



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107799063 A

(43)申请公布日 2018.03.13

(21)申请号 201710740366.6

(22)申请日 2017.08.25

(30)优先权数据

10-2016-0111803 2016.08.31 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 朴俊民

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

11227

代理人 陈炜 穆云丽

(51)Int.Cl.

G09G 3/3225(2016.01)

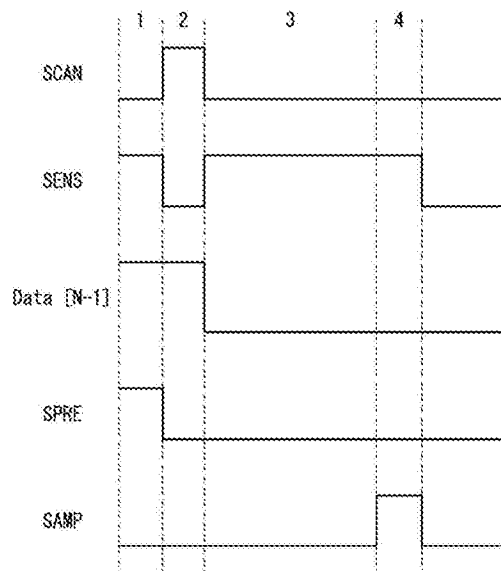
权利要求书2页 说明书9页 附图11页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其驱动方法

(57)摘要

本发明提供了一种有机发光显示装置及其驱动方法,该有机发光显示装置包括显示面板、数据驱动器和扫描驱动器。显示面板包括子像素。数据驱动器向子像素提供数据信号。扫描驱动器提供用于控制每个子像素的开关晶体管的扫描信号和用于控制每个子像素的感测晶体管的感测信号。感测晶体管具有用于响应于感测信号检测在开关晶体管的至少两个电极之间是否发生短路的接通时间。



1. 一种有机发光显示装置,包括:  
具有多个子像素的显示面板;  
数据驱动器,其被配置成向所述子像素中的每个子像素提供数据信号;以及  
扫描驱动器,其被配置成提供用于控制所述子像素中的每个子像素的开关晶体管的扫描信号以及用于控制所述子像素中的每个子像素的感测晶体管的感测信号,  
其中,所述感测晶体管具有用于响应于所述感测信号检测所述开关晶体管的至少两个电极之间是否发生了短路的接通时间。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,还包括:  
补偿驱动器,其被配置成感测所述子像素中的每个子像素的驱动晶体管中的源极节点的电压,基于感测值确定在所述开关晶体管的至少两个电极之间是否发生了短路,并且生成用于补偿发生了短路的子像素的补偿值,  
其中,所述补偿驱动器通过连接至所述感测晶体管的感测线来感测所述感测值。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,为了检测在所述开关晶体管的至少两个电极之间是否发生了短路,所述数据驱动器在所述扫描信号为逻辑高状态的时段期间输出逻辑高数据信号。
4. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,当所述感测值为逻辑低时,所述补偿驱动器确定在所述开关晶体管的至少两个电极之间发生了短路。
5. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,其中,在所述扫描信号为逻辑高状态的时段期间,所述感测信号为逻辑低状态。
6. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,在所述数据驱动器输出逻辑高数据信号、所述扫描信号为逻辑低状态并且所述感测信号为逻辑高状态的时段期间,初始化电压被提供至所述感测线。
7. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述感测晶体管具有在所述显示面板上显示图像的图像显示时段期间或在所述显示面板被断电的断电序列时段期间的所述接通时间,其中,所述接通时间用于检测在所述开关晶体管的至少两个电极之间是否发生了短路。
8. 一种有机发光显示装置的驱动方法,包括:  
初始化步骤,其用于关断开关晶体管,接通感测晶体管,以及输出逻辑高数据信号和初始化电压;  
编程步骤,其用于接通所述开关晶体管,关断所述感测晶体管,保持输出所述逻辑高数据信号,以及停止输出所述初始化电压;  
充电步骤,其用于关断所述开关晶体管,接通所述感测晶体管,以及停止输出所述逻辑高数据信号和所述初始化电压,以便使在驱动晶体管的源极节点中存在的电压被充电在感测线中;以及  
感测步骤,其用于关断所述开关晶体管,接通所述感测晶体管,停止输出所述逻辑高数据信号和所述初始化电压,以及感测在所述感测线中充电的电压。
9. 根据权利要求8所述的驱动方法,其中,所述感测步骤包括补偿步骤,在所述补偿步骤中,感测在所述感测线中充电的电压,基于感测值来确定在所述开关晶体管的至少两个电极之间是否发生了短路,以及生成用于补偿发生了短路的子像素的补偿值。

10. 根据权利要求9所述的驱动方法,其中,当所述感测值为逻辑低时,在所述感测步骤中确定在所述开关晶体管的至少两个电极之间发生了短路。

11. 根据权利要求9所述的驱动方法,其中,在显示面板上显示图像的图像显示时段期间或在所述显示面板被断电的断电序列时段期间执行所述感测步骤。

12. 根据权利要求9所述的驱动方法,其中,所述补偿步骤包括:基于其中的开关晶体管发生了短路的异常子像素的坐标来修改补偿值,以防止所述异常子像素周围的正常子像素变暗。

## 有机发光显示装置及其驱动方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2016年8月31日提交的第10-2016-0111803号的优先权,其通过引用并入本文用于所有目的,如同在此完全阐述一样。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及一种有机发光显示装置及其驱动方法。

### 背景技术

[0004] 随着信息技术的发展,对于作为用于将用户与信息进行联系的媒介的显示装置的需求日益增长。因此,越来越多地使用诸如有机发光显示器(OLED)、电泳显示装置(ED)、液晶显示器(LCD)和等离子体显示面板(PDP)的显示装置。

[0005] 有机发光显示装置包括具有多个子像素的显示面板和用于驱动显示面板的驱动器。驱动器包括用于提供扫描信号(或栅极信号)的扫描驱动器和用于向显示面板提供数据信号的数据驱动器。

[0006] 如果将扫描信号或数据信号提供至以矩阵布置的子像素,则有机发光显示装置可以显示图像,使得所选择的子像素发光。

[0007] 用于制造显示面板的过程包括沉积过程和修复过程。沉积过程是在基板上沉积导电层、金属层、绝缘层等以形成包括元件(包括电极)、电力线、信号线等的子结构的过程。修复过程是对在检查过程中检测到的缺陷进行修复或使有缺陷的子像素变暗的过程。

[0008] 在用于制造显示面板的过程中出现的缺陷可以在修复过程中例如通过使缺陷变暗进行修复。然而,在检查过程中,不能检测在用于制造显示面板的过程中进入的小物质,或作为由于脆性结构而逐渐生长的缺陷的生长缺陷(growing defect)。因此,传统的有机发光显示装置需要针对生长缺陷的解决方案。

### 发明内容

[0009] 在一个一般方面,本发明提供了一种包括显示面板、数据驱动器和扫描驱动器的有机发光显示装置。显示面板包括子像素。数据驱动器向子像素提供数据信号。扫描驱动器提供用于控制每个子像素的开关晶体管的扫描信号和用于控制每个子像素的感测晶体管的感测信号。感测晶体管具有用于响应于感测信号检测在开关晶体管的至少两个电极之间是否发生了短路的接通时间。

[0010] 在另一个一般方面,本发明提供了一种有机发光显示装置的驱动方法,其包括初始化步骤、编程步骤、充电步骤和感测步骤。初始化步骤用于关断开关晶体管,接通感测晶体管,以及输出逻辑高数据信号和初始化电压。编程步骤用于接通开关晶体管,关断感测晶体管,保持输出逻辑高数据信号,以及停止输出初始化电压。充电步骤用于关断开关晶体管,接通感测晶体管,以及停止输出逻辑高数据信号和初始化电压,以便使在驱动晶体管的源极节点中存在的电压被充电在感测线中。感测步骤用于关断开关晶体管,接通感测晶体

管,停止输出逻辑高数据信号和初始化电压,以及感测在感测线中充电的电压。

### 附图说明

[0011] 被包括用以提供对本发明的进一步理解并且被并入本说明书并构成本说明书的一部分的附图示出了本发明的实施方式,并且与描述一起用于说明本发明的原理。

[0012] 图1是有机发光显示装置的示意性框图。

[0013] 图2是子像素的示意性电路。

[0014] 图3是子像素的详细电路的示例。

[0015] 图4是显示面板的横截面图的示例。

[0016] 图5是子像素的平面图的示例。

[0017] 图6是包括外部补偿电路的数据驱动器的示意性框图。

[0018] 图7和图8是用于外部补偿操作的补偿波形的示例。

[0019] 图9是根据实验示例的子像素的示例。

[0020] 图10是用于说明由于生长缺陷引起的问题的图。

[0021] 图11是用于说明根据实施方式的短路检测方法的波形。

[0022] 图12至图15是用于说明图11所示的短路检测操作的各个步骤的图。

[0023] 图16是示出根据开关晶体管的状态的感测电压的图。

[0024] 图17是用于说明根据存在或不存在短路的补偿方法的流程图。

[0025] 图18是根据实施方式的数据补偿单元和包括短路检测电路和外部补偿电路的数据驱动器的示意性框图。

[0026] 图19是包括数据补偿单元的定时控制器的示意性框图。

### 具体实施方式

[0027] 现在将详细参照本发明的实施方式,在附图中示出了实施方式的示例。

[0028] 在下文中,将参照附图描述本发明的实施方式。

[0029] 根据本发明的实施方式的有机发光二极管显示器被实现为电视机(TV)、视频播放器、个人计算机(PC)、家庭影院和智能电话。下面描述的有机发光二极管显示器执行图像显示操作和外部补偿操作。可以以子像素或像素为单位执行外部补偿操作。

