



(21)申请号 201710118476.9

(22)申请日 2017.03.01

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106847175 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(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 宋丹娜 孟松 朱明毅

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 张润

(51)Int.Cl.

G09G 3/3208(2016.01)

(56)对比文件

US 8519917 B2, 2013.08.27, 全文.

CN 103295485 A, 2013.09.11, 全文.

US 2012/0086694 A1, 2012.04.12, 全文.

US 103617776 A, 2014.03.05, 全文.

CN 104809986 A, 2015.07.29, 全文.

CN 105529002 A, 2016.04.27, 全文.

CN 105096834 A, 2015.11.25, 全文.

CN 104599632 A, 2015.05.06, 全文.

审查员 王鑫

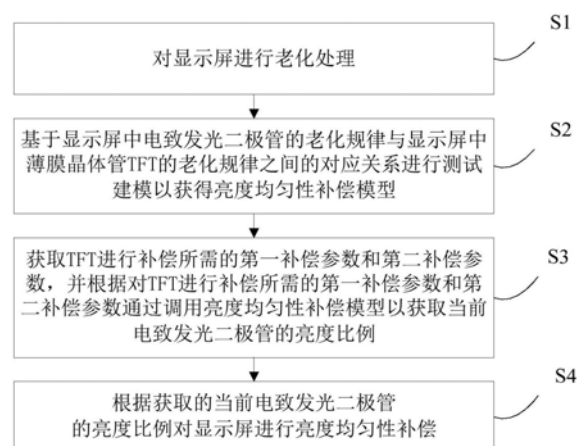
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

电致发光显示屏及其亮度均匀性补偿方法、
系统

(57)摘要

本发明公开了一种电致发光显示屏及其亮度均匀性补偿方法、系统,其中,方法包括:对显示屏进行老化处理;基于显示屏中电致发光二极管的老化规律与显示屏中薄膜晶体管TFT的老化规律之间的对应关系进行测试建模以获得亮度均匀性补偿模型;获取TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数,并根据补偿参数调用亮度均匀性补偿模型以获取当前电致发光二极管的亮度比例;根据获取的当前电致发光二极管的亮度比例对显示屏进行亮度均匀性补偿。该方法能够提升显示屏的亮度均匀性补偿效果,改善显示屏的亮度均匀性。



1. 一种电致发光显示屏的亮度均匀性补偿方法,其特征在于,包括以下步骤:

对所述电致发光显示屏进行老化处理;

基于所述电致发光显示屏中电致发光二极管的老化规律与所述电致发光显示屏中薄膜晶体管TFT的老化规律之间的对应关系进行测试建模以获得亮度均匀性补偿模型;

获取所述薄膜晶体管TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数,并根据对所述薄膜晶体管TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数通过调用所述亮度均匀性补偿模型以获取当前电致发光二极管的亮度比例;

根据获取的当前电致发光二极管的亮度比例对所述电致发光显示屏进行亮度均匀性补偿。

2. 如权利要求1所述的亮度均匀性补偿方法,其特征在于,在对所述电致发光显示屏进行非实时电学补偿的状态下,对所述电致发光显示屏进行老化处理以获得亮度均匀性补偿模型,其中,建立所述亮度均匀性补偿模型的过程,包括:

在对所述电致发光显示屏进行老化处理之前,检测并记录所述电致发光显示屏中每个子像素的第一补偿参数VGS1t0和第二补偿参数VGS2t0,以及测量并记录经过电学补偿后的显示屏的亮度比例Lt0;

在对所述电致发光显示屏进行老化处理之后,每隔第一预设时间测量并记录所述电致发光显示屏的亮度比例L,并对电学补偿数据进行更新以获得第一补偿参数VGS1tn和第二补偿参数VGS2tn,以及测量并记录经过基于更新后的电学补偿数据进行电学补偿后的显示屏的亮度比例Ltn;

根据所述第一补偿参数VGS1t0和第二补偿参数VGS2t0、所述亮度比例Lt0、所述第一补偿参数VGS1tn和第二补偿参数VGS2tn、以及所述亮度比例Ltn构建所述亮度均匀性补偿模型,其中,n的取值为大于等于1的整数。

3. 如权利要求2所述的亮度均匀性补偿方法,其特征在于,根据获取的当前电致发光二极管的亮度比例对所述电致发光显示屏进行亮度均匀性补偿,包括:

根据获取的当前电致发光二极管的亮度比例对测量的所述电致发光显示屏的亮度比例L进行补偿以对所述电致发光显示屏进行亮度均匀性补偿。

4. 如权利要求2或3中所述的亮度均匀性补偿方法,其特征在于,对所述电致发光显示屏进行电学补偿时,通过以下公式计算需要对每个子像素输出的电压VGS:

$$VGS = \left(\frac{GL}{1023} \right)^{1.1} (2VGS1 - 2VGS2) + (2VGS2 - VGS1)$$

其中,GL为输入灰阶,VGS1和VGS2分别为电学补偿时所需的第一补偿参数和第二补偿参数。

5. 一种电致发光显示屏的亮度均匀性补偿系统,其特征在于,包括:

建模模块,用于基于所述电致发光显示屏中电致发光二极管的老化规律与所述电致发光显示屏中薄膜晶体管TFT的老化规律之间的对应关系进行测试建模以获得亮度均匀性补偿模型;

获取模块,用于获取所述薄膜晶体管TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数,并根据对所述薄膜晶体管TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数通过调用

所述亮度均匀性补偿模型以获取当前电致发光二极管的亮度比例；

亮度补偿模块，用于根据获取的当前电致发光二极管的亮度比例对所述电致发光显示屏进行亮度均匀性补偿。

6. 如权利要求5所述的亮度均匀性补偿系统，其特征在于，所述建模模块具体用于在电学补偿电路对所述电致发光显示屏进行非实时电学补偿时建立所述亮度均匀性补偿模型，其中，所述建模模块建立所述亮度均匀性补偿模型的过程，包括：

在对所述电致发光显示屏进行老化处理之前，检测并记录所述电致发光显示屏中每个子像素的第一补偿参数VGS1t0和第二补偿参数VGS2t0，以及测量并记录经过电学补偿后的显示屏的亮度比例Lt0；

在对所述电致发光显示屏进行老化处理之后，每隔第一预设时间测量并记录所述电致发光显示屏的亮度比例L，并对电学补偿数据进行更新以获得第一补偿参数VGS1tn和第二补偿参数VGS2tn，以及测量并记录经过基于更新后的电学补偿数据进行电学补偿后的显示屏的亮度比例Ltn；

