



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105096826 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201510497655. 9

(22) 申请日 2015. 08. 13

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

申请人 合肥鑫晟光电科技有限公司

(72) 发明人 胡祖权

(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 汪源 陈源

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

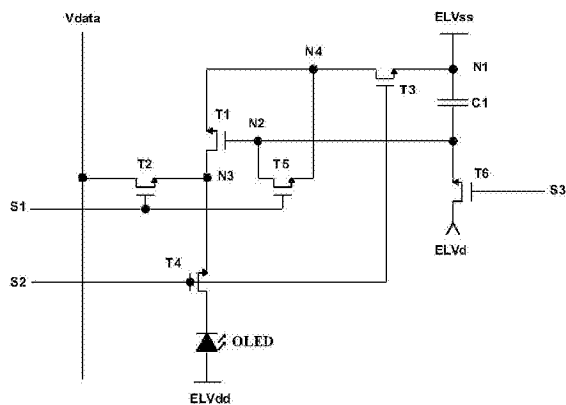
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

一种像素电路及其驱动方法、阵列基板、显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种像素电路及其驱动方法、阵列基板、显示装置,属于显示技术领域,其可解决现有的驱动晶体管的阈值电压变化影响 OLED 的亮度均一性以及开关晶体管的漏电导致的驱动晶体管栅极的驱动电压的变化而导致的 AMOLED 发光不均匀的问题。本发明的像素电路包括:工作单元、存储模块、驱动模块、补偿模块和控制模块;初始化阶段,补偿模块和驱动模块在第一电源的控制下进行初始化;数据写入及补偿阶段,数据信号输入端通过补偿模块向存储模块充电;显示阶段,控制模块开启,存储模块通过驱动模块向工作单元放电以使工作单元发光,并减少驱动模块的阈值电压漂移对工作单元性能的影响。



1. 一种像素电路,其特征在于,包括:工作单元、存储模块、驱动模块、补偿模块和控制模块,所述驱动模块与所述控制模块、所述补偿模块和所述存储模块连接,所述控制模块与所述工作单元、所述补偿模块、所述驱动模块、所述存储模块和信号输入端连接,所述补偿模块与所述控制模块、所述驱动模块、所述存储模块和第一电源连接,所述存储模块与所述补偿模块、所述驱动模块、所述控制模块和所述信号输入端相连,所述工作单元与所述控制模块和第三电源连接;

初始化阶段,所述补偿模块和所述驱动模块在所述第一电源的控制下进行初始化;

数据写入及补偿阶段,数据信号输入端通过所述补偿模块向所述存储模块充电;

工作阶段,所述控制模块开启,所述存储模块通过所述驱动模块向所述工作单元放电以使所述工作单元工作,并减少所述驱动模块的阈值电压漂移对所述工作单元性能的影响。

2. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述存储模块包括存储电容。

3. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述驱动模块包括第一开关晶体管;

所述第一开关晶体管的栅极连接第二节点,所述第一开关晶体管的源极连接所述控制模块,所述第一开关晶体管的漏极连接第三节点。

4. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述补偿模块包括:第二开关晶体管、第五开关晶体管、第六开关晶体管、第一扫描线和第三扫描线;

所述第二开关晶体管的栅极连接所述第一扫描线,所述第二开关晶体管的漏极连接所述数据信号输入端,所述第二开关晶体管的源极连接第三节点;

所述第五开关晶体管的栅极连接所述第一扫描线,所述第五开关晶体管的源极连接所述控制模块,所述第五开关晶体管的漏极连接第二节点;

所述第六开关晶体管的栅极连接所述第三扫描线,所述第六开关晶体管的源极连接所述存储模块和所述第二节点,所述第六开关晶体管的漏极连接所述第一电源。

5. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述控制模块包括第三开关晶体管、第四开关晶体管和第二扫描线;

所述第三开关晶体管的栅极连接所述第二扫描线,所述第三开关晶体管的源极连接第一节点,所述第三开关晶体管的漏极连接所述驱动模块;

所述第四开关晶体管的栅极连接所述第二扫描线,所述第四开关晶体管的漏极连接所述工作单元,所述第四开关晶体管的源极连接所述第三节点。

6. 根据权利要求4所述的像素电路,其特征在于,所述第五开关晶体管和所述第六开关晶体管的尺寸相同。

7. 一种像素电路的驱动方法,其特征在于,所述像素电路包括:工作单元、存储模块、驱动模块、补偿模块和控制模块,所述驱动模块与所述控制模块、所述补偿模块和所述存储模块连接,所述控制模块与所述工作单元、所述补偿模块、所述驱动模块、所述存储模块和信号输入端连接,所述补偿模块与所述控制模块、所述驱动模块、所述存储模块和第一电源连接,所述存储模块与所述补偿模块、所述驱动模块、所述控制模块和所述信号输入端相连,所述工作单元与所述控制模块和第三电源连接;

所述驱动方法包括:

初始化阶段,所述补偿模块和所述驱动模块在所述第一电源的控制下进行初始化;

数据写入及补偿阶段,数据信号输入端通过所述补偿模块向所述存储模块充电;

工作阶段,所述控制模块开启,所述存储模块通过所述驱动模块向所述工作单元放电以使所述工作单元工作,并减少所述驱动模块的阈值电压漂移对所述工作单元性能的影响。

8. 根据权利要求7所述的像素电路的驱动方法,其特征在于,所述驱动模块包括第一开关晶体管,所述补偿模块包括第六开关晶体管和第三扫描线;

所述补偿模块和所述驱动模块在所述第一电源的控制下进行初始化包括:

