



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111276100 A

(43)申请公布日 2020.06.12

(21)申请号 201910711765.9

(22)申请日 2019.08.02

(30)优先权数据

10-2018-0154368 2018.12.04 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 崔成旭 尹纹采 黄梨娟 李盛远  
朴钟臣

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 孙东喜 刘久亮

(51)Int.Cl.

G09G 3/3233(2016.01)

G09G 3/00(2006.01)

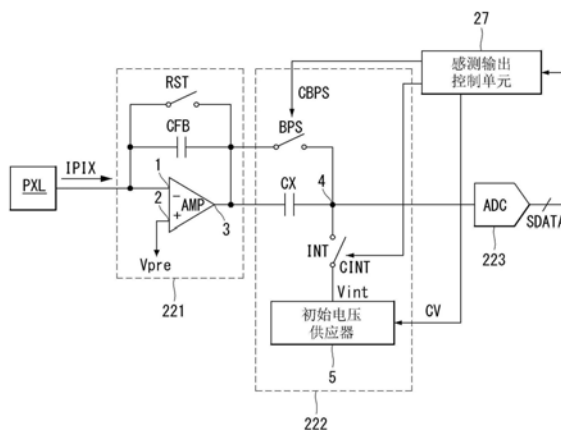
权利要求书3页 说明书9页 附图9页

## (54)发明名称

像素感测装置、包括其的有机发光显示装置及其方法

## (57)摘要

一种像素感测装置、包括其的有机发光显示装置及其方法。一种用于感测显示面板的像素的驱动特性的像素感测装置,所述像素感测装置包括:电流积分器,所述电流积分器通过感测线而连接至所述像素,并且生成第一感测输出电压;感测输出调节器,所述感测输出调节器调节由所述电流积分器生成的所述第一感测输出电压,并且将通过调节而获得的第二感测输出电压输入至ADC;以及所述ADC,所述ADC将所述第二感测输出电压转换为数字的感测结果数据。



1. 一种像素感测装置,所述像素感测装置用于感测显示面板的像素的驱动特性,所述像素感测装置包括:

电流积分器,所述电流积分器通过感测线而连接至所述像素,并且生成第一感测输出电压;

感测输出调节器,所述感测输出调节器调节由所述电流积分器生成的所述第一感测输出电压,并且将通过调节而获得的第二感测输出电压输入至ADC;以及

所述ADC,所述ADC将所述第二感测输出电压转换为数字的感测结果数据。

2. 根据权利要求1所述的像素感测装置,

其中,所述电流积分器包括:

放大器,所述放大器装配有反相输入端子、同相输入端子以及输出端子,所述反相输入端子用于从所述感测线接收像素电流,所述同相输入端子用于接收参考电压 $V_{pre}$ ,所述输出端子用于输出所述第一感测输出电压;

积分电容器,所述积分电容器连接在所述放大器的所述反相输入端子和所述输出端子之间;以及

复位开关,所述复位开关与所述积分电容器并联而连接在所述放大器的所述反相输入端子和所述输出端子之间。

3. 根据权利要求2所述的像素感测装置,

其中,当所述像素电流在所述复位开关断开之后被施加至所述积分电容器时,在所述放大器的所述输出端子处生成的所述第一感测输出电压从所述参考电压 $V_{pre}$ 开始逐渐降低。

4. 根据权利要求1所述的像素感测装置,

其中,所述第二感测输出电压对应于所述ADC的感测范围的特定区间。

5. 根据权利要求4所述的像素感测装置,

其中,所述ADC的感测范围的所述特定区间为以所述感测范围的中间值作为中心的一定区间。

6. 根据权利要求3所述的像素感测装置,

其中,所述感测输出调节器包括:

耦合电容器,所述耦合电容器装配有连接至所述电流积分器的所述放大器的所述输出端子的一个电极,以及连接至所述ADC的输入端子的另一个电极;

初始电压供应器,所述初始电压供应器将与所述参考电压 $V_{pre}$ 不同的初始电压 $V_{int}$ 供应至所述ADC的所述输入端子;

初始电压开关,所述初始电压开关连接在所述初始电压供应器和所述ADC的所述输入端子之间。

7. 根据权利要求6所述的像素感测装置,

其中,所述初始电压开关与所述电流积分器的所述复位开关同步操作。

8. 根据权利要求7所述的像素感测装置,

其中,当所述电流积分器的所述第一感测输出电压与所述复位开关的断开操作相关联而从所述参考电压 $V_{pre}$ 开始改变时,被输入至所述ADC的所述输入端子的第二感测输出电压与所述初始电压开关的断开操作相关联而从所述初始电压 $V_{int}$ 开始改变。

9. 根据权利要求8所述的像素感测装置，

其中，所述参考电压 $V_{pre}$ 和所述第一感测输出电压之间的电压差与所述初始电压 $V_{int}$ 和所述第二感测输出电压之间的电压差相等。

10. 根据权利要求6所述的像素感测装置，

其中，所述感测输出调节器还包括旁路开关，所述旁路开关连接在所述电流积分器的所述放大器的所述输出端子和所述ADC的所述输入端子之间。

11. 根据权利要求10所述的像素感测装置，

其中，当所述第一感测输出电压满足所述ADC的感测范围的特定区间时，所述旁路开关导通，并且

其中，所述ADC的感测范围的所述特定区间是以所述感测范围的中间值为中心的一定区间。

12. 根据权利要求11所述的像素感测装置，

其中，所述像素感测装置还包括感测输出控制单元，所述感测输出控制单元用于分析从所述ADC输入的所述感测结果数据，并且基于分析结果来控制所述初始电压开关的导通/断开操作，控制所述初始电压 $V_{int}$ 的电平并且控制所述旁路开关的导通/断开操作。

13. 根据权利要求12所述的像素感测装置，

其中，所述感测输出控制单元导出从所述ADC输入的多个感测结果数据的代表值，并且其中，所述代表值是所述感测结果数据的平均值或最频繁值。

14. 根据权利要求13所述的像素感测装置，

其中，当所述代表值的分布位置满足所述ADC的感测范围的特定区间时，所述感测输出控制单元将所述旁路开关导通并且将所述初始电压开关断开，

当所述代表值的分布位置不满足所述ADC的感测范围的所述特定区间时，所述感测输出控制单元将所述旁路开关断开并且将所述初始电压开关导通，并且

其中，所述ADC的感测范围的所述特定区间是以所述感测范围的中间值为中心的一定区间。

15. 根据权利要求12所述的像素感测装置，

其中，所述感测输出控制单元考虑所述ADC的感测范围通过控制所述初始电压供应器而调节所述初始电压 $V_{int}$ 的电平。

16. 根据权利要求1至15中的任一项所述的像素感测装置，

其中，所述电流积分器对流动通过所述像素的像素电流进行积分以生成所述第一感测输出电压。

17. 根据权利要求1至15中的任一项所述的像素感测装置，

其中，所述感测线通过使用所述显示面板的提供用于显示的数据电压的数据线实现。

18. 根据权利要求1至15中的任一项所述的像素感测装置，

其中，所述像素的驱动特性包括所述像素的驱动元件的阈值电压和电子迁移率，以及所述像素的工作点电压。

19. 一种有机发光显示装置，所述有机发光显示装置包括：

显示面板，所述显示面板具有像素和信号线，以及

根据权利要求1至18中的一项所述的像素感测装置。

20. 一种感测输出控制方法, 所述感测输出控制方法包括下述步骤:

对流动通过像素的像素电流进行积分以生成第一感测输出电压;

将所述第一感测输出电压调节为第二感测输出电压;

通过ADC, 将所述第二感测输出电压转换为数字的感测结果数据,

其中, 所述第二感测输出电压满足所述ADC的感测范围的特定区间, 并且

所述ADC的感测范围的所述特定区间是以所述感测范围的中间值为中心的一定区间。

21. 根据权利要求20所述的感测输出控制方法, 所述感测输出控制方法还包括下述步骤:

确定所述第一感测输出电压是否满足所述ADC的感测范围的所述特定区间,

其中, 如果所述第一感测输出电压满足所述ADC的感测范围的所述特定区间, 则通过所述ADC将所述第一感测输出电压转换为所述数字的感测结果数据, 而不对所述第一感测输出电压进行调节。

22. 一种用于控制权利要求6所述的像素感测装置的感测输出控制方法, 所述感测输出控制方法包括下述步骤:

考虑所述ADC的感测范围, 通过控制所述初始电压供应器来调节所述初始电压 $V_{int}$ 的电平;

同时导通所述复位开关和所述初始电压开关, 使得所述放大器的所述反相输入端子、所述同相输入端子和所述输出端子被复位至所述参考电压 $V_{pre}$ , 并且所述初始电压 $V_{int}$ 被施加至所述ADC的所述输入端子;

同时断开所述复位开关和所述初始电压开关, 使得在所述放大器的所述输出端子处生成的所述第一感测输出电压从所述参考电压 $V_{pre}$ 开始逐渐降低;

随着所述第一感测输出电压从所述参考电压 $V_{pre}$ 开始降低第一值, 所述ADC的所述输入端子的所述第二感测输出电压从所述初始电压 $V_{int}$ 开始降低所述第一值;

