



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105810144 B

(45)授权公告日 2018.06.26

(21)申请号 201410842219.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.12.30

G09G 3/3266(2016.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 勒海

申请公布号 CN 105810144 A

(43)申请公布日 2016.07.27

(73)专利权人 昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市昆山高新区晨丰路188号

专利权人 昆山国显光电有限公司

(72)发明人 杨楠 胡思明 张婷婷 姜海斌

(74)专利代理机构 上海思微知识产权代理事务所(普通合伙) 31237

代理人 郑玮

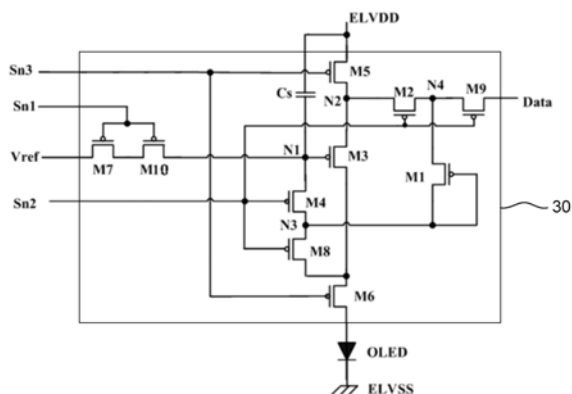
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

像素电路及其驱动方法和有源矩阵有机发光显示器

(57)摘要

在本发明提供的像素电路及其驱动方法和有源矩阵有机发光显示器中,通过在像素电路的第三节点和第四节点之间设置第一薄膜晶体管,并配合相应的驱动方法的时序,形成了充电回路实现对第一节点的充电,对第一节点的放电进行了弥补,使得第三薄膜晶体管的栅极电压基本保持不变,从而减少了漏电流,进而提高了有源矩阵有机发光显示器的对比度。



1. 一种像素电路,包括第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、第七薄膜晶体管、第八薄膜晶体管、第九薄膜晶体管和第一电容,其特征在于:

所述第一薄膜晶体管,连接在第三节点与第四节点之间,其栅极连接到第三节点;

所述第二薄膜晶体管,连接在第二节点与第四节点之间,其栅极连接到第二扫描线;

所述第三薄膜晶体管,连接在第二节点与第六薄膜晶体管的源极之间,其栅极接到第一节点;

所述第四薄膜晶体管,连接在第一节点与第三节点之间,其栅极连接到第二扫描线;

所述第五薄膜晶体管,连接在第一电源与第二节点之间,其栅极连接到第三扫描线;

所述第六薄膜晶体管,连接在第三薄膜晶体管的漏极与有机发光二极管的阳极之间,其栅极连接到第三扫描线,所述有机发光二极管的阴极与第二电源连接;

所述第七薄膜晶体管,连接在第一节点与第三电源之间,其栅极连接到第一扫描线;

所述第八薄膜晶体管,连接在第三节点与第六薄膜晶体管的源极之间,其栅极连接到第二扫描线;

所述第九薄膜晶体管,连接在数据线与第四节点之间,其栅极连接到第二扫描线;

所述第一电容,连接在第一电源与第一节点之间。

2. 如权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述第一电源和第二电源用作所述有机发光二极管的驱动电源,所述第三电源用于提供初始化电压。

3. 如权利要求2所述的像素电路,其特征在于,所述初始化电压为负电压。

4. 如权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述第一薄膜晶体管至第九薄膜晶体管均为P型薄膜晶体管。

5. 如权利要求1所述的像素电路,其特征在于,还包括第十薄膜晶体管,所述第十薄膜晶体管连接在所述第七薄膜晶体管与第一节点之间,其栅极连接到第一扫描线。

6. 如权利要求5所述的像素电路,其特征在于,所述第十薄膜晶体管为P型薄膜晶体管。

7. 一种如权利要求1至6中任一项所述的像素电路的驱动方法,其特征在于,扫描周期包括第一时间段、第二时间段和第三时间段,其中,

在第一时间段,第一扫描线提供的扫描信号为低电平,第二扫描线和第三扫描线提供的扫描信号以及数据线提供的数据信号均为高电平,打开第七薄膜晶体管,通过第三电源对第一节点的电压进行初始化;

在第二时间段,第二扫描线提供的扫描信号为低电平,第一扫描线和第三扫描线提供的扫描信号以及数据线提供的数据信号均为高电平,打开第九薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第四薄膜晶体管和第八薄膜晶体管,将数据信号写入第一电容;

在第三时间段,第三扫描线提供的扫描信号和数据线提供的数据信号均为低电平,第一扫描线和第二扫描线提供的扫描信号均为高电平,打开第五薄膜晶体管和第六薄膜晶体管,驱动电流沿第一电源经第五薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第六薄膜晶体管和有机发光二极管的路径流到第二电源,致使有机发光二极管点亮发光。

8. 如权利要求7所述的像素电路的驱动方法,其特征在于,在第二时间段结束时,第二扫描线提供的扫描信号由低电平跳变为高电平,所述第三节点的电压升高并开始对所述第一节点进行充电。