所述第六开关晶体管在所述第三扫描线输出的第三扫描信号的控制下开启;

所述第一电源通过开启的所述第六开关晶体管向所述第一开关晶体管输出第一电源电压,以使所述第一开关晶体管开启。

9. 根据权利要求8所述的像素电路的驱动方法,其特征在于,所述第一电源电压 $ELVd = 2(V_{data} + V_{th}) - ELV_{ss}$, 其中,

所述 V_{data} 为所述数据信号输入端电压,所述 V_{th} 为所述第一开关晶体管的阈值电压,所述 ELV_{ss} 为信号输入端电压。

10. 根据权利要求7所述的像素电路的驱动方法,其特征在于,所述补偿模块包括第一扫描线、第二开关晶体管和第五开关晶体管,所述驱动模块包括第一开关晶体管;

所述数据信号输入端通过所述补偿模块向所述存储模块充电包括:

所述第二开关晶体管和第五开关晶体管在所述第一扫描线输出的第一扫描信号的控制下开启;

所述数据信号输入端通过开启的所述第二开关晶体管和所述第五开关晶体管向所述第一开关晶体管输出数据信号输入端电压;

所述第一开关晶体管向所述存储模块充电。

11. 根据权利要求7所述的像素电路的驱动方法,其特征在于,所述控制模块包括第二扫描线、第三开关晶体管和第四开关晶体管,所述驱动模块包括第一开关晶体管;

所述控制模块在所述第二扫描线的控制下开启,所述存储模块通过所述驱动模块向所述工作单元放电包括:

所述第三开关晶体管和第四开关晶体管在所述第二扫描线输出的第二扫描信号的控制下开启;

所述存储模块通过开启的所述第一开关晶体管、所述第三开关晶体管和所述第四开关晶体管向所述工作单元放电,以使所述工作单元工作。

12. 一种阵列基板,其特征在于,包括如权利要求1至6中所述的任意一种像素电路。

13. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求12所述的阵列基板。

一种像素电路及其驱动方法、阵列基板、显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种像素电路及其驱动方法、阵列基板、显示装置。

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, AMOLED) 显示面板进入市场,相对于传统的晶体管液晶显示面板 (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display, TFT LCD), AMOLED 显示面板具有更快的反应速度,更高的对比度以及更广阔的视角,因此,AMOLED 越来越多的受到面板厂商的重视。

[0003] 图 1 为现有的 AMOLED 像素结构的电路图,从图 1 中可以看出,该 AMOLED 电路图包括 2 个薄膜晶体管 T_0 和 T_s , 存储电容 C 以及 1 个 OLED, 其中 T_s 的栅极与扫描信号线 V_{scan} 相连,漏极与数据信号输入端 V_{data} 相连,源极与 T_0 的栅极相连, T_0 的漏极与 OLED 的阴极相连,源极与第二电源 ELV_{ss} 相连,第二电源 ELV_{ss} 为低电平;存储电容 C 的两端跨接在 T_0 的栅极与源极之间;OLED 的阳极与第三电源 ELV_{dd} 相连,第三电源 ELV_{dd} 为高电平,优选地, T_0 和 T_s 均为 N 型薄膜晶体管。

[0004] 图 2 为图 1 中像素结构的驱动时序图,请结合图 1,由图 2 可以看出,在 t_1 时间段, V_{scan} 处于高电平,因此 T_s 开启,这时 V_{data} 的高电平写入到存储电容 C 以及 T_0 的栅极,因此 T_0 开启, OLED 的阴极将与第二电源 ELV_{ss} 相连, OLED 开始工作发光。在 t_2 时间段, V_{scan} 处于低电平,因此 T_s 关断,此时由于存储电容 C 的电荷保持作用, T_0 的栅极将维持高电平状态, T_0 继续开启, OLED 将继续工作,直到后面某个时刻 V_{scan} 的高电平信号到来时, OLED 的发光状态可能会改变。由上可知, T_s 控制数据信号输入端电压 V_{data} 的写入,而 T_0 控制 OLED 的工作状态,存储电容 C 主要起电压保持作用,通常称 T_s 为开关晶体管, T_0 为驱动晶体管。

[0005] 但现有技术中至少存在如下问题:驱动晶体管 T_0 的阈值电压会随着面板显示时间的增长而发生漂移,而 OLED 的发光亮度与 T_0 的阈值电压 V_{th} 密切相关,因此, T_0 的阈值电压 V_{th} 变化会对 OLED 的发光亮度产生相当大的影响,即 T_0 的阈值电压 V_{th} 变化影响 OLED 的亮度均一性。另外,在 AMOLED 发光保持阶段,由于 T_s 的漏电也会导致驱动 T_0 栅极的驱动电压的变化,导致 AMOLED 发光不均匀。

发明内容

[0006] 本发明针对现有的驱动晶体管的阈值电压变化影响 OLED 的亮度均一性以及开关晶体管的漏电导致的驱动驱动晶体管 T_0 栅极的驱动电压的变化而导致的 AMOLED 发光不均匀的问题,提供一种像素电路及其驱动方法、阵列基板、显示装置。

[0007] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种像素电路,包括:工作单元、存储模块、驱动模块、补偿模块和控制模块,所述驱动模块与所述控制模块、所述补偿模块和所述存储模块连接,所述控制模块与所述工作单元、所述补偿模块、所述驱动模块、所述存储模

块和信号输入端连接,所述补偿模块与所述控制模块、所述驱动模块、所述存储模块和第一电源连接,所述存储模块与所述补偿模块、所述驱动模块、所述控制模块和所述信号输入端相连,所述工作单元与所述控制模块和第三电源连接;

