



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110599958 A

(43)申请公布日 2019.12.20

(21)申请号 201910481908.1

(22)申请日 2019.06.04

(30)优先权数据

10-2018-0067669 2018.06.12 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 金炫郁 金赫俊 金敬錄 李相勋

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 唐京桥 陈炜

(51)Int.Cl.

G09G 3/3225(2016.01)

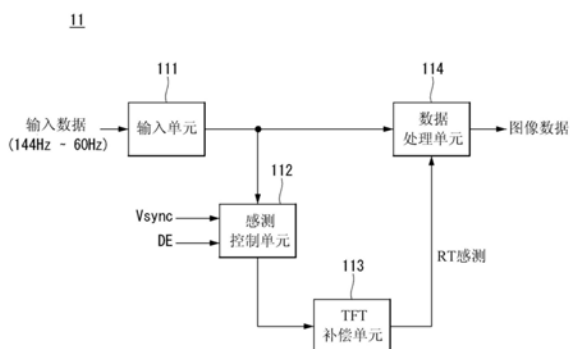
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其驱动方法

(57)摘要

本发明涉及有机发光显示装置及其驱动方法。根据本公开内容的有机发光显示装置包括：输入单元，其被配置成接收以可变帧频输入的图像数据；感测控制单元，其被配置成在根据可变帧频变化的垂直消隐时段中生成用于感测要被施加图像数据的像素的感测控制信号；以及TFT补偿单元，其被配置成根据感测控制信号感测包括在像素中的驱动元件的驱动特性，以输出第一感测结果。在一个可变帧时段中，用于将图像数据施加至像素的垂直有效时段是固定的，而没有图像数据被施加至像素的垂直消隐时段根据可变帧频而变化。



1. 一种有机发光显示装置,包括:

输入单元,其被配置成接收以可变帧频输入的图像数据;

感测控制单元,其被配置成在根据所述可变帧频变化的垂直消隐时段中生成用于感测要被施加所述图像数据的像素的感测控制信号;以及

TFT补偿单元,其被配置成根据所述感测控制信号感测包括在所述像素中的驱动元件的驱动特性,以输出第一感测结果,

其中,在一个可变帧时段中,用于将所述图像数据施加至所述像素的垂直有效时段是固定的,而没有图像数据被施加至所述像素的垂直消隐时段根据所述可变帧频而变化。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,基于所述可变帧频的预定范围内的最快帧频来固定所述垂直有效时段。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,所述图像数据与基于所述最快帧频固定的像素时钟同步。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述感测控制单元基于以一个可变帧时段的间隔切换的垂直同步信号和用于通知所述图像数据的存在的数据使能信号来识别所述垂直消隐时段。

5. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中,所述垂直消隐时段的长度与所述可变帧频的速度成反比地变化,并且每帧的感测次数的数量随着所述垂直消隐时段的长度变得更长而增加。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述驱动元件的驱动特性包括所述驱动元件的阈值电压和电子迁移率中的至少一个。

7. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,还包括:

OLED补偿单元,其被配置成根据所述感测控制信号感测包括在所述像素中的发光元件的驱动特性,并且输出第二感测结果;

频率检测单元,其被配置成对所述垂直消隐时段进行计数,以检测所述可变帧频;以及

选择单元,其被配置成将所检测的可变帧频与参考值进行比较,并且选择性地激活所述TFT补偿单元和所述OLED补偿单元的操作。

8. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置,其中,所述发光元件的驱动特性指示所述发光元件的工作点电压。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示装置,其中,当所检测的可变帧频等于或大于所述参考值时,所述选择单元激活所述TFT补偿单元的操作,并且当所检测的可变帧频小于所述参考值时,所述选择单元激活所述OLED补偿单元的操作。

10. 根据权利要求9所述的有机发光显示装置,还包括:

数据处理单元,其被配置成基于所述第一感测结果或所述第二感测结果来对所述图像数据进行调制,以补偿所述像素的驱动特性的变化。

11. 根据权利要求9所述的有机发光显示装置,其中,根据所述TFT补偿单元和所述OLED补偿单元的操作,感测驱动频率被设置为相同,而不考虑所述垂直消隐时段的长度。

12. 一种驱动有机发光显示装置的方法,包括:

输入步骤,接收以可变帧频输入的图像数据,并且在根据所述可变帧频变化的一个可变帧时段内,使用于将所述图像数据施加于像素的垂直有效时段固定,并且使没有图像数

据被施加至所述像素的垂直消隐时段变化；

感测控制步骤，在根据所述可变帧频变化的垂直消隐时段中生成用于感测所述像素的感测控制信号；以及

TFT补偿步骤，根据所述感测控制信号感测包括在所述像素中的驱动元件的驱动特性，以输出第一感测结果。

13. 根据权利要求12所述的方法，其中，基于所述可变帧频的预定范围内的最快帧频来固定所述垂直有效时段。

14. 根据权利要求13所述的方法，其中，所述图像数据与基于所述最快帧频固定的像素时钟同步。

15. 根据权利要求12所述的方法，其中，所述感测控制步骤基于以一个可变帧时段的间隔切换的垂直同步信号和用于通知所述图像数据的存在的数据使能信号来识别所述垂直消隐时段。

16. 根据权利要求15所述的方法，其中，所述垂直消隐时段的长度与所述可变帧频的速度成反比地变化，并且每帧的感测次数的数量随着所述垂直消隐时段的长度变长而增加。

17. 根据权利要求12所述的方法，其中，所述驱动元件的驱动特性包括所述驱动元件的阈值电压和电子迁移率中的至少一个。

18. 根据权利要求16所述的方法，还包括：

OLED补偿步骤，根据所述感测控制信号感测包括在所述像素中的发光元件的驱动特性，并且输出第二感测结果；

频率检测步骤，对所述垂直消隐时段进行计数，以检测所述可变帧频；以及

选择步骤，将所检测的可变帧频与参考值进行比较，并且选择性地激活所述TFT补偿步骤和所述OLED补偿步骤的操作。

19. 根据权利要求18所述的方法，其中，所述发光元件的驱动特性指示所述发光元件的工作点电压。

20. 根据权利要求19所述的方法，其中，当所检测的可变帧频等于或大于所述参考值时，所述选择步骤激活所述TFT补偿步骤的操作，并且当所检测的可变帧频小于所述参考值时，所述选择步骤激活所述OLED补偿步骤的操作。

21. 根据权利要求20所述的方法，还包括：

数据处理步骤，基于所述第一感测结果或所述第二感测结果对所述图像数据进行调制，以补偿所述像素的驱动特性的变化。

22. 根据权利要求20所述的方法，其中，根据所述TFT补偿步骤和所述OLED补偿步骤的操作，感测驱动频率被设置为相同，而不考虑所述垂直消隐时段的长度。

有机发光显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本文件涉及有源矩阵型显示装置。

背景技术

[0002] 平板显示装置不仅广泛用作台式计算机的监视器,而且因为其具有小型化和轻量化的优点,还用作便携式计算机例如膝上型计算机、PDA或移动终端。平板显示装置包括液晶显示器LCD、等离子体显示面板PDP、有机发光显示器等。特别地,包括有机发光二极管OLED的有源矩阵型有机发光显示器具有响应速度快、发光效率高、亮度高和视角宽的优点。

[0003] 有机发光显示器采用外部补偿方案以改善显示质量。外部补偿方案通过感测反映像素的驱动特性(或电特性)的像素电压或像素电流并且基于感测结果对输入图像数据进行调制来补偿像素之间的驱动特性偏差。

发明内容

[0004] 在不写入输入图像的垂直消隐时段内执行像素的感测驱动。垂直消隐时段比写入输入图像的垂直有效时段短得多。由于在常规的感测驱动方法中,在一个垂直消隐时段内感测一个像素行中的像素的驱动特性,因此不可避免地延长了感测和补偿所有像素行的更新补偿所需的总时间。随着显示面板的面积增加并且分辨率增加,更新补偿所需的时间增加。需要一种新的方案,其能够在保持具有大面积和高分辨率的有机发光显示装置中的补偿准确度的同时,减少更新补偿所需时间。

[0005] 因此,本公开内容的目的是提供一种有机发光显示装置及其驱动方法,其可以减少更新补偿所需的时间。

[0006] 根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置包括:输入单元,其被配置成接收以可变帧频输入的图像数据;感测控制单元,其被配置成在根据可变帧频变化的垂直消隐时段中生成用于感测要被施加图像数据的像素的感测控制信号;以及TFT补偿单元,其被配置成根据感测控制信号感测包括在像素中的驱动元件的驱动特性,以输出第一感测结果,其中,在一个可变帧时段中,用于将图像数据施加至像素的垂直有效时段固定,并且没有图像数据被施加至像素的垂直消隐时段根据可变帧频而变化。

