

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710138184.8

[43] 公开日 2008 年 3 月 12 日

[11] 公开号 CN 101140741A

[22] 申请日 2007.7.31

[21] 申请号 200710138184.8

[30] 优先权

[32] 2006. 9. 8 [33] JP [31] 244646/2006

[71] 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 万场则夫 熊谷俊志 古桥勉

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 胡建新

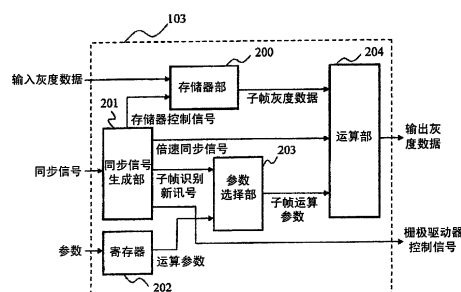
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 8 页

[54] 发明名称

显示装置

[57] 摘要

本发明涉及以 TFT 液晶显示器为代表的保持型显示装置, 涉及实现显示运动图像时的画质的提高的显示装置。将影像信号的每 1 帧的灰度数据时分割为降低了灰度的暗子帧灰度数据、和灰度较高的明子帧灰度数据, 通过在明子帧中补偿在暗子帧中降低的灰度, 使通常的每 1 帧的累积亮度不会变化。利用来自寄存器 (202) 的运算参数, 在运算部 (204) 中通过四则运算, 使来自存储器 (200) 的子帧灰度数据成为由降低了灰度的暗子帧灰度数据与灰度较高的明子帧灰度数据构成的输出灰度数据。



1、一种显示装置，具备信号处理电路，该信号处理电路将1帧时分割为第1子帧和第2子帧、并以N倍速进行驱动，其特征在于，

上述信号处理电路具备：

存储器，保存1帧期间的输入灰度数据，将保存的灰度数据在第1子帧期间与第2子帧期间读出；

运算电路，运算并输出参数和从上述存储器读出的子帧灰度数据。

2、如权利要求1所述的显示装置，其特征在于，

上述信号处理电路具备：

寄存器，保存由参数生成电路生成的参数并输出参数；

选择电路，选择上述第2参数，将上述参数输出到上述运算电路。

3、如权利要求1所述的显示装置，其特征在于，

上述信号处理电路具备同步信号生成电路，该同步信号生成电路根据输入同步信号，对上述存储器输出存储器控制信号，并对上述运算电路输出倍速同步信号，对上述选择电路输出子帧识别信号。

4、如权利要求1所述的显示装置，其特征在于，上述运算电路中的运算使用如下的运算式，该运算式将直线转换为多个的折线形状，以使第1子帧期间中的输出灰度数据的亮度变高、而第2子帧期间中的输出灰度数据的亮度变低。

5、如权利要求1所述的显示装置，其特征在于，上述运算电路中的运算的1帧期间的累积亮度和 γ 特性，在时分割为第1子帧和第2子帧的前后不变化。

6、如权利要求1所述的显示装置，其特征在于，上述参数设定为使第2子帧期间中的输出灰度数据的亮度尽可能低。

7、如权利要求2所述的显示装置，其特征在于，根据显示面板的特性、周边的温度及显示图像等，从显示装置内部或显示装置外部

调节上述参数。

8、如权利要求 2 所述的显示装置，其特征在于，通过作为上述参数而使用直线的斜率转变的点的坐标，根据各坐标决定直线的运算式，由此来计算第 2 子帧与第 1 子帧的输出灰度数据。

9、如权利要求 2 所述的显示装置，其特征在于，作为上述参数而使用直线的斜率转变的点的坐标和直线的斜率，通过根据各坐标和直线的斜率来决定运算式，由此计算第 2 子帧和第 1 子帧的输出灰度数据。

10、如权利要求 2 所述的显示装置，其特征在于，作为上述参数而使用直线的斜率转变的点的坐标、直线的斜率和 Y 轴截距坐标，通过根据各坐标与直线的斜率来决定运算式，由此计算第 2 子帧和第 1 子帧的输出灰度数据。

11、如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于，

上述输入灰度数据是单色的黑白数据或包含多个颜色成分的彩色数据的任一种；

在彩色数据的情况下，上述运算电路对每个颜色成分进行第 1 子帧期间和第 2 子帧期间的输出灰度数据的生成。

12、一种显示装置，将输入灰度数据变换为多个灰度数据，在显示 1 画面的输入灰度数据的期间内显示上述多个灰度数据，其特征在于，

上述多个灰度数据包括灰度比上述输入灰度数据高的高灰度数据、和灰度比上述输入灰度数据低的低灰度数据；

在使纵轴为输入灰度数据、使横轴为输入灰度数据的曲线图上，上述高灰度数据的特性由相对于上述输入灰度数据的特性为凸形状、且具有两个折点的线段表示，上述低灰度数据的特性由相对于上述输入灰度数据的特性为凹形状、且具有两个折点的线段表示。

13、如权利要求 12 所述的显示装置，其特征在于，具备寄存器，

该寄存器能够从外部装置设定规定上述高灰度数据的特性的上述两个折点的参数以及上述低灰度数据的特性的上述两个折点的参数。

14、如权利要求 12 所述的显示装置，其特征在于，具备：

显示面板；

处理电路，将上述输入灰度数据变换为上述多个灰度数据；

第 1 驱动器，对上述显示面板上的像素施加对应于上述多个灰度数据的灰度电压；

第 2 驱动器，对要施加上述灰度电压的上述显示面板上的像素进行扫描。

显示装置

本申请要求 2006 年 9 月 6 日提出的日本申请第 2006—244646 号的优先权，这里引用其全部内容。

技术领域

本发明涉及以 TFT 液晶显示器为代表的保持型显示装置，涉及实现显示运动图像时的画质的提高的显示装置。

背景技术

TFT 液晶显示器等的有源矩阵型显示装置因为薄型、高精细、低耗电的特征而作为便携电话机及便携信息终端等的移动设备的显示装置被广泛使用。

特别是，在便携电话机中，高功能化不断发展，在包括单波段(one segment)广播、录像的运动图像的再现、游戏的应用等中使用运动图像的情况增加。但是，TFT 液晶是在 1 帧期间持续显示相同的影像的保持型驱动，如果显示运动图像则影像会作为残像残留在视网膜，发生显示影像的轮廓看起来较模糊的现象（以下称作“动画模糊”）。

作为在上述的保持型显示装置中发生的图像劣化的对策，在美国特许公报 6473077（特开 2000—122596 号公报）中，提出了通过在 1 帧期间插入进行黑显示的期间来消除视网膜残像、改善动画模糊的方式。但是，这样的通过黑插入而模拟地进行以 CRT 为代表的脉冲型驱动的方式会导致显示影像的最大亮度及对比度的下降。

另一方面，在美国公开特许公报 20050253785（特开 2005—173387 号公报）中，提出了如下的方式：将 1 帧分割为几个子帧、通过用其

他子帧补偿因黑插入而下降的亮度、由此虽然是模拟脉冲型驱动但在 1 帧期间观察的情况下不会发生亮度及对比度的下降。在该方式中，需要根据输入到系统中的 1 帧数据制作模拟脉冲型驱动用的低亮度子帧数据和亮度补偿用的高亮度子帧数据，但此时的数据变换处理中使用查询表（以下称作“LUT”）。

因此，在该方式的实现中，作为预先保存变换处理后的数据的 LUT 而需要容量较大的存储装置，而由于安装到 LSI 等的硬件中时的电路面积增加，所以不仅会带来成本的增大，而且难以应用于对电路面积的制约较严格的移动设备。

在美国公开专利公报 20050253785 那样的方式中，如果为了改善保持型显示装置的动画模糊而进行模拟脉冲型驱动，则在将 1 帧时分割为多个子帧时需要对应于灰度数的 LUT，有可能带来成本的增大。

发明内容

所以，本发明的目的是提供一种显示装置，它能够不使用 LUT 而以低成本实现对动画模糊的改善有效的机构、即不发生亮度及对比度的下降的模拟脉冲驱动。

本发明将 1 帧的数字灰度数据（以下称作“灰度数据”）分割为两个子帧，使一个子帧作为尽可能接近于黑显示的暗亮度显示子帧（以下称作“暗子帧”）而输出到显示装置中，在剩余的子帧中作为通过高灰度数据显示来补偿由暗子帧降低的亮度的明亮度显示子帧（以下称作“明子帧”）而输出到显示面板上。

