

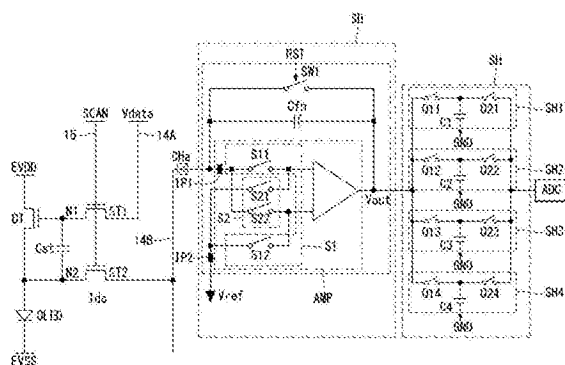


(43)申请公布日 2017.06.13

G09G 3/3233(2016.01)

权利要求书3页 说明书11页 附图9页

提供了电流积分器以及有机发光显示器。有机发光显示器包括:包括连接至像素的感测线的显示面板;电流积分器,其通过连接至第一输入端的感测线接收来自像素的电流并且通过连接至第二输入端的基准电压线接收基准电压,并且将通过第一输入端施加的电流流过的路径和供应通过第二输入端施加的基准电压的路径交换;采样部,其包括用于对电流积分器的第一输出电压采样的第一采样及保持电路以及用于继第一输出电压之后对电流积分器的第二输出电压采样的第二采样及保持电路,并且通过单个输出通道同时输出由第一采样及保持电路和第二采样及保持电路采样的电压;以及模拟至数字转换器,其将从采样部的单个输出通道接收的电压转换成数字感测值并将其输出。



1. 一种有机发光显示器,包括:

显示面板,其包括连接至像素的感测线;

电流积分器,其通过连接至第一输入端的所述感测线接收来自所述像素的电流并且通过连接至第二输入端的基准电压线接收基准电压,并且所述电流积分器将通过所述第一输入端施加的电流流过的路径和供应通过所述第二输入端施加的所述基准电压的路径进行交换;

采样部,其包括用于对所述电流积分器的第一输出电压进行采样的第一采样及保持电路以及用于继所述第一输出电压之后对所述电流积分器的第二输出电压进行采样的第二采样及保持电路,并且所述采样部通过所述采样部的单个输出通道同时输出由所述第一采样及保持电路和所述第二采样及保持电路采样的电压;以及

模拟至数字转换器,其将从所述单个输出通道接收的电压转换成数字感测值并且输出所述数字感测值。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述电流积分器包括:

放大器,其包括第一输入端、第二输入端、以及用于输出所述第一输出电压或所述第二输出电压的输出端;

积分电容器,其连接在所述放大器的所述第一输入端与所述输出端之间;以及
连接至所述积分电容器的两端的重置开关。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示器,其中

所述第一输入端包括:

连接至所述感测线的第一外部输入端;以及

连接至所述第一外部输入端的第一内部输入端,并且

所述第二输入端包括:

连接至所述基准电压线的第二外部输入端;以及

连接至所述第二外部输入端的第二内部输入端,并且

其中在所述第一外部输入端与所述第一内部输入端之间以及所述第二外部输入端与所述第二内部输入端之间设置有交换部,并且所述交换部对所述电流路径和所述基准电压路径进行交换。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示器,其中所述交换部包括:

第一组交换开关,其被导通以输出包括第一偏移电压的第一输出电压;以及

第二组交换开关,其被导通以输出包括第二偏移电压的第二输出电压,其中所述第二偏移电压的极性与所述第一偏移电压相反。

5. 根据权利要求3所述的有机发光显示器,其中

所述第一组交换开关包括:

连接至所述第一外部输入端和所述第一内部输入端的第一交换开关;以及

连接至所述第二外部输入端和所述第二内部输入端的第二交换开关,并且

所述第二组交换开关包括:

连接至所述第二外部输入端和所述第一内部输入端的第三交换开关;以及

连接至所述第一外部输入端和所述第二内部输入端的第四交换开关,并且

其中所述第一交换开关的一端和所述第四交换开关的一端被共同地连接,并且所述第

二交换开关的一端和所述第三交换开关的一端被共同地连接。

6. 根据权利要求5所述的有机发光显示器, 其中

所述第一采样及保持电路包括:

第一平均电容器, 其存储从所述电流积分器输出的所述第一输出电压;

第一采样开关, 其连接在所述电流积分器与第一平均电容器之间, 并且执行控制使得所述第一输出电压被存储在所述第一平均电容器中; 以及

第一保持开关, 其连接在所述第一平均电容器与所述模拟至数字转换器之间, 并且执行控制使得存储在所述第一平均电容器中的所述第一输出电压通过所述单个输出通道被输出, 并且

所述第二采样及保持电路包括:

第二平均电容器, 其存储从所述电流积分器输出的所述第二输出电压;

第二采样开关, 其连接在所述电流积分器与所述第二平均电容器之间, 并且执行控制使得所述第二输出电压被存储在所述第二平均电容器中; 以及

第二保持开关, 其连接在所述第二平均电容器与所述模拟至数字转换器之间, 并且执行控制使得存储在所述第二平均电容器中的所述第二输出电压通过所述单个输出通道被输出。

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示器, 其中所述第一采样开关与所述第一组交换开关同步地将从所述电流积分器输出的所述第一输出电压存储在所述第一平均电容器中, 并且所述第二采样开关与所述第二组交换开关同步地将从所述电流积分器输出的所述第二输出电压存储在所述第二平均电容器中。

8. 根据权利要求6所述的有机发光显示器, 其中所述第一保持开关和所述第二保持开关同时导通, 并且通过所述单个输出通道同时输出所述第一输出电压和所述第二输出电压。

9. 一种电流积分器, 包括:

放大器, 其包括第一输入端、第二输入端、以及用于输出输出电压的输出端;

积分电容器, 其连接在所述放大器的所述第一输入端与所述输出端之间; 以及

连接至所述积分电容器的两端的重置开关,

其中所述放大器包括交换部, 所述交换部通过所述第一输入端接收来自像素的电流并且通过所述第二输入端接收基准电压, 并且所述交换部将通过所述第一输入端施加的电流流过的路径与供应通过所述第二输入端施加的所述基准电压的路径进行交换。

10. 根据权利要求9所述的电流积分器, 其中

所述第一输入端包括:

连接至与所述像素连接的感测线的第一外部输入端; 以及

连接至所述第一外部输入端的第一内部输入端, 并且

所述第二输入端包括:

连接至用于供应所述基准电压的基准电压线的第二外部输入端; 以及

连接至所述第二外部输入端的第二内部输入端, 并且

其中在所述第一外部输入端与所述第一内部输入端之间以及所述第二外部输入端与所述第二内部输入端之间设置有交换部, 并且所述交换部对所述电流路径和所述基准电压

路径进行交换。

11. 根据权利要求10所述的电流积分器, 其中所述交换部包括:

第一组交换开关, 其被导通以输出包括第一偏移电压的第一输出电压; 以及

第二组交换开关, 其被导通以输出包括第二偏移电压的第二输出电压, 其中所述第二偏移电压的极性与所述第一偏移电压相反。

12. 根据权利要求10所述的电流积分器, 其中

所述第一组交换开关包括:

连接至所述第一外部输入端和所述第一内部输入端的第一交换开关; 以及

连接至所述第二外部输入端和所述第二内部输入端的第二交换开关, 并且

所述第二组交换开关包括:

连接至所述第二外部输入端和所述第一内部输入端的第三交换开关; 以及

连接至所述第一外部输入端和所述第二内部输入端的第四交换开关, 并且

其中所述第一交换开关的一端和所述第四交换开关的一端被共同地连接, 并且所述第二交换开关的一端和所述第三交换开关的一端被共同地连接。

电流积分器以及有机发光显示器

[0001] 本申请要求2015年12月1日提交的韩国专利申请第10-2015-0170200号的优先权，出于所有目的将其全部内容通过引用并入本文中，就好像在本文中完全阐述一样。

技术领域

[0002] 本发明涉及电流积分器以及包括其的有机发光显示器。

背景技术

[0003] 有源矩阵有机发光显示器包括自发光有机发光二极管(下文中,“OLED”),并且具有快速响应时间、高发光效率、高亮度、以及宽视角的优点。

[0004] 作为自发光元件的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HIL、HTL、EML、ETL、以及EIL。有机化合物层包括空穴注射层HIL、空穴传输层HTL、发光层EML、电子传输层ETL、以及电子注入层EIL。当操作电压被施加至阳极和阴极时,穿过空穴传输层HTL的空穴和穿过电子传输层ETL的电子移动至发光层EML,形成激子。因此,发光层EML生成可见光。

[0005] 有机发光显示器具有布置成矩阵的像素,每个像素包括OLED,并且有机发光显示器根据视频数据的灰度来调节像素的亮度。每个像素包括驱动元件,即,驱动TFT(薄膜晶体管),驱动元件根据施加在其栅电极与源电极之间的电压 V_{gs} 来控制流过OLED的驱动电流。驱动TFT的电特性如阈值电压、迁移率等随着操作时间而劣化,并且可以在像素间不同。驱动TFT的电特性的这样的变化造成像素间的亮度的差异,由此使得难以实现期望的图像。

[0006] 作为对驱动TFT的电特性的变化进行补偿的方式,已知内部补偿和外部补偿。在内部补偿中,在像素电路中自动地补偿驱动TFT之间的阈值电压的变化。对于内部补偿,应该与驱动TFT的阈值电压无关地确定流过OLED的驱动电流,这使得像素电路的配置相当复杂。此外,内部补偿不适合补偿驱动TFT间的迁移率的变化。

[0007] 在外部补偿中,对匹配驱动TFT的电特性(阈值电压和迁移率)的感测电压和电流进行测量,并且连接至显示面板的外部电路基于这些感测电压来调制视频数据,从而补偿电特性的变化。目前正在对该外部补偿方法进行许多研究。

[0008] 在常规外部补偿方法中,数据驱动电路通过感测线直接接收来自每个像素的感测电压,将该感测电压转换成数字感测值,然后将其馈送至定时控制器。定时控制器通过基于数字感测值调制数字视频数据来补偿驱动TFT的电特性的变化。

