



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103123773 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 29

(21) 申请号 201110372156. 9

(22) 申请日 2011. 11. 21

(71) 申请人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路 889 号

(72) 发明人 曾章和 丛姗姗 钱栋 顾寒昱
孔祥梓

(74) 专利代理机构 上海思微知识产权代理事务
所(普通合伙) 31237

代理人 郑玮

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

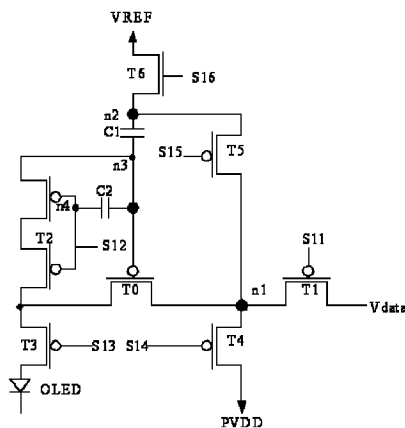
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

AMOLED 像素驱动电路

(57) 摘要

本发明提供一种 AMOLED 像素驱动电路, 包括: 驱动晶体管 T0、第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第五晶体管 T5、第六晶体管 T6、第一电容 C1 和有机发光元件 OLED, 其中, 驱动晶体管 T0 用于确定 AMOLED 像素驱动电路的驱动电流, 有机发光元件 OLED 用于响应驱动电流而发光显示。本发明的 AMOLED 像素驱动电路可实现了对驱动晶体管阈值电压偏移的补偿, 进而提高了 OLED 器件的发光均匀性以及显示品质。



1. 一种 AMOLED 像素驱动电路,其特征在于,包括:
第一晶体管,其第一电极连接至数据信号,第二电极连接一驱动晶体管的源极;
第二晶体管,其第一电极连接第一电容的下极板,第二电极连接所述驱动晶体管的漏极;
第三晶体管,其第一电极连接所述驱动晶体管的漏极,第二电极连接一有机发光元件;
第四晶体管,其第一电极与第五晶体管的第二电极共同连接所述驱动晶体管的源极,所述第五晶体管的第一电极与第六晶体管的第二电极共同连接所述第一电容的上极板,所述第四晶体管的第二电极连接第一电源信号,所述第六晶体管的第一电极连接第二电源信号。
2. 如权利要求 1 所述的 AMOLED 像素驱动电路,其特征在于:
驱动晶体管用于确定 AMOLED 像素驱动电路的驱动电流;
第四晶体管用于控制第一电源信号传输至驱动晶体管的源极;
第三晶体管用于将来自驱动晶体管的驱动电流传输至有机发光元件;
有机发光元件用于响应驱动电流而发光显示;
第六晶体管用于控制第二电源信号传输至第一电容的上极板;
第五晶体管用于控制第一电源信号传输至第一电容的上极板以及控制数据信号传输至第一电容的上极板;
第一晶体管用于控制数据信号的传输;
第二晶体管用于控制驱动晶体管的栅极和漏极的通断。
3. 如权利要求 1 所述的 AMOLED 像素驱动电路,其特征在于:所述第二晶体管为单栅极晶体管或双栅极晶体管。
4. 如权利要求 1 所述的 AMOLED 像素驱动电路,其特征在于,第一晶体管至第五晶体管为 PMOS 管,驱动晶体管为 PMOS 管,第六晶体管为 NMOS 管。
5. 如权利要求 4 所述的 AMOLED 像素驱动电路,其特征在于,所述第一晶体管至第六晶体管分别由六个外部驱动信号控制。
6. 如权利要求 5 所述的 AMOLED 像素驱动电路,其特征在于,所述六个外部驱动信号分别由 AMOLED 像素驱动电路外部的六条扫描线提供。
7. 如权利要求 1 所述的 AMOLED 像素驱动电路,其特征在于,第四晶体管和第五晶体管为 NMOS 管,驱动晶体管、第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管和第六晶体管为 PMOS 管。
8. 如权利要求 7 所述的 AMOLED 像素驱动电路,其特征在于,所述第三晶体管的栅极连接第一驱动信号,所述第一晶体管、第二晶体管、第四晶体管、第五晶体管和第六晶体管的栅极均连接第二驱动信号。
9. 如权利要求 1 所述的 AMOLED 像素驱动电路,其特征在于,所述各晶体管均为低温多晶硅晶体管。
10. 如权利要求 1 所述的 AMOLED 像素驱动电路,其特征在于,还包括第二电容,其上极板与所述驱动晶体管的栅极共同连接所述第一电容的下极板,其下极板连接第二晶体管的栅极,用于在所述发光阶段抬高所述驱动晶体管的栅极电位,降低所述有机发光元件黑态的亮度。

11. 如权利要求 1 至 10 中任一项所述的 AMOLED 像素驱动电路,其特征在于,所述 AMOLED 像素驱动电路的驱动时序包括:

初始化阶段,初始化所述 AMOLED 像素驱动电路;

数据输入检测阶段,检测出驱动晶体管的阈值电压并存储至所述第一电容上;

发光阶段, AMOLED 像素驱动电路产生驱动电流并提供至有机发光元件,用于驱动有机发光元件的发光显示。

12. 如权利要求 11 所述的 AMOLED 像素驱动电路,其特征在于,在初始化阶段,有机发光元件的阴极低电压通过第三晶体管传输至驱动晶体管的栅极,控制其导通;第一电源信号通过第六晶体管传输至第一电容的上极板。

13. 如权利要求 11 所述的 AMOLED 像素驱动电路,其特征在于,在数据输入检测阶段,所述数据信号通过第一晶体管、驱动晶体管和第二晶体管传输至第一电容的下极板;第一电源信号通过第六晶体管输至第一电容的上极板;所述驱动晶体管在其栅极和源极的压差等于其阈值电压时截止。