9. 如权利要求7或8所述的像素电路的驱动方法,其特征在于,所述第一电源和第二电源用作所述有机发光二极管的驱动电源,所述第三电源用于提供初始化电压。

10. 一种有源矩阵有机发光显示器,其特征在于,包括:如权利要求1至6中任一项所述的像素电路。

像素电路及其驱动方法和有源矩阵有机发光显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及平板显示技术领域,特别涉及一种像素电路及其驱动方法和有源矩阵有机发光显示器。

背景技术

[0002] 有源矩阵有机发光显示器(英文全称Active Matrix Organic Lighting Emitting Display,简称AMOLED)利用薄膜晶体管(英文全称Thin Film Transistor,简称TFT),搭配电容存储信号,来控制有机发光二极管(英文全称Organic Lighting Emitting Diode,简称OLED)的亮度和灰阶表现,从而显示图像。由于有源矩阵有机发光显示器能够自行发光,不像薄膜晶体管液晶显示器(英文全称Thin Film Transistor liquid crystal display,简称TFT-LCD)需要背光系统(backlight system)才能点亮,因此可视度和亮度均更高,而且更轻薄。目前,有源矩阵有机发光显示器被誉为可以取代薄膜晶体管液晶显示器的新一代显示器。

[0003] 在有源矩阵有机发光显示器中,每个像素包括有机发光二极管(英文全称Organic Lighting Emitting Diode,简称OLED)和用于驱动所述有机发光二极管的像素电路,所述像素电路通常包括存储电容、驱动晶体管和开关晶体管,通过扫描线打开开关晶体管时,数据线提供的数据电压经由开关晶体管存储到存储电容,从而控制驱动晶体管产生电流,以驱动有机发光二极管发光。每个像素的亮度是由流经有机发光二极管的电流决定的,而流经有机发光二极管的电流是由其对应的像素电路控制的。

[0004] 有源矩阵有机发光显示器的像素电路是由薄膜晶体管(英文全称Thin Film Transistor,简称TFT)搭建而成的,因此,晶体管特性会对像素电路产生严重影响。像素电路中的驱动晶体管因制造工艺水平限制而存在阈值电压偏差问题,阈值电压偏差会导致所述有机发光二极管OLED对于相同亮度的数据信号和相同的外部电源仍发射出不同亮度的光。因此,所述有源矩阵有机发光显示器很难显示具有均匀亮度的图像。像素电路中的开关晶体管存在漏电流问题,在发光阶段存在漏电流会降低驱动晶体管栅极电压,使得显示器亮度增大。特别是,当显示处于暗态时,像素却发出肉眼可辨的光,会影响显示器的对比度。

[0005] 目前,通常采用具有阈值电压补偿效果的像素电路,以提高显示均匀性。例如,现有的6T1C型像素电路和6T2C型像素电路。然而,现有的6T1C型像素电路和6T2C型像素电路虽然都具有阈值电压补偿效果,但是都没有解决开关晶体管所存在的漏电流问题。现有的6T1C型像素电路具有两条漏电流路径,经由漏电流路径流过的漏电流会大大降低显示器的对比度。6T2C型像素电路在6T1C型像素电路的基础上增设了电容器,通过增设的电容器抬高驱动晶体管的栅极电压,从而延缓漏电。6T2C型像素电路的漏电流问题还是存在的,并没有得到实际的改善。而且,采用6T2C型像素电路还会影响显示亮度,使得显示亮度明显降低。

[0006] 基此,如何解决现有的有源矩阵有机发光显示器因存在暗态漏电流而影响对比度的问题,成了本领域技术人员亟待解决的一个技术问题。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种像素电路及其驱动方法和有源矩阵有机发光显示器，以解决现有的有源矩阵有机发光显示器因存在暗态漏电流而影响对比度的问题。

[0008] 为解决上述问题，本发明提供一种像素电路，所述像素电路包括第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、第七薄膜晶体管、第八薄膜晶体管、第九薄膜晶体管和第一电容，其中：

[0009] 第一薄膜晶体管，连接在第三节点与第四节点之间，其栅极连接到第三节点；

[0010] 第二薄膜晶体管，连接在第二节点与第四节点之间，其栅极连接到第二扫描线；

[0011] 第三薄膜晶体管，连接在第二节点与第六薄膜晶体管的源极之间，其栅极接到第一节点；

[0012] 第四薄膜晶体管，连接在第一节点与第三节点之间，其栅极连接到第二扫描线；

[0013] 第五薄膜晶体管，连接在第一电源与第二节点之间，其栅极连接到第三扫描线；

[0014] 第六薄膜晶体管，连接在第三薄膜晶体管的漏极与有机发光二极管的阳极之间，其栅极连接到第三扫描线；

[0015] 第七薄膜晶体管，连接在第一节点与第三电源之间，其栅极连接到第一扫描线；

[0016] 第八薄膜晶体管，连接在第三节点与第六薄膜晶体管的源极之间，其栅极连接到第二扫描线；

[0017] 第九薄膜晶体管，连接在数据线与第四节点之间，其栅极连接到第二扫描线；

[0018] 第一电容，连接在第一电源与第一节点之间。

[0019] 可选的，在所述的像素电路中，有机发光二极管的阴极与第二电源连接，所述第一电源和第二电源用作所述有机发光二极管的驱动电源，所述第三电源用于提供初始化电压。

