



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105788526 B

(45)授权公告日 2020.03.20

(21)申请号 201510526598.2

(22)申请日 2015.08.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105788526 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(30)优先权数据

10-2015-0002789 2015.01.08 KR

(73)专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 印海静 金东奎 金正培 郑宝容

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 郭艳芳 康泉

(51)Int.Cl.

G09G 3/3208(2016.01)

G09G 3/3225(2016.01)

G09G 3/3275(2016.01)

H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件

US 2009/0051628 A1, 2009.02.26, 全文.

US 2011/0018858 A1, 2011.01.27, 全文.

US 2011/0084955 A1, 2011.04.14, 全文.

US 2009/0309818 A1, 2009.12.17, 全文.

审查员 勒海

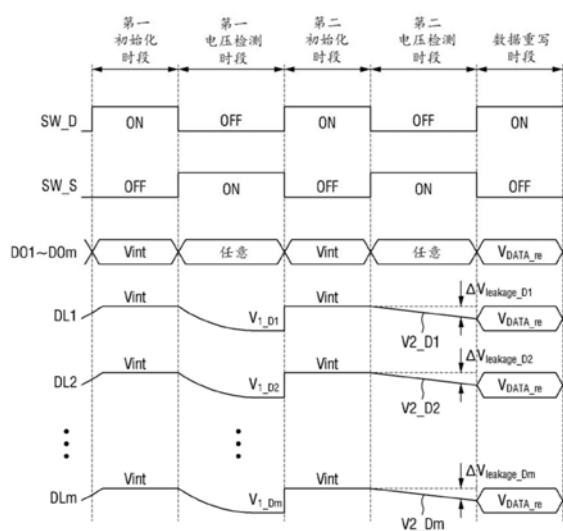
权利要求书2页 说明书23页 附图9页

(54)发明名称

有机发光显示器

(57)摘要

一种有机发光显示器,包括:显示面板,扫描驱动器和数据驱动器,ADC,控制器和数据开关。在第一初始化时段中,数据开关将数据线连接至向数据线施加初始化电压的数据驱动器。在第一检测时段中,数据开关将数据线连接至ADC。ADC接收与数据线的电压相对应的模拟检测信号,并将模拟检测信号转换成输出到控制器的数字检测信号。在第二初始化时段中,数据开关将数据线连接至向数据线施加初始化电压的数据驱动器。在第二检测时段中,数据线的电压改变成第二电压,数据开关将ADC连接至数据线,ADC将与第二电压相对应的模拟检测信号转换成输出到控制器的数字检测信号。



1. 一种有机发光显示器,包括:

显示面板,包括被分别连接至多条扫描线和多条数据线的多个像素;

扫描驱动器,被配置为向所述多条扫描线顺序传送多个扫描信号;

数据驱动器,被配置为接收图像信号并输出多个数据输出信号;

电压模数转换器,被配置为接收模拟检测信号并输出数字检测信号;

数据开关,被配置为响应于开关信号将所述多条数据线连接至所述数据驱动器或所述电压模数转换器;以及

控制器,被配置为接收原始图像数据和所述数字检测信号,基于所述数字检测信号将所述原始图像数据处理成所述图像信号,并将所述图像信号提供到所述数据驱动器,以及将所述开关信号提供到所述数据开关,

其中在第一初始化时段中,所述数据开关被配置为将所述多条数据线连接至所述数据驱动器,并且所述数据驱动器被配置为施加初始化电压到所连接的数据线,

其中在所述第一初始化时段之后的第一检测时段中,所述多个像素中的一个或多个被配置为向所述多条数据线中的一条或多条充入第一电压,所述数据开关被配置为将所述电压模数转换器连接至所述多条数据线,并且所述电压模数转换器被配置为从所连接的数据线接收所述第一电压,将与所述第一电压相对应的模拟检测信号转换成数字检测信号,并将该数字检测信号输出到所述控制器,

其中在所述第一检测时段之后的第二初始化时段中,所述数据开关被配置为将所述多条数据线连接至所述数据驱动器,并且所述数据驱动器被配置为将所述初始化电压施加到所连接的数据线,并且

其中在所述第二初始化时段之后的第二检测时段中,所述有机发光显示器被配置为将被施加到所述多条数据线的电压从所述初始化电压改变成第二电压,并且所述数据开关被配置为将所述电压模数转换器连接至所述多条数据线,所述电压模数转换器被配置为从所连接的数据线接收所述第二电压,将与所述第二电压相对应的模拟检测信号转换成数字检测信号,并将该数字检测信号输出到所述控制器。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述第一初始化时段、所述第一检测时段、所述第二初始化时段和所述第二检测时段被包括在其间一帧图像被显示的时间段中。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述第一检测时段和所述第二检测时段具有相同的长度。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述控制器被配置为基于与所述第一电压相对应的数字检测信号以及与所述第二电压相对应的数字检测信号识别通过从所述第一电压减去所述第二电压得到的电压。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述多个像素中的至少一个包括作为p沟道金属氧化物半导体晶体管的第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管和第五晶体管,连接至所述第一晶体管的源极端子的节点被连接至所述第四晶体管的漏极端子,所述第一晶体管的源极端子通过所述第四晶体管连接至第一电源,连接至所述第一晶体管的漏极端子的节点被连接至有机发光二极管的阳极,所述有机发光二极管的阴极连接至第二电源,所述第二晶体管的漏极端子连接至与所述第一晶体管的栅极端子连接的节点,所述第二晶体管的源极端子连接至所述多条数据线中的至少一条,所述第二晶体管的栅极端

子连接至所述多条扫描线中的至少一条,所述第三晶体管的源极端子连接至与所述第一晶体管的漏极端子连接的节点,所述第三晶体管的漏极端子连接至所述多条数据线中的至少一条,检测电压连接至所述第三晶体管的栅极端子,所述第四晶体管的漏极端子连接至与所述第一晶体管的源极端子连接的节点,所述第四晶体管的源极端子连接至所述第一电源,所述第四晶体管的栅极端子连接至发射电压,所述第五晶体管的源极端子连接至维持电压,所述第五晶体管的漏极端子连接至与所述第一晶体管的源极端子连接的节点,所述第五晶体管的栅极端子连接至所述多条扫描线中的至少一条。

6. 根据权利要求5所述的有机发光显示器,其中所述多个像素中的至少一个进一步包括第六晶体管,其中所述第六晶体管的源极端子连接至与所述第一晶体管的源极端子连接的节点,所述第六晶体管的漏极端子连接至与所述第一晶体管的栅极端子连接的节点,并且所述第六晶体管的栅极端子连接至偏置电压。

7. 根据权利要求5所述的有机发光显示器,其中所述多个像素中的至少一个进一步包括存储电容器,所述存储电容器被连接在与所述第一晶体管的源极端子连接的节点和与所述第一晶体管的栅极端子连接的节点之间。

8. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中在所述第二检测时段之后的第三初始化时段中,所述数据开关被配置为将所述多条数据线连接至所述数据驱动器,所述数据驱动器被配置为将所述初始化电压施加到所连接的数据线,

其中在所述第三初始化时段之后的第三检测时段中,所述多个像素中的一个或多个被配置为向所述多条数据线中的一条或多条充入第三电压,所述数据开关被配置为将所述电压模数转换器连接至所述多条数据线,并且所述电压模数转换器被配置为从所连接的数据线接收所述第三电压,将与所述第三电压相对应的模拟检测信号转换成数字检测信号,并将该数字检测信号输出到所述控制器,

其中在所述第三检测时段之后的第四初始化时段中,所述数据开关被配置为将所述多条数据线连接至所述数据驱动器,并且所述数据驱动器被配置为将所述初始化电压施加到所连接的数据线,并且

其中在所述第四初始化时段之后的第四检测时段中,所述有机发光显示器被配置为将被施加到所述多条数据线的电压从所述初始化电压改变成第四电压,所述数据开关被配置为将所述电压模数转换器连接至所述多条数据线,并且所述电压模数转换器被配置为从所连接的数据线接收所述第四电压,将与所述第四电压相对应的模拟检测信号转换成数字检测信号,并将该数字检测信号输出到所述控制器。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示器,其中所述第一初始化时段、所述第一检测时段、所述第二初始化时段、所述第二检测时段、所述第三初始化时段、所述第三检测时段、所述第四初始化时段和所述第四检测时段被包括在其间一帧图像被显示的时间段中。

10. 根据权利要求8所述的有机发光显示器,其中所述第一检测时段和所述第二检测时段具有相同的长度,所述第三检测时段和所述第四检测时段具有相同的长度。

有机发光显示器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 此申请要求2015年1月8日递交到韩国知识产权局的韩国专利申请No.10-2015-0002789的优先权和权益,其公开内容通过引用被整体合并于此。

技术领域

[0003] 本发明涉及有机发光显示器,更具体地说,涉及具有改进的显示质量的有机发光显示器。

背景技术

[0004] 随着监视器、电视机、便携式显示器等变得越来越轻且越薄,传统的阴极射线管(CRT)正在被诸如液晶显示器(LCD)和有机电致发光显示器之类的平板显示器取代。在这些平板显示器中,有机发光显示器由于其高响应速度、低功耗和宽视角正在作为下一代平板显示器受到关注。

[0005] 已经知道,有机发光显示器通过调节被提供到有机发光二极管的电流的幅度来调节一个像素的亮度或灰度级。这里,被提供到有机发光二极管的电流的幅度可以由驱动晶体管的栅极与源极之间的电压差以及驱动晶体管的电流驱动特性的系数来确定。在理想情况下,有机发光显示器的所有像素的驱动晶体管具有相同的特性,并且这些像素针对相同的数据电压呈现相同的灰度级。然而在现实中,这些像素的驱动晶体管可能由于例如加工条件的差异和劣化程度的差异而具有不同的特性系数。不同的特性系数可能导致有机发光显示器上各位置之间的灰度级的不平衡。

发明内容

[0006] 根据本发明各实施例的方面提供了一种具有改进的显示质量的有机发光显示器。

[0007] 然而,本发明的方面不限于本文提出的方面。通过参考如下给出的本发明的示例性实施例的详细描述,本发明实施例的上述和其它方面对于本发明所属的技术领域的普通技术人员来说将变得更显而易见。

[0008] 根据本发明的示例性实施例,提供了一种有机发光显示器。该有机发光显示器包括:显示面板,包括分别连接至多条扫描线和多条数据线的多个像素;被配置为顺序传送多个扫描信号到扫描线的扫描驱动器;被配置为接收图像信号并输出多个数据输出信号的数据驱动器;被配置为接收模拟检测信号并输出数字检测信号的电压模数转换器(ADC);被配置为响应于开关信号将数据线连接至数据驱动器或电压ADC的数据开关;以及控制器,被配置为接收原始图像数据和数字检测信号,基于数字检测信号将原始图像数据处理成图像信号,提供图像信号到数据驱动器,并提供开关信号到数据开关,其中在第一初始化时段中,数据开关被配置为将数据线连接至数据驱动器,数据驱动器被配置为施加初始化电压到所连接的数据线,其中在第一检测时段中,像素中的一个或多个被配置为向数据线中的一条或多条充入第一电压,数据开关被配置为将电压ADC连接至数据线,电压ADC被配置为从所

连接的数据线接收第一电压,将与第一电压相对应的模拟检测信号转换成数字检测信号,并输出数字检测信号到控制器,其中在第二初始化时段中,数据开关被配置为将数据线连接至数据驱动器,数据驱动器被配置为施加初始化电压到所连接的数据线,其中在第二检测时段中,显示器被配置为将被施加到数据线的电压从初始化电压改变成第二电压,数据开关被配置为将电压ADC连接至数据线,电压ADC被配置为从连接的数据线接收第二电压,将与第二电压相对应的模拟检测信号转换成数字检测信号,并输出数字检测信号到控制器。

[0009] 第一初始化时段、第一检测时段、第二初始化时段和第二检测时段可以被包括在其间一帧图像被显示的时间段中。

[0010] 第一检测时段和第二检测时段可以具有基本上相同的长度。

[0011] 控制器可以被配置为识别通过基于与第一电压相对应的数字检测信号以及与第二电压相对应的数字检测信号从第一电压减去第二电压得到的电压。

[0012] 像素中的至少一个可以包括作为p沟道金属氧化物半导体 (PMOS) 晶体管的第一、第二、第三、第四和第五晶体管,连接至第一晶体管的源极端子的节点可以连接至第四晶体管的漏极端子,第一晶体管的源极端子可以通过第四晶体管连接至第一电源,连接至第一晶体管的漏极端子的节点可以连接至有机发光二极管的阳极,有机发光二极管的阴极可以连接至第二电源,第二晶体管的漏极端子可以连接至与第一晶体管的栅极端子连接的节点,第二晶体管的栅极端子可以连接至数据线中的至少一条,第二晶体管的栅极端子可以连接至扫描线中的至少一条,第三晶体管的源极端子可以连接至与第一晶体管的漏极端子连接的节点,第三晶体管的漏极端子可以连接至数据线中的至少一条,检测电压可以连接至第三晶体管的栅极端子,第四晶体管的漏极端子可以连接至与第一晶体管的源极端子连接的节点,第四晶体管的源极端子可以连接至第一电源,第四晶体管的栅极端子可以连接至发射电压,第五晶体管的源极端子可以连接至维持电压,第五晶体管的漏极端子可以连接至与第一晶体管的源极端子连接的节点,第五晶体管的栅极端子可以连接至扫描线中的至少一条。

[0013] 像素中的至少一个可以进一步包括第六晶体管,其中第六晶体管的源极端子可以连接至与第一晶体管的源极端子连接的节点,第六晶体管的漏极端子可以连接至与第一晶体管的栅极端子连接的节点,第六晶体管的栅极端子可以连接至偏置电压。

[0014] 像素中的至少一个可以进一步包括存储电容器,存储电容器被连接在与第一晶体管的源极端子连接的节点和与第一晶体管的栅极端子连接的节点之间。

[0015] 在第三初始化时段中,数据开关可以被配置为将数据线连接至数据驱动器,数据驱动器可以被配置为施加初始化电压到所连接的数据线,在第三检测时段中,像素中的一个或多个可以被配置为向数据线中的一条或多条充入第三电压,数据开关可以被配置为将电压ADC连接至数据线,电压ADC可以被配置为从所连接的数据线接收第三电压,将与第三电压相对应的模拟检测信号转换成数字检测信号,并输出数字检测信号到控制器,在第四初始化时段中,数据开关可以被配置为将数据线连接至数据驱动器,数据驱动器可以被配置为施加初始化电压到所连接的数据线,在第四检测时段中,显示器可以被配置为将被施加到数据线的电压从初始化电压改变成第四电压,数据开关可以被配置为将电压ADC连接至数据线,电压ADC可以被配置为从所连接的数据线接收第四电压,将与第四电压相对应的

