



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108231006 A

(43)申请公布日 2018.06.29

(21)申请号 201711283905.4

(22)申请日 2017.12.07

(30)优先权数据

10-2016-0175625 2016.12.21 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 金赫俊 金凡植 裴宰润 金承泰
禹景敦

(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 3/3241(2016.01)

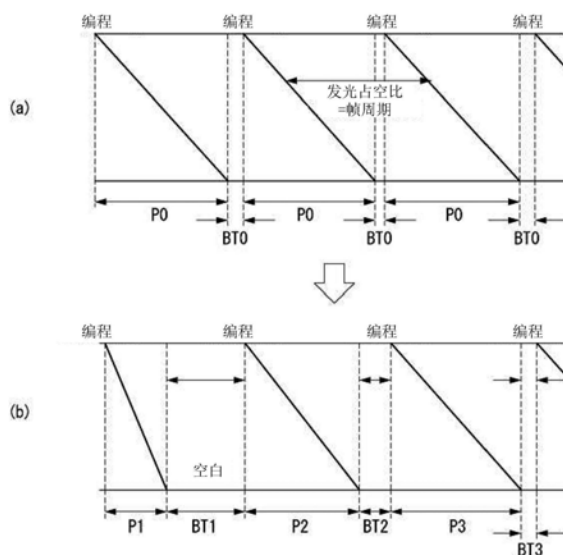
权利要求书2页 说明书9页 附图12页

(54)发明名称

显示装置及其驱动方法

(57)摘要

提供了一种显示装置及其驱动方法,该显示装置包括:显示面板,其上布置有连接至数据线、参考线和选通线的多个像素,其中,每个像素均包括有机发光二极管(OLED)、用于根据栅-源电压来控制在OLED中流动的驱动电流的驱动薄膜晶体管(TFT);数据驱动电路,其被配置为向数据线提供数据电压,并向参考线提供参考电压;选通驱动电路,其被配置为生成扫描信号和感测信号,并将扫描信号和感测信号提供给选通线,其中,扫描信号要与数据电压同步,并且感测信号要与参考电压同步;以及定时控制器,其被配置为将一帧划分为编程时间、发光时间和非发光时间以驱动显示面板,并且通过基于输入图像数据的分析结果变化地控制编程时间来控制发光占空比。



1. 一种显示装置,该显示装置包括:

显示面板,所述显示面板上布置有连接至数据线、参考线和选通线的多个像素,其中,每个像素均包括有机发光二极管OLED、用于根据栅-源电压来控制所述OLED中流动的驱动电流的驱动薄膜晶体管TFT;

数据驱动电路,所述数据驱动电路被配置为向所述数据线提供数据电压,并向所述参考线提供参考电压;

选通驱动电路,所述选通驱动电路被配置为生成扫描信号和感测信号,并将所述扫描信号和所述感测信号提供给所述选通线,其中,所述扫描信号要与所述数据电压同步,并且所述感测信号要与所述参考电压同步;以及

定时控制器,所述定时控制器被配置为将一帧划分为编程时间、发光时间和非发光时间以驱动所述显示面板,并且通过基于输入图像数据的分析结果变化地控制所述编程时间来控制发光占空比,其中,所述编程时间是将所述栅-源电压设置为适合于所述驱动电流的时间段,所述发光时间是所述OLED根据所述驱动电流来发光的时间段,并且所述非发光时间是所述OLED停止发光的时间段。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,当所述输入图像数据的分析结果示出一条线或更多条线的图像数据被维持为相同的数据时,所述定时控制器控制所述选通驱动电路,使得与所述一条线或更多条线对应的选通输出被同时接通。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,在所述显示面板的上部和下部中显示空白区域的电影视图模式下,所述定时控制器将除了所述空白区域之外的区域的所述栅-源电压设置为适合于所述驱动电流,使得所述编程时间减少。

4. 根据权利要求3所述的显示装置,其中,所述定时控制器控制所述选通驱动电路,使得与显示所述空白区域的线对应的选通输出被同时接通。

5. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,当作为控制所述发光占空比的结果而减少所述发光时间时,所述定时控制器校正输入数据的电压,使得要输入至对应OLED的驱动TFT的栅-源电压增大。

6. 根据权利要求5所述的显示装置,其中,当作为控制所述发光占空比的结果而减少所述发光时间时,所述定时控制器基于以下公式将输入至对应OLED的驱动TFT的数据Vdata校正为校正数据V'data:

[公式]

$$V'_{data} = V_{data} \times \left(\frac{\text{发光时间参考}}{\text{发光时间}} \right)^2。$$

7. 根据权利要求5所述的显示装置,其中,当控制所述发光占空比时,所述定时控制器计算输入图像数据的灰度级,并且响应于计算出的等于或小于参考值的所述灰度级,校正要输入至对应OLED的驱动TFT的栅-源电压。

8. 一种显示装置的驱动方法,所述显示装置包括:显示面板,所述显示面板上布置有连接至数据线、参考线和选通线的多个像素,其中,每个像素均包括有机发光二极管OLED、用于根据栅-源电压控制所述OLED中流动的驱动电流的驱动薄膜晶体管TFT,该方法包括以下步骤:

向所述数据线提供数据电压,并向所述参考线提供参考电压;

生成扫描信号和感测信号,并将所述扫描信号和所述感测信号提供给所述选通线,其中,所述扫描信号要与所述数据电压同步,并且所述感测信号要与所述参考电压同步;以及

将一帧划分为编程时间、发光时间和非发光时间以驱动所述显示面板,并且通过基于输入图像数据的分析结果变化地控制所述编程时间来控制发光占空比,其中,所述编程时间是将所述栅-源电压设置为适合于所述驱动电流的时间段,所述发光时间是所述OLED根据所述驱动电流来发光的时间段,并且所述非发光时间是所述OLED停止发光的时间段。

9. 根据权利要求8所述的驱动方法,其中,当所述输入图像数据的分析结果示出一条线或更多条线的图像数据被维持为相同的数据时,该方法包括以下步骤:

控制选通驱动电路,使得与所述一条线或更多条线对应的选通输出被同时接通;以及

设置除了接通所述选通输出的线之外的线的所述栅-源电压,使得所述栅-源电压被设置为适合于所述驱动电流。

10. 根据权利要求8所述的驱动方法,其中,在所述显示面板的上部和下部中显示空白区域的电影视图模式下,该驱动方法包括以下步骤:将除了所述空白区域之外的区域的所述栅-源电压设置为适合于所述驱动电流,使得所述编程时间减少。

11. 根据权利要求8所述的驱动方法,该驱动方法还包括以下步骤:当作为控制所述发光占空比的结果而减少所述发光时间时,校正输入数据的电压,使得要输入至对应OLED的驱动TFT的栅-源电压增大。

12. 根据权利要求8所述的驱动方法,该驱动方法还包括以下步骤:当作为控制所述发光占空比的结果而减少所述发光时间时,基于以下公式将输入至对应OLED的驱动TFT的数据V_{data}校正为校正数据V'_{data}:

[公式]

$$V'_{data} = V_{data} \times \left(\frac{\text{发光时间参考}}{\text{发光时间}} \right)^2。$$

显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 有源矩阵型电致发光显示装置包括自发光有机发光二极管 (OLED), 并且具有快速响应时间、高发光效率、高亮度和宽视角的优点。

[0003] 用作自发光元件的OLED包括阳极、阴极和形成在阳极电极与阴极电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。当向阳极和阴极施加驱动电压时, 穿过空穴传输层HTL的空穴和穿过电子传输层ETL的电子移动至发光层EML并形成激子。因此, 发光层EML生成可见光。

[0004] 电致发光显示装置包括各自均包括OLED的像素, 其中, 像素按照矩阵的形式来布置, 并且根据视频数据的灰度级来调整像素的亮度。每个像素均包括根据施加至对应像素的栅极和源极的电压来控制在OLED中流动的驱动电流的薄膜晶体管 (TFT)。此外, 每个像素的灰度级 (亮度) 根据与驱动电流成比例的由OLED发出的光量来调整。

[0005] 图2例示了现有像素的电路, 以及图3例示了图2中的驱动波形。

[0006] 参照图2和图3, 像素PXL包括有机发光二极管 (OLED)、多个薄膜晶体管ST1至ST3DT、以及两个电容器Cst1和Cst2。在图2中, “Coled” 表示OLED的寄生电容。

[0007] TFT ST1至ST2DT被实现为n型MOSFET (以下, 称为NMOS)。此外, 对于低速驱动, 第一开关TFT ST1为具有优异的截止电流特性的NMOS型氧化物TFT的形式, 其它TFT ST2和ST3DT为具有优异的响应特性的NMOS型LTPS TFT的形式。

[0008] 像素PXL在扫描周期和发光时间 T_{em} 期间被驱动。扫描周期可以被设置为约一个水平周期1H, 并且包括初始化时间 T_i 、采样时间 T_s 和编程时间 T_w 。

[0009] 在初始化时间 T_i 期间, 预定参考电压 V_{ref} 被提供给数据线DL。在初始化时间 T_i 期间, 栅节点 N_g 的电压被初始化为参考电压 V_{ref} , 源节点 N_s 的电压被初始化为预定初始化电压 V_{init} 。

