



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108022558 A

(43)申请公布日 2018.05.11

(21)申请号 201710981367.X

(22)申请日 2017.10.20

(30)优先权数据

10-2016-0142744 2016.10.31 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 张海鐘

(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 刘久亮

(51)Int.Cl.

G09G 3/3291(2016.01)

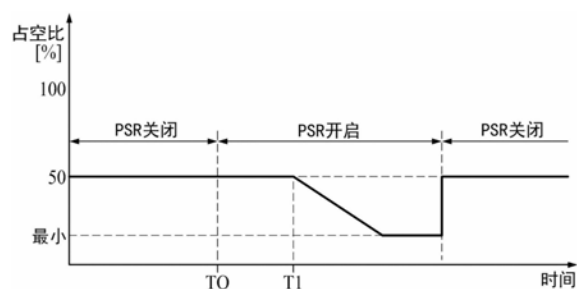
权利要求书2页 说明书13页 附图5页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其驱动方法

(57)摘要

公开了一种即使在显示面板上持续显示静止图像时仍可防止每个像素的OLED被烧毁的有机发光显示装置及其驱动方法。当在显示面板进入显示静止图像的PSR模式之后过去特定时间时,时序控制器可逐渐减小用于控制显示面板的亮度的控制占空比。此外,时序控制器防止当显示静止图像时OLED被烧毁。



1. 一种有机发光显示装置,包括:
显示图像的显示面板;
给所述显示面板提供数据电压的数据驱动器;
控制所述显示面板的亮度的发光驱动器;和
控制所述数据驱动器和所述发光驱动器的时序控制器,
其中当在所述显示面板进入显示静止图像的面板自刷新 (PSR) 模式之后过去特定时间时,所述时序控制器逐渐减小提供至所述发光驱动器以控制所述显示面板的亮度的控制占空比。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述时序控制器提供输入脉宽调制 (PWM) 信号至所述数据驱动器以调整一帧期间的发光周期,且与所述输入脉宽调制信号中的设定占空比无关地逐渐减小所述控制占空比。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中当在所述显示面板进入PSR模式之后过去特定时间时,所述时序控制器将控制所述显示面板的亮度的所述控制占空比逐渐减小至最低占空比,所述最低占空比是用于实现所述显示面板的最低亮度的占空比。
4. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,其中在所述控制占空比减小至所述最低占空比且保持PSR模式时,所述时序控制器以所述最低占空比驱动所述显示面板。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中在PSR模式结束之后,所述时序控制器将所述控制占空比恢复为正常占空比。
6. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,进一步包括:
存储用于显示静止图像的数据的远程帧缓冲器,
其中所述时序控制器在接收来自所述远程帧缓冲器的数据时确定保持PSR模式,且在停止接收来自所述远程帧缓冲器的数据时确定PSR模式结束。
7. 一种有机发光显示装置的驱动方法,所述驱动方法包括:
通过时序控制器控制数据驱动器和发光驱动器;
通过所述数据驱动器给显示面板提供数据电压;
通过所述发光驱动器控制所述显示面板的亮度;和
通过所述显示面板显示图像,
其中当在所述显示面板进入显示静止图像的面板自刷新 (PSR) 模式之后过去特定时间时,所述时序控制器逐渐减小提供至所述发光驱动器以控制所述显示面板的亮度的控制占空比。
8. 根据权利要求7所述的驱动方法,其中所述时序控制器提供输入脉宽调制 (PWM) 信号至所述数据驱动器以调整一帧期间的发光周期,且所述时序控制器与所述输入脉宽调制信号中的设定占空比无关地逐渐减小所述控制占空比。
9. 根据权利要求7所述的驱动方法,其中当在所述显示面板进入PSR模式之后过去特定时间时,所述时序控制器将控制所述显示面板的亮度的所述控制占空比逐渐减小至最低占空比,所述最低占空比是用于实现所述显示面板的最低亮度的占空比。
10. 根据权利要求9所述的驱动方法,其中在所述控制占空比减小至所述最低占空比且保持PSR模式的同时,所述时序控制器以所述最低占空比驱动所述显示面板。
11. 根据权利要求10所述的驱动方法,其中在PSR模式结束之后,所述时序控制器将所

述控制占空比恢复为正常占空比。

12. 根据权利要求11所述的驱动方法,进一步包括:

通过远程帧缓冲器存储用于显示静止图像的数据,

其中所述时序控制器在接收来自所述远程帧缓冲器的数据时确定保持PSR模式,且在停止接收来自所述远程帧缓冲器的数据时确定PSR模式结束。

有机发光显示装置及其驱动方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2016年10月31日提交的韩国专利申请No.10-2016-0142744的权益，在此援引该专利申请作为参考，如同在这里完全阐述一样。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种有机发光显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0004] 在信息导向社会中，正在开发与用于将可视信息显示为图像或视频的显示装置有关的许多技术。每一个显示装置包括：显示面板，显示面板包括设置有用于显示图像的多个像素的显示区域以及设置在显示区域外部且不显示图像的非显示区域；给像素输入栅极信号的栅极驱动器；给像素输入数据电压的多个源极驱动集成电路(IC)；和时序控制器，时序控制器输入用于控制栅极驱动器和多个源极驱动IC的信号。

[0005] 时序控制器包括在同步端(sync side)中，同步端包括与时序控制器分离的远程帧缓冲器(RFB)。

[0006] 时序控制器被提供来自外部源端(source side)的数字视频数据。在该情形中，随着源端给更多数量的帧提供数字视频数据，源端消耗的功率增加。

[0007] 给静止图像应用面板自刷新(PSR)模式。在PSR模式中，源端确定提供的数字视频数据是否呈现静止图像。当确定数字视频数据呈现静止图像时，同步端将数字视频数据存储在其包括的远程帧缓冲器中。当数字视频数据存储于远程帧缓冲器中时，源端停止数字视频数据的提供。同步端利用存储在远程帧缓冲器中的数字视频数据自主地驱动显示面板。

[0008] 显示装置的示例包括液晶显示(LCD)装置、场发射显示(FED)装置、等离子显示面板(PDP)、有机发光显示装置等。在这些显示装置中，有机发光显示装置使用通过空穴和电子的复合而发光的有机发光二极管(OLED)显示图像。由于自发光，有机发光显示装置具有快速响应时间并且最大程度地实现低灰度级，因而作为下一代显示装置引起更多注意。

[0009] PSR模式能够应用于重复显示静止图像的情形。当PSR模式应用于有机发光显示装置时，在显示面板上持续显示静止图像。当在显示面板上持续显示静止图像时，设置在显示面板的特定区域中的、用于显示较高亮度的静止图像的区域中的像素的OLED被烧毁。

发明内容

[0010] 因此，本发明涉及一种基本上克服了由于相关技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题的有机发光显示装置及其驱动方法。

[0011] 本发明的一个方面旨在提供一种即使在显示面板上持续显示静止图像时仍可防止每个像素的OLED被烧毁的有机发光显示装置及其驱动方法。

[0012] 在下面的描述中将部分列出本发明的附加优点和特征，这些优点和特征的一部分

根据下面的解释对于本领域普通技术人员将变得显而易见或者可通过本发明的实施领会到。通过说明书、权利要求书以及附图中具体指出的结构可实现和获得本发明的这些目的和其他优点。

[0013] 为了实现这些和其他优点并根据本发明的目的,如在此具体化和概括描述的,提供了一种有机发光显示装置,包括:显示图像的显示面板、给所述显示面板提供数据电压的数据驱动器、控制所述显示面板的亮度的发光驱动器、和控制所述数据驱动器和所述发光驱动器的时序控制器。

[0014] 在本发明的另一个方面中,提供了一种有机发光显示装置的驱动方法,包括:通过时序控制器控制数据驱动器和发光驱动器、通过所述数据驱动器给显示面板提供数据电压、通过所述发光驱动器控制所述显示面板的亮度、和通过所述显示面板显示图像。

[0015] 当在所述显示面板进入显示静止图像的面板自刷新 (PSR) 模式之后过去特定时间时,所述时序控制器可逐渐减小提供至所述发光驱动器以控制所述显示面板的亮度的控制占空比。

[0016] 应当理解,本发明前面的一般性描述和下面的详细描述都是例示性的和解释性的,旨在对要求保护的本发明提供进一步的解释。

附图说明

[0017] 给本发明提供进一步理解并并入本申请构成本申请一部分的附图图解了本发明的实施方式,并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0018] 图1是根据本发明一实施方式的有机发光显示装置的框图;

