



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109427302 A

(43)申请公布日 2019.03.05

(21)申请号 201711386225.5

(22)申请日 2017.12.20

(30)优先权数据

10-2017-0111243 2017.08.31 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 李东润 刘石锤

(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 陈炜 王伟楠

(51)Int.Cl.

G09G 3/3258(2016.01)

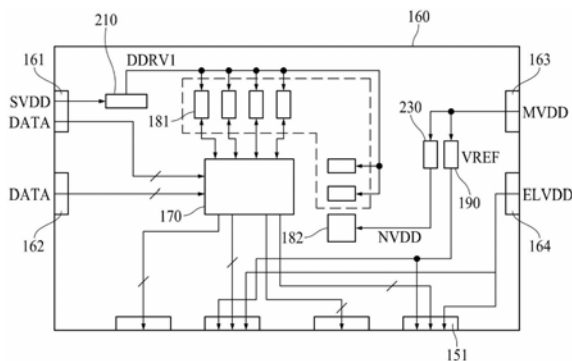
权利要求书2页 说明书16页 附图7页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其驱动方法

(57)摘要

公开了一种有机发光显示装置及其驱动方法,其减少了在用户接通有机发光显示装置之后直到显示图像为止所花费的时间。有机发光显示装置包括:显示面板,包括多条数据线、多条扫描线以及分别设置在通过所述多条数据线和所述多条扫描线的交叉而限定的多个区域中的多个像素;显示面板驱动器,被配置成向所述多条数据线施加数据电压并且向所述多条扫描线施加扫描信号;以及控制电路板,包括定时控制器和易失性存储器,其中所述定时控制器被配置成控制所述显示面板驱动器的操作定时,其中,当所述有机发光显示装置被关断时,所述控制电路板向所述易失性存储器提供第一主驱动电压。



1. 一种有机发光显示装置,包括:

显示面板,包括多条数据线、多条扫描线以及分别设置在通过所述多条数据线和所述多条扫描线的交叉而限定的多个区域中的多个像素;

显示面板驱动器,被配置成向所述多条数据线施加数据电压并且向所述多条扫描线施加扫描信号;以及

控制电路板,包括:

定时控制器,被配置成控制所述显示面板驱动器的操作定时;以及

易失性存储器,

其中,当所述有机发光显示装置被关断时,所述控制电路板向所述易失性存储器提供第一主驱动电压。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述控制电路板被配置成:当所述有机发光显示装置被关断时,接收第一主电压。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,所述控制电路板还包括第一驱动电压提供电路,所述第一驱动电压提供电路将所述第一主电压转换成所述第一主驱动电压并且将所述第一主驱动电压输出至所述易失性存储器。

4. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,

所述控制电路板还包括:

第一连接器,其接收视频数据的第一部分以及所述第一主电压;以及第二连接器,其接收所述视频数据的第二部分,并且

其中,所述第一连接器和所述第二连接器所接收的所述视频数据的第一部分和第二部分分别被提供至所述定时控制器。

5. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,所述控制电路板还包括非易失性存储器。

6. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其中,当所述有机发光显示装置被接通时,所述第一主电压和高于所述第一主电压的第二主电压被提供至所述控制电路板,并且

所述第一主驱动电压被提供至所述易失性存储器,并且第二主驱动电压被提供至所述非易失性存储器。

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中,所述控制电路板还包括:

第三连接器,其接收所述第二主电压;以及

第二驱动电压提供电路,其将从所述第三连接器接收的第二主电压转换成所述第二主驱动电压,并且将所述第二主驱动电压输出到所述非易失性存储器。

8. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中,所述控制电路板还包括第四连接器,所述第四连接器接收高于所述第二主电压的高电平电压。

9. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其中,如果当所述有机发光显示装置被关断时所述控制电路板未接收到所述第一主电压,则当所述有机发光显示装置随后被接通时,所述定时控制器读取存储在所述非易失性存储器中的信息,将从所述非易失性存储器读取的信息写入到所述易失性存储器,并且读取写入在所述易失性存储器中的信息。

10. 根据权利要求9所述的有机发光显示装置,其中,所述定时控制器通过根据从所述易失性存储器读取的信息驱动所述显示面板来从所述显示面板接收第一感测数据,通过利

用所述第一感测数据执行算术运算来计算补偿数据,并且将所述补偿数据写入到所述易失性存储器。

11. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其中,如果当所述有机发光显示装置被关断时所述控制电路板接收到所述第一主电压,则当所述有机发光显示装置随后被接通时,所述定时控制器通过根据从所述易失性存储器读取的信息驱动所述显示面板来从所述显示面板接收第一感测数据,通过利用所述第一感测数据执行算术运算来计算补偿数据,并且将所述补偿数据写入到所述易失性存储器。

12. 一种有机发光显示装置的驱动方法,所述驱动方法包括:

响应于当所述有机发光显示装置被关断时施加了第一主电压而执行第一存储器读取操作,其中,在所述有机发光显示装置随后被接通时执行所述第一存储器读取操作,并且所述第一存储器读取操作包括:

读取存储在易失性存储器中的信息;以及

通过根据从所述易失性存储器读取的信息驱动显示面板来从所述显示面板接收第一感测数据。

13. 根据权利要求12所述的驱动方法,其中,执行所述第一存储器读取操作还包括:

通过利用所述第一感测数据执行算术运算来计算补偿数据;以及

将所述补偿数据写入到所述易失性存储器。

14. 根据权利要求12所述的驱动方法,还包括:

响应于当所述有机发光显示装置被关断时未施加所述第一主电压而执行第二存储器读取操作,其中,在所述有机发光显示装置随后被接通时执行所述第二存储器读取操作,并且所述第二存储器读取操作包括:

读取存储在非易失性存储器中的信息;

将从所述非易失性存储器读取的信息写入到所述易失性存储器;以及

读取写入到所述易失性存储器的信息。

15. 根据权利要求14所述的驱动方法,其中,执行所述第二存储器读取操作还包括:

通过根据从所述易失性存储器读取的信息驱动所述显示面板来从所述显示面板接收所述第一感测数据;

通过经由利用所述第一感测数据执行算术运算来计算所述补偿数据;以及

将所述补偿数据写入到所述易失性存储器。

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2017年8月31日提交的韩国专利申请第10-2017-0111243号的权益，其如同在本文中完全阐述一样通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本公开内容涉及一种有机发光显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0004] 随着面向信息社会的进步，对用于显示图像的显示装置的各种需求正在增加。因此，近来正在使用诸如液晶显示 (LCD) 装置、等离子体显示面板 (PDP) 装置、有机发光显示装置和量子点显示 (QD) 装置等的各种显示装置。在这种显示装置中，有机发光显示装置以低电压被驱动，并具有薄的厚度、良好的视角和快速的响应时间。

[0005] 有机发光显示装置包括：显示面板，该显示面板包括多条数据线、多条扫描线（也可称为栅极线）以及分别设置在通过数据线和栅极线的交叉而限定的多个像素区中的多个像素；向扫描线提供扫描信号的扫描驱动器；以及向数据线提供数据电压的数据驱动器。

[0006] 每个像素包括：有机发光器件；驱动晶体管，其利用其栅电极的电压来控制提供至有机发光器件的电流；扫描晶体管，其响应于与其连接的扫描线的扫描信号而将与其连接的数据线的数据电压提供至驱动晶体管的栅电极；以及存储电容器，其在某一时段期间保持驱动晶体管的栅电极处的电压。

[0007] 在这种情况下，提供至有机发光器件的、驱动晶体管的漏源电流 I_{ds} 可以表示为以下等式 (1)：

$$[0008] \quad I_{ds} = k' \times (V_{gs} - V_{th})^2 \dots (1)$$

[0009] 其中， k' 表示基于驱动晶体管的物理特性和结构而确定的比例系数， V_{gs} 表示驱动晶体管的栅源电压，并且 V_{th} 表示驱动晶体管的阈值电压。

[0010] 由于诸如由长时间驱动导致的驱动晶体管的劣化或者在制造有机发光显示装置时发生的工艺差异的原因，用于每个像素的驱动晶体管的阈值电压和电子迁移率 (electron mobility) 可能会改变。也就是说，在向像素施加相同的数据电压的情况下，提供至每个有机发光器件的电流应该是恒定的，但是由于像素的驱动晶体管之间的阈值电压差异和电子迁移率差异，甚至当相同的数据电压被施加到像素时，提供至像素的有机发光器件的电流也可能不同。

[0011] 用于检测每个像素的驱动晶体管的阈值电压的阈值电压感测模式的驱动时段比用于检测每个像素的驱动晶体管的电子迁移率的电子迁移率感测模式的驱动时段长。执行在相对长的时段期间执行的阈值电压感测模式直到有机发光显示装置被关断为止，并且一旦有机发光显示装置被接通就执行在相对短的时段期间执行的电子迁移率感测模式。

[0012] 近来，随着有机发光显示装置的分辨率的增加，像素的数量增加。例如，如果有机发光显示装置的分辨率从全高清 (FHD) 增加到超高清 (UHD)，则像素的数量从 1920×1080 增

加到 3840×2160 。随着像素的数量的增加,执行电子迁移率感测模式的时段增加,因此,在用户接通有机发光显示装置之后直到有机发光显示装置显示图像为止所花费的时间增加。

发明内容

[0013] 因此,本公开内容旨在提供一种基本上消除了由于相关技术的限制和缺点而导致的一个或更多个问题的有机发光显示装置及其驱动方法。

[0014] 本公开内容的一方面旨在提供一种有机发光显示装置及其驱动方法,其减少了在用户接通有机发光显示装置之后直到显示图像为止所花费的时间。

[0015] 本公开内容的另外的优点和特征将部分地在下面的描述中阐述,并且本公开内容的另外的优点和特征可以在研究以下内容时对本领域的普通技术人员部分地变得明显,或者可以通过本公开内容的实践而习得。本公开内容的目的和其他优点可以通过在所撰写的说明书和权利要求书以及附图中特别指出的结构来实现和获得。

[0016] 为了实现这些和其他优点并且根据本公开内容的目的,如在本文中实施和宽泛描述的一样,提供了一种有机发光显示装置,其包括:显示面板,包括多条数据线、多条扫描线、以及分别设置在通过多条数据线和多条扫描线的交叉而限定的多个区域中的多个像素;显示面板驱动器,被配置成向多条数据线施加数据电压并且向多条扫描线施加扫描信号;以及控制电路板,包括定时控制器和易失性存储器,其中定时控制器被配置成控制显示面板驱动器的操作定时,其中,当有机发光显示装置被关断时,控制电路板向易失性存储器提供第一主驱动电压。

[0017] 在本公开内容的另一方面中,提供了一种有机发光显示装置的驱动方法,其包括:如果当有机发光显示装置被关断时施加了第一主电压,则在有机发光显示装置被接通时,读取存储在易失性存储器中的信息,并且通过根据从易失性存储器读取的信息驱动显示面板来从显示面板接收第一感测数据。

[0018] 应当理解的是,本公开内容的上述一般性描述和下面的详细描述都是示例性和说明性的,并且旨在提供对所要求保护的本公开内容的进一步说明。

附图说明

[0019] 包括附图以提供对本公开内容的进一步理解并且附图被并入本申请中并构成本申请的一部分,这些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解释本公开内容的原理。在附图中:

[0020] 图1是示出根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置的透视图;

[0021] 图2是示出根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置的框图;

[0022] 图3是详细示出图2的像素的电路图;

[0023] 图4是示出显示模式下提供至像素的扫描信号和感测信号、提供至第一开关的第一开关控制信号和提供至第二开关的第二开关控制信号、以及驱动晶体管的栅极电压和源极电压的波形图;

[0024] 图5是示出第一感测模式下提供至像素的扫描信号和感测信号、提供至第一开关的第一开关控制信号和提供至第二开关的第二开关控制信号、以及驱动晶体管的栅极电压和源极电压的波形图;

[0025] 图6是示出第二感测模式下提供至像素的扫描信号和感测信号、提供至第一开关的第一开关控制信号和提供至第二开关的第二开关控制信号、以及驱动晶体管的栅极电压和源极电压的波形图；

[0026] 图7是详细示出图1的控制电路板的示例图；

[0027] 图8是示出根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置的驱动方法的流程图；

[0028] 图9是示出当未提供第一主电压时有机发光显示装置的驱动方法的流程图；以及

[0029] 图10是示出当提供了第一主电压时有机发光显示装置的驱动方法的流程图。

具体实施方式

[0030] 现在将详细参考本公开内容的示例性实施方式，其示例在附图中示出。在整个附图中将尽可能使用相同的附图标记来指代相同或相似的部件。

[0031] 在说明书中，应该注意的是，尽可能使用已经用于表示其他附图中的相似元件的相似附图标记来表示元件。在以下描述中，当本领域技术人员已知的功能和配置与本公开内容的本质配置无关时，将省略其详细描述。说明书中描述的术语应如下理解。

[0032] 通过参照附图描述的以下实施方式将清楚本公开内容的优点和特征及其实现方法。然而，本公开内容可以以不同的形式来实施，并且不应该被解释为限于在此阐述的实施方式。相反，提供这些实施方式是为了使本公开内容透彻和完整，并且将会把本公开内容的范围充分地传达给本领域技术人员。此外，本公开内容仅由权利要求的范围限定。

[0033] 用于描述本公开内容的实施方式的附图中公开的形状、尺寸、比率、角度和数量仅是示例，因此，本公开内容不限于所示出的细节。相似的附图标记始终指代相似的元件。在以下描述中，当相关的已知功能或配置的详细描述被确定为不必要地模糊本公开内容的要点时，将省略详细描述。

[0034] 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“仅”，否则可以添加另外的部件。除非相反地指出，否则单数形式的术语可以包括复数形式。

[0035] 在解释元件时，尽管没有明确的描述，但是元件被解释为包括误差范围。

[0036] 在描述位置关系时，例如，当两个部件之间的位置关系被描述为“在……上”、“在……之上”、“在……之下”和“紧邻……”时，除非使用“正好”或“直接”，否则一个或多个其他部件可以设置在这两个部件之间。

[0037] 在描述时间关系时，例如，当时间顺序被描述为“在……之后”、“随后”、“之后”和“在……之前”时，除非使用“正好”或“直接”，否则可以包括不连续的情况。

[0038] 应该理解的是，尽管这里可以使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件，但是这些元件不应受这些术语的限制。这些术语仅用于区分一个元件和另一个元件。例如，在不偏离本公开内容的范围的情况下，第一元件可以被称为第二元件，并且类似地，第二元件可以被称为第一元件。

[0039] X轴方向、Y轴方向和Z轴方向不应该仅被理解为它们之间的关系是垂直的几何关系，并且可以表示具有在本公开内容的元件功能性地操作的范围内的、更广泛的方向性。

[0040] 术语“至少一个”应被理解为包括相关所列项目中的一个项目或多个项目的任何和所有组合。例如，“第一项目、第二项目和第三项目中的至少一个”的含义表示从第一项

目、第二项目和第三项目中的两个项目或更多个项目提出的所有项目的组合以及第一项目、第二项目或第三项目。

[0041] 本公开内容的各种实施方式的特征可以部分地或整体地彼此耦合或组合,并且可以如本领域技术人员可充分理解的那样以各种方式相互操作并且在技术上被驱动。本公开内容的实施方式可以彼此独立地执行,或者可以以相互依赖的关系一起执行。

[0042] 在下文中,将参照附图详细描述本公开内容的示例性实施方式。

[0043] 图1是示出根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置的透视图。图2是示出根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置的框图。

[0044] 参照图1和图2,根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置可以包括显示面板110、数据驱动器120、多个柔性膜122、扫描驱动器130、源电路板140、柔性电缆150、控制电路板160、定时控制器170、存储器180和参考电压提供电路190。

[0045] 显示面板110可以包括下基板111和上基板112。下基板111可以由玻璃和/或塑料等形成,并且上基板112可以由塑料膜、封装膜、和/或阻挡膜(barrier film)等形成。

[0046] 显示面板110可以包括显示区(或者有源区)AA和设置在显示区AA附近的非显示区(或者非有源区(inactive area))NDA。显示区AA可以是其中设置有多个像素P以显示图像的区域。在显示面板110中可以设置多条数据线D1至Dm(其中,m是等于或大于2的正整数)、多条参考电压线R1至Rp(其中,p是等于或大于2的正整数)、多条扫描线S1至Sn(其中,n是等于或大于2的正整数)以及多条感测信号线SE1至SEn。数据线D1至Dm和参考电压线R1至Rp可以与扫描线S1至Sn和感测信号线SE1至SEn交叉。数据线D1至Dm可以与参考电压线R1至Rp平行。扫描线S1至Sn可以与感测信号线SE1至SEn平行。本文中使用的“交叉”并不暗示交叉线之间的物理连接或电连接,而是仅用于表示“交叉”的线是以其中一条线横越其中另一条线的交叠方式进行设置,并且可以在交叠的线之间设置一个或多个材料或层。

[0047] 每个像素P可以连接至数据线D1到Dm之一、参考电压线R1到Rp之一、扫描线S1到Sn之一以及感测信号线SE1至SEn之一。显示面板110的每个像素P,如图3所示,可以包括有机发光器件EL和用于向有机发光器件EL提供电流的多个晶体管。下面将参照图3详细描述显示区AA中的每个像素P。

[0048] 数据驱动器120和扫描驱动器130可以被称为显示面板驱动器。

[0049] 数据驱动器120,如图2所示,可以包括多个源极驱动集成电路(IC)121。源极驱动IC 121可以分别安装在柔性膜122上。每个柔性膜122可以是载带封装(tape carrier package)或膜上芯片(chip on film)。柔性膜122可以是弯折的或弯曲的。每个柔性膜122可以附接在下基板111和源电路板140上。每个柔性膜122可以通过使用各向异性导电膜(未示出)以带式自动接合(TAB)类型附接在下基板111上,因此源极驱动IC 121可以连接至数据线D1至Dm。

[0050] 每个源极驱动IC 121,如图2所示,可以包括数据电压提供单元121A、模数转换器(ADC)121B和开关单元121C。

[0051] 数据电压提供单元121A可以连接至数据线以将数据电压提供至数据线。数据电压提供单元121A可以从定时控制器170接收第一感测视频数据PDATA1和第二感测视频数据PDATA2与补偿视频数据CDATA中之一以及数据定时控制信号DCS。

[0052] 在显示模式下,数据电压提供单元121A可以接收补偿视频数据CDATA,根据数据定

时控制信号DCS将补偿视频数据CDATA转换成发射数据电压,并将发射数据电压提供至数据线。显示模式可以是像素P发光以显示图像的模式。每个发射数据电压可以是使得相应像素P的有机发光器件EL能够发射具有一定亮度的光的电压。

[0053] 在第一感测模式下,数据电压提供单元121A可以接收第一感测视频数据PDATA1,根据数据定时控制信号DCS将第一感测视频数据PDATA1转换成第一感测数据电压,并且将第一感测数据电压提供至数据线。第一感测模式可以是下述电子迁移率感测模式:其中,感测驱动晶体管DT的源极电压,用于补偿每个像素P的驱动晶体管的电子迁移率。

[0054] 在第二感测模式下,数据电压提供单元121B可以接收第二感测视频数据PDATA2,根据数据定时控制信号DCS将第二感测视频数据PDATA2转换成第二感测数据电压,并且将第二感测数据电压提供至数据线。第二感测模式可以是下述阈值电压补偿模式:其中,感测驱动晶体管DT的源极电压,用于补偿每个像素P的驱动晶体管DT的阈值电压。

[0055] ADC 121B可以将第一感测模式和第二感测模式下从参考电压线感测到的电压转换成数字感测数据SD1/SD2,并且可以将数字感测数据SD1/SD2输出到定时控制器170以及数据补偿器(图中未示出)。

[0056] 开关单元121C可以切换参考电压线与参考电压提供电路190之间的连接,并且可以切换参考电压线R1至Rp与ADC 121B之间的连接。为此,如图3所示,开关单元121C可以包括连接在每个参考电压线和参考电压提供电路190之间的第一开关SW1以及连接在每个参考电压线和ADC 121B之间的第二开关SW2。

[0057] 扫描驱动器130可以包括扫描信号输出单元131和感测信号输出单元132。扫描信号输出单元131可以连接至扫描线S1至Sn并且可以将扫描信号提供到扫描线S1至Sn。扫描信号输出单元131可以根据从定时控制器170输入的扫描定时控制信号SCS而将扫描信号提供至扫描线S1至Sn。

[0058] 感测信号输出单元132可以连接至感测信号线SE1至SEn,并且可以将感测信号提供至感测信号线SE1至SEn。感测信号输出单元132可以根据从定时控制器170输入的感测定时控制信号SENCs而将感测信号提供至感测信号线SE1至SEn。

[0059] 扫描信号输出单元131和感测信号输出单元132可以各自包括多个晶体管,并且可以以板内栅极驱动器(GIP)类型直接设置在显示面板110的非显示区NDA中。可替代地,扫描信号输出单元131和感测信号输出单元132中的每一个可以被配置成驱动芯片类型,并且可以被安装在连接至显示面板110的柔性膜上。

[0060] 源电路板140可以包括多个连接器151,这些连接器151将被连接至以多个的方式设置的柔性电缆150。源电路板140可以通过连接器151连接至柔性电缆150。源电路板140可以是柔性印刷电路板(FPCB)或印刷电路板(PCB)。

[0061] 控制电路板160可以包括将被连接至柔性电缆150的多个连接器152。控制电路板160可以通过连接器152连接至柔性电缆150。

[0062] 在图1中,源电路板140和控制电路板160被示出为通过多个连接器151和152连接至多个柔性电缆150,但是不限于此。在其他实施方式中,源电路板140和控制电路板160中的每一个可以通过一个连接器151或152连接至一个柔性电缆150。

[0063] 此外,控制电路板160可以包括第一连接器161、第二连接器162、第三连接器163、第四连接器164、定时控制器170、存储器180以及参考电压提供电路190。定时控制器170和

参考电压提供电路190可以各自被实现为IC。

[0064] 控制电路板160可以通过第一连接器161、第二连接器162、第三连接器163和第四连接器164连接至被连接至系统板的电缆。视频数据DATA的一部分以及第一主电压通过第一连接器161被提供至控制电路板160。视频数据DATA的另一部分通过第二连接器162被提供至控制电路板160。高于第一主电压的主电压通过第三连接器163被提供至控制电路板160。高于上述主电压的、用于显示面板110的有机发光器件的光的发射高电平电压通过第四连接器164被提供至控制电路板160。也就是说,控制电路板160可以通过第一连接器161中剩余的引脚接收第一主电压。

