



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101814267 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 28

(21) 申请号 200910222181. 1

(22) 申请日 2009. 11. 18

(30) 优先权数据

10-2009-0014204 2009. 02. 20 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 金钟武

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国 钟强

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

审查员 李永乾

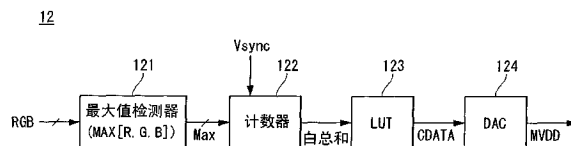
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 6 页

### (54) 发明名称

有机发光二极管显示器及其驱动方法

### (57) 摘要

本发明公开了一种可根据输入图像的亮度调整输出图像的亮度的有机发光二极管显示器及其驱动方法。该有机发光二极管显示器包括：具有多条数据线、多条栅极线和多个像素的显示面板；通过参考伽马参考电压将输入数字视频数据转换为数据电压并将该数据电压提供给数据线的驱动电路；通过对高电位伽马电源进行分压而生成伽马参考电压的伽马参考电压生成电路；通过从输入数字视频数据中提取白像素的数目、并根据白像素的数目调整高电位伽马电源的输出电平以调整显示亮度的伽马电源调整电路。



1. 一种有机发光二极管显示器,包括:

具有多条数据线、多条栅极线和多个像素的显示面板;

数据驱动电路,其通过参考伽马参考电压将输入数字视频数据转换为数据电压,并将该数据电压提供给数据线;

伽马参考电压生成电路,其通过对高电位伽马电源分压而生成所述伽马参考电压;

伽马电源调整电路,其包括用于生成与白像素的数目对应的伽马电源调整数据的查找表,所述伽马电源调整电路通过从输入数字视频数据中提取白像素的数目、并根据白像素的数目调整高电位伽马电源的输出电平,来调整显示亮度,

其中如果白像素的数目大于预定数目,则通过数据映射将所述伽马电源调整数据生成成为用于减少显示亮度的值,而如果白像素的数目小于预定数目,则通过数据映射将所述伽马电源调整数据生成成为用于增加显示亮度的数值。

2. 根据权利要求 1 的有机发光二极管显示器,其中所述伽马电源调整电路还包括:

最大值检测器,其分析输入数字视频数据,以提取每个像素的具有最大灰度级值的最大值数据;

计数器,其根据预先设置的白灰度级值对具有最大值数据的像素进行计数,以检测白像素的数目;和

数字模拟转换器,其将所述伽马电源调整数据转换成模拟电压值,并将该模拟电压值确定为高电位伽马电源的输出电平控制值。

3. 根据权利要求 2 的有机发光二极管显示器,其中如果白像素的数目小于“X1”,则将所述伽马电源调整数据生成成为用于将显示亮度维持在峰值亮度的数;如果白像素的数目大于“X2”,其中  $X2 > X1$ ,则将所述伽马电源调整数据生成成为用于将显示亮度维持在平均亮度的值,其中平均亮度 $<$ 峰值亮度;而如果白像素的数目大于“X1”、但小于“X2”,则将所述伽马电源调整数据生成成为用于使显示亮度与白像素的数目成比例地在峰值亮度和平均亮度之间越来越暗的值。

4. 根据权利要求 1 的有机发光二极管显示器,其中所述伽马电源调整电路还包括:

亮度检测器,其将输入数字视频数据分离为亮度分量和色度分量,并使用所述亮度分量检测每一像素的亮度值;

计数器,其根据预先设置的白亮度值对每个像素的亮度值进行计数,以检测白像素的数目;和

数字模拟转换器,其将所述伽马电源调整数据转换成模拟电压值,并将该模拟电压值确定为高电位伽马电源的输出电平控制值。

5. 根据权利要求 4 的有机发光二极管显示器,其中如果白像素的数目大于预定数目,则通过数据映射将所述伽马电源调整数据生成成为用于减少显示亮度的值,而如果白像素的数目小于预定数目,则通过数据映射将所述伽马电源调整数据生成成为用于增加显示亮度的值。

6. 根据权利要求 5 的有机发光二极管显示器,其中如果白像素的数目小于“X1”,则将所述伽马电源调整数据生成成为用于将显示亮度维持在峰值亮度的值;如果白像素的数目大于“X2”,其中  $X2 > X1$ ,则将所述伽马电源调整数据生成成为用于将显示亮度维持在平均亮度的值,其中平均亮度 $<$ 峰值亮度;而如果白像素的数目大于“X1”、但小于“X2”,则将所述伽

马电源调整数据生成成为用于使显示亮度与白像素的数目成比例地在峰值亮度和平均亮度之间越来越暗的值。

7. 一种有机发光二极管显示器,包括:

显示面板,其具有多条数据线、多条栅极线和多个像素;

伽马参考电压生成电路,其生成在高电位电压和基础电压之间分压的多个伽马参考电压;

数据调整电路,其包括用于生成与白像素的数目对应的调制控制数据的查找表,所述数据调整电路通过从输入数字视频数据中提取白像素的数目、并根据所述调制控制数据对输入数字视频数据进行调制,来调整显示亮度;

数据驱动电路,其通过参考所述多个伽马参考电压,将调制后的数字视频数据转换为数据电压,并将该数据电压提供给数据线,

其中如果白像素的数目大于预定数目,则通过数据映射将所述调制控制数据生成成为用于减少显示亮度的值,而如果白像素的数目小于预定数目,则通过数据映射将所述调制控制数据生成成为用于增加显示亮度的值。

8. 根据权利要求7的有机发光二极管显示器,其中所述数据调整电路包括:

最大值检测器,其分析输入数字视频数据,以提取每个像素的具有最大灰度级值的最大值数据;

计数器,其根据预先设置的白灰度级值对具有最大值数据的像素进行计数,以检测白像素的数目;和

数据调制器,其将所述调制控制数据加入到输入数字视频数据中或将所述调制控制数据从输入数字视频数据中减去,以生成调制后的数字视频数据。

9. 根据权利要求7的有机发光二极管显示器,其中如果白像素的数目小于“X1”,则将所述调制控制数据生成成为用于将显示亮度维持在峰值亮度的值;如果白像素的数目大于“X2”,其中  $X2 > X1$ ,则将所述调制控制数据生成成为用于将显示亮度维持在平均亮度的值,其中平均亮度 < 峰值亮度;而如果白像素的数目大于“X1”、但小于“X2”,则将所述调制控制数据生成成为用于使显示亮度与白像素的数目成比例地在峰值亮度和平均亮度之间越来越暗的值。

10. 根据权利要求7的有机发光二极管显示器,其中所述数据调整电路包括:

亮度检测器,其将输入数字视频数据分离为亮度分量和色度分量,并使用所述亮度分量检测每一像素的亮度值;

计数器,其根据预先设置的白亮度值对每个像素的亮度值进行计数,以检测白像素的数目;和

数据调制器,其将所述调制控制数据加入到输入数字视频数据中或将所述调制控制数据从输入数字视频数据中减去,以生成调制后的数字视频数据。

11. 根据权利要求10的有机发光二极管显示器,其中如果白像素的数目大于预定数目,则通过数据映射将所述调制控制数据生成成为用于减少显示亮度的值,而如果白像素的数目小于预定数目,则通过数据映射将所述调制控制数据生成成为用于增加显示亮度的值。

12. 根据权利要求11的有机发光二极管显示器,其中如果白像素的数目小于“X1”,则将所述调制控制数据生成成为用于将显示亮度维持在峰值亮度的值;如果白像素的数目大于

“X2”，其中  $X2 > X1$ ，则将所述调制控制数据生成为用于将显示亮度维持在平均亮度的值，其中平均亮度  $<$  峰值亮度；而如果白像素的数目大于“X1”、但小于“X2”，则将所述调制控制数据生成为用于使显示亮度与白像素的数目成比例地在峰值亮度和平均亮度之间越来越暗的值。

## 有机发光二极管显示器及其驱动方法

[0001] 本申请要求以在 2009 年 2 月 20 日提交的韩国专利申请 No. 10-2009-0014204 为其优先权,为了所有目的在此将其引入以供参考,如同在此完全阐述一般。