通过所述ADC将所述第二感测输出电压转换为数字的感测结果数据,

其中, 所述初始电压 $V_{int}$ 被调节为使得所述第二感测输出电压满足所述ADC的感测范围的特定区间, 并且

其中, 所述ADC的感测范围的所述特定区间是以所述感测范围的中间值为中心的一定区间。

23. 根据权利要求22所述的感测输出控制方法,

其中, 所述感测输出调节器还包括旁路开关, 所述旁路开关连接在所述电流积分器的所述放大器的所述输出端子和所述ADC的所述输入端子之间; 并且

其中, 当所述第一感测输出电压满足所述ADC的感测范围的所述特定区间时, 导通所述旁路开关, 并且通过所述ADC将所述第一感测输出电压转换为数字的感测结果数据。

## 像素感测装置、包括其的有机发光显示装置及其方法

### 技术领域

[0001] 本公开涉及一种有机发光显示装置。

### 背景技术

[0002] 有源矩阵型有机发光显示装置以矩阵形式布置各自包括有机发光二极管OLED和驱动薄膜晶体管TFT的像素,并且根据图像数据的灰度控制像素中所呈现的图像的亮度。驱动TFT根据施加在驱动TFT的栅极和源极之间的电压(下文中,被称为栅-源电压)控制流过OLED的像素电流。根据像素电流确定OLED发射的光的量和屏幕的亮度。

[0003] 由于驱动TFT的阈值电压和电子迁移率以及OLED的工作点电压等决定像素的驱动特性,所以所有像素的特性必须相同。然而,由于诸如工艺特性和时间变化特性等的各种原因,在像素之间,驱动特性变得不同。这种驱动特性的差异导致亮度偏差,这种亮度偏差对于以期望质量显示图像而言构成限制。作为补偿像素之间的亮度偏差的方法,已知外部补偿方案,其感测像素的驱动特性并基于感测结果调整输入图像数据。

### 发明内容

[0004] 在外部补偿方案当中,存在使用感测装置和模数转换器ADC以感测像素的驱动特性的方法。ADC将从感测装置输出的感测输出电压转换为数字信号。

[0005] ADC的输入电压范围(即,感测范围或输入电压范围)是预先确定的。因此,当输入到ADC的感测输出电压超过感测范围时,ADC的输出值可能下溢而低于输入电压范围的下限值,或者溢出而高于输入电压范围的上限值。因此,如果ADC的输出失真,则感测和补偿的准确度会降低。

[0006] 因此,本公开的目的是提供一种调节感测输出电压使其不偏离ADC的感测范围的像素感测装置、包括该像素感测装置的有机发光显示装置及感测输出控制方法。

### 附图说明

[0007] 包括附图是为了提供对本公开的进一步理解,并且附图被并入并构成本说明书的一部分,附图示出了本公开的实施方式,并且与说明书一起用于解释本公开的原理。在附图中:

[0008] 图1示出了根据本公开的实施方式的有机发光显示装置的框图。

[0009] 图2示出了配备在图1的显示面板中的像素阵列。

[0010] 图3示出了连接到图2的像素阵列的数据驱动单元的配置。

[0011] 图4示出了图3中所示像素的等效电路。

[0012] 图5示出了连接到图2的像素阵列的数据驱动单元的另一配置。

[0013] 图6示出了图5中所示像素的等效电路。

[0014] 图7示出了根据本公开的像素感测装置。

[0015] 图8和图9示出了当感测结果数据满足ADC的感测范围时像素感测装置的操作。

[0016] 图10、图11A和图11B示出了当感测结果数据不满足ADC的感测范围时像素感测装置的操作。

### 具体实施方式

[0017] 通过参考对示例性实施方式和附图的以下详细描述,可以更容易地理解本公开的优点和特征以及实现这些优点和特征的方法。然而,本公开可以以许多不同的形式实施,并且不应该被解释为限于本文阐述的示例性实施方式。相反,提供这些示例性实施方式是为了使本公开更加彻底和完整,并将本公开的构思完全传达给本领域技术人员,并且本公开由所附权利要求限定。

[0018] 在图中示出的用于描述本公开的示例性实施方式的形状、尺寸、百分比、角度、数量等仅是示例,并不限于图中所示的情形。贯穿整个说明书,相同的附图标记表示相同的元件。只要没有使用术语“仅”,当使用术语“包括”,“具有”,“由……组成”等时,可以添加其它部分。除非明确说明,否则单数形式也可以被解释为复数形式。

[0019] 即使没有明确说明,元件也可被解释为包括误差余量。

[0020] 只要不使用术语“紧接着”或“直接地”,当使用术语“上”、“之上”、“下”、“旁边”等描述两个部件之间的位置关系时,一个或更多个部件可以位于所述两个部件之间。

[0021] 应当理解,尽管术语第一、第二等可能用于描述各种元件,但是这些元件不应受这些术语的限制。这些术语仅用于将一个元件与另一个元件区分开。因此,在本公开范围内,下面提到的第一元件可以是第二元件。

[0022] 在本说明书中,形成在显示面板的基板上的像素电路和选通驱动器可以由n型MOSFET结构的TFT实现,但是本公开不限于此,因此像素电路和选通驱动器可以由p型MOSFET结构的TFT实现。TFT或晶体管是3电极的元件,所述3电极包括栅极、源极和漏极。源极是用于向晶体管提供载流子的电极。在TFT内,载流子从源极开始流动。漏极是载流子离开TFT的电极。也就是说,MOSFET中的载流子从源极流到漏极。对于n型MOSFET NMOS而言,因为载流子是电子,所以源极电压具有低于漏极电压的电压,使得电子可以从源极流到漏极。在n型MOSFET中,因为电子从源极流到漏极,所以电流方向是从漏极到源极。另一方面,对于p型MOSFET PMOS而言,由于载流子是空穴,源极电压具有高于漏极电压的电压,使得空穴可以从源极流到漏极。在p型MOSFET中,因为空穴从源极流到漏极,所以电流方向是从源极到漏极。应注意的是,MOSFET的源极和漏极不是固定的。例如,MOSFET的源极和漏极可以根据所施加的电压而改变。因此,在本公开的描述中,源极和漏极中的一个被称为第一电极,并且源极和漏极中的另一个被称为第二电极。

[0023] 在本说明书中,TFT的半导体层可以由氧化物元件、非晶硅元件和多晶硅元件中的至少一种实现。

[0024] 图1示出了例示根据本公开的实施方式的有机发光显示装置的框图,并且图2示出了配备在图1的显示面板中的像素阵列。

[0025] 参照图1和图2,有机发光显示装置可包括:显示面板10、驱动器IC D-IC 20、补偿IC 30、主机系统40和存储器50。本公开的面板驱动单元可包括配备在显示面板10中的选通驱动单元15和嵌入在驱动器IC D-IC 20中的数据驱动单元25。

[0026] 显示面板10配备有多条像素线PNL1~PNL4,并且每条像素线配备有多个像素PXL

和多条信号线。本公开中的像素线不是指物理信号线,而是指沿着选通线延伸的方向彼此相邻的像素PXL和信号线的集合。信号线可包括:数据线140,该数据线140用于向像素PXL提供用于显示的数据电压VDIS和用于感测的数据电压VSEN;参考电压线150,该参考电压线150用于向像素PXL提供参考电压VREF;选通线160,该选通线160用于向像素PXL提供选通信号;以及高电位电源线PWL,该高电位电源线PWL用于向像素PXL提供高电位像素电压。

[0027] 显示面板10中的像素PXL以矩阵形式布置以构成像素阵列。包括在图2的像素阵列中的每个像素PXL可以连接到数据线140中的一个、参考电压线150中的一个、高电位电源线PWL中的一个和选通线160中的一个。每个选通线160可以连接到包括在像素阵列中的多个像素PXL。并且,可以从发电单元向图2的像素阵列中所包括的每个像素PXL提供低电位像素电压。发电单元可以通过低电位电源线或焊盘单元向像素PXL提供低电位像素电压。

[0028] 选通驱动单元15可被嵌入在显示面板10中。

[0029] 选通驱动单元15可包括连接到图2中的像素阵列中的选通线160的多个级(stage)。这些级可以产生用于控制包括在像素PXL中的开关元件的选通信号,并将选通信号提供给选通线160。

[0030] 驱动器IC D-IC 20可包括定时控制器21和数据驱动单元25。数据驱动单元25可包括感测单元22和驱动电压发生器23,但是不限于此。

[0031] 定时控制器21可基于从主机系统40输入的定时信号(例如,垂直同步信号Vsync、水平同步信号Hsync、点时钟信号DCLK、数据使能信号DE等)产生用于控制选通驱动单元15的操作定时的选通定时控制信号GDC和用于控制数据驱动单元25的操作定时的数据定时控制信号DDC。

[0032] 数据定时控制信号DDC可包括源极起始脉冲、源极采样时钟、源极输出使能信号等,但是不限于此。源极起始脉冲控制驱动电压发生器23的数据采样起始定时。源极采样时钟是用于基于上升沿或下降沿控制数据采样定时的时钟信号。源极输出使能信号控制驱动电压发生器23的输出定时。