[0008] 初始化阶段,所述补偿模块和所述驱动模块在所述第一电源的控制下进行初始化;

[0009] 数据写入及补偿阶段,数据信号输入端通过所述补偿模块向所述存储模块充电;

[0010] 工作阶段,所述控制模块开启,所述存储模块通过所述驱动模块向所述工作单元放电以使所述工作单元工作,并减少所述驱动模块的阈值电压漂移对所述工作单元性能的影响。

[0011] 优选地,所述存储模块包括存储电容。

[0012] 优选地,所述驱动模块包括第一开关晶体管;

[0013] 所述第一开关晶体管的栅极连接第二节点,所述第一开关晶体管的源极连接所述控制模块,所述第一开关晶体管的漏极连接第三节点。

[0014] 优选地,所述补偿模块包括:第二开关晶体管、第五开关晶体管、第六开关晶体管、第一扫描线和第三扫描线;

[0015] 所述第二开关晶体管的栅极连接所述第一扫描线,所述第二开关晶体管的漏极连接所述数据信号输入端,所述第二开关晶体管的源极连接第三节点;

[0016] 所述第五开关晶体管的栅极连接所述第一扫描线,所述第五开关晶体管的源极连接所述控制模块,所述第五开关晶体管的漏极连接第二节点;

[0017] 所述第六开关晶体管的栅极连接所述第三扫描线,所述第六开关晶体管的源极连接所述存储模块和所述第二节点,所述第六开关晶体管的漏极连接所述第一电源。

[0018] 优选地,所述控制模块包括第三开关晶体管、第四开关晶体管和第二扫描线;

[0019] 所述第三开关晶体管的栅极连接所述第二扫描线,所述第三开关晶体管的源极连接第一节点,所述第三开关晶体管的漏极连接所述驱动模块;

[0020] 所述第四开关晶体管的栅极连接所述第二扫描线,所述第四开关晶体管的漏极连接所述工作单元,所述第四开关晶体管的源极连接所述第三节点。

[0021] 优选地,所述第五开关晶体管和所述第六开关晶体管的尺寸相同。

[0022] 作为另一技术方案,本发明还提供一种像素电路的驱动方法,所述像素电路包括:工作单元、存储模块、驱动模块、补偿模块和控制模块,所述驱动模块与所述控制模块、所述补偿模块和所述存储模块连接,所述控制模块与所述工作单元、所述补偿模块、所述驱动模块、所述存储模块和信号输入端连接,所述补偿模块与所述控制模块、所述驱动模块、所述存储模块和第一电源连接,所述存储模块与所述补偿模块、所述驱动模块、所述控制模块和所述信号输入端相连,所述工作单元与所述控制模块和第三电源连接;

[0023] 所述驱动方法包括:

[0024] 初始化阶段,所述补偿模块和所述驱动模块在所述第一电源的控制下进行初始化;

[0025] 数据写入及补偿阶段,数据信号输入端通过所述补偿模块向所述存储模块充电;

[0026] 工作阶段,所述控制模块开启,所述存储模块通过所述驱动模块向所述工作单元放电以使所述工作单元工作,并减少所述驱动模块的阈值电压漂移对所述工作单元性能的影响。

影响。

[0027] 优选地,所述驱动模块包括第一开关晶体管,所述补偿模块包括第六开关晶体管和第三扫描线;

[0028] 所述补偿模块和所述驱动模块在所述第一电源的控制下进行初始化包括:

[0029] 所述第六开关晶体管在所述第三扫描线输出的第三扫描信号的控制下开启;

[0030] 所述第一电源通过开启的所述第六开关晶体管向所述第一开关晶体管输出第一电源电压,以使所述第一开关晶体管开启。

[0031] 优选地,所述第一电源电压 $ELVd = 2(V_{data} + V_{th}) - ELV_{ss}$, 其中,所述 V_{data} 为数据信号输入端电压,所述 V_{th} 为所述第一开关晶体管的阈值电压,所述 ELV_{ss} 为信号输入端电压。

[0032] 优选地,所述补偿模块包括第一扫描线、第二开关晶体管和第五开关晶体管,所述驱动模块包括第一开关晶体管;

[0033] 所述数据信号输入端通过所述补偿模块向所述存储模块充电包括:

[0034] 所述第二开关晶体管和第五开关晶体管在所述第一扫描线输出的第一扫描信号的控制下开启;

[0035] 所述数据信号输入端通过开启的所述第二开关晶体管和所述第五开关晶体管向所述第一开关晶体管输出数据信号输入端电压;

[0036] 所述第一开关晶体管向所述存储模块充电。

[0037] 优选地,所述控制模块包括第二扫描线、第三开关晶体管和第四开关晶体管,所述驱动模块包括第一开关晶体管;

[0038] 所述控制模块在所述第二扫描线的控制下开启,所述存储模块通过所述驱动模块向所述工作单元放电包括:

[0039] 所述第三开关晶体管和第四开关晶体管在所述第二扫描线输出的第二扫描信号的控制下开启;

[0040] 所述存储模块通过开启的所述第一开关晶体管、所述第三开关晶体管和所述第四开关晶体管向所述工作单元放电,以使所述工作单元工作。

[0041] 作为又一技术方案,本发明提供一种阵列基板,包括上述任意一种像素电路。

[0042] 作为又一技术方案,本发明提供一种显示装置,包括上述的阵列基板。

[0043] 本发明的像素电路,包括工作单元、存储模块、驱动模块、补偿模块和控制模块,可用于补偿驱动模块的阈值电压随着面板显示时间的增长而发生的漂移,可以有效地补偿驱动模块的阈值电压的不均匀性,使得 AMOED 发光亮度与驱动模块的阈值电压无关;同时,通过补偿开关晶体管的漏电流导致的驱动模块的栅极电压变化,从而整体上提高 AMOLED 发光的均匀性和显示质量,使得有机发光显示器的画面均匀性提高。