[0007] 并且,根据本公开内容另一实施方式的驱动有机发光显示装置的方法包括:输入步骤,接收以可变帧频输入的图像数据,并且在根据可变帧频变化的一个可变帧时段中,使存在图像数据的垂直有效时段固定,并且使不存在图像数据的垂直消隐时段变化;感测控制步骤,在根据可变帧频变化的垂直消隐时段中生成用于感测要被施加图像数据的像素的感测控制信号;以及TFT补偿步骤,根据感测控制信号感测包括在像素中的驱动元件的驱动特性,以输出第一感测结果。

附图说明

[0008] 所包括的附图提供对本公开内容的进一步理解并且被并入且构成本说明书的一

部分,附图示出了本公开内容的实施方式,并且与说明书一起用于说明本公开内容的原理。在附图中:

- [0009] 图1是示出根据本公开内容的实施方式的显示装置的框图。
- [0010] 图2示出了包括在图1的显示装置中的像素阵列。
- [0011] 图3示出了包括在图2中的像素阵列中的像素。
- [0012] 图4示出了主机系统和显示装置以可变帧频方法传送图像数据。
- [0013] 图5是示出在其长度根据可变帧频方法变化的垂直消隐时段内执行感测驱动的图。
- [0014] 图6示出了针对垂直消隐时段的各个长度包括更新补偿所需的时间和感测次数的表格。
- [0015] 图7和图8示出了在可变的一个帧时段中垂直有效时段是固定的而仅垂直消隐时段根据可变帧频而变化。
- [0016] 图9示出了可以仅执行TFT补偿的图1中的定时控制器的内部配置。
- [0017] 图10是用于描述在可变垂直消隐时段内执行的TFT感测操作的图。
- [0018] 图11示出了可以执行OLED补偿和TFT补偿的图1中的定时控制器的内部配置。
- [0019] 图12是用于描述在可变垂直消隐时段内选择性地执行的TFT感测操作和OLED感测操作的图。
- [0020] 图13示出了连接至像素的感测单元的配置。
- [0021] 图14示出了在感测驱动中施加至像素和感测单元的控制信号。
- [0022] 图15示出了显示驱动和感测驱动的时序图。

具体实施方式

[0023] 通过参考示例性实施方式的以下详细描述和附图,可以更容易地理解本公开内容的优点和特征及其实现方法。然而,本公开内容可以以许多不同的形式实施,并且不应该被解释为限于本文阐述的示例性实施方式。相反,提供这些示例性实施方式是为了使本公开内容彻底和完整,并且将本公开内容的构思完全传达给本领域技术人员,并且本公开内容由所附权利要求限定。

[0024] 在附图中示出的用于描述本公开内容的示例性实施方式的形状、尺寸、百分比、角度、数量等仅是示例,并不限于附图中所示的那些。贯穿说明书,相同的附图标记表示相同的元件。当使用术语“包括”、“具有”、“由……组成”等时,可以添加其他部分,只要没有使用术语“仅”即可。除非明确说明,否则单数形式可以被解释为复数形式。

[0025] 即使没有明确说明,元件也可以被解释为包括误差容限。

[0026] 当使用术语“上”、“上方”、“下方”、“相邻”等描述两个部分之间的位置关系时,一个或多个部分可以位于这两个部分之间,只要没有使用术语“紧接”或“直接”即可。

[0027] 应当理解,尽管术语第一、第二等可以用于描述各种元件,但是这些元件不应受这些术语的限制。这些术语仅用于将一个元件与另一个元件区分开。因此,下面提到的第一元件可以是本公开范围内的第二元件。

[0028] 在整个说明书中,相同的附图标记基本上表示相同的元件。

[0029] 在本说明书中,形成在显示面板的基板上的像素电路和栅极驱动器可以由n型

MOSFET结构的TFT实施,但是本公开内容不限于此,因此像素电路和栅极驱动器可以通过p型MOSFET结构的TFT实现。TFT或晶体管是包括栅极、源极和漏极的3个电极的元件。源极是用于向晶体管提供载流子的电极。在TFT内,载流子从源极开始流动。漏极是载流子离开TFT的电极。也就是说,MOSFET中的载流子从源极流到漏极。在n型MOSFET NMOS的情况下,由于载流子是电子,所以源极电压具有低于漏极电压的电压,使得电子可以从源极流到漏极。在n型MOSFET中,电流方向是从漏极到源极,因为电子从源极流到漏极。另一方面,在p型MOSFET PMOS的情况下,由于载流子是空穴,所以源极电压具有高于漏极电压的电压,使得空穴可以从源极流到漏极。在p型MOSFET中,电流方向是从源极到漏极,因为空穴从源极流到漏极。应注意,MOSFET的源极和漏极不是固定的。例如,MOSFET的源极和漏极可以根据施加的电压而变化。因此,在本公开内容的描述中,源极和漏极中的一个被称为第一电极,并且源极和漏极中的另一个被称为第二电极。

[0030] 在下文中,将参考附图详细描述本公开内容的各种实施方式。在以下实施方式中,将主要关于包括有机发光材料的有机发光显示装置来描述电致发光显示装置。然而,本公开内容不限于有机发光显示装置,而是可以应用于包括无机发光材料的无机发光显示装置。

[0031] 在描述本公开内容时,将省略与本公开内容相关的公知功能或配置的详细描述,以避免不必要地模糊本公开内容。

[0032] 图1是示出根据本公开内容的实施方式的显示装置的框图,图2示出包括在图1的显示装置中的像素阵列,并且图3示出包括在图2中的像素阵列中的像素。

[0033] 参照图1至图3,根据本公开内容的实施方式的显示装置可以包括显示面板10、定时控制器11和面板驱动器12和13。面板驱动器12和13包括用于驱动显示面板10中的数据线15的数据驱动器12和用于驱动显示面板10中的栅极线17的栅极驱动器13。

[0034] 多条数据线15、参考电压线16和多条栅极线17布置在显示面板10中。像素PXL可以设置在多条数据线15、参考电压线16和多条栅极线17在显示面板10上彼此交叉的区域中。诸如图2的像素阵列可以通过以矩阵形式设置的像素PXL形成在显示面板的显示区域AA中。

[0035] 在像素阵列中,像素PXL可以基于一个方向逐行分开。例如,像素PXL可以被分成多个像素行“行1”至“行4”,每个像素行沿着栅极线延伸的方向(或水平方向)延伸。这里,像素行不是指物理信号线,而是沿水平方向彼此相邻布置的像素PXL的集合。因此,包括相同像素行的像素PXL可以连接至同一栅极线17。

[0036] 在像素阵列中,每个像素PXL可以经由数据线15连接至数模转换器(DAC) 121,并且通过参考电压线16连接至感测单元(SU) 122。参考电压线16还可以连接至DAC 121以提供参考电压。DAC 121和SU 122可以嵌入在数据驱动器12中,但不限于此。

[0037] 在像素阵列中,每个像素PXL可以经由高压电源线18连接至高压电源EVDD。另外,每个像素PXL可以经由栅极线17(1)至17(4)连接至栅极驱动器13。

[0038] 在像素阵列中,像素可以包括第一颜色的像素、第二颜色的像素和第三颜色像素的像素,并且还可以包括第四颜色的像素。第一至第四颜色可以彼此不同,并且第一至第四颜色中的每一个可以是红色、绿色、蓝色和白色中的一种。

[0039] 每个像素PXL可以如图3所示实施。设置在第k(k是整数)像素行中的一个像素PXL可以包括OLED、驱动TFT DT、存储电容器Cst、第一开关TFT ST1和第二开关TFT ST2。第一开

关TFT ST1和第二开关TFT ST2可以连接至同一栅极线17 (k)。

[0040] OLED是发光元件。OLED可以包括连接至源极节点Ns的阳极电极、连接至低压电源EVSS的输入端的阴极电极、以及设置在阳极电极与阴极电极之间的有机化合物层。驱动TFT DT是驱动元件。驱动TFT DT根据栅极节点Ng和源极节点Ns之间的电压差控制流过OLED的驱动电流。驱动TFT DT包括连接至栅极节点Ng的栅电极、连接至高压电源EVDD的输入端的第一电极和连接至源极节点Ns的第二电极。存储电容器Cst连接在栅极节点Ng和源极节点Ns之间,以存储驱动TFT DT的栅电极和源电极之间的电压。