根据所述第一补偿参数VGS1t0和第二补偿参数VGS2t0、所述亮度比例Lt0、所述第一补偿参数VGS1tn和第二补偿参数VGS2tn、以及所述亮度比例Ltn构建所述亮度均匀性补偿模型，其中，n的取值为大于等于1的整数。

7. 如权利要求6所述的亮度均匀性补偿系统，其特征在于，所述亮度补偿模块在根据获取的当前电致发光二极管的亮度比例对所述电致发光显示屏进行亮度均匀性补偿时，进一步根据获取的当前电致发光二极管的亮度比例对测量的所述电致发光显示屏的亮度比例L进行补偿以对所述电致发光显示屏进行亮度均匀性补偿。

8. 如权利要求6或7中所述的亮度均匀性补偿系统，其特征在于，所述电学补偿电路在对所述电致发光显示屏进行电学补偿时，通过以下公式计算需要对每个子像素输出的电压VGS：

$$VGS = \left(\frac{GL}{1023} \right)^{1.1} (2VGS1 - 2VGS2) + (2VGS2 - VGS1)$$

其中，GL为输入灰阶，VGS1和VGS2分别为电学补偿时所需的第一补偿参数和第二补偿参数。

9. 一种电致发光显示屏，其特征在于，包括如权利要求5-8中任一项所述的亮度均匀性补偿系统。

电致发光显示屏及其亮度均匀性补偿方法、系统

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种电致发光显示屏的亮度均匀性补偿方法、系统和电致发光显示屏。

背景技术

[0002] 构成电致发光显示屏的每个子像素中都包括由阳极与阴极之间的发光层组成的电致发光二极管,以及用于独立地驱动电致发光二极管的像素电路。像素电路主要包括开关TFT(Thin Film Transistor,薄膜晶体管)、电容器和驱动TFT。开关TFT响应于扫描脉冲,将与数据信号相对应的电压充电至电容器,驱动TFT根据充电至电容器的电压大小控制供给至电致发光二极管的电流大小,从而调整电致发光二极管的亮度,其中,电致发光二极管的亮度与驱动TFT供给的电流大小成正比。

[0003] 然而,在电致发光显示屏中,由于工艺偏差等,每个子像素之间的驱动TFT的阈值电压 V_{th} 与迁移率存在特性差异,从而使得用于驱动电致发光二极管的电流大小不同。因此,会在子像素之间出现亮度偏差。一般而言,最初产生的驱动TFT的特性差异导致屏幕上的斑点或图案,而驱动电致发光二极管时产生的驱动TFT的退化所导致的特性差异,减少了电致发光显示屏的使用寿命,或者使电致发光显示屏产生残留图像。

[0004] 为解决这种问题,相关技术中提出了一种用于像素电流感应的有机发光二极管显示装置及其像素电流感应方法。如图1所示,该技术利用显示屏上列向线上的寄生电容,使驱动TFT的电流对上述寄生电容充电,再将充电后的电压输入至模拟数字转换(ADC)模块,之后利用公式 $I = C_x (V_2 - V_1) / (t_2 - t_1)$ 计算驱动TFT的电流。然而,由于工艺(如成膜厚度均匀性等)限制,这种补偿方法的效果并不理想,尤其是在低灰阶情况下。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出一种电致发光显示屏的亮度均匀性补偿方法,可以提升显示屏的亮度均匀性补偿效果,改善显示屏的亮度均匀性。

[0006] 本发明的第二个目的在于提出一种电致发光显示屏的亮度均匀性补偿系统。

[0007] 本发明的第三个目的在于提出一种电致发光显示屏。

[0008] 为达到上述目的,本发明第一方面实施例提出了一种电致发光显示屏的亮度均匀性补偿方法,包括以下步骤:对所述电致发光显示屏进行老化处理;基于所述电致发光显示屏中电致发光二极管的老化规律与所述电致发光显示屏中薄膜晶体管TFT的老化规律之间的对应关系进行测试建模以获得亮度均匀性补偿模型;获取所述薄膜晶体管TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数,并根据对所述薄膜晶体管TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数通过调用所述亮度均匀性补偿模型以获取当前电致发光二极管的亮度比例;根据获取的当前电致发光二极管的亮度比例对所述电致发光显示屏进行亮度均匀性补偿。

[0009] 根据本发明实施例的电致发光显示屏的亮度均匀性补偿方法,首先对显示屏进行补偿参数和亮度比例检测,并根据检测数据建立亮度均匀性补偿模型,然后基于亮度均匀性补偿模型对显示屏进行亮度均匀性补偿,由此,提升了显示屏的亮度均匀性补偿效果,改善了显示屏的亮度均匀性。

[0010] 根据本发明的一些实施例,在对所述电致发光显示屏进行非实时电学补偿的状态下,对所述电致发光显示屏进行老化处理以获得亮度均匀性补偿模型,其中,建立所述亮度均匀性补偿模型的过程,包括:在对所述电致发光显示屏进行老化处理之前,检测并记录所述电致发光显示屏中每个子像素的第一补偿参数VGS1t0和第二补偿参数VGS2t0,以及测量并记录经过电学补偿后的显示屏的亮度比例Lt0;在对所述电致发光显示屏进行老化处理之后,每隔第一预设时间测量并记录所述电致发光显示屏的亮度比例L,并对电学补偿数据进行更新以获得第一补偿参数VGS1tn和第二补偿参数VGS2tn,以及测量并记录经过基于更新后的电学补偿数据进行电学补偿后的显示屏的亮度比例Ltn;根据所述第一补偿参数VGS1t0和第二补偿参数VGS2t0、所述亮度比例Lt0、所述第一补偿参数VGS1tn和第二补偿参数VGS2tn、以及所述亮度比例Ltn构建所述亮度均匀性补偿模型,其中,n的取值为大于等于1的整数。

[0011] 根据本发明的一些实施例,根据获取的当前电致发光二极管的亮度比例对所述电致发光显示屏进行亮度均匀性补偿,包括:根据获取的当前电致发光二极管的亮度比例对测量的所述电致发光显示屏的亮度比例L进行补偿以对所述电致发光显示屏进行亮度均匀性补偿。

[0012] 根据本发明的一些实施例,对所述电致发光显示屏进行电学补偿时,通过以下公式计算需要对每个子像素输出的电压VGS:

$$[0013] \quad VGS = \left(\frac{GL}{1023} \right)^{1.1} (2VGS1 - 2VGS2) + (2VGS2 - VGS1),$$

