



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107038999 B

(45) 授权公告日 2021.09.03

(21) 申请号 201710063558.8

(22) 申请日 2017.02.03

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107038999 A

(43) 申请公布日 2017.08.11

(30) 优先权数据
10-2016-0013529 2016.02.03 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 黄荣仁 孔智慧 朴镕盛 李东范
崔仁豪

(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 宋颖娉 康泉

(51) Int.Cl.

G09G 3/3225 (2016.01)

H01L 27/32 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101520986 A, 2009.09.02

CN 103514833 A, 2014.01.15

CN 103413517 A, 2013.11.27

US 2015170576 A1, 2015.06.18

US 2008224965 A1, 2008.09.18

KR 20140082041 A, 2014.07.02

US 2011157125 A1, 2011.06.30

审查员 陈晨

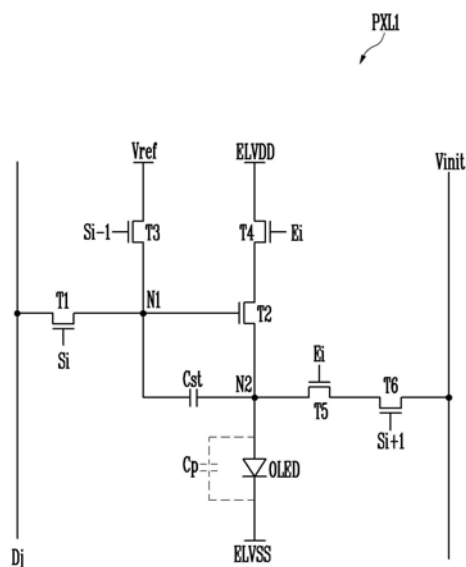
权利要求书1页 说明书15页 附图7页

(54) 发明名称

像素

(57) 摘要

一种像素包括:连接在数据线和第一节点之间的第一晶体管;包括连接到第二节点的第二电极和连接到第一节点的栅电极的第二晶体管;连接在基准电源和第一节点之间的第三晶体管;包括连接到第一电源的第一电极和连接到第二晶体管的第一电极的第二电极的第四晶体管;包括连接到第一节点的第一电极和连接到第二节点的第二电极的电容;连接在第二节点和第二电源之间的有机发光二极管;连接到有机发光二极管的阳极的第五晶体管;以及包括连接到第五晶体管的第一电极和连接到初始化电源的第二电极的第六晶体管。



1. 一种像素,包括:

第一晶体管,包括连接到数据线的第一电极和连接到第一节点的第二电极;

第二晶体管,包括第一电极、连接到第二节点的第二电极和连接到所述第一节点的栅电极;

第三晶体管,包括连接到基准电源的第一电极和连接到所述第一节点的第二电极;

第四晶体管,包括连接到第一电源的第一电极和连接到所述第二晶体管的所述第一电极的第二电极;

电容器,包括连接到所述第一节点的第一电极和连接到所述第二节点的第二电极;

有机发光二极管,连接在所述第二节点和第二电源之间;

第五晶体管,连接到所述有机发光二极管的阳极;和

第六晶体管,包括连接到所述第五晶体管的第一电极和连接到初始化电源的第二电极,

其中所述第五晶体管包括连接到所述有机发光二极管的所述阳极的第一电极、连接到所述第六晶体管的第二电极和连接到第*i*发光控制线的栅电极,其中*i*是自然数。

2. 根据权利要求1所述的像素,其中所述第三晶体管进一步包括连接到第*i*-1扫描线的栅电极,

其中所述第六晶体管进一步包括连接到第*i*+1扫描线的栅电极。

3. 根据权利要求2所述的像素,其中所述第二晶体管被配置为在第一时段期间保持截止状态,

其中所述第五晶体管 and 所述第六晶体管被配置为在第二时段期间保持导通状态。

4. 根据权利要求3所述的像素,其中所述第三晶体管 and 所述第四晶体管被配置为在第三时段期间保持导通状态。

5. 根据权利要求4所述的像素,其中所述第三时段在1帧时段内以一时间间隔重复至少两次。

6. 根据权利要求4所述的像素,其中所述第一晶体管被配置为在第四时段期间保持导通状态,

其中所述第五晶体管 and 所述第六晶体管被配置为在第五时段期间保持导通状态。

7. 根据权利要求1所述的像素,进一步包括连接在所述第五晶体管和所述初始化电源之间的第七晶体管。

8. 根据权利要求7所述的像素,其中所述第三晶体管进一步包括连接到第*i*-2扫描线的栅电极,

其中所述第六晶体管进一步包括连接到第*i*-1扫描线的栅电极,并且

其中所述第七晶体管包括连接到所述第六晶体管的所述第一电极的第一电极、连接到所述第六晶体管的所述第二电极的第二电极和连接到第*i*扫描线的栅电极。

9. 根据权利要求8所述的像素,其中在第二时段期间,所述第五晶体管 and 所述第六晶体管被配置为保持导通状态,并且其中所述第七晶体管被配置为保持截止状态,并且

其中所述初始化电源的电压在所述第二时段期间被传输到所述第二节点。

像素

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 此申请要求2016年2月3日提交到韩国知识产权局的韩国专利申请第10-2016-0013529号的优先权和权益,其全部内容通过引用被整体合并于此。

技术领域

[0003] 本发明的实施例涉及像素。

背景技术

[0004] 有机发光显示设备可以通过使用通过电子和空穴的复合产生光的有机发光二极管来显示图像。有机发光显示设备具有高响应速度,并且显示清晰的图像。

[0005] 通常,有机发光显示设备可以包括各自包括驱动晶体管和有机发光二极管的多个像素。像素中的每一个可以通过使用其驱动晶体管控制被供应到有机发光二极管的电流的量来显示对应的灰度图像。

发明内容

[0006] 本发明的实施例提供了一种能够控制驱动晶体管的阈值电压补偿时间的像素、驱动该像素的方法和包括该像素的有机发光显示设备。

[0007] 本发明的实施例提供了一种像素,包括:包括连接到数据线的第一电极和连接到第一节点的第二电极的第一晶体管;包括第一电极、连接到第二节点的第二电极和连接到第一节点的栅电极的第二晶体管;包括连接到基准电源的第一电极和连接到第一节点的第二电极的第三晶体管;包括连接到第一电源的第一电极和连接到第二晶体管的第一电极的第二电极的第四晶体管;包括连接到第一节点的第一电极和连接到第二节点的第二电极的电容器;连接在第二节点和第二电源之间的有机发光二极管;连接到有机发光二极管的阳极的第五晶体管;以及包括连接到第五晶体管的第一电极和连接到初始化电源的第二电极的第六晶体管。

[0008] 第五晶体管可以包括连接到有机发光二极管的阳极的第一电极、连接到第六晶体管的第二电极和连接到第 i 发光控制线的栅电极,其中 i 是自然数。

[0009] 第三晶体管可以进一步包括连接到第 $i-1$ 扫描线的栅电极,第六晶体管可以进一步包括连接到第 $i+1$ 扫描线的栅电极。

[0010] 第二晶体管可以被配置为在第一时段期间保持截止状态,第五晶体管和第六晶体管可以被配置为在第二时段期间保持导通状态。

[0011] 第三晶体管和第四晶体管可以被配置为在第三时段期间保持导通状态。

[0012] 第三时段可以在1帧时段内以一时间间隔重复至少两次。

[0013] 第一晶体管可以被配置为在第四时段期间保持导通状态,第五晶体管和第六晶体管可以被配置为在第五时段期间保持导通状态。

[0014] 该像素可以进一步包括连接在第五晶体管和初始化电源之间的第七晶体管。

[0015] 第三晶体管可以进一步包括连接到第i-2扫描线的栅电极,第六晶体管可以进一步包括连接到第i-1扫描线的栅电极,第七晶体管可以包括连接到第六晶体管的第一电极的第一电极、连接到第六晶体管的第二电极的第二电极和连接到第i扫描线的栅电极。

[0016] 在第二时段期间,第五晶体管和第六晶体管可以被配置为保持导通状态,第七晶体管可以被配置为保持截止状态,初始化电源的电压可以在第二时段期间被传输到第二节点。

[0017] 本发明的另一实施例提供了一种有机发光显示设备,包括:多个像素,多个像素包括n条扫描线、n条发光控制线和m条数据线,其中n和m是大于或等于2的自然数;用于将扫描信号供应到扫描线并且用于将发光控制信号供应到发光控制线的扫描驱动器;以及用于将数据线号供应到数据线的的数据驱动器,其中连接到第i扫描线、第i发光控制线 and 第j数据线的像素(其中i是小于或等于n的自然数并且其中j是小于或等于m的自然数)包括:连接在第j数据线和第一节点之间并且被配置为响应于被供应到第i扫描线的扫描信号而导通的第一晶体管;包括第一电极、连接到第二节点的第二电极和连接到第一节点的栅电极的第二晶体管;包括连接到基准电源的第一电极和连接到第一节点的第二电极的第三晶体管;包括连接到第一电源的第一电极和连接到第二晶体管的第一电极的第二电极的第四晶体管,其中第四晶体管被配置为响应于被供应到第i发光控制线的发光控制信号而导通;包括连接到第一节点的第一电极和连接到第二节点的第二电极的电容;连接在第二节点和第二电源之间的有机发光二极管;连接到有机发光二极管的阳极的第五晶体管;以及包括连接到第五晶体管的第一电极和连接到初始化电源的第二电极的第六晶体管。

[0018] 第五晶体管可以包括连接到有机发光二极管的阳极的第一电极、连接到第六晶体管的第二电极和连接到第i发光控制线的栅电极。

[0019] 第三晶体管可以进一步包括连接到第i-1扫描线的栅电极,第六晶体管可以进一步包括连接到第i+1扫描线的栅电极。

[0020] 第i-1扫描线可以被配置为在第一时段和第三时段期间接收扫描信号,第i扫描线可以被配置为在第四时段期间接收扫描信号,第i+1扫描线可以被配置为在第二时段和第五时段期间接收扫描信号。

