



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102074208 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 06

(21) 申请号 201010158759. 4

US 2009267926 A1, 2009. 10. 29, 说明书第 57 段至第 64 段及附图 3.

(22) 申请日 2010. 04. 23

WO 2009054223 A1, 2009. 04. 30, 全文.

(30) 优先权数据

10-2009-0113943 2009. 11. 24 KR

审查员 王瑞

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金东佑 安熙元 赵大鎬

(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 谢雪闽

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

G09G 3/34 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101286300 A, 2008. 10. 15, 说明书第 9 页第 27 行至第 11 页第 28 行及附图 5.

KR 20090081290 A, 2009. 07. 28, 全文.

CN 101527120 A, 2009. 09. 09, 全文.

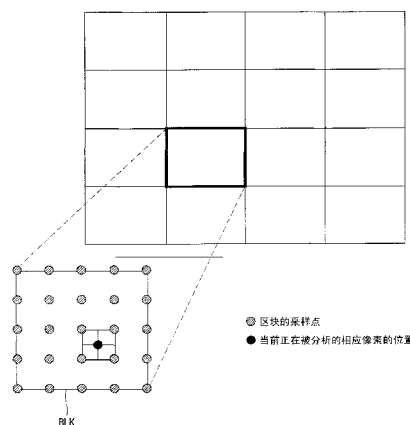
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

液晶显示器及其局部调光控制方法

(57) 摘要

一种液晶显示器具有液晶显示面板、包括多个光源的背光单元、根据各个区块的调光值单独地驱动每个都包括光源的多个预先确定的区块的背光驱动电路以及局部调光控制电路。所述局部调光控制电路根据输入数据的分析结果调整各个区块的调光值,对位于每个区块内的预先确定的采样位置的采样增益值进行计算和内插以补偿由每个区块的调光值所造成的亮度的改变量,获得每个像素的增益值以及根据每个像素的增益值对将要提供给相应像素的输入数据进行调制。



1. 一种液晶显示器,包括:

包括多个像素的液晶显示面板;

包括多个光源的背光单元,所述背光单元将光提供给所述液晶显示面板;

背光驱动电路,其根据多个预先确定的区块中的每一区块的调光值来单独地驱动所述区块,每个所述区块都包括光源;以及

局部调光控制电路,其根据输入数据的分析结果调整每个区块的调光值,对位于每个区块内的预先确定的采样位置的采样增益值进行计算,对每个区块的经计算的采样增益值进行内插以获得每个像素的增益值,以及根据每个像素的增益值对将要提供给各个像素的输入数据进行调制,以补偿由每个区块的调光值所造成的亮度的改变量。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中在每个区块中的采样位置的个数被预先确定为比在每个区块中的像素的个数少。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示器,其中所述局部调光控制电路包括:

调光值调整单元,其分析每个区块的输入数据以获得每个区块的代表值,并根据每个区块的代表值来确定每个区块的调光值;

光量获取单元,其获取表示当提供每个区块的调光值时到达所述采样位置的总光量的第一光量;

增益值采样单元,其使用所述第一光量、以及表示当没有提供每个区块的调光值时到达所述采样位置的总光量的第二光量,来计算每个采样位置的采样增益值;

增益值内插单元,对所述采样增益值进行内插以获得每个像素的增益值;以及

数据调制单元,其根据每个像素的增益值来调制所述输入数据。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示器,其中所述第一光量是通过在包括相应采样位置的区块位于包围所述区块的尺寸为 $P \times P$ 的分析区的中间的状态下到达所述分析区中的相应采样位置的总光量所确定的变量,其中 $P$ 表示区块的个数并且是等于或大于3的奇数,

其中所述第二光量是通过当所述背光单元的所有光源都以最大亮度开启时到达所述相应采样位置的总光量所预先确定的常数。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示器,其中所述增益值采样单元令所述第二光量除以所述第一光量,并对除法运算的结果进行 $1/\gamma$ 的指数运算,从而获得所述采样增益值;

其中所述采样增益值是作为如下数值计算的,该数值使得在将每个区块的调光值应用到所述相应采样位置之前的亮度能够等于在将每个区块的调光值应用到所述相应采样位置之后的亮度。

6. 一种液晶显示器的局部调光控制方法,所述液晶显示器具有包括多个像素的液晶显示面板和为所述液晶显示面板提供光的多个光源,多个预先确定的区块中的每一区块被单独地驱动,每个所述区块都包括光源,所述局部调光控制方法包括步骤:

(A) 根据输入数据的分析结果,为各光源调整每个区块的调光值;以及

(B) 对位于每个区块内的预先确定的采样位置的采样增益值进行计算,对每个区块的经计算的采样增益值进行内插以获得每个像素的增益值,以及根据每个像素的增益值调制将要提供给每个像素的输入数据,以补偿由每个区块的调光值所造成的亮度的改变量。

7. 根据权利要求6所述的局部调光控制方法,其中所述步骤(B)包括:

将每个区块中的采样位置的个数预先确定为比每个区块中的像素的个数少,并获得用

于对当应用每个区块的调光值时到达所述采样位置的总光量进行表示的第一光量；

使用所述第一光量、以及对当没有应用每个区块的调光值时到达所述采样位置的总光量进行表示的第二光量，来计算每个采样位置的采样增益值；

对所述采样增益值进行内插以获得各个像素的增益值；以及

根据每个像素的增益值来调制所述输入数据。

8. 根据权利要求7所述的局部调光控制方法，其中所述第一光量是通过在包括相应采样位置的区块位于包围所述区块的尺寸为 $P \times P$ 的分析区的中间的状态下到达所述分析区中的相应采样位置的总光量所确定的变量，其中 $P$ 表示区块的个数并且是等于或大于3的奇数，

其中所述第二光量是通过当所有光源都以最大亮度开启时到达所述相应采样位置的总光量所预先确定的常数。

9. 根据权利要求8所述的局部调光控制方法，其中所述采样增益值的计算包括令所述第二光量除以所述第一光量并对除法运算的结果进行 $1/\gamma$ 的指数运算，

其中所述采样增益值是作为如下数值计算的，该数值使得在将每个区块的调光值应用到所述相应采样位置之前的亮度能够等于在将每个区块的调光值应用到所述相应采样位置之后的亮度。

