

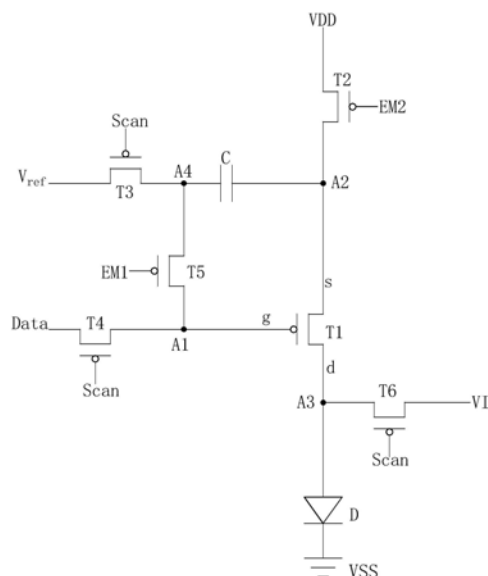


(43)申请公布日 2018.06.29

G09G 3/3233(2016.01)

权利要求书2页 说明书10页 附图8页

本发明提供一种AMOLED像素驱动电路、驱动方法、显示面板及终端。该AMOLED像素驱动电路采用6T1C结构,包括第一薄膜晶体管即驱动薄膜晶体管、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、存储电容及有机发光二极管,扫描信号、第一发光控制信号与第二发光控制信号相组合,先后对应于一复位阶段、一补偿阶段及一发光阶段,最终使得流过有机发光二极管的驱动电流与驱动薄膜晶体管的阈值电压及电源正电压均无关,既能够补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移,又能够补偿电源正电压的压降。



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)、存储电容(C)及有机发光二极管(D),其中所述第一薄膜晶体管(T1)为驱动薄膜晶体管;

所述第一薄膜晶体管(T1)的栅极(g)电性连接第一节点(A1),源极(s)电性连接第二节点(A2),漏极(d)电性连接第三节点(A3);

所述第二薄膜晶体管(T2)的栅极接入第二发光控制信号(EM2),源极接入电源正电压(VDD),漏极电性连接所述第二节点(A2);

所述第三薄膜晶体管(T3)的栅极接入扫描信号(Scan),源极接入参考电压(V_{ref}),漏极电性连接所述第四节点(A4);

所述第四薄膜晶体管(T4)的栅极接入扫描信号(Scan),源极接入数据信号(Data),漏极电性连接所述第一节点(A1);

所述第五薄膜晶体管(T5)的栅极接入第一发光控制信号(EM1),源极电性连接所述第四节点(A4),漏极电性连接所述第一节点(A1);

所述第六薄膜晶体管(T6)的栅极接入扫描信号(Scan),源极接入低电压(VI),漏极电性连接所述第三节点(A3);

所述电容(C)的一端电性连接所述第四节点(A4),另一端电性连接所述第二节点(A2);

所述有机发光二极管(D)的阳极电性连接所述第三节点(A3),阴极接入电源负电压(VSS);

所述AMOLED像素驱动电路具有复位阶段(B1)、补偿阶段(B2)以及发光阶段(B3);

当所述AMOLED像素驱动电路处于复位阶段(B1)时,所述第二薄膜晶体管(T2)、第三薄膜晶体管(T3)、第四薄膜晶体管(T4)与第六薄膜晶体管(T6)导通,第五薄膜晶体管(T5)截止;当所述AMOLED像素驱动电路处于补偿阶段(B2)时,所述第三薄膜晶体管(T3)、第四薄膜晶体管(T4)与第六薄膜晶体管(T6)导通,第二薄膜晶体管(T2)与第五薄膜晶体管(T5)截止;当所述AMOLED像素驱动电路处于发光阶段(B3)时,所述第二薄膜晶体管(T2)与第五薄膜晶体管(T5)导通,所述第三薄膜晶体管(T3)、第四薄膜晶体管(T4)与第六薄膜晶体管(T6)截止。

2. 如权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于,各个薄膜晶体管均为P型薄膜晶体管;在所述复位阶段(B1),所述扫描信号(Scan)与第二发光控制信号(EM2)为低电位,所述第一发光控制信号(EM1)为高电位;在所述补偿阶段(B2),所述扫描信号(Scan)为低电位,所述第一发光控制信号(EM1)与第二发光控制信号(EM2)为高电位;在所述发光阶段(B3),所述扫描信号(Scan)为高电位,所述第一发光控制信号(EM1)与第二发光控制信号(EM2)为低电位。

3. 如权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于,各个薄膜晶体管均为N型薄膜晶体管;在所述复位阶段(B1),所述扫描信号(Scan)与第二发光控制信号(EM2)为高电位,所述第一发光控制信号(EM1)为低电位;在所述补偿阶段(B2),所述扫描信号(Scan)为高电位,所述第一发光控制信号(EM1)与第二发光控制信号(EM2)为低电位;在所述发光阶段(B3),所述扫描信号(Scan)为低电位,所述第一发光控制信号(EM1)与第二发光控制信号(EM2)为高电位。

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)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。

5. 一种AMOLED像素驱动方法,用于驱动如权利要求1所述的AMOLED像素驱动电路,其特征在于,包括如下步骤:

步骤S1、控制所述AMOLED像素驱动电路处于复位阶段(B1);

所述第二薄膜晶体管(T2)、第三薄膜晶体管(T3)、第四薄膜晶体管(T4)与第六薄膜晶体管(T6)导通,第五薄膜晶体管(T5)截止;

步骤S2、控制所述AMOLED像素驱动电路处于补偿阶段(B2);

所述第三薄膜晶体管(T3)、第四薄膜晶体管(T4)与第六薄膜晶体管(T6)导通,第二薄膜晶体管(T2)与第五薄膜晶体管(T5)截止;

步骤S3、控制所述AMOLED像素驱动电路处于发光阶段(B3);

所述第二薄膜晶体管(T2)与第五薄膜晶体管(T5)导通,所述第三薄膜晶体管(T3)、第四薄膜晶体管(T4)与第六薄膜晶体管(T6)截止。

6. 如权利要求5所述的AMOLED像素驱动方法,其特征在于,各个薄膜晶体管均为P型薄膜晶体管;所述扫描信号(Scan)与第二发光控制信号(EM2)提供低电位、所述第一发光控制信号(EM1)提供高电位,控制所述AMOLED像素驱动电路处于所述复位阶段(B1);所述扫描信号(Scan)提供低电位、所述第一发光控制信号(EM1)与第二发光控制信号(EM2)提供高电位,控制所述AMOLED像素驱动电路处于所述补偿阶段(B2);所述扫描信号(Scan)提供高电位、所述第一发光控制信号(EM1)与第二发光控制信号(EM2)提供低电位,控制所述AMOLED像素驱动电路处于所述发光阶段(B3)。

7. 如权利要求5所述的AMOLED像素驱动方法,其特征在于,各个薄膜晶体管均为N型薄膜晶体管;所述扫描信号(Scan)与第二发光控制信号(EM2)提供高电位、所述第一发光控制信号(EM1)提供低电位,控制所述AMOLED像素驱动电路处于所述复位阶段(B1);所述扫描信号(Scan)提供高电位、所述第一发光控制信号(EM1)与第二发光控制信号(EM2)提供低电位,控制所述AMOLED像素驱动电路处于所述补偿阶段(B2);所述扫描信号(Scan)提供低电位、所述第一发光控制信号(EM1)与第二发光控制信号(EM2)提供高电位,控制所述AMOLED像素驱动电路处于所述发光阶段(B3)。

8. 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)、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. 一种终端,其特征在于,包括如权利要求1-4任一项所述的AMOLED像素驱动电路。

10. 一种显示面板,其特征在于,包括如权利要求1-4任一项所述的AMOLED像素驱动电路。

AMOLED像素驱动电路、驱动方法、显示面板及终端

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、驱动方法、显示面板及终端。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Display,OLED)显示面板,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按照驱动方式可以分为无源矩阵OLED(Passive Matrix,PM)和有源矩阵OLED(Active Matrix,AM)两大类,即直接寻址和薄膜晶体管(Thin Film Transistor,TFT)矩阵寻址两类。

[0004] AMOLED显示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。

[0005] 如图1所示,传统的AMOLED像素驱动电路为2T1C结构,包括:开关薄膜晶体管T100、驱动薄膜晶体管T200及存储电容C100,其中所述开关薄膜晶体管T100与驱动薄膜晶体管T200均为N型薄膜晶体管。有机发光二极管D100的驱动电流由所述驱动薄膜晶体管T200控制,已知的计算所述驱动电流的计算公式为:

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

[0007] 其中, I_{OLED} 表示驱动电流,K为驱动薄膜晶体管T200的电流放大系数,由驱动薄膜晶体管T200自身的电学特性决定, V_{gs} 表示驱动薄膜晶体管T200的栅极与源极之间的电压差, V_{th} 表示驱动薄膜晶体管T200的阈值电压。可见,驱动电流 I_{OLED} 与驱动薄膜晶体管T200的阈值电压 V_{th} 有关。

[0008] 由于驱动薄膜晶体管T200的阈值电压 V_{th} 容易漂移,导致驱动电流 I_{OLED} 发生变化,容易造成AMOLED显示面板的亮度不均,出现显示不良,影响画质。

[0009] 由于传统的2T1C结构的AMOLED像素驱动电路不具备补偿驱动薄膜晶体管阈值电压的功能,各显示器生产厂家提出了多种能够补偿驱动薄膜晶体管阈值电压的像素驱动电路。请参阅图2,现有的一种具有补偿驱动薄膜晶体管阈值电压功能的6T1C结构的AMOLED像素驱动电路包括第一P型薄膜晶体管T10即驱动薄膜晶体管、第二P型薄膜晶体管T20、第三P型薄膜晶体管T30、第四P型薄膜晶体管T40、第五P型薄膜晶体管T50、第六P型薄膜晶体管T60、存储电容C10及有机发光二极管D10,结合图3所示的时序图,该6T1C结构的AMOLED像素驱动电路的具体工作过程为:

[0010] 复位阶段S10:上一扫描信号Scan(n-1)为低电平,扫描信号Scan(n)和发光控制信号EM均为高电平,第一P型薄膜晶体管T10的栅极 g' 的电位通过导通的第四P型薄膜晶体管T40复位到较低电位 V_I 。

[0011] 数据信号写入与阈值电压补偿阶段S20:扫描信号Scan(n)为低电平,上一扫描信

号Scan(n-1)和发光控制信号EM均为高电平,第一P型薄膜晶体管T10的栅极g'和漏极d'通过导通的第二P型薄膜晶体管T20短接,形成二极管结构,数据信号Data通过导通的第三P型薄膜晶体管T30写入第一P型薄膜晶体管T10的源极s',并利用所述二极管结构将第一P型薄膜晶体管T10的栅极g'的电位 $V_{g'}$ 充电至 $V_{data}-|V_{th}|$,其中 V_{data} 表示数据信号Data的电压, V_{th} 表示第一P型薄膜晶体管T10的阈值电压。

[0012] 发光阶段S30:仅发光控制信号EM为低电平,第五P型薄膜晶体管T50与第六P型薄膜晶体管T60导通,驱动电流由第一P型薄膜晶体管T10流入有机发光二极管D10,驱动有机发光二极管D10发光。驱动电流的计算公式为:

$$[0013] \quad I_{OLED} = K \times (V_{s'} - V_{g'} - |V_{th}|)^2$$

$$[0014] \quad = K \times (V_{DD} - (V_{data} - |V_{th}|) - |V_{th}|)^2$$

$$[0015] \quad = K \times (V_{DD} - V_{data})^2$$

[0016] 其中, I_{OLED} 表示驱动电流,K为第一P型薄膜晶体管T10即驱动薄膜晶体管的电流放大系数, $V_{s'}$ 表示第一P型薄膜晶体管T10的源极电压, $V_{g'}$ 表示第一P型薄膜晶体管T10的栅极电压,VDD表示电源正电压VDD。

[0017] 可见,驱动电流 I_{OLED} 与第一P型薄膜晶体管T10的阈值电压 V_{th} 无关,这样可以消除第一P型薄膜晶体管T10即驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移引起AMOLED画面显示不良的问题。

[0018] 然而上述6T1C结构的AMOLED像素驱动电路仍存在一个不足:驱动电流还与电源正电压VDD相关,电源正电压VDD存在压降,会严重影响驱动电流,但该6T1C结构的AMOLED像素驱动电路无法补偿电源正电压VDD的压降。

发明内容

[0019] 本发明的目的在于提供一种AMOLED像素驱动电路,既能够补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移,又能够补偿电源正电压的压降,从而能够消除驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移及电源正电压压降对驱动电流的影响,提高AMOLED的显示画质。

[0020] 本发明的目的还在于提供一种AMOLED像素驱动方法,能够消除驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移及电源正电压压降对驱动电流的影响,提高AMOLED的显示画质。

[0021] 本发明的目的还在于提供一种显示面板,其内的像素驱动电路既能够补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移,又能够补偿电源正电压的压降,从而能够消除驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移及电源正电压压降对驱动电流的影响,显示画质较高。

[0022] 本发明的目的还在于提供一种终端,其内的像素驱动电路既能够补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移,又能够补偿电源正电压的压降,从而能够消除驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移及电源正电压压降对驱动电流的影响,显示画质较高。

[0023] 为实现上述目的,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、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、存储电容及有机发光二极管,其中所述第一薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管;

[0024] 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,漏极电性连接第三节点;

[0025] 所述第二薄膜晶体管的栅极接入第二发光控制信号,源极接入电源正电压,漏极

电性连接所述第二节点；

[0026] 所述第三薄膜晶体管的栅极接入扫描信号，源极接入参考电压，漏极电性连接所述第四节点；

[0027] 所述第四薄膜晶体管的栅极接入扫描信号，源极接入数据信号，漏极电性连接所述第一节点；

[0028] 所述第五薄膜晶体管的栅极接入第一发光控制信号，源极电性连接所述第四节点，漏极电性连接所述第一节点；

[0029] 所述第六薄膜晶体管的栅极接入扫描信号，源极接入低电压，漏极电性连接所述第三节点；

[0030] 所述电容的一端电性连接所述第四节点，另一端电性连接所述第二节点；

[0031] 所述有机发光二极管的阳极电性连接所述第三节点，阴极接入电源负电压；

[0032] 所述AMOLED像素驱动电路具有复位阶段、补偿阶段以及发光阶段；当所述AMOLED像素驱动电路处于复位阶段时，所述第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管与第六薄膜晶体管导通，第五薄膜晶体管截止；当所述AMOLED像素驱动电路处于补偿阶段时，所述第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管与第六薄膜晶体管导通，第二薄膜晶体管与第五薄膜晶体管截止；当所述AMOLED像素驱动电路处于发光阶段时，所述第二薄膜晶体管与第五薄膜晶体管导通，所述第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管与第六薄膜晶体管截止。

[0033] 可选地，各个薄膜晶体管均为P型薄膜晶体管；在所述复位阶段，所述扫描信号与第二发光控制信号为低电位，所述第一发光控制信号为高电位；在所述数据信号写入与阈值电压补偿阶段，所述扫描信号为低电位，所述第一发光控制信号与第二发光控制信号为高电位；在所述发光阶段，所述扫描信号为高电位，所述第一发光控制信号与第二发光控制信号为低电位。

[0034] 可选地，各个薄膜晶体管均为N型薄膜晶体管；在所述复位阶段，所述扫描信号与第二发光控制信号为高电位，所述第一发光控制信号为低电位；在所述补偿阶段，所述扫描信号为高电位，所述第一发光控制信号与第二发光控制信号为低电位；在所述发光阶段，所述扫描信号为低电位，所述第一发光控制信号与第二发光控制信号为高电位。

[0035] 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。

[0036] 本发明还提供一种AMOLED像素驱动方法，用于驱动上述AMOLED像素驱动电路，包括如下步骤：

[0037] 步骤S1、控制所述AMOLED像素驱动电路处于复位阶段；

[0038] 所述第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管与第六薄膜晶体管导通，第五薄膜晶体管截止；

[0039] 步骤S2、控制所述AMOLED像素驱动电路处于补偿阶段；

[0040] 所述第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管与第六薄膜晶体管导通，第二薄膜晶体管与第五薄膜晶体管截止；

[0041] 步骤S3、控制所述AMOLED像素驱动电路处于发光阶段；

[0042] 所述第二薄膜晶体管与第五薄膜晶体管导通，所述第三薄膜晶体管、第四薄膜晶

体管与第六薄膜晶体管截止。

[0043] 可选地,各个薄膜晶体管均为P型薄膜晶体管;所述扫描信号与第二发光控制信号提供低电位、所述第一发光控制信号提供高电位,控制所述AMOLED像素驱动电路处于所述复位阶段;所述扫描信号提供低电位、所述第一发光控制信号与第二发光控制信号提供高电位,控制所述AMOLED像素驱动电路处于所述补偿阶段;所述扫描信号提供高电位、所述第一发光控制信号与第二发光控制信号提供低电位,控制所述AMOLED像素驱动电路处于所述发光阶段。