[0041] 第一开关TFT ST1根据栅极信号SCAN (k) 导通在数据线15与栅极节点Ng之间的电流,以向栅极节点Ng施加在数据线15中充载的数据电压。第一开关TFT ST1包括连接至栅极线17 (k) 的栅电极、连接至数据线15的第一电极和连接至栅极节点Ng的第二电极。第二开关TFT ST2根据栅极信号SCAN (k) 导通在参考电压线16与源极节点Ns之间的电流,以向源极节点Ns施加在参考电压线16中充载的参考电压,或者将由像素电流确定的源极节点Ns的电压转移到参考电压线16。第二开关TFT ST2配备有连接至栅极线17 (k) 的栅电极、连接至参考电压线16的第一电极和连接至源极节点Ns的第二电极。

[0042] 这种像素结构仅是示例。本公开内容的技术构思不限于像素结构等。

[0043] 定时控制器11可以基于从主机系统14输入的定时信号(例如,垂直同步信号Vsync、数据使能信号DE等)产生用于控制数据驱动器12的操作定时的数据控制信号DDC和用于控制栅极驱动器13的操作定时的栅极控制信号GDC。栅极控制信号GDC包括栅极起始信号、栅极移位时钟等。栅极起始信号激活栅极驱动器13的第一级。栅极移位时钟控制栅极驱动器13的级的操作和输出。数据控制信号DDC包括源极起始脉冲、源极采样时钟和源极输出使能信号等。源极起始脉冲控制数据驱动器12的数据采样开始定时。源极采样时钟基于上升沿或下降沿控制数据的采样定时。源极输出使能信号控制数据驱动器12的输出定时。

[0044] 定时控制器11可以通过基于定时控制信号GDC和DDC控制显示面板10的像素行的显示驱动和感测驱动的定时而在显示图像期间实时感测像素的驱动特性。

[0045] 这里,感测驱动是指如下操作:感测数据被写入布置在特定像素行上的像素PXL,以感测像素PXL的驱动特性,并且更新用于基于感测结果补偿像素PXL的驱动特性的改变的补偿值。在下文中,在感测驱动期间将感测数据写入设置在特定像素行中的像素PXL的操作被称为感测数据写入SDW驱动。

[0046] 显示驱动是指将输入图像数据写入一帧中的像素行以在显示面板10上再现输入图像的操作。将输入图像数据写入像素行的操作称为图像数据写入IDW驱动。

[0047] 定时控制器11可以在一帧中的垂直有效时段中实施IDW驱动,并且在不执行IDW驱动的一帧中的垂直消隐时段中实施SDW驱动。

[0048] 当帧频根据输入图像改变时,定时控制器可以根据可变帧频接收图像数据。这里,在根据可变帧频变化的一个帧时段中,用于将存在的图像数据施加至像素的垂直有效时段可以是固定的,而没有图像数据被施加至像素的垂直消隐时段可以根据可变帧频而变化。垂直消隐时段的长度可以与可变帧频的速度成反比地变化。此时,定时控制器11可以通过以下方式来减少用于更新补偿所需的时间:随着可变垂直消隐时段的长度变长,增加执行SDW驱动的感测次数的数量(即,要感测的像素行的数量)。

[0049] 定时控制器11可以基于第一补偿模式和第二补偿模式中的可变垂直消隐时段来

使用SDW驱动。第一补偿模式仅补偿可变垂直消隐时段内驱动TFT DT的驱动特性变化。另一方面,第二补偿模式补偿驱动TFT DT和OLED的驱动特性变化二者,并且根据可变垂直消隐时段的长度选择性地补偿驱动TFT DT和OLED的驱动特性变化。如果采用第一补偿模式,则可以仅快速处理用于驱动TFT DT的更新补偿。由于当采用第二补偿模式时可以处理驱动TFT DT和OLED两者的更新补偿,所以第二补偿模式在补偿准确度方面更有利。

[0050] 栅极驱动器13基于来自定时控制器11的栅极控制信号DDC产生栅极信号SCAN。栅极驱动器可以顺序地将用于IDW的栅极信号SCAN提供至栅极线17以实施IDW驱动。栅极驱动器可以顺序地将用于SDW的栅极信号SCAN提供至栅极线17以实施SDW驱动,或者可以以非顺序的方式提供用于SDW的栅极信号SCAN。特别地,在非顺序提供的情况下,可以解决执行SDW驱动的像素行被识别为行暗淡的问题。

[0051] 根据板内栅极驱动器方案GIP,栅极驱动器13可以嵌入在显示面板10的非显示区域NA中。

[0052] 数据驱动器12包括多个DAC 121和多个感测单元(SU) 122。DAC121基于从定时控制器11输出的数据控制信号DDC将输入图像数据转换成IDW的数据电压Vdata,并且将感测数据转换成SDW的数据电压Vdata。DAC 121产生要施加至像素PXL的参考电压。

[0053] DAC 121可以与IDW SCAN的栅极信号同步地将IDW的数据电压Vdata输出至数据线15并且将参考电压输出至参考电压线16,以实施IDW驱动。

[0054] DAC 121通过与SDW的栅极信号SCAN同步地将SDW的数据电压Vdata输出至数据线15并且将参考电压输出至参考电压线16来设置要被感测的像素行,以实施SDW驱动。感测单元SU 122经由参考电压线16感测流过要被感测的像素行的像素PXL的像素电流。在完成感测之后,DAC 121通过与SDW的栅极信号SCAN同步地将SDW的恢复电压输出至数据线15来将所感测的像素行的显示状态恢复为与感测之前紧接的状态相同,从而防止所感测的像素行被视为行暗淡。SDW的恢复电压可以是IDW的数据电压Vdata。

[0055] 图4示出了主机系统和显示装置以可变帧频方法传送图像数据。

[0056] 参照图4,图像数据根据可变帧频方法在主机系统14和显示装置之间被发送和接收。主机系统14可以是图形卡,但不限于此。主机系统14逐帧检测输入图像数据的变化量,并根据图像数据的变化量改变帧频,从而解决例如由于图像突然变化导致的输入延迟、图像抖动以及屏幕抖动问题。当视频数据的变化量相对较大时,主机系统14可以在预定频率范围内增加帧频。另一方面,当视频数据的变化量相对较小时,主机系统14可以在预定频率范围内降低帧频。例如,主机系统14可以根据图像数据的变化量在60Hz至144Hz的频率范围内调整帧频。

[0057] 图5是示出在其长度根据可变帧频方法变化的垂直消隐时段内执行感测驱动的图。

[0058] 参照图5,一个帧时段根据帧频而变化。60Hz的一个帧时段比144Hz的帧时段长。在该可变帧频技术中,无论帧频的变化如何,写入图像数据的垂直有效时段VAP都是固定的,而垂直消隐时段VBP对应于帧频的变化而变化。

[0059] 定时控制器11可以增加在垂直消隐时段VBP内每帧的感测次数RT#的数量,其根据可变帧频而变化。例如,与帧频为144Hz的情况相比,当帧频为60Hz时,每帧的感测次数的数量可以更大。

[0060] 参照图6,下面将描述根据帧频和更新补偿时间的时间每帧的感测次数RT#的数量。

[0061] 参照图6,当帧频为144Hz时,垂直消隐时段VBP中不包括垂直前沿部分(vertical front porch),每帧的感测次数RT#的数量为1,并且更新补偿所需的时间为120秒。

[0062] 当帧频为120Hz时,包括在垂直消隐时段VBP中的垂直前沿部分是1.39毫秒,每帧的感测次数RT#的数量为4,并且更新补偿所需的时间是72秒。

[0063] 当帧频为120Hz时,包括在垂直消隐时段VBP中的垂直前沿部分为3.06毫秒,每帧的感测次数RT#的数量为6,并且更新补偿所需的时间为24秒。

[0064] 当帧频为90Hz时,垂直消隐时段VBP中包括的垂直前沿部分为4.17毫秒,每帧的感测次数RT#的数量为10,更新补偿所需的时间为21秒。

[0065] 当帧频为80Hz时,垂直消隐时段VBP中包括的垂直前沿部分为5.56毫秒,每帧的感测次数RT#的数量为13,更新补偿所需的时间为18秒。

[0066] 当帧频为90Hz时,在垂直消隐时段VBP中包括的垂直前沿部分是9.72毫秒,每帧的感测次数RT#的数量为22,并且更新补偿所需的时间是14秒。

[0067] 随着帧频增加,在垂直消隐时段VBP中包括的垂直前沿部分变得更长。这是因为垂直有效时段是基于最快帧频固定的,而其余的垂直有效时段用作垂直前沿部分。此时,如果使用增加的垂直消隐间隔VBP进一步执行SDW驱动,则可以增加每帧的感测时间RT#的数量。每帧的感测次数RT#的数量的增加是指每帧要感测的感测线的数量的增加。因此,随着每帧的感测次数RT#的数量增加,所有像素行的更新补偿所需的时间变短。当更新补偿所需的时间缩短时,可以快速补偿像素的驱动特性变化,并且可以提高补偿的可靠性和准确性。

