



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104575386 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201510039465. 2

(22) 申请日 2015. 01. 26

(71) 申请人 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

(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 3/32(2006. 01)

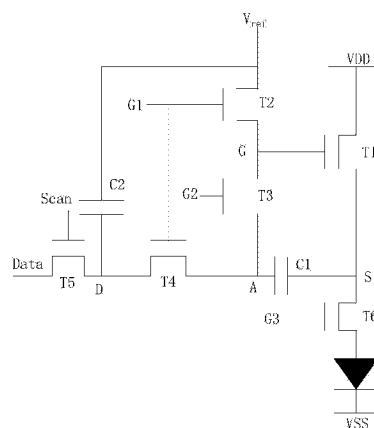
权利要求书3页 说明书8页 附图9页

(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 6T2C 结构,包括第一、第二、第三、第四、第五、第六薄膜晶体管 (T1、T2、T3、T4、T5、T6)、第一、第二电容 (C1、C2)、及有机发光二极管 (OLED), 第一薄膜晶体管 (T1) 为驱动薄膜晶体管, 第五薄膜晶体管 (T5) 为开关薄膜晶体管; 并引入第一控制信号 (G1)、第二控制信号 (G2)、与第三控制信号 (G3), 三者相结合先后对应于一数据信号写入阶段 (1)、一全局补偿阶段 (2)、一充电阶段 (3)、及一发光阶段 (4), 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)、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 (OLED);所述第一薄膜晶体管 (T1) 为驱动薄膜晶体管,所述第五薄膜晶体管 (T5) 为开关薄膜晶体管;

所述第五薄膜晶体管 (T5) 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),漏极电性连接于第一节点 (D);

所述第四薄膜晶体管 (T4) 的栅极电性连接于第一控制信号 (G1),源极电性连接于第一节点 (D),漏极电性连接于第二节点 (A);

所述第三薄膜晶体管 (T3) 的栅极电性连接于第二控制信号 (G2),源极电性连接于第二节点 (A),漏极电性连接于第三节点 (G);

所述第二薄膜晶体管 (T2) 的栅极电性连接于第一控制信号 (G1),源极电性连接于第三节点 (G),漏极电性连接于第二电容 (C2) 的一端及参考电压 (V_{ref});

所述第一薄膜晶体管 (T1) 的栅极电性连接于第三节点 (G),漏极电性连接于电源正电压 (VDD),源极电性连接于第四节点 (S);

所述第六薄膜晶体管 (T6) 的栅极电性连接于第三控制信号 (G3),源极电性连接于第四节点 (S),漏极电性连接于有机发光二极管 (OLED) 的阳极;

所述第一电容 (C1) 的一端电性连接于第二节点 (A),另一端电性连接于第四节点 (S);

所述第二电容 (C2) 的一端电性连接于第二晶体管 (T2) 的漏极及参考电压 (V_{ref}),另一端电性连接于第一节点 (D);

所述有机发光二极管 (OLED) 的阳极电性连接于第六晶体管 (T6) 的漏极,阴极电性连接于电源负电压 (VSS)。

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)、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 AMOLED 像素驱动电路,其特征在于,所述第一控制信号 (G1)、第二控制信号 (G2)、与第三控制信号 (G3) 均通过外部时序控制器提供。

4. 如权利要求 1 所述的 AMOLED 像素驱动电路,其特征在于,所述第一控制信号 (G1)、第二控制信号 (G2) 与第三控制信号 (G3) 相组合,先后对应于一数据信号写入阶段 (1)、一全局补偿阶段 (2)、一充电阶段 (3)、及一发光阶段 (4);

在所述数据信号写入阶段 (1),所述第一控制信号 (G1) 为低电位,所述第二控制信号 (G2) 为高电位,所述第三控制信号 (G3) 为高电位;

在所述全局补偿阶段 (2),所述第一控制信号 (G1) 为低电位,所述第二控制信号 (G2) 为低电位,所述第三控制信号 (G3) 为高电位;

在所述充电阶段 (3),所述第一控制信号 (G1) 为高电位,所述第二控制信号 (G2) 为低电位,所述第三控制信号 (G3) 为低电位;

在所述发光阶段 (4),所述第一控制信号 (G1) 为低电位,所述第二控制信号 (G2) 为高电位,所述第三控制信号 (G3) 为高电位。

5. 如权利要求 4 所述的 AMOLED 像素驱动电路,其特征在于,所述扫描信号 (Scan) 在所述数据信号写入阶段 (1) 内为脉冲信号,在所述全局补偿阶段 (2)、充电阶段 (3)、与发光阶段 (4) 内均为低电位。

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 (V_{ref}) 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 S1、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 (OLED);所述第一薄膜晶体管 (T1) 为驱动薄膜晶体管,所述第五薄膜晶体管 (T5) 为开关薄膜晶体管;

所述第五薄膜晶体管 (T5) 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)、漏极电性连接于第一节点 (D);

所述第四薄膜晶体管 (T4) 的栅极电性连接于第一控制信号 (G1),源极电性连接于第一节点 (D),漏极电性连接于第二节点 (A);

所述第三薄膜晶体管 (T3) 的栅极电性连接于第二控制信号 (G2),源极电性连接于第二节点 (A),漏极电性连接于第三节点 (G);

所述第二薄膜晶体管 (T2) 的栅极电性连接于第一控制信号 (G1),源极电性连接于第三节点 (G),漏极电性连接于第二电容 (C2) 的一端及参考电压 (V_{ref});

所述第一薄膜晶体管 (T1) 的栅极电性连接于第三节点 (G),漏极电性连接于电源正电压 (VDD),源极电性连接于第四节点 (S);

所述第六薄膜晶体管 (T6) 的栅极电性连接于第三控制信号 (G3),源极电性连接于第四节点 (S),漏极电性连接于有机发光二极管 (OLED) 的阳极;

所述第一电容 (C1) 的一端电性连接于第二节点 (A),另一端电性连接于第四节点 (S);

所述第二电容 (C2) 的一端电性连接于第二晶体管 (T2) 的漏极及参考电压 (V_{ref}),另一端电性连接于第一节点 (D);

所述有机发光二极管 (OLED) 的阳极电性连接于第六晶体管 (T6) 的漏极,阴极电性连接于电源负电压 (VSS);

步骤 S2、进入扫描阶段 (1);

所述第一控制信号 (G1) 提供低电位,第二、第四薄膜晶体管 (T2、T4) 均关闭;第二控制信号 (G2) 提供高电位;第三控制信号 (G3) 提供高电位;所述扫描信号 (Scan) 为脉冲信号并进行逐行扫描,数据信号 (Data) 逐行写入第一节点 (D),存储于第二电容 (C2);

步骤 S3、进入全局补偿阶段 (2);

所述扫描信号 (Scan) 全部为低电位,所有像素中的第五薄膜晶体管 (T5) 均关闭;所述第一控制信号端 (G1) 提供低电位,第二、第四薄膜晶体管 (T2、T4) 均关闭;第二控制信号 (G2) 提供低电位,第三薄膜晶体管 (T3) 关闭;第三控制信号 (G3) 提供高电位,第六薄膜晶体管 (T6) 开启;所述第四节点 (S) 放电至有机发光二极管 (OLED) 跨压;

步骤 S4、进入充电阶段 (3);

所述扫描信号 (Scan) 仍全部为低电位,所有像素中的第五薄膜晶体管 (T5) 均关闭;所述第一控制信号 (G1) 提供高电位,第二、第四薄膜晶体管 (T2、T4) 均开启;第二控制信号 (G2) 提供低电位,第三薄膜晶体管 (T3) 关闭;第三控制信号 (G3) 提供低电位,第六薄膜晶体管 (T6) 关闭;所述第三节点 (G) 被写入参考电压 (V_{ref}),所述第二节点 (A) 被写入数据信号 (Data),即:

$$V_A = V_{Data}$$

其中, V_A 为所述第二节点 (A) 的电压, V_{Data} 为所述数据信号 (Data) 电压;