14. 如权利要求 11 所述的 AMOLED 像素驱动电路,其特征在于,在发光阶段,第一电源信号通过第四晶体管传输至驱动晶体管的源极;第一电源信号通过第四晶体管和第五晶体管传输至第一电容的上极板;驱动晶体管用于确定驱动电流的大小,第三晶体管将所述驱动电流传输至有机发光元件。

AMOLED 像素驱动电路

技术领域

[0001] 本发明涉及 OLED 像素驱动电路技术领域,尤其涉及一种 AMOLED 像素驱动电路。

背景技术

[0002] OLED,即有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode),又称为有机电激光显示器 (Organic Electroluminescence Display),是指有机发光材料在电流驱动下,通过载流子注入和复合导致发光的现象。OLED 发光原理是用 ITO 像素电极和金属电极分别作为器件的阳极和阴极,在一定电流驱动下,电子和空穴分别从阴极和阳极注入到电子和空穴传输层,电子和空穴分别经过电子和空穴传输层迁移到发光层,并在发光层中相遇,形成激子并使发光分子激发,后者经过辐射弛豫而发出可见光。

[0003] OLED 的驱动方式分为被动矩阵驱动 (无源驱动,Passive matrix,PM) 和使用薄膜晶体管 (Thin Film Transistor, TFT) 的主动矩阵驱动 (有源驱动, Active Matrix, AM)。在被动式驱动方法中,阳极垂直于阴极,选择并行驱动行,而在主动式驱动方法中,TFT 被连接到各自的 ITO 像素电极并且以有连接到 TFT 的栅极的电容器来维持驱动电压。

[0004] 如图 1 所示,传统的 AMOLED 像素驱动电路包括 OLED 元件、驱动晶体管 M1,开关晶体管 M2 和电容器 C,其中,电容器 C 存储驱动晶体管 M1 的阈值电压,一端连接操作电压 Vdd 和驱动晶体管 M1 的源极,另一端连接开关晶体管 M2 的漏极和驱动晶体管 M1 的栅极;开关晶体管 M2 的栅极连接扫描线 S,源极连接数据电压 Vdata,漏极连接驱动晶体管 M1 的栅极,开关晶体管 M2 的通断由扫描线 S 控制,进而控制数据电压 Vdata 的输入;驱动晶体管 M1 源极连接操作电压 Vdd,漏极连接 OLED 元件的阳极, OLED 的阴极连接参考电压 Vss。数据电压 Vdata 通过开关晶体管 M2 供应到驱动晶体管 M1 的栅极,以控制驱动晶体管 M1 的通断和电流大小,以控制 OLED 元件发光及强弱。OLED 元件发光时流经 OLED 元件的电流 I_{OLED} 为驱动晶体管 M1 对应于栅源电压 V_{gs} 的电流,电流 I_{OLED} 可以有下面的方程 1 表示。

[0005] [方程 1] $I_{\text{OLED}} = k(V_{\text{gs}} - V_{\text{th}})^2 = k(V_{\text{dd}} - V_{\text{data}} - |V_{\text{th}}|)^2$

[0006] 从方程 1 可以看出,在上述的 AMOLED 像素驱动电路中,电流 I_{OLED} 取决于驱动晶体管 M1 的阈值电压 V_{th} ,因此在驱动晶体管中的阈值电压的变化会导致 OLED 元件发光不均匀,影响 OLED 显示面板的灰度以及图像质量。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种 AMOLED 像素驱动电路,能补偿驱动晶体管的阈值电压偏移,提高 OLED 器件的发光均匀性。

[0008] 为解决上述问题,本发明提供一种 AMOLED 像素驱动电路,包括:

[0009] 第一晶体管,其第一电极连接至数据信号,第二电极连接一驱动晶体管的源极;

[0010] 第二晶体管,其第一电极连接第一电容的下极板,第二电极连接所述驱动晶体管的漏极;

[0011] 第三晶体管,其第一电极连接所述驱动晶体管的漏极,第二电极连接一有机发光

元件；

[0012] 第四晶体管，其第一电极与第五晶体管的第二电极共同连接所述驱动晶体管的源极，所述第五晶体管的第一电极与第六晶体管的第二电极共同连接所述第一电容的上极板，所述第四晶体管的第二电极连接第一电源信号，所述第六晶体管的第一电极连接第二电源信号。

[0013] 进一步的，驱动晶体管用于确定 AMOLED 像素驱动电路的驱动电流；

[0014] 第四晶体管用于控制第一电源信号传输至驱动晶体管的源极；

[0015] 第三晶体管用于将来自驱动电流传输至有机发光元件；

[0016] 有机发光元件用于响应驱动电流而发光显示；

[0017] 第六晶体管用于控制第二电源信号传输至第一电容的上极板；

[0018] 第五晶体管用于控制第一电源信号传输至第一电容的上极板以及控制数据信号传输至第一电容的上极板；

[0019] 第一晶体管用于控制数据信号的传输；

[0020] 第二晶体管用于控制驱动晶体管的栅极和漏极的通断。

[0021] 进一步的，所述第二晶体管为单栅极晶体管或双栅极晶体管。

[0022] 进一步的，第一至第五晶体管为 PMOS 管，驱动晶体管为 PMOS 管，第六晶体管为 NMOS 管。

[0023] 进一步的，所述第一晶体管至第六晶体管分别由六个外部驱动信号控制。

[0024] 进一步的，所述六个外部驱动信号分别由 AMOLED 像素驱动电路外部的六条扫描线提供。

[0025] 进一步的，第四晶体管和第五晶体管为 NMOS 管，驱动晶体管、第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管和第六晶体管为 PMOS 管。

