



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105489163 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 13

(21) 申请号 201610004113. 8

(22) 申请日 2016. 01. 04

(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 成都京东方光电科技有限公司

(72) 发明人 何小祥 祁小敬

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

G09G 3/3208(2016. 01)

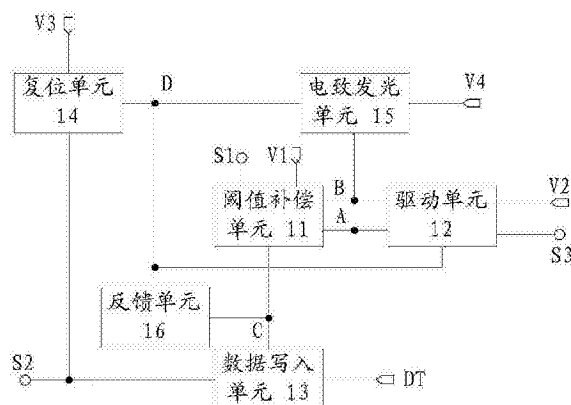
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种像素电路及其驱动方法和显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种像素电路及其驱动方法和显示装置,涉及显示技术领域,用于提高驱动电流的稳定性,该像素电路包括:阈值补偿单元、驱动单元、数据写入单元、复位单元、电致发光单元和反馈单元,阈值补偿单元用于将第一节点与第一电平端的电压拉齐,将第三节点与第二节点的电压拉齐并使第一节点的电压与第三节点的电压发生等电势变化,驱动单元用于输出驱动电流,数据写入单元用于将第三节点的电压与数据信号端的电压拉齐,复位单元用于将第四节点的电压与第三电平端的电压拉齐,电致发光单元用于通过驱动电流显示灰阶,反馈单元用于使第三节点的电压与第四节点的电压发生等电势变化。本发明用于显示器的制造。



1. 一种像素电路,其特征在于,包括:阈值补偿单元、驱动单元、数据写入单元、复位单元、电致发光单元和反馈单元;

所述阈值补偿单元连接第一电平端、第一扫描信号端、第一节点、第二节点以及第三节点,用于在所述第一扫描信号端的电压的控制下将所述第一节点的电压与所述第一电平端的电压拉齐以及将所述第三节点的电压与所述第二节点的电压拉齐,所述阈值补偿单元还用于使所述第一节点的电压与所述第三节点的电压发生等电势变化以及存储所述第一节点的电压和所述第三节点的电压;

所述驱动单元连接所述第一节点、所述第二节点、第二电平端、第四节点和第三扫描信号端,用于在所述第一节点的电压和所述第三扫描信号端的电压的控制下通过所述第四节点输出驱动电流或在所述第一节点的电压的控制下将所述第二节点的电压调节为所述第一节点的电压与所述驱动单元的阈值电压的电压差;

所述数据写入单元连接数据信号端、第二扫描信号端和所述第三节点,用于在所述第二扫描信号端的电压的控制下将所述第三节点的电压与所述数据信号端的电压拉齐;

所述复位单元连接所述第二扫描信号端、第三电平端以及第四节点,用于在所述第二扫描信号端的电压的控制下将所述第四节点的电压与所述第三电平端的电压拉齐;

所述电致发光单元连接所述第四节点和第四电平端;用于通过所述第四节点输入的驱动电流显示灰阶;

所述反馈单元连接所述第三节点和第四节点,用于存储所述第三节点的电压和所述第四节点的电压以及使所述第三节点的电压与所述第四节点的电压发生等电势变化。

2. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述阈值补偿单元包括:第一晶体管、第二晶体管和第一电容;

所述第一晶体管的第一端连接所述第一电平端,所述第一晶体管的第二端连接所述第一节点,所述第一晶体管的栅极连接所述第一扫描信号端;

所述第二晶体管的第一端连接所述第二节点,所述第二晶体管的第二端连接所述第三节点,所述第二晶体管的栅极连接所述第一扫描信号端;

所述第一电容的第一极连接所述第一节点,所述第一电容的第二极连接所述第三节点。

3. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述驱动单元包括:驱动晶体管和第三晶体管;

所述驱动晶体管的源极连接所述第二电平端,所述驱动晶体管的漏极连接所述第二节点,所述驱动晶体管的栅极连接所述第一节点;

所述第三晶体管的第一端连接所述第二节点,所述第三晶体管的第二端连接所述第四节点,所述第三晶体管的栅极连接所述第三扫描信号端。

4. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述数据写入单元包括:第四晶体管;

所述第四晶体管的第一端连接所述数据信号端,所述第四晶体管的第二端连接所述第三节点,所述第四晶体管的栅极连接所述第二扫描信号端。

5. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述复位单元包括:第五晶体管;

所述第五晶体管的第一端连接所述第三电平端,所述第五晶体管的第二端连接所述第四节点,所述第五晶体管的栅极连接所述第二扫描信号端。

6. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述电致发光单元包括:发光二极管;所述发光二极管的阳极连接所述第四节点,所述发光二极管的阴极连接所述第四电平端。

7. 根据权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述反馈单元包括:第二电容;所述第二电容的第一极连接所述第三节点,所述第二电容的第二极连接所述第四节点。

8. 一种像素电路的驱动方法,其特征在于,包括:

第一阶段,阈值补偿单元在第一扫描信号端的电压的控制下将第一节点的电压与第一电平端的电压拉齐以及将第三节点的电压与第二节点的电压拉齐,驱动单元在所述第一节点的电压的控制下将所述第二节点的电压调节为所述第一节点的电压与所述驱动单元的阈值电压的电压差,所述阈值补偿单元存储所述第一节点的电压和所述第三节点的电压;

