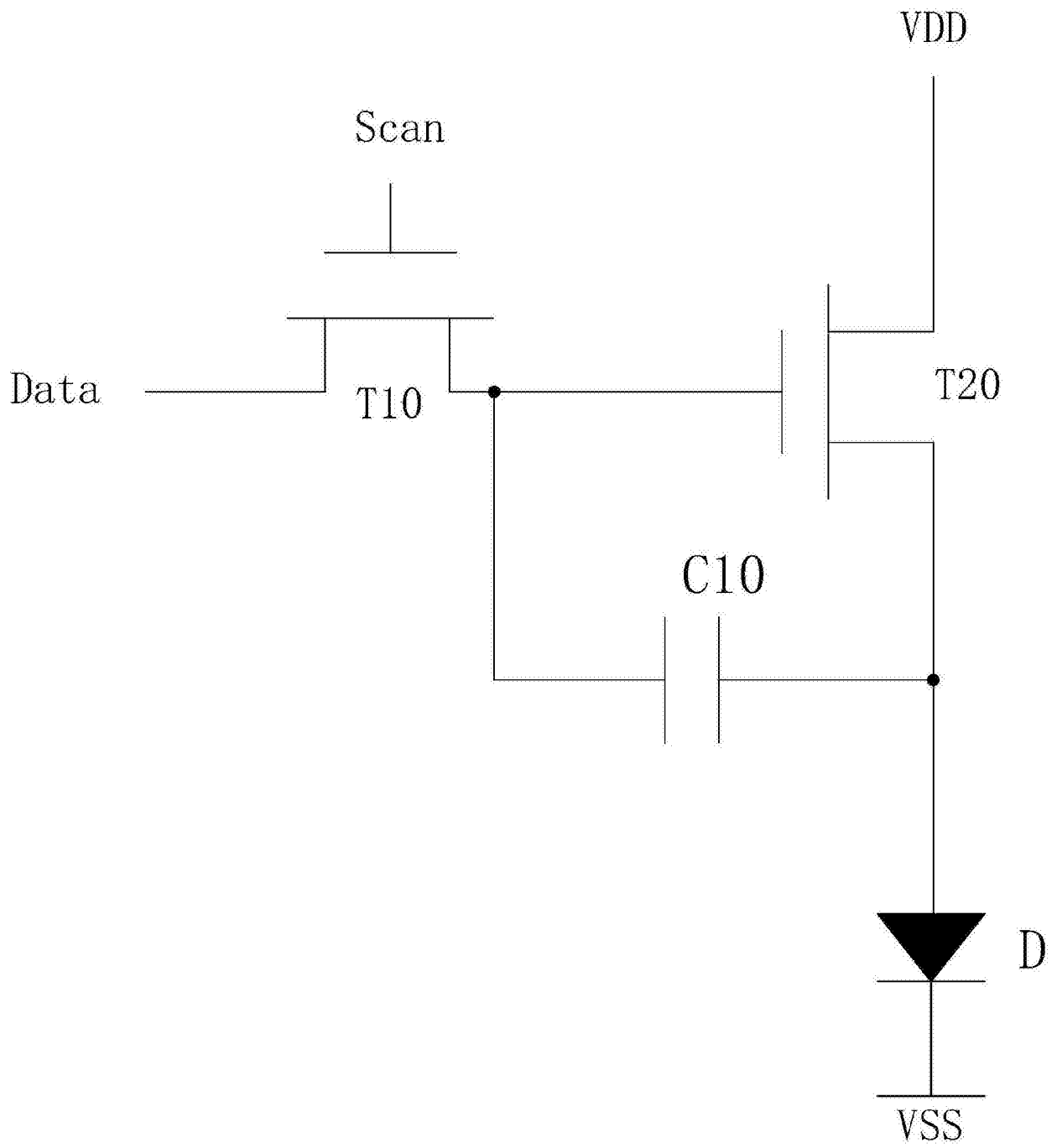


图1

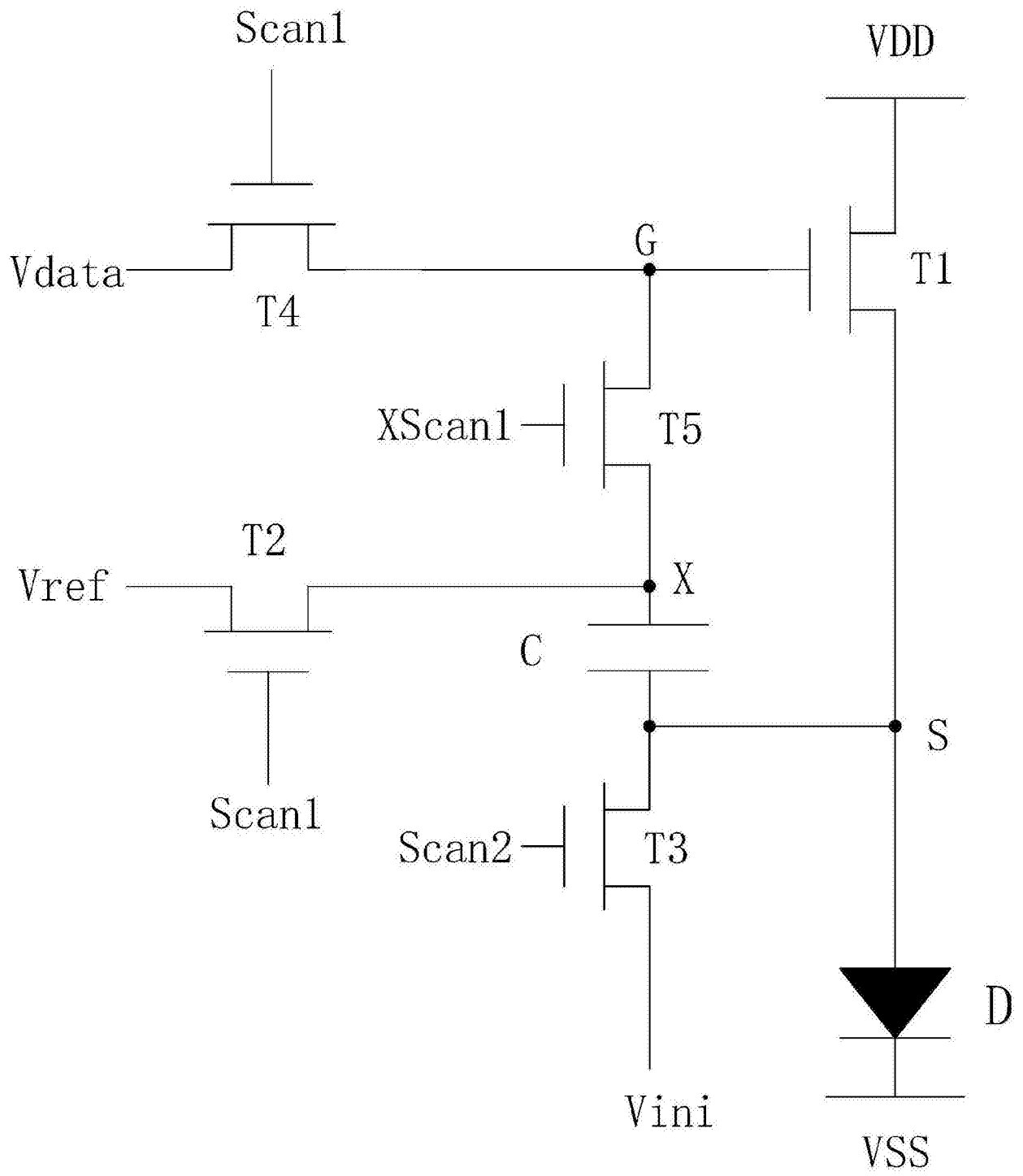


图2

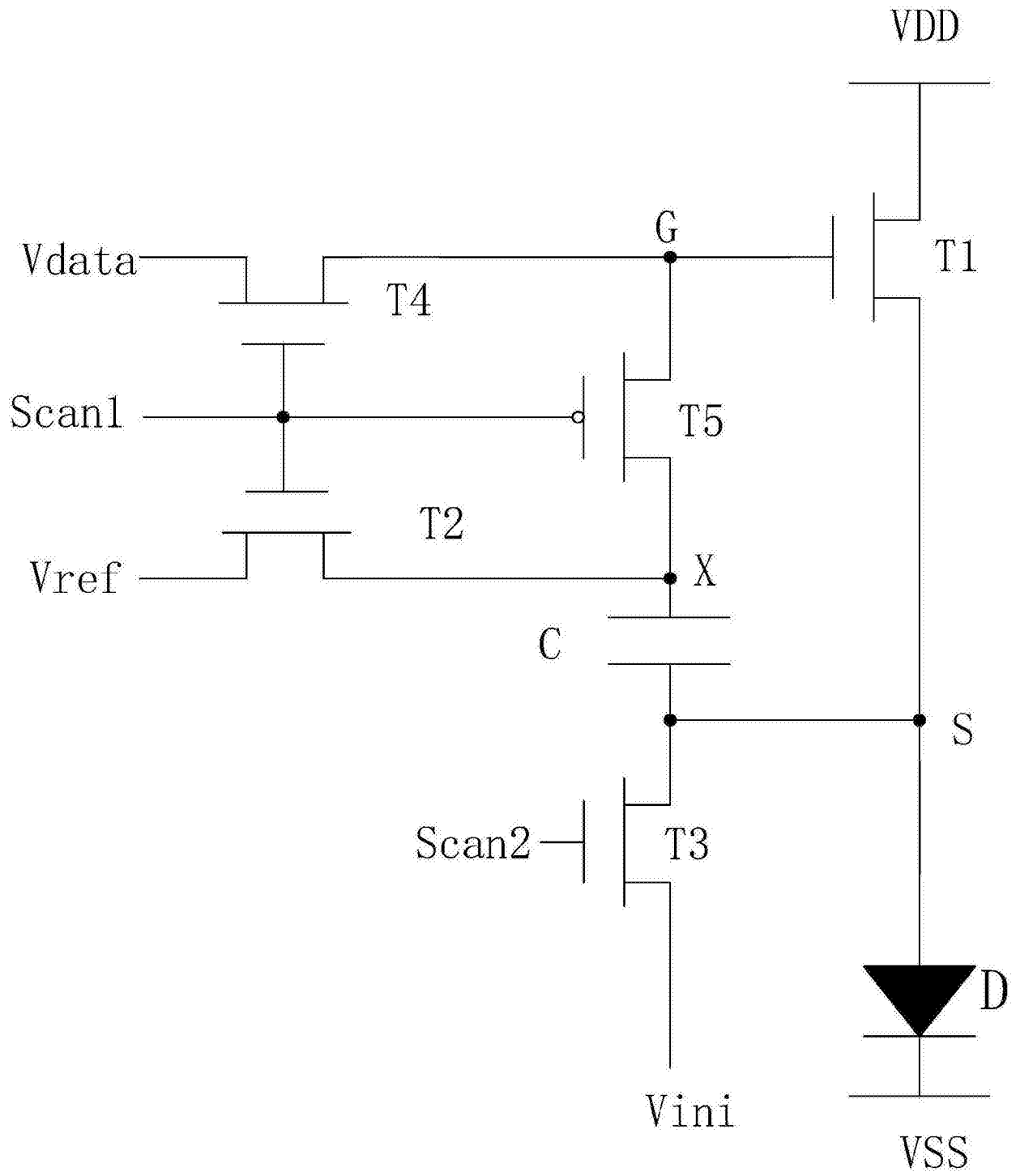


