



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102110409 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201010214018. 3

US 2008/0030495 A1, 2008. 02. 07, 全文.

(22) 申请日 2010. 06. 24

审查员 丁芑

(30) 优先权数据

10-2009-0132960 2009. 12. 29 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 卞胜赞

(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 李辉 王凯

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

G01R 19/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1996453 A, 2007. 07. 11, 全文.

CN 1623180 A, 2005. 06. 01, 全文.

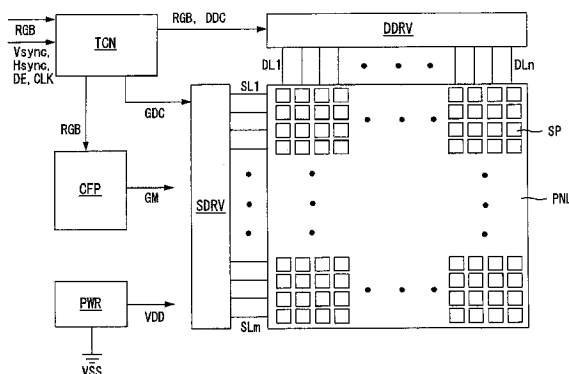
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

有机发光显示设备及其驱动方法

(57) 摘要

有机发光显示设备及其驱动方法。一种有机发光显示 (OLED) 设备包括: 估计电流计算单元, 其被配置成针对流过元件的电流来估计至少增加了一个灰度级的增加估计电流值和至少减少了一个灰度级的减少估计电流值; 电流测量单元, 其被配置成测量流过所述元件的所述电流以生成测量电流值; 以及亮度调整单元, 其被配置成对从所述估计电流计算单元和所述电流测量单元提供的值进行比较, 并且当通过所述估计电流计算单元输入的值高时提高亮度, 而当通过所述估计电流计算单元输入的值低时降低亮度。



1. 一种有机发光显示 OLED 设备, 该设备包括:

估计电流计算单元, 其被配置成针对流过元件的电流估计至少增加了一个灰度级的增加估计电流值和至少减少了一个灰度级的减少估计电流值;

电流测量单元, 其被配置成测量流过所述元件的所述电流以生成测量电流值; 以及

亮度调整单元, 其被配置成对从所述估计电流计算单元和所述电流测量单元提供的值进行比较, 并且当通过向所述测量电流值加上边际值或从所述测量电流值减去边际值而获得的结果值小于所述估计电流值时, 降低亮度, 当所述结果值大于所述估计电流值时, 提高亮度;

其中, 通过向所述估计电流值和亮度值加上一个灰度级或从所述估计电流值和所述亮度值减去一个灰度级来计算所述边际值, 并且所述边际值通过以下示出的算式来计算:

$$\begin{aligned} \alpha &= \sum_{frame} LUT_{CE}(gray^+) - \sum_{frame} LUT_{CE}(gray) \text{ 此处, } CE < CS \\ &= \sum_{frame} LUT_{CE}(gray) - \sum_{frame} LUT_{CE}(gray^-) \text{ 此处, } CE > CS \\ \text{此处, } CE &= \sum_{frame} LUT_{CE}(gray), \end{aligned}$$

其中, ‘ α ’ 是边际值, LUT 是用于针对在获得所述估计电流值的过程中使用的灰度级输入来估计流过晶体管的电流的值, $gray^+$ 是当把所述亮度值提高一个灰度级时的对应灰度级, $gray^-$ 是当把所述亮度值降低一个灰度级时的对应灰度级, CE 是所述估计电流值, CS 是所述测量电流值, 并且 $\sum_{frame}$ 是至少一帧的和。

2. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中, 所述估计电流计算单元包括:

红色、绿色和蓝色电流相加单元, 其被配置成生成流过红色、绿色和蓝色元件的各电流值的增量和减量;

增加电流相加单元, 其被配置成把从所述红色、绿色和蓝色电流相加单元输入的所述增量相加以获得所述增加估计电流值; 以及

减少电流相加单元, 其被配置成把从所述红色、绿色和蓝色电流相加单元输入的所述减量相加以获得所述减少估计电流值。

3. 根据权利要求 2 所述的设备, 其中, 所述红色、绿色和蓝色电流相加单元通过在至少一帧期间对电流值进行相加来获得关于输入灰度级的电流值, 通过查找表将所述电流值转换成所述增量和所述减量, 并且将转换后的增量和减量输出到非显示间隔。

4. 根据权利要求 2 所述的设备, 其中, 所述红色、绿色和蓝色电流相加单元通过使用从定时驱动单元提供的同步信号来在至少一帧期间对所述电流值进行相加, 并且将所述增量和所述减量输出到非显示间隔。

5. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中, 所述估计电流计算单元包括:

估计单元, 其被配置成估计流过所述元件的所述电流; 以及

查找表单元, 其被配置成根据由所述估计单元生成的所述估计电流值来提取所述增加估计电流值和所述减少估计电流值。

6. 根据权利要求 5 所述的设备,其中,所述查找表单元包括:

增加估计电流数据,该增加估计电流数据包括关于流过红色、绿色和蓝色元件的所述电流值的各个增量,以使得能够根据由所述估计单元生成的所述估计电流值来提取所述增加估计电流值;以及

减少估计电流数据,该减少估计电流数据包括关于流过所述红色、绿色和蓝色元件的所述电流值的各个减量,以使得能够根据由所述估计单元生成的所述估计电流值来提取所述减少估计电流值。

7. 根据权利要求 1 所述的设备,其中,当从所述估计电流计算单元提供的值与从所述电流测量单元提供的值相等时,所述亮度调整单元保持亮度。

8. 根据权利要求 1 所述的设备,其中,所述亮度调整单元生成用于提高亮度的亮度提高值和用于降低亮度的亮度降低值,并且将所述亮度提高值和所述亮度降低值提供给伽马单元,以使得能够基于所述亮度提高值和所述亮度降低值来对亮度进行补偿。

9. 一种用于驱动有机发光显示 OLED 设备的方法,该方法包括以下步骤:

估计流过元件的电流以获得估计电流值;

测量流过所述元件的所述电流以获得测量电流值;以及

当通过向所述测量电流值加上边际值或从所述测量电流值减去边际值而获得的结果值小于所述估计电流值时,降低亮度,当所述结果值大于所述估计电流值时,提高亮度,并且当所述结果值等于所述估计电流值时,保持亮度,

其中,通过向所述估计电流值和亮度值加上一个灰度级或从所述估计电流值和所述亮度值减去一个灰度级来计算所述边际值,并且所述边际值通过以下示出的算式来计算:

$$\alpha = \sum_{frame} LUT_{CE}(gray^+) - \sum_{frame} LUT_{CE}(gray) \quad \text{此处, } CE < CS$$

$$= \sum_{frame} LUT_{CE}(gray) - \sum_{frame} LUT_{CE}(gray^-) \quad \text{此处, } CE > CS$$

$$\text{此处, } CE = \sum_{frame} LUT_{CE}(gray),$$

其中,‘ α ’是边际值,LUT 是用于针对在获得所述估计电流值的过程中使用的灰度级输入来估计流过晶体管的电流的值,gray⁺是当把所述亮度值提高一个灰度级时的对应灰度级,gray⁻是当把所述亮度值降低一个灰度级时的对应灰度级,CE 是所述估计电流值,CS 是所述测量电流值,并且 $\sum_{frame}$ 是至少一帧的和。

有机发光显示设备及其驱动方法

技术领域

[0001] 本文献涉及有机发光显示设备及其驱动方法。

背景技术

[0002] 本申请要求 2009 年 12 月 29 日提交的韩国专利申请 No. 10-2009-0132960 的优先权, 此处以引证的方式并入其内容。

[0003] 用于有机发光显示 (OLED) 设备的有机电致发光 (EL) 元件是包括了形成在两个电极之间的发光层的自发光元件。有机 EL 元件是这样一种元件, 其中, 从电子注入电极 (例如, 阴极) 和空穴注入电极 (例如, 阳极) 将电子和空穴注入到发光层中, 随着由于注入的电子与空穴的组合而形成的激子从激发态变成基态, 从而发出光。

