



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103700346 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201310746150. 2

(22) 申请日 2013. 12. 27

(71) 申请人 合肥京东方光电科技有限公司

地址 230012 安徽省合肥市新站区铜陵北路
2177 号

申请人 京东方科技集团股份有限公司

(72) 发明人 胡祖权 公伟刚

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112

代理人 彭瑞欣 陈源

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

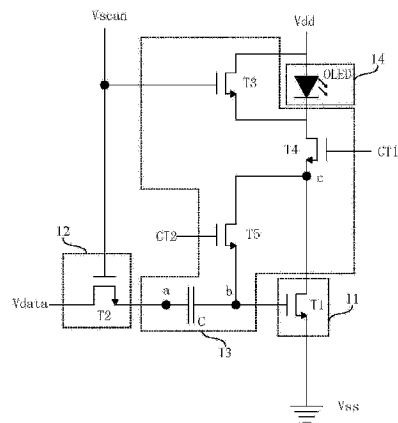
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

像素驱动电路、阵列基板、显示装置和像素驱动方法

(57) 摘要

本发明公开了一种像素驱动电路、阵列基板、显示装置和像素驱动方法。该像素驱动电路可包括：驱动单元、开关单元、阈值电压补偿模块和发光器件，阈值电压补偿模块分别与扫描信号线、第一控制线、第二控制线、第二电源和开关单元连接，发光器件分别与第二电源和阈值电压补偿模块连接，驱动单元分别与第一电源和阈值电压补偿模块连接，开关单元分别与扫描信号线和数据信号线连接；阈值电压补偿模块包括阈值电压保持单元、防干扰单元、辅助选通单元和充放电控制开关单元。本发明使得发光器件的工作电流与驱动单元的阈值电压无关，从而使得发光器件的发光亮度均匀，进而提高了显示装置的发光亮度的均匀性。



1. 一种像素驱动电路,其特征在于,包括:驱动单元、开关单元、阈值电压补偿模块和发光器件,所述阈值电压补偿模块分别与扫描信号线、第一控制线、第二控制线、第二电源和开关单元连接,所述发光器件分别与所述第二电源和所述阈值电压补偿模块连接,所述驱动单元分别与第一电源和所述阈值电压补偿模块连接,所述开关单元分别与所述扫描信号线和数据信号线连接;

所述阈值电压补偿模块包括阈值电压保持单元、防干扰单元、辅助选通单元和充放电控制开关单元。

2. 根据权利要求1所述的像素驱动电路,其特征在于,所述阈值电压保持单元包括电容,所述防干扰单元包括第三开关管,所述辅助选通单元包括第四开关管,所述充放电控制单元包括第五开关管;

所述第三开关管的控制极与所述扫描信号线连接,所述第三开关管的第一极与所述第二电源和所述发光器件的第一极连接,所述第三开关管的第二极与所述发光器件的第二极连接;

所述第四开关管的控制极与所述第一控制线连接,所述第四开关管的第一极与所述发光器件的第二极和所述第三开关管的第二极连接,所述第四开关管的第二极与所述第五开关管的第一极和所述驱动单元连接;

所述第五开关管的控制极与所述第二控制线连接,所述第五开关管的第二极与所述电容的第二端和所述驱动单元连接;

所述发光器件的第一极与所述第二电源连接。

3. 根据权利要求2所述的像素驱动电路,其特征在于,所述驱动单元包括第一开关管,所述开关单元包括第二开关管;

所述第一开关管的控制极与所述第五开关管的第二极和所述电容的第二端连接,所述第一开关管的第一极与所述第四开关管的第二极和所述第五开关管的第一极连接,所述第一开关管的第二极与所述第一电源连接;

所述第二开关管的控制极与所述扫描信号线连接,所述第二开关管的第一极与所述数据信号线连接,所述第二开关管的第二极与所述电容的第一端连接。

4. 根据权利要求1所述的像素驱动电路,其特征在于,所述发光器件的工作电流 $I=K(VH-VL)^2$,其中,K为工艺常数,VH为所述数据信号线提供的数据电压的高电平,VL为所述数据信号线提供的数据电压的低电平。

5. 根据权利要求3所述的像素驱动电路,其特征在于,所述第一开关管、所述第二开关管、所述第三开关管、所述第四开关管和所述第五开关管均为薄膜晶体管。

6. 一种阵列基板,其特征在于,包括:权利要求1至5任一所述的像素驱动电路。

7. 一种显示装置,其特征在于,包括:权利要求6所述的阵列基板。

8. 一种像素驱动方法,其特征在于,所述方法基于如权利要求1-5任一所述的像素驱动电路;

所述方法包括:

在充电阶段,所述开关单元开启,所述数据信号线提供低电平,所述防干扰单元、所述辅助选通单元和所述充放电控制开关单元控制所述第二电源对所述阈值电压保持单元进行充电;

在放电阶段,所述充放电控制开关单元与所述驱动单元和所述阈值电压保持单元形成放电回路;

在电压调整阶段,所述开关单元开启,所述数据信号线提供高电平,通过所述阈值电压保持单元调整所述驱动单元的控制极的电压以使所述驱动单元开启;

在驱动阶段,所述开关单元关闭,所述驱动单元在所述阈值电压保持单元的维持作用下开启并驱动所述发光器件发光。

9. 根据权利要求8所述的像素驱动方法,其特征在于,所述像素驱动电路采用上述权利要求3所述的像素驱动电路;

