



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111179856 A

(43)申请公布日 2020.05.19

(21)申请号 201911089509.7

(22)申请日 2019.11.08

(30)优先权数据

10-2018-0137446 2018.11.09 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 芮秉大 刘俊优 李泰浩

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 韩芳 尹淑梅

(51)Int.Cl.

G09G 3/3258(2016.01)

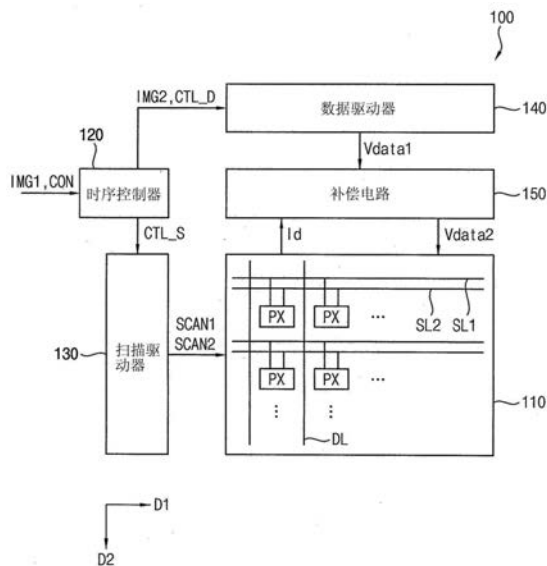
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

显示装置

(57)摘要

提供了一种显示装置。所述显示装置包括：显示面板，包括多个像素，每个像素包括有机发光二极管和驱动元件，显示面板被配置为在像素上显示图像数据；数据驱动器，被配置为生成与图像数据对应的数据电压；补偿电路，被配置为感测流过像素的驱动电流并且基于数据电压和驱动电流生成补偿驱动元件的阈值电压的补偿数据电压；扫描驱动器，被配置为生成提供到像素的第一扫描信号和第二扫描信号；以及时序控制器，被配置为生成控制数据驱动器和扫描驱动器的控制信号。



1. 一种显示装置,所述显示装置包括:
 - 显示面板,包括多个像素,所述像素中的每个像素包括有机发光二极管和驱动元件,所述显示面板被构造为在所述像素上显示图像数据;
 - 数据驱动器,被配置为生成与所述图像数据对应的数据电压;
 - 补偿电路,被配置为感测流过所述像素的驱动电流并且基于所述数据电压和所述驱动电流来生成补偿所述驱动元件的阈值电压的补偿数据电压;
 - 扫描驱动器,被配置为生成提供到所述像素的第一扫描信号和第二扫描信号;以及
 - 时序控制器,被配置为生成控制所述数据驱动器的控制信号和控制所述扫描驱动器的控制信号。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述补偿电路包括:
 - 感测单元,被配置为感测所述驱动电流并且生成与所述驱动电流对应的感测电压;以及
 - 补偿电压产生器,被配置为基于所述数据电压和所述感测电压来生成补偿所述驱动元件的所述阈值电压的所述补偿数据电压。
3. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,所述感测单元包括:
 - 感测电阻,被配置为感测所述驱动电流并且生成与所述驱动电流对应的第一感测电压;以及
 - 放大器,被配置为通过放大所述第一感测电压来输出第二感测电压。
4. 根据权利要求3所述的显示装置,其中,所述补偿电压产生器包括将所述数据电压与所述第二感测电压进行比较并且将所述数据电压转换为所述补偿数据电压的比较器。
5. 根据权利要求4所述的显示装置,其中,所述比较器包括:
 - 第一输入端子,被配置为接收所述数据电压;
 - 第二输入端子,被配置为接收所述第二感测电压;以及
 - 输出端子,被配置为通过将所述数据电压与所述第二感测电压进行比较来输出所述补偿数据电压。
6. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,所述有机发光二极管包括阳极电极和阴极电极,并且
 - 其中,所述驱动元件包括结合到第一节点的栅电极、接收第一电力电压的第一电极以及第二电极。
7. 根据权利要求6所述的显示装置,其中,所述扫描驱动器还被配置为生成提供到所述像素的第三扫描信号。
8. 根据权利要求7所述的显示装置,其中,所述驱动元件的所述第二电极结合到第二节点,并且
 - 其中,所述像素中的每个像素还包括:
 - 第一开关元件,包括:栅电极,被配置为接收所述第一扫描信号;第一电极,结合到所述补偿电压产生器;以及第二电极,结合到所述第一节点;
 - 第二开关元件,包括:栅电极,被配置为接收所述第二扫描信号;第一电极,结合到所述第二节点;以及第二电极,结合到所述有机发光二极管的所述阳极电极;
 - 第三开关元件,包括:栅电极,被配置为接收所述第三扫描信号;第一电极,结合到所述

第二节点;以及第二电极,结合到所述感测单元;以及

存储电容器,包括:第一电极,被配置为接收所述第一电力电压;以及第二电极,结合到所述第一节点。

9. 根据权利要求8所述的显示装置,其中,在像素的补偿时段中,所述第一开关元件和所述第三开关元件被配置为导通,所述第二开关元件被配置为截止。

10. 根据权利要求8所述的显示装置,其中,在像素的发射时段中,所述第一开关元件和所述第二开关元件被配置为导通,所述第三开关元件被配置为截止,所述补偿数据电压被维持。

11. 根据权利要求8所述的显示装置,其中,在像素的发射时段中,所述第二开关元件被配置为导通,所述第一开关元件和所述第三开关元件被配置为截止。

12. 根据权利要求6所述的显示装置,其中,所述驱动元件的所述第二电极结合到所述有机发光二极管的所述阳极电极,并且

其中,所述像素中的每个像素还包括:

第一开关元件,包括:栅电极,被配置为接收所述第一扫描信号;第一电极,结合到所述补偿电压产生器;以及第二电极,结合到所述第一节点;

第二开关元件,包括:栅电极,被配置为接收所述第二扫描信号;第一电极,结合到所述有机发光二极管的所述阴极电极;以及第二电极,结合到所述感测单元;以及

存储电容器,包括:第一电极,被配置为接收所述第一电力电压;以及第二电极,结合到所述第一节点。

13. 根据权利要求12所述的显示装置,其中,在像素的发射时段中,所述第二开关元件被配置为导通,并且所述驱动电流被感测。

14. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述补偿电路位于所述数据驱动器中或结合到所述数据驱动器。

显示装置

技术领域

[0001] 一些示例实施例的方面总体上涉及一种显示装置及具有该显示装置的电子装置。

背景技术

[0002] 最近,因为与阴极射线管(CRT)显示装置相比,平板显示(FPD)装置相对重量轻且薄,所以FPD装置已经被广泛用作电子装置的显示装置。FPD装置的示例是液晶显示(LCD)装置、场发射显示(FED)装置、等离子体显示面板(PDP)装置和有机发光显示(OLED)装置。因为OLED装置具有诸如相对宽的视角、相对快的响应速度、相对薄的厚度、相对低的功耗等的各种特性,所以OLED装置作为下一代显示装置已受到关注。

[0003] OLED装置的每个像素可以包括有机发光二极管和驱动有机发光二极管的像素电路。像素电路可以包括生成提供到有机发光二极管的驱动电流的驱动元件。随着有机发光显示装置的使用时间增加,驱动元件会劣化并且驱动元件的阈值电压会改变。随着驱动元件的阈值电压改变,像素的亮度会降低,而像素亮度的降低会降低OLED装置的感知显示质量。

[0004] 在本背景技术部分中公开的上述信息仅用于增强对背景的理解,因此上述信息可能包含不构成现有技术的信息。

发明内容

[0005] 一些示例实施例的方面可以包括能够改善显示质量的显示装置。

[0006] 一些示例实施例的方面可以包括具有能够改善显示质量的显示装置的电子装置。

[0007] 根据本公开的一些示例实施例,显示装置包括:显示面板,包括多个像素,每个像素包括有机发光二极管和驱动元件,显示面板被配置为在像素上显示图像数据;数据驱动器,被配置为生成与图像数据对应的数据电压;补偿电路,被配置为感测流过像素的驱动电流并且基于数据电压和驱动电流生成补偿驱动元件的阈值电压的补偿数据电压;扫描驱动器,被配置为生成提供到像素的第一扫描信号和第二扫描信号;以及时序控制器,被配置为生成控制数据驱动器和扫描驱动器的控制信号。