[0009] 驱动TFT是电流元件,所以其电特性通过响应于特定栅极-源极电压 V_{gs} 而在漏极与源极之间流动的电流 I_{ds} 的量来说明。

[0010] 用于外部补偿方法的数据驱动电路包括感测驱动TFT的电特性的感测部。该感测部包括由放大器AMP、积分电容器 C_{fb} 、以及开关SW构成的积分器。在该积分器中,放大器AMP包括:接收驱动TFT的源极-漏极电流 I_{ds} 的反相输入端(-)、接收基准电压 V_{ref} 的非反相输入端(+)、以及产生积分的输出端,积分电容器 C_{fb} 连接在放大器AMP的非反相输入端(-)与输出端之间,并且开关SW连接至积分电容器 C_{fb} 的两端。

[0011] 对应于多个感测线的多个放大器AMP中的每个具有偏移电压,并且放大器AMP的偏移电压被包括在从放大器AMP的输出端产生的积分中。参照图1,每个放大器AMP具有不同的偏移电压。在图1中,横轴指示分别电连接至多个放大器AMP的多个感测线的数量,并且纵轴指示对于每个感测线输出的偏移电压。

[0012] 由于每个放大器AMP具有不同的偏移电压,所以从其输出端产生的积分随着该偏移电压而变化,即使基本上相同量的电流被输入到每个放大器AMP的输入端中亦如此。积分由于放大器AMP间的偏移电压差异而具有大的分散度。参照图2,积分值的大分散度使得其难以获得准确的感测值。在图2中,横轴指示基于该积分感测的对于每个感测线的输出电压,并且纵轴指示频率。

[0013] 存在约-50与50的感测电压的值的大的分散。当通过使用感测电压值来补偿像素的电特性的变化时,在像素补偿的情况下补偿特性可能存在问题。

发明内容

[0014] 本发明提供了一种有机发光显示器,其包括:包括连接至像素的感测线的显示面板;电流积分器,其通过连接至第一输入端的感测线接收来自像素的电流并且通过连接至第二输入端的基准电压线接收基准电压,并且该电流积分器将通过第一输入端施加的电流所流过的路径和供应通过第二输入端施加的基准电压的路径进行交换;采样部,其包括用于对电流积分器的第一输出电压进行采样的第一采样及保持电路以及用于继第一输出电压之后对电流积分器的第二输出电压进行采样的第二采样及保持电路,并且该采样部通过单个输出通道同时输出由第一采样及保持电路和第二采样及保持电路采样的电压;以及模拟至数字转换器,其将从采样部的单个输出通道接收的电压转换成数字感测值并且输出该数字感测值。

[0015] 在另一方面中,本发明提供了一种电流积分器,其包括:放大器,其包括第一输入端、第二输入端、以及用于输出输出电压的输出端;连接在放大器的第一输入端与输出端之间的积分电容器;以及连接至积分电容器的两端的重置开关,其中放大器包括交换部,该交换部通过第一输入端接收来自像素的电流并且通过第二输入端接收基准电压,并且该交换部将通过第一输入端施加的电流所流过的路径和供应通过第二输入端施加的基准电压的路径进行交换。

[0016] 本发明使得能够通过补偿电流积分器之间偏移电压的变化来获得更准确的感测值,并且使得能够使用准确的感测值进行面板补偿,从而提高感测和补偿的可靠性。

[0017] 此外,本发明能够通过借助使用电流积分器的电流感测方法对驱动元件的电特性的变化实施低电流且快速的感测来大幅度减少感测时间。

附图说明

[0018] 本申请包括附图以提供对本发明的进一步理解,附图并入并构成该申请的一部分,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。在附图中:

[0019] 图1是示出根据相关技术的从不同的电流积分器输出的各种偏移电压的视图;

[0020] 图2是示出从根据常规技术的电流积分器输出的分别包括偏移电压的输出电压的较大分散的视图;

- [0021] 图3是示出根据本发明的用于实施电流感测的主要部件的框图；
- [0022] 图4示出根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示器；
- [0023] 图5示出形成在图4的显示面板上的像素阵列，以及用于实施电流感测方法的数据驱动IC的配置；
- [0024] 图6示出在用于实施电流感测方法的数据驱动IC中嵌入在感测块和采样部中的放大器AMP；
- [0025] 图7A示出应用本发明的电流感测方法的像素的配置，以及依次连接至像素的电流积分器和采样部的详细配置；
- [0026] 图7B是示出根据本发明的放大器的详细配置的视图；
- [0027] 图8示出用于电流感测的施加至图7A的驱动信号的波形以及从电流感测得到的输出电压；
- [0028] 图9示出在第一状态模式下操作的交换部以及所产生的输出电压；
- [0029] 图10示出在第二状态模式下操作的交换部以及所产生的输出电压；
- [0030] 图11是示出从根据本发明的电流积分器输出的偏移电压的视图；
- [0031] 图12是示出从根据本发明的电流积分器输出的包括偏移电压的输出电压的平均的视图。

具体实施方式

- [0032] 现在将详细参考本发明的实施方式，其示例在附图中示出。
- [0033] 下文中，将参照图3至图10来描述本发明的示例性实施方式。
- [0034] 图3是示出用于实施根据本发明的电流感测的主要部件的框图。
- [0035] 参照图3，在本发明中，数据驱动IC (SDIC) 12包括感测块 (SB) 12a、采样部 (SH) 12b、以及模拟至数字转换器 (下文中，“ADC”)，并且电流数据被显示面板10的像素感测。
- [0036] 感测块 (SB) 12a包括多个电流积分器 (CI) 12a1以及设置在电流积分器 (CI) 12a1内的放大器AMP，并且对从显示面板10输入的电流数据进行积分。在每个放大器AMP内设置有交换部12a2，在通过交换部12a2从感测块 (SB) 12a输出的第一输出电压中包括第一偏移电压，并且第二输出电压中包括第二偏移电压。采样部 (SH) 12b对包括第一偏移电压或第二偏移电压的第一输出电压和第二输出电压进行采样，并且同时将采样电压通过单个输出通道传送至ADC 12C。ADC 12C将从采样部 (SH) 12b的单个输出通道接收的电压转换成数字感测值，并且然后将其馈送至定时控制器11。定时控制器11基于数字感测值得出用于补偿阈值电压变化和迁移率变化的补偿数据，使用该补偿数据来调制用于图像显示的图像数据，并且然后将其馈送至数据驱动IC (SDIC) 12。经调制的图像数据被数据驱动IC (SDIC) 12转换成用于图像显示的数据电压，并且然后被施加至显示面板。
- [0037] 在本发明中，为了补偿感测块 (SB) 12a的电流积分器 (CI) 12a1之间偏移电压的变化，交换部12a2嵌入在设置在数据驱动IC (SDIC) 12内的放大器AMP的每个中，并且交换部12a2将包括第一偏移电压的第一输出电压和包括第二偏移电压的第二输出电压进行交换，以交替地将其输出。
- [0038] 电流积分器 (CI) 12a1将通过第一输入端施加的电流流过的路径与提供通过第二输入端施加的基准电压的路径进行交换。电流积分器 (CI) 12a1的输出端输出包括第一偏移

电压的第一输出电压和包括第二偏移电压的第二输出电压。采样部 (SH) 12b 依次存储第一输出电压和第二输出电压。

[0039] 本发明可以通过借助使用电流积分器 (CI) 12a1 的电流感测方法实施低电流且快速的感测来大幅度减少感测时间。此外,本发明能够大幅度提高补偿的准确度,这是因为能够借助于嵌入在感测块中的放大器AMP和采样部 (SH) 12b 来补偿电流积分器 (CI) 12a1 之间偏移电压的变化。现在,将通过实施方式来具体描述本发明的技术构思。

[0040] 图4示出了根据本发明的一个示例性实施方式的有机发光显示器。图5示出了形成在图4的显示面板上的像素阵列和用于实施电流感测方法的数据驱动IC的配置。图6示出了在用于实施电流感测方法的数据驱动IC中嵌入在感测块 (SB) 12a 和采样部 12b 中的放大器AMP。

[0041] 参照图4至图6,根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示器包括显示面板10、定时控制器11、数据驱动电路12、以及栅极驱动电路13。

[0042] 多个数据线14A和感测线14B与多个栅极线15在显示面板10上彼此交叉,并且像素P在每个交叉处布置成矩阵。

[0043] 每个像素P连接至数据线14A之一、感测线14B之一、以及栅极线15之一。响应于通过栅极线15输入的栅极脉冲,每个像素P电连接至数据电压供应线14A,接收来自数据电压供应线14A的数据电压,并且通过感测线14B输出感测信号。

[0044] 每个像素P接收来自电力生成器(未示出)的高电平驱动电压EVDD和低电平驱动电压EVSS。对于外部补偿,本发明的每个像素P可以包括OLED、驱动TFT、第一开关TFT和第二开关TFT、以及存储电容器。每个像素P的TFT可以被实施为p型或n型。每个像素P的TFT的半导体层可以包括非晶硅、多晶硅、或氧化物。

[0045] 每个像素P可以以用于显示图像的正常操作和用于获得感测值的感测操作的不同方式操作。感测操作可以在正常操作之前的预定时长内进行,或者在正常操作期间的垂直消隐间隔中进行。

[0046] 正常操作可以在定时控制器11的控制下通过数据驱动电路12和栅极驱动电路13的驱动操作来实现。感测操作可以在定时控制器11的控制下通过数据驱动电路12和栅极驱动电路13的感测操作来实现。通过定时控制器11来执行基于感测结果得出用于变化补偿的补偿数据的操作以及使用补偿数据来调制数字视频数据的操作。

[0047] 数据驱动电路12包括至少一个数据驱动IC(集成电路)SDIC。数据驱动IC(SDIC)包括:连接至相应数据线14A的多个数字至模拟转换器(下文中称为“DAC”);通过感测通道CH1至CHn连接至感测线14B的感测块(SB) 12a;采样部(SH) 12b,其包括用于对电流积分器的输出电压进行采样的多个采样及保持电路,并且通过单个输出通道同时输出由采样及保持电路采样的电压;以及连接至采样部(SH) 12的ADC 12c。数据驱动IC(SDIC)包括嵌入在感测块(SB) 12a中的交换部12a2。