模拟检测信号转换成数字检测信号,并输出数字检测信号到控制器。

[0016] 第一初始化时段、第一检测时段、第二初始化时段、第二检测时段、第三初始化时段、第三检测时段、第四初始化时段和第四检测时段可以被包括在其间一帧图像被显示的时间段中。

[0017] 第一检测时段和第二检测时段可以具有基本上相同的长度,第三检测时段和第四检测时段可以具有基本上相同的长度。

附图说明

[0018] 通过参考附图详细描述本发明的示例性实施例,本发明的上述和其它方面和特征将变得更加显而易见,附图中:

[0019] 图1是根据本发明一实施例的有机发光显示器的示意性框图;

[0020] 图2是示出了图1的有机发光显示器的显示面板的一部分和连接至显示面板的其它元件的示意性框图;

[0021] 图3是示出了图1的有机发光显示器的数据电压检测操作的时序图;

[0022] 图4是图1的有机发光显示器的显示面板的像素、连接至像素的数据线和扫描线、以及数据开关单元(或数据开关)的电路图;

[0023] 图5是示出了在低灰度级区域中图4的电路的数据电压检测操作的时序图;

[0024] 图6是示出了在高灰度级区域中图4的电路的数据电压检测操作的时序图;

[0025] 图7是示出图1的有机发光显示器的显示操作的时序图;

[0026] 图8是根据本发明另一实施例的有机发光显示器的显示面板的像素、连接至像素的数据线和扫描线、以及数据开关单元(或数据开关)的电路图;以及

[0027] 图9是示出了图8的有机发光显示器的显示操作的时序图。

具体实施方式

[0028] 在下文中将参照附图更详细地描述示例性实施例,贯穿全文,相同的附图标记指代相同的元件。然而,本发明可以以各种不同的形式体现,不应被解释为仅限于本文所示的实施例。相反,提供作为实施例的这些实施例是为了使公开全面且完整,并向本领域技术人员充分传达本发明的特征和方面。因此,对本领域普通技术人员来说,对于完整理解本发明的方面和特征来说不是必须的流程、元件和技术可以不被描述。除非另有说明,贯穿附图和说明书,相同的附图标记指代相同的元件,因此其描述不再重复。在图中,为了清楚起见,元件、层和区域的相对尺寸可能被夸大。

[0029] 将理解的是,虽然术语“第一”、“第二”、“第三”等可在本文中用来描述各种元件、组件、区域、层和/或部分,但是这些元件、组件、区域、层和/或部分不应该受这些术语的限制。这些术语仅用来区分一个元件、组件、区域、层或部分与另一个元件、组件、区域、层或部分。因此,下面讨论的第一元件、组件、区域、层或部分可以被称为第二元件、组件、区域、层或部分,而不脱离本发明的精神和范围。

[0030] 为了便于描述,诸如“之下”、“下方”、“下”、“下面”、“上方”、“上”等的空间相对术语在本文中被用来描述如图中所示的一个元件或特征相对于另一个(些)元件或特征的关系。将理解的是,除了图中描述的方位之外,空间相对术语意在包含设备在使用或操作中的

不同方位。例如,如果图中设备被翻转,则被描述为在其它元件或特征“下方”或“之下”或“下”的元件将被定向为在其它元件或特征的“上方”。因此,示例性术语“下方”和“下”可以包括上方和下方两种方位。设备可被另外定向(例如旋转90度或者在其它方向),本文使用的空间相对描述符可以进行相应的解释。

[0031] 将理解的是,当一元件或层被称为在另一元件或层“上”、“被联接到”或“连接至”另一元件或层时,它可以直接在另一元件或层上,被直接联接到或被直接连接至另一元件或层,或者可以存在一个或多个中间元件或中间层。另外,还将理解的是,当一元件或层被称为在两个元件或层“之间”时,它可以是这两个元件或层之间的唯一元件或层,或者也可以存在一个或多个中间元件或中间层。

[0032] 本文使用的术语仅用于描述特定的实施例,并不旨在限制本发明。如本文所用,单数形式的“一”旨在也包括复数形式,除非上下文另有明确说明。将进一步理解的是,当在申请文件中使用术语“包括”、“包含”表明存在所陈述的特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件,但不排除存在或添加一个或多个其它特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。如本文所用,术语“和/或”包括相关联的所列项目中的一个或多个的任意和所有组合。当放在一系列元件之后时,诸如“……中的至少一个”的表述修饰的是整列元件,而不是修饰该列中的单独元件。

[0033] 如本文所用,术语“基本上”、“大约”和类似术语被用作近似的术语,而不是作为程度的术语,并且旨在考虑本领域普通技术人员公认的测量或计算的值的固有公差。此外,当描述本发明的实施例时,使用“可以”是指“本发明的一个或多个实施例”。如本文所用,术语“使用”和“被使用”可以被认为分别和术语“利用”和“被利用”同义。此外,术语“示例性”意在指代示例或例示。

[0034] 除非另有定义,否则本文使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有本发明所属的技术领域的普通技术人员所通常理解的相同含义。将进一步理解,例如那些在常用字典中定义的术语应该被解释为具有与它们在相关领域和/或本申请文件的上下文的含义一致的含义,而不应以理想化或过于正式的意义来解释,除非在本文中明确地如此定义。

[0035] 下面将参考附图详细描述本发明的实施例。

[0036] 图1是根据本发明一实施例的有机发光显示器的示意性框图。

[0037] 参考图1,有机发光显示器可以包括显示面板100、控制单元(或控制器)200、扫描驱动器300、数据驱动器400、电压模数转换器(ADC)500、电源单元(或电源)600、灰度电压生成器700和数据开关单元(或数据开关)800。

[0038] 在图1中,每个元件被示为不同的框。然而,图1所示的元件仅基于它们的功能被分离。这些元件中的每一个可以是在一个元件(例如一个IC芯片)中物理实现的算法的复合体。

[0039] 例如,在本文描述的根据本发明的实施例的控制单元(或控制器)200、时序控制器、图像数据校正器、存储器、扫描驱动器300、数据驱动器400、电压模数转换器(ADC)500、电源单元(或电源)600、灰度电压生成器700以及数据开关单元(或数据开关)800和/或任何其它相关的设备或组件可以利用任何合适的硬件、固件(例如专用集成电路)、软件、或软件、固件和硬件的组合来实现。例如,这些设备的各个组件可以被形成在一个集成电路(IC)芯片上或分离的IC芯片上。此外,这些设备的各个组件可以在柔性印刷电路膜、带载封装

(TCP) 或印刷电路板 (PCB) 等上实现。此外,这些设备的各个组件可以是在一个或多个处理器上运行的进程或线程,其中处理器位于一个或多个计算设备中,用于执行计算机程序指令并与其它系统组件交互以执行本文中描述的各种功能。计算机程序指令可以被存储在可被实现在利用标准存储设备的计算设备中的存储器中,例如随机存取存储器 (RAM)。计算机程序指令还可以被存储在其它的非临时性计算机可读介质中,例如CD-ROM、闪存驱动器等。此外,本领域技术人员应认识到,各个计算设备的功能可以被组合或集成到单个计算设备,或特定计算设备的功能可以被分布在一个或多个其它计算设备之间,而不脱离本发明的示例性实施例的精神和范围。

[0040] 显示面板100可以包括在第一方向X1上延伸的多条扫描线SL1至SLn、在第二方向X2上延伸的多条数据线DL1至DLm、以及连接至扫描线SL1至SLn和数据线DL1至DLm的多个像素。这些像素中的每一个的结构和操作将在后面参考图5和图6详细描述。

[0041] 控制单元(或控制器)200可以从外部源接收原始图像数据IMAGE和数字检测信号,基于数字检测信号将原始图像数据IMAGE处理成图像信号RGB,并将图像信号RGB提供到数据驱动器400。特别是,在本发明的一个实施例中,控制单元200可以提供开关信号SS到数据开关单元(或数据开关)800,并且数据开关单元800可响应于开关信号SS将数据线DL1至DLm连接至数据驱动器400或电压ADC 500。

[0042] 为了执行上述功能,根据本发明一实施例的控制单元200可以包括图像数据校正器220、时序控制器210和存储器230。

[0043] 时序控制器210可以从图像数据校正器220接收校正后的图像数据IMAGE',将校正后的图像数据IMAGE'处理成图像信号RGB,并且将图像信号RGB传送到数据驱动器400。时序控制器210还可以同步于图像信号RGB,输出分别用于驱动数据驱动器400和扫描驱动器300的数据控制信号DCS和扫描控制信号SCS。图像信号RGB可以通过处理校正后的图像数据IMAGE'使得校正后的图像数据IMAGE'对应于显示面板100中的每个像素的灰度值或灰度电压而得到的信号。此外,时序控制器210可以通过根据用户的偏好或有机发光显示器的独特特性另外调制或补偿校正后的图像数据IMAGE',来将校正后的图像数据IMAGE'处理成图像信号RGB。

[0044] 此外,时序控制器210可以提供用于控制显示面板100的像素的驱动的像素控制信号PCS到显示面板100的像素。

[0045] 时序控制器210可以提供开关信号SS到数据开关单元800,并且数据开关单元800可响应于开关信号SS将数据线DL1至DLm连接至数据驱动器400或电压ADC 500。

[0046] 图像数据校正器220可以从存储器230读取校正基准值,并从外部图像源,例如外部图形处理单元(或外部图形处理器),接收原始图像数据IMAGE。图像数据校正器220可通过基于校正基准值校正原始图像数据IMAGE来生成校正后的图像数据IMAGE'。

[0047] 这里,校正基准值可以是表示像素各自的驱动特性的差异的偏移值。偏移值可以是记录在存储器230中的数字检测信号通过电压ADC 500累积更新的值。

[0048] 另外,图像数据校正器220可以将所接收的原始图像数据IMAGE或校正后的图像数据IMAGE'存储在存储器230中。

[0049] 存储器230可以是即使当显示设备被断电时也能保留有关显示设备的独特信息(例如显示设备的规格、特性和伽玛曲线的查找表)的非易失性存储器。非易失性存储器的

示例可以包括闪速存储器和电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)。可替代地,存储器230可以是当显示设备被通电时能保留有关校正基准值(例如累积更新偏移值)的信息的易失性存储器。易失性存储器的示例可以包括动态随机存取存储器 (DRAM) 或静态随机存取存储器 (SRAM)。在其它实施例中,存储器230可以包括易失性和非易失性存储器的任何合适的组合。

[0050] 在图1中,时序控制器210和图像数据校正器220被示为分离的功能框。然而,本发明不限于此。作为时序控制器210的图像处理算法的一部分,图像数据校正器220可以是用于执行根据本发明一实施例的图像校正功能的算法。可替代地,时序控制器210和图像数据校正器220可以是被嵌入在单个IC芯片中的单个模块。

[0051] 扫描驱动器300可以从时序控制器210接收扫描控制信号SCS,并响应于所接收的扫描控制信号SCS顺序驱动扫描线SL1至SLn。

[0052] 数据驱动器400可以从时序控制器210接收图像信号RGB和数据控制信号DCS,并响应于图像信号RGB和数据控制信号DCS输出用于驱动数据线DL1至DLm的多个数据输出信号D01至D0m(或D1至Dm)。例如,数据输出信号D01至D0m可以经由数据开关单元800被提供到数据线DL1至DLm。

[0053] 作为示例,数据驱动器400可以从灰度电压生成器700接收多个灰度电压V0至V255,选择所接收的灰度电压V0至V255中的一个或多个,并且将所选择的灰度电压作为数据输出信号D01至D0m施加给数据开关单元800。此外,数据驱动器400可以响应于数据控制信号DCS改变数据输出信号D01至D0m,输出作为数据输出信号D01至D0m的电压信号(例如初始化信号),而不是所接收到的图像信号RGB。

[0054] 数据开关单元800可响应于从时序控制器210接收的开关信号SS将数据线DL1至DLm连接至数据驱动器400或电压ADC 500。也就是说,为了将从数据驱动器400输出的多个数据电压输送到数据线DL1至DLm,数据开关单元800可将数据线DL1至DLm连接至数据驱动器400。为了使电压ADC 500检测数据线DL1至DLm的电压,数据开关单元800可以将数据线DL1至DLm连接至电压ADC500。例如,数据开关单元800可以通过检测线SENSE_L连接至电压ADC 500,通过数据传输线DATA_L连接至数据驱动器400,并通过数据线DL1至DLm连接至显示面板100。

[0055] 如本文所用,多个数据信号是指被施加到数据线DL1至DLm的电压的电平,区别于从数据驱动器400输出的数据输出信号D01至D0m。例如,当数据开关单元800将连接至数据驱动器400的数据传输线DATA_L连接至数据线DL1至DLm时,数据输出信号D01至D0m可以与数据信号基本上相同(例如完全相同)。然而,当数据开关单元800将连接至电压ADC 500的检测线SENSE_L连接至数据线DL1至DLm时,数据输出信号D01至D0m可以与数据信号不同。

[0056] 电压ADC 500可以通过数据开关单元800连接至数据线DL1至DLm。例如,为了检测与被施加到数据线DL1至DLm的电压的电平相对应的数据信号,数据开关单元800可将连接至电压ADC 500的检测线SENSE_L连接至数据线DL1至DLm。因此,电压ADC 500可以接收作为模拟信号的与数据线DL1至DLm的电压电平相对应的数据信号,将模拟信号转换成数字检测信号,并且输出数字检测信号。输出的数字检测信号可以被写入到控制单元200的存储器230。

[0057] 在图1中,数据开关单元800、电压ADC 500和数据驱动器400被示出为分离的功能

框。然而,本发明不限于此。数据开关单元800、数据驱动器400和电压ADC 500也可以被一体地形成在同一IC芯片上,并相应地连接至显示面板100的至少一部分。可替代地,数据开关单元800、数据驱动器400和电压ADC 500可以与控制单元200或扫描驱动器300一起被一体地形成成为单个驱动器IC。可替代地,数据开关单元800、数据驱动器400和电压ADC 500可以被形成成为位于显示面板100的至少一个区域上的集成电路。