所述第四节点 (S) 被充电至:

$$V_S = V_{ref} - V_{th,T1}$$

其中, V_S 表示所述第四节点 (S) 即所述第一薄膜晶体管 (T1) 源极的电压, V_{ref} 表示参考电压, $V_{th,T1}$ 表示所述第一薄膜晶体管 (T1) 的阈值电压;

步骤 S5、进入发光阶段 (4);

所述扫描信号 (Scan) 仍全部为低电位,所有像素中的第五薄膜晶体管 (T5) 均关闭;所述第一控制信号端 (G1) 提供低电位,第二、第四薄膜晶体管 (T2、T4) 均关闭;所述第二控制信号 (G2) 提供高电位,第三薄膜晶体管 (T3) 开启;所述第三控制信号 (G3) 提供高电位,第六薄膜晶体管 (T6) 开启;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、及有机发光二极管 (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)、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。

9. 如权利要求 7 所述的 AMOLED 像素驱动方法,其特征在于,所述第一控制信号 (G1)、第二控制信号 (G2)、与第三控制信号 (G3) 均通过外部时序控制器提供。

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 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 C,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 C 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 C 的一端电性连接;所述第二薄膜晶体管 T20 的源极电性连接电源正电压 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 的阴极电性连接电源负电压 VSS;电容 C 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。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 C,然后第一薄膜晶体管 T10 闭合,由于电容 C 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,使输出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、第六薄膜晶体管、第一电容、第二电容、及有机发光二极管;所述第一薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管,所述第五薄膜晶体管为开关薄膜晶体管;

[0011] 所述第五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,漏极电性连接于第一节点;

[0012] 所述第四薄膜晶体管的栅极电性连接于第一控制信号,源极电性连接于第一节点,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二控制信号,源极电性连接于第二节点,漏极电性连接于第三节点;

[0014] 所述第二薄膜晶体管的栅极电性连接于第一控制信号,源极电性连接于第三节点,漏极电性连接于第二电容的一端及参考电压;

[0015] 所述第一薄膜晶体管的栅极电性连接于第三节点,漏极电性连接于电源正电压,源极电性连接于第四节点;

[0016] 所述第六薄膜晶体管的栅极电性连接于第三控制信号,源极电性连接于第四节点,漏极电性连接于有机发光二极管的阳极;

[0017] 所述第一电容的一端电性连接于第二节点,另一端电性连接于第四节点;

[0018] 所述第二电容的一端电性连接于第二晶体管的漏极及参考电压,另一端电性连接于第一节点;

[0019] 所述有机发光二极管的阳极电性连接于第六晶体管的漏极,阴极电性连接于电源负电压。

[0020] 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。

[0021] 所述第一控制信号、第二控制信号、与第三控制信号均通过外部时序控制器提供。

[0022] 所述第一控制信号、第二控制信号与第三控制信号相组合,先后对应于一数据信号写入阶段、一全局补偿阶段、一充电阶段、及一发光阶段;

[0023] 在所述数据信号写入阶段,所述第一控制信号为低电位,所述第二控制信号为高电位,所述第三控制信号为高电位;

[0024] 在所述全局补偿阶段,所述第一控制信号为低电位,所述第二控制信号为低电位,所述第三控制信号为高电位;

[0025] 在所述充电阶段,所述第一控制信号为高电位,所述第二控制信号为低电位,所述第三控制信号为低电位;

[0026] 在所述发光阶段,所述第一控制信号为低电位,所述第二控制信号为高电位,所述第三控制信号为高电位。

[0027] 所述扫描信号在所述数据信号写入阶段内为脉冲信号,在所述全局补偿阶段、充电阶段、与发光阶段内均为低电位。

[0028] 所述参考电压为一恒定电压。

[0029] 本发明还提供一种 AMOLED 像素驱动方法,包括如下步骤:

[0030] 步骤 S1、提供一 AMOLED 像素驱动电路;

[0031] 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;所述第一薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管,所述第五薄膜晶体管为开关薄膜晶体管;

[0032] 所述第五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,漏极电性连接于第一节点;

[0033] 所述第四薄膜晶体管的栅极电性连接于第一控制信号,源极电性连接于第一节点,漏极电性连接于第二节点;

[0034] 所述第三薄膜晶体管的栅极电性连接于第二控制信号,源极电性连接于第二节点,漏极电性连接于第三节点;

[0035] 所述第二薄膜晶体管的栅极电性连接于第一控制信号,源极电性连接于第三节点,漏极电性连接于第二电容的一端及参考电压;

[0036] 所述第一薄膜晶体管的栅极电性连接于第三节点,漏极电性连接于电源正电压,源极电性连接于第四节点;

[0037] 所述第六薄膜晶体管的栅极电性连接于第三控制信号,源极电性连接于第四节点,漏极电性连接于有机发光二极管的阳极;

[0038] 所述第一电容的一端电性连接于第二节点,另一端电性连接于第四节点;

[0039] 所述第二电容的一端电性连接于第二晶体管的漏极及参考电压,另一端电性连接于第一节点;

[0040] 所述有机发光二极管的阳极电性连接于第六晶体管的漏极,阴极电性连接于电源负电压;

[0041] 步骤 S2、进入扫描阶段;

[0042] 所述第一控制信号提供低电位,第二、第四薄膜晶体管均关闭;第二控制信号提供高电位;第三控制信号提供高电位;所述扫描信号为脉冲信号并进行逐行扫描,数据信号逐行写入第一节点,存储于第二电容;

[0043] 步骤 S3、进入全局补偿阶段;

[0044] 所述扫描信号全部为低电位,所有像素中的第五薄膜晶体管均关闭;所述第一控制信号端提供低电位,第二、第四薄膜晶体管均关闭;第二控制信号提供低电位,第三薄膜

晶体管关闭；第三控制信号提供高电位，第六薄膜晶体管开启；所述第四节点放电至有机发光二极管跨压；

[0045] 步骤 S4、进入充电阶段；

[0046] 所述扫描信号仍全部为低电位，所有像素中的第五薄膜晶体管均关闭；所述第一控制信号提供高电位，第二、第四薄膜晶体管均开启；第二控制信号提供低电位，第三薄膜晶体管关闭；第三控制信号提供低电位，第六薄膜晶体管关闭；所述第三节点被写入参考电压，所述第二节点被写入数据信号，即：

[0047] $V_A = V_{Data}$

[0048] 其中， V_A 为所述第二节点的电压， V_{Data} 为所述数据信号电压；

[0049] 所述第四节点被充电至：

[0050] $V_S = V_{ref} - V_{th_{T1}}$

[0051] 其中， V_S 表示所述第四节点即所述第一薄膜晶体管源极的电压， V_{ref} 表示参考电压， $V_{th_{T1}}$ 表示所述第一薄膜晶体管的阈值电压；

[0052] 步骤 S5、进入发光阶段；

[0053] 所述扫描信号仍全部为低电位，所有像素中的第五薄膜晶体管均关闭；所述第一控制信号端提供低电位，第二、第四薄膜晶体管均关闭；所述第二控制信号提供高电位，第三薄膜晶体管开启；所述第三控制信号提供高电位，第六薄膜晶体管开启；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、及有机发光二极管的阈值电压无关。

[0054] 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。

[0055] 所述第一控制信号、第二控制信号、与第三控制信号均通过外部时序控制器提供。

[0056] 所述参考电压为一恒定电压。

[0057] 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 6T2C 结构的驱动电路对每一像素中驱动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，且补偿阶段的时间可以调整，不影响有机发光二极管的发光时间，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。

