



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107731156 B

(45)授权公告日 2020.02.21

(21)申请号 201610664473.0

(22)申请日 2016.08.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107731156 A

(43)申请公布日 2018.02.23

(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 杨盛际 董学 吕敬 陈小川

刘冬妮 王磊 肖丽 岳晗

卢鹏程 付杰 刘英明 张繁

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 彭久云

(51)Int.Cl.

G09G 3/3208(2016.01)

(56)对比文件

CN 103000134 A, 2013.03.27,

CN 104318898 A, 2015.01.28,

CN 106097962 A, 2016.11.09,

审查员 刘兴军

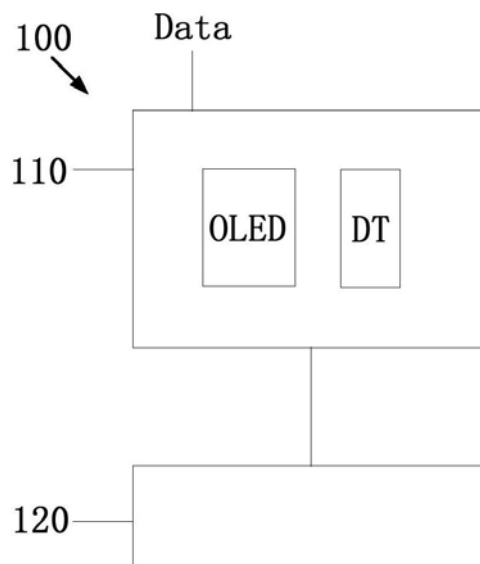
权利要求书3页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

补偿像素电路、显示面板、显示设备、补偿及驱动方法

(57)摘要

一种补偿像素电路、显示面板、显示设备、区域补偿方法及驱动方法,该补偿像素电路包括补偿驱动电路和与所述补偿驱动电路连接的信号采集电路。补偿驱动电路包括驱动晶体管和有机发光二极管,其中,所述补偿驱动电路被配置为接收发光数据信号、补偿所述驱动晶体管的阈值电压以及根据所述发光数据信号驱动所述有机发光二极管发光;信号采集电路被配置为采集所述驱动晶体管的栅极电压。通过采集补偿像素电路中驱动晶体管的栅极电压,并根据该电压补偿周边的非补偿像素电路,从而实现阈值电压补偿。这种设置减少了补偿驱动电路的数量,压缩了驱动电路占用的面板区域,从而有助于提高显示面板的物理分辨率。



1. 一种补偿像素电路,包括:

补偿驱动电路,包括驱动晶体管和有机发光二极管,其中,所述补偿驱动电路被配置为接收发光数据信号、补偿所述驱动晶体管的阈值电压以及根据所述发光数据信号驱动所述有机发光二极管发光;

与所述补偿驱动电路连接的信号采集电路,被配置为采集所述驱动晶体管的栅极电压,并将采集的所述驱动晶体管的栅极电压提供给补偿控制器,以使所述补偿控制器基于接收的补偿驱动电路的发光数据信号的发光电压及所述驱动晶体管的栅极电压更新接收的非补偿像素电路的发光数据信号的发光电压,并发送更新后的非补偿像素电路的发光数据信号的发光电压。

2. 根据权利要求1所述的补偿像素电路,其中,所述信号采集电路与所述驱动晶体管的栅极电连接。

3. 根据权利要求1所述的补偿像素电路,其中,所述补偿驱动电路还包括第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管和存储电容。

4. 根据权利要求3所述的补偿像素电路,其中,

所述第一晶体管的第一极与第一电源线电连接以接收第一电压,所述第一晶体管的栅极、所述第五晶体管的栅极与第二扫描信号线电连接以接收第二扫描信号,所述第一晶体管的第二极与第一节点电连接;

所述第二晶体管的第一极与发光数据信号线电连接以接收发光数据信号,所述第二晶体管的栅极、所述第四晶体管的栅极与第一扫描信号线电连接以接收第一扫描信号,所述第二晶体管的第二极与所述第一节点电连接;

所述第三晶体管的第一极与第二电源线电连接以接收第二电压,所述第三晶体管的栅极与控制信号线电连接以接收控制信号,所述第三晶体管的第二极与第二节点电连接;

所述第四晶体管的第一极与所述第二节点电连接,所述第四晶体管的第二极与第三节点电连接;

所述第五晶体管的第一极与所述第三节点电连接,所述第五晶体管的第二极与所述有机发光二极管的第一极电连接;

所述有机发光二极管的第二极接地;

所述驱动晶体管的第一极与所述第一节点电连接,所述驱动晶体管的栅极与所述第二节点电连接,所述驱动晶体管的第二极与所述第三节点电连接;

所述存储电容的第一端与所述第二电源线电连接,所述存储电容的第二端与所述第二节点电连接。

5. 根据权利要求4所述的补偿像素电路,其中,所述第二电源线接地。

6. 根据权利要求3-5任一项所述的补偿像素电路,其中,所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管和所述第五晶体管均为P型晶体管。

7. 根据权利要求3-5任一项所述的补偿像素电路,其中,所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管和所述第五晶体管均为薄膜晶体管。

8. 一种显示面板,包括如权利要求1-7任一项所述的补偿像素电路以及所述补偿控制器,

所述补偿控制器被配置为基于接收的补偿驱动电路的发光数据信号的发光电压及所

述驱动晶体管的栅极电压更新接收的非补偿像素电路的发光数据信号的发光电压,并发送更新后的非补偿像素电路的发光数据信号的发光电压。

9. 根据权利要求8所述的显示面板,包括多个补偿区域,其中,每个所述补偿区域包括至少一个所述补偿像素电路。

10. 根据权利要求9所述的显示面板,其中,每个所述补偿区域还包括非补偿像素电路,所述非补偿像素电路所对占据的亚像素区域与所述补偿像素电路所占据的亚像素区域彼此相邻。

11. 根据权利要求8所述的显示面板,其中,所述补偿控制器还被配置为:

接收所述补偿驱动电路接收的发光数据信号,

用所述驱动晶体管的栅极电压减去所述补偿驱动电路接收的发光数据信号中的发光电压以获取所述驱动晶体管的阈值电压,

接收所述非补偿像素电路的发光数据信号,

用所述非补偿像素电路的发光数据信号的发光电压加上所述阈值电压以获取所述非补偿像素电路的更新发光数据信号的发光电压,以及

向所述非补偿像素电路发送所述更新发光数据信号的发光电压。

12. 根据权利要求10所述的显示面板,其中,每个所述补偿区域包括一个补偿像素电路和八个非补偿像素电路,所述非补偿像素电路围绕所述补偿像素电路设置。

13. 一种显示设备,包括如权利要求8-12任一项所述的显示面板。

14. 一种区域补偿方法,包括:

接收补偿像素电路中信号采集电路采集的驱动晶体管的栅极电压;

根据所述驱动晶体管的栅极电压及接收的补偿驱动电路的发光数据信号的发光电压更新接收的非补偿像素电路的发光数据信号的发光电压;