[0010] 在采样时间 T_s 期间, 栅节点 N_g 的电位维持在参考电压 V_{ref} , 而源节点 N_s 的电位根据漏-源电流 I_{ds} 来增大。在该源跟随器方法中, 驱动TFT DT的栅-源电压 V_{gs} 被采样至驱动TFT DT的阈值电压 V_{th} , 并且该采样阈值电压 V_{th} 被存储在第一电容器Cst1中。在采样时间 T_s 结束的时刻, 栅节点 N_g 的电压变为参考电压 V_{ref} , 源节点 N_s 的电压变为与基准电压 V_{ref} 和阈值电压 V_{th} 之间的差值对应的电压。

[0011] 在编程时间 T_w 期间, 数据电压 V_{data} 被施加至栅节点 N_g , 并且电容器Cst1与Cst2之间的栅节点 N_g 的电压变化 $V_{data}-V_{ref}$ 的分布结果被反映至源节点 N_s 。因此, 对与期望驱动电流对应的驱动TFT DT的栅-源电压 V_{gs} 进行编程。

[0012] 在发光时间 T_{em} 期间, OLED根据驱动电流来发光, 从而实现与图像数据对应的亮度。

[0013] 在现有显示装置中, 根据驱动频率来确定编程时间 T_w 。如果确定了编程时间 T_w , 则

也就固定了发光时间 T_{em} 。

[0014] 图4是例示现有显示装置的占空比控制方法的示意图。

[0015] 参照图4,根据驱动频率来确定显示装置的帧周期,因此也根据驱动频率来固定编程时间和发光占空比。

[0016] 在输入帧数据的过程中,在前一帧数据与下一帧数据之间未输入数据的周期是空白时间BT。在空白时间BT期间,可以执行各种控制过程,以测量像素的亮度或电流,并改善图像质量的恶化。

[0017] 然而,在现有显示装置中通过根据驱动频率确定的编程时间 T_w 来固定发光占空比,因此当提高分辨率时,在确保空白时间方面存在限制。因此,用于执行需要在空白时间期间完成的诸如感测亮度或电流这样的功能以及改善图像质量的时间不足。

发明内容

[0018] 在一个一般方面,提供了一种显示装置,该显示装置包括:显示面板,所述显示面板上布置有连接至数据线、参考线和选通线的多个像素,其中,每个所述像素均包括有机发光二极管(OLED)、用于根据栅-源电压来控制所述OLED中流动的驱动电流的驱动薄膜晶体管(TFT);数据驱动电路,所述数据驱动电路被配置为向所述数据线提供数据电压,并向所述参考线提供参考电压;选通驱动电路,所述选通驱动电路被配置为生成扫描信号和感测信号,并将所述扫描信号和所述感测信号提供给所述选通线,其中,所述扫描信号要与所述数据电压同步,并且所述感测信号要与所述参考电压同步;以及定时控制器,所述定时控制器被配置为将一帧划分为编程时间、发光时间和非发光时间以驱动所述显示面板,并且通过基于输入图像数据的分析结果变化地控制所述编程时间来控制发光占空比,其中,所述编程时间是将所述栅-源电压设置为适合于所述驱动电流的时间段,所述发光时间是所述OLED根据驱动电流来发光的时间段,并且所述非发光时间是所述OLED停止发光的时间段。

[0019] 当所述输入图像数据的分析结果示出一条或更多条线的图像数据被维持为相同的数据时,所述定时控制器可以控制所述选通驱动电路,使得与所述一条或更多条线对应的选通输出被同时接通。

[0020] 在所述显示面板的上部和下部中显示空白区域的电影视图模式下,所述定时控制器可以将除了所述空白区域之外的区域的所述栅-源电压设置为适合于所述驱动电流,使得编程时间减少。

[0021] 所述定时控制器可以控制所述选通驱动电路,使得与显示所述空白区域的线对应的选通输出被同时接通。

[0022] 当作为控制所述发光占空比的结果而减少所述发光时间时,所述定时控制器可以校正输入数据的电压,使得要输入至对应OLED的驱动TFT的栅-源电压增大。

[0023] 当作为控制所述发光占空比的结果而减少所述发光时间时,所述定时控制器可以基于以下公式将输入至对应OLED的驱动TFT的数据 V_{data} 校正为校正数据 V'_{data} :

[0024] [公式]

$$[0025] \quad V'_{data} = V_{data} \times \left(\frac{\text{发光时间参考}}{\text{发光时间}} \right)^2$$

[0026] 当控制所述发光占空比时,所述定时控制器可以计算输入图像数据的灰度级,并且响应于计算出的等于或小于参考值的所述灰度级,校正要输入至对应OLED的驱动TFT的栅-源电压。

[0027] 在另一个一般方面,提供了一种显示装置的驱动方法,所述显示装置包括:显示面板,所述显示面板上布置有连接至数据线、参考线和选通线的多个像素,其中,每个所述像素均包括有机发光二极管(OLED),用于根据栅-源电压控制在所述OLED中流动的驱动电流的薄膜晶体管(TFT),该方法包括以下步骤:向所述数据线提供数据电压,并向所述参考线提供参考电压;生成扫描信号和感测信号,并将所述扫描信号和所述感测信号提供给所述选通线,其中,所述扫描信号要与所述数据电压同步,并且所述感测信号要与所述参考电压同步;以及将一帧划分为编程时间、发光时间和非发光时间以所述驱动显示面板,并且通过基于输入图像数据的分析结果变化地控制所述编程时间来控制发光占空比,其中,所述编程时间是将所述栅-源电压设置为适合于所述驱动电流的时间段,所述发光时间是所述OLED根据驱动电流来发光的时间段,并且所述非发光时间是所述OLED停止发光的时间段。

附图说明

[0028] 附图被包括进来以提供对本发明的进一步理解,并且被并入本说明书中且构成本说明书的一部分,附图例示了本发明的实施方式,并与本描述一起用于解释本发明的原理。

[0029] 图1是例示有机发光二极管(OLED)的一般结构的示图。

[0030] 图2是例示现有像素电路的示图。

[0031] 图3是例示图2中的驱动波形的示图。

[0032] 图4是例示现有显示装置的占空比控制方法的示图。

[0033] 图5是例示根据本发明的实施方式的显示装置的框图。

[0034] 图6是例示根据本发明的实施方式的占空比控制方法的示图。

[0035] 图7是例示根据本发明的实施方式的实施占空比控制方法所需要的像素的配置的示图。

[0036] 图8a是与图7中所示的编程时间对应的像素的等效电路。

[0037] 图8b是与图7中所示的发光时间对应的像素的等效电路。

[0038] 图8c是与图7中所示的非发光时间对应的像素的等效电路。

[0039] 图9是例示根据本发明的实施方式的显示在显示装置上的图像的示例的示图。

[0040] 图10是例示对显示在图9中所示的显示装置上的图像实施的占空比控制方法的示图。

[0041] 图11和图12是例示OLED的亮度根据 V_{gs} 和电流的变化而变化的曲线图。

[0042] 图13是例示OLED的亮度根据 V_{gs} 和电流的变化而变化的曲线图。

[0043] 图14是示出响应于占空比变化来校正OLED的亮度的原理的曲线图。

[0044] 图15是示出响应于占空比变化的 V_{gs} 的校正状态的曲线图。

具体实施方式

[0045] 现在将参照附图中例示的本发明示例的详细实施方式。

[0046] 将通过参照附图描述的以下实施方式来阐明本发明的优点和特征及其实现方法。

然而,本发明可以以不同的形式来实现,并且不应被解释为限于本文所阐述的实施方式。相反,这些实施方式被提供来使得本公开将是全面和完整的,并且将向本领域技术人员充分地传达本发明的范围。另外,本发明仅由权利要求的范围来限定。

[0047] 附图中公开的用于描述本发明的实施方式的形状、尺寸、比例、角度和数量仅仅是示例,并且因此,本发明不限于所例示的细节。相同的附图标记始终指代相同的元件。在下面的描述中,当相关已知功能或配置的详细描述被确定为不必要地使本发明的重点模糊不清时,将省略详细描述。在使用本说明书中描述的“包括”、“具有”和“包含”的情况下,除非使用了“仅”,否则可以添加另一部件。除非提到相反的情况,否则单数形式的术语可以包括复数形式。

[0048] 在解释元件时,尽管没有明确的描述,但元件被解释为包括误差范围。

[0049] 在描述本发明的实施方式时,当使用“在…上”、“在…上方”、“在…下方”,“紧挨…”等来描述两个元件的关系时,该描述应被解释为一个或多个元件可以位于这两个元件之间,除非使用了“直接”。

[0050] 在描述本发明的实施方式时,当元件或层“在”不同的元件或层“上”时,该描述应被解释为另一层或元件在所述不同的元件上或位于这两个元件之间。

[0051] 应当理解,尽管本文可以使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件,但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。例如,在不脱离本发明的范围的情况下,第一元件可以被称为第二元件,并且同样地,第二元件可以被称为第一元件。

