



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104134422 B

(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 201310690083.7

US 2008/0007494 A1, 2008.01.10,

(22)申请日 2013.12.16

US 2010/0039455 A1, 2010.02.18,

(30)优先权数据

CN 101814267 A, 2010.08.25,

10-2013-0047894 2013.04.30 KR

审查员 李佩佩

(73)专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 林敬昊 朴善熙

(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

(51)Int.Cl.

G09G 3/3233(2016.01)

H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件

US 2006/0107223 A1, 2006.05.18,

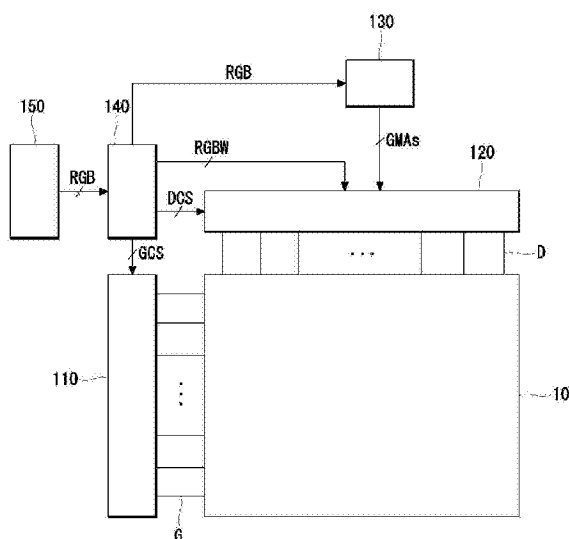
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

有机发光二极管显示器及其驱动方法

(57)摘要

提供一种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：显示面板，该显示面板包括数据线、栅极线和像素，所述像素以矩阵形式设置在所述数据线和栅极线的交叉区域中；伽马参考电压调节单元，该伽马参考电压调节单元用于计算数字视频数据的加权平均图像电平，调节伽马参考电压以使该显示面板的峰值亮度随加权平均图像电平的升高而降低，并输出调节后的伽马参考电压；数据驱动电路，该数据驱动电路用于利用伽马参考电压将数字视频数据转换成模拟数据电压，并将数据电压提供给所述数据线；以及栅极驱动电路，该栅极驱动电路用于向所述栅极线顺序地输出栅极脉冲。



1. 一种有机发光二极管显示器,包括:

显示面板,该显示面板包括数据线、栅极线和像素,所述像素以矩阵形式设置在所述数据线和栅极线的交叉区域中;

伽马参考电压调节单元,该伽马参考电压调节单元用于计算数字视频数据的加权平均图像电平,调节伽马参考电压以使该显示面板的峰值亮度随加权平均图像电平的升高而降低,并输出调节后的伽马参考电压;

数据驱动电路,该数据驱动电路用于利用伽马参考电压将数字视频数据转换成模拟数据电压,并将数据电压提供给所述数据线;以及

栅极驱动电路,该栅极驱动电路用于向所述栅极线顺序地输出栅极脉冲,

其中该伽马参考电压调节单元包括:

灰度级表示值计算器,该灰度级表示值计算器用于将像素数据的红数据、绿数据和蓝数据的最大值计算为像素数据的灰度级表示值;以及

加权平均图像电平计算器,该加权平均图像电平计算器用于将通过将灰度级表示值的平方除以峰值白色灰度级获得的值之和计算为第一值,将通过将灰度级表示值除以峰值白色灰度级获得的值之和计算为第二值,并将通过将第一值除以第二值获得的值计算为加权平均图像电平。

2. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中该伽马参考电压调节单元还包括:

伽马参考电压调节数据输出单元,该伽马参考电压调节数据输出单元包括存储有包括高电位电压数据和抽头电压数据的伽马参考电压调节数据的查找表,并根据加权平均图像电平输出存储在查找表内的伽马参考电压调节数据;以及

伽马参考电压输出电路,该伽马参考电压输出电路用于通过根据伽马参考电压调节数据调节高电位电压和抽头电压,根据伽马参考电压调节数据不同地输出伽马参考电压。

3. 如权利要求2所述的有机发光二极管显示器,其中该伽马参考电压调节数据是用于调节伽马参考电压以使得伽马参考电压随加权平均图像电平的升高而降低的数据。

4. 如权利要求3所述的有机发光二极管显示器,其中该伽马参考电压输出电路包括:

数模转换器,该数模转换器用于将伽马参考电压调节数据的高电位电压数据和抽头电压数据转换成高电位电压和抽头电压,并输出高电位电压和抽头电压;以及

分压电路,该分压电路用于划分高电位电压、抽头电压和低电位电压,并输出伽马参考电压。

5. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中该数据驱动电路包括用于划分伽马参考电压并输出伽马补偿电压的分压电路,并利用伽马补偿电压将数字视频数据转换成数据电压。

6. 一种用于驱动有机发光二极管显示器的方法,该有机发光二极管显示器包括显示面板,该显示面板包括数据线、栅极线和像素,所述像素以矩阵形式设置在所述数据线和栅极线的交叉区域中,该方法包括如下步骤:

计算数字视频数据的加权平均图像电平,调节伽马参考电压以使该显示面板的峰值亮度随加权平均图像电平的升高而降低,并输出调节后的伽马参考电压;

利用伽马参考电压将数字视频数据转换成模拟数据电压,并将数据电压提供给所述数据线;以及

向所述栅极线顺序地输出栅极脉冲,

其中计算数字视频数据的加权平均图像电平,调节伽马参考电压以使该显示面板的峰值亮度随加权平均图像电平的升高而降低,并输出调节后的伽马参考电压的步骤包括:

将像素数据的红数据、绿数据和蓝数据的最大值计算为像素数据的灰度级表示值;以及

将通过将灰度级表示值的平方除以峰值白色灰度级获得的值之和计算为第一值,将通过将灰度级表示值除以峰值白色灰度级获得的值之和计算为第二值,并将通过将第一值除以第二值获得的值计算为加权平均图像电平。

7.如权利要求6所述的方法,其中计算数字视频数据的加权平均图像电平,调节伽马参考电压以使该显示面板的峰值亮度随加权平均图像电平的升高而降低,并输出调节后的伽马参考电压的步骤还包括:

根据加权平均图像电平输出存储在查找表内的伽马参考电压调节数据;以及

通过根据伽马参考电压调节数据调节高电位电压和抽头电压,根据伽马参考电压调节数据不同地输出伽马参考电压。

8.如权利要求7所述的方法,其中该伽马参考电压调节数据是用于调节伽马参考电压以使得伽马参考电压随加权平均图像电平的升高而降低的数据。

9.如权利要求7所述的方法,其中根据伽马参考电压调节数据不同地输出伽马参考电压包括:

将伽马参考电压调节数据的高电位电压数据和抽头电压数据转换成高电位电压和抽头电压,并输出高电位电压和抽头电压;以及

划分高电位电压、抽头电压和低电位电压,并输出伽马参考电压。

10.如权利要求6所述的方法,其中在利用伽马参考电压将数字视频数据转换成模拟数据电压,并将数据电压提供给所述数据线的步骤中,利用分压电路划分伽马参考电压并输出伽马补偿电压,并利用伽马补偿电压将数字视频数据转换成数据电压。

有机发光二极管显示器及其驱动方法

[0001] 本申请要求2013年4月30日提交的韩国专利申请No.10-2013-0047894的优先权，在此为了所有目的通过参考将其并入本文，如同在本文完全阐述一样。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种有机发光二极管显示器及其驱动方法。

背景技术

[0003] 随着信息导向社会的发展，对用于显示图像的显示装置的各种需求也在增长。因此，近来应用了各种平板显示器，例如液晶显示器(LCD)、等离子体显示面板(PDP)和有机发光二极管显示器(OLED)。在这些平板显示器中，有机发光二极管显示器的特性在于可以在低压时驱动、厚度小、视角佳、响应速度快。在有机发光二极管显示器中，多个像素以矩阵形式设置的有源矩阵型有机发光二极管显示器得到广泛应用。

[0004] 有源矩阵型有机发光二极管显示器具有显示面板，显示面板包括以矩阵形式设置的多个像素。每个像素包括：扫描TFT(薄膜晶体管)，用于响应栅极线的栅极信号提供数据线的数据电压；以及驱动TFT，用于根据提供给栅极的数据电压调节提供有机发光二极管(OLED)的电流量。随着像素显示灰度的增加，流经像素的有机发光二极管的电流增加。

[0005] 同时，随着有机发光二极管显示器显示的图像的平均图像电平增加，显示白色灰度级的像素数量增加。白色灰度级指192至255灰度级，当输入数字视频数据是8位时，最有效的两位具有值“11”。流经显示白色灰度级的像素的有机发光二极管的电流比流经显示灰色灰度级和黑色灰度级的像素的有机发光二极管的电流大。因此，随着显示白色灰度级的像素数量的增加，有机发光二极管的功耗增加。因此，目前需要一种降低有机发光二极管显示器的功耗的方法。

发明内容

[0006] 本发明致力于提供一种具有降低功耗的有机发光二极管显示器及其驱动方法。

[0007] 根据本发明的一个方面，提供一种有机发光二极管显示器，包括：显示面板，该显示面板包括数据线、栅极线和像素，所述像素以矩阵形式设置在所述数据线和栅极线的交叉区域中；伽马参考电压调节单元，该伽马参考电压调节单元用于计算数字视频数据的加权平均图像电平，调节伽马参考电压以使该显示面板的峰值亮度随加权平均图像电平的升高而降低，并输出调节后的伽马参考电压；数据驱动电路，该数据驱动电路用于利用伽马参考电压将数字视频数据转换成模拟数据电压，并将数据电压提供给所述数据线；以及栅极驱动电路，该栅极驱动电路用于向所述栅极线顺序地输出栅极脉冲。

[0008] 根据本发明的另一个方面，提供一种用于驱动有机发光二极管显示器的方法，该有机发光二极管显示器包括显示面板，该显示面板包括数据线、栅极线和像素，所述像素以矩阵形式设置在所述数据线和栅极线的交叉区域中，该方法包括如下步骤：计算数字视频数据的加权平均图像电平，调节伽马参考电压以使该显示面板的峰值亮度随加权平均图像

电平的升高而降低,并输出调节后的伽马参考电压;利用伽马参考电压将数字视频数据转换成模拟数据电压,并将数据电压提供给所述数据线;以及向所述栅极线顺序地输出栅极脉冲。

附图说明

[0009] 给本发明提供进一步理解并且并入本申请组成本申请一部分的附图图解了本发明的实施方式,并与说明书一起用于说明本发明的原理。在附图中:

[0010] 图1是示意性示出根据本发明示例性实施方式的有机发光二极管显示器的框图。

[0011] 图2是示出图1的显示面板的像素电路结构的视图。

[0012] 图3是详细示出图1的伽马参考电压调节单元的框图。

[0013] 图4是详细示出图3的伽马参考电压输出电路的视图。

[0014] 图5是示出图3的伽马参考电压调节单元的伽马参考电压控制方法的流程图。

[0015] 图6是示出作为比较例的平均图像电平分布和峰值亮度根据平均图像电平的变化曲线图。

[0016] 图7是示出作为本发明一个示例性实施方式的加权平均图像电平分布和峰值亮度根据加权平均图像电平的变化曲线图。

[0017] 图8是示出当图7的加权平均图像电平为40%和60%时的伽马曲线的视图。

[0018] 图9是示出作为本发明另一个示例性实施方式的加权平均图像电平分布和峰值亮度根据加权平均图像电平的变化曲线图。

[0019] 图10是示出当图9中加权平均图像电平是第一峰值亮度控制曲线的40%以及加权平均图像电平是第二峰值亮度控制曲线40%时的伽马曲线的视图。

具体实施方式

[0020] 下面将详细描述本发明的实施方式,附图示出了其中的一些例子。尽可能地在整个附图中采用相同的附图标记表示相同或相似的部件。应当注意,如果确定已知技术会误导本发明的实施方式,则将省略对这些已知技术的详细描述。

[0021] 图1是示意性示出根据本发明示例性实施方式的有机发光二极管显示器的框图。参照图1,根据本发明示例性实施方式的有机发光二极管显示器包括显示面板10、栅极驱动电路110、数据驱动电路120、伽马参考电压调节单元130、控制器140和主机系统150。

[0022] 数据线D和栅极线G在显示面板10中相互交叉地形成。以矩阵形式设置有多个像素的像素阵列形成在数据线D和栅极线G的交叉区域中。显示面板10的每个像素包括至少一个开关TFT(薄膜晶体管)ST、驱动TFT DT、有机发光二极管OLED元件以及至少一个电容器Cst,如图2所示。每个像素通过利用开关TFT ST和驱动TFT DT控制流经有机发光二极管OLED元件的电流来显示图像。具体地,开关TFT ST响应栅极线G的栅极脉冲,向第一节点N1提供数据线D的数据电压。根据第一节点N1的电压,驱动TFT DT可调节从高电位电压VDD流经有机发光二极管OLED的电流。最后,通过调节提供给第一节点N1的数据电压,可调节有机发光二极管OLED的发光量。根据像素结构,显示面板10可以以底发射型或者顶发射型显示图像。

[0023] 栅极驱动电路110包括多个栅极驱动IC(集成电路)。利用至少一个栅极脉冲,栅极驱动IC控制每个像素的至少一个开关TFT。栅极驱动IC顺序地向显示面板10的栅极线G提供

栅极脉冲。栅极驱动IC可安装在栅极TCP(载带封装)上。栅极TCP可通过TAB(带式自动接合)工艺接合到显示面板10。可选择地,栅极驱动IC可通过GIP(面板内栅极)工艺直接与像素阵列形成在一起。

