

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/13 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380103070. X

[45] 授权公告日 2008 年 3 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100373442C

[22] 申请日 2003.11.12

[21] 申请号 200380103070. X

[30] 优先权

[32] 2002.11.12 [33] KR [31] 10-2002-0070049

[86] 国际申请 PCT/KR2003/002434 2003.11.12

[87] 国际公布 WO2004/044880 英 2004.5.27

[85] 进入国家阶段日期 2005.5.12

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 李升祐 刘允柱 朴斗植 曹熿根

金昌容

[56] 参考文献

CN1375814A 2002.10.23

US5353239A 1994.10.4

WO0030364A1 2000.5.25

US2002118184A1 2002.8.29

US6462735B2 2002.10.8

EP0861017A2 1998.8.26

US6469708B1 2002.10.22

CN1156302A 1997.8.6

JP2002-116750A 2002.4.19

审查员 房宝盛

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司

代理人 李伟 彭焱

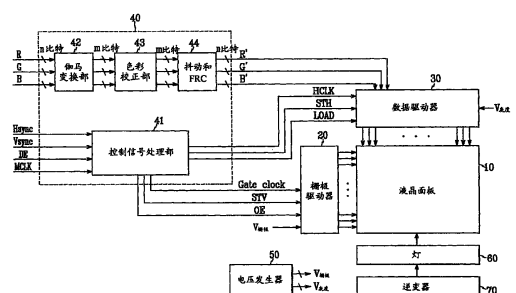
权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图 8 页

[54] 发明名称

液晶显示器及其驱动方法

[57] 摘要

本发明公开了一种液晶显示器，包括：信号控制器，包括伽马变换器，基于输入图像数据具有满足伽马 2.2 曲线的伽马特性，输出比输入图像数据大的比特数的输出图像数据；色彩校正部，包括用于在来自伽马变换器的图像数据进行色彩校正的色彩校正系数；以及抖动和帧频控制处理器，通过获取图像数据的高位和控制图像数据的高位的位置和频率减少来自色彩校正部的比特数；以及数据驱动器，选择和输出对应来自信号控制器的图像数据的灰度电压。



1. 一种液晶显示器，包括：

信号控制器，包括伽马变换器，基于输入图像数据输出具有满足伽马 2.2 曲线的伽马特性的输出图像数据，其中，所述输入图像数据的比特数小于所述输出图像数据的比特数；色彩校正部，包括用于对来自所述伽马变换器的所述图像数据进行色彩校正的色彩校正系数；以及抖动和帧频控制处理器，通过获取所述图像数据的高位和控制所述图像数据的高位的位置和频率减少来自所述色彩校正部的图像数据的比特数；以及

数据驱动器，选择和输出对应来自所述信号控制器的所述图像数据的灰度电压；以及

逆变器，用于控制灯以发射亮度等于或大于 80cd/m^2 的光。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器，其中，所述伽马变换器包括对于红色、绿色及蓝色的用于对输入图像数据执行伽马变换的 R 数据修正器、G 数据修正器及 B 数据修正器，各所述 R、G 及 B 数据修正器将所述输入图像数据映射成具有满足伽马 2.2 曲线的伽马特性的输出图像数据。

3. 根据权利要求 2 所述的液晶显示器，其中，所述数据修正器包括非易失性存储器。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器，其中，所述色彩校正系数表示为 3×4 色彩校正矩阵。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示器,其中,所述色彩校正矩阵表示为以下矩阵:

$$\begin{pmatrix} 0.9535 & 0.0412 & 0.0620 & 2.4168 \\ -0.0717 & 1.1813 & -0.0851 & -14.9909 \\ 0.0456 & -0.1423 & 1.1649 & -16.0530 \end{pmatrix}.$$

6. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中,所述伽马变换器包括用于红色、绿色、蓝色的用于对所述输入图像数据进行伽马变换的R数据修正器、G数据修正器及B数据修正器,所述液晶显示器进一步包括储存将所述输入图像数据到具有满足伽马2.2曲线的伽马特性的输出图像数据的映象的目标图像数据存储器、和将储存在所述目标图像数据存储器的图像数据加载到所述数据修正器的控制器,所述数据修正器在所述加载的映象中选择并输出对应于所述输入图像数据的输出图像数据。
7. 根据权利要求6所述的液晶显示器,其中,所述数据修正器包括易失存储器,而所述目标图像数据存储器包括非易失性存储器元件。
8. 根据权利要求6所述的液晶显示器,其中,所述目标图像数据存储器包括所述信号控制器中的非易失性存储器元件和设置到所述信号控制器外部的非易失性存储器元件。
9. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中,所述伽马变换器通过数学运算从所述输入图像数据求出所述输出图像数据。
10. 一种液晶显示器,包括:

信号控制器,包括含有用于对图像数据进行色彩校正的色彩校正系数的色彩校正部;

数据驱动器，选择和输出对应来自所述信号控制器的图像数据的灰度电压；

电压发生器，存储适合与伽马 2.2 曲线一致的数字灰度电压，并且将所述数字灰度电压变换成模拟灰度电压，以提供给所述数据驱动器；以及

逆变器，用于控制灯以发射亮度等于或大于 80cd/m^2 的光。

11. 根据权利要求 10 所述的液晶显示器，其中，所述色彩校正系数表示为 3×4 色彩校正矩阵。
12. 根据权利要求 11 所述的液晶显示器，其中，所述色彩校正矩阵表示为以下矩阵：

$$\begin{pmatrix} 0.9535 & 0.0412 & 0.0620 & 2.4168 \\ -0.0717 & 1.1813 & -0.0851 & -14.9909 \\ 0.0456 & -0.1423 & 1.1649 & -16.0530 \end{pmatrix}.$$

13. 一种液晶显示器，包括：

信号控制器，包括伽马变换器，基于输入图像数据输出具有满足伽马 2.2 曲线的伽马特性的输出图像数据，其中，所述输入图像数据的比特数比所述输出图像数据的比特数小；色彩校正部，包括用于对来自所述伽马变换器的所述图像数据进行色彩校正的色彩校正系数；以及抖动和帧频控制处理器，通过获取所述图像数据的高位和控制所述图像数据的高位的位置和频率减少来自所述色彩校正部的图像数据的比特数；

数据驱动器，选择和输出对应来自所述信号控制器的所述图像数据的灰度电压；以及

逆变器，用于控制灯，对于最大输入图像数据，以 80cd/m^2 的亮度发光。

14. 一种驱动液晶显示器的方法，所述方法包括如下步骤：

变换输入图像数据的伽马特性使其适合于伽马 2.2 曲线；

通过施加用于减少色差的色彩校正矩阵对所述输入图像数据进行色彩校正；以及

控制背光源的亮度等于或大于 80cd/m^2 。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其中，所述伽马特性变换包括在特定用途集成电路上实现的数学运算。

