



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107507563 A

(43)申请公布日 2017.12.22

(21)申请号 201710787445.2

(22)申请日 2017.09.04

(71)申请人 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

(72)发明人 邝继木 温亦谦

(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 3/3208(2016.01)

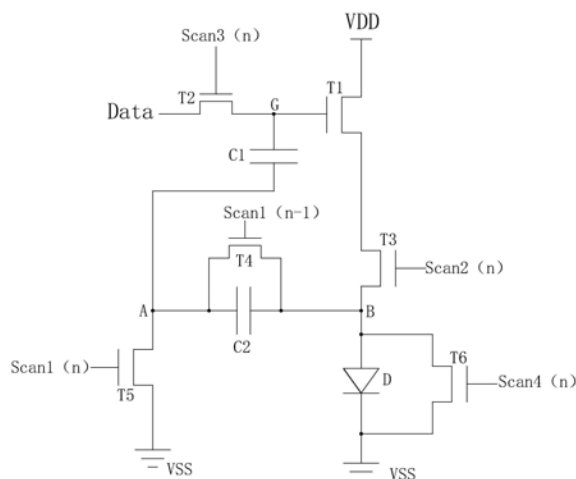
权利要求书4页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

OLED像素驱动电路及像素驱动方法

(57)摘要

本发明提供一种OLED像素驱动电路及像素驱动方法。该OLED像素驱动电路采用6T2C结构,包括:第一至第六薄膜晶体管(T1、T2、T3、T4、T5、T6)、第一电容(C1)、第二电容(C2)、及有机发光二极管(D),第n-1条第一扫描信号(Scan1(n-1))、第n条第一扫描信号(Scan1(n))、第n条第二扫描信号(Scan2(n))、第n条第三扫描信号(Scan3(n))、第n条第四扫描信号(Scan4(n))、与数据信号(Data)相组合,先后对应于一复位阶段、一阈值电压存储阶段、一数据写入阶段、一电容串接阶段、以及一显示发光阶段,使得流过有机发光二极管的电流与驱动薄膜晶体管的阈值电压无关。



1. 一种OLED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(D);

所述第一薄膜晶体管(T1)的栅极电性连第一节点(G),漏极接入电源正电压(VDD),源极电性连接第三薄膜晶体管(T3)的漏极;该第一薄膜晶体管(T1)为驱动薄膜晶体管;

设 n 为大于1的正整数,所述第二薄膜晶体管(T2)的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行对应的第 n 条第三扫描信号(Scan3(n)),源极接入数据信号(Data),漏极电性连第一节点(G);

所述第三薄膜晶体管(T3)的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行对应的第 n 条第二扫描信号(Scan2(n)),漏极电性连接第一薄膜晶体管(T1)的源极,源极电性连第三节点(B);

所述第四薄膜晶体管(T4)的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行的上一行对应的第 $n-1$ 条第一扫描信号(Scan1($n-1$)),源极电性连接第二节点(A)与第二电容(C2)的一端,漏极电性连接第三节点(B)与第二电容(C2)的另一端;

所述第五薄膜晶体管(T5)的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行对应的第 n 条第一扫描信号(Scan1(n)),源极电性连接第二节点(A),漏极接入电源负电压(VSS);

所述第六薄膜晶体管(T6)的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行对应的第 n 条第四扫描信号(Scan4(n)),源极电性连接第三节点(B),漏极接入电源负电压(VSS);

所述第一电容(C1)的一端电性连接第一节点(G),另一端电性连接第二节点(A);

所述第二电容(C2)的一端电性连接第二节点(A),另一端电性连接第三节点(B);

所述有机发光二极管(D)的阳极电性连接第三节点(B),阴极接入电源负电压(VSS)。

2. 如权利要求1所述的OLED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)、与第六薄膜晶体管(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OLED像素驱动电路,其特征在于,所述第 $n-1$ 条第一扫描信号(Scan1($n-1$))、第 n 条第一扫描信号(Scan1(n))、第 n 条第二扫描信号(Scan2(n))、第 n 条第三扫描信号(Scan3(n))、第 n 条第四扫描信号(Scan4(n))、与数据信号(Data)均通过外部时序控制器提供。

4. 如权利要求1所述的OLED像素驱动电路,其特征在于,所述第 $n-1$ 条第一扫描信号(Scan1($n-1$))、第 n 条第一扫描信号(Scan1(n))、第 n 条第二扫描信号(Scan2(n))、第 n 条第三扫描信号(Scan3(n))、第 n 条第四扫描信号(Scan4(n))、与数据信号(Data)相组合,先后对应于一复位阶段(t_1)、一阈值电压存储阶段(t_2)、一数据写入阶段(t_3)、一电容串接阶段(t_4)、以及一显示发光阶段(t_5)。

5. 如权利要求1所述的OLED像素驱动电路,其特征在于,在所述复位阶段(t_1),所述第 $n-1$ 条第一扫描信号(Scan1($n-1$))为高电位,第 n 条第一扫描信号(Scan1(n))为低电位,第 n 条第二扫描信号(Scan2(n))为低电位,第 n 条第三扫描信号(Scan3(n))为低电位,第 n 条第四扫描信号(Scan4(n))为高电位,数据信号(Data)为低电位;

在所述阈值电压存储阶段(t_2),所述第 $n-1$ 条第一扫描信号(Scan1($n-1$))为低电位,第 n 条第一扫描信号(Scan1(n))为高电位,第 n 条第二扫描信号(Scan2(n))为高电位,第 n 条第

三扫描信号 (Scan3 (n)) 为高电位, 第n条第四扫描信号 (Scan4 (n)) 为低电位, 数据信号 (Data) 为第一高电位 (V1_D);

在所述数据写入阶段 (t3), 所述第n-1条第一扫描信号 (Scan1 (n-1)) 为低电位, 第n条第一扫描信号 (Scan1 (n)) 为高电位, 第n条第二扫描信号 (Scan2 (n)) 为低电位, 第n条第三扫描信号 (Scan3 (n)) 为高电位, 第n条第四扫描信号 (Scan4 (n)) 为低电位, 数据信号 (Data) 为高于第一高电位 (V1_D) 的第二高电位 (V2_D);

在所述电容串接阶段 (t4), 所述第n-1条第一扫描信号 (Scan1 (n-1)) 为低电位, 第n条第一扫描信号 (Scan1 (n)) 为低电位, 第n条第二扫描信号 (Scan2 (n)) 为低电位, 第n条第三扫描信号 (Scan3 (n)) 为低电位, 第n条第四扫描信号 (Scan4 (n)) 为高电位, 数据信号 (Data) 为低电位;

在所述显示发光阶段 (t5), 所述第n-1条第一扫描信号 (Scan1 (n-1)) 为低电位, 第n条第一扫描信号 (Scan1 (n)) 为低电位, 第n条第二扫描信号 (Scan2 (n)) 为高电位, 第n条第三扫描信号 (Scan3 (n)) 为低电位, 第n条第四扫描信号 (Scan4 (n)) 为低电位, 数据信号 (Data) 为低电位。

6. 一种OLED像素驱动方法, 其特征在于, 包括如下步骤:

步骤S1、提供OLED像素驱动电路;

所述OLED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 (D);

所述第一薄膜晶体管 (T1) 的栅极电性连第一节点 (G), 漏极接入电源正电压 (VDD), 源极电性连接第三薄膜晶体管 (T3) 的漏极; 该第一薄膜晶体管 (T1) 为驱动薄膜晶体管;

设n为大于1的正整数, 所述第二薄膜晶体管 (T2) 的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行对应的第n条第三扫描信号 (Scan3 (n)), 源极接入数据信号 (Data), 漏极电性连第一节点 (G);

所述第三薄膜晶体管 (T3) 的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行对应的第n条第二扫描信号 (Scan2 (n)), 漏极电性连接第一薄膜晶体管 (T1) 的源极, 源极电性连第三节点 (B);

所述第四薄膜晶体管 (T4) 的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行的上一行对应的第n-1条第一扫描信号 (Scan1 (n-1)), 源极电性连接第二节点 (A) 与第二电容 (C2) 的一端, 漏极电性连接第三节点 (B) 与第二电容 (C2) 的另一端;

所述第五薄膜晶体管 (T5) 的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行对应的第n条第一扫描信号 (Scan1 (n)), 源极电性连接第二节点 (A), 漏极接入电源负电压 (VSS);

所述第六薄膜晶体管 (T6) 的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行对应的第n条第四扫描信号 (Scan4 (n)), 源极电性连接第三节点 (B), 漏极接入电源负电压 (VSS);

