



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103985349 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201410038999. 9

(22) 申请日 2014. 01. 27

(30) 优先权数据

10-2013-0012813 2013. 02. 05 KR

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 李尚勋 李明俊 曹垠日 玄炳喆

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 王波波

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

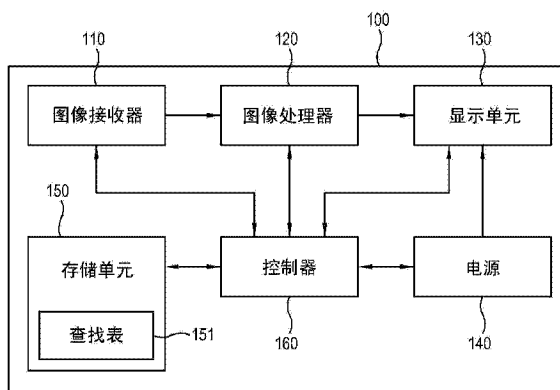
权利要求书2页 说明书10页 附图14页

(54) 发明名称

显示装置及其控制方法

(57) 摘要

公开了一种显示装置及其控制方法, 显示装置包括显示单元, 包括具有有机发光二极管(OLED) 的多个像素; 电源, 向显示单元供电; 图像处理器, 根据多个像素处理图像信号; 以及控制器, 将帧划分为多个子帧, 向每个所划分子帧分配位权重, 并控制电源向显示单元提供根据子帧按照分配的位权重调整过的电压。



1. 一种显示装置,包括:
显示单元,配置为包括具有有机发光二极管 OLED 的多个像素;
电源,配置为向显示单元供电;
图像处理器,配置为根据所述多个像素处理要在显示单元上显示的图像信号;以及
控制器,配置为将帧划分为多个子帧,向每个所划分子帧分配位权重,并控制电源向显示单元提供根据子帧按照分配的位权重调整过的电压。
2. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其中构成一个帧的子帧的数量对应于针对图像信号的驱动位的数量。
3. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其中根据对应帧的像素的灰度级来确定所述位权重。
4. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其中在与所述多个像素中的每个相对应的子帧部分期间,所述控制器控制电源提供与所述多个像素中被分配了最高位权重的像素相对应的电压,作为共同电压。
5. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其中所述控制器分配位权重,使得子帧在所述子帧的最高有效位部分中具有最大电压,在所述子帧最低有效位部分中具有最小电压。
6. 根据权利要求 5 所述的显示装置,其中所述控制器分配位权重,使得子帧的电压对应于先前子帧的电压的一半。
7. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其中所述控制器分配位权重,使得最小化所述子帧的电压相对于先前子帧的电压的改变次数。
8. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其中所述控制器分配位权重,使得最小化先前子帧和所述子帧之间的电压差。
9. 一种显示装置的控制方法,所述显示装置包括具有有机发光二极管 OLED 的显示单元,所述方法包括:
根据多个像素将图像信号帧划分为多个子帧;
向每个所划分子帧分配位权重;
根据子帧按照分配的位权重调整向显示单元提供的电压;以及
根据子帧基于调整过的电压来处理图像信号以表现灰度级。
10. 根据权利要求 9 所述的方法,其中构成一个帧的子帧的数量对应于针对图像信号的驱动位的数量,并根据对应帧的像素的灰度级来确定位权重。
11. 根据权利要求 9 所述的方法,其中调整电压包括:在所述多个像素的每个的子帧部分期间,提供与所述多个像素中被分配了最高位权重的像素对应的电压,作为共同电压。
12. 根据权利要求 9 所述的方法,其中分配位权重包括:分配位权重,使得子帧在所述子帧的最高有效位部分中具有最大电压,在所述子帧的最低有效位部分中具有最小电压。
13. 根据权利要求 9 所述的方法,其中分配位权重包括:分配位权重,使得子帧在所述子帧的最低有效位部分中具有最大电压,并在所述子帧的最高有效位部分中具有最小电压。
14. 根据权利要求 9 所述的方法,其中分配位权重包括:分配位权重,使得最小化所述子帧的电压相对于先前子帧的电压改变的次数。
15. 根据权利要求 14 所述的方法,其中分配位权重包括:分配位权重,使得最小化先前

子帧和所述子帧之间的电压差。

显示装置及其控制方法

技术领域

[0001] 根据示例实施例的装置和方法涉及一种显示装置及其控制方法,更具体地,涉及一种具有使用有机发光二极管(OLED)的显示单元的显示装置及其控制方法。

背景技术

[0002] 通常,目前使用有机发光二极管(OLED)的显示装置(即,有机电致发光显示装置)的应用领域已从轻小的移动显示装置扩展到大尺寸显示装置。

[0003] OLED显示装置使用OLED,即,可以自己发光的自发光设备,因此不需要用于在液晶显示(LCD)面板后面提供光的单独背光单元。因此,由于不使用背光单元,OLED显示装置有利地变得更薄。

[0004] 通常,OLED显示装置具有这样的结构,即R OLED、G OLED和B OLED布置在从电源端子提供的单一电源电压ELVDD与电源地端子的地电压ELVSS之间,并且例如场效应晶体管(FET)的开关设备连接在每个OLED与电源电压之间。

[0005] 图1是用于向OLED显示装置供电的电路图,图2是用于解释在图1的电路图的传统驱动操作的视图。

[0006] 如图1所示,OLED显示装置包括分别对应于红、绿和蓝(或红、绿、蓝和白)的发光单元(OLED(R)、OLED(G)和OLED(B)),及多个晶体管(例如,薄膜晶体管(TFT))。根据驱动方法将OLED显示装置分为无源矩阵有机发光二极管(PM-OLED)和有源矩阵有机发光二极管(AM-OLED)。在AM-OLED显示装置中,驱动操作分为用于写入关于发光单元的亮度信息的地址部分(ads)和用于基于在地址部分期间写入的信息显示实际亮度的点亮部分(light)。

[0007] 参考图1,在地址部分(ads)期间,将S1设置为低,使得用与亮度相对应的电荷对电容器C1、C2和C3充电,在点亮部分(light)期间,发光单元(OLED(R)、OLED(G)和OLED(B))按照在地址部分(ads)期间充入电容器C1、C2和C3的电荷而发光。

[0008] 这里,每个RGB发光单元使用ELVDD用作共同驱动电压,其中如图2所示,在点亮部分(light)期间对应于设置亮度的正向电流 I_f 流动,且在每个RGB发光单元的两端之间出现正向电压降 V_f 。

[0009] 由于该正向电流和正向电压降,与 $(ELVDD-V_f)$ 相对应的电压施加至每个开关(M1、M3和M5)的两端,且在开关(M1、M3和M5)中出现与 $(ELVDD-V_f) \times I_f$ 相对应的功率损耗。功率损耗转换为热,增加了面板的温度,由此增加了功耗浪费。

[0010] 这里,正向电压降 V_f 是在RGB发光单元中流动的正向电流 I_f 的函数,且每个RGB发光单元的亮度也是正向电流 I_f 的函数。因此,功率损耗受各RGB发光单元的设置亮度的影响。每个RGB发光单元具有不同特性的正向电压降 V_f ,通常是按照B、G和R的顺序,因此ELVDD是相对于具有最高 V_f 的B OLED单元确定的。因此,如图2所示,不是最亮的B OLED单元,而是在G和R OLED单元中发生更多功率损耗。

[0011] 此外,在共同驱动电压ELVdd固定为某个像素的最大灰度级(例如,图2所示B像

素的 15gs) 的状态下,驱动传统 OLED 显示装置,而不管输入图像如何。因此,如图 2 所示,如果单元的设置亮度降低,则功率损耗逐渐增加。

[0012] 因此,在使用共同驱动电压 ELVdd 的传统 OLED 显示装置中,需要根据各发光单元的特性最小化发生的功率损耗。

发明内容

[0013] 根据示例实施例的一个方面,提供了一种显示装置,所述显示装置包括:显示单元,包括具有有机发光二极管(OLED)的多个像素;电源,向显示单元供电;图像处理器,根据多个像素处理要在显示单元上显示的图像信号;以及控制器,将帧划分为多个子帧,向每个所划分子帧分配位权重(bit weight),并控制电源向显示单元提供根据多个子帧按照分配的位权重调整过的电压。

[0014] 构成一个帧的子帧的数量可以对应于图像信号的驱动位的数量。

[0015] 可以根据对应帧的像素的灰度级来确定位权重。

[0016] 显示装置还可以包括存储单元,存储查找表,其中设置了与根据像素灰度级分配的位权重相对应的电压等级或电流等级。

[0017] 在多个像素的子帧部分期间,控制器可以控制电源将与多个像素中被分配了最高位权重的像素的电压提供作为共同电压。

[0018] 控制器可以分配位权重,使得子帧在子帧的最高有效位部分中具有最大电压,在子帧的最低有效位部分中具有最小电压。

[0019] 控制器可以分配位权重,使得子帧的电压对应于先前子帧的电压的一半。

[0020] 控制器可以分配位权重,使得子帧在子帧的最低有效位部分中具有最大电压,并在子帧的最高有效位部分中具有最小电压。

[0021] 控制器可以分配位权重,使得最小化所述子帧相对于先前子帧改变电压的次数。

[0022] 控制器可以分配位权重,使得最小化先前子帧和所述子帧之间的电压差。

[0023] 子帧可以包括其中改变电压的地址部分和其中像素发光的点亮部分。

[0024] 子帧可以包括其中改变电压的电压建立部分、其中稳定改变后电压的地址部分、及其中像素发光的点亮部分。

[0025] 控制器可以控制电源通过将预定设置值与调整后电压等级相加,重新调整电压。

[0026] 根据另一示例实施例的方面,提供了用于控制显示装置的控制方法,显示装置包括具有有机发光二极管(OLED)的显示单元,所述方法包括:根据多个像素将图像信号帧划分为多个子帧;向每个所划分子帧分配位权重;根据子帧按照分配的位权重调整向显示单元提供的电压;以及根据子帧基于调整后的电压处理图像信号。

[0027] 构成一个帧的子帧的数量可以对应于图像信号的驱动位的数量。

[0028] 可以根据对应帧的像素的灰度级来确定位权重。

[0029] 调整电压可以包括参考查找表,其中设置了与根据像素灰度级分配的位权重相对应的电压等级或电流等级。

[0030] 调整电压可以包括在多个像素的子帧部分期间,将多个像素中被分配了最高位权重的像素的电压提供作为共同电压。

[0031] 分配位权重可以包括分配位权重,使得子帧在子帧的最高有效位部分中具有最大

电压,在子帧的最低有效位部分中具有最小电压。

[0032] 分配位权重可以包括分配位权重,使得子帧的电压对应于先前子帧电压的一半。

[0033] 分配位权重可以包括分配位权重,使得子帧在子帧的最低有效位部分中具有最大电压,并在子帧的最高有效位部分中具有最小电压。

[0034] 分配位权重可以包括分配位权重,使得最小化所述子帧的电压相对于先前子帧的电压改变的次数。

[0035] 分配位权重可以包括分配位权重,使得最小化先前子帧和所述子帧之间的电压差。

[0036] 子帧可以包括其中改变电压的地址部分和其中像素发光的点亮部分。

[0037] 子帧可以包括其中改变电压的电压建立部分、其中稳定改变后电压的地址部分、及其中像素发光的点亮部分。

[0038] 所述方法还可以包括通过将预定设置值与调整后电压等级相加,重新调整电压。

[0039] 根据另一示例实施例的方面,提供了一种用于具有多个像素的显示装置的电路,所述电路包括:图像处理器,根据多个像素处理图像信号;以及控制器,将图像信号帧划分为多个子帧,向每个所划分子帧分配位权重,并向显示装置提供根据子帧按照分配的位权重调整过的电压。

