



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105096834 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201510531737. 0

(22) 申请日 2015. 08. 26

(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 宋丹娜 吴仲远 曾思衡 孟松

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 黄志华

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

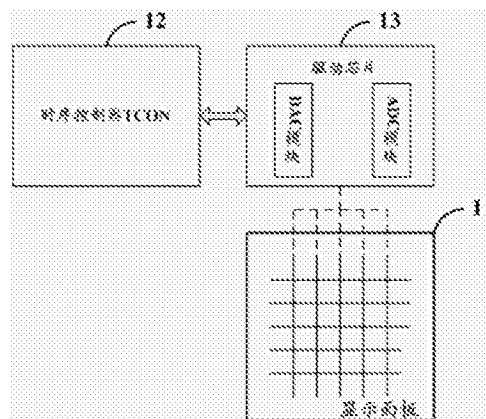
权利要求书2页 说明书11页 附图1页

(54) 发明名称

一种有源矩阵有机发光二极管显示装置及其亮度补偿方法

(57) 摘要

本发明公开了一种 AMOLED 显示装置及其亮度补偿方法,在初始补偿阶段,可使用 CCD 对显示屏进行亮度校准,以获取显示面板的亮度参数取值为设定值时,各子像素的数据电压补偿值,并根据各子像素的数据电压补偿值向对应的像素电路输出第一数据电压,以及,将此时各子像素的感应电压作为显示面板的亮度参数取值为设定值时,各子像素的初始参考电压;在后续补偿阶段,通过调整各子像素的数据电压,使显示面板的亮度参数取值为设定值时,各子像素的感应电压等于相应的初始参考电压,以实现后续补偿阶段中各子像素的亮度均匀性补偿,这样不仅提高了初始亮度补偿的均匀性以及准确性,而且准确地补偿了像素老化、提高了后续补偿的均匀性以及准确性。



1. 一种有源矩阵有机发光二极管 AMOLED 显示装置,包括显示面板,所述显示面板包括多个子像素,每个子像素包括有机发光二极管 OLED 以及用于独立地驱动所述 OLED 的像素电路,其特征在于,所述 AMOLED 显示装置还包括:

时序控制器 TCON,用于在初始补偿阶段,通过调整驱动芯片向各个子像素输出的初始数据电压,获取所述显示面板的亮度参数的取值为设定值时,各子像素的实际显示亮度均匀一致时各子像素所对应的数据电压补偿值,并控制驱动芯片根据各子像素所对应的数据电压补偿值向各子像素所对应的像素电路输出第一数据电压,以及,通过驱动芯片获取此时各子像素所对应的感应电压,并将各感应电压作为所述显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时,各子像素所对应的初始参考电压;以及,在后续补偿阶段,通过改变驱动芯片向各子像素输出的数据电压,使得所述显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时,各子像素所对应的感应电压等于所述显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时,各子像素所对应的初始参考电压,以实现后续补偿阶段中各个子像素的亮度均匀性补偿;

驱动芯片,用于向各个子像素输出相应的数据电压,以及,获取各个子像素所对应的感应电压;

其中,各子像素的实际显示亮度是由图像传感器 CCD 测量得到的。

2. 如权利要求 1 所述的 AMOLED 显示装置,其特征在于,
所述亮度参数包括灰阶或者显示亮度。

3. 如权利要求 1 所述的 AMOLED 显示装置,其特征在于,

针对任一子像素,所述任一子像素所对应的数据电压补偿值包括各子像素的实际显示亮度均匀一致时,所述任一子像素的第一数据电压;或者,所述第一数据电压与驱动芯片向所述任一子像素输出的初始数据电压的差值或者比例值。

4. 如权利要求 1 所述的 AMOLED 显示装置,其特征在于,所述驱动芯片包括数字模拟转换 DAC 模块和模拟数字转换 ADC 模块;

所述 DAC 模块,用于向各个子像素输出相应的数据电压;

所述 ADC 模块,用于检测各个子像素所对应的感应电压。

5. 如权利要求 1 所述的 AMOLED 显示装置,其特征在于,

针对任一子像素,所述任一子像素所对应的感应电压为所述任一子像素的像素电路中的驱动薄膜晶体管 TFT 对线电容充电的电压。

6. 如权利要求 1 所述的 AMOLED 显示装置,其特征在于,

所述 TCON,还用于在任一时刻,当确定所述显示面板的亮度参数的取值为不同于设定值的其他值时,针对任一子像素,利用与所述任一时刻相关的至少两组标准参照数据作插值运算,计算出所述任一时刻,所述显示面板的亮度参数的取值为不同于设定值的其他值时,需要向所述任一子像素所对应的像素电路输出的数据电压,并控制驱动芯片根据计算出的数据电压驱动所述任一子像素所对应的像素电路;

其中,与所述任一时刻相关的每一组标准参照数据包括:相应的设定值,以及,在所述任一时刻、当显示面板的亮度参数的取值为所述相应的设定值时,使得所述任一子像素所对应的感应电压等于与所述相应的设定值以及所述任一子像素相关的初始参考电压时的数据电压。

7. 一种有源矩阵有机发光二极管 AMOLED 显示装置的亮度补偿方法,其特征在于,包

括：

在初始补偿阶段,时序控制器 TCON 通过调整驱动芯片向各个子像素输出的初始数据电压,获取显示面板的亮度参数的取值为设定值时,各子像素的实际显示亮度均匀一致时各子像素所对应的数据电压补偿值,并控制驱动芯片根据各子像素所对应的数据电压补偿值向各子像素所对应的像素电路输出第一数据电压,以及,通过驱动芯片获取此时各子像素所对应的感应电压,并将各感应电压作为所述显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时,各子像素所对应的初始参考电压；