[0008] 根据一些示例实施例,补偿电路可以包括:感测单元,被配置为感测驱动电流并且生成与驱动电流对应的感测电压;以及补偿电压产生器,被配置为基于数据电压和感测电压生成补偿驱动元件的阈值电压的补偿数据电压。

[0009] 根据一些示例实施例,感测单元可以包括:感测电阻,被配置为感测驱动电流并且生成与驱动电流对应的第一感测电压;以及放大器,被配置为通过放大第一感测电压来输出第二感测电压。

[0010] 根据一些示例实施例,补偿电压产生器可以包括将数据电压与第二感测电压进行比较并且将数据电压转换为补偿数据电压的比较器。

[0011] 根据一些示例实施例,比较器可以包括:第一输入端子,被配置为接收数据电压;第二输入端子,被配置为接收第二感测电压;以及输出端子,被配置为通过比较数据电压和

第二感测电压来输出补偿数据电压。

[0012] 根据一些示例实施例,有机发光二极管可以包括阳极电极和阴极电极,驱动元件可以包括结合到第一节点的栅电极、接收第一电力电压的第一电极以及结合到第二节点的第二电极。

[0013] 根据一些示例实施例,扫描驱动器还可以生成提供到像素的第三扫描信号。

[0014] 根据一些示例实施例,每个像素还可以包括:第一开关元件,包括接收第一扫描信号的栅电极、结合到补偿数据电压产生器的第一电极以及结合到第一节点的第二电极;第二开关元件,包括接收第二扫描信号的栅电极、结合到第二节点的第一电极以及结合到有机发光二极管的阳极电极的第二电极;第三开关元件,包括接收第三扫描信号的栅电极、结合到第二节点的第一电极以及结合到感测单元的第二电极;以及存储电容器,包括接收第一电力电压的第一电极和结合到第一节点的第二电极。

[0015] 根据一些示例实施例,在像素的补偿时段中,第一开关元件和第三开关元件可以导通,第二开关元件可以截止。

[0016] 根据一些示例实施例,在像素的发射时段中,第一开关元件和第二开关元件可以导通,第三开关元件可以截止,补偿数据电压被维持。

[0017] 根据一些示例实施例,在像素的发射时段中,第二开关元件可以导通,第一开关元件和第三开关元件可以截止。

[0018] 根据一些示例实施例,每个像素还可以包括:第一开关元件,包括接收第一扫描信号的栅电极、结合到补偿数据电压产生器的第一电极以及结合到第一节点的第二电极;第二开关元件,包括接收第二扫描信号的栅电极、结合到有机发光二极管的阴极电极的第一电极以及结合到感测单元的第二电极;以及存储电容器,包括接收第一电力电压的第一电极和结合到第一节点的第二电极。

[0019] 根据一些示例实施例,在像素的发射时段中,第二开关元件可以导通,并且驱动电流可以被感测。

[0020] 根据一些示例实施例,补偿电路可以位于数据驱动器中或结合到数据驱动器。

[0021] 根据本公开的一些示例实施例,电子装置包括:显示装置和控制显示装置的处理单元。显示装置可以包括:显示面板,包括包含有机发光二极管和驱动元件的多个像素,显示面板被配置为在像素上显示图像数据;数据驱动器,被配置为生成与图像数据对应的数据电压;补偿电路,被配置为感测流过像素的驱动电流并且基于数据电压和驱动电流生成补偿驱动元件的阈值电压的补偿数据电压;扫描驱动器,被配置为生成提供到像素的第一扫描信号和第二扫描信号;以及时序控制器,被配置为生成控制数据驱动器和扫描驱动器的控制信号。

[0022] 根据一些示例实施例,补偿电路可以包括:感测单元,被配置为感测驱动电流并且生成与驱动电流对应的感测电压;以及补偿数据电压产生器,被配置为基于数据电压和感测电压生成补偿驱动元件的阈值电压的补偿数据电压。

[0023] 根据一些示例实施例,感测单元可以包括:感测电阻器,被配置为感测驱动电流并且产生与驱动电流对应的第一感测电压;以及放大器,被配置为通过放大第一感测电压来输出第二感测电压。补偿电压产生器可以包括将数据电压与第二感测电压进行比较并且将数据电压转换为补偿数据电压的比较器。

[0024] 根据一些示例实施例,有机发光二极管可以包括阳极电极和阴极电极,并且驱动元件可以包括结合到第一节点的栅电极、接收第一电力电压的第一电极和结合到第二节点的第二电极。

[0025] 根据一些示例实施例,每个像素还可以包括:第一开关元件,包括接收第一扫描信号的栅电极、结合到补偿数据电压产生器的第一电极以及结合到第一节点的第二电极;第二开关元件,包括接收第二扫描信号的栅电极、结合到第二节点的第一电极以及结合到有机发光二极管的阳极电极的第二电极;第三开关元件,包括接收第三扫描信号的栅电极、结合到第二节点的第一电极以及结合到感测单元的第二电极;以及存储电容器,包括接收第一电力电压的第一电极和结合到第一节点的第二电极。

[0026] 根据一些示例实施例,每个像素还可以包括:第一开关元件,包括接收第一扫描信号的栅电极、结合到补偿数据电压产生器的第一电极以及结合到第一节点的第二电极;第二开关元件,包括接收第二扫描信号的栅电极、结合到有机发光二极管的阴极电极的第一电极以及结合到感测单元的第二电极;以及存储电容器,包括接收第一电力电压的第一电极和结合到第一节点的第二电极。

[0027] 因此,根据一些示例实施例的显示装置可以通过包括补偿电路来防止或减少由于驱动元件的阈值电压的改变导致显示装置的像素的亮度降低的情况,补偿电路结合到具有4T1C结构或3T1C结构的像素以感测流过像素的驱动电流并且通过将数据电压与对应于驱动电流的感测电压进行比较来生成补偿包括在每个像素中的驱动元件的阈值电压的补偿数据电压。因此,可以改善显示装置的显示质量。

附图说明

[0028] 通过下面的结合附图的详细描述,将更清楚地理解说明性的非限制性示例实施例。

[0029] 图1是示出根据一些示例实施例的显示装置的框图。

[0030] 图2是示出包括在图1的显示装置中的补偿电路和像素的图。

[0031] 图3是示出图2的补偿电路和像素的示例的电路图。

[0032] 图4是示出图3的像素的操作的示例的时序图。

[0033] 图5是示出图3的像素的操作的示例的时序图。

[0034] 图6是示出图2的补偿电路和像素的示例的电路图。

[0035] 图7是示出根据一些示例实施例的电子装置的框图。

[0036] 图8是示出其中图7的电子装置被实现为智能电话的示例实施例的图。

具体实施方式

[0037] 在下文中,将参照附图更详细地解释本发明构思的一些示例实施例的方面。

[0038] 图1是示出根据一些示例实施例的显示装置的框图。图2是示出包括在图1的显示装置中的补偿电路和像素的图。

[0039] 参照图1,显示装置100可以包括显示面板110、时序控制器120、扫描驱动器130、数据驱动器140和补偿电路150。

[0040] 显示面板110可以包括包含有机发光二极管和驱动元件的多个像素PX。显示面板

110可以包括多条扫描线(诸如,SL1、SL2)和多条数据线DL。每个像素PX可以电结合到扫描线SL1、SL2中的每条和数据线DL。扫描线SL1、SL2可以在第一方向D1上延伸并且布置在垂直于第一方向D1的第二方向D2上。例如,第一扫描线SL1和第二扫描线SL2可以形成在显示面板110中。

[0041] 尽管在图1中描述了形成在显示面板110中的第一扫描线SL1和第二扫描线SL2,但是扫描线的数量不限于此。例如,可以在显示面板110中另外形成第三扫描线。数据线DL可以在第二方向D2上延伸并且在第一方向D1上布置。第一方向D1可以与显示面板110的长边平行,第二方向D2可以与显示面板110的短边平行。每个像素PX可以形成在数据线DL和扫描线的交叉区域中。每个像素PX可以包括有机发光二极管、驱动元件、开关元件和存储电容器。例如,开关元件可以是薄膜晶体管(TFT)。显示面板110的像素PX可以显示图像数据。

