



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107424566 B

(45)授权公告日 2019.12.24

(21)申请号 201710797949.2

审查员 冯莹

(22)申请日 2017.09.06

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107424566 A

(43)申请公布日 2017.12.01

(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

(72)发明人 邝继木 解红军

(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)

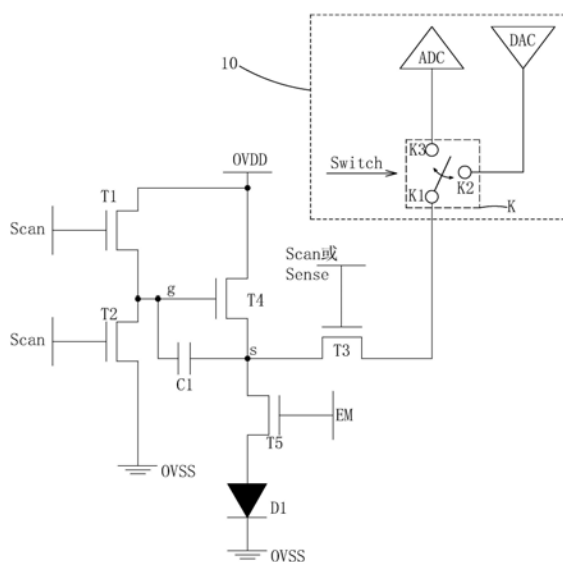
权利要求书3页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

OLED像素驱动电路及OLED显示装置

(57)摘要

本发明提供一种OLED像素驱动电路及OLED显示装置。该OLED像素驱动电路采用5T1C结构，并设置切换开关(K)，通过切换信号(Switch)控制切换开关(K)接通第一引脚(K1)与第二引脚(K2)进入显示模式，控制切换开关(K)接通第一引脚(K1)与第三引脚(K3)进入感测模式，使得模数转换器(ADC)感测到第四薄膜晶体管(T4)的阈值电压，经模数转换后用于显示模式下的数据补偿，能够消除第四薄膜晶体管(T4)的阈值电压对流经有机发光二极管(D1)的电流的影响；通过发光控制信号(EM)控制第五薄膜晶体管(T5)在数据写入阶段(t1)关断，能够使数据信号的电压及第四薄膜晶体管(T4)的栅极电压不受有机发光二极管(D1)的阈值电压的影响。



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)、电容(C1)、有机发光二极管(D1)、以及设置在驱动IC(I0)内的切换开关(K)、数模转换器(DAC)、与模数转换器(ADC);该OLED像素驱动电路的工作状态包括显示模式和感测模式;

所述切换开关(K)受切换信号(Switch)控制,包括第一引脚(K1)、第二引脚(K2)、及第三引脚(K3);

所述第一薄膜晶体管(T1)的栅极接入扫描信号(Scan),漏极接入电源电压(OVDD),源极与第二薄膜晶体管(T2)的漏极、第四薄膜晶体管(T4)的栅极(g)、及电容(C1)的一端电性连接;所述第二薄膜晶体管(T2)的栅极接入扫描信号(Scan),源极接入公共接地电压(OVSS);所述第四薄膜晶体管(T4)的漏极接入电源电压(OVDD),源极(s)电性连接第五薄膜晶体管(T5)的漏极;所述第五薄膜晶体管(T5)的栅极接入发光控制信号(EM),源极电性连接有机发光二极管(D1)的阳极;有机发光二极管(D1)的阴极接入公共接地电压(OVSS);电容(C1)的另一端电性连接第四薄膜晶体管(T4)的源极(s);第三薄膜晶体管(T3)的栅极在显示模式下接入扫描信号(Scan)、在感测模式下接入感测控制信号(Sense),源极电性连接第四薄膜晶体管(T4)的源极(s),漏极电性连接切换开关(K)的第一引脚(K1);

切换开关(K)的第二引脚(K2)电性连接数模转换器(DAC),第三引脚(K3)电性连接模数转换器(ADC);

在显示模式下,切换信号(Switch)控制切换开关(K)接通第一引脚(K1)与第二引脚(K2),数模转换器(DAC)提供数据信号(Data);显示模式分为数据信号写入阶段(t1)与发光阶段(t2),所述发光控制信号(EM)在数据信号写入阶段(t1)为低电位使得第五薄膜晶体管(T5)关断,在发光阶段(t2)为高电位使得第五薄膜晶体管(T5)导通;在感测模式下,数模转换器(DAC)先提供一低电位信号,然后切换信号(Switch)控制切换开关(K)接通第一引脚(K1)与第三引脚(K3),使得模数转换器(ADC)感测到第四薄膜晶体管(T4)的阈值电压(V_{th});

所述公共接地电压(OVSS)始终为低电位;

所述第一薄膜晶体管(T1)的电阻值与第二薄膜晶体管(T2)的电阻值呈比例关系;

在显示模式的数据信号写入阶段(t1):所述扫描信号(Scan)为高电位,所述数据信号(Data)为高电位,导通的第一薄膜晶体管(T1)与第二薄膜晶体管(T2)对电源电压(OVDD)进行分压,通过调节第一薄膜晶体管(T1)的电阻值与第二薄膜晶体管(T2)的电阻值的比例关系,使得第四薄膜晶体管(T4)的栅极电压等于数据信号(Data)电压的最大值与第四薄膜晶体管(T4)的阈值电压(V_{th})之和;在显示模式的发光阶段(t2):所述扫描信号(Scan)为低电位,所述数据信号(Data)为高电位;

在感测模式下:所述扫描信号(Scan)先提供一高电位脉冲,再保持低电位;所述感测控制信号(Sense)先提供一与扫描信号(Scan)的高电位脉冲同步的高电位脉冲,再保持低电位;所述发光控制信号(EM)始终为低电位。

