



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103956143 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 30

(21) 申请号 201410215858. X

(22) 申请日 2014. 05. 21

(71) 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市力行二路 1 号

(72) 发明人 简怡婷 陈维仁 王仓鸿 戴翊祐
赖俊吉

(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 常大军

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

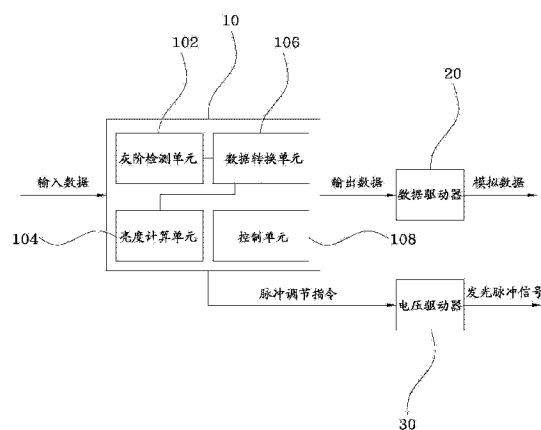
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种用于主动矩阵有机发光二极管显示器的驱动装置

(57) 摘要

本发明提供一种用于 AMOLED 显示器的驱动装置,包括发光控制模组、数据驱动器和电压驱动器。发光控制模组包括:灰阶检测单元,根据输入显示数据的灰阶数值计算帧灰阶最大值;亮度计算单元,根据输入显示数据的亮度系数输出补偿亮度系数;数据转换单元,根据帧灰阶最大值和补偿亮度系数计算一输出显示数据;以及控制单元,根据补偿前后的输出显示数据所造成的亮度差异输出一脉冲调节指令。电压驱动器接收该指令并输出一发光脉冲信号。相比于现有技术,本发明透过输出上述脉冲调节指令,并搭配发光脉冲信号的周期和/或脉宽的调整,将低灰阶数据的电流变异较大区域向电流最佳区域作调整,以实现亮度补偿。



1. 一种用于主动矩阵有机发光二极管 (Active Matrix Organic Lighting Emitting Diode, AMOLED) 显示器的驱动装置, 适于对低灰阶进行亮度补偿, 其特征在于, 所述驱动装置包括:

一发光控制模组, 用于接收一输入显示数据, 所述输入显示数据包括一灰阶数值和一亮度系数, 该发光控制模组包括:

灰阶检测单元, 用于根据所述输入显示数据的灰阶数值, 计算并输出帧灰阶最大值;

亮度计算单元, 用于根据所述输入显示数据的亮度系数, 输出一补偿亮度系数 (Brightness Ratio);

数据转换单元, 与所述灰阶检测单元和所述亮度计算单元相连接, 用于根据所述帧灰阶最大值和所述补偿亮度系数计算一输出显示数据; 以及

控制单元, 与所述数据转换单元相连接, 用于根据补偿前后的输出显示数据所造成的亮度差异, 输出一脉冲调节指令, 其中, 补偿前的输出显示数据由所述输入显示数据和所述亮度系数决定;

一数据驱动器, 用于接收所述输出显示数据, 并产生一模拟数据; 以及

一电压驱动器, 用于接收所述脉冲调节指令, 并输出一发光脉冲信号。

2. 根据权利要求 1 所述的驱动装置, 其特征在于, 所述脉冲调节指令用于调节所述发光脉冲信号的周期。

3. 根据权利要求 1 所述的驱动装置, 其特征在于, 所述脉冲调节指令用于调节所述发光脉冲信号的脉冲宽度。

4. 根据权利要求 1 所述的驱动装置, 其特征在于, 所述脉冲调节指令用于调节所述发光脉冲信号的周期及脉冲宽度。

5. 根据权利要求 1 所述的驱动装置, 其特征在于, 所述脉冲调节指令用于逐帧 (by frame) 动态调节所述发光脉冲信号的周期。

6. 根据权利要求 1 所述的驱动装置, 其特征在于, 所述脉冲调节指令用于逐帧 (by frame) 调节所述发光脉冲信号的脉冲宽度。

7. 根据权利要求 1 所述的驱动装置, 其特征在于, 所述脉冲调节指令用于逐帧 (by frame) 调节所述发光脉冲信号的周期以及脉冲宽度。

8. 根据权利要求 1 所述的驱动装置, 其特征在于, 所述驱动装置还包括一存储器, 用以存储一查找表, 其中, 该控制单元用以根据补偿前的输出显示数据、补偿后的输出显示数据和所述查找表, 选择对应的脉冲调节指令。

