



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107919093 A

(43)申请公布日 2018.04.17

(21)申请号 201810011594.4

(22)申请日 2018.01.05

(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

(72)发明人 高雪岭 羊振中

(74)专利代理机构 北京润泽恒知识产权代理有限公司 11319

代理人 莎日娜

(51)Int.Cl.

G09G 3/3266(2016.01)

G09G 3/3233(2016.01)

G09G 3/3291(2016.01)

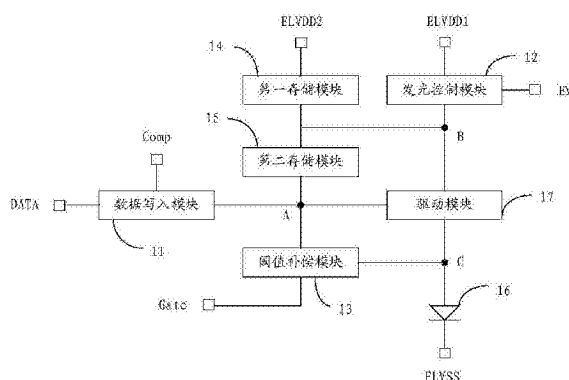
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

一种像素补偿电路及其驱动方法、显示装置

(57)摘要

本申请提供了一种像素补偿电路,用于驱动OLED像素中的发光器件发光,该像素补偿电路包括数据写入模块、发光控制模块、阈值补偿模块、第一存储模块、第二存储模块、驱动模块以及发光器件;通过该像素补偿电路可以使驱动模块在发光阶段产生与驱动模块的阈值电压无关的驱动电流,从而能够补偿由于阈值电压漂移而产生的画面不均现象。



1. 一种像素补偿电路,其特征在于,包括:数据写入模块、发光控制模块、阈值补偿模块、第一存储模块、第二存储模块、驱动模块以及发光器件;

所述数据写入模块,分别与第一扫描信号输入端、数据信号输入端以及所述驱动模块的控制端电连接,被配置为根据所述第一扫描信号输入端输入的第一扫描信号,控制所述数据信号输入端向所述驱动模块的控制端输入数据电压;

所述发光控制模块,分别与发光信号输入端、第一电压输入端以及所述驱动模块的第一端电连接,被配置为根据所述发光信号输入端输入的发光信号,控制所述第一电压输入端向所述驱动模块的第一端输入第一电压;

所述阈值补偿模块,分别与第二扫描信号输入端、所述驱动模块的控制端以及所述驱动模块的第二端电连接,被配置为根据所述第二扫描信号输入端输入的第二扫描信号,控制所述驱动模块的控制端与所述驱动模块的第二端之间的导通或断开;

所述第一存储模块,分别与第二电压输入端以及所述驱动模块的第一端电连接,被配置为存储所述第二电压输入端与所述驱动模块的第一端之间的电压差;

所述第二存储模块,分别与所述驱动模块的第一端以及所述驱动模块的控制端电连接,被配置为存储所述驱动模块的第一端与所述驱动模块的控制端之间的电压差;

所述驱动模块的第二端还与所述发光器件电连接,被配置为驱动所述发光器件发光。

2. 根据权利要求1所述的像素补偿电路,其特征在于,所述数据写入模块包括第一晶体管,所述第一晶体管的控制极与所述第一扫描信号输入端电连接,第一极与所述数据信号输入端电连接,第二极与所述驱动模块的控制端电连接。

3. 根据权利要求2所述的像素补偿电路,其特征在于,所述发光控制模块包括第二晶体管,所述第二晶体管的控制极与所述发光信号输入端电连接,第一极与所述第一电压输入端电连接,第二极与所述驱动模块的第一端电连接。

4. 根据权利要求3所述的像素补偿电路,其特征在于,当所述第一晶体管和所述第二晶体管的类型相反时,所述第一扫描信号输入端与所述发光信号输入端共用同一条信号线。

5. 根据权利要求1所述的像素补偿电路,其特征在于,所述阈值补偿模块包括第三晶体管,所述第三晶体管的控制极与所述第二扫描信号输入端电连接,第一极与所述驱动模块的控制端电连接,第二极与所述驱动模块的第二端电连接。

6. 根据权利要求1所述的像素补偿电路,其特征在于,所述第一存储模块包括第一电容,所述第一电容的第一端与所述第二电压输入端电连接,第二端与所述驱动模块的第一端电连接。

7. 根据权利要求1所述的像素补偿电路,其特征在于,所述第二存储模块包括第二电容,所述第二电容的第一端与所述驱动模块的第一端电连接,第二端与所述驱动模块的控制端电连接。

8. 根据权利要求1所述的像素补偿电路,其特征在于,所述驱动模块包括驱动晶体管,所述驱动晶体管的控制极分别与所述数据写入模块、所述第二存储模块以及所述阈值补偿模块电连接,第一极分别与所述发光控制模块、所述第一存储模块以及所述第二存储模块电连接,第二极分别与所述阈值补偿模块以及所述发光器件电连接。

9. 根据权利要求1至8任一项所述的像素补偿电路,其特征在于,所述第一电压输入端与所述第二电压输入端共用同一条信号线。

10. 一种显示装置, 其特征在于, 所述显示装置包括权利要求1至9任一项所述的像素补偿电路。

11. 一种像素补偿电路的驱动方法, 应用于权利要求1至9任一项所述的像素补偿电路, 其特征在于, 所述驱动方法包括:

初始化阶段, 向所述第一扫描信号输入端输入第一扫描信号, 向所述数据信号输入端输入初始数据电压, 向所述第二扫描信号输入端输入第二扫描信号, 使得所述数据写入模块与所述阈值补偿模块开启, 使得所述初始数据电压写入所述驱动模块的控制端, 所述驱动模块的阈值电压写入所述驱动模块的第一端;

数据写入阶段, 向所述第一扫描信号输入端输入第一扫描信号, 向所述数据信号输入端输入工作数据电压, 使得所述数据写入模块开启, 使得所述工作数据电压写入所述驱动模块的控制端和所述驱动模块的第一端;

发光阶段, 向所述发光信号输入端输入发光信号, 向所述第一电压输入端输入第一电压, 向所述第二电压输入端输入第二电压, 使得所述发光控制模块开启, 使得所述第一电压写入所述驱动模块的第一端, 所述驱动模块驱动所述发光器件发光。

12. 根据权利要求11所述的驱动方法, 其特征在于, 当所述数据写入模块包括第一晶体管、所述发光控制模块包括第二晶体管、所述阈值补偿模块包括第三晶体管、所述驱动模块包括驱动晶体管时, 且当所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述驱动晶体管均为P型晶体管时, 所述驱动方法包括:

在初始化阶段, 向所述第一扫描信号输入端输入低电平信号, 向所述第二扫描信号输入端输入低电平信号, 向所述发光信号输入端输入高电平信号, 向所述数据信号输入端输入所述初始数据电压;

在数据写入阶段, 向所述第一扫描信号输入端输入低电平信号, 向所述第二扫描信号输入端输入高电平信号, 向所述发光信号输入端输入高电平信号, 向所述数据信号输入端输入所述工作数据电压;

在发光阶段, 向所述第一扫描信号输入端输入高电平信号, 向所述第二扫描信号输入端输入高电平信号, 向所述发光信号输入端输入低电平信号。

13. 根据权利要求11所述的驱动方法, 其特征在于, 当所述数据写入模块包括第一晶体管、所述发光控制模块包括第二晶体管、所述阈值补偿模块包括第三晶体管、所述驱动模块包括驱动晶体管时, 且当所述第一晶体管、所述第三晶体管、所述驱动晶体管均为P型晶体管、所述第二晶体管为N型晶体管时, 所述驱动方法包括:

在初始化阶段, 向所述第一扫描信号输入端输入低电平信号, 向所述第二扫描信号输入端输入低电平信号, 向所述发光信号输入端输入低电平信号, 向所述数据信号输入端输入所述初始数据电压;

在数据写入阶段, 向所述第一扫描信号输入端输入低电平信号, 向所述第二扫描信号输入端输入高电平信号, 向所述发光信号输入端输入低电平信号, 向所述数据信号输入端输入所述工作数据电压;

在发光阶段, 向所述第一扫描信号输入端输入高电平信号, 向所述第二扫描信号输入端输入高电平信号, 向所述发光信号输入端输入高电平信号。

14. 根据权利要求11至13任一项所述的驱动方法, 其特征在于, 在初始化阶段, 向所述

数据信号输入端输入的所述初始数据电压小于所述发光器件的阴极电压。

一种像素补偿电路及其驱动方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示面板技术领域,特别是涉及一种像素补偿电路及其驱动方法、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:

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

[0005] 其中, V_{gs} 为驱动晶体管的栅极与源极之间的电压差, β 是与驱动晶体管的工艺参数和特征尺寸有关的参数, V_{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_{th} 有关,而在实际应用中,驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 会在发光阶段发生漂移,从而会影响发光器件OLED的发光亮度,使其在发光过程中不均匀,进而会对OLED显示面板的显示效果产生不良影响。

发明内容

[0007] 本发明提供一种像素补偿电路及其驱动方法、显示装置,以消除由由于阈值电压 V_{th} 的漂移而产生的画面不均现象。

[0008] 为了解决上述问题,本发明公开了一种像素补偿电路,包括:数据写入模块、发光控制模块、阈值补偿模块、第一存储模块、第二存储模块、驱动模块以及发光器件;

[0009] 所述数据写入模块,分别与第一扫描信号输入端、数据信号输入端以及所述驱动模块的控制端电连接,被配置为根据所述第一扫描信号输入端输入的第一扫描信号,控制所述数据信号输入端向所述驱动模块的控制端输入数据电压;

[0010] 所述发光控制模块,分别与发光信号输入端、第一电压输入端以及所述驱动模块的第一端电连接,被配置为根据所述发光信号输入端输入的发光信号,控制所述第一电压输入端向所述驱动模块的第一端输入第一电压;

[0011] 所述阈值补偿模块,分别与第二扫描信号输入端、所述驱动模块的控制端以及所述驱动模块的第二端电连接,被配置为根据所述第二扫描信号输入端输入的第二扫描信号,控制所述驱动模块的控制端与所述驱动模块的第二端之间的导通或断开;

[0012] 所述第一存储模块,分别与第二电压输入端以及所述驱动模块的第一端电连接,被配置为存储所述第二电压输入端与所述驱动模块的第一端之间的电压差;

[0013] 所述第二存储模块,分别与所述驱动模块的第一端以及所述驱动模块的控制端电连接,被配置为存储所述驱动模块的第一端与所述驱动模块的控制端之间的电压差;

[0014] 所述驱动模块的第二端还与所述发光器件电连接,被配置为驱动所述发光器件发光。

[0015] 优选地,所述数据写入模块包括第一晶体管,所述第一晶体管的控制极与所述第一扫描信号输入端电连接,第一极与所述数据信号输入端电连接,第二极与所述驱动模块的控制端电连接。

[0016] 优选地,所述发光控制模块包括第二晶体管,所述第二晶体管的控制极与所述发光信号输入端电连接,第一极与所述第一电压输入端电连接,第二极与所述驱动模块的第一端电连接。

[0017] 优选地,当所述第一晶体管和所述第二晶体管的类型相反时,所述第一扫描信号输入端与所述发光信号输入端共用同一条信号线。

[0018] 优选地,所述阈值补偿模块包括第三晶体管,所述第三晶体管的控制极与所述第二扫描信号输入端电连接,第一极与所述驱动模块的控制端电连接,第二极与所述驱动模块的第二端电连接。

[0019] 优选地,所述第一存储模块包括第一电容,所述第一电容的第一端与所述第二电压输入端电连接,第二端与所述驱动模块的第一端电连接。

[0020] 优选地,所述第二存储模块包括第二电容,所述第二电容的第一端与所述驱动模块的第一端电连接,第二端与所述驱动模块的控制端电连接。

[0021] 优选地,所述驱动模块包括驱动晶体管,所述驱动晶体管的控制极分别与所述数据写入模块、所述第二存储模块以及所述阈值补偿模块电连接,第一极分别与所述发光控制模块、所述第一存储模块以及所述第二存储模块电连接,第二极分别与所述阈值补偿模块以及所述发光器件电连接。

[0022] 优选地,所述第一电压输入端与所述第二电压输入端共用同一条信号线。

[0023] 为了解决上述问题,本发明还公开了一种显示装置,所述显示装置包括上述任一项所述的像素补偿电路。

[0024] 为了解决上述问题,本发明还公开了一种像素补偿电路的驱动方法,应用于上述任一项所述的像素补偿电路,所述驱动方法包括:

[0025] 初始化阶段,向所述第一扫描信号输入端输入第一扫描信号,向所述数据信号输入端输入初始数据电压,向所述第二扫描信号输入端输入第二扫描信号,使得所述数据写入模块与所述阈值补偿模块开启,使得所述初始数据电压写入所述驱动模块的控制端,所述驱动模块的阈值电压写入所述驱动模块的第一端;

[0026] 数据写入阶段,向所述第一扫描信号输入端输入第一扫描信号,向所述数据信号输入端输入工作数据电压,使得所述数据写入模块开启,使得所述工作数据电压写入所述驱动模块的控制端和所述驱动模块的第一端;