将更新后的非补偿像素电路的发光数据信号的发光电压发送到非补偿像素电路以补偿非补偿像素电路。

15. 根据权利要求14所述的区域补偿方法,其中,根据所述驱动晶体管的栅极电压及接收的补偿驱动电路的发光数据信号的发光电压更新接收的非补偿像素电路的发光数据信号的发光电压包括:

接收补偿驱动电路接收的发光数据信号;

用所述驱动晶体管的栅极电压减去所述补偿驱动电路接收的发光数据信号中的发光电压,以获取所述补偿驱动晶体管的阈值电压;

接收所述非补偿像素电路的发光数据信号;以及

用所述非补偿像素电路的发光数据信号的发光电压加上所述阈值电压,以获取所述非补偿像素电路的更新发光数据信号的发光电压。

16. 一种驱动如权利要求1-7任一项所述补偿像素电路的方法,包括:复位时段、补偿时段及发光时段,其中,

在所述复位时段,设置控制信号为开启电压,设置第一扫描信号为关闭电压,设置第二扫描信号为关闭电压;

在所述补偿时段,设置控制信号为关闭电压,设置第一扫描信号为开启电压,设置第二扫描信号为关闭电压;

在所述发光时段,设置控制信号为关闭电压,设置第一扫描信号为关闭电压,设置第二扫描信号为开启电压。

17.根据权利要求16所述的方法,在所述复位时段之前还包括准备时段,在所述准备时段,设置控制信号为关闭电压,设置第一扫描信号为关闭电压,设置第二扫描信号为关闭电压。

补偿像素电路、显示面板、显示设备、补偿及驱动方法

技术领域

[0001] 本公开的实施例涉及一种补偿像素电路、显示面板、显示设备、区域补偿方法及驱动方法。

背景技术

[0002] 在显示领域,有机发光二极管(OLED)显示面板具有自发光、对比度高、能耗低、视角广、响应速度快、可用于挠曲性面板、使用温度范围广、制造简单等特点,具有广阔的发展前景。

[0003] 由于上述特点,有机发光二极管(OLED)显示面板可以适用于手机、显示器、笔记本电脑、数码相机、仪器仪表等具有显示功能的装置。

发明内容

[0004] 本公开的实施例提供一种补偿像素电路,包括:补偿驱动电路,包括驱动晶体管和有机发光二极管,其中,所述补偿驱动电路被配置为接收发光数据信号、补偿所述驱动晶体管的阈值电压以及根据所述发光数据信号驱动所述有机发光二极管发光;与所述补偿驱动电路连接的信号采集电路,被配置为采集所述驱动晶体管的栅极电压。

[0005] 例如,在本公开实施例提供的补偿像素电路中,所述信号采集电路与所述驱动晶体管的栅极电连接。

[0006] 例如,在本公开实施例提供的补偿像素电路中,所述补偿驱动电路还包括第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管、第五晶体管和存储电容。

[0007] 例如,在本公开实施例提供的补偿像素电路中,所述第一晶体管的第一极与第一电源线电连接以接收第一电压,所述第一晶体管的栅极、所述第五晶体管的栅极与第二扫描信号线电连接以接收第二扫描信号,所述第一晶体管的第二极与第一节点电连接;所述第二晶体管的第一极与发光数据信号线电连接以接收发光数据信号,所述第二晶体管的栅极、所述第四晶体管的栅极与第一扫描信号线电连接以接收第一扫描信号,所述第二晶体管的第二极与所述第一节点电连接;所述第三晶体管的第一极与第二电源线电连接以接收第二电压,所述第三晶体管的栅极与控制信号线电连接以接收控制信号,所述第三晶体管的第二极与第二节点电连接;所述第四晶体管的第一极与所述第二节点电连接,所述第四晶体管的第二极与第三节点电连接;所述第五晶体管的第一极与所述第三节点电连接,所述第五晶体管的第二极与所述有机发光二极管的第一极电连接;所述有机发光二极管的第二极接地;所述驱动晶体管的第一极与所述第一节点电连接,所述驱动晶体管的栅极与所述第二节点电连接,所述驱动晶体管的第二极与所述第三节点电连接;所述存储电容的第一端与所述第二电源线电连接,所述存储电容的第二端与所述第二节点电连接。

[0008] 例如,在本公开实施例提供的补偿像素电路中,所述第二电源线接地。

[0009] 例如,在本公开实施例提供的补偿像素电路中,所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管和所述第五晶体管均为P型晶体管。

[0010] 例如,在本公开实施例提供的补偿像素电路中,所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管和所述第五晶体管均为薄膜晶体管。

[0011] 本公开的实施例还提供一种显示面板,包括本公开任一实施例提供的补偿像素电路。

[0012] 例如,本公开实施例提供的显示面板,包括多个补偿区域,其中,每个所述补偿区域包括至少一个所述补偿像素电路。

[0013] 例如,在本公开实施例提供的显示面板中,每个所述补偿区域还包括非补偿像素电路,所述非补偿像素电路所对占据的亚像素区域与所述补偿像素电路所占据的亚像素区域彼此相邻。

[0014] 例如,本公开实施例提供的显示面板,还包括补偿控制器,其中,所述补偿控制器被配置为接收所述信号采集电路采集的所述驱动晶体管的栅极电压,并根据所述驱动晶体管的栅极电压补偿所述非补偿像素电路。

[0015] 例如,在本公开实施例提供的显示面板中,所述补偿控制器还被配置为:接收所述补偿驱动电路接收的发光数据信号,用所述驱动晶体管的栅极电压减去所述补偿驱动电路接收的发光数据信号中的发光电压以获取所述驱动晶体管的阈值电压,接收所述非补偿像素电路的发光数据信号,用所述非补偿像素电路的发光数据信号的发光电压加上所述阈值电压以获取所述非补偿像素电路的更新发光数据信号的发光电压,以及向所述非补偿像素电路发送所述更新发光数据信号的发光电压。

[0016] 例如,在本公开实施例提供的显示面板中,每个所述补偿区域包括一个补偿像素电路和八个非补偿像素电路,所述非补偿像素电路围绕所述补偿像素电路设置。

[0017] 本公开的实施例还提供一种显示设备,包括本公开任一实施例提供的显示面板。

[0018] 本公开的实施例还提供一种区域补偿方法,包括:接收补偿像素电路中信号采集电路采集的驱动晶体管的栅极电压;根据所述驱动晶体管的栅极电压补偿非补偿像素电路。

[0019] 例如,在本公开实施例提供的区域补偿方法中,根据所述驱动晶体管的栅极电压补偿所述非补偿像素电路包括:接收补偿驱动电路接收的发光数据信号;用所述驱动晶体管的栅极电压减去所述补偿驱动电路接收的发光数据信号中的发光电压,以获取所述补偿驱动晶体管的阈值电压;接收所述非补偿像素电路的发光数据信号;用所述非补偿像素电路的发光数据信号的发光电压加上所述阈值电压,以获取所述非补偿像素电路的更新发光数据信号的发光电压;以及向所述非补偿像素电路发送所述更新发光数据信号的发光电压。