9. 根据权利要求 8 所述的驱动装置, 其特征在于, 该脉冲调节指令包括所述发光脉冲信号的周期调节参数和 / 或脉冲宽度调节参数。

10. 根据权利要求 1 所述的驱动装置, 其特征在于, 当所述发光脉冲信号为高电平时, 有机发光二极管处于熄灭状态; 当所述发光脉冲信号为低电平时, 有机发光二极管处于点亮状态。

一种用于主动矩阵有机发光二极管显示器的驱动装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机发光二极管显示技术,尤其涉及一种用于主动矩阵有机发光二极管显示器的驱动装置。

背景技术

[0002] 近年来,常规的显示器已逐渐地被便携式薄平板显示器所取代。由于有机或无机发光显示器可提供宽视角和良好的对比度,且具有快速的响应速度,因而有机或无机发光显示器这些自发光型的显示器比其它平板显示器具有更多的优势。这样,有机或无机发光显示器作为下一代显示器已引起人们的广泛关注,特别是包括由有机材料形成的发光层的有机电致发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)显示器在提供彩色图像的同时,相比无机发光显示器具有更好的亮度、更低的驱动电压以及更快的响应时间。

[0003] 有机发光二极管依驱动方式可分为被动式矩阵驱动(Passive Matrix OLED, PMOLED)和主动式矩阵驱动(Active Matrix OLED, AMOLED)两种。对于 PMOLED,其在数据未写入时,发光二极管并不发光;只有在数据写入期间,发光二极管才发光。这种驱动方式结构简单、成本较低,较容易设计,主要适用于中小尺寸的显示器。对于 AMOLED,该像素阵列的每一像素都有一电容存储数据,让每一像素皆维持在发光状态。由于 AMOLED 耗电量明显小于 PMOLED,加上其驱动方式适合发展大尺寸与高解析度的显示器,使得 AMOLED 成为未来发展的主要方向。

[0004] 一般来说, OLED 的亮度与流经 OLED 的电流大小成正比。为了控制流经 OLED 的电流大小, OLED 像素通常会包含电流控制开关,用以根据其栅极端的驱动信号来控制流经 OLED 的电流大小,进而控制 OLED 的亮度。此外,该栅极端的驱动信号往往为脉冲信号(诸如方波信号),藉由该脉冲信号的高电位电压和低电位电压的交替变化,控制 OLED 的点亮或熄灭。然而,在加载低灰阶数据时,由于流经 OLED 的电流变异较大,现有的像素补偿电路无法达到最佳效果。

[0005] 有鉴于此,如何设计一种新颖的像素驱动技术方案,以有效地改善或消除上述缺陷和不足,从而实现低灰阶数据时的较佳补偿效果,是业内相关技术人员亟待解决的一项课题。

发明内容

[0006] 针对现有技术中的像素补偿电路所存在的上述缺陷,本发明提供了一种新颖的、用于主动矩阵有机发光二极管显示器的驱动装置。

[0007] 依据本发明的一个方面,提供了一种用于主动矩阵有机发光二极管显示器的驱动装置,适于对低灰阶进行亮度补偿,该驱动装置包括:

[0008] 一发光控制模组,用于接收一输入显示数据,所述输入显示数据包括一灰阶数值和一亮度系数,该发光控制模组包括:

[0009] 灰阶检测单元,用于根据所述输入显示数据的灰阶数值,计算并输出帧灰阶最大

值；

[0010] 亮度计算单元,用于根据所述输入显示数据的亮度系数,输出一补偿亮度系数(Brightness Ratio)；

[0011] 数据转换单元,与所述灰阶检测单元和所述亮度计算单元相连接,用于根据所述帧灰阶最大值和所述补偿亮度系数计算一输出显示数据；以及

[0012] 控制单元,与所述数据转换单元相连接,用于根据补偿前后的输出显示数据所造成的亮度差异,输出一脉冲调节指令,其中,补偿前的输出显示数据由所述输入显示数据和所述亮度系数决定；