[0030] 外部补偿操作可以在以下时段中执行:图像显示操作期间的垂直空白时段,图像显示操作之前的通电序列时段(power-on sequence period),或图像显示操作之后的断电序列时段(power-off sequence period)。垂直空白时段是未写入用于图像显示的数据信号的时间段,并且每个垂直空白时段是垂直有效时段之间的时间,其中在每个垂直有效时段中写入一帧的数据信号。通电序列时段是在接通用于驱动装置的电源时开始并且在显示图像时结束的时间段。断电序列时段是在显示图像之后开始并且在关断用于驱动装置的电源时结束的时间段。

[0031] 执行外部补偿操作的外部补偿方法是在以源极跟随器方式对驱动晶体管进行驱动之后,感测存储在感测线的线路电容器(寄生电容器)中的电压(驱动薄膜晶体管(TFT)的源极电压)。为了补偿驱动晶体管的阈值电压偏差,外部补偿方法对当驱动晶体管中的源极节点的电位进入饱和状态(即,当驱动TFT的电流 $I_{ds}$ 变为0)时的源极电压进行感测。此外,

为了补偿驱动晶体管的迁移率偏差,外部补偿方法对作为晶体管的源极节点进入饱和状态之前的状态的线性状态的值进行感测。

[0032] 除了栅电极之外,以下描述的TFT可以被称为源电极和漏电极,或漏电极和源电极。然而,为了避免受到限制,它们将被描述为第一电极和第二电极。

[0033] 图1是有机发光显示装置的示意性框图,图2是子像素的示意性电路,图3是子像素的详细电路的示例,图4是显示面板的横截面图的示例,图5是子像素的平面图的示例,图6是包括外部补偿电路的数据驱动器的示意性框图,以及图7和图8是用于外部补偿操作的补偿波形的示例。

[0034] 如图1所示,有机发光显示装置包括图像处理单元110、定时控制器120、数据驱动器140、扫描驱动器130和显示面板150。

[0035] 除了从外部提供的数据信号DATA之外,图像处理单元110还输出数据使能信号DE。除了数据使能信号DE之外,图像处理单元110还可以输出垂直同步信号、水平同步信号和时钟信号中的至少一个,但是为了便于说明,从附图中省略了这些信号。

[0036] 除了数据使能信号DE以及包括垂直同步信号、水平同步信号和时钟信号的驱动信号之外,图像处理单元110还向定时控制器120提供数据信号DATA。基于驱动信号,定时控制器120输出用于控制扫描驱动器130的操作定时的栅极定时信号GDC以及用于控制数据驱动器140的操作定时的定时控制信号DDC。

[0037] 响应于从定时控制器120提供的数据定时控制信号DDC,数据驱动器140可以对从定时控制器120提供的数据信号进行采样和锁存,将数据信号DATA转换成伽马参考电压,并且输出伽马参考电压。数据驱动器140可以经由数据线DL1至DLn输出数据信号DATA。数据驱动器140可以是集成电路(IC)的形式。

[0038] 响应于从定时控制器120提供的定时控制信号GDC,扫描驱动器130可以输出扫描信号。扫描驱动器130可以经由扫描线GL1至GLm输出扫描信号。扫描驱动器130可以是IC的形式,或者可以形成在显示面板150上的面板内栅极(GIP)电路中。

[0039] 响应于从数据驱动器140和扫描驱动器130分别提供的数据信号DATA和扫描信号,显示面板150显示图像。显示面板150可以包括操作用于显示图像的子像素SP。

[0040] 子像素SP可以包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,或者可以包括白色子像素、红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素。子像素SP可以具有取决于发光特性的一个或更多个不同的发光区。

[0041] 如图2所示,子像素包括开关晶体管SW、驱动晶体管DR、电容器Cst、补偿电路CC和有机发光二极管(OLED)。

[0042] 响应于经由第一扫描线GL1提供的扫描信号,开关晶体管SW可以执行开关操作,使得经由第一数据线DL1提供的数据信号存储在电容器Cst中作为数据电压。根据存储在电容器Cst中的数据电压,驱动晶体管DR允许驱动电流在第一电力线EVDD与第二电力线EVSS之间流动。根据由驱动晶体管DR形成的驱动电流,OLED发光。

[0043] 补偿电路CC是添加到子像素以补偿驱动晶体管DR的阈值电压的电路。补偿电路CC包括一个或更多个晶体管。补偿电路CC的配置可以根据外部补偿方法而变化,其示例如下。

[0044] 如图3所示,补偿电路CC包括感测晶体管ST和感测线VREF(或参考线)。感测晶体管ST连接在驱动晶体管DR的源极节点与OLED的阳极(以下称为感测节点)之间。感测晶体管ST

将经由感测线VREF传送的初始化电压(或感测电压)提供至驱动晶体管DR的源极节点(或感测节点),或者感测驱动晶体管DR的源极节点的电压或电流。

[0045] 开关晶体管SW包括连接至第一数据线DL1的第一电极和连接至驱动晶体管DR的栅电极的第二电极。驱动晶体管DR包括连接至第一电力线EVDD的第一电极和连接至OLED的阳极的第二电极。电容器Cst包括连接至驱动晶体管DR的栅电极的第一电极和连接至OLED的阳极的第二电极。OLED包括连接至驱动晶体管的第二电极的阳极和连接至第二电力线EVSS的阴极。感测晶体管ST包括连接至感测线VREF的第一电极和连接至作为感测节点的OLED的阳极和驱动晶体管DR的第二电极的第二电极。

[0046] 感测晶体管ST的操作时间可以根据外部补偿算法(或补偿电路的配置)与开关晶体管SW的操作时间相似或相同。例如,开关晶体管SW可以包括连接至第一扫描线AGL1a的栅电极,并且感测晶体管ST可以包括连接至第一扫描线B GL1b的栅电极。在另一示例中,连接至开关晶体管SW的栅电极的第一扫描线AGL1a和连接至感测晶体管ST的栅电极的第一扫描线B GL1b可以被连接用于共享。

[0047] 感测线VREF可以连接至数据驱动器。在这种情况下,数据驱动器能够仅在图像的非显示时段或N帧的时段中感测子像素的感测节点并且(N是等于或大于1的整数)中生成感测结果。与此同时,开关晶体管SW和感测晶体管ST可以同时接通。在这种情况下,通过数据驱动器的时分方法将通过感测线VREF的感测操作和用于输出数据信号的数据输出操作彼此分离(区分)。

[0048] 此外,根据感测结果确定的补偿对象可以是数字格式的数据信号、模拟格式的数据信号或伽马。此外,用于基于感测结果生成补偿信号(或补偿电压)的补偿电路可以包括在数据驱动器或定时控制器中,或者可以被实现为另外的电路。

[0049] 遮光层LS可以设置在驱动晶体管DR的沟道区之下,或者可以不仅布置在驱动晶体管DR的沟道区之下,而且可以布置在开关晶体管SW和感测晶体管ST的沟道区之下。遮光层LS可以简单地用于遮挡外部光,或者可以用作用于实现与另一电极或线连接以及用于构造电容器的电极。

[0050] 图3示出了是3T(晶体管)1C(电容器)的结构子像素的示例,3T(晶体管)1C(电容器)是指包括开关晶体管SW、驱动晶体管DR、电容器Cst、OLED和感测晶体管ST。然而,如果子像素包括补偿电路CC,则子像素可以是3T2C、4T2C、5T1C或6T2C的结构。

[0051] 如图4所示,基于参照图3描述的电路,子像素形成在第一基板(或TFT基板)150a的显示区AA上。形成在显示区AA上的子像素被保护膜(或保护基板)150b密封。以上没有描述的NA表示非显示区。第一基板150a可以由玻璃或柔性材料形成。

[0052] 子像素以红色子像素R、白色子像素W、蓝色子像素B和绿色子像素G的顺序水平地或垂直地布置。此外,红色子像素R、白色子像素W、蓝色子像素B和绿色子像素G构成一个像素P。子像素的布置顺序可以根据发光材料、发光区域或补偿电路的配置(或结构)而改变。此外,红色子像素R、蓝色子像素B和绿色子像素G可以构成一个像素P。

[0053] 如图4和图5所示,第一子像素SPn1至第四子像素SPn4形成在第一基板150a的显示区AA上,第一子像素SPn1至第四子像素SPn4各自具有发光区域EMA和电路区域DRA。OLED形成在发光区域EMA中,并且包括开关晶体管和驱动晶体管的TFT形成在电路区域DRA中。形成在发光区域EMA和电路区域DRA中的元件通过沉积多个金属层和多个绝缘层的过程而形成。

[0054] 响应于位于电路区域DRA中的开关晶体管和驱动晶体管的操作,位于第一子像素SPn1至第四子像素SPn4中的每一个子像素的发光区域EMA中的OLED发光。位于第一子像素SPn1至第四子像素SPn4之间的“WA”是布置有电力线或数据线的布线区域。

[0055] 第一电力线EVDD可以位于第一子像素SPn1的左侧,感测线VREF可以位于第二子像素SPn2的右侧,并且第一数据线DL1和第二数据线DL2可以位于第一子像素SPn1与第二子像素SPn2之间。

