



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104008723 B

(45)授权公告日 2017. 10. 24

(21)申请号 201410026193.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.01.21

G09G 3/3208(2016.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 王鑫

申请公布号 CN 104008723 A

(43)申请公布日 2014.08.27

(30)优先权数据

10-2013-0019947 2013.02.25 KR

(73)专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 高炳植

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 孙昌浩 王艳娇

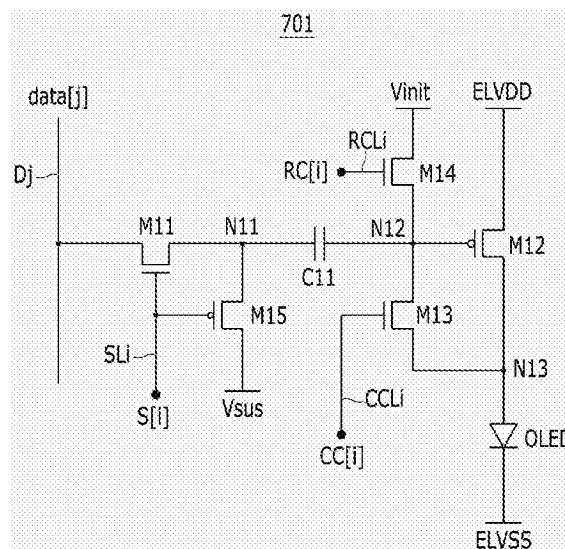
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

像素和包括该像素的显示装置

(57)摘要

本发明提供一种像素和包括该像素的显示装置。所述像素可包括：开关晶体管，连接到数据线和第一节点，具有连接到扫描线的栅电极；维持晶体管，连接到维持电压和第一节点，具有连接到扫描线的栅电极；存储电容器，连接到第一节点和第二节点；驱动晶体管，连接到第一电源电压和第三节点，具有连接到第二节点的栅电极；补偿晶体管，连接到第二节点和第三节点，具有连接到控制线的栅电极；重置晶体管，连接到初始化电压和第二节点，具有连接到重置控制线的栅电极；有机发光二极管，包括连接到第三节点的阳极和连接到第二电源电压的阴极。



1. 一种像素,包括:

开关晶体管,包括连接到扫描线的栅电极、连接到数据线的第一电极和连接到第一节点的第二电极;

维持晶体管,包括连接到扫描线的栅电极、连接到维持电压的第一电极和连接到第一节点的第二电极;

存储电容器,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;

驱动晶体管,包括连接到第二节点的栅电极、连接到第一电源电压的第一电极和连接到第三节点的第二电极;

补偿晶体管,包括连接到控制线的栅电极、连接到第二节点的第一电极和连接到第三节点的第二电极;

重置晶体管,包括连接到重置控制线的栅电极、连接到初始化电压的第一电极和连接到第二节点的第二电极;和

有机发光二极管,包括连接到第三节点的阳极和连接到第二电源电压的阴极,

其中,补偿晶体管在用于补偿驱动晶体管的阈值电压的阈值电压补偿时间段期间导通,重置晶体管在用于初始化驱动晶体管的栅电极的重置时间段期间导通,并且重置时间段的长度与阈值电压补偿时间段的长度相同。

2. 如权利要求1所述的像素,其中,所述控制线是补偿控制线。

3. 如权利要求1所述的像素,其中,开关晶体管是n沟道场效应晶体管,并且维持晶体管是p沟道场效应晶体管。

4. 如权利要求1所述的像素,其中,驱动晶体管是p沟道场效应晶体管,并且补偿晶体管和重置晶体管是n沟道场效应晶体管。

5. 如权利要求1所述的像素,其中,开关晶体管、维持晶体管、驱动晶体管、补偿晶体管和重置晶体管中的至少一个是氧化物薄膜晶体管。

6. 如权利要求1所述的像素,其中,扫描线用作控制线。

7. 一种显示装置,包括:

多个像素;

扫描驱动器,用于将扫描信号施加到连接到所述多个像素的多条扫描线;

数据驱动器,响应于扫描信号而将数据信号施加到连接到所述多个像素的多条数据线;和

供电单元,用于将第一电源电压、第二电源电压、维持电压和初始化电压提供给所述多个像素,并且通过改变第二电源电压来控制所述多个像素的发光,其中,

所述多个像素中的每个像素包括:

开关晶体管,包括连接到各自扫描线的栅电极、连接到各自数据线的第一电极和连接到第一节点的第二电极;

维持晶体管,包括连接到各自扫描线的栅电极、连接到维持电压的第一电极和连接到第一节点的第二电极;

存储电容器,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;

驱动晶体管,包括连接到第二节点的栅电极、连接到第一电源电压的第一电极和连接到第三节点的第二电极;

补偿晶体管,包括连接到连接到所述多个像素的多条控制线之一的栅电极、连接到第二节点的第一电极和连接到第三节点的第二电极;

重置晶体管,包括连接到连接到所述多个像素的各自重置控制线的栅电极、连接到初始化电压的第一电极和连接到第二节点的第二电极;和

有机发光二极管,包括连接到第三节点的阳极和连接到第二电源电压的阴极,

其中,补偿晶体管在用于补偿驱动晶体管的阈值电压的阈值电压补偿时间段期间导通,重置晶体管在用于初始化驱动晶体管的栅电极的重置时间段期间导通,并且重置时间段的长度与阈值电压补偿时间段的长度相同。

8.如权利要求7所述的显示装置,其中,所述多条控制线是多条补偿控制线。

9.如权利要求7所述的显示装置,其中,所述开关晶体管是n沟道场效应晶体管,并且维持晶体管是p沟道场效应晶体管。

10.如权利要求9所述的显示装置,其中,所述驱动晶体管是p沟道场效应晶体管,并且补偿晶体管和重置晶体管是n沟道场效应晶体管。

11.如权利要求7所述的显示装置,其中,开关晶体管、维持晶体管、驱动晶体管、补偿晶体管和重置晶体管中的至少一个是氧化物薄膜晶体管。

12.如权利要求7所述的显示装置,其中,所述多条扫描线用作所述多条控制线。

像素和包括该像素的显示装置

技术领域

[0001] 实施例涉及一种像素、包括所述像素的显示装置及其驱动方法,更具体地讲,涉及一种有源矩阵类型有机发光二极管(OLED)显示器及其驱动方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(OLED)显示器使用通过电流或电压控制亮度的有机发光二极管(OLED)。有机发光二极管(OLED)包括形成电场的阳极层和阴极层以及由于电场而发光的有机发光材料。

[0003] 典型地,有机发光二极管(OLED)显示器根据用于驱动有机发光二极管(OLED)的模式而被分类为无源矩阵类型OLED(PMOLED)和有源矩阵类型OLED(AMOLED)。在这些OLED之中,在分辨率、对比度和操作速度方面,主要使用选择各单位像素以发光的AMOLED。

[0004] 有源矩阵类型OLED的像素包括:有机发光二极管(OLED);驱动晶体管,用于控制提供给有机发光二极管(OLED)的电流的量;开关晶体管,用于将控制有机发光二极管(OLED)的发光的数据信号提供给驱动晶体管。

[0005] 最近,需要更大尺寸并且更高分辨率的有机发光二极管(OLED)显示器。这种有机发光二极管(OLED)显示器应该能够执行高速驱动,所述高速驱动能够将数据信号输入到更大的显示面板,减少构造像素的晶体管的数量,并且增加其孔径比。因此,需要其像素能够实现显示装置的高速驱动并且增加孔径比。

[0006] 在这个“背景技术”部分中公开的以上信息仅用于增强对本公开的背景的理解,因此,其可包含不形成对于本领域普通技术人员而言在这个国家中已知的现有技术的信息。

发明内容

[0007] 一个或多个实施例涉及提供一种像素,所述像素可包括:开关晶体管,包括连接到扫描线的栅电极、连接到数据线的的第一电极和连接到第一节点的第二电极;维持晶体管,包括连接到扫描线的栅电极、连接到维持电压的第一电极和连接到第一节点的第二电极;存储电容器,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;驱动晶体管,包括连接到第二节点的栅电极、连接到第一电源电压的第一电极和连接到第三节点的第二电极;补偿晶体管,包括连接到控制线的栅电极、连接到第二节点的第一电极和连接到第三节点的第二电极;重置晶体管,包括连接到重置控制线的栅电极、连接到初始化电压的第一电极和连接到第二节点的第二电极;有机发光二极管,包括连接到第三节点的阳极和连接到第二电源电压的阴极。

