



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1987987 B

(45) 授权公告日 2010.09.01

(21) 申请号 200610092604.9

CN 1661658 A, 2005.08.31, 全文.

(22) 申请日 2006.06.26

CN 1691102 A, 2005.11.02, 全文.

(30) 优先权数据

US 2004/0223005 A1, 2004.11.11, 全文.

10-2005-0126274 2005.12.20 KR

审查员 李军

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 权耕准

(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 梁挥

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1551707 A, 2004.12.01, 全文.

KR 10-2005-0024838 A, 2005.03.11, 全文.

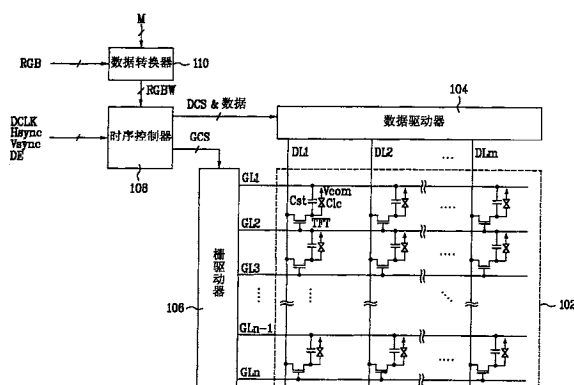
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

(54) 发明名称

驱动液晶显示器件的装置和方法

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶显示器的驱动装置和方法,其能够减少显示在 RGBW 型显示器上的图像的灰度损失,并且提高亮度和图像质量。LCD 器件的这种驱动装置包括:包括由 4 色子像素构成的多个单位像素的液晶面板;向单个子像素发送视频数据信号的数据驱动器;向子像素发送扫描脉冲的栅驱动器;数据转换器,用输入 3 色源数据的灰度差产生柱状图、按照从柱状图提取的增益值将 3 色源数据转换成 4 色数据并且输出 4 色数据;以及时序控制器,用于向数据驱动器发送从数据转换器接收的 4 色数据,并且同时控制栅驱动器和数据驱动器。



1. 一种液晶显示器件的驱动装置,包括:

包括由 4 色子像素构成的多个单位像素的液晶面板;

向单个子像素发送视频数据信号的数据驱动器;

向单个子像素发送扫描脉冲的栅驱动器;

数据转换器,其使用输入 3 色源数据的灰度差和对应于该灰度差的单位像素数量产生

柱状图、利用公式 $k = \frac{MAX_{Gray}}{N+1}$ 按照从柱状图和用户建立的灰度饱和和设置值提取的增益

值而将 3 色源数据转换成 4 色数据并且输出该 4 色数据,所述灰度饱和和设置值表示多个单位像素中发生灰度饱和的像素数量;以及

时序控制器,用于向数据驱动器发送从数据转换器接收的 4 色数据,并且同时控制栅驱动器和数据驱动器,

其中 MAXGray 表示对应于 3 色源数据比特位数的灰度总数, N 表示各灰度差的累加柱状图超过灰度饱和和设置值的特定时间的灰度损失限值。

2. 按照权利要求 1 所述的装置,其特征是,所述数据转换器包括:

第一伽玛校正器,用于对 3 色源数据执行伽玛校正,并产生线性主 3 色数据;

灰度检测器,用于检测对于主 3 色数据的各单位像素的最大和最小灰度值;

柱状图发生器,用于使用最大和最小灰度值之间的差和对应于该最大和最小灰度值之间的差的单位像素数量产生柱状图;

增益值提取器,利用所述公式提取增益值;

RGBW 发生器,用于使用主 3 色数据、最小灰度值和增益值产生 R(红)、G(绿)、B(蓝)和 W(白)转换数据;以及

第二伽玛校正器,用于对从 RGBW 发生器接收的 R、G、B、W 转换数据执行伽玛校正并产生 4 色数据。

3. 按照权利要求 2 所述的装置,其特征是,所述柱状图发生器包括:

第一减法器,从最大灰度值中减去最小灰度值,并且产生最大和最小灰度值之间的差;

柱状图计算器,用于计算对应于最大和最小灰度值之差的单位像素数量,并且为各灰度差计算出柱状图;以及

柱状图累加器,用于按各灰度差累加柱状图,并且按各灰度差计算累加的柱状图。

4. 按照权利要求 3 所述的装置,其特征是,所述柱状图累加器在从具有最大灰度差的第一柱状图到具有最小灰度差的第二柱状图的方向上执行累加。

5. 按照权利要求 2 所述的装置,其特征是,所述 RGBW 发生器包括:

第二减法器,从主 3 色数据中减去最小灰度值,并且产生次 3 色数据;以及

乘法器,其将从第二减法器接收的次 3 色数据乘以增益值,产生 R、G、B 转换数据,将最小灰度值乘以增益值,并产生 W 转换数据。

6. 一种驱动液晶面板的方法,该液晶面板设置有由 4 色子像素构成的多个单位像素,该方法包括以下步骤:

a) 用输入 3 色源数据的灰度差和对应于该灰度差的单位像素数量产生一个柱状图,并

且利用公式 $k = \frac{MAX_{Gray}}{N+1}$ 从柱状图和用户建立的灰度饱和设置值提取增益值, 所述灰度

饱和设置值表示多个单位像素中发生灰度饱和的像素数量;

b) 按照增益值将 3 色源数据转换成 4 色数据; 以及

c) 将 4 色数据转换成视频数据, 并将该视频数据发送给单位像素,

其中 MAX_{Gray} 表示对应于 3 色源数据比特位数的灰度总数, N 表示各灰度差的累加柱状图超过灰度饱和设置值的特定时间的灰度损失限值。

7. 按照权利要求 6 所述的方法, 其特征是, 所述步骤 a) 包括以下步骤:

a1) 对 3 色源数据执行伽玛校正, 并产生线性主 3 色数据;

a2) 检测主 3 色数据的各单位像素的最大和最小灰度值;

a3) 用最大和最小灰度值之间的差和对应于该最大和最小灰度值之间的差的单位像素数量产生柱状图; 以及

a4) 用所述公式提取增益值。

8. 按照权利要求 7 所述的方法, 其特征是, 所述产生柱状图的步骤 a3) 包括以下步骤:

a5) 从最大灰度值中减去最小灰度值, 并且产生最大和最小灰度值之间的差;

a6) 计算对应于最大和最小灰度值之差的单位像素数量, 并且按各灰度差计算出柱状图; 以及

a7) 按各灰度值累加柱状图, 并且按各灰度差计算累加的柱状图。

9. 按照权利要求 8 所述的方法, 其特征是, 所述累加柱状图的步骤 a7) 包括以下步骤: 在从具有最大灰度差的第一柱状图到具有最小灰度差的第二柱状图的方向上执行累加。

10. 按照权利要求 7 所述的方法, 其特征是, 所述步骤 b) 包括以下步骤:

b1) 用主 3 色数据、最小灰度值和增益值产生 R(红)、G(绿)、B(蓝) 和 W(白) 转换数据; 并且

b2) 对 R、G、B 和 W 转换数据执行伽玛校正, 并产生 4 色数据。

11. 按照权利要求 10 所述的方法, 其特征是, 所述产生 R(红)、G(绿)、B(蓝) 和 W(白) 转换数据的步骤 b1) 包括以下步骤:

从主 3 色数据中减去最小灰度值, 并产生次 3 色数据;

将次 3 色数据乘以增益值, 并产生 R、G 和 B 转换数据; 以及

将最小灰度值乘以增益值, 并产生 W 转换数据。

驱动液晶显示器件的装置和方法

[0001] 本申请要求享有 2005 年 12 月 20 日递交的韩国专利申请 P2005-126274 号的权益，该申请的全文可供参考。

技术领域

[0002] 本发明涉及到液晶显示 (LCD) 器件，具体涉及到驱动 LCD 的装置和方法，其尽量减少显示在一种 RGBW 型显示器件上的图像灰度损失，并且提高亮度和图像质量。

背景技术

[0003] 能够减少阴极射线管 (CRT) 重量和体积的各种平板式显示器件近来已经被开发并投入市场。例如有 LCD、场发射显示器 (FED)、等离子显示板 (PDP) 以及发光显示器 (LED) 等等已经被广泛用作所述平板式显示器件。

[0004] 所述平板式显示器件中包含的 LCD 将多个液晶单元布置在由多条数据线和多条栅线限定的预定区域上。各液晶单元包括薄膜晶体管 (TFT) 基板和滤色片基板，还包括在 TFT 基板和滤色片基板之间形成的液晶层。

[0005] 在这种情况下，上面形成有 TFT 开关元件的 TFT 基板和上面形成有滤色片的滤色片基板按预定的距离被彼此分开。

[0006] LCD 器件按照提供给数据线的的数据信号在各像素中产生电场，并通过控制液晶层的透射比而产生各种图像。由于在特定方向上长时间向液晶施加电场会引起劣化，故数据信号的极性按每帧、每列或每点反转，以免产生这种不良后果。

[0007] LCD 器件将红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 3 色像素提供的红、绿、蓝色光混合而产生图像。然而，采用红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 3 色光点显示一个子像素的典型 LCD 器件的发光效率通常比较低。具体地说，由于布置在各红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 子像素中的滤色片允许大约 1/3 的入射光透过滤色片，所以发光效率明显降低。

[0008] 为了维持 LCD 器件彩色实现率并改善发光效率，韩国专利申请 P2002-13830 (“LCD device”) 和韩国专利申请 P2004-83786 (“Apparatus for Driving of Display Device and Method for Driving Thereof”) 公开了一种 RGBW 型 LCD 器件，其除红、绿、蓝滤色片之外还包括白滤色片 W。所述 RGBW 型 LCD 器件将 3 色图像信号转换成 4 色图像信号，从而提高了彩色图像的亮度。

[0009] 图 1 表示现有技术中 RGBW 型 LCD 器件具有的一个色区的示意图。图 1 表示 Gamut 平面坐标，按三维显示的红 (R)、绿 (G) 轴线与具有红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 轴线的坐标正交。由实线表示的正方形区域代表 3 色图像信号所要显示的色彩，由粗实线表示的六面体区域代表 4 色图像信号所要显示的色彩。也就是说，RGBW 型液晶显示器件按虚线所示在对角线方向上扩充色区，对红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 3 色添加白色 (W)。结果，在将 3 色图像信号转换成 4 色图像信号的过程中，正方形中的坐标被扩充为六面体中的坐标。

[0010] 对于 RGBW 型 LCD 器件，将 3 色图像信号转换成 4 色图像信号的装置具有各种增益曲线特性 G1、G2、G3 和 G4。即使增益曲线 G1、G2、G3 和 G4 有所改变，增益曲线 G1、G2、G3

和 G4 中的亮度放大系数相对于白色 (W) 也相同。然而,相对于红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 色的各 3 色图像信号 (A) 具有不同的放大系数,例如是 A'、A'' 和 A'''。因此,任一增益曲线中的白色 (W) 和任一 3 色图像信号 (A) 的亮度放大系数彼此不同。

[0011] 例如,如果一个图像是由增益值为“1”的纯色与增益值为“2”的单色 (tonecolor) 混合而成,则亮度放大系数就有明显不同。因此,由于在 RGBW 型 LCD 器件中按照 3 色输入的图像信号的亮度放大系数彼此不同,由 RGBW 型 LCD 器件看到的图像不同于从 RGB 型 LCD 器件看到的图像。