[0020] 本公开的实施例还提供一种驱动本公开任一实施例提供的补偿像素电路的方法,包括:复位时段、补偿时段及发光时段,其中,

[0021] 在所述复位时段,设置控制信号为开启电压,设置第一扫描信号为关闭电压,设置第二扫描信号为关闭电压;

[0022] 在所述补偿时段,设置控制信号为关闭电压,设置第一扫描信号为开启电压,设置第二扫描信号为关闭电压;

[0023] 在所述发光时段,设置控制信号为关闭电压,设置第一扫描信号为关闭电压,设置第二扫描信号为开启电压。

[0024] 例如,在本公开实施例提供的驱动方法中,在所述复位时段之前还包括准备时段,在所述准备时段,设置控制信号为关闭电压,设置第一扫描信号为关闭电压,设置第二扫描信号为关闭电压。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案,下面将对实施例或相关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涉及本公开的一些实施例,并非对本公开的限制。

[0026] 图1是本公开实施例提供的一种补偿像素电路的示意图;

[0027] 图2(a)是本公开实施例提供的一种补偿像素电路的示意图;

[0028] 图2(b)是本公开实施例提供的一种补偿像素电路中信号采集电路的示意图;

[0029] 图3是本公开实施例提供的如图2(a)所示的补偿像素电路的驱动时序图;

[0030] 图4是本公开实施例提供的一种显示面板的示意图;

[0031] 图5是本公开实施例提供的一种显示面板中补偿区域一个示例的示意图;

[0032] 图6是本公开实施例提供的一种非补偿像素电路的示意图;

[0033] 图7是本公开实施例提供的一种显示设备的示意图;

[0034] 图8是本公开实施例提供的一种区域补偿方法的流程图;

[0035] 图9是本公开实施例提供的如图8所示的区域补偿方法中步骤S20的一个示例的流程图;以及

[0036] 图10(a)和图10(b)分别示出了一种4T2C补偿驱动电路和4T1C补偿驱动电路。

具体实施方式

[0037] 下面将结合附图,对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述参考在附图中示出并在以下描述中详述的非限制性示例实施例,更加全面地说明本公开的示例实施例和它们的多种特征及有利细节。应注意的是,图中示出的特征不是必须按照比例绘制。本公开省略了已知材料、组件和工艺技术的描述,从而不使本公开的示例实施例模糊。所给出的示例仅旨在有利于理解本公开示例实施例的实施,以及进一步使本领域技术人员能够实施示例实施例。因而,这些示例不应被理解为对本公开的实施例的范围的限制。

[0038] 除非另外特别定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。此外,在本公开各个实施例中,相同或类似的参考标号表示相同或类似的构件。

[0039] 近年来,随着增强现实、虚拟现实等消费电子产品的崛起,为提高用户观看体验,人们对高分辨率显示面板的需求越来越迫切。

[0040] 在OLED显示面板中,分辨率主要受制于光刻工艺水平和高精度金属掩模板(Fine Metal Mask,FFM)的尺寸。在光刻工艺水平和高精度金属掩模板的制造水平达到一定程度的情况下,OLED显示面板的分辨率很难提高。因此,需要另辟蹊径以应对高分辨率的问题。

[0041] OLED显示面板通常采用有源驱动方式,包括多个排列为阵列的子像素。每个子像素最基本的像素电路为2T1C(即包括两个晶体管(扫描晶体管与驱动晶体管)以及一个存储

电容)模式,例如参见图6示出的2T1C像素电路。为了改善整个面板的显示均一性,则可以使得每个子像素的像素电路在上述2T1C的模式的基础上来得到具有补偿功能的像素电路,这种像素电路可以被称为补偿像素电路,基于补偿原理,补偿像素电路可以包括电压补偿、电流补偿和混合补偿三种。然而,相比于基本的2T1C像素电路,采用补偿像素电路的OLED显示面板能够获得更好的亮度均一性,但是每个子像素的驱动电路部分占据的面板区域增加,不利于获得高分辨率OLED显示面板。

[0042] 本公开的实施例提供一种补偿像素电路、显示面板、显示设备、区域补偿方法及驱动方法,通过采集补偿像素电路中驱动晶体管的栅极电压,并根据该电压补偿周边的非补偿像素电路,从而实现阈值电压补偿。这种设置减少了补偿驱动电路的数量,压缩了驱动电路占用的面板区域,从而有助于提高显示面板的物理分辨率。

[0043] 例如,图1是本公开实施例提供的一种补偿像素电路的示意图。本公开的实施例提供一种补偿像素电路100,如图1所示,补偿像素电路100包括补偿驱动电路110以及与补偿驱动电路110连接的信号采集电路120。补偿驱动电路110包括驱动晶体管DT和有机发光二极管OLED;补偿驱动电路110被配置为接收发光数据信号Data、补偿驱动晶体管DT的阈值电压以及根据发光数据信号Data驱动有机发光二极管OLED发光。信号采集电路120被配置为采集驱动晶体管DT的栅极电压。

[0044] 例如,图2(a)是本公开实施例提供的一种补偿像素电路的示意图。如图2(a)所示,在本公开实施例提供的补偿像素电路100中,信号采集电路120与驱动晶体管DT的栅极电连接,从而可以采集驱动晶体管DT的栅极电压。

[0045] 例如,如图2(a)所示,在本公开实施例提供的补偿像素电路100中,补偿驱动电路110还包括第一晶体管T1、第二晶体管T2、第三晶体管T3、第四晶体管T4、第五晶体管T5和存储电容C。

[0046] 例如,如图2(a)所示,在本公开实施例提供的补偿像素电路100中,第一晶体管T1的第一极与第一电源线电连接以接收第一电压Vdd;第一晶体管T1的栅极、第五晶体管T5的栅极与第二扫描信号线电连接以接收第二扫描信号Scan2;第一晶体管T1的第二极与第一节点N1电连接。第二晶体管T2的第一极与发光数据信号线电连接以接收发光数据信号Data;第二晶体管T2的栅极、第四晶体管T4的栅极与第一扫描信号线电连接以接收第一扫描信号Scan1;第二晶体管T2的第二极与第一节点N1电连接。第三晶体管T3的第一极与第二电源线电连接以接收第二电压Vint;第三晶体管T3的栅极与控制信号线电连接以接收控制信号Em;第三晶体管T3的第二极与第二节点N2电连接。第四晶体管T4的第一极与第二节点N2电连接;第四晶体管T4的第二极与第三节点N3电连接。第五晶体管T5的第一极与第三节点N3电连接;第五晶体管T5的第二极与有机发光二极管OLED的第一极(例如,阳极)电连接。有机发光二极管OLED的第二极(例如,阴极)接地。驱动晶体管DT的第一极与第一节点N1电连接;驱动晶体管DT的栅极与第二节点N2电连接;驱动晶体管DT的第二极与第三节点N3电连接。存储电容C的第一端与第二电源线电连接;存储电容C的第二端与第二节点N2电连接。