第二阶段,数据写入单元在第二扫描信号端的电压的控制下将所述第三节点的电压与数据信号端的电压拉齐,所述阈值补偿单元使所述第一节点的电压与所述第三节点的电压发生等电势变化,复位单元在所述第一扫描信号端的电压的控制下将第四节点的电压与第三电平端的电压拉齐,反馈单元使所述第三节点的电压与所述第四节点的电压发生等电势变化;

第三阶段,所述驱动单元在所述第一节点的电压和第三扫描信号端的电压的控制下通过第四节点输出驱动电流,所述反馈单元使所述第三节点的电压与所述第四节点的电压发生等电势变化,所述阈值补偿单元使所述第一节点的电压与所述第三节点的电压发生等电势变化,电致发光单元在通过所述第四节点输入的驱动电流显示灰阶。

9. 一种显示装置,其特征在于,包括:权利要求1-7任一项所述的像素电路。

一种像素电路及其驱动方法和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种像素电路及其驱动方法和显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管显示器(英文全称:Organic Light-Emitting Diode,简称:OLED)是当今平板显示器研究领域的热点之一,与传统液晶显示器(英文全称:Liquid Crystal Display,简称:LCD)相比,OLED具有低能耗、生产成本低、自发光、宽视角及响应速度快等优点。目前,在手机、PDA(英文全称:Personal Digital Assistant,中文:掌上电脑)、数码相机等显示领域OLED已经开始取代传统的液晶显示器。

[0003] 像素驱动电路设计是OLED显示器核心技术内容,具有重要的研究意义。与TFT(英文全称:Thin Film Transistor,中文:薄膜场效应晶体管)LCD利用稳定的电压控制亮度不同,OLED属于电流驱动,需要稳定的电流来控制发光。然而由于现有技术中TFT制程工艺的影响,驱动晶体管的阈值电压的稳定性非常差,在输入相同的电压时,不同驱动晶体管的阈值电压不同,使流过不同有机发光二极管的驱动电流不同,进而导致OLED的驱动电流的稳定性非常差,同时随着驱动晶体管的使用时间增加,驱动的晶体管的阈值电压还会产生漂移,进一步影响驱动电流的稳定性,而驱动电流的稳定性会影响OLED显示亮度的稳定性,所以如何提高驱动电流的稳定性,进而提高显示装置的显示亮度的均匀性是本领域技术人员亟待解决的一个问题。

发明内容

[0004] 本发明的实施例提供一种像素电路及其驱动方法和显示装置,用于提高驱动电流的稳定性,进而提高显示装置的显示亮度的均匀性。

[0005] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0006] 第一方面,提供一种像素电路,包括:阈值补偿单元、驱动单元、数据写入单元、复位单元、电致发光单元和反馈单元;

[0007] 所述阈值补偿单元连接第一电平端、第一扫描信号端、第一节点、第二节点以及第三节点,用于在所述第一扫描信号端的电压的控制下将所述第一节点的电压与所述第一电平端的电压拉齐以及在所述第一扫描信号端的电压的控制下将所述第三节点的电压与所述第二节点的电压拉齐,所述阈值补偿单元还用于使所述第一节点的电压与所述第三节点的电压发生等电势变化以及存储所述第一节点的电压和所述第三节点的电压;

[0008] 所述驱动单元连接所述第一节点、所述第二节点、第二电平端、第四节点和第三扫描信号端,用于在所述第一节点的电压和所述第三扫描信号端的电压的控制下通过所述第四节点输出驱动电流或在所述第一节点的电压的控制下将所述第二节点的电压调节为所述第一节点的电压与所述驱动单元的阈值电压的电压差;

[0009] 所述数据写入单元连接数据信号端、第二扫描信号端和所述第三节点,用于在所述第二扫描信号端的电压的控制下将所述第三节点的电压与所述数据信号端的电压拉齐;