[0065] 控制电路板160可以是FPCB或PCB。以下将参照图7详细描述控制电路板160。

[0066] 定时控制器170可以通过第一连接器161和第二连接器162接收视频数据DATA和定时信号。即,定时控制器170可以通过第一连接器161接收视频数据DATA的第一部分,并通过第二连接器162接收视频数据DATA的第二部分。定时信号可以包括垂直同步信号、水平同步信号、数据使能信号和点时钟(dot clock)。

[0067] 定时控制器170可以生成用于控制数据电压提供单元121A、扫描信号输出单元131和感测信号输出单元132的操作定时的控制信号。控制信号可以包括用于控制数据电压提供单元121A的操作定时的数据定时控制信号DCS,用于控制扫描信号输出单元131的操作定时的扫描定时控制信号SCS以及用于控制感测信号输出单元132的操作定时的感测定时控制信号SENCs。

[0068] 定时控制器170可以在显示模式、第一感测模式和第二感测模式中的一个模式下控制的有机发光显示装置。显示模式可以是下述模式:其中,通过将基于补偿视频数据CDATA的发射数据电压提供至像素P,而使像素P发光。

[0069] 第一感测模式可以是下述模式:其中,将基于第一感测视频数据PDATA1的第一感测数据电压提供至像素P,并且通过参考电压线R1至Rp感测像素P的电压。第一感测模式可以是感测驱动晶体管的源极电压用于补偿每个像素P的驱动晶体管的电子迁移率的模式。一旦有机发光显示装置被接通就可以在显示图像之前执行第一感测模式。如果有机发光显示装置的关断时间短于参考时间,则可以省略第一感测模式。此外,可以在有机发光显示装置正在显示图像的同时在垂直消隐时段期间执行第一感测模式用于感测一些像素的电压。

[0070] 第二感测模式可以是下述模式:其中,将基于第二感测视频数据PDATA2的第二感测数据电压提供至像素P,并且通过参考电压线R1至Rp感测像素P的电压。第二感测模式可以是感测驱动晶体管的源极电压用于补偿每个像素P的驱动晶体管的阈值电压的模式。可以在有机发光显示装置被关断之前执行第二感测模式。

[0071] 在显示模式中,定时控制器170可以通过使用存储在存储器180中的补偿数据COMP来转换视频数据DATA,以生成补偿视频数据CDATA。在显示模式中,定时控制器170可以将补偿视频数据CDATA和数据定时控制信号DCS输出到数据电压提供单元121A,将扫描定时控制信号SCS输出到扫描信号输出单元131,并将感测定时控制信号SENCs输出到感测信号输出单元132。

[0072] 在第一感测模式中,定时控制器170可以将数据定时控制信号DCS和存储在存储器180中的第一感测视频数据PDATA1输出到数据电压提供单元121A,将扫描定时控制信号SCS输出到扫描信号输出单元131,并且将感测定时控制信号SENCs输出到感测信号输出单元

132。在第一感测模式中,定时控制器170可以从ADC 121B接收第一感测数据SD1,对第一感测数据SD1执行算术运算以计算补偿数据COMP,并且将补偿数据COMP存储在存储器180中。第一感测数据SD1可以是对应于通过下述方式生成的数字数据的数据:根据通过数据电压提供单元121A对第一感测视频数据PDATA1进行转换而生成的第一感测数据电压,ADC121B对所感测的驱动晶体管的源极电压进行转换,从而生成上述数字数据。

[0073] 在第二感测模式中,定时控制器170可以将数据定时控制信号DCS和存储在存储器180中的第二感测视频数据PDATA2输出到数据电压提供单元121A,将扫描定时控制信号SCS输出到扫描信号输出单元131,并且将感测定时控制信号SENCs输出到感测信号输出单元132。第二感测视频数据PDATA2可以是与第一感测视频数据PDATA1不同的数据。在第二感测模式中,定时控制器170可从ADC 121B接收第二感测数据SD2,对第二感测数据SD2执行算术运算以计算补偿数据COMP,并将补偿数据COMP存储在存储器180中。第二感测数据SD2可以是对应于通过下述方式生成的数字数据的数据:根据通过数据电压提供单元121A对第二感测视频数据PDATA2进行转换而生成的第二感测数据电压,ADC 121B对所感测的驱动晶体管的源极电压进行转换,从而生成上述数字数据。

[0074] 此外,定时控制器170可以生成并输出用于控制数据驱动器120的开关单元121C的第一开关SW1的第一开关控制信号SCS1和用于控制第二开关SW2的第二开关控制信号SCS2。

[0075] 存储器180可以存储第一感测视频数据PDATA1、第二感测视频数据PDATA2和补偿数据COMP。定时控制器170可以从存储器180读取第一感测视频数据PDATA1、第二感测视频数据PDATA2和补偿数据COMP,通过第一感测数据SD1和第二感测数据SD2执行算术运算以计算新的补偿数据COMP,并将新的补偿数据COMP写入存储器180中。

[0076] 存储器180,如图7所示,可以包括多个易失性存储器181、以及非易失性存储器182。例如,每个易失性存储器181可以是DDR(双倍数据率)存储器,并且非易失性存储器182可以是NAND(异或)闪存。下面将参照图7详细描述存储器180。

[0077] 参考电压提供电路190可以由通过控制电路板160的第三连接器163提供的主电力生成参考电压VREF,并且可以将参考电压VREF提供至数据驱动器120的源极驱动IC 121。

[0078] 图3是详细示出图2的像素的电路图。

[0079] 在图3中,为了便于描述,仅示出了连接至第j条(其中,j是满足 $1 \leq j \leq m$ 的正整数)数据线D_j、第u条(其中,u是满足 $1 \leq u \leq p$ 的正整数)参考电压线R_u、第k条(其中,k是满足 $1 \leq k \leq n$ 的正整数)扫描线S_k和第k条感测信号线SE_k的子像素,参考电压提供电路190,数据电压提供单元121A,ADC 121B以及开关单元121C的第一开关SW1和第二开关SW2。

[0080] 参考图3,显示面板110的像素P可以包括有机发光器件EL、驱动晶体管DT、第一开关晶体管ST1和第二开关晶体管ST2以及存储电容器C_{st}。

[0081] 有机发光器件EL可以利用通过驱动晶体管DT提供的电流来发光。有机发光器件EL可以用有机发光二极管OLED来实现。有机发光器件EL可以包括阳极电极、空穴传输层、有机发光层、电子传输层和阴极电极。在有机发光器件EL中,当向阳极电极和阴极电极施加电压时,空穴和电子可以通过空穴传输层和电子传输层移动到有机发光层,并且可以彼此复合以发光。有机发光器件EL的阳极电极可以连接至驱动晶体管DT的源电极(source electrode),并且阴极电极可以连接至第二电源线VSL,其中,通过第二电源线VSL提供低于高电平电压的低电平电压。

[0082] 驱动晶体管DT可以基于其栅电极和源电极的电压差来控制从第一电源线EVL流向有机发光器件EL的电流。驱动晶体管DT的栅电极可以连接至第一开关晶体管ST1的第一电极,源电极可以连接至有机发光器件EL的阳极电极,并且漏电极可以连接至第一电源线EVL,其中,通过第一电源线EVL施加高电平电压。

[0083] 第一开关晶体管ST1可以通过第k条扫描线Sk的第k个扫描信号而导通,并且其可以将第j条数据线Dj连接至驱动晶体管DT的栅电极。第一开关晶体管ST1的栅电极可以连接至第k条扫描线Sk,第一电极可以连接至驱动晶体管DT的栅电极,并且第二电极可以连接至第j条数据线Dj。

[0084] 第二开关晶体管ST2可以通过第k条感测信号线SEk的第k个感测信号而导通,并且其可以将第u条参考电压线Ru连接至驱动晶体管DT的源电极。第二开关晶体管ST2的栅电极可以连接至第k条感测信号线SEk,第一电极可以连接至第u条参考电压线Ru,并且第二电极可以连接至驱动晶体管DT的源电极。

[0085] 第一开关晶体管ST1和第二开关晶体管ST2中的每一个的第一电极可以是源电极,并且第二电极可以是漏电极。但是,本实施方式不限于此。在其他实施方式中,第一开关晶体管ST1和第二开关晶体管ST2中的每一个的第一电极可以是漏电极,并且第二电极可以是源电极。

[0086] 存储电容器Cst可以设置在驱动晶体管DT的栅电极和源电极之间。存储电容器Cst可以存储驱动晶体管DT的栅极电压和源极电压之间的差值电压。

[0087] 驱动晶体管DT以及第一开关晶体管ST1和第二开关晶体管ST2可以各自被配置成薄膜晶体管。另外,以上参照图3已经描述了驱动晶体管DT以及第一开关晶体管ST1和第二开关晶体管ST2各自被配置成N型金属氧化物半导体场效应晶体管(MOSFET)的示例,但是本实施方式不限于此。在其他实施方式中,驱动晶体管DT以及第一开关晶体管ST1和第二开关晶体管ST2可以各自被配置成P型MOSFET。在这种情况下,可以基于P型MOSFET的特性适当地校正图4至图6的时序图。

[0088] 图4是示出显示模式下提供至像素的扫描信号和感测信号、提供至第一开关的第一开关控制信号和提供至第二开关的第二开关控制信号、以及驱动晶体管的栅极电压和源极电压的波形图。

[0089] 参照图4,在显示模式下,一个帧时段可以包括第一时段t1和第二时段t2。时段t1是发射数据电压EVdata被提供至驱动晶体管DT的栅电极并且源电极被初始化为参考电压VREF的时段。第二时段t2是有机发光器件EL利用驱动晶体管DT的电流Ids发光的时段。第一时段t1可以是一个水平时段。一个水平时段表示数据电压被提供至一条水平线的像素P的时段。

[0090] 第k条扫描线Sk的第k个扫描信号SCANk和第k条感测信号线SEk的第k个感测信号SENSk在第一时段t1期间被提供为栅极导通(gate-on)电压Von并且在第二时段t2期间被提供为栅极截止(gate-off)电压。像素P的第一开关晶体管ST1和第二开关晶体管ST2可以通过栅极导通电压Von导通,并且可以通过栅极截止电压Voff截止。

[0091] 第一开关控制信号SCS1可以在第一时段t1和第二时段t2期间被提供为第一逻辑电平电压V1。第二开关控制信号SCS2可以在第一时段t1和第二时段t2期间被提供为第二逻辑电平电压V2。第一开关SW1和第二开关SW2可以通过第一逻辑电平电压接通并且可以通过

第二逻辑电平电压关断。因此,在显示模式的第一时段 t_1 和第二时段 t_2 期间,第一开关SW1可以通过具有第一逻辑电平电压 V_1 的第一开关控制信号SCS1而接通,并且第二开关SW2可以通过具有第二逻辑电平电压 V_2 的第二开关控制信号SCS2而接通。因此,在显示模式下,参考电压提供电路190可以将参考电压 V_{REF} 提供至第 u 条参考电压线 R_u 。