[0058] 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

[0059] 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。

[0060] 附图中，

[0061] 图 1 为传统的用于 AMOLED 的 2T1C 像素驱动电路的电路图；

[0062] 图 2 为本发明的 AMOLED 像素驱动电路的电路图；

[0063] 图 3 为本发明的 AMOLED 像素驱动电路的时序图；

- [0064] 图 4 为本发明的 AMOLED 像素驱动方法的步骤 S2 的示意图；
- [0065] 图 5 为本发明的 AMOLED 像素驱动方法的步骤 S3 的示意图；
- [0066] 图 6 为本发明的 AMOLED 像素驱动方法的步骤 S4 的示意图；
- [0067] 图 7 为本发明的 AMOLED 像素驱动方法的步骤 S5 的示意图；
- [0068] 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；
- [0069] 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

[0070] 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。

[0071] 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 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 OLED。

[0072] 所述第五薄膜晶体管 T5 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，漏极电性连接于第一节点 D；所述第四薄膜晶体管 T4 的栅极电性连接于第一控制信号 G1，源极电性连接于第一节点 D，漏极电性连接于第二节点 A；所述第三薄膜晶体管 T3 的栅极电性连接于第二控制信号 G2，源极电性连接于第二节点 A，漏极电性连接于第三节点 G；所述第二薄膜晶体管 T2 的栅极电性连接于第一控制信号 G1，源极电性连接于第三节点 G，漏极电性连接于第二电容 C2 的一端及参考电压 V_{ref} ；所述第一薄膜晶体管 T1 的栅极电性连接于第三节点 G，漏极电性连接于电源正电压 VDD，源极电性连接于第四节点 S；所述第六薄膜晶体管 T6 的栅极电性连接于第三控制信号 G3，源极电性连接于第四节点 S，漏极电性连接于有机发光二极管 OLED 的阳极；所述第一电容 C1 的一端电性连接于第二节点 A，另一端电性连接于第四节点 S；所述第二电容 C2 的一端电性连接于第二晶体管 T2 的漏极及参考电压 V_{ref} ，另一端电性连接于第一节点 D；所述有机发光二极管 OLED 的阳极电性连接于第六晶体管 T6 的漏极，阴极电性连接于电源负电压 VSS。

[0073] 所述第一控制信号 G1 用于控制第二、第四薄膜晶体管 T2、T4 的打开与关闭；所述第二控制信号 G2 用于控制第三薄膜晶体管 T3 的打开与关闭；所述第三控制信号 G3 用于控制第六薄膜晶体管 T6 的打开与关闭；所述扫描信号 Scan 用于控制第五薄膜晶体管 T5 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 V_{ref} 为一恒定电压。所述第一薄膜晶体管 T1 为驱动薄膜晶体管，所述第五薄膜晶体管 T5 为开关薄膜晶体管。

[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、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。所述第一控制信号 G1、第二控制信号 G2、与第三控制信号 G3 均通过外部时序控制器提供。

[0075] 进一步地，请参阅图 3，所述第一控制信号 G1、第二控制信号 G2 与第三控制信号 G3 相组合，先后对应于一数据信号写入阶段 1、一全局补偿阶段 2、一充电阶段 3、及一发光阶

段 4。在所述数据信号写入阶段 1, 所述第一控制信号 G1 为低电位, 所述第二控制信号 G2 为高电位, 所述第三控制信号 G3 为高电位; 在所述全局补偿阶段 2, 所述第一控制信号 G1 为低电位, 所述第二控制信号 G2 为低电位, 所述第三控制信号 G3 为高电位; 在所述充电阶段 3, 所述第一控制信号 G1 为高电位, 所述第二控制信号 G2 为低电位, 所述第三控制信号 G3 为低电位; 在所述发光阶段 4, 所述第一控制信号 G1 为低电位, 所述第二控制信号 G2 为高电位, 所述第三控制信号 G3 为高电位。所述扫描信号 Scan 在所述数据信号写入阶段 1 内为脉冲信号, 在所述全局补偿阶段 2、充电阶段 3、与发光阶段 4 内均为低电位。

[0076] 在所述数据信号写入阶段 1 内, 所述扫描信号 Scan 进行逐行扫描, 数据信号 Data 逐行写入第一节点 D, 存储于第二电容 C2; 在所述全局补偿阶段 2, 所述第四节点 S 放电至有机发光二极管 OLED 跨压; 在所述充电阶段 3, 所述第三节点 G 被写入参考电压 V_{ref} , 所述第二节点 A 被写入数据信号 Data, 所述第四节点 S 被充电; 在所述发光阶段 4, 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、及有机发光二极管 OLED 的阈值电压无关。

[0077] 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。

[0078] 请参阅图 4 至图 7, 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:

[0079] 步骤 S1、提供一上述如图 2 所示的采用 6T2C 结构的 AMOLED 像素驱动电路, 此处不再对该电路进行重复描述。

[0080] 步骤 S2、请参阅图 3 与图 4, 进入扫描阶段 1。

[0081] 所述第一控制信号 G1 提供低电位, 第二、第四薄膜晶体管 T2、T4 均关闭; 第二控制信号 G2 提供高电位, 第三薄膜晶体管 T3 开启; 第三控制信号 G3 提供高电位, 第六薄膜晶体管 T6 开启; 所述扫描信号 Scan 为脉冲信号并进行逐行扫描, 所述第五薄膜晶体管 T5 逐行打开, 数据信号 Data 从第五薄膜晶体管 T5 的源极传到漏极, 逐行写入第一节点 D, 此时由于第一控制信号 G1 提供低电位, 第四薄膜晶体管 T4 关闭, 数据信号 Data 不再向前传递, 暂存于第二电容 C2 中。

[0082] 步骤 S3、请参阅图 3 与图 5, 进入全局补偿阶段 2。

[0083] 所述扫描信号 Scan 全部为低电位, 所有像素中的第五薄膜晶体管 T5 均关闭; 所述第一控制信号端 G1 提供低电位, 第二、第四薄膜晶体管 T2、T4 均关闭; 第二控制信号 G2 提供低电位, 第三薄膜晶体管 T3 关闭; 第三控制信号 G3 提供高电位, 第六薄膜晶体管 T6 开启; 所述第四节点 S 放电至有机发光二极管 OLED 跨压。

[0084] 步骤 S4、请参阅图 3 与图 6, 进入充电阶段 3。

[0085] 所述扫描信号 Scan 仍全部为低电位, 所有像素中的第五薄膜晶体管 T5 均关闭; 所述第一控制信号 G1 提供高电位, 第二、第四薄膜晶体管 T2、T4 均开启; 第二控制信号 G2 提供低电位, 第三薄膜晶体管 T3 关闭; 第三控制信号 G3 提供低电位, 第六薄膜晶体管 T6 关闭; 所述第三节点 G 被写入参考电压 V_{ref} , 所述第二节点 A 被写入数据信号 Data, 即:

[0086] $V_A = V_{Data}$ (1)

[0087] 其中, V_A 为所述第二节点 A 的电压, V_{Data} 为所述数据信号 Data 电压;

[0088] 所述第四节点 S 被充电至:

$$[0089] \quad V_S = V_{ref} - V_{th_T1} \quad (2)$$

[0090] 其中, V_S 表示所述第四节点 S 即所述第一薄膜晶体管 T1 源极的电压, V_{ref} 表示参考电压, V_{th_T1} 表示所述第一薄膜晶体管 T1 的阈值电压。