[0019] 图2是详细图解根据本发明一实施方式的像素的电路图;

[0020] 图3是显示根据本发明一实施方式的有机发光显示装置的源端、同步端和数据驱动器之间的信号流动的框图;

[0021] 图4是显示根据本发明一实施方式的有机发光显示装置中的脉宽调制的波形图;

[0022] 图5是显示在根据本发明一实施方式的有机发光显示装置中,控制占空比相对于时间的图表;

[0023] 图6是显示在根据本发明一实施方式的有机发光显示装置中,在第一时间之前的脉宽调制的波形图;

[0024] 图7是显示在根据本发明一实施方式的有机发光显示装置中,在第一时间之后的脉宽调制的波形图;

[0025] 图8是详细图解在根据本发明一实施方式的有机发光显示装置的驱动方法中,通过时序控制器控制数据驱动器的步骤的流程图。

具体实施方式

[0026] 现在将详细参照本发明的示例性实施方式,附图中图解了这些实施方式的一些例子。只要可能,将在整个附图中使用相同的参考标记表示相同或相似的部分。

[0027] 将通过参照附图描述的下列实施方式阐明本发明的优点和特征以及其实现方法。然而,本发明可以以不同的形式实施,不应解释为限于在此列出的实施方式。而是,提供这些实施方式是为了使公开内容全面和完整,并将本发明的范围充分地传递给本领域技术人

员。此外,本发明仅由权利要求的范围限定。

[0028] 为了描述本发明的实施方式而在附图中公开的形状、尺寸、比例、角度和数量仅仅是示例,因而本发明不限于图示的细节。相似的参考标记通篇表示相似的要素。在下面的描述中,当确定对相关已知功能或构造的详细描述会不必要地使本发明的重点模糊不清时,将省略该详细描述。

[0029] 在本申请中使用“包括”、“具有”和“包含”进行描述的情况下,可添加其他部分,除非使用了“仅”。单数形式的术语可包括复数形式,除非有相反指示。

[0030] 在解释一要素时,尽管没有明确说明,但该要素应解释为包含误差范围。

[0031] 在描述位置关系时,例如,当两部分之间的位置关系被描述为“在……上”、“在……上方”、“在……下方”和“在……之后”时,可在两部分之间设置一个或多个其他部分,除非使用了“正好”或“直接”。

[0032] 在描述时间关系时,例如当时间顺序被描述为“在……之后”、“随后”、“接下来”和“在……之前”时,可包括不连续的情况,除非使用了“正好”或“直接”。

[0033] 将理解到,尽管在此可使用术语“第一”、“第二”等来描述各种要素,但这些要素不应被这些术语限制。这些术语仅仅是用来彼此区分要素。例如,在不背离本发明的范围的情况下,第一要素可能被称为第二要素,类似地,第二要素可能被称为第一要素。

[0034] X轴方向、Y轴方向和Z方向不应当仅解释为之间关系为垂直的几何关系,而是在本发明的要素功能性地操作的范围内,其可指具有更宽的方向性。

[0035] 术语“至少一个”应当理解为包括相关所列项目中的一个或多个的任意和所有组合。例如,“第一项目、第二项目和第三项目中的至少一个”的含义是指选自第一项目、第二项目和第三项目中的两个或更多个项目的所有项目的组合以及第一项目、第二项目或第三项目。

[0036] 本领域技术人员能够充分理解到,本发明各实施方式的特征可彼此部分或整体地结合或组合,且可在技术上彼此进行各种互操作和驱动。本发明的实施方式可彼此独立实施,或者以相互依赖的关系共同实施。

[0037] 下文中,将参照附图详细描述本发明的示例性实施方式。

[0038] 图1是根据本发明一实施方式的有机发光显示装置的框图。根据本发明一实施方式的有机发光显示装置可包括显示面板100、栅极驱动器110、数据驱动器120和时序控制器(T-CON) 130。

[0039] 显示面板100可包括显示区域和设置在显示区域附近的非显示区域。显示区域可以是设置有多像素P以显示图像的区域。多条栅极线GL1到GL_p(其中p是等于或大于二的正整数)、多条数据线DL1到DL_q(q是等于或大于二的正整数)和多条感测线SL1到SL_q可设置在显示面板100中。多条数据线DL1到DL_q和多条感测线SL1到SL_q可与多条栅极线GL1到GL_p交叉。多条数据线DL1到DL_q和多条感测线SL1到SL_q可彼此平行。显示面板100可包括设置有像素P的下基板和执行封装功能的上基板。

[0040] 每个像素P可连接至栅极线GL1到GL_p中的一条相应栅极线、数据线DL1到DL_q中的相应一条数据线、以及感测线SL1到SL_q中的一条相应感测线。每个像素P可包括有机发光二极管OLED以及给有机发光二极管OLED提供电流的像素驱动器PD。

[0041] 图2是详细图解根据本发明一实施方式的像素的电路图。在图2中,为了便于描述,

仅图解了连接至第j条(j满足 $1 \leq j \leq q$)数据线DLj、第j条感测线SLj、第k(k满足 $1 \leq k \leq p$)条扫描线Sk和第k条感测信号线SSk的像素P。像素P可包括有机发光二极管OLED以及给有机发光二极管OLED和第j条感测线SLj提供电流的像素驱动器PD。

[0042] 有机发光二极管OLED可利用通过驱动晶体管DT提供的电流发光。有机发光二极管OLED的阳极电极可连接至驱动晶体管DT的源极电极,阴极电极可连接至提供低于高电平电压的低电平电压的低电平电压线ELVSSL。

[0043] 有机发光二极管OLED可包括阳极电极、空穴传输层、有机发光层、电子传输层和阴极电极。在有机发光二极管OLED中,当给阳极电极和阴极电极施加电压时,空穴和电子可分别移动至空穴传输层和电子传输层并且可在有机发光层中彼此组合以发光。

[0044] 像素驱动器PD可包括驱动晶体管DT、被扫描线Sk的扫描信号控制的第一晶体管ST1、被感测信号线SSk的感测信号控制的第二晶体管ST2、以及电容器C。在显示模式中,当通过连接至像素P的扫描线Sk提供扫描信号时,像素驱动器PD可被提供连接至像素P的数据线DLj的数据电压VDATA,并且基于数据电压VDATA的驱动晶体管DT电流可提供至有机发光二极管OLED。在感测模式中,当通过连接至像素P的扫描线Sk提供扫描信号时,像素驱动器PD可被提供连接至像素P的数据线DLj的感测电压,并且驱动晶体管DT的电流可流动到连接至像素P的感测线SLj。

[0045] 驱动晶体管DT可设置在高电平电压线ELVDDL与有机发光二极管OLED之间。驱动晶体管DT可基于驱动晶体管DT的栅极电极与源极电极之间的电压差控制从高电平电压线ELVDDL流动到有机发光二极管OLED的电流。驱动晶体管DT的栅极电极可连接至第一晶体管ST1的第一电极,源极电极可连接至有机发光二极管OLED的阳极电极,并且漏极电极可连接至提供高电平电压的高电平电压线ELVDDL。

[0046] 第一晶体管ST1可通过第k条扫描线Sk的第k个扫描信号导通并且可将第j条数据线DLj的电压提供至驱动晶体管DT的栅极电极。第一晶体管ST1的栅极电极可连接至第k条扫描线Sk,第一电极可连接至驱动晶体管DT的栅极电极,并且第二电极可连接至第j条数据线DLj。第一晶体管ST1可称为扫描晶体管。

[0047] 第二晶体管ST2可通过第k条感测信号线SSk的第k个感测信号导通并且可将第j条感测线SLj连接至驱动晶体管DT的源极电极。第二晶体管ST2的栅极电极可连接至第k条感测信号线SSk,第一电极可连接至第j条感测线SLj,并且第二电极可连接至驱动晶体管DT的源极电极。第二晶体管ST2可称为感测晶体管。

[0048] 电容器C可设置在驱动晶体管DT的栅极电极与源极电极之间。电容器C可存储驱动晶体管DT的栅极电压与源极电压之间的差电压。

[0049] 在图2中,描述了其中驱动晶体管DT、第一晶体管ST1和第二晶体管ST2每一个都由N型金属氧化物半导体场效应晶体管(MOSFET)形成,但本发明不限于此。驱动晶体管DT、第一晶体管ST1和第二晶体管ST2每一个可由P型MOSFET形成。此外,第一电极可以是源极电极,第二电极可以是漏极电极。然而,本实施方式不限于此。在其他实施方式中,第一电极可以是漏极电极,第二电极可以是源极电极。

