



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111199711 A

(43)申请公布日 2020.05.26

(21)申请号 201911100014.X

(22)申请日 2019.11.12

(30)优先权数据

10-2018-0141262 2018.11.16 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 孙成荣

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 徐金国

(51)Int.Cl.

G09G 3/3225(2016.01)

G09G 3/3266(2016.01)

G09G 3/36(2006.01)

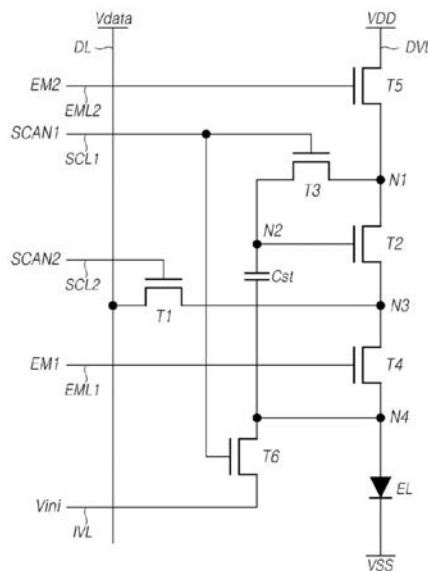
权利要求书2页 说明书12页 附图13页

(54)发明名称

数据驱动电路、显示面板和显示装置

(57)摘要

本发明涉及数据驱动电路、显示面板和显示装置。根据本发明的实施方式,使得在保持区间中表现的发光波形与刷新区间中表现的发光波形相同或相似,因此可以防止导致识别出闪烁。另外,通过在低速驱动模式下的各种驱动条件下提供最佳复位电压,可以进一步克服闪烁现象。所述数据驱动电路包括:数据电压输出单元,在帧周期的第一区间中将数据电压输出到数据线;复位电压输出单元,在低速驱动模式下,在帧周期的第一区间之后的第二区间中周期性地至少一次将复位电压输出到所述数据线,其中,基于低速驱动模式下的驱动频率、由所述数据电压产生的亮度以及从被施加所述数据电压的子像素发出的颜色中的至少之一来设置所述复位电压的电平。



1. 一种显示装置,包括:
显示面板,包括多条栅极线、多条数据线 and 多个子像素;
用于驱动所述多条栅极线的栅极驱动电路;以及
用于驱动所述多条数据线的的数据驱动电路,
其中,所述多个子像素中的每一个包括:
发光元件;
用于驱动所述发光元件的驱动晶体管,包括电连接到驱动电压线的第一节点、作为栅极节点的第二节点、和电连接到所述发光元件的第三节点;以及
扫描晶体管,电连接在所述第三节点和所述多条数据线中的至少一条数据线之间,
其中,在低速驱动模式下,在帧周期的第一区间中将数据电压施加到所述至少一条数据线,并且在帧周期的第二区间中至少一次将复位电压施加到所述至少一条数据线,
其中,在所述第一区间中测量的所述显示面板的亮度波形的最低水平与在所述第二区间中测量的所述显示面板的亮度波形的最低水平相同。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,根据低速驱动模式下的驱动频率来设置所述复位电压的电平。
3. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,根据低速驱动模式下的所述显示面板的亮度来设置所述复位电压的电平。
4. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,根据在低速驱动模式下从被施加所述数据电压的多个子像素中的至少一个子像素发出的颜色来设置所述复位电压的电平。
5. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,在所述第二区间中周期性地施加所述复位电压。
6. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述扫描晶体管在所述第二区间中的施加所述复位电压的区间中的至少一个子区间中导通。
7. 根据权利要求1所述的显示装置,还包括第一发光晶体管,电连接在所述第三节点和所述发光元件之间,
其中,所述第一发光晶体管在所述第一区间中的施加所述数据电压的区间中截止,并且在所述第二区间中的施加所述复位电压的区间中导通。
8. 根据权利要求1所述的显示装置,还包括第二发光晶体管,电连接在所述第一节点和所述驱动电压线之间,
其中,所述第二发光晶体管在所述第二区间中的施加所述复位电压的区间中截止。
9. 根据权利要求1所述的显示装置,还包括补偿晶体管,电连接在所述第一节点和所述第二节点之间,
其中,所述补偿晶体管在所述第一区间中的施加所述数据电压的区间中的至少一个子区间中导通,并且在所述第二区间中的施加所述复位电压的区间中截止。
10. 一种显示面板,包括:
多条栅极线;
多条数据线;以及
多个子像素,所述多个子像素设置在由所述多条栅极线和所述多条数据线的交叉限定的区域中,

其中,所述多个子像素中的每一个包括:

发光元件;

用于驱动所述发光元件的驱动晶体管,包括电连接到驱动电压线的第一节点、作为栅极节点的第二节点、和电连接到所述发光元件的第三节点;以及

扫描晶体管,电连接在所述第三节点和所述多条数据线中的至少一条数据线之间,

其中,在低速驱动模式下,在帧周期的第一区间中将数据电压施加到所述至少一条数据线,并且在帧周期的第二区间中至少一次将复位电压施加到所述至少一条数据线,

其中,在所述第一区间中测量的亮度波形的最低水平与在所述第二区间中测量的亮度波形的最低水平相同。

11. 根据权利要求10所述的显示面板,其中,基于低速驱动模式下的驱动频率、低速驱动模式下表现的亮度以及从被施加所述数据电压的多个子像素中的至少一个子像素发出的颜色中的至少之一来设置所述复位电压的电平。

12. 根据权利要求10所述的显示面板,其中,所述扫描晶体管在所述第二区间中的施加所述复位电压的区间中的至少一个子区间中导通。

13. 根据权利要求10所述的显示面板,还包括第一发光晶体管,电连接在所述第三节点和所述发光元件之间,

其中,所述第一发光晶体管在所述第一区间中的施加所述数据电压的区间中截止,并且在所述第二区间中的施加所述复位电压的区间中导通。

14. 根据权利要求10所述的显示面板,还包括第二发光晶体管,电连接在所述第一节点和所述驱动电压线之间,

其中,所述第二发光晶体管在所述第二区间中的施加所述复位电压的区间中截止。

15. 根据权利要求10所述的显示面板,还包括补偿晶体管,电连接在所述第一节点和所述第二节点之间,

其中,所述补偿晶体管在所述第一区间中的施加所述数据电压的区间中的至少一个子区间中导通,并且在所述第二区间中的施加所述复位电压的区间中截止。

16. 一种数据驱动电路,包括:

数据电压输出单元,在帧周期的第一区间中将数据电压输出到数据线;

复位电压输出单元,在低速驱动模式下,在帧周期的第一区间之后的第二区间中周期性地至少一次将复位电压输出到所述数据线,

其中,基于低速驱动模式下的驱动频率、由所述数据电压产生的亮度以及从被施加所述数据电压的子像素发出的颜色中的至少之一来设置所述复位电压的电平。

17. 根据权利要求16所述的数据驱动电路,其中,在低速驱动模式下,在所述第二区间期间,所述复位电压输出单元在具有与所述第一区间的长度相同的长度的每个区间内输出所述复位电压一次。

18. 根据权利要求16所述的数据驱动电路,其中,所述复位电压输出单元根据基于低速驱动模式下的驱动频率、由所述数据电压产生的亮度以及从被施加所述数据电压的子像素发出的颜色中的至少之一输出具有不同电平的至少两个复位电压。

数据驱动电路、显示面板和显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享有于2018年11月16日提交的韩国专利申请No.10-2018-0141262的优先权,其公开内容通过引用的方式整体上并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及数据驱动电路、显示面板和显示装置。

背景技术

[0004] 随着信息导向社会的发展,对用于显示图像的显示装置的各种需求增加。近来,已经开发和利用了各种类型的显示装置,例如液晶显示器(LCD)、等离子体显示面板(PDP)和有机发光显示(OLED)装置。

[0005] 为了降低功耗,在低功率模式或低速驱动模式下,可以以低于在正常驱动模式下用于驱动的频率的频率驱动这种显示装置。

[0006] 例如,在显示装置已经转变为关闭状态之后,在以始终开启显示(AoD)模式驱动显示装置以用于通过显示面板中的区域显示具体信息(例如,时间等)的同时,可以以比正常驱动模式下的驱动频率(例如,60Hz)更低的频率(例如,30Hz、24Hz等)驱动显示装置。

[0007] 在这种情况下,由于在低速驱动模式下一帧周期变长,在一帧周期内出现亮度减小的宽度可能增加,结果,因为帧之间的亮度差异增加,导致出现在显示面板上识别出闪烁的问题。

发明内容

[0008] 因此,本发明旨在提供数据驱动电路、显示面板和显示装置,其基本上消除了由于现有技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题。

[0009] 本发明的附加特征和优点将在下面的说明中阐述,并且部分地将依据说明而显而易见,或者可以通过本发明的实践来了解。本发明的目的和其他优点将通过书面说明书及其权利要求书以及附图中具体指出的结构来实现和获得。

[0010] 本发明的至少一个目的是提供数据驱动电路、显示面板和显示装置,用于防止在低速驱动模式下驱动时在显示面板上识别出闪烁。

[0011] 本发明的进一步的至少一个目的是提供数据驱动电路、显示面板和显示装置,用于即使在低速驱动模式下驱动的显示装置的驱动条件改变时,也能防止在显示面板上识别出闪烁。

[0012] 根据本发明的一方面,提供了一种显示装置,包括:显示面板,包括多条栅极线、多条数据线 and 多个子像素;栅极驱动电路,用于驱动多条栅极线;和数据驱动电路,用于驱动多条数据线。

[0013] 包括在显示装置中的多个子像素中的每一个可以包括:发光元件;用于驱动发光元件的驱动晶体管,包括电连接到驱动电压线的第一节点、作为栅极节点的第二节点、和电

连接到发光元件的第三节点;以及扫描晶体管,电连接在第三节点和多条数据线中的至少一条数据线之间。

[0014] 此外,在低速驱动模式下,在帧周期的第一区间中将数据电压施加到至少一条数据线,并且在第二区间中至少一次将复位电压施加到至少一条数据线。在第一区间中测量的显示面板的亮度波形的最低水平可以与在第二区间中测量的显示面板的亮度波形的最低水平相同。

[0015] 此时,可以基于在低速驱动模式下驱动的驱动频率、在低速驱动模式下表现的亮度以及从被施加数据电压的子像素发出的颜色中的至少之一来设置复位电压的电平。

[0016] 根据本发明的另一方面,提供了一种显示面板,包括:多条栅极线、多条数据线和多个子像素,所述多个子像素设置在由每条栅极线和每条数据线的交叉限定的区域中,多个子像素中的每一个可以包括:发光元件;用于驱动发光元件的驱动晶体管,包括电连接到驱动电压线的第一节点、作为栅极节点的第二节点、及电连接到发光元件的第三节点;及扫描晶体管,电连接在第三节点和多条数据线中的至少一条数据线之间。在低速驱动模式下,在帧周期的第一区间中将数据电压施加到至少一条数据线,并且在第二区间中周期性地至少一次将复位电压施加到至少一条数据线。在第一区间中测量的显示面板的亮度波形的最低水平可以与在第二区间中测量的显示面板的亮度波形的最低水平相同。