所述开关单元开启,所述数据信号线提供低电平,所述防干扰单元、所述辅助选通单元和所述充放电控制开关单元控制所述第二电源对所述阈值电压保持单元进行充电包括:在所述充电阶段,所述第二开关管和所述第三开关管在所述扫描信号线提供的扫描电压的控制下开启,所述第四开关管在所述第一控制线提供的第一控制电压的控制下开启,所述第五开关管在所述第二控制线提供的第二控制电压的控制下开启,所述数据信号线提供低电平,所述第二电源对所述电容进行充电;

所述在放电阶段,所述充放电控制开关单元与所述驱动单元和所述阈值电压保持单元形成放电回路包括:在所述放电阶段,所述第二开关管和所述第三开关管在所述扫描信号线提供的扫描电压的控制下开启,所述第四开关管在所述第一控制线提供的第一控制电压的控制下关闭,所述第五开关管在所述第二控制线提供的第二控制电压的控制下开启,所述第五开关管、所述第一开关管和所述电容形成放电回路;

所述在电压调整阶段,所述开关单元开启,所述数据信号线提供高电平,通过所述阈值电压保持单元调整所述驱动单元的控制极的电压以使所述驱动单元开启包括:在所述电压调整阶段,所述第二开关管和所述第三开关管在所述扫描信号线提供的扫描电压的控制下开启,所述第四开关管在所述第一控制线提供的第一控制电压的控制下关闭,所述第五开关管在所述第二控制线提供的第二控制电压的控制下关闭,所述数据信号线提供高电平,通过所述电容调整所述第一开关管的控制极的电压以使所述第一开关管开启;

所述在驱动阶段,所述开关单元关闭,所述驱动单元在所述阈值电压保持单元的维持作用下开启并驱动所述发光器件发光包括:在所述驱动阶段,所述第二开关管和所述第三开关管在所述扫描信号线提供的扫描电压的控制下关闭,所述第四开关管在所述第一控制线提供的第一控制电压的控制下开启,所述第五开关管在所述第二控制线提供的第二控制电压的控制下关闭,所述第一开关管在所述电容的维持作用下开启并驱动所述发光器件发光。

10. 根据权利要求9所述的像素驱动方法,其特征在于,

在所述充电阶段,所述扫描电压为高电平,所述第一控制电压为高电平,所述第二控制电压为高电平;

在所述放电阶段,所述扫描电压为高电平,所述第一控制电压为低电平,所述第二控制电压为高电平;

在所述电压调整阶段,所述扫描电压为高电平,所述第一控制电压为低电平,所述第二控制电压为低电平;

在所述驱动阶段,所述扫描电压为低电平,所述第一控制电压为高电平,所述第二控制电压为低电平。

像素驱动电路、阵列基板、显示装置和像素驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种像素驱动电路、阵列基板、显示装置和像素驱动方法。

背景技术

[0002] 随着显示技术的进步,越来越多的有源矩阵有机发光二极管(Active Matrix Organic Light Emitting Diode,简称:AMOLED)显示装置进入市场,相对于传统的薄膜晶体管液晶显示装置(Thin Film Transistor Liquid Crystal Display,简称:TFT LCD),AMOLED 显示装置具有更快的反应速度、更高的对比度以及更广大的视角,因此 AMOLED 显示装置受到越来越多的面板厂商的重视。

[0003] 图 1 为现有技术中 AMOLED 像素驱动电路的结构示意图,如图 1 所示,该像素驱动电路包括第一薄膜晶体管(Thin Film Transistor,简称:TFT)T1、第二薄膜晶体管 T2、电容 C 以及机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,简称:OLED)。其中,第二薄膜晶体管 T2 的栅极与扫描信号线连接,扫描信号线提供的扫描电压为 V_{scan} ,第二薄膜晶体管 T2 的漏极与数据信号线连接,数据信号线提供的数据电压为 V_{data} ,第二薄膜晶体管 T2 的源极与第一薄膜晶体管 T1 的栅极连接,第一薄膜晶体管 T1 的漏极与 OLED 的阴极相连,第一薄膜晶体管 T1 的源极与第一电源连接,第一电源提供的第一电源电压 V_{ss} 为低电平,电容 C 的两端分别与第一薄膜晶体管 T1 的栅极和源极连接,OLED 的阳极与第二电源连接,第二电源提供的第二电源电压 V_{dd} 为高电平。图 2 为图 1 中 AMOLED 像素驱动电路的像素驱动时序图,如图 2 所示,在 t_1 时间段, V_{scan} 处于高电平以使 T2 开启,此时数据信号线将 V_{data} 写入到电容 C 以及 T1 的栅极,使得 T1 开启,从而使得 OLED 的阴极与 V_{ss} 相连,OLED 开始工作并发光。在 t_2 时间段, V_{scan} 处于低电平以使 T2 关闭,此时由于电容 C 的电荷保持作用, T1 的栅极将维持高电平状态, T1 继续开启, OLED 将继续工作,直到下面某个时刻 V_{scan} 为高电平时, OLED 的发光状态可能会改变。由上可知, T2 控制着数据电压 V_{data} 的写入, T1 控制着 OLED 的工作状态,因此 T2 通常称为开关 TFT (Switch TFT), T1 称为驱动 TFT (Drive TFT), 电容 C 主要起着电压保持作用。

[0004] 现有技术提供的 AMOLED 像素驱动电路中, T1 的阈值电压会随着工艺的偏差有所变化,由于 T1 开启后, OLED 的工作电流与 T1 的阈值电压有关,且 OLED 的发光亮度对其工作电流的变化相当敏感,因此 T1 的阈值电压的变化将使得 OLED 的发光亮度产生相当大的变化。而阈值电压会因为工艺的波动或者显示装置在工作过程中温度的变化而发生变化,从而会导致显示装置的发光亮度不均匀。

