



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111402797 A

(43)申请公布日 2020.07.10

(21)申请号 202010237554.9

(22)申请日 2020.03.30

(71)申请人 昆山国显光电有限公司

地址 215300 江苏省昆山市开发区龙腾路1
号4幢

(72)发明人 王玲 盖翠丽

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 朱颖 刘芳

(51)Int.Cl.

G09G 3/3208(2016.01)

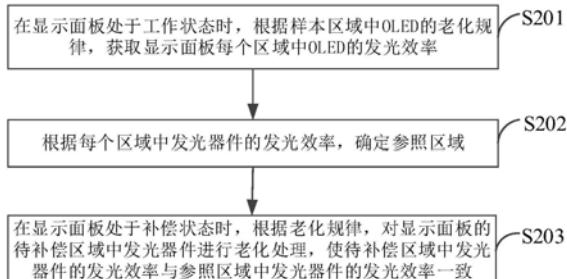
权利要求书2页 说明书11页 附图3页

(54)发明名称

亮度均匀性补偿方法、装置和显示设备

(57)摘要

本申请实施例提供一种亮度均匀性补偿方法、装置和显示设备。其中，本申请中亮度均匀性补偿方法包括：在显示面板处于工作状态时，根据预先获得的老化规律，获得显示面板中每个区域中OLED的发光效率，确定出发光效率最低的区域的OLED的老化程度。从而在显示面板处于补偿状态时，根据老化规律，使显示面板中发光效率高的其他区域中OLED的发光效率与发光效率最低的区域的OLED的发光效率一致，从而使显示面板中每个区域中OLED的发光效率相同，这样，显示面板下次处于工作状态时，显示面板的每个区域的亮度一致，改善了因显示面板中不同区域的OLED的老化程度不同而导致的显示面板亮度不均匀的情况，提高了用户的观看体验。



1.一种亮度均匀性补偿方法,其特征在于,包括:

在显示面板处于工作状态时,根据样本区域中发光器件的老化规律,获取显示面板每个区域中发光器件的发光效率,其中,所述样本区域的大小、形状分别与所述显示面板每个区域中任一区域的大小、形状相同;

根据所述每个区域中发光器件的发光效率,确定参照区域,所述参照区域是所述显示面板的所有区域中发光器件的发光效率最低的区域;

在显示面板处于补偿状态时,根据所述老化规律,对所述显示面板的待补偿区域中发光器件进行老化处理,使所述待补偿区域中发光器件的发光效率与所述参照区域中发光器件的发光效率一致,其中,所述待补偿区域是所述显示面板中不包括所述参照区域的其他所有区域;

其中,所述老化规律用于指示发光器件的发光效率的变化值、电流密度以及处于所述电流密度的发光时长之间的关系。

2.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

获取所述样本区域中发光器件处于至少一个预设灰阶的时长、与每个所述预设灰阶对应的电流密度以及所述样本区域中发光器件的发光效率;

根据所述样本区域内发光器件处于各所述预设灰阶的时长、与每个所述预设灰阶对应的电流密度以及所述样本区域中发光器件的发光效率,获取与所述样本区域对应的所述老化规律。

3.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述老化规律,对所述显示面板的待补偿区域中发光器件进行老化处理,使所述待补偿区域中发光器件的发光效率与所述参照区域中发光器件的发光效率一致,包括:

获取所述待补偿区域中的每个区域中发光器件的发光效率与所述参照区域中发光器件的发光效率之间发光效率的差值;

根据所述老化规律和所述发光效率的差值,对所述待补偿区域中发光器件进行老化处理,使所述待补偿区域中的每个区域中发光器件的发光效率与所述参照区域中发光器件的发光效率一致。

4.根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述根据所述老化规律和所述发光效率的差值,对所述待补偿区域中发光器件进行老化处理,使所述待补偿区域中的每个区域中发光器件的发光效率与所述参照区域中发光器件的发光效率一致,包括:

根据所述老化规律和所述发光效率的差值,调整所述待补偿区域中的每个区域中发光器件的电流密度和处于所述电流密度的发光时长,使通过所述电流密度和处于所述电流密度的发光时长导致的所述待补偿区域中的每个区域中发光器件的发光效率的变化值与所述待补偿区域中的每个区域中发光器件与所述参照区域中发光器件之间的发光效率的差值一致。

5.根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述根据所述老化规律和所述发光效率的差值,调整所述待补偿区域中的每个区域中发光器件的电流密度和处于所述电流密度的发光时长,包括:

对所述待补偿区域中的每个区域中发光器件施加驱动电压;

通过调整所述驱动电压,调整所述待补偿区域中的每个区域中发光器件的电流密度;

根据所述老化规律、所述发光效率的差值和所述电流密度，确定处于所述电流密度的发光时长。

6. 根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述根据所述老化规律、所述老化程度的差值和所述电流密度，确定处于所述电流密度的发光时长，包括：

根据所述老化规律和所述发光效率的差值，增加所述待补偿区域中的每个区域中发光器件的电流密度以减小所述处于所述电流密度的发光时长。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的方法，其特征在于，所述根据样本区域中发光器件的老化规律，获取显示面板每个区域中发光器件的发光效率，包括：

获取显示面板每个区域中发光器件的驱动电压；

根据所述驱动电压获取所述显示面板每个区域中发光器件的电流密度，以及处于所述电流密度的时长；

根据老化规律、所述显示面板每个区域中发光器件的电流密度和处于所述电流密度的时长，获取显示面板每个区域中发光器件的老化程度。

8. 根据权利要求1-6任一项所述的方法，其特征在于，所述老化规律为： $K = f(J, t)$ ，其中，K表示发光器件的发光效率的变化值，J表示电流密度，t表示处于所述电流密度的时长，其中，所述电流密度、所述处于所述电流密度的时长分别与发光器件的老化程度呈正相关关系。

9. 一种亮度均匀性补偿装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于在显示面板处于工作状态时，根据样本区域中发光器件的老化规律，获取显示面板每个区域中发光器件的发光效率，其中，所述样本区域的大小、形状分别与所述显示面板每个区域中任一区域的大小、形状相同；

比较模块，用于根据所述每个区域中发光器件的发光效率，确定参照区域，所述参照区域是所述显示面板的所有区域中发光器件的发光效率最低的区域；

补偿模块，用于在显示面板处于补偿状态时，根据所述老化规律，对所述显示面板的待补偿区域中发光器件进行老化处理，使所述待补偿区域中发光器件的发光效率与所述参照区域中发光器件的发光效率一致，其中，所述待补偿区域是所述显示面板中不包括所述参照区域的其他所有区域；