[0092] 在下文中,将参照图3和图4详细描述显示模式的第一时段 t_1 和第二时段 t_2 期间像素P的操作。

[0093] 首先,在第一时段 t_1 期间,第一开关晶体管ST1可以通过经由第 k 条扫描线 S_k 提供的具有栅极导通电压 V_{on} 的第 k 个扫描信号SCAN $_k$ 而导通。在第一时段 t_1 期间,第二开关晶体管ST2可以通过经由第 k 条感测信号线SE $_k$ 提供的具有栅极导通电压 V_{on} 的第 k 个感测信号SENS $_k$ 而导通。在第一时段 t_1 期间,第一开关晶体管ST1可以导通,因此第 j 条数据线 D_j 的发射数据电压 EV_{data} 可以被提供至驱动晶体管DT的栅电极。在第一时段 t_1 期间,第二开关晶体管ST2可以导通,因此第 u 条参考电压线 R_u 的参考电压 V_{REF} 可以被提供至驱动晶体管DT的源电极。

[0094] 其次,在第二时段 t_2 期间,第一开关晶体管ST1可以通过经由第 k 条扫描线 S_k 提供的具有栅极截止电压 V_{off} 的第 k 个扫描信号SCAN $_k$ 而截止。在第二时段 t_2 期间,第二开关晶体管ST2可以通过经由第 k 条感测信号线SE $_k$ 提供的具有栅极截止电压 V_{off} 的第 k 个感测信号SENS $_k$ 而截止。

[0095] 在第二时段 t_2 期间,基于驱动晶体管DT的栅极电压 V_g 和源极电压 V_s 之间的电压差的电流 I_{ds} 可以流向有机发光器件EL。因此,有机发光器件EL可以发光。在下文中,为了便于描述,可以将“根据驱动晶体管DT的栅极电压 V_g 和源极电压 V_s 之间的电压差而流过驱动晶体管DT的电流 I_{ds} ”定义为“驱动晶体管的电流 I_{ds} ”。

[0096] 如上所述,在本公开内容的实施方式中,在显示模式下发射数据电压 EV_{data} 可以被提供至像素P。发射数据电压 EV_{data} 可以是基于补偿视频数据CDATA而生成的数据电压,其中,该补偿视频数据CDATA是通过在感测模式下感测驱动晶体管DT的源极电压之后对数字视频数据DATA进行补偿而生成的。结果,在本公开内容的实施方式中,像素P的有机发光器件EL可以利用独立于驱动晶体管DT的阈值电压的驱动晶体管DT的电流 I_{ds} 来发光。因此,在本公开内容的实施方式中,增强了像素P的亮度均匀性。

[0097] 图5是示出第一感测模式下提供至像素的扫描信号和感测信号、提供至第一开关的第一开关控制信号和提供至第二开关的第二开关控制信号、以及驱动晶体管的栅极电压和源极电压的波形图。

[0098] 参照图5,在第一感测模式下,一个帧时段可以包括第一时段 t_1'' 和第二时段 t_2'' 。时段 t_1'' 是将驱动晶体管DT的源电极初始化为参考电压 V_{REF} 的时段。第二时段 t_2'' 是将第一感测数据电压 SV_{data1} 施加到驱动晶体管DT的栅电极并且感测驱动晶体管DT的源极电压的时段。

[0099] 第 k 条扫描线 S_k 的第 k 个扫描信号SCAN $_k$ 在第二时段 t_2'' 期间被提供为栅极导通电压 V_{on} 。第 k 条感测信号线SE $_k$ 的第 k 个感测信号SENS $_k$ 在第一时段 t_1'' 和第二时段 t_2'' 期间被提供为栅极导通电压 V_{on} 。

[0100] 第一开关控制信号SCS1在第一时段 t_1'' 期间被提供为第一逻辑电平电压 V_1 ,并且在第二时段 t_2'' 期间被提供为第二逻辑电平电压 V_2 。第二开关控制信号SCS2在第一时段 t_1''

期间被提供为第二逻辑电平电压V2,并且在第二时段t2"期间被提供为第一逻辑电平电压V1。

[0101] 在下文中,将参照图3和图5详细描述在第一感测模式的第一时段t1"和第二时段t2"期间像素P的操作。

[0102] 首先,在第一时段t1"期间,第一开关晶体管ST1可以通过经由第k条扫描线Sk提供的具有栅极截止电压V_{off}的第k个扫描信号SCAN_k而截止,并且第二开关晶体管ST2可以通过经由第k条感测信号线SE_k提供的具有栅极导通电压V_{on}的第k个感测信号SENS_k而导通。在第一时段t1"期间,第一开关SW1可以通过具有第一逻辑电平电压V1的第一开关控制信号SCS1而接通,并且第二开关SW2可以通过具有第二逻辑电平电压V2的第二开关控制信号SCS2而关断。

[0103] 在第一时段t1"期间,第一开关SW1可以接通,因此参考电压提供电路190可以将参考电压VREF提供至第u条参考电压线R_u。在第一时段t1"期间,第二开关晶体管ST2可以导通,因此第u条参考电压线R_u的参考电压VREF可以被提供至驱动晶体管DT的源电极。也就是说,驱动晶体管DT的源电极可以被初始化为参考电压VREF。

[0104] 其次,在第二时段t2"期间,第一开关晶体管ST1可以通过经由第k条扫描线Sk提供的具有栅极导通电压V_{on}的第k个扫描信号SCAN_k而导通,并且第二开关晶体管ST2可以通过经由第k条感测信号线SE_k提供的具有栅极导通电压V_{on}的第k个感测信号SENS_k而导通。在第二时段t2"期间,第一开关SW1可以通过具有第二逻辑电平电压V2的第一开关控制信号SCS1而关断,并且第二开关SW2可以通过具有第一逻辑电平电压V1的第二开关控制信号SCS2而接通。

[0105] 在第二时段t2"期间,由于第一开关SW1关断,所以参考电压VREF不被提供至第u条参考电压线R_u。此外,在第二时段t2"期间,由于第二开关SW2被接通,所以第u条参考电压线R_u连接至ADC 121B。在第二时段t2"期间,由于第一开关晶体管ST1导通,所以第一感测数据电压SV_{data1}被提供至驱动晶体管DT的栅电极。在第二时段t2"期间,由于第二开关晶体管ST2导通,所以驱动晶体管DT的源电极通过第u条参考电压线R_u连接至ADC 121B。

[0106] 在第二时段t2"期间,驱动晶体管DT的栅电极和源电极之间的电压差“V_{gs} = SV_{data1} - VREF”大于驱动晶体管DT的阈值电压V_{th},电流流过驱动晶体管DT。

[0107] 在这种情况下,驱动晶体管DT的电流可以被定义为如以下等式(2)所示:

$$[0108] \quad I_{ds} = \frac{K \times C_{ox} \times W/L}{2} \times (V_{gs} - V_{th})^2 \quad \dots (2)$$

[0109] 其中,I_{ds}表示驱动晶体管DT的电流,K表示电子迁移率,C_{ox}表示绝缘层的电容,W表示驱动晶体管DT的沟道宽度,并且L表示驱动晶体管DT的沟道长度。

[0110] 如等式(2)所示,驱动晶体管DT的电流与驱动晶体管DT的电子迁移率K成比例,因此,驱动晶体管DT的源极电压V_s在第二时段t2"期间的增加与驱动晶体管DT的电子迁移率K成比例。也就是说,随着驱动晶体管DT的电子迁移率K增加,驱动晶体管DT的源极电压V_s在第二时段t2"期间增加得更多。

[0111] 结果,在第二时段t2"期间,驱动晶体管DT的源极电压V_s在第二时段t2"期间的增加根据驱动晶体管DT的电子迁移率K而变化。在图5中,将电源电压V_s基于电子迁移率K的增加量定义为α。驱动晶体管DT的源极电压基于电子迁移率K增加到如图5所示的“VREF+α”。因

此,在第二时段 t_2' 期间,感测通过在驱动晶体管DT的源电极中反映驱动晶体管DT的电子迁移率 K 而获得的电压。

[0112] 如上所述,在本公开内容的实施方式中,可以在第二感测模式下感测反映了驱动晶体管DT的电子迁移率 K 的驱动晶体管的源极电压“ $V_{REF}+\alpha$ ”。

[0113] 图6是示出第二感测模式下提供至像素的扫描信号和感测信号、提供至第一开关的第一开关控制信号和提供至第二开关的第二开关控制信号、以及驱动晶体管的栅极电压和源极电压的波形图。

[0114] 参照图6,在第二感测模式中,一个帧时段可以包括第一时段 t_1' 至第三时段 t_3' 。时段 t_1' 是将驱动晶体管DT的源电极初始化为参考电压 V_{REF} 的时段。第二时段 t_2' 是将第二感测数据电压 S_{data2} 提供至驱动晶体管DT的栅电极的时段。第三时段 t_3' 是感测驱动晶体管DT的源极电压的时段。

[0115] 第 k 条扫描线 S_k 的第 k 个扫描信号 $SCAN_k$ 在第二时段 t_2' 和第三时段 t_3' 期间被提供为栅极导通电压 V_{on} 。第 k 条感测信号线 SE_k 的第 k 个感测信号 $SENS_k$ 在第一时段 t_1' 至第三时段 t_3' 期间被提供为栅极导通电压 V_{on} 。像素 P 的第一开关晶体管 ST_1 和第二开关晶体管 ST_2 可以通过栅极导通电压 V_{on} 导通,并且可以通过栅极截止电压 V_{off} 截止。

[0116] 第一开关控制信号 SCS_1 在第一时段 t_1' 期间被提供为第一逻辑电平电压 V_1 ,并且在第二时段 t_2' 和第三时段 t_3' 期间被提供为第二逻辑电平电压 V_2 。第二开关控制信号 SCS_2 在第一时段 t_1' 和第二时段 t_2' 期间被提供为第二逻辑电平电压 V_2 ,并且在第三时段 t_3' 期间被提供为第一逻辑电平电压 V_1 。第一开关 SW_1 和第二开关 SW_2 中的每一个可以通过第一逻辑电平电压接通并且可以通过第二逻辑电平电压关断。

[0117] 在下文中,将参照图3和图6详细描述在第二感测模式下像素 P 的操作。

[0118] 首先,在第一时段 t_1' 期间,第一开关晶体管 ST_1 可以通过经由第 k 条扫描线 S_k 提供的具有栅极截止电压 V_{off} 的第 k 个扫描信号 $SCAN_k$ 而截止,并且第二开关晶体管 ST_2 可以通过经由第 k 条感测信号线 SE_k 提供的具有栅极导通电压 V_{on} 的第 k 个感测信号 $SENS_k$ 而导通。在第一时段 t_1' 期间,第一开关 SW_1 可以通过具有第一逻辑电平电压 V_1 的第一开关控制信号 SCS_1 而接通,并且第二开关 SW_2 可以通过具有第二逻辑电平电压 V_2 的第二开关控制信号 SCS_2 而关断。

[0119] 在第一时段 t_1' 期间,由于第一开关 SW_1 接通,因此参考电压提供电路190可以将参考电压 V_{REF} 提供至第 u 条参考电压线 R_u 。在第一时段 t_1' 期间,由于第二开关晶体管 ST_2 导通,所以第 u 条参考电压线 R_u 的参考电压 V_{REF} 可以被提供至驱动晶体管DT的源电极。也就是说,驱动晶体管DT的源电极可以被初始化为参考电压 V_{REF} 。

