



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107068060 B

(45)授权公告日 2019.09.24

(21)申请号 201710449018.3

G09G 3/3266(2016.01)

(22)申请日 2017.06.14

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107068060 A

CN 105489163 A, 2016.04.13,

CN 103310732 A, 2013.09.18,

CN 103050080 A, 2013.04.17,

US 20110164016 A1, 2011.07.07,

CN 103413520 A, 2013.11.27, 全文.

CN 103778889 A, 2014.05.07,

(43)申请公布日 2017.08.18

(73)专利权人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

审查员 王超

(72)发明人 陈小龙

(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 3/3233(2016.01)

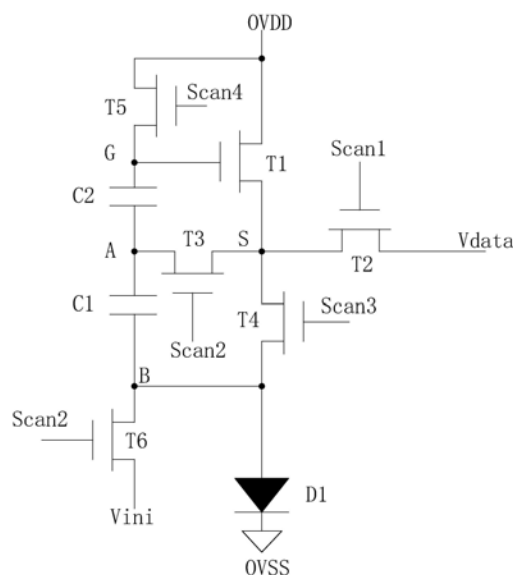
权利要求书3页 说明书8页 附图6页

(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6T2C结构,包括作为驱动薄膜晶体管的第一薄膜晶体管、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、第六薄膜晶体管、第一电容、第二电容、及有机发光二极管,在电路中接入第一扫描信号、第二扫描信号、第三扫描信号、第四扫描信号、数据信号电压、初始化电压、电源正电压、及电源负电压,该电路能够有效补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压,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,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。



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)、第六薄膜晶体管(T6)、第一电容(C1)、第二电容(C2)、及有机发光二极管(D1);

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

所述第二薄膜晶体管(T2)的栅极接入第一扫描信号(Scan1),源极接入数据信号电压(Vdata),漏极电性连接第二节点(S);

所述第三薄膜晶体管(T3)的栅极接入第二扫描信号(Scan2),源极电性连接第二节点(S),漏极电性连接第三节点(A);

所述第四薄膜晶体管(T4)的栅极接入第三扫描信号(Scan3),源极电性连接第二节点(S),漏极电性连接第四节点(B);

所述第五薄膜晶体管(T5)的栅极接入第四扫描信号(Scan4),源极接入电源正电压(OVDD),漏极电性连接第一节点(G);

所述第六薄膜晶体管(T6)的栅极接入第二扫描信号(Scan2),源极接入初始化电压(Vini),漏极电性连接第四节点(B);

所述第一电容(C1)的一端电性连接第四节点(B),另一端电性连接第三节点(A);

所述第二电容(C2)的一端电性连接第一节点(G),另一端电性连接第三节点(A);

所述有机发光二极管(D1)的阳极电性连接第四节点(B),阴极接入电源负电压(OVSS);

所述初始化电压(Vini)小于有机发光二极管(D1)的阈值电压。

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)、第五薄膜晶体管(T5)、及第六薄膜晶体管(T6)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,所述第一扫描信号(Scan1)、第二扫描信号(Scan2)、第三扫描信号(Scan3)、及第四扫描信号(Scan4)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)、第六薄膜晶体管(T6)均为N型薄膜晶体管。

5. 如权利要求4所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于,所述第一扫描信号(Scan1)、第二扫描信号(Scan2)、第三扫描信号(Scan3)、及第四扫描信号(Scan4)相组合先后对应于初始化阶段(S1)、阈值电压存储阶段(S2)、及发光显示阶段(S3);

在所述初始化阶段(S1),所述第一扫描信号(Scan1)为低电位,所述第二扫描信号(Scan2)为高电位,所述第三扫描信号(Scan3)为低电位,所述第四扫描信号(Scan4)为高电位;

在所述阈值电压存储阶段(S2),所述第一扫描信号(Scan1)为高电位,所述第二扫描信号(Scan2)为高电位,所述第三扫描信号(Scan3)为低电位,所述第四扫描信号(Scan4)为低电位;

在所述发光显示阶段(S3),所述第一扫描信号(Scan1)为低电位,所述第二扫描信号

(Scan2) 为低电位,所述第三扫描信号 (Scan3) 为高电位,所述第四扫描信号 (Scan4) 为低电位。

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)、第六薄膜晶体管 (T6)、第一电容 (C1)、第二电容 (C2)、及有机发光二极管 (D1);

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

所述第二薄膜晶体管 (T2) 的栅极接入第一扫描信号 (Scan1),源极接入数据信号电压 (Vdata),漏极电性连接第二节点 (S);

所述第三薄膜晶体管 (T3) 的栅极接入第二扫描信号 (Scan2),源极电性连接第二节点 (S),漏极电性连接第三节点 (A);

所述第四薄膜晶体管 (T4) 的栅极接入第三扫描信号 (Scan3),源极电性连接第二节点 (S),漏极电性连接第四节点 (B);

所述第五薄膜晶体管 (T5) 的栅极接入第四扫描信号 (Scan4),源极接入电源正电压 (OVDD),漏极电性连接第一节点 (G);

所述第六薄膜晶体管 (T6) 的栅极接入第二扫描信号 (Scan2),源极接入初始化电压 (Vini),漏极电性连接第四节点 (B);

所述第一电容 (C1) 的一端电性连接第四节点 (B),另一端电性连接第三节点 (A);

所述第二电容 (C2) 的一端电性连接第一节点 (G),另一端电性连接第三节点 (A);

所述有机发光二极管 (D1) 的阳极电性连接第四节点 (B),阴极接入电源负电压 (OVSS);

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)、第五薄膜晶体管 (T5)、第六薄膜晶体管 (T6) 均为 N 型薄膜晶体管;

步骤2、进入初始化阶段 (S1);

所述第一扫描信号 (Scan1) 提供低电位,所述第二薄膜晶体管 (T2) 关闭,所述第二扫描信号 (Scan2) 提供高电位,所述第三、第六薄膜晶体管 (T3、T6) 打开,所述第三扫描信号 (Scan3) 提供低电位,所述第四薄膜晶体管 (T4) 关闭,所述第四扫描信号 (Scan4) 提供高电位,所述第五薄膜晶体管 (T5) 打开,第四节点 (B) 写入初始化电压 (Vini),电源正电压 (OVDD) 将第三节点 (A) 的电压充电至 $OVDD - V_{th}$,其中 OVDD 为电源正电压, V_{th} 为第一薄膜晶体管 (T1) 的阈值电压;

所述初始化电压 (Vini) 小于有机发光二极管 (D1) 的阈值电压;