[0024] 数据驱动电路120包括多个源极驱动IC。源极驱动IC从控制器140接收数字视频数据RGB。源极驱动IC从伽马参考电压调节单元130接收伽马参考电压GMAs,并利用分压电路基于伽马参考电压GMAs计算伽马补偿电压。源极驱动IC利用伽马补偿电压将数字视频数据RGB转换成模拟数据电压,使数据电压和栅极脉冲同步,并向显示面板10的数据线D提供数据电压。源极驱动IC可安装在源极TCP上。源极TCP可通过TAB工艺接合到显示面板10和源极PCB(印刷电路板)。可选择地,源极驱动IC可通过COG(玻璃上芯片)工艺直接附接到显示面板10。

[0025] 伽马参考电压调节单元130从控制器140接收数字视频数据RGB,并计算数字视频数据RGB的加权平均图像电平。随着加权平均图像电平的升高,伽马参考电压调节单元130调节伽马参考电压以使显示面板的峰值亮度降低,并输出调节后的伽马参考电压。下面将参照图2详细描述伽马参考电压调节单元130。

[0026] 控制器140从主机系统150接收数字视频数据RGB和时序信号。时序信号可包括垂直同步信号、水平同步信号、数据使能信号和点时钟。

[0027] 控制器140可具有数字数据转换单元,用于转换包括红、绿、蓝数据的数字视频数据RGB以产生包括红、绿、蓝和白数据的数字转换数据RGBW。数字数据转换单元可以由任何已知的结构实现,只要该结构能够将红、绿、蓝数据转换成红、绿、蓝和白数据。同时,在本发明的示例性实施方式中主要给出了对包括红子像素、绿子像素、蓝子像素和白子像素的显示面板每个像素的实施方式的描述。因此,实质上需要用于将数字视频数据RGB转换成数字转换数据RGBW的数字数据转换单元来驱动根据本发明示例性实施方式的显示面板。但是,应当注意很重要的是,显示面板像素的子像素不限于此。即,当显示面板的每个像素包括红子像素、绿子像素和蓝子像素时,可以不需要用于将数字视频数据RGB转换成数字转换数据RGBW的数字数据转换单元。因此,可以省略数字数据转换单元。

[0028] 基于时序信号,控制器140产生用于控制栅极驱动电路110的操作时序的栅极时序控制信号GCS和用于控制数据驱动电路120的操作时序的数据时序控制信号DCS。控制器140向栅极驱动电路110输出栅极时序控制信号GCS。控制器140向数据驱动电路120输出数字转换数据RGBW和数据时序控制信号DCS。而且,控制器140向伽马参考电压调节单元130输出数字视频数据RGB。

[0029] 主机系统150可包括芯片上系统,其内置有缩放器(scaler)以将由外部视频源设备输入的数字视频数据RGB转换成具有适于在显示面板10上显示的分辨率的数据格式。主机系统150通过接口将数字视频数据RGB和时序信号提供给控制器140,其中接口比如是LVDS(低压差分信号)接口和TMDS(最小传输差分信号)接口。

[0030] 图3是详细示出图1的伽马参考电压调节单元的框图。图4是详细示出图3的伽马参考电压输出电路的视图。图5是示出图3的伽马参考电压调节单元的伽马参考电压控制方法的流程图。参见图3,伽马参考电压调节单元130包括加权平均图像电平计算器131、伽马参考电压调节数据输出单元132和伽马参考电压输出电路133。下文中,将参照图3至5详细描述用于控制伽马参考电压调节单元的伽马参考电压的方法。

[0031] 加权平均图像电平计算器131从控制器140接收数字视频数据RGB,并基于数字视频数据RGB计算加权平均图像电平WAPL。具体地,加权平均图像电平计算器131基于N(N是正整数)帧周期的数字视频数据RGB计算N帧周期的加权平均图像电平WAPL。N帧周期的数字视频数据RGB包括 $r \times s$ 个像素数据(r 是出现在任一水平行的像素数量, s 是出现在任一垂直行的像素数量)。每个像素数据可包括红数据R、绿数据G和蓝数据B。

[0032] 加权平均图像电平计算器131可计算每个像素数据的灰度级表示值 Pr ,如等式1所示。

[0033] 【等式1】

[0034] $Pr = \text{Max}(R, G, B)$

[0035] 在等式1中, Pr 表示像素数据的灰度级表示值, R 表示像素数据的红数据, G 表示像素数据的绿数据, B 表示像素数据的蓝数据。加权平均图像电平计算器131可计算像素数据的红数据 R 、绿数据 G 和蓝数据 B 的最大值作为像素数据的灰度级表示值 Pr ,如等式1所示。同时,也可使用除等式1之外的方法来计算像素的灰度级表示值 Pr 。例如,灰度级表示值 Pr 可被计算为像素数据的亮度值 Y (步骤S101)。

[0036] 加权平均图像电平计算器131计算每个像素数据的灰度级表示值,然后使用灰度级表示值计算加权平均图像电平WAPL,如等式2所示。

[0037] 【等式2】

$$[0038] \quad WAPL = \frac{\sum (Pr^2/T)}{\sum (Pr/T)}$$

[0039] 在等式2中,WAPL表示加权平均图像电平, Pr 表示灰度级表示值, T 表示峰值白色灰度级。当输入数字视频数据是8位时,峰值白色灰度级为255。即,按照等式2,加权平均图像电平计算器131将通过将灰度级表示值 Pr 的平方除以峰值白色灰度级 T 获得的值之和计算为第一值(等式2的分子),并将通过将灰度级表示值 Pr 除以峰值白色灰度级 T 获得的值之和计算为第二值(等式2的分母)。然后,加权平均图像电平计算器131将通过将第一值(等式2的分子)除以第二值(等式2的分母)获得的值计算为加权平均图像电平WAPL。加权平均图像电平计算器131向伽马参考电压调节数据输出单元132输出加权平均图像电平WAPL。具体地,加权平均图像电平计算器131可在每一帧周期期间计算加权平均图像电平WAPL(步骤S102)。

[0040] 伽马参考电压调节数据输出单元132从加权平均图像电平计算器131接收加权平均图像电平WAPL。根据加权平均图像电平WAPL,伽马参考电压调节数据输出单元132输出伽马参考电压调节数据 Dg 。伽马参考电压调节数据 Dg 包括表示提供给高电位电压端子VDD_T的高电位电压VDD的高电位电压数据,以及表示提供给抽头电压端子TAB1_T至TABk_T的抽头电压的抽头电压数据。

[0041] 具体地,伽马参考电压调节数据输出单元132可包括存储伽马参考电压调节数据 Dg 的查找表。在这种情况下,伽马参考电压调节数据输出单元132可向查找表的输入地址输入加权平均图像电平WAPL,并输出存储在相应输入地址内的伽马参考电压调节数据 Dg 。伽马参考电压调节数据 Dg 可被调节为,使得显示面板的峰值亮度随着加权平均图像电平WAPL的升高而降低。伽马参考电压调节数据 Dg 可通过先前的实验预先确定。下面将参照图6至图