16. 根据权利要求 14 所述的方法，其中，所述色彩校正矩阵表示为以下矩阵：

$$\begin{pmatrix} 0.9535 & 0.0412 & 0.0620 & 2.4168 \\ -0.0717 & 1.1813 & -0.0851 & -14.9909 \\ 0.0456 & -0.1423 & 1.1649 & -16.0530 \end{pmatrix}。$$

液晶显示器及其驱动方法

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器及其驱动方法。

背景技术

最近，在诸如个人计算机和电视这样的显示装置领域，要求该显示装置应该轻质、薄厚度、以及大屏幕尺寸。为了满足这种需求，替代阴极线管开发了诸如液晶显示器（LCD）这样的平板显示器，而且广泛使用于台式计算机和电视领域的实际应用。

液晶显示器包括具有矩阵式像素图案的面板和面对前者面板的反向面板。两个面板之间有具有介电各向异性液晶物质。调整施加到两个面板两端的电场强度，以便控制透过面板的光量，从而显示所需的图像。

显示装置通常利用该装置中固有的 RGB 色空间在屏幕上显现初始图像。即，用多个灰阶显示色空间时，通过对应于各灰阶的灰度曲线执行伽马校正，换言之，通过伽马曲线执行伽马校正。另外进行色彩校正，从而恢复初始图像。然而，RGB 色空间大部分依赖装置，所以装置开发者或使用者显现初始图像时对于装置固有的图像文件，这是一种很大的负担。而且，显示装置的种类和特性也有很多种类，所以需要限定对显示装置的标准色空间。随着这种需要，在 1996 年由 HP 公司和 MS 公司作为 RGB 监控器的平均概念，

提出了 RGB 色空间为单一标准 RGB 色空间 (color space)。从此，sRGB 色空间被认为是互联网上的标准色空间。

在液晶显示器中需要体现这种 sRGB 色空间。

在液晶显示器中体现 sRGB 色空间应满足三个条件。第一，相对于最大输入灰阶的显示亮度等级应为 $80\text{cd}/\text{m}^2$ 。第二，表示输入灰度级的亮度特性的伽马曲线应满足伽马 2.2 曲线。第三，相对于 RGB 色彩的显示模式偏移应该设定为零。

对于液晶显示器而言，需要实现这种 sRGB 色空间。

发明内容

本发明目的在于提供一种可实现 sRGB 色空间的液晶显示器及其驱动方法。

一种液晶显示器，包括：信号控制器，包括伽马变换器，基于输入图像数据输出具有与伽马 2.2 曲线一致的伽马特性的输出，其中，输入图像数据的比特数小于输出图像数据的比特数；色彩校正部，包括用于对来自伽马变换器的图像数据进行色彩校正的色彩校正系数；以及抖动和帧频控制处理器，通过获取图像数据的高位和控制图像数据的高位的位置和频率减少来自色彩校正部的比特数；以及数据驱动器，选择和输出对应来自信号控制器的图像数据的灰度电压。

这种液晶显示器进一步包括控制灯的逆变器，以使灯发射出具有 $80\text{cd}/\text{m}^2$ 或更高的亮度的光。

附图说明

下面参照附图详细说明本发明实施例以使本明变得显而易见。

图 1 是根据本发明实施例的液晶显示器方框图；

图 2 示出了说明液晶显示器的伽马曲线的典型曲线图，其包含初始伽马曲线和用于 sRGB 色空间的伽马 2.2 曲线；

图 3 是更详细地说明图 1 所示的亮度控制器和伽马变换器的具体方框图；

图 4 是示出伽马 2.2 曲线和初始伽马曲线的曲线图，用于说明在图 3 所示的伽马变换器中的伽马曲线变换过程；

图 5 示出通过抖动和帧频控制处理器 44 进行的典型的 2 比特抖动和帧频控制；

图 6 是示出根据本发明实施例的典型色彩校正的流程图；

图 7 及图 8 是根据本发明另一实施例的液晶显示器方框图；

图 9 是根据本发明实施例的液晶显示器中用输入图像数据灰度函数示出输出（目标）图像数据和对应的输入（初始）数据灰度差曲线图；

图 10 是示出根据本发明实施例的液晶显示器中由数学运算示出典型的伽马变换的流程图；

图 11 是根据本发明另一实施例的液晶显示器；以及

图 12 示出根据本发明实施例在 sRGB 色空间驱动液晶显示器的方法。

具体实施方式

为了使本领域技术人员能够实施本发明，现参照附图详细地说明本发明的实施例。但是本发明可表现为不同形式，它不局限于在此说明的实施例。

在附图中，为了清楚起见，扩大了各层的厚度及区域。在全篇说明书中对相同元件附上相同的标号，应当理解的是当提到层、膜、区域、或基片等元件在别的元件“之上”时，指其直接位于别的元件之上，或者也可能有别的元件介于其间。相反，当某个元件被提到“直接”位于别的元件之上时，意味着并无别的元件介于其间。

下面，参照附图详细说明根据本发明实施例的液晶显示器及其驱动方法。

图 1 是根据本发明一实施例的液晶显示器方框图。

如图 1 所示，根据本发明实施例的液晶显示器包括液晶面板组件 10、栅极驱动器 20、数据驱动器 30、信号控制器 40、电压发生器 50、灯 60、以及逆变器 70。

液晶面板组件 10 包括横向延伸并传输栅极电压的多条栅极线（未示出）、纵向延伸并传送数据电压的多条数据线（未示出）、连接于栅极线和数据线并以矩阵方式排列的多个像素（未示出）。各像素包括液晶电容器（未示出）和诸如响应于栅极电压选择性地将数据电压传输到液晶电容器的薄膜晶体管（TFT）的开关元件。

信号控制器 40 从外部图形源（未示出）接收图像数据 RGB 以及诸如与用于显示图像数据 RGB 的同步信号 Hsync 和 Vsync、数据使能信号 DE 及时钟信号 MCLK 等输入控制信号。信号控制器 40 对图像数据 RGB 进行伽马校正及色彩校正，将校正的图像数据 R'G'B' 输出到数据驱动器 30。而且，信号控制器 40 生成控制栅极驱动器 20 和数据驱动器 30 的显示动作的诸如水平时钟信号 HCLK、水平同步开始信号 STH、加载信号 LOAD、栅极时钟信号 Gate clock、垂直同步开始信号 STV、以及输出使能信号 OE 的控制信号，并输出到有关驱动器 20 和 30。

信号控制部 40 包括控制信号处理块 41、由伽马变换器 42、色彩校正矩阵 43 及抖动和帧频控制处理器 44 组成的数据处理块。

控制信号处理模块 41 基于同步信号 Hsync 和 Vsync、数据使能信号 DE、时钟信号 MCLK 生成控制信号 HCLK、STH、LOAD、Gate clock、STV、和 OE。