发明内容

[0005] 本发明提供一种像素驱动电路、阵列基板、显示装置和像素驱动方法,用于使发光器件的发光亮度均匀,从而提高显示装置的发光亮度的均匀性。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了一种像素驱动电路,包括:驱动单元、开关单元、阈

值电压补偿模块和发光器件,所述阈值电压补偿模块分别与扫描信号线、第一控制线、第二控制线、第二电源和开关单元连接,所述发光器件分别与所述第二电源和所述阈值电压补偿模块连接,所述驱动单元分别与第一电源和所述阈值电压补偿模块连接,所述开关单元分别与所述扫描信号线和数据信号线连接;

[0007] 所述阈值电压补偿模块包括阈值电压保持单元、防干扰单元、辅助选通单元和充放电控制开关单元。

[0008] 可选地,所述阈值电压保持单元包括电容,所述防干扰单元包括第三开关管,所述辅助选通单元包括第四开关管,所述充放电控制单元包括第五开关管;

[0009] 所述第三开关管的控制极与所述扫描信号线连接,所述第三开关管的第一极与所述第二电源和所述发光器件的第一极连接,所述第三开关管的第二极与所述发光器件的第二极连接;

[0010] 所述第四开关管的控制极与所述第一控制线连接,所述第四开关管的第一极与所述发光器件的第二极和所述第三开关管的第二极连接,所述第四开关管的第二极与所述第五开关管的第一极和所述驱动单元连接;

[0011] 所述第五开关管的控制极与所述第二控制线连接,所述第五开关管的第二极与所述电容的第二端和所述驱动单元连接;

[0012] 所述发光器件的第一极与所述第二电源连接。

[0013] 可选地,所述驱动单元包括第一开关管,所述开关单元包括第二开关管;

[0014] 所述第一开关管的控制极与所述第五开关管的第二极和所述电容的第二端连接,所述第一开关管的第一极与所述第四开关管的第二极和所述第五开关管的第一极连接,所述第一开关管的第二极与所述第一电源连接;

[0015] 所述第二开关管的控制极与所述扫描信号线连接,所述第二开关管的第一极与所述数据信号线连接,所述第二开关管的第二极与所述电容的第一端连接。

[0016] 可选地,所述发光器件的工作电流 $I=K(VH-VL)^2$,其中,K为工艺常数,VH为所述数据信号线提供的电压的高电平,VL为所述数据信号线提供的电压的低电平。

[0017] 可选地,所述第一开关管、所述第二开关管、所述第三开关管、所述第四开关管和所述第五开关管均为薄膜晶体管。

[0018] 为实现上述目的,本发明提供了一种阵列基板,包括:上述像素驱动电路。

[0019] 为实现上述目的,本发明提供了一种显示装置,包括:上述阵列基板。

[0020] 为实现上述目的,本发明提供了一种像素驱动方法,所述方法基于上述像素驱动电路;

[0021] 所述方法包括:

[0022] 在充电阶段,所述开关单元开启,所述数据信号线提供低电平,所述防干扰单元、所述辅助选通单元和所述充放电控制开关单元控制所述第二电源对所述阈值电压保持单元进行充电;

[0023] 在放电阶段,所述充放电控制开关单元与所述驱动单元和所述阈值电压保持单元形成放电回路;

[0024] 在电压调整阶段,所述开关单元开启,所述数据信号线提供高电平,通过所述阈值电压保持单元调整所述驱动单元的控制极的电压以使所述驱动单元开启;

[0025] 在驱动阶段,所述开关单元关闭,所述驱动单元在所述阈值电压保持单元的维持作用下开启并驱动所述发光器件发光。

[0026] 可选地,所述像素驱动电路采用上述像素驱动电路;

[0027] 所述开关单元开启,所述数据信号线提供低电平,所述防干扰单元、所述辅助选通单元和所述充放电控制开关单元控制所述第二电源对所述阈值电压保持单元进行充电包括:在所述充电阶段,所述第二开关管和所述第三开关管在所述扫描信号线提供的扫描电压的控制下开启,所述第四开关管在所述第一控制线提供的第一控制电压的控制下开启,所述第五开关管在所述第二控制线提供的第二控制电压的控制下开启,所述数据信号线提供低电平,所述第二电源对所述电容进行充电;

[0028] 所述在放电阶段,所述充放电控制开关单元与所述驱动单元和所述阈值电压保持单元形成放电回路包括:在所述放电阶段,所述第二开关管和所述第三开关管在所述扫描信号线提供的扫描电压的控制下开启,所述第四开关管在所述第一控制线提供的第一控制电压的控制下关闭,所述第五开关管在所述第二控制线提供的第二控制电压的控制下开启,所述第五开关管、所述第一开关管和所述电容形成放电回路;

[0029] 所述在电压调整阶段,所述开关单元开启,所述数据信号线提供高电平,通过所述阈值电压保持单元调整所述驱动单元的控制极的电压以使所述驱动单元开启包括:在所述电压调整阶段,所述第二开关管和所述第三开关管在所述扫描信号线提供的扫描电压的控制下开启,所述第四开关管在所述第一控制线提供的第一控制电压的控制下关闭,所述第五开关管在所述第二控制线提供的第二控制电压的控制下关闭,所述数据信号线提供高电平,通过所述电容调整所述第一开关管的控制极的电压以使所述第一开关管开启;

[0030] 所述在驱动阶段,所述开关单元关闭,所述驱动单元在所述阈值电压保持单元的维持作用下开启并驱动所述发光器件发光包括:在所述驱动阶段,所述第二开关管和所述第三开关管在所述扫描信号线提供的扫描电压的控制下关闭,所述第四开关管在所述第一控制线提供的第一控制电压的控制下开启,所述第五开关管在所述第二控制线提供的第二控制电压的控制下关闭,所述第一开关管在所述电容的维持作用下开启并驱动所述发光器件发光。