[0052] 贯穿本说明书,相同的附图标记表示相同的元件。

[0053] 附图中的每个元件的尺寸和厚度通过示例的方式来例示,并且本发明的方面不限于此。

[0054] 如本领域技术人员可以充分理解的,本发明的各个实施方式的特征可以部分地或全部地彼此联接或彼此组合,并且彼此可以进行不同地交互操作和在技术上被驱动。本发明的实施方式可以彼此独立地被执行,或者可以按照相互依存关系一起被执行。

[0055] 以下,将参照附图来详细描述本发明的各种实施方式。

[0056] 图5是例示根据本发明的实施方式的显示装置的框图。

[0057] 参照图5,根据本发明的显示装置包括显示面板10、定时控制器11、数据驱动电路12和选通驱动电路13。

[0058] 显示面板10包括彼此相交的多条数据线15、多条参考线16以及多条选通线17和18。此外,各自设置在每个交叉点处的像素按照矩阵的形式来被布置在显示面板10上,以形成像素阵列。像素阵列包括多条水平像素线,并且一条水平像素线包括在水平方向上彼此相邻布置的多个像素。

[0059] 选通线17和18可以包括:施加有扫描信号的第一选通线17;以及施加有感测信号的第二选通线18。每个像素可以连接至数据线15中的任一条、参考线中的任一条、第一选通线17中的任一条和第二选通线18中的任一条。每个像素均包括有机发光二极管(OLED)和驱动薄膜晶体管(TFT),并且能够通过在一帧内控制OLED的编程时间来实现占空比驱动操作。

[0060] 从具有高电位驱动电压EVDD和低电位驱动电压EVSS的电源块来提供这种像素。形成像素的TFT可以实现为P型TFT、N型TFT或混合型TFT。此外,形成像素的TFT的半导体层可

以包括非晶硅、多晶硅或氧化物。

[0061] 在定时控制器11的控制下,数据驱动电路12将输入图像数据RGB转换为数据电压,并将数据电压提供给数据线15。在定时控制器11的控制下,数据驱动电路12生成参考电压,并将参考电压提供给参考线16。

[0062] 在定时控制器11的控制下,选通驱动电路13生成要与数据电压同步的扫描信号,然后将扫描信号提供给第一选通线17。此外,选通驱动电路13生成要与参考电压同步的感测信号,然后将感测信号提供给第二选通线18。选通驱动电路13可以被嵌入在显示面板10的非显示区域中,或者可以是接合至显示面板10的集成电路(IC)的形式。选通驱动电路13可以在一帧内将用于占空比驱动操作的扫描信号提供给像素。

[0063] 定时控制器11从主机系统14接收诸如垂直同步信号Vsync、水平同步信号Hsync、数据使能信号DE和点时钟CLK的定时信号,并且生成用于控制数据驱动电路12和选通驱动电路13的操作定时的控制信号。控制信号包括用于控制选通驱动电路13的操作定时的选通定时控制信号GDC、用于控制数据驱动电路12的操作定时的源定时控制信号DDC以及用于控制OLED的编程时间的编程控制信号PCON。

[0064] 编程控制信号PCON可以通过图像分析来控制高速编程,以减少编程时间,从而控制发光占空比。例如,通过接通n个选通输出并选择性地写入其它选通输出的数据,可以减少编程时间。一般地,如果图像数据的纵横比与显示装置的纵横比之间存在差异,则按照图像数据的纵横比来保持空白的区域以黑色显示。因此,不在不再编程的图像显示期间显示的相同数据的区域上进行编程,而在数据改变的区域中执行编程。这样,可以减少编程时间,并因此改变发光占空比。

[0065] 定时控制器11控制选通驱动电路13的操作,以执行占空比驱动操作,使得在图像显示期间显示相同数据的区域(例如,电影模式屏幕画面)中使用先前帧的数据副本,而仅在数据改变的区域中执行编程。按照这种方式,定时控制器11能够确保空白时间。

[0066] 在占空比驱动操作中,如果图像数据RGB的灰度级处于指示图像数据RGB的灰度级低于参考值的低灰度级状态,则定时控制器11通过根据调整的占空比调整输入数据的电压来控制图像数据的输入。这样,尽管调整了占空比,但也可以防止所显示的图像被显示得太暗。此外,定时控制器11可以通过根据调整的占空比插入黑色数据来改善图像质量。利用各种公知图像分析技术,定时控制器11可以分析输入图像数据RGB的特定量(例如,一帧)。定时控制器11可以基于图像数据的分析结果来计算每个像素的亮度。定时控制器11可以校正要写入到像素中的数据Vdata,使得补偿由于占空比驱动操作而导致的发光时间的减少所引起的亮度损失。

[0067] 图6是例示根据本发明的实施方式的占空比控制方法的框图。为了阐明本发明与现有技术之间的差异,呈现了现有技术的占空比控制方法的概念图(a)和本发明的占空比控制方法的概念图(b)。

[0068] 参照图6的(a),根据现有技术的占空比控制方法被实现为使得根据驱动频率来确定帧周期,并且因此根据驱动频率来固定编程时间P0和发光占空比。因为固定发光占空比取决于根据驱动频率来确定的编程时间P0,所以甚至也固定了空白时间B0。因此,如果分辨率增大,则确保空白时间B0存在限制。

[0069] 参照图6的(b),根据本发明的占空比控制方法被实现为使得基于驱动频率来确定

帧周期,但是能够通过图像分析来控制每帧的编程时间P1、P2或P3。随着编程时间P1、P2和P3的改变,甚至可以不同地设置空白时间BT1、BT2和BT3。如果编程时间P1减少,则可以确保更长的空白时间BT1。上述确保的空白时间可以用于执行诸如实时感测功能、黑色数据写入功能和驱动TFT补偿功能这样的各种控制功能。

[0070] 图7示出了根据本发明的用于实现占空比控制方法的像素的配置。

[0071] 参照图7,根据本发明的像素可以包括OLED、驱动TFT DT、存储电容器Cst,第一开关TFT ST1和第二开关TFT ST2。

[0072] OLED包括连接至源节点Ns的阳极、连接至低电位驱动电压EVSS的输入级的阴极和设置在阳极与阴极之间的有机化合物层。

[0073] 驱动TFT DT控制由于栅节点Ng与源节点Ns之间的电压差而在OLED中流动的驱动电流。驱动TFT DT包括连接至栅节点Ng的栅极、连接至高电位驱动电压EVDD的输入级的漏极和连接至源节点Ns的源极。存储电容器Cst连接在栅节点Ng与源节点Ns之间。

[0074] 第一开关TFT ST1响应于扫描信号SCAN而切换在数据线15与栅节点Ng之间流动的电流,以将数据线15的数据电压施加至栅节点Ng。第一开关TFT ST1包括连接至第一选通线17的栅极、连接至数据线15的漏极和连接至栅节点Ng的源极。

[0075] 第二开关TFT ST2响应于感测信号SEN而切换在参考线16与源节点Ns之间流动的电流,以将参考线16的参考电压Vref施加至源节点Ns。第二开关TFT ST2包括连接至第二选通线18的栅极、连接至参考线16的漏极和连接至源节点Ns的源极。

[0076] 这种用于占空比驱动操作的像素的一帧包括:栅节点Ng与源节点Ns之间的电压被设置为适合于驱动电流的编程时间Tp;OLED根据驱动电流来发光的发光时间Te;以及OLED停止发光的非发光时间Tb。

[0077] 图8a是与图7中所示的编程时间Tp对应的像素的等效电路。图8b是与图7中所示的发光时间Te对应的像素的等效电路,以及图8c是与图7中所示的非发光时间Tb对应的像素的等效电路。

[0078] 参照图8a,在编程时间Tp期间,第一像素的第一开关TFT ST1响应于第一扫描脉冲Pa1而接通,然后向栅节点Ng施加第一数据电压D1。在编程时间Tp期间,第一像素的第二开关TFT ST2响应于感测脉冲SEN的第一感测脉冲Pb1而接通,然后向源节点Ns施加参考电压Vref。这样,第一像素的栅节点Ng与源节点Ns之间的电压被设置为适合于驱动电流。本发明可以校正写入到像素中的数据Vdata,以补偿由于用于控制占空比的占空比驱动操作而导致的发光时间的减少所引起的亮度损失。特别地,低灰度级图像(例如,等于或小于30~40灰度)可能会受到由于亮度损失而导致的图像质量的更严重恶化的影响,因此,输入较高电压的数据,以补偿亮度损失。

[0079] 参照图8b,在发光时间Te期间,第一像素的第一开关TFT ST1响应于扫描信号SCAN而断开,并且第一像素的第二开关TFT ST2响应于感测信号SEN而断开。在编程时间Tp期间,即使在发光时间Te期间也维持了第一像素的栅节点Ng与源节点Ns之间的预设电压Vgs。因为栅节点Ng与源节点Ns之间的电压Vgs大于第一像素的驱动TFT DT的阈值电压Vth,所以在发光时间Te期间驱动电流流过驱动TFT。虽然在发光时间Te期间根据驱动电流来维持栅节点Ng与源节点Ns之间的电压Vgs,但是分别升高了栅节点Ng的电位和源节点Ns的电位。如果源节点Ns的电位升高至OLED的工作电平,则第一像素的OLED发光。本发明写入校正数据,以

