



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110197645 A

(43)申请公布日 2019. 09. 03

(21)申请号 201910418535.3

(22)申请日 2019.05.20

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 梁鹏飞

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

G09G 3/3233(2016.01)

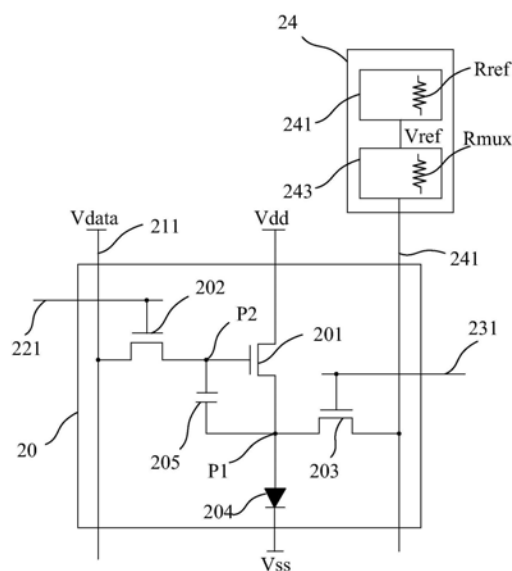
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

像素电路的驱动方法和补偿方法

(57)摘要

本揭示提供一种像素电路的驱动方法和补偿方法。像素电路设置在有机发光显示装置中,有机发光显示装置还包含参考电压产生电路。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、和有机发光二极管。驱动方法包括:供应电流至像素电路;获取第三薄膜晶体管的漏源极跨压值;获取第三薄膜晶体管至参考电压产生电路之间的总电阻值;以及计算第一薄膜晶体管的栅极电压值与源极电压值之间的栅源极跨压值,其中源极电压值等于第三薄膜晶体管的漏源极跨压值加上电流与总电阻值的乘积。



1. 一种像素电路的驱动方法,其特征在于,所述像素电路设置在有机发光显示装置中,所述有机发光显示装置还包含参考电压产生电路和感测线,且所述参考电压产生电路通过所述感测线电性连接所述像素电路,以及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、和有机发光二极管,其中所述第一薄膜晶体管的栅极通过所述第二薄膜晶体管与对应的数据线连接,且所述第一薄膜晶体管的源极、所述第三薄膜晶体管的漏极、和所述有机发光二极管的阳极电性连接,以及所述第三薄膜晶体管的源极电性连接所述感测线,所述驱动方法包括:

供应电流至所述像素电路;

获取所述第三薄膜晶体管的漏源极跨压值;

获取所述第三薄膜晶体管的所述源极至所述参考电压产生电路之间的总电阻值;以及
计算所述第一薄膜晶体管的栅极电压值与源极电压值之间的栅源极跨压值以作为所述第一薄膜晶体管的驱动电压值,其中所述源极电压值等于所述第三薄膜晶体管的所述漏源极跨压值加上所述电流与所述总电阻值的乘积。

2. 如权利要求1的像素电路的驱动方法,其特征在于,在供应电流至所述像素电路的步骤中,所述驱动方法还包含:

导通所述第二薄膜晶体管和所述第三薄膜晶体管;以及

供应电流至所述第一薄膜晶体管的漏极,以及施加数据电压至所述第一薄膜晶体管的所述栅极以导通所述第一薄膜晶体管;以及

在计算所述第一薄膜晶体管的所述驱动电压值之前,所述驱动方法还包含:截止所述第二薄膜晶体管和所述第三薄膜晶体管。

3. 如权利要求1的像素电路的驱动方法,其特征在于,所述总电阻值包含所述感测线的第一电阻的数值和所述参考电压产生电路的第二电阻的数值。

4. 如权利要求1的像素电路的驱动方法,其特征在于,所述有机发光显示装置还包含多路复用器且所述多路复用器通过所述感测线电性连接在所述像素电路与所述参考电压产生电路之间。

5. 如权利要求4的像素电路的驱动方法,其特征在于,所述总电阻值为所述感测线的第一电阻的数值、所述参考电压产生电路的第二电阻的数值、和所述多路复用器的第三电阻的数值的总和。

6. 如权利要求1的像素电路的驱动方法,其特征在于,所述第一薄膜晶体管的所述漏极接入电源正电压,以及所述第二薄膜晶体管的栅极电性连接对应的扫描线,且所述第二薄膜晶体管的源极电连接所述第一薄膜晶体管的所述栅极,以及所述第三薄膜晶体管的栅极接入控制信号,以及所述有机发光二极管的阴极接入电源负电压。

7. 如权利要求1的像素电路的驱动方法,其特征在于,所述第一薄膜晶体管的源极、所述第三薄膜晶体管的漏极、和所述有机发光二极管的阳极电性耦接至第一节点,且所述第一薄膜晶体管的所述栅极和所述第二薄膜晶体管的源极耦接至第二节点,以及所述像素电路还包含电容,且所述电容连接在所述第一节点和所述第二节点之间。

8. 如权利要求1的像素电路的驱动方法,其特征在于,所述有机发光显示装置还包含存储器,且所述存储器与所述参考电压产生电路连接,其中所述驱动方法还包含:

在所述存储器中建立所述第一薄膜晶体管的不同的数据电压与其对应的源极电压值

的查找表。

9. 一种像素电路的补偿方法,其特征在于,所述像素电路设置在有机发光显示装置中,所述有机发光显示装置还包含控制器、检测模块、和感测线,且所述检测模块通过所述感测线电性连接所述像素电路,且所述控制器电性连接所述检测模块和所述像素电路,以及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、和有机发光二极管,其中所述第一薄膜晶体管的栅极通过所述第二薄膜晶体管与对应的数据线连接,且所述第一薄膜晶体管的源极、所述第三薄膜晶体管的漏极、和所述有机发光二极管的阳极电性连接,以及所述第三薄膜晶体管的源极电性连接所述感测线,所述补偿方法包括:

供应电流至所述像素电路;

获取所述第三薄膜晶体管的漏源极跨压值;

获取所述第三薄膜晶体管的所述源极至所述检测模块之间的总电阻值;

计算所述第一薄膜晶体管的栅极电压值与源极电压值之间的栅源极跨压值,其中所述源极电压值等于所述第三薄膜晶体管的所述漏源极跨压值加上所述电流与所述总电阻值的乘积;

确定所述第一薄膜晶体管的阈值电压和迁移率的偏差值;以及

基于所述偏差值计算所述第一薄膜晶体管的所述驱动电压值的校正值,并且基于所述校正值产生补偿后的数据信号。

10. 如权利要求9的像素电路的补偿方法,其特征在于,在计算所述第一薄膜晶体管的所述栅源极跨压值之后,所述补偿方法还包含:

施加数据电压至所述第一薄膜晶体管的栅极,并且导通所述第一薄膜晶体管、所述第二薄膜晶体管、和所述第三薄膜晶体管;

供应所述电流至所述第一薄膜晶体管,使得所述电流通过所述感测线传递至所述控制器;

通过所述控制器计算所述第一薄膜晶体管的所述阈值电压和所述迁移率的所述偏差值;

输入所述数据信号至所述控制器,并且所述控制器根据所述偏差值计算所述驱动电压值的所述校正值,并且基于所述校正值产生补偿后的数据信号;以及

输入所述补偿后的数据信号至所述像素电路以驱动所述像素电路。

像素电路的驱动方法和补偿方法

技术领域

[0001] 本揭示涉及显示装置领域,特别是涉及一种显示器的像素电路的驱动方法和补偿方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管显示器(organic light emitting display)的像素电路是以多个薄膜晶体管(thin film transistor,TFT)和存储电容来控制有机发光二极管(organic light emitting diode,OLED)的亮度。请参照图1,其为现有的像素电路10的示意图。像素电路10包括第一薄膜晶体管11、第二薄膜晶体管12、第三薄膜晶体管13、有机发光二极管14、数据线15、和感测线16。有机发光二极管14的阳极、第一薄膜晶体管11的源极、和第三薄膜晶体管13的漏极耦接至第一节点P1。第二薄膜晶体管12连接数据线15,以及第三薄膜晶体管13通过感测线16电性连接模拟数字转换器(analog-to-digital converter,ADC)模块17和参考电压Vref的产生电路。像素电路10通过第一薄膜晶体管11的栅源极跨压Vgs控制流过第一薄膜晶体管11的电流大小,即传递至有机发光二极管14的电流 $I_{ds}=k(V_{gs}-V_{th})^2$,

其中 $k=\frac{1}{2}\times\frac{W}{L}\times\mu\times C_{ox}$,k为第一薄膜晶体管11的相关参数,例如 μ 表示迁移率,W表示沟道宽度,L表示沟道长度, C_{ox} 表示栅极电容, V_{th} 表示驱动第一薄膜晶体管11的阈值电压。栅源极跨压Vgs为来自数据线15的数据电压与第一节点P1间的电压差。因此,通过提供不同的数据电压便可控制有机发光二极管14的亮度表现。

[0003] 在实际操作时,第一薄膜晶体管11的阈值电压 V_{th} 和迁移率 μ 会产生偏移。此偏差值与第一薄膜晶体管11的制程、操作时间及所流过的电流大小等等有关。阈值电压 V_{th} 的偏移会使得像素的发光亮度与所接收到的数据电压未能维持相同的对应关系,进而会造成画面亮度不均匀。因此,必须针对阈值电压和迁移率的偏差值进行补偿。

[0004] 现有的补偿方法为通过模拟数字转换器模块17采样,侦测第一薄膜晶体管11在偏移后的阈值电压和迁移率,接着根据偏移后的阈值电压和迁移率和原先的栅源极跨压Vgs

计算补偿后的栅源极跨压Vgs',其中 $V_{gs}'=\sqrt{\frac{k_0}{k}\times V_{gs}+V_{th0}}$,以及k0为迁移率偏移后对应的参数值, V_{th0} 为偏移后的阈值电压。

[0005] 然而,在现有的补偿方法中通常是以参考电压Vref作为第一薄膜晶体管11的源极电压值来计算第一薄膜晶体管11的栅源极跨压Vgs,而未考量参考电压Vref由其产生电路传递至第一节点P1之间的电位误差。举例来说,当第三薄膜晶体管13在线性区工作时,第三薄膜晶体管13的漏极与源极之间存在漏源极跨压Vds。并且,感测线16存在较大的电阻电容(resistance-capacitance,RC)值,以及参考电压Vref的产生电路亦具有内电阻。因此,在现有的补偿公式中带入不准确的栅源极跨压Vgs,会导致计算出来的补偿后的栅源极跨压Vgs'存在较大的误差。