附图说明

[0040] 结合附图,根据示例性实施例的以下描述,上述方面和/或其它方面将更加清楚并更容易领会,附图中:

[0041] 图 1 是示出了在 OLED 显示装置中的电源的电路图;

[0042] 图 2 是用于解释在图 1 电路图的传统驱动操作的视图;

[0043] 图 3 是示出了根据示例实施例的显示装置的配置的框图;

[0044] 图 4 是示出了根据示例实施例的控制器详细配置的视图;

[0045] 图 5 是示出了图 4 的控制器顺序操作的视图;

[0046] 图 6 和 7 是示出了根据示例实施例,调整在一个帧部分期间向显示单元提供的电压的示例实施例的视图;

[0047] 图 8 和 9 示出了传统 OLED 显示装置和根据示例实施例的 OLED 显示装置,用于解释在图像信号的驱动位数量为 8 位的情况下,通过增加灰度级而引起的施加到 OLED 显示单元上的电流等级的变化;

[0048] 图 10 到 13 示出了根据示例实施例,根据连续两个帧的各个子帧施加到显示单元的电压的变化;以及

[0049] 图 14 是示出了根据示例实施例的显示装置的控制方法的流程图。

具体实施方式

[0050] 以下将参考附图详细描述示例实施例。

[0051] 提供这里所述示例实施例(例如,详细的结构和部件)以帮助对本说明书的全面理解。因此,本领域技术人员应领会可以在不脱离本发明构思的原理和精神的前提下,对这些实施例进行多种改变。此外,省略公知功能或结构以便提供对示例实施例清楚简要的描

述。此外,为了帮助全面理解,可以任意增加或减少附图中多种元件的尺寸。

[0052] 图 3 是示出了根据示例实施例的显示装置 100 的配置的框图。

[0053] 如图 3 所示,显示装置 100 根据预设的图像处理来处理从外部图像源(未示出)提供的图像信号,例如,视频信号,并将处理后的图像信号显示为图像。

[0054] 尽管不限于此,然而在该实施例中的显示装置可以实现为电视(TV),处理基于从广播站接收的广播信号/信息/数据的广播图像。显示装置 100 可以实现为多种类型的显示装置,包括监视器、个人计算机(PC)、投影电视、平板 PC、移动电话等。

[0055] 此外,可显示在显示装置 100 中的图像类型不限于广播图像。例如,显示装置 100 可以执行对例如运动图片、静止图片等图像、基于从多种图像源接收的信号/数据的应用、在屏显示(OSD)、用于多种操作控制的图形用户界面(GUI)等的处理。

[0056] 根据示例实施例,显示装置 100 可以实现为智能 TV,能够实时接收和显示广播信号,并具有用于能够进行通过互联网搜索和使用多种内容并同时实时显示广播信号的 web 浏览器功能。此外,智能 TV 包括开放软件平台,并因此能够向用户提供交互服务。因此,智能 TV 可以向用户提供多种内容,例如,用于通过该开放软件平台提供预定服务的应用。该应用是可以提供多种类型服务的应用程序,例如社交网络服务(SNS)、财经、新闻、天气、地图、音乐、电影、游戏、电子书等。

[0057] 如图 3 所示,显示装置 100 包括用于接收图像信号的图像接收器 110、用于处理图像接收器 110 所接收的图像信号的图像处理器 120、用于基于由图像处理器 120 处理的图像信号显示图像的显示单元 130、用于向显示装置 100 的各组件供电的电源 140、用于在存储多种数据/信息的存储单元 150、及用于控制显示装置 100 的一般操作的控制器 160。

[0058] 图像接收器 110 接收图像信号,并向图像处理器 120 发送该图像信号。例如,图像接收器 110 可以以无线形式接收从广播站(未示出)发送的射频(RF)信号,或根据例如合成图像、分量图像、超级图像、Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radiorécepteurs et Téléviseurs(SCART)、高清晰度多媒体接口(HDMI)等标准以有线方式接收图像信号。如果图像信号是广播信号,则图像接收器 110 包括按频道调谐广播信号的调谐器。

[0059] 可以从外部设备(例如,个人计算机(PC)、音频/图像(AV)设备、智能电话以及智能平板计算机等)接收图像信号。图像信号可以通过例如互联网的网络接收的数据。在这种情况下,显示装置 100 还可以包括通过网络执行通信的网络通信单元(未示出)。备选地,图像信号可以是存储单元 150(例如,闪存和硬盘驱动(HDD)等)所存储的数据。存储单元 150 可以提供在显示装置 100 内部或外部。如果存储单元 150 提供在显示装置 100 外部,则可以提供连接器(未示出)以便与存储单元 150 相连接。

[0060] 图像处理器 120 相对于图像信号执行先前预设的多种图像处理操作,并向显示单元 130 输出处理过的图像信号。

[0061] 图像处理器 120 的图像处理操作可以包括但不限于:解码操作、解交织操作、帧刷新率转换、缩放操作、用于改进图像质量的降噪操作、细节增强操作、行扫描操作等。图像处理器 120 可以由独立执行前述操作的单独各组实现,或由执行集成功能的片上系统(SOC)实现。

[0062] 图像处理器 120 处理图像信号,以在显示单元 130 上根据多个像素显示(下文将

进行描述)。

[0063] 显示单元 130 基于图像处理器 120 处理的图像信号显示图像。在该实施例中的显示单元 130 可以实现为使用有机发光二极管 (OLED) 的显示装置,即,有机电致发光显示器。

[0064] 显示单元 130 的显示面板(未示出)包括以具有行和列的矩阵形式布置的多个像素。如图 1 所示,多个像素可以包括由 OLED 构成的发光单元 (OLED(R)、OLED(G) 和 OLED(B)) 和用于独立地驱动每个发光单元的单元驱动器。

[0065] 电源 140 响应于来自控制器 160 的控制信号向显示单元 130 的显示面板供电(下文将进行描述)。虽然分离地提供显示单元 130 和电源 140,但本实施例的电源不限于此。备选地,可以将电源合并到显示电源 130。

[0066] 在控制器 160 的控制下,存储单元 150 存储数据。例如,存储单元 150 存储的数据可以不仅包括用于操作显示装置 100 的操作系统,也包括操作系统中可执行的多种应用、图像数据、其它数据等。

[0067] 存储单元 150 还存储查找表 (LUT) 151,查找表 151 中设置了与根据像素的灰度级分配的位权重相对应的电流或电压等级。控制器 160 基于图像信号从查找表 151 读取与向每个像素的灰度级分配的位权重相对应的电流或电压等级,并控制电源 140 向显示单元 130 提供与所读取电流或电压等级相对应的电力。

[0068] 由控制器 160 访问存储单元 150,并由控制器 160 在存储单元 150 中执行读取/记录/修改/删除/更新数据。存储单元 150 实现为闪存、硬盘驱动 (HDD) 或类似的非易失性存储介质。

[0069] 控制器 160 执行关于显示装置 100 的多种配置的控制操作。例如,控制器 160 控制进行由图像处理器 120 执行的图像处理,并执行与来自遥控器的命令相对应的控制操作,由此控制显示装置 100 的一般操作。

[0070] 例如,控制器 160 可以实现为中央处理单元中的固件/软件的组合。

[0071] 由控制器 160 控制根据示例实施例的图像处理器 120,以刷新和处理每帧图像信号。

[0072] 控制器 160 将一个帧划分为多个子帧(下文中,也称作子域),即,以时间基础,相对于根据多个像素提供的对应于帧的图像信号。这里,每帧的子帧数量可以对应于图像信号的驱动位的数量。也就是说,为了显示 n 位图像,将一帧分为 n 个子帧。例如,如果驱动位的数量为 4 位或 8 位,则每帧的子帧数量为四或八。

[0073] 控制器 160 向每个划分的子帧分配预定的位权重,并控制电源 140 根据各子帧部分按照分配的位权重来调整向显示单元 130 提供的电压。

[0074] 图 4 是示出了根据示例实施例的控制器 160 的详细配置的视图,图 5 是示出了图 4 的控制器 160 的顺序操作的视图。

[0075] 如图 4 所示,控制器 160 包括位权重分配控制器 161、子帧控制器 162、电压选择器 163、电压控制器 164 及数据控制器 165。

[0076] 位权重分配控制器 161 向每个子帧分配位权重。这里,可以基于对应子帧的像素的灰度级来确定位权重。

[0077] 如图 4 和 5 所示,控制器 160 从图像源接收输入图像信号 R_i 、 G_i 、 B_i (操作 201)。这里, R_i 、 G_i 和 B_i 分别对应于图像信号红色像素、绿色像素和蓝色像素的电流等级。

[0078] 位权重分配控制器 161 向所接收的图像信号分配预定的位权重,并分配与 R、G 和 B 像素的子帧分别对应的电流等级 $R(n) \sim R(1)$ 、 $G(n) \sim G(1)$ 和 $B(n) \sim B(1)$ (操作 202)。这里, $n \sim 1$ 是指子帧编号,按第一子帧 ($n = n$)、第二子帧 ($n = n-1$)、...、和第 n 子帧 ($n = 0$) 的顺序增加或降低。此外, $gr(n) \sim gr(1)$ 是指与子帧相对应的红色像素的电流增益, $gg(n) \sim gg(1)$ 是指与子帧相对应的绿色像素的电流增益,且 $gb(n) \sim gb(1)$ 是指与子帧相对应的蓝色像素的电流增益, $gr(n) \sim gr(1)$ 、 $gg(n) \sim gg(1)$ 和 $gb(n) \sim gb(1)$ 用作根据子帧分配给 R、G 和 B 像素的权重。

[0079] 参考图 5,在第一子帧部分中,位权重分配控制器 161 操作通过分别向 R、G 和 B 像素分配 $gr(n)$ 、 $gg(n)$ 、 $gb(n)$ 作为位权重而获得的 $R(n)$ 、 $G(n)$ 和 $B(n)$ 。子帧控制器 162 确定 $R(n)$ 、 $G(n)$ 和 $B(n)$ 为相对于第一子帧的图像信号而被分配位权重的值。通过子帧控制器 162 将根据各像素被分配位权重的电流等级发送给电压选择器 163。