[0013] 一数据驱动器,用于接收所述输出显示数据,并产生一模拟数据；以及

[0014] 一电压驱动器,用于接收所述脉冲调节指令,并输出一发光脉冲信号。

[0015] 在其中的一实施例,所述脉冲调节指令用于调节所述发光脉冲信号的周期。

[0016] 在其中的一实施例,所述脉冲调节指令用于调节所述发光脉冲信号的脉冲宽度。

[0017] 在其中的一实施例,所述脉冲调节指令用于调节所述发光脉冲信号的周期及脉冲宽度。

[0018] 在其中的一实施例,所述脉冲调节指令用于逐帧(by frame)动态调节所述发光脉冲信号的周期。

[0019] 在其中的一实施例,所述脉冲调节指令用于逐帧(by frame)调节所述发光脉冲信号的脉冲宽度。

[0020] 在其中的一实施例,所述脉冲调节指令用于逐帧(by frame)调节所述发光脉冲信号的周期以及脉冲宽度。

[0021] 在其中的一实施例,所述驱动装置还包括一存储器,用以存储一查找表(Look-Up Table, LUT),其中,该控制单元用以根据补偿前的输出显示数据、补偿后的输出显示数据和所述查找表,选择对应的脉冲调节指令。进一步,该脉冲调节指令包括所述发光脉冲信号的周期调节参数和/或脉冲宽度调节参数。

[0022] 在其中的一实施例,当所述发光脉冲信号为高电平时,有机发光二极管处于熄灭状态；当所述发光脉冲信号为低电平时,有机发光二极管处于点亮状态。

[0023] 采用本发明的用于 OLED 显示器的驱动装置,其发光控制模组包括灰阶检测单元、亮度计算单元、数据转换单元和控制单元,该灰阶检测单元根据所接收的输入显示数据的灰阶数值计算并输出帧灰阶最大值,该亮度计算单元根据所接收的输入显示数据的亮度系数输出一补偿亮度系数,该数据转换单元根据帧灰阶最大值和补偿亮度系数计算一输出显示数据,最后由控制单元根据补偿前后的输出显示数据所造成的亮度差异输出一脉冲调节指令,并且电压驱动器接收上述脉冲调节指令从而输出一发光脉冲信号。相比于现有技术,本发明的驱动装置根据帧灰阶最大值和补偿亮度系数得到输出显示数据,并根据补偿前后的输出显示数据所造成的亮度差异来输出脉冲调节指令,并搭配发光脉冲信号的周期和/或脉宽的调整,藉由移动操作点电压来提高操作电流,从而将低灰阶数据的电流变异较大区域向电流最佳区域作调整,以实现亮度补偿。

附图说明

[0024] 读者在参照附图阅读了本发明的具体实施方式以后,将会更清楚地了解本发明的

各个方面。其中，

[0025] 图 1 示出依据本发明的一实施方式，用于 OLED 显示器的驱动装置的结构示意图；

[0026] 图 2 示出图 1 的驱动装置中，不同的发光脉冲信号在周期和 / 或脉冲宽度变换时，OLED 的亮度对照示意图；

[0027] 图 3 示出图 1 的驱动装置藉由发光控制模组的数据转换单元和控制单元对低灰阶数据进行补偿的一具体实施例；以及

[0028] 图 4 示出采用图 3 的补偿方式将低灰阶数据的电流变异较大区域向电流最佳区域调整的示意图。

具体实施方式

[0029] 为了使本申请所揭示的技术内容更加详尽与完备，可参照附图以及本发明的下述各种具体实施例，附图中相同的标记代表相同或相似的组件。然而，本领域的普通技术人员应当理解，下文中所提供的实施例并非用来限制本发明所涵盖的范围。此外，附图仅仅用于示意性地加以说明，并未依照其原尺寸进行绘制。

[0030] 下面参照附图，对本发明各个方面的具体实施方式作进一步的详细描述。

[0031] 图 1 示出依据本发明的一实施方式，用于 OLED 显示器的驱动装置的结构示意图。

[0032] 参照图 1，在该示意性实施方式中，本发明的用于 AMOLED 显示器的驱动装置包括一发光控制模组 (EM control module) 10、一数据驱动器 (data driver) 20 和一电压驱动器 (Vertical Shift Register) 30。

[0033] 具体而言，发光控制模组 10 包括一灰阶检测单元 102、一亮度计算单元 104、一数据转换单元 106 和一控制单元 108。灰阶检测单元 102 根据所接收的输入显示数据 (input data)，计算并输出帧灰阶最大值 (frame gray maximum data)。亮度计算单元 104 根据所接收的输入显示数据的亮度系数，输出一补偿亮度系数 (Compensation Brightness Ratio)。数据转换单元 (Data Converter) 106 与灰阶检测单元 102 和亮度计算单元 104 相连接。数据转换单元 106 根据帧灰阶最大值和补偿亮度系数计算一输出显示数据 (output data)。控制单元 108 与数据转换单元 106 相连接，用于根据补偿前后的输出显示数据所造成的亮度差异，输出一脉冲调节指令。例如，该脉冲调节指令为一脉冲周期调节参数。又如，该脉冲调节指令为一脉冲宽度调节参数。

