



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105679267 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201610173416. 2

(22) 申请日 2010. 07. 23

(30) 优先权数据

10-2009-0095562 2009. 10. 08 KR

(62) 分案原申请数据

201010238557. 0 2010. 07. 23

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 安忠焕 金义泰

(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 3/36(2006. 01)

权利要求书3页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

液晶显示装置及其驱动方法

(57) 摘要

一种液晶显示装置,包括:包括具有红色、绿色、蓝色和白色子像素的像素的液晶面板;从RGB模式和RGBW模式中选择一个模式作为驱动模式的模式选择器;RGBW模式信号产生部,在所述RGBW模式下对与所述像素对应的RGB输入数据实施色修正,并将所述RGB输入数据转换为RGBW数据;和输出控制部,在所述RGBW模式下通过对所述RGBW数据实施伽马变换而输出RGBW输出数据,且在所述RGB模式下输出所述RGB输入数据和用于关断所述白色子像素的W数据作为所述RGBW输出数据。



1. 一种液晶显示装置,包括:

液晶面板,包括具有红色、绿色、蓝色和白色子像素的像素;

模式选择器,从RGB模式和RGBW模式中选择一个模式作为驱动模式;

RGBW模式信号产生部,在所述RGBW模式下对与所述像素对应的RGB输入数据实施用于减小色差的色修正,并将所述RGB输入数据转换为RGBW数据,

其中所述RGBW模式信号产生部包括:

去伽马部,对所述RGB输入数据实施去伽马变换,以产生第一RGB变换数据;

色修正部,根据方程(2)对所述第一RGB变换数据实施所述色修正,以产生第二RGB变换数据,所述方程(2)即 $R_c = R_d/a_r$, $G_c = G_d/a_g$, $B_c = B_d/a_b$,其中所述 R_c 、 G_c 和 B_c 分别是对应于红色、绿色和蓝色的第二RGB变换数据,并且所述 a_r 、 a_g 和 a_b 分别是对应于红色、绿色和蓝色的色修正系数;

第一RGBW产生部,使用所述第二RGB变换数据来产生第一RGBW数据,其中所述第一RGBW数据的第一白色数据是使用选自所述第二RGB变换数据的像素数据最大值和像素数据最小值而产生的,并且其中所述第一RGBW数据的第一RGB数据是通过从所述第二RGB变换数据减去所述第一白色数据产生的;

增益产生部,使用所述第一RGBW数据来产生用于当前显示帧的增益,其中所述增益是根据方程(4)通过将最大灰度级除以前一显示帧的所述第一RGBW数据的最大值产生的,所述方程(4)即 $k = MAX_g/MAX_e$,其中所述 MAX_g 是最大灰度级,所述 MAX_e 是前一显示帧的第一RGBW数据的最大值,并且 k 是所述增益;和

第二RGBW产生部,根据方程(5)通过将所述第一RGBW数据与所述增益相乘来产生第二RGBW数据,所述方程(5)即 $R_2 = k * R_1$, $G_2 = k * G_1$, $B_2 = k * B_1$, $W_2 = k * W_1$,其中所述 R_1 、 G_1 、 B_1 和 W_1 分别是对应于红色、绿色、蓝色和白色的第一RGBW数据,并且所述 R_2 、 G_2 、 B_2 和 W_2 分别是对应于红色、绿色、蓝色和白色的第二RGBW数据;和

输出控制部,在所述RGBW模式下通过对所述第二RGBW数据实施伽马变换而输出RGBW输出数据,且在所述RGB模式下输出所述RGB输入数据和用于关断所述白色子像素的W数据作为所述RGBW输出数据。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中所述第一RGB变换数据是根据方程(1)产生的,所述方程(1)即 $R_d = R_i^\gamma$, $G_d = G_i^\gamma$, $B_d = B_i^\gamma$,其中所述 R_d 、 G_d 和 B_d 分别是对应于红色、绿色和蓝色的第一RGB变换数据,并且所述 R_i 、 G_i 和 B_i 分别是对应于红色、绿色和蓝色的RGB输入数据。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中所述 a_r 、 a_g 和 a_b 是根据显示的图像和所述液晶面板的光学特性来确定的,并且所述 a_r 、 a_g 和 a_b 彼此不同。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中所述像素数据最大值和像素数据最小值是根据方程(3)选择的,所述方程(3)即 $MAX_p = \text{Max}(R_c, G_c, B_c)$, $MIN_p = \text{Min}(R_c, G_c, B_c)$,其中所述 MAX_p 是所述像素数据最大值,并且所述 MIN_p 是所述像素数据最小值。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中所述伽马变换是根据方程(6)在RGBW模式下对所述第二RGBW数据实施的,所述方程(6)即 $R_o = R_2^{1/\gamma}$, $G_o = G_2^{1/\gamma}$, $B_o = B_2^{1/\gamma}$, $W_o = W_2^{1/\gamma}$,其中所述 R_o 、 G_o 、 B_o 和 W_o 分别是对应于红色、绿色、蓝色和白色的RGBW输出数据。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中所述模式选择器包括测量环境亮度的光

传感器，

其中当所述环境亮度等于或大于参考亮度时，所述模式选择器选择所述RGBW模式，并且

其中当所述环境亮度小于所述参考亮度时，所述模式选择器选择所述RGB模式。

7. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，进一步包括输入控制部，所述输入控制部在所述RGBW模式下输出所述RGB输入数据至所述RGBW模式信号产生部，并且在RGB模式下输出所述RGB输入数据至所述输出控制部。

8. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中所述红色、绿色、蓝色和白色子像素以条型和四方型中的一个型式布置。