[0050] 在显示模式中,当扫描信号提供至第k条扫描线Sk时,第j条数据线DLj的数据电压VDATA可提供至驱动晶体管DT的栅极电极,并且当感测信号提供至第k条感测信号线SSk时,第j条感测线SLj的初始化电压可提供至驱动晶体管DT的源极电极。因此,在显示模式中,根

据驱动晶体管DT的栅极电极处的电压与源极电极处的电压之间的电压差而流动的驱动晶体管DT电流可提供至有机发光二极管OLED,有机发光二极管OLED可利用驱动晶体管DT的电流发光。在该情形中,数据电压VDATA可以是通过补偿驱动晶体管DT的阈值电压和电子迁移率而产生的电压,因而驱动晶体管DT的电流不依赖于驱动晶体管DT的阈值电压和电子迁移率。

[0051] 在感测模式中,当扫描信号提供至第k条扫描线Sk时,第j条数据线DLj的感测电压可提供至驱动晶体管DT的栅极电极,并且当感测信号提供至第k条感测信号线SSk时,第j条感测线SLj的初始化电压可提供至驱动晶体管DT的源极电极。此外,当感测信号提供至第k条感测信号线SSk时,第二晶体管T2可导通,因而根据驱动晶体管DT的栅极电极处的电压与源极电极处的电压之间的电压差而流动的驱动晶体管DT电流可流动至第j条感测线SLj。

[0052] 栅极驱动器110可被提供来自时序控制器130的栅极驱动器控制信号GCS。栅极驱动器110可根据栅极驱动器控制信号GCS产生栅极信号。栅极驱动器110可将栅极信号提供至栅极线GL1到GLp。栅极驱动器110可以按照面板内栅极驱动器(GIP)方式安装在显示面板100的非显示区域中。可选择地,栅极驱动器110可实现为栅极驱动IC(GD-IC)。

[0053] 数据驱动器120可被提供来自时序控制器130的数据驱动器控制信号DCS。数据驱动器120可基于数据驱动器控制信号DCS产生数据电压。数据驱动器120可将数据电压提供至数据线DL1到DLq。

[0054] 数据驱动器120可包括多个源极驱动IC。源极驱动IC可分别安装在多个柔性膜上。每个柔性膜可设置为覆晶薄膜(COF)。COF可包括诸如聚酰亚胺之类的基膜、以及设置在基膜上的多条导电引线。柔性膜可弯折或弯曲。柔性膜可各自附接在显示面板100的下基板和控制印刷电路板(C-PCB)上。特别是,每个柔性膜可通过使用各向异性导电膜(ACF)以带式自动焊接(TAB)方式附接在下基板上,因而源极驱动IC可连接至数据线DL1到DLq。

[0055] C-PCB可附接在柔性膜上。时序控制器130可安装在C-PCB上,并且在C-PCB上可布置将时序控制器130连接至安装于柔性膜上的源极驱动IC的多条信号线。

[0056] 时序控制器130可被提供来自源端的数字视频数据DATA和时序信号TS。时序信号TS和数字视频数据DATA可基于预定协议输入至时序控制器130的输入端。时序信号TS可包括垂直同步信号VSYNC、水平同步信号HSYNC、数据使能信号DE和点时钟DCLK。时序控制器130可被提供来自数据驱动器120的感测数据SD。时序控制器130可基于感测数据SD补偿数字视频数据DATA。

[0057] 时序控制器130可产生用于控制栅极驱动器110、数据驱动器120、和感测驱动器的操作时序的驱动器控制信号。驱动器控制信号可包括用于控制栅极驱动器110的操作时序的栅极驱动器控制信号GCS、用于控制数据驱动器120的操作时序的数据驱动器控制信号DCS、以及用于控制感测驱动器的操作时序的感测驱动器控制信号。

[0058] 时序控制器130可根据模式信号在显示模式和感测模式中的一个模式中操作数据驱动器120、栅极驱动器110和感测驱动器。显示模式可以是其中显示面板100的像素P显示图像的模式,感测模式可以是其中感测显示面板100的每个像素P的驱动晶体管DT的电流的模式。当提供至每个像素P的扫描信号的波形和感测信号的波形在显示模式和感测模式的每一个中变化时,数据驱动器控制信号DCS、栅极驱动器控制信号GCS和感测驱动器控制信号也可在显示模式和感测模式的每一个中变化。因此,时序控制器130可根据显示模式和感

测模式中的一个模式产生数据驱动器控制信号DCS、栅极驱动器控制信号GCS和感测驱动器控制信号。

[0059] 时序控制器130可将栅极驱动器控制信号GCS输出至栅极驱动器110。时序控制器130可将补偿数字视频数据和数据驱动器控制信号DCS输出至数据驱动器120。时序控制器130可将感测驱动器控制信号输出至感测驱动器。

[0060] 此外,时序控制器130可产生模式信号,模式信号用于执行显示模式和感测模式中的其中数据驱动器120、栅极驱动器110和感测驱动器进行驱动的一个相应模式。时序控制器130可根据模式信号在显示模式和感测模式中的一个模式中操作数据驱动器120、栅极驱动器110和感测驱动器。

[0061] 图3是显示根据本发明一实施方式的有机发光显示装置的源端150、同步端300和数据驱动器120之间的信号流动的框图。

[0062] 可认为源端150是从时序控制器130提供至数据驱动器120的第二数字视频数据DATA2和第三数字视频数据DATA3的每一个的源,因而可定义为源端150。源端150可产生原始数字视频数据VIDEO和时序信号TS。源端150可将具有设为比原始数字视频数据VIDEO的帧频低的帧频的第一数字视频数据DATA1和时序信号TS提供至同步端300。源端150可包括显示传输端口151、帧缓冲器控制器152和帧缓冲器153。

[0063] 可认为同步端300实际控制(即,同步)给显示面板100提供数据电压的数据驱动器120,因而定义为同步端。同步端300可被提供第一数字视频数据DATA1和时序信号TS。同步端300可将第二数字视频数据DATA2、第三数字视频数据DATA3和数据驱动器控制信号DCS提供至数据驱动器120。同步端300可包括显示接收端口310、远程帧缓冲器320和时序控制器130。

[0064] 数据驱动器120可被提供第二数字视频数据DATA2、第三数字视频数据DATA3和数据驱动器控制信号DCS。数据驱动器120可通过使用提供的第二数字视频数据DATA2、第三数字视频数据DATA3和数据驱动器控制信号DCS分别给显示面板100的像素P提供数据电压。数据驱动器120一般可配置有多个源极驱动IC。

[0065] 下文中,将详细描述源端150和同步端300的详细要素。

[0066] 显示传输端口(DP Tx) 151可传输在显示面板100上实现图像必需的数字视频数据DATA。显示传输端口151可内嵌到芯片中并且可由内嵌式显示传输端口(eDPTx)实现。

[0067] 显示传输端口151可被提供来自帧缓冲器153的原始数字视频数据VIDEO。显示传输端口151可将具有设为比原始数字视频数据VIDEO的帧频低的帧频的第一数字视频数据DATA1和时序信号TS提供至显示接收端口310。

[0068] 在源端150给同步端300提供原样保持原始数字视频数据VIDEO状态下的数字视频数据DATA的情形中,原始数字视频数据VIDEO的帧频较高,因而数据的容量较大。当传输具有大容量的数据时,源端150消耗的功率增加。因此,为了降低功耗,源端150可使用选择性地传输与可被同步端300恢复的帧数量相同的帧的方法,而不是提供全部帧的数据。

[0069] 就是说,源端150可省略一些有效帧并且可将其他有效帧提供至同步端300。当省略的一些有效帧是全部有效帧的一半或更少并且省略的一些有效帧不是连续的时,同步端300可与原始数字视频数据VIDEO相似地恢复数字视频数据。为此,如下面所述,同步端300可在远程帧缓冲器320中将与省略的有效帧相邻的有效帧的数字视频数据拷贝到省略的有

效帧,以产生第二数字视频数据DATA2。当彼此相邻的有效帧的数字视频数据之间的差不大时,第二数字视频数据DATA2可与原始数字视频数据VIDEO相似。

[0070] 给静止图像应用PSR模式。源端150确定被提供的数字视频数据DATA是否呈现静止图像。当确定数字视频数据DATA呈现静止图像时,同步端300将数字视频数据DATA存储在其包括的远程帧缓冲器320中。当数字视频数据存储在远程帧缓冲器320中时,源端150停止数字视频数据DATA的提供。同步端300利用存储在远程帧缓冲器320中的数字视频数据DATA自主地驱动显示面板100。