[0026] 进一步的，所述第三晶体管的栅极连接第一驱动信号，所述第四晶体管、第五晶体管和第六晶体管的栅极连接第二驱动信号，所述第一晶体管和第三晶体管的栅极连接第三驱动信号。

[0027] 进一步的，所述第三晶体管的栅极连接第一驱动信号，所述第一晶体管、第二晶体管、第四晶体管、第五晶体管和第六晶体管的栅极均连接第二驱动信号。

[0028] 进一步的，所述各晶体管均为低温多晶硅晶体管。

[0029] 进一步的，所述 AMOLED 像素驱动电路还包括第二电容，其上极板与所述驱动晶体管的栅极共同连接所述第一电容的下极板，其下极板连接第二晶体管的栅极，用于在所述发光阶段抬高所述驱动晶体管的栅极电位，降低所述有机发光元件黑态的亮度。

[0030] 进一步的，所述 AMOLED 像素驱动电路的驱动时序包括：

[0031] 初始化阶段，初始化所述 AMOLED 像素驱动电路；

[0032] 数据输入检测阶段，检测出驱动晶体管的阈值电压并存储至所述第一电容上；

[0033] 发光阶段，AMOLED 像素驱动电路产生驱动电流并提供至有机发光元件，用于驱动有机发光元件的发光显示。

[0034] 进一步的，在初始化阶段，有机发光元件的阴极低电压通过第三晶体管传输至驱动晶体管的栅极，控制其导通；第一电源信号通过第六晶体管传输至第一电容的上极板。

[0035] 进一步的，在数据输入检测阶段，所述数据信号通过第一晶体管、驱动晶体管和第

二晶体管传输至第一电容的下极板；第一电源信号通过第六晶体管传输至第一电容的上极板；所述驱动晶体管在其栅极和源极的压差等于其阈值电压时截止，驱动晶体管截止时，其阈值电压被储存在第一电容上。

[0036] 进一步的，在发光阶段，第一电源信号通过第四晶体管传输至驱动晶体管的源极；第一电源信号通过第四晶体管和第五晶体管传输至第一电容的上极板；驱动晶体管用于确定驱动电流的大小，第三晶体管将所述驱动电流传输至有机发光元件。

[0037] 与现有技术相比，本发明所提供的 AMOLED 像素驱动电路优点在于：

[0038] 1. 本发明提供的像素驱动电路可以消除驱动晶体管的阈值电压对驱动电流的影响，使有机发光显示器的显示更加均匀和稳定；

[0039] 2. 本发明提供的像素驱动电路在合理设置各晶体管的类型的情况下，可以减少驱动线，使像素电路的驱动方法、电路设计等更为便利；

[0040] 3. 本发明提供的像素驱动电路在第一电容和第二晶体管的栅极之间串联一个第二电容，可以在所述发光阶段 D3 抬高所述驱动晶体管 T0 的栅极电位，降低所述有机发光元件 OLED 黑态的亮度，提高有机发光元件 OLED 显示品质；

[0041] 本发明提供的像素驱动电路将设置在驱动晶体管源极和漏极之间的晶体管设置为双栅极晶体管，有效的降低了驱动晶体管的漏电流，进一步提高了像素电路的可靠性。

附图说明

[0042] 图 1 是传统的 AMOLED 像素驱动电路的结构示意图

[0043] 图 2 是本发明实施例一的 AMOLED 像素驱动电路的结构示意图；

[0044] 图 3 是本发明实施例一的 AMOLED 像素驱动电路的驱动时序图；

[0045] 图 4A 至 4C 是本发明实施例一的 AMOLED 像素驱动电路的在图 2 的驱动时序下每个阶段的电流通路示意图；

[0046] 图 5 是本发明实施例二的 AMOLED 像素驱动电路的结构示意图；

[0047] 图 6 是本发明实施例二的 AMOLED 像素驱动电路的驱动时序图。

具体实施方式

[0048] 以下结合附图和具体实施例对本发明提出的 AMOLED 像素驱动电路作进一步详细说明。

[0049] 实施例一

[0050] 如图 2 所示，本实施例提供一种 AMOLED 像素驱动电路，包括：驱动晶体管 T0、第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第五晶体管 T5、第六晶体管 T6、第一电容 C1 和有机发光元件 OLED，其中，驱动晶体管 T0 用于确定 AMOLED 像素驱动电路的驱动电流，有机发光元件 OLED 用于响应驱动电流而发光显示。

[0051] 在本实施例中，各晶体管均为低温多晶硅晶体管，且第一晶体管至第五晶体管 (T1 ~ T5) 都为 PMOS 管，驱动晶体管 T0 为 PMOS 管，第六晶体管 T6 为 NMOS 管，第一晶体管 T1 的第一电极连接至数据信号 Vdata，第二电极连接驱动晶体管 T0 的源极，栅极连接第一驱动信号 S11，用于响应第一驱动信号 S11，将数据信号 Vdata 传输至第一节点 n1；第二晶体管 T2 其第一电极连接第一电容 C1 的下极板，第二电极连接所述驱动晶体管 T0 的漏极，

双栅极连接第二驱动信号 S12, 用于响应第二驱动信号 S12, 控制驱动晶体管 T0 的栅极和漏极的通断; 第三晶体管 T3 的第一电极连接所述驱动晶体管 T0 的漏极, 第二电极连接有机发光元件 OLED 的一端, 栅极连接第三驱动信号 S13, 用于响应第三驱动信号 S13, 将来自驱动晶体管 T0 的驱动电流传输至有机发光元件 OLED; 第四晶体管 T4 的第二电极连接第一电源信号 PVDD, 第一电极与第五晶体管 T5 的第二电极通过第一节点 n1 连接所述驱动晶体管 T0 的源极, 第四晶体管 T4 的栅极连接第四驱动信号 S14, 用于响应第四驱动信号 S14, 控制第一电源信号 PVDD 传输至驱动晶体管 T0 的源极; 所述第五晶体管 T5 的第一电极与第六晶体管 T6 的第二电极通过第二节点 n2 共同连接所述第一电容 C1 的上极板, 栅极连接第五驱动信号 S15, 用于响应第五驱动信号 S15, 控制第一电源信号 PVDD 传输至第一电容的上极板以及控制数据信号 Vdata 传输至第一电容 C1 的上极板; 所述第六晶体管 T6 的第一电极连接第二电源信号 VREF, 栅极连接第六驱动信号 S16, 用于响应第六驱动信号 S16, 控制第二电源信号 VREF 传输至第一电容 C1 的上极板。

