



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104751782 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201410730191. 7

(22) 申请日 2014. 12. 04

(30) 优先权数据

10-2013-0164619 2013. 12. 26 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 朴俊民 沈钟植

(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 吕俊刚 刘久亮

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

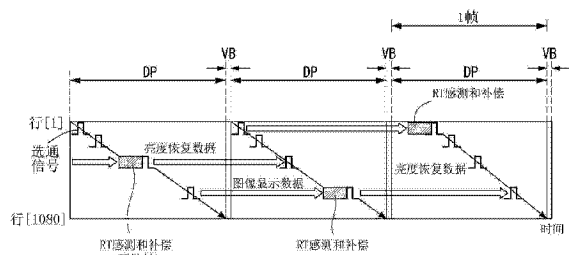
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54) 发明名称

有机发光显示器

(57) 摘要

有机发光显示器。一种有机发光显示器包括：显示面板，在该显示面板上设置有多个像素和驱动薄膜晶体管 TFT，所述多个像素各自包括有机发光二极管，所述驱动 TFT 控制所述有机发光二极管中流过的电流；定时控制器，该定时控制器被配置为调制输入数字视频数据以补偿所述驱动 TFT 的电特性的改变；以及驱动电路单元，该驱动电路单元被配置为在各个图像帧的图像显示时段中感测所述多个像素中的各个特定像素的所述驱动 TFT 的电特性的改变，并且在所述图像显示时段中沿着一个方向将图像显示数据顺序施加到所述特定像素以外的其余像素。



1. 一种有机发光显示器,该有机发光显示器包括:

显示面板,在该显示面板上设置有多个像素和驱动薄膜晶体管 TFT,所述多个像素各自包括有机发光二极管,所述驱动 TFT 控制所述有机发光二极管中流过的电流;

定时控制器,该定时控制器被配置为调制输入数字视频数据以补偿所述驱动 TFT 的电特性的改变;以及

驱动电路单元,该驱动电路单元被配置为在各个图像帧的图像显示时段中感测各个特定像素的所述驱动 TFT 的电特性的改变,并且在所述图像显示时段中沿着一个方向将图像显示数据顺序施加到所述特定像素以外的其余像素。

2. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中,所述图像显示时段是从各个图像帧中排除垂直消隐时段的其余时段。

3. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中,各个图像帧中选择的所述特定像素是所述显示面板的一条显示线上的像素。

4. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中,在各个图像帧中所述特定像素被选为所述显示面板的所述多个像素当中在所述显示面板的一条显示线上的像素,并且在所述显示面板的显示线当中沿着所述一个方向顺序地选择所述特定像素的所述显示线。

5. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中,在各个图像帧中所述特定像素被选为所述显示面板的所述多个像素当中在所述显示面板的一条显示线上的像素,并且在所述显示面板的显示线当中与所述一个方向无关地非顺序地选择所述特定像素的所述显示线。

6. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中,指派给所述特定像素的一个图像帧包括:

第一初始化时段,其中各个所述特定像素中包括的所述驱动 TFT 的源电压被首次初始化为参考电压;

编程时段,其中在所述驱动 TFT 的所述源电压的第一初始化状态下感测数据电压被施加到所述驱动 TFT 的栅极,并将所述驱动 TFT 设定为导通状态;

感测时段,其中由于在所述驱动 TFT 中流过的电流而增大的所述驱动 TFT 的所述源电压被感测并被存储达预定时段;

采样时段,其中感测的源电压被采样,并检测所述驱动 TFT 的电特性的改变;

第二初始化时段,其中所述驱动 TFT 的所述源电压被二次初始化为所述参考电压;以及

发射时段,其中在所述驱动 TFT 的所述源电压的第二初始化状态下亮度恢复数据电压被施加到所述驱动 TFT 的所述栅极以使所述驱动 TFT 导通,并且所述有机发光二极管利用通过所述驱动 TFT 施加的亮度恢复驱动电流而操作以显示亮度恢复图像。

7. 根据权利要求 6 所述的有机发光显示器,其中,用于显示所述亮度恢复图像的所述有机发光二极管的发射占空比在所述显示面板的所有显示线中均相同,而不管所述特定像素在所述显示面板上的位置。

8. 根据权利要求 6 所述的有机发光显示器,其中,在所述采样时段期间,能够使所述驱动 TFT 截止的黑色显示数据电压被施加到所述驱动 TFT 的所述栅极。

9. 根据权利要求 6 所述的有机发光显示器,其中,指派给所述其余像素的一个图像帧包括:

初始化时段,其中各个所述其余像素中包括的所述驱动 TFT 的源电压被初始化为所述参考电压;

编程时段,其中在所述驱动 TFT 的所述源电压的初始化状态下图像显示数据电压被施加到所述驱动 TFT 的栅极,并使所述驱动 TFT 导通;以及

发射时段,其中所述有机发光二极管利用通过所述驱动 TFT 施加的图像显示驱动电流而操作并显示原始图像。

10. 根据权利要求 9 所述的有机发光显示器,其中,所述亮度恢复数据电压的电压电平与施加到在施加有所述亮度恢复数据电压的显示线之后的显示线的图像显示数据电压相同。

11. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中,所述驱动 TFT 的电特性的改变指示所述驱动 TFT 的阈值电压的改变和所述驱动 TFT 的迁移率的改变中的至少一个。

有机发光显示器

技术领域

[0001] 本公开涉及一种显示装置,更具体地讲,涉及一种有机发光显示器。

背景技术

[0002] 有源矩阵有机发光显示器包括自身能够发射光的有机发光二极管(以下,缩写为“OLED”),并且具有响应时间快、发光效率高、亮度高、视角宽等优点。

[0003] 用作自发光元件的 OLED 包括阳极、阴极以及形成在阳极与阴极之间的有机化合物层。有机化合物层包括空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL、发光层 EML、电子传输层 ETL 和电子注入层 EIL。当驱动电压施加到阳极和阴极时,穿过空穴传输层 HTL 的空穴和穿过电子传输层 ETL 的电子向发光层 EML 移动并形成激子。结果,发光层 EML 生成可见光。

[0004] 有机发光显示器按照矩阵形式布置各自包括 OLED 的像素,并且根据视频数据的灰阶调节像素的亮度。各个像素包括用于控制 OLED 中流过的驱动电流的驱动薄膜晶体管(TFT)。由于有机发光显示器的工艺偏差等,各个像素的驱动 TFT 的电特性(包括阈值电压、迁移率等)发生偏差。因此,对于相同的数据电压,像素具有不同的电流(即,OLED 的不同发射量)。结果,有机发光显示器具有亮度偏差。

[0005] 为了解决亮度偏差,已知有外部补偿方法,其感测各个像素的驱动 TFT 的特性参数(例如,阈值电压和迁移率)的改变并根据感测结果恰当地校正输入数据。外部补偿方法降低由驱动 TFT 的电特性的改变导致的亮度不均匀性。

[0006] 在驱动 TFT 的驱动期间,驱动 TFT 的电特性连续劣化。因此,优选的是实时地补偿驱动 TFT 的电特性的改变以便于增加补偿性能。图 1 示出利用外部补偿方法实时地补偿驱动 TFT 的电特性的改变的现有技术的 RT(实时)补偿技术。如图 1 所示,现有技术的 RT 补偿技术在从图像帧中排除图像显示时段 DP 的垂直消隐时段 VB 中执行感测操作。即,现有技术的 RT 补偿技术仅在各个图像帧的垂直消隐时段 VB 中感测一条显示线。没有执行 RT 感测的显示线的第一像素在包括垂直消隐时段 VB 的一个图像帧期间维持由图像显示数据导致的发射状态。然而,执行 RT 感测的显示线的第二像素在垂直消隐时段 VB 中停止由图像显示数据导致的发射,以执行感测操作。当感测操作完成时,与图像显示数据相同的电压电平的亮度恢复数据被输入到第二像素。第二像素在垂直消隐时段 VB 之后的其余时段期间维持由亮度恢复数据导致的发射状态。

[0007] 在执行 RT 感测的显示线的像素中,一个图像帧中由图像显示数据导致的发射占空比(emission duty)在显示面板的数据首先施加到的一侧(例如,图 1 中的显示面板的上部)具有最大值,并且随着显示线从显示面板的所述一侧到数据最后施加到的显示面板的另一侧(例如,图 1 中的显示面板的下部)而逐渐减小。相反,在执行 RT 感测的显示线的像素中,一个图像帧中由亮度恢复数据导致的发射占空比在显示面板的一侧(例如,图 1 中的显示面板的上部)具有最小值,并且随着显示线从显示面板的所述一侧到显示面板的另一侧(例如,图 1 中的显示面板的下部)而逐渐增大。