但是，在根据 1 帧的灰度数据生成暗子帧灰度数据和明子帧灰度数据时，如果对所有的输入灰度的每一个具有 LUT，则例如灰度数据为 8 位而成为 256 个灰度，则为了对应所有灰度而需要“256 灰度×8 位×2 子帧=4096 位”尺寸的 LUT，成本增大。

所以，为了实现成本的降低，以时分割前的灰度数据为基准，通

过数字信号处理运算计算暗子帧灰度数据与明子帧灰度数据。

通过由这样的数字信号处理运算计算子帧的灰度数据,不再需要为了保存运算用的参数而需要的寄存器以外的容量较大的 LUT。

此外,为了抑制运算量,通过将直线(一次函数)转换为多个的、折线形状的四则运算来实现暗子帧与明子帧的各子帧中的灰度数据的计算。此时,作为保存在寄存器中的参数,优选为切换直线的坐标及直线的斜率。

以上,根据本发明,不使用 LUT 的数字信号处理运算的低成本的显示装置能够实现不发生亮度及对比度的下降而提高保持型显示装置的动画显示性能的模拟脉冲型驱动。特别是,适用于成本及电路面积的制约较严格的便携电话机及便携信息终端等的显示装置。

附图说明

图 1 是本发明的液晶显示面板周边电路的结构图。

图 2 是本发明的数字信号处理部的结构图。

图 3 是本发明的数字信号处理部的时序图。

图 4 是模拟脉冲型驱动的灰度数据与显示亮度的关系图。

图 5 是通常的 1 帧驱动的相对于输入灰度数据的输出灰度数据与 γ 特性的关系图。

图 6 是本发明的实施例 1 的数字信号处理的关系图。

图 7 是模拟脉冲型驱动的相对于输入灰度数据的输出灰度数据与 γ 特性的关系图。

图 8 是本发明的实施例 2 的数字信号处理的关系图。

图 9 是本发明的实施例 3 的数字信号处理的关系图。

具体实施方式

【实施例 1】

对本发明的实现动画模糊的保持型显示装置进行说明。图 1 中表示本发明的液晶显示装置的结构图。另外，作为保持型显示装置的例子而举出了液晶显示装置，但对于其他保持型驱动的显示装置也能够适用。

图 1 所示的液晶显示装置由数据驱动器 100、栅极（ゲート）驱动器 101 和液晶显示面板 102 构成。数据驱动器 100 在内部具备将数字信号处理部 103、参照电压生成部 104、和将数字信号变换为模拟电压的数字/模拟变换器部 105。

另外，在图 1 中，数字信号处理部 103 内置于数据驱动器 100 中，但也可以是数字信号处理部 103 包含在位于数据驱动器 100 的外部的数字信号处理装置（DSP）中的结构。

在数字信号处理部 103 中，使用输入的灰度数据（以下称作“输入灰度数据”）、同步信号（垂直同步信号：Vsync、水平同步信号：Hsync、有效数据期间信号：DE）、和预先设定在位于数据驱动器 100 的外部的参数生成部 106 中的参数，生成暗子帧与明子帧的输出灰度数据 107、和控制栅极驱动器 101 的栅极驱动器控制信号 108 并输出。

另外，在输入灰度数据是非单色的黑白数据即彩色数据的情况下，例如输入 RGB（R：红，G：绿，B：蓝）的多个颜色成分的灰度数据，但需要对所有颜色成分的灰度数据进行处理。

从数字信号处理部 103 输出的输出灰度数据 107 在数字/模拟变换器部 105 中被变换为由参照电压生成部 104 生成的参照电压 109，输出到液晶显示面板 102 内的数据线 110。

此外，在液晶显示面板 102 中，通过从数据驱动器 100 向数据线 110 的输出和从栅极驱动器 101 向数据线 111 的输出来驱动 TFT112，通过向数据线 110 的输出与从参照电压生成部 104 向公共线 113 的输出出的电位差，使液晶 114 的透射率变化，变更液晶显示面板 102 的显示亮度。

对上述液晶显示装置的结构中的、根据输入灰度数据生成暗子帧灰度数据和明子帧灰度数据的数字信号处理部 103 的结构进行说明。

图 2 表示数字信号处理部 103 的详细情况。数字信号处理部 103 具备：能够保存输入灰度数据的存储器部 200；生成对存储器部 200 的控制信号、倍速同步信号、栅极驱动器控制信号、和识别明暗子帧的子帧识别信号的同步信号生成部 201；对用于暗子帧灰度数据与明子帧灰度数据的运算的从外部输入的参数进行保存的寄存器 202、通过子帧识别信号选择运算参数的参数选择部 203；和根据从参数选择部 203 输出的子帧运算参数计算从存储器部 200 输出的子帧灰度数据，并对每个子帧运算包括液晶显示面板 102 的 γ 特性（相对于输入灰度数据的显示面板的亮度特性）的运算部 204。

接着，利用图 3 所示的时序图说明根据输入灰度数据生成暗子帧灰度数据与明子帧灰度数据的数字信号处理部 103 的详细动作。

数字信号处理部 103 的输入灰度数据如果着眼于任意的像素，则如图 4A 的粗虚线那样在 1 帧期间不变化，在数字信号处理部 103 中没有进行处理的情况下，在液晶的特性上、在亮度的变化中需要一些时间，但对照灰度数据，保持型的液晶显示装置的显示亮度如图 4B 的粗虚线那样在 1 帧期间中大致为一定。

对于这样的通常的动作，在本发明中，面向保持型的液晶显示装置的动画模糊改善，在数字信号处理部 103 中，将 1 帧时分割为暗子帧与明子帧这两个子帧，实现模拟脉冲型驱动。

另外，在这以后，与图 3 同样，说明将 1 帧以明子帧、暗子帧的顺序分割为子帧的情况，但以暗子帧、明子帧的顺序分割为子帧也没有问题。

在将 1 帧时分割为两个子帧时，在图 3 中，需要如输出 Vsync 相对于输入 Vsync 那样、将输出用的同步信号设为 2 倍速，但该处理在同步信号生成部 201 中进行。此外，在同步信号生成部 201 中一起生

成与设为2倍速的输出用同步信号周期相等的存储器控制信号,将图3所示的子帧灰度数据那样保存到存储器部200中的灰度数据在1帧期间中读出两次。

另外,作为存储器部200的控制方式,即考虑例如准备能够保存2帧的量以上的灰度数据的存储器部200,对每个帧切换进行Read/Write的储存部的方式。

将这样读出的子帧灰度数据与暗子帧用和明子帧用的运算用参数一起被传送给运算部204,所述的暗子帧用和明子帧用的运算用参数是在参数选择部203中根据用于识别由同步信号生成部201生成的识别两个子帧的子帧识别信号选择的。

在运算部204中,利用从存储器部200以2倍速读出的子帧灰度数据、和在各子帧中使用的子帧运算参数,计算暗子帧灰度数据与明子帧灰度数据,从数字信号处理部103输出。此时,对于由图4A的粗虚线表示那样的输入灰度数据,如图4A的粗实线所示,在暗子帧中生成向低灰度侧迁移的灰度数据,在明子帧中生成向高灰度侧迁移的灰度数据。

结果,液晶显示面板102的显示亮度如图4B的粗实线那样变化,但由于人类的眼睛识别在一定时间中累积的亮度,所以可看到图4B的粗虚线那样的亮度变化。

因此,如果控制从数字信号处理部103输出的灰度数据以使由图4B的粗实线表示的暗子帧与明子帧的亮度的平均成为图4B的粗虚线所示的亮度,则在将1帧的输入灰度数据原样输出的情况、和将1帧时分割为暗子帧与明子帧的情况下,在亮度及对比度中看不到变化,而在时分割的情况下动画模糊改善了。

此时,尽可能使暗子帧的输出灰度数据接近于黑(0灰度)时视网膜残像的去除效果较高,动画模糊的改善效果较高。但是,在由于从低辉度到高辉度的液晶响应速度和从高灰度向低灰度的液晶响应