[0120] 其次,在第二时段 t_2' 期间,第一开关晶体管 ST_1 可以通过经由第 k 条扫描线 S_k 提供的具有栅极导通电压 V_{on} 的第 k 个扫描信号 $SCAN_k$ 而导通,并且第二开关晶体管 ST_2 可以通过经由第 k 条感测信号线 SE_k 提供的具有栅极导通电压 V_{on} 的第 k 个感测信号 $SENS_k$ 而导通。在第二时段 t_2' 期间,第一开关 SW_1 可以通过具有第二逻辑电平电压 V_2 的第一开关控制信号 SCS_1 而关断,并且第二开关 SW_2 可以通过具有第二逻辑电平电压 V_2 的第二开关控制信号 SCS_2 而关断。

[0121] 在第二时段 t_2' 期间,由于第一开关 SW_1 关断,所以参考电压 V_{REF} 不被提供至第 u 条参考电压线 R_u 。另外,在第二时段 t_2' 期间,由于第一开关晶体管 ST_1 导通,所以第二感测数

据电压SVdata2被提供至驱动晶体管DT的栅电极。

[0122] 在第二时段 t_2' 期间,驱动晶体管DT的栅电极和源电极之间的电压差“ $V_{gs} = SVdata2 - V_{REF}$ ”大于驱动晶体管DT的阈值电压 V_{th} ,电流流过驱动晶体管DT,直到驱动晶体管DT的栅电极和源电极之间的电压差 V_{gs} 达到阈值电压 V_{th} 为止。因此,如图7所示,驱动晶体管DT的源极电压增加到“ $SVdata2 - V_{th}$ ”。也就是说,在第二时段 t_2' 期间,从驱动晶体管DT的源电极感测驱动晶体管DT的阈值电压。

[0123] 第三,在第三时段 t_3' 期间,第一开关晶体管ST1可以通过经由第k条扫描线Sk提供的具有栅极导通电压 V_{on} 的第k个扫描信号SCANk而导通,并且第二开关晶体管ST2可以通过经由第k条感测信号线SEk提供的具有栅极导通电压 V_{on} 的第k个感测信号SENSk而导通。在第三时段 t_3' 期间,第一开关SW1可以通过具有第二逻辑电平电压V2的第一开关控制信号SCS1而关断,并且第二开关SW2可以通过具有第一逻辑电平电压V1的第二开关控制信号SCS2而接通。

[0124] 在第三时段 t_3' 期间,由于第二开关SW2接通,所以第u条参考电压线Ru连接至ADC 121B。在第三时段 t_3' 期间,由于第二开关晶体管ST2导通,所以驱动晶体管DT的源电极通过第u条参考电压线Ru连接至ADC 121B。因此,ADC 121B可以感测驱动晶体管DT的源极电压“ $SVdata2 - V_{th}$ ”。

[0125] 如上所述,在本公开内容的实施方式中,可以在第二感测模式下感测反映了驱动晶体管DT的电子迁移率K的驱动晶体管的源极电压“ $SVdata2 - V_{th}$ ”。

[0126] 图7是详细示出图1的控制电路板的示例图。

[0127] 参照图7,控制电路板160可以包括多个连接器151、第一连接器161、第二连接器162、第三连接器163、第四连接器164、定时控制器170、多个易失性存储器181和连接至柔性电缆150(参见图2)的非易失性存储器182、参考电压提供电路190、第一驱动电压提供电路210和第二驱动电压提供电路230。

[0128] 每个连接器151可以通过柔性电缆150(参见图2)连接至源电路板140。定时控制器170的补偿视频数据CDATA、第一感测视频数据PDATA1和第二感测视频数据PDATA2可以通过连接器151、柔性电缆150、源电路板140和柔性膜122被提供至源极驱动IC 121。另外,参考电压提供电路190的参考电压 V_{REF} 和通过第四连接器164提供的高电平电压ELVDD可以通过连接器151、柔性电缆150、源电路板140和柔性膜122被提供至显示面板110。

[0129] 第一连接器161可以通过第一电缆连接至系统板。来自系统板的视频数据DATA和第一主电压SVDD可以被提供至第一连接器161。第一主电压SVDD可以是在电源插头连接至电源的情况下、尽管有机发光显示装置被关断但也从系统板提供的电压。也就是说,在电源插头连接至电源的情况下,除了当有机发光显示装置被接通时,甚至当有机发光显示装置被关断时,也可以提供第一主电压SVDD。

[0130] 第二连接器162可以通过第二电缆连接至系统板。来自系统板的视频数据DATA可以被提供至第二连接器162。

[0131] 系统板可以将视频数据DATA传输到V乘1(V-by-one, V_{x1})接口。在这种情况下,由于系统板通过使用多个预定通道来传输视频数据DATA,所以系统板可以通过第一连接器161和第二连接器162分开地传输视频数据DATA。因此,可以通过使用第一连接器161中未被用于提供视频数据DATA的剩余引脚来提供第一主电压SVDD。因此,在本公开内容的实施方

式中,在提供第一主电压SVDD时,并不将单独的连接器和电缆至系统板。

[0132] 第三连接器163可以通过第三电缆连接至系统板。来自系统板的第二主电压MVDD可以被提供至第三连接器163。第二主电压MVDD可以是在有机发光显示装置被接通时从系统板提供的电压,并且可以是用于生成被提供至包括在控制电路板160中的元件的多个驱动电压的主电压。当有机发光显示装置被关断时,可以不提供第二主电压MVDD。第二主电压MVDD可以是比第一主电压SVDD高的电压。

[0133] 第四连接器164可以通过第四电缆连接至系统板。来自系统板的高电平电压ELVDD可以被提供至第四连接器164。高电平电压ELVDD可以是用于驱动显示面板110的像素P的有机发光器件EL的电压。高电平电压ELVDD可以是当有机发光显示装置被接通时从系统板提供的电压。当有机发光显示装置被关断时,可以不提供高电平电压ELVDD。高电平电压ELVDD可以是比第二主电压MVDD高的电压。

[0134] 第一驱动电压提供电路210可将通过第一连接器161提供的第一主电压SVDD转换成第一主驱动电压DDRV1,并且可以将第一主驱动电压DDRV1输出到易失性存储器181,由此第一主驱动电压DDRV1可以被施加到易失性存储器181。第一驱动电压提供电路210可以是用于降低并输出输入电压的降压转换器。例如,第一驱动电压提供电路210可以将5V的第一主电压SVDD转换成1.5V的第一主驱动电压DDRV1,并且可以输出1.5V的第一主驱动电压DDRV1。在电源插头连接至电源的情况下,甚至当有机发光显示装置被关断时,也可以连续地提供第一主电压SVDD。因此,在电源插头连接至电源的情况下,除了当有机光发光显示装置被接通时,甚至在有机发光显示装置被关断时,第一驱动电压提供电路210也可以输出第一主驱动电压DDRV1。

[0135] 也就是说,根据本公开内容的实施方式,在电源插头连接至电源的情况下,甚至当有机发光显示装置被关断时,第一主电压SVDD也可以从系统板被提供并且可以被转换成第一主驱动电压DDRV1,并且第一主驱动电压DDRV1可以被提供至易失性存储器181。结果,在本公开内容的实施方式中,尽管有机发光显示装置被关断,但是当电源插头连接至电源时,存储在每个易失性存储器181中的信息保持原样。

[0136] 第二驱动电压提供电路230可以将通过第三连接器163提供的第二主电压MVDD转换成第二主驱动电压NVDD,并且可以将第二主驱动电压NVDD输出到非易失性存储器182。第二驱动电压提供电路230可以是用于降低并输出输入电压的降压转换器。只有当提供了第二主电压MVDD时,第二驱动电压提供电路230才能输出第二主驱动电压NVDD,因此,当有机发光显示装置被关断时,第二驱动电压提供电路230不输出第二主驱动电压NVDD。

[0137] 参考电压提供电路190可以将通过第三连接器163提供的第二主电压MVDD转换成参考电压VREF,并且可以将参考电压VREF输出到连接至柔性电缆150的连接器151。参考电压提供电路190可以是用于降低并输出输入电压的降压转换器。只有当提供了第二主电压MVDD时,参考电压提供电路190才能输出参考电压VREF,因此,当有机发光显示装置被关断时,参考电压提供电路190不输出参考电压VREF。

[0138] 每个易失性存储器181可以是DDR存储器,但不限于此。非易失性存储器182可以是NAND存储器,但不限于此。

[0139] 视频数据DATA通过第一连接器161和第二连接器162被提供至定时控制器170。定时控制器170可以与易失性存储器181和非易失性存储器182通信。定时控制器170可以根据

显示模式、第一感测模式和第二感测模式而向连接至柔性电缆150的连接器151输出补偿视频数据CDATA、第一感测视频数据PDATA1和第二感测视频数据PDATA2。

[0140] 尽管有机发光显示装置被关断,但是当因为电源插头连接至电源所以第一主电压SVDD被提供到易失性存储器181时,存储在易失性存储器181中的信息保持原样而不被擦除,因此定时控制器170可以不从非易失性存储器182读取信息。另一方面,当因为有机光发光显示装置被关断且电源插头未连接至电源所以第一主电压SVDD没有被提供至易失性存储器181时,存储在易失性存储器181中的信息被擦除,因此定时控制器170应当从非易失性存储器182读取信息并将所读取的信息存储在易失性存储器181中。这是因为定时控制器170从易失性存储器181读取信息的速度比定时控制器170从非易失性存储器182读取信息的速度快。

[0141] 在下文中,将参照图8详细描述当有机发光显示装置被关断时基于电源插头与电源的连接与否的有机发光显示装置的驱动方法。

[0142] 图8是示出根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置的驱动方法的流程图。

[0143] 首先,在当有机发光显示装置被关断时电源插头不连接至电源的情况下,第一主电压SVDD不被提供至易失性存储器181,因此存储在每个易失性存储器181中的信息被擦除。因此,当有机发光显示装置被接通时,定时控制器170可以以第一存储器读取模式进行操作,该模式用于读取存储在非易失性存储器182中的信息,将读取的信息写入在易失性存储器181中,并且再次读取写入在易失性存储器181中的信息。(图8的S101和S102)

[0144] 其次,在当有机发光显示装置被关断时电源插头连接至电源的情况下,第一主电压SVDD被提供至易失性存储器181,因此存储在每个易失性存储器181中的信息保持原样而不被擦除。因此,当有机发光显示装置被接通时,定时控制器170可以以第二存储器读取模式操作,该模式用于读取存储在易失性存储器181中的信息,而不读取存储在非易失性存储器182中的信息。(图8的S101和S103)

[0145] 在下文中,将参照图9详细描述定时控制器170的第一存储器读取模式的操作,并且将参照图10详细描述定时控制器170的第二存储器读取模式的操作。

[0146] 图9是示出下述驱动方法的流程图:当未提供第一主电压时,一旦有机发光显示装置被接通就通过有机发光显示装置以第一感测模式进行操作。图9对应于图8的步骤S102的详细流程图。

[0147] 首先,由于当未提供第一主电压时存储在每个易失性存储器181中的信息被擦除,所以定时控制器170可以从非易失性存储器182读取与第k条行线的每个像素P相关联的信息(即,要提供至显示面板110的第k条行线的每个像素P的第一感测视频数据PDATA1)。定时控制器170可以将k设置为1。在图9中,描述了非易失性存储器182是NAND闪存(NAND)的示例。(图9的S201和S202)