[0031] 可选地,在所述充电阶段,所述扫描电压为高电平,所述第一控制电压为高电平,所述第二控制电压为高电平;

[0032] 在所述放电阶段,所述扫描电压为高电平,所述第一控制电压为低电平,所述第二控制电压为高电平;

[0033] 在所述电压调整阶段,所述扫描电压为高电平,所述第一控制电压为低电平,所述第二控制电压为低电平;

[0034] 在所述驱动阶段,所述扫描电压为低电平,所述第一控制电压为高电平,所述第二控制电压为低电平。

[0035] 本发明具有以下有益效果:

[0036] 本发明提供的像素驱动电路、阵列基板、显示装置和像素驱动方法的技术方案中,像素驱动电路包括驱动单元、开关单元、阈值电压补偿模块和发光器件,阈值电压补偿模块分别与扫描信号线、第一控制线、第二控制线、第二电源和开关单元连接,发光器件分别与第二电源和阈值电压补偿模块连接,驱动单元分别与第一电源和阈值电压补偿模块连接,

开关单元分别与扫描信号线和数据信号线连接,本发明的像素驱动电路使得发光器件的工作电流与驱动单元的阈值电压无关,从而使得发光器件的发光亮度均匀,进而提高了显示装置的发光亮度的均匀性。

附图说明

- [0037] 图 1 为现有技术中 AMOLED 像素驱动电路的结构示意图；
[0038] 图 2 为图 1 中 AMOLED 像素驱动电路的像素驱动时序图；
[0039] 图 3 为本发明实施例一提供的一种像素驱动电路的结构示意图；
[0040] 图 4 为图 3 中像素驱动电路的像素驱动时序图；
[0041] 图 5 为本发明实施例四提供的一种像素驱动方法的流程图。

具体实施方式

[0042] 为使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明提供的像素驱动电路、阵列基板、显示装置和像素驱动方法进行详细描述。

[0043] 图 3 为本发明实施例一提供的一种像素驱动电路的结构示意图,如图 3 所示,该像素驱动电路包括:驱动单元 11、开关单元 12、阈值电压补偿模块 13 和发光器件 14,阈值电压补偿模块 13 分别与扫描信号线、第一控制线 CT1、第二控制线 CT2、第二电源和开关单元 12 连接,发光器件 14 分别与第二电源和阈值电压补偿模块 13 连接,驱动单元 11 分别与第一电源和阈值电压补偿模块 13 连接,开关单元 12 分别与扫描信号线和数据信号线连接。其中,阈值电压补偿模块 12 可包括阈值电压保持单元、防干扰单元、辅助选通单元和充放电控制开关单元。

[0044] 本实施例中,第一控制线 CT1 提供第一控制电压,第二控制线 CT2 提供第二控制电压,第一电源提供第一电源电压 V_{ss} ,第二电源提供第二电源电压 V_{dd} ,数据信号线提供数据电压 V_{data} ,扫描信号线提供扫描电压 V_{scan} 。

[0045] 第二开关管 T2 的控制极与扫描信号线连接,第二开关管 T2 的第一极与数据信号线连接,第二开关管 T2 的第二极与电容 C 的第一端连接；

[0046] 本实施例中,阈值电压保持单元包括电容 C,防干扰单元包括第三开关管 T3,辅助选通单元包括第四开关管 T4,充放电控制单元包括第五开关管 T5。第三开关管 T3 的控制极与扫描信号线连接,第三开关管 T3 的第一极与第二电源和发光器件 14 的第一极连接,第三开关管 T3 的第二极与发光器件 14 的第二极连接；第四开关管 T4 的控制极与第一控制线 CT1 连接,第四开关管 T4 的第一极与发光器件 14 的第二极和第三开关管 T3 的第二极连接,第四开关管 T4 的第二极与第五开关管 T5 的第一极和驱动单元 11 连接；第五开关管 T5 的控制极与第二控制线 CT2 连接,第五开关管 T5 的第二极与电容 C 的第二端连接；第一开关管 T1 的控制极与第五开关管 T5 的第二极和电容 C 的第二端连接,第一开关管 T1 的第二极与电容 C 的第二端和驱动单元连接；发光器件 14 的第一极与第二电源连接。其中,第三开关管 T3 和发光器件 14 并联连接。

[0047] 本实施例中,驱动单元 11 包括第一开关管 T1,开关单元 12 包括第二开关管 T2。第一开关管 T1 的控制极与第五开关管 T5 的第二极和电容 C 的第二端连接,第一开关管 T1 的第一极与第四开关管 T4 的第二极和第五开关管 T5 的第一极连接,第一开关管 T1 的第二极