### 技术领域

[0002] 本文件涉及一种有机发光二极管显示器,更具体地说,涉及一种可根据输入图像的亮度来调节输出图像的亮度的有机发光二极管显示器及其驱动方法。

### 背景技术

[0003] 最近,已经开发了重量和体积都比阴极射线管(CRT)小的各种平板显示器。平板显示器例如包括液晶显示器(LCD)、场致发射显示器(FED)、等离子显示面板(PDP)、和电致发光设备。

[0004] 因为 PDP 的结构和制造工艺简单,因此作为轻、薄、短和小、并在大屏幕显示应用中使用时具有优点的显示器,PDP 成为人们关注的焦点。然而,PDP 的发光效率低,亮度低,并且功率损耗大。在其中使用薄膜晶体管(以后称“TFT”)作为开关器件的薄膜晶体管 LCD 是使用最广泛的平板显示器的一种。然而,因为 TFT LCD 是不发光设备,所以 TFT LCD 的视角窄,响应速度低。相反,根据发光层的材料,电致发光设备被分为无机发光二极管显示器和有机发光二极管显示器。特别是,通过使用自发光器件,有机发光二极管显示器的响应速度快,并具有高发光效率、高亮度和宽视角。

[0005] 有机发光二极管显示器具有如图 1 中所示的有机发光二极管 OLED。有机发光二极管包括阳极电极,阴极电极,和在阳极电极和阴极电极之间形成的有机化合物层 HIL, HTL, EML, ETL, EIL。

[0006] 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 和电子注射层 EIL。

[0007] 当将驱动电压施加到阴极电极和阳极电极时,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,以形成激子。结果,发光层 EML 产生可见光。

[0008] 有机发光二极管显示器包括以矩阵形式布置的多个子像素,每个子像素包括有机发光二极管,有机发光二极管显示器通过利用扫描脉冲选择性地导通作为有源元件的 TFT 来选择子像素,并根据数字视频数据的灰度级来控制所选择的子像素的亮度。

[0009] 这种有机发光二极管显示器易受温度影响。显示器负荷越大,影响有机发光二极管显示器的驱动的温度就越高。温度是确定有机发光二极管 OLED 的寿命周期和显示质量的重要因素。通常,显示器负荷在显示亮图像时变得比显示暗图像时大得多。因此,最近提出了这样一种方法,其中对输入图像的亮度进行分析以便在存在仅部分亮的图像时产生峰值亮度,而在存在全部亮的图像时减少亮度,由此将施加于有机发光二极管 OLED 上的负荷最小化。峰值亮度使得暗屏上的白色更加明显,并进一步改善了图像质量。

[0010] 然而,所提出的这种方法具有如下问题。

[0011] 首先,在现有技术中,为了确定输入图像的亮度,对输入的数字视频数据进行分析

析,以便提取每个像素的最大灰度级值,随后将所提取的最大灰度级值除以分辨率,以计算在相应帧中的平均灰度级值,结果,因为在现有技术中为了计算平均灰度级值,必须伴随有将最大灰度级值除以分辨率的除法运算,所以在减少电路逻辑的尺寸方面存在限制。

[0012] 其次,在现有技术中,因为通过使用平均灰度级值来确定输入图像的亮度,所以在亮度调节时难以精确反映图像的情况。例如,如果平均灰度级值是“127”,则所有像素的灰度级值可以是“127”,或者它们中的一半可以是白灰度级,而另一半可以是黑灰度级,就像棋盘图案一样。通过将平均灰度级值作为参照,这两种图案都经历相同的处理,所以在改善尤其是复杂图像的图像质量时存在限制。

## 发明内容

[0013] 因此,本发明的实施例提供了一种有机发光二极管显示器及其驱动方法,其具有用于在调整输出图像亮度时确定输入图像亮度以使输出图像亮度与输入图像亮度相对应的简化电路逻辑,并且其在调整显示亮度时准确地反映输入图像的情况,从而改善了图像质量。

[0014] 为了获得以上优点,本发明的一个实施例提供了一种有机发光二极管显示器,其包括:具有多条数据线、多条栅极线和多个像素的显示面板;通过参考伽马参考电压将输入数字视频数据转换为数据电压并将该数据电压提供给数据线的驱动电路;通过对高电位伽马电源进行分压来生成伽马参考电压的伽马参考电压生成电路;通过从输入数字视频数据中提取白像素的数目、并根据白像素的数目调整高电位伽马电源的输出电平来调整显示亮度的伽马电源调整电路。所述伽马电源调整电路包括:分析输入数字视频数据以提取每个像素的具有最大灰度级值的最大值数据的最大值检测器;根据预先设置的白灰度级值对具有最大值数据的像素进行计数以检测白像素的数目的计数器;生成与白像素数目对应的伽马电源调整数据的查找表;和将伽马电源调整数据转换成模拟电压值、并将该模拟电压值确定为高电位伽马电源的输出电平控制值的数字模拟转换器。

[0015] 如果白像素的数目大于预定数目,则通过数据映射将伽马电源调整数据生成用于减少显示亮度的值,而如果白像素的数目小于预定数目,则通过数据映射将伽马电源调整数据生成用于增加显示亮度的数值。

[0016] 如果白像素的数目小于“X1”,则将伽马电源调整数据生成用于将显示亮度维持在峰值亮度的数;如果白像素的数目大于“X2”,其中  $X2 > X1$ ,则将伽马电源调整数据生成用于将显示亮度维持在平均亮度的值,其中平均亮度 < 峰值亮度;而如果白像素的数目大于“X1”、但小于“X2”,则将伽马电源调整数据生成用于使显示亮度与白像素的数目成比例地在峰值亮度和平均亮度之间越来越暗的值。

[0017] 伽马电源调整电路包括:将输入数字视频数据分离为亮度分量和色度分量、并使用所述亮度分量检测每一像素的亮度值的亮度检测器;根据预先设置的白亮度值对每个像素的亮度值进行计数以检测白像素的数目的计数器;生成与白像素的数目对应的伽马电源调整数据的查找表;和将伽马电源调整数据转换成模拟电压值、并将该模拟电压值确定为高电位伽马电源的输出电平控制值的数字模拟转换器。

[0018] 如果白像素的数目大于预定数目,则通过数据映射将所述伽马电源调整数据生成用于减少显示亮度的值,而如果白像素的数目小于预定数目,则通过数据映射将所述伽

马电源调整数据生成为用于增加显示亮度的值。

[0019] 如果白像素的数目小于“X1”，则将伽马电源调整数据生成为用于将显示亮度维持在峰值亮度的值；如果白像素的数目大于“X2”，其中  $X2 > X1$ ，则将伽马电源调整数据生成为用于将显示亮度维持在平均亮度的值，其中平均亮度  $<$  峰值亮度；而如果白像素的数目大于“X1”、但小于“X2”，则将伽马电源调整数据生成为用于使显示亮度与白像素的数目成比例地在峰值亮度和平均亮度之间越来越暗的值。

[0020] 本发明的另一个实施例提供了一种有机发光二极管显示器，其包括：具有多条数据线、多条栅极线和多个像素的显示面板；通过从输入数字视频数据中提取白像素的数目、并根据白像素的数目对输入数字视频数据进行调制来调整显示亮度的数据调整电路；将所述调制后的数字视频数据转换为数据电压并将该数据电压提供给数据线的驱动电路。

[0021] 本发明的又一个技术分方案提供了一种包括具有多条数据线、多条栅极线和多个像素的显示面板的有机发光二极管显示器的驱动方法，该方法包括：通过从输入数字视频数据中提取白像素的数目、并根据白像素的数目来不同地控制高电位伽马电源的输出电平来调整显示亮度；对已调整其输出电平的高电位伽马电源进行分压以生成伽马参考电压；和通过参考所述伽马参考电压将输入数字视频数据转换为数据电压并将该数据电压提供给数据线。

[0022] 本发明的再一个技术分方案提供了一种包括具有多条数据线、多条栅极线和多个像素的显示面板的有机发光二极管显示器的驱动方法，该方法包括：通过从输入数字视频数据中提取白像素的数目、并根据白像素的数目对输入数字视频数据进行调制来调整显示亮度；将调制后的数字视频数据转换为数据电压，并将该数据电压提供给数据线。