[0020] 可选的，在所述的像素电路中，所述初始化电压为负电压。

[0021] 可选的，在所述的像素电路中，所述第一薄膜晶体管至第九薄膜晶体管均为P型薄膜晶体管。

[0022] 可选的，在所述的像素电路中，还包括第十薄膜晶体管，所述第十薄膜晶体管连接在所述第七薄膜晶体管与第一节点之间，其栅极连接到第一扫描线。

[0023] 可选的，在所述的像素电路中，所述第十薄膜晶体管为P型薄膜晶体管。

[0024] 相应的，本发明还提供了一种像素电路的驱动方法，所述像素电路的驱动方法包括：

[0025] 扫描周期包括第一时间段、第二时间段和第三时间段，其中，

[0026] 在第一时间段，第一扫描线提供的扫描信号为低电平，第二扫描线和第三扫描线提供的扫描信号以及数据线提供的的数据信号均为高电平，打开第七薄膜晶体管，通过第三电源对第一节点的电压进行初始化；

[0027] 在第二时间段，第二扫描线提供的扫描信号为低电平，第一扫描线和第三扫描线提供的扫描信号以及数据线提供的的数据信号均为高电平，打开第九薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、第四薄膜晶体管和第八薄膜晶体管，将数据信号写入第一电容；

[0028] 在第三时间段，第三扫描线提供的扫描信号和数据线提供的的数据信号均为低电

平,第一扫描线和第二扫描线提供的扫描信号均为高电平,打开第五薄膜晶体管和第六薄膜晶体管,驱动电流沿第一电源经第五薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第六薄膜晶体管和有机发光二极管的路径流到第二电源,致使有机发光二极管点亮发光。

[0029] 可选的,在所述的像素电路的驱动方法中,在第二时间段结束时,第二扫描线提供的扫描信号由低电平跳变为高电平,所述第三节点的电压升高并开始对所述第一节点进行充电。

[0030] 可选的,在所述的像素电路的驱动方法中,所述第一电源和第二电源用作所述有机发光二极管的驱动电源,所述第三电源用于提供初始化电压。

[0031] 相应的,本发明还提供了一种有源矩阵有机发光显示器,所述有源矩阵有机发光显示器包括如上所述的像素电路。

[0032] 在本发明提供的像素电路及其驱动方法和有源矩阵有机发光显示器中,通过在所述像素电路第三节点和第四节点之间设置第一薄膜晶体管,并配合相应的驱动方法的时序,形成了充电回路实现对第一节点的充电,对第一节点的放电进行了弥补,使得第三薄膜晶体管的栅极电压基本保持不变,从而减少了漏电流,进而提高了有源矩阵有机发光显示器的对比度。

附图说明

[0033] 图1是本发明实施例一的像素电路的电路图;

[0034] 图2是本发明实施例一的像素电路的驱动方法的时序图;

[0035] 图3是本发明实施例二的像素电路的电路图;

[0036] 图4是本发明实施例的像素电路与6T1C型像素电路处于暗态时的仿真波形图。

[0037] 图5是本发明实施例的像素电路与6T2C型像素电路的处于亮态时的仿真波形图;

[0038] 图6是本发明实施例的有源矩阵有机发光显示器的结构示意图。

具体实施方式

[0039] 以下结合附图和具体实施例对本发明提出一种像素电路及其驱动方法和有源矩阵有机发光显示器作进一步详细说明。根据下面说明和权利要求书,本发明的优点和特征将更清楚。需说明的是,附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例,仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。

[0040] 【实施例一】

[0041] 请参考图1,其为本发明实施例一的像素电路的结构示意图。如图1所示,所述像素电路20包括:第一薄膜晶体管M1,连接在第三节点N3与第四节点N4之间,其栅极连接到第三节点N3;第二薄膜晶体管M2,连接在第二节点N2与第四节点N4之间,其栅极连接到第二扫描线Sn2;第三薄膜晶体管M3,连接在第二节点N2与第六薄膜晶体管M6的源极之间,其栅极接到第一节点N1;第四薄膜晶体管T4,连接在第一节点N1与第三节点N3之间,其栅极连接到第二扫描线Sn2;第五薄膜晶体管M5,连接在第一电源ELVDD与第二节点N2之间,其栅极连接到第三扫描线Sn3;第六薄膜晶体管M6,连接在第三薄膜晶体管M3的漏极与有机发光二极管OLED的阳极之间,其栅极连接到第三扫描线Sn3;第七薄膜晶体管M7,连接在第一节点N1与第三电源Vref之间,其栅极连接到第一扫描线Sn1;第八薄膜晶体管M8,连接在第三节点N3

与第六薄膜晶体管M6的源极之间,其栅极连接到第二扫描线Sn2;第九薄膜晶体管M9,连接在数据线Data与第四节点N4之间,其栅极连接到第二扫描线Sn2;第一电容Cs,连接在第一电源ELVDD与第一节点N1之间。

[0042] 具体的,所述像素电路20接收从外部(例如,从电源)提供的第一电源信号ELVDD,第二电源信号ELVSS和第三电源信号Vref。其中,所述第一电源ELVDD和第二电源ELVSS用作有机发光二极管OLED的驱动电源,第三电源Vref用于提供初始化电压。所述第一电源ELVDD一般为高电平电压源,所述第二电源ELVSS和第三电源Vref一般为低电平电压源。本实施例中,所述第三电源Vref提供的初始化电压为负电压。