步骤3、进入阈值电压存储阶段 (S2);

所述第一扫描信号 (Scan1) 提供高电位,所述第二薄膜晶体管 (T2) 打开,所述第二扫描信号 (Scan2) 提供高电位,所述第三、第六薄膜晶体管 (T3、T6) 打开,所述第三扫描信号 (Scan3) 提供低电位,所述第四薄膜晶体管 (T4) 关闭,所述第四扫描信号 (Scan4) 提供低电位,所述第五薄膜晶体管 (T5) 关闭,第四节点 (B) 的电压保持初始化电压 (Vini),第三节点 (A) 的电压变化至数据信号电压 (Vdata),第一节点 (G) 的电压变化至 $Vdata + V_{th}$,第一节点 (G) 与第四节点 (B) 之间的电压差为 $Vdata + V_{th} - Vini$,其中 Vdata 为数据信号电压,Vini 为初

始化电压；

步骤4、进入发光显示阶段(S3)；

所述第一扫描信号(Scan1)提供低电位,所述第二薄膜晶体管(T2)关闭,所述第二扫描信号(Scan2)提供低电位,所述第三、第六薄膜晶体管(T3、T6)关闭,所述第三扫描信号(Scan3)提供高电位,所述第四薄膜晶体管(T4)打开,所述第四扫描信号(Scan4)提供低电位,所述第五薄膜晶体管(T5)关闭,所述第一节点(G)与第四节点(B)之间的电压差保持 $V_{data}+V_{th}-V_{ini}$,所述第二节点(S)写入与第四节点(B)的电压相同的电压,所述有机发光二极管(D1)发光,且流经所述有机发光二极管(D1)的电流与第一薄膜晶体管(T1)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)、第五薄膜晶体管(T5)、及第六薄膜晶体管(T6)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,所述第一扫描信号(Scan1)、第二扫描信号(Scan2)、第三扫描信号(Scan3)、及第四扫描信号(Scan4)均通过外部时序控制器产生。

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所示,一种现有的用于AMOLED的2T1C像素驱动电路,包括第一薄膜晶体管T10、第二薄膜晶体管T20、电容C10、及有机发光二极管D10,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C10为存储电容。具体地,所述第二薄膜晶体管T20的栅极接入扫描驱动信号Gate,源极接入数据信号Data,漏极电性连接第一薄膜晶体管T10的栅极;所述第一薄膜晶体管T10的源极接入电源正电压OVDD,漏极电性连接有机发光二极管D10的阳极;电容C10的一端电性连接第一薄膜晶体管T10的栅极,另一端电性连接第一薄膜晶体管T10的源极,有机发光二极管D10的阴极接入电源负电压OVSS。该2T1C像素驱动电路在对AMOLED进行驱动时,流过有机发光二极管D10的电流满足:

$$[0006] \quad I = k \times (V_{gs} - V_{th})^2;$$

[0007] 其中,I为流过有机发光二极管D10的电流,k为驱动薄膜晶体管的本征导电因子, V_{gs} 为驱动薄膜晶体管即第一薄膜晶体管T10栅极和源极的电压差, V_{th} 为驱动薄膜晶体管即第一薄膜晶体管T10的阈值电压,可见流过有机发光二极管D10的电流与驱动薄膜晶体管的阈值电压相关。

[0008] 由于面板制程的不稳定性等原因,使得面板内每个像素驱动电路内的驱动薄膜晶体管的阈值电压产生差别,即使数据电压相等的施加到各个像素驱动电路内的驱动薄膜晶体管,也会出现流入有机发光二极管的电流不一致的情况,导致显示图像质量的均一性难以实现。并且随着驱动薄膜晶体管驱动时间的推移,薄膜晶体管的材料会老化、变异,导致驱动薄膜晶体管的阈值电压产生漂移,且薄膜晶体管材料的老化程度不同,导致各驱动薄

膜晶体管的阈值电压漂移量不同,会造成面板显示的不均匀现象,并且会使驱动薄膜晶体管的开启电压上升,流入有机发光二极管的电流降低,导致面板亮度降低、发光效率下降等问题。

[0009] 针对驱动薄膜晶体管阈值电压漂移的问题,现有技术中一般会对AMOLED像素驱动电路进行改进,增加薄膜晶体管及相应的控制信号,以对驱动薄膜晶体管的阈值电压进行补偿,使有机发光二极管在发光时,流过其的电流与驱动薄膜晶体管的阈值电压无关。例如,现有的一种AMOLED像素驱动电路采用8T1C的结构,也即八个薄膜晶体管加一个电容的结构,并接入参考电压及初始化电压以对驱动薄膜晶体管的阈值电压进行补偿,虽然该电路能够消除驱动薄膜晶体管阈值电压漂移带来的显示问题,但其使用的薄膜晶体管的数量较多,会导致面板的开口率下降,显示的亮度降低,且较多的薄膜晶体管也会产生寄生电容等问题,产生显示不良,同时,增加参考电压及初始化电压会增加两个额外电源,不利于产品成本的降低。

发明内容

[0010] 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,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,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。

[0011] 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,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,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。

[0012] 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、第六薄膜晶体管、第一电容、第二电容、及有机发光二极管;

[0013] 所述第一薄膜晶体管的栅极电性连接第一节点,源极电性连接第二节点,漏极接入电源正电压;

[0014] 所述第二薄膜晶体管的栅极接入第一扫描信号,源极接入数据信号电压,漏极电性连接第二节点;

[0015] 所述第三薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号,源极电性连接第二节点,漏极电性连接第三节点;

[0016] 所述第四薄膜晶体管的栅极接入第三扫描信号,源极电性连接第二节点,漏极电性连接第四节点;

[0017] 所述第五薄膜晶体管的栅极接入第四扫描信号,源极接入电源正电压,漏极电性连接第一节点;

[0018] 所述第六薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号,源极接入初始化电压,漏极电性连接第四节点;

[0019] 所述第一电容的一端电性连接第四节点,另一端电性连接第三节点;

[0020] 所述第二电容的一端电性连接第一节点,另一端电性连接第三节点;

[0021] 所述有机发光二极管的阳极电性连接第四节点,阴极接入电源负电压。

[0022] 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、第五

薄膜晶体管、及第六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。

[0023] 所述第一扫描信号、第二扫描信号、第三扫描信号、及第四扫描信号均通过外部时序控制器产生。

[0024] 所述初始化电压小于有机发光二极管的阈值电压。

[0025] 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、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管均为N型薄膜晶体管。

[0026] 所述第一扫描信号、第二扫描信号、第三扫描信号、及第四扫描信号相组合先后对应于初始化阶段、阈值电压存储阶段、及发光显示阶段；

[0027] 在所述初始化阶段，所述第一扫描信号为低电位，所述第二扫描信号为高电位，所述第三扫描信号为低电位，所述第四扫描信号为高电位；

[0028] 在所述阈值电压存储阶段，所述第一扫描信号为高电位，所述第二扫描信号为高电位，所述第三扫描信号为低电位，所述第四扫描信号为低电位；

[0029] 在所述发光显示阶段，所述第一扫描信号为低电位，所述第二扫描信号为低电位，所述第三扫描信号为高电位，所述第四扫描信号为低电位。

[0030] 本发明还提供一种AMOLED像素驱动方法，包括如下步骤：

[0031] 步骤1、提供一AMOLED像素驱动电路；

[0032] 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、第六薄膜晶体管、第一电容、第二电容、及有机发光二极管；