## 附图说明

[0023] 附图用于解释本发明的实施例并和说明书一起用于解释本发明的原理，附图也用于进一步理解本发明并将其引入构成说明书的一部分。

[0024] 在附图中：

[0025] 图 1 是说明一般的有机发光二极管显示器的发光原理的示意图。

[0026] 图 2 是说明根据本发明第一实施例的有机发光二极管显示器的方框图。

[0027] 图 3 是图 2 中伽马电源调整电路的一个实例。

[0028] 图 4 是示出显示亮度随白像素的数目而变化的实例的示意图。

[0029] 图 5 是示出按照图 4 的方式调整伽马参考电压的实例的示意图。

[0030] 图 6 是图 2 中伽马电源调整电路的另一个实例。

[0031] 图 7- 图 9 是用于解释本发明的效果的示意图，其能在调整显示亮度时精确反映输入图像的情况。

[0032] 图 10 是示出根据本发明第二实施例的有机发光二极管显示器的方框图。

[0033] 图 11 是示出图 10 中数据调整电路的一个实例的示意图。

[0034] 图 12 是示出图 10 中数据调整电路的另一个实例的示意图。

## 具体实施方式

[0035] 在下文中，将参考图 2- 图 12 描述本发明的实施例。

[0036] 图 2 是示出本发明的第一实施例中的有机发光二极管显示器的框形示意图。

[0037] 参考图 2, 根据本发明的第一实施例的有机发光二极管显示器包括显示面板 10, 时序控制器 11, 伽马电源调整电路 12, 伽马参考电压生成电路 13, 数据驱动电路 14, 和栅极驱动电路 15。

[0038] 显示面板 10 具有彼此交叉的多条数据线 DL 和多条栅极线 GL, 以及在其交叉区域以矩阵形式布置的子像素 R, G, B。用于提供 R 数据的 R 子像素、用于提供 G 数据的 G 子像素、和用于提供 B 数据的 B 子像素构成一个单位像素。R 子像素包括 R 有机发光二极管 OLED, G 子像素包括 G 有机发光二极管 OLED, B 子像素包括 B 有机发光二极管 OLED。每一个子像素均被连接到数据线 DL 和栅极线 GL, 以接收数据电压和扫描脉冲。而且, 每一个子像素也被连接到驱动电压供应线, 以接收高电位驱动电压 Vdd 和低电位驱动电压 Vss。任何已知的像素结构均可用于这些子像素。

[0039] 时序控制器 11 根据显示面板 10 的分辨率重新排列从外部输入的数字视频数据 RGB, 并将它提供给数据驱动电路 24。根据诸如垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、点时钟信号 DCLK 和数据使能信号 DE 之类的时序信号, 时序控制器 21 生成数据控制信号 DDC 和栅极控制信号 GDC, 数据控制信号 DDC 用于控制数据驱动电路 14 的操作时序, 而栅极控制信号 GDC 用于控制栅极控制电路 15 的操作时序。

[0040] 伽马电源调整电路 12 通过从输入的数字视频数据 RGB 中提取白像素的数目、并根据所提取的白像素的数目调整高电位伽马电源 MVDD 的输出电平, 来调整显示图像的亮度。随后将参考图 3 至图 6 详细描述该伽马电源调整电路 12。

[0041] 伽马参考电压生成电路 13 包括: 在高电位伽马电源 MVDD 和基础电源之间连接的多个电阻串, 用于生成在所述高电位电压和基础电压之间分压的多个伽马参考电压 MGMA。这里, 用于确定最高伽马参考电压的幅值的所述高电位电压的幅值取决于高电位伽马电源 MVDD 的输出电平, 因而伽马参考电压 MGMA 的幅值根据高电位伽马电源 MVDD 的输出电平而变化。

[0042] 在数据控制信号 DDC 的控制下, 通过参考所述伽马参考电压 MGMA, 数据驱动电路 14 将输入的数字视频数据 RGB 转换为伽马补偿电压, 并将该伽马补偿电压提供给显示面板 10 的数据线 DL。

[0043] 栅极驱动电路 15 生成在栅极高电压和栅极低电压之间摆动的扫描脉冲, 所述栅极高电压用于导通子像素中的 TFT, 而所述栅极低电压用于使 TFT 截止。随后, 将该扫描脉冲提供给栅极线 GL, 以便按顺序地驱动栅极线 GL, 由此选择向其提供数据电压的显示面板 10 的水平线。

[0044] 图 3 是伽马电源调整电路 12 的一个实例, 其示出白像素的数目是从每个像素的具有数字视频数据 RGB 的最大灰度级值的数据中提取的。图 4 示出显示亮度随白像素的数目而变化的实例。图 5 示出按照图 4 所示方式来调整伽马参考电压的实例。

[0045] 参考图 3, 伽马电源调整电路 12 包括最大值检测器 121, 计数器 122, 查找表 (下文称为“LUT”), 和数字模拟转换器 (下文称为“DAC”) 124。

[0046] 最大值检测器 121 分析输入数字视频数据 RGB, 以提取每个像素的具有最大灰度级值的最大值数据 Max[R, G, B]。

[0047] 计数器 122 参考垂直同步信号 Vsync, 分析每个像素的具有最大灰度级值的值数



据  $\text{Max}[R, G, B]$ , 对其计数, 并检测其中显示白灰度级的一帧的累计像素数目 (白总数)。在此, 白灰度级是当最大值数据  $\text{Max}[R, G, B]$  超过特定灰度级值时显示的, 并可根据有机发光二极管 OLED 的消耗电流和使用而不同地定义。例如, 如果 8 比特的输入数字视频数据 RGB 的 192~255 灰度级值被定义为白灰度级, 则计数器当所要输入的最大值数据  $\text{Max}[R, G, B]$  处于 192 灰度级值和 255 灰度级值之间时以 '+1' 来计数, 否则跳过计数操作。这种操作时在一帧期间执行的, 并且结果是, 可容易地检测在一帧中显示白灰度级的像素的累计数目 (白总数)。

[0048] LUT 123 生成伽马电源调整数据 CDATE, 以便根据表示白灰度级的像素累计数目 (白总数) 来调整显示屏的足够亮度。为了实现这一点, LUT 123 包括多个伽马电源调整数据 CDATE, 它们被预先设置为映射到像素累计数目 (白总数)。如果白像素的累计数目 (白总数) 很大, 则 LUT 123 通过数据映射来输出用于降低显示亮度的伽马电源调整数据 CDATE, 而如果白像素的累计数目 (白总数) 很小, 则 LUT 123 通过数据映射来输出用于增加显示亮度的伽马电源调整数据 CDATE。例如, 如图 4 的区域 (A) 中所示, 如果白像素的累计数目 (白总数) 小于 "X1" (对应于暗图像), LUT 123 输出用于使显示屏能够产生峰值亮度的伽马电源调整数据 CDATE, 而如图 4 的区域 (C) 中所示, 如果白像素的累计数目 (白总数) 大于 "X2" (对应于亮图像) (其中  $X2 > X1$ ), LUT 123 输出用于使显示屏能够产生平均亮度的伽马电源调整数据 CDATE (其中平均亮度 < 峰值亮度)。如图 4 的区域 (B) 中所示, 如果白像素的累计数目 (白总数) 大于 "X1"、并小于 "X2" (其对应于具有中间亮度的图像), LUT 123 输出用于使显示屏的亮度与白像素的累计数目 (白总数) 成比例地在峰值亮度和平均亮度之间变得越来越暗的伽马电源调整数据 CDATE。峰值亮度和平均亮度的级别可根据 TFT 的 "导通电流 (On Current)" 能力等等而变化。而且, "X1" 和 "X2" 的数值可根据用户设置来调整。作为实例, "X1" 可被设置为与当白像素的累计数目 (白总数) 是像素总数目的 10% 时相当的值, 而 "X2" 可被设置为与当白像素的累计数目 (白总数) 是像素总数目的 40% 时相当的值。