[0008] 然而,即使按照相同的电压电平施加图像显示数据和亮度恢复数据时,针对相同

的时段表示的图像显示数据和亮度恢复数据的亮度也彼此不同。产生这种亮度偏差的原因是因为用于将图像显示数据和亮度恢复数据施加到像素的选通信号彼此不同。另外,原因是因为用于对图像显示数据进行编程的驱动 TFT 的源节点的初始化状态不同于对亮度恢复数据进行编程的驱动 TFT 的源节点的初始化状态。

[0009] 如上所述,当由图像显示数据表示的亮度不同于由亮度恢复数据表示的亮度时,在相同的图像帧期间,在执行 RT 感测的显示线与不执行 RT 感测的显示线之间发生亮度偏差。执行 RT 感测的显示线的显示亮度可能大于或小于不执行 RT 感测的显示线的显示亮度。例如,图 2 示出 RT 感测下的显示亮度大于无 RT 感测下的显示亮度。

[0010] 亮度偏差根据执行 RT 感测的显示线的显示位置而变化。当执行 RT 感测的显示线位于显示面板的上部时,亮度恢复数据的发射时段的长度较短。因此,亮度偏差相对较小。然而,随着执行 RT 感测的显示线接近显示面板的下部,亮度恢复数据的发射时段的长度增加。因此,亮度偏差逐渐增加。

[0011] 由于仅对各个图像帧中的一条显示线执行 RT 感测,所以如果由亮度恢复数据导致的发射占空比根据显示线的显示位置而变化,则等于或大于预定值的亮度偏差(例如,能够被眼睛充分感知的亮度偏差)的产生周期可能变长。因此,执行 RT 感测的特定位置(例如,显示面板的下部)的显示线可能看起来是暗线(line dim)。这是因为人的眼睛容易感知以低于预定频率(例如,40Hz)的频率产生的噪声。

[0012] 当由亮度恢复数据导致的发射占空比不管显示线的显示位置而被均匀化时,等于或大于预定值的亮度偏差的产生周期可缩短。因此,暗线的视觉感知程度可极大地降低。然而,无法通过现有技术的 RT 补偿技术使显示面板的所有显示线处由亮度恢复数据导致的发射占空比均匀化。

发明内容

[0013] 因此,本发明涉及一种基本上避免了由于现有技术的局限和缺点引起的一个或更多问题的有机发光显示器。

[0014] 本发明的目的是提供一种有机发光显示器,其在使用外部补偿方法实时补偿驱动薄膜晶体管(TFT)的电特性的变化时,不管执行实时感测的显示线的位置,能够通过使施加到执行实时感测的显示线的亮度恢复数据所导致的发射占空比均匀化,来降低执行实时感测的显示线被视觉感知为暗线的程度。

[0015] 本发明的另外的特征和优点将在以下描述中阐述,并且部分地将从所述描述而明显,或者可通过本发明的实践而了解。本发明的目的和其它优点将通过所撰写的说明书及其权利要求书以及附图中具体指出的结构来实现和获得。

[0016] 为了实现这些目的和其它优点并且根据本发明的目的,如实现并广义描述的,一种有机发光显示器包括:显示面板,在该显示面板上设置有多个像素和驱动薄膜晶体管(TFT),所述多个像素各自包括有机发光二极管,所述驱动 TFT 控制所述有机发光二极管中流过的电流;定时控制器,该定时控制器被配置为调制输入数字视频数据以补偿所述驱动 TFT 的电特性的改变;以及驱动电路单元,该驱动电路单元被配置为在各个图像帧的图像显示时段中感测各个特定像素的所述驱动 TFT 的电特性的改变,并且在所述图像显示时段中沿着一个方向将图像显示数据顺序地施加到所述特定像素以外的其余像素。

[0017] 将理解,以上一般描述和以下详细描述均为示例性和说明性的,旨在提供对要求保护的本发明的进一步说明。

附图说明

[0018] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解,并且被并入本说明书并构成本说明书的一部分,附图示出了本发明的实施方式并与说明书一起用于说明本发明的原理。附图中:

[0019] 图 1 示出在垂直消隐时段中执行 RT(实时)感测的现有技术 RT 补偿技术;

[0020] 图 2 示出在现有技术 RT 补偿技术中通过亮度偏差产生的暗线可见的原理;

[0021] 图 3 是根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示器的框图;

[0022] 图 4 示出图 3 所示的显示面板的像素阵列;

[0023] 图 5 示出定时控制器、数据驱动电路和像素之间的连接结构以及外部补偿像素的详细配置;

[0024] 图 6 示出用于对图像显示数据进行编程的驱动薄膜晶体管(TFT)的源节点的初始化状态不同于用于对亮度恢复数据进行编程的驱动 TFT 的源节点的初始化状态的原理;

[0025] 图 7 和图 8 示出根据本发明的示例性实施方式的 RT 补偿技术,其中在各个图像帧的图像显示时段中执行 RT 感测;

[0026] 图 9 示出与感测目标显示线上的一帧对应的亮度图像以及与非感测目标显示线上的一帧对应的亮度图像;以及

[0027] 图 10 和图 11 示出在一个图像帧期间驱动感测目标显示线的感测驱动信号以及在一个图像帧期间驱动非感测目标显示线的原始图像显示驱动信号。

具体实施方式

[0028] 现在将详细参照本发明的实施方式,其示例示出于附图中。只要可能,贯穿附图将使用相同的标号来指代相同或相似的部件。

[0029] 将参照图 3 至图 11 描述本发明的示例性实施方式。

[0030] 图 3 是根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示器的框图,图 4 示出图 3 所示的显示面板的像素阵列。

[0031] 如图 3 和图 4,根据本发明的实施方式的有机发光显示器包括显示面板 10、定时控制器 11 和驱动电路单元。驱动电路单元包括数据驱动电路 12 和选通驱动电路 13。

[0032] 显示面板 10 包括多条数据线 14、与数据线 14 交叉的多条选通线 15 以及按照矩阵形式分别布置在数据线 14 与选通线 15 的交叉处的多个像素 P。数据线 14 包括 m 条数据电压供应线 14A_1 至 14A_m 以及 m 条参考线 14B_1 至 14B_m,其中 m 是正整数。选通线 15 包括 n 条第一选通线 15A_1 至 15A_n 以及 n 条第二选通线 15B_1 至 15B_n,其中 n 是正整数。

[0033] 各个像素 P 从发电机(未示出)接收高电势驱动电压 EVDD 和低电势驱动电压 EVSS。根据本发明的实施方式的各个像素 P 可包括有机发光二极管(OLED)、驱动薄膜晶体管(TFT)、第一和第二开关 TFT 以及用于外部补偿的存储电容器。构成像素 P 的驱动 TFT 可被实现为 p 型晶体管或 n 型晶体管。另外,构成像素 P 的驱动 TFT 的半导体层可包含非晶硅、多晶硅或氧化物。

[0034] 各个像素P连接到数据电压供应线 14A_1 至 14A_m 中的一个、参考线 14B_1 至 14B_m 中的一个、第一选通线 15A_1 至 15A_n 中的一个以及第二选通线 15B_1 至 15B_n 中的一个。

[0035] 驱动电路单元 12 和 13 在定时控制器 11 的控制下在各个图像帧的图像显示时段中仅对一条显示线执行实时感测。因此,分别在 n 个图像帧中执行 n 条显示线 L#1 至 L#n 的实时感测。在图像显示时段中,驱动电路单元 12 和 13 对感测目标显示线上的各个像素的驱动 TFT 的电特性的改变进行感测,并且还沿着一个方向将图像显示数据顺序施加到非感测目标显示线上的像素。在本文所公开的实施方式中,驱动 TFT 的电特性的改变指示驱动 TFT 的阈值电压的改变和驱动 TFT 的迁移率的改变中的至少一个。

[0036] 为此,选通驱动电路 13 响应于从定时控制器 11 接收的选通控制信号 GDC 产生选通脉冲。该选通脉冲包括顺序供应给第一选通线 15A_1 至 15A_n 的第一选通脉冲 SCAN(参照图 10 和图 11) 以及顺序供应给第二选通线 15B_1 至 15B_n 的第二选通脉冲 SEN(参照图 10 和图 11)。位于显示面板 10 的一条显示线上的像素响应于第一选通脉冲 SCAN 和第二选通脉冲 SEN 而操作。所述一条显示线可以是感测目标显示线或非感测目标显示线。在一个图像帧中,仅显示面板 10 的一条显示线可被选为感测目标显示线,其余显示线可为非感测目标显示线。

[0037] 用于驱动感测目标显示线的像素的第一选通脉冲可在脉冲形状、脉冲宽度等方面不同于用于驱动非感测目标显示线的像素的第一选通脉冲。另外,用于驱动感测目标显示线的像素的第二选通脉冲可在脉冲宽度等方面不同于用于驱动非感测目标显示线的像素的第二选通脉冲。