与第一电源连接；第二开关管 T2 的控制极与扫描信号线连接，第二开关管 T2 的第一极与数据信号线连接，第二开关管 T2 的第二极与 C 电容的第一端连接。

[0048] 图 4 为图 3 中像素驱动电路的像素驱动时序图。下面结合图 3 和图 4 所示，对本实施例中的像素驱动电路的工作过程进行详细描述。

[0049] 在充电阶段，开关单元 12 开启，数据信号线提供低电平，防干扰单元、辅助选通单元和充放电控制开关单元控制第二电源对阈值电压保持单元进行充电。具体地，在充电阶段，第二开关管 T2 和第三开关管 T3 在扫描信号线提供的扫描电压 V_{scan} 的控制下开启，第四开关管 T4 在第一控制线 CT1 提供的第一控制电压的控制下开启，第五开关管 T5 在第二控制线 CT2 提供的第二控制电压的控制下开启，数据信号线提供低电平，第二电源对电容 C 进行充电。具体地，充电阶段为 t_1 时间段，在 t_1 时间段内，扫描信号线提供的扫描电压 V_{scan} 为高电平以使第二开关管 T2 和第三开关管 T3 开启，第一控制线 CT1 提供的第一控制电压为高电平以使第四开关管 T4 开启，第二控制线 CT2 提供的第二控制电压为高电平以使第五开关管 T5 开启。由于第三开关管 T3 开启，发光器件 14 被短路，因此发光器件 14 不工作。由于第四开关管 T4 和第五开关管 T5 开启，因此第二电源提供的第二电源电压 V_{dd} 将经由开启的第四开关管 T4 和第五开关管 T5 到达第一开关管 T1 的控制极并同时为电容 C 进行充电，此时 $V_b = V_c = V_{dd}$ 。由于第二开关管 T2 开启，因此数据信号线提供的的数据电压 V_{data} 将被写入电容 C 的一端 a 点，此时 $V_a = V_{data}$ 。

[0050] 在放电阶段，充放电控制开关单元与驱动单元 11 和阈值电压保持单元形成放电回路。具体地，在放电阶段，第二开关管 T2 和第三开关管 T3 在扫描信号线提供的扫描电压 V_{scan} 的控制下开启，第四开关管 T4 在第一控制线 CT1 提供的第一控制电压的控制下关闭，第五开关管 T5 在第二控制线 CT2 提供的第二控制电压的控制下开启，第五开关管 T5、第一开关管 T1 和电容 C 形成放电回路。具体地，放电阶段为 t_2 时间段，在 t_2 时间段内，扫描信号线提供的扫描电压 V_{scan} 为高电平以使第二开关管 T2 和第三开关管 T3 开启，第一控制线 CT1 提供的第一控制电压为低电平以使第四开关管 T4 关闭，第二控制线 CT2 提供的第二控制电压为高电平以使第五开关管 T5 开启。由于第三开关管 T3 开启、第四开关管 T4 关闭以及第五开关管 T5 开启，发光器件 14 被短路，因此发光器件 14 继续不工作且第五开关管 T5 的第一极不与第二电源连接，此时第五开关管 T5、第一开关管 T1 和电容 C 形成放电回路，电容 C 放电，直到第一开关管 T1 的控制极的电压（即：b 点电压 V_b ）被放电到 $V_{th} + V_{ss}$ 为止，此时第一开关管 T1 处于临界开启状态，当该放电回路继续放电时第一开关管 T1 将截止。由于第二开关管 T2 继续开启，且数据信号线提供的的数据电压 V_{data} 为低电平 V_L ，因此电容 C 的第一端 a 点的电压 $V_a = V_{data} = V_L$ ，电容 C 的第二端 b 点的电压 $V_b = V_{th} + V_{ss}$ ，则电容 C 两端的电压差 $V_{ab} = V_a - V_b = V_L - (V_{th} + V_{ss})$ ，其中， V_{th} 为第一开关管 T1 的阈值电压。

[0051] 在电压调整阶段，开关单元 12 开启，数据信号线提供高电平，通过阈值电压保持单元调整驱动单元 11 的控制极的电压以使驱动单元 11 开启。具体地，在电压调整阶段，第二开关管 T2 和第三开关管 T3 在扫描信号线提供的扫描电压 V_{scan} 的控制下开启，第四开关管 T4 在第一控制线 CT1 提供的第一控制电压的控制下关闭，第五开关管 T5 在第二控制线 CT2 提供的第二控制电压的控制下关闭，数据信号线提供高电平，通过电容 C 调整第一开关管 T1 的控制极的电压以使第一开关管 T1 开启。具体地，电压调整阶段为 t_3 时间段，在 t_3 时间段内，扫描信号线提供的扫描电压 V_{scan} 为高电平以使第二开关管 T2 和第三

开关管 T3 开启,第一控制线 CT1 提供的第一控制电压为低电平以使第四开关管 T4 关闭,第二控制线 CT2 提供的第二控制电压为低电平以使第五开关管 T5 关闭。由于第三开关管 T3 开启,发光器件 14 被短路,因此发光器件 14 继续不工作。由于第四开关管 T4 和第五开关管 T5 均关闭,因此电容 C 的第二端 b 点处于悬浮状态。由于第二开关管 T2 开启且数据信号线提供的的数据电压 Vdata 为高电平 VH,因此数据信号线提供的的数据电压 Vdata 将被写入电容 C 的第一端 a 点,此时 $V_a=V_{data}=V_H$ 。由于电容 C 的第二端 b 点处于悬浮状态,由电荷守恒定律可知,此时电容 C 两端的电压差与 t2 时间段时电容 C 两端的电压差相同,因此 $V_b=V_a-V_{ab}=V_H-V_{ab}=V_H-V_L+(V_{th}+V_{ss})$,从而使得第一开关管 T1 处于开启状态。