[0012] 而且,如果增益值过高,RGBW 型 LCD 器件的像素还可能造成灰度溢出,导致因灰度损失而造成的彩色图像畸变。

发明内容

[0013] 因此,本发明涉及到一种驱动 LCD 器件的装置和方法,能够基本上消除由于现有技术的限制和缺点而导致的一个或者多个问题。

[0014] 本发明的一个目的是提供一种驱动 LCD 器件的装置和方法,能够尽量减少 RGBW 型显示器件上显示的图像灰度损失,并且提高亮度和图像质量。

[0015] 以下要说明本发明的附加特征、目的和优点,对于本领域的普通技术人员,一部分可以从说明书中看出,或者是通过对本发明的实践来学习。采用说明书及其权利要求书和附图中具体描述的结构就能实现并达到本发明的目的和其他优点。

[0016] 为了按照本发明的意图实现上述目的和其他优点,以下要具体和广泛地说明,一种 LCD 器件的驱动装置包括:包括由 4 色子像素构成的多个单位像素的液晶面板;向单个子像素发送视频数据信号的数据驱动器;向单个子像素发送扫描脉冲的栅驱动器;数据转换器,其使用输入 3 色源数据的灰度差产生柱状图、按照从柱状图提取的增益值将 3 色源数据转换成 4 色数据并且输出 4 色数据;以及时序控制器,用于向数据驱动器发送从数据转换器接收的 4 色数据,并且同时控制栅驱动器和数据驱动器。

[0017] 数据转换器可以利用柱状图和用户建立的灰度饱和设置值产生增益值。

[0018] 灰度饱和设置值表示多个单位像素中发生灰度饱和的像素数量。

[0019] 数据转换器可以包括:第一伽玛校正器,对 3 色源数据执行伽玛校正,并产生线性主 3 色数据;灰度检测器,用于检测主 3 色数据的各单位像素的最大和最小灰度值;柱状图发生器,利用最大和最小灰度值之间的差产生柱状图;增益值提取器,利用柱状图和灰度饱和设置值提取增益值;RGBW 发生器用主 3 色数据、最小灰度值和增益值产生 R(红)、G(绿)、B(蓝)和 W(白)转换数据;以及第二伽玛校正器,用于对从 RGBW 发生器接收的 R、G、B、W 转换数据执行伽玛校正并产生 4 色数据。

[0020] 另一方面,本发明提供了一种驱动液晶面板的方法,该液晶面板设置有 4 色子像素构成的多个单位像素,该方法包括以下步骤:a) 用输入 3 色源数据的灰度差产生柱状图,并且从柱状图中提取增益值;b) 按照增益值将 3 色源数据转换成 4 色数据;以及 c) 将 4 色数据转换成视频数据,并将视频数据发送给单位像素。

[0021] 用于提取增益值的步骤 a) 可以包括以下步骤:根据柱状图和用户建立的灰度饱和设置值提取增益值。灰度饱和设置值表示多个单位像素中发生灰度饱和的像素数量。

[0022] 步骤 a) 可以包括以下步骤:a1) 对 3 色源数据执行伽玛校正,并产生线性主 3 色

数据 ;a2) 检测主 3 色数据的各单位像素的最大和最小灰度值 ;a3) 用最大和最小灰度值之间的差产生柱状图 ;以及 a4) 用柱状图和灰度饱和设置值提取增益值。

[0023] 产生柱状图的步骤 a3) 可以包括以下步骤 :a5) 从最大灰度值中减去最小灰度值,并且产生最大和最小灰度值之间的差 ;a6) 计算对应于最大和最小灰度值之差的单位像素的数量,并且按各灰度差计算出柱状图 ;以及 a7) 按各灰度值累加柱状图,并且按各灰度差计算累加的柱状图。

[0024] 应该意识到以上的概述和下文的详细说明都是解释性的描述,都是为了进一步解释所要求保护的发明。

[0025] 附图说明

[0026] 所包括的附图用于进一步理解本发明并且结合作为本申请的一部分,示出了本发明的实施方式并且与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中 :

[0027] 图 1 表示能够在 RGBW 型显示器件上实施的一种色区 ;

[0028] 图 2 的方框图表示按照本发明优选实施例的一种 LCD 器件驱动装置 ;

[0029] 图 3 的方框图表示图 2 中所示按照本发明优选实施例的数据转换器 ;

[0030] 图 4 的方框图表示按照本发明如图 3 所示的柱状图发生器 ;

[0031] 图 5 的方框图表示按照本发明如图 3 所示的 RGBW 发生器 ;

[0032] 图 6A 到 6C 表示利用本发明的数据转换器将 3- 色数据转换成 4- 色数据的过程。

[0033] 具体实施方式

[0034] 以下要具体描述在附图中例举的本发明优选实施例。在所有附图中尽可能用相同的标号代表相同或类似的部件。

[0035] 图 2 的方框图表示按照本发明优选实施例的一种 LCD 器件驱动装置。

[0036] 参见图 2, 按照本发明的 LCD 器件驱动装置包括液晶面板 102、数据驱动器 104、栅驱动器 106、数据转换器 110 和时序控制器 108。液晶面板 102 包括在 N 条栅线 (GL1 到 GLn) 和 M 条数据线 (DL1 到 DLm) 限定的各 4 色子像素区上形成的液晶单元。数据驱动器 104 向数据线 (DL1 到 DLm) 发送视频数据信号。栅驱动器 106 向栅线 (GL1 到 GLn) 发送扫描脉冲。数据转换器 110 利用输入的 3 色源数据 (RGB) 的灰度差产生柱状图,并且按照从产生的柱状图提取的增益值将 3 色源数据 (RGB) 转换成 4 色数据 (RGBW)。时序控制器 108 安排从数据转换器 110 接收的 4 色数据 (RGBW), 将该 4 色数据 (RGBW) 发送给数据驱动器 104, 产生控制数据驱动器 104 的数据控制信号 (DCS), 并且向栅驱动器 106 输出栅控制信号 (GCS)。