[0004] 根据发射光的方向, 可以把使用有机 EL 元件的 OLED 设备划分成顶部发光型 OLED 设备、底部发光型 OLED 设备、双发光型 OLED 设备等。此外, 根据驱动方法, 可以把 OLED 设备划分成无源矩阵型 OLED 设备、有源矩阵型 OLED 设备等。

[0005] 在 OLED 设备中, 当向以矩阵形式设置的多个子像素提供扫描信号、数据信号、电力等时, 所选择的子像素发光以显示图像。

[0006] 但是, OLED 设备的问题在于, OLED 设备的亮度由于电流根据面板、温度和外部光源条件等发生变化而改变, 因此为了保持与数据信号相对应的亮度, 已经提出了各种方法。但是, 相关技术的亮度补偿 (或调整) 方法伴随着由于灰度级差异而导致的闪烁现象和显示质量劣化, 这个问题需要得到解决。

发明内容

[0007] 在一个方面, 一种有机发光显示 (OLED) 设备包括: 估计电流计算单元, 其被配置成针对流过元件的电流来估计至少增加了一个灰度级的增加估计电流值和至少减少了一个灰度级的减少估计电流值; 电流测量单元, 其被配置成测量流过所述元件的所述电流以生成测量电流值; 以及亮度调整单元, 其被配置成对从所述估计电流计算单元和所述电流测量单元提供的值进行比较, 并且当通过所述估计电流计算单元输入的值高时提高亮度, 而当通过所述估计电流计算单元输入的值低时降低亮度。

[0008] 在另一个方面, 一种用于驱动 OLED 设备的方法包括以下步骤: 估计流过元件的电流以获得估计电流值; 测量流过所述元件的所述电流以获得测量电流值; 以及当通过向所述测量电流值加上边际值或从所述测量电流值减去边际值而获得的结果值小于所述估计电流值时, 降低亮度, 当所述结果值大于所述估计电流值时, 提高亮度, 并且当所述结果值等于所述估计电流值时, 保持亮度。

附图说明

[0009] 附图被包括在本说明书中以提供对本发明的进一步理解, 并结合到本说明书中且构成本说明书的一部分, 附图示出了本发明的实施方式, 且与说明书一起用于解释本发明

的原理。

[0010] 图 1 是根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示 (OLED) 设备的示意性框图；

[0011] 图 2 例示了图 1 中示出的子像素的电路结构；

[0012] 图 3 是扫描驱动器的示意性框图；

[0013] 图 4 是数据驱动器的示意性框图；

[0014] 图 5 是根据本发明的示例性实施方式的亮度补偿单元的示意性框图；

[0015] 图 6 是图 5 中示出的估计电流计算单元的示意性框图；

[0016] 图 7 是图 6 中示出的电流相加单元的示意性框图；

[0017] 图 8 是根据本发明的另一个示例性实施方式的亮度补偿单元的示意性框图；

[0018] 图 9 是例示了用于驱动根据本发明的示例性实施方式的 OLED 设备的方法的处理的流程图；

[0019] 图 10 是例示了用于驱动根据本发明的另一个示例性实施方式的 OLED 设备的方法的处理的流程图；以及

[0020] 图 11 是示出了按照根据本发明的示例性实施方式的实验结果而从显示板观察到的电流波形的图。

具体实施方式

[0021] 下面将详细描述本发明的实施方式，在附图中例示出了其示例。

[0022] 下面将参照附图来详细地描述根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示 (OLED) 设备及其驱动方法。

[0023] 图 1 是根据本发明的示例性实施方式的 OLED 设备的示意性框图。图 2 例示了图 1 中示出的子像素的电路结构。图 3 是扫描驱动器的示意性框图。图 4 是数据驱动器的示意性框图。

[0024] 如图 1 所示，根据本发明的示例性实施方式的 OLED 设备包括定时驱动器 TCN、显示板 PNL、电源单元 PWR、亮度补偿单元 CPF、扫描驱动器 SDRV、以及数据驱动器 DDRV。

[0025] 定时驱动器 TCN 从外部源接收垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、数据使能信号 DE、时钟信号 CLK、以及数据信号 RGB。定时驱动器 TCN 通过使用诸如垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、数据使能信号 DE、以及时钟信号 CLK，来控制数据驱动器 DDRV 和扫描驱动器 SDRV 的操作定时。在这样的情况下，由于定时驱动器 TCN 能够通过在一个水平周期中对数据使能信号 DE 进行计数来确定帧周期，因此可以省略垂直同步信号 Vsync 和水平同步信号 Hsync。由定时驱动器 TCN 生成的控制信号可以包括用于控制扫描驱动器 SDRV 的操作定时的选通定时控制信号 GDC 和用于控制数据驱动器 DDRV 的操作定时的数据定时控制信号 DDC。选通定时控制信号 GDC 包括选通起始脉冲 GSP、选通移位时钟 GSC、选通输出使能信号 GOE 等。选通起始脉冲 GSP 被提供给选通驱动集成电路 (IC)，从该选通驱动集成电路生成第一扫描信号。选通移位时钟 GSC 是共同输入到选通驱动 IC 的时钟信号，其用于对选通起始脉冲 GSP 进行移位。选通输出使能信号 GOE 控制选通驱动 IC 的输出。数据定时控制信号 DDC 包括源起始脉冲 SSP、源采样脉冲 SSC、源输出使能信号 SOE 等。源起始脉冲 SSP 控制数据驱动器 DDRV 的数据采样起始点。源采样时钟 SSC 是用于基于上升沿

或下降沿来控制数据驱动器 DDRV 内的数据的采样操作的时钟信号。同时,根据数据传输方法,可以省略提供给数据驱动器 DDRV 的源起始脉冲 SSP。

[0026] 显示板 PNL 包括以矩阵形式设置的子像素 SP。可以将子像素 SP 配置成无源矩阵型子像素或有源矩阵型子像素。当把子像素 SP 形成为有源矩阵型子像素时,这些子像素可以具有包括开关晶体管、驱动晶体管、电容器、有机发光二极管的 2T(晶体管)1C(电容器)结构,或者可以具有包括更多个晶体管和电容器的 3T1C 结构、4T1C 结构、5T2C 结构等。具有这样的构造的子像素 SP 可以形成为顶部发光型子像素、底部发光型子像素、或双发光型子像素。在子像素具有 2T1C 结构的情况下,子像素可以具有如图 2 所示的结构。在图 2 中,开关晶体管 S 的栅极连接到扫描线 SL1(通过该扫描线提供扫描信号),开关晶体管 S 的一端连接到数据线 DL1(通过该数据线提供数据信号),而开关晶体管 S 的另一端连接到第一节点 n1。驱动晶体管 T 的栅极连接到第一节点 n1,驱动晶体管 T 的一端连接到与第一电源线 VDD(向该电源线提供高电势电压)相连的第二节点 n2,而驱动晶体管 T 的另一端连接到第三节点 n3。电容器 Cst 的一端连接到第一节点 n1,而其另一端连接到第二节点 n2。有机发光二极管 D 的阳极连接到与驱动晶体管 T 的另一端相连的第三节点 n3,而有机发光二极管 D 的阴极连接到第二电源线 VSS(向该电源线提供低电势电压)。前述的子像素 SP 可以如下地工作。当通过扫描线 SL1 提供了扫描信号时,开关晶体管 S 导通。接下来,当通过导通的开关晶体管 S 把通过数据线 DL1 而提供的数据信号提供给第一节点 n1 时,将数据信号作为数据电压存储在电容器 Cst 中。接着,当中断了扫描信号并截止了开关晶体管 S 时,根据存储在电容器 Cst 中的数据电压来驱动驱动晶体管 T。之后,当通过第一电源线 VDD 提供的高电势电压流过第二电源线 VSS 时,有机发光二极管 D 发光。但是,该操作只是驱动方法的其中一个示例,本发明并不意味着局限于此。另外,包括在子像素中的晶体管 S 和 T 被配置成 N 型晶体管,但本发明并不意味着局限于此。

