



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105761673 A

(43)申请公布日 2016. 07. 13

(21)申请号 201510837167.8

(22)申请日 2015.11.26

(30)优先权数据

10-2014-0195821 2014.12.31 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 李秉宰 梁峻赫 金兑穹 林明基

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 刘久亮

(51)Int. Cl.

G09G 3/3233(2016.01)

G09G 3/00(2006.01)

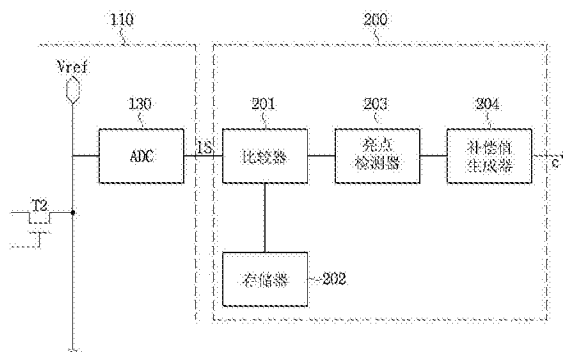
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

有机发光二极管显示装置及其驱动方法

(57)摘要

有机发光二极管显示装置及其驱动方法。公开了一种OLED显示装置,该OLED显示装置包括:显示面板,其被构造有像素,所述像素各自包括有机发光二极管以及向所述有机发光二极管施加驱动电流的驱动晶体管;选通驱动器,其通过选通线与所述像素连接;数据驱动器,其被构造为在感测模式下通过数据线向所述像素施加感测电压,并且使得感测电流能够流过所述驱动晶体管中的每一个;感测驱动器,其被构造为对与流过所述驱动晶体管的所述驱动电流对应的阈值电压进行感测;以及亮度补偿电路,其被构造为从所感测的阈值电压导出所述驱动晶体管的阈值电压的负漂移程度,基于所述负漂移程度来检测亮度缺陷像素,并且生成用于所述亮度缺陷像素的补偿灰度值。



1. 一种有机发光二极管显示装置, 该有机发光二极管显示装置包括:

显示面板, 该显示面板被构造有像素, 所述像素各自包括有机发光二极管以及向所述有机发光二极管施加驱动电流的驱动晶体管;

选通驱动器, 该选通驱动器通过选通线与所述像素连接;

数据驱动器, 该数据驱动器被构造为在感测模式下通过数据线向所述像素施加感测电压, 并且使得感测电流能够流过所述驱动晶体管中的每一个;

感测驱动器, 该感测驱动器被构造为对与流过所述驱动晶体管的所述驱动电流对应的阈值电压进行感测; 以及

亮度补偿电路, 该亮度补偿电路被构造为从所感测的阈值电压导出所述驱动晶体管的阈值电压的负漂移程度, 基于所述负漂移程度来检测亮度缺陷像素, 并且生成用于所述亮度缺陷像素的补偿灰度值。

2. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 所述亮度补偿电路包括:

比较器, 该比较器被构造为从所感测的阈值电压导出所述驱动晶体管的所述阈值电压的所述负漂移程度;

亮点检测器, 该亮点检测器被构造为基于来自所述比较器的所述负漂移程度来检测所述亮度缺陷像素; 以及

补偿值生成器, 该补偿值生成器被构造为从针对由所述亮点检测器检测的所述亮度缺陷像素的输入灰度值导出所述补偿灰度值。

3. 根据权利要求 2 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 通过将所述负漂移程度与预先设置的临界值进行比较来检测所述亮度缺陷像素。

4. 根据权利要求 2 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 通过从所感测的阈值电压中提取相对高的阈值电压并且将所述相对高的阈值电压与基准阈值电压进行比较来生成所述负漂移程度。

5. 根据权利要求 4 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 通过对所感测的阈值电压进行高通滤波来获得所述相对高的阈值电压。

6. 根据权利要求 4 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 通过对从彼此相邻的像素感测的所述感测的阈值电压彼此进行比较来获得所述相对高的阈值电压。

7. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示装置, 其中, 在所述感测模式下获得所述补偿灰度值, 并且在所述显示面板上显示图像的显示模式下通过所述数据线中的一条来将所述补偿灰度值应用到所述亮度缺陷像素。

8. 一种对有机发光二极管显示装置进行驱动的方法, 该有机发光二极管显示装置包括像素, 所述像素各自被构造有有机发光二极管以及向所述有机发光二极管施加驱动电流的驱动晶体管, 该方法包括以下步骤:

通过在感测模式下通过数据线将感测电压施加到所述像素, 来使得驱动电流能够流过所述驱动晶体管;

对与流过所述驱动晶体管的所述驱动电流对应的阈值电压进行感测;

从所感测的阈值电压导出所述驱动晶体管的阈值电压的负漂移程度;

基于所述驱动晶体管的所述阈值电压的所述负漂移程度来检测亮度缺陷像素; 以及生成用于所述亮度缺陷像素的补偿灰度值。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,检测所述亮度缺陷像素的步骤包括以下步骤:
将所述阈值电压的所述负漂移程度与预先设置的临界值进行比较。

10. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,在所述感测模式下获得所述补偿灰度值,并且当在显示模式下驱动所述有机发光二极管显示装置时,通过所述数据线中的一条来将所述补偿灰度值应用到所述亮度缺陷像素。

11. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,导出所述负漂移程度的步骤包括以下步骤:
从所感测的阈值电压中提取相对高的阈值电压;以及
将所述相对高的阈值电压与基准阈值电压进行比较。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其中,通过对所感测的阈值电压进行高通滤波来获得所述相对高的阈值电压。

13. 根据权利要求 11 所述的方法,其中,通过对从彼此相邻的像素中感测的所感测的阈值电压彼此进行比较来获得所述相对高的阈值电压。

有机发光二极管显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本申请涉及有机发光二极管 (OLED) 显示装置。更具体地, 本申请涉及一种 OLED 显示装置及其驱动方法, 其适合于使用驱动晶体管的负漂移阈值电压信息来防止诸如亮点这样的亮度缺陷。

背景技术

[0002] 随着信息社会传播, 具有诸如细长、轻重量、低功耗等这样的特征的平板显示装置的重要性正在增加。平板显示装置包括液晶显示 (LCD) 装置和 OLED 显示装置, 其各自包括薄膜晶体管并且具有高清晰度、全彩色显示、优异的图像质量等优点。LCD 装置和 OLED 显示装置正被应用于诸如电视接收器、平板计算机、台式计算机等这样的各种电器。具体地, OLED 显示装置由于具有高响应速度、低功耗、自发光特性和宽视角, 作为下一代平板显示装置正在受到公众注意。

[0003] OLED 显示装置包括设置有像素的驱动晶体管 (更具体地, 驱动薄膜晶体管)。由于工艺偏差等, 驱动晶体管一定具有不同的特性, 诸如阈值电压 V_{th} 和迁移率。

[0004] 图 1 是例示了在现有技术的 OLED 显示装置上设置的驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 的负漂移现象的数据表。图 2 是例示了由驱动晶体管的阈值电压的负漂移程度导致的亮点缺陷的程度的数据表。图 3 是示出了在按低的灰度级 (gray level) 显示的现有技术 OLED 显示装置上生成的亮点的数据表。

[0005] 如图 1 中所示, 现有技术 OLED 显示装置中使用的驱动晶体管由于工艺偏差以及驱动晶体管区域上的异物而能够具有从基准阈值电压 Ref 负漂移的阈值电压 NG 。驱动晶体管的负漂移阈值电压能够改变像素的有机发光元件的驱动电流。由于这个原因, 能够在一些像素中产生亮度缺陷。

[0006] 亮度缺陷能够具有由图 2 的第一亮点和第二亮点表示的亮度特性中的一个, 并且取决于阈值电压的负漂移程度。

[0007] 当按低灰度级来驱动 OLED 显示装置时, 这样的亮度缺陷能够被显示为亮点, 这些亮点具有比与其相邻的点的亮度高的亮度并且形成图 3 中所示的黄色圆圈。换句话说, 由于亮度缺陷, 会在 OLED 装置上连续不断地显示污点和不期望的图案。

[0008] 按这样方式, 工艺偏差和异物由于使现有技术 OLED 显示装置的驱动晶体管的阈值电压漂移而导致亮度缺陷。虽然如此, 在无需去除亮度缺陷的任何方法的情况下, 对在制造 OLED 显示装置中所使用的设备仅执行改变操作和清洁操作中的一种。

发明内容

[0009] 因此, 本申请的实施方式涉及一种基本上避免由于现有技术的局限性和缺点导致的一个或更多个问题的 OLED 显示装置及其驱动方法、以及各自使用该 OLED 显示装置及其驱动方法的光源模块和背光单元。