[0017] 根据本发明的又一方面,提供了一种数据驱动电路,包括:数据电压输出单元,用于在帧周期的第一区间中将数据电压输出到数据线;复位电压输出单元,用于在低速驱动模式下,在帧周期的第一区间之后的第二区间中周期性地至少一次将复位电压输出到数据线。可以基于在低速驱动模式下的驱动频率、由数据电压产生的亮度以及从被施加数据电压的子像素发出的颜色中的至少之一来设置复位电压的电平。

[0018] 根据本发明的实施方式,可以通过在低速驱动模式下在驱动显示装置的时段中的保持区间期间周期性地向子像素提供复位电压来防止在低速驱动模式下识别出闪烁。

[0019] 根据本发明的实施方式,通过在低速驱动模式下在保持区间期间周期性地提供基于在低速驱动模式下驱动的显示装置的驱动频率、由数据电压产生的亮度以及从子像素发出的颜色中的至少之一设置的复位电压,即使在低速驱动模式下驱动的显示装置的驱动条件改变时,也可以防止在低速驱动模式下识别出闪烁。

附图说明

[0020] 图1是示出根据本发明实施方式的显示装置的框图。

[0021] 图2是根据本发明实施方式的设置在显示装置中的子像素的示意性电路图。

[0022] 图3是用于驱动图2中所示的子像素的时序图。

[0023] 图4是示出当根据图3所示的时序驱动子像素时在低速驱动模式下表现的亮度变化的绘图。

[0024] 图5是用于驱动图2中所示的子像素的另一示例的时序图。

[0025] 图6至8是示出根据图5中所示的时序驱动子像素的过程的图。

[0026] 图9是示出当根据图5所示的时序驱动子像素时在低速驱动模式下表现的亮度变化的绘图。

[0027] 图10A至10C是示出根据显示装置的驱动条件的闪烁分数的示例的绘图。

[0028] 图11是示出在提供当根据图5所示的时序驱动子像素时根据驱动条件设置的一个或多个复位电压的情况下在低速驱动模式下表现的亮度变化的绘图。

[0029] 图12是示出根据本发明实施方式的用于根据显示装置的驱动条件设置复位电压的系统的图。

[0030] 图13A和13B是示出由图12所示系统设置复位电压的过程的流程图。

[0031] 图14是示出根据本发明实施方式的数据驱动电路的框图。

[0032] 图15是示出根据本发明实施方式的数据驱动电路的驱动方法的流程图。

具体实施方式

[0033] 在下文中,将参照附图详细描述本发明的优选实施方式。在用附图标记表示附图的要素时,尽管在不同的附图中示出,但相同的要素将由相同的附图标记表示。在本发明的以下说明中,当可能使本发明的主题反而不清楚时,可以省略对本文涉及的已知功能和配置的详细说明。

[0034] 本文可使用诸如第一、第二、A、B、(a) 或 (b) 之类的术语来描述本发明的要素。每个术语不用于定义要素的本质、顺序、次序或数量,而仅用于将对应要素与另一要素区分开。当提到一要素“连接”或“耦合”到另一个要素时,应该解释为除了一个要素直接连接或耦合到另一个要素之外,其他要素也可以“介于”这两个要素之间,或者这些要素可以通过其他要素彼此“连接”或“耦合”。

[0035] 图1是示出根据本发明实施方式的显示装置100的框图。

[0036] 参照图1,根据本发明实施方式的显示装置100可以包括:显示面板110,显示面板110包括多个子像素SP;栅极驱动电路120;数据驱动电路130;和控制器140,用于驱动显示面板110。

[0037] 多条数据线DL和多条栅极线GL布置在显示面板110中,并且多个子像素SP设置在由数据线DL和栅极线GL的交叉限定的区域中。

[0038] 栅极驱动电路120由控制器140控制,并且顺序地将扫描信号输出到布置在显示面板110中的多条栅极线GL,以控制子像素的驱动时序。

[0039] 栅极驱动电路120可以输出用于控制至少一个子像素的驱动时序的扫描信号,以及用于控制至少一个子像素的发光时序的发光信号。在这种情况下,用于输出扫描信号的电路和用于输出发光信号的电路可以彼此分开地实现,或者一起在一个电路中实现。

[0040] 栅极驱动电路120可以包括一个或多个栅极驱动器集成电路GDIC。根据驱动方案,栅极驱动电路120可以位于显示面板110的一侧或两侧,例如,左侧或右侧,顶侧或底侧,左侧和右侧,或顶侧和底侧。

[0041] 每个栅极驱动器集成电路GDIC可以以带式自动接合(TAB)型或玻璃上芯片(COG)型连接到显示面板110的焊盘(例如接合焊盘),或者可以以面板内栅极(GIP)型直接设置在显示面板110上。在一些情况下,栅极驱动器集成电路GDIC可以被设置为集成到显示面板110中。每个栅极驱动器集成电路GDIC可以以膜上芯片(COF)型实现,其安装在连接到显示面板110的膜上。

[0042] 数据驱动电路130从控制器140接收图像数据DATA,然后将接收的图像数据转换为模拟数据电压。数据驱动电路130通过匹配通过栅极线GL施加扫描信号的时序向每条数据

线DL输出数据电压,并使每个子像素SP能够根据图像数据发出颜色。

[0043] 数据驱动电路130可以包括一个或多个源极驱动器集成电路SDIC。

[0044] 每个源极驱动器集成电路SDIC可以包括移位寄存器、锁存电路、数模转换器DAC、输出缓存器等。

[0045] 每个源极驱动器集成电路SDIC可以以带式自动接合(TAB)型或玻璃上芯片(COG)型连接到显示面板110的焊盘(例如接合焊盘),或者直接设置在显示面板110上。在一些情况下,源极驱动器集成电路SDIC可以被设置为集成到显示面板110中。每个源极驱动器集成电路SDIC可以以膜上芯片(COF)型实现。在这种情况下,源极驱动器集成电路SDIC可以安装在连接到显示面板110的膜上,并且通过膜上的线路电连接到显示面板110。

[0046] 控制器140向栅极驱动电路120和数据驱动电路130提供多个控制信号,并控制栅极驱动电路120和数据驱动电路130的操作。

[0047] 控制器140可以安装在印刷电路板(PCB)、柔性印刷电路(FPC)等上,并且通过印刷电路板(PCB)、柔性印刷电路板(FPC)等电连接到栅极驱动电路120和数据驱动电路130。

[0048] 控制器130使得栅极驱动电路120能够根据在每帧中处理的时序输出扫描信号,将从外部设备或图像提供源输入的图像数据转换为在数据驱动电路130中使用的数据信号形式,然后将由转换产生的图像数据输出到数据驱动电路130。

[0049] 控制器140从其他设备、网络或系统(例如,主机系统)与图像数据一起接收多种类型的时序信号,包括垂直同步信号(Vsync)、水平同步信号(Hsync)、输入数据使能(DE)信号、时钟信号(CLK)等。

[0050] 控制器140可以使用接收的时序信号生成多种类型的控制信号,并将生成的信号输出到栅极驱动电路120和数据驱动电路130。

[0051] 例如,为了控制栅极驱动电路120,控制器140输出包括栅极起始脉冲(GSP)、栅极移位时钟(GSC)、栅极输出使能信号(GOE)等的多种类型的栅极控制信号GCS。

[0052] 此处,栅极起始脉冲(GSP)用于控制用于操作构成栅极驱动电路120的一个或多个栅极驱动器集成电路GDIC的开始时序。栅极移位时钟(GSC)是共同输入到一个或多个栅极驱动器集成电路GDIC的时钟信号,并用于控制扫描信号的移位时序。栅极输出使能信号(GOE)用于指示一个或多个栅极驱动器集成电路GDIC的时序信息。

[0053] 另外,为了控制数据驱动电路130,控制器140输出包括源极起始脉冲(SSP)、源极采样时钟(SSC)、源极输出使能信号(SOE)等的多种类型的数据控制信号DCS。

[0054] 此处,源极起始脉冲(SSP)用于控制构成数据驱动电路130的一个或多个源极驱动器集成电路SDIC的数据采样开始时序。源极采样时钟(SSC)是用于控制每个源驱动集成电路SDIC中的数据的采样时序的时钟信号。源极输出使能信号(SOE)用于控制数据驱动电路130的输出时序。

[0055] 显示装置100可以向显示面板110、栅极驱动电路120和数据驱动电路130等提供多种类型的电压或电流,或者还可以包括电源管理集成电路(未示出),用于控制要提供的多种类型的电压或电流。

[0056] 每个子像素SP限定在每条栅极线GL和每条数据线DL的交叉处。根据显示装置100的类型,液晶组合物或发光元件可以设置在子像素SP中。

[0057] 图2是根据本发明实施方式的设置在显示装置100中的子像素SP的示意性电路图。

[0058] 参照图2,根据本发明实施方式的显示装置100的子像素SP例如可以包括:发光元件EL;用于驱动发光元件EL的多个晶体管T1至T6;以及至少一个电容器Cst。

[0059] 即,图2示出了配置有六个晶体管和一个电容器(6T-1C)的示例性子像素;然而,本发明的实施方式不限于此。设置在子像素SP中的电路元件可以根据显示装置100的类型以各种设计实现。

[0060] 此外,图2示出了n型晶体管设置在子像素SP中,但是在一些情况下,p型晶体管可以设置在子像素中。

[0061] 在子像素SP配置有6T-1C结构的情况下,6个晶体管T1至T6和1个电容器Cst可以设置在每个子像素SP中。

[0062] 第一晶体管T1由通过第二扫描线SCL2提供的第二扫描信号SCAN2控制,并且可以电连接在被施加有数据电压的数据线DL和第三节点N3之间。这种第一晶体管T1可以被称为扫描晶体管。

[0063] 第二晶体管T2可以具有第一节点N1、第二节点N2和第三节点N3。第一节点N1可以是漏极节点或源极节点,并且电连接到被施加有驱动电压VDD的驱动电压线DVL。第二节点N2可以是栅极节点。第三节点N3可以是源极节点或漏极节点,并且电连接到发光元件EL的阳极。这种第二晶体管T2可以被称为驱动晶体管。

[0064] 第三晶体管T3由通过第一扫描线SCL1提供的第一扫描信号SCAN1控制,并且可以电连接在第二晶体管T2的第一节点N1和第二节点N2之间。这种第三晶体管T3可以被称为补偿晶体管。