9. 根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中所述第一RGBW产生部包括像素代表值检测部和RGBW编码部，其中所述像素代表值检测部从所述第二RGB变换数据选择所述像素数据最大值和像素数据最小值，并且其中所述RGBW编码部使用所述像素数据最大值和所述像素数据最小值产生所述第一白色数据，并且通过从第二RGB变换数据减去所述第一白色数据产生所述第一RGB数据。

10. 一种驱动液晶显示装置的方法，该液晶显示装置具有液晶面板，该液晶面板包括具有红色、绿色、蓝色和白色子像素的像素，所述方法包括：

由光传感器测量环境亮度；

从RGB模式和RGBW模式中选择一个模式；

在所述RGBW模式下对与所述像素对应的RGB输入数据实施用于减小色差的色修正并将所述RGB输入数据转换为RGBW数据；

在所述RGBW模式下对所述RGB输入数据实施伽马变换以产生第一RGB变换数据；

根据方程(2)从所述第一RGB变换数据产生第二RGB变换数据，所述方程(2)即 $R_c = R_d/a_r$, $G_c = G_d/a_g$, $B_c = B_d/a_b$ ，其中所述 R_c 、 G_c 和 B_c 分别是对应于红色、绿色和蓝色的第二RGB变换数据，并且所述 a_r 、 a_g 和 a_b 分别是对应于红色、绿色和蓝色的色修正系数；

在所述RGBW模式下使用所述第二RGB变换数据来产生第一RGBW数据，其中所述第一RGBW数据的第一白色数据是使用选自所述第二RGB变换数据的像素数据最大值和像素数据最小值而产生的，并且其中所述第一RGBW数据的第一RGB数据是通过从所述第二RGB变换数据减去所述第一白色数据产生的；

在所述RGBW模式下使用所述第一RGBW数据来产生用于当前显示帧的增益，其中所述增益是根据方程(4)通过将最大灰度级除以前一显示帧的所述第一RGBW数据的最大值产生的，所述方程(4)即 $k = MAX_g/MAX_e$ ，其中所述 MAX_g 是最大灰度级，所述 MAX_e 是前一显示帧的第一RGBW数据的最大值，并且 k 是所述增益；

在所述RGBW模式下根据方程(5)通过将所述第一RGBW数据和所述增益相乘来产生第二RGBW数据，所述方程(5)即 $R_2 = k * R_1$, $G_2 = k * G_1$, $B_2 = k * B_1$, $W_2 = k * W_1$ ，其中所述 R_1 、 G_1 、 B_1 和 W_1 分别是对应于红色、绿色、蓝色和白色的第一RGBW数据，并且所述 R_2 、 G_2 、 B_2 和 W_2 分别是对应于红色、绿色、蓝色和白色的第二RGBW数据；和

在所述RGBW模式下通过对所述第二RGBW数据实施伽马变换而输出RGBW输出数据，且在所述RGB模式下输出所述RGB输入数据和用于关断所述白色子像素的W数据作为所述RGBW输出数据。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中所述第一RGB变换数据是根据方程(1)产生的,所述方程(1)即 $R_d = R_i^\gamma$, $G_d = G_i^\gamma$, $B_d = B_i^\gamma$,其中所述 R_d 、 G_d 和 B_d 分别是对应于红色、绿色和蓝色的第一RGB变换数据,并且所述 R_i 、 G_i 和 B_i 分别是对应于红色、绿色和蓝色的RGB输入数据。

12. 根据权利要求10所述的方法,其中所述 a_r 、 a_g 和 a_b 是根据显示的图像和所述液晶面板的光学特性来确定的,并且所述 a_r 、 a_g 和 a_b 彼此不同。

13. 根据权利要求10所述的方法,其中所述像素数据最大值和像素数据最小值是根据方程(3)选择的,所述方程(3)即 $MAX_p = \text{Max}(R_c, G_c, B_c)$, $MIN_p = \text{Min}(R_c, G_c, B_c)$,其中所述 MAX_p 是所述像素数据最大值,并且所述 MIN_p 是所述像素数据最小值。

14. 根据权利要求10所述的方法,其中所述伽马变换是根据方程(6)在RGBW模式下对所述第二RGBW数据实施的,所述方程(6)即 $R_o = R_2^{1/\gamma}$, $G_o = G_2^{1/\gamma}$, $B_o = B_2^{1/\gamma}$, $W_o = W_2^{1/\gamma}$,其中所述 R_o 、 G_o 、 B_o 和 W_o 分别是对应于红色、绿色、蓝色和白色的RGBW输出数据。

15. 根据权利要求10所述的方法,其中从所述RGBW模式和所述RGB模式中选择一个模式包括:当所述环境亮度等于或大于参考亮度时,选择所述RGBW模式,且当所述环境亮度小于所述参考亮度时,选择所述RGB模式。

16. 根据权利要求10所述的方法,其中所述红色、绿色、蓝色和白色子像素以条型和四方型中的一个型式布置。

液晶显示装置及其驱动方法

[0001] 本申请是2010年07月23日申请的申请号为201010238557.0,并且发明名称为“液晶显示装置及其驱动方法”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 本申请要求2009年10月8日提交的韩国专利申请No.10-2009-0095562的优先权,据此通过援引该专利申请的全部内容而将其结合在此。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种液晶显示装置,尤其涉及一种液晶显示装置及驱动该液晶显示装置的方法。

背景技术

[0004] 随着信息技术发展,对显示图像的显示装置的各种需求也在增加。近年来,已使用诸如液晶显示(LCD)装置、等离子体面板显示(PDP)装置、电致发光显示(ELD)装置和场发射显示(FED)装置这样的平板显示(FPD)装置。在各种FPD装置中,LCD装置由于具有重量轻、外形薄和功耗低的优点已被广泛使用。