[0010] 实施方式在于提供一种 OLED 显示装置及其驱动方法, 其适合于通过对在彼

此相邻的像素中感测的驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 进行比较以及检测亮度缺陷像素 (bright-defected pixel) 来提高这些亮度缺陷像素的检测概率。

[0011] 另外,实施方式在于提供一种 OLED 显示装置及其驱动方法,其适合于通过生成针对亮度缺陷像素的补偿灰度值并且将该补偿灰度值应用到该亮度缺陷像素来防止在该亮度缺陷像素以及与其相邻的正常像素处的亮度的恶化。

[0012] 这些实施方式的另外的特征和优点将在随后的描述中进行阐述,并且从所述描述部分地将是显而易见的,或者可以通过这些实施方式的实践而得知。这些实施方式的优点将通过在书面描述及其权利要求书以及附图中具体指出的结构而实现和获得。

[0013] 为了解决现有技术的问题,根据本实施方式的一般方面的 OLED 显示装置包括:显示面板,该显示面板被构造有像素,所述像素各自包括有机发光二极管以及向所述有机发光二极管施加驱动电流的驱动晶体管;选通驱动器,该选通驱动器通过选通线与所述像素连接;数据驱动器,该数据驱动器被构造为在感测模式下通过数据线向所述像素施加感测电压,并且使得感测电流能够流过所述驱动晶体管中的每一个;感测驱动器,该感测驱动器被构造为对与流过所述驱动晶体管的所述驱动电流对应的阈值电压进行感测;以及亮度补偿电路,该亮度补偿电路被构造为从所感测的阈值电压导出所述驱动晶体管的阈值电压的负漂移程度,基于所述负漂移程度来检测亮度缺陷像素,并且生成用于所述亮度缺陷像素的补偿灰度值。这样,所述 OLED 显示装置能够生成针对亮度缺陷像素的补偿灰度值,并且将该补偿灰度值应用到该亮度缺陷像素。由此,能够防止在亮度缺陷像素以及与其相邻的正常像素处的亮度的恶化。

[0014] 将根据本实施方式的另一一般方面的 OLED 显示装置的驱动方法应用于一种有机发光二极管显示装置,该有机发光二极管显示装置包括各自被构造有有机发光二极管的像素以及将驱动电流应用到所述有机发光二极管的驱动晶体管。该方法包括以下步骤:通过在感测模式下通过数据线将感测电压施加到所述像素,来使得驱动电流能够流过所述驱动晶体管;对与流过所述驱动晶体管的所述驱动电流对应的阈值电压进行感测;从所感测的阈值电压导出所述驱动晶体管的阈值电压的负漂移程度;基于所述驱动晶体管的所述阈值电压的所述负漂移程度来检测亮度缺陷像素;以及生成用于所述亮度缺陷像素的补偿灰度值。这样, OLED 显示装置的所述驱动方法能够生成针对亮度缺陷像素的补偿灰度值,并且将该补偿灰度值应用到该亮度缺陷像素。由此,能够防止在亮度缺陷像素以及与其相邻的正常像素处的亮度的恶化。

[0015] 其它系统、方法、特征和优点对于本领域技术人员在查阅下面的图和详细描述时将是显而易见的或者将变得显而易见。期望的是,所有这些附加系统、方法、特征和优点被包括在本说明书中,在本公开的范围内,并且由下面的权利要求保护。本部分不应该被视为对这些权利要求的限制。另外的方面和优点将结合实施方式在下面说明。要理解的是,本公开的以上总体描述和下面的详细描述二者都是示例性和说明性的,并且旨在提供对要求保护的本公开的进一步说明。

附图说明

[0016] 附图被包括进来以提供对实施方式的进一步理解,并且被并入本文中并构成本申请的一部分,附图例示了本公开的实施方式,并且与本说明书一起用于解释本公开的原理。

在附图中：

[0017] 图 1 是例示了在现有技术的 OLED 显示装置上设置的驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 的负漂移现象的数据表；

[0018] 图 2 是例示了由驱动晶体管的阈值电压的负漂移程度导致的亮点缺陷的程度的数据表；

[0019] 图 3 是示出了在以低灰度级显示的现有技术 OLED 显示装置上生成的亮点的数据表；

[0020] 图 4 是示出了根据本公开的实施方式的 OLED 显示装置的构造的框图；

[0021] 图 5 是示出了根据本公开的实施方式的 OLED 显示装置上的像素以及感测驱动器的一部分的电路图；

[0022] 图 6 是示出了根据本公开的实施方式的感测驱动器和亮度补偿电路的构造的详细框图；

[0023] 图 7 是例示了根据本公开的实施方式的具有亮度补偿功能的 OLED 显示装置的驱动方法的流程图；

[0024] 图 8A 是例示了正常像素和亮度缺陷像素的亮度特性的数据表；

[0025] 图 8B 是例示了亮点的亮度补偿比率特性的数据表；

[0026] 图 8C 是例示了正常像素、亮点以及经补偿的亮点的亮度特性的数据表；

[0027] 图 9A 和图 9B 是例示了根据本公开的实施方式的使得亮度缺陷像素能够与正常像素相同地进行驱动的驱动原理的数据表；以及

[0028] 图 10 是例示了根据本公开的实施方式的 OLED 显示装置的亮度缺陷像素的检测结果和补偿结果的表。

具体实施方式

[0029] 将通过参照附图描述的以下实施方式来阐明本公开的优点和特征及其实现方法。提供以下所介绍的实施方式作为示例，以向本领域普通技术人员传送其精神。这样，这些实施方式可以按照不同的形式来实施，因此不限于这里描述的这些实施方式。因此，本公开必须由权利要求的范围来限定。

[0030] 在以下描述中，为了提供对本公开的各种实施方式的理解，阐述了很多具体细节，诸如特定结构、尺寸、比率、角度、系数等。然而，本领域普通技术人员将要领会的是，可以在没有这些具体细节的情况下实践本公开的各种实施方式。将在整个本公开中使用相同的附图标记来指代相同的或相似的部件。在其它情况下，为了避免使本公开模糊不清，未详细地描述熟知的技术。

[0031] 将要进一步理解的是，当在本文中被使用时，术语“由……构成”、“包含”、“具有”、“具备”和 / 或“包括”指定存在阐述的特征、整数、步骤、操作、元件和 / 或组件，但是不排除存在或者添加一个或更多个其它特征、整数、步骤、操作、元件、组件和 / 或其组。如本文中所使用的，除非上下文中明确地指示，否则单数形式“一”、“一个”和“该”旨在包括复数形式。

[0032] 应当认为在本公开中在没有附加的具体细节的情况下使用的元件包括公差。

[0033] 在实施方式的描述中，当一种结构被描述为被定位在另一结构“上面或上方”或者

“下面或下方”时,该描述应当被理解为包括结构彼此接触的情况以及在其之间设置有第三结构的情况。

[0034] 本公开中使用的时间术语“在……之后”、“随后”、“接下来”、“在……之前”等在没指定“紧接”或“直接”的情况下能够包括其它不连续的时间关系。

[0035] 此外,虽然元件中的一些被指定有数值项(例如,第一、第二、第三等),但是应当理解的是,这些指定仅被用来详细说明来自一组相似的元件的一个元件,但是不按任何特定顺序来限制该元件。这样,能够在不脱离示例性实施方式的范围的情况下将被指定为第一元件的元件称为第二元件或者第三元件。

[0036] 本公开的各种示例性实施方式的特征能够被部分地或全部地彼此进行结合或组合,并且能够使用如本领域技术人员显而易见的各种方法在技术上连接和驱动,并且可以单独地或者按组合的方式独立地实现这些示例性实施方式。

[0037] 现在将详细地参考本公开的实施方式,在附图中例示了本发明的这些示例性实施方式的示例。另外,为了附图中的便利起见,装置的尺寸和厚度可能被表达得夸张。在任何可能的情况下,在包括附图的整个公开中将使用相同的附图标记指代相同或者相似的部件。

[0038] 图4是示出了根据本公开的实施方式的OLED显示装置的构造的框图。图5是示出了根据本公开的实施方式的OLED显示装置上的像素以及感测驱动器的一部分的电路图。

[0039] 参照图4和图5,OLED显示装置100包括显示面板102、数据驱动器104、选通驱动器106、感测驱动器110、定时控制器108以及亮度补偿单元200。

[0040] 能够按照将感测模式和显示模式彼此区分开的方式分开地驱动根据本公开的OLED显示装置100。能够执行感测模式,以感测(或检测)每个像素的驱动晶体管DT的阈值电压 V_{th} 。在显示模式下,OLED显示装置能够使用驱动晶体管DT的阈值电压 V_{th} 的所感测的负漂移信息 ΔV_{th} 来执行亮度补偿和图像显示。