[0027] 发光阶段,向所述发光信号输入端输入发光信号,向所述第一电压输入端输入第一电压,向所述第二电压输入端输入第二电压,使得所述发光控制模块开启,使得所述第一电压写入所述驱动模块的第一端,所述驱动模块驱动所述发光器件发光。

[0028] 优选地,当所述数据写入模块包括第一晶体管、所述发光控制模块包括第二晶体

管、所述阈值补偿模块包括第三晶体管、所述驱动模块包括驱动晶体管时,且当所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述驱动晶体管均为P型晶体管时,所述驱动方法包括:

[0029] 在初始化阶段,向所述第一扫描信号输入端输入低电平信号,向所述第二扫描信号输入端输入低电平信号,向所述发光信号输入端输入高电平信号,向所述数据信号输入端输入所述初始数据电压;

[0030] 在数据写入阶段,向所述第一扫描信号输入端输入低电平信号,向所述第二扫描信号输入端输入高电平信号,向所述发光信号输入端输入高电平信号,向所述数据信号输入端输入所述工作数据电压;

[0031] 在发光阶段,向所述第一扫描信号输入端输入高电平信号,向所述第二扫描信号输入端输入高电平信号,向所述发光信号输入端输入低电平信号。

[0032] 优选地,当所述数据写入模块包括第一晶体管、所述发光控制模块包括第二晶体管、所述阈值补偿模块包括第三晶体管、所述驱动模块包括驱动晶体管时,且当所述第一晶体管、所述第三晶体管、所述驱动晶体管均为P型晶体管、所述第二晶体管为N型晶体管时,所述驱动方法包括:

[0033] 在初始化阶段,向所述第一扫描信号输入端输入低电平信号,向所述第二扫描信号输入端输入低电平信号,向所述发光信号输入端输入低电平信号,向所述数据信号输入端输入所述初始数据电压;

[0034] 在数据写入阶段,向所述第一扫描信号输入端输入低电平信号,向所述第二扫描信号输入端输入高电平信号,向所述发光信号输入端输入低电平信号,向所述数据信号输入端输入所述工作数据电压;

[0035] 在发光阶段,向所述第一扫描信号输入端输入高电平信号,向所述第二扫描信号输入端输入高电平信号,向所述发光信号输入端输入高电平信号。

[0036] 优选地,在初始化阶段,向所述数据信号输入端输入的所述初始数据电压小于所述发光器件的阴极电压。

[0037] 与现有技术相比,本发明包括以下优点:

[0038] 本申请提供了一种像素补偿电路,用于驱动OLED像素中的发光器件发光,该像素补偿电路包括数据写入模块、发光控制模块、阈值补偿模块、第一存储模块、第二存储模块、驱动模块以及发光器件;通过该像素补偿电路可以使驱动模块在发光阶段产生与驱动模块的阈值电压无关的驱动电流,从而能够补偿由于阈值电压漂移而产生的画面不均现象。

附图说明

[0039] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例的描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0040] 图1示出了本发明一实施例提供的一种像素补偿电路的结构框图;

[0041] 图2示出了本发明一实施例提供的一种像素补偿电路的结构示意图;

[0042] 图3示出了本发明一实施例提供的一种像素补偿电路各输入信号在驱动发光器件

发光的一个周期内的时序图；

[0043] 图4示出了本发明一实施例提供的一种像素补偿电路在初始化阶段的等效电路示意图；

[0044] 图5示出了本发明一实施例提供的一种像素补偿电路在数据写入阶段的等效电路示意图；

[0045] 图6示出了本发明一实施例提供的一种像素补偿电路在发光阶段的等效电路示意图；

[0046] 图7示出了本发明一实施例提供的另一种像素补偿电路的结构示意图；

[0047] 图8示出了本发明一实施例提供的另一种像素补偿电路各输入信号在驱动发光器件发光的一个周期内的时序图；

[0048] 图9示出了本发明一实施例提供的一种像素补偿电路的驱动方法的步骤流程图；

[0049] 附图标记说明：

[0050] 11-数据写入模块；12-发光控制模块；13-阈值补偿模块；14-第一存储模块；15-第二存储模块；16-发光器件；17-驱动模块；DTFT-驱动晶体管；Comp-第一扫描信号输入端；Gate-第二扫描信号输入端；EM-发光信号输入端；DATA-数据信号输入端；ELVDD1-第一电压输入端；ELVDD2-第二电压输入端；ELVDD-共用电压输入端；A-驱动模块的控制端；B-驱动模块的第一端；C-驱动模块的第二端；M1-第一晶体管；M2-第二晶体管；M3-第三晶体管；C1-第一电容；C2-第二电容。

具体实施方式

[0051] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0052] 本申请一实施例提供了一种像素补偿电路，参照图1，该像素补偿电路可以包括：数据写入模块11、发光控制模块12、阈值补偿模块13、第一存储模块14、第二存储模块15、驱动模块17以及发光器件16；数据写入模块11，分别与第一扫描信号输入端Comp、数据信号输入端DATA以及驱动模块17的控制端A电连接，被配置为根据第一扫描信号输入端Comp输入的第一扫描信号，控制数据信号输入端DATA向驱动模块17的控制端A输入数据电压；发光控制模块12，分别与发光信号输入端EM、第一电压输入端ELVDD1以及驱动模块17的第一端B电连接，被配置为根据发光信号输入端EM输入的发光信号，控制第一电压输入端ELVDD1向驱动模块17的第一端B输入第一电压；阈值补偿模块13，分别与第二扫描信号输入端Gate、驱动模块17的控制端A以及驱动模块17的第二端C电连接，被配置为根据第二扫描信号输入端Gate输入的第二扫描信号，控制驱动模块17的控制端A与驱动模块17的第二端C之间的导通或断开；第一存储模块14，分别与第二电压输入端ELVDD2以及驱动模块17的第一端B电连接，被配置为存储第二电压输入端ELVDD2与驱动模块17的第一端B之间的电压差；第二存储模块15，分别与驱动模块17的第一端B以及驱动模块17的控制端A电连接，被配置为存储驱动模块17的第一端B与驱动模块17的控制端A之间的电压差；驱动模块17的第二端C还与发光器件16电连接，被配置为驱动发光器件16发光。其中，驱动模块17的第二端C可以与发光器件16的阳极电连接。