[0038] 选通驱动电路 13 可被实现为集成电路 (IC), 或者可通过板内选通驱动 (GIP) 处理直接形成在显示面板 10 上。

[0039] 数据驱动电路 12 将驱动所需的数据电压供应给数据电压供应线 14A_1 至 14A_m, 将参考电压供应给参考线 14B_1 至 14B_m, 并对通过参考线 14B_1 至 14B_m 接收的感测电压执行数字处理,以响应于从定时控制器 11 接收的数据控制信号 DDC 将数字感测电压供应给定时控制器 11。驱动所需的数据电压包括图像显示数据电压、感测数据电压、黑色显示数据电压、亮度恢复数据电压等。

[0040] 数据驱动电路 12 将从定时控制器 11 接收的数字补偿数据 MDATA 转换为图像显示数据电压,然后使图像显示数据电压与用于操作非感测目标显示线的第一选通脉冲同步。然后,数据驱动电路 12 将同步的图像显示数据电压供应给数据电压供应线 14A_1 至 14A_m。数据驱动电路 12 使感测数据电压、黑色显示数据电压和亮度恢复数据电压与用于操作感测目标显示线的第一选通脉冲同步,并将同步的电压顺序供应给数据电压供应线 14A_1 至 14A_m。亮度恢复数据电压的电压电平可与将施加到与亮度恢复数据电压的显示线相邻的另一显示线的图像显示数据电压相同,以防止亮度偏差。

[0041] 定时控制器 11 基于诸如垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、数据时能信号 DE 和点时钟 DCLK 的定时信号产生用于控制数据驱动电路 12 的操作定时的数据控制信号 DDC 以及用于控制选通驱动电路 13 的操作定时的选通控制信号 GDC。另外,定时控制器 11 基于从数据驱动电路 12 供应的数字感测电压调制输入数字视频数据 DATA, 并产生用于补偿驱动 TFT 的电特性的改变的数字补偿数据 MDATA。然后,定时控制器 11 将数字补偿数据

MDATA 供应给数据驱动电路 12。

[0042] 图 5 示出定时控制器、数据驱动电路和像素之间的连接结构以及外部补偿像素的详细配置。图 6 示出用于对图像显示数据进行编程的驱动 TFT 的源节点的初始化状态不同于用于对亮度恢复数据进行编程的驱动 TFT 的源节点的初始化状态的原理。

[0043] 如图 5 所示,根据本发明的实施方式的能够利用外部补偿方法实时地补偿驱动 TFT 的电特性的改变的像素 P 包括 OLED、驱动 TFT DT、存储电容器 Cst、第一开关 TFT ST1 和第二开关 TFT ST2。

[0044] OLED 包括连接到第二节点 N2 的阳极、连接到低电势驱动电压 EVSS 的输入端子的阴极以及位于阳极与阴极之间的有机化合物层。

[0045] 驱动 TFT DT 包括连接到第一节点 N1 的栅极、连接到高电势驱动电压 EVDD 的输入端子的漏极以及连接到第二节点 N2 的源极。驱动 TFT DT 根据驱动 TFT DT 的栅源电压 V_{gs} 控制 OLED 中流过的驱动电流 I_{oled} 。当栅源电压 V_{gs} 大于阈值电压 V_{th} 时,驱动 TFT DT 导通。随着栅源电压 V_{gs} 增大,在驱动 TFT DT 的源极与漏极之间流过的电流增大。当驱动 TFT DT 的源电压大于 OLED 的阈值电压时,驱动 TFT DT 的源漏电流 I_{ds} 作为驱动电流 I_{oled} 流过 OLED。随着驱动电流 I_{oled} 增大,OLED 的发射量增加。因此,表示出了看到的灰阶。

[0046] 存储电容器 Cst 连接在第一节点 N1 与第二节点 N2 之间。

[0047] 第一开关 TFT ST1 包括连接到第一选通线 15A 的栅极、连接到数据电压供应线 14A 的漏极以及连接到第一节点 N1 的源极。第一开关 TFT ST1 响应于第一选通脉冲 SCAN 而导通,并将充入数据电压供应线 14A 的数据电压 V_{data} 施加到第一节点 N1。

[0048] 第二开关 TFT ST2 包括连接到第二选通线 15B 的栅极、连接到第二节点 N2 的漏极以及连接到参考线 14B 的源极。第二开关 TFT ST2 响应于第二选通脉冲 SEN 而导通,并将第二节点 N2 电连接到参考线 14B。

[0049] 数据驱动电路 12 通过数据电压供应线 14A 和参考线 14B 连接到像素 P。存储第二节点 N2 的源电压作为感测电压 V_{sen} 的感测电容器 C_x 可形成在参考线 14B 上。数据驱动电路 12 包括数模转换器 (DAC)、模数转换器 (ADC)、初始化开关 SW1、采样开关 SW2 等。

[0050] DAC 产生驱动所需的数据电压 (即,图像显示数据电压、感测数据电压、黑色显示数据电压和亮度恢复数据电压),并将所述数据电压输出给数据电压供应线 14A。初始化开关 SW1 响应于初始化控制信号 SPRE 而导通,并将参考电压 V_{ref} 输出给参考线 14B。采样开关 SW2 响应于采样控制信号 SSAM 而导通,并将存储在参考线 14B 的感测电容器 C_x 中达预定时间段的驱动 TFT DT 的源电压作为感测电压供应给 ADC。ADC 将存储在感测电容器 C_x 中的模拟感测电压转换为数字感测电压 V_{sen} ,并将该数字感测电压 V_{sen} 供应给定时控制器 11。

[0051] 在像素 P 的这种结构中,由相同电压电平的图像显示数据和亮度恢复数据表示的像素亮度彼此不同。主要由于用于对图像显示数据进行编程的驱动 TFT DT 的源节点的初始化状态不同于用于对亮度恢复数据进行编程的驱动 TFT DT 的源节点的初始化状态而产生亮度偏差。

[0052] 驱动 TFT DT 的源节点 (即,第二节点 N2) 连接到参考线 14B,并且在根据施加到驱动 TFT DT 的栅节点 (即,第一节点 N1) 的图像显示数据对驱动 TFT DT 的栅源电压 V_{gs} 进行编程之前被首次初始化。然后,驱动 TFT DT 的源节点 N2 连接到参考线 14B,并且在根据

施加到驱动 TFT DT 的栅节点 N1 的亮度恢复数据对驱动 TFTDT 的栅源电压 V_{gs} 进行编程之前被二次初始化。

[0053] 如图 6 所示, 充入参考线 14B 的参考电压 V_{ref} 必须被维持在均匀的电平, 但由于 IR 上升等的影响而变化。特别是, 参考电压 V_{ref} 的变化在用于对图像显示数据进行编程的第一初始化处理中进一步增加。在第一初始化处理中, 如图 10 所示, 两个相邻的显示线同时电连接到参考线 14B, 并且参考电压 V_{ref} 可能由于相邻显示线的影响而大于固定值。因此, 驱动 TFT DT 的源节点 N2 的第一初始化电平变得大于驱动 TFT DT 的源节点 N2 的第二初始化电平。例如, 当第二初始化电平为零时, 第一初始化电平可为 2V 至 3V。如上所述, 当驱动 TFT DT 的源节点 N2 的初始化状态变化时, 由相同电压电平的图像显示数据和亮度恢复数据表示的发射亮度彼此不同。当由图像显示数据和亮度恢复数据表示的发射亮度彼此不同时, 在相同的图像帧期间, 在执行实时感测的显示线与不执行 RT 感测的显示线之间发生亮度偏差。

[0054] 在现有技术的 RT (实时) 补偿技术中, 当通过外部补偿方法补偿驱动 TFT 的电特性的改变时, 在垂直消隐时段中执行 RT 感测。因此, 由亮度恢复数据导致的发射占空比根据执行 RT 感测的显示线的显示位置而变化。结果, 亮度偏差的产生周期变长, 并且暗线的噪声可见。

[0055] 另一方面, 本发明的实施方式提出一种使由施加到执行 RT 感测的显示线的亮度恢复数据导致的发射占空比均匀化, 而不管显示线的显示位置, 以降低执行 RT 感测的显示线被视觉感知为暗线噪声的程度的方法。

[0056] 图 7 和图 8 示出根据本发明的实施方式的 RT 补偿技术, 其中在各个图像帧的图像显示时段中执行 RT 感测。图 9 示出与感测目标显示线上的一个帧对应的亮度图像以及与非感测目标显示线上的一个帧对应的亮度图像。