[0008] 控制线可以是补偿控制线。

[0009] 开关晶体管可以是n沟道场效应晶体管,并且维持晶体管可以是p沟道场效应晶体管。

[0010] 驱动晶体管可以是p沟道场效应晶体管,并且补偿晶体管和重置晶体管可以是n沟道场效应晶体管。

[0011] 开关晶体管、维持晶体管、驱动晶体管、补偿晶体管和重置晶体管中的至少一个可以是氧化物薄膜晶体管。

[0012] 扫描线可用作控制线。

[0013] 一个或多个实施例涉及提供一种显示装置,所述显示装置可包括:多个像素;扫描驱动器,用于将扫描信号施加到连接到所述多个像素的多个扫描线;数据驱动器,响应于扫描信号而将数据信号施加到连接到所述多个像素的多个数据线;供电单元,用于将第一电源电压、第二电源电压、维持电压和初始化电压提供给所述多个像素,并且通过改变第二电源电压来控制所述多个像素的发光。所述多个像素中的每个像素可包括:开关晶体管,包括连接到各自扫描线的栅电极、连接到各自数据线的的第一电极和连接到第一节点的第二电极;维持晶体管,包括连接到各自扫描线的栅电极、连接到维持电压的第一电极和连接到第一节点的第二电极;存储电容器,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;驱动晶体管,包括连接到第二节点的栅电极、连接到第一电源电压的第一电极和连接到第三节点的第二电极;补偿晶体管,包括连接到连接到所述多个像素的多个控制线之一的栅电极、连接到第二节点的第一电极和连接到第三节点的第二电极;重置晶体管,包括连接到连接到所述多个像素的各自重置控制线的栅电极、连接到初始化电压的第一电极和连接到第二节点的第二电极;有机发光二极管,包括连接到第三节点的阳极和连接到第二电源电压的阴极。

[0014] 所述多个控制线可以是多个补偿控制线。

[0015] 开关晶体管可以是n沟道场效应晶体管,并且维持晶体管可以是p沟道场效应晶体管。

[0016] 驱动晶体管可以是p沟道场效应晶体管,并且补偿晶体管和重置晶体管可以是n沟道场效应晶体管。

[0017] 开关晶体管、维持晶体管、驱动晶体管、补偿晶体管和重置晶体管中的至少一个可以是氧化物薄膜晶体管。

[0018] 所述多个扫描线可用作所述多个控制线。

附图说明

[0019] 通过参照附图详细描述示例性实施例,特征将会对于本领域普通技术人员而言变得清楚,其中:

[0020] 图1示出根据示例性实施例的显示装置的框图。

[0021] 图2示出根据示例性实施例的显示装置的同时发光模式的驱动操作的示图。

[0022] 图3示出根据示例性实施例的像素的电路图。

[0023] 图4示出根据示例性实施例的显示装置的驱动方法的时序图。

[0024] 图5示出根据另一示例性实施例的像素的电路图。

[0025] 图6示出根据另一示例性实施例的显示装置的驱动方法的时序图。

[0026] 图7示出根据另一示例性实施例的显示装置的同时发光模式的驱动操作的示图。

[0027] 图8示出根据另一示例性实施例的显示装置的驱动方法的时序图。

[0028] 图9示出根据另一示例性实施例的显示装置的驱动方法的时序图。

具体实施方式

[0029] 以下将参照附图更充分地描述示例性实施例；然而，示例性实施例可实现为许多不同形式并且不应该被解释为局限于这里阐述的实施例。相反地，提供这些实施例，以使本公开将会彻底而完整并且将会充分地把示例性实现方式传达给本领域技术人员。

[0030] 另外，在各种示例性实施例中，第一示例性实施例被描述为在具有相同结构的部件中使用相同标号的代表性实施例，并且将会仅描述仅使用不同于第一示例性实施例的其它实施例。

[0031] 为了清楚地解释实施例，被视为在本质上是说明性的部分将会被省略，并且在全部说明书中，相同的标号被用于表示相同的部件。

[0032] 在全部的本说明书和下面的权利要求中，当描述元件“耦合”到另一元件时，该元件可“直接耦合”到所述另一元件，或者通过第三元件“以电气方式耦合”到所述另一元件。另外，除非明确地相反地描述，否则词语“包括”和变型（诸如，“包含”）将会被理解为暗示包括所陈述的元件，但不排除任何其它元件。

[0033] 图1示出根据示例性实施例的显示装置的框图。参照图1，显示装置10包括信号控制器100、扫描驱动器200、数据驱动器300、供电单元400、补偿控制信号单元500、重置控制信号单元600和显示器700。

[0034] 信号控制器100接收从外部装置输入的视频信号ImS和同步信号。视频信号ImS包含多个像素的亮度信息。亮度可具有固定数量（例如， $1024=2^{10}$ ， $256=2^8$ 或者 $64=2^6$ ）的灰度等级（灰度）。同步信号可包括水平同步信号Hsync、垂直同步信号Vsync和主时钟信号MCLK。

[0035] 信号控制器100可根据视频信号ImS、水平同步信号Hsync、垂直同步信号Vsync和主时钟信号MCLK产生第一驱动控制信号CONT1至第五驱动控制信号CONT5以及图像数据信号ImD。信号控制器100根据垂直同步信号Vsync按帧单位对视频信号ImS进行分类并且根据水平同步信号Hsync按扫描线单位对视频信号ImS进行分类，以产生图像数据信号ImD。信号控制器100将图像数据信号ImD与第一驱动控制信号CONT1一起发送给数据驱动器300。

[0036] 显示器700是包括多个像素的显示区域。显示器700被形成为，多条扫描线近似沿行方向延伸并且几乎彼此平行，多条数据线近似地沿列方向延伸并且几乎彼此平行，多条供电线、多条补偿控制线和多条重置控制线连接到所述多个像素。所述多个像素可按照近似矩阵结构排列。作为示例，当显示器700的像素位于扫描线与数据线的交叉点处时，所述多条补偿控制线和多条重置控制线可沿与所述多条扫描线的延伸方向相同方向延伸，且补偿控制线、重置控制线的数量与扫描线的数量基本相同，但不限于此。

[0037] 扫描驱动器200连接到所述多条扫描线以根据第二驱动控制信号CONT2产生多个扫描信号S[1]-S[n]。扫描驱动器200可顺序地将栅极导通电压的扫描信号S[1]-S[n]施加到所述多条扫描线。

[0038] 数据驱动器300连接到所述多条数据线以保存根据第一驱动控制信号CONT1输入的图像数据信号ImD并且对其进行采样，以及将所述多条数据信号data[1]-data[m]分别发送给所述多条数据线。数据驱动器300响应于栅极导通电压的扫描信号S[1]-S[n]而将具有预定电压范围的数据信号data[1]-data[m]施加到所述多条数据线。

[0039] 供电单元400根据第三驱动控制信号CONT3确定第一电源电压ELVDD和第二电源电压ELVSS的电平以将它们提供给连接到所述多个像素的所述多条供电线。第一电源电压ELVDD和第二电源电压ELVSS提供像素的驱动电流。另外,供电单元400可将具有预定电平的维持电压Vsus和初始化电压Vinit提供给连接到所述多个像素的所述多条供电线。

[0040] 补偿控制信号单元500根据第四驱动控制信号CONT4确定补偿控制信号CC[1]-CC[n]的电平以将它们提供给连接到所述多个像素的所述多条补偿控制线。补偿控制信号单元500可顺序地将栅极导通电压的补偿控制信号CC[1]-CC[n]施加到所述多条补偿控制线。

[0041] 重置控制信号单元600可根据第五驱动控制信号CONT5确定重置控制信号RC[1]-RC[n]的电平并且将它们提供给连接到所述多个像素的所述多条重置控制线。重置控制信号单元600可顺序地将栅极导通电压的重置控制信号RC[1]-RC[n]施加到所述多条重置控制线。另外,重置控制信号单元600可同时将栅极导通电压的重置控制信号RC[1]-RC[n]施加到所述多条重置控制线。