[0048] 在正常操作中,数据驱动IC(SDIC)的DAC响应于从定时控制器11施加的数据定时控制信号DDC将数字视频数据RGB转换成用于图像显示的数据电压,并且将其供应至数据线14A。在感测操作中,数据驱动IC(SDIC)的DAC响应于从定时控制器11施加的数据定时控制信号DDC来生成用于感测的数据电压并且将其供应至数据线14A。

[0049] 数据驱动IC(SDIC)的感测块(SB) 12a包括电流放大器,该电流放大器通过像素的

连接至第一输入端的感测线接收来自像素的电流并且通过连接至第二输入端的基准电压线接收基准电压,并且该电流放大器将通过第一输入端施加的电流流过的路径与供应通过第二输入端施加的基准电压的路径进行交换。数据驱动IC (SDIC) 的ADC 12C依次并且数字地处理来自感测块12a的输出电压,并且将其馈送至定时控制器11。采样部12b包括:第一采样及保持电路SH1,其设置在感测块 (SB) 12a与ADC 12C之间,以对电流积分器 (CI) 12a1的第一输出电压进行采样;以及第二采样及保持电路SH2,其设置在感测块 (SB) 12a与ADC 12C之间,以继第一输出电压之后对电流积分器 (CI) 12a1的第二输出电压进行采样。采样部12b通过单个输出通道同时输出由第一采样及保持电路SH1和第二采样及保持电路SH2采样的电压。

[0050] 数据驱动IC (SDIC) 包括放大器AMP。设置在放大器AMP内的交换部12a2包括用于补偿电流积分器 (CI) 12a1之间偏移电压的变化的各组交换开关S1和S2。采样部12b包括第一采样及保持电路SH1和第二采样及保持电路SH2。采样及保持电路分别包括采样开关Q11至Q1n、平均电容器C1至Cn、以及保持开关Q21至Q2n。

[0051] 交换部12a2包括多组交换开关S1和S2。各组交换开关S1和S2包括:第一组交换开关S1,其被导通以允许电流积分器 (CI) 12a1输出包括第一偏移电压的第一输出电压;以及第二组交换开关S2,其被导通以允许电流积分器 (CI) 12a1输出包括极性与第一偏移电压相反的第二偏移电压的第二输出电压。

[0052] 采样部12b包括:采样开关Q11至Q1n,其执行控制使得来自电流积分器 (CI) 12a1的第一输出电压和第二输出电压被依次存储在平均电容器C1至Cn中;平均电容器,其依次存储第一输出电压和第二输出电压;以及保持开关Q21至Q2n,其执行控制使得存储在平均电容器C1至Cn中的第一输出电压和第二输出电压被通过单个输出通道同时输出。

[0053] 在正常操作中,栅极驱动电路13基于栅极控制信号GDC生成用于图像显示的栅极脉冲,并且然后以线序 (Line-sequential) 方式L#1、L#2...将其依次供应至栅极线15。在感测操作中,栅极驱动电路13基于栅极控制信号GDC生成用于感测的栅极脉冲,并且然后以线序方式L#1、L#2...将其依次供应至栅极线15。用于感测的栅极脉冲与用于图像显示的栅极脉冲相比可以具有更宽的导通脉冲 (on-pulse) 时段。用于感测的栅极脉冲的导通脉冲时段对应于每线 (per-line) 感测导通时间。此处,每线感测导通时间是同时感测一行像素L#1、L#1...所花费的扫描时间的量。

[0054] 定时控制器11基于定时信号 (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) 来生成用于控制数据驱动电路12的操作定时的数据控制信号DDC以及用于控制栅极驱动电路13的操作定时的栅极控制信号GDC。定时控制器11基于预定基准信号 (驱动功率使能信号、垂直同步信号、数据使能信号等) 来检测正常操作和感测操作,并且根据操作类型来生成数据控制信号DDC和栅极控制信号GDC。另外,定时控制器11可以生成感测操作所需的附加的控制信号 (用于控制交换部12a2的信号,包括RST、SAM、HOLD等)。

[0055] 在感测操作中,定时控制器11可以向数据驱动电路12馈送与用于感测的数据电压匹配的的数字数据。定时控制器11将从数据驱动电路12馈送的数字感测值SD应用于所存储的补偿算法,得出阈值电压变化 ΔV_{th} 和迁移率变化 ΔK ,并且然后将用于变化补偿的补偿数据存储在存储器 (未示出) 中。

[0056] 在正常操作中,定时控制器11基于存储在存储器(未示出)中的补偿数据来调制用于图像显示的数字视频数据RGB,并且然后将其馈送至数据驱动电路12。

[0057] 图7A示出应用本发明的电流感测方法的像素的配置,以及依次连接至该像素的电流积分器和采样部的详细配置。图8示出用于电流感测的施加至图7A的驱动信号的波形,以及从电流感测中得到的输出电压。图9示出以第一状态模式操作的交换部。图10示出了以第二状态模式操作的交换部。

[0058] 图7A至图10仅仅是用于帮助理解电流感测如何工作而给出的示例。由于可以以各种方式来修改应用本发明的电流感测方法的像素结构及其操作定时,所以本发明的技术精神不限于该示例性实施方式。

[0059] 参照图7A和7B,本发明的像素PIX可以包括OLED、驱动TFT(薄膜晶体管)DT、存储电容器Cst、第一开关TFT ST1、以及第二开关TFT ST2。

[0060] OLED包括:连接至第二节点N2的阳极;连接至低电平驱动电压EVSS的输入端的阴极;以及位于阳极与阴极之间的有机化合物层。驱动TFT DT响应于栅极-源极电压V_{gs}控制输入到OLED中的电流的量。驱动TFT DT包括:连接至第一节点N1的栅电极;连接至高电平驱动电压EVDD的输入端的漏电极;以及连接至第二节点N2的源电极。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响应于栅极脉冲SCAN向第一节点N1施加数据电压供应线14A上的数据电压V_{data}。第一开关TFT ST1包括:连接至栅极线15的栅电极;连接至数据电压供应线14A的漏电极;以及连接至第一节点N1的源电极。第二开关TFT ST2响应于栅极脉冲SCAN导通第二节点N2与感测线14B之间的电流。第二开关TFT ST2包括:连接至栅极线15的栅电极;连接至感测线14B的漏电极;以及连接至第二节点N2的源电极。

[0061] 本发明的放大器AMP包括交换部12a2。放大器AMP包括第一输入端IP1、第二输入端IP2、以及输出第一输出电压或第二输出电压的输出端。第一输入端IP1包括:连接至感测线14B的第一外部输入端IP11和连接至第一外部输入端IP11的第一内部输入端IP12。第二输入端IP2包括连接至基准电压线V_{ref}的第二外部输入端IP21和连接至第二外部输入端IP21的第二内部输入端IP22。

[0062] 交换部12a2设置在第一外部输入端IP11与第一内部输入端IP12之间以及第二外部输入端IP21与第二内部输入端IP22之间,并且将电流路径与基准电压路径进行交换。交换部12a2包括:第一组交换开关S1,其操作以使电流积分器(CI) 12a1输出包括第一偏移电压的第一输出电压;以及第二组交换开关S2,其操作以使电流积分器(CI) 12a1输出包括第二偏移电压的第二输出电压。第一组交换开关S1包括:第一交换开关S11,其一端电连接至第一外部输入端IP11,并且另一端电连接至第一内部输入端IP12;以及第二交换开关S12,其一端电连接至第二外部输入端IP21,并且另一端电连接至第二内部输入端IP22。第二组交换开关S2包括:第三交换开关S21,其一端共同地电连接至第二外部输入端IP21和第二交换开关S12的一端,并且另一端电连接至第一交换开关S11的另一端和第一内部输入端IP12;以及第四交换开关S22,其一端共同地电连接至第一外部输入端IP11和第一交换开关S11的一端,并且另一端电连接至第二交换开关S12的另一端和第二内部输入端IP22。

[0063] 包括如此配置的放大器AMP的电流积分器(CI) 12a1包括:积分电容器C_{fb},其连接在第一输入端IP1与放大器AMP的输出端之间;以及重置开关SW1,其连接至积分电容器C_{fb}的两端。

[0064] 本发明的采样部(SH) 12b包括:第一采样及保持电路SH1,其设置在感测块(SB) 12a与ADC 12C之间,以对电流积分器(CI) 12a1的第一输出电压进行采样;以及第二采样及保持电路SH2,其设置在感测块(SB) 12a与ADC 12C之间,以继第一输出电压之后对电流积分器(CI) 12a1的第二输出电压进行采样。

[0065] 采样及保持电路分别包括采样开关Q11至Q1n、平均电容器C1至Cn、以及保持开关Q21至Q2n。

[0066] 第一采样及保持电路SH1至第n采样及保持电路SHn并联设置。采样开关Q11至Q1n包括第一采样开关Q11至第n采样开关Q1n(n是大于或等于2的自然数),平均电容器C1至Cn包括第一平均电容器C1至第n平均电容器Cn(n是大于或等于2的自然数),保持开关Q21至Q2n包括第一保持开关Q21至第n保持开关Q2n(n是大于或等于2的自然数)。

[0067] 第一采样开关Q11的一端电连接至电流积分器CI的输出端,并且另一端共同地电连接至第一平均电容器C1的一端和第一保持开关Q21的一端。第一平均电容器C1的另一端电连接至接地电压GND。第一保持开关Q21的另一端电连接至ADC 12C。第二采样开关Q12的一端共同地电连接至电流积分器CI的输出端和第一采样开关Q11的一端,并且另一端共同地电连接至第二平均电容器C2的一端和第二保持开关Q22的一端。第二平均电容器C2的另一端电连接至接地电压GND。第二保持开关Q22的另一端共同地电连接至ADC 12C和第一保持开关Q21的另一端。第三采样开关Q13的一端共同地电连接至电流积分器CI的输出端、第一采样开关Q11的一端、以及第二采样开关Q12的一端,并且另一端共同地电连接至第三平均电容器C3的一端和第三保持开关Q23的一端。第三平均电容器C3的另一端电连接至接地电压GND。第三保持开关Q23的另一端共同地电连接至ADC 12C、第一保持开关Q21的另一端、以及第二保持开关Q22的另一端。第四采样开关Q14的一端共同地电连接至电流积分器CI的输出端、第一采样开关Q11的一端、第二采样开关Q12的一端、以及第三采样开关Q13的一端,并且另一端共同地电连接至第四平均电容器C4的一端和第四保持开关Q24的一端。第四平均电容器C4的另一端电连接至接地电压GND。第四保持开关Q24的另一端共同地电连接至ADC 12C、第一保持开关Q21的另一端、第二保持开关Q22的另一端、以及第三保持开关Q23的另一端。