## 液晶显示器及其局部调光控制方法

[0001] 本申请要求 2009 年 11 月 24 日递交的韩国专利申请 10-2009-0113943 的优先权，在此援引该专利的全部内容作为参考。

### 技术领域

[0002] 本发明的实施例涉及一种液晶显示器以及能够提高图像质量的液晶显示器的局部调光控制方法。

### 背景技术

[0003] 由于液晶显示器的诸如重量轻、体积薄和功耗低等优异特性，它的应用范围日渐扩大。已经在诸如笔记本 PC 的个人电脑、办公自动化设备、音频 / 视频设备、室内 / 室外广告显示设备等等中使用液晶显示器。液晶显示器用薄膜晶体管 (TFT) 作为开关元件显示图像。占据了液晶显示器的大多数的背光液晶显示器控制施加给液晶层的电场并调节来自背光单元的光，从而显示图像。

[0004] 液晶显示器的图像质量取决于其对比特性。仅仅使用控制施加给液晶层的数据电压并调节液晶层的光透射率的方法来提高对比特性，是很有限的。为了解决这个问题，提出了一种背光调光方法来提高对比特性。背光调光方法根据显示在液晶显示器上的图像来调整背光单元的亮度。背光调光方法包括调整液晶显示器的整个显示表面的亮度的全域调光方法，以及局部地控制液晶显示器的显示表面的亮度的局部调光方法。全域调光方法可以改善在两个相邻帧之间测得的动态对比率。局部调光方法可以局部地控制在一个帧周期内的液晶显示器的显示表面的亮度，从而改善了难以使用全域调光方法改善的静态对比率。

[0005] 如图 1 所示，局部调光方法将输入数据映射到以矩阵形式划分液晶显示面板的显示表面而获得的多个虚拟区块 (imaginary block) BLK，并获得各个区块 BLK 中的输入数据的代表值。局部调光方法根据各个区块 BLK 的代表值来调整各个区块 BLK 的调光值，从而局部地控制背光单元的亮度 (即背光单元的光源)。另外，局部调光方法使预先确定的像素增益值与输入数据相乘，以补偿由各个区块 BLK 的调光值的调整所造成的背光单元亮度不足，从而补偿输入数据。

[0006] 像素增益值是根据如下数据获得的，该数据是用于使根据调光时的光量得到的亮度能够等于根据未调光时的光量得到的亮度所需要的数据，所述调光时的光量即使用包括相应像素的区块的调光值在局部调光时到达相应像素的总光量，所述未调光时的光量即非局部调光时到达相应像素的总光量。通过未调光时的光量与调光时的光量的比值，来计算像素增益值。未调光时的光量表示当所有的光源都在最大的亮度下开启时到达相应像素的光量，并且可以被预先确定为对于每个像素的恒定值。如图 2 所示，可以通过在局部调光时，在将包括相应像素的区块位于包围所述区块的尺寸为  $P \times P$  的分析区的中间的状态下，使用到达所述分析区中的相应像素的总光量来确定调光时的光量，其中  $P$  表示区块的个数并且是等于或大于 3 的奇数。

[0007] 然而，如图 1 所示，不得不对所有的像素单独地执行获得像素增益值的运算，并且

必须实时地执行。因此,大大地增加了实现局部调光的运算的算法规模。

### 发明内容

[0008] 本发明的实施例提供一种液晶显示器以及能够减少用于实现局部调光的运算算法规模的液晶显示器的局部调光控制方法。

[0009] 一方面,提供了一种液晶显示器,其具有包括多个像素的液晶显示面板,为所述液晶显示面板提供光的包括多个光源的背光单元,根据每个区块的调光值单独地驱动多个预先确定且每个都包括光源的区块的背光驱动电路,以及局部调光控制电路,所述局部调光控制电路根据输入数据的分析结果调整每个区块的调光值,对位于每个区块内的预先确定的采样位置的采样增益值进行计算和内插以补偿由每个区块的调光值所造成的亮度的改变量,获得每个像素的增益值,以及根据每个像素的增益值对将要提供给每个像素的输入数据进行调制。

[0010] 在每个区块中的采样位置的个数被预先确定为比在每个区块中的像素的个数少。

[0011] 所述局部调光控制电路包括:分析每个区块的输入数据以获得每个区块的代表值、并根据每个区块的代表值确定每个区块的调光值的调光值调整单元,获取对当应用每个区块的调光值时到达采样位置的总光量进行表示的第一光量的光量获取单元,使用所述第一光量、以及对在没有应用每个区块的调光值时到达采样位置的总光量进行表示的第二光量来计算每个采样位置的采样增益值的增益值采样单元,对采样增益值进行内插以获得每个像素的增益值的增益值内插单元,以及根据每个像素的增益值调制输入数据的数据调制单元。

[0012] 所述第一光量是通过在包括相应采样位置的区块位于包围所述区块的尺寸为 $P \times P$ 的分析区的中间的状态下到达所述分析区中的相应采样位置的总光量所确定的变量,其中 $P$ 表示区块的个数并且是等于或大于3的奇数。所述第二光量是通过当所述背光单元的所有光源都以最大亮度开启时到达所述相应采样位置的总光量所预先确定的常数。

[0013] 所述增益值采样单元令第二光量除以第一光量,并对除法运算的结果进行 $1/\gamma$ 的指数运算,从而获得采样增益值。所述采样增益值是作为如下数值计算的,该数值使得在将每个区块的调光值应用到所述相应采样位置之前的亮度能够等于在将每个区块的调光值应用到所述相应采样位置之后的亮度。

[0014] 另一方面,提供了一种液晶显示器的局部调光控制方法,所述液晶显示器具有包括多个像素的液晶显示面板和为该液晶显示面板提供光的多个光源,多个预先确定的区块被单独地驱动,每个所述区块都包括光源,所述局部调光控制方法包括步骤(A)根据输入数据的分析结果,为光源调整每个区块的调光值,以及(B)对位于每个区块内的预先确定的采样位置的采样增益值进行计算和内插以补偿由每个区块的调光值所造成的亮度的改变量,获得每个像素的增益值,以及根据每个像素的增益值调制将要提供给每个像素的输入数据。

### 附图说明

[0015] 所包含的附图用于提供对发明的进一步的理解,并被引入组成说明书的一部分,附图图解了本发明的实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

- [0016] 图 1 表示现有技术中计算各个像素的像素增益值的方法。
- [0017] 图 2 表示将包括相应像素的区块包围的尺寸为  $P \times P$  的分析区,其中  $P$  是区块的个数。
- [0018] 图 3 表示根据本发明的示范性实施例的液晶显示器。
- [0019] 图 4 表示局部调光控制电路的示范型结构图。
- [0020] 图 5 表示将面光源划分为用于实现局部调光的区块的实例。
- [0021] 图 6 表示计算在采样位置的像素增益值的方法。
- [0022] 图 7A 至 7C 表示内插的多个实例。
- [0023] 图 8 表示根据本发明的示范性实施例的液晶显示器的局部调光控制方法。