[0021] 第i发光控制线可以被配置为在第三时段和第六时段期间接收发光控制信号。

[0022] 每当第三晶体管和第四晶体管在第二时段结束之后导通时,可以对应于第二晶体管的阈值电压补偿第二节点的电压。

[0023] 该像素可以进一步包括第七晶体管,第七晶体管包括连接到第六晶体管的第一电极的第一电极、连接到第六晶体管的第二电极的第二电极和连接到第i扫描线的栅电极。

[0024] 第三晶体管可以进一步包括连接到第i-2扫描线的栅电极,第六晶体管可以进一步包括连接到第i-1扫描线的栅电极。

[0025] 第i-2扫描线可以被配置为在第一时段和第三时段期间接收扫描信号,第i-1扫描线可以被配置为在第二时段期间接收扫描信号,第i扫描线可以被配置为在第四时段期间接收扫描信号。

[0026] 第i发光控制线可以被配置为在第一时段、第二时段和第三时段期间接收发光控制信号,并且每当在第二时段结束之后第三晶体管和第四晶体管导通时,可以对应于第二晶体管的阈值电压补偿第二节点的电压。

[0027] 本发明的另一实施例提供了一种像素,包括:连接在数据线和第一节点之间的第一晶体管;包括第一电极、连接到第二节点的第二电极和连接到第一节点的栅电极的第二晶体管;耦接在第一节点和基准电源之间并且包括连接到控制线的栅电极的第三晶体管;包括连接到第一电源的第一电极和连接到第二晶体管的第一电极的第二电极的第四晶体管;连接在第一节点和第二节点之间的电容器;连接在第二节点和第二电源之间的有机发光二极管;以及包括连接到有机发光二极管的阳极的第一电极和连接到初始化电源的第二电极的第五晶体管。

[0028] 第一晶体管可以包括连接到数据线的第二电极、连接到第一节点的第二电极和连接到第*i*扫描线的栅电极,*i*是自然数,第三晶体管可以包括连接到基准电源的第一电极和连接到第一节点的第二电极,第四晶体管可以包括连接到发光控制线的栅电极。

[0029] 第五晶体管可以进一步包括连接到第*i*+2扫描线的栅电极。

[0030] 第四晶体管可以被配置为在第一时段和第二时段期间保持截止状态,第三晶体管和第五晶体管可以被配置为在第二时段期间保持导通状态。

[0031] 第三晶体管和第四晶体管可以被配置为在第三时段期间保持导通状态。

附图说明

[0032] 在下文中参考附图描述示例实施例。然而,本系统和方法不应被解释为限于这些实施例。相反,提供这些实施例是为了便于本领域普通技术人员的理解。

[0033] 在附图中,为了清楚起见,图的尺寸可能被放大了。应当理解,当元件被称为在两个元件“之间”时,它可以是这两个元件之间的唯一元件,或者也可以存在一个或多个中间元件。相同的附图标记始终表示相同的元件。

[0034] 图1是示出了根据本发明实施例的有机发光显示设备的图。

[0035] 图2是示出了图1所示的像素的实施例的电路图。

[0036] 图3是示出了被供应到图2所示像素的信号的驱动波形的图。

[0037] 图4是示出了根据实施例在执行第二初始化之后执行发光的效果的曲线图。

[0038] 图5是示出了根据另一实施例的像素的图。

[0039] 图6是示出了被供应到图5所示像素的信号的驱动波形的图。

[0040] 图7是示出了根据另一实施例的有机发光显示设备的图。

[0041] 图8是示出了图7所示像素的实施例的电路图。

[0042] 图9是示出了被供应到图8所示像素的信号的驱动波形的图。

具体实施方式

[0043] 通过参考下面对实施例的详细描述和附图,发明构思的特征及其实现方法可以更易于理解。在下文中,将参考附图更详细地描述示例实施例,其中相同的附图标记始终指代相同的元件。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,提供这些实施例作为示例是为了使得此公开全面完整,并向本领域技术人员充分地传达本发明的方面和特征。因此,对于本领域普通技术人员完整理解本发明的方面和特征来说不必须的过程、元件和技术可以不进行描述。除非另有说明,在整个附图和书面描述中,相同的附图标记表示相同的元件,因而其描述将不被重复。在图中,为了清楚起见,元

件、层和区域的相对尺寸可能被放大。

[0044] 应当理解,虽然术语“第一”、“第二”、“第三”等可在本文中用来描述各个元件、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,下面描述的第一元件、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。

[0045] 出于易于描述的目的,在本文中使用了诸如“之下”、“下方”、“下”、“下面”、“上方”、“上”等的空间相对术语来描述如图中所示的一个元件或特征与另一个元件或特征的关系。应当理解,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“下面”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“下面”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度或者在其它方位),且本文使用的空间相对描述符可以进行相应的解释。

[0046] 应当理解,当元件、层、区域或组件被称为在另一元件、层、区域或组件“上”、“连接到”或“被耦接到”另一元件、层、区域或组件时,它可以直接在另一元件、层、区域或组件上,被直接连接到或直接耦接到另一元件、层、区域或组件,或者也可以存在一个或多个中间元件、层、区域或组件。另外,还应当理解,当元件或层被称为在两个元件或两个层“之间”时,它可以是这两个元件或两个层之间的唯一元件或唯一层,或者也可以存在一个或多个中间元件或中间层。

[0047] 在以下示例中,x轴、y轴和z轴不限于直角坐标系的三个轴,而是可以以更宽的含义来解释。例如,x轴、y轴和z轴可以彼此垂直,或者可以代表彼此不垂直的不同方向。

[0048] 本文使用的术语仅用于描述特定实施例的目的,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,当在此说明书中使用术语“包括”和“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前时,诸如“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。

[0049] 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,并且旨在说明本领域普通技术人员公认的在测量或计算的值中的固有公差。此外,当描述本发明的实施例时,使用“可以”指的是“本发明的一个或多个实施例”。如本文所用,术语“使用”和“被用以”可以被认为分别与术语“利用”和“被利用以”同义。另外,术语“示例性”意指示例或例示。

[0050] 当某个实施例可以以不同方式实现时,具体的处理顺序可以与所描述的顺序不同地执行。例如,两个连续描述的过程可以基本上同时执行,或者以与所描述的顺序相反的顺序执行。

[0051] 根据在本文中描述的本发明实施例的电气或电子设备和/或任何其它相关设备或组件可以利用任何合适的硬件、固件(例如应用专用集成电路)、软件、或软件、固件和硬件的组合来实现。例如,这些设备的各种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,这些设备的各种组件可以在柔性印刷电路膜、带载封装(TCP)、印刷电路板(PCB)上实现,或者被形成在一个基底上。此外,这些设备的各种组件可以是在一个或多个计算设备中的执行计算机程序指令并与其它系统组件交互以完成本文描述的各种功能的一个或多个处理器上运行的进程或线程。计算机程序指令被存储在可用标准存储设备(诸如例如随机存取存储器(RAM))在计算设备中实现的存储器中。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(诸如例如CD-ROM、闪存驱动器等)中。此外,本领域技术人员应认识到各种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分布在一个或多个其它计算设备上,而不脱离本发明示例性实施例的精神和范围。

[0052] 除非另有定义,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/或本说明书的上下文中的含义一致的含义,并不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。

[0053] 在下文中,将参考附图详细描述根据实施例的像素、驱动像素的方法和包括该像素的有机发光显示设备。

[0054] 图1是示出了根据实施例的有机发光显示设备的图。

[0055] 参考图1,根据实施例的有机发光显示设备1可以包括:包括多个像素PXL1的像素单元10、扫描驱动器20、数据驱动器30和时序控制器40。

[0056] 另外,有机发光显示设备1可以进一步包括连接在扫描驱动器20和各像素PXL1之间的n条扫描线S1至Sn和n条发光控制线E1至En、以及连接在数据驱动器30和各像素PXL1之间的m条数据线D1至Dm,其中n和m是大于或等于2的自然数。

[0057] 像素PXL1可以耦接到扫描线S1至Sn中的各扫描线、发光控制线E1至En中的各发光控制线和数据线D1至Dm中的各数据线。像素PXL1中的每一个可以耦接到对应的数据线和对应的发光控制线。为了便于说明,图1示出了每个像素PXL1耦接到扫描线中的一条。然而,每个像素PXL1可以耦接到多条扫描线。

[0058] 例如,位于第i行的像素PXL1可以耦接到第i-1扫描线Si-1、第i扫描线Si、第i+1扫描线Si+1、以及第i发光控制线Ei,其中i是小于或等于n的自然数。

[0059] 像素PXL1可以从电源/电源单元接收第一电源ELVDD、第二电源ELVSS、基准电源Vref和初始化电源Vinit。另外,像素PXL1中的每一个可以通过从第一电源ELVDD通过有机发光二极管流到第二电源ELVSS的电流产生与数据信号相对应的光。

[0060] 扫描驱动器20可以对应于从时序控制器40供应的扫描驱动控制信号产生扫描信号,并且可以将所产生的扫描信号供应到扫描线S1至Sn。扫描驱动器20可以以顺序方式将扫描信号供应到第一扫描线S1至第n扫描线Sn。扫描驱动器20可以供应扫描信号使得被供应到第i扫描线Si的扫描信号和被供应到第i+1扫描线Si+1的扫描信号彼此不重叠。另外,扫描驱动器20可以产生发光控制信号,并且可以响应于时序控制器40的控制将产生的发光控制信号供应到发光控制线E1至En。

[0061] 数据驱动器30可以产生数据信号,并且可以响应于时序控制器40的控制将产生的数据信号供应到数据线D1至Dm。因此,像素PXL1可以通过数据线D1至Dm接收数据信号。