补偿由于占空比控制操作而导致的发光时间减少所引起的亮度损失。因此,更大的电流被输入至第一像素的OLED,并且OLED在相对短的时间段内发光,因此,可以防止由于控制占空比而导致的图像质量的恶化。

[0080] 参照图8c,在非发光时间 T_b 期间,第一像素的第一开关TFT ST1响应于扫描信号SCAN的第二扫描脉冲 Pa_2 而接通,以将第 j 数据电压 D_j 施加至栅节点 Ng 。此外,第一像素的第二开关TFT ST2响应于感测信号SEN而保持断开。第 j 数据电压 D_j 与要施加至第 j 个像素的输入图像数据对应。第一像素和第 j 像素共享一条数据线,第一像素的非发光时间 T_b 与第 j 像素的编程时间交叠。因此,第 j 数据电压 D_j 不仅被施加至第 j 像素的栅节点,还被施加至第一像素的栅节点 Ng 。当在非发光时间 T_b 期间施加第 j 数据电压 D_j 时,第一像素的栅节点 Ng 的电位从升压电平下降至第 j 数据电压 D_j ,并且第一像素的源节点 Ns 的电位维持在OLED的工作电平。

[0081] 图9是例示根据本发明的实施方式的在显示装置上显示的图像的示例的示图,以及图10是例示对在图9中所示的显示装置上显示的图像实施的占空比控制方法的示图。

[0082] 如图9所示,当显示装置在诸如电影视图模式的特定模式下操作时,在不切割图像的情况下,黑色空白区域出现在显示装置的屏幕画面的上部和下部中。维持屏幕画面的上部和下部中的黑色空白区域直到结束电影视图模式为止。因此,定时控制器11未将图像数据编程到黑色空白区域中,而是控制要同时接通的黑色空白区域的 n 个选通输出,以保持显示空白区域。

[0083] 参照图10的(a),在正常视图模式的图像的情况下,需要在显示一帧所需要的所有线中将数据编程为像素。因此,可以根据驱动频率来确定编程时间 P_0 。当固定编程时间 P_0 时,也固定了空白时间 BT 。

[0084] 相反,在如图9中的电影视图模式下,维持屏幕画面的上部和下部中的黑色空白区域直到电影模式结束为止。因此,定时控制器11不会将图像数据编程到空白区域中,而是控制要显示的先前帧的数据。因此,因为可以仅对除了空白区域之外的线中的像素数据进行编程,所以可以设置与先前编程时间 P_0 相比减少的编程时间 P_1 。因此,可以确保已经增大多达从编程时间 P_0 到编程时间 P_1 的减少的空白时间 BT_1 。

[0085] 因此,通过基于图像数据的特性来减少编程时间,本发明可以控制发光占空比,从而确保空白时间。

[0086] 另外,如果每帧的占空比改变,则线之间可能存在亮度差异。特别地,低灰度级图像可能会受到由于亮度损失而导致的图像质量严重恶化的影响。在这种情况下,为了补偿亮度损失,可以通过增大对应像素中的电流值来执行校正。以下,将详细描述响应于占空比变化来补偿亮度损失的方法。

[0087] 图11和图12是例示OLED驱动电流根据发光占空比的变化而变化的曲线图。

[0088] 如参照图7所述,驱动TFT DT根据栅节点 Ng 与源节点 Ns 之间的电压差来控制 OLED中流动的驱动电流。因此,施加至驱动TFT DT的 V_{gs} 越低,驱动TFT DT的寄生电容或寄生电容的偏差越大。因此,由于 V_{gs} 的低值而导致在低灰度级区域中可能会出现图像质量的恶化。

[0089] 如图11所示,如果亮度(cd/m^2)减小,驱动TFT的电压 V_{gs} 也减小。如图12所示,如果亮度(cd/m^2)减小,则用于驱动OLED的电流 A 也减小。因此,由于驱动电压和电流的降低,所

以驱动TFT中的寄生电容及其偏差增大,因此可能会出现图像质量的恶化和线之间的亮度差异。

[0090] 可以通过计算发光时间来补偿作为要输入至V_{gs}的数据的电压的V_{data}而改善线之间的亮度差异。V_{gs}与用于补偿V_{gs}的亮度之间的关系式如下。

[0091] <输入数据(V_{gs})的增益与发光时间之间的关系式>

[0092] [公式1]

$$[0093] \quad I_{\text{OLED}} = k (V'_{\text{gs}} - V_{\text{th}})^2$$

$$[0094] \quad \text{亮度} = P \times I_{\text{OLED}}$$

$$[0095] \quad \times V'_{\text{gs}} = V_{\text{gs}} + V_{\text{th}}$$

[0096] k = 移动性

[0097] P = L-I 参数

[0098] 图13中描绘了示出基于上式的V_{gs}与亮度之间的关系的曲线图。如图13所示,OLED的亮度与V_{gs}的平方成比例。为了增大OLED的亮度,需要增大V_{gs}量。

[0099] 基于该原理,如果因为每个帧中的占空比发生了改变,所以发光时间减少,则可以通过将V_{gs}增大多达亮度的减少来补偿亮度。

[0100] 图14是例示响应于占空比变化来校正OLED的亮度的原理的曲线图。

[0101] 参照图14,如果在8ms内发出50nit (1nit = cd/m²) 所需要的数据被控制为在4ms内发出,则需要将亮度增大多达减少的发光时间,以实现相同的亮度积累。

[0102] 也就是说,如果发光时间从8ms到4ms减少了1/2,则需要将亮度增大两倍。如果将其应用于[公式1],则将如下所示。

$$[0103] \quad \text{亮度} = P \times I_{\text{OLED}} \rightarrow 2 \times \text{亮度} = 2P \times I_{\text{OLED}}$$

$$[0104] \quad 2P \times I_{\text{OLED}} = 2Pk (V'_{\text{gs}} - V_{\text{th}})^2 = Pk (4V_{\text{gs}} + V_{\text{th}} - V_{\text{th}})^2$$

$$[0105] \quad \therefore V'_{\text{data}} = V_{\text{data}} \times \left(\frac{\text{发光时间参考}}{\text{发光时间}} \right)^2$$

[0106] 如在上式中所找到的,作为V_{data}的校正值的V'_{data}可以如下[公式2]所示。

[0107] [公式2]

$$[0108] \quad \therefore V'_{\text{data}} = V_{\text{data}} \times \left(\frac{\text{发光时间参考}}{\text{发光时间}} \right)^2$$

[0109] 图15是示出占空比变化与V_{gs}之间的关系的曲线图。随着发光占空比的降低,发光时间减少。也就是说,如果发光占空比从100%减少至50%再至25%,则发光时间减少至1/2和1/4。本发明校正输入数据V_{data},以补偿由发光时间的减少所引起的亮度损失。驱动TFT的V_{gs}的大小由于校正的输入数据V'_{data}而增大,因此,输入至OLED的电流值增大,并且这导致OLED的亮度增大。也就是说,发光时间减少,但是亮度电平增大。因此,可以通过进行校正来防止图像质量的恶化,以实现累积相同量的亮度。

[0110] 如上所述,通过基于图像数据的特性来减少编程时间,本发明控制发光占空比,从而确保足够的空白时间。按照这种方式,尽管分辨率增大,但也可以确保相对长的空白时间,因此,可以在空白时间内执行诸如实时感测功能、黑色数据写入功能和驱动TFT补偿功能这样的各种控制功能。

[0111] 此外,当输入数据被校正以补偿由于占空比控制而引起的亮度损失时,显示面板

在相对短的时间段内发出相对更明亮的光,使得可以补偿由占空比控制操作所引起的亮度损失,并且可以防止图像质量的恶化。

[0112] 对于本领域技术人员而言,将显而易见的是,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以在本发明中进行各种修改和变化。因此,本发明旨在涵盖本发明的修改和变化,只要它们落入所附权利要求及其等同物的范围内即可。

[0113] 相关申请的交叉引用

[0114] 本申请要求于2016年12月21日提交的韩国专利申请第10-2016-0175625号的权益,出于所有目的,将其通过引用结合于此,如同在此充分阐述一般。