- [0010] 所述复位单元连接所述第二扫描信号端、第三电平端以及第四节点,用于在所述第二扫描信号端的电压的控制下将所述第四节点的电压与所述第三电平端的电压拉齐;
- [0011] 所述电致发光单元连接所述第四节点和第四电平端;用于通过所述第四节点输入的驱动电流显示灰阶;
- [0012] 所述反馈单元连接所述第三节点和第四节点,用于存储所述第三节点的电压和所述第四节点的电压以及使所述第三节点的电压所述与第四节点的电压发生等电势变化。
- [0013] 可选的,所述阈值补偿单元包括:第一晶体管、第二晶体管和第一电容;
- [0014] 所述第一晶体管的第一端连接所述第一电平端,所述第一晶体管的第二端连接所述第一节点,所述第一晶体管的栅极连接所述第一扫描信号端;
- [0015] 所述第二晶体管的第一端连接所述第二节点,所述第二晶体管的第二端连接所述第三节点,所述第二晶体管的栅极连接所述第一扫描信号端;
- [0016] 所述第一电容的第一极连接所述第一节点,所述第一电容的第二极连接所述第三节点。
- [0017] 可选的,所述驱动单元包括:驱动晶体管和第三晶体管;
- [0018] 所述驱动晶体管的源极连接所述第二电平端,所述驱动晶体管的漏极连接所述第二节点,所述驱动晶体管的栅极连接所述第一节点;
- [0019] 所述第三晶体管的第一端连接所述第二节点,所述第三晶体管的第二端连接所述第四节点,所述第三晶体管的栅极连接所述第三扫描信号端。
- [0020] 可选的,所述数据写入单元包括:第四晶体管;
- [0021] 所述第四晶体管的第一端连接所述数据信号端,所述第四晶体管的第二端连接所述第三节点,所述第四晶体管的栅极连接所述第二扫描信号端。
- [0022] 可选的,所述复位单元包括:第五晶体管;
- [0023] 所述第五晶体管的第一端连接所述第三电平端,所述第五晶体管的第二端连接所述第四节点,所述第五晶体管的栅极连接所述第二扫描信号端。
- [0024] 可选的,所述电致发光单元包括:发光二极管;
- [0025] 所述发光二极管的阳极连接所述第四节点,所述发光二极管的阴极连接所述第四电平端。
- [0026] 可选的,所述反馈单元包括:第二电容;
- [0027] 所述第二电容的第一极连接所述第三节点,所述第二电容的第二极连接所述第四节点。
- [0028] 第二方面,提供一种像素电路的驱动方法,包括:
- [0029] 第一阶段,阈值补偿单元在第一扫描信号端的电压的控制下将第一节点的电压与第一电平端的电压拉齐以及将第三节点的电压与第二节点的电压拉齐,驱动单元在所述第一节点的电压的控制下将第二节点的电压调节为第一节点的电压与驱动单元的阈值电压的电压差,所述阈值补偿单元存储所述第一节点的电压和所述第三节点的电压;
- [0030] 第二阶段,数据写入单元在第二扫描信号端的电压的控制下将所述第三节点的电压与数据信号端的电压拉齐,所述阈值补偿单元使所述第一节点的电压与所述第三节点的电压发生等电势变化,复位单元在所述第一扫描信号端的电压的控制下将第四节点的电压与第三电平端的电压拉齐,反馈单元使所述第三节点的电压与所述第四节点的电压发生等

电势变化；

[0031] 第三阶段,所述驱动单元在所述第一节点的电压和第三扫描信号端的电压的控制下通过第四节点输出驱动电流,所述反馈单元使所述第三节点的电压所述与第四节点的电压发生等电势变化,所述阈值补偿单元使所述第一节点的电压与所述第三节点的电压发生等电势变化,电致发光单元在通过所述第四节点输入的驱动电流显示灰阶。

[0032] 第三方面,提供一种显示装置,包括:第一方面任一项所述的像素电路。

[0033] 本发明实施例提供的像素电路包括:阈值补偿单元、驱动单元、数据写入单元、复位单元、电致发光单元和反馈单元;其中,阈值补偿单元可以将第一节点的电压与第一电平端的电压拉齐,第一节点的电压可以控制驱动单元将第二节点的电压调节为第一节点的电压与驱动单元的阈值电压的电压差,且阈值补偿单元还可以将第三节点的电压与第二节点的电压拉齐,并存储第一节点的电压与第三节点的电压、数据写入单元可以将第三节点的电压与数据信号端的电压拉齐、复位单元可以将第四节点的电压与第三电平端的电压拉齐,且阈值补偿单元可以使第一节点的电压与第三节点的电压发生等电势变化,复位单元可以将第四节点的电压与第三电平端的电压拉齐、反馈单元可以使第三节点的电压与第四节点的电压发生等电势变化;所以第一节点的电压会变化为数据信号端电压减去第三电平端的电压的电压差加上驱动单元阈值电压的电压和,所以驱动单元输出的驱动电流大小与驱动单元的阈值无关,消除了驱动单元阈值电压对驱动电流的影响,所以本发明的实施例可以提高驱动电流的稳定性,进而可以提高显示装置的显示亮度的均匀性。

附图说明

[0034] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0035] 图1为本发明的实施例提供的像素电路的示意性结构图;

[0036] 图2为本发明的实施例提供的像素电路的电路图;

[0037] 图3为本发明的实施例提供的像素电路驱动方法的步骤流程图;

[0038] 图4为本发明的实施例提供的像素电路中时序信号的时序状态图;

[0039] 图5为本发明的实施例提供的第一阶段时像素电路的等效电路图;

[0040] 图6为本发明的实施例提供的第二阶段时像素电路的等效电路图;

[0041] 图7为本发明的实施例提供的第三阶段时像素电路的等效电路图。

具体实施方式

[0042] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0043] 本发明所有实施例中采用的晶体管均可以为薄膜晶体管或场效应管或其他特性相同的器件,根据在电路中的作用本发明的实施例所采用的晶体管主要包括开关晶体管和

驱动晶体管。由于这里采用的开关晶体管的源极、漏极是对称的,所以其源极、漏极是可以互换的。在本发明实施例中,为区分晶体管除栅极之外的两极,将其中一极称为第一端,另一极称为第二端。按附图中的形态规定晶体管的中间端为栅极、信号输入端为源极、信号输出端为漏极。此外本发明实施例所采用的开关晶体管包括P型开关晶体管和N型开关晶体管两种,其中,P型开关晶体管在栅极为低电平时导通,在栅极为高电平时截止,N型开关晶体管为在栅极为高电平时导通,在栅极为低电平时截止;驱动晶体管包括P型和N型,其中P型驱动晶体管在栅极电压为低电平(栅极电压小于源极电压),且栅极源极的压差的绝对值大于阈值电压时处于放大状态或饱和状态;N型驱动晶体管的栅极电压为高电平(栅极电压大于源极电压),且栅极源极的压差的绝对值大于阈值电压时处于放大状态或饱和状态。

[0044] 本发明的实施例提供一种像素电路,参照图1所示,该像素电路包括:阈值补偿单元11、驱动单元12、数据写入单元13、复位单元14、电致发光单元15和反馈单元16。