速度很不同等的原因,在子帧期间内液晶响应跟不上,从而亮度降低、或在显示影像中发生闪烁等的情况下,并不限于此。

这里,对在本实施例的运算部 204 中使用的运算方式进行详细说明。另外,在通常的 1 帧驱动中,如图 5A 所示,输入输出的灰度数据为 8 位(最大灰度数据=255),在输入灰度数据与输出灰度数据相等的情况下,如图 5B 所示,假设满足下述的式(1)的 $\gamma=2.2$ 的显示面板 102 的情况而进行这以后的说明,但上述数值可以变更为任意的值。即,在通常的 1 帧驱动中,通过设为图 5A 所示的输入输出灰度数据特性,能够得到图 5B 所示的透射率(相对亮度)。

(输入灰度数据/最大灰度数据)^{2.2}=相对亮度(液晶透射率) ……式(1)

首先,在倍速驱动中,在暗子帧侧,相对于输入到运算部 204 中的子帧灰度数据,减小输出灰度数据,来降低亮度,而此时,如图 6A 所示,以直线 AB、直线 BC、直线 CD 的 3 个直线计算输出灰度数据。如果设图 6A 的子帧灰度数据为 D_i 、输出灰度数据为 D_o 、B 点的坐标为 $(x_1, 0)$ 、C 点的坐标为 (x_2, y_2) ,则直线 AB、直线 BC、直线 CD 的运算式分别可以由下述的式(2)、式(3)、式(4)定义。

在 $0 \leq D_i \leq x_1$ 的情况下,

$D_o = 0$ ……式(2)

在 $x_1 < D_i \leq x_2$ 的情况下,

$D_o = [y_2 / (x_2 - x_1)] \times (D_i - x_1)$ ……式(3)

在 $x_2 < D_i \leq 255$ 的情况下,

$D_o = [(255 - y_2) / (255 - x_2)] \times (D_i - x_2) + y_2$ ……式(4)

其中, D_o 由于是 $0 \leq D_o \leq 255$ 的范围,所以优选控制为在 $D_o < 0$ 的情况下为 $D_o = 0$ 、在 $D_o > 255$ 的情况下为 $D_o = 255$ 。

这样,通过利用上述的式(2)、式(3)、式(4),能够如图 6A

所示使输出灰度数据相对于子帧灰度数据向低灰度侧变化。

接着，在明子帧侧，相对于子帧灰度数据增大输出灰度数据，来提高亮度，而此时，如图 6B 所示，用直线 DE、直线 EF、直线 FA 的 3 个直线计算输出灰度数据。如果设图 6B 的子帧灰度数据为 D_i 、输出灰度数据为 D_o 、E 点的坐标为 $(x_3, 255)$ 、F 点的坐标为 (x_4, y_4) ，则直线 DE、直线 EF、直线 FA 的运算式分别可以由下述的式 (5)、式 (6)、式 (7) 定义。

在 $x_3 \leq D_i \leq 255$ 的情况下，

$$D_o = 255 \quad \dots\dots \text{式 (5)}$$

在 $x_4 < D_i \leq x_3$ 的情况下，

$$D_o = [(255 - y_4) / (x_3 - x_4)] \times (D_i - x_4) + y_4 \quad \dots\dots \text{式 (6)}$$

在 $0 \leq D_i \leq x_4$ 的情况下，

$$D_o = [y_4 / x_4] \times D_i \quad \dots\dots \text{式 (7)}$$

其中，由于 D_o 是 $0 \leq D_o \leq 255$ 的范围，所以优选控制为，在 $D_o < 0$ 的情况下为 $D_o = 0$ 、在 $D_o > 255$ 的情况下为 $D_o = 255$ 。此外，需要将输出灰度数据生成为使其总是满足“暗子帧灰度数据 $\leq$ 明子帧灰度数据”的关系。另外，在暗子帧灰度数据与明子帧灰度数据相等的情况下，在灰度数据为最小值与最大值的情况下，是图 6A、图 6B 所示的 A 点和 D 点。

这样，通过利用上述的式 (5)、式 (6)、式 (7)，能够如图 6B 那样使输出灰度数据相对于子帧灰度数据向高灰度侧变化。

以上，如果通过上述的式 (2) 到式 (7) 计算输出灰度数据，则仅通过 x_1 、 x_2 、 x_3 、 x_4 、 y_2 、 y_4 的 6 个参数，就能够如图 7A 所示生成暗子帧与明子帧的输出灰度数据，所以能够抑制寄存器 202 的容量。

此时，如果调节各参数以使图 6A 的 B 点尽可能向右方向（高灰度侧）移动、暗子帧灰度数据与明子帧灰度数据的差变大，则能够期

待进一步提高黑插入带来的动画模糊的改善效果。

但是，在因液晶响应速度是低速而在显示影像中发生闪烁的情况下，优选地调节各参数，以使 B 点向左方向（低灰度侧）移动、暗子帧灰度数据与明子帧灰度数据的差变小。

这些参数的调节可以在图 1 的参数生成部 106 中进行。从显示装置内部或显示装置外部，对应于显示面板的特性及周边的温度以及显示影像等来进行上述参数的调节。

另外，如果将上述 6 个参数设定为使图 7B 的实线所示的暗子帧亮度与明子帧亮度的平均亮度（图 7B 的粗虚线）成为假设的显示面板的 $\gamma = 2.2$ ，则在将输入灰度数据原样输出的情况（图 5B）、和进行模拟脉冲型驱动的情况（图 7B）中，液晶显示装置的显示影像的亮度及配色不变化。

以上，通过本实施例，能够不使用 LUT 而以低成本实现不发生亮度及对比度的下降并改善了动画模糊的显示装置。

【实施例 2】

本实施例的液晶显示装置与实施例 1 同样，具有图 1 所示的结构。此外，与实施例 1 同样，具备图 2 所示的结构的数字信号处理部 103，但保存在寄存器 202 中的参数和运算部 204 的运算方法与实施例 1 不同。

首先，在暗子帧侧，相对于子帧灰度数据而减小输出灰度数据，来降低亮度，而此时，如图 8A 所示，以直线 AB、直线 BC、直线 CD 的 3 个直线计算输出灰度数据。这里，在实施例 1 中，将 B 点、C 点的坐标作为参数来设定，但由于在运算式中包含有变量的除法处理，所以如果考虑通过硬件实现运算式，则数字信号处理部 103 的电路面积增大。

所以，在本实施例中，为了消除变量的除法处理而降低电路面积，

将直线 BC、直线 CD 的斜率和 C 点的坐标作为参数设定。如果设图 8A 的子帧灰度数据为 D_i 、输出灰度数据为 D_o 、直线 CD 的斜率为 γ 、直线 BC 的斜率为 δ 、C 点的坐标为 n ，则直线 BC、直线 CD 的运算式分别可以由下述的式 (8)、式 (9) 定义。此外，直线 AB 在下述的式 (8) 中的直线 BC 的运算结果为 0 以下的情况下，通过设定为“ $D_o=0$ ”来定义。

$$D_o = 255 - \{ \delta \times (n - D_i) + \gamma \times (255 - n) \} \quad \cdots \cdots \text{式 (8)}$$

$$D_o = 255 - \gamma \times (255 - D_i) \quad \cdots \cdots \text{式 (9)}$$

其中，在实际的运算中，进行情况划分，以使得在 $D_i < n$ 时使用式 (8)、在 $D_i \geq n$ 时使用式 (9)，并且， D_o 由于是 $0 \leq D_o \leq 255$ 的范围，所以优选控制为在 $D_o < 0$ 的情况下为 $D_o = 0$ 、在 $D_o > 255$ 的情况下为 $D_o = 255$ 。

这样，通过利用上述的式 (8)、式 (9)，能够如图 8A 那样使输出灰度数据相对于子帧灰度数据向低灰度侧变化。

接着，在明子帧侧，相对于子帧灰度数据，增大输出灰度数据，来提高亮度，而此时，与暗子帧侧同样，如图 8B 所示，将直线 EF、直线 FA 的斜率、和 F 点的坐标设定为参数。如果设图 8B 的子帧灰度数据为 D_i 、输出灰度数据为 D_o 、直线 FA 的斜率为 α 、直线 EF 的斜率为 β 、F 点的坐标为 m ，则直线 EF、直线 FA 的运算式分别可以由下述的式 (10)、式 (11) 定义。此外，在下述的式 (10) 中的直线 EF 的运算结果为 255 以上的情况下，通过设定为“ $D_o=255$ ”来定义直线 DE。

$$D_o = \beta \times (D_i - m) + \alpha \times m \quad \cdots \cdots \text{式 (10)}$$

$$D_o = \alpha \times D_i \quad \cdots \cdots \text{式 (11)}$$

其中，在实际的运算中，进行情况划分，以使得在 $D_i > m$ 时使用式 (10)、在 $D_i \leq m$ 时使用式 (11)，并且， D_o 由于是 $0 \leq D_o \leq 255$ 的范围，所以优选控制为在 $D_o < 0$ 的情况下为 $D_o = 0$ 、在 $D_o > 255$ 的