其中，所述老化规律用于指示发光器件的发光效率的变化值、电流密度以及处于所述电流密度的发光时长之间的关系。

10. 一种显示设备，其特征在于，包括显示面板和权利要求9所述的亮度均匀性补偿装置；

所述亮度均匀性补偿装置用于对所述显示面板的亮度进行亮度均匀性补偿。

亮度均匀性补偿方法、装置和显示设备

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及显示技术领域，尤其涉及一种亮度均匀性补偿方法、装置和显示设备。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)属于一种电流型的有机发光器件，是通过载流子的注入和复合而致发光的现象，发光强度与注入的电流成正比。OLED在电场的作用下，阳极产生的空穴和阴极产生的电子就会发生移动，分别向空穴传输层和电子传输层注入，迁移到发光层。当二者在发光层相遇时，产生能量激子，从而激发发光分子最终产生可见光。目前，OLED显示面板已经应用到手机、平板等显示领域。

[0003] 但是，使用OLED显示面板存在一个问题，就是随着OLED显示面板的使用，OLED会出现老化现象，使其发光效率降低，由于OLED的老化程度不同，造成屏幕亮度不均匀。

发明内容

[0004] 本申请实施例提供一种亮度均匀性补偿方法、装置和显示设备，使显示面板其他区域中发光器件的老化程度与老化程度最严重的区域的发光器件的老化程度一致，这样，显示面板下次处于工作状态时，显示面板的每个区域的亮度一致，提高了用户的观看体验。

[0005] 第一方面，本申请实施例提供一种本申请实施例提供一种亮度均匀性补偿方法，包括：

[0006] 在显示面板处于工作状态时，根据样本区域中发光器件的老化规律，获取显示面板每个区域中发光器件的发光效率，其中，所述样本区域的大小、形状分别与所述显示面板每个区域中任一区域的大小、形状相同；

[0007] 根据所述每个区域中发光器件的发光效率，确定参照区域，所述参照区域是所述显示面板的所有区域中发光器件的发光效率最低的区域；

[0008] 在显示面板处于补偿状态时，根据所述老化规律，对所述显示面板的待补偿区域中发光器件进行老化处理，使所述待补偿区域中发光器件的发光效率与所述参照区域中发光器件的发光效率一致，其中，所述待补偿区域是所述显示面板中不包括所述参照区域的其他所有区域；

[0009] 其中，所述老化规律用于指示发光器件的发光效率的变化值、电流密度以及处于所述电流密度的发光时长之间的关系。

[0010] 可选的，所述方法还包括：

[0011] 获取所述样本区域中发光器件处于至少一个预设灰阶的时长、与每个所述预设灰阶对应的电流密度以及所述样本区域中发光器件的发光效率；

[0012] 根据所述样本区域内发光器件处于各所述预设灰阶的时长、与每个所述预设灰阶对应的电流密度以及所述样本区域中发光器件的发光效率，获取与所述样本区域对应的所述老化规律。

[0013] 可选的,所述根据所述老化规律,对所述显示面板的待补偿区域中发光器件进行老化处理,使所述待补偿区域中发光器件的发光效率与所述参照区域中发光器件的发光效率一致,包括:

[0014] 获取所述待补偿区域中的每个区域中发光器件的发光效率与所述参照区域中发光器件的发光效率之间发光效率的差值;

[0015] 根据所述老化规律和所述发光效率的差值,对所述待补偿区域中发光器件进行老化处理,使所述待补偿区域中的每个区域中发光器件的发光效率与所述参照区域中发光器件的发光效率一致。

[0016] 可选的,所述根据所述老化规律和所述发光效率的差值,对所述待补偿区域中发光器件进行老化处理,使所述待补偿区域中的每个区域中发光器件的发光效率与所述参照区域中发光器件的发光效率一致,包括:

[0017] 根据所述老化规律和所述发光效率的差值,调整所述待补偿区域中的每个区域中发光器件的电流密度和处于所述电流密度的发光时长,使通过所述电流密度和处于所述电流密度的发光时长导致的所述待补偿区域中的每个区域中发光器件的发光效率的变化值与所述发光效率的差值一致。

[0018] 可选的,所述根据所述老化规律和所述发光效率的差值,调整所述待补偿区域中的每个区域中发光器件的电流密度和处于所述电流密度的发光时长,包括:

[0019] 对所述待补偿区域中的每个区域中发光器件施加驱动电压;

[0020] 通过调整所述驱动电压,调整所述待补偿区域中的每个区域中发光器件的电流密度;

[0021] 根据所述老化规律、所述发光效率的差值和所述电流密度,确定处于所述电流密度的发光时长。

[0022] 可选的,所述根据所述老化规律、所述老化程度的差值和所述电流密度,确定处于所述电流密度的发光时长,包括:

[0023] 根据所述老化规律和所述发光效率的差值,增加所述待补偿区域中的每个区域中发光器件的电流密度以减小所述处于所述电流密度的发光时长。

[0024] 可选的,所述根据样本区域中发光器件的老化规律,获取显示面板每个区域中发光器件的发光效率,包括:

[0025] 获取显示面板每个区域中发光器件的驱动电压;

[0026] 根据所述驱动电压获取所述显示面板每个区域中发光器件的电流密度,以及处于所述电流密度的时长;

[0027] 根据老化规律、所述显示面板每个区域中发光器件的电流密度和处于所述电流密度的时长,获取显示面板每个区域中发光器件的老化程度。

[0028] 可选的,所述老化规律为: $K=f(J,t)$,其中,K表示发光器件的发光效率的变化值,J表示电流密度,t表示处于所述电流密度的时长,其中,所述电流密度、所述处于所述电流密度的时长分别与发光器件的老化程度呈正相关关系。

[0029] 第二方面,本申请实施例提供一种亮度均匀性补偿装置,包括:

[0030] 获取模块,用于在显示面板处于工作状态时,根据样本区域中发光器件的老化规律,获取显示面板每个区域中发光器件的发光效率,其中,所述样本区域的大小、形状分别