[0037] 液晶面板 102 包括 TFT 和连接到 TFT 的多个液晶单元。TFT 被形成在由 N 条栅线 (GL1 到 GLn) 和 M 条数据线 (DL1 到 DLm) 限定的区域上。

[0038] TFT 响应从栅线 (GL1 到 GLn) 接收到的扫描脉冲, 并且向液晶单元发送从数据线 (DL1 到 DLm) 接收的数据信号。液晶单元包括彼此面对布置的公共电极, 在公共电极之间还包括液晶, 以及连接到 TFT 的子像素电极, 可以用一个代表液晶电容 C_{lc} 的等效电路来代表液晶单元。液晶单元包括存储电容 (C_{st}), 用来将充入液晶电容 C_{lc} 的数据信号一直维持到充入下一数据信号。

[0039] 同时, 在子像素的行方向上重复形成红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 和白 (W) 子像素 (即 RGBW 子像素)。在各 RGB 子像素上布置对应于各色 (R、G 或 B) 的滤色片, 然而在 W 子像素上没有布置额外的滤色片。

[0040] RGBW 子像素具有相同或不同面积比例的条状结构。在这种情况下,可以按 2x2 矩阵形式布置 RGBW 子像素。

[0041] 数据转换器 110 用提供给由红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 子像素构成的各单位像素的 RGB 源数据的灰度差而提取对于各灰度差的柱状图。数据转换器 110 按照从对于各灰度差的柱状图提取的增益值而将 RGB 源数据转换成 RGBW 数据,并且将 RGBW 数据发送到时序控制器 108。

[0042] 时序控制器 108 按照液晶面板 102 的操作来安排从数据转换器 110 接收的 RGBW 数据,并且向数据驱动器 104 提供 RGBW 数据。时序控制器 108 使用主时钟信号 (MCLK)、数据使能信号 (DE) 以及水平和垂直同步信号 (Hsync 和 Vsync) 产生数据控制信号 (DCS) 和栅控制信号 (GCS),并且用 DCS 和 GCS 控制信号控制数据驱动器 104 和栅驱动器 106 各自的驱动时序。

[0043] 栅驱动器 106 包括移位寄存器。移位寄存器响应从时序控制器 108 接收的栅控制信号 (GCS) 中包含的栅起动脉冲 (GSP) 和栅移位时钟 (GSC),顺序产生扫描脉冲 (即栅高脉冲)。按照扫描脉冲而导通 TFT。

[0044] 数据驱动器 104 在接收到时序控制器 108 的数据控制信号 (DCS) 时将时序控制器 108 安排的 RGBW 数据转换成作为模拟信号的视频数据信号,并且在向栅线 (GL1 到 GLn) 提供扫描脉冲的时间段向数据线 (DL1 到 DLm) 发送各水平周期的 1- 水平线的视频数据信号。

[0045] 换句话说,数据驱动器 104 按照 RGBW 数据的灰度值而选择一个具有预定电平的伽玛电压,并且向数据线 (DL1 到 DLm) 提供选定的伽玛电压。

[0046] 图 3 的方框图表示图 2 中所示按照本发明优选实施例的数据转换器。

[0047] 参见图 2 和图 3,数据转换器 110 包括第一伽玛校正器 200、灰度检测器 210、柱状图发生器 220、增益值提取器 230、RGBW 发生器 240 和第二伽玛校正器 250。

[0048] 第一伽玛校正器 200 用公式 1 校正线性 3 色数据 (RI、GI 和 BI),因为输入图像的各单位像素的 3 色源数据 (RGB) 按照 CRT 的输出特性执行伽玛校正。

[0049] $RI = R^{\gamma}$

[0050] $GI = G^{\gamma} \dots \dots \dots (公式 1)。$

[0051] $BI = B^{\gamma}$

[0052] 灰度检测器 210 比较从第一伽玛校正器 200 接收的主 3 色数据 (RI,GI 和 BI),并且检测最大灰度值 (MAX_{RGB}) 和最小灰度值 (MIN_{RGB})。

[0053] 灰度检测器 210 向柱状图发生器 220 发送最大灰度值 (MAX_{RGB}) 和最小灰度值 (MIN_{RGB}),同时向 RGBW 发生器 240 发送最小灰度值 (MIN_{RGB})。

[0054] 图 4 的方框图表示按照本发明如图 3 所示的柱状图发生器。如图 4 所示,柱状图发生器 220 包括第一减法器 222/ 柱状图计算器 224 和柱状图累加器 226。

[0055] 第一减法器 222 将从灰度检测器 210 接收的各单位像素的最大灰度值 (MAX_{RGB}) 中减去最小灰度值 (MIN_{RGB}),并且获得对于各单位像素的灰度差 ($MAX_{RGB}-MIN_{RGB}$)。

[0056] 在这种情况下,在 3 色源数据 (即 RGB 数据) 被转换成 4 色数据 (即 RGBW 数据) 时,各单位像素的灰度差 ($MAX_{RGB}-MIN_{RGB}$) 确定了相应像素的灰度饱和。

[0057] 柱状图计算器 224 按从第一减法器 222 接收的对于各单位像素的各灰度差 ($MAX_{RGB}-MIN_{RGB}$) 而计算像素的数量,并且按各灰度差计算出柱状图 (Hist_s)。

[0058] 柱状图累加器 226 从柱状图计算器 224 接收各灰度差的柱状图 (Hist_s), 按照各灰度差累加接收的柱状图 (Hist_s), 并且按各灰度差向增益值提取器 230 发送累加的柱状图 (Hist_c)。