[0043] 如图1所示,有机发光二极管OLED的阴极与第二电源ELVSS连接,有机发光二极管OLED的阳极与所述像素电路20连接,所述像素电路20包括9个薄膜晶体管和1个电容。其中,第七薄膜晶体管M7由第一扫描线Sn1控制,第二薄膜晶体管M2、第四薄膜晶体管M4、第八薄膜晶体管M8和第九薄膜晶体管M9均由第二扫描线Sn2控制,第五薄膜晶体管M5和第六薄膜晶体管M6均由第三扫描线Sn3控制。本实施例中,所述第一薄膜晶体管M1至第九薄膜晶体管M9均为P型薄膜晶体管。

[0044] 当第一扫描线Sn1提供的扫描信号跃迁到低电平时,第七薄膜晶体管M7导通,所述第一节点N1被连接到第三电源Vref。在第一扫描线Sn1提供扫描信号的时间段,由于所述第七薄膜晶体管M7导通,从而将第三电源Vref的电压提供给第一节点N1。

[0045] 当第二扫描线Sn2提供的扫描信号跃迁至低电平时,第二薄膜晶体管M2和第九薄膜晶体管M9导通,从而将数据线Data提供的数据信号提供给第二节点N2。在第二扫描线Sn2提供扫描信号的时间段,第九薄膜晶体管M9、第二薄膜晶体管M2、第三薄膜晶体管M3、第四薄膜晶体管M4和第八薄膜晶体管M8均导通,从而将数据线Data提供的数据信号提供给第一节点N1,并将依次经过第九薄膜晶体管M9、第二薄膜晶体管M2、第三薄膜晶体管M3和第四薄膜晶体管M4提供的数据信号所相应的电压存储在第一电容Cs中。

[0046] 本实施例中,所述第三薄膜晶体管M3作为驱动晶体管。由于与所述第三薄膜晶体管M3的阈值电压相应的电压也被存储在第一电容Cs中,因此能够实现对阈值电压的补偿。

[0047] 请继续参考图1,当第二扫描线Sn2提供的扫描信号由低电平跃迁至高电平时,第四节点被耦合为高电平,此时第一薄膜晶体管M1打开,第三节点N3的电压迅速升高,由于薄膜晶体管存在漏电,即第一节点N1会通过第七薄膜晶体管漏电,此时高电平的第三节点N3会往第一节点N1进行缓慢充电,最终使得第三节点N3的电压接近第一节点N1的电压,弥补了第一节点N1通过第七薄膜晶体管向第三电源Vref的放电。通过上述充放电过程,使得第一节点N1的电压(即第三薄膜晶体管M3的栅极电压)基本上保持不变,从而降低了第一节点N1的漏电流。

[0048] 当第三扫描线Sn3提供的扫描信号跃迁至低电平时,第五薄膜晶体管M5和第六薄膜晶体管M6均导通,从而将第三薄膜晶体管M3的源极连接到第一电源ELVDD,将第三薄膜晶体管M3的漏极连接到有机发光二极管OLED的阳极。在第三扫描线Sn3提供扫描信号的时间段,第三薄膜晶体管M3向有机发光二极管OLED提供驱动电流,所述有机发光二极管OLED根据所述驱动电流发出对应亮度的光。

[0049] 当第三扫描线Sn3提供的扫描信号跃迁至高电平时,第六薄膜晶体管M6截止,从而防止将驱动电流提供给有机发光二极管OLED。

[0050] 本实施例中,通过在第三节点N3和第四节点N4之间设置第一薄膜晶体管M1,通过第一薄膜晶体管M1将第四节点N4的高电平耦合到第三节点N3,使得第三节点N3的电压迅速升高,并利用晶体管漏电特性,实现对第一节点N1的缓慢充电,从而弥补第一节点N1经由第七薄膜晶体管M7向第三电源Vref的放电,从而减少第一节点N1的的漏电流。

[0051] 本实施例中,所述像素电路20是一种9T1C型电路结构,包括9个薄膜晶体管和1个电容。所述像素电路20利用第一节点N1处的充放电回路,削弱驱动晶体管的栅极电压的变化,从而减少漏电流。而且不需要通过另外增设电容,就能够实现阈值电压补偿功能,因此不会对显示亮度产生不利影响。

[0052] 相应的,本发明还提供了一种像素电路的驱动方法。请结合参考图1和图2,所述像素电路的驱动方法包括:

[0053] 扫描周期包括第一时间段t1、第二时间段t2和第三时间段t3;

[0054] 在第一时间段t1,第一扫描线Sn1提供的扫描信号为低电平,第二扫描线Sn2和第三扫描线Sn3提供的扫描信号以及数据线Data提供的的数据信号Data均为高电平,打开第七薄膜晶体管M7,通过第三电源Vref对第一节点N1的电压进行初始化;

[0055] 在第二时间段t2,第二扫描线Sn2提供的扫描信号为低电平,第一扫描线Sn1和第三扫描线Sn3提供的扫描信号以及数据线Data提供的的数据信号均为高电平,打开第九薄膜晶体管M9、第二薄膜晶体管M2、第四薄膜晶体管M4和第八薄膜晶体管M8,将数据信号写入第一电容Cs;