[0045] 阈值补偿单元11连接第一电平端V1、第一扫描信号端S1、第一节点A、第二节点B以及第三节点C,用于在第一扫描信号端S1的电压的控制下将第一节点A的电压与第一电平端V1的电压拉齐以及将第三节点C的电压与第二节点B的电压拉齐,阈值补偿单元11还用于使第一节点A的电压与第三节点C的电压发生等电势变化以及存储第一节点A的电压和第三节点C的电压;

[0046] 驱动单元12连接第一节点A、第二节点B、第二电平端V2、第四节点D和第三扫描信号端S3,用于在第一节点A的电压和第三扫描信号端S3的电压的控制下通过第四节点D输出驱动电流或在第一节点A的电压的控制下将第二节点B的电压调节为第一节点C的电压与驱动单元11的阈值电压的电压差;

[0047] 数据写入单元13连接数据信号端DT、第二扫描信号端S2和第三节点C,用于在第二扫描信号端S2的电压的控制下将第三节点C的电压与数据信号端DT的电压拉齐;

[0048] 复位单元14连接第二扫描信号端S2、第三电平端V3以及第四节点D,用于在第二扫描信号端S2的电压的控制下将第四节点D的电压与第三电平端V3的电压拉齐;

[0049] 电致发光单元15连接第四节点D和第四电平端V4;用于通过第四节点D输入的驱动电流显示灰阶;

[0050] 反馈单元16连接第三节点C和第四节点D,用于存储第三节点C的电压和第四节点D的电压以及使第三节点C的电压与第四节点D的电压发生等电势变化。

[0051] 阈值补偿单元、驱动单元、数据写入单元、复位单元、电致发光单元和反馈单元;其中,阈值补偿单元可以将第一节点的电压与第一电平端的电压拉齐,第一节点的电压可以控制驱动单元将第二节点的电压调节为第一节点的电压与驱动单元的阈值电压的电压差,且阈值补偿单元还可以将第三节点的电压与第二节点的电压拉齐,并存储第一节点的电压与第三节点的电压、数据写入单元可以将第三节点的电压与数据信号端的电压拉齐、复位单元可以将第四节点的电压与第三电平端的电压拉齐,且阈值补偿单元可以使第一节点的电压与第三节点的电压发生等电势变化,复位单元可以将第四节点的电压与第三电平端的电压拉齐、反馈单元可以使第三节点的电压与第四节点的电压发生等电势变化;所以第一节点的电压会变化为数据信号端电压减去第三电平端的电压的电压差加上驱动单元阈值电压的电压和,所以驱动单元输出的驱动电流大小与驱动单元的阈值无关,消除了驱动单元阈值电压对驱动电流的影响,所以本发明的实施例可以提高驱动电流的稳定性,进而可

以提高显示装置的显示亮度的均匀性。

[0052] 具体的,参照图2所示,上述实施例提供的像素电路中的阈值补偿单元11包括:第一晶体管T1、第二晶体管T2和第一电容C1;

[0053] 第一晶体管T1的第一端连接第一电平端V1,第一晶体管T1的第二端连接第一节点A,第一晶体管T1的栅极连接第一扫描信号端S1;

[0054] 第二晶体管T2的第一端连接第二节点B,第二晶体管T2的第二端连接第三节点C,第二晶体管T2的栅极连接第一扫描信号端S1;

[0055] 第一电容C1的第一极连接第一节点A,第一电容C1的第二极连接第三节点C。

[0056] 上述实施例提供的像素电路中的驱动单元12包括:驱动晶体管DTFT和第三晶体管T3;

[0057] 驱动晶体管DTFT的源极连接第二电平端V2,驱动晶体管DTFT的漏极连接第二节点B,驱动晶体管DTFT的栅极连接第一节点A;

[0058] 第三晶体管T3的第一端连接第二节点B,第三晶体管T3的第二端连接第四节点D,第三晶体管T3的栅极连接第三扫描信号端S3。

[0059] 上述实施例提供的像素电路中的数据写入单元13包括:第四晶体管T4;

[0060] 第四晶体管T4的第一端连接数据信号端DT,第四晶体管T4的第二端连接第三节点C,第四晶体管T4的栅极连接第二扫描信号端S2。

[0061] 上述实施例提供的像素电路中的复位单元14包括:第五晶体管T5;

[0062] 第五晶体管T5的第一端连接第三电平端V3,第五晶体管T5的第二端连接第四节点D,第五晶体管T5的栅极连接第二扫描信号端S2。

[0063] 上述实施例提供的像素电路中的电致发光单元15包括:发光二极管OLED;

[0064] 发光二极管OLED的阳极连接第四节点D,发光二极管OLED的阴极连接第四电平端V4。

[0065] 上述实施例提供的像素电路中的反馈单元16包括:第二电容C2;

[0066] 第二电容C2的第一极连接第三节点C,第二电容C2的第二极连接第四节点D。

[0067] 本发明再一实施例提供一种像素电路的驱动方法,具体的,参照图3所示,该像素电路的驱动方法包括如下步骤:

[0068] S301、第一阶段,阈值补偿单元在第一扫描信号端的电压的控制下将第一节点的电压与第一电平端的电压拉齐以及将第三节点的电压与第二节点的电压拉齐,驱动单元在第一节点的电压的控制下将所述第二节点的电压调节为所述第一节点的电压与所述驱动单元的阈值电压的电压差,阈值补偿单元存储第一节点的电压和第三节点的电压。

