



(45)授权公告日 2018.04.13

权利要求书1页 说明书6页 附图5页

1. 一种有机发光二极管显示器,该有机发光二极管显示器包括:
显示面板,该显示面板包括多个像素;
多个感测单元,所述多个感测单元被配置为通过连接到所述显示面板的感测线的多个感测通道来对所述像素的电流信息进行积分并且输出第一感测值;
参考感测单元,该参考感测单元被配置为对预先设定的参考电流信息进行积分并且输出参考感测值;
计算块,该计算块被配置为计算所述第一感测值和所述参考感测值,从所述第一感测值去除公共噪声分量,并且输出第二感测值;以及
模数转换器,该模数转换器被配置为将所述第二感测值转换为数字感测值,
其中,所述计算块包括:
选择单元,该选择单元被配置为顺序地输出从所述感测单元输入的所述第一感测值;
以及
运算单元,该运算单元被配置为用从所述选择单元输入的所述第一感测值减去所述参考感测值,并且
其中,所述运算单元包括:
第一电容器,该第一电容器连接在第一节点与第二节点之间;
第二电容器,该第二电容器连接在连接到所述模数转换器的第三节点与连接到地电平电压源的第四节点之间;
第三开关,该第三开关连接在所述第一节点与所述第三节点之间;以及
第四开关,该第四开关连接在所述第二节点与所述第四节点之间。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,所述运算单元还包括:
第一开关,该第一开关连接在所述第一感测值所输入至的第一输入端子与所述第一节点之间;以及
第二开关,该第二开关连接在所述参考感测值所输入至的第二输入端子与所述第二节点之间,
其中,所述第一开关和所述第二开关在第一时段期间维持导通状态,在所述第一时段之后的第二时段期间维持截止状态,并且
其中,所述第三开关和所述第四开关在所述第一时段期间维持截止状态,在所述第二时段期间维持导通状态。
3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,所述运算单元被实现为差分放大器。
4. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,所述感测单元和所述参考感测单元由相同的外部电源驱动。

用于感测驱动元件的电特性的有机发光二极管显示器

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及一种有机发光二极管显示器,更具体地讲,涉及一种能够感测驱动元件的电特性的有机发光二极管显示器。

背景技术

[0002] 有源矩阵有机发光二极管(OLED)显示器包括能够自身发射光的有机发光二极管(OLED),并且具有快速响应时间、高发射效率、高亮度、宽视角等的优点。

[0003] 充当自发射元件的OLED包括阳极、阴极以及形成在阳极与阴极之间的有机化合物层。有机化合物层包括空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发射层EML、电子传输层ETL和电子注入层EIL。当驱动电压被施加到阳极和阴极时,穿过空穴传输层HTL的空穴和穿过电子传输层ETL的电子向发射层EML移动并且形成激子。结果,发射层EML生成可见光。

[0004] OLED显示器按照矩阵形式排列各自包括OLED的像素,并且基于视频数据的灰度来调节像素的亮度。各个像素包括驱动元件,即,驱动薄膜晶体管(TFT),其根据驱动TFT的栅极与源极之间的电压 V_{gs} 控制OLED中流过的驱动电流。驱动TFT的电特性(包括阈值电压、迁移率等)可能随着驱动时间的过去而劣化,导致像素中的特性变化。换言之,像素的驱动TFT的电特性的变化导致施加相同视频数据的像素中的亮度变化。因此,难以实现期望的图像。

[0005] 已知有外部补偿方法来补偿驱动TFT的电特性的变化。外部补偿方法通过感测单元来感测驱动TFT的电特性的改变,并且通过外部电路根据驱动TFT的电特性的改变量来对数字视频数据进行调制。外部补偿方法的优点在于,像素电路无需复杂地配置。通过外部补偿方法的感测单元感测驱动TFT的电特性的改变的方法包括电压感测方法和电流感测方法。

[0006] 电压感测方法将驱动TFT中流过的电流作为电压存储在感测线的线电容器中,然后通过感测单元感测该电压。然而,由于感测线的线电容非常大,所以需要花费较长时间来按照感测单元可感测的电压电平来捕捉(μA in)电流。另外,由于线电容根据显示面板的显示负载而变化,所以难以通过电压感测方法获得精确的感测值。

[0007] 另一方面,如图1所示,电流感测方法被配置为使得感测单元包括电流积分器CI并且直接感测流过驱动TFT的电流。因此,电流感测方法可执行低电流高速感测,并且还可执行相对精确的感测,这是因为显示负载的影响降低。在电流感测方法中,流过像素的驱动TFT的电流通过感测线被施加到电流积分器CI,并且通过电流积分器CI的积分处理而被改变为电压。改变自电流的电压穿过采样保持单元SH并且被传送至模数转换器(ADC)。ADC将该电压转换为数字感测值。