[0041] 显示面板102包括多条选通线GL和多条数据线DL。另外,显示面板102包括第一电压供应线VDD、第二电压供应线VSS和基准电压供应线RL。第一电压供应线VDD、第二电压供应线VSS和基准电压供应线与像素连接。

[0042] 这种显示面板102通过多条选通线GL和多条数据线DL被限定成像素区域。显示面板102包括在每个像素区域上设置的像素。该像素包括有机发光二极管OLED以及被构造为驱动该有机发光二极管OLED的像素驱动器。显示面板102的选通线GL各自包括与每个像素连接的主选通线GLP和辅选通线GLS(图5所示)。本公开的OLED显示装置100对每个像素中包括的驱动晶体管DT的阈值电压进行感测,并且基于阈值电压 V_{th} 的负漂移程度来补偿亮度。这样,OLED显示装置100能够提高图像质量。稍后将详细地描述使用每个电压可感测的像素中包括的驱动晶体管DT的阈值电压的负漂移程度的亮度补偿方法。

[0043] 通过从定时控制器108施加的数据控制信号DCS来控制数据驱动器104。在显示模式下,数据驱动器104将从定时控制器108施加的图像数据 $R'G'B'$ 进行锁存,并且使用伽玛电压来将经锁存的图像数据 $R'G'B'$ 转换成数据电压。将经转换的数据电压 V_{data} 从数据驱动器104同时传送到多条数据线DL。另外,数据驱动器104在感测模式下将感测电压 V_{sen} 施加到多条数据线DL。

[0044] 数据线DL上的感测电压 V_{sen} 被施加到驱动晶体管DT的栅极(图5中的‘g’)。

这样,感测电流流过驱动晶体管 DT。由此,能够在流过驱动晶体管 DT 的感测电流上感测(或检测)驱动晶体管 DT 的阈值电压 V_{th} 的负漂移程度。

[0045] 通过从定时控制器 108 施加的选通控制信号 GCS 来控制选通驱动器 106。另外,选通驱动器 106 生成主扫描信号 SCP 和辅扫描信号 SCS,并且将主扫描信号 SCP 和辅扫描信号 SCS 施加到主选通线 GLP 和辅选通线 GLS。

[0046] 在感测模式下,被传送到主选通线 GLP 和辅选通线 GLS 的主扫描信号 SCP 和辅扫描信号 SCS 能够各自具有选通导通电压电平 VGH。另外,在显示模式下,被传送到主选通线 GLP 和辅选通线 GLS 的主扫描信号 SCP 和辅扫描信号 SCS 能够各自具有选通导通电压电平 VGH。

[0047] 定时控制器 108 将外部输入的图像数据 RGB 的帧单元进行重新排列,并且将经重新排列的图像数据 R'G'B' 施加到数据驱动器 104。另外,定时控制器 108 从外部输入的定时同步信号 SYNC 中得到选通控制信号 GCS 和数据控制信号 DCS。此外,定时控制器 108 通过将数据控制信号 DCS 和选通控制信号 GCS 施加到数据驱动器 104 和选通驱动器 106 来控制数据驱动 104 和选通驱动器 106。

[0048] 定时同步信号能够包括垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、数据使能信号 DE、点时钟信号 DCLK 等。选通控制信号 GCS 能够包括选通起始脉冲 GSP、选通漂移时钟信号 GSC、选通输出使能信号 GOE 等。数据控制信号能够包括源起始脉冲 SSP、源采样时钟信号 SSC、源输出使能信号 SOE 等。

[0049] 如图 6 中所示,感测驱动器 110 能够包括在每个像素区域中设置的第二开关晶体管 T2 以及通过基准电压供应线 RL 与第二开关晶体管 T2 连接的模数转换器 130(下文中,‘ADC 130’)。

[0050] 感测驱动器 110 通过使用基准电压供应线 RL 对与感测电流对应的信息(即,电压)进行感测,来检测驱动晶体管 DT 的阈值电压 V_{th} 。另外,感测驱动器 110 将所检测的阈值电压 V_{th} 转换成信息信号 IS(或数字信号),并且将包括所检测的阈值电压 V_{th} 的信息信号 IS 施加到定时控制器 108 中设置的亮度补偿电路 200。

[0051] 基准电压供应线 RL 被用来将基准电压 Vref 传送到每个像素。为此,基准电压供应线 RL 与每个像素连接。在感测模式下,基准电压供应线 RL 能够被用作感测线,该感测线使得感测驱动器 110 能够测量流过驱动晶体管 DT 的感测电流。

[0052] 本公开的像素与主选通线 GLP 和辅选通线 GLS、数据线 DL、第一电压供应线 VDD、第二电压供应线 VSS 以及基准电压线 RL 连接。第一电压供应线 VDD 能够被用来将高电压传送到每个像素,并且第二电压供应线 VSS 能够被用来将低电压传送到每个像素。

[0053] 如图 5 中所示,每个像素包括有机发光二极管 OLED、第一开关晶体管 T1 和第二开关晶体管 T2、驱动晶体管 DT 以及存储电容器 Cst。

[0054] 有机发光二极管 OLED 和驱动晶体管 DT 在第一电压供应线 VDD 和第二电压供应线 VSS 之间串联连接。详细地,有机发光二极管 OLED 包括与驱动晶体管 DT 连接的阳极、与第二电压供应线 VSS 连接的阴极、以及在阳极和阴极之间插入的发光层。

[0055] 发光层包括在阳极和阴极之间堆叠的电极注入层、电子传输层、有机发光层、空穴传输层以及空穴注入层。如果在阳极和阴极之间施加正偏置电压,则不仅通过电子注入层和电子传输层将电子从阳极施加到有机发光层,而且通过空穴注入层和空穴传输层将空穴

从阳极施加到有机发光层。然后,将施加到有机发光层的电子和空穴彼此进行重新组合。这样,形成有机发光层的荧光或磷光材料发出光。由此,生成与电流密度成比例的亮度。

[0056] 第一开关晶体管 T1 响应于从主选通线 GLP 施加的主扫描信号 SCP 而在数据线 DL 与第一节点 N1 之间切换电流路径。第一节点 N1 与驱动晶体管 DT 的栅极 ‘g’ 连接。

[0057] 第二开关晶体管 T2 响应于从辅选通线 GLS 施加的辅扫描信号 SCS 而在第二节点 N2 与感测线 RL 之间切换电流路径。该感测线 RL 是如上所描述的基准电压供应线 RL。第二节点 N2 与驱动晶体管 DT 的第二电极 ‘d’ 连接。

[0058] 驱动晶体管 DT 包括与第一节点 N1 连接的栅极 ‘g’、与第一电压供应线 VDD 连接的第一电极 ‘s’ 以及通过第二电极 N2 与阳极连接的第二电极 ‘d’。

[0059] 驱动晶体管 DT 根据第一节点 N1 的电压状态将驱动电流施加到第二节点 N2。驱动晶体管 DT 的第一电极 ‘s’ 和第二电极 ‘d’ 能够根据驱动电流的方向变成源极和漏极或者漏极和源极。

[0060] 在本公开的 OLED 显示装置中,感测驱动器 110 通过感测流过驱动晶体管 DT 的驱动电流来检测驱动晶体管 DT 的阈值电压 V_{th} 。

[0061] 所检测的驱动晶体管 DT 的阈值电压 V_{th} 被转换成信息信号 1S 的形状,然后从感测驱动器 110 施加到亮度补偿电路 200。亮度补偿电路 200 使用所感测的阈值电压信息 V_{th} 来检测诸如亮点这样的亮度缺陷像素。

[0062] 另外,为了对将要应用到亮度缺陷像素的灰度值进行补偿,亮度补偿电路 200 生成补偿灰度值。当在显示模式下驱动 OLED 显示装置 100 时,将补偿灰度值应用到亮度缺陷像素。由此,能够提高 OLED 显示装置 100 的图像质量。

[0063] 通过这种方式,根据本公开的 OLED 显示装置及其驱动方法能够通过彼此相邻的像素的驱动晶体管 TM 的所感测的阈值电压 V_{th} 进行比较来检测亮度缺陷像素。由此,亮度缺陷像素的检测概率能够变更高。

[0064] 另外,根据本公开的 OLED 显示装置及其驱动方法生成针对亮度缺陷像素的补偿灰度值,并且将该补偿灰度值应用到该亮度缺陷像素。这样,能够防止在亮度缺陷像素以及与其相邻的正常像素处的亮度的恶化。

[0065] 图 6 是示出了根据本公开的实施方式的感测驱动器和亮度补偿电路的构造的详细的框图。图 7 是例示了根据本公开的实施方式的具有亮度补偿功能的 OLED 显示装置的驱动方法的流程图。