[0069] S302、第二阶段,数据写入单元在第二扫描信号端的电压的控制下将第三节点的电压与数据信号端的电压拉齐,阈值补偿单元使第一节点的电压与第三节点的电压发生等电势变化,复位单元在第一扫描信号端的电压的控制下将第四节点的电压与第三电平端的电压拉齐,反馈单元使第三节点的电压与第四节点的电压发生等电势变化。

[0070] S303、第三阶段,驱动单元在第一节点的电压和第三扫描信号端的电压的控制下通过第四节点输出驱动电流,所示反馈单元使第三节点的电压与第四节点的电压发生等电势变化,阈值补偿单元使第一节点的电压与第三节点的电压发生等电势变化,电致发光单元在通过第四节点输入的驱动电流显示灰阶。

[0071] 本发明的实施例提供的像素电路的驱动方法,在第一阶段时,将第一节点的电压与第一电平端的电压拉齐并将第二节点的电压调节为第一节点的电压与驱动单元的阈值电压的电压差,在将第三节点的电压与第二节点的电压拉齐,并存储第一节点的电压和第三节点的电压,在第二阶段时,将第三节点的电压与数据信号端的电压拉齐,且将第四节点的电压与第三电平端的电压拉齐,然后使第三节点的电压与第四节点的电压发生等电势变化、第一节点的电压与第三节点的电压发生等电势变化,在第三阶段中,在第一节点的电压的控制下通过第四节点输出驱动电流并通过电致发光单元显示灰阶,由于在第三阶段时第一节点的电压会变化为数据信号端电压减去第三电平端电压的电压差加上驱动单元阈值电压的电压和,所以驱动单元输出的驱动电流不受驱动单元的阈值电压的影响,所以本发明的实施例可以提高驱动电流的稳定性,进而可以提高显示装置的显示亮度的均匀性。

[0072] 以下,参照图4所示的时序状态示意图,对图2所示的像素电路以及图3所示像素电路的驱动方法的工作原理进行说明,其中,以图2所示电路中的晶体管均为N型晶体管为例进行说明。图4中示出了第一扫描信号端S1、第二扫描信号端S2、第三扫描信号端S3以及数据信号端DT的时序状态。此外,上述实施例中的第一电平端V1和第三电平端V3提供基准电压,其电压值可以根据像素电路的具体使用场景设定,本文对此不做限定,第二电平端V2提供高电平,第四电平端V4提供低电平,示例性的,第四电平端V4可以为接地端。如图4所示,提供三个阶段的时序状态,具体的,第一阶段为t1;第二阶段为t2;第三阶段为t3。

[0073] t1阶段,S1高电平,S2、S3低电平;由于S1高电平,S2、S3低电平,所以T1、T2导通,其余开关晶体管截止,等效电路图如图5所示。此阶段中第一节点A点的电压 $V_A = V_1$,并且由于第一节点A点的电压的控制,第二节点B以及第三节点C的电压 $V_B = V_C = V_1 - V_{th}$,其中, V_1 为第一电平端的电压, V_{th} 为驱动晶体管DTFT的阈值电压,第一电容C1存储第一节点A和第三节点C的电压。

[0074] t2阶段,此阶段S1、S3低电平,S2高电平,数据信号端DT输入数据信号,由于S1、S3低电平,S2高电平,所以T4、T5导通,其余开关晶体管截止,其等效电路图如图6所示。此阶段中,T4晶体管导通,数据信号端DT向C点输入数据信号,第三节点C的电压 $V_C = V_{dt}$,由于t1阶段中第一节点A的电压 $V_A = V_1$,第三节点C点电压 $V_C = V_1 - V_{th}$,且此阶段中T1截止,第一节点A浮接,所以第一电容C1第一极连接的A点的电压会与第一电容C1第二极连接的C点的电压发生等电势变化,第一节点A点的电压变化为 $V_A = V_{dt} + V_{th}$,其中 V_{dt} 为数据信号端DT的电压。此外,由于T5导通,所以发光二极管OLED的电压 $V_{oled} = V_3$,清除了上一帧OLED的发光电压,其中 V_3 为第三电平端的电压,电容C1存储第一节点A和第三节点C的电压。示例性的, V_3 可以为基准电压, V_3 的具体电压值可以根据像素电路的具体使用场景设定,通过 V_3 的电压值将上一帧OLED的发光电压清除,所以上述实施例中的复位单元可以避免上一帧OLED的发光电压对OLED显示灰阶的亮度造成影响。

[0075] t3阶段,S1、S2低电平,S3高电平,由于S1、S2低电平,S3高电平,所以此阶段中T3导通,其余开关晶体管截止,其等效电路图如图7所示。驱动晶体管输出驱动电流,OLED通过驱动电流显示灰阶。由于本发明的实施例中的晶体管均为N型晶体管,所以驱动晶体管DTFT的栅源电压差 $V_{gs} = V_A - V_{oled} = V_{dt} + V_{th} - V_3$ 。

[0076] 根据饱和电流公式,流过OLED的电流为:

[0077] $I_{oled} = K(V_{gs} - V_{th})^2$

$$[0078] \quad =K[V_{dt}+V_{th}-V_3-V_{th}]^2$$

$$[0079] \quad =K(V_{dt}-V_3)^2$$

[0080] 其中, $K = \mu C_{ox} \frac{W}{L}$, μ 、 C_{ox} 为工艺常数, W 为驱动晶体管DTFT的沟道宽度, L 为驱动晶体管DTFT的沟道长度, W 、 L 都为可选择性设计的常数。