在后续补偿阶段, TCON 通过改变驱动芯片向各子像素输出的数据电压,以使得显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时,各子像素所对应的感应电压等于所述显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时,各子像素所对应的初始参考电压,以实现后续补偿阶段中各个子像素的亮度均匀性补偿；

其中,各子像素的实际显示亮度是由图像传感器 CCD 测量得到的。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,

所述亮度参数包括灰阶或者显示亮度。

9. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,

针对任一子像素,所述任一子像素所对应的数据电压补偿值包括各子像素的实际显示亮度均匀一致时,所述任一子像素的第一数据电压 ;或者,所述第一数据电压与驱动芯片向所述任一子像素输出的初始数据电压的差值或者比例值。

10. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,

针对任一子像素,所述任一子像素所对应的感应电压为所述任一子像素的像素电路中的驱动薄膜晶体管 TFT 对线电容充电的电压。

11. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括：

在任一时刻,当确定显示面板的亮度参数的取值为不同于设定值的其他值时,针对任一子像素,利用与所述任一时刻相关的至少两组标准参照数据作插值运算,计算出所述任一时刻,显示面板的亮度参数的取值为不同于设定值的其他值时,需要向所述任一子像素所对应的像素电路输出的数据电压,并控制驱动芯片根据计算出的数据电压驱动所述任一子像素所对应的像素电路；

其中,与所述任一时刻相关的每一组标准参照数据包括 :相应的设定值,以及,在所述任一时刻、当显示面板的亮度参数的取值为所述相应的设定值时,使得所述任一子像素所对应的感应电压等于与所述相应的设定值以及所述任一子像素相关的初始参考电压时的数据电压。

一种有源矩阵有机发光二极管显示装置及其亮度补偿方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有源矩阵有机发光二极管 (AMOLED, active-matrix organic light emitting diode) 显示技术领域, 尤其涉及一种 AMOLED 显示装置及其亮度补偿方法。

背景技术

[0002] AMOLED 显示装置是一种自发光元件, 它的基础是有机发光二极管 (OLED, organic light emitting diode), OLED 利用有机半导体材料和发光材料在电场驱动下发生载流子注入和复合而发光。由于亮度高、画质清晰、厚度超薄以及显示效能好等诸多优势, AMOLED 显示装置有望得到更广泛的采用。

[0003] AMOLED 显示装置由成千上万的像素组成, 每个像素都包括 OLED 和用于驱动所述 OLED 的像素电路。像素电路由开关薄膜晶体管 (TFT, thin-film transistor)、电容器和驱动 TFT 组成。开关 TFT 将与数据信号相对应的电压充电至电容器, 驱动 TFT 根据电容器的电压调节供给至 OLED 的电流大小, OLED 的发光量与所述电流成正比, 从而调整 OLED 的亮度。

[0004] 然而由于工艺问题等, 各像素的驱动 TFT 的阈值电压 V_{th} 和迁移率存在特异性差异, 从而导致各像素用于驱动 OLED 的电流大小不同, 各像素之间出现亮度偏差。直观的结果是, 最初的驱动 TFT 特性差异导致屏幕上的斑点或图案, 而后续驱动过程中驱动 TFT 由于退化产生的特异性差异则会减少 AMOLED 显示面板的使用寿命或者产生图像残留。

[0005] 为解决这种问题, 专利 CN102968954A 公开了一种能够快速感应每个像素的电流以便补偿像素之间的亮度偏差的 AMOLED 显示装置及其像素电流的感应方法。上述专利利用了显示屏上列向线 (如作为电流感应线的基准线、数据线或第一电源线等) 上的寄生电容 (即线电容), 使驱动 TFT 的电流对上述寄生电容充电, 将充电后的电压输入模拟数字转换器 (ADC, analog-to-digital converter) 模块, 再利用公式 $I = C_x (V_2 - V_1) / (t_2 - t_1)$ 计算像素电流。

[0006] 然而由于工艺限制, 例如成膜厚度均匀性等, 显示屏上的每根列向线的电容可能不同; 并且, 集成电路内 ADC 模块对于每个通道的转换存在误差, 这些均会影响电流的感应, 从而使得像素的亮度偏差补偿并不准确。

发明内容

[0007] 本发明实施例提供了一种 AMOLED 显示装置及其亮度补偿方法, 用以解决现有亮度偏差补偿方式所存在的补偿不准确的问题。

[0008] 本发明实施例提供了一种 AMOLED 显示装置, 包括显示面板, 所述显示面板包括多个子像素, 每个子像素包括有机发光二极管 OLED 以及用于独立地驱动所述 OLED 的像素电路, 其中, 所述 AMOLED 显示装置还包括:

[0009] 时序控制器 TCON, 用于在初始补偿阶段, 通过调整驱动芯片向各个子像素输出的初始数据电压, 获取所述显示面板的亮度参数的取值为设定值时, 各子像素的实际显示亮

度均匀一致时各子像素所对应的数据电压补偿值,并控制驱动芯片根据各子像素所对应的数据电压补偿值向各子像素所对应的像素电路输出第一数据电压,以及,通过驱动芯片获取此时各子像素所对应的感应电压,并将各感应电压作为所述显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时,各子像素所对应的初始参考电压;以及,在后续补偿阶段,通过改变驱动芯片向各个子像素输出的数据电压,使得所述显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时,各子像素所对应的感应电压等于所述显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时,各子像素所对应的初始参考电压,以实现后续补偿阶段中各个子像素的亮度均匀性补偿;

[0010] 驱动芯片,用于向各个子像素输出相应的数据电压,以及,获取各个子像素所对应的感应电压;

