



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104008723 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 27

(21) 申请号 201410026193. 8

(22) 申请日 2014. 01. 21

(30) 优先权数据

10-2013-0019947 2013. 02. 25 KR

(71) 申请人 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

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

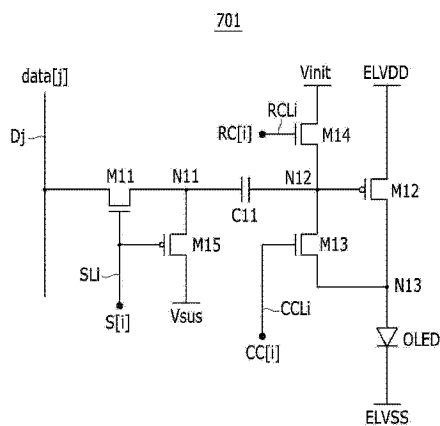
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

像素、包括该像素的显示装置及其方法

(57) 摘要

本发明提供一种像素、包括该像素的显示装置及其方法。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。

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。

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、包括该像素的显示装置及其方法

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 V_{sus} 和初始化电压 V_{init} 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 SL_i 的栅电极、连接到数据线 D_j 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 SL_i 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 D_j 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 CCL_i 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 CCL_i

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 Vsus 被发送给第一节点 N11。

[0070] 在时间段 t_{12} 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 V_{dat} 被发送给第一节点 $N11$,并且第一节点 $N11$ 的电压可以是 V_{dat} 。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 $ELVDD+V_{th}$ 。存储电容器 $C11$ 存储 $EKVDD+V_{th}-V_{dat}$ 的电压。也就是说,因为驱动晶体管 $M12$ 的阈值电压 V_{th} 被存储在存储电容器 $C11$ 中,所以驱动晶体管 $M12$ 的阈值电压 V_{th} 被补偿。

[0071] 在时间段 t_{13} 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 $M14$ 截肢,并且维持晶体管 $M15$ 导通。

[0072] 维持电压 V_{sus} 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 V_{sus} 。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 ($V_{sus}-V_{dat}$),并且第二节点 $N12$ 的电压变为 $ELVDD+V_{th}+V_{sus}-V_{dat}$ 。也就是说,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。

[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 (I_{oled}) 由下面的等式 1 表示。

[0077] (等式 1)

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

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

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

[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 (I_{oled}) 对应的亮度的光。特别地, 与驱动晶体管 M12 的阈值电压 V_{th} 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。