[0062] 为了方便解释,图1示出了扫描驱动器20、数据驱动器30和时序控制器40彼此分

离。然而,这些组件中的一些或全部可以并入彼此中。

[0063] 另外,图1示出了n条扫描线S1至Sn和n条发光控制线E1至En。然而,本发明不限于此。例如,依赖于像素PXL1的结构,可以另外包括至少一条虚拟扫描线和至少一条虚拟发光控制线。

[0064] 另外,如上所述,根据电路配置,像素PXL1中的每一个可以被另外连接到位于前一水平线和/或后一水平线中的扫描线和/或发光控制线。

[0065] 另外,图1示出了耦接到扫描线S1至Sn和发光控制线E1至En的扫描驱动器20。然而,本发明不限于此。例如,发光控制线E1至En可以耦接到分离的驱动器,并且可以从其接收发光控制信号。

[0066] 图2是示出了图1所示像素的实施例的电路图。为了便于说明,图2示出了被布置在第j数据线Dj和第i扫描线Si的交叉区域处的像素PXL1,其中i是小于或等于n的自然数,并且其中j是小于或等于m的自然数。

[0067] 像素PXL1可以耦接到第i-1扫描线Si-1和第i+1扫描线Si+1,并且还可以耦接到第j数据线Dj、第i扫描线Si和第i发光控制线Ei。

[0068] 参考图2,像素PXL1可以包括第一晶体管T1、第二晶体管T2、第三晶体管T3、第四晶体管T4、第五晶体管T5、第六晶体管T6、电容器Cst和有机发光二极管(OLED)。

[0069] 第一晶体管T1可以耦接在第j数据线Dj和第一节点N1之间。例如,第一晶体管T1的第一电极可以耦接到第j数据线Dj,第一晶体管T1的第二电极可以耦接到第一节点N1,第一晶体管T1的栅电极可以耦接到第i扫描线Si。因此,第一晶体管T1可以响应于被供应到第i扫描线Si的扫描信号而导通,并且当第一晶体管T1导通时,第j数据线Dj的数据信号可以被传送到第一节点N1。

[0070] 第二晶体管T2可以耦接在第一电源ELVDD和第二节点N2之间。例如,第二晶体管T2的第一电极可以通过第四晶体管T4耦接到第一电源ELVDD,第二晶体管T2的第二电极可以耦接到第二节点N2,第二晶体管T2的栅电极可以耦接到第一节点N1。第二晶体管T2可以用于向有机发光二极管OLED供应驱动电流的驱动晶体管。例如,第二晶体管T2可以将与存储在电容器Cst中的电压相对应的驱动电流供应到有机发光二极管OLED。

[0071] 第三晶体管T3可以耦接在基准电源Vref和第一节点N1之间。例如,第三晶体管T3的第一电极可以耦接到基准电源Vref,第三晶体管T3的第二电极可以耦接到第一节点N1,第三晶体管T3的栅电极可以耦接到第i-1扫描线Si-1。因此,第三晶体管T3可以响应于被供应到第i-1扫描线Si-1的扫描信号而导通。当第三晶体管T3导通时,基准电源Vref的电压可以被传送到第一节点N1。

[0072] 第四晶体管T4可以耦接在第一电源ELVDD和第二晶体管T2之间。例如,第四晶体管T4的第一电极可以耦接到第一电源ELVDD,第四晶体管T4的第二电极可以耦接到第二晶体管T2的第一电极,第四晶体管T4的栅电极可以耦接到第i发光控制线Ei。因此,第四晶体管T4可以响应于被供应到第i发光控制线Ei的发光控制信号而导通。

[0073] 第五晶体管T5和第六晶体管T6可以耦接在第二节点N2和初始化电源Vinit之间。例如,第五晶体管T5的第一电极可以耦接到第二节点N2,第五晶体管T5的第二电极可以耦接到第六晶体管T6,第五晶体管T5的栅电极可以耦接到第i发光控制线Ei。

[0074] 另外,第六晶体管T6的第一电极可以耦接到第五晶体管T5的第二电极,第六晶体

管T6的第二电极可以耦接到初始化电源Vinit,第六晶体管T6的栅电极可以耦接到第i+1扫描线Si+1。

[0075] 因此,第五晶体管T5可以响应于被供应到第i发光控制线Ei的发光控制信号而导通。第六晶体管T6可以响应于被供应到第i+1扫描线Si+1的扫描信号而导通。当第五晶体管T5和第六晶体管T6都导通时,初始化电源Vinit的电压可以被传送到第二节点N2。

[0076] 晶体管T1、T2、T3、T4、T5和T6中的每一个的第一电极可以是源电极或漏电极,其第二电极可以是与第一电极不同的电极。例如,当第一电极被设定为漏电极时,第二电极可以被设定为源电极。

[0077] 包括在像素PXL1中的晶体管T1、T2、T3、T4、T5和T6可以具有相同的沟道类型。例如,第一至第六晶体管T1、T2、T3、T4、T5和T6中的每一个可以被设定为n沟道型。

[0078] 电容器Cst可以耦接在第一节点N1和第二节点N2之间。例如,电容器Cst的第一电极可以耦接到第一节点N1,电容器Cst的第二电极可以耦接到第二节点N2,与数据信号相对应的电压可以被存储在电容器Cst中。

[0079] 有机发光二极管OLED可以耦接在第二节点N2和第二电源ELVSS之间。例如,有机发光二极管OLED的阳极可以耦接到第二节点N2,有机发光二极管OLED的阴极可以耦接到第二电源ELVSS。有机发光二极管OLED可以从第二晶体管T2接收驱动电流,并且可以产生具有与驱动电流相对应的亮度的光。

[0080] 另外,如图2中的虚线所示,寄生电容器Cp可以存在于有机发光二极管OLED中。

[0081] 图3是示出了被供应到图2所示像素的信号驱动波形的图。在下文中,参考图2和图3描述像素PXL1的驱动操作。

[0082] 参考图3,驱动像素PXL1的方法可以包括发光关闭、第一初始化、阈值电压补偿、数据写入、第二初始化和发光。

[0083] 可以在第一时段P1期间执行发光关闭。在发光关闭时,第三晶体管T3可以导通,以向第一节点N1供应基准电源Vref的电压(以下称为基准电压),并且第四晶体管T4可以保持导通状态。

[0084] 因此,在发光关闭期间,基准电压可以被供应到第二晶体管T2的栅电极。基准电源Vref可以是低电位电源。当低电位电压被供应到第二晶体管T2的栅电极时,第二晶体管T2可以截止。当第二晶体管T2截止时,可以断开从第一电源ELVDD到第二电源ELVSS的电流路径。因此,有机发光二极管OLED的发光可以被关闭。

[0085] 第一节点N1的电压可以满足以下公式(1):

[0086] [公式(1)]

[0087] $V_{N1} = V_{ref}$

[0088] (其中VN1是第一节点N1的电压,Vref是基准电压)。

[0089] 在第一时段P1期间,扫描信号和发光控制信号(例如,具有高电平的信号)可以被分别供应到第i-1扫描线Si-1和第i发光控制线Ei。

[0090] 随后,从前一帧的发光开始保持导通状态的第四晶体管T4可以截止。另外,通过截止第三晶体管T3并导通第一晶体管T1,可以向第一节点N1供应数据电压。

[0091] 即使当被供应到第一节点N1的数据电压被供应到第二晶体管T2的栅电极时,因为第四晶体管T4处于截止状态,从第一电源ELVDD到第二电源ELVSS的电流路径可以仍然保持

断开。

[0092] 第一节点N1的电压可以满足以下公式(2)：

[0093] [公式(2)]

[0094] $V_{N1} = V_{data}'$

[0095] (其中 V_{N1} 是第一节点N1的电压, V_{data}' 是数据电压)。

[0096] 可以在第二时段P2期间执行第一初始化。在第一初始化时,通过导通第五晶体管T5和第六晶体管T6,可以将初始化电源Vinit的电压(以下称为初始化电压)供应到第二节点N2。

[0097] 在第二时段P2期间,扫描信号和发光控制信号(例如,具有高电平的信号)可以被分别供应到第i+1扫描线 S_{i+1} 和第i发光控制线 E_i 。

[0098] 第一节点N1和第二节点N2的电压可以满足以下公式(3)：

[0099] [公式(3)]

[0100] $V_{N1} = V_{data}' - (V_{oled_off} - V_{init})$

[0101] $V_{N2} = V_{init}$

[0102] (其中 V_{N1} 是第一节点N1的电压, V_{data}' 是数据电压, V_{oled_off} 是在第一初始化开始之前且在发光关闭结束之后第二节点N2的电压, V_{N2} 是第二节点N2的电压, V_{init} 是初始化电压)。

[0103] 因为第二晶体管T2的栅电极和源电极之间的电压 V_{gs} 小于第二晶体管T2的驱动电压,所以第二晶体管T2可以截止,像素PXL1可以被初始化,从而通过上述初始化操作不受前一单位时段的影响。

[0104] 可以在第三时段P3期间执行阈值电压补偿。在阈值电压补偿期间,通过导通第三晶体管T3和第四晶体管T4,第二晶体管T2的阈值电压可以被存储在电容器Cst中。

[0105] 在第三时段P3期间,可以分别向第i-1扫描线 S_{i-1} 和第i发光控制线 E_i 供应扫描信号和发光控制信号。

[0106] 因此,在第三时段P3期间,第三晶体管T3、第四晶体管T4和第五晶体管T5可以保持导通状态,第一晶体管T1和第六晶体管T6可以保持截止状态。

[0107] 因为第三晶体管T3在第三时段P3期间响应于被供应到第i-1扫描线 S_{i-1} 的扫描信号而保持导通状态,所以第一节点N1的电压可以从数据电压再次改变到基准电压。

[0108] 另外,在第三时段P3期间,第二节点N2的电压可以从初始化电压改变到通过从基准电压中减去第二晶体管T2的阈值电压而获得的值。

[0109] 因为有机发光二极管OLED的寄生电容器 C_p 的电容远大于电容器Cst的电容,所以即使当第一节点N1的电压改变时,第二节点N2也可能不受其电压变化的影响。