[0080] 电源选择器 163 相对于被分配了位权重的电流等级 $R(n)$ 、 $G(n)$ 和 $B(n)$,参照查找表 151,确定在第一子帧部分期间提供的电压 $ELVdd$ (操作 203)。这里, $ELVdd$ 是在第一子帧部分期间向 OLED 单元共同提供的驱动电压。也就是说,可以将查找表 151 存储的电压中的最大电压 $V(\text{Max}(R(n), G(n), B(n)))$ 选择作为 $ELVdd$ 。因此,在子帧部分期间,可以提供与 R、G 和 B 像素中被分配最高位权重的像素相对应的电压。对此加以考虑,位权重分配控制器 161 可以分配位权重以实现先前子帧和当前子帧之间的最小电压差。

[0081] 电压控制器 164 执行电压缩放以用如上确定的最大电压 ($ELVdd = \text{Adj}(\text{Max}(ELVdd))$) 调整驱动电压 (操作 204),并控制电源 140 向显示单元 130 提供调整后的电压,因此可以在第一子帧部分期间操作 OLED (操作 205)。

[0082] 同时,子帧控制器 162 向数据控制器 165 发送与第一子帧相对应的图像信号,且数据控制器 165 控制图像处理器 120 和显示单元 130 在第一子帧部分期间显示与该图像信号相对应的图像。

[0083] 此外,在下一子帧,即,第二子帧部分 ($n = n-1$),执行操作 202 到 205 (操作 206)。

[0084] 例如,在第二子帧部分,位权重分配控制器 161 操作通过分别向 R、G 和 B 像素分配 $gr(n-1)$ 、 $gg(n-1)$ 、 $gb(n-1)$ 作为位权重而获得的 $R(n-1)$ 、 $G(n-1)$ 和 $B(n-1)$ 。子帧控制器 162 确定 $R(n-1)$ 、 $G(n-1)$ 和 $B(n-1)$ 为相对于第二子帧的图像信号被分配位权重的值。通过子帧控制器 162 将根据各像素被分配位权重的电流等级发送给电压选择器 163。

[0085] 电源选择器 163 相对于被分配了位权重的电流等级 $R(n-1)$ 、 $G(n-1)$ 和 $B(n-1)$,参照查找表 151,确定在第二子帧部分期间提供的电压 $ELVdd$ (操作 203)。这里, $ELVdd$ 是在第二子帧部分期间向 OLED 单元共同提供的驱动电压。也就是说,可以将查找表 151 存储的电压中的最大电压 $V(\text{Max}(R(n-1), G(n-1), B(n-1)))$ 选择作为 $ELVdd$ 。因此,在子帧部分期间,可以提供与在 R、G 和 B 像素中被分配最高位权重的像素相对应的电压。

[0086] 电压控制器 164 执行电压缩放以用如上确定的最大电压 ($ELVdd = \text{Adj}(\text{Max}(ELVdd))$) 调整驱动电压 (操作 204),并控制电源 140 向显示单元 130 提供调整后的电压,因此可以在第二子帧部分期间操作 OLED (操作 205)。

[0087] 相继地执行电压变化和控制操作 202 到 205 直到最后子帧,即,直到 $n = 0$ (操作 206)。

[0088] 同时,在图 4 和 5 所示的示例实施例中,通过向各子帧分配位权重来操作电流等

级,且根据各子帧参考查找表来确定与所操作电流等级相对应的电压等级,但不限于此。备选地,可以根据各子帧分配位权重,可以使用查找表来确定与所分配位权重相对应的电压等级,且可以根据所确定电压等级来缩放向各子帧提供的电压。此外,可以根据各子帧分配位权重,可以使用查找表来确定与所分配位权重相对应的电流等级,且可以根据各子帧缩放与相关电流相对应的电压。

[0089] 下文,将参考图 6 到 13 描述根据各子帧分配位权重的示例实施例。

[0090] 图 6 和 7 示出了示例实施例,其中调整在一个帧部分期间向显示单元提供的电压的示例实施例。在图 6 和 7 中,将 4 位操作示出作为示例,其中四个子帧(或四个子域)构成一个帧。

[0091] 如图 6 所示,如果 B、G 和 R 中的每个分别表示灰度级 15gs、8gs 和 6gs,则在对应帧(即,1 帧)期间,位权重分配控制器 161 可以向第一到第四子帧中的每个分配预定位权重,以便 B OLED 可以在所有子帧部分(gb(4)~gb(1))期间发光。这里,位权重分配控制器 161 可以分配位权重,使得可以确定当前位(例如,第二子帧)的电流等级对应于先前位(例如,第一子帧)的电流等级的一半。也就是说,如果 B 表示灰度级 15gs,则可以分别向第一到第四子帧分配对应权重 8gs、4gs、2gs 和 1gs。

[0092] 此外,位权重分配控制器 161 可以向第一子帧分配 8gs 的位权重,以便 G OLED 可以在第一子帧部分(即,最高有效位(MSB)部分(gg(4)-gg(1)))期间发光。类似地,位权重分配控制器 161 可以分别向第二和第三子帧分配 4gs 和 2gs 的位权重,使得 R OLED 可以在第二和第三子帧(gr(4)-gr(1))期间发光。

[0093] 这里,在图 6 的实施例中,将理解在第一子帧部分期间向 R、G、B 像素中的 B 和 G 像素分配最大位权重,在第二和第三子帧期间向 B 和 R 像素分配最大位权重,且在第四子帧期间向 B 像素分配最大位权重。因此,可以按照根据各子帧而不同的像素电压来确定共同驱动电压 ELVdd。

[0094] 如图 6 所示,每个子帧(即,第一到第四子帧中的每个)包括:地址部分(ads),其中分配权重以根据变化的电压写入关于发光单元的亮度信息;以及点亮部分(light),其中使用在地址部分期间写入的亮度信息来表现实际亮度。

[0095] 具体地,在第一到第四子帧的每个地址部分(ads)期间,分配权重以便相对于先前子帧改变电压,并将图 1 所示 S1 设置为低,使得可以用改变后电压的电荷对电容器 C1、C2 和 C3 充电。因此,在第一到第四子帧的每个点亮部分(light)期间,发光单元 OLED(R)、OLED(G) 和 OLED(B) 用在地址部分期间充入电容器 C1、C2 和 C3 的电荷发光。

[0096] 参考图 7,除了地址部分(ads)和点亮部分(light)之外,第一到第四子帧中的每个还可以包括电压建立部分(build)。

[0097] 在根据示例实施例的每个子帧中,在电压建立部分(build)期间分配权重,以便改变电压和写入关于发光单元的亮度信息,在地址部分(ads)期间稳定改变后电压,并在点亮部分(light)期间 R、G 和 B 像素根据写入的亮度信息发光。

[0098] 具体地,在第一到第四子帧的每个电压建立部分(build)期间,根据权重分配相对于先前子帧改变电压。在地址部分(ads)期间,将如图 1 所示 S1 设置为低,使得可以用改变后电压的电荷对电容器 C1、C2 和 C3 充电。在第一到第四子帧的每个点亮部分(light)期间,发光单元 OLED(R)、OLED(G) 和 OLED(B) 用在地址部分期间充入电容器 C1、C2 和 C3 的

电荷发光。

[0099] 图 8 到 9 示出了传统 OLED 显示装置和根据示例实施例的 OLED 显示装置,用于解释在图像信号的驱动位数量为 8 位的情况下,通过增加灰度级而引起的对施加到 OLED 显示单元上的电流等级的变化。

[0100] 如图 8 所示,在传统 OLED 显示装置中,灰度级的增加方向与在显示单元中流动的电流 I_{oled} 的增加方向相同,且在一帧期间恒定地提供电流而没有变化。这里,在图 8 的一帧期间提供的电流等级等于在图 9 示例实施例中的第一子帧部分期间提供的电流等级。

[0101] 参考图 9,在根据示例实施例的 OLED 显示装置 100 中,灰度级的增加方向与显示单元中流动的电流 I_{oled} 的增加方向不同。

[0102] 具体地,在 8 位驱动操作的情况下,将一帧分为 8 个子帧(即,第一到第八子帧),且向每个子帧分配位权重,使得可以根据各子帧改变电流等级。例如,可以将当前子帧(例如,第二子帧)的电流等级确定为对应于先前子帧(例如,第一子帧)电流等级的一半。

[0103] 根据该示例实施例的 OLED 显示装置 100 的显示单元 130 按照动态电压和频率缩放(DVFS)方法驱动,其中驱动电压依据根据各子帧确定的电流而改变。因此,向一帧提供的电流的增加变得小于灰度级的增加。因此,相较于图 8 所示的传统 OLED 显示装置,降低了在每个子帧期间 OLED 单元中的驱动电压 ELV_{dd} 和 V_f 之间的差别,由此降低了一帧期间每个 OLED 消耗的电力。

[0104] 在根据示例实施例的显示装置 100 中,可以根据各子帧(例如,第一到第四子帧或第一到第八子帧)调整(缩放)电流的增益(即,幅度或等级),使得可以向显示单元 130 提供驱动电压。因此,相较于传统 OLED 显示装置,降低了功耗,其中在一帧期间提供与某个像素(例如,B)的最大灰度级相对应的电力,由此防止面板温度增加。

[0105] 在前述实施例中,根据像素 B 的灰度级确定向每个子帧提供的电压 ELV_{dd} ,但不限于此。备选地,可以根据像素 R 或 G 的灰度级确定向每个子帧提供的电压。此外,以上实施例描述了包括与 R、G 和 B 像素相对应的 OLED 单元的 OLED 显示装置,但不限于此。备选地,其它 OLED 单元,例如,可以将白像素 W 添加到 R、G 和 B 像素。在这种情况下,可以根据 R、G、B 和 W 像素中的像素的灰度级确定向每个子帧提供的电压。

[0106] 同时,控制器 160 可以通过将预定值 α 与根据各子帧分配的位权重而缩放的电压等级相加,来重新调整电压。例如,电压选择器 163 从查找表 151 读取与根据灰度等级反映位权重的电流等级相对应的电压等级,并选择通过将预定值 α 与所读取电压等级相加而重新调整的电压,以便提供给每个子帧。这里,预定值 α 是先前确定的小于根据如图 6 到 7 所示的各子帧提供的电压等级的值,且存储在查找表 151 中。如上重新调整驱动电压,由此向显示单元 130 提供更稳定的驱动电压。

[0107] 在该实施例中,分配位权重使得可以最小化先前子帧和当前子帧之间的电压差。例如,在图 6、7 和 9 所示的实施例中,在多个子帧中的最高有效位(MSB)部分(即,第一位)期间分配最高权重,在多个子帧中的最低有效位(LSB)部分(即,最后位)期间分配最小权重,且分配位权重使得当前位的电流等级对应于先前位的电流等级的一半,但不限于此。备选地,可以对向每个子帧分配的位权重进行多种改变。