[0091] 步骤 S5、请参阅图 3 与图 7, 进入发光阶段 4。

[0092] 所述扫描信号 Scan 仍全部为低电位, 所有像素中的第五薄膜晶体管 T5 均关闭; 所述第一控制信号端 G1 提供低电位, 第二、第四薄膜晶体管 T2、T4 均关闭; 所述第二控制信号 G2 提供高电位, 第三薄膜晶体管 T3 开启; 所述第三控制信号 G3 提供高电位, 第六薄膜晶体管 T6 开启。

[0093] 由于所述第三薄膜晶体管 T3 开启, 第二、第四薄膜晶体管 T2、T4 均关闭, 使得所述第三节点 G 的电压即所述第一薄膜晶体管 T1 的栅极电压与所述第二节点 A 的电压相等, 所述第一薄膜晶体管 T1 的栅极与源极之间的电压 V_{GS} 计算如下:

$$[0094] \quad V_{GS} = V_A - V_S \quad (3)$$

[0095] 将上述 (1) 式、(2) 式代入 (3) 式得:

$$[0096] \quad V_{GS} = V_{Data} - (V_{ref} - V_{th_T1}) = V_{Data} - V_{ref} + V_{th_T1} \quad (4)$$

[0097] 所述有机发光二极管 OLED 发光。

[0098] 已知的, 计算流经有机发光二极管 OLED 的电流的公式为:

$$[0099] \quad I = 1/2 C_{ox} (\mu W/L) (V_{GS} - V_{th})^2 \quad (5)$$

[0100] 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。

[0101] 在本发明中, 驱动薄膜晶体管即为所述第一薄膜晶体管 T1, 将上述 (4) 式代入 (5) 式得:

$$[0102] \quad I = 1/2 C_{ox} (\mu W/L) (V_{Data} - V_{ref} + V_{th_T1} - V_{th_T1})^2$$

$$[0103] \quad = 1/2 C_{ox} (\mu W/L) (V_{Data} - V_{ref})^2$$

[0104] 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。

[0105] 进一步地, 该 AMOLED 像素驱动方法具有以下特点: 仅需一组 GOA 信号; 所述步骤 S3 中全局补偿阶段 2 的时间可以调整; 不影响所述有机发光二极管 OLED 的发光时间; 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 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。

[0106] 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 的电流的最大变化量不会超过 20%, 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。

[0107] 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 的电流的最大变化量不会超过 20%, 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。

[0108] 综上所述, 本发明的 AMOLED 像素驱动电路及像素驱动方法, 采用 6T2C 结构的驱动

电路对每一像素中驱动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,且补偿阶段的时间可以调整,不影响有机发光二极管的发光时间,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。