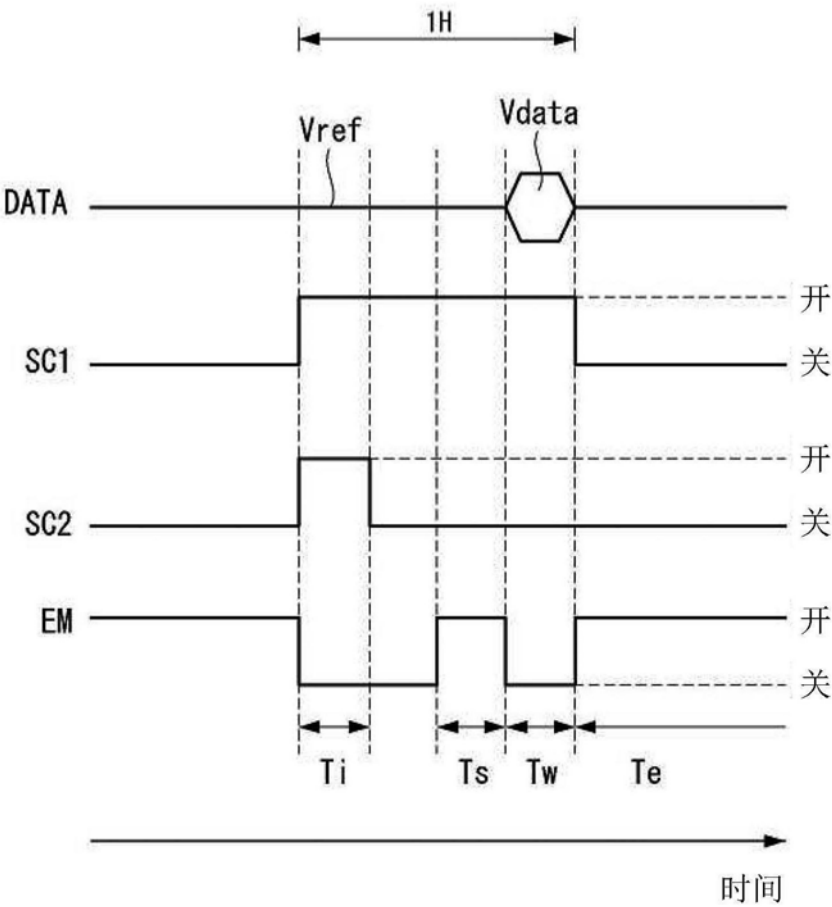


图3

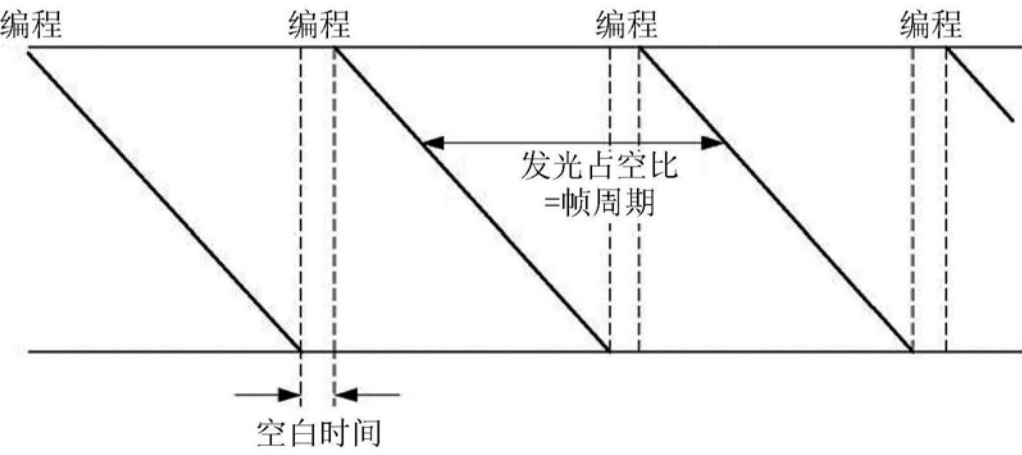


图4

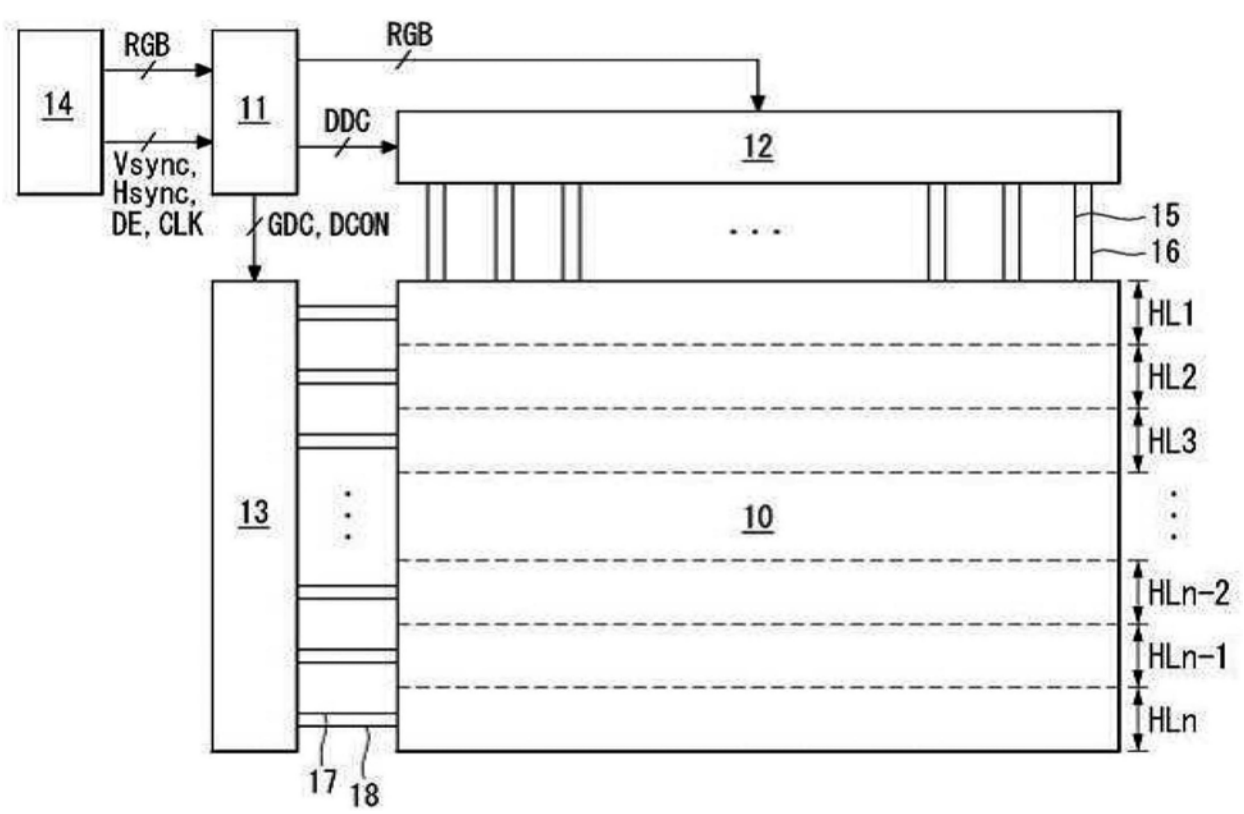


图5

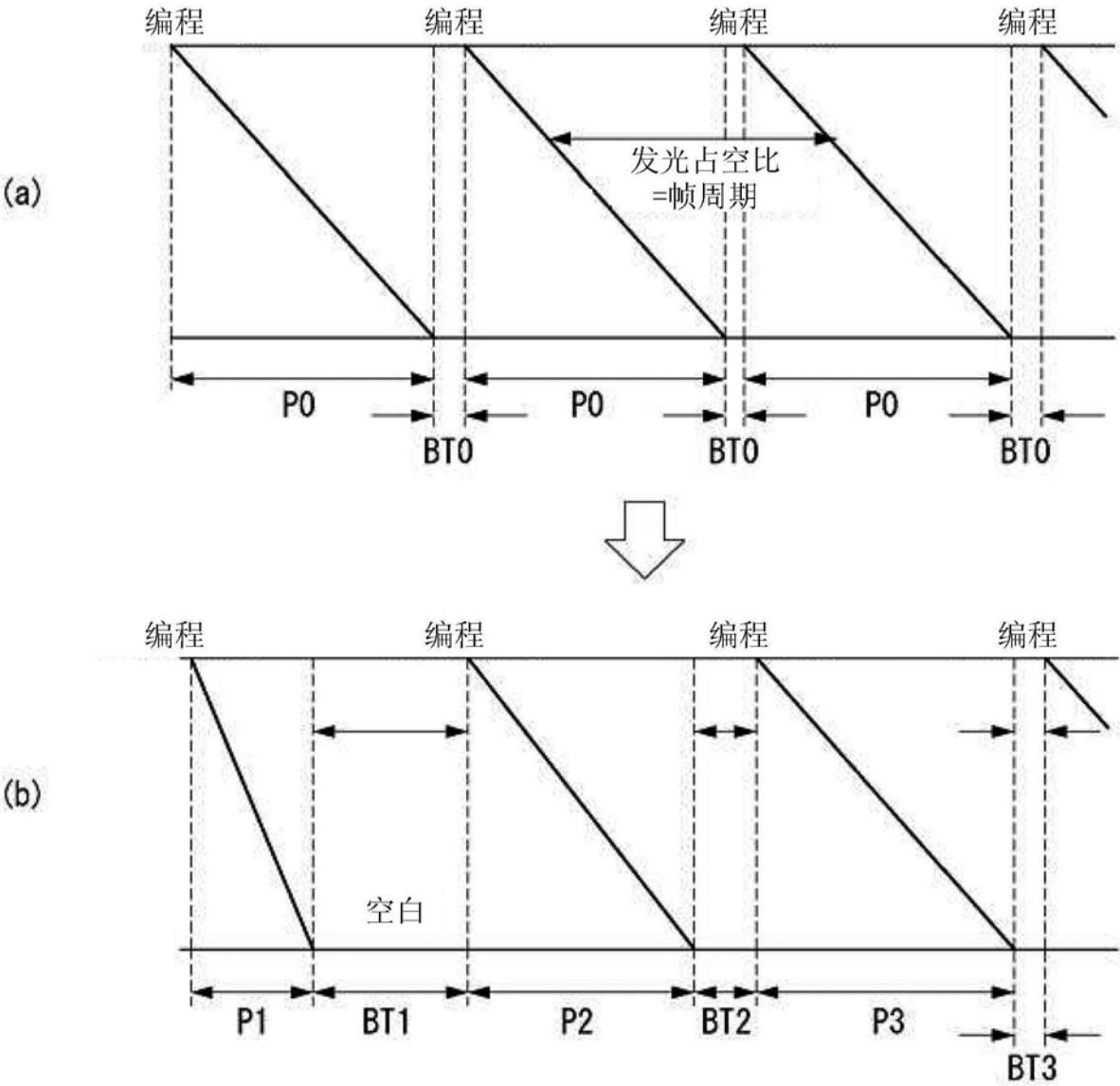


图6

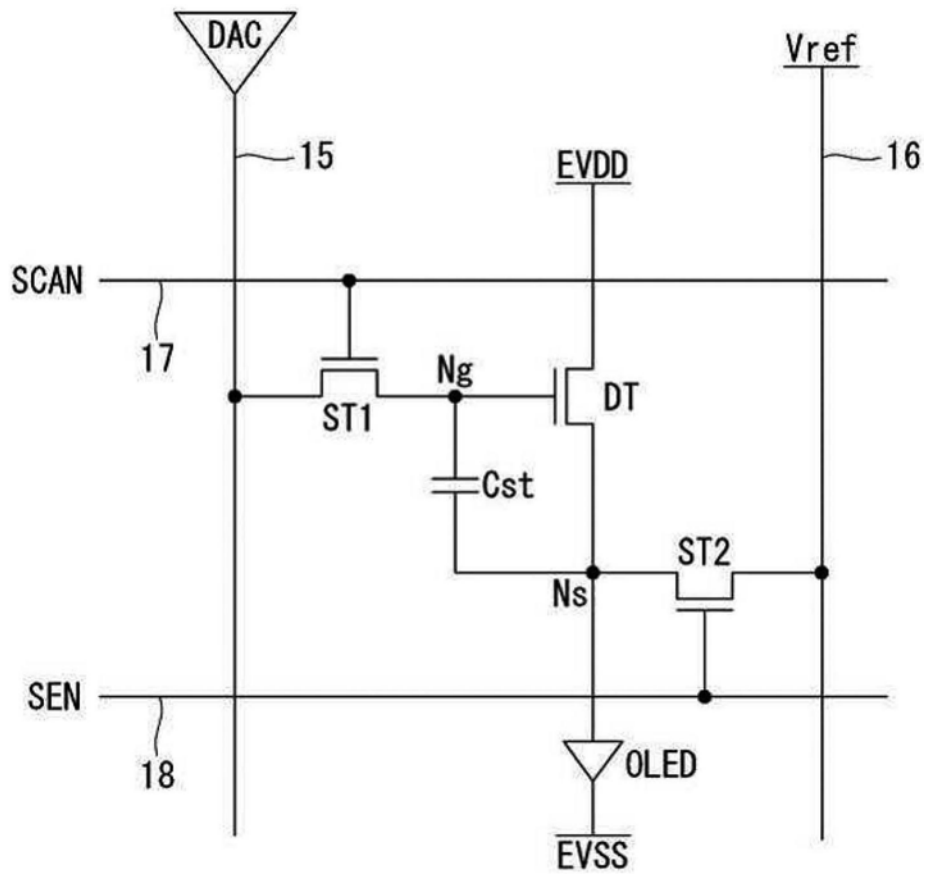


图7

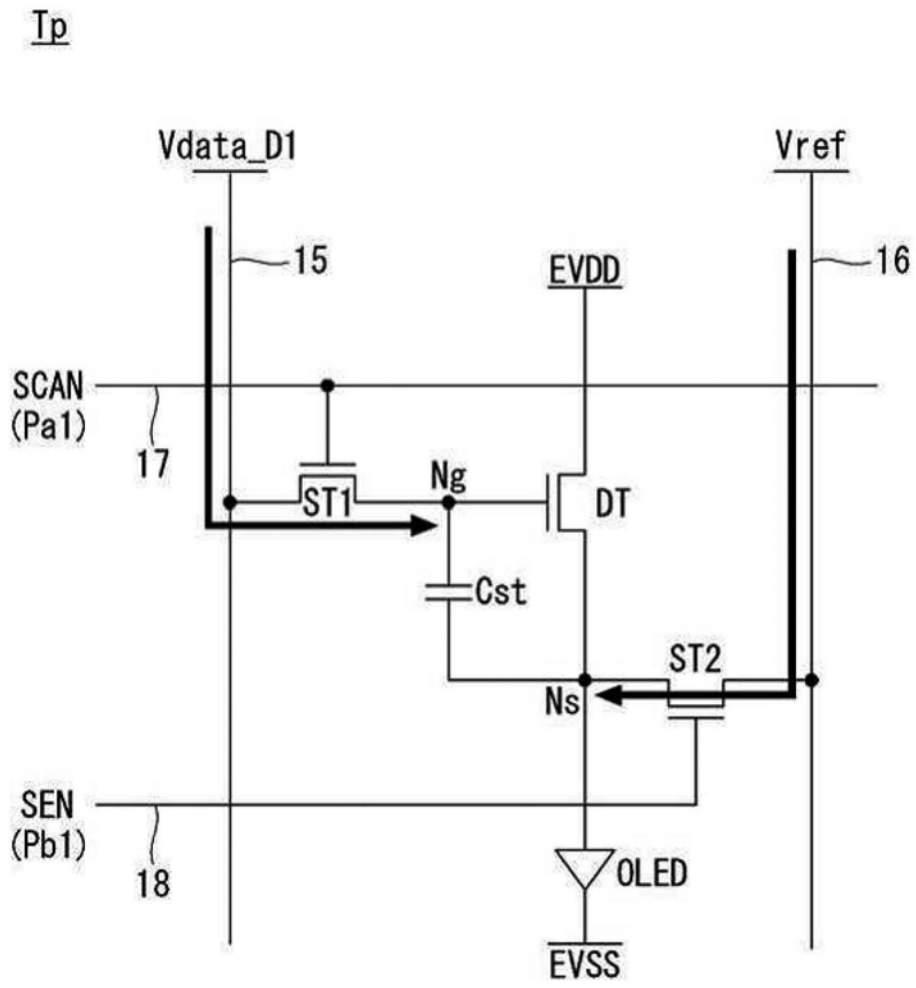


图8a

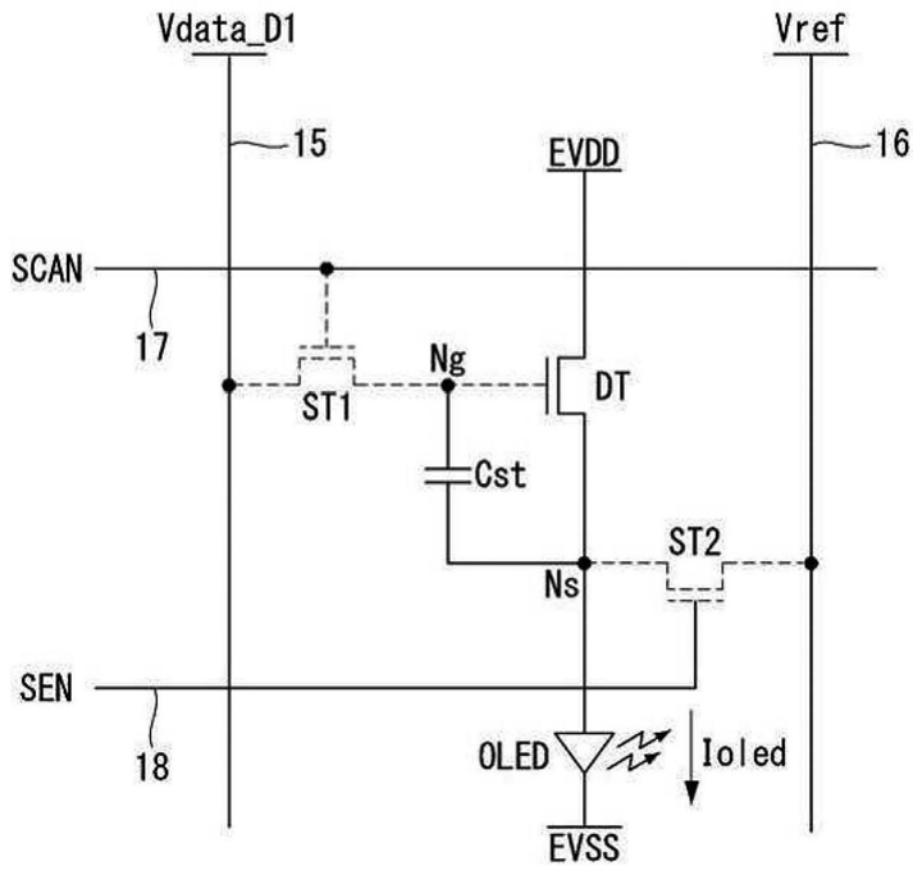
Te

图8b

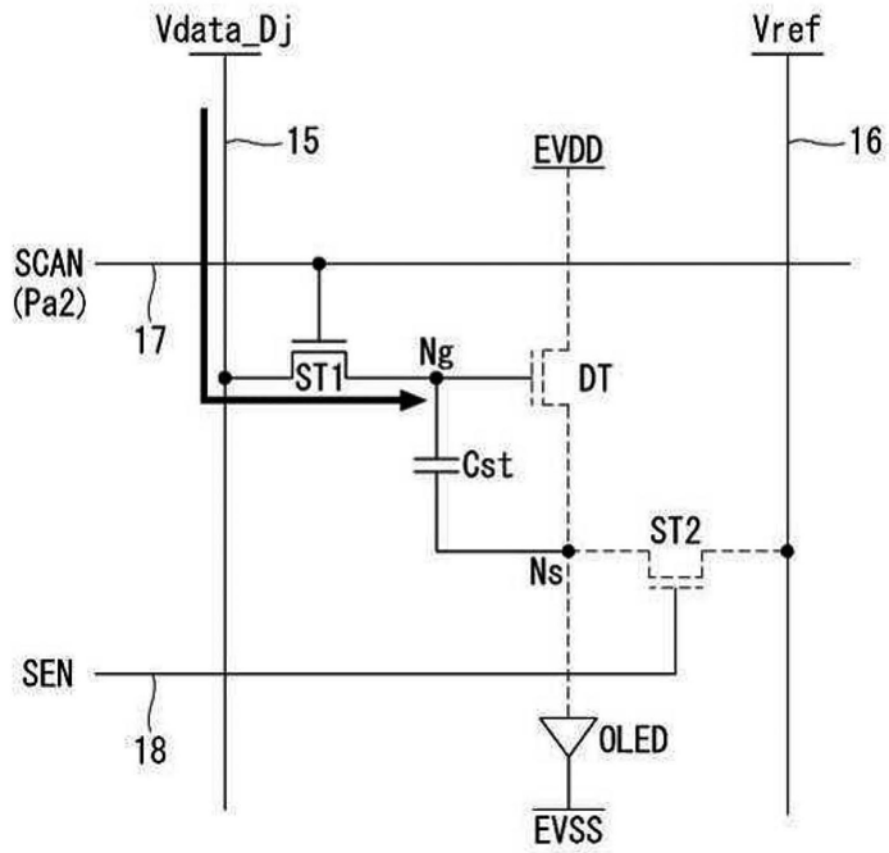