[0049] DAC 124 将来自 LUT 123 的数字伽马电源调整数据 CDATE 转换为模拟电压值, 并将该模拟电压数值作为高电位伽马电源 MVDD 提供给伽马参考电压生成电路 13。如果高电位伽马电源 MVDD 响应于存在仅部分亮的图像而变大, 则通过伽马参考电压生成电路 13 生成的伽马参考电压 MGMA 将整体变高, 如图 5 所示, 其与高电位伽马电源 MVDD 的增加成比例。相反, 如果高电位伽马电源 MVDD 相应于存在全部亮的图像而变小, 则通过伽马参考电压生成电路 13 生成的伽马参考电压 MGMA 将整体变低, 如图 5 所示, 其与高电位伽马电源 MVDD 的降低成比例。

[0050] 图 6 是伽马电源调整电路 12 的另一个实例, 其显示了白像素的数目是从每个像素的从数字视频数据 RGB 转换而来的亮度值中提取的。

[0051] 参考图 6, 伽马电源调整电路 12 包括亮度检测器 131、计数器 132、LUT133 和 DAC 134。

[0052] 亮度检测器 131 将来自外部的数字视频数据 RGB 分离为亮度分量 Y 和色度分量 U 和 V, 并随后检测每个像素的亮度值 Y。

[0053] 计数器 132 参考垂直同步信号 Vsync 来分析每个像素的亮度值 Y, 对其计数, 并检测其中显示白亮度的一帧的像素累计数目 (白总数)。在此, 白亮度是当亮度值 Y 超过预定

值时显示的,并可根据有机发光二极管 OLED 的消耗电流和使用而不同地定义。计数器 132 当所要输入的亮度值 Y 超过预定值时以‘+1’计数,否则跳过计数操作。这种操作是在一帧期间执行的,并且其结果是,可容易地检测在一帧中显示白灰度级的像素的累计数目(白总数)。

[0054] LUT 133 生成伽马电源调整数据 CDATA,以便根据表示白亮度的像素累计数目(白总数)调整显示屏的足够亮度。为了实现这一点,LUT 133 包括被预先设置为映射到像素累计数目(白总数)的多个伽马电源调整数据 CDATA。如果白像素的累计数目(白总数)很大,则 LUT 133 通过数据映射来输出用于降低显示亮度的伽马电源调整数据 CDATA,而如果白像素的累计数目(白总数)很小,则 LUT 133 通过数据映射来输出用于增加显示亮度的伽马电源调整数据 CDATA。例如,如图 4 的区域(A)中所示,如果白像素的累计数目(白总数)小于“X1”(对应于暗图像),LUT 133 输出用于使显示屏能够产生峰值亮度的伽马电源调整数据 CDATA,而如图 4 的区域(C)中所示,如果白像素的累计数目(白总数)大于“X2”(对应于亮图像)(其中  $X2 > X1$ ),则 LUT 133 输出用于使显示屏能够产生平均亮度的伽马电源调整数据 CDATA(其中平均亮度<峰值亮度)。如图 4 的区域(B)中所示,如果白像素的累计数目(白总数)大于“X1”、而小于“X2”(其对应于具有中间亮度的图像),LUT 133 输出用于使显示屏的亮度与白像素的累计数目(白总数)成比例地在峰值亮度和平均亮度之间变得越来越暗的伽马电源调整数据 CDATA。所述峰值亮度和平均亮度的级别可根据 TFT 的“导通电流(On Current)”能力等等而变化。而且“X1”和“X2”的值可根据用户设置来调整。作为实例,“X1”可被设置为与当白像素的累计数目(白总数)是像素总数目的 10%时相当的值,而“X2”可被设置为与当白像素的累计数目(白总数)是像素总数目的 40%时相当的值。

[0055] DAC 134 将来自 LUT 133 的数字伽马电源调整数据 CDATA 转换为模拟电压值,并将该模拟电压值作为高电位伽马电源 MVDD 提供给伽马参考电压生成电路 13。如果高电位伽马电源 MVDD 响应于存在仅部分亮的图像而变大,则通过伽马参考电压生成电路 13 生成的伽马参考电压 MGMA 将与高电位伽马电源 MVDD 的增加成比例地整体变高,如图 5 所示。相反,如果高电位伽马电源 MVDD 响应于存在全部亮的图像的存在而变小,则通过伽马参考电压生成电路 13 生成的伽马参考电压 MGMA 将与高电位伽马电源 MVDD 的降低成比例地整体变低,如图 5 所示。

[0056] 根据图 3 至图 6 的伽马电源调整电路 12 不需要用于确定输入图像的亮度的除法运算,所以与现有技术相比,该电路逻辑被简化了许多。

[0057] 图 7-图 9 是解释本发明的效果的示意图,其能在调整显示亮度调整时精确反映输入图像的情况。

[0058] 参考图 7 至图 9,下文将描述与常规技术相比的本发明的操作和效果。

[0059] 在现有技术中,图 7 中的(A)和(B)都是以相同方式驱动的,这是因为输入图像的亮度是使用平均灰度级值确定的。当图 7 中的(A)和(B)都是以峰值亮度驱动时,图 7 中的(A)示出显示图像的高对比度,与以平均亮度驱动相比在图像质量上没有太大区别,而只导致消耗电流的增加,如图 8 中所示。当图 7 中的(A)和(B)都以平均亮度驱动时,将难以改善图像质量,这是因为图 7 中的(B)包含整体具有各种灰度级的图像,即使图 7 中的(B)的平均灰度级值与图 7 中的(A)相同时也是如此。

[0060] 相反,在本发明中,可以不同的方式驱动图 7 中的 (A) 和 (B),因为输入图像的亮度是使用白像素的数目确定的。根据本发明,对于其中白像素的数目是像素总数目 50% 的 (A) 而言,图 7 中的 (A) 可以平均亮度驱动,以减少消耗电流,而对于其中白像素的数目是像素总数目 10% 的图 7 中的 (B) 而言,图 7 中的 (B) 可以峰值亮度驱动,以实现图 9 中所示的更加清晰的显示图像。

[0061] 图 10 是示出根据本发明第二实施例的有机发光二极管显示器的方框示意图。

[0062] 参考图 10,根据本发明第二实施例的有机发光二极管显示器包括显示面板 20,时序控制器 21,数据调整电路 22,伽马参考电压生成电路 23,数据驱动电路 24,和栅极驱动电路 25。

[0063] 显示面板 20 具有彼此交叉的多条数据线 DL 和多条栅极线 GL,以及在其交叉区域以矩阵形式布置的子像素 R,G,B。用于提供 R 数据的 R 子像素、用于提供 G 数据的 G 子像素、和用于提供 B 数据的 B 子像素构成一个单位像素。R 子像素包括 R 有机发光二极管 OLED, G 子像素包括 G 有机发光二极管 OLED, B 子像素包括 B 有机发光二极管 OLED。每一个子像素均被连接到数据线 DL 和栅极线 GL,以接收数据电压和扫描脉冲。而且,每一个子像素也被连接到驱动电压供应线,以接收高电位驱动电压 Vdd 和低电位驱动电压 Vss。任何已知的像素结构均可用于这些子像素。

[0064] 时序控制器 21 根据显示面板 20 的分辨率来重新排列从数据调整电路 22 输入的已调制的数字视频数据 MRGB,并将它提供给数据驱动电路 24。时序控制器 21 根据诸如垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、点时钟信号 DCLK 和数据使能信号 DE,生成数据控制信号 DDC 和栅极控制信号 GDC,所述数据控制信号 DDC 用于控制数据驱动电路 24 的操作时序,而所述栅极控制信号 GDC 则用于控制栅极驱动电路 25 的操作时序。

[0065] 数据调整电路 22 通过从输入的数字视频数据 RGB 中提取白像素的数目、并根据所提取的白像素的数目调制输入数字视频数据 RGB,来调整显示图像的亮度。白像素的数目越大,调制后的数字视频数据 MRGB 的值与原始输入数字视频数据 RGB 相比越小。另一方面,白像素的数目越小,调制后的数字视频数据 MRGB 的值与原始输入数字视频数据 RGB 相比越大。随后将参考图 11 和图 12 详细描述该数据调整电路 22。

[0066] 伽马参考电压生成电路 23 包括在高电位伽马电源和基础电源之间连接的多个电阻串,用于生成在高电位电压和基础电压之间分压的多个伽马参考电压 GMA。

[0067] 在数据控制信号 DDC 的控制下,通过参考伽马参考电压 GMA,数据驱动电路 24 将调制后的数字视频数据 MRGB 转换为伽马补偿电压,并将该伽马补偿电压提供给显示面板 20 的数据线 DL。