[0066] 参照图 5、图 6 和图 7,本公开使用所感测的驱动晶体管 DT 的阈值电压信息 V_{th} 来检测亮度缺陷像素。另外,本公开对亮度缺陷像素的灰度值,而不是驱动晶体管 DT 的阈值电压 V_{th} 进行补偿。由此,本公开能够使得亮度缺陷像素能够具有与正常像素相同的亮度。

[0067] 换句话说,本公开通过补偿处理使得具有固定亮度缺陷的像素能够具有大大降低的亮度值。这样,具有固定亮度缺陷的像素能够实现与正常像素相同的亮度。

[0068] 如附图中所示,所感测的电流信号被转换成电压信号,并且通过感测线 RL 被施加到 ADC 130 作为所感测的阈值电压 V_{th} 。ADC 130 将所感测的阈值电压转换成数字信息信号 1S,并且将经转换的信息信号 1S 施加到定时控制器 108 中设置的亮度补偿电路 200。(图 7 中的第一步骤 S1)

[0069] 亮度补偿电路 200 能够包括比较器 201、存储器 202、亮点检测器 203 和补偿值生

成器 204。

[0070] 将包括驱动晶体管 DT 的阈值电压信息 V_{th} 在内的信息信号 1S 施加到亮度补偿电路 200 的比较器 201。这样,比较器 201 能够通过对所感测的像素的阈值电压 V_{th} 进行比较来提取各自具有比固定值大的阈值电压的像素。例如,能够将所感测的任意像素和与其相邻的像素的阈值电压 V_{th} 彼此进行比较。另选地,能够通过高通滤波器对所感测的像素的阈值电压 V_{th} 进行滤波。

[0071] 另外,比较器 201 将所提取的阈值电压 V_{th} 与存储器 202 中存储的基准阈值电压 Ref 进行比较。由此,能够通过比较器 201 来检测所感测的阈值电压 V_{th} 相对于基准阈值电压 Ref 的负漂移程度 ΔV_{th} 。

[0072] 通过亮点检测器 203 将所感测的阈值电压 V_{th} 的负漂移程度 ΔV_{th} 与临界值进行比较。这样,亮点检测器 203 能够检测具有大于临界值的负漂移程度 ΔV_{th} 的像素,作为亮度缺陷像素。(图 7 中的第二步骤 S2)

[0073] 将对亮度缺陷像素的检测结果从亮点检测器 203 施加到补偿值生成器 204。当对亮度缺陷像素进行检测时,补偿值生成器 204 使用下面的式 1 来生成针对亮度缺陷像素的补偿灰度值 $Gray_out$ 。

[0074] 【式 1】

[0075] $Gray_out = COEF1 \times Gray_in + COEF2 \times f(\Delta V_{th}) + COEF3$

[0076] 在式 1 中,‘COEF1’、‘COEF2’和‘COEF3’是第一补偿系数、第二补偿系数和第三补偿系数,‘Gray_in’是在补偿之前应用到相应的像素的输入灰度值,并且‘ ΔV_{th} ’是负漂移程度。换句话说,‘ ΔV_{th} ’是阈值电压 V_{th} 的偏差。

[0077] 第一补偿系数 COEF1、第二补偿系数 COEF2 和第三补偿系数 COEF3 被用在灰度值进行补偿的计算中,并且使得亮度缺陷像素能够按照与正常像素相同的亮度的方式进行显示。另外,能够按照与负漂移程度 ΔV_{th} 和输入灰度值 ‘Gray_in’ 不同的方式来预先各自设置第一补偿系数 COEF1、第二补偿系数 COEF2 和第三补偿系数 COEF3。这样,能够根据可检测的负漂移程度以及输入灰度值 ‘Gray_in’ 的灰度级的数目来准备多个第一补偿系数 COEF1、第二补偿系数 COEF2 和第三补偿系数 COEF3。

[0078] 能够在查找表中准备这些补偿系数 COEF1、COEF2 和 COEF3,并且将这些补偿系数 COEF1、COEF2 和 COEF3 存储在存储器 202 中。这样,当由亮点检测器 203 检测亮度缺陷像素时,补偿值生成器 204 能够使用存储器 202 中所存储的补偿系数查找表,并且生成针对亮度缺陷像素的补偿灰度值。(图 7 中的第三步骤 S3)

[0079] 将在补偿值生成器 204 中生成的补偿灰度值作为补偿信号施加到定时控制器 108。定时控制器 108 使得作为补偿信号而传送的补偿灰度值能够被应用到亮度缺陷像素。换句话说,当在显示模式下驱动本公开的 OLED 显示装置时,定时控制器 108 将在感测模式下获得的补偿灰度值应用到数据驱动器 104。这样,能够与正常像素相同地显示亮度缺陷像素。(图 7 中的第四步骤 S4 和第五步骤 S5)

[0080] 通过这种方式,根据本公开的 OLED 显示装置及其驱动方法能够通过将在彼此相邻的像素中感测的驱动晶体管 DT 的阈值电压 V_{th} 进行比较来检测亮度缺陷像素。这样,亮点缺陷的检测概率能够变更高。

[0081] 另外,根据本公开的 OLED 显示装置及其驱动方法能够生成针对亮度缺陷像素的

补偿灰度值,并且将该补偿灰度值应用到该亮度缺陷像素。由此,能够防止在亮度缺陷像素以及与其相邻的正常像素处的亮度的恶化。

[0082] 此外,能够基于阈值电压 V_{th} 的负漂移程度 ΔV_{th} 对包括具有负漂移阈值电压 V_{th} 的驱动晶体管的亮度缺陷像素的输入灰度值进行补偿。这样,能够在正常的程度下调整亮度缺陷像素的亮度。

[0083] 图 8A 是例示了正常像素和亮度缺陷像素的亮度特性的数据表。图 8B 是例示了亮点的亮度补偿比率特性的数据表。图 8C 是例示了正常像素、亮点以及经补偿的亮点的亮度特性的数据表。图 9A 和图 9B 是例示了根据本公开的实施方式的使得亮度缺陷像素能够与正常像素相同地进行驱动的驱动原理的数据表。图 10 是例示了根据本公开的实施方式的 OLED 显示装置的亮度缺陷像素的检测结果和补偿结果的表。

[0084] 如图 8A 中所示,在栅极-源极电压 V_{gs} 的低范围内,第一亮点和第二亮点各自具有与正常像素的亮度相比更高的亮度。这样的第一亮点和第二亮点是由以下的事实导致的:在相应的像素中设置的驱动晶体管 DT 的阈值电压 V_{th} 如上所述地进行负漂移。

[0085] 本公开的 OLED 显示装置能够通过从所感测的驱动晶体管 DT 的阈值电压信息 V_{th} 中获得负漂移程度(或者负漂移偏差) ΔV_{th} 并且将该负漂移程度 ΔV_{th} 与预先设置的临界值进行比较来检测亮度缺陷像素。

[0086] 图 8B 例示了亮点的补偿比率特性(曲线)。在图 8B 中,第一补偿比率特性(或曲线)与图 8A 的第一亮点相对,并且第二补偿比率特性(或曲线)与图 8A 的第二亮点相对。如图 8B 中所示,亮点的补偿比率在约 -0.9 至 $0.2V$ 的栅极-源极电压 (V_{gs}) 范围内急剧地增加。第一补偿比率特性和第二补偿比率特性能够对在与图 8A 的第一亮点和第二亮点对应的亮度缺陷像素中设置的驱动晶体管 DT 的负漂移阈值电压 V_{th} 进行补偿。这样,能够按与正常像素相同的亮度来显示第一亮点和第二亮点。详细地,能够通过补偿处理使图 8A 的第一亮点和第二亮点的亮度特性偏移第一补偿比率特性和第二补偿比率特性,并且如图 8C 中所示地移动到正常像素的亮度特性范围。

[0087] 换句话说,图 8B 的第一补偿比率特性和第二补偿比率特性被用于对图 8A 的第一亮点和第二亮点的亮度进行补偿。这样,能够通过沿着图 8B 的第一补偿比率特性进行偏移来对图 8A 的第一亮点的亮度进行补偿。类似地,能够通过沿着图 8B 的第二补偿比率特性进行偏移来对图 8A 的第二亮点的亮度特性进行补偿。

[0088] 从图 8B 的第一补偿比率特性和第二补偿比率特性中导出上述的式 1。在式 1 中,第一补偿系数 COEF1 和第二补偿系数 COEF2 能够各自变成函数,但是第三补偿系数 COEF3 能够是常数。