[0057] 当通过外部补偿方法补偿驱动 TFT 的电特性的改变时, 与现有技术不同, 本发明的实施方式在垂直消隐时段 VB 中不执行实时感测。如图 7 所示, 本发明的实施方式在各个图像帧的图像显示时段 DP 中仅对一条显示线执行实时感测。本发明的实施方式在图像显示时段 DP 中将亮度恢复数据施加到完成实时感测的感测目标显示线, 并沿着一个方向将图像显示数据顺序施加到非感测目标显示线。

[0058] 例如, 如图 8 所示, 本发明的实施方式在第 n 图像帧 F_n 中对第 j 显示线行 $[j]$ 执行实时 (RT) 感测驱动 (包括实时感测和施加亮度恢复数据), 并对第 j 显示线行 $[j]$ 以外的其余显示线执行正常驱动 (包括施加图像显示数据)。本发明的实施方式在第 $(n+1)$ 图像帧 F_{n+1} 中对第 k 显示线行 $[k]$ 执行 RT 感测驱动, 并对第 k 显示线行 $[k]$ 以外的其余显示线执行正常驱动。本发明的实施方式在第 $(n+2)$ 图像帧 F_{n+2} 中对第 i 显示线行 $[i]$ 执行 RT 感测驱动, 并对第 i 显示线行 $[i]$ 以外的其余显示线执行正常驱动。

[0059] 如上所述, 由于驱动特性, 由亮度恢复数据表示的亮度必然不同于由图像显示数据表示的亮度。因此, 本发明的实施方式并非聚焦于去除亮度偏差, 而是聚焦于使产生的亮度偏差不作为暗线而可见。为此, 如图 9 所示, 本发明的实施方式使施加到执行实时感测的显示线的亮度恢复数据所导致的发射占空比均匀化, 而不管显示位置。

[0060] 当亮度恢复数据所导致的发射占空比被均匀化而不管显示位置时, 等于或大于预定值的亮度偏差 (即, 感测目标显示线与非感测目标显示线之间的亮度偏差) 的产生周期

可缩短。因此,暗线的视觉感知程度可极大地降低。即,由于本发明的实施方式在一个图像帧中仅对一条显示线执行 RT 感测驱动,所以等于或大于预定值的亮度偏差的产生周期可被减小至约一个图像帧。因此,降低了亮度偏差作为暗线的视觉感知。当一个图像帧减小为等于或小于至少 1/50 秒时,通过亮度偏差产生的暗线的可见性极大地降低。另外,根据近来高速驱动的趋势,当一个图像帧为 1/120 秒、1/240 秒或 1/480 秒时,通过亮度偏差产生的暗线是不可见的。

[0061] 如图 8 所示,在各个图像帧中,可将显示面板的显示线非顺序地选为执行 RT 感测驱动的一条显示线。另选地,可顺序地选择显示面板的显示线。与非顺序改变相比,人眼对顺序改变的反应更敏感。因此,在相同图像帧中,感测目标显示线的非顺序选择在降低暗线的可见性方面比感测目标显示线的顺序选择更有效。

[0062] 图 10 和图 11 示出在一个图像帧期间驱动感测目标显示线的感测驱动信号以及在一个图像帧期间驱动非感测目标显示线的原始图像显示驱动信号。

[0063] 参照图 10 和图 11 以及图 5,下面示意性地描述特定显示线的 RT 感测驱动处理和其余显示线的正常驱动处理。

[0064] 如图 10 所示,第 a 个第一选通脉冲 SCANa 和第 a 个第二选通脉冲 SENa 驱动第 a 显示线,其中“a”为正整数。例如,如图 10 所示,当在图像显示时段中对第 n、第 (n+1)、第 (n+2) 和第 (n+4) 显示线执行正常驱动时,在图像显示时段中对第 (n+3) 显示线执行 RT 感测驱动。

[0065] 如图 11 所示,用于对第 (n+3) 显示线执行 RT 感测驱动的一个图像帧(即,第 n 帧)包括第一初始化时段 T1、编程时段 T2、感测时段 T3、采样时段 T4、第二初始化时段 T5 和发射时段 T6。通过第 (n+3) 第一选通脉冲 SCAN(n+3) 和第 (n+3) 第二选通脉冲 SEN(n+3) 来使第 (n+3) 显示线操作。

[0066] 在第一初始化时段 T1 中,通过 off 电平的第一选通脉冲 SCAN(n+3) 使第一开关 TFT ST1 导通,通过 on 电平的第二选通脉冲 SEN(n+3) 使第二开关 TFT ST2 导通。在这种状态下,数据驱动电路 12 使初始化开关 SW1 导通,并将驱动 TFT DT 的源电压首次初始化为参考电压 Vref。

[0067] 在编程时段 T2 中,第一开关 TFT ST1 和第二开关 TFT ST2 分别响应于 on 电平的第一选通脉冲 SCAN(n+3) 和 on 电平的第二选通脉冲 SEN(n+3) 而维持在 on 电平。在编程时段 T2 中,驱动 TFT DT 的源电压维持在第一初始化状态,感测数据电压 Vdata_SDR 被施加到驱动 TFT DT 的栅极。结果,驱动 TFT DT 被设定为导通状态。

[0068] 在感测时段 T3 中,通过 off 电平的第一选通脉冲 SCAN(n+3) 使第一开关 TFT ST1 导通,通过 on 电平的第二选通脉冲 SEN(n+3) 使第二开关 TFT ST2 导通。在感测时段 T3 中,驱动 TFT DT 的源电压由于在驱动 TFT DT 的源极与漏极之间流过的电流而增大。驱动 TFT DT 的源电压被感测达预定时段,并被存储在参考线 14B 的感测电容器 Cx 中。

[0069] 在采样时段 T4 中,第一开关 TFT ST1 和第二开关 TFT ST2 分别响应于 on 电平的第一选通脉冲 SCAN(n+3) 和 on 电平的第二选通脉冲 SEN(n+3) 而维持在 on 电平。数据驱动电路 12 使采样开关 SW2 导通并对感测的源电压采样,从而检测驱动 TFT DT 的电特性的改变。在采样时段 T4 中,驱动 TFT DT 的源电压大于 OLED 的阈值电压,因此可能引起不必要的发射。因此,黑色显示数据电压 Vdata_BD 可被施加到驱动 TFT DT 的栅极,以防止不必要

的发射。因此,通过黑色显示数据电压 V_{data_BD} 使驱动 TFT 的栅源电压 V_{gs} 小于驱动 TFT 的阈值电压 V_{th} ,在驱动 TFT 的源极与漏极之间流过的电流被切断。

[0070] 在第二初始化时段 T5 中,第一开关 TFT ST1 和第二开关 TFT ST2 分别响应于 on 电平的第一选通脉冲 $SCAN(n+3)$ 和 on 电平的第二选通脉冲 $SEN(n+3)$ 而维持在 on 电平。在这种状态下,数据驱动电路 12 使初始化开关 SW1 导通,并将驱动 TFT DT 的源电压二次初始化为参考电压 V_{ref} 。

[0071] 在发射时段 T6 中,第一开关 TFT ST1 和第二开关 TFT ST2 分别响应于 on 电平的第一选通脉冲 $SCAN(n+3)$ 和 on 电平的第二选通脉冲 $SEN(n+3)$ 而维持在导通状态达预定时段,然后分别响应于 off 电平的第一选通脉冲 $SCAN(n+3)$ 和 off 电平的第二选通脉冲 $SEN(n+3)$ 而维持在截止状态。当第一开关 TFT ST1 和第二开关 TFT ST2 维持在导通状态时,驱动 TFT DT 的源电压维持在第二初始化状态,并且亮度恢复数据电压 V_{data_RCV} 被施加到驱动 TFT DT 的栅极。结果,驱动 TFT DT 导通,亮度恢复驱动电流被施加到 OLED。即使当第一开关 TFT ST1 和第二开关 TFT ST2 截止时,也通过存储电容器 C_{st} 来均匀地维持驱动 TFT DT 的栅源电压。因此,在发射时段 T6 中,亮度恢复驱动电流被维持为均匀的值。在发射时段 T6 期间, OLED 根据亮度恢复驱动电流来发射光并显示亮度恢复图像。

[0072] 如图 10 所示,用于对第 $(n+3)$ 显示线以外的其余显示线执行正常驱动的一个图像帧(即,第 n 帧)包括初始化时段①、编程时段②和发射时段③。作为示例描述通过第 n 个第一选通脉冲 $SCAN_n$ 和第 n 个第二选通脉冲 SEN_n 而操作的第 n 显示线。

[0073] 在初始化时段①中,通过 off 电平的第一选通脉冲 $SCAN_n$ 使第一开关 TFT ST1 截止,通过 on 电平的第二选通脉冲 SEN_n 使第二开关 TFT ST2 导通。在这种状态下,数据驱动电路 12 使初始化开关 SW1 导通,并将驱动 TFT DT 的源电压初始化为参考电压 V_{ref} 。