[0071] 在应用PSR模式的情形中,从显示传输端口151提供至显示接收端口310的第一数字视频数据DATA1的帧频可保持低于原始数字视频数据VIDEO的帧频。

[0072] 帧缓冲器控制器152可产生用于控制是否提供帧缓冲器153的原始数字视频数据VIDEO的帧缓冲器控制信号CON。帧缓冲器控制器152可将帧缓冲器控制信号CON提供至帧缓冲器153。

[0073] 帧缓冲器153可产生原始数字视频数据VIDEO。帧缓冲器153可被提供来自帧缓冲器控制器152的帧缓冲器控制信号CON,并且可将基于帧缓冲器控制信号CON中包括的信息而产生的原始数字视频数据VIDEO提供至显示传输端口151。

[0074] 显示接收端口(DP Rx)310可接收在显示面板100上实现图像必需的数字视频数据DATA。显示接收端口310可内嵌到芯片中并且可由内嵌式显示接收端口(eDPRx)实现。

[0075] 显示接收端口310可被提供来自显示传输端口151的第一数字视频数据DATA1和时序信号TS。显示接收端口310可将第一数字视频数据DATA1提供至远程帧缓冲器320。显示接收端口310可将第三数字视频数据DATA3提供至时序控制器130。

[0076] 第三数字视频数据DATA3可包括与第一数字视频数据DATA1相同的数据内容。此外,第三数字视频数据DATA3可具有与第一数字视频数据DATA1相同的帧频。第三数字视频数据DATA3可以是其中仅给第一数字视频数据DATA1增加了信息的数据,所述信息包括定义显示面板100中省略的有效帧的方法。例如,当第三数字视频数据DATA3包括将省略的有效帧定义为实现黑色图像的帧的信息时,第三数字视频数据DATA3中可省略在第一数字视频数据DATA1中省略的有效帧,并且时序控制器130可将省略的有效帧认为是实现黑色图像的帧。

[0077] 远程帧缓冲器320可被提供来自显示接收端口310的第一数字视频数据DATA1。远程帧缓冲器320可将第二数字视频数据DATA2提供至时序控制器130。

[0078] 给远程帧缓冲器320提供第一数字视频数据DATA1是为了应用PSR技术和媒体缓冲优化(media buffer optimization, MBO)技术。因为为了应用PSR技术和MBO技术,应当从第一数字视频数据DATA1恢复原始数字视频数据VIDEO,所以可通过使用存储第一数字视频数据DATA1、然后拷贝或复制在下一帧中的方法,连续填充第一数字视频数据DATA1中的空白帧。远程帧缓冲器320可基于通过将相邻帧的数字视频数据拷贝到空白帧以原样使用第一数字视频数据DATA1中的空白帧的方法,产生第二数字视频数据DATA2并且可将第二数字视频数据DATA2提供至时序控制器130,第二数字视频数据DATA2包括几乎与原始数字视频数据VIDEO相似的数据并且具有与原始数字视频数据VIDEO相同的帧频。

[0079] 时序控制器130可被提供来自远程帧缓冲器320的第二数字视频数据DATA2并且可被提供来自显示接收端口310的第三数字视频数据DATA3。时序控制器130可将第二数字视

频数据DATA2、第三数字视频数据DATA3和时序信号TS提供至数据驱动器120。

[0080] 数据驱动器120可通过使用第二数字视频数据DATA2、第三数字视频数据DATA3和数据驱动器控制信号DCS分别给显示面板100提供数据电压。

[0081] 图4是显示根据本发明一实施方式的有机发光显示装置中的脉宽调制(PWM)的波形图。

[0082] PWM可以是调整有机发光显示装置的整体亮度的功能。当应用PWM时,时序控制器130可给数据驱动器120提供输入PWM信号PWM_IN。数据驱动器120可调整在一帧期间有机发光二极管(OLED)开启的周期,从而与输入PWM信号PWM_IN的宽度匹配。

[0083] 垂直同步信号VSYNC可定义一个帧周期。如上所述,假设根据本发明一实施方式的有机发光显示装置的像素P使用PMOS晶体管。因此,垂直同步信号VSYNC可将具有低逻辑电平的一个周期定义为一个帧周期。在产生其中垂直同步信号VSYNC转变为高逻辑电平的上升沿的时间处,一个帧结束,下一帧开始。

[0084] PWM使能信号PWM_EN可以是表示开始应用PWM的信号。当PWM使能信号PWM_EN处于低逻辑电平时,可不应用PWM。在不应用PWM的情形中,在垂直同步信号VSYNC具有低逻辑电平的同时OLED可最大程度地发光。在不应用PWM的情形中,在垂直同步信号VSYNC具有高逻辑电平的同时,OLED可被置于不发光的垂直消隐状态V_blank中。当PWM使能信号PWM_EN具有高逻辑电平时,可应用PWM,因而可调整OLED的亮度。

[0085] 输入PWM信号PWM_IN可以是提供至数据驱动器120的信号。输入PWM信号PWM_IN可基于宽度调整数据驱动器120在一帧期间开启OLED的周期。输入PWM信号PWM_IN可不与垂直同步信号VSYNC同步。就是说,输入PWM信号PWM_IN可独立于垂直同步信号VSYNC。

[0086] 输入PWM信号PWM_IN可具有与宽度成比例的多个设定占空比D1和D2。当PWM使能信号PWM_EN具有高逻辑电平时,可设定输入PWM信号PWM_IN的设定占空比D1和D2。在图4中,显示了其中设定占空比D1和D2从第一设定占空比D1变为第二设定占空比D2,然后从第二设定占空比D2再次变为第一设定占空比D1的示例。第一设定占空比D1可以是50%,第二设定占空比D2可以是100%。

[0087] EVST信号EVST可控制显示面板100的亮度。EVST信号EVST可具有控制占空比CD。控制占空比CD可以是一帧中OLED实际开启的比率。假设根据本发明一实施方式的有机发光显示装置的像素P使用PMOS晶体管。因此,在EVST信号EVST具有低逻辑电平的同时,OLED可开启。

[0088] 在进入PWM模式之后的第一帧中,可基于默认占空比(default duty)Def1驱动EVST信号EVST。在进入PWM模式之后的下一帧中,可基于控制占空比(control duty)Con驱动EVST信号EVST。经过控制占空比Con,可基于第一控制占空比CD1驱动EVST信号EVST。当控制占空比从第一控制占空比CD1变为第二控制占空比CD2时,可在没有单独分离周期的情况下基于第二控制占空比CD2驱动EVST信号EVST。

[0089] 图5是显示在根据本发明一实施方式的有机发光显示装置中,控制占空比相对于时间的图表。

[0090] 当在进入显示静止图像的PSR模式之后过去特定时间时,根据本发明一实施方式的有机发光显示装置的时序控制器130可逐渐减小用于控制显示面板100的亮度的控制占空比。

[0091] 更详细地说,如图5中所示,有机发光显示装置显示变化的图像一直到初始时间T0为止。因此,在初始时间T0之前可不应用PSR模式。就是说,PSR模式可处于关闭状态。在该情形中,基于默认占空比驱动显示面板100。就是说,其可对应于其中控制占空比与默认占空比相同的情形。在图5中,显示了默认占空比为50%的示例。

[0092] 有机发光显示装置自初始时间T0起可显示静止图像。在该情形中,时序控制器130可应用PSR模式。就是说,PSR模式可变为开启。时序控制器130可测量自PSR模式变为开启的时间起过去的时间。通过时序控制器130测量自PSR模式变为开启的时间起过去的时间的方法可以以各种方式实现。例如,通过使用由时序控制器130的内部振荡器产生的VCO时钟,通过自PSR模式变为开启的时间起对VCO时钟的上升沿的数量计数可测量所述过去的时间。时序控制器130可确定过去的时间是否等于或大于预定的特定时间。在图5中,假设特定时间是自初始时间T0起到第一时间T1的时间。

[0093] 当PSR模式一直到第一时间T1为止持续保持开启状态时,时序控制器130可确定自显示面板100进入PSR模式之后起过去了预定的特定时间。时序控制器130可确定显示面板100持续显示静止图像特定时间。就是说,当在没有任何变化的情况下显示静止图像时,时序控制器130可确定设置在显示面板100的特定区域中的、用于显示亮度较高的静止图像的区域的像素的OLED可能被烧毁。