[0053] 本实施例提供的一种像素补偿电路在驱动OLED像素的发光器件发光时，在初始化

阶段,第一扫描信号输入端Comp向数据写入模块11输入第一扫描信号,使得数据写入模块11开启,数据信号输入端DATA向驱动模块的控制端A输入初始数据电压Vint。第二扫描信号输入端Gate向阈值补偿模块13输入第二扫描信号,使得阈值补偿模块13开启,驱动模块17的控制端A与驱动模块17的第二端C之间导通,从而使得发光器件16的阳极具有与驱动模块的控制端A相同的电压Vint,其中可以设置Vint小于发光器件16的阴极电压ELVSS,以确保发光器件16在初始化阶段不发光。在此过程中,可以通过发光信号输入端EM输入的发光信号控制第一电压输入端ELVDD1与驱动模块的第一端B之间断开,驱动模块17根据驱动模块17的控制端A的电压、驱动模块17的第一端B的电压以及其本身的阈值电压开启,同时驱动模块的第一端B的电压由上一周期发光阶段的第一电压V1开始降低,直到驱动模块17的第一端B的电压降至Vint-Vth,驱动模块17截止;其中Vth为驱动模块17的阈值电压。

[0054] 在数据写入阶段,第一扫描信号输入端Comp向数据写入模块11输入第一扫描信号,使得数据写入模块11开启,数据信号输入端DATA向驱动模块17的控制端A输入工作数据电压Vdata。在此阶段,驱动模块17、阈值补偿模块13以及发光控制模块12可以处于截止状态。当第一存储模块14具有电容C1,第二存储模块15具有电容C2时,由于驱动模块17的控制端A的电压由初始化阶段的Vint变为Vdata,电压变化量 $\Delta V_A = V_{data} - V_{int}$,这一电压变化通过电容C2和电容C1耦合到驱动模块17的第一端B,导致驱动模块17的第一端B的电压变化量为: $\Delta V_B = C_2 / (C_2 + C_1) * (V_{data} - V_{int})$,所以在这一阶段驱动模块17的第一端B的电压由初始化阶段的Vint-Vth变为: $V_{int} - V_{th} + C_2 / (C_2 + C_1) * (V_{data} - V_{int})$,完成数据写入工作。

[0055] 在发光阶段,发光信号输入端EM向发光控制模块12输入发光信号,使得发光控制模块12开启,第一电压输入端ELVDD1向驱动模块17的第一端B输入第一电压V1,在此阶段,阈值补偿模块13、数据写入模块11可以处于截止状态。驱动模块17的第一端B的电压由数据写入阶段的 $V_{int} - V_{th} + C_2 / (C_2 + C_1) * (V_{data} - V_{int})$ 变为V1,电压变化量 $\Delta V_B = V_1 - (V_{int} - V_{th} + C_2 / (C_2 + C_1) * (V_{data} - V_{int}))$,在第二存储模块15的电容自举作用下,驱动模块17的控制端A的电压变化量为 $\Delta V_A = \Delta V_B = V_1 - (V_{int} - V_{th} + C_2 / (C_2 + C_1) * (V_{data} - V_{int}))$,因此在此阶段A点电压由数据写入阶段的Vdata变为: $V_{data} + (V_1 - (V_{int} - V_{th} + C_2 / (C_2 + C_1) * (V_{data} - V_{int})))$ 。驱动模块17根据驱动模块17的控制端A的电压、驱动模块17的第一端B的电压以及驱动模块17的阈值电压生成驱动电流,驱动发光器件16发光。其中驱动电流可以用以下公式表示:

$$\begin{aligned}
 I_{OLED} &= \frac{\beta}{2} (V_{gs} - V_{th})^2 \\
 [0056] \quad &= \frac{\beta}{2} (V_{data} + (V_1 - (V_{int} - V_{th} + \frac{C_2}{C_2 + C_1} \times (V_{data} - V_{int}))) - V_1 - V_{th})^2 \\
 &= \frac{\beta}{2} ((1 - \frac{C_2}{C_2 + C_1}) \times (V_{data} - V_{int}))^2
 \end{aligned}$$

[0057] 由以上公式可以得知,驱动发光器件16发光的驱动电流与驱动模块17的阈值电压无关,从而可以消除由于阈值电压漂移而产生的画面不均现象,使得发光器件16的亮度保持稳定;同时驱动电流与第一电压输入端ELVDD1或第二电压输入端ELVDD2输入的电压无关,这样可以消除由于1R Drop引起的像素发光不均的问题,进一步提高像素亮度的均一性。在实际应用中,第一电压输入端ELVDD1与第二电压输入端ELVDD2可以共用同一条信号

线,也就是可以连接至一个共用电压输入端ELVDD,从而节省信号线,提高开口率。

[0058] 具体的,参照图2,数据写入模块11可以包括第一晶体管M1,第一晶体管M1的控制极与第一扫描信号输入端Comp电连接,第一极与数据信号输入端DATA电连接,第二极与驱动模块17的控制端A电连接。

[0059] 发光控制模块12可以包括第二晶体管M2,第二晶体管M2的控制极与发光信号输入端EM电连接,第一极与第一电压输入端ELVDD1电连接,第二极与驱动模块17的第一端B电连接。

[0060] 阈值补偿模块13可以包括第三晶体管M3,第三晶体管M3的控制极与第二扫描信号输入端Gate电连接,第一极与驱动模块17的控制端A电连接,第二极与驱动模块17的第二端C电连接。

[0061] 第一存储模块14可以包括第一电容C1,第一电容C1的第一端与第二电压输入端ELVDD2电连接,第二端与驱动模块17的第一端B电连接。

[0062] 第二存储模块15可以包括第二电容C2,第二电容C2的第一端与驱动模块17的第一端B电连接,第二端与驱动模块17的控制端A电连接。

[0063] 驱动模块17可以包括驱动晶体管DTFT,驱动晶体管DTFT的控制极分别与数据写入模块11、第二存储模块14以及阈值补偿模块13电连接,第一极分别与发光控制模块12、第一存储模块14以及第二存储模块15电连接,第二极分别与阈值补偿模块13以及发光器件16电连接。

[0064] 在本实施方式中,上述的各晶体管中的“控制极”为栅极,“第一极”为源极,“第二极”为漏极;当然,也可以是“第一极”为漏极,“第二极”为源极。

[0065] 下面以第一晶体管M1、第二晶体管M2、第三晶体管M3、驱动晶体管DTFT均为P型晶体管为例,结合在此情况下各输入信号的时序,对本实施例提供的像素补偿电路驱动OLED像素中的发光器件发光的过程和原理进行详细介绍。

[0066] 参照图3,示出了各输入信号在驱动发光器件发光的一个周期的时序图。在初始化阶段,即时序图中的T1阶段,第一扫描信号输入端Comp和第二扫描信号输入端Gate均输入低电平信号,第一晶体管M1开启,第三晶体管M3开启,由数据信号输入端DATA向驱动晶体管DTFT的控制极输入低电平的初始数据电压 V_{int} ,驱动晶体管DTFT的控制极与第二极之间导通,从而使驱动晶体管DTFT的第二极,也就是发光器件16的阳极具有与驱动晶体管DTFT的控制极相同的电压,此时可以设置 V_{int} 小于发光器件16的阴极电压ELVSS,以确保发光器件在此阶段不发光;在此阶段,发光信号输入端EM输入高电平信号,因此第二晶体管M2关闭,驱动晶体管DTFT根据其控制极、第一极以及其阈值电压使得第一极与第二极导通,同时驱动晶体管DTFT的第一极的电压由上一周期发光阶段的第一电压 V_1 开始下降,直到第一极的电压降至 $V_{int}-V_{th}$,驱动晶体管DTFT的第一极和第二极之间断开;其中 V_{th} 为驱动晶体管DTFT的阈值电压。参照图4示出了像素补偿电路在初始化阶段的等效电路示意图。