### 具体实施方式

[0024] 下面将参考本发明的详细实施例,实施例的例子在附图中示出。

[0025] 图 3 表示根据本发明的示范性实施例的液晶显示器。如图 3 所示,根据本发明的示范性实施例的液晶显示器包括液晶显示面板 10、时序控制器 11、数据驱动电路 12、栅驱动电路 13、局部调光控制电路 14、背光驱动电路 15 和背光单元 16。

[0026] 液晶显示面板 10 包括上玻璃基板、下玻璃基板以及在上玻璃基板与下玻璃基板之间的液晶层。在液晶显示面板 10 的下玻璃基板上,多条数据线 DL 和多条栅线 GL 彼此交叉。多个液晶单元 Clc 按照数据线 DL 和栅线 GL 的交叉结构,以矩阵形式布置在液晶显示面板 10 上。多个液晶单元 Clc 的每个都包括薄膜晶体管 TFT、连接到薄膜晶体管 TFT 的像素电极 1、存储电容器 Cst 等等。

[0027] 黑矩阵、滤色器和公共电极 2 形成在液晶显示面板 10 的上玻璃基板上。在诸如扭曲向列 (TN) 模式和垂直排列 (VA) 模式等垂直电场驱动方式中,公共电极 2 形成在上玻璃基板上。在诸如共平面切换 (IPS) 模式和边缘场切换 (FFS) 模式等水平电场驱动方式中,公共电极 2 与像素电极 1 一起形成在下玻璃基板上。多个液晶单元 Clc 包括用于显示红色图像的红色 (R) 液晶单元、用于显示绿色图像的绿色 (G) 液晶单元和用于显示蓝色图像的蓝色 (B) 液晶单元。R、G 和 B 液晶单元形成单位像素。偏振板分别贴附到液晶显示面板 10 的上玻璃基板和下玻璃基板。用于设定液晶的预倾角的取向层被分别形成在上玻璃基板和下玻璃基板的与液晶接触的内侧表面。

[0028] 时序控制器 11 将接收自系统板的数字视频数据 RGB 提供给局部调光控制电路 14,并将经过局部调光控制电路 14 调制后的调制数据  $R' G' B$  提供给数据驱动电路 12,在所述系统板上安装有外部视频源。时序控制器 11 接收来自系统板的时序信号 Vsync、Hsync、DE 和 DCLK,以根据时序信号 Vsync、Hsync、DE 和 DCLK 产生分别用于控制数据驱动电路 12 和栅驱动电路 13 的操作时序的数据时序控制信号 DDC 和栅时序控制信号 GDC。时序控制器 11 在以 60Hz 的帧频输入的输入图像信号的帧之间插入内插帧,并使数据时序控制信号 DDC 的频率与栅时序控制信号 GDC 的频率相乘。这样,时序控制器 11 可以按  $(60 \times N)$  的帧频控制数据驱动单元 12 和栅驱动单元 13 的操作,其中  $N$  是等于或大于 2 的正整数。

[0029] 数据驱动电路 12 包括多个数据驱动集成电路 (IC)。每个数据驱动 IC 都包括用于采样时钟的移位寄存器、用于临时存储数字视频数据 RGB 的寄存器、响应于接收自移位寄存器的时钟来存储对应于一条线的数据并同时地输出各自对应于一条线的数据的锁存

器、用于根据与从锁存器接收的数字数据对应的伽马基准电压来选择正负伽马电压的数模转换器 (DAC)、对接收根据正负伽马电压转换的模拟数据的数据线 DL 进行选择的多路复用器、连接在多路复用器与数据线 DL 之间的输出缓存器等等。数据驱动电路 12 在时序控制器 11 的控制下锁存调制数据 R' G' B', 并用正负伽马补偿电压将锁存的调制数据 R' G' B' 转换为正负模拟数据电压。数据驱动电路 12 随后将该正负模拟数据电压提供给数据线 DL。

[0030] 栅驱动电路 13 包括多个栅驱动 IC。每个栅驱动 IC 都包括移位寄存器、用于将移位寄存器的输出信号转换成适于液晶单元的 TFT 驱动的摆动宽度的电平移位器、输出缓存器等等。栅驱动电路 13 随后在时序控制器 11 的控制下输出栅脉冲 (或扫描脉冲), 并将栅脉冲提供给栅线 GL。这样, 用于接收该数据电压的水平线受到选择。

[0031] 在通过以矩阵形式划分液晶显示面板 10 的显示表面而获得的多个虚拟区块的每个中, 局部调光控制电路 14 分析从时序控制器 11 接收的数字视频数据 RGB, 以得到每个区块的代表值。局部调光控制电路 14 根据每个区块的代表值, 调整背光单元 16 的每个区块的调光值。局部调光控制电路 14 计算在每个区块内部的预先确定的采样位置中的采样增益值, 以补偿由于利用像素数据对每个区块的调光值进行调整所造成的背光单元 16 亮度的不足。局部调光控制电路 14 对采样增益值进行内插以确定每个像素的增益值, 并随后根据确定的像素增益值调制将要提供给每个像素的数字视频数据 RGB。

[0032] 背光驱动电路 15 根据从局部调光控制电路 14 接收的脉宽调制 (PWM) 信号的占空比来驱动背光单元 16 的多个光源。在这种情况下, 背光驱动电路 15 单独地驱动所述各自都包括光源的多个区块。根据每个区块的调光值来确定 PWM 信号的占空比。根据 PWM 信号的占空比来控制光源的开启时间和关断时间。

[0033] 背光单元 16 包括多个光源, 并将为液晶显示面板 10 提供光的面光源划分为矩阵形式的多个区块。背光单元 16 可以是边缘型背光单元和直下型背光单元的其中之一。在直下型背光单元 16 中, 多个光学片和散射板堆叠在液晶显示面板 10 的下方, 多个光源位于散射板下方。在边缘型背光单元 16 中, 多个光学片和导光板堆叠在液晶显示面板 10 的下方, 多个光源位于导光板的侧面。背光单元 16 的多个光源可以是诸如发光二极管 (LED) 的点光源。

[0034] 图 4 表示局部调光控制电路 14 的示范型结构图。如图 4 所示, 局部调光控制电路 14 包括调光值调整单元 141、占空比调整单元 142、光量获取单元 143、增益值采样单元 144、增益值内插单元 145 和数据调制单元 146。