[0056] 感测线VREF可以位于第三子像素SPn3的左侧,第一电力线EVDD可以位于第四子像素SPn4的右侧,并且第三数据线DL3和第四数据线DL4可以位于第三子像素SPn3与第四子像素SPn4之间。

[0057] 第一子像素SPn1可以电连接至位于第一子像素SPn1左侧的第一电力线EVDD、位于第一子像素SPn1右侧的第一数据线以及位于第二子像素SPn2右侧的感测线VREF。第二子像素SPn2可以电连接至位于第一子像素SPn1左侧的第一电力线EVDD、位于第二子像素SPn2左侧的第二数据线DL2以及位于第二子像素SPn2右侧的感测线VREF。

[0058] 第三子像素SPn3可以电连接至位于第三子像素SPn3左侧的感测线VREF、位于第三子像素SPn3右侧的第三数据线DL3以及位于第四子像素SPn4右侧的第一电力线EVDD。第四子像素SPn4可以电连接至位于第三子像素SPn3左侧的感测线VREF、位于第四子像素SPn4左侧的第四数据线DL4以及位于第四子像素SPn4的右侧的第一电力线EVDD。

[0059] 第一子像素SPn1至第四子像素SPn4可以由位于第二子像素SPn2与第三子像素SPn3之间的感测线VREF共享(或相互连接),但是本发明的各方面不限于此。此外,扫描线GL1被描绘为单条线,但是本发明的各方面不限于此。

[0060] 此外,不仅诸如第一电力线EVDD和感测线VREF的线位于不同的层上,而且TFT的电极也位于不同的层上;然而,它们通过接触孔(通孔)彼此接触地电连接。接触孔以干蚀刻或湿蚀刻工艺形成,以便露出位于接触孔之下的信号线、电力线或电极中的一些。

[0061] 如图6所示,数据驱动器140包括:用于将数据信号输出至子像素SP的第一电路140a;以及用于感测子像素SP以补偿数据信号的第二电路140b。

[0062] 第一电路140a包括能够将数字数据信号转换为模拟数据信号Vdata并且输出模拟数据信号Vdata的数模转换(DAC)电路141。第一电路140a的输出级连接至第一数据线DL1。

[0063] 第二电路140b包括电压输出电路SW1、采样电路SW2和模数转换(ADC)电路143。电压输出电路SW1响应于充电控制信号PRE而操作。采样电路SW2响应于采样控制信号SAMP而操作。

[0064] 电压输出电路SW1被配置成经由第一感测线VREF1输出由电压源VREFF生成的第一初始化电压,以及经由第一数据线DL1输出第二初始化电压。第二初始化电压和由电压源VREFF生成的第一初始化电压可以被生成为在第一电力电压与第二电力电压之间的电压。

[0065] 第一初始化电压和第二初始化电压可以被设定为相似或相同的电压。第一初始化电压可以被设定为接近于地电平的电压以便用于显示面板的外部补偿,并且第二初始化电压可以被设定为高于第一初始化电压以便用于显示面板的正常操作。电压输出电路SW1仅在输出第一初始化电压和第二初始化电压时操作。电压输出电路SW1被描绘为具有开关SW1和电压源VREFF,但是本发明的各方面不受限制。

[0066] 采样电路SW2可以使用第一感测线VREF1感测子像素SP。采样电路SW2以采样方法

感测OLED的阈值电压和驱动晶体管DR的阈值电压或迁移率,然后将感测值传递至ADC电路143。采样电路SW2被描绘为开关SW2。然而,本发明的各方面不限于此,并且采样电路SW2可以被实现为有源器件和无源器件。

[0067] ADC电路143接收来自采样电路SW2的感测值,并且将模拟电压值转换为数字电压值。ADC电路143输出被转换成数字值的感测值。从ADC电路143输出的感测值被提供至用于生成补偿值的电路。例如,在施加黑数据信号的时段期间(或在装置的接通时间期间),检测驱动晶体管的阈值电压。当阈值电压改变时,生成补偿值以具有改变前的值(或正常值)。

[0068] 在下文中,将用于感测驱动晶体管的阈值电压和迁移率的示例性波形描述为外部补偿操作的示例。然而,以下描述的波形仅仅是用于说明感测操作的示例,并且本发明的各方面不限于此。

[0069] 如图6和图7所示,为了感测驱动晶体管DR的阈值电压,补偿电路执行诸如编程、感测和采样以及初始化的操作。

[0070] 扫描信号SCAN是用于控制开关晶体管SW的信号。当扫描信号SCAN变为逻辑高时,开关晶体管SW接通。当扫描信号SCAN变为逻辑低时,开关晶体管SW关断。扫描信号SCAN在从编程到感测和采样的时段期间保持在逻辑高。

[0071] 充电控制信号SPRE和RPRE是用于控制电压输出电路SW1的信号。当第一充电控制信号SPRE变为逻辑高时,输出第一初始化电压。当第二充电控制信号RPRE变为逻辑高时,输出第二初始化电压。在编程时段期间,第一充电控制信号SPRE保持在逻辑高。第二充电控制信号RPRE仅在初始化时段期间保持在逻辑高。

[0072] 采样控制信号SAMP是用于控制采样电路SW2的信号。当采样控制信号SAMP变为逻辑高时,采样电路SW2执行采样以用于感测操作。当采样控制信号SAMP变为逻辑低时,采样电路SW2停止感测。在感测和采样时段结束时,采样控制信号SAMP暂时保持在逻辑低。

[0073] 数据驱动器140在编程时段以及感测和采样时段期间输出数据信号DATA,并且在初始化时段期间输出黑数据信号BLK。

[0074] 由于上述操作,感测线VREF中存在通过其可以感测驱动晶体管DR的阈值电压的电压。采样电路SW2在感测和采样时段期间感测在感测线VREF中的电压。

[0075] 如图6和图8所示,为了感测驱动晶体管DR的迁移率,补偿电路执行初始化、编程、感测和采样以及恢复的操作。

[0076] 扫描信号SCAN是用于控制开关晶体管SW的信号。当扫描信号SCAN变为逻辑高时,开关晶体管SW接通。当扫描信号SCAN变为逻辑低时,开关晶体管SW关断。扫描信号SCAN在初始化时段和编程时段中保持在逻辑高。此外,扫描信号SCAN在恢复时段中保持在逻辑高。

[0077] 感测信号SENS是用于控制感测晶体管ST的信号。当感测信号SENS变为逻辑高时,感测晶体管ST接通。当感测信号SENS变为逻辑低时,感测晶体管ST关断。在初始化时段、编程时段、感测和采样时段以及恢复时段中,感测信号SENS保持在逻辑高。

[0078] 充电控制信号SPRE和RPRE是用于控制电压输出电路SW1的信号。当第一充电控制信号SPRE变为逻辑高时,电压输出电路SW1输出第一初始化电压。当第二充电控制信号RPRE变为逻辑高时,电压输出电路SW1输出第二初始化电压。在初始化时段和编程时段中,第一充电控制信号SPRE保持在逻辑高。在恢复时段中,第二充电控制信号RPRE保持在逻辑高。

[0079] 采样控制信号SAMP是用于控制采样电路SW2的信号。当采样控制信号SAMP变为逻辑

辑高时,采样电路SW2执行采样以用于感测操作,而当采样控制信号SAMP变为逻辑低时,采样电路SW2停止感测操作。在感测和采样时段结束时,采样控制信号SAMP暂时保持在逻辑低。

[0080] 数据驱动器140在初始化时段、编程时段以及感测和采样时段中输出数据信号DATA,并且在恢复时段中输出黑数据信号BLK。

[0081] 由于上述操作,在感测线VREF中存在通过其感测驱动晶体管DR的迁移率的电流( $\Delta V \propto I_{ds}$ )。在感测和采样时段期间,采样电路SW2感测在感测线VREF中的电流。

[0082] 与此同时,显示面板逐渐实现为具有大屏幕和高分辨率。因此,在显示面板的基板上形成有更多数目的金属层和绝缘层。此外,基板的设计布局变得越来越复杂。此外,由于在制造显示面板的过程中产生的外来物质或副产物,发生短路的可能性正在增加。

[0083] 为了解决和避免这个问题并且增加显示面板的成品率,执行沉积过程和修复过程以制造显示面板。沉积过程是在基板上沉积导电层、金属层和绝缘层以形成包括元件(包括电极)、电力线和信号线的结构的过程。修复过程是用于修复在检查过程中检测到的误差或使有缺陷的子像素变暗的过程。

[0084] 在用于制造显示面板的过程中出现的缺陷可以通过修复过程来修复,例如使缺陷像素变暗。然而,在检查过程中,不能检测到在用于制造显示面板的过程中进入的小物质,或作为由于脆性结构而逐渐生长的缺陷的生长缺陷。

[0085] 以下的描述是研究在实验示例中可能发生的生长缺陷,并且将描述可以解决生长缺陷的实施方式。然而,本发明的各方面不限于以下实验示例和实施方式。

[0086] -实验示例-

[0087] 图9是根据实验示例的子像素的示例,以及图10是用于说明由生长缺陷引起的问题的图。

[0088] 图9示出了由于生长缺陷而在开关晶体管SW的栅电极与第二电极之间发生短路的情况。开关晶体管SW的栅电极连接至第一扫描线AGL1a,并且开关晶体管SW的第二电极连接至驱动晶体管DR的栅电极。