[0059] 图 3 中所示的增益值提取器 230 从柱状图累加器 226 接收累加的对于各灰度差的柱状图 (Hist_c), 并且在累加柱状图 (Hist_c) 高于从用户接收的灰度饱和和设置值 M 的特定时间计算累加的对于各灰度差的柱状图的灰度损失限值 (N), 从而用公式 2 提取增益值 (k)。增益值提取器 230 将提取的增益值 (k) 发送给 RGBW 发生器 240。

$$[0060] \quad k = \frac{MAX_{Gray}}{N+1} \dots\dots\dots (公式 2)。$$

[0061] 在公式 2 中, MAX_{Gray} 表示对应于 RGB 源数据位数的最大灰度值。如果 RGB 源数据由 8 位构成, 则 MAX_{Gray} 的值就是“255”。为了防止公式 2 中的分母为零, 为灰度限值 (N) 增加 1 个灰度。

[0062] 由用户建立的灰度饱和和设置值 (M) 由能够确定液晶面板 102 上显示的允许灰度饱和的像素数量的一个变量来表示。可以按照用户根据液晶面板 102 的分辨率做出的参数选择而将灰度饱和和设置值 M 设置为“0”、“3000”、“6000”和“10000”等等。

[0063] 灰度饱和和设置值 M 表示即使在产生某些 RGBW 数据时发生灰度饱和也不会对图像质量有视觉影响的像素数量。

[0064] 例如, 假定将灰度饱和和设置值 (M) 设置在“10000”, 而各灰度差的柱状图 (Hist_s) 的累加值超过数值“10000”的特定时间上的数值 MAX_{RGB}-MIN_{RGB} 被设置在“135”, 则增益值提取器 230 将灰度损失限值 (N) 设置为特定值“135”, 为灰度损失限值 (N) 加 1, 并且将“255”除以“136”, 所得的增益值是 1.875。RGBW 发生器 240 如图 5 所示包括第二减法器 242 和乘法器 244。图 5 的方框图表示按照本发明如图 3 所示的 RGBW 发生器。

[0065] 第二减法器 242 利用从第一伽玛校正器 200 接收的主 3 色数据 (RI, GI 和 BI) 以及从灰度检测器 210 接收的最小灰度值 (MIN_{RGB}) 产生次 3 色数据 (Ra, Ga 和 Ba) 由以下的公式 3 表示:

$$[0066] \quad Ra = RI - MIN_{RGB}$$

$$[0067] \quad Ga = GI - MIN_{RGB} \dots\dots\dots (公式 3)。$$

$$[0068] \quad Ba = BI - MIN_{RGB}$$

[0069] 换句话说, 第二减法器 242 从各个主 3 色数据 (RI, GI 或 BI) 中减去最小灰度值 (MIN_{RGB}), 从而产生次 3 色数据 (Ra, Ga 和 Ba)。

[0070] 乘法器 244 从第二减法器 242 接收次 3 色数据 (Ra, Ga 和 Ba), 并且从增益值提取器 230 接收增益值 (k), 按照以下公式 4 产生 4 色数据 (Rb, Gb, Bb 和 Wb):

$$[0071] \quad Rb = Ra \times k$$

$$[0072] \quad Gb = Ga \times k$$

$$[0073] \quad Bb = Ba \times k \dots\dots\dots (公式 4)。$$

$$[0074] \quad Wb = MIN_{RGB} \times k$$

[0075] 换句话说, 乘法器 244 将各个次 3 色数据 (Ra, Ga 或 Ba) 乘以增益值 (k), 从而产生三色转换数据 (Rb, Gb, 和 Bb)。乘法器 244 将最小灰度值 (MIN_{RGB}) 乘以增益值 (k), 从而产生白 (W) 转换数据 (Wb)。4 色转换数据 (Rb, Gb, Bb, 和 Wb) 被提供给第二伽玛校正器 250。

[0076] 此时,用按照用户建立的灰度饱和值(M)按各个灰度差由累加的柱状图(Hist_c)产生的增益值(k)对乘法器244产生的3色转换数据(Rb,Gb和Bb)进行放大。绝大多数3色转换数据(Rb,Gb和Bb)被放大成等于或小于对应着输入数据(RGB)比特数的最大灰度数值(例如在8位情况下是“255”),使得增益放大造成的灰度损失最小。

[0077] 第二伽玛校正器250从RGBW发生器240接收4色转换数据(Rb,Gb,Bb和Wb),按照以下公式5对接收的4色转换数据(Rb,Gb,Bb和Wb)执行伽玛校正,从而产生4色数据(RGBW)。

$$[0078] \quad R = (Rb)^{1/\gamma}$$

$$[0079] \quad G = (Gb)^{1/\gamma}$$

$$[0080] \quad B = (Bb)^{1/\gamma} \dots\dots\dots (公式5)。$$

$$[0081] \quad W = (Wb)^{1/\gamma}$$

[0082] 第二伽玛校正器250参照一个查询表(未显示)用适合液晶面板102的驱动电路的4色数据(RGBW)对4色转换数据(Rb,Gb,Bb和Wb)执行伽玛校正,并且将伽玛校正结果发送到时序控制器108。

[0083] 以下要描述按照本发明用数据转换器110将3色数据(即RGB数据)转换成4色数据(即RGBW数据)的过程。

[0084] 数据转换器110对应着图6A中所示输入图像的各个单位像素对3色源数据(即RGB数据)执行伽玛校正,从中获得主3色数据(RI,GI和BI)的线性结果。数据转换器110检测各个单位像素的3色数据(RI,GI和BI)的最大灰度值(MAX_{RGB})和最小灰度值(MIN_{RGB})。

[0085] 数据转换器110用灰度差($MAX_{RGB}-MIN_{RGB}$)计算图6B中所示各个灰度差的像素数量,从而获得各个灰度差的柱状图(Hist_c)。