[0035] 如图 5 所示, 在通过以矩阵形式划分液晶显示面板 10 的显示表面而获得的多个虚拟区块 BLK[1, 1] 至 BLK[n, m] 的每个中, 调光值调整单元 141 分析数字视频数据 RGB, 以获得每个区块 BLK[1, 1] 至 BLK[n, m] 的代表值。更具体地, 调光值调整单元 141 从包括在每个区块中的每个像素的数字视频数据 RGB 中获得最大灰度值, 并令各个区块的像素的最大灰度值之和除以包括在各个区块的像素的个数, 从而获得每个区块的代表值。调光值调整单元 141 将每个区块的代表值映射到预先确定的调光曲线, 并调整每个区块的调光值 DIM。各个区块的调光值 DIM 可以与各个区块的代表值成比例。

[0036] 占空比调整单元 142 根据从调光值调整单元 141 接收的每个区块的调光值 DIM, 来调整每个区块的 PWM 信号的占空比, 并随后将具有调整过的占空比的 PWM 信号提供给背光驱动电路 15。各个区块的 PWM 信号的占空比可以与各个区块的调光值 DIM 成比例。随着

PWM 信号的占空比增大,光源的亮度提高,而随着 PWM 信号的占空比减小,光源的亮度降低。占空比调整单元 142 可以包括在背光驱动电路 15 中。

[0037] 如图 6 所示,光量获取单元 143 预先确定每个区块中的多个采样位置,其中每个区块中的采样位置个数小于每个区块中的像素个数。在使用每个区块的调光值 DIM 进行局部调光时,光量获取单元 143 获取到达每个采样位置的光量(即调光时的光量)。在每个采样位置中的调光时的光量是由到达每个采样位置的总光量来确定的。例如,在局部调光时,光量获取单元 143 获取在包括相应采样位置的区块位于包围所述区块的尺寸为  $P \times P$  的分析区的中间的状态下到达所述分析区中的相应采样位置的总光量,其中  $P$  表示区块的个数并且是等于或大于 3 的奇数。调光时的光量是取决于位于分析区内的区块的每个调光值 DIM 的变量。光量获取单元 143 可以利用能够通过查找表实现的运算算法来获取调光时的光量。可以通过具有  $16 \times 16$  大小(对应于像素个数  $P$ )的内插区的四个顶点来确定采样位置,从而减小运算的算法规模,而不损害液晶显示器的图像质量。只要液晶显示器的图像质量不被损害,便可以改变内插区的大小。

[0038] 增益值采样单元 144 使用从光量获取单元 143 接收的调光时的光量、以及非局部调光时的光量(即未调光时的光量),来计算每个采样位置的采样增益值  $K$ 。未调光时的光量是当背光单元 16 的所有光源都以最大亮度开启时,通过到达相应采样位置的总光量来预先确定的常数。假设如下面的公式 1 所示,非局部调光时的亮度  $L$  等于局部调光时的亮度  $L'$ ,如下面的公式 2 所示,增益值采样单元 144 令非局部调光时到达采样位置的光量  $BL$  除以局部调光时到达采样位置的光量  $BL'$ 。之后,增益值采样单元 144 对除法运算的结果进行  $1/\gamma$  的指数运算,从而获得采样增益值  $K$ ,以使得在实现局部调光之前的亮度能够等于在实现局部调光之后的亮度。

[0039] 【公式 1】

$$[0040] \quad L = L' \quad (A)$$

$$[0041] \quad BL \times (Data/Datamax)^\gamma = BL' \times (Data'/Datamax)^\gamma \quad (B)$$

[0042] 【公式 2】

$$[0043] \quad Data' = Data \times (BL/BL')^{1/\gamma} = K \times Data$$

[0044] 在上面的公式 1 和 2 中,“Data”表示输入到像素的数字视频数据 RGB 的数据值,“Data max”表示在“Data”之中具有最大灰度水平的数据值,“Data'”表示调制数据 R'G'B' 的数据值。

[0045] 增益值采样单元 144 可以使用能够通过查找表实现的运算算法来进行除法运算和指数运算。由于增益值采样单元 144 仅在采样位置进行运算,因此增益值采样单元 144 中所需的运算的算法规模比现有技术明显地降低。

[0046] 增益值内插单元 145 将从增益值采样单元 144 接收的各采样位置的采样增益值  $K$  进行内插,以获得相应像素的增益值 GAIN。增益值插内插元 145 可以根据相应像素在由采样位置所限定的内插区中的位置,改变进行内插的采样增益值  $K$  的个数。例如,如图 7A 所示,当相应像素位于由四个采样位置 SP1 至 SP4 所限定的内插区的四个侧边的内部时,增益值内插单元 145 对相邻采样位置 SP1 至 SP4 的四个采样增益值  $K$  进行内插,以获得相应像素的增益值 GAIN。如图 7B 所示,当相应像素位于内插区的一边上时,增益值内插单元 145 对相邻采样位置 SP1 和 SP2 的两个采样增益值  $K$  进行内插,以获得相应像素的增益值 GAIN。

如图 7C 所示,当相应像素位于采样位置 SP1 至 SP4 的其中一个内时,增益值内插单元 145 对采样位置 SP1 的采样增益值 K 进行内插,以获得相应像素的增益值 GAIN。

[0047] 数据调制单元 146 根据从增益值内插单元 145 接收的像素的增益值 GAIN,对将要提供给像素的数字视频数据 RGB 进行调制,以产生调制数据 R'G'B'。数据调制单元 146 可以随着像素的增益值 GAIN 提高而增加数据的调制宽度,以及随着像素的增益值 GAIN 降低而减小数据的调制宽度。

[0048] 图 8 表示根据本发明的示范性实施例的液晶显示器的局部调光控制方法。

[0049] 如图 8 所示,在步骤 S10 和 S20,局部调光控制方法将输入数字视频数据 RGB 映射到通过以矩阵形式对液晶显示面板的显示表面进行划分而获得的多个虚拟区块。在步骤 S30,局部调光控制方法获得各个区块的代表值,并根据各个区块的代表值调整各个区块的调光值。

[0050] 在步骤 S40,局部调光控制方法根据各个区块的调整过的调光值来调整各个区块的输入 PWM 信号的占空比,并驱动各个区块的光源。

[0051] 局部调光控制方法预先确定每个区块中的多个采样位置,其中各个区块中的采样位置个数比各个区块中的像素个数少。在步骤 S50,局部调光控制方法获得在使用每个区块的调整过的调光值进行局部调光时到达每个采样位置的光量(即调光时的光量)。在每个采样位置中的调光时的光量是通过在局部调光时在包括相应采样位置的区块位于包围所述区块的尺寸为 P×P 的分析区的中间的状态下到达相应采样位置的总光量来确定的,其中 P 表示区块的个数并且是等于或大于 3 的奇数。可以利用能够通过查找表实现的运算算法来获取调光时的光量。可以通过具有 16×16 大小(对应于像素个数 P)的内插区的四个顶点来确定采样位置,从而减小运算的算法规模,而不损害液晶显示器的图像质量。只要液晶显示器的图像质量不被损害,则可以改变内插区的大小。