[0034] 数据驱动器 20 连接至发光控制模组 10 的输出端，用于根据所接收的输出显示数据，产生一模拟数据 (analog data)。例如，该数据驱动器 20 为一数模转换器 (Digital to Analog converter)，其将输出显示数据转换为模拟电压信号。诸如，输出显示数据为 64，则对应的模拟电压信号可计算为 $64/256 \times V_{ref}$ ，这里的 V_{ref} 为数模转换器所采用的内部参考电压基准或外部参考电压基准。电压驱动器 30 也连接至发光控制模组 10 的输出端，用于根据所接收的脉冲调节指令，对原始发光脉冲信号的幅值和 / 或周期进行调整，以输出补偿后的发光脉冲信号。

[0035] 在一具体实施例中，控制单元 108 所输出的脉冲调节指令仅仅用来调节发光脉冲信号的周期 (period)。亦即，原始发光脉冲信号的脉冲宽度 (pulse width) 与补偿后的发光脉冲信号的脉冲宽度保持相等，而原始发光脉冲信号的脉冲周期与补偿后的发光脉冲信号的脉冲周期不同。

[0036] 在一具体实施例中,控制单元 108 所输出的脉冲调节指令仅仅用来调节发光脉冲信号的脉冲宽度 (pulse width)。亦即,原始发光脉冲信号的脉冲周期与补偿后的发光脉冲信号的脉冲周期保持相等,而原始发光脉冲信号的脉冲宽度 (pulse width) 与补偿后的发光脉冲信号的脉冲宽度不同。

[0037] 本领域的普通技术人员应当理解,在其它的一些实施例中,本发明的控制单元还可输出脉冲调节指令,该脉冲调节指令既用来调节发光脉冲信号的脉冲周期,又用来调节发光脉冲信号的脉冲宽度,从而达到低灰阶数据的亮度补偿效果。

[0038] 此外,上述脉冲调节指令还可逐帧 (by frame) 动态调节发光脉冲信号的脉冲周期和 / 或脉冲宽度。这是因为,在一些实施例中,相邻两帧的输入显示数据是不相同的,如此一来,不同的帧往往各自对应不同的脉冲调节指令。此时,逐帧动态调节发光脉冲信号的周期和 / 宽度是必要的,也更容易达到动态补偿的效果。

[0039] 在一具体实施例中,本发明的驱动装置还包括一存储器 (图中未示出),用以存储一查找表 (Look-Up Table, LUT)。该控制单元 108 根据补偿前的输出显示数据、补偿后的输出显示数据和查找表,选择对应的脉冲调节指令,亦即,该查找表对应于发光脉冲信号的周期调节参数和 / 或脉冲宽度调节参数,以便补偿上述输入显示数据和输出显示数据所造成的亮度差异。在此,补偿前的输出显示数据由输入显示数据和原始亮度系数决定。

[0040] 图 2 示出图 1 的驱动装置中,不同的发光脉冲信号在周期和 / 或脉冲宽度变换时,OLED 的亮度对照示意图。

[0041] 参照图 2,发光脉冲信号 Pulse1 的周期等于单个帧的宽度,一帧只有一次高电位电压 (若为 PMOS 管,此时 OLED 处于熄灭状态) 和一次低电位电压 (若为 PMOS 管,此时 OLED 处于点亮状态),对应的亮度为 300nits (流明)。发光脉冲信号 Pulse1 的脉冲宽度为 W1。

[0042] 相比之下,发光脉冲信号 Pulse2 的周期为单个帧宽度的三分之一,亦即,发光脉冲信号 Pulse2 的频率为发光脉冲信号 Pulse1 的三倍。在脉冲宽度保持不变 (均为 W1) 的情形下,发光脉冲信号 Pulse2 所对应的 OLED 亮度下降为 225nits。此外,发光脉冲信号 Pulse3 的周期为单个帧宽度的三分之一,且脉冲宽度从 W1 增加至 W2,则此时发光脉冲信号 Pulse3 所对应的 OLED 亮度进一步下降为 150nits。由上述可知,OLED 的亮度不仅与发光脉冲信号的周期有关,而且还与发光脉冲信号的脉冲宽度有关。