[0047] 如上所述,图2(a)所示的补偿像素电路100中的补偿驱动电路仅为一个示例,本公开的实施例包括但不限于该补偿驱动电路,也可以是其它具有补偿驱动晶体管DT阈值电压功能以及根据发光数据信号Data驱动有机发光二极管OLED发光的其它补偿驱动电路。例如,参见图10(a)和图10(b),补偿驱动电路也可以为如图10(a)所示的4T2C(即包括四

个晶体管以及两个存储电容)或如图10(b)所示的4T1C(即包括四个晶体管以及一个存储电容)等电路。例如,对于如图10(a)所示的4T2C电路,其基本原理是先将驱动晶体管 M_2 截止,然后接成二极管,后者处于导通状态,对存储电容 C_{st} 充电,直至驱动晶体管的栅极电压达到阈值电压而截止,从而将该阈值电压存储在存储电容 C_{st} 上。例如,如图10(b)所示的4T1C电路,先将晶体管 M_1 导通,对存储电容 C_{st} 充电,使晶体管 M_2 导通,将 M_3 连接成二极管结构,以完成将驱动电路 I_{DATA} 转换成存储在存储电容 C_{st} 上的电压的过程。

[0048] 例如,在本公开实施例提供的补偿像素电路100中,第二电源线接地。也就是说,第二电压 V_{int} 为接地电压(例如,0V)。

[0049] 需要说明的是,本公开的实施例包括但不限于第二电压为接地电压的情形,第二电压也可以为一个稳定的低电压,例如1V。

[0050] 例如,在本公开实施例提供的补偿像素电路100中,第一晶体管 T_1 、第二晶体管 T_2 、第三晶体管 T_3 、第四晶体管 T_4 和第五晶体管 T_5 均为P型晶体管。例如,采用相同类型的晶体管可以统一制作工艺流程,便于产品生产。

[0051] 例如,在本公开实施例提供的补偿像素电路100中,第一晶体管 T_1 、第二晶体管 T_2 、第三晶体管 T_3 、第四晶体管 T_4 和第五晶体管 T_5 均为薄膜晶体管。

[0052] 需要说明的是,本公开的实施例中采用的晶体管均可以为薄膜晶体管或场效应晶体管或其他特性相同的开关器件。这里采用的晶体管的源极、漏极在结构上可以是对称的,所以其源极、漏极在结构上可以是没有区别的。在本公开的实施例中,为了区分晶体管除栅极之外的两极,直接描述了其中一极为第一极,另一极为第二极,所以本公开实施例中全部或部分晶体管的第一极和第二极根据需要是可以互换的。例如,本公开实施例所述的晶体管的第一极可以为源极,第二极可以为漏极;或者,晶体管的第一极为漏极,第二极为源极。此外,按照晶体管的特性区分可以将晶体管分为N型和P型晶体管,本公开的实施例以第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管和第五晶体管均为P型晶体管为例进行说明。基于本公开对该实现方式的描述和教导,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下能够容易想到本公开实施例采用N型晶体管或N型和P型晶体管组合的实现方式,因此,这些实现方式也是在本公开的保护范围内的。

[0053] 例如,信号采集电路可以通过模数转换器(analog to digital converter,A/D)实现,模数转换器的作用是将时间连续、幅值也连续的模拟量转换为时间离散、幅值也离散的数字信号。

[0054] 例如,信号采集电路设置在显示面板上,可以通过集成电路芯片实现。

[0055] 例如,图2(b)是本公开实施例提供的一种补偿像素电路中信号采集电路的示意图。图2(b)中所示的信号采集电路采用逐次逼近式的模数转换器实现。

[0056] 需要说明的是,本公开的实施例提供的补偿像素电路中的信号采集电路包括但不限于图2(b)中所示的情形,还可以采用其它具有电压采集功能的电路实现。

[0057] 例如,本公开实施例中的开启电压是指能使相应晶体管第一极和第二级导通的电压,关闭电压是指能使相应晶体管的第一极和第二级断开的电压。当晶体管为P型晶体管时,开启电压为低电压(例如,0V),关闭电压为高电压(例如,5V);当晶体管为N型晶体管时,开启电压为高电压(例如,5V),关闭电压为低电压(例如,0V)。图3所示的驱动波形均以P型晶体管为例进行说明,即开启电压为低电压(例如,0V),关闭电压为高电压(例如,5V)。

[0058] 例如,图3是本公开实施例提供的如图2(a)所示的补偿像素电路的驱动时序图。本公开的实施例还提供一种驱动本公开任一实施例提供的补偿像素电路的方法。以下结合图2(a)和图3对该驱动方法及补偿像素电路的工作过程进行介绍。

[0059] 在准备时段 t_1 ,控制信号 E_m 为关闭电压,第一扫描信号 $Scan_1$ 为关闭电压,第二扫描信号 $Scan_2$ 为关闭电压。因此,第一晶体管 T_1 、第二晶体管 T_2 、第三晶体管 T_3 、第四晶体管 T_4 和第五晶体管 T_5 均处于关闭状态。准备时段可以为补偿像素电路提供一个稳定的过程,防止电路因寄生电容放电不完全等影响导致的电路异常。

[0060] 在复位时段 t_2 ,控制信号 E_m 为开启电压,第一扫描信号 $Scan_1$ 为关闭电压,第二扫描信号 $Scan_2$ 为关闭电压。因此,第三晶体管 T_3 导通,第一晶体管 T_1 、第二晶体管 T_2 、第四晶体管 T_4 和第五晶体管 T_5 均处于关闭状态。存储电容 C 两端的电压被初始化为第二电压 V_{int} (例如,第二电压 V_{int} 可以为一个稳定的低电压或接地电压),实现了补偿像素电路的初始化。

[0061] 在补偿时段 t_3 ,控制信号 E_m 为关闭电压,第一扫描信号 $Scan_1$ 为开启电压,第二扫描信号 $Scan_2$ 为关闭电压。因此,第二晶体管 T_2 和第四晶体管 T_4 导通,第一晶体管 T_1 、第三晶体管 T_3 和第五晶体管 T_5 均处于关闭状态。发光数据信号 $Data$ 通过第二晶体管 T_2 、驱动晶体管 DT 和第四晶体管 T_4 对第二节点 N_2 充电,直到第二节点 N_2 的电压为 $V_{data}+V_{th}$ 为止,其中, V_{data} 为发光数据信号 $Data$ 的发光电压, V_{th} 为驱动晶体管 DT 的阈值电压,因为此时满足驱动晶体管 DT 栅极和源极之间的电压差为 V_{th} 。充电完成后,存储电容 C 两端的电压差为 $V_{data}+V_{th}$ 。另外,由于第五晶体管 T_5 处于关闭状态,使得电流不会通过OLED,避免OLED在此时段发光,提升了显示效果,降低了OLED的损耗。例如,在充电完成后、发光时段 t_4 之前,信号采集电路120采集此时驱动晶体管 DT 的栅极电压($V_{data}+V_{th}$),并用于补偿该补偿像素电路周边的非补偿像素电路。