[0068] 虽然上面示出第一采样开关Q11至第四采样开关Q14全部连接至电流积分器CI的输出端,但是本发明不限于此,并且第一采样开关Q11至第四采样开关Q14可以分别连接至多个电流积分器CI的输出端。虽然上面示出布置有多个保持开关,但是本发明不限于此,并且一个保持开关Q21可以共同地电连接至第一平均电容器C1至第四平均电容器C4的另一端。

[0069] 参照图8,感测操作包括感测及采样时段B和待机时段C。

[0070] 在重置时段A中,放大器AMP通过重置开关SW1的导通来作为增益为1的增益缓冲单元操作。在重置时段A中,放大器AMP的第一输入端IP1和第二输入端IP2以及输出端、感测线14B、以及第二节点N2全部被重置至基准电压Vref。

[0071] 在重置时段A中,用于感测的数据电压Vdata-SEN通过数据驱动IC(SDIC)的DAC而被施加至第一节点N1。由此,随着对应于第一节点N1与第二节点N2之间的电势差 $\{(V_{data-SEN}) - V_{ref}\}$ 的源极-漏极电流 I_{ds} 流过驱动TFT DT,驱动TFT DT变得稳定。然而,由于放大器AMP在重置时段A期间持续作为增益缓冲单元操作,所以输出端的电压电平被维持在基准电

压 V_{ref} 处。

[0072] 在感测及采样时段B中,放大器AMP通过重置开关SW1的关断来作为电流积分器(CI) 12a1操作,并且对流过驱动TFT DT的源极-漏极电流 I_{ds} 进行积分。感测及采样时段B可以被分成第一状态模式和第二状态模式。第一状态模式被定义为以下时段:其中在感测及采样时段B期间各组交换开关S1和S2被控制以输出包括第一偏移电压的第一输出电压。第二状态模式被定义为以下时段:其中在感测及采样时段B期间各组交换开关S1和S2被控制以输出包括第二偏移电压的第二输出电压。

[0073] 参照图8和图9的(a),在第一状态模式的感测及采样时段中,随着采样时间流逝(即,累积更多电流),积分电容器Cfb两端之间的电势差由于通过第一交换开关S11流到放大器AMP的第一外部输入端IP11中的电流 I_{ds} 而增加。在放大器AMP的特性的情况下,理想的是第一输入端IP1和第二输入端IP2短接至虚拟接地,使得其之间的电势差为零;然而,生成了非零的第一偏移电压。第一偏移电压为正。如图9的(b)中所示,在感测及采样时段B中,第一输入端IP1的电势被维持在作为基准电压 V_{ref} 和第一偏移电压之和的第一输出电压处,而与跨积分电容器Cfb的电势差的增加无关。相反,放大器AMP的输出端处的电势对应于积分电容器Cfb两端之间的电势差而减小。

[0074] 基于该原理,在感测及采样时段B中,通过积分电容器Cfb,流过感测线14B的电流 I_{ds} 被生成为第一输出电压。第一输出电压是通过加上第一偏移电压而产生的积分。随着更多电流 I_{ds} 流过感测线14B,电流积分器(CI) 12a1的第一输出电压 V_{out} 的下降斜率增加。由此,电流 I_{ds} 的量越大,积分 V_{sen} 的值就越小。在感测及采样时段B中,第一采样开关Q11与第一组交换开关S1同步导通,并且第一保持开关Q21关断。因此,第一输出电压通过第一采样开关Q11存储在第二平均电容器C2中。

[0075] 参照图8和图10的(a),在第二状态模式的感测及采样时段中,随着感测时间流逝(即,累积更多电流),积分电容器Cfb的两端之间的电势差由于通过第三交换开关S21流入放大器AMP的第二外部输入端IP21的电流 I_{ds} 而增加。在放大器AMP的特性的情况下,理想的是第一输入端IP1和第二输入端IP2短接至虚拟接地,使得其之间的电势差为零;然而,生成非零的第二偏移电压。第二偏移电压为负。参照图10的(b),在感测及采样时段B中,第一输入端IP1处的电势维持在作为基准电压 V_{ref} 和第二偏移电压之和的第二输出电压处,而与跨积分电容器Cfb的电势差的增加无关。相反,放大器AMP的输出端处的电势对应于积分电容器Cfb两端之间的电势差而减小。

[0076] 基于该原理,在感测及采样时段B中,通过积分电容器Cfb,流过感测线14B的电流 I_{ds} 被生成为第二输出电压。第二输出电压是通过加上第二偏移电压而产生的积分。随着更多电流 I_{ds} 流过感测线14B,电流积分器(CI) 12a1的第二输出电压 V_{out} 的下降斜率增加。由此,电流 I_{ds} 的量越大,积分 V_{sen} 的值就越小。在感测及采样时段B中,第二采样开关Q12与第二组交换开关S2同步导通,并且第二保持开关Q22关断。因此,第二输出电压通过第二采样开关Q12存储在第二平均电容器C2中。

[0077] 在感测及采样时段B中,第一采样开关Q11至第四采样开关Q14之一与第一组交换开关S1或第二组交换开关S2同步导通。例如,当第一组交换开关S1导通时,通过放大器AMP的第一输入端IP1施加的电流被供应至形成在第一外部输入端IP11与第一内部输入端IP12之间的电流路径,并且通过第二输入端IP2施加的基准电压被供应至形成在第二外部输入

端IP21与第二内部输入端IP22之间的基准电压路径。因此,电流通过第一外部输入端IP11和第一内部输入端IP12供应至放大器AMP,并且基准电压通过第二外部输入端IP21和第二内部输入端IP22供应至放大器AMP。第一输出电压(包括第一偏移电压)被通过积分电容器Cfb和放大器AMP的输出端输出,并且第一输出电压通过与第一组交换开关S1同步导通的第一采样开关Q11被存储在第一平均电容器C1中。

[0078] 另一方面,当第二组交换开关S2导通时,通过放大器AMP的第一输入端IP1施加的电流被供应至形成在第一外部输入端IP11与第二内部输入端IP22之间的电流路径,并且通过第二输入端IP2施加的基准电压被供应至形成在第二外部输入端IP21与第一内部输入端IP12之间的基准电压路径。因此,电流通过第一外部输入端IP11和第二内部输入端IP22供应至放大器AMP,并且基准电压通过第二外部输入端IP21和第一内部输入端IP12供应至放大器AMP。第二输出电压(包括第二偏移电压)被通过积分电容器Cfb和放大器AMP的输出端输出,并且第二输出电压通过与第二组交换开关S2同步导通的第二采样开关Q12而被存储在第二平均电容器C2中。

[0079] 以此方式,当第一组交换开关S1和第二组交换开关S2以交替方式依次操作时,第一输出电压和第二输出电压被依次输出并且依次存储在第三平均电容器C3和第四平均电容器C4中。

[0080] 虽然上面示出了第一采样开关Q11至第四采样开关Q14依次导通,但是本发明不限于此。第一采样开关Q11至第四采样开关Q14可以以随机顺序导通。当第一采样开关Q11至第四采样开关Q14操作时,第一保持开关Q21至第四保持开关Q24保持关断状态。

[0081] 如上所述,一旦第一输出电压(包括第一偏移电压)或第二输出电压(包括第二偏移电压)被存储在第一平均电容器C1至第四平均电容器C4中,第一采样开关Q11至第四采样开关Q14全部在定时控制器11的控制下导通,并且第一保持开关Q21至第四保持开关Q24同时导通。

[0082] 一旦第一保持开关Q21至第四保持开关Q24同时导通,平均电容器C1至Cn通过单个输出通道同时产生输出。由于平均电容器C1至Cn通过单个输出通道同时产生输出,所以存储在平均电容器C1至Cn中的第一输出电压和第二输出电压可以被平均为恒定电压并且被分配。因此,存储在平均电容器C1至Cn中的第一输出电压或第二输出电压可以作为平均输出电压被采样和输出。经采样的平均输出电压通过保持开关Q21至Q2n以及单个输出通道而被输入到ADC中。

[0083] 经采样的平均输出电压在ADC中被转换成数字感测值,并且然后被馈送至定时控制器11。定时控制器11使用数字感测值SD以得出驱动TFT之间的阈值电压变化 ΔV_{th} 和迁移率变化 ΔK 。定时控制器11以数字代码的方式预存储积分电容器Cfb的电容、基准电压Vref、以及感测值Tsen。因此,定时控制器11可以基于数字感测值SD(其为采样输出电压的数字代码)来计算流过驱动TFT DT的源极-漏极电流 $I_{ds} = C_{fb} * \Delta V / \Delta t$ (其中 $\Delta V = V_{ref} - V_{sen}$ 并且 $\Delta t = T_{sen}$)。定时控制器11将流过驱动TFT DT的源极-漏极电流 I_{ds} 应用于补偿算法,以得出变化(阈值电压变化 ΔV_{th} 和迁移率变化 ΔK)。补偿算法可以被实施为查找表或计算逻辑。

[0084] ADC 12C数字地处理来自采样部12b的采样平均输出电压,生成用于补偿偏移电压的变化的数字感测值,以及将其馈送至定时控制器11。定时控制器11可以基于用于补偿偏

移电压的变化的数字感测值来计算电流积分器(CI) 12a1间的偏移电压变化,并且补偿这些所计算的变化。

[0085] 待机时间C是从感测及采样时段B结束至重置时段A开始的时间段。

[0086] 另外,本发明的电流积分器(CI) 12a1中所包括的积分电容器Cfb的电容比存在于感测线中的寄生电容器的电容低数百倍。因此,相比于常规电压感测方法,本发明的电流感测方法能够显著减少接收电流 I_{ds} 直至其达到使得能够感测的积分 V_{sen} 所花费的时间。

[0087] 此外,在常规电压方法中,当感测阈值电压时,驱动TFT的源极电压在其达到饱和之前被采样为感测电压,这导致长的感测时间;然而,在本发明的电流感测方法中,当感测阈值电压和迁移率时,驱动TFT的源极-漏极电流可以借助于电流感测在短时间内被积分,并且该积分可以被采样,这导致感测时间的显著减少。