[0033] 所述第一薄膜晶体管的栅极电性连接第一节点，源极电性连接第二节点，漏极接入电源正电压；

[0034] 所述第二薄膜晶体管的栅极接入第一扫描信号，源极接入数据信号电压，漏极电性连接第二节点；

[0035] 所述第三薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号，源极电性连接第二节点，漏极电性连接第三节点；

[0036] 所述第四薄膜晶体管的栅极接入第三扫描信号，源极电性连接第二节点，漏极电性连接第四节点；

[0037] 所述第五薄膜晶体管的栅极接入第四扫描信号，源极接入电源正电压，漏极电性连接第一节点；

[0038] 所述第六薄膜晶体管的栅极接入第二扫描信号，源极接入初始化电压，漏极电性连接第四节点；

[0039] 所述第一电容的一端电性连接第四节点，另一端电性连接第三节点；

[0040] 所述第二电容的一端电性连接第一节点，另一端电性连接第三节点；

[0041] 所述有机发光二极管的阳极电性连接第四节点，阴极接入电源负电压；

[0042] 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、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管均为N型薄膜晶体管；

[0043] 步骤2、进入初始化阶段；

[0044] 所述第一扫描信号提供低电位，所述第二薄膜晶体管关闭，所述第二扫描信号提

供高电位,所述第三、第六薄膜晶体管打开,所述第三扫描信号提供低电位,所述第四薄膜晶体管关闭,所述第四扫描信号提供高电位,所述第五薄膜晶体管打开,第四节点写入初始化电压,电源正电压将第三节点的电压充电至 $OVDD-V_{th}$,其中 $OVDD$ 为电源正电压, V_{th} 为第一薄膜晶体管的阈值电压;

[0045] 步骤3、进入阈值电压存储阶段;

[0046] 所述第一扫描信号提供高电位,所述第二薄膜晶体管打开,所述第二扫描信号提供高电位,所述第三、第六薄膜晶体管打开,所述第三扫描信号提供低电位,所述第四薄膜晶体管关闭,所述第四扫描信号提供低电位,所述第五薄膜晶体管关闭,第四节点的电压保持初始化电压,第三节点的电压变化至数据信号电压,第一节点的电压变化至 $V_{data}+V_{th}$,第一节点与第四节点之间的电压差为 $V_{data}+V_{th}-V_{ini}$,其中 V_{data} 为数据信号电压, V_{ini} 为初始化电压;

[0047] 步骤4、进入发光显示阶段;

[0048] 所述第一扫描信号提供低电位,所述第二薄膜晶体管关闭,所述第二扫描信号提供低电位,所述第三、第六薄膜晶体管关闭,所述第三扫描信号提供高电位,所述第四薄膜晶体管打开,所述第四扫描信号提供低电位,所述第五薄膜晶体管关闭,所述第一节点与第四节点之间的电压差保持 $V_{data}+V_{th}-V_{ini}$,所述第二节点写入与第四节点的电压相同的电压,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。

[0049] 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、第五薄膜晶体管、及第六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。

[0050] 所述第一扫描信号、第二扫描信号、第三扫描信号、及第四扫描信号均通过外部时序控制器产生。

[0051] 所述初始化电压小于有机发光二极管的阈值电压。

[0052] 本发明的有益效果:本发明提供的一种AMOLED像素驱动电路,采用6T2C结构,包括作为驱动薄膜晶体管的第一薄膜晶体管、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、第六薄膜晶体管、第一电容、第二电容、及有机发光二极管,在电路中接入第一扫描信号、第二扫描信号、第三扫描信号、第四扫描信号、数据信号电压、初始化电压、电源正电压、及电源负电压,该电路能够有效补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压,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,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。本发明提供的一种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,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,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

[0053] 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。

[0054] 附图中,

[0055] 图1为现有的用于AMOLED的2T1C像素驱动电路的电路图;

- [0056] 图2为本发明的AMOLED像素驱动电路的电路图；
[0057] 图3为本发明的AMOLED像素驱动电路的时序图；
[0058] 图4为本发明的AMOLED像素驱动方法的步骤2的示意图；
[0059] 图5为本发明的AMOLED像素驱动方法的步骤3的示意图；
[0060] 图6为本发明的AMOLED像素驱动方法的步骤4的示意图。

具体实施方式

[0061] 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。

[0062] 请参阅图2及图3，并结合图4至图6，本发明提供一种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、第五薄膜晶体管T5、第六薄膜晶体管T6、第一电容C1、第二电容C2、及有机发光二极管D1；

[0063] 具体各元件的连接方式为：所述第一薄膜晶体管T1的栅极电性连接第一节点G，源极电性连接第二节点S，漏极接入电源正电压OVDD；所述第二薄膜晶体管T2的栅极接入第一扫描信号Scan1，源极接入数据信号电压Vdata，漏极电性连接第二节点S；所述第三薄膜晶体管T3的栅极接入第二扫描信号Scan2，源极电性连接第二节点S，漏极电性连接第三节点A；所述第四薄膜晶体管T4的栅极接入第三扫描信号Scan3，源极电性连接第二节点S，漏极电性连接第四节点B；所述第五薄膜晶体管T5的栅极接入第四扫描信号Scan4，源极接入电源正电压OVDD，漏极电性连接第一节点G；所述第六薄膜晶体管T6的栅极接入第二扫描信号Scan2，源极接入初始化电压Vini，漏极电性连接第四节点B；所述第一电容C1的一端电性连接第四节点B，另一端电性连接第三节点A；所述第二电容C2的一端电性连接第一节点G，另一端电性连接第三节点A；所述有机发光二极管D1的阳极电性连接第四节点B，阴极接入电源负电压OVSS。

[0064] 具体地，所述第一薄膜晶体管T1为驱动薄膜晶体管，用于驱动有机发光二极管D1发光，所述AMOLED像素驱动电路能够补偿驱动薄膜晶体管即第一薄膜晶体管T1的阈值电压。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、第五薄膜晶体管T5、及第六薄膜晶体管T6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。所述第一扫描信号Scan1、第二扫描信号Scan2、第三扫描信号Scan3、及第四扫描信号Scan4均通过外部时序控制器产生。

[0065] 具体地，所述初始化电压Vini小于有机发光二极管D1的阈值电压。

[0066] 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、第五薄膜晶体管T5、第六薄膜晶体管T6均为N型薄膜晶体管。

[0067] 进一步地，请参阅图3，所述第一扫描信号Scan1、第二扫描信号Scan2、第三扫描信号Scan3、及第四扫描信号Scan4相组合先后对应于初始化阶段S1、阈值电压存储阶段S2、及发光显示阶段S3；