[0042] 时序控制器120可以将外部装置提供的第一图像数据IMG1转换为第二图像数据IMG2,并且生成控制第二图像数据IMG2的数据控制信号CTL_D和扫描控制信号CTL_S。时序控制器120可以通过将补偿显示质量的算法(例如,动态电容补偿(DCC))应用到第一图像数据IMG1来将第一图像数据IMG1转换为第二图像数据IMG2。当时序控制器120不包括补偿显示质量的算法时,时序控制器120可以输出第一图像数据IMG1作为第二图像数据IMG2。时序控制器120可以从外部装置接收控制信号CON,并且生成提供到数据驱动器140的数据控制信号CTL_D和提供到扫描驱动器130的扫描控制信号CTL_S。例如,数据控制信号CTL_D可以包括水平起始信号和至少一个时钟信号。例如,扫描控制信号CTL_S可以包括垂直起始信号和至少一个时钟信号。

[0043] 扫描驱动器130可以通过扫描线SL1、SL2将扫描信号SCAN1、SCAN2提供到像素PX。扫描驱动器130可以基于从时序控制器120提供的扫描控制信号CTL_S来生成扫描信号SCAN1、SCAN2。例如,扫描驱动器130可以生成通过第一扫描线SL1提供到像素PX的第一扫描信号SCAN1和通过第二扫描线SL2提供到像素PX的第二扫描信号SCAN2。扫描驱动器130还可以生成通过第三扫描线提供到像素PX的第三扫描信号。

[0044] 数据驱动器140可以基于第二图像数据IMG2和数据控制信号CTL_D生成数据电压Vdata1。数据驱动器140可以生成与第二图像数据IMG2对应的灰度电压作为数据电压Vdata1。数据驱动器140可以将数据电压Vdata1提供到补偿电路150。

[0045] 补偿电路150可以感测流过像素PX的驱动电流Id,并且基于数据电压Vdata1和驱动电流Id生成补偿驱动元件的阈值电压的补偿数据电压Vdata2。

[0046] 参照图2,补偿电路150可以分别结合到显示面板110的数据线DL(诸如图2中所示的DL1、DL2)和感测线L_sen(诸如图2中所示的L_sen1、L_sen2)。在一些示例实施例中,多个补偿电路150中的每个可以与显示面板110的每条数据线DL对应。每个补偿电路150可以包括感测单元152和补偿数据电压产生器(或补偿数据产生器或补偿电压产生器)154。感测单元152可以通过感测线L_sen感测像素PX的驱动电流Id,并生成与驱动电流Id对应的感测电压。感测单元152可以结合到每个像素PX。感测单元152可以顺序地感测像素PX的驱动电流Id。例如,感测单元152可以包括感测电阻器和放大器。感测单元152可以将与驱动电流Id对应的感测电压提供到补偿数据电压产生器154。补偿数据电压产生器154可以基于数据电压Vdata1和感测电压生成补偿驱动元件的阈值电压的补偿数据电压Vdata2。例如,补偿数据电压产生器154可以包括比较器。补偿数据电压产生器154可以通过数据线DL将补偿数据电

压Vdata2提供到像素PX。

[0047] 尽管在图1中描述了结合到数据驱动器140的补偿电路150,但是补偿电路150不限于此。例如,补偿电路150可以位于数据驱动器140中。

[0048] 如上所述,图1的显示装置100可以通过以下方式防止驱动电流Id由于驱动元件的阈值电压的改变而改变:感测流过像素PX的驱动电流Id;基于数据电压Vdata1和驱动电流Id生成补偿驱动元件的阈值电压的补偿数据电压Vdata2;并且将补偿数据电压Vdata2提供到像素PX。因此,可以改善显示装置100的显示质量。

[0049] 图3是示出根据一些示例实施例的图2的补偿电路和像素的示例的电路图。图4是示出图3的像素的操作的示例的时序图。图5是示出图3的像素的操作的示例的时序图。

[0050] 参照图3,补偿电路200可以结合到像素PX。图3的补偿电路200可以对应于图1和图2的补偿电路150。图3中描述的补偿电路200可以结合到第M数据线DLm和第M感测线L_senm。图3中描述的像素PX可以是像素中的结合到第M数据线DLm和第M感测线L_senm的一个像素。

[0051] 参照图3,像素PX可以包括驱动元件TD、第一开关元件TS1、第二开关元件TS2、第三开关元件TS3、存储电容器CST和有机发光二极管EL。例如,驱动元件TD、第一开关元件TS1、第二开关元件TS2和第三开关元件TS3可以是P沟道金属氧化物半导体 (PMOS) 晶体管。

[0052] 驱动元件TD可以包括栅电极、第一电极和第二电极。驱动元件TD可以包括结合到第一节点N1的栅电极、接收第一电力电压ELVDD的第一电极以及结合到第二节点N2的第二电极。例如,第一电力电压ELVDD可以是高电力电压。驱动元件TD可以生成与施加到第一节点N1的电压对应的驱动电流Id。

[0053] 第一开关元件TS1可以包括接收第一扫描信号SCAN1的栅电极、结合到第M数据线DLm的第一电极以及结合到第一节点N1的第二电极。当第一开关元件TS1是PMOS晶体管时,第一开关元件TS1可以响应于具有低电平的第一扫描信号SCAN1而导通。当第一开关元件TS1导通时,可以将通过第M数据线DLm提供的补偿数据电压Vdata2提供到第一节点N1。

[0054] 第二开关元件TS2可以包括接收第二扫描信号SCAN2的栅电极、结合到第二节点N2的第一电极以及结合到有机发光二极管EL的阳极电极的第二电极。当第二开关元件TS2是PMOS晶体管时,第二开关元件TS2可以响应于具有低电平的第二扫描信号SCAN2而导通。当第二开关元件TS2导通时,在驱动元件TD中生成的驱动电流Id可以被提供到有机发光二极管EL,并且有机发光二极管EL可以发光。

[0055] 第三开关元件TS3可以包括接收第三扫描信号SCAN3的栅电极、结合到第二节点N2的第一电极以及结合到补偿电路200的第二电极。当第三开关元件TS3是PMOS晶体管时,第三开关元件TS3可以响应于具有低电平的第三扫描信号SCAN3而导通。当第三开关元件TS3导通时,驱动电流Id可以通过第三开关元件TS3和感测线L_senm被提供到补偿电路200。

[0056] 存储电容器CST可以包括接收第一电力电压ELVDD的第一电极和结合到第一节点N1的第二电极。存储电容器CST可以存储施加到第一节点N1的电压。

[0057] 有机发光二极管EL的阳极电极可以结合到第二开关元件TS2的第二电极,有机发光二极管EL的阴极电极可以接收第二电力电压ELVSS。例如,第二电力电压ELVSS可以小于第一电力电压ELVDD。

[0058] 尽管在图3中描述了包括实现为PMOS晶体管的驱动元件TD、第一开关元件TS1、第二开关元件TS2和第三开关元件TS3的像素PX的方面,但是驱动元件TD、第一开关元件TS1、

第二开关元件TS2和第三开关元件TS3不限于此。例如，驱动元件TD、第一开关元件TS1、第二开关元件TS2和第三开关元件TS3可以实现为N沟道金属氧化物半导体 (NMOS) 晶体管。

[0059] 补偿电路200可以包括感测单元220和补偿数据电压产生器240。图3的感测单元220和补偿数据电压产生器240可以与图2的感测单元152和补偿数据电压产生器154对应。感测单元220可以包括感测电阻器Rsen和放大器AMP。感测电阻器Rsen可以生成与通过第M感测线L_senm提供的驱动电流Id对应的第一感测电压VS1。放大器AMP可以通过放大由感测电阻器Rsen生成的第一感测电压VS1并且去除噪声来输出第二感测电压VS2。第二感测电压VS2可以被提供到补偿数据电压产生器240。补偿数据电压产生器240可以包括比较器COM。比较器COM可以将数据电压Vdata1与第二感测电压VS2进行比较，并且将数据电压Vdata1转换为补偿数据电压Vdata2。比较器COM可以包括接收数据电压Vdata1的第一输入端子IN1、接收第二感测电压VS2的第二输入端子IN2以及通过比较数据电压Vdata1和第二感测电压VS2来输出补偿数据电压Vdata2的输出端子OUT。