[0148] 其次,定时控制器170可以将要提供至第k条行线的每个像素P的并且已经从非易失性存储器182读取的第一感测视频数据PDATA1写入在易失性存储器181中。在图9中,描述了每个易失性存储器181是DDR存储器(DDR)的示例。(图9的S203)

[0149] 第三,定时控制器170可以再次读取要提供至第k条行线的每个像素P的并且已经被写入在易失性存储器181中的第一感测视频数据PDATA1。(图9的S204)

[0150] 第四,定时控制器170可以将要提供至第k条行线的每个像素P的并且已经从易失性存储器181读取的第一感测视频数据PDATA1输出到数据驱动器120,并且数据驱动器120可以将第一感测视频数据PDATA1转换成第一感测数据电压SVdata1以输出第一感测数据电压SVdata1。第k条行线的每个像素P可以如以上参考图5所描述的那样操作,因此,定时控制器170可以从ADC 121B接收第一感测数据SD1。

[0151] 同时,定时控制器170可以从非易失性存储器182读取与第k+1条行线的每个像素P相关联的信息(即,要提供至显示面板110的第k+1条行线的每个像素P的第一感测视频数据PDATA1)。(图9的S205和S206)

[0152] 第五,定时控制器170可以通过使用第一感测数据SD1来执行算术运算,以计算与电子迁移率补偿数据相对应的第一补偿数据COMP1。同时,定时控制器170可以将要提供至第k+1条行线的每个像素P的并且已经从非易失性存储器182读取的第一感测视频数据PDATA1写入在易失性存储器181中。(图9的S207和S208)

[0153] 第六,定时控制器170可以将第一补偿数据COMP1写入在易失性存储器181中。(图9的S209)

[0154] 第七,当第k条行线不对应于第n条行线时,定时控制器170可以将k增加1,然后可以重复步骤S204至S209。当第k条行线对应于第n条行线时,由于定时控制器170计算了用于所有像素P的第一补偿数据COMP1并且将第一补偿数据COMP1存储在易失性存储器181中,所以第一感测模式可以结束,并且可以执行图像显示。(图9的S210、S211和S212)

[0155] 图10是示出下述驱动方法的流程图:当提供了第一主电压时,一旦有机发光显示装置被接通就通过有机发光显示装置以第一感测模式进行操作。图10对应于图8的步骤S103的详细流程图。

[0156] 首先,由于当提供了第一主电压时存储在每个易失性存储器181中的信息保持原样而不被擦除,所以定时控制器170可以从非易失性存储器182读取与第k条行线的每个像素P相关联的信息(即,要提供至显示面板110的第k条行线的每个像素P的第一感测视频数据PDATA1)。定时控制器170可以将k设置为1。在图10中,描述了每个易失性存储器181是DDR存储器(DDR)的示例。(图10的S301和S302)

[0157] 其次,定时控制器170可以将要提供至第k条行线的每个像素P的并且已经从易失性存储器181读取的第一感测视频数据PDATA1输出到数据驱动器120,并且数据驱动器120可以将第一感测视频数据PDATA1转换成第一感测数据电压SVdata1以输出第一感测数据电压SVdata1。第k条行线的每个像素P可以如以上参考图5所描述的那样操作,因此,定时控制器170可以从ADC 121B接收第一感测数据SD1。(图10的S303)

[0158] 第三,定时控制器170可以通过使用第一感测数据SD1来执行算术运算,以计算与电子迁移率补偿数据相对应的第一补偿数据COMP1。(图10的S304)

[0159] 第四,定时控制器170可以将第一补偿数据COMP1写入在易失性存储器181中以引起更新。(图10的S305)

[0160] 第五,当第k条行线不对应于第n条行线时,定时控制器170可以将k增加1,然后可以重复步骤S302至S305。当第k条行线对应于第n条行线时,由于定时控制器170计算了用于所有像素P的第一补偿数据COMP1并且将第一补偿数据COMP1存储在易失性存储器181中,所以第一感测模式可以结束,并且可以执行图像显示。(图10的S306、S307和S308)

[0161] 也就是说,在本公开内容的实施方式中,在提供了第一主电压的情况下,由于在一旦有机发光显示装置被接通就在显示图像之前执行第一感测模式的情况下,要提供至第k条行线的每个像素P的第一感测视频数据PDATA1被原样存储在易失性存储器181中而不被擦除,所以可以不从非易失性存储器182读取要提供至第k条行线的每个像素P的第一感测视频数据PDATA1。因此,在本公开内容的实施方式中,与未提供第一主电压的情况不同,在提供了第一主电压的情况下,可以省略从非易失性存储器182中读取信息的操作(S202和S206)以及将从非易失性存储器182读取的信息写入在易失性存储器181中的操作(S203和S208),由此显著减少在第一感测模式中所花费的时间。特别地,定时控制器170从易失性存储器181读取信息的速度远远快于定时控制器170从非易失性存储器182读取信息的速度,因此,在定时控制器170不需要从非易失性存储器182读取信息的情况下,第一感测模式中所花费的时间显著缩短。

[0162] 此外,在本公开内容的实施方式中,尽管有机发光显示装置被关断,但是当电源插头连接至电源时,有机发光显示装置可以从系统板接收第一主电压SVDD,因此,尽管有机发光显示装置被关断,但是当电源插头连接至电源时,存储在易失性存储器181中的信息保持原样。因此,在本公开内容的实施方式中,在提供了第一主电压SVDD的情况下,在接通有机发光显示装置时,不需要读取存储在非易失性存储器182中的信息。结果,在本公开内容的实施方式中,一旦有机发光显示装置被接通就在图像被显示之前补偿显示面板110的每个像素P的驱动晶体管DT的电子迁移率的第一感测模式中所花费的时间被缩短了,从而缩短了用户接通有机发光显示装置之后直到显示图像为止所花费的时间。

[0163] 如上所述,根据本公开内容的实施方式,尽管显示装置被关断,但是当电源插头连接至电源时,显示装置可以从系统板接收第一主电压,因此,尽管显示装置被关断,但是当电源插头连接至电源时,存储在易失性存储器中的信息保持原样。因此,根据本公开内容的实施方式,在提供了第一主电压的情况下,在接通显示装置时,不需要读取存储在非易失性存储器中的信息。结果,根据本公开内容的实施方式,一旦显示装置被接通就在显示图像之前补偿显示面板的每个像素的驱动晶体管的电子迁移率的第一感测模式中所花费的时间被缩短了,因此缩短了用户在用户接通显示装置之后直到显示图像为止所花费的时间。

[0164] 对于本领域技术人员将明显的是,在不脱离本公开内容的精神或范围的情况下,可以就本公开内容进行各种修改和变化。因此,本公开内容旨在覆盖本公开内容的修改和变化,只要它们落入所附权利要求及其等同物的范围内即可。

[0165] 上述各种实施方式可以进行组合以提供另外的实施方式。可以鉴于上述描述而对实施方式进行这些及其他改变。一般而言,在所附权利要求中,所使用的术语不应被解读为将权利要求限制于说明书和权利要求中公开的具体实施方式,而是应被解读为包括所有可能的实施方式连同这些权利要求所被赋予的等同物的全部范围。因此,权利要求不被本公开所限制。