[0089] 经由第一扫描线AGL1a提供的扫描信号在一帧的时段中暂时变为逻辑高,以将数据信号传送至子像素,然后保持在逻辑低直到下一帧到来。

[0090] 与此同时,当在开关晶体管SW的栅电极与第二电极之间发生短路时,不仅驱动晶体管DR的栅电极而且驱动晶体管DR的第二电极都受影响。因此,不仅在用于在显示面板上显示图像的时段中而且在用于外部补偿的时段中都出现误差,并且将如下对此进行描述。

[0091] 如图9和图10所示,当开关晶体管SW的栅电极与第二电极之间没有短路(正常状态)时,黑色正常地显示在显示面板上。然而,当开关晶体管SW的栅电极与第二电极之间存在短路(异常状态)时,黑色不正常地显示在显示面板上。

[0092] 为了显示黑色,数据信号需要具有低电压电平。然而,如果在开关晶体管SW的栅电极与第二电极之间发生短路,则逻辑高扫描信号影响用于显示黑色的数据信号,因此暂时显示白色(参见脉冲型波形)。因此,在具有低亮度的显示面板中暂时显示具有低亮度的图像。

[0093] 由于类似的原因,当在开关晶体管SW的栅电极与第二电极之间没有短路(正常状态)时,白色正常地显示在显示面板上。然而,当在开关晶体管SW的栅电极与第二电极之间

存在短路时,白色不正常地显示在显示面板上。甚至在显示面板中显示白色以外的灰度时,也会出现此问题。例如,当显示面板上显示全灰度时,可能会出现暗点。

[0094] 当在开关晶体管SW的栅电极与第二电极之间没有短路(正常状态)时,正常地感测驱动晶体管的阈值电压 $V_{th}$ 。然而,当在开关晶体管SW的栅电极与第二电极之间存在短路(异常状态)时,不正常地感测驱动晶体管的阈值电压。在异常状态下,与正常状态相比,感测到较高的电压。

[0095] 当在开关晶体管SW的栅电极与第二电极之间没有短路(正常状态)时,正常地感测驱动晶体管的迁移率。然而,当在开关晶体管SW的栅电极与第二电极之间存在短路(异常状态)时,不正常地感测驱动晶体管的迁移率。在正常状态下,感测电压由于恒定电流的影响而线性增加。然而,在异常状态下,感测电压在某一点显著增加。

[0096] 如上所述,在检查过程中检测不到生长缺陷,并且不仅在用于显示图像的时段期间而且在由于外部补偿的时段中都发生误差。因此,需要解决这些问题。

[0097] -实施方式-

[0098] 图11是用于说明根据实施方式的短路检测方法的波形;图12至图15是用于说明图11所示的短路检测操作的各个步骤的图;图16是示出根据开关晶体管的状态的感测电压的图;以及图17是用于说明根据存在或不存在短路的补偿方法的流程图。

[0099] 如图11所示,根据实施方式的短路检测方法包括初始化时段1、编程时段2、充电时段3以及感测时段4。

[0100] 扫描信号SCAN在编程时段2中保持在逻辑高,而在初始化时段1、充电时段3和感测时段4中保持在逻辑低。感测信号SENS在编程时段2中保持在逻辑低,而在初始化时段1、充电时段3和感测时段4中保持在逻辑高。第一充电控制信号SPRE在初始化时段1中保持在逻辑高,而在编程时段2、充电时段3和感测时段4中保持在逻辑低。采样控制信号SAMP在感测时段4中保持在逻辑高,而在初始化时段1、编程时段2和充电时段3中保持在逻辑低。

[0101] 如图11和图12所示,在初始化时段1中,开关晶体管SW关断并且感测晶体管ST接通。数据驱动器输出数据信号DATA[N-1](或逻辑高数据信号)。当第一充电控制信号SPRE变为逻辑高时,初始化电压经由感测晶体管ST传送至驱动晶体管DR的源极节点。因此,图12所示的子像素的源极节点(或感测节点)通过初始化电压被初始化。

[0102] 如图11和图13所示,在编程时段2中,开关晶体管SW接通并且感测晶体管ST关断。数据驱动器保持输出数据信号DATA[N-1]。当扫描信号SCAN变为逻辑高时,数据信号DATA[N-1]被传送至电容器Cst。因此,图13所示的子像素的电容器Cst通过数据信号被编程。

[0103] 如图11和图14所示,在充电时段3中,开关晶体管SW关断并且感测晶体管ST接通。数据驱动器停止输出数据信号DATA[N-1]。当感测信号SENS变为逻辑高时,感测晶体管ST接通,并且存在于驱动晶体管DR的源极节点中的电压被充电在感测线VREF中。

[0104] 如图11和图15所示,在感测时段4中,开关晶体管SW关断并且感测晶体管ST接通。当采样控制信号SAMP变为逻辑高时,可以通过采样电路来感测在感测线VREF中充电的电压。

[0105] 如图11和图16所示,在包括在子像素中的开关晶体管SW的正常状态下(是指当不存在短路时),感测到逻辑高电压VSEN(H)。另一方面,在包括在子像素中的开关晶体管SW的异常状态下(是指当存在短路时),感测到逻辑低电压VSEN(L)。

[0106] 根据上述描述,该实施方式能够检测在开关晶体管SW的栅电极与第二电极(或漏电极)之间发生短路的子像素。这是因为当在开关晶体管SW的栅电极与第二电极(或漏电极)之间发生短路时,检测到逻辑低电压VSEN(L)。

[0107] 类似于外部补偿操作,该实施方式可以在图像显示操作期间的垂直空白时段中(实时)、在图像显示之前的通电序列时段中、或在图像显示之后的断电序列时段中执行。然而,在用于检测发生短路的子像素的短路检测操作中,外部补偿操作停止并且被短路检测操作代替。关于在断电序列时段中进行短路检测操作的示例,提供以下描述。

[0108] 如图17所示,在S110中执行短路检测GD检测。短路检测操作包括:在断电序列Off RS之前进行短路检测GD检测;以及在S115中识别包括发生短路的开关晶体管的子像素的坐标。可以以子像素或像素为单位执行短路检测操作。

[0109] 在S120中执行断电序列Off RS。当执行断电序列Off RS时,在S125中开始用于执行外部补偿的断电序列Off RS。关于外部补偿的描述参照图6和图8来提供。

[0110] 识别包括发生短路的开关晶体管GD的子像素的坐标,并且在S130中修改补偿值。当完全识别了包括发生短路的开关晶体管GD的子像素的坐标时,在S135中修改该子像素的断电序列数据Off RS Data。

[0111] 根据实施方式的短路检测方法伴随着如下补偿方法:其中,检测具有发生短路的开关晶体管GD的子像素,并且修改或调整检测到的子像素的补偿值。此外,根据实施方式的短路检测方法伴随着如下补偿方法:其中,基于异常(有缺陷的)子像素的坐标对补偿值进行修改,以防止异常子像素周围的正常子像素变暗。此外,如果具有发生短路的开关晶体管GD的子像素是白色子像素,则可以以停止(或关断)该子像素的操作的方式进行补偿。

[0112] 图18是根据实施方式的数据补偿单元和包括短路检测电路和外部补偿电路的数据驱动器的示意性框图。图19是包括数据补偿单元的定时控制器的示意性框图。

[0113] 如图18所示,包括短路检测电路和外部补偿电路的数据驱动器140a和140b与补偿驱动器180互相配合。补偿驱动器180基于从数据驱动器140a和140b中的第二电路140b传送的数字格式的感测值执行短路检测和外部补偿。

[0114] 基于感测值,补偿驱动器180生成短路检测和外部补偿所需的补偿值,或者可以修改或调整补偿值。补偿驱动器180包括确定单元185和补偿值生成单元187。

[0115] 基于感测值,确定单元185确定是否已经发生短路,或者是否已经执行了外部补偿。根据是否已经发生短路或者是否已经执行了外部补偿,补偿值生成单元187生成针对显示面板的各个子像素的补偿值SEN。补偿值生成单元187向定时控制器提供补偿值SEN。定时控制器可以基于从补偿值生成单元187提供的补偿值SEN来补偿数据信号。

[0116] 如图18和19所示,补偿驱动器180可以包括在定时控制器120中。在这种情况下,数据驱动器140a和140b中的第二电路140b将感测值传送至定时控制器120。

[0117] 因此,本发明检测显示面板中潜在地存在的生长缺陷并且补偿生长缺陷,由此提高装置的显示质量。此外,本发明检测显示面板中潜在地存在的生长缺陷并且补偿生长缺陷,由此对在外部补偿期间可能发生的感测或补偿误差进行修改或偏移。此外,基于异常(有缺陷的)子像素的坐标,本发明防止异常(有缺陷的)子像素周围的正常子像素变暗,防止可能由于生长缺陷引起的暗点,因此可以提高驱动可靠性。