与所述显示面板每个区域中任一区域的大小、形状相同；

[0031] 比较模块，用于根据所述每个区域中发光器件的发光效率，确定参照区域，所述参照区域是所述显示面板的所有区域中发光器件的发光效率最低的区域；

[0032] 补偿模块，用于在显示面板处于补偿状态时，根据所述老化规律，对所述显示面板的待补偿区域中发光器件进行老化处理，使所述待补偿区域中发光器件的发光效率与所述参照区域中发光器件的发光效率一致，其中，所述待补偿区域是所述显示面板中不包括所述参照区域的其他所有区域；

[0033] 其中，所述老化规律用于指示发光器件的发光效率的变化值、电流密度以及处于所述电流密度的发光时长之间的关系。

[0034] 第三方面，本申请实施例提供一种显示设备，包括如第二方面所述的亮度均匀性补偿装置；

[0035] 所述亮度均匀性补偿装置用于对所述显示面板的亮度进行亮度均匀性补偿。

[0036] 第四方面，本申请实施例提供一种电子设备，该电子设备包括：至少一个处理器和存储器；

[0037] 所述存储器存储计算机执行指令；所述至少一个处理器执行所述存储器存储的计算机执行指令，以执行本申请实施例第一方面任一项所述的方法。

[0038] 第五方面，本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有程序指令，所述程序指令被处理器执行时实现发明实施例第一方面任一项所述的方法。

[0039] 第六方面，本申请实施例提供一种程序产品，所述程序产品包括计算机程序，所述计算机程序存储在可读存储介质中，电子设备的至少一个处理器可以从所述可读存储介质读取所述计算机程序，所述至少一个处理器执行所述计算机程序使得电子设备实施本申请发明实施例第一方面任一项所述的方法。

[0040] 本申请实施例提供一种亮度均匀性补偿方法、装置和显示设备。其中，本申请中亮度均匀性补偿方法包括：在显示面板处于工作状态时，根据预先获得的老化规律，获得显示面板中每个区域中OLED的发光效率，确定出发光效率最低的区域的OLED的老化程度。从而在显示面板处于补偿状态时，根据老化规律，使显示面板中发光效率高的其他区域中OLED的发光效率与发光效率最低的区域的OLED的发光效率一致，从而使显示面板中每个区域中OLED的发光效率相同，这样，显示面板下次处于工作状态时，显示面板的每个区域的亮度一致，避免了因显示面板中不同区域的OLED的老化程度不同而导致的显示面板亮度不均匀的情况，提高了用户的观看体验。

附图说明

[0041] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0042] 图1为一实施例提供的折叠屏的结构示意图的流程图；

[0043] 图2为本申请一实施例提供的亮度均匀性补偿方法的流程图；

- [0044] 图3a为本申请一实施例提供的不同区域中OLED的发光效率图；
- [0045] 图3b为本申请一实施例提供的补偿阶段不同区域中OLED的发光效率降低的示意图；
- [0046] 图3c为本申请一实施例提供的补偿后不同区域中OLED的发光效率图
- [0047] 图4为本申请另一实施例提供的亮度均匀性补偿方法的流程图；
- [0048] 图5为本申请一实施例提供的OLED的发光效率和时间的关系图；
- [0049] 图6为本申请一实施例提供的亮度均匀性补偿装置的结构示意图。

具体实施方式

[0050] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[0051] 现有技术中，对于电子设备的显示面板，随着显示面板的使用，OLED的发光效率逐渐降低，但是显示面板中不同子像素对应的OLED的老化程度不同，导致显示面板中OLED的发光效率不同，从而造成屏幕亮度不均匀。尤其是对于如图1所示的折叠屏，其中屏幕100的使用频率比屏幕200的使用频率高，这样就导致使用频率高的屏幕100中的OLED老化较快，而屏幕200中的OLED老化较慢。因此，两部分屏幕的OLED的发光效率不一样，从而造成折叠屏的屏幕亮度显示的不均匀性。

[0052] 针对现有技术中，显示面板由于发光器件老化程度不同造成的屏幕亮度不均匀的问题，本申请提出：对于采用任一发光器件的显示面板，保持显示面板中发光器件的老化程度一致，也就是使显示面板中发光器件的发光效率一致，从而使显示面板亮度均匀。即，在显示面板处于工作状态（也就是显示面板的屏幕点亮）时，获取在工作时长内各发光器件的老化程度。在显示面板处于补偿状态时，使显示面板中老化程度小的发光器件的老化程度与老化程度最严重的发光器件的老化程度相当。

[0053] 下面结合具体的实施例对本申请提出的亮度均匀性补偿方法进行详细介绍。

[0054] 图2为本申请一实施例提供的亮度均匀性补偿方法的流程图。如图2所示，本申请实施例的方法包括：

[0055] S201、在显示面板处于工作状态时，根据样本区域中OLED的老化规律，获取显示面板每个区域中OLED的发光效率。

[0056] 其中，老化规律用于指示OLED的发光效率的变化值、电流密度以及处于电流密度的发光时长之间的关系。

[0057] 其中，样本区域的大小、形状分别与显示面板每个区域中任一区域的大小、形状相同。

[0058] 本实施例中，本申请中的发光器件以OLED器件为例进行说明。其中，发光器件例如还可以是LED等其他可以发光的器件。

[0059] 可选的，OLED器件包括R,G,B三种OLED器件。

[0060] 由于随着OLED显示面板的使用，OLED会出现老化现象，并且，不同的OLED老化程度不同，因此，不同的OLED的发光效率不同，老化程度越严重，其发光效率越低。因此，当显示

面板中OLED的电流密度相同时,显示面板的亮度不均匀。其中,亮度指单位投影面积上的发光强度,单位是坎德拉/平方米。亮度是表示发光体发光强弱的物理量,对于一个发光体而言,其亮度为发光体表面的发光强度除以发光体表面的面积。

