



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104409050 B

(45)授权公告日 2017.02.15

(21)申请号 201410817253.8

(22)申请日 2014.12.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104409050 A

(43)申请公布日 2015.03.11

(73)专利权人 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

(72)发明人 永山和由 宋松

(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 柴亮 张天舒

(51)Int.Cl.

G09G 3/3233(2016.01)

审查员 张鹏

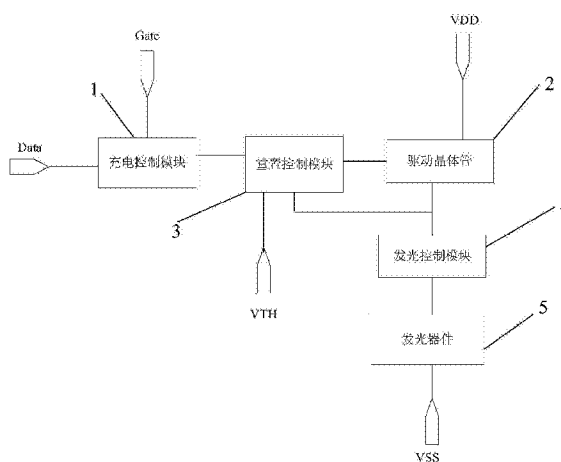
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

### (54)发明名称

OLED像素电路及其驱动方法、显示面板及显示装置

### (57)摘要

本发明涉及OLED像素电路及其驱动方法、显示面板及显示装置。OLED像素电路包括充电控制模块、驱动晶体管、重置控制模块、发光控制模块和发光器件；充电控制模块与数据线、重置控制模块连接，用于将数据线提供的数据信号引入到重置控制模块；重置控制模块与驱动晶体管连接，用于根据数据信号对驱动晶体管进行重置和补偿，使驱动晶体管的控制极具有第一预设电位；驱动晶体管用于根据其源极的电位和其控制极的所述第一预设电位生成使发光器件发光的驱动电流；发光控制模块连接在驱动晶体管与发光器件之间，用于控制驱动晶体管与发光器件连接或断开。上述OLED像素电路可以避免参考电压信号的衰减和阈值电压的变化影响显示效果。



1. 一种OLED像素电路,其特征在于,包括充电控制模块、驱动晶体管、重置控制模块、发光控制模块和发光器件;其中,

所述充电控制模块与用于向OLED像素电路提供数据信号的数据线,以及重置控制模块连接,用于将数据线提供的数据信号引入到所述重置控制模块;

所述重置控制模块与驱动晶体管连接,用于根据所述数据信号对驱动晶体管进行重置和补偿,使所述驱动晶体管的控制极具有第一预设电位;所述重置控制模块包括第一电容以及第一晶体管,所述第一晶体管的控制极与阈值电压信号端连接,第一极与所述驱动晶体管的漏极和所述发光控制模块的输入端连接,第二极与驱动晶体管的控制极连接,所述第一电容连接于所述充电控制模块的输出端和所述驱动晶体管的控制极之间;

所述重置控制模块仅包括第一电容和第一晶体管;

所述驱动晶体管用于根据其源极的电位和其控制极的所述第一预设电位之间的电压差生成使发光器件发光的驱动电流;

所述发光控制模块连接在所述驱动晶体管与所述发光器件之间,用于控制所述驱动晶体管与发光器件连接或断开。

2. 根据权利要求1所述的OLED像素电路,其特征在于,所述充电控制模块包括第二晶体管,所述第二晶体管的控制极与用于向所述OLED像素电路提供扫描信号的栅线连接,第一极与所述数据线连接,第二极与所述第一电容的一端连接。

3. 根据权利要求2所述的OLED像素电路,其特征在于,所述驱动晶体管的控制极与所述第一电容的另一端,以及所述第一晶体管的第二极连接,源极与电压信号端连接,漏极与所述第一晶体管的第一极和所述发光控制模块的输入端连接。

4. 根据权利要求3所述的OLED像素电路,其特征在于,所述发光控制模块包括第三晶体管,所述第三晶体管的控制极与发光信号端连接,第一极与所述驱动晶体管的漏极连接,第二极与所述发光器件的输入端连接。

5. 根据权利要求1~4中任意一项所述的OLED像素电路,其特征在于,各所述晶体管为P型晶体管。

6. 一种权利要求1-5任一所述的OLED像素电路的驱动方法,其特征在于,所述OLED像素电路的驱动方法包括:

在第一阶段,向所述重置控制模块输入第一数据信号,对驱动晶体管进行重置和补偿的步骤;

在第二阶段,向所述重置控制模块输入第二数据信号,使所述驱动晶体管的控制极具有第一预设电位,根据第一预设电位和驱动晶体管的源极的电位之间的电位差生成使发光器件发光的驱动电流的步骤;以及

在第三阶段,向发光控制模块输入信号,使驱动晶体管与发光器件导通,驱动电流输入到发光器件的步骤。

7. 根据权利要求6所述的OLED像素电路的驱动方法,其特征在于,在第一阶段,充电控制模块向第一电容的与所述充电控制模块连接的一端充电,使该端具有第一数据信号;驱动晶体管开启,阈值电压信号端向第一晶体管的控制极输入开启信号,使第一晶体管开启,以经驱动晶体管、第一晶体管向第一电容的另一端充电;其中

在重置阶段,电压信号端输出低电平;

在补偿阶段,电压信号端输入高电平;

在第二阶段,阈值电压信号端向第一晶体管的控制极输入关闭信号,使第一晶体管关闭;充电控制模块向第一电容的与所述充电控制模块连接的一端充电,使该端具有第二数据信号,以使第一电容的另一端,以及驱动晶体管的控制极具有第一预设电位。