[0044] 可选地,各个薄膜晶体管均为N型薄膜晶体管;所述扫描信号与第二发光控制信号提供高电位、所述第一发光控制信号提供低电位,控制所述AMOLED像素驱动电路处于所述复位阶段;所述扫描信号提供高电位、所述第一发光控制信号与第二发光控制信号提供低电位,控制所述AMOLED像素驱动电路处于所述补偿阶段;所述扫描信号提供低电位、所述第一发光控制信号与第二发光控制信号提供高电位,控制所述AMOLED像素驱动电路处于所述发光阶段。

[0045] 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。

[0046] 本发明也提供一种终端,包括上述AMOLED像素驱动电路。

[0047] 本发明还提供一种显示面板,包括上述AMOLED像素驱动电路。

[0048] 本发明的有益效果:本发明提供一种AMOLED像素驱动电路及驱动方法,采用6T1C结构的驱动电路,扫描信号、第一发光控制信号与第二发光控制信号相组合,先后对应于一复位阶段、一补偿阶段及一发光阶段,最终使得流过有机发光二极管的驱动电流与驱动薄膜晶体管的阈值电压及电源正电压均无关,既能够补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移,又能够补偿电源正电压的压降,从而能够消除驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移及电源正电压压降对驱动电流的影响,提高AMOLED的显示画质。本发明提供一种显示面板及终端,包括所述AMOLED像素驱动电路,既能够补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移,又能够补偿电源正电压的压降,从而能够消除驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移及电源正电压压降对驱动电流的影响,显示画质较高。

附图说明

[0049] 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。

[0050] 附图中,

[0051] 图1为传统的2T1C结构的AMOLED像素驱动电路的电路图;

[0052] 图2为现有的一种6T1C结构的AMOLED像素驱动电路的电路图;

[0053] 图3为图2所示AMOLED像素驱动电路的时序图;

[0054] 图4为本发明的AMOLED像素驱动电路的电路图;

[0055] 图5为本发明的AMOLED像素驱动电路的时序图;

[0056] 图6为本发明的AMOLED像素驱动方法的步骤S1的示意图;

[0057] 图7为本发明的AMOLED像素驱动方法的步骤S2的示意图;

[0058] 图8为本发明的AMOLED像素驱动方法的步骤S3的示意图。

具体实施方式

[0059] 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。

[0060] 请参阅图4,本发明首先提供一种AMOLED像素驱动电路,该AMOLED像素驱动电路为6T1C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、存储电容C及有机发光二极管D,其中所述第一薄膜晶体管T1为驱动薄膜晶体管。

[0061] 所述第一薄膜晶体管T1的栅极g电性连接第一节点A1,源极s电性连接第二节点A2,漏极d电性连接第三节点A3;所述第二薄膜晶体管T2的栅极接入第二发光控制信号EM2,源极接入电源正电压VDD,漏极电性连接所述第二节点A2;所述第三薄膜晶体管T3的栅极接入扫描信号Scan,源极接入参考电压 V_{ref} ,漏极电性连接所述第四节点A4;所述第四薄膜晶体管T4的栅极接入扫描信号Scan,源极接入数据信号Data,漏极电性连接所述第一节点A1;所述第五薄膜晶体管T5的栅极接入第一发光控制信号EM1,源极电性连接所述第四节点A4,漏极电性连接所述第一节点A1;所述第六薄膜晶体管T6的栅极接入扫描信号Scan,源极接入低电压VI,漏极电性连接所述第三节点A3;所述电容C的一端电性连接所述第四节点A4,另一端电性连接所述第二节点A2;所述有机发光二极管D的阳极电性连接所述第三节点A3,阴极接入电源负电压VSS。

[0062] 具体地:

[0063] 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。

[0064] 所述扫描信号Scan、第一发光控制信号EM1与第二发光控制信号EM2均通过外部时序控制器产生。所述扫描信号Scan用于控制第三薄膜晶体管T3、第四薄膜晶体管T4与第六薄膜晶体管T6的导通或截止,所述第一发光控制信号EM1用于控制第五薄膜晶体管T5的导通或截止。所述第二发光控制信号EM2用于控制第二薄膜晶体管T2的导通或截止。

[0065] 请参阅图5,所述扫描信号Scan、第一发光控制信号EM1与第二发光控制信号EM2相组合,先后对应于一复位阶段B1、一补偿阶段B2及一发光阶段B3。

[0066] 结合图4与图5:

[0067] 以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P型薄膜晶体管为例,在所述复位阶段B1:所述扫描信号Scan为低电位,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导通;所述第二发光控制信号EM2为低电位,所述第二薄膜晶体管T2导通;所述第一发光控制信号EM1为高电位,所述第五薄膜晶体管T5截止。

[0068] 所述有机发光二极管D的阳极通过导通的第六薄膜晶体管T6复位至低电压VI,所述存储电容C的一端通过导通的第三薄膜晶体管T3复位至参考电压 V_{ref} ,所述存储电容C的另一端通过导通的第二薄膜晶体管T2复位至电源正电压VDD。

[0069] 当然,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也可均为N型薄膜晶体管,那么在所述复位阶段B1:所述扫描信号Scan为高电位,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导通;所述第二发光控制信号EM2为高电位,所述第二薄膜晶体管T2导通;所述第一发光控制信号EM1为低电位,所述第五薄膜晶体管T5截止。

[0070] 所述有机发光二极管D的阳极通过导通的第六薄膜晶体管T6复位至低电压VI,所述存储电容C的一端通过导通的第三薄膜晶体管T3复位至参考电压 V_{ref} ,所述存储电容C的另一端通过导通的第二薄膜晶体管T2复位至电源正电压VDD。

[0071] 在所述数据信号写入与阈值电压补偿阶段B2:

[0072] 若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P型薄膜晶体管,则所述扫描信号Scan为低电位,所述第三薄膜晶体管T3、第四薄膜晶体管T4与第六薄膜晶体管T6导通;所述第一发光控制信号EM1为高电位,所述第五薄膜晶体管T5截止;所述第二发光控制信号EM2为高电位,所述第二薄膜晶体管T2截止。

[0073] 所述数据信号Data通过导通的第四薄膜晶体管T4写入第一薄膜晶体管T1的栅极g。所述存储电容C的一端通过导通的第三薄膜晶体管T3保持参考电压 V_{ref} ,所述存储电容C的另一端及第一薄膜晶体管T1的源极s的电位由电源正电压VDD降低至:

$$[0074] \quad V_s = V_{data} + |V_{th}|$$

[0075] 其中 V_s 表示所述存储电容C的另一端及第一薄膜晶体管T1的源极s的电位, V_{data} 表示数据信号Data的电位, 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;

[0076] 所述存储电容C的一端与另一端的电压差为: $V_{ref} - (V_{data} + |V_{th}|)$ 。

[0077] 若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N型薄膜晶体管,则所述扫描信号Scan为高电位,所述第三薄膜晶体管T3、第四薄膜晶体管T4与第六薄膜晶体管T6导通;所述第一发光控制信号EM1为低电位,所述第五薄膜晶体管T5截止;所述第二发光控制信号EM2为低电位,所述第二薄膜晶体管T2截止。

[0078] 所述数据信号Data通过导通的第四薄膜晶体管T4写入第一薄膜晶体管T1的栅极g。所述存储电容C的一端通过导通的第三薄膜晶体管T3保持参考电压 V_{ref} ,所述存储电容C的另一端及第一薄膜晶体管T1的源极s的电位由电源正电压VDD降低至:

$$[0079] \quad V_s = V_{data} - |V_{th}|$$

[0080] 其中 V_s 表示所述存储电容C的另一端及第一薄膜晶体管T1的源极s的电位, V_{data} 表示数据信号Data的电位, 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;

[0081] 所述存储电容C的一端与另一端的电压差为: $V_{ref} - (V_{data} - |V_{th}|)$ 。

[0082] 在所述发光阶段B3:

[0083] 若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P型薄膜晶体管,则所述扫描信号Scan为高电位,所述第三薄膜晶体管T3、第四薄膜晶体管T4与第六薄膜晶体管T6截止;所述第一发光控制信号EM1为低电位,所述第五薄膜晶体管T5导通;所述第二发光控制信号EM2为低电位,所述第二薄膜晶体管T2导通。