[0065] 第四晶体管T4由通过第一发光控制线EML1提供的第一发光信号EM1控制,并且可以电连接在第三节点N3和第四节点N4之间。这种第四晶体管T4可以被称为第一发光晶体管。

[0066] 第五晶体管T5由通过第二发光控制线EML2提供的第二发光信号EM2控制,并且可以电连接在第一节点N1和驱动电压线DVL之间。这种第五晶体管T5可以被称为第二发光晶体管。

[0067] 第六晶体管T6由通过第一扫描线SCL1提供的第一扫描信号SCAN1控制,并且可以电连接在第四节点N4和初始化电压线IVL之间。这种第六晶体管T6可以被称为初始化晶体管。

[0068] 电容器Cst连接在第二节点N2和第四节点N4之间,并且可以将数据电压Vdata保持一帧的时间段。

[0069] 发光元件EL电连接在第四节点N4和被施加有低电压VSS的线之间。发光元件EL可以是例如有机发光二极管OLED等。

[0070] 图3示出了根据本发明实施方式的用于驱动图2中所示的子像素的时序图。

[0071] 参照图3,可以将一帧周期划分为刷新区间(interval)(或第一区间)和保持区间(或第二区间),其与同步信号SYNC同步。

[0072] 可以在刷新区间中将用于驱动子像素SP的数据电压Vdata和初始化电压Vini施加到子像素SP。

[0073] 具体地,在刷新区间中,在第一发光信号EM1和第二发光信号EM2被施加有低电平的状态下,第一扫描信号SCAN1和第二扫描信号SCAN2可以被施加有高电平。

[0074] 由于第一发光信号EM1和第二发光信号EM2被施加有低电平,所以第四晶体管T4和第五晶体管T5截止。

[0075] 由于第一扫描信号SCAN1被施加有高电平,所以第三晶体管T3和第六晶体管T6导通。由于第二扫描信号SCAN2被施加有高电平,所以第一晶体管T1导通。例如,第一晶体管T1可以在保持区间中的施加复位电压的区间中的至少一个子区间中导通。第三晶体管T3可以在刷新区间中的施加数据电压的区间中的至少一个子区间中导通。

[0076] 此处,在第二扫描信号SCAN2在比第一扫描信号SCAN1更早的时间被施加有高电平的情况下进行讨论,但是在一些情况下,第一扫描信号SCAN1可以在比第二扫描信号SCAN2更早的时间被施加有高电平。

[0077] 由于第一晶体管T1导通,因此可以将数据电压Vdata施加到第三节点N3。由于第三晶体管T3导通,因此施加到第三节点N3的数据电压Vdata通过第一节点N1施加到第二节点N2。

[0078] 此时,通过从数据电压Vdata减去第二晶体管T2的阈值电压而获得的电压可以施加到第二节点N2,因此,可以补偿第二晶体管T2的阈值电压。

[0079] 另外,由于通过第六晶体管T6的导通将初始化电压Vini施加到第四节点N4,因此数据电压Vdata和初始化电压Vini被施加到电容器Cst的两端。

[0080] 在刷新区间之后的保持区间中,发光元件可以根据施加到子像素SP的数据电压Vdata发光。

[0081] 具体地,在保持区间中,第一扫描信号SCAN1和第二扫描信号SCAN2可以被施加有低电平,并且第一发光信号EM1和第二发光信号EM2可以被施加有高电平。

[0082] 由于第一扫描信号SCAN1和第二扫描信号SCAN2被施加有低电平,所以第三晶体管T3和第五晶体管T6变为截止。

[0083] 由于第一发光信号EM1和第二发光信号EM2被施加有高电平,所以第四晶体管T4和第五晶体管T5变为导通。

[0084] 此处,由于数据电压Vdata已经施加到作为第二晶体管T2的栅极节点的第二节点N2,所以发光元件EL可以由流过第二晶体管T2并且对应于数据电压Vdata的电流驱动,并根据数据电压Vdata表示亮度。

[0085] 即,可以在一帧周期的刷新区间中执行数据电压Vdata的初始化和施加,并且可以在一帧周期的保持区间中执行发光元件的发光。

[0086] 此时,当在低速驱动模式下驱动显示装置100以减少功耗时,一帧周期的保持区间的长度可以更大。此外,随着保持区间变大,对于一帧周期与子像素SP的亮度减小的程度相对应的宽度可以变大。

[0087] 图4是示出当根据图3所示的时序驱动子像素SP时在低速驱动模式下表现的亮度变化的绘图。

[0088] 参照图4,在刷新区间中,由于在第四晶体管T4和第五晶体管T5截止的状态下施加数据电压Vdata和初始化电压Vini,因此可以瞬时降低子像素SP的亮度。

[0089] 此外,当已经执行数据电压Vdata的初始化和施加时,发光元件开始发光,并且第四晶体管T4和第五晶体管T5变为导通,因此子像素SP的发光可以增加。

[0090] 此后,在保持区间中,子像素SP的发光可以逐渐减小,并且当在低速驱动模式下驱

动子像素SP时,因为保持区间的长度变大,所以对于保持区间,与子像素SP的亮度减小的程度相对应的宽度 ΔL 可以变大。

[0091] 因此,当在低速驱动模式下驱动子像素SP时,帧之间的亮度差异增加,因此存在由于亮度差异而可能识别出闪烁的问题。

[0092] 根据本发明的实施方式,当在低速驱动模式下驱动显示装置100时,可以通过在保持区间中周期性地向子像素SP提供具体电压来防止在显示面板110上识别出闪烁。

[0093] 图5示出了图2中所示的子像素的驱动时序的另一示例。

[0094] 参照图5,可以将一帧周期与同步信号SYNC同步地划分为刷新区间和保持区间,并且在刷新区间中,可以将数据电压Vdata和初始化电压Vini施加到子像素SP以用于驱动子像素SP。

[0095] 刷新区间中的驱动方案可以与通过图3讨论的刷新区间中的驱动方案类似或相同。

[0096] 此外,在保持区间中,第一扫描信号SCAN1和第二扫描信号SCAN2可以以低电平施加到子像素SP,并且第一发光信号EM1和第二发光信号EM2可以以高电平施加到子像素SP。因此,设置在子像素SP中的发光元件可以发光。

[0097] 此时,可以周期性地施加复位电压Vrst,以在保持区间中通过数据线DL复位发光元件EL的阳极。

[0098] 具体地,在保持区间中,对于发光元件EL的阳极被复位的区间,第二扫描信号SCAN2被施加有高电平,第二发光信号EM2被施加有低电平。

[0099] 即,第二扫描信号SCAN2和第二发光信号EM2的电平可以在第一扫描信号保持低电平并且第一发光信号保持高电平的状态下改变。

[0100] 另外,在第二扫描信号SCAN2被施加有高电平的区间中,可以通过数据线DL施加复位电压Vrst(见图8)。

[0101] 由于第二扫描信号SCAN2和第一发光信号EM1被施加有高电平,第一晶体管T1和第四晶体管T4变为导通。

[0102] 因此,通过数据线DL提供的复位电压Vrst可以通过第一晶体管T1和第四晶体管T4施加到第四节点N4,即发光元件EL的阳极。

[0103] 另外,在保持区间中复位电压被施加到发光元件EL的阳极,因此,发光元件EL的亮度可以根据复位电压Vrst而变化。

[0104] 此处,复位电压Vrst是用于防止在低速驱动模式下识别出闪烁的电压,因此可以用于使发光元件EL的亮度能够与刷新区间中表现的亮度水平相匹配的电压。

[0105] 另外,可以在保持区间中在具有与刷新区间的长度相同的长度的每个区间提供一次复位电压Vrst。

[0106] 即,通过使刷新区间中表现的亮度的波形能够在保持区间中重复表现,可以防止由于在低速驱动模式下在保持区间中的亮度降低而导致识别出闪烁。

[0107] 图6至8是示出根据图5中所示的时序驱动子像素的过程的图。

[0108] 图6示出了在显示装置100的低速驱动模式下在刷新区间中驱动子像素SP。

[0109] 在刷新区间中,在第一发光信号EM1和第二发光信号EM2处于低电平的状态下,第一扫描信号SCAN1和第二扫描信号SCAN2被施加有高电平。

[0110] 另外,在第一扫描信号SCAN1被施加有高电平的区间中,可以通过数据线DL提供数据电压Vdata。

[0111] 因此,通过数据线DL提供的数据电压Vdata可以施加到作为驱动晶体管的第二晶体管T2的栅极节点,即第二节点N2。

[0112] 此时,通过数据线DL提供的数据电压Vdata可以通过第二晶体管T2施加到第二节点N2。因此,通过从数据电压Vdata减去第二晶体管T2的阈值电压而获得的电压可以施加到第二节点N2,因此,可以补偿第二晶体管T2的阈值电压。

[0113] 另外,初始化电压Vini被施加到第四节点N4,因此在刷新区间中执行数据电压Vdata的初始化和施加。

[0114] 参照图7,在保持区间中,第一扫描信号SCAN1和第二扫描信号SCAN2被施加有低电平,并且第一发光信号EM1和第二发光信号EM2被施加有高电平。

[0115] 因此,在第一晶体管T1、第三晶体管T3和第六晶体管T6截止的状态下,第四晶体管T4和第五晶体管T5变为导通。

[0116] 此外,由于数据电压Vdata已经施加到第二晶体管T2的栅极节点N2,并且初始化电压Vini已经施加到第四节点N4,因此对应于数据电压Vdata的电流Ie1流过第二晶体管T2,因此发光元件EL开始发光。

[0117] 参照图8,在保持区间中,在第一扫描信号SCAN1保持在低电平并且第一发光信号EM1保持在高电平的阶段,第二扫描信号SCAN2可以被重复施加有高电平,并且第二发光信号EM2可以被施加有低电平。

[0118] 另外,在第二扫描信号SCAN2被施加有高电平的区间中,可以通过数据线DL施加复位电压Vrst。

[0119] 由于第二扫描信号SCAN2和第一发光信号EM1,第一晶体管T1和第四晶体管T4导通,因此,通过数据线DL提供的复位电压被施加到第四节点N4,即,发光元件EL的阳极。

[0120] 因此,由于施加复位电压Vrst,在保持区间中发光元件EL的亮度水平可变化。另外,随着亮度水平变化,发光元件的亮度波形可以与刷新区间中表现的亮度波形相同,结果,可以防止在低速驱动模式下在保持区间中识别出闪烁。

[0121] 图9是示出当根据图5所示的时序驱动子像素SP时在低速驱动模式下表现的亮度变化的绘图。

[0122] 参照图9,由于在低速驱动模式下为保持区间提供一个或多个复位电压,所以在保持区间中表现的发光元件的亮度波形可以与在刷新区间中表现的发光元件的亮度波形相同。