[0058] 电源单元600可以是向显示面板100中的每个元件(或组件)施加适当的电压的电压源。例如,在本发明的一个实施例中,电源单元600可以提供第一电源ELVDD和第二电源ELVSS到显示面板100的像素,并提供第一基准电压REF1和第二基准电压REF2到灰度电压生成器700。

[0059] 灰度电压生成器700可以从电源单元600至少接收第一基准电压REF1和第二基准电压REF2,并通过分割第一基准电压REF1和第二基准电压REF2生成灰度电压V0至V255。

[0060] 在图1中,灰度电压生成器700生成256个灰度电压V0至V255。然而,本发明不限于此。由灰度电压生成器700生成的一组灰度电压可根据显示面板100的所需显示质量和面板尺寸以及显示面板100和数据驱动器400的驱动方法来增大或减小。虽然在图中未示出,不过灰度电压生成器700可以从时序控制器210接收灰度电压选择信号,并根据所接收的灰度电压选择信号调节灰度电压V0至V255的电平。

[0061] 现在将参考图2和图3详细描述图1的有机发光显示器的数据信号检测操作和图像数据校正操作。

[0062] 图2是示出了图1的有机发光显示器的显示面板100的一部分和连接至显示面板100的其它元件的示意性框图。

[0063] 图3是示出了图1的有机发光显示器的数据电压检测操作的时序图。

[0064] 在图2和图3中,作为示例示出了一条扫描线SLi和连接至数据线DL1至DLm的多个像素Pi1至Pim。

[0065] 参考图2和图3,在图1的有机发光显示器中,多个像素可分别连接至扫描线SL1至SLn和数据线DL1至DLm,从数据线DL1至DLm传送的数据信号可响应于从扫描线SL1至SLn传送的扫描信号被分别提供给像素。接收数据信号的像素中的每一个可以向有机发光二极管提供具有与对应的数据信号的电压电平相对应的幅度的驱动电流,并且有机发光二极管可以以与驱动电流的幅度相对应的亮度级发光。

[0066] 流经像素中的每一个的驱动电流的幅度可以通过调节被传送到驱动晶体管的栅极的数据信号的电压电平来控制。

[0067] 在饱和状态下,流经驱动晶体管的电流通常可以被近似为如下的公式(1):

$$[0068] \quad I = \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (V_{SG} - |V_{th}|)^2 \quad (1)$$

[0069] 其中 μ 、 C_{ox} 、 W 和 L 分别是驱动晶体管的电荷迁移率、每单位面积的栅极电容、沟道宽度和沟道长度,也就是每个晶体管的独特特性系数, V_{th} 是与用于导通驱动晶体管的最小源极-栅极电压差相对应的阈值电压,也就是每个晶体管的另一独特特性系数。

[0070] 理想的是,被包括在有机发光显示器的多个像素中的驱动晶体管具有相同的特性系数。然而在现实中,例如由于加工条件的差异和由于持续使用面板而导致的每个像素的劣化程度的差异,有机发光显示器的像素可能具有细微不同的特性系数。像素的不同特性

系数使像素对于相同的图像数据,也就是相同的数据信号,发出不同灰度级的光,从而降低了有机发光显示器的显示质量。

[0071] 在本发明的一个实施例中,电压ADC 500可以从数据线DL1至DLm中的每一条检测与驱动晶体管的驱动阈值电压和驱动基准电压相对应的驱动电流的值,并将检测值传送到控制单元200。控制单元200的图像数据校正器220可通过基于与多个像素的特性系数相关的检测值校正原始图像数据IMAGE,来生成校正后的图像数据IMAGE'。

[0072] 例如,数据开关单元800可响应于开关信号SS将数据驱动器400或电压ADC 500连接至数据线DL1至DLm。当数据驱动器400连接至数据线DL1至DLm时,数据输出信号D01至D0m可以作为数据信号被提供到数据线DL1至DLm,并且多个像素可以显示与数据信号相对应的图像。

[0073] 在一帧图像被显示在显示面板100上的同时或在一帧图像被显示之后下一帧图像被显示之前的待机时段期间,可以执行根据本发明一实施例的数据信号检测操作。

[0074] 在第一初始化时段中,数据开关SW_D可以被接通,检测开关SW_S可以被断开。也就是说,在第一初始化时段中,数据开关单元800可将数据驱动器400连接至数据线DL1至DLm,并将数据线DL1至DLm与电压ADC 500断开。

[0075] 在第一初始化时段中,数据驱动器400可以响应于来自时序控制器210的数据控制信号DCS输出作为数据输出信号D01至D0m的初始化电压信号Vint,并且与初始化电压信号Vint相对应的数据信号可被提供到所有数据线DL1至DLm。

[0076] 在第一电压检测时段中,数据开关SW_D可以被断开,检测开关SW_S可以被接通。也就是说,在第一电压检测时段中,数据开关单元800可将数据线DL1至DLm与数据驱动器400断开,并将数据线DL1至DLm连接至电压ADC 500。

[0077] 在第一电压检测时段中,连接至第i扫描线SLi的像素Pi1至Pim可响应于像素控制信号PCS向所连接的数据线DL1至DLm充入第一电压V1_D1至V1_Dm。向数据线DL1至DLm充入第一电压V1_D1至V1_Dm可以在第一电压检测时段期间继续进行。电压ADC 500可以接收作为模拟检测信号的数据线DL1至DLm的电压电平(即数据信号),将模拟检测信号转换成数字检测信号,并传送数字检测信号到控制单元200的存储器230。

[0078] 在第一电压检测时段期间在数据线DL1至DLm中充入的第一电压V1_D1至V1_Dm可以是与特性系数相关的值,该特性系数与流经连接至数据线DL1至DLm的像素Pi1至Pim的驱动电流有关。控制单元200可以通过检测第一电压V1_D1至V1_Dm来更新被用来补偿像素Pi1至Pim的各自特性系数差的校正基准值。

[0079] 如图2所示,在针对连接至第i扫描线SLi的像素Pi1至Pim执行第一电压检测操作的同时,通过未执行检测操作的其它像素的晶体管可能产生泄漏电流I₁。泄漏电流I₁可影响在数据线DL1至DLm中充入的第一电压V1_D1至V1_Dm。

[0080] 用于将未执行检测操作的其它像素可切换地连接至数据线DL1至DLm的开关晶体管可以保持截止。然而,在不理想的开关晶体管的情况下,即使在开关晶体管被截止时,细微(或非常小的)电流可能流动。由于未执行检测操作的扫描线和连接至扫描线的像素在数量上远远超过了第i扫描线SLi和连接至第i扫描线SLi的像素Pi1至Pim,因此泄漏电流I₁可能极大地影响检测到的数据信号。

[0081] 特别是,被检测的第一电压V1_D1至V1_Dm越小,泄漏电流I₁的影响越大。

[0082] 在第二初始化时段中,数据开关SW_D可以被接通,检测开关SW_S可以被断开。也就是说,在第二初始化时段中,数据开关单元800可以将数据驱动器400连接至数据线DL1至DL_m,并将数据线DL1至DL_m与电压ADC 500断开。

[0083] 在第二初始化时段中,数据驱动器400可响应于来自时序控制器210的数据控制信号DCS输出作为数据输出信号D01至D0_m的初始化电压信号V_{int},并且与初始化电压信号V_{int}相对应的数据信号可被提供给所有数据线DL1至DL_m。

[0084] 在第二电压检测时段中,数据开关SW_D可以被断开,检测开关SW_S可以被接通。也就是说,在第二电压检测时段中,数据开关单元800可将数据线DL1至DL_m与数据驱动器400断开,并将数据线DL1至DL_m连接至电压ADC 500。

[0085] 在第二电压检测时段中,连接至第i扫描线SL_i的像素Pi1至Pi_m的开关晶体管可保持截止,并可以与数据线DL1至DL_m断开。

[0086] 在第二电压检测时段中,在数据线DL1至DL_m与连接至数据线DL1至DL_m的其它像素之间可生成泄漏电流I₁。泄漏电流I₁可将数据线DL1至DL_m的电压从初始化电压V_{int}改变为第二电压V2_{_D1}至V2_{_Dm}。

[0087] 在第二电压检测时段中,电压ADC 500可以接收作为模拟检测信号的数据线DL1至DL_m的电压电平(即数据信号),将模拟检测信号转换成数字检测信号,并传送数字检测信号到控制单元200的存储器230。

[0088] 在数据重写时段中,数据开关SW_D可以被接通,检测开关SW_S可以被断开。也就是说,在数据重写时段中,数据开关单元800可以将数据线DL1至DL_m连接至数据驱动器400,并将数据线DL1至DL_m与电压ADC 500断开。

[0089] 数据驱动器400可以再次输出在检测操作之前已被传送到与第i扫描线SL_i连接的像素Pi1至Pi_m的数据输出信号D01至D0_m,像素Pi1至Pi_m可发射与原始数据信号相对应的光。在一些实施例中,如果在从一帧的末端到下一帧的待机时段中执行检测操作,则数据重写时段可以省略。

[0090] 可以在一帧内对连接至至少一条扫描线SL_i的像素Pi1至Pi_m进行一系列的检测操作。这是因为泄漏到未被检测的其它像素的电流的量根据被施加到未被检测的像素的数据电压的电平以及响应于数据电压而流动的驱动电流的量变化。因此,如果第一电压检测时段和第二电压检测时段存在于不同的帧中,则泄漏电流的量和由于泄漏电流而导致的数据线DL1至DL_m的电压变化在第一电压检测时段和第二电压检测时段中可能不同。

[0091] 此外,第一电压检测时段和第二电压检测时段可以具有基本相同(例如相等)的长度或持续时间。泄漏电流的生成和由于泄漏电流而导致的数据线DL1至DL_m的电压变化可以在第一电压检测时段和第二电压检测时段期间持续。因此,如果第一电压检测时段和第二电压检测时段的长度或持续时间基本相同(例如相等),则泄漏电流的量和由于泄漏电流而导致的数据线DL1至DL_m的电压变化在第一电压检测时段和第二电压检测时段中可以基本相同(例如相等)。

[0092] 图像数据校正器220可以从存储器230读取与在第一电压检测时段期间接收的第一电压V1_{_D1}至V1_{_Dm}相对应的数据检测信号以及与在第二电压检测时段期间接收的第二电压V2_{_D1}至V2_{_Dm}相对应的数据检测信号。然后,图像数据校正器220可以基于与第二电压V2_{_D1}至V2_{_Dm}相对应的数字检测信号,识别从第一电压V1_{_D1}至V1_{_Dm}中去除由于泄漏电流

而导致的电压变化后的电压。

[0093] 例如,在一些实施例中,初始化电压 V_{int} 可以是预定电压,并且可以被相等地施加到与第 i 扫描线 SL_i 连接的像素 P_{i1} 至 P_{im} 。初始化电压 V_{int} 与检测到的第二电压 $V2_D1$ 至 $V2_Dm$ 之间的差可以分别对应于与从数据线 $DL1$ 至 DLm 泄漏的电流相对应的泄漏电压 $\Delta V_{leakage_D1}$ 至 $\Delta V_{leakage_Dm}$ 。因此,通过将从数据线 $DL1$ 至 DLm 检测的第一电压 $V1_D1$ 至 $V1_Dm$ 减去第二电压 $V2_D1$ 至 $V2_Dm$,然后向减法结果增加初始化电压(例如预定的初始化电压) V_{int} ,可识别从数据线 $DL1$ 至 DLm 检测的第一电压 $V1_D1$ 至 $V1_Dm$ 中去除(与泄漏电流相对应的)泄漏电压 $\Delta V_{leakage_D1}$ 至 $\Delta V_{leakage_Dm}$ 后的电压。

[0094] 多个像素向数据线 $DL1$ 至 DLm 提供的第一电压 $V1_D1$ 至 $V1_Dm$ 可以是反映像素的各自特性差的电压信号。控制单元200可基于检测的第一电压 $V1_D1$ 至 $V1_Dm$ 和检测的第二电压 $V2_D1$ 至 $V2_Dm$,识别从第一电压 $V1_D1$ 至 $V1_Dm$ 中去除泄漏电压成分后的电压,并通过使用所识别的电压针对像素的各自特性差补偿原始图像数据IMAGE,来输出校正后的图像数据IMAGE'。

[0095] 例如,在第一电压检测时段中,连接至第 i 扫描线 SL_i 的像素 P_{i1} 至 P_{im} 可向数据线 $DL1$ 至 DLm 施加包含驱动晶体管的阈值电压(V_{th})成分的电压,并且数据线 $DL1$ 至 DLm 的电压电平(即数据信号)可被充电为第一电压 $V1_D1$ 至 $V1_Dm$ 。当像素 P_{i1} 至 P_{im} 在低(例如相对低)灰度级区域中操作时,也就是当被传送到驱动晶体管的数据信号的电压电平高(例如相对高)时,驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 将对像素 P_{i1} 至 P_{im} 的灰度级或特性具有相对大的影响。

[0096] 此外,在第一电压检测时段中,连接至第 i 扫描线 SL_i 的像素 P_{i1} 至 P_{im} 可以向数据线 $DL1$ 至 DLm 提供与对应于特定灰度级(例如有机发光二极管发射的光的最大灰度级)的数据信号相对应的电流。因此,数据线 $DL1$ 至 DLm 可被充入第一电压 $V1_D1$ 至 $V1_Dm$ 。当像素 P_{i1} 至 P_{im} 在高(例如相对高)灰度级区域中操作时,也就是当被传送到驱动晶体管的数据信号的电压电平低(例如相对低)时,驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 将对像素 P_{i1} 至 P_{im} 的灰度级或特性具有相对小的影响。另一方面,驱动晶体管的其它特性(例如电荷迁移率、栅极电容、沟道宽度和沟道长度等)的系数将对像素 P_{i1} 至 P_{im} 的灰度级或特性具有相对大的影响。

[0097] 在本发明的一些实施例中,控制单元200可识别低灰度级区域中的多个像素的特性差与高灰度级区域中的像素的特性差,并通过组合在低灰度级区域和高灰度级区域中识别出的特性差生成校正基准值。

[0098] 也就是说,为了识别低灰度级区域中的像素的特性差,可以如上所述在一帧内执行第一初始化时段、第一电压检测时段、第二初始化时段和第二电压检测时段。然后,为了识别高灰度级区域中的像素的特性差,可以执行第三初始化时段、第三电压检测时段、第四初始化时段和第四电压检测时段。