[0005] 一般来说,已广泛使用包括红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)子像素作为单个像素的RGB型LCD装置。然而,RGB型LCD装置在所显示图像的亮度方面有局限。为了克服上述局限,已提出了包括红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)和白色(W)子像素作为单个像素的RGBW型LCD装置。因为在无额外滤色器(color filter)的情况下,W子像素显示白色图像,所以所显示图像的亮度增加。

[0006] RGBW型LCD装置从外部系统接收RGB数据并将该RGB数据转换为RGBW数据。RGBW数据被提供到每个子像素,以显示图像。当原始图像的RGB数据被转换为RGBW数据时,根据原始图像与所显示图像之间的色差来采取用于数据转换的各种技术。尽管根据色差来转换RGB数据,但W子像素影响相邻的R、G和B子像素。结果,与原始图像相比,由RGBW型LCD装置显示的图像仍具有色差。因此,RGBW型LCD装置在不具有色差的情况下显示原始图像方面有局限。

发明内容

[0007] 因此,本发明涉及一种液晶显示装置及其驱动方法,其基本上克服了由于现有技术的局限性和缺点而导致的一个或多个问题。

[0008] 本发明的一个优点是提供一种RGBW型液晶显示装置及驱动该RGBW型液晶显示装置的方法,这里原始图像与所显示图像之间的色差减小。

[0009] 本发明的另一个优点是提供一种RGBW型液晶显示装置及驱动该RGBW型液晶显示装置的方法,这里根据目的有效地且选择性地显示两种图像之一。

[0010] 在下面的描述中将列出本发明的其它特征和优点,这些特征和优点的一部分根据所述描述将显而易见,或者可从本发明的实践中领会到。通过所撰写的说明书、其权利要求书以及附图中具体指出的结构可实现和获得本发明的这些和其它优点。

[0011] 为了达到这些和其它优点,并根据本发明的目的,如这里具体表示和概括描述的那样,一种液晶显示装置包括:液晶面板,该液晶面板包括一具有红色、绿色、蓝色和白色子像素的像素;模式选择器,该模式选择器从RGB模式和RGBW模式中选择一个模式作为驱动模式;RGBW模式信号产生部,该RGBW模式信号产生部在所述RGBW模式下对与所述像素对应的RGB输入数据实施色修正(color correction),并将所述RGB输入数据转换为RGBW数据;和输出控制部,该输出控制部在所述RGBW模式下通过对所述RGBW数据实施伽马变换(gamma conversion)而输出RGBW输出数据,且在所述RGB模式下输出所述RGB输入数据和用于关断所述白色子像素的W数据作为所述RGBW输出数据。

[0012] 另外,所述RGBW模式信号产生部可包括:去伽马部,对所述RGB输入数据实施去伽马变换,以产生第一RGB变换数据;色修正部,对所述第一RGB变换数据实施所述色修正,以产生第二RGB变换数据;第一RGBW产生部,使用所述第二RGB变换数据来产生第一RGBW数据;增益产生部,使用所述第一RGBW数据来产生增益;和第二RGBW产生部,通过将所述第一RGBW数据与所述增益相乘来产生第二RGBW数据。

[0013] 此外,所述输出控制部可对所述第二RGBW数据实施所述伽马变换。

[0014] 另外,所述液晶显示装置可进一步包括输入控制部,所述输入控制部在所述RGBW模式下输出所述RGB输入数据至所述RGBW模式信号产生部,并且在RGB模式下输出所述RGB输入数据至所述输出控制部。

[0015] 此外,所述模式选择器可包括测量环境亮度的光传感器,其中当所述环境亮度等于或大于参考亮度时,所述模式选择器选择所述RGBW模式,并且其中当所述环境亮度小于所述参考亮度时,所述模式选择器选择所述RGB模式。

[0016] 另外,所述模式选择器可根据用户的选择从所述RGBW模式和所述RGB模式中选择一个模式。

[0017] 此外,所述红色、绿色、蓝色和白色子像素可以以条型和四方型中的一个型式布置。在另一个方面,一种驱动液晶显示装置的方法,该液晶显示装置具有一液晶面板,该液晶面板包括具有红色、绿色、蓝色和白色子像素的像素,所述方法包括:从RGB模式和RGBW模式中选择一个模式;在所述RGBW模式下对与所述像素对应的RGB输入数据实施色修正,并将所述RGB输入数据转换为RGBW数据;以及在所述RGBW模式下通过对所述RGBW数据实施伽马变换而输出RGBW输出数据,且在所述RGB模式下输出所述RGB输入数据和用于关断所述白色子像素的W数据作为所述RGBW输出数据。

[0018] 另外,所述驱动液晶显示装置的方法可进一步包括在所述RGBW模式下:对所述RGB输入数据实施去伽马变换;使用所述RGB输入数据来产生第一RGBW数据;使用所述第一RGBW数据来产生增益;和通过将所述第一RGBW数据和所述增益相乘来产生第二RGBW数据。

[0019] 此外,对所述第二RGBW数据可实施所述伽马变换。

[0020] 另外,所述驱动液晶显示装置的方法可进一步包括测量环境亮度,其中从所述RGBW模式和所述RGB模式中选择一个模式包括:当所述环境亮度等于或大于参考亮度时,选择所述RGBW模式,且当所述环境亮度小于所述参考亮度时,选择所述RGB模式。

[0021] 此外,根据用户的选择可从所述RGBW模式和所述RGB模式中选择一个模式。

[0022] 另外,所述红色、绿色、蓝色和白色子像素可以以条型和四方型中的一个型式布置。

[0023] 应当理解,本发明前面的概括性描述和下面的详细描述都是示例性的和解释性的,意在对本发明提供进一步的解释。

附图说明

[0024] 给本发明提供进一步理解并组成本说明书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解释本发明的原理。