[0033] 选通定时控制信号GDC可以包括选通起始脉冲、选通移位时钟等,但不限于此。选通起始脉冲被施加到产生第一扫描信号的级以激活该级。选通移位时钟通常被提供给选通级以对选通起始脉冲进行移位。

[0034] 定时控制器21可以通过控制面板驱动单元的操作定时,在通电区间、每帧中的垂直有效区间、每帧中的垂直空白区间和断电区间中的至少一个期间感测像素PXL的驱动特性。这里,通电区间表示紧接施加系统电力之后直到显示图像的时段,并且断电区间表示紧接图像显示终止之后直到系统电源关闭的时段。垂直有效区间是图像数据被写入显示面板10以呈现画面的时段,垂直空白区间位于相邻的垂直有效区间之间,并且指暂停图像数据的写入的时段。驱动特性包括在像素PXL中所包括的驱动元件的阈值电压和电子迁移率。

[0035] 定时控制器21可以通过根据预定顺序控制显示面板10中的像素线PNL1~PNL4的感测驱动定时和显示驱动定时来实现显示驱动和感测驱动。

[0036] 定时控制器21可产生彼此不同的用于显示驱动的定时控制信号GDC和DDC和用于感测驱动的定时控制信号GDC和DDC。感测驱动是指这样的操作:其将用于感测的数据电压VSEN写入到像素线中所包括的像素PXL中以感测相应像素PXL的驱动特性,并且根据感测结果的数据SDATA更新用于对相应像素PXL的驱动特性的改变进行补偿的补偿值。显示驱动是

指这样的操作:其根据更新的补偿值校正要输入到相应像素PXL的数字图像数据,并且向相应像素PXL施加用于显示的数据电压VDIS (其对应于经校正的图像数据) 以显示数据图像。

[0037] 驱动电压发生器23由用于将模拟信号转换为数字信号的数模转换器DAC实现。驱动电压发生器23产生对于感测驱动所需的用于感测的数据电压VSEN和对于显示驱动所需的用于显示的数据电压VDIS,并将它们提供给数据线140。另外,驱动电压发生器23产生对于感测驱动和显示驱动进一步所需的参考电压VREF,并将其提供给参考电压线150。

[0038] 用于显示的数据电压VDIS可以是对于在补偿IC 30中校正的数字图像数据CDATA的数字-模拟转换的结果,并且用于显示的数据电压VDIS的幅值可根据灰度值和补偿值以像素为单位变化。考虑到驱动元件的驱动特性对于各个颜色是不同的,可以以R(红色)、G(绿色)、B(蓝色)和W(白色)像素为单位将用于感测的数据电压VSEN设置为不同的。

[0039] 感测单元22可感测像素PXL的驱动特性(例如,驱动元件的阈值电压和电子迁移率,发光元件的工作点电压等)到感测线。感测线可通过使用数据线140或参考电压线150来实现。如果数据线140用作感测线,则可以整合数据输出信道和感测信道,这有利于减少驱动器IC D-IC 20的焊盘数量。感测单元22可被实现为直接感测流过每个像素PXL的像素电流的电流感测类型。为此,感测单元22可以包括电流积分器,并且将参照图7对此进行详细描述。

[0040] 感测单元22可以通过使用多个ADC同时并行处理多个模拟感测值,并且可以使用一个ADC以顺序方式处理多个模拟感测值。ADC的采样速率和精确度是相互权衡的。并行处理方法的ADC具有提高感测精确度的优点,这是因为与串行处理方式的DAC相比,其可以减慢采样速率。ADC可被实现为闪存类型的ADC、使用跟踪方案的ADC、逐次逼近寄存器类型的ADC等等。ADC将模拟感测值转换为预定感测范围内的数字的感测结果数据SDATA,并将数字的感测结果数据SDATA提供给存储器50和感测输出控制单元27。

[0041] 感测单元22可包括感测输出调节器,所述感测输出调节器用于调节电流积分器的感测输出电压,以使感测输出电压(模拟感测值)不偏离ADC的感测范围,并且将参照图7对此进行详细描述。

[0042] 与此同时,驱动器IC D-IC 20可进一步包括感测输出控制单元27。感测输出控制单元27可分析从感测单元22输入的感测结果数据SDATA,确定多个感测结果数据SDATA分布的位置是否满足ADC的感测范围的特定区间,并且根据确定结果不同地控制感测输出调节器的操作。将参照图8至图11B对此进行详细描述。

[0043] 存储器50存储在感测驱动中从感测单元22输入的数字的感测结果数据SDATA。存储器50可被实现为闪存存储器,但不限于此。

[0044] 补偿IC 30可包括补偿单元31和补偿存储器32。补偿存储器32将从存储器50读取的数字的感测结果数据SDAT发送到补偿单元31。补偿存储器32可以是随机存取存储器RAM,例如,双倍数据速率同步动态RAM,但不限于此。补偿单元31基于从存储器50读取的数字的感测结果数据SDATA对每个像素计算补偿偏移和补偿增益,根据补偿偏移和增益校正从主机系统40输入的图像数据,并且将校正的图像数据CDATA提供给驱动器IC 20。

[0045] 图3示出了连接到图2的像素阵列的数据驱动单元的配置。图3中的数据驱动单元25通过参考电压线150感测像素PXL的驱动特性。

[0046] 参照图3,数据驱动单元25可通过数据线140连接到像素PXL的第一节点(驱动元件

的栅极),并且通过参考电压线150连接到像素PXL的第二节点(驱动元件的源极)。由于像素电流IPIX流过像素PXL的第二节点,因此经由第二开关元件连接到第二节点的参考电压线150可以用作感测线。

[0047] 参考电压线150通过连接开关SX1和SX2选择性地连接到驱动电压发生器23和感测单元22。驱动电压发生器23可以包括:第一驱动电压发生器DAC1,该第一驱动电压发生器DAC1用于产生用于感测的数据电压VSEN和用于显示的数据电压VDIS;以及第二驱动电压发生器DAC2,该第二驱动电压发生器DAC2用于产生参考电压VREF。第一连接开关SX1连接在参考电压线150和第二驱动电压发生器DAC2之间,并且第二连接开关SX2连接在参考电压线150和感测单元之间。第一连接开关SX1和第二连接开关SX2选择性地导通。只有第一连接开关SX1与参考电压VREF被施加到像素PXL的定时同步而导通,并且只有第二连接开关SX2与感测到流过像素PXL的像素电流的定时同步而导通。因此,参考电压线150经由第一连接开关SX1和第二连接开关SX2选择性地连接到第二驱动电压发生器DAC2和感测单元22。

[0048] 图4示出了图3中所示像素的等效电路。

[0049] 参照图4,利用参考电压线150作为感测线的像素PXL包括OLED、驱动TFT DT、开关TFT ST1和ST2、以及存储电容器Cst。驱动TFT DT和开关TFT ST1和ST2被实现为NMOS,但是不限于此。

[0050] OLED是发射光的元件,其强度对应于从驱动TFT DT抽取的像素电流。OLED的阳极连接到第二节点N2,并且OLED的阴极连接到低电位电压EVSS的输入端子。

[0051] 驱动TFT DT是用于根据栅极和源极之间的电压差而产生像素电流的驱动元件。驱动TFT DT包括:连接到第一节点N1的栅极、通过高电位电源线PWL连接到高电位电压EVDD的输入端子的第一电极、以及连接到第二节点N2的第二电极。

[0052] 开关TFT ST1和ST2是在驱动TFT DT的栅极和源极之间建立电压并且连接驱动TFT DT的第二电极和参考电压线150的开关元件。

[0053] 第一开关TFT ST1连接在数据线140和第一节点N1之间,并根据来自选通线160的选通信号SCAN导通。第一开关TFT ST1在用于显示驱动或感测驱动的程序中导通。当第一开关TFT ST1导通时,用于感测额度数据电压VSEN或用于显示的数据电压VDIS被施加到第一节点N1。在第一开关TFT ST1中,栅极连接到选通线160,第一电极连接到数据线140并且第二电极连接到第一节点N1。

[0054] 第二开关TFT ST2连接在参考电压线150和第二节点N2之间,并根据来自选通线160的选通信号SCAN导通。第二开关TFT ST2在用于显示驱动或感测驱动的程序中导通以将参考电压VREF施加到第二节点N2。第二开关TFT ST2也在感测驱动期间的感测时段中导通,并且将从驱动TFT DT产生的像素电流施加到参考电压线150。在第二开关TFT ST2中,栅极连接到选通线160,第一电极连接到参考电压线150并且第二电极连接到第二节点N2。

[0055] 存储电容器Cst连接在第一节点N1和第二节点N2之间,以将驱动TFT DT的栅极和源极之间的电压保持一段时间。

[0056] 参照图5,数据驱动单元25可通过参考电压线150连接到像素PXL的第一节点(驱动元件的栅极),并且通过数据线140连接到像素PXL的第二节点(驱动元件的源极)。由于像素电流IPIX流过像素PXL的第二节点,因此经由第二开关元件连接到第二节点的数据线140可以用作感测线。