[0052] 在步骤 S60,局部调光控制方法使用调光时的光量和非局部调光时的光量(即未调光时的光量),来计算每个采样位置的采样增益值。未调光时的光量可以通过在所有光源都以最大亮度开启时到达相应采样位置的总光量来预先确定。假设非局部调光时的亮度等于局部调光时的亮度,则局部调光控制方法令非局部调光时到达采样位置的光量除以局部调光时到达采样位置的光量。之后,局部调光控制方法对除法运算的结果进行  $1/\gamma$  的指数运算,从而获得用于使得在实现局部调光之前的亮度能够等于在实现局部调光之后的亮度的采样增益值。可以利用能够通过查找表实现的运算算法来进行除法运算和指数运算。由于局部调光控制方法仅在采样位置进行运算,则局部调光控制方法中所需的运算的算法规模比现有技术明显地降低。

[0053] 在步骤 S70,局部调光控制方法对各采样位置的采样增益值进行内插,以获得相应像素的增益值。在步骤 S80,局部调光控制方法根据相应像素的增益值来调制将要提供给相应像素的数字视频数据 RGB,以产生调制数据 R'G'B'。调制数据 R'G'B' 补偿由每个区块的调光值的所造成的亮度不足。

[0054] 如上所述,在根据本发明实施例的液晶显示器及其局部调光控制方法中,仅在采样位置对补偿局部调光时亮度不足的增益值进行计算,其中每个区块中的采样位置个数比每个区块中的像素个数少。因此,与现有技术的计算各个像素的增益值的方法相比,本发明的实施例可以明显地降低运算的算法规模。

[0055] 尽管参考多个用作说明用的实施例描述了实施例,但是应当理解本领域的技术人员可以在本公开的原理范围内设计出多种其它改进和实施例。更特别地,在本公开、附图和所附权利要求的范围内,在组成部分和 / 或对象组合设置的安排方面,可以进行多种改变和变型。此外对于组成部分和 / 或安排的改变和变型,替代使用对本领域的技术人员来说也将是显而易见的。