[0042] 图2示出根据示例性实施例的显示装置的同时发光模式的驱动操作的示图。参照图2,根据本实施例的显示装置将会被描述为使用有机发光二极管的有机发光二极管显示器。然而,实施例可被应用于各种显示装置。

[0043] 在显示器700中显示一个图像的帧时间段包括:重置时间段(a),用于重置像素的有机发光二极管的驱动电压;阈值电压补偿和扫描时间段(b),在该时间段中,像素的驱动晶体管的阈值电压被补偿并且数据信号被发送至所述多个像素中的每个像素;发光时间段(c),在该时间段中,所述多个像素响应于发送的数据信号而发光。

[0044] 可针对每个扫描线顺序地执行重置时间段(a)以及阈值电压补偿和扫描时间段(b)中的操作。可针对整个显示器700同时执行发光时间段(c)中的操作。

[0045] 图3示出根据示例性实施例的像素的示例的电路图。示出了包括在图1的显示装置10中的所述多个像素中的任何一个像素的像素。

[0046] 参照图3,像素701包括开关晶体管M11、驱动晶体管M12、补偿晶体管M13、重置晶体管M14、维持晶体管M15、存储电容器C11和有机发光二极管(OLED)。

[0047] 开关晶体管M11包括连接到扫描线SLi的栅电极、连接到数据线Dj的第一电极和连接到第一节点N11的第二电极。开关晶体管M11通过施加到扫描线SLi的栅极导通电压的扫描信号S[i]而导通以将施加到数据线Dj的数据信号data[j]发送给第一节点N11。开关晶体管M11是n沟道场效应晶体管。

[0048] 用于使n沟道场效应晶体管导通的栅极导通电压是高电平电压,并且用于使n沟道场效应晶体管截止的栅极截止电压是低电平电压。以下,栅极导通电压的扫描信号S[i]是高电平电压,并且栅极截止电压的扫描信号S[i]是低电平电压。

[0049] 驱动晶体管M12包括连接到第二节点N12的栅电极、连接到第一电源电压ELVDD的第一电极和连接到第三节点N13的第二电极。第三节点N13连接到有机发光二极管(OLED)的阳极。驱动晶体管M12根据第二节点N12的电压控制从第一电源电压ELVDD向有机发光二极管(OLED)提供的驱动电流。这里,驱动晶体管M12是p沟道场效应晶体管。

[0050] 补偿晶体管M13包括连接到补偿控制线CCLi的栅电极、连接到第二节点N12的第一电极和连接到第三节点N13的第二电极。补偿晶体管M13通过施加到补偿控制线CCLi的栅极导通电压的补偿控制信号CC[i]而导通,以二极管连接驱动晶体管M12。这里,补偿晶体管

M13是n沟道场效应晶体管。

[0051] 重置晶体管M14包括连接到重置控制线RCLi的栅电极、施加有初始化电压Vinit的第一电极和连接到第二节点N12的第二电极。重置晶体管M14通过施加到重置控制线RCLi的栅极导通电压的重置控制信号RC[i]而导通,以将初始化电压Vinit发送给第二节点N12。这里,重置晶体管M14是n沟道场效应晶体管。

[0052] 维持晶体管M15包括连接到扫描线SLi的栅电极、连接到维持电压Vsus的第一电极和连接到第一节点N11的第二电极。这里,维持晶体管M15是p沟道场效应晶体管。

[0053] 用于使p沟道场效应晶体管导通的栅极导通电压是低电平电压,并且用于使p沟道场效应晶体管截止的栅极截止电压是高电平电压。维持晶体管M15通过施加到扫描线SLi的栅极截止电压(也就是说,低电平电压)的扫描信号S[i]而导通以将维持电压Vsus发送给第一节点N11。

[0054] 存储电容器C11包括连接到第一节点N11的第一电极和连接到第二节点N12的第二电极。

[0055] 有机发光二极管(OLED)包括连接到第三节点N13的阳极和连接到第二电源电压ELVSS的阴极。有机发光二极管(OLED)包括用于发射原色之一的光的有机发射层。例如,原色可以是红色、绿色和蓝色,并且期望的颜色可通过三种原色的空间或时间和来显示。

[0056] 有机发射层可由低分子有机材料或聚合有机材料(诸如,聚3,4-乙撑二氧噻吩(PEDOT))制成。另外,有机发射层可由多层形成,所述多层包括发射层、空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、电子传输层ETL和电子注入层EIL中的至少一个层。当包括所有这些层时,空穴注入层HIL位于阳极的像素电极之上,空穴传输层HTL、发射层、电子传输层ETL和电子注入层EIL顺序堆叠在空穴注入层HIL之上。

[0057] 有机发射层可包括用于发射红光的红色有机发射层、用于发射绿光的绿色有机发射层和用于发射蓝光的蓝色有机发射层,其中,红色有机发射层、绿色有机发射层和蓝色有机发射层可分别形成在红色像素、绿色像素和蓝色像素中以实现彩色图像。

[0058] 另外,有机发射层可通过将所有的红色像素层、绿色像素层和蓝色像素层堆叠在红色像素、绿色像素和蓝色像素之上而形成,并且红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器形成在对应的像素之上以实现彩色图像。作为另一示例,用于发射白光的白色有机发射层可形成在所有的红色像素、绿色像素和蓝色像素中并且红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器分别对于对应的像素形成,以实现彩色图像。当使用白色有机发射层和滤色器实现彩色图像时,不需要红色有机发射层、绿色有机发射层和蓝色有机发射层,消除了用于沉积对于每个像素(即,红色像素、绿色像素和蓝色像素)的各层的沉积掩模的使用。

[0059] 在另一示例中描述的白色有机发射层可由一个有机发射层形成并且可包括由所述多个有机发射层发射白光的结构。例如,还可包括通过组合至少一个黄色有机发射层和至少一个蓝色有机发射层来发射白光的结构、通过组合至少一个青色有机发射层和至少一个红色有机发射层来发射白光的结构以及通过组合至少一个品红色有机发射层和至少一个绿色有机发射层来发射白光的结构。

[0060] 如上所述,开关晶体管M11、补偿晶体管M13和重置晶体管M14被示出为n沟道场效应晶体管,并且驱动晶体管M12和维持晶体管M15被示出为p沟道场效应晶体管。可选择地,当开关晶体管M11作为p沟道场效应晶体管而被提供时,维持晶体管M15可作为n沟道场效应

晶体管而被提供。驱动晶体管M12可作为n沟道场效应晶体管而被提供,并且补偿晶体管M13和重置晶体管M14可作为p沟道场效应晶体管而被提供。

[0061] 另外或者可选择地,开关晶体管M11、驱动晶体管M12、补偿晶体管M13、重置晶体管M14、维持晶体管M15中的至少一个晶体管可以是半导体层可由氧化物半导体制成的氧化物薄膜晶体管(氧化物TFT)。

[0062] 氧化物半导体可包括基于钛(Ti)、铪(Hf)、锆(Zr)、铝(Al)、钽(Ta)、锗(Ge)、锌(Zn)、镓(Ga)、锡(Sn)或铟(In)的氧化物及其复合氧化物中的任何一个,例如氧化锌(ZnO)、氧化铟镓锌(InGaZnO₄)、氧化铟锌(In-Zn-O)、氧化锌锡(Zn-Sn-O)、氧化铟镓(In-Ga-O)、氧化铟锡(In-Sn-O)、氧化铟锆(In-Zr-O)、氧化铟锆锌(In-Zr-Zn-O)、氧化铟锆锡(In-Zr-Sn-O)、氧化铟锆镓(In-Zr-Ga-O)、氧化铟铝(In-Al-O)、氧化铟锌铝(In-Zn-Al-O)、氧化铟锡铝(In-Sn-Al-O)、氧化铟铝镓(In-Al-Ga-O)、氧化铟钽(In-Ta-O)、氧化铟钽锌(In-Ta-Zn-O)、氧化铟钽锡(In-Ta-Sn-O)、氧化铟钽镓(In-Ta-Ga-O)、氧化铟锗(In-Ge-O)、氧化铟锗锌(In-Ge-Zn-O)、氧化铟锗锡(In-Ge-Sn-O)、氧化铟锗镓(In-Ge-Ga-O)、氧化钛铟锌(Ti-In-Zn-O)和氧化铪铟锌(Hf-In-Zn-O)。