[0061] 显示面板处于工作状态时,即用户使用设有该显示面板的电子设备而使显示面板点亮时,OLED的电流密度越大,显示面板越亮。但是,电流密度会对OLED的发光效率造成负面影响,即施加在OLED上的电流密度越大,OLED老化的越快,发光效率降低的越快。并且,OLED使用的次数或者说处于发光状态的时长越长,也会使OLED老化的越快,其发光效率也越低。因此,判断一个OLED的老化程度,可以通过OLED发光时对应的电流密度、处于该电流密度下的发光时长进行判断。对于一个已知子像素,由于OLED的发光效率与电流密度、处于该电流密度的时长有关,因此,可以预先根据电流密度、处于该电流密度的时长以及对OLED的发光效率的影响,获得OLED的老化规律。因此,根据老化规律,对于任一子像素对应的OLED,在已知显示面板处于工作状态时,施加在该OLED上的电流密度、处于该电流密度的时长,可以确定显示面板处于工作状态时该OLED的发光效率的变化值,从而根据在显示面板刚刚处于工作状态时该OLED的发光效率和该OLED的发光效率的变化值,确定该OLED当前的发光效率。其中,老化规律例如可以表示为 $K=f(J, t)$,其中,K表示OLED的发光效率的变化值,J表示电流密度,t表示处于所述电流密度的时长。其中,老化规律是根据样本区域中OLED获得的,样本区域例如可以是显示面板中的任一区域,或者与显示面板中任一区域的大小、形状、内部结构等完全相同的非显示面板上的区域,可以理解,本实施例中所述的显示面板可以是指显示面板的显示区域,样本区域可以是显示面板显示区域中的一部分,也可以是显示显示面板非显示区用于表征显示区域OLED器件发光效率的测试结构,该测试结构膜层结构、材质与显示面板显示区域的OLED器件一致,形状、大小均与显示面板上所划分的任一区域相同;另外,样本区域也可以是独立于显示面板设置的外部测试结构,其膜层结构、材质与显示面板显示区域的OLED器件一致,形状、大小均与显示面板上所划分的任一区域相同。

[0062] 需要说明的是,在对显示面板划分区域时,划分的方式例如可以包括:

[0063] 方式一、以一个子像素(即一个OLED)为单位进行划分;

[0064] 方式二、以一个像素单元为单位进行划分;

[0065] 方式三、以多个像素单元为单位进行划分,其中,显示面板被划分后获得的每个区域的大小、形状相同。

[0066] 其中,当以方式一划分时,预先根据样本区域获得老化规律的方法为:

[0067] 由于子像素包括R,G,B三种,因此,分别对每种子像素对应的OLED进行测试,获得其老化规律。因此,样本OLED包括与子像素R对应的样本OLED、与子像素G对应的样本OLED和与子像素B对应的样本OLED。

[0068] 具体的,对于任一子像素对应的OLED,测量样本OLED处于预设灰阶中的每个灰阶时的电流密度J1、处于该电流密度的时长t1时对OLED发光效率的影响,根据上述方式,获得处于每个灰阶时,对应的电流密度、处于该电流密度的时长对OLED发光效率的影响,获得OLED的老化规律。例如,灰阶为0时,电流密度、发光时长与OLED发光效率的变化值K之间的关系为K1,灰阶为128时,电流密度、发光时长与OLED发光效率的变化值K之间的关系为K2,灰阶为255时,电流密度、发光时长与OLED发光效率的变化值K之间的关系为K3,通过K1、K2

和K3获得该OLED老化规律K,例如,该OLED老化规律K为K1、K2和K3的累加。

[0069] 相应的,S201的实现方式为:

[0070] 显示面板处于工作状态时,实时获取每个子像素对应的OLED的驱动电压。其中,在显示面板处于工作状态时,每个OLED的驱动电压可能会发生变化,根据驱动电压能够获取发光器件的电流,又因为每个区域大小、形状一样,因此只需要获取处于预设灰阶内的至少一个灰阶对应的驱动电压即可。从而在每获取到一个驱动电压时,获取与该驱动电压对应的电流密度,以及处于该电流密度的时长,从而根据老化规律,计算出施加的该驱动电压对OLED发光效率的影响,即OLED发光效率变化值,从而实时获得显示面板中OLED当前的发光效率。因此,在显示面板结束工作状态时,获得显示面板中OLED的发光效率。

[0071] 需要说明的是,显示面板处于工作状态时,可以先记录与至少一个灰阶对应的电流密度,以及处于该电流密度的时长,从而在显示面板结束工作状态时,根据老化规律,计算出显示面板处于工作状态时,对OLED发光效率的影响,从而获得显示面板中OLED的发光效率。

[0072] 可选的,当以方式二划分时,获得老化规律的方式为:

[0073] 按照上述描述的用于测量单个OLED老化规律的方式获得样本像素单元中每个OLED的老化规律,根据每个OLED的老化规律获得样本区域对应的老化规律。例如,像素单元中OLED1的老化规律为Ka,OLED2的老化规律为Kb,OLED3的老化规律为Kc,则样本区域内OLED对应的老化规律K例如可以为Ka、Kb和Kc的平均值。

[0074] 相应的,S201的实现方式为:

[0075] 获取显示面板处于工作状态时,每个区域对应的驱动电压,其中,在显示面板处于工作状态时,每个区域对应的驱动电压会发生变化,获取处于预设灰阶内的至少一个灰阶时每个区域对应的驱动电压,获取与至少一个灰阶对应的电流密度,以及处于该电流密度的时长,从而根据老化规律,以及与该至少一个灰阶对应的电流密度、处于该电流密度的时长计算出每个区域中OLED的发光效率的变化值,即获得OLED在显示面板结束工作时的发光效率。

[0076] 需要说明的是,任一区域中OLED的发光效率的变化值并不是指该区域中每个OLED的发光效率的变化值,而是综合考虑该区域中所有的OLED的发光效率的变化值,获得的一个综合的值,该综合值可以为多个OLED的发光效率的变化值的加权平均值。

[0077] 需要说明的是,当以像素为单位进行划分,预先统计获得对应一个像素的OLED的老化规律的方式可参考以包括多个像素、且大小、形状相同的区域为单位进行划分,预先统计获得对应该划分区域中OLED的老化规律的方式,此处不再赘述。

[0078] 实际上,按照子像素或者像素单元,又或者以包括多个像素单元的大小、形状相同的区域为单位进行划分显示面板,只是划分后区域的大小、形状不同。当划分的区域的面积越小,亮度补偿后显示面板的亮度的均匀性越好。

[0079] 需要说明的是,预设灰阶可以包括所有灰阶,例如0-255灰阶,或者部分灰阶,其中,部分灰阶例如可以是一些对OLED的发光效率有较大影响的灰阶。

[0080] S202、根据每个区域中发光器件的发光效率,确定参照区域。

[0081] 其中,参照区域是显示面板的所有区域中发光器件的发光效率最低的区域。

[0082] 本实施例中,比较显示面板中所有区域的发光效率,获得发光效率最低的区域,记

为参照区域。

[0083] 需要说明的是,在实际实现时,也可以不选择出发光效率最低的区域,例如,可以选择发光效率最高的区域之外的任一区域,只是选择的区域的相对于整个显示面板,发光效率越低,补偿后显示面板的亮度越均匀。