附图说明

[0044] 图 1 为现有的像素结构的电路图;

[0045] 图 2 为图 1 像素电路的时序图;

[0046] 图 3 为本发明的实施例 1 提供的像素电路的电路图;

[0047] 图 4 为本发明的实施例 2 提供的像素电路的电路图;

[0048] 图 5 为图 4 像素电路的时序图；

[0049] 其中，附图标记为： T_D 、驱动晶体管； T_S 、开关晶体管；T1、第一开关晶体管；T2、第二开关晶体管；T3、第三开关晶体管；T4、第四开关晶体管；T5、第五开关晶体管；T6、第六开关晶体管；C、存储电容；Vdata、数据信号输入端；S1、第一扫描线；S2、第二扫描线；S3、第三扫描线；11、工作单元；12、存储模块；13、驱动模块；14、补偿模块；15、控制模块。

具体实施方式

[0050] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0051] 实施例 1：

[0052] 如图 3 所示，本实施例提供一种像素电路，包括：工作单元 11、存储模块 12、驱动模块 13、补偿模块 14 和控制模块 15，驱动模块 13 与控制模块 15、补偿模块 14 和存储模块 12 连接，控制模块 15 与工作单元 11、补偿模块 14、驱动模块 13、存储模块 12 和信号输入端 ELVss 连接，补偿模块 14 与控制模块 15、驱动模块 13、存储模块 12 和第一电源 ELVd 连接，存储模块 12 与补偿模块 14、驱动模块 13、控制模块 15 和信号输入端 ELVss 相连，工作单元 11 与控制模块 15 和第三电源 ELVdd 连接；

[0053] 初始化阶段，补偿模块 14 和驱动模块 13 在第一电源的控制下进行初始化；

[0054] 数据写入及补偿阶段，数据信号输入端通过补偿模块 14 向存储模块 12 充电；

[0055] 工作阶段，控制模块 15 开启，存储模块 12 通过驱动模块 13 向工作单元 11 放电以使工作单元 11 工作，并减少驱动模块 13 的阈值电压漂移对工作单元 11 性能的影响。

[0056] 本发明的像素电路，包括工作单元 11、存储模块 12、驱动模块 13、补偿模块 14 和控制模块 15，可用于补偿驱动模块 14 的阈值电压随着面板显示时间的增长而发生的漂移，可以有效地补偿驱动模块 14 的阈值电压的不均匀性，使得 AMOLED 发光亮度与驱动模块 14 的阈值电压无关；同时，通过补偿开关晶体管的漏电流导致的驱动模块 14 的栅极电压变化，从而整体上提高 AMOLED 发光的均匀性和显示质量，使得有机发光显示器的画面均匀性提高。

[0057] 实施例 2：

[0058] 如图 4 所示，本实施例提供一种像素电路，包括：工作单元 11、存储模块 12、驱动模块 13、补偿模块 14 和控制模块 15，驱动模块 13 与控制模块 15、补偿模块 14 和存储模块 12 连接，控制模块 15 与工作单元 11、补偿模块 14、驱动模块 13、存储模块 12 和信号输入端 ELVss 连接，补偿模块 14 与控制模块 15、驱动模块 13、存储模块 12 和第一电源 ELVd 连接，存储模块 12 与补偿模块 14、驱动模块 13、控制模块 15 和信号输入端 ELVss 相连，工作单元 11 与控制模块 15 和第三电源 ELVdd 连接；

[0059] 初始化阶段，补偿模块 14 和驱动模块 13 在第一电源的控制下进行初始化；

[0060] 数据写入及补偿阶段，数据信号输入端通过补偿模块 14 向存储模块 12 充电；

[0061] 工作阶段，控制模块 15 开启，存储模块 12 通过驱动模块 13 向工作单元 11 放电以使工作单元 11 工作，并减少驱动模块 13 的阈值电压漂移对工作单元 11 性能的影响。

[0062] 其中，控制模块 15 与存储模块 12 和信号输入端 ELVss 连接于第一节点 N1，驱动模块 13 与补偿模块 14 连接于第二节点 N2 和第三节点 N3，控制模块 15 与驱动模块 13 和补偿

模块 14 连接于第四节点 N4。

[0063] 其中,存储模块 12 包括存储电容;驱动模块 13 包括第一开关晶体管 T1;补偿模块 14 包括第二开关晶体管 T2、第五开关晶体管 T5、第六开关晶体管 T6、第一扫描线 S1 和第三扫描线 S3;控制模块 15 包括第三开关晶体管 T3、第四开关晶体管 T4 和第二扫描线 S2;工作单元 11 以 OLED 为例。

[0064] 第一开关晶体管 T1 的栅极连接第二节点 N2,第一开关晶体管 T1 的源极连接第三开关晶体管 T3 的漏极,第一开关晶体管 T1 的漏极连接第三节点 N3;第二开关晶体管 T2 的栅极连接第一扫描线 S1,第二开关晶体管 T2 的漏极连接数据信号输入端 Vdata,第二开关晶体管 T2 的源极连接第三节点 N3;第三开关晶体管 T3 的栅极连接第二扫描线 S2,第三开关晶体管 T3 的源极连接第一节点 N1,第三开关晶体管 T3 的漏极连接第一开关晶体管 T1 的源极;第四开关晶体管 T4 的栅极连接第二扫描线 S2,第四开关晶体管 T4 的漏极连接 OLED,第四开关晶体管 T4 的源极连接第三节点 N3;第五开关晶体管 T5 的栅极连接第一扫描线 S1,第五开关晶体管 T5 的源极连接第三开关晶体管 T3 的漏极,第五开关晶体管 T5 的漏极连接第二节点 N2;第六开关晶体管 T6 的栅极连接第三扫描线 S3,第六开关晶体管 T6 的源极连接存储电容 C 的一端和第二节点 N2,第六开关晶体管 T6 的漏极连接第一电源 ELVd;存储电容 C 的另一端连接信号输入端 ELVss;OLED 连接第三电源 ELVdd。