[0027] 电源单元 PWR 基于从外部源提供的电源电压来生成高电势电压和低电势电压,并通过高电势电源线 VDD 和低电势电源线 VSS 将所生成的高电势电压和低电势电压提供给子像素 SP。电源单元 PWR 也可以向数据驱动器 DDRV 或扫描驱动器 SDRV 以及子像素 SP 提供电力。

[0028] 亮度补偿单元 CFP 针对流过元件的电流来估计至少增加了一个灰度级的增加估计电流值和至少减少了一个灰度级的减少估计电流值,并且测量流过该元件的电流以获得测量电流值。亮度补偿单元 CFP 将估计电流值与测量电流值进行比较。如果估计电流值高于测量电流值,则亮度补偿单元 CFP 生成用于提高亮度的亮度补偿信号 GM,而如果估计电流值低于测量电流值,则亮度补偿单元 CFP 生成用于降低亮度的亮度补偿信号 GM。为了获得估计电流值,亮度补偿单元 CFP 可以从定时驱动器 TCN 接收数据信号 RGB,或者可以接收从电源线 VDD 或 VSS(其连接到包括在子像素 SP 中的元件)反馈的电流(或电压)。亮度补偿单元 CFP 可以被包括在定时驱动器 TCN 中。稍后将对亮度补偿单元 CFP 进行更加详细的描述。

[0029] 扫描驱动器 SDRV 顺序地生成扫描信号,同时利用选通驱动电压的摆动宽度来对信号的电平进行移位,利用该选通驱动电压,被包括在显示板 PNL 中的子像素 SP 的晶体管能够响应于从定时驱动器 TCN 提供的选通定时控制信号 GDC 而工作。扫描驱动器 SDRV 通过扫描线 SL1 ~ SLm 向被包括在显示板 PNL 中的子像素 SP 提供生成的扫描信号。如图 3

所示,扫描驱动器 SDRV 包括选通驱动 IC。选通驱动 IC 分别包括移位寄存器 61、电平移位器 63、连接在移位寄存器 61 和电平移位器 63 之间的多个 AND 门、用于反转选通输出使能信号 GOE 的反相器 64 等。移位寄存器 61 通过使用多个相互连接的 D 型触发器根据选通移位时钟 GSC 来顺序地移位选通脉冲 GSP。AND 门 62 对移位寄存器 61 的输出信号和选通输出使能信号 GOE 的反转信号执行 AND 运算以生成输出。反相器 64 反转选通输出使能信号 GOE 并且将反转后的信号提供给 AND 门 62。电平移位器 63 将 AND 门 62 的输出电压摆动宽度转换为被包括在显示板 PNL 中的晶体管可以工作的扫描电压摆动宽度。从电平移位器 63 输出的扫描信号被顺序地提供给扫描线 SL1 ~ SLm。同时,在制造包括在显示板 PNL 中的晶体管的过程中,移位寄存器 61 可以与显示板 PNL 上的晶体管一起形成。在这样的情况下,电平移位器 63 可以与定时驱动器 TCN 一起形成或可以与源驱动 IC 一起形成在印刷电路板 (PCB) 上,而不是形成在显示板 PNL 上。

[0030] 响应于从定时控制器 TCN 提供的数字数据信号 DDC,数据驱动器 DDRV 对从定时驱动器 TCN 提供的数字数据信号 RGB 进行采样,并且锁存该数字数据信号 RGB 以将这些信号转换成并行数据系统的数据。在将信号转换成并行数据系统的数据的过程中,数据驱动器 DDRV 将数字数据信号 RGB 转换成伽马基准电压并接着将伽马基准电压转换成模拟数据信号。数据驱动器 DDRV 通过数据线 DL1 ~ DLn 向被包括在显示板 PNL 中的子像素 SP 提供转换后的数据信号。如图 4 所示,数据驱动器 DDRV 包括源驱动 IC。源驱动 IC 分别包括移位寄存器 51、数据寄存器 52、第一锁存器 53、第二锁存器 54、转换器 55、输出电路 56 等。移位寄存器 51 对从定时驱动器 TCN 提供的源采样时钟 SSC 进行移位。移位寄存器 51 将进位信号 CAR 传送到相邻的下级源的源驱动 IC 的移位寄存器。数据寄存器 52 临时存储从定时驱动器 TCN 提供的数字数据信号 RGB 并且将它们提供给第一锁存器 53。第一锁存器 53 根据从移位寄存器 51 顺序提供的时钟对连续输入的数字数据信号 RGB 进行采样,锁存该数字数据信号 RGB,并同时输出锁存的数据。第二锁存器 54 锁存从第一锁存器 53 提供的数据,并同时响应于源输出使能信号 SOE 与其它源驱动 IC 的第二锁存器同步地输出锁存的数据。转换器 55 映射从第二锁存器 54 输入的数字数据信号 RGB 和从伽马单元 60 提供的伽马灰度电压 G1 ~ Gn,以将数字数据信号转换成模拟数据信号。输出电路 56 响应于源输出使能信号 SOE 向数据线 DL1 ~ DLn 提供模拟数据信号。同时,伽马单元 60 根据从亮度补偿单元 CFP 提供的亮度补偿信号 GM 来设置伽马基准电压,或者改变伽马灰度级(数字伽马)以输出改变的伽马灰度电压 G1 ~ Gn。可以将伽马单元 60 包括在数据驱动器 DDRV 中,但并不限于此。

[0031] 下面将更加详细地描述根据本发明的示例性实施方式的 OLED 设备。

[0032] 图 5 是根据本发明的示例性实施方式的亮度补偿单元的示意性框图。图 6 是图 5 中示出的估计电流计算单元的示意性框图。图 7 是图 6 中示出的电流相加单元的示意性框图。

[0033] 如图 5 所示,亮度补偿单元 CFP 包括估计电流计算单元 70、电流测量单元 78、以及亮度调整单元 80。

[0034] 估计电流计算单元 70 针对流过元件的电流来估计增加了一个灰度级的增加估计电流值 CE+ 和减少了一个灰度级的减少估计电流值 CE-。在该情况下,估计电流计算单元 70 通过使用从定时驱动器 TCN 提供的数字数据信号 RGB 来对估计电流值 CE+ 和 CE- 进行估计。

[0035] 电流测量单元 78 测量流过该元件的电流以获得测量电流值 CS。电流测量单元 78 可以接收通过功率传感线 PWL (其连接到与被包括在子像素 SP 中的元件相连的电源线 VDD 或 VSS) 反馈的电流 (或电压), 并且通过使用反馈的电流 (或电压) 来生成测量电流值 CS。

[0036] 亮度调整单元 80 将从估计电流计算单元 70 和电流测量单元 78 提供的值进行比较, 并且生成亮度补偿信号 GM, 该亮度补偿信号 GM 用于当通过估计电流计算单元 70 输入的值较高时提高亮度, 并且当通过估计电流计算单元 70 输入的值较低时降低亮度。亮度调整单元 80 包括比较单元 81、调整单元 83、以及控制器 85。比较单元 81 将从估计电流计算单元 70 和电流测量单元 78 提供的值进行比较, 并且向控制器 85 提供对应的结果值。控制器 85 根据从比较单元 81 提供的结果值来生成控制信号, 并且将控制信号提供给调整单元 83。调整单元 83 根据从控制器 85 提供的控制信号来生成亮度补偿信号 GM, 用于在估计电流较高时提高亮度并且在估计电流较低时降低亮度。