Tb

图8c

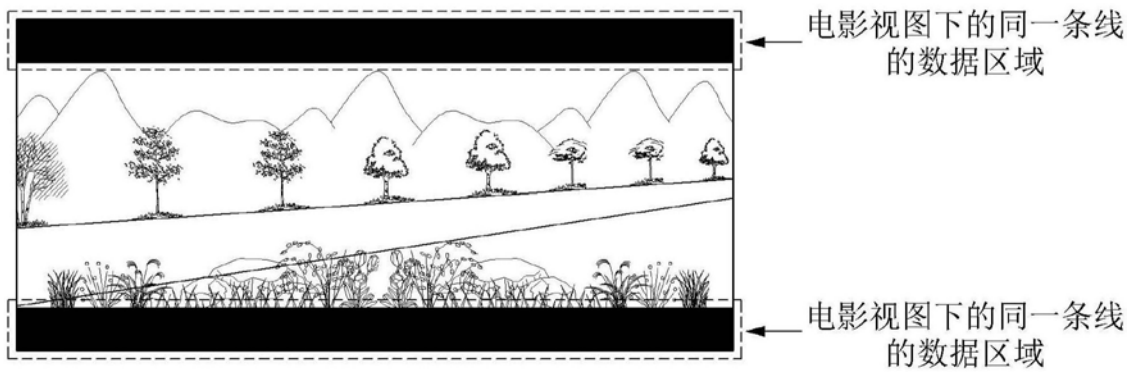


图9

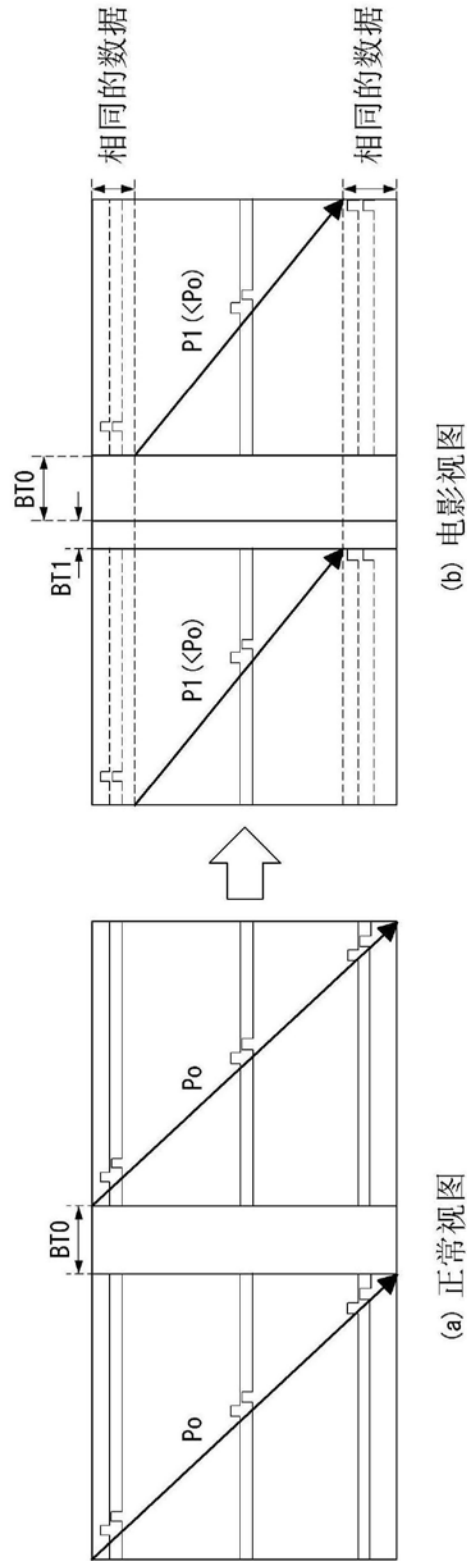


图10

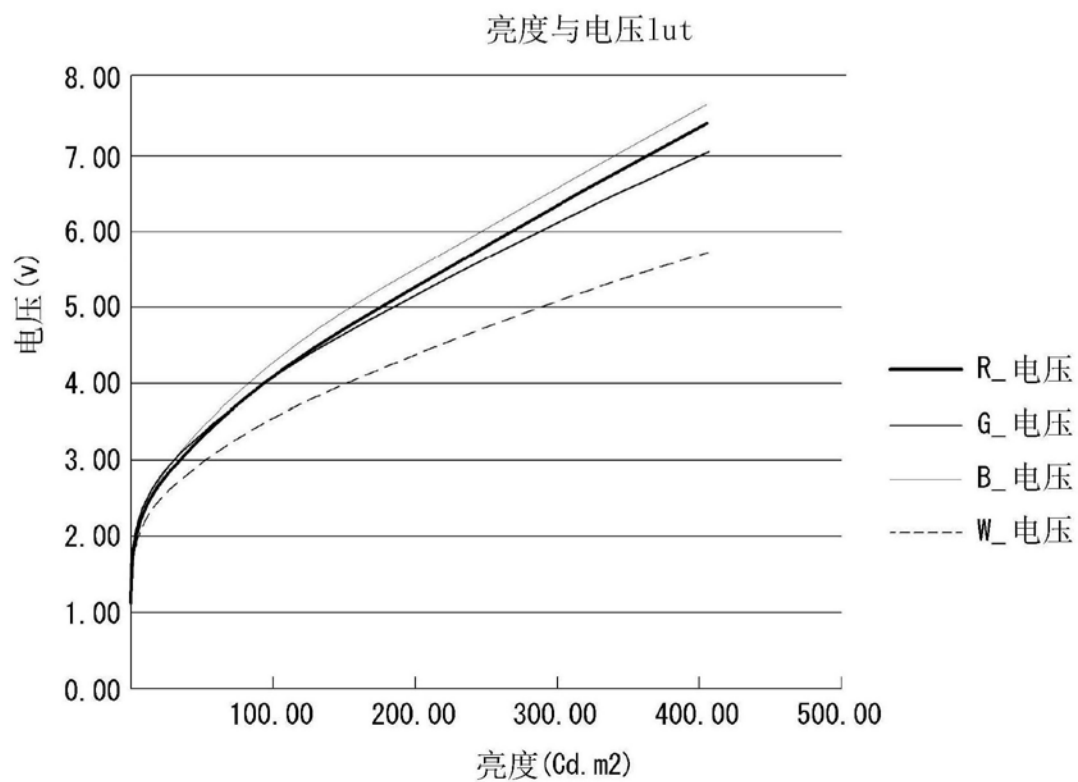


图11

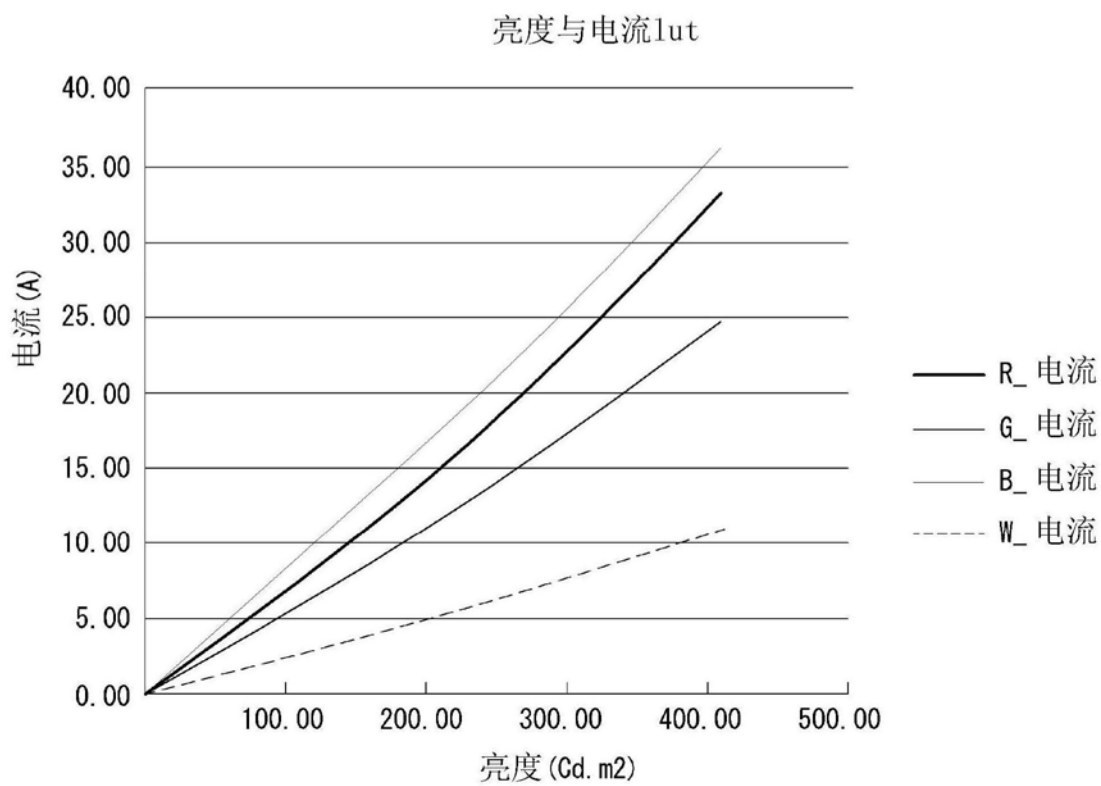


图12

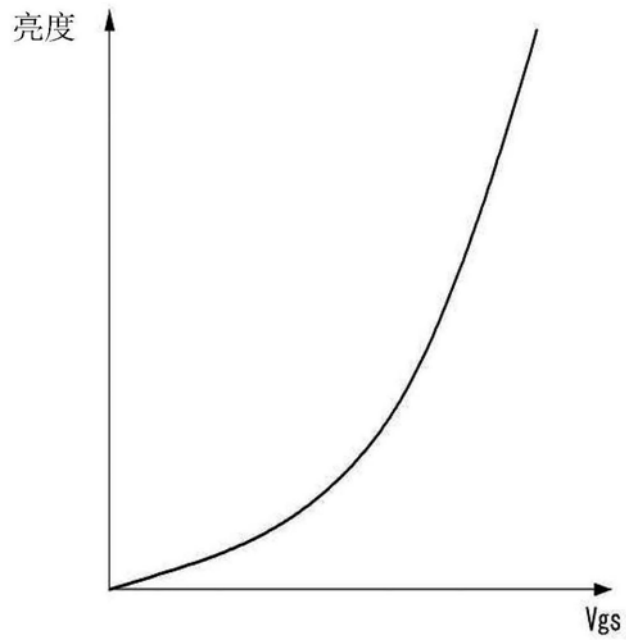


图13

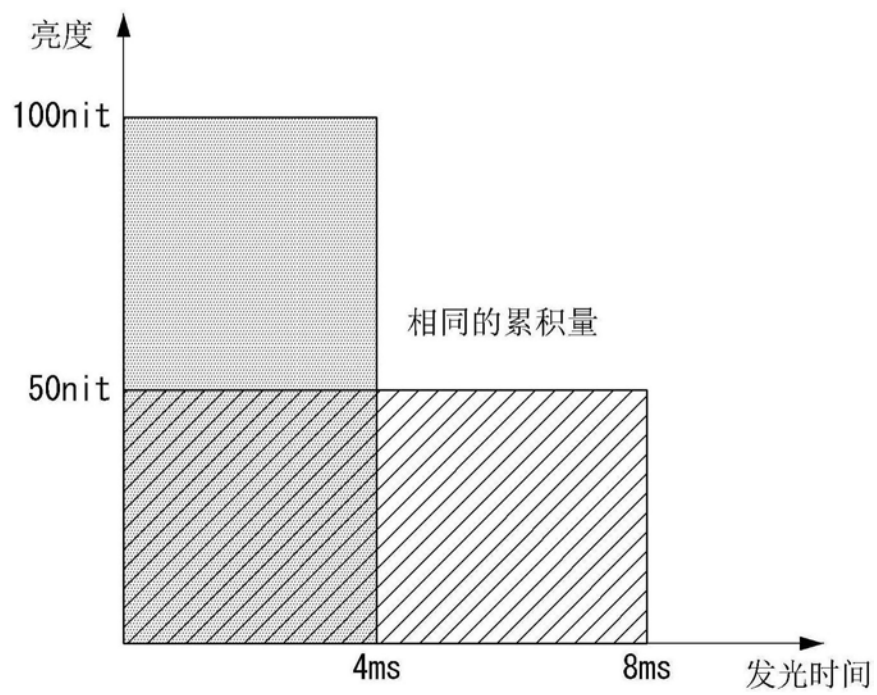


图14

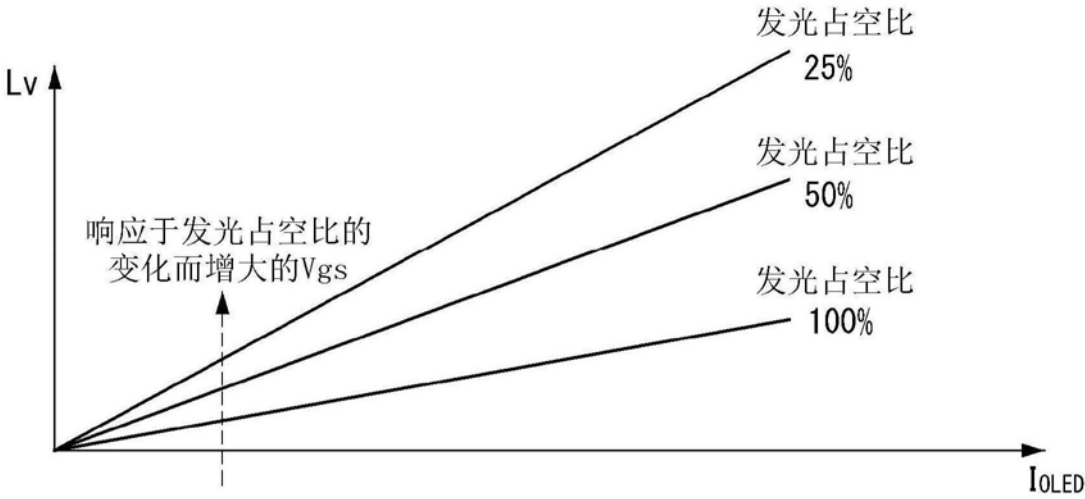


图15