[0011] 其中,各子像素的实际显示亮度是由 CCD(图像传感器)测量得到的。

[0012] 进一步地,本发明实施例还提供了一种 AMOLED 显示装置的亮度补偿方法,包括:

[0013] 在初始补偿阶段, TCON(时序控制器)通过调整驱动芯片向各个子像素输出的初始数据电压,获取显示面板的亮度参数的取值为设定值时,各子像素的实际显示亮度均匀一致时各子像素所对应的数据电压补偿值,并控制驱动芯片根据各子像素所对应的数据电压补偿值向各子像素所对应的像素电路输出第一数据电压,以及,通过驱动芯片获取此时各子像素所对应的感应电压,并将各感应电压作为所述显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时,各子像素所对应的初始参考电压;

[0014] 在后续补偿阶段, TCON 通过改变驱动芯片向各个子像素输出的数据电压,以使得显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时,各子像素所对应的感应电压等于所述显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时,各子像素所对应的初始参考电压,以实现后续补偿阶段中各个子像素的亮度均匀性补偿;

[0015] 其中,各子像素的实际显示亮度是由 CCD 测量得到的。

[0016] 本发明实施例的有益效果如下:

[0017] 本发明实施例提供了一种 AMOLED 显示装置及其亮度补偿方法,所述 AMOLED 显示装置可包括 TCON,所述 TCON 可用于在初始补偿阶段,通过调整驱动芯片向各个子像素输出的初始数据电压,获取显示面板的亮度参数的取值为设定值时,各子像素的实际显示亮度均匀一致时各子像素所对应的数据电压补偿值,并控制驱动芯片根据各子像素所对应的数据电压补偿值向各子像素所对应的像素电路输出第一数据电压,以及,通过驱动芯片获取此时各子像素所对应的感应电压,并将各感应电压作为所述显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时,各子像素所对应的初始参考电压;以及,在后续补偿阶段,通过改变驱动芯片向各个子像素输出的数据电压,使得显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时,各子像素所对应的感应电压等于所述显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时,各子像素所对应的初始参考电压,以实现后续补偿阶段中各个子像素的亮度均匀性补偿,其中,各子像素的实际显示亮度是由 CCD 测量得到的。

[0018] 也就是说,各子像素所对应的初始参考电压已经经过 CCD 测量验证过,即,虽然线电容的误差以及芯片通道之间的误差仍然存在,但是,不会对像素亮度补偿造成任何影响,因而,每个子像素可以以该初始参考电压作为参考值进行亮度补偿,在后续的使用中,通过改变数据电压,获得与该初始参考电压相同的感应电压时,则认为是补偿均匀的,从而可以解决列向线电容误差和芯片通道之间的误差所带来的像素亮度偏差补偿不准确的问题,提

高初始补偿和后续补偿的均匀性以及准确性。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍,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,对于本领域的普通技术人员来讲,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。

[0020] 图 1 所示为本发明实施例中所述 AMOLED 显示装置的结构示意图;

[0021] 图 2 所示为本发明实施例中所述 AMOLED 显示装置的亮度补偿方法的流程示意图。

具体实施方式

[0022] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述,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它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0023] 实施例一:

[0024] 本发明实施例一提供了一种 AMOLED 显示装置,具体地,如图 1 所示,其为本发明实施例中所述 AMOLED 显示装置的结构示意图,所述 AMOLED 显示装置包括以下部分:

[0025] 显示面板 11,所述显示面板 11 包括多个子像素,每个子像素包括 OLED 以及用于独立地驱动所述 OLED 的像素电路;

[0026] TCON 12,可用于在初始补偿阶段,通过调整驱动芯片 13 向各个子像素输出的初始数据电压,获取所述显示面板的亮度参数的取值为设定值时,各子像素的实际显示亮度均匀一致时各子像素所对应的数据电压补偿值,并控制驱动芯片 13 根据各子像素所对应的数据电压补偿值向各子像素所对应的像素电路输出第一数据电压,以及,通过驱动芯片 13 获取此时各子像素所对应的感应电压,并将各感应电压作为所述显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时,各子像素所对应的初始参考电压;以及,在后续补偿阶段,通过改变驱动芯片 13 向各个子像素输出的数据电压,使得所述显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时,各子像素所对应的感应电压等于所述显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时,各子像素所对应的初始参考电压,以实现后续补偿阶段中各个子像素的亮度均匀性补偿;其中,各子像素的实际显示亮度是由 CCD 测量得到的(即,可使用 CCD 对显示屏进行拍照,以测量各子像素的实际显示亮度);

[0027] 驱动芯片 13,可用于向各个子像素输出相应的数据电压,以及,获取各个子像素所对应的感应电压。

[0028] 也就是说,在本发明所述实施例中,由于各子像素所对应的初始参考电压已经经过 CCD 测量验证过(即已经过光学补偿),即,虽然线电容的误差以及芯片通道之间的误差仍然存在,但是,不会对像素亮度补偿造成任何影响,因而,每个子像素可以以该初始参考电压作为参考值进行亮度补偿,在后续的使用中,通过改变数据电压,获得与该初始参考电压相同的感应电压时,则认为是补偿均匀的,从而可以解决列向线电容误差和芯片通道之间的误差所带来的像素亮度偏差补偿不准确的问题,提高初始补偿和后续补偿的均匀性以