[0110] 第一节点N1和第二节点N2的电压可以满足以下公式(4)：

[0111] [公式(4)]

[0112] $V_{N1} = V_{ref}$

[0113] $V_{N2} = V_{ref} - V_{th}$

[0114] (其中 V_{N1} 是第一节点N1的电压, V_{ref} 是基准电压, V_{N2} 是第二节点N2的电压, V_{th} 是第二晶体管T2的阈值电压)。

[0115] 上述阈值电压补偿可以重复至少两次。如图3所示,可以在第3-1时段P3-1、第3-2

时段P3-2和第3-3时段P3-3期间执行阈值电压补偿。

[0116] 在第3-1时段P3-1、第3-2时段P3-2和第3-3时段P3-3期间执行的阈值电压补偿处理中,第二晶体管T2的阈值电压可以以与第三时段P3期间执行的阈值电压补偿相同的方式通过导通第三晶体管T3和第四晶体管T4而被存储在电容器Cst中。

[0117] 在第3-1时段P3-1、第3-2时段P3-2和第3-3时段P3-3期间,扫描信号和发光控制信号可以被分别供应到第i-1扫描线Si-1和第i发光控制线Ei。

[0118] 当如以上所述执行多次阈值电压补偿时,在阈值电压补偿处理之一结束之后,可以在下一阈值电压补偿开始之前(例如,在第三时段P3和第3-1时段P3-1之间)停止向第i-1扫描线Si-1供应扫描信号,并且扫描信号可以被顺序地供应到第i扫描线Si和第i+1扫描线Si+1。

[0119] 当扫描信号被顺序地供应到第i扫描线Si和第i+1扫描线Si+1时,可以停止供应发光控制信号。换句话说,第四晶体管T4可以保持截止状态。

[0120] 当扫描信号被供应到第i扫描线Si时,因为第一晶体管T1导通,所以第一节点N1的电压可以从初始化电压改变到数据电压。然而,因为第四晶体管T4截止,所以第二节点N2的电压可以保持不变。类似地,当扫描信号被供应到第i+1扫描线Si+1时,因为第四晶体管T4截止,所以第二节点N2的电压可保持不变。

[0121] 当执行一次阈值电压补偿处理所花费的时间不足以长到补偿第二晶体管T2的阈值电压时,可以通过如上所述重复多次阈值电压补偿来确保足够的阈值电压补偿时段。

[0122] 在图3中,假设在第三时段P3期间执行阈值电压补偿之后在第3-1时段P3-1、第3-2时段P3-2和第3-3时段P3-3期间执行阈值电压补偿处理(即,阈值电压补偿被重复四次)。然而,本发明不限于此,阈值电压补偿处理的次数可以变化。

[0123] 可以在第四时段P4期间执行数据写入。在数据写入中,可以通过导通第一晶体管T1来将数据信号供应到第一节点N1。因此,在数据写入中,从第j数据线Dj传送的数据信号可以被供应到第二晶体管T2的栅电极。

[0124] 在第四时段P4期间可以将扫描信号供应到第i扫描线Si。因此,在第四时段P4期间,第一晶体管T1可以保持导通状态,而第三晶体管T3、第四晶体管T4、第五晶体管T5和第六晶体管T6可以保持截止状态。

[0125] 在第四时段P4期间,第一节点N1的电压可以保持在数据信号的电压(以下称为数据电压)。在第四时段P4期间,第一节点N1和第二节点N2的电压可以满足以下公式(5):

[0126] [公式(5)]

[0127] $V_{N1} = V_{data}$

[0128] $V_{N2} = V_{ref} - V_{th}$

[0129] (V_{N1} 是第一节点N1的电压, V_{data} 是数据电压, V_{ref} 是基准电压, V_{N2} 是第二节点N2的电压, V_{th} 是第二晶体管T2的阈值电压)。

[0130] 当有多个根据实施例的像素PXL1时,由于制造工艺中的偏差,包括在像素PXL1中的各个第二晶体管T2可能具有不同的阈值电压。因此,像素PXL1的第二节点N2的电压可以被不同地设定,使得像素PXL1的各个发光时间可能出现变化。

[0131] 因此,根据实施例的驱动像素PXL1的方法可以包括执行第二初始化(下面描述),以相等地初始化各个像素PXL1的第二节点N2的电压,使得可以补偿由第二晶体管T2的阈值

电压变化引起的有机发光二极管OLED的阳极电压的变化,并且可以消除由第二晶体管T2的阈值电压变化导致的发光时间差。

[0132] 可以在第五时段P5期间执行第二初始化。在第二初始化中,通过导通第五晶体管T5和第六晶体管T6,可以再次将初始化电压供应到第二节点N2。

[0133] 在第五时段P5期间,扫描信号和发光控制信号(例如,具有高电平的信号)可以被分别供应到第i+1扫描线Si+1和第i发光控制线Ei。因此,第五晶体管T5和第六晶体管T6可以同时保持导通状态,第一晶体管T1和第三晶体管T3可以保持截止状态。

[0134] 当初始化电压被供应到第二节点N2时,第一节点N1的电压也可以通过电容器Cst的耦合操作而改变。因此,可以保留在数据写入期间被存储在电容器Cst中的电压。

[0135] 第一节点N1和第二节点N2的电压可以满足以下公式(6):

[0136] [公式(6)]

[0137] $V_{N1} = V_{data} - (V_{ref} - V_{th})$

[0138] $V_{N2} = V_{init}$

[0139] (V_{N1} 是第一节点N1的电压, V_{data} 是数据电压, V_{ref} 是基准电压, V_{th} 是第二晶体管T2的阈值电压, V_{N2} 是第二节点N2的电压, V_{init} 是初始化电压)。

[0140] 最后,可以在第六时段P6期间执行发光。在发光中,可以将与存储在电容器Cst中的电压相对应的驱动电流从第二晶体管T2供应到有机发光二极管OLED。

[0141] 在第六时段P6期间,可以不向扫描线(第i-1扫描线Si-1、第i扫描线Si和第i+1扫描线Si+1)供应扫描信号。因此,第一晶体管T1、第三晶体管T3和第六晶体管T6可以保持截止状态。

[0142] 在第六时段P6期间,根据下面的公式(7)的电压可以被存储在第一节点N1和第二节点N2中,使得第二晶体管T2可以将根据下面的公式(7)的电流供应到有机发光二极管OLED。

[0143] [公式(7)]

[0144] $V_{N1} = V_{data} + (V_{oled} - V_{ref} + V_{th})$

[0145] $V_{N2} = V_{oled}$

[0146] $I_{oled} = k \times (V_{gs} - V_{th})^2 = k \times (V_{data} - V_{ref})^2$

[0147] (其中 V_{N1} 是第一节点N1的电压, V_{data} 是数据电压, V_{oled} 是第二晶体管T2的驱动电压, V_{ref} 是基准电压, V_{th} 是第二晶体管T2的阈值电压, V_{N2} 是第二节点N2的电压, I_{oled} 是从第二晶体管T2输出的驱动电流, V_{gs} 是第二晶体管T2的栅-源电压)。

[0148] 换句话说,如公式(7)所示,可以与阈值电压 V_{th} 无关地确定从第二晶体管T2输出的驱动电流。因此,可以消除由包括在各个像素PXL1中的驱动晶体管(例如,第二晶体管T2)的阈值电压变化(即,第二晶体管T2的阈值电压变化或其影响)引起的不均匀亮度。

[0149] 图4是示出了根据实施例的在执行第二初始化之后执行发光的效果的曲线图。

[0150] 图4所示的曲线图的横轴可以表示第二晶体管T2的阈值电压变化 ΔV_{th} ,纵轴可以表示电流误差。换句话说,图4所示的曲线图可以示出相对于第二晶体管T2的阈值电压变化 ΔV_{th} 的电流误差。如图4所示,随着第二晶体管T2的阈值电压变化 ΔV_{th} 增加,电流误差可以逐渐增加。然而,如上所述,示出了当有机发光二极管OLED的阳极(在其发光之前)和第二节点N2被初始化为初始化电压时电流误差减小。

[0151] 图5是示出了根据另一实施例的像素的图。在下文中,省略对与在前描述的实施例共同的内容的描述,并且将主要描述与在前描述的实施例的不同。

[0152] 参考图5,根据本实施例的像素PXL2可以进一步包括第七晶体管T7。

[0153] 第七晶体管T7可以耦接在第五晶体管T5和初始化电源Vinit之间。更具体地说,第七晶体管T7可以直接耦接(例如,并联耦接)到被提供在第五晶体管T5和初始化电源Vinit之间的第六晶体管T6。

[0154] 例如,第七晶体管T7的第一电极可以耦接到第五晶体管T5的第二电极和第六晶体管T6的第一电极二者,第七晶体管T7的第二电极可以耦接到初始化电源Vinit和第六晶体管T6的第二电极二者。第七晶体管T7的栅电极可以耦接到第i扫描线Si。

[0155] 因为进一步提供了第七晶体管T7,所以像素PXL2可以耦接到第i-2扫描线Si-2和第i-1扫描线Si-1,并且也可以耦接到第j数据线Dj、第i扫描线Si和第i发光控制线Ei。更具体地说,第i-2扫描线Si-2可以耦接到第三晶体管T3的栅电极,第i-1扫描线Si-1可以耦接到第六晶体管T6的栅电极,第i扫描线Si可以耦接到第一晶体管T1和第七晶体管T7的栅电极,第i发光控制线Ei可以耦接到第四晶体管T4和第五晶体管T5的栅电极。因此,像素PXL2可以响应于被分别供应到第i-2扫描线Si-2、第i-1扫描线Si-1、第i扫描线Si以及第i发光控制线Ei的扫描信号和发光控制信号而操作。