[0099] 现在将参考图4至图6详细描述上述像素和数据电压检测方法的实施示例。

[0100] 图4是图1的有机发光显示器的显示面板100的像素、连接至像素的数据线和扫描线、以及数据开关单元800的电路图。

[0101] 图5是示出了图4的电路图在低灰度级区域中的数据电压检测操作的时序图。

[0102] 图6是示出了图4的电路图在高灰度级区域中的数据电压检测操作的时序图。

[0103] 在图4中,示出了显示面板100的多个像素中的一个像素 P_{ij} 、连接至像素 P_{ij} 的扫描线 SL_i 和数据线 DL_j 、以及其它信号线。

[0104] 参考图4的电路图,显示面板100的像素 P_{ij} 可包括第一至第六晶体管T1至T6,第一至第六晶体管T1至T6可以是p沟道金属氧化物半导体(PMOS)晶体管。

[0105] 第一晶体管T1可以是调节被供给到有机发光二极管的电流的量的晶体管,并且可以对应于上面参考图1至图3提及的驱动晶体管。连接至第一晶体管T1的源极端子的节点S可以连接至第四晶体管T4的漏极端子,并且第一晶体管T1的源极端子可以经由第四晶体管T4连接至第一电源ELVDD。连接至第一晶体管T1的漏极端子的节点D可以连接至有机发光二极管的阳极,并且第一晶体管T1的漏极端子可以经由有机发光二极管连接至第二电源ELVSS。

[0106] 在有机发光二极管的发光期间,第二电源ELVSS可具有比第一电源ELVDD低的电压电平,流经第一晶体管T1的驱动电流可以由第一电源ELVDD与第二电源ELVSS之间的电压差生成,并且第一晶体管T1可以在饱和区操作。

[0107] 第二晶体管T2可以是进行切换以控制连接至第一晶体管T1的栅极端子的节点G是否被连接(例如电连接)到数据线DLj的晶体管。第二晶体管T2可以对应于上面参考图1至图3提及的开关晶体管。第二晶体管T2的漏极端子可连接至与第一晶体管T1的栅极端子连接的节点G,并且第二晶体管T2的源极端子可以连接至数据线DLj。第二晶体管T2的栅极端子可以连接至扫描线SLi,并且可以从扫描线SLi接收扫描信号SCAN。

[0108] 第三晶体管T3可以是进行切换以控制第一晶体管T1的漏极端子和连接至有机发光二极管的阳极的节点D是否被连接(例如电连接)到数据线DLj的晶体管。第三晶体管T3的源极端子可以连接至与第一晶体管T1的漏极端子连接的节点D,第三晶体管T3的漏极端子可以连接至数据线DLj。检测电压SENSE可以被施加到第三晶体管T3的栅极端子,第三晶体管T3可以响应于检测电压SENSE进行切换,以控制连接至第一晶体管T1的漏极端子的节点D是否被连接(例如电连接)到数据线DLj。

[0109] 第四晶体管T4是进行切换以控制连接至第一晶体管T1的源极端子的节点S是否被连接(例如电连接)到第一电源ELVDD的晶体管。也就是说,第四晶体管T4可允许或阻止电压或电流供给到第一晶体管T1,并可以用作用于迅速导通或截止有机发光二极管的开关。

[0110] 第四晶体管T4的漏极端子可连接至与第一晶体管T1的源极端子连接的节点S,并且第四晶体管T4的源极端子可连接至第一电源ELVDD。第四晶体管T4的栅极端子可连接至发射电压EM,并且第四晶体管T4可以响应于发射电压EM进行切换,以控制第一电源ELVDD是否被连接(例如电连接)到与第一晶体管T1的源极端子连接的节点S。

[0111] 第五晶体管T5是进行切换以控制维持电压Vsus是否被施加到与第一晶体管T1的源极端子连接的节点S的晶体管。维持电压Vsus可以被施加到第五晶体管T5的源极端子,并且第五晶体管T5的漏极端子可连接至与第一晶体管T1的源极端子连接的节点S。第五晶体管T5的栅极端子可以连接至扫描线SLi。第五晶体管T5的栅极端子可以从扫描线SLi接收扫描信号SCAN,并基于扫描信号SCAN进行切换,以控制是否导通或截止第五晶体管T5。

[0112] 第六晶体管T6是进行切换以控制连接至第一晶体管T1的栅极端子的节点G是否被连接(例如电连接)到与第一晶体管T1的源极端子连接的节点S的晶体管。第六晶体管T6的源极端子可连接至与第一晶体管T1的源极端子连接的节点S,并且第六晶体管T6的漏极端子可以连接至与第一晶体管T1的栅极端子连接的节点G。偏置电压BIAS可以被施加到第六晶体管T6的栅极端子,并且第六晶体管T6可以响应于偏置电压BIAS,将连接至第一晶体管

T1的源极端子的节点S与连接至第一晶体管T1的栅极端子的节点G彼此连接或彼此断开。

[0113] 存储电容器 C_{STG} 可以被并联连接至第六晶体管T6。存储电容器 C_{STG} 的相应端子可连接至与第一晶体管T1的源极端子连接的节点S以及与第一晶体管T1的栅极端子连接的节点G。

[0114] 参考图5,现在将描述当像素 P_{ij} 在低灰度级区域中操作时,即当被传送到第一晶体管T1的栅极端子的数据信号 D_j 的电压电平高(例如相对高)时,用于检测与第一晶体管T1的阈值电压 V_{th} 相关的电压的低灰度级检测操作。

[0115] 参考图5,低灰度级检测操作可以包括第一初始化时段、阈值电压检测时段、第二初始化时段、泄漏电流检测时段、以及数据重写时段。在一些实施例中,数据重写时段可以省略。

[0116] 在低灰度级检测操作的所有时段中,第二电源 $ELVSS$ 和偏置电压 $BIAS$ 可以维持高电压(例如截止电压)。因此,在低灰度级检测操作的所有时段中,可以阻止电流流经有机发光二极管,并且第六晶体管T6可以被截止。

[0117] 在第一初始化时段中,数据开关 SW_D 可以被接通,检测开关 SW_S 可以被断开。也就是说,在第一初始化时段中,数据开关单元800可将数据线 $DL1$ 至 DLm 连接至数据驱动器400,并将数据线 $DL1$ 至 DLm 与电压 ADC_500 断开。

[0118] 在第一初始化时段中,数据驱动器400可以响应于来自时序控制器210的数据控制信号 DCS 输出作为数据输出信号 $D01$ 至 $D0m$ 的初始化电压 V_{int} ,并且与初始化电压 V_{int} 相对应的数据信号可以被提供给所有数据线 $DL1$ 至 DLm 。

[0119] 在第一初始化时段中,扫描电压(信号) $SCAN$ 可以维持低电压(例如导通电压),发射电压 EM 可维持高电压(例如截止电压),并且检测电压 $SENSE$ 可以维持高电压(例如截止电压)。

[0120] 因此,第二晶体管T2和第五晶体管T5可以被导通,第四晶体管T4可以被截止,并且第三晶体管T3可以被截止。

[0121] 因此,在第一初始化时段中,初始化电压 V_{int} 可被施加到数据线 DL_j 以及被施加到与第一晶体管T1的栅极端子连接的节点G,并且维持电压 V_{sus} 可以被施加到与第一晶体管T1的源极端子连接的节点S。

[0122] 在阈值电压检测时段中,数据开关 SW_D 可以被断开,检测开关 SW_S 可以被接通。也就是说,在阈值电压检测时段中,数据开关单元800可将数据线 $DL1$ 至 DLm 与数据驱动器400断开,并将数据线 $DL1$ 至 DLm 连接至电压 ADC_500 。

[0123] 在阈值电压检测时段中,扫描电压 $SCAN$ 可以维持低电压(例如导通电压),发射电压 EM 可维持高电压(例如截止电压),并且检测电压 $SENSE$ 可以维持低电压(例如导通电压)。

[0124] 因此,第二晶体管T2和第五晶体管T5可以被导通,第四晶体管T4可以被截止,并且第三晶体管T3可以被导通。

[0125] 也就是说,连接至第一晶体管T1的栅极端子的节点G和连接至第一晶体管T1的漏极端子的节点D可以经由第三晶体管T3、数据线 DL_j 以及第二晶体管T2彼此电导通。因此,可以在第一晶体管T1中形成其中第一晶体管T1的漏极端子和栅极端子被连接的二极管连接。由于第一晶体管T1形成二极管连接并且维持电压 V_{sus} 被施加到第一晶体管T1的源极端子,因此被施加到第一晶体管T1的栅极端子或漏极端子的电压对应于 $V_{sus} - |V_{th}|$ 。因此,数据

线DLj的电压电平增大到 $V_{sus}-|V_{th}|$ 。这里， $|V_{th}|$ 表示第一晶体管T1的阈值电压 V_{th} 的绝对值， V_{sus} 表示由第五晶体管T5提供的维持电压 V_{sus} 。

[0126] 在一些实施例中，维持电压 V_{sus} 具有预定值，并被同样地施加到多个像素。在阈值电压检测时段期间，电压ADC 500可以通过检测在数据线DLj中充入的电压的电平($V_{sus}-|V_{th}|$)来识别第一晶体管T1的电压电平。然而，如上面参考图1至图3所描述的，电流可能会泄漏到连接至数据线DLj且未被检测的其它像素P1j至Pnj。因此，在数据线DLj中充入的电压的电平应当反映与由于泄漏电流而导致的误差相对应的泄漏电压差成分 $\Delta V_{leakage_Dj}$ 。因此，由电压ADC 500检测到的数据线DLj的电压电平可以是 $V_{sus}-|V_{th}|+\Delta V_{leakage_Dj}$ 。

[0127] 电压ADC 500可以接收作为模拟信号的数据线DLj的电压电平($V_{sus}-|V_{th}|+\Delta V_{leakage_Dj}$)，将模拟信号转换成数字检测信号，并传送数字检测信号到控制单元200的存储器230。

[0128] 在第二初始化时段中，数据开关SW_D可以被接通，检测开关SW_S可以被断开。也就是说，在第二初始化时段中，数据开关单元800可以将数据线DL1至DLm连接至数据驱动器400，并将数据线DL1至DLm与电压ADC 500断开。

[0129] 在第二初始化时段中，数据驱动器400可以响应于来自时序控制器210的数据控制信号DCS，输出作为数据输出信号D01至D0m的初始化电压 V_{int} ，并且与初始化电压 V_{int} 相对应的数据信号可以被提供给所有数据线DL1至DLm。

[0130] 在第二初始化时段中，扫描电压SCAN可以维持高电压(例如截止电压)，发射电压EM可以维持低电压(例如导通电压)，并且检测电压SENSE可以维持高电压(例如截止电压)。

[0131] 因此，第二晶体管T2、第三晶体管T3和第五晶体管T5可以被截止，第四晶体管T4可被导通。

[0132] 因此，在第二初始化时段中，初始化电压 V_{int} 可被施加到数据线DLj，并且数据线DLj可以与像素Pij断开。

[0133] 在泄漏电流检测时段中，数据开关SW_D可以被断开，检测开关SW_S可以被接通。也就是说，在泄漏电流检测时段中，数据开关单元800可将数据线DL1至DLm与数据驱动器400断开，并将数据线DL1至DLm连接至电压ADC 500。

[0134] 在泄漏电流检测时段中，扫描电压SCAN可以维持高电压(例如截止电压)，发射电压EM可以维持低电压(例如导通电压)，并且检测电压SENSE可以维持高电压(例如截止电压)。

[0135] 因此，第二晶体管T2、第三晶体管T3和第五晶体管T5可以被截止，并且第四晶体管T4可被导通。

[0136] 也就是说，数据线DLj和像素Pij可相互断开，并且在第二初始化时段期间在数据线DLj中充入的初始化电压 V_{int} 可以在泄漏电流检测时段期间被泄漏到与数据线DLj连接的像素P1j至Pnj。因此，数据线DLj的电压电平可以通过向初始化电压 V_{int} 增加由于泄漏电流而导致的泄漏电压差 $\Delta V_{leakage_Dj}$ 而得到的 $V_{int}+\Delta V_{leakage_Dj}$ 。

[0137] 在泄漏电流检测时段中，电压ADC 500可以接收作为模拟信号的数据线DLj的电压电平($V_{int}+\Delta V_{leakage_Dj}$)，将模拟信号转换成数字检测信号，并传送数字检测信号到控制单元200的存储器230。

[0138] 在一些实施例中，初始化电压 V_{int} 具有预定值，并且被同样地施加到多个像素。因

此,在泄漏电流检测时段中,控制单元200可以根据检测的数据线DLj的电压电平 ($V_{int} + \Delta V_{leakage_Dj}$) 精确地检测由于泄漏电流而导致的泄漏电压差 $\Delta V_{leakage_Dj}$ 。

[0139] 例如,在一些实施例中,控制单元200可以通过从在阈值电压检测时段期间检测的数据线DLj的电压电平 ($V_{sus} - |V_{th}| + \Delta V_{leakage_Dj}$) 减去在泄漏电流检测时段期间检测的数据线DLj的电压电平 ($V_{int} + \Delta V_{leakage_Dj}$),然后向减法结果 ($(V_{sus} - |V_{th}| + \Delta V_{leakage_Dj}) - V_{int} - \Delta V_{leakage_Dj}$) 增加初始化电压 V_{int} 的预定值,来识别包含第一晶体管T1的阈值电压成分的电压。

[0140] 也就是说,控制单元200可得出公式 $((V_{sus} - |V_{th}| + \Delta V_{leakage_Dj}) - V_{int} - \Delta V_{leakage_Dj} + V_{int}) = (V_{sus} - |V_{th}|)$ 。在一些实施例中,因为维持电压 V_{sus} 也具有预定值,因此控制单元200可以识别第一晶体管T1的反映泄漏电流的阈值电压 V_{th} 。

[0141] 控制单元200可以识别与每个像素相对应的 $V_{sus} - |V_{th}|$ 值,并将所识别的 $V_{sus} - |V_{th}|$ 值存储在存储器230中。存储在存储器230中的每个像素的 $V_{sus} - |V_{th}|$ 值将在下文中被称作记忆电压 V_{MEM} 。

[0142] 针对至少一个像素 P_{ij} 的一系列低灰度级检测操作可以在一帧内执行。这是因为泄漏到未被检测的其它像素的电流的量根据被施加到未被检测的像素的数据电压的电平和响应于数据电压而流动的驱动电流的量而变化。因此,如果阈值电压检测时段和泄漏电流检测时段存在于不同的帧中,则泄漏电流的量和由于泄漏电流而导致的数据线DL1至DLm的电压变化在阈值电压检测时段和泄漏电流检测时段中可能不同。