[0065] 优选地,第一开关晶体管 T1、第二开关晶体管 T2、第三开关晶体管 T3、第四开关晶体管 T4、第五开关晶体管 T5 和第六开关晶体管 T6 为 N 型薄膜晶体管。

[0066] 下面具体说明该像素电路的工作过程。

[0067] 结合图 4 所示的像素电路以及图 5 中的时序图,其工作过程分 3 个阶段:初始化阶段、数据写入及补偿阶段、显示阶段。

[0068] 第一阶段为初始化阶段 t1,第六开关晶体管 T6 在第三扫描线 S3 输出的第三扫描信号的控制下开启,该第三扫描信号为高电平。此时,第一电源 ELVd 向第一开关晶体管 T1 的栅极输出第一电压,该第一电压为高电平,使得第一开关晶体管 T1 处于开启状态。此时,由于第一扫描线 S1 输出的第一扫描信号和第二扫描线 S2 输出的第二扫描信号均为低电平,因此,第二开关晶体管 T2、第三开关晶体管 T3、第四开关晶体管 T4 和第五开关晶体管 T5 均关闭,故工作单元 OLED 处于不工作阶段。

[0069] 第二阶段为数据写入及补偿阶段 t2。第二开关晶体管 T2 和第五开关晶体管 T5 在第一扫描线 S1 输出的第一扫描信号的控制下开启,该第一扫描信号为高电平,而由于第二扫描线 S2 输出的第二扫描信号和第三扫描线 S3 输出的第三扫描信号为低电平,因此,第三开关晶体管 T3、第四开关晶体管 T4 和第六开关晶体管 T6 均关闭。此时,数据信号输入端电压 Vdata 将通过第二开关晶体管 T2 输入到第一开关晶体管 T1 的漏极,由 t1 时刻知道,第一开关晶体管 T1 在第一电压的作用下是开启的,由于第五开关晶体管 T5 开启,使得第一开关晶体管 T1 的栅极与源极相连,其形成了类似二极管的电路,由于第一开关晶体管 T1 先前输入的第一电压为高电平,因此,第一开关晶体管 T1 的栅极电压在达到 $V_{data}+V_{th}$ 时,该二极管将截止,即第二节点 N2 与第三节点 N3 之间的电压 $V_{N2N3} = V_{data}+V_{th}$,其中 V_{th} 为第一开关晶体管 T1 的阈值电压;这时,存储电容 C 两端的电压即为第二节点 N2 与第一节点 N1 之间的电压 $V_{N2N1} = V_{data}+V_{th}-ELV_{ss}$,其中, ELV_{ss} 为信号输入端电压。因此,电压补偿的结果是使得第一开关晶体管 T1 的阈值电压输入到存储电容 C 的两端电压差 V_{N2N1} 中;此时,

由于第四开关晶体管 T4 关断,故工作单元 11 处于不工作状态。

[0070] 第三阶段为显示阶段,第三开关晶体管 T3 和第四开关晶体管 T4 在第二扫描线 S2 输出的第二扫描信号的控制下开启,该第二扫描信号为高电平,而由于第一扫描线 S1 输出的第一扫描信号和第三扫描线 S3 输出的第三扫描信号为低电平,因此,第二开关晶体管 T2、第五开关晶体管 T5 和第六开关晶体管 T6 均关闭。此时,由于第一开关晶体管 T1、第三开关晶体管 T3 和第四开关晶体管 T4 保持开启,因此,存储电容 C 中的电压可以通过第一开关晶体管 T1、第三开关晶体管 T3 和第四开关晶体管 T4 向工作单元 11 放电以使工作单元 11 工作。

[0071] 此时,流过第一开关晶体管 T1 的电流可以用下述公式表达:

[0072] $I = k(V_{gs} - V_{th})^2$ 其中 $k = 1/2 * \mu * C_{ox} * W/L$, 为常数..... (1)

[0073] 第一开关晶体管 T1 的栅-源极电压保持在前 t2 时刻末的值,即 $V_{gs} = V_{N2N1} = V_{data} + V_{th} - ELV_{ss}$ (2); 另外,由于第一开关晶体管 T1 的栅-源电压 V_{gs} 减去阈值电压 V_{th} 得到的值小于等于 T1 的漏-源电压 V_{ds} , 即 $V_{gs} - V_{th} \leq V_{ds}$, 因此,第一开关晶体管 T1 处于饱和和开启状态,

[0074] 将公式 (2) 代入 (1) 得出,第一开关晶体管 T1 的开启电流: $I = K(V_{gs} - V_{th})^2 = K(V_{data} + V_{th} - ELV_{ss} - V_{th})^2 = K(V_{data} - ELV_{ss})^2$ (3)