[0084] 由于所述第二薄膜晶体管T2导通,所述存储电容C的另一端及第一薄膜晶体管T1

的源极s的电位变为电源正电压VDD;由于所述第五薄膜晶体管T5导通,所述存储电容C的一端及第一薄膜晶体管T1的栅极g短接,此时所述存储电容C的一端及第一薄膜晶体管T1的栅极g的电位变为:

$$[0085] \quad V_g = VDD + (V_{ref} - (V_{data} + |V_{th}|)) = VDD + V_{ref} - V_{data} - |V_{th}|$$

[0086] 其中, V_g 表示第一薄膜晶体管T1的栅极g的电位, VDD表示电源正电压, V_{ref} 表示参考电压;

[0087] 驱动电流流过有机发光二极管D驱动有机发光二极管D发光,驱动电流为:

$$[0088] \quad I_{OLED} = K \times (V_s - V_g - |V_{th}|)^2$$

$$[0089] \quad = K \times (VDD - (VDD + V_{ref} - V_{data} - |V_{th}|) - |V_{th}|)^2$$

$$[0090] \quad = K \times (V_{data} - V_{ref})^2$$

[0091] 其中, I_{OLED} 表示驱动电流, K为所述第一薄膜晶体管T1即驱动薄膜晶体管的电流放大系数,由驱动薄膜晶体管自身的电学特性决定。

[0092] 若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N型薄膜晶体管,则所述扫描信号Scan为低电位,所述第三薄膜晶体管T3、第四薄膜晶体管T4与第六薄膜晶体管T6截止;所述第一发光控制信号EM1为高电位,所述第五薄膜晶体管T5导通;所述第二发光控制信号EM2为高电位,所述第二薄膜晶体管T2导通。

[0093] 由于所述第二薄膜晶体管T2导通,所述存储电容C的另一端及第一薄膜晶体管T1的源极s的电位变为电源正电压VDD;由于所述第五薄膜晶体管T5导通,所述存储电容C的一端及第一薄膜晶体管T1的栅极g短接,此时所述存储电容C的一端及第一薄膜晶体管T1的栅极g的电位变为:

$$[0094] \quad V_g = VDD + (V_{ref} - (V_{data} - |V_{th}|)) = VDD + V_{ref} - V_{data} + |V_{th}|$$

[0095] 其中, V_g 表示第一薄膜晶体管T1的栅极g的电位, VDD表示电源正电压, V_{ref} 表示参考电压;

[0096] 驱动电流流过有机发光二极管D驱动有机发光二极管D发光,驱动电流为:

$$[0097] \quad I_{OLED} = K \times (V_g - V_s - |V_{th}|)^2$$

$$[0098] \quad = K \times ((VDD + V_{ref} - V_{data} + |V_{th}|) - VDD - |V_{th}|)^2$$

$$[0099] \quad = K \times (V_{ref} - V_{data})^2$$

[0100] 其中, I_{OLED} 表示驱动电流, K为所述第一薄膜晶体管T1即驱动薄膜晶体管的电流放大系数,由驱动薄膜晶体管自身的电学特性决定。

[0101] 可见,驱动电流 I_{OLED} 与所述第一薄膜晶体管T1即驱动薄膜晶体管的阈值电压 V_{th} 及电源正电压VDD均无关,所以本发明的AMOLED像素驱动电路既能够补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压 V_{th} 漂移,又能够补偿电源正电压VDD的压降,从而能够消除驱动薄膜晶体管的阈值电压 V_{th} 漂移及电源正电压VDD压降对驱动电流 I_{OLED} 的影响,提高AMOLED的显示画质。

[0102] 本发明还提供一种驱动上述AMOLED像素驱动电路的AMOLED像素驱动方法,包括如下步骤:

[0103] 步骤S1、控制所述AMOLED像素驱动电路处于复位阶段B1。

[0104] 结合图5与图6,以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P型薄膜晶体管为例:

[0105] 所述扫描信号Scan与第二发光控制信号EM2提供低电位、所述第一发光控制信号EM1提供高电位,控制所述AMOLED像素驱动电路处于所述复位阶段B1;所述第二薄膜晶体管T2、第三薄膜晶体管T3、第四薄膜晶体管T4与第六薄膜晶体管T6导通,第五薄膜晶体管T5截止。

[0106] 所述有机发光二极管D的阳极通过导通的第六薄膜晶体管T6复位至低电压VI,所述存储电容C的一端通过导通的第三薄膜晶体管T3复位至参考电压 V_{ref} ,所述存储电容C的另一端通过导通的第二薄膜晶体管T2复位至电源正电压VDD。

[0107] 当然,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也可均为N型薄膜晶体管,那么所述扫描信号Scan与第二发光控制信号EM2提供高电位、所述第一发光控制信号EM1提供低电位,控制所述AMOLED像素驱动电路处于所述复位阶段B1;所述第二薄膜晶体管T2、第三薄膜晶体管T3、第四薄膜晶体管T4与第六薄膜晶体管T6导通,第五薄膜晶体管T5截止。

[0108] 所述有机发光二极管D的阳极通过导通的第六薄膜晶体管T6复位至低电压VI,所述存储电容C的一端通过导通的第三薄膜晶体管T3复位至参考电压 V_{ref} ,所述存储电容C的另一端通过导通的第二薄膜晶体管T2复位至电源正电压VDD。

[0109] 步骤S2、控制所述AMOLED像素驱动电路处于补偿阶段B2。

[0110] 结合图5与图7,若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P型薄膜晶体管,则所述扫描信号Scan提供低电位、所述第一发光控制信号EM1与第二发光控制信号EM2提供高电位,控制所述AMOLED像素驱动电路处于所述补偿阶段B2;所述第三薄膜晶体管T3、第四薄膜晶体管T4与第六薄膜晶体管T6导通,第二薄膜晶体管T2与第五薄膜晶体管T5截止。

[0111] 所述数据信号Data通过导通的第四薄膜晶体管T4写入第一薄膜晶体管T1的栅极g。所述存储电容C的一端通过导通的第三薄膜晶体管T3保持参考电压 V_{ref} ,所述存储电容C的另一端及第一薄膜晶体管T1的源极s的电位由电源正电压VDD降低至:

$$[0112] \quad V_s = V_{data} + |V_{th}|$$

[0113] 其中 V_s 表示所述存储电容C的另一端及第一薄膜晶体管T1的源极s的电位, V_{data} 表示数据信号Data的电位, 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;

[0114] 所述存储电容C的一端与另一端的电压差为: $V_{ref} - (V_{data} + |V_{th}|)$ 。

[0115] 若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N型薄膜晶体管,则所述扫描信号Scan提供高电位、所述第一发光控制信号EM1与第二发光控制信号EM2提供低电位,控制所述AMOLED像素驱动电路处于所述补偿阶段B2;所述第三薄膜晶体管T3、第四薄膜晶体管T4与第六薄膜晶体管T6导通,第二薄膜晶体管T2与第五薄膜晶体管T5截止。

[0116] 所述数据信号Data通过导通的第四薄膜晶体管T4写入第一薄膜晶体管T1的栅极g。所述存储电容C的一端通过导通的第三薄膜晶体管T3保持参考电压 V_{ref} ,所述存储电容C的另一端及第一薄膜晶体管T1的源极s的电位由电源正电压VDD降低至:

$$[0117] \quad V_s = V_{data} - |V_{th}|$$

[0118] 其中 V_s 表示所述存储电容C的另一端及第一薄膜晶体管T1的源极s的电位, V_{data} 表示数据信号Data的电位, 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;

[0119] 所述存储电容C的一端与另一端的电压差为： $V_{\text{ref}} - (V_{\text{data}} - |V_{\text{th}}|)$ 。

[0120] 步骤S3、控制所述AMOLED像素驱动电路处于发光阶段B3。

[0121] 结合图5与图8,若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P型薄膜晶体管,则所述扫描信号Scan提供高电位、所述第一发光控制信号EM1与第二发光控制信号EM2提供低电位控制所述AMOLED像素驱动电路处于发光阶段B3;所述第二薄膜晶体管T2与第五薄膜晶体管T5导通,所述第三薄膜晶体管T3、第四薄膜晶体管T4与第六薄膜晶体管T6截止。

[0122] 由于所述第二薄膜晶体管T2导通,所述存储电容C的另一端及第一薄膜晶体管T1的源极s的电位变为电源正电压VDD;由于所述第五薄膜晶体管T5导通,所述存储电容C的一端及第一薄膜晶体管T1的栅极g短接,此时所述存储电容C的一端及第一薄膜晶体管T1的栅极g的电位变为:

$$[0123] \quad V_g = VDD + (V_{\text{ref}} - (V_{\text{data}} + |V_{\text{th}}|)) = VDD + V_{\text{ref}} - V_{\text{data}} - |V_{\text{th}}|$$