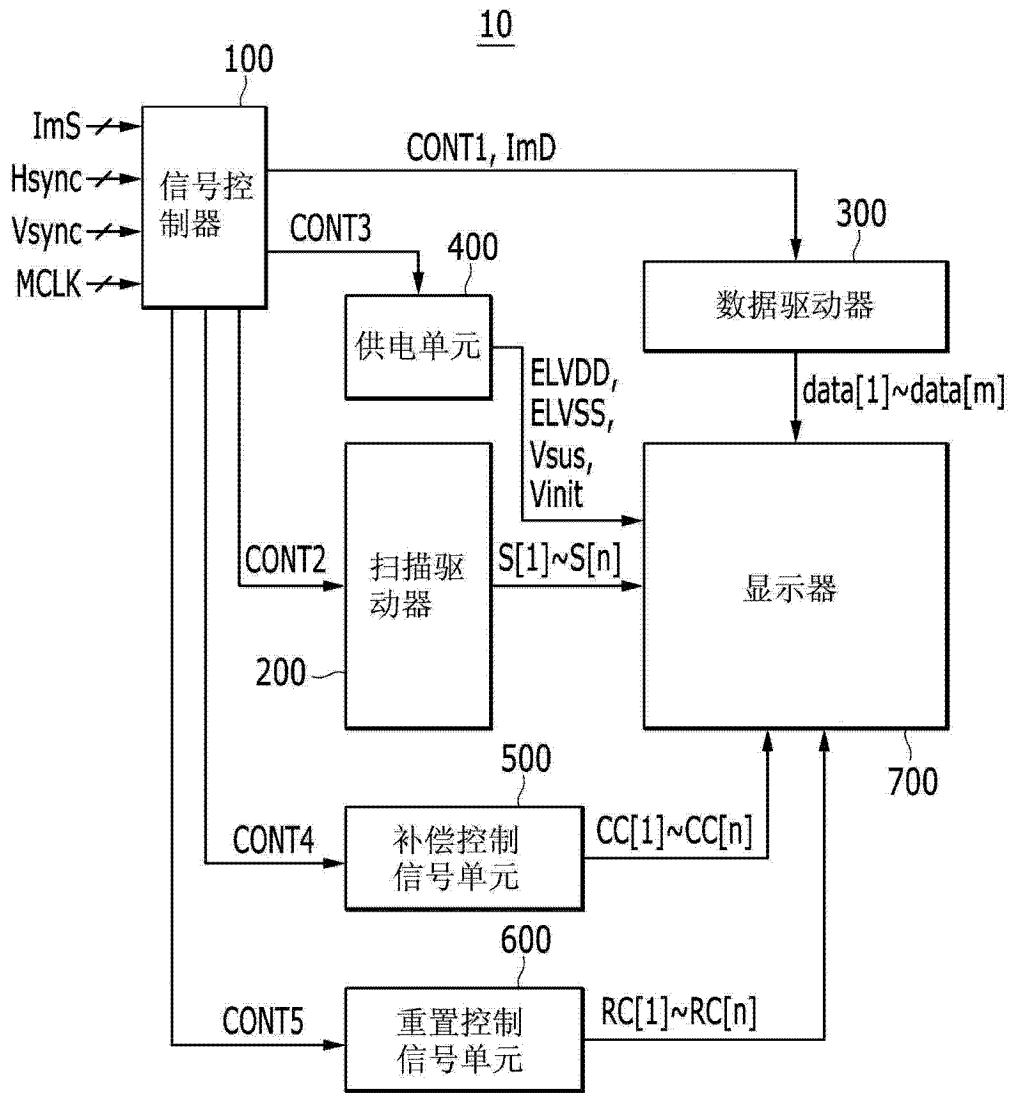


图 1

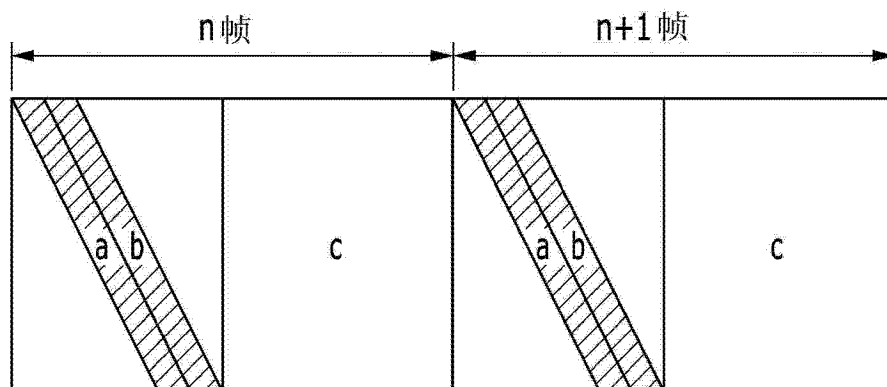


图 2

701

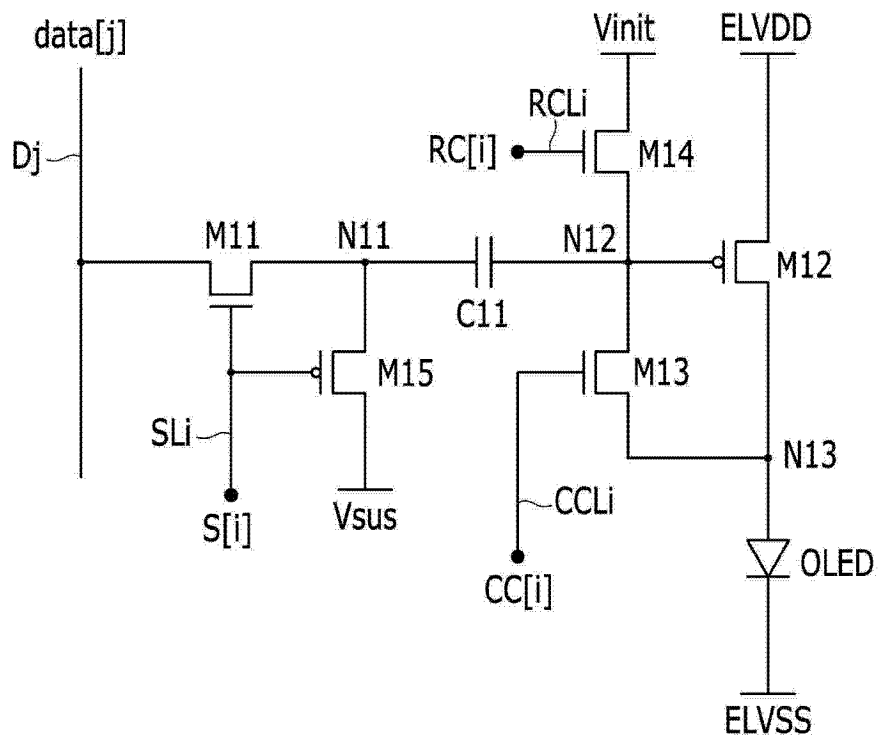


图 3