[0123] 由此,可以防止在低速驱动模式下在保持区间中识别出闪烁。

[0124] 此时,如图9所示,在一些情况下,刷新区间中表现的亮度波形的最低水平与保持区间中表现的亮度波形的最低水平之间可能存在差异。

[0125] 即,如图9所示,通过在保持区间中施加一个或多个复位电压Vrst,保持区间中表现的亮度波形可以具有与刷新区间中表现的亮度波形类似的形式;但亮度波形的最低水平之间可能存在差异。

[0126] 这是可能发生的,因为在低速驱动模式下,根据显示装置100的驱动条件表现的闪烁与用于防止闪烁的最佳复位电压Vrst之间的对应关系并非在所有驱动条件下都是恒定

的。即,这可能是由根据驱动条件而不同的闪烁特性引起的。

[0127] 图10A至10C是示出根据显示装置100的驱动条件的闪烁分数的示例的绘图。

[0128] 图10A示出了显示装置100的刷新率的示例,即,根据驱动频率测量的闪烁分数。

[0129] 如图10A所示,在低速驱动模式下,当以相对较高的驱动频率(例如,24Hz)驱动显示装置100时测量的闪烁分数可高于当以相对较低的驱动频率(例如,1Hz)驱动显示装置100时测量的闪烁分数。

[0130] 图10B示出了根据显示装置100的亮度测量的闪烁分数的示例,并且相对较低的亮度(例如,1尼特)中的闪烁分数可高于相对较高的亮度(例如,10尼特)中的闪烁分数。

[0131] 这种亮度差异可能是由根据灰度级的数据电压Vdata的差异、或者用于产生数据电压Vdata的伽马电压的范围(即频带(band))的差异引起的。

[0132] 图10C示出了根据从设置在显示装置100中的子像素SP发出的颜色的闪烁特性。Iel是指根据发光元件呈现的颜色的电流变化,也指发光元件的发光。根据本发明,需要提供与Iel的最低点相同电平的Vrest以防止闪烁。图10C用于解释根据发光元件呈现的颜色,Vrst可不同。在图10C中,标准化Iel表示当施加具体数据电压Vdata时提供给发光元件EL的电流。在刷新时段中,红色发光元件EL的发光减小的程度可小于绿色发光元件EL和蓝色发光元件EL的情形。也就是说,绿色发光元件EL的发光减小的程度可由于电子元件的特性等而变大,即使施加相同的数据电压Vdata也是如此。因此,当驱动绿色发光元件EL时,与驱动其他发光元件EL相比,可需要更低的复位电压Vrest。此外,即使在将滤色器设置在白色发光元件EL上方时,也可根据从子像素SP发出的颜色而类似地呈现这种闪烁特性。

[0133] 因此,由于在低速驱动模式下根据驱动频率、亮度或从子像素发出的颜色等表现的闪烁存在差异,因此根据显示装置100的驱动条件施加的复位电压有必要进行改变。

[0134] 根据本发明的实施方式,在低速驱动模式下在保持区间中周期性地提供一个或多个复位电压,因此通过提供基于驱动频率、亮度以及从子像素发出的颜色中的至少之一设置的一个或多个复位电压,即使当驱动条件改变时,在保持区间中表现的亮度波形也可以与刷新区间中表现的亮度波形相同或基本相同。

[0135] 因此,可以克服在提供固定的复位电压Vrst时根据驱动条件可能发生的闪烁现象,并且可以防止在低速驱动模式下在各种驱动条件下识别出闪烁。

[0136] 图11是示出在提供当根据图5所示的时序驱动子像素时根据驱动条件设置的一个或多个复位电压Vrst的情况下在低速驱动模式下表现的亮度变化的绘图。

[0137] 参照图11,在根据本发明实施方式的显示装置100中,在低速驱动模式下在保持区间中周期性地向发光元件EL的阳极提供一个或多个复位电压。

[0138] 因此,在保持区间中表现的亮度波形可以与在刷新区间中表现的亮度波形相似或基本相同。

[0139] 此时,当在保持区间中提供的复位电压Vrst是固定电压时,根据驱动条件在保持区间中表现的亮度波形的最低水平可与在刷新区间中表现的亮度波形的最低水平不同,即,它们之间出现差异。

[0140] 相反,当在保持区间中提供的复位电压Vrst是根据显示装置100的驱动条件(例如,驱动频率、亮度或从子像素SP发出的颜色等)的可变电压时,即使当驱动条件改变时,在保持区间中表现的亮度波形的最低水平也可以与刷新区间中表现的亮度波形的最低水平

相同或基本相同。

[0141] 因此,当在低速驱动模式下驱动显示装置100时,通过提供根据驱动条件设置的一个或多个复位电压 V_{rst} ,可以克服在低速驱动模式下在各种驱动条件下的闪烁现象,进一步提高在低速驱动模式下图像的显示质量。

[0142] 图12是示出根据本发明实施方式的用于根据显示装置100的驱动条件设置一个或多个复位电压 V_{rst} 的系统的图。

[0143] 参照图12,可以利用例如光学感测装置1210和光学补偿逻辑部1220来执行用于克服低速驱动模式下的闪烁现象的复位电压 V_{rst} 的设置。

[0144] 光学感测装置1210可以测量显示面板110的亮度波形,并将测量的波形提供给光学补偿逻辑部1220。

[0145] 可以执行复位电压 V_{rst} 的设置,使得光学补偿逻辑部1220(例如,光学补偿软件)根据用于光学地补偿显示面板110的亮度的驱动条件来驱动显示面板110。

[0146] 此外,光学补偿逻辑部1220可以通过根据从光学感测装置1210接收的亮度波形改变复位电压 V_{rst} 来驱动显示面板110。

[0147] 在从光学感测装置1210接收的亮度波形被识别为能够克服闪烁的亮度波形的情况下,光学补偿逻辑部1220设置相应的复位电压 V_{rst} ,其使亮度波形表示为在相应的驱动条件下的复位电压 V_{rst} 。

[0148] 光学补偿逻辑部1220通过改变驱动条件来根据驱动条件设置复位电压 V_{rst} ,并将根据驱动条件设置的复位电压 V_{rst} 存储在位于有源区域A/A外部的数据驱动电路130中。

[0149] 因此,数据驱动电路130使用根据显示装置100的驱动条件设置的复位电压,在低速驱动模式下在保持区间中复位发光元件EL的阳极。因此,可以在各种驱动条件下通过优化的复位电压克服闪烁现象。

[0150] 图13A和13B是示出由图12所示系统设置复位电压 V_{rst} 的过程的流程图。

[0151] 图13A示出了光学补偿逻辑部1220根据低速驱动模式下的驱动频率设置复位电压 V_{rst} 。

[0152] 在步骤S1310,光学补偿逻辑部1220设置显示装置100的驱动频率,并且在步骤S1311,将用于驱动频率的一个或多个候选复位电压 V_{rst} 中的一个设置为对应的复位电压。

[0153] 此处,可以根据在各个驱动频率(即,灰度级)提供给显示面板110的数据电压 V_{data} 来执行一个或多个复位电压 V_{rst} 的设置。

[0154] 此外,在步骤S1312,光学补偿逻辑部1220基于从光学感测装置1210接收的亮度波形测量从显示面板110表现的闪烁分数。

[0155] 当在步骤S1313,测量的闪烁分数与目标值相同或在目标值的预配置范围内时,在步骤S1314,光学补偿逻辑部1220将用于测量的复位电压设置为对应驱动频率的复位电压 V_{rst} 。

[0156] 当测量的闪烁分数超出目标值的预配置范围时,在步骤S1315,光学补偿逻辑部1220将复位电压 V_{rst} 改变为另一复位电压,然后执行闪烁分数的测量和再次与目标值进行比较。

[0157] 当已经为设置复位电压 V_{rst} 所需的所有驱动频率设置了一个或多个复位电压时,在步骤S1316,光学补偿逻辑部1220完成用于设置复位电压的处理。

[0158] 图13B示出了光学补偿逻辑部1220根据低速驱动模式下的亮度设置复位电压Vrst。

[0159] 在步骤S1320,光学补偿逻辑部1220设置表示用于驱动显示面板110的伽马电压范围的频带,并且在步骤S1321设置用于该频带的复位电压。

[0160] 此处,可以根据在相应的能带(即,灰度级)中提供给显示面板110的数据电压Vdata来设置复位电压Vrst。

[0161] 在步骤S1322,光学补偿逻辑部1220基于从光学感测装置1210接收的亮度波形测量闪烁分数,并在步骤S1323将测量的闪烁分数与目标值进行比较。

[0162] 当测量的闪烁分数与目标值相同或在目标值的预配置范围内时,在步骤S1324,光学补偿逻辑部1220将用于测量的复位电压设置为对应驱动频率的复位电压Vrst。

[0163] 当测量的闪烁分数超出目标值的预配置范围时,在步骤S1325,光学补偿逻辑部1220将复位电压Vrst改变为另一复位电压,然后执行闪烁分数的测量并再次与目标值进行比较。

[0164] 在步骤S1326,当已经为设置复位电压Vrst所需的所有驱动频率设置了一个或多个复位电压时,光学补偿逻辑部1220完成用于设置复位电压的处理。

[0165] 另外,可以在与上述处理类似的处理中执行根据从子像素SP发出的颜色设置一个或多个复位电压Vrst的处理。

[0166] 如上所述,通过光学补偿逻辑部1220,可以将依据驱动频率、能带以及从子像素SP发出的颜色中的至少一个设置的一个或多个复位电压Vrst存储在数据驱动电路130中,并且可以在以低速驱动模式驱动显示装置100的情况下,使用根据驱动条件的最佳复位电压Vrst。

[0167] 图14是示出根据本发明实施方式的数据驱动电路130的框图。

[0168] 参照图14,数据驱动电路130可以包括数据电压输出单元131、复位电压输出单元132和存储器133。

[0169] 数据电压输出单元131在一帧周期的刷新区间中输出与从控制器140接收的图像数据相对应的数据电压Vdata。

[0170] 数据电压输出单元131可以在正常驱动模式和低速驱动模式的每一个中以及在彼此类似的驱动方法中输出数据电压Vdata。

[0171] 复位电压输出单元132在以低速驱动模式驱动显示装置100的时段中的保持区间中周期性地输出一个或多个复位电压。

[0172] 这样的复位电压输出单元132在以正常驱动模式驱动显示装置100的时段中不输出复位电压Vrst,而仅在以低速驱动模式驱动显示装置100的时段中输出一个或多个复位电压Vrst。

[0173] 复位电压输出单元132可以识别存储在存储器133中的根据显示装置100的驱动条件设置的一个或多个复位电压Vrst,然后输出改变的复位电压。

[0174] 例如,在复位电压输出单元132已经从存储器133识别出基于低速驱动模式下的驱动频率、根据从数据电压输出单元131输出的数据电压Vdata表现的亮度以及从被提供数据电压Vdata的子像素发出的颜色中的至少之一设置的一个或多个复位电压Vrst之后,复位电压输出单元132可以将相应的复位电压输出到显示面板110。