所述第一电容 (C1) 的一端电性连接第一节点 (G), 另一端电性连接第二节点 (A);

所述第二电容 (C2) 的一端电性连接第二节点 (A), 另一端电性连接第三节点 (B);

所述有机发光二极管 (D) 的阳极电性连接第三节点 (B), 阴极接入电源负电压 (VSS);

步骤S2、进入复位阶段 (t1);

所述第n-1条第一扫描信号 (Scan1 (n-1)) 提供高电位, 第n条第一扫描信号 (Scan1 (n)) 提供低电位, 第n条第二扫描信号 (Scan2 (n)) 提供低电位, 第n条第三扫描信号 (Scan3 (n))

提供低电位,第n条第四扫描信号(Scan4(n))提供高电位,数据信号(Data)提供低电位;第二薄膜晶体管(T2)、第三薄膜晶体管(T3)、与第五薄膜晶体管(T5)均关断;第四薄膜晶体管(T4)导通对第二电容(C2)进行复位;第六薄膜晶体管(T6)导通对有机发光二极管(D)进行复位;

步骤S3、进入阈值电压存储阶段(t2);

所述第n-1条第一扫描信号(Scan1(n-1))转变为低电位,第n条第一扫描信号(Scan1(n))转变为高电位,第n条第二扫描信号(Scan2(n))转变为高电位,第n条第三扫描信号(Scan3(n))转变为高电位,第n条第四扫描信号(Scan4(n))转变为低电位;第四薄膜晶体管(T4)、与第六薄膜晶体管(T6)均关断;第二薄膜晶体管(T2)、第一薄膜晶体管(T1)、第三薄膜晶体管(T3)、与第五薄膜晶体管(T5)均导通,数据信号(Data)向第一节点(G)提供第一高电位(V1_D),同时对第二电容(C2)充电,直至第三节点(B)与第二节点(A)的电压差V_{BA}达到: $V_{BA}=V_{1D}-V_{th}$,其中V1_D表示数据信号(Data)提供的第一高电位(V1_D),V_{th}表示第一薄膜晶体管(T1)的阈值电压;

步骤S4、进入数据写入阶段(t3);

所述第n-1条第一扫描信号(Scan1(n-1))保持低电位,第n条第一扫描信号(Scan1(n))保持高电位,第n条第二扫描信号(Scan2(n))转变为低电位,第n条第三扫描信号(Scan3(n))保持高电位,第n条第四扫描信号(Scan4(n))保持低电位;第三薄膜晶体管(T3)、第四薄膜晶体管(T4)、与第六薄膜晶体管(T6)均关断;第二薄膜晶体管(T2)、第一薄膜晶体管(T1)、与第五薄膜晶体管(T5)均导通,数据信号(Data)向第一节点(G)提供高于第一高电位(V1_D)的第二高电位(V2_D),同时对第一电容(C1)充电,使得第一节点(G)与第二节点(A)之间的电压差V_{GA}为: $V_{GA}=V_{2D}$,其中V2_D表示数据信号(Data)提供的第二高电位(V2_D);

步骤S5、进入电容串接阶段(t4);

所述第n-1条第一扫描信号(Scan1(n-1))保持低电位,第n条第一扫描信号(Scan1(n))转变为低电位,第n条第二扫描信号(Scan2(n))保持低电位,第n条第三扫描信号(Scan3(n))转变为低电位,第n条第四扫描信号(Scan4(n))转变为高电位,数据信号(Data)转变为低电位;第二薄膜晶体管(T2)、第三薄膜晶体管(T3)、第四薄膜晶体管(T4)、与第五薄膜晶体管(T5)均关断,第六薄膜晶体管(T6)导通,第一电容(C1)与第二电容(C2)串接,使得第一节点(G)与第三节点(B)的电压差V_{GB}为: $V_{GB}=V_{2D}-V_{1D}+V_{th}$;

步骤S6、进入显示发光阶段(t5);

所述第n-1条第一扫描信号(Scan1(n-1))保持低电位,第n条第一扫描信号(Scan1(n))保持低电位,第n条第二扫描信号(Scan2(n))转变为高电位,第n条第三扫描信号(Scan3(n))保持低电位,第n条第四扫描信号(Scan4(n))转变为低电位,数据信号(Data)提供低电位;第二薄膜晶体管(T2)、第四薄膜晶体管(T4)、第五薄膜晶体管(T5)、与第六薄膜晶体管(T6)均关断,第一薄膜晶体管(T1)、与第三薄膜晶体管(T3)均导通,有机发光二极管(D)发光,且流过有机发光二极管(D)的电流与驱动薄膜晶体管(T1)的阈值电压无关。

7.如权利要求6所述的OLED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)、与第六薄膜晶体管(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OLED像素驱动方法,其特征在于,所述第 $n-1$ 条第一扫描信号(Scan1($n-1$))、第 n 条第一扫描信号(Scan1(n))、第 n 条第二扫描信号(Scan2(n))、第 n 条第三扫描信号(Scan3(n))、第 n 条第四扫描信号(Scan4(n))、与数据信号(Data)均通过外部时序控制器提供。

OLED像素驱动电路及像素驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及OLED驱动技术领域,尤其涉及一种OLED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)显示面板,简称OLED面板,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°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面板内具有呈阵列式排布的多个像素,每一像素通过一OLED像素驱动电路来进行驱动。OLED是电流驱动器件,当有电流流经有机发光二极管时,有机发光二极管发光,且发光亮度由流经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OLED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OLED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。

[0004] 如图1所示,传统的用于OLED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、及电容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,第一薄膜晶体管T10的栅极接入该像素驱动电路所在行对应的扫描信号Scan(n),源极接入数据信号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D10的阳极;有机发光二极管D10的阴极电性连接电源负电压VSS;电容C10的一端电性连接第一薄膜晶体管T10的漏极,另一端电性连接第二薄膜晶体管T20的源极。OLED显示时,扫描信号Scan(n)控制第一薄膜晶体管T10导通,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关断,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D10,驱动有机发光二极管D10发光。

[0005] 已知的计算流经有机发光二极管的电流 I_{OLED} 的公式为:

$$[0006] \quad I_{OLED} = K \times (V_{GS} - V_{th})^2$$

[0007] 其中,K为驱动薄膜晶体管的本征导电因子, V_{GS} 表示驱动薄膜晶体管的栅极与源极之间的电压, V_{th} 表示驱动薄膜晶体管的阈值电压。

[0008] 可见流经有机发光二极管的电流 I_{OLED} 与驱动薄膜晶体管的阈值电压 V_{th} 有关。

[0009] 由于OLED面板制程技术不稳定的原因,面板内每个像素的驱动薄膜晶体管的阈值电压 V_{th} 会有差别,加上长时间工作会使薄膜晶体管的材料老化,导致驱动薄膜晶体管的阈值电压 V_{th} 发生漂移,对发光二极管的发光亮度造成影响,而上述传统的2T1C结构的像素驱动电路不具有补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压 V_{th} 的功能,从而会产生OLED面板显示亮度不

均匀的现象。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于提供一种OLED像素驱动电路,能够补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压,消除驱动薄膜晶体管的阈值电压对发光二极管的影响,使OLED面板的显示亮度较均匀,提升OLED面板的显示品质。

[0011] 本发明的另一目的在于提供一种OLED像素驱动方法,能够对驱动薄膜晶体管的阈值电压进行补偿,消除驱动薄膜晶体管的阈值电压对发光二极管的影响,使OLED面板的显示亮度较均匀,提升OLED面板的显示品质。

[0012] 为实现上述目的,本发明首先提供一种OLED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第一节点,漏极接入电源正电压,源极电性连接第三薄膜晶体管的漏极;该第一薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管;

[0014] 设 n 为大于1的正整数,所述第二薄膜晶体管的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行对应的第 n 条第三扫描信号,源极接入数据信号,漏极电性连第一节点;

[0015] 所述第三薄膜晶体管的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行对应的第 n 条第二扫描信号,漏极电性连接第一薄膜晶体管的源极,源极电性连第三节点;

[0016] 所述第四薄膜晶体管的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行的上一行对应的第 $n-1$ 条第一扫描信号,源极电性连接第二节点与第二电容的一端,漏极电性连接第三节点与第二电容的另一端;

[0017] 所述第五薄膜晶体管的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行对应的第 n 条第一扫描信号,源极电性连接第二节点,漏极接入电源负电压;

[0018] 所述第六薄膜晶体管的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行对应的第 n 条第四扫描信号,源极电性连接第三节点,漏极接入电源负电压;