[0084] S203、在显示面板处于补偿状态时,根据老化规律,对显示面板的待补偿区域中发光器件进行老化处理,使待补偿区域中发光器件的发光效率与参照区域中发光器件的发光效率一致。

[0085] 其中,待补偿区域是显示面板中不包括参照区域的其他所有区域。

[0086] 本实施例中,区域A、区域B、区域C、区域D为4个区域,其中,该4个区域的大小、形状、结构和材料均相同。

[0087] 表1中示出了4个区域均处于工作状态时,假设区域A、区域B、区域C、区域D中施加在OLED上的电流密度与灰阶255对应,以及与灰阶255对应的发光时长每个区域的OLED在经过其对应的电流密度和时长后,每个区域的OLED的发光效率改变。如图3a所示,由于发光时长不同,因此各区域之间OLED发光效率的变化量不同,其中,线条的密度越密,发光效率越低。因此,在显示面板处于补偿状态时,如图3b所示,根据老化规律,分别对4个区域的OLED施加如表1中示出的灰阶对应的电流密度以及时长,使4个区域的OLED得发光效率效率下降,其中,图3b中线条越密,对应的发光效率下降的越多。经过老化处理后,如图3c所示,区域A、区域B、区域C、区域D中OLED的老化程度达到一致。

[0088] 表1

区域	工作状态	补偿状态
A	J _{255灰阶} , 2min	J _{400灰阶} , 15min
B	J _{255灰阶} , 5hrs	J _{0灰阶} , 15min
C	J _{255灰阶} , 1hrs	J _{400灰阶} , 5min
D	J _{255灰阶} , 30min	J _{400灰阶} , 1min

[0089] 因此,根据图3a和图3b示出的原理,根据老化规律,对老化程度轻的区域(即待补偿区域)中OLED进行老化处理,对老化程度最严重的区域(即参照区域)中OLED不做老化处理,就可以使老化程度轻的区域中OLED的老化程度与老化程度最严重的区域中OLED的老化程度一致,从而在显示面板再次工作时,显示面板的亮度均匀,没有亮度差异。

[0090] 例如,手机显示面板处于点亮状态时,对OLED施加驱动电压,当显示面板停止工作时,不同区域的OLED的老化程度不同,因此,如果不进行补偿,久而久之屏幕亮度出现不均匀现象。因此,在显示面板不工作时,这里可以理解为用户不使显示面板点亮时,例如,用户晚上不使用手机时,显示面板进入补偿状态,对显示面板中老化程度轻的区域中OLED进行老化处理。

[0091] 需要说明的是,本申请实施例中所说的亮度一致,实际上可能无法达到亮度值绝对的相同。显示面板的最大亮度与最低亮度的差值可以在一个阈值范围内,在此阈值范围内亮度大致相同,也即在人眼视觉上显示面板的亮度没有差异。

[0092] 本实施例,在显示面板处于工作状态时,根据预先获得的老化规律,获得显示面板中每个区域中OLED的发光效率,确定出发光效率最低的区域的OLED的老化程度。从而在显示面板处于补偿状态时,根据老化规律,使显示面板中发光效率高的其他区域中OLED的发

光效率与发光效率最低的区域的OLED的发光效率一致,从而使显示面板中每个区域中OLED的发光效率相同,这样,显示面板下次处于工作状态时,显示面板的每个区域的亮度一致,避免了因显示面板中不同区域的OLED的老化程度不同而导致的显示面板亮度不均匀的情况,提高了用户的观看体验。

[0094] 在图2所示实施例的基础上,图4为本申请另一实施例提供的亮度均匀性补偿方法的流程图。如图4所示,本申请实施例的方法包括:

[0095] S401、在显示面板处于工作状态时,根据样本区域中OLED的老化规律,获取显示面板每个区域中OLED的发光效率。

[0096] S402、根据所述每个区域中OLED的发光效率,确定参照区域。

[0097] 本实施例中,S401和S402的具体实施方式可分别参考S201和S202,此处不再赘述。

[0098] S403、在显示面板处于补偿状态时,获取待补偿区域中的每个区域中OLED的发光效率与参照区域中OLED的发光效率之间发光效率的差值。

[0099] 本实施例中,当显示面板不工作时,即OLED不发光时,获取待补偿区域中每个区域的OLED的发光效率与参照区域中OLED的发光效率之间的差值即为发光效率的差值。

[0100] 如图5所示,其中曲线1为显示面板中发光效率最低的区域(参照区域)中OLED的发光效率 $K_{(1)}$ 与时间的关系曲线,曲线2为待补偿区域中任一区域(记为待补偿区域)中OLED的发光效率 $K_{(2)}$ 与时间的关系曲线。在显示面板刚刚处于工作状态时,参照区域中OLED的发光效率 $K_{(1)}$ 与待补偿区域中OLED的发光效率 $K_{(2)}$ 相同,但是,由于参照区域的亮度大于待补偿区域的亮度,导致参照区域的OLED的老化的速度快于待补偿区域中OLED的老化的速度,也就导致参照区域的OLED的发光效率 $K_{(1)}$ 逐渐小于待补偿区域的OLED的发光效率 $K_{(2)}$ 。当显示面板开始处于非工作状态时, $K_{(1)}$ 与 $K_{(2)}$ 的差值为 ΔK 。

[0101] S404、根据老化规律和发光效率的差值,对待补偿区域中发光器件进行老化处理,使待补偿区域中的每个区域中发光器件的发光效率与参照区域中发光器件的发光效率一致。

[0102] 本实施例中,已知老化程度轻的区域中OLED的老化程度与老化程度最严重的区域中OLED的老化程度之间老化程度的差值,根据老化规律,使老化程度轻的区域中OLED在显示面板处于补偿状态时进行老化,从而降低老化程度轻的区域中OLED的发光效率。其中,显示面板的其他区域中OLED的发光效率降低的数值与待补偿区域中的每个区域中发光器件与参照区域中发光器件之间的发光效率的差值相等,从而使显示面板的其他区域中OLED的老化程度与老化程度最严重的区域中OLED的老化程度一致,这样,显示面板的亮度达到一致。