[0068] 请参阅图4，在所述初始化阶段S1，所述第一扫描信号Scan1为低电位，所述第二薄膜晶体管T2关闭，所述第二扫描信号Scan2为高电位，所述第三、第六薄膜晶体管T3、T6打开，所述第三扫描信号Scan3为低电位，所述第四薄膜晶体管T4关闭，所述第四扫描信号Scan4为高电位，所述第五薄膜晶体管T5打开，第四节点B经由打开的第六薄膜晶体管T6写

入初始化电压Vini,第一节点G也即第一薄膜晶体管T1的栅极经由打开的第五薄膜晶体管T5写入电源正电压OVDD,电源正电压OVDD经由第一薄膜晶体管T1和打开的第三薄膜晶体管T3不断地对第三节点A充电,直至第一节点G与第三节点A也即第一薄膜晶体管T1的栅极与第三节点A的电压差为其阈值电压Vth时,第一薄膜晶体管T1截止,第二节点S及第三节点A的电压不再上升,此时第一节点G与第三节点A之间的电压差也即第二电容C2两端的电压差为第一薄膜晶体管T1的阈值电压Vth,完成初始化,由于初始化电压Vini小于有机发光二极管D1的阈值电压,在初始化阶段S1中有机发光二极管D1不发光;

[0069] 请参阅图5,在所述阈值电压存储阶段S2,所述第一扫描信号Scan1为高电位,所述第二薄膜晶体管T2打开,所述第二扫描信号Scan2为高电位,第三、第六薄膜晶体管T3、T6打开,所述第三扫描信号Scan3为低电位,所述第四薄膜晶体管T4关闭,所述第四扫描信号Scan4为低电位,所述第五薄膜晶体管T5关闭,此时,第四节点B的电压仍保持初始化电压Vini不变,第三节点A通过打开的第三薄膜晶体管T3、及第二薄膜晶体管T2放电直到电压变化至数据信号电压Vdata,由于第五薄膜晶体管T5关闭,第二电容C2两端的电压差保持不变仍为第一薄膜晶体管T1的阈值电压Vth,也即第一节点G与第三节点A之间的电压差为第一薄膜晶体管T1的阈值电压Vth,那么在第三节点A的电压变化为数据信号电压Vdata的情况下,第一节点G的电压变化为Vdata+Vth,此时,第一节点G与第四节点B之间的电压差为Vdata+Vth-Vini;

[0070] 请参阅图6,在所述发光显示阶段S3,所述第一扫描信号Scan1为低电位,所述第二薄膜晶体管T2关闭,所述第二扫描信号Scan2为低电位,所述第三、第六薄膜晶体管T3、T6关闭,所述第三扫描信号Scan3为高电位,所述第四薄膜晶体管T4打开,所述第四扫描信号Scan4为低电位,所述第五薄膜晶体管T5关闭,此时,第一节点G与第四节点B之间的电压差第由于第一电容C1与第二电容C2的存储作用保持不变仍为Vdata+Vth-Vini,并且第二节点S与第四节点B经由打开的第四薄膜晶体管T4相连,两者的电压相同,则此时第一薄膜晶体管T1的栅源极电压差即为第一节点G与第四节点B之间的电压差,为Vdata+Vth-Vini,有机发光二极管D1发光。

[0071] 需要说明的是,根据流经有机发光二极管的电流的公式:

$$[0072] \quad I = K (V_{gs} - V_{th})^2;$$

[0073] 其中,I为流经有机发光二极管D1的电流,K为驱动薄膜晶体管也即第一薄膜晶体管T1的本征导电因子,Vgs为驱动薄膜晶体管也即第一薄膜晶体管T1的栅源极电压差,而此时第一薄膜晶体管T1的栅源极电压差为Vdata+Vth-Vini,因此 $I = K (V_{gs} - V_{th})^2 = K (V_{data} + V_{th} - V_{ini} - V_{th})^2 = K (V_{data} - V_{ini})^2$,可见有机发光二极管D1发光时流经所述有机发光二极管D1的电流与第一薄膜晶体管T1的阈值电压无关,能够解决由驱动薄膜晶体管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;同时该AMOLED像素驱动电路仅需要一个额外电源提供初始化电压Vini,有利于降低产品成本。

[0074] 请参阅图4至6,并结合图2及图3,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:

[0075] 步骤1、提供一AMOLED像素驱动电路;

[0076] 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、第六薄膜晶体管T6、第一电容C1、第二电容C2、及有机发光二极管D1；

[0077] 具体元件的连接方式为：所述第一薄膜晶体管T1的栅极电性连接第一节点G，源极电性连接第二节点S，漏极接入电源正电压OVDD；所述第二薄膜晶体管T2的栅极接入第一扫描信号Scan1，源极接入数据信号电压Vdata，漏极电性连接第二节点S；所述第三薄膜晶体管T3的栅极接入第二扫描信号Scan2，源极电性连接第二节点S，漏极电性连接第三节点A；所述第四薄膜晶体管T4的栅极接入第三扫描信号Scan3，源极电性连接第二节点S，漏极电性连接第四节点B；所述第五薄膜晶体管T5的栅极接入第四扫描信号Scan4，源极接入电源正电压OVDD，漏极电性连接第一节点G；所述第六薄膜晶体管T6的栅极接入第二扫描信号Scan2，源极接入初始化电压Vini，漏极电性连接第四节点B；所述第一电容C1的一端电性连接第四节点B，另一端电性连接第三节点A；所述第二电容C2的一端电性连接第一节点G，另一端电性连接第三节点A；所述有机发光二极管D1的阳极电性连接第四节点B，阴极接入电源负电压OVSS；其中，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、第五薄膜晶体管T5、第六薄膜晶体管T6均为N型薄膜晶体管。

[0078] 具体地，所述第一薄膜晶体管T1为驱动薄膜晶体管，用于驱动有机发光二极管D1发光，所述AMOLED像素驱动方法能够补偿驱动薄膜晶体管即第一薄膜晶体管T1的阈值电压。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、第五薄膜晶体管T5、及第六薄膜晶体管T6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。所述第一扫描信号Scan1、第二扫描信号Scan2、第三扫描信号Scan3、及第四扫描信号Scan4均通过外部时序控制器产生。