2. 如权利要求1所述的OLED像素驱动电路,其特征在于,在显示模式的数据信号写入阶段(t1):所述公共接地电压(OVSS)为低电位;在显示模式的发光阶段(t2):所述公共接地电压(OVSS)为低电位;

在感测模式下:所述公共接地电压(OVSS)始终为低电位。

3. 如权利要求1所述的OLED像素驱动电路,其特征在于,所述驱动IC (10) 内部预设数据信号 (Data) 电压的最大值与最低灰阶对应,数据信号 (Data) 电压的最小值与最高灰阶对应。

4. 一种OLED显示装置,其特征在于,包括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)、电容 (C1)、有机发光二极管 (D1)、以及设置在驱动IC (10) 内的切换开关 (K)、数模转换器 (DAC)、与模数转换器 (ADC);该OLED像素驱动电路的工作状态包括显示模式和感测模式;

所述切换开关 (K) 受切换信号 (Switch) 控制,包括第一引脚 (K1)、第二引脚 (K2)、及第三引脚 (K3);

所述第一薄膜晶体管 (T1) 的栅极接入扫描信号 (Scan),漏极接入电源电压 (OVDD),源极与第二薄膜晶体管 (T2) 的漏极、第四薄膜晶体管 (T4) 的栅极 (g)、及电容 (C1) 的一端电性连接;所述第二薄膜晶体管 (T2) 的栅极接入扫描信号 (Scan),源极接入公共接地电压 (OVSS);所述第四薄膜晶体管 (T4) 的漏极接入电源电压 (OVDD),源极 (s) 电性连接第五薄膜晶体管 (T5) 的漏极;所述第五薄膜晶体管 (T5) 的栅极接入发光控制信号 (EM),源极电性连接有机发光二极管 (D1) 的阳极;有机发光二极管 (D1) 的阴极接入公共接地电压 (OVSS);电容 (C1) 的另一端电性连接第四薄膜晶体管 (T4) 的源极 (s);第三薄膜晶体管 (T3) 的栅极在显示模式下接入扫描信号 (Scan)、在感测模式下接入感测控制信号 (Sense),源极电性连接第四薄膜晶体管 (T4) 的源极 (s),漏极电性连接切换开关 (K) 的第一引脚 (K1);

切换开关 (K) 的第二引脚 (K2) 电性连接数模转换器 (DAC),第三引脚 (K3) 电性连接模数转换器 (ADC);

在显示模式下,切换信号 (Switch) 控制切换开关 (K) 接通第一引脚 (K1) 与第二引脚 (K2),数模转换器 (DAC) 提供数据信号 (Data);显示模式分为数据信号写入阶段 (t1) 与发光阶段 (t2),所述发光控制信号 (EM) 在数据信号写入阶段 (t1) 为低电位使得第五薄膜晶体管 (T5) 关断,在发光阶段 (t2) 为高电位使得第五薄膜晶体管 (T5) 导通;在感测模式下,数模转换器 (DAC) 先提供一低电位信号,然后切换信号 (Switch) 控制切换开关 (K) 接通第一引脚 (K1) 与第三引脚 (K3),使得模数转换器 (ADC) 感测到第四薄膜晶体管 (T4) 的阈值电压 (V_{th});

所述公共接地电压 (OVSS) 始终为低电位;

所述第一薄膜晶体管 (T1) 的电阻值与第二薄膜晶体管 (T2) 的电阻值呈比例关系;

在显示模式的数据信号写入阶段 (t1):所述扫描信号 (Scan) 为高电位,所述数据信号 (Data) 为高电位,导通的第一薄膜晶体管 (T1) 与第二薄膜晶体管 (T2) 对电源电压 (OVDD) 进行分压,通过调节第一薄膜晶体管 (T1) 的电阻值与第二薄膜晶体管 (T2) 的电阻值的比例关系,使得第四薄膜晶体管 (T4) 的栅极电压等于数据信号 (Data) 电压的最大值与第四薄膜晶体管 (T4) 的阈值电压 (V_{th}) 之和;在显示模式的发光阶段 (t2):所述扫描信号 (Scan) 为低电位,所述数据信号 (Data) 为高电位;

在感测模式下:所述扫描信号 (Scan) 先提供一高电位脉冲,再保持低电位;所述感测控制信号 (Sense) 先提供一与扫描信号 (Scan) 的高电位脉冲同步的高电位脉冲,再保持低电位;所述发光控制信号 (EM) 始终为低电位。

5. 如权利要求4所述的OLED显示装置,其特征在于,在显示模式的数据信号写入阶段(t1):所述公共接地电压(0VSS)为低电位;在显示模式的发光阶段(t2):所述公共接地电压(0VSS)为低电位;

在感测模式下:所述公共接地电压(0VSS)始终为低电位。

6. 如权利要求4所述的OLED显示装置,其特征在于,所述驱动IC(10)内部预设数据信号(Data)电压的最大值与最低灰阶对应,数据信号(Data)电压的最小值与最高灰阶对应。

OLED像素驱动电路及OLED显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED像素驱动电路及OLED显示装置。

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的栅极接入扫描信号Scan,漏极接入数据信号Data,源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的漏极接入电源电压OVDD,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的阴极接入公共接地电压OVSS;电容C10的一端电性连接第二薄膜晶体管T20的栅极,另一端电性连接第二薄膜晶体管T20的源极。OLED显示时,扫描信号Scan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] 根据计算流经驱动薄膜晶体管及有机发光二极管电流的公式:

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

[0007] 其中: I_{OLED} 代表流经驱动薄膜晶体管及有机发光二极管的电流,K为驱动薄膜晶体管的本征导电因子, V_{gs} 代表驱动薄膜晶体管的栅极与源极之间的电压差, V_{th} 代表驱动薄膜晶体管的阈值电压。可见, I_{OLED} 的大小与驱动薄膜晶体管的阈值电压 V_{th} 有关。