[0057] 数据线140通过连接开关SX1和SX2选择性地连接到驱动电压发生器23和感测单元22。驱动电压发生器23可以包括：第一驱动电压发生器DAC1，该第一驱动电压发生器DAC1用于产生用于感测的数据电压VSEN和用于显示的数据电压VDIS；以及第二驱动电压发生器DAC2，该第二驱动电压发生器DAC2用于产生参考电压VREF。第一连接开关SX1连接在数据线140和第一驱动电压发生器DAC1之间，并且第二连接开关SX2连接在数据线140和感测单元22之间。第一连接开关SX1和第二连接开关SX2选择性地导通。仅第一连接开关SX1在与用于感测的数据电压VSEN和用于显示的数据电压VDIS被施加到像素PXL的定时同步导通，并且仅第二连接开关SX2与感测流过像素PXL的像素电流的定时同步导通。因此，数据线140经由第一连接开关SX1和第二连接开关SX2选择性地连接到第一驱动电压发生器DAC1和感测单元22。

[0058] 图6示出了图5中所示像素的等效电路。

[0059] 参照图6，利用数据线140作为感测线的像素PXL包括OLED、驱动TFT DT、开关TFT ST1和ST2、以及存储电容器Cst。驱动TFT DT和开关TFT ST1和ST2被实现为NMOS，但是不限于此。

[0060] OLED是发射光的元件，所发射的光的强度对应于从驱动TFT DT抽取的像素电流。OLED的阳极连接到第二节点N2，并且OLED的阴极连接到低电位电压EVSS的输入端子。

[0061] 驱动TFT DT是用于根据栅极和源极之间的电压差产生像素电流的驱动元件。驱动TFT DT包括：连接到第一节点N1的栅极、通过高电位电源线PWL连接到高电位电压EVDD的输入端子的第一电极、以及连接到第二节点N2的第二电极。

[0062] 开关TFT ST1和ST2是在驱动TFT DT的栅极和源极之间建立电压以及连接驱动TFT DT的第二电极和数据线140的开关元件。

[0063] 第一开关TFT ST1连接在参考电压线150和第一节点之间，并根据来自选通线160的选通信号SCAN导通。第一开关TFT ST1在用于显示驱动或感测驱动的程序中导通。当第一开关TFT ST1导通时，参考电压VREF被施加到第一节点N1。在第一开关TFT ST1中，栅极连接到选通线160，第一电极连接到参考电压线150并且第二电极连接到第一节点N1。

[0064] 第二开关TFT ST2连接在数据线140和第二节点N2之间，并根据来自选通线160的选通信号SCAN导通。第二开关TFT ST2在用于显示驱动或感测驱动的程序中导通，以将用于感测的数据电压VSEN或用于显示的数据电压VDIS施加到第二节点N2。第二开关TFT ST2也在感测驱动期间的感测时段中导通，并且将从驱动TFT DT产生的像素电流施加到数据线140。在第二开关TFT ST2中，栅极连接到选通线160，第一电极连接到数据线140并且第二电极连接到第二节点N2。

[0065] 存储电容器Cst连接在第一节点N1和第二节点N2之间，以将驱动TFT DT的栅极和源极之间的电压保持一段时间。

[0066] 图7示出了根据本公开的像素感测装置。

[0067] 图7中的像素感测装置包括图1中的感测单元22。

[0068] 感测单元22可包括电流积分器221、感测输出调节器222和ADC 223。采样和保持电路可以被配备在感测输出调节器222和ADC 223之间，但是为了便于解释，将省略其描述。

[0069] 电流积分器CI通过显示面板10的感测线连接到像素PXL。电流积分器CI对流过像素PXL的像素电流IPIX进行积分，以产生从参考电压Vpre变化的第一感测输出电压。

[0070] 电流积分器CI包括放大器AMP、积分电容器CFB和复位开关RST。放大器AMP配备有：反相输入端子(-) (对应于第一节点(1))，以从感测线接收像素电流IPIX；同相输入端子(+) (对应于第二节点(2))，以接收参考电压Vpre；以及输出端子(对应于第三节点(3))，以输出第一感测输出电压。积分电容器CFB连接在放大器AMP的反相输入端子(-)和输出端子之间。复位开关RST还与积分电容器CFB并联而连接在放大器AMP的反相输入端子(-)和输出端子之间。

[0071] 当复位开关导通时，放大器AMP的反相输入端子(-)、同相输入端子(+)和输出端子被复位为参考电压Vpre。当在复位开关断开之后像素电流IPIX被施加到积分电容器CFB时，在放大器AMP的输出端子产生的第一感测输出电压从参考电压Vpre逐渐降低。第一感测输出电压的下降斜率与像素电流IPIX的幅值在一段时间内成比例。因此，在像素电流IPIX太小或太大的情况下，第一感测输出电压可能超过ADC 223的感测限制。

[0072] ADC 223将模拟信号(即感测输出电压)转换为数字信号(即数字的感测结果数据)。当输入到ADC的感测输出电压在感测范围之外时，ADC的输出值可能下溢(underflowed)而低于输入电压范围的下限值或者溢出超过输入电压范围的上限值。

[0073] 感测输出调节器222调节电流积分器221的输出(即，第一感测输出电压)，以便防止ADC 223的输出失真。感测输出调节器222调节第一感测输出电压以对应于ADC 223的感测范围的特定区间，并将从所述调节获得的第二感测输出电压输入到ADC 223，从而防止ADC 223的输出下溢或溢出。这里，ADC 223的感测范围的特定区间是以感测范围的中间值为中心的特定区间。如果感测输出电压的幅度被设置在感测范围的中间值附近，则ADC 223的输出失真显著降低。

[0074] 感测输出调节器222可以由耦合电容器CX、初始电压供应器5和初始电压开关INT实现。耦合电容器CX配备有连接到电流积分器221的输出端子的一个电极和连接到ADC 223的输入端子(第四节点(4))的另一电极。初始电压供应器5提供与参考电压Vpre不同的初始电压Vint。初始电压开关INT连接在初始电压供应器5和ADC 223的输入端子(4)之间。

[0075] 初始电压开关INT与复位开关RST同步操作。也就是说，初始电压开关INT和复位开关RST同时导通或断开。当初始电压开关INT导通时，初始电压Vint被施加到ADC 223的输入端子(4)。

[0076] 当电流积分器的输出端子(3)的第一感测输出电压与复位开关RST的导通/断开操作相关联地从参考电压Vpre发生改变时，ADC 223的输入端子(4)的第二感测输出电压与初始电压开关INT的导通/断开操作相关联地从初始电压Vint发生改变，从而与第一感测输出电压不同。第二感测输出电压满足ADC 223的感测范围的特定区间。

[0077] 与此同时，当第一感测输出电压从参考电压Vpre降低第一值时，第二感测输出电压从初始电压Vint降低第一值。也就是说，参考电压Vpre和第一感测输出电压之间的电压差与初始电压Vint和第二感测输出电压之间的电压差相同。这是由耦合电容器CX的耦合效应所导致的。

[0078] 根据感测输出电压相对于预先已知的预定恒定参考值的变化量来确定像素的驱动特性的变化。在电流积分器221的第一感测输出电压偏离ADC 223的感测范围的情况下，本公开通过将初始电压Vint施加到ADC 223的输入端子(4)而将预定的恒定参考值从参考电压Vpre改变为初始电压Vint。即使考虑到ADC 223的感测范围而改变预定恒定参考值，也

可以将像素的驱动特性原样地反映到第二感测输出电压。这是因为第二感测输出电压从初始电压 $V_{int}$ 开始改变第一感测输出电压的改变量。

[0079] 感测输出调节器222还包括连接在电流积分器221的输出端子(3)和ADC 223的输入端子(4)之间的旁路开关BPS。当第一感测输出电压满足ADC 223的感测范围时,旁路开关BPS导通。此时,初始电压开关INT断开,并且不将初始电压 $V_{int}$ 提供给ADC 223的输入端子(4)。也就是说,当旁路开关BPS导通时,ADC 223的输入端子(4)的第二感测输出电压变得与电流积分器221的输出端子(3)的第一感测输出电压相同。

[0080] 并且,除了图1的感测单元22之外,图7的像素感测装置还可以包括感测输出控制单元27。

[0081] 感测输出控制单元27基于对从ADC 223输入的多个感测结果数据SDATA的分析结果,生成用于控制初始电压开关INT的导通/断开操作的第一控制信号CINT,用于控制初始电压 $V_{int}$ 的电平的第二控制信号CV,以及用于控制旁路开关BPS的导通/断开操作的第三控制信号CBPS。

[0082] 感测输出控制单元27可以导出从ADC 223输入的多个感测结果数据SDATA的代表值。这里,代表值可以是感测结果数据SDATA的平均值或最频繁值。

[0083] 当代表值的分布位置满足ADC 223的感测范围的特定区间时,感测输出控制单元27可导通旁路开关BPS并断开初始电压开关INT。另一方面,当代表值的分布位置不满足ADC 223的感测范围的特定区间时,感测输出控制单元27可断开旁路开关BPS并导通初始电压开关INT。初始电压开关INT仅在电流积分器221的复位时段(复位开关RST处于导通状态的时段)期间导通。