[0103] 继续参照图5,在显示面板处于补偿状态时,只对待补偿区域中的OLED进行老化处理,因此,在显示面板处于补偿状态时,参照区域中的OLED不会老化,保持结束上一次工作时对应的发光效率。因此,在显示面板处于补偿状态时,在预设时长内通过向待补偿区域的OLED施加驱动电压,产生与驱动电压对应的电流密度,使待补偿区域的OLED发光,从而降低待补偿区域的OLED的发光效率,使待补偿区域的OLED的发光效率降低到与 $K_{(1)}$ 相等,如图5所示,在预设时长达到时,曲线1和曲线2在重合。

[0104] 需要说明的是,在显示面板处于补偿状态时,对待补偿区域的OLED施加电压,待补偿区域的OLED发光。但是通过调整驱动电压的大小,可以使用户不会察觉到显示面板点亮,

也就是对用户来说,显示面板可以没有亮,但是,OLED处于发光状态,只是发出的光很小。或者,对于折叠屏的电子设备,可以使不经常用的显示面板作为手电筒使用。即用户需要使用电子设备的手电筒功能时,使不经常用的显示面板发光,从而使其处于补偿状态。此时,用户可以察觉到显示面板点亮。

[0105] 可选的,S404的一种可能的实施方式为:根据老化规律和发光效率的差值,调整待补偿区域中的每个区域中发光器件的电流密度和处于电流密度的发光时长,使通过电流密度和处于电流密度的发光时长导致的待补偿区域中的每个区域中发光器件的发光效率的变化值与发光效率的差值一致。

[0106] 本实施例中,由于老化规律,也就是OLED的发光效率的变化值与电流密度、发光时长有关,因此,在老化程度的差值确定时,根据老化规律,调整电流密度,以及处于该电流密度的时长,使OLED在经过调整后的电流密度,以及处于该调整后的电流密度的时长后,其使OLED老化的程度与老化程度的差值一致。即,调整后的电流密度,以及处于该电流密度的时长使OLED的发光效率降低的数值与发光效率的差值一致。

[0107] 其中,显示面板处于补偿状态,在预设时长内对老化程度轻的区域的OLED进行老化处理时,在老化处理过程中,例如可以对OLED施加驱动电压,根据驱动电压有一定电流密度的电流流过OLED,从而使OLED老化。其中,通过调整驱动电压的大小,可以调整电流密度。

[0108] 因此,在发光效率的差值和电流密度确定的情况下,根据老化规律,可以确定OLED的发光时长。

[0109] 其中,对于任一OLED或者任意区域中的OLED来说,在确定其要降低的发光效率时,根据老化规律可知,若电流密度增加,则处于该电流密度的时长将减小。因此,对于显示面板中老化程度较轻的区域的OLED,当施加的电流密度相同时,根据不同OLED与老化程度最严重的区域的OLED的发光效率的差值,对不同的OLED老化处理的时长不同。

[0110] 本实施例,在显示面板处于工作状态时,根据预先获得的老化规律,获得显示面板中每个区域中OLED的发光效率,确定出发光效率最低的区域的OLED的老化程度。从而在显示面板处于补偿状态时,确定发光效率高的区域中OLED与发光效率最低的区域中OLED的发光效率的差值,从而根据老化规律,在老化程度轻的区域中OLED当前老化程度的基础上,经过老化处理,使其发光效率降低的数值与老化程度的差值相等,这样,老化程度轻的区域中OLED的发光效率与老化程度最严重的区域中OLED的发光效率一致。因此,在显示面板下次处于工作状态时,显示面板的每个区域的亮度一致,改善了因显示面板中不同区域的OLED的老化程度不同而导致的显示面板亮度不均匀的情况,提高了用户的观看体验。

[0111] 图6为本申请一实施例提供的亮度均匀性补偿装置的结构示意图,如图6所示,本实施例示出的亮度均匀性补偿装置包括:获取模块61、比较模块62和补偿模块63。其中,可选的,亮度均匀性补偿装置还包括:测试模块64。

[0112] 获取模块61,用于在显示面板处于工作状态时,根据样本区域中发光器件的老化规律,获取显示面板每个区域中发光器件的发光效率,其中,样本区域的大小、形状分别与显示面板每个区域中任一区域的大小、形状相同;其中,老化规律用于指示发光器件的发光效率的变化值、电流密度以及处于电流密度的发光时长之间的关系。

[0113] 比较模块62,用于根据每个区域中发光器件的发光效率,确定参照区域,参照区域是显示面板的所有区域中发光器件的发光效率最低的区域。

[0114] 补偿模块63，用于在显示面板处于补偿状态时，根据老化规律，对显示面板的待补偿区域中发光器件进行老化处理，使待补偿区域中发光器件的发光效率与参照区域中发光器件的发光效率一致，其中，待补偿区域是显示面板中不包括参照区域的其他所有区域。

[0115] 可选的，测试模块64，用于获取样本区域中发光器件处于至少一个预设灰阶的时长、与每个预设灰阶对应的电流密度以及样本区域中发光器件的发光效率；根据样本区域内发光器件处于各预设灰阶的时长、与每个预设灰阶对应的电流密度以及样本区域中发光器件的发光效率，获取与样本区域对应的老化规律。

[0116] 可选的，补偿模块63，具体用于获取待补偿区域中的每个区域中发光器件的发光效率与参照区域中发光器件的发光效率之间发光效率的差值；根据老化规律和发光效率的差值，对待补偿区域中发光器件进行老化处理，使待补偿区域中的每个区域中发光器件的发光效率与参照区域中发光器件的发光效率一致。

[0117] 可选的，补偿模块63，具体用于根据老化规律和发光效率的差值，调整待补偿区域中的每个区域中发光器件的电流密度和处于电流密度的发光时长，使通过电流密度和处于电流密度的发光时长导致的待补偿区域中的每个区域中发光器件的发光效率的变化值与发光效率的差值一致。

[0118] 可选的，补偿模块63，具体用于对待补偿区域中的每个区域中发光器件施加驱动电压；通过调整驱动电压，调整待补偿区域中的每个区域中发光器件的电流密度；根据老化规律、发光效率的差值和电流密度，确定处于电流密度的发光时长。