[0008] 上述传统的OLED像素驱动电路的结构较简单,不具有补偿功能,所以存在很多缺陷,其中比较明显的是:由于薄膜晶体管制造过程中的非均一性,OLED显示装置内每个像素的驱动薄膜晶体管的阈值电压不一致;又因为长时间工作会使驱动薄膜晶体管的材料老化,导致驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移,会造成显示不均匀的现象。

[0009] 现有技术中也存在一些OLED像素驱动电路能够感测到驱动薄膜晶体管的阈值电压,并把该阈值电压补偿至数据信号中,但数据信号的电压会受到有机发光二极管的阈值

电压的影响,一方面要求有机发光二极管的阈值电压约为10V,有机发光二极管内的发光层必须采用三叠层或四叠层结构,另一方面要求在数据信号写入阶段的数据信号电压不能大于有机发光二极管的阈值电压,以保证有机发光二极管在数据信号写入阶段不被点亮;此外,驱动薄膜晶体管的栅极电压也会受到有机发光二极管的阈值电压影响,要求在数据信号写入阶段,驱动薄膜晶体管的栅极电压不能大于有机发光二极管的阈值电压与驱动薄膜晶体管的阈值电压之和。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于提供一种OLED像素驱动电路,不仅具有补偿功能,能够消除驱动薄膜晶体管的阈值电压对流经有机发光二极管的电流的影响,提高显示均匀性,还能够使数据信号的电压及驱动薄膜晶体管的栅极电压不受有机发光二极管的阈值电压的影响。

[0011] 本发明的另一目的在于提供一种OLED显示装置,其像素驱动电路具有补偿功能,显示均匀性较好,且数据信号的电压及驱动薄膜晶体管的栅极电压不受有机发光二极管的阈值电压的影响。

[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、电容、有机发光二极管、以及设置在驱动IC内的切换开关、数模转换器、与模数转换器;该OLED像素驱动电路的工作状态包括显示模式和感测模式;

[0013] 所述切换开关受切换信号控制,包括第一引脚、第二引脚、及第三引脚;

[0014] 所述第一薄膜晶体管的栅极接入扫描信号,漏极接入电源电压,源极与第二薄膜晶体管的漏极、第四薄膜晶体管的栅极、及电容的一端电性连接;所述第二薄膜晶体管的栅极接入扫描信号,源极接入公共接地电压;所述第四薄膜晶体管的漏极接入电源电压,源极电性连接第五薄膜晶体管的漏极;所述第五薄膜晶体管的栅极接入发光控制信号,源极电性连接有机发光二极管的阳极;有机发光二极管的阴极接入公共接地电压;电容的另一端电性连接第四薄膜晶体管的源极;第三薄膜晶体管的栅极在显示模式下接入扫描信号、在感测模式下接入感测控制信号,源极电性连接第四薄膜晶体管的源极,漏极电性连接切换开关的第一引脚;

[0015] 切换开关的第二引脚电性连接数模转换器,第三引脚电性连接模数转换器;

[0016] 在显示模式下,切换信号控制切换开关接通第一引脚与第二引脚,数模转换器提供数据信号;显示模式分为数据信号写入阶段与发光阶段,所述发光控制信号在写入阶段为低电位使得第五薄膜晶体管关断,在发光阶段为高电位使得第五薄膜晶体管导通;在感测模式下,数模转换器先提供一低电位信号,然后切换信号控制切换开关接通第一引脚与第三引脚,使得模数转换器感测到第四薄膜晶体管的阈值电压。

[0017] 在显示模式的数据写入阶段:所述扫描信号为高电位,所述公共接地电压为低电位,所述数据信号为高电位;在显示模式的发光阶段:所述扫描信号为低电位,所述公共接地电压为低电位,所述数据信号为高电位;

[0018] 在感测模式下:所述扫描信号先提供一高电位脉冲,再保持低电位;所述感测控制信号先提供一与扫描信号的高电位脉冲同步的高电位脉冲,再保持低电位;所述公共接地电压始终为低电位;所述发光控制信号始终为低电位。

[0019] 所述第一薄膜晶体管的电阻值与第二薄膜晶体管的电阻值呈比例关系。

[0020] 所述驱动IC内部预设数据信号电压的最大值与最低灰阶对应,数据信号电压的最小值与最高灰阶对应;通过调节第一薄膜晶体管的电阻值与第二薄膜晶体管的电阻值的比例关系,使得第四薄膜晶体管的栅极电压等于数据信号电压的最大值与第四薄膜晶体管的阈值电压之和。

[0021] 本发明还提供一种OLED显示装置,包括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、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、有机发光二极管、以及设置在驱动IC内的切换开关、数模转换器、与模数转换器;该OLED像素驱动电路的工作状态包括显示模式和感测模式;

[0022] 所述切换开关受切换信号控制,包括第一引脚、第二引脚、及第三引脚;

[0023] 所述第一薄膜晶体管的栅极接入扫描信号,漏极接入电源电压,源极与第二薄膜晶体管的漏极、第四薄膜晶体管的栅极、及电容的一端电性连接;所述第二薄膜晶体管的栅极接入扫描信号,源极接入公共接地电压;所述第四薄膜晶体管的漏极接入电源电压,源极电性连接第五薄膜晶体管的漏极;所述第五薄膜晶体管的栅极接入发光控制信号,源极电性连接有机发光二极管的阳极;有机发光二极管的阴极接入公共接地电压;电容的另一端电性连接第四薄膜晶体管的源极;第三薄膜晶体管的栅极在显示模式下接入扫描信号、在感测模式下接入感测控制信号,源极电性连接第四薄膜晶体管的源极,漏极电性连接切换开关的第一引脚;

[0024] 切换开关的第二引脚电性连接数模转换器,第三引脚电性连接模数转换器;