[0175] 因此,由于提供了根据显示装置100的驱动条件设置的一个或多个复位电压,因此即使当驱动条件改变时,在低速驱动模式下在保持区间中的亮度波形的最低水平也可以与刷新区间中表现的亮度波形的最低水平相同或基本相同。

[0176] 图15是示出根据本发明实施方式的数据驱动电路130的驱动方法的流程图。

[0177] 参照图15,在步骤S1510,数据驱动电路130在一帧周期的第一区间(即刷新区间)中输出数据电压Vdata。

[0178] 此后,当在步骤S1520,在低速驱动模式下驱动显示装置100时,在步骤S1530,数据驱动电路130根据驱动条件识别复位电压。

[0179] 在步骤S1540,数据驱动电路130在第二区间(即保持区间)中周期性地输出根据一个或多个驱动条件设置的一个或多个复位电压Vrst。因此,可以防止在低速驱动模式下识别出闪烁。

[0180] 根据本发明的实施方式,当在低速驱动模式下驱动显示装置100时,可以通过在保持区间中周期性地提供一个或多个复位电压以用于复位发光元件EL的阳极来防止在低速驱动模式下识别出闪烁。

[0181] 另外,由于提供根据显示装置100的驱动条件(例如,驱动频率、亮度或从子像素SP发出的颜色等)独立设置的一个或多个复位电压Vrst,所以在低速驱动模式下的各种驱动条件下,在保持区间中的亮度波形可以与刷新区间中的亮度波形相同或相似。

[0182] 因此,由于可以在低速驱动模式下的各种驱动条件下提供优化的复位电压Vrst,因此可以进一步克服低速驱动模式下的闪烁现象。

[0183] 尽管出于说明性目的描述了本发明的优选实施方式,但是所属领域技术人员将理解,在不脱离所附权利要求书中公开的本发明的范围和精神的情况下,各种修改、添加和替换是可能的。尽管已经出于说明性目的描述了示例性实施方式,但是所属领域技术人员将理解,在不脱离本发明的必要特征的情况下,各种修改和应用是可能的。例如,可以对示例性实施方式的具体部件进行各种修改。可以组合上述各种实施方式以提供进一步的实施方式。根据以上详细描述,可以对实施方式进行这些和其他改变。一般而言,在所附权利要求书中,所使用的术语不应被解释为将权利要求限制于说明书和权利要求中公开的具体实施方式,而是应该被解释为在这些权利要求涵盖的所有等效范围内包括所有可能的实施方式。因此,权利要求书不受具体实施方式的限制。