[0084] 感测输出控制单元27可以通过考虑ADC 223的感测范围控制初始电压供应器5来调整初始电压 $V_{int}$ 的电平。

[0085] 图8和图9示出了当感测结果数据满足ADC的感测范围时像素感测装置的操作。在图9中, $X_0$ 是ADC的感测范围 $X_1 \sim X_2$ 的中间值。

[0086] 参照图8,当感测结果数据SDATA的代表值的分布位置满足ADC 223的感测范围的特定区间时,旁路开关BPS导通。旁路开关BPS在执行感测期间连续保持其导通状态。

[0087] 因此,加载到电流积分器221的输出端子(3)的第一感测输出电压和加载到ADC 223的输入端子(4)的第二感测输出电压从参考电压 $V_{pre}$ 变为相同的电压 $V_{sen}$ ,如图9所示。 $V_{sen}$ 满足ADC 223的感测范围的特定区间。

[0088] 图10、图11A和图11B示出了当感测结果数据不满足ADC的感测范围时像素感测装置的操作。

[0089] 参照图10,当感测结果数据SDATA的代表值的分布位置不满足ADC 223的感测范围的特定区间时,初始电压开关INT仅在复位时段期间与复位开关RST同步地导通。此时,旁路开关BPS保持其断开状态。因此,如图11A和图11B所示,在复位时段期间根据复位开关RST的导通状态将参考电压 $V_{pre}$ 加载到电流积分器221的输出端子(3),并且根据初始电压开关INT的导通状态将初始电压 $V_{int}$ 加载到ADC 223的输入端子(4)。

[0090] 然后,在感测时段期间,复位开关RST和初始电压开关INT断开。在感测时段期间,旁路开关BPS保持其断开状态。因此,如图11A和图11B所示,随着在感测时段期间根据像素电流的电荷累积在积分电容器CFB中,从参考电压 $V_{pre}$ 变化的第一感测输出电压 $V_{sen}$ 被加

载到电流积分器221的输出端子(3)。并且,在感测时段期间,通过耦合电容器CX的耦合效应,将从初始电压 $V_{int}$ 变化的第二感测输出电压 $V_{sen}'$ 加载到ADC 223的输入端子(4)。此时,第一感测输出电压 $V_{sen}$ 相对于参考电压 $V_{pre}$ 的变化量( $\Delta V_x$ ,  $\Delta V_y$ )和第二感测输出电压 $V_{sen}'$ 相对于初始电压 $V_{int}$ 的变化量( $\Delta V_x$ ,  $\Delta V_y$ )彼此相同。

[0091] 参照图11A,如果将初始电压 $V_{int}$ 与参考电压 $V_{pre}$ 相比降低 $\Delta V_1$ ,则第二感测输出电压 $V_{sen}'$ 也比第一感测输出电压 $V_{sen}$ 降低 $\Delta V_1$ 。由此可知,在第一感测输出电压 $V_{sen}$ 高于感测范围的特定区间的情况下通过将初始电压 $V_{int}$ 降低为低于参考电压 $V_{pre}$ ,可以将对应于感测范围的特定区间的第二感测输出电压 $V_{sen}'$ 施加到ADC 223。

[0092] 参照图11B,如果将初始电压 $V_{int}$ 与参考电压 $V_{pre}$ 相比增加 $\Delta V_2$ ,则第二感测输出电压 $V_{sen}'$ 也比第一感测输出电压 $V_{sen}$ 增加 $\Delta V_2$ 。由此可以看出,在第一感测输出电压 $V_{sen}$ 低于感测范围的特定区间的情况下,通过将初始电压 $V_{int}$ 增加为高于参考电压 $V_{pre}$ ,可以将对应于感测范围的特定区间的第二感测输出电压 $V_{sen}'$ 施加到ADC 223。

[0093] 如上所述,在本公开的像素感测装置中配备有能够调节电流积分器的感测输出电压以使感测输出电压不偏离ADC的感测范围的感测输出调节器。感测输出调节器包括连接在电流积分器的输出端子和ADC的输入端子之间的耦合电容器,以及初始电压供应装置,该初始电压供应装置用于向ADC的输入端子提供与电流积分器的参考电压不同的初始电压。在第一感测输出电压偏离ADC的感测范围的特定区间的情况下,像素感测装置可以通过相比于参考电压而降低或增加初始电压,从而向ADC施加对应于感测范围的特定区间的第二感测输出电压,以防止由于下溢或溢出引起的感测值的失真。

[0094] 此时,由于耦合电容器的耦合效应,在感测时段期间,第二感测输出电压相对于初始电压的变化量与第一感测输出电压相对于参考电压的变化量相同。由于像素的驱动特性的变化是根据感测输出电压相对于预先已知的预定恒定参考值的变化量来确定的,所以即使考虑ADC的感测范围而将输入到ADC的电压从第一感测输出电压改变到第二感测输出电压,也可以精确地确定像素的驱动特性的变化。

[0095] 在整个说明书中,本领域技术人员应该理解,在不脱离本公开的技术原理的情况下,可以进行各种改变和修改。因此,本公开的技术范围不限于本说明书中的详细描述,而是应由所附权利要求的范围限定。

[0096] 相关申请的交叉引用

[0097] 本申请要求基于并要求2018年12月4日提交的韩国专利申请第10-2018-0154368号的优先权,该申请通过引用结合于此用于所有目的,如同在此完全阐述一样。