[0014] 其中,GL为输入灰阶,VGS1和VGS2分别为电学补偿时所需的第一补偿参数和第二补偿参数。

[0015] 为达到上述目的,本发明第二方面实施例提出了一种电致发光显示屏的亮度均匀性补偿系统,包括:建模模块,用于基于所述电致发光显示屏中电致发光二极管的老化规律与所述电致发光显示屏中薄膜晶体管TFT的老化规律之间的对应关系进行测试建模以获得亮度均匀性补偿模型;获取模块,用于获取所述薄膜晶体管TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数,并根据对所述薄膜晶体管TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数通过调用所述亮度均匀性补偿模型以获取当前电致发光二极管的亮度比例;亮度补偿模块,用于根据获取的当前电致发光二极管的亮度比例对所述电致发光显示屏进行亮度均匀性补偿。

[0016] 本发明实施例的电致发光显示屏的亮度均匀性补偿系统,首先通过建模模块基于显示屏中电致发光二极管的老化规律与显示屏中TFT的老化规律之间的对应关系进行测试建模以获得亮度均匀性补偿模型,然后通过获取模块获取TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数,并根据对TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数通过调用亮度均匀性补偿模型以获取当前电致发光二极管的亮度比例,最后通过亮度补偿模块根据获取的当前电致发光二极管的亮度比例对显示屏进行亮度均匀性补偿。由此,提升了显示

屏的亮度均匀性补偿的有效性,改善了显示屏的亮度均匀性。

[0017] 根据本发明的一些实施例,所述建模模块具体用于在电学补偿电路对所述电致发光显示屏进行非实时电学补偿时建立所述亮度均匀性补偿模型,其中,所述建模模块建立所述亮度均匀性补偿模型的过程,包括:在对所述电致发光显示屏进行老化处理之前,检测并记录所述电致发光显示屏中每个子像素的第一补偿参数VGS1t0和第二补偿参数VGS2t0,以及测量并记录经过电学补偿后的显示屏的亮度比例Lt0;在对所述电致发光显示屏进行老化处理之后,每隔第一预设时间测量并记录所述电致发光显示屏的亮度比例L,并对电学补偿数据进行更新以获得第一补偿参数VGS1tn和第二补偿参数VGS2tn,以及测量并记录经过基于更新后的电学补偿数据进行电学补偿后的显示屏的亮度比例Ltn;根据所述第一补偿参数VGS1t0和第二补偿参数VGS2t0、所述亮度比例Lt0、所述第一补偿参数VGS1tn和第二补偿参数VGS2tn、以及所述亮度比例Ltn构建所述亮度均匀性补偿模型,其中,n的取值为大于等于1的整数。

[0018] 根据本发明的一些实施例,所述亮度补偿模块在根据获取的当前电致发光二极管的亮度比例对所述电致发光显示屏进行亮度均匀性补偿时,进一步根据获取的当前电致发光二极管的亮度比例对测量的显示屏的亮度比例L进行补偿以对所述电致发光显示屏进行亮度均匀性补偿。

[0019] 根据本发明的一些实施例,所述电学补偿电路在对所述电致发光显示屏进行电学补偿时,通过以下公式计算需要对每个子像素输出的电压VGS:

$$[0020] \quad VGS = \left(\frac{GL}{1023} \right)^{1.1} (2VGS1 - 2VGS2) + (2VGS2 - VGS1)$$

[0021] 其中,GL为输入灰阶,VGS1和VGS2分别为电学补偿时所需的第一补偿参数和第二补偿参数。

[0022] 进一步地,本发明第三方面实施例提出了一种电致发光显示屏,其包括上述的亮度均匀性补偿系统。

[0023] 本发明实施例的电致发光显示屏能够提升自身的亮度均匀性补偿效果,改善自身的亮度均匀性。

附图说明

[0024] 图1是相关技术的用于像素电流感应的显示装置的局部构造的电路图;

[0025] 图2是根据本发明一个实施例的电致发光显示屏的亮度均匀性补偿方法的流程图;

[0026] 图3是根据本发明一个示例的用于电学补偿检测的电路图;

[0027] 图4-图5是图3中所示的斜坡电压单元的电路图;

[0028] 图6是根据本发明一个示例的电致发光显示屏的亮度比例-时间曲线图;

[0029] 图7是根据本发明一个实施例的电致发光显示屏的亮度均匀性补偿方法中步骤S2的具体流程图;

[0030] 图8是根据本发明一个实施例的电致发光二极管的亮度比例与TFT补偿参数的关系图;以及

[0031] 图9是根据本发明实施例的电致发光显示屏的亮度均匀性补偿系统的结构框图。

具体实施方式

[0032] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0033] 下面参考附图描述根据本发明实施例的电致发光显示屏的亮度均匀性补偿方法、系统和电致发光显示屏。

[0034] 图2是根据本发明一个实施例的电致发光显示屏的亮度均匀性补偿方法的流程图。如图2所示,该亮度均匀性补偿方法,可以包括以下步骤:

[0035] S1,对电致发光显示屏进行老化处理。

[0036] 在本发明的一个实施例中,可以在对电致发光显示屏进行电学补偿的状态下,对电致发光显示屏进行老化处理。其中,电学补偿为了减少Source IC的数量,减少了sense channel数,采用4个子像素共用一根sense线。

[0037] 具体地,对电致发光显示屏进行电学补偿时,可以通过以下公式(1)计算需要对每个子像素输出的电压VGS:

$$[0038] \quad VGS = \left(\frac{GL}{1023} \right)^{1.1} (2VGS1 - 2VGS2) + (2VGS2 - VGS1) \quad (1)$$

[0039] 其中,GL为输入灰阶,VGS1和VGS2分别为电学补偿时所需的第一补偿参数和第二补偿参数,其分别可以是薄膜晶体管TFT在某两个特定电流时的电压值。

[0040] 由式(1)可知,检测得到电学补偿时所需的第一补偿参数VGS1和第二补偿参数VGS2,即可计算出需要补偿的驱动电压值VGS,进而反馈给驱动芯片实现补偿。为此,在本发明的实施例中,可以在电致发光显示屏中设计具有检测电压的功能的驱动芯片,以检测电学补偿时所需的第一补偿参数和第二补偿参数。

[0041] 在本发明的一个示例中,如图3所示,以3T1C的像素电路为例,对该驱动芯片检测电学补偿时所需的第一补偿参数和第二补偿参数进行说明:

[0042] 如图3所示,Sense线的OP可复用作比较器,可以通过控制信号Sel_sen选择放大器或比较器功能。当用作放大器时,Sel_sen为高电平,可以通过Sel_vref控制输出高参考电压或者低参考电压;当用作比较器时,Sel_sen为低电平。