[0074] 在编程时段②中,第一开关 TFT ST1 和第二开关 TFT ST2 分别响应于 on 电平的第一选通脉冲 $SCAN_n$ 和 on 电平的第二选通脉冲 SEN_n 而导通。在这种情况下,驱动 TFT DT 的源电压维持在初始化状态,并且图像显示数据电压 V_{data_NDR} 被施加到驱动 TFT DT 的栅极。结果,驱动 TFT DT 导通,图像显示驱动电流在驱动 TFT 的源极与漏极之间流过。

[0075] 在发射时段③中,即使当第一开关 TFT ST1 和第二开关 TFT ST2 截止时,也通过存储电容器 C_{st} 来均匀地维持驱动 TFT DT 的栅源电压。因此,在发射时段③期间图像显示驱动电流被维持为均匀的值。在发射时段③期间, OLED 根据图像显示驱动电流发射光并显示原始显示图像。

[0076] 如上所述,当使用外部补偿方法补偿驱动 TFT 的电特性的改变时,本发明的实施方式在垂直消隐时段 VB 中不执行实时感测,而是在各个图像帧的图像显示时段中仅对一条显示线执行实时感测。本发明的实施方式在图像显示时段中将亮度恢复数据施加到完成实时感测的感测目标显示线,并沿着一个方向将图像显示数据顺序施加到非感测目标显示线。

[0077] 因此,本发明的实施方式使由施加到执行实时感测的显示线的亮度恢复数据导致的发射占空比均匀化,而不管显示线的显示位置,从而极大地降低执行实时感测的显示线被视觉感知为暗线的程度。

[0078] 尽管已参照多个示意性实施例描述了实施方式,但是应该理解,本领域技术人员可以想到许多其它修改形式和实施方式,这些修改形式和实施方式均将落入本公开的原理

的范围内。更具体地讲,可对本公开、附图和所附权利要求书范围内的主题组合布置方式的组成部分和 / 或布置方式进行各种变化和修改。除了组成部分和 / 或布置方式方面的变化和修改之外,对于本领域技术人员而言,另选使用也将是明显的。

[0079] 本申请要求 2013 年 12 月 26 日提交的韩国专利申请 No. 10-2013-0164619 的优先权,针对所有目的,通过引用将其并入本文,如同在此充分阐述一样。