[0108] 下文,将参考图 10 到 13 来描述向每个子帧分配权重的多个实施例。

[0109] 图 10 到 13 示出了根据示例实施例,根据连续两个帧的各子帧施加到显示单元的

电压的变化。图 10 到 13 示出了 4 位驱动操作,其中两个连续帧(例如,第一帧(a)和第二帧(b))中的每个包括四个子帧。

[0110] 参考图 10,可以通过最高有效位(MSB)方法来驱动两个连续帧(即,第一帧(a)和第二帧(b)),在该最高有效位(MSB)方法中,向最高有效位(MSB)部分(即,第一子帧 a1 和 b1)分配最高权重以便提供最高电压,并向最低有效位(LSB)部分(即,第四子帧 a4 和 b4)分配最低权重以便提供最低电压。

[0111] 参考图 11,通过 MSB 方法驱动第一帧(a),其中,向 MSB 部分(即,第一子帧 a1)分配最高权重以便提供最高电压,并向 LSB 部分(即,第四子帧 a4)分配最低权重以便提供最低电压,而通过 LSB 方法驱动第二帧(b),其中,向 MSB 部分(即,第一子帧 b1)分配最低权重以便提供最低电压,并向 LSB 部分(即,第四子帧 b4)分配最高权重以便提供最高电压。

[0112] 在图 11 的实施例中,向第一帧(a)的最后子帧 a4 和第二帧(b)的第一子帧 b1 中每个 R、G 和 B 像素分配相同权重。因此,由于向连续子帧 a4 和 b1 提供相同电压,即使子帧部分从 a4 变为 b1,仍不需改变电压。因此,降低了由于子帧部分之间的改变而改变电压的次数,由此减少了控制器 160 中的电源控制负荷。

[0113] 图 11 的实施例示出了通过在 MSB 方法和 LSB 方法之间交替来根据子帧改变电压,以便驱动两个连续帧,但不限于此。备选地,可以向三个或更多连续帧施加最小化电压改变次数的方法。例如,四个连续帧所包括的子帧可以由 MSB、LSB、MSB 和 LSB 方法依次驱动。备选地,四个连续帧可以由 MSB、LSB、LSB 和 MSB 方法依次驱动,或由 LSB、MSB、MSB 和 LSB 方法依次驱动。

[0114] 图 10 和 11 示出的顺序驱动方法可应用于如图 12 和 13 所示包括附加建立部分(build)的实施例。

[0115] 参考图 12,可以由 MSB 方法驱动两个帧(即第一帧(a)和第二帧(b)),其中向最高有效位(MSB)部分(即,第一子帧 a1 和 b1)分配最高权重以便提供最高电压,并向最低有效位(LSB)部分(即,第四子帧 a4 和 b4)分配最低权重以便提供最低电压。

[0116] 参考图 13,可以由 MSB 方法驱动第一帧(a),其中向最高有效位(MSB)部分(即,第一子帧 a1)分配最高权重以便提供最高电压,并向最低有效位(LSB)部分(即,第四子帧 a4)分配最低权重以便提供最低电压,而可以由 LSB 方法驱动第二帧(b),其中向最高有效位(MSB)部分(即,第一子帧 b1)分配最低权重以便提供最低电压,并向最低有效位(LSB)部分(即,第四子帧 b4)分配最高权重以便提供最高电压。

[0117] 向第一帧(a)的最后子帧 a4 和第二帧(b)的第一子帧 b1 中每个 R、G 和 B 像素分配相同权重。因此,由于向连续子帧 a4 和 b1 提供相同电压,即使子帧部分从 a4 移动到 b1,也不需改变电压。因此,降低了由于子帧部分之间的移动而改变电压的次数,由此减少了控制器 160 中的电源控制负荷。

[0118] 下文将参考图 14 描述根据示例实施例的显示装置 100 的控制方法。

[0119] 图 14 是根据示例实施例的显示装置 100 的控制方法的流程图。

[0120] OLED 显示装置 100 根据包括 OLED 的多个像素 R、G 和 B 将图像信号的帧分为多个子帧(S301)。这里,一帧所包括的子帧数量对应于要由显示装置 100 处理的图像信号的驱动位数量。例如,在 4 位驱动操作的情况下,将一帧分为四个子帧,且在 8 位驱动操作的情况下,将一帧分为八个子帧。

[0121] 控制器 160 向所划分子帧分配位权重 (S303)。这里,可以根据对应帧的像素灰度级来确定位权重。

[0122] 控制器 160 在子帧的最高有效位部分期间分配最高位权重,并在子帧的最低有效位部分期间分配最低位权重。这里,控制器 160 可以分配位权重,使得可以最小化先前子帧和当前子帧之间的电压差。例如,可以向当前位分配向先前位分配的权重的一半。

[0123] 备选地,控制器 160 可以向子帧的最低有效位部分分配最高位权重,并向子帧的最高有效位部分分配最低位权重。在这种情况下,可以分配位权重,使得最小化当前子帧相对于先前子帧的电压改变次数。例如,可以向当前位分配向先前位分配的权重的两倍。

[0124] 控制器 160 可以控制电源 140 使得可以根据位权重改变对应于子帧而提供的电压 (S305)。这里,控制器 160 可以根据各 R、G 和 B 像素,参考存储单元 150 中的查找表 151 确定电压等级,并调整该电压使得可以在对应子帧部分期间提供最大电压 (即,被分配了最高位权重的像素的电压)。此外,在操作 S305,控制器 160 通过将预定设置值 α 与调整后的电压等级相加,来重新调整电压。

[0125] 控制器 160 接收根据子帧而调整的电压,并控制显示单元 130 基于图像信号显示图像 (S307)。

[0126] 在上述示例实施例中,OLED 显示装置实现为有源矩阵 (AM) OLED 显示装置,但不限于此。备选地,示例实施例实现为无源矩阵 (PM) 方法。

[0127] 如上所述,根据示例实施例,具有包括有机发光二极管 (OLED) 的显示单元 130 的显示装置 100 根据各子帧执行增益控制,由此可以减少驱动电压的改变和显示装置的功耗。

[0128] 尽管不限于此,然而可以将示例实施例写作计算机程序并可以实现为使用计算机可读记录介质执行所述程序的通用数字计算机。计算机可读记录介质的示例包括磁性存储介质 (例如,ROM、软盘、硬盘等) 和光学记录介质 (例如,CD-ROM 或 DVD)。此外,可以将示例实施例写作计算机程序,所述计算机程序通过计算机可读传输介质 (例如,载波) 进行传输,并在执行所述程序的通用数字计算机中进行接收和执行。此外,尽管没有在各方面进行要求,然而装置的一个或多个单元可以包括执行计算机可读介质 (例如,本地存储器) 所存储的计算机程序的处理器或微处理器。

[0129] 尽管示出和描述了示例实施例,然而本领域技术人员应领会,在不脱离所附权利要求及其等同物限定的本发明原理和精神的前提下,可以在这些示例实施例中进行多种改变。