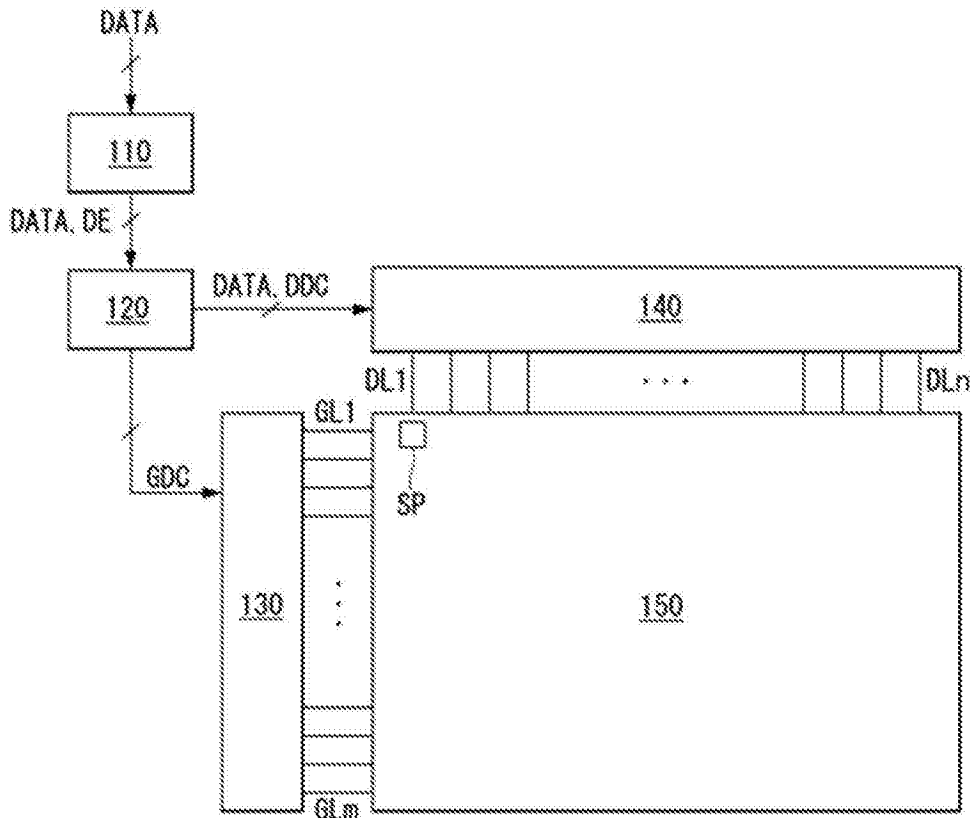


图1

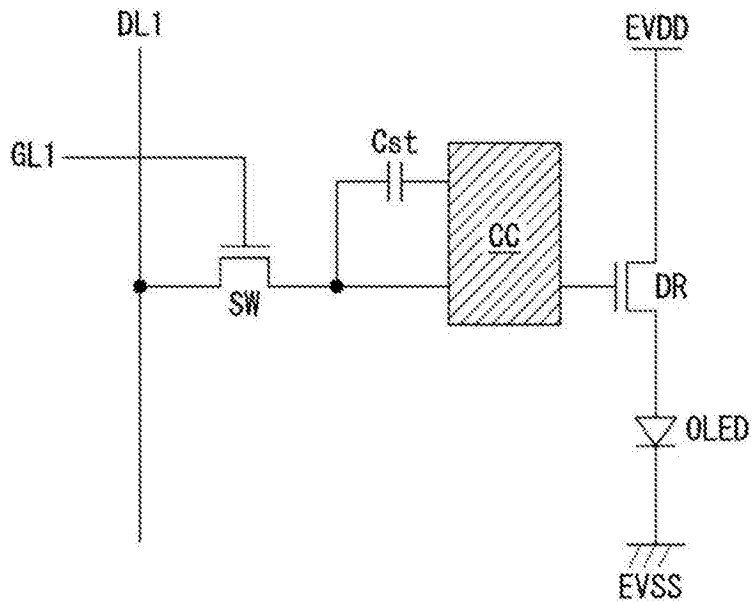


图2

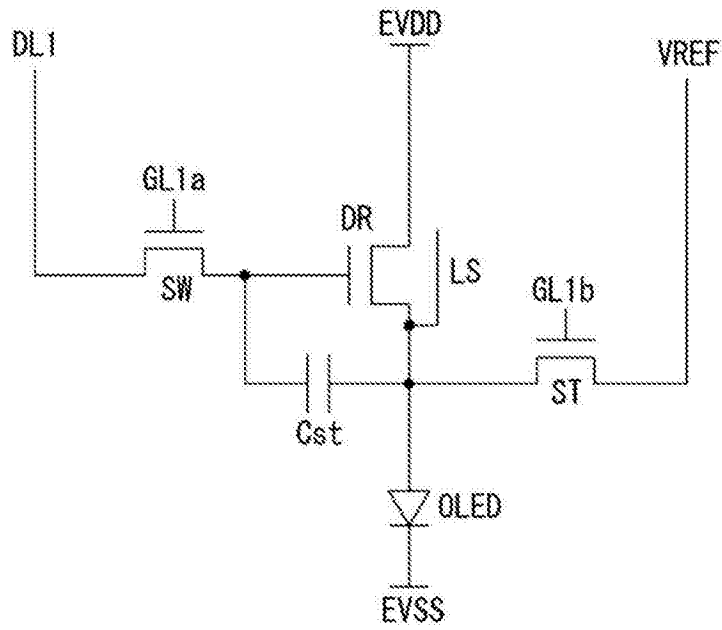


图3

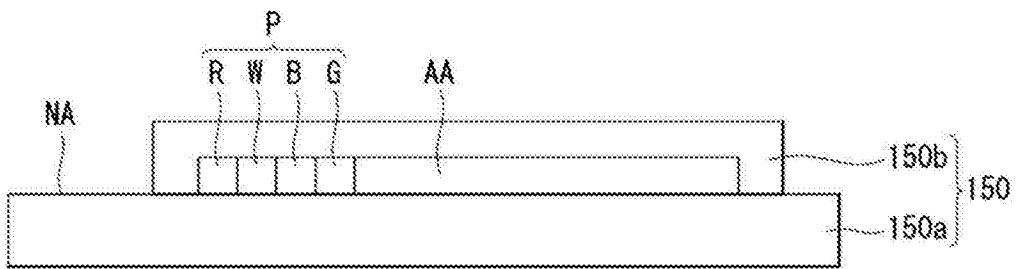


图4

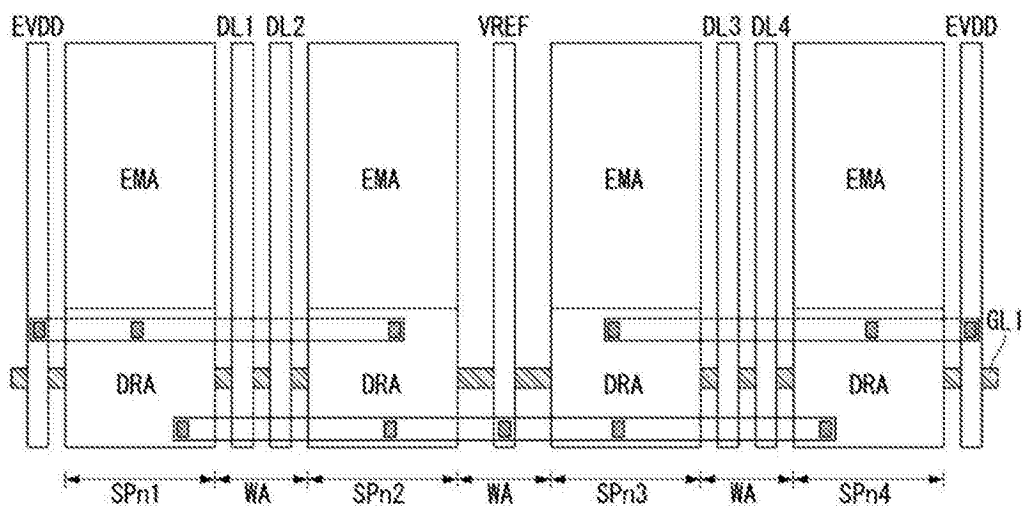


图5

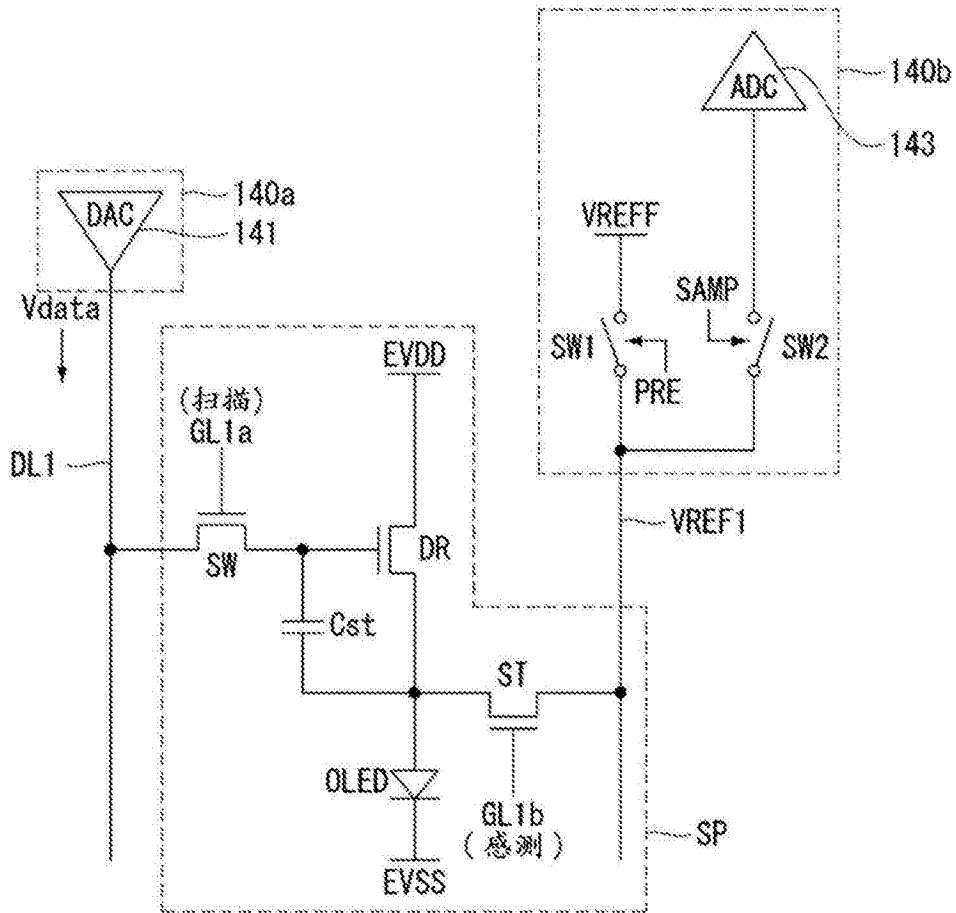


图6

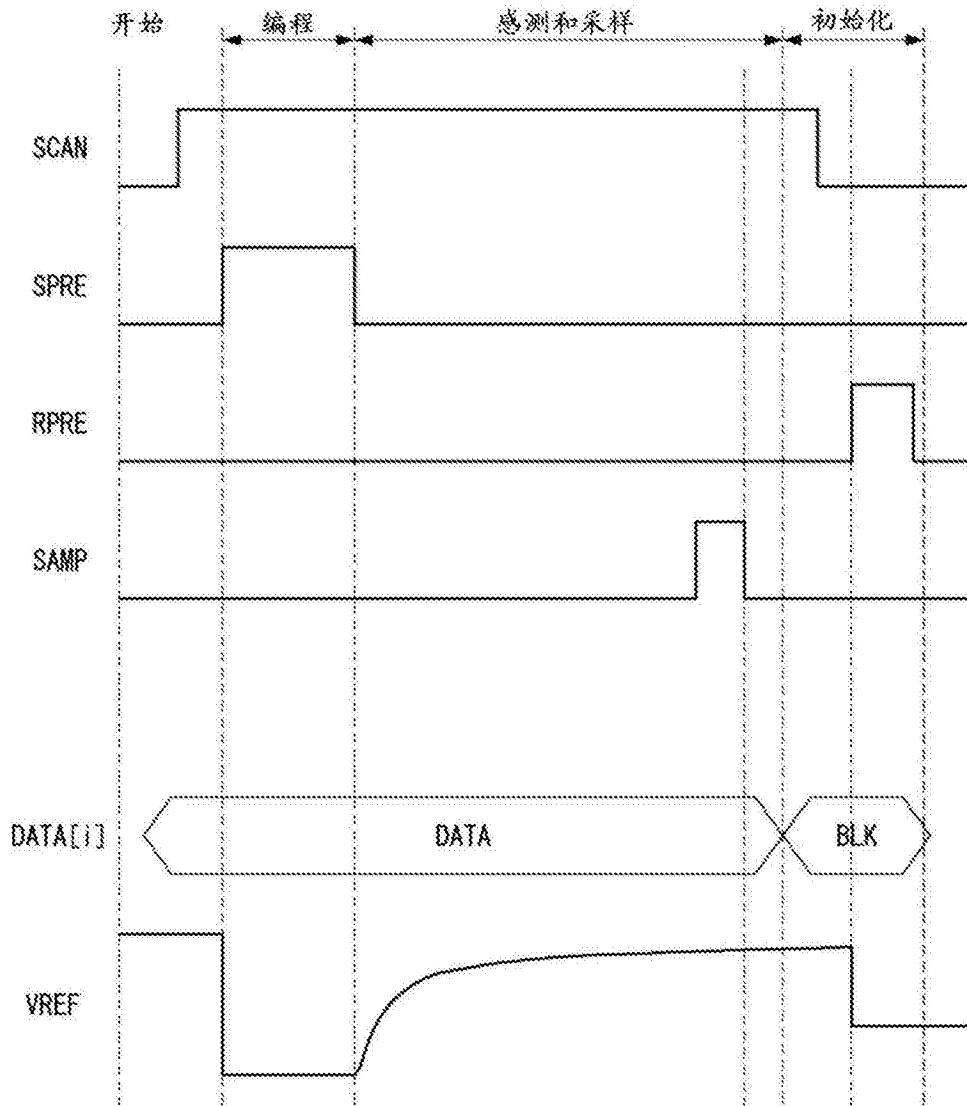


图7

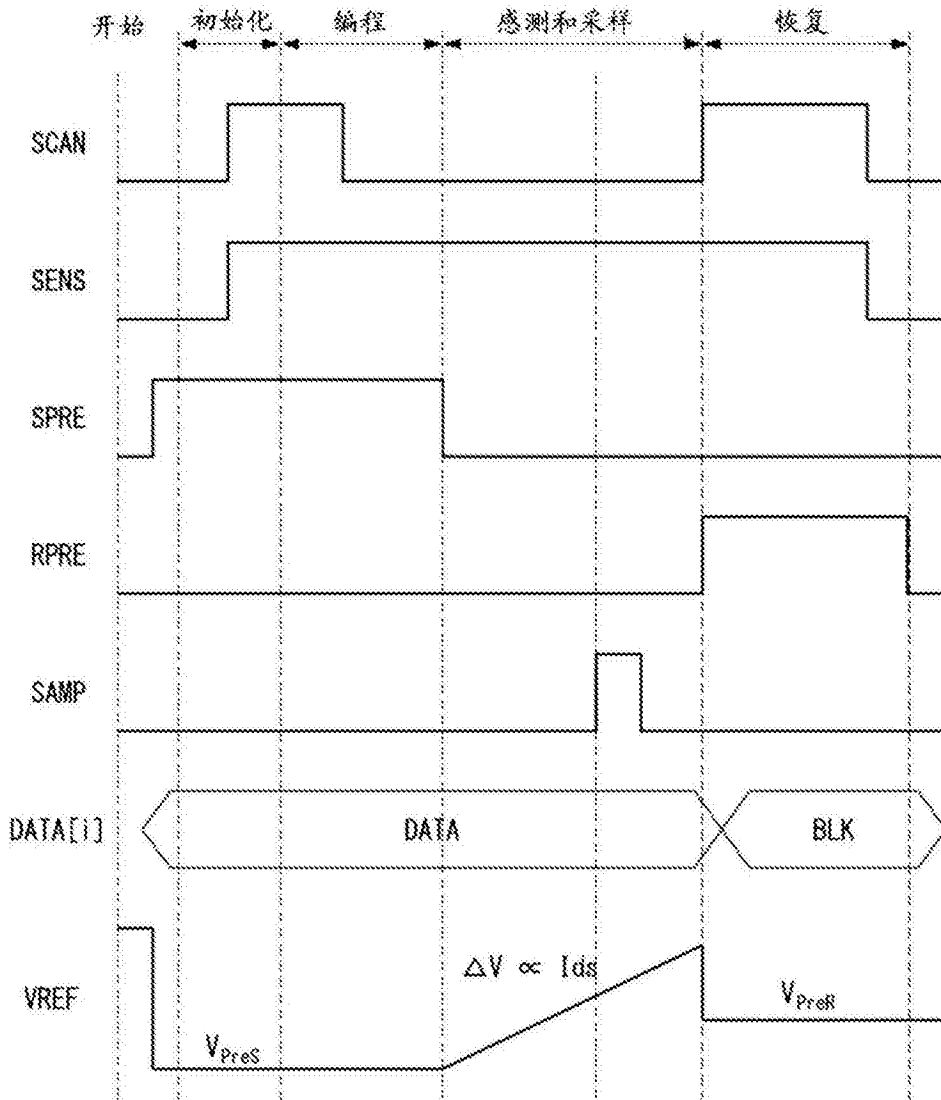


图8

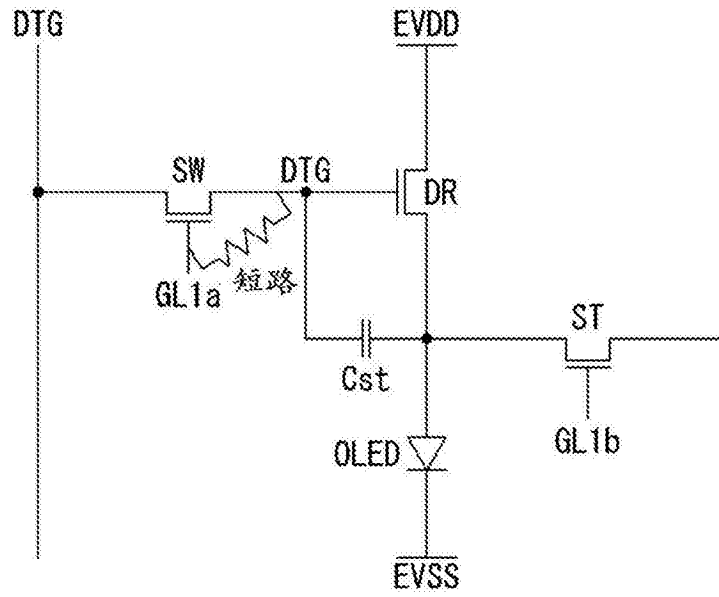