[0043] 图3中的斜坡电压单元Ramp可由精准电流源对电容充电实现。具体如图4、图5所示,VSTR为外部输入的斜坡起始电压,经过第一级OP的输出端,连接到电容的一端,电容另一端连接到第二级OP的正极,同时在电容两端设置有一个开关Ramp_Str。对电容做复位时,闭合开关Ramp_Str,使电容两端电压为VSTR,之后断开开关Ramp_Str,通过电流对电容充电获得斜坡电压。

[0044] 在VSTR通过第一级OP时,引入OP_offset电压VOS1,斜坡电压的OP也可复用为比较器,用来校准两级OP的offset电压。在第二级OP的正负极中加入校准电压Vtrim,当VOS1-(VOS2+Vtrim)为正时,输出Ramp_out为高电压;当VOS1-(VOS2+Vtrim)为负时,输出Ramp_out为低电压。可以改变Vtrim的值,当输出由低变高或者由高变低时,认为恰好校准VOS1和VOS2。如图3所示,每个通道内增加电容CH,用于减小外界噪声对电压的影响。驱动芯片外部增加共用的电容C_ext(其容值与C_sense相似),用于与panel内的sense线电容做电荷分

享,以校准sense线电容,且校准时G1、G2都关断。

[0045] 具体地,首先打开开关管NM,通过sense的0P将sense线都复位为低参考电压VREFL,将电容C_ext电压复位为VREFH;然后依次打开每个通道与电容C_ext的开关,依次与电容C_ext进行电荷分享,其中,电容C_ext进行电荷分享之前要进行复位;最后将每个通道所分到的电压与斜坡电压进行比较,并将得到的值输出,其中, $C_ext * VREFH = (C_ext + C_{sense}) * V_{out}$,Vout即为前述输出值。由此,校准sense线电容。

[0046] 进一步地,将Sel_sen置为高电平,使sense线输出电压VREFL,同时通过data线输出电压Vdata,使薄膜晶体管TFT的栅源电压等于Vdata-VREFL,并向sense线充电。进行电学补偿前设置两个目标sense线电压,通过调整data线输出电压,使sense线电压逐渐逼近设置的目标电压。当sense线电压分别达到两个目标电压时,将对应的data线电压分别记为第一补偿参数VGS1、第二补偿参数VGS2。

[0047] 需要说明的是,对电致发光显示屏进行老化处理时,补偿状态不限于上述电学补偿状态,还可以是光学补偿、内部补偿等状态。

[0048] 可以理解,在对电致发光显示屏进行老化处理时,电致发光显示屏的亮度与电致发光显示屏的点亮时间有关,如图6所示,电致发光显示屏的点亮时间越长,电致发光显示屏的亮度越小。需要说明的是,图6中纵坐标表示电致发光显示屏老化后的亮度与初始亮度的比值。

[0049] S2,基于电致发光显示屏中电致发光二极管的老化规律与电致发光显示屏中薄膜晶体管TFT的老化规律之间的对应关系进行测试建模以获得亮度均匀性补偿模型。

[0050] 可以理解,电致发光显示屏中电致发光二极管的老化程度与薄膜晶体管TFT的老化程度之间存在对应关系。即电学补偿时对薄膜晶体管TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数与的亮度比例之间存在对应关系,该对应关系即为亮度均匀性补偿模型。

[0051] S3,获取薄膜晶体管TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数,并根据对薄膜晶体管TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数通过调用亮度均匀性补偿模型以获取当前电致发光二极管的亮度比例。

[0052] S4,根据获取的当前电致发光二极管的亮度比例对电致发光显示屏进行亮度均匀性补偿。

[0053] 具体地,可以通过图3所示的驱动芯片结构检测电学补偿时对薄膜晶体管TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数,进而可以根据对薄膜晶体管TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数通过调用亮度均匀性补偿模型以获取当前电致发光二极管的亮度比例。进而根据该亮度比例对电致发光显示屏进行亮度均匀性补偿,并对所有的子像素都进行类似操作。

[0054] 本发明实施例提供的电致发光显示屏的亮度均匀性补偿方法,首先基于电致发光显示屏中管的老化规律与电致发光显示屏中薄膜晶体管TFT的老化规律之间的对应关系进行测试建模以获得亮度均匀性补偿模型,然后获取薄膜晶体管TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数,并根据补偿参数通过调用亮度均匀性补偿模型以获取当前电致发光二极管的亮度比例,最后根据获取的当前电致发光二极管的亮度比例对电致发光显示屏进行亮度均匀性补偿,由此,提升了电致发光显示屏的亮度均匀性补偿的有效性,改善了电致发光显示屏的亮度均匀性。

[0055] 需要说明的是,在本发明的实施例中,建立亮度均匀性补偿模型过程中,采用非实时电学补偿,即在电致发光显示屏点亮时不进行电学补偿更新,而在电致发光显示屏关闭后进行电学补偿数据的更新。在电致发光显示屏工作,根据亮度均匀性补偿模型对电致发光显示屏进行补偿时,通过驱动芯片获取实时电学补偿时对薄膜晶体管TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数。

[0056] 进一步地,在本发明的一个实施例中,如图7所示,上述步骤S2中建立亮度均匀性补偿模型的过程,可以包括以下步骤:

[0057] S201,在对电致发光显示屏进行老化处理之前,检测并记录电致发光显示屏中每个子像素的第一补偿参数 $VGS1t0$ 和第二补偿参数 $VGS2t0$,以及测量并记录经过电学补偿后的电致发光显示屏的亮度比例 $Lt0$ 。

[0058] 可以理解,经过电学补偿后的电致发光显示屏的亮度比例 $Lt0$,即为经过电学补偿后的电致发光显示屏的亮度与电致发光显示屏的初始亮度之间的比值,其取值范围可以为50%~100%。

[0059] 在本发明的实施中,在测量电致发光显示屏的亮度时,可以采用成像式亮度计(如彩色亮度计等)和遮光筒式亮度计;也可以采用CCD(Charge-coupled Device,电荷耦合元件)的像素灰度测量系统,即利用CCD采集电致发光显示屏的图像,再用图像处理技术对图像进行处理,提取电致发光显示屏的每个像素的灰度值,从而得出电致发光显示屏中的每个像素的相对亮度值;还可以采用CCD技术的亮度计,即利用CCD采集电致发光显示屏的灰度数据,该方法可以测量大面积亮度源,实时性好,可获取信息量大。

[0060] S202,在对电致发光显示屏进行老化处理之后,每隔第一预设时间测量并记录电致发光显示屏的亮度比例 L ,并对电学补偿数据进行更新以获得第一补偿参数 $VGS1tn$ 和第二补偿参数 $VGS2tn$,以及测量并记录经过基于更新后的电学补偿数据进行电学补偿后的电致发光显示屏的亮度比例 Ltn 。