[0025] 在附图中:

[0026] 图1是显示根据本发明一实施方式的液晶显示装置的视图;

[0027] 图2是显示根据本发明一实施方式的液晶显示装置的单个像素的视图;

[0028] 图3是显示根据本发明另一实施方式的液晶显示装置的单个像素的视图;

[0029] 图4是显示根据本发明一实施方式的液晶显示装置的数据转换部的视图;以及

[0030] 图5是根据本发明一实施方式的液晶显示装置的数据转换部的RGBW模式信号产生部。

具体实施方式

[0031] 现在将详细描述本发明的各实施方式,附图中图解了这些实施方式的一些例子。在任何可能之处,将使用相似的参考标记表示相同或相似的部件。

[0032] 图1是显示根据本发明一实施方式的液晶显示装置的视图。图2是显示根据本发明一实施方式的液晶显示装置的单个像素的视图。图3是显示根据本发明另一实施方式的液晶显示装置的单个像素的视图。

[0033] 在图1中,液晶显示(LCD)装置100包括液晶面板200、驱动电路单元300和背光单元500。驱动电路单元300包括模式选择器310、时序控制器(timing controller)320、栅极驱动器(gate driver)330、数据驱动器340和伽马电压产生器350。

[0034] 具有多个像素P的液晶面板200包括多条栅线(gate line)GL和多条数据线DL。多条栅线GL与多条数据线DL交叉,以限定以矩阵布置的多个子像素SP。在每个子像素SP中,一薄膜晶体管(TFT)T连接到栅线GL和数据线DL,一像素电极连接到该TFT T。在该像素电极和与该像素电极对应的公共电极之间产生一电场,该像素电极与该公共电极之间的液晶层由该电场驱动。该像素电极、该公共电极和该液晶层构成了液晶电容器C_{lc}。此外,在每个子像素SP中连接至该TFT T的存储电容器C_{st}存储施加给该像素电极的数据电压一直到下一帧为止。

[0035] 在图2和图3中,定义为用于显示图像的最小单元(minimal unit)的单个像素P包括红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)和白色(W)子像素SP。这些R、G、B和W子像素SP可以以图2中所示的条型(stripe type)水平布置,或者以图3中所示的四方型(quad type)布置。在另一实施方式中,这些R、G、B和W子像素SP可以以各种不同的方式布置。此外,在另一实施方式中,这些R、G、B和W子像素SP可以以条型垂直布置。这些R、G、B和W子像素分别对应于红色、绿色、蓝色和白色数据。

[0036] 再次参照图1,时序控制器320从外部系统(没有示出)接收RGB数据和多个控制信号。RGB数据对应于原始图像。例如,多个控制信号可包括垂直同步信号V_{sync}、水平同步信号H_{sync}、时钟信号DCLK和数据使能信号DE,并且外部系统可包括电视系统和显卡(graphic

card)。此外,时序控制器320可包括数据转换部400,该数据转换部400根据驱动模式将RGB数据转换为RGBW数据。该RGBW数据被提供给数据驱动器340。

[0037] 时序控制器320使用控制信号来产生用于控制栅极驱动器330的多个栅极控制信号GCS和用于控制数据驱动器340的多个数据控制信号DCS。例如,多个栅极控制信号GCS可包括栅极起始脉冲信号GSP、栅极移位时钟信号GSC和栅极输出使能信号GOE,而多个数据控制信号DCS可包括源极起始脉冲信号SSP、源极移位时钟信号SSC、源极输出使能信号SOE和极性信号POL。

[0038] 伽马电压产生器350通过在高电平电压与低电平电压之间的电压差的分配(distribution)来产生多个伽马电压 V_{gamma} 。多个伽马电压 V_{gamma} 被提供给数据驱动器340。

[0039] 栅极驱动器330给多条栅线GL提供栅极电压。栅极电压包括栅极高电压和栅极低电压,在每个帧内栅极高电压根据来自时序控制器300的多个栅极控制信号GCS被顺序地提供给多条栅线GL。TFT T由栅极高电压导通,而由栅极低电压关断。

[0040] 数据驱动器340使用来自伽马电压产生器350的多个伽马电压 V_{gamma} 来产生对应于来自时序控制器的RGBW数据的数据电压,并根据来自时序控制器320的数据控制信号DCS将该数据电压提供给多条数据线DL。因此,数据电压根据栅极电压的栅极高电压通过相应数据线DL被施加给相应子像素SP。

[0041] 背光单元500给液晶面板200提供光。背光单元500包括诸如冷阴极荧光灯(cold cathode fluorescent lamp,CCFL)、外部电极荧光灯(external electrode fluorescent lamp,EEFL)和发光二极管(LED)这样的光源。

[0042] 模式选择器310确定LCD装置100的驱动模式。例如,模式选择器310可从RGB模式和RGBW模式中选择一个模式。在RGB模式下,W子像素被关断而不发光,而R,G和B子像素根据RGB数据被驱动以显示图像。由于在RGB模式下根据对应于原始图像的RGB数据来显示图像,因此图像在颜色质量(color quality)方面具有优势。在RGBW模式下,对应于原始图像的RGB数据被转换为RGBW数据,并根据该RGBW数据来驱动R,G,B和W子像素以显示图像。由于根据RGBW数据来显示图像,因此图像在亮度方面具有优势。因此,LCD装置100可基于颜色质量以RGB模式受到驱动或者基于亮度以RGBW模式受到驱动。