10详细描述计算伽马参考电压调节数据Dg的方法(步骤S103)。

[0042] 伽马参考电压输出电路133从伽马参考电压调节数据输出单元132接收伽马参考电压调节数据Dg。优选地,伽马参考电压输出电路133用于通过根据伽马参考电压调节数据调节高电位电压和抽头电压,根据伽马参考电压调节数据不同地输出伽马参考电压。参照图4,伽马参考电压输出电路133包括数模转换器133a和分压电路133b。伽马参考电压调节数据Dg包括:高电位电压数据,其表示向高电位电压端子VDD_T提供的高电位电压VDD;以及抽头电压数据,其表示提供给抽头电压端子TAB1_T至TAB2_T的抽头电压。数模转换器133a将作为数字数据的高电位电压数据转换成作为模拟电压的高电位电压。数模转换器133a将作为数字数据的抽头电压数据转换成作为模拟电压的多个抽头电压。数模转换器133a向分压电路133b提供高电位电压和多个抽头电压。分压电路133b划分高电位电压、抽头电压和低电位电压VSS,并输出k(k是正整数)个伽马参考电压GMA1至GMAk。同时,在图4中,为了便于理解并容易描述,应当注意仅仅示出了第一抽头电压端子TAB1_T和第二抽头电压端子TAB2_T。抽头电压端子和抽头电压的数量可通过先前的实验预先确定(步骤S104)。

[0043] 如上所述,在本发明的示例性实施方式中,通过基于加权平均图像电平WAPL计算包括高电位电压数据和抽头电压数据的伽马参考电压调节数据Dg,将作为数字数据的高电位电压数据和抽头电压数据转换成作为模拟电压的高电位电压和抽头电压,并向分压电路133b提供高电位电压和抽头电压,可输出伽马参考电压GMA1至GMAk。即,本发明的示例性实施方式可根据加权平均图像电平WAPL调节伽马参考电压GMA1至GMAk。此外,数据驱动电路120的分压电路基于伽马参考电压GMA1至GMAk计算伽马补偿电压。通过使用伽马补偿电压计算提供给像素的数据电压。因此,当调节伽马参考电压GMA1至GMAk时,能够调节数据电压。因此,能够控制显示面板的每个像素的有机发光二极管OLED元件的发光量。即,可以控制显示面板的每个像素的峰值亮度。最终,本发明的示例性实施方式能够根据加权平均图像电平WAPL控制显示面板的像素的峰值亮度。

[0044] 在下文中,将参照图6和图7,通过详细研究在本发明的示例性实施方式中根据加权平均图像电平WAPL控制显示面板的峰值亮度的方法,描述存储在伽马参考电压调节数据输出单元132的查找表内的伽马参考电压调节数据Dg的计算方法。

[0045] 图6是示出作为比较例的平均图像电平直方图和峰值亮度根据平均图像电平的变化曲线图。图7是示出作为本发明一个示例性实施方式的加权平均图像电平直方图和峰值亮度根据加权平均图像电平的变化曲线图。显示面板的峰值亮度表示显示面板的像素显示峰值白色灰度级时的亮度。当输入数字视频数据是8位时,峰值白色灰度级为255。

[0046] 图6和图7表示峰值亮度控制曲线(PLC曲线)。峰值亮度控制曲线(PLC曲线)是表示根据平均图像电平APL或者加权平均图像电平WAPL的峰值亮度的曲线。作为参考,平均图像电平APL可由等式3计算。在等式3中,APL表示平均图像电平,Pr表示灰度级表示值,T表示峰值白色灰度级。当输入数字视频数据是8位时,峰值白色灰度级为255。

[0047] 【等式3】

$$[0048] \quad APL(\%) = \frac{\sum (Pr/T)}{r \times s} \times 100$$

[0049] 根据峰值亮度控制曲线(PLC曲线),平均图像电平APL或者加权平均图像电平WAPL

与峰值亮度大致成反比。例如,如图6和7所示,当平均图像电平APL或者加权平均图像电平WAPL为25%时,峰值亮度可被控制到400尼特。当平均图像电平APL或者加权平均图像电平WAPL为100%时,峰值亮度可被控制到100尼特。这有助于降低功耗,因为当平均图像电平APL或者加权平均图像电平WAPL升高以使功耗增加时,显示白色灰度级的像素数目增加。白色灰度级指192至255灰度级,其中当输入数字视频数据为8位时,最有效的两位具有值“11”。

[0050] 图6和图7表示基于国际标准IEC62087图像计算的平均图像电平的直方图以及基于IEC62087图像计算的加权平均图像电平的直方图。可以看出,与基于IEC62087图像计算出的平均图像电平的直方图相比,基于IEC62087图像计算的加权平均图像电平的直方图向右偏移。即,基于IEC62087图像计算的平均图像电平APL主要分布在10%至40%内。另一方面,基于IEC62087图像计算的加权平均图像电平WAPL对称分布在50%的两侧。因此,当根据基于IEC62087图像计算的加权平均图像电平WAPL计算峰值亮度时,与根据基于IEC62087图像计算出的平均图像电平APL来计算峰值亮度的情况相比,显示面板的峰值亮度较低。即,在本发明的示例性实施方式中,与比较例相比,显示面板的峰值亮度较低。因此,能够降低功耗。

[0051] 图8是示出当图7的加权平均图像电平为40%和60%时的伽马曲线的视图。参照图8,伽马曲线A表示当加权平均图像电平WAPL为40%时,控制峰值亮度为大约250尼特的伽马曲线。伽马曲线B表示当加权平均图像电平WAPL为60%时,控制峰值亮度为大约150尼特的伽马曲线。

[0052] 伽马曲线的x轴表示灰度级值,y轴表示亮度。即,伽马曲线表示对应于灰度级的亮度曲线,其具有随灰度级的增加而亮度增加的指数函数形式。加权平均图像电平WAPL为40%时的峰值亮度高于加权平均图像电平WAPL为60%时的峰值亮度。因此,255灰度级的伽马曲线A的亮度高于255灰度级的伽马曲线B的亮度。当输入数字视频数据为8位时,峰值白色灰度级是255灰度级。

[0053] 最终,当加权平均图像电平WAPL升高时,将峰值白色灰度级的亮度控制为较低。而且,将全部灰度级的亮度与峰值白色灰度级一样控制为较低。因此,在本发明的示例性实施方式中,控制提供到显示面板像素的数据电压,以使像素的有机发光二极管OLED元件的发光量随着加权平均图像电平WAPL的升高而降低。这通过如上所述调节从伽马参考电压调节单元130输出的伽马参考电压GMA是可行的。即,通过利用预先设计的伽马参考电压调节数据Dg,根据本发明示例性实施方式的伽马参考电压调节单元130调节伽马参考电压,以使伽马参考电压随着加权平均图像电平WAPL的升高而降低。因此,显示面板10的像素的有机发光二极管元件的发光量可以随着加权平均图像电平WAPL的升高而降低。因此,在本发明的示例性实施方式中,通过调节伽马参考电压GMA,可以调节提供到显示面板10的像素的数据电压。因此,在本发明中,可以调节像素的有机发光二极管OLED元件的发光量,因此能够控制显示面板的峰值亮度。