[0060] 第二感测电压VS2可以是与由驱动元件TD生成的减小的驱动电流Id对应的电压，其中，驱动元件TD的阈值电压由于劣化而改变。比较器COM可以输出补偿数据电压Vdata2，补偿数据电压Vdata2补偿从数据驱动器140提供的数据电压Vdata1与从感测单元220提供的第二感测电压VS2之间的差。即，补偿数据电压Vdata2可以具有补偿由于驱动元件TD的阈值电压的改变导致的减小的驱动电流Id的电压电平。比较器COM的输出端子OUT可以结合到第M数据线DLm，并且将补偿数据电压Vdata2提供到包括在像素PX中的第一开关元件TS1的第一电极。尽管在图3中描述了包括比较器COM的补偿数据电压产生器240，但是补偿数据电压产生器240可以不限于此。例如，补偿数据电压产生器240还可以包括计算数据电压Vdata1和第二感测电压VS2的差的计算器。

[0061] 在一些示例实施例中，补偿电路200还可以包括存储器感测线L_me。存储器感测线L_me可以结合到放大器AMP的输出端子并且感测第二感测电压VS2。例如，存储器感测线L_me可以结合到数据驱动器140的存储器装置并且存储与驱动电流Id对应的第二感测电压VS2。在这种情况下，数据驱动器140可以基于存储在存储器装置中的第二感测电压VS2生成补偿驱动元件TD的阈值电压的补偿数据电压Vdata2。在这种情况下，可以省略补偿数据电压产生器240。

[0062] 参照图4，补偿电路200可以在补偿时段P1期间感测像素PX的驱动电流Id。具有低电平的第一扫描信号SCAN1和第三扫描信号SCAN3以及具有高电平的第二扫描信号SCAN2可以在补偿时段P1期间被提供到像素PX。第一开关元件TS1可以响应于第一扫描信号SCAN1而导通，第三开关元件TS3可以响应于第三扫描信号SCAN3而导通，第二开关元件TS2可以响应于第二扫描信号SCAN2而截止。因为第一开关元件TS1导通，所以通过第M数据线DLm提供的数据电压Vdata1可以被提供到第一节点N1。驱动元件TD可以生成与第一节点N1的电压对应的驱动电流Id。这里，驱动电流Id会通过由于劣化导致的驱动元件TD的阈值电压的改变而减小。

[0063] 因为第三开关元件TS3导通，所以补偿电路200可以通过第M感测线L_senm感测驱动电流Id。补偿电路200可以使用感测电阻器Rsen生成与驱动电流Id对应的第一感测电压VS1。补偿电路200可以使用放大器AMP将第一感测电压VS1输出为第二感测电压VS2。放大器AMP可以通过放大第一感测电压VS1并且去除噪声来输出第二感测电压VS2。补偿电路200可

以将数据电压Vdata1与第二感测电压VS2进行比较,并且输出补偿驱动元件TD的阈值电压的补偿数据电压Vdata2。

[0064] 补偿电路200可以在发射时段P2期间连续地提供补偿数据电压Vdata2。具有低电平的第一扫描信号SCAN1和第二扫描信号SCAN2以及具有高电平的第三扫描信号SCAN3可以在发射时段P2期间被提供到像素PX。第一开关元件TS1可以响应于第一扫描信号SCAN1而导通,第二开关元件TS2可以响应于第二扫描信号SCAN2而导通,第三开关元件TS3可以响应于第三扫描信号SCAN3而截止,补偿数据电压Vdata2被维持。

[0065] 因为第一开关元件TS1导通,所以补偿数据电压Vdata2可以通过结合到比较器COM的输出端子OUT的第M数据线DLm提供到第一节点N1。驱动元件TD可以生成与第一节点N1的电压对应的驱动电流Id。因为第二开关元件TS2导通,所以有机发光二极管EL可以基于驱动电流Id发光。

[0066] 尽管在图4中描述了其中补偿时段P1和发射时段P2顺序排序的时序图,但是像素PX的时序图不限于此。例如,时序图还包括布置在补偿时段P1与发射时段P2之间的初始化时段(在该时段期间,驱动元件TD和有机发光二极管EL被初始化)和数据写入时段(在该时段期间,数据电压Vdata1被写入存储电容器CST中)等。此外,补偿时段P1可以以一个周期(例如,预定周期)重复。

[0067] 参照图5,补偿电路200可以在补偿时段P1期间感测像素PX的驱动电流Id。具有低电平的第一扫描信号SCAN1和第三扫描信号SCAN3以及具有高电平的第二扫描信号SCAN2可以在补偿时段P1期间被提供到像素PX。第一开关元件TS1可以响应于第一扫描信号SCAN1而导通,第三开关元件TS3可以响应于第三扫描信号SCAN3而导通,第二开关元件TS2可以响应于第二扫描信号SCAN2而截止。

[0068] 因为第一开关元件TS1导通,所以通过第M数据线DLm提供的的数据电压Vdata1可以被提供到第一节点N1。驱动元件TD可以生成与第一节点N1的电压对应的驱动电流Id。这里,驱动电流Id会通过由于劣化导致的驱动元件TD的阈值电压的改变而减小。因为第三开关元件TS3导通,所以补偿电路200可以通过第M感测线L_senm感测驱动电流Id。补偿电路200可以使用感测电阻器Rsen生成与驱动电流Id对应的第一感测电压VS1。补偿电路200可以使用放大器AMP将第一感测电压VS1输出为第二感测电压VS2。补偿电路200可以将数据电压Vdata1与第二感测电压VS2进行比较,并且输出补偿驱动元件TD的阈值电压的补偿数据电压Vdata2。补偿数据电压Vdata2可以通过第M数据线DLm被提供到像素PX。因为第一开关元件TS1在补偿时段P1期间导通,所以补偿数据电压Vdata2可以被提供到第一节点N1并且存储在存储电容器CST中。

[0069] 具有低电平的第二扫描信号SCAN2、具有高电平的第一扫描信号SCAN1和第三扫描信号SCAN3可以在发射时段P2期间被提供到像素PX。第二开关元件TS2可以响应于第二扫描信号SCAN2而导通,第一开关元件TS1可以响应于第一扫描信号SCAN1而截止,第三开关元件TS3可以响应于第三扫描信号SCAN3而截止。驱动元件TD可以生成与存储在存储电容器CST中的电压对应的驱动电流Id。因为第二开关元件TS2导通,所以有机发光二极管EL可以基于驱动电流Id发光。

[0070] 尽管在图5中描述了其中补偿时段P1和发射时段P2顺序排序的时序图,但是像素PX的时序图不限于此。例如,时序图还包括布置在补偿时段P1与发射时段P2之间的初始化

时段(在该时段期间,驱动元件TD和有机发光二极管EL被初始化)、数据写入时段(在该时段期间,数据电压Vdata1被写入存储电容器CST中)等。此外,补偿时段P1可以以一个周期(例如,预定周期)重复。

[0071] 图6是示出图2的补偿电路和像素的示例的电路图。

[0072] 参照图6,补偿电路300可以结合到像素PX。图6的补偿电路300可以与图1和图2的补偿电路150对应。图6中描述的补偿电路300可以结合到第M数据线DL_m和第M感测线L_{senm}。图6中描述的像素PX可以是像素中的结合到第M数据线DL_m和第M感测线L_{senm}的一个像素。

[0073] 参照图6,像素PX可以包括驱动元件TD、第一开关元件TS1、第二开关元件TS2、存储电容器CST和有机发光二极管EL。例如,驱动元件TD、第一开关元件TS1和第二开关元件TS2可以是PMOS晶体管。

[0074] 驱动元件TD可以包括栅电极、第一电极和第二电极。驱动元件TD可以包括结合到第一节点N1的栅电极、接收第一电力电压ELVDD的第一电极以及结合到有机发光二极管EL的阳极电极的第二电极。例如,第一电力电压ELVDD可以是高电力电压。驱动元件TD可以生成与施加到第一节点N1的电压对应的驱动电流I_d。