[0043] 可根据环境或用户的选择来实施RGB模式和RGBW模式的选择。

[0044] LCD装置100可在暗环境下以RGB模式受到驱动,而在明亮环境下以RGBW模式受到驱动。此外,模式选择器310可包括光传感器(photo sensor),该光传感器测量环境亮度,并且模式选择器310可根据测得的环境亮度来产生模式信号M。例如,模式信号M在明亮环境下可具有第一状态而在暗环境下可具有第二状态。当测得的亮度等于或大于参考亮度时,可判定环境为明亮。此外,当测得的亮度小于参考亮度时,可判定环境为暗。

[0045] 此外,用户可从RGB模式和RGBW模式中选择一个模式,并且LCD装置100可以以所选择的模式受到驱动。例如,用户可通过电视的显示设定菜单来选择驱动模式。当用户选择了一种驱动模式时,模式选择器310可根据所选择的驱动模式来产生模式信号M。例如,当选择RGBW模式时模式信号M可具有第一状态,而当选择RGB模式时模式信号M可具有第二状态。

[0046] 当模式选择器310确定了一种驱动模式时,数据转换部400输出对应于该驱动模式的RGBW数据。将参照图4和5来解释数据转换部400。

[0047] 图4是显示根据本发明一实施方式的液晶显示装置的数据转换部的视图,图5是根

据本发明一实施方式的液晶显示装置的数据转换部的RGBW模式信号产生部。

[0048] 在图4中,数据转换部400包括输入控制部410、RGBW模式信号产生部420和输出控制部430。输入控制部410接收对于每个像素的RGB输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i ,并根据驱动模式来输出该RGB输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i 至RGBW模式信号产生部420和输出控制部430之一。例如,当(图1的)LCD装置100以RGBW模式受到驱动时,输入控制部410可输出RGB输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i 至RGBW模式信号产生部420。此外,当LCD装置100以RGB模式受到驱动时,输入控制部410可绕过(bypass)RGBW模式信号产生部420而输出RGB输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i 至输出控制部430。输入控制部410可使RGB输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i 与一同步信号同步,并可输出同步的RGB输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i 。

[0049] RGBW模式信号产生部420在RGBW模式下被激活,并对每个像素将RGB输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i 转换为第二RGBW数据 R_2 、 G_2 、 B_2 和 W_2 。在图5中,RGBW模式信号产生部420包括去伽马(de-gamma)部421、色修正部422、第一RGBW产生部423、增益产生部424和第二RGBW产生部425。此外,第一RGBW产生部423包括像素代表值检测部423a和RGBW编码部423b。

[0050] 去伽马部421使来自输入控制部410的RGB输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i 线性化,以产生对于每个像素的第一RGB变换数据 R_d 、 G_d 和 B_d 。RGB输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i 具有由基于(图1的)液晶面板200的伽马特性(γ)的伽马变换而产生的非线性状态(non-linear state)。因此,去伽马部421实施去伽马变换,以使RGB输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i 线性化。例如,可根据方程(1)对RGB输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i 实施去伽马变换,可获得第一RGB变换数据 R_d 、 G_d 和 B_d 。

$$[0051] \quad R_d = R_i^\gamma, G_d = G_i^\gamma, B_d = B_i^\gamma \quad (1)$$

[0052] 因此,去伽马部421产生第一RGB变换数据 R_d 、 G_d 和 B_d ,这些第一RGB变换数据 R_d 、 G_d 和 B_d 分别是去伽马变换的(线性化的)RGB输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i 。这里,数据位数可通过去伽马变换而增加。例如,当RGB输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i 每一个都是8位信号时,通过去伽马变换所获得的第一RGB变换数据 R_d 、 G_d 和 B_d 每一个可都具有大于8位的位数(例如12位信号)。

[0053] 第一RGB变换数据 R_d 、 G_d 和 B_d 被输入到色修正部422。色修正部422根据液晶面板200的特性来调制第一RGB变换数据 R_d 、 G_d 和 B_d 。当具有与RGB数据相同RGB比率的RGBW数据被提供给R、G、B和W子像素时,由于W子像素,RGBW模式LCD装置与RGB模式LCD装置可能具有色差。为了修正色差,色修正部422对每个像素调制第一RGB变换数据 R_d 、 G_d 和 B_d ,以产生第二RGB变换数据 R_c 、 G_c 和 B_c 。例如,可根据方程(2)来调制第一RGB变换数据 R_d 、 G_d 和 B_d ,并可获得第二RGB变换数据 R_c 、 G_c 和 B_c ,这些第二RGB变换数据 R_c 、 G_c 和 B_c 分别是去伽马变换的(线性化的)且经色修正的RGB输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i 。

$$[0054] \quad R_c = R_d/a_r, G_c = G_d/a_g, B_c = B_d/a_b \quad (2)$$

[0055] 这里,可根据显示的图像和液晶面板200的光学特性来确定R、G和B的色修正系数 a_r 、 a_g 和 a_b 。

[0056] 例如,当以RGB模式受到驱动的LCD装置100用8位信号来显示第255灰度级时,施加给R、G和B子像素RGB的数据电压的比率可以大约为1:1:1。当LCD装置100以RGBW模式受到驱动时,由于被称作a混合(a lpha b lending)的色修正,施加给R、G、B和W子像素的数据电压的比率可以大约为0.83:1:0.76:0.8。因此,减小了RGB数据的原始图像与RGBW数据的所显示图像之间的色差。此外,由于W子像素,提高了所显示图像的亮度。