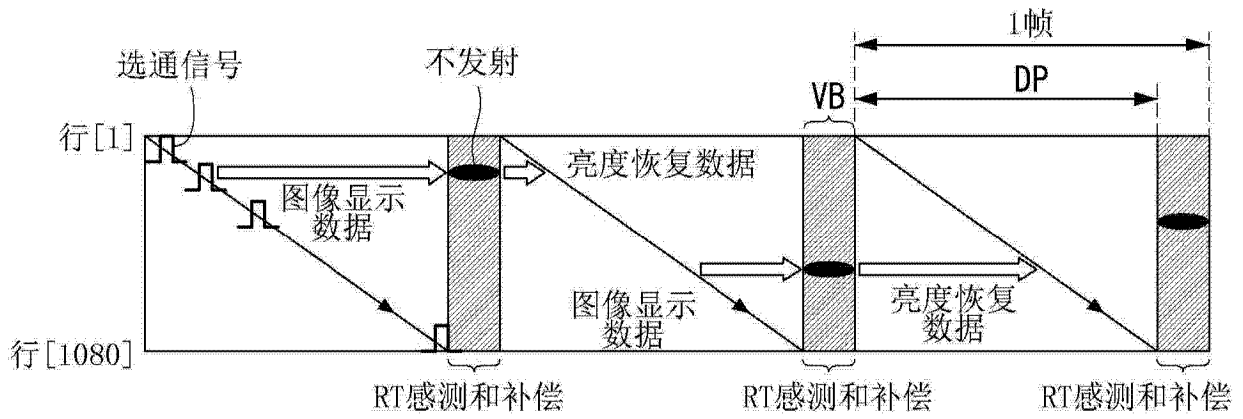


图 1

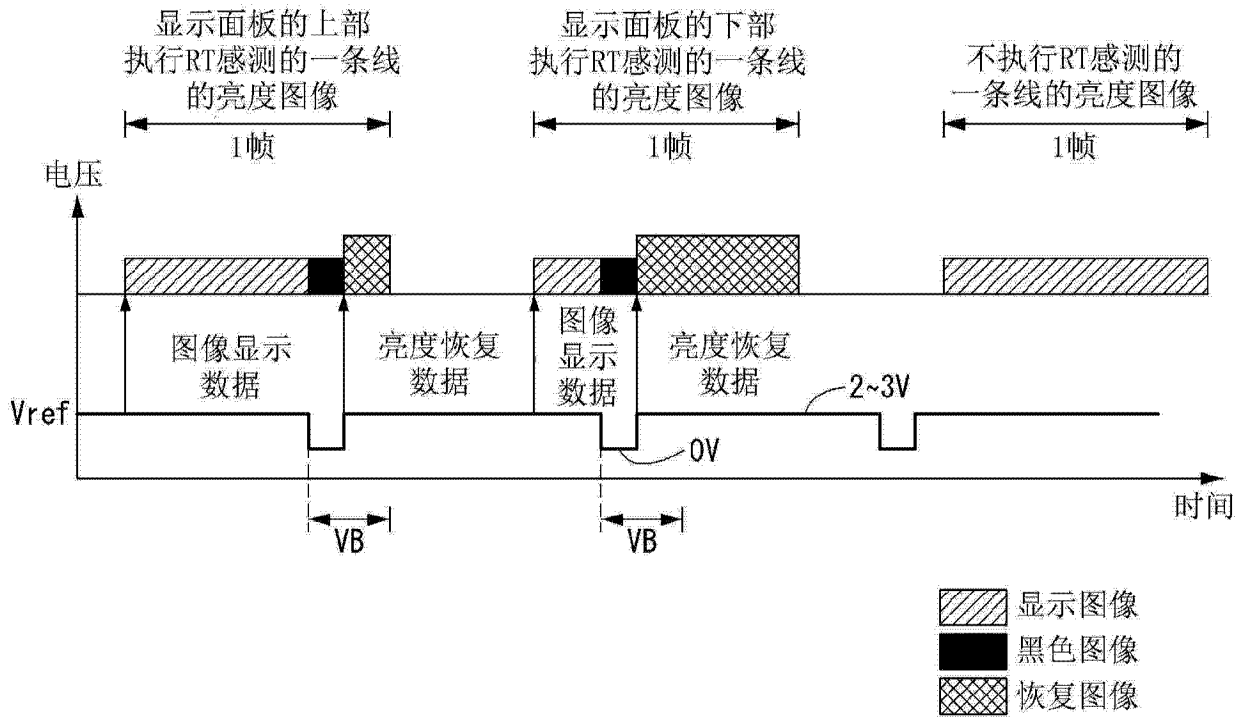


图 2

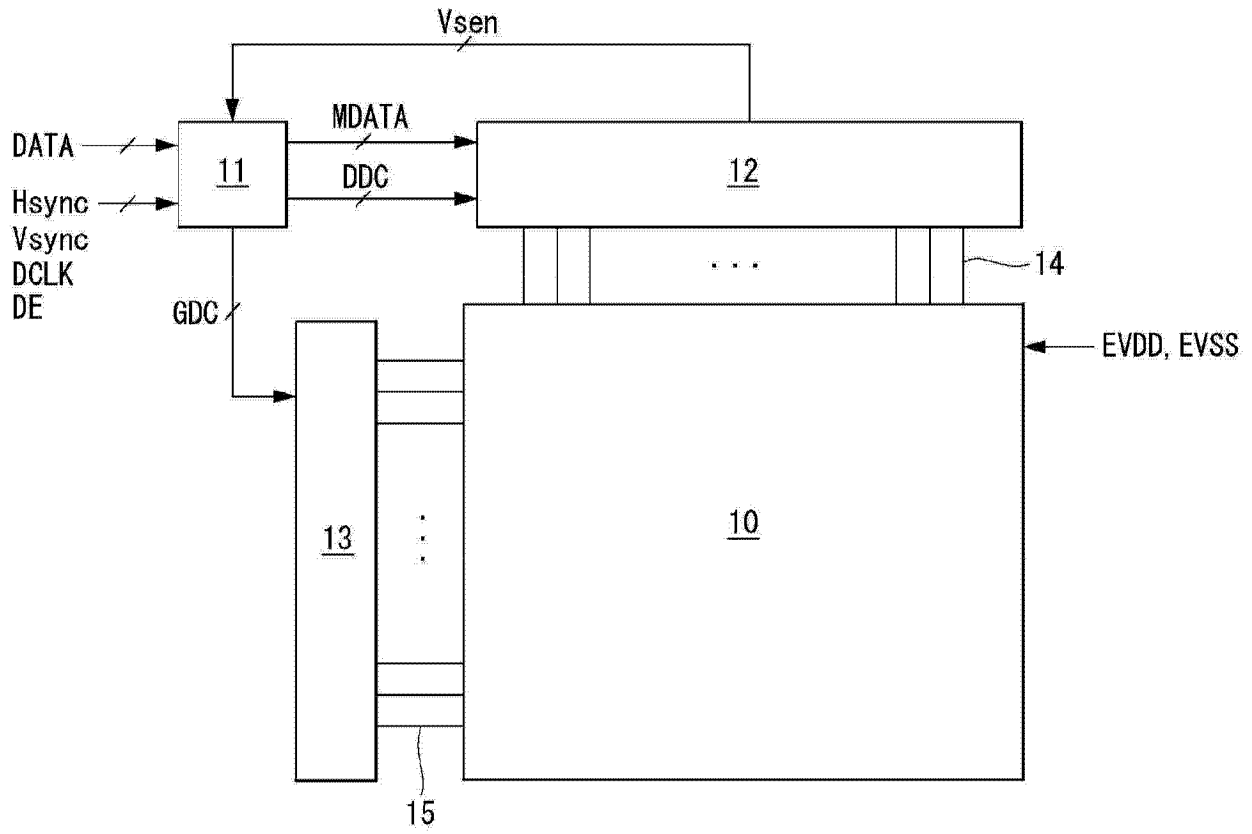


图 3

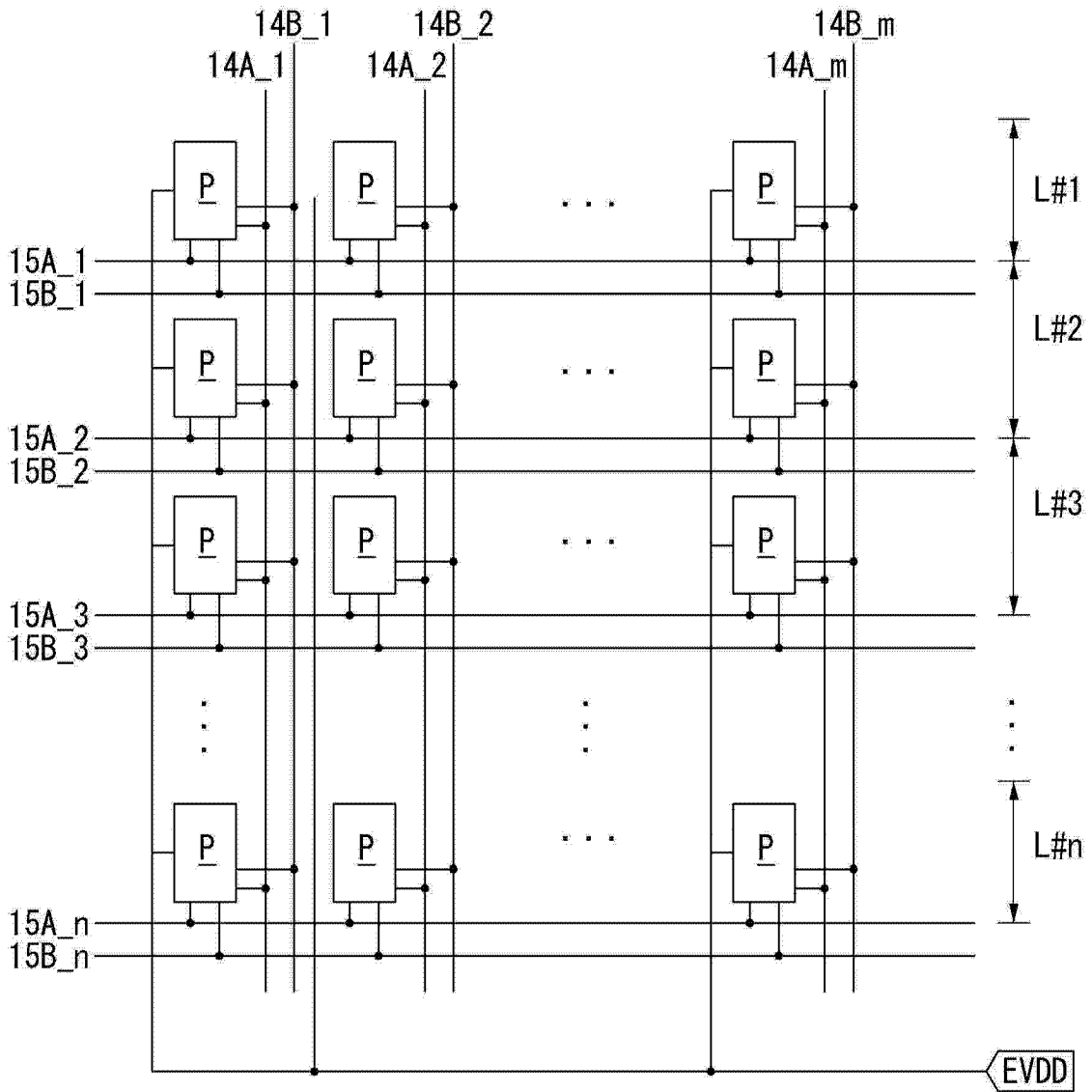


图 4

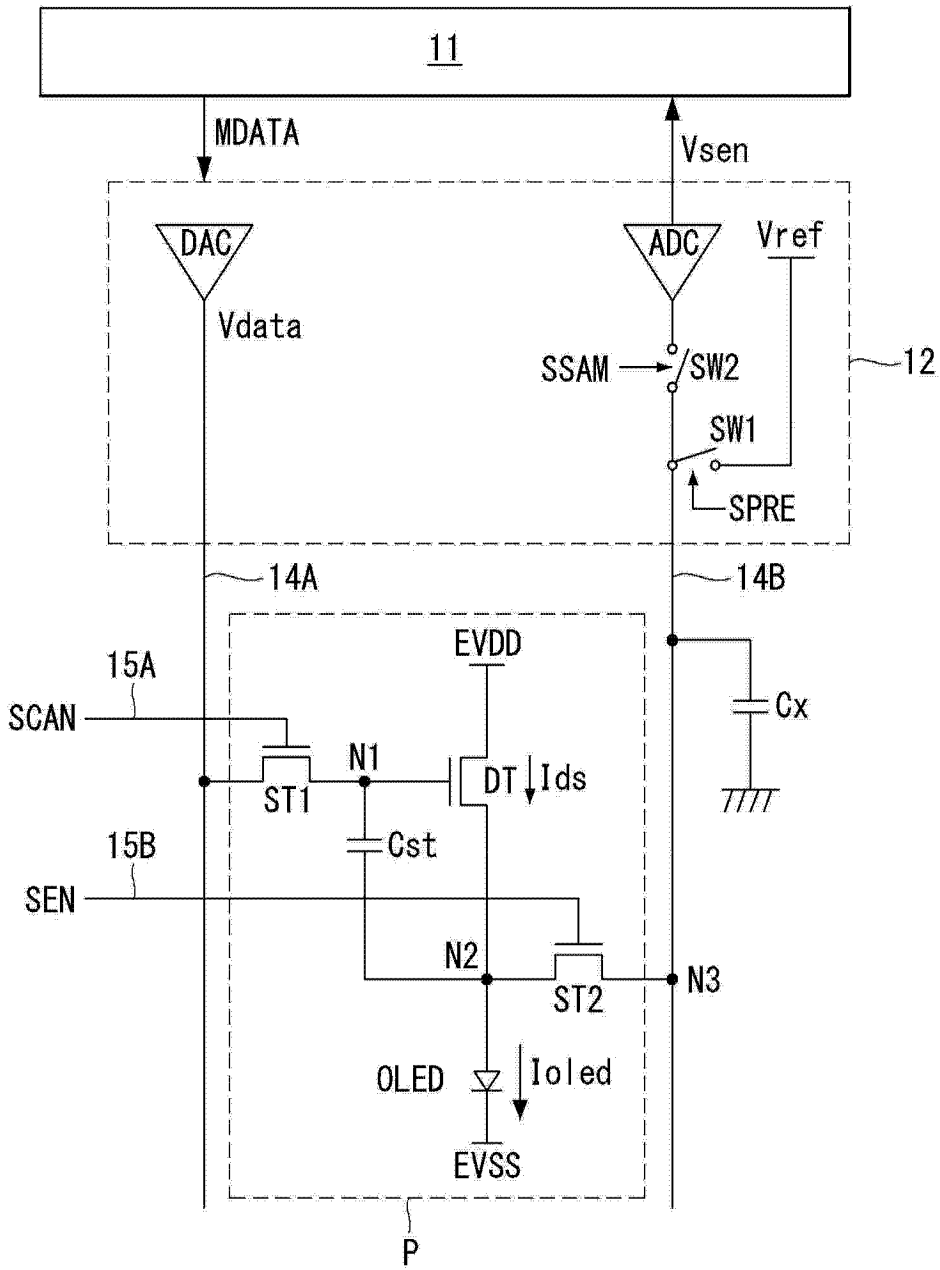


图 5

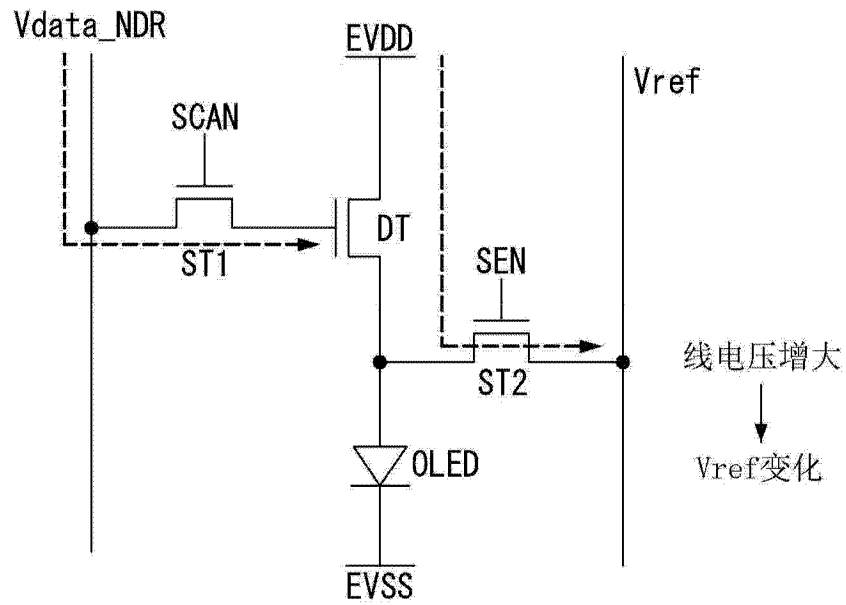


图 6

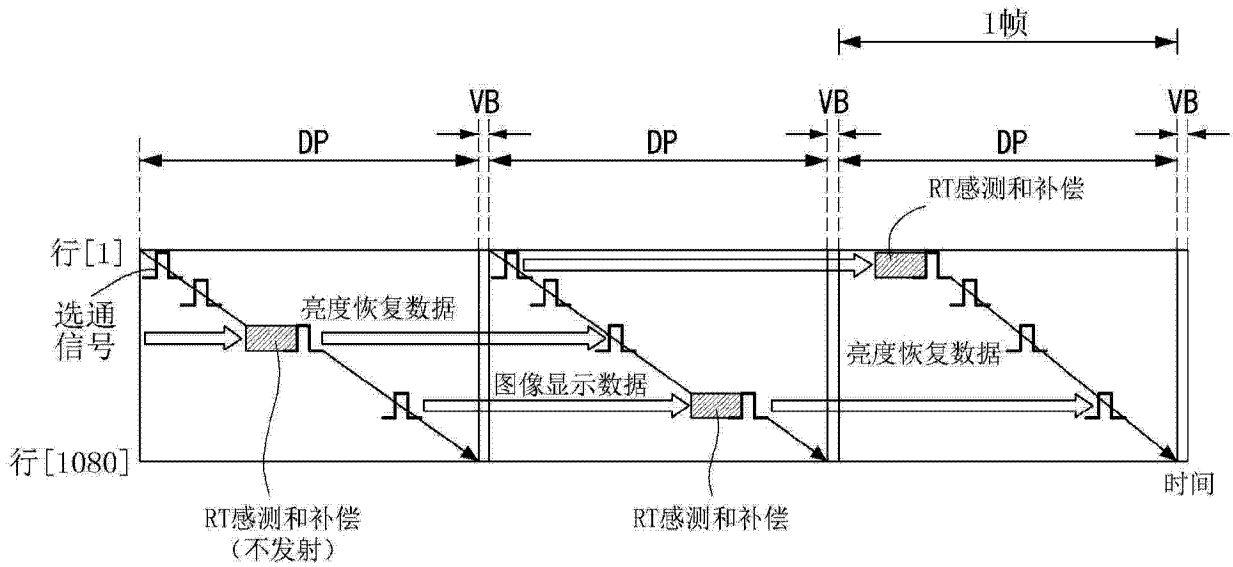


图 7

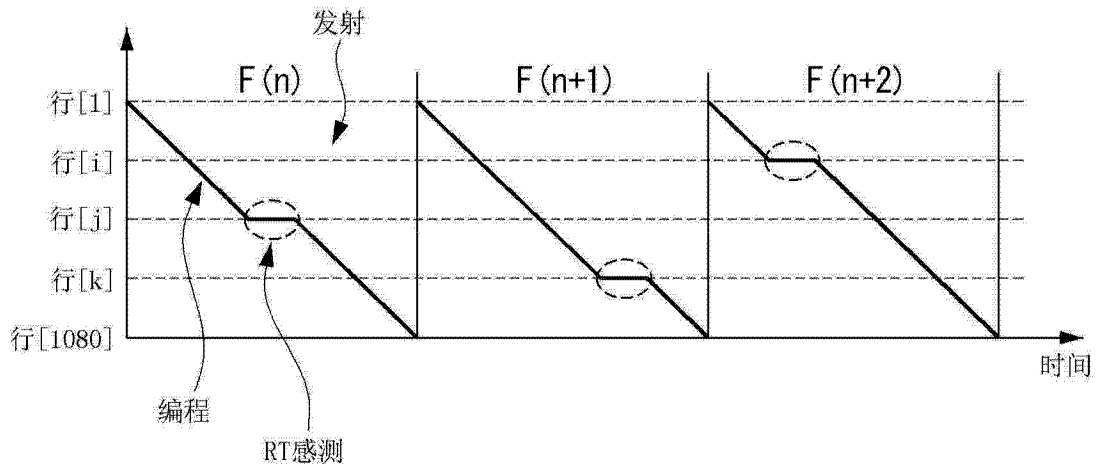


图 8

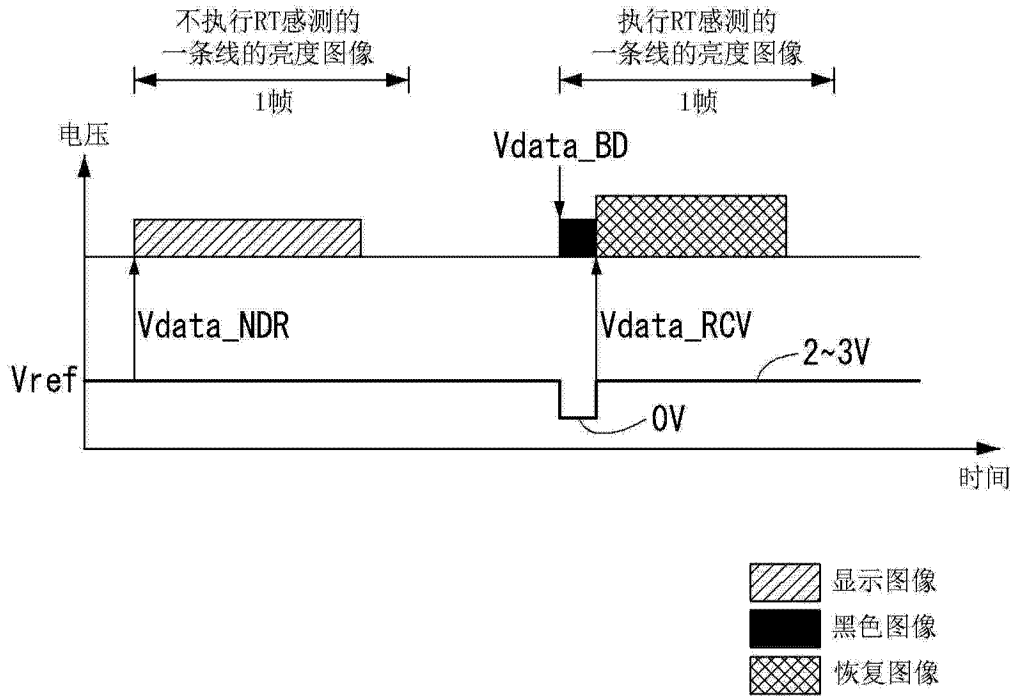


图 9