[0075] 第一开关元件TS1可以包括接收第一扫描信号SCAN1的栅电极、结合到第M数据线DL_m的第一电极以及结合到第一节点N1的第二电极。当第一开关元件TS1是PMOS晶体管时,第一开关元件TS1可以响应于具有低电平的第一扫描信号SCAN1而导通。当第一开关元件TS1导通时,可以将通过第M数据线DL_m提供的补偿数据电压Vdata2提供到第一节点N1。

[0076] 第二开关元件TS2可以包括接收第二扫描信号SCAN2的栅电极、结合到有机发光二极管EL的阴极电极的第一电极以及结合到补偿电路300的第二电极。当第二开关元件TS2是PMOS晶体管时,第二开关元件TS2可以响应于具有低电平的第二扫描信号SCAN2而导通。当第二开关元件TS2在发射时段期间导通时,流过有机发光二极管EL的驱动电流I_d可以通过第二开关元件TS2和第M感测线L_{senm}提供到补偿电路300。

[0077] 尽管在图6中描述了包括实现为PMOS晶体管的驱动元件TD、第一开关元件TS1和第二开关元件TS2的像素PX,但是驱动元件TD、第一开关元件TS1和第二开关元件TS2不限于此。例如,驱动元件TD、第一开关元件TS1和第二开关元件TS2可以实现为N沟道金属氧化物半导体(NMOS)晶体管。

[0078] 补偿电路300可以包括感测单元320和补偿数据电压产生器340。图6的感测单元320和补偿数据电压产生器340可以与图2的感测单元152和补偿数据电压产生器154对应。感测单元320可以包括感测电阻器R_{sen}和放大器AMP。感测电阻器R_{sen}可以生成与通过第M感测线L_{senm}提供的驱动电流I_d对应的第一感测电压VS1。放大器AMP可以通过放大由感测电阻器R_{sen}生成的第一感测电压VS1来输出第二感测电压VS2。

[0079] 第二感测电压VS2可以被提供到补偿数据电压产生器340。补偿数据电压产生器340可以包括比较器COM。比较器COM可以将数据电压Vdata1与第二感测电压VS2进行比较,并且将数据电压Vdata1转换为补偿数据电压Vdata2。比较器COM可以包括接收数据电压Vdata1的第一输入端子IN1、接收第二感测电压VS2的第二输入端子IN2以及通过比较数据电压Vdata1和第二感测电压VS2来输出补偿数据电压Vdata2的输出端子OUT。

[0080] 第二感测电压VS2可以是与由驱动元件TD生成的减小的驱动电流I_d对应的电压,

该驱动元件TD的阈值电压由于劣化而改变。比较器COM可以输出补偿从数据驱动器140提供的的数据电压Vdata1和从感测单元320提供的第二感测电压VS2之间的差的补偿数据电压Vdata2。即,补偿数据电压Vdata2可以具有补偿由于驱动元件TD的阈值电压的改变导致的减小的驱动电流Id的电压电平。比较器COM的输出端子OUT可以结合到第M数据线DLm,并且将补偿数据电压Vdata2提供到包括在像素PX中的第一开关元件TS1的第一电极。尽管在图6中描述了包括比较器COM的补偿数据电压产生器340,但是补偿数据电压产生器340可以不限于此。例如,补偿数据电压产生器340还可以包括计算数据电压Vdata1和第二感测电压VS2的差的计算器。

[0081] 图7是示出根据一些示例实施例的电子装置的框图。图8是示出其中图7的电子装置被实现为智能电话的示例实施例的图。

[0082] 参照图7和图8,电子装置400可以包括处理器410、存储器装置420、存储装置430、输入/输出(I/O)装置440、电源450和显示装置460。这里,显示装置460可以与图1的显示装置100对应。此外,电子装置400还可以包括用于与视频卡、声卡、存储器卡、通用串行总线(USB)装置、其它电子装置等通信的多个端口。尽管在图8中示出了电子装置400被实现为智能电话500,但是电子装置400的种类不限于此。

[0083] 处理器410可以执行各种计算功能。处理器410可以是微处理器、中央处理单元(CPU)等。处理器410可以经由地址总线、控制总线、数据总线等结合到其它组件。此外,处理器410可以结合到诸如周围组件互连(PCI)总线的扩展总线。存储器装置420可以存储用于电子装置400的操作的数据。例如,存储器装置420可以包括至少一个非易失性存储器装置(诸如可擦除可编程只读存储器(EPROM)装置、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)装置、闪存装置、相变随机存取存储器(PRAM)装置、电阻随机存取存储器(RRAM)装置、纳米浮栅存储器(NFGM)装置、聚合物随机存取存储器(PoRAM)装置、磁随机存取存储器(MRAM)器件、铁电随机存取存储器(FRAM)装置等),和/或至少一个易失性存储器装置(诸如动态随机存取存储器(DRAM)装置、静态随机存取存储器(SRAM)装置、移动DRAM装置等)。存储装置430可以是固态驱动器(SSD)装置、硬盘驱动器(HDD)装置、CD-ROM装置等。

[0084] I/O装置440可以是诸如键盘、小键盘、触摸板、触摸屏、鼠标等的输入装置,以及诸如打印机、扬声器等的输出装置。在一些示例实施例中,显示装置460可以包括在I/O装置440中。电源450可以为电子装置400的操作提供电力。显示装置460可以经由总线或其它通信链路与其它组件通信。如上所述,显示装置460可以包括显示面板、时序控制器、扫描驱动器、数据驱动器和补偿电路。

[0085] 显示面板可以包括包含有机发光二极管和驱动元件的多个像素。显示面板可以包括多条扫描线和多条数据线。每个像素可以电结合到扫描线和数据线。在一些示例实施例中,第一扫描线和第二扫描线可以形成在显示面板中。在其它示例实施例中,第一扫描线、第二扫描线和第三扫描线可以形成在显示面板中。时序控制器可以将外部装置提供的第一图像数据转换为第二图像数据。

[0086] 时序控制器可以基于从外部装置提供的控制信号生成控制第二图像数据的驱动的数据控制信号和扫描控制信号。扫描驱动器可以通过扫描线将扫描信号提供到像素。例如,扫描驱动器可以生成通过第一扫描线提供到像素的第一扫描信号和通过第二扫描线提供到像素的第二扫描信号。扫描驱动器还可以生成通过第三扫描线提供到像素的第三扫描

信号。数据驱动器可以基于第二图像数据和数据控制信号生成数据电压。补偿电路可以感测流过像素的驱动电流并且基于数据电压和驱动电流生成补偿驱动元件的阈值电压的补偿数据电压。补偿电路可以分别结合到数据线 and 感测线。

[0087] 在一些示例实施例中，像素可以包括驱动元件、第一开关元件、第二开关元件、第三开关元件、存储电容器和有机发光二极管。每个补偿电路可以包括感测单元和补偿数据电压产生器。感测单元可以通过感测线感测像素的驱动电流，并且生成与驱动电流对应的感测电压。例如，感测单元可以包括感测电阻器和放大器。感测电阻器可以生成与通过像素的第三开关元件和感测线提供的驱动电流对应的第一感测电压。放大器可以通过放大由感测电阻器生成的第一感测电压来生成第二感测电压。第二感测电压可以被提供到补偿数据电压产生器。补偿数据电压产生器可以基于数据电压和第二感测电压生成补偿驱动元件的阈值电压的补偿数据电压。例如，补偿数据电压产生器可以包括比较器。比较器可以将数据电压与第二感测电压进行比较，并且将数据电压转换为补偿数据电压。

[0088] 在其它示例实施例中，像素可以包括驱动元件、第一开关元件、第二开关元件、存储电容器和有机发光二极管。每个补偿电路可以包括感测单元和补偿数据电压产生器。感测单元可以通过感测线感测像素的驱动电流，并且生成与驱动电流对应的感测电压。例如，感测单元可以包括感测电阻器和放大器。