[0057] 第二RGB变换数据 R_c 、 G_c 和 B_c 被输入到第一RGBW产生部423。第一RGBW产生部423使

用第二RGB变换数据 R_c 、 G_c 和 B_c 来对每个像素产生第一RGBW数据 R_1 、 G_1 、 B_1 和 W_1 。第一RGBW产生部423的像素代表值检测部423a由对于每个像素的第二RGB变换数据 R_c 、 G_c 和 B_c 来确定每个像素的像素代表值。例如,像素代表值检测部423a可根据方程(3)从对于每个像素的第二RGB变换数据 R_c 、 G_c 和 B_c 中选择像素数据最大值 MAX_p 和像素数据最小值 MIN_p 。

[0058] $MAX_p = \text{Max}(R_c, G_c, B_c)$, $MIN_p = \text{Min}(R_c, G_c, B_c)$ —— (3)

[0059] 像素数据最大值 MAX_p 和像素数据最小值 MIN_p 被输入到第一RGBW产生部423的RGBW编码部423b。RGBW编码部423b使用像素数据最大值 MAX_p 和像素数据最小值 MIN_p 来对每个像素产生第一W数据 W_1 。例如,RGBW编码部423b可比较像素数据最大值 MAX_p 和像素数据最小值 MIN_p ,并可根据比较结果将第一W数据 W_1 编码。此外,RGBW编码部423b使用第一W数据 W_1 对于每个像素的第一RGB数据 R_1 、 G_1 和 B_1 编码。例如,可通过从第二RGB变换数据 R_c 、 G_c 和 B_c 减去第一W数据 W_1 或者通过将一系数乘以由从第二RGB变换数据 R_c 、 G_c 和 B_c 减去第一W数据 W_1 获得的值来获得第一RGB数据 R_1 、 G_1 和 B_1 。结果,第一RGBW产生部423使用第二RGB变换数据 R_c 、 G_c 和 B_c 来对每个像素产生第一RGBW数据 R_1 、 G_1 、 B_1 和 W_1 。

[0060] 第一RGBW数据 R_1 、 G_1 、 B_1 和 W_1 被输入到增益产生部424和第二RGBW产生部425每一个。增益产生部424产生分析图像的单个帧的第一RGBW数据 R_1 、 G_1 、 B_1 和 W_1 的增益 k 。例如,增益产生部424可由对于一像素的第一RGBW数据 R_1 、 G_1 、 B_1 和 W_1 的灰度级来检测帧最大值(frame maximum)。帧最大值可定义为单个帧的第一RGBW数据 R_1 、 G_1 、 B_1 和 W_1 的灰度级中排除高灰度级的容许误差限(allowable error limit)之外的灰度级的最大值。因此,帧最大值对应于除容许数量的溢出(overflow)像素之外的像素的灰度级的最大值。可通过直方图分析和位图分析来获得帧最大值。

[0061] 此外,可根据方程(4)通过最大灰度级除以帧最大值来产生增益 k 。

[0062] $k = MAX_g / MAX_e$ —— (4)

[0063] 这里, MAX_g 和 MAX_e 分别为最大灰度级和帧最大值。当第一RGBW数据 R_1 、 G_1 、 B_1 和 W_1 每一个都为12位信号时,最大灰度级 MAX_g 为4095。

[0064] 可通过分析前一帧的第一RGBW数据 R_1 、 G_1 、 B_1 和 W_1 来获得增益 k 。为了产生分析当前帧的第一RGBW数据 R_1 、 G_1 、 B_1 和 W_1 的增益 k ,应当在产生增益 k 之前完全输入当前帧的第一RGBW数据 R_1 、 G_1 、 B_1 和 W_1 。由于前一帧的第一RGBW数据 R_1 、 G_1 、 B_1 和 W_1 与当前帧的第一RGBW数据 R_1 、 G_1 、 B_1 和 W_1 类似,因此增益产生部424可使用前一帧的第一RGBW数据 R_1 、 G_1 、 B_1 和 W_1 产生增益 k ,减少了处理时间。

[0065] 增益 k 被输入到第二RGBW产生部425。第二RGBW产生部425根据方程(5)通过将增益 k 和第一RGBW数据 R_1 、 G_1 、 B_1 和 W_1 相乘而产生第二RGBW数据 R_2 、 G_2 、 B_2 和 W_2 。

[0066] $R_2 = k * R_1$, $G_2 = k * G_1$, $B_2 = k * B_1$, $W_2 = k * W_1$ —— (5)

[0067] 结果,当LCD装置100以RGBW模式受到驱动时,RGB输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i (RGB数据)被RGBW模式信号产生部420转换为第二RGBW数据 R_2 、 G_2 、 B_2 和 W_2 。

[0068] 第二RGBW数据 R_2 、 G_2 、 B_2 和 W_2 被输入到输出控制部430。在RGBW模式下,因为第二RGBW数据 R_2 、 G_2 、 B_2 和 W_2 对应于由伽马部421中的伽马变换产生的线性化数据,所以输出控制部430基于(图1的)液晶面板200的伽马特性(γ)对第二RGBW数据 R_2 、 G_2 、 B_2 和 W_2 实施伽马变换。例如,可根据方程(6)对第二RGBW数据 R_2 、 G_2 、 B_2 和 W_2 实施伽马变换,可获得RGBW输出数据 R_o 、 G_o 、 B_o 和 W_o 。

[0069] $R_o=R2^{1/\gamma}, G_o=G2^{1/\gamma}, B_o=B2^{1/\gamma}, W_o=W2^{1/\gamma}$ —— (6)