[0124] 其中, V_g 表示第一薄膜晶体管T1的栅极g的电位,VDD表示电源正电压, V_{ref} 表示参考电压;

[0125] 驱动电流流过有机发光二极管D驱动有机发光二极管D发光,驱动电流为:

$$[0126] \quad I_{\text{OLED}} = K \times (V_s - V_g - |V_{\text{th}}|)^2$$

$$[0127] \quad = K \times (VDD - (VDD + V_{\text{ref}} - V_{\text{data}} - |V_{\text{th}}|) - |V_{\text{th}}|)^2$$

$$[0128] \quad = K \times (V_{\text{data}} - V_{\text{ref}})^2$$

[0129] 其中, I_{OLED} 表示驱动电流,K为所述第一薄膜晶体管T1即驱动薄膜晶体管的电流放大系数,由驱动薄膜晶体管自身的电学特性决定。

[0130] 若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N型薄膜晶体管,则所述扫描信号Scan提供低电位、所述第一发光控制信号EM1与第二发光控制信号EM2提供高电位,控制所述AMOLED像素驱动电路处于所述发光阶段B3;所述第二薄膜晶体管T2与第五薄膜晶体管T5导通,所述第三薄膜晶体管T3、第四薄膜晶体管T4与第六薄膜晶体管T6截止。

[0131] 由于所述第二薄膜晶体管T2导通,所述存储电容C的另一端及第一薄膜晶体管T1的源极s的电位变为电源正电压VDD;由于所述第五薄膜晶体管T5导通,所述存储电容C的一端及第一薄膜晶体管T1的栅极g短接,此时所述存储电容C的一端及第一薄膜晶体管T1的栅极g的电位变为:

$$[0132] \quad V_g = VDD + (V_{\text{ref}} - (V_{\text{data}} - |V_{\text{th}}|)) = VDD + V_{\text{ref}} - V_{\text{data}} + |V_{\text{th}}|$$

[0133] 其中, V_g 表示第一薄膜晶体管T1的栅极g的电位,VDD表示电源正电压, V_{ref} 表示参考电压;

[0134] 驱动电流流过有机发光二极管D驱动有机发光二极管D发光,驱动电流为:

$$[0135] \quad I_{\text{OLED}} = K \times (V_g - V_s - |V_{\text{th}}|)^2$$

$$[0136] \quad = K \times ((VDD + V_{\text{ref}} - V_{\text{data}} + |V_{\text{th}}|) - VDD - |V_{\text{th}}|)^2$$

$$[0137] \quad = K \times (V_{\text{ref}} - V_{\text{data}})^2$$

[0138] 其中, I_{OLED} 表示驱动电流,K为所述第一薄膜晶体管T1即驱动薄膜晶体管的电流放大系数,由驱动薄膜晶体管自身的电学特性决定。

[0139] 可见,驱动电流 I_{OLED} 与所述第一薄膜晶体管T1即驱动薄膜晶体管的阈值电压 V_{th} 及

电源正电压VDD均无关,所以本发明的AMOLED像素驱动方法既能够补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压 V_{th} 漂移,又能够补偿电源正电压VDD的压降,从而能够消除驱动薄膜晶体管的阈值电压 V_{th} 漂移及电源正电压VDD压降对驱动电流 I_{OLED} 的影响,提高AMOLED的显示画质。

[0140] 本发明还提供一种显示面板,该显示面板可以但不限于为OLED显示面板,包括上述如图4与图5所示的AMOLED像素驱动电路。由于所述AMOLED像素驱动电路既能够补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移,又能够补偿电源正电压的压降,从而能够消除驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移及电源正电压压降对驱动电流的影响,本发明的显示面板的显示画质较高。

[0141] 本发明还提供一种终端,包括上述如图4与图5所示的AMOLED像素驱动电路。本发明中描述的终端可以以各种形式来实施,包括诸如移动电话、智能电话、笔记本电脑、数字广播接收器、个人数字助理(PDA)、平板电脑(PAD)、便携式多媒体播放器(PMP)、导航装置等具有通信功能的终端;本领域技术人员应该可以理解,除了特别用于移动目的的元素之外,根据本发明的实施方式的构造也能够应用于固定类型的终端,如台式电脑、电视等。由于所述AMOLED像素驱动电路既能够补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移,又能够补偿电源正电压的压降,从而能够消除驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移及电源正电压压降对驱动电流的影响,本发明的终端的显示画质较高。

[0142] 综上所述,本发明的AMOLED像素驱动电路及驱动方法,采用6T1C结构的驱动电路,扫描信号、第一发光控制信号与第二发光控制信号相组合,先后对应于一复位阶段、一补偿阶段及一发光阶段,最终使得流过有机发光二极管的驱动电流与驱动薄膜晶体管的阈值电压及电源正电压均无关,既能够补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移,又能够补偿电源正电压的压降,从而能够消除驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移及电源正电压压降对驱动电流的影响,提高AMOLED的显示画质。本发明的显示面板及终端,包括所述AMOLED像素驱动电路,既能够补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移,又能够补偿电源正电压的压降,从而能够消除驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移及电源正电压压降对驱动电流的影响,显示画质较高。