[0056] 在第三时间段t3,第三扫描线Sn3提供的扫描信号和数据线Data提供的的数据信号均为低电平,第一扫描线Sn1和第二扫描线Sn2提供的扫描信号均为高电平,打开第五薄膜晶体管M5和第六薄膜晶体管M6,驱动电流沿第一电源ELVDD经第五薄膜晶体管M5、第三薄膜晶体管M3、第六薄膜晶体管M6和有机发光二极管OLED的路径流到第二电源ELVSS,致使有机发光二极管OLED点亮发光。

[0057] 具体的,首先,扫描周期包括第一时间段t1、第二时间段t2和第三时间段t3。

[0058] 在第一时间段t1,由于第一扫描线Sn1提供的扫描信号为低电平,受第一扫描线Sn1控制的第七薄膜晶体管M7打开,第三电源Vref通过所述第七薄膜晶体管M7对第一节点N1的电压进行初始化,即刷新第一电容Cs储存的上一周期的数据信号,为写入下一周期的数据信号做准备。初始化之后,所述第一节点N1的电压为低电平。在第二时间段t2,由于第二扫描线Sn2提供的扫描信号为低电平,受第二扫描线Sn2控制的第九薄膜晶体管M9、第二薄膜晶体管M2、第四薄膜晶体管M4和第八薄膜晶体管M8全部打开,同时由于所述第三电源Vref在第一时间段t1已经对第一节点N1进行初始化,使得所述第三薄膜晶体管M3打开,因此数据线Data提供的的数据信号Data能够依次通过所述第九薄膜晶体管M9、第二薄膜晶体管M2、第三薄膜晶体管M3、第四薄膜晶体管M4和第八薄膜晶体管M8,而对所述第一电容Cs进行充电,在此过程中所述第一电容Cs写入新的数据信号。

[0059] 在此过程中,由于与第三薄膜晶体管M3的阈值电压相应的电压被存储在第一电容Cs中,因此,在此期间能够对第三薄膜晶体管M3的阈值电压进行补偿。

[0060] 在第二时间段t2结束时,由于第二扫描线Sn2提供的扫描信号由低电平跳变为高电平,高电平信号耦合到第四节点N4,通过导通二极管连接方式的第一薄膜晶体管M1将高电平耦合到第三节点N3,第三节点N3的电压迅速升高,利用晶体管的漏电,第三节点N3开始

往第一节点N1进行缓慢充电,最终第三节点N3的电压接近第一节点N1的电压,弥补了第一节点N1通过第七薄膜晶体管M7向第三电源Vref进行放电,通过上述充放电过程,使得第一节点N1的电压基本保持不变,从而降低了第一节点N1的漏电流,解决了暗态时漏电流过高的问题。

[0061] 在第三时间段t3,由于第三扫描线Sn3提供的扫描信号为低电平,受第三扫描线Sn3控制的第五薄膜晶体管M5和第六薄膜晶体管M6全部打开,驱动电流沿所述第一电源ELVDD依次流经所述第五薄膜晶体管M5、第三薄膜晶体管M3和第六薄膜晶体管M6薄膜晶体管到达所述有机发光二极管OLED的阳极,致使所述有机发光二极管OLED点亮发光。在第三时间段t3,像素正常发光显示图像。

[0062] 【实施例二】

[0063] 请参考图3,其为本发明实施例二的像素电路的结构示意图。如图3所示,所述像素电路30包括:第一薄膜晶体管M1,连接在第三节点N3与第四节点N4之间,其栅极连接到第三节点N3;第二薄膜晶体管M2,连接在第二节点N2与第四节点N4之间,其栅极连接到第二扫描线Sn2;第三薄膜晶体管M3,连接在第二节点N2与第六薄膜晶体管M6的源极之间,其栅极接到第一节点N1;第四薄膜晶体管T4,连接在第一节点N1与第三节点N3之间,其栅极连接到第二扫描线Sn2;第五薄膜晶体管M5,连接在第一电源ELVDD与第二节点N2之间,其栅极连接到第三扫描线Sn3;第六薄膜晶体管M6,连接在第三薄膜晶体管M3的漏极与有机发光二极管OLED的阳极之间,其栅极连接到第三扫描线Sn3;第七薄膜晶体管M7,连接在第一节点N1与第三电源Vref之间,其栅极连接到第一扫描线Sn1;第八薄膜晶体管M8,连接在第三节点N3与第六薄膜晶体管M6的源极之间,其栅极连接到第二扫描线Sn2;第九薄膜晶体管M9,连接在数据线Data与第四节点N4之间,其栅极连接到第二扫描线Sn2;第一电容Cs,连接在第一电源ELVDD与第一节点N1之间。

[0064] 具体的,所述像素电路30包含实施例一中所述像素电路20的所有特征,本实施例与实施例一的区别在于,所述像素电路30还包括第十薄膜晶体管M10,所述第十薄膜晶体管M10连接在第七薄膜晶体管M7与第一节点N1之间,其栅极连接到第一扫描线Sn1。

[0065] 本实施例中,所述像素电路30是一种10T1C型电路结构,包括10个薄膜晶体管和1个电容。其中,所述第十薄膜晶体管M10也为P型薄膜晶体管,所述第十薄膜晶体管M10与所述第七薄膜晶体管M7构成一双栅晶体管,所述双栅晶体管连接在参考电源Vref和第一节点N1之间,所述双栅晶体管的栅极与第一扫描线Sn1连接。