[0006] 有鉴于此,有必要提出一种像素电路的驱动方法和补偿方法,以解决现有技术中

存在的问题。

发明内容

[0007] 为解决上述现有技术的问题,本揭示的目的在于提供一种像素电路的驱动方法和补偿方法,能够提高在显示模式下薄膜晶体管的栅源极跨压的精确度,以及减小计算基于薄膜晶体管的阈值电压与迁移率的偏移而产生的补偿值的计算误差。

[0008] 为达成上述目的,本揭示提供一种像素电路的驱动方法,所述像素电路设置在有机发光显示装置中,所述有机发光显示装置还包含参考电压产生电路和感测线,且所述参考电压产生电路通过所述感测线电性连接所述像素电路,以及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、和有机发光二极管,其中所述第一薄膜晶体管的栅极通过所述第二薄膜晶体管与对应的数据线连接,且所述第一薄膜晶体管的源极、所述第三薄膜晶体管的漏极、和所述有机发光二极管的阳极电性连接,以及所述第三薄膜晶体管的源极电性连接所述感测线,所述驱动方法包括:

[0009] 供应电流至所述像素电路;

[0010] 获取所述第三薄膜晶体管的漏源极跨压值;

[0011] 获取所述第三薄膜晶体管的所述源极至所述参考电压产生电路之间的总电阻值;以及

[0012] 计算所述第一薄膜晶体管的栅极电压值与源极电压值之间的栅源极跨压值以作为所述第一薄膜晶体管的驱动电压值,其中所述源极电压值等于所述第三薄膜晶体管的所述漏源极跨压值加上所述电流与所述总电阻值的乘积。

[0013] 本揭示其中之一优选实施例中,在供应电流至所述像素电路的步骤中,所述驱动方法还包含:

[0014] 导通所述第二薄膜晶体管和所述第三薄膜晶体管;以及

[0015] 供应电流至所述第一薄膜晶体管的漏极,以及施加数据电压至所述第一薄膜晶体管的所述栅极以导通所述第一薄膜晶体管;以及

[0016] 在计算所述第一薄膜晶体管的所述驱动电压值之前,所述驱动方法还包含:截止所述第二薄膜晶体管和所述第三薄膜晶体管。

[0017] 本揭示其中之一优选实施例中,所述总电阻值包含所述感测线的第一电阻的数值和所述参考电压产生电路的第二电阻的数值。

[0018] 本揭示其中之一优选实施例中,所述有机发光显示装置还包含多路复用器且所述多路复用器通过所述感测线电性连接在所述像素电路与所述参考电压产生电路之间。

[0019] 本揭示其中之一优选实施例中,所述总电阻值为所述感测线的第一电阻的数值、所述参考电压产生电路的第二电阻的数值、和所述多路复用器的第三电阻的数值的总和。

[0020] 本揭示其中之一优选实施例中,所述第一薄膜晶体管的所述漏极接入电源正电压,以及所述第二薄膜晶体管的栅极电性连接对应的扫描线,且所述第二薄膜晶体管的源极电连接所述第一薄膜晶体管的所述栅极,以及所述第三薄膜晶体管的栅极接入控制信号,以及所述有机发光二极管的阴极接入电源负电压。

[0021] 本揭示其中之一优选实施例中,所述第一薄膜晶体管的源极、所述第三薄膜晶体管的漏极、和所述有机发光二极管的阳极电性耦接至第一节点,且所述第一薄膜晶体管的

所述栅极和所述第二薄膜晶体管的源极耦接至第二节点,以及所述像素电路还包含电容,且所述电容连接在所述第一节点和所述第二节点之间。

[0022] 本揭示其中之一优选实施例中,所述有机发光显示装置还包含存储器,且所述存储器与所述参考电压产生电路连接,其中所述驱动方法还包含:

[0023] 在所述存储器中建立所述第一薄膜晶体管的不同的数据电压与其对应的源极电压值的查找表。

[0024] 本揭示还提供一种像素电路的补偿方法,所述像素电路设置在有机发光显示装置中,所述有机发光显示装置还包含控制器、检测模块、和感测线,且所述检测模块通过所述感测线电性连接所述像素电路,且所述控制器电性连接所述检测模块和所述像素电路,以及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、和有机发光二极管,其中所述第一薄膜晶体管的栅极通过所述第二薄膜晶体管与对应的数据线连接,且所述第一薄膜晶体管的源极、所述第三薄膜晶体管的漏极、和所述有机发光二极管的阳极电性连接,以及所述第三薄膜晶体管的源极电性连接所述感测线,所述补偿方法包括:

[0025] 供应电流至所述像素电路;

[0026] 获取所述第三薄膜晶体管的漏源极跨压值;

[0027] 获取所述第三薄膜晶体管的所述源极至所述检测模块之间的总电阻值;