[0037] 将由亮度调整单元 80 生成的亮度补偿信号 GM 划分成用于提高亮度的亮度提高值和用于降低亮度的亮度降低值, 并且将这些值提供给包括在数据驱动器 DDRV 中的伽马单元 60。伽马单元 60 基于亮度补偿信号 GM 来设置伽马基准电压, 或者改变伽马灰度级以输出改变的伽马灰度电压 $G1 \sim Gn$ 。接着, 从数据驱动器 DDRV 中输出的最终数据信号是经过亮度补偿的数据信号, 因此将该信号提供给各子像素 SP。同时, 如果从估计电流计算单元 70 提供的值与从电流测量单元 78 提供的值相等, 则亮度调整单元 80 认为不存在亮度差异, 因此亮度调整单元 80 省略了亮度补偿信号 GM 的输出以使伽马单元 60 保持当前亮度。

[0038] 如图 6 所示, 估计电流计算单元 70 包括红色、绿色、及蓝色电流相加单元 71、72、及 73, 增加电流相加单元 75, 以及减少电流相加单元 76。

[0039] 红色、绿色、以及蓝色电流相加单元 71、72、和 73 分别生成关于流过红色 R、绿色 G、和蓝色 B 元件的电流值的增量 C_{R+} 、 C_{G+} 、 C_{B+} 和减量 C_{R-} 、 C_{G-} 、 C_{B-} 。在该情况下, 通过使用从定时驱动器 TCN 提供的垂直同步信号 V_{sync} , 红色、绿色、和蓝色电流相加单元 71、72、和 73 可以生成关于流过红色 R、绿色 G、和蓝色 B 元件的电流值的增量 C_{R+} 、 C_{G+} 、 C_{B+} 和减量 C_{R-} 、 C_{G-} 、 C_{B-} 。

[0040] 增加电流相加单元 75 把从红色、绿色、和蓝色电流相加单元 71、72、和 73 输入的增量 C_{R+} 、 C_{G+} 、 C_{B+} 相加以获得增加估计电流值 $CE+$ 。

[0041] 减少电流相加单元 76 把从红色、绿色、和蓝色电流相加单元 71、72、和 73 输入的减量 C_{R-} 、 C_{G-} 、 C_{B-} 相加以获得减少估计电流值 $CE-$ 。

[0042] 这里, 增加估计电流值 $CE+$ 对应于当亮度提高一个灰度级时的估计电流, 而减少估计电流值 $CE-$ 对应于当亮度降低一个灰度级时的估计电流。

[0043] 可以将被包括在估计电流计算单元 70 中的红色、绿色、和蓝色电流相加单元 71、72、和 73 配置成与图 7 中示出的红色电流相加单元 71 相似。红色电流相加单元 71 通过在至少一帧期间对电流值进行累加而获得了关于输入的灰度级的电流值, 并且通过查找表 LUT_R 将这些电流值转换成增量 C_{R+} 和减量 C_{R-} 。为此, 红色电流相加单元 71 包括第一加法器 ADD1 和 ADD2、查找表 LUT_R1 和 LUT_R2、第二加法器 ADD3 和 ADD4、锁存器 LAT1 和 LAT2、以及开关元件 SW1 和 SW2。第一加法器 ADD1 和 ADD2 把关于输入的灰度级的电流值加 1 (+1) 或减 1 (-1)。查找表 LUT_R1 和 LUT_R2 基于存储的数据把从第一加法器 ADD1 和 ADD2 输入的电流值转换成增量 C_{R+} 和减量 C_{R-} 。第二加法器 ADD3 和 ADD4 加上或减去从查找

表 LUT_R1 和 LUT_R2 输入的增量 C_R+ 和减量 C_R-, 并且将增量 C_R+ 和减量 C_R- 传送到锁存器 LAT1 和 LAT2。锁存器 LAT1 和 LAT2 对在至少一帧期间从查找表 LUT_R1 和 LUT_R2 输入的增量 C_R+ 和减量 C_R- 进行相加, 并且将其输出到关于垂直同步信号 Vsync 的非显示间隔。这里, 可以将非显示间隔定义为在一帧结束后出现的垂直消隐间隔 (VBI), 但并不限于此。

[0044] 在本示例性实施方式中, 当亮度调整单元 80 将从估计电流计算单元 70 和电流测量单元 78 提供的值进行比较时, 亮度调整单元 80 可以通过加入调整值或边际值, 来对它们进行比较, 该调整值或边际值是基于在获得测量电流值的过程中生成的噪声值和亮度值而计算出的。通过增加调整值或边际值来比较从估计电流计算单元 70 和电流测量单元 78 提供的值, 可以通过根据显示板 PNL 的状态 (温度、外部光源条件等) 应用自适应变化值来生成亮度补偿信号 GM, 因而可以在避免发生闪烁现象的同时对亮度进行补偿。

[0045] 根据本示例性实施方式的上述亮度补偿单元 CFP 可以按照以下形式来实现。

[0046] 图 8 是根据本发明的另一个示例性实施方式的亮度补偿单元 CPF 的示意性框图。

[0047] 如图 8 所示, 该亮度补偿单元 CPF 包括估计电流计算单元 70、电流测量单元 78、以及亮度调整单元 80。这里, 按照与前述示例性实施方式相同的方式来配置电流测量单元 78 与亮度调整单元 80, 但以不同的方式来配置估计电流计算单元 70。也就是说, 估计电流计算单元 70 包括用于估计流过元件的电流的估计单元 71、和用于根据估计单元 71 所估计的电流 CE 来提取 (或获得) 增加估计电流值 CE+ 和减少估计电流值 CE- 的查找表单元 LUT。

[0048] 查找表单元 LUT 包括通过加上关于流过红色、绿色、和蓝色元件的电流值的增量而获得的增加估计电流数据, 使得可以根据已经由估计单元 71 生成的估计电流值 CE 来提取或获得增加估计电流值 CE+。另外, 查找表 LUT 包括通过加上关于流过红色、绿色、和蓝色元件的电流值的减量而获得的减少估计电流数据, 使得可以根据已经由估计单元 71 生成的估计电流值 CE 来提取或获得减少估计电流值 CE-。包括在查找表单元 LUT 中的增加估计电流数据和减少估计电流数据可以基于预先已通过实验而获得的数据来获得, 以便于根据估计电流值 CE 来获得自适应变化值。通过以这样的方式来配置亮度补偿单元 CFP, 可以在避免出现闪烁现象的同时对亮度进行补偿, 并且不会增加用于配置该设备的成本。

[0049] 下面将描述可在实现根据本发明的示例性实施方式的 OLED 设备中应用的驱动方法 (即, 算法)。

[0050] 图 9 是例示了用于驱动根据本发明的示例性实施方式的 OLED 设备的方法的处理的流程图。

[0051] 首先, 对流过元件 OLED 的电流进行估计以获得估计电流值 CE (S11)。该估计电流值 CE 可以通过对在至少一帧期间提供给元件 OLED 的数据信号进行相加而获得, 但并不限于此。在该情况下, 可以以这样的方式获得估计电流值 CE: 该估计电流值 CE 处于小于或等于流过元件 OLED 的电流的范围内。

[0052] 对流过元件 OLED 的电流进行测量以获得测量电流值 CS (S13)。该测量电流值 CS 可以基于从元件 OLED 的电源线 VDD 或 VSS 反馈的电流 (或电压) 而获得, 但并不限于此。

[0053] 接下来, 当通过将边际值 (α) 与测量电流值 CS 相加或将该边际值从测量电流值 CS 减去而获得的结果值小于估计电流值 CE 时, 降低亮度 (S19)。当该结果值大于估计电流值 CE 时, 提高亮度 (S18)。当该结果值等于估计电流值 CE 时, 保持亮度 (S21)。