[0054] 如上所述,在本发明的示例性实施方式中,根据加权平均图像电平WAPL,调节伽马参考电压以控制峰值亮度。存储在查找表中的伽马参考电压调节数据Dg用于调节伽马参考电压。具体地,如参照图6至8所述的那样,在本发明的示例性实施方式中,通过先前的实验,利用峰值亮度控制曲线(PLC曲线),伽马参考电压输出电路133的高电位电压和抽头电压可根据加权平均图像电平WAPL计算出来。因此,在本发明的示例性实施方式中,可计算包括高电位电压数据和抽头电压数据的伽马参考电压调节数据Dg,并且可设计存储伽马参考电压

调节数据Dg的查找表。

[0055] 图9是示出作为本发明另一个示例性实施方式的加权平均图像电平分布和峰值亮度根据加权平均图像电平的变化曲线图。图9示出了第一峰值亮度控制曲线PLC1和第二峰值亮度控制曲线PLC2。第一峰值亮度控制曲线PLC1和第二峰值亮度控制曲线PLC2是表示根据加权平均图像电平WAPL的峰值亮度的曲线。按照第一峰值亮度控制曲线PLC1和第二峰值亮度控制曲线PLC2,加权平均图像电平WAPL与峰值亮度大致成反比。而且,图9示出了基于国际标准IEC62087图像计算出来的加权平均图像电平WAPL的直方图。

[0056] 参照图9,在第一峰值亮度控制曲线PLC1中,当加权平均图像电平WAPL为40%时,峰值亮度大约为250尼特。在第二峰值亮度控制曲线PLC2中,当加权平均图像电平WAPL为40%时,峰值亮度大约为290尼特。而且,在第一峰值亮度控制曲线PLC1中,当加权平均图像电平WAPL为60%时,峰值亮度大约为150尼特。在第二峰值亮度控制曲线PLC2中,当加权平均图像电平WAPL为60%时,峰值亮度大约为190尼特。即,即使在相同的加权平均图像电平WAPL,第二峰值亮度控制曲线PLC2的峰值亮度高于第一峰值亮度控制曲线PLC1的峰值亮度。在本发明的示例性实施方式中,为了降低功耗,通过向上调节峰值亮度控制曲线(PLC1→PLC2)可以提高图像质量。

[0057] 图10是表示在第一峰值亮度控制曲线中加权平均图像电平是40%时以及在第二峰值亮度控制曲线中加权平均图像电平是40%时的伽马曲线的视图。

[0058] 参见图10,伽马曲线C是在第一峰值亮度控制曲线PLC1中加权平均图像电平WAPL是40%时,控制峰值亮度为大约250尼特的伽马曲线。伽马曲线D是在第二峰值亮度控制曲线PLC2中加权平均图像电平WAPL是40%时,控制峰值亮度为大约290尼特的伽马曲线。

[0059] 伽马曲线表示对应于灰度级的亮度曲线,其具有随灰度级增加而亮度增加的指数函数形式。在第一峰值亮度控制曲线PLC1中加权平均图像电平WAPL是40%时的峰值亮度低于在第二峰值亮度控制曲线PLC2中加权平均图像电平WAPL是40%时的峰值亮度。因此,255灰度级的伽马曲线C的亮度低于255灰度级的伽马曲线D的亮度。当输入数字视频数据为8位时,峰值白色灰度级是255灰度级。而且,255灰度级范围内伽马曲线D亮度的改变宽度大于伽马曲线C的亮度改变宽度。因此,可以认为伽马曲线D的灰度级分级能力高于伽马曲线C的灰度级分级能力。

[0060] 最终,随着加权平均图像电平WAPL的升高,将峰值白色灰度级的亮度控制为较低。而且,将全部灰度级的亮度与峰值白色灰度级一样控制为较低。因此,在本发明的示例性实施方式中,控制提供到显示面板像素的数据电压,以使像素的有机发光二极管OLED元件的发光量随着加权平均图像电平WAPL的升高而降低。这通过如上所述调节从伽马参考电压调节单元130输出的伽马参考电压GMA是可行的。即,通过利用预先设计的伽马参考电压调节数据Dg,根据本发明示例性实施方式的伽马参考电压调节单元130调节伽马参考电压,以使伽马参考电压随着加权平均图像电平WAPL的升高而降低。因此,显示面板10的像素的有机发光二极管元件的发光量可以随着加权平均图像电平WAPL的升高而降低。因此,在本发明的示例性实施方式中,通过调节伽马参考电压GMA,可以调节提供到显示面板10的像素的数据电压。因此,在本发明中,可以调节像素的有机发光二极管OLED元件的发光量,由此能够控制显示面板的峰值亮度。

[0061] 而且,在本发明中,与根据平均图像电平控制显示面板的峰值亮度的比较例相比,

加权平均图像电平移位到更高值的区域。因此,本发明的显示面板的峰值亮度低。因此,在本发明中,与比较例相比,功耗进一步降低。

[0062] 尽管已经参考多个示例性实施方式描述了本发明,但应当理解,本领域技术人员能够作出大量其他变型和实施方式,这些将落入本发明的原理范围内。更具体地,在本发明的说明书、附图以及所附权利要求书的范围内,可以对主题组合构造的组成部件和/或布置作出各种变化和修改。除了组成部件和/或布置的变形和修改之外,替代使用对本领域技术人员而言也是显而易见的。