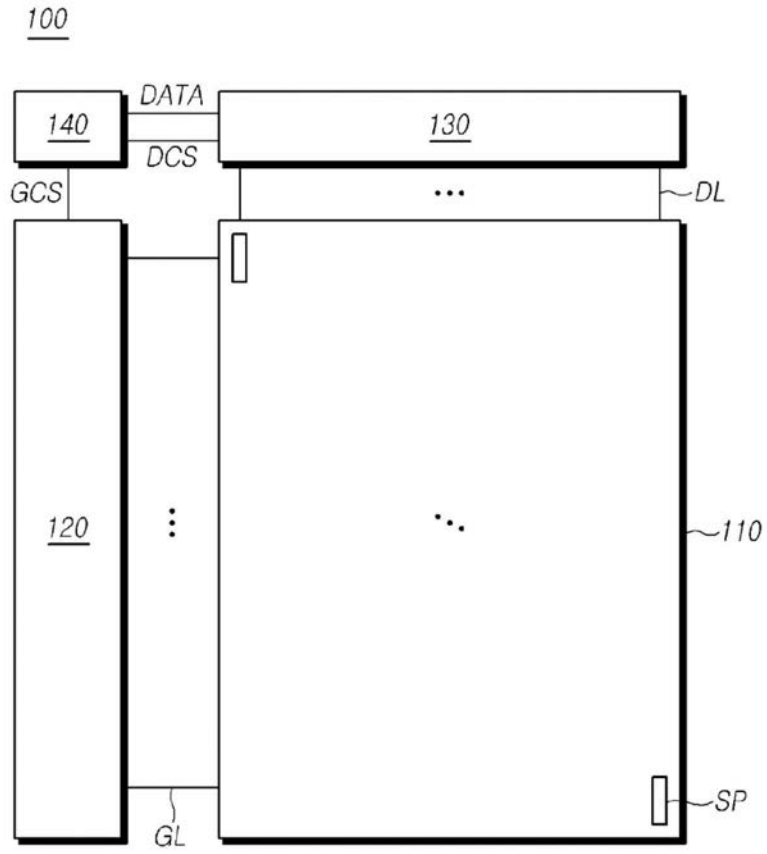


图1

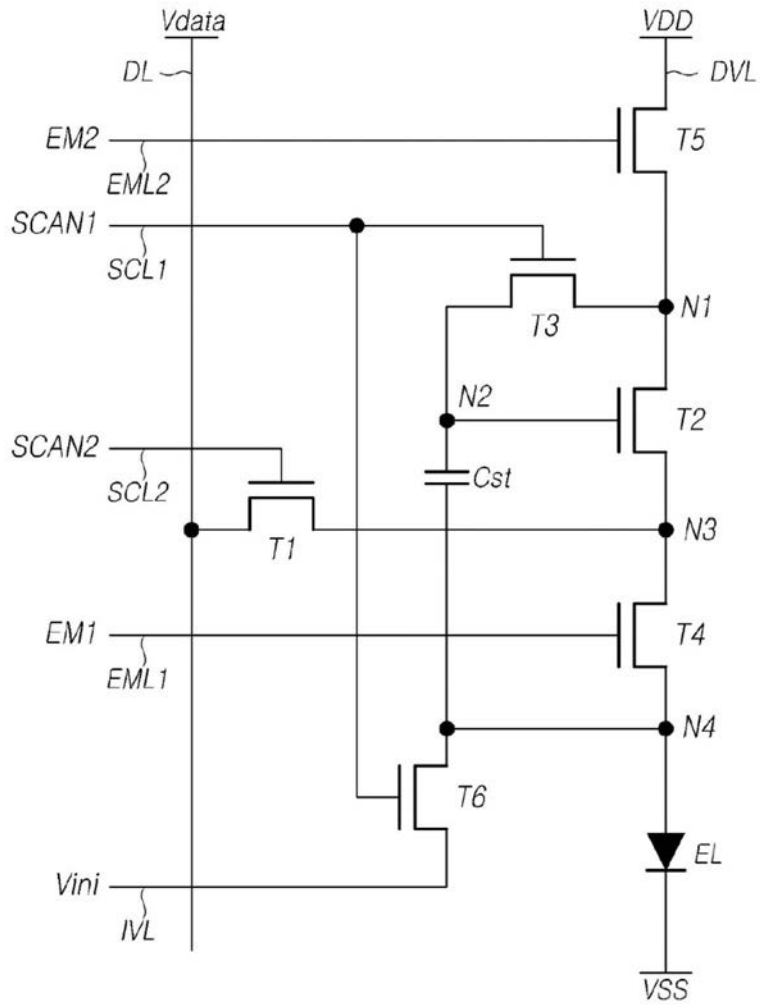


图2

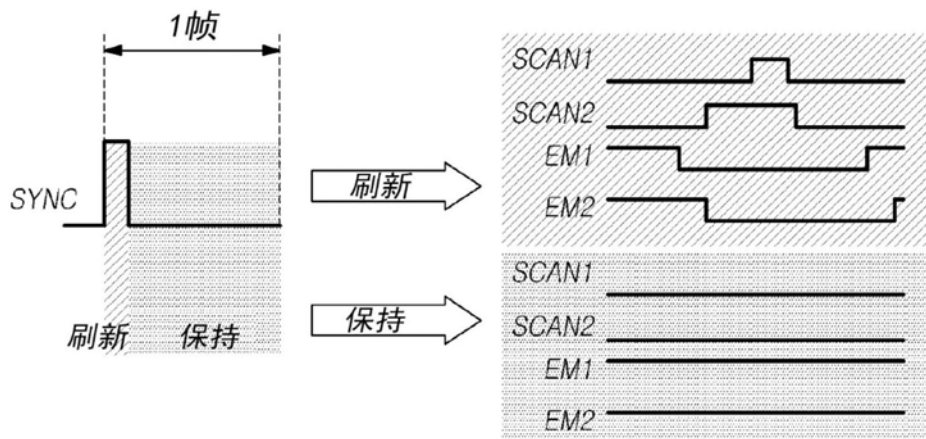


图3

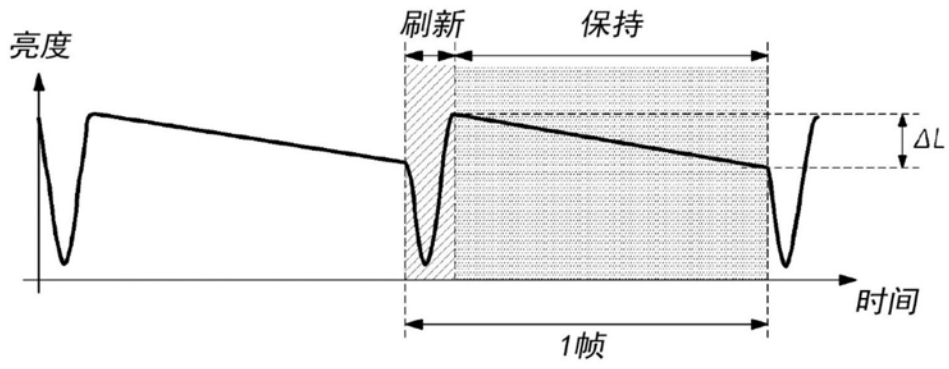


图4

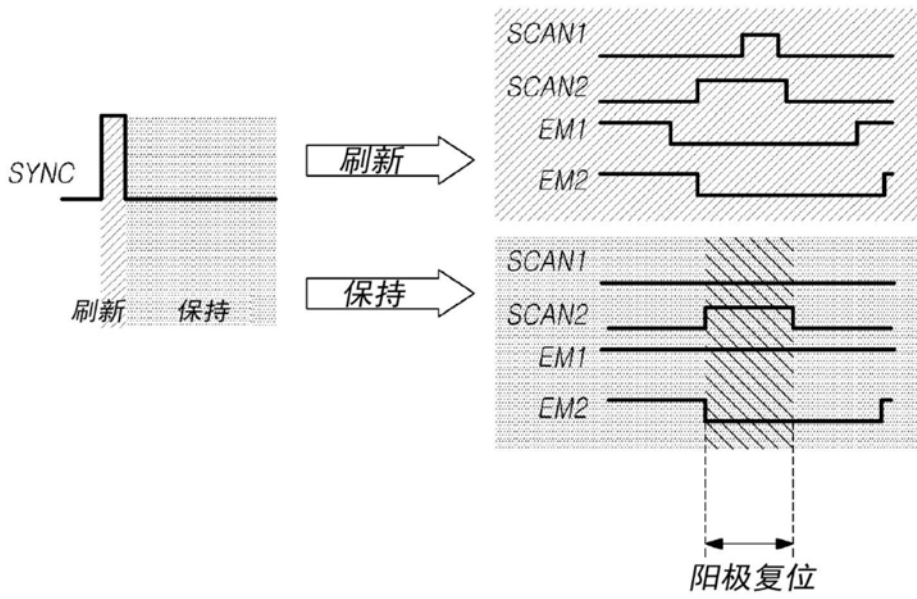


图5

刷新

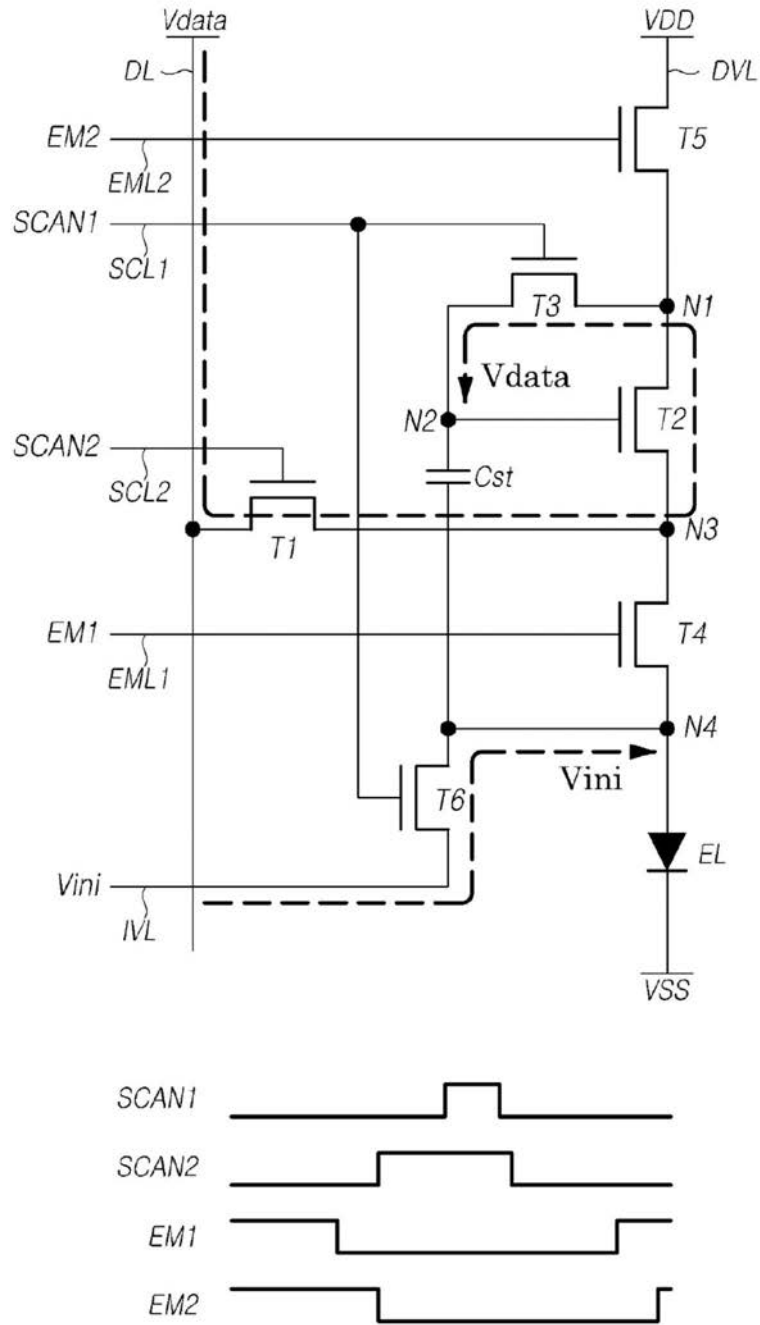


图6

保持

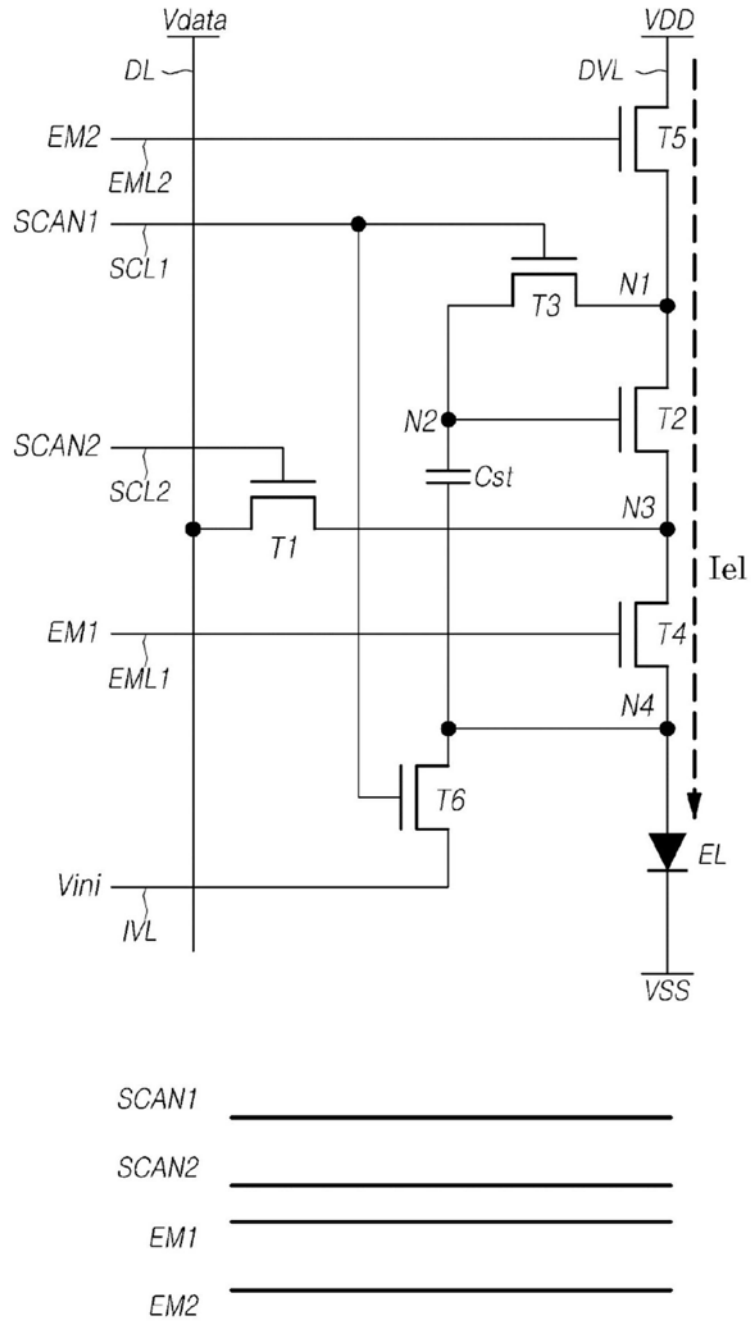


图7

阳极复位

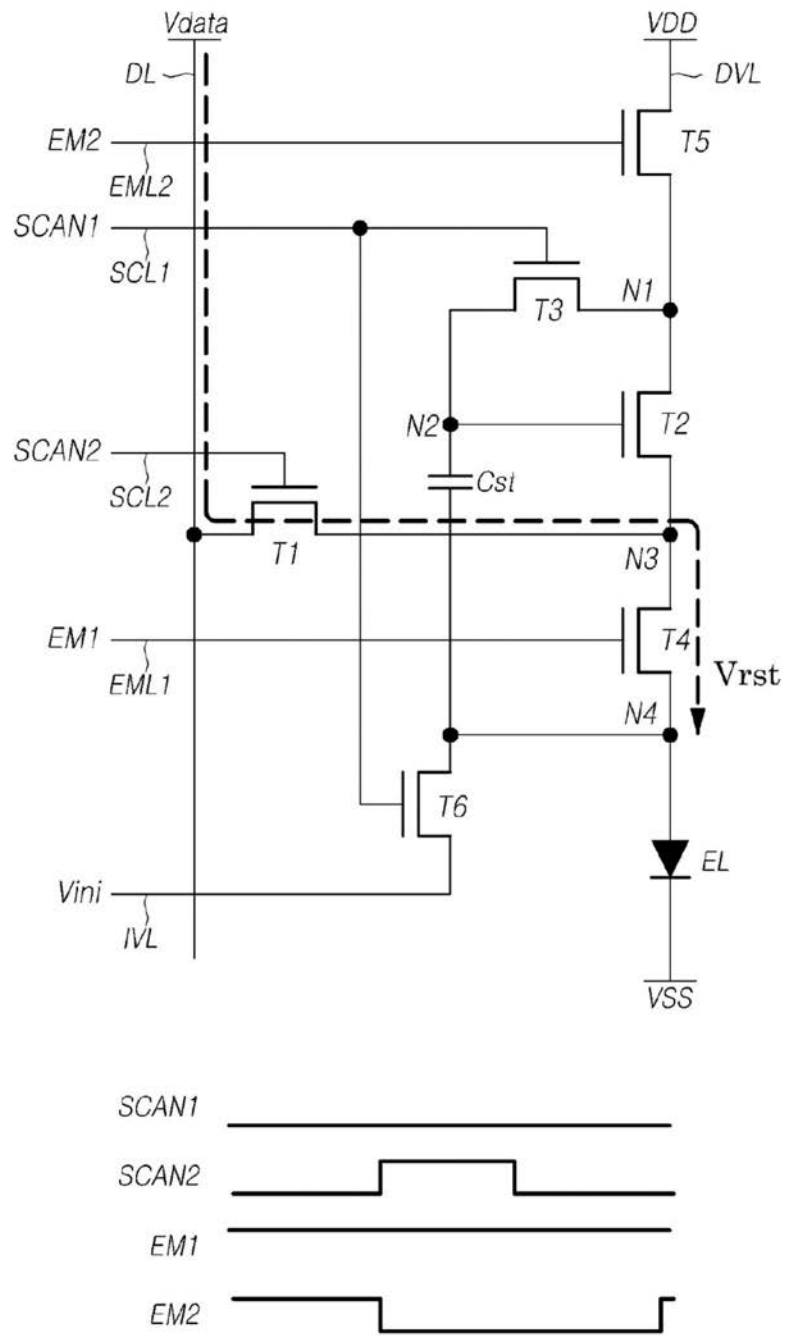


图8

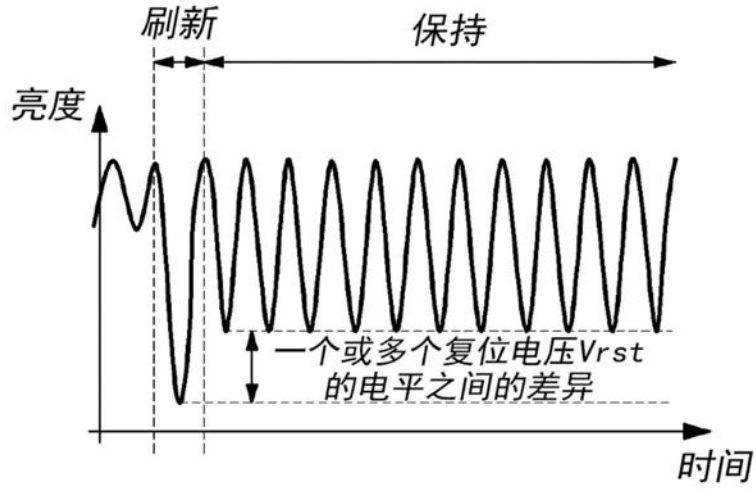


图9

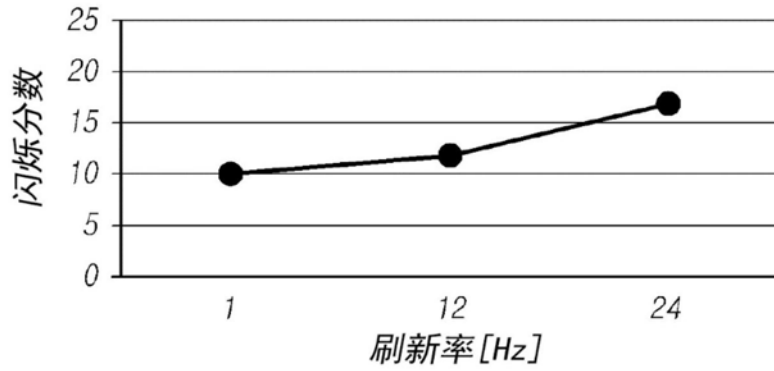


图10A

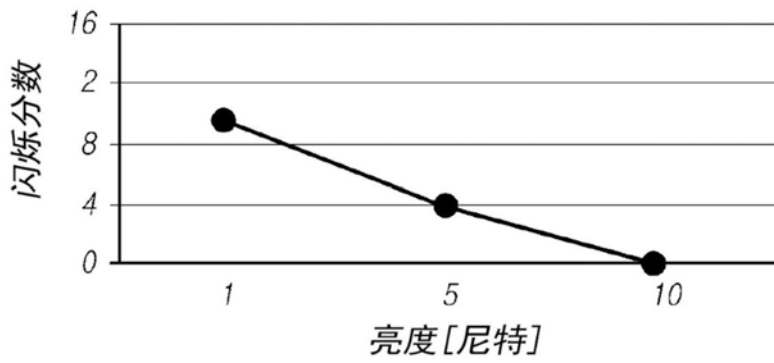


图10B