[0063] 半导体层包括未掺杂杂质的沟道区域以及位于沟道区域的两侧的掺杂杂质的源极区域和漏极区域。这里,这些杂质根据薄膜晶体管的类型而不同并且可以是N型杂质或P型杂质。

[0064] 当半导体层由氧化物半导体制成时,可增加额外的保护层以便保护易受外部环境影响(诸如,暴露于高温)的氧化物半导体。

[0065] 图4示出根据示例性实施例的显示装置的驱动方法的时序图。示出了包括图3的像素701的显示装置10的驱动方法。

[0066] 参照图1至图4,第一电源电压ELVDD在一帧期间作为高电平电压而被施加。第二电源电压ELVSS在重置时间段(a)以及阈值电压补偿和扫描时间段(b)期间作为高电平电压而被施加,并且在发光时间段(c)期间作为低电平电压而被施加。

[0067] 在重置时间段(a)以及阈值电压补偿和扫描时间段(b)期间,所述多个重置控制信号RC[1]-RC[n]被顺序地施加到所述多条重置控制线,所述多个补偿控制信号CC[1]-CC[n]被顺序地施加到所述多条补偿控制线,并且所述多个扫描信号S[1]-S[n]被顺序地施加到所述多条扫描线。

[0068] 作为示例,在重置时间段(a)以及阈值电压补偿和扫描时间段(b)期间,将会描述布置在第一扫描线中的像素的操作。

[0069] 在时间段t11期间,第一重置控制信号RC[1]作为高电平电压而被施加并且重置晶体管M14导通。因为重置晶体管M14导通,所以初始化电压Vinit被发送给第二节点N12。因此,第二节点N12的电压可以是初始化电压Vinit,并且驱动晶体管M12的栅极电压可被重置为初始化电压Vinit。此时,第一补偿控制信号CC[1]和第一扫描信号S[1]作为低电平电压而被施加。补偿晶体管M13通过第一补偿控制信号CC[1]而截至。开关晶体管M11通过第一扫描信号S[1]而截至,并且维持晶体管M15导通。因为维持晶体管M15导通,所以维持电压V_{sus}被发送给第一节点N11。

[0070] 在时间段t12期间,第一重置控制信号RC[1]作为低电平电压而被施加,并且第一补偿控制信号CC[1]和第一扫描信号S[1]作为高电平电压而被施加。重置晶体管M14通过第

一重置控制信号RC[1]而截至。补偿晶体管M13通过第一补偿控制信号CC[1]而导通。通过第一扫描信号S[1],开关晶体管M11导通并且维持晶体管M15截止。此时,所述多条数据线接收多个数据信号data[1]-data[m]。通过导通的开关晶体管M11,数据电压Vdat被发送给第一节点N11,并且第一节点N11的电压可以是Vdat。因为补偿晶体管M13导通,所以驱动晶体管M12是二极管连接,并且驱动晶体管M12的栅极电压(即,第二节点N12的电压)是ELVDD+Vth。存储电容器C11存储ELVDD+Vth-Vdat的电压。也就是说,因为驱动晶体管M12的阈值电压Vth被存储在存储电容器C11中,所以驱动晶体管M12的阈值电压Vth被补偿。

[0071] 在时间段t13期间,第一重置控制信号RC[1]、第一补偿控制信号CC[1]和第一扫描信号S[1]作为低电平电压而被施加。因此,开关晶体管M11、补偿晶体管M13和重置晶体管M14截止,并且维持晶体管M15导通。

[0072] 维持电压Vsus通过导通的维持晶体管M15发送给第一节点N11,第一节点N11的电压变化至维持电压Vsus。第二节点N12的电压因存储电容器C11的耦合而变化第一节点N11的电压波动的量(Vsus-Vdat),并且第二节点N12的电压变为ELVDD+Vth+Vsus-Vdat。也就是说,反映数据电压Vdat的电压可被施加到驱动晶体管M12的栅电极。

[0073] 第二重置控制信号RC[2]、第二补偿控制信号CC[2]和第二扫描信号S[2]被施加到布置在第二扫描线中的像素。第二重置控制信号RC[2]从第一重置控制信号RC[1]延迟一个工作周期并被施加到该像素,第二补偿控制信号CC[2]从第一补偿控制信号CC[1]延迟一个工作周期状态并被施加到该像素,并且第二扫描信号S[2]从第一扫描信号S[1]延迟一个工作周期并被施加到该像素。所述一个工作周期可以是与水平同步信号Hsync和数据使能信号DE的一个周期相同的一个水平周期。

[0074] 因此,与布置于第一扫描线的像素相比,布置于第二扫描线的像素从布置于第一扫描线的像素延迟一个工作周期以执行根据重置时间段(a)以及阈值电压补偿和扫描时间段(b)的操作。以这种方式,从布置于第一扫描线的像素到布置于最后的扫描线的像素顺序地执行在重置时间段(a)以及阈值电压补偿和扫描时间段(b)期间的操作。

[0075] 在从布置于第一扫描线的像素到布置于最后的扫描线的像素顺序地完成根据重置时间段(a)以及阈值电压补偿和扫描时间段(b)的操作之后,执行根据发光时间段(c)的操作。

[0076] 在发光时间段(c)期间,第一电源电压ELVDD保持高电平电压,并且第二电源电压ELVSS改变为低电平电压。所述多个重置控制信号RC[1]-RC[n]、所述多个补偿控制信号CC[1]-CC[n]和所述多个扫描信号S[1]-S[n]作为低电平电压而被施加。因为第二电源电压ELVSS改变为低电平电压,所以电流通过驱动晶体管M12流入到有机发光二极管(OLED)中。流入到有机发光二极管(OLED)中的驱动电流(IoIed)由下面的等式1表示。

[0077] (等式1)

$$[0078] \quad I_{oIed} = k(V_{gs} - V_{th})^2$$

$$[0079] \quad = k((ELVDD + V_{th} + V_{sus} - V_{dat}) - ELVDD - V_{th})^2$$

$$[0080] \quad = k(V_{sus} - V_{dat})^2$$

[0081] 其中,k是根据驱动晶体管M12的特性确定的参数。

[0082] 有机发光二极管(OLED)发射具有与驱动电流(IoIed)对应的亮度的光。特别地,与驱动晶体管M12的阈值电压Vth的偏差和第一电源电压的压降无关,有机发光二极管(OLED)

发射具有与数据电压 V_{dat} 对应的亮度的光。第二电源电压 $ELVSS$ 在发光时间段(c)结束的时间点改变为高电平电压。

[0083] 图5示出根据另一示例性实施例的像素702的电路图。参照图5,像素702包括开关晶体管M21、驱动晶体管M22、补偿晶体管M23、重置晶体管M24、维持晶体管M25、存储电容器C21和有机发光二极管(OLED)。

[0084] 与图3相比较,补偿晶体管M23的栅电极连接到扫描线 SL_i 而非补偿控制线。因此,补偿晶体管M23通过施加到扫描线 SL_i 的栅极导通电压的扫描信号 $S[i]$ 而导通,以二极管连接驱动晶体管M22。通过将补偿晶体管M23的栅电极连接到扫描线 SL_i ,补偿控制信号单元500可在图1的显示装置10中被省略。由于在图5的像素702中除补偿晶体管M23之外的组成元件与图3的像素的组成元件相同,所以将会省略其详细描述。

[0085] 图6示出根据另一示例性实施例的显示装置的驱动方法的时序图。示出了包括图5的像素702的显示装置10的驱动方法。与图4相比较,所述多个补偿控制信号 $CC[1]-CC[n]$ 将会被省略。

[0086] 在时间段 t_{21} 期间,第一重置控制信号 $RC[1]$ 作为高电平电压而被施加,并且第一扫描信号($S[1]$)作为低电平电压而被施加。因此,开关晶体管M21和补偿晶体管M23截止,并且重置晶体管M24和维持晶体管M25导通。类似于图4的时间段 t_{11} ,驱动晶体管M22的栅极电压被重置为初始化电压 V_{init} 。