[0109] 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。

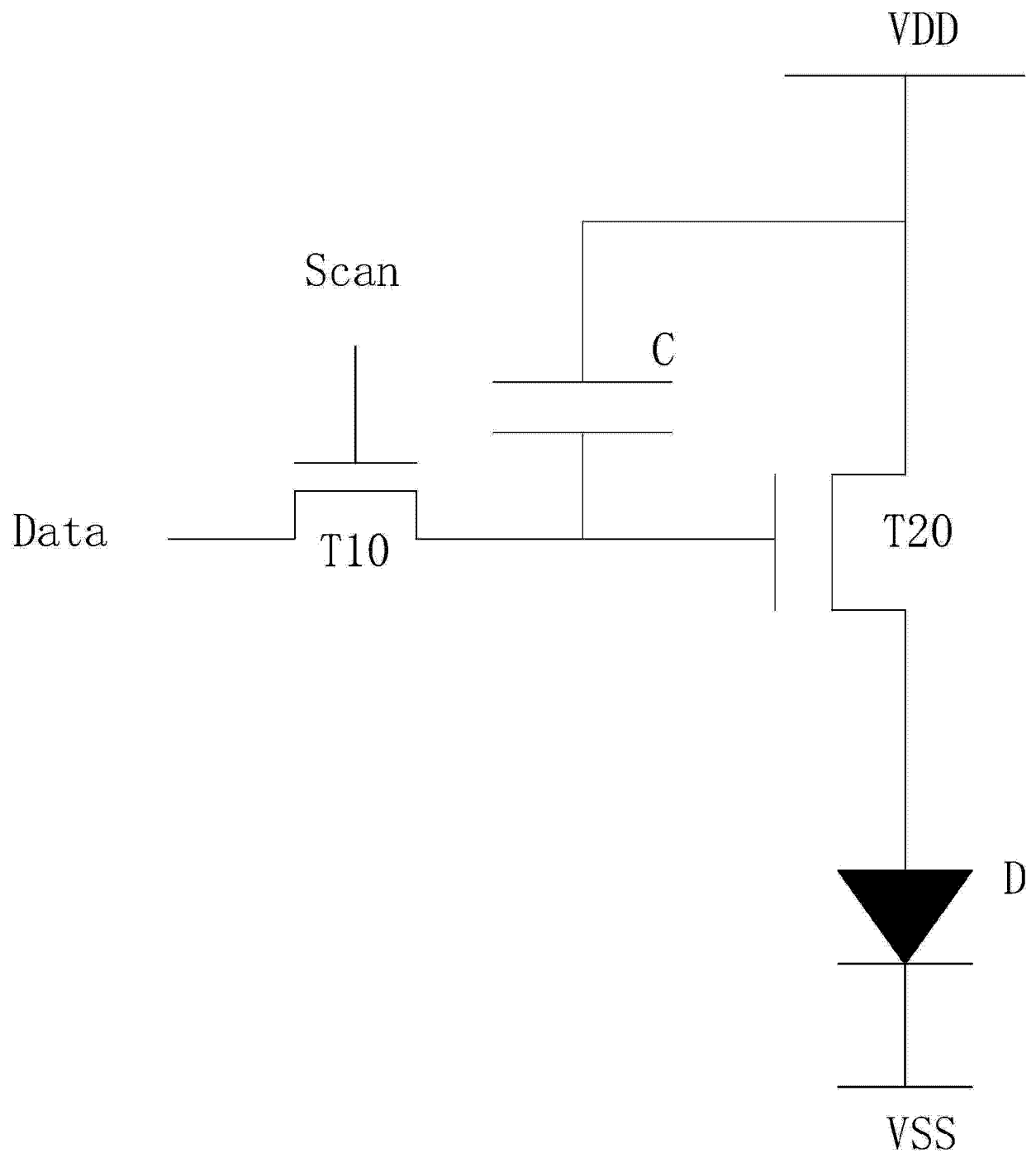


图 1

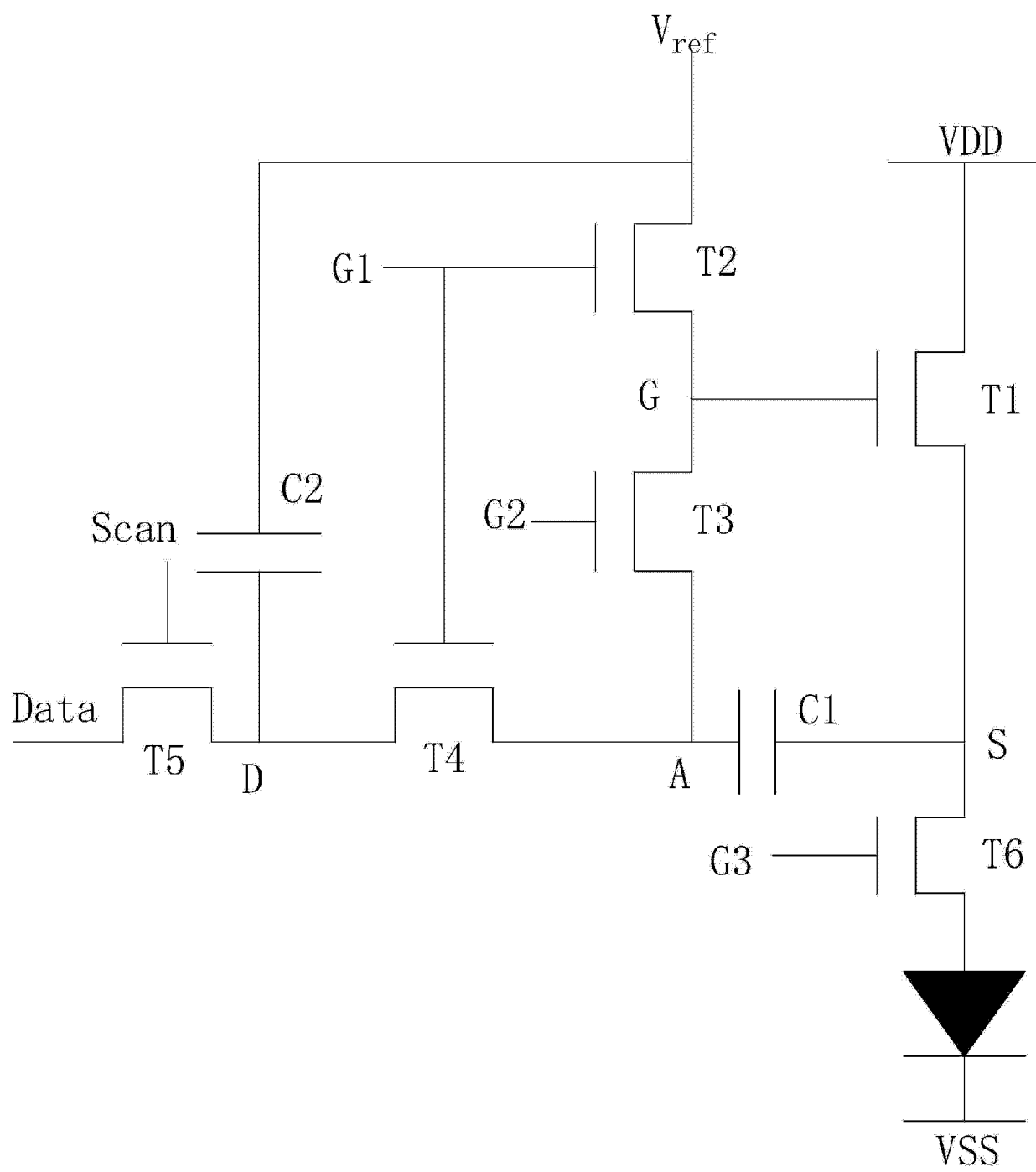


图 2

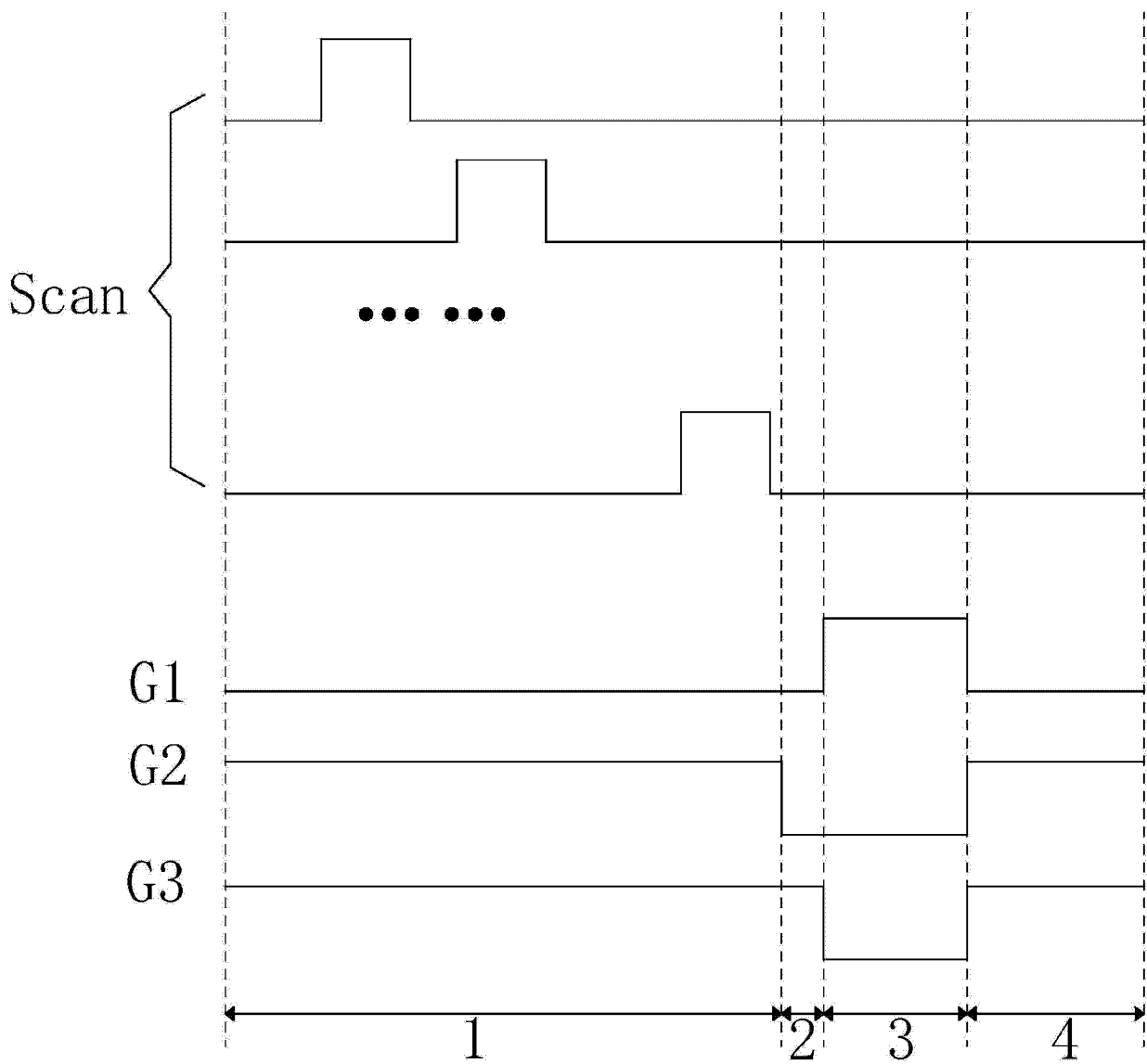


图 3

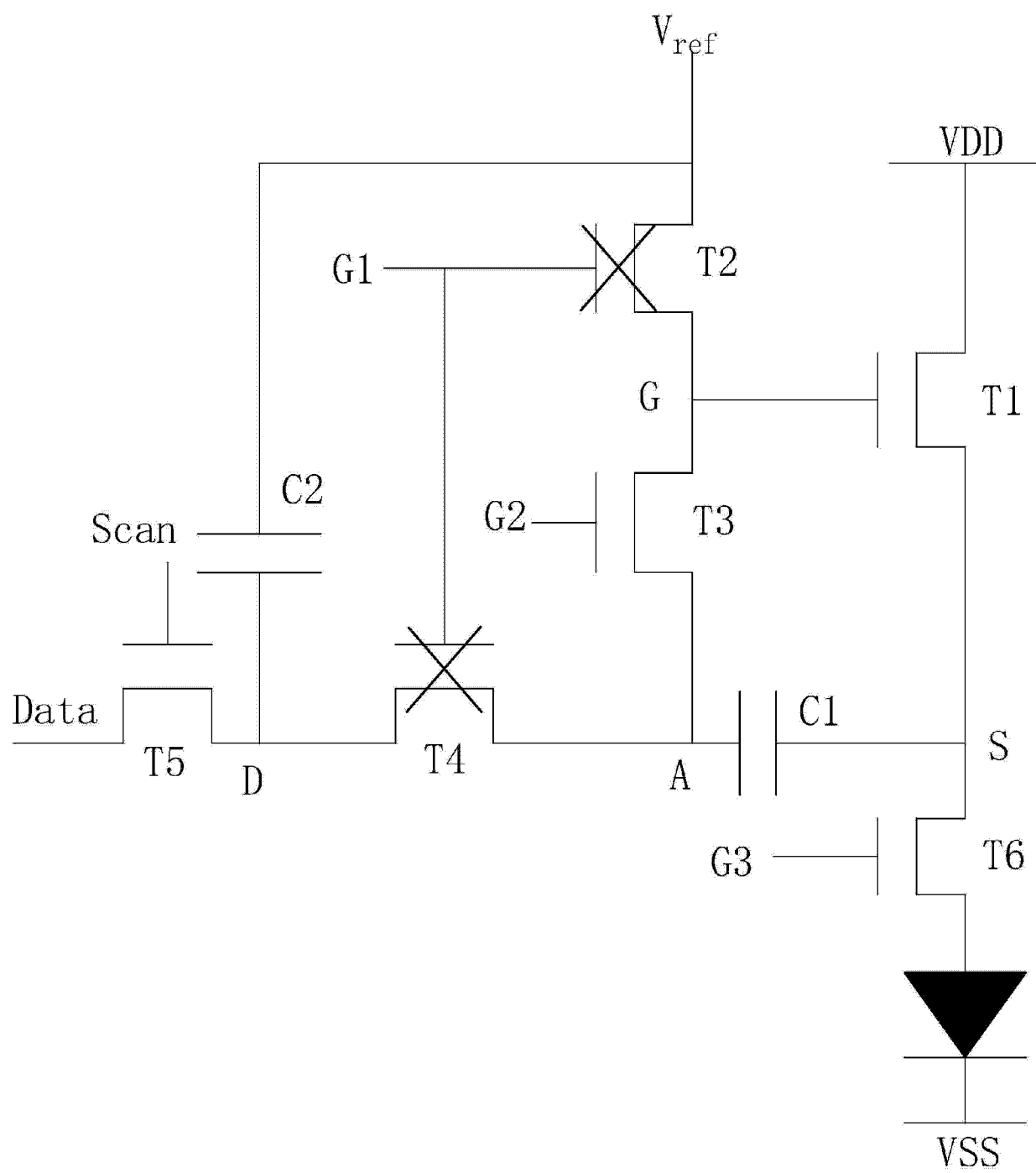


图 4

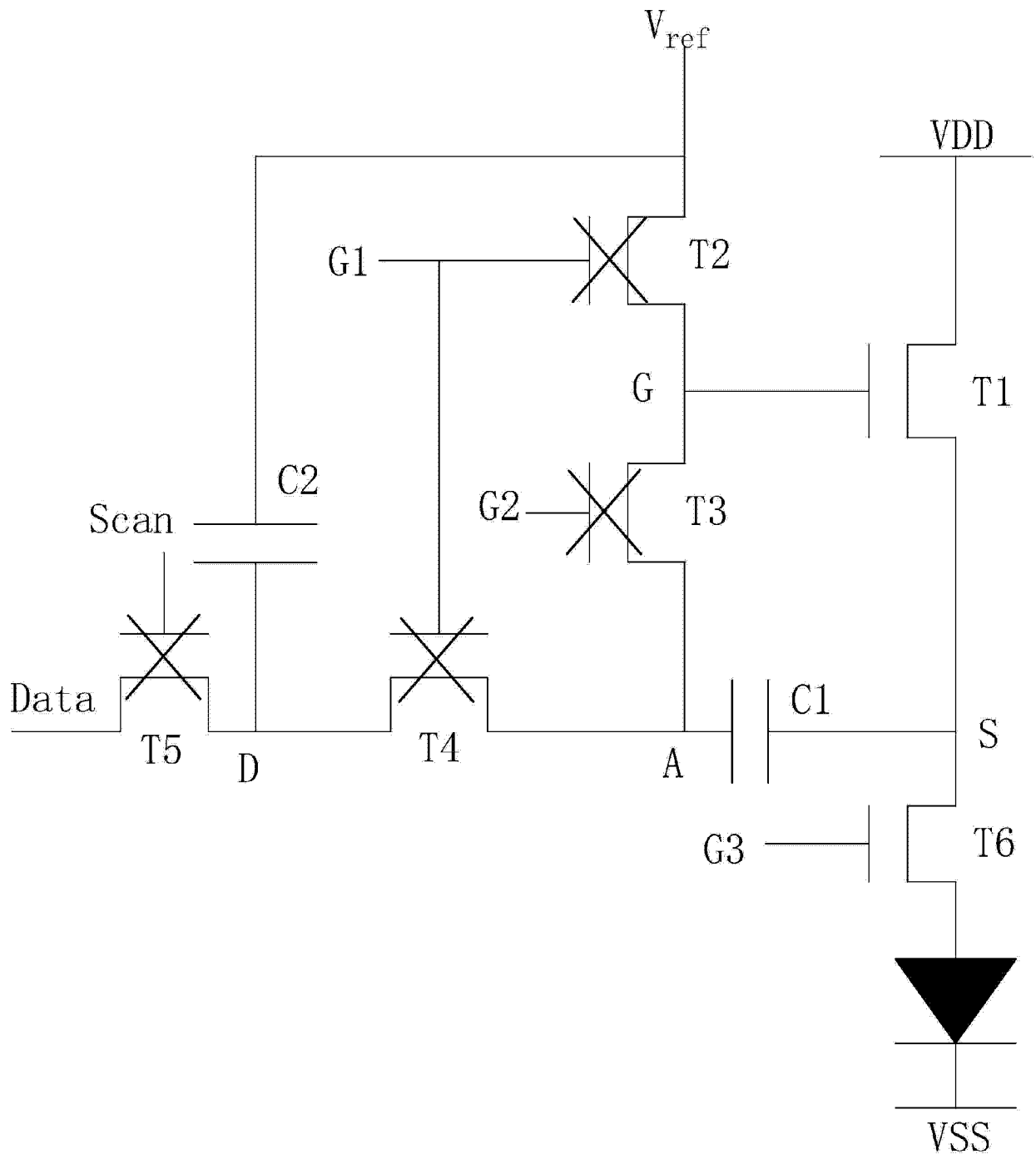