[0025] 在显示模式下,切换信号控制切换开关接通第一引脚与第二引脚,数模转换器提供数据信号;显示模式分为数据信号写入阶段与发光阶段,所述发光控制信号在写入阶段为低电位使得第五薄膜晶体管关断,在发光阶段为高电位使得第五薄膜晶体管导通;在感测模式下,数模转换器先提供一低电位信号,然后切换信号控制切换开关接通第一引脚与第三引脚,使得模数转换器感测到第四薄膜晶体管的阈值电压。

[0026] 在显示模式的数据写入阶段:所述扫描信号为高电位,所述公共接地电压为低电位,所述数据信号为高电位;在显示模式的发光阶段:所述扫描信号为低电位,所述公共接地电压为低电位,所述数据信号为高电位;

[0027] 在感测模式下:所述扫描信号先提供一高电位脉冲,再保持低电位;所述感测控制信号先提供一与扫描信号的高电位脉冲同步的高电位脉冲,再保持低电位;所述公共接地电压始终为低电位;所述发光控制信号始终为低电位。

[0028] 所述第一薄膜晶体管的电阻值与第二薄膜晶体管的电阻值呈比例关系。

[0029] 所述驱动IC内部预设数据信号电压的最大值与最低灰阶对应,数据信号电压的最小值与最高灰阶对应;通过调节第一薄膜晶体管的电阻值与第二薄膜晶体管的电阻值的比例关系,使得第四薄膜晶体管的栅极电压等于数据信号电压的最大值与第四薄膜晶体管的阈值电压之和。

[0030] 本发明的有益效果:本发明提供的OLED像素驱动电路,采用5T1C结构,并设置切换开关,通过切换信号控制切换开关接通第一引脚与第二引脚进入显示模式,通过切换信号控制切换开关接通第一引脚与第三引脚进入感测模式,使得模数转换器感测到第四薄膜晶体管的阈值电压,经模数转换后用于显示模式下的数据补偿,从而具有补偿功能,能够消除

驱动薄膜晶体管的阈值电压对流经有机发光二极管的电流的影响,提高显示均匀性;通过发光控制信号控制与有机发光二极管连接的第五薄膜晶体管在数据写入阶段关断,能够使数据信号的电压及驱动薄膜晶体管的栅极电压不受有机发光二极管的阈值电压的影响。本发明提供的OLED显示装置,包括所述OLED像素驱动电路,具有补偿功能,显示均匀性较好,且数据信号的电压及驱动薄膜晶体管的栅极电压不受有机发光二极管的阈值电压的影响。

附图说明

[0031] 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。

[0032] 附图中,

[0033] 图1为传统的用于OLED的2T1C像素驱动电路的电路图;

[0034] 图2为本发明的OLED像素驱动电路的电路图;

[0035] 图3为本发明的OLED像素驱动电路在显示模式下的电路连接图;

[0036] 图4为本发明的OLED像素驱动电路在显示模式下的时序图;

[0037] 图5为本发明的OLED像素驱动电路在感测模式下的电路连接图;

[0038] 图6为本发明的OLED像素驱动电路在感测模式下的时序图。

具体实施方式

[0039] 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。

[0040] 请同时参阅图2至图6,本发明提供一种OLED像素驱动电路。如图2、图3、及图5所示,本发明的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、电容C1、有机发光二极管D1、以及设置在驱动IC 10内的切换开关K、数模转换器DAC、与模数转换器ADC。其中,所述第四薄膜晶体管T4为对有机发光二极管D1进行驱动的驱动薄膜晶体管。

[0041] 该OLED像素驱动电路采用5T1C结构,并设置切换开关K,其工作状态包括显示模式和感测模式。

[0042] 具体地:所述切换开关K受切换信号Switch控制,包括第一引脚K1、第二引脚K2、及第三引脚K3;

[0043] 所述第一薄膜晶体管T1的栅极接入扫描信号Scan,漏极接入电源电压OVDD,源极与第二薄膜晶体管T2的漏极、第四薄膜晶体管T4的栅极g、及电容C1的一端电性连接;所述第二薄膜晶体管T2的栅极接入扫描信号Scan,源极接入公共接地电压OVSS;所述第四薄膜晶体管T4的漏极接入电源电压OVDD,源极s电性连接第五薄膜晶体管T5的漏极;所述第五薄膜晶体管T5的栅极接入发光控制信号EM,源极电性连接有机发光二极管D1的阳极;有机发光二极管D1的阴极接入公共接地电压OVSS;电容C1的另一端电性连接第四薄膜晶体管T4的源极s;第三薄膜晶体管T3的栅极在显示模式下接入扫描信号Scan、在感测模式下接入感测控制信号Sense,源极电性连接第四薄膜晶体管T4的源极s,漏极电性连接切换开关K的第一引脚K1;

[0044] 切换开关K的第二引脚K2电性连接数模转换器DAC,第三引脚K3电性连接模数转换

器ADC。

[0045] 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、及第五薄膜晶体管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。

[0046] 值得注意的是：所述第一薄膜晶体管T1的电阻值与第二薄膜晶体管T2的电阻值具有特定的比例关系，当所述第一薄膜晶体管T1与第二薄膜晶体管T2均导通时，二者对电源电压OVDD进行分压。

[0047] 结合图3与图4，在显示模式下：

[0048] 所述切换信号Switch控制切换开关K接通第一引脚K1与第二引脚K2，数模转换器DAC提供数据信号Data。显示模式又分为数据信号写入阶段t1与发光阶段t2。

[0049] 在数据写入阶段t1：所述扫描信号Scan为高电位，使得第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2、和第三薄膜晶体管T3均导通；所述发光控制信号EM为低电位，使得第五薄膜晶体管T5关断；所述公共接地电压OVSS为低电位；所述数据信号Data为高电位。