8.根据权利要求7所述的OLED像素电路的驱动方法,其特征在于,所述OLED像素电路的充电控制模块包括第二晶体管,所述第二晶体管的控制极与用于向所述OLED像素电路提供扫描信号的栅线连接,第一极与所述数据线连接,第二极与所述第一电容的一端连接;

在第一至第四阶段,栅线向第二晶体管的控制极输入开启信号,使第二晶体管保持开启,以使数据线能经第二晶体管向第一电容的与充电控制模块连接的一端输入第一数据信号和第二数据信号。

9.根据权利要求8所述的OLED像素电路的驱动方法,其特征在于,所述OLED像素电路的驱动晶体管的控制极与所述第一电容的另一端,以及所述第一晶体管的第二极连接,源极与电压信号端连接,漏极与所述第一晶体管的第一极和所述发光控制模块的输入端连接;

在第一阶段,驱动晶体管开启,使电压信号端能向第一电容的与驱动晶体管连接的一端充电,直至驱动晶体管关闭;

在第二阶段,驱动晶体管关闭,以使其控制极具有第一预设电位。

10.根据权利要求9所述的OLED像素电路的驱动方法,其特征在于,所述OLED像素电路的发光控制模块包括第三晶体管,所述第三晶体管的控制极与发光信号端连接,第一极与所述驱动晶体管的漏极连接,第二极与所述发光器件的输入端连接;

在第一阶段和第二阶段,发光信号端向第三晶体管的控制极输入关闭信号,使第三晶体管关闭,以使驱动晶体管与发光器件之间断开;

在第三阶段,发光信号端向第三晶体管的控制极输入开启信号,使第三晶体管开启,以使驱动晶体管与发光器件之间连接。

11.一种显示面板,其特征在于,包括权利要求1~5任意一项所述的OLED像素电路。

12.一种显示装置,其特征在于,包括权利要求11所述的显示面板。

## OLED像素电路及其驱动方法、显示面板及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,具体地,涉及一种OLED像素电路及其驱动方法、显示面板及显示装置。

### 背景技术

[0002] 有源矩阵有机发光二极管(Active Matrix Organic Light Emitting Diode,以下简称AMOLED)显示面板利用OLED发出不同亮度的光线,使与OLED对应的像素显示具有相应的亮度;相对于传统的薄膜晶体管液晶显示面板(Thin Film Transistor Liquid Crystal Display,以下简称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大的视角,是显示面板的一个重要的发展方向。

[0003] 驱动OLED发光的电流可以用以下公式表示:

$$[0004] \quad I_{\text{OLED}} = \frac{\beta}{2} (V_{\text{gs}} - V_{\text{th}})^2$$

[0005] 其中, $V_{\text{gs}}$ 为驱动晶体管的栅极与源极之间的电压差, $\beta$ 是与驱动晶体管的工艺参数和特征尺寸有关的参数, $V_{\text{th}}$ 为驱动晶体管的阈值电压。

[0006] 根据上述公式,驱动发光器件OLED发光的驱动电流与驱动晶体管的阈值电压 $V_{\text{th}}$ 有关,而在实际应用中,驱动晶体管的阈值电压 $V_{\text{th}}$ 会在发光阶段发生变化,通入驱动晶体管的电压信号也会在发光阶段出现电压衰减(1R Drop),从而会影响发光器件OLED的发光亮度,进而会对AMOLED显示面板的显示效果产生不良影响。

### 发明内容

[0007] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一,提出了一种OLED像素电路及其驱动方法、显示面板及显示装置,所述OLED像素电路可以避免电压信号的电压衰减,以及阈值电压的变化对显示面板的显示效果影响。

[0008] 为实现本发明的目的而提供一种OLED像素电路,包括充电控制模块、驱动晶体管、重置控制模块、发光控制模块和发光器件;其中,所述充电控制模块与用于向OLED像素电路提供数据信号的数据线,以及重置控制模块连接,用于将数据线提供的数据信号引入到所述重置控制模块;所述重置控制模块与驱动晶体管连接,用于根据所述数据信号对驱动晶体管进行重置和补偿,使所述驱动晶体管的控制极具有第一预设电位;所述驱动晶体管用于根据其源极的电位和其控制极的所述第一预设电位之间的电位差生成使发光器件发光的驱动电流;所述发光控制模块连接在所述驱动晶体管与所述发光器件之间,用于控制所述驱动晶体管与发光器件连接或断开。

[0009] 其中,所述重置控制模块包括第一电容以及第一晶体管,所述第一晶体管的控制极与阈值电压信号端连接,第一极与所述驱动晶体管的漏极和所述发光控制模块的输入端连接,第二极与驱动晶体管的控制极连接,所述第一电容连接于所述充电控制模块的输出端和所述驱动晶体管的控制极之间。

[0010] 其中,所述充电控制模块包括第二晶体管,所述第二晶体管的控制极与用于向所述OLED像素电路提供扫描信号的栅线连接,第一极与所述数据线连接,第二极与所述第一电容的一端连接。

[0011] 其中,所述驱动晶体管的控制极与所述第一电容的另一端,以及所述第一晶体管的第二极连接,栅极与电压信号端连接,漏极与所述第一晶体管的第一极和所述发光控制模块的输入端连接。

[0012] 其中,所述发光控制模块包括第三晶体管,所述第三晶体管的控制极与发光信号端连接,第一极与所述驱动晶体管的漏极连接,第二极与所述发光器件的输入端连接。

[0013] 其中,各所述晶体管为P型晶体管。

[0014] 作为另一个技术方案,本发明还提供一种上述OLED像素电路的驱动方法,所述OLED像素电路的驱动方法包括:

[0015] 在第一阶段,向所述重置控制模块输入第一数据信号,对驱动晶体管进行重置和补偿的步骤;以及

[0016] 在第二阶段,向所述重置控制模块输入第二数据信号,使所述驱动晶体管的控制极具有第一预设电位,根据第一预设电位和驱动晶体管的源极的电位之间的电位差生成使发光器件发光驱动电流的步骤;