[0028] 计算所述第一薄膜晶体管的栅极电压值与源极电压值之间的栅源极跨压值,其中所述源极电压值等于所述第三薄膜晶体管的所述漏源极跨压值加上所述电流与所述总电阻值的乘积;

[0029] 确定所述第一薄膜晶体管的阈值电压和迁移率的偏差值;以及

[0030] 基于所述偏差值计算所述第一薄膜晶体管的所述驱动电压值的校正值,并且基于所述校正值产生补偿后的数据信号。

[0031] 本揭示其中之一优选实施例中,在计算所述第一薄膜晶体管的所述栅源极跨压值之后,所述补偿方法还包含:

[0032] 施加数据电压至所述第一薄膜晶体管的栅极,并且导通所述第一薄膜晶体管、所述第二薄膜晶体管、和所述第三薄膜晶体管;

[0033] 供应所述电流至所述第一薄膜晶体管,使得所述电流通过所述感测线传递至所述控制器;

[0034] 通过所述控制器计算所述第一薄膜晶体管的所述阈值电压和所述迁移率的所述偏差值;

[0035] 输入所述数据信号至所述控制器,并且所述控制器根据所述偏差值计算所述驱动电压值的所述校正值,并且基于所述校正值产生补偿后的数据信号;以及

[0036] 输入所述补偿后的数据信号至所述像素电路以驱动所述像素电路。

[0037] 相较于先前技术,本揭示的第一薄膜晶体管的校正前的栅源极跨压是以第一节点的电压值作为第一薄膜晶体管的栅极电压值来计算,其中第一节点的电压值等于第三薄膜晶体管203的漏源极跨压加上电流与检测模块至像素电路之间的总电阻值。如此,可避免传统的像素电路的补偿方法中,将参考电压视为第一节点的电压值来计算第一薄膜晶体管的栅源极跨压的校正值,进而使得像素电路实际表现的亮度与预期的亮度存在误差,影响有机发光显示装置的显示效果。

附图说明

- [0038] 图1显示一种现有的像素电路的示意图；
- [0039] 图2显示根据本揭示优选实施例的有机发光显示装置的示意图；
- [0040] 图3显示图2的有机发光显示装置的单一个像素电路和检测模块的示意图；以及
- [0041] 图4显示第一薄膜晶体管的栅极电压值与源极电压值的对应关系图。

具体实施方式

[0042] 为了让本揭示的上述及其他目的、特征、优点能更明显易懂，下文将特举本揭示优选实施例，并配合所附图式，作详细说明如下。

[0043] 请参照图2，其显示根据本揭示优选实施例的有机发光显示装置2的示意图。有机发光显示装置2包含多个像素电路20、源极驱动器21、栅极驱动器22、检测开启模块23、检测模块24、控制器25、存储器26。多个像素电路20呈矩阵式排列。源极驱动器21通过多条数据线211电性连接对应的像素电路20。栅极驱动器22通过多条栅极线221电性连接对应的像素电路20。检测开启模块23通过多条信号线231电性连接像素电路20。检测模块24通过多条感测线241电性连接对应的像素电路20。控制器25电性连接源极驱动器21、栅极驱动器22、检测开启模块23、检测模块24、和存储器26。

[0044] 请参照图3，其显示图2的有机发光显示装置2的单一个像素电路20和检测模块24的示意图。像素电路20包含第一薄膜晶体管201、第二薄膜晶体管202、第三薄膜晶体管203、有机发光二极管204、和电容205。第一薄膜晶体管201的栅极电性连接第二薄膜晶体管202的源极。第一薄膜晶体管201的漏极电性连接电源正电压V_{dd}。第一薄膜晶体管201的源极电性连接有机发光二极管204的阳极和第三薄膜晶体管203的漏极，其中第一薄膜晶体管201、有机发光二极管204、和第三薄膜晶体管203的连接点为第一节点P1。第二薄膜晶体管202的栅极接入栅极驱动器22通过栅极线221提供的栅极驱动信号。第二薄膜晶体管202的漏极接入源极驱动器21通过数据线211提供的数据信号V_{data}。第二薄膜晶体管202的源极和第一薄膜晶体管201的栅极的连接点为第二节点P2。第三薄膜晶体管203的栅极接入检测开启模块23通过信号线231提供的控制信号。第三薄膜晶体管203的漏极电性连接第一节点P1。第三薄膜晶体管203的源极通过感测线241连接到检测模块24。有机发光二极管204的阳极电性连接第一节点P1。有机发光二极管204的阴极接入电源负电压V_{ss}。电容205的两端分别连接至第一节点P1和第二节点P2。

[0045] 如图3所示，检测模块24包含参考电压产生电路241和多路复用器242，其中多路复用器242为一种开关电路，用于控制参考电压产生电路241与对应的感测线241的导通或截止。也就是说，检测模块24可以通过多路复用器242的导通同时控制多条感测线241，例如检测模块24可以同时控制同一行的多个像素电路20。

[0046] 如图2和图3所示，像素电路20的驱动包含以下步骤。首先，通过栅极驱动器22通过栅极线221提供栅极驱动信号至第二薄膜晶体管202的栅极，以及检测开启模块23通过信号线231提供控制信号至第三薄膜晶体管203的栅极，进而将第二薄膜晶体管202和第三薄膜晶体管203开启。接着，源极驱动器21通过数据线211提供数据信号V_{data}至第二薄膜晶体管202的漏极，并且数据信号V_{data}通过第二薄膜晶体管202传递至第二节点P2。接着，检测模块24的多路复用器242导通，使得参考电压产生电路241通过对应的感测线241传递参考电