[0068] 栅极驱动电路 25 生成在栅极高电压和栅极低电压之间摆动的扫描脉冲,所述栅极高电压用于导通子像素中的 TFT,而栅极低电压关闭 TFT。随后,将该扫描脉冲提供给栅极线 GL 以便按顺序地驱动栅极线 GL,由此选择向其提供数据电压的显示面板 20 的水平线。

[0069] 图 11 是数据调整电路 22 的一个实例,其示出每个像素的具有数字视频数据 RGB 的最大灰度级的数据的使用。

[0070] 参考图 11,数据调整电路 22 包括最大值检测器 221,计数器 222, LUT223,和数据调制器 224。

[0071] 最大值检测器 221 分析输入数字视频数据 RGB,并提取每个像素的具有最大灰度

级值的最大值数据  $\text{Max}[R, G, B]$ 。

[0072] 计数器 222 参考垂直同步信号  $V_{\text{sync}}$  来分析每个像素的具有最大灰度级值的数据  $\text{Max}[R, G, B]$ ，对其计数，并检测其中显示白灰度级的一帧的像素的累计数目（白总数）。在此，白灰度级是当最大值数据  $\text{Max}[R, G, B]$  超过特定灰度级值时显示的，并可根据有机发光二极管 OLED 的消耗电流和使用而不同地定义。例如，如果将 8 比特的输入数字视频数据 RGB 的 192-255 灰度级值定义为白灰度级，则计数器当所要输入的最大值数据  $\text{Max}[R, G, B]$  在 192 灰度级值和 255 灰度级值之间时以 ‘+1’ 计数，否则跳过该计数操作。这种操作时在一帧期间执行的，其结果是，可容易地检测在一帧中显示白灰度级的像素的累计数目（白总数）。

[0073] LUT 223 生成调制控制数据  $\text{CDATA}'$ ，以便根据表示白灰度级的像素的累计数目（白总数）来调整显示屏的足够亮度。为了实现这一点，LUT 223 包括多个调制控制数据  $\text{CDATA}'$ ，其被预先设置为映射到像素累计数目（白总数）。如果白像素的累计数目（白总数）很大，LUT 223 通过数据映射来输出用于减少显示亮度的调制控制数据  $\text{CDATA}'$ ，而如果白像素的累计数目（白总数）很小，则 LUT 223 通过数据映射来输出用于增加显示亮度的调制控制数据  $\text{CDATA}'$ 。例如，如图 4 的区域 (A) 中所示，如果白像素的累计数目（白总数）小于“ $X_1$ ”（对应于暗图像），LUT 223 输出用于使显示屏能够产生峰值亮度的调制控制数据  $\text{CDATA}'$ ，而如图 4 的区域 (C) 中所示，如果白像素的累计数目（白总数）大于“ $X_2$ ”（对应于亮图像）（其中  $X_2 > X_1$ ），则 LUT223 输出用于使显示屏能够产生平均亮度的调制控制数据  $\text{CDATA}'$ （其中平均亮度 < 峰值亮度）。如图 4 的区域 (B) 中所示，如果白像素的累计数目（白总数）大于“ $X_1$ ”、而小于“ $X_2$ ”（其对应于具有中间亮度的图像），则 LUT223 输出用于使显示屏的亮度与白像素的累计数目（白总数）成比例地在峰值亮度和平均亮度之间变得越来越暗的调制控制数据  $\text{CDATA}'$ 。峰值亮度和平均亮度的级别可根据 TFT 的“导通电流 (On Current)”能力等等而变化。而且“ $X_1$ ”和“ $X_2$ ”的值可根据用户设置来调整。作为实例，“ $X_1$ ”可被设置为与当白像素的累计数目（白总数）是像素总数目的 10% 时相当的值，而“ $X_2$ ”可被设置为与当白像素的累计数目（白总数）是像素总数目的 40% 时相当的值。

[0074] 数据调制器 224 将来自 LUT 223 的调制控制数据  $\text{CDATA}'$  加入到原始输入数字视频数据 RGB 中，或从原始输入数字视频数据 RGB 中减去调制控制数据  $\text{CDATA}'$ ，以产生调制的数字视频数据 MRGB。并且随后数据调制器 224 将它提供给时序控制器 21。白像素的数目越大，调制后的数字视频数据 MRGB 的值与原始输入数字视频数据 RGB 相比就越小，而白像素的数目越小，调制后的数字视频数据 MRGB 的值与原始输入数字视频数据 RGB 相比就越大。

[0075] 图 12 是数据调整电路 22 的另一个实例，其示出白像素的数目是从每个像素的从数字视频数据 RGB 转换而来的亮度值中提取的。

[0076] 参考图 12，数据调整电路 22 包括亮度检测器 231、计数器 232、LUT 233 和数据调制器 234。

[0077] 亮度检测器 231 将来自外部的数字视频数据 RGB 分离为亮度分量 Y 和色度分量 U 和 V，并随后检测每个像素的亮度值 Y。

[0078] 计数器 232 参考垂直同步信号  $V_{\text{sync}}$  来分析每个像素的亮度值 Y，对其计数，并检测其中显示白亮度的一帧的像素累计数目（白总数）。在此，白亮度是当亮度值 Y 超过预定

值时显示的,并可根据有机发光二极管 OLED 的消耗电流和使用而不同地定义。计数器 232 当所要输入的亮度值 Y 超过预定值时以‘+1’计数,否则跳过该计数操作。这种操作是在一帧期间执行的,其结果是,可容易地检测在一帧中显示白灰度级的像素的累计数目(白总数)。

[0079] LUT 233 生成调制控制数据 CDATA',以便根据表示白灰度级的像素的累计数目(白总数)来调整显示屏的足够亮度。为了实现这一点,LUT 233 包括被预先设置为映射到像素累计数目(白总数)的多个调制控制数据 CDATA'。如果白像素的累计数目(白总数)很大,则 LUT 233 通过数据映射来输出用于降低显示亮度的调制控制数据 CDATA',而如果白像素的累计数目(白总数)很小,则 LUT 233 通过数据映射来输出用于增加显示亮度的调制控制数据 CDATA'。例如,如图 4 的区域(A)中所示,如果白像素的累计数目(白总数)小于“X1”(对应于暗图像),LUT 233 输出用于使显示屏能够产生峰值亮度的调制控制数据 CDATA',而如图 4 的区域(C)中所示,如果白像素的累计数目(白总数)大于“X2”(对应于亮图像)(其中  $X2 > X1$ ),则 LUT233 输出用于使显示屏能够产生平均亮度的调制控制数据 CDATA'(其中平均亮度<峰值亮度)。如图 4 的区域(B)中所示,如果白像素的累计数目(白总数)大于“X1”、而小于“X2”(其对应于具有中间亮度的图像),则 LUT233 输出用于使显示屏的亮度与白像素的累计数目(白总数)成比例地在峰值亮度和平均亮度之间变得越来越暗的调制控制数据 CDATA'。峰值亮度和平均亮度的级别可根据 TFT 的“导通电流(On Current)”能力等等而变化。而且“X1”和“X2”的数可根据用户设置来调整。作为实例,“X1”可被设置为与当白像素的累计数目(白总数)是像素总数目的 10%时相当的值,而“X2”可被设置为与当白像素的累计数目(白总数)是像素总数目的 40%时相当的数值。

[0080] 数据调制器 234 将来自 LUT 233 的调制控制数据 CDATA'加入到原始输入数字视频数据 RGB 中,或从原始输入数字视频数据 RGB 中减去调制控制数据 CDATA',以便产生调制后的控制数据 MRGB。并且随后数据调制器 224 将其提供给时序控制器 21。白像素数目越大,调制后的数字视频数据 MRGB 与原始输入数字视频数据 RGB 相比就越小,而白像素数目越小,调制后的数字视频数据 MRGB 与原始输入数字视频数据 RGB 相比就越大。

[0081] 根据图 11 和图 12 的数据调整电路 22 不需要用于确定输入图像的亮度的除法运算,所以与常规技术相比,其电路逻辑块被简化了许多。本发明的第二实施例提供了与图 7 至图 9 中描述相同的操作和效果。