[0008] 然而,由于通常成为感测目标的像素电流(即,驱动TFT的源漏电流 I_{ds}) I_{pix} 非常小,所以使用电流积分器CI的电流感测方法易受外部电源的噪声影响。所述噪声是由于施加到构成电流积分器CI的放大器AMP的非倒相输入端子(+)的参考电压 V_{REF} 的变化、施加到采样保持单元SH的采样电容器C的一侧的参考电压 E_{VREF} 的变化、连接到放大器AMP的倒相输入端子(-)的感测线的噪声源之间的差异等等而生成的。由于噪声在电流积分器CI内被

放大并且被反映在积分值上,所以如图2所示,所述噪声可使感测结果失真。图2的混合有噪声的第一感测值使感测性能降低,导致补偿性能降低。

发明内容

[0009] 本发明的实施方式提供一种在感测驱动元件的电特性时能够通过使噪声的影响最小化来提高感测性能的有机发光二极管显示器。

[0010] 在一个方面,一种有机发光二极管显示器包括:显示面板,包括多个像素;多个感测单元,被配置为通过连接到显示面板的感测线的多个感测通道来对像素的电流信息进行积分,并且输出第一感测值;参考感测单元,被配置为对预先设定的参考电流信息进行积分并且输出参考感测值;计算块,被配置为计算第一感测值和参考感测值,从第一感测值去除公共噪声分量,并且输出第二感测值;以及模数转换器,被配置为将第二感测值转换为数字感测值。

[0011] 所述计算块包括:选择单元,其被配置为顺序地输出从感测单元输入的第一感测值;以及运算单元,其被配置为用从选择单元输入的第一感测值减去参考感测值。

[0012] 所述运算单元包括:第一电容器,连接在第一节点与第二节点之间;第二电容器,连接在连接到模数转换器的第三节点与连接到地电平电压源的第四节点之间;第一开关,连接在第一感测值所输入至的第一输入端子与第一节点之间;第二开关,连接在参考感测值所输入至的第二输入端子与第二节点之间;第三开关,连接在第一节点与第三节点之间;以及第四开关,连接在第二节点与第四节点之间。第一开关和第二开关在第一时段期间维持导通状态,在随第一时段之后的第二时段期间维持截止状态。第三开关和第四开关在第一时段期间维持截止状态,在第二时段期间维持导通状态。

[0013] 所述运算单元被实现为差分放大器。

[0014] 所述感测单元和所述参考感测单元由相同的外部电源驱动。

附图说明

[0015] 附图被包括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,附图示出了本发明的实施方式并且与本说明书一起用来说明本发明的原理。附图中:

[0016] 图1示出电流感测方法的进入感测单元中的噪声;

[0017] 图2示出混合有外部噪声的第一感测值;

[0018] 图3是示意性地示出根据本发明的示例性实施方式的利用电流感测方法感测驱动元件的电特性的有机发光二极管显示器的框图;

[0019] 图4示出根据本发明的示例性实施方式的用于实现电流感测方法的像素和感测单元的连接结构和感测操作;

[0020] 图5示出包括多个感测单元的感测块的详细配置、包括参考感测单元的REF块的详细配置以及去除公共噪声分量的计算块的详细配置;

[0021] 图6示出实现包括在计算块中的运算单元的示例;

[0022] 图7示出图6所示的运算单元的操作;

[0023] 图8示出实现包括在计算块中的运算单元的另一示例;

[0024] 图9示出各自包括公共噪声分量的第一感测值和参考感测值;以及

[0025] 图10示出去除了公共噪声分量的第二感测值。

具体实施方式

[0026] 现将详细参照本发明的实施方式,其示例示出于附图中。只要有可能,贯穿附图将使用相同的标号来指代相同或类似的部分。将注意,如果确定已知技术会误导本发明的实施方式,则所述技术的详细描述将被省略。

[0027] 图3是示意性地示出根据本发明的示例性实施方式的利用电流感测方法感测驱动元件的电特性的有机发光二极管显示器的框图。图4示出根据本发明的示例性实施方式的用于实现电流感测方法的像素和感测单元的连接结构和感测操作。

[0028] 参照图3和图4,根据本发明的实施方式的有机发光二极管显示器包括显示面板10(或由“PNL”表示)、源极驱动器集成电路(IC)20(或由“SDIC”表示)和定时控制器30(或由“TCN”表示)。