[0050] 导通的第一薄膜晶体管T1与第二薄膜晶体管T2对电源电压OVDD进行分压，所以第四薄膜晶体管T4的栅极g的电压Vg为：

[0051] $V_g = OVDD \times R_{T2} / (R_{T2} + R_{T1})$ ；

[0052] 其中， R_{T1} 表示第一薄膜晶体管T1的电阻值， R_{T2} 表示第二薄膜晶体管T2的电阻值；

[0053] 数据信号Data经切换开关K的第一引脚K1与第二引脚K2、及导通的第三薄膜晶体管T3写入第四薄膜晶体管T4的源极s，即 $V_s = V_{Data}$ （ V_s 表示第四薄膜晶体管T4的源极s的电压， V_{Data} 表示数据信号Data的电压）。

[0054] 由于在该数据写入阶段t1，发光控制信号EM控制第五薄膜晶体管T5关断，截断了有机发光二极管D1的阳极与驱动薄膜晶体管即第四薄膜晶体管T4的源极s的连接，有机发光二极管D1不会亮起，不必为了防止有机发光二极管D1亮起而要求有机发光二极管D1的阈值电压必须为一较大的特定值，所以有机发光二极管D1内的发光层可以采用二叠层、三叠层、或四叠层结构；也不必要求数据信号Data的电压不能大于有机发光二极管D1的阈值电压，以及驱动薄膜晶体管即第四薄膜晶体管T4的栅极电压Vg不能大于有机发光二极管D1的阈值电压与驱动薄膜晶体管的阈值电压之和，所以所述数据信号Data的电压及第四薄膜晶体管T4的栅极电压Vg不受有机发光二极管D1的阈值电压的影响。

[0055] 在发光阶段t2：所述扫描信号Scan为低电位，使得第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2、和第三薄膜晶体管T3均关断；所述发光控制信号EM转变为高电位，使得第五薄膜晶体管T5导通，有机发光二极管D1的阳极与第四薄膜晶体管T4的源极s连接；所述公共接地电压OVSS保持低电位；所述数据信号Data保持高电位；依靠电容C1的存储作用，所述有机发光二极管D1发光进行显示。

[0056] 值得注意的是：所述驱动IC 10内部预设数据信号Data电压的最大值与最低灰阶对应，数据信号Data电压的最小值与最高灰阶对应；通过调节第一薄膜晶体管T1的电阻值与第二薄膜晶体管T2的电阻值的比例关系，能够改变第四薄膜晶体管T4的栅极g的电压Vg至等于数据信号Data电压的最大值 $V_{maxData}$ 与第四薄膜晶体管T4的阈值电压 V_{th} 之和，即：

[0057] $V_g = OVDD \times R_{T2} / (R_{T2} + R_{T1}) = V_{maxData} + V_{th}$ ；

[0058] 这种情况能够使OLED显示装置的暗态显示效果更佳。

[0059] 结合图5与图6,在感测模式下:

[0060] 所述扫描信号Scan先提供一高电位脉冲使得第一薄膜晶体管T1与第二薄膜晶体管T2导通,导通的第一薄膜晶体管T1与第二薄膜晶体管T2对电源电压OVDD进行分压,仍使得第四薄膜晶体管T4的栅极g的电压Vg为:

[0061] $V_g = OVDD \times R_{T2} / (R_{T2} + R_{T1})$;

[0062] 所述发光控制信号EM始终为低电位,控制第五薄膜晶体管T5关断,有机发光二极管D1的阳极与驱动薄膜晶体管即第四薄膜晶体管T4的源极s的连接断开,有机发光二极管D1不会亮起;

[0063] 所述公共接地电压OVSS始终为低电位;

[0064] 所述感测控制信号Sense先提供一与扫描信号Scan的高电位脉冲同步的高电位脉冲使第三薄膜晶体管T3导通,所述切换信号Switch先保持切换开关K接通第一引脚K1与第二引脚K2,数模转换器DAC先提供一低电位信号经切换开关K的第一引脚K1与第二引脚K2、及导通的第三薄膜晶体管T3写入第四薄膜晶体管T4的源极s;紧接着,切换信号Switch控制切换开关K接通第一引脚K1与第三引脚K3,此时,由于第四薄膜晶体管T4的栅极g的电压Vg为 $V_g = OVDD \times R_{T2} / (R_{T2} + R_{T1})$,而源极s处于较低电位,第四薄膜晶体管T4导通,流过第四薄膜晶体管T4的电流通过导通的第三薄膜晶体管T3、及切换开关K的第一引脚K1与第三引脚K3进入模数转换器ADC,使得模数转换器ADC感测到第四薄膜晶体管T4即驱动薄膜晶体管的阈值电压Vth。

[0065] 在这之后,所述扫描信号Scan、及感测控制信号Sense均转变为低电位并保持。

[0066] 模数转换器ADC感测到第四薄膜晶体管T4即驱动薄膜晶体管的阈值电压Vth后转换成数字型的感测数据,并将该数字型的感测数据储存,供显示模式下做数据补偿之用。由于显示模式下,第四薄膜晶体管T4即驱动薄膜晶体管的阈值电压Vth得到补偿,流经有机发光二极管D1的电流便与驱动薄膜晶体管的阈值电压Vth无关,消除了驱动薄膜晶体管的阈值电压Vth对发光二极管D1的影响,能够提高显示的均匀性,提高发光效率。

[0067] 基于同一发明构思,本发明还提供一种OLED显示装置,包括上述的OLED像素驱动电路,此处不再对该OLED像素驱动电路的结构及功能进行重复性描述。

[0068] 综上所述,本发明的OLED像素驱动电路,采用5T1C结构,并设置切换开关,通过切换信号控制切换开关接通第一引脚与第二引脚进入显示模式,通过切换信号控制切换开关接通第一引脚与第三引脚进入感测模式,使得模数转换器感测到第四薄膜晶体管的阈值电压,经模数转换后用于显示模式下的数据补偿,从而具有补偿功能,能够消除驱动薄膜晶体管的阈值电压对流经有机发光二极管的电流的影响,提高显示均匀性;通过发光控制信号控制与有机发光二极管连接的第五薄膜晶体管在数据写入阶段关断,能够使数据信号的电压及驱动薄膜晶体管的栅极电压不受有机发光二极管的阈值电压的影响。本发明的OLED显示装置,包括所述OLED像素驱动电路,具有补偿功能,显示均匀性较好,且数据信号的电压及驱动薄膜晶体管的栅极电压不受有机发光二极管的阈值电压的影响。