[0119] 可选的，补偿模块63，具体用于根据老化规律和发光效率的差值，增加待补偿区域中的每个区域中发光器件的电流密度以减小处于电流密度的发光时长。

[0120] 可选的，获取模块63，具体用于获取显示面板每个区域中发光器件的驱动电压；根据驱动电压获取显示面板每个区域中发光器件的电流密度，以及处于电流密度的时长；根据老化规律、显示面板每个区域中发光器件的电流密度和处于电流密度的时长，获取显示面板每个区域中发光器件的老化程度。

[0121] 可选的，老化规律为： $K = f(J, t)$ ，其中，K表示发光器件的发光效率的变化值，J表示电流密度，t表示处于电流密度的时长，其中，电流密度、处于电流密度的时长分别与发光器件的老化程度呈正相关关系。

[0122] 本实施例的装置，可以用于执行上述任一所示方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

[0123] 本实施例提供的亮度均匀性补偿装置可以是独立于显示面板设置的亮度均匀性补偿装置，在需要进行亮度均匀性补偿时，显示面板与亮度均匀性补偿装置建立连接关系，在完成亮度均匀性补偿后，显示面板与亮度均匀性补偿装置断开连接；另一方面，亮度均匀性补偿装置也可以是集成于显示设备内部的驱动芯片。

[0124] 基于同一发明构思，本申请实施例提供一种显示设备，包括显示面板和上述任一实施例的亮度均匀性补偿装置；所述亮度均匀性补偿装置用于对所述显示面板的亮度进行亮度均匀性补偿。

[0125] 具体地，显示设备可以为显示模组，包括显示面板、驱动芯片，获取模块61、比较模块62、补偿模块63集成于该驱动芯片上，以实现对显示面板的亮度进行均匀性补偿；在另外一种可能的方式中，显示设备可以包括显示面板，以及独立于显示面板设置的亮度均匀性

补偿装置,该亮度均匀性补偿装置包括获取模块61、比较模块62、补偿模块63,在需要对显示面板进行亮度均匀性补偿时,建立亮度均匀性补偿装置与显示面板之间的连接关系,在完成亮度均匀性补偿后断开连接。

[0126] 当显示面板由于OLED的发光效率不同时,可通过本申请上述任一实施例示出的亮度均匀性补偿装置进行亮度补偿,使显示面板中OLED的发光效率一致,从而在显示面板点亮时,屏幕亮度均匀。

[0127] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述各方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中。该程序在执行时,执行包括上述各方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0128] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