[0052] 本实施例中, 所述第一驱动信号 S11、第二驱动信号 S12、第三驱动信号 S13、第四驱动信号 S14、第五驱动信号 S15 和第六驱动信号 S16 分别由 AMOLED 像素驱动电路外部的六条扫描线提供。

[0053] 图 3 是施加到图 2 所示的本发明实施例一的 AMOLED 像素驱动电路的驱动信号时序图, 在图 3 所示的驱动信号时序下, 所述 AMOLED 像素驱动电路的驱动时序包括: 初始化阶段 D1, 数据输入检测阶段 D2 以及发光阶段 D3。

[0054] 首先, 如图 4A 所示, 在初始化阶段 D1, 第一驱动信号 S11 为低电平, 第二驱动信号 S12 为低电平, 第三驱动信号 S13 为低电平, 第四驱动信号 S14 为高电平, 第五驱动信号 S15 为高电平, 第六驱动信号 S16 为高电平, 因此, 第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第六晶体管 T6 被打开, 第四晶体管 T4、第五晶体管 T5 被关断。第二节点 n2 也即第一电容 C1 的上极板的电位通过第六晶体管 T6 重置, 为第二电源信号 VREF 的电压, 第三节点 n3 也即第一电容 C1 的下极板的电位通过第二晶体管 T2 重置, 等于第三晶体管 T3 连接的有机发光元件 OLED 的一端的电位 PVEE。此时, 第一电容 C1 上极板的电位等于第二电源信号 VREF, 下极板的电位等于第一电源信号 PVEE, 由此完成了所述 AMOLED 像素驱动电路的初始化。

[0055] 其次, 如图 4B 所示, 在数据输入检测阶段 D2, 第一驱动信号 S11 为低电平, 第二驱动信号 S12 为低电平, 第三驱动信号 S13 为高电平, 第四驱动信号 S14 为高电平, 第五驱动信号 S15 为高电平, 第六驱动信号 S16 为高电平, 因此, 第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第六晶体管 T6 被打开, 第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第五晶体管 T5 被关断, 此时因驱动晶体管 T0 的源极即节点 n3 为第二电源信号 VREF 的低电压, 所以驱动晶体管 T0 也处于开启状态。第一节点 n1 的电位等于当前输入的数据信号 Vdata, 第二晶体管 T2 被打开, 造成了驱动晶体管 T0 的栅极和漏极短接, 驱动晶体管 T0 的栅极电位渐渐被数据信号 Vdata 拉高, 根据驱动晶体管本身的电学特性, 当驱动晶体管 T0 的栅极电压被拉高至其栅极的电位等于源极的电为减去其阈值电压 V_{th} 的差 (即 $V_{data} - V_{th}$) 时, 驱动晶体管 T0 截止; 由于第一晶体管 T1 被打开, 驱动晶体管 T0 的源极被连接到数据信号 Vdata, 所以驱动晶体管 T0 在截止时, 其栅极的电位 (即第三节点 n3 的电位) 等于驱动晶体管 T0 的源极 (即第一节点 n1 的电位) 减去驱动晶体管 T0 的阈值电压 V_{th} , 驱动晶体管 T0 的栅极的电位 V_{n30} 由方程 2 表

示,即:

[0056] [方程 2] $V_{n30} = V_{data} - V_{th}$

[0057] 由于第六晶体管 T6 被打开,第二电源信号 VREF 施加到第一电容 C1 上极板,第一电容 C1 上极板的电位(即第二节点 n2 的电位)等于第二电源信号 VREF 的输入,即:

[0058] [方程 3] $V_{n20} = V_{REF}$

[0059] 接着,如图 4C 所示,在发光阶段 D3,第一驱动信号 S11 为高电平,第二驱动信号 S12 为高电平,第三驱动信号 S13 为低电平,第四驱动信号 S14 为低电平,第五驱动信号 S15 为低电平,第六驱动信号 S16 为低电平,因此第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第五晶体管 T5 被打开,第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第六晶体管 T6 被关断。第二节点 n2 的电位通过第四晶体管 T4 和第五晶体管 T5 重置为第一电源信号 PVDD,即:

[0060] [方程 4] $V_{n2} = PVDD$

[0061] 由于第一电容 C1 上下极板间的电压差 $V_C = V_{n30} - V_{n20}$ 不变,所以当第二节点 n2 的电位由 $V_{n20} = V_{REF}$ 跳变成 $V_{n2} = PVDD$ 时,第三节点 n3 的电位也即驱动晶体管 T0 的栅极的电位由 V_{n30} 相应跳变为 V_{n3} , V_{n3} 可由方程 [2]、方程 [3] 和方程 [4] 得出的方程 5 表示:

[0062] [方程 5] $V_{n3} = V_{n2} + V_C = PVDD + V_{data} - V_{th} - V_{REF}$

[0063] 而此时,由于第四晶体管 T4 被打开,第一电源信号 PVDD 通过第四晶体管 T4 和第一节点 n1 被施加到驱动晶体管 T0 的源极,驱动晶体管 T0 的栅源电压 V_{gs} 可由方程 6 表示,即:

[0064] [方程 6] $V_{gs} = V_{n1} - V_{n3} = PVDD - (PVDD + V_{data} - V_{th} - V_{REF})$

[0065] $= V_{REF} - V_{data} + V_{th}$

[0066] 在发光阶段 D3,如图 4C 所示,第三晶体管 T3 被打开,此时驱动晶体管 T0 也是开启的,将对应于驱动晶体管 T0 的栅源电压 V_{gs} 的驱动电流 I_{OLED} 供应到有机发光元件 OLED,导致有机发光元件 OLED 发光,驱动晶体管 T0 产生的驱动电流 I_{OLED} 由方程 7 表示,即:

[0067] [方程 7] $I_{OLED} = k(V_{gs} - V_{th})^2 = k(V_{REF} - V_{data} + V_{th} - V_{th})^2 = k(V_{REF} - V_{data})^2$

[0068] 在这个方程中, I_{OLED} 表示流经有机发光元件 OLED 的电流, V_{gs} 表示驱动晶体管 T0 的栅源电压, V_{th} 表示驱动晶体管 T0 的阈值电压, V_{data} 表示数据信号(也可称数据电压), V_{REF} 表示第二电源信号的输入电压, k 表示常数。从方程 7 可以看出,因为不考虑驱动晶体管 T0 的阈值电压,而是基于数据信号 V_{data} 和第二电源信号 V_{REF} 来确定驱动电流 I_{OLED} ,所以可稳定地驱动有机发光元件 OLED 发光及显示。

[0069] 在其他实施方式中,所述第一晶体管至第六晶体管还可以是其他类型的晶体管,并不限于本具体实施例;所述第一晶体管至第六晶体管通过外部信号 S11 至 S16 分别控制,所述外部信号 S11 至 S16 分别由 AMOLED 像素驱动电路外部的 6 条扫描线提供,所述外部信号 S11 至 S16 还可以配合外部电路的驱动时序,即初始化阶段 D1,数据输入检测阶段 D2 以及发光阶段 D3 三个时间段之间可以有间隔。

[0070] 作为优选实施方式,在本实施例中第二晶体管 T2 为双栅极晶体管。第二晶体管 T2 的作用是控制驱动晶体管 T0 的栅极和漏极之间的电流的通断的,一般情况下,晶体管在栅极施加低电压的情况下仍会有 $10^{-12} \sim 10^{-13}V$ 的漏电流,为了避免驱动晶体管 T0 的漏电流对电路的影响,将第二晶体管 T2 设置为双栅极晶体管,可有效降低漏电流,进一步提高像素

电路的可靠性。

[0071] 作为优选实施方式,在本实施例的 AMOLED 像素驱动电路中还包括第二电容 C2,其上极板与所述驱动晶体管 T0 的栅极共同连接所述第一电容 C1 的下极板,其下极板连接第二晶体管 T2 的栅极,用于在所述发光阶段 D3 抬高所述驱动晶体管 T0 的栅极电位,降低有机发光元件 OLED 黑态的亮度,提高有机发光元件 OLED 显示品质。具体地请参考图 2,当第二驱动信号 S12 的信号从低电位上升到高电位时,第四节点 n4 的电位抬高,根据电荷守恒原理,第二电容 C2 两端的电压差要保持一致,因此第三节点 n3 电位也相应抬高即驱动晶体管 T0 的栅极电位也要提高,如果第三节点 n3 的电位提高 ΔV 则可以使驱动晶体管 T0 的栅极在最后发光的阶段稍高,能够降低黑态的亮度(黑态时 $V_{data} = 5V$),如下公式表示:

[0072] I_{oled}

[0073] $= k(PVDD - (V_{data} - |V_{th}| + PVDD - V_{ref}) - |V_{th}| + \Delta V)^2$

[0074] $= k(V_{ref} - V_{data} + \Delta V)^2$

[0075] 实施例二

[0076] 如图 5 所示,本实施例提供一种 AMOLED 像素驱动电路,包括:驱动晶体管 T0、第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第五晶体管 T5、第六晶体管 T6、第一电容 C1 和有机发光元件 OLED,其中,驱动晶体管 T0 用于确定 AMOLED 像素驱动电路的驱动电流,有机发光元件 OLED 用于响应驱动电流而发光显示。

[0077] 在本实施例中,各晶体管均为低温多晶硅晶体管,第四晶体管 T4 和第五晶体管 T5 为 NMOS 管,驱动晶体管 T0、第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第三晶体管 T3 和第六晶体管 T6 为 PMOS 管。第一晶体管 T1 的第一电极连接至数据信号 V_{data} ,第二电极连接驱动晶体管 T0 的源极,栅极连接第二驱动信号 S32,用于响应第二驱动信号 S32,将数据信号 V_{data} 传输至第一节点 n1;第二晶体管 T2 为双栅极晶体管,其第一电极连接第一电容 C1 的下极板,第二电极连接所述驱动晶体管 T0 的漏极,双栅极连接第二驱动信号 S32,用于响应第二驱动信号 S32,控制驱动晶体管 T0 的栅极和漏极的通断;第三晶体管 T3 的第一电极连接所述驱动晶体管 T0 的漏极,第二电极连接有机发光元件 OLED 的一端,栅极连接第一驱动信号 S21,用于响应第一驱动信号 S21,将来自驱动电流传输至有机发光元件 OLED;第四晶体管 T4 的第二电极连接第一电源信号 PVDD,第二电极与第五晶体管 T5 的第二电极通过第一节点 n1 连接所述驱动晶体管 T0 的源极,栅极连接第二驱动信号 S32,用于响应第二驱动信号 S32,控制第一电源信号 PVDD 传输至驱动晶体管 T0 的源极;所述第五晶体管 T5 的第一电极与第六晶体管 T6 的第二电极通过第二节点 n2 共同连接所述第一电容 C1 的上极板,栅极连接第二驱动信号 S32,用于响应第二驱动信号 S32,控制第一电源信号 PVDD 传输至第一电容的上极板以及控制数据信号 V_{data} 传输至第一电容 C1 的上极板;所述第六晶体管 T6 的第一电极连接第二电源信号 VREF,栅极连接第二驱动信号 S32,用于响应第二驱动信号 S32,控制第二电源信号 VREF 传输至第一电容 C1 的上极板。