[0019] 所述第一电容的一端电性连接第一节点,另一端电性连接第二节点;

[0020] 所述第二电容的一端电性连接第二节点,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三节点,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、与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 $n-1$ 条第一扫描信号、第 n 条第一扫描信号、第 n 条第二扫描信号、第 n 条第三扫描信号、第 n 条第四扫描信号、与数据信号均通过外部时序控制器提供。

[0024] 所述第 $n-1$ 条第一扫描信号、第 n 条第一扫描信号、第 n 条第二扫描信号、第 n 条第三扫描信号、第 n 条第四扫描信号、与数据信号相组合,先后对应于一复位阶段、一阈值电压存储阶段、一数据写入阶段、一电容串接阶段、以及一显示发光阶段。

[0025] 在所述复位阶段,所述第 $n-1$ 条第一扫描信号为高电位,第 n 条第一扫描信号为低电位,第 n 条第二扫描信号为低电位,第 n 条第三扫描信号为低电位,第 n 条第四扫描信号为高电位,数据信号为低电位;

[0026] 在所述阈值电压存储阶段,所述第n-1条第一扫描信号为低电位,第n条第一扫描信号为高电位,第n条第二扫描信号为高电位,第n条第三扫描信号为高电位,第n条第四扫描信号为低电位,数据信号为第一高电位;

[0027] 在所述数据写入阶段,所述第n-1条第一扫描信号为低电位,第n条第一扫描信号为高电位,第n条第二扫描信号为低电位,第n条第三扫描信号为高电位,第n条第四扫描信号为低电位,数据信号为高于第一高电位的第二高电位;

[0028] 在所述电容串接阶段,所述第n-1条第一扫描信号为低电位,第n条第一扫描信号为低电位,第n条第二扫描信号为低电位,第n条第三扫描信号为低电位,第n条第四扫描信号为高电位,数据信号为低电位;

[0029] 在所述显示发光阶段,所述第n-1条第一扫描信号为低电位,第n条第一扫描信号为低电位,第n条第二扫描信号为高电位,第n条第三扫描信号为低电位,第n条第四扫描信号为低电位,数据信号为低电位。

[0030] 本发明还提供一种OLED像素驱动方法,包括如下步骤:

[0031] 步骤S1、提供OLED像素驱动电路;

[0032] 所述OLED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第一节点,漏极接入电源正电压,源极电性连接第三薄膜晶体管的漏极;该第一薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管;

[0034] 设n为大于1的正整数,所述第二薄膜晶体管的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行对应的第n条第三扫描信号,源极接入数据信号,漏极电性连第一节点;

[0035] 所述第三薄膜晶体管的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行对应的第n条第二扫描信号,漏极电性连接第一薄膜晶体管的源极,源极电性连第三节点;

[0036] 所述第四薄膜晶体管的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行的上一行对应的第n-1条第一扫描信号,源极电性连接第二节点与第二电容的一端,漏极电性连接第三节点与第二电容的另一端;

[0037] 所述第五薄膜晶体管的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行对应的第n条第一扫描信号,源极电性连接第二节点,漏极接入电源负电压;

[0038] 所述第六薄膜晶体管的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行对应的第n条第四扫描信号,源极电性连接第三节点,漏极接入电源负电压;

[0039] 所述第一电容的一端电性连接第一节点,另一端电性连接第二节点;

[0040] 所述第二电容的一端电性连接第二节点,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三节点,阴极接入电源负电压;

[0042] 步骤S2、进入复位阶段;

[0043] 所述第n-1条第一扫描信号提供高电位,第n条第一扫描信号提供低电位,第n条第二扫描信号提供低电位,第n条第三扫描信号提供低电位,第n条第四扫描信号提供高电位,数据信号提供低电位;第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、与第五薄膜晶体管均关断;第四薄膜晶体管导通对第二电容进行复位;第六薄膜晶体管导通对有机发光二极管进行复位;

[0044] 步骤S3、进入阈值电压存储阶段;

[0045] 所述第n-1条第一扫描信号转变为低电位,第n条第一扫描信号转变为高电位,第n条第二扫描信号转变为高电位,第n条第三扫描信号转变为高电位,第n条第四扫描信号转变为低电位;第四薄膜晶体管、与第六薄膜晶体管均关断;第二薄膜晶体管、第一薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、与第五薄膜晶体管均导通,数据信号向第一节点提供第一高电位,同时对第二电容充电,直至第三节点与第二节点的电压差 V_{BA} 达到: $V_{BA}=V_{1D}-V_{th}$,其中 V_{1D} 表示数据信号提供的第一高电位, V_{th} 表示第一薄膜晶体管的阈值电压;

[0046] 步骤S4、进入数据写入阶段;

[0047] 所述第n-1条第一扫描信号保持低电位,第n条第一扫描信号保持高电位,第n条第二扫描信号转变为低电位,第n条第三扫描信号保持高电位,第n条第四扫描信号保持低电位;第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、与第六薄膜晶体管均关断;第二薄膜晶体管、第一薄膜晶体管、与第五薄膜晶体管均导通,数据信号向第一节点提供高于第一高电位的第二高电位,同时对第一电容充电,使得第一节点与第二节点之间的电压差 V_{GA} 为: $V_{GA}=V_{2D}$,其中 V_{2D} 表示数据信号提供的第二高电位;

[0048] 步骤S5、进入电容串接阶段;

[0049] 所述第n-1条第一扫描信号保持低电位,第n条第一扫描信号转变为低电位,第n条第二扫描信号保持低电位,第n条第三扫描信号转变为低电位,第n条第四扫描信号转变为高电位,数据信号转变为低电位;第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、与第五薄膜晶体管均关断,第六薄膜晶体管导通,第一电容与第二电容串接,使得第一节点与第三节点的电压差 V_{GB} 为: $V_{GB}=V_{2D}-V_{1D}+V_{th}$;

[0050] 步骤S6、进入显示发光阶段;

[0051] 所述第n-1条第一扫描信号保持低电位,第n条第一扫描信号保持低电位,第n条第二扫描信号转变为高电位,第n条第三扫描信号保持低电位,第n条第四扫描信号转变为低电位,数据信号提供低电位;第二薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、与第六薄膜晶体管均关断,第一薄膜晶体管、与第三薄膜晶体管均导通,有机发光二极管发光,且流过有机发光二极管的电流与驱动薄膜晶体管的阈值电压无关。

[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、第五薄膜晶体管、与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。

[0053] 所述第n-1条第一扫描信号、第n条第一扫描信号、第n条第二扫描信号、第n条第三扫描信号、第n条第四扫描信号、与数据信号均通过外部时序控制器提供。

[0054] 本发明的有益效果:本发明提供了一种OLED像素驱动电路及像素驱动方法,采用6T2C结构的驱动电路,第n-1条第一扫描信号、第n条第一扫描信号、第n条第二扫描信号、第n条第三扫描信号、第n条第四扫描信号、与数据信号相组合,先后对应于一复位阶段、一阈值电压存储阶段、一数据写入阶段、一电容串接阶段、以及一显示发光阶段,最终使得流过有机发光二极管的电流与驱动薄膜晶体管的阈值电压无关,即能够补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压,消除驱动薄膜晶体管的阈值电压对发光二极管的影响,从而能够使OLED面板的显示亮度较均匀,提升OLED面板的显示品质。

附图说明

[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。

[0056] 附图中,

[0057] 图1为传统的用于OLED的2T1C像素驱动电路的电路图;

[0058] 图2为本发明的OLED像素驱动电路的电路图;

[0059] 图3为本发明的OLED像素驱动电路的信号时序图;

[0060] 图4为本发明的OLED像素驱动方法的步骤S2的示意图;

[0061] 图5为本发明的OLED像素驱动方法的步骤S3的示意图;

[0062] 图6为本发明的OLED像素驱动方法的步骤S4的示意图;

[0063] 图7为本发明的OLED像素驱动方法的步骤S5的示意图;

[0064] 图8为本发明的OLED像素驱动方法的步骤S6的示意图。

具体实施方式

[0065] 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。

[0066] 本发明首先提供一种应用于OLED面板内的OLED像素驱动电路,OLED面板内具有呈阵列式排布的多个像素,每一像素通过一OLED像素驱动电路来进行驱动。请同时参阅图2与图3,本发明的OLED像素驱动电路为6T2C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D,其中所述第一薄膜晶体管T1作驱动薄膜晶体管之用。

[0067] 所述第一薄膜晶体管T1的栅极电性连第一节点G,漏极接入电源正电压VDD,源极电性连接第三薄膜晶体管T3的漏极;该第一薄膜晶体管T1为驱动薄膜晶体管;