[0094] 当PSR模式一直到第一时间T1为止持续保持开启状态时,时序控制器130可自第一时间T1起逐渐减小用于控制显示面板100的亮度的控制占空比。可变化地调整控制占空比减小的斜率。可通过给驱动内嵌到时序控制器130中的IC芯片的程序增加使控制占空比逐渐减小的指令,实现逐渐减小控制占空比的操作。

[0095] 当时序控制器130逐渐减小控制占空比时,显示面板100的亮度逐渐减小。因此,可在用户识别不到亮度快速降低的情况下持续显示高亮度区域,由此防止OLED被烧毁。

[0096] 根据本发明一实施方式的时序控制器130可与输入PWM信号PWM_IN中的设定占空比无关地逐渐减小控制占空比。例如,在图5中,设定占空比可原样保持50%,可仅减小控制占空比。

[0097] 为了改变设定占空比,应当改变输入PWM信号PWM_IN的宽度。为了改变输入PWM信号PWM_IN的宽度,应当单独改变内部电路。此外,当发生错误时,设定占空比不能变为具有理想的值。

[0098] 然而,当自进入PSR模式起过去预定的特定时间时,根据本发明一实施方式的时序控制器130可与设定占空比无关地整体上逐渐减小控制占空比。因此,可不单独改变用于调整设定占空比的内部电路。此外,即使当由于错误的发生,设定占空比未变为具有理想的值时,仍可逐渐减小控制占空比,由此防止OLED由于设定占空比的错误而被烧毁。

[0099] 根据本发明一实施方式的时序控制器130可将控制显示面板100的亮度的EVST信号EVST的控制占空比逐渐减小至最低占空比,最低占空比是用于实现显示面板100的最低亮度的占空比。

[0100] EVST信号EVST可直接控制显示面板100的亮度。EVST信号EVST可改变用于控制发光驱动器(EM驱动器)的EVST电压的值。当改变EVST电压的值时,作为发光驱动器的输出的EMO信号可改变。当减小EVST信号EVST的控制占空比时,EMO信号可改变,从而缩短一帧期间OLED开启的时间。

[0101] 最低占空比可以是用于实现显示面板100的最低亮度的占空比。在低于最低占空比的占空比中,在显示面板100中识别不到图像。因此,最低占空比可以是用于获得能够在显示面板100中识别到图像的最小亮度的占空比。最低占空比可根据有机发光显示装置的种类而变化并且可设为10%到30%的值。

[0102] 当根据本发明一实施方式的时序控制器130在显示静止图像的PSR模式中持续减小控制占空比到低于最低占空比时,在显示面板100中根本不能识别到图像。在该情形中,用户可能被自己欺骗认为显示面板100处于关闭状态。根据本发明一实施方式的时序控制器130可使显示面板100保持能够识别到图像的最小亮度,因而,除防止OLED被烧毁以外,还保持能够识别到显示面板100上显示的图像的状态。

[0103] 在保持PSR模式的同时,根据本发明一实施方式的时序控制器130可以以最低占空比驱动显示面板100。在保持PSR模式的同时,显示面板100可持续显示静止图像。因此,在显示静止图像的同时可以以最低占空比驱动显示面板100,由此防止OLED被烧毁。

[0104] 可通过检查使用远程帧缓冲器320的数据还是源端150的数据来确定是否保持PSR模式。在使用远程帧缓冲器320的数据时可确定保持PSR模式。因此,在保持PSR模式的同时,即使在不增加单独元件的情况下,根据本发明一实施方式的时序控制器130可将控制占空比保持为最低占空比。

[0105] 在PSR模式结束之后,根据本发明一实施方式的时序控制器130可将控制占空比恢复为默认占空比。自远程帧缓冲器320的数据的使用停止并且开始使用源端150的数据的时间起,时序控制器130可确定PSR模式结束。即使在不增加单独元件的情况下,时序控制器130也可知晓PSR模式结束的时间。

[0106] 在本发明一实施方式中,当PSR模式结束时,可确定显示面板100不保持静止图像并且再次返回显示运动图像的状态。在显示运动图像的情形中,OLED被烧毁的概率较低。在本发明一实施方式中,在显示运动图像的情形中,控制占空比可恢复为默认占空比。在图5中,能够确认紧接PSR模式结束之后,控制占空比恢复为默认占空比50%。因此,在本发明一实施方式中,当PSR模式结束时,可以以正常亮度显示运动图像。

[0107] 图6是显示在根据本发明一实施方式的有机发光显示装置中,在第一时间T1之前的脉宽调制的波形图。

[0108] 在第一时间T1之前,设定占空比和控制占空比全都是恒定的。在图6中,显示了设定占空比和控制占空比的每一个都是50%的示例。

[0109] 垂直同步信号VSYNC可定义一个帧周期。如上所述,假设根据本发明一实施方式的有机发光显示装置的像素P使用PMOS晶体管。因此,垂直同步信号VSYNC可将具有低逻辑电平的一个周期定义为一个帧周期。在产生其中垂直同步信号VSYNC转变为高逻辑电平的上升沿的时间处,一个帧结束,下一帧开始。

[0110] PWM使能信号PWM_EN可以是表示开始应用PWM的信号。当PWM使能信号PWM_EN处于低逻辑电平时,可不应用PWM。在不应用PWM的情形中,在垂直同步信号VSYNC具有低逻辑电平的同时OLED可最大程度地发光。在不应用PWM的情形中,在垂直同步信号VSYNC具有高逻辑电平的同时,OLED可被置于不发光的垂直消隐状态V_blank中。当PWM使能信号PWM_EN具有高逻辑电平时,可应用PWM,因而可调整OLED的亮度。

[0111] 输入PWM信号PWM_IN可以是提供至数据驱动器120的信号。输入PWM信号PWM_IN可

具有50%的宽度。输入PWM信号PWM_IN可将数据驱动器120在一帧期间开启OLED的周期调整为50%。输入PWM信号PWM_IN可不与垂直同步信号VSYNC同步。就是说,输入PWM信号PWM_IN可独立于垂直同步信号VSYNC。

[0112] 输入PWM信号PWM_IN可具有与宽度成比例的设定占空比D_50%。当PWM使能信号PWM_EN具有高逻辑电平时,可将输入PWM信号PWM_IN的设定占空比D_50%设定为50%的占空比。

[0113] EVST信号EVST可控制显示面板100的亮度。EVST信号EVST可具有50%的控制占空比CD1_50%。50%的控制占空比CD1_50%可表示在一帧中OLED实际开启50%。假设根据本发明一实施方式的有机发光显示装置的像素P使用PMOS晶体管。因此,在EVST信号EVST具有低逻辑电平的同时,OLED可开启。

[0114] 在进入PWM模式之后的第一帧中,可基于默认占空比Def1驱动EVST信号EVST。在进入PWM模式之后的下一帧中,可基于控制占空比Con驱动EVST信号EVST。经过控制占空比Con,可基于50%的控制占空比CD1_50%驱动EVST信号EVST。

[0115] 图7是显示在根据本发明一实施方式的有机发光显示装置中,在第一时间T1之后的脉宽调制的波形图。

[0116] 垂直同步信号VSYNC可定义一个帧周期。如上所述,假设根据本发明一实施方式的有机发光显示装置的像素P使用PMOS晶体管。因此,垂直同步信号VSYNC可将具有低逻辑电平的一个周期定义为一个帧周期。在产生其中垂直同步信号VSYNC转变为高逻辑电平的上升沿的时间处,一个帧结束,下一帧开始。

[0117] PWM使能信号PWM_EN可以是表示开始应用PWM的信号。在第一时间T1之后,PWM使能信号PWM_EN可总是具有高逻辑电平,因而可应用PWM,由此可调整OLED的亮度。

[0118] 输入PWM信号PWM_IN可以是提供至数据驱动器120的信号。输入PWM信号PWM_IN可具有50%的宽度。输入PWM信号PWM_IN可将数据驱动器120在一帧期间开启OLED的周期调整为50%。输入PWM信号PWM_IN可不与垂直同步信号VSYNC同步。就是说,输入PWM信号PWM_IN可独立于垂直同步信号VSYNC。

[0119] 输入PWM信号PWM_IN可具有与宽度成比例的设定占空比D1_50%。当PWM使能信号PWM_EN具有高逻辑电平时,可将输入PWM信号PWM_IN的设定占空比D1_50%设定为50%的占空比。