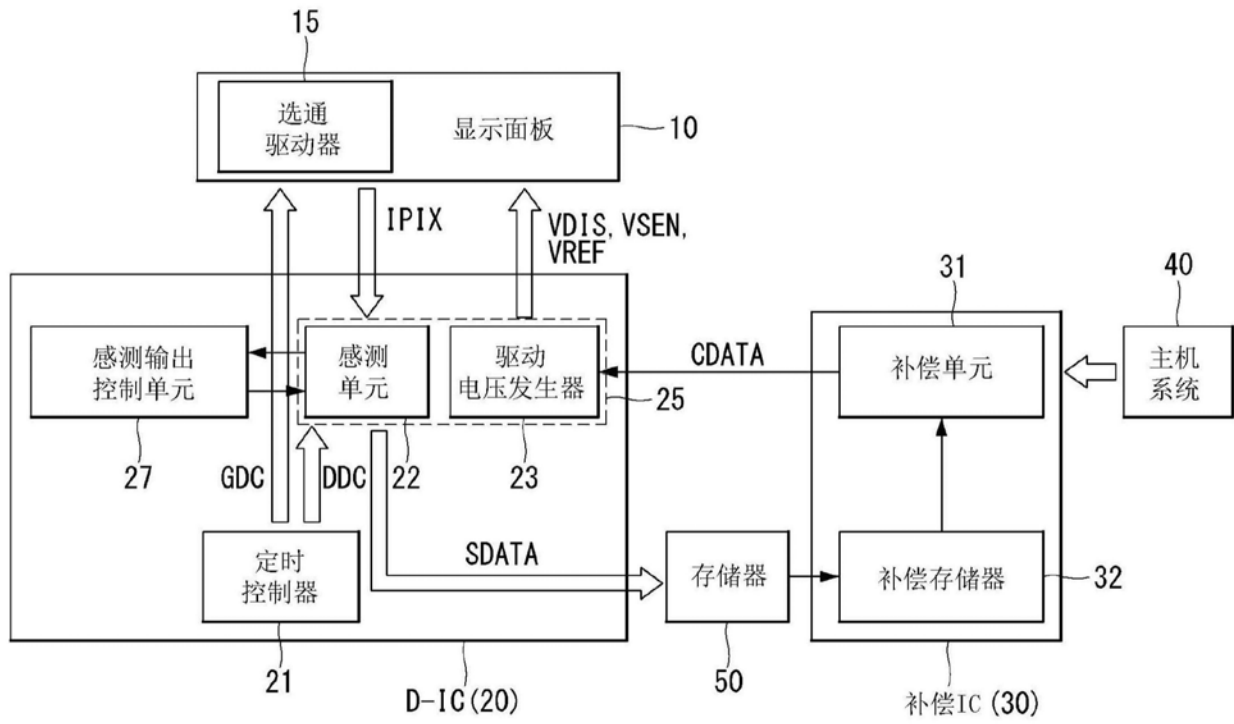


图1

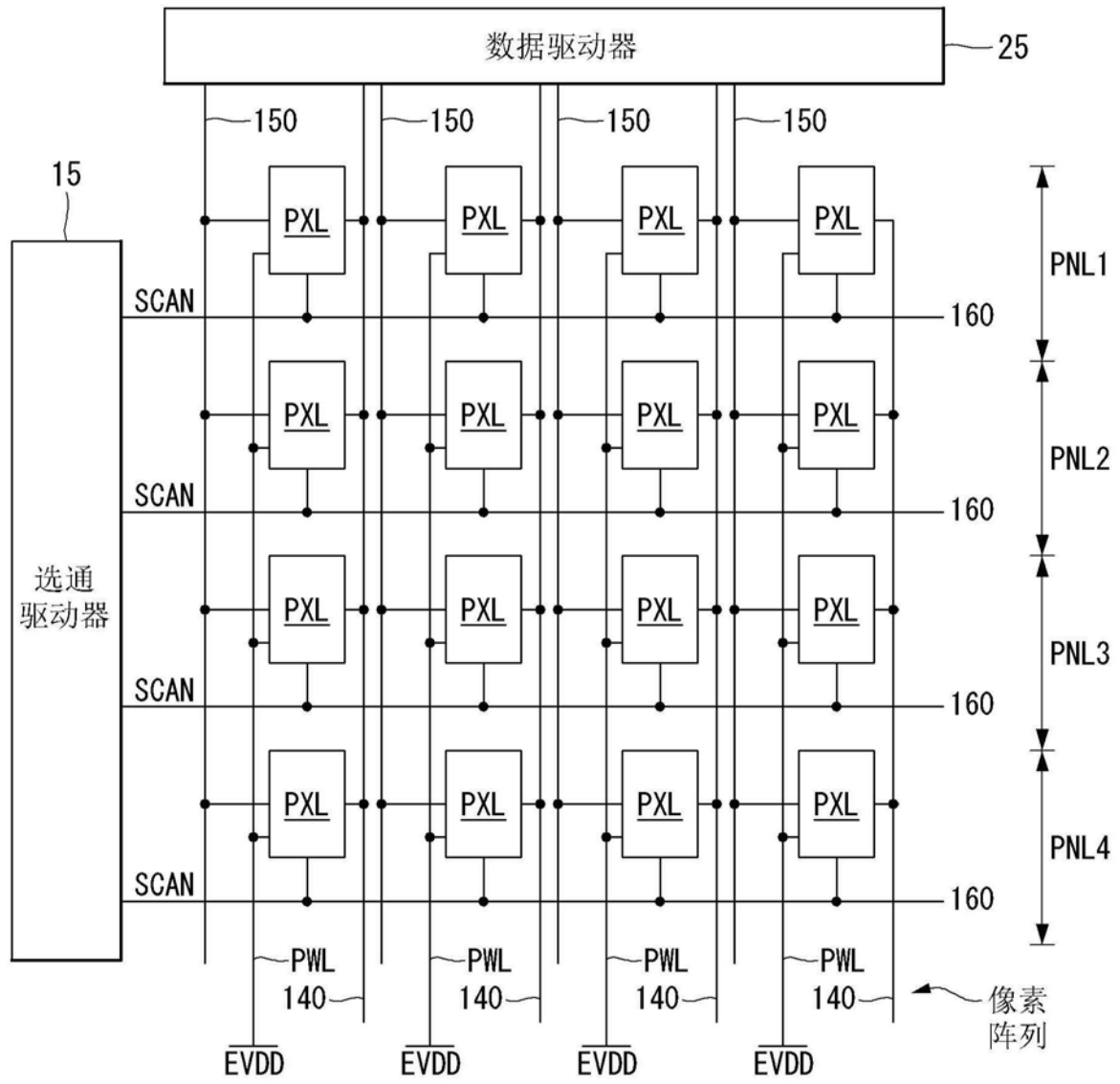


图2

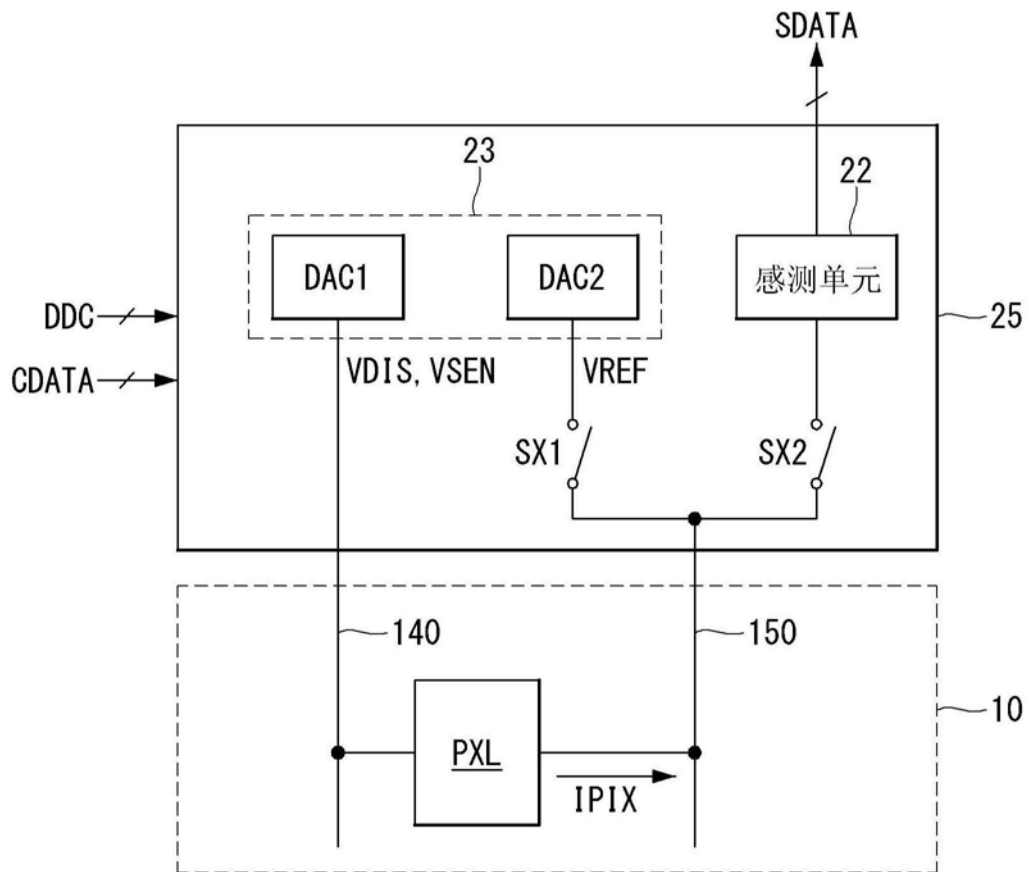


图3

PXL

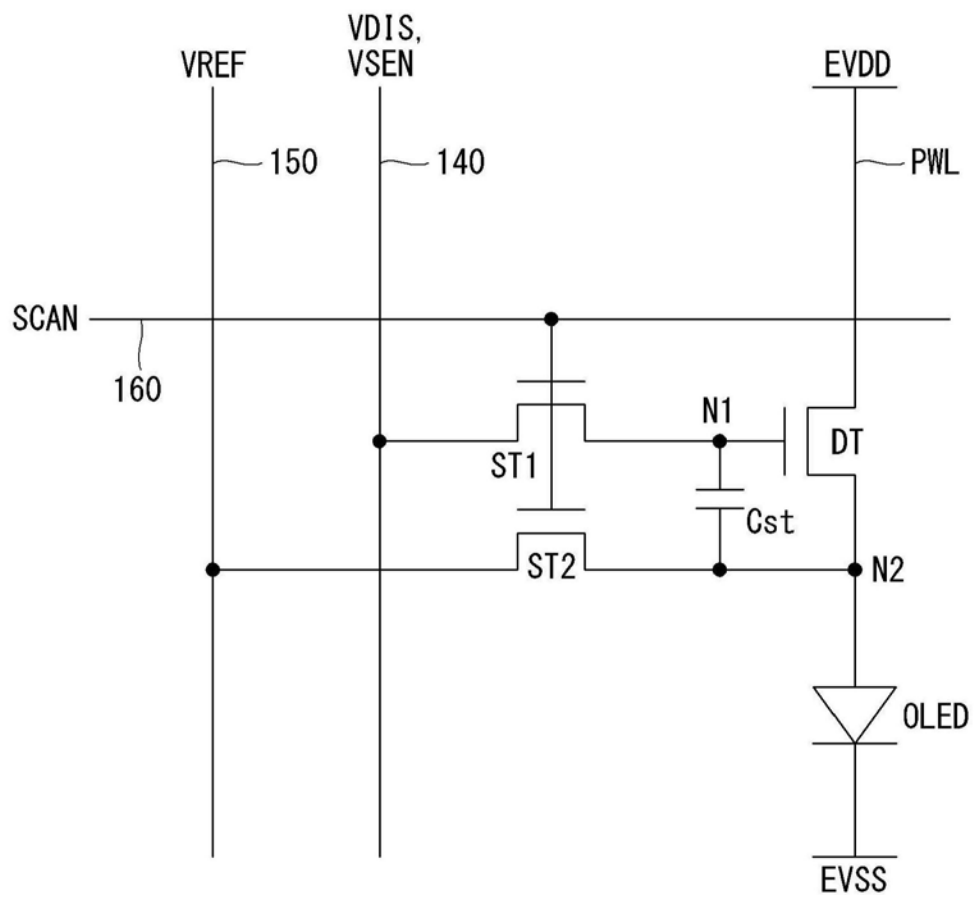


图4

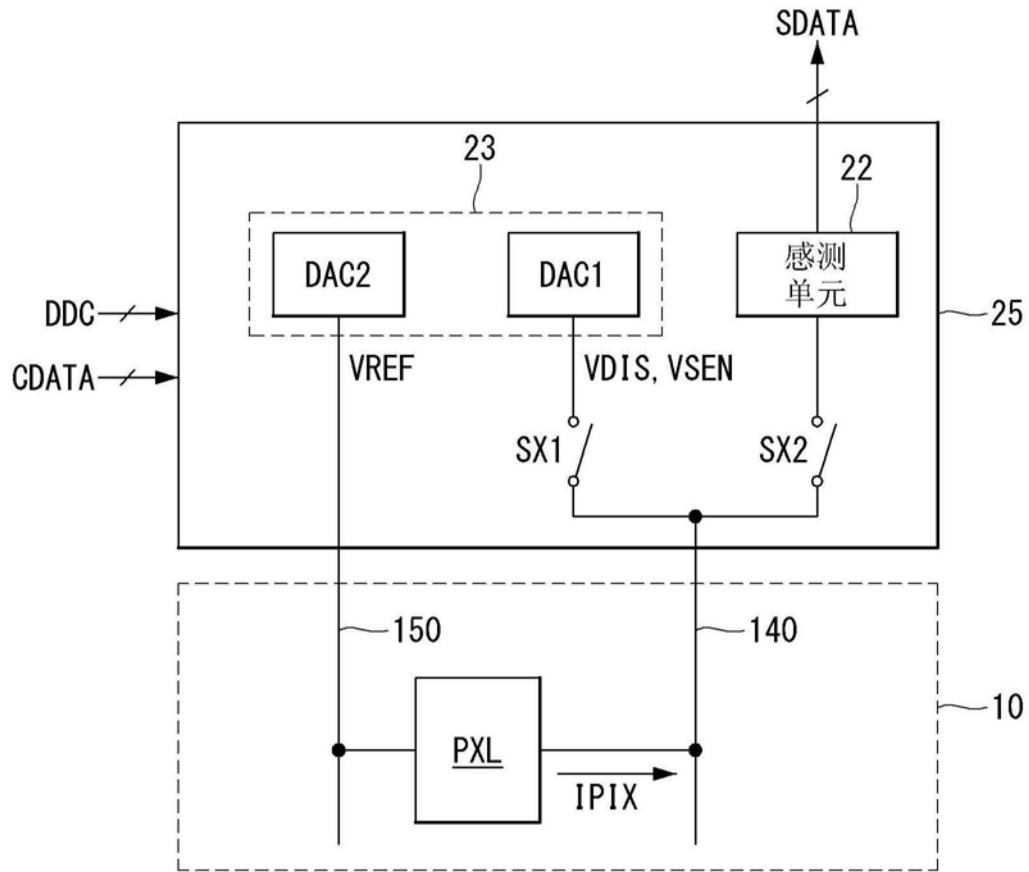


图5

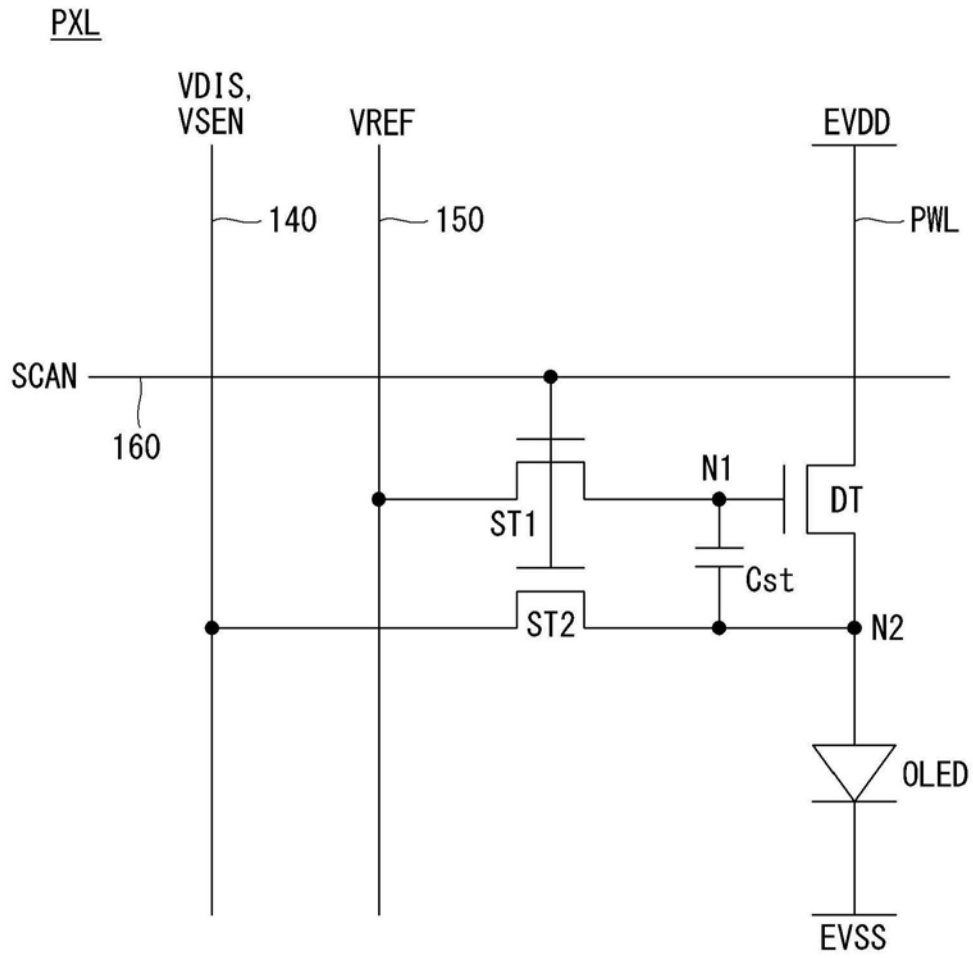


图6

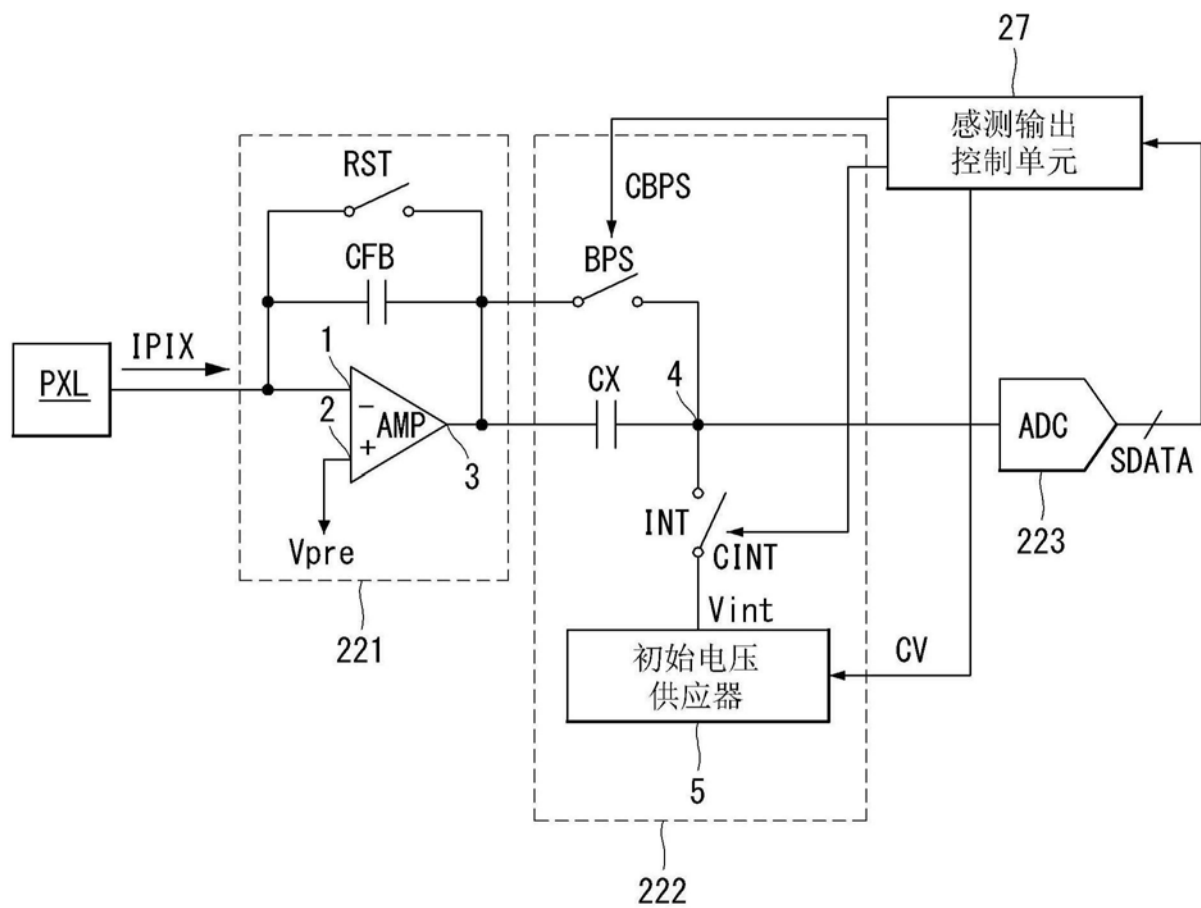


图7

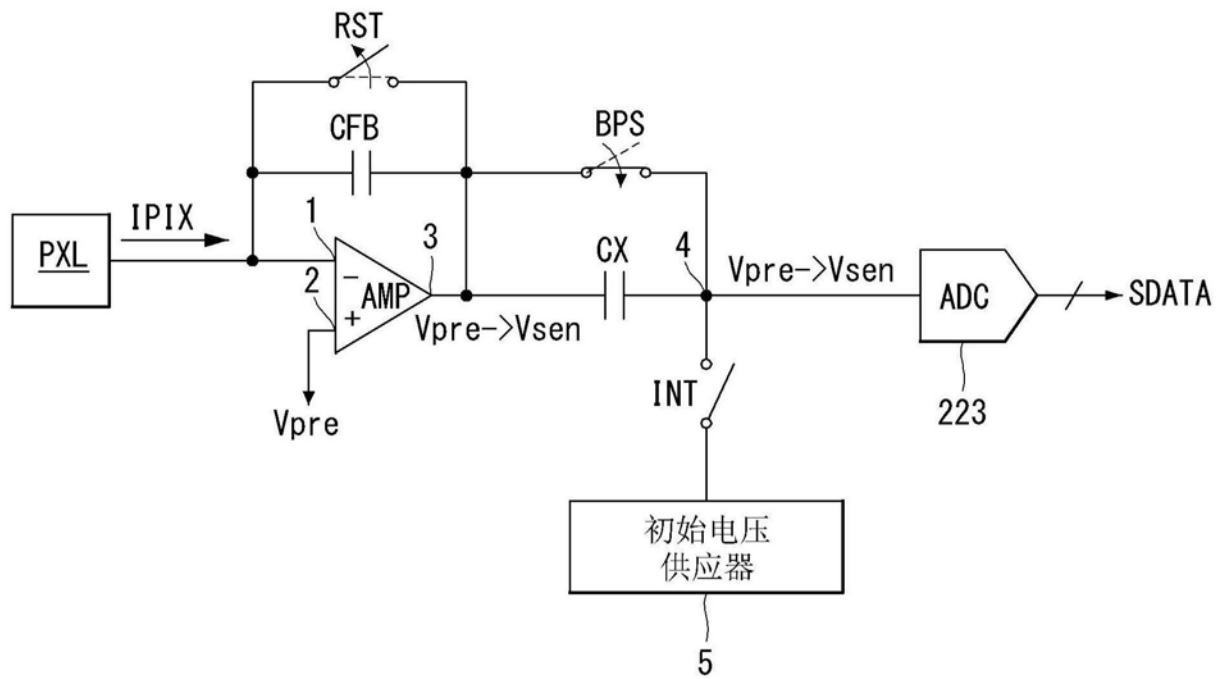


图8

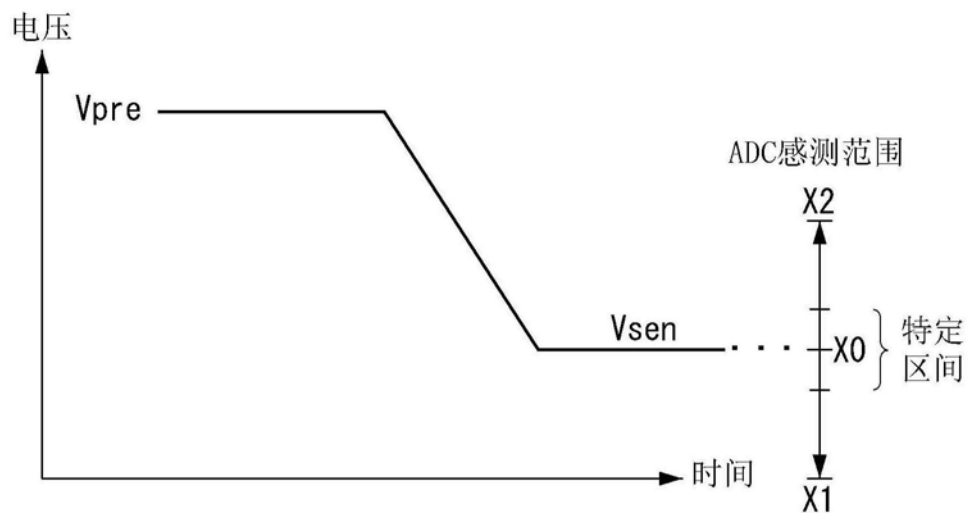


图9

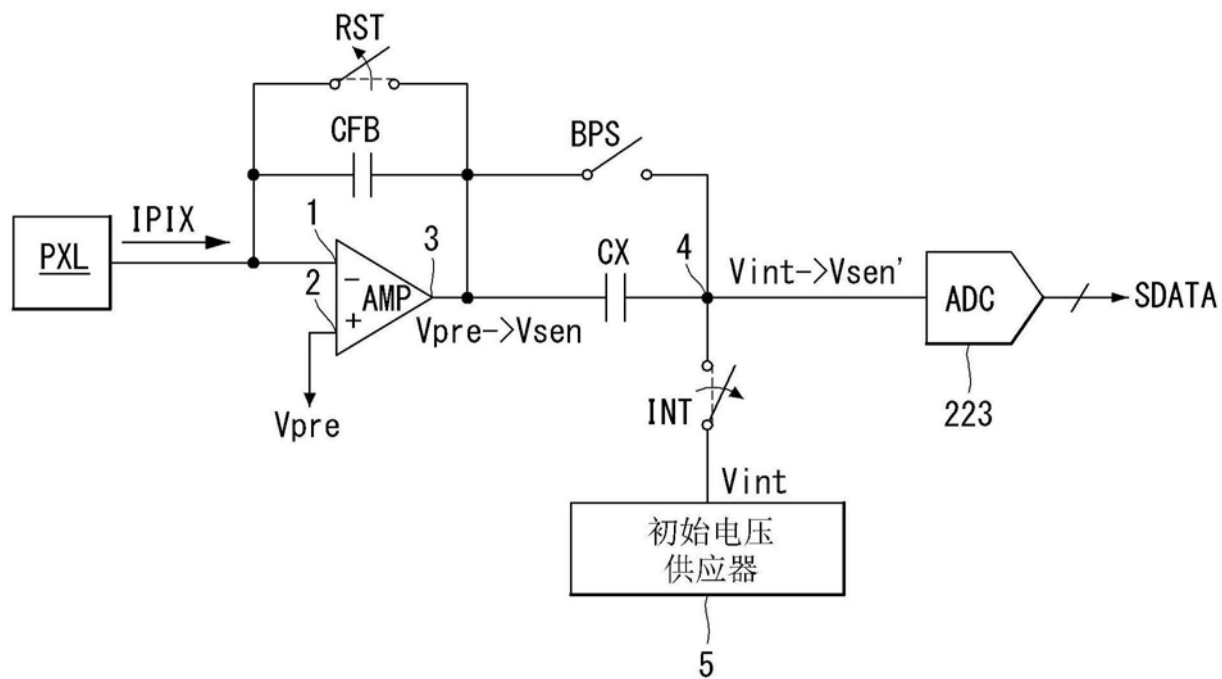


图10



|                |                                                                                                                                                      |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 像素感测装置、包括其的有机发光显示装置及其方法                                                                                                                              |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN111276100A</a>                                                                                                                         | 公开(公告)日 | 2020-06-12 |