[0068] 设n为大于1的正整数,所述第二薄膜晶体管T2的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行对应的第n条第三扫描信号Scan3(n),源极接入数据信号Data,漏极电性连第一节点G;

[0069] 所述第三薄膜晶体管T3的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行对应的第n条第二扫描信号Scan2(n),漏极电性连接第一薄膜晶体管T1的源极,源极电性连第三节点B;

[0070] 所述第四薄膜晶体管T4的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行的上一行对应的第n-1条第一扫描信号Scan1(n-1),源极电性连接第二节点A与第二电容C2的一端,漏极电性连接第三节点B与第二电容C2的另一端;

[0071] 所述第五薄膜晶体管T5的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行对应的第n条第一扫描信号Scan1(n),源极电性连接第二节点A,漏极接入电源负电压VSS;

[0072] 所述第六薄膜晶体管T6的栅极接入该OLED像素驱动电路所在行对应的第n条第四扫描信号Scan4(n),源极电性连接第三节点B,漏极接入电源负电压VSS;

[0073] 所述第一电容C1的一端电性连接第一节点G,另一端电性连接第二节点A;

[0074] 所述第二电容C2的一端电性连接第二节点A,另一端电性连接第三节点B;

[0075] 所述有机发光二极管D的阳极电性连接第三节点B,阴极接入电源负电压VSS。

[0076] 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、与第六薄膜晶体管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。

[0077] 所述第n-1条第一扫描信号Scan1 (n-1)、第n条第一扫描信号Scan1 (n)、第n条第二扫描信号Scan2 (n)、第n条第三扫描信号Scan3 (n)、第n条第四扫描信号Scan4 (n)、与数据信号Data均通过外部时序控制器提供。如图3所示,所述第n-1条第一扫描信号Scan1 (n-1)、第n条第一扫描信号Scan1 (n)、第n条第二扫描信号Scan2 (n)、第n条第三扫描信号Scan3 (n)、第n条第四扫描信号Scan4 (n)、与数据信号Data相组合,先后对应于一复位阶段t1、一阈值电压存储阶段t2、一数据写入阶段t3、一电容串接阶段t4、以及一显示发光阶段t5。

[0078] 结合图2与图3,并参考图4,在复位阶段t1,所述第n-1条第一扫描信号Scan1 (n-1)为高电位,第n条第一扫描信号Scan1 (n)为低电位,第n条第二扫描信号Scan2 (n)为低电位,第n条第三扫描信号Scan3 (n)为低电位,第n条第四扫描信号Scan4 (n)为高电位,数据信号Data为低电位;第二薄膜晶体管T2、第三薄膜晶体管T3、与第五薄膜晶体管T5均关断;第四薄膜晶体管T4导通使得第二电容C2的两端短接,从而第二电容C2两端的电压差为0,实现对第二电容C2的复位;第六薄膜晶体管T6导通使得有机发光二极管D的阳极与阴极短接,从而有机发光二极管D的阳极与阴极的电压差为0,实现对有机发光二极管D的复位。由于所述第n-1条第一扫描信号Scan1 (n-1)先于第n条第一扫描信号Scan1 (n)产生,第n条第四扫描信号Scan4 (n)与第n-1条第一扫描信号Scan1 (n-1)在该复位阶段t1内是同步的,所以在第n条第一扫描信号Scan1 (n)到达之前,第二电容C2与有机发光二极管D的复位动作已经完成了。

[0079] 结合图2与图3,并参考图5,在阈值电压存储阶段t2,所述第n-1条第一扫描信号Scan1 (n-1)为低电位,第n条第一扫描信号Scan1 (n)为高电位,第n条第二扫描信号Scan2 (n)为高电位,第n条第三扫描信号Scan3 (n)为高电位,第n条第四扫描信号Scan4 (n)为低电位,数据信号Data为第一高电位V_{1D};第四薄膜晶体管T4、与第六薄膜晶体管T6均关断;第二薄膜晶体管T2、第一薄膜晶体管T1、第三薄膜晶体管T3、与第五薄膜晶体管T5均导通,数据信号Data的第一高电位V_{1D}到达第一节点G,同时经第一薄膜晶体管T1与第三薄膜晶体管T3对第二电容C2充电,直至第二电容C2的两端即第三节点B与第二节点A的电压差V_{BA}达到:V_{BA}=V_{1D}-V_{th},其中V_{th}表示第一薄膜晶体管T1即驱动薄膜晶体管的阈值电压。

[0080] 结合图2与图3,并参考图6,在数据写入阶段t3,所述第n-1条第一扫描信号Scan1 (n-1)为低电位,第n条第一扫描信号Scan1 (n)为高电位,第n条第二扫描信号Scan2 (n)为低电位,第n条第三扫描信号Scan3 (n)为高电位,第n条第四扫描信号Scan4 (n)为低电位,数据信号Data为高于第一高电位V_{1D}的第二高电位V_{2D};第三薄膜晶体管T3、第四薄膜晶体管T4、与第六薄膜晶体管T6均关断;第二薄膜晶体管T2、第一薄膜晶体管T1、与第五薄膜晶体管T5均导通,数据信号Data的第二高电位V_{2D}到达第一节点G,同时对第一电容C1充电,使得第一节点G与第二节点A之间的电压差V_{GA}为:V_{GA}=V_{2D}。

[0081] 结合图2与图3,并参考图7,在电容串接阶段t4,所述第n-1条第一扫描信号Scan1 (n-1)为低电位,第n条第一扫描信号Scan1 (n)为低电位,第n条第二扫描信号Scan2 (n)为低电位,第n条第三扫描信号Scan3 (n)为低电位,第n条第四扫描信号Scan4 (n)为高电位,数据信号Data为低电位;第二薄膜晶体管T2、第三薄膜晶体管T3、第四薄膜晶体管T4、与第五薄膜晶体管T5均关断,第六薄膜晶体管T6导通,第一电容C1与第二电容C2串接,使得第一节点G与第三节点B的电压差V_{GB}为:

[0082] $V_{GB}=V_{2D}-(V_{1D}-V_{th})=V_{2D}-V_{1D}+V_{th}$;

[0083] 在该电容串接阶段 t_4 ,由于第六薄膜晶体管T6短接了有机发光二极管D的阳极与阴极,所以有机发光二极管D不会发光。

[0084] 结合图2与图3,并参考图8,在显示发光阶段 t_5 ,所述第 $n-1$ 条第一扫描信号Scan1 ($n-1$)为低电位,第 n 条第一扫描信号Scan1 (n)为低电位,第 n 条第二扫描信号Scan2 (n)为高电位,第 n 条第三扫描信号Scan3 (n)为低电位,第 n 条第四扫描信号Scan4 (n)为低电位,数据信号Data为低电位;第二薄膜晶体管T2、第四薄膜晶体管T4、第五薄膜晶体管T5、与第六薄膜晶体管T6均关断,第一薄膜晶体管T1、与第三薄膜晶体管T3均导通;在第一电容C1与第二电容C2的存储作用下,第一节点G与第三节点B的电压差 V_{GB} 也即第一薄膜晶体管T1的栅极与源极之间的电压 V_{gs} 保持为:

[0085] $V_{GB}=V_{gs}=V_{2D}-V_{1D}+V_{th}$;

[0086] 有机发光二极管D发光;

[0087] 根据计算流经有机发光二极管D的电流 I_{OLED} 的公式:

[0088] $I_{OLED}=K \times (V_{gs}-V_{th})^2=K \times (V_{2D}-V_{1D}+V_{th}-V_{th})^2=K \times (V_{2D}-V_{1D})^2$

[0089] 其中, K 为驱动薄膜晶体管即第一薄膜晶体管T1的本征导电因子。可见,流过有机发光二极管D的电流与第一薄膜晶体管T1即驱动薄膜晶体管的阈值电压 V_{th} 无关,消除了驱动薄膜晶体管的阈值电压 V_{th} 对发光二极管D的影响,从而能够使OLED面板的显示亮度较均匀,提升OLED面板的显示品质。

[0090] 请同时参阅图4至图8,本发明还提供一种OLED像素驱动方法,包括如下步骤:

[0091] 步骤S1、提供一上述如图2所示的采用6T2C结构的OLED像素驱动电路,此处不再对该OLED像素驱动电路结构进行重复描述,

[0092] 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、与第六薄膜晶体管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 $n-1$ 条第一扫描信号Scan1 ($n-1$)、第 n 条第一扫描信号Scan1 (n)、第 n 条第二扫描信号Scan2 (n)、第 n 条第三扫描信号Scan3 (n)、第 n 条第四扫描信号Scan4 (n)、与数据信号Data均通过外部时序控制器提供。