[0075] 从公式 (3) 中可以看出,流过第一开关晶体管 T1 的电流值与其阈值电压的变化无关,也就是说,即使经过长时间的使用,第一开关晶体管 T1 的阈值电压发生漂移,但是流过第一开关晶体管 T1 的电流也不会因此而受到影响,也保证了工作单元 11 的工作质量。相应地,由于单个像素电路中工作单元 11 的工作质量得到了保证,本电路可以有效地补偿第一开关晶体管 T1 阈值电压的不均匀性,使得显示装置的画面均匀性提高,而无需借助外部补偿电路进行阈值电压补偿,从而降低了研发及制造成本。而且该像素电路的时序简单,容易实现。

[0076] 优选地,第五开关晶体管 T5 和第六开关晶体管 T6 的尺寸相同。

[0077] 之所以如此设置,是由于第五开关晶体管 T5 漏电,会导致第一开关晶体管 T1 的栅极电压在后续持续工作阶段发生改变,为了保持输入的数据信号输入端电压 V_{data} 的电压值,可以通过第一电压 ELV_d 来补偿该漏电流。具体方法为:在制备第五开关晶体管 T5 和第六开关晶体管 T6 工艺中,将第五开关晶体管 T5 和第六开关晶体管 T6 的尺寸设计为相同尺寸,同时,在后续工作单元 11 的显示阶段,将第一电源 ELV_d 对第二节点 N2 的压差设计为与第二节点 N2 对第四节点 N4 的压差相等。为此,需将第一电源 ELV_d 的电压值设计为: $ELV_d = 2(V_{data} + V_{th}) - ELV_{ss}$, 这样就可以使得第五开关晶体管 T5 产生的第一开关晶体管 T1 的栅极漏电流由第六开关晶体管 T6 的漏电流来补偿,从而整体上提高 AMOLED 发光的均匀性和显示质量,使得有机发光显示器的画面均匀性提高。

[0078] 显然,本实施例中的工作单元 11 并不仅限于 OLED,其他器件也适用于本实施例,在此不再赘述。

[0079] 本实施例的像素电路,包括工作单元 11、存储模块 12、驱动模块 13、补偿模块 14 和控制模块 15,可用于补偿驱动模块 13 的阈值电压随着面板显示时间的增长而发生的漂移,可以有效地补偿驱动模块 13 的阈值电压的不均匀性,使得 AMOLED 发光亮度与驱动模块 13 的阈值电压无关;同时,通过补偿开关晶体管(第五开关晶体管 T5)的漏电流导致的驱动模

块 13(第一开关晶体管 T1) 的栅极电压变化,从而整体上提高 AMOLED 发光的均匀性和显示质量,使得有机发光显示器的画面均匀性提高。

[0080] 实施例 3:

[0081] 如图 3、图 4 所示,本实施例提供一种像素电路的驱动方法,像素电路包括:工作单元 11、存储模块 12、驱动模块 13、补偿模块 14 和控制模块 15,驱动模块 13 与控制模块 15、补偿模块 14 和存储模块 12 连接,控制模块 15 与工作单元 11、补偿模块 14、驱动模块 13、存储模块 12 和信号输入端 ELVss 连接,补偿模块 14 与控制模块 15、驱动模块 13、存储模块 12 和第一电源 ELVd 连接,存储模块 12 与补偿模块 14、驱动模块 13、控制模块 15 和信号输入端 ELVss 相连,工作单元 11 与控制模块 15 和第三电源 ELVdd 连接;

[0082] 该驱动方法包括:

[0083] 初始化阶段,补偿模块 14 和驱动模块 13 在第一电源的控制下进行初始化;

[0084] 数据写入及补偿阶段,数据信号输入端通过补偿模块 14 向存储模块 12 充电;

[0085] 工作阶段,控制模块 15 开启,存储模块 12 通过驱动模块 13 向工作单元 11 放电以使工作单元 11 工作,并减少驱动模块 13 的阈值电压漂移对工作单元 11 性能的影响。

[0086] 优选地,存储模块 12 包括存储电容;驱动模块 13 包括第一开关晶体管 T1,补偿模块 14 包括第六开关晶体管 T6 和第三扫描线 S3;补偿模块 14 和驱动模块 13 在第一电源 ELVd 的控制下进行初始化包括:第六开关晶体管 T6 在第三扫描线 S3 输出的第三扫描信号的控制下开启;第一电源 ELVd 通过开启的第六开关晶体管 T6 向第一开关晶体管 T1 输出第一电压,以使第一开关晶体管 T1 开启。

[0087] 优选地,补偿模块 14 包括第一扫描线 S1、第二开关晶体管 T2 和第五开关晶体管 T5,驱动模块 13 包括第一开关晶体管 T1;数据信号输入端通过补偿模块 14 向存储模块 12 充电包括:第二开关晶体管 T2 和第五开关晶体管 T5 在第一扫描线 S1 输出的第一扫描信号的控制下开启;数据信号输入端通过开启的第二开关晶体管 T2 和第五开关晶体管 T5 向第一开关晶体管 T1 输出数据信号输入端电压 Vdata;第一开关晶体管 T1 向存储电容 C 充电。

[0088] 优选地,控制模块 15 包括第二扫描线 S2、第三开关晶体管 T3 和第四开关晶体管 T4,驱动模块 13 包括第一开关晶体管 T1;控制模块 15 在第二扫描线 S2 输出的第二扫描信号的控制下开启,存储模块 12 通过驱动模块 13 向工作单元 11 放电包括:第三开关晶体管 T3 和第四开关晶体管 T4 在第二扫描线 S2 输出的第二扫描信号的控制下开启;存储电容 C 通过开启的第一开关晶体管 T1、第三开关晶体管 T3 和第四开关晶体管 T4 向工作单元 11 放电,以使工作单元 11 工作。