[0081] 由上式中可以看到驱动电流 I_{oled} 已经不受驱动晶体管DTFT阈值电压 V_{th} 的影响, 只与数据信号端DT和第三电平端V3的电压有关, 因此像素驱动电路可以不受驱动晶体管DTFT阈值电压 V_{th} 的影响, 输出稳定的驱动电流。

[0082] 此外, 上述实施例中的第一电容C1和第二电容C2串联, 且C1第一极连接驱动晶体管DTFT的栅极, C2第二极连接驱动晶体管DTFT的漏极, 且驱动晶体管DTFT的栅极浮接, 电容C1、C2没有充放电路径, 即使第四电平端V4的电压或发光二极管OLED的电压发生变化, 驱动晶体管的栅极也会发生等电势变化, 即驱动晶体管的栅源电压差可以保持恒定, 所以可以提供稳定的驱动电流。

[0083] 还需要说明的是, 上述实施例中的第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管以及第五晶体管也可以均为栅极低电平时导通的P型晶体管, 若所有晶体管均为P型晶体管, 则只需要重新调整各个输入信号的时序状态即可。此外, 也可以同时采用N型晶体管和P型晶体管, 此时需保证通过同一个时序信号或电压控制的晶体管需要采用相同的类型, 当然这都是本领域的技术人员依据本发明的实施例可以做出的合理变通方案, 因此均应为本发明的保护范围, 然而考虑到晶体管的制程工艺, 由于不同类型的晶体管的有源层掺杂材料不相同, 因此采用统一类型的晶体管更有利于像素电路的制程工艺。

[0084] 本发明再一实施例提供一种显示装置, 包括上述任一实施例提供的像素电路。

[0085] 具体的, 显示装置可以为: 电子纸、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。

[0086] 本发明实施例提供的显示装置的像素电路包括: 阈值补偿单元、驱动单元、数据写入单元、复位单元、电致发光单元和反馈单元; 其中, 阈值补偿单元可以将第一节点的电压与第一电平端的电压拉齐, 第一节点的电压可以控制驱动单元将第二节点的电压调节为第一节点的电压与驱动单元的阈值电压的电压差, 且阈值补偿单元还可以将第三节点的电压与第二节点的电压拉齐, 并存储第一节点的电压与第三节点的电压、数据写入单元可以将第三节点的电压与数据信号端的电压拉齐、复位单元可以将第四节点的电压与第三电平端的电压拉齐, 且阈值补偿单元可以使第一节点的电压与第三节点的电压发生等电势变化, 复位单元可以将第四节点的电压与第三电平端的电压拉齐、反馈单元可以使第三节点的电压与第四节点的电压发生等电势变化; 所以第一节点的电压会变化为数据信号端电压减去第三电平端的电压的电压差加上驱动单元阈值电压的电压和, 所以驱动单元输出的驱动电流大小与驱动单元的阈值无关, 消除了驱动单元阈值电压对驱动电流的影响, 所以本发明的实施例可以提高驱动电流的稳定性, 进而可以提高显示装置的显示亮度的均匀性。

[0087] 以上所述, 仅为本发明的具体实施方式, 但本发明的保护范围并不局限于此, 任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内, 可轻易想到的变化或替换, 都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此, 本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