[0143] 此外,阈值电压检测时段和泄漏电流检测时段可以具有基本相同(例如相等)的长度或持续时间。泄漏电流的生成和由于泄漏电流而导致的数据线DL1至DLm的电压变化可以在阈值电压检测时段和泄漏电流检测时段期间持续。因此,如果阈值电压检测时段和泄漏电流检测时段的长度或持续时间基本相同(例如相等),则泄漏电流的量和由于泄漏电流而导致的数据线DL1至DLm的电压变化在阈值电压检测时段和泄漏电流检测时段中可以基本相同(例如相等)。

[0144] 在数据重写时段中,数据开关SW_D可以被接通,检测开关SW_S可以被断开。也就是说,在数据重写时段中,数据开关单元800可以将数据线DL1至DLm连接至数据驱动器400,并将数据线DL1至DLm与电压ADC 500断开。

[0145] 数据驱动器400可以再次输出在检测操作之前已被传送到与第i扫描线SLi连接的像素 P_{i1} 至 P_{im} 的数据输出信号D01至D0m,像素 P_{i1} 至 P_{im} 可发射与原始数据信号相对应的光。在一些实施例中,如果在从一帧的末端到下一帧的待机时段期间执行检测操作,则数据重写时段可以省略。

[0146] 参考图6,现在将描述当像素 P_{ij} 在高灰度级区域中操作时,即当相对大的电流流经第一晶体管T1时,用于识别第一晶体管T1的特性差的高灰度级检测操作。

[0147] 参考图6,高灰度级检测操作可以包括基准电压(V_{ref})写入时段、第一初始化时段、基准充电电压差(ΔV_{Iref})检测时段、第二初始化时段、泄漏电流检测时段、以及数据重写时段。在一些实施例中,数据重写时段可以省略。

[0148] 在高灰度级检测操作的所有时段中,第二电源ELVSS和偏置电压BIAS可以维持高电压(例如截止电压)。因此,在高灰度级检测操作的所有时段中,可以阻止电流流经有机发光二极管,并且第六晶体管T6可以被截止。

[0149] 在基准电压写入时段中,数据开关SW_D可以被接通,检测开关SW_S可以被断开。也就是说,在基准电压写入时段中,数据开关单元800可以将数据线DL1至DL_m连接至数据驱动器400,并将数据线DL1至DL_m与电压ADC 500断开。

[0150] 在基准电压写入时段中,数据驱动器400可以响应于来自时序控制器210的数据控制信号DCS,输出作为数据输出信号的电压信号,该电压信号是通过从在低灰度级检测操作期间记录在存储器230中的记忆电压V_{MEM}减去基准电压V_{ref}得到的。与从记忆电压V_{MEM}减去基准电压V_{ref}得到的电压信号相对应的数据信号可以被传送到每条数据线。

[0151] 在基准电压写入时段中,扫描电压SCAN可以维持低电压(例如导通电压),发射电压EM可以维持高电压(例如截止电压),并且检测电压SENSE可以维持高电压(例如截止电压)。

[0152] 因此,第二晶体管T2和第五晶体管T5可以被导通,第四晶体管T4可以被截止,并且第三晶体管T3可以被截止。

[0153] 因此,在基准电压写入时段中,通过从记忆电压V_{MEM}减去基准电压V_{ref}得到的电压(V_{MEM}-V_{ref})可以被施加到数据线DL_j以及连接至第一晶体管T1的栅极端子的节点G,并且维持电压V_{sus}可以被施加到与第一晶体管T1的源极端子连接的节点S。

[0154] 在第一初始化时段中,数据开关SW_D可以被接通,检测开关SW_S可以被断开。也就是说,在第一初始化时段中,数据开关单元800可将数据线DL1至DL_m连接至数据驱动器400,并将数据线DL1至DL_m与电压ADC 500断开。

[0155] 在第一初始化时段中,数据驱动器400可以响应于来自时序控制器210的数据控制信号DCS,输出作为数据输出信号D01至D0_m的初始化电压V_{int},并且与初始化电压V_{int}相对应的数据信号可以被提供给所有数据线DL1至DL_m。

[0156] 在第一初始化时段中,扫描电压SCAN可以维持高电压(例如截止电压),发射电压EM可以维持低电压(例如导通电压),并且检测电压SENSE可以维持高电压(例如截止电压)。

[0157] 因此,第二晶体管T2、第三晶体管T3和第五晶体管T5可以被截止,并且第四晶体管T4可以被导通。

[0158] 因此,在第一初始化时段中,数据线DL_j可以通过截止的第二晶体管T2和第三晶体管T3与像素P_{ij}电断开,并且数据线DL_j可以维持在初始化电压V_{int}的电平。此外,连接至第一晶体管T1的源极端子的节点S可以通过第四晶体管T4连接至第一电源ELVDD,并且连接至第一晶体管T1的源极端子的节点S的电压电平可以与第一电源ELVDD的电压电平基本上相同(例如相等)。另外,由于在基准电压写入时段中存储电容器C_{STG}被充入(V_{MEM}-V_{ref})-V_{sus}的电压差,因此连接至第一晶体管T1的源极端子的节点S可以具有电压电平(V_{MEM}-V_{ref})-V_{sus}+ELVDD=(V_{sus}-|V_{th}|-V_{ref})-V_{sus}+ELVDD=ELVDD-V_{ref}-|V_{th}|。

[0159] 在基准充电电压差检测时段中,数据开关SW_D可以被断开,检测开关SW_S可以被接通。也就是说,在基准充电电压差检测时段中,数据开关单元800可将数据线DL1至DL_m与数据驱动器400断开,并将数据线DL1至DL_m连接至电压ADC 500。

[0160] 在基准充电电压差检测时段中,扫描电压SCAN可以维持高电压(例如截止电压),发射电压EM可以维持低电压(例如导通电压),并且检测电压SENSE可以维持低电压(例如导通电压)。

[0161] 因此,第二晶体管T2和第五晶体管T5可以被截止,并且第三晶体管T3和第四晶体

管T4可被导通。

[0162] 也就是说,连接至第一晶体管T1的漏极端子的节点D以及数据线DLj可以彼此电连接,并且流经第一晶体管T1的驱动电流 I_{T1} 可以对数据线DLj进行充电。在基准充电电压差检测时段中,数据线DLj的电压电平的变化程度可以由基准充电电压差 ΔV_{Iref} 来表示。

[0163] 这里,基准充电电压差 ΔV_{Iref} 可以由公式(2)给出:

$$[0164] \quad \Delta V_{Iref} = \frac{t_s \cdot I_{T1}}{C_{DATA}} \quad (2)$$

[0165] 其中 t_s 是基准充电电压差检测时段的持续时间, C_{DATA} 是数据线DLj的电容。在本发明的一个实施例中,基准充电电压差检测时段和泄漏电流检测时段可具有基本相同(例如相等)的长度或持续时间。因此, t_s 也可以表示泄漏电流检测时段的持续时间。在一些实施例中,初始化电压 V_{int} 具有预定值,并且被同样地施加到多个像素。因此,电压ADC 500可以通过检测在基准充电电压差检测时段期间在数据线DLj中充入的电压的电平($V_{int} + \Delta V_{Iref}$),识别基准充电电压差 ΔV_{Iref} 。然而,如上面参考图1至图3所描述的,电流可能会泄漏到连接至数据线DLj并且未被检测的其它像素P1j至Pnj。因此,在数据线DLj中充入的电压的电平应当反映与由于泄漏电流而导致的误差相对应的泄漏电流差成分 $\Delta V_{leakage_Dj}$ 。因此,由电压ADC 500检测的数据线DLj的电压电平可以是 $V_{int} + \Delta V_{Iref} + \Delta V_{leakage_Dj}$ 。

[0166] 电压ADC 500可以接收作为模拟信号的数据线DLj的电压电平($V_{int} + \Delta V_{Iref} + \Delta V_{leakage_Dj}$),将模拟信号转换成数字检测信号,并传送数字检测信号到控制单元200的存储器230。

[0167] 在第二初始化时段中,数据开关SW_D可以被接通,检测开关SW_S可以被断开。也就是说,在第二初始化时段中,数据开关单元800可将数据线DL1至DLm连接至数据驱动器400,并将数据线DL1至DLm与电压ADC 500断开。

[0168] 在第二初始化时段中,数据驱动器400可以响应于来自时序控制器210的数据控制信号DCS,输出作为数据输出信号D01至D0m的初始化电压 V_{int} ,并且与初始化电压 V_{int} 相对应的数据信号可以被提供给所有数据线DL1至DLm。

[0169] 在第二初始化时段中,扫描电压SCAN可以维持高电压(例如截止电压),发射电压EM可以维持低电压(例如导通电压),并且检测电压SENSE可以维持高电压(例如截止电压)。

[0170] 因此,第二晶体管T2、第三晶体管T3和第五晶体管T5可以保持截止,并且第四晶体管T4可保持导通。

[0171] 因此,在第二初始化时段中,初始化电压 V_{int} 可被施加到数据线DLj,并且数据线DLj可以与像素Pi j断开。

[0172] 在泄漏电流检测时段中,数据开关SW_D可以被断开,检测开关SW_S可以被接通。也就是说,在泄漏电流检测时段中,数据开关单元800可将数据线DL1至DLm与数据驱动器400断开,并将数据线DL1至DLm连接至电压ADC 500。

[0173] 在泄漏电流检测时段中,扫描电压SCAN可以维持高电压(例如截止电压),发射电压EM可以维持低电压(例如导通电压),并且检测电压SENSE可以维持高电压(例如截止电压)。

[0174] 因此,第二晶体管T2、第三晶体管T3和第五晶体管T5可以保持截止,并且第四晶体

管T4可保持导通。

[0175] 也就是说,数据线DL_j和像素P_{ij}可彼此断开,并且在第二初始化时段期间在数据线DL_j中充入的初始化电压V_{int}可以在泄漏电流检测时段期间泄漏到连接至数据线DL_j的像素P_{1j}至P_{nj}。因此,数据线DL_j的电压电平可以通过向初始化电压V_{int}增加由于泄漏电流而导致的泄漏电压差 $\Delta V_{leakage_Dj}$ 得到的V_{int}+ $\Delta V_{leakage_Dj}$ 。

[0176] 在泄漏电流检测时段中,电压ADC 500可以接收作为模拟信号的数据线DL_j的电压电平(V_{int}+ $\Delta V_{leakage_Dj}$),将模拟信号转换成数字检测信号,并传送数字检测信号到控制单元200的存储器230。

[0177] 在一些实施例中,初始化电压V_{int}具有预定值,并且被同样地施加到多个像素。因此,在泄漏电流检测时段中,控制单元200可以根据被检测的数据线DL_j的电压电平(V_{int}+ $\Delta V_{leakage_Dj}$)精确地检测由于泄漏电流而导致的泄漏电压差 $\Delta V_{leakage_Dj}$ 。

[0178] 例如,控制单元200可以通过从在基准充电电压差检测时段期间检测的数据线DL_j的电压电平(V_{int}+ ΔV_{Iref} + $\Delta V_{leakage_Dj}$)减去在泄漏电流检测时段期间检测的数据线DL_j的电压电平(V_{int}+ $\Delta V_{leakage_Dj}$),识别没有泄漏电流成分的基准充电电压差 ΔV_{Iref} 。

[0179] 控制单元200可以识别每个像素的基准充电电压差 ΔV_{Iref} ,并将所识别的基准充电电压差 ΔV_{Iref} 存储在存储器230中。

[0180] 然而,在本发明的一个实施例中,每个像素的基准充电电压差 ΔV_{Iref} 可以不被记录在存储器230中。相反,每个像素的基准充电电压差 ΔV_{Iref} 可以与目标充电电压差 ΔV_{I_target} 进行比较。然后,每个像素的基准电压V_{ref}可以根据比较结果增大或减小,并且每个像素的增大或减小后的基准电压V_{ref}可被存储在存储器230中。在本发明的另一实施例中,每个像素的基准电压V_{ref}可以是固定值,并且基准电压V_{ref}的偏移值可以根据所检测的基准充电电压差 ΔV_{Iref} 与目标充电电压差 ΔV_{I_target} 之间的比较结果被存储在存储器230中。

[0181] 例如,目标充电电压差 ΔV_{I_target} 可以由公式(3)给出:

$$[0182] \quad \Delta V_{I_target} = \frac{t_s \cdot I_{ref}}{C_{DATA}} \quad (3)$$

[0183] 其中 t_s 对应于基准充电电压差检测时段的持续时间和泄漏电流检测时段的持续时间, C_{DATA} 是数据线DL_j的电容。 I_{ref} 是基准电流值,例如,在显示面板100的多个像素理想地操作而没有特性差异时生成的与基准数据信号相对应的电流值。例如, I_{ref} 可以是与最大灰度值相对应的数据信号的驱动电流值。

[0184] 控制单元200比较每个像素的基准充电电压差 ΔV_{Iref} 与目标充电电压差 ΔV_{I_target} 。然后,控制单元200通过减小其基准充电电压差 ΔV_{Iref} 小于目标充电电压差 ΔV_{I_target} 的每个像素的基准电压V_{ref},降低流经该像素的驱动电流 I_{T1} 。此外,控制单元200通过增大其基准充电电压差 ΔV_{Iref} 大于目标充电电压差 ΔV_{I_target} 的每个像素的基准电压V_{ref},增大流经该像素的驱动电流 I_{T1} 。可在存储器230中记录和更新每个像素的增大或减小的基准电压V_{ref}。

[0185] 上述高灰度级检测操作可以重复执行,并且每个像素的基准电压V_{ref}可被累积更新,使得每个像素的基准充电电压差 ΔV_{Iref} 逐渐达到目标充电电压差 ΔV_{I_target} 。

[0186] 也就是说,每个像素的基准电压V_{ref}的重复更新可以导致基准电流 I_{ref} 与流经第一晶体管T1的驱动电流 I_{T1} 相同或基本相同。

[0187] 流经像素Pi j的第一晶体管T1的电流可以由公式(4)给出:

$$\begin{aligned}
 I_{ref} &= \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (V_{SG} - |V_{th}|)^2 \\
 [0188] \quad &= \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (V_{ref} + |V_{th}| - |V_{th}|)^2 \\
 &= \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} V_{ref}^2
 \end{aligned} \tag{4}$$

[0189] 其中 μ 、 C_{ox} 、 W 和 L 分别是第一晶体管T1的电荷迁移率、每单位面积栅极电容、沟道宽度和沟道长度,也就是每个晶体管的独特特性系数。可以注意到,公式(4)从定义流经像素的驱动晶体管的驱动电流的公式(1)中去除阈值电压成分。