[0068] 图7和图8示出了在可变的一个帧时段中,垂直有效时段是固定的,而仅垂直消隐时段根据可变帧频而变化。

[0069] 参照图7,输入图像从主机系统14输入至有机发光显示装置,同时输入图像的帧频变化。此时,垂直有效时段VAP是基于预定帧频范围内的最快帧频固定的,并且输入图像数据与基于最快帧频固定的像素时钟同步地从主机系统14传输至显示装置。如果每当帧频改变时也改变与输入图像数据同步的像素时钟,则设计复杂性可能变得非常大。作为本公开内容,如果通过使用固定像素时钟来固定垂直有效时段VAP(尽管帧频可变),则有利于避免设计复杂性并提高数据传输效率。

[0070] 参照图8,当可变帧频范围是60Hz到144Hz并且帧频变为144Hz、100Hz、80Hz和60Hz之一时,垂直有效时段VAP可以基于144Hz固定。此时,垂直消隐时段VBP可以对应于改变为144Hz、100Hz、80Hz和60Hz的帧频而逐渐增加。

[0071] 图9示出了仅可以执行TFT补偿的图1中的定时控制器的内部配置,图10是用于描述在可变垂直消隐时段内执行的TFT感测操作的图。

[0072] 参照图9,定时控制器11可以根据第一补偿模式在可变垂直消隐时段中仅补偿驱动TFT DT的驱动特性变化。实时补偿在可变垂直消隐时段内连续进行。当垂直消隐时段结束时,感测操作停止。由于垂直消隐时段根据帧频而不同,因此感测次数可以根据帧频而变化。在这种情况下,不需要单独的频率检测电路。

[0073] 具体地,定时控制器11可以包括输入单元111、感测控制单元112和TFT补偿单元113,以在可变垂直消隐时段内仅补偿驱动TFT DT的驱动特性变化,并且可以还包括数据处

理单元114。

[0074] 输入单元111从主机系统接收根据可变帧频发送的图像数据。此时,在根据可变帧频变化的1帧时段中,存在图像数据的垂直有效时段基于预定帧频范围内的最快帧频固定,另一方面,不存在图像数据的垂直消隐时段根据可变帧频而变化。如上所述,由于图像数据与基于最快帧频固定的像素时钟同步地发送,因此垂直有效时段可以被固定。

[0075] 感测单元112在其长度根据可变帧频变化的垂直消隐时段内生成控制信号,用于感测要写入图像数据的像素的特性。感测单元112可以基于以一个可变帧时段的间隔切换的垂直同步信号Vsync和用于通知图像数据的存在的数据使能信号DE来识别可变垂直消隐时段。因此,有利的是,通过消除在定时控制器11中对单独的频率检测器的需要来简化电路逻辑。

[0076] TFT补偿单元113根据感测控制信号感测包括在像素中的驱动TFT的驱动特性,并且输出第一感测结果。驱动TFT的驱动特性可以包括驱动TFT的阈值电压和/或驱动TFT的电子迁移率。阈值电压和电子迁移率是确定流过驱动TFT的驱动电流的重要因素。因此,如果对阈值电压和电子迁移率的变化进行补偿,则改进了驱动TFT的可靠性。此时,无论垂直消隐时段的长度如何,根据TFT补偿单元113的操作,感测驱动频率被设置为相同。这样,功率就不会随着频率的增加而增加,这使得能够容易地降低功耗。

[0077] 数据处理单元114可以通过基于第一感测结果对图像数据进行调制来补偿像素的驱动特性变化,即,驱动TFT的驱动特性变化。

[0078] 这样,垂直消隐时段的长度与可变帧频的速度成反比地变化,并且如图10所示,随着垂直消隐时段的长度变长,每帧的感测次数增加。因此,更新补偿所需的时间可能会大大减少。

[0079] 图11示出了可以执行OLED补偿和TFT补偿的图1中的定时控制器的内部配置,图12是用于描述在可变垂直消隐时段内选择性地执行的TFT感测操作和OLED感测操作的图。

[0080] 参照图10,定时控制器11可以根据第二补偿模式在可变垂直消隐时段内补偿驱动TFT DT的驱动特性变化和OLED的驱动特性变化二者。定时控制器11检测变化的帧频,如果所检测的帧频相对较高,则执行TFT补偿操作,如果所检测的帧频相对较低,则执行OLED补偿操作。因为每个像素OLED补偿操作所需的时间长于TFT补偿操作所需的时间,所以如果垂直消隐时段不够长,则不能执行OLED感测操作(或OLED补偿操作)。因此,补偿操作可以是二元化的。在这种情况下,定时控制器11还需要用于确定帧频的频率检测电路。

[0081] 具体地,定时控制器11可以包括输入单元121、感测控制单元122、频率检测单元123、选择单元124、TFT补偿单元125和OLED补偿单元126,并且还可以包括数据处理单元127,以在可变垂直消隐时段内补偿驱动TFT DT的驱动特性变化和OLED的驱动特性变化二者。

[0082] 输入单元121从主机系统接收根据可变帧频发送的图像数据。此时,在根据可变帧频变化的1帧时段中,存在图像数据的垂直有效时段基于预定帧频范围内的最快帧频固定,另一方面,不存在图像数据的垂直消隐时段根据可变帧频变化。如上所述,由于图像数据与基于最快帧频固定的像素时钟同步地发送,因此垂直有效时段可以固定。

[0083] 感测单元122在其长度根据可变帧频变化的垂直消隐时段内生成用于感测要写入图像数据的像素的性质的控制信号。

[0084] 频率检测单元123可以是类似于图11的计数器,并且通过使用计数器对垂直消隐时段进行计数来检测可变帧频。

[0085] 选择单元124通过将所检测的帧频与预定参考值进行比较来选择性地激活TFT补偿单元125和OLED补偿单元的操作。选择单元124在所检测的帧频等于或大于参考值时激活TFT补偿单元125的操作,而在所检测的帧频小于参考值时激活OLED补偿单元126的操作。当可变帧频的范围是60Hz至144Hz时,参考值可以是例如90Hz,但是不限于此。

[0086] TFT补偿单元125根据感测控制信号感测包括在像素中的驱动TFT的驱动特性,以输出第一感测结果。驱动TFT的驱动特性可以包括驱动TFT的阈值电压和电子迁移率中的至少之一。

[0087] OLED补偿单元126根据感测控制信号感测包括在像素中的OLED的驱动特性,以输出第二感测结果。OLED的驱动特性可以包括OLED的工作点电压。工作点电压是确定OLED的发光定时的重要因素。因此,如果补偿工作点电压,则OLED的可靠性得到改进。

[0088] 同时,无论垂直消隐时段的长度如何,根据TFT补偿单元125和OLED补偿单元126的操作,感测驱动频率被设置为相同。这样,功率就不会随着频率的增加而增加,这使得能够容易地降低功耗。

[0089] 数据处理单元127可以通过基于第一感测结果或第二感测结果对图像数据进行调制来补偿像素的驱动特性变化,即,驱动TFT和OLED的驱动特性变化。

[0090] 这样,垂直消隐时段的长度与可变帧频的速度成反比地变化,并且如图12所示,随着垂直消隐时段的长度增加,每帧的感测次数增加。因此,更新补偿所需的时间可能会大大减少。如果根据帧频将补偿操作二元化,则可以补偿驱动TFT和OLED的所有驱动特性变化,并且具有增强补偿的可靠性和准确性的优点。作为二元化的一个示例,当可变帧频的范围是60Hz至144Hz时,如果帧频对应于60Hz至90Hz的频率范围,则可以执行OLED补偿操作,并且如果帧频对应于90Hz至144Hz的频率范围,则可以执行TFT补偿操作。