[0070] 结果,输出控制部430产生每一个都具有非线性状态的RGBW输出数据 R_o 、 G_o 、 B_o 和 W_o 。

[0071] 这里,可通过伽马变换来减少数据位数。尽管可通过如上所述的去伽马变换来增加数据位数,但可通过是该去伽马变换的逆函数的伽马变换来减少数据位。例如,当第二RGBW数据 $R2$ 、 $G2$ 、 $B2$ 和 $W2$ 每一个都为12位信号时,通过伽马变换所获得的RGBW输出数据 R_o 、 G_o 、 B_o 和 W_o 每一个都可具有小于12位的位数(例如8位信号)。RGBW输出数据 R_o 、 G_o 、 B_o 和 W_o 被输入到数据驱动器340。

[0072] 因此,当LCD装置100以RGBW模式受到驱动时,数据转换部400通过去伽马变换和色修正来调制RGB输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i 以减小色差,并使用已调制的RGB输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i 来产生RGBW输出数据 R_o 、 G_o 、 B_o 和 W_o 。

[0073] 此外,当LCD装置100以RGB模式受到驱动时,数据转换部400不实施去伽马变换和色修正。因此,从输入控制部410输出的RGB输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i 绕过RGBW模式信号产生部420并被直接输入到输出控制部430。因为对RGB输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i 不实施去伽马变换,所以RGB输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i 具有非线性状态(伽马变换的状态),在输出控制部430中省掉了用于RGB输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i 的伽马变换。结果,输出控制部430不实施伽马变换而输出RGB输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i 作为RGB输出数据 R_o 、 G_o 和 B_o 。此外,用于关断W子像素的W输出数据 W_o 可添加到RGB输出数据 R_o 、 G_o 和 B_o ,以组成RGBW输出数据 R_o 、 G_o 、 B_o 和 W_o 。

[0074] 因此,当LCD装置100以RGB模式受到驱动时,对应于RGB输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i 的RGB输出数据 R_o 、 G_o 和 B_o 被分别施加给R、G和B子像素。此外,对应于关断电压的W输出数据 W_o 被施加给W子像素。例如,对应于第0灰度级(用于黑色图像的灰度级)的电压可被施加给W子像素。因此,LCD装置100在RGB模式下显示原始图像。

[0075] 因而,在RGB模式和RGBW模式中的一个模式下选择性地驱动根据本发明的RGBW型LCD装置。当在RGB模式下驱动RGBW型LCD装置时,用于原始图像的RGB数据被分别施加给R、G和B子像素,且W子像素被关断。因此,RGBW型LCD装置在RGB模式下显示原始图像而不具有色差。

[0076] 此外,当在RGBW模式下驱动RGBW型LCD装置时,通过用于减小色差的色修正调制RGB数据来产生RGBW数据。因此,RGBW型LCD装置在RGBW模式下显示具有较高亮度且色差减小的图像。

[0077] 结果,当颜色重要时,可以在RGB模式下驱动RGBW型LCD装置,而当亮度重要时,可以在RGBW型模式下驱动RGBW型LCD装置。因此,RGBW型LCD装置显示与目的一致的图像。

[0078] 在不背离本发明的精神或范围的情况下,可对本发明进行各种修改和变型,这对于本领域技术人员来说是显而易见的。因而,本发明意在覆盖落入所附权利要求书(所要求保护的范)及其等效范围内的本发明的各修改方案和变型。