[0062] 在发光时段 t_4 ,控制信号 E_m 为关闭电压,第一扫描信号 $Scan_1$ 为关闭电压,第二扫描信号 $Scan_2$ 为开启电压。因此,第一晶体管 T_1 和第五晶体管 T_5 导通,第二晶体管 T_2 、第三晶体管 T_3 和第四晶体管 T_4 均处于关闭状态。在发光时段中,由于存储电容 C 的作用,第三节点 N_3 的电压保持在 $V_{data}+V_{th}$,发光电流 I_{OLED} 流经第一晶体管 T_1 、驱动晶体管 DT 、第五晶体管 T_5 和有机发光二极管OLED,有机发光二极管OLED发光。发光电流 I_{OLED} 满足如下饱和电流公式:

$$[0063] \quad I_{OLED} = K (V_{GS} - V_{th})^2$$

$$[0064] \quad = K (V_{data} + V_{th} - V_{dd} - V_{th})^2$$

$$[0065] \quad = K (V_{data} - V_{dd})^2$$

[0066] 其中, $K = 0.5\mu_n C_{ox} \frac{W}{L}$, μ_n 为驱动晶体管的沟道迁移率, C_{ox} 为驱动晶体管单位面积的沟道电容, W 和 L 分别为驱动晶体管的沟道宽度和沟道长度, V_{GS} 为驱动晶体管的栅源电压(驱动晶体管的栅极电压与源极电压之差)。

[0067] 由上式中可以看到发光电流 I_{OLED} 已经不受驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 的影响,只与发光数据信号的电压 V_{data} 以及第一电压 V_{dd} 有关。解决了驱动晶体管阈值电压漂移的问题,保证了OLED显示面板的正常工作。

[0068] 需要说明的是,本公开实施例提供的驱动方法可以仅包括复位时段 t_2 、补偿时段

t3及发光时段t4,而不包括准备时段t1。在此不做限定。

[0069] 例如,图4是本公开实施例提供的一种显示面板的示意图。本公开的实施例还提供一种显示面板10,如图4所示,显示面板10包括本公开任一实施例提供的补偿像素电路100。

[0070] 例如,本公开实施例提供的显示面板10,包括多个补偿区域11,每个补偿区域11包括至少一个补偿像素电路100。

[0071] 例如,如图4所示,在本公开实施例提供的显示面板10中,每个补偿区域11还包括非补偿像素电路200,非补偿像素电路200所对占据的亚像素区域与补偿像素电路100所占据的亚像素区域彼此相邻。

[0072] 例如,如图4所示,本公开实施例提供的显示面板10,还包括补偿控制器12,补偿控制器12被配置为接收补偿像素电路100中信号采集电路120采集的驱动晶体管DT的栅极电压,并根据驱动晶体管DT的栅极电压补偿非补偿像素电路200(例如,补偿同一补偿区域中的非补偿像素电路200)。

[0073] 例如,如图4所示,本公开的实施例提供的显示面板10,还包括扫描驱动器13、数据驱动器14、时序控制器15、发光数据信号线、第一扫描信号线、第二扫描信号线和控制信号线(发光数据信号线、第一扫描信号线、第二扫描信号线和控制信号线在图4中未示出)。数据驱动器14被配置为通过发光数据信号线向补偿像素电路100以及非补偿像素电路200提供发光数据信号;扫描驱动器13被配置为分别通过第一扫描信号线、第二扫描信号线和控制信号线向补偿像素电路100提供第一扫描信号Scan1、第二扫描信号Scan2和控制信号Em;时序控制器15配置为提供时钟信号,从而协调系统的工作。

[0074] 例如,在本公开实施例提供的显示面板10中,补偿控制器12还被配置为:接收补偿驱动电路110接收的发光数据信号Data;用驱动晶体管DT的栅极电压($V_{data}+V_{th}$)减去补偿驱动电路110接收的发光数据信号Data中的发光电压 V_{data} 以获取驱动晶体管DT的阈值电压 V_{th} ;接收非补偿像素电路200的发光数据信号Data1;用非补偿像素电路200的发光数据信号Data1的发光电压 V_{data1} 加上之前获取的阈值电压 V_{th} 以获取非补偿像素电路的更新发光数据信号的发光电压 $V_{data1}+V_{th}$;以及向非补偿像素电路发送更新发光数据信号的发光电压 $V_{data1}+V_{th}$ 。这样,就实现了利用从补偿像素电路中获取的驱动晶体管的阈值电压来补偿周边非补偿像素电路中驱动晶体管的阈值电压。

[0075] 需要说明的是,由于显示面板中相近区域的工艺特性比较接近,相近区域的驱动晶体管的阈值电压及漂移特性也较为接近。因此,可以利用从补偿像素电路中获取的驱动晶体管的阈值电压来补偿周边非补偿像素电路中驱动晶体管的阈值电压。例如,通过补偿控制器把阈值电压叠加在非补偿像素电路的发光数据信号中,实现阈值电压补偿。同时,补偿像素电路和非补偿像素电路的配合使用可减小像素电路中驱动电路部分占用的面积,进而提高显示面板的分辨率。

[0076] 例如,如图4所示,在本公开实施例提供的显示面板10中,每个补偿区域11包括一个补偿像素电路100和八个非补偿像素电路200,非补偿像素电路200围绕补偿像素电路100设置。

[0077] 需要说明的是,补偿区域11的设置包括但不限于图4所示的情形,也可以包括其他设置的情形。

[0078] 例如,图5是本公开实施例提供的一种显示面板中补偿区域一个示例的示意图。如

图5所示,补偿区域11中包括一个补偿像素电路100和二十四个非补偿像素电路200。也就是说,从一个补偿像素电路中获取的阈值电压用于补偿周边二十四个非补偿像素电路。

[0079] 例如,补偿区域11的设置可以根据驱动晶体管阈值电压的一致性、像素电路需要占用的面积等因素综合选择。例如,当驱动晶体管阈值电压一致性较高时,补偿区域可以设置的更大,也就是说可以用一个补偿像素电路中获取的阈值电压用于补偿周边更多数量的非补偿像素电路。

[0080] 例如,图6是本公开实施例提供的一种非补偿像素电路的示意图。非补偿像素电路200为2T1C(即包括两个晶体管(扫描晶体管ST与驱动晶体管DT')以及一个存储电容C')电路。非补偿像素电路200不具有阈值补偿功能,但占用面积较小,与补偿像素电路配合使用以提高显示面板的分辨率。需要说明的是,图7所示的非补偿像素电路仅为一个示例,本公开的实施例包括但不限于此。

[0081] 例如,图7是本公开实施例提供的一种显示设备的示意图。本公开的实施例还提供一种显示设备1,如图7所示,显示设备1包括本公开任一实施例提供的显示面板10。