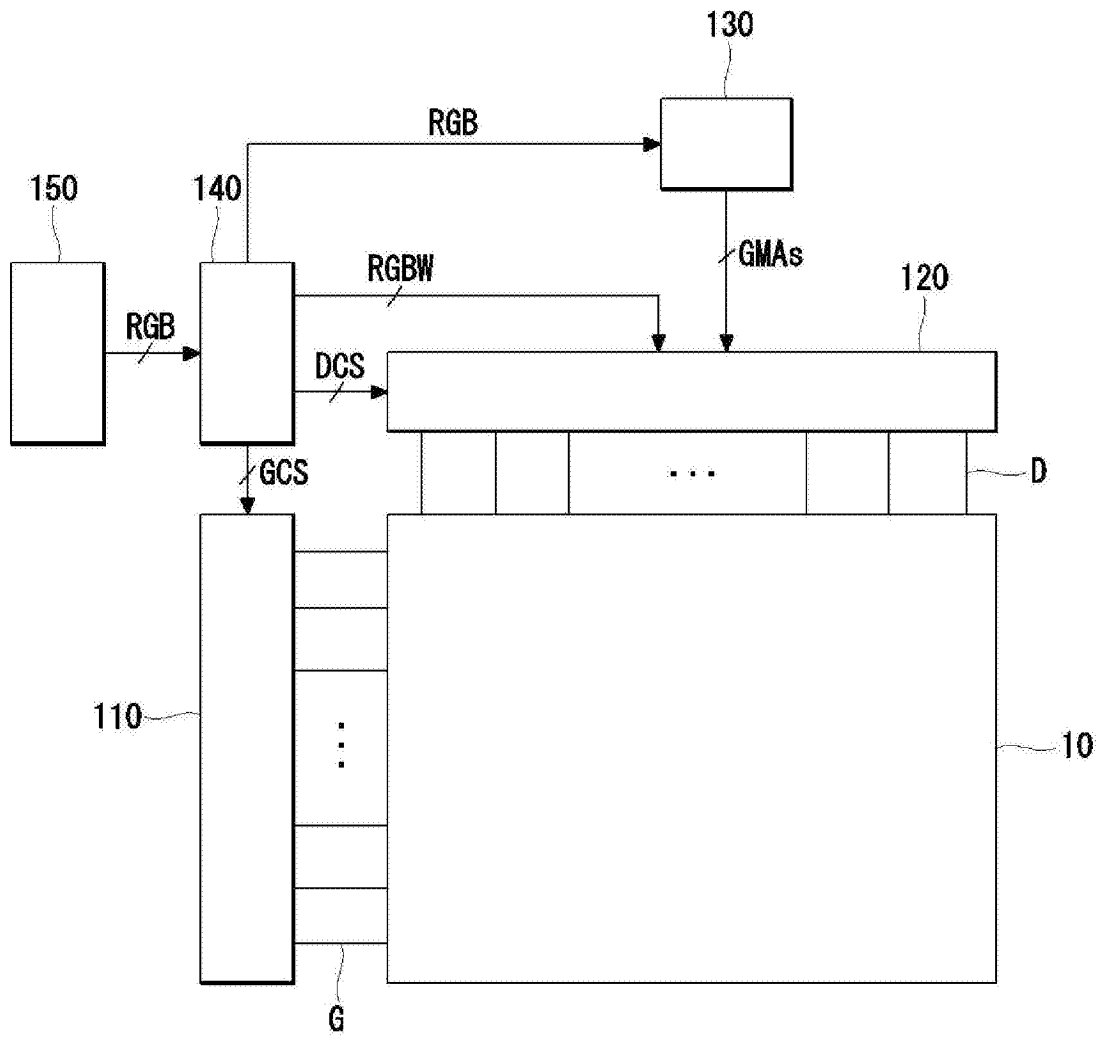


图1

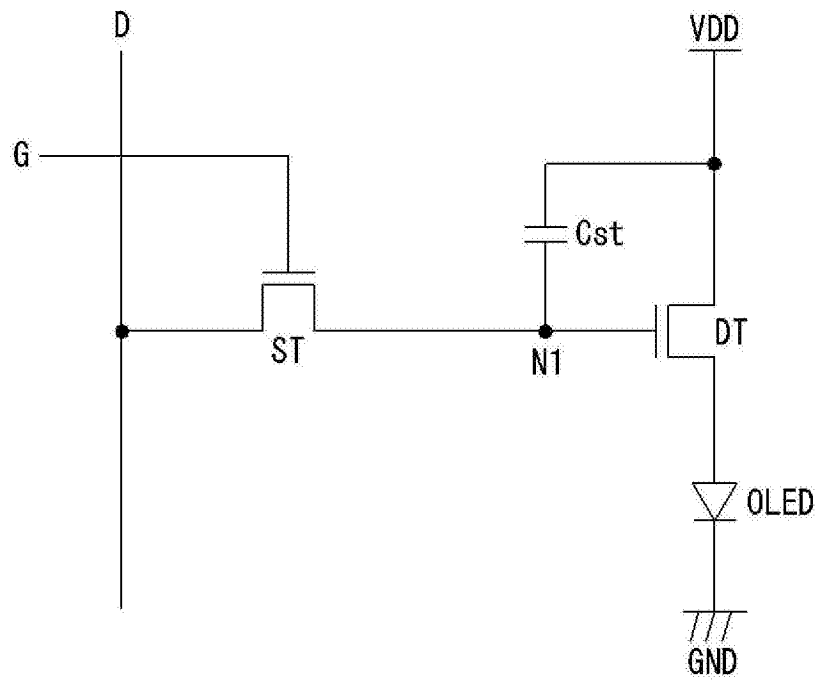


图2

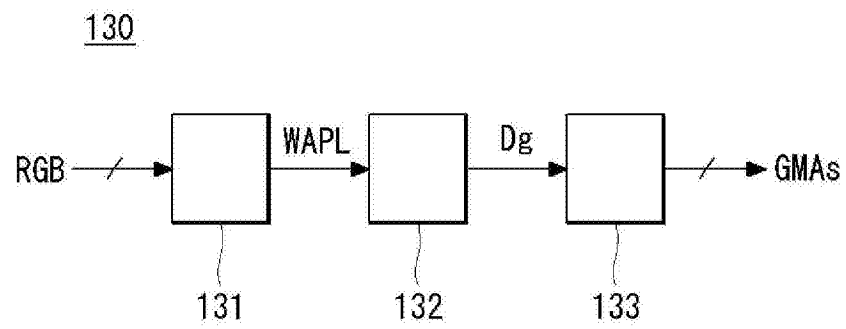


图3

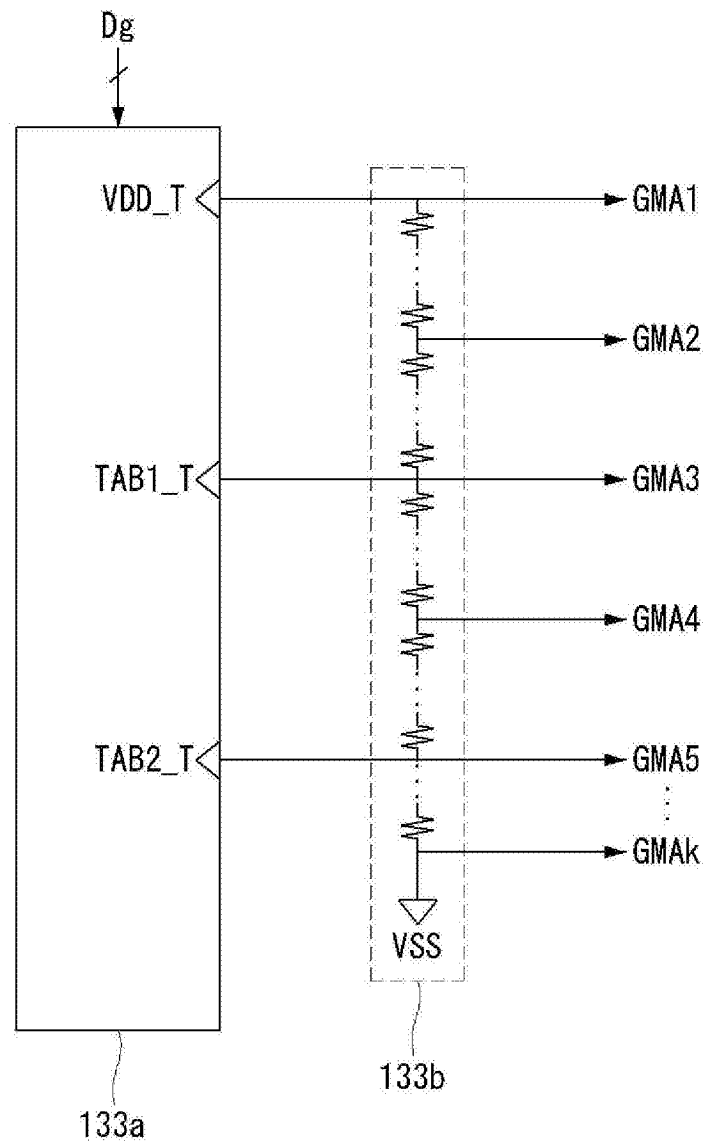


图4

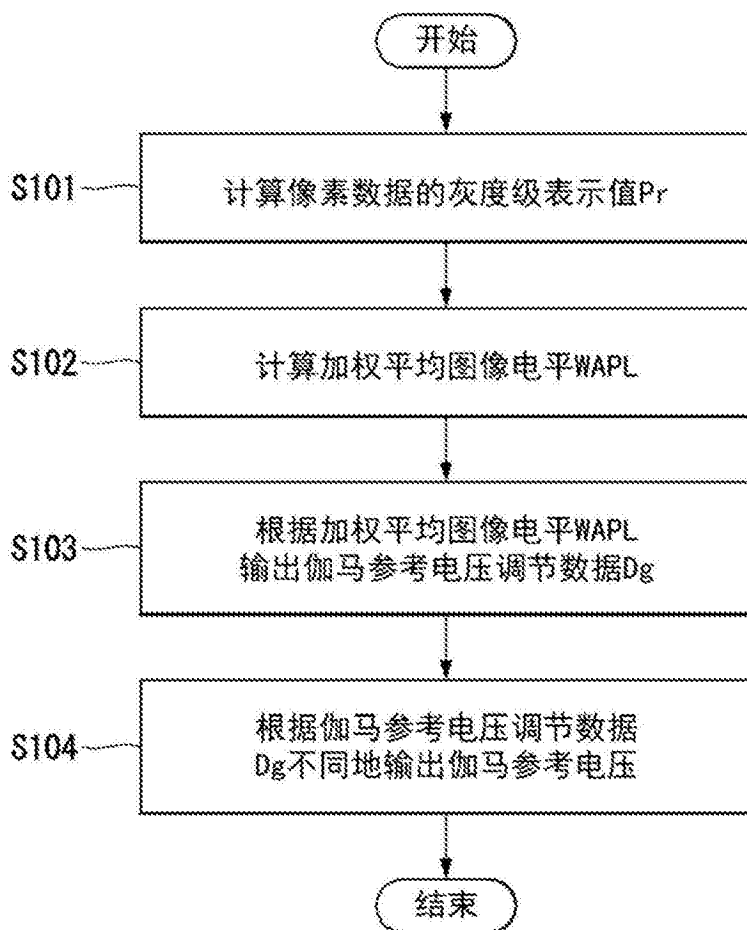


图5