[0017] 在第三阶段,向发光控制模块输入信号,使驱动晶体管与发光器件导通,驱动电流输入到发光器件的步骤。

[0018] 具体地,在第一阶段,充电控制模块向第一电容的与所述充电控制模块连接的一端充电,使该端具有第一数据信号;驱动晶体管开启,阈值电压信号端向第一晶体管的控制极输入开启信号,使第一晶体管开启,以经驱动晶体管、第一晶体管向第一电容的另一端充电;

[0019] 在第二阶段,阈值电压信号端向第一晶体管的控制极输入关闭信号,使第一晶体管关闭;充电控制模块向第一电容的与所述充电控制模块连接的一端充电,使该端具有第二数据信号,以使第一电容的另一端,以及驱动晶体管的控制极具有第一预设电位。

[0020] 具体地,在第一至第四阶段,栅线向第二晶体管的控制极输入开启信号,使第二晶体管保持开启,以使数据线能经第二晶体管向第一电容的与充电控制模块连接的一端输入第一数据信号和第二数据信号。

[0021] 具体地,在第一阶段,驱动晶体管开启,使电压信号端能向第一电容的与驱动晶体管连接的一端充电,直至驱动晶体管关闭;

[0022] 在第二阶段,驱动晶体管关闭,以使其控制极具有第一预设电位。

[0023] 具体地,所述驱动方法用于驱动权利要求5或6所述的OLED像素电路;

[0024] 在第一阶段和第二阶段,发光信号端向第三晶体管的控制极输入关闭信号,使第三晶体管关闭,以使驱动晶体管与发光器件之间断开;

[0025] 在第三阶段,发光信号端向第三晶体管的控制极输入开启信号,使第三晶体管开启,以使驱动晶体管与发光器件之间连接。

[0026] 作为另一个技术方案,本发明还提供一种显示面板,其包括本发明提供的上述OLED像素电路。

[0027] 作为另一个技术方案,本发明还提供一种显示装置,其包括本发明提供的上述显

示面板。

[0028] 本发明具有以下有益效果：

[0029] 本发明提供的OLED像素电路，其根据数据线提供的数据信号对驱动晶体管进行重置和补偿，使驱动晶体管的控制极具有第一预设电位，以及根据驱动晶体管的源极的电位和所述第一预设电位之间的电位差生成驱动发光器件发光的电流，使驱动电流与输入到驱动晶体管的电压信号和驱动晶体管的阈值电压无关，即，电压信号的电压衰减和阈值电压的变化不会对OLED像素的亮度产生影响，从而不会影响显示效果。

[0030] 本发明提供的OLED像素电路的驱动方法，在第一阶段向重置控制模块输入第一数据信号，在第二阶段向重置控制模块输入第二数据信号，使驱动晶体管的控制极具有第一预设电位，并且，根据驱动晶体管的源极的电位和所述第一预设电位之间的电位差生成驱动发光器件发光的电流，可以使驱动电流与输入到驱动晶体管的电压信号和驱动晶体管的阈值电压无关，即，电压信号的电压衰减和阈值电压的变化不会对OLED像素的亮度产生影响，从而不会影响显示效果。

[0031] 本发明提供的显示面板，其采用本发明提供的上述OLED像素电路，可以避免电压信号的电压衰减和阈值电压的变化影响像素的亮度，从而使显示装置的显示效果不受电压信号的电压衰减和阈值电压的变化的影响。

[0032] 本发明提供的显示装置，其采用本发明提供的上述显示面板，可以避免参考电压信号的电压衰减和阈值电压的变化影响像素的亮度，从而使显示装置的显示效果不受参考电压信号的电压衰减和阈值电压的变化的影响。

## 附图说明

[0033] 附图是用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本发明，但并不构成对本发明的限制。在附图中：

[0034] 图1为本发明实施方式提供的OLED像素电路的示意图；

[0035] 图2为图1所示像素电路的电路图；

[0036] 图3为图2所示像素电路中的各信号的时序图。

[0037] 其中，附图标记：

[0038] 1：充电控制模块；2：驱动晶体管；3：重置控制模块；4：发光控制模块；5：发光器件；T1：第一晶体管；T2：第二晶体管；T3：第三晶体管；C1：第一电容。

## 具体实施方式

[0039] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明，并不用于限制本发明。

[0040] 请参看图1，图1为本发明实施方式提供的OLED像素电路的示意图。在本实施方式中，OLED像素电路包括充电控制模块1、驱动晶体管2、重置控制模块3、发光控制模块4和发光器件5；其中，所述充电控制模块1与用于向OLED像素电路提供数据信号的数据线Data，以及重置控制模块3连接，用于将所述数据线Data提供的数据信号引入到所述重置控制模块3；所述重置控制模块3与驱动晶体管2连接，用于根据所述数据信号对驱动晶体管2进行重置和补偿，使所述驱动晶体管2的控制极具有第一预设电位；所述驱动晶体管2用于根据其

源极的电位和其控制极的所述第一预设电位之间的电位差生成使发光器件发光的驱动电流;所述发光控制模块4连接在所述驱动晶体管2与所述发光器件5之间,用于控制所述驱动晶体管2与发光器件5连接或断开。

[0041] 具体地,在本实施方式中,下述的各晶体管的控制极为其栅极,第一极为源极,第二极为漏极,当然,也可以相反,即:第一极为漏极,第二极为源极。

[0042] 具体地,充电控制模块1的控制端与栅线Gate相连,输入端与数据线Data相连,输出端与重置控制模块3的第一输入端相连;驱动晶体管2的源极与电压信号端VDD连接;重置控制模块3的控制端与阈值电压信号端VTH相连,输出端与驱动晶体管2的控制极相连,第二输入端分别与驱动晶体管2的漏极和发光控制模块4的输入端相连;发光控制模块4的控制端与发光信号端EM相连,输出端与发光器件5的输入端相连;发光器件5的输出端与低电平信号端VSS相连。