[0066] 当第一扫描线Sn1提供的扫描信号跃迁到低电平时,第七薄膜晶体管M7和第十薄膜晶体管M10均导通,所述第一节点N1被连接到第三电源Vref。在第一扫描线Sn1提供扫描信号的时间段,由于所述第七薄膜晶体管M7和第十薄膜晶体管M10均导通,从而将第三电源Vref的电压提供给第一节点N1。

[0067] 当第二扫描线Sn2提供的扫描信号由低电平跳变为高电平,高电平信号耦合到第四节点N4,通过导通二极管连接方式的第一薄膜晶体管M1将高电平耦合到第三节点N3,第三节点N3的电压迅速升高并开始往第一节点N1进行缓慢充电,弥补了第一节点N1通过第七薄膜晶体管M7和第十薄膜晶体管M10向第三电源Vref的放电,通过上述充放电过程,使得第一节点N1的电压基本保持不变,从而降低了第一节点N1的漏电流。本实施例中,参考电源Vref和第一节点N1之间设置有双栅晶体管,因此能够进一步降低所述第一节点N1的漏电

流,提高对比度。

[0068] 请参考图4,其为本发明实施例的像素电路与6T1C型像素电路处于暗态时的仿真波形图。如图4所示,分别对处于暗态的像素电路30和6T1C型像素电路进行仿真测试,所述像素电路30的漏电流A比6T1C型像素电路的漏电流B更小。

[0069] 请参考图5,其为本发明实施例的像素电路与6T2C型像素电路处于亮态时的仿真波形图。如图5所示,分别对处于亮态的像素电路30和6T2C型像素电路进行仿真测试,所述像素电路30的显示亮度C比6T2C型像素电路的显示亮度D更高。

[0070] 相应的,本发明还提供了一种有源矩阵有机发光显示器。请参考图6,如图6所示,所述有源矩阵有机发光显示器包括:显示单元100、扫描驱动器200和数据驱动器300;所述显示单元100包括多个像素110,所述多个像素110以矩阵形式布置在扫描线Sn1、Sn2和Sn3以及数据线D1至Dm的交叉区域,每个像素110与扫描线和数据线连接,所述像素110包括如上所述的像素电路。

[0071] 具体的,所述显示单元100接收从外部(例如,从电源)提供的从第一电源信号ELVDD和第二电源信号ELVSS。第一电源ELVDD和第二电源ELVSS分别用作高电平电压源和低电平电压源。第一电源ELVDD和第二电源ELVSS用作像素110的驱动电源。

[0072] 如图6所示,所述显示单元100包括多个像素110,所述多个像素110呈 $m \times n$ 的阵列分布,其中, m 为像素110的列数, n 为像素110的行数, $m \geq 1, n \geq 1$ 。每个像素110连接到扫描线(例如,Sn1、Sn2和Sn3)和数据线(所述数据线连接到像素110本身所在的一列像素110)。例如,将位于第 i 行和第 j 列的像素110连接到第 i 扫描线Si1、Si2、Si3和Si4以及第 j 数据线Dj。

[0073] 其中,扫描线均与扫描驱动器200连接,所述扫描驱动器200产生于外部提供(例如,从定时控制单元提供)的扫描控制信号相应的扫描控制信号。所述扫描控制器200产生的扫描控制信号分别通过扫描线Si1至Sin顺序地提供给像素110。数据线均与数据驱动器300连接,所述数据驱动器300产生与外部提供(例如,从定时控制单元提供)的数据和数据控制信号相应的数据信号。所述数据驱动器300产生的数据信号通过数据线D1至Dm与扫描信号同步地提供给像素110。

[0074] 请结合参考图2和图6,在扫描线提供扫描控制信号的第一时间段 t_1 期间,每个像素110被初始化;在扫描线提供的扫描控制信号的第二时间段 t_2 期间,所述像素110接受从数据线提供的数据信号;在第三时间段 t_3 期间,所述像素110通过发射具有与数据信号相应的亮度光来显示图像。

[0075] 由于所述像素110包括如上所述的像素电路,在第二扫描线Sn2提供的扫描信号由低电平跳变为高电平时,高电平信号耦合到像素电路的第三节点N3,使得所述第三节点N3的电压迅速升高并开始对第一节点N1进行充电。在发光阶段,所述第三节点N3的电压缓慢降低。弥补了第一节点N1通过所述第七薄膜晶体管M7或者所述第七薄膜晶体管M7与第十薄膜晶体管M10构成的双栅晶体管向第三电源Vref的放电,通过上述充放电过程,使得第一节点N1的电压(即第三薄膜晶体管M3的栅极电压)基本保持不变,从而解决了暗态漏电流问题,提高了所述有源矩阵有机发光显示器的对比度。

[0076] 综上,在本发明提供的像素电路及其驱动方法和有源矩阵有机发光显示器中,通过在所述像素电路的第三节点和第四节点之间设置第一薄膜晶体管,并配合相应的驱动方法的时序,形成了充电回路实现对第一节点的充电,从而弥补了第一节点的放电,使得第三