[0156] 图6是示出了被供应到图5所示像素的信号驱动波形的图。在下文中,将参考图5和图6描述像素PXL2的驱动操作。

[0157] 在下文中,省略对与参考图2和图3的在前描述实施例共同的内容的描述,且将主要描述与在前描述的实施例的不同。

[0158] 参考图6,驱动像素PXL2的方法可以包括发光关闭、初始化、阈值电压补偿、数据写入和发光。

[0159] 可以在第一时段P1'期间执行发光关闭。在发光关闭时,通过导通第三晶体管T3,可以将基准电源Vref的电压(以下称为基准电压)供应到第一节点N1,且第四晶体管T4可以保持导通状态。

[0160] 在第一时段P1'期间,扫描信号和发光控制信号(例如,具有高电平的信号)可以被供应到第i-2扫描线Si-2和第i发光控制线Ei。因此,在第一时段P1'期间,可以向第二晶体管T2的栅电极供应基准电压。因为基准电源Vref是低电位电源,所以可以将低电位电压供应到第二晶体管T2的栅电极,使得第二晶体管T2可以截止。因此,从第一电源ELVDD到第二电源ELVSS的电流路径可以被断开,使得有机发光二极管OLED可以被关断。

[0161] 随后,可以在第二时段P2'期间执行初始化。在初始化期间,可以通过导通第五晶体管T5和第六晶体管T6而向第二节点N2供应初始化电压。在第二时段P2'期间,扫描信号和发光控制信号可以被分别供应到第i-1扫描线Si-1和第i发光控制线Ei。

[0162] 随后,可以在第三时段P3'期间执行阈值电压补偿。在阈值电压补偿期间,第三晶体管T3和第四晶体管T4可以同时导通,以将第二晶体管T2的阈值电压存储在电容器Cst中。

[0163] 在第三时段P3'期间,扫描信号和发光控制信号可以被分别供应到第i-2扫描线Si-2和第i发光控制线Ei。因此,在第三时段P3'期间,第三晶体管T3、第四晶体管T4和第五晶体管T5可以保持导通状态,而第一晶体管T1、第六晶体管T6和第七晶体管T7可以保持截止状态。

[0164] 因为第三晶体管T3在第三时段P3'期间保持导通状态,所以第一节点N1的电压可以改变为基准电压。另外,在第三时段P3'期间,第二节点N2的电压可以改变为通过从基准电压中减去第二晶体管T2的阈值电压而获得的值。因此,第二晶体管T2的阈值电压可以存储在电容器Cst中。

[0165] 阈值电压补偿可以以与以上所述相同的方式重复至少两次。如图6所述,可以在第3-1时段P3-1'、第3-2时段P3-2'和第3-3时段P3-3'期间执行阈值电压补偿处理。

[0166] 在第3-1时段P3-1'、第3-2时段P3-2'和第3-3时段P3-3'中的每一个期间执行的阈值电压补偿中,以与在第三时段P3'期间执行的阈值电压补偿处理相同的方式,通过导通第三晶体管T3和第四晶体管T4,第二晶体管T2的阈值电压可以被存储在电容器Cst中。

[0167] 在第3-1时段P3-1'、第3-2时段P3-2'和第3-3时段P3-3'期间,扫描信号和发光控制信号可以被分别供应到第i-2扫描线Si-2和第i发光控制线Ei。

[0168] 可以在第四时段P4'期间执行数据写入。在数据写入期间,可以通过导通第一晶体管T1将数据信号供应到第一节点N1。因此,在数据写入期间,从第j数据线Dj传送的数据信号可以被供应到第二晶体管T2的栅电极。

[0169] 在第四时段P4'期间,可以将扫描信号供应到第i扫描线Si。因此,在第四时段P4'期间,第一晶体管T1可以保持导通状态,第三晶体管T3至第六晶体管T6可以保持截止状态。

[0170] 最后,可以在第五时段P5'期间执行发光。在发光期间,与存储在电容器Cst中的电压相对应的驱动电流可以从第二晶体管T2供应到有机发光二极管OLED。

[0171] 在第五时段P5'期间,可以不向扫描线(即,第i-2扫描线Si-2、第i-1扫描线Si-1和第i扫描线Si)供应扫描信号。

[0172] 根据参考图2和图3的上述实施例,第i-1扫描线Si-1、第i扫描线Si和第i+1扫描线Si+1可以耦接到像素PXL1。然而,因为根据另一实施例的像素PXL2进一步包括第七晶体管T7,所以第i-2扫描线Si-2、第i-1扫描线Si-1和第i扫描线Si可以耦接到像素PXL2。然而,在两个实施例中可以使用补偿第二晶体管T2的阈值电压的相同方法。

[0173] 图7是示出了根据另一实施例的有机发光显示设备的图。

[0174] 在下文中,省略对与参考图1的在前描述实施例共同的内容的描述,并将主要描述与在前描述的实施例的不同。

[0175] 根据另一实施例的有机发光显示设备1'可以进一步包括控制驱动器300。控制驱动器300可以产生控制信号,并且可以响应于时序控制器500的控制将所产生的控制信号供应到控制线C1至Cn。因此,像素PXL10可以通过控制线C1至Cn接收控制信号。控制驱动器300可以顺序地将控制信号供应到第一控制线C1至第n控制线Cn。

[0176] 为了方便说明,如图7所示,扫描驱动器200、控制驱动器300、数据驱动器400和时序控制器500可以彼此分离。然而,这些组件中的一些可以并入彼此中。

[0177] 另外,图7示出了n条扫描线S1至Sn、n条控制线C1至Cn和n条发光控制线E1至En。然而,本发明可以不限于此。例如,根据像素PXL10的结构,可以进一步包括至少一条虚拟扫描线、至少一条虚拟控制线和至少一条虚拟发光控制线。

[0178] 另外,如上所述,根据电路配置,像素PXL10中的每一个可以被另外耦接到位于前一和/或后一水平线中的扫描线和/或发光控制线。

[0179] 另外,图7示出了耦接到扫描线S1至Sn和发光控制线E1至En的扫描驱动器200。然

而,本发明不限于此。例如,发光控制线E1至En可以耦接到分离的驱动器,并且可以从其接收发光控制信号。

[0180] 图8是示出了图7所示像素的实施例的电路图。

[0181] 图8示出了提供在第j数据线Dj、第i扫描线Si、第i发光控制线Ei和第i控制线Ci的交叉区域处的像素PXL10,其中i是等于或小于n的自然数,且其中j是小于或等于m的自然数。

[0182] 在下文中,省略对与在前描述实施例共同的内容的描述,并将主要描述与在前描述的实施例的不同。

[0183] 参考图8,根据另一实施例的像素PXL10可以包括第一晶体管T1、第二晶体管T2、第三晶体管T3、第四晶体管T4、第五晶体管T5、电容器Cst和有机发光二极管OLED。

[0184] 根据另一实施例的像素PXL10可以耦接到第i+2扫描线Si+2和第i控制线Ci,并且还可以耦接到第j数据线Dj、第i扫描线Si以及第i发光控制线Ei。

[0185] 第i控制线Ci可以耦接到第三晶体管T3的栅电极,以控制第三晶体管T3的导通和截止。换句话说,第三晶体管T3可以响应于被供应到第i控制线Ci的控制信号而导通。当第三晶体管T3导通时,基准电源Vref的电压可以被传送到第一节点N1。

[0186] 根据另一实施例,仅第五晶体管T5可以被提供为用于在发光关闭之后有机发光二极管OLED恢复发光之前初始化有机发光二极管OLED的阳极(即,第二节点N2)的晶体管。第五晶体管T5可以耦接在第二节点N2和初始化电源Vinit之间。例如,第五晶体管T5的第一电极可以耦接到第二节点N2,第五晶体管T5的第二电极可以耦接到初始化电源Vinit,第五晶体管T5的栅电极可以耦接到第i+2扫描线Si+2。第五晶体管T5可以响应于被供应到第i+2扫描线Si+2的扫描信号而导通。当第五晶体管T5导通时,初始化电源Vinit的电压可以被传送到第二节点N2。

[0187] 图9是示出了被供应到图8所示像素的信号驱动波形的图。在下文中,参考图8和图9描述像素PXL10的驱动操作。

[0188] 在下文中,省略对与在前描述实施例共同的内容的描述,并将主要描述与在前描述的实施例的不同。

[0189] 参考图9,根据此实施例的驱动像素PXL10的方法可以包括发光关闭、第一初始化、阈值电压补偿、数据写入、第二初始化和发光。

[0190] 可以在第一时段P1”期间执行发光关闭。在发光关闭期间,第三晶体管T3、第四晶体管T4和第五晶体管T5可以保持截止状态。因为第四晶体管T4截止,所以从第一电源ELVDD到第二电源ELVSS的电流路径可以被断开,使得有机发光二极管OLED可以截止。

[0191] 随后,可以在第二时段P2”期间执行第一初始化。在第一初始化期间,可以通过导通第五晶体管T5将初始化电压供应到第二节点N2。在第二时段P2”期间,扫描信号(例如,具有高电平的信号)可以被供应到第i+2扫描线Si+2。

[0192] 另外,在第一初始化期间,第三晶体管T3也可以导通,以将基准电压供应到第一节点N1。在第二时段P2”期间,控制信号也可以被供应到第i控制线Ci。

[0193] 通过执行上述初始化操作,像素PXL10可以被初始化,从而不受前一单位时段的影响。

[0194] 第一节点N1和第二节点N2的电压可以满足以下公式(8):

[0195] [公式 (8)]

[0196] $V_{N1} = V_{ref}$

[0197] $V_{N2} = V_{init}$

[0198] (其中 V_{N1} 是第一节点 $N1$ 的电压, V_{ref} 是基准电压, V_{N2} 是第二节点 $N2$ 的电压, V_{init} 是初始化电压)。