伽马变换器 42 接收图像数据以增加图像数据比特数的同时变换图像数据的伽马特性，使得与伽马 2.2 曲线一致，并输出变换后的图像数据。此时，伽马变换器 42 利用查找表（LUT）或由特定用途集成电路（ASIC）体现的数学运算进行伽马变换。当使用用查表时获得图 1 示出的结构。此时，查找表包括初始（输入）图像数据 RGB 和变换后（输出）的图像数据之间的映象（map）。伽马变换器 42 在查找表中搜索对应于输入图像数据 RGB 的变换后的图像数据，并输出变换后的图像数据。图 1 示出变换后的图像数据比特数（m 比特，也称 m 位）大于初始图像数据 RGB 的比特数（n 比特），以增强伽马变换的精确度。

图 2 示出了说明液晶显示器的伽马曲线的典型曲线图，其包含初始伽马曲线和用于标准 RGB (sRGB) 色空间的伽马 2.2 曲线。在附图中，横轴为归一化的输入灰度级，纵轴为归一化的亮度。

色彩校正矩阵 43 对来自色彩变换器 42 的变换后的 m 比特图像数据进行色彩校正。色彩校正是在液晶显示器的限度内最小化液晶显示器显示的色彩和 sRGB 色空间之间的色差。

抖动和帧频控制处理器 44 进行空间抖动和时间帧频控制，将来自色彩校正矩阵 43 的 m 比特图像数据变换为 n 比特数输出图像数据 R'G'B'，并向数据驱动器 30 输出处理过的输出图像数据 R'B'G'。

数据驱动器 30 同步于控制信号 HCLK 和 STH，从信号控制器 40 的伽马变换器 42 接收变换后的图像数据 R'G'B'，并进行存储。数据驱动器 30 从电压发生器 50 接收实际施加于液晶面板组件 10 的灰度电压 V_{gray} ，其中，灰度电压为模拟电压。数据驱动器 30 选择对应于用于各像素的图像数据 R'G'B' 的灰度电压 $V_{灰度}$ (V_{gray})，然后响应于加载信号 LOAD 将选择的灰度电压作为数据电压输出到液晶面板组件 10。

栅极驱动器 20 从信号控制器 40 接收栅极时钟信号 Gate clock 和输出使能信号 OE、以及垂直同步开始信号 STV，并从栅极电压发生器 (未示出) 接收栅极电压 V_{gate} 。栅极驱动器 20 根据输出使能信号 OE 和栅极时钟信号 Gate clock 依次输出用于选择液晶面板组件 10 上的栅极线的栅极电压，从而依次扫描液晶面板组件 10 上的各栅极线。

灯 60 和逆变器 70 形成用于液晶面板组件 10 的背光源，而逆变器 70 控制灯 60 的发光。本实施例中，为了满足 sRGB 色空间的

亮度要求，使得逆变器 70 控制灯 60，使灯 60 的亮度等于或大于 80cd/m^2 。

若通过栅极电压 $V_{\text{栅极}}$ (V_{gate}) 选择栅极线，则与该栅极线连接的像素成为可写状态，以通过数据线施加有数据电压。各像素显示对应于数据电压的预定亮度等级，并且以这种方式在整个屏幕上显示想要的图像。

下面，参照图 3 及图 4 更详细说明伽马变换器 42、色彩校正矩阵 43、以及抖动和帧频控制处理器 44 的操作。

图 3 是更详细地说明图 1 示出的伽马变换器 42 和色彩校正矩阵 43 及抖动和帧频控制处理器 44 的方框图，图 4 是用于示出图 3 示出的伽马变换器 42 中的伽马曲线的变换过程的伽马 2.2 曲线和原来伽马曲线的曲线图。

如图 3 所示，伽马变换器 42 包括 R 数据修正器 421、G 数据修正器 422、以及 B 数据修正器 423。数据修正器 421-423 对各色彩 R、G、B 单独进行伽马特性的变换。

更详细地，各数据修正器 421-423 将表示伽马 2.2 曲线上的亮度的输入图像数据映射为表示在初始伽马曲线上的相同亮度等级的输出图像数据。如图 4 所示，假设输入图像数据的灰度级为 128。初始伽马曲线上的第 128 个灰度级的亮度与伽马 2.2 曲线上的第 128 个灰度级的亮度不同。另外，在初始伽马 2.2 曲线上的第 129.4 个灰度等级表示与在伽马 2.2 曲线上的第 128 个灰度级相同的亮度。各 R、G 及 B 数据修正器 421-423 将第 128 个灰度级的输入图像数据映射成第 129.4 个灰度级的输出图像数据。为此，各数据修正器 421-423 包括查找表，该查找表包括表示相等亮度的伽马 2.2 曲线上的灰度级和初始伽马曲线上的灰度级之间的映象。用于 R、G 及 B

数据修正器 **421-423** 的查找表可以在诸如只读存储器 (ROM) 的多个非易失性存储器或一个 ROM 中实现。输出图像数据的比特数大于输入图像数据的比特数, 以使如图 4 所示的灰度级的小数点以后的小数可以进行表达。

色彩校正矩阵 **43** 将包括 (a) 色彩校正系数的方程式用于来自伽马变换器 **42** 的图像数据, 以进行色彩校正。本发明中使用的矩阵为 3×4 矩阵, 对这种色彩校正参照图 6 详细说明。

图 6 是示出根据本发明实施例的典型色彩校正的流程图。

首先, 若接收到关于 sRGB 色空间的图像数据 $R_s G_s B_s$ (S431), 则使用测量装置测量基于输入图像数据 $R_s G_s B_s$ 由液晶显示器显示的色彩, 以求得对各色彩碎片 (patch) 的色值 xyY 。就这样求得的色值 xyY 变换为三色值 XYZ (S432)。限定三维空间 $X_N Y_N Z_N$, 并利用 Y_N 归一化三色值 XYZ (S433)。根据 sRGB 色空间的标准将标准“白色”限定为 80cd/m^2 。然后, 将归一化的三色值 XYZ 变换为线性图像图案 $R_c G_c B_c$ (S434), 对线性图像数据 $R_c G_c B_c$ 进行伽马校正 (S435), 以转换成非线性图像数据 $R'_c G'_c B'_c$ (S436)。最后, 求得在 sRGB 色空间上的图像数据 $R_s G_s B_s$ 和非线性图像数据 $R'_c G'_c B'_c$ 之间的色彩匹配矩阵, 并且将匹配矩阵的元素用作色彩校正矩阵的系数。典型的色彩校正矩阵表示如下:

$$\begin{pmatrix} R_s \\ G_s \\ B_s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.9535 & 0.0412 & 0.0620 & 2.4168 \\ -0.0717 & 1.1813 & -0.0851 & -14.9909 \\ 0.0456 & -0.1423 & 1.1649 & -16.0530 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R_c \\ B_c \\ G_c \\ 1 \end{pmatrix} \quad (1)$$