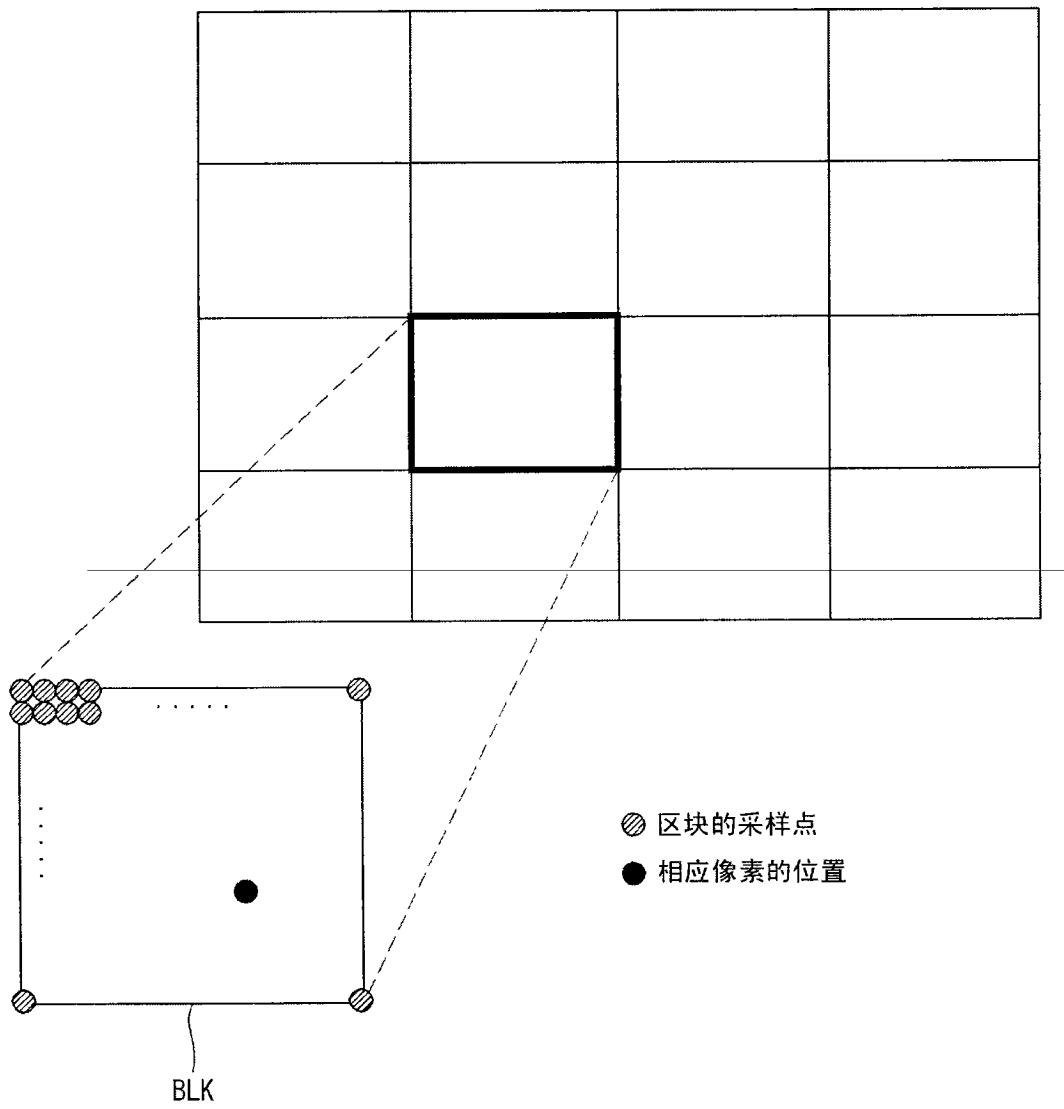


图 1

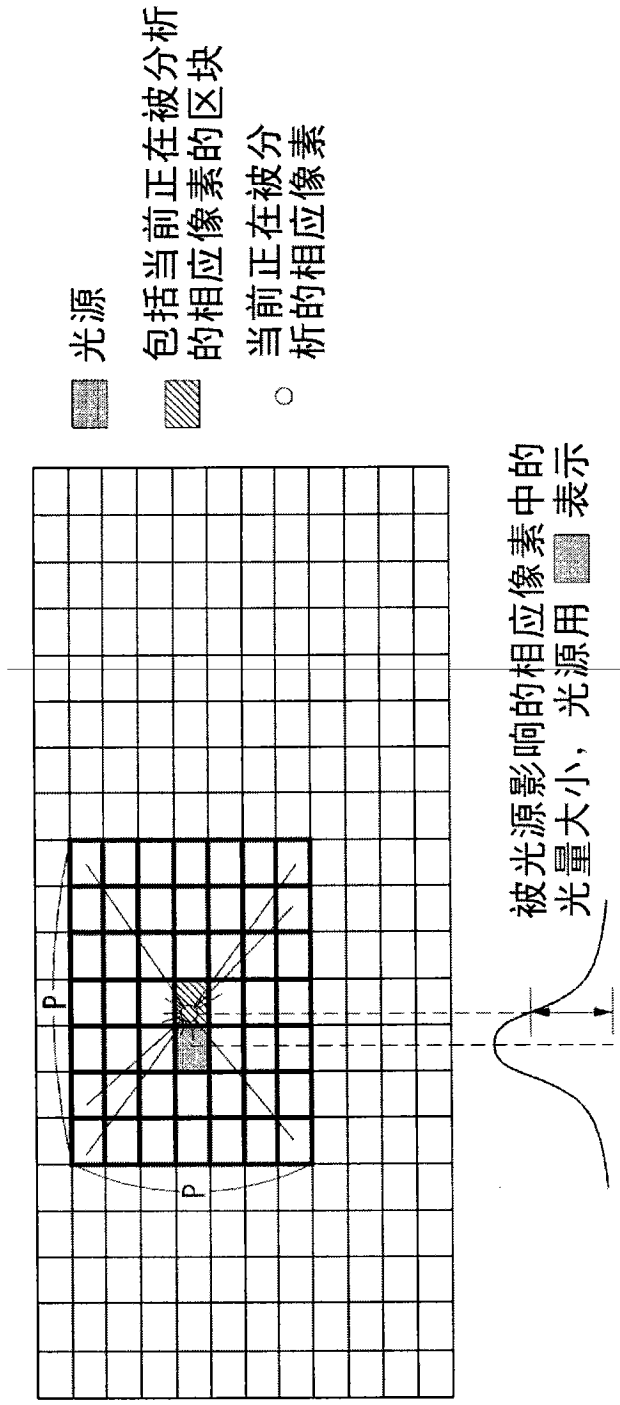


图 2

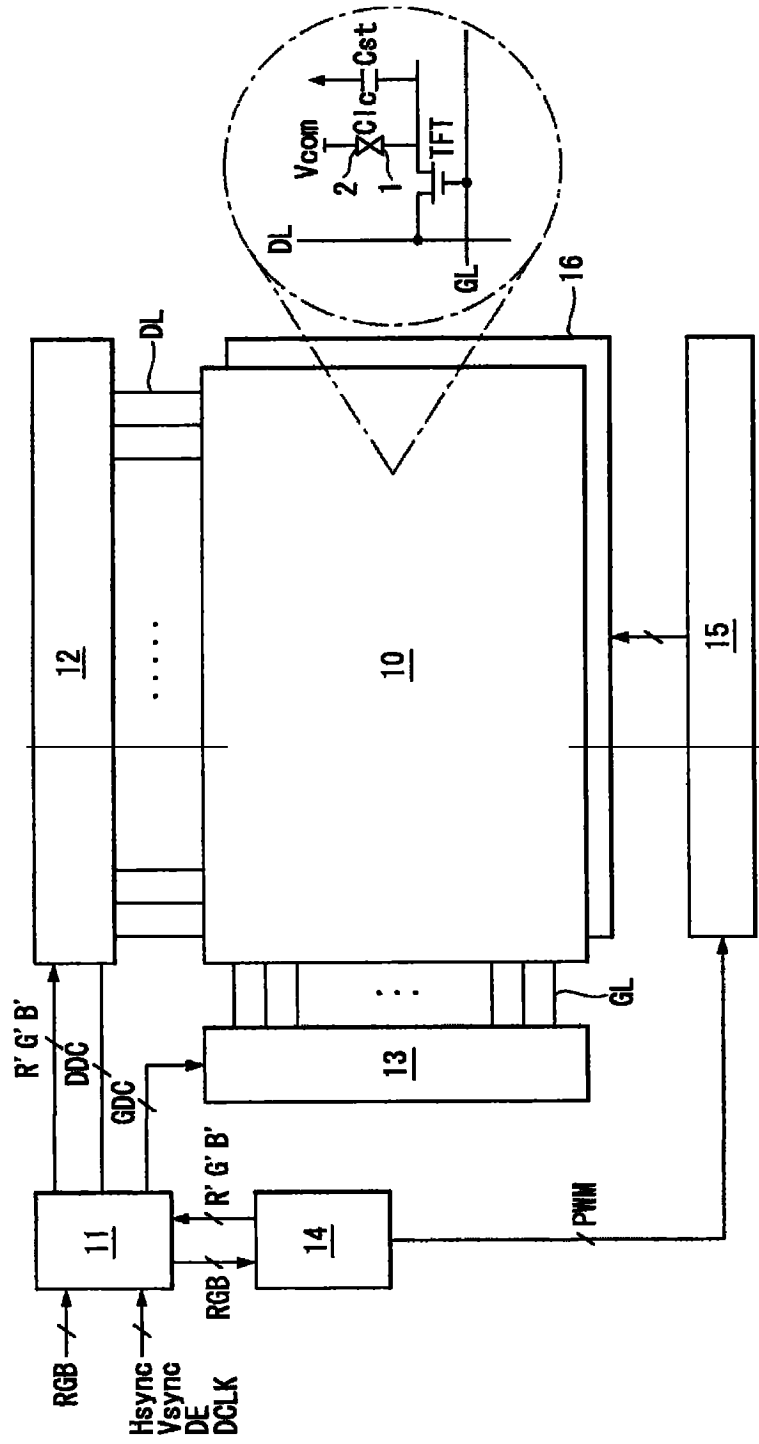


图 3