[0052] 在驱动阶段,开关单元 12 关闭,驱动单元 11 在阈值电压保持单元的维持作用下开启并驱动发光器件 14 发光。具体地,在驱动阶段,第二开关管 T2 和第三开关管 T3 在扫描信号线提供的扫描电压 Vscan 的控制下关闭,第四开关管 T4 在第一控制线 CT1 提供的第一控制电压的控制下开启,第五开关管 T5 在第二控制线 CT2 提供的第二控制电压的控制下关闭,第一开关管 T1 在电容 C 的维持作用下开启并驱动发光器件 14 发光。具体地,驱动阶段为 t4 时间段,在 t4 时间段内,扫描信号线提供的扫描电压 Vscan 为低电平以使第二开关管 T2 和第三开关管 T3 关闭,第一控制线 CT1 提供的第一控制电压为高电平以使第四开关管 T4 开启,第二控制线 CT2 提供的第二控制电压为低电平以使第五开关管 T5 关闭。由于电容 C 的维持作用,电容 C 的第二端 b 点的电压不变,因此电容 C 的第二端 b 点的电压 $V_b=V_H-V_L+(V_{th}+V_{ss})$,从而使得第一开关管 T1 处于开启状态。此时流经第一开关管 T1 的电流即为发光器件 14 的工作电流。发光器件 14 的工作电流 $I=K(V_{gs}-V_{th})^2$,其中, V_{gs} 为第一开关管 T1 的栅源电压, K 为工艺常数,该工艺常数为与第一开关管 T1 的工艺参数和几何尺寸有关的常数。由于 $V_{gs}=V_b-V_{ss}=V_H-V_L+(V_{th}+V_{ss})-V_{ss}=V_H-V_L+V_{th}$,因此工作电流 $I=K(V_{gs}-V_{th})^2=K(V_H-V_L+V_{th}-V_{th})^2=K(V_H-V_L)^2$ 。从上发光器件 14 的工作电流的公式可知,发光器件 14 的工作电流与第一开关管 T1 的阈值电压 Vth 无关。

[0053] 在后续时间段,第一开关管 T1 将继续开启,发光器件 14 的发光状态将继续保持,直到下个时间段扫描电压 Vscan 变为高电平为止。

[0054] 本实施例中,第一开关管 T1、第二开关管 T2、第三开关管 T3、第四开关管 T4 和第五开关管 T5 均为薄膜晶体管。则控制极可以为栅极,第一极可以为漏极或者源极,相应地,第二极可以为源极或者漏极。

[0055] 本实施例中,发光器件 14 为 OLED。

[0056] 优选地,本实施例中的像素驱动电路为 AMOLED 像素驱动电路。

[0057] 本实施例提供的像素驱动电路包括驱动单元、开关单元、阈值电压补偿模块和发光器件,阈值电压补偿模块分别与扫描信号线、第一控制线、第二控制线、第二电源和开关单元连接,发光器件分别与第二电源和阈值电压补偿模块连接,驱动单元分别与第一电源和阈值电压补偿模块连接,开关单元分别与扫描信号线和数据信号线连接,本发明的像素驱动电路使得发光器件的工作电流与驱动单元的阈值电压无关,从而使得发光器件的发光亮度均匀,进而提高了显示装置的发光亮度的均匀性。本实施例提供的像素驱动电路仅包括较少的薄膜晶体管 TFT 和 1 个电容 C,其结构简单且易于实现。

[0058] 本发明实施例二提供了一种阵列基板,该阵列基板包括:像素驱动电路,该像素驱动电路可采用上述实施例一中的像素驱动电路,此处不再赘述。

[0059] 优选地,本实施例中的阵列基板为 AMOLED 阵列基板。

[0060] 本实施例提供的阵列基板中,像素驱动电路包括驱动单元、开关单元、阈值电压补偿模块和发光器件,阈值电压补偿模块分别与扫描信号线、第一控制线、第二控制线、第二电源和开关单元连接,发光器件分别与第二电源和阈值电压补偿模块连接,驱动单元分别与第一电源和阈值电压补偿模块连接,开关单元分别与扫描信号线和数据信号线连接,本实施例的像素驱动电路使得发光器件的工作电流与驱动单元的阈值电压无关,从而使得发光器件的发光亮度均匀,进而提高了显示装置的发光亮度的均匀性。

[0061] 本发明实施例三提供了一种显示装置,该显示装置包括:阵列基板,该阵列基板可采用上述实施例二中的阵列基板,此处不再赘述。

[0062] 优选地,本实施例中的显示装置为 AMOLED 显示装置。

[0063] 本实施例提供的显示装置中,像素驱动电路包括驱动单元、开关单元、阈值电压补偿模块和发光器件,阈值电压补偿模块分别与扫描信号线、第一控制线、第二控制线、第二电源和开关单元连接,发光器件分别与第二电源和阈值电压补偿模块连接,驱动单元分别与第一电源和阈值电压补偿模块连接,开关单元分别与扫描信号线和数据信号线连接,本实施例的像素驱动电路使得发光器件的工作电流与驱动单元的阈值电压无关,从而使得发光器件的发光亮度均匀,进而提高了显示装置的发光亮度的均匀性。

[0064] 本发明实施例四提供了一种像素驱动方法,该方法基于像素驱动电路,像素驱动电路包括:驱动单元、充放电单元、发光器件和控制单元,控制单元分别与扫描信号线、第一控制线、第二控制线、驱动单元、充放电单元、发光器件、数据信号线和第二电源连接,充放电单元与驱动单元连接,驱动单元与第一电源连接。

[0065] 图 5 为本发明实施例四提供了一种像素驱动方法的流程图,如图 5 所示,该像素驱动方法包括:

[0066] 步骤 101、在充电阶段,开关单元开启,数据线提供低电平,防干扰单元、辅助选通单元和充放电控制开关单元控制第二电源对阈值电压保持单元进行充电。

[0067] 步骤 102、在放电阶段,充放电控制开关单元与驱动单元和所述阈值电压保持单元形成放电回路。

[0068] 步骤 103、在电压调整阶段,开关单元开启,数据信号线提供高电平,通过阈值电压保持单元调整驱动单元的控制极的电压以使驱动单元开启。

[0069] 步骤 104、在驱动阶段,开关单元关闭,驱动单元在阈值电压保持单元的维持作用下开启并驱动发光器件发光。

[0070] 本实施例中,具体地,阈值电压保持单元包括电容,防干扰单元包括第三开关管,辅助选通单元包括第四开关管,充放电控制单元包括第五开关管,驱动单元包括第一开关管,开关单元包括第二开关管。对上述各部件的具体描述可参见实施例一以及附图 3 所示,此处不再赘述。