[0089] 优选地,第一电源的电压 $ELVd = 2(Vdata + V_{th}) - ELVss$,其中,Vdata 为数据信号输入端电压,Vth 为第一开关晶体管 T1 的阈值电压,ELVss 为第二电压。

[0090] 本实施例提供的像素电路的驱动方法的具体实施方式与实施例 2 的工作原理相同,在此不再追述。

[0091] 本实施例使用的像素电路,包括工作单元 11、存储模块 12、驱动模块 13、补偿模块 14 和控制模块 15,可用于补偿驱动模块 13 的阈值电压随着面板显示时间的增长而发生的漂移,可以有效地补偿驱动模块 13 的阈值电压的不均匀性,使得 AMOLED 发光亮度与驱动模块 13 的阈值电压无关;同时,通过补偿开关晶体管的漏电流导致的驱动模块 13 的栅极电压

变化,从而整体上提高 AMOLED 发光的均匀性和显示质量,使得有机发光显示器的画面均匀性提高。

[0092] 本实施例提供的像素电路的驱动方法简单,容易实现,所以适用性更广。

[0093] 实施例 4:

[0094] 本实施例提供阵列基板,包括实施例 2 中的像素电路。

[0095] 本实施例包括实施例 2 中的像素电路,可有效补偿驱动模块 13 的阈值电压随着面板显示时间的增长而发生的漂移,可以有效地补偿驱动模块 13 的阈值电压的不均匀性,使得 AMOLED 发光亮度与驱动模块 13 的阈值电压无关;同时,通过补偿开关晶体管的漏电流导致的驱动模块 13 的栅极电压变化,从而整体上提高 AMOLED 发光的均匀性和显示质量,使得有机发光显示器的画面均匀性提高,使得本实施例中的阵列基板性能更加稳定。

[0096] 实施例 5:

[0097] 本实施例提供一种显示装置,该显示装置中包括阵列基板,所述阵列基板如实施例 4 中所述,此处不详细描述。

[0098] 当然,本实施例中该显示装置可以包括:OLED 面板、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0099] 由于显示装置具有上述的阵列基板,故本实施例的显示装置的画面均匀性明显提高。