[0054] 通过从估计电流值 CE 和亮度值（灰度）加上或减去一个灰度级来计算边际值（ α ）。边际值（ α ）通过以下示出的算式 1 来计算：

[0055] [算式 1]

[0056]

$$\alpha = \sum_{frame} LUT_{CE}(gray^+) - \sum_{frame} LUT_{CE}(gray) \quad (\text{此处}, CE < CS)$$

[0057]

$$= \sum_{frame} LUT_{CE}(gray) - \sum_{frame} LUT_{CE}(gray^-) \quad (\text{此处}, CE > CS)$$

[0058] 此处, $CE = \sum_{frame} LUT_{CE}(gray)$

[0059] 在算式 1 中, α 是边际值, LUT 是用于针对在获得估计电流值的过程中使用的灰度级输入来估计流过晶体管的电流的值, $gray^+$ 是当亮度值被提高一个灰度级时的对应的灰度级, $gray^-$ 是当亮度值被降低一个灰度级时的对应的灰度级, CE 是估计电流值, CS 是测量电流值, 而 $\sum_{frame}$ 是至少一帧的和。

[0060] 从以上描述中可以注意到, 执行根据本发明的示例性实施方式的驱动方法以生成用于使估计电流值 CE 与测量电流值 CS 相等（即, “CE = CS”）的亮度补偿值。在以这样的方式生成了亮度补偿值以后, 可以通过使用生成的亮度补偿值来调整伽马。接着, 可以避免在通过使用反馈电流对亮度进行补偿的过程中出现的闪烁现象的发生, 因此可以提高显示板的显示质量。

[0061] 可以应用根据本发明的示例性实施方式的驱动方法作为图 8 中例示的亮度补偿单元 CFP 的驱动算法的示例, 但并不限于此。

[0062] 图 10 是例示了用于驱动根据本发明的另一个示例性实施方式的 OLED 设备的方法的处理的流程图。

[0063] 首先, 对关于流过元件 OLED 的电流的至少增加了一个灰度级的增加估计电流值 CE+ 和至少减少了一个灰度级的减少估计电流值 CE- 进行估计 (S31)。估计电流值 CE 可以通过对在至少一帧期间提供给元件 OLED 的数据信号进行相加而获得, 但并不限于此。在该情况下, 可以按照以下方式获得估计电流值 CE: 该估计电流值 CE 处于小于或等于流过元件 OLED 的电流的范围内。

[0064] 对流过元件 OLED 的电流进行测量以获得测量电流值 CS (S33)。测量电流值 CS 可以基于从元件 OLED 的电源线 VDD 或 VSS 反馈的电流（或电压）而获得, 但并不限于此。

[0065] 接下来, 当通过将调整值 adj 与增加估计电流值 CE+ 相加而获得的第一结果值小于测量电流值 CS 时, 降低亮度 (S39)。当通过将调整值 adj 与测量电流值相加 CS 而获得的第一结果值大于减少估计电流值 CE- 时, 提高亮度 (S38)。当第一结果值或第二结果值等于测量电流值 CS 时, 保持亮度 (S41)。

[0066] 调整值 adj 可以具有通过噪声值和提取或获得测量电流值 CS 的过程中生成的亮度值而计算出的值, 但并不限于此。

[0067] 通过以下示出的算式 2, 可以计算出增加估计电流值 CE+ 和减少估计电流值 CE- :

[0068] [算式 2]

$$[0069] \quad CE^+ = \sum_{frame} LUT_{CE}(gray^+)$$

$$[0070] \quad CE^- = \sum_{frame} LUT_{CE}(gray^-)$$

[0071] 在算式 2 中, CE^+ 是增加估计电流值, CE^- 是减少估计电流值, $gray^+$ 是当亮度值被提高一个灰度级时的对应灰度级, $gray^-$ 是当亮度值被降低一个灰度级时的对应灰度级, LUT 是用于针对在获得估计电流值的过程中使用的灰度级输入而估计流过晶体管的电流的值, 而 $\sum_{frame}$ 是至少一帧的和。

[0072] 在以这样的方式生成了亮度补偿值以后, 可以通过使用生成的亮度补偿值来调整伽马。接着, 可以避免在通过使用反馈电流对亮度进行补偿的过程中出现的闪烁现象的发生, 因此可以提高显示板的显示质量。

[0073] 可以应用根据本发明的另一个示例性实施方式的驱动方法作为图 5 中例示的亮度补偿单元 CFP 的驱动算法的示例, 但并不限于此。

[0074] 下面将描述根据本发明的示例性实施方式的实验结果。

[0075] 图 11 是示出了按照根据本发明的示例性实施方式的实验结果而从显示板观察到的电流波形的图。

[0076] 如图 11 所示, 在应用本发明的实施方式之前, 由于亮度较高或者由于显著地改变了亮度, 所以因电流的变化而出现了很强的闪烁现象。但是, 比较起来, 在应用了本发明的实施方式之后, 向估计电流提供了基本相同的电流却没有造成闪烁现象, 这与应用本发明的实施方式之前的情况不同。因此, 使用根据本发明的示例性实施方式的设备和方法能够实现对环境变化具有抵抗力且能够以自适应的方式对亮度进行补偿的电流反馈型 OLED 设备, 同时避免了由于灰度级差异而出现闪烁。

[0077] 如上所述, 根据本发明的示例性实施方式的 OLED 设备及其驱动方法在以下方面具有优势: 在避免了由于灰度级差异而出现闪烁现象的同时, 可以根据显示板的状态以自适应的方式对亮度进行补偿, 因此可以提高显示板的显示质量。