及准确性。

[0029] 可选地,所述亮度参数包括灰阶或者显示亮度。即,在初始补偿阶段,TCON 12 可通过调整驱动芯片 13 向各个子像素输出的初始数据电压,获取显示面板的灰阶为设定值(如 64 灰阶、128 灰阶、192 灰阶或 255 灰阶等)或者显示亮度为设定值(如最高亮度、1/2 最高亮度、1/4 最高亮度或 1/8 最高亮度等,其中,显示面板的最高亮度可基于显示面板自身的实际情况而定)时,各子像素的实际显示亮度均匀一致时各子像素所对应的数据电压补偿值。

[0030] 需要说明的是,当各子像素中的任意两个子像素的实际显示亮度的亮度差值均位于设定的误差允许范围内时,可认为各子像素的实际显示亮度均匀一致,本发明实施例对此不作赘述。

[0031] 进一步地,针对任一子像素,所述任一子像素所对应的数据电压补偿值可以是各子像素的实际显示亮度均匀一致时,所述任一子像素的第一数据电压;也可以是所述第一数据电压与驱动芯片 13 向所述任一子像素输出的初始数据电压的差值或者比例值。

[0032] 也就是说,当显示面板的亮度参数的取值为设定值时,针对任一子像素,既可以将各子像素的实际显示亮度均匀一致时,该子像素的实际数据电压作为该子像素所对应的数据电压补偿值;也可以将该子像素在各子像素的实际显示亮度均匀一致时的实际数据电压、与该子像素的初始数据电压的差值或者比例值等作为该子像素所对应的数据电压补偿值,以提高数据电压补偿值的多样性以及灵活性。

[0033] 需要说明的是,在得到显示面板的亮度参数的取值为设定值时,各子像素的实际显示亮度均匀一致时各子像素所对应的数据电压补偿值之后,所述 TCON 12 还可将显示面板的设定亮度参数取值和各子像素的数据电压补偿值进行存储,以便后续通过驱动芯片 13 向各子像素所对应的像素电路输出第一数据电压时使用。

[0034] 另外,需要说明的是,在得到显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时,各子像素所对应的初始参考电压之后,所述 TCON 12 还可将显示面板的设定亮度参数取值和各子像素所对应的初始参考电压进行存储,以便后续补偿阶段时使用,本发明实施例对此不作赘述。

[0035] 进一步地,需要说明的是,在本发明所述实施例中,所述设定值可为任一值,即,针对任一设定的亮度参数取值(如任一设定的灰阶或任一设定的显示亮度),TCON 12 均可按照下述方式进行像素亮度补偿:在初始补偿阶段,通过调整驱动芯片 13 向各个子像素输出的初始数据电压,获取显示面板的亮度参数的取值为该设定值时,各子像素的实际显示亮度均匀一致时各子像素所对应的数据电压补偿值,并控制驱动芯片 13 根据各子像素所对应的数据电压补偿值向各子像素所对应的像素电路输出第一数据电压,以及,通过驱动芯片 13 获取此时各子像素所对应的感应电压,并将各感应电压作为显示面板的亮度参数的取值为该设定值时,各子像素所对应的初始参考电压;以及,在后续补偿阶段,通过改变驱动芯片 13 向各个子像素输出的数据电压,使得显示面板的亮度参数的取值为该设定值时,各子像素所对应的感应电压等于所述显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时,各子像素所对应的初始参考电压,以实现后续补偿阶段中各个子像素的亮度均匀性补偿。

[0036] 但是,由于若对每一设定的亮度参数取值均按照上述方式进行像素亮度的补偿,会多次计算相应的初始参考电压,从而导致会存在操作过于复杂、增大系统功耗等问题,

因此,在本发明所述实施例中,为了降低操作的复杂性以及降低功耗,所述 TCON 12 可仅针对设定的几个亮度参数取值(如 2 个或 3 个等),按照上述方式进行亮度补偿,得到多组标准参照数据,而对于其他的亮度参数取值,则可通过基于上述多组标准参照数据进行插值运算的方式来得到各子像素所对应的数据电压以实现亮度补偿。

[0037] 也就是说,所述 TCON 12,还可用于在任一时刻,当确定所述显示面板的亮度参数的取值为不同于设定值的其它值(即非设定值)时,针对任一子像素,利用与所述任一时刻相关的至少两组标准参照数据作插值运算,计算出所述任一时刻,所述显示面板的亮度参数的取值为非设定值时,需要向所述任一子像素所对应的像素电路输出的数据电压,并控制驱动芯片 13 根据计算出的数据电压驱动所述任一子像素所对应的像素电路;

[0038] 其中,与所述任一时刻相关的每一组标准参照数据包括:相应的设定值,以及,在所述任一时刻、当显示面板的亮度参数的取值为所述相应的设定值时,使得所述任一子像素所对应的感应电压等于与所述相应的设定值以及所述任一子像素相关的初始参考电压时的数据电压。

[0039] 需要说明的是,进行插值运算时所参考的标准参照数据的组数可根据实际情况灵活设定,例如,当对显示装置的亮度均匀性补偿要求越高时,所参考的标准参照数据的组数可越多;当对显示装置的亮度均匀性补偿要求越低时,所参考的标准参照数据的组数可越少,本实施例对此不作限定。

[0040] 另外,需要说明的是,当确定所述显示面板的亮度参数的取值为非设定值时,进行插值运算时所参考的标准参照数据通常是与所述非设定值的亮度参数属性(如为灰阶还是显示亮度)相同的设定值的标准参照数据。如,当确定所述非设定值为 255 灰阶(最高灰阶)时,进行插值运算时所参考的标准参照数据通常可为设定的 64 灰阶、128 灰阶等所对应的标准参照数据,本发明实施例对此不作赘述。

[0041] 进一步地,需要说明的是,在任一时刻,当确定所述显示面板的亮度参数的取值为不同于设定值的其它值(即非设定值)时,针对任一子像素,进行插值运算时所基于的与所述任一时刻相关的标准参照数据可以是所述 TCON 12 实时获取到的。