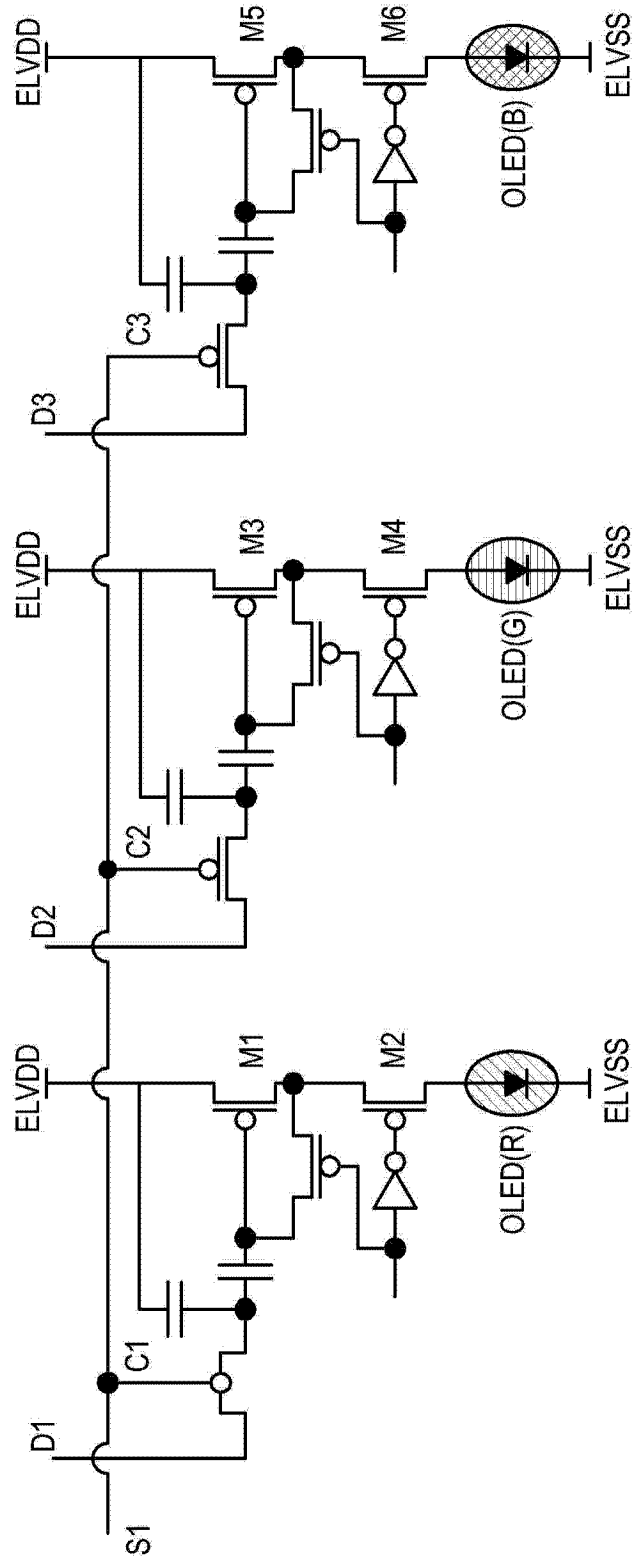


图 1

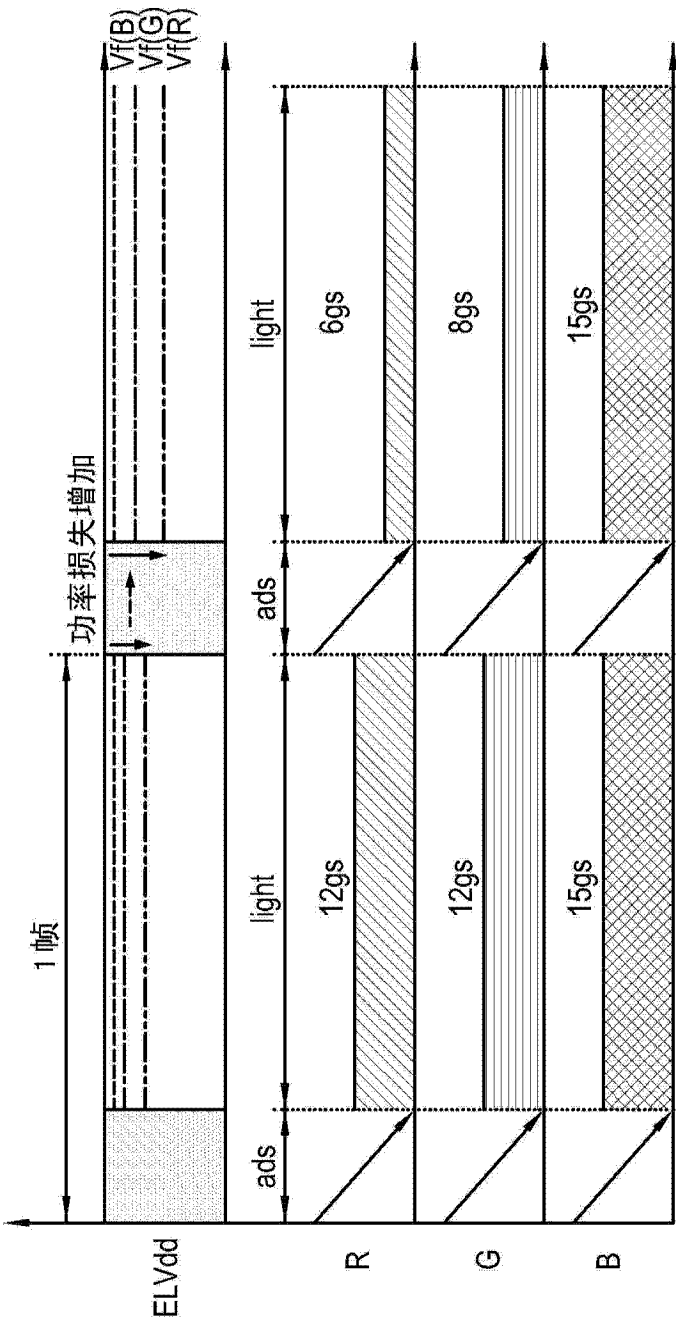


图 2

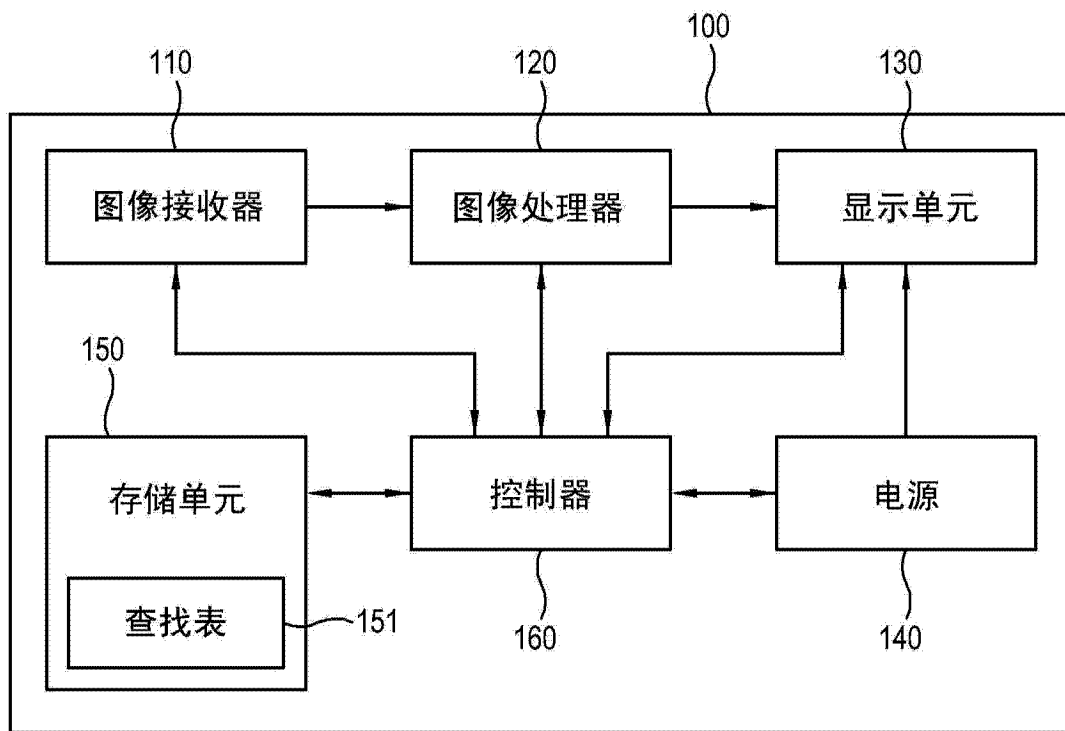


图 3

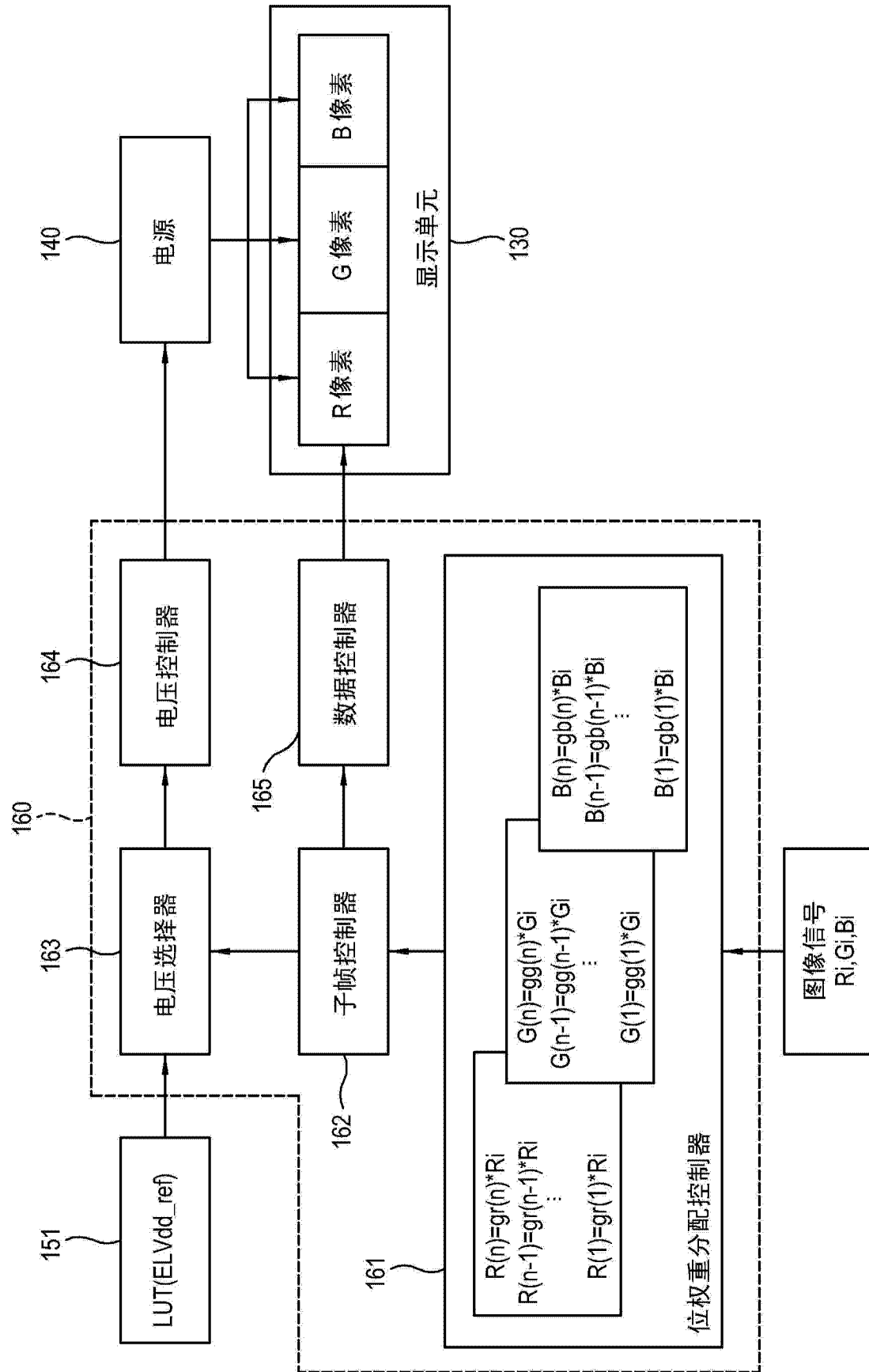


图 4

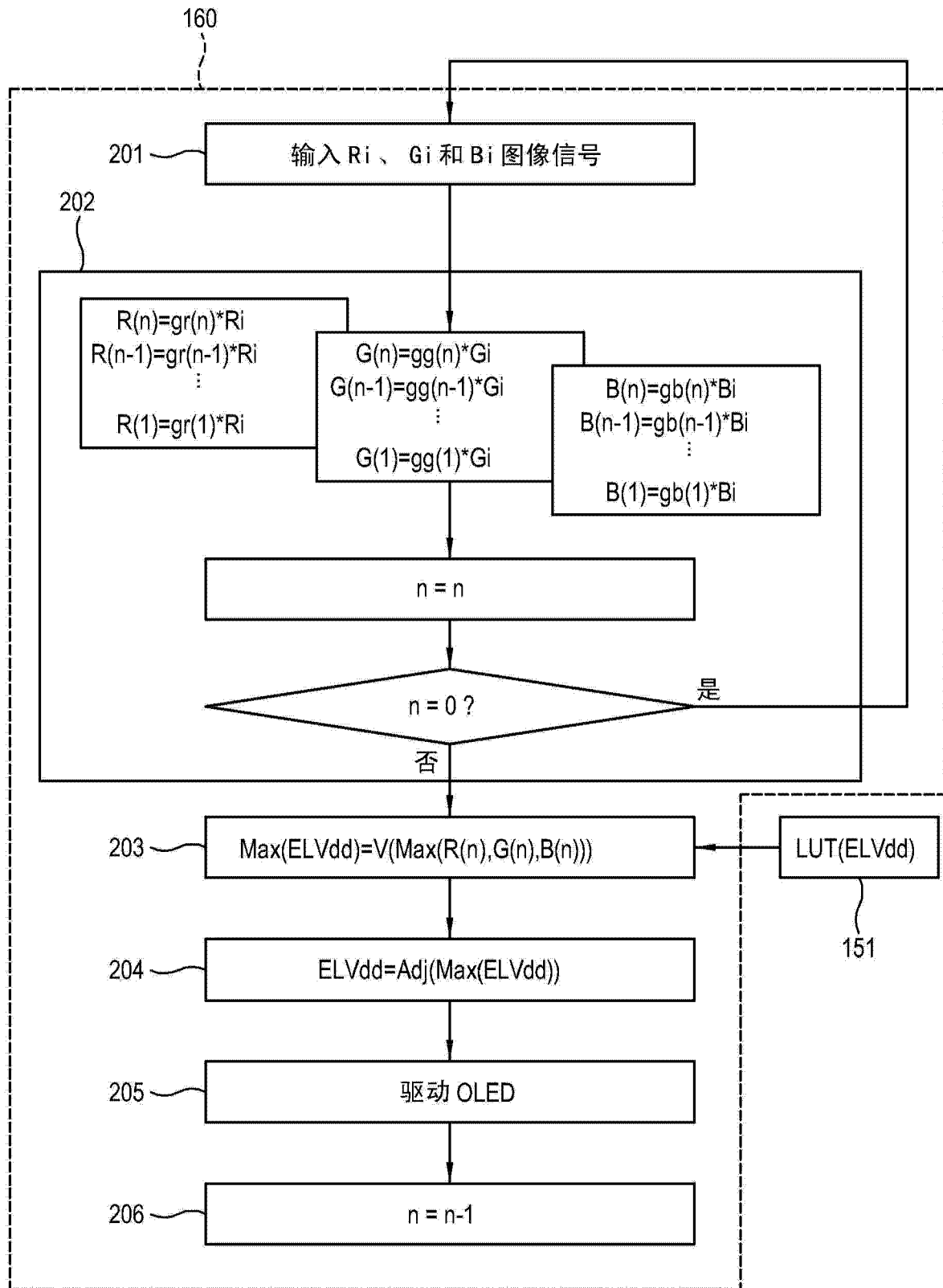


图 5

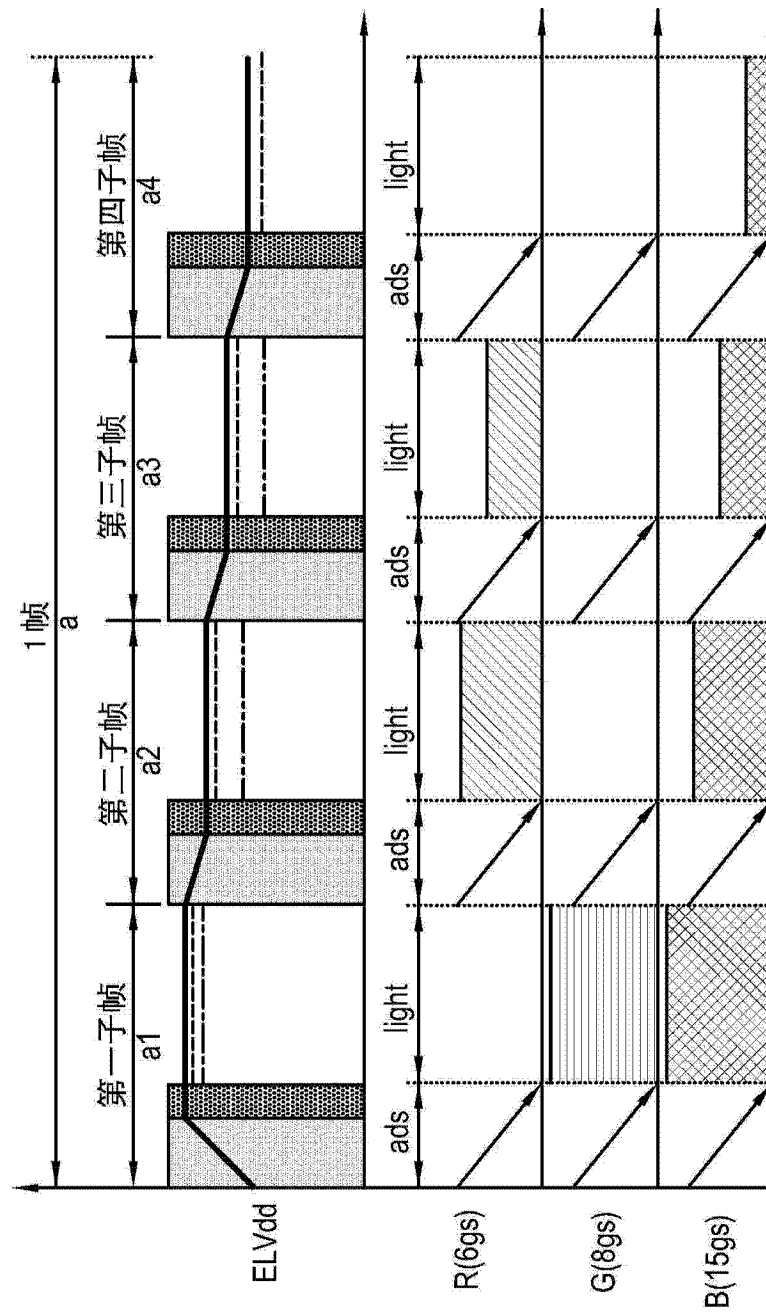


图 6

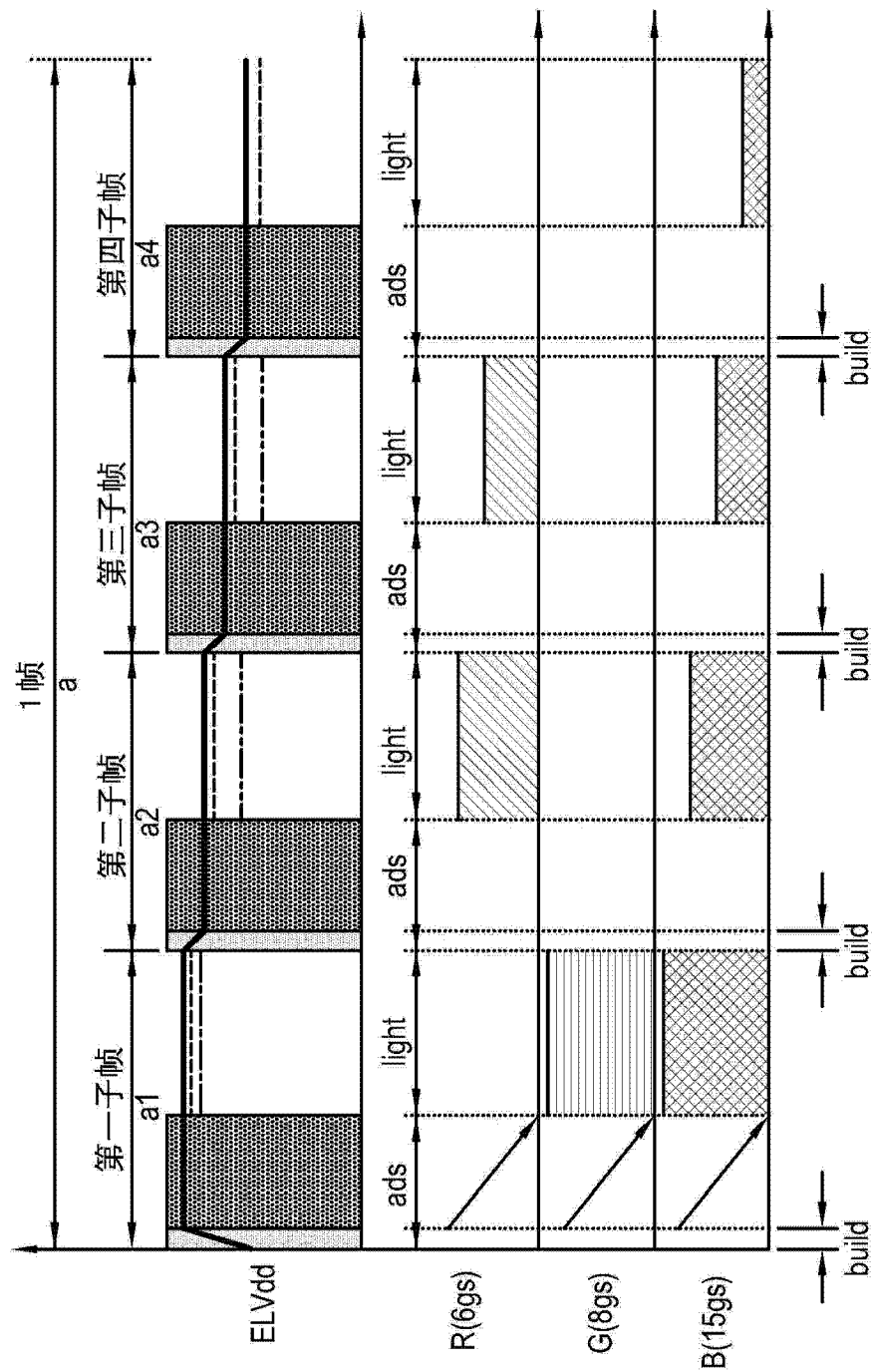