[0089] 参照图 8C,能够通过沿着图 8B 的、取决于阈值电压 V_{th} 的负漂移程度 ΔV_{th} 的补偿比率特性(或曲线)使亮点的亮度进行偏移来对在与图 8A 的亮点对应的亮度缺陷像素内的驱动晶体管 DT 的负漂移阈值电压 V_{th} 进行补偿。这样,能够使亮点移动到正常像素的右侧。详细地,第一亮点能够被漂移“A”的电压宽度,并且被转移(或移动)到经补偿的具有降低的亮度的第一亮点。另外,第二亮点能够被漂移“B”的另一电压宽度,并且被转移(或移动)到经补偿的具有降低亮度的第二亮点。

[0090] 下面将参照图 9A 和图 9B 来描述实现这样被补偿的亮点的原理。

[0091] 如图 9A 中所示,与第一亮点和第二亮点对应的第一亮度缺陷像素和第二亮度缺

陷像素在驱动晶体管 DT 的低的栅极 - 源极电压 (V_{gs}) 范围内具有与正常像素的亮度相比更高的亮度。栅极 - 源极电压 V_{gs} 能够是在驱动晶体管的栅极和源极之间施加的电压。

[0092] 为解决这个问题,如图 9B 中所示的第一补偿曲线和第二补偿曲线,本公开使得第一亮度缺陷像素和第二亮度缺陷像素的灰度值能够在驱动晶体管 DT 的低的栅极 - 源极电压 (V_{gs}) 范围内变得小于正常像素的灰度值。由此,能够按与正常像素几乎相同的亮度来显示第一亮度缺陷像素和第二亮度缺陷像素。

[0093] 换句话说,尽管亮度缺陷像素的驱动晶体管 DT 具有负漂移的阈值电压 V_{th} ,但是通过从上述的式 1 获得的经补偿的灰度值来驱动亮度缺陷像素。这样,亮度缺陷像素具有与正常像素几乎相同的亮度。因此,能够去除亮点。

[0094] 补偿系数 COEF1、COEF2 和 COEF3 被用来对被应用到亮度缺陷像素的灰度值进行反向补偿。这样,能够对亮度缺陷像素的亮度进行反向补偿。因此,亮度缺陷像素能够具有与正常像素几乎相同的亮度。

[0095] 在图 10 中所示的表中,第一示例表示针对生成小量(或数目)的亮度缺陷像素的 OLED 显示装置的检测结果和补偿结果。在这种情况下,检测到 16 个亮度缺陷的白色像素和 18 个亮度缺陷的绿色像素。通过本公开的补偿方法对这 16 个亮度缺陷的白色像素和这 18 个亮度缺陷的绿色像素进行补偿。由此,按与正常像素相同的亮度来显示全部的 34 个亮度缺陷像素。因此,显而易见的是,能够从 OLED 显示装置将亮度缺陷像素去除。

[0096] 第二示例表示生成针对中等量(或数目)的亮度缺陷像素的 OLED 显示装置的检测结果和补偿结果。在这种情况下,检测到 510 个亮度缺陷的白色像素和 597 个亮度缺陷的绿色像素。通过本公开的补偿方法对这 510 个亮度缺陷的白色像素和这 597 个亮度缺陷的绿色像素进行补偿。这样,除了一些亮度缺陷像素以外,几乎 1107 个亮度缺陷像素都按与正常像素相同的亮度进行显示。由此,能够确认的是,亮度缺陷像素的量(或数目)能够被降低到小的程度。

[0097] 第三示例表示生成针对大量(或数目)的亮度缺陷像素的 OLED 显示装置的检测结果和补偿结果。在这种情况下,检测到 1870 个亮度缺陷的白色像素和 2353 个亮度缺陷的绿色像素。通过本公开的补偿方法对这 1870 个亮度缺陷的白色像素和这 2353 个亮度缺陷的绿色像素进行补偿。这样,除了一部分亮度缺陷像素以外,4223 个亮度缺陷像素中的大多数都按与正常像素相同的亮度进行显示。由此,显而易见的是,亮度缺陷像素的量(或数目)能够被降低到小或中等的程度。

[0098] 如上所述,根据本公开的 OLED 显示装置及其驱动方法能够通过将在彼此相邻的像素中感测的驱动晶体管 DT 的阈值电压 V_{th} 进行比较来检测亮度缺陷像素。这样,亮点缺陷的检测概率能够变更高。

[0099] 另外,根据本公开的 OLED 显示装置及其驱动方法能够生成针对亮度缺陷像素的补偿灰度值,并且将该补偿灰度值应用到该亮度缺陷像素。由此,能够防止在亮度缺陷像素以及与其相邻的正常像素处的亮度的恶化。

[0100] 尽管仅针对上述实施方式有限地说明了本公开,然而本领域普通技术人员应当理解的是,本公开不限于这些实施方式,而是将所解释的实施方式视为优选的实施方式。因此,本公开的范围应当仅由所附的权利要求及其等同物确定,而不受限于详细的描述。