[0082] 例如,本公开实施例提供的显示设备可以包括手机、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。

[0083] 例如,图8是本公开实施例提供的一种区域补偿方法的流程图。本公开的实施例还提供一种区域补偿方法,如图8所示,该方法包括如下步骤。

[0084] 步骤S10:接收补偿像素电路中信号采集电路采集的驱动晶体管的栅极电压;

[0085] 步骤S20:根据驱动晶体管的栅极电压补偿非补偿像素电路。

[0086] 例如,图9是本公开实施例提供的如图8所示的区域补偿方法中步骤S20的一个示例的流程图。如图9所示,在本公开实施例提供的区域补偿方法中,根据驱动晶体管的栅极电压补偿非补偿像素电路(即上述步骤S20)进一步包括如下步骤。

[0087] 步骤S21:接收补偿驱动电路接收的发光数据信号;

[0088] 步骤S22:用驱动晶体管的栅极电压减去补偿驱动电路接收的发光数据信号中的发光电压,以获取补偿驱动晶体管的阈值电压;

[0089] 步骤S23:接收非补偿像素电路的发光数据信号;

[0090] 步骤S24:用非补偿像素电路的发光数据信号的发光电压加上阈值电压,以获取非补偿像素电路的更新发光数据信号的发光电压;以及

[0091] 步骤S25:向非补偿像素电路发送更新发光数据信号的发光电压。

[0092] 本公开的实施例提供一种补偿像素电路、显示面板、显示设备、区域补偿方法及驱动方法,通过采集补偿像素电路中驱动晶体管的栅极电压,并根据该电压补偿周边的非补偿像素电路,从而实现阈值电压补偿。这种设置减少了补偿驱动电路的数量,压缩了驱动电路占用的面板区域,从而有助于提高显示面板的物理分辨率。

[0093] 虽然上文中已经用一般性说明及具体实施方式,对本公开作了详尽的描述,但在本公开实施例基础上,可以对之作一些修改或改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,在不偏离本公开精神的基础上所做的这些修改或改进,均属于本公开要求保护的

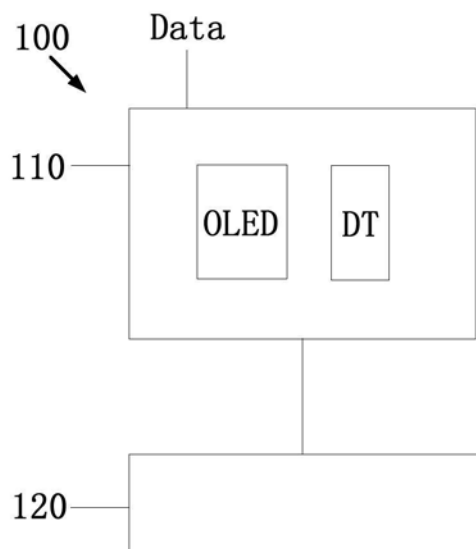


图1

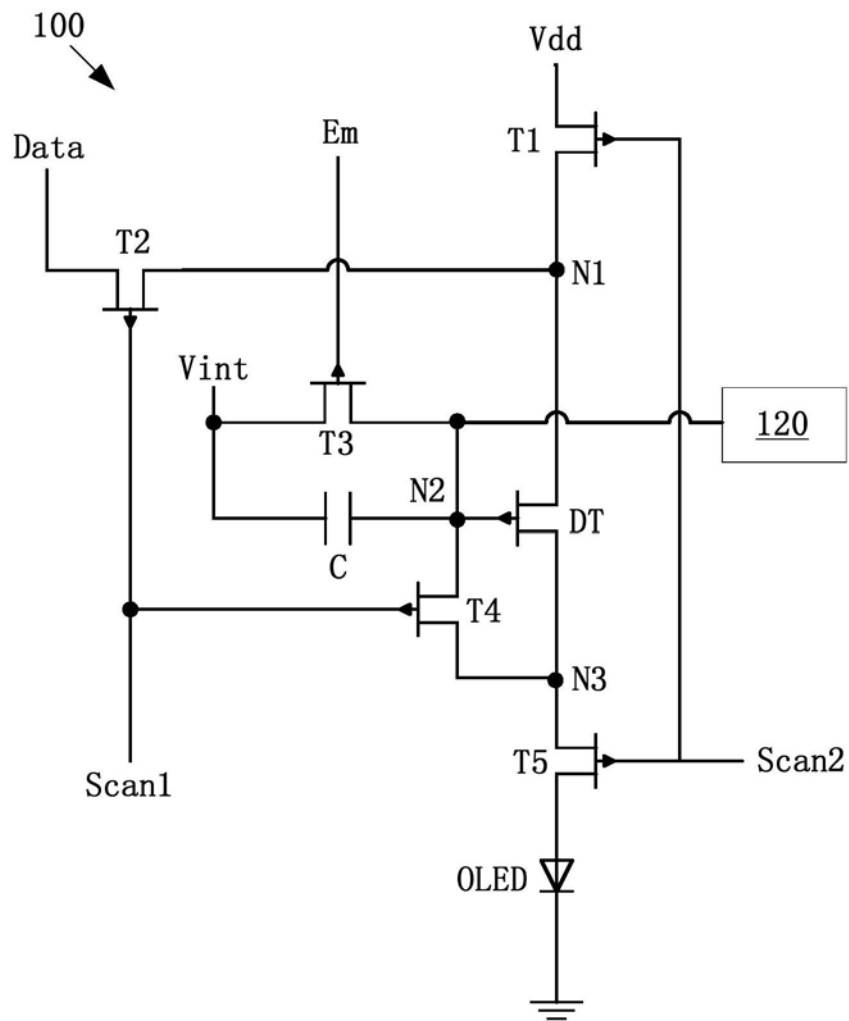


图2 (a)

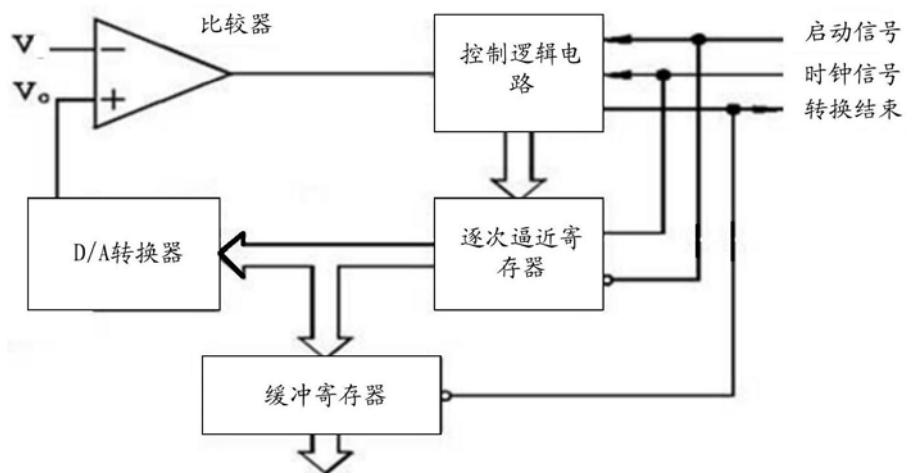


图2 (b)