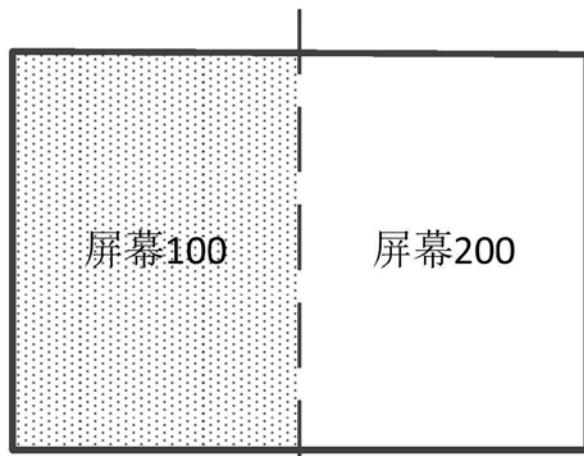


图1

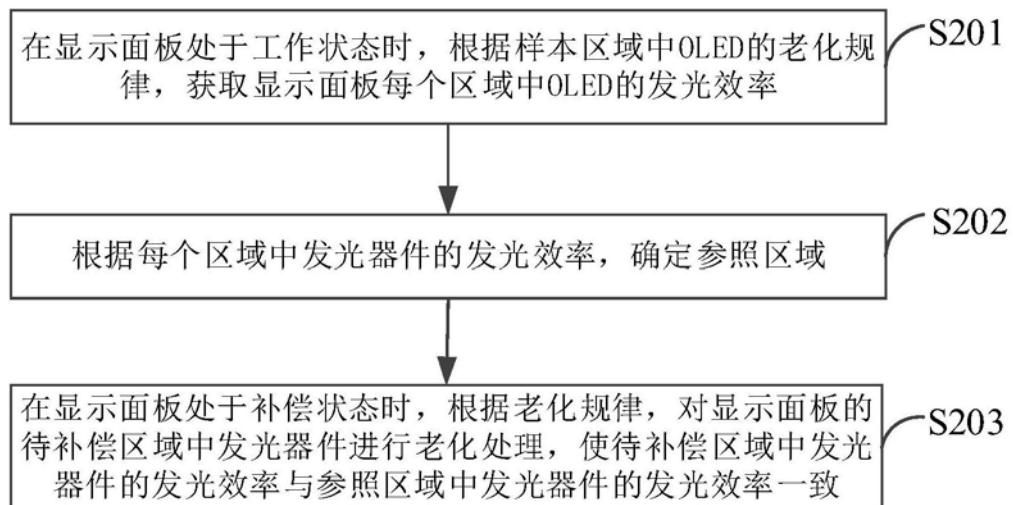


图2

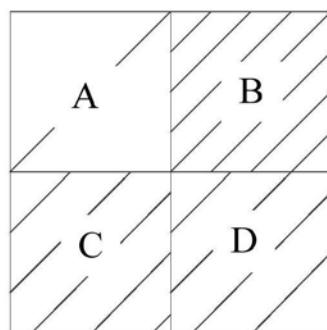


图3a

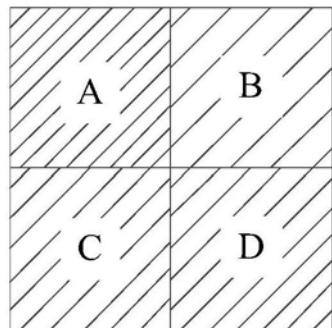


图3b

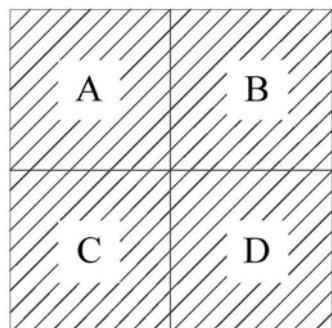


图3c

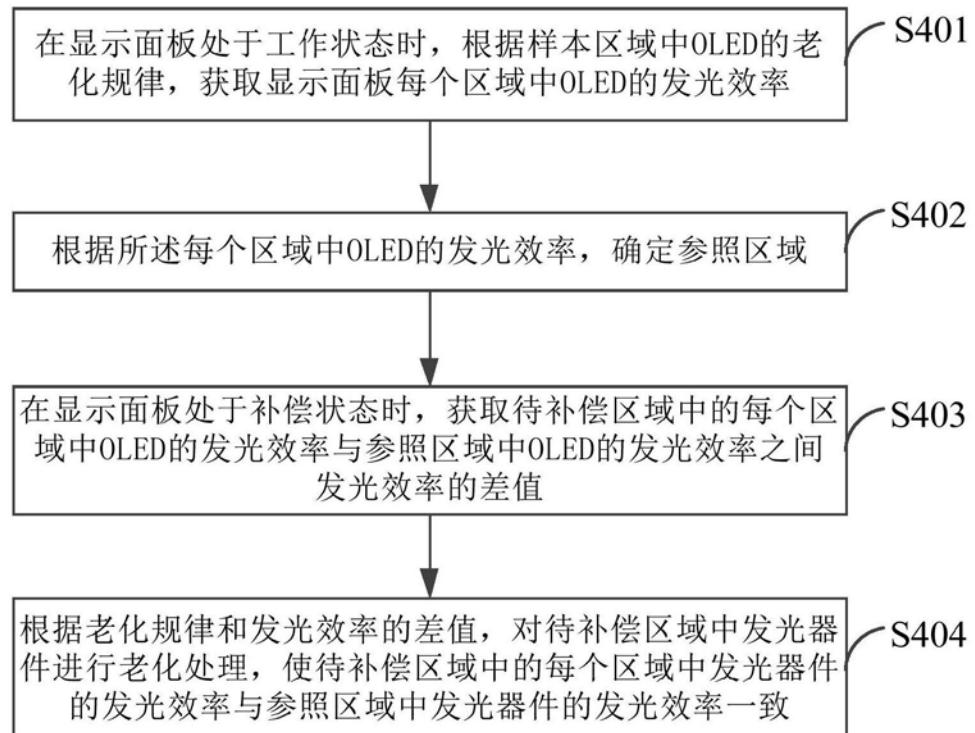


图4

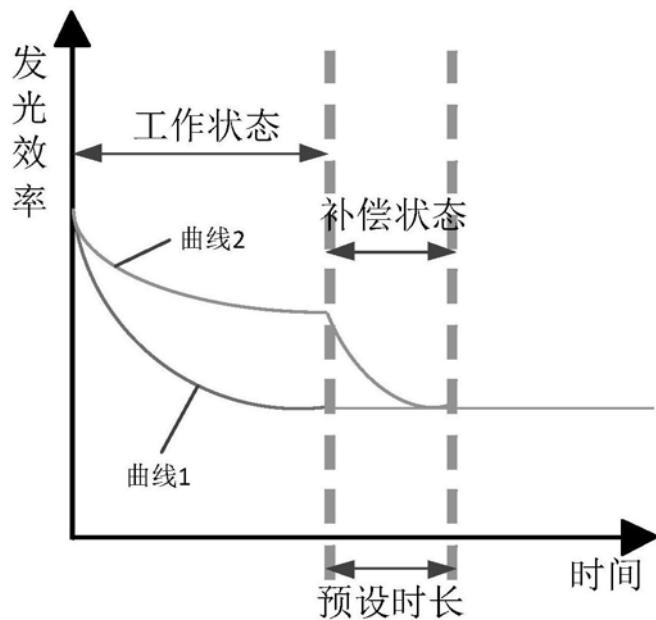


图5

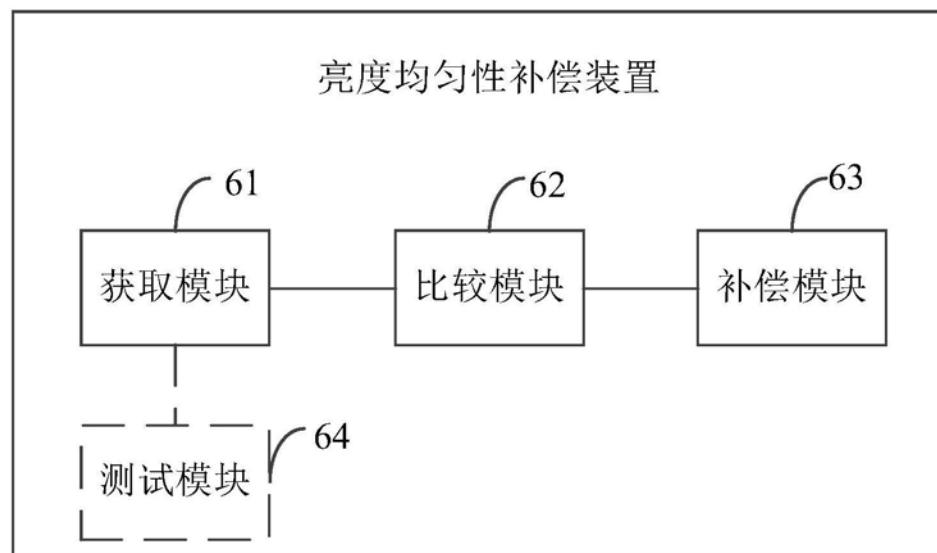


图6

专利名称(译)	亮度均匀性补偿方法、装置和显示设备		
公开(公告)号	CN111402797A	公开(公告)日	2020-07-10
申请号	CN202010237554.9	申请日	2020-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	王玲 盖翠丽		
发明人	王玲 盖翠丽		
IPC分类号	G09G3/3208		
代理人(译)	朱颖 刘芳		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本申请实施例提供一种亮度均匀性补偿方法、装置和显示设备。其中，本申请中亮度均匀性补偿方法包括：在显示面板处于工作状态时，根据预先获得的老化规律，获得显示面板中每个区域中OLED的发光效率，确定出发光效率最低的区域的OLED的老化程度。从而在显示面板处于补偿状态时，根据老化规律，使显示面板中发光效率高的其他区域中OLED的发光效率与发光效率最低的区域的OLED的发光效率一致，从而使显示面板中每个区域中OLED的发光效率相同，这样，显示面板下次处于工作状态时，显示面板的每个区域的亮度一致，改善了因显示面板中不同区域的OLED的老化程度不同而导致的显示面板亮度不均匀的情况，提高了用户的观看体验。