薄膜晶体管的栅极电压基本保持不变,从而减少了漏电流,进而提高了有源矩阵有机发光显示器的对比度。

[0077] 上述描述仅是对本发明较佳实施例的描述,并非对本发明范围的任何限定,本发明领域的普通技术人员根据上述揭示内容做的任何变更、修饰,均属于权利要求书的保护范围。

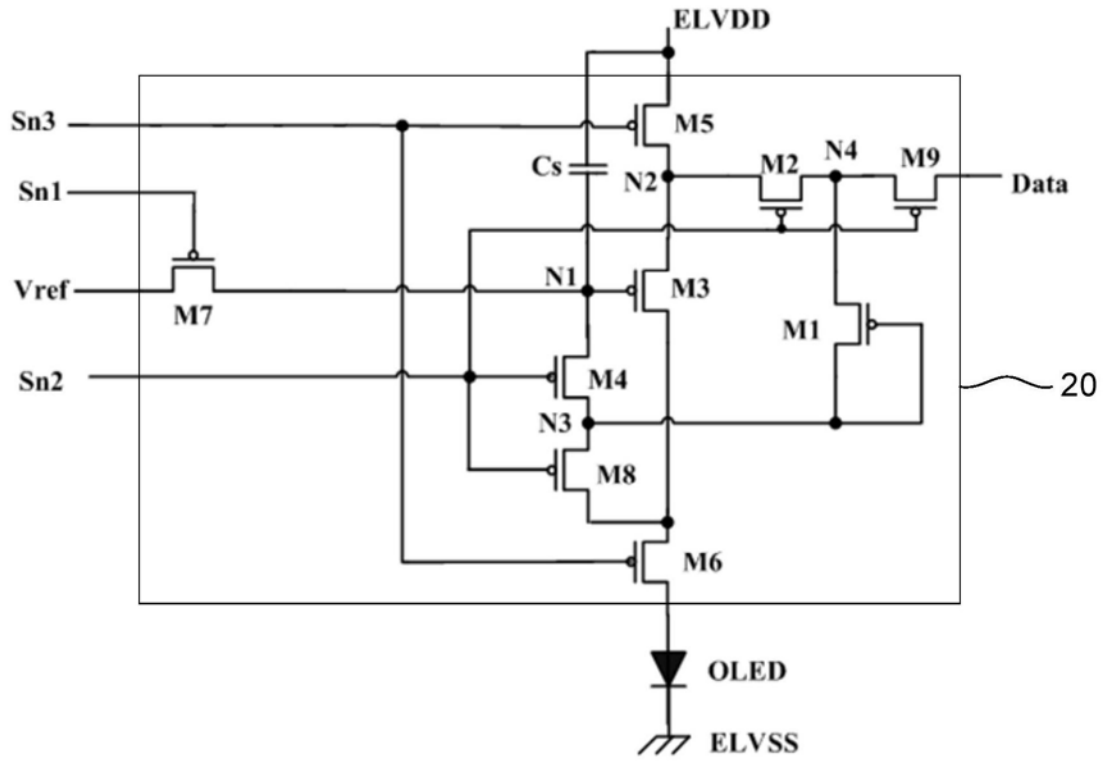


图1

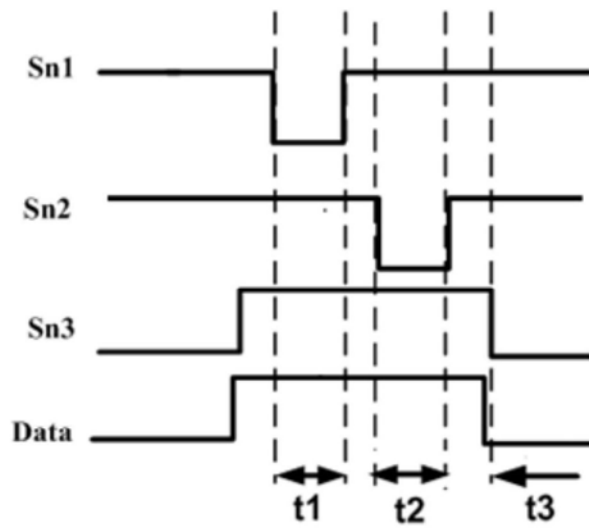


图2

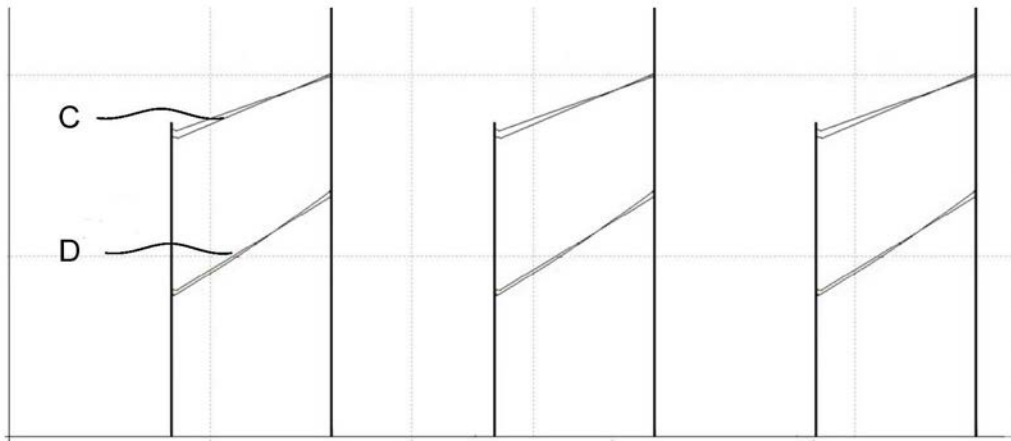


图5

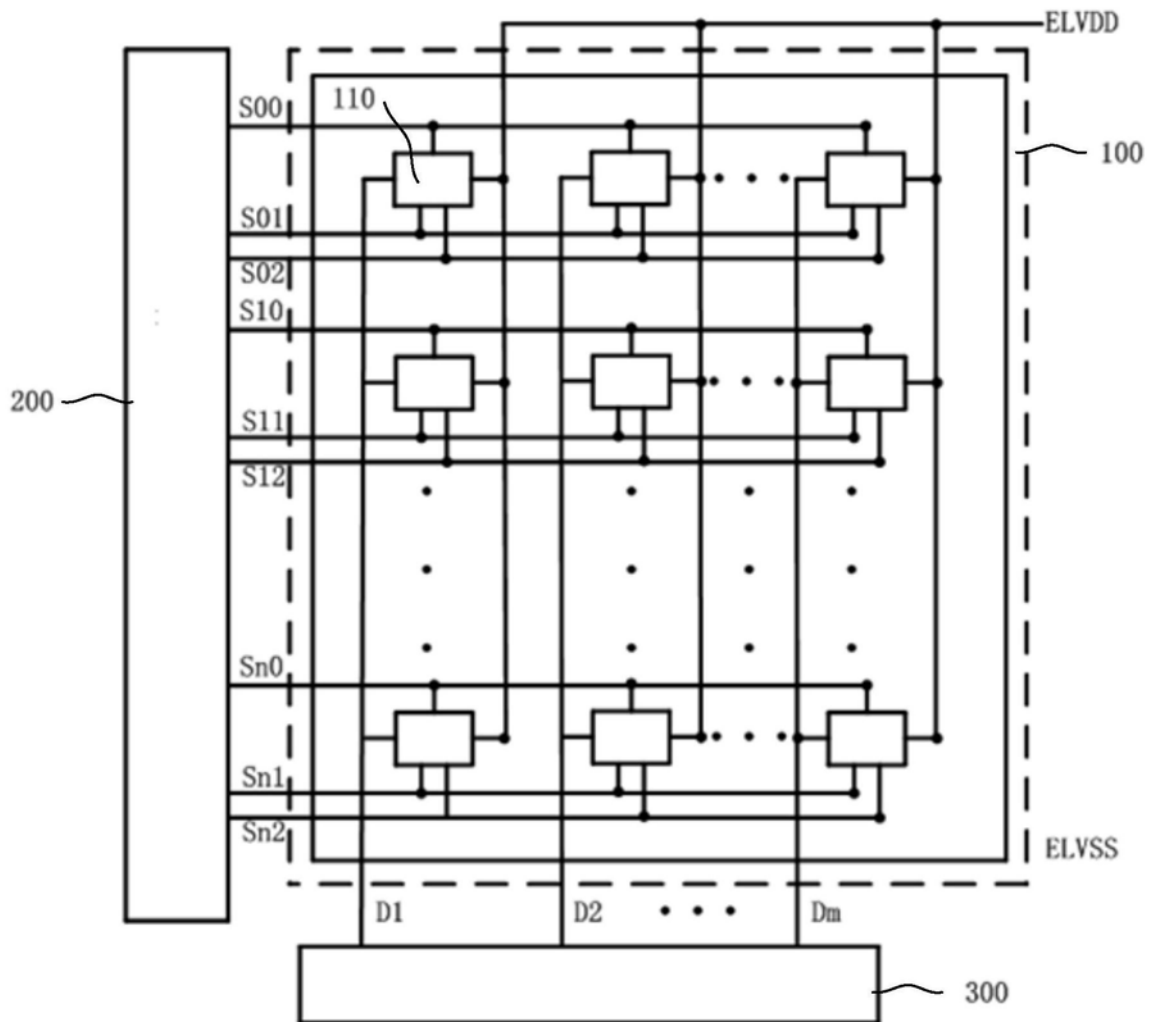


图6

专利名称(译)	像素电路及其驱动方法和有源矩阵有机发光显示器		
公开(公告)号	CN105810144B	公开(公告)日	2018-06-26
申请号	CN201410842219.6	申请日	2014-12-30
[标]申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	杨楠 胡思明 张婷婷 姜海斌		
发明人	杨楠 胡思明 张婷婷 姜海斌		
IPC分类号	G09G3/3266		
代理人(译)	郑玮		
其他公开文献	CN105810144A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在本发明提供的像素电路及其驱动方法和有源矩阵有机发光显示器中，通过在像素电路的第三节点和第四节点之间设置第一薄膜晶体管，并配合相应的驱动方法的时序，形成了充电回路实现对第一节点的充电，对第一节点的放电进行了弥补，使得第三薄膜晶体管的栅极电压基本保持不变，从而减少了漏电流，进而提高了有源矩阵有机发光显示器的对比度。