情况下为 $D_0=255$ 。此外,需要生成输出灰度数据以使其总是满足“暗子帧灰度数据 $\leq$ 明子帧灰度数据”的关系。

这样,通过利用上述的式(10)、式(11),能够如图8B那样使输出灰度数据相对于子帧灰度数据向高灰度侧变化。

以上,如果通过上述的式(8)到式(11)计算输出灰度数据,则仅通过直线CD的斜率 γ 、直线BC的斜率 δ 、C点的坐标 n 、直线FA的斜率 α 、直线EF的斜率 β 、F点的坐标 m 的6个参数,就能够生成暗子帧与明子帧的输出灰度数据,而且由于在运算式中没有变量的除法处理,所以与实施例1相比能够降低数字信号处理部103的电路面积。

另外,在上述6个参数之中,直线CD的斜率 γ 、直线BC的斜率 δ 、直线FA的斜率 α 、直线EF的斜率 β 的4个参数能够取小数,但可以通过将这些斜率近似为 $1/2^J$ (I 、 J 为整数)来进一步降低电路面积。

此时,如果调节各参数以使图8A的B点尽可能向右方向(高灰度侧)移动、暗子帧灰度数据与明子帧灰度数据的差变大,则能够期待进一步提高黑插入带来的动画模糊的改善效果。但是,在因液晶响应速度是低速而在显示影像中发生闪烁的情况下,优选调节各参数,以使B点向左方向(低灰度侧)移动、暗子帧灰度数据与明子帧灰度数据的差变小。这些参数的调节可以在图1的参数生成部106中进行。

另外,如果设定上述6个参数以使图7B的实线所示的暗子帧亮度与明子帧亮度的平均亮度(图7B的粗虚线)成为 $\gamma=2.2$,则在将输入灰度数据原样输出的情况(图5B)、和进行模拟脉冲型驱动的情况(图7B)下,液晶显示装置的显示影像的亮度及配色不变化。

以上,通过本实施例,与实施例1相比,关于数字信号处理部103,能够以低成本实现不发生亮度及对比度的下降并改善了动画模糊的

显示装置。

【实施例 3】

本实施例的液晶显示装置与实施例 1、2 同样是图 1 所示的结构。此外,与实施例 1、2 同样具备图 2 所示的结构的数字信号处理部 103,但保存在寄存器 202 中的参数和运算部 204 的运算方法与实施例 1、2 不同。

首先,在暗子帧侧,相对于子帧灰度数据,减小输出灰度数据,来降低亮度,而此时,如图 9A 所示,以直线 AB、直线 BC、直线 CD 的 3 个直线计算输出灰度数据。这里,在实施例 2 中,由于在式 (8)、式 (10) 所示的直线 BC、直线 EF 的运算式中有两次乘法处理,所以如果考虑通过硬件实现运算式,则成为电路面积增大的原因。

乘法电路与除法电路相比,电路面积较小,但如果与加法电路相比,则电路面积较大。所以,在本实施例中,为了削减乘法电路而降低电路面积,将直线 BC、直线 CD 的斜率、C 点的坐标、和图 9A 的直线 BC 的输出灰度数据轴(以下称作“Y 轴”)截距设定为参数。如果设图 9A 的子帧灰度数据为 D_i 、输出灰度数据为 D_o 、直线 CD 的斜率为 γ 、直线 BC 的斜率为 δ 、直线 BC 的 Y 轴截距为 q ,则直线 BC、直线 CD 的运算式分别可以由下述的式 (12)、式 (13) 定义。此外,在下述的式 (12) 中的直线 BC 的运算结果为 0 以下的情况下,通过设定为“ $D_o=0$ ”来定义直线 AB。另外, q 为负。

$$D_o = \delta \times D_i + q \quad \cdots \cdots \text{式 (12)}$$

$$D_o = 255 - \gamma \times (255 - D_i) \quad \cdots \cdots \text{式 (13)}$$

其中,在实际的运算中,根据图 9A 的 C 点的坐标 n 进行情况划分,以使得在 $D_i < n$ 时使用式 (12)、在 $D_i \geq n$ 时使用式 (13),并且, D_o 由于是 $0 \leq D_o \leq 255$ 的范围,所以优选控制为在 $D_o < 0$ 的情况下为 $D_o = 0$ 、在 $D_o > 255$ 的情况下为 $D_o = 255$ 。

这样，通过利用上述的式（12）、式（13），能够如图 9A 那样使输出灰度数据相对于子帧灰度数据向低灰度侧变化。

接着，在明子帧侧，相对于子帧灰度数据增大输出灰度数据，来提高亮度，而此时，与暗子帧侧同样，如图 9B 所示，将直线 EF、直线 FA 的斜率、F 点的坐标、和图 9B 的直线 EF 的 Y 轴截距设定为参数。如果设图 9B 的子帧灰度数据为 D_i 、输出灰度数据为 D_o 、直线 FA 的斜率为 α 、直线 EF 的斜率为 β 、直线 EF 的 Y 轴截距为 p ，则直线 EF、直线 FA 的运算式分别可以由下述的式（14）、式（15）定义。此外，在直线 EF 的运算结果为 255 以上的情况下，通过设定为“ $D_o=255$ ”来定义直线 DE。

$$D_o = \beta \times D_i + p \quad \cdots \cdots \text{式 (14)}$$

$$D_o = \alpha \times D_i \quad \cdots \cdots \text{式 (15)}$$

其中，在实际的运算中，根据图 9B 的 F 点的坐标 m 进行情况划分，以使得在 $D_i > m$ 时使用式（14）、在 $D_i \leq m$ 时使用式（15），并且，由于 D_o 是 $0 \leq D_o \leq 255$ 的范围，所以优选控制为在 $D_o < 0$ 的情况下为 $D_o = 0$ 、在 $D_o > 255$ 的情况下为 $D_o = 255$ 。

这样，通过利用上述的式（14）、式（15），能够如图 9B 那样使输出灰度数据相对于子帧灰度数据向高灰度侧变化。此外，需要生成输出灰度数据以使其总是满足“暗子帧灰度数据 $\leq$ 明子帧灰度数据”的关系。

以上，如果通过上述的式（12）到式（15）计算输出灰度数据，则仅通过直线 CD 的斜率 γ 、直线 BC 的斜率 δ 、C 点的坐标 n 、直线 BC 的 Y 轴截距 q 、直线 FA 的斜率 α 、直线 EF 的斜率 β 、F 点的坐标 m 、直线 EF 的 Y 轴截距 p 的 8 个参数，就能够相对于暗子帧与明子帧的子帧灰度数据生成输出灰度数据，而且由于只有 1 次运算式中的乘法处理，所以与实施例 2 相比较，虽然因参数数量的增加而寄存器 202 的容量增加一些，但能够降低数字信号处理部 103 的电路面

积。其中，在参数生成部 106 中，需要预先分别利用下述的式 (16)、式 (17) 计算上述的式 (12) 中的 q 与式 (14) 中的 p 的各参数。

$$q = 255 - \{ \delta \times n + \gamma \times (255 - n) \} \quad \cdots \cdots \text{式 (16)}$$

$$p = m \times (\alpha - \beta) \quad \cdots \cdots \text{式 (17)}$$

另外，在上述 8 个参数之中，直线 CD 的斜率 γ 、直线 BC 的斜率 δ 、直线 FA 的斜率 α 、直线 EF 的斜率 β 的 4 个参数能够取小数，但可以通过使这些斜率近似 $I/2^J$ (I 、 J 为整数) 来进一步降低电路面积。