[0069] 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。

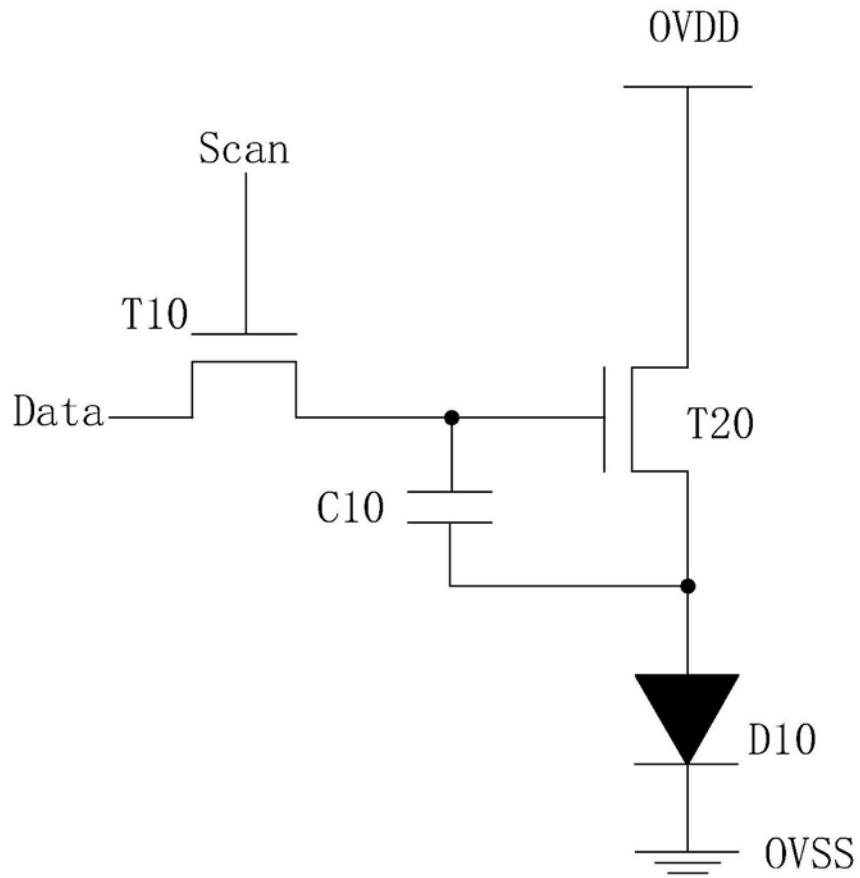


图1

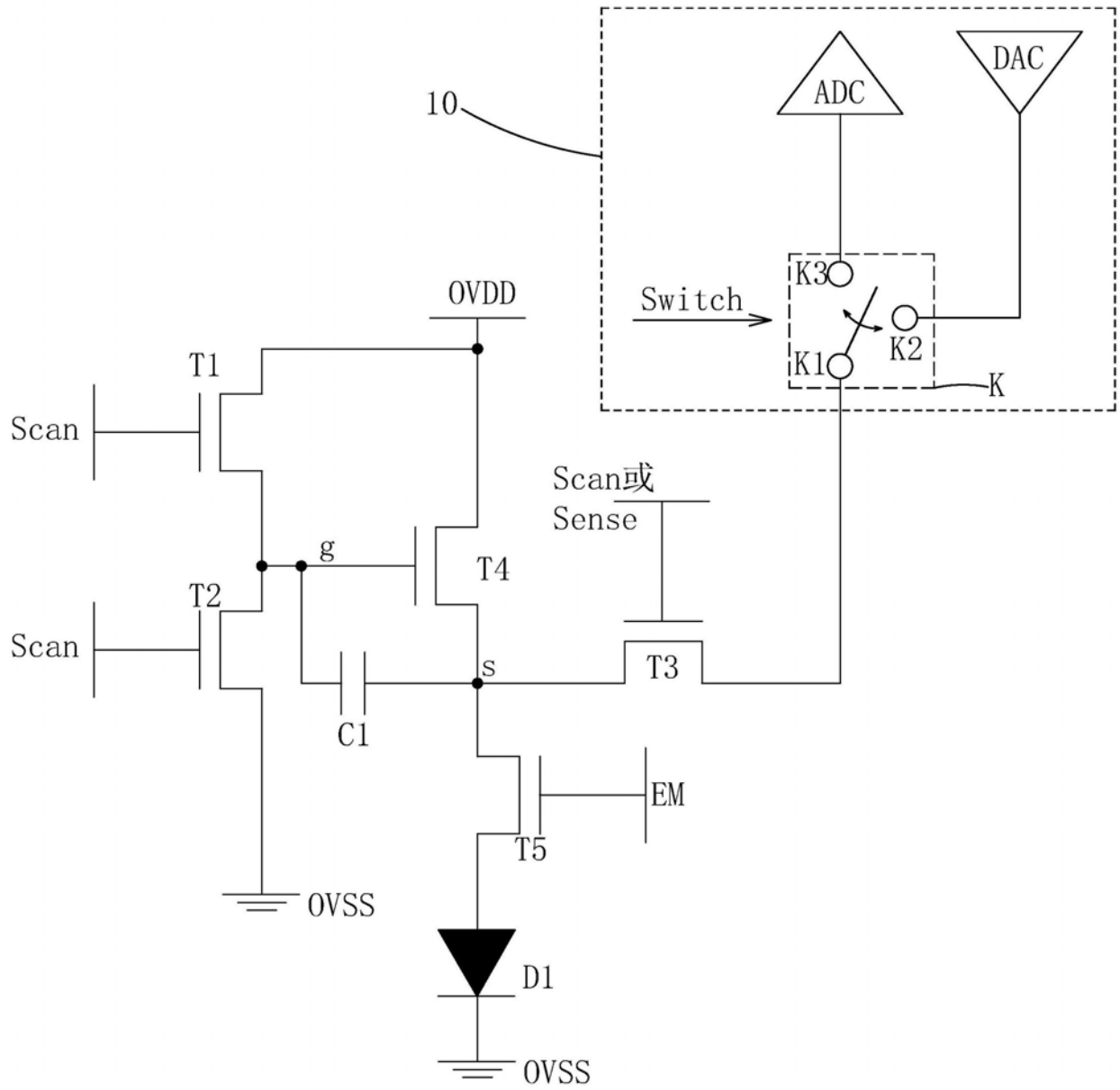


图2

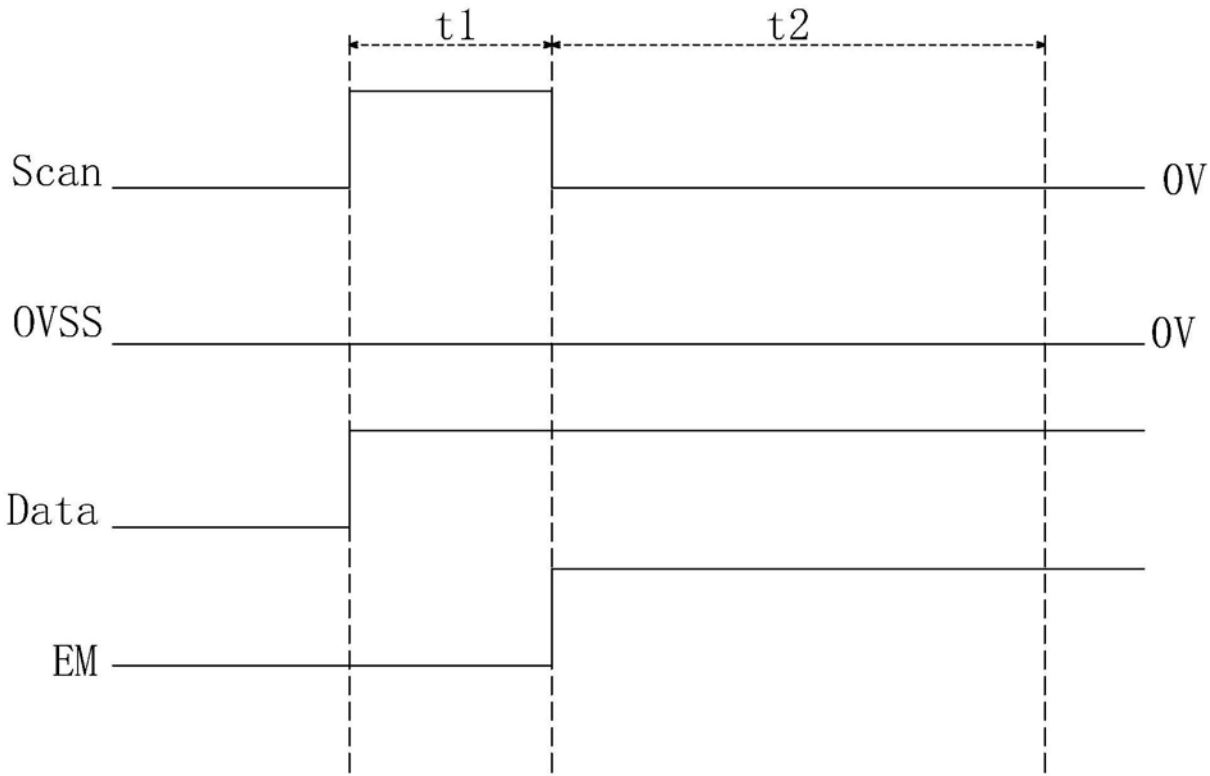


图4

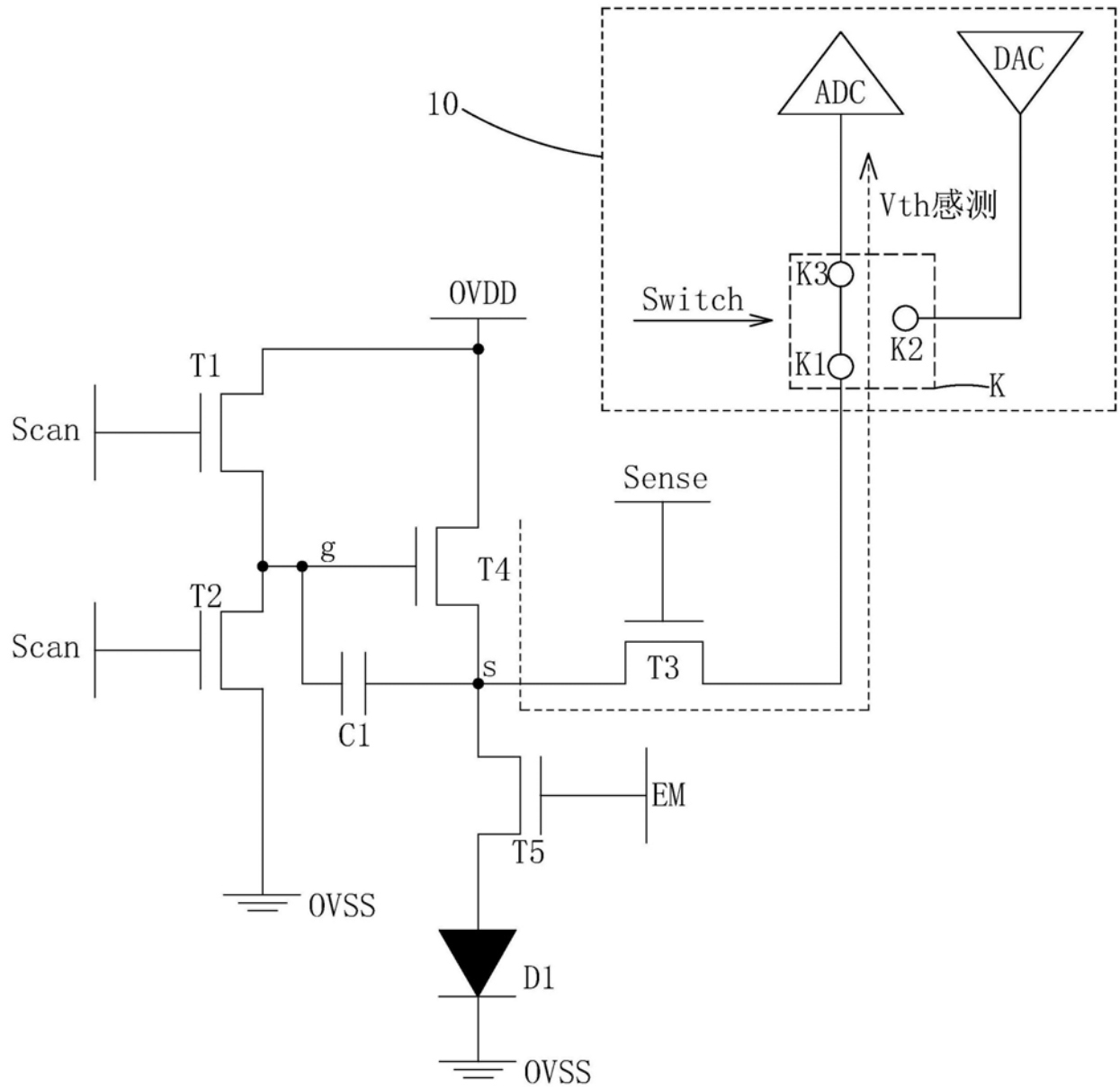


图5

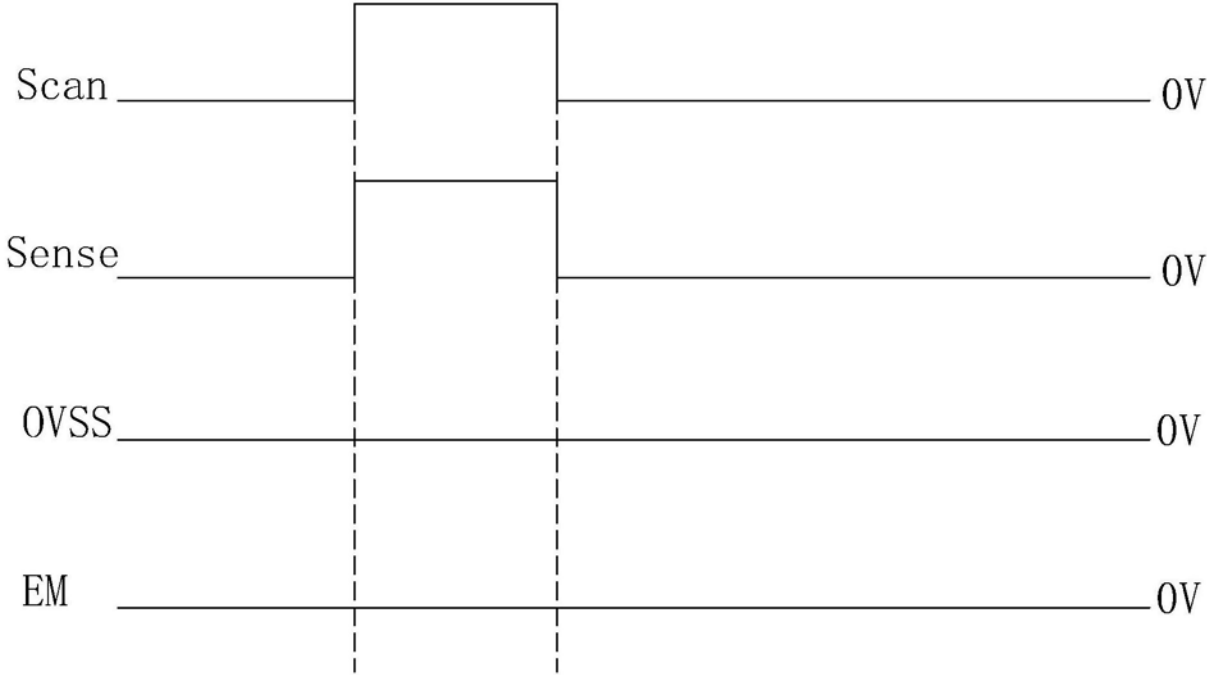


图6

专利名称(译)	OLED像素驱动电路及OLED显示装置		
公开(公告)号	CN107424566B	公开(公告)日	2019-12-24
申请号	CN2017110797949.2	申请日	2017-09-06
[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 解红军		
发明人	邝继木 解红军		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233		
审查员(译)	冯莹		
其他公开文献	CN107424566A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED像素驱动电路及OLED显示装置。该OLED像素驱动电路采用5T1C结构，并设置切换开关(K)，通过切换信号(Switch)控制切换开关(K)接通第一引脚(K1)与第二引脚(K2)进入显示模式，控制切换开关(K)接通第一引脚(K1)与第三引脚(K3)进入感测模式，使得模数转换器(ADC)感测到第四薄膜晶体管(T4)的阈值电压，经模数转换后用于显示模式下的数据补偿，能够消除第四薄膜晶体管(T4)的阈值电压对流经有机发光二极管(D1)的电流的影响；通过发光控制信号(EM)控制第五薄膜晶体管(T5)在数据写入阶段(t1)关断，能够使数据信号的电压及第四薄膜晶体管(T4)的栅极电压不受有机发光二极管(D1)的阈值电压的影响。