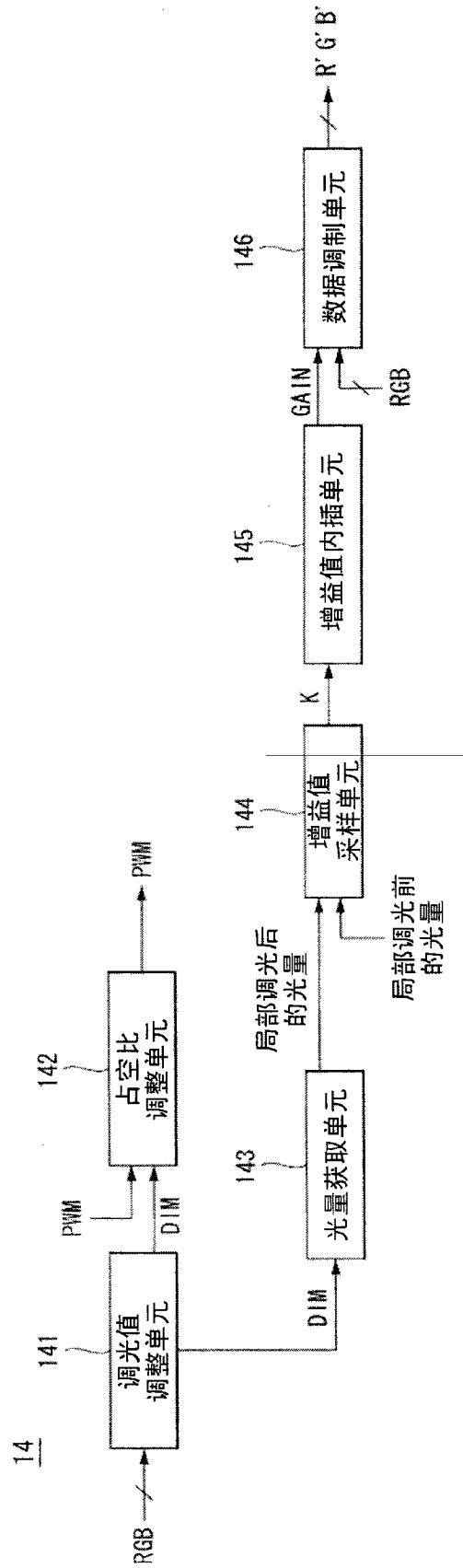


图 4

BLK[1, 1]	BLK[1, 2]	BLK[1, 3]	BLK[1, 4]	⋯⋯	BLK[1, m]
BLK[2, 1]					
BLK[3, 1]					
⋮		⋮		⋯⋯	
BLK[n, 1]					BLK[n, m]