压 V_{ref} 至像素电路20的第一节点P1。接着,栅极驱动器22和检测开启模块23停止传递对应的信号至像素电路20,使得第二薄膜晶体管202和第三薄膜晶体管203关闭。此时,第一薄膜晶体管201的栅源极跨压 V_{gs} 的电位为数据信号 V_{data} 减去第一节点P1的电压值。也就是说,第一薄膜晶体管201的栅源极跨压 V_{gs} 为第一薄膜晶体管201的驱动电压值。第一薄膜晶体管201导通后,电流 I_{ds} 通过第一薄膜晶体管201的漏极流入,并且传递至有机发光二极管204,进而将有机发光显示装置2的面板点亮。

[0047] 应当注意的是,当第三薄膜晶体管203在线性区工作时,第三薄膜晶体管203的漏极与源极之间存在漏源极跨压 V_{ds} 。再者,感测线241本身具有第一电阻 $R_{monitor}$,参考电压产生电路241本身具有第二电阻 R_{ref} ,以及多路复用器242本身具有第三电阻 R_{mux} 。在驱动像素电路20时,由于检测模块24至像素电路20的阻抗和第三薄膜晶体管203的漏源极跨压 V_{ds} ,会导致多路复用器242导通后,像素电路20的第一节点P1的电压值与实际输出的参考电压 V_{ref} 不同。因此,倘若将参考电压 V_{ref} 视为第一节点P1的电压值来计算第一薄膜晶体管201的栅源极跨压 V_{gs} ,则会像素电路20实际表现的亮度与预期的亮度存在误差,进而影响有机发光显示装置2的显示效果。

[0048] 在本揭示中,为了避免上述误差的影响,计算第一薄膜晶体管201的栅源极跨压 V_{gs} 时,以第一节点P1的电压值 V_s 作为第一薄膜晶体管201的栅极电压值,其中第一节点的电压值 V_s 等于第三薄膜晶体管203的漏源极跨压 V_{ds} 加上电流 I_{ds} 与检测模块24至像素电路205之间的总电阻值(即第一电阻 R_{ref} 、第二电阻 R_{mux} 、和第三电阻 $R_{monitor}$ 的总和)的乘积,即 $V_{gs}=V_{data}-V_s=V_{data}-V_{ds}-I_{ds}\times(R_{ref}+R_{mux}+R_{monitor})$ 。

[0049] 再者,有机发光显示装置2按照驱动方式可以分为无源矩阵型有机发光二极管(Passive Matrix organic light emitting diode, PMOLED)和有源矩阵型有机发光二极管(Active Matrix organic light emitting diode, AMOLED),其中由于AMOLED显示器为电流驱动型显示装置。因此,当本揭示的有机发光显示装置2为AMOLED显示器时,像素电路20中的第一薄膜晶体管201的均匀性和稳定性会影响显示效果。在实际操作时,第一薄膜晶体管201的阈值电压 V_{th} 和迁移率 μ 会产生偏移。此偏差值与第一薄膜晶体管201的制程、操作时间及所流过的电流大小等等有关。阈值电压 V_{th} 的偏移会使得像素的发光亮度与所接收到的数据电压未能维持相同的对应关系,进而会造成画面亮度不均匀。因此,必须针对阈值电压和迁移率的偏差值进行补偿。目前,业内对AMOLED的补偿技术包括设置在像素内的内部补偿技术与设置在像素外的外部补偿技术,其中,外部补偿技术又分为外部光学补偿与外部电学补偿。在大尺寸AMOLED显示领域,外部电学补偿技术极为重要,其原理是将AMOLED的像素电路20内第一薄膜晶体管201的不均匀特性通过电学侦测方法获得,再将基于偏差值而获得的补偿值补偿在第一薄膜晶体管201的像素驱动电压(即数据信号 V_{data})上。

[0050] 参照图2和图3,有机发光显示装置2的补偿方法包括薄膜晶体管检测、有机发光二极管检测、以及显示阶段。薄膜晶体管检测的过程为:通过栅极驱动器22传递栅极驱动信号以导通第二薄膜晶体管202。通过源极驱动器21输出高电位的数据信号 V_{data} 至第二薄膜晶体管202,并且通过第二薄膜晶体管202将数据信号 V_{data} 传递给第一薄膜晶体管201以导通第一薄膜晶体管201。检测开启模块23输出控制信号至第三薄膜晶体管203以导通第三薄膜晶体管203。第一薄膜晶体管201和第三薄膜晶体管203导通后,电流 I_{ds} 通过第一薄膜晶体管201的漏极流入并且通过感测线241流入检测模块24。检测模块24将量测到的电流值传给