[0042] 可选地,为了实现标准参照数据的实时获取,可将显示与感应两个动作设置为分时进行,即,可将一帧的时间分为两部分,一部分用于感应显示面板的亮度参数取值为设定值时,各子像素的数据电压,另一部分则用于依据显示面板的实际亮度参数取值(即非设定值)进行相应显示,本发明实施例对此不作赘述。

[0043] 进一步地,本发明实施例中所述的驱动芯片 13 可包括 DAC(数字模拟转换)模块和 ADC(模拟数字转换)模块,其中:

[0044] 所述 DAC 模块,可用于向各个子像素输出相应的数据电压;例如,在初始补偿阶段,所述 DAC 模块可根据所述 TCON 12 的控制,向各子像素所对应的像素电路输出相应的第一数据电压;

[0045] 所述 ADC 模块,可用于检测各个子像素所对应的感应电压;例如,在初始补偿阶段,所述 ADC 模块可根据所述 TCON 12 的控制,检测驱动芯片根据各子像素所对应的数据电压补偿值向各子像素所对应的像素电路输出第一数据电压时,各子像素所对应的感应电压。

[0046] 其中,针对任一子像素,所述任一子像素所对应的感应电压通常可以为所述任一

子像素的像素电路中的 TFT（驱动薄膜晶体管）对线电容充电的电压，本发明实施例对此不作赘述。

[0047] 本发明实施例一提供了一种 AMOLED 显示装置，在本发明实施例一所述技术方案中，所述 AMOLED 显示装置可包括 TCON，所述 TCON 可用于在初始补偿阶段，通过调整驱动芯片向各个子像素输出的初始数据电压，获取显示面板的亮度参数的取值为设定值时，各子像素的实际显示亮度均匀一致时各子像素所对应的数据电压补偿值，并控制驱动芯片根据各子像素所对应的数据电压补偿值向各子像素所对应的像素电路输出第一数据电压，以及，通过驱动芯片获取此时各子像素所对应的感应电压，并将各感应电压作为所述显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时，各子像素所对应的初始参考电压；以及，在后续补偿阶段，通过改变驱动芯片向各个子像素输出的数据电压，使得显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时，各子像素所对应的感应电压等于所述显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时，各子像素所对应的初始参考电压，以实现后续补偿阶段中各个子像素的亮度均匀性补偿，其中，各子像素的实际显示亮度是由 CCD 测量得到的。

[0048] 也就是说，在亮度均匀性补偿过程中，虽然显示屏各列向线（如基准线、数据线等）上的寄生电容（即线电容）仍然不同，且 ADC 模块对于每个通道的转换误差仍然存在，但是，由于各子像素所对应的初始参考电压已经经过 CCD 测量验证过，即，虽然线电容的误差以及芯片通道之间的误差仍然存在，但是，不会对像素亮度补偿造成任何影响，因而，每个子像素可以以该初始参考电压作为参考值进行亮度补偿，在后续的使用中，通过改变数据电压，获得与该初始参考电压相同的感应电压时，则认为是补偿均匀的，从而可以解决列向线电容误差和芯片通道之间的误差所带来的像素亮度偏差补偿不准确的问题，提高初始补偿和后续补偿的均匀性以及准确性。

[0049] 另外，由于针对任一不同于设定值的其它亮度参数取值，可基于多组相关的标准参照数据进行插值运算，来得到各子像素所对应的数据电压以实现亮度补偿，从而还可在提高像素亮度补偿准确性的基础上，降低操作的复杂性以及系统功耗。

[0050] 实施例二：

[0051] 基于与本发明实施例一相同的发明构思，本发明实施例二提供了一种 AMOLED 显示装置的亮度补偿方法，具体地，如图 2 所示，其为本发明实施例二中所述 AMOLED 显示装置的亮度补偿方法的流程示意图，所述亮度补偿方法可包括以下步骤：

[0052] 步骤 201：在初始补偿阶段，TCON 通过调整驱动芯片向各个子像素输出的初始数据电压，获取显示面板的亮度参数的取值为设定值时，各子像素的实际显示亮度均匀一致时各子像素所对应的数据电压补偿值；其中，各子像素的实际显示亮度是由 CCD 测量得到的。

[0053] 可选地，所述亮度参数可包括灰阶或者显示亮度。即，在初始补偿阶段，TCON 可通过调整驱动芯片向各个子像素输出的初始数据电压，获取显示面板的灰阶为设定值（如 64 灰阶、128 灰阶、192 灰阶或 255 灰阶等）或者显示亮度为设定值（如最高亮度、1/2 最高亮度、1/4 最高亮度或 1/8 最高亮度等，其中，显示面板的最高亮度可基于显示面板自身的实际情况而定）时，各子像素的实际显示亮度均匀一致时各子像素所对应的数据电压补偿值。

[0054] 需要说明的是，当各子像素中的任意两个子像素的实际显示亮度的亮度差值均位

于设定的误差允许范围内时,可认为各子像素的实际显示亮度均匀一致,本发明实施例对此不作赘述。

[0055] 步骤 202: TCON 控制驱动芯片根据各子像素所对应的数据电压补偿值向各子像素所对应的像素电路输出第一数据电压,并通过驱动芯片获取此时各子像素所对应的感应电压,并将各感应电压作为所述显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时,各子像素所对应的初始参考电压。

[0056] 可选地,针对任一子像素,所述任一子像素所对应的数据电压补偿值可以是各子像素的实际显示亮度均匀一致时,所述任一子像素的第一数据电压;也可以是所述第一数据电压与驱动芯片向所述任一子像素输出的初始数据电压的差值或者比例值。