[0043] 在第一阶段,即重置和补偿阶段,充电控制模块1在栅线Gate的控制下将数据线Data与重置控制模块3的第一输入端导通,数据线Data向重置控制模块3输入第一数据信号VDATA,重置控制模块3在阈值电压信号端VTH和电压信号端VDD的控制下对驱动晶体管2的控制极与漏极进行重置处理和参考电压补偿处理;在第二阶段,即数据写入阶段,充电控制模块1在栅线Gate的控制下将数据线Data输入的第二数据信号Vref写入重置控制模块3,使驱动晶体管2的控制极具有第一预设电位,并且,根据驱动晶体管2的源极的电位与第一预设电位之间的电压差生成使发光器件发光的驱动电流;在第三阶段,即发光阶段,发光控制模块4在发光信号端EM的控制下,使驱动晶体管2的漏极与发光器件5的输入端导通,生成的驱动电流输入到发光器件5中,驱动发光器件5发光。

[0044] 在本实施方式中,在重置和补偿阶段,充电控制模块1在栅线Gate的控制下将数据线Data与重置控制模块3的第一输入端导通,将数据线Data输入的第一数据信号VDATA输入到重置模块3的第一输入端,重置控制模块3在阈值电压信号端VTH和电压信号端VDD的控制下对驱动晶体管2的控制极与漏极进行重置处理和参考电压补偿处理,即在重置阶段,电压信号端VDD输出低电平Vlow,重置控制模块3则对驱动晶体管2的控制极和漏极进行复位,在补偿阶段,电压信号端VDD输入高电平ELVDD,重置控制模块3对驱动晶体管2的控制极和漏极进行充电,完成补偿;在数据写入阶段,充电控制模块1在栅线Gate的控制下将数据线Data输入的第二数据信号Vref写入重置控制模块3,进而重置控制模块3将第二数据信号Vref写入到驱动晶体管2的控制极;在发光阶段,发光控制模块4在发光信号端EM的控制下,使驱动晶体管2的漏极与发光器件5的输入端导通,最终写入到驱动晶体管2的数据信号与补偿到驱动晶体管2的参考电压信号经过整合消去电压信号VDD和阈值电压Vth后,驱动发光器件5发光,这样,实现了驱动发光器件发光的驱动电流与电压信号VDD和阈值电压Vth无关,消除了由于输入到驱动晶体管2的电压信号VDD的衰减以及阈值电压Vth的变化,对发光器件5的发光亮度产生的影响,进而保证了显示效果。

[0045] 在具体实施时,如图2所示,重置控制模块3具体可以包括第一电容C1和第一晶体管T1;其中,第一晶体管T1的控制极与阈值电压信号端VTH相连,第一极与驱动晶体管2的漏极和发光控制模块4的输入端连接,第二极与驱动晶体管2的控制极连接;第一电容C1连接于充电控制模块1的输出端和驱动晶体管2的控制极之间。这样,在重置阶段,第一晶体管T1在阈值电压信号端VTH的控制下导通,导通的第一晶体管T1将驱动晶体管2的控制极与电压

信号端VDD导通,此时,电压信号端VDD输入低电平V<sub>low</sub>,对驱动晶体管2的控制极和第二极进行重置处理;在补偿阶段,电压信号端VDD输入高电平ELVDD,此时第一晶体管T1仍处于导通状态,导通的第一晶体管T1将驱动晶体管2的控制极和漏极导通,完成对驱动晶体管2的控制极与漏极的参考电压的补偿。具体地,如图2所示,第一晶体管T1为P型晶体管,这样,在阈值电压信号端V<sub>TH</sub>输入低电平信号时,第一晶体管T1处于导通状态,导通的第一晶体管T1将驱动晶体管2的控制极与其漏极导通。

[0046] 在具体实施时,如图2所示,充电控制模块1具体可以包括第二晶体管T2;第二晶体管T2的控制极与用于向所述OLED像素电路提供扫描信号的栅线Gate相连,第一极与数据线Data相连,第二极与第一电容C1的一端相连。这样,在重置阶段和补偿阶段,第二晶体管T2在栅线Gate的控制下导通,导通的第二晶体管T2将数据线Data与第一电容C1的一端导通,进而将数据线Data输入的第一数据信号V<sub>DATA</sub>写入第一电容C1的一端;在数据写入阶段,第二晶体管T2仍处于导通状态,导通的第二晶体管T2将数据线Data输入的第二数据信号V<sub>ref</sub>写入第一电容C1的一端。具体地,如图2所示,第二晶体管T2为P型晶体管。这样,在栅线Gate输入低电平信号时,第二晶体管T2处于导通状态,导通的第二晶体管T2将数据线Data与第一电容C1的一端导通。

[0047] 在具体实施时,如图2所示,驱动晶体管2的控制极与第一电容C1的另一端,以及所述第一晶体管T1的第二极连接,源极与电压信号端VDD相连,漏极与第一晶体管T1的第一极和所述发光控制模块4的输入端连接。具体地,驱动晶体管2为P型晶体管。这样,在重置阶段,电压信号端输入低电平信号V<sub>low</sub>,对驱动晶体管2的栅极进行复位,确保在补偿阶段驱动晶体管2为打开的状态,以完成补偿过程。