图 7

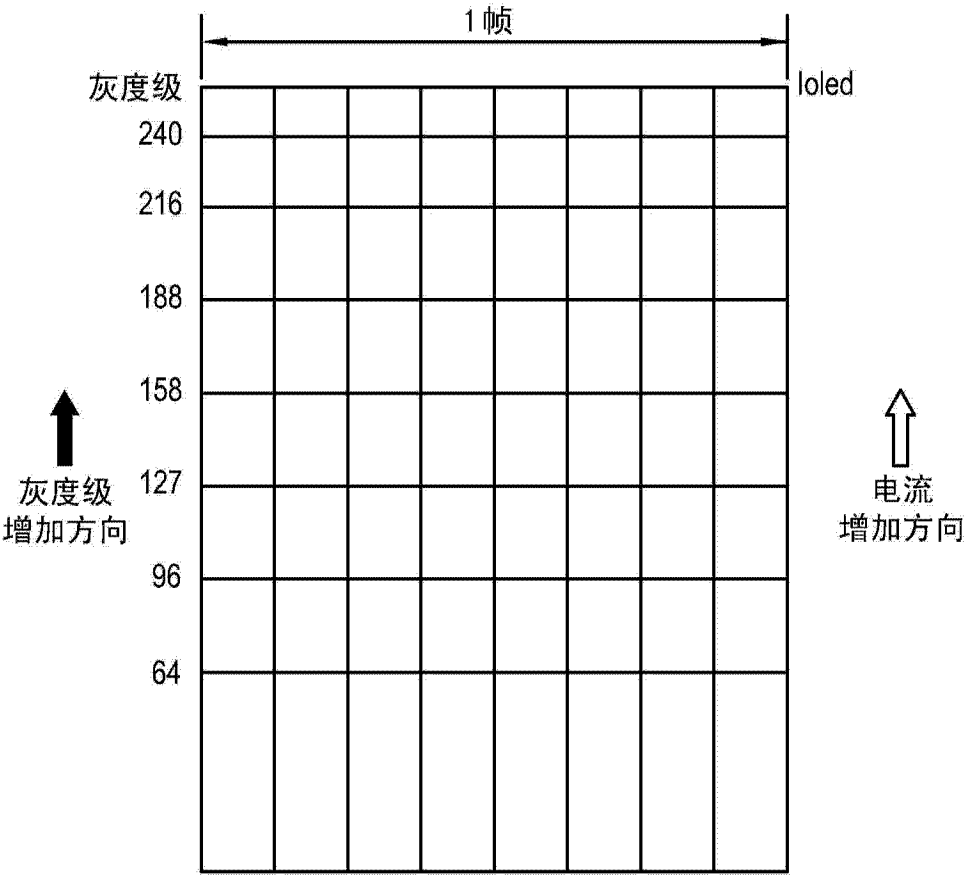


图 8

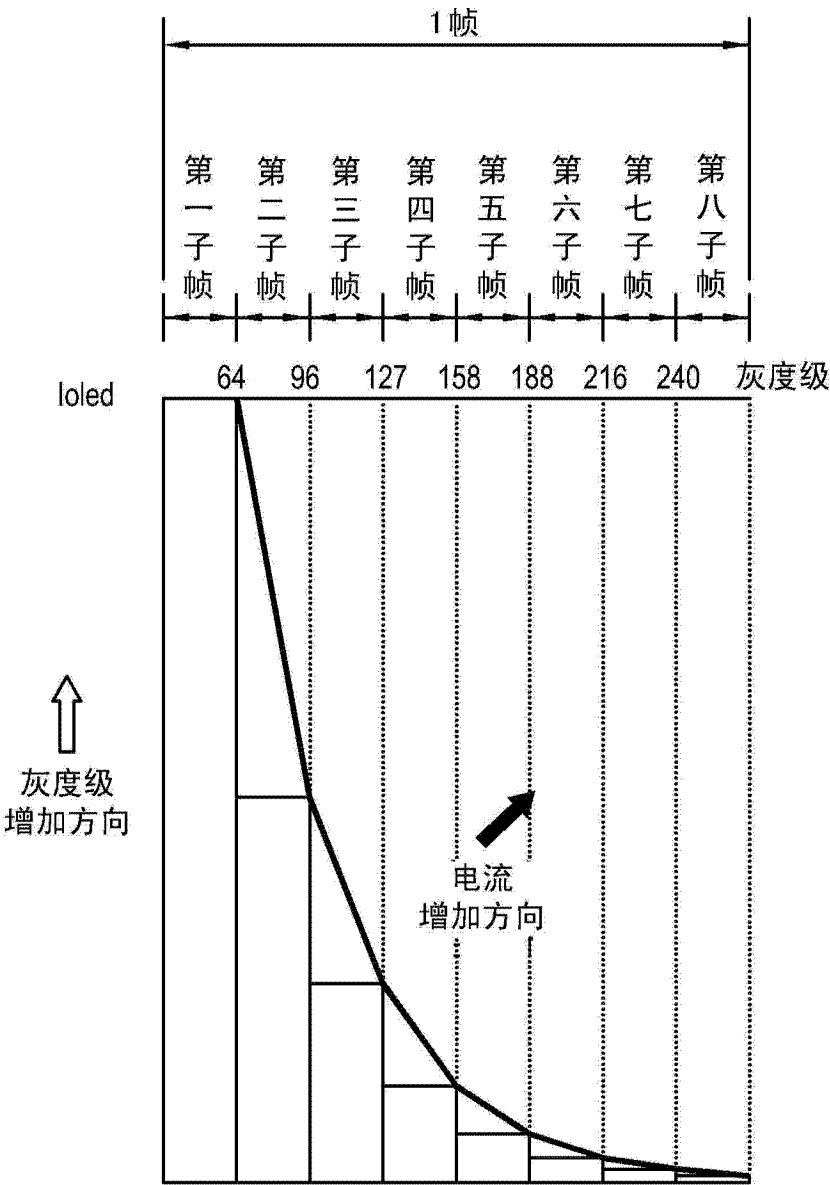


图 9

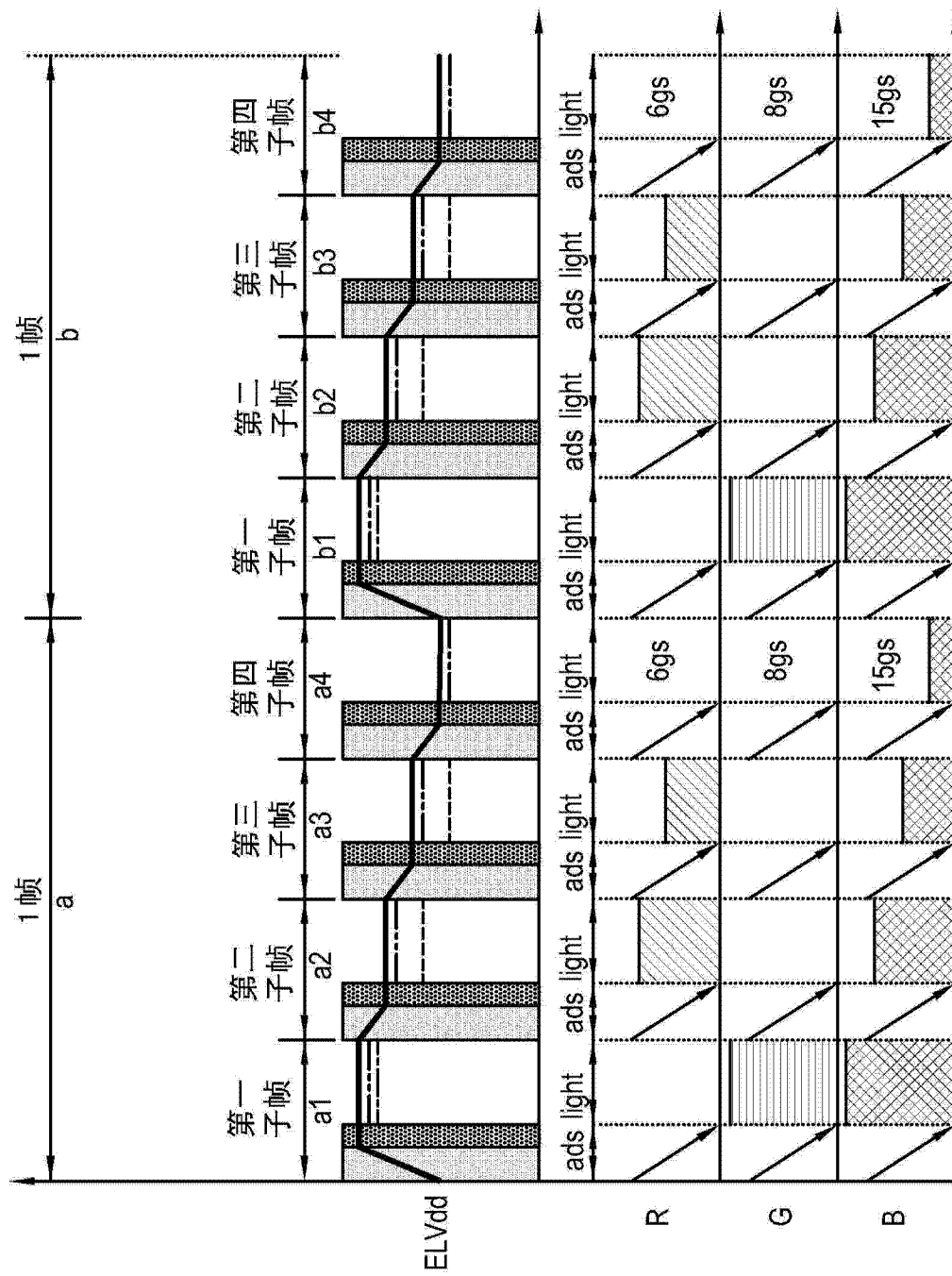


图 10

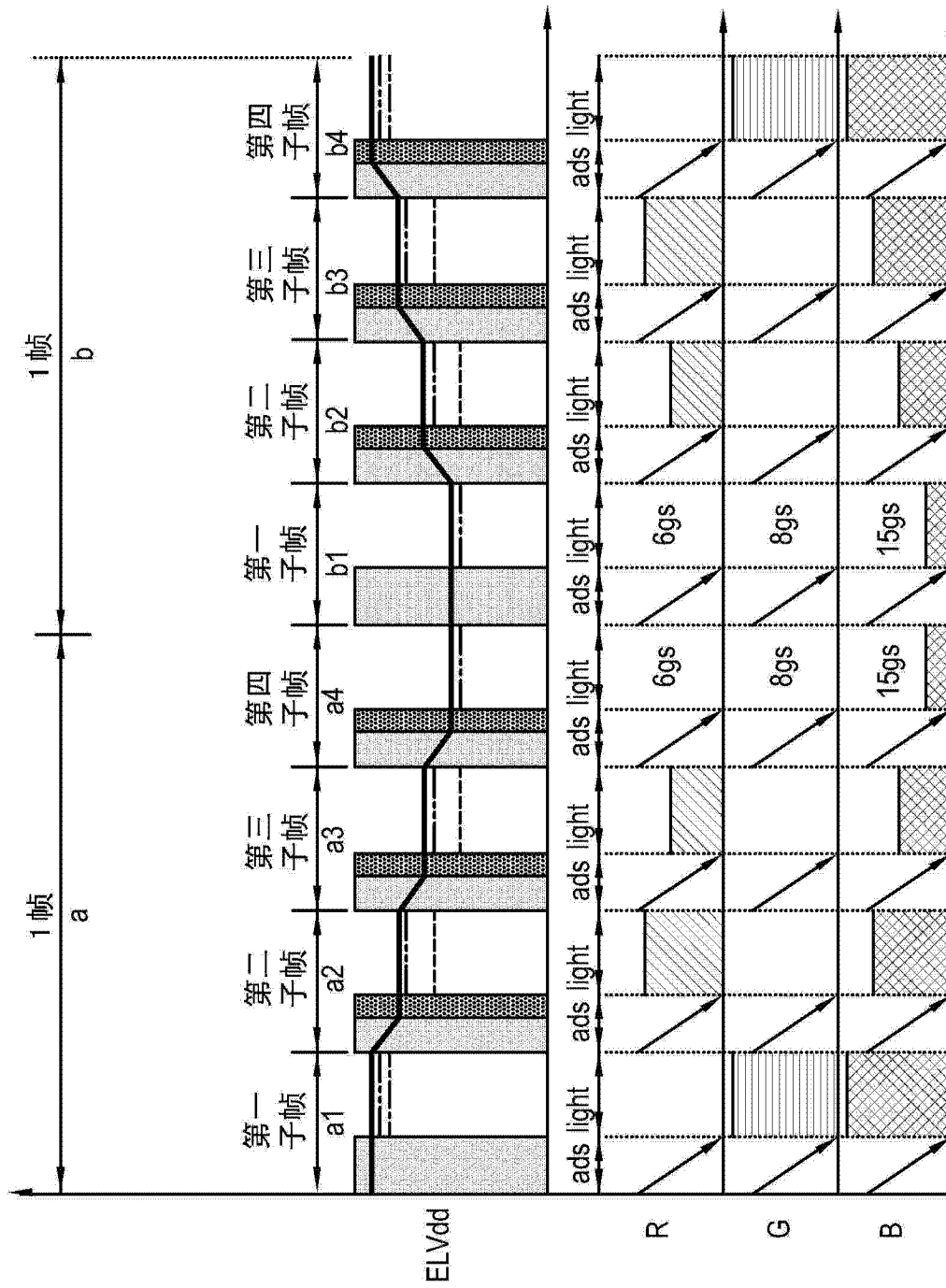


图 11

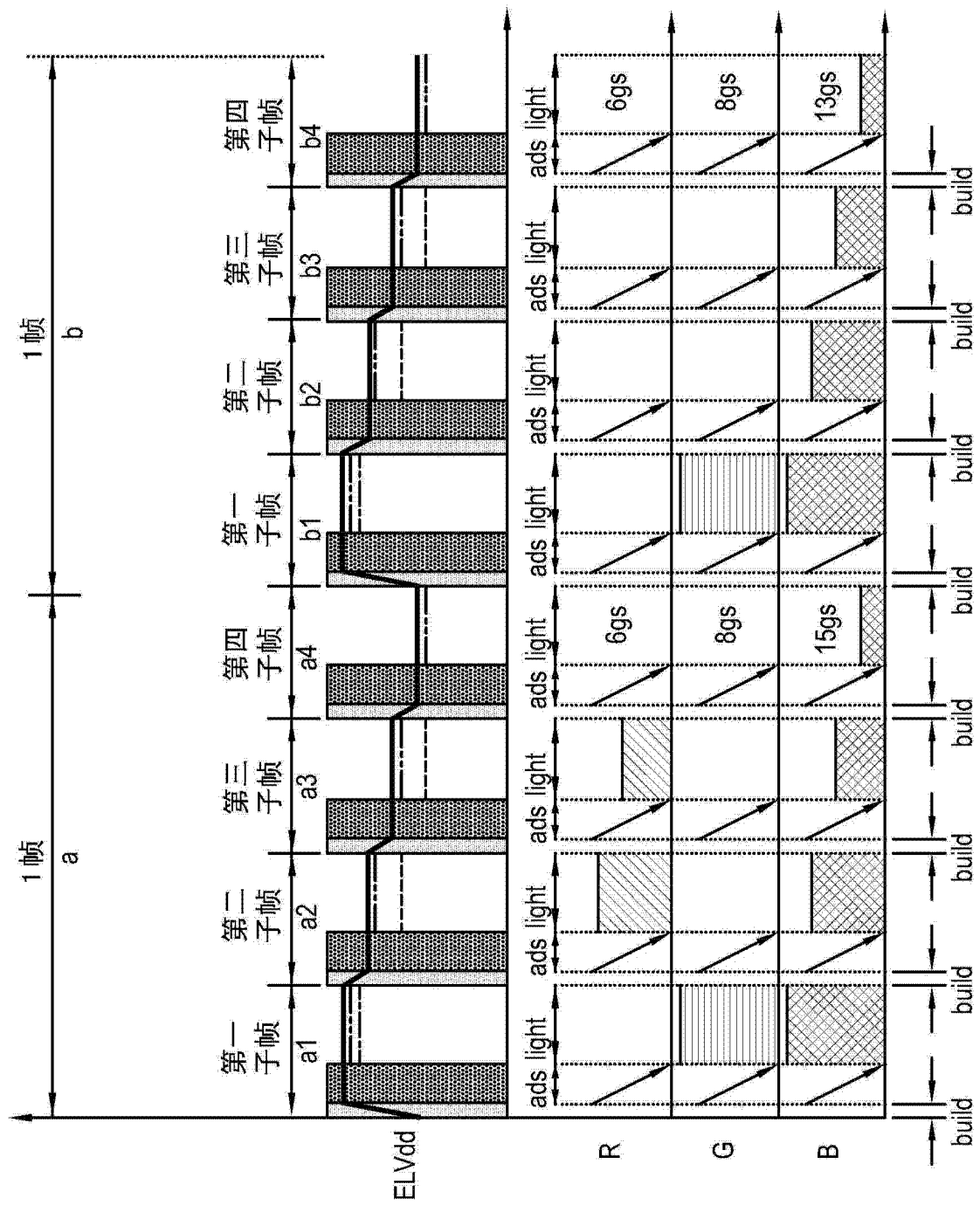


图 12

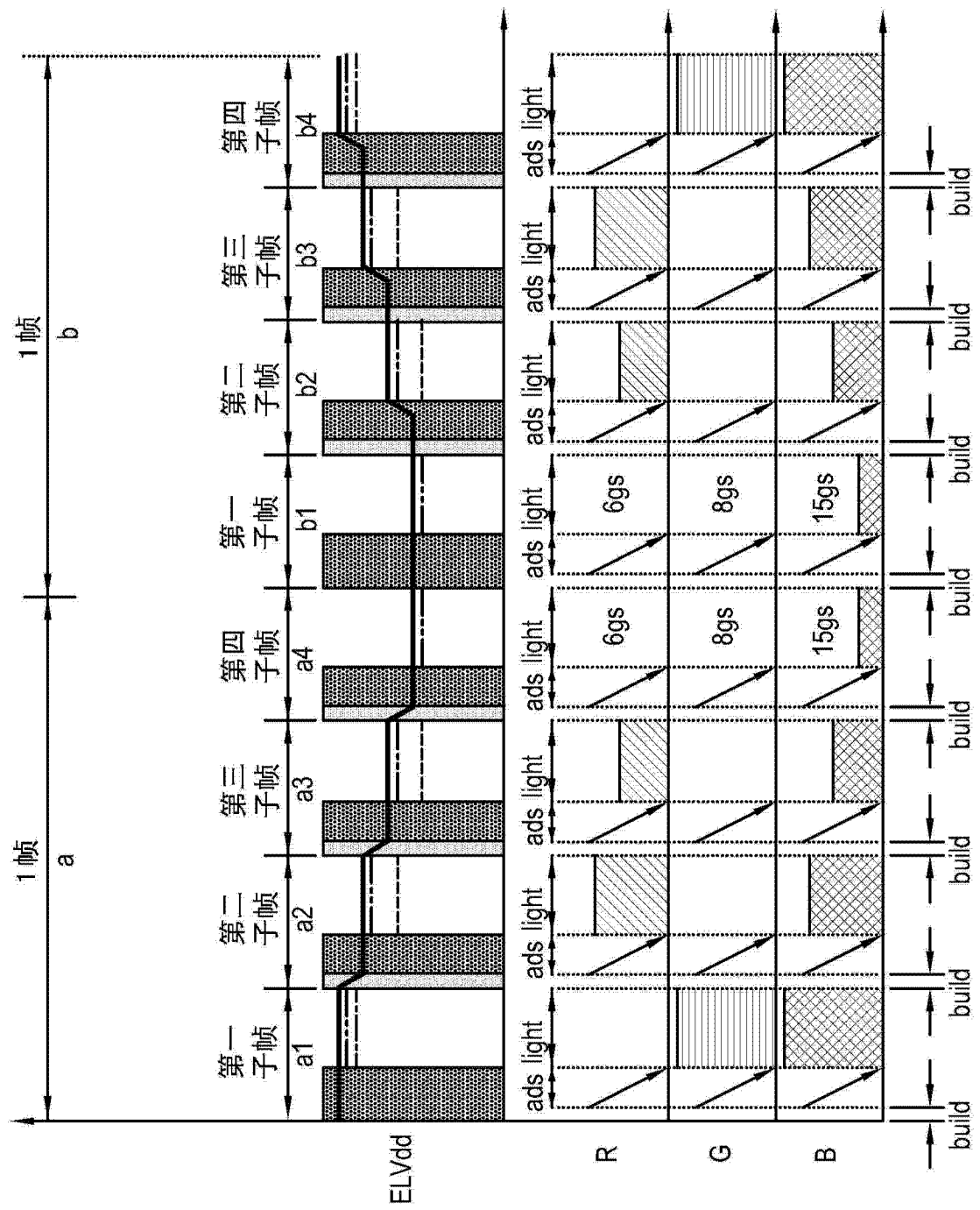


图 13