[0029] 多条数据线14A和感测线14B以及多条选通线15在显示面板10上彼此交叉,按照矩阵形式在线14A、14B和15的交叉处分别设置像素。

[0030] 各个像素连接到一条数据线14A、一条感测线14B和一条选通线15。各个像素响应于通过选通线15输入的选通脉冲从数据线14A接收感测数据电压,并且通过感测线14B输出感测信号。

[0031] 各个像素从发电机(未示出)接收高电势驱动电压EVDD和低电势驱动电压EVSS。各个像素可包括有机发光二极管(OLED)、驱动薄膜晶体管(TFT)DT、第一开关TFT ST1和第二开关TFT ST2、以及存储电容器Cst。构成像素的TFT可被实现为p型TFT或n型TFT。构成像素的TFT的半导体层可包括非晶硅、多晶硅或氧化物。

[0032] 源极驱动器IC 20包括感测电流所需的组件,并且感测来自显示面板10的像素的电流信息I_{pix}。源极驱动器IC 20包括:感测块22,其包括多个感测单元SU;以及模数转换器(ADC)28,其输出感测值。另外,源极驱动器IC 20还包括REF块24和计算块26以去除包括在感测值中的噪声分量。

[0033] REF块24包括参考感测单元,其使用与感测块22的感测单元SU相同的外部电源。由于参考感测单元和感测单元SU由相同的外部电源驱动,所以在参考感测单元和感测单元SU的感测值中包括公共噪声分量。计算块26的功能是去除所述公共噪声分量。

[0034] 感测块22的感测单元SU包括电流积分器CI和采样保持单元SH。流过像素的电流I_{pix}通过感测线14B被施加到电流积分器CI,并且通过电流积分器CI的积分处理而被改变为电压。改变自电流的电压穿过采样保持单元SH并作为第一感测值被施加到计算块26。REF块24的参考感测单元使用与感测块22的感测单元SU相同的外部电源,对预先设定的参考电流信息进行积分,并且将积分结果作为参考感测值施加到计算块26。计算块26计算来自感测块22的第一感测值和来自REF块24的参考感测值,并且从第一感测值去除公共噪声分量,从而输出第二感测值。ADC 28将第二感测值转换为数字感测值。

[0035] 定时控制器30从源极驱动器IC 20获得用于基于数字感测值来补偿驱动TFT DT的阈值电压和迁移率的改变的补偿数据,并且基于该补偿数据来对图像数据进行调制。然后,定时控制器30将经调制的图像数据发送给源极驱动器IC 20。经调制的图像数据被源极驱

动器IC 20的数模转换器(DAC)转换为图像显示数据电压,然后可被施加给显示面板10。

[0036] 图4示出根据本发明的实施方式的用于实现电流感测方法的一个像素和一个感测单元的连接结构。参照图4,像素可包括OLED、驱动TFT DT、第一开关TFT ST1和第二开关TFT ST2、以及存储电容器Cst。

[0037] OLED包括连接到第二节点N2的阳极、连接到低电势驱动电压EVSS的输入端子的阴极以及形成在阳极和阴极之间的有机化合物层。驱动TFT DT基于驱动TFT DT的栅源电压Vgs控制输入到OLED的电流。驱动TFT DT包括连接到第一节点N1的栅极、连接到高电势驱动电压EVDD的输入端子的漏极以及连接到第二节点N2的源极。存储电容器Cst连接在第一节点N1与第二节点N2之间。第一开关TFT ST1响应于选通脉冲SCAN而导通,并且将数据线14A上的数据电压Vdata施加到第一节点N1。第一开关TFT ST1包括连接到选通线15的栅极、连接到数据线14A的漏极以及连接到第一节点N1的源极。第二开关TFT ST2响应于选通脉冲SCAN来接通或关断第二节点N2与感测线14B之间的电流流动。第二开关TFT ST2包括连接到选通线15的栅极、连接到感测线14B的漏极以及连接到第二节点N2的源极。

[0038] 如图4所示,电流积分器CI包括:放大器AMP,其包括通过感测通道CH从感测线14B接收像素电流I_{pix}(即,驱动TFT DT的源漏电流I_{ds})的倒相输入端子(-)、接收参考电压VREF的非倒相输入端子(+)以及输出端子;积分电容器CFB,其连接在放大器AMP的倒相输入端子(-)与输出端子之间;以及复位开关RST,其连接到积分电容器CFB的两个端子。

[0039] 采样保持单元SH连接到电流积分器CI的输出端子。采样保持单元SH包括:采样开关SAM,其用于对电流积分器CI的积分值V_{sen}采样;采样电容器C,其存储通过采样开关SAM施加的积分值V_{sen};以及保持开关HOLD,其将存储在采样电容器C中的积分值V_{sen}作为第一感测值输出。