[0088] 另外,本发明使得能够获得更准确的感测值,这是因为通过借助于嵌入在放大器AMP中的交换部12a2和采样部12b补偿电流积分器CI之间偏移电压的变化产生恒定的采样输出电压。

[0089] 如上所述,本发明的电流感测方法提供了在允许低电流感测和快速感测方面优于常规电压感测方法的优点。利用该优点,本发明的电流感测方法使得可以在每线感测导通时间内多次执行对于每个像素的感测,以增强感测性能。

[0090] 虽然前述说明给出了其中模拟滤波被用于补偿电流积分器CI之间偏移电压的变化并且输出恒定的采样输出电压的示例,但是本发明不限于该示例,并且也可以使用数字滤波。

[0091] 在数字滤波(数字平均滤波器)中,从ADC输出的数字感测值之和可以除以n,从而计算数字感测值的平均。通过数字滤波器输出的数字感测值的平均被馈送至定时控制器11。定时控制器11可以基于用于补偿偏移电压的变化的数字感测值来计算电流积分器(CI) 12a1之间偏移电压的变化,并且补偿这些所计算的变化。图11示出根据本发明的分别从多个电流积分器(CI) 12a1输出的偏移电压。图12示出根据本发明的从多个电流积分器(CI) 12a1输出的包括偏移电压的输出电压的分散。

[0092] 参照图11和图12,通过常规电流积分器(CI) 12a1输出的输出电压(包括偏移电压)的范围为从40mV的最大输出电压至-40mV的最小输出电压,这在最大输出电压与最小输出电压之间留出80mV的差。由于来自常规电流积分器(CI) 12a1的输出电压具有不同的偏移电压,所以即使基本上相同量的电流被输入到常规电流积分器(CI) 12a1的输入端,来自输出端的输出电压也可能变化。即,输出电压由于放大器AMP之间偏移电压的差而具有大的分散度,导致大的误差范围。

[0093] 另一方面,在本发明中,通过借助于嵌入在放大器AMP中的交换部12a2和采样部12b补偿电流积分器CI之间偏移电压的变化来产生恒定的采样输出电压,并且采样输出电压的范围为从10mV的最大输出电压至-10mV的最小输出电压,这在最大输出电压与最小输出电压之间留出20mV的差。

[0094] 因此,输出电压由于放大器AMP之间偏移电压的差的补偿而具有小的分散度,这导致小的误差范围。因此,通过借助于嵌入在放大器AMP中的交换部12a2和采样部12b补偿电流积分器CI之间偏移电压的变化来产生恒定的采样输出电压。因此,相比于常规技术,本发明使得能够获得更准确的感测值,并且使得能够使用准确的感测值来进行面板补偿,从而

提高感测和补偿的可靠性。

[0095] 虽然已经参照本发明的大量实施方式对实施方式进行了描述,但是应当理解的是,本领域技术人员可以设想落在本公开的原则的范围内的大量其他修改方式和实施方式。更具体地,可以在公开内容、附图和所附权利要求的范围内对主题组合布置的部件部分和/或布置方面进行各种变型和修改。除了部件部分和/或布置方面的变型和修改之外,替代性用途对于本领域技术人员也是明显的。