[0061] 具体地,使电致发光显示屏在电学补偿的状态下进行老化。在检测并记录电致发光显示屏中每个子像素的第一补偿参数 $VGS1t0$ 和第二补偿参数 $VGS2t0$ 后,首次点亮电致发光显示屏第一预设时间 $t1$,检测电致发光显示屏的亮度比例 $L1$ 并记录,且记录此时的第一补偿参数 $VGS1t1$ 、第二补偿参数 $VGS2t1$,同时根据上述公式(1)更新电学补偿数据,更新补偿后再次测量电致发光显示屏的亮度,并记录此时电致发光显示屏的亮度比例 $Lt1$ 。

[0062] 依此类推,在第 n 次点亮电致发光显示屏第一预设时间 $t1$,检测电致发光显示屏的亮度比例 Ln 并记录,且记录此时的第一补偿参数 $VGS1tn$ 、第二补偿参数 $VGS2tn$,同时根据上述公式(1)更新电学补偿数据,更新补偿后再次测量并记录此时电致发光显示屏的亮度比例 Ltn 。

[0063] S203,根据第一补偿参数 $VGS1t0$ 和第二补偿参数 $VGS2t0$ 、亮度比例 $Lt0$ 、第一补偿参数 $VGS1tn$ 和第二补偿参数 $VGS2tn$ 、以及亮度比例 Ltn 构建亮度均匀性补偿模型。

[0064] 具体地,根据上述测量得到的第一补偿参数 $VGS1t0$ 、 $VGS1t1$ 、 $\dots$ 、 $VGS1tn$ 和第二补偿参数 $VGS2t0$ 、 $VGS2t1$ 、 $\dots$ 、 $VGS2tn$ 、亮度比例 $Lt0$ 、 $Lt1$ 、 $\dots$ 、 Ltn ,以及对应的电致发光显示屏的累计点亮时间 0 、 $t1$ 、 $n*t1$,可以构建亮度均匀性补偿模型,如图8所示。

[0065] 需要说明的是,第一补偿参数 $VGS1$ 和第二补偿参数 $VGS2$ 是成对出现的,随薄膜晶体管TFT的老化而变化,且变化规律相同,故可用图8所示的薄膜晶体管TFT补偿参数曲线表

示VGS1、VGS2补偿参数,其中,薄膜晶体管TFT补偿参数的取值范围为0~1023。

[0066] 进一步地,在对电致发光显示屏的亮度进行均匀性补偿时,可以通过图3所示的驱动芯片获取电学补偿时对薄膜晶体管TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数,并根据对薄膜晶体管TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数通过调用亮度均匀性补偿模型以获取当前的亮度比例,进而根据获取的当前的亮度比例对测量的电致发光显示屏的亮度比例L进行补偿以对电致发光显示屏进行亮度均匀性补偿。

[0067] 需要说明的是,本发明实施例的电致发光显示屏的亮度均匀性补偿方法可应用于OLED(Organic Light Emitting Diode,有机发光二极管)电致发光显示屏,如AMOLED(Active-matrix Organic Light Emitting Diode,有源矩阵有机发光二极管),还可应用于QLED(Quantum Light Emitting Diode,量子发光二极管)电致发光显示屏等,此处不做限定。

[0068] 综上,本发明实施例的电致发光显示屏的亮度均匀性补偿方法,首先使电致发光显示屏在电学补偿状态下老化,每隔第一预设时间检测并记录电致发光显示屏中每个子像素的第一补偿参数和第二补偿参数,以及测量并记录经过电学补偿后的电致发光显示屏的亮度比例,然后建立第一补偿参数、第二补偿参数与亮度比例之间的对应关系,最后在对电致发光显示屏的亮度进行均匀性补偿时,根据检测得到的电学补偿时对薄膜晶体管TFT补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数,获取对应的亮度比例,通过该亮度比例对测量的电致发光显示屏当前电致发光二极管的亮度比例L进行补偿以对电致发光显示屏的亮度进行均匀性补偿。由此,提升了电致发光显示屏的亮度均匀性补偿的有效性,改善了电致发光显示屏的亮度均匀性。

[0069] 图9是根据本发明一些实施例的电致发光显示屏的亮度均匀性补偿系统。如图9所示,该亮度均匀性补偿系统包括:建模模块10、获取模块20和亮度补偿模块30。

[0070] 其中,建模模块10用于基于电致发光显示屏中发光二极管的老化规律与电致发光显示屏中薄膜晶体管TFT的老化规律之间的对应关系进行测试建模以获得亮度均匀性补偿模型。获取模块20用于获取薄膜晶体管TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数,并根据对薄膜晶体管TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数通过调用亮度均匀性补偿模型以获取当前电致发光二极管的亮度比例。亮度补偿模块30用于根据获取的当前电致发光二极管的亮度比例对电致发光显示屏进行亮度均匀性补偿。

[0071] 在本发明的一些示例中,建模模块10具体用于在电学补偿电路对电致发光显示屏进行补偿时建立亮度均匀性补偿模型,其中,电学补偿电路在对电致发光显示屏进行电学补偿时,通过以下公式(1)计算需要对每个子像素输出的电压VGS:

$$[0072] \quad VGS = \left(\frac{GL}{1023} \right)^{1.1} (2VGS1 - 2VGS2) + (2VGS2 - VGS1) \quad (1)$$

[0073] 其中,GL为输入灰阶,VGS1和VGS2分别为电学补偿时所需的第一补偿参数和第二补偿参数。

[0074] 具体地,建模模块10建立亮度均匀性补偿模型的过程,包括:在对电致发光显示屏进行老化处理之前,检测并记录电致发光显示屏中每个子像素的第一补偿参数VGS1t0和第二补偿参数VGS2t0,以及测量并记录经过电学补偿后的电致发光显示屏的亮度比例Lt0;在对电致发光显示屏进行老化处理之后,每隔第一预设时间测量并记录电致发光显示屏的亮

度比例 L ，并对电学补偿数据进行更新以获得第一补偿参数 $VGS1tn$ 和第二补偿参数 $VGS2tn$ ，以及测量并记录经过基于更新后的电学补偿数据进行电学补偿后的电致发光显示屏的亮度比例 Ltn ；根据第一补偿参数 $VGS1t0$ 和第二补偿参数 $VGS2t0$ 、亮度比例 $Lt0$ 、第一补偿参数 $VGS1tn$ 和第二补偿参数 $VGS2tn$ 、以及亮度比例 Ltn 构建亮度均匀性补偿模型。

[0075] 进一步地，亮度补偿模块30在根据获取的当前电致发光二极管的亮度比例对电致发光显示屏进行亮度均匀性补偿时，根据获取的电致发光二极管当前的亮度比例对测量的电致发光显示屏的亮度比例 L 进行补偿以对电致发光显示屏进行亮度均匀性补偿。