[0040] 可分别在初始化时段(1)、感测时段(2)和采样时段(3)中描述电流积分器CI的操作。

[0041] 在初始化时段(1)中,由于复位开关RST导通,所以放大器AMP用作增益“1”的单位增益缓冲器。另外,放大器AMP的输入端子(+)和(-)以及输出端子、感测线14B和第二节点N2全部被初始化为参考电压VREF。

[0042] 在初始化时段(1)中,感测数据电压Vdata通过源极驱动器IC 20的DAC施加到第一节点N1。因此,与第一节点N1与第二节点N2之间的电压差(=Vdata-VREF)对应的源漏电流I_{ds}流过驱动TFT DT,从而使驱动TFT DT稳定。然而,由于放大器AMP在初始化时段(1)期间连续地用作单位增益缓冲器,所以放大器AMP的输出端子的电压被保持在参考电压VREF。

[0043] 在感测时段(2)中,由于复位开关RST截止,所以放大器AMP用作电流积分器CI,并且流过驱动TFT DT的源漏电流I_{ds}通过积分操作而被存储在积分电容器CFB中。在感测时段(2)中,随着感测时间过去(即,随着源漏电流I_{ds}的累积量增加),积分电容器CFB的两个端子之间的电压差由于进入放大器AMP的倒相输入端子(-)的源漏电流I_{ds}而增大。然而,由于放大器AMP的特性,所以放大器AMP的倒相输入端子(-)和非倒相输入端子(+)通过虚拟接地而被短路,放大器AMP的倒相输入端子(-)与非倒相输入端子(+)之间的电压差为零。因此,在感测时段(2)中,不管积分电容器CFB的两个端子之间的电压差增大,倒相输入端子(-)的电压被保持在参考电压VREF。相反,放大器AMP的输出端子的电压与积分电容器CFB的两个端子之间的电压差的增大相对应地减小。通过这种原理,在感测时段(2)中通过感测线14B

进入的源漏电流 I_{ds} 通过积分电容器CFB改变为被表示成电压的输出值 V_{out} 。输出值 V_{out} 的下落斜率(falling slope)随着通过感测线14B进入的源漏电流 I_{ds} 的量增加而增大。因此,随着源漏电流 I_{ds} 的量增加,积分值 V_{sen} 减小。在感测时段(2)中,积分值 V_{sen} 经由采样开关SAM被存储在采样电容器C中。

[0044] 在采样时段(3)中,当保持开关HOLD导通时,存储在采样电容器C中的积分值 V_{sen} 经由保持开关HOLD作为第一感测值输出。

[0045] 图5示出包括多个感测单元的感测块的详细配置、包括参考感测单元的REF块的详细配置以及去除公共噪声分量的计算块的详细配置。图6示出实现包括在计算块中的运算单元的示例。图7示出图6所示的运算单元的操作。图8示出实现包括在计算块中的运算单元的另一示例。

[0046] 参照图5,多个感测单元SU#1至SU#n通过感测通道CH1至CHn和感测线14B连接到像素并且感测像素电流信息。感测单元SU#1至SU#n的连接结构和操作与图4中所描述的那些基本上相同。

[0047] REF块24的参考感测单元RSU连接到参考电流源IREF并感测参考电流信息。为此,参考感测单元RSU按照与感测单元SU#1至SU#n相同的方式包括电流积分器和采样保持单元。包括在参考感测单元RSU中的电流积分器的倒相输入端子(-)连接到参考电流源IREF。

[0048] 优选但非要求的,参考感测单元RSU被设计为使得参考感测单元RSU受到与感测单元SU#1至SU#n相同的噪声的影响,以容易地去除噪声。为此,参考感测单元RSU的电流积分器被设计为使得它接收与感测单元SU#1至SU#n的电流积分器相同的外部电源 V_{REF} 。另外,参考感测单元RSU的采样保持单元可接收与感测单元SU#1至SU#n的采样保持单元相同的外部电源 V_{REF} 。

[0049] 由于参考感测单元RSU和感测单元SU#1至SU#n彼此共享外部电源,所以感测单元SU的第一感测值真实SD(Real SD)和参考感测单元RSU的参考感测值包括相同的噪声分量(即,公共噪声分量)。通过计算块26去除公共噪声分量。当参考电流源IREF的参考电流值被适当地设计时,从参考感测单元RSU输出的参考感测值中可仅包括噪声分量。在这种情况下,计算块26的操作变得简单。