[0190] 假设多个像素的第一晶体管T1的阈值电压 V_{th} 没有不同或没有显著不同,则所有像素的第一晶体管T1的阈值电压 V_{th} 在高灰度级检测操作中可具有例如0.3伏的电压,并且公式(4)所示的基准电压 V_{ref} 可以通过高灰度级检测操作被识别。

[0191] 可替代地,考虑到像素的第一晶体管T1的阈值电压 V_{th} 之间的差,每个像素的第一驱动晶体管T1的阈值电压 V_{th} 可以通过上述的低灰度级检测操作被检测,然后从通过高灰度级检测操作识别的基准电流 I_{ref} 中被去除。

[0192] 当流经被检测的第一晶体管T1的驱动电流 I_{T1} 通过重复更新每个像素的基准电压 V_{ref} 而变得与基准驱动电流 I_{ref} 相同或基本相同时,从公式(4)重排的更新后的基准电压 V_{ref} 的值可由公式(5)给出:

$$[0193] \quad V_{ref} = \sqrt{\frac{2I_{ref}}{\mu C_{ox} \frac{W}{L}}} \tag{5}$$

[0194] 最后存储在存储器230中的值可以是记忆电压($V_{MEM} = V_{sus} - |V_{th}|$)的值和每个像素的基准电压 V_{ref} 。这些值可被连续更新,以补偿每个像素的第一驱动晶体管T1随时间变化的特性差的变化。

[0195] 现在将参考图7描述执行低灰度级检测操作和高灰度级检测操作的有机发光显示器的显示操作。

[0196] 图7是示出了图1的有机发光显示器的显示操作的时序图。

[0197] 在图7中,作为示例示出了连接至第i扫描线SLi的像素Pi1至Pim的显示操作。

[0198] 参考图4和图7,在根据图1的实施例的有机发光显示器的显示操作期间,数据开关SW_D可以被接通,检测开关SW_S可以被断开。第三晶体管T3可以通过被施加为高电压(例如截止电压)的检测电压SENSE截止,并且第二电源电压ELVSS的电压可以比第一电源ELVDD的电压足够低。

[0199] 图7中所示的第i扫描线SLi的显示操作可以包括截止偏置时段、数据写入时段和发光时段。

[0200] 在截止偏置时段中,偏置电压BIAS可以维持导通电压,第i扫描线SLi的扫描电压SCAN可维持截止电压,并且发射电压EM可以维持导通电压。

[0201] 也就是说,在截止偏置时段期间,第六晶体管T6和第四晶体管T4可被导通,第二晶体管T2和第五晶体管T5可以被截止。

[0202] 检测电压SENSE可以在显示操作的整个时段期间维持高电压(例如截止电压),第三晶体管T3可以在显示操作的整个时段期间保持截止。

[0203] 在截止偏置时段中,由于第六晶体管T6被导通,因此第一晶体管T1可以保持在截止偏置状态。也就是说,连接至第一晶体管T1的源极端子的节点S的电压可以与连接至第一晶体管T1的栅极端子的节点G的电压相同或基本相同。另外,由于第一晶体管T1的源极-栅极电压V_{gs}为零,因此第一晶体管T1可以保持截止。在截止偏置时段中,由于第四晶体管T4被导通,因此连接至第一晶体管T1的源极端子的节点S的电压和连接至第一晶体管T1的栅极端子的节点G的电压可以与第一电源ELVDD的电压处于相同或基本相同的电平。

[0204] 在数据写入时段中,偏置电压BIAS可以是高电压(例如截止电压),第i扫描线SL_i的扫描电压SCAN可以是低电压(例如导通电压),并且发射电压EM可以是高电压(例如截止电压)。

[0205] 也就是说,在数据写入时段中,第二晶体管T2和第五晶体管T5可以被导通,第六晶体管T6和第四晶体管T4可被截止。如上所述,第三晶体管T3可以在显示操作的整个时段期间保持截止。

[0206] 在数据写入时段中,数据驱动器400可以向数据线DL1至DL_m输出与连接至第i扫描线SL_i的像素Pi1至Pim的数据信号相对应的数据输出信号D01至D0_m,并且数据电压V_{data}可以被施加到与连接至第i扫描线SL_i的像素Pi1至Pim中的每一个的第一晶体管T1的栅极端子连接的节点G。

[0207] 此外,在数据写入时段中,由于第五晶体管T5被导通,维持电压V_{sus}可以被施加到与第一晶体管T1的源极端子连接的节点S。

[0208] 此外,由于第六晶体管T6保持截止,因此存储电容器C_{STG}可以被充入与数据电压V_{data}和维持电压V_{sus}之间的差相对应的电压。

[0209] 这里,被施加到像素Pi1至Pim中的每一个的数据电压V_{data}可以使用针对像素Pi1至Pim中的每一个存储在存储器230中的记忆电压V_{MEM}和基准电压V_{ref}来确定,并且可以由公式(6)给出:

$$[0210] \quad V_{data} = V_{MEM} - V_{ref} \left(\frac{D_{data}}{2^{n-1}} \right)^{\frac{\gamma}{2}} \quad (6)$$

[0211] 其中n是用于确定像素可以呈现的灰度级的数量的比特数,D_{data}是在图像数据中由每个像素呈现的灰度级,γ是伽玛校正常数,例如2.2。此外,当像素具有256个灰度级时,n=8(8比特),D_{data}可以根据由像素呈现的灰度级具有0到255的值。

[0212] 在发光时段中,偏置电压BIAS可以是高电压(例如截止电压),第i扫描线SL_i的扫描电压SCAN可以是高电压(例如截止电压),并且发射电压EM可以是低电压(例如导通电压)。

[0213] 也就是说,在发光时段中,第二晶体管T2、第六晶体管T6和第五晶体管T5可以被截止,第四晶体管T4可被导通。如上所述,第三晶体管T3可以在显示操作的整个时段期间保持截止。第一晶体管T1可以根据被施加到其上的数据电压V_{data}的电平被导通,由此提供驱动

电流到有机发光二极管。

[0214] 在发光时段中,由于第四晶体管T4被导通,连接至第一晶体管T1的源极端子的节点S可以连接至第一电源ELVDD,并且连接至第一晶体管T1的源极端子的节点S的电压可以与第一电源ELVDD的电压相同或基本相同。此外,连接至第一晶体管T1的栅极端子的节点G可以具有通过向在数据写入时段期间充入存储电容器C_{STG}中的电压(V_{data}-V_{sus})增加被施加到与第一晶体管T1的源极端子连接的节点S的电压(ELVDD)而获得的电压电平。

[0215] 也就是说,连接至第一晶体管T1的栅极端子的节点G的电压可由公式(7)给出:

$$\begin{aligned}
 V_G &= V_{data} - V_{SUS} + ELVDD \\
 [0216] \quad &= \left[V_{SUS} - |V_{th}| - V_{ref} \left(\frac{D - data}{2^{n-1}} \right)^{\frac{\gamma}{2}} \right] - V_{SUS} + ELVDD \\
 &= ELVDD - |V_{th}| - V_{ref} \left(\frac{D - data}{2^{n-1}} \right)^{\frac{\gamma}{2}} \quad (7)
 \end{aligned}$$

[0217] 在发光时段中,有机发光二极管可响应于流经第一晶体管T1的驱动电流发光,当有机发光二极管发光时流经第一晶体管T1的驱动电流可由公式(8)给出:

$$\begin{aligned}
 I_{emission} &= \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (V_{SG} - |V_{th}|)^2 \\
 &= \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (V_{SG} - |V_{th}|)^2 \\
 [0218] \quad &= \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} \left(ELVDD - \left[ELVDD - |V_{th}| - \sqrt{\frac{2I_{ref}}{\mu C_{ox} \frac{W}{L}}} \left(\frac{D - data}{2^{n-1}} \right)^{\frac{\gamma}{2}} \right] - |V_{th}| \right)^2 \\
 &= I_{ref} \left(\frac{D - data}{2^{n-1}} \right)^{\gamma} \quad (8)
 \end{aligned}$$

[0219] 这里,基准电流I_{ref}可对应于当多个像素的第一晶体管T1理想操作而没有特性差时生成的驱动电流,例如,在发光期间以最大灰度级生成的驱动电流。因此,在发光期间第一晶体管T1的驱动电流I_{emission}可以生成与诸如阈值电压V_{th}和电荷迁移率的其它特性系数无关的电流。因此,这可以提高有机发光显示设备的显示面板100的像素的亮度均匀性。

[0220] 现在将参考图8和图9描述根据本发明另一实施例的有机发光显示器。

[0221] 图8是根据本发明另一实施例的有机发光显示器的显示面板100的像素、连接至像素的数据线和扫描线、以及数据开关单元(或数据开关)800的电路图。

[0222] 图9是示出了图8的有机发光显示器的显示操作的时序图。

[0223] 参考图8,根据当前实施例的有机发光显示器的显示面板100的像素的电路图与根据图4的实施例的有机发光显示器的显示面板100的像素的电路图相同或基本相同,除了它不包括第六晶体管T6和连接至第六晶体管T6的偏置电压端子。

[0224] 在根据图4至图6的实施例的有机发光显示器中,在低灰度级检测操作和高灰度级

检测操作的整个时段期间,偏置电压BIAS维持高电平(例如截止电压),以保持第六晶体管T6截止。因此,根据图8的实施例的有机发光显示器的低灰度级检测操作和高灰度级检测操作可以与在图4至图6中示出的低灰度级检测操作和高灰度级检测操作相同或基本相同,因此其重复附图和描述可以被省略。

[0225] 由于根据当前实施例的有机发光显示器的显示面板100不包括由偏置电压BIAS切换的第六晶体管T6,因此根据当前实施例的有机发光显示器的显示操作可以与根据图7的实施例的有机发光显示器的显示操作不同。

[0226] 参考图9,在根据当前实施例的有机发光显示器的显示操作期间,数据开关SW_D可以被导通,检测开关SW_S可以被截止。第三晶体管T3可以由被施加为高电压(例如截止电压)的检测电压SENSE截止,第二电源ELVSS的电压可以比第一电源ELVDD的电压足够低。

[0227] 图9所示的第i扫描线SLi的显示操作可以包括截止偏置时段、数据写入时段和发光时段。

[0228] 在截止偏置时段中,第i扫描线SLi的扫描电压SCAN可以维持导通电压,发射电压EM可以维持截止电压。此外,数据驱动器400可以输出作为数据输出信号D01至D0m的可以截止第一晶体管T1的截止电压V_{off}。

[0229] 也就是说,在截止偏置时段中,第二晶体管T2和第五晶体管T5可以被导通,第四晶体管T4可被截止,第一晶体管T1可以被截止。

[0230] 此外,维持电压V_{sus}可以被施加到与第一晶体管T1的源极端子连接的节点S。

[0231] 在数据写入时段中,第i扫描线SLi的扫描电压SCAN可以是低电压(例如导通电压),发射电压EM可以是高电压(例如截止电压)。

[0232] 也就是说,在数据写入时段中,第二晶体管T2和第五晶体管T5可以被导通,第四晶体管T4可被截止。如上所述,第三晶体管T3可以在显示操作的整个时段期间保持截止。

[0233] 在数据写入时段中,数据驱动器400可以向多条数据线DL1至DLm输出与连接至第i扫描线SLi的像素Pi1至Pim的数据信号相对应的数据输出信号D01至D0m,数据电压V_{data}可以被施加到与连接至第i扫描线SLi的像素Pi1至Pim中的每一个的第一晶体管T1的栅极端子连接的节点G。

[0234] 此外,在数据写入时段中,由于第五晶体管T5被导通并且第四晶体管T4被截止,因此维持电压V_{sus}可以被施加到与第一晶体管T1的源极端子连接的节点S。

[0235] 此外,存储电容器C_{STG}可以被充入与数据电压V_{data}和维持电压V_{sus}之间的差相对应的电压。

[0236] 这里,被施加到像素Pi1至Pim中的每一个的数据电压V_{data}可以使用针对像素Pi1至Pim中的每一个存储在存储器230中的记忆电压V_{MEM}和基准电压V_{ref}来确定,并且可以由如上所述的公式(6)给出:

$$[0237] \quad V_{data} = V_{MEM} - V_{ref} \left(\frac{D_{data}}{2^{n-1}} \right)^{\frac{\gamma}{2}} \quad (6)$$

[0238] 其中n是确定像素可以呈现的灰度级的数量的比特数,D_{data}是在图像数据中由每个像素呈现的灰度级,γ是伽玛校正系数,例如2.2。此外,当像素具有256个灰度级时,n=8(8比特),D_{data}可以根据由像素呈现的灰度级具有0到255的值。

[0239] 在发光时段中,第i扫描线SLi的扫描电压SCAN可以是高电压(例如截止电压),发射电压EM可以是低电压(例如导通电压)。

[0240] 也就是说,在发光时段中,第二晶体管T2和第五晶体管T5可以被截止,第四晶体管T4可被导通。如上所述,第三晶体管T3可以在显示操作的整个时段期间保持截止。第一晶体管T1可以根据被施加到其上的数据电压Vdata的电平被导通,由此提供驱动电流到有机发光二极管。

[0241] 在发光时段中,由于第四晶体管T4被导通,连接至第一晶体管T1的源极端子的节点S可以连接至第一电源ELVDD,连接至第一晶体管T1的源极端子的节点S的电压可以与第一电源ELVDD的电压相同或基本相同。此外,连接至第一晶体管T1的栅极端子的节点G可以具有通过向在数据写入时段期间充入存储电容器CSTG中的电压(Vdata-Vsus)增加被施加到与第一晶体管T1的源极端子连接的节点S的电压(ELVDD)而获得的电压电平。

[0242] 也就是说,连接至第一晶体管T1的栅极端子的节点G的电压可由公式(7)给出:

$$\begin{aligned}
 V_G &= V_{data} - V_{SUS} + ELVDD \\
 [0243] \quad &= \left[V_{SUS} - |V_{th}| - V_{ref} \left(\frac{D_{data}}{2^{n-1}} \right)^{\frac{\gamma}{2}} \right] - V_{SUS} + ELVDD \\
 &= ELVDD - |V_{th}| - V_{ref} \left(\frac{D_{data}}{2^{n-1}} \right)^{\frac{\gamma}{2}} \quad (7)
 \end{aligned}$$