[0043] 图 3 示出图 1 的驱动装置藉由发光控制模组的数据转换单元和控制单元对低灰阶数据进行补偿的一具体实施例。图 4 示出采用图 3 的补偿方式将低灰阶数据的电流变异较大区域向电流最佳区域调整的示意图。参照图 3,假设输入显示数据的灰阶为 128,诸如 R 子像素、G 子像素和 B 子像素的数据分别为 (128, 128, 128),原始亮度指数为 128,则补偿前的亮度系数为 $128/256$,若不采用本发明的调节方案,此时的输出显示数据为 (64, 64, 64),即补偿前的输出显示数据,对应的 OLED 亮度为 14nits。

[0044] 为了提高低灰阶数据的补偿效果,利用发光控制模组 10 中的亮度计算单元 104 和数据转换单元 106,动态调节亮度系数以得到一补偿亮度系数,从而将输出显示数据的灰阶调整为 91,亦即,R 子像素、G 子像素和 B 子像素的数据分别为 (91, 91, 91)。并且,由图 3 可知,若不调节发光脉冲信号的周期和脉冲宽度,仍然保持原来发光脉冲信号的周期和脉冲宽度不变,则此时的 OLED 亮度为 31nits,不符合正常的灰阶亮度。有鉴于此,本发明还利用补偿前后的输出显示数据所造成的亮度差异,通过控制单元 108 输出脉冲调节指令,

进而对发光脉冲信号的周期和 / 或脉冲宽度进行调节。在图 3 中,原始发光脉冲信号的脉冲宽度为 t_1 ,而补偿后的发光脉冲信号的脉冲宽度为 t_2 ,藉由增加脉冲宽度来改变栅极电压,同时还缩短发光脉冲信号的周期,进而使 OLED 的亮度从 31nits 补偿回到 14nits,以维持正常的灰阶亮度。此外,从图 4 也可看出,本发明的发光控制模组根据补偿前后的输出显示数据所造成的亮度差异来输出脉冲调节指令,并搭配发光脉冲信号的周期和 / 或脉宽的调整,藉由移动操作点电压来提高操作电流,从而将低灰阶数据的电流变异较大区域(虚线框 Area)向电流最佳区域(图中的粗线所示)作调整,以实现亮度补偿。

[0045] 采用本发明的用于 OLED 显示器的驱动装置,其发光控制模组包括灰阶检测单元、亮度计算单元、数据转换单元和控制单元,该灰阶检测单元根据所接收的输入显示数据的灰阶数值计算并输出帧灰阶最大值,该亮度计算单元根据所接收的输入显示数据的亮度系数输出一补偿亮度系数,该数据转换单元根据帧灰阶最大值和补偿亮度系数计算一输出显示数据,最后由控制单元根据补偿前后的输出显示数据所造成的亮度差异输出一脉冲调节指令,并且电压驱动器接收上述脉冲调节指令从而输出一发光脉冲信号。相比于现有技术,本发明的驱动装置根据帧灰阶最大值和补偿亮度系数得到输出显示数据,并根据补偿前后的输出显示数据所造成的亮度差异来输出脉冲调节指令,并搭配发光脉冲信号的周期和 / 或脉宽的调整,藉由移动操作点电压来提高操作电流,从而将低灰阶数据的电流变异较大区域向电流最佳区域作调整,以实现亮度补偿。

[0046] 上文中,参照附图描述了本发明的具体实施方式。但是,本领域中的普通技术人员能够理解,在不偏离本发明的精神和范围的情况下,还可以对本发明的具体实施方式作各种变更和替换。这些变更和替换都落在本发明权利要求书所限定的范围内。