[0079] 具体地，所述初始化电压Vini小于有机发光二极管D1的阈值电压。

[0080] 步骤2、请参阅图4，进入初始化阶段S1；

[0081] 所述第一扫描信号Scan1提供低电位，所述第二薄膜晶体管T2关闭，所述第二扫描信号Scan2提供高电位，所述第三、第六薄膜晶体管T3、T6打开，所述第三扫描信号Scan3提供低电位，所述第四薄膜晶体管T4关闭，所述第四扫描信号Scan4提供高电位，所述第五薄膜晶体管T5打开，第四节点B经由打开的第六薄膜晶体管T6写入初始化电压Vini，第一节点G也即第一薄膜晶体管T1的栅极经由打开的第五薄膜晶体管T5写入电源正电压OVDD，电源正电压OVDD经由第一薄膜晶体管T1和打开的第三薄膜晶体管T3不断地对第三节点A充电，直至第一节点G与第三节点A也即第一薄膜晶体管T1的栅极与第三节点A的电压差为其阈值电压 V_{th} 时，第一薄膜晶体管T1截止，第二节点S及第三节点A的电压不再上升，此时第一节点G与第三节点A之间的电压差也即第二电容C2两端的电压差为第一薄膜晶体管T1的阈值电压 V_{th} ，完成初始化，由于初始化电压Vini小于有机发光二极管D1的阈值电压，在初始化阶段S1中有机发光二极管D1不发光。

[0082] 步骤3、请参阅图5，进入阈值电压存储阶段S2；

[0083] 所述第一扫描信号Scan1提供高电位，所述第二薄膜晶体管T2打开，所述第二扫描信号Scan2提供高电位，所述第三、第六薄膜晶体管T3、T6打开，所述第三扫描信号Scan3提供低电位，所述第四薄膜晶体管T4关闭，所述第四扫描信号Scan4提供低电位，所述第五薄膜晶体管T5关闭，此时，第四节点B的电压仍保持初始化电压Vini不变，第三节点A通过打开的第三薄膜晶体管T3、及第二薄膜晶体管T2放电直到电压变化至数据信号电压Vdata，由于

第五薄膜晶体管T5关闭,第二电容C2两端的电压差保持不变仍为第一薄膜晶体管T1的阈值电压 V_{th} ,也即第一节点G与第三节点A之间的电压差为第一薄膜晶体管T1的阈值电压 V_{th} ,那么在第三节点A的电压变化为数据信号电压 V_{data} 的情况下,第一节点G的电压变化为 $V_{data}+V_{th}$,此时,第一节点G与第四节点B之间的电压差为 $V_{data}+V_{th}-V_{ini}$ 。

[0084] 步骤4、请参阅图6,进入发光显示阶段S3;

[0085] 所述第一扫描信号Scan1提供低电位,所述第二薄膜晶体管T2关闭,所述第二扫描信号Scan2提供低电位,所述第三、第六薄膜晶体管T3、T6关闭,所述第三扫描信号Scan3提供高电位,所述第四薄膜晶体管T4打开,所述第四扫描信号Scan4提供低电位,所述第五薄膜晶体管T5关闭,此时,第一节点G与第四节点B之间的电压差第由于第一电容C1与第二电容C2的存储作用保持不变仍为 $V_{data}+V_{th}-V_{ini}$,并且第二节点S与第四节点B经由打开的第四薄膜晶体管T4相连,两者的电压相同,则此时第一薄膜晶体管T1的栅源极电压差即为第一节点G与第四节点B之间的电压差,为 $V_{data}+V_{th}-V_{ini}$,有机发光二极管D1发光。

[0086] 需要说明的是,根据流经有机发光二极管的电流的公式:

[0087] $I=K(V_{gs}-V_{th})^2$;

[0088] 其中,I为流经有机发光二极管D1的电流,K为驱动薄膜晶体管也即第一薄膜晶体管T1的本征导电因子, V_{gs} 为驱动薄膜晶体管也即第一薄膜晶体管T1的栅源极电压差,而此时第一薄膜晶体管T1的栅源极电压差为 $V_{data}+V_{th}-V_{ini}$,因此 $I=K(V_{gs}-V_{th})^2=K(V_{data}+V_{th}-V_{ini}-V_{th})^2=K(V_{data}-V_{ini})^2$,可见有机发光二极管D1发光时流经所述有机发光二极管D1的电流与第一薄膜晶体管T1的阈值电压无关,能够解决由驱动薄膜晶体管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;同时该AMOLED像素驱动电路仅需要一个额外电源提供初始化电压 V_{ini} ,有利于降低产品成本。

[0089] 综上所述,本发明的AMOLED像素驱动电路,采用6T2C结构,包括作为驱动薄膜晶体管的第一薄膜晶体管、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、第六薄膜晶体管、第一电容、第二电容、及有机发光二极管,在电路中接入第一扫描信号、第二扫描信号、第三扫描信号、第四扫描信号、数据信号电压、初始化电压、电源正电压、及电源负电压,该电路能够有效补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压,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,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。本发明的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,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,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。