[0071] 步骤 101 具体可包括:在所述充电阶段,所述第二开关管和所述第三开关管在所述扫描信号线提供的扫描电压的控制下开启,所述第四开关管在所述第一控制线提供的第一控制电压的控制下开启,所述第五开关管在所述第二控制线提供的第二控制电压的控制下开启,所述数据信号线提供低电平,所述第二电源对所述电容进行充电。所述扫描电压为高电平,所述第一控制电压为高电平,所述第二控制电压为高电平。

[0072] 步骤 102 具体可包括：在所述放电阶段，所述第二开关管和所述第三开关管在所述扫描信号线提供的扫描电压的控制下开启，所述第四开关管在所述第一控制线提供的第一控制电压的控制下关闭，所述第五开关管在所述第二控制线提供的第二控制电压的控制下开启，所述第五开关管、所述第一开关管和所述电容形成放电回路。所述扫描电压为高电平，所述第一控制电压为低电平，所述第二控制电压为高电平。

[0073] 步骤 103 具体可包括：在所述电压调整阶段，所述第二开关管和所述第三开关管在所述扫描信号线提供的扫描电压的控制下开启，所述第四开关管在所述第一控制线提供的第一控制电压的控制下关闭，所述第五开关管在所述第二控制线提供的第二控制电压的控制下关闭，所述数据信号线提供高电平，通过所述电容调整所述第一开关管的控制极的电压以使所述第一开关管开启。所述扫描电压为高电平，所述第一控制电压为低电平，所述第二控制电压为低电平。

[0074] 步骤 104 具体可包括：在所述驱动阶段，所述第二开关管和所述第三开关管在所述扫描信号线提供的扫描电压的控制下关闭，所述第四开关管在所述第一控制线提供的第一控制电压的控制下开启，所述第五开关管在所述第二控制线提供的第二控制电压的控制下关闭，所述第一开关管在所述电容的维持作用下开启并驱动所述发光器件发光。所述扫描电压为低电平，所述第一控制电压为高电平，所述第二控制电压为低电平。

[0075] 本实施例提供的像素驱动方法可通过上述实施例一提供的像素驱动电路实现，对于像素驱动电路的描述可参见上述实施例一。

[0076] 本实施例提供的像素驱动方法中，在充电阶段开关单元开启且防干扰单元、辅助选通单元和充放电控制开关单元控制第二电源和数据信号线对阈值电压保持单元进行充电，在放电阶段开关单元开启且充放电控制开关单元与驱动单元和所述阈值电压保持单元形成放电回路，在电压调整阶段开关单元开启且数据信号线对阈值电压保持单元进行充电以使驱动单元开启，在驱动阶段开关单元关闭且驱动单元在阈值电压保持单元的维持作用下开启并驱动发光器件发光，本实施例的像素驱动方法使得发光器件的工作电流与驱动单元的阈值电压无关，从而使得发光器件的发光亮度均匀，进而提高了显示装置的发光亮度的均匀性。

[0077] 可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式，然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本发明的精神和实质的情况下，可以做出各种变型和改进，这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