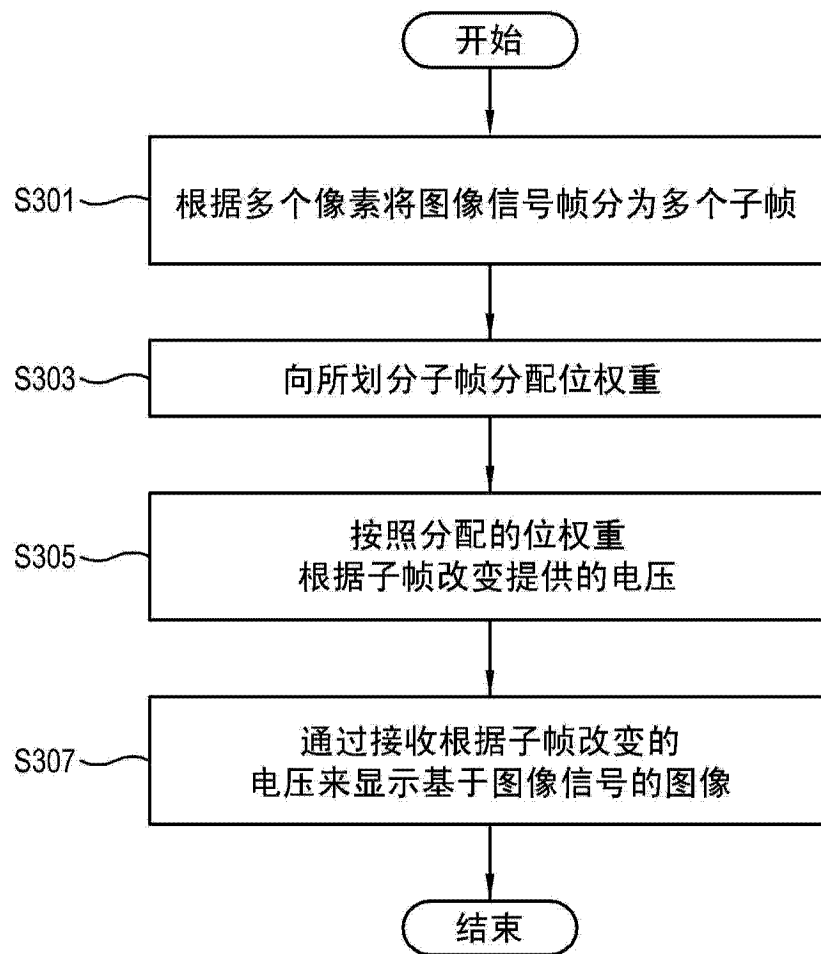


图 14

专利名称(译)	显示装置及其控制方法		
公开(公告)号	CN103985349A	公开(公告)日	2014-08-13
申请号	CN201410038999.9	申请日	2014-01-27
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	李尚勋 李明俊 曹垠日 玄炳喆		
发明人	李尚勋 李明俊 曹垠日 玄炳喆		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/2025 G09G3/3225 G09G3/2011 G09G3/3208 G09G2310/0243 G09G2330/028 G09G2300/0819 G09G3/2081 G09G3/2037		
代理人(译)	王波波		
优先权	1020130012813 2013-02-05 KR		
其他公开文献	CN103985349B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种显示装置及其控制方法，显示装置包括显示单元，包括具有有机发光二极管(OLED)的多个像素；电源，向显示单元供电；图像处理器，根据多个像素处理图像信号；以及控制器，将帧划分为多个子帧，向每个所划分子帧分配位权重，并控制电源向显示单元提供根据子帧按照分配的位权重调整过的电压。