[0093] 步骤S2、请参阅图4,结合图3,进入复位阶段 t_1 。

[0094] 所述第 $n-1$ 条第一扫描信号Scan1 ($n-1$)提供高电位,第 n 条第一扫描信号Scan1 (n)提供低电位,第 n 条第二扫描信号Scan2 (n)提供低电位,第 n 条第三扫描信号Scan3 (n)提供低电位,第 n 条第四扫描信号Scan4 (n)提供高电位,数据信号Data提供低电位。

[0095] 第二薄膜晶体管T2、第三薄膜晶体管T3、与第五薄膜晶体管T5均关断;第四薄膜晶体管T4导通使得第二电容C2的两端短接,从而第二电容C2两端的电压差为0,实现对第二电容C2的复位;第六薄膜晶体管T6导通使得有机发光二极管D的阳极与阴极短接,从而有机发光二极管D的阳极与阴极的电压差为0,实现对有机发光二极管D的复位。

[0096] 步骤S3、请参阅图5,结合图3,进入阈值电压存储阶段 t_2 。

[0097] 所述第 $n-1$ 条第一扫描信号Scan1 ($n-1$)转变为低电位,第 n 条第一扫描信号Scan1 (n)转变为高电位,第 n 条第二扫描信号Scan2 (n)转变为高电位,第 n 条第三扫描信号Scan3 (n)转变为高电位,第 n 条第四扫描信号Scan4 (n)转变为低电位。

[0098] 第四薄膜晶体管T4、与第六薄膜晶体管T6均关断;第二薄膜晶体管T2、第一薄膜晶体管T1、第三薄膜晶体管T3、与第五薄膜晶体管T5均导通,数据信号Data向第一节点G提供

第一高电位 V_{1D} ,同时经第一薄膜晶体管T1与第三薄膜晶体管T3对第二电容C2充电,直至第二电容C2的两端即第三节点B与第二节点A的电压差 V_{BA} 达到: $V_{BA}=V_{1D}-V_{th}$,其中 V_{th} 表示第一薄膜晶体管T1即驱动薄膜晶体管的阈值电压。

[0099] 步骤S4、请参阅图6,结合图3,进入数据写入阶段 t_3 。

[0100] 所述第 $n-1$ 条第一扫描信号Scan1 ($n-1$) 保持低电位,第 n 条第一扫描信号Scan1 (n) 保持高电位,第 n 条第二扫描信号Scan2 (n) 转变为低电位,第 n 条第三扫描信号Scan3 (n) 保持高电位,第 n 条第四扫描信号Scan4 (n) 保持低电位。

[0101] 第三薄膜晶体管T3、第四薄膜晶体管T4、与第六薄膜晶体管T6均关断;第二薄膜晶体管T2、第一薄膜晶体管T1、与第五薄膜晶体管T5均导通,数据信号Data向第一节点G提供高于第一高电位 V_{1D} 的第二高电位 V_{2D} ,同时对第一电容C1充电,使得第一节点G与第二节点A之间的电压差 V_{GA} 为:

[0102] $V_{GA}=V_{2D}$ 。

[0103] 步骤S5、请参阅图7,结合图3,进入电容串接阶段 t_4 。

[0104] 所述第 $n-1$ 条第一扫描信号Scan1 ($n-1$) 保持低电位,第 n 条第一扫描信号Scan1 (n) 转变为低电位,第 n 条第二扫描信号Scan2 (n) 保持低电位,第 n 条第三扫描信号Scan3 (n) 转变为低电位,第 n 条第四扫描信号Scan4 (n) 转变为高电位,数据信号Data转变为低电位。

[0105] 第二薄膜晶体管T2、第三薄膜晶体管T3、第四薄膜晶体管T4、与第五薄膜晶体管T5均关断,第六薄膜晶体管T6导通,第一电容C1与第二电容C2串接,使得第一节点G与第三节点B的电压差 V_{GB} 为:

[0106] $V_{GB}=V_{2D}-(V_{1D}-V_{th})=V_{2D}-V_{1D}+V_{th}$;

[0107] 在该电容串接阶段 t_4 ,由于第六薄膜晶体管T6短接了有机发光二极管D的阳极与阴极,所以有机发光二极管D不会发光。

[0108] 步骤S6、请参阅图8,结合图3,进入显示发光阶段 t_5 。

[0109] 所述第 $n-1$ 条第一扫描信号Scan1 ($n-1$) 保持低电位,第 n 条第一扫描信号Scan1 (n) 保持低电位,第 n 条第二扫描信号Scan2 (n) 转变为高电位,第 n 条第三扫描信号Scan3 (n) 保持低电位,第 n 条第四扫描信号Scan4 (n) 转变为低电位,数据信号Data提供低电位。

[0110] 第二薄膜晶体管T2、第四薄膜晶体管T4、第五薄膜晶体管T5、与第六薄膜晶体管T6均关断,第一薄膜晶体管T1、与第三薄膜晶体管T3均导通;在第一电容C1与第二电容C2的存储作用下,第一节点G与第三节点B的电压差 V_{GB} 也即第一薄膜晶体管T1的栅极与源极之间的电压 V_{gs} 保持为:

[0111] $V_{GB}=V_{gs}=V_{2D}-V_{1D}+V_{th}$;

[0112] 有机发光二极管D发光;

[0113] 根据计算流经有机发光二极管D的电流 I_{OLED} 的公式:

[0114] $I_{OLED}=K \times (V_{gs}-V_{th})^2=K \times (V_{2D}-V_{1D}+V_{th}-V_{th})^2=K \times (V_{2D}-V_{1D})^2$;

[0115] 其中, K 为驱动薄膜晶体管即第一薄膜晶体管T1的本征导电因子。可见,流过有机发光二极管D的电流与第一薄膜晶体管T1即驱动薄膜晶体管的阈值电压 V_{th} 无关,消除了驱动薄膜晶体管的阈值电压 V_{th} 对发光二极管D的影响,从而能够使OLED面板的显示亮度较均匀,提升OLED面板的显示品质。

[0116] 综上所述,本发明的OLED像素驱动电路及像素驱动方法,采用6T2C结构的驱动电

路,第n-1条第一扫描信号、第n条第一扫描信号、第n条第二扫描信号、第n条第三扫描信号、第n条第四扫描信号、与数据信号相组合,先后对应于一复位阶段、一阈值电压存储阶段、一数据写入阶段、一电容串接阶段、以及一显示发光阶段,最终使得流过有机发光二极管的电流与驱动薄膜晶体管的阈值电压无关,即能够补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压,消除驱动薄膜晶体管的阈值电压对发光二极管的影响,从而能够使OLED面板的显示亮度较均匀,提升OLED面板的显示品质。