[0087] 在时间段 t_{22} 期间,第一重置控制信号 $RC[1]$ 作为低电平电压而被施加,并且第一扫描信号 $S[1]$ 作为高电平电压而被施加。重置晶体管M24通过第一重置控制信号 $RC[1]$ 而截止。补偿晶体管M23和开关晶体管M21通过第一扫描信号 $S[1]$ 而导通,并且维持晶体管M25截止。数据电压 V_{dat} 被发送给第一节点N11,并且第一节点N11的电压通过导通的开关晶体管M21而变为 V_{dat} 。因为补偿晶体管M23导通,所以驱动晶体管M22二极管连接,并且驱动晶体管M22的栅极电压(即,第二节点N12的电压)变为 $ELVDD+V_{th}$ 。类似于图4的时间段 t_{12} ,通过将驱动晶体管M12的阈值电压 V_{th} 存储在存储电容器C21中,驱动晶体管M22的阈值电压 V_{th} 被补偿。

[0088] 在时间段 t_{23} 期间,第一重置控制信号 $RC[1]$ 和第一扫描信号 $S[1]$ 作为低电平电压而被施加。因此,开关晶体管M21、补偿晶体管M23和重置晶体管M24截止,并且维持晶体管M25导通。通过导通的维持晶体管M25,维持电压 V_{sus} 被发送给第一节点N21,第一节点N21的电压变化至维持电压 V_{sus} 。由第二节点N22的电压因存储电容器C21的耦合而变化第一节点N21的电压波动的量($V_{sus}-V_{dat}$),并且第二节点N12的电压变为 $ELVDD+V_{th}+V_{sus}-V_{dat}$ 。类似于图4的时间段 t_{13} ,反映数据电压 V_{dat} 的电压可被施加到驱动晶体管M12的栅电极。

[0089] 在发光时间段(c)期间,第一电源电压 $ELVDD$ 保持高电平电压,并且第二电源电压 $ELVSS$ 改变为低电平电压,所述多个重置控制信号 $RC[1]-RC[n]$ 和所述多个扫描信号($S[1]-S[n]$)作为低电平电压而被施加。由于发光时间段(c)中的操作与图4的发光时间段(c)中的操作相同,所以将会省略其详细描述。

[0090] 图7示出根据另一示例性实施例的显示装置的同时发光模式的驱动操作的示图。

[0091] 参照图7,在显示器700中显示一个图像的帧时间段包括:重置时间段(a'),用于重置像素的有机发光二极管的驱动电压;阈值电压补偿和扫描时间段(b'),在该时间段中,像素的驱动晶体管的阈值电压被补偿并且数据信号被发送给所述多个像素中的每个像素;发

光时间段(c'),在该时间段中,所述多个像素响应于发送的数据信号而发光。

[0092] 可针对每条扫描线顺序地执行阈值电压补偿和扫描时间段(b')的操作,并且可针对整个显示器700同时执行重置时间段(a')和发光时间段(c')的操作。与图2的顺序发光模式相比较,针对整个显示器700的所有扫描线同时执行重置时间段(a')。

[0093] 图8示出根据另一示例性实施例的显示装置的驱动方法的时序图。示出了通过图7的同时发光模式驱动包括图3的像素701的显示装置10的情况。

[0094] 与图4的驱动方法相比较,所述多个重置控制信号RC[1]-RC[n]在时间段t31中作为高电平电压而被同时施加。因此,可同时在所述多个像素中执行将驱动晶体管M12的栅极电压重置为初始化电压Vinit的操作。也就是说,在整个显示器700中同时执行重置时间段(a')中的操作。

[0095] 由于时间段t32、时间段t33和发光时间段(c')的操作与图4的时间段t12、时间段t13和发光时间段(c)的操作相同,所以将会省略其详细描述。

[0096] 图9示出根据另一示例性实施例的显示装置的驱动方法的时序图。示出了在图7的同时发光模式下驱动包括图5的像素702的显示装置10的情况。

[0097] 与图6的驱动方法相比较,所述多个重置控制信号RC[1]-RC[n]在时间段t41中作为高电平电压而被同时施加。因此,可同时在所述多个像素中执行将驱动晶体管M22的栅极电压重置为初始化电压Vinit的操作。也就是说,在整个显示器700中同时执行重置时间段(a')中的操作。

[0098] 由于时间段t42、时间段t43和发光时间段(c')中的操作与图6的时间段t22、时间段t23和发光时间段(c)的操作相同,所以将会省略其详细描述。

[0099] 如上所述,由于提出的像素701和702由包括五个晶体管和一个电容器的简单结构制成,所以可提高显示装置的生产过程中的孔径比和产量。另外,提出的像素701和702可执行同时发光模式的驱动操作,因此,可以高速驱动显示装置。

[0100] 因此,一个或多个实施例提供一种可以高速驱动显示装置并且可增加孔径比的像素、包括所述像素的显示装置及其驱动方法。由于提出的像素由包括五个晶体管和一个电容器的简单结构制成,所以可提高孔径比和产量。另外,提出的像素可执行同时发光模式的驱动操作,因此,可以高速驱动显示装置。

[0101] 已在这里公开示例性实施例,并且虽然采用了特定术语,但仅在一般描述性意义上使用并且解释这些特定术语,而非用于限制的目的。在一些实例中,对于本领域普通技术人员而言将会清楚的是,到本申请的提交为止,除非另外具体指出,否则结合特定实施例描述的特征、特性和/或元件可被单独使用或者与结合其它实施例描述的特征、特性和/或元件结合使用。因此,本领域技术人员将会理解,在不脱离在权利要求中阐述的本发明的精神和范围的情况下,可做出各种形式和细节上的改变。