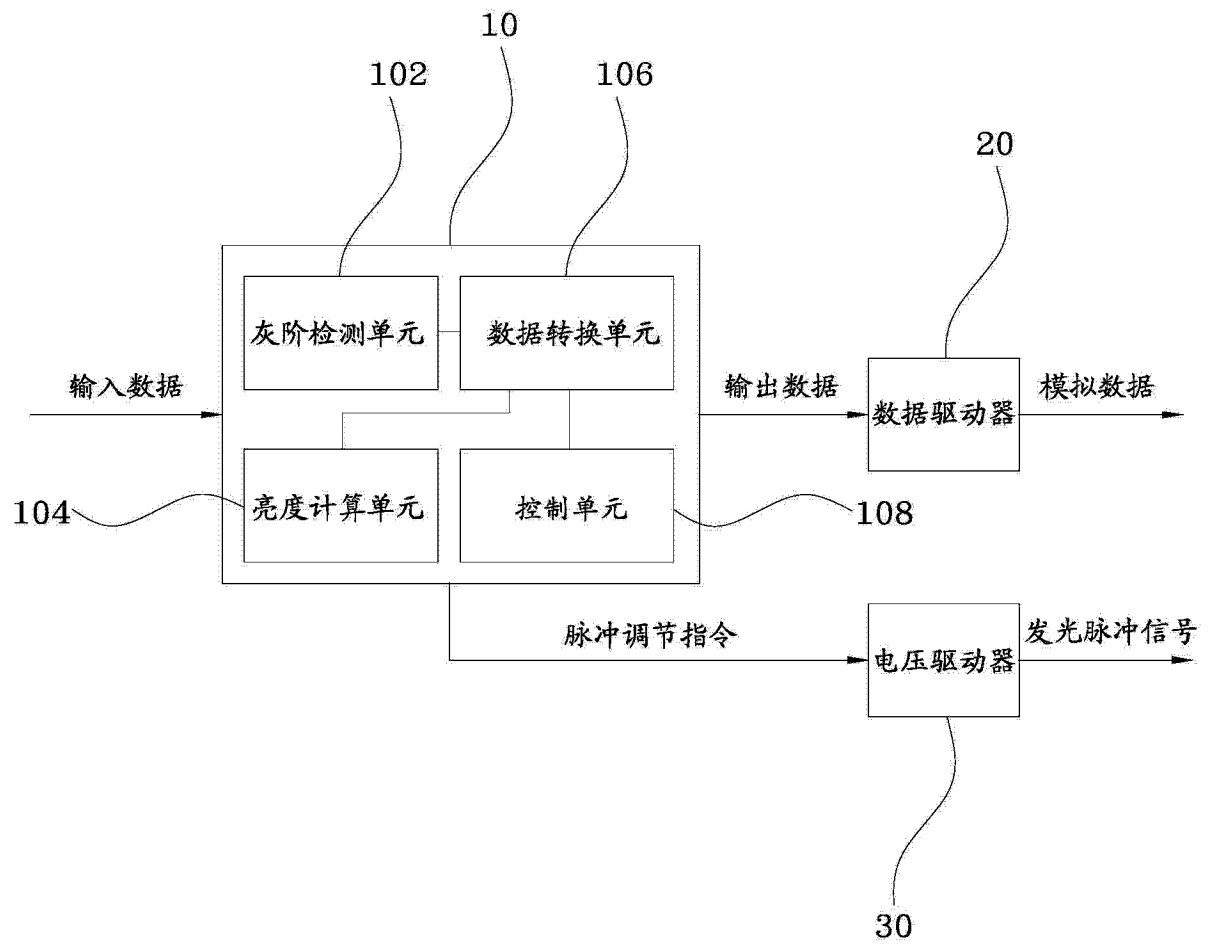


图 1

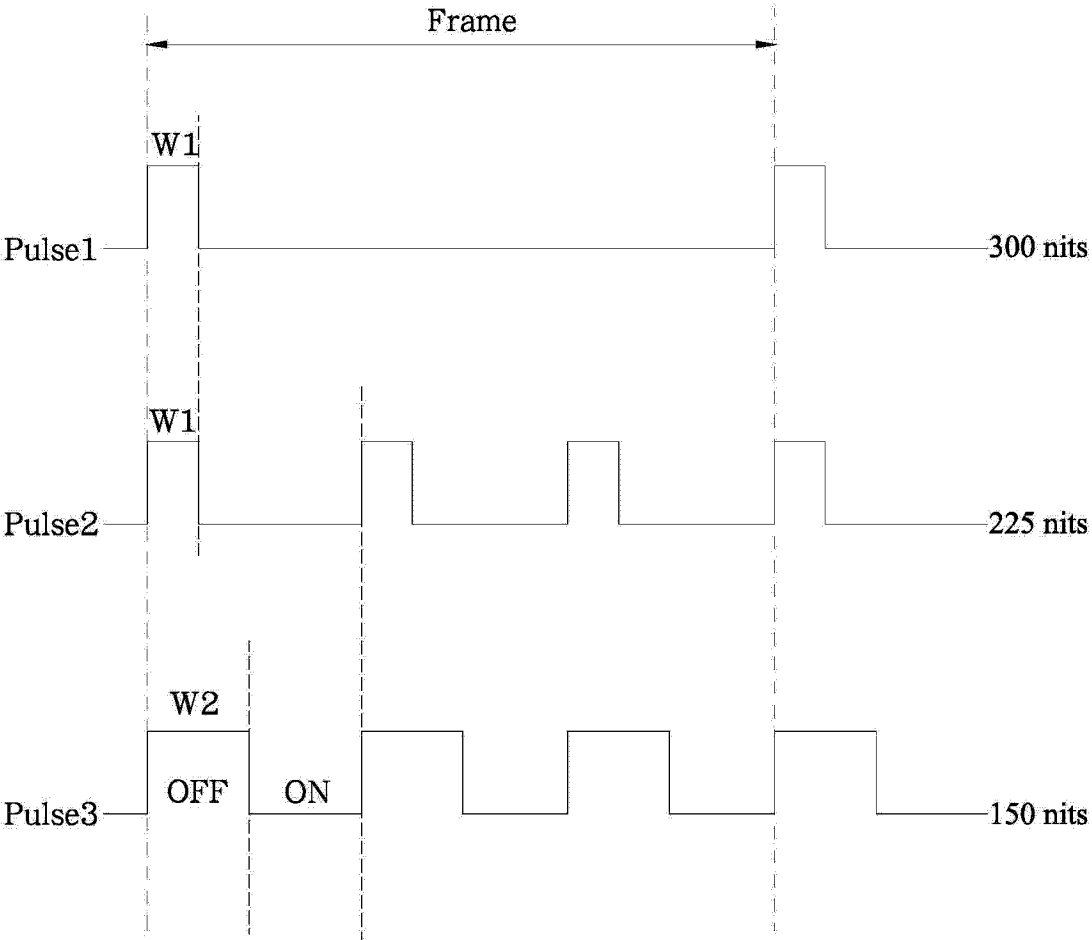


图 2

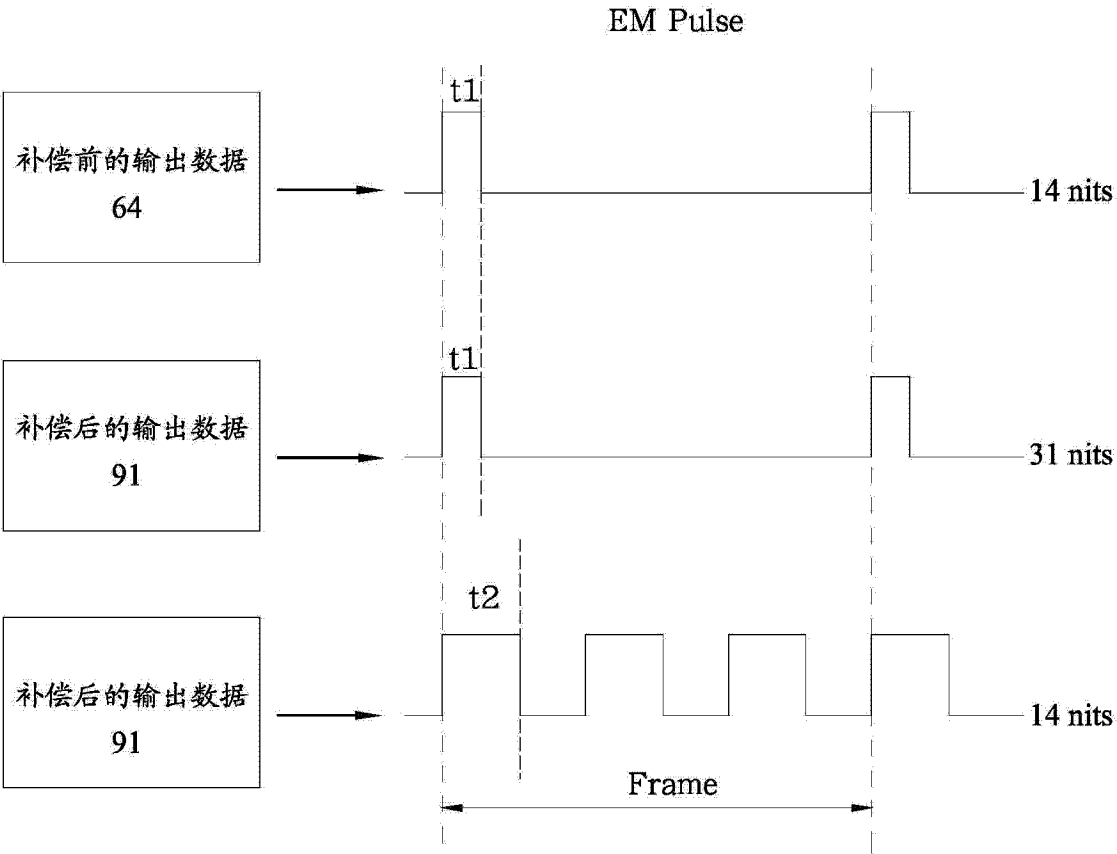


图 3

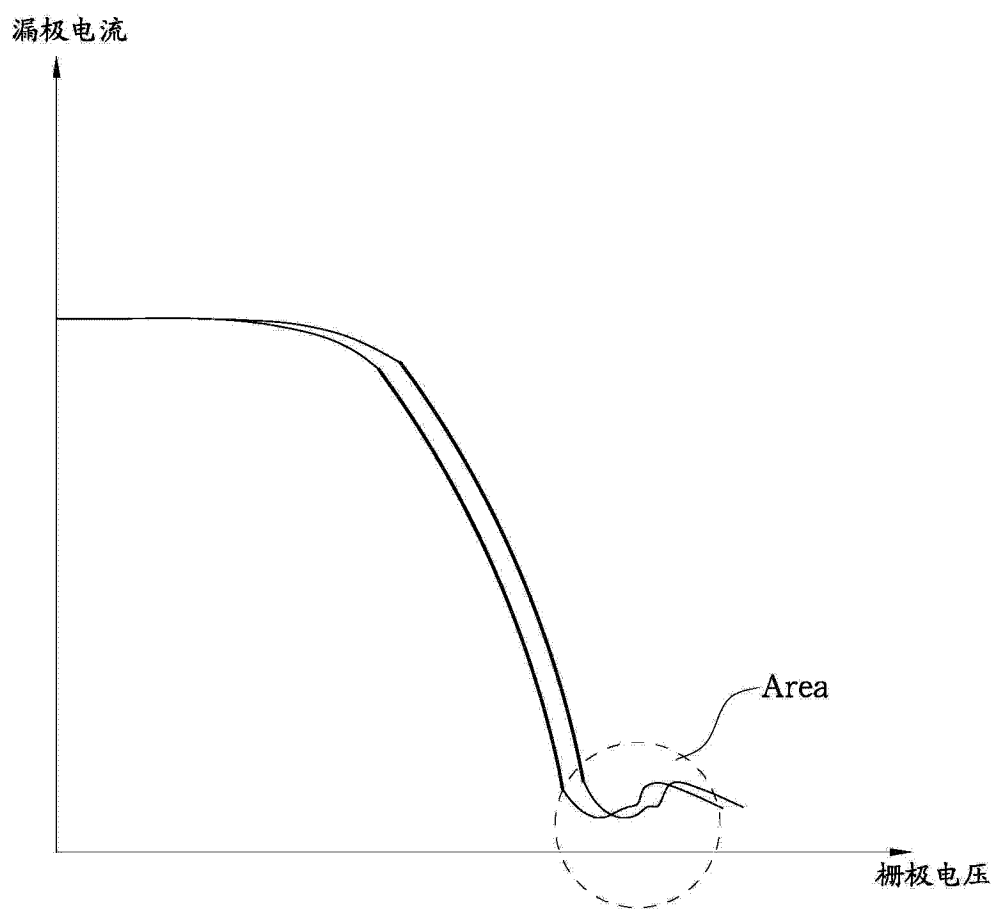


图 4

专利名称(译)	一种用于主动矩阵有机发光二极管显示器的驱动装置		
公开(公告)号	CN103956143A	公开(公告)日	2014-07-30
申请号	CN201410215858.X	申请日	2014-05-21
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	简怡婷 陈维仁 王仓鸿 戴翊祐 赖俊吉		
发明人	简怡婷 陈维仁 王仓鸿 戴翊祐 赖俊吉		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/3258		
代理人(译)	徐金国		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种用于AMOLED显示器的驱动装置，包括发光控制模组、数据驱动器和电压驱动器。发光控制模组包括：灰阶检测单元，根据输入显示数据的灰阶数值计算帧灰阶最大值；亮度计算单元，根据输入显示数据的亮度系数输出补偿亮度系数；数据转换单元，根据帧灰阶最大值和补偿亮度系数计算一输出显示数据；以及控制单元，根据补偿前后的输出显示数据所造成的亮度差异输出一脉冲调节指令。电压驱动器接收该指令并输出一发光脉冲信号。相比于现有技术，本发明透过输出上述脉冲调节指令，并搭配发光脉冲信号的周期和/或脉宽的调整，将低灰阶数据的电流变异较大区域向电流最佳区域作调整，以实现亮度补偿。