[0117] 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的权利要求的保护范围。

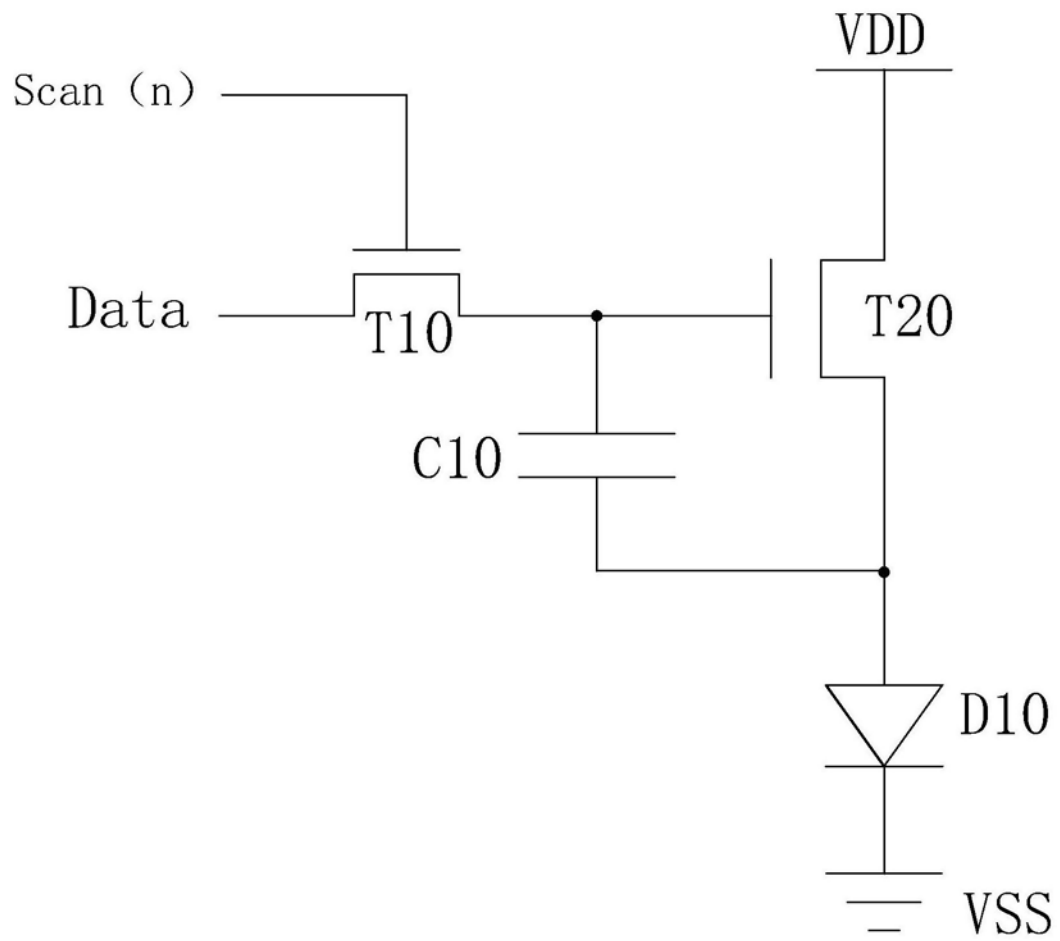


图1

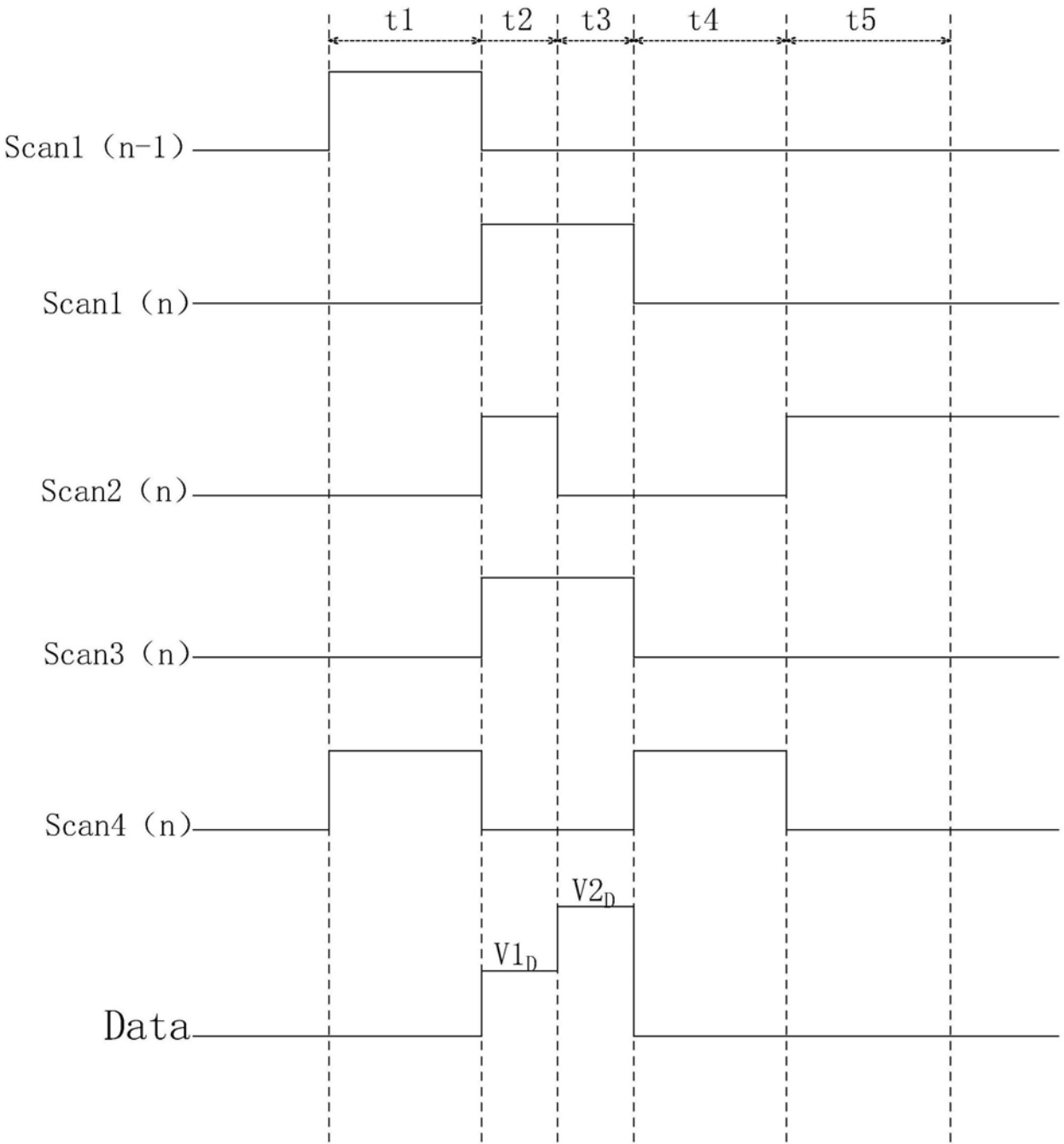


图3

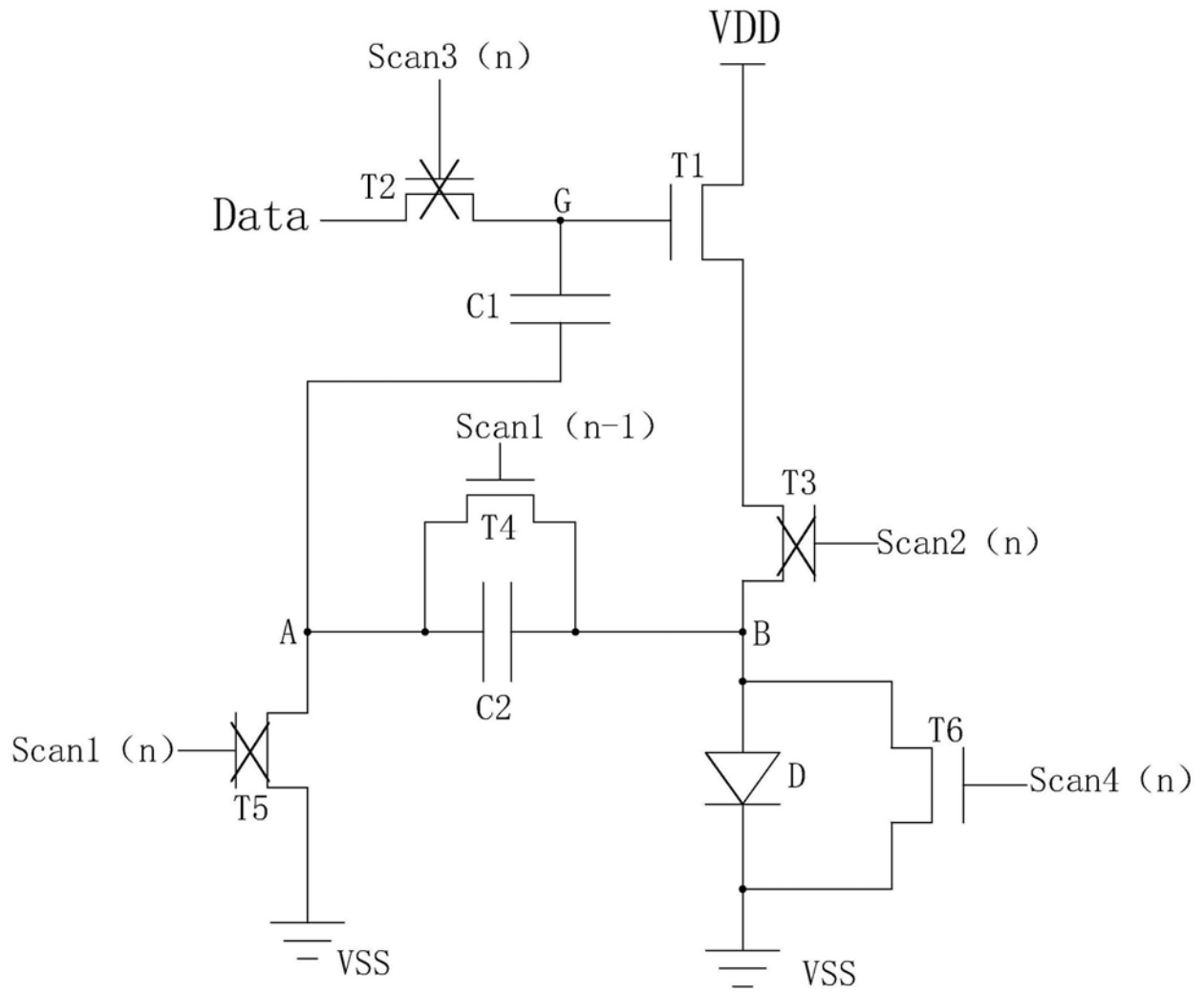


图4

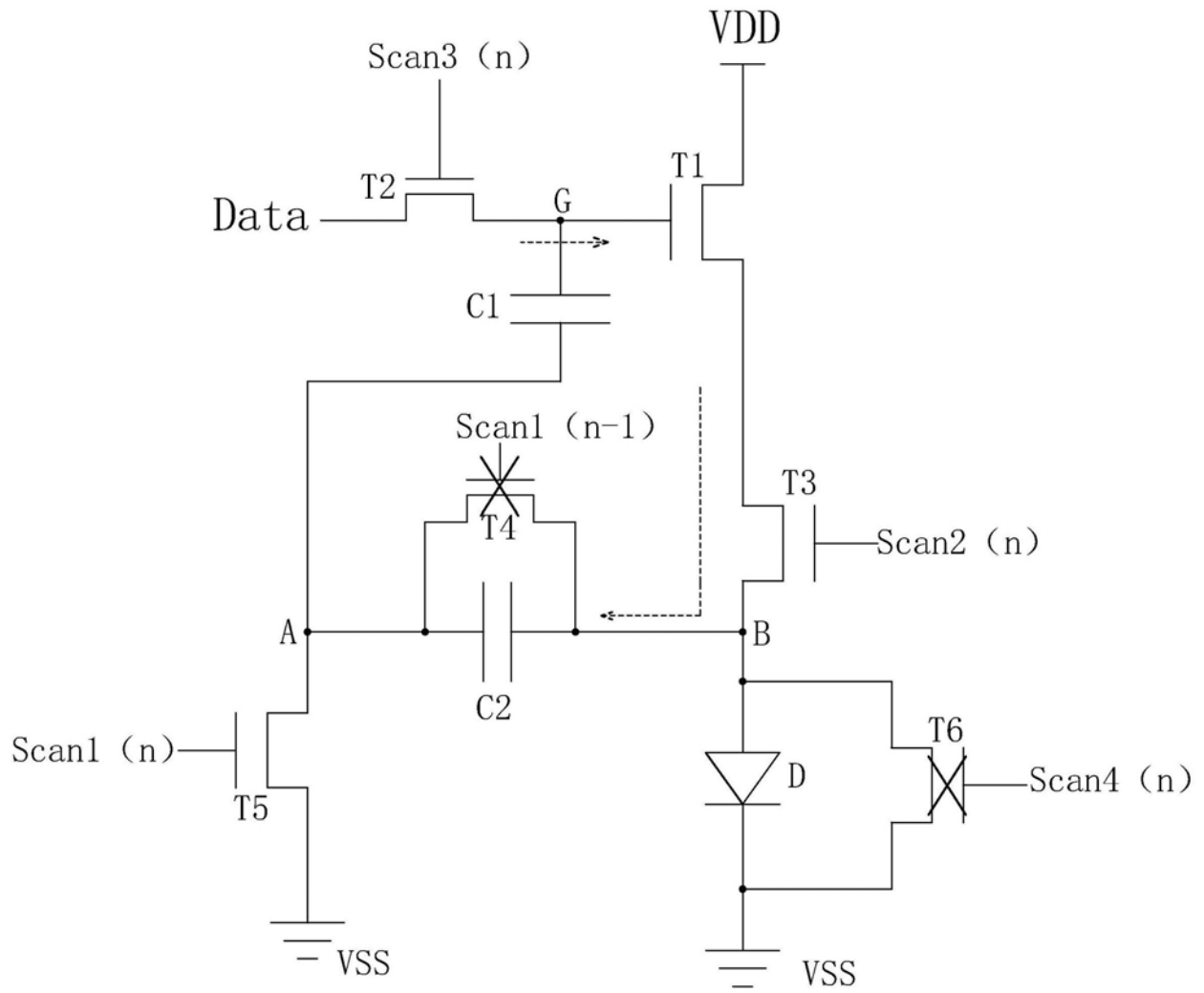


图5

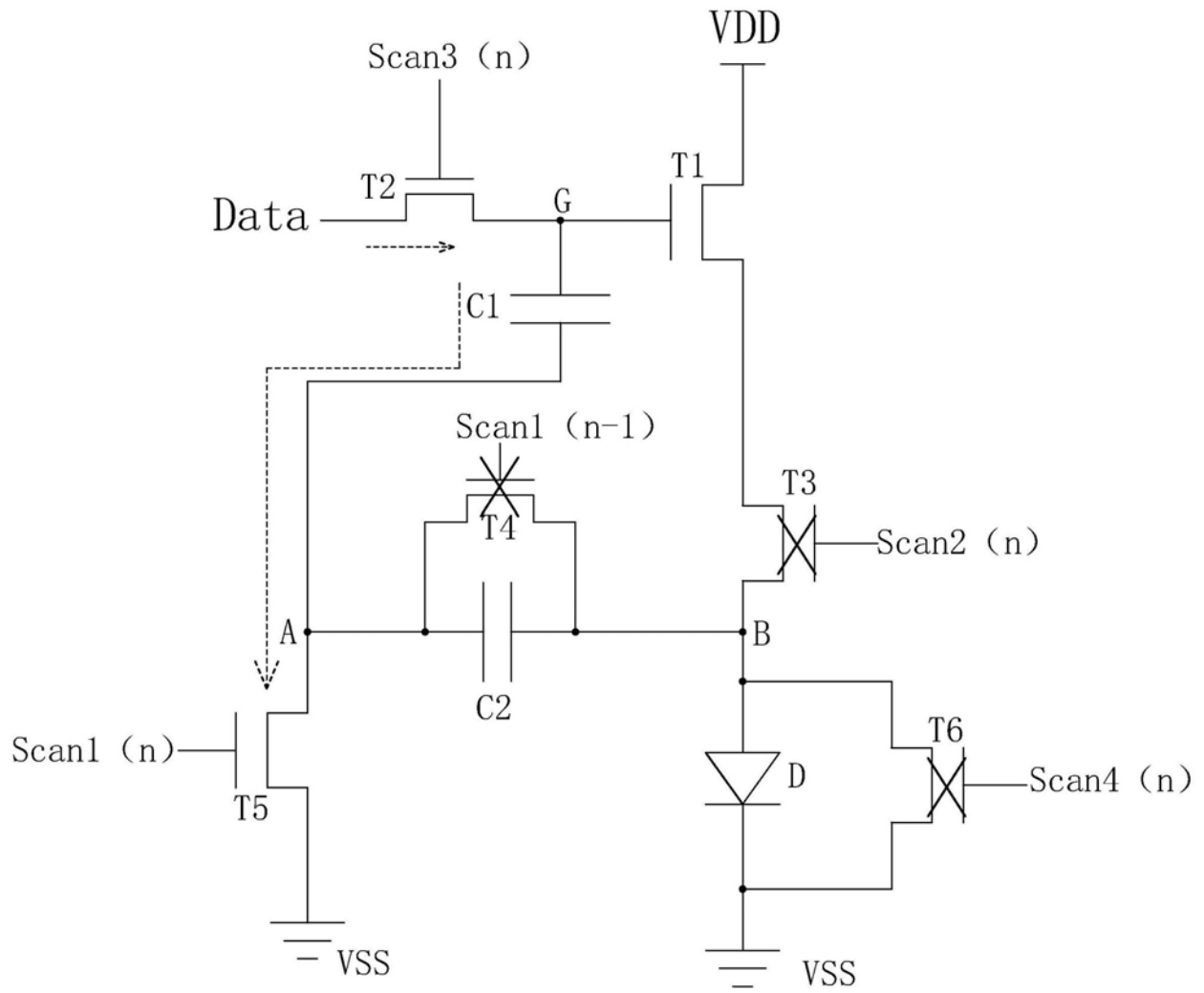


图6

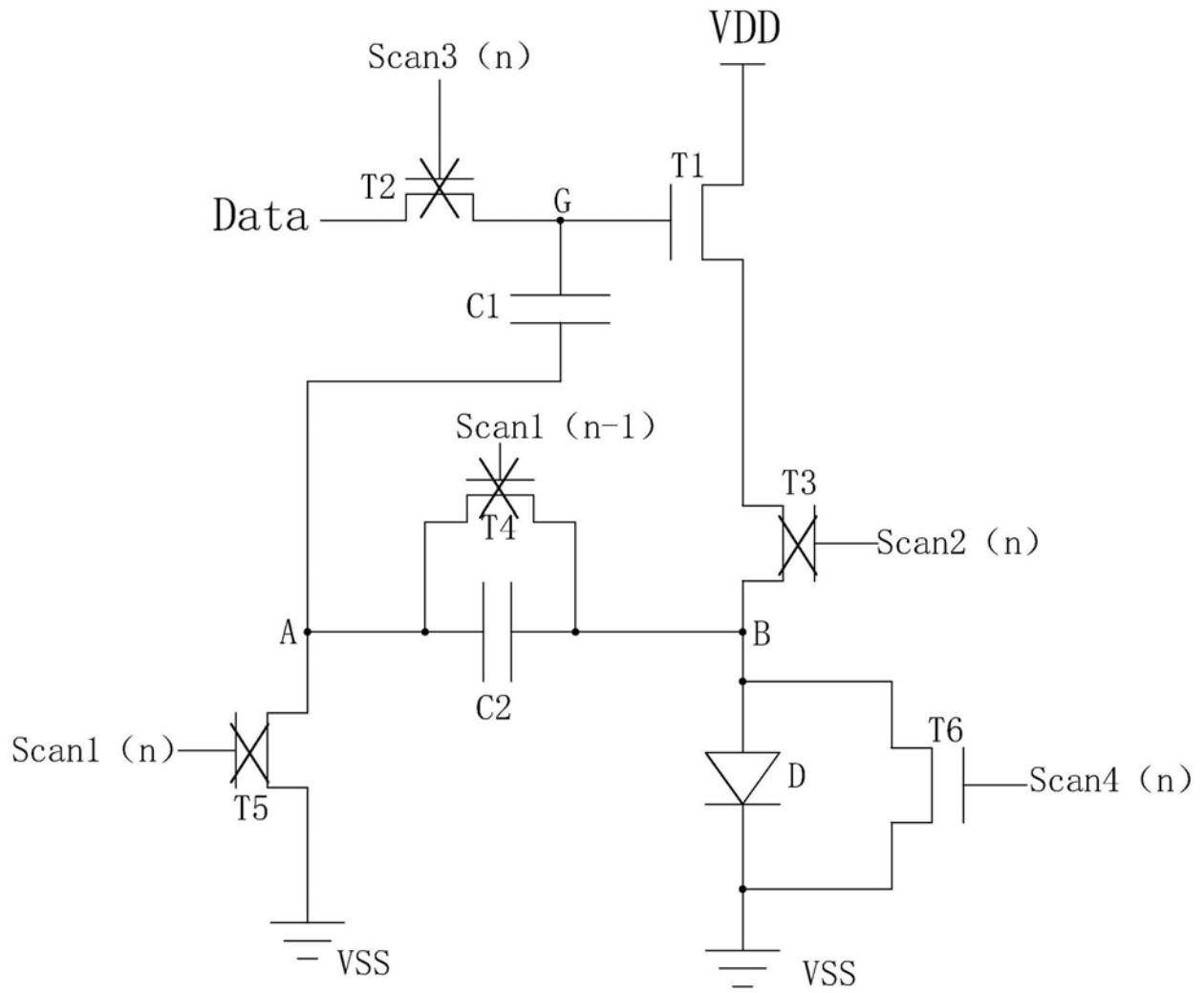