[0091] 图13示出了连接至像素的感测单元的配置,图14示出了在感测驱动中施加至像素和感测单元的控制信号。

[0092] 参照图3描述了根据本公开内容的像素。

[0093] 本公开内容的感测单元可以由如图13中的感测单元SU的电流积分器实现,但是本公开内容的技术构思不限于此。

[0094] 参照图13,感测单元SU包括:放大器AMP,其包括:连接至参考电压线16以从参考电压线16接收驱动TFT DT的像素电流的反相输入端(-)、接收参考电压Vref的非反相输入端(+)、以及输出积分值的输出端;积分电容器Cfb,其连接在反相输入端(-)与输出端之间;以及第一开关S1,其连接在积分电容器Cfb的两端。第一开关S1根据复位信号INIT导通和截止。另外,本公开内容的感测单元SU还可以包括根据采样信号SAM切换的第二开关S2。

[0095] 参照图14,感测单元SU的操作可以分为写入部分和感测及采样部分。

[0096] 在写入部分中,第一开关S1导通,放大器AMP作为增益为1的单位增益缓冲器工作。在写入部分,输入端(+)和(-)、输出端和参考电压线16全部初始化为参考电压Vpre。

[0097] 在写入部分中,第一开关TFT ST1导通,并且与感测数据使能信号SDE同步的用于感测的数据电压Vdata通过数据线15被施加至栅极节点Ng。在写入部分中,第二开关TFT ST2导通,因此源极节点Ns被初始化为参考电压Vref。因此,与栅极节点Ng和源极节点Ns之

间的电压差 ($V_{data}-V_{ref}$) 对应的像素电流流过驱动 TFT DT。然而, 由于放大器 AMP 在写入部分中连续地作为单位增益缓冲器工作, 所以输出端的电压保持参考电压 V_{ref} 。

[0098] 在感测及采样部分中, 第一和第二开关 TFT ST1 和 ST2 保持其导通状态, 并且第一开关 S1 截止, 因此放大器 AMP 作为电流积分器工作, 以整合流过驱动 TFT DT 的像素电流。在感测及采样部分中, 随着感测时间的流逝, 即随着累积电流量的增加, 积分电容器 Cfb 两端的电压差由于输入至放大器 AMP 的反相输入端 (-) 的像素电流而增加。由于放大器 AMP 的反相输入端 (-) 和非反相输入端 (+) 通过虚拟地而彼此短路, 因此它们之间的电压差为 0, 反相输入端 (-) 的电位保持参考电压 V_{ref} , 而与感测及采样部分中积分电容器 Cfb 的电压差的增加无关。相反, 放大器 AMP 的输出端的电位相对于积分电容器 Cfb 的两端之间的电压差而降低。利用该原理, 在感测及采样部分期间通过参考电压线 16 输入的像素电流通过积分电容器 Cfb 累积作为电压值。由于当通过参考电压线 16 输入的像素电流增加时电流积分器的输出值的下降斜率增加, 所以随着像素电流变大, 感测电压的幅度变小。也就是说, 参考电压 V_{ref} 和感测电压之间的电压差与像素电流成比例地变大。在感测及采样部分中, 感测电压在第二开关 S2 保持其导通状态期间被存储到采样电路, 然后被输入至 ADC。感测电压由 ADC 转换为数字值, 然后被输出至数据处理器。

[0099] 包括在电流积分器中的积分电容器 Cfb 的电容小于存在于参考电压线 16 中的线电容器 (寄生电容器) 一百倍, 因此达到感测电压所需的时间显著缩短。本公开内容的电流感测方法可以在缩短的时间内对驱动 TFT DT 的像素电流进行整合和采样, 因此可以大大缩短感测时间。

[0100] 同时, 感测单元 SU 可以在感测驱动 TFT DT 的驱动特性时感测像素电流, 同时不使 OLED 发光, 并且可以在感测 OLED 的驱动特性时感测像素电流, 同时使 OLED 发光。

[0101] 图 15 示出用于显示器驱动和感测驱动的时序图。

[0102] 参照图 15, 在一个帧时段中的垂直有效时段 (显示间隔和固定间隔) 期间执行 IDW 驱动, 并且在一个帧时段中的垂直消隐时段 (可变间隔) 期间执行 SDW 驱动。

[0103] 仅在垂直有效时段中激活与图像数据同步的数据使能信号 DE, 并且仅在垂直消隐时段中激活与感测数据同步的感测数据使能信号 SDE。

[0104] 根据本公开内容, 由于可以延长垂直消隐时段, 因此可以在 1 个垂直消隐时段中为多个像素行执行 SDW 驱动。图 15 示出了用于感测 SCAN1 至 SCAN4 的多个栅极信号在垂直消隐时段中被顺序地施加至多个像素行, 但是用于感测 SCAN1 至 SCAN4 的多个栅极信号可以以非顺序方式施加。

[0105] 如上所述, 本公开内容根据帧频使垂直消隐时段改变, 并且可以通过使用可变垂直消隐时段来增加用于感测像素的驱动特性的感测次数。因此, 本公开内容可以减少更新补偿所需的时间, 并且快速补偿像素的驱动特性变化, 从而大大提高补偿的可靠性和准确性。

[0106] 贯穿说明书, 本领域技术人员应该理解, 在不脱离本公开内容的技术原理的情况下, 可以进行各种改变和修改。因此, 本公开内容的技术范围不限于本说明书中的具体实施方式, 而是应由所附权利要求的范围限定。