[0086] 数据转换器110按照灰度差累加柱状图(Hist_c),如图6C所示,从而获得各个灰度差的累加柱状图(Hist_c)。

[0087] 数据转换器110在各个灰度差的累加柱状图(Hist_c)超过用户输入的灰度饱和和设置值M的特定时间按各个灰度差接收累加的柱状图阶段N,并且按照上述公式2用接收的柱状图阶段N计算增益值(k)。

[0088] 数据转换器110根据主3色主数据(Rb,Gb,Bb和Wb)和最小灰度值(MIN_{RGB})按照上述公式3和公式4产生4色转换数据(Rb,Gb,Bb和Wb),对4色转换数据(Rb,Gb,Bb和Wb)执行伽玛校正,从而产生最终的4色数据(即RGBW数据)。

[0089] 按照本发明的LCD驱动装置和方法能够根据用户建立的灰度饱和和设置值(M)识别出哪个像素会发生灰度饱和,使得所发生的灰度饱和小于用户视觉能识别到的预定等级,同时可以将配备有RGBW子像素的液晶面板102的亮度维持在高级。

[0090] 换句话说,用户难以用视觉识别出在液晶面板102的小面积上造成的灰度饱和,尽管灰度稍有损失,还是应将增益值(k)设置在高增益值,以便提高亮度和图像质量。

[0091] 例如,如果灰度设置值M被设置在“10000”,1366x768分辨率的液晶面板102所包含的10000个像素对应的面积是0.95%,因此不会对图像质量造成不利影响。

[0092] 如上文所述,按照本发明的LCD器件驱动装置和方法利用根据输入数据的最大灰度值和最小灰度值之差分析获得的柱状图而提取增益值,使得所发生的灰度损失小于由用户建立的灰度饱和和设置值。这种驱动LCD器件的装置和方法还将3色数据转换成4色数据。

[0093] 因此,本发明能够保证在灰度损失最小的同时获得最大亮度,并且由于亮度增加且灰度损失减小而在 RGBW 型液晶面板上显示出更加自然的理想图像。

[0094] 本领域的技术人员能够看出,无需脱离本发明的原理和范围还能对本发明作出各种各样的修改和变更。因此,本发明应该覆盖属于权利要求书及其等效物范围内的修改和变更。