[0067] 在数据写入阶段,即时序图中的T2阶段,第二扫描信号输入端Gate和发光信号输入端EM均输入高电平信号,所以第二晶体管M2与第三晶体管M3关闭,而第一扫描信号输入端Comp输入低电平信号,第一晶体管M1开启,由数据信号输入端DATA向驱动晶体管DTFT的控制极输入工作数据电压 V_{data} ,由于第一电容C1和第二电容C2的耦合作用,驱动晶体管DTFT的第一极的电压为 $V_{int}-V_{th}+C_2/(C_2+C_1)*(V_{data}-V_{int})$,在此阶段驱动晶体管DTFT关

闭,完成数据写入工作。其中Vdata可以是高电平,也可以是低电平,只要确保驱动晶体管DTFT在数据写入阶段是关闭状态即可,本申请对Vdata的具体数值不作限定。参照图5示出了像素补偿电路在数据写入阶段的等效电路示意图。

[0068] 在发光阶段,即时序图中的T3阶段,第一扫描信号输入端Comp和第二扫描信号输入端Gate均输入高电平信号,第一晶体管M1和第三晶体管M3关闭,而发光信号输入端EM输入低电平信号,第二晶体管M2开启,共用电压输入端ELVDD驱动晶体管DTFT的第一极输入电压V(本实施例中第一电容C1的第一端与第二晶体管M2的第一极均电连接至共用电压输入端ELVDD,对应的输入电压为V),由于第二电容C2的自举作用,驱动晶体管DTFT的控制极电压为 $V_{data} + (V - (V_{int} - V_{th} + C2 / (C2 + C1) * (V_{data} - V_{int})))$,此时驱动晶体管DTFT根据其控制极的电压、第一极的电压以及驱动晶体管DTFT的阈值电压生成驱动电流,驱动所述发光器件发光。参照图6示出了像素补偿电路在发光阶段的等效电路示意图。驱动电流可以用以下公式表示:

$$[0069] \quad I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (V_{data} - V_{int} - \frac{C2}{C2 + C1} \times (V_{data} - V_{int}))^2$$

[0070] 由以上公式可以得知,驱动发光器件16发光的驱动电流与驱动晶体管DTFT的阈值电压无关,从而可以消除由于阈值电压漂移而产生的画面不均现象,使得发光器件16的亮度保持稳定;另一方面,驱动电流与第一电压输入端ELVDD1或第二电压输入端ELVDD2或共用电压输入端ELVDD输入的电压无关,这样可以消除由于1R Drop引起的像素发光不均的问题,进一步提高像素亮度的均一性;另一方面,本实施例提供的像素补偿电路为4T2C结构,TFT数量比现有技术中像素补偿电路或驱动电路的TFT数量减少3个左右,有利于高PP1的像素设计,提高显示像素的开口率,同时GOA数量可以维持不变,适合做高PP1和窄边框设计的产品。

[0071] 在本申请的另一实施例中,参照图7示出了第二晶体管M2为N型晶体管,其它晶体管均为P型晶体管的像素补偿电路的结构示意图,相应地驱动发光器件发光的输入信号的时序图参照图8所示,该像素补偿电路在初始化阶段、数据写入阶段以及发光阶段的工作状态可以参照前述实施例的陈述,此处不再赘述。

[0072] 需要说明的是,本申请中各晶体管并不限于采用P型管,实际应用中,各晶体管还可以为N型管,可以理解,在各晶体管为N型管时,相应地,各信号的时序与图3所示各信号的相位相反。在实际应用中,当所述第一晶体管和所述第二晶体管的类型相反时,也就是当第一晶体管M1为P型晶体管且第二晶体管为N型晶体管时,或者当第一晶体管M1为N型晶体管且第二晶体管M2为P型晶体管时,第一扫描信号输入端Comp与发光信号输入端EM可以共用同一条信号线,从而可以进一步减少信号线,提高开口率。

[0073] 本实施例提供了一种像素补偿电路,用于驱动OLED像素中的发光器件发光,该像素补偿电路包括数据写入模块、发光控制模块、阈值补偿模块、第一存储模块、第二存储模块、驱动模块以及发光器件;通过该像素补偿电路可以使驱动模块在发光阶段产生与其本身的阈值电压无关的驱动电流,从而能够补偿由于阈值电压漂移而产生的画面不均现象。

[0074] 在本申请的另一实施例中提供了一种像素补偿电路的驱动方法,应用于前述任一实施例所述的像素补偿电路,参照图9,该驱动方法可以包括:

[0075] 步骤901:初始化阶段,向第一扫描信号输入端输入第一扫描信号,向数据信号输

入端输入初始数据电压,向第二扫描信号输入端输入第二扫描信号,使得数据写入模块与阈值补偿模块开启,使得初始数据电压写入驱动模块的控制端,驱动模块的阈值电压写入驱动模块的第一端。

[0076] 步骤902:数据写入阶段,向第一扫描信号输入端输入第一扫描信号,向数据信号输入端输入工作数据电压,使得数据写入模块开启,使得工作数据电压写入驱动模块的控制端和驱动模块的第一端。

[0077] 步骤903:发光阶段,向发光信号输入端输入发光信号,向第一电压输入端输入第一电压,向第二电压输入端输入第二电压,使得发光控制模块开启,使得第一电压写入驱动模块的第一端,驱动模块驱动发光器件发光。

[0078] 在本实施例的一种实现方式中,当数据写入模块包括第一晶体管、发光控制模块包括第二晶体管、阈值补偿模块包括第三晶体管、驱动模块包括驱动晶体管时,且当第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、驱动晶体管均为P型晶体管时,该驱动方法可以进一步包括:

[0079] 在初始化阶段,向第一扫描信号输入端输入低电平信号,向第二扫描信号输入端输入低电平信号,向发光信号输入端输入高电平信号,向数据信号输入端输入初始数据电压。其中初始数据电压可以是低电平信号。

[0080] 在数据写入阶段,向第一扫描信号输入端输入低电平信号,向第二扫描信号输入端输入高电平信号,向发光信号输入端输入高电平信号,向数据信号输入端输入工作数据电压。其中工作数据电压可以是高电平信号。