此时，如果调节各参数，以使图 9A 的 B 点尽可能向右方向（高灰度侧）移动、暗子帧灰度数据与明子帧灰度数据的差变大，则能够期待进一步提高黑插入带来的动画模糊的改善效果。但是，在因液晶响应速度是低速而在显示影像中发生闪烁的情况下，优选调节各参数，以使 B 点向左方向（低灰度侧）移动、暗子帧灰度数据与明子帧灰度数据的差变小。这些参数的调节可以在图 1 的参数生成部 106 中进行。

另外，如果将上述 8 个参数设定为使图 7B 的实线所示的暗子帧亮度与明子帧亮度的平均亮度（图 7B 的粗虚线）成为 $\gamma = 2.2$ ，则在将输入灰度数据原样输出的情况（图 5B）、和进行模拟脉冲型驱动的情况（图 7B）下，液晶显示装置的显示影像的亮度及配色不变化。

以上，通过本实施例，与实施例 2 相比，关于数字信号处理部 103 能够以低成本实现不发生亮度及对比度的下降并改善了动画模糊的显示装置。但是，由于寄存器 202 的容量增加，所以优选进行情况划分，以使得在寄存器 202 的容量的限制较严格的情况下采用实施例 2、在数字信号处理部 103 的电路面积的限制较严格的情况下采用本实施例。