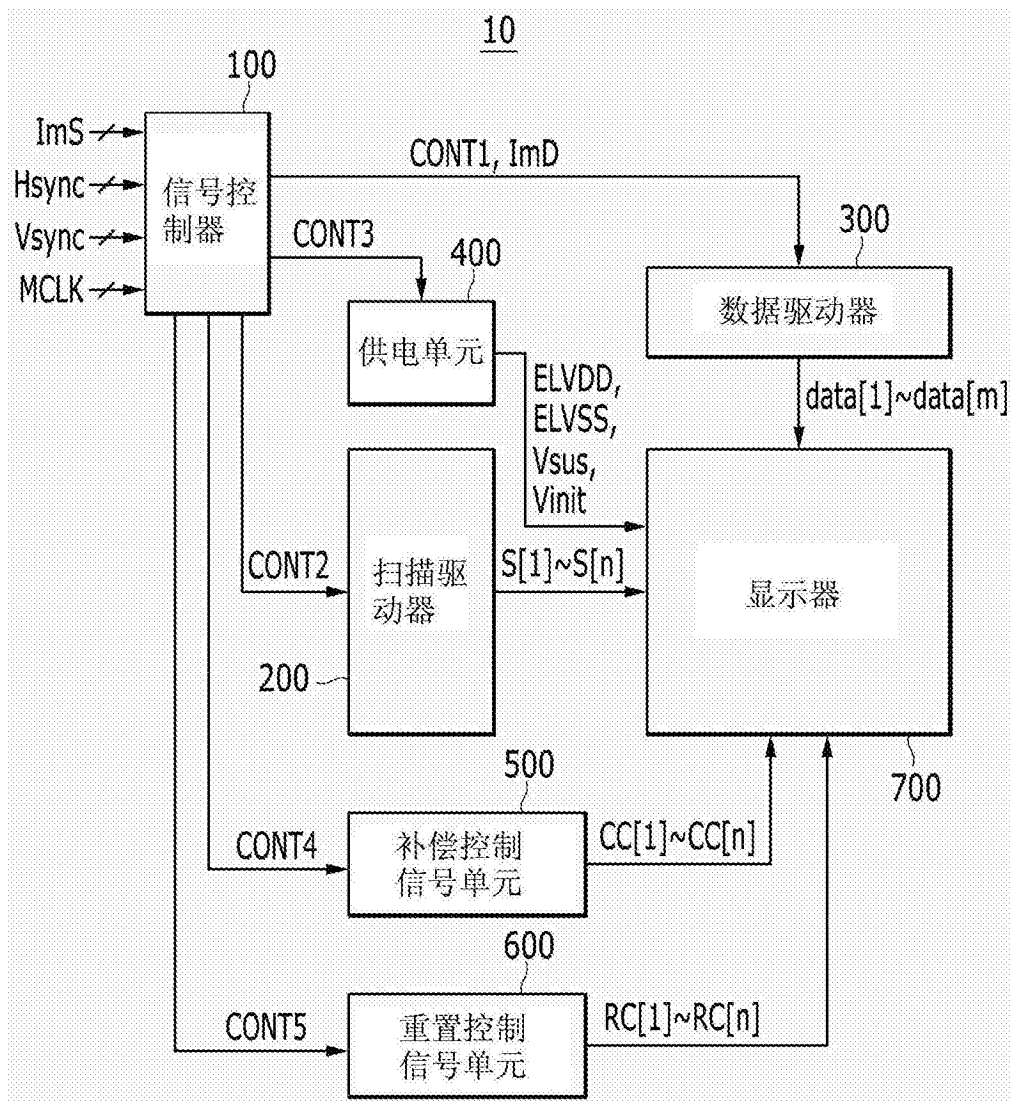


图1

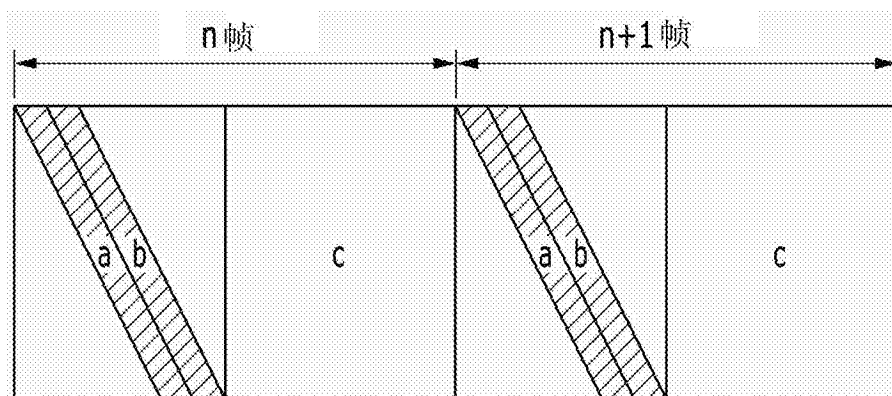


图2

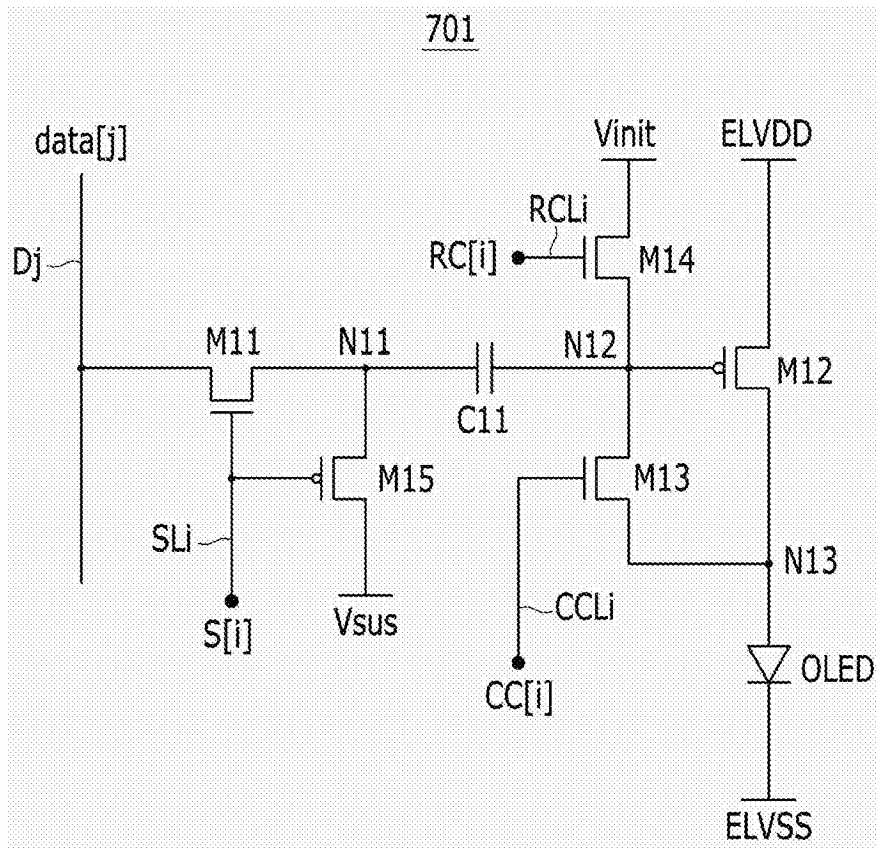


图3

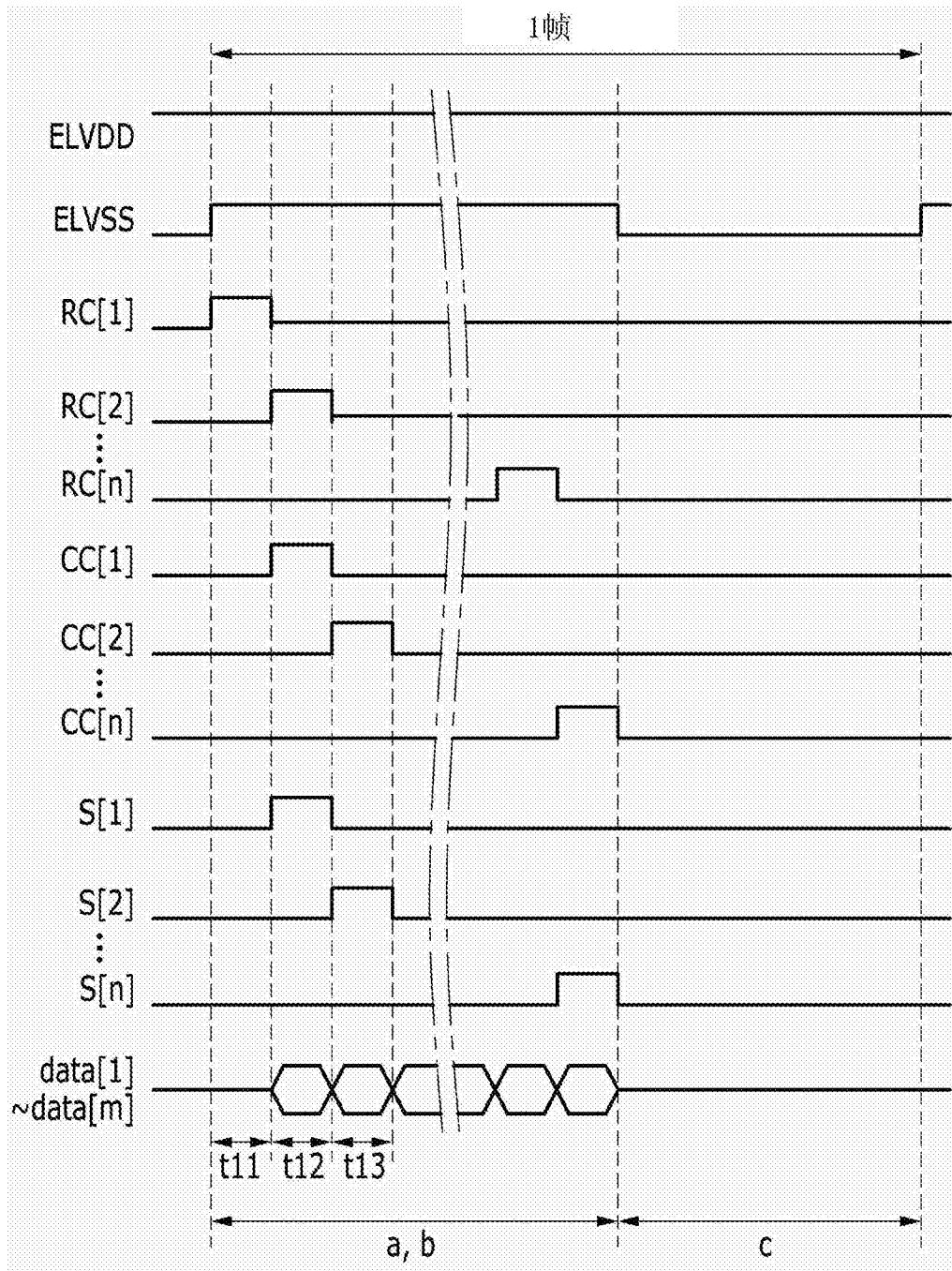


图4

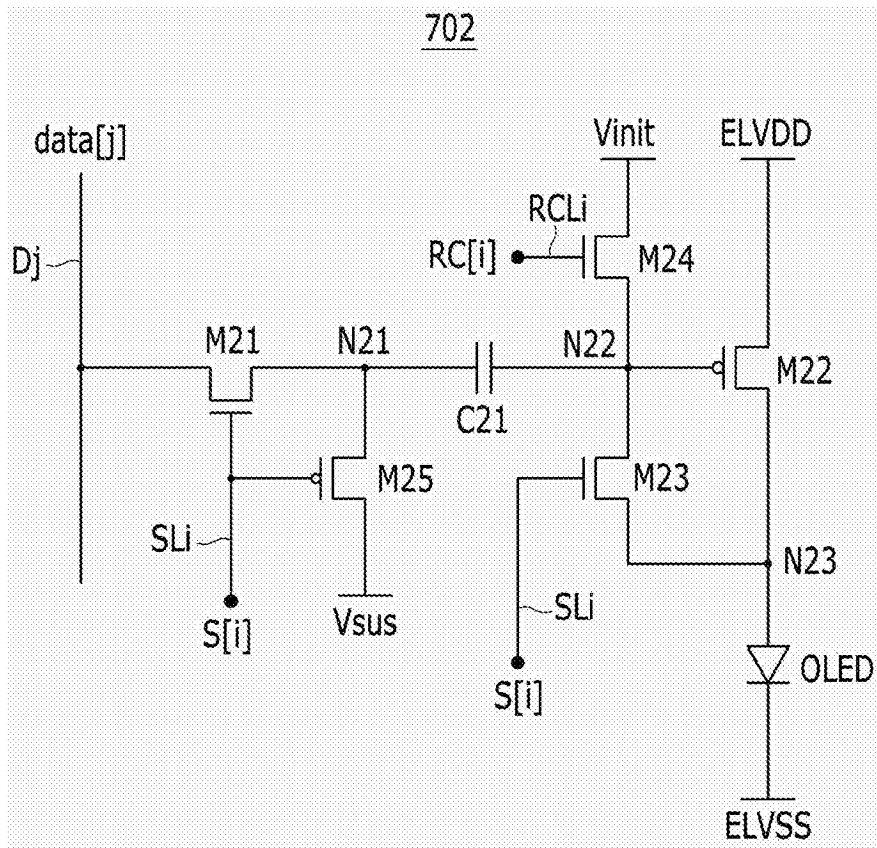


图5

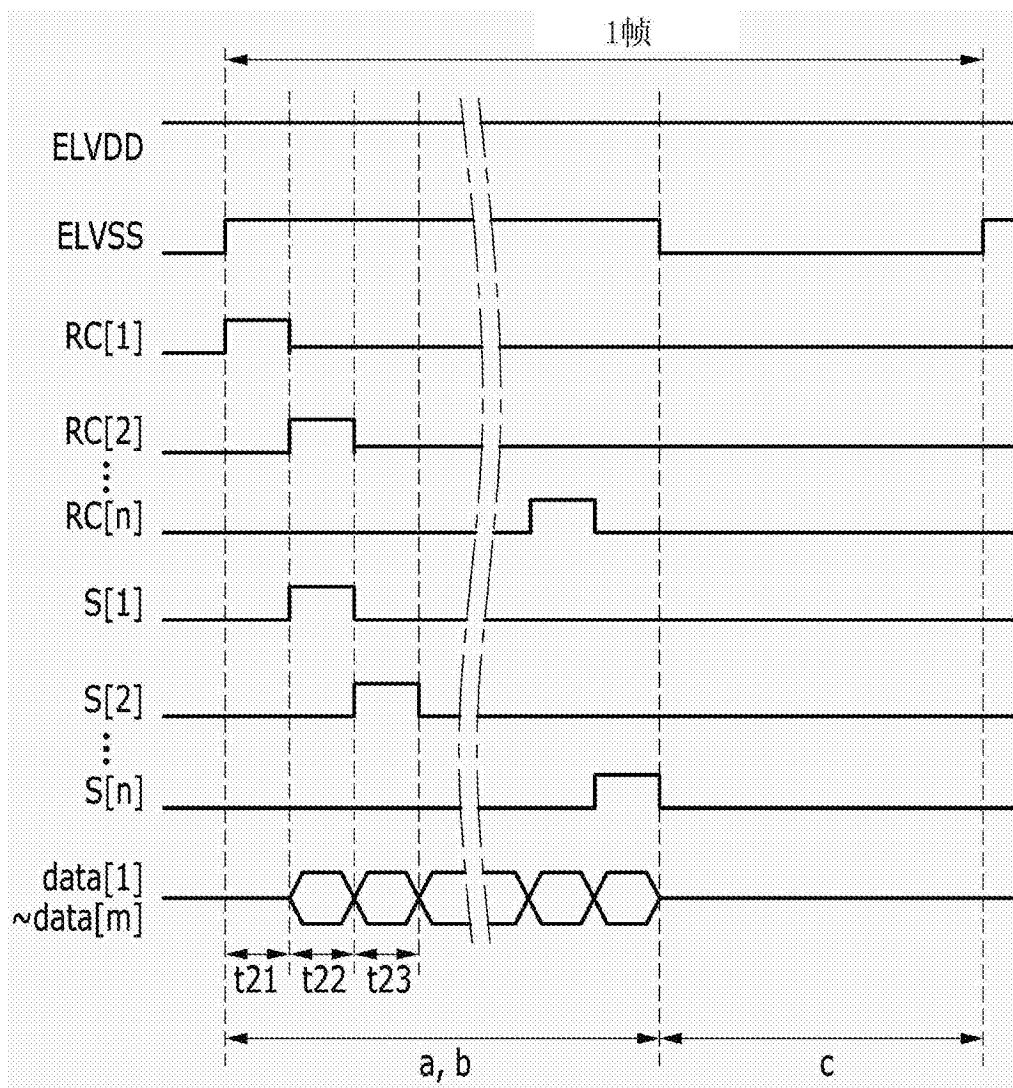


图6

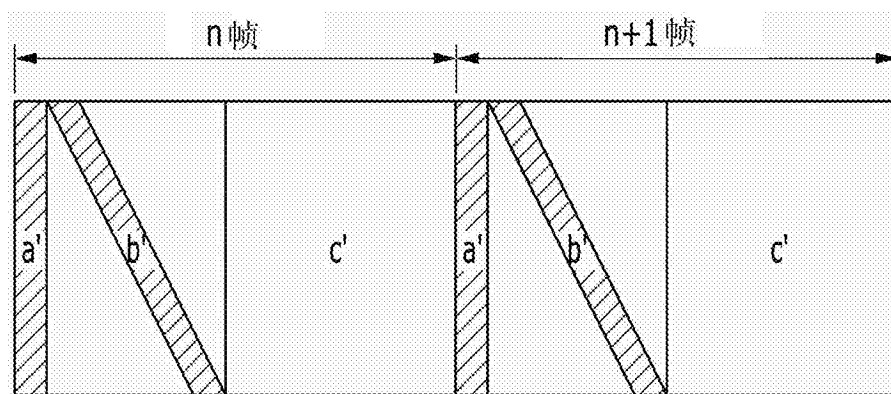


图7

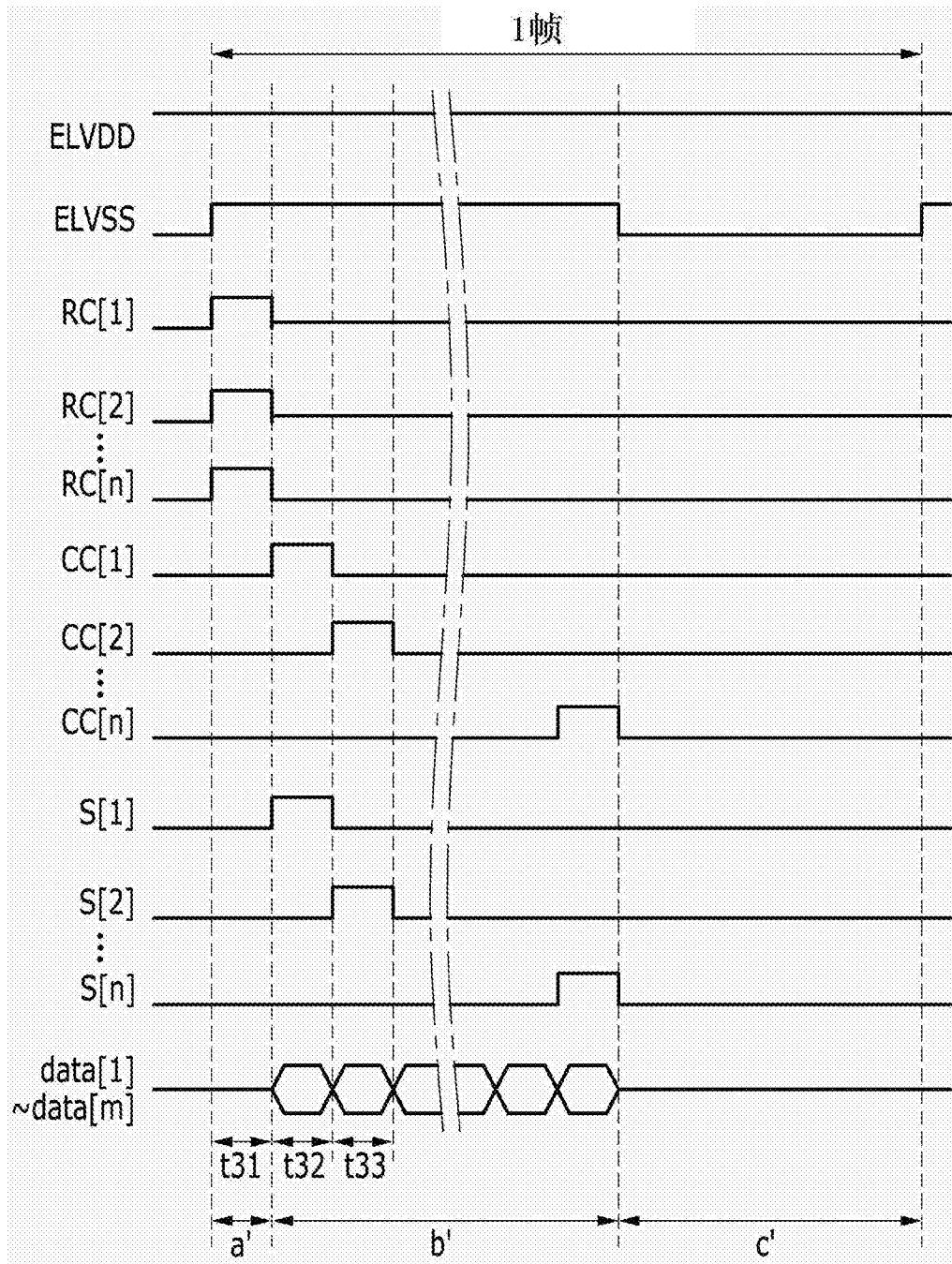