[0081] 在发光阶段,向第一扫描信号输入端输入高电平信号,向第二扫描信号输入端输入高电平信号,向发光信号输入端输入低电平信号。

[0082] 在本实施例的另一种实现方式中,当数据写入模块包括第一晶体管、发光控制模块包括第二晶体管、阈值补偿模块包括第三晶体管、驱动模块包括驱动晶体管时,且当第一晶体管、第三晶体管、驱动晶体管均为P型晶体管、第二晶体管为N型晶体管时,该驱动方法可以进一步包括:

[0083] 在初始化阶段,向第一扫描信号输入端输入低电平信号,向第二扫描信号输入端输入低电平信号,向发光信号输入端输入低电平信号,向数据信号输入端输入初始数据电压。其中初始数据电压可以是低电平信号。

[0084] 在数据写入阶段,向第一扫描信号输入端输入低电平信号,向第二扫描信号输入端输入高电平信号,向发光信号输入端输入低电平信号,向数据信号输入端输入工作数据电压。其中工作数据电压可以是高电平信号。

[0085] 在发光阶段,向第一扫描信号输入端输入高电平信号,向第二扫描信号输入端输入高电平信号,向发光信号输入端输入高电平信号。

[0086] 具体的,本实例提供的像素补偿电路的驱动方法具体工作过程和原理可以参照前述实施例的描述,此处不再赘述。

[0087] 为了进一步减少信号线同时提高开口率,上述驱动方法中,第一电压输入端可以与第二电压输入端共用同一条信号线。

[0088] 当驱动晶体管的第二极与发光器件的阳极连接时,为了确保在初始化阶段发光器件不发光,在上述驱动方法中,向数据信号输入端输入的初始数据电压可以小于发光器件

的阴极电压。

[0089] 在本申请的另一实施例中,还提供一种显示装置,包括上述任一实施例所述的像素补偿电路。

[0090] 本申请实施例提供了一种像素补偿电路及其驱动方法、显示装置,其中像素补偿电路用于驱动OLED像素中的发光器件发光,包括数据写入模块、发光控制模块、阈值补偿模块、第一存储模块、第二存储模块、驱动模块以及发光器件;通过该像素补偿电路可以使驱动晶体管在发光阶段产生与阈值电压无关的驱动电流,从而能够补偿由于阈值电压漂移而产生的画面不均现象;进一步地,驱动电流与第一电压输入端或第二电压输入端输入的电压无关,这样可以消除由于1R Drop引起的像素发光不均的问题,从而提高像素亮度的均一性;进一步地,本实施例提供的像素补偿电路为4T2C结构,比现有技术中像素补偿电路或驱动电路的TFT数量减少,更有利于高PP1的像素设计,提高显示像素的开口率。

[0091] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

[0092] 最后,还需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、商品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0093] 以上对本发明所提供的一种像素补偿电路及其驱动方法、显示装置进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