抖动和帧频控制处理器 **44** 减少来自色彩校正矩阵 **43** 的图像数据的比特数, 将参照图 5 进行详细说明。

图 5 示出了通过抖动和帧频控制处理器进行的典型的 2 比特抖动和帧频控制。例如，当 10 比特数据减小到 8 比特时，施加如图 5 所示的抖动和帧频控制。

如图 4 所述，通过具有 256 个灰度的液晶显示器中的伽马变换器 42 可以将第 128 个灰度的 8 比特图像数据变换为第 129.4 个灰度的 10 比特图像数据。小数点以后的数为近似于一个 10 比特数的低 2 比特。例如，0.4 近似于二进制数系统中的 (0000000010)。

将一个 10 比特数据恢复为 8 比特数据，使得低位 2 比特用对预定数量的像素的空间平均和对预定数量的帧的时间平均来表示。参照图 5，低位 2 比特为 0=(00)、1=(01)、2=(10)、以及 3=(11)。就抖动而言，低位 2 比特被表示为形成 2×2 矩阵的相邻 4 个像素的平均数据。例如，若低位 2 比特为 (01)，则四个像素中的三个像素表示高位 8 比特，剩下一个像素表示高位 8 比特加 1。就帧频控制而言，低 2 比特被表示为用于连续 4 帧的平均数据。例如，若低位 2 比特为 (10)，每个像素表示四个帧中两个帧期间的高位 8 比特，和剩下两个帧期间的高位 8 比特加 1。而且，如图 5 所示，为了防止所有像素同时闪烁，控制形成 2×2 矩阵的四个像素，使其不表示同一数据。

图 7 及图 8 是根据本发明另一实施例的液晶显示器的方框图。

图 7 示出的液晶显示器除了伽马变换器 42' 之外进一步包括 ROM 控制器 44 和外部目标图像数据存储单元 45。伽马变换器 42' 包括 R、G 及 B 数据修正器 421'-423'，每个均包含诸如随机存取存储器 (RAM) 这样的易失性存储器。

外部目标图像数据存储单元 45 存储用于各色彩的表示相同亮度的初始伽马曲线上的灰度和伽马 2.2 曲线上的灰度之间的映象的查

找表，ROM 控制器 44 将储存于外部目标图像数据存储器 45 中的查找表加载到各 R、G 及 B 数据修正器 421'-423'。由于其它操作类似于如图 3 所示的那些操作，因此省略对其的说明。

由于查找表存储在外部目标图像数据存储器 45 中，因此即使改变液晶面板组件，也不用更换伽马变换器 42'，可以使它们容易对应。

与如图 7 所示的液晶显示器相比，图 8 所示的液晶显示器除了伽马变换器 42'之外，还包括内部目标图像数据存储器 46、以及 ROM 控制器 44、外部目标图像数据存储器 45。伽马变换器 42'还包括诸如随机存取存储器 (RAM) 这样的易失性存储器的 R、G 及 B 数据修正器 421'-423'。

内部目标图像数据存储器 46 如同外部目标图像数据存储器 45 存储包含上述映象的查找表。ROM 控制器 44 将存储于外部或内部目标图像数据存储器 45、46 的查找表加载到 R、G 及数据修正器 421'-423'。其它操作与图 3 所示的相同，因此省略其重复说明。

下面，参照图 9 及图 10 说明通过根据本发明实施例的数学运算进行伽马变换的方法。

图 9 是根据本发明实施例的液晶显示器中的用作输入图像数据灰度函数示出输出 (目标) 图像数据和输入 (初始) 数据的灰度差曲线图，而图 10 是示出根据本发明实施例的液晶显示器中的数学运算的典型的伽马变换的流程图。

假设图像数据 RGB 为可以表示 256 灰度的 8 比特信号。

如图 9 所示，在绿色图像数据 G 的目标图像数据和初始图像数据之间不存在灰度差，表示对红色及蓝色图像数据 R、B 的目标图

像数据和初始图像数据之间灰度差的曲线在灰度级为 160 附近改变形态。考虑到这种问题，用近似的数学式表示对红色及蓝色图像数据 R、B 的目标图像数据和初始图像数据之间灰度差 ΔR 、 ΔB ，如下面的各数学式 2 及 3。

$$\Delta R = 6 - \frac{6 \times (160 - R)}{160} \quad \text{if } R < 160,$$

$$6 - \frac{6 \times (R - 160)^4}{(255 - 160)^4} \quad \text{if } R \geq 160 \quad (2)$$

$$\Delta B = -6 + \frac{6 \times (160 - B)}{160} \quad \text{if } B < 160,$$

$$6 - \frac{6 \times (B - 160)^4}{(255 - 160)^4} \quad \text{if } B \geq 160 \quad (3)$$

其中，R 和 B 分别为对红色及绿色图像数据的初始数据灰度。

首先，如图 10 所示，若输入 8 比特红色图像数据，则判断输入数据的灰度 R 是否大于临界值"160" (S501)。

若输入灰度 R 大于临界值，则从输入灰度 R 减去临界值 (S502)。然后，应在求得的数 (R-160) 可以乘以 $1/(255-160)$ 。然而， $1/(255-160)$ 大概类似于 $11/1024 (=2^{10})$ ，因此为了简化，(R-160) 乘以 11，然后舍入低 10 比特 (S503)。然后，连续乘以两次 (R-160) $\times 11/1024$ ，该运算在 ASIC 上用流水线求解 (S504、S505)。在前面的结算结果 $((R-160) \times 11/1024)^4$ 乘以 6 (S506)，从 6 减去运算的值 $6 \times (((R-160) \times 11/1024)^4)$ ，用数学式 2 求得 ΔR (S507)。

在步骤 501 中，若输入灰度 R 小于临界值，则从临界值减去输入灰度 R (S511)。然后，其结果值 (160-R) 乘以 $1/160$ 。然而，该运算是 $1/160$ 大约类似于 $13/2048 (=2^{11})$ ，因此 (160-R) 乘以 13，然后舍入低 11 比特 (S512)。然后，在 $(160-R) \times 13/2048$ 乘以 6

(S513)。从6减去步骤S513得到的值 $((160-R) \times 13/2048) \times 6$ ，用数学式2求得 ΔR (S514)。

为了从步骤S507或S514求得的 ΔR 求得10比特输出数据，将8比特输入图像数据乘以4以变换为10比特数据，然后在该值加计算得到的值 ΔR (S508)。

类似地，蓝色输出图像数据B'可以基于数学式3计算。

根据这种数学运算的伽马变换不需要用于存储查找表的存储器。用存储查找表的ROM或RAM的存储容量相当大。例如，为了将8比特图像数据变换为10比特图像数据需要7680(=3×256×10)比特的存储容量。因此，使用本实施例的伽马变换不仅不需要相当大的存储容量，而且可以减少由存储器的功率消耗。