[0244] 在发光时段中,有机发光二极管可响应于流经第一晶体管T1的驱动电流发光,并且当有机发光二极管发光时流经第一晶体管T1的驱动电流可由公式(8)给出:

$$\begin{aligned}
 I_{emission} &= \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (V_{SG} - |V_{th}|)^2 \\
 &= \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} (V_{SG} - |V_{th}|)^2 \\
 [0245] \quad &= \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} \left(ELVDD - \left[ELVDD - |V_{th}| - \sqrt{\frac{2I_{ref}}{\mu C_{ox} \frac{W}{L}}} \left(\frac{D_{data}}{2^{n-1}} \right)^{\frac{\gamma}{2}} \right] - |V_{th}| \right)^2 \\
 &= I_{ref} \left(\frac{D_{data}}{2^{n-1}} \right)^{\gamma} \quad (8)
 \end{aligned}$$

[0246] 这里,基准电流Iref可对应于当多个像素中的第一晶体管T1理想操作而没有特性差时生成的驱动电流,例如,在发光期间以最大灰度级生成的驱动电流。因此,在发光期间第一晶体管T1的驱动电流I_{emission}可以生成与诸如阈值电压V_{th}和电荷迁移率的其它特性系数无关的电流。因此,这可以提高有机发光显示设备的显示面板100的像素的亮度均匀性。

[0247] 本发明的实施例提供以下特征中的至少一个。

[0248] 每个像素的特性差,特别是每个像素的驱动晶体管的特性差,可以使用外部IC来补偿,从而提高了显示质量。

[0249] 此外,可以通过外部IC在补偿操作中去除由于泄漏电流而导致的检测误差。

[0250] 然而,本发明的效果不限于本文所提出的效果。通过参考权利要求及其等同方案,本发明的上述和其它效果对于本发明所属的技术领域的普通技术人员来说将变得更加显而易见。