[0048] 在具体实施时,如图2所示,发光控制模块4具体可以包括第三晶体管T3;第三晶体管T3的控制极与发光信号端EM相连,第一极分别与驱动晶体管2的漏极连接,第二极与发光器件5的输入端相连。这样,在发光阶段,第三晶体管T3在发光信号端EM的控制下导通,导通的第三晶体管T3将驱动晶体管2的漏极与发光器件5的输入端导通,使驱动晶体管2驱动发光器件5在发光阶段实现正常发光功能。具体地,如图2所示,第三晶体管T3为P型晶体管。这样,在发光信号端EM输入低电平信号时,第三晶体管T3处于导通状态,导通的第三晶体管T3将驱动晶体管2的漏极与发光器件5的输入端导通。

[0049] 需要说明的是本实施方式中提到的各晶体管和驱动晶体管2可以是薄膜晶体管(TFT,Thin Film Transistor),也可以是金属氧化物半导体场效应管(MOS,Metal Oxide Semiconductor),在此不做限定。

[0050] 下面结合上述OLED像素电路的工作时序对本实施方式中OLED像素电路的工作过程进行详细描述。以如图2所示的OLED像素电路以及图3所示的各信号的时序图,对本实施方式提供的OLED像素电路的工作过程作以描述。具体地,选取如图3所示的输入输出时序图中的t<sub>1</sub>~t<sub>4</sub>四个阶段。

[0051] 在t<sub>1</sub>阶段,电压信号端VDD输出低电平V<sub>low</sub>,阈值电压信号端V<sub>TH</sub>输出低电平信号,栅线Gate输出低电平信号,数据线Data输出第一数据信号V<sub>DATA</sub>,发光控制端EM输出高电平信号,使第一晶体管T1和第二晶体管T2导通,以及使第三晶体管T3截止。导通的第一晶体管T1将驱动晶体管2的控制极和其漏极导通,导通的第二晶体管T2将数据线Data与第一电容C1的一端导通,此时,电压信号端VDD输入低电平信号V<sub>low</sub>,因此驱动晶体管2的控制极和漏



极的电压均为 $V_{low}+V_{th}$ ,其中 $V_{th}$ 为驱动晶体管2的阈值电压,则此时第一电容C1两端之间的电压差为 $V_{DATA}-V_{low}-V_{th}$ 。 $t_1$ 阶段为重置阶段。

[0052] 在 $t_2$ 阶段,电压信号端VDD输出高电平信号ELVDD,阈值电压信号端VTH输出低电平信号,栅线Gate输出低电平信号,数据线Data输出第一数据信号V<sub>DATA</sub>,发光控制端EM输出高电平信号,使第一晶体管T1和第二晶体管T2导通,以及使第三晶体管T3截止。导通的第一晶体管T1将驱动晶体管2的控制极和漏极导通,导通的第二晶体管T2将数据线Data与第一电容C1的一端导通,此时,电压信号端VDD输入高电平信号ELVDD,因此驱动晶体管2的控制极通过驱动晶体管2和第一晶体管T1进行充电,当驱动晶体管2的栅极充电至 $ELVDD+V_{th}$ 时,驱动晶体管2截止并结束充电。此时,驱动晶体管2漏极的电压同样为 $ELVDD+V_{th}$ ,则此时第一电容C1两端之间的电压差为 $V_{DATA}-ELVDD-V_{th}$ 。 $t_2$ 阶段为补偿阶段。

[0053] 在 $t_3$ 阶段,电压信号端VDD输出高电平信号ELVDD,阈值电压信号端VTH输出高电平信号,栅线Gate输出低电平信号,数据线Data输出第二数据信号V<sub>ref</sub>,发光控制端EM输出高电平信号,使第二晶体管T2导通,以及使第一晶体管T1和第三晶体管T3截止。导通的第二晶体管T2将数据线Data与第一电容C1的一端导通,数据线Data输入第二数据信号V<sub>ref</sub>,使第一电容C1的一端的电位由V<sub>DATA</sub>变为V<sub>ref</sub>,在此情况下,第一电容C1的另一端(与驱动晶体管2的控制极连接的一端)的电位变为 $V_{ref}-V_{DATA}+ELVDD+V_{th}$ ,相应地,驱动晶体管2的控制极的电位也为 $V_{ref}-V_{DATA}+ELVDD+V_{th}$ ,即第一预设电位,而驱动晶体管2的源极、漏极的电压保持ELVDD。 $t_3$ 阶段为数据写入阶段。

[0054] 在 $t_4$ 阶段,电压信号端VDD输入高电平信号ELVDD,阈值电压信号端VTH输入高电平信号,栅极线Gate输入高电平信号,数据线Data输入低电平信号,发光控制端EM输入低电平信号,使第三晶体管T3导通,以及使第一晶体管T1和第二晶体管T2截止。导通的第三晶体管T3将驱动晶体管2的第二极与发光器件05的输入端导通,使得驱动晶体管2驱动发光器件5实现正常发光功能。 $t_4$ 阶段为发光阶段。

[0055] 在 $t_4$ 阶段,驱动晶体管2的控制极的电压为 $V_{ref}-V_{DATA}+ELVDD+V_{th}$ ,第一极的电压为ELVDD,驱动发光器件5发光的驱动电流 $I=K(V_{gs}-V_{th})^2=K(V_{ref}-V_{DATA}+ELVDD+V_{th}-ELVDD-V_{th})^2$ ,因此, $I=K(V_{ref}-V_{DATA})^2$ ,其中,K是与驱动晶体管2的工艺参数和几何尺寸有关的常数, $V_{gs}$ 为驱动晶体管2的控制极和源极之间的电压差。由上述分析可知,发光器件5的导通电流确实与电压信号端VDD输出的电压信号和驱动晶体管2的阈值电压 $V_{th}$ 无关,从而消除了由于输入到驱动晶体管2的电压信号的衰减,以及阈值电压 $V_{th}$ 的变化,对发光器件5的发光亮度产生的影响。