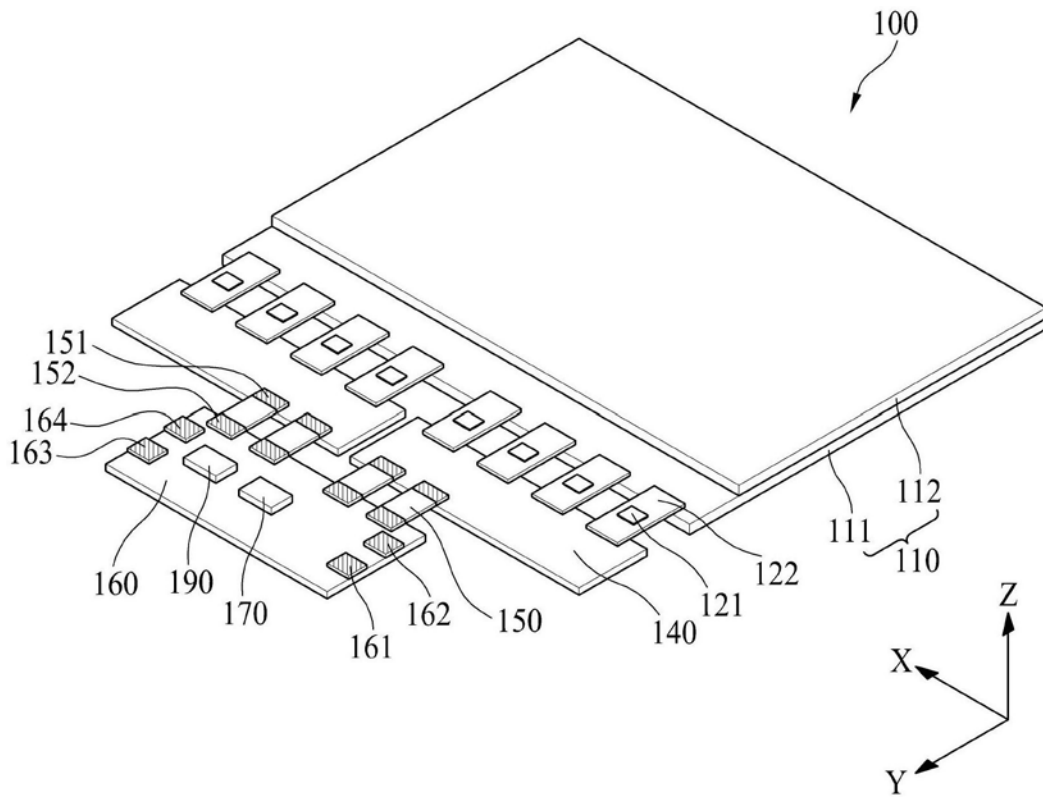


图1

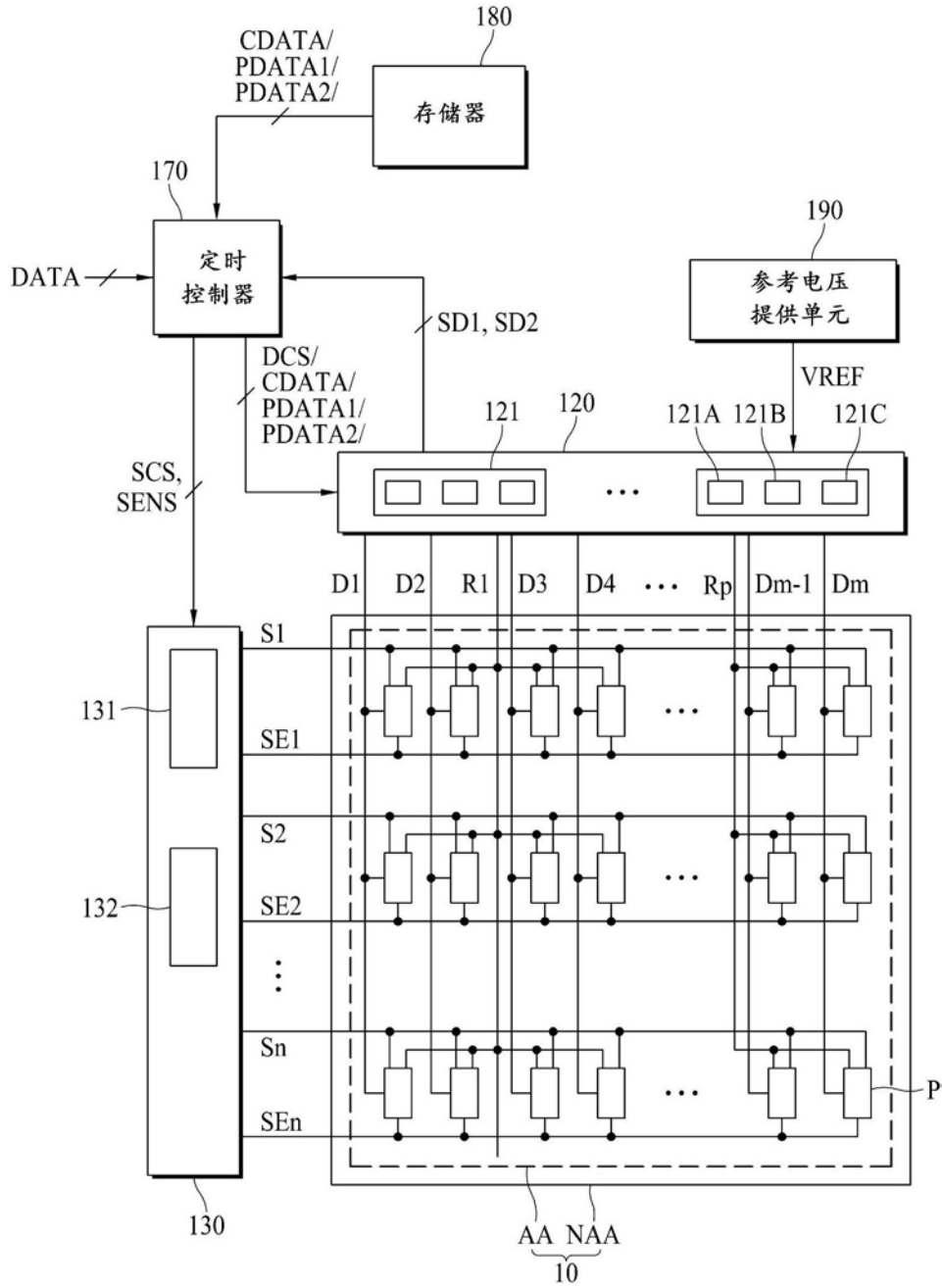


图2

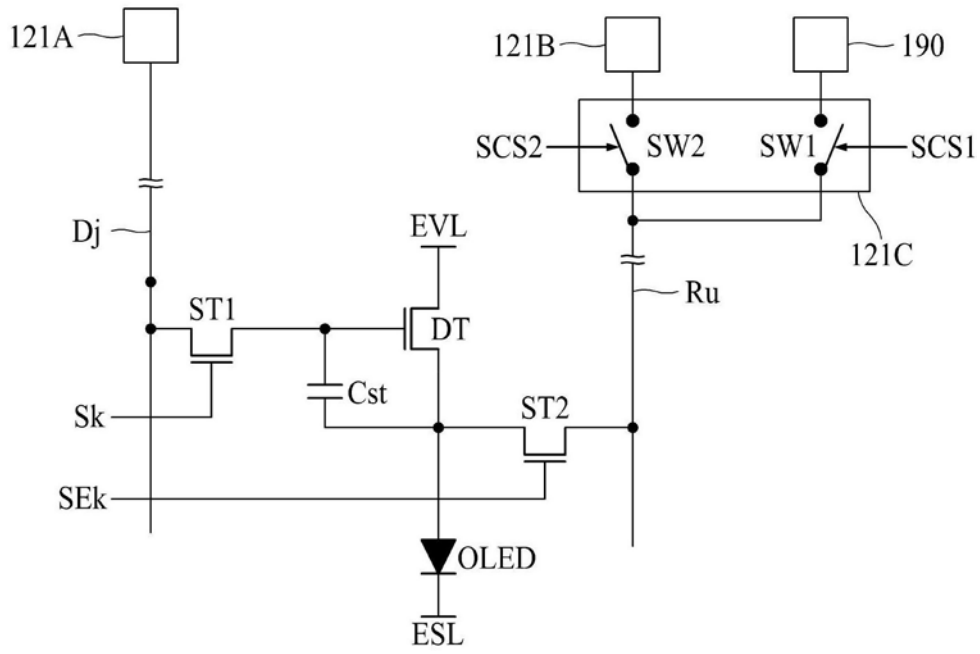


图3

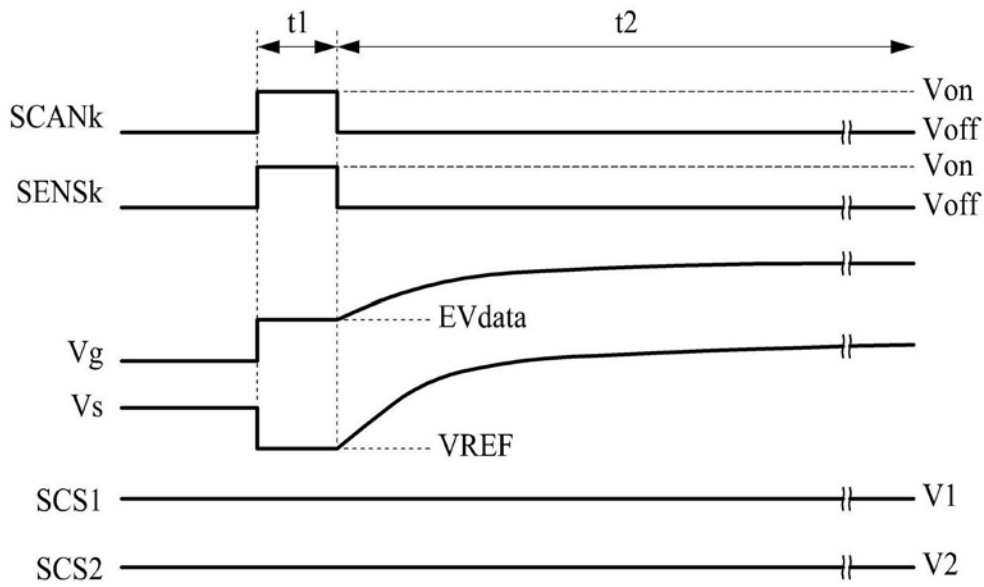


图4

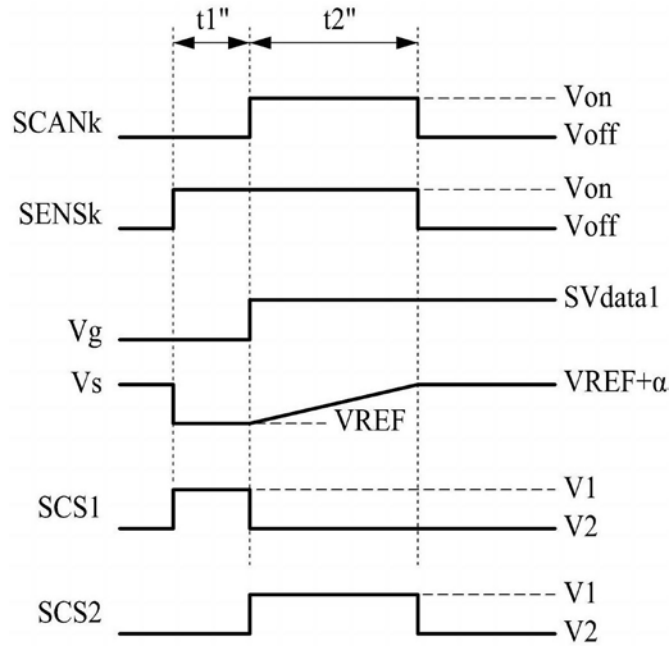


图5

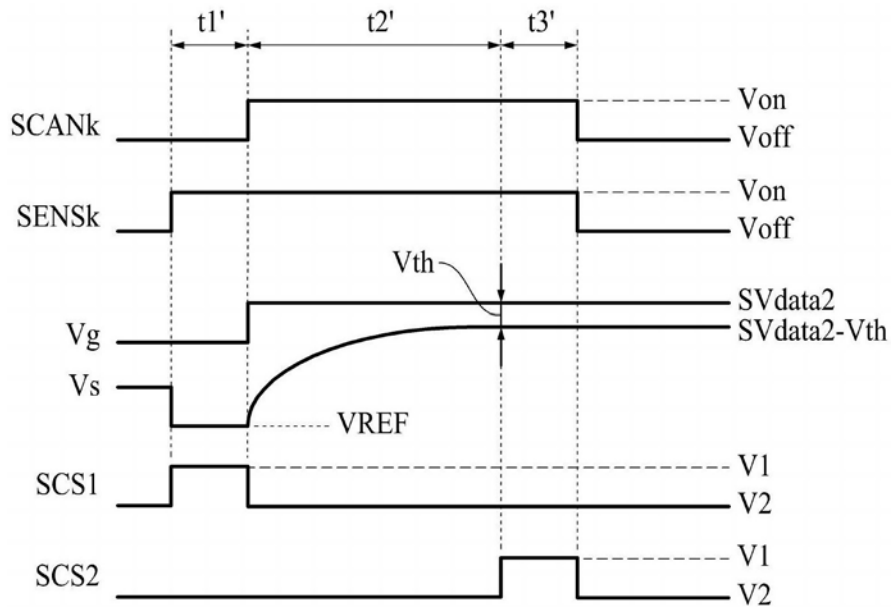


图6

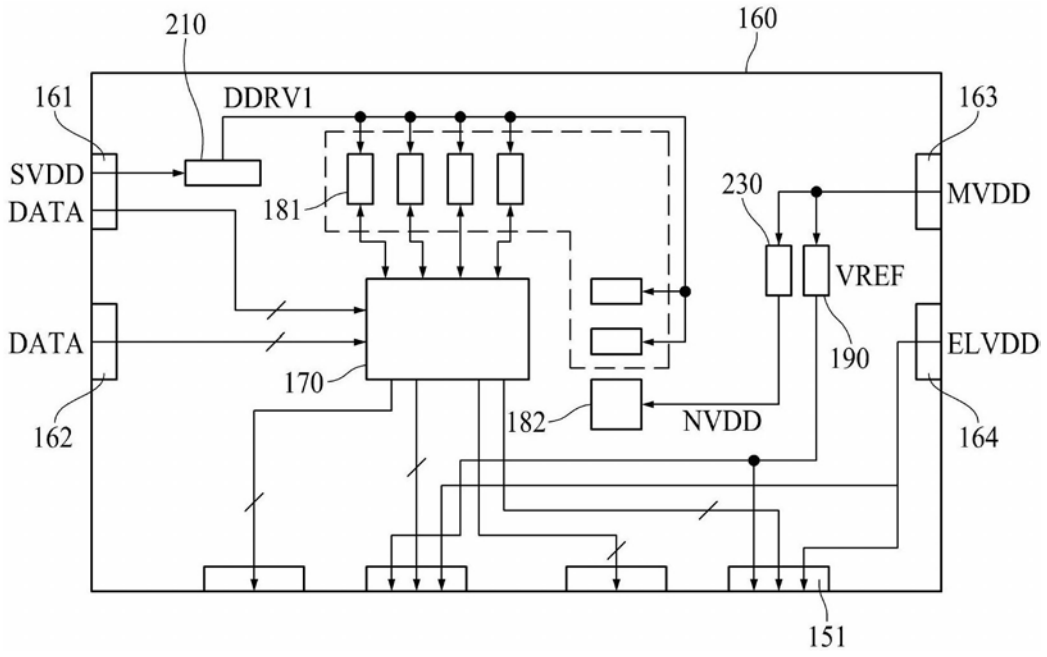


图7

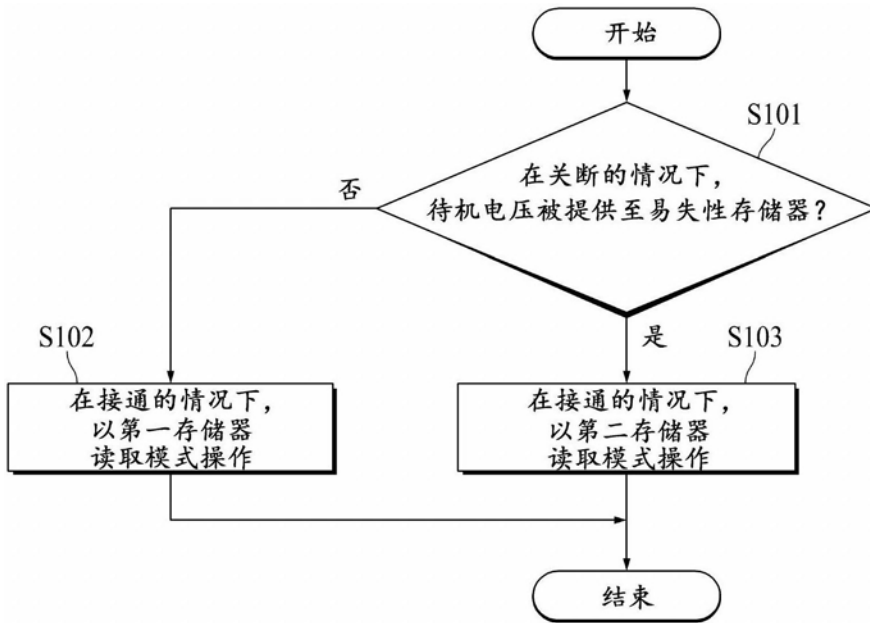


图8

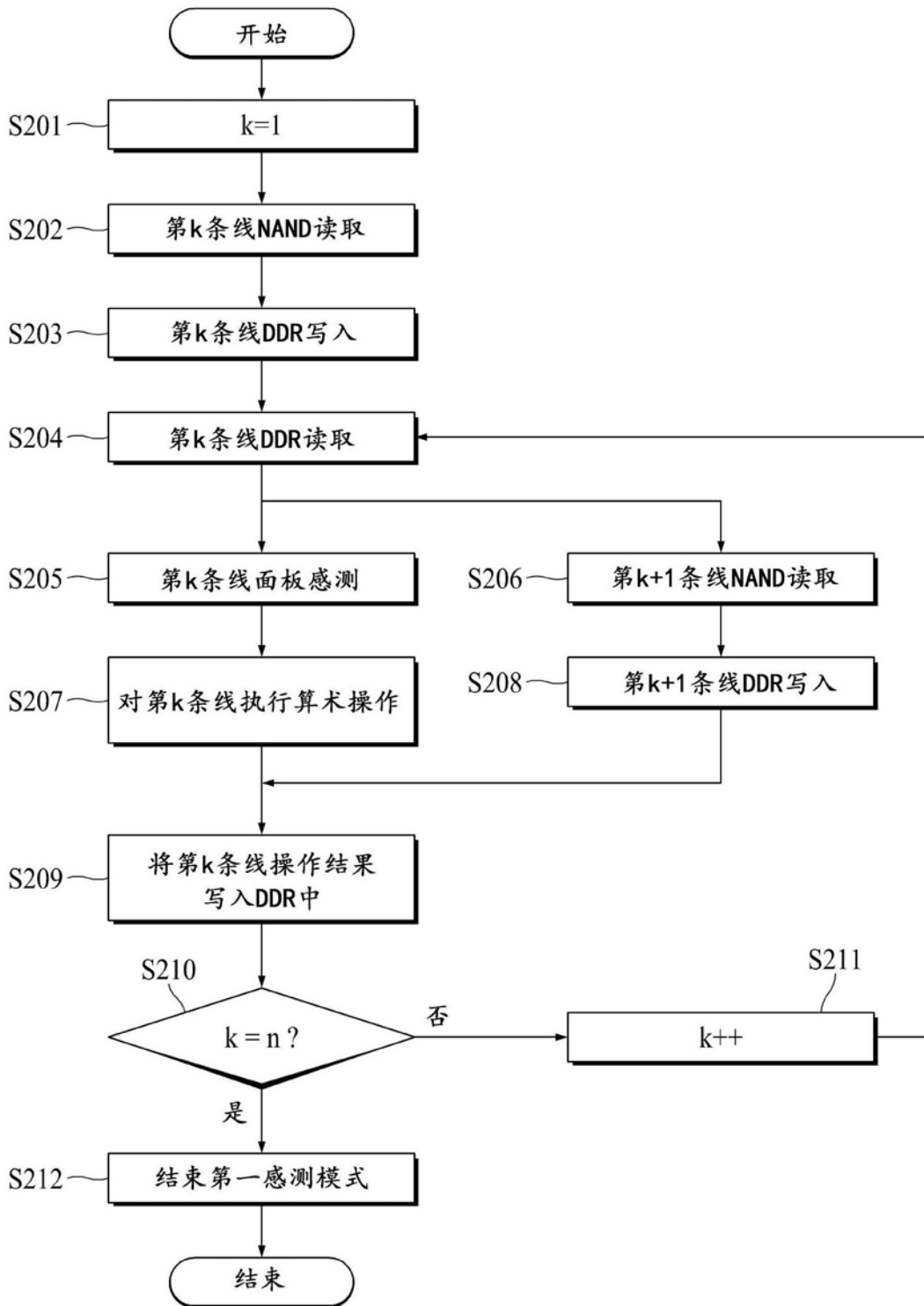


图9

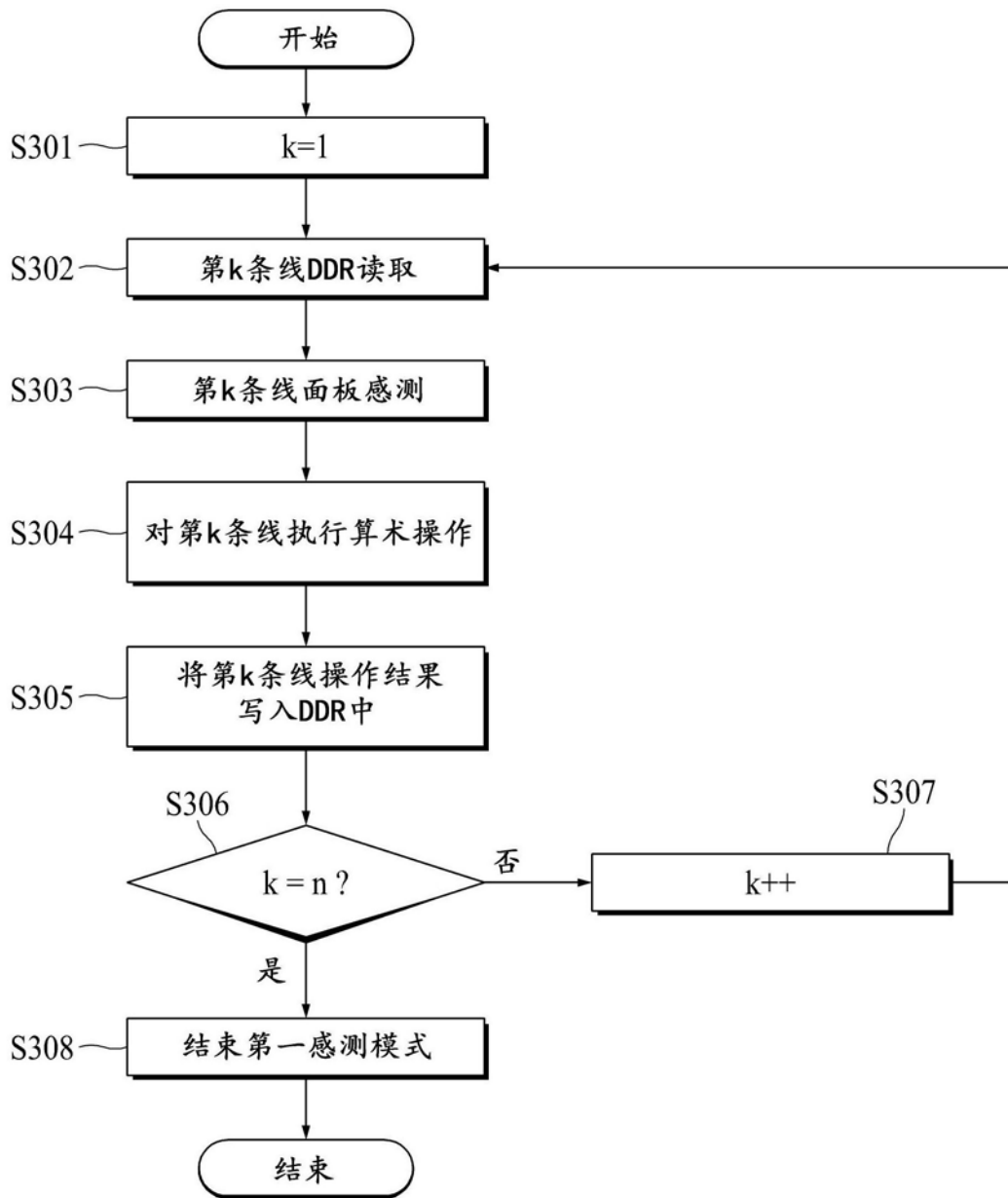


图10

专利名称(译)	有机发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN109427302A	公开(公告)日	2019-03-05
申请号	CN2017111386225.5	申请日	2017-12-20
[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	李东润 刘石锺		
发明人	李东润 刘石锺		
IPC分类号	G09G3/3258		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G3/3233 G09G2300/0861 G09G2320/0295 G09G2320/0693 G09G3/3291 G09G2300/0426 G09G2310/08		
代理人(译)	陈炜 王伟楠		
优先权	1020170111243 2017-08-31 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置及其驱动方法，其减少了在用户接通有机发光显示装置之后直到显示图像为止所花费的时间。有机发光显示装置包括：显示面板，包括多条数据线、多条扫描线以及分别设置在通过所述多条数据线和所述多条扫描线的交叉而限定的多个区域中的多个像素；显示面板驱动器，被配置成向所述多条数据线施加数据电压并且向所述多条扫描线施加扫描信号；以及控制电路板，包括定时控制器和易失性存储器，其中所述定时控制器被配置成控制所述显示面板驱动器的操作定时，其中，当所述有机发光显示装置被关断时，所述控制电路板向所述易失性存储器提供第一主驱动电压。