[0076] 需要说明的是，本发明实施例的电致发光显示屏的亮度均匀性补偿系统的具体实施方式可参见上述电致发光显示屏的亮度均匀性补偿方法的具体实施方式，为减少冗余，此处不做赘述。

[0077] 本发明实施例的电致发光显示屏的亮度均匀性补偿系统，首先通过建模模块基于电致发光显示屏中的老化规律与电致发光显示屏中薄膜晶体管TFT的老化规律之间的对应关系进行测试建模以获得亮度均匀性补偿模型，然后通过获取模块获取薄膜晶体管TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数，并根据对薄膜晶体管TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数通过调用亮度均匀性补偿模型以获取当前的亮度比例，最后通过亮度补偿模块根据获取的当前电致发光二极管的亮度比例对电致发光显示屏进行亮度均匀性补偿。由此，提升了电致发光显示屏的亮度均匀性补偿的有效性，改善了电致发光显示屏的亮度均匀性。

[0078] 进一步地，本发明提出了一种电致发光显示屏，其包括上述亮度均匀性补偿系统。

[0079] 本发明实施例的电致发光显示屏能够提升自身的亮度均匀性补偿效果，改善自身的亮度均匀性。

[0080] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0081] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

[0082] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0083] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第

一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0084] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0085] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