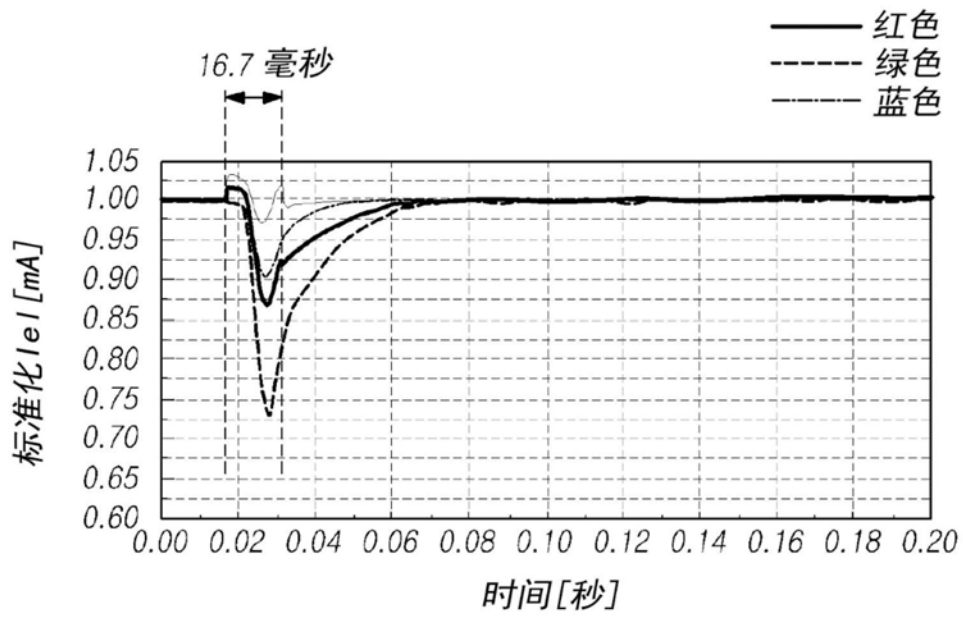


图10C

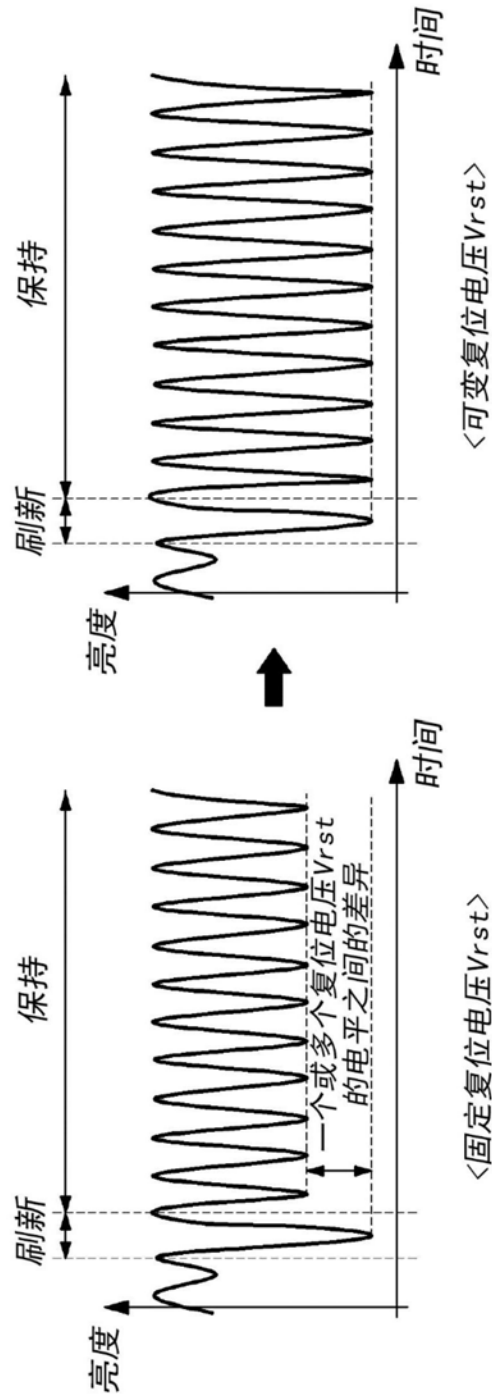


图11

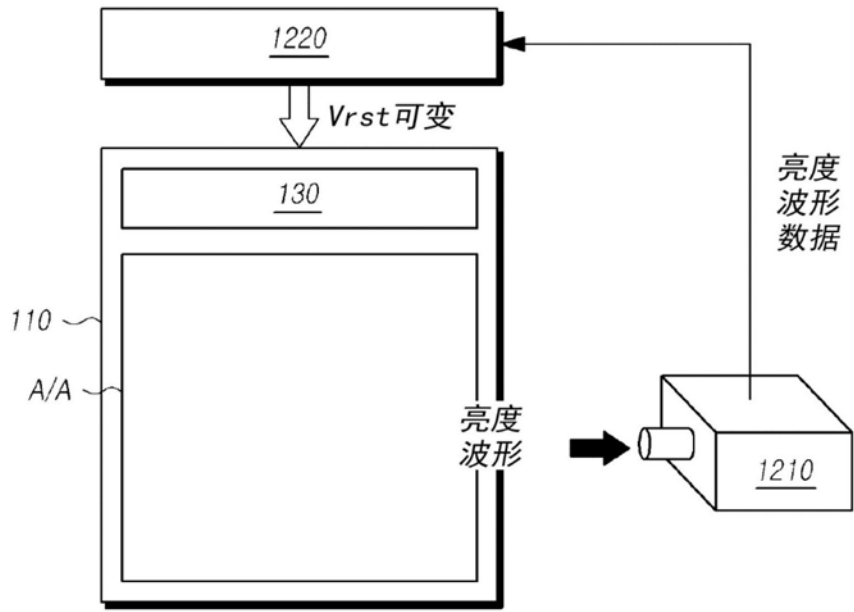


图12

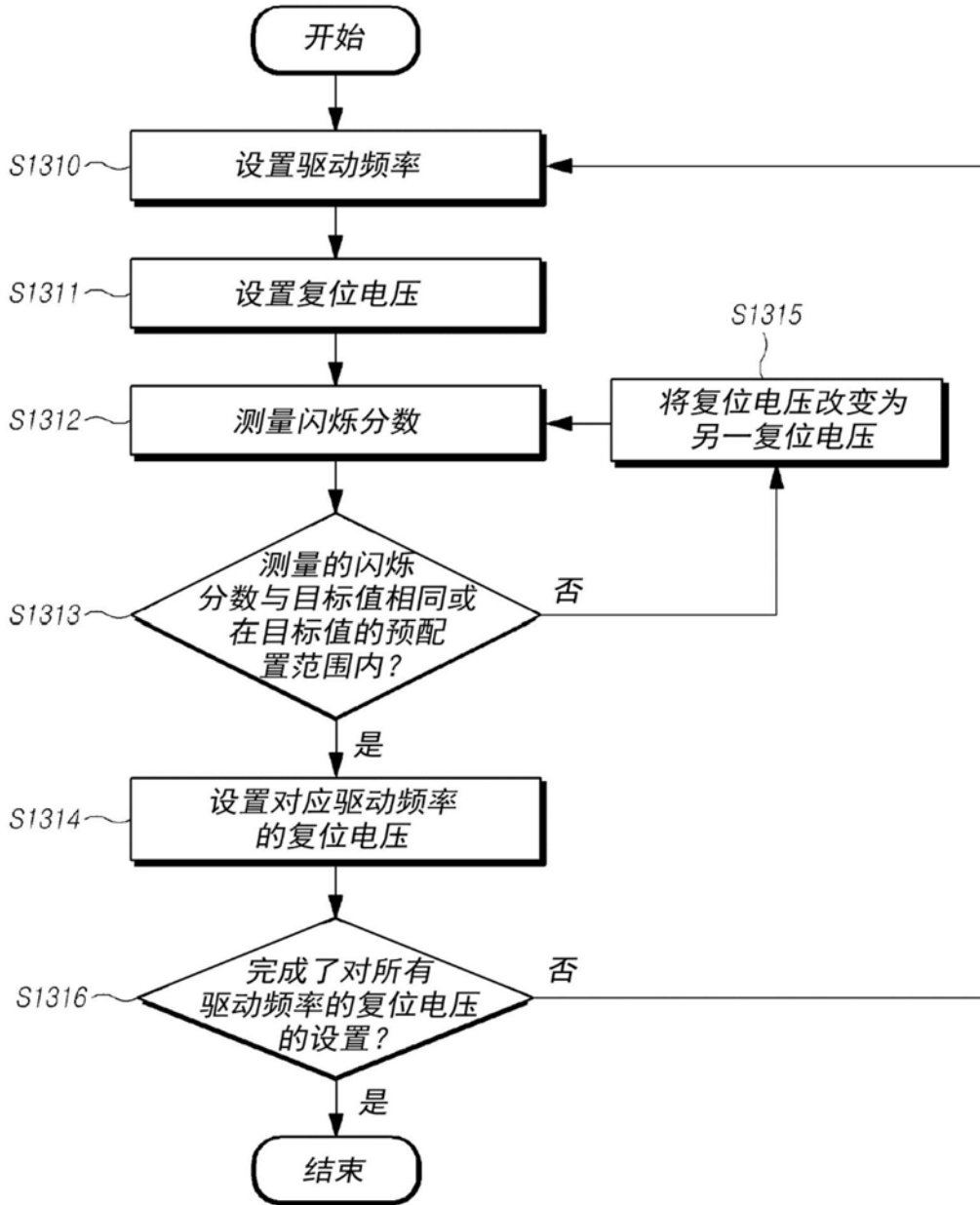


图13A

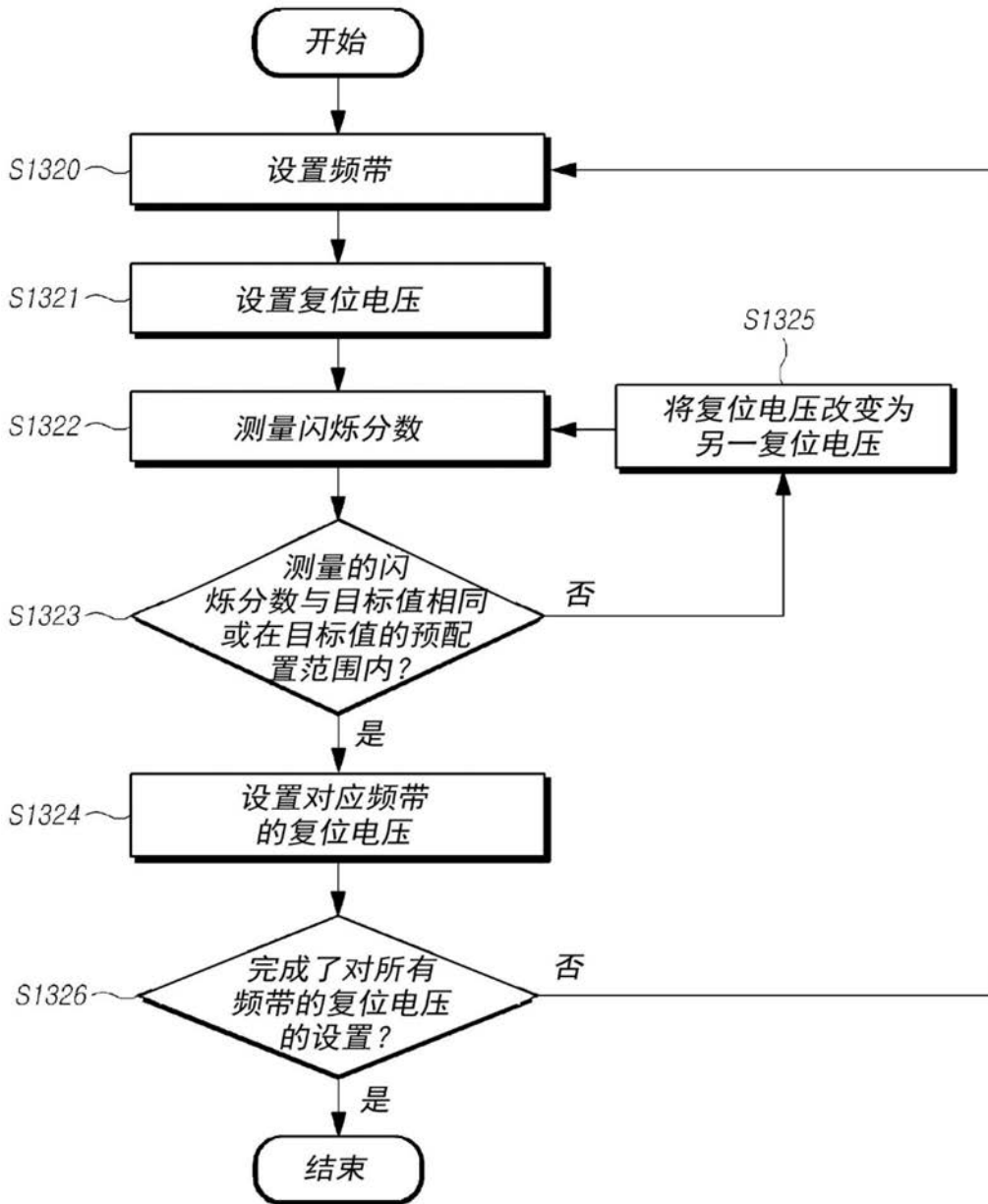


图13B

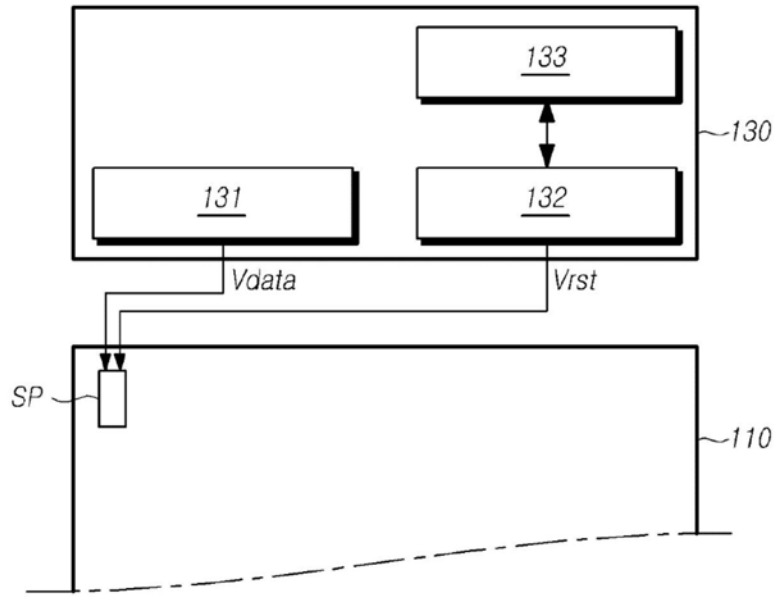


图14

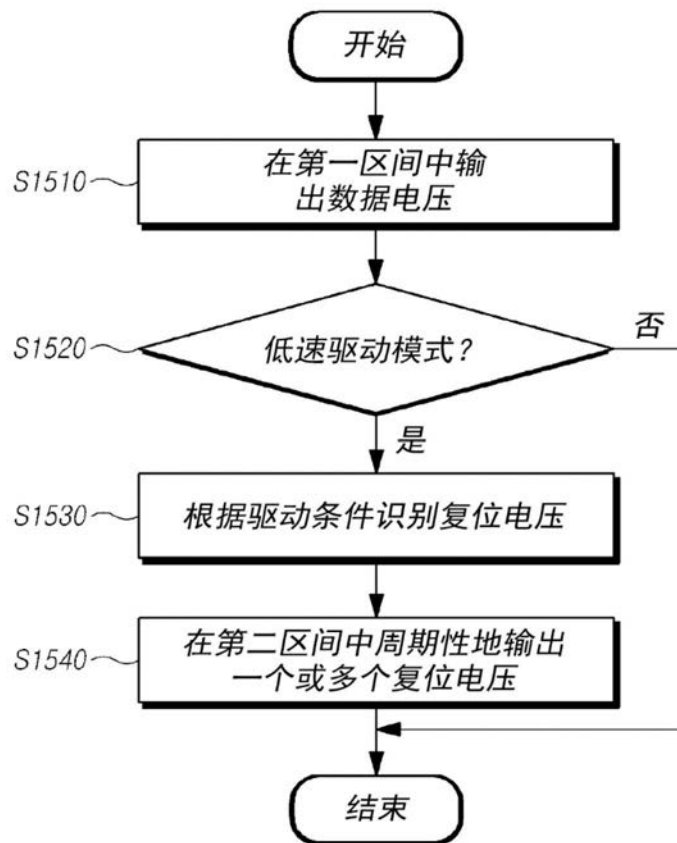


图15

专利名称(译)	数据驱动电路、显示面板和显示装置		
公开(公告)号	CN111199711A	公开(公告)日	2020-05-26
申请号	CN201911100014.X	申请日	2019-11-12
[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	孙成荣		
发明人	孙成荣		
IPC分类号	G09G3/3225 G09G3/3266 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/006 G09G3/3275 G09G2320/0673 G09G2360/145 G09G3/2003 G09G3/3258 G09G2320/0247		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020180141262 2018-11-16 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及数据驱动电路、显示面板和显示装置。根据本发明的实施方式，使得在保持区间中表现的发光波形与刷新区间中表现的发光波形相同或相似，因此可以防止导致识别出闪烁。另外，通过在低速驱动模式下的各种驱动条件下提供最佳复位电压，可以进一步克服闪烁现象。所述数据驱动电路包括：数据电压输出单元，在帧周期的第一区间中将数据电压输出到数据线；复位电压输出单元，在低速驱动模式下，在帧周期的第一区间之后的第二区间中周期性地至少一次将复位电压输出到所述数据线，其中，基于低速驱动模式下的驱动频率、由所述数据电压产生的亮度以及从被施加所述数据电压的子像素发出的颜色中的至少之一来设置所述复位电压的电平。