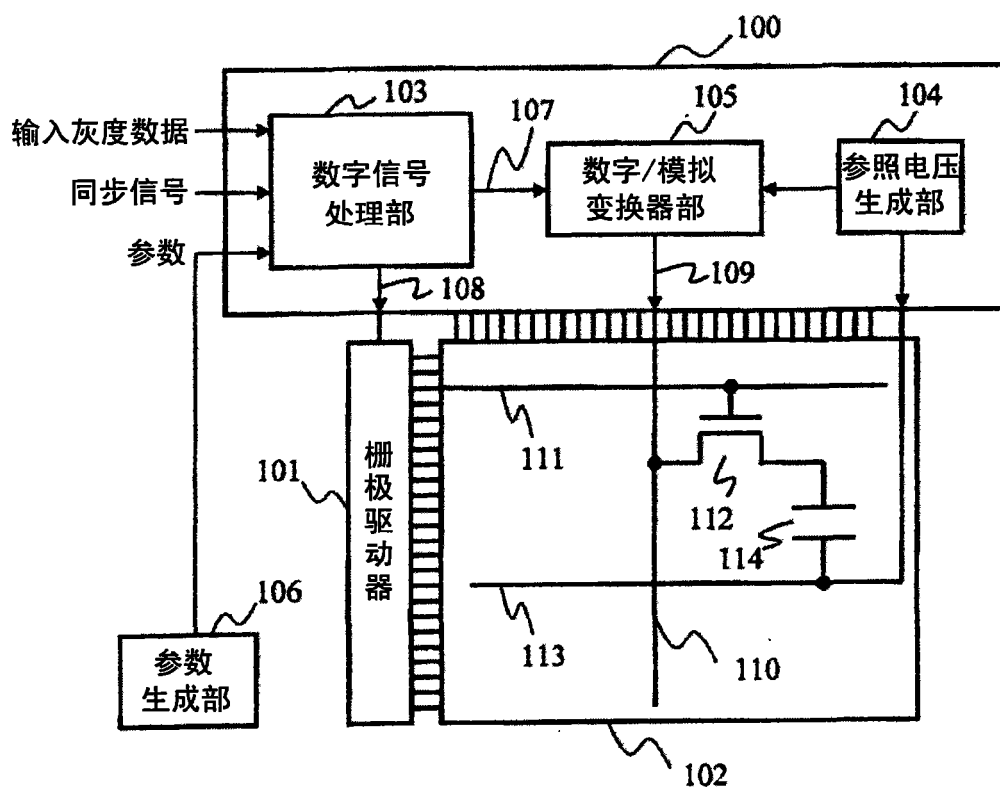


图1

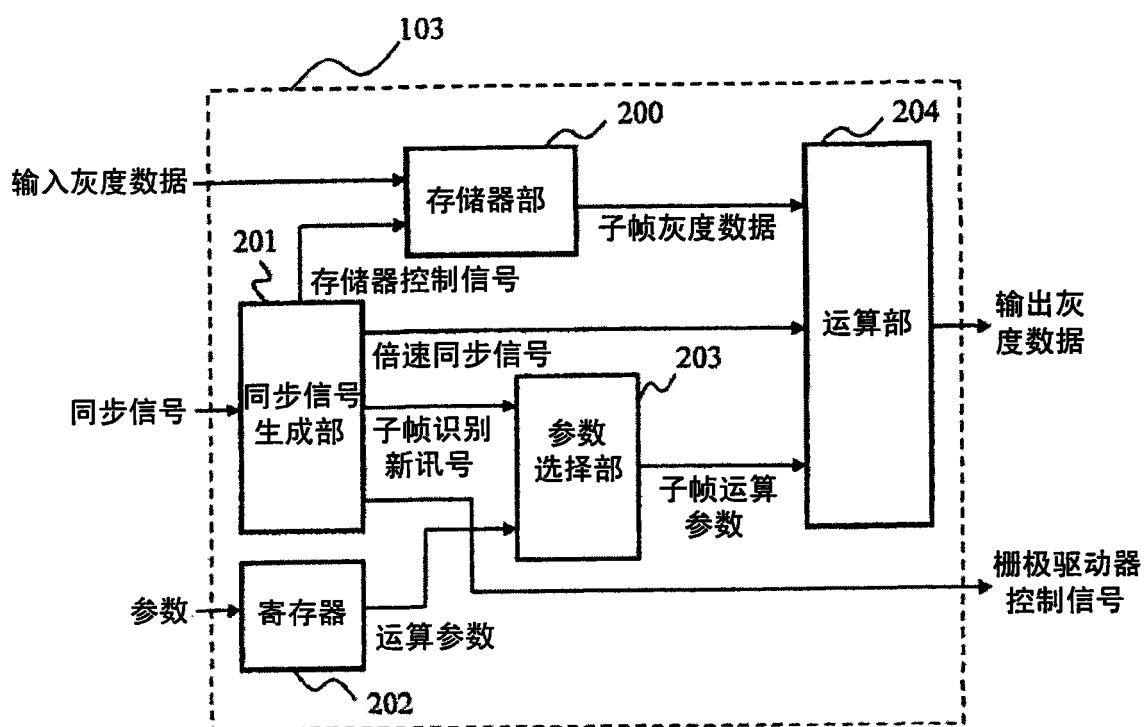


图2

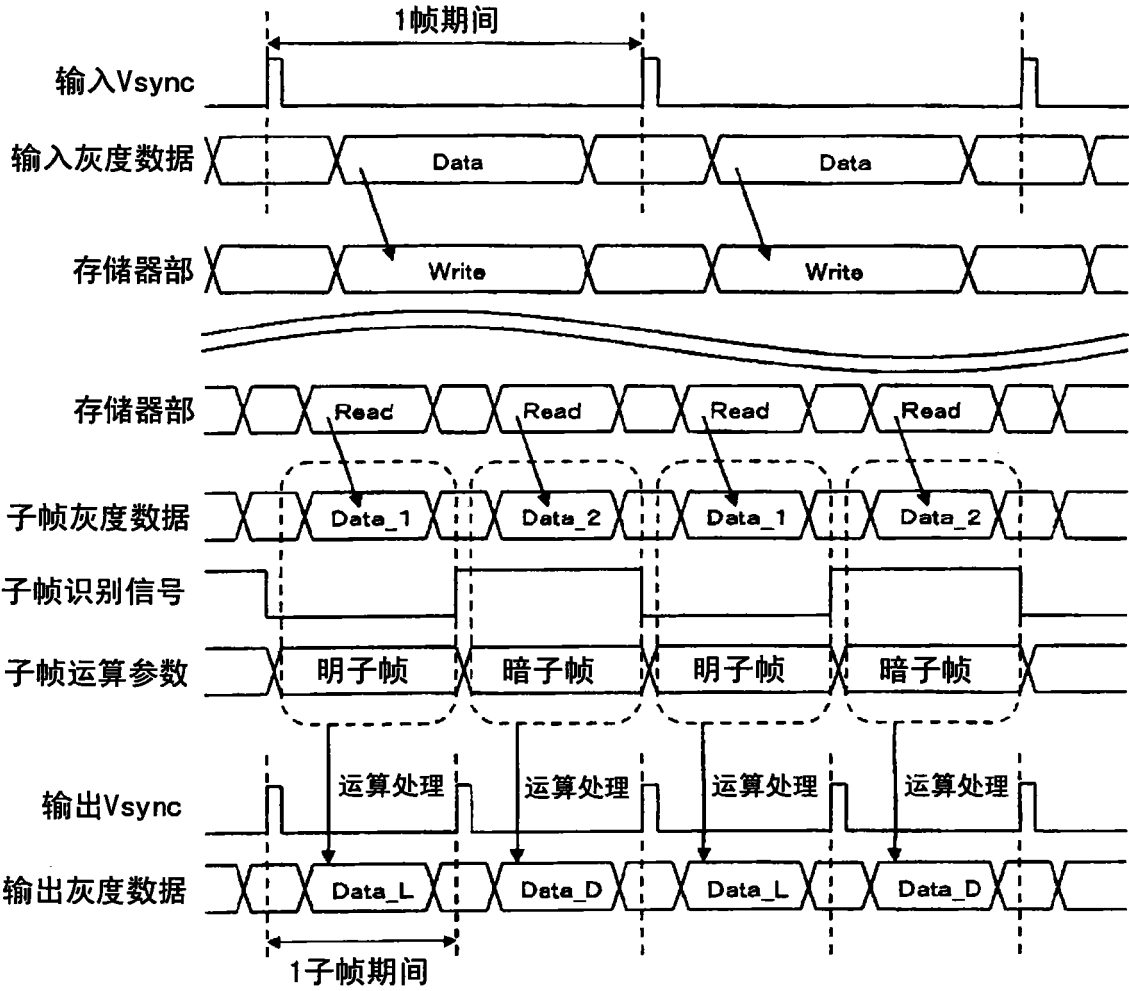


图3