[0078] 本实施例中,所述第一驱动信号 S21 和第二驱动信号 S32 分别由 AMOLED 像素驱动电路外部的两条扫描线提供。

[0079] 图 6 是施加到图 5 所示的本发明实施例四的 AMOLED 像素驱动电路的驱动信号时序图,在图 5 所示的驱动信号时序下,所述 AMOLED 像素驱动电路的驱动时序包括:初始化阶段 D1,数据输入检测阶段 D2 以及发光阶段 D3。

[0080] 本实施例与实施例一的区别仅在于晶体管的类型不同以及控制各晶体管的驱动信号不同,各个晶体管在初始化阶段D1,数据输入检测阶段D2以及发光阶段D3的关断打开情况不变,因此,在发光阶段D3,第三晶体管T3被打开,将对应于驱动晶体管T0的栅源电压 V_{gs} 的驱动电流 I_{oled} 供应到有机发光元件OLED,导致有机发光元件OLED发光,驱动晶体管T0产生的驱动电流 $I_{oled} = k(V_{gs} - V_{th})^2 = k(V_{REF} - V_{data})^2$,其中, I_{oled} 表示流经有机发光元件OLED的电流, V_{gs} 表示驱动晶体管T0的栅源电压, V_{th} 表示驱动晶体管T0的阈值电压, V_{data} 表示数据信号(也可称数据电压), V_{REF} 表示第二电源信号的输入电压, k 表示常数。由此可以看出,本实施例同样不考虑驱动晶体管T0的阈值电压,而是基于数据信号 V_{data} 和第二电源信号 V_{REF} 来确定驱动电流 I_{oled} ,所以可稳定地驱动有机发光元件OLED发光及显示。

[0081] 本实施提供的 AMOLED 像素驱动电路通过设置各晶体管的类型,使其使用尽量少的驱动信号,使像素驱动电路的驱动方法、电路设计等更为便利,但是本发明并不限于以上具体实施例的限制,本领域技术人员给予本发明公开内容的基础上也可以通过其他方法,合理设置像素驱动电路的各晶体管类型及驱动方式,减少像素驱动电路的驱动信号,达到简化电路的目的。

[0082] 综上所述,本发明所提供的 AMOLED 像素驱动电路,通过第一至第六晶体管的开关以及第一、第二电源信号的接入与断开,使得传输至有机发光元件的驱动电流大小仅与数据信号和第二电源信号有关,进而实现了驱动晶体管的阈值电压补偿,提高了 OLED 器件的发光均匀性以及显示品质。