[0199] 可以在第三时段 $P3''$ 期间执行阈值电压补偿。在阈值电压补偿期间,通过导通第三晶体管 $T3$ 和第四晶体管 $T4$,第二晶体管 $T2$ 的阈值电压可以被存储在电容器 C_{st} 中。在第三时段 $P3''$ 期间,控制信号和发光控制信号可以被分别供应到第 i 控制线 C_i 和第 i 发光控制线 E_i 。

[0200] 在第三时段 $P3''$ 期间,第三晶体管 $T3$ 和第四晶体管 $T4$ 可以保持导通状态,第一晶体管 $T1$ 和第五晶体管 $T5$ 可以保持截止状态。

[0201] 在第三时段 $P3''$ 期间,第一节点 $N1$ 的电压可以被保持在基准电压。在第三时段 $P3''$ 期间,第二节点 $N2$ 的电压可以从初始化电压改变为通过从基准电压中减去第二晶体管 $T2$ 的阈值电压而获得的值。

[0202] 第一节点 $N1$ 和第二节点 $N2$ 的电压可以满足以下公式 (9) :

[0203] [公式 (9)]

[0204] $V_{N1} = V_{ref}$

[0205] $V_{N2} = V_{ref} - V_{th}$

[0206] (V_{N1} 是第一节点 $N1$ 的电压, V_{ref} 是基准电压, V_{N2} 是第二节点 $N2$ 的电压, V_{th} 是第二晶体管 $T2$ 的阈值电压)。

[0207] 为了在阈值电压补偿期间将有机发光二极管OLED保持在非发光状态,可以将第二节点 $N2$ 的电压(即,基准电压)设定为使有机光发光二极管OLED被保持在非发光状态的电压电平。

[0208] 期间执行阈值电压补偿的时间可以由被供应到第 i 控制线 C_i 的控制信号和被供应到第 i 发光控制线 E_i 的发光控制信号确定。

[0209] 因此,可以通过控制被供应到第 i 控制线 C_i 的控制信号的宽度和通过控制被供应到第 i 发光控制线 E_i 的发光控制信号的宽度来控制期间执行阈值电压补偿的时间。

[0210] 可以在第四时段 $P4''$ 期间执行数据写入。在数据写入期间,可以通过导通第一晶体管 $T1$ 将数据信号供应到第一节点 $N1$ 。因此,在数据写入期间,从第 j 数据线 D_j 传送的数据信号可以被供应到第二晶体管 $T2$ 的栅电极。

[0211] 在第四时段 $P4''$ 期间,扫描信号可以被供应到第 i 扫描线 S_i 。因此,在第四时段 $P4''$ 期间,第一晶体管 $T1$ 可以保持导通状态,而第三晶体管 $T3$ 、第四晶体管 $T4$ 和第五晶体管 $T5$ 可以保持截止状态。

[0212] 在第四时段 $P4''$ 期间,第一节点 $N1$ 的电压可以被保持在数据信号的电压(以下称为数据电压)。在第四时段 $P4''$ 期间,第一节点 $N1$ 和第二节点 $N2$ 的电压可以满足以下公式 (10) :

[0213] [公式 (10)]

[0214] $V_{N1} = V_{data}$

[0215] $V_{N2} = V_{ref} - V_{th}$

[0216] (其中 V_{N1} 是第一节点 $N1$ 的电压, V_{data} 是数据电压, V_{ref} 是基准电压, V_{N2} 是第二节点 $N2$ 的电压, V_{th} 是第二晶体管 $T2$ 的阈值电压)。

[0217] 可以在第五时段P5”期间执行第二初始化。在第二初始化期间,可以通过导通第五晶体管T5将初始化电压再次供应到第二节点N2。在第五时段P5”期间,扫描信号可以被供应到第i+2扫描线Si+2。因此,第五晶体管P5可以保持导通状态,而第一晶体管T1、第三晶体管T3和第四晶体管T4可以保持截止状态。

[0218] 当初始化电压被供应到第二节点N2时,第一节点N1的电压也可以通过电容器Cst的耦合操作而改变。因此,在数据写入期间可以保持存储在电容器Cst中的第二晶体管的阈值电压。

[0219] 第一节点N1和第二节点N2的电压可以满足以下公式(11):

[0220] [公式(11)]

[0221] $V_{N1} = V_{data} - V_{ref} + V_{th}$

[0222] $V_{N2} = V_{init}$

[0223] (V_{N1} 是第一节点N1的电压, V_{data} 是数据电压, V_{ref} 是基准电压, V_{th} 是第二晶体管T2的阈值电压, V_{N2} 是第二节点N2的电压, V_{init} 是初始化电压)。

[0224] 最后,可以在第六时段P6”期间执行发光。在发光期间,可以从第二晶体管T2将与存储在电容器Cst中的电压相对应的驱动电流供应到有机发光二极管OLED。

[0225] 在第六时段P6”期间,扫描信号和控制信号可以不被分别供应到扫描线Si和Si+2以及第i控制线Ci。因此,第一晶体管T1、第三晶体管T3和第五晶体管T5可以保持截止状态。

[0226] 在第六时段P6”期间,可以将根据公式(12)的电压存储在第一节点N1和第二节点N2中。因此,第二晶体管T2可以将与公式(12)相对应的电流供应到有机发光二极管。

[0227] [公式(12)]

[0228] $V_{N1} = V_{data} + (V_{oled} - V_{ref} + V_{th})$

[0229] $V_{N2} = V_{oled}$

[0230] $I_{oled} = k \times (V_{gs} - V_{th})^2 = k \times (V_{data} - V_{ref})^2$

[0231] (其中 V_{N1} 是第一节点N1的电压, V_{data} 是数据电压, V_{oled} 是第二晶体管T2的驱动电压, V_{ref} 是基准电压, V_{th} 是第二晶体管T2的阈值电压, V_{N2} 是第二节点N2的电压, I_{oled} 是从第二晶体管T2输出的驱动电流,k是常数, V_{gs} 是第二晶体管T2的栅-源电压)。

[0232] 换句话说,如上面公式(12)所示,因为可以与阈值电压 V_{th} 无关地确定从第二晶体管T2输出的驱动电流,所以可以消除由包括在像素PXL10中的驱动晶体管的阈值电压变化(即,第二晶体管T2的阈值电压变化)引起的不均匀亮度。

[0233] 根据实施例,描述了因为与驱动晶体管的阈值电压无关地确定被供应到有机发光二极管的驱动电流所以能够消除由驱动晶体管的阈值电压变化引起的不均匀亮度的像素、驱动该像素的方法和包括该像素的有机发光显示设备。

[0234] 根据各实施例,可以提供一种能够控制驱动晶体管的阈值电压补偿时间的像素、驱动该像素的方法和包括该像素的有机发光显示设备。

[0235] 尽管本文公开了示例实施例,但是这些实施例不应被解释为是限制性的。本领域普通技术人员将认识到,在不脱离精神和范围的情况下可以对形式和细节进行各种改变。