图11是根据本发明另一实施例的液晶显示器。

根据本发明另一实施例的液晶显示器包括

参照图12说明根据本发明实施例的驱动液晶显示器的方法。

如图1所示，根据本发明实施例的液晶显示器包括液晶面板组件10、栅极驱动器20、数据驱动器30、信号控制器40'、电压发生器50'、灯60、以及逆变器70。

除了信号控制器40'和电压生成器50'之外，液晶显示器的元件的操作与图1所示的操作几乎相同。

信号控制器40'包括控制信号处理模块41、由色彩校正矩阵43以及可选地包括伽马变换器42以及抖动和帧频控制(FRC)处理器44组成的数据处理模块的数据处理模块。

电压发生器 50' 包括生成栅极电压 $V_{\text{栅极}}$ (V_{gate}) 的栅极电压发生器 51、以及用于生成灰度电压 $V_{\text{灰度}}$ (V_{gray}) 的一对存储器 52 和 N 通道数字/模拟 (D/A) 变换器 53。

存储器 52 以数字数据 (下面称为“数字灰度电压”) 格式存储对应于输入图像数据的灰度电压, 灰度电压被设置为与伽马 2.2 曲线一致。

D/A 变换器 53 将数字灰度电压变换为模拟灰度电压, 然后向数据驱动器 30 输出该模拟灰度电压。由于各通道对应灰度电压, 因此数字 N 等于模拟灰度电压数。

在图 11 所示的典型液晶显示器中, 存储器 52 存储用于生成灰度电压的基准数据, 并将该基准数据加载到 D/A 变换器 53, 用以生成模拟灰度电压。

可供选择地, 信号控制器 40' 的控制信号处理模块 41 可以通过数字接口提供用于 D/A 变换器 53 的基准数据。

数字灰度技术可以除去信号控制器 40' 中的伽马变换器 42 以及抖动和帧频控制处理器 44, 以降低信号控制器 40' 的成本及复杂性。

图 12 示出了根据本发明实施例在 sRGB 色空间的驱动液晶显示器的方法。

如图 12 所示, 根据本发明实施例的具有背光源装置的液晶显示器驱动方法包括如下步骤: 用于伽马校正的第一步骤; 用于色彩校正的第二步骤; 以及用于控制背光源的第三步骤。背光源装置包括至少一个灯和用于控制该灯的逆变器。