[0082] 如上所述,根据本发明的有机发光二极管显示器及其驱动方法可大大简化电路逻辑,这是因为当调整输出图像的亮度以使其对应于输入图像的亮度时,不需要用于确定输入图像的亮度的除法运算,并可通过在调整显示亮度时精确反映输入图像的情况来大大改善图像质量而又不增加功耗。

[0083] 本领域的技术人员应理解的是,在不脱离本发明技术构思的范围内,各种改变和修改都是可以应用的。因此,不应将本发明的技术范围局限于说明书中的具体描述,而应该由所附权利要求书来限定。

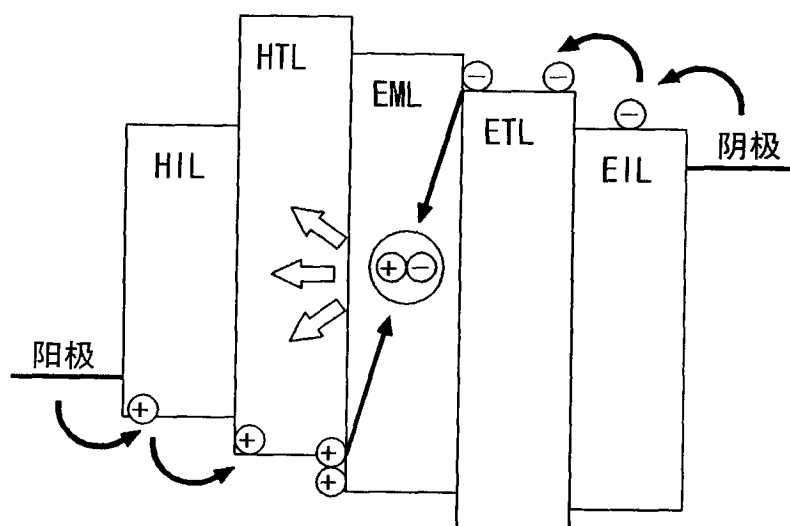


图 1

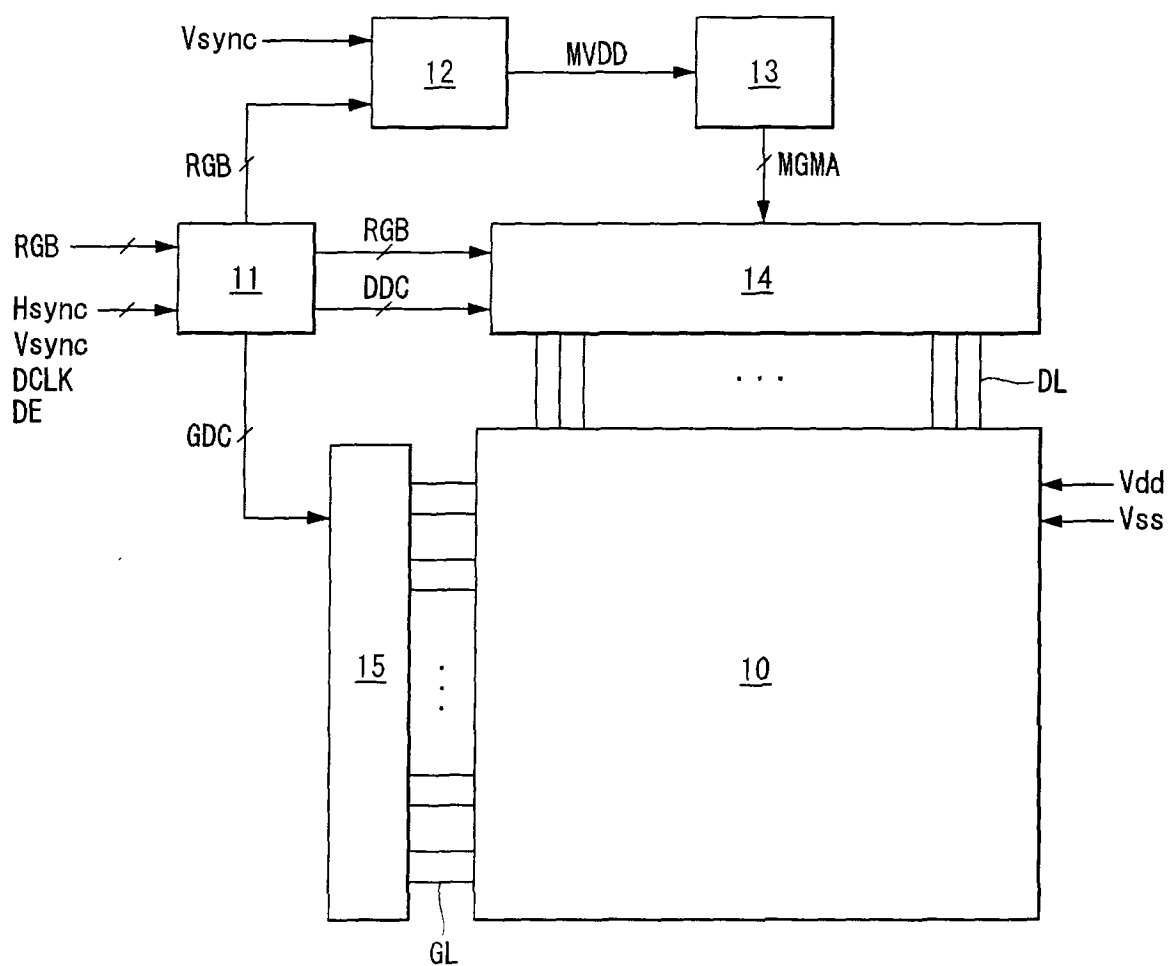


图 2