[0101] 本申请根据 35U. S. C. § 119(a) 要求于 2014 年 12 月 31 日提交的韩国专利申请

No. 10-2014-0195821 的优先权, 该韩国专利申请在此通过引用的方式全部被并入到本文中。

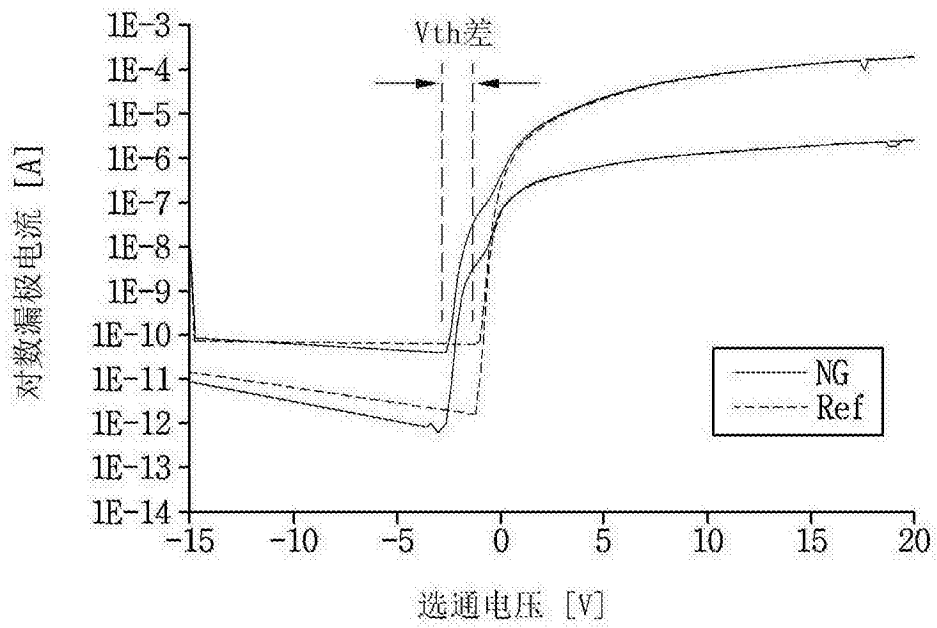


图 1

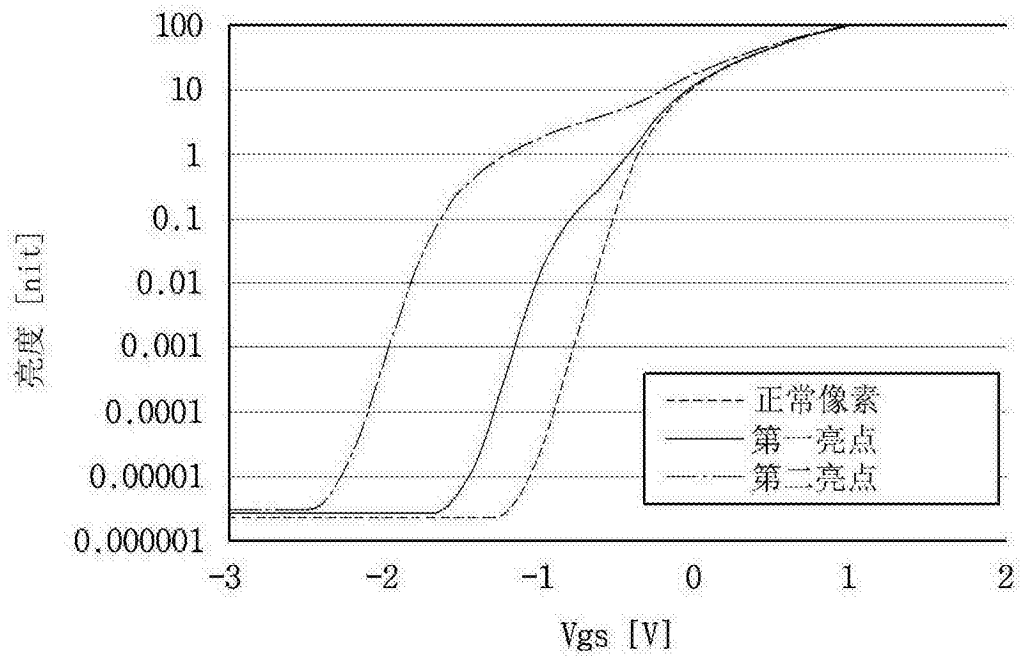


图 2

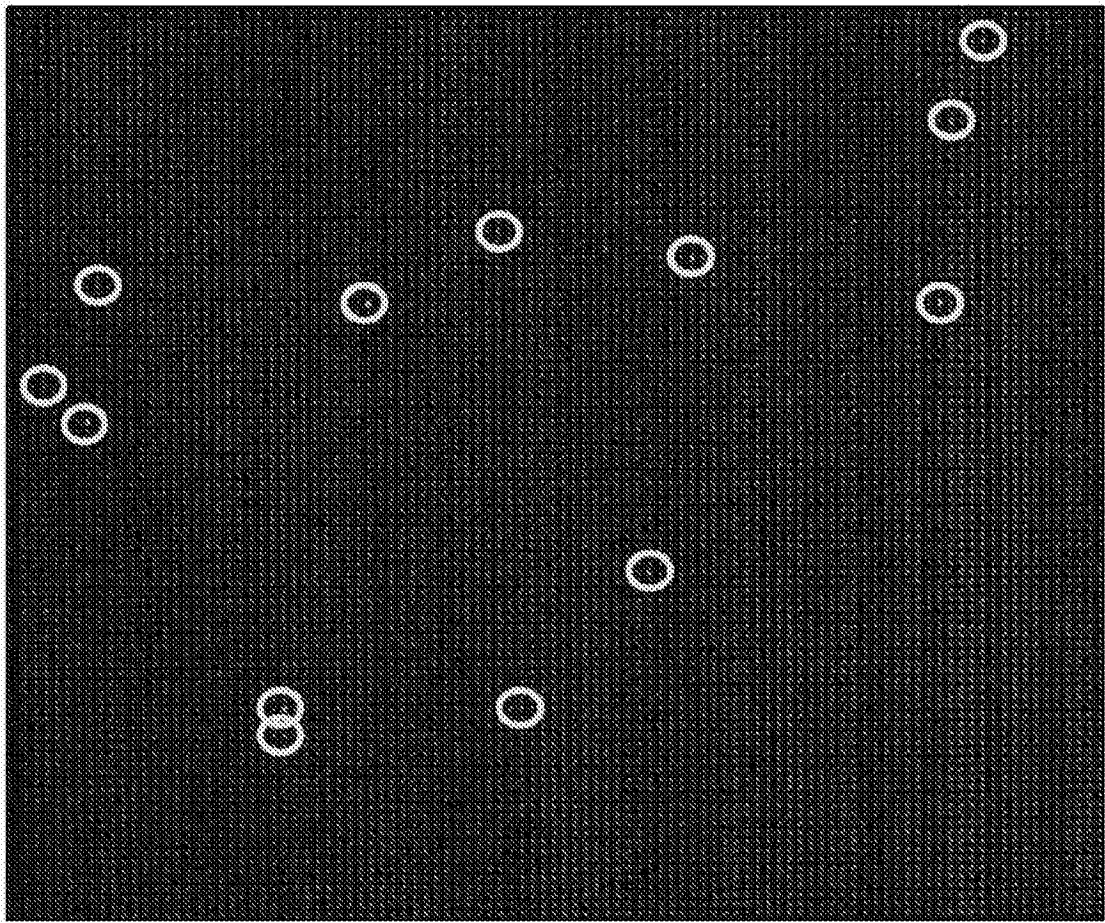


图 3

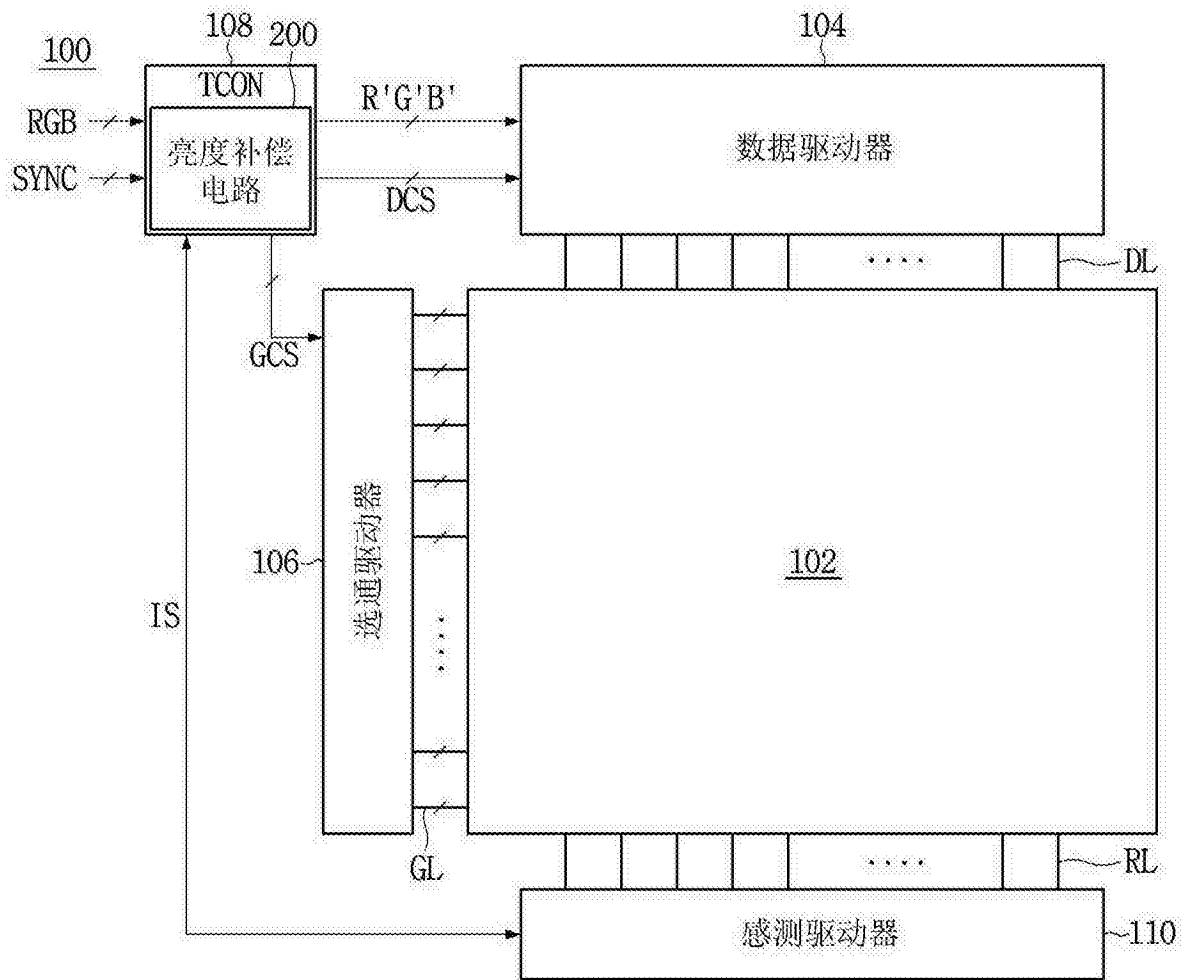


图 4

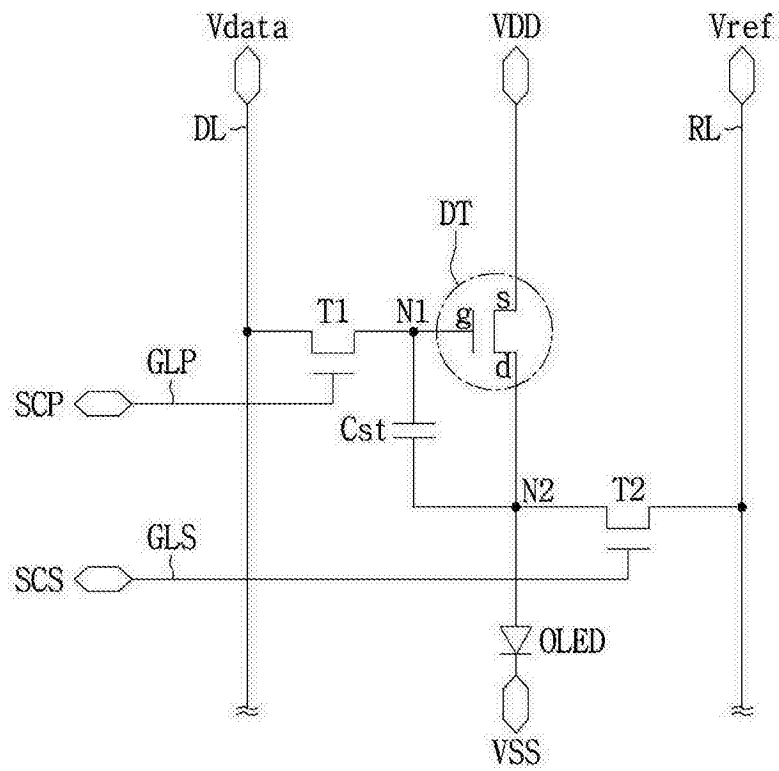


图 5

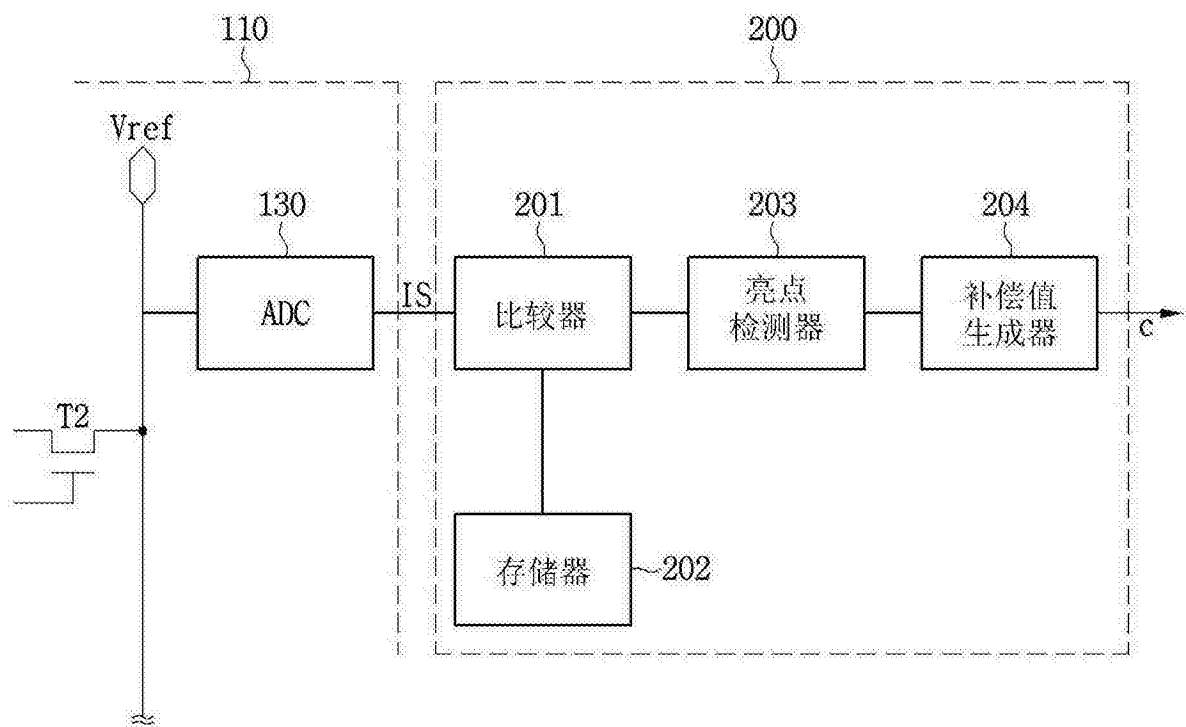


图 6

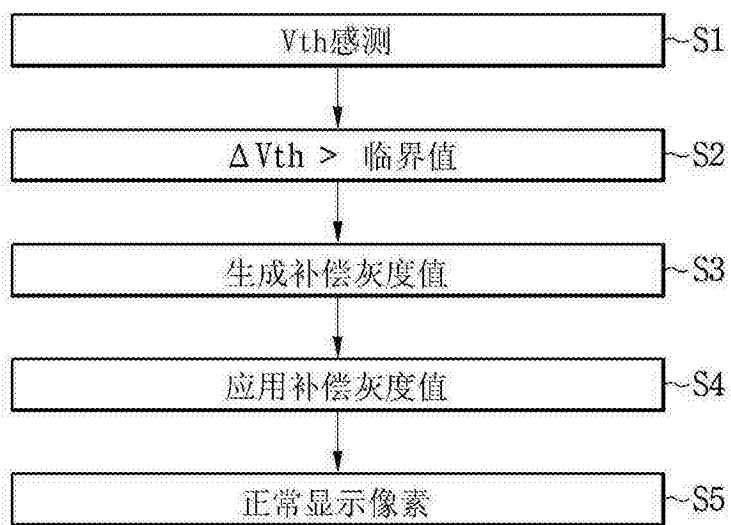


图 7

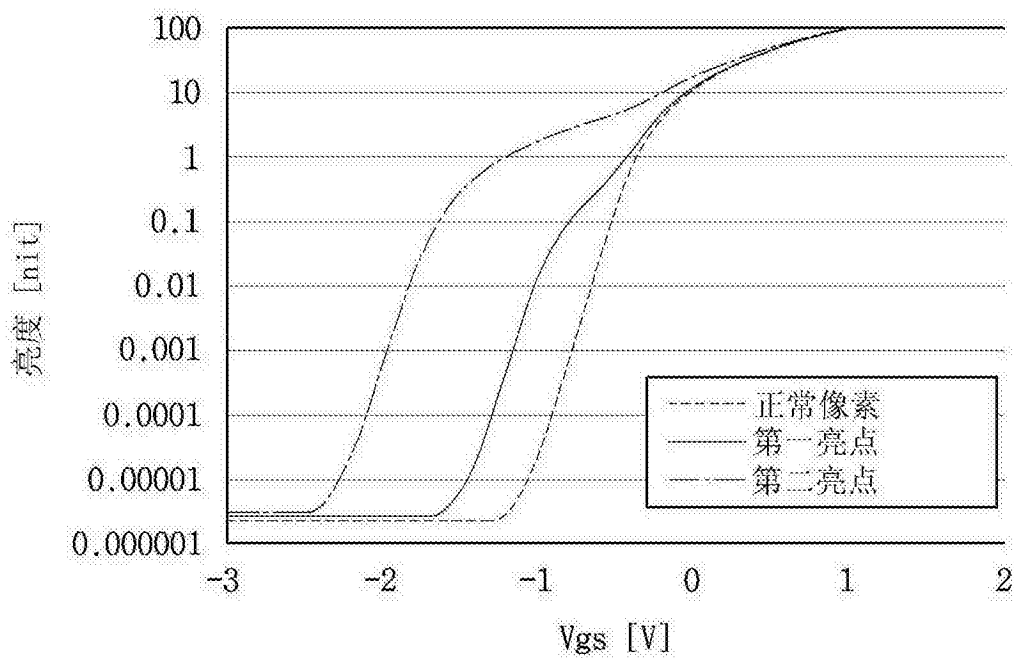


图 8A

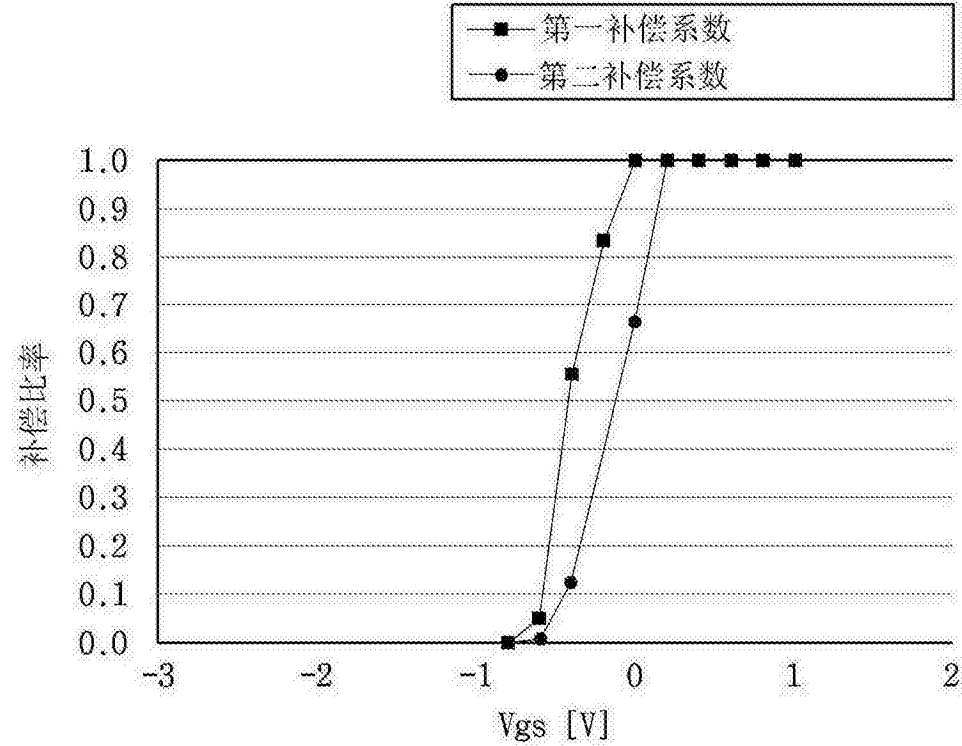


图 8B

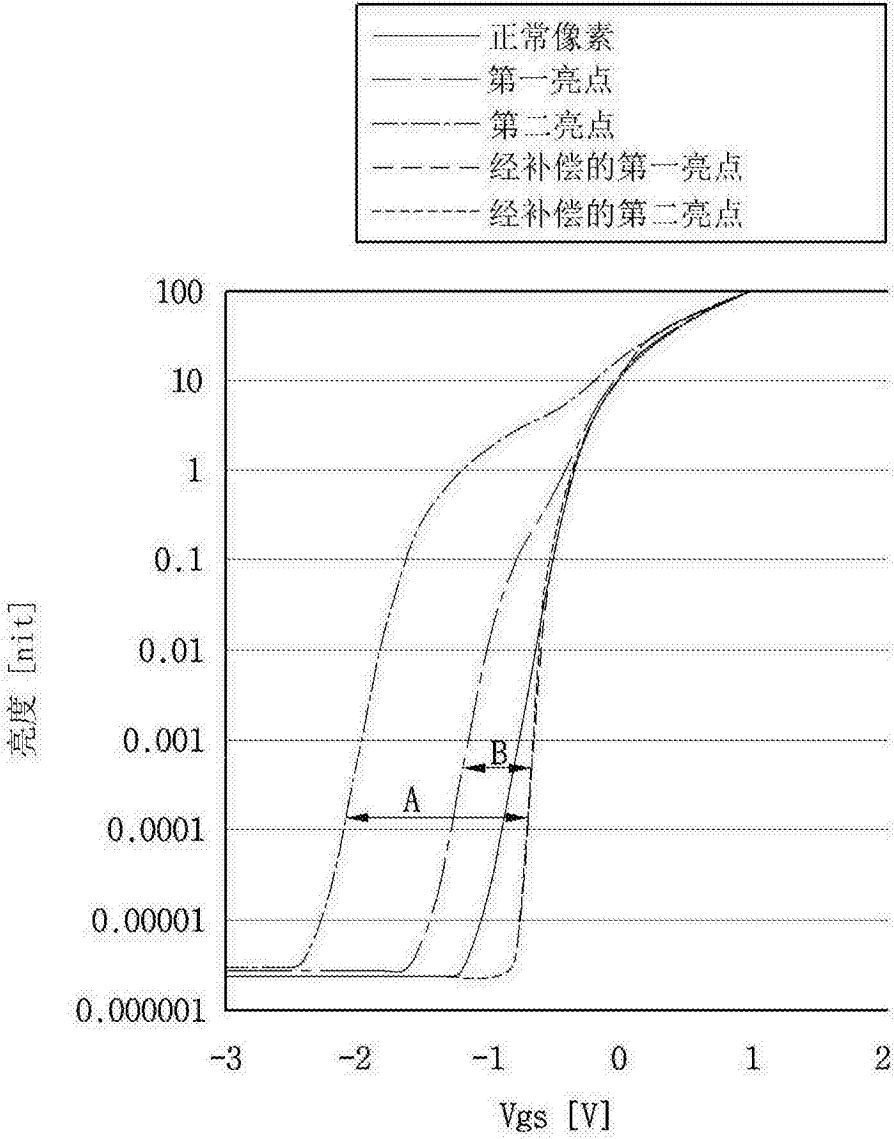