图 5

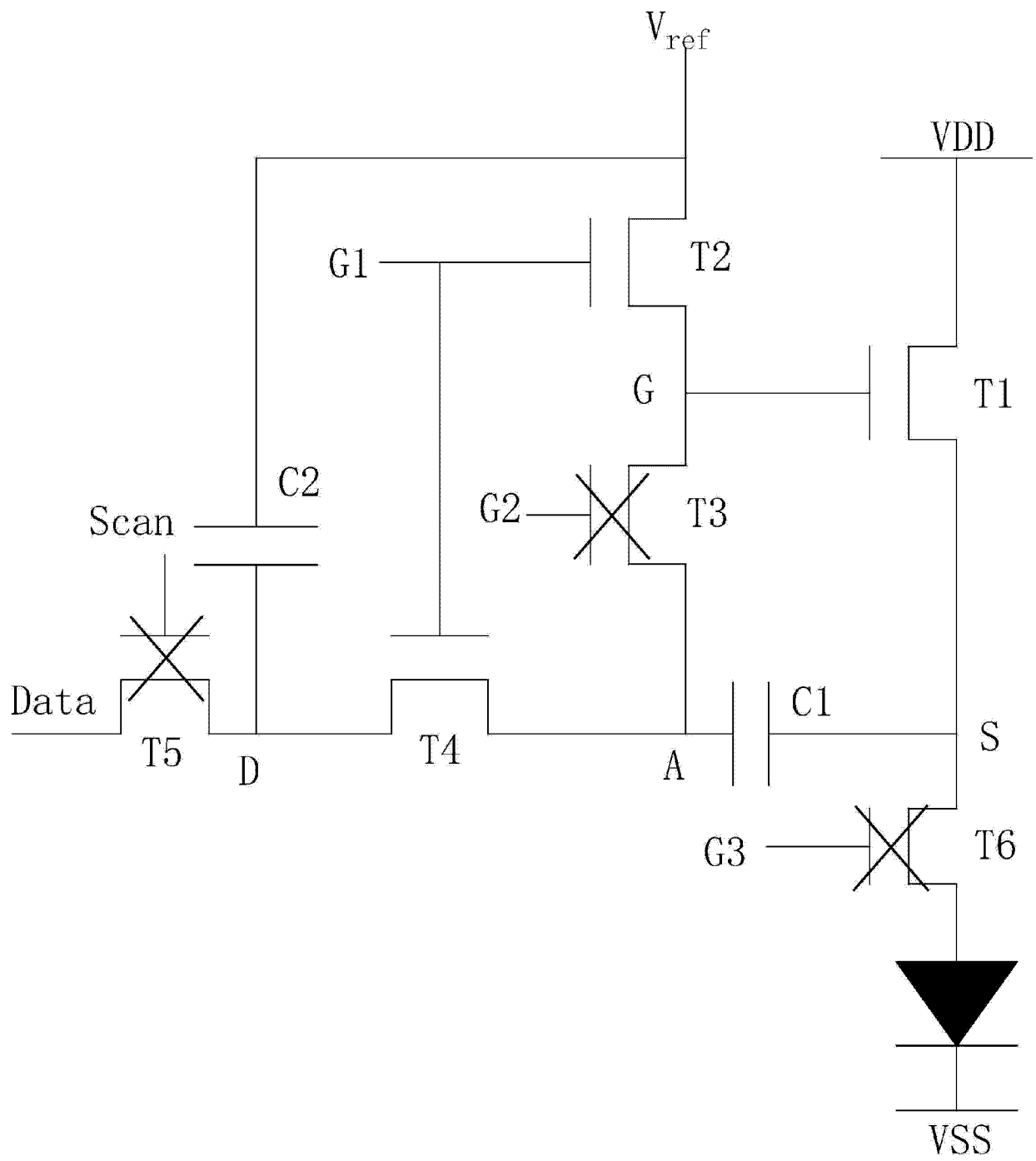


图 6

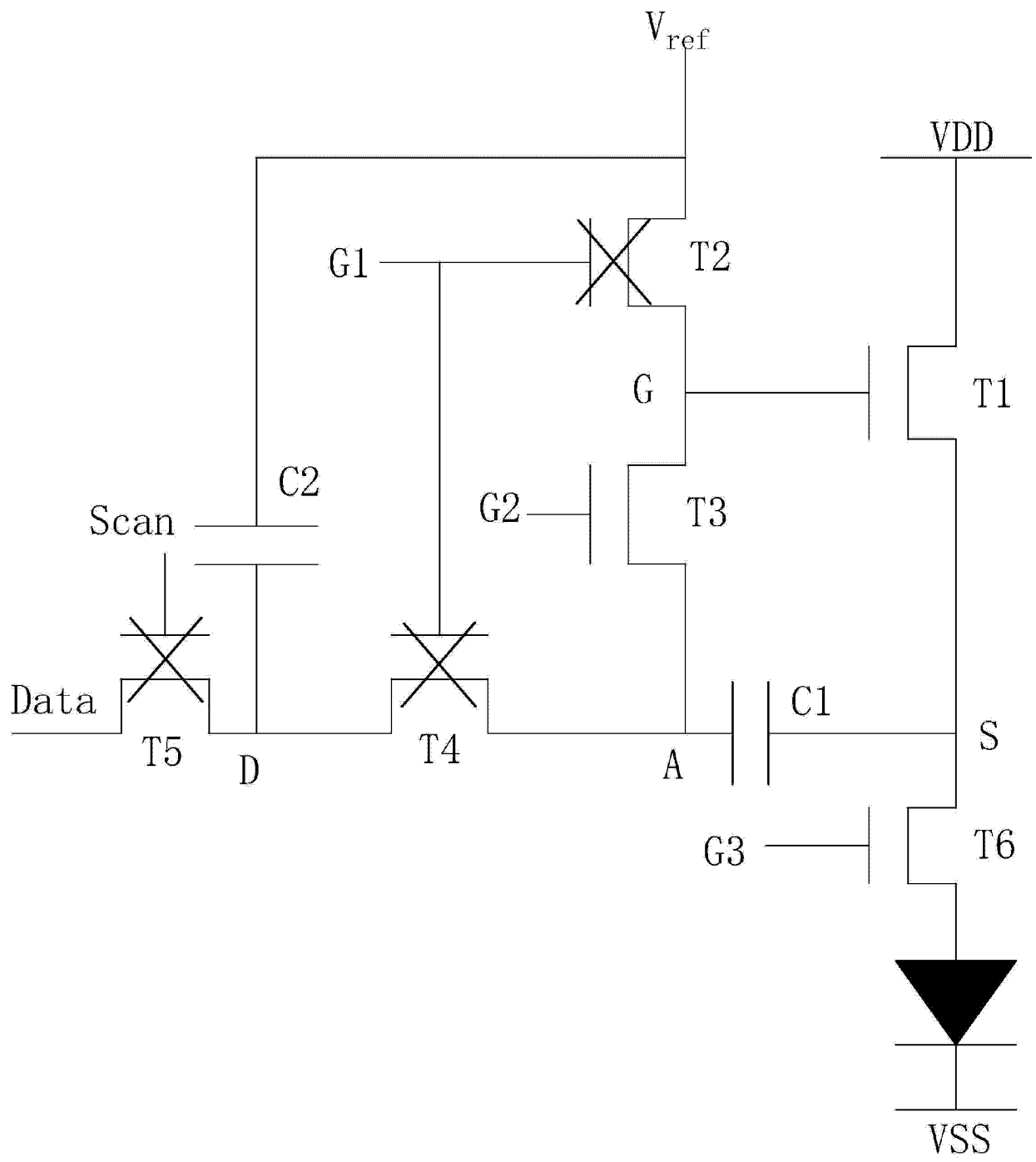


图 7

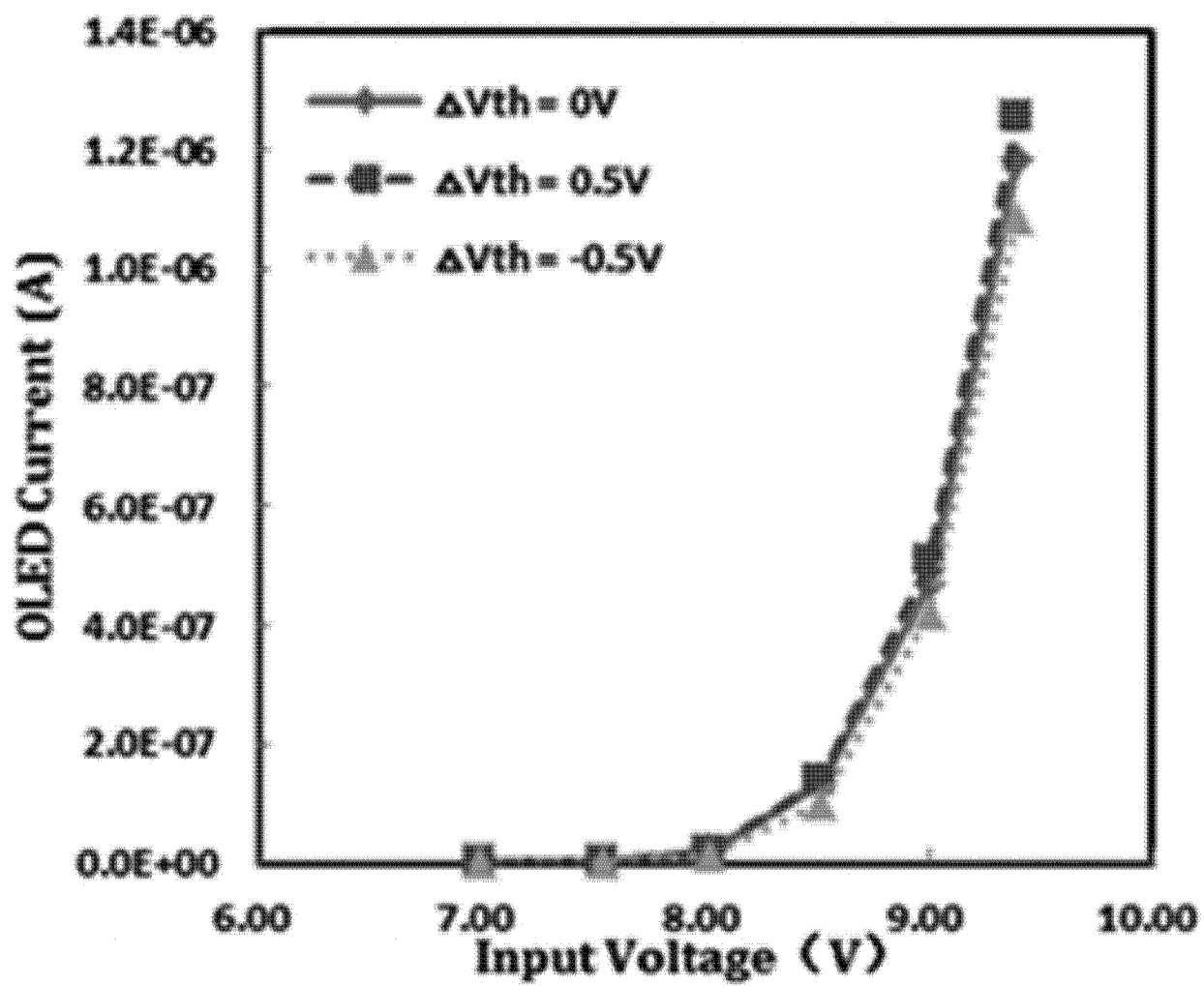


图 8

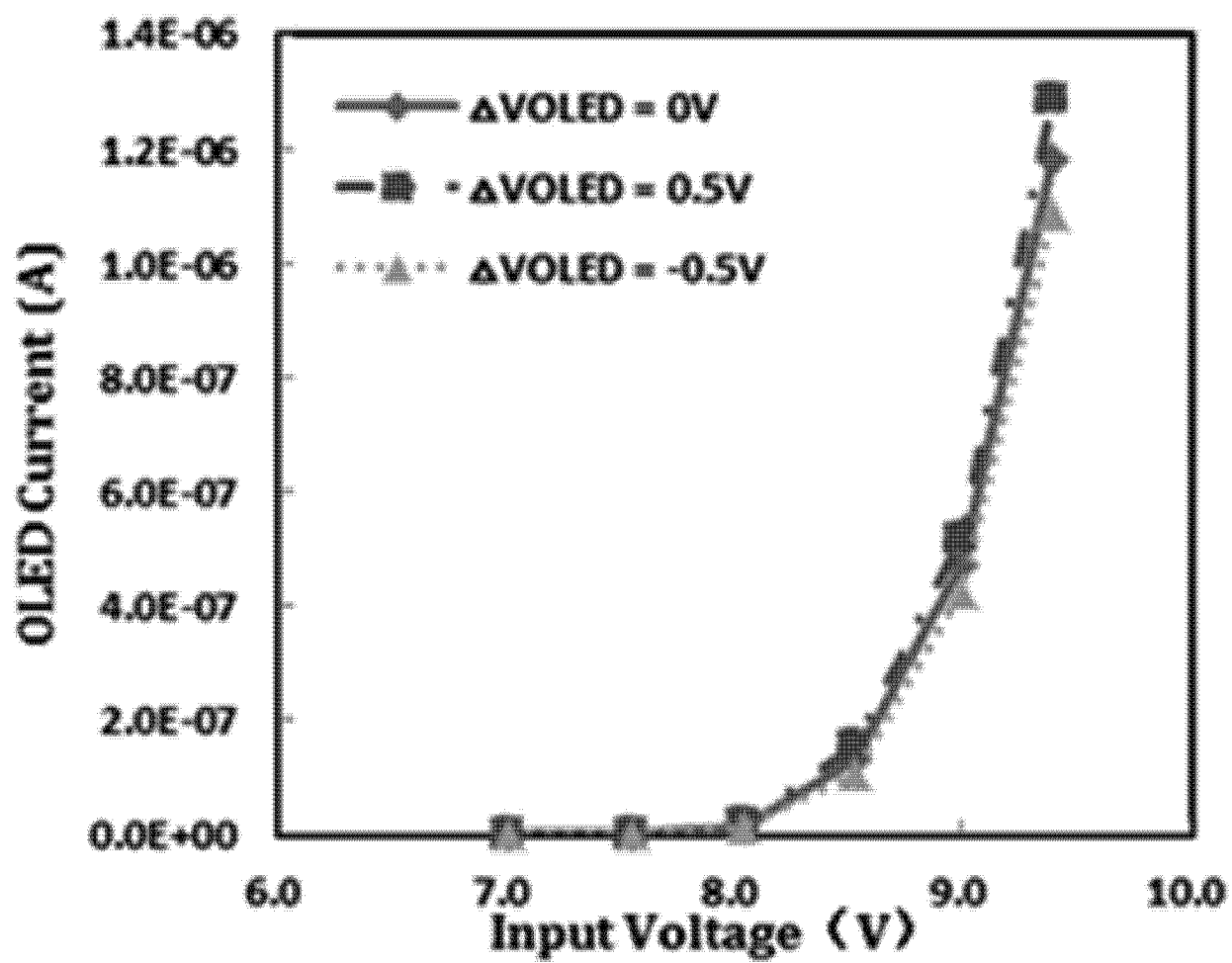


图 9

专利名称(译)	AMOLED像素驱动电路及像素驱动方法		
公开(公告)号	CN104575386A	公开(公告)日	2015-04-29
申请号	CN201510039465.2	申请日	2015-01-26
[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		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	韩佰祥		
发明人	韩佰祥		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2310/0251 G09G2320/0233 G09G2320/045		
其他公开文献	CN104575386B		
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，包括第一、第二、第三、第四、第五、第六薄膜晶体管(T1、T2、T3、T4、T5、T6)、第一、第二电容(C1、C2)、及有机发光二极管(OLED)，第一薄膜晶体管(T1)为驱动薄膜晶体管，第五薄膜晶体管(T5)为开关薄膜晶体管；并引入第一控制信号(G1)、第二控制信号(G2)、与第三控制信号(G3)，三者相结合先后对应于一数据信号写入阶段(1)、一全局补偿阶段(2)、一充电阶段(3)、及一发光阶段(4)，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。