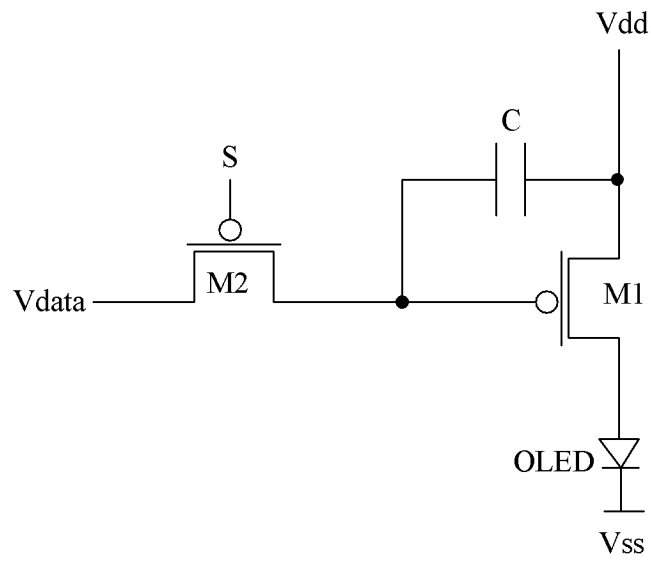


图 1

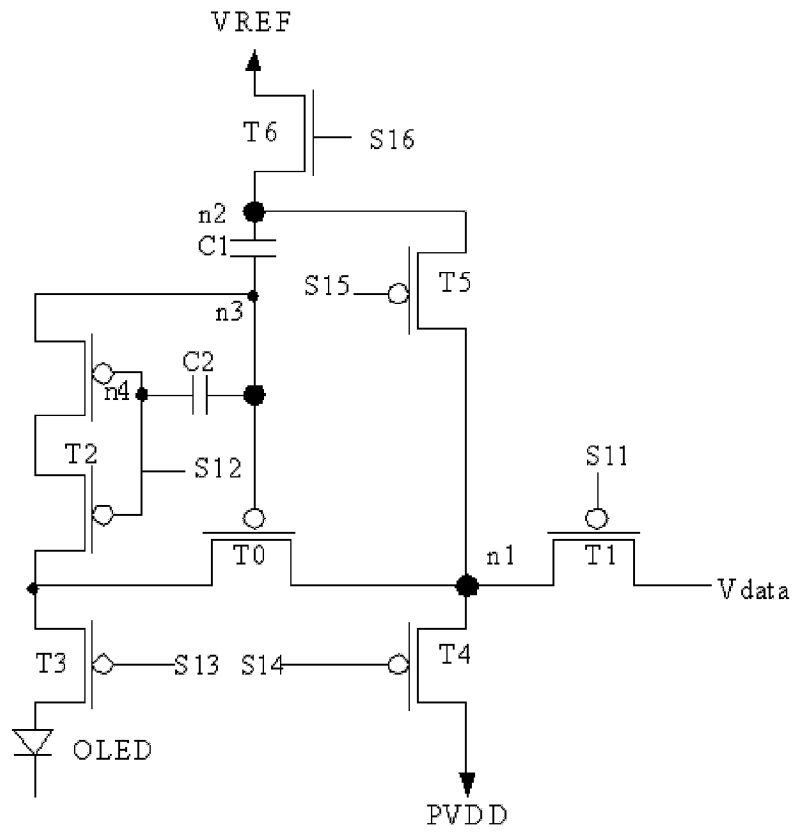


图 2

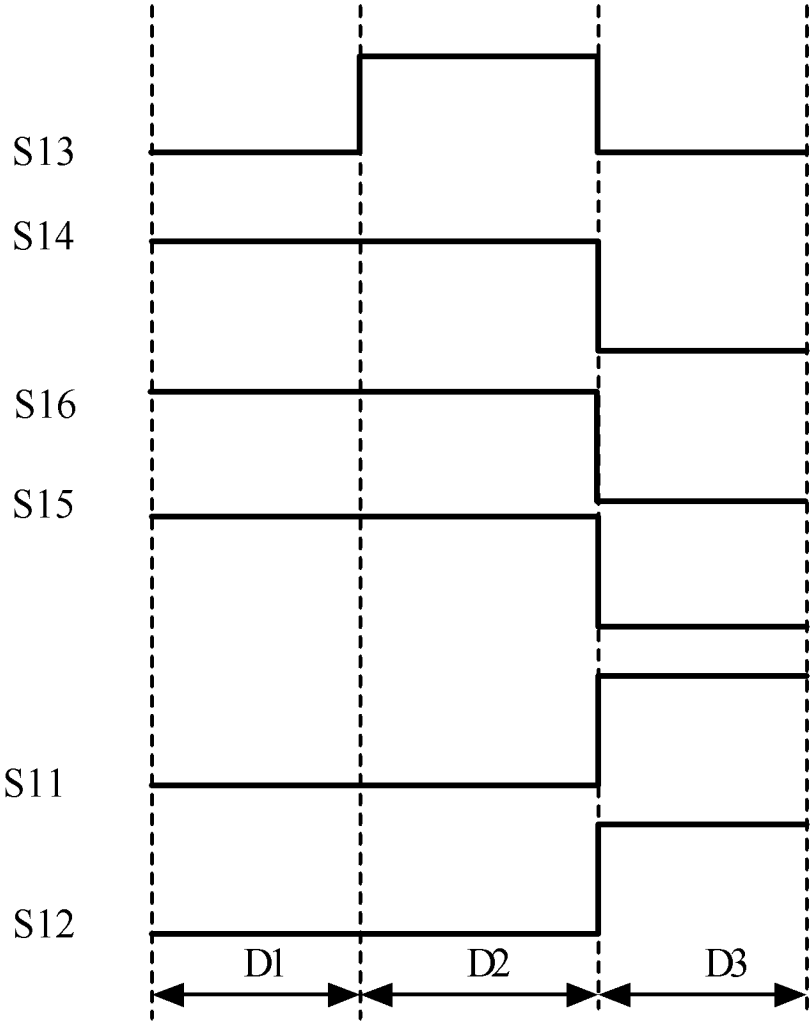


图 3

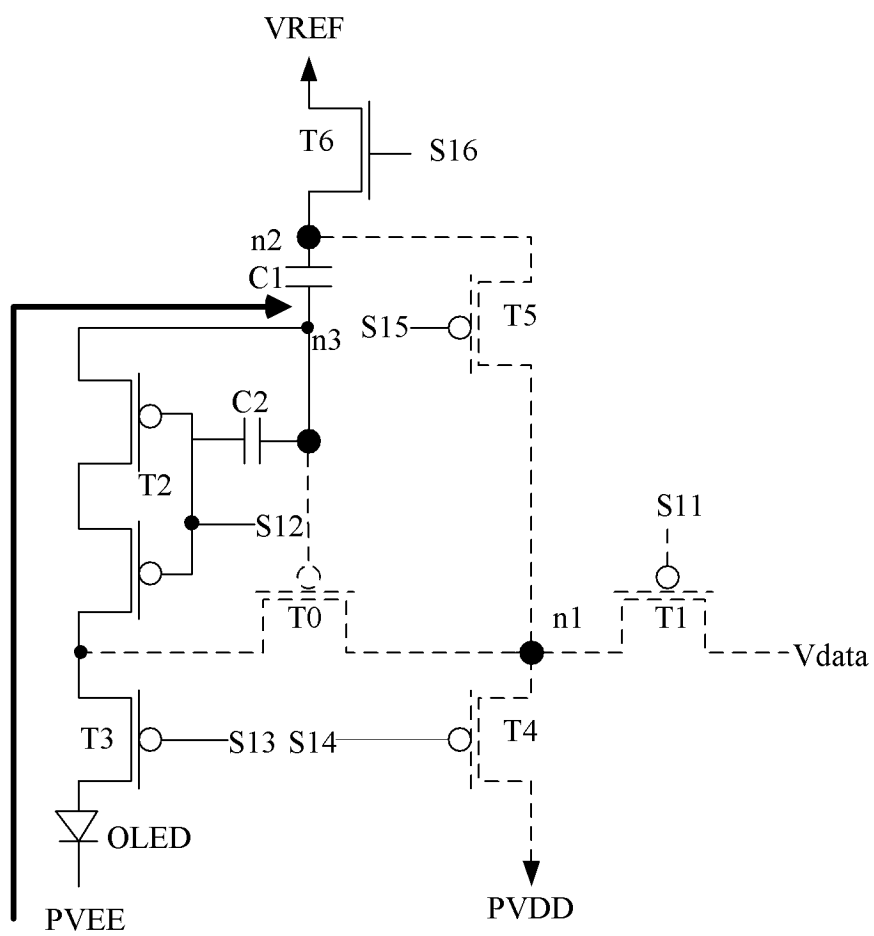


图 4A

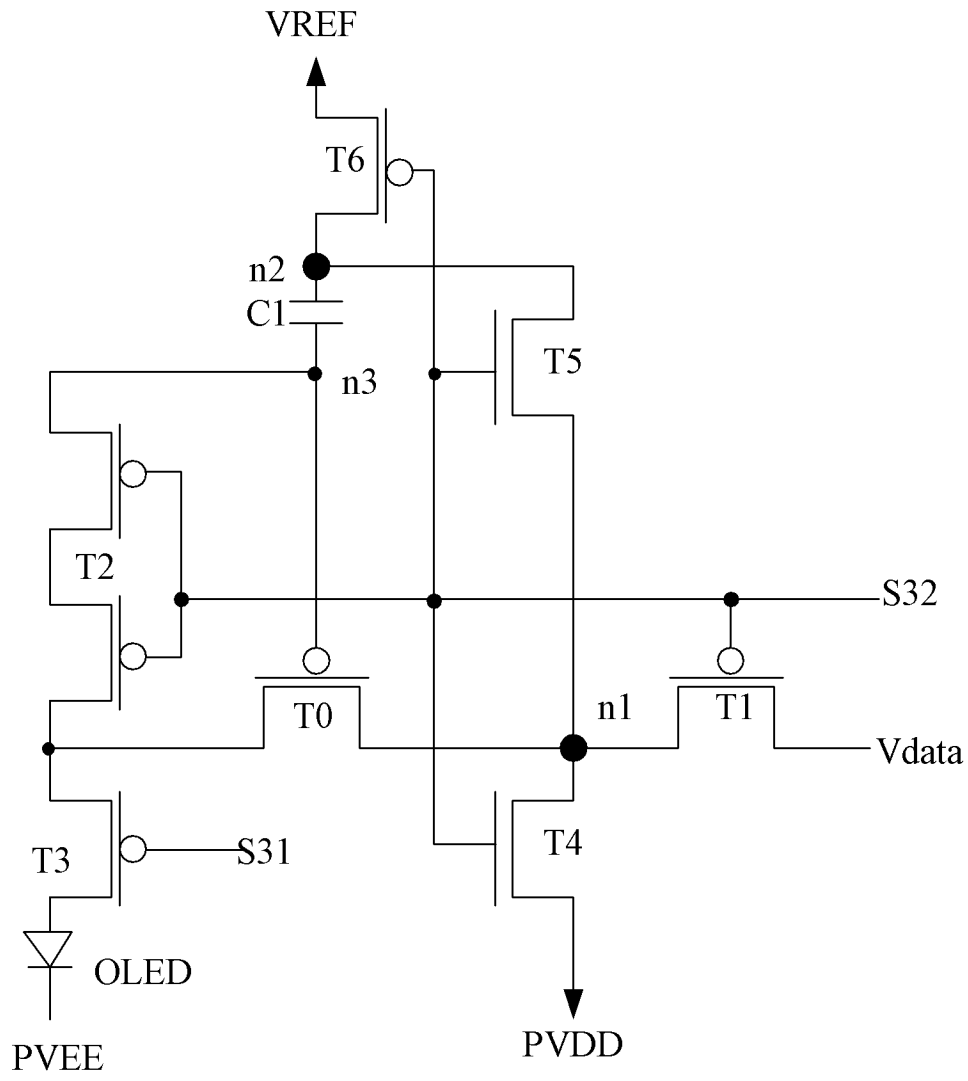


图 5

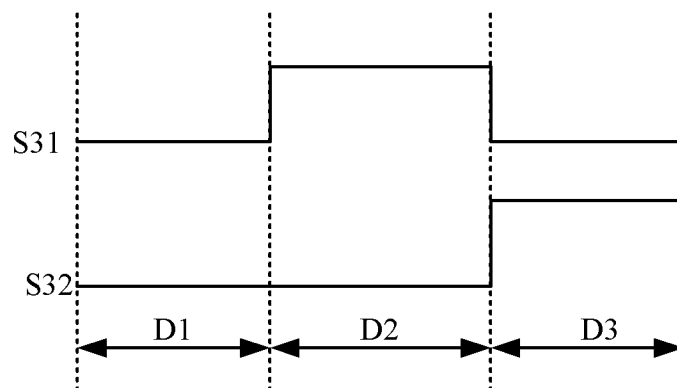


图 6

专利名称(译)	AMOLED像素驱动电路		
公开(公告)号	CN103123773A	公开(公告)日	2013-05-29
申请号	CN201110372156.9	申请日	2011-11-21
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	曾章和 丛姗姗 钱栋 顾寒昱 孔祥梓		
发明人	曾章和 丛姗姗 钱栋 顾寒昱 孔祥梓		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/3233		
代理人(译)	郑玮		
其他公开文献	CN103123773B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种AMOLED像素驱动电路，包括：驱动晶体管T0、第一晶体管T1、第二晶体管T2、第三晶体管T3、第四晶体管T4、第五晶体管T5、第六晶体管T6、第一电容C1和有机发光元件OLED，其中，驱动晶体管T0用于确定AMOLED像素驱动电路的驱动电流，有机发光元件OLED用于响应驱动电流而发光显示。本发明的AMOLED像素驱动电路可实现了对驱动晶体管阈值电压偏移的补偿，进而提高了OLED器件的发光均匀性以及显示品质。