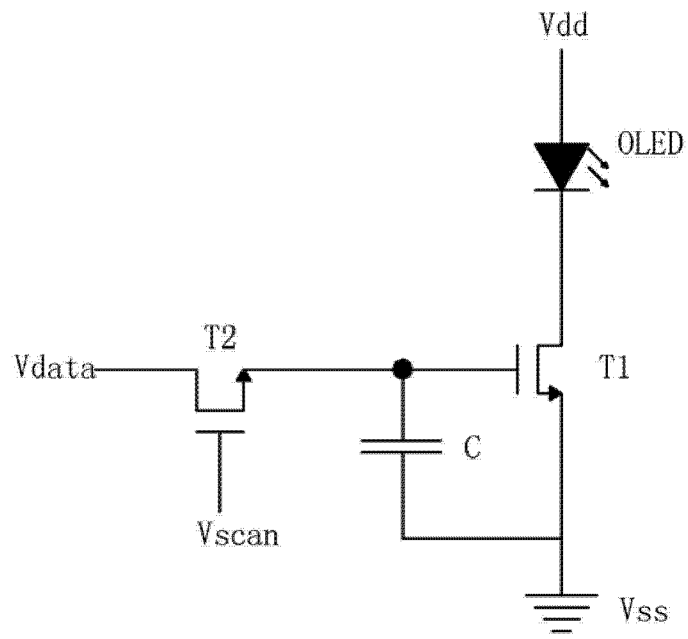


图 1

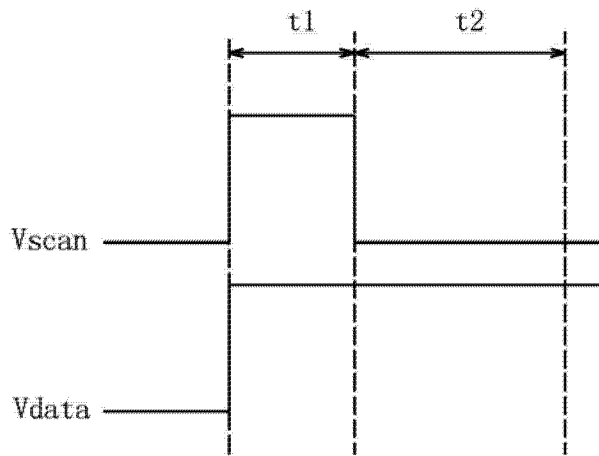


图 2

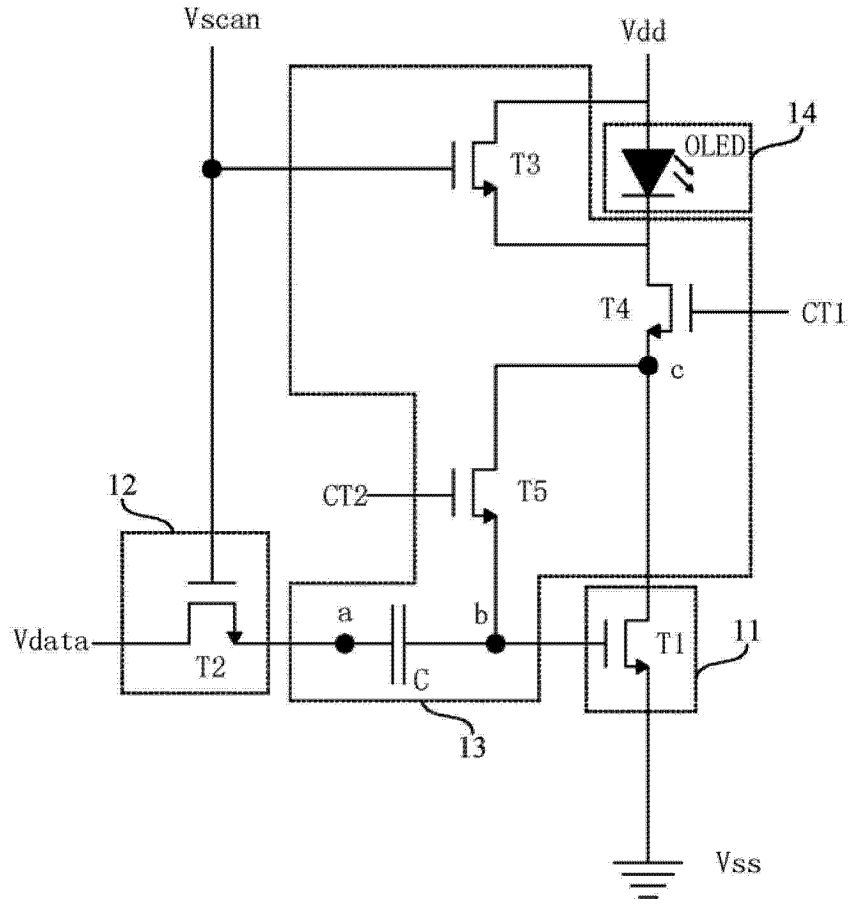


图 3

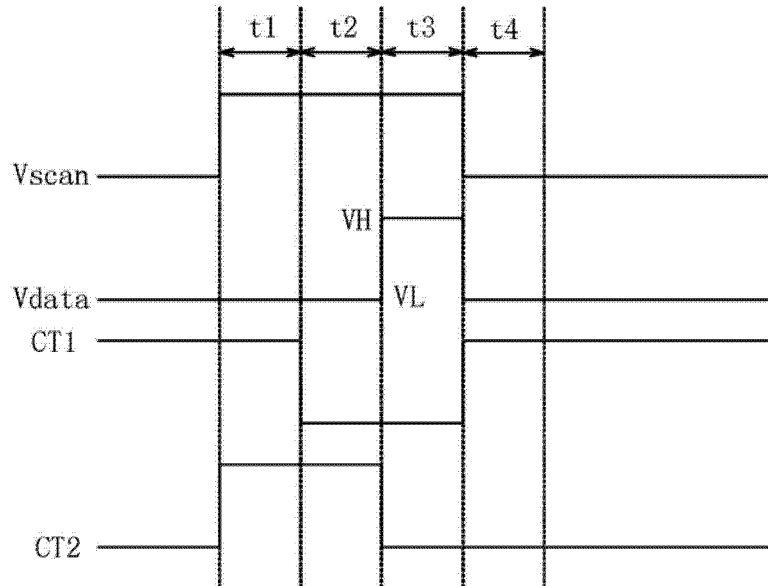


图 4

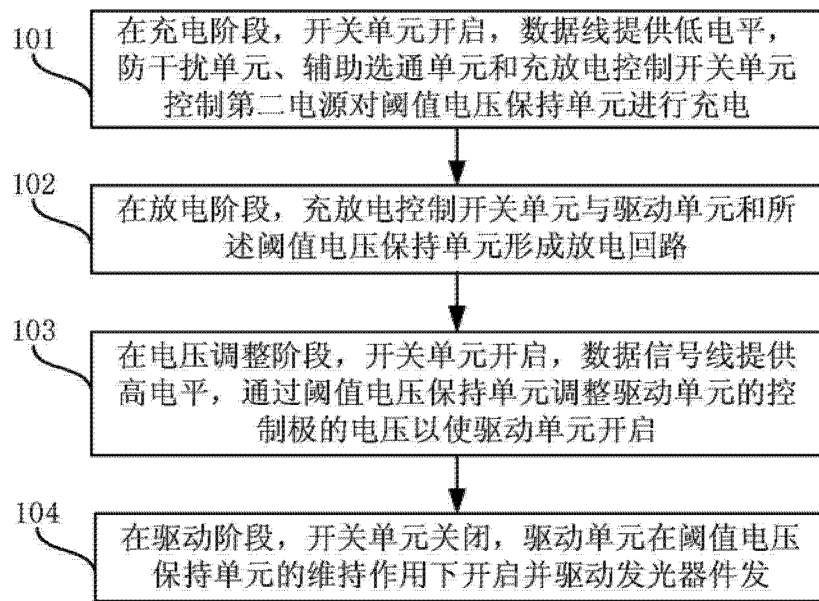


图 5