图 8C

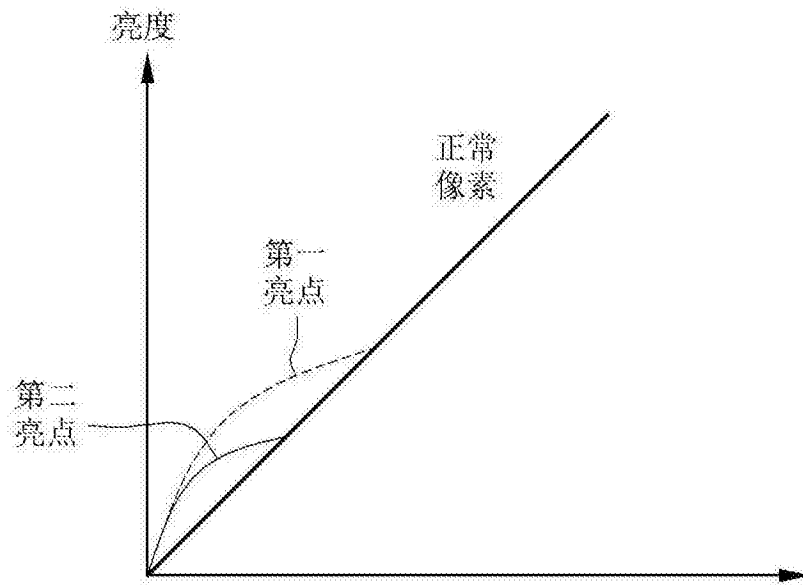


图 9A

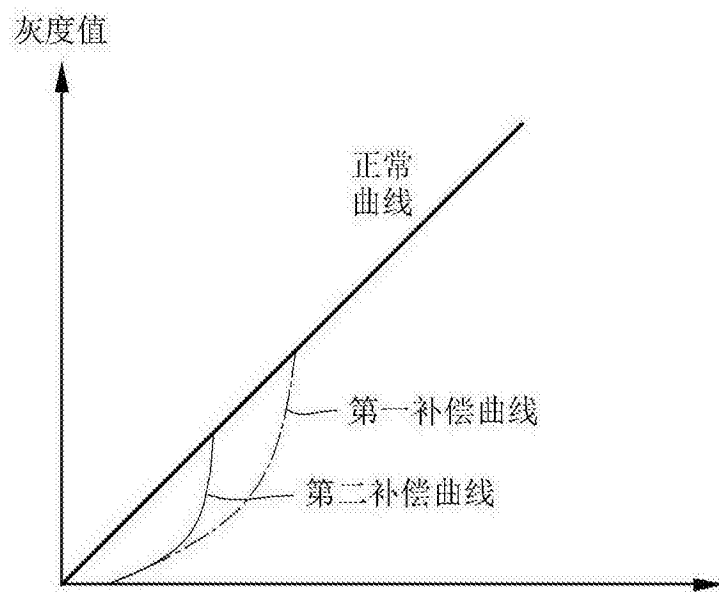


图 9B

	第一示例	第二示例	第三示例
补偿之前的量	小	中等	大
补偿之后的量	无	小	小或中等
所检测且经补偿的数目	W: 16ea G: 18ea	W: 510ea G: 597ea	W: 1,870ea G: 2,353ea

图 10

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN105761673A	公开(公告)日	2016-07-13
申请号	CN201510837167.8	申请日	2015-11-26
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	李秉宰 梁峻赫 金兑穹 林明基		
发明人	李秉宰 梁峻赫 金兑穹 林明基		
IPC分类号	G09G3/3233 G09G3/00		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G3/2003 G09G3/2007 G09G3/3233 G09G3/3266 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2310/0262 G09G2320/0233 G09G2320/0242 G09G2320/0285 G09G2320/029 G09G2320/0295 G09G2320/043 G09G2320/045 G09G2330/08 G09G2360/16		
代理人(译)	李辉 刘久亮		
优先权	1020140195821 2014-12-31 KR		
其他公开文献	CN105761673B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光二极管显示装置及其驱动方法。公开了一种OLED显示装置，该OLED显示装置包括：显示面板，其被构造有像素，所述像素各自包括有机发光二极管以及向所述有机发光二极管施加驱动电流的驱动晶体管；选通驱动器，其通过选通线与所述像素连接；数据驱动器，其被构造为在感测模式下通过数据线向所述像素施加感测电压，并且使得感测电流能够流过所述驱动晶体管中的每一个；感测驱动器，其被构造为对与流过所述驱动晶体管的所述驱动电流对应的阈值电压进行感测；以及亮度补偿电路，其被构造为从所感测的阈值电压导出所述驱动晶体管的阈值电压的负漂移程度，基于所述负漂移程度来检测亮度缺陷像素，并且生成用于所述亮度缺陷像素的补偿灰度值。