控制器25。控制器25计算出第一薄膜晶体管201的阈值电压 V_{th} 和迁移率的偏差值,并存在存储器26中。

[0051] 有机发光二极管检测的过程为:通过栅极驱动器22传递栅极驱动信号以导通第二薄膜晶体管202。通过源极驱动器21输出低电位的数据信号 V_{data} 给第一薄膜晶体管201以截止第一薄膜晶体管201。检测开启模块23输出控制信号至第三薄膜晶体管203以导通第三薄膜晶体管203。检测模块24通过感测线241对有机发光二极管204放电。检测模块24将此时量测到的电流值传给控制器25。控制器25计算出有机发光二极管204的阈值电压的偏差值,并存在存储器26中。

[0052] 在显示阶段时,数据信号 V_{data} 输入进控制器25,并且控制器25会根据存储器70中存放的第一薄膜晶体管201的阈值电压 V_{th} 和迁移率的偏差值和有机发光二极管204的阈值电压偏差值对数据信号 V_{data} 进行补偿,然后再将补偿后的数据信号 V_{data} 传递至第二薄膜晶体管202,接着进行如上所述的像素电路20的驱动步骤。

[0053] 应当注意的是,在显示阶段中,像素电路20通过第一薄膜晶体管201的栅源极跨压 V_{gs} 控制流过第一薄膜晶体管201的电流大小,即传递至有机发光二极管204的电流 $I_{ds} = k$

$(V_{gs} - V_{th})^2$,其中 $k = \frac{1}{2} \times \frac{W}{L} \times \mu \times C_{ox}$, k 为第一薄膜晶体管201的相关参数,例如 μ 表示迁移率, W 表示沟道宽度, L 表示沟道长度, C_{ox} 表示栅极电容, V_{th} 表示驱动第一薄膜晶体管201的阈值电压。栅源极跨压 V_{gs} 为来自数据线211的数据电压 V_{data} 与第一节点P1间的电压差。因此,通过提供不同的数据电压 V_{data} 便可控制有机发光二极管204的亮度表现。在补偿过程中,先侦测第一薄膜晶体管201的偏移后的阈值电压和迁移率,接着根据偏移后的阈值

电压和迁移率计算栅源极跨压的校正值 V_{gs}' ,其中 $V_{gs}' = \sqrt{\frac{k_0}{k} \times V_{gs} + V_{th0}}$,以及 k_0

为迁移率偏移后对应的参数值, V_{th0} 为偏移后的阈值电压,其中校正前的栅源极跨压 V_{gs} 是以第一节点P1的电压值 V_s 作为第一薄膜晶体管201的栅极电压值来计算,其中第一节点的电压值 V_s 等于第三薄膜晶体管203的漏源极跨压 V_{ds} 加上电流 I_{ds} 与检测模块24至像素电路20之间的总电阻值(即第一电阻 R_{ref} 、第二电阻 R_{mux} 、和第三电阻 $R_{monitor}$ 的总和)的乘积,即 $V_{gs} = V_{data} - V_s = V_{data} - V_{ds} - I_{ds} \times (R_{ref} + R_{mux} + R_{monitor})$ 。

[0054] 请参照图4其显示第一薄膜晶体管201的栅极电压值 V_g 与源极电压值 V_s 的对应关系图,其中栅极电压值 V_g 相当于数据电压 V_{data} 的数值。当栅极电压值 V_g 上升时,源极电压值 V_s 也随之上升。具体的栅极电压值 V_g 与源极电压值 V_s 的对应关系与第一薄膜晶体管201的制程参数相关。也就是说,基于第一薄膜晶体管201的制程参数可以仿真出如图4的对应关系图。在本揭示的实施例中,预先在有机发光显示装置2的存储器26中建立第一薄膜晶体管201的查找表,其中查找表包含存储有基准数据信息(如图4的第一薄膜晶体管201的栅极电压值 V_g 与源极电压值 V_s 的对应关系信息)以及当第一薄膜晶体管201施加不同的数据电压与其对应的源极电压值。也就是说,查找表中包含第一薄膜晶体管201的源极电压值 V_s 与实际输出的参考电压 V_{ref} 的差异值。因此,在本揭示的驱动方法和补偿方法中,在有机发光显示装置2当前显示的画面需要补偿时,控制器25是采用查找表的方式计算应补偿的补偿值。

[0055] 综上所述,本揭示的第一薄膜晶体管的校正前的栅源极跨压是以第一节点的电压

值作为第一薄膜晶体管的栅极电压值来计算,其中第一节点的电压值等于第三薄膜晶体管203的漏源极跨压加上电流与检测模块至像素电路之间的总电阻值。如此,可避免传统的像素电路的补偿方法中,将参考电压视为第一节点的电压值来计算第一薄膜晶体管的栅源极跨压的校正值,进而使得像素电路实际表现的亮度与预期的亮度存在误差,影响有机发光显示装置的显示效果。

[0056] 以上仅是本揭示的优选实施方式,应当指出,对于所属领域技术人员,在不脱离本揭示原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本揭示的保护范围。