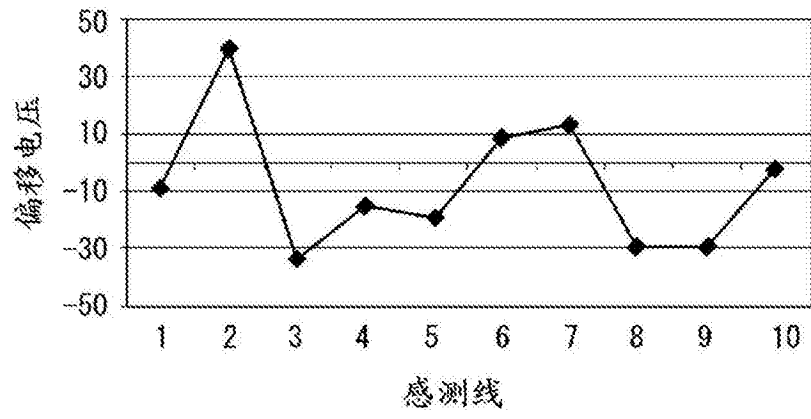


图1

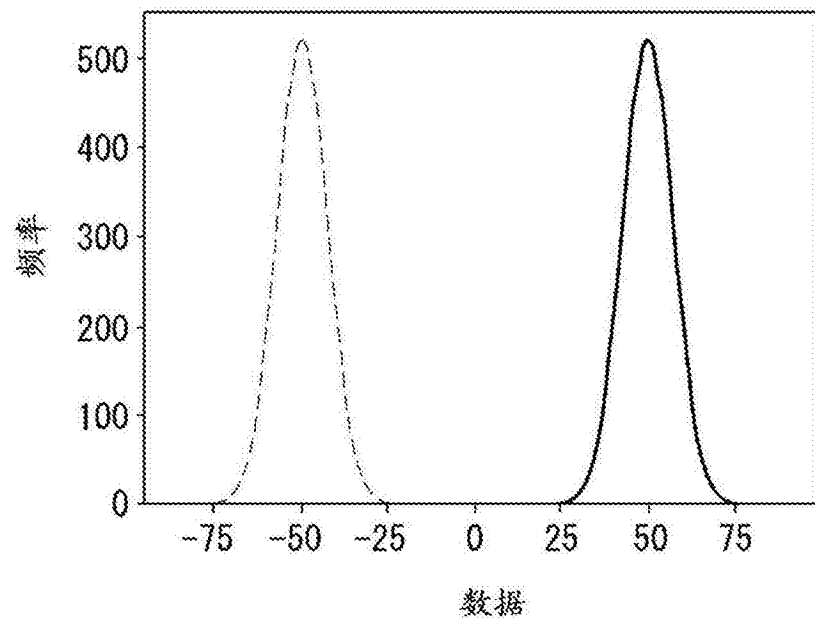


图2

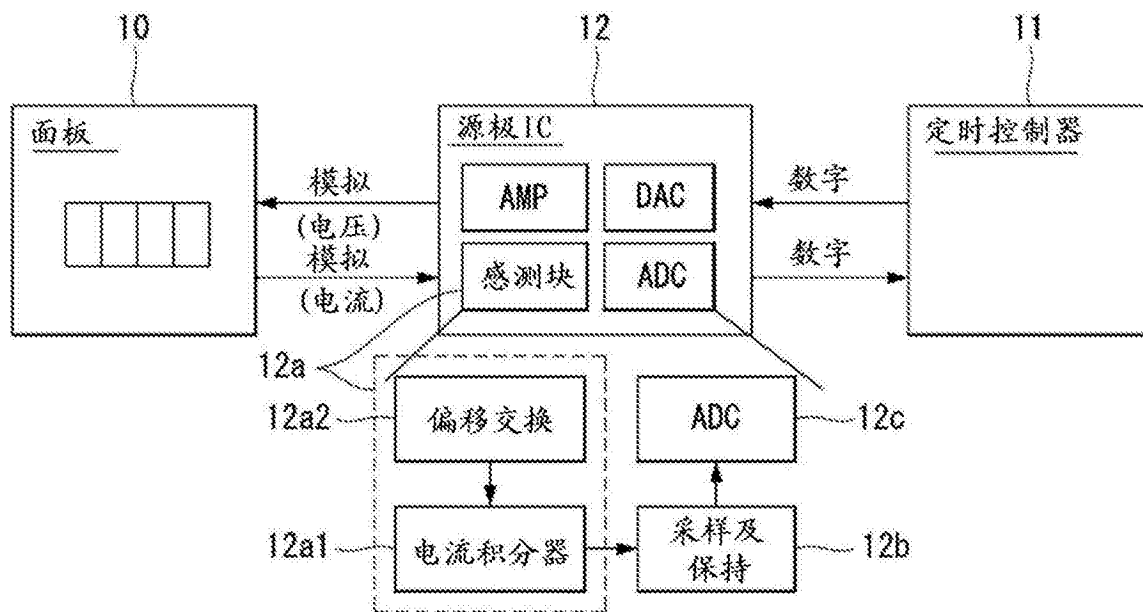


图3

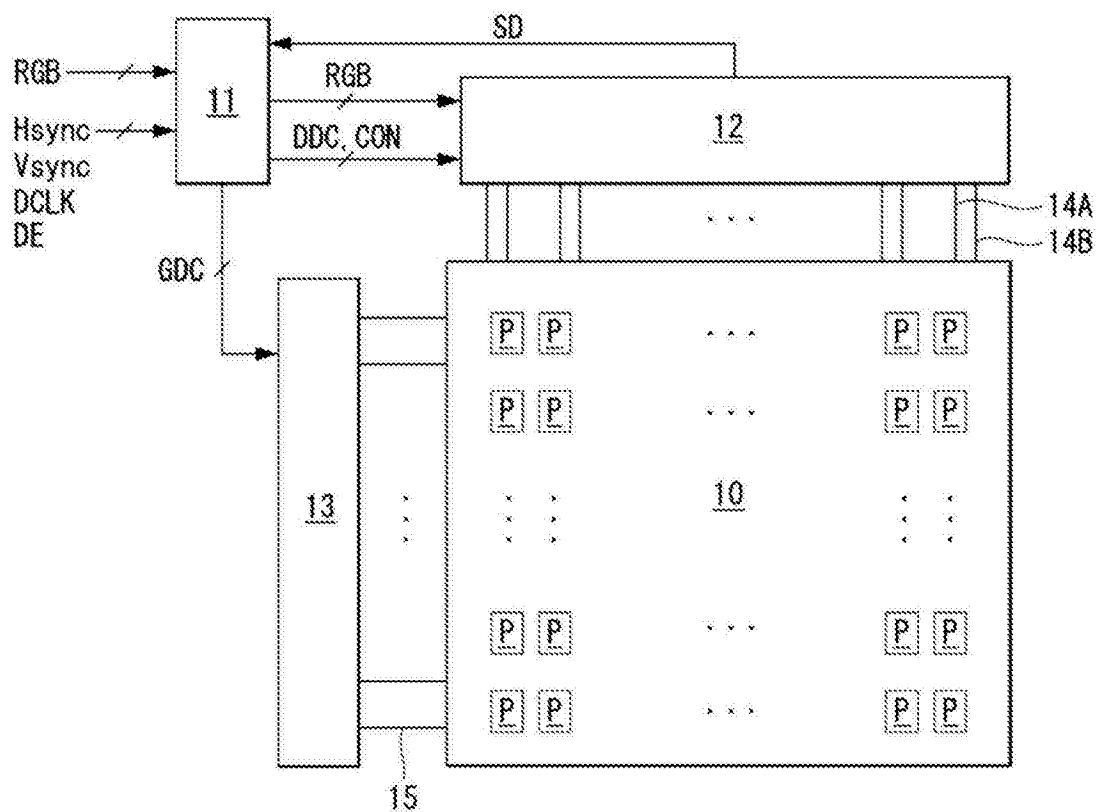


图4

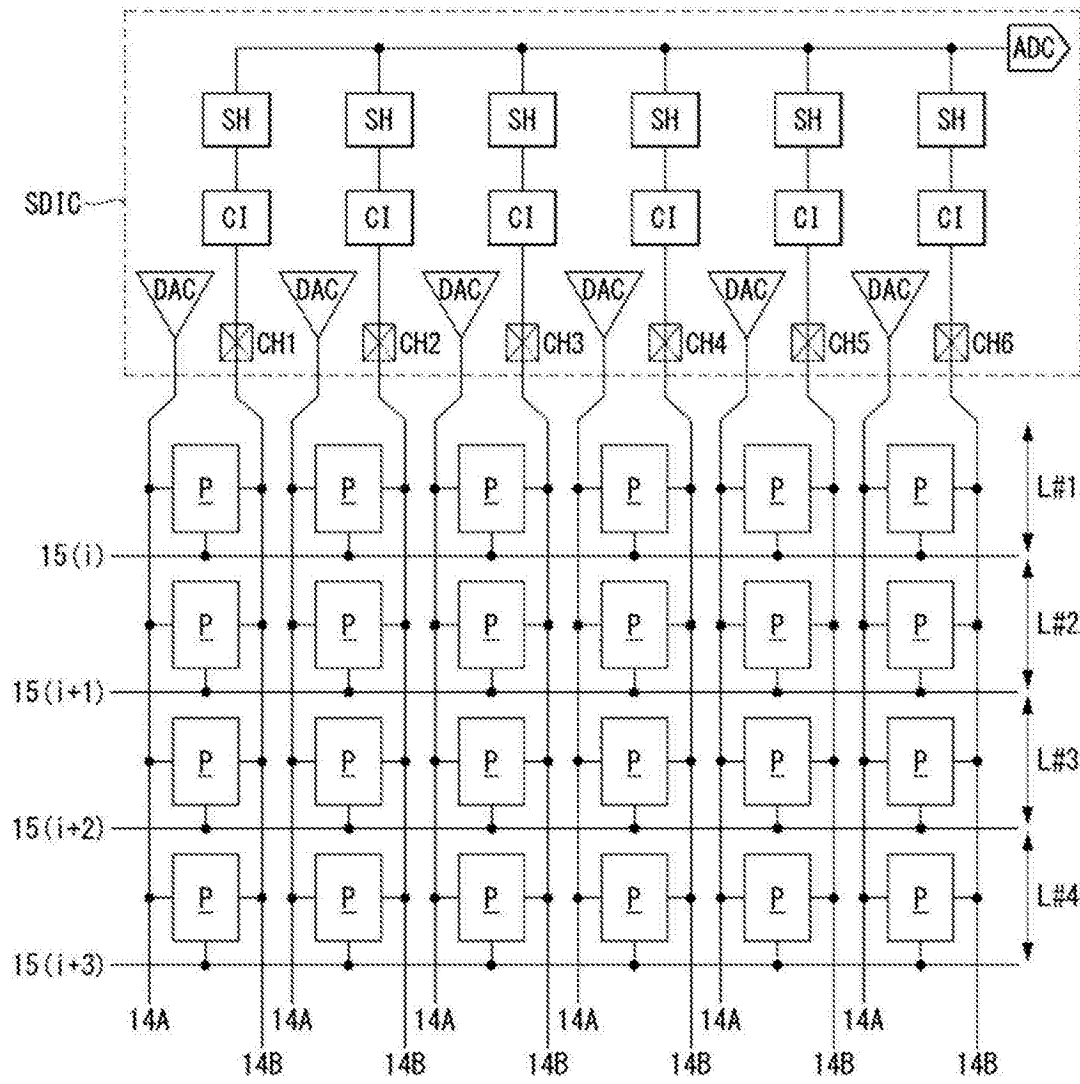


图5