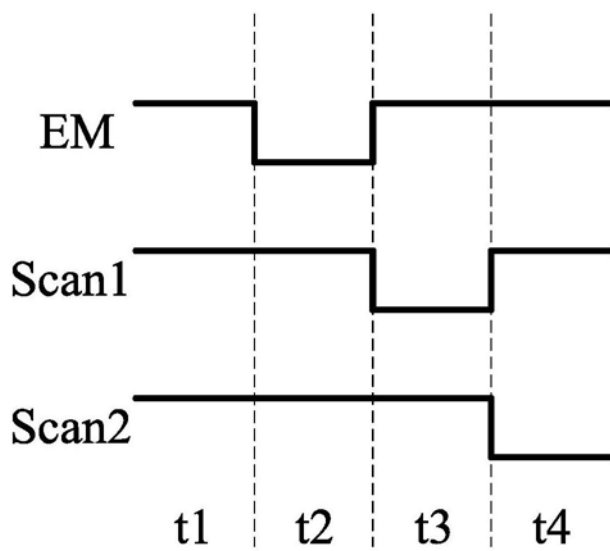


图3

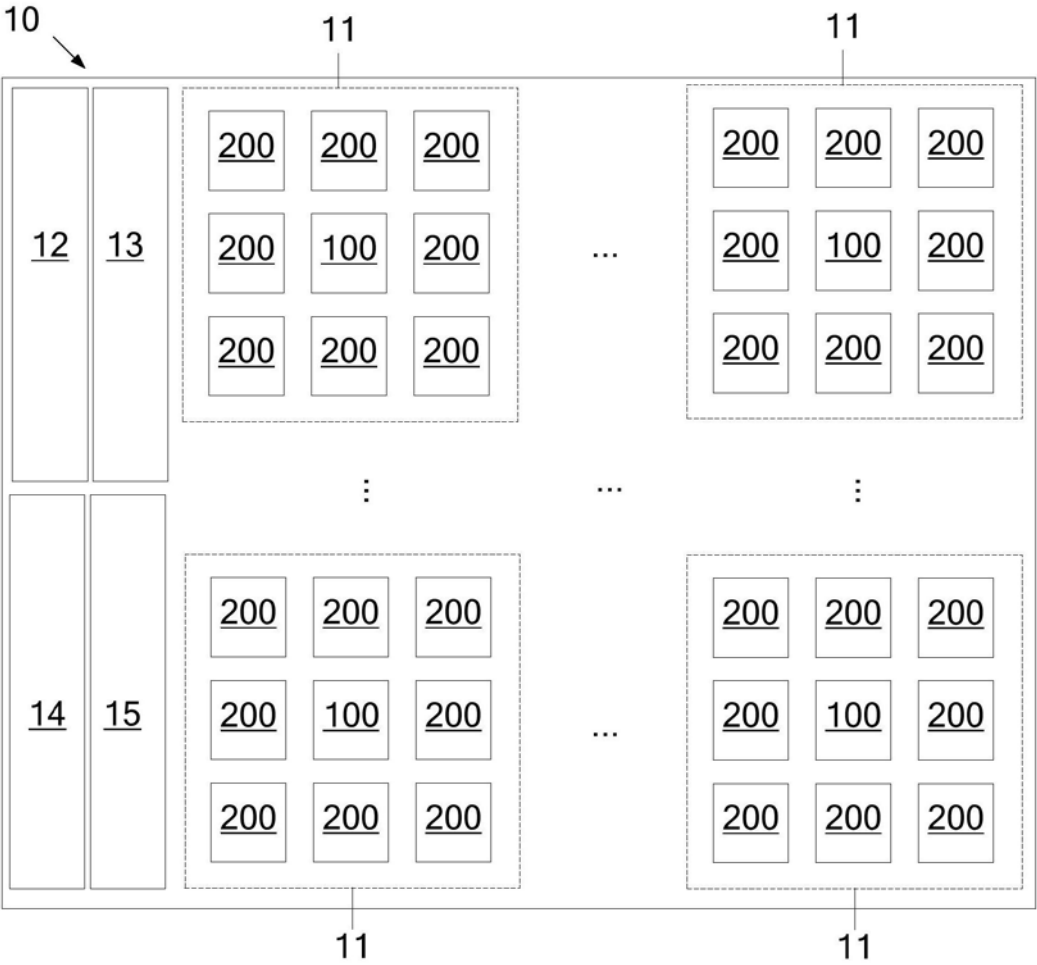


图4

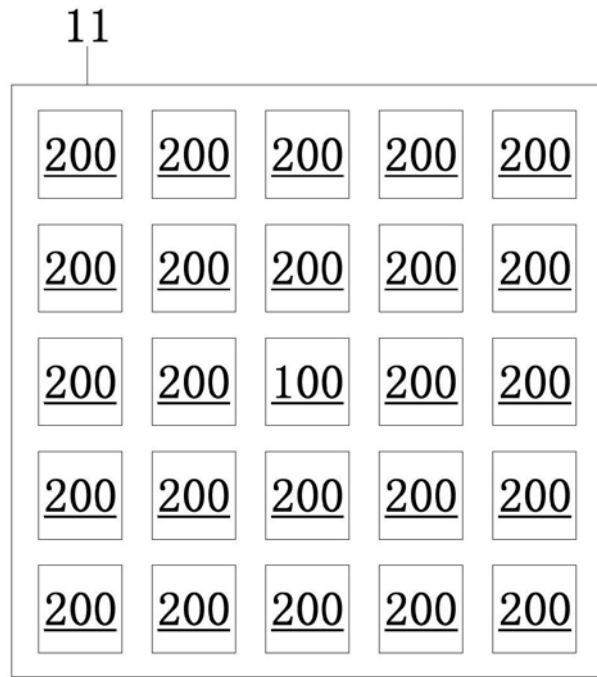


图5

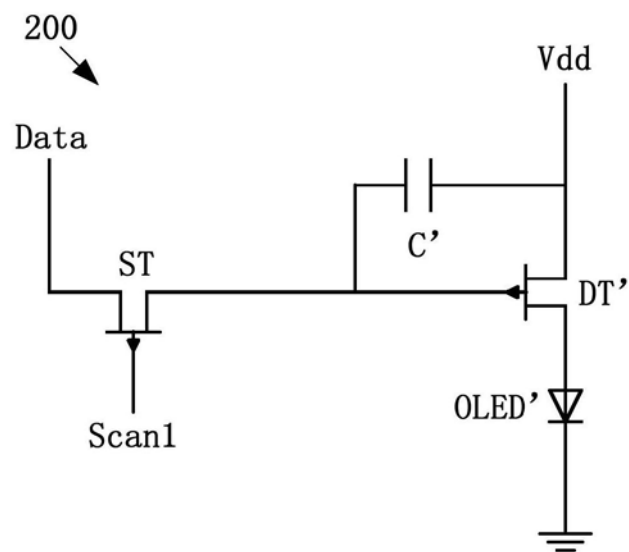


图6

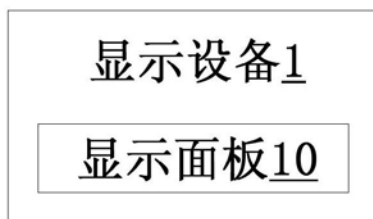


图7

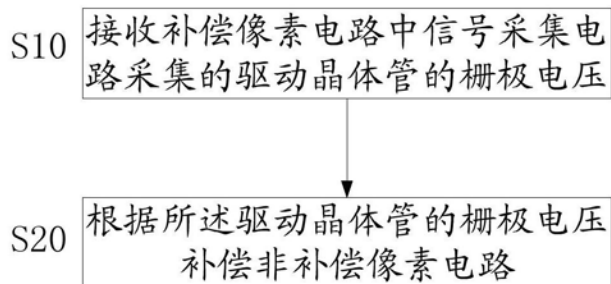


图8

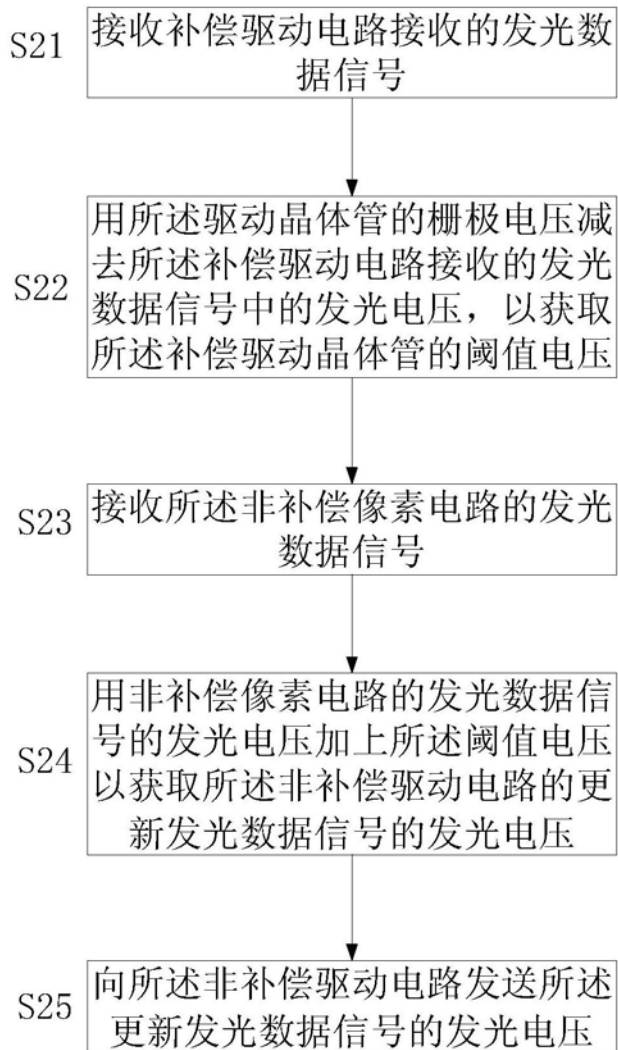


图9

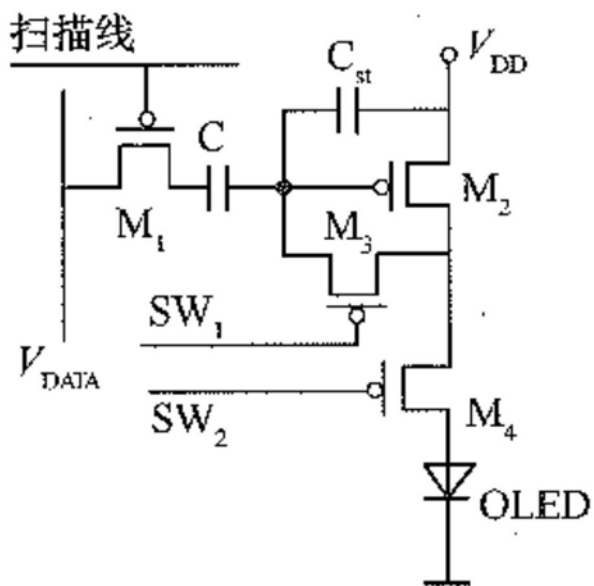


图10 (a)

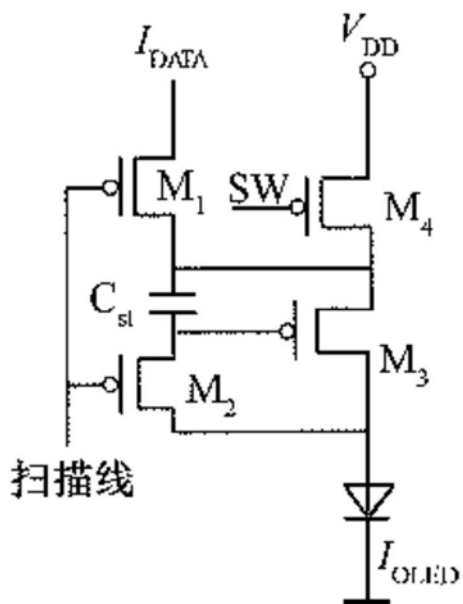


图10 (b)

专利名称(译)	补偿像素电路、显示面板、显示设备、补偿及驱动方法		
公开(公告)号	CN107731156B	公开(公告)日	2020-02-21
申请号	CN201610664473.0	申请日	2016-08-12
[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	杨盛际 董学 吕敬 陈小川 刘冬妮 王磊 肖丽 岳晗 卢鹏程 付杰 刘英明 张粲		
发明人	杨盛际 董学 吕敬 陈小川 刘冬妮 王磊 肖丽 岳晗 卢鹏程 付杰 刘英明 张粲		
IPC分类号	G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3208 G09G3/3233 G09G3/3266 G09G2300/043 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2310/0251 G09G2300/0828 G09G3/3258 G09G2300/0426		
审查员(译)	刘兴军		
其他公开文献	CN107731156A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种补偿像素电路、显示面板、显示设备、区域补偿方法及驱动方法，该补偿像素电路包括补偿驱动电路和与所述补偿驱动电路连接的信号采集电路。补偿驱动电路包括驱动晶体管和有机发光二极管，其中，所述补偿驱动电路被配置为接收发光数据信号、补偿所述驱动晶体管的阈值电压以及根据所述发光数据信号驱动所述有机发光二极管发光；信号采集电路被配置为采集所述驱动晶体管的栅极电压。通过采集补偿像素电路中驱动晶体管的栅极电压，并根据该电压补偿周边的非补偿像素电路，从而实现阈值电压补偿。这种设置减少了补偿驱动电路的数量，压缩了驱动电路占用的面板区域，从而有助于提高显示面板的物理分辨率。