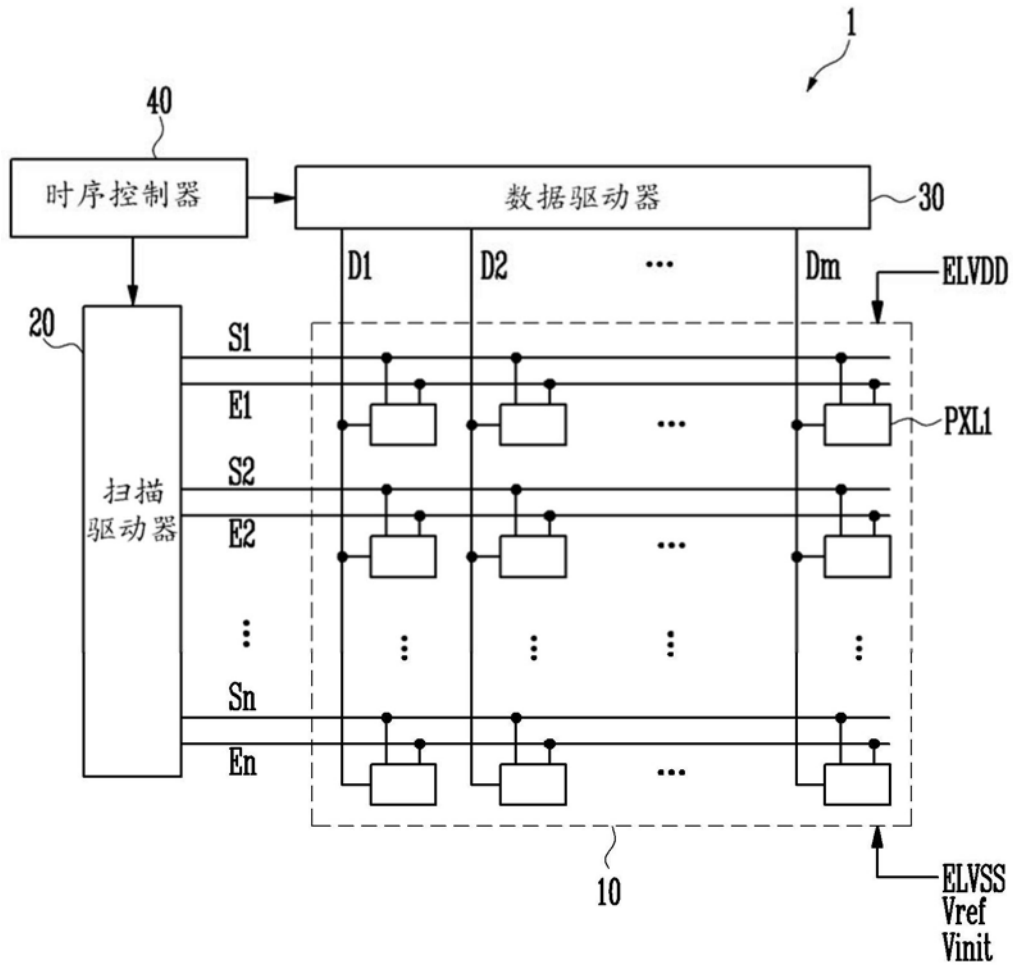


图1

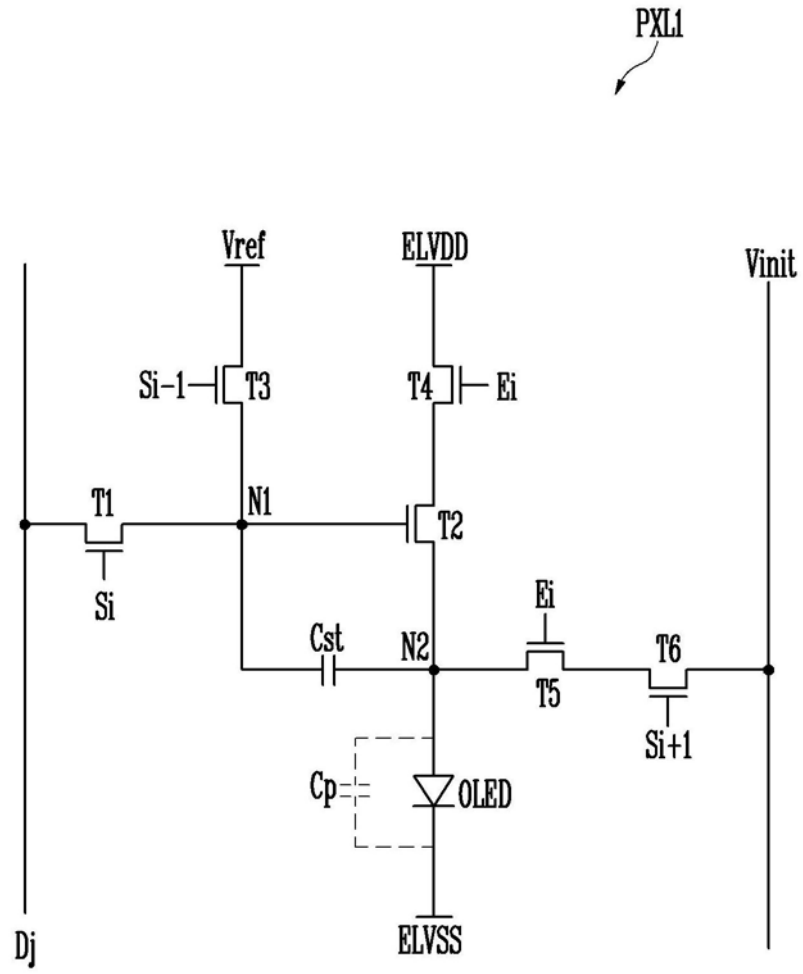


图2

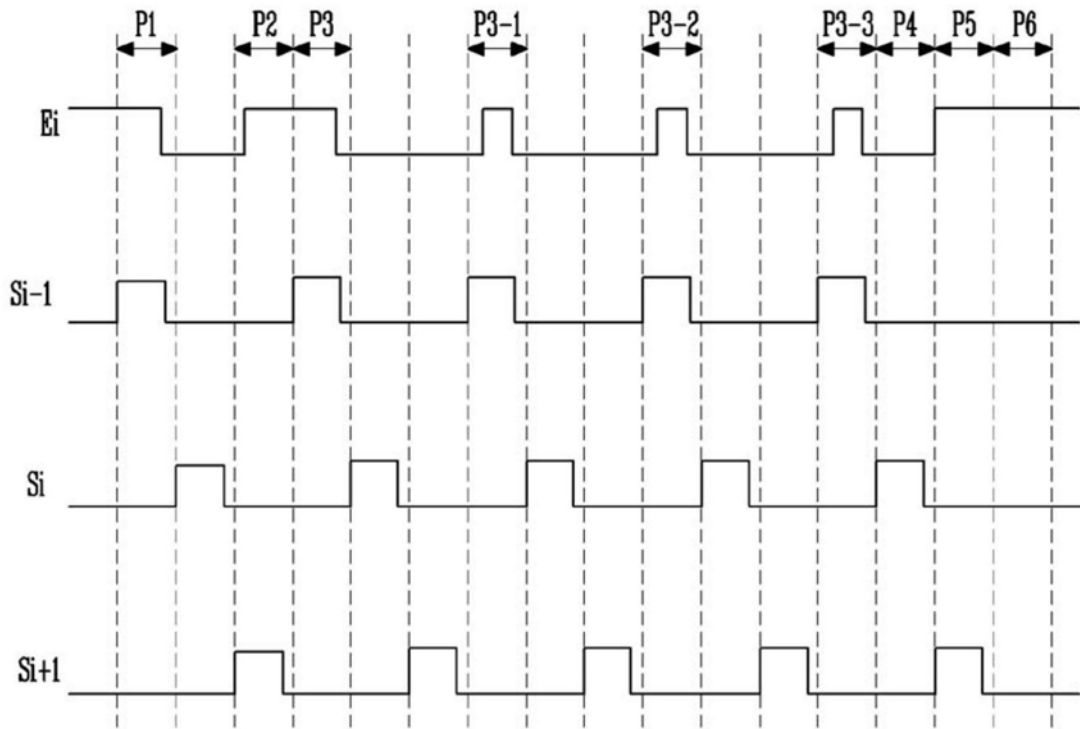


图3

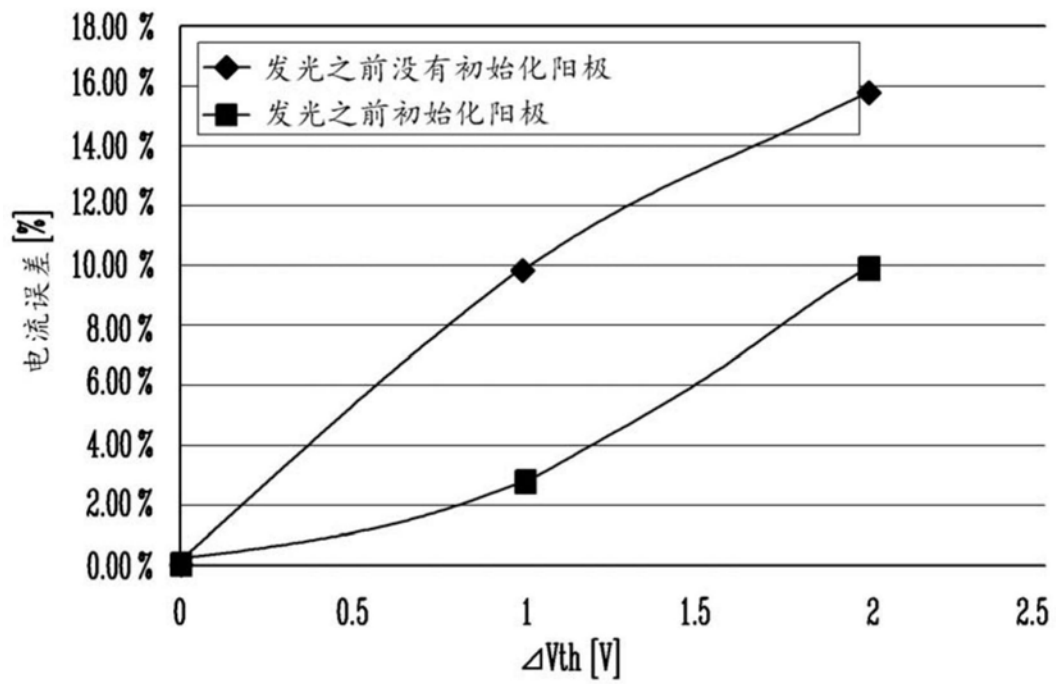


图4

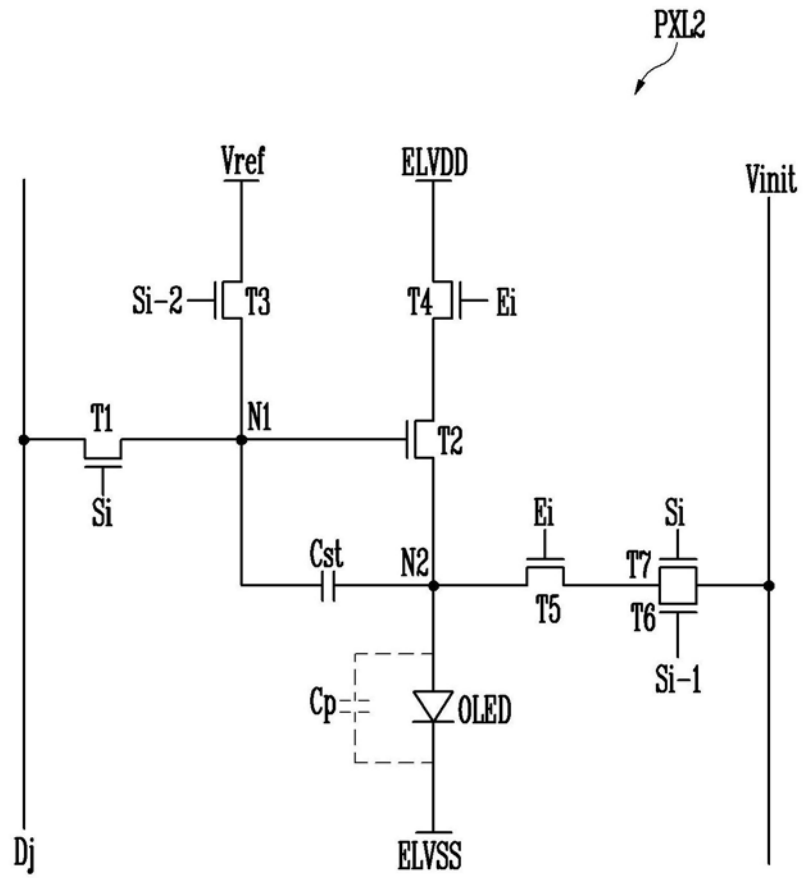