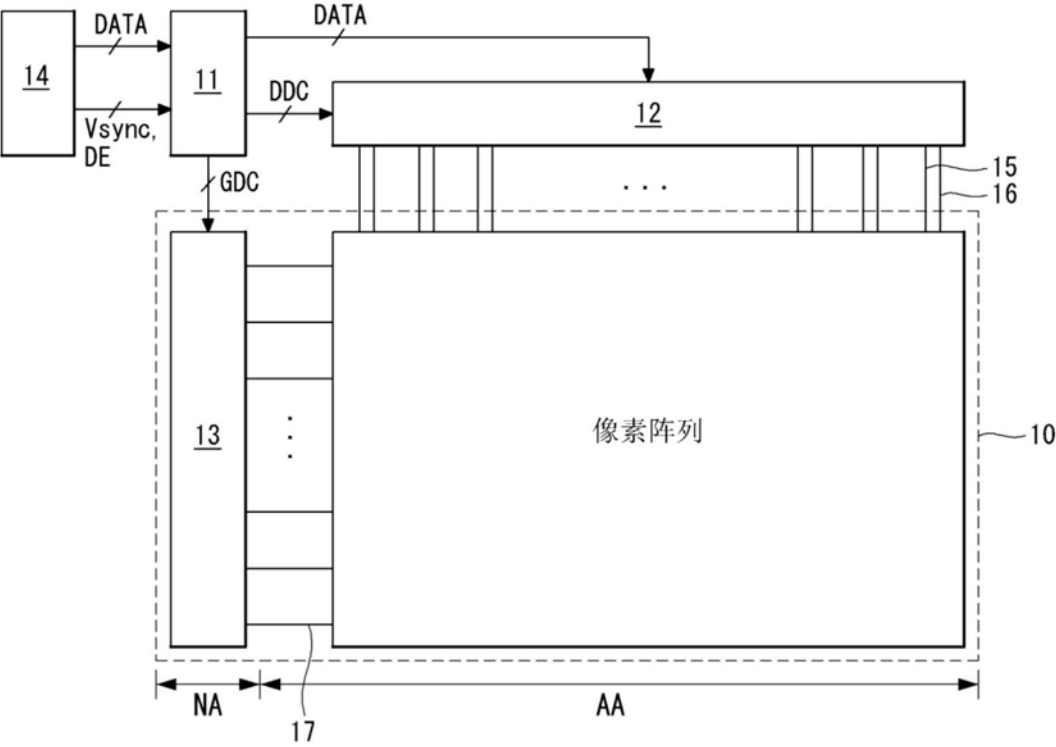


图1

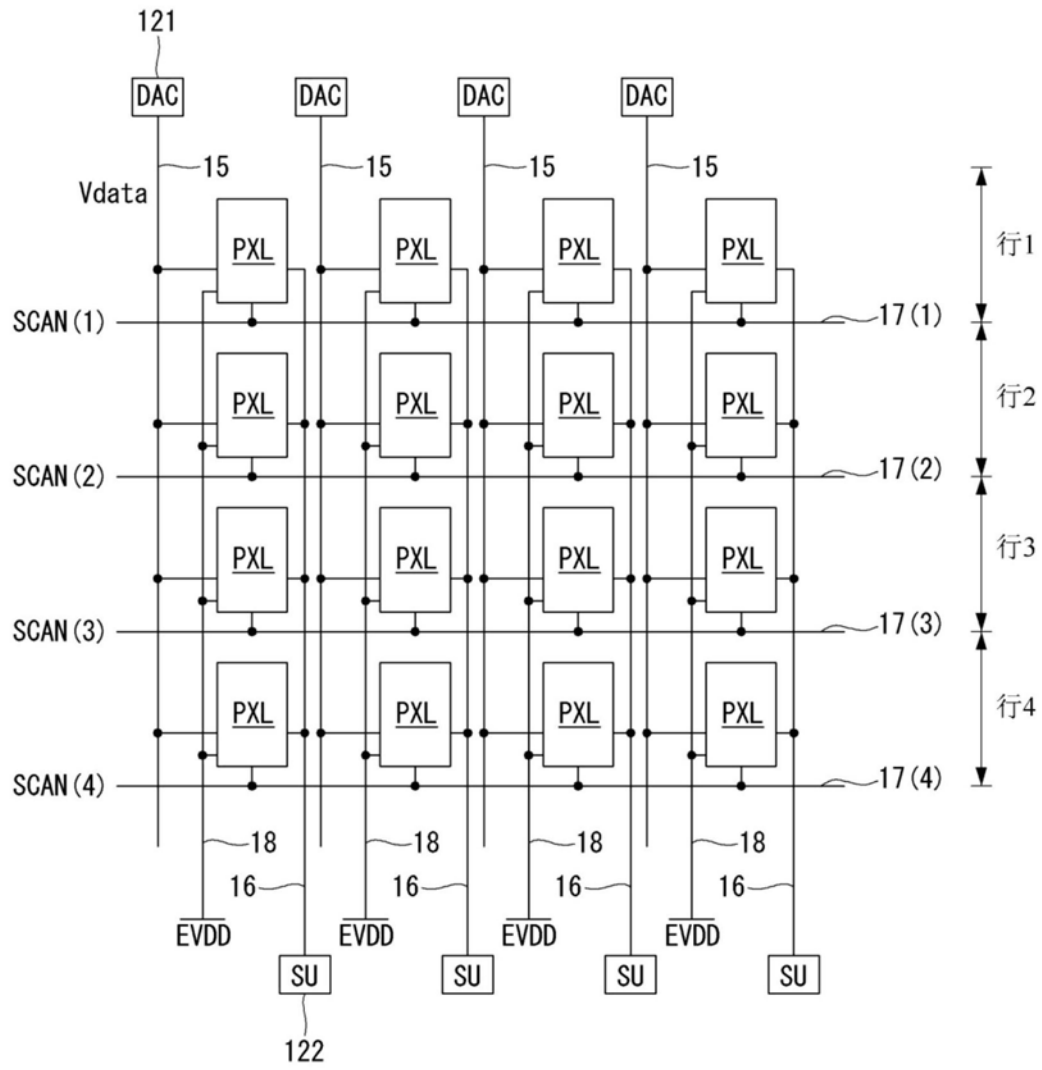


图2

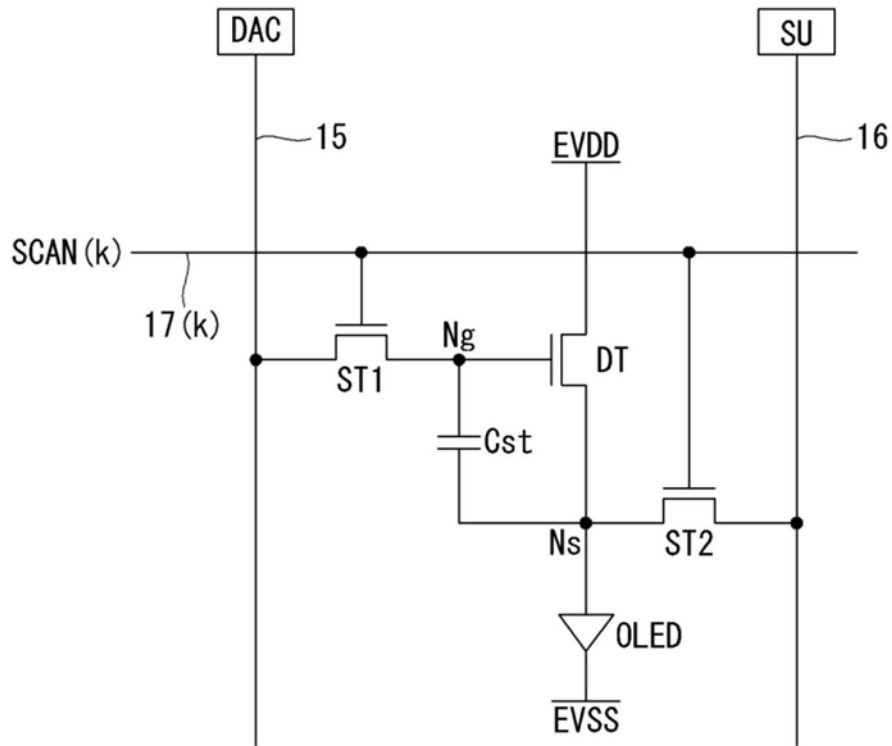


图3

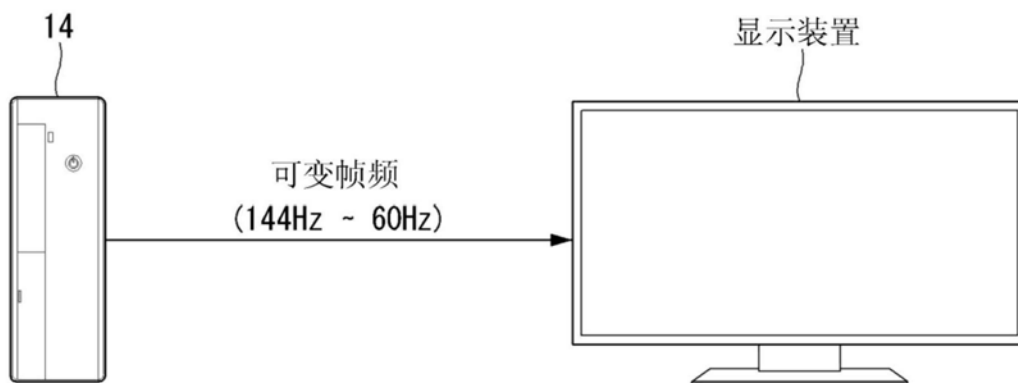


图4

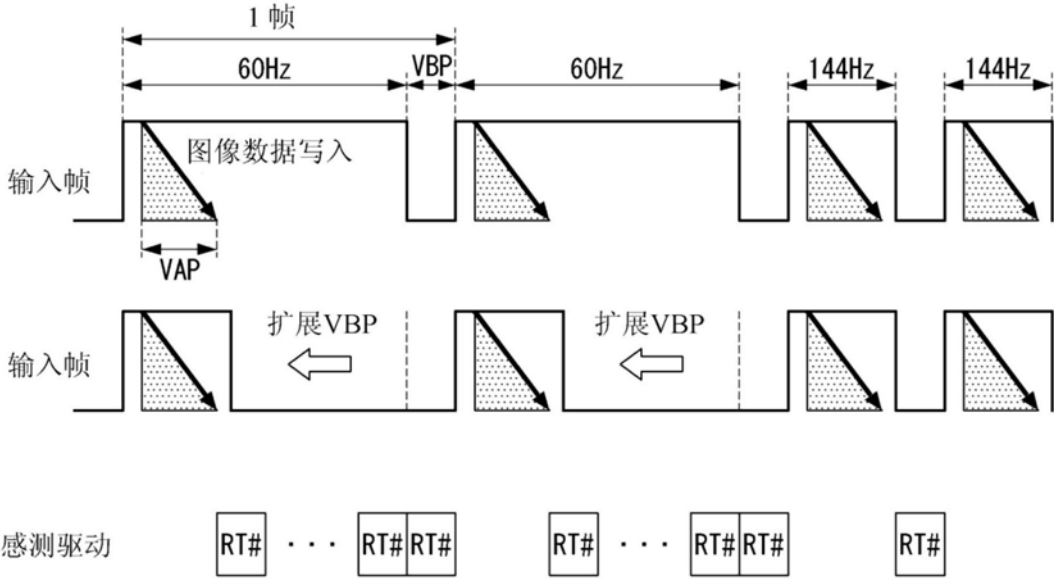


图5

可变频率 [Hz]	144 (Ref)	120	100	90	80	60
VBP时间[毫秒] (垂直前沿部分)	-	1.39	3.06	4.17	5.56	9.72
RT/帧的数量	1	4	6	10	13	22
更新时间 (秒)	120	72	24	21	18	14