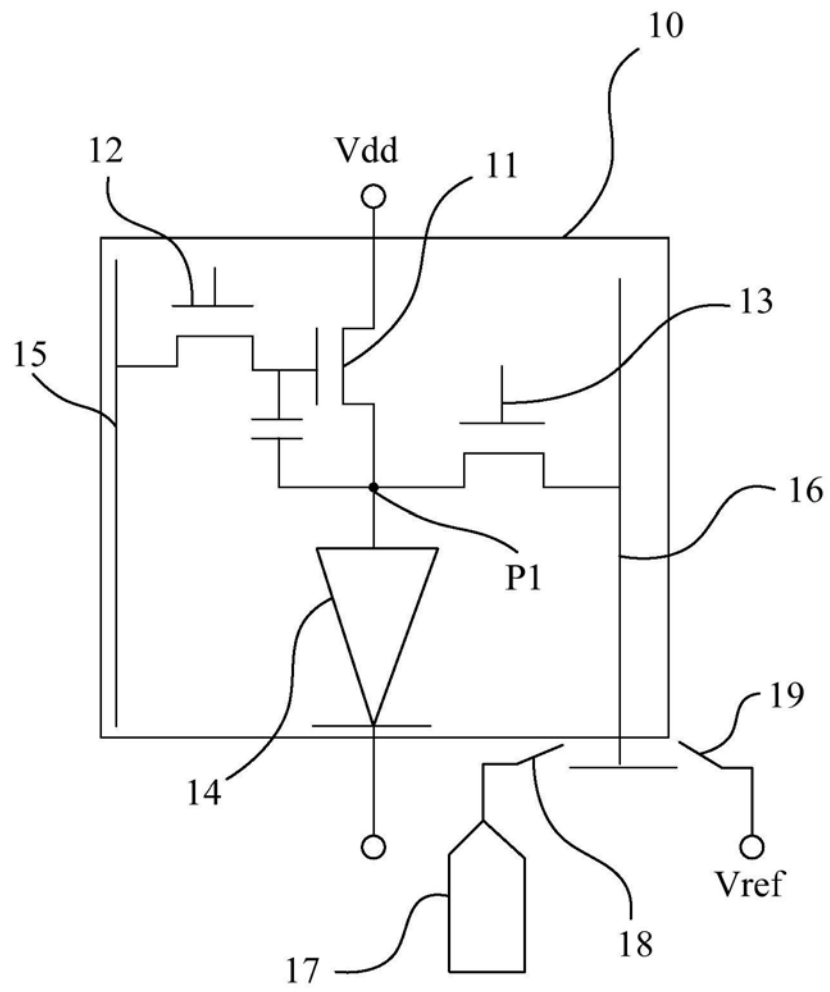


图1

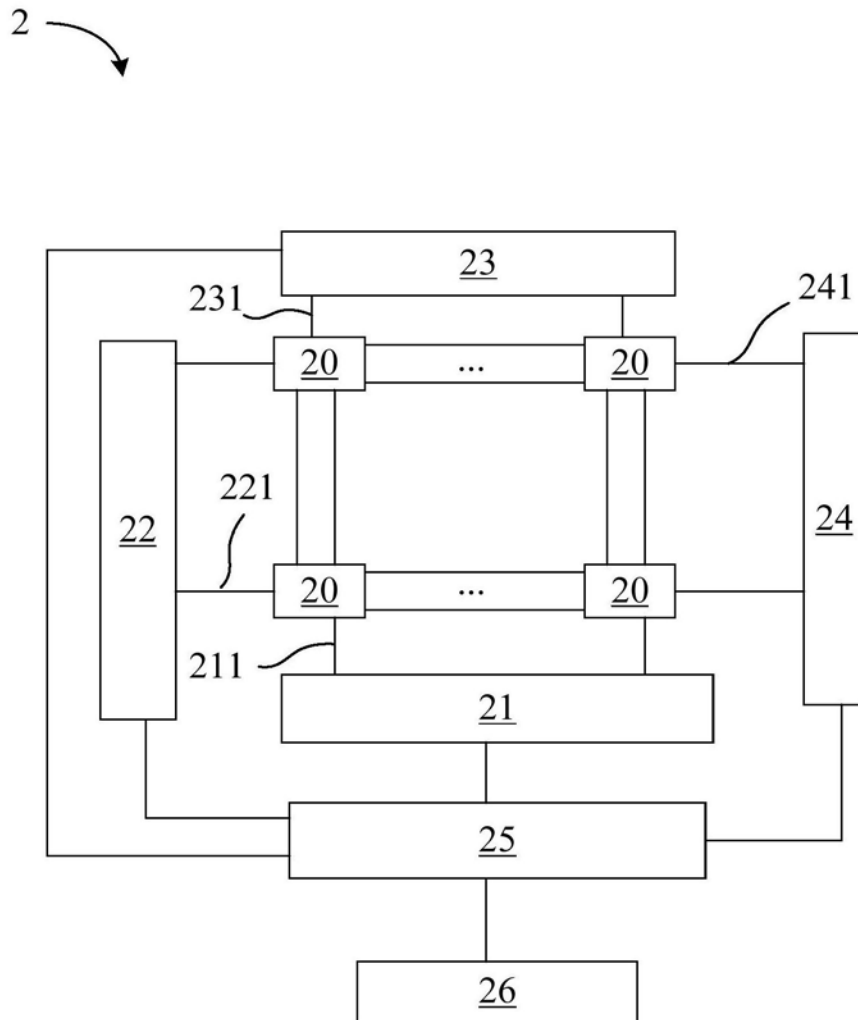


图2

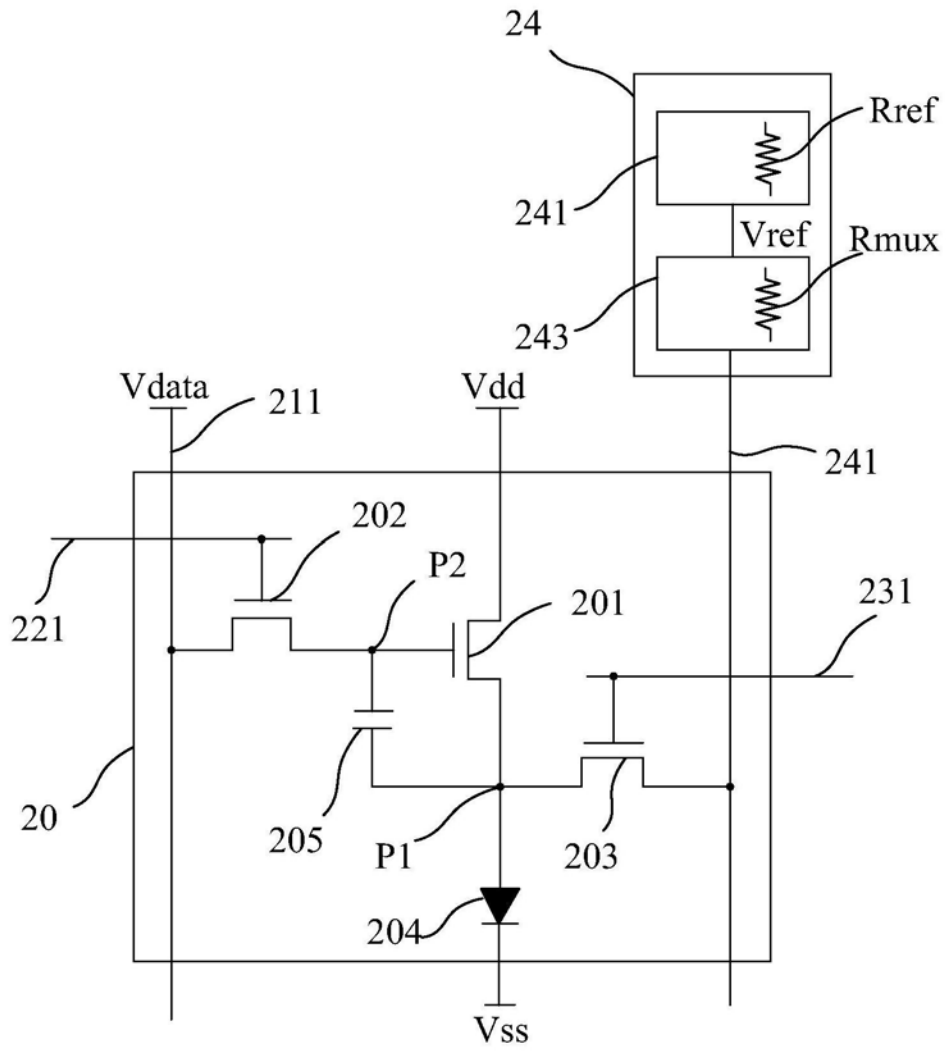


图3

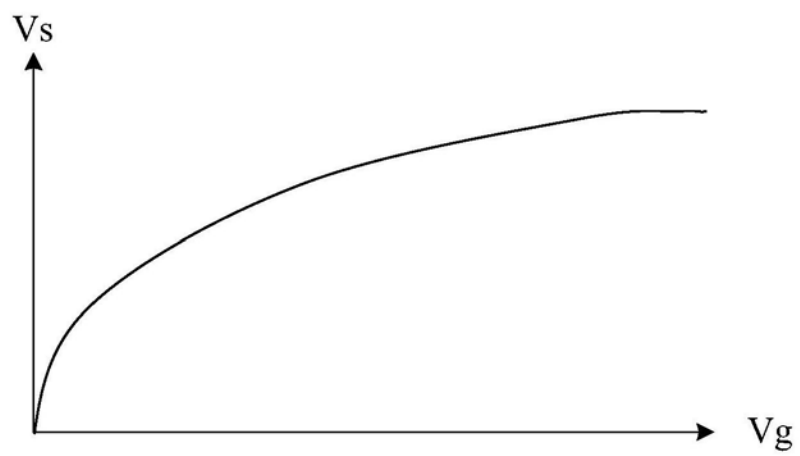


图4

专利名称(译)	像素电路的驱动方法和补偿方法		
公开(公告)号	CN110197645A	公开(公告)日	2019-09-03
申请号	CN201910418535.3	申请日	2019-05-20
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	梁鹏飞		
发明人	梁鹏飞		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本揭示提供一种像素电路的驱动方法和补偿方法。像素电路设置在有机发光显示装置中，有机发光显示装置还包含参考电压产生电路。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、和有机发光二极管。驱动方法包括：供应电流至像素电路；获取第三薄膜晶体管的漏源极跨压值；获取第三薄膜晶体管至参考电压产生电路之间的总电阻值；以及计算第一薄膜晶体管的栅极电压值与源极电压值之间的栅源极跨压值，其中源极电压值等于第三薄膜晶体管的漏源极跨压值加上电流与总电阻值的乘积。