第一步骤, 变换输入图像数据的伽马特性与伽马 2.2 曲线一致。

第二步骤中，使用 3×4 色彩校正矩阵用于色彩校正，以使液晶显示器显示的色彩接近 sRGB 色彩空间中的色彩。

第三步骤中，为了满足 sRGB 色空间的要求，控制逆变器使灯以等于或大于 80cd/m^2 的亮度发光。

综上所述，本发明通过伽马变换、色彩校正、以及亮度控制在液晶显示器实现 sRGB 模式，并可提高液晶显示器的显示质量。

以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

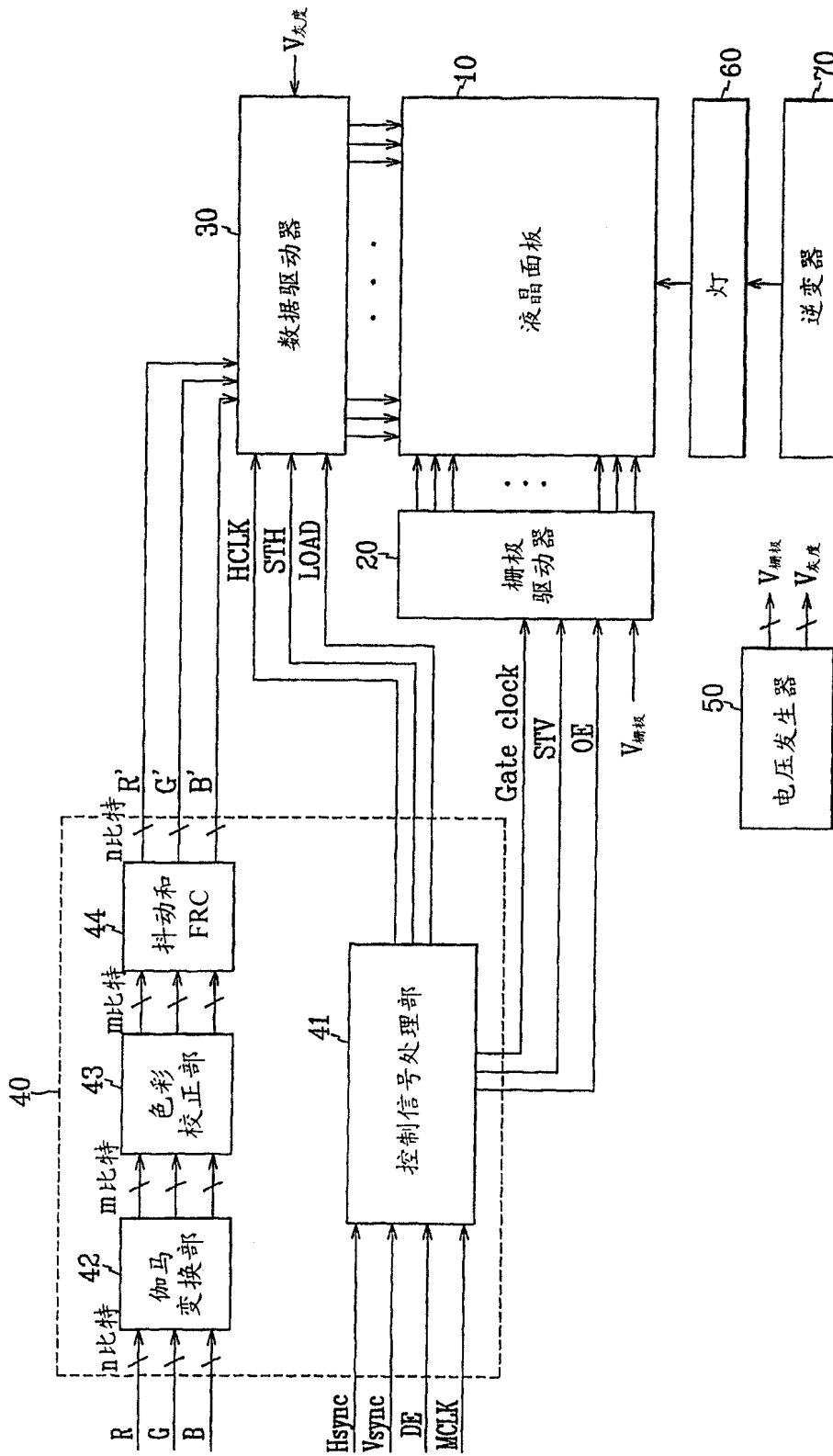


图 1

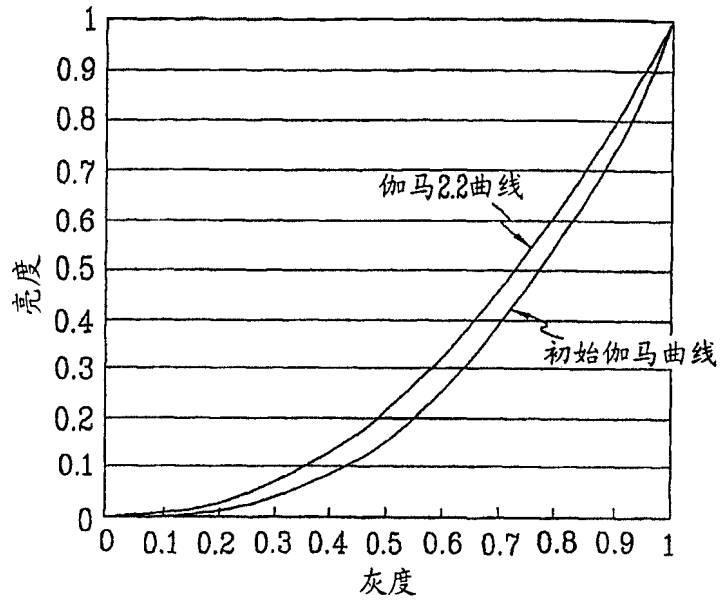


图 2

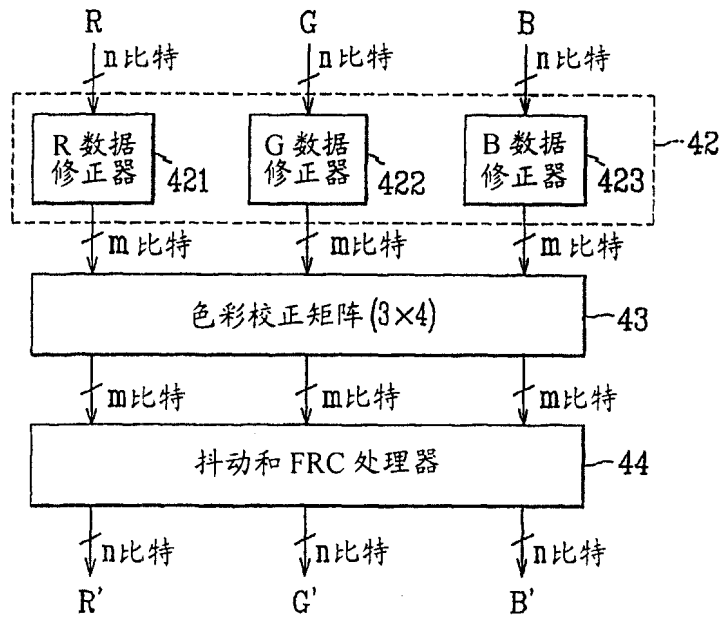


图 3

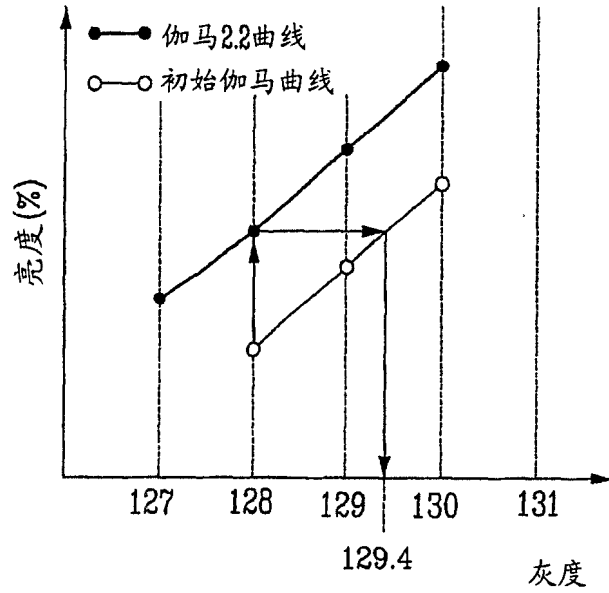


图 4

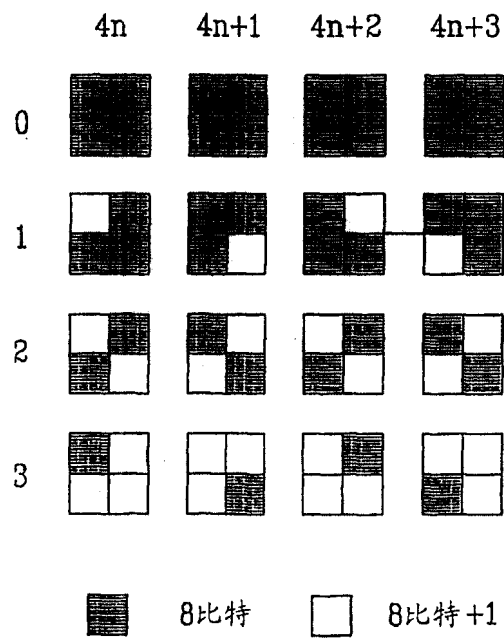


图 5

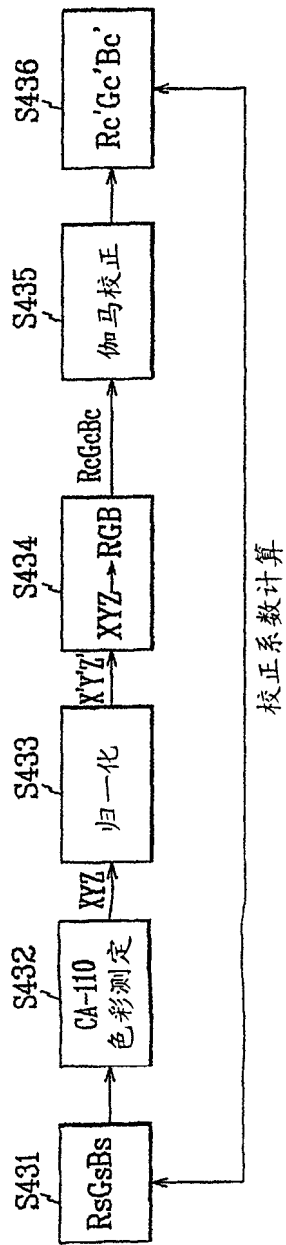


图 6