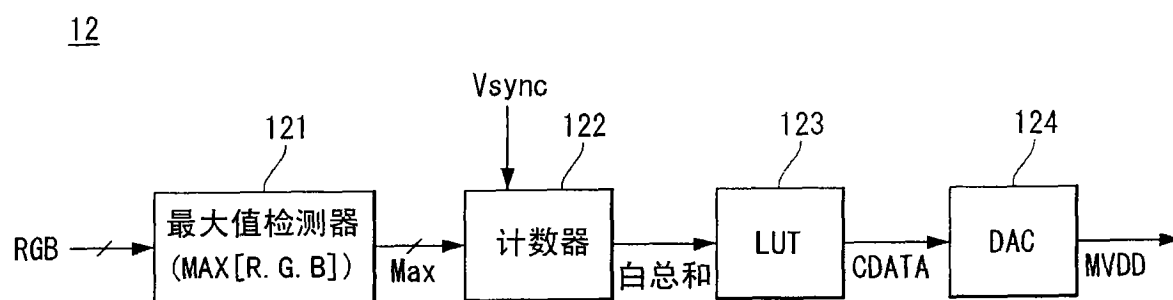


图 3

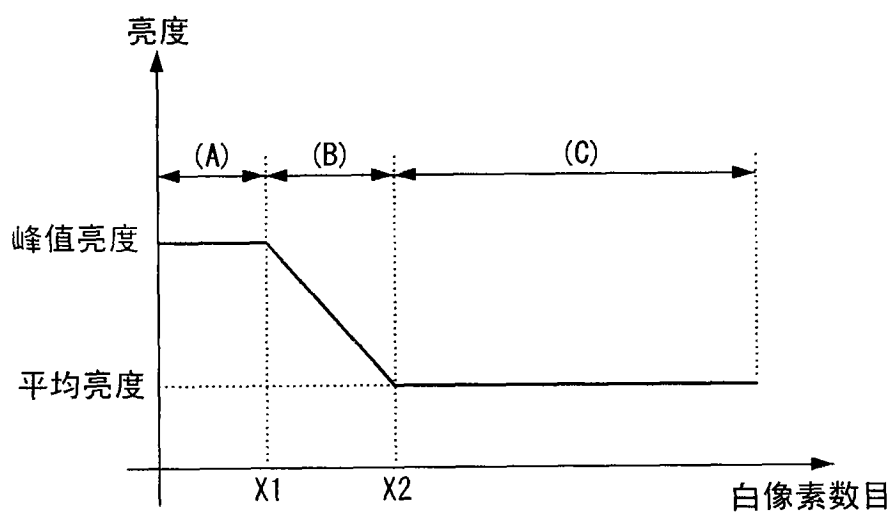


图 4

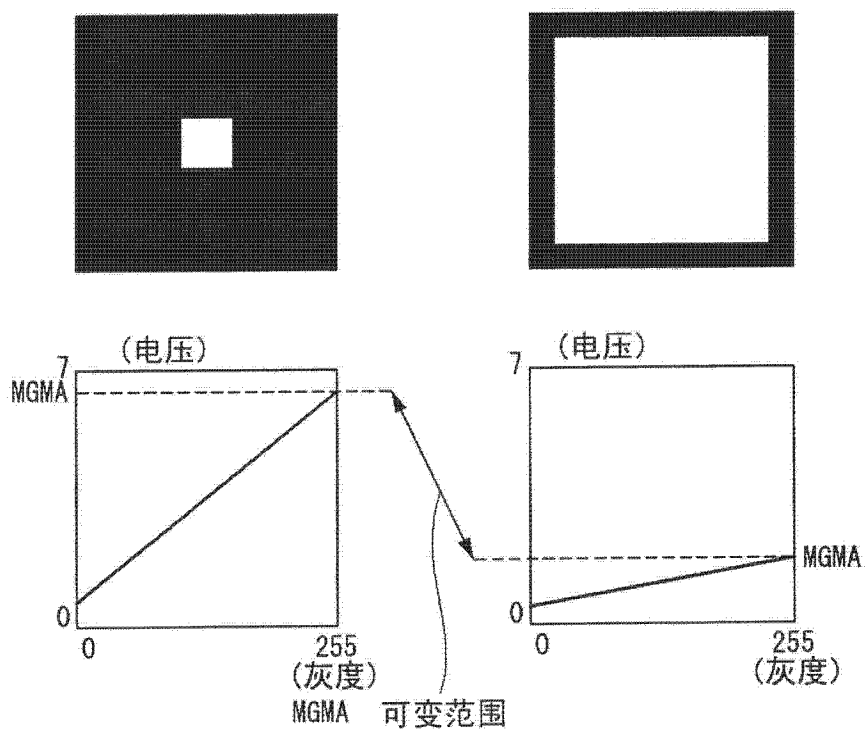


图 5

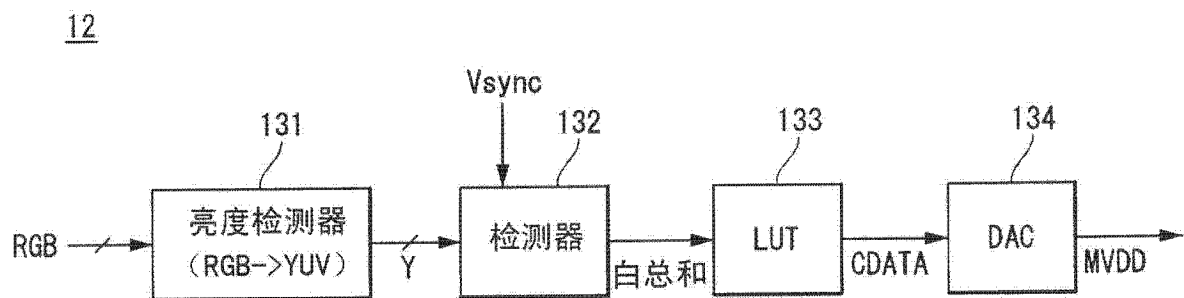


图 6

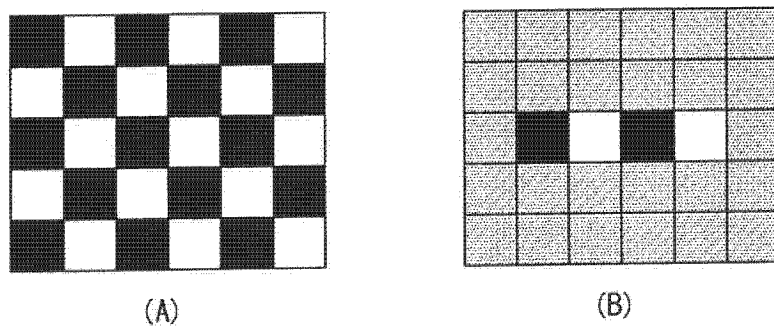


图 7



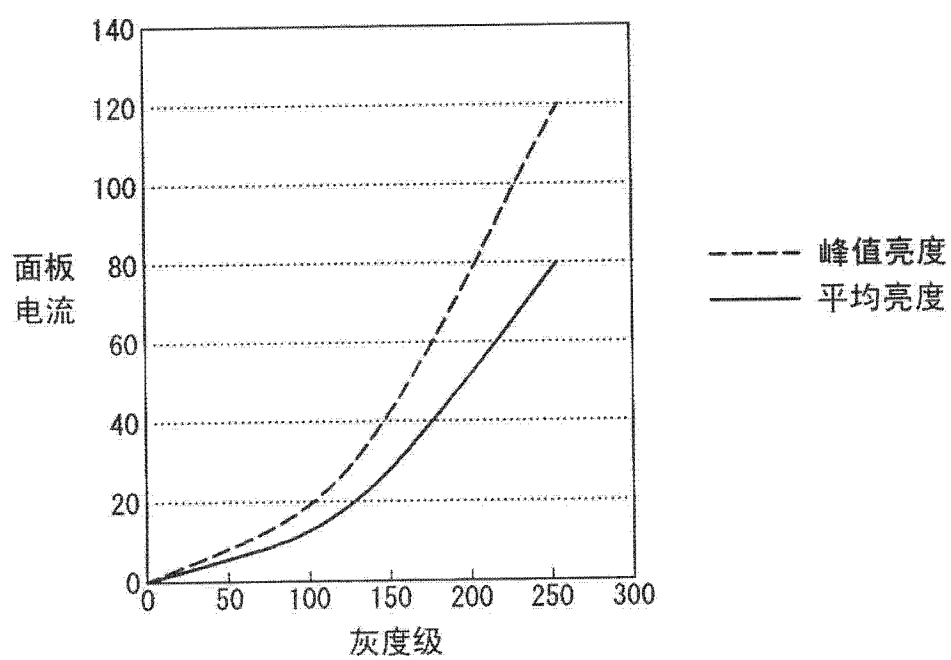
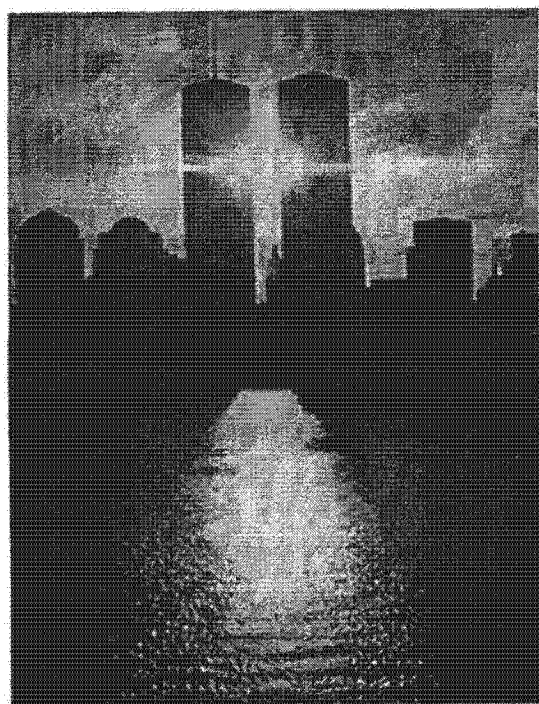
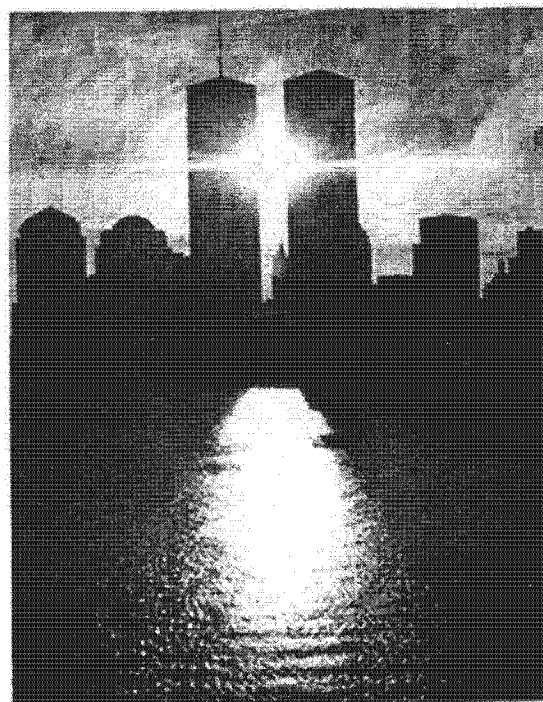