[0050] 计算块26可包括:选择单元26A,其顺序地输出从感测单元SU#1至SU#n输入的第一感测值真实SD;以及运算单元26B,其用从选择单元26A输入的第一感测值真实SD减去参考感测值。

[0051] 如图6所示,运算单元26B可包括四个开关Sa、Sb、Sc和Sd以及两个电容器Ca和Cb。

[0052] 更具体地讲,运算单元26B可包括:第一电容器Ca,其连接在第一节点“a”与第二节点“b”之间;第二电容器Cb,其连接在连接到ADC 28的第三节点“c”与连接到地电平电压源GND的第四节点“d”之间;第一开关Sa,其连接在第一感测值真实SD所输入至的第一输入端子与第一节点“a”之间;第二开关Sb,其连接在参考感测值所输入至的第二输入端子与第二节点“b”之间;第三开关Sc,其连接在第一节点“a”与第三节点“c”之间;以及第四开关Sd,其连接在第二节点“b”与第四节点“d”之间。

[0053] 第一开关Sa和第二开关Sb在第一时段Step1期间维持导通状态,并且在第一时段Step1之后的第二时段Step2期间维持截止状态。相反,第三开关Sc和第四开关Sd在第一时段Step1期间维持截止状态,在第二时段Step2期间维持导通状态。

[0054] 如图7所示,在第一时段Step1期间,包括公共噪声分量的第一感测值真实SD被施加到第一节点“a”,包括公共噪声分量的参考感测值被施加到第二节点“b”。在第二时段Step2期间,第一节点“a”和第三节点“c”被短路,第二节点“b”和第四节点“d”被短路。在第二时段Step2中,存储在第二节点“b”中的参考感测值减小至接地值(ground value),因此,在第二时段Step2中,第三节点“c”的第一感测值真实SD减小至第二节点“b”的电压。结果,从第一感测值真实SD去除公共噪声分量。

[0055] 如图8所示,运算单元26B可被实现为对从第一输入端子(-)输入的第一感测值真实SD和从第二输入端子(+)输入的参考感测值进行差分放大的差分放大器。

[0056] 如图9所示,运算单元26B接收各自包括公共噪声分量的第一感测值和参考感测值。如图10所示,运算单元26B输出去除了公共噪声分量的第二感测值。

[0057] 尽管参照其多个例示性实施方式描述了实施方式,应该理解,本领域技术人员可想到众多其它修改和实施方式,其将落入本公开的原理的范围内。更具体地讲,可对本公开、附图和所附权利要求书的主题组合布置方式的组成部分和/或布置方式进行各种变化和修改。除了组成部分和/或布置方式方面的变化和修改之外,对于本领域技术人员而言,另选使用也将是明显的。