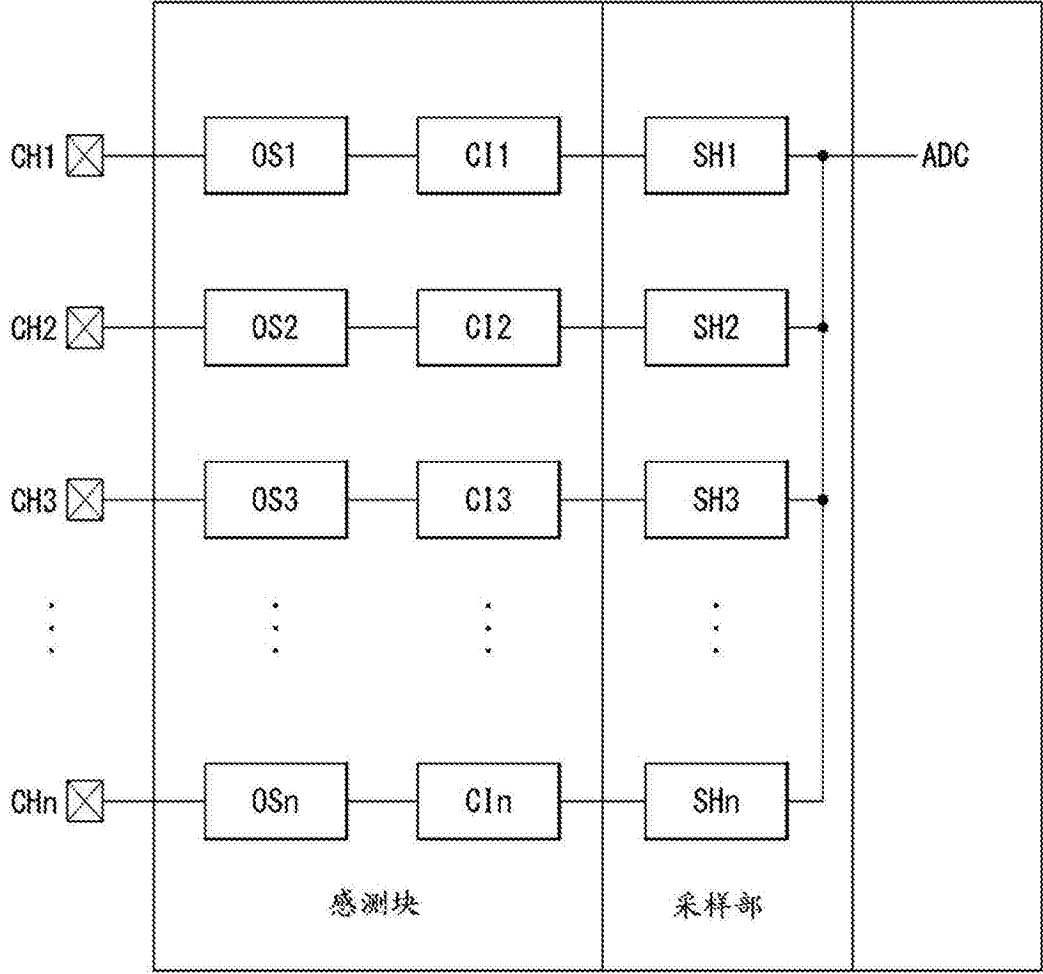


图6

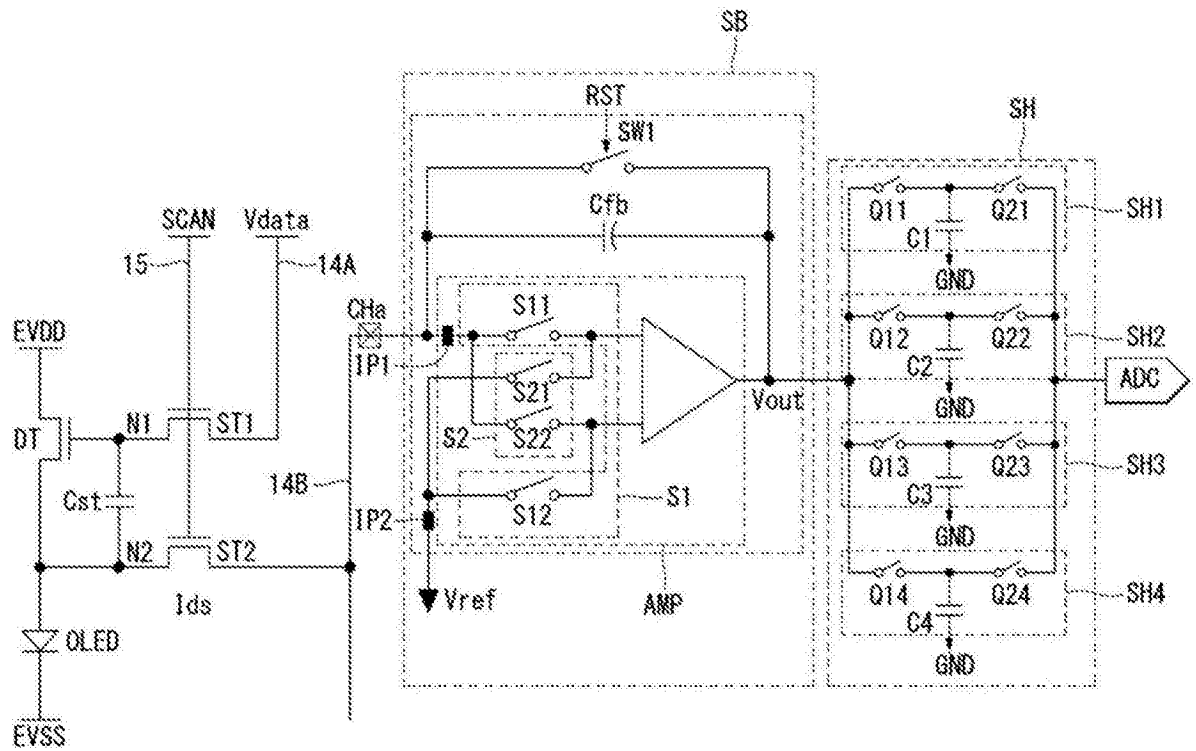


图7a

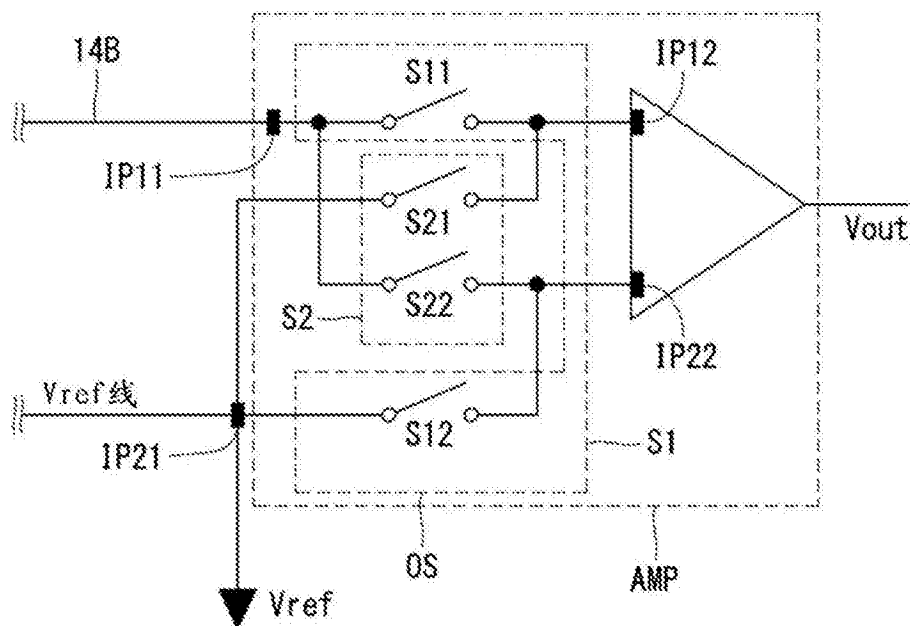


图7b

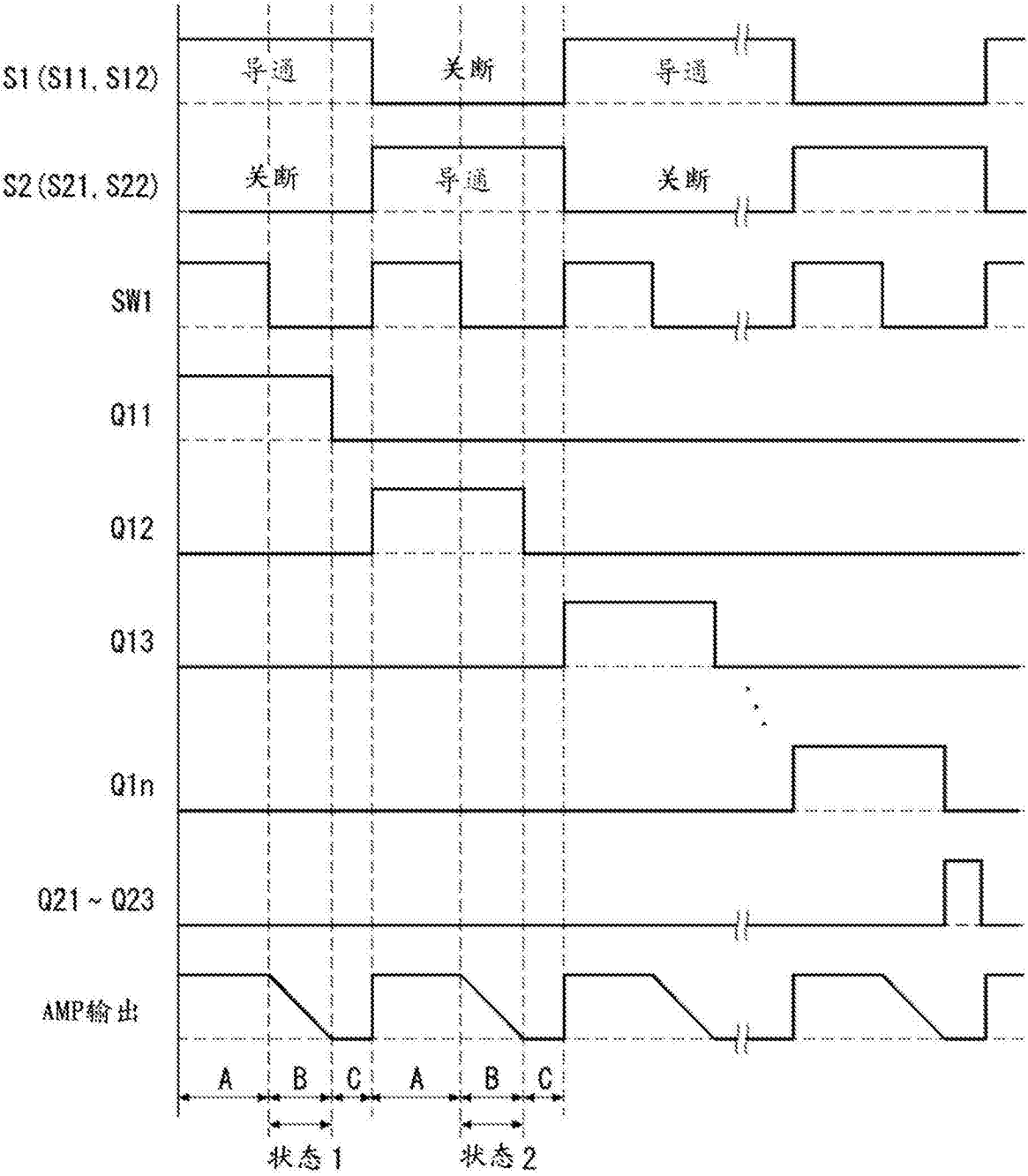


图8

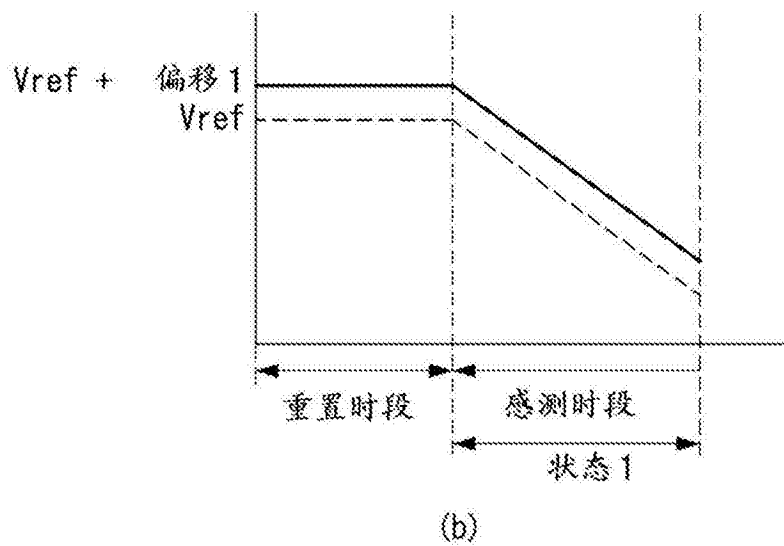
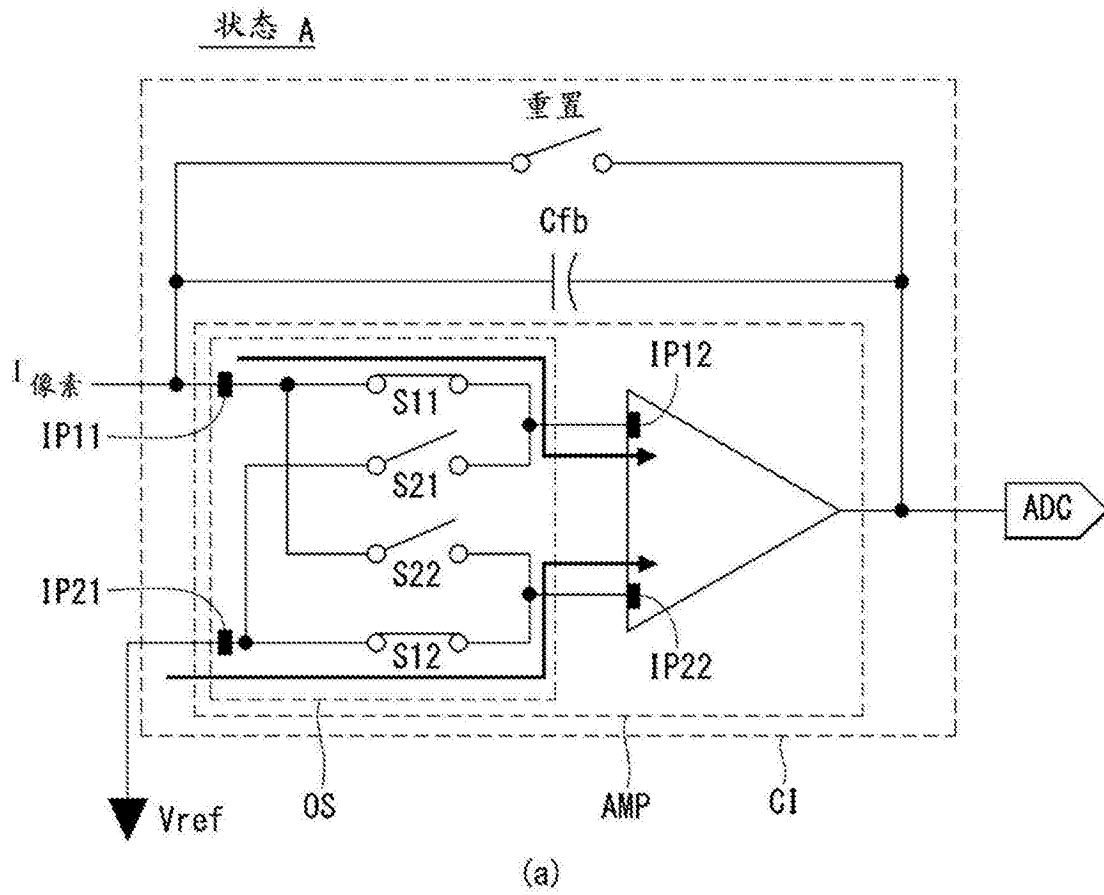