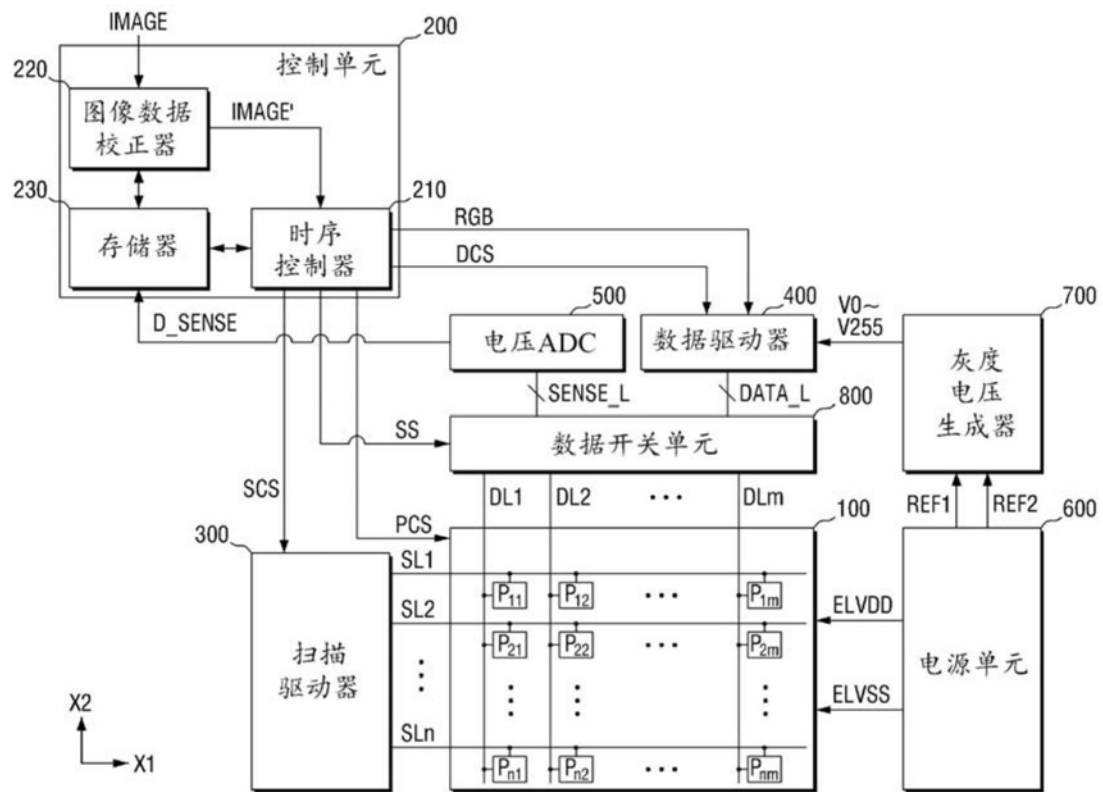


图1

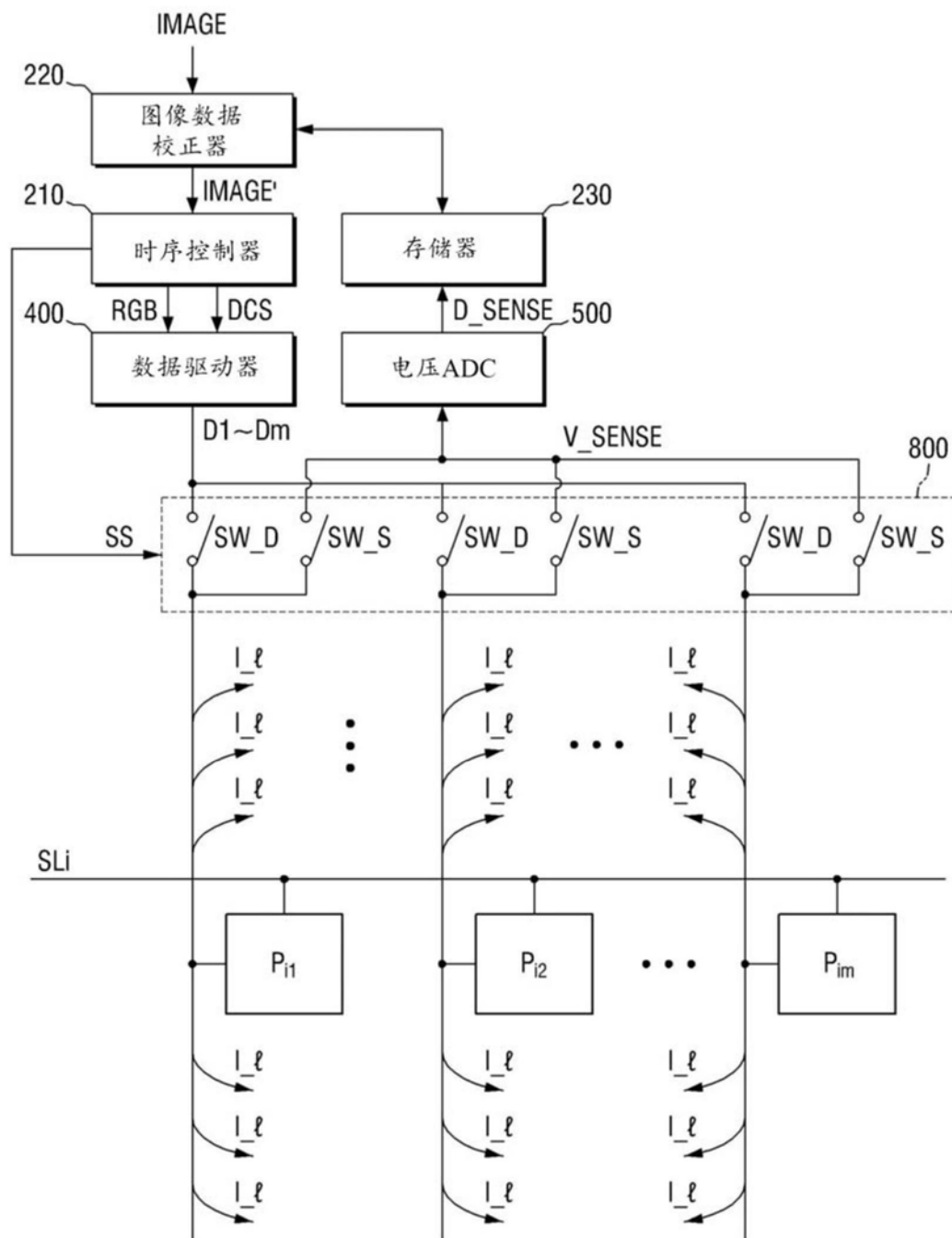


图2

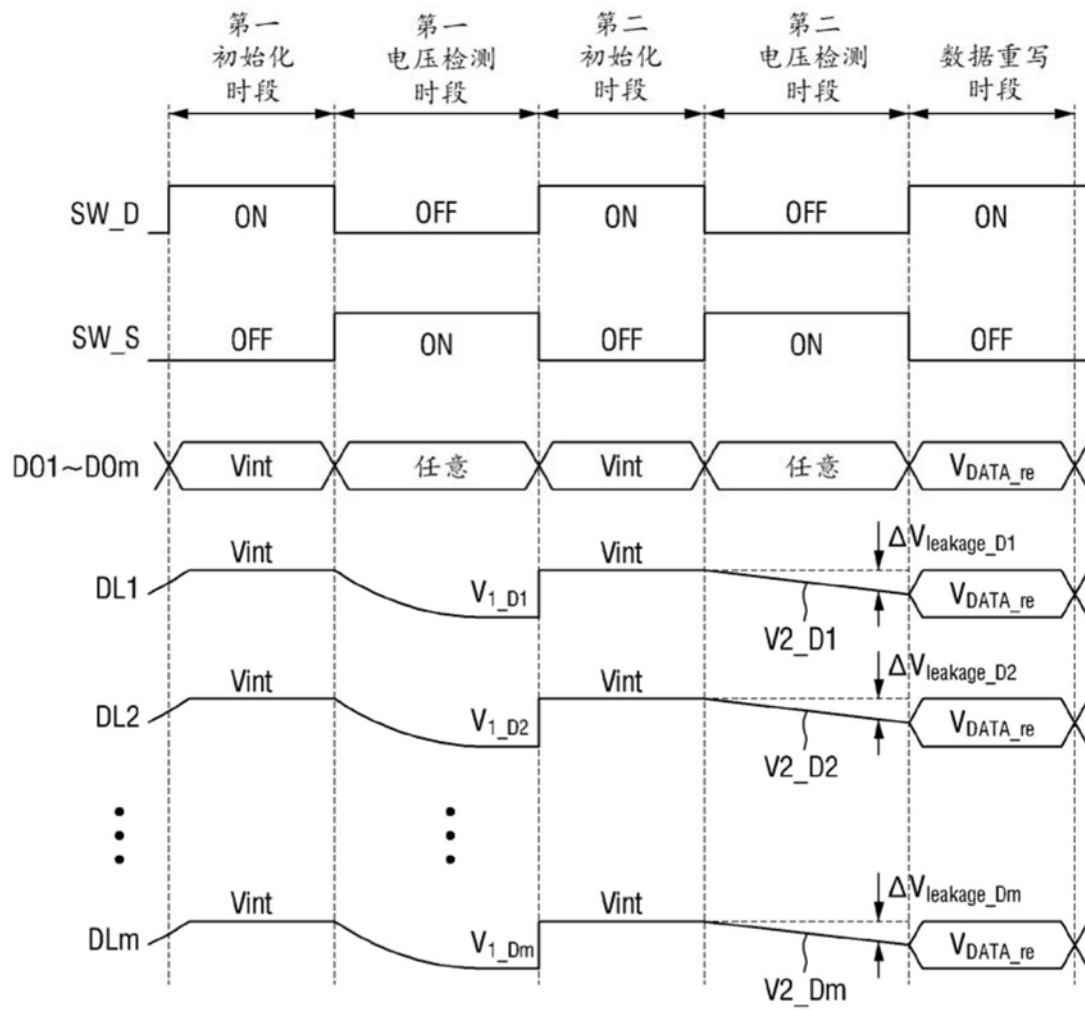


图3

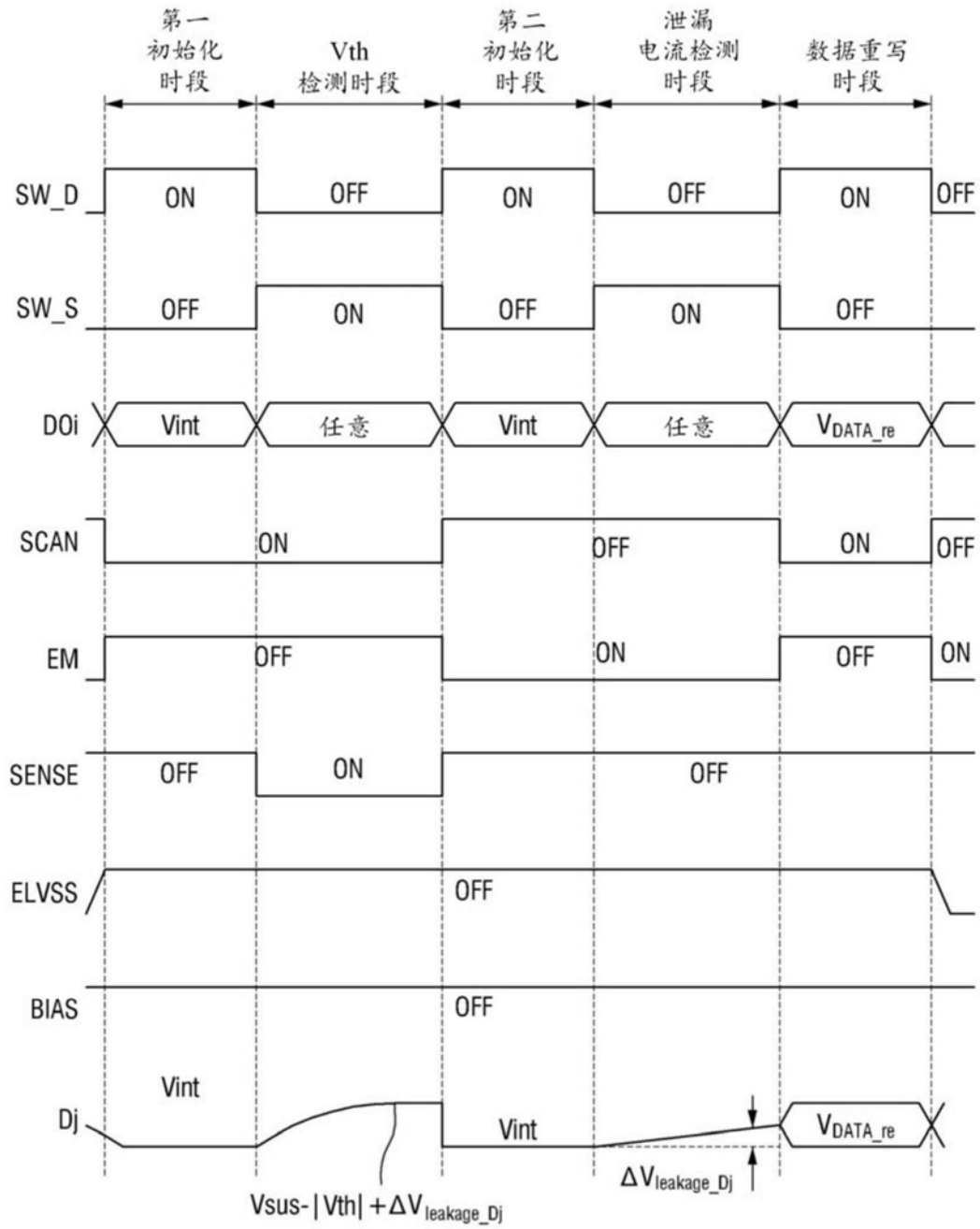


图5

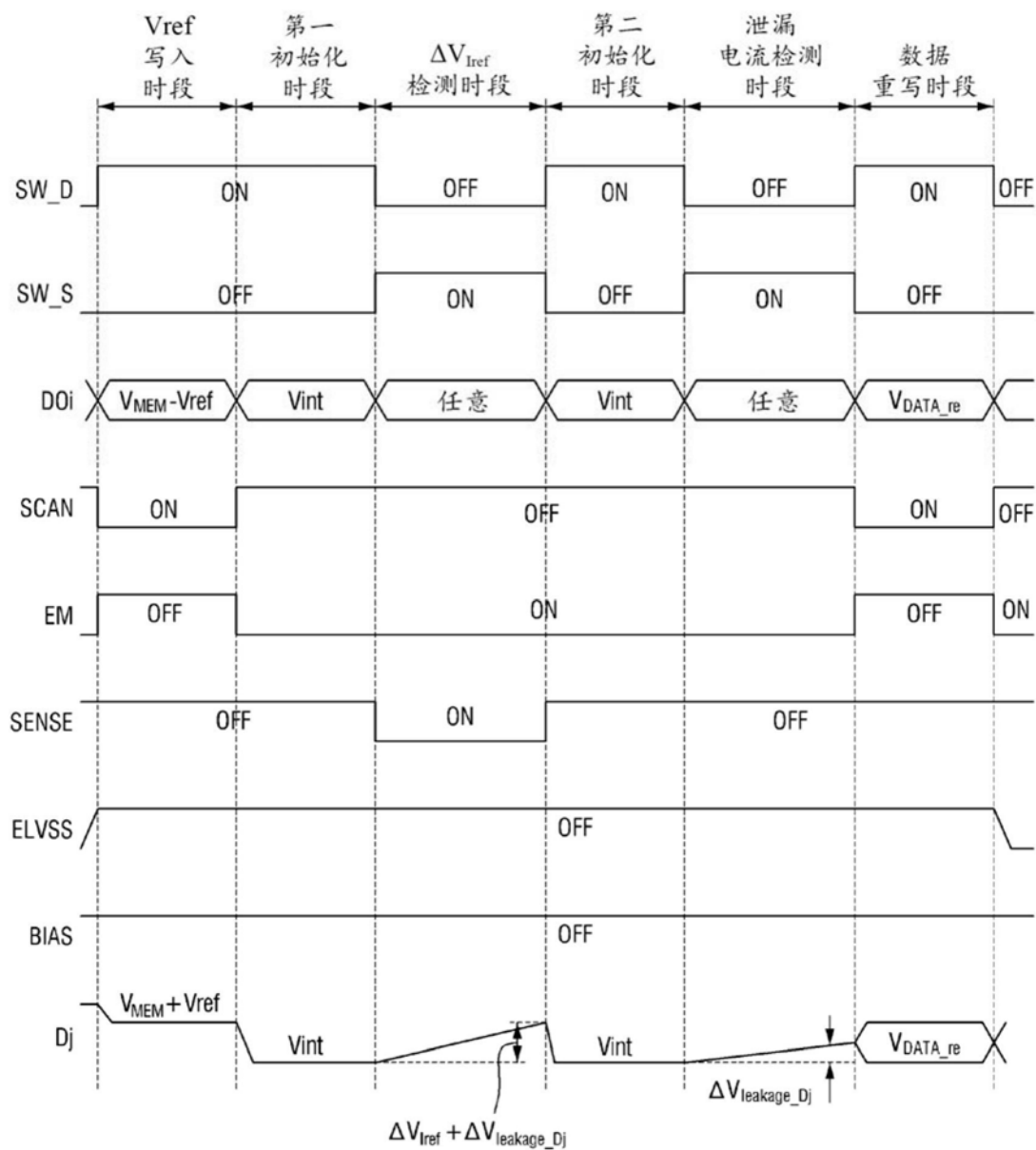


图6

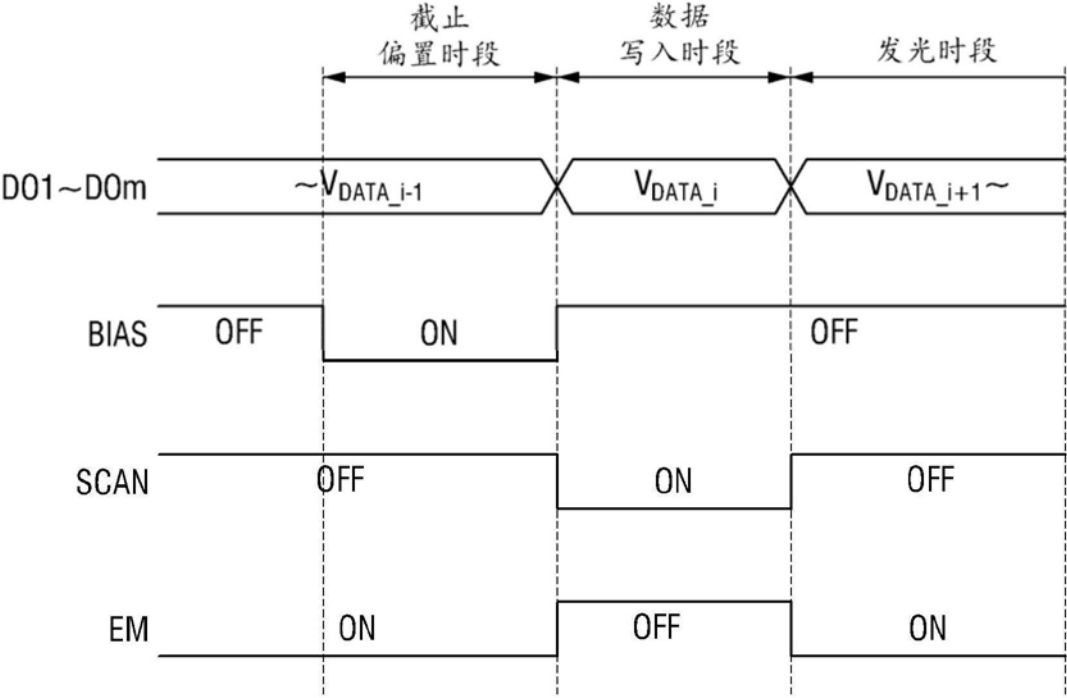


图7

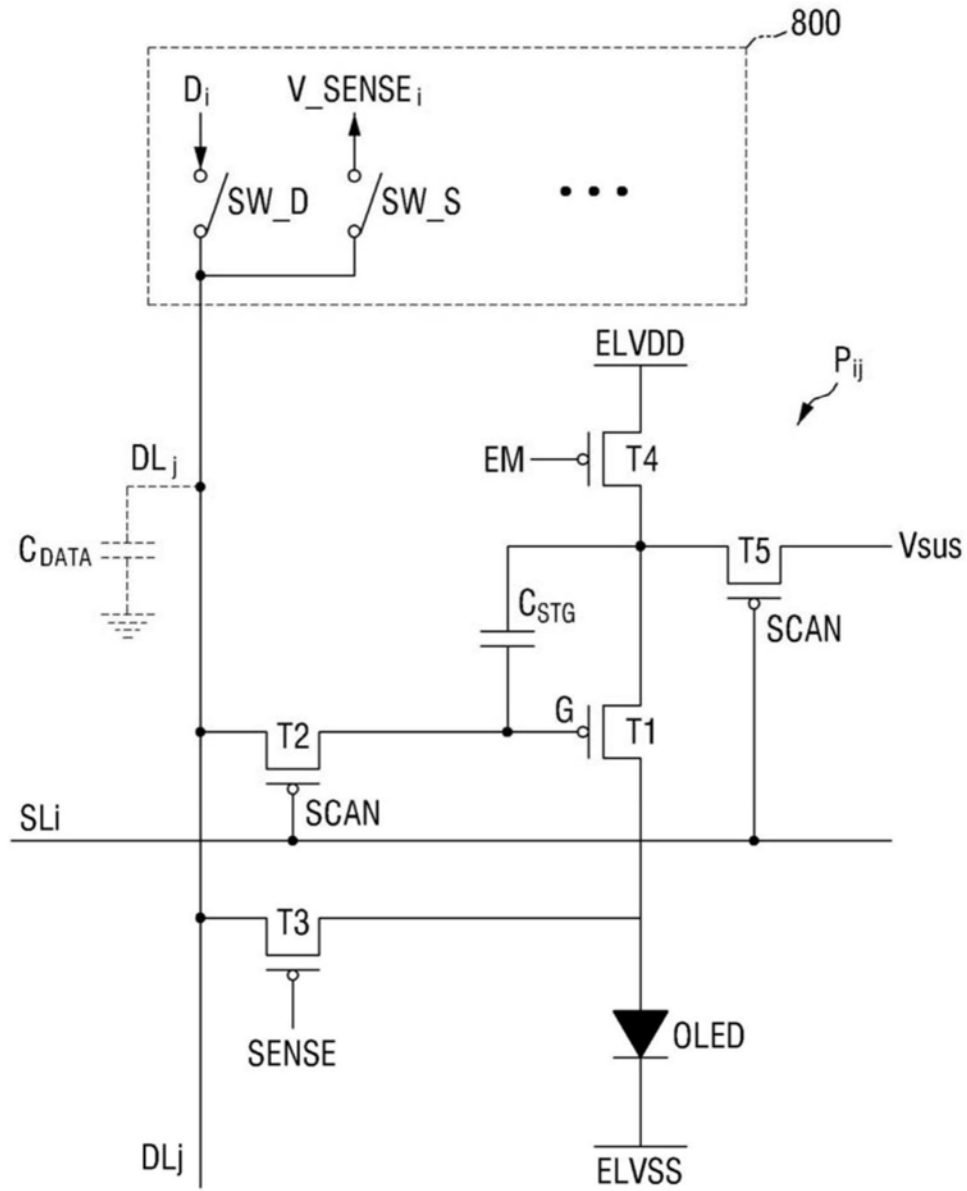


图8

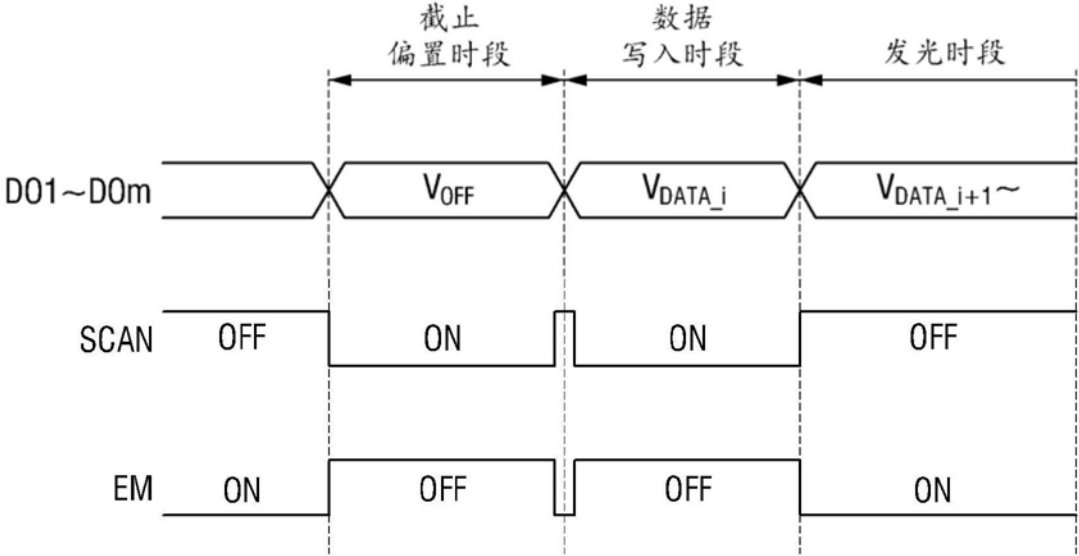


图9

专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	CN105788526B	公开(公告)日	2020-03-20
申请号	CN201510526598.2	申请日	2015-08-25
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	印海静 金东奎 金正培 郑宝容		
发明人	印海静 金东奎 金正培 郑宝容		
IPC分类号	G09G3/3208 G09G3/3225 G09G3/3275 H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2310/0248 G09G2310/0251 G09G2310/0297 G09G2320/0233 G09G2320/0295 G09G2320/043 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/3297 H01L51/56 G09G3/3225 G09G3/3266 G09G2300/0814 G09G2300/0819 G09G2310/027 G09G2320/045		
代理人(译)	郭艳芳		
优先权	1020150002789 2015-01-08 KR		
其他公开文献	CN105788526A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光显示器，包括：显示面板，扫描驱动器和数据驱动器，ADC，控制器和数据开关。在第一初始化时段中，数据开关将数据线连接至向数据线施加初始化电压的数据驱动器。在第一检测时段中，数据开关将数据线连接至ADC。ADC接收与数据线的第一电压相对应的模拟检测信号，并将模拟检测信号转换成输出到控制器的数字检测信号。在第二初始化时段中，数据开关将数据线连接至向数据线施加初始化电压的数据驱动器。在第二检测时段中，数据线的电压改变成第二电压，数据开关将ADC连接至数据线，ADC将与第二电压相对应的模拟检测信号转换成输出到控制器的数字检测信号。