[0056] 优选地,在本实施方式中,每个像素中的重置控制模块在所述显示面板开启时对所述驱动晶体管2进行重置和补偿,且输入到每个像素中的第一数据信号的电压值相等。这样设置可以使电压信号端VDD与重置控制模块3、驱动晶体管2之间无需设置电容。

[0057] 综上所述,本实施方式提供的OLED像素电路,其根据数据线DATA提供的数据信号对驱动晶体管2进行重置和补偿,使驱动晶体管2的控制极具有第一预设电位,以及根据驱动晶体管2的源极的电位和所述第一预设电位之间的电位差生成驱动发光器件5发光的电流,使驱动电流与输入到驱动晶体管2的电压信号和驱动晶体管2的阈值电压无关,即,电压信号VDD的电压衰减和阈值电压 $V_{th}$ 的变化不会对OLED像素的亮度产生影响,从而不会影响显示效果。

[0058] 作为另一个技术方案,本发明实施方式还提供一种上述OLED像素电路的驱动方法,其包括:

[0059] 在第一阶段,向所述重置控制模块输入第一数据信号,对驱动晶体管进行重置和补偿的步骤;以及

[0060] 在第二阶段,向所述重置控制模块输入第二数据信号,使所述驱动晶体管的控制极具有第一预设电位,根据第一预设电位和驱动晶体管的源极的电位之间的电位差生成使发光器件发光的驱动电流的步骤;

[0061] 在第三阶段,向发光控制模块输入信号,使驱动晶体管与发光器件导通,驱动电流输入到发光器件的步骤。

[0062] 具体地,所述驱动方法用于驱动本发明上述实施方式提供的OLED像素电路;在第一阶段,充电控制模块向第一电容的与所述充电控制模块连接的一端充电,使该端具有第一数据信号;驱动晶体管开启,阈值电压信号端向第一晶体管的控制极输入开启信号,使第一晶体管开启,以经驱动晶体管、第一晶体管向第一电容的另一端充电;在第二阶段,阈值电压信号端向第一晶体管的控制极输入关闭信号,使第一晶体管关闭;充电控制模块向第一电容的与所述充电控制模块连接的一端充电,使该端具有第二数据信号,以使第一电容的另一端,以及驱动晶体管的控制极具有第一预设电位。

[0063] 具体地,所述驱动方法用于驱动本发明上述实施方式提供的OLED像素电路;在第一至第四阶段,栅线向第二晶体管的控制极输入开启信号,使第二晶体管保持开启,以使数据线能经第二晶体管向第一电容的与充电控制模块连接的一端输入第一数据信号和第二数据信号。

[0064] 具体地,所述驱动方法用于驱动本发明上述实施方式提供的OLED像素电路;在第一阶段,驱动晶体管开启,使电压信号端能向第一电容的与驱动晶体管连接的一端充电,直至驱动晶体管关闭;在第二阶段,驱动晶体管关闭,以使其控制极具有第一预设电位。

[0065] 具体地,所述驱动方法用于驱动本发明上述实施方式提供的OLED像素电路;在第一阶段和第二阶段,发光信号端向第三晶体管的控制极输入关闭信号,使第三晶体管关闭,以使驱动晶体管与发光器件之间断开;在第三阶段,发光信号端向第三晶体管的控制极输入开启信号,使第三晶体管开启,以使驱动晶体管与发光器件之间连接。

[0066] 本发明实施方式提供的OLED像素电路的驱动方法,在第一阶段向重置控制模块输入第一数据信号,在第二阶段向重置控制模块输入第二数据信号,使驱动晶体管的控制极具有第一预设电位,并且,根据驱动晶体管的源极的电位和所述第一预设电位之间的电位差生成驱动发光器件发光的电流,可以使驱动电流与输入到驱动晶体管的电压信号和驱动晶体管的阈值电压无关,即,电压信号的电压衰减和阈值电压的变化不会对OLED像素的亮度产生影响,从而不会影响显示效果。

[0067] 作为另一个技术方案,本发明还提供一种显示面板的实施方式,在本实施方式中,显示面板包括本发明上述实施方式提供的OLED像素电路。

[0068] 本发明实施方式提供的显示面板,其采用本发明上述实施方式提供的OLED像素电路,可以避免电压信号的电压衰减和阈值电压的变化影响像素的亮度,从而使显示装置的显示效果不受电压信号的电压衰减和阈值电压的变化的影响。

[0069] 作为另一个技术方案,本发明还提供一种显示装置的实施方式,在本实施方式中,

显示装置包括本发明上述实施方式提供的显示面板。

[0070] 本发明实施方式提供的显示装置,其采用本发明上述实施方式提供的显示面板,可以避免参考电压信号的电压衰减和阈值电压的变化影响像素的亮度,从而使显示装置的显示效果不受参考电压信号的电压衰减和阈值电压的变化的影响。