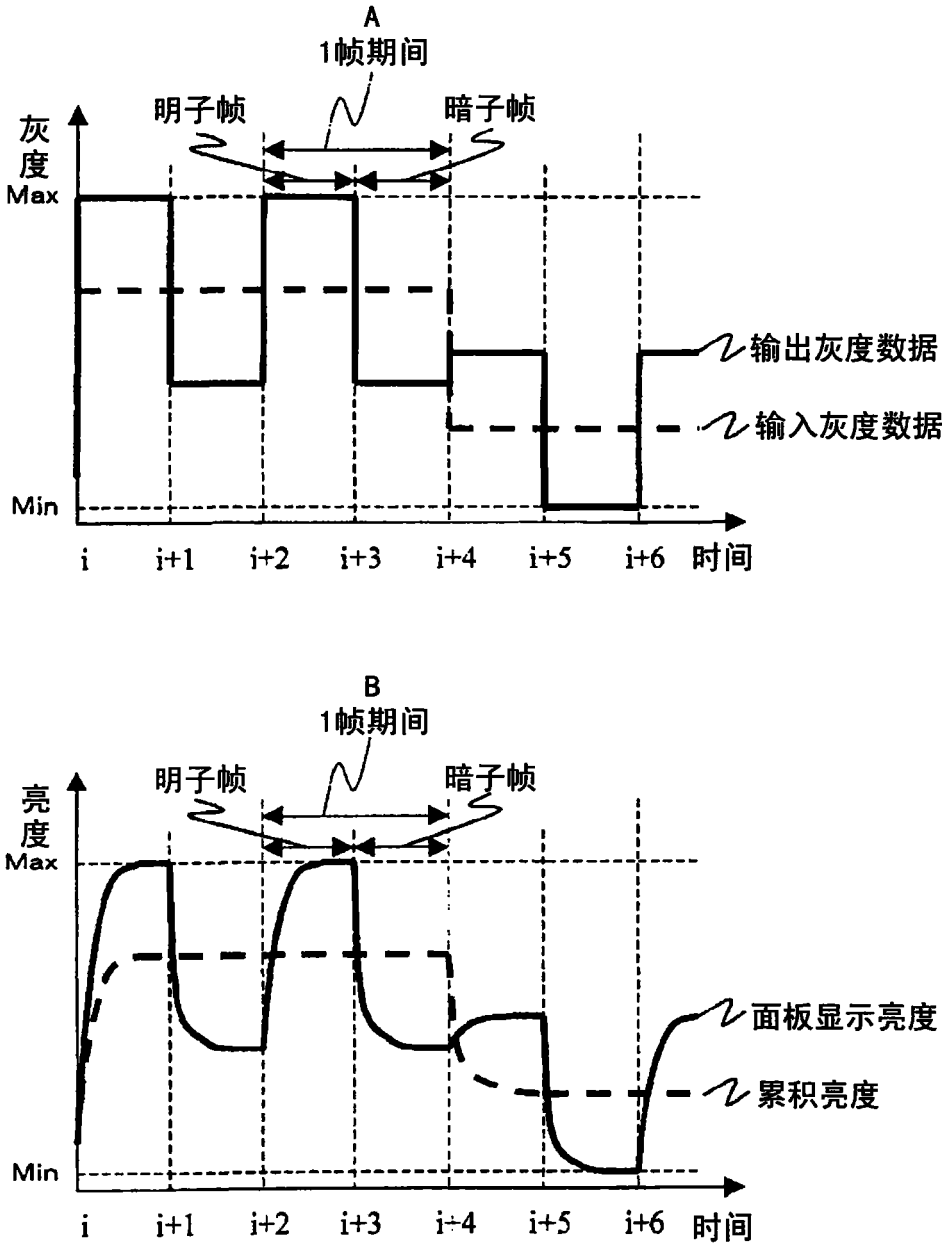


图4

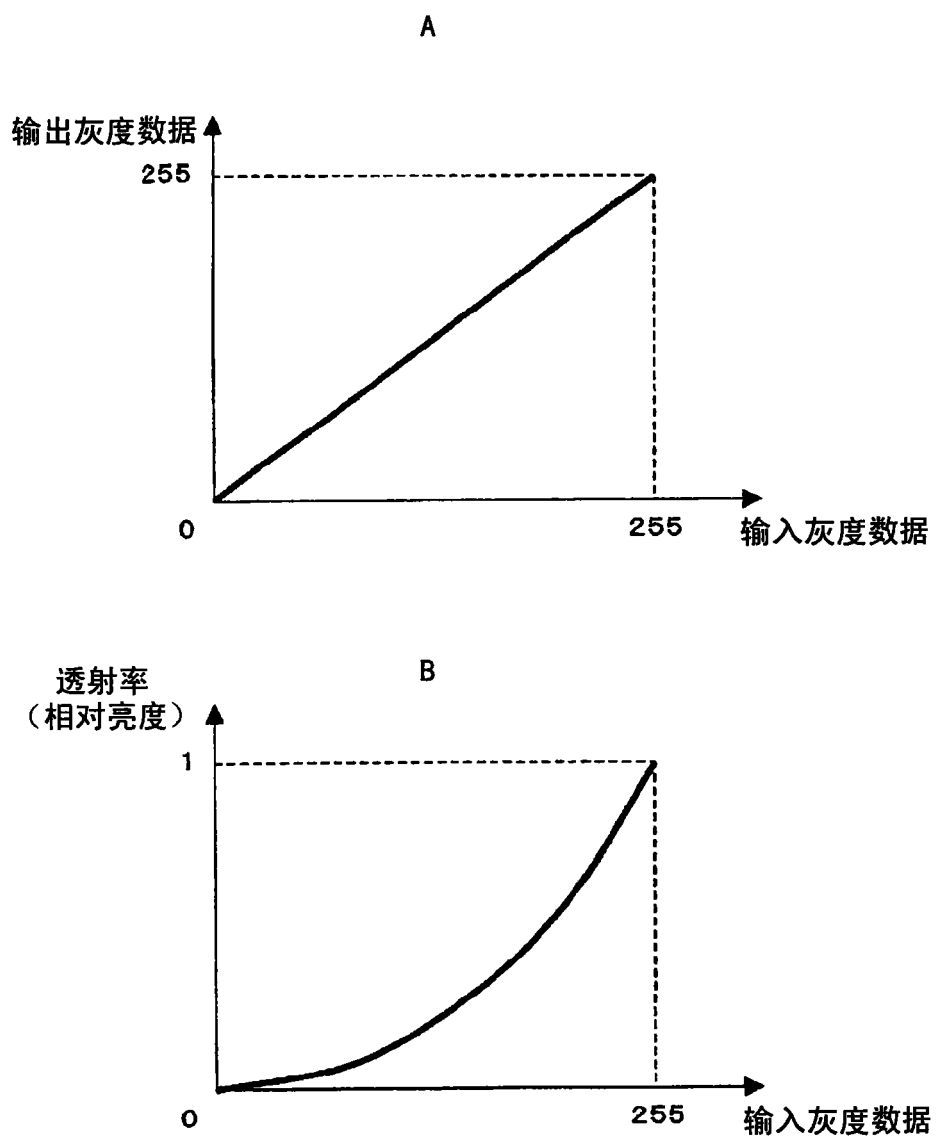


图5

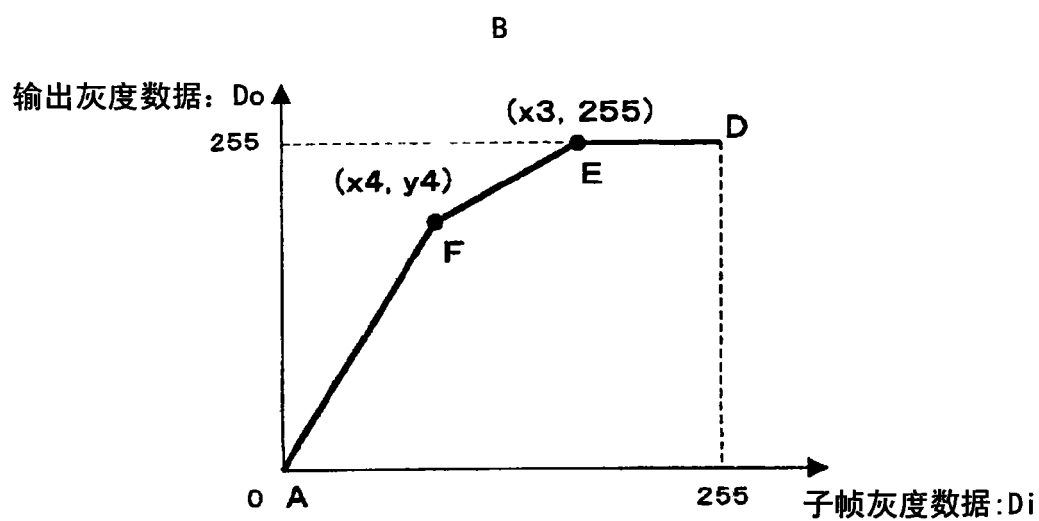
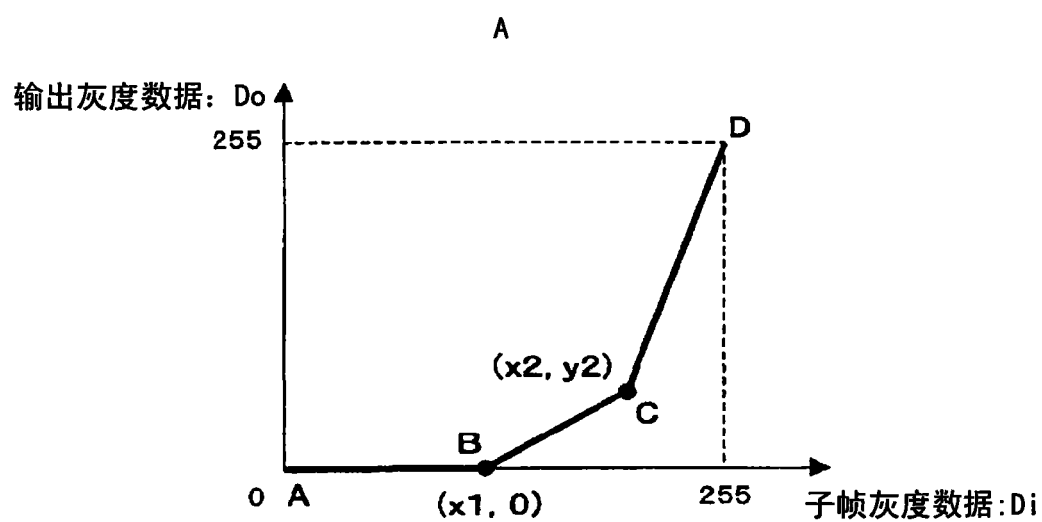