图 8



使用峰值亮度前



使用峰值亮度后

图 9

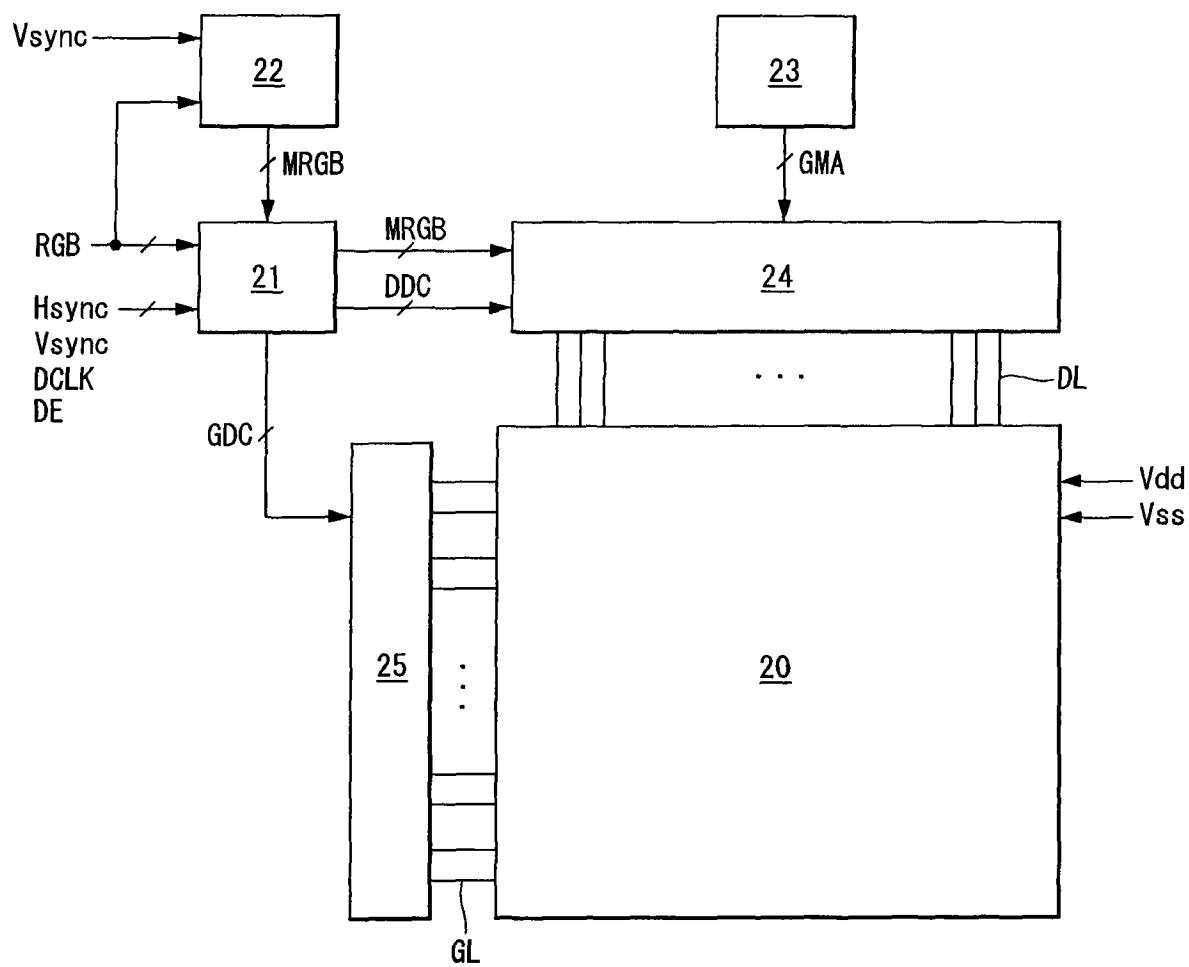


图 10

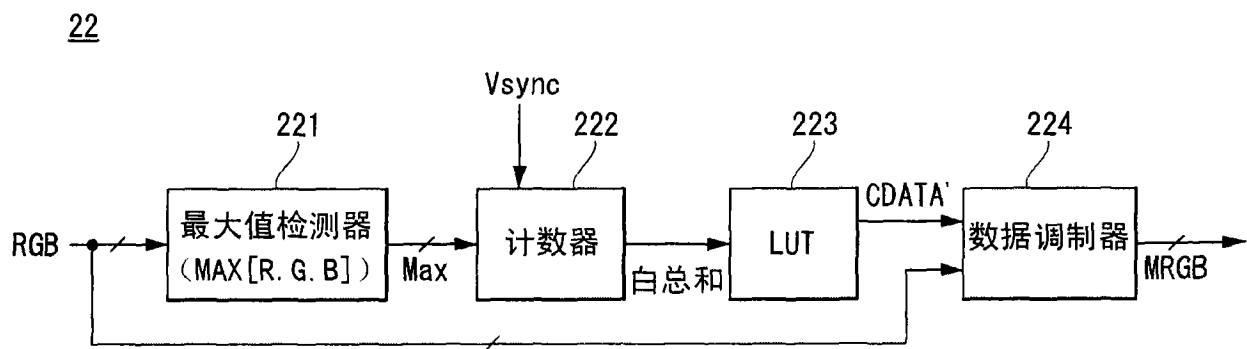


图 11

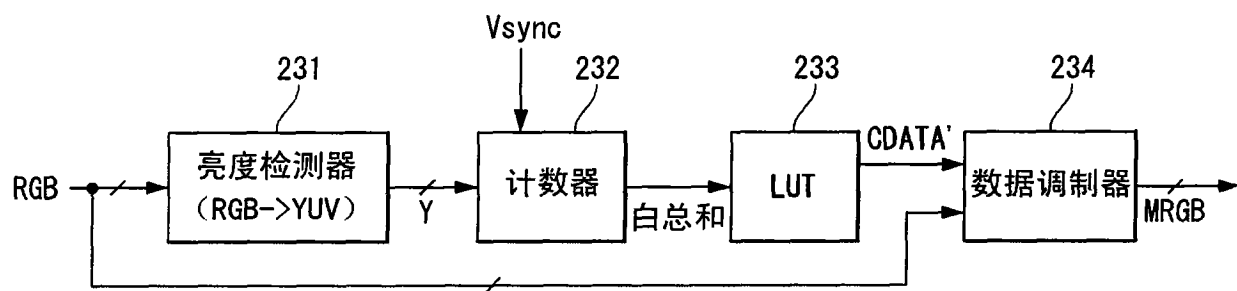
22

图 12

专利名称(译)	有机发光二极管显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN101814267B</a>	公开(公告)日	2012-11-28
申请号	CN200910222181.1	申请日	2009-11-18
[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 金钟武		
发明人	卞胜赞 金钟武		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3208 G09G2360/16 G09G3/20 G09G2320/0626 G09G2320/0673		
代理人(译)	徐金国 钟强		
审查员(译)	李永干		
优先权	1020090014204 2009-02-20 KR		
其他公开文献	CN101814267A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

# 摘要(译)

本发明公开了一种可根据输入图像的亮度调整输出图像的亮度的有机发光二极管显示器及其驱动方法。该有机发光二极管显示器包括：具有多条数据线、多条栅极线和多个像素的显示面板；通过参考伽马参考电压将输入数字视频数据转换为数据电压并将该数据电压提供给数据线的数

据驱动电路；通过对高电位伽马电源进行分压而生成伽马参考电压的伽马参考电压生成电路；通过从输入数字视频数据中提取白像素的数目、并根据白像素的数目调整高电位伽马电源的输出电平以调整显示亮度的伽马电源调整电路。