图9

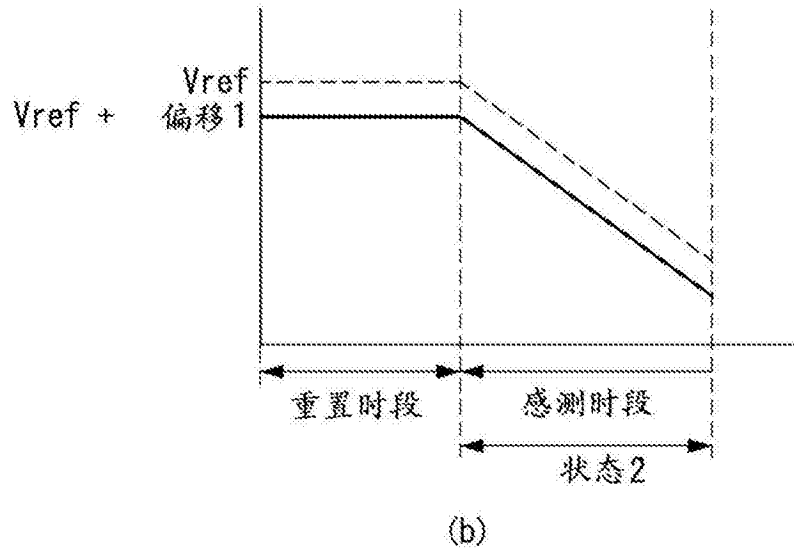
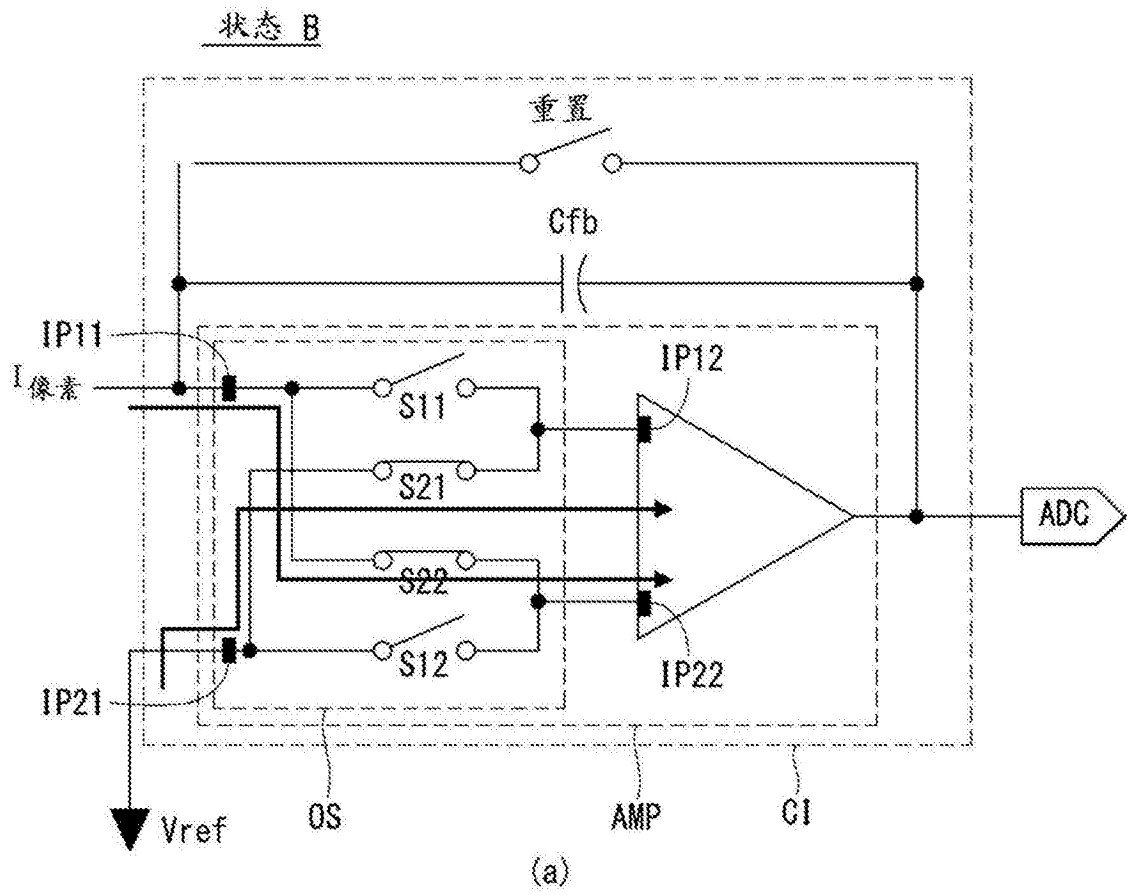


图10

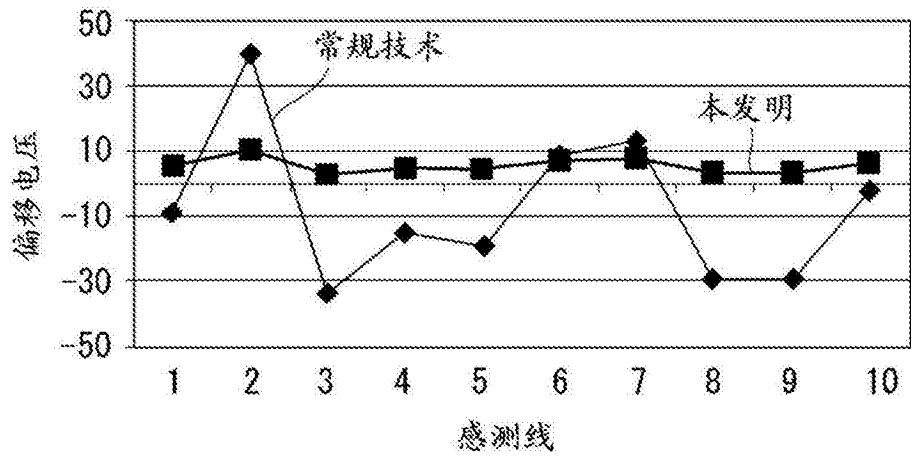


图11

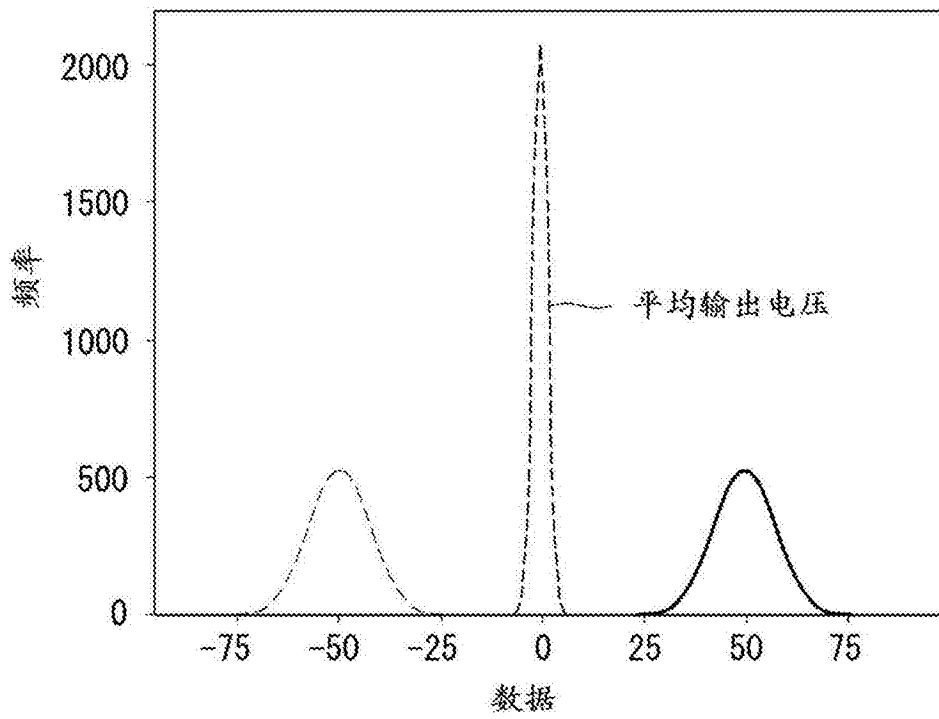


图12

专利名称(译)	电流积分器以及有机发光显示器		
公开(公告)号	CN106847186A	公开(公告)日	2017-06-13
申请号	CN201611093815.4	申请日	2016-12-01
[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 李哲源 林明基 卢周泳		
发明人	禹景敦 李哲源 林明基 卢周泳		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2320/0295 G09G2320/043 G09G3/3266 G09G3/3283 G09G2300/0819 G09G2310/0256 G09G2310/027 G09G2310/0291 G09G2310/0294 G09G2310/08 G09G2330/021		
代理人(译)	李春晖 杨铁成		
优先权	1020150170200 2015-12-01 KR		
其他公开文献	CN106847186B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了电流积分器以及有机发光显示器。有机发光显示器包括：包括连接至像素的感测线的显示面板；电流积分器，其通过连接至第一输入端的感测线接收来自像素的电流并且通过连接至第二输入端的基准电压线接收基准电压，并且将通过第一输入端施加的电流流过的路径和供应通过第二输入端施加的基准电压的路径交换；采样部，其包括用于对电流积分器的第一输出电压采样的第一采样及保持电路以及用于继第一输出电压之后对电流积分器的第二输出电压采样的第二采样及保持电路，并且通过单个输出通道同时输出由第一采样及保持电路和第二采样及保持电路采样的电压；以及模拟至数字转换器，其将从采样部的单个输出通道接收的电压转换成数字感测值并将其输出。