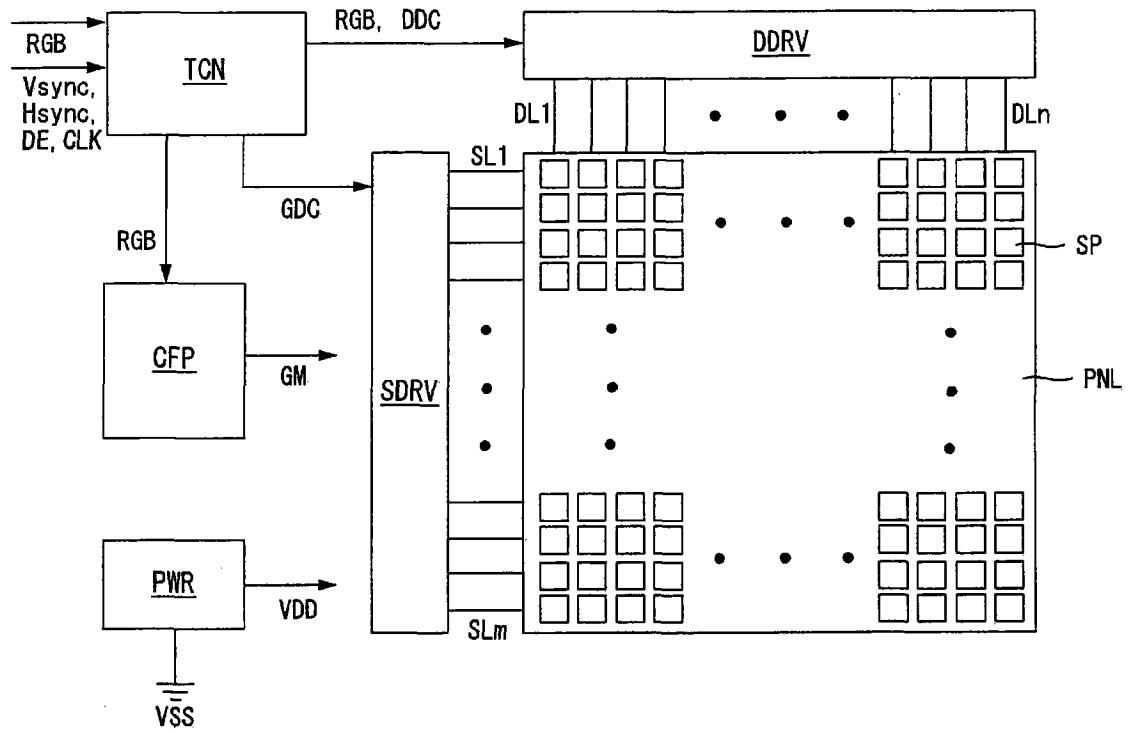


图 1

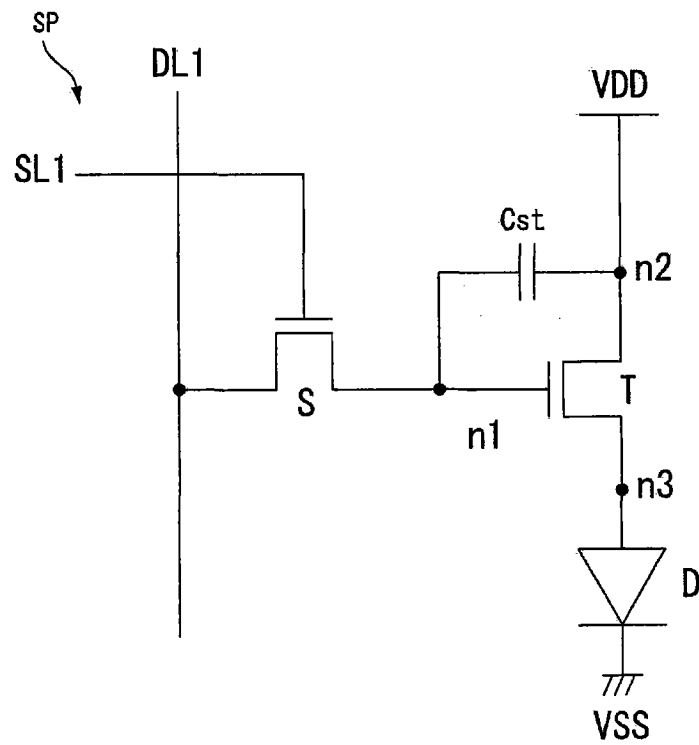


图 2

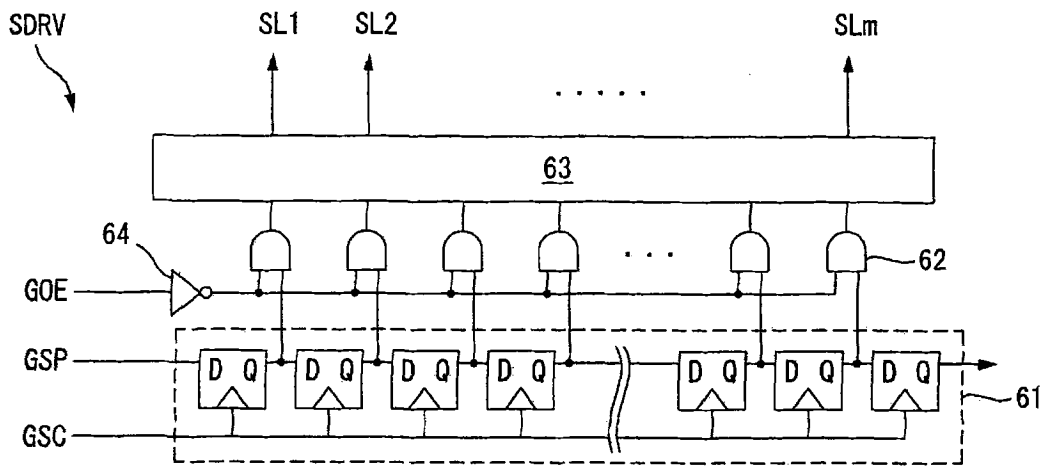


图 3

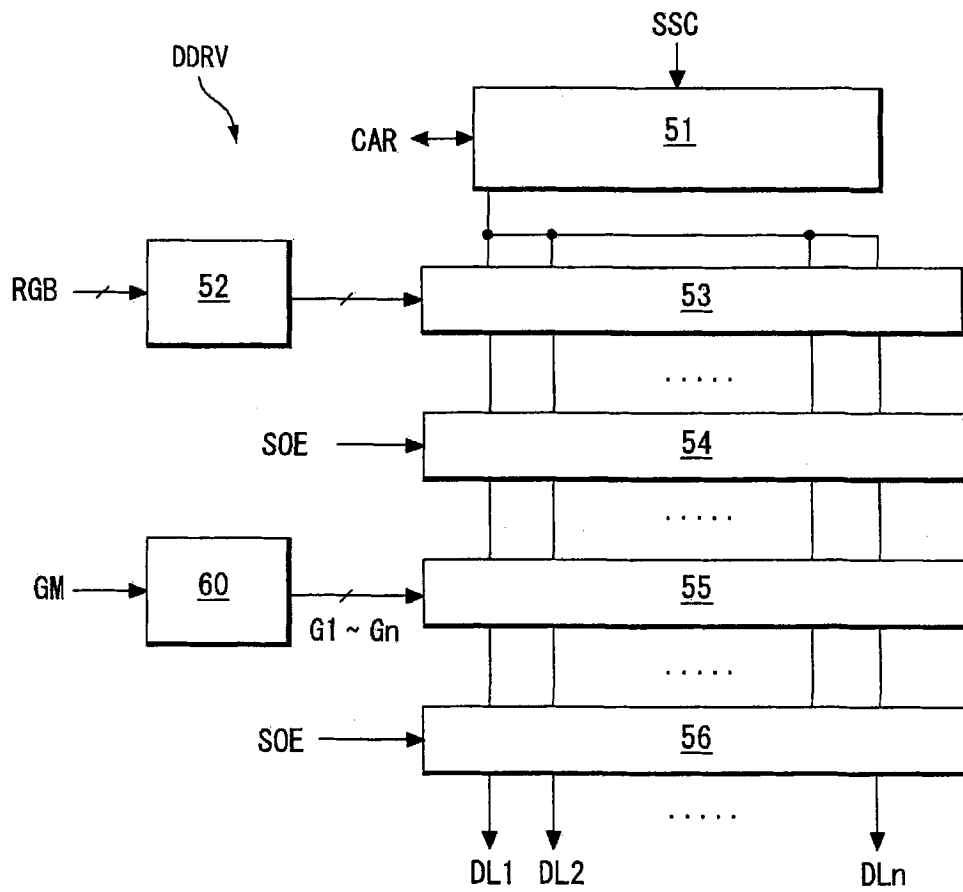


图 4

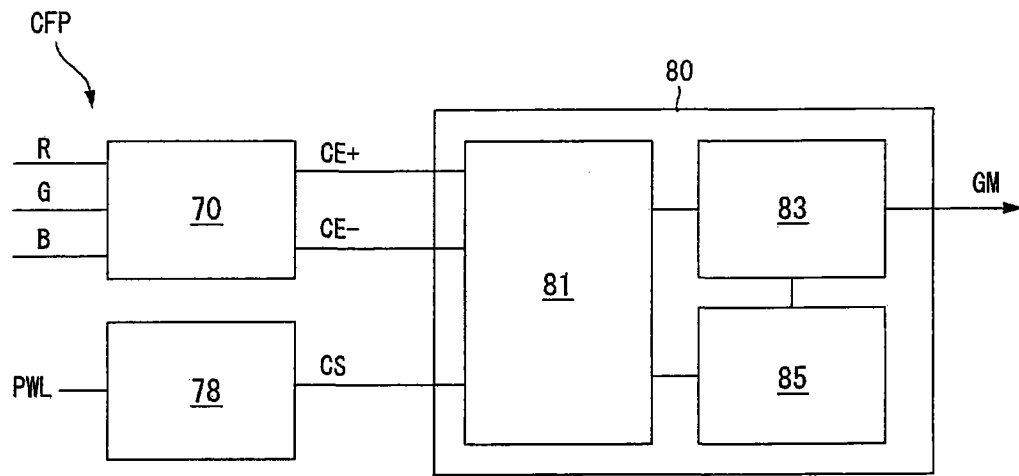


图 5

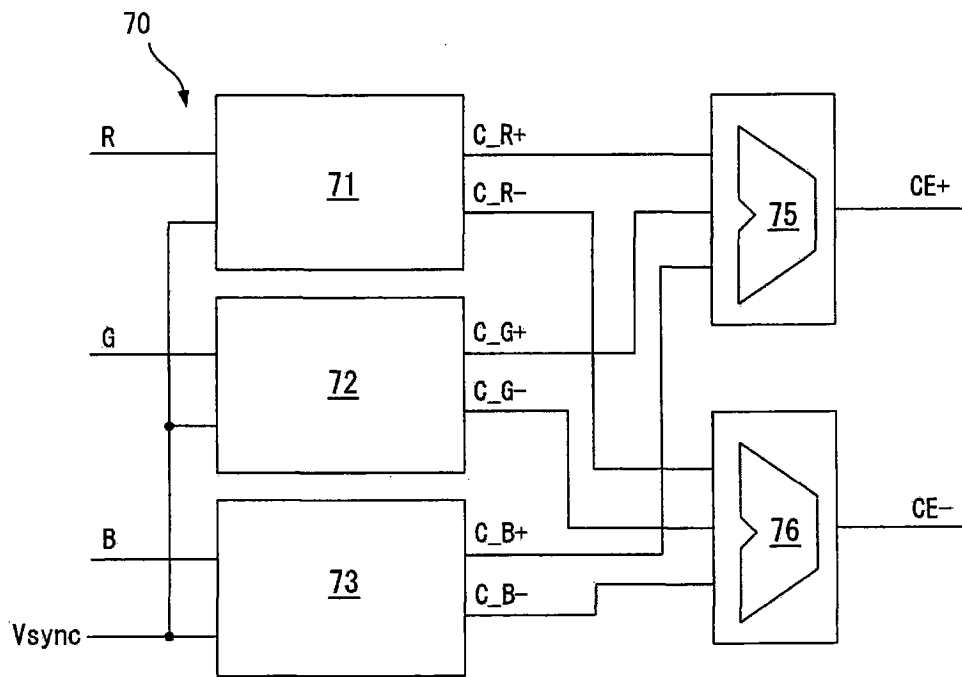


图 6

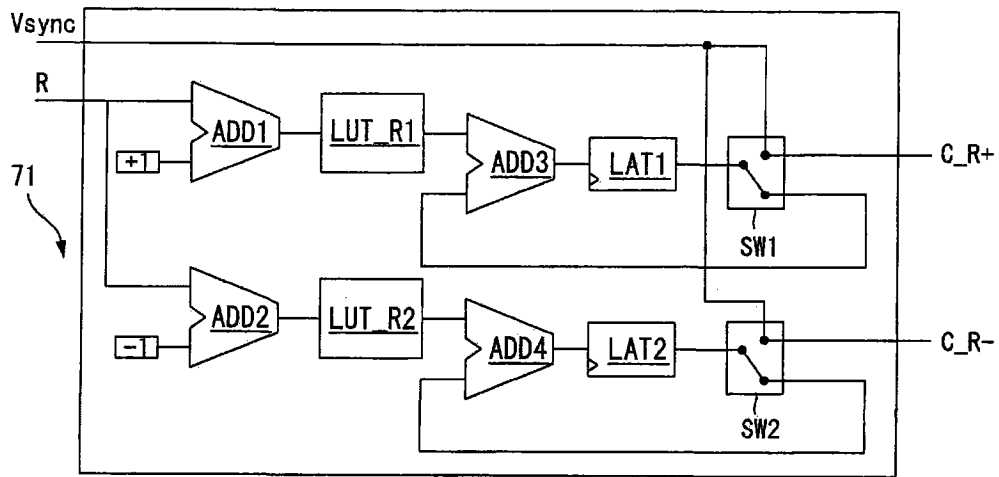


图 7

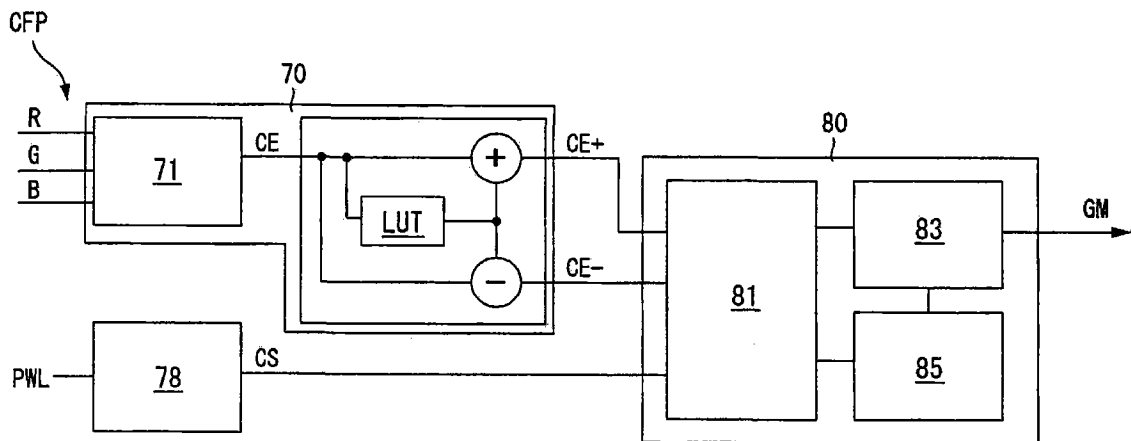


图 8