图5

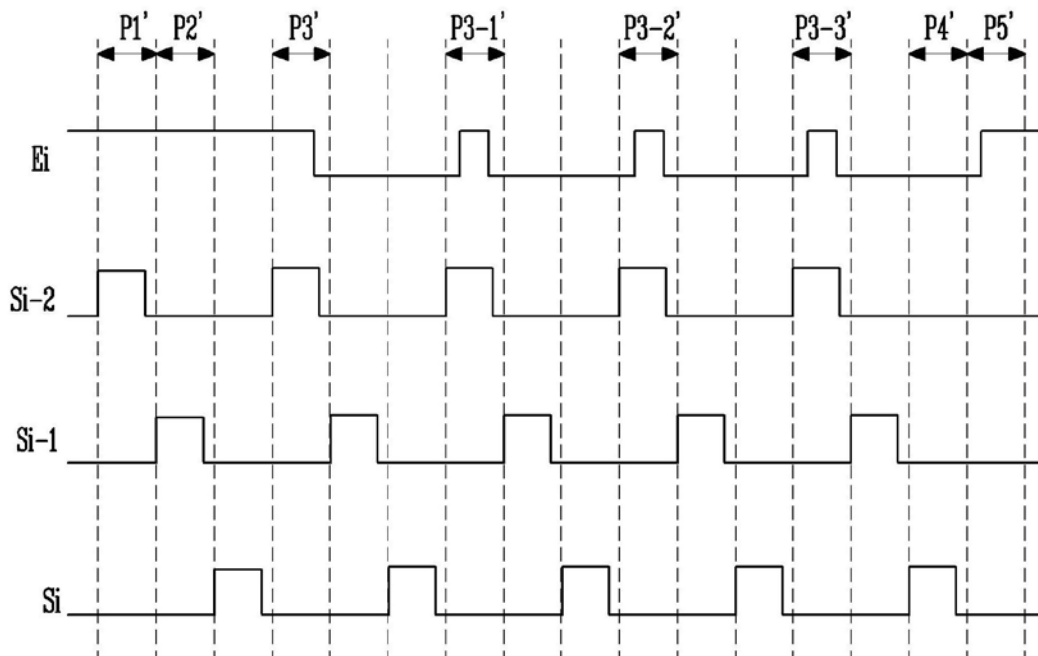


图6

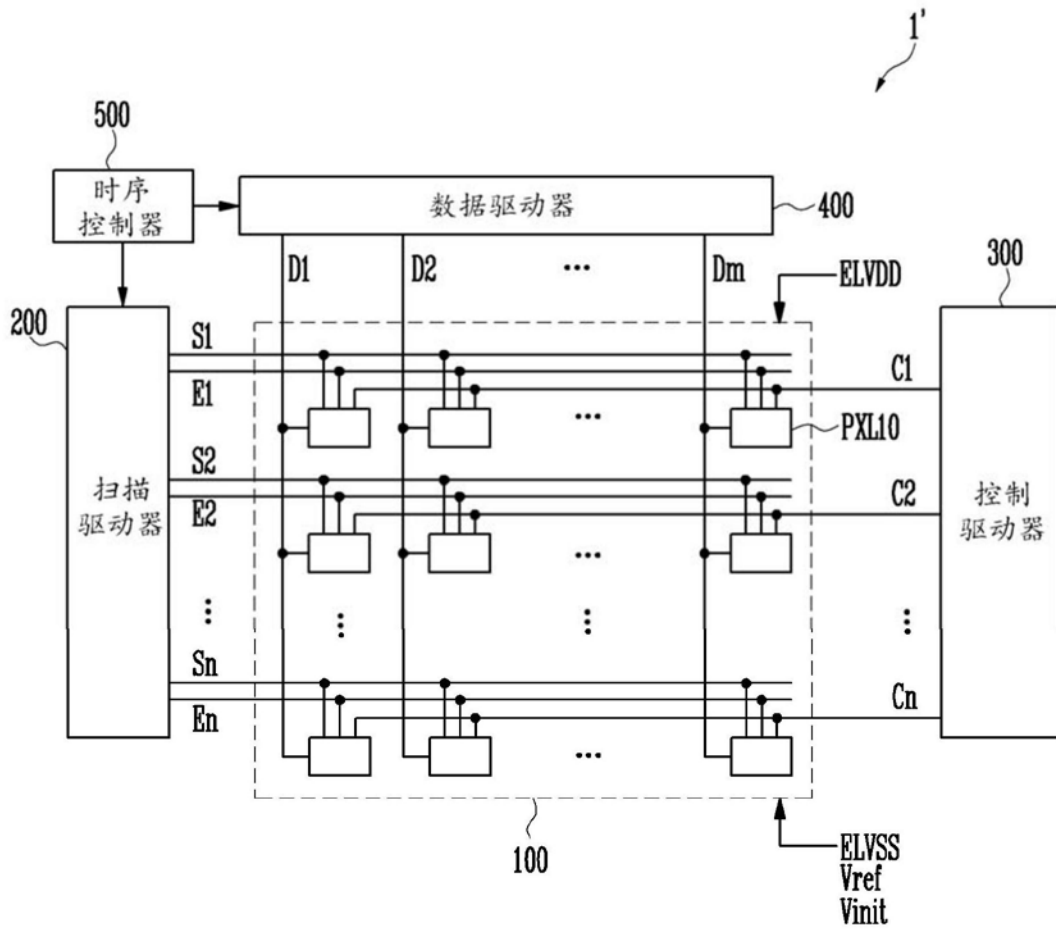


图7

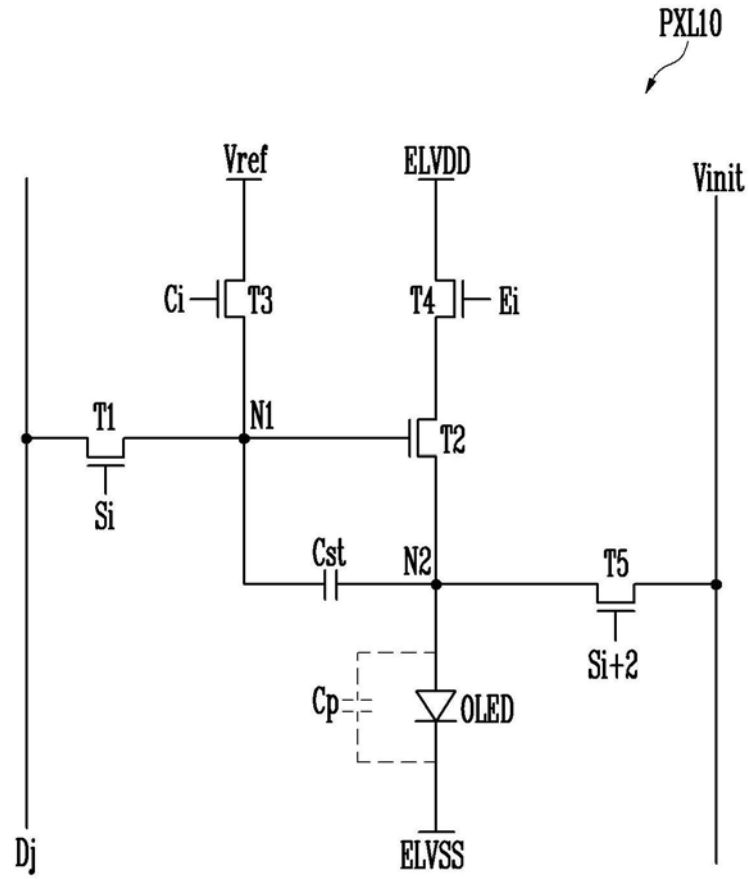


图8

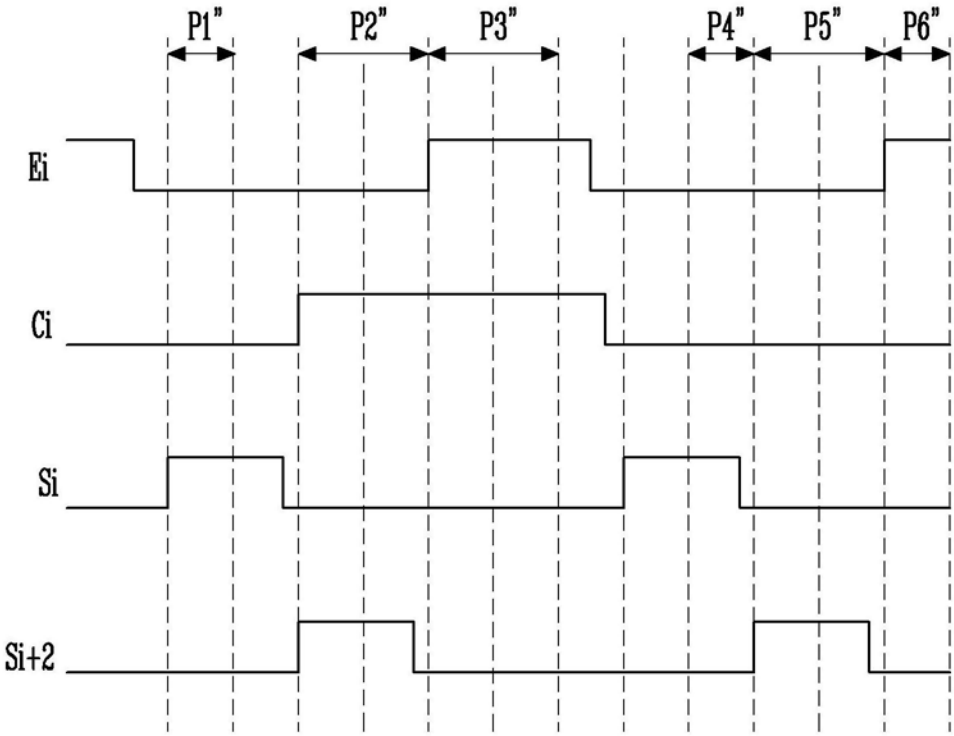


图9