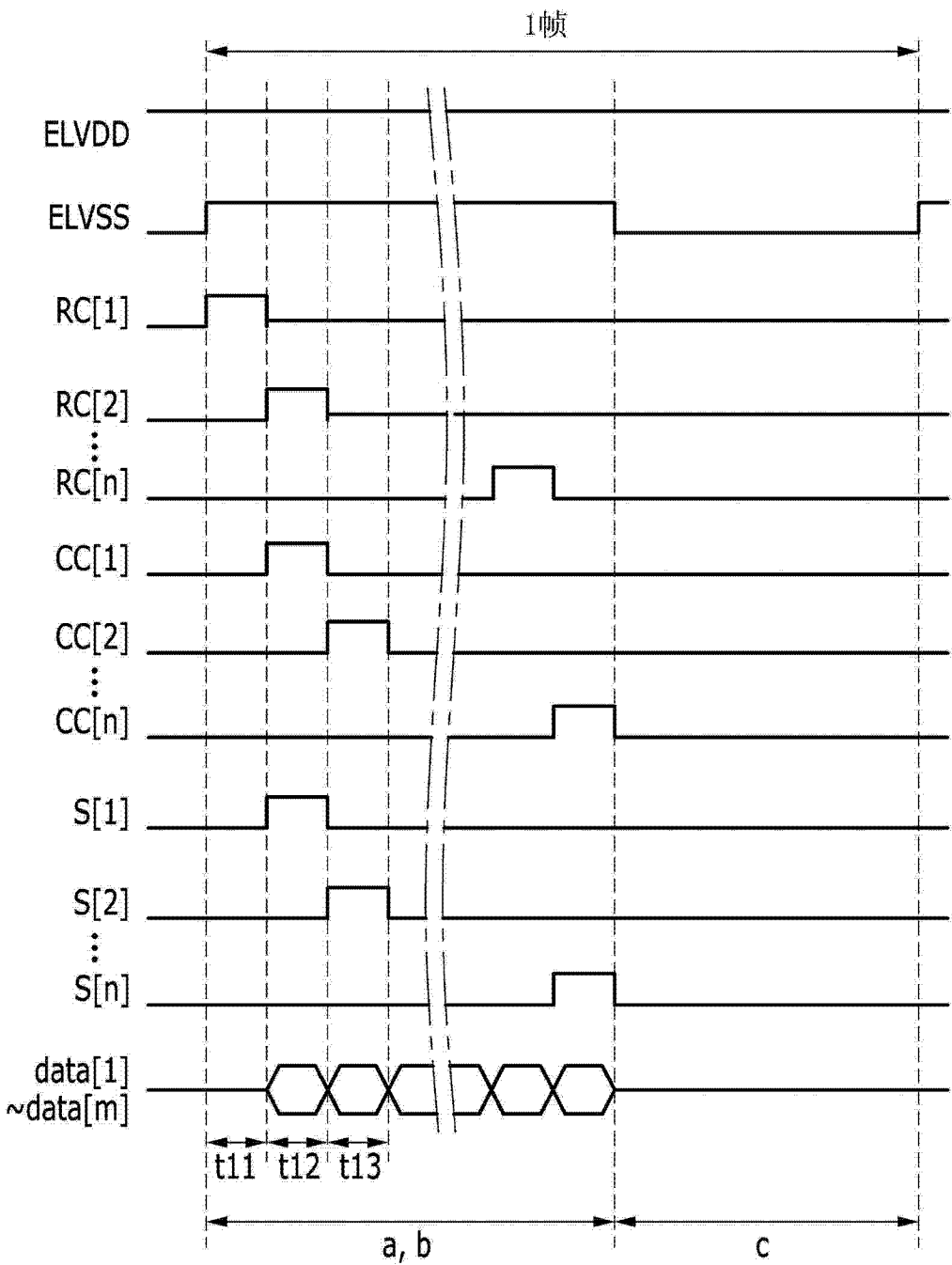


图 4

702

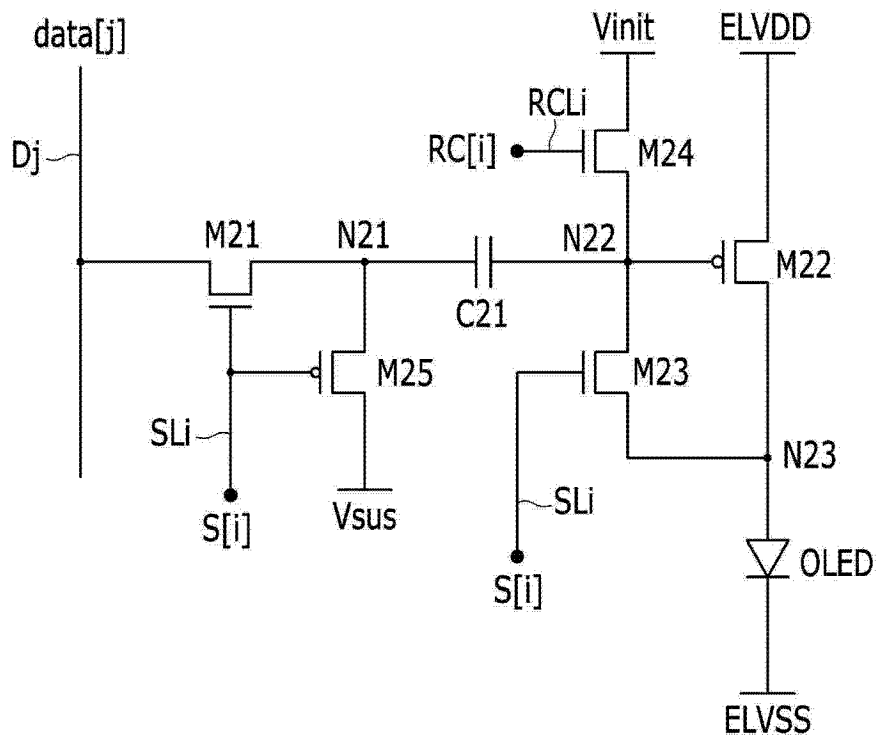


图 5

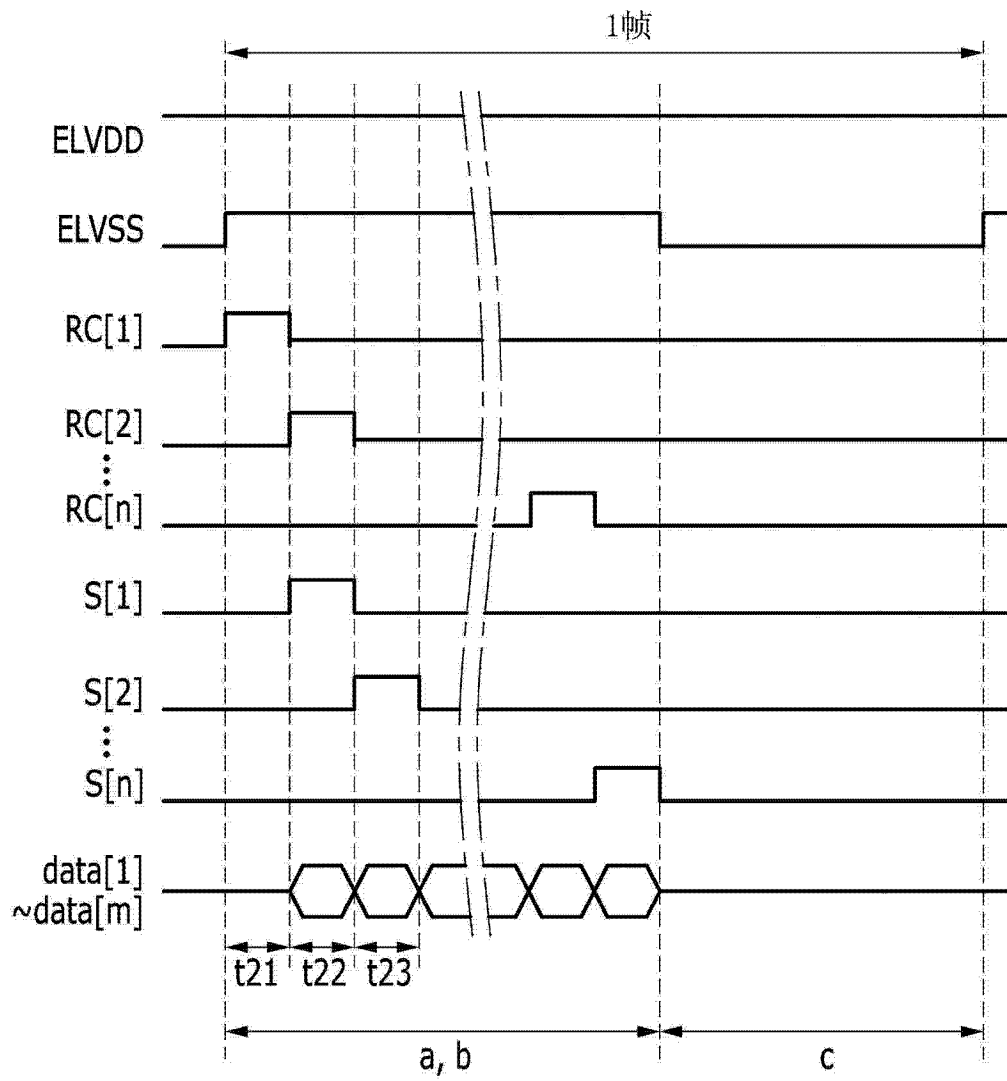