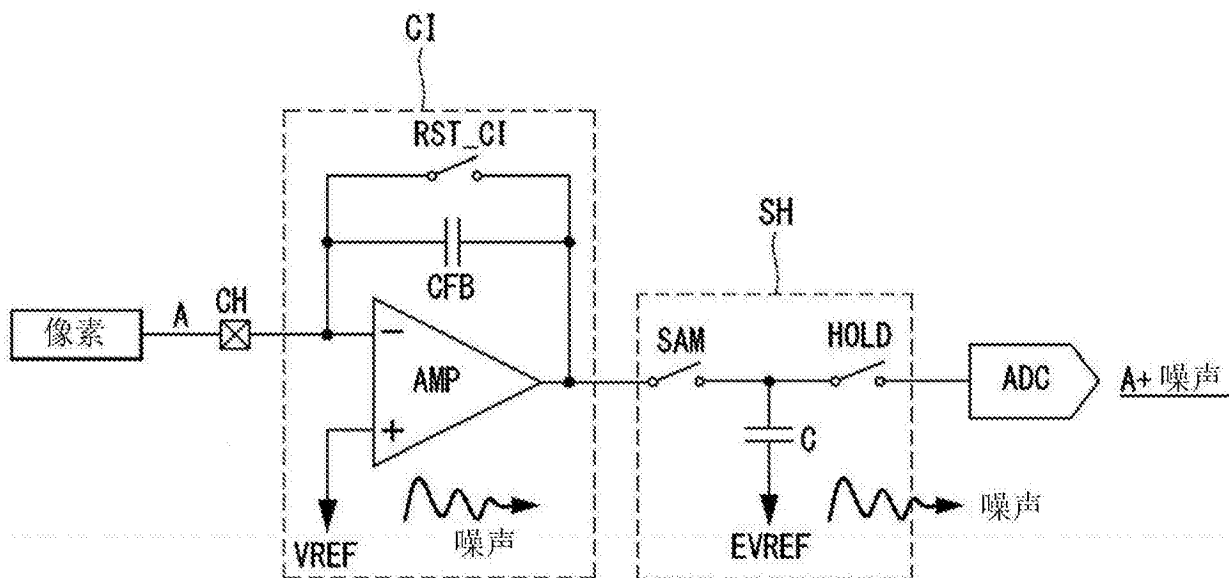


图1

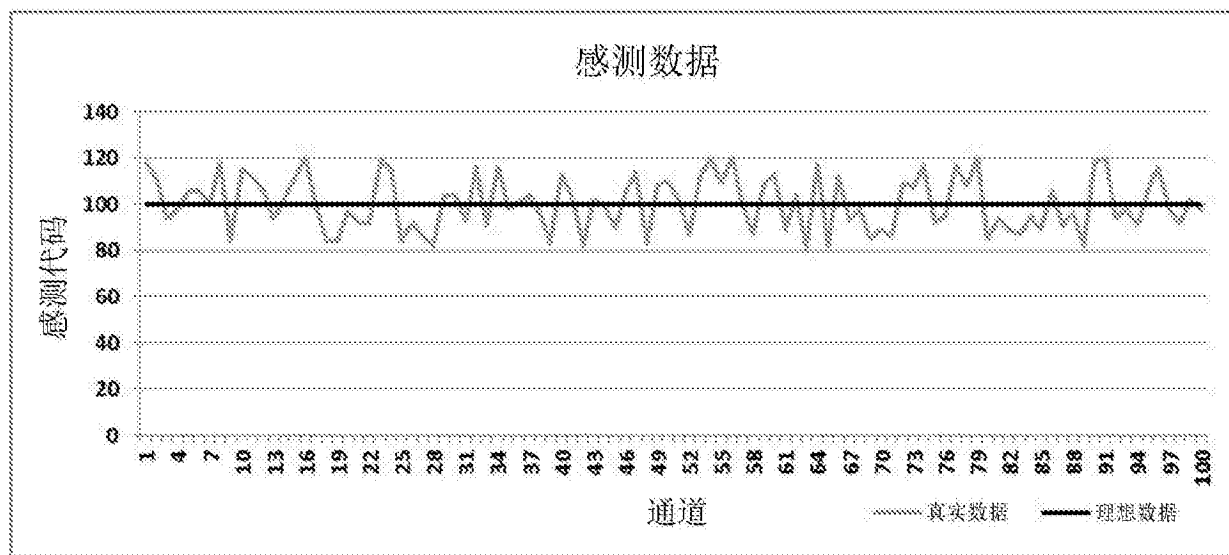


图2

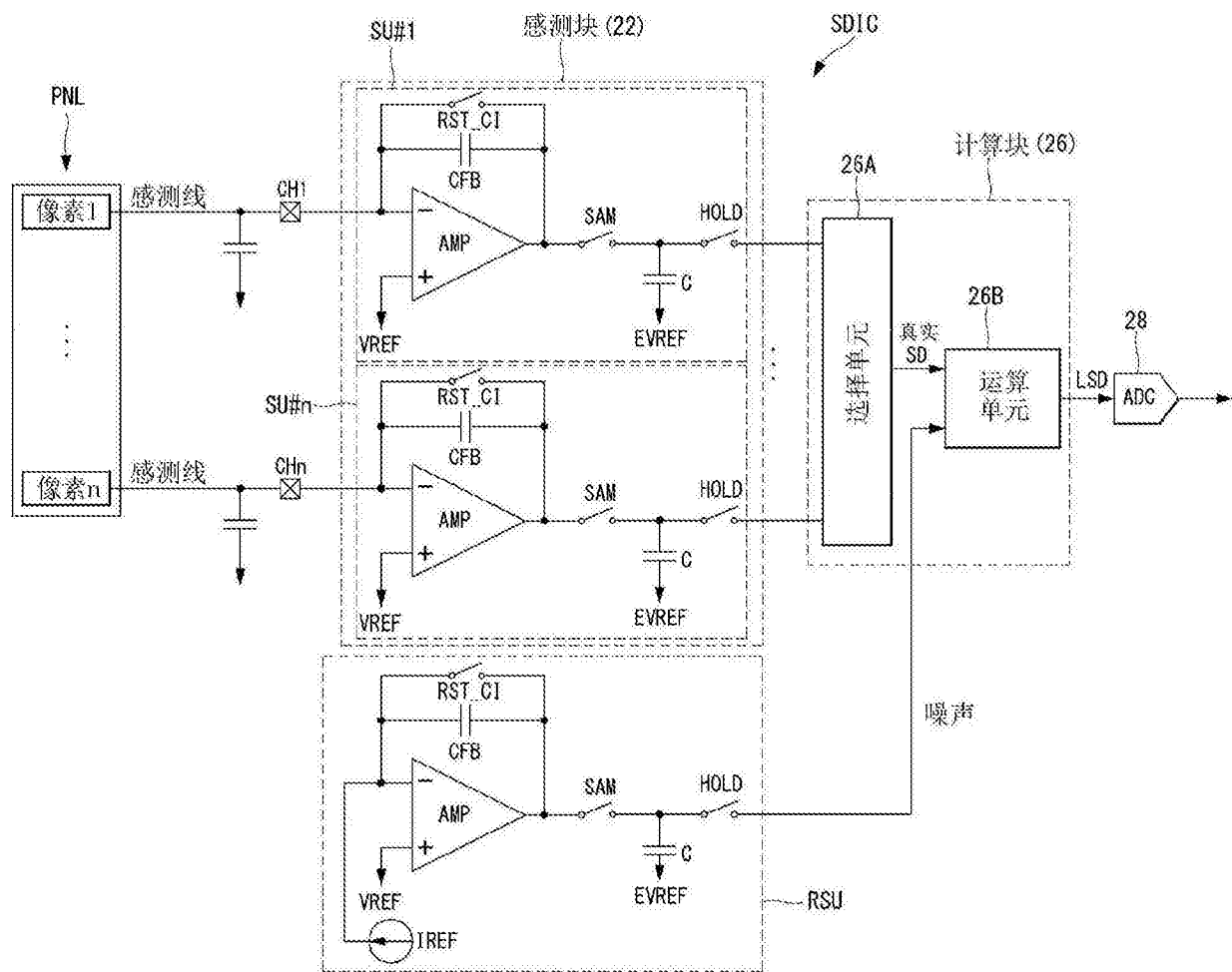


图5

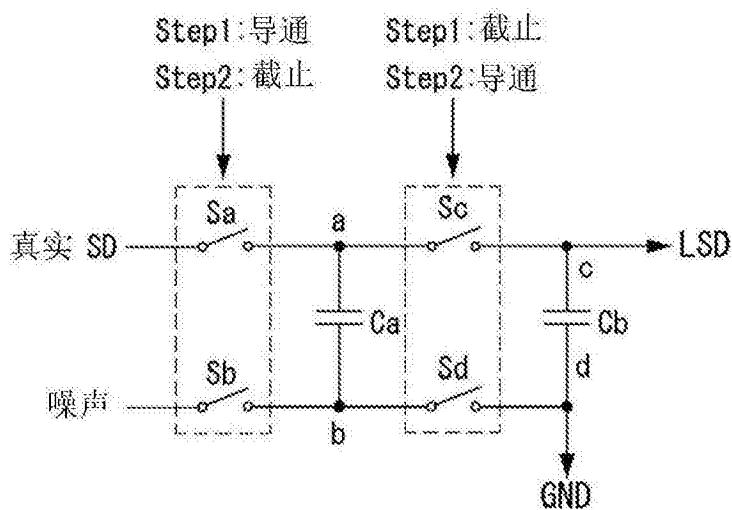


图6

Step	a	b	c	d
1	真实 SD	噪声		GND
2			真实 SD-(噪声-GND)	GND

图7

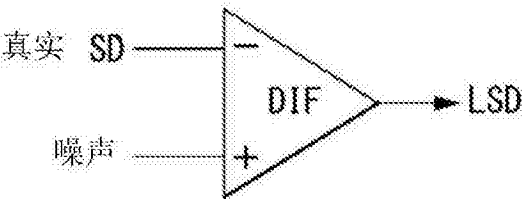


图8

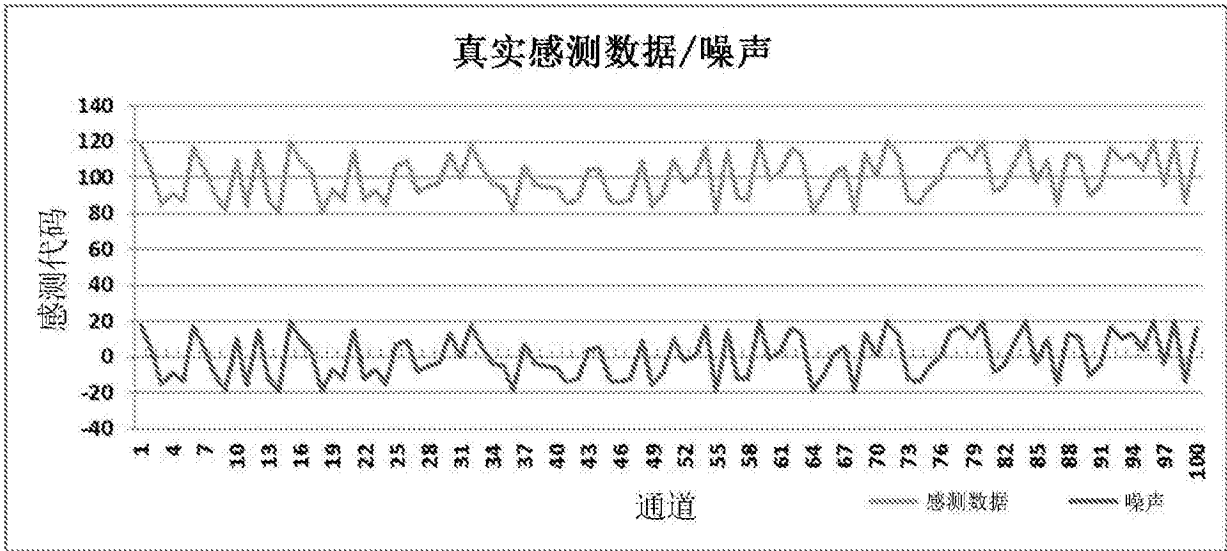


图9

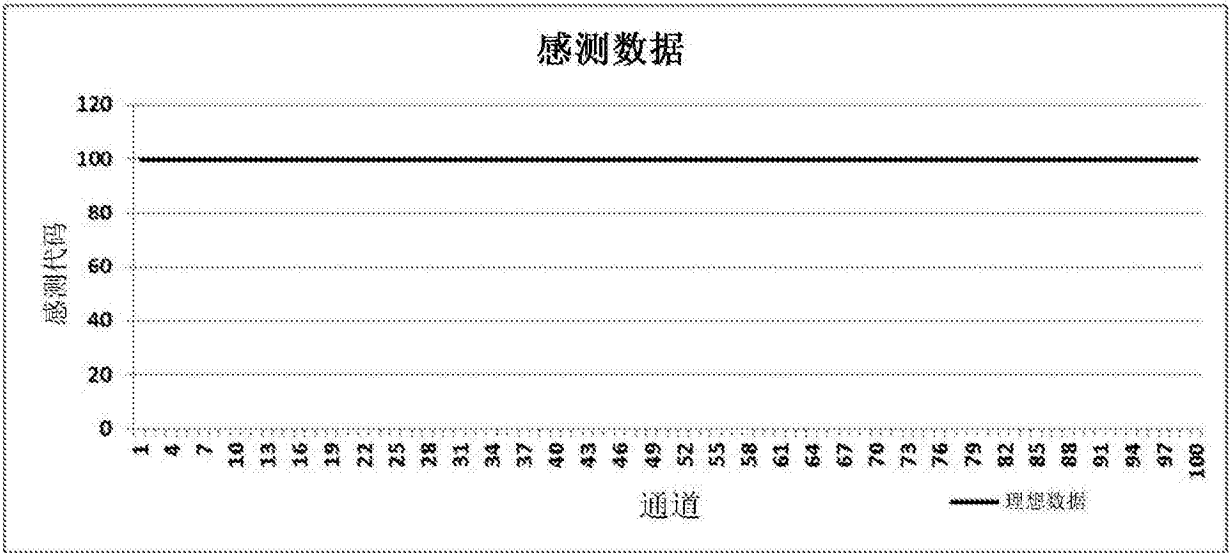


图10

专利名称(译)	用于感测驱动元件的电特性的有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	CN105427796B	公开(公告)日	2018-04-13
申请号	CN201510567298.9	申请日	2015-09-08
[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	禹景敦 林明基		
发明人	禹景敦 林明基		
IPC分类号	G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0842 G09G2320/0295 G09G2320/043 G09G3/30 G09G3/32 G09G3/3225 G09G2320/045		
代理人(译)	刘久亮		
审查员(译)	陈晨		
优先权	1020140121091 2014-09-12 KR		
其他公开文献	CN105427796A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

用于感测驱动元件的电特性的有机发光二极管显示器。公开了一种有机发光二极管显示器。该有机发光二极管显示器包括：显示面板，其包括多个像素；多个感测单元，其被配置为通过连接到所述显示面板的感测线的多个感测通道来对像素的电流信息进行积分并且输出第一感测值；参考感测单元，其被配置为对预先设定的参考电流信息进行积分并且输出参考感测值；计算块，其被配置为计算第一感测值和参考感测值，从第一感测值去除公共噪声分量，并且输出第二感测值；以及模数转换器，其被配置为将第二感测值转换为数字感测值。