| 申请号            | CN201910711765.9                                                                                                                                     | 申请日     | 2019-08-02 |
| [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         | 崔成旭<br>黄梨娟<br>李盛远<br>朴钟臣                                                                                                                             |         |            |
| 发明人            | 崔成旭<br>尹纹采<br>黄梨娟<br>李盛远<br>朴钟臣                                                                                                                      |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/3233 G09G3/00                                                                                                                                  |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3233 G09G3/3275 G09G2310/027 G09G2310/0291 G09G2310/08 G09G2320/0295 G09G3/3208 G09G2320/0233 G09G2320/045 G09G3/3241 G09G3/3258 G09G2300/0828 |         |            |
| 代理人(译)         | 刘久亮                                                                                                                                                  |         |            |
| 优先权            | 1020180154368 2018-12-04 KR                                                                                                                          |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                                                                       |         |            |

# 摘要(译)

一种像素感测装置、包括其的有机发光显示装置及其方法。一种用于感测显示面板的像素的驱动特性的像素感测装置，所述像素感测装置包括：电流积分器，所述电流积分器通过感测线而连接至所述像素，并且生成第一感测输出电压；感测输出调节器，所述感测输出调节器调节由所述电流积分器生成的所述第一感测输出电压，并且将通过调节而获得的第二感测输出电压输入至ADC；以及所述ADC，所述ADC将所述第二感测输出电压转换为数字的感测结果数据。