[0120] EVST信号EVST可控制显示面板100的亮度。EVST信号EVST可具有逐渐减小的多个控制占空比CDD1到CDD4。逐渐减小的多个控制占空比CDD1到CDD4可表示OLED开启,以在向着随后帧的方向上具有实际逐渐减小的比率。假设根据本发明一实施方式的有机发光显示装置的像素P使用PMOS晶体管。因此,在EVST信号EVST具有低逻辑电平的同时,OLED可开启。

[0121] 在进入PWM模式之后的第一帧中,可基于第一减小控制占空比CDD1驱动EVST信号EVST。在第一时间T1之后的第二帧中,可基于第二减小控制占空比CDD2驱动EVST信号EVST。在第一时间T1之后的第三帧中,可基于第三减小控制占空比CDD3驱动EVST信号EVST。在第一时间T1之后的第四帧中,可基于第四减小控制占空比CDD4驱动EVST信号EVST。经过第一到第四减小控制占空比CDD1到CDD4,可基于最小控制占空比CDDm驱动EVST信号EVST。

[0122] 第一到第四减小控制占空比CDD1到CDD4可低于第一时间T1之前的占空比并且可高于最小控制占空比CDDm。因此,第一到第四减小控制占空比CDD1到CDD4可低于50%。此

外,如上所述,最小控制占空比CDD_m可具有10%到30%的设定值,因而第一到第四减小控制占空比CDD1到CDD4可高于设定的最小控制占空比CDD_m。

[0123] 第二减小控制占空比CDD2可低于第一减小控制占空比CDD1。此外,第三减小控制占空比CDD3可低于第二减小控制占空比CDD2。此外,第四减小控制占空比CDD4可低于第三减小控制占空比CDD3。就是说,在从第一减小控制占空比CDD1到第四减小控制占空比CDD4的方向上占空比可逐渐减小。作为一详细示例,第一减小控制占空比CDD1可设为45%,第二减小控制占空比CDD2可设为40%,第三减小控制占空比CDD3可设为35%,第四减小控制占空比CDD4可设为30%。因此,可实现逐渐减小的占空比。

[0124] 根据本发明一实施方式的有机发光显示装置的驱动方法可包括通过时序控制器130控制数据驱动器120的步骤、通过数据驱动器120给显示面板100提供数据电压的步骤、以及通过显示面板100显示图像的步骤。当在显示面板100进入显示静止图像的PSR模式之后过去特定时间时,根据本发明一实施方式的时序控制器130可逐渐减小控制显示面板100的亮度的控制占空比CD。

[0125] 图8是详细图解在根据本发明一实施方式的有机发光显示装置的驱动方法中,通过时序控制器130控制数据驱动器的步骤的流程图。

[0126] 第一,根据本发明一实施方式的时序控制器130可检查在进入PSR模式之后PSR模式保持的时间是否过去了预定的特定时间。特定时间可以是一设定值并且是可变的。特定时间可设为当持续保持静止图像时存在OLED被烧毁的可能性的时间。因此,特定时间可基于OLED的物理特性和静止图像的亮度而设为合适的时间(图8的S1)。

[0127] 第二,当在进入PSR模式之后保持PSR模式的状态下过去了特定时间时,根据本发明一实施方式的时序控制器130可与输入PWM信号PWM_IN的设定占空比无关地逐渐减小控制占空比。控制占空比的减小斜率可变化。可通过改变输入PWM信号PWM_IN的宽度执行设定占空比的变化。因此,需要单独的元件或额外的输入信号。然而,即使在没有单独的元件或额外的输入信号的情况下,根据本发明一实施方式的时序控制器130也可逐渐减小控制占空比,从而防止OLED被烧毁(图8的S2)。

[0128] 第三,根据本发明一实施方式的时序控制器130可将控制显示面板100的亮度的EVST信号EVST的控制占空比逐渐减小至最低占空比,最低占空比是用于实现显示面板100的最低亮度的占空比。最低占空比可以是实现识别到显示面板100上显示的图像所必需的最小亮度的占空比。因此,时序控制器130可将控制占空比减小至在显示面板100中能够识别到图像的程度。因此,保持能够使用户识别到显示面板100上显示的图像的状态,并且防止OLED被烧毁(图8的S3)。

[0129] 第四,在保持PSR模式的同时,根据本发明一实施方式的时序控制器130可以以最低占空比驱动显示面板100。在保持PSR模式的同时可保持静止图像。因此,在保持PSR模式的同时,可认为OLED被烧毁的概率较高。当使用存储在远程帧缓冲器320中的数据时,时序控制器130可确定保持PSR模式,并且可以以最低占空比驱动显示面板100。因此,在保持PSR模式的同时,防止OLED被烧毁(图8的S4)。

[0130] 第五,根据本发明一实施方式的时序控制器130可在PSR模式结束之后将控制占空比恢复为默认占空比,默认占空比是进入PSR模式之前的正常占空比。时序控制器130可停止存储于远程帧缓冲器320中的数据的使用并且可确定使用从源端150提供的数据的时间

是PSR模式结束的时间。显示面板100可自PSR模式结束的时间起显示运动图像而不是静止图像。因此,当OLED被烧毁的概率较低的境况到来时,时序控制器130可将控制占空比恢复为默认占空比,以使显示面板100显示具有正常亮度的图像(图8的S5)。

[0131] 结果,当在显示面板进入显示静止图像的PSR模式之后过去特定时间时,根据本发明一实施方式的时序控制器可逐渐减小用于控制显示面板的亮度的控制占空比。此外,当显示静止图像时,时序控制器防止OLED被烧毁。因此,根据本发明的实施方式,提高了OLED的寿命。此外,根据本发明的实施方式,在没有用于确定静止图像的额外逻辑电路的情况下,通过检查是否进入PSR模式,防止显示静止图像时OLED被烧毁。

[0132] 如上所述,根据本发明的实施方式,时序控制器防止显示静止图像时每个OLED被烧毁。因此,根据本发明的实施方式,提高了OLED的寿命。此外,根据本发明的实施方式,在没有用于确定静止图像的额外逻辑电路的情况下,通过检查是否进入PSR模式,防止显示静止图像时每个OLED被烧毁。

[0133] 在不背离本发明的精神或范围的情况下,能够在本发明中进行各种修改和变化,这对于所属领域技术人员来说是显而易见的。因而,本发明旨在覆盖落入所附权利要求范围及其等同范围内的本发明的修改和变化。