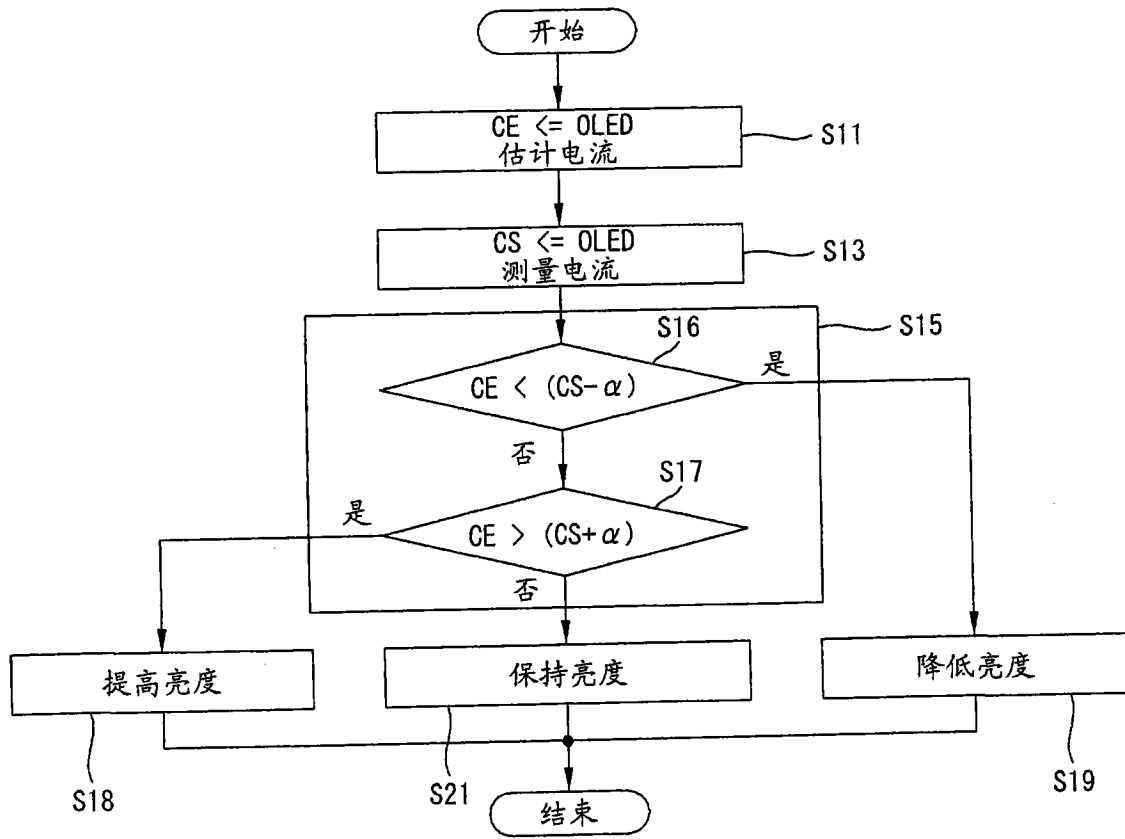


图 9

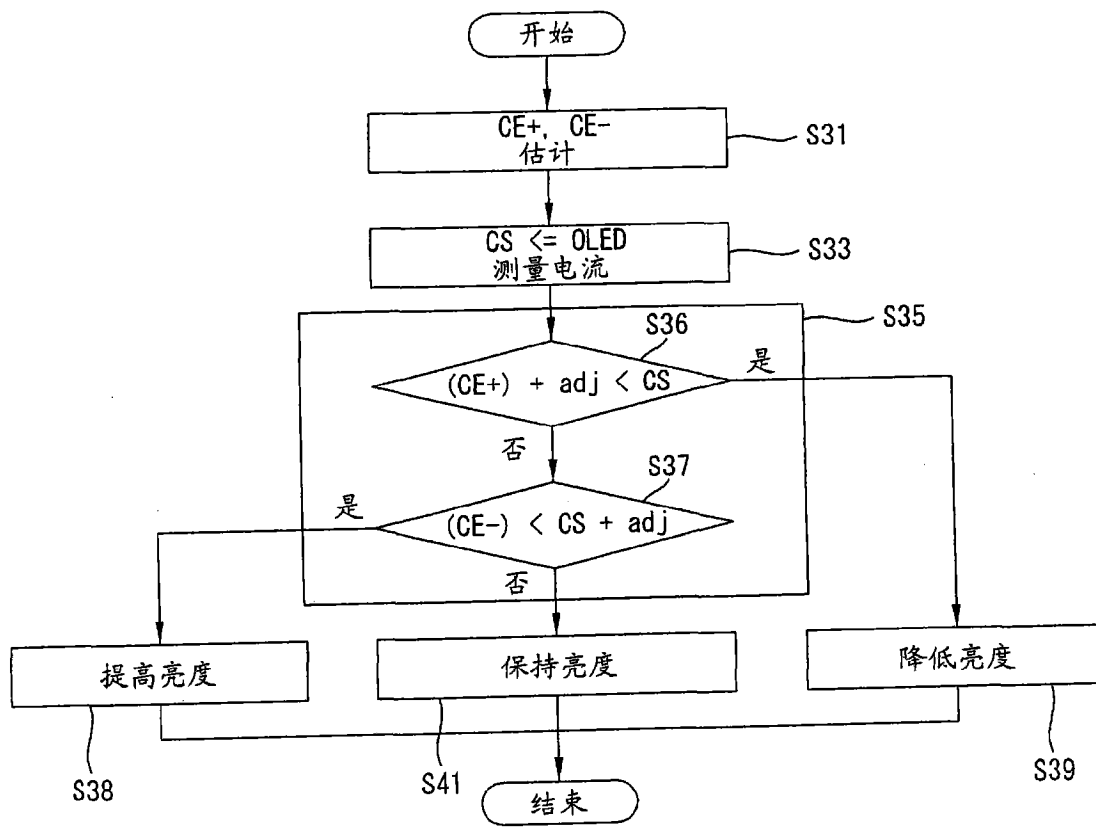


图 10

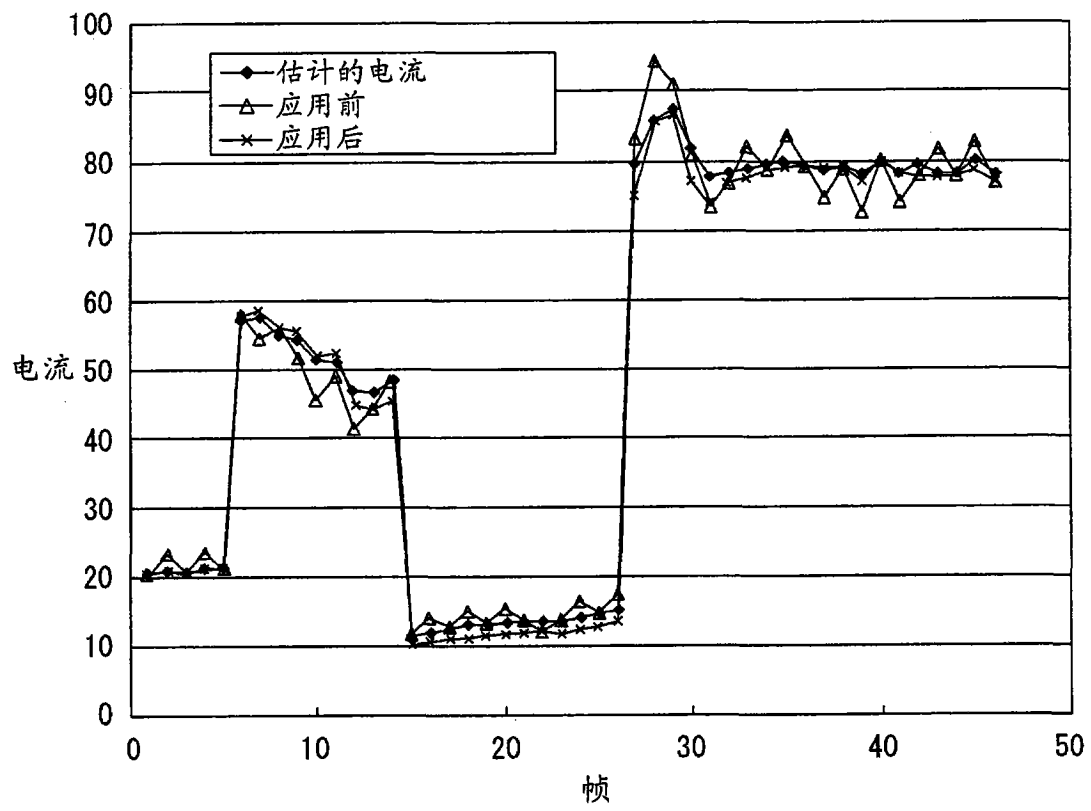


图 11

专利名称(译)	有机发光显示设备及其驱动方法		
公开(公告)号	CN102110409B	公开(公告)日	2015-01-07
申请号	CN201010214018.3	申请日	2010-06-24
[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	卞胜赞		
发明人	卞胜赞		
IPC分类号	G09G3/32 G01R19/00		
CPC分类号	G09G2320/0247 G01R31/2635 G09G2320/029 G09G3/3233 G09G2320/0271		
代理人(译)	李辉 王凯		
审查员(译)	丁芑		
优先权	1020090132960 2009-12-29 KR		
其他公开文献	CN102110409A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光显示设备及其驱动方法。一种有机发光显示(OLED)设备包括：估计电流计算单元，其被配置成针对流过元件的电流来估计至少增加了一个灰度级的增加估计电流值和至少减少了一个灰度级的减少估计电流值；电流测量单元，其被配置成测量流过所述元件的所述电流以生成测量电流值；以及亮度调整单元，其被配置成对从所述估计电流计算单元和所述电流测量单元提供的值进行比较，并且当通过所述估计电流计算单元输入的值高时提高亮度，而当通过所述估计电流计算单元输入的值低时降低亮度。