图6

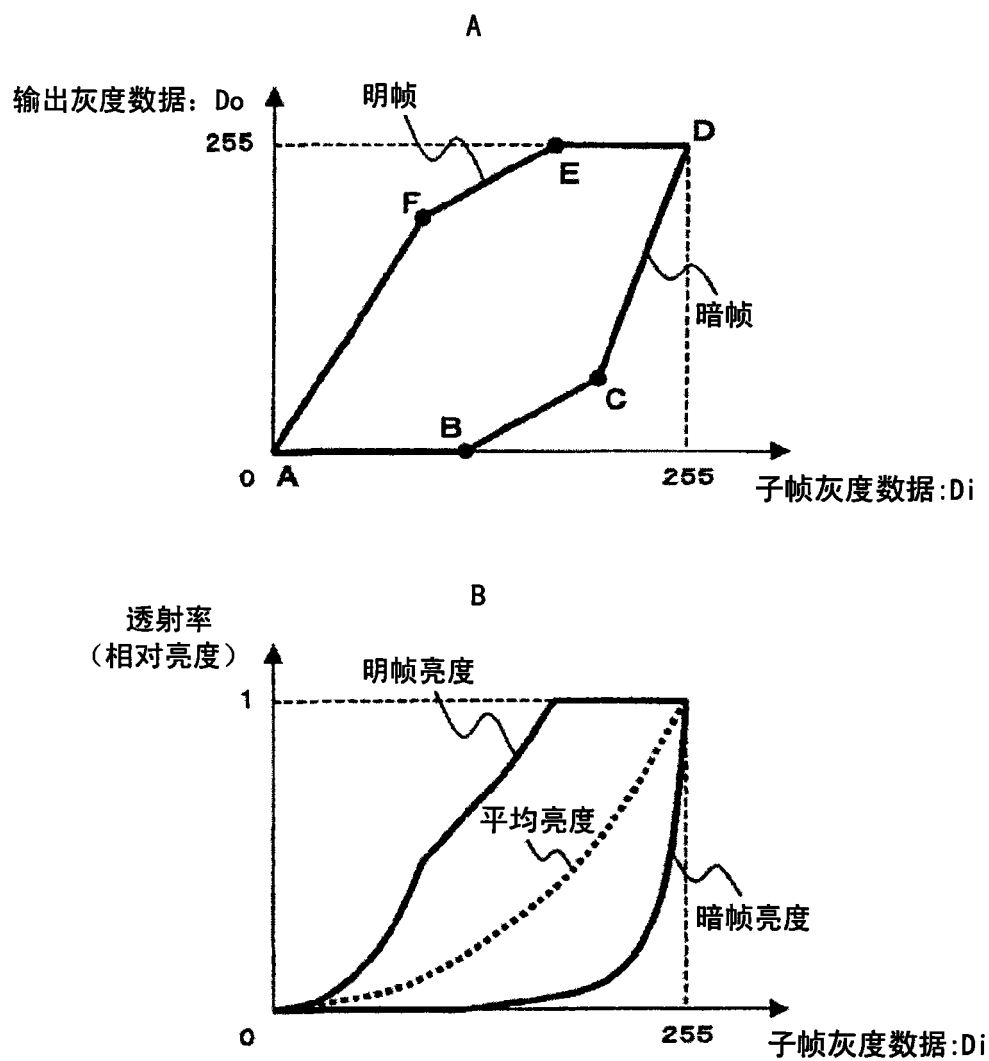


图7

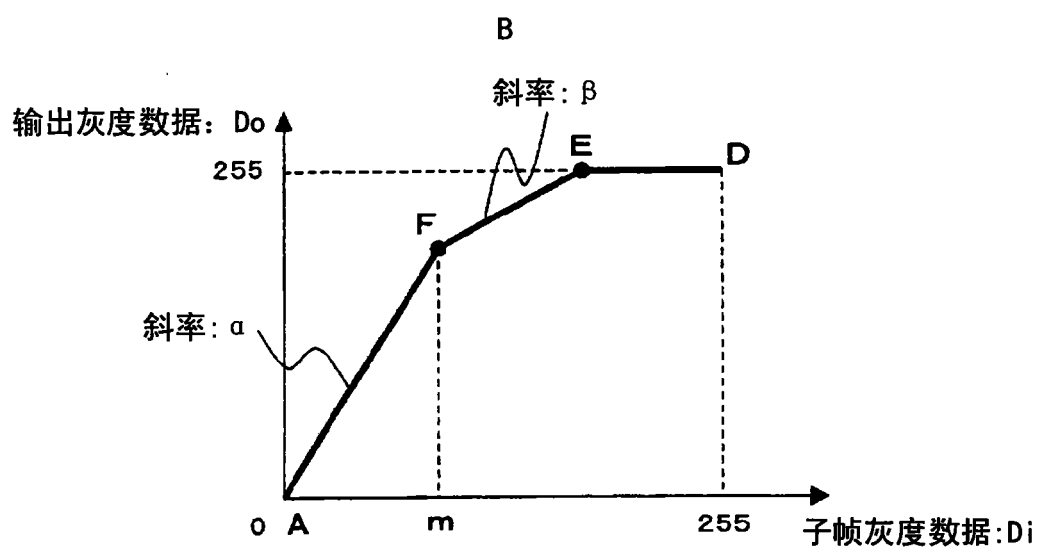
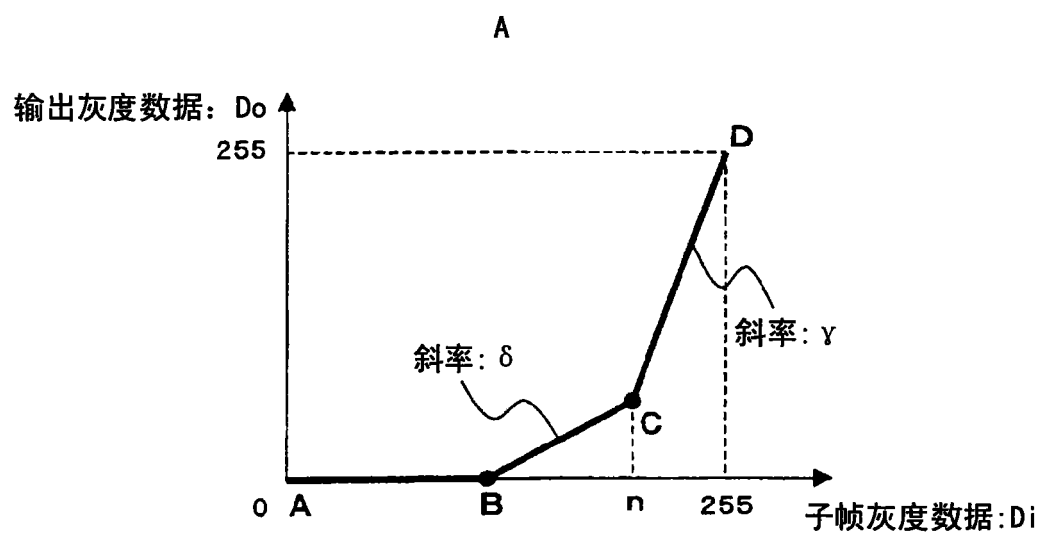


图8

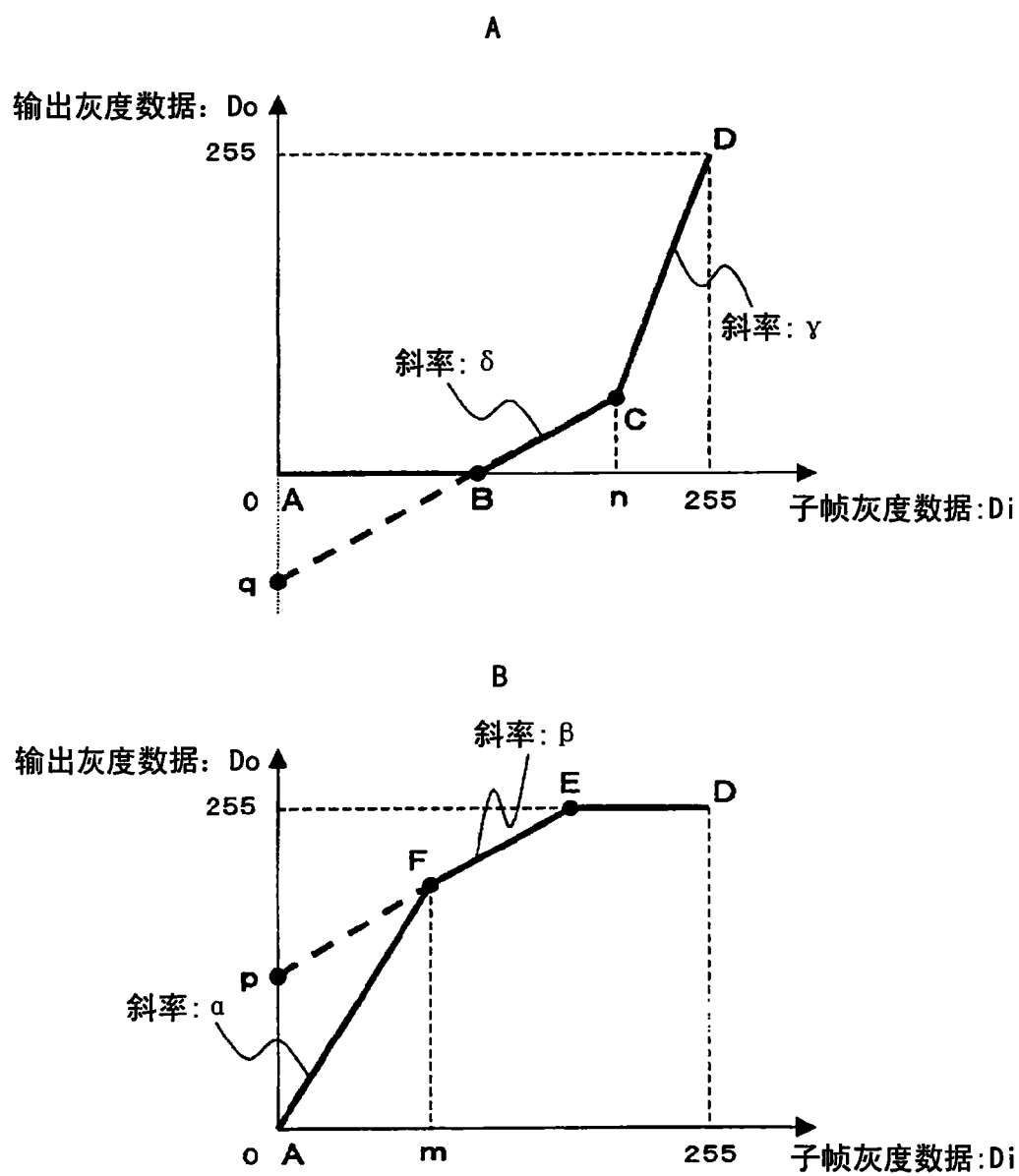


图9

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	CN101140741A	公开(公告)日	2008-03-12
申请号	CN200710138184.8	申请日	2007-07-31
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
[标]发明人	万场则夫 熊谷俊志 古桥勉		
发明人	万场则夫 熊谷俊志 古桥勉		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2360/16 G09G2340/0435 G09G2320/0261		
代理人(译)	胡建新		
优先权	2006244646 2006-09-08 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及以TFT液晶显示器为代表的保持型显示装置，涉及实现显示运动图像时的画质的提高的显示装置。将影像信号的每1帧的灰度数据时分割为降低了灰度的暗子帧灰度数据、和灰度较高的明子帧灰度数据，通过在明子帧中补偿在暗子帧中降低的灰度，使通常的每1帧的累积亮度不会变化。利用来自寄存器(202)的运算参数，在运算部(204)中通过四则运算，使来自存储器(200)的子帧灰度数据成为由降低了灰度的暗子帧灰度数据与灰度较高的明子帧灰度数据构成的输出灰度数据。