[0071] 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。

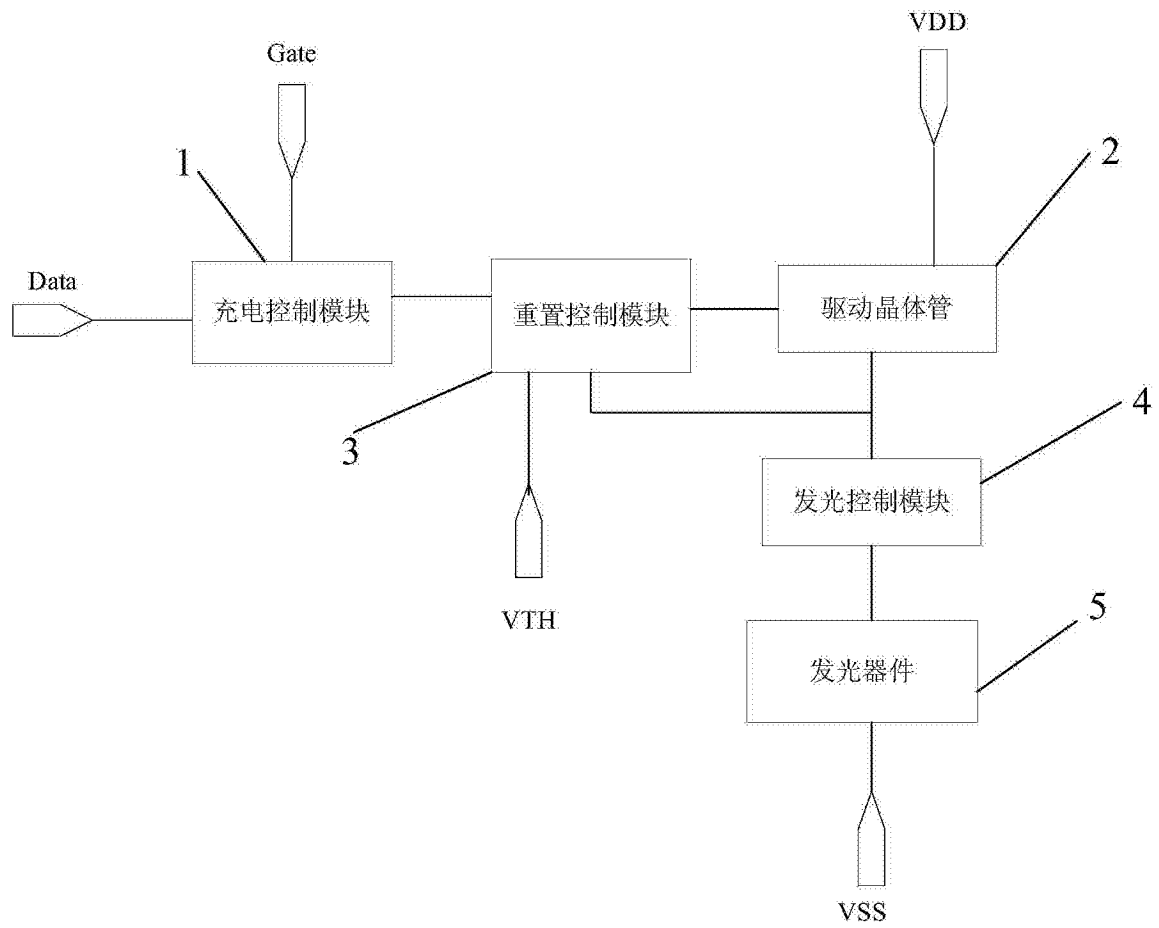


图1

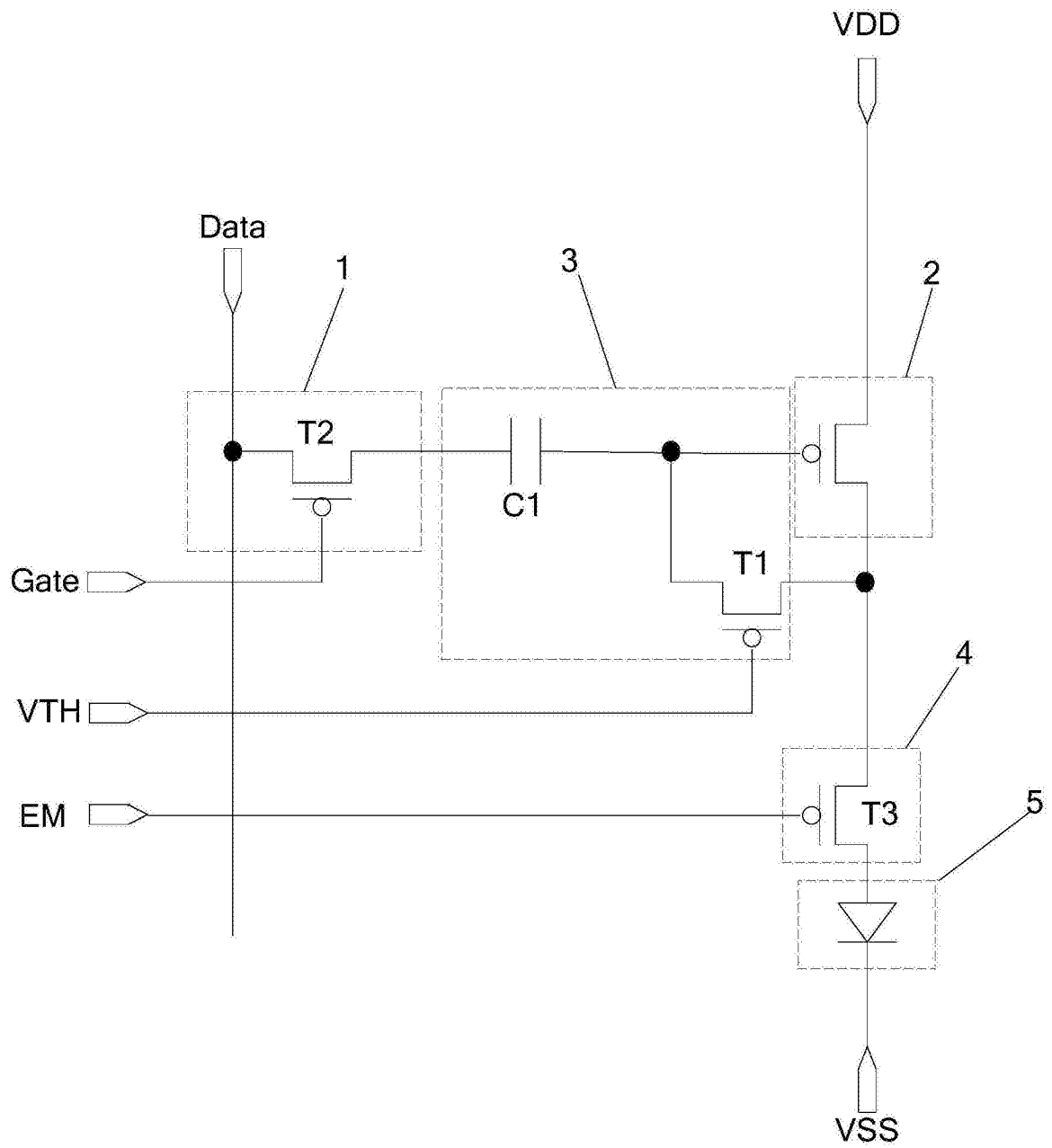


图2

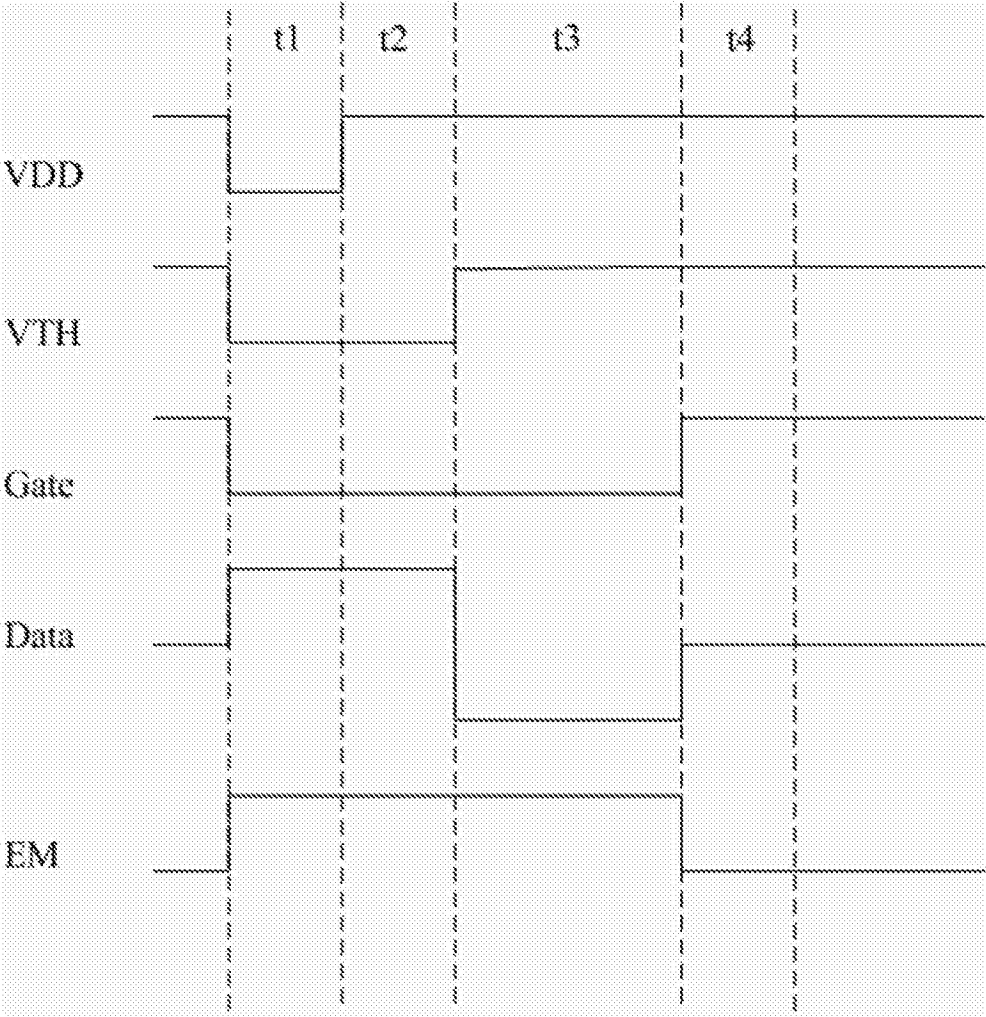


图3

|                |                                                                                           |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | OLED像素电路及其驱动方法、显示面板及显示装置                                                                  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN104409050B</a>                                                              | 公开(公告)日 | 2017-02-15 |
| 申请号            | CN201410817253.8                                                                          | 申请日     | 2014-12-24 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司                                                                             |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 京东方科技集团股份有限公司                                                                             |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 京东方科技集团股份有限公司                                                                             |         |            |
| [标]发明人         | 永山和由<br>宋松                                                                                |         |            |
| 发明人            | 永山和由<br>宋松                                                                                |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/3233                                                                                |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G3/3283 H01L27/3265 |         |            |
| 代理人(译)         | 柴亮<br>张天舒                                                                                 |         |            |
| 审查员(译)         | 张鹏                                                                                        |         |            |
| 其他公开文献         | CN104409050A                                                                              |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                            |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及OLED像素电路及其驱动方法、显示面板及显示装置。OLED像素电路包括充电控制模块、驱动晶体管、重置控制模块、发光控制模块和发光器件；充电控制模块与数据线、重置控制模块连接，用于将数据线提供的的数据信号引入到重置控制模块；重置控制模块与驱动晶体管连接，用于根据数据信号对驱动晶体管进行重置和补偿，使驱动晶体管的控制极具有第一预设电位；驱动晶体管用于根据其源极的电位和其控制极的所述第一预设电位生成使发光器件发光的驱动电流；发光控制模块连接在驱动晶体管与发光器件之间，用于控制驱动晶体管与发光器件连接或断开。上述OLED像素电路可以避免参考电压信号的衰减和阈值电压的变化影响显示效果。