图9

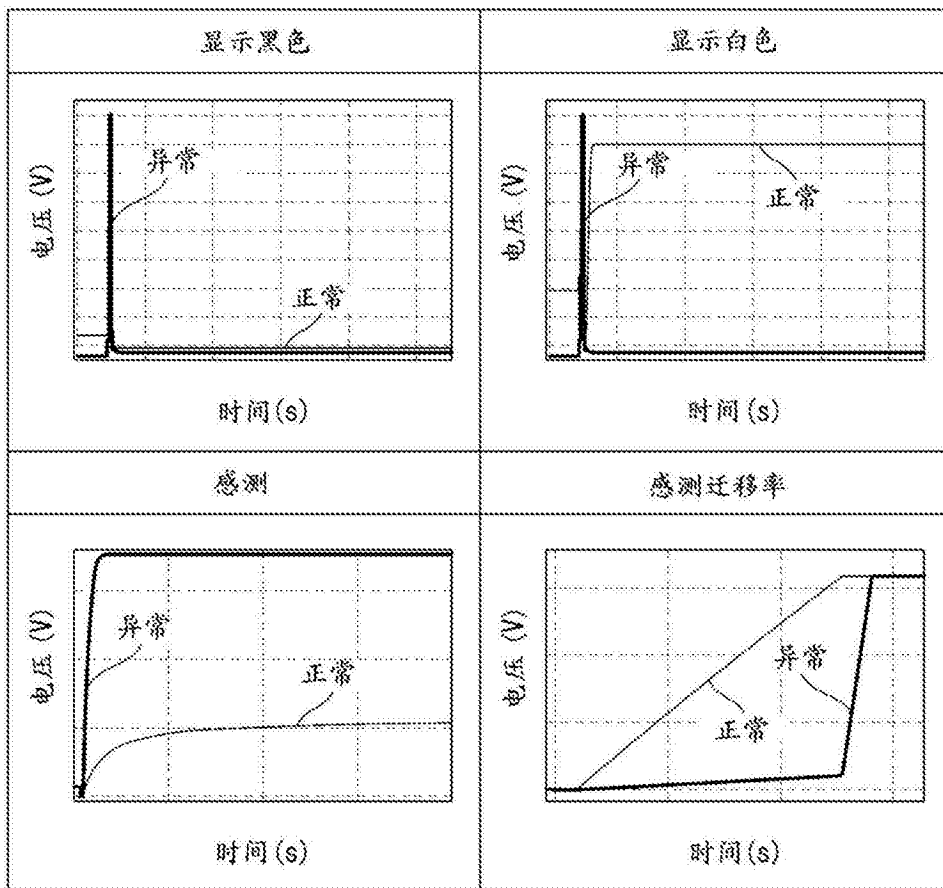


图10

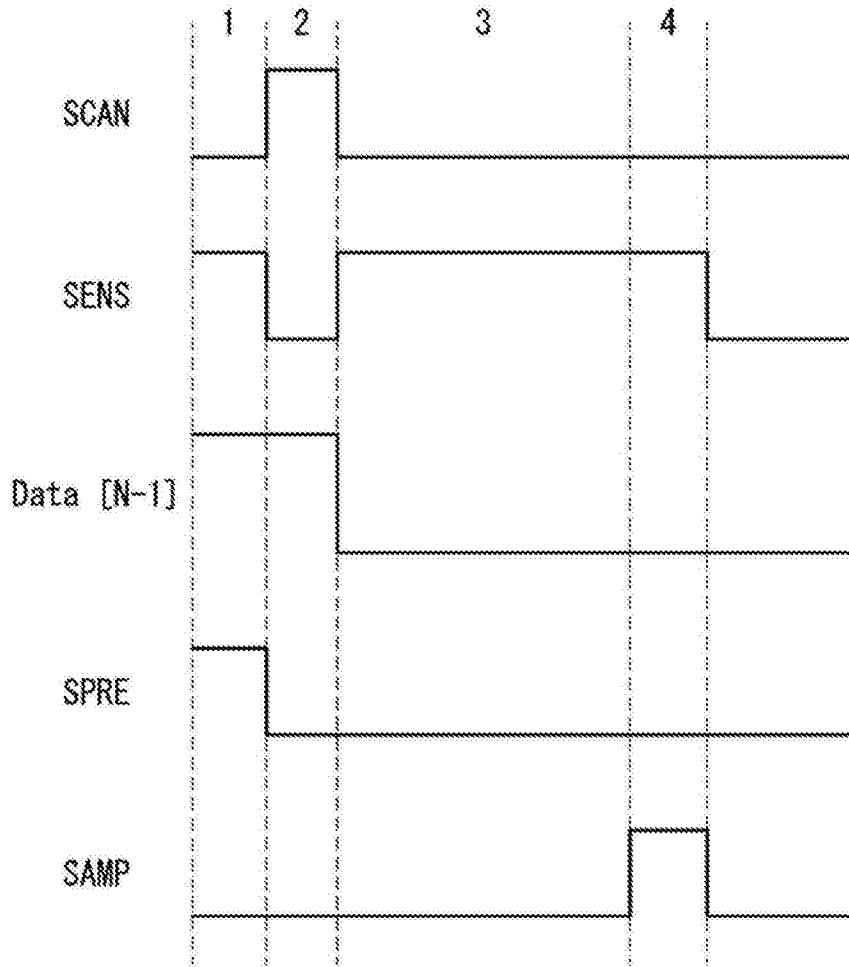


图11

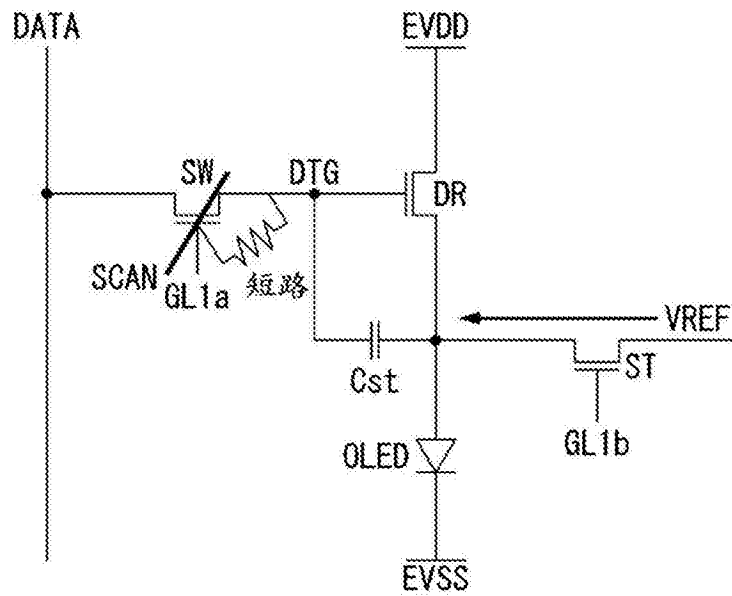


图12

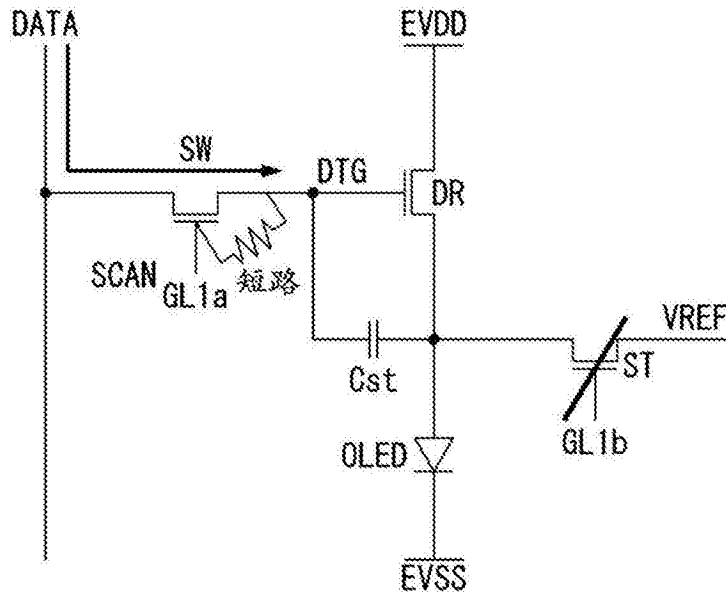


图13

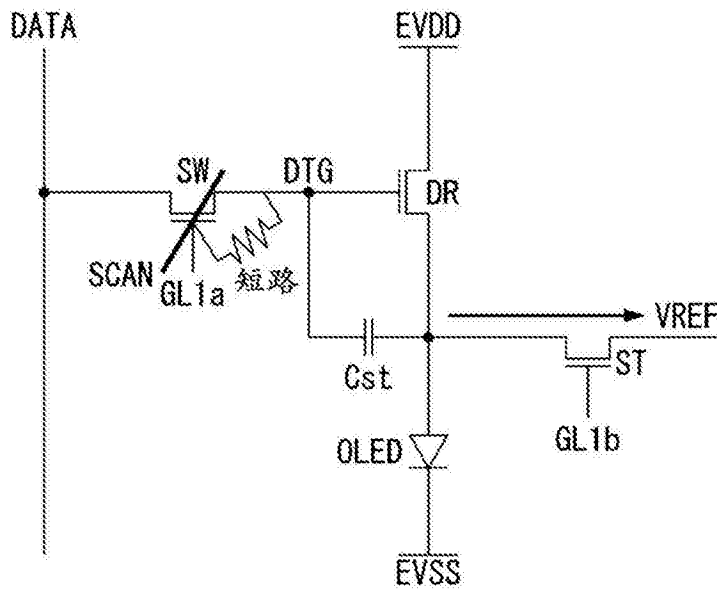


图14

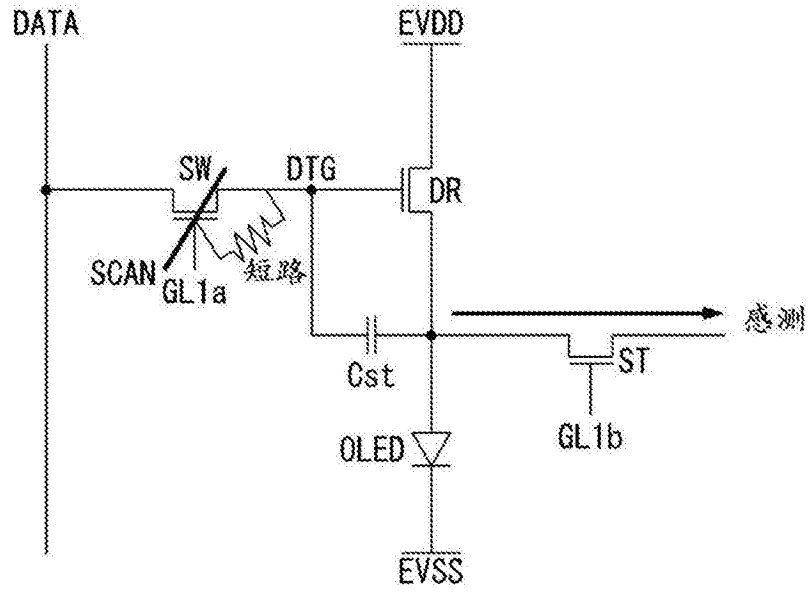


图15

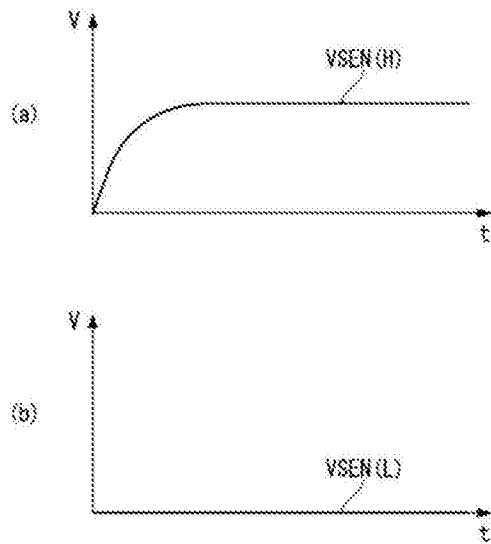


图16

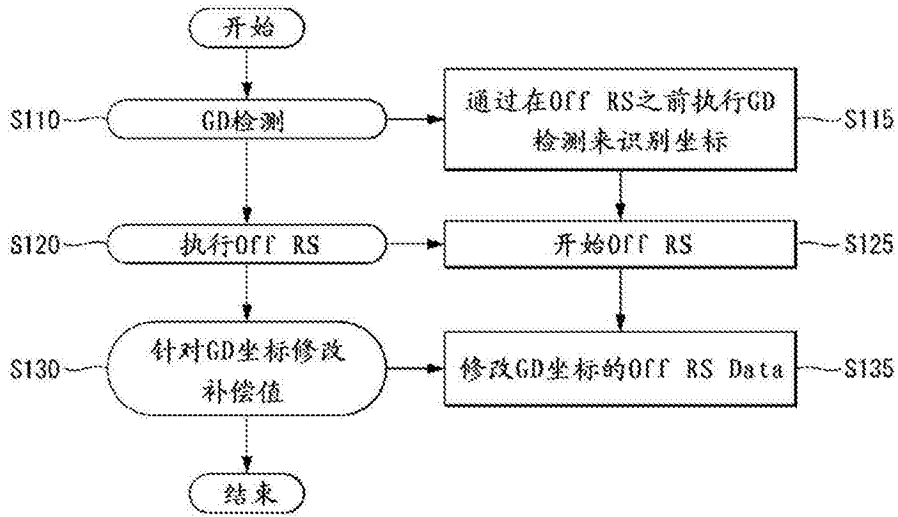


图17