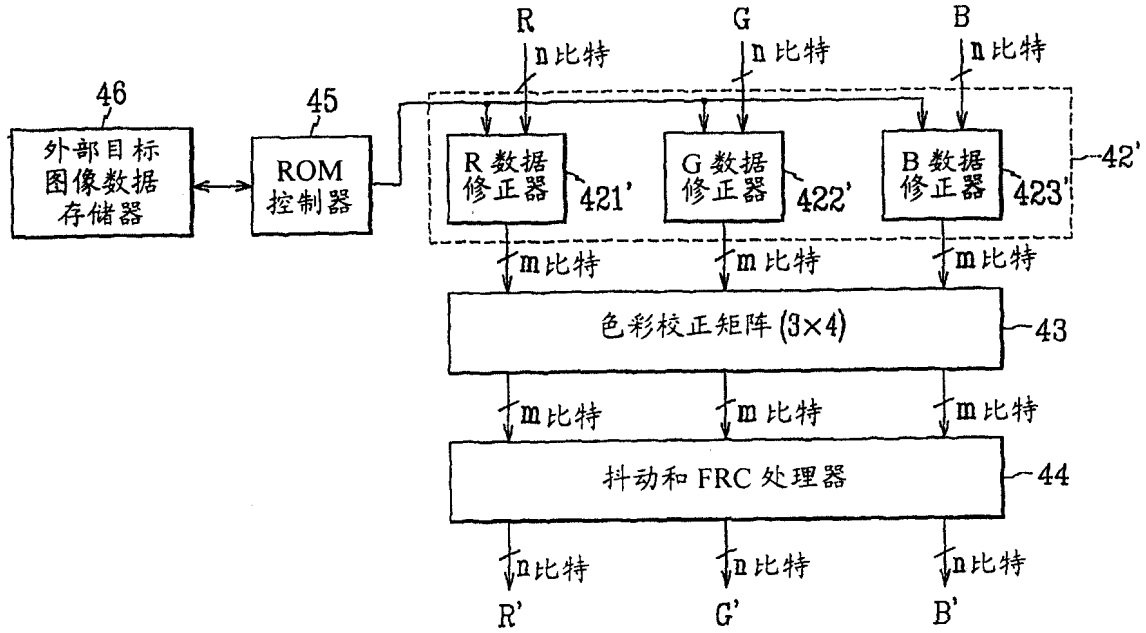


图 7

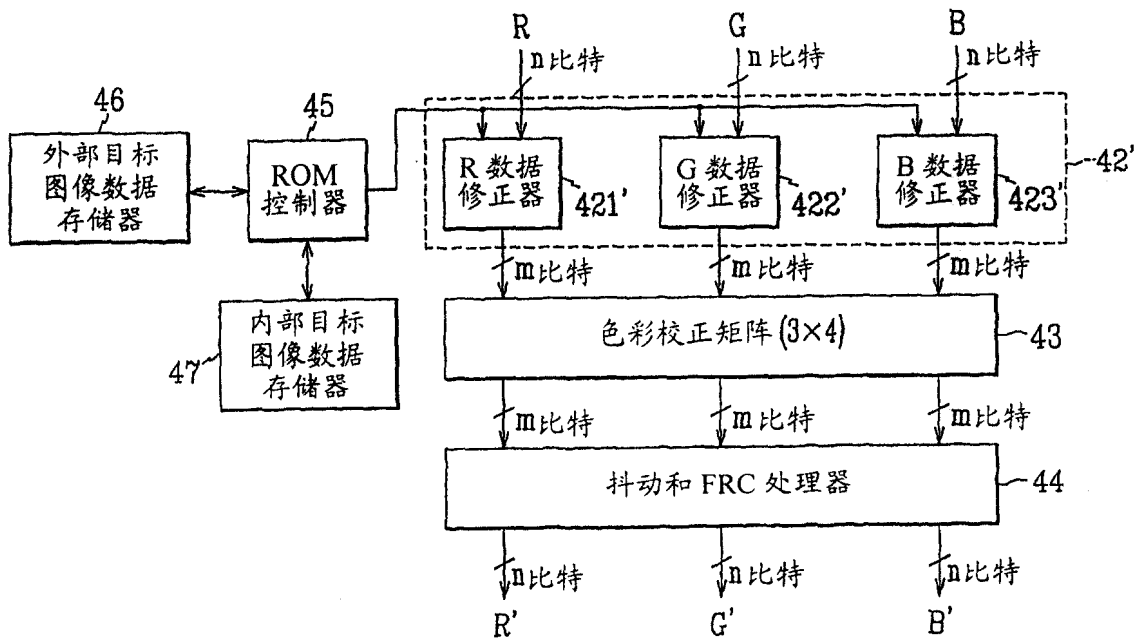


图 8

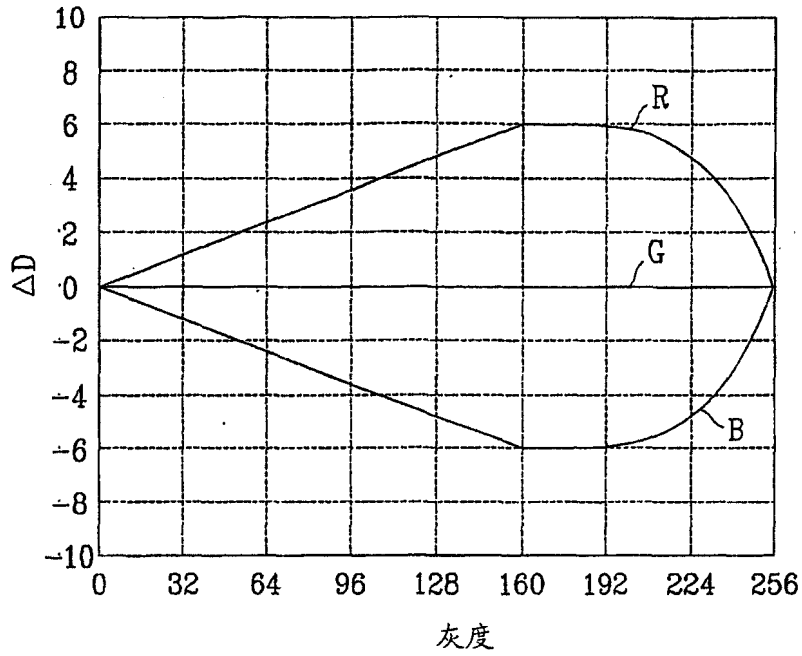


图 9

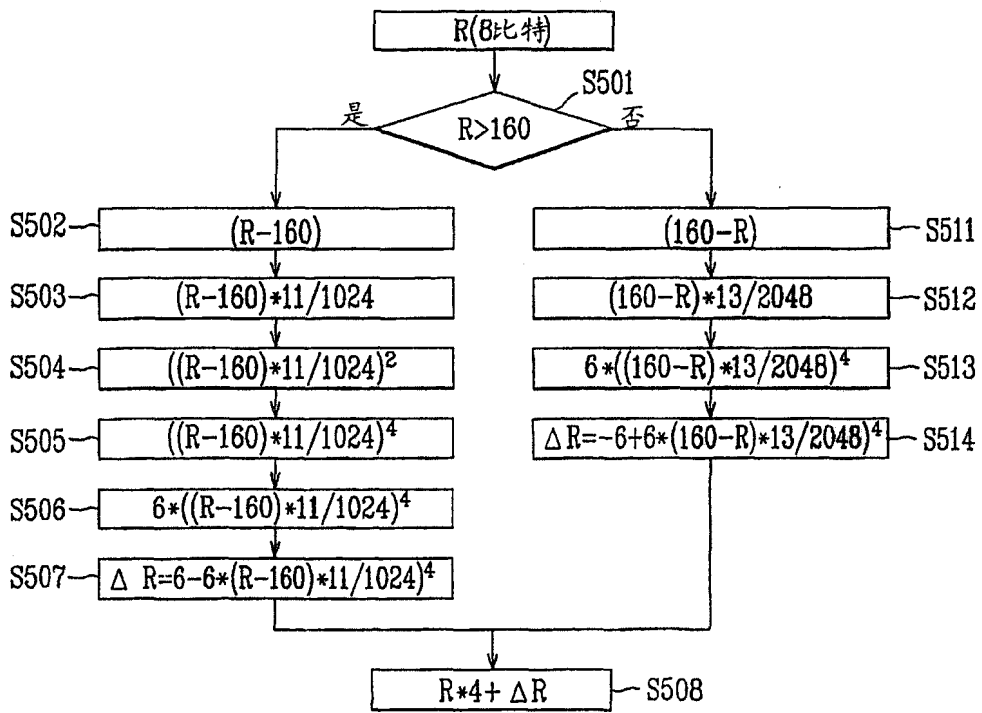


图 10

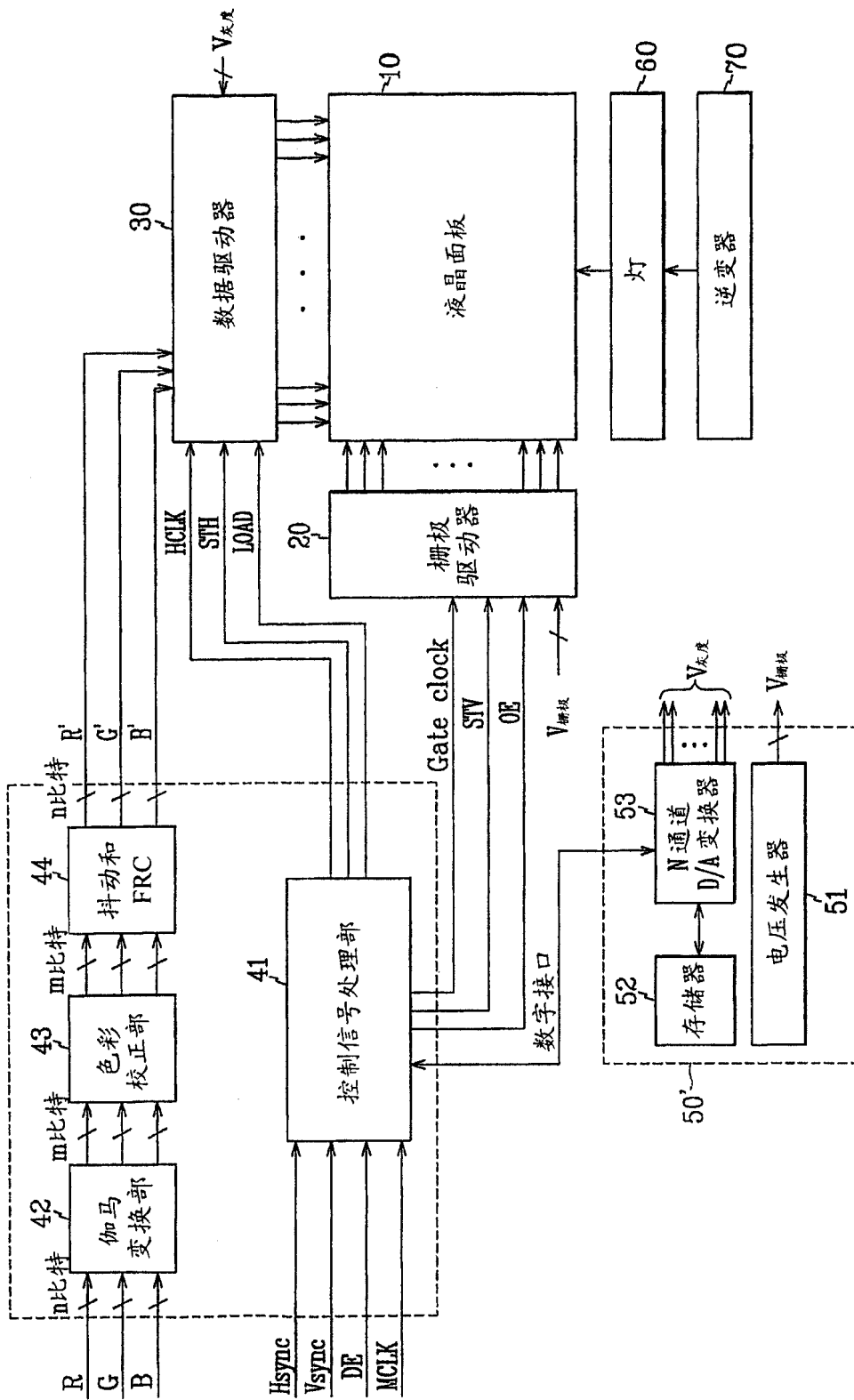


图 11

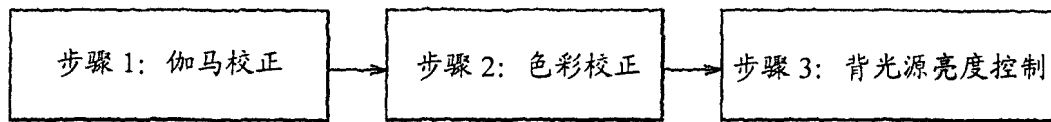


图 12

| | | | |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译) | 液晶显示器及其驱动方法 | | |
| 公开(公告)号 | CN100373442C | 公开(公告)日 | 2008-03-05 |
| 申请号 | CN200380103070.X | 申请日 | 2003-11-12 |
| [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 | 李升祐 刘允柱 朴斗植 曹煊根 金昌容 | | |
| 发明人 | 李升祐 刘允柱 朴斗植 曹煊根 金昌容 | | |
| IPC分类号 | G09G3/20 G02F1/13 G09G3/36 G09G3/34 G02F1/133 | | |
| CPC分类号 | G09G3/2025 G09G3/3406 G09G3/3648 G09G2320/0626 G09G3/2051 G09G2320/0673 G09G3/2055 G09G2320/0666 | | |
| 代理人(译) | 李伟 彭焱 | | |
| 优先权 | 1020020070049 2002-11-12 KR | | |
| 其他公开文献 | CN1711584A | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示器，包括：信号控制器，包括伽马变换器，基于输入图像数据具有满足伽马2.2曲线的伽马特性，输出比输入图像数据大的比特数的输出图像数据；色彩校正部，包括用于在来自伽马变换器的图像数据进行色彩校正的色彩校正系数；以及抖动和帧频控制处理器，通过获取图像数据的高位和控制图像数据的高位的位置和频率减少来自色彩校正部的比特数；以及数据驱动器，选择和输出对应来自信号控制器的图像数据的灰度电压。