[0089] 感测电阻器可以生成与通过像素的第二开关元件和感测线提供的驱动电流对应的第一感测电压。放大器可以通过放大由感测电阻器生成的第一感测电压来生成第二感测电压。第二感测电压可以被提供到补偿数据电压产生器。补偿数据电压产生器可以基于数据电压和第二感测电压生成补偿驱动元件的阈值电压的补偿数据电压。例如，补偿数据电压产生器可以包括比较器。比较器可以将数据电压与第二感测电压进行比较，并且将数据电压转换为补偿数据电压。

[0090] 如上所述，根据一些示例实施例的电子装置400可以包括显示装置460，该显示装置460感测像素的驱动电流并且基于驱动电流生成补偿由于驱动元件的阈值电压的改变导致的驱动电流的改变的补偿数据电压。因此，可以改善显示装置460的显示质量。

[0091] 本发明构思可以应用于显示装置和具有该显示装置的电子装置。例如，本发明构思可以应用于计算机监视器、膝上型计算机、数码相机、蜂窝电话、智能电话、智能平板、电视、个人数字助理 (PDA)、便携式多媒体播放器 (PMP)、MP3播放器、导航系统、游戏机、视频电话等。

[0092] 前述内容是对一些示例实施例的方面的说明，并且将不被解释为限制这些实施例的方面。尽管已经描述了一些示例实施例，但是本领域技术人员将容易理解的是，在不实质上脱离本发明构思的新颖教导和优点的情况下，在示例实施例中进行许多修改是可能的。因此，所有这些修改旨在包括在如在权利要求及其等同物中限定的本发明构思的范围内。因此，将理解的是，前述内容是对各种示例实施例的说明，并且将不被解释为限于所公开的特定示例实施例，并且对所公开的示例实施例以及其它示例实施例的修改旨在包括在权利要求及其等同物的范围内。