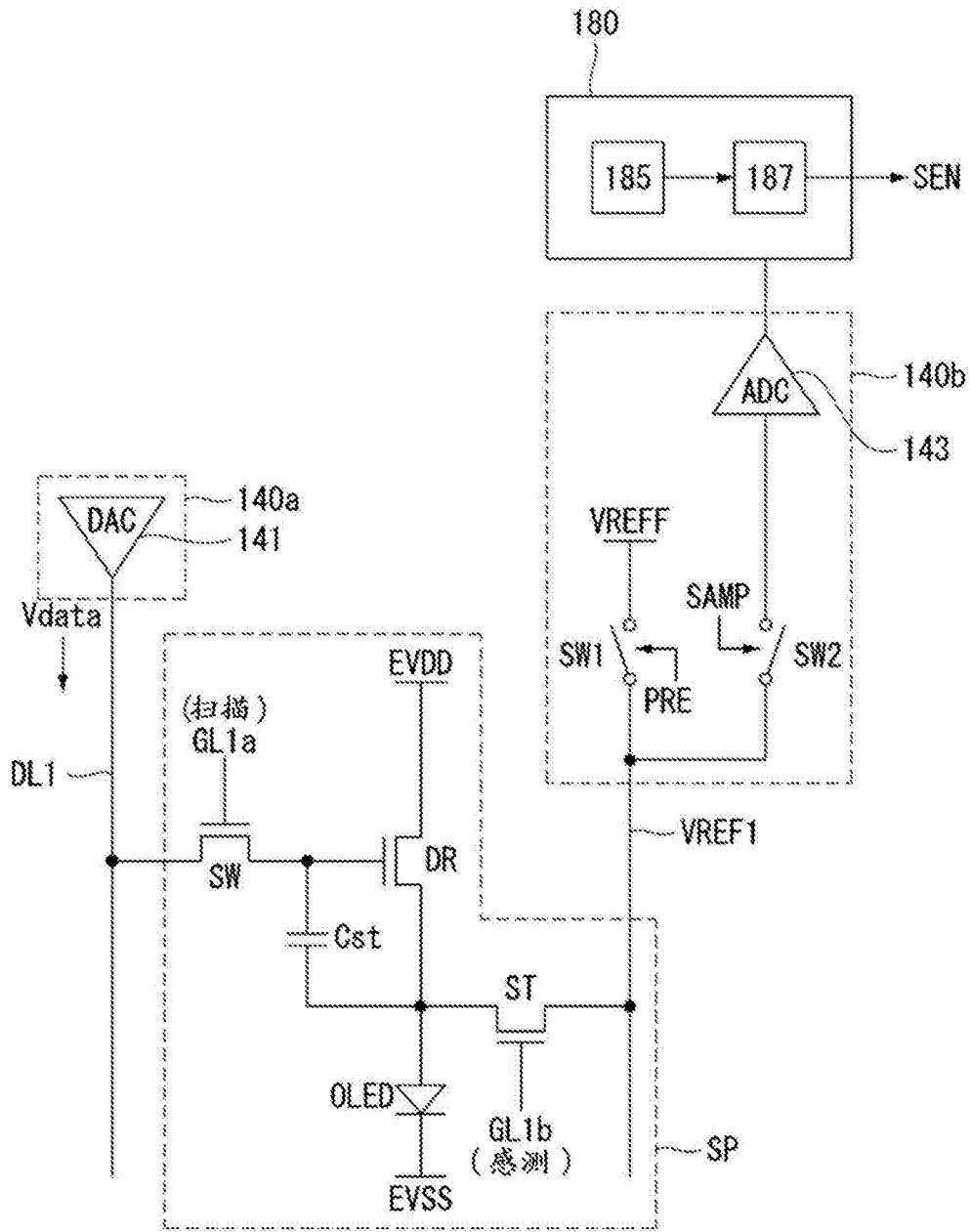


图18

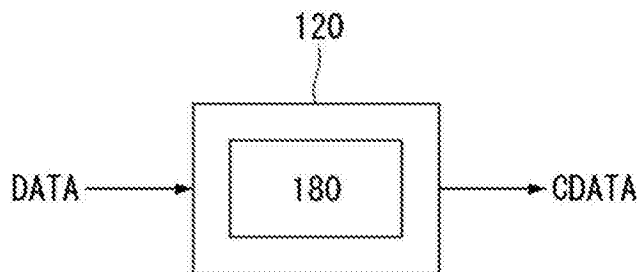


图19

专利名称(译)	有机发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN107799063A</a>	公开(公告)日	2018-03-13
申请号	CN201710740366.6	申请日	2017-08-25
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	朴俊民		
发明人	朴俊民		
IPC分类号	G09G3/3225		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G3/006 G09G3/3233 G09G2320/0295 G09G2330/10 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G2300/043 G09G2300/0452 G09G2300/0866 G09G2310/061 G09G2330/021 G09G2330/12		
代理人(译)	陈炜		
优先权	1020160111803 2016-08-31 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供了一种有机发光显示装置及其驱动方法，该有机发光显示装置包括显示面板、数据驱动器和扫描驱动器。显示面板包括子像素。数据驱动器向子像素提供数据信号。扫描驱动器提供用于控制每个子像素的开关晶体管的扫描信号和用于控制每个子像素的感测晶体管的感测信号。感测晶体管具有用于响应于感测信号检测在开关晶体管的至少两个电极之间是否发生短路的接通时间。