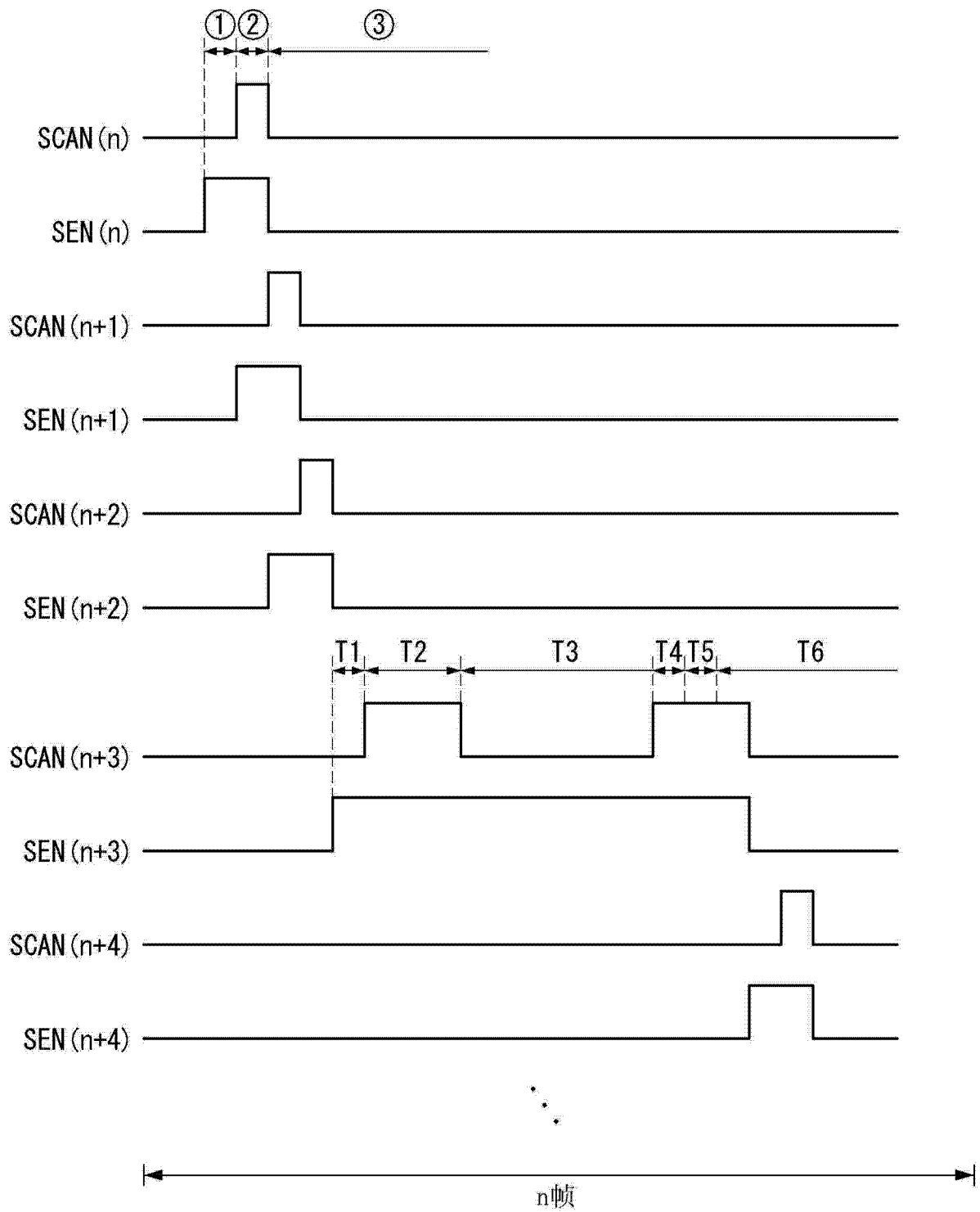


图 10

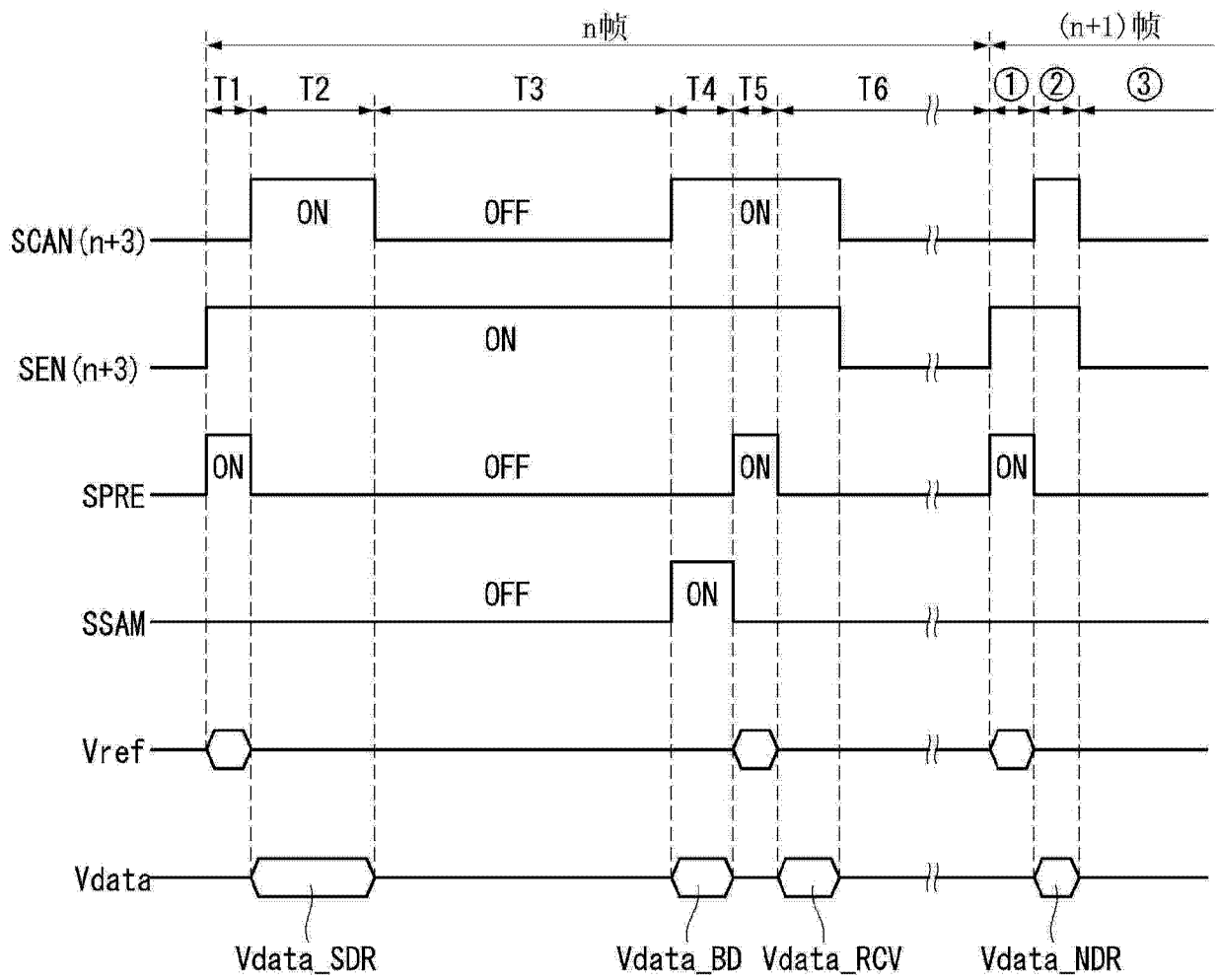


图 11

专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	CN104751782A	公开(公告)日	2015-07-01
申请号	CN201410730191.7	申请日	2014-12-04
[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	朴俊民 沈钟植		
发明人	朴俊民 沈钟植		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G2320/0233 G09G2300/0819 G09G2320/0295 G09G2320/045 G09G2310/027 G09G3/3275 G09G2310/061 G09G2300/0861 G09G2310/0272 G09G3/3233 G09G2310/0251		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020130164619 2013-12-26 KR		
其他公开文献	CN104751782B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光显示器。一种有机发光显示器包括：显示面板，在该显示面板上设置有多像素和驱动薄膜晶体管TFT，所述多个像素各自包括有机发光二极管，所述驱动TFT控制所述有机发光二极管中流过的电流；定时控制器，该定时控制器被配置为调制输入数字视频数据以补偿所述驱动TFT的电特性的改变；以及驱动电路单元，该驱动电路单元被配置为在各个图像帧的图像显示时段中感测所述多个像素中的各个特定像素的所述驱动TFT的电特性的改变，并且在所述图像显示时段中沿着一个方向将图像显示数据顺序施加到所述特定像素以外的其余像素。