[0057] 另外,针对任一子像素,所述任一子像素所对应的感应电压通常可以为所述任一子像素的像素电路中的 TFT(驱动薄膜晶体管)对线电容充电的电压,本发明实施例对此不作赘述。

[0058] 步骤 203:在后续补偿阶段,TCON 通过改变驱动芯片向各个子像素输出的数据电压,以使得显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时,各子像素所对应的感应电压等于所述显示面板的亮度参数的取值为所述设定值时,各子像素所对应的初始参考电压,以实现后续补偿阶段中各个子像素的亮度均匀性补偿。

[0059] 也就是说,各子像素所对应的初始参考电压已经经过 CCD 测量验证过,即,虽然线电容的误差以及芯片通道之间的误差仍然存在,但是,不会对像素亮度补偿造成任何影响,因而,每个子像素可以以该初始参考电压作为参考值进行亮度补偿,在后续的使用中,通过改变数据电压,获得与该初始参考电压相同的感应电压时,则认为是补偿均匀的,从而可以解决列向线电容误差和芯片通道之间的误差所带来的像素亮度偏差补偿不准确的问题,提高初始补偿和后续补偿的均匀性以及准确性。

[0060] 可选地,为了降低系统功耗,提高操作的简便性,所述方法还可包括以下步骤:

[0061] 在任一时刻,当确定显示面板的亮度参数的取值为不同于设定值的其他值时,针对任一子像素,利用与所述任一时刻相关的至少两组标准参照数据作插值运算,计算出所述任一时刻,显示面板的亮度参数的取值为不同于设定值的其他值时,需要向所述任一子像素所对应的像素电路输出的数据电压,并控制驱动芯片根据计算出的数据电压驱动所述任一子像素所对应的像素电路;

[0062] 其中,与所述任一时刻相关的每一组标准参照数据可包括:相应的设定值,以及,在所述任一时刻、当显示面板的亮度参数的取值为所述相应的设定值时,使得所述任一子像素所对应的感应电压等于与所述相应的设定值以及所述任一子像素相关的初始参考电压时的数据电压。

[0063] 也就是说,针对任一不同于设定值的其它亮度参数取值,可基于多组相关的标准参照数据进行插值运算,来得到各子像素所对应的数据电压以实现亮度补偿,从而还可在提高像素亮度补偿准确性的基础上,降低操作的复杂性以及系统功耗。

[0064] 需要说明的是,进行插值运算时所参考的标准参照数据的组数可根据实际情况灵活设定,例如,当对显示装置的亮度均匀性补偿要求越高时,所参考的标准参照数据的组数可越多;当对显示装置的亮度均匀性补偿要求越低时,所参考的标准参照数据的组数可越少,本实施例对此不作限定。

[0065] 另外,需要说明的是,当确定所述显示面板的亮度参数的取值为非设定值时,进行插值运算时所参考的标准参照数据通常是与所述非设定值的亮度参数属性(如为灰阶还是显示亮度)相同的设定值的标准参照数据。如,当确定所述非设定值为 255 灰阶(最高灰阶)时,进行插值运算时所参考的标准参照数据通常可为设定的 64 灰阶、128 灰阶等所对应的标准参照数据,本发明实施例对此不作赘述。

[0066] 进一步地,需要说明的是,在任一时刻,当确定所述显示面板的亮度参数的取值为不同于设定值的其它值(即非设定值)时,针对任一子像素,进行插值运算时所基于的与所述任一时刻相关的标准参照数据可以是所述 TCON 实时获取到的。

[0067] 可选地,为了实现标准参照数据的实时获取,可将显示与感应两个动作设置为分时进行,即,可将一帧的时间分为两部分,一部分用于感应显示面板的亮度参数取值为设定值时,各子像素的数据电压,另一部分则用于依据显示面板的实际亮度参数取值(即非设定值)进行相应显示,本发明实施例对此不作赘述。

[0068] 下面,将以具体实例为例,对本发明实施例二所述的亮度补偿方法进行进一步说明。

[0069] 实例一:

[0070] 假设显示面板的亮度参数为灰阶,且针对任一设定的灰阶,TCON 均可按照本发明实施例二所述方式进行亮度补偿,则所述亮度补偿方法可包括以下步骤:

[0071] 步骤 1:设置要拍照的显示面板的灰阶值,例如 64 灰阶,128 灰阶,192 灰阶,或 255 灰阶(最高灰阶)等,控制驱动芯片向每个子像素输出数据电压,并使用 CCD 对显示屏拍照,测量每个子像素的实际显示亮度。

[0072] 步骤 2:逐一调整每个子像素的数据电压,使测量到的所有子像素的亮度都在要求的均匀范围内。

[0073] 步骤 3:当显示屏的亮度均匀性达到要求后,针对任一子像素,将其数据电压与相应的灰阶值存储到电路中。

[0074] 步骤 4:针对任一子像素,将存储的对应的数据电压输出给所述子像素的像素电路,并通过驱动芯片的 ADC 模块检测驱动 TFT 的电流对线电容 C_x 充电的电压,即感应电压,并将其作为初始参考电压存储。

[0075] 步骤 5:后续补偿阶段,针对任一子像素,通过改变驱动芯片向所述任一子像素输出的数据电压,以使得显示面板的亮度为该灰阶值时,所述任一子像素所对应的感应电压等于步骤 4 所得到的所述任一子像素所对应的初始参考电压,来实现各子像素的亮度均匀性补偿。

[0076] 实例二:

[0077] 假设显示面板的亮度参数为显示亮度,且 TCON 可仅针对设定的几个亮度参数取值(如 2 个),按照本发明实施例二所述方式进行亮度补偿,得到多组标准参照数据,而对于其他的亮度参数取值,则可通过基于上述多组标准参照数据进行插值运算的方式来得到各子像素所对应的数据电压以实现亮度补偿,则所述亮度补偿方法可包括以下步骤:

[0078] 步骤 1:设置要拍照的显示面板的设定显示亮度,例如,最高亮度和 $1/4$ 最高亮度;针对每一设定亮度,控制驱动芯片向每个子像素输出数据电压,并使用 CCD 对显示屏拍照,测量每个子像素的实际显示亮度。

[0079] 步骤 2:针对每一设定亮度,逐一调整每个子像素的数据电压,使测量到的各子像素的亮度在误差允许范围内达到最高亮度、1/4 最高亮度。

[0080] 步骤 3:针对每一设定亮度,当显示屏的亮度均匀性达到要求后,针对任一子像素,将其数据电压与相应的设定灰阶值存储到电路中。

[0081] 步骤 4:针对每一设定亮度的任一子像素,将存储的对应的数据电压输出给所述子像素的像素电路,并通过驱动芯片的 ADC 模块检测驱动 TFT 的电流对线电容 Cx 充电的电压,即感应电压,并将其作为初始参考电压存储。

[0082] 步骤 5:后续补偿阶段,当设置的显示面板的亮度参数为任一所述设定亮度值时,针对任一子像素,通过改变驱动芯片向所述任一子像素输出的数据电压,以使得显示面板的亮度为该设定显示亮度时,所述任一子像素所对应的感应电压等于步骤 4 所得到的所述任一子像素所对应的初始参考电压,来实现各子像素的亮度均匀性补偿;或者,

[0083] 在任一时刻,当设置的显示面板的亮度参数为任一非设定亮度值,例如 1/2 最高亮度时,针对任一子像素,利用与所述任一时刻相关的最高亮度、以及 1/4 最高亮度所对应的亮度补偿均匀时的数据电压作插值运算,计算需要向所述任一子像素的像素电路输出的数据电压,并由驱动芯片输出,以实现各子像素的亮度均匀性补偿。

[0084] 进一步地,上述实例二所述方法还可具体描述如下:

[0085] 步骤 1:出厂前针对设定显示亮度(例如最高亮度和 1/4 最高亮度),利用 CCD 进行光学补偿,并将显示面板为设定显示亮度时,使得显示面板的亮度达到均匀性要求的各子像素的数据电压以及相应的设定显示亮度存入 Flash。

[0086] 步骤 2:运行初始程序,获得初始参考电压,具体可包括:

[0087] 2.1、从 Flash 中读取数据;

[0088] 2.2、Vgs1/2 计算单元利用步骤 1 得到的数据电压计算出最高亮度时每个子像素对应的驱动电压 Vgs1、和 1/4 最高亮度时每个子像素对应的 Vgs2,并存入 DDR 中;

[0089] 2.3、感应阶段,分别使用 Vgs1、Vgs2 获得显示面板每列的感应电压 Vsense1(即 ADC 模块的检测值)、Vsense2,存入 flash,作为电学补偿的初始参考电压;

[0090] 2.4、将 Vgs1、Vgs2 输入 μ/V_{th} 计算单元,计算迁移率 μ 和阈值电压 V_{th} ,并将所得结果存入 DDR 及 flash 中;其中, μ 、 V_{th} 的求解依据公式:

[0091] $I = 1/2 * \mu * (V_{gs} - V_{th})^2$;

[0092] 上式中, μ 和 V_{th} 为未知数,将 Vgs1 和 Vgs2 带入上式建立方程组,即可求得 μ 和 V_{th} ;

[0093] $I1 = 1/2 * \mu * (V_{gs1} - V_{th})^2$;

[0094] $I2 = 1/2 * \mu * (V_{gs2} - V_{th})^2$ 。

[0095] 步骤 3:运行常规程序,进行像素补偿,具体可包括:

[0096] 3.1、开机从 flash 中读取 μ 、 V_{th} ;需要说明的是,补偿可以是在显示阶段实时进行的;

[0097] 3.2、根据上步所得 μ 、 V_{th} 计算最高亮度时每个子像素对应的 Vgs1、和 1/4 最高亮度时每个子像素对应的 Vgs2,存入 DDR;并获取每列的 Vsense1 和 Vsense2 作为初始参考电压;

[0098] 3.3、感应阶段:

[0099] 在任一时刻,分别使用 V_{gs1} 、 V_{gs2} 获取每个子像素的 V_{sense} ,并与对应的初始参考电压 V_{sense1} 、 V_{sense2} 进行比较,根据比较结果对 V_{gs1} 、 V_{gs2} 进行调整,更新 DDR 内数据,并将 DDR 中的更新过的 V_{gs1} 、 V_{gs2} 输入到 μ/V_{th} 计算单元,得到更新后的 μ 、 v_{th} ,存入 DDR 及 flash;

[0100] 若屏幕的显示亮度为非设定显示亮度,假设为 $1/2$ 最高亮度,则针对任一子像素,在任一时刻,只需根据当前时刻的 V_{gs1} 、 V_{gs2} (根据 V_{gs} 可直接求得相应的数据电压)作插值计算,即可得到所述任一子像素所需的数据电压,实现显示面板亮度均匀性补偿。