[0090] 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后附的权利要求要求的保护范围。

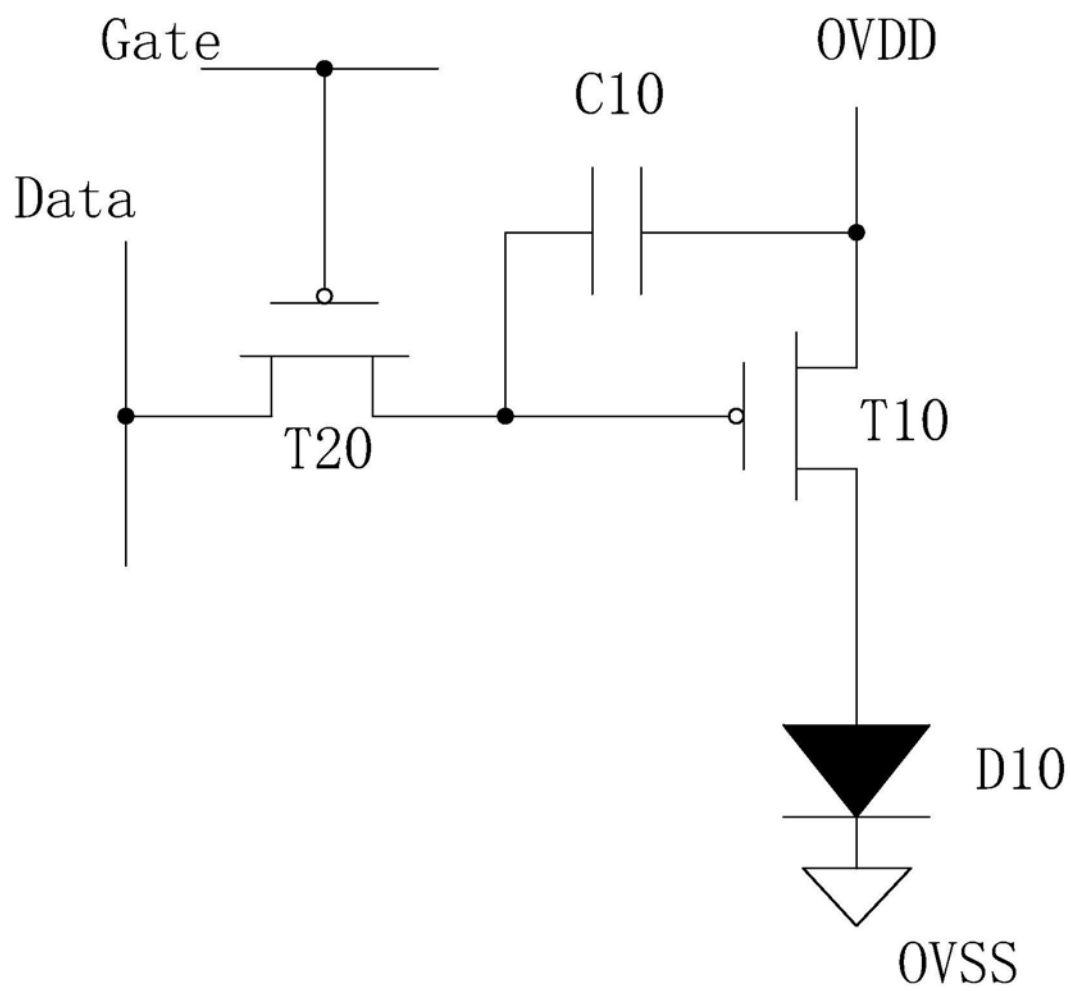


图1

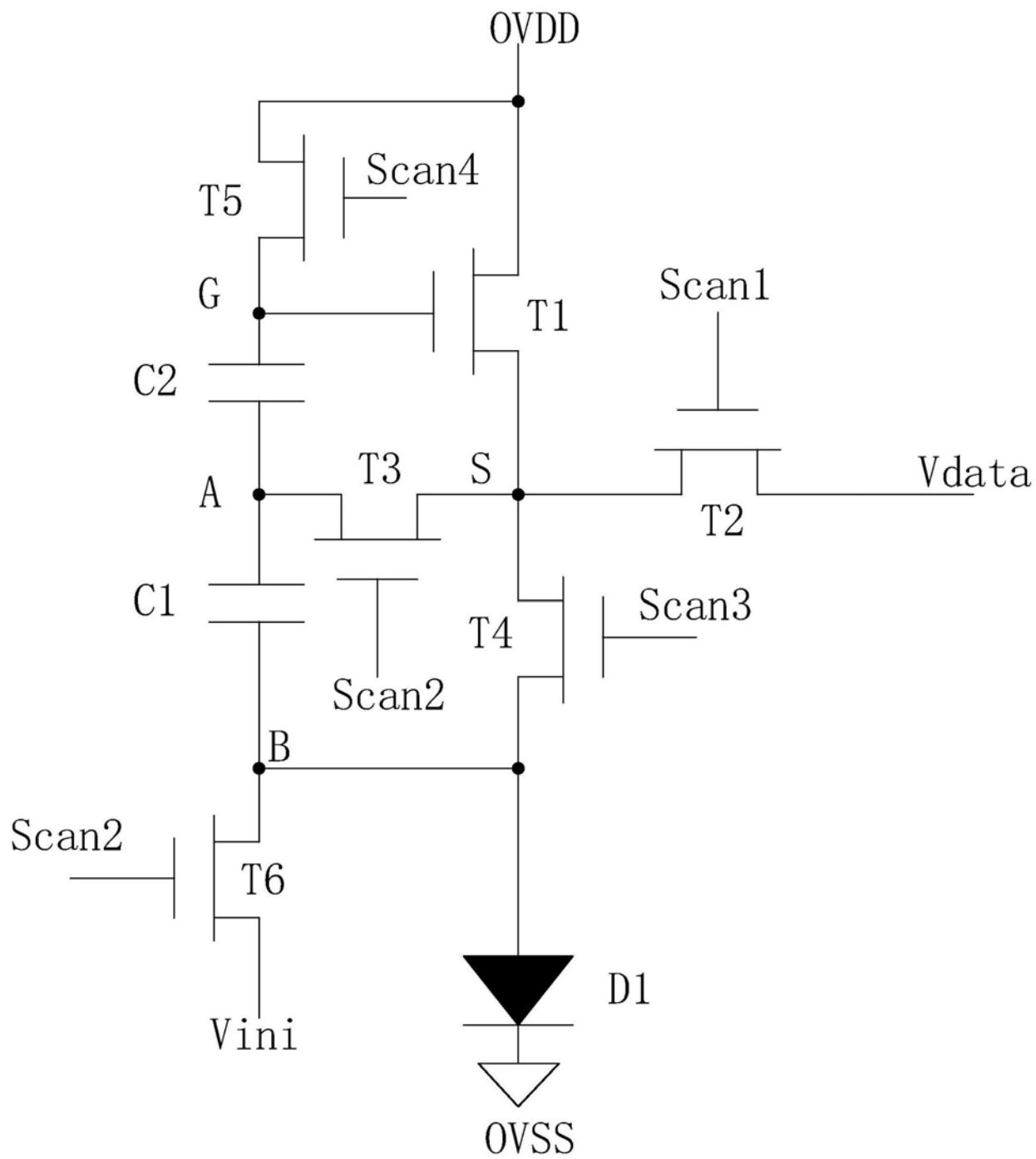


图2

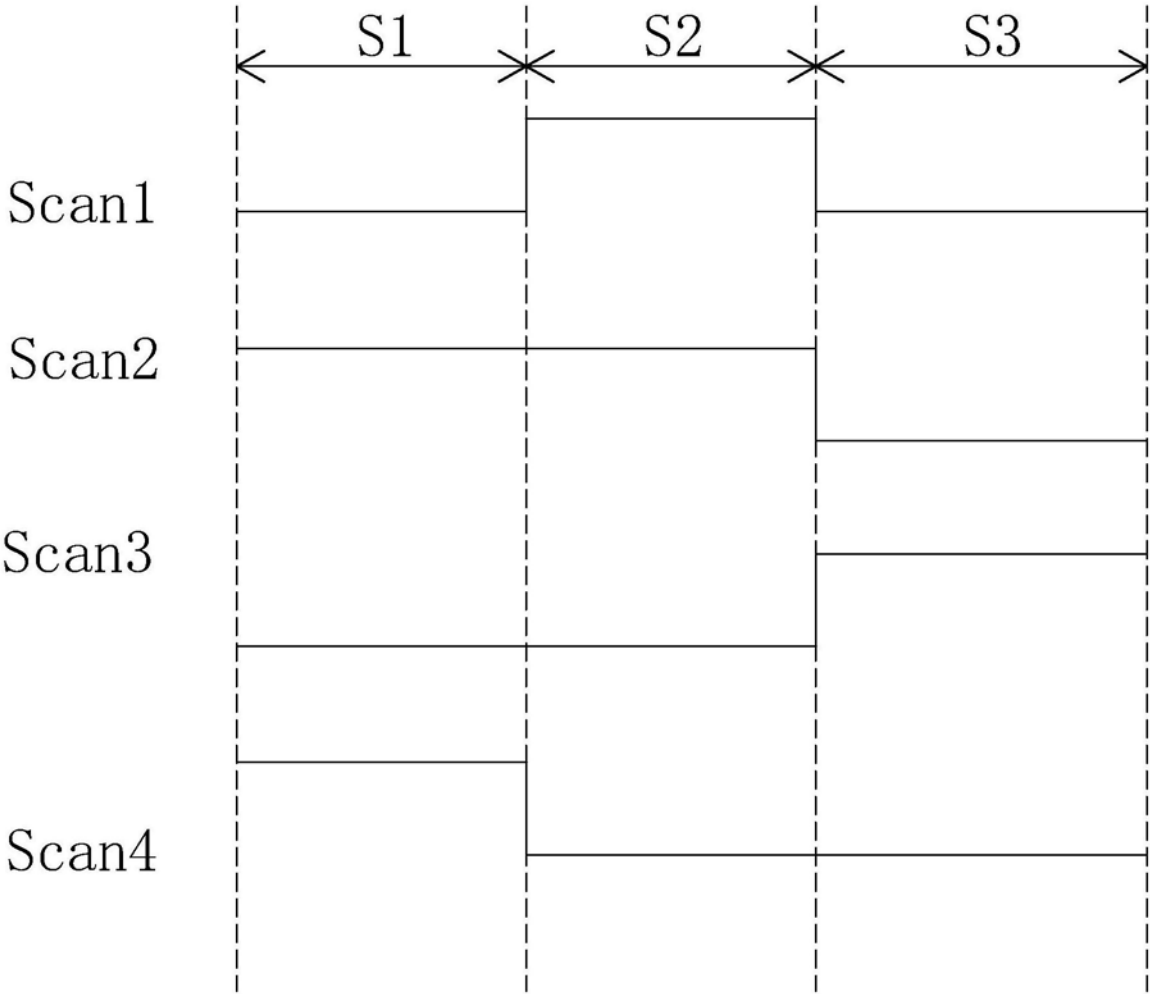


图3

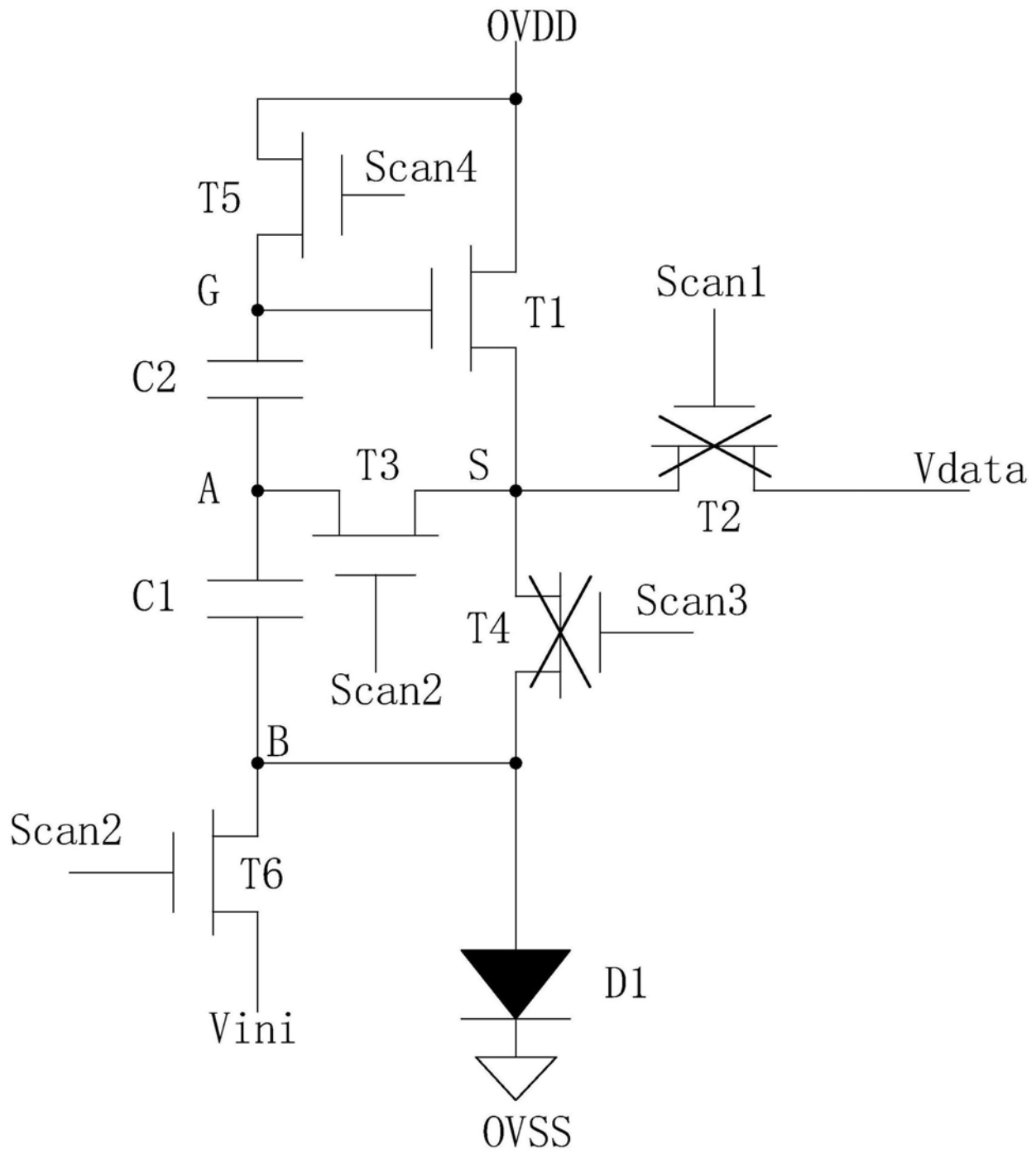


图4

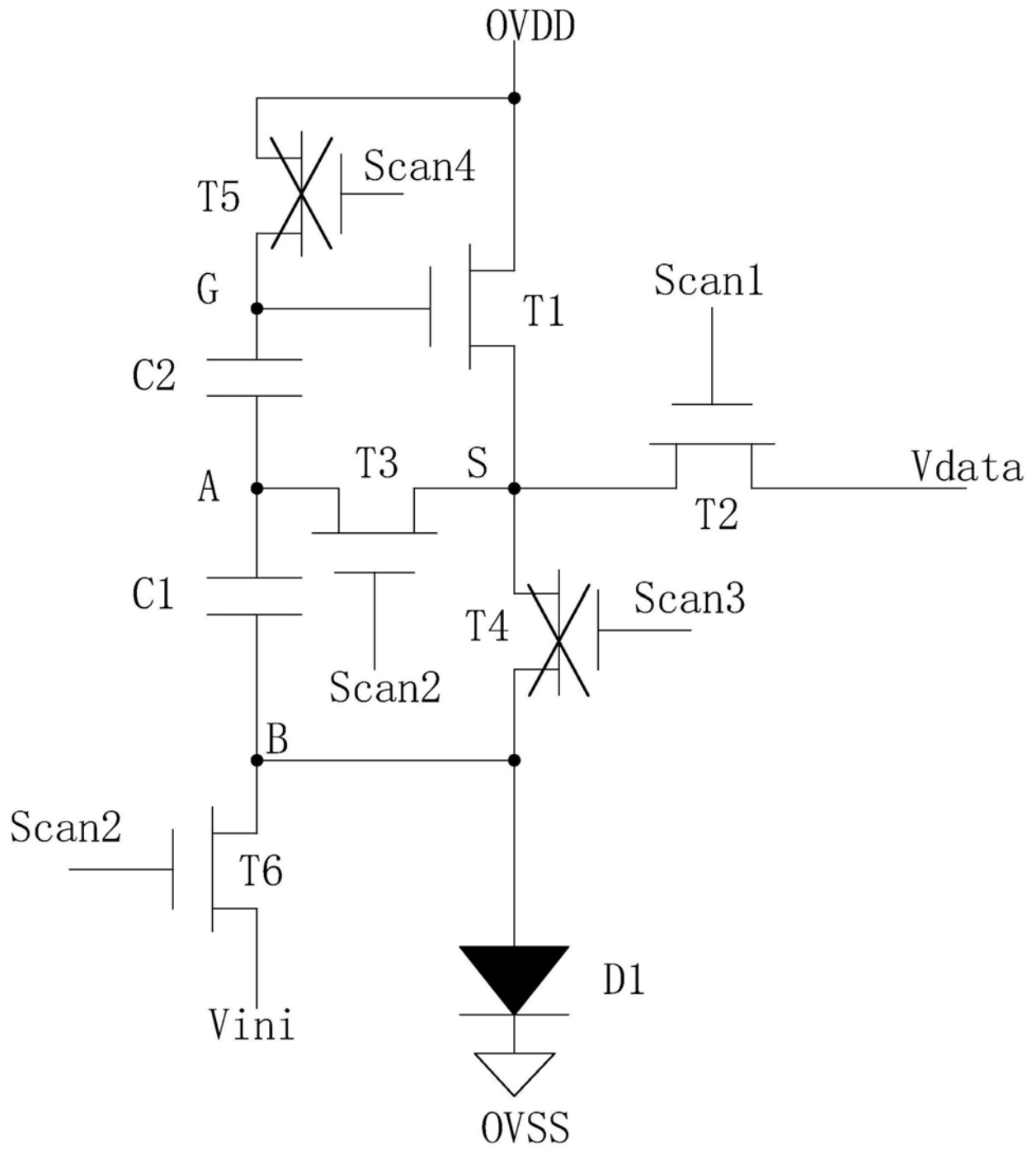


图5

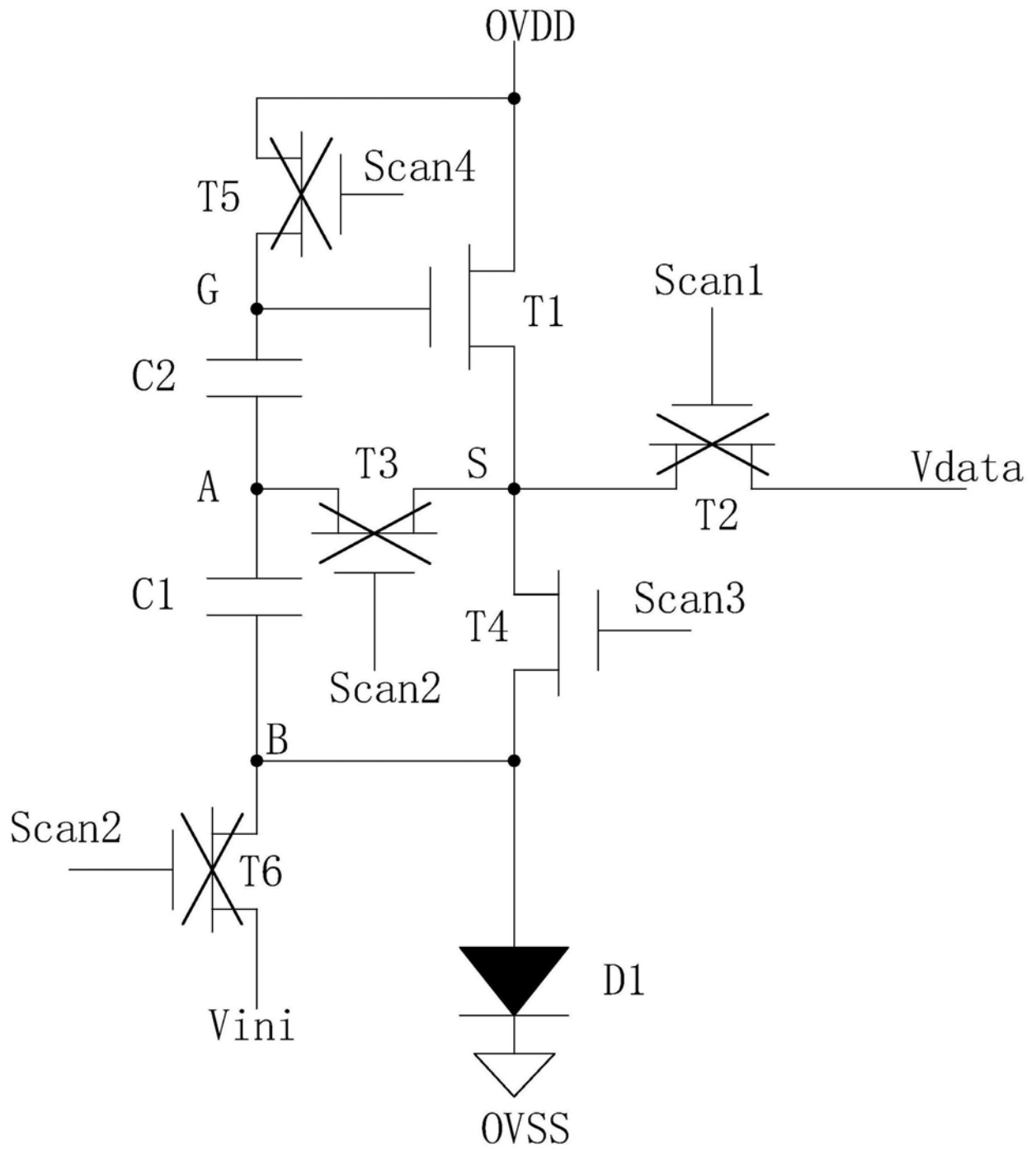


图6

专利名称(译)	AMOLED像素驱动电路及像素驱动方法		
公开(公告)号	CN107068060B	公开(公告)日	2019-09-24
申请号	CN2017110449018.3	申请日	2017-06-14
[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		
[标]发明人	陈小龙		
发明人	陈小龙		
IPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3266		
审查员(译)	王超		
其他公开文献	CN107068060A		
外部链接	Espacenet SIPO		

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6T2C结构，包括作为驱动薄膜晶体管的第一薄膜晶体管、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、第六薄膜晶体管、第一电容、第二电容、及有机发光二极管，在电路中接入第一扫描信号、第二扫描信号、第三扫描信号、第四扫描信号、数据信号电压、初始化电压、电源正电压、及电源负电压，该电路能够有效补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压，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，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。