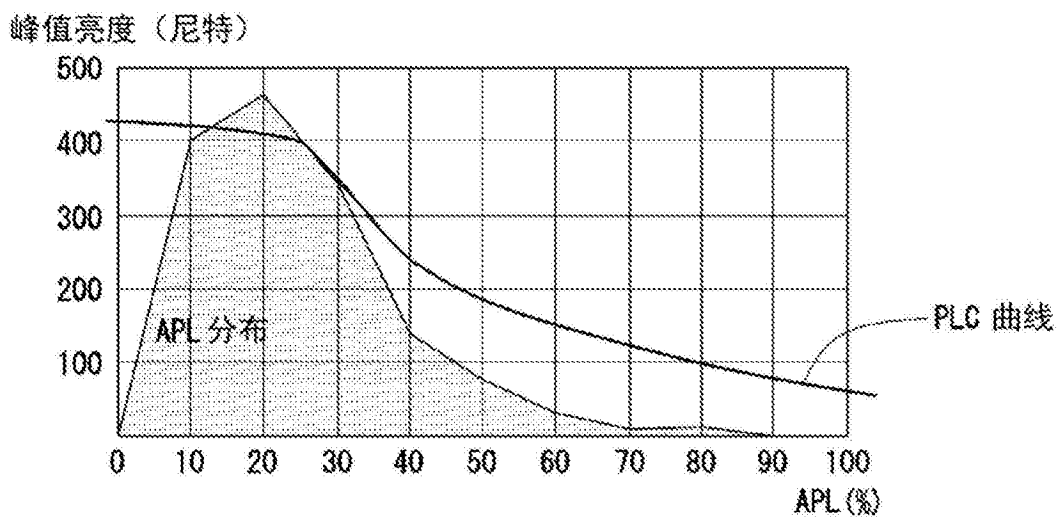


图6

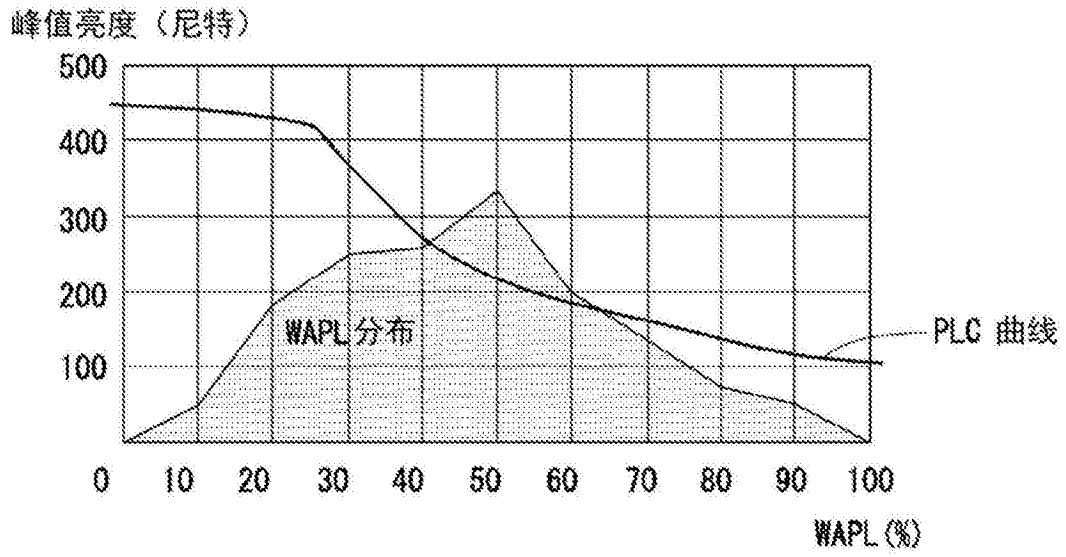


图7

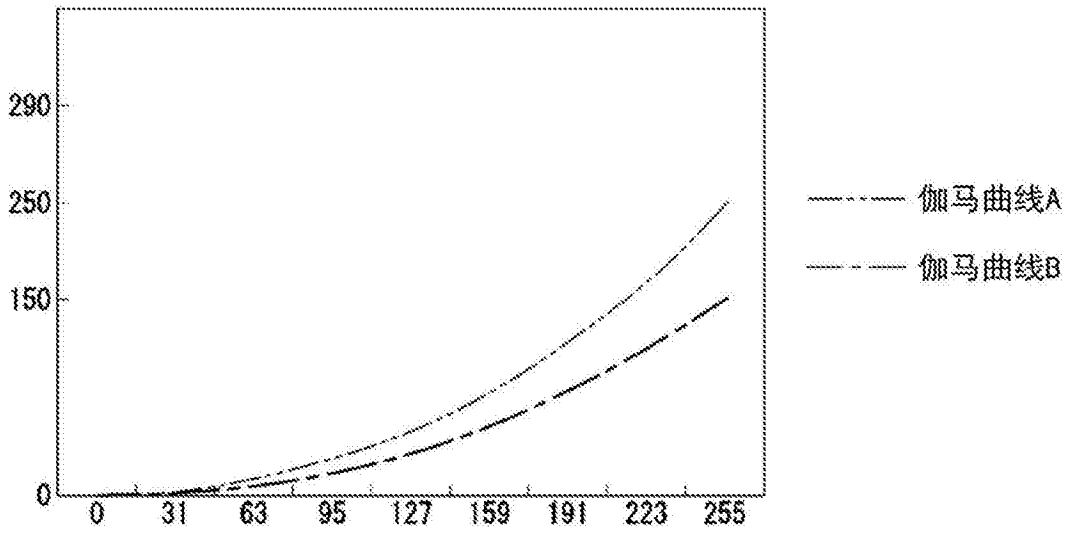


图8

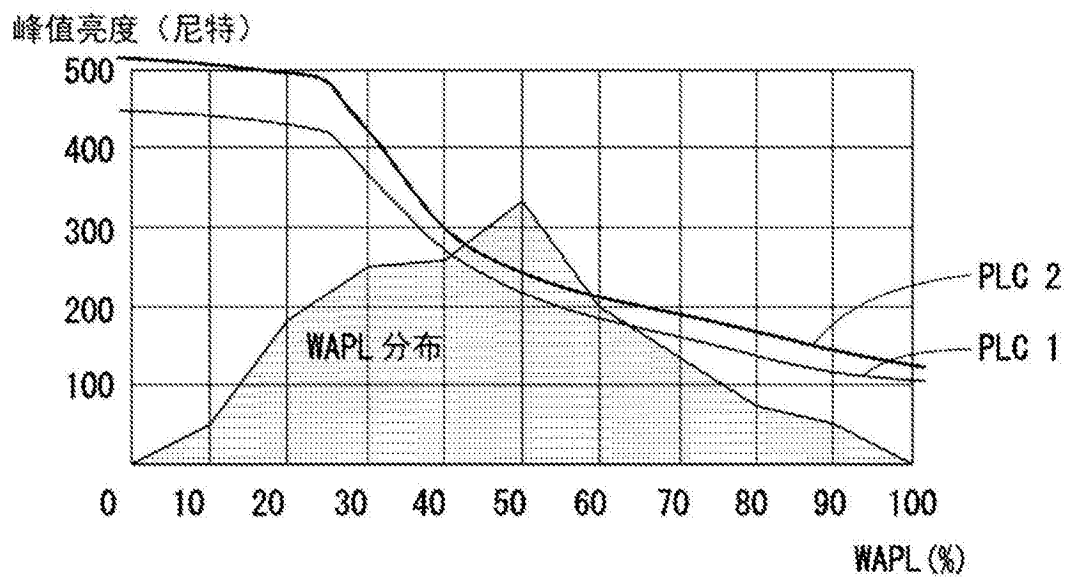


图9

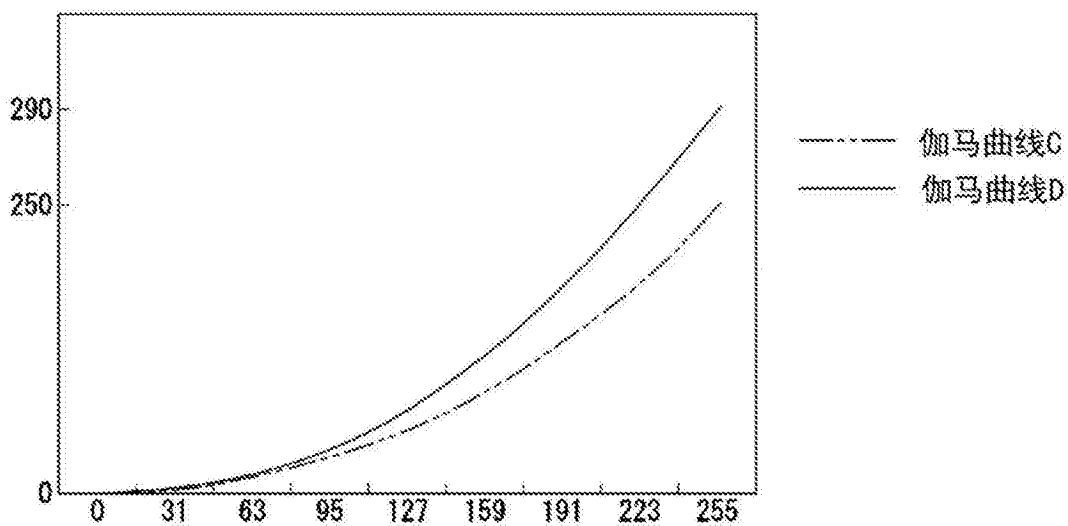


图10

提供一种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：显示面板，该显示面板包括数据线、栅极线和像素，所述像素以矩阵形式设置在所述数据线和栅极线的交叉区域中；伽马参考电压调节单元，该伽马参考电压调节单元用于计算数字视频数据的加权平均图像电平，调节伽马参考电压以使该显示面板的峰值亮度随加权平均图像电平的升高而降低，并输出调节后的伽马参考电压；数据驱动电路，该数据驱动电路用于利用伽马参考电压将数字视频数据转换成模拟数据电压，并将数据电压提供给所述数据线；以及栅极驱动电路，该栅极驱动电路用于向所述栅极线顺序地输出栅极脉冲。