图8

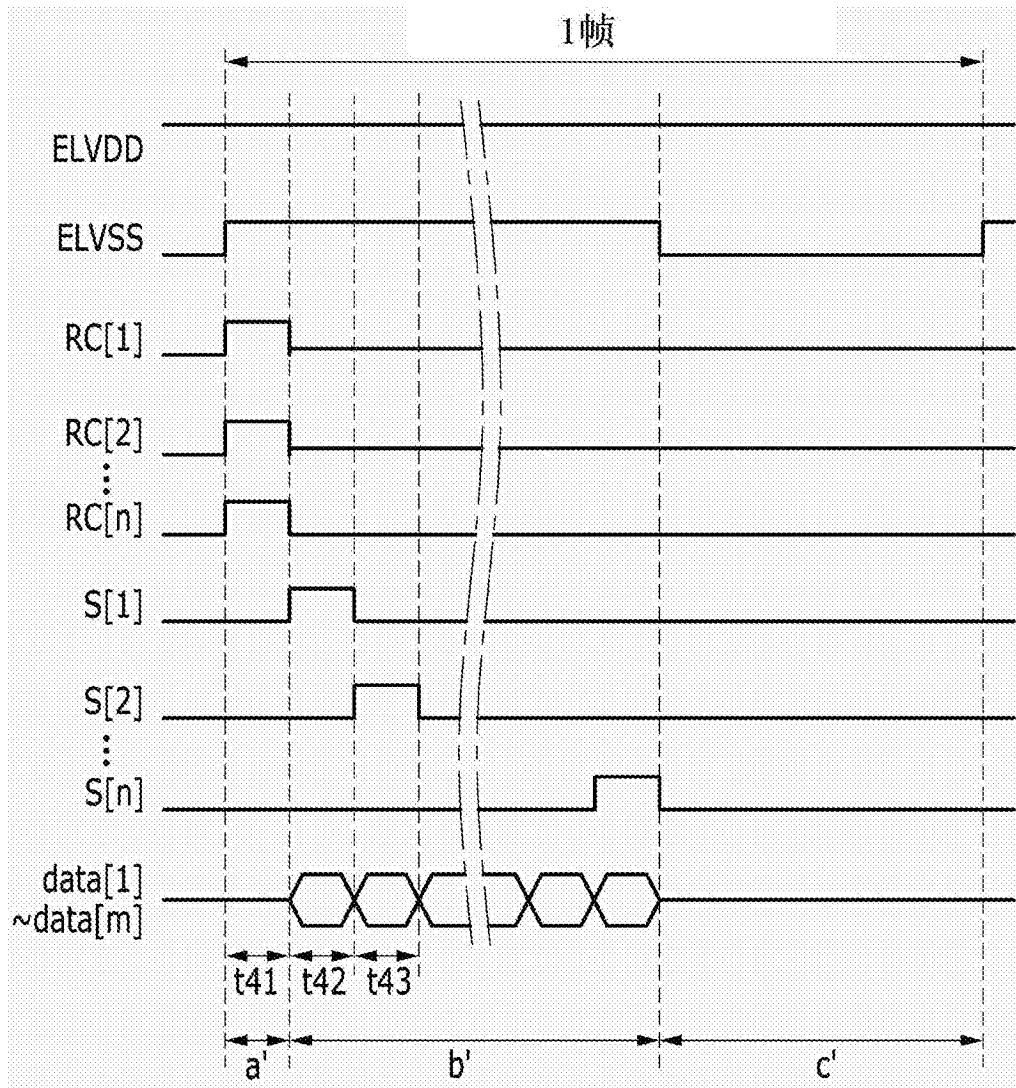


图9

专利名称(译)	像素和包括该像素的显示装置		
公开(公告)号	CN104008723B	公开(公告)日	2017-10-24
申请号	CN201410026193.8	申请日	2014-01-21
[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	高炳植		
发明人	高炳植		
IPC分类号	G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3258 G09G2300/0465 G09G2310/0251 G09G2310/0262 G09G2310/061 G09G2310/063 G09G2320/045		
代理人(译)	孙昌浩 王艳娇		
审查员(译)	王鑫		
优先权	1020130019947 2013-02-25 KR		
其他公开文献	CN104008723A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种像素和包括该像素的显示装置。所述像素可包括：开关晶体管，连接到数据线和第一节点，具有连接到扫描线的栅电极；维持晶体管，连接到维持电压和第一节点，具有连接到扫描线的栅电极；存储电容器，连接到第一节点和第二节点；驱动晶体管，连接到第一电源电压和第三节点，具有连接到第二节点的栅电极；补偿晶体管，连接到第二节点和第三节点，具有连接到控制线的栅电极；重置晶体管，连接到初始化电压和第二节点，具有连接到重置控制线的栅电极；有机发光二极管，包括连接到第三节点的阳极和连接到第二电源电压的阴极。