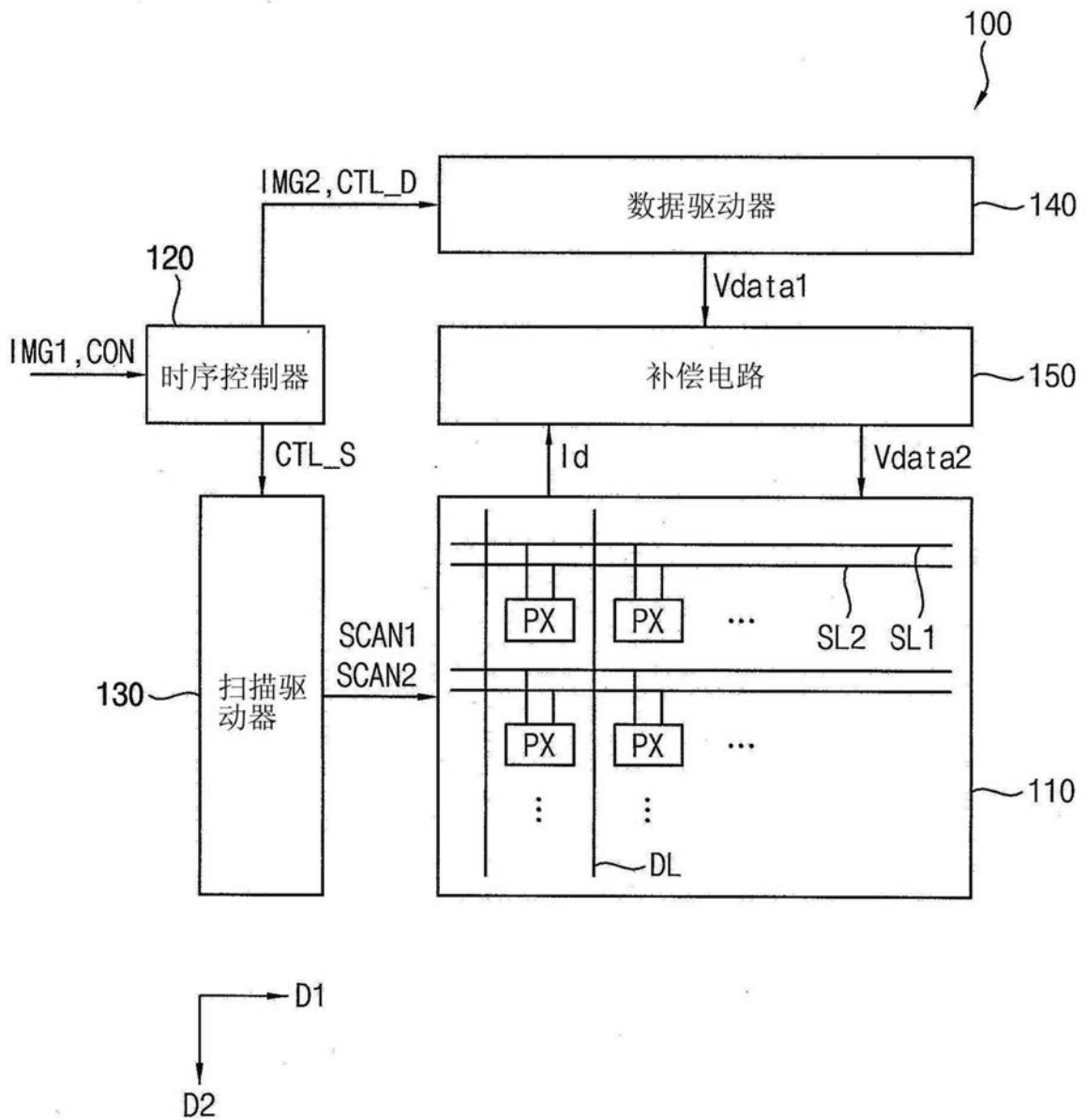


图1

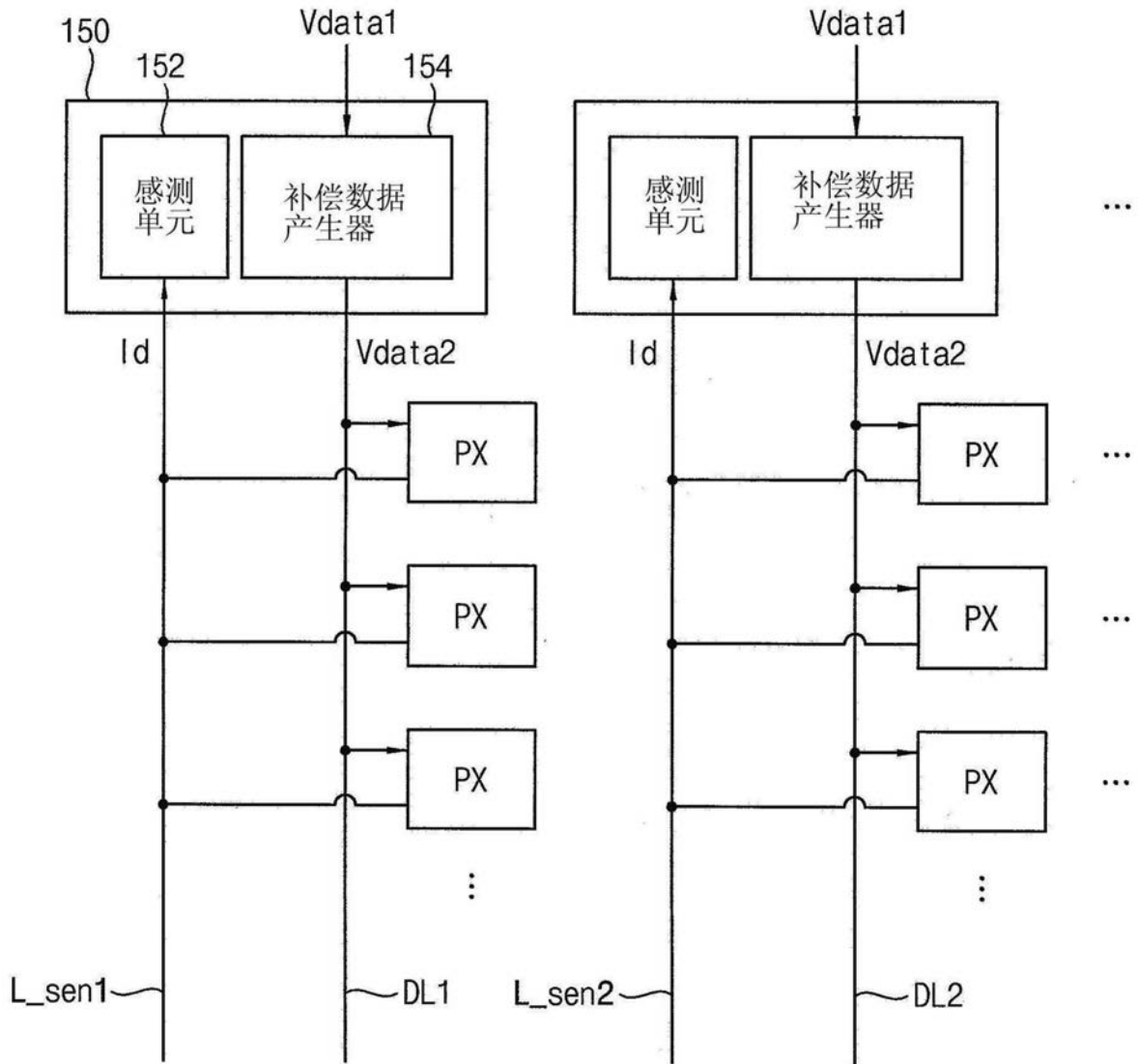


图2

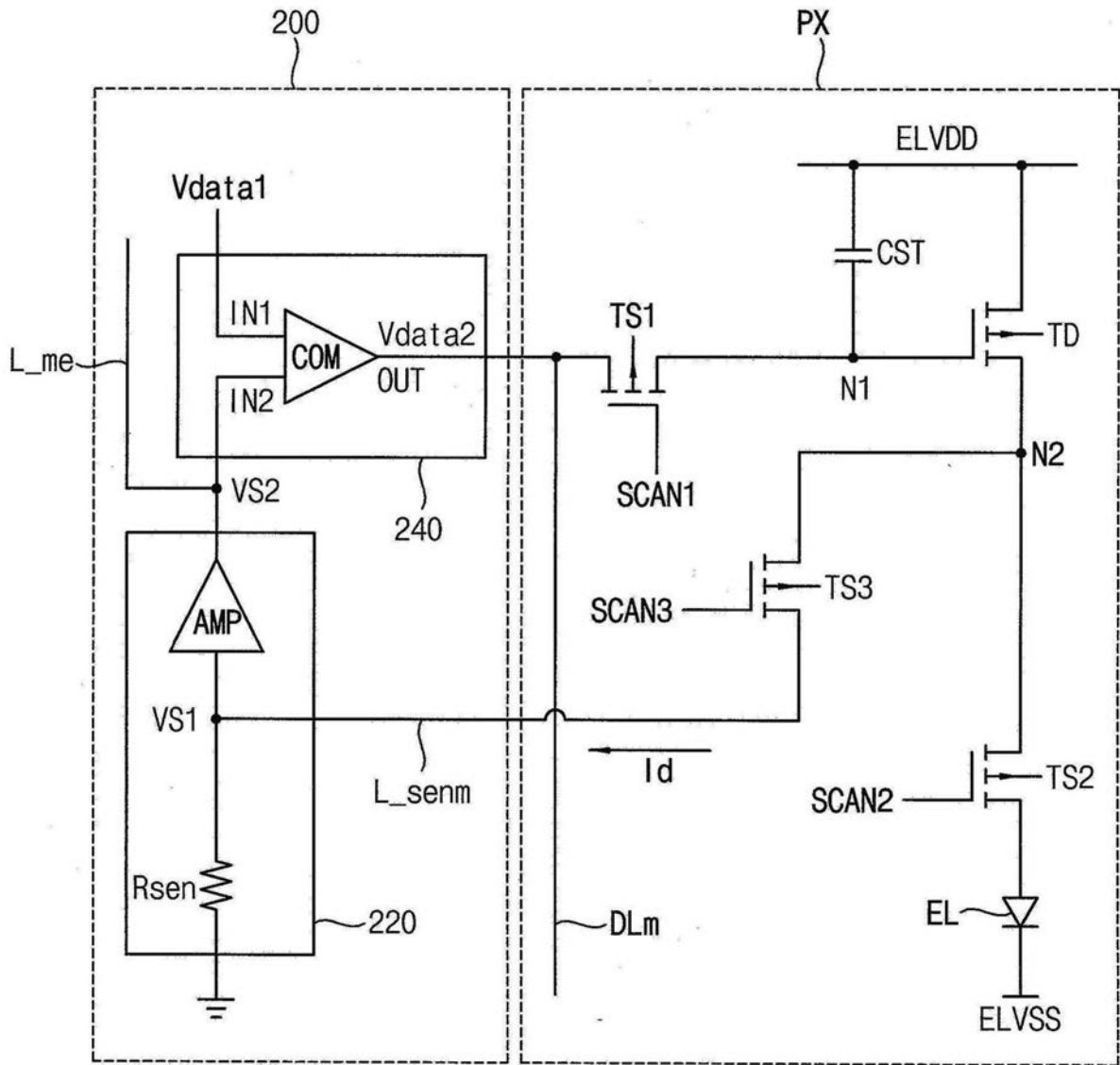


图3

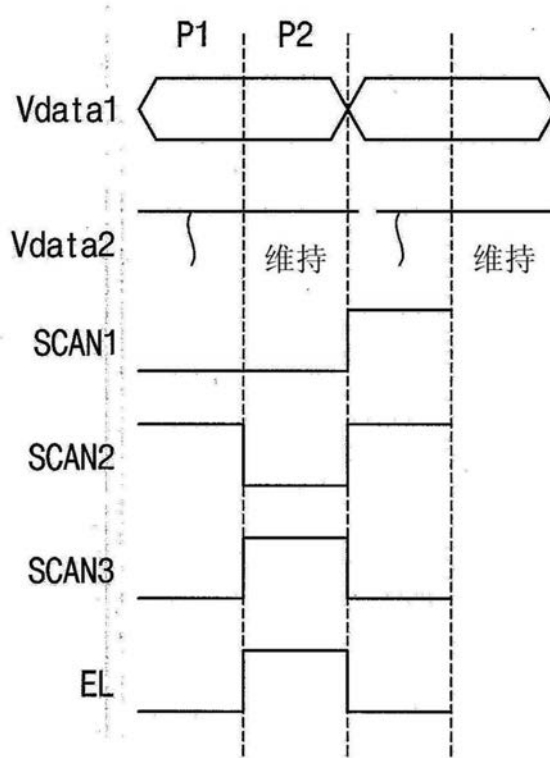


图4

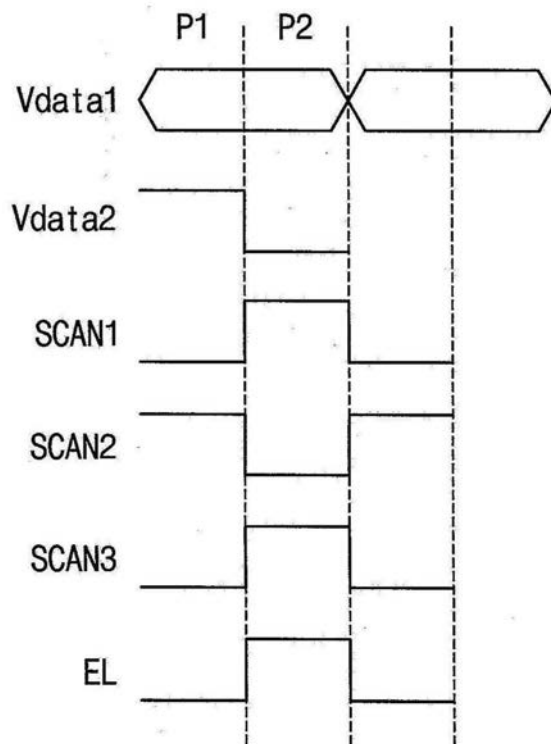


图5

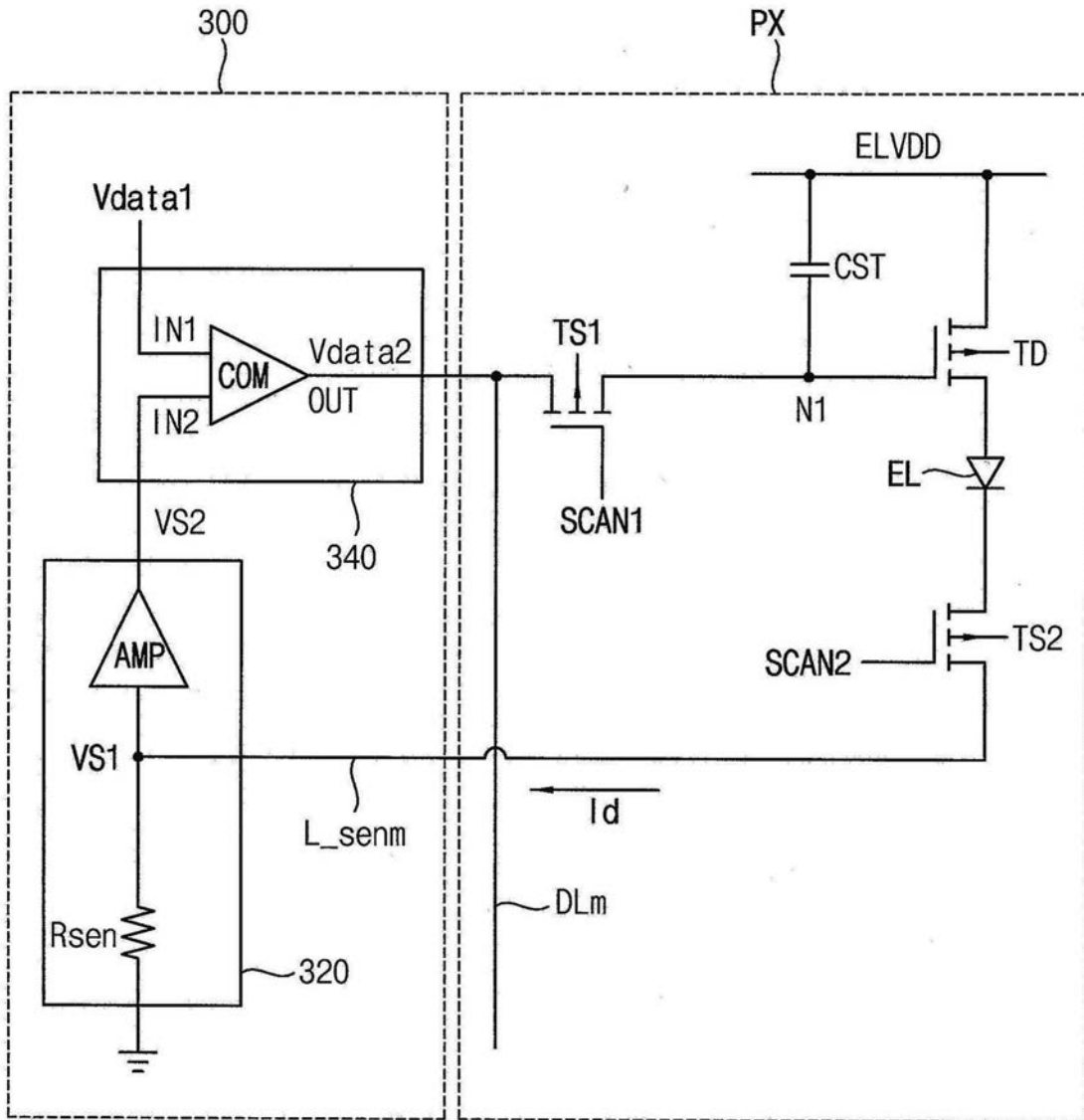


图6

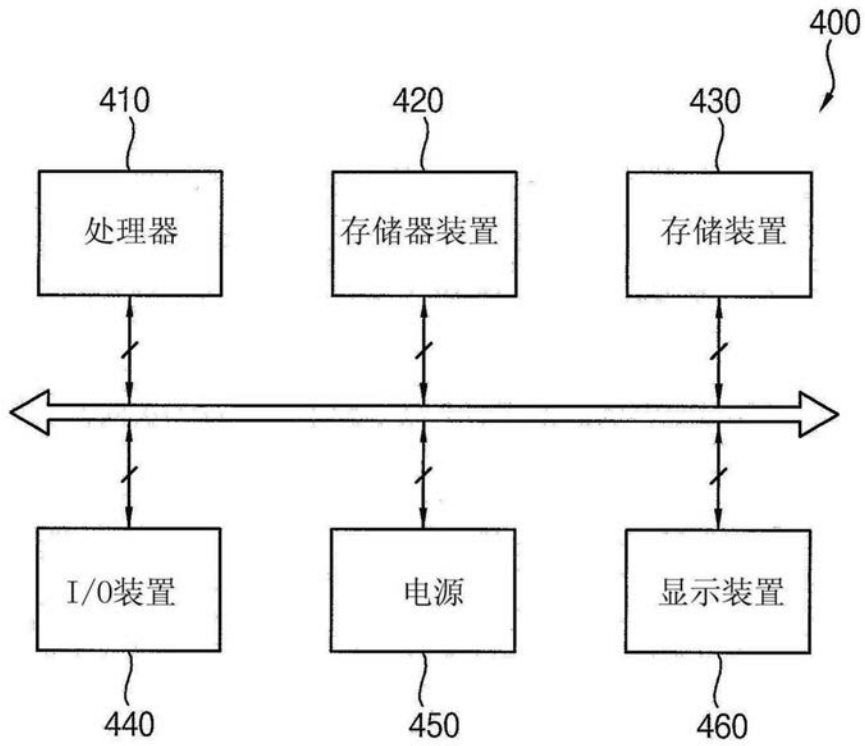


图7

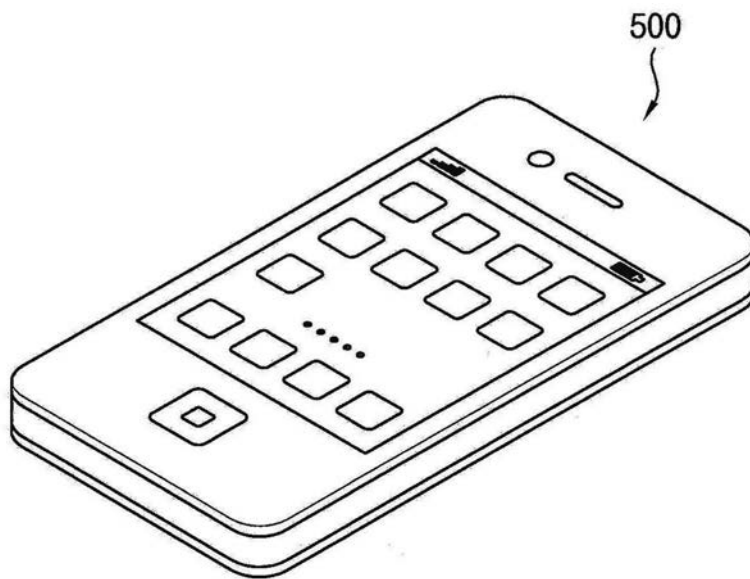


图8

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	CN111179856A	公开(公告)日	2020-05-19
申请号	CN201911089509.7	申请日	2019-11-08
[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	芮秉大 刘俊优 李泰浩		
发明人	芮秉大 刘俊优 李泰浩		
IPC分类号	G09G3/3258		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3266 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2320/0295 G09G2320/043 G09G2330/028 G09G3/3258 G09G3/3291 G09G2310/0243 G09G2310/08 G09G2320/0233		
代理人(译)	韩芳		
优先权	1020180137446 2018-11-09 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种显示装置。所述显示装置包括：显示面板，包括多个像素，每个像素包括有机发光二极管和驱动元件，显示面板被配置为在像素上显示图像数据；数据驱动器，被配置为生成与图像数据对应的数据电压；补偿电路，被配置为感测流过像素的驱动电流并且基于数据电压和驱动电流生成补偿驱动元件的阈值电压的补偿数据电压；扫描驱动器，被配置为生成提供到像素的第一扫描信号和第二扫描信号；以及时序控制器，被配置为生成控制数据驱动器和扫描驱动器的控制信号。