图7

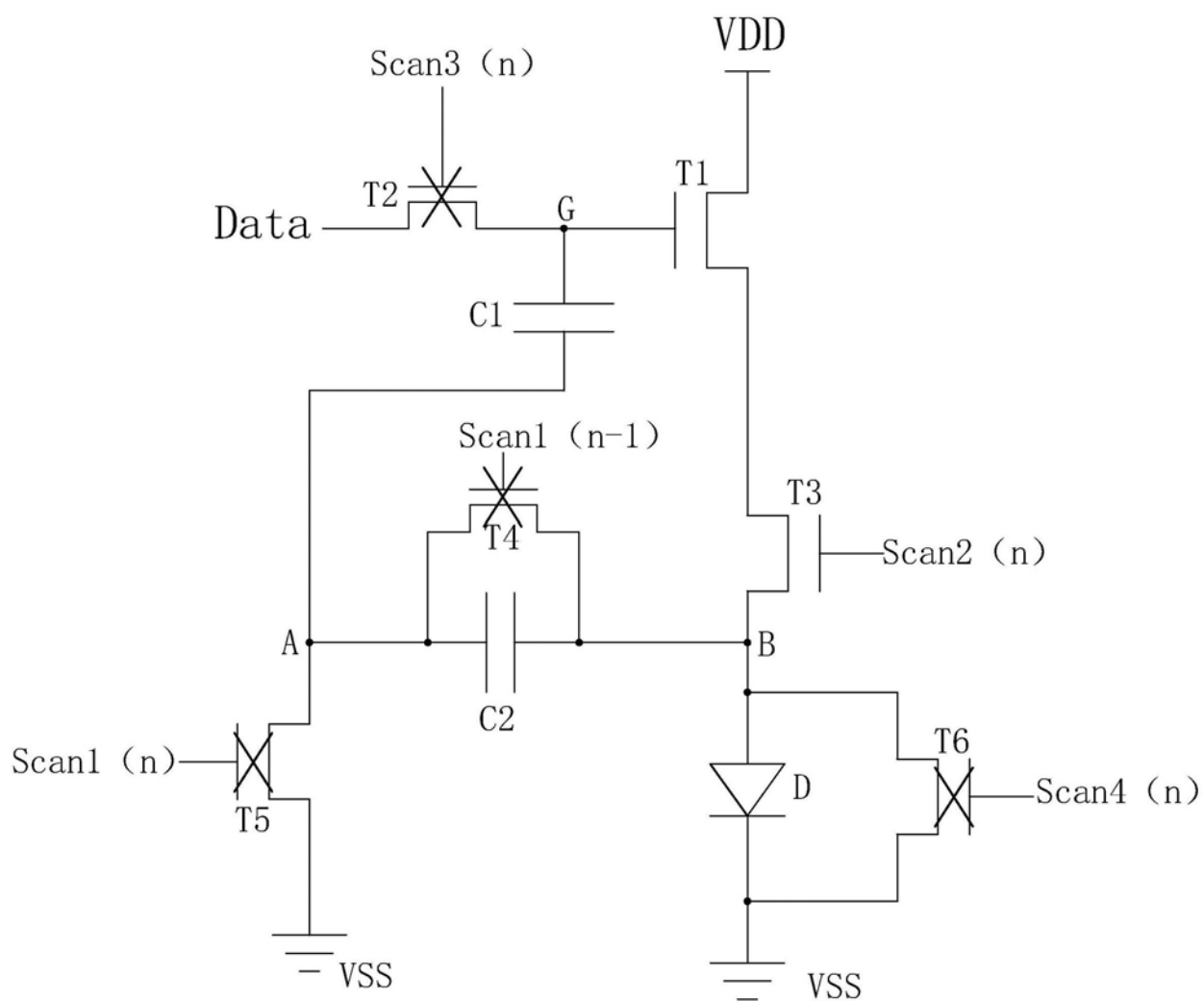


图8

专利名称(译)	OLED像素驱动电路及像素驱动方法		
公开(公告)号	CN107507563A	公开(公告)日	2017-12-22
申请号	CN2017110787445.2	申请日	2017-09-04
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	邝继木 温亦谦		
发明人	邝继木 温亦谦		
IPC分类号	G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3208		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED像素驱动电路及像素驱动方法。该OLED像素驱动电路采用6T2C结构，包括：第一至第六薄膜晶体管(T1、T2、T3、T4、T5、T6)、第一电容(C1)、第二电容(C2)、及有机发光二极管(D)，第n-1条第一扫描信号(Scan1(n-1))、第n条第一扫描信号(Scan1(n))、第n条第二扫描信号(Scan2(n))、第n条第三扫描信号(Scan3(n))、第n条第四扫描信号(Scan4(n))、与数据信号(Data)相组合，先后对应于一复位阶段、一阈值电压存储阶段、一数据写入阶段、一电容串接阶段、以及一显示发光阶段，使得流过有机发光二极管的电流与驱动薄膜晶体管的阈值电压无关。