[0143] 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。

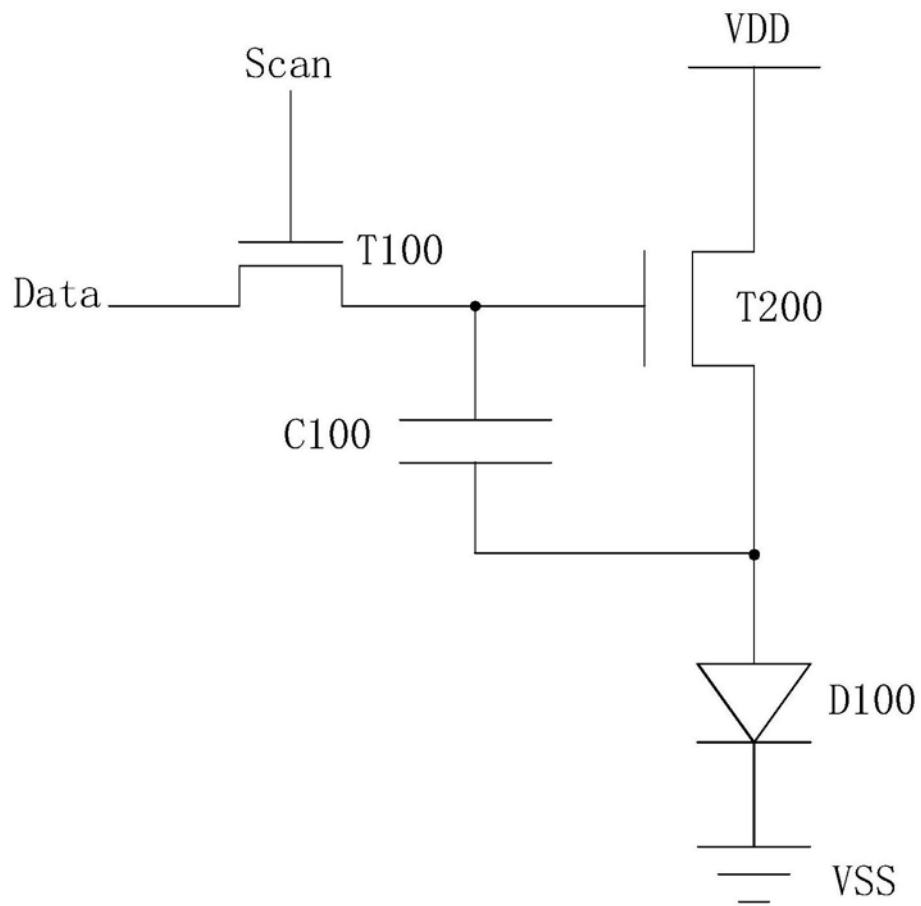


图1

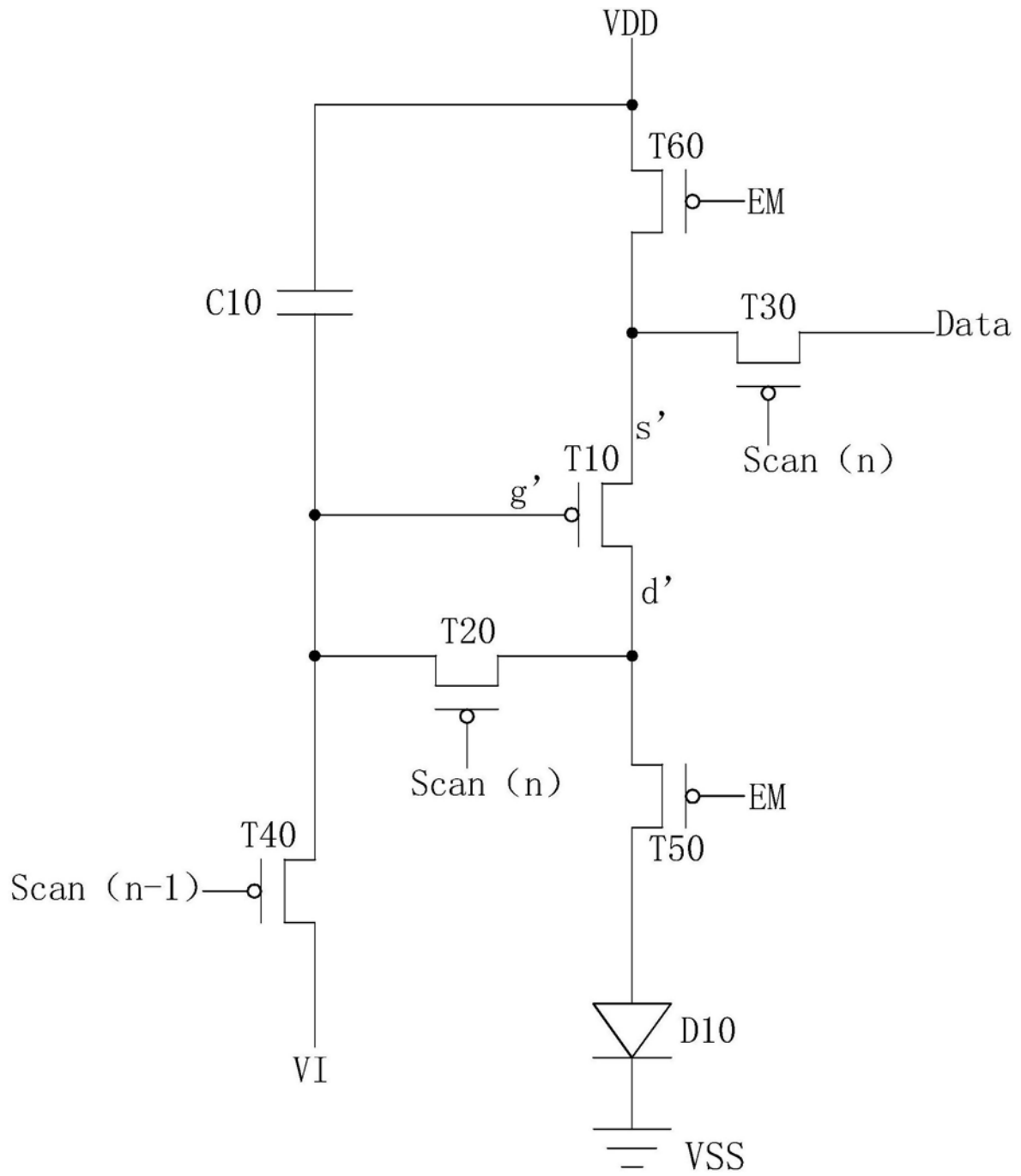


图2

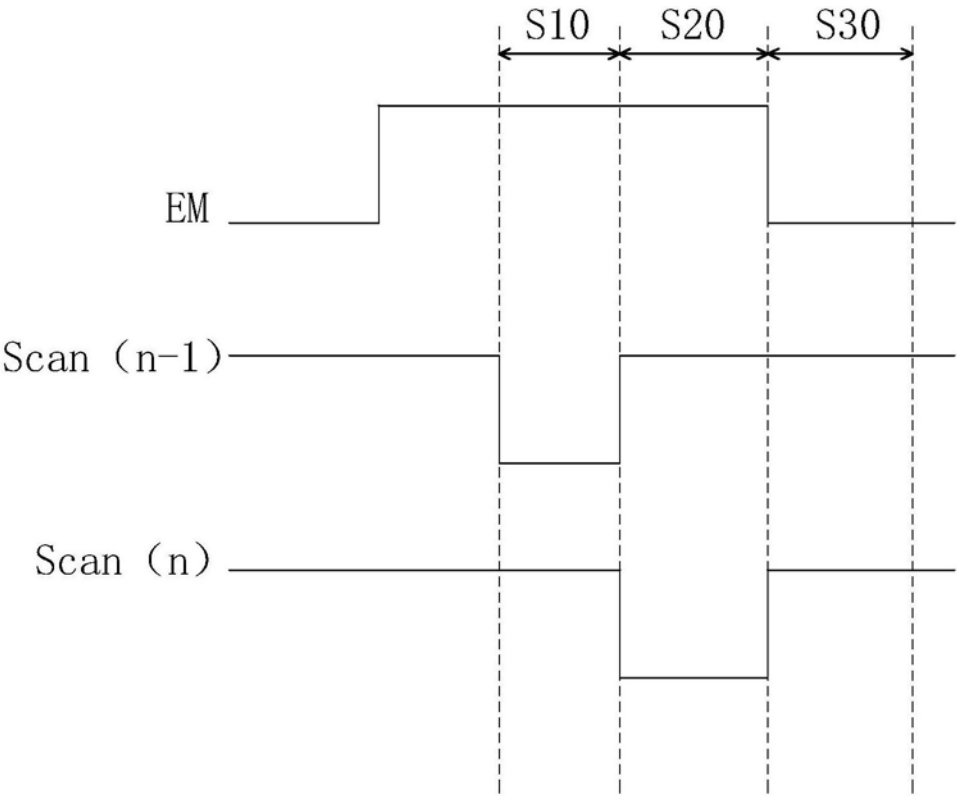


图3

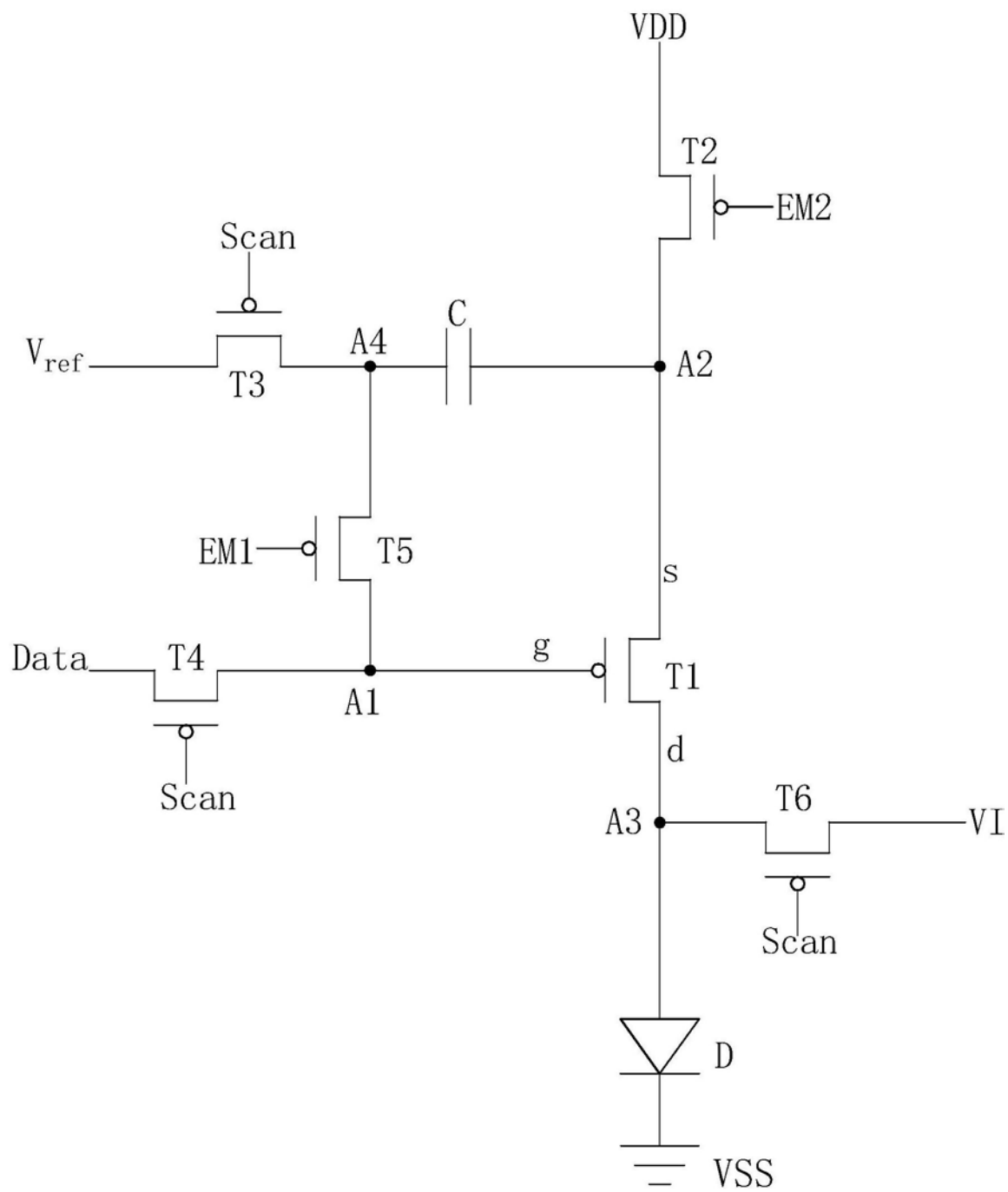


图4

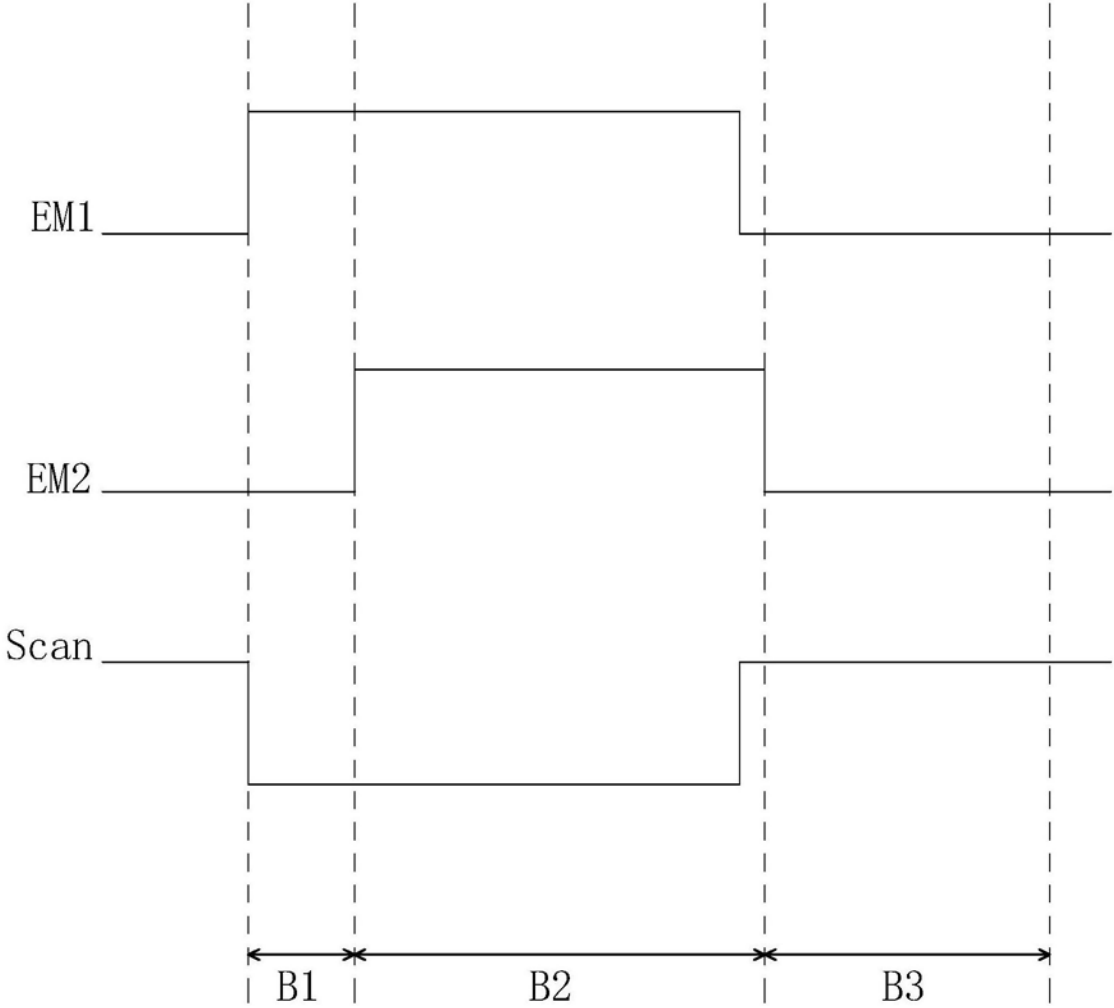


图5

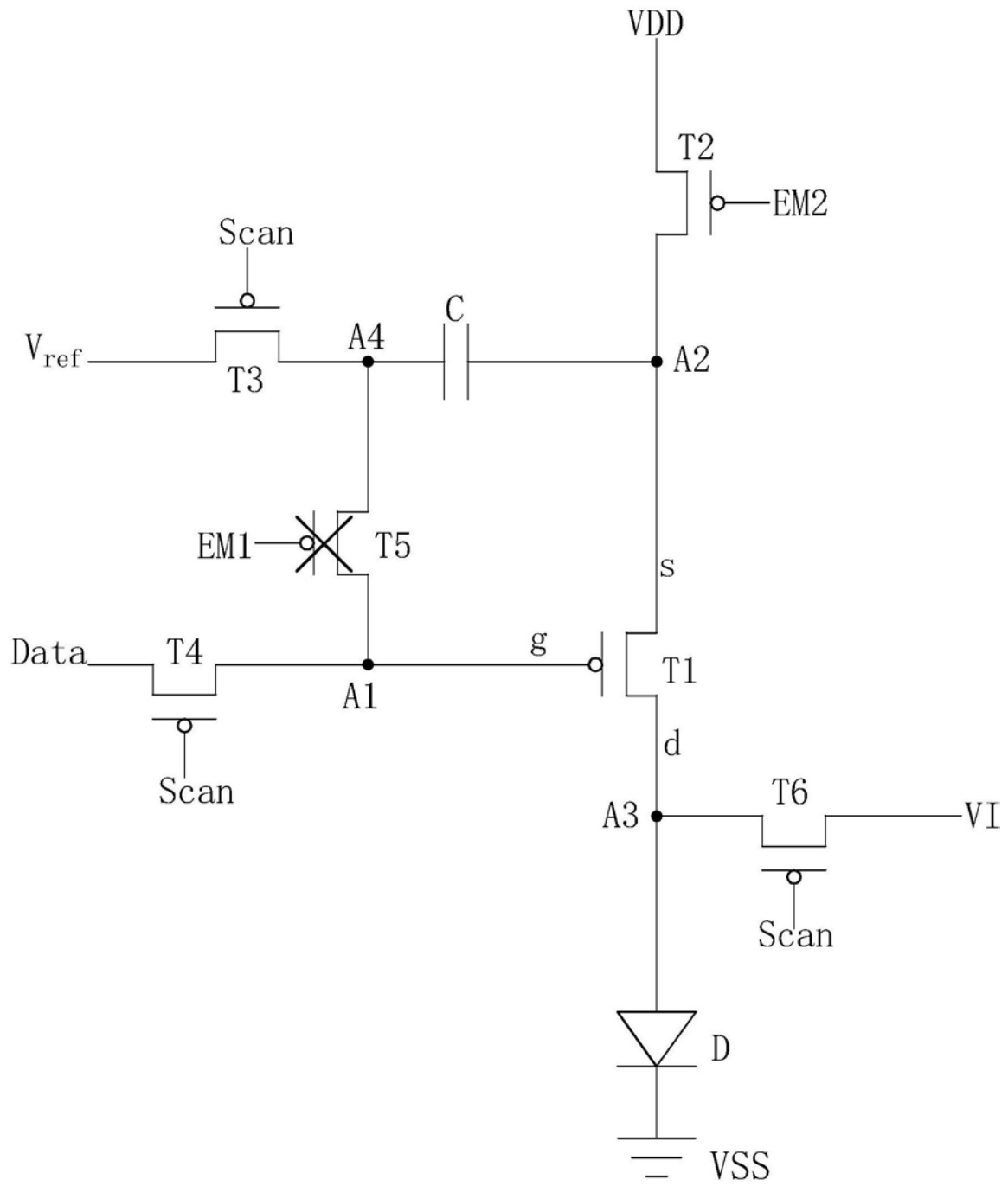


图6