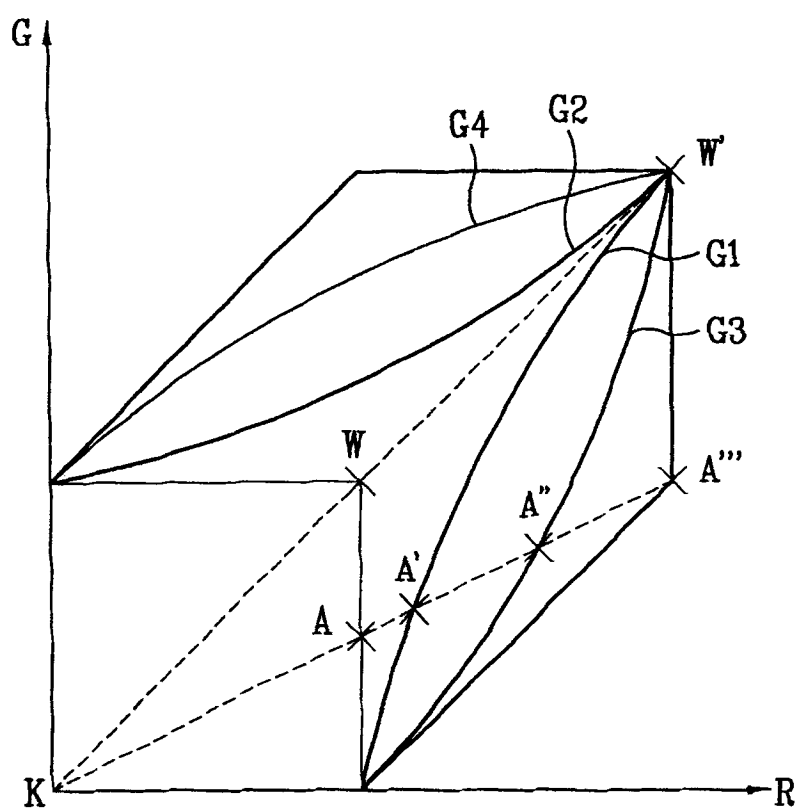


图 1

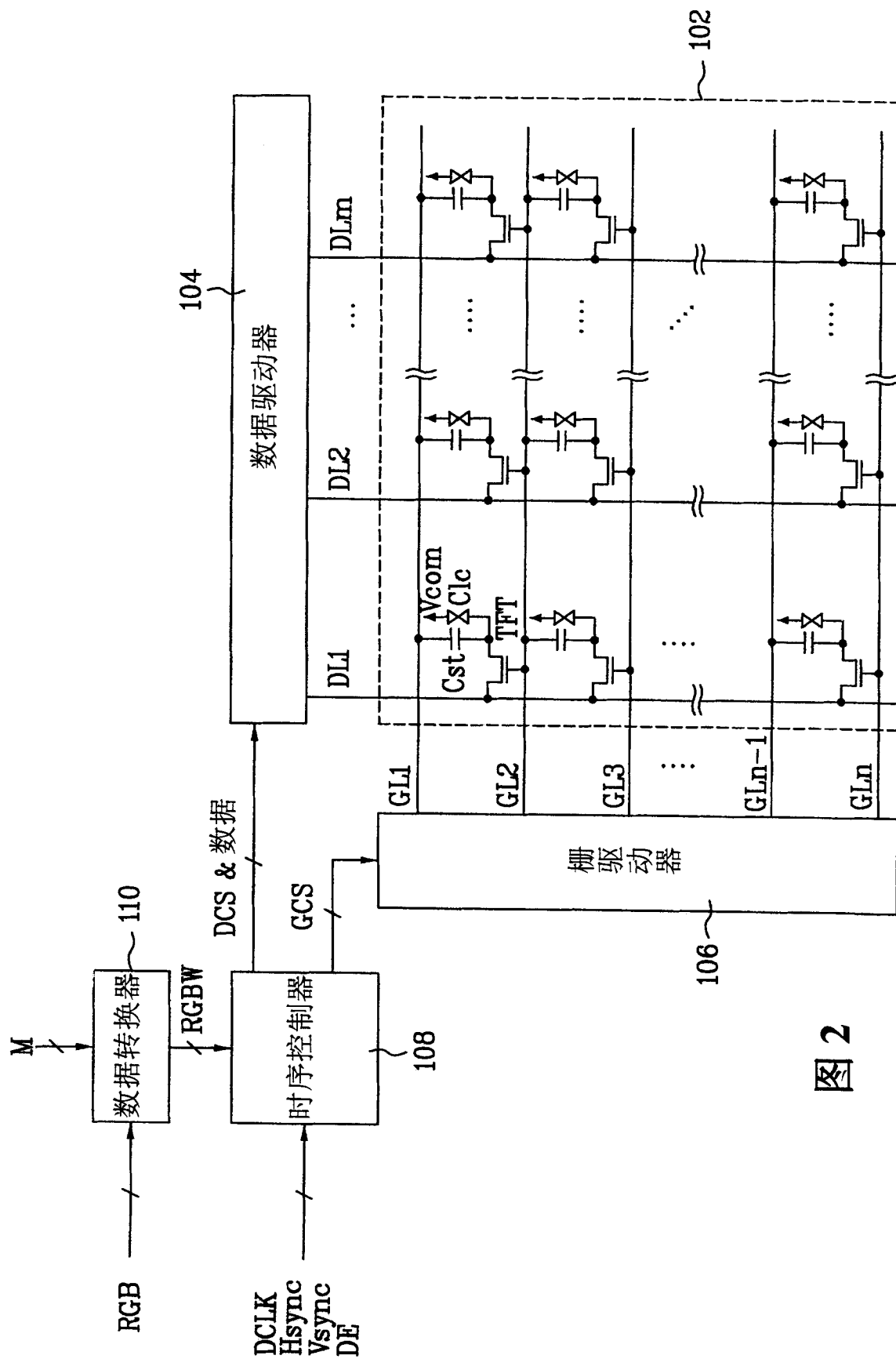


图 2

110

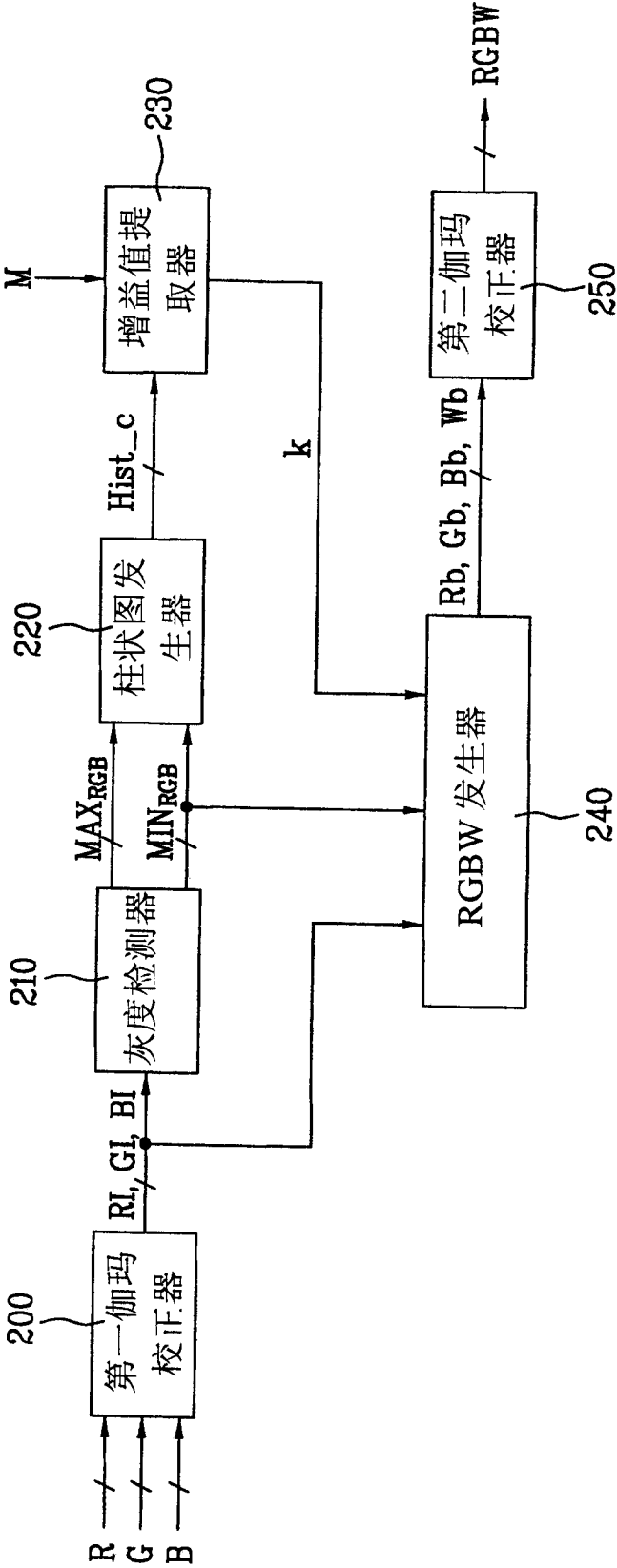


图 3

220

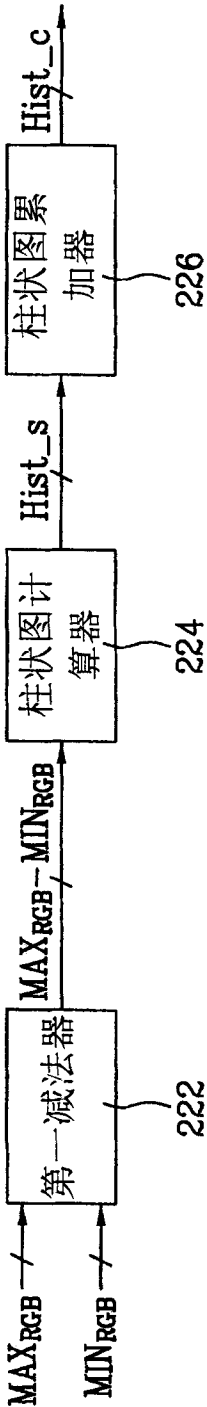


图 4

240

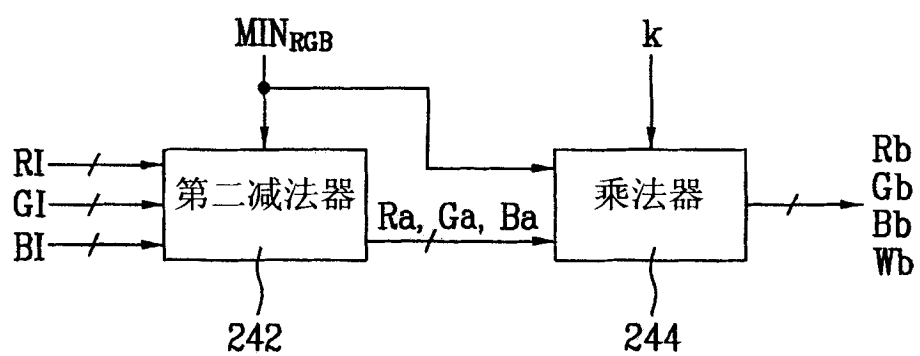


图 5



图 6A

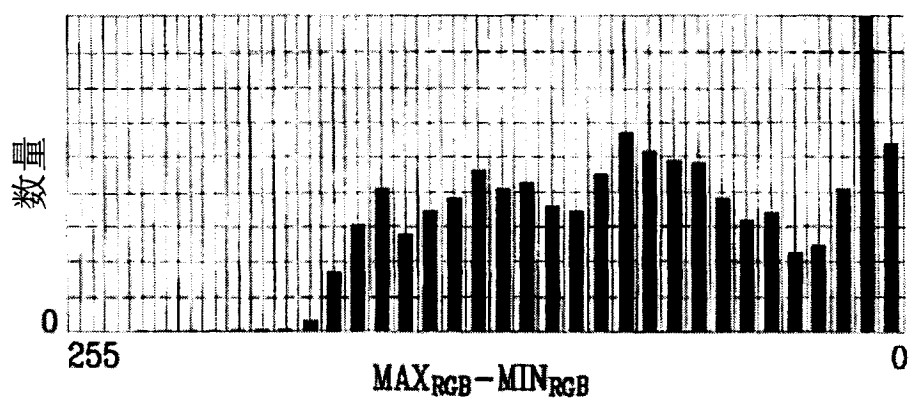


图 6B

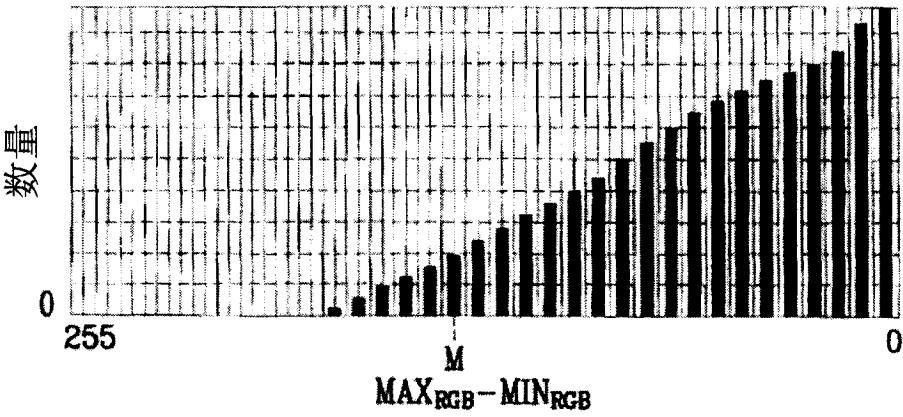


图 6C

专利名称(译)	驱动液晶显示器件的装置和方法		
公开(公告)号	CN1987987B	公开(公告)日	2010-09-01
申请号	CN200610092604.9	申请日	2006-06-26
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	权耕准		
发明人	权耕准		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/2003 G09G3/3648 G09G2360/16 G09G3/3607 G09G2340/06 G09G3/3611		
代理人(译)	徐金国		
审查员(译)	李军		
优先权	1020050126274 2005-12-20 KR		
其他公开文献	CN1987987A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示器的驱动装置和方法，其能够减少显示在RGBW型显示器上的图像的灰度损失，并且提高亮度和图像质量。LCD器件的这种驱动装置包括：包括由4色子像素构成的多个单位像素的液晶面板；向单个子像素发送视频数据信号的数据驱动器；向子像素发送扫描脉冲的栅驱动器；数据转换器，用输入3色源数据的灰度差产生柱状图、按照从柱状图提取的增益值将3色源数据转换成4色数据并且输出4色数据；以及时序控制器，用于向数据驱动器发送从数据转换器接收的4色数据，并且同时控制栅驱动器和数据驱动器。