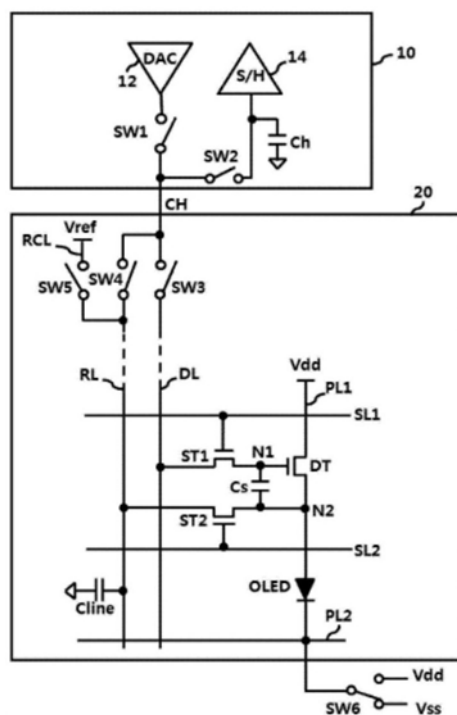


图1

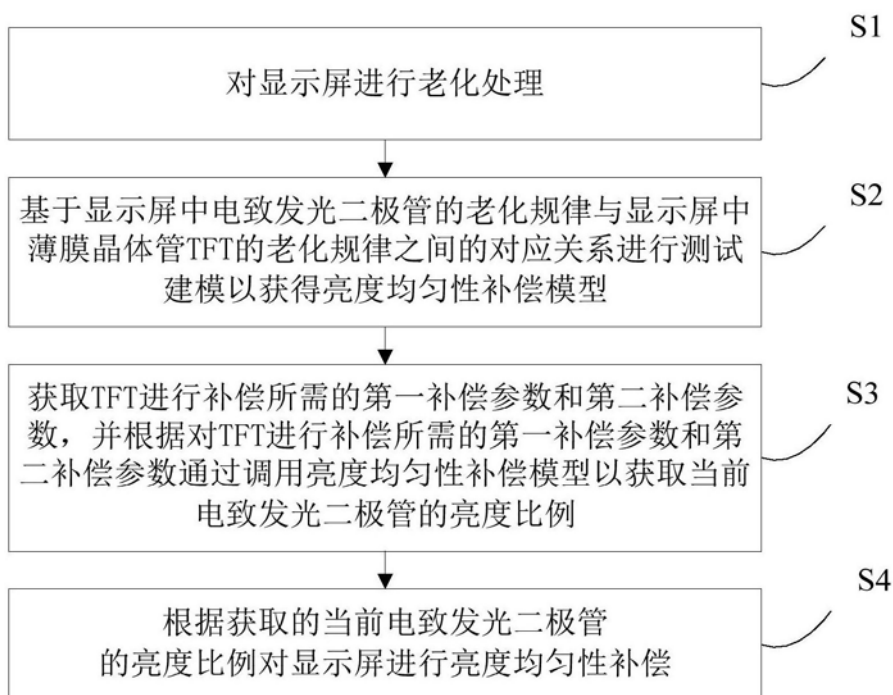


图2

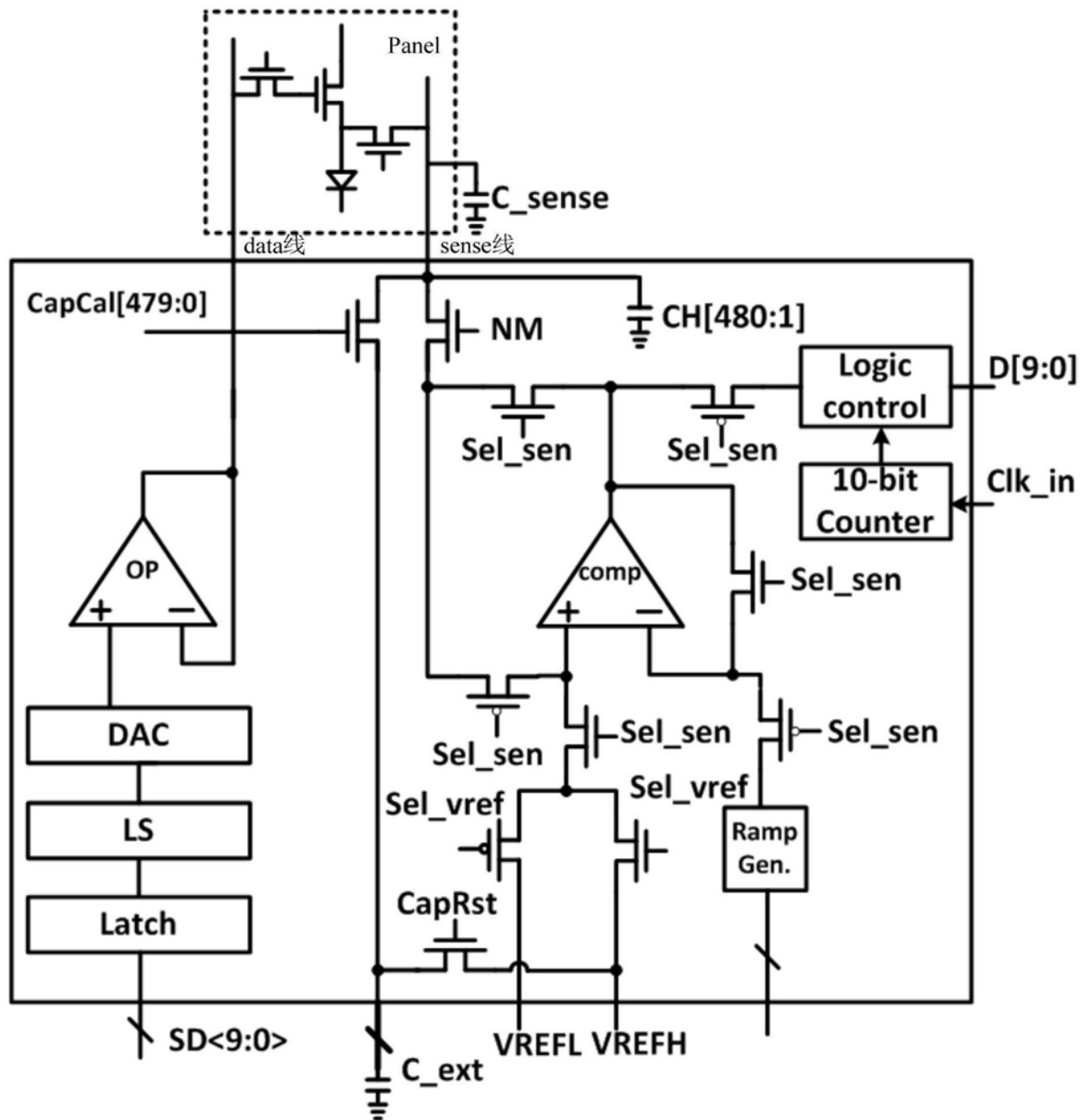


图3

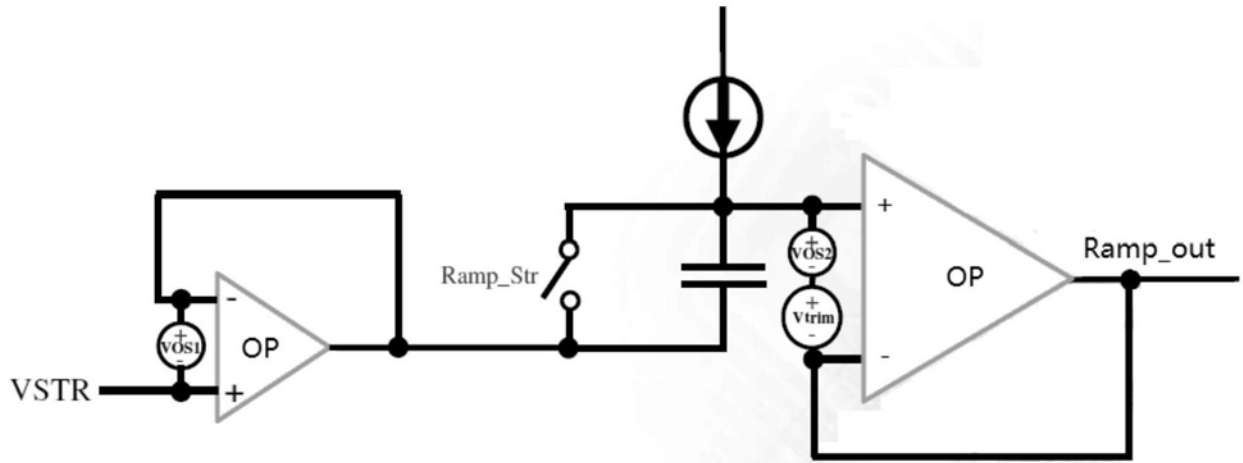


图4

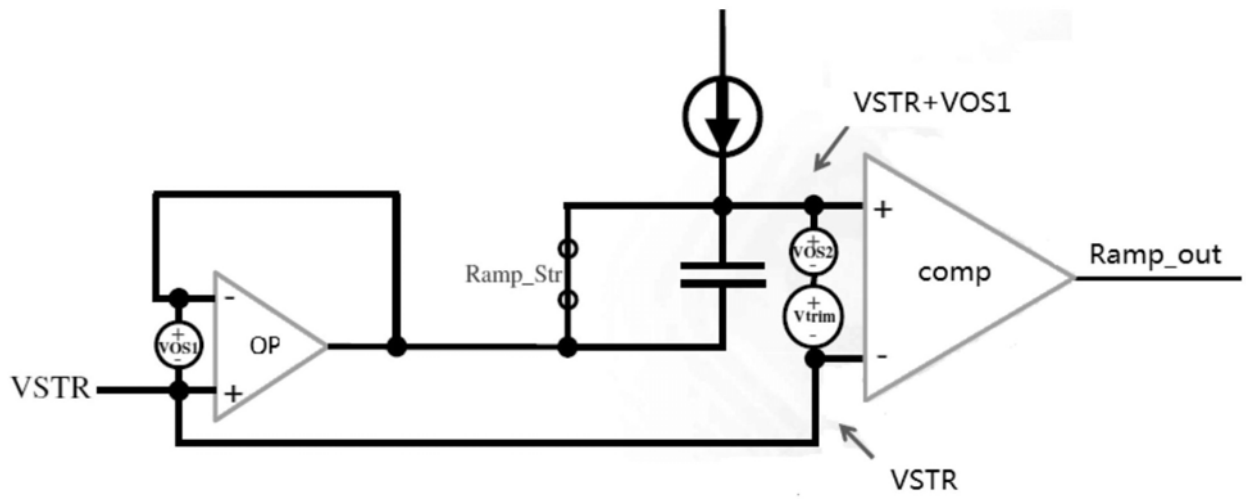


图5

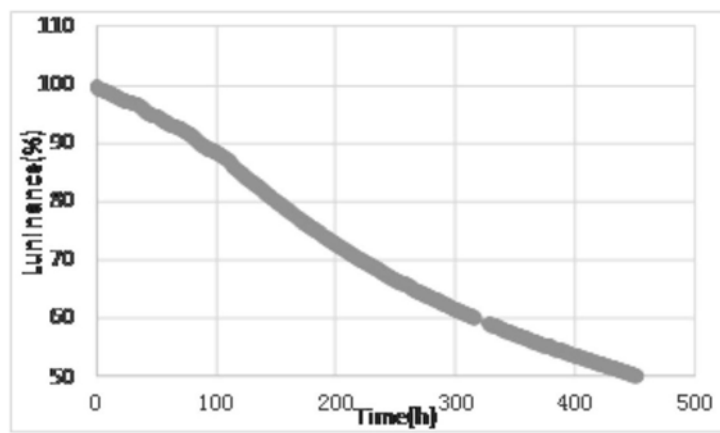


图6

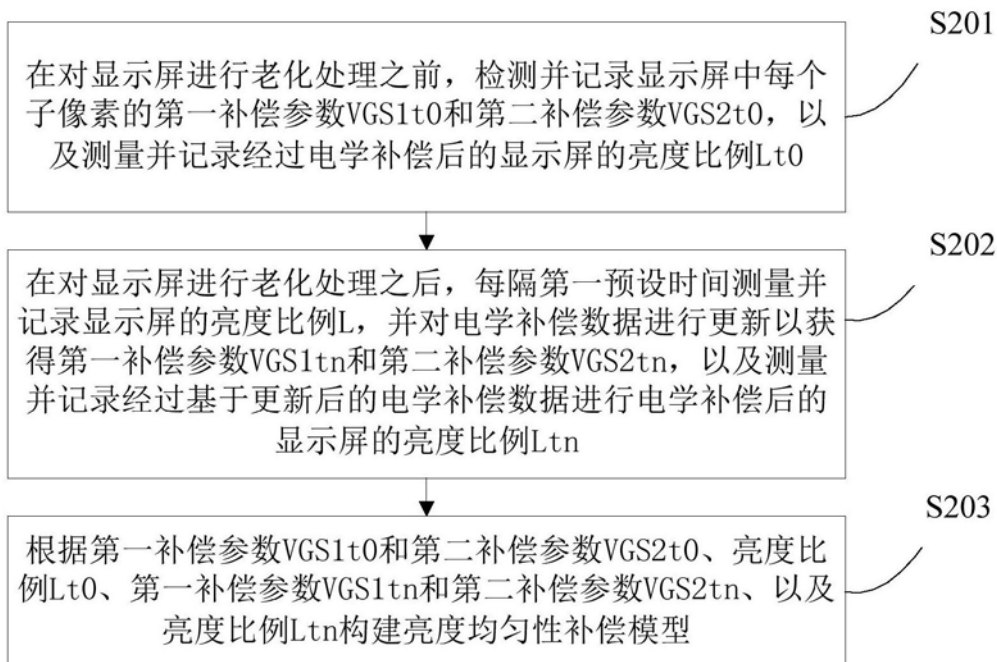


图7

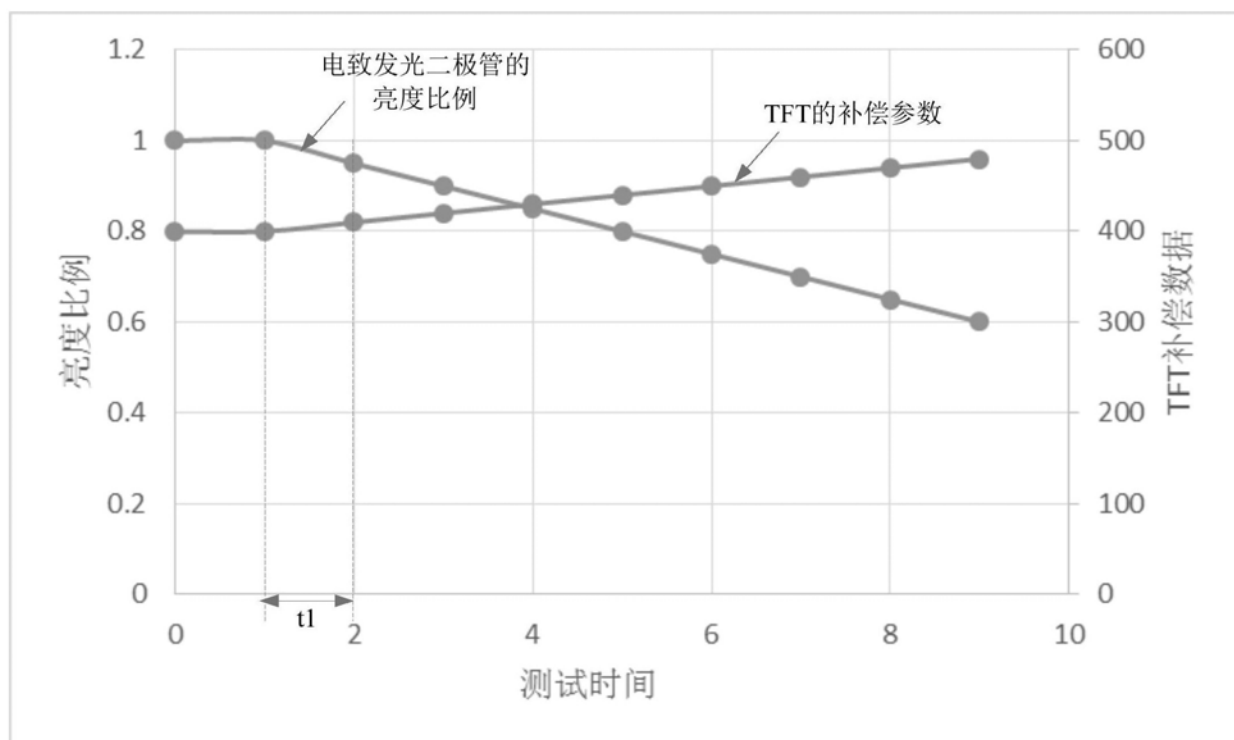


图8



图9

专利名称(译)	电致发光显示屏及其亮度均匀性补偿方法、系统		
公开(公告)号	CN106847175B	公开(公告)日	2018-12-28
申请号	CN201710118476.9	申请日	2017-03-01
[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 孟松 朱明毅		
发明人	宋丹娜 孟松 朱明毅		
IPC分类号	G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3208 G09G2320/0626 G09G3/3275 G09G2300/0842 G09G2300/0866 G09G2320/0233 G09G2320/045 G09G3/3258 G09G3/3291 G09G5/10 G09G2320/0633		
代理人(译)	张润		
审查员(译)	王鑫		
其他公开文献	CN106847175A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种电致发光显示屏及其亮度均匀性补偿方法、系统，其中，方法包括：对显示屏进行老化处理；基于显示屏中电致发光二极管的老化规律与显示屏中薄膜晶体管TFT的老化规律之间的对应关系进行测试建模以获得亮度均匀性补偿模型；获取TFT进行补偿所需的第一补偿参数和第二补偿参数，并根据补偿参数调用亮度均匀性补偿模型以获取当前电致发光二极管的亮度比例；根据获取的当前电致发光二极管的亮度比例对显示屏进行亮度均匀性补偿。该方法能够提升显示屏的亮度均匀性补偿效果，改善显示屏的亮度均匀性。