专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN108231006A	公开(公告)日	2018-06-29
申请号	CN2017111283905.4	申请日	2017-12-07
[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	金赫俊 金凡植 裴宰润 金承泰 禹景敦		
发明人	金赫俊 金凡植 裴宰润 金承泰 禹景敦		
IPC分类号	G09G3/3241		
CPC分类号	G09G3/3241 G09G3/2081 G09G3/3233 G09G2310/0205 G09G2310/04 G09G2320/103 G09G2360/16 G09G2310/0264 H01L27/3276 H01L51/5203		
代理人(译)	李辉 刘久亮		
优先权	1020160175625 2016-12-21 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种显示装置及其驱动方法，该显示装置包括：显示面板，其上布置有连接至数据线、参考线和选通线的多个像素，其中，每个像素均包括有机发光二极管(OLED)、用于根据栅-源电压来控制在OLED中流动的驱动电流的驱动薄膜晶体管(TFT)；数据驱动电路，其被配置为向数据线提供数据电压，并向参考线提供参考电压；选通驱动电路，其被配置为生成扫描信号和感测信号，并将扫描信号和感测信号提供给选通线，其中，扫描信号要与数据电压同步，并且感测信号要与参考电压同步；以及定时控制器，其被配置为将一帧划分为编程时间、发光时间和非发光时间以驱动显示面板，并且通过基于输入图像数据的分析结果变化地控制编程时间来控制发光占空比。