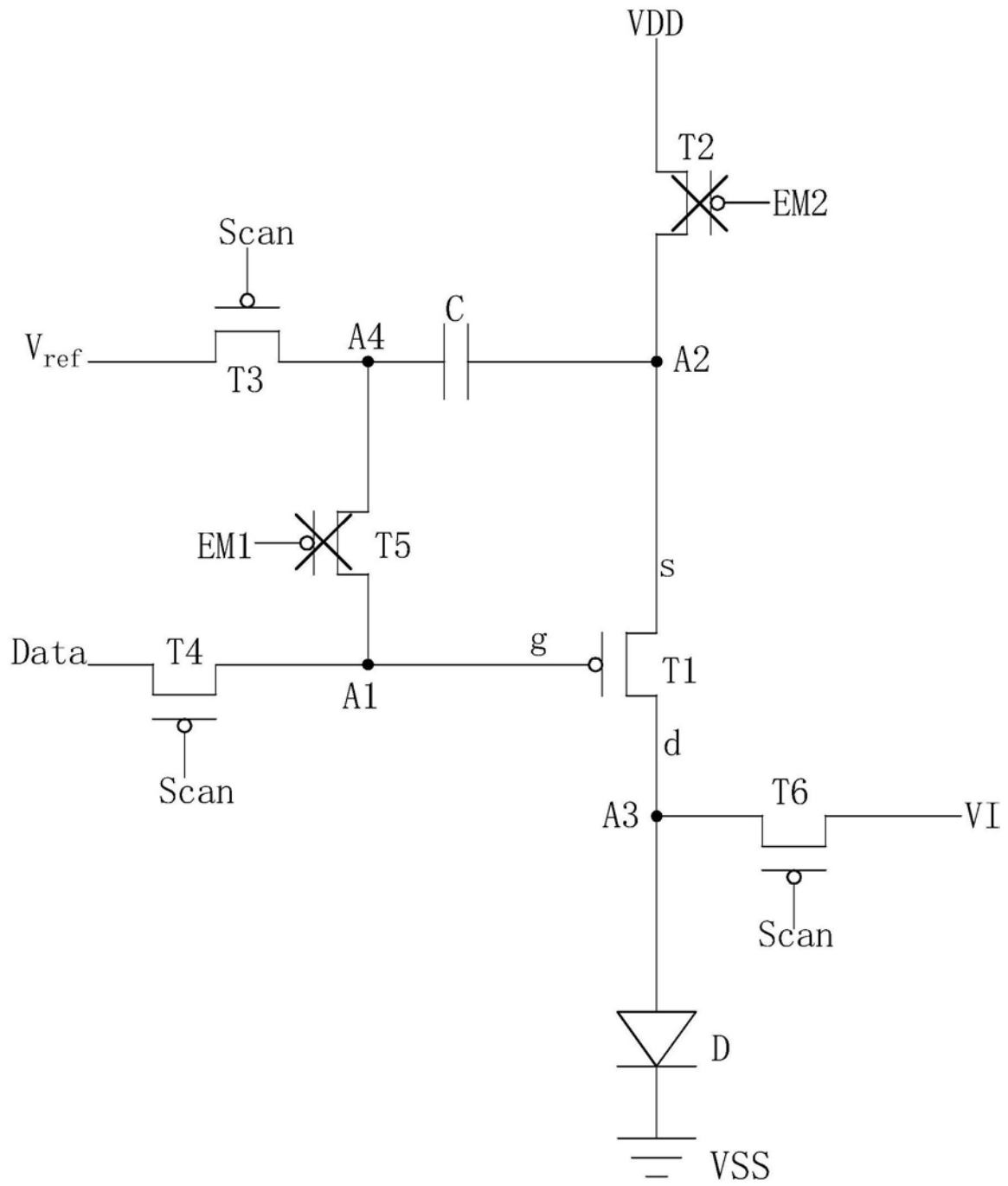


图7

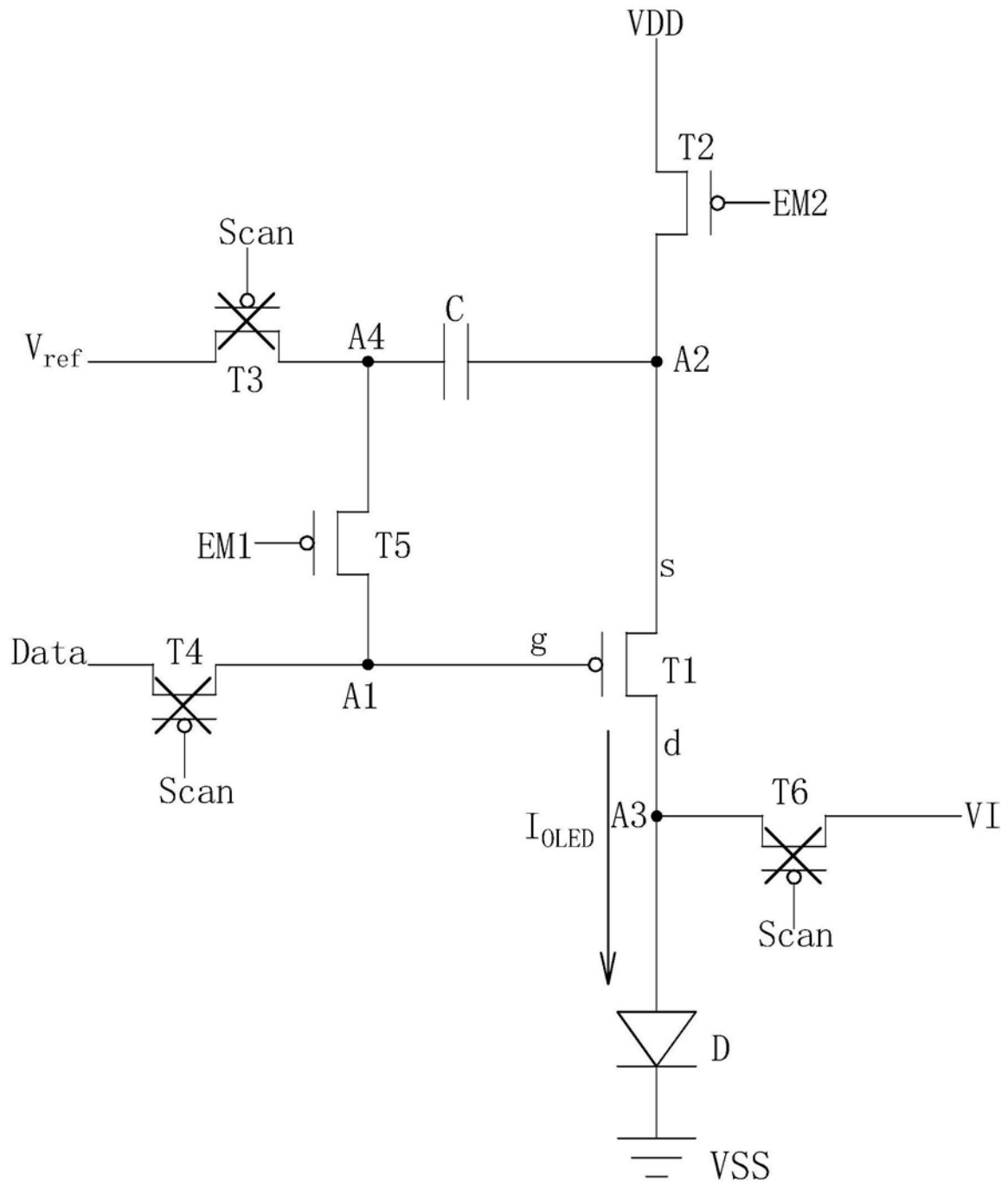


图8

专利名称(译)	AMOLED像素驱动电路、驱动方法、显示面板及终端		
公开(公告)号	CN108231005A	公开(公告)日	2018-06-29
申请号	CN201810272415.2	申请日	2018-03-29
[标]发明人	川岛进吾 李骏		
发明人	川岛进吾 李骏		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0861 G09G2310/0251 G09G2310/0262		
代理人(译)	李雯雯		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种AMOLED像素驱动电路、驱动方法、显示面板及终端。该AMOLED像素驱动电路采用6T1C结构，包括第一薄膜晶体管即驱动薄膜晶体管、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、存储电容及有机发光二极管，扫描信号、第一发光控制信号与第二发光控制信号相组合，先后对应于一复位阶段、一补偿阶段及一发光阶段，最终使得流过有机发光二极管的驱动电流与驱动薄膜晶体管的阈值电压及电源正电压均无关，既能够补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移，又能够补偿电源正电压的压降。