图 6

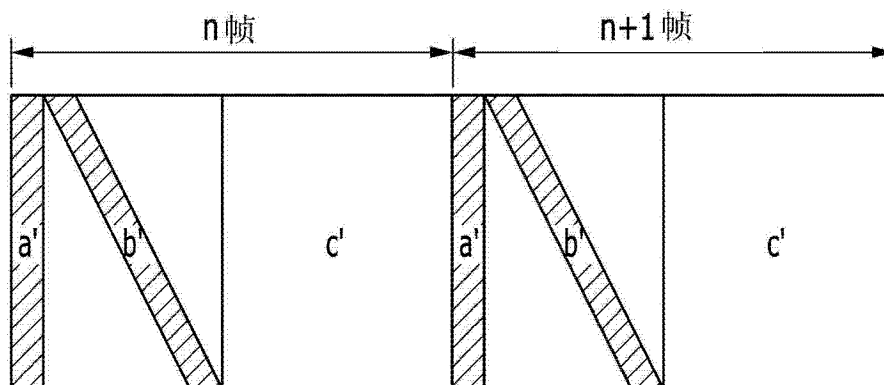


图 7

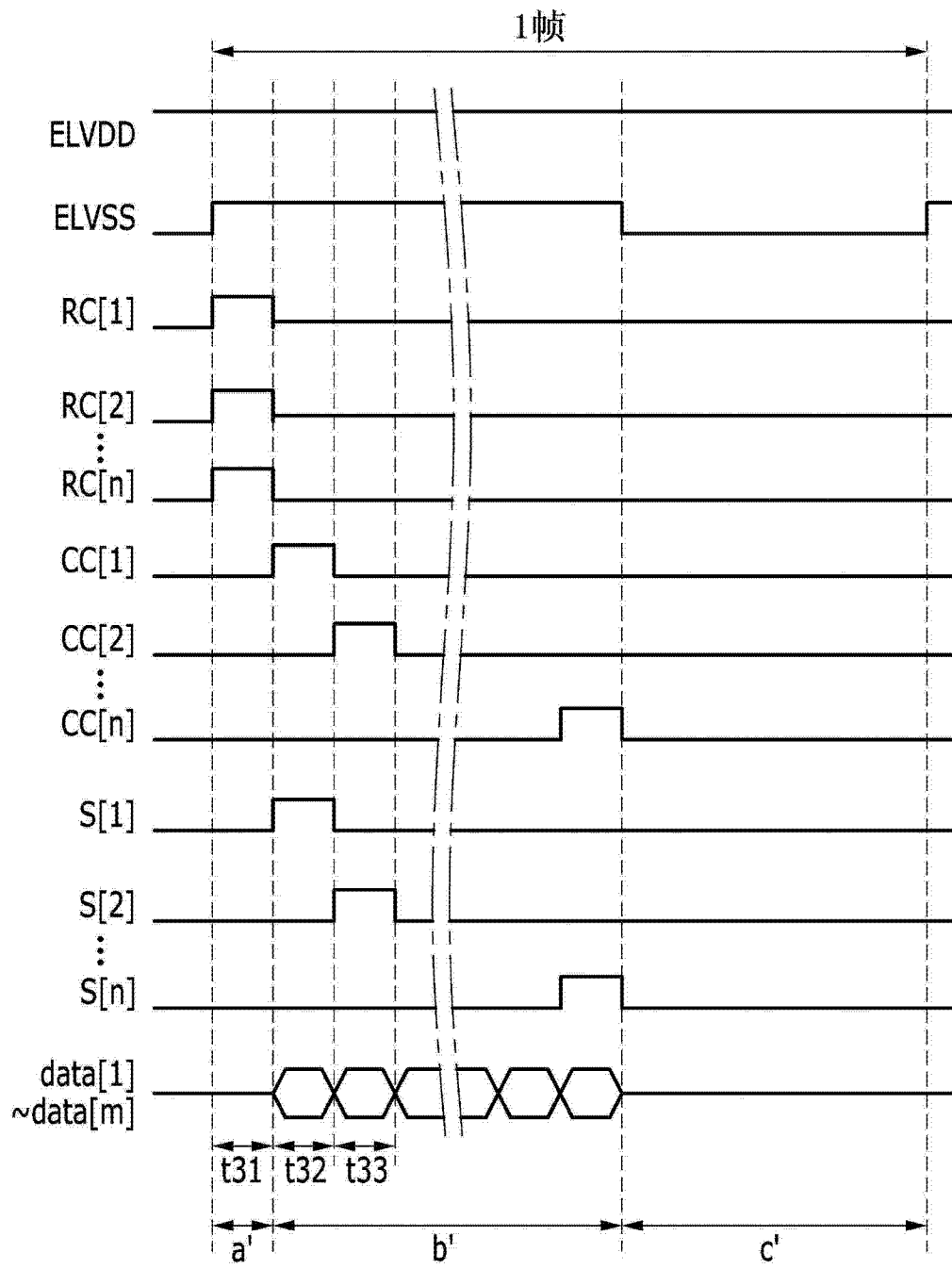


图 8

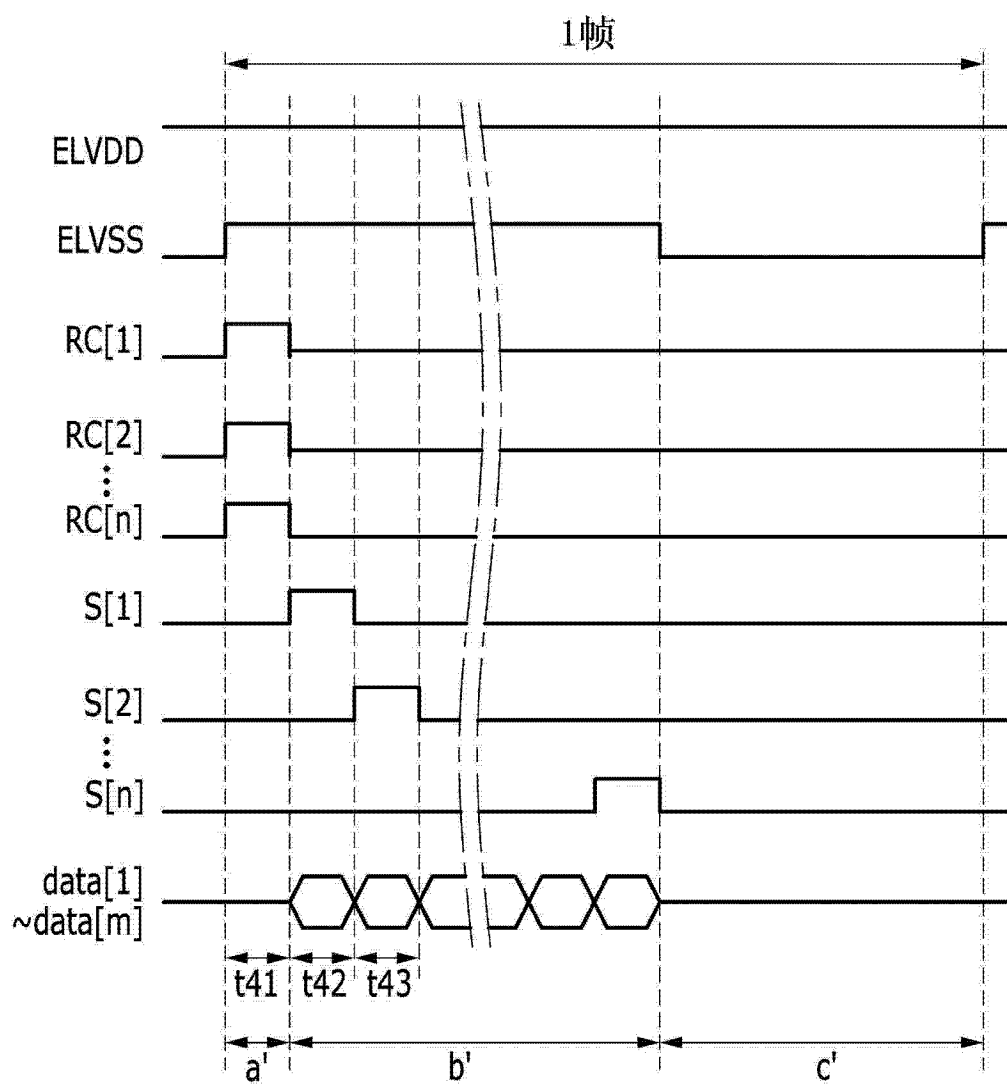


图 9

专利名称(译)	像素、包括该像素的显示装置及其方法		
公开(公告)号	CN104008723A	公开(公告)日	2014-08-27
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	G09G3/32		
CPC分类号	H01L27/3244 G09G2320/045 G09G2310/061 G09G2300/0465 G09G2310/0262 G09G2310/0251 G09G2310/063 G09G3/3258		
代理人(译)	孙昌浩 王艳娇		
优先权	1020130019947 2013-02-25 KR		
其他公开文献	CN104008723B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种像素、包括该像素的显示装置及其方法。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。