图3

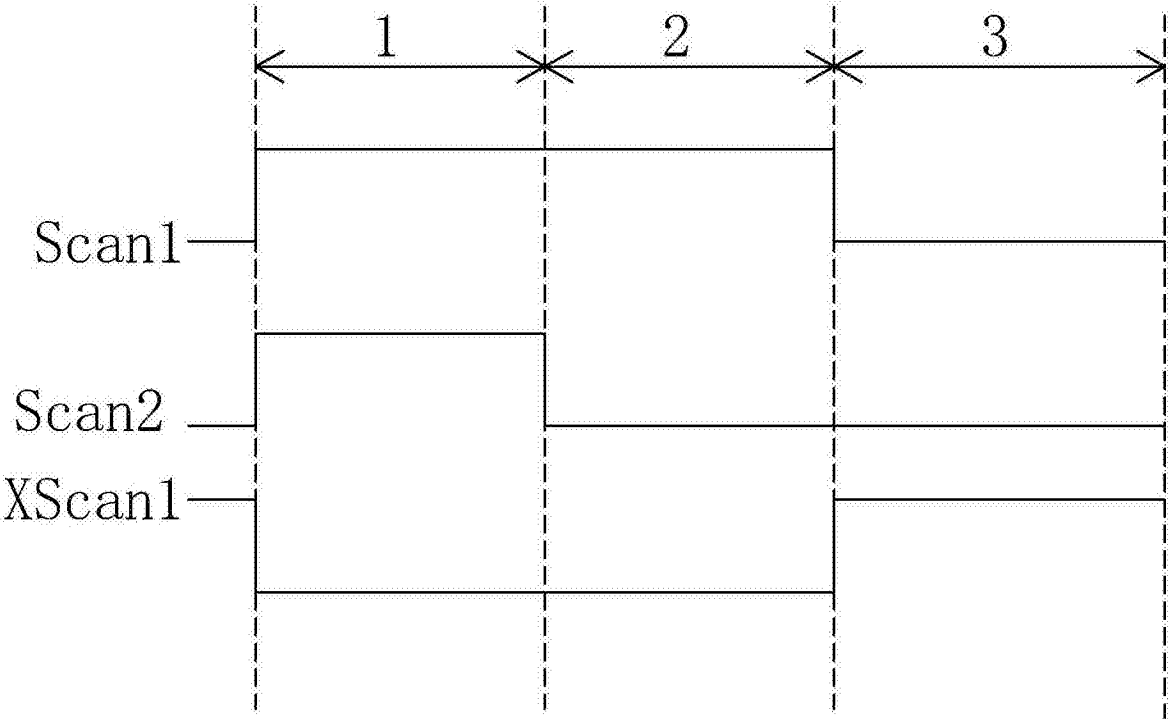


图4

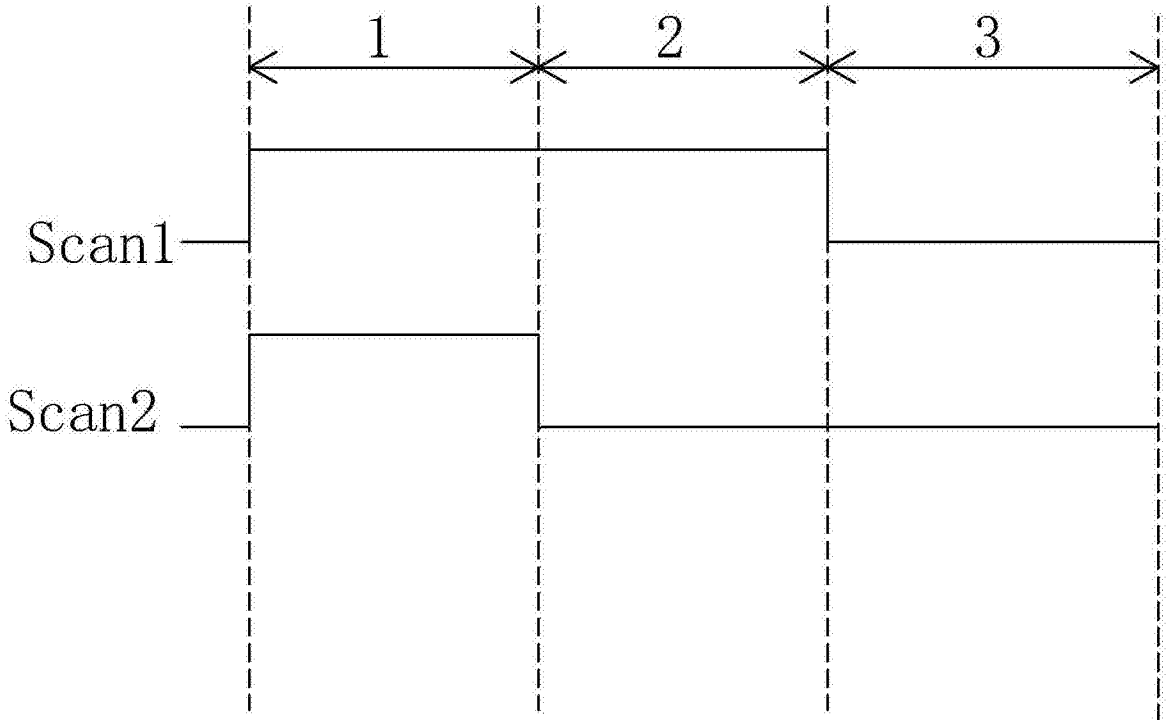


图5

本发明提供了一种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，通过源极跟随方式来对驱动薄膜晶体管的阈值电压进行补偿，能够有效补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压，使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、及电源负电压无关，保证有机发光二极管的发光亮度均匀，改善画面的显示效果。