图 5

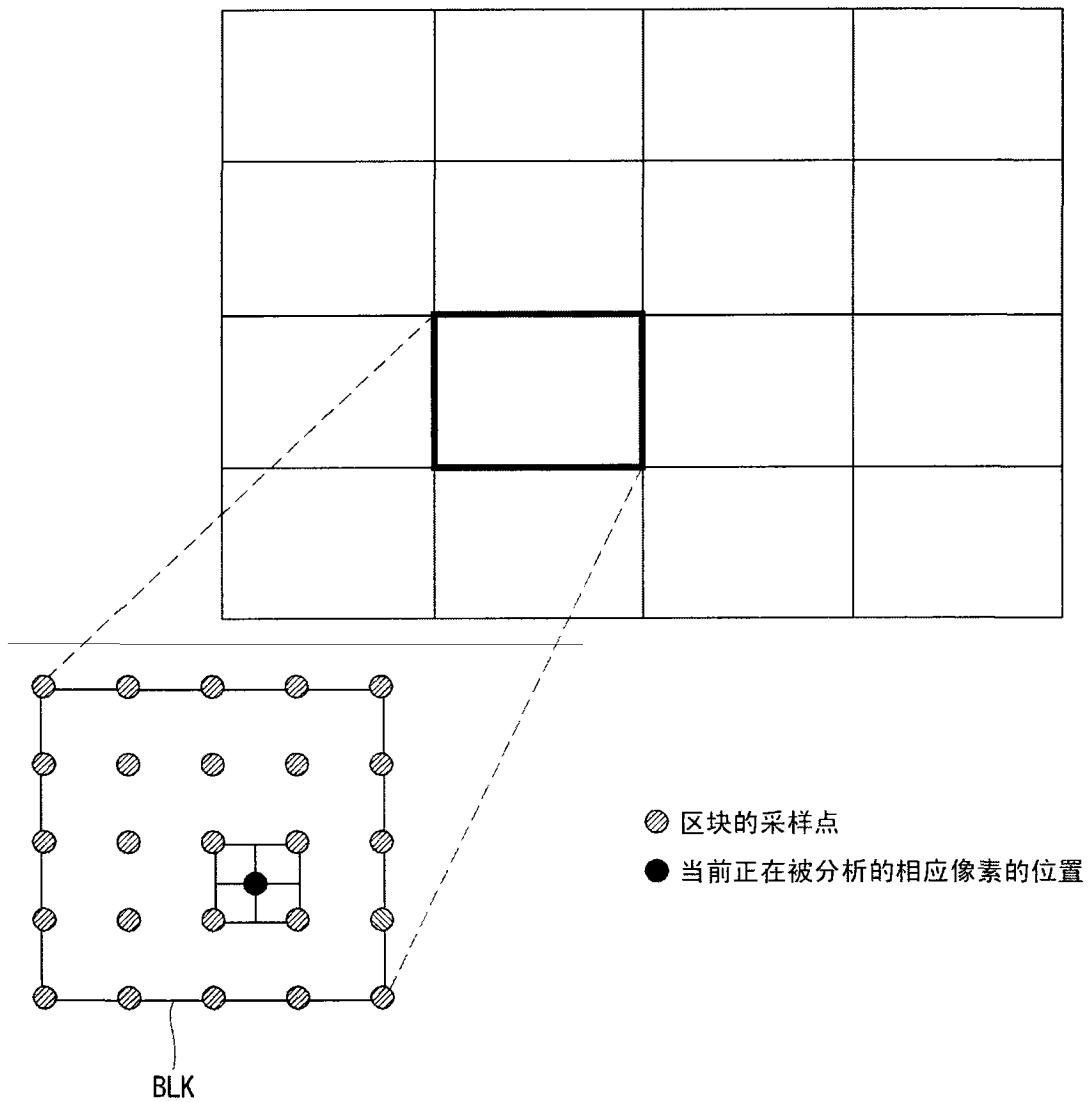


图 6

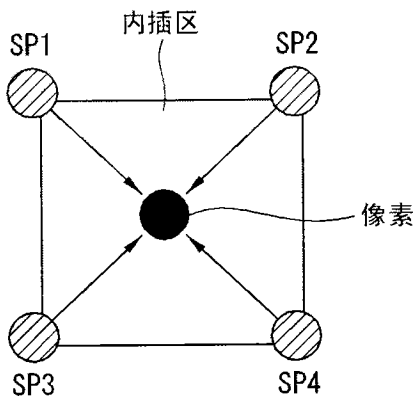


图 7A

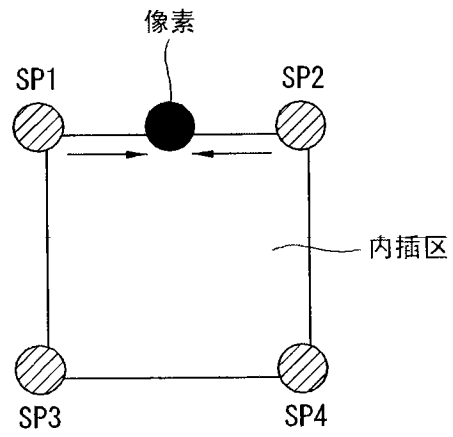


图 7B

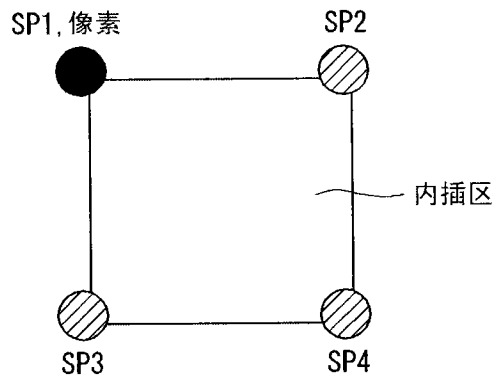


图 7C

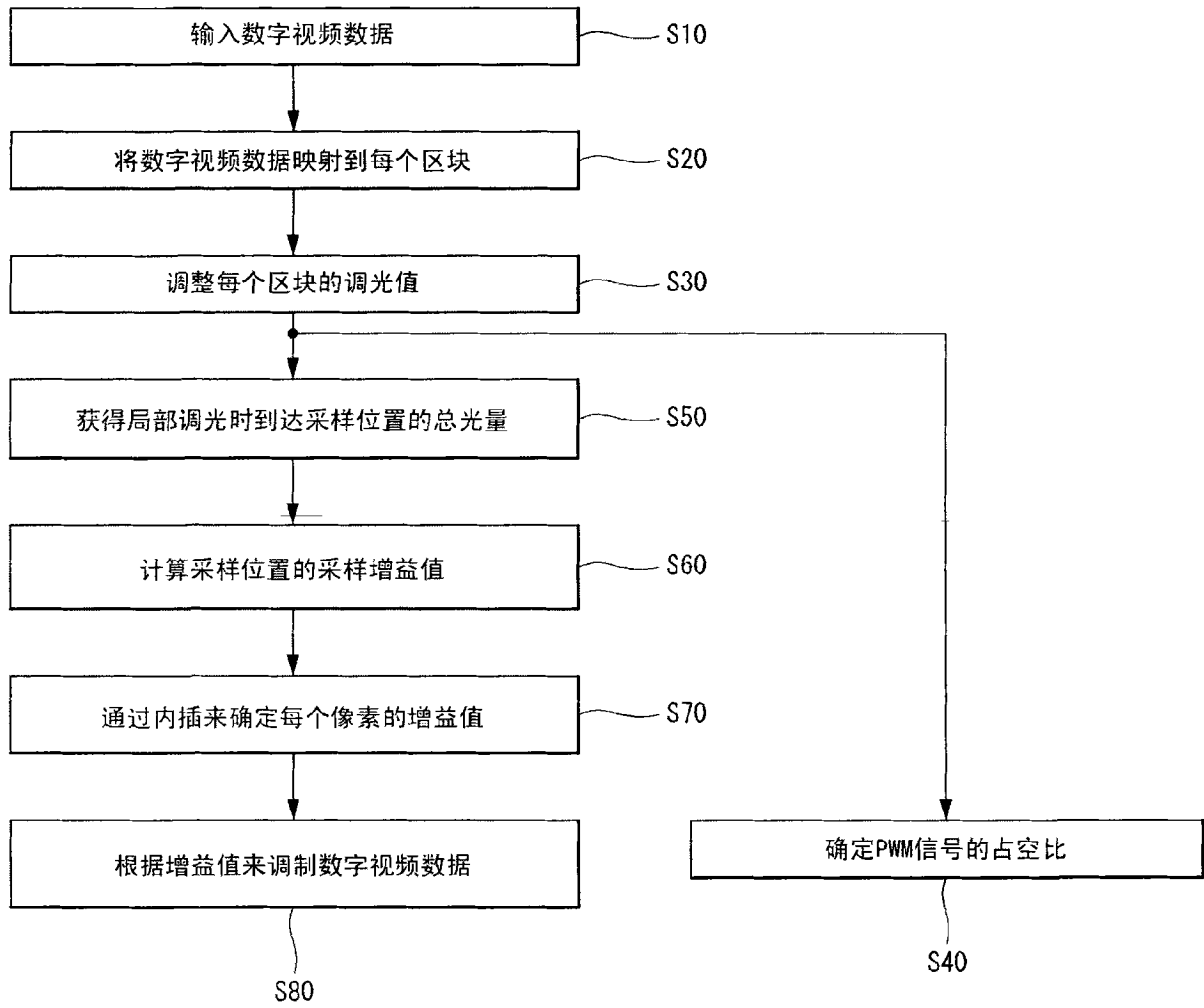


图 8

专利名称(译)	液晶显示器及其局部调光控制方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN102074208B</a>	公开(公告)日	2013-11-06
申请号	CN201010158759.4	申请日	2010-04-23
[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	金东佑 安熙元 赵大鎬		
发明人	金东佑 安熙元 赵大鎬		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/34		
CPC分类号	G09G2360/16 G09G3/3426 G09G2320/064 G09G2320/0646 G09G3/3648		
代理人(译)	徐金国		
审查员(译)	王瑞		
优先权	1020090113943 2009-11-24 KR		
其他公开文献	CN102074208A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种液晶显示器具有液晶显示面板、包括多个光源的背光单元、根据各个区块的调光值单独地驱动每个都包括光源的多个预先确定的区块的背光驱动电路以及局部调光控制电路。所述局部调光控制电路根据输入数据的分析结果调整各个区块的调光值，对位于每个区块内的预先确定的采样位置的采样增益值进行计算和内插以补偿由每个区块的调光值所造成的亮度的改变量，获得每个像素的增益值以及根据每个像素的增益值对将要提供给相应像素的输入数据进行调制。