图6

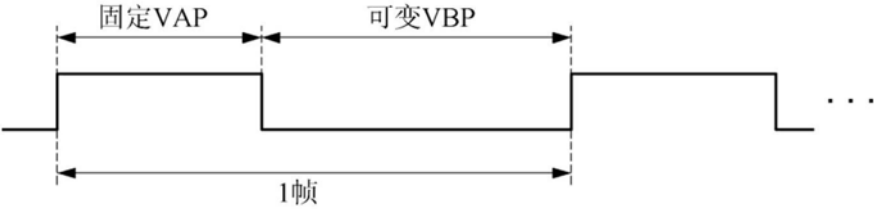


图7

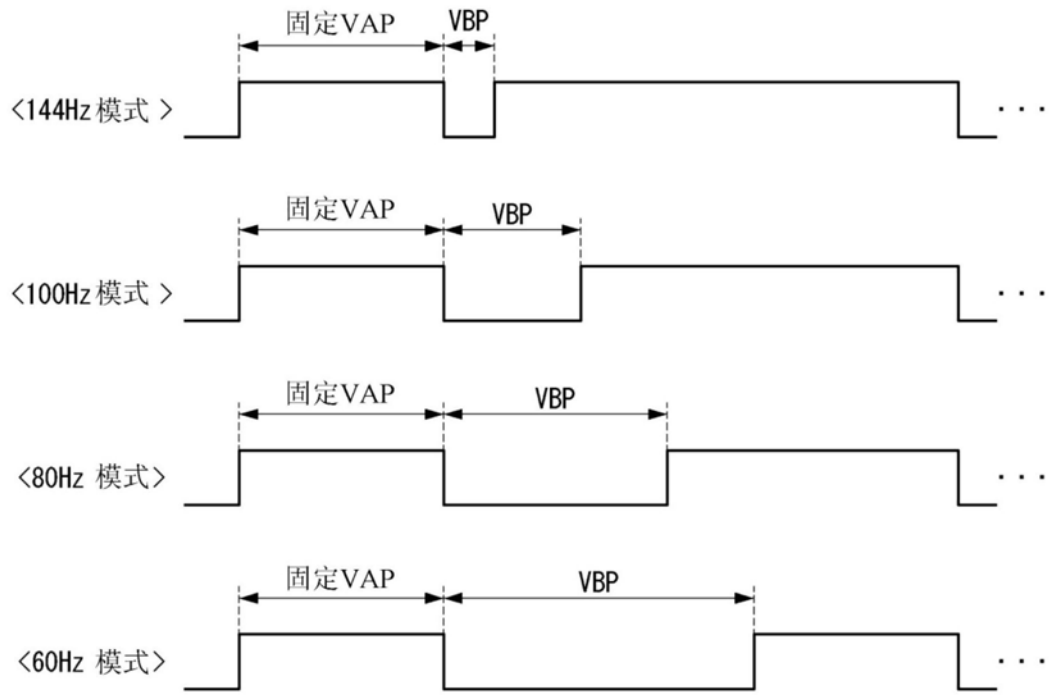


图8

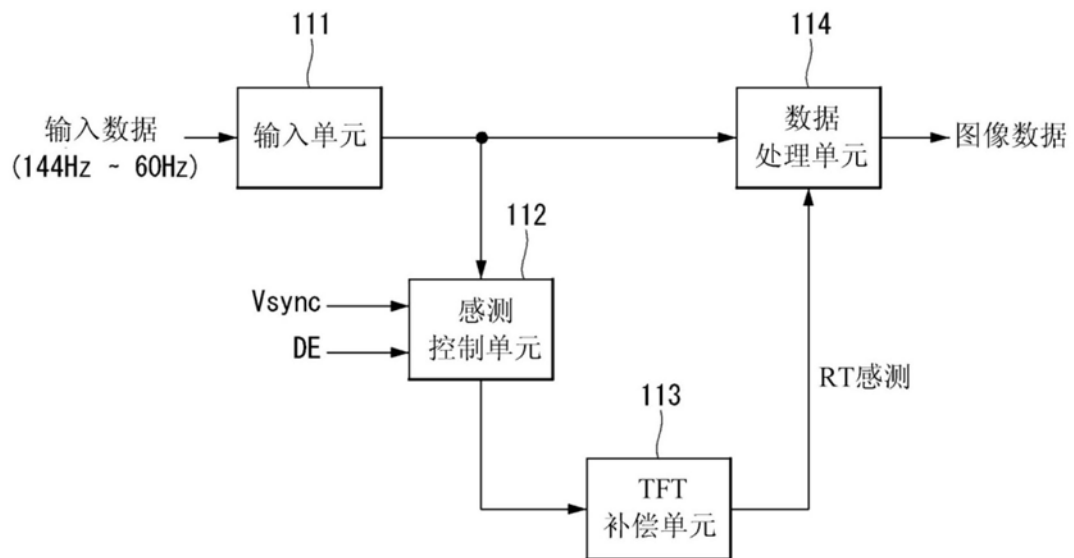
11

图9

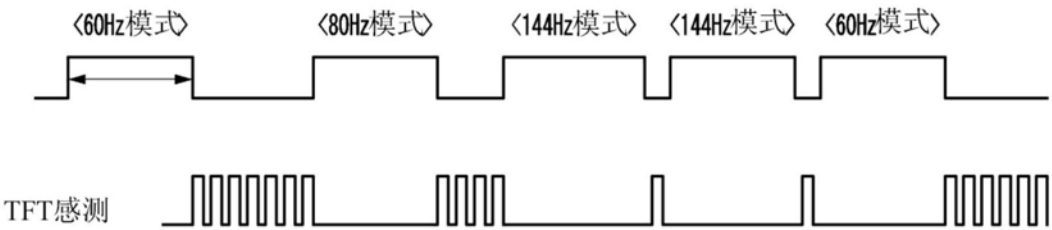


图10

11

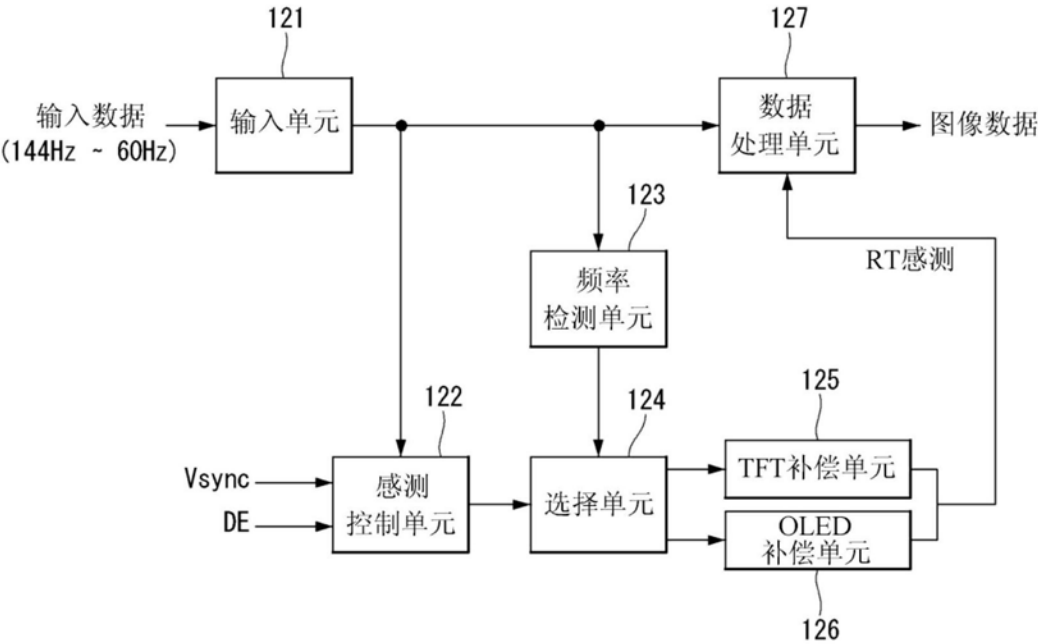


图11

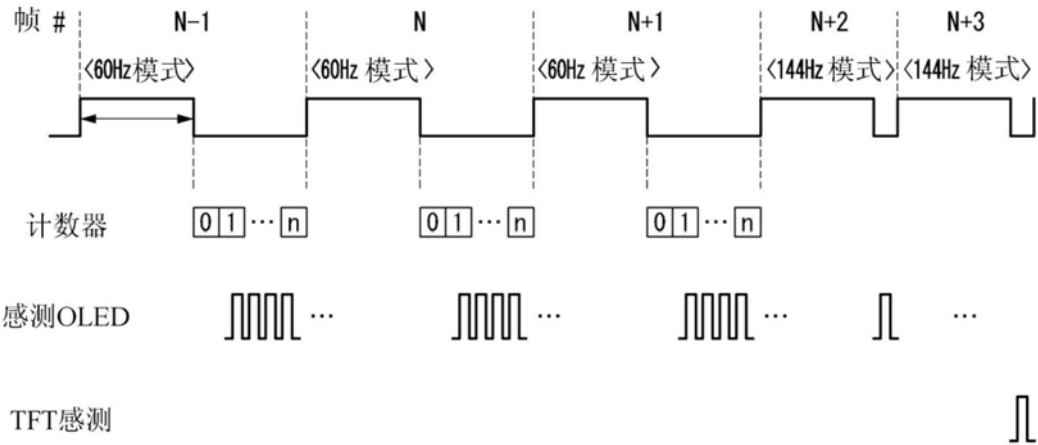


图12

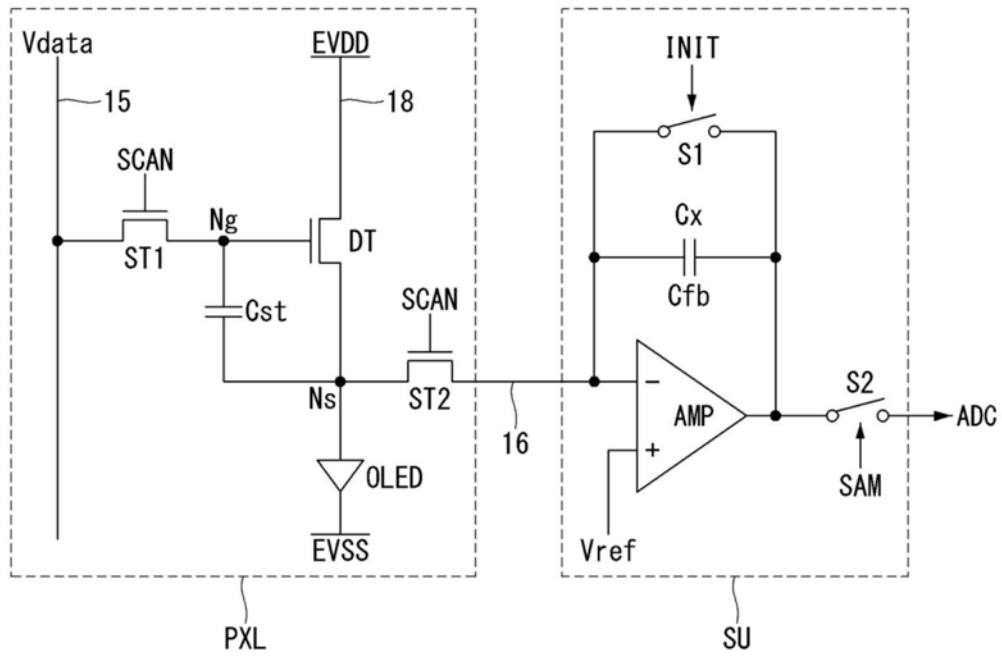


图13

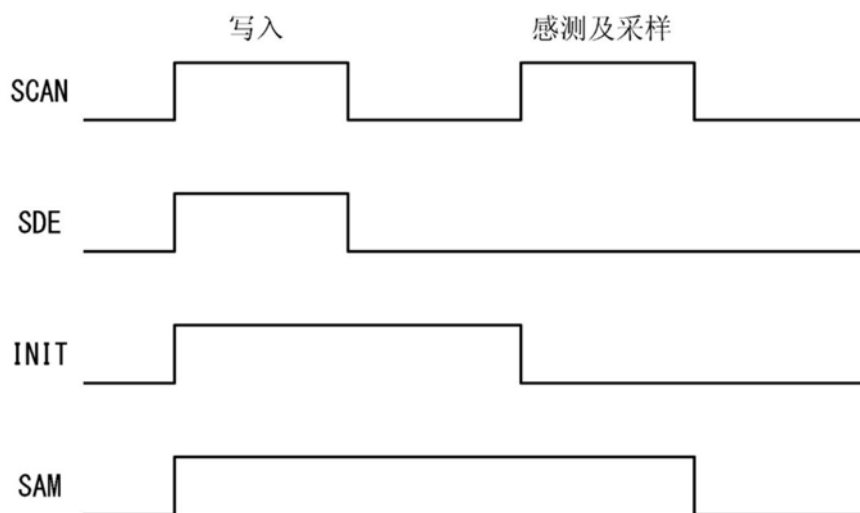


图14

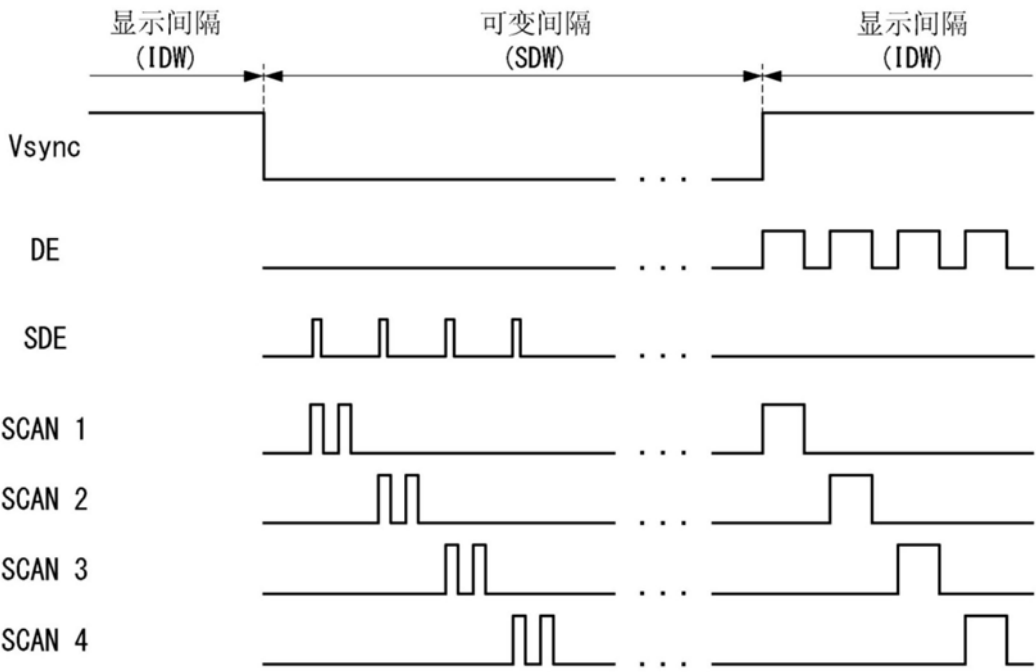


图15

专利名称(译)	有机发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN110599958A	公开(公告)日	2019-12-20
申请号	CN201910481908.1	申请日	2019-06-04
[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	金洙郁 金赫俊 李相勋		
发明人	金洙郁 金赫俊 金敬錄 李相勋		
IPC分类号	G09G3/3225		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G3/3291 G09G2300/043 G09G2300/0819 G09G2310/08 G09G2320/029 G09G2320/0295 G09G2320/045 G09G2340/0435 G09G5/18 G09G2320/02 H01L27/32 G09G3/3233 G09G3/3258 G09G2300/08 G09G2310/063 G09G2320/0204		
代理人(译)	陈炜		
优先权	1020180067669 2018-06-12 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及有机发光显示装置及其驱动方法。根据本公开内容的有机发光显示装置包括：输入单元，其被配置成接收以可变帧频输入的图像数据；感测控制单元，其被配置成在根据可变帧频变化的垂直消隐时段中生成用于感测要被施加图像数据的像素的感测控制信号；以及TFT补偿单元，其被配置成根据感测控制信号感测包括在像素中的驱动元件的驱动特性，以输出第一感测结果。在一个可变帧时段中，用于将图像数据施加至像素的垂直有效时段是固定的，而没有图像数据被施加至像素的垂直消隐时段根据可变帧频而变化。

11