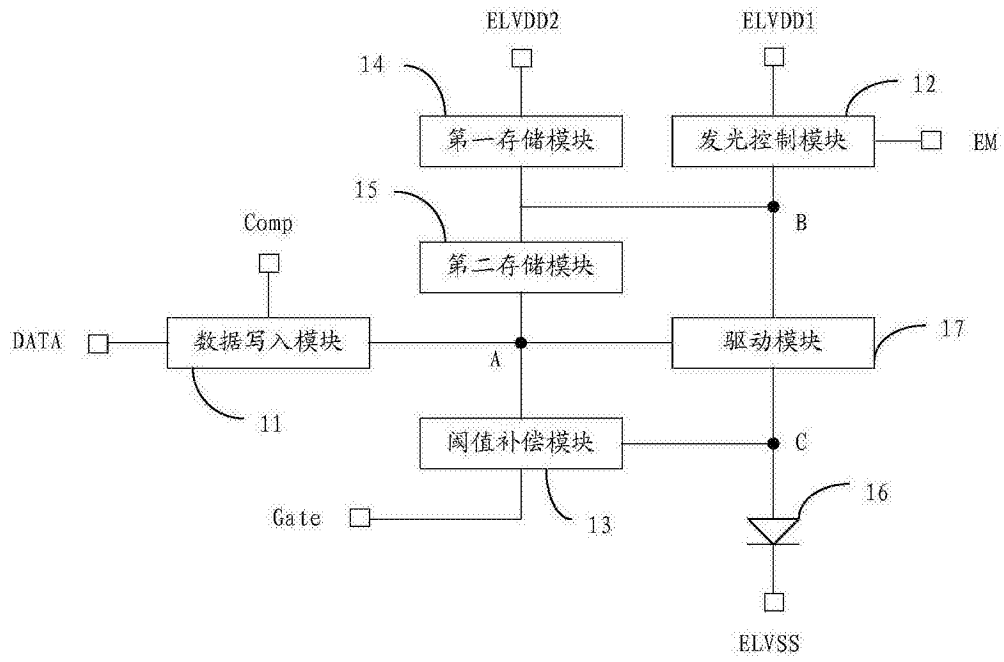


图1

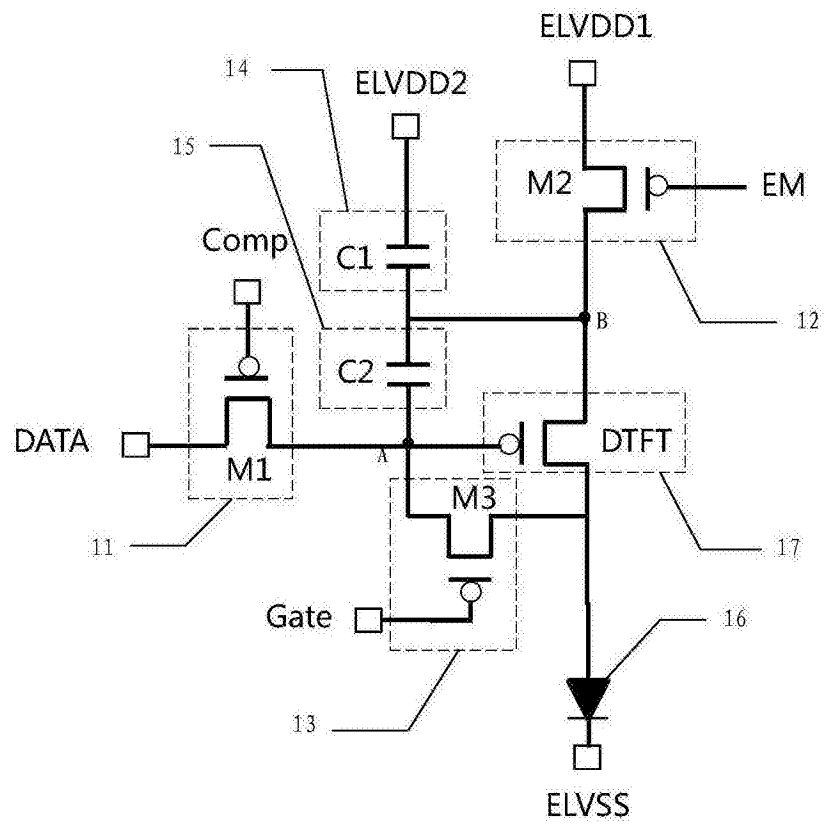


图2

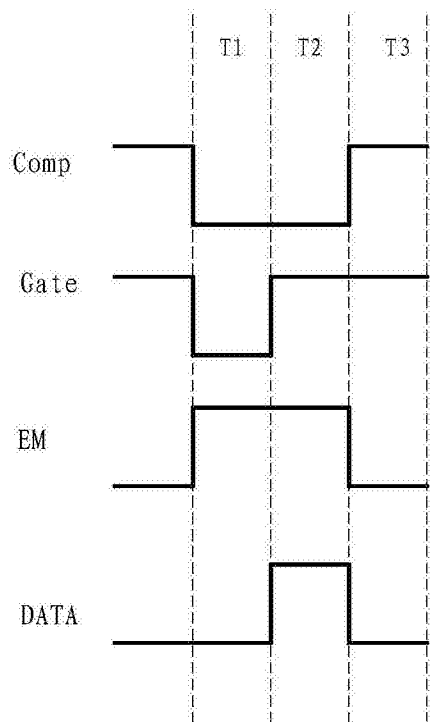


图3

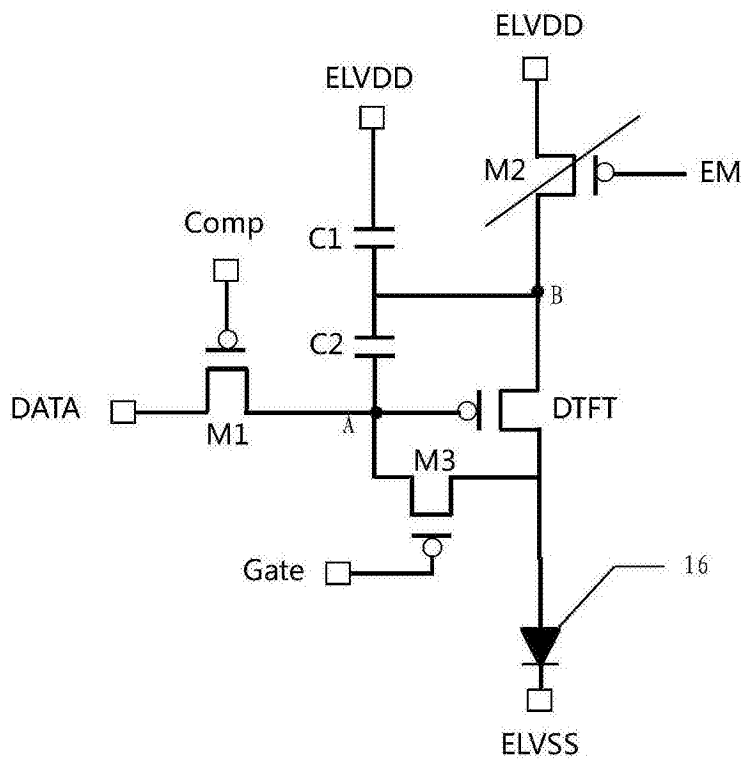


图4

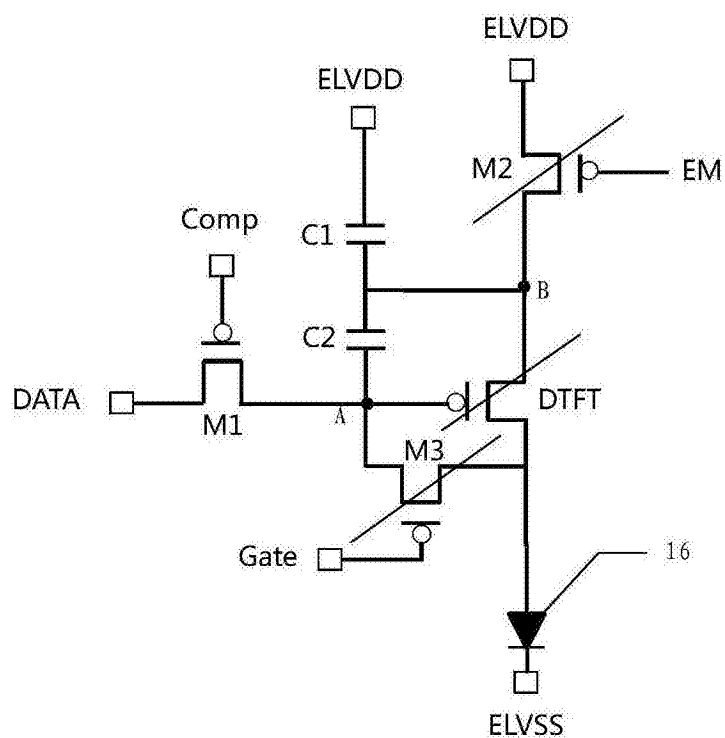


图5

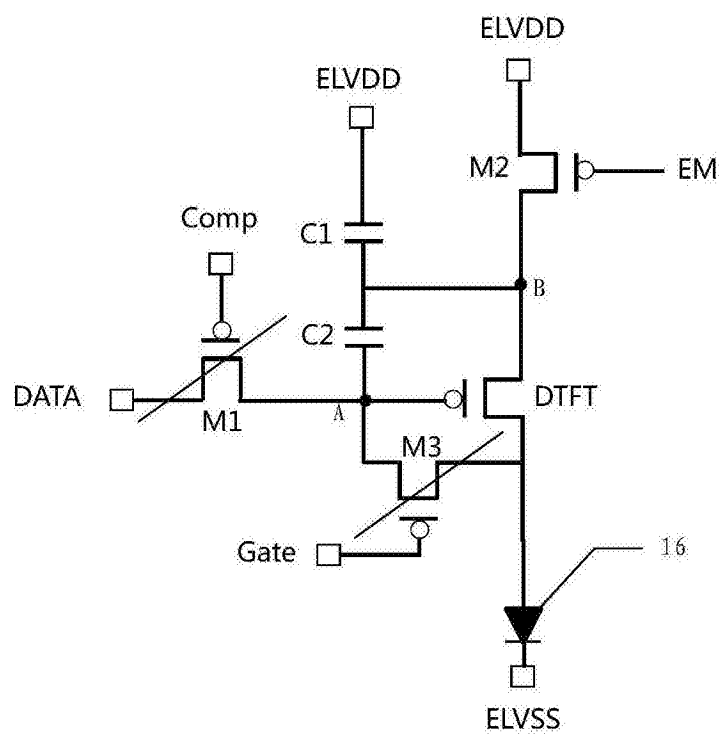


图6

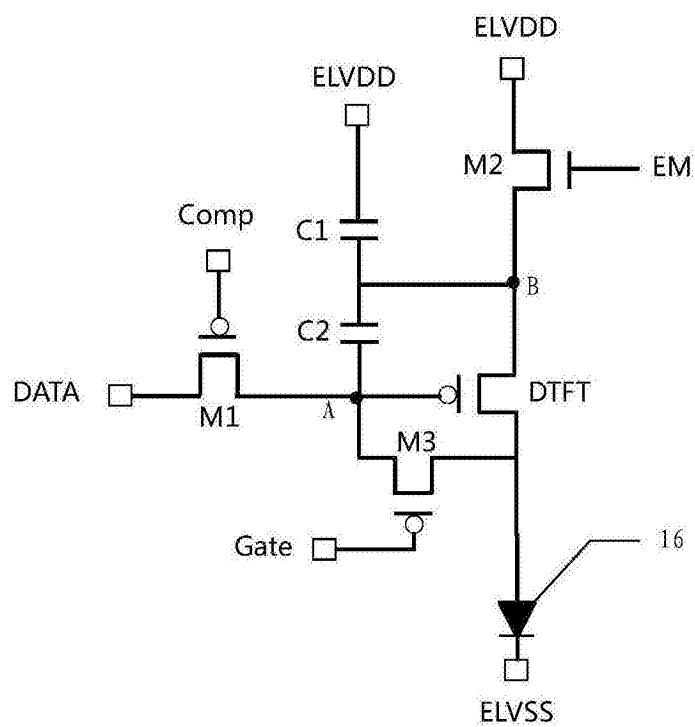


图7

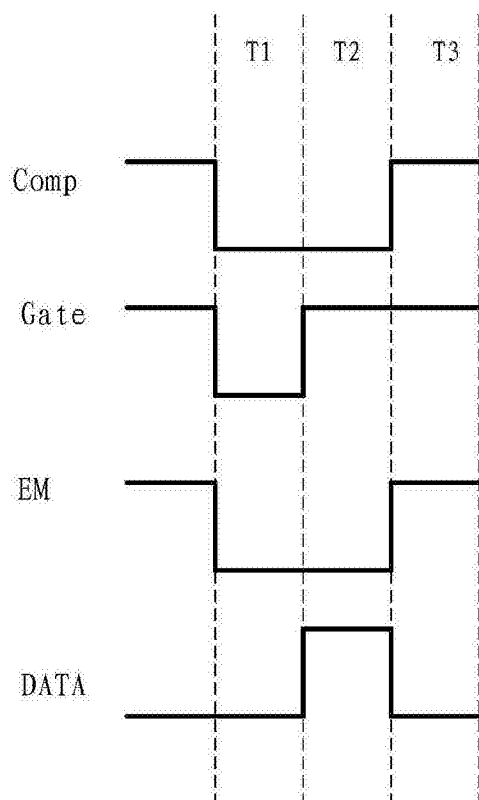


图8

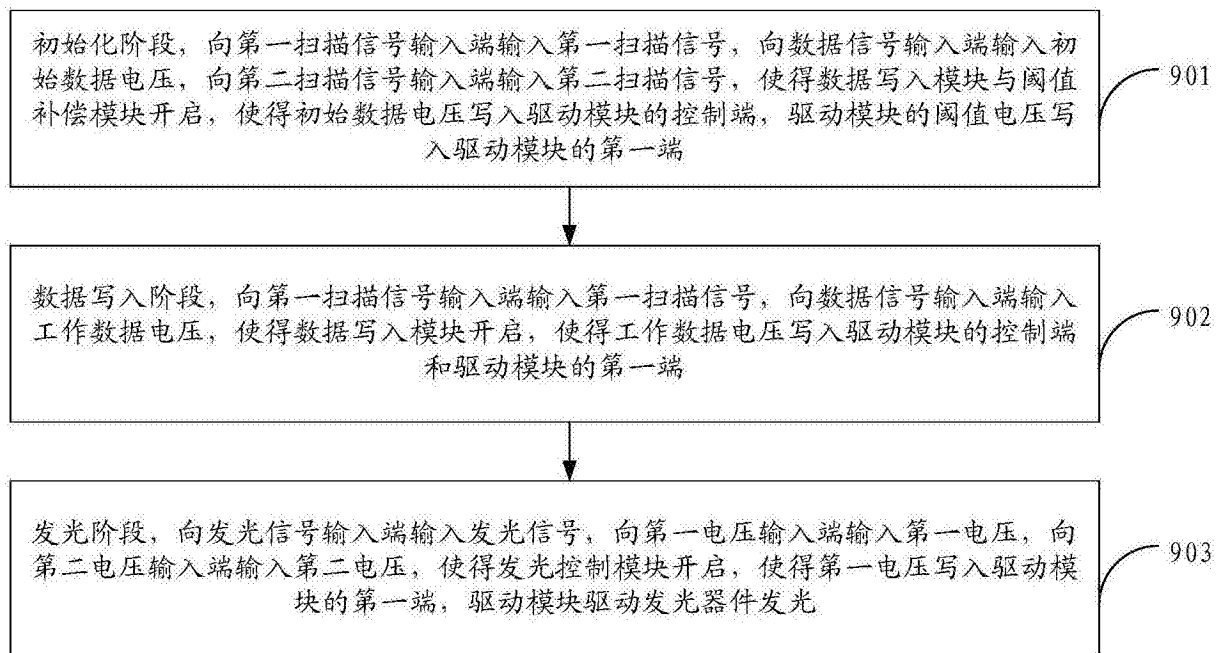


图9

专利名称(译)	一种像素补偿电路及其驱动方法、显示装置		
公开(公告)号	CN107919093A	公开(公告)日	2018-04-17
申请号	CN201810011594.4	申请日	2018-01-05
[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	高雪岭 羊振中		
发明人	高雪岭 羊振中		
IPC分类号	G09G3/3266 G09G3/3233 G09G3/3291		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3291 G09G2320/0233 G09G2300/0819 G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G2320/045 G09G3/3258 G09G3/3283 G09G2300/0426 G09G2300/043 G09G2300/0439		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请提供了一种像素补偿电路，用于驱动OLED像素中的发光器件发光，该像素补偿电路包括数据写入模块、发光控制模块、阈值补偿模块、第一存储模块、第二存储模块、驱动模块以及发光器件；通过该像素补偿电路可以使驱动模块在发光阶段产生与驱动模块的阈值电压无关的驱动电流，从而能够补偿由于阈值电压漂移而产生的画面不均现象。