[0100] 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。

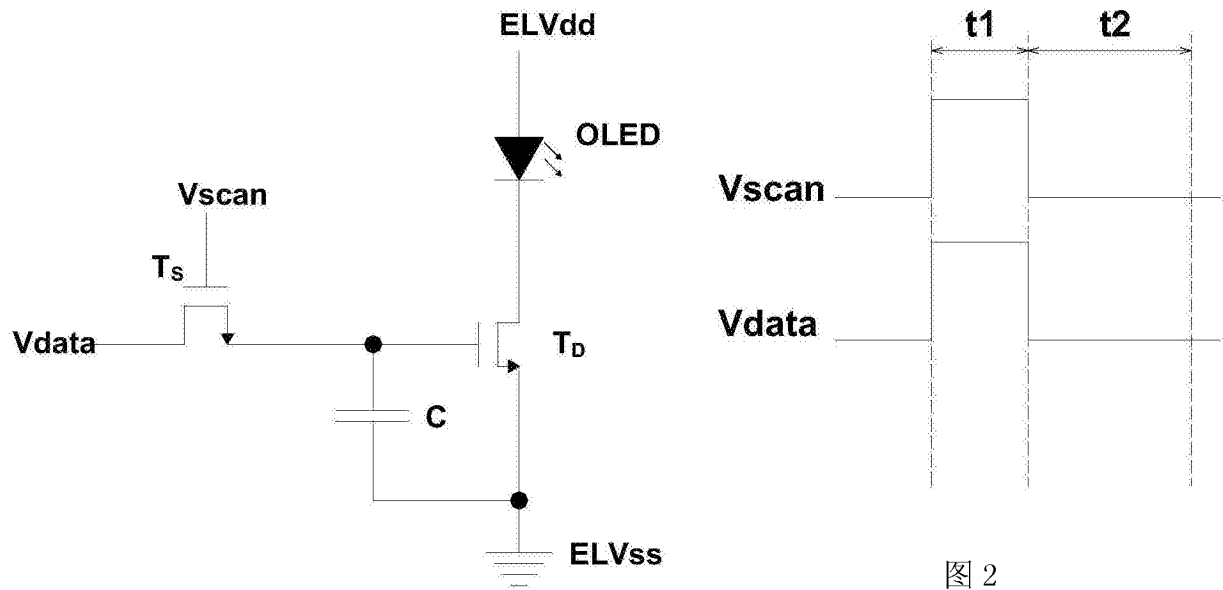


图 1

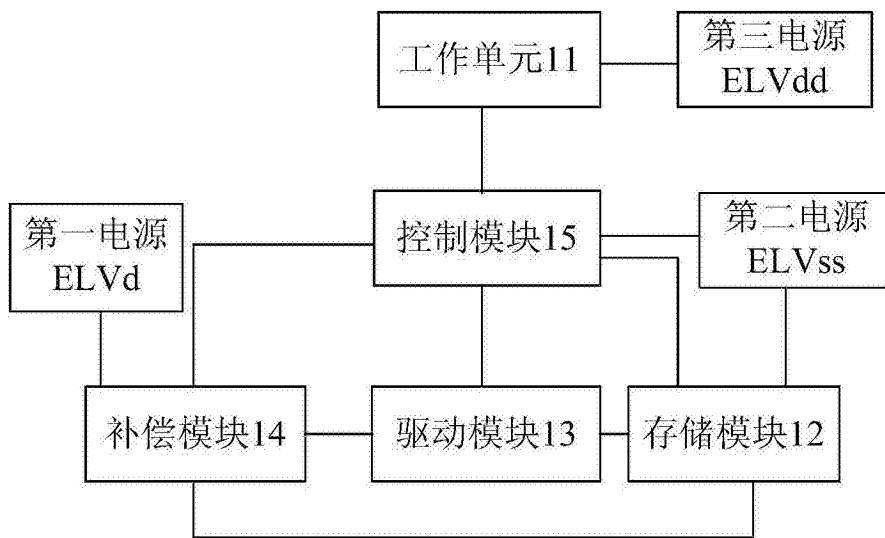


图 3

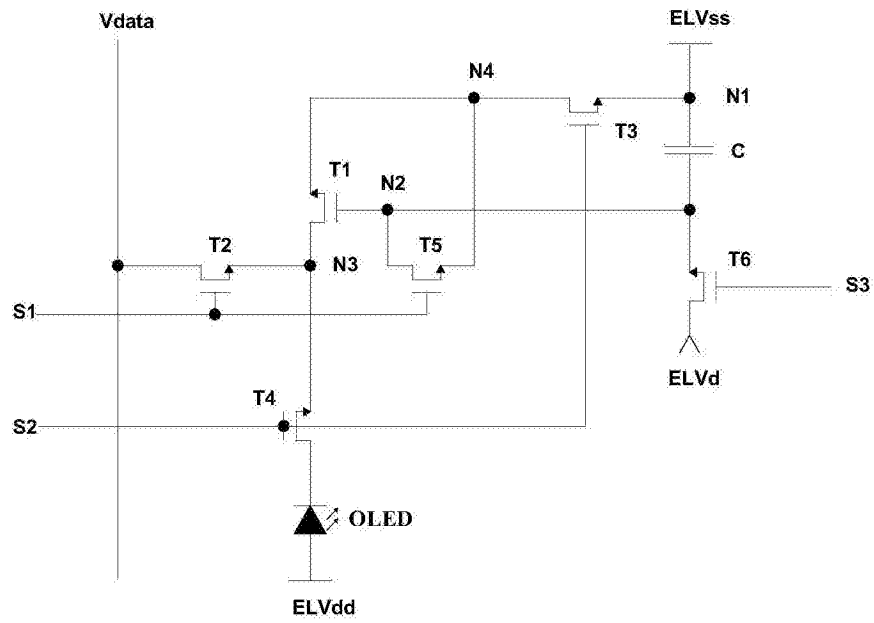


图 4

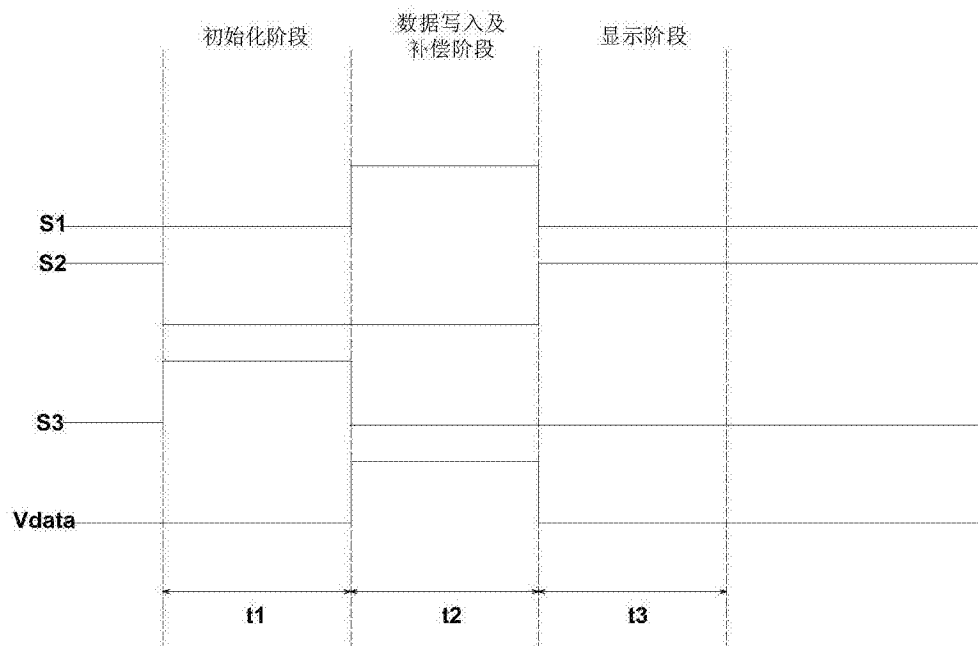


图 5

专利名称(译)	一种像素电路及其驱动方法、阵列基板、显示装置		
公开(公告)号	CN105096826A	公开(公告)日	2015-11-25
申请号	CN201510497655.9	申请日	2015-08-13
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
[标]发明人	胡祖权		
发明人	胡祖权		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2310/0251 G09G2310/08 G09G2320/0233 G09G2320/045		
代理人(译)	汪源 陈源		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种像素电路及其驱动方法、阵列基板、显示装置，属于显示技术领域，其可解决现有的驱动晶体管的阈值电压变化影响OLED的亮度均一性以及开关晶体管的漏电导致的驱动晶体管栅极的驱动电压的变化而导致的AMOLED发光不均匀的问题。本发明的像素电路包括：工作单元、存储模块、驱动模块、补偿模块和控制模块；初始化阶段，补偿模块和驱动模块在第一电源的控制下进行初始化；数据写入及补偿阶段，数据信号输入端通过补偿模块向存储模块充电；显示阶段，控制模块开启，存储模块通过驱动模块向工作单元放电以使工作单元发光，并减少驱动模块的阈值电压漂移对工作单元性能的影响。