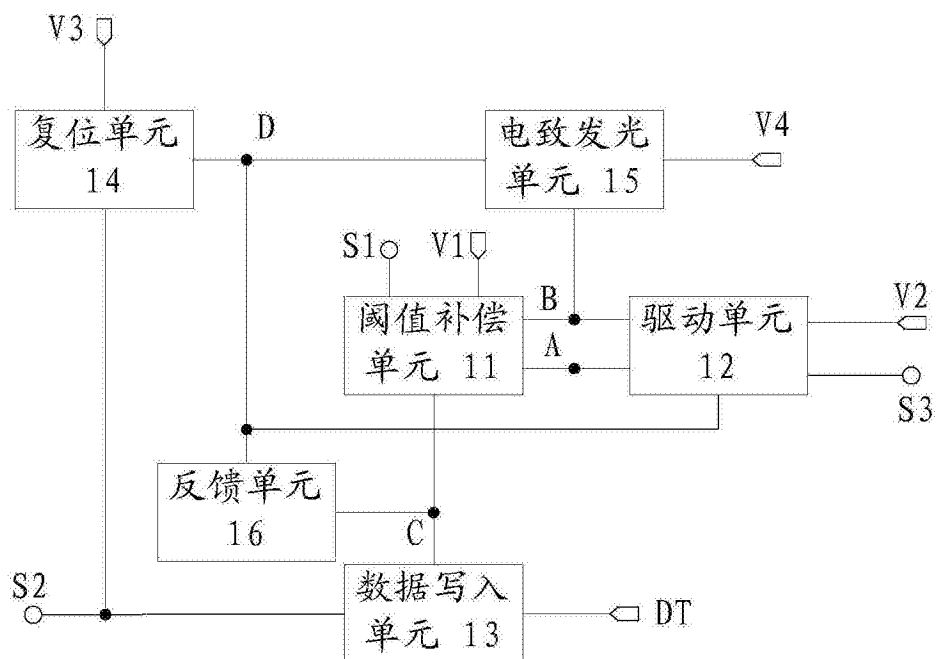


图1

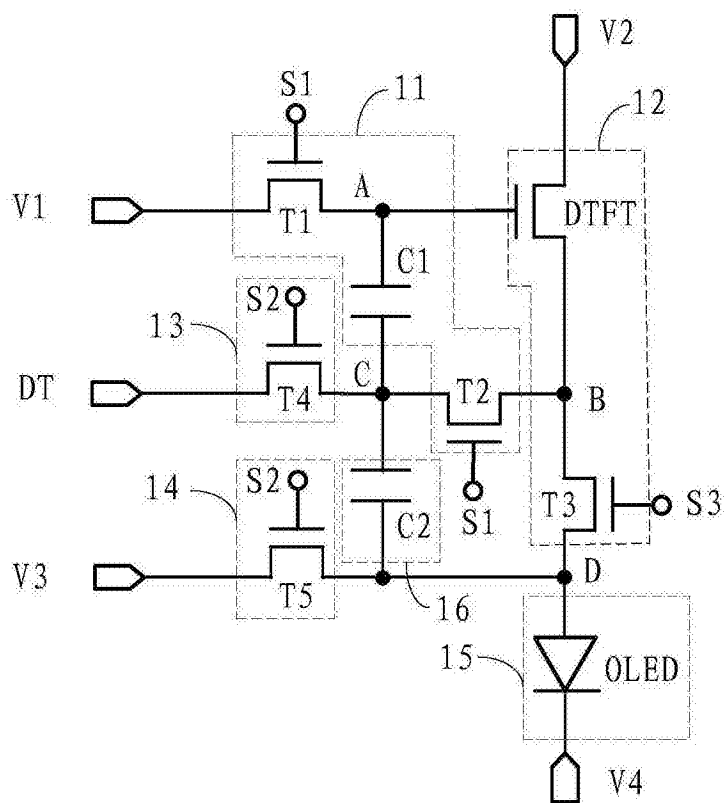


图2

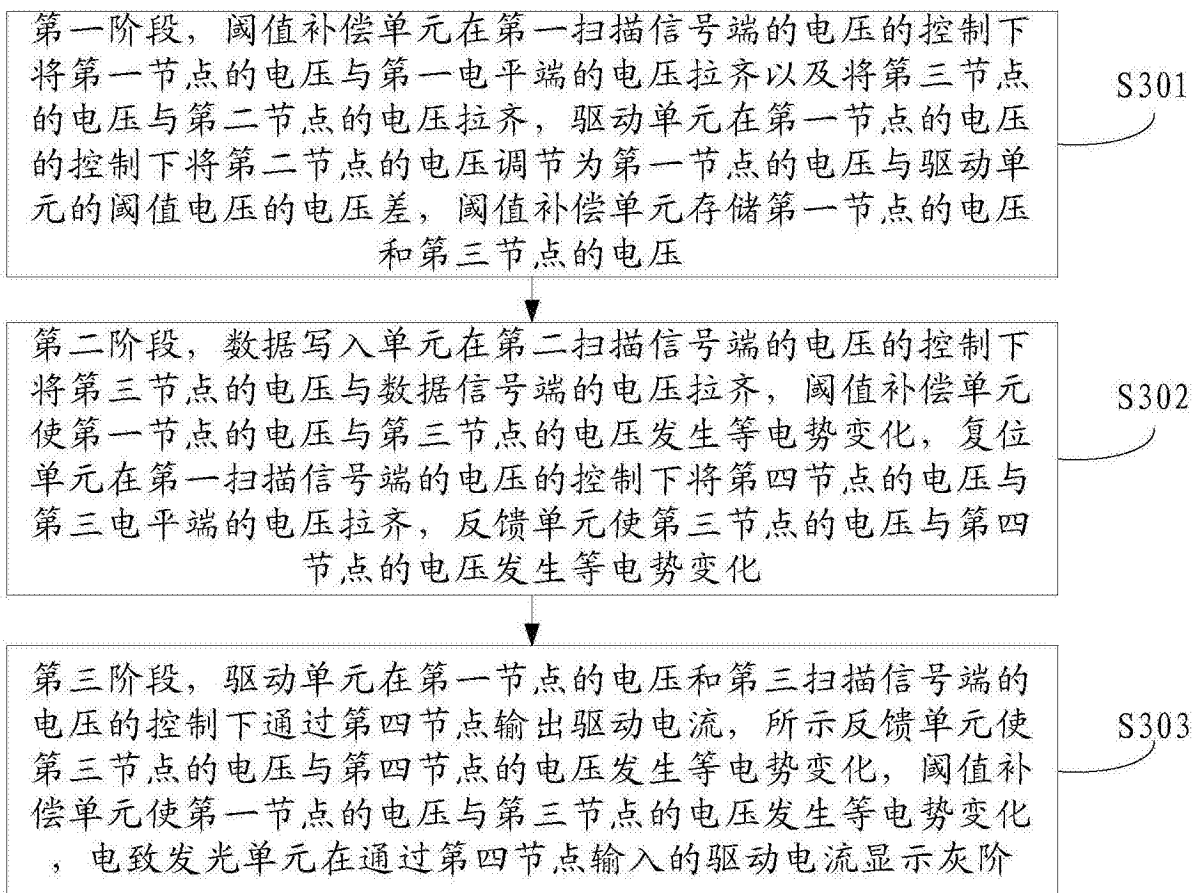


图3

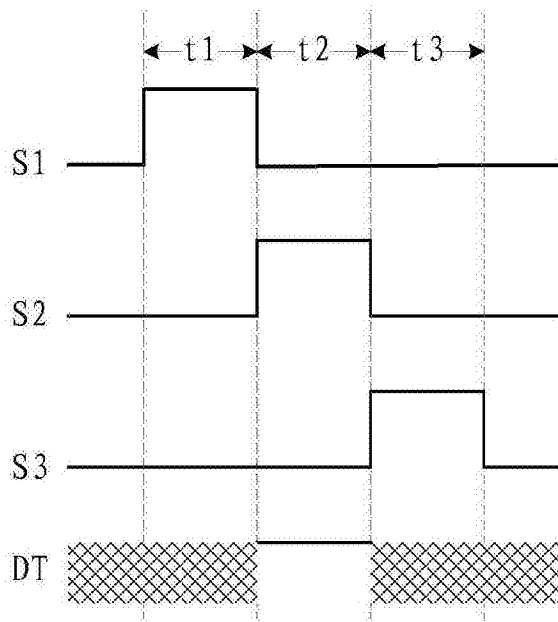


图4

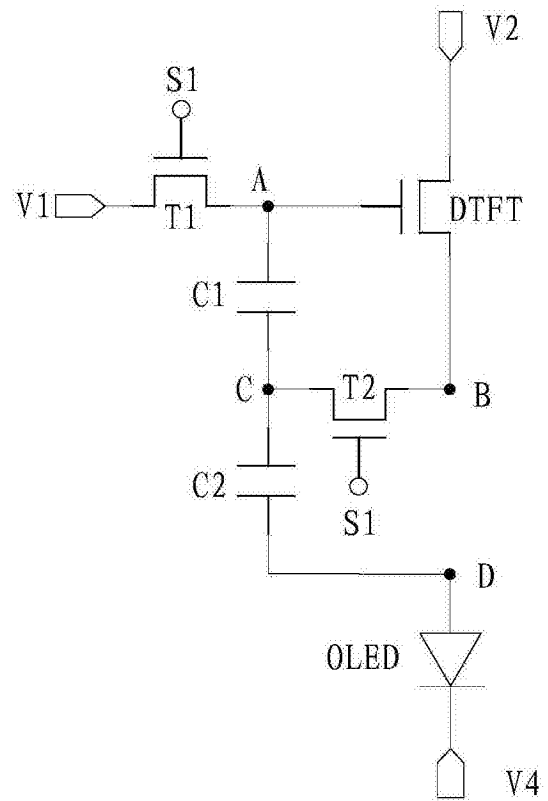


图5

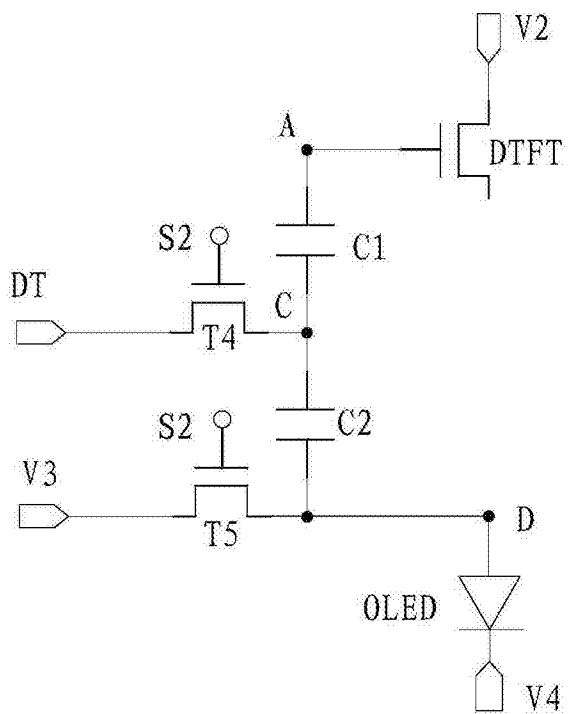


图6

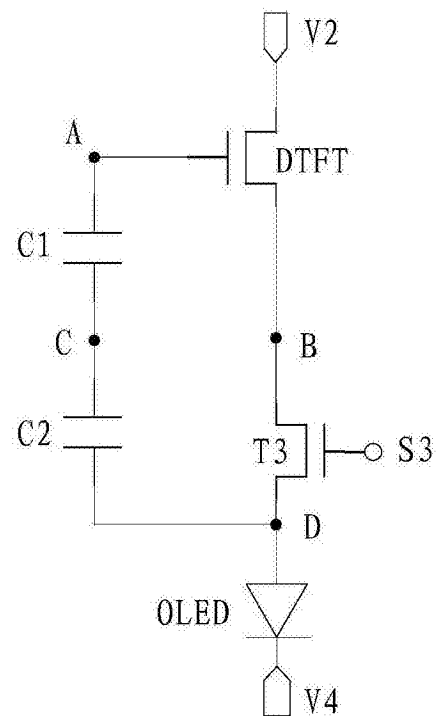


图7

专利名称(译)	一种像素电路及其驱动方法和显示装置		
公开(公告)号	CN105489163A	公开(公告)日	2016-04-13
申请号	CN201610004113.8	申请日	2016-01-04
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	何小祥 祁小敬		
发明人	何小祥 祁小敬		
IPC分类号	G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G3/3208 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G2310/0264 H01L51/5206 H01L51/5221		
代理人(译)	申健		
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和显示装置，涉及显示技术领域，用于提高驱动电流的稳定性，该像素电路包括：阈值补偿单元、驱动单元、数据写入单元、复位单元、电致发光单元和反馈单元，阈值补偿单元用于将第一节点与第一电平端的电压拉齐、将第三节点与第二节点的电压拉齐并使第一节点的电压与第三节点的电压发生等电势变化，驱动单元用于输出驱动电流，数据写入单元用于将第三节点的电压与数据信号端的电压拉齐，复位单元用于将第四节点的电压与第三电平端的电压拉齐，电致发光单元用于通过驱动电流显示灰阶，反馈单元用于使第三节点的电压与第四节点的电压发生等电势变化。本发明用于显示器的制造。