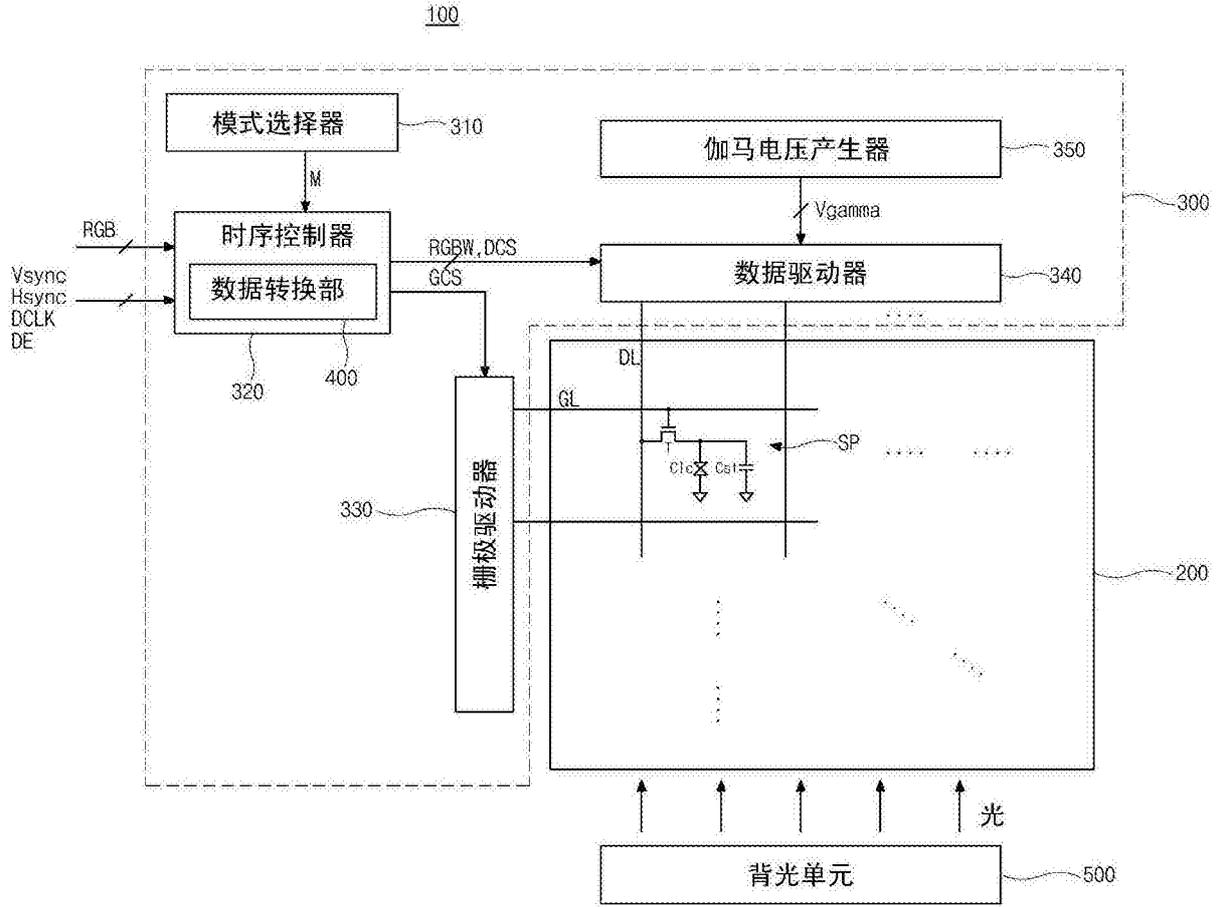


图1

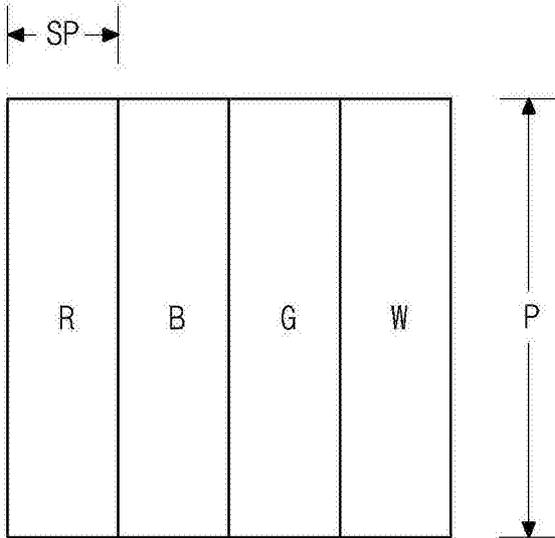


图2

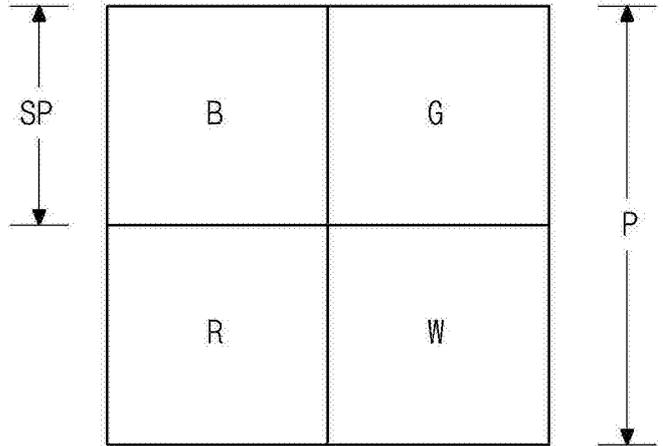


图3



图4

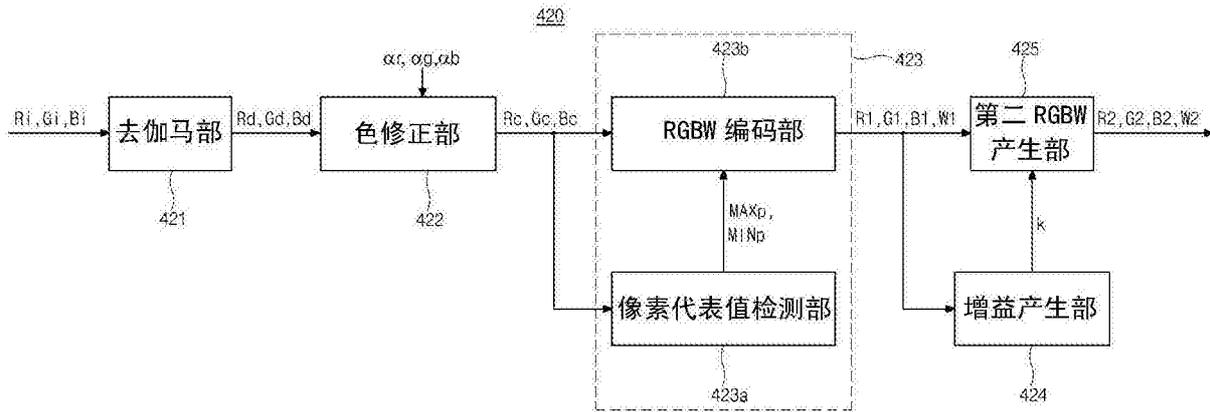


图5

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN105679267A	公开(公告)日	2016-06-15
申请号	CN201610173416.2	申请日	2010-07-23
[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	安忠焕 金义泰		
发明人	安忠焕 金义泰		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2300/0452 G09G2320/0242 G09G2320/0606 G09G2320/0666 G09G2340/06 G09G2360/144		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020090095562 2009-10-08 KR		
其他公开文献	CN105679267B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示装置，包括：包括具有红色、绿色、蓝色和白色子像素的像素的液晶面板；从RGB模式和RGBW模式中选择一个模式作为驱动模式的模式选择器；RGBW模式信号产生部，在所述RGBW模式下对与所述像素对应的RGB输入数据实施色修正，并将所述RGB输入数据转换为RGBW数据；和输出控制部，在所述RGBW模式下通过对所述RGBW数据实施伽马变换而输出RGBW输出数据，且在所述RGB模式下输出所述RGB输入数据和用于关断所述白色子像素的W数据作为所述RGBW输出数据。