[0101] 也就是说,在本发明实施例二所述技术方案中,在亮度均匀性补偿过程中,虽然显示屏各列向线(如基准线、数据线等)上的寄生电容(即线电容)仍然不同,且 ADC 模块对于每个通道的转换误差仍然存在,但是,由于各子像素所对应的初始参考电压已经经过 CCD 测量验证过,即,虽然线电容的误差以及芯片通道之间的误差仍然存在,但是,不会对像素亮度补偿造成任何影响,因而,每个子像素可以以该初始参考电压作为参考值进行亮度补偿,在后续的使用中,通过改变数据电压,获得与该初始参考电压相同的感应电压时,则认为是补偿均匀的,从而可以解决列向线电容误差和芯片通道之间的误差所带来的像素亮度偏差补偿不准确的问题,提高初始补偿和后续补偿的均匀性以及准确性。

[0102] 另外,由于针对任一不同于设定值的其它亮度参数取值,可基于多组相关的标准参照数据进行插值运算,来得到各子像素所对应的数据电压以实现亮度补偿,从而还可在提高像素亮度补偿准确性的基础上,降低操作的复杂性以及系统功耗。

[0103] 本领域技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、装置(设备)、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0104] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、装置(设备)和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0105] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0106] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0107] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造

性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0108] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

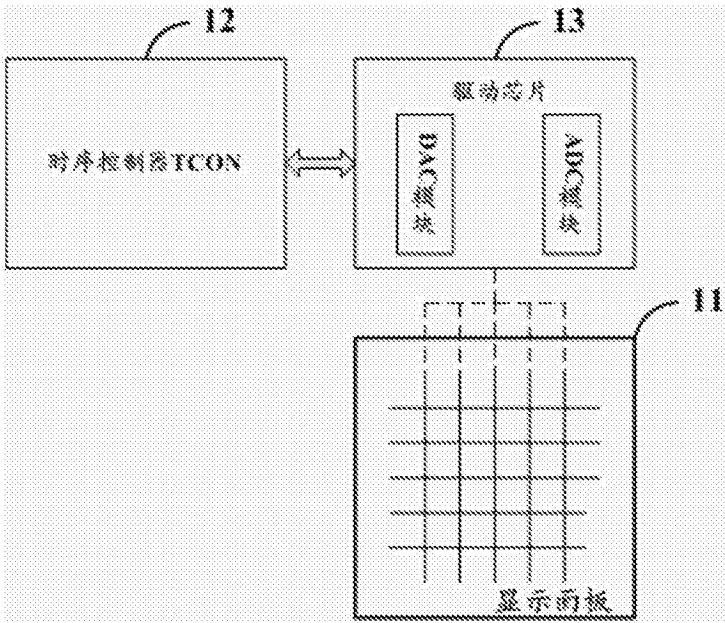


图 1

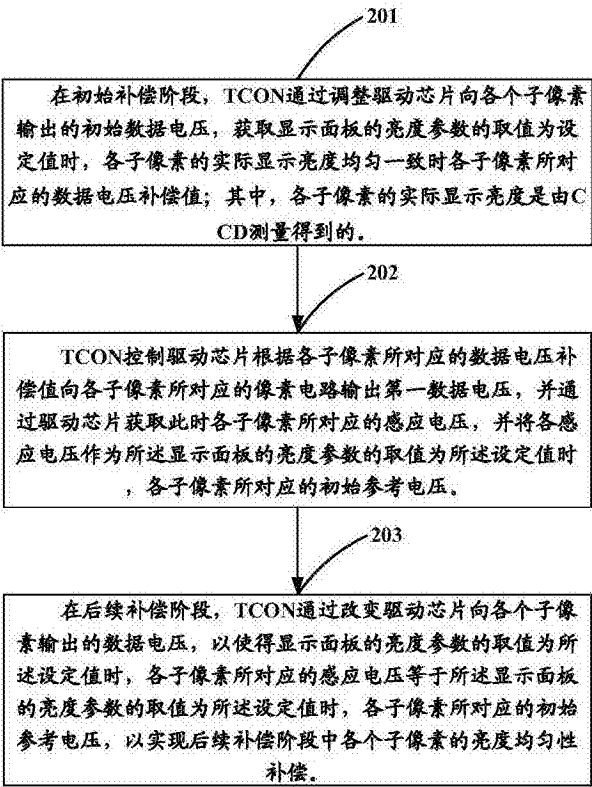


图 2

专利名称(译)	一种有源矩阵有机发光二极管显示装置及其亮度补偿方法		
公开(公告)号	CN105096834A	公开(公告)日	2015-11-25
申请号	CN201510531737.0	申请日	2015-08-26
[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	宋丹娜 吴仲远 曾思衡 孟松		
发明人	宋丹娜 吴仲远 曾思衡 孟松		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/006 G09G3/3233 G09G2320/0233 G09G2320/0295 G09G2320/045 G09G2320/0693 G09G2360/141 G09G2360/147 G09G3/2074 G09G3/3258 G09G2310/027 G09G2310/08 G09G2320/043 G09G2320/0626 G09G2330/12		
代理人(译)	黄志华		
其他公开文献	CN105096834B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种AMOLED显示装置及其亮度补偿方法，在初始补偿阶段，可使用CCD对显示屏进行亮度校准，以获取显示面板的亮度参数取值为设定值时，各子像素的数据电压补偿值，并根据各子像素的数据电压补偿值向对应的像素电路输出第一数据电压，以及，将此时各子像素的感应电压作为显示面板的亮度参数取值为设定值时，各子像素的初始参考电压；在后续补偿阶段，通过调整各子像素的数据电压，使显示面板的亮度参数取值为设定值时，各子像素的感应电压等于相应的初始参考电压，以实现后续补偿阶段中各子像素的亮度均匀性补偿，这样不仅提高了初始亮度补偿的均匀性以及准确性，而且准确地补偿了像素老化、提高了后续补偿的均匀性以及准确性。