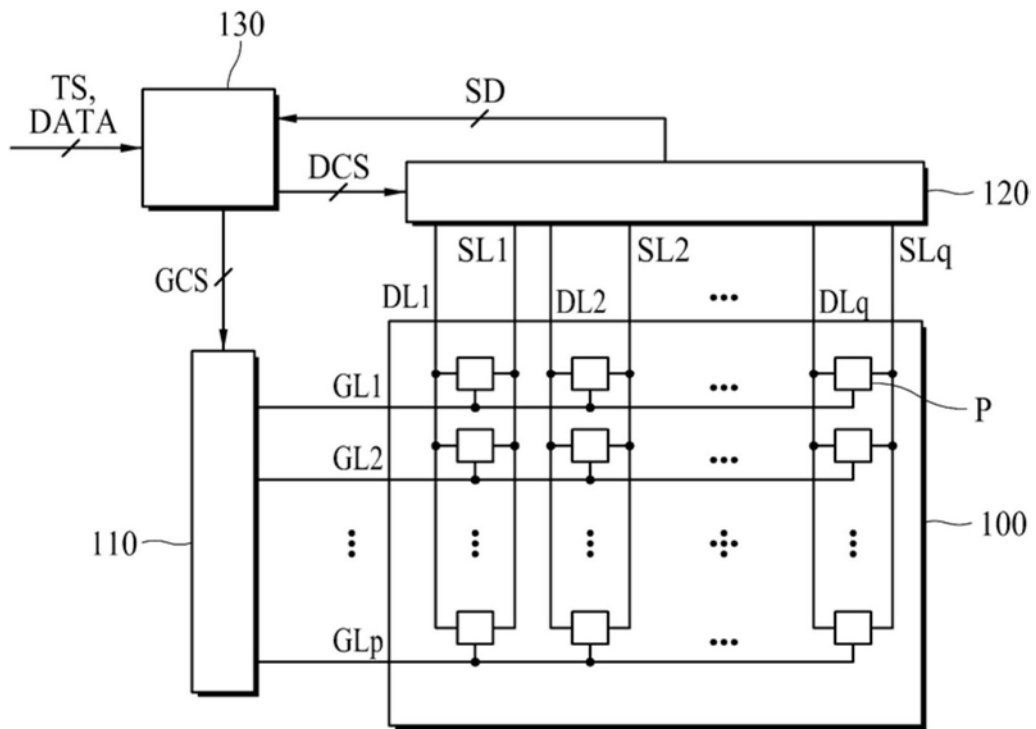


图1

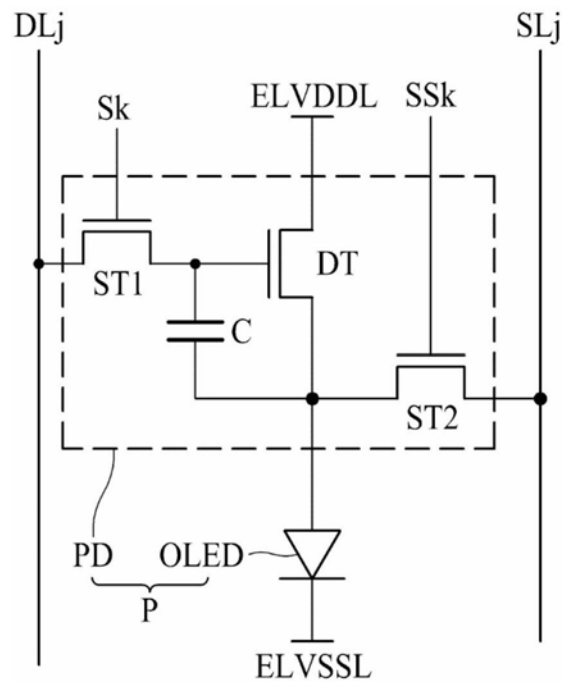


图2

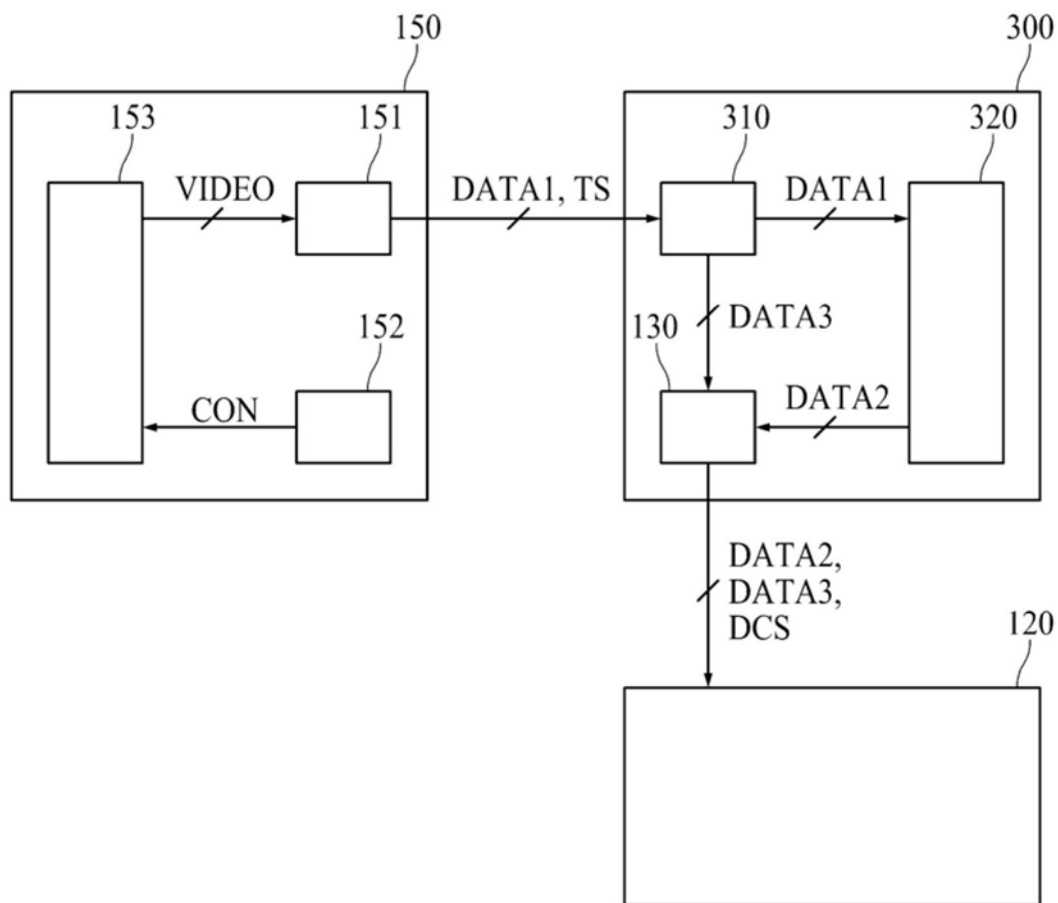


图3

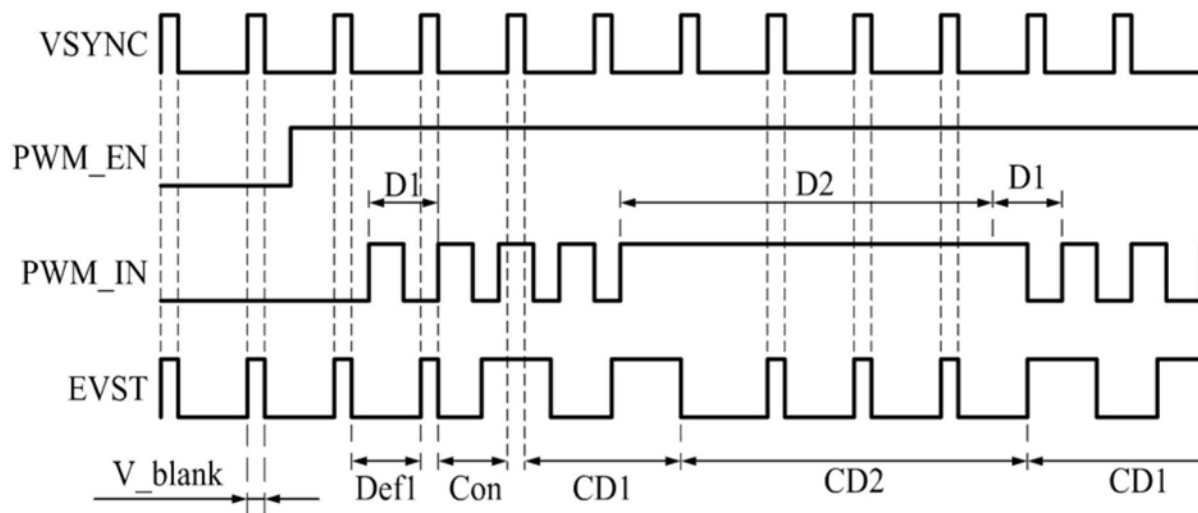


图4

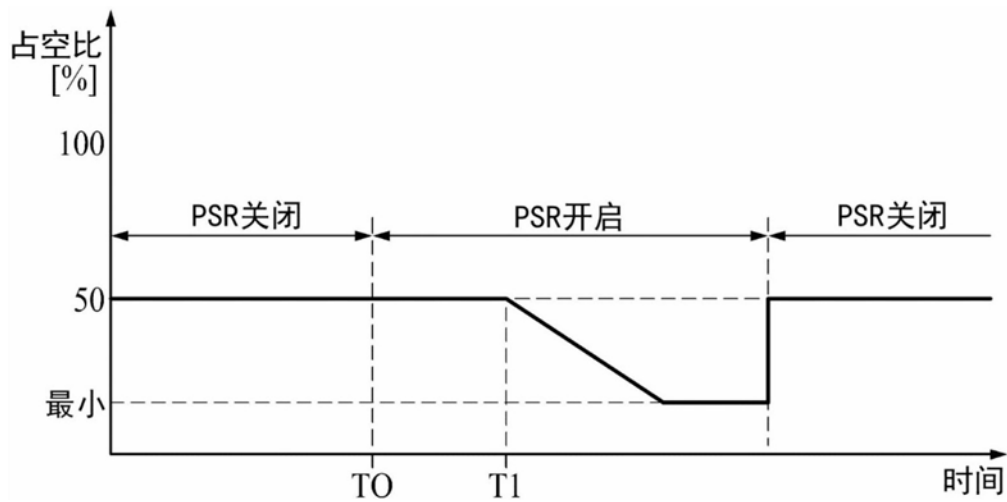


图5

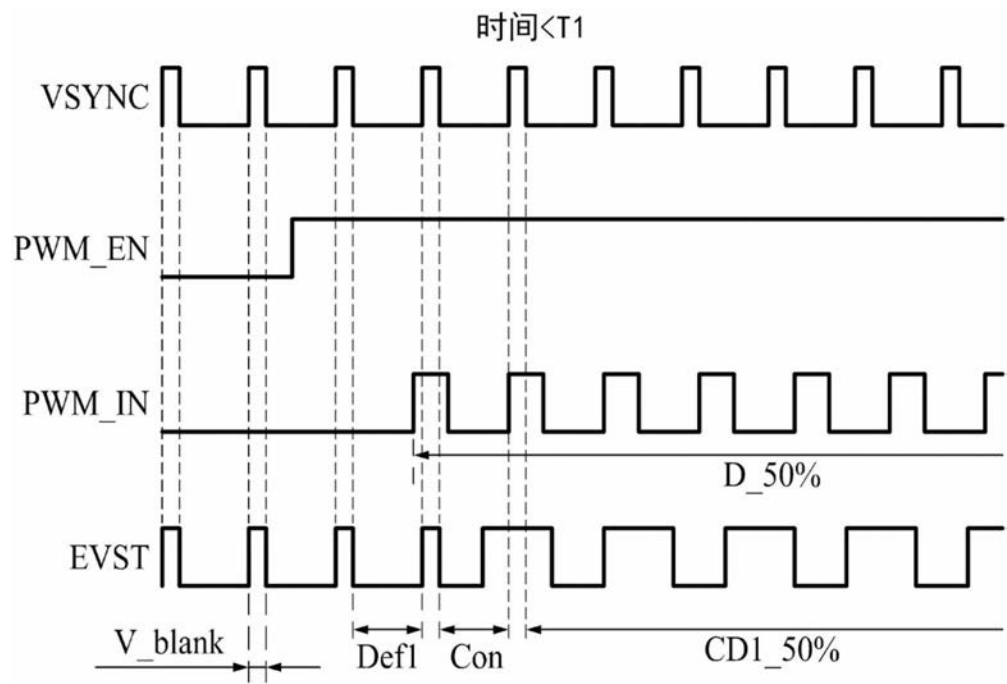


图6

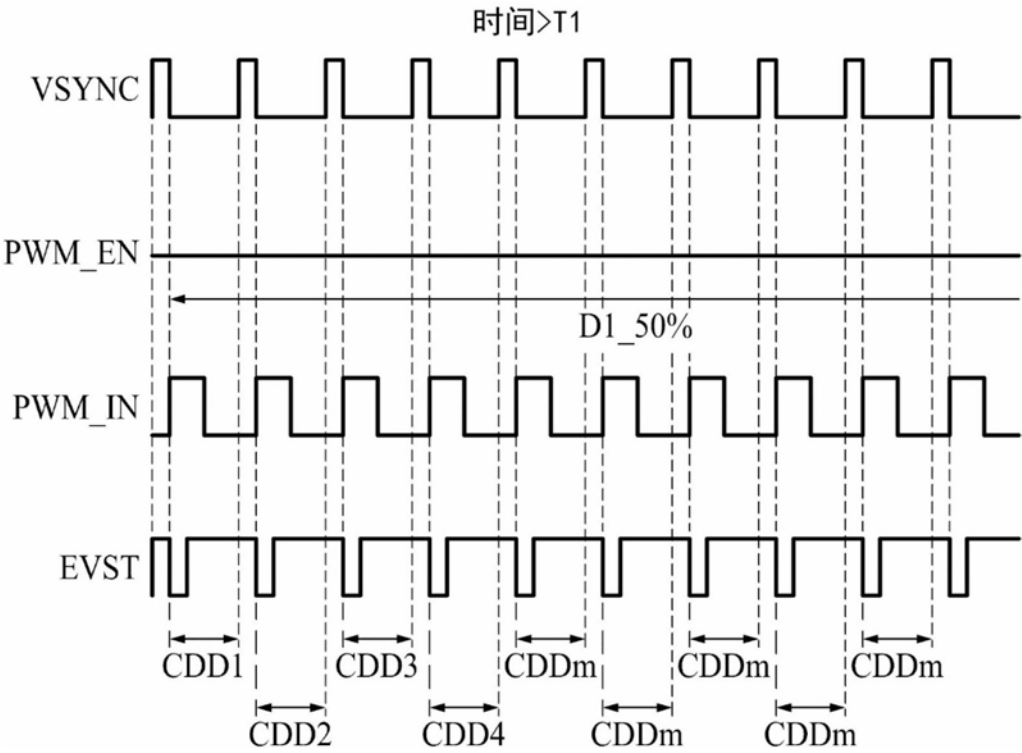


图7

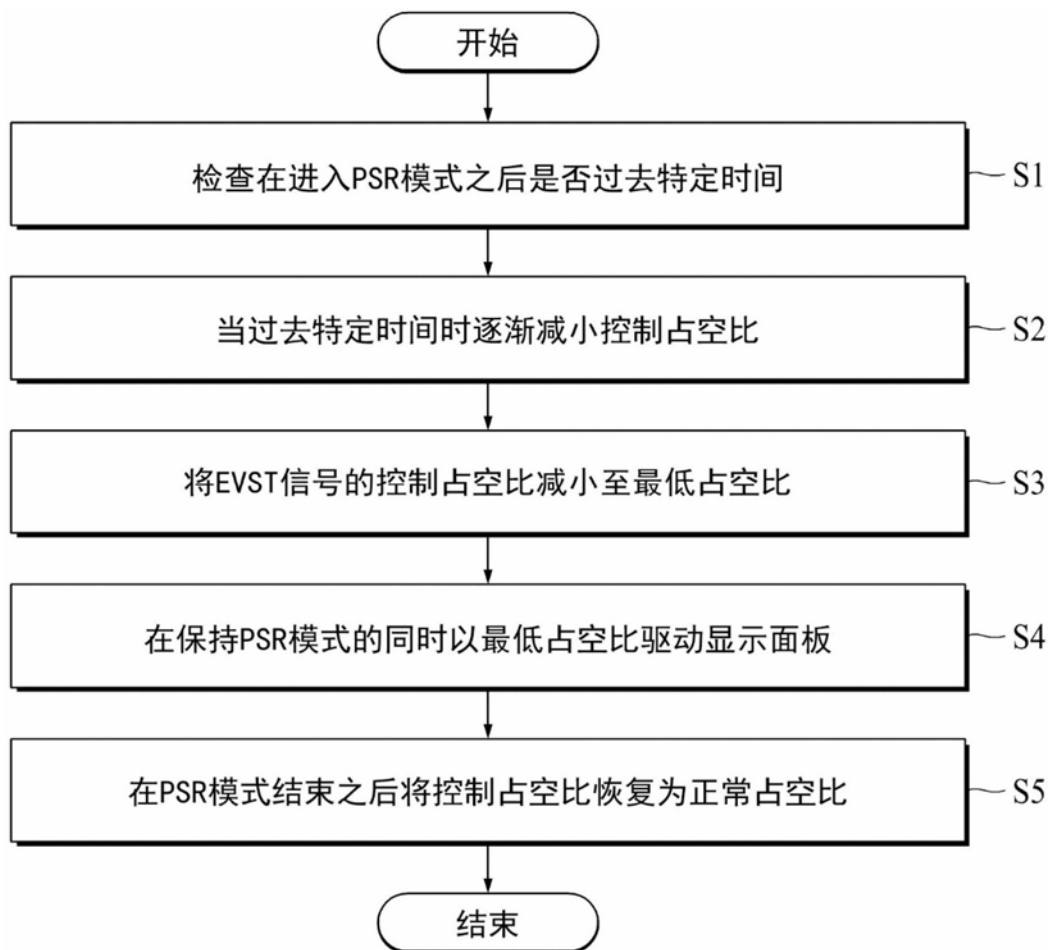


图8

专利名称(译)	有机发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN108022558A	公开(公告)日	2018-05-11
申请号	CN2017110981367.X	申请日	2017-10-20
[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	张海鐘		
发明人	张海鐘		
IPC分类号	G09G3/3291		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G3/3233 G09G2310/08 G09G2320/046 G09G2320/0626 G09G3/3258		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020160142744 2016-10-31 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种即使在显示面板上持续显示静止图像时仍可防止每个像素的OLED被烧毁的有机发光显示装置及其驱动方法。当在显示面板进入显示静止图像的PSR模式之后过去特定时间时，时序控制器可逐渐减小用于控制显示面板的亮度的控制占空比。此外，时序控制器防止当显示静止图像时OLED被烧毁